

DLM4000 シリーズ

ミックスドシグナルオシロスコープ

U S E R ' S M A N U A L

ユーザーズマニュアル [機能編]

はじめに

このたびは、ミックスドシグナルオシロスコープ DLM4000 シリーズをお買い上げいただきましてありがとうございます。このユーザーズマニュアル(機能編)は、DLM4000 の機能について説明したものです。ご使用前にこのマニュアルをよくお読みいただき、正しくお使いください。

お読みになったあとは大切に保存してください。ご使用中に操作がわからなくなったときなどにきっとお役に立ちます。なお、DLM4000 シリーズのマニュアルとして、このマニュアルを含め、次のものがあります。あわせてお読みください。

マニュアル名	マニュアル No	内容
DLM4000 シリーズ ミックスドシグナルオシロスコープ ユーザーズマニュアル(機能編)	IM DLM4038-01JA	本書です。通信インタフェースの機能を除く、本機器の全機能について説明しています。 (付属のマニュアル CD に収録)
DLM4000 シリーズ ミックスドシグナルオシロスコープ ユーザーズマニュアル(操作編)	IM DLM4038-02JA	本機器の各設定操作について説明しています。 (付属のマニュアル CD に収録)
DLM4000 シリーズ ミックスドシグナルオシロスコープ スタートガイド	IM DLM4038-03JA	冊子で提供しています。本機器の取り扱い上の注意や基本的な操作の説明と、仕様を記載しています。 (付属のマニュアル CD に収録)
DLM4000 シリーズ ミックスドシグナルオシロスコープ 通信インタフェースユーザーズマニュアル	IM DLM4038-17JA	本機器の通信インタフェースの機能について、その操作方法を説明しています。 (付属のマニュアル CD に収録)
Model DLM4038, DLM4058 Mixed Signal Oscilloscope	IM DLM4038-92Z1	中国向け文書

マニュアル No. の「JA」、「Z1」は言語コードです。

各国や地域の当社営業拠点の連絡先は、次のシートに記載されています。

ドキュメント No.	内容
PIM 113-01Z2	国内海外の連絡先一覧

ご注意

- 本書の内容は、性能・機能の向上などにより、将来予告なしに変更することがあります。また、実際の画面表示内容が本書に記載の画面表示内容と多少異なることがあります。
- 本書の内容に関しては万全を期していますが、万一ご不審の点や誤りなどお気づきのことがありましたら、お手数ですが、お買い求め先か、当社支社・支店・営業所までご連絡ください。
- 本書の内容の全部または一部を無断で転載、複製することは禁止されています。
- 本製品の TCP/IP ソフトウェア、および TCP/IP ソフトウェアに関するドキュメントは、カリフォルニア大学からライセンスされた BSD Networking Software, Release 1 をもとに当社で開発 / 作成したものです。

商標

- Microsoft、Internet Explorer、MS-DOS、Windows、Windows 7、Windows 8、Windows 8.1、および Windows 10 は、米国 Microsoft Corporation の、米国およびその他の国における登録商標または商標です。
- Adobe、Acrobat は、アドビシステムズ社の登録商標または商標です。
- DLM は横河電機株式会社の登録商標です。
- 本文中の各社の登録商標または商標には、®、TM マークは表示していません。
- その他、本文中に使われている会社名、商品名は、各社の登録商標または商標です。

履歴

- 2012 年 11 月 初版発行
- 2013 年 6 月 2 版発行
- 2015 年 2 月 3 版発行
- 2015 年 5 月 4 版発行
- 2016 年 1 月 5 版発行
- 2016 年 10 月 6 版発行
- 2017 年 10 月 7 版発行
- 2018 年 7 月 8 版発行

目次

	はじめに	i
1	垂直軸 (アナログ信号)	
	表示の ON/OFF(Display)	1-1
	垂直軸感度 (SCALE ノブ)	1-1
	波形の垂直ポジション (垂直 POSITION ノブ)	1-2
	入力カップリング (Coupling)	1-3
	プローブ (Probe)	1-3
	波形の反転表示 (Invert)	1-4
	リニアスケール (Linear Scale)	1-4
	ラベルの表示 (Label)	1-5
	帯域制限 (Bandwidth)	1-5
	オフセット値 (Offset)	1-5
	チャンネルユーティリティ (CH UTIL)	1-7
2	垂直軸 (ロジック信号)	
	表示の ON/OFF(Display)	2-1
	表示サイズ (SCALE ノブ)	2-1
	垂直ポジション (垂直 POSITION ノブ)	2-1
	ビットの設定 (Bit Setup)	2-1
	バス表示 (Bus、Bus2、Bus3)	2-3
	ステート表示 (State)	2-4
	ビットとバスの表示順の設定 (Bit Order)	2-5
	スキュー調整 (Deskew)	2-5
	チャンネルユーティリティ (CH UTIL)	2-5
3	水平軸 (時間軸)	
	時間軸設定 (TIME/DIV ノブ)	3-1
4	トリガ	
	トリガモード (Trigger Mode)	4-1
	トリガの種類 (Type)	4-2
	信号の種類とトリガの組み合わせ	4-2
	トリガの基本的な設定	4-3
	エッジトリガ [EDGE]	4-3
	Edge OR トリガ [ENHANCED]	4-8
	Edge Qualified トリガ [ENHANCED]	4-9
	State トリガ [ENHANCED]	4-10
	Pulse Width トリガ [ENHANCED]	4-12
	State Width トリガ [ENHANCED]	4-14
	Serial Bus トリガ [ENHANCED]	4-17
	FlexRay バストリガ [ENHANCED、オプション]	4-19
	CAN バストリガ [ENHANCED、オプション]	4-24
	CAN FD バストリガ [ENHANCED、オプション]	4-31
	LIN バストリガ [ENHANCED、オプション]	4-37
	SENT トリガ [ENHANCED、オプション]	4-41
	PSI5 Airbag トリガ [ENHANCED、オプション]	4-47
	UART トリガ [ENHANCED、オプション]	4-49
	I ² C バストリガ [ENHANCED、オプション]	4-51

	SPI バストリガ [ENHANCED、オプション]	4-56
	ユーザー定義のシリアルバストリガ [User Define、ENHANCED]	4-59
	TV トリガ [ENHANCED]	4-61
	B トリガ [B TRIG]	4-65
5	アクションの実行	
	アクションモード (Mode)	5-1
	条件成立時の動作 (Action)	5-1
	動作の回数 (Action Count/Nogo Count)	5-2
	アクションオントリガ、GO/NO-GO 判定の実行 (Exec)	5-2
	GO/NO-GO 判定 (Go/Nogo AND、Go/Nogo OR)	5-2
	アクション時の注意	5-6
6	波形の取り込み	
	レコード長 (Record Length)	6-1
	アキュジションモード (Mode)	6-2
	高分解能モード (Hi Resolution)	6-3
	インタリーブモード (Interleave)	6-3
	サンプリングモード (Sampling Mode)	6-4
	波形の取り込み (RUN/STOP)	6-5
	波形の 1 回だけの取り込み (SINGLE)	6-5
7	画面表示	
	画面 (ウィンドウ) の種類	7-1
	表示フォーマット (Format)	7-1
	表示補間 (Dot Connect)	7-2
	グリッド (Graticule)	7-3
	スケール値表示 (Scale Value)	7-3
	アキュムレート (Accumulate)	7-4
8	XY 波形の表示	
	XY 波形の表示の ON/OFF(Display)	8-1
	X 軸 / Y 軸の対象波形 (X Trace/Y Trace)	8-1
	表示設定 (Display Setup)	8-1
	表示範囲 (T Range1/T Range2)	8-2
	測定 (Measure Setup)	8-2
9	演算 / リファレンス波形	
	演算モード (Mode)	9-1
	演算対象波形 (Source1/Source2)	9-1
	リファレンス波形	9-1
	演算子 (Operation)	9-2
	演算基準点 (Initial Point)	9-5
	ラベル / 単位の設定 (Label/Unit)	9-5
	スケール変換 (Ranging)	9-5
	ユーザー定義演算 (User Define、オプション)	9-6

10	FFT	
	FFT の ON/OFF(Display)	10-1
	解析対象波形 (Trace)	10-1
	FFT 条件 (FFT Setup).....	10-2
	FFT 点数 (FFT Point)	10-3
	解析範囲 (Time Range)	10-3
	スケール値 (Display Setup).....	10-4
	カーソル測定 (Measure Setup)	10-4
11	カーソル測定	
	カーソル測定の ON/OFF(Display)	11-1
	カーソルの種類 (Type)	11-1
	測定対象波形 (Trace)	11-1
	ΔT カーソル (ΔT)	11-2
	ΔV カーソル (ΔV)	11-3
	$\Delta T \& \Delta V$ カーソル ($\Delta T \& \Delta V$).....	11-3
	マーカーカーソル (Marker).....	11-3
	角度カーソル (Degree)	11-4
	カーソルの移動 (Cursor/Marker)	11-5
	カーソルのジャンプ (Cursor Jump)	11-5
12	波形パラメータの自動測定	
	自動測定の ON/OFF(Mode)	12-1
	測定対象ウィンドウ (Time Range)	12-1
	測定範囲 (T Range1/T Range2)	12-1
	波形パラメータの自動測定	12-2
	統計処理 (Statistics)	12-7
	拡張パラメータ測定 (Enhanced).....	12-12
	波形パラメータの自動測定時の注意	12-13
13	波形のズーム	
	ズームの ON/OFF(Display).....	13-1
	表示フォーマット (Format)	13-1
	Main ウィンドウの表示 (Main)	13-2
	オートスクロール (Auto Scroll).....	13-2
	ズーム対象波形 (Trace)	13-2
	ズーム率 (ZOOM ノブ)	13-2
	ズーム位置 (Z1 Position/Z2 Position)	13-3
	垂直方向のズーム (Vertical Zoom)	13-3
14	波形の検索	
	検索対象波形	14-1
	検索タイプ (Type).....	14-1
	検索条件 (Condition Setup).....	14-3
	検索波形の表示 (Display Setup)	14-6
	検索のスキップ (Skip Mode).....	14-6
	検索範囲 (Start/End Point)	14-7
	検索の実行 (Search).....	14-7
	検索番号 (Pattern No.)	14-7

15	シリアルバス信号の解析 / 検索	
	解析 / 検索の ON/OFF(Display)	15-1
	シリアルバス信号の種類 (Type)	15-2
	バス設定 (Setup)	15-2
	検索設定 (Search)	15-2
	ズーム位置 (Z1 Position/Z2 Position)	15-3
	デコード (復号) 表示 (Decode)	15-3
	リスト設定 (List)	15-4
	トレンド表示 (Trend)	15-4
	解析結果の保存	15-4
	FlexRay バス信号の解析 / 検索 (オプション)	15-5
	CAN バス信号の解析 / 検索 (オプション)	15-7
	CAN FD バス信号の解析 / 検索 (オプション)	15-9
	LIN バス信号の解析 / 検索 (オプション)	15-12
	CXPI バス信号の解析 / 検索 (オプション)	15-15
	SENT 信号の解析 / 検索 (オプション)	15-24
	PSI5 Airbag 信号の解析 / 検索 (オプション)	15-28
	UART 信号の解析 / 検索 (オプション)	15-35
	I ² C バス信号の解析 / 検索 (オプション)	15-38
	SPI バス信号の解析 / 検索 (オプション)	15-40
	ユーザー定義のシリアルバス信号 (User Define) の解析 / 検索	15-42
16	波形の頻度分布の表示	
	ヒストグラムの ON/OFF(Display)	16-1
	表示対象波形 (Trace)	16-1
	対象軸 (Type)	16-1
	範囲設定 (Range Setup)	16-1
	測定 (Measure Setup)	16-2
17	電源解析機能 (Power Analysis & Power Measurement、オプション)	
	電源解析機能の概要	17-1
	スイッチング損失解析 (SW Loss)	17-2
	安全動作領域解析 (SOA)	17-7
	高調波解析 (Harmonics)	17-8
	ジュール積分 (I ² t)	17-12
	電力測定 (Power Measurement)	17-14
18	ヒストリ波形の表示 / 検索	
	表示モード (Mode)	18-2
	アベレージ (Average)	18-2
	ハイライト表示 (Select No.)	18-2
	表示範囲 (Start/End No.)	18-2
	タイムスタンプ一覧 (List)	18-3
	ヒストリ波形の検索 (Search)	18-3
	リプレイ (Replay)	18-4
	ヒストリ機能使用時の注意	18-4

19	画面イメージのプリントアウト / 保存	
	出力先の種類 (Print to)	19-1
	内蔵プリンタからのプリントアウト (Built-in)	19-2
	ネットワークプリンタからのプリントアウト (Network)	19-3
	画面イメージをファイルに保存する (File)	19-4
	複数の出力先へ同時にプリントアウト / 保存する (Multi)	19-5
20	データの保存 / 読み込み	
	保存 / 読み込みの対象ストレージメディア	20-1
	データの保存 (Save)	20-2
	波形データの保存 (Waveform)	20-2
	設定データの保存 (Setup)	20-5
	その他のデータ保存 (Others)	20-5
	シリアルバス解析結果 (Others - Serial Bus(FlexRay/CAN/CAN FD/LIN/CXPI))	20-8
	シリアルバス解析結果 (Others - Serial Bus(SENT/PSI5 Airbag/UART/I ² C/SPI))	20-11
	データの読み込み (Load)	20-15
	ファイル操作 (Utility)	20-17
21	イーサネット通信 (Network)	
	TCP/IP(TCP/IP)	21-2
	FTP サーバー (FTP/Web Server)	21-3
	Web サーバー (FTP/Web Server)	21-4
	メール (Mail)	21-5
	ネットワークドライブ (Net Drive)	21-6
	ネットワークプリンタ (Net Print)	21-7
	SNTP(SNTP)	21-7
22	その他の機能	
	オートセットアップ (AUTO SETUP)	22-1
	設定を初期値に戻す (DEFAULT SETUP)	22-2
	スナップショット (SNAP SHOT)	22-2
	クリアトレース (CLEAR TRACE)	22-3
	キャリブレーション (Calibration)	22-3
	リモートコントロール (Remote Control)	22-4
	システム設定 (System Configuration)	22-6
	オーバービュー (Overview)	22-9
	環境設定 (Preference)	22-9
	セルフテスト (Self Test)	22-10
付録		
	付録 1 波形の面積の求め方	付 -1
	付録 2 ユーザー定義演算について (オプション)	付 -2
	FFT 関数 - ユーザー定義	付 -6
	付録 3 ASCII データファイルのフォーマット	付 -9
	付録 4 TCP と UDP のポート番号について	付 -10
	付録 5 電力測定の測定項目の求め方	付 -11
	付録 6 SENT 信号のトリガ / 検索点	付 -12
	付録 7 CXPI バス解析 - オートセットアップのトリガ範囲	付 -13
	付録 8 ファームウェアバージョンと追加機能	付 -14

索引

1 垂直軸 (アナログ信号)

入力信号 (CH1 ～ CH8) の垂直軸感度、垂直ポジション、入力カップリング、プローブ、波形の反転表示、リニアスケーリング、ラベル表示、帯域制限、オフセット、チャンネルユーティリティなどを設定します。

本機器のプローブインターフェースに対応したプローブを使用している場合は、入力インピーダンス (50Ωまたは1MΩ) とプローブの減衰比が、自動的に設定されます。

表示の ON/OFF(Display)

入力信号の波形を表示する / しないをチャンネルごとに設定します。

- ON：波形を表示する
- OFF：波形を表示しない

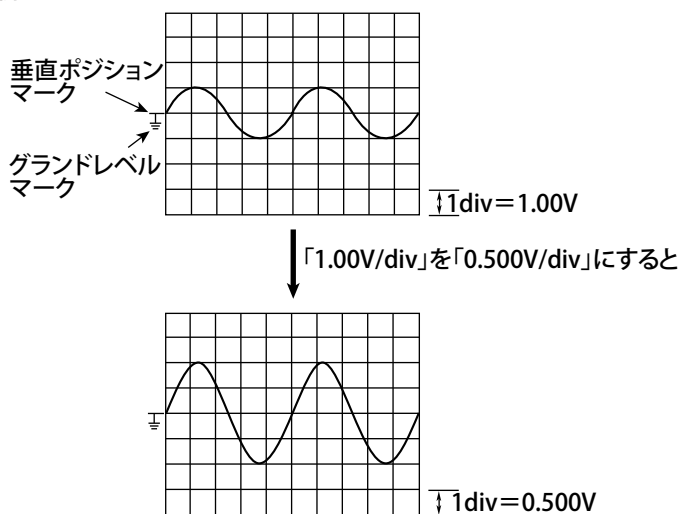
垂直軸感度 (SCALE ノブ)

信号を観測しやすいように、波形の表示振幅を調整するのが垂直軸感度の設定です。垂直軸感度では、画面に表示されるグリッド1つ (1div) に対する値を電圧値 (V/div) または電流値 (A/div) で設定します。

垂直軸感度は、SCALE ノブを使って、チャンネルごとに設定します。

SCALE ノブは、各チャンネルで共有しています。CH1 ～ CH8 のキーを押して垂直軸感度を設定するチャンネルを選択します。SCALE ノブと $\blacklozenge$ POSITION ノブの間の LED が、選択したチャンネルのシンボルカラー (CH キーを囲んでいる色) と同じ色で光ります。

設定例



1 垂直軸 (アナログ信号)



SCALE ノブは、プッシュスイッチ付きのノブです。ノブを押して FINE のインジケータを点灯させると、細かい分解能で、垂直軸感度を設定できます。

測定分解能と有効データ範囲

本機器では、8 ビットの A/D 変換器を使用して入力信号をサンプリングしています。本機器の有効データ範囲は、250 レベル (LSB) です。画面の 1div あたり 25 レベルで波形を表示しています。画面中心から $\pm 5\text{div}$ が有効データ範囲ですが、画面に表示できるのは、 $\pm 4\text{div}$ 分です。波形の取り込みをストップ後に垂直軸ポジションを移動させると、有効データの表示範囲を変更できます。

垂直軸感度設定

精度よく電圧 / 電流を測定するには、入力信号をできるだけ大きい振幅で測定するように垂直軸感度を設定します。

画面分割をしないで、複数の波形が重ならないように表示すると (垂直軸感度を低く設定)、A/D 変換器の分解能を活かせません。精度よく測定するためには、画面分割をして、それぞれの波形の垂直軸感度を高く設定してください。

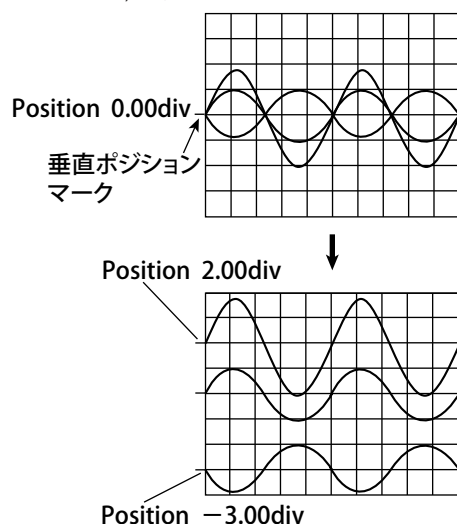
波形の垂直ポジション (垂直 POSITION ノブ)

波形の垂直方向の表示位置 (垂直ポジション) を波形ごとに $\pm 4\text{div}$ の範囲で移動できます。

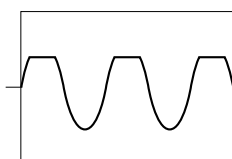
垂直軸感度は、垂直ポジション (のマーク) を中心に切り替わります。

垂直ポジションは、**◆ POSITION** ノブを使って、チャンネルごとに設定します。

◆ POSITION ノブは、各チャンネルで共有しています。CH1 ~ CH8 のキーを押して垂直ポジションを設定するチャンネルを選択します。SCALE ノブと **◆ POSITION** ノブの間の LED が、選択したチャンネルのシンボルカラー (CH キーを囲んでいる色) と同じ色で光ります。



信号取り込み停止後、垂直ポジションを変更したときに測定範囲を超えるデータは、オーバーフローデータとして扱います。オーバーフローデータは、下図のように途中で切れたような波形になります。



入力カップリング (Coupling)

アナログ信号を垂直軸 (電圧軸) 回路に入力するときの結合方式 (Coupling) を切り替えられます。

入力カップリングは次の中から選択します。

AC

入力信号の AC 成分 (交流成分) だけを表示します。入力インピーダンスは $1\text{M}\Omega$ です。

DC

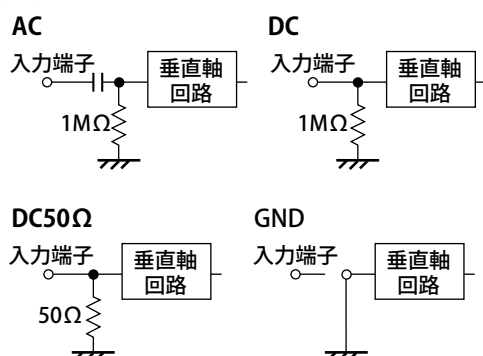
入力信号の AC 成分、DC 成分の両方を表示します。入力インピーダンスは $1\text{M}\Omega$ です。

DC50

入力信号の AC 成分、DC 成分の両方を表示します。入力インピーダンスは 50Ω です。最大入力電圧 (電流) が小さくなります。取り扱いにご注意ください。

GND

入力信号ではなく、グラウンドレベルを表示します。



プローブ (Probe)

プローブを使用するときは、電圧値 (電流値) やスケール値が正しく表示されるように、プローブの減衰比と本機器の減衰比設定を合わせる必要があります。プローブの減衰比に合わせた減衰比を設定してください。

プローブの種類 (Type)

減衰比を設定するプローブの種類を次の中から選択します。

- Voltage : 電圧プローブ
- Current : 電流プローブ

減衰比 (Attenuation)

減衰比を次の中から選択します。

電圧プローブの場合

0.001 : 1、0.002 : 1、0.005 : 1、0.01 : 1、0.02 : 1、0.05 : 1、0.1 : 1、0.2 : 1、0.5 : 1、1 : 1、2 : 1、5 : 1、10 : 1、20 : 1、50 : 1、100 : 1、200 : 1、500 : 1、1000 : 1、2000 : 1

電流プローブの場合

0.001A : 1V、0.002A : 1V、0.005A : 1V、0.01A : 1V、0.02A : 1V、0.05A : 1V、0.1A : 1V、0.2A : 1V、0.5A : 1V、1A : 1V、2A : 1V、5A : 1V、10A : 1V、20A : 1V、50A : 1V、100A : 1V、200A : 1V、500A : 1V、1000A : 1V、2000A : 1V



プローブを使用すると、次の利点があります。

- 被測定回路の電圧や電流を乱さない。
- 信号をひずみなく入力できる。
- 本機器の測定電圧範囲を広くできる。

1 垂直軸 (アナログ信号)

電流プローブの自動ゼロ補正 (Probe Zero Cal)

次の条件をすべて満たしているとき、電流プローブの自動ゼロ補正を実行できます。

- ・ 本機器のプローブインタフェースに対応した電流プローブが測定入力端子に接続されている
- ・ 入力カップリングの設定が DC



電流プローブの残留オフセットが大きいと、自動ゼロ補正を実行したとき、エラーになる場合があります。そのときは、電流プローブの残留オフセットをゼロ調整してください。

電流プローブの消磁と自動ゼロ補正 (DEMAG & Zero Cal)

次の条件をすべて満たしているとき、電流プローブの消磁と自動ゼロ補正を実行できます。

- ・ 横河専用プローブインタフェース付きの電流プローブ (PBC100/050) が測定入力端子に接続されている
- ・ 入力カップリングの設定が DC



消磁と自動ゼロ補正を実行するときは、被測定導体をクランプしないでください。被測定導体をクランプした状態で消磁をすると、消磁動作による被測定導体への電流注入の結果、被測定回路の部品に損傷を与えることがあります。

スキュー調整 (Deskew)

異なる種類のプローブを使用することで発生する、CH1 ～ CH8 の信号間の時間的ずれ (スキュー) を補正して、信号を観測できます。CH1 ～ CH8 のチャンネルごとに補正できます。

設定範囲：-100.0ns ～ 100.0ns (0.01ns 分解能)

波形の反転表示 (Invert)

波形の垂直ポジションを中心に、波形を反転表示します。反転表示は表示だけを反転させているため、カーソル測定、波形パラメータの自動測定、演算機能は、反転する前の波形に対して実行されます。トリガ機能も、反転表示する前の波形に対して実行されます。

リニアスケールリング (Linear Scale)

設定したスケールリング係数 A とオフセット値 B から次式の演算を実行し、カーソル測定値や波形パラメータの自動測定値をスケール変換した値で表示します。スケール変換した値には単位を付けることができます。

この機能を使うと、本機器の測定値に外部分圧器の分圧比を掛けたり、電圧測定値を電流値に換算できます。

$$Y(\text{Unit}) = AX + B$$

X：スケール変換前の値

Y：スケール変換後の値

リニアスケールリングの ON/OFF (Mode)

リニアスケールリングをする / しないを設定します。

- ・ ON：リニアスケールリングをする
- ・ OFF：リニアスケールリングをしない

単位 (Unit)

英数字 4 文字以内で設定できます。

スケーリング係数 (A)/ オフセット値 (B)

スケーリング係数 A とオフセット値 B の設定範囲は次のとおりです。

A、B の設定範囲	-10.000E+30 ~ + 10.000E+30
初期設定	A 1.0000E+00 B 0.0000E+00

ラベルの表示 (Label)

ラベルを 8 文字以内で設定し表示できます。

ラベル表示の ON/OFF(Display)

- ON：ラベルを表示する
- OFF：ラベルを表示しない

ラベル名 (Name)

ラベル表示を ON にしたときに表示されるラベル名を設定します。

帯域制限 (Bandwidth)

アナログ信号に対して、設定周波数以上の帯域制限をチャンネルごとに設定できます。

設定した周波数以上の成分を除去した信号を観測できます。

制限する周波数は次の中から選択します。

FULL(帯域制限をしない)、200MHz、100MHz、20MHz、10MHz、5MHz、2MHz、1MHz、500kHz、250kHz、125kHz、62.5kHz、32kHz、16kHz、8kHz



高分解能モードが ON のときは、帯域制限を FULL にしても内部的には 200MHz に帯域制限されます。

オフセット値 (Offset)

所定の電圧 (電流) に乗っているアナログ信号を観測する場合にオフセット値を設定すると、所定の電圧 (電流) が入力信号から差し引かれて、信号の変化だけをより高い垂直軸感度で観測できます。

オフセット値は、チャンネルごとに設定します。

設定範囲 (電圧の場合)

電圧軸感度 (Probe = 1:1)	オフセット電圧設定範囲
2mV/div ~ 50mV/div 時	-1.0V ~ 1.0V
0.1V/div ~ 0.5V/div 時	-10.0V ~ 10.0V (DC50 のときは、-5.0V ~ 5.0V)
1V/div ~ 10V/div	-100.0V ~ 100.0V

設定分解能は 0.01div です。2mV/div の場合、設定分解能は 0.02mV です。

オフセット値のリセット

RESET キーを押すと、オフセット値が 0V になります。

オフセットキャンセル (Offset Cancel)

設定したオフセット値を各種測定値に反映する / しないを設定できます。

オフセットキャンセルの ON/OFF は、全チャンネルに一括して設定されます。初期値は OFF です。

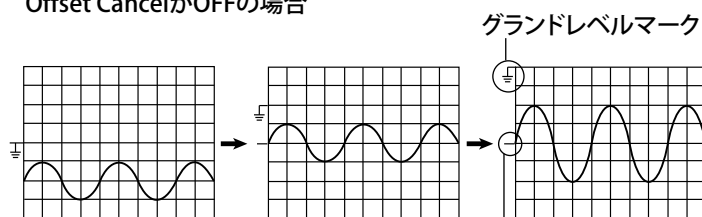
• ON

設定したオフセット値をカーソル測定、演算、波形パラメータの自動測定結果に反映します。入力信号からオフセット値を差し引いて、各種測定を実行します。垂直ポジションの位置が [0] になります。

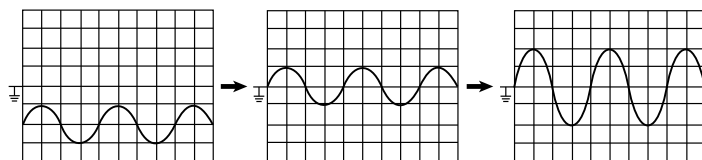
• OFF

設定したオフセット値をカーソル測定、演算、波形パラメータの自動測定結果に反映しません。入力信号からオフセット値を差し引かないで、各種測定を実行します。表示画面の垂直ポジションの位置がオフセット値に相当します。

Offset CancelがOFFの場合



Offset CancelがONの場合



1.00V/div
Offset 0.00V
Position 0.00div

1.00V/div
Offset -2.00V
Position 0.00div

0.500V/div
Offset -2.00V
Position 0.00div



- オフセット値の設定は、すべての入力カップリング (AC、DC、DC50、GND) に対して有効です。
- プローブの減衰比を変えたときは、変更後の減衰比で換算した値に変わります。
- 垂直軸感度を変えても、オフセット値は変わりません。ただし、オフセット値が設定範囲外になるときは、その垂直軸感度の設定範囲の最大値または最小値に設定されます。オフセット値を設定し直さないで垂直軸感度を元に戻すと、元のオフセット値になります。

チャンネルユーティリティ (CH UTIL)

各入力チャンネルの一括表示 / 非表示やチャンネル情報のコピーなど、多チャンネルの設定に便利な機能をまとめています。

一括表示 / 非表示 (All ON/All OFF)

全アナログ信号入力チャンネル CH1 ～ CH8 の表示 / 非表示を一括して設定できます。

- **全て ON(All ON)**

一括して表示します。

ロジック信号入力ポートについては、「2 垂直軸 (ロジック信号)」のチャンネルユーティリティの説明をご覧ください。

▶ 参照



アナログ信号入力チャンネル CH8 とロジック信号入力ポート LOGIC(L) は、同時に信号を測定できません。CH8 キーまたは L キーのどちらか最後に押したキーの信号を測定できます。そのため、一括表示は、どちらか最後に押したキーのチャンネルまたはポートに対して作用します。

- **全て OFF(All OFF)**

全アナログ信号入力チャンネル CH1 ～ CH8、ロジック信号 LOGIC(L)、および LOGIC(A|B) を一括して非表示にします。

* LOGIC(A|B) は、/L16 オプション付きの機種に適用できます。

チャンネル情報のコピー (Copy CH)

1 つのアナログ信号入力チャンネルの設定情報を、他のアナログ信号入力チャンネルにコピーできます。

- **ソース (Source)**

コピー元のアナログ信号入力チャンネルを次の中から選択します。

CH1 ～ CH8

- **コピー先 (Destination)**

コピー先のアナログ信号入力チャンネルを次の中から選択します。

All(全て)、CH1 ～ CH8

- **コピー実行 (Copy)**

設定情報がコピーされます。ただし、コピー元に設定されているチャンネルには、コピーは実行されません。

コピーされる設定情報

ラベル名を除く垂直軸の設定情報と、トリガレベル、カップリング、リジェクション、Window コンパレータの設定情報がコピーされます。

2 垂直軸 (ロジック信号)

ロジック信号の垂直方向の表示サイズ、垂直ポジション、ビット、バス表示、ステート表示、表示順、スキュー調整、チャンネルユーティリティなどを設定します。ロジック信号は、フロントパネルのロジック信号入力ポートから入力します。

ロジック信号入力ポート

本機器には、LOGIC(L) ポートと LOGIC(A|B) ポートの 2 種類のロジック信号入力ポートがあります。

- LOGIC(L)：本機器に標準装備されているロジック信号入力ポートです。L0 ～ L7 の 8 ビットのロジック信号を入力できます。
- LOGIC(A|B)：/L16 オプション付きの機種に装備されているロジック信号入力ポートです。A ポートに A0 ～ A7 の、B ポートに B0 ～ B7 のそれぞれ 8 ビットのロジック信号を入力できます。A と B のポートを合わせて 16 ビットのロジック信号のポートとして使用できます。

表示の ON/OFF(Display)

ロジック信号の波形を表示する / しないを設定します。LOGIC(L) のロジック信号の波形表示エリアは、アナログ信号 CH8 と共通です。L キーまたは CH8 キーを押して、点灯したほうのキーの波形が表示されます。

- ON：波形を表示する
- OFF：波形を表示しない

表示サイズ (SCALE ノブ)

ロジック信号の垂直方向の表示サイズを設定できます。3 段階あります。

L キーまたは A|B キー (/L16 オプション) を押して、点灯したほうのキーの表示サイズを SCALE ノブで設定します。

垂直ポジション (垂直 POSITION ノブ)

ロジック信号の垂直方向の表示位置 (垂直ポジション) を $\pm 4\text{div}$ の範囲で移動できます。

L キーまたは A|B キー (/L16 オプション) を押して、点灯したほうのキーの垂直ポジションを $\blacklozenge$ POSITION ノブで設定します。

ビットの設定 (Bit Setup)

ビットごとに、表示の ON/OFF、ラベル名 (Name)、スレシヨルドレベル (Threshold、Level)、ビットごとのスレシヨルドレベル設定 (ThresholdType) ▶ 参照、ノイズリジェクション (Noise Rejection) ▶ 参照を設定します。

表示の ON/OFF

ビットごとに表示の ON/OFF ができます。LOGIC(L)、LOGIC(A)、および LOGIC(B) のポートごとに、全ビットを一括して表示を ON/OFF することもできます。LOGIC(A) と LOGIC(B) は、/L16 オプション付きの機種に適用できます。

ラベル名 (Name)

ビットの表示を ON にしたときに表示されるラベル名を、8 文字以内で設定します。

2 垂直軸 (ロジック信号)

スレショルドレベル (Threshold、Level)

ロジック信号が High/Low どちらの状態かを検知するレベル (スレショルドレベル) を設定します。

プリセット (Threshold)

次のプリセットを選択すると、スレショルドレベルが自動的に設定されます。

CMOS(5V)	2.5V
CMOS(3.3V)	1.65V
CMOS(2.5V)	1.25V
CMOS(1.8V)	0.9V
ECL	-1.3V

スレショルドレベルの任意設定 (Level)

使用するロジックプローブによって、設定範囲が次のように異なります。プリセットを設定したあと、レベルを変更すると、プリセット欄は「Userdef」に変わります。

- Model 701988 : $\pm 40V$ (設定分解能、0.05V)
- Model 701989 : $\pm 6V$ (設定分解能、0.05V)

ビットごとのスレショルドレベル設定 (ThresholdType)

ロジックプローブ 701989 を接続しているとき、スレショルドレベルをビットごとに設定する / しないを設定できます。

- All : すべてのビットのスレショルドレベルを共通で設定
- Each : ビットごとにスレショルドレベルを設定



下記のロジックプローブを本機器に接続すると、ThresholdType は自動的に設定されます。

- Model 701988 : All 固定で、設定メニューは表示されません。
- Model 701989 : Each(All または Each を選択可)

ノイズリジェクション (Noise Rejection)

ロジックプローブ 701989 を接続しているとき、スレショルドレベルに幅 (ヒステリシス) を持たせて、その範囲内でレベルが変化しても High/Low の状態が変化しないように設定できます。

ヒステリシスを次の中から選択します。

☒	スレショルドレベルを中心に、約 100mV* のヒステリシス
☒	スレショルドレベルを中心に、約 250mV* のヒステリシス

* 上記の数値は、およその値です。厳密に保証するものではありません。

次のロジックプローブではヒステリシスは固定で、設定メニューは表示されません。

Model 701988 : 約 80mV

バス表示 (Bus、Bus2、Bus3)

ロジックのビット信号を、バス信号として表示できます。

- LOGIC(L) : バスの MSB ～ LSB にビット信号 L0 ～ L7 を割り当て、バス信号 Bus として表示します。
- LOGIC(A|B) : バスの MSB ～ LSB にビット信号 A0 ～ A7 と B0 ～ B7 を割り当て、バス信号 Bus2 やバス信号 Bus3 として表示します。LOGIC(A|B) は、/L16 オプション付きの機種に適用できます。

表示の ON/OFF(Display)

バス表示を ON/OFF できます。ON にしたときは、設定したバスのビット割り当て (Assignment)、ラベル名 (Name)、記数法 (Format) に従って、バス表示をします。

- ON : バス表示をする
- OFF : バス表示をしない

LOGIC(L) の例

Bus	2E	2F		← バス表示(Hexの場合)
L7				
L6				
L5				
L4				
L3				
L2				
L1				
L0				

バスのビット割り当て (Assignment)

バスの MSB ～ LSB のどの位置に、どのビットを割り当てるかを設定します。カーソル測定時もここで割り当てたビットの並びでバスの値を測定します。

編集メニュー

割り当て先の編集メニューで、バスの割り当て位置の選択、割り当てたビットの削除、MSB ～ LSB のビット並びの反転 (Reverse) などの編集操作ができます。

ビット群

LOGIC(L) または LOGIC(A|B) の各ビット群からバスに割り当てるビットを選択します。LOGIC(A|B) は、/L16 オプション付きの機種に適用できます。

ラベル名 (Name)

バスの表示を ON にしたときに表示されるラベル名を、8 文字以内で設定します。

記数法 (Format)

バス表示をするときの記数法を選択します。

- Bin : 2 進法で表示
- Hex : 16 進法で表示

ステート表示 (State)

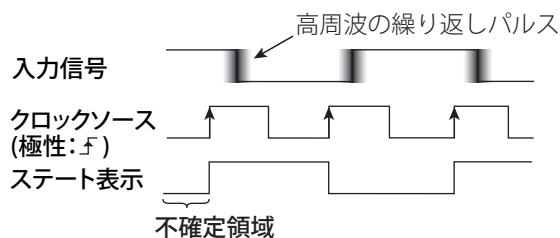
クロックソースに指定した信号のエッジでサンプリングした、ロジック信号のデータを表示します。入力信号が変化しても、クロックソースのエッジが変化するまでその状態を保持します。

表示の ON/OFF(State)

ステート表示を ON/OFF できます。ON にしたときは、設定したクロックソース (Clock)、検知レベル (Threshold)、クロックソースの極性 (Polarity) に従って、ステート表示をします。

- ON：ステート表示をする
- OFF：ステート表示をしない

ステート表示例



クロックソース (Clock)

次の中から選択します。

- LOGIC(L)：CH5 ～ CH7 と LOGIC(L0 ～ L7)
- LOGIC(A|B)：A0 ～ A7 と B0 ～ B7、LOGIC(A|B) は、/L16 オプション付きの機種に適用できます。

クロックソースの極性 (Polarity)

クロックソースの極性を選択します。

$\uparrow$	Low から High になったとき
$\downarrow$	High から Low になったとき
$\updownarrow$	Low から High、または High から Low になったとき

検知レベル (Threshold)

エッジを検知するレベルを設定します。クロックソースが CH5 ～ CH7 のときに設定します。

設定範囲：± 5div

ヒステリシス (Hysteresis)

検知レベルに幅を持たせて、小さな変動ではエッジを検知しないようにします。クロックソースが CH5 ～ CH7 のときに設定します。

設定範囲：0.0div ～ 4.0div

設定分解能：0.1div



LOGIC(L) のステート表示が ON のときは、Math/Ref4 は使用できません。

Assignment(Assignment)

ステート表示をバスやビットごとに適用する / しないを設定できます。LOGIC(L) と LOGIC(A|B) ごとに、バスと全ビットを一括して設定することもできます。LOGIC(A|B) は、/L16 オプション付きの機種に適用できます。

ビットとバスの表示順の設定 (Bit Order)

LOGIC(L) と LOGIC(A|B) ごとに、ビットとバスの画面垂直軸方向の表示順を設定します。移動するビットまたはバスを選択してから移動先を設定します。LOGIC(A|B) は、/L16 オプション付きの機種に適用できます。

スキュー調整 (Deskew)

異なる種類のプローブを使用することで発生する、他の信号に対するロジック信号の時間的ずれ (スキュー) を補正して、信号を観測できます。LOGIC(L)、LOGIC(A)、および LOGIC(B) のポートごとにスキュー調整します。LOGIC(A) と LOGIC(B) は、/L16 オプション付きの機種に適用できます。

設定範囲: -100.0ns ~ 100.0ns(0.01ns 分解能)

チャンネルユーティリティ (CH UTIL)

一括表示 / 非表示 (All ON/All OFF)

ロジックプローブが接続されているロジック信号入力ポートの表示 / 非表示を一括して設定できます。

- **全て ON(All ON)**
一括して表示します。

アナログ信号入力チャンネルについては、「1 垂直軸 (アナログ信号)」のチャンネルユーティリティの説明をご覧ください。

▶ 参照



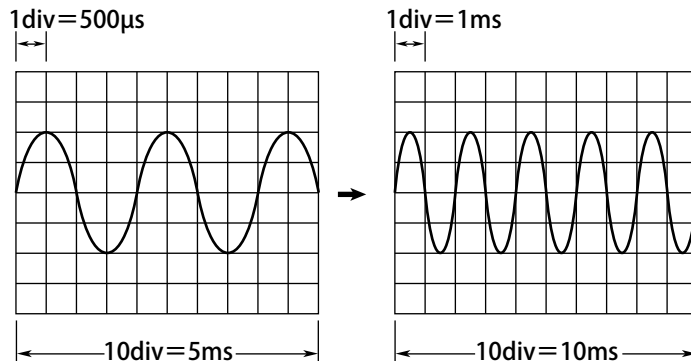
アナログ信号入力チャンネル CH8 とロジック信号入力ポート LOGIC(L) は、同時に信号を測定できません。CH8 キーまたは L キーのどちらか最後に押したキーの信号を測定できます。そのため、一括表示は、どちらか最後に押したキーのチャンネルまたはポートに対して作用します。ただし、ロジックプローブが接続されていない場合は、一括表示の機能は作用しません。

- **全て OFF(All OFF)**
全アナログ信号入力チャンネル CH1 ~ CH8、ロジック信号 LOGIC(L)、および LOGIC(A|B) を一括して非表示にします。LOGIC(A|B) は、/L16 オプション付きの機種に適用できます。

3 水平軸 (時間軸)

時間軸設定 (TIME/DIV ノブ)

時間軸のスケールは、グリッド 1 つ (1div) あたりの時間で設定します。時間軸を設定することで、波形を表示する時間を調整します。波形を表示する時間は、水平軸の表示範囲が 10div なので、「TIME/DIV × 10」です。設定範囲は「1ns/div ～ 500s/div」です。



時間軸設定、レコード長、サンプルレートの関係

時間軸設定、レコード長、サンプルレートの関係は、次のとおりです。

レコード長と時間軸設定の組み合わせが最高サンプルレートに達した時点で、時間軸設定を短くすると、レコード長が短くなります。

$$\text{サンプルレート} = \text{レコード長} / (\text{時間軸設定 [s/div]} \times 10[\text{div}])$$

時間軸設定とロールモード表示

次の条件のとき、下表の時間軸設定にするとロールモード表示になります。

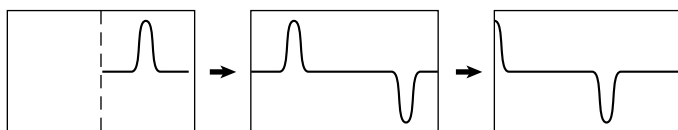
- ・ アクイジションモードが、アベレージ以外
- ・ トリガモードがオート、オートレベル、シングルのどれか

レコード長	時間軸設定
1.25M ポイント以下	100ms/div ～ 500s/div
6.25M ポイント	500ms/div ～ 500s/div
12.5M ポイント	500ms/div ～ 500s/div
25M ポイント	1s/div ～ 500s/div
62.5M ポイント	5s/div ～ 500s/div
125M ポイント	5s/div ～ 500s/div
250M ポイント	10s/div ～ 500s/div

3 水平軸 (時間軸)

ロールモード表示

ロールモードでは、トリガにより表示波形を更新 (更新モード) するのではなく、新しいデータを取り込むと最も古いデータを消し、波形が画面の右から左に流れるように波形を表示します。低い周波数の信号や変化の遅い信号の観測に有効です。



ロールモード表示時の注意

- 波形の取り込みがシングルモードのときもロールモード表示になりますが、トリガがかかるとロール動作は停止します。
 - レコード長が 1.25M ポイント以上の場合、 ΔT 、Freq などの時間軸関連の測定値は、RUN/STOP キーで波形の取り込みを停止後に表示されます。
 - シングル動作 (シングルモード) になるレコード長 (メモリオプションなしのときは 6.25M ポイント以上) の場合、波形パラメータの自動測定値は、ロール動作停止後に表示されます。
 - 波形の取り込みがシングルモードのとき、波形の取り込み中、演算波形 (MATH 波形) は表示されません。トリガがかかりロール動作が停止すると、波形が表示されます。
 - 波形の取り込み中、ユーザー定義演算の演算波形 (MATH 波形) は表示されません。波形の取り込みが停止すると、波形が表示されます。
-

4 トリガ

トリガは波形を画面に表示するきっかけになるものです。設定されたトリガ条件が成立して、波形を画面に表示する状態になることを「トリガがかかる」といいます。

トリガモード (Trigger Mode)

表示波形を更新する条件を設定します。トリガモードには、次の 5 種類があります。

オートモード (Auto)

約 100ms のタイムアウト時間内にトリガ条件が成立すると、トリガ発生ごとに表示波形を更新します。タイムアウト時間を過ぎててもトリガ条件が成立しないときは、表示波形を自動更新します。表示がロールモードになる時間軸設定のときは、ロールモード表示になります。

オートレベルモード (Auto Level)

タイムアウト時間内にトリガがかかったとき、オートモードと同じ動作で波形を表示します。タイムアウト時間が過ぎててもトリガがかからなかったときは、トリガレベルを自動的にトリガソースの振幅の中央値に変更してトリガをかけ、表示波形を更新します。オートレベルモードは、トリガソースが CH1 ~ CH8 のときだけ有効です。それ以外では、オートモードと同じ動作をします。表示がロールモードになる時間軸設定のときは、ロールモード表示になります。

ノーマルモード (Normal)

トリガ条件が成立したときだけ波形の表示を更新します。トリガがかからないときは表示を更新しません。トリガがかからないときの波形やグランドレベルを確認したいときは、オートモードを使用してください。

N シングルモード (N Single)

設定した回数だけ、トリガ条件が成立するたびに波形を取り込んだあと、取り込みをストップして、取り込んだ全波形を表示します。トリガがかからないときは表示を更新しません。

シングルモード

トリガ条件が成立すると、1 回だけ表示波形を更新し波形の取り込みをストップします。フロントパネルの SINGLE キーを押すと、シングルモードで波形を取り込みます。

表示がロールモードになる時間軸設定のときは、トリガがかかるまでロールモード表示をします。トリガがかかり、ポストトリガ分のレコード長のデータを取り込むと、ロール動作は停止します。

▶ 参照



- ・ トリガモードの設定は、全トリガタイプに共通です。
- ・ 表示されている波形を取り込んだときのトリガ条件が、画面右上に表示されます。
- ・ コンビネーショントリガでトリガモードをオートモードにした場合、タイムアウトの対象になるトリガ条件は、A トリガだけです。

トリガの種類 (Type)

次のトリガを使用できます。

EDGE

- **Edge トリガ**：1 つのトリガソースのエッジでトリガをかけるシンプルなトリガ

ENHANCED

- **Edge OR トリガ**：複数のトリガソースのエッジの OR でトリガ
 - **Edge Qualified トリガ**：必要条件を満たしているときに、トリガソースのエッジでトリガ
 - **State トリガ**：ステート条件との一致または不一致でトリガ
 - **Pulse Width トリガ**：トリガソースのパルス幅 (More than/Less than/Between など) でトリガ
 - **State Width トリガ**：ステート条件との一致または不一致の時間幅でトリガ
 - **Serial トリガ**^{*} (FlexRay/CAN/CAN FD/LIN/SENT/PSI5 Airbag/UART/I2C/SPI/User Define)：各種シリアルバス信号を捕らえるためのトリガ
 - **TV トリガ** (NTSC/PAL/SDTV/HDTV/User Define)：各種 TV 信号を捕らえるためのトリガ
- ^{*} FlexRay、CAN、CAN FD、LIN、SENT、PSI5 Airbag、UART、I2C、および SPI の各バストリガは、/F1 ～ /F11 オプション付きの機種に適用できます。



- EDGE キー、ENHANCED キーのうち、点灯しているキーのトリガが有効です。
- EDGE キーまたは ENHANCED キーで設定するトリガを A トリガ、B TRIG キーで設定するトリガを B トリガとして、A トリガと B トリガのコンビネーションでトリガをかけることもできます。B TRIG キーが点灯しているときは、このコンビネーショントリガが有効です。

▶ 参照

強制トリガ [FORCE TRIG]

フロントパネルの FORCE TRIG キー (SHIFT+B TRIG キー) を押すと、トリガ条件が成立していなくても強制的にトリガがかかります。

信号の種類とトリガの組み合わせ

信号の種類 (アナログ / ロジック) によって、使用できるトリガの種類が次のように異なります。

	CH1 ～ CH8	LOGIC	混在
Edge	○	○	—
Edge OR	○	×	×
Edge Qualified	○	○	○
State	○	○	○
Pulse Width	○	○	—
State Width	○	○	○
Serial	FlexRay	○	×
	CAN	○	×
	CAN FD	○	×
	LIN	○	×
	SENT	○	○
	PSI5 Airbag	○	×
	UART	○	○
	I2C	○	○
	SPI	○	○
	User Define	○	×
TV	○	×	—

○：使用可、×：使用不可、—：対象外



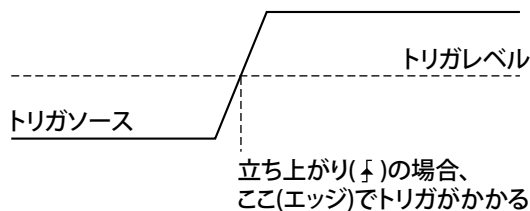
- Serial以外のトリガでは、CH8またはLOGIC(L)に対応する操作キー (CH8またはL)の点灯有無にかかわらず、どちらの信号もトリガソースに設定できます。波形表示、測定、解析、検索、およびLOGICをトリガソースに設定可能なSerialトリガでは、CH8またはLOGIC(L)のうち点灯しているほうの信号を設定できます。
- インタリーブモードがONのとき、CH2、CH4、CH6、CH8、およびLOGIC(L)は、波形を取り込めませんが、トリガソースにはできます。

トリガの基本的な設定

- **トリガソース**：トリガの対象信号
- **トリガスロープ**：立ち上がりエッジ、立ち下がりエッジのどちらでトリガをかけるかを指定
- **Window コンパレータ**：設定範囲 (Window) に入る、外れるのどちらでトリガをかけるかを指定
- **トリガレベル**：トリガの判定レベル
- **トリガポジション**：トリガ点の表示位置
- **トリガディレイ**：トリガ点からの遅延時間
- **トリガホールドオフ**：次のトリガ検出を休止する時間
- **トリガカップリング**：トリガソースのカップリング
- **HF リジェクション**：トリガソースに対する高周波成分の除去
- **ノイズリジェクション**：トリガレベルに持たせる所定の幅 (範囲内のレベル変化はトリガにしない)

エッジトリガ [EDGE]

トリガソースのエッジ (立ち上がりまたは立ち下がり) でトリガがかかります。トリガソースがトリガレベルを通過した時点をエッジといいます。



トリガソース (Source)

設定されたトリガ条件の対象となる信号をトリガソースといいます。次の中から選択します。

CH1 ～ CH8

フロントパネルの1～8入力端子から入力される信号をトリガソースにする場合に選択します。

LOGIC : LOGIC(L) と LOGIC(A|B)

フロントパネルのロジック信号入力ポートから入力される信号をトリガソースにする場合に選択します。

ソースビット (Source Bit : L0 ～ L7、A0 ～ A7、B0 ～ B7) の選択が必要です。

* A0 ～ A7 と B0 ～ B7 は、/L16 オプション付きの機種に適用

EXT(外部トリガ信号)

リアパネルの TRIGGER IN 端子から入力される外部信号をトリガソースにする場合に選択します。

4 トリガ

LINE(本機器に供給されている商用電源)

立ち上がりのときだけにトリガがかかります。

選択したトリガソースによって、設定が必要な項目が次のように異なります。

	CH1 ~ CH8	LOGIC	EXT	LINE
Slope	○	○	○	-
Coupling	○	-	-	-
HF Rejection	○	-	-	-
Noise Rejection	○	-	-	-
Probe	-	-	○	-
Window	○	-	-	-
Source Bit	-	○	-	-
Level	○	○	○	-

○：設定要

-：設定なし

トリガレベル (Level)

信号の立ち上がり / 立ち下がりエッジ、または High/Low のステートを検知するレベルをトリガレベルといいます。エッジトリガのようなシンプルなトリガでは、トリガソースのレベルが、あらかじめ設定したトリガレベルを通過すると、トリガがかかります。

アナログ信号 (CH1 ~ CH8) とロジック信号 (LOGIC) で設定範囲が異なります。

アナログ信号の場合

設定範囲：画面内 8div

設定分解能：0.01div(例：2mV/div のときの設定分解能は 0.02mV)

ロジック信号の場合

使用するロジックプローブによって、設定範囲が次のように異なります。

- Model 701988：± 40V(設定分解能、0.05V)
- Model 701989：± 6V(設定分解能、0.05V)



- トリガレベルは、ジョグシャトルで設定します。単一のトリガソースでトリガをかけるとき (Edge、Edge Qualified、Pulse Width、FlexRay、CAN、CAN FD、LIN、SENT、UART、TV) は、フロントパネルの LEVEL ノブでもトリガレベルを設定できます。
- フロントパネルの LEVEL ノブが有効なときは、LEVEL ノブを押すと、トリガレベルを自動的に設定できます。
- ジョグシャトルの設定対象がトリガレベルのときに RESET キーを押すと、トリガレベルを現在のオフセット電圧値にリセットできます。
- ロジック信号の各ビットの状態を検知するレベル (スレショルドレベル) の設定範囲は、[ソースビット](#)のトリガレベルの設定範囲と同じです。また、使用するロジックプローブによって、各ビットのレベルの設定が次のように異なります。
Model 701988：ビット共通の設定
Model 701989：ビットごとに設定
- ロジック信号の各ビットのレベルは、L キーまたは A|B キー (/L16 オプション) のビット設定メニューの Level でも設定できます (共通)。トリガメニューでレベルを変更すると、L キーまたは A|B キー (/L16 オプション) のビット設定メニューの Level の値も変更されます。

トリガスロープ (Slope/Polarity)

低いレベルから高いレベルになる（立ち上がり）、または高いレベルから低いレベルになる（立ち下がり）というような信号の動きをスロープといいます。トリガでは、トリガソースのスロープをトリガ成立条件の1つとし、このときのスロープをトリガスロープといいます。

トリガスロープでは、トリガソースが、トリガレベルをどのように通過したときにトリガをかけるかを次の中から選択します。

	トリガレベル以下から以上になったとき（立ち上がり） (Slope)
	トリガレベル以上から以下になったときに（立ち下がり） (Slope)
	Window コンパレータが ON のときは、トリガソースのレベルが設定した電圧幅に入ったとき (Polarity)
	Window コンパレータが ON のときは、トリガソースのレベルが設定した電圧幅から出たとき (Polarity)

*  /  は、トリガソースがアナログ信号のときだけ選択可

トリガカップリング (Coupling)

トリガソースに対して、カップリングを切り替えることができます。トリガソースに合ったカップリングを選択してください。トリガソースが LOGIC、EXT、LINE のときは選択できません。トリガソースが LOGIC、EXT、LINE のときは、DC に固定です。

- AC：トリガソースから DC 成分を除去したものをトリガ信号にします。
- DC：トリガソースをそのままトリガ信号にします。

HF リジェクション (HF Rejection)

トリガソースから高周波成分（約 15kHz 以上または 20MHz 以上の周波数成分）を除去した信号をトリガ信号にするとときに使用します。次の中から選択します。トリガソースが LOGIC、EXT、LINE のときは選択できません。OFF、15kHz、20MHz

ノイズリジェクション (Noise Rejection)

トリガレベルに幅（ヒステリシス）を持たせて、その範囲内でのレベル変化ではトリガがかかりません。ヒステリシスを次の中から選択します。トリガソースが LOGIC、EXT、LINE のときは選択できません。

	トリガレベルを中心に、約 0.3div* のヒステリシス
	トリガレベルを中心に、約 1div* のヒステリシス

* 上記の数値は、おおよその値です。厳密に保証するものではありません。

プローブの減衰比 (Probe)

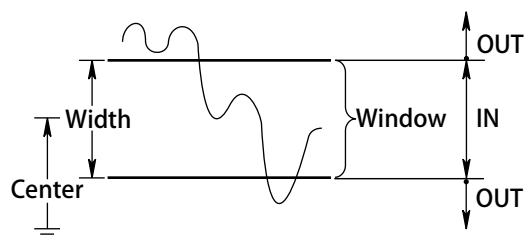
トリガソースを EXT にしたときに、プローブの減衰比 (1 : 1、10 : 1) を選択します。

Window コンパレータ (Window)

Window コンパレータが OFF のときは、トリガ条件や Qualify、ステート条件を、波形の立ち上がり / 立ち下がり、High/Low で判定します。

Window コンパレータが ON のときは、これらの条件を、設定した範囲 (Window) に入る (IN) か入らないか (OUT) で判定します。

Window コンパレータはチャンネルごとに ON/OFF の設定ができます。



設定範囲と分解能

設定項目	設定範囲	分解能
Center	画面中心から ± 4div	0.01div
Width	Center を中心に ± 4div	0.02div

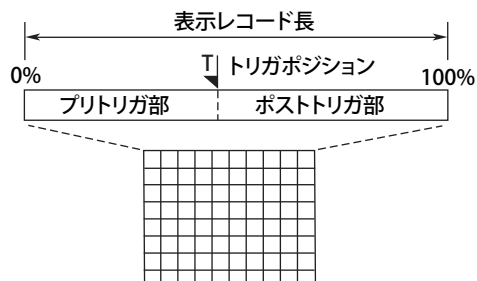


Width は、表示画面の中心から ± 4div を超えて設定できます。ただし、上下どちらかのレベルが表示画面を超えると、動作が不安定になります。

トリガポジション (◀POSITION▶ノブ)

トリガポジションを移動すると、トリガ点よりも前 (プリトリガ部) のデータ (プリデータ) とトリガ点よりもあと (ポストトリガ部) のデータ (ポストデータ) の表示割合が変わります。

トリガディレイが 0s のとき、トリガ点とトリガポジションは一致します。



設定範囲：表示レコード長を 100% とし、0 ~ 100% の範囲

設定分解能：1%



- 波形の取り込みがストップしている状態で、トリガポジションを変えると、変更したポジションで波形を表示し直します。
- カーソル測定時の時間測定値は、トリガポジションを基準にしています。トリガポジションを変えると、測定値が変化します (ローモード表示中を除く)。
- TIME/DIV を変えると、トリガポジションを中心に時間軸設定が変わります。

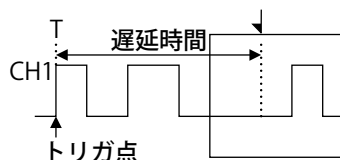
トリガディレイ (DELAY)

通常はトリガ点の前後の波形を表示しますが、トリガディレイを設定するとトリガがかかってから所定時間 (遅延時間といいます) だけ遅れて取り込まれた波形を表示できます。

設定範囲: $-(\text{ポストトリガ分の時間}^*) \sim 10\text{s}$

設定分解能: $(1 \div \text{サンプルレート})/10$ または 10ps の長い方

* ポストトリガ分の時間: トリガポジションからメインウィンドウの右端までの時間



T: トリガ点を示すマーク

↓: トリガポジションを示すマーク

ディレイキャンセル (Delay Cancel)

設定した遅延時間を時間測定値に反映するかどうかを選択できます。

初期値は ON です。

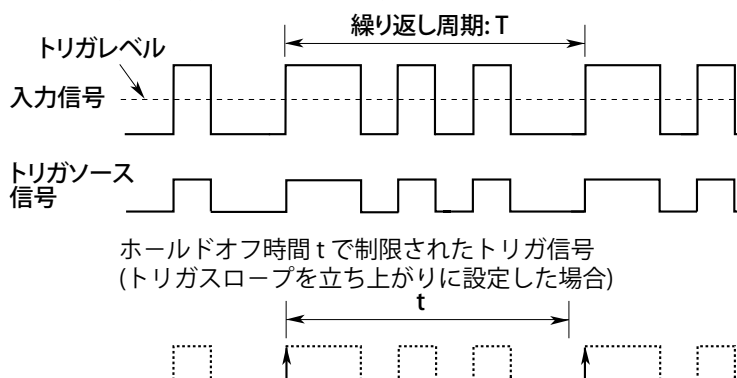
- ON: トリガポジションを 0s として時間測定をします (時間測定値に反映しない)。
- OFF: トリガ点を 0s として時間測定をします (時間測定値に反映する)。



- TIME/DIV を変更しても変更前の遅延時間が保持されます。
- トリガポジションとトリガディレイを設定することにより、波形の水平ポジション (トリガ点からの時間軸 (水平) 方向の波形の表示位置) を設定していることになります。

トリガホールドオフ (Holdoff)

一度トリガ条件が成立したあと、設定した期間内にトリガ条件が成立しても、トリガがかからないようにする設定です。PCM(Pulse Code Modulation) 符号のようなパルス列信号の観測や、ヒストリ機能を使用するとき、波形の取り込み間隔を変えたいときに利用できます。



設定範囲: $20\text{ns} \sim 10.0000\text{s}$ (初期値は 20ns)

設定分解能: 5ns

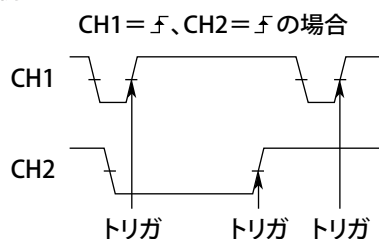


- 等価時間サンプリングのときは、波形の更新が遅くなることがあります。このときは、ホールドオフ時間を小さく設定してください。
- ホールドオフ時間の設定を 100ms 以上にしてトリガをかけるときは、トリガモードをノーマルモードにしてください。

Edge OR トリガ [ENHANCED]

複数のトリガソースのエッジの OR でトリガをかけます。

設定例



トリガソースのパターン (Pattern)

CH1 ～ CH8 のチャンネルごとにトリガスロープを選択します。

- Pattern メニューで、チェックしたチャンネルがトリガソースになります。
- All(全て)をチェックすると、一括してすべてのチャンネルがチェックされ、すべてのチャンネルがトリガソースになります。チャンネルのチェックを一つでも外すと、All のチェックは外れます。

$\uparrow$	トリガレベル以下から以上になったとき (立ち上がり) (Slope)
$\downarrow$	トリガレベル以上から以下になったとき (立ち下がり) (Slope)
$\updownarrow$	立ち上がり / 立ち下がりのどちらでも (Slope)
	Window コンパレータが ON のときは、トリガソースのレベルが設定した電圧幅に入ったとき (Polarity)
	Window コンパレータが ON のときは、トリガソースのレベルが設定した電圧幅から出たとき (Polarity)
X	トリガソースにしない



- Edge OR でトリガをかける場合、トリガソースの周波数は 50MHz 以下に制限されます。
- LOGIC、EXT、LINE の信号は、Edge OR トリガのトリガソースに設定できません。

トリガレベル (Level, Threshold)/ トリガカップリング (Coupling)

HF リジェクション (HF Rejection)/ ノイズリジェクション (Noise Rejection)

Window コンパレータ (Window)

トリガソースごとに設定します。

エッジトリガのトリガレベル、トリガカップリング、HF リジェクション、ノイズリジェクション、Window コンパレータと同じ機能です。

▶ 参照

トリガポジション (POSITION)/ トリガディレイ (DELAY)/ トリガホールドオフ (Hold Off)

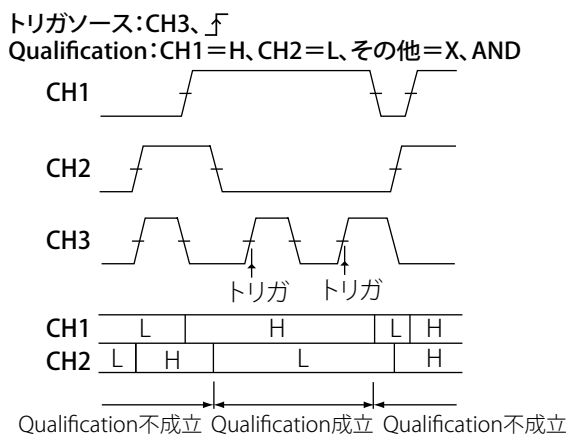
エッジトリガのトリガポジション、トリガディレイ、トリガホールドオフと同じ機能です。

▶ 参照

Edge Qualified トリガ [ENHANCED]

トリガソース以外の信号の状態が、設定した Qualification (必要条件) を満たしている間に、トリガソースのエッジでトリガをかけます。

設定例



トリガソース (Source)

トリガソースを CH1 ～ CH8、LOGIC、EXT から選択します。

選択したトリガソースに対して、スロープ、Window コンパレータ、トリガカップリング、HF リジェクション、ノイズリジェクション、トリガレベル、[ソースビット](#) (LOGIC だけ)、プローブの減衰比 (EXT だけ) を設定します。

トリガスロープ (Slope/Polarity)

エッジトリガのトリガスロープ機能と同じです。

▶ [参照](#)

必要条件 (Qualification)

トリガを有効にする条件として、トリガソース以外の信号 (CH1 ～ CH8、L0 ～ L7、A0 ～ A7、B0 ～ B7)*¹ の状態を設定します。

H	High レベルのとき
L	Low レベルのとき
IN* ²	信号のレベルが設定した電圧幅内のとき (Window コンパレータが ON のとき)
OUT* ²	信号のレベルが設定した電圧幅外のとき (Window コンパレータが ON のとき)
X	対象にしない (Don' t care)

*1 A0 ～ A7 と B0 ～ B7 は、/L16 オプション付きの機種に適用

*2 IN/OUT は、アナログ信号 (CH1 ～ CH8) のときだけ選択可

組み合わせ (Logic)

各信号の状態の組み合わせ (AND/OR) を選択します。

AND	各信号の状態と設定した状態がすべて一致したときにトリガを有効にする
OR	各信号の状態と設定した状態のどれかが一致したときにトリガを有効にする

トリガ条件 (Condition)

トリガをかける条件を次の中から選択します。

True	必要条件が成立している間に、トリガソースのエッジでトリガがかかります。
False	必要条件が不成立になっている間に、トリガソースのエッジでトリガがかかります。



トリガが正しく動作するには、トリガソースのエッジを中心に前後 3ns 以上、トリガソースに対する必要条件が変化しない時間が必要です。

トリガレベル (Level、Threshold)/ トリガカップリング (Coupling)

HF リジェクション (HF Rejection)/ ノイズリジェクション (Noise Rejection)

Window コンパレータ (Window)

トリガソース、必要条件 (Qualification) の対象 (CH1 ~ CH8、LOGIC) に対して設定します。

エッジトリガのトリガレベル、トリガカップリング、HF リジェクション、ノイズリジェクション、Window コンパレータと同じ機能です。

▶ 参照

トリガポジション (POSITION)/ トリガディレイ (DELAY)/ トリガホールドオフ (Hold Off)

エッジトリガのトリガポジション、トリガディレイ、トリガホールドオフと同じ機能です。

▶ 参照

State トリガ [ENHANCED]

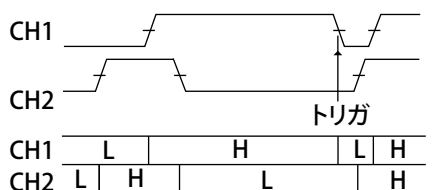
各信号の状態とステート条件を比較した結果 (一致 / 不一致) の変化点でトリガをかけます。クロックソースを指定すると、比較結果をクロックでサンプリングすることにより、クロックに同期して変化点を検出します。

設定例

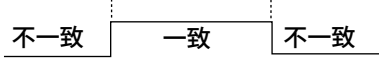
クロックソース：なし

State：CH1=H、CH2=L、その他=X、AND

Condition：Exit



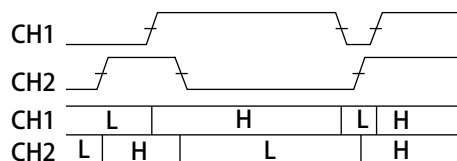
ステート条件との
比較結果



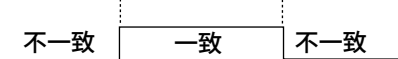
クロックソース：CH3、┐

State：CH1=H、CH2=L、CH4=X、AND

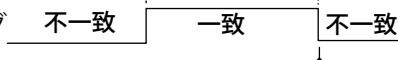
Condition：Exit



ステート条件との
比較結果



クロックでサンプリング
した比較結果



トリガ

ステート条件 (State)

各信号の状態とクロックソースを設定します。

パターン (Pattern)

クロックソース以外の各信号 (CH1 ～ CH8、LOGIC) の状態を設定します。

H	High レベルのとき
L	Low レベルのとき
IN	信号のレベルが設定した電圧幅内のとき (Window コンパレータが ON のとき)
OUT	信号のレベルが設定した電圧幅外のとき (Window コンパレータが ON のとき)
X	対象にしない (Don't care)

* IN/OUT は、アナログ信号 (CH1 ～ CH8) のときだけ選択可

クロックソース (Clock)

次の中から選択します。

- CH1 ～ CH8
- LOGIC
- X(クロックソースを指定しない)

クロックソースのスロープ / 極性

クロックソースのスロープまたは極性を選択します。

- クロックソースがアナログ信号 (CH1 ～ CH8) の場合

	設定したレベル以下から以上になったとき (立ち上がり)
	設定したレベル以上から以下になったとき (立ち下がり)
	クロックソースのレベルが設定した電圧幅に入ったとき (Window コンパレータが ON のとき)
	クロックソースのレベルが設定した電圧幅から出たとき (Window コンパレータが ON のとき)

- クロックソースがロジック信号 (LOGIC) の場合

	ソースビットのレベルが Low から High になったとき
	ソースビットのレベルが High から Low になったとき



- クロックソースに選択されている信号は、ステートパターンを設定できません。
- クロックソースに同期してステートパターンを確認する場合、正しく動作するには、クロックソースのエッジを中心に前後 3ns 以上、クロックソースに対するパターンが変化しない時間が必要です。

組み合わせ (Logic)

各信号の状態の組み合わせ (AND/OR) を選択します。

AND	各信号の状態と設定した状態がすべて一致したときに比較結果を「一致」にする
OR	各信号の状態と設定した状態のどれかが一致したときに比較結果を「一致」にする

トリガ条件 (Condition)

各信号の状態とステート条件を比較した結果 (一致 / 不一致) がどのように変化したときにトリガをかけるかを選択します。

Enter	不一致から一致に変化したとき
Exit	一致から不一致に変化したとき

レベル (Level、Threshold)

各信号 (CH1 ~ CH8、LOGIC) の状態を検知するための基準レベルを信号ごとに設定します。
エッジトリガのトリガレベルと同じ機能です。

▶ 参照

トリガカップリング (Coupling)/HF リジェクション (HF Rejection)**ノイズリジェクション (Noise Rejection)****Window コンパレータ (Window)**

クロックソースを含む、各信号 (CH1 ~ CH8、LOGIC) に対して設定します。

エッジトリガのトリガカップリング、HF リジェクション、ノイズリジェクション、Window コンパレータと同じ機能です。

▶ 参照

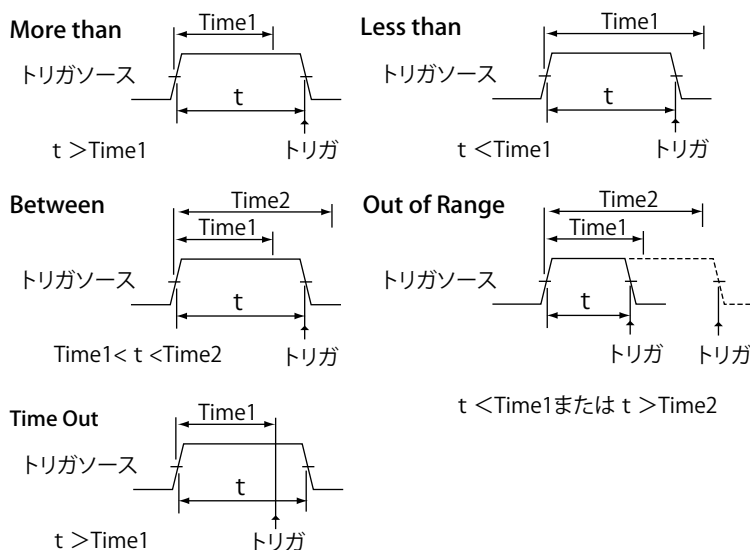
トリガポジション (POSITION)/ トリガディレイ (DELAY)/ トリガホールドオフ (Hold Off)

エッジトリガのトリガポジション、トリガディレイ、トリガホールドオフと同じ機能です。

▶ 参照

Pulse Width トリガ [ENHANCED]

トリガソースのパルス幅と設定した判定時間との関係が、選択した時間幅モードの条件を満たしているときにトリガをかけます。

時間幅モード別の設定例

- * 条件を満たしたときのトリガ点は次のとおりです。
 More than、Less than、Between、Out of Range:
 トリガソースのパルスの終わりでトリガがかかります。
 Time Out:
 タイムアウトした時点でトリガがかかります。

トリガソース (Source)

CH1 ~ CH8、LOGIC、EXT から選択します。LOGIC を選択したときはソースビットも設定します。EXT を選択したときはプローブの減衰比も設定します。

選択したトリガソースに対して、極性 / Window コンパレータ / 入力カップリング / HF リジェクション / ノイズリジェクション / トリガレベルを設定します。

極性 (Polarity)

トリガソースに設定した信号が、トリガレベルに対してどちらの極性のときに、パルス幅と判定時間を比較するかを選択します。

	High レベルのとき
	Low レベルのとき
IN	トリガソースのレベルが設定した電圧幅に入っているとき (Window コンパレータが ON のとき)
OUT	トリガソースのレベルが設定した電圧幅から出ているとき (Window コンパレータが ON のとき)

* IN/OUT は、アナログ信号 (CH1 ～ CH8) のときだけ選択可

時間幅モード (Mode)

トリガソースのパルス幅とあらかじめ設定した判定時間 (Time1/Time2) の関係が、どのようなときにトリガをかけるかを選択します。

More than	パルス幅が、設定した判定時間より長いとき
Less than	パルス幅が、設定した判定時間より短いとき
Between	パルス幅が、設定した 2 つの判定時間のうち、Time1 より長く、Time2 より短いとき
OutOfRange	パルス幅が、設定した 2 つの判定時間のうち、Time1 より短いか、または Time2 より長いとき
TimeOut	パルス幅が、設定した判定時間より長くなったとき

判定時間 (Time1/Time2)**設定範囲**

時間幅モードによって、Time1/Time2 の設定範囲が異なります。

More than	Time1 : 4ns ～ 10s
Less than	Time1 : 6ns ～ 10s
Between	Time1 : 4ns ～ [10s-4ns]、Time2 : 8ns ～ 10s Time1 と Time2 の差は、4ns 以上必要
OutOfRange	Time1 : 6ns ～ [10s-4ns]、Time2 : 8ns ～ 10s Time1 と Time2 の差は、4ns 以上必要 ただし、Time1=6ns、Time2=8ns の設定は可能
TimeOut	Time1 : 4ns ～ 10s

設定分解能 : 2ns

トリガレベル (Level)/ トリガカップリング (Coupling)**HF リジェクション (HF Rejection)/ ノイズリジェクション (Noise Rejection)****Window コンパレータ (Window)**

トリガソースに対して設定します。

エッジトリガのトリガレベル、トリガカップリング、HF リジェクション、ノイズリジェクション、Window コンパレータと同じ機能です。

▶ 参照

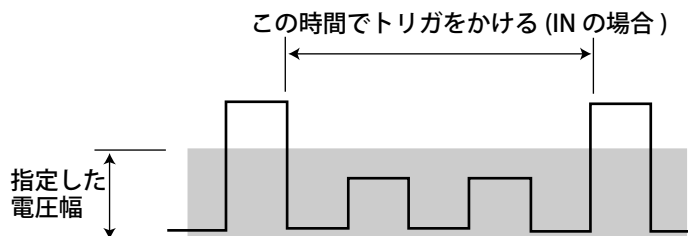
トリガポジション (POSITION)/ トリガディレイ (DELAY)/ トリガホールドオフ (Hold Off)

エッジトリガのトリガポジション、トリガディレイ、トリガホールドオフと同じ機能です。

▶ 参照



- ・ 信号と信号の間隔や信号のパルス幅が 2ns 以上ないときは、正しく動作しないことがあります。
- ・ パルス幅の確度は基準動作状態で、キャリブレーション直後のときに± (0.5% of 設定値 +2ns) です。ただし、 $\text{Time1} < \text{Pulse} < \text{Time2}$ のときの「設定値」は Time2 の値です。
- ・ Window コンパレータが ON の信号をトリガソースに設定すると、指定した電圧幅に波形が入っている時間、または入っていない時間でトリガをかけることができます。



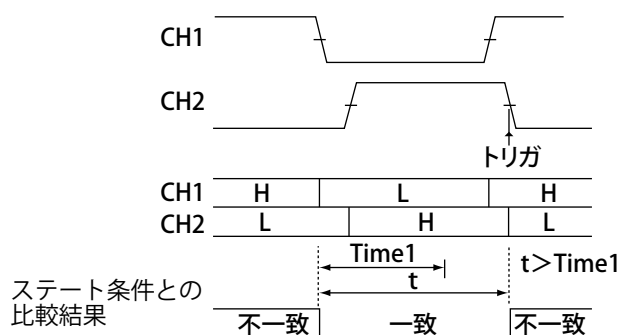
State Width トリガ [ENHANCED]

各信号の状態とステート条件を比較した結果の一致または不一致時間と、判定時間との関係が、時間幅モードの条件を満たしているときに、一致 / 不一致の変化点でトリガをかけます。クロックソースを指定すると、比較結果をクロックでサンプリングすることにより、クロックに同期した変化点でトリガをかけます。

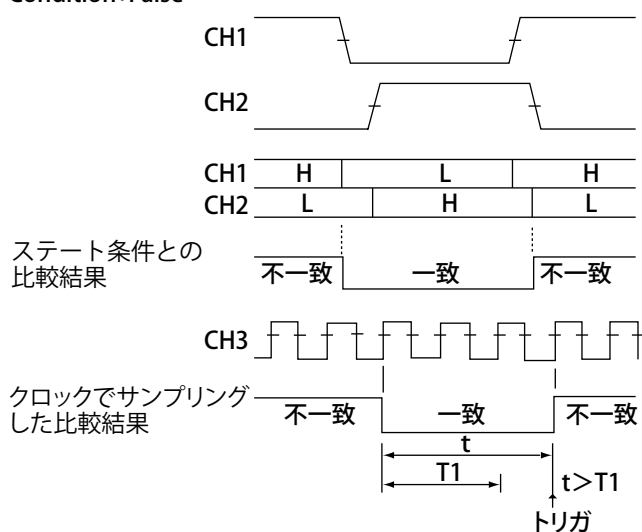
* 時間幅モードが TimeOut のときは、タイムアウトした時点でトリガがかかります。

設定例

モード: More than、クロックソース: なし
State: CH1=H、CH2=L、その他=X、AND
Condition: False



モード: More than、クロックソース: CH3、 $\neg$
 State: CH1=H、CH2=L、その他=X、AND
 Condition: False



ステート条件 (State)

各信号の状態とクロックソースを設定します。

パターン (Pattern)

クロックソース以外の各信号 (CH1 ~ CH8、LOGIC) の状態を設定します。

H	High レベルのとき
L	Low レベルのとき
IN	信号のレベルが設定した電圧幅内のとき (Window コンパレータが ON のとき)
OUT	信号のレベルが設定した電圧幅外のとき (Window コンパレータが ON のとき)
X	対象にしない (Don't care)

* IN/OUT は、アナログ信号 (CH1 ~ CH8) のときだけ選択可

クロックソース (Clock)

次の中から選択します。

- CH1 ~ CH8
- LOGIC
- X(クロックソースを指定しない)

クロックソースのスロープ/極性

クロックソースのスロープまたは極性を選択します。

- クロックソースがアナログ信号 (CH1 ~ CH8) の場合

$\uparrow$	設定したレベル以下から以上になったとき (立ち上がり)
$\downarrow$	設定したレベル以上から以下になったとき (立ち下がり)
$\overline{\square}$	クロックソースのレベルが設定した電圧幅に入ったとき (Window コンパレータが ON のとき)
$\overline{\square}$	クロックソースのレベルが設定した電圧幅から出たとき (Window コンパレータが ON のとき)

- クロックソースがロジック信号 (LOGIC) の場合

$\uparrow$	ソースビットのレベルが Low から High になったとき
$\downarrow$	ソースビットのレベルが High から Low になったとき



- ・ クロックソースに選択されている信号は、ステートパターンを設定できません。
- ・ クロックソースに同期してステートパターンを確認する場合、正しく動作するには、クロックソースのエッジを中心に前後 3ns 以上、クロックソースに対するパターンが変化しない時間が必要です。

組み合わせ (Logic)

各信号の状態の組み合わせ (AND/OR) を選択します。

AND	各信号の状態と設定した状態がすべて一致したときに比較結果を「一致」にする
OR	各信号の状態と設定した状態のどれかが一致したときに比較結果を「一致」にする

トリガ条件 (Condition)

各信号の状態とステート条件を比較した結果、一致 / 不一致のどちらの状態を判定時間と比較するかを選択します。

True	一致している状態
False	不一致の状態

時間幅モード (Mode)

ステート条件の一致 / 不一致の時間とあらかじめ設定した判定時間 (Time1/Time2) の関係が、どのようなときにトリガをかけるかを選択します。

More than	ステート条件の一致 / 不一致の時間が、設定した判定時間より長いときで、状態が変化したとき
Less than	ステート条件の一致 / 不一致の時間が、設定した判定時間より短いときで、状態が変化したとき
Between	ステート条件の一致 / 不一致の時間が、設定した 2 つの判定時間のうち、Time1 より長く、Time2 より短いときで、状態が変化したとき
OutOfRange	ステート条件の一致 / 不一致の時間が、設定した 2 つの判定時間のうち、Time1 より短い、または Time2 より長いときで、状態が変化したとき
TimeOut	ステート条件の一致 / 不一致の時間が、設定した判定時間より長くなったとき

判定時間 (Time1/Time2)

Pulse Width トリガの判定時間と同じです。

▶ 参照

レベル (Level、Threshold)

各信号 (CH1 ~ CH8、LOGIC) の状態を検知するための基準レベルを信号ごとに設定します。
エッジトリガのトリガレベル機能と同じです。

▶ 参照

トリガカップリング (Coupling)

HF リジェクション (HF Rejection)/ ノイズリジェクション (Noise Rejection)

Window コンパレータ (Window)

クロックソースを含む、各信号 (CH1 ~ CH8) に対して設定します。

エッジトリガのトリガカップリング、HF リジェクション、ノイズリジェクション、Window コンパレータと同じ機能です。

▶ 参照

トリガポジション (POSITION)/ トリガディレイ (DELAY)/ トリガホールドオフ (Hold Off)

エッジトリガのトリガポジション、トリガディレイ、トリガホールドオフと同じ機能です。

▶ 参照



- 信号と信号の間隔や信号のパルス幅が 2ns 以上ないときは、正しく動作しないことがあります。
- 時間幅の確度は基準動作状態で、キャリブレーション直後のときに $\pm (0.5\% \text{ of 設定値} + 2\text{ns})$ です。ただし、 $\text{Time1} < \text{Pulse} < \text{Time2}$ のときの「設定値」は Time2 の値です。

Serial Bus トリガ [ENHANCED]

次の 10 種類のシリアルバス信号を捕らえるトリガ機能を用意しています。そのうちの FlexRay、CAN、CAN FD、LIN、SENT、PSI5 Airbag、UART、I2C、および SPI の各バストリガは、/F1 ~ /F11 オプション付きの機種に適用できます。

FlexRay バストリガ

FlexRay バス信号を捕らえるトリガ機能です。FlexRay とは、FlexRay Consortium が策定した車載 LAN 通信プロトコルです。

CAN バストリガ

CAN バス信号を捕らえるトリガ機能です。

CAN とは、Controller Area Network の略称で、ISO(International Organization for Standardization) にて国際的に標準化されたシリアル通信プロトコルです。本機器では、シンボリックトリガ* も可能です。

* CANdb ファイル (.dbc) を当社のフリーソフトで物理値 / シンボル定義ファイル (.sbl) に変換してから、本機器に読み込むとトリガ条件として使用できます。フリーソフトは、当社の Web サイト (<http://www.yokogawa.com/jp-yimi/>) から入手できます。

CANdb ファイル (.dbc) は、Vector Informatik 社の CANdb または CANdb++ で作成したシグナル定義データベースファイルです。

CAN FD バストリガ

CAN FD バス信号を捕らえるトリガ機能です。

CAN FD とは、CAN with Flexible Data Rate の略称で、CAN をベースにデータフェーズの高速転送レートに対応しています。1 つの Data Field に載せられるデータ長は最大 64 バイトに拡張され、CRC の生成多項式も拡張されています。本機器では、CAN と同様にシンボリックトリガも可能です。

LIN バストリガ

LIN バス信号を捕らえるトリガ機能です。

LIN とは、Local Interconnect Network の略称で、主に自動車などに使われるシリアル通信プロトコルです。

SENT トリガ

SENT 信号を捕らえるトリガ機能です。

SENT とは、Single Edge Nibble Transmission の略称で、ポイント・ツー・ポイント方式のシリアル単方向通信プロトコルです。本機器は SAE J2716 APR2016 とそれより以前のバージョンに対応しています。

PSI5 Airbag トリガ

PSI5 Airbag 信号を捕らえるトリガ機能です。

PSI とは、Peripheral Sensor Interface の略称で、車載センサーとコントロールユニット間の通信用に開発された双方向通信プロトコルです。PSI5 Airbag は、エアバッグ専用のサブスタンダードです。

UART トリガ

UART 信号を捕らえるトリガ機能です。

UART とは、Universal Asynchronous Receiver Transmitter の略称で、シリアル転送方式のデータとパラレル転送方式のデータを相互に変換するチップのことです。UART は、一般に、EIA-232(RS-232) のような機器間の通信接続に利用されています。

I²C バストリガ

I²C バス信号を捕らえるトリガ機能です。

I²C バスとは、Inter Integrated Circuit Bus の略称で、IC 間の相互通信を目的とした双方向バスです。

SPI バストリガ

SPI バス信号を捕らえるトリガ機能です。

SPI とは、Serial Peripheral Interface の略称で、SPI バスは、IC 間通信やデータ通信などで広く採用されている同期式シリアルバスです。

User Define トリガ

ユーザー定義のシリアルバス信号を捕らえるトリガ機能です。

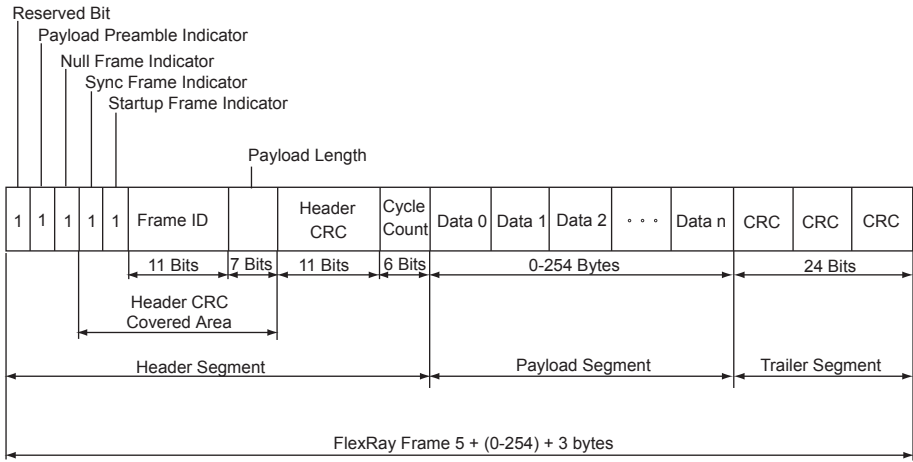
選択したクロック信号に同期して、シリアルデータのパターンを検知します。トリガをかける条件として、シリアルデータのパターンを 128 ビットまで設定できます。データソースを認識する期間を制御する CS 信号や、パターンを比較するタイミングを指定するラッチソースの設定ができます。

オートセットアップ

シリアルバスの種類と、トリガソースを指定すると、ビットレートやソースのレベルを自動的に設定してトリガをかけることができます。ただし、入力信号によってはオートセットアップ機能が働かない場合もあります。この機能は、シリアルバス信号の検索機能の中にあります。

FlexRay バストリガ [ENHANCED、オプション]

FlexRay バス信号の特定のフレームまたはデータをトリガ条件として、トリガをかける機能です。



トリガの種類 (Mode)

FlexRay トリガの種類を次の中から選択します。

Frame Start：フレームの開始位置でトリガ

Error：エラー検出でトリガ

ID/Data：ID のビットパターンおよび Data のパターンの AND 条件でトリガ

ID OR：複数の ID のビットパターンの OR 条件でトリガ

Frame Start

FlexRay バス信号のフレームの開始を検出して、トリガがかかります。

Error

各種エラーを検出したときにトリガがかかります。

エラータイプ (Error Type OR)

検出するエラータイプを次の中から選択できます。選択したエラーが 1 つでも検出されると、トリガがかかります。

CRC	Header CRC または Frame CRC のエラーを検出したとき
BSS	BSS エラー (所定の位置に BSS の立ち下がりが無い)を検出したとき
FES	FES エラー (所定の位置に FES の立ち上がりが無い)を検出したとき

ID/Data

Indicator、ID、Cycle Count、Data1、および Data2 の AND 条件でトリガがかかります。

トリガ条件 (Condition Setup)

Condition Setup 画面で Indicator、ID、Cycle Count、Data1、Data2 のトリガ条件を設定します。

Indicator

4 つの Indicator の状態をトリガ条件として設定できます。設定したビットパターンと入力信号の Indicator のビットパターンが一致したとき、Indicator のトリガ条件が成立します。

ビットパターン (Indicator Setup)

4 つの Indicator の ビットパターンを 次の中から選択します。

Payload preamble	
X	対象にしない (Don't care)
0	Payload Segment にオプションベクタが存在しない。
1	Payload Segment にネットワーク管理ベクタを含む (静的セグメント)。 Payload Segment にメッセージ ID を含む (動的セグメント)。
Null Frame	
X	対象にしない (Don't care)
0	Payload Segment に無効なデータを含む。
1	Payload Segment に有効なデータを含む。

4 トリガ

Sync Frame	
X	対象にしない (Don't care)
0	そのフレームは同期フレームではない。
1	そのフレームは同期フレームである。
Startup frame	
X	対象にしない (Don't care)
0	そのフレームは スタートアップフレームではない。
1	そのフレームは スタートアップフレームである。

ID

11 ビットの ID の値をトリガ条件として設定できます。

比較条件 (Condition)

判定値と入力信号の ID の値を比較して、選択した比較条件を満たしたとき、Frame ID のトリガ条件 が成立します。

$ID=a^{*1}$	判定値と一致したとき
$ID \neq a^{*1}$	判定値と一致しないとき
$a^{*1} \leq ID$	判定値以上のとき
$ID \leq b^{*1}$	判定値以下のとき
$a \leq ID \leq b^{*2}$	判定範囲内のとき (判定値を含む)
$ID < a, b < ID^{*2}$	判定範囲外のとき (判定値を除く)

*1 判定値を 1 つ設定

*2 判定値を 2 つ設定

判定値 (a、b)

判定値の設定範囲は、1 ～ 2047 です。

Cycle Count

6 ビットの Cycle Count の値をトリガ条件として設定できます。

比較条件 (Condition)/ 判定値 (a、b)

判定値と入力信号の Cycle Count の値を比較して、選択した比較条件を満たしたとき、Cycle Count のトリガ条件が成立します。比較条件は Frame ID と同じです。判定値の設定範囲は 0 ～ 63 です。

Data1/Data2

Data 0 ～ Data 253 の連続した最大 8 バイトのデータの値をトリガ条件として設定できます。

比較条件 (Condition)

判定値と入力信号の Data の値を比較して、選択した比較条件を満たしたとき、Data のトリガ条件 が成立します。

True	データパターンと一致したとき
False	データパターンと一致しないとき
$Data=a^{*1}$	判定値と一致したとき
$Data \neq a^{*1}$	判定値と一致しないとき
$a \leq Data^{*1}$	判定値以上のとき
$Data \leq b^{*1}$	判定値以下のとき
$a \leq Data \leq b^{*2}$	判定範囲内のとき (判定値を含む)
$Data < a, b < Data^{*2}$	判定範囲外のとき (判定値を除く)

*1 判定値を 1 つ設定

*2 判定値を 2 つ設定

比較開始点 (Position)

比較開始点を設定します。たとえば、Payload Segment の Data1 から開始するときは、「1」を設定します。
設定範囲：0 ～ 253 バイト

データ長 (Size)

Payload Segment の連続した Data を、何バイト分比較するかを設定します。

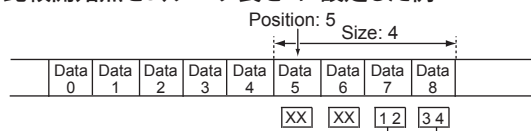
設定範囲：1 ～ 8 バイト

データパターン

Size で設定した長さのデータに対して、データパターンを 16 進数または 2 進数で設定します。比較条件が True または False のときだけ有効です。

パターンに X を設定すると、対応するビットの状態にかかわらず条件を満たしていると見なされます。

2 進のパターンに 1 つでも X があると、対応する 16 進の表示は「\$」になります。

比較開始点を5、データ長を4に設定した例

4バイトのうち、下位2バイトに1234を設定した例

判定値 (a, b)

比較条件が、「Data=a」、「Data ≠ a」、「 $a \leq \text{Data}$ 」、「 $\text{Data} \leq b$ 」、「 $a \leq \text{Data} \leq b$ 」、「 $\text{Data} < a$ 」、「 $b < \text{Data}$ 」のときに、判定値を 10 進数で設定します。バイトオーダー (Endian)、符号 (Sign)、比較範囲 (MSB/LSB) の設定が必要です。設定範囲は次のとおりです。

符号が付かないとき (Unsign)	0 ～ 9E+18 ただし、設定可能な最大値は、DLC と MSB/LSB の設定で決まるデータ長とビット位置によって制限されます。
符号が付くとき (Sign)	-9E+18 ～ 9E+18 ただし、設定可能な最小値 / 最大値は、DLC と MSB/LSB の設定で決まるデータ長とビット位置によって制限されます。

設定値は、7 桁を超えると指数で表示されます (例：1234567E+10)。

バイトオーダー (Endian)

Data のバイトオーダーをビッグエンディアン (Big)/ リトルエンディアン (Little) から選択します。

符号 (Sign)

Data に符号を付ける (Sign)/ 付けない (Unsign) を選択します。

符号が付くときと付かないときで、Data の判定値の設定範囲が変わります。

比較範囲 (MSB/LSB)

比較する Data の最上位ビット (MSB)/ 最下位ビット (LSB) の位置を設定します。

設定範囲：0 ～ (データ長のバイト数 × 8-1)、最大値は 63 です。

▶ 参照**ID OR**

ID および Cycle Count が、ID1 ～ 4 で設定した条件のどれかと一致するとトリガがかかります。

ID1 ～ 4 のうち、チェックした ID がトリガ条件になります。ID の判定値のどれかと入力信号の ID の値が比較条件を満たし、Cycle Count の判定値と入力信号の Cycle Count の値が比較条件を満たしたとき、トリガがかかります。

ID および Cycle Count の比較条件、判定値は、ID/Data と同じです。ただし、Cycle Count の比較条件は、Don't care (トリガ条件にしない) も選択できます。

▶ 参照

ソース (Source)

トリガソースを選択します。また、選択したトリガソースに対して、トリガレベル、ビットレート、バスチャネルの割り当て、カップリング、ノイズリジェクションなどを設定します。

トリガレベル (Level)

CH1 ～ CH8 ごとに、FlexRay バス信号のトリガレベルを設定できます。

トリガレベルは、アイドルのレベルと Data_0 のレベルの間に設定してください。これにより、トリガ回路は Data_1 と Idle を「H」、Data_0 を「L」と認識できます。

- 設定範囲は画面内 8div 分で、設定分解能は 0.01div です。たとえば、2mV/div のときの設定分解能は 0.02mV です。
- RESET キーを押すと、トリガレベルを現在のオフセット電圧値にリセットできます。

ビットレート (Bit Rate)

FlexRay バス信号の転送レートを次の中から選択できます。

2.5Mbps、5Mbps、10Mbps

バスチャネルの割り当て (Channel)

FlexRay バス信号のチャネル A、B のどちらを使用するかを選択します。

トリガカップリング (Coupling)/HF リジェクション (HF Rejection)

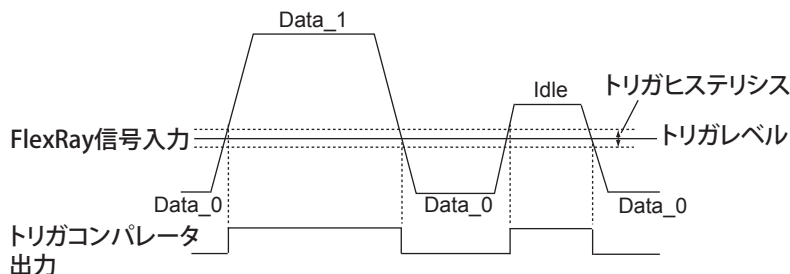
ノイズリジェクション (Noise Rejection)/ レベル (レベル)

トリガソースに対して設定します。

エッジトリガのトリガカップリング/HF リジェクション/ノイズリジェクション/トリガレベルと同じ機能です。

▶ 参照

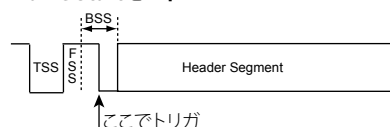
ヒステリシス



トリガ点

トリガ点は、トリガ条件をすべて満たした直後の BSS の立ち上がり付近です。ただし、Error モードのトリガで、FlexRay バス信号の Header に CRC エラーがなく、Frame だけに CRC エラーがある場合は、FES の立ち上がり付近がトリガ点です。

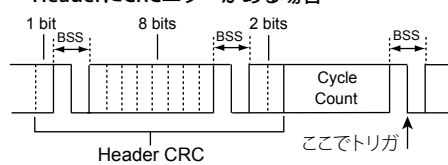
Frame Startモード



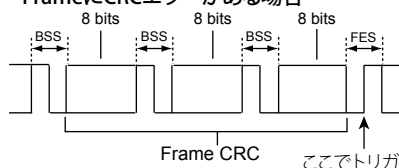
BSS: Byte Start Sequence
FES: Frame End Sequence

Errorモード

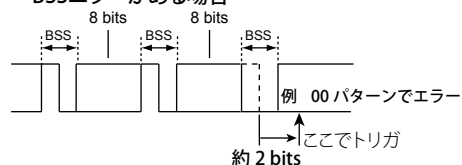
• HeaderにCRCエラーがある場合



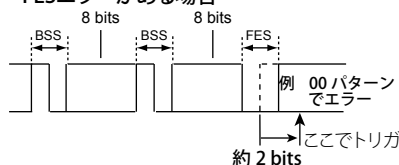
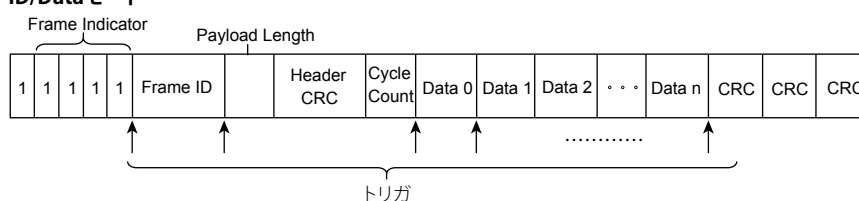
• FrameにCRCエラーがある場合



• BSSエラーがある場合



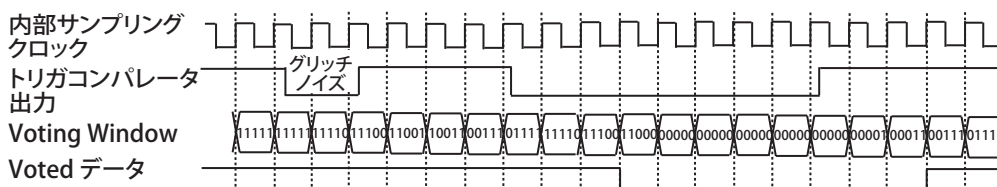
• FESエラーがある場合

**ID/Dataモード**

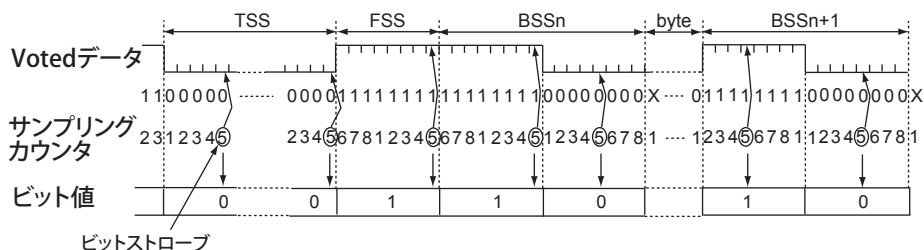
エラートリガの場合、内部サンプリングクロックでサンプリングするので、サンプリングクロックの1周期分のトリガジッタが発生します。1周期は設定したビットレートでのビット幅の1/8の時間です。たとえば、5Mbpsのときは25nsのジッタとなります。

トリガ回路におけるビット化

FlexRayバスからの入力信号は、トリガコンパレータにより2値化されたあと、トリガ回路の内部サンプリングクロックでサンプリングされ、Voting Window内の多数決フィルタでノイズが除去されます。

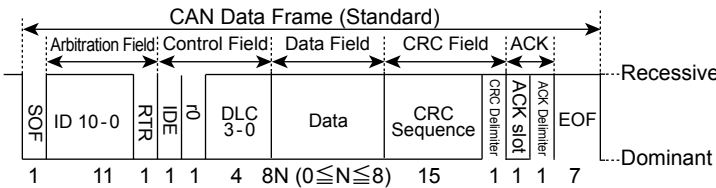


1ビットは8サンプリングクロック長です。VotedデータのBSSの立ち下がりエッジでサンプリングカウンタをリセットしています。このカウンタ値が5になったときのVotedデータ値がビット値となり、この値を元にトリガ条件を検出します。



CAN バストリガ [ENHANCED、オプション]

CAN バス信号の特定のフレームまたはデータをトリガ条件として、トリガをかける機能です。



トリガの種類 (Mode)

CAN バストリガの種類を次の中から選択します。

SOF：フレームの開始位置でトリガ

Error：エラー検出でトリガ

ID/Data：ID のビットパターンおよび Data のパターンの AND 条件でトリガ

ID OR：複数の ID のビットパターンの OR 条件でトリガ

SOF(Start of Frame)

CAN バス信号のフレームの開始を検出して、トリガがかかります。

Error

Error Frame(Error Flag がアクティブエラーフラグのとき)、または各種エラーを検出したときにトリガがかかります。

エラータイプ (Error Type OR)

検出するエラータイプを次の中から選択できます。選択したエラーが 1 つでも検出されると、トリガがかかります。

Error Frame	アクティブエラーフラグ (ドミナントが 6 ビット連続) を検出したとき
Stuff	スタッフビットが正しく挿入されなかったとき
CRC	CRC のエラーを検出したとき

ID/Data

標準フォーマット (Standard) および拡張フォーマット (Extend) の Data Frame や Remote Frame に対して、トリガがかかります。

SOF、ID、フレームタイプ (Remote Frame/Data Frame)、Data、および ACK の AND 条件でトリガがかかります。



- ID のビットパターン、データパターンに X を設定すると、対応するビットの状態にかかわらず条件を満たしていると見なされます。
- ビットパターン、データパターンの設定で、2 進のパターンに 1 つでも X があると、対応する 16 進の表示は「\$」になります。

トリガ条件 (Condition Setup)

Condition Setup 画面で ID、フレームタイプ (Remote Frame/Data Frame)、Data などのトリガ条件を設定します。

Frame Format

フレームのフォーマットを選択します。

- Standard：標準フォーマット
- Extend：拡張フォーマット

SOF

トリガ条件が SOF だけのとき、CAN バス信号のフレームの開始を検出すると、トリガがかかります。ID/Data の SOF は、常にトリガ条件として選択されています。

ID

入力形式 (Input format)

ID の入力形式を次の中から選択します。

- Bin：ID のビットパターンを 2 進数で設定します。
- Hex：ID のビットパターンを 16 進数で設定します。
- Message：シンボル定義ファイル (sbl) で定義している Message と Signal を使って、トリガ条件 (ID や Data) を設定します。

ビットパターン

標準フォーマットの場合は 11 ビットの、拡張フォーマットの場合は 29 ビットの ID のビットパターンを 16 進数または 2 進数で設定します。設定したビットパターンと入力信号の ID のビットパターンが一致したとき、ID のトリガ条件が成立します。

Remote Frame/Data Frame

トリガ対象にするフレームを Remote Frame または Data Frame から選択します。

Data

Data Field の値をトリガ条件として設定できます。DLC、Condition、データパターンを設定します。Data Frame を選択したときだけ設定できます。

DLC(Data Length Code)

Data Field のデータ長を設定します。設定値と入力信号の DLC の値が一致したとき、DLC のトリガ条件が成立します。

設定範囲：0 ～ 8 バイト

比較条件 (Condition)

データパターンまたは判定値と、入力信号の Data Field の値を比較して、選択した比較条件を満たしたとき、Data のトリガ条件が成立します。

True	データパターンと一致したとき
False	データパターンと一致しないとき
Data=a ^{*1}	判定値と一致したとき
Data≠a ^{*1}	判定値と一致しないとき
a ≤ Data ^{*1}	判定値以上のとき
Data ≤ b ^{*1}	判定値以下のとき
a ≤ Data ≤ b ^{*2}	判定範囲内のとき (判定値を含む)
Data < a、b < Data ^{*2}	判定範囲外のとき (判定値を除く)

*1 判定値を 1 つ設定

*2 判定値を 2 つ設定

入力形式 (Input format)

データパターンの入力形式を Bin(2 進数) または Hex(16 進数) から選択します。

データパターン

比較条件が True または False のときに、DLC で設定した長さのデータに対して、データパターンを 16 進数または 2 進数で設定します。

判定値 (a、b)

比較条件が、「Data=a」、「Data≠a」、「a ≤ Data」、「Data ≤ b」、「a ≤ Data ≤ b」、「Data < a、b < Data」のときに、判定値を 10 進数で設定します。バイトオーダー (Endian)、符号 (Sign)、比較範囲 (MSB/LSB) の設定が必要です。

設定範囲は次のとおりです。

符号が付かないとき (Unsign)	0 ～ 9E+18 ただし、設定可能な最大値は、DLC と MSB/LSB の設定で決まるデータ長とビット位置によって制限されます。
符号が付くとき (Sign)	-9E+18 ～ 9E+18 ただし、設定可能な最小値 / 最大値は、DLC と MSB/LSB の設定で決まるデータ長とビット位置によって制限されます。

設定値は、7 桁を超えると指数で表示されます (例：1234567E+10)。

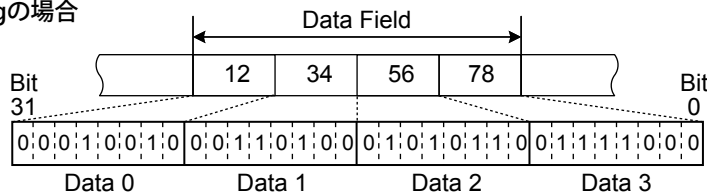


比較条件が「 $a \leq \text{Data} \leq b$ 」または「 $\text{Data} < a, b < \text{Data}$ 」の場合は、設定した2つの判定値が、下限値 $\leq$ 上限値になるように自動的に調整されます。

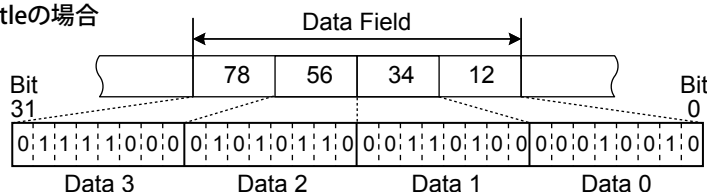
バイトオーダー (Endian)

Data の読み込み方を信号の流れに合わせて、ビッグエンディアン (Big)/リトルエンディアン (Little) から選択します。4 バイトの Data(12345678:16 進数) がバス上を流れるイメージは、次のとおりです。

Bigの場合



Littleの場合



符号 (Sign)

Data に符号を付ける (Sign)/ 付けない (Unsign) を選択します。

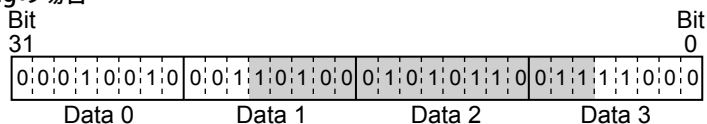
符号が付くときと付かないときで、Data の判定値の設定範囲が変わります。

比較範囲 (MSB/LSB)

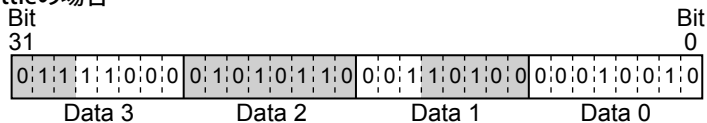
比較する Data の最上位ビット (MSB)/ 最下位ビット (LSB) の位置を設定します。たとえば、4 バイトのデータ (12345678:16 進数) のビット 5～ビット 20 の範囲を比較する場合は、MSB を 20、LSB を 5 に設定します。この場合、バイトオーダーの設定 (Big または Little) によって、比較するビットは、下図の網掛けの部分になります。

設定範囲：0～(データ長のバイト数×8-1)、最大値は 63 です。

Bigの場合



Littleの場合



ACK Mode

ACK スロットの状態をトリガ条件として設定できます。選択した状態と入力信号の ACK スロットの状態が一致したとき、ACK のトリガ条件が成立します。

NON ACK	リセッショブのとき
ACK	ドミナントのとき
NON ACK or ACK	リセッショブまたはドミナントのとき

Message/Signal

本機器に読み込んだ物理値 / シンボル定義ファイル (.sbl)* に収納されている、Message と Signal で、トリガ条件を設定します。ID の入力形式が Message のときに使用できます。

* 物理値 / シンボル定義ファイル (.sbl) は、CANdb ファイル (.dbc) を変換したものです。

Message

ID を、読み込んだ sbl ファイルの Message リストから選択します。選択した Message と入力信号の ID が一致したとき、Message のトリガ条件が成立します。

Signal

Data を、読み込んだ sbl ファイルの Signal リストから選択します。選択した Signal と入力信号の Data が比較条件を満たしたとき、Signal のトリガ条件が成立します。

比較条件 (Condition)/ 判定値

判定値と入力信号の Data を比較して、選択した比較条件を満たしているとき、Signal のトリガ条件が成立します。

比較条件、判定値 (a、b) の設定のしかたは、ID/Data モードで入力形式が Bin または Hex のときと同じです。ただし、比較条件の True、False は選択できません。



Endian、Sign、MSB/LSB、ACK は、sbl ファイルから読み込んだ値が使用されます。

ID OR

標準フォーマット (Standard) および拡張フォーマット (Extend) の Data Frame や Remote Frame に対して、トリガがかかります。

SOF、複数の ID、フレームタイプ (Remote Frame/Data Frame)、および ACK の AND 条件でトリガがかかります。ID のトリガ条件は、ID1 ～ 4 で設定したパターンのどれかと一致したときに成立します。

• トリガ条件 (Condition Setup)

Condition Setup 画面で ID、ACK などのトリガ条件を設定します。

Frame Format

フレームのフォーマットを選択します。ID 1 ～ 4 に共通です。

- Standard：標準フォーマット
- Extend：拡張フォーマット

SOF

トリガ条件が SOF だけのとき、CAN バス信号のフレームの開始を検出すると、トリガがかかります。ID/Data の SOF は、常にトリガ条件として選択されています

ID

入力形式 (Input format)

ID の入力形式を次の中から選択します。

- Bin：各 ID のビットパターンを 2 進数で設定します。
- Hex：各 ID のビットパターンを 16 進数で設定します。
- Message：シンボル定義ファイル (sbl) で定義している Message を使って、トリガ条件 (ID) を設定します。

ID 1 ～ 4

4 つまで ID を設定できます。チェックした ID がトリガ条件になります。

設定した ID のビットパターンのどれかと入力信号の ID のビットパターンが一致したとき、ID のトリガ条件が成立します。各 ID のビットパターンの設定のしかたは、ID/Data と同じです。

▶ 参照

Remote Frame/Data Frame

トリガ対象にするフレームを Remote Frame または Data Frame から選択します。

4 トリガ

ACK Mode

ACK スロットの状態をトリガ条件として設定できます。選択した状態と入力信号の ACK スロットの状態が一致したとき、ACK のトリガ条件が成立します。

NON ACK	リセッシブのとき
ACK	ドミナントのとき
NON ACK or ACK	リセッシブまたはドミナントのとき

Message

本機器に読み込んだ物理値 / シンボル定義ファイル (.sbl) に収納されている Message で、トリガ条件を設定します。ID の入力形式が Message のときに使用できます。Message の設定のしかたは、ID/Data モードの Message と同じです。

▶ 参照

ソース (Source)

トリガソースを選択します。また、選択したソースに対して、ビットレート / リセッシブ電位 / サンプルポイント / トリガレベル / ノイズリジェクションなどを設定します。

ソース (Source)

トリガソースを次の中から選択します。

CH1 ~ CH8

ビットレート (Bit Rate)

CAN バス信号の転送レートを次の中から選択します。

33.3kbps、83.3kbps、125kbps、250kbps、500kbps、1Mbps、User Define

User Define を選択した場合は、10kbps ~ 1Mbps の範囲 (設定分解能 0.1kbps) で設定できます。

リセッシブ電位 (Recessive)

リセッシブ電位を次の中から選択します。どちらの設定でも論理値は、リセッシブ = 1、ドミナント = 0 です。

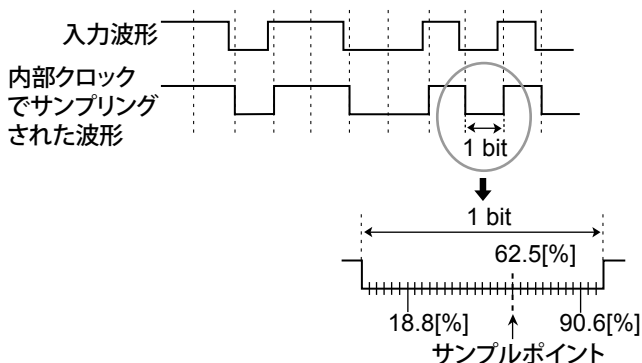
H	リセッシブ電位がドミナント電位より高い
L	リセッシブ電位がドミナント電位より低い

サンプルポイント (Sample Point)

バスレベル (リセッシブ / ドミナント) を判定するポイントを 18.8 ~ 90.6[%] の範囲 (設定分解能 3.1%) で設定できます。

本機器の CAN バス信号のトリガ回路では、入力された CAN バス信号を内部クロックでサンプリングして、リセッシブからドミナントへの変化点を検出しています。検出された変化点を 0% とし、変化点からビットタイム (設定したビットレートの逆数) が経過したところを 100% として、サンプルポイントを % で設定します。

サンプルポイントを62.5[%]に設定した場合



トリガカップリング (Coupling)/HF リジェクション (HF Rejection)

ノイズリジェクション (Noise Rejection)/ レベル (Level)

トリガソースに対して設定します。

エッジトリガのトリガカップリング/HF リジェクション/ノイズリジェクション/トリガレベルと同じ機能です。

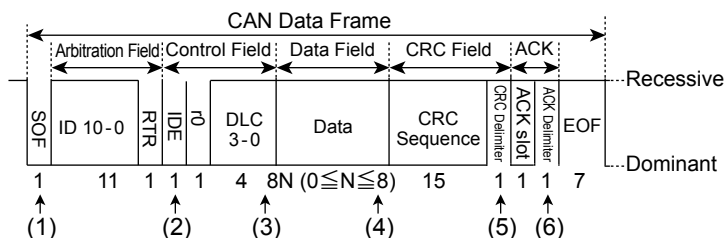
▶ 参照

フレームのフォーマットとトリガ点

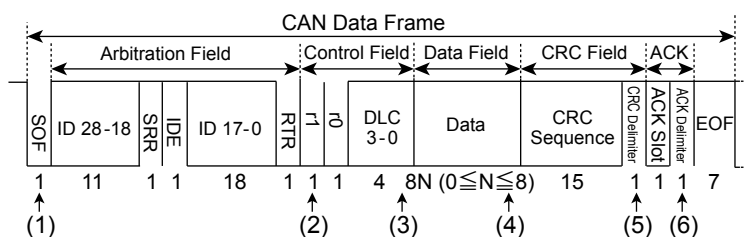
各フレームのフォーマットとトリガ点は、下図のとおりです。

データフレーム (Data Frame)

標準フォーマット



拡張フォーマット

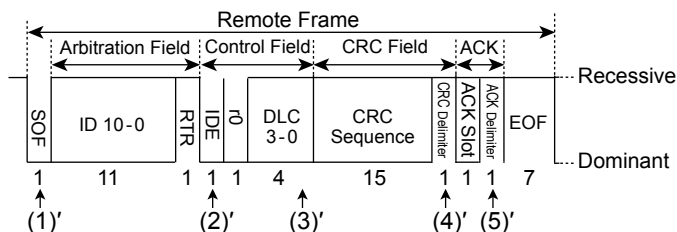


上記の (1) ~ (6) は、下記の条件のときのトリガ点です。

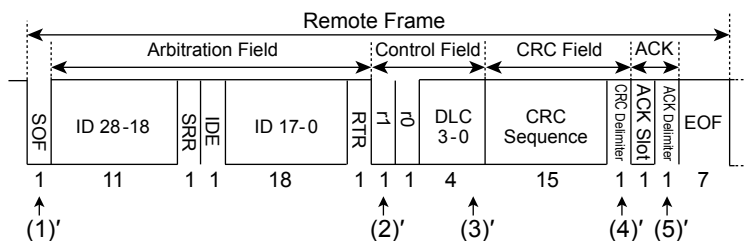
- (1) SOF
- (2) ID
- (3) Data Frame(DLC=0 のとき)
- (4) Data Frame(DLC≠0 のとき)
- (5) CRC Error
- (6) ACK

リモートフレーム (Remote Frame)

標準フォーマット



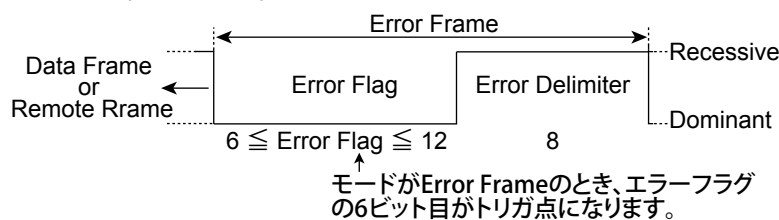
拡張フォーマット



上記の (1)' ~ (5)' は、下記の条件のときのトリガ点です。

- (1)' SOF
- (2)' ID
- (3)' Remote Frame(DLC=0 のとき)
- (4)' CRC Error
- (5)' ACK

エラーフレーム (Error Frame)



スタッフエラー (Stuff Error)

ビットスタフリングルールに違反したビットのサンプルポイントがトリガ点です。

CRC エラー (CRC Error)

データフレームとリモートフレームの図中に記載しています。



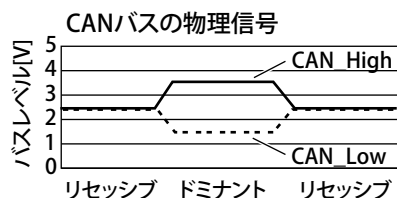
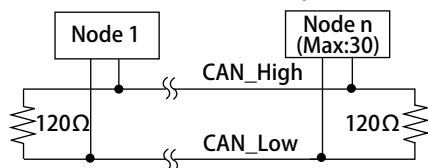
複数のフィールドのタイプやフレームのタイプを組み合わせた場合、トリガ点は、時系列で最後に現れたタイプのトリガ点になります。

High speed CAN (ISO11898) と Low speed CAN (ISO11519-2)

CAN の物理層の代表的な規格として、High speed CAN (ISO11898) と Low speed CAN (ISO11519-2) があります。下図のように、High speed CAN/Low speed CAN のどちらの場合でも、2 本のバス (CAN_High と CAN_Low) の電位差によってバスのレベルを判断します。

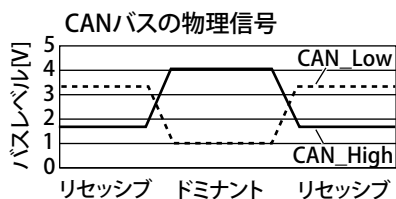
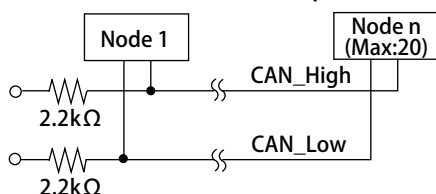
High speed CAN (ISO11898)

転送レート: 1Mbps以下



Low speed CAN (ISO11519-2)

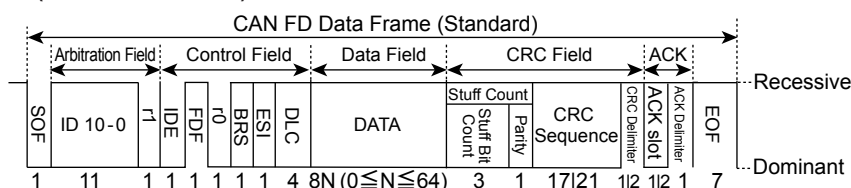
転送レート: 125kbps以下



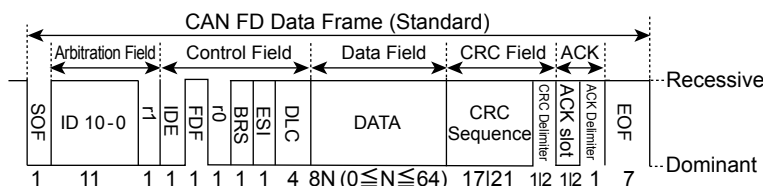
CAN FD バストリガ [ENHANCED、オプション]

CAN FD バス信号 (ISO 11898-1: 2015 または non-ISO) の特定のフレームまたはデータをトリガ条件として、トリガをかける機能です。

CAN FD (ISO 11898-1: 2015)



CAN FD (non-ISO)



トリガの種類 (Mode)

CAN FD バストリガの種類を次の中から選択します。

SOF：フレームの開始位置でトリガ

Error：エラー検出でトリガ

ID/Data：ID のビットパターンおよび Data のパターンの AND 条件でトリガ

ID OR：複数の ID のビットパターンの OR 条件でトリガ

FDF：FDF ビットの状態でトリガ

ESI(Error Passive)：ESI ビットがリセッシブ (エラーパッシブ) のときにトリガ

SOF(Start of Frame)

CAN FD バス信号のフレームの開始を検出して、トリガがかかります。

Error

Error Frame(Error Flag がアクティブエラーフラグのとき)、または各種エラーを検出したときにトリガがかかります。

• CAN FD 規格 (FD Standard)

入力する CAN FD バス信号の準拠規格を選択します。

ISO：ISO 11898-1: 2015 準拠の CAN FD バス信号として捕らえます。

non-ISO：ISO 11898-1: 2015 より前の規格の CAN FD バス信号として捕らえます。

• エラータイプ (Error Type OR)

検出するエラータイプを次の中から選択できます。選択したエラーが 1 つでも検出されると、トリガがかかります。

Error Frame	アクティブエラーフラグ (ドミナントが 6 ビット連続) を検出したとき
Stuff	スタップビットが正しく挿入されなかったとき
Fixed Stuff	CRC の固定スタップビットが正しく挿入されなかったとき
CRC	CRC のエラーを検出したとき 前述の CAN FD 規格が「ISO」の場合、CRC のエラー要因を次の中から選択します。両方を選択することもできます。 Stuff Count、CRC Sequence

ID/Data

標準フォーマット (Standard) および拡張フォーマット (Extend) の Data Frame や Remote Frame に対して、トリガがかかります。

SOF、ID、フレームタイプ (Remote Frame/Data Frame)、Data、および ACK の AND 条件でトリガがかかります。



- ID のビットパターン、データパターンに X を設定すると、対応するビットの状態にかかわらず条件を満たしていると見なされます。
- ビットパターン、データパターンの設定で、2 進のパターンに 1 つでも X があると、対応する 16 進の表示は「\$」になります。

トリガ条件 (Condition Setup)

Condition Setup 画面で ID、フレームタイプ (Remote Frame/Data Frame)、Data などのトリガ条件を設定します。

Frame Format

フレームのフォーマットを選択します。

- Standard：標準フォーマット
- Extend：拡張フォーマット

SOF

トリガ条件が SOF だけのとき、CAN FD バス信号のフレームの開始を検出すると、トリガがかかります。ID/Data の SOF は、常にトリガ条件として選択されています。

ID

入力形式 (Input format)

ID の入力形式を次の中から選択します。

- Bin：ID のビットパターンを 2 進数で設定します。
- Hex：ID のビットパターンを 16 進数で設定します。
- Message：シンボル定義ファイル (sbl) で定義している Message と Signal を使って、トリガ条件 (ID や Data) を設定します。

ビットパターン

標準フォーマットの場合は 11 ビットの、拡張フォーマットの場合は 29 ビットの ID のビットパターンを 16 進数または 2 進数で設定します。設定したビットパターンと入力信号の ID のビットパターンが一致したとき、ID のトリガ条件が成立します。

Remote Frame/Data Frame

トリガ対象にするフレームを Remote Frame または Data Frame から選択します。

Data

Data Field の値をトリガ条件として設定できます。Size、Position、Condition、データパターンを設定します。Data Frame を選択したときだけ設定できます。

比較サイズ (Size)

比較するデータ長を設定します。設定したデータ長のデータパターンと入力信号のデータパターンを比較します。「0」を設定すると、入力信号の Data Field の値にかかわらずトリガがかかります。

設定範囲：0 ～ 8 バイト

比較開始点 (Position)

データパターンを比較する開始点を設定します。Data Field の左端が「0」の位置です。

設定範囲：0 ～ 63 バイト



- 比較サイズ (Size) が「0」のとき、比較開始点 (Position) は設定できません。
- $\text{Size} + \text{Position} \leq 64$ になるように、Position の設定範囲が制限されます。

比較条件 (Condition)

データパターンまたは判定値と、入力信号の Data Field の値を比較して、選択した比較条件を満たしたとき、Data のトリガ条件が成立します。

True	データパターンと一致したとき
False	データパターンと一致しないとき
$\text{Data} = a^{*1}$	判定値と一致したとき
$\text{Data} \neq a^{*1}$	判定値と一致しないとき
$a \leq \text{Data}^{*1}$	判定値以上のとき
$\text{Data} \leq b^{*1}$	判定値以下のとき
$a \leq \text{Data} \leq b^{*2}$	判定範囲内のとき (判定値を含む)
$\text{Data} < a, b < \text{Data}^{*2}$	判定範囲外のとき (判定値を除く)

*1 判定値を 1 つ設定

*2 判定値を 2 つ設定

入力形式 (Input format)

データパターンの入力形式を Bin(2 進数) または Hex(16 進数) から選択します。

データパターン

比較条件が True または False のときに、Size で設定した長さのデータに対して、データパターンを 16 進数または 2 進数で設定します。

判定値 (a、b)

比較条件が、「 $\text{Data} = a$ 」、「 $\text{Data} \neq a$ 」、「 $a \leq \text{Data}$ 」、「 $\text{Data} \leq b$ 」、「 $a \leq \text{Data} \leq b$ 」、「 $\text{Data} < a, b < \text{Data}$ 」のときに、判定値を 10 進数で設定します。バイトオーダー (Endian)、符号 (Sign)、比較範囲 (MSB/LSB) の設定が必要です。

設定範囲は次のとおりです。

符号が付かないとき (Unsign)	0 ~ 9E+18 ただし、設定可能な最大値は、Size と MSB/LSB の設定で決まるデータ長とビット位置によって制限されます。
符号が付くとき (Sign)	-9E+18 ~ 9E+18 ただし、設定可能な最小値 / 最大値は、Size と MSB/LSB の設定で決まるデータ長とビット位置によって制限されます。

設定値は、7 桁を超えると指数で表示されます (例: 1234567E+10)。



比較条件が「 $a \leq \text{Data} \leq b$ 」または「 $\text{Data} < a, b < \text{Data}$ 」の場合は、設定した 2 つの判定値が、下限値 $\leq$ 上限値になるように自動的に調整されます。

バイトオーダー (Endian)/ 符号 (Sign)/ 比較範囲 (MSB/LSB)

CAN バストリガと同じ機能です。

▶ 参照

ACK Mode

CAN バストリガと同じ機能です。

▶ 参照

Message/Signal

CAN バストリガと同じ機能です。

▶ 参照

ID OR

CAN バストリガと同じ機能です。

▶ 参照

FDF

FDF ビットの状態をトリガ条件として設定します。

0(CAN)：FDF ビットがドミナントのとき、CAN バス信号のフレームと判断してトリガがかかります。

1(CAN FD)：FDF ビットがリセッシブのとき、CAN FD バス信号のフレームと判断してトリガがかかります。

ESI(Error Passive)

ESI ビットがリセッシブ (エラーパッシブ) のとき、トリガがかかります。

ソース (Source)

トリガソースを選択します。また、選択したソースに対して、ビットレート / リセッシブ電位 / サンプルポイント / トリガレベル / ノイズリジェクションなどを設定します。

ソース (Source)

トリガソースを次の中から選択します。

CH1 ~ CH8

ビットレート (Bit Rate)

CAN FD バス信号のアービトレーションフェーズの転送レートを次の中から選択します。

250kbps、500kbps、1Mbps、User Define

User Define を選択した場合は、20kbps ~ 1Mbps の範囲 (設定分解能 0.1kbps) で設定できます。

データビットレート (Data BitRate)

CAN FD バス信号のデータフェーズの転送レートを次の中から選択します。

500kbps、1Mbps、2Mbps、4Mbps、5Mbps、8Mbps、User Define

User Define を選択した場合は、250kbps ~ 10Mbps の範囲 (設定分解能 0.1kbps) で設定できます。

データビットレートの上限は、アービトレーションフェーズのビットレートの 16 倍まで設定できます。



データビットレートがビットレートの 16 倍を超える設定になった場合、ビットレートとデータビットレートのどちらでも、最後に設定した値を元に、データビットレート $\leq$ (ビットレート $\times$ 16) になるように自動的に調整されます。

リセッシブ電位 (Recessive)

CAN バストリガと同じ機能です。

▶ 参照

サンプルポイント (Sample Point)

バスレベル (リセッシブ / ドミナント) を判定するポイントを 18.8 ~ 90.6[%] の範囲 (設定分解能 0.1%) で設定できます。サンプルポイントの考え方は CAN バス信号と同じです。

▶ 参照

トリガカップリング (Coupling)/HF リジェクション (HF Rejection)

ノイズリジェクション (Noise Rejection)/ レベル (Level)

トリガソースに対して設定します。

エッジトリガのトリガカップリング/HF リジェクション/ノイズリジェクション/トリガレベルと同じ機能です。

▶ 参照

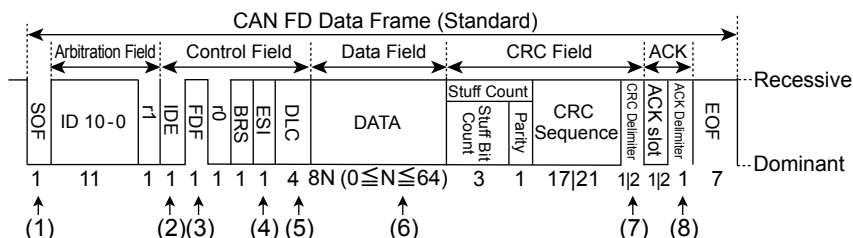
フレームのフォーマットとトリガ点

各フレームのフォーマットとトリガ点は、下図のとおりです。

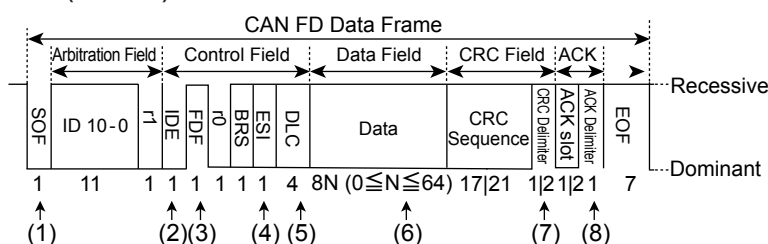
データフレーム (Data Frame)

標準フォーマット

CAN FD (ISO 11898-1: 2015)

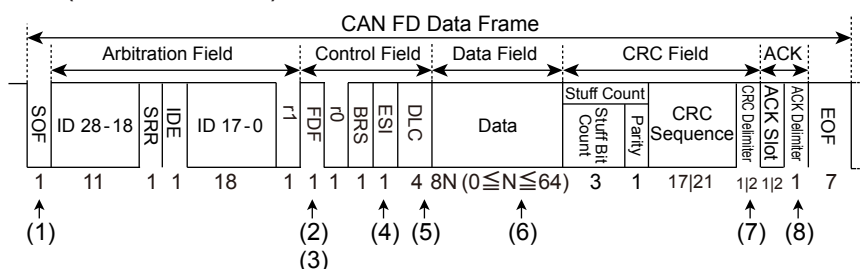


CAN FD (non-ISO)

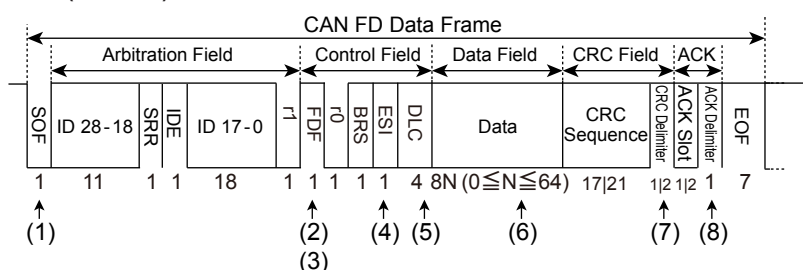


拡張フォーマット

CAN FD (ISO 11898-1: 2015)



CAN FD (non-ISO)



上記の (1) ~ (8) は、下記の条件のときのトリガ点です。

- | | |
|---------|--------------------------------|
| (1) SOF | (5) Data Frame(Size=0 のとき) |
| (2) ID | (6) Data Frame(Size ≠ 0 のとき)*1 |
| (3) FDF | (7) CRC Error*2 |
| (4) ESI | (8) ACK*3 |

*1 データパターンが一致した位置

*2 CAN FD 規格 (FD Standard) の設定が「ISO」の場合は、Stuff Count と CRC Sequence のどちらのエラーも CRC Delimiter の位置になります。

*3 CRC Delimiter と ACK Slot の両方が 2 ビットの場合は、ACK Slot の 2 ビット目がトリガ点になります。本機器の検索機能を使用した場合の検索点は、CRC Delimiter と ACK Slot の状態にかかわらず ACK Delimiter の位置になります。

4 トリガ

リモートフレーム (Remote Frame)

CAN バストリガと同じです。

▶ [参照](#)

エラーフレーム (Error Frame)

CAN バストリガと同じです。

▶ [参照](#)

スタッフエラー (Stuff Error、Fixed Stuff)

ビットスタッフイングルールに違反したビットのサンプルポイントがトリガ点です。

CRC エラー (CRC Error)

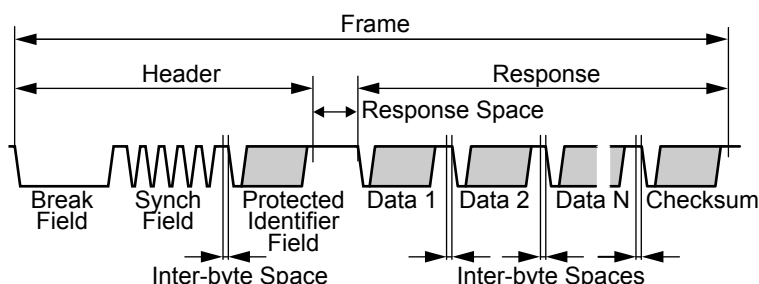
データフレームとリモートフレームの図中に記載しています。



複数のフィールドのタイプやフレームのタイプを組み合わせた場合、トリガ点は、時系列で最後に現れたタイプのトリガ点になります。

LIN バストリガ [ENHANCED、オプション]

LIN バス信号の特定のフィールドまたはデータをトリガ条件として、トリガをかける機能です。下図に LIN バス信号のフレームフォーマットを示します。



トリガの種類 (Mode)

LIN バストリガの種類を次の中から選択します。

Break Synch : Break Field と Synch Field の検出でトリガ

Error : エラー検出でトリガ

ID/Data : ID のビットパターンおよび Data のパターンの AND 条件でトリガ

ID OR : 複数の ID のビットパターンの OR 条件でトリガ

Break Synch

Break Field に続いて Synch Field を検出 (Break Field + Synch Field) したとき、トリガがかかります。

• Break Length

Break と認識するローパルスのビット長を次の中から選択します。

10 以上、11 以上、12 以上、13 以上



LIN バスの Frame の途中で、Break Field + Synch Field を検出した場合は、その Frame を破棄し、次に Protected Identifier Field を検出したときにトリガがかかります。

Error

各種エラーを検出したときにトリガがかかります。

• エラータイプ (Error Type OR)

検出するエラータイプを次の中から選択できます。選択したエラーが 1 つでも検出されると、トリガがかかります。

Parity	Protected Identifier Field の Parity 計算をして、次の式を満たさないとき、Protected Identifier Field の Stop Bit の位置でトリガがかかります。 Even Parity Check : $ID0 \text{ xor } ID1 \text{ xor } ID2 \text{ xor } ID4 \text{ xor } P0 = 0$ $P0 = ID0 \text{ xor } ID1 \text{ xor } ID2 \text{ xor } ID4$ ODD Parity Check : $ID1 \text{ xor } ID3 \text{ xor } ID4 \text{ xor } ID5 \text{ xor } P1 = 1$ $P1 = \neg (ID1 \text{ xor } ID3 \text{ xor } ID4 \text{ xor } ID5)$
Synch	Synch Field が 0x55 でないとき、Synch Field の Stop Bit の位置でトリガがかかります。

4 トリガ

ID/Data

ID と Data の AND 条件でトリガがかかります。



- ID のビットパターン、データパターンに X を設定すると、対応するビットの状態にかかわらず条件を満たしていると見なされます。
- ビットパターン、データパターンの設定で、2 進のパターンに 1 つでも X があると、対応する 16 進の表示は「\$」になります。

• トリガ条件 (Condition Setup)

Condition Setup 画面で ID、Data などのトリガ条件を設定します。

Break Synch

トリガ条件が Break Synch だけのとき、Break Field に続いて Synch Field を検出すると、トリガがかかります。

ID

入力形式 (Input format)

ID の入力形式を Bin(2 進数) または Hex(16 進数) から選択します。

ビットパターン

Protected Identifier Field にある 6 ビットの保護 ID(ID0 ~ ID5) のビットパターンを 16 進数、または 2 進数で設定します。設定したビットパターンと入力信号の ID のビットパターンが一致したとき、ID のトリガ条件が成立します。

Data

Data1 ~ Data8 の値をトリガ条件として設定できます。

データ長 (Size)

連続した Data を、何バイト分比較するかを設定します。

設定範囲：1 ~ 8 バイト

比較条件 (Condition)

データパターンまたは判定値と、入力信号の Data の値を比較して、選択した比較条件を満たしたとき、Data のトリガ条件が成立します。

True	データパターンと一致したとき
False	データパターンと一致しないとき
Data=a* ¹	判定値と一致したとき
Data≠a* ¹	判定値と一致しないとき
a ≤ Data* ¹	判定値以上のとき
Data ≤ b* ¹	判定値以下のとき
a ≤ Data ≤ b* ²	判定範囲内のとき (判定値を含む)
Data < a、b < Data* ²	判定範囲外のとき (判定値を除く)

*1 判定値を 1 つ設定

*2 判定値を 2 つ設定

入力形式 (Input format)

データパターンの入力形式を Bin(2 進数) または Hex(16 進数) から選択します。

データパターン

比較条件が True または False のときに、Data Size で設定した長さのデータに対して、データパターンを 16 進数または 2 進数で設定します。

判定値 (a, b)

比較条件が、「Data=a」、「Data≠a」、「 $a \leq \text{Data}$ 」、「 $\text{Data} \leq b$ 」、「 $a \leq \text{Data} \leq b$ 」、「 $\text{Data} < a$ 」、「 $b < \text{Data}$ 」のときに、判定値を 10 進数で設定します。バイトオーダー (Endian)、符号 (Sign)、比較範囲 (MSB/LSB) の設定が必要です。設定範囲は次のとおりです。

符号が付かないとき (Unsign)	0 ~ 9E+18 ただし、設定可能な最大値は、Data Size と MSB/LSB の設定で決まるデータ長とビット位置によって制限されます。
符号が付くとき (Sign)	-9E+18 ~ 9E+18 ただし、設定可能な最小値 / 最大値は、Data Size と MSB/LSB の設定で決まるデータ長とビット位置によって制限されます。

設定値は、7 桁を超えると指数で表示されます (例: 1234567E+10)。



比較条件が「 $a \leq \text{Data} \leq b$ 」または「 $\text{Data} < a$ 」、「 $b < \text{Data}$ 」の場合は、設定した 2 つの判定値が、下限値 $\leq$ 上限値になるように自動的に調整されます。

バイトオーダー (Endian)

Data のバイトオーダーをビッグエンディアン (Big)/ リトルエンディアン (Little) から選択します。

符号 (Sign)

Data に符号を付ける (Sign)/ 付けない (Unsign) を選択します。

符号が付くときと付かないときで、Data の判定値の設定範囲が変わります。

比較範囲 (MSB/LSB)

比較する Data の最上位ビット (MSB)/ 最下位ビット (LSB) の位置を設定します。

設定範囲: 0 ~ (データ長のバイト数 $\times$ 8-1)、最大値は 63 です。

**ID OR**

ID1 ~ 4 で設定したパターンのどれかと一致したときにトリガがかかります。

- トリガ条件 (Condition Setup)**

Condition Setup 画面で各 ID のトリガ条件を設定します。

Break Synch

トリガ条件が Break Synch だけのとき、Break Field に続いて Synch Field を検出すると、トリガがかかります。

ID**入力形式 (Input format)**

ID の入力形式を Bin(2 進数) または Hex(16 進数) から選択します。

ID 1 ~ 4

4 つまで ID を設定できます。チェックした ID がトリガ条件になります。

設定した ID のビットパターンのどれかと入力信号の ID のビットパターンが一致したとき、ID のトリガ条件が成立します。各 ID のビットパターンの設定のしかたは、ID/Data と同じです。



ソース (Source)

トリガソースを選択します。また、選択したソースに対して、ビットレート、サンプルポイント、ノイズリジェクションなどを設定します。

ソース (Source)

トリガソースを次の中から選択します。

CH1 ~ CH8

ビットレート (Bit Rate)

LIN バス信号の転送レートを次の中から選択できます。

1200bps、2400bps、4800bps、9600bps、19200bps、User Define

User Define 設定を選択した場合は、1000bps ~ 20000bps の範囲 (設定分解能 10bps) で設定できます。

サンプルポイント (Sample Point)

バスレベルを判定するポイントを 18.8 ~ 90.6[%] の範囲 (設定分解能 3.1%) で設定できます。

本機器の LIN バス信号のトリガ回路では、入力された LIN バス信号を内部クロックでサンプリングして、レベルの変化点を検出しています。検出された変化点を 0% とし、変化点からビットタイム (設定したビットレートの逆数) が経過したところを 100% として、サンプルポイントを % で設定します。

▶ 参照

トリガカップリング (Coupling)/HF リジェクション (HF Rejection)

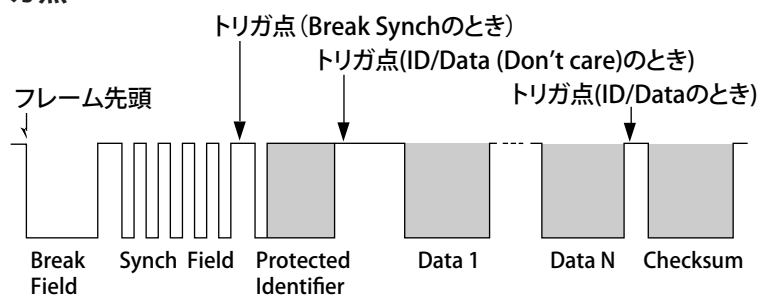
ノイズリジェクション (Noise Rejection)/ レベル (Level)

トリガソースに対して設定します。

エッジトリガのトリガカップリング、HF リジェクション、ノイズリジェクション、トリガレベルと同じ機能です。

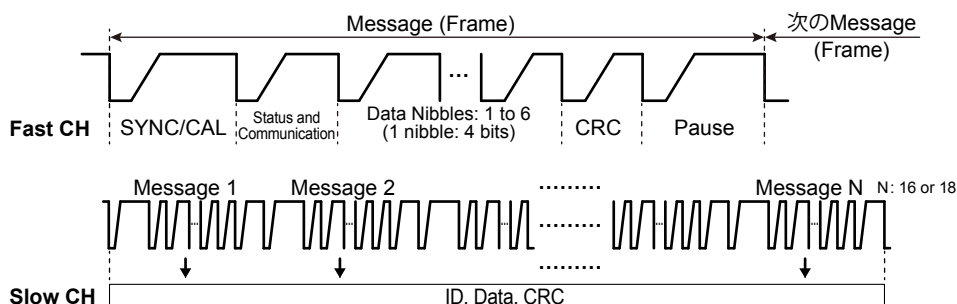
▶ 参照

トリガ点



SENT トリガ [ENHANCED、オプション]

SENT 信号の特定のパルスやニブル (Nibble) でトリガをかける機能です。下図に SENT 信号のフレームフォーマットを示します。



本機器の SENT 信号のトリガ回路では、信号の立ち上がりエッジから次の立ち上がりエッジまでの時間が 56tick* (設定した Clock Tolerance の許容差を含む) の部分を SYNC/CAL として検出しています。ただし 56tick の信号が連続した場合は、最後の 56tick の信号を SYNC/CAL として検出します。先行する 56tick の信号は Pause Pulse またはエラーとして扱います。

* SENT 信号では、基準となるクロック周期を「tick」という用語で表します。信号の立ち上がりエッジから次の立ち上がりエッジまでの時間をこの周期でカウントして SYNC/CAL の検出やニブル値を算出します。

トリガの種類 (Mode)

SENT トリガの種類を次の中から選択します。

Every Fast CH : Fast CH メッセージの検出でトリガ

Fast CH S&C : Status and Communication のビットパターンでトリガ

Fast CH Data : Fast CH の Data の AND 条件でトリガ

Every Slow CH : Slow CH メッセージの検出でトリガ

Slow CH ID/Data : Slow CH の ID と Data の AND 条件でトリガ

Error : エラー検出でトリガ

Every Fast CH

Fast CH メッセージを検出したとき、トリガがかかります。

Fast CH S&C

Fast CH Status and Communication のビットパターンでトリガがかかります。



- ビットパターン、データパターンに X を設定すると、対応するビットの状態にかかわらず条件を満たしていると見なされます。
- ビットパターン、データパターンの設定で、2 進のパターンに 1 つでも X があると、対応する 16 進の表示は「\$」になります。

トリガ条件 (Condition Setup)

Status and Communication のトリガ条件を設定します。

入力形式 (Input format)

Status and Communication の入力形式を Bin(2 進数) または Hex(16 進数) から選択します。

ビットパターン

4 ビットの Status and Communication のビットパターンを 16 進数または 2 進数で設定します。設定したビットパターンと入力信号の Status and Communication のビットパターンが一致したとき、Status and Communication のトリガ条件が成立します。

Fast CH Data

Fast CH の Data の AND 条件でトリガがかかります。

- **データタイプ (Data Type)**

Fast CH のデータタイプを次の中から選択します。

Nibble : Nibble(4 ビットごと) 単位で、4 ～ 24 ビットのデータパターンを設定します。

User : Data1 ～ Data4 のそれぞれのデータサイズを 0 ～ 24 ビットの範囲で設定します。

- Data1 ～ Data4 を比較条件にする / しないを選択します。
- Data1 ～ Data4 の総ビット数は 24 までです。総ビット数を超過して設定しようとすると、他の Data のデータサイズが減少します。
- Nibble オーダー (Order) を Big または Little から選択します。
- バージョンが APR2016 で Multiplexing がオンのとき、Data1 のデータサイズは、FC 対応のため 4 ビットに固定です。

- **トリガ条件 (Condition Setup)**

Fast CH Data のトリガ条件を設定します。

データタイプが Nibble の場合

比較条件 (Condition)

データパターンと入力信号の Data の値を比較して、選択した比較条件を満たしたとき、Data のトリガ条件が成立します。

True	データパターンと一致したとき
False	データパターンと一致しないとき

入力形式 (Input format)

データパターンの入力形式を Bin(2 進数) または Hex(16 進数) から選択します。

データパターン

Nibble 単位のデータに対して、データパターンを 16 進数または 2 進数で設定します。

データタイプが User の場合

比較条件 (Condition)

User 設定した Data1 ～ Data4 の値と入力信号の Data の値を比較して、選択した比較条件を満たしたとき、Data のトリガ条件が成立します。User 設定で、比較条件にする選択をした Data にだけ、比較条件を設定できます。

Data=a ^{*1}	判定値と一致したとき
Data≠a ^{*1}	判定値と一致しないとき
a ≤ Data ^{*1}	判定値以上のとき
Data ≤ b ^{*1}	判定値以下のとき
a ≤ Data ≤ b ^{*2}	判定範囲内のとき (判定値を含む)
Data < a、b < Data ^{*2}	判定範囲外のとき (判定値を除く)

*1 判定値を 1 つ設定

*2 判定値を 2 つ設定

判定値 (a、b)

判定値を 10 進数で設定します。

設定範囲 : 0 ～ 2^N-1

N : User 設定で割り当てたデータサイズ (ビット)



比較条件が「a ≤ Data ≤ b」または「Data < a、b < Data」の場合は、設定した 2 つの判定値が、下限値 ≤ 上限値になるように自動的に調整されます。

Every Slow CH

Slow CH メッセージを検出したとき、トリガがかかります。Every Slow CH でトリガをかけるときは、Slow CH のメッセージタイプを次の中から選択します。後述のフォーマットのバージョンが APR2016 または JAN2010 のときに選択できます。

- Short : Short メッセージ
- Enhanced : Enhanced メッセージ

Slow CH ID/Data

Slow CH の ID と Data の AND 条件でトリガがかかります。

• Slow CH タイプ (Slow CH Type)

前述の「Every Slow CH」の場合と同じ機能です。

▶ 参照

• トリガ条件 (Condition Setup)

Slow CH ID/Data のトリガ条件を設定します。

メッセージタイプが Short の場合

入力形式 (Input format)

ID と Data の入力形式を Hex(16 進数) または Dec(10 進数) から選択します。

比較条件 (Condition)

ID と Data の判定値と、入力信号の ID と Data の値を比較して、選択した比較条件を満たしたとき、ID と Data のトリガ条件が成立します。

- ID と Data のどちらを比較するかを選択します。両方を選択すると AND 条件でトリガがかかります。
- ID と Data のそれぞれに比較条件を設定します。

Data	True ^{*1}	設定したデータパターンと一致したとき
	False ^{*1}	設定したデータパターンと一致しないとき
ID=a ^{*2} Data=a ^{*2}		判定値と一致したとき
ID≠a ^{*2} Data≠a ^{*2}		判定値と一致しないとき
a ≤ ID ^{*2} a ≤ Data ^{*2}		判定値以上のとき
ID ≤ b ^{*2} Data ≤ b ^{*2}		判定値以下のとき
a ≤ ID ≤ b ^{*3} a ≤ Data ≤ b ^{*3}		判定範囲内のとき (判定値を含む)
ID < a、b < ID ^{*3} Data < a、b < Data ^{*3}		判定範囲外のとき (判定値を除く)

*1 入力形式を Bin(2 進数) または Hex(16 進数) から選択し、データパターンを 16 進数または 2 進数で設定します。Slow CH タイプが Short の場合は 8 ビット、Slow CH タイプが Enhanced で後述の ID と Data のメッセージフォーマット (Configuration bit) が「12bit data, 8bit ID」の場合は 12 ビット、Slow CH タイプが Enhanced で ID と Data のメッセージフォーマットが「16bit data, 4bit ID」の場合は 16 ビットのデータパターンを設定します。

*2 判定値を 1 つ設定

*3 判定値を 2 つ設定

判定値 (a、b)

入力形式の設定に従い Hex(16 進数) または Dec(10 進数) で判定値を設定します。設定範囲は次のとおりです。

ID		Data	
Hex	Dec	Hex	Dec
0 ~ F	0 ~ 15	00 ~ FF	0 ~ 255



比較条件が「a ≤ ID ≤ b」、「a ≤ Data ≤ b」、「ID < a、b < ID」、および「Data < a、b < Data」の場合は、設定した 2 つの判定値が、下限値 ≤ 上限値になるように自動的に調整されます。

メッセージタイプが Enhanced の場合

Configuration bit

ID と Data のメッセージフォーマットを次の中から選択します。

- 12bit data, 8bit ID：データフィールドが 12 ビット、メッセージ ID が 8 ビットの場合
- 16bit data, 4bit ID：データフィールドが 16 ビット、メッセージ ID が 4 ビットの場合

入力形式 (Input format)、比較条件 (Condition)

メッセージタイプが Short の場合と同じ機能です。▶ [参照](#)

判定値 (a、b)

入力形式の設定に従い Hex(16 進数) または Dec(10 進数) で判定値を設定します。設定範囲は次のとおりです。

メッセージフォーマット	ID		Data	
	Hex	Dec	Hex	Dec
12bit data, 8bit ID	00 ~ FF	0 ~ 255	000 ~ FFF	0 ~ 4095
16bit data, 4bit ID	0 ~ F	0 ~ 15	0000 ~ FFFF	0 ~ 65535

Error

各種エラーを検出したときにトリガがかかります。

• エラータイプ (Error Type OR)

検出するエラータイプを次の中から選択できます。選択したエラーが 1 つでも検出されると、トリガがかかります。

Successive CAL Pulses	前後の SYNC/CAL を比較して、1/64tick 以上の相違があるときにトリガがかかります。後述のフォーマットの設定によって、比較条件が変わります。
Nibble Number	1 つのメッセージの Nibble 数が、設定している Nibble 数と一致していないときにトリガがかかります。設定している Nibble 数は、データ Nibble 数と Pause パルスの有無によって変わります。
Nibble Data Value	Status and Communication、Data、CRC の各クロック Tick の状態が、12 ~ 27tick の範囲外のときにトリガがかかります。
Fast CH CRC	Fast CH CRC エラーを検出したときにトリガがかかります。
Status and Communication	Status and Communication の Bit 0 または Bit 1 が「1」のときにトリガがかかります。後述のフォーマットの設定で、検出する Bit を指定します。
Slow CH CRC	Slow CH CRC エラーを検出したときにトリガがかかります。

• Slow CH タイプ (Slow CH Type)

前述の「Every Slow CH」の場合と同じ機能です。

▶ [参照](#)

フォーマット (Format)

SENT 信号を規定しているバージョンや信号の特性を設定します。

Version

SENT 信号を規定しているバージョンを次の中から選択します。

APR2016：2016 年 4 月に規定されたバージョンに従った SENT 信号に対応します。

JAN2010：2010 年 1 月に規定されたバージョンに従った SENT 信号に対応します。

FEB2008 and older：2008 年 2 月またはそれ以前に規定されたバージョンに従った SENT 信号に対応します。

Clock Tick

SENT 信号の基準となるクロックの周期を設定します。信号の立ち下がりエッジから次の立ち下がりエッジまでの時間をこの周期でカウントします。

設定範囲：1.00 μ s ～ 100.00 μ s

設定分解能：0.01 μ s

Clock Tolerance

Clock Tick の許容差を設定します。

設定範囲： $\pm 1.0\%$ ～ $\pm 30.0\%$

設定分解能：0.1%

Data Nibbles

Fast CH メッセージの Data Nibbles の個数を設定します。

設定範囲：1 ～ 6

Pause Pulse

Fast CH メッセージに Pause Pulse を付ける / 付けないを選択します。バージョン APR2016、JAN2010 の場合に選択します。バージョン FEB2008 and older のときは常に OFF です。

ON：Pause Pulse が付きます。

OFF：Pause Pulse は付きません。

CRC Type

CRC の方式を選択します。バージョン APR2016、JAN2010 の場合に選択します。バージョン FEB2008 and older の場合は常に Legacy です。

Recommended：バージョン APR2016、JAN2010 推奨の方式で、CRC を実行します。

Legacy：バージョン FEB2008 and older の方式で、CRC を実行します。

Customize Error Factor

[エラータイプ](#) Successive CAL Pulses と Status and Communication の検出方式を選択します。

• Successive Calibration Pulses

エラータイプ Successive CAL Pulses の検出方式を選択します。

OFF：エラーを検出しません。

Preferred Option：当該の Calibration Pulse と先行の Calibration Pulse を比較して、エラーを検出します。

Option 2：当該の Calibration Pulse とエラーがない直近の有効な先行の Calibration Pulse を比較して、エラーを検出します。ただし、3 回連続してエラーを検出した場合は、3 回目の当該 Calibration Pulse を、有効な Calibration Pulse とします。

• Status and Communication

エラータイプ Status and Communication の検出方式を選択します。Bit 0 または Bit 1 を選択します。両方を選択したときは、OR 条件でエラーを検出します。

Bit 0：Bit 0 が「1」になるとエラーとして検出します。

Bit 1：Bit 1 が「1」になるとエラーとして検出します。

ソース (Source)

ソース (Source)

トリガソースを次の中から選択します。LOGIC を選択したときは、[ソースビット](#)も選択します。

CH1 ~ CH8/LOGIC(L)、LOGIC(A|B)

* CH8 と LOGIC(L) は、どちらか一方の点灯しているキー (CH8 または L) の波形を選択できます。LOGIC(A|B) は、
 /L16 オプション付きの機種に適用できます。

トリガカップリング (Coupling)/HF リジェクション (HF Rejection)

ノイズリジェクション (Noise Rejection)/ レベル (Level)

トリガソースに対して設定します。

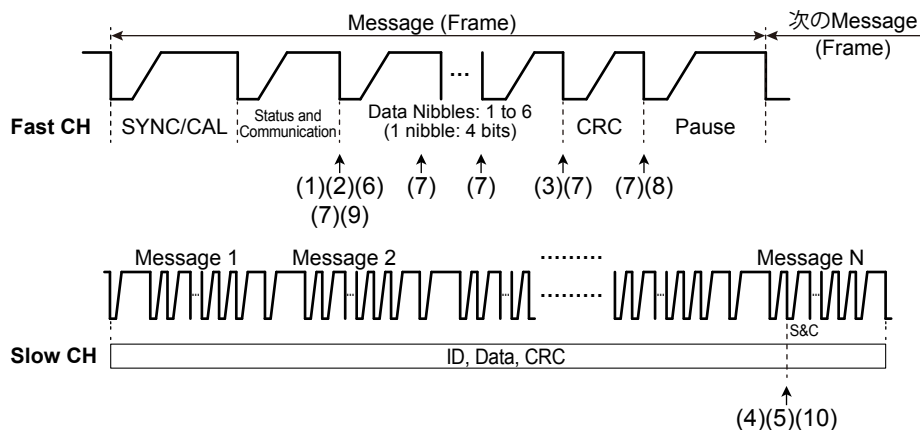
エッジトリガのトリガカップリング、HF リジェクション、ノイズリジェクション、トリガレベルと同じ機能です。

▶ 参照

トリガ点

主なトリガ点を下図に示します。その他のトリガ点については、付録6をご覧ください。

▶ 参照

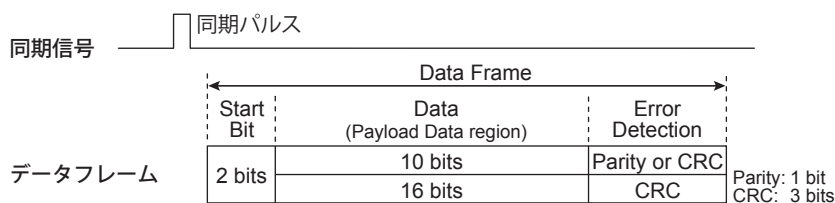


上記の (1) ~ (10) は、次の条件のときのトリガ点です。

- (1) Every Fast CH
- (2) Fast CH S&C
- (3) Fast CH Data
- (4) Every Slow CH
- (5) Slow CH ID/Data
- (6) Successive CAL Pulses Error、検出方式 Option 2
- (7) Nibble Data Value Error
- (8) Fast CH CRC Error
- (9) Status and Communication Error
- (10) Slow CH CRC Error

PSI5 Airbag トリガ [ENHANCED、オプション]

PSI5 Airbag 信号の同期パルス、Start Bit、およびデータパターンをトリガ条件として、トリガをかける機能です。下図に PSI5 Airbag 信号のフレームフォーマットを示します。



* Data のデータ長が 10bits の場合、エラー検出方式 (Error Detection) を Parity または CRC から選択します。

トリガの種類 (Mode)

PSI5 Airbag トリガの種類を次の中から選択します。

Sync：同期パルス検出でトリガ

Start Bit：データフレームの Start Bit でトリガ

Data：データパターンまたは Data の値でトリガ

Sync

同期パルスの立ち上がりでトリガがかかります。

Start Bit

Start Bit でトリガがかかります。

Data

データパターンまたは Data の値でトリガがかかります。

トリガ条件 (Condition Setup)

比較条件 (Condition)

設定したデータパターンまたは判定値と、入力信号の Data の値を比較して、選択した比較条件を満たしたとき、Data のトリガ条件が成立します。

True	データパターンと一致したとき
Data=a	判定値と一致したとき

入力形式 (Input format)

- 比較条件が True のときに、データパターンの入力形式を Bin(2 進数) または Hex(16 進数) から選択します。
- 比較条件が Data=a のときに、判定値の入力形式を Hex(16 進数) または Dec(10 進数) から選択します。

データパターン

比較条件が True のときに、入力形式の設定に従い 16 進数または 2 進数でデータパターンを設定します。データパターンのデータ長は、後述のデータフレーム (Data) の Data Bits で設定します。



- データパターンに X を設定すると、対応するビットの状態にかかわらず条件を満たしていると見なされます。
- データパターンの設定で、2 進のパターンに 1 つでも X があると、対応する 16 進の表示は「\$」になります。

判定値 (a)

比較条件が Data=a のときに、入力形式の設定に従い Hex(16進数) または Dec(10進数) で判定値を設定します。
判定値のデータ長は、後述のデータフレーム (Data) の [Data Bits](#) で設定します。設定範囲は次のとおりです。

10bit データ		16bit データ	
Hex	Dec	Hex	Dec
200 ~ 1FF	-512 ~ 511	8000 ~ 7FFF	-32768 ~ 32767

同期信号 (Sync)**ソース (Source)**

同期信号にするソースを次の中から選択します。

CH1 ~ CH8、X

* X を選択すると、同期信号を検出しないため、トリガの種類 Sync を選択できません。

データフレーム (Data)**ソース (Source)**

データフレームのソース (データソース) を次の中から選択します。

CH1 ~ CH8

ビットレート (Bit Rate)

データフレームソースの転送レートを次の中から選択します。

125kbps、189kbps、User Define

User Define を選択した場合は、10.0kbps ~ 1000.0kbps の範囲 (設定分解能 0.1kbps) で設定できます。

データ長 (Data Bits)

データフレームのデータ部分の長さ (Payload Data Region) を次の中から選択します。

10bit、16bit

このデータ長の設定に応じて、前述のトリガ条件の [データパターン](#) や [判定値 \(a\)](#) の設定範囲が変わります。

エラー検出方式 (ErrorDetection)

データフレームのデータ長が 10bit の場合、エラーの検出方式を次の中から選択します。データ長が 16bit のときは CRC 固定です。

Parity、CRC

トリガカップリング (Coupling)/HF リジェクション (HF Rejection)**ノイズリジェクション (Noise Rejection)/ レベル (Level)**

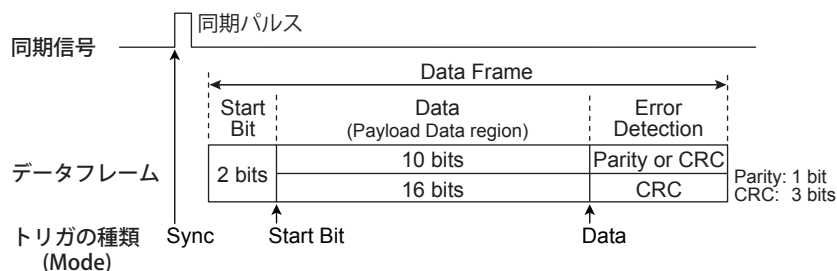
同期信号とデータのソースに対して、それぞれ設定します。

エッジトリガのトリガカップリング、HF リジェクション、ノイズリジェクション、トリガレベルと同じ機能です。

▶ [参照](#)

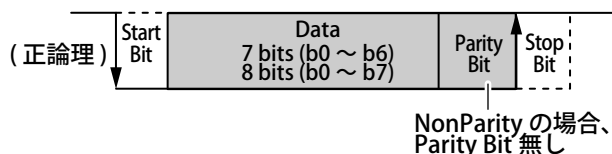
トリガ点

トリガの種類 (Mode) に対応したトリガ点は下図のとおりです。



UART トリガ [ENHANCED、オプション]

UART 信号でトリガをかける機能です。下図に UART 信号のデータフォーマット (正論理の例) を示します。



トリガの種類 (Mode)

UART トリガの種類を次の 3 つから選択します。

Every Data：データの Stop Bit でトリガ

Data：データパターンでトリガ

Error：エラー検出でトリガ

Every Data

すべてのデータの Stop Bit の位置でトリガがかかります。

Data

データパターンでトリガがかかります。

• トリガ条件 (Condition Setup)

データ長 (Size)

連続した Data を、何バイト分比較するかを設定します。

設定範囲：1 ~ 4 バイト

比較条件 (Condition)

データパターンと入力信号の Data の値を比較して、一致したとき、トリガがかかります。

データパターン / 入力形式 (Input Format)

Data Size で設定した長さのデータに対して、データパターンを 2 進数、16 進数、または ASCII キャラクターコードで設定します。

ASCII の場合、

- トリガ条件としてデータパターンと入力信号の Data の値を比較するとき、アルファベットの大文字と小文字を区別するかどうかを選択します。
- 画面に表示されるキーボードでデータパターンを設定します。
- CR、LF、SP、NUL の特殊文字は、「」(シングルクォーテーション) で囲って表示されます。これら特殊文字は、前後の「」を含めて 1 文字としてカウントされます。
- 入力した文字は、アルファベットの大文字と小文字の文字コードも含めて、入力形式を Bin や Hex に切り替えても継承されます。Bin や Hex から ASCII に切り替えても継承されます。
- 入力形式が Bin や Hex のとき、キーボードにない文字コードを設定したあと、入力形式を ASCII にすると、その位置には、白い四角い枠 (white square) が表示されます。



2 進数や 16 進数で設定する場合、データパターンに X を設定すると、対応するビットの状態にかかわらず条件を満たしていると思なされます。2 進数のパターンに 1 つでも X があると、対応する 16 進数の表示は「\$」になります。

Error

各種エラーを検出したときにトリガがかかります。

• エラータイプ (Error Type, Error Type OR)

検出するエラータイプを次の中から選択できます。選択したエラーが 1 つでも検出されると、トリガがかかります。

Framing	Stop Bit の論理値が「0」のとき、その時点でトリガがかかります。
Parity	受信したキャラクタの Parity エラーを検出したとき、Stop Bit の位置でトリガがかかります。 • Odd、Even のどちらでチェックするかを選択できます。 • Parity Bit 無しの設定にしているときは、エラーは発生しません。

ソース (Source)

ソース (Source)

トリガソースを次の中から選択します。LOGIC を選択したときは、[ソースビット](#)も選択します。

CH1 ～ CH8/LOGIC(L)、LOGIC(A|B)

* CH8 と LOGIC(L) は、どちらか一方の点灯しているキー (CH8 または L) の波形を選択できます。LOGIC(A|B) は、
L16 オプション付きの機種に適用できます。

ビットレート (Bit Rate)

UART 信号の転送レートを次の中から選択できます。

1200bps、2400bps、4800bps、9600bps、19200bps、38400bps、57600bps、115200bps、User Define
User Define 設定を選択した場合は、1000bps ～ 10000000bps の範囲 (設定分解能 100bps) で設定できます。

ビットオーダー (Bit Order)

Data の信号の流れに合わせて、ビットオーダーを選択できます。

データパターンを設定するときは、ビットオーダーの設定にかかわらず、MSB から順に設定します。

MSB	MSB からデータの信号が流れているとき
LSB	LSB からデータの信号が流れているとき

極性 (Polarity)

ビットのどちらの状態を論理 1 として認識するかを選択します。

	正論理
	負論理

サンプルポイント (Sample Point)

信号レベルを判定するポイントを 18.8 ～ 90.6[%] の範囲 (設定分解能 3.1%) で設定できます。

本機器の UART 信号のトリガ回路では、入力された UART 信号を内部クロックでサンプリングして、レベルの変化点を検出しています。検出された変化点を 0% とし、変化点からビットタイム (設定したビットレートの逆数) が経過したところを 100% として、サンプルポイントを % で設定します。

▶ 参照

トリガカップリング (Coupling)/HF リジェクション (HF Rejection)

ノイズリジェクション (Noise Rejection)/ レベル (Level)

トリガソースに対して設定します。

エッジトリガのトリガカップリング、HF リジェクション、ノイズリジェクション、トリガレベルと同じ機能です。

▶ 参照

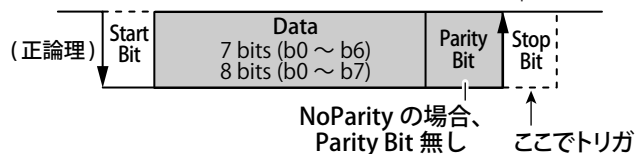
フォーマット (Format)

データのフォーマットを次の中から選択できます。

8bit Parity	8 ビットのデータ + Parity Bit
7bit Parity	7 ビットのデータ + Parity Bit
8bit NoParity	8 ビットのデータ (Parity Bit 無し)

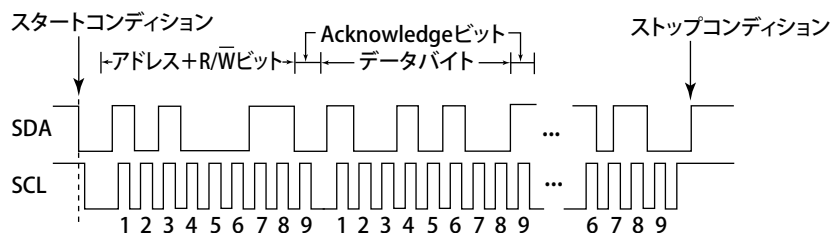
トリガ点

すべてのモードすべてのフォーマットで、トリガ条件を満たしたあとの Stop Bit がトリガ点になります。複数のデータを指定しているときは、最後のデータの Stop Bit がトリガ点になります。



I²C バストリガ [ENHANCED、オプション]

I²C バス信号のスタートコンディションやアドレスパターン/データパターンをトリガ条件として、トリガをかける機能です。下図に I²C バス信号のデータフォーマットを示します。



シリアルクロック (SCL)/ シリアルデータ (SDA)

ソース (Source)

SCL と SDA にするソースを次の中からそれぞれ選択します。LOGIC を選択したときは、[ソースビット](#)も選択します。

シリアルクロック (SCL)	シリアルデータ (SDA)
CH1 ～ CH4 のとき	CH1 ～ CH4
CH5 ～ CH8/LOGIC(L) のとき	CH5 ～ CH8/LOGIC(L)
LOGIC(A B) のとき	LOGIC(A B)

* CH8 と LOGIC(L) は、どちらか一方の点灯しているキー (CH8 または L) の波形を選択できます。
LOGIC(A|B) は、/L16 オプション付きの機種に適用できます。

トリガカップリング (Coupling)/HF リジェクション (HF Rejection)

ノイズリジェクション (Noise Rejection)/ レベル (Level)

SDA/SCL に設定したソースごとに設定します。

エッジトリガのトリガカップリング、HF リジェクション、ノイズリジェクション、トリガレベルと同じ機能です。

▶ [参照](#)

トリガの種類 (Mode)

I²C バストリガの種類を次の中から選択します。

[Every Start](#) : スタートコンディションまたはリスタートでトリガ

[Adr DATA](#) : アドレスパターンおよびデータパターンの AND 条件でトリガ

[NON ACK](#) : Acknowledge ビットが Nack(SDA が H) のときにトリガ

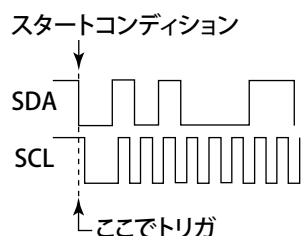
[General Call](#) : ゼネラルコールアドレスでトリガ

[Start Byte](#) : スタートバイトのマスタコードでトリガ

[HS Mode](#) : HS Mode のマスタコードでトリガ

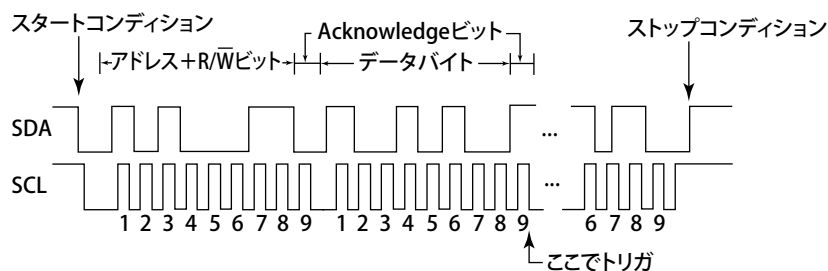
Every Start

スタートコンディションを検出すると、SDA 信号の立ち下がりでトリガがかかります。



Adr Data

Address と Data が一致すると、SCL 信号の 9 つ目のクロックの立ち下がりトリガがかかります。



アドレスパターン、データパターンの設定で、X を設定すると、対応するビットの状態にかかわらず条件を満たしていると見なされます。

アドレスパターン、データパターンの設定で、2 進のパターンに 1 つでも X があると、対応する 16 進の表示は「\$」になります。

- トリガ条件 (Condition Setup)

Condition Setup 画面でトリガ条件を設定します。Start(スタートコンディション)、Address(アドレスパターン)、Data(データパターン) のうち、チェックした項目をトリガ条件として、トリガをかけます。

Start(スタートコンディション)

トリガ条件が、スタートコンディションだけのとき、スタートコンディションを検出すると、SDA 信号の立ち下がりトリガがかかります。

Address**Type**

アドレスのタイプを 7bit Address、7bit + Sub Address、または 10bit Address から選択します。

アドレスパターン / 入力形式 (Input Format)

アドレスパターンを設定するフォーマットを 16 進数または 2 進数から選択します。設定したアドレスパターンと入力信号のアドレスパターンが一致したとき、Address のトリガ条件が成立します。

入力形式を 16 進数 (Hex) にしたときは、トリガ条件に R/W ビットの ON/OFF が含まれます。

7bit Address の例**Data**

データパターンをトリガ条件にできます。

データ長 (Size)

連続したデータを、何バイト分比較するかを設定します。

設定範囲：1 ～ 4 バイト

比較開始点 (Position)

比較開始点を設定します。設定したバイト数だけスキップした次のデータから比較します。比較開始点を設定しないと、最初にデータパターンが一致したところで Data のトリガ条件が成立します。

設定範囲：0 ～ 9999 バイト

比較条件 (Condition)

設定したパターンと入力信号のパターンを比較して、選択した比較条件を満たしたとき、Data のトリガ条件が成立します。

True	パターンが一致したとき
False	パターンが一致しないとき

データパターン

Data Size で設定した長さのデータに対して、データパターンを 16 進数または 2 進数で設定します。

- **R/W ビットの ON/OFF(Include R/W)**

アドレスパターンの入力形式を 16 進数にしたときに、R/W ビットを含めてアドレスパターンを設定するか、R/W ビットを含めないで設定するかを選択します。

- ON : R/W ビットを含めて設定 (アドレス + R/W ビット : 16 進数)
- OFF : R/W ビットを別に設定 (アドレス : 16 進数、R/W ビット : 2 進数)



R/W ビットの ON/OFF(Include R/W) は、次の場合に設定できます。設定は共通です。

- I²C バストリガで、トリガの種類が Adr Data のとき
- I²C バストリガで、トリガの種類が General Call で Second Byte が Master Adr のとき
- I²C バス信号の解析 / 検索のとき

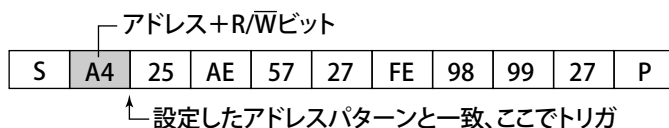
設定例 (Adr Data)

データ列をバイト単位 (16 進) で表示し、トリガがかかる位置を示します。図中で使用する記号は、次のとおりです。

S : スタートコンディション、P : ストップコンディション、網掛け : パターン比較対象

- **アドレスパターンだけでトリガ**

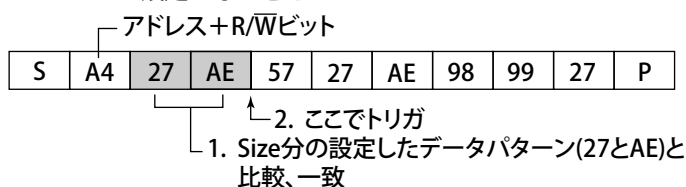
Mode	Adr DATA
Address	7bit address、A4
Data	対象外



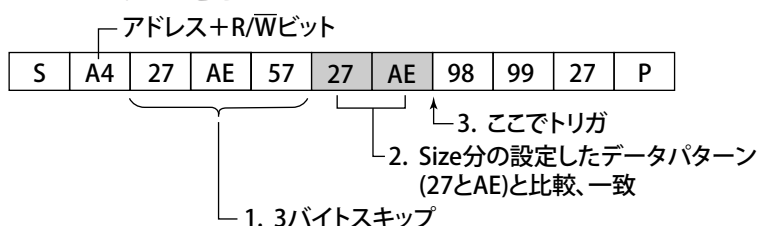
- **データパターンだけでトリガ**

Mode	Adr DATA
Address	対象外
Data	Condition : True、Size : 2 bytes、データパターン : 27 と AE

<Position を設定しないとき>

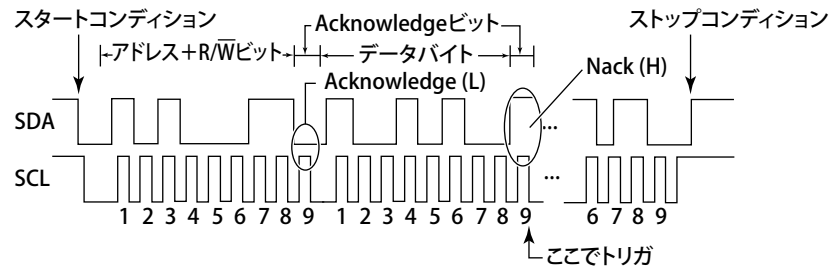


<Position が 3 のとき>



NON ACK

Acknowledge ビットが Nack のとき (SDA 信号が H のとき) にトリガがかかります。
 スタートバイト (Start Byte)、HS モードマスタコード (HS Mode)、リードアクセスバイト (Read Access) の Acknowledge ビットをトリガの対象にする (OFF)、対象にしない (ON(無視)) を選択できます。



General Call

ゼネラルコールアドレス (0000 0000) で、トリガがかかります。

• Second Byte

ゼネラルコールアドレスのあとのバイト (Second Byte) のアドレスパターンをトリガ条件にできます。設定したパターンと入力信号のパターンが一致したとき、Second Byte のトリガ条件が成立します。Second Byte のアドレスパターンは、次の中から選択できます。

X	対象にしない
0000 0100	パターン 0000 0100 (0x04) と一致したとき
0000 0110	パターン 0000 0110 (0x06) と一致したとき
Master Adr	任意に設定したパターンと一致したとき Master Adr を設定すると、アドレスパターン / データパターンをトリガ条件にできます。

• トリガ条件 (Condition Setup)

Second Byte を Master Adr にしたときに、Adr Data モードのトリガ条件を設定します。

▶ 参照

• R/W ビットの ON/OFF(Include R/W)

Second Byte を Master Adr で、アドレスパターンの入力形式を 16 進数にしたときに、R/W ビットを含めてアドレスパターンを設定するか、R/W ビットを含めないで設定するかを選択します。

▶ 参照

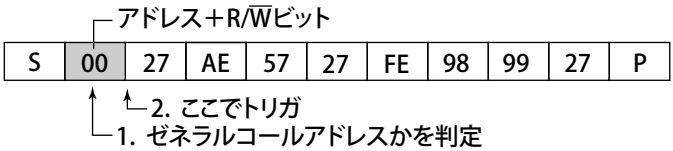
設定例 (General Call)

データ列をバイト単位 (16 進) で表示し、トリガがかかる位置を示します。図中で使用する記号は、次のとおりです。

S：スタートコンディション、P：ストップコンディション、網掛け：パターン比較対象

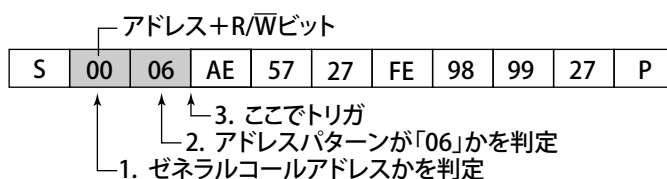
• ゼネラルコールアドレスだけでトリガ

Mode	General Call
Second Byte	X



- Second Byte のアドレスが「06」のパターンでトリガ

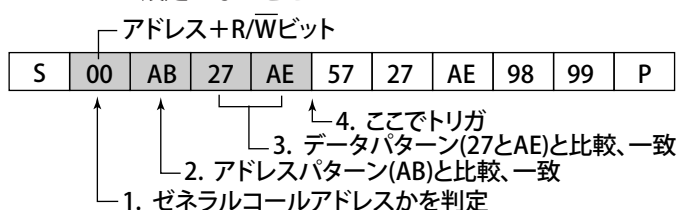
Mode	General Call
Second Byte	0000 0110



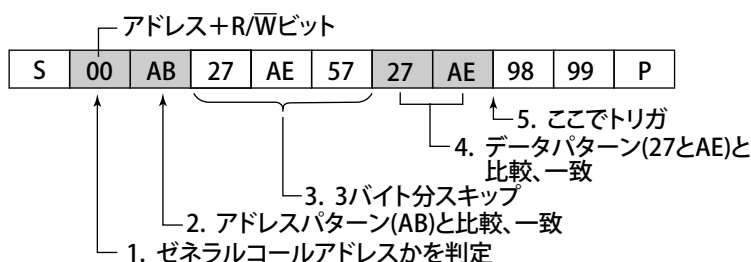
- Second Byte のアドレスが任意のパターンでトリガ

Mode	General Call
Second Byte	Master Adr、アドレスパターン：1010 1011 (0xAB)
Data	Condition：True、Size：2 bytes、データパターン：2

<Position を設定しないとき>

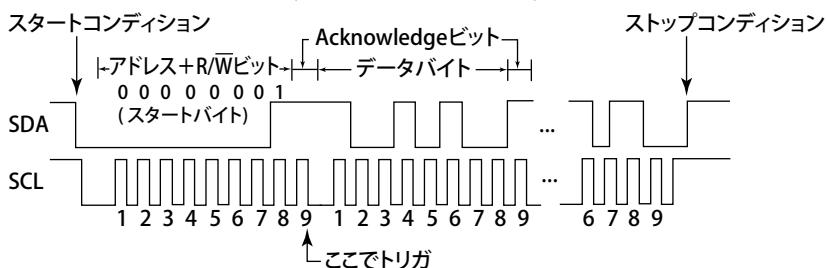


<Position が3 のとき>



Start Byte

スタートバイトのマスタコード (パターン：0000 0001) を検出すると、トリガがかかります。



設定例 (Start Byte)

データ列をバイト単位 (16 進) で表示し、トリガがかかる位置を示します。図中で使用する記号は、次のとおりです。

S：スタートコンディション、Sr：リスタート、P：ストップコンディション、網掛け：パターン比較対象

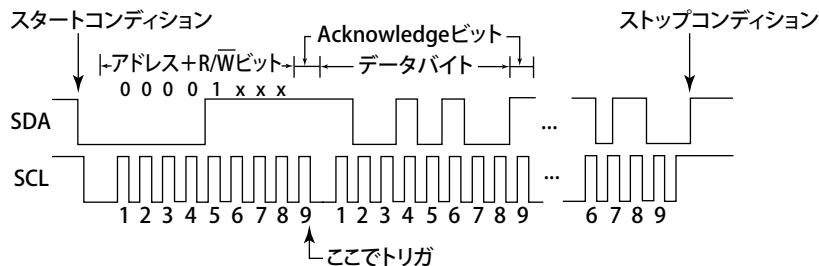
Mode	Start Byte
Second Byte	0000 0001

S	01	Sr	AE	57	27	FE	98	99	27	P
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	---

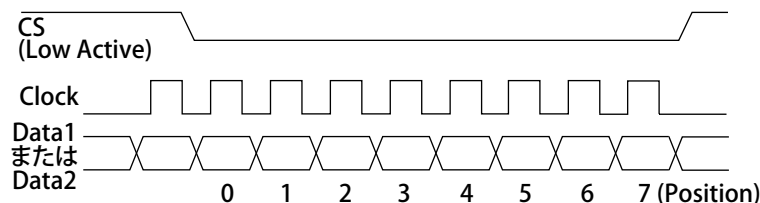
↑ ここでトリガ

HS Mode

HS モード (ハイスピードモード) のマスタコード (パターン: 0000 1XXX) を検出すると、トリガがかかります。

**SPI バストリガ [ENHANCED、オプション]**

SPI バス信号のデータパターンをトリガ条件として、トリガをかける機能です。下図に SPI バス信号のタイムチャートを示します。

**線式 (Mode)**

次の中から選択できます。

3 wire	1 つの Data ラインのデータパターンを条件にトリガをかけます。
4 wire	Data1 ラインと Data2 ラインの 2 つのデータパターンを条件にトリガをかけます。Data1 と Data2 それぞれを単独でトリガ条件にすることもできます。

クロック (Clock)**ソース (Source)**

クロックにするソースを次の中から選択します。LOGIC を選択したときは、[ソースビット](#)も選択します。

CH1 ~ CH8/LOGIC(L)、LOGIC(A|B)

* CH8 と LOGIC(L) は、どちらか一方の点灯しているキー (CH8 または L) の波形を選択できます。LOGIC(A|B) は、/L16 オプション付きの機種に適用できます。

極性 (Polarity)

Clock のどちらのエッジのタイミングで、データパターンを比較するかを選択できます。

	立ち上がりするとき
	立ち下がりするとき

データ 1/2(Data1/Data2)

データパターンをトリガ条件として設定できます。線式が 3wire のときは Data1 だけ、4wire のときは Data1/Data2 を設定します。

ソース (Source)

Data1/Data2 にするソースを次の中からそれぞれ選択します。LOGIC を選択したときは、[ソースビット](#)も選択します。

クロック (Clock)	データ 1/2(Data1/Data2)
CH1 ~ CH4 のとき	CH1 ~ CH4
CH5 ~ CH8/LOGIC(L) のとき	CH5 ~ CH8/LOGIC(L)
LOGIC(A B) のとき	LOGIC(A B)

* CH8 と LOGIC(L) は、どちらか一方の点灯しているキー (CH8 または L) の波形を選択できます。LOGIC(A|B) は、/L16 オプション付きの機種に適用できます。

トリガ条件 (Condition Setup)

ビットオーダー (Bit Order)

Data の信号の流れに合わせて、ビットオーダーを選択できます。

データパターンを設定するときは、ビットオーダーの設定にかかわらず、MSB から順に設定します。

MSB	MSB からデータの信号が流れているとき
LSB	LSB からデータの信号が流れているとき

データ長 (Size)

連続したデータを、何バイト分比較するかを設定します。

設定範囲：1 ～ 4 バイト

比較開始点 (Position)

比較開始点を設定します。たとえばチップセレクト信号が Active になった最初のデータから開始するときは、「0」を設定します。比較開始点を設定しないと、最初にデータパターンが一致したところで Data のトリガ条件が成立します。

設定範囲：0 ～ 9999 バイト

比較条件 (Condition)

設定したパターンと入力信号のパターンを比較して、選択した比較条件を満たしたとき、Data のトリガ条件が成立します。

True	パターンが一致したとき
False	パターンが一致しないとき

データパターン / 入力形式 (Input Format)

Data Size で設定した長さのデータに対して、データパターンを 16 進数または 2 進数で設定します。



パターンに X を設定すると、対応するビットの状態にかかわらず条件を満たしていると見なされます。2 進のパターンに 1 つでも X があると、対応する 16 進の表示は「\$」になります。

CS(SS)

ソース (Source)

チップセレクトのソースを次の中から選択します。LOGIC を選択したときは、[ソースビット](#)も選択します。

クロック (Clock)	CS(SS)
CH1 ～ CH4 のとき	CH1 ～ CH4
CH5 ～ CH8/LOGIC(L) のとき	CH5 ～ CH8/LOGIC(L)
LOGIC(A B) のとき	LOGIC(A B)

* CH8 と LOGIC(L) は、どちらか一方の点灯しているキー (CH8 または L) の波形を選択できます。LOGIC(A|B) は、/L16 オプション付きの機種に適用できます。

Active

チップセレクトのレベルがどちらの状態のときに、データを有効 (Active) にするかを選択できます。

H	High レベルのとき
L	Low レベルのとき

トリガカップリング (Coupling)/HF リジェクション (HF Rejection)

ノイズリジェクション (Noise Rejection)/ レベル (Level)

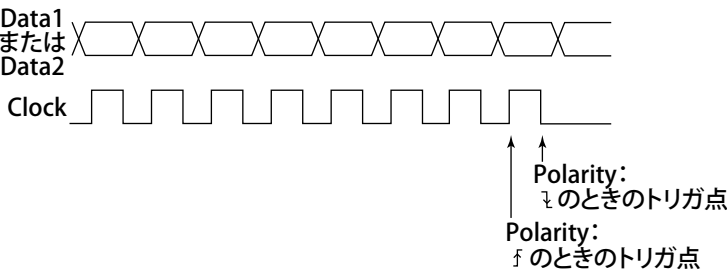
Clock、Data1、Data2、CS に対して、それぞれ設定します。

エッジトリガのトリガカップリング、HF リジェクション、ノイズリジェクション、トリガレベルと同じ機能です。

▶ [参照](#)

トリガ点

Clock の Polarity の設定によって、次の位置になります。



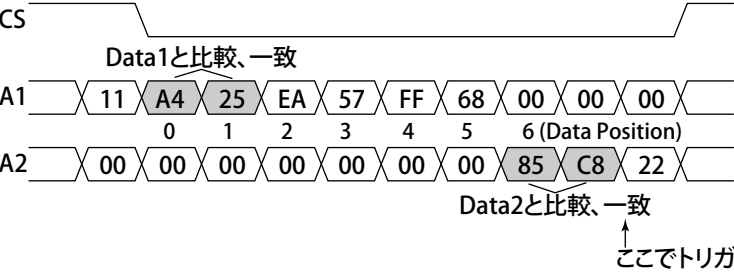
設定例

データ列をバイト単位でヘキサ表示し、トリガのかかる位置を示します。

Data1 のパターン比較対照として A1、Data2 のパターン比較対照として A2 を選択しています。

網掛け：パターン比較対象

CS	Active : L
Data1	Condition : True、Position : 0、Size : 2 bytes、データパターン : A4 と 25
Data2	Condition : True、Position : 6、Size : 2 bytes、データパターン : 85 と C8



ユーザー定義のシリアルバストリガ [User Define、ENHANCED]

ユーザー定義のシリアルバス信号のデータパターンをトリガ条件として、トリガをかける機能です。

データ (Source)

データソース (Source)

データソースを次の中から選択します。

CH1 ～ CH8

Active

信号レベルの H、L どちらの状態を「1」と認識するかを選択します。

H	High レベルのときを 1
L	Low レベルのときを 1

Clock の On/Off

選択したクロックソースに同期して、データソースをサンプリングするかどうかを選択できます。

ON	Clock ソースに同期してサンプリングする。
OFF	Clock ソースに同期しない。

クロック (Clock)

データソースをサンプリングするためのクロックの設定をします。

クロックソース (Source)

クロックソースを次の中から選択します。

データ (Source)	クロック (Clock)
CH1 ～ CH4 のとき	CH1 ～ CH4
CH5 ～ CH8 のとき	CH5 ～ CH8

極性 (Polarity)

クロックソースのどちらのエッジのタイミングで、データソースをサンプリングするかを選択します。

	立ち上がりするとき
	立ち下がりするとき

チップセレクト (CS)

クロックソースに同期してデータソースをサンプリングするときに、データソースを認識する期間をチップセレクト信号で制御できます。

チップセレクトのソース (Source)

チップセレクトのソースを次の中から選択します。

データ (Source)	チップセレクト (CS)
CH1 ～ CH4 のとき	CH1 ～ CH4、X
CH5 ～ CH8 のとき	CH5 ～ CH8、X

* X：チップセレクトを使わず、データソースを常に認識します。

Active

信号レベルが H、L どちらの状態のときにデータソースを認識するかを選択します。

H	High レベルのときに認識
L	Low レベルのときに認識

ラッチ (Latch)

クロックソースに同期してサンプリングしたデータソースのパターンと、トリガ条件として設定したパターンを比較するタイミングを指定できます。

ラッチのソース (Source)

ラッチのソースを次の中から選択します。

データ (Source)	ラッチ (Latch)
CH1 ～ CH4 のとき	CH1 ～ CH4、X
CH5 ～ CH8 のとき	CH5 ～ CH8、X

* X：ラッチを使わず、クロックごとに比較します。

極性 (Polarity)

Latch ソースのどちらのエッジのタイミングで、データパターンを比較するかを選択します。

	立ち上がりするとき
	立ち下がりするとき

トリガ条件 (Condition Setup)

データパターンをトリガ条件として設定します。設定したパターンとサンプリングしたデータソースのパターンを比較して一致したとき、データパターンのトリガ条件が成立します。

データ長 (Data Size)

設定するデータパターンのビット長を設定します。

設定範囲：1 ～ 128 ビット

データパターン / 入力形式 (Input Format)

Data Size で設定した長さのデータに対して、データパターンを 16 進数または 2 進数で設定します。パターンに X を設定すると、対応するビットの状態にかかわらず条件を満たしていると見なされます。2 進のパターンに 1 つでも X があると、対応する 16 進の表示は「\$」になります。

ビットレート (Bit Rate)

Clock が Off のときは、設定したビットレートでデータソースをサンプリングします。

設定範囲	1000bps ～ 50Mbps
設定分解能	0.001kbps(1.000k ～ 99.999kbps のとき) 0.01kbps(100.00k ～ 999.99kbps のとき) 0.1kbps(1M ～ 9999.9kbps のとき) 1kbps(10M ～ 50Mbps のとき)

トリガカップリング (Coupling)/HF リジェクション (HF Rejection)

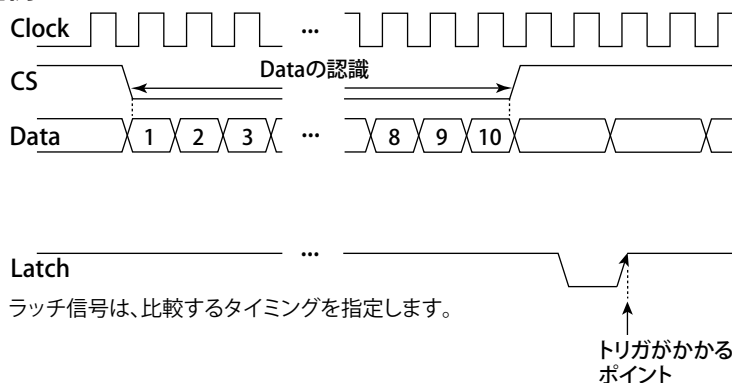
ノイズリジェクション (Noise Rejection)/ レベル (Level)

データ、Clock、CS、Latch に対して、それぞれ設定します。

エッジトリガのトリガカップリング、HF リジェクション、ノイズリジェクション、トリガレベルと同じ機能です。

▶ 参照

設定例



TV トリガ [ENHANCED]

TV 信号の特定のフィールド/ラインをトリガ条件として、トリガをかける機能です。

放送方式 (Type)

放送方式を次の中から選択します。

NTSC(525/60/2)

PAL(625/50/2)

SDTV(480/60p)

HDTV(1080/60i、1080/50i、720/60p、1080/25p、1080/24p、1080/24sF、1080/60p)

User Define：解像度 (SD/HD)、水平同期周波数、同期ガード周波数などを任意に設定

トリガソース (Source)

トリガソースを CH1 ～ CH8 から選択します。

極性 (Polarity)

TV 信号が、トリガレベルに対してどちらの極性のときに、トリガをかけるかを選択します。

Pos	正極性
Neg	負極性

トリガレベル (Level)

同期パルスの先頭値を基準にして (0div)、トリガレベルを div 単位で設定します。

設定範囲：0.1 ～ 2.0div

設定分解能：0.1div

初期設定は、0.5div です。

ライン番号 (Line)

トリガの対象にするライン番号を設定します。

- ・ One：設定した番号のラインの始まりでトリガがかかります。
- ・ All：すべてのラインがトリガ対象になります。

放送方式ごとの設定範囲は次のとおりです。

放送方式	設定範囲
NTSC	5 ～ 1054
PAL	2 ～ 1251
SDTV	8 ～ 2251
HDTV	2 ～ 2251
User Define	2 ～ 2251

フィールド番号 (Field)

検出するフィールド番号を選択します。

NTSC、PAL、HDTV(1080/60i、1080/50i、1080/24sF) のときだけ設定できます。

1	垂直同期パルスの始まりと、ラインの始まりが同一時刻であるフィールドを検出する
2	垂直同期パルスの始まりが、ラインの始まりから 1/2H(H は水平走査期間) 遅れているフィールドを検出する
X	両方検出する

フレームスキップ (Frame Skip)

カラーバーストがフレームごとに反転しているときなどに、フレームをスキップする機能です。何フレームスキップするかを選択できます。

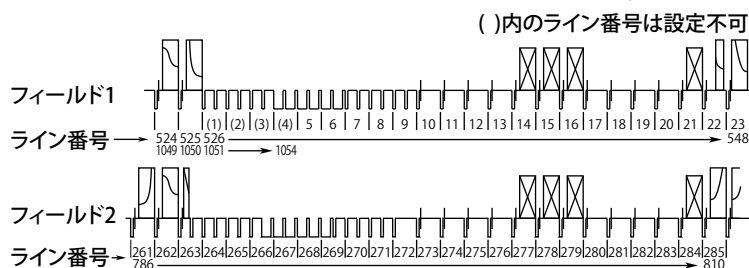
1	指定したフィールドで毎回トリガをかけます。
2	1フレームスキップして、次のフレームの指定したフィールドでトリガをかけます。これを2フレームごとに繰り返します。
4	3フレームスキップして、次のフレームの指定したフィールドでトリガをかけます。これを4フレームごとに繰り返します。
8	7フレームスキップして、次のフレームの指定したフィールドでトリガをかけます。これを8フレームごとに繰り返します。



トリガカップリング / HF リジェクションの各設定は無視されます。

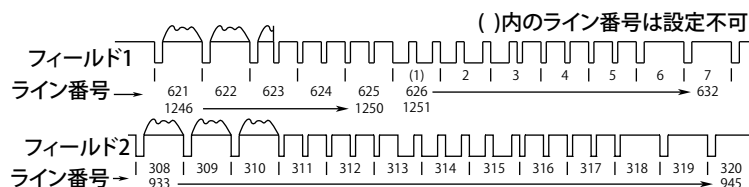
NTSC の例

下図のライン番号はフィールド番号を「1」に設定した場合
(「2」に設定した場合は「268」を「5」として順次付けた番号)

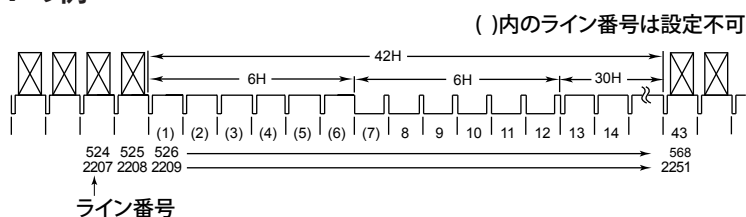


PAL の例

下図のライン番号はフィールド番号を「1」に設定した場合
(「2」に設定した場合は「315」を「2」として順次番号を付ける)



SDTV の例

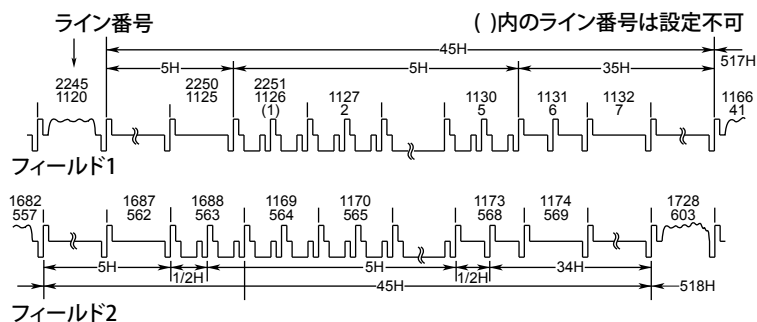


HDTV の例

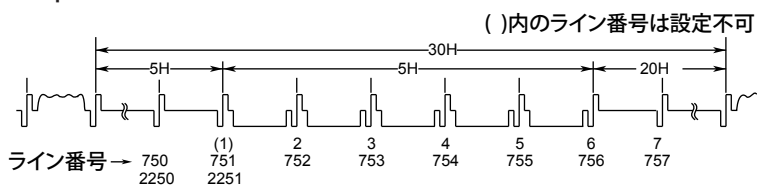
• 1080/60i、1080/50i、1080/24sF の例

下図のライン番号はフィールド番号を「1」に設定した場合

(「2」に設定した場合は「565」を「2」として順次付けた番号)



• 720/60p の例



• 1080/25p、1080/24p、1080/60p の例



ユーザー定義 (User Define)

解像度、水平同期周波数、同期ガード周波数などをユーザー定義します。

トリガソース (Source)/ 極性 (Polarity)/ トリガレベル (Level)

ライン番号 (Line)/ フィールド番号 (Field)/ フレームスキップ (Frame skip)

放送方式を指定した場合と同じ設定です。

▶ 参照

HF リジェクション (HF Rejection)

トリガソースから高周波成分 (300kHz 以上) を除去した信号をトリガ信号にする / しないを選択します。

300kHz : 300kHz 以上の高周波成分を除去する

OFF : 高周波成分を除去しない



放送方式がユーザー定義以外のときの HF リジェクションの設定は次のとおりです。

NTSC、PAL、SDTV のとき : 300kHz に固定

HDTV のとき : OFF に固定

水平同期周波数 (HSync)

水平同期周波数を設定します。RESET キーを押すと、31.5kHz になります。

同期ガード周波数 (Sync Guard)

同期ガード周波数を水平同期周波数のパーセンテージで設定します。

RESET キーを押すと、70%/Hsync になります。

解像度 (Definition)

解像度を次の中から選択します。

SD : 標準 (2 値同期信号)

HD : 高精細 (3 値同期信号)

B トリガ [B TRIG]

B TRIG キーで設定するトリガです。

A トリガ (条件 A) と B トリガ (条件 B) のコンビネーションでトリガをかけます。

EDGE キーまたは ENHANCED キーで設定したトリガ条件が A トリガになります。B TRIG キーで設定するトリガ条件が B トリガになります。

トリガの組み合わせ (Combination)

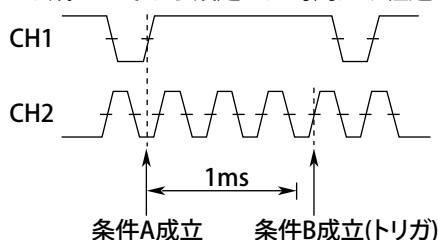
トリガ条件 A と B の組み合わせを次の中から選択します。トリガ条件 A に、Serial Bus トリガの PSI5 Airbag を設定すると、組み合わせの設定は OFF 固定になります。

- OFF：条件 A だけでトリガ (条件 B を使わない)
- A Delay B：条件 A 成立から指定時間経過後、条件 B 成立でトリガ
- A->B(N)：条件 A 成立後、条件 B が N 回成立でトリガ
- Dual Bus：Serial Bus トリガの条件 A、B のどちらかが成立でトリガ

設定例

A Delay B トリガ

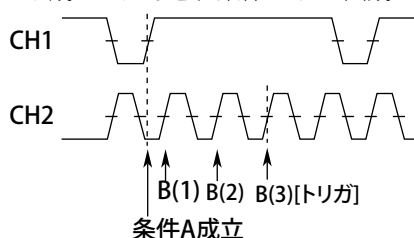
条件 A が成立してから設定した時間だけ経過したあと、最初に条件 B が成立したときにトリガをかけます。



条件A：Edgeトリガ、CH1= f、
条件B：Edgeトリガ、CH2= f、Delay=1msの場合

A->B(N) トリガ

条件 A が成立したあと、条件 B が N 回成立したときにトリガをかけます。

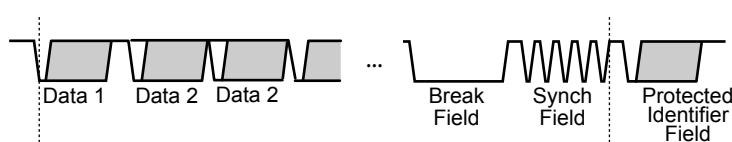


条件A：Edgeトリガ、CH1= f、
条件B：Edgeトリガ、CH2= f、N=3回の場合

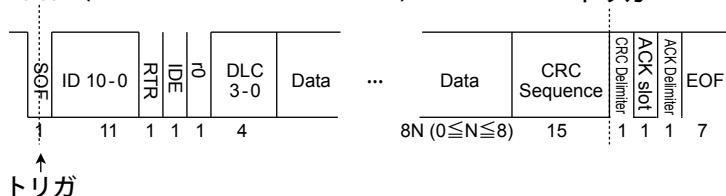
Dual Bus トリガ

条件 A または条件 B が成立したときにトリガをかけます。条件 A、B が、共に Serial Bus トリガのときに選択できます。

条件 A(LIN バストリガ、Mode:Break Synch)



条件 B(CAN バストリガ、Mode:SOF)





- 条件 A に Serial Bus トリガ (PSI5 Airbag トリガを除く) が設定されているとき、Dual Bus トリガを選択できます。
 - 条件 A に Serial Bus トリガ (PSI5 Airbag トリガを除く) が設定されていて、条件 B に Serial Bus トリガ以外のトリガが設定されているときに、トリガの組み合わせを Dual Bus にすると、強制的に条件 B の設定が Serial Bus トリガに変わります。メニューに表示される設定可能な Serial Bus トリガのうち、最上位に表示されている Serial Bus トリガに変わります。
-

A トリガ (A Trigger)

EDGE キーまたは ENHANCED キーのうち、点灯しているキーのメニューで設定したトリガ条件が、A トリガ (条件 A) になります。

B トリガ (B Trigger)

B トリガ (条件 B) を設定します。次のトリガが設定できます。

Edge トリガ、Edge Qualified トリガ、State トリガ、Serial Bus トリガ (PSI5 Airbag トリガを除く)
ただし、AB トリガの種類が Dual Bus のときに設定できるトリガは、Serial Bus トリガ (PSI5 Airbag トリガを除く) だけです。

トリガ条件 B の設定

選択した AB トリガの種類によって、設定する項目が異なります。

- **A Delay B トリガの場合**

トリガ条件 B にするトリガの種類、トリガソース、トリガレベルと、ディレイ時間などを設定します。
トリガの種類、トリガソース、トリガレベルの設定は、EDGE キーまたは ENHANCED キーのメニューの設定と同じです。

ディレイ時間 (Delay)

設定範囲：10ns ～ 10s

設定分解能：2ns

- **A->B(N) トリガの場合**

トリガ条件 B にするトリガの種類、トリガソース、トリガレベルと、条件 B の成立回数を設定します。トリガの種類、トリガソース、トリガレベルの設定は、EDGE キーまたは ENHANCED キーのメニューの設定と同じです。

条件 B の成立回数 (N Count)

設定範囲：1 ～ 10⁹



A->B(N) トリガで、B トリガを Edge Qualified にした場合、正しく動作するためには B トリガの間隔が 20ns 以上必要です。

- **Dual Bus トリガの場合**

トリガ条件 B にする Serial Bus トリガの種類、トリガソース、トリガレベルなどを設定します。
トリガの種類、トリガソース、トリガレベルなどの設定は、ENHANCED キーのメニューにある Serial Bus トリガの設定と同じです。

5 アクションの実行

トリガ成立時 (アクションオントリガ)、または GO/NO-GO 判定結果が NO-GO のときに、所定の動作 (アクション) を実行できます。動作の回数を波形取り込み回数、または判定回数で指定できます。
なお、ロジック信号は、GO/NO-GO 判定の対象波形にできません。

アクションモード (Mode)

アクションモードを次の 3 つから選択します。

- Action on Trig(トリガ) : トリガが成立するたびに指定のアクションを実行
 - Go/Nogo AND(GO/NO-GO 判定) : すべての判定条件が NO-GO になるたびに指定のアクションを実行
 - Go/Nogo OR(GO/NO-GO 判定) : どれかの判定条件が NO-GO になるたびに指定のアクションを実行
- * 判定条件は、全部で 4 つ設定可能

条件成立時の動作 (Action)

条件が成立するたびに次の 4 つのアクションの中から、指定した動作をします。

ビープ音 (Buzzer)

警告音を鳴らします。

画面イメージの印刷 / 保存 (Print)

PRINT メニューの Print to で指定したプリンタ (内蔵プリンタ) に画面イメージを印刷したり、指定したストレージメディアに画面イメージデータを保存します。

波形データの保存 (Save Wavefrm)

FILE メニューで指定した保存先 (内部メモリ、USB ストレージ) に、波形データをバイナリ、またはアスキー形式で保存します。保存形式は、FILE メニューのデータタイプ (Data Type) で指定します。

▶ 参照

メール送信 (Send Mail)

指定したアドレスにメールを送信します。メールアドレスは、UTILITY メニューの Network > Mail で設定します。

▶ 参照

- **Mail Count**

送信するメールの上限を設定します。送信したメールの数が Mail Count に達すると、メール送信の動作は停止します。

- **メールの送信内容 (Action on Trig)**

<Subject> : メールに付くサブジェクト (サブジェクトの例 : Action Triggered Report (動作回数))

[Comment] : コメント

[Trigger Date and Time] : トリガ時刻

[Action Count] : 動作回数

- **メールの送信内容 (Go/Nogo OR、Go/Nogo AND)**

<Subject> : メールに付くサブジェクト (サブジェクトの例 : GoNogo Triggered Report (Nogo 回数))

[Comment] : コメント

[Setup Information] : 判定条件 (条件番号 1 ~ 4 の内容)、Logic(AND/OR)、Stop Nogo/Action Count(Nogo 判定をする回数 / 動作回数)

[Trigger Date and Time] : トリガ時刻

[Nogo/Exec Count] : Nogo 回数 / 判定実行回数

[Nogo Factor] : Nogo になった判定条件の内容と測定値 *

* 波形パラメータの GO/NO-GO 判定のときだけ測定値も送信

動作の回数 (Action Count/Nogo Count)

波形取り込み回数が設定した Action Count に達するか、NO-GO 判定の回数が設定した Nogo Count に達すると、波形の取り込みをストップします。

Action Count

波形の取り込み回数を設定します。

1 ～ 1000000：指定した回数の波形を取り込むとストップします。

Infinite(0)：Abort のソフトキーまたは RUN/STOP キーで波形の取り込みをストップするまで動作を続けます。

Nogo Count

NO-GO 判定回数を設定します。

- 1 ～ 1000：指定した回数、NO-GO 判定になると、判定をストップします。
- Infinite(0)：Abort のソフトキーまたは RUN/STOP キーで波形の取り込みをストップするまで判定を続けます。

アクションオントリガ、GO/NO-GO 判定の実行 (Exec)

Exec ソフトキーを押します。RUN/STOP キーでは実行できません。実行中は Exec のソフトキーが「Abort」に変わります。アクションオントリガまたは GO/NO-GO 判定中のトリガモードは、ノーマルモードになります（フロントパネルの MODE キーの設定とは独立）。

Abort ソフトキーを押すと、アクションオントリガまたは GO/NO-GO 判定を終了します。

GO/NO-GO 判定 (Go/Nogo AND、Go/Nogo OR)

取り込んだ波形が判定条件に合っているか (NO-GO)、合っていない (GO) かを判定し、NO-GO 判定のときに、指定した動作を実行します。

判定条件は全部で 4 つ設定できます。4 つの判定条件の判定ロジックを AND または OR から選択できます。

また、それぞれの判定条件に、波形パラメータの自動測定値やゾーンを設定できます。

判定結果は、リアパネルの GO/NO-GO 出力端子から出力できます。

- Go/Nogo AND：判定条件 1 ～ 4 のすべてが NO-GO のとき動作を実行
- Go/Nogo OR：判定条件 1 ～ 4 のどれかが NO-GO のとき動作を実行

判定条件 (1 ～ 4)

判定条件 1 ～ 4 に対して、対象波形、判定範囲（ゾーンまたは波形パラメータの上下限值）、および判定基準を設定します。

判定基準 (Condition)

対象波形が設定した判定範囲に入る / 外れる、どちらの場合に NO-GO にするかを次の中から選択します。

- IN：対象波形が判定範囲に入っているときに NO-GO
- OUT：対象波形が判定範囲から外れているときに NO-GO
- X：GO/NO-GO 判定の対象にしない

判定対象波形 (Trace)

次の中から選択します。LOGIC を選択したときは、ソースビットも選択します。

CH1 ～ CH8/LOGIC(L)、LOGIC(A|B)、Math1 ～ Math4、XY1 ～ XY4、FFT1、FFT2

* CH8 と LOGIC(L) は、どちらか一方の点灯しているキー (CH8 または L) の波形を選択できます。LOGIC(A|B) は、/L16 オプション付きの機種に適用できます。

対象波形ごとの設定可能な判定範囲の種類

	Rect	Wave	Polygon	Parameter
CH1 ～ CH8	○	○	○	○
LOGIC(L)	×	×	×	○
LOGIC(A B)	×	×	×	○
Math1 ～ Math4				
判定条件 1 と 3	○	○	○	○
判定条件 2 と 4	×	×	×	○
XY1 ～ XY4	○	×	○	○
FFT1、FFT2	×	×	×	○

○：設定可、×：設定不可

判定範囲の種類 (Mode)

判定範囲の種類を次の中から選択します。

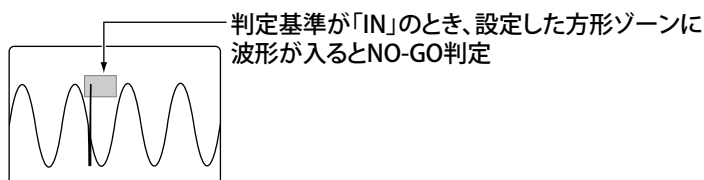
- [RectZone](#)：方形ゾーン
- [WaveZone](#)：波形ゾーン
- [PolygonZone](#)：ポリゴンゾーン
- [Parameter](#)：波形パラメータの測定項目の 1 つに対して判定範囲 (上下限值) を設定



判定条件 1 ～ 4 の設定は、ヒストリ波形の検索条件 1 ～ 4 と共通です。

方形ゾーンの作成 (RectZone)

ジョグシャトルまたは SET キーを使って上限値 / 下限値、左限值 / 右限值を設定して、方形を 1 つ作成します。



方形ゾーンの作成 (Upper/Lower、Left/Right)

方形ゾーンを作成します。

- 上下方向の設定範囲：画面の中心から ± 4div、設定分解能：0.01div
- 左右方向の設定範囲：画面の中心から ± 5div、設定分解能：0.01div

判定対象ウィンドウ (Range)

判定対象波形が CH1 ～ CH8、Math1 ～ Math4 のときは、GO/NO-GO 判定の対象ウィンドウを次の中から選択します。

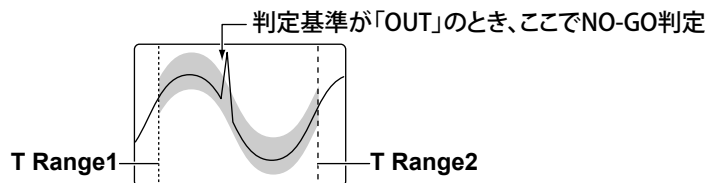
- Main：Main ウィンドウ
- Zoom1：Zoom1 ウィンドウ
- Zoom2：Zoom2 ウィンドウ



方形ゾーンは、Condition を X にするか、判定対象波形の表示を OFF にすると消えます。

波形ゾーンの作成 (WaveZone)

判定対象波形をベース（基本波形）にゾーンを作成します。判定対象波形以外の波形も基本波形にできます。波形ゾーンは全部で4つ作成でき、そのうちの1つを使って、判定します。



判定対象ウィンドウ (Time Range)

GO/NO-GO 判定の対象ウィンドウを選択します。方形ゾーンと同じです。

▶ 参照

波形ゾーンの選択 (Zone No.)

編集する波形ゾーンの番号を選択します。ここで選択した番号の波形ゾーンで判定します。

波形ゾーンの編集 (Edit 1 ～ 4)

波形全体、または波形の一部分に対して、上下、左右方向にゾーンを作成します。

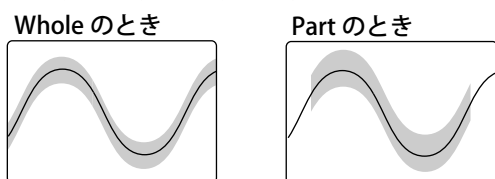
作成した波形ゾーンは、電源をオフにしても内部メモリにバックアップされますが、FILE の保存 / 読み込み機能を使って、内部メモリや外部メディアに保存したり、読み込むこともできます。

▶ 参照

編集範囲の指定 (Edit)

ベースにした波形のどの部分を編集対象にするかを選択できます。

- Whole：波形全体を編集対象にする
- Part：波形の一部分を編集対象にする



ゾーン設定 (Upper/Lower、Left/Right、T Range1/T Range2)

ゾーンを、上下、左右方向に設定します。

- 上下方向の設定範囲：基本波形から± 8div
- 左右方向の設定範囲*：画面の中心から± 5div
- * Whole のときは Left/Right、Part のときは T Range1/T Range2 で設定

基本波形の変更 (Trace)

波形ゾーン作成のベースになる波形を次の中から選択できます。判定対象波形以外の波形をベースにしたいときや、ゾーンを作り直すときに選択します。表示が ON になっていない波形は選択できません。

CH1 ～ CH8、Math1 ～ Math4

編集新規開始 (Exec)

波形ゾーンの編集をあらたに開始するときに、このソフトキーを押します。このキーを押すとそれまで編集していたゾーンは失われます。



過去に編集したゾーンにさらに編集を加えたい場合は、Exec のソフトキーを押さないで編集してください。もし、Exec のソフトキーを押してゾーンを消してしまっても、次項で説明している「波形ゾーンの確定」で、過去に一度確定しストアしていれば、過去のゾーンはストアされています。Quit のソフトキーを押して、一度編集を終了してから再度 Edit 1 ～ 4 のソフトキーを押して編集メニューに入れば、過去のゾーンにさらに編集を加えることができます。

波形ゾーンの確定 (Store)

編集した波形ゾーンを確定しストアします。

編集の終了 (Quit)

波形ゾーンの編集を終了します。Store のソフトキーでゾーンを確定しストアしていないと、編集したゾーンは失われます。

判定区間 (T Range1/T Range2)

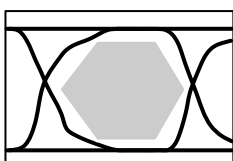
T Range1/T Range2 で設定した範囲の波形を対象に、GO/NO-GO 判定します。

設定範囲：時間軸の± 5div の範囲

ポリゴンゾーンの作成 (PolygonZone)

専用のソフトウェア (マスクエディタソフトウェア) を使って、PC であらかじめ作成したポリゴン図形を判定ゾーンとして使用します。ポリゴンゾーンは全部で 4 つ作成でき、そのうちの 1 つを使って、判定します。

マスクエディタソフトウェアは当社のホームページからダウンロードできます。

**ポリゴン図形のロード**

FILE メニューの読み込み機能を使って、指定した番号のゾーン (Zone No.1 ~ 4) に、ポリゴン図形をロードします。

判定対象ウィンドウ (Time Range)

GO/NO-GO 判定の対象ウィンドウを選択します。方形ゾーンと同じです。

▶ 参照

ポリゴンゾーンの選択 (Zone No.)

判定に使うポリゴン図形がロードされているゾーン番号を選択します。

ポリゴンゾーンの移動 (V-Position、H-Position)

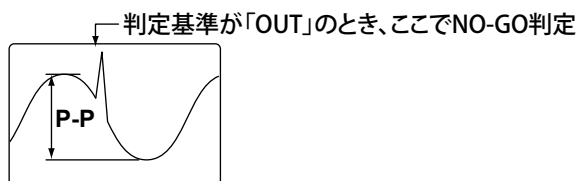
ロードしたポリゴン図形の位置を垂直または水平方向に移動できます。

V-Position の設定範囲：± 4div

H-Position の設定範囲：± 5div

波形パラメータを使った判定範囲の設定 (Parameter)

波形パラメータの自動測定 of 測定項目のうち 1 つを対象に、上限値 / 下限値を設定します。

**判定に使用する測定項目の選択 (Item)**

選択した判定対象波形 (Trace) によって、選択できる項目が異なります。LOGIC を選択したときは、ソースビットも選択します。

- CH1 ~ CH8/LOGIC(L)、LOGIC(A|B)、Math1 ~ Math4 の場合：すべての測定項目
 - * CH8と LOGIC(L) は、どちらか一方の点灯しているキー (CH8またはL) の波形を選択できます。LOGIC(A|B) は、/L16 オプション付きの機種に適用できます。
- XY1 ~ XY4 の場合：Integ だけ
- FFT1、FFT2 の場合：Peak カーソルだけ

判定範囲 (Upper/Lower)

判定範囲を上限値 / 下限値で設定します。

アクション時の注意



アクションに Print または Save Waveform を選択したときの動作

- PRINT メニューまたは FILE メニューの設定に従って動作します。FILE メニューのオートネーミング機能が OFF のときは、通し番号 (Numbering) で保存されます。OFF 以外のときは、指定した方法で保存されます。
- アクション実行中に、PC から本機器の内部メモリにアクセスしている場合、本機器の内部メモリを認識できなくなることがあります。このときは、PC と本機器を接続している USB ケーブルを抜いて、数秒後に USB ケーブルを再接続してください。

アクションオントリガ設定時の注意

- アクションオントリガ中は設定変更できません。
- アベレーシングは指数化平均になります。
- 等価時間サンプリングモードが ON のときは、ヒストリ波形ごとに GO/NO-GO 判定します。

GO/NO-GO 判定時の注意

- 判定結果 (判定回数、NO-GO 回数) を画面に表示します。
- 判定中は、RUN/STOP キーと Abort のソフトキー以外は無効になります。
- GO/NO-GO 判定を実行するとトリガモードは Normal に自動的に変更されます。

アクションに Print を選択したときの注意

- PRINT メニューの Print to で Multi が選択されていると、アクションを実行できません。

アクションに Save Waveform を選択したときの注意

- メディアのルートフォルダーを保存先フォルダーとして指定しないでください。
- FILE メニューで、ファイル名の取得方法 (オートネーミング機能: Auto Name) に Numbering[通し番号] を選択した場合は、保存したファイル数が多くなると、ファイル作成に時間がかかります。また、オートネーミング機能で Numbering[通し番号] を選択している場合、保存されるファイル数は 1000 個までです。1000 個を超えるファイルを作成するときは、オートネーミング機能の設定で、Date[日付] を選択してください。
- オートネーミング機能でデータをファイルに保存するとき、同じファイル名が同じフォルダー (保存先) に存在すると、その時点で GO/NO-GO 判定が停止します。それを避けるには、GO/NO-GO 判定をスタートする前に、新規にフォルダーを作成し何も保存されていないフォルダーを準備するか、保存先のフォルダーにファイルを置かないようにしてください。
- ファイルリストに表示されるフォルダー数/ファイル数は、合計 2500 までです。1つのフォルダー内のフォルダー数とファイル数の合計が 2500 を超えると、ファイルリストには、2500 個のフォルダー/ファイルが表示されますが、どのフォルダー/ファイルが表示されるかは、特定できません。

アクションに Send Mail を選択したときの注意

- UTILITY メニューの Network > Mail メニューの設定に従って動作します。メールに画面イメージを添付できます。
 - メールサーバーに負荷がかからないようにメール送信回数を制限することをおすすめします。Mail Count でメール送信回数の上限を設定できます。
 - 設定した動作回数よりもメールの送信回数が少ないとき、送信回数まで繰り返すと送信の動作を停止します。反対に設定した動作回数よりもメールの送信回数が多いとき、動作回数まで繰り返すと送信の動作を停止します。
-

6 波形の取り込み

本機器では、アキュイジションメモリに取り込まれたデータを元に、画面への波形表示、演算、カーソル測定、波形パラメータの自動測定などを実行します。

ここでは、アキュイジションメモリに取り込むデータ点数（レコード長）や、サンプリングしたデータにアベレーシング処理をする/しないなどを設定します。

レコード長 (Record Length)

アキュイジションメモリに取り込まれる 1 チャンネルあたりのデータ点数をレコード長と呼びます。

本機器では、1.25k ポイント～ 250M ポイント（オプションにより異なる）の範囲でレコード長を設定できます。長時間の現象を時間分解能を高くして（高いサンプルレートで）観測したいときは、レコード長を長く設定します。

ただし、レコード長を長くすると、レコード長が短いときに比べて演算や各種測定の処理時間が長くなります。設定したレコード長によって、波形の取り込み条件や、アキュイジションメモリに保持できる波形の数（ヒストリ波形数）に次のような制限があります。

レコード長	ヒストリ波形数			
	オプションなし (12.5M ポイント)	/M1 オプション (62.5M ポイント)	/M2 オプション (125M ポイント)	/M3 オプション (250M ポイント)
1.25k ポイント	2500	10000	20000	50000
12.5k ポイント	250	1000	2500	5000
125k ポイント	20	100	250	500
1.25M ポイント	1	10	20	50
6.25M ポイント	1 ^{*1}	1	—	10
12.5M ポイント	1 ^{*2}	—	1	5
25M ポイント	—	1 ^{*1}	—	1
62.5M ポイント	—	1 ^{*2}	1 ^{*1}	1 ^{*1}
125M ポイント	—	—	1 ^{*2}	1 ^{*1}
250M ポイント	—	—	—	1 ^{*2}

*1 このレコード長では、トリガモードの設定にかかわらず、波形の取り込みがシングル動作になります。

アベレーシング、高分解能モード、等価時間サンプリングモードは設定できません。

*2 このレコード長は、インタリーブモードが ON のときだけ設定できます。トリガモードの設定にかかわらず、波形の取り込みがシングル動作になります。アベレーシング、高分解能モード、等価時間サンプリングモードは設定できません。

アキュジションモード (Mode)

次の中から選択できます。

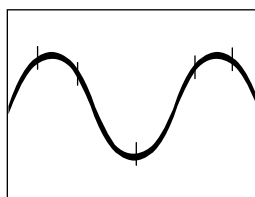
ノーマルモード (Normal)

サンプリングしたデータに特別な処理をしていない波形を表示します。

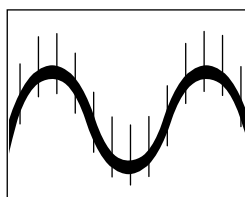
エンベロープモード (Envelope)

1.25GS/s(インタリーブモード ON 時は 2.5GS/s) でサンプリングしたデータから、ノーマルモード設定のサンプリング周期 (サンプルレートの逆数) の 2 倍の時間間隔ごとに最大 / 最小値を求め、それらをペアにして波形を表示します。

時間軸設定に関係なく、実質的には高いサンプルレートが保持されるので、エリアシングを回避したいときに有効です。また、グリッチ (幅の狭いパルス状の信号) をとらえるときや変調信号のエンベロープ表示などにも有効です。サンプルレートが、625MS/s 以下 * の場合に有効です。



ノーマルモード



エンベロープモード

* インタリーブモードの設定によって、エンベロープモードになるサンプルレートが異なります。

インタリーブモード	
OFF	ON
312.5MS/s 以下	625MS/s 以下



サンプルレートが、625MS/s 以上のときにエンベロープを選択した場合、内部的にはノーマルモードで動作します。エンベロープモードで動作しているときは、画面右上に、[Envelope] と表示されます (高分解能モードのときを除く)。

アベレージングモード (Average)

波形を何度も取り込み、トリガ点を基準にした同じ時刻同士のサンプリングデータにアベレージング処理をした波形を表示します。ランダムに乗ったノイズを除去するときなどに有効です。

アベレージングモードでは、ヒストリ機能は使用できません。

トリガモードによって、アベレージング処理の方法が異なります。

- ・ オート / オートレベル / ノーマルモード : 指数化平均
- ・ シングルモード : 単純平均 (リニアアベレージ)
- ・ N シングルモード : 内部的にはノーマルモードで動作



N シングルモードで取り込んだ波形に対してアベレージングするには、アキュジションモードをノーマルにして、ヒストリ機能のアベレージを ON にしてください。

減衰定数 / アベレージ回数 (Avg Count)

減衰定数 (指数化平均のとき)、またはアベレージ回数 (単純平均のとき) を設定します。

設定範囲: 2 ~ 1024

指数化平均

$$A_n = \frac{1}{N} \{(N-1)A_{n-1} + X_n\}$$

A_n : n回目の平均値

X_n : n回目の測定値

N : 減衰定数(2~1024、 2^n ステップ)

単純平均

$$A_n = \frac{\sum_{n=1}^N X_n}{N}$$

X_n : n回目の測定値

N : アベレージ回数(2~1024、 2^n ステップ)



ロジック波形は、アベレーシングの対象外です。

波形の取り込み回数 (ACQ Count)

アキュイジションモードがノーマル (Normal) またはエンベロープ (Envelope) のときに、波形の取り込み回数を設定できます。Infinite を選ぶと無限回になり、RUN/STOP キーを押して、波形の取り込みを停止するまで取り込みを続けます。初期設定は Infinite です。波形取り込み中は、取り込み回数を変更できません。取り込みを停止してから変更してください。

設定範囲: 1 ~ 65536、Infinite



画面の左上にアキュイジションメモリに取り込んだ波形の数が表示されます。

高分解能モード (Hi Resolution)

高分解能モードにすると、ディジタルフィルタと帯域制限フィルタ (Band Width) を組み合わせて、1 データ当たりの有効ビット数を最大 12 ビットに拡張できます。

- ON: 高分解能モードにする
- OFF: 高分解能モードにしない



- 高分解能モードを ON にすると、実時間サンプリングの最高サンプルレートが通常の半分の 625MS/s (インタリーブモード ON 時は 1.25GS/s) になります。
- ロジック波形は、高分解能モードの対象外です。

インタリーブモード (Interleave)

偶数チャンネルのメモリを奇数チャンネルのメモリに割り当てることで、通常の倍のメモリを利用できるようにするモードです。インタリーブモードを ON にすると CH2、CH4、CH6、CH8、および LOGIC(L) は使用できなくなりますが、最大レコード長は、通常の 2 倍の値を設定できるようになります。

また、1 つの入力信号を 2 つの A/D 変換器で位相をずらしてサンプリングすることで、実時間サンプリングモードのときに、2.5GS/s (通常の 2 倍) までサンプルレートを高くできます。

- ON: インタリーブモードにする
- OFF: インタリーブモードにしない



インタリーブモードが ON のとき、CH2、CH4、CH6、CH8、および LOGIC(L) は、波形を取り込めませんが、トリガソースにはできます。

サンプリングモード (Sampling Mode)

本機器では、1.25GS/s の A/D 変換器を使ってデータをサンプリングしているので、通常のサンプリングモード (実時間サンプリングモード) での最高サンプルレートは 1.25GS/s です。

速い現象を測定しているときに時間軸設定を短くしていくと、あるところで最高サンプルレート (1.25GS/s) に達します。さらに時間軸設定を短くすると、データの表示点数が少なく (表示レコード長が短く) なります。

本機器には、不足したデータの間を補間して波形を表示する方法が 2 つあります。実時間サンプリングモードの最高サンプルレート (1.25GS/s) よりサンプルレートを上げて測定したい場合に選択します。

- ・ インタポレートモード: $(\sin x)/x$ 関数で、データ間を補間します。単発信号に対して有効です。
- ・ 等価時間サンプリングモード: ランダムサンプリングをして補間します。繰り返し信号に対して有効です。

時間軸設定、レコード長、サンプルレートの関係

時間軸設定、レコード長、サンプルレートの関係は、次のとおりです。

レコード長と時間軸設定の組み合わせが最高サンプルレートに達した時点で、さらに時間軸設定を短くすると、レコード長が短くなります。

$$\text{サンプルレート} = \text{レコード長} / (\text{時間軸設定 [s/div]} \times 10[\text{div}])$$

実時間サンプリングモード (Realtime)

時間軸設定を変えるとサンプルレートが変わり、最高 1.25GS/s (インタリーブモード ON のときは 2.5GS/s) のサンプルレートでデータをサンプリングできます。

このモードでは、サンプリング定理*により、サンプルレートの 1/2 の周波数までしか波形を正しく表示できません。したがってサンプルレートと比較して周波数が低い波形の観測に適しています。

- * サンプルレートが入力信号の周波数に比較して低いと、信号に含まれている高周波成分が失われます。このとき、ナイキストのサンプリング定理により、高周波が低い周波数に化ける現象が発生します。これをエリアシング (aliasing) といいます。アクイジションモードをエンベロープにして波形を取り込むと、エリアシングを避けられます。

インタポレートモード (Interpolation)

1.25GS/s でサンプリングしたデータを最大 100 倍 (高分解能モードのときは 200 倍) に補間 ($(\sin x)/x$ 関数で補間) します。

実質的なサンプルレートを最高 125GS/s まで上げることができます。

単発信号に対して有効ですが、入力信号の周波数がサンプルレート (ここでは 1.25GS/s) に比較して高いと、エリアシングが発生することがあります。

インタポレートモードでは、ヒストリ機能を使えます。

等価時間サンプリングモード (Repetitive)

このモードでは、繰り返し信号を複数回取り込んで 1 つの波形を作るため、見かけ上、実際のサンプルレートより高いサンプルレートで信号をサンプリングしたことになります。このモードでは、見かけのサンプルレートは最高 125GS/s です。

本機器では、トリガ点とサンプル点の時間差がランダムであることを利用して、波形を取り込むたびにトリガ点を基準に並べなおすランダムサンプリングを採用しています。

繰り返し信号に対して有効で、エリアシングの発生はほとんどありません。

等価時間サンプリングモードでは、ヒストリ機能を使えません。



- ・ インタポレートモードまたは等価時間サンプリングモードを選択していても、サンプルレートが 1.25GS/s(インタリーブモード ON 時は 2.5GS/s) 以下のときは、実時間サンプリングモードで動作します。インタポレートモード、等価時間サンプリングモードで動作しているときは、画面右上に、[IntP] または [Rep] と表示されます。
- ・ インタポレートモード、等価時間サンプリングモード、どちらの場合も、最高サンプルレート (125GS/s) に達した時点で時間軸設定を短くすると、表示レコード長が短くなります。
- ・ トリガモードがシングルまたは N シングルのときに、アキュジションモードがアベレージング、サンプリングモードが等価時間サンプリングの場合、内部的にはインタポレートモードで動作します。
- ・ トリガモードが N シングルのときに、サンプリングモードが等価時間サンプリングの場合、内部的にはインタポレートモードで動作します。

波形の取り込み (RUN/STOP)

波形の取り込みを実行 (RUN) すると、トリガがかかるたびに、アキュジションメモリに波形データが取り込まれ、表示波形が更新されます。アキュジションメモリでは、設定されたレコード長にあわせてメモリが分割され、取り込み可能な回数だけ、波形が保持されます。保持された過去の波形は、波形の取り込みを停止 (STOP) したときに、ヒストリ機能で呼び出せます。

アキュジションモードがアベレージングモードのときの動作

- ・ 取り込みを停止するとアベレージング処理を中止します。
- ・ 取り込みを再び実行すると、新たにアベレージング処理を開始します。

アキュムレートをしているときの RUN/STOP 操作

- ・ 取り込みを停止すると、アキュムレートを中止します。
- ・ 取り込みを再び実行すると、それまでの表示波形を消して、新たにアキュムレートを開始します。

RUN/STOP キーが無効なとき

- ・ 通信によるリモート状態のとき
- ・ プリンタ出力中、オートセットアップ中、メディアへのアクセス中のとき



- ・ 波形を取り込み中に HISTORY キーを押すと、波形の取り込みが停止します。
- ・ 波形の取り込み条件を変更して、波形の取り込みを実行すると、それ以前にアキュジションメモリに取り込んだデータはクリアされます。
- ・ 表示されている波形を画面に残す、スナップショット機能もあります。波形の取り込みを停止しないで、表示を更新できます。
- ・ トリガ条件成立で、1 回だけ表示波形を更新し、波形の取り込みをストップするには、SINGLE キーを押します。

波形の 1 回だけの取り込み (SINGLE)

波形の取り込みを実行 (SINGLE) して、トリガ条件が成立すると、1 回だけ表示波形を更新し、波形の取り込みをストップします。トリガがかからないときは、表示を更新しません。

ただし、ロールモード表示になる TIME/DIV のとき (100ms/div ~ 500s/div) は、トリガがかかるまでロールモード表示をします。トリガがかかり、ポストトリガ分のレコード長のデータを取り込むと、ロール動作は停止します。単発信号の観測に適します。

7 画面表示

画面 (ウィンドウ) の種類

本機器には、次のウィンドウがあります。

VT 波形表示ウィンドウ

Main ウィンドウ	ズームしていない通常の波形を表示するウィンドウ
Zoom1 ウィンドウ	ZOOM1 キーの設定に従ってズームした波形を表示するウィンドウ
Zoom2 ウィンドウ	ZOOM2 キーの設定に従ってズームした波形を表示するウィンドウ

XY ウィンドウ

XY1 ウィンドウ	X-Y キーの設定に従って XY1 波形を表示するウィンドウ
XY2 ウィンドウ	X-Y キーの設定に従って XY2 波形を表示するウィンドウ

FFT ウィンドウ *1

FFT キーの設定に従って、FFT1 波形と FFT2 波形を表示するウィンドウ

Trend/Histogram ウィンドウ *1、*2

MEASURE キーの統計処理の設定に従って、Trend1、Trend2、Hist1、Hist2 を表示するウィンドウ

*1 FFT ウィンドウと Trend/Histogram ウィンドウは、同じウィンドウを共有しています。

*2 Trend1、Trend2、Hist1、Hist2 のどれか 2 つまで表示可能。

表示例

<Main>		
<Zoom1>		<Zoom2>
<XY1>	<XY2>	<FFT、Trend、Histogram>

表示フォーマット (Format)

入力波形や演算波形を見やすいように、VT 波形表示ウィンドウを等分割して波形を表示できます。分割の種類は次のとおりです。

Auto*、Single(分割なし)、Dual(2 分割)、Triad(3 分割)、Quad(4 分割)、Hexa(6 分割)、Octal(8 分割)

* 表示されている波形の数に応じて自動的に分割数を選択



画面分割数によって、1 画面あたりの表示点数が異なります。表示点数が異なっても、垂直軸分解能が変わることはありません。

Main ウィンドウだけを表示しているときの表示点数は次のとおりです。

Single : 640 点、Dual : 320 点、Triad : 208 点、Quad : 160 点、Hexa : 104 点、Octal : 80 点

波形の配置 (Mapping)

分割した画面のどこにどのチャンネルを配置するかを選択できます。

- **Auto**
表示 ON になっている波形を番号順に上から配置します。
- **Manual**
分割画面の何番目に波形を配置するかを、波形ごとに設定します。
表示 ON/OFF にかかわらず、すべての波形に対して設定できます。

表示色 (Color)

輝度 (Intensity Graticule)

グリッド (Grid)、ズームボックス (Zoom Box)、カーソル (Cursor)、マーカー (Marker) の輝度を設定できます。

設定範囲：0 ～ 31

波形の表示色 (Waveform)

CH1 ～ CH8/LOGIC(L)/State(L)、Math1 ～ Math4、LOGIC(A|B)、State(A|B) のそれぞれの波形の表示色を、16 色の中から選択できます。

- * CH8 は CH8 のキーが点灯しているときだけ、LOGIC(L) と State(L) は L キーが点灯しているときだけ波形の表示色を選択できます。State(L) と State(A|B) には、ロジック信号のステート表示を ON にしたときの表示色を設定します。LOGIC(A|B) と State(A|B) は、/L16 オプション付きの機種に適用できます。

シリアルバストレンドの表示色 (Serial Bus Trend)

本機器には、特定のシリアルバス信号に対して、解析してデコードした結果をトレンド表示する機能があります。各トレンドの表示色を、16 色の中から選択できます。

シリアルバス信号の解析、デコード、トレンド表示については、「15 シリアルバス信号の解析 / 検索」をご覧ください。▶ [参照](#)

初期化

輝度や表示色を初期値に戻せます。

- グリッド、ズームボックス、カーソル、マーカーの各項目の輝度を初期値に戻すには、初期値にしたい項目を選択してから、RESET キーを押します。
- 波形とシリアルバストレンドの表示色を初期値に戻すには、DEFAULT SETUP キーを押します。ただし、DEFAULT SETUP キーを押すと、他の設定内容も初期値 (工場出荷時の設定) に戻ります。ご注意ください。

▶ [参照](#)

表示補間 (Dot Connect)

補間領域* では、サンプリングデータ間を補間して波形を表示できます。

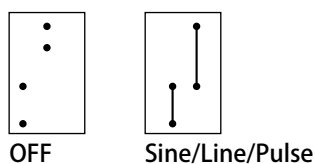
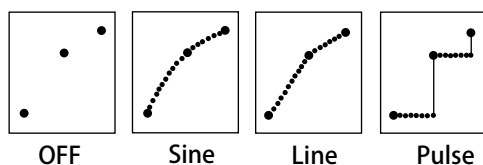
- * 時間軸方向の 10div に一定サイズのデータがない場合を補間領域と呼びます。表示レコード長やズーム率によって、補間領域になるデータ点数が異なります。

次の中から補間方式を選択します。

- **Sine(サイン補間)**
(sinx)/x 関数で補間データを作成し、2 点間をサインカーブで補間します。正弦波の観測などに適します。
- **Line(直線補間)**
2 点間を直線的に補間します。
- **Pulse(パルス補間)**
2 点間を階段状に補間します。
- **OFF**
補間をしないで、ドットで表示します。

補間領域でないとき

補間方式が Sine、Line、Pulse のときは、垂直軸方向のドットを結びます。

**補間領域のとき**

次の場合は補間方式がパルス補間になります。

- ロジック信号のとき
- アクイジションモードがエンベロープのとき
- サンプリングモードが等価時間サンプリングのとき

グリッド (Graticule)

ウィンドウのグリッドを次の 4 種類の中から選択します。

- Dot Grid：グリッドを点線で表示
- Line Grid：グリッドを実線で表示
- Frame：グリッドをフレームで表示
- Cross Hair：グリッドを十字線で表示

詳細グリッド表示 (Fine Grid)

細かいグリッドを表示する / しないを設定できます。

- ON：細かいグリッドを表示する
- OFF：細かいグリッドを表示しない

スケール値表示 (Scale Value)

各波形の垂直軸と水平軸の上下限值 (スケール値) を表示できます。

- ON：スケール値を表示する
- OFF：スケール値を表示しない

アキュムレート (Accumulate)

通常は、表示器の画面更新周期ごとに波形を取り込み、表示します。このときの波形取り込みレート (アキュジションレート) は、1 秒間に最大 60 回です。

アキュムレートを ON にすると、表示器の画面更新周期とは関係なく波形を取り込み、重ね描き表示します。このときの波形取り込みレートは、1 秒間に最大 20000 回です。

重ね描きされた波形は、輝度を徐々に下げながら設定した時間だけ表示されます。アキュムレート表示をすると、波形の取り込みレートが向上し、発生頻度の低い異常現象の波形なども一定時間画面に残すことができます。

階調モード

次の中から選択します。ロジック信号には階調の変化は付きません。

- **Intensity**
頻度を輝度階調で表示します。階調の設定範囲は 1 ～ 64 です。
- **Color**
頻度を色階調で表示します。頻度の低い方から青 -> 緑 -> 黄 -> 赤 -> 白を 15 階調に分けて表示します。
- **OFF**
アキュムレートしない

アキュムレート時間 (Accum Time)

波形を画面に残す時間を設定します。

設定範囲

100ms ～ 100s、Infinite(無限)



-
- CLEAR TRACE キーを押すと、アキュムレート波形が消えます。

アキュムレートするときの注意

- 波形パラメータの自動測定、GO/NO-GO 判定は、最新波形に対して実行します。
 - RUN/STOP キーを押して波形の取り込みを強制ストップすると、アキュムレートを中止します。波形の取り込みを再実行したときは、波形をすべてクリアして最初からアキュムレートします。
 - トリガモードがノーマルのときに、トリガがかからなくなると、次にトリガがかかるまで波形の輝度は維持されます。
 - アキュムレート表示中に表示フォーマットを変更すると、次のように動作します。
アキュムレート中：画面をクリアして最初から表示します。
アキュムレートストップ中：波形はクリアされ、最新の 1 波形を表示します。
-

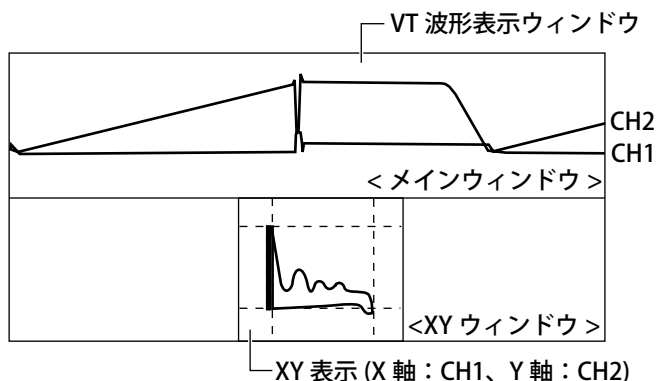
8 XY 波形の表示

ある波形のレベルを X 軸 (水平軸) にとり、別の波形のレベルを Y 軸 (垂直軸) にとって、2 つの入力信号のレベルの相関をみることができます。XY 波形は、XY ウィンドウに表示されます。

表示した XY 波形に対して、カーソル測定と面積を求めることができます。また、XY 波形と、通常の VT 波形 (時間軸波形) の同時観測が可能です。

この XY 波形表示を使うと、スイッチング素子の SOA (安全動作領域) 測定などができます。

XY 波形は、4 つ (XY1 ~ XY4) まで設定できます。



XY 波形の表示の ON/OFF(Display)

XY 波形の表示と測定をするかどうかを設定します。ON にすると XY ウィンドウが表示されます。

- ON : XY 波形の表示 / 測定をする
- OFF : XY 波形の表示 / 測定をしない

X 軸 / Y 軸の対象波形 (X Trace/Y Trace)

XY1、XY2、XY3、XY4 の X 軸、Y 軸に対応する波形をそれぞれ次の中から選択します。

- XY1、XY2 に対応する波形 : CH1 ~ CH4、Math1、Math2
- XY3、XY4 に対応する波形 : CH5 ~ CH8、Math3、Math4

表示設定 (Display Setup)

時間軸波形の表示 (VT Display)

XY 波形と一緒に VT 波形を表示するかどうかを設定します。

- ON : VT 波形表示ウィンドウを表示する
- OFF : VT 波形表示ウィンドウを表示しない

分割表示 (Split)

4 つの XY 波形を別々のウィンドウに表示するかどうかを設定します。

- ON : 分割表示する。XY 波形の表示を ON にしている XY1 ~ XY4 の番号順に、画面の左側の XY ウィンドウ、次に右側の XY ウィンドウ、次に左側の XY ウィンドウ……のように表示されます。
- OFF : 分割表示しない。XY1 ~ XY4 すべてが同一のウィンドウに表示されます。



時間軸波形の表示 (VT Display) が OFF のときに DISPLAY キー、ZOOM1 キー、または ZOOM2 キーを押すと、VT 波形表示ウィンドウが ON になります。

表示範囲 (T Range1/T Range2)

表示、測定範囲の開始点 (T Range1) と終了点 (T Range2) を設定します。

設定範囲：対象ウィンドウの中心を 0div として、± 5div

測定 (Measure Setup)

カーソル測定、面積を求めるための設定をします。

OFF

測定しません。

カーソル測定 (Cursor)

X 軸、Y 軸にそれぞれ 2 本のカーソルを同時に表示 / 測定できます。

- 垂直カーソル

Cursor1 と Cursor2 の X 軸の値を測定します。設定範囲± 4.div、設定分解能 0.01div

- 水平カーソル

Cursor1 と Cursor2 の Y 軸の値を測定します。設定範囲± 4.div、設定分解能 0.01div

- 測定項目 (Item)

次の測定項目のうち、選択した項目の値を測定します。

X1：Cursor1 の X 軸の値

Y1：Cursor1 の Y 軸の値

X2：Cursor2 の X 軸の値

Y2：Cursor2 の Y 軸の値

ΔX ：X1 と X2 の値の差分

ΔY ：Y1 と Y2 の値の差分

面積 (Integ)

XY1 波形、XY2 波形の面積の総和を求めます。Loop、Polarity は、XY 波形ごとに設定できます。

- Loop

面積の求め方を、Open(台形の総和) または Close(三角形の総和) から選択します。

- Polarity

正にする方向を、CW(時計回り) または CCW(反時計回り) から選択します。

9 演算 / リファレンス波形

演算波形またはリファレンス波形を 4 つまで (Math/Ref1 ~ Math/Ref4) 表示できます。

演算モード (Mode)

Math/Ref1 ~ Math/Ref4 に表示する波形をそれぞれ次の中から選択します。

- OFF : 演算波形、リファレンス波形を表示しない
- Math : 演算波形を表示する
- Ref : リファレンス波形を表示する



ロジック信号 LOGIC(L) のステート表示が ON のときは、Math/Ref4 は使用できません。

演算対象波形 (Source1/Source2)

演算モードを Math にすると、Math/Ref1 ~ Math/Ref4 の演算対象波形 (ソース) をそれぞれ次の中から選択できます。使用する演算子によって、Source1 だけを選択するものと、Source1 と Source2 を選択するものがあります。

- Math1(Math/Ref1) : CH1 ~ CH4
- Math2(Math/Ref2) : CH1 ~ CH4、Math1
- Math3(Math/Ref3) : CH5 ~ CH8
- Math4(Math/Ref4) : CH5 ~ CH8、Math3



- Math1 ~ Math4 で演算可能な最大レコード長は、標準モデルでは 6.25M ポイントです。/M1 オプション付きのモデルでは 25M ポイント、/M2 オプション付きのモデルでは 62.5M ポイント、/M3 オプション付きのモデルでは 125M ポイントです。
- Math2 の演算式に Math1 が含まれる場合、次の条件で Math2 は無効となります。
 - Math1 の演算モードが OFF の場合
 - Math1 の演算子を User Define にして、Math2 の演算子を User Define 以外にした場合Math4 と Math3 の場合も Math2、Math1 の関係と同じ制約があります。

リファレンス波形

演算モードを Ref にすると、リファレンス波形を表示できます。次の波形をリファレンス波形に設定できます。

- 画面に表示されている波形 : Load from のソフトキーを使ってロードします。
- 過去にセーブした波形 : FILE メニューのロード機能を使ってロードします。

リファレンス波形のロード (Load from)

演算モードを Ref にすると、Math/Ref1 ~ Math/Ref4 のリファレンス波形をそれぞれ次の中から選択できます。ロードできるデータ点数は最大 12.5M ポイントです。12.5M ポイントを超えるデータは間引きしてロードします。

- Ref1(Math/Ref1) : CH1 ~ CH4
- Ref2(Math/Ref2) : CH1 ~ CH4、Math1
- Ref3(Math/Ref3) : CH5 ~ CH8
- Ref4(Math/Ref4) : CH5 ~ CH8、Math3

リファレンス波形を使った測定と演算

- リファレンス波形が表示されているときに、カーソル測定や波形パラメータの自動測定の測定対象を Math1 ~ Math4 にすると、リファレンス波形に対して、カーソル測定や波形パラメータの自動測定ができます。
- リファレンス波形 Ref1 が表示されているときに、Math2 の演算対象波形に Math1 を設定すると、リファレンス波形 Ref1 を使った演算ができます。同様にリファレンス波形 Ref3 が表示されているときに、Math4 の演算対象波形に Math3 を設定すると、リファレンス波形 Ref3 を使った演算ができます。

垂直ポジション (Position)

リファレンス波形の垂直方向の位置 (垂直ポジション) を $\pm 4\text{div}$ の範囲で移動できます。



- リファレンス波形と入力波形の時間軸が異なる演算では、入力波形とデータ点数が同じになるように、リファレンス波形のデータを補間または圧縮します。
- リファレンス波形の時間軸は変更できません。
- 入力波形とリファレンス波形間の演算中に、波形の取り込みをストップして TIME/DIV を変更すると、演算波形を表示できません。
- レコード長が 1.25M ポイント以下のリファレンス波形は、ロードされた時点でバックアップされています。ただし、RESET キーを押しながら電源をオンにすると設定が工場出荷時の状態になり、リファレンス波形はクリアされます。
- 複数チャネルの波形データを保存したファイルをリファレンス波形として読み込むときは、ファイルの波形データの読み込みメニューの Load to Channels で波形をチャネルに読み込んだあと、リファレンス波形への読み込み操作を実行してください。
- 最大レコード長で取り込んだ波形や、最大レコード長で取り込んで保存された波形データのファイルのデータは、リファレンス波形として読み込みません。
- 波形の取り込みがシングル動作になるレコード長でリファレンス波形の垂直ポジションを変更すると、トリガがかかるまで設定は反映されません。

演算子 (Operation)

次の演算子を使用できます。

- $S1+S2$: Source1、Source2 に指定した波形間で加算
- $S1-S2$: Source1、Source2 に指定した波形間で減算
- $S1 \times S2$: Source1、Source2 に指定した波形間で乗算
- Filter(S1)** : Source1 に指定した波形に対して、位相シフト、移動平均、またはノイズ除去の実行
- Integ(S1)** : Source1 に指定した波形の積分
- Count(S1)** : Source1 に指定した波形のエッジ、または Source1、Source2 に指定した 2 波形の位相の変化のカウント
- User Define** : 任意の演算式の定義 (/G2 または /G4 オプション)

加減乗算 ($S1+S2/S1-S2/S1 \times S2$)

Source1、Source2 に指定した 2 波形の加算、減算、乗算をします。

IIR フィルター / スムージング (Filter(S1))

Source1 に指定した波形に対して、位相シフト、移動平均、または IIR フィルターを設定します。

フィルタータイプの選択 (Filter Setup)

使用するフィルタータイプを次の中から選択します。

- Delay** : 位相をずらした波形を表示
- Moving Avg** : 移動平均により、ノイズを除去した波形を表示
- IIR Lowpass/IIR Highpass** : IIR フィルターにより、ノイズを除去した波形を表示

位相シフト (Delay)

設定した時間だけ、位相をずらした波形を表示します。

- 遅延時間 (Delay)

位相をずらす時間を設定します。
 設定範囲：± 5div に相当する時間
 分解能：1/ サンプルレート



TIME/DIV を変更しても設定した遅延時間は保たれます。ただし、設定した遅延時間が、変更後の TIME/DIV の± 5div に相当する時間を超えている場合は除きます。

スムージング (Moving Avg)

次の計算式に従って平均化処理をします。移動平均する点数を設定します。

$$X_n = \left(\sum_{i=n-N}^{n+N-1} x_i + \sum_{i=n-N+1}^{n+N} x_i \right) / (2N \times 2)$$

(Weightの設定が2Nのとき)

- 加重点数 (Weight)

移動平均する点数を設定します。
 設定範囲：2 ～ 128(2ⁿ ステップ)

IIR フィルター (IIR Lowpass/IIR Highpass)

ローパスフィルターまたはハイパスフィルターに対して、フィルター次数とカットオフ周波数を設定します。

- IIR Lowpass：周波数の高いノイズを除去
- IIR Highpass：周波数の低いノイズを除去

- フィルター次数 (Order)

1 次または 2 次から選択します。選択したフィルタータイプとフィルター次数によって、位相の変化が次のように異なります。

フィルタータイプ	次数	位相の変化
Low Pass	1	位相が遅れる
High Pass	1	位相が進む
High Pass/Low Pass	2	位相 0(位相遅れや進みは発生しない)

- カットオフ周波数 (Cutoff1)

500MHz 以下で設定できます。



- フィルター演算 (IIR フィルター) では初期値が不定のため、演算の開始直後は正しく演算ができません。そのため、フィルター次数が 1 次では波形の左端、2 次では波形の両端は表示されません。
- カットオフ周波数設定の下限値は、時間軸設定によって異なります。

積分 (Integ(S1))

Source1 に指定した波形に対して積分をします。
 演算基準点 (Initial Point) を 0 として、積分します。

エッジカウント / ロータリカウント (Count(S1))

Source1/Source2 に指定した波形に対して、エッジカウント、またはロータリカウントをします。

カウント設定 (Count Setup)

カウントの種類 (Type)

カウントの種類を次の中から選択します。

- Edge : 1 波形のエッジ数をカウント
- Rotary : 2 波形の位相の変化をカウント

エッジカウント (Edge)

演算基準点 (Initial Point) を 0 カウントとして、Source1 に指定した波形が検知レベルを通過したときに、エッジをカウントします。

• 検知レベル (Threshold)

エッジを検知するレベルを設定します。

設定範囲 : $\pm 10\text{div}$

• 極性 (Slope)

波形のスロープがどちらに向かっているときにエッジを検知するかを選択します。

	波形のスロープが立ち上がりときに検知
	波形のスロープが立ち下がりときに検知

• ヒステリシス (Hysteresis)

検知レベルに幅を持たせて、小さな変動ではエッジを検知しないようにします。

設定範囲 : $0.0\text{div} \sim 4.0\text{div}$

設定分解能 : 0.1div

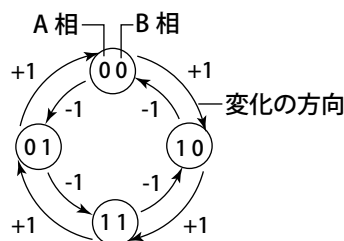
ロータリカウント (Rotary)

Source1(A 相) と Source2(B 相) に指定した波形の位相の変化* により、カウントアップまたはカウントダウンします。演算基準点 (Initial Point) を 0 カウントとして、位相の変化をカウントします。

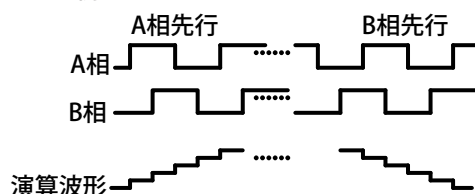
* 設定した判定レベル (スレシヨルドレベル) を上回ったときを 1 の状態、下回ったときを 0 の状態とします。

• 状態遷移とカウントの関係

下図のように A 相と B 相の位相の変化 (0、1 の状態の変化) により、カウントアップ (+1) またはカウントダウン (-1) します。



カウント例



• 判定レベル (Threshold1、2)

波形の状態の変化を判定するレベルを、A 相、B 相それぞれに対して設定します。

設定範囲 : $\pm 10\text{div}$

演算基準点 (Initial Point)

演算が積分、エッジカウント、ロータリカウントのときに設定します。演算基準点を 0 として、積分やカウントをします。

数値設定のほか、トリガポジション、0div などを直接設定することもできます。

設定範囲：-5.00div ~ 5.00div

設定分解能：0.01div

直接設定 (Set to)

演算基準点として、次の点を直接設定できます。

Trigger Pos(トリガポジション)、-5.00div、0.00div、Zoom1(Zoom1 の拡大中心位置)、Zoom2(Zoom2 の拡大中心位置)

ラベル / 単位の設定 (Label/Unit)

ラベル表示の ON/OFF(Display)

- ON：ラベルを表示する
- OFF：ラベルを表示しない

ラベル名 (Name)

ラベル表示を ON にしたときに表示される、演算またはリファレンス波形のラベル名を 8 文字以内で設定できます。

単位 (Unit)

演算モードが Math のとき、演算結果に単位を設定できます。

Auto

初期値を使用します。演算によって変わります。

フィルター / 加減乗算	V、A、W、AA、VA
積分	Vs、As、VVs、AAs、VAs
エッジカウント / ロータリカウント	空欄
ユーザー定義演算	EU

User Define

最大 4 文字までの任意の文字列 (User Unit) を設定できます。

スケール変換 (Ranging)

演算モードが Math のとき、演算波形の縦軸の表示範囲の設定のしかたを次の中から選択できます。

ユーザー定義演算 (/G2 または /G4 オプション) のときは、Auto になります。

Auto(オートスケール)

演算波形から、画面エリアの垂直軸方向の中心位置 (Center) のレベル^{*1}と感度^{*2}(Sensitivity) が自動的に決まります。

Manual(マニュアルスケール)

画面エリアの垂直軸方向の中心位置 (Center) のレベル^{*1}と感度^{*2}(Sensitivity) を設定します。

^{*1} 電圧波形の場合は電圧値

^{*2} 電圧波形の場合は 1div あたりの電圧値



マニュアルスケール時に演算子を変更すると、変更した演算子に対応した Auto の表示範囲に変わります。Ranging の設定は Manual のままです。

ユーザー定義演算 (User Define、オプション)

演算式を 4 つまでユーザー定義できます。

演算式 (Expression)

演算対象波形と演算子を組み合わせて、演算式を定義します。

128 文字まで入力できます。

演算対象波形

次の波形データを使用できます。

メニュー表記	説明
C1 ～ C8	CH1 ～ CH8 波形
M1	Math1 波形 (Math2、Math3、Math4 のときに使用可)
M2	Math2 波形 (Math3、Math4 のときに使用可)
M3	Math3 波形 (Math4 のときに使用可)
Bus、Bus2、Bus3	演算子 DA だけに使用可
T	画面左端を開始点とした経過時間

* Bus2 と Bus3 は、/L16 オプション付きの機種に適用できます。

演算子

次の演算子を組み合わせて、演算式を定義します。

メニュー表記	設定例	説明
基本演算		
+, -, *, /	C1+C2-C3	入力値の四則演算
ABS	ABS(C1)	入力値の絶対値
SQRT	SQRT(C2)	入力値の平方根
LOG	LOG(C1)	入力値の常用対数
LN	LN(C1)	入力値の自然対数
EXP	EXP(C1)	入力値の指数
P2	P2(C1)	入力値の 2 乗
-	-(C1)	入力値の 0 レベルを中心に反転
三角関数演算		
SIN	SIN(C1)	入力値の正弦
ASIN	ASIN(C1)	入力値の逆正弦
COS	COS(C1)	入力値の余弦
ACOS	ACOS(C1)	入力値の逆余弦
TAN	TAN(C1)	入力値の正接
ATAN	ATAN(C1)	入力値の逆正接
PH	PH(C1,C2)	2 入力値の位相差
微積分演算		
DIFF	DIFF(C1)	入力波形の微分
INTEG	INTEG(C1)	入力波形の積分
フィルター演算		
FILT1	FILT1(C1)	入力波形にデジタルフィルターをかける
FILT2	FILT2(C1)	入力波形にデジタルフィルターをかける
HLBT	HLBT(C1)	入力波形のヒルベルト関数
MEAN	MEAN(C1,10)	入力波形の移動平均
DELAY	DELAY(C1,0.001)	入力波形の位相シフト
BIN	BIN(CH1,1,-1)	入力波形の 2 値化
パルス幅演算		
PWHH	PWHH(C1,1,-1)	入力波形のパルス幅演算 (立ち上がりから次の立ち上がりまで)
PWHL	PWHL(C1,1,-1)	入力波形のパルス幅演算 (立ち上がりから次の立ち下がりまで)
PWLH	PWLH(C1,1,-1)	入力波形のパルス幅演算 (立ち下がりから次の立ち上がりまで)
PWLL	PWLL(C1,1,-1)	入力波形のパルス幅演算 (立ち下がりから次の立ち下がりまで)
PWXX	PWXX(C1,1,-1)	入力波形のパルス幅演算 (立ち上がり / 立ち下がりから次の立ち上がり / 立ち下がりまで)
FV	FV(C1,1,-1)	パルス幅演算 PWHH の逆数
DUTYH	DUTYH(C1,1,-1)	入力波形の各周期内の +(High) 側デューティー比
DUTYL	DUTYL(C1,1,-1)	入力波形の各周期内の -(Low) 側デューティー比
D/A 変換		
DA	DA(Bus)	ロジック波形の D/A 変換

9 演算 / リファレンス波形

定数

メニュー表記	説明
K1 ~ K4	定数
0 ~ 9	-
Exp	指数入力 演算式で指数入力する場合に使用 (1E+3=1000、2.5E-3=0.0025) 演算式では演算の EXP と区別するため「E」と表示
PI	円周率 (π)
e	ネイピア数 自然対数の底 (e=2.71828...) 演算式上では指数の E と区別するため「eul」と表示
fs	サンプルレート 演算を実行したときの本機器のサンプルレートの値。 時間軸設定やレコード長の変更に連動して値が変わります。
1/fs	1 秒間のサンプル数 演算を実行したときの本機器のサンプルレートから換算。 時間軸設定やレコード長の変更に連動して値が変わります。
Measure	波形パラメータ値を設定可能 (例: P.Max(C1))

波形パラメータの自動測定値 (Measure)

波形パラメータの自動測定値を演算式に設定できます。

- ・ 波形パラメータは演算式では「P.」がパラメータの先頭に付加されて表示されます。
- ・ 測定対象波形の表示が OFF のときは、波形パラメータの値を取得できません。



D/A 変換は、演算対象波形が Bus のときだけ設定可能です。また、演算結果はバス表示 (Hex) と同じ値になります。

演算条件 (Setup)

定数 (K1 ~ K4)、デジタルフィルター、演算アベレージの ON/OFF を設定します。

定数定義 (Const Setup)

K1 ~ K4 のそれぞれに対して、値を設定します。

設定範囲: $-10E+30 \sim 10E+30$

デジタルフィルターの定義 (Filter1/Filter2)

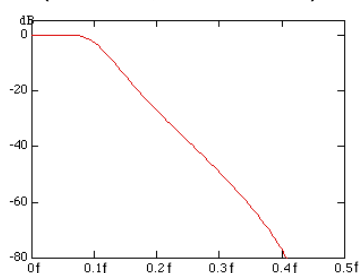
ユーザー定義演算で FILT1、FILT2 を使う場合、デジタルフィルターのフィルタータイプ、周波数帯域、カットオフ周波数を設定します。

・ フィルタータイプ (Type)

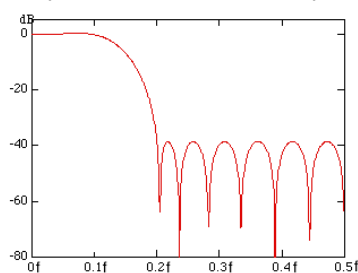
次のフィルターから選択します。

- ・ IIR: 直線位相ではない。比較的低次でも十分な遮断特性が得られる。
- ・ FIR: 直線位相。IIR に比べて演算処理に時間がかかる。

IIR(Low Pass、カットオフ10%)



FIR(Low Pass、カットオフ10%)



- **周波数帯域 (Band)**

次の中から選択します。

- LowPass
- BandPass
- HighPass

- **カットオフ周波数 (Cutoff1/Cutoff2)**

Filter1、Filter2 それぞれに対して設定します。

設定範囲：サンプリング周波数の 2.0%～30.0%

設定分解能：サンプリング周波数の 0.2%

演算アベレージ (Average)

ユーザー定義演算したデータに対してアベレージ (単純平均) する / しないを設定します。Math1 ～ Math4 に共通の設定です。

- ON：演算アベレージをする
- OFF：アベレージしない

- **平均回数 (Avg Count)**

設定範囲：2 ～ 1024(2^n ステップ)



- 演算アベレージが ON のときに演算条件を変更すると、それまでの演算データは消去されます。
- トリガモードが N シングルモードのときは、演算アベレージができません。
- 波形の取り込み中は、演算アベレージができません。
- 波形の取り込み後に再演算するときは、演算アベレージができません。

ヒストリ波形の演算 (Math on History)

すべてのヒストリ波形に対して演算を実行します。

波形の取り込みをストップした状態で、Math on History ソフトキーを押すと、対象チャンネルのすべてのヒストリ波形に対してユーザー定義演算を実行します。

オートレンジング (Auto Ranging)

オートレンジングを実行します。波形の振幅が大きく変化して、波形が見えにくいときに使用します。

画面エリアの垂直軸方向の中心の値 (Center) と 1div あたりの値 (Sensitivity) を指定して、表示範囲を設定することもできます。



- 波形取り込み中は、[Math on History] は実行できません。
- [Math on History] 実行中は、画面上部に演算実行中のアイコンとプログレスバーが表示されます。Abort のソフトキー以外の操作は無効になります。
- トリガモードを N Single にして、波形の取り込みをスタートすると、取り込みストップ後に、最新の波形に対してだけユーザー定義演算を実行します。すべてのヒストリ波形に対してユーザー定義演算するには、[Math on History] を実行してください。
- ユーザー定義演算結果に影響する設定を変更した場合は、選択されているヒストリ波形に対してだけ再演算します。
- ヒストリ波形のアベレージ表示または統計処理がエラーになったときは、[Math on History] を実行してください。

演算式の入力例

正しい入力例と間違いやすい入力例を演算子ごとに示します。間違っただけの例は背景を灰色にして示しています。

DIFF、INTEG(微分、積分)の入力例

形式：DIFF(引数)、INTEG(引数)

引数：波形または波形を含む式を入力します。

DIFF(C1/3)	C1/3 波形の微分
INTEG(INTEG(C3))	C3 波形の 2 重積分
DIFF(DIFF(C4))	C4 波形の 2 階微分
DIFF(5)	引数が定数のため設定不可
INTEG(K1+10)	引数が定数式のため設定不可

FILT1、FILT2(デジタルフィルター)の入力例

形式：FILT1(引数)、FILT2(引数)

引数：波形または波形を含む式を入力します。

FILT1(C1+C2)	C1+C2 波形のデジタルフィルター処理
FILT1(C3+K1)	C1+K1 波形のデジタルフィルター処理
FILT1(5)	引数が定数のため設定不可
FILT2(K1+10)	引数が定数式のため設定不可

* 別途デジタルフィルターの設定が必要です。ユーザー定義演算を選択したときに表示される Setup メニューでデジタルフィルターを設定します。▶ [参照](#)

MEAN(移動平均)の入力例

形式：MEAN(引数 1、引数 2)

引数 1：移動平均の対象波形を設定します。波形または波形を含む式を入力します。

引数 2：移動平均の次数を設定します。定数または定数式を入力します。

MEAN(C1,10)	C1 の波形を 10 次で移動平均
MEAN(C2+C3,K1)	C2+C3 の波形を次数 K1 で移動平均
MEAN(5,10)	引数 1 が波形または波形を含む式ではないため設定不可
MEAN(C1,C2)	引数 2 が定数または定数式ではないため設定不可

DELAY(位相シフト)の入力例

形式：DELAY(引数 1、引数 2)

引数 1：位相シフトの対象波形を設定します。単項の波形を入力します。

引数 2：位相シフト量を設定します。定数または定数式を入力します。

DELAY(C1,5E-3)	C1 の波形を「0.005s」位相シフト
DELAY(C2,P.Period(C2)*2)	C2 の波形を「C2 波形の 2 周期」位相シフト
DELAY(C1,C2)	引数 2 が定数または定数式ではないため設定不可
DELAY(C1+C2,5)	引数 1 が単項の波形ではないため設定不可

BIN(2 値化) の入力例

形式：BIN(引数 1、引数 2、引数 3)

引数 1：2 値化の対象波形を設定します。波形または波形を含む式を入力します。

引数 2：スレシヨルドレベルの上限 (Upper) 値を設定します。定数または定数式を入力します。

引数 3：スレシヨルドレベルの下限 (Lower) 値を設定します。定数または定数式を入力します。

BIN(C1+C2,10+K1/2,10-K1/2)	C1+C2 の波形を「Upper=10+K1/2、Lower=10-K1/2」で 2 値化
BIN(C2,P.High(C2),P.Low(C2))	C2 の波形を「Upper=C2 波形の High 値、Lower=C2 波形の Low 値」で 2 値化
BIN(5,10,2)	引数 1 が波形または波形を含む式ではないため設定不可
BIN(C1,C2,-1)	引数 2 が定数または定数式ではないため設定不可

PWHH ~ DUTYL(パルス幅演算) の入力例

形式：PWHH(引数 1、引数 2、引数 3)

引数 1：パルス幅演算の対象波形を設定します。単項の波形を入力します。

引数 2：スレシヨルドレベルの上限 (Upper) 値を設定します。定数または定数式を入力します。

引数 3：スレシヨルドレベルの下限 (Lower) 値を設定します。定数または定数式を入力します。

PWHH(C1,K1,K2)	C1 の波形を「Upper=K1、Lower=K2」でパルス幅演算
DUTYL(C2,P.High(C2),P.Low(C2))	C2 の波形を「Upper=C2 波形の High 値、Lower=C2 波形の Low 値」でパルス幅演算
PWHH(5,10,2)	引数 1 が波形ではないため設定不可
PWHL(C1,C2,-1)	引数 2 が定数または定数式ではないため設定不可
PWLL(C1+C2,1,-1)	引数 1 が単項の波形ではないため設定不可

DA(D/A 変換) の入力例

形式：DA(引数 1)

引数 1：DA 演算の対象波形を設定します。Bus を入力します。L キーが点灯している時だけ実行可能です。

DA(Bus)	ロジック波形を DA 変換
---------	---------------

上記以外の演算子の入力例

形式：演算子 (引数)

引数：波形、定数、演算式を設定できます。

SIN(Pi)	引数に定数を入力した例
COS(C1)	引数に波形を入力した例
ABS(C1+C2*2)	引数に波形と定数の式を入力した例
SQRT(ABS(C1+C2*2))	引数に演算式を入力した例
SIN(2*Pi*T*K1)	引数に演算式 (経過時間 T と定数) を入力した例

9 演算 / リファレンス波形

設定できない演算式の組み合わせ

例：Math1 = M2+C3

Math1 の演算式の中に M2(Math2) は入れられません。

例：FILT1(C1)+FILT1(C2)+FILT1(C3)

FILT1、FILT2 は、1 つの演算式に 2 つまでしか設定できません。

例：PWHH(C1, 1, 0)+C2

パルス幅演算に対して、他の演算をすることはできません。

例：PWHH(C1*C2, 0, 0)

パルス幅演算をするときは、1 つの演算式に、演算対象波形は 1 つしか設定できません。

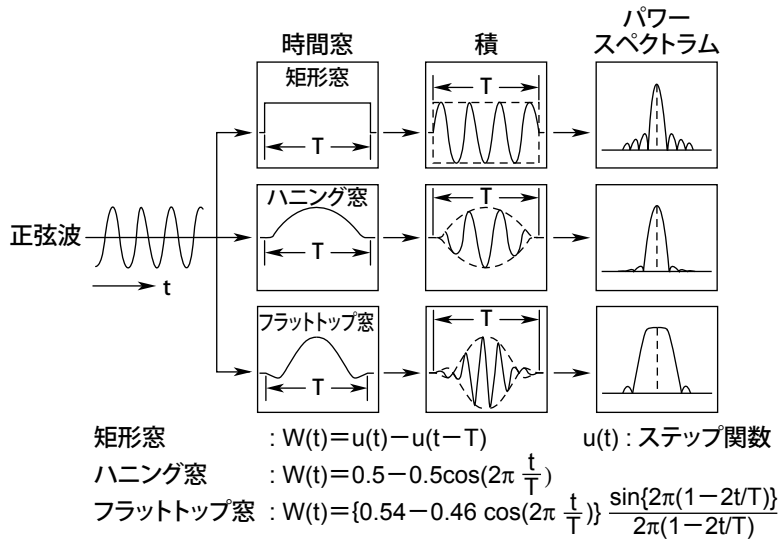


-
- パルス幅演算に対して、アベレージはできません。
 - C1+C2 のような演算結果に対してパルス幅演算をしたい場合は、Math1 = C1+C2、Math2 = PWHH(M1, 1, -1) のように演算式を設定してください。
-

10 FFT

入力波形のパワースペクトラムを2つまで(FFT1、FFT2)解析できます。ユーザー定義演算(オプション)付きのモデルでは、リニアスペクトラム、実効値パワースペクトラム、パワースペクトラム密度、クロススペクトラム、伝達関数、コヒーレンス関数を解析できます。

FFT 波形は、FFT ウィンドウに表示されます。



FFT の ON/OFF(Display)

FFT を解析する / しないを設定します。ON にすると、FFT ウィンドウが表示されます。

- ON: FFT 解析をする
- OFF: FFT 解析をしない

解析対象波形 (Trace)

次の中から選択します。

CH1 ~ CH8、Math1 ~ Math4

FFT 条件 (FFT Setup)

時間窓の設定と FFT 波形の表示のしかた (通常、ピークホールド、アベレージ) を設定します。
ユーザー定義演算 (オプション) 付きのモデルでは、解析するスペクトラムも選択できます。

スペクトラムの種類 (Type/Sub Type)

ユーザー定義演算 (オプション) 付きのモデルのときは、解析するスペクトラムを次の中から選択できます。

スペクトラム	説明	単位 (初期値)
LS-MAG	指定した波形のリニアスペクトラムの振幅	ソースの単位
LS-LOGMAG	指定した波形のリニアスペクトラムの対数振幅	dB とソースの単位
LS-PHASE	指定した波形のリニアスペクトラムの位相	deg
LS-REAL	指定した波形のリニアスペクトラムの実部	ソースの単位
LS-IMAG	指定した波形のリニアスペクトラムの虚部	ソースの単位
RS-MAG	実効値/パワースペクトラム振幅	ソースの単位
RS-LOGMAG	実効値/パワースペクトラム対数振幅	dB とソースの単位
PS-MAG	指定した波形のパワースペクトラムの振幅	ソースの単位を並べて使用
PS-LOGMAG	指定した波形のパワースペクトラムの対数振幅	dB とソースの単位
PSD-MAG	指定した波形のパワースペクトラム密度の振幅	ソースの単位を並べて使用
PSD-LOGMAG	指定した波形のパワースペクトラム密度の対数振幅	dB とソースの単位
CS-MAG	指定した 2 波形のクロススペクトラムの振幅	ソースの単位を並べて使用
CS-LOGMAG	指定した 2 波形のクロススペクトラムの対数振幅	・単位が同じ場合：dB とソースの単位 ・単位が違う場合：dB
CS-PHASE	指定した 2 波形のクロススペクトラムの位相	deg
CS-REAL	指定した 2 波形のクロススペクトラムの実部	ソースの単位を並べて使用
CS-IMAG	指定した 2 波形のクロススペクトラムの虚部	ソースの単位を並べて使用
TF-MAG	指定した 2 波形の伝達関数の振幅	なし
TF-LOGMAG	指定した 2 波形の伝達関数の対数振幅	dB
TF-PHASE	指定した 2 波形の伝達関数の位相	deg
TF-REAL	指定した 2 波形の伝達関数の実部	なし
TF-IMAG	指定した 2 波形の伝達関数の虚部	なし
CH-MAG	指定した 2 波形のコヒーレンス関数の振幅	なし

ソースの単位：

- LinearScale や Math の単位が設定されていないときは、なし
- 2 文字以下のときは、その文字を使用
- 3 文字以上のときは、「EU」を使用

時間窓 (Window)

使用する時間窓を次の中から選択します。

- Rectangle(矩形窓)
- Hanning(ハニング窓)
- Flattop(フラットトップ窓)

波形表示のしかた (Mode)

FFT 波形の表示のしかたを次の中から選択します。

- Normal : 1 アクイジションごとに FFT 波形を表示
- Max Hold : 解析開始から現在までの各周波数の最大値を保持し、表示
- Average : 解析開始から現在までの各周波数の平均値を表示

解析対象波形 (Trace2)

スペクトラムの種類が CS、TF、CH のときに、次の中から選択します。

CH1 ~ CH8、Math1 ~ Math4

単位の設定 (Unit)

単位の種類を次の中から選択します。

- AUTO : 初期値を使用します。スペクトラムによって変わります。
- User Define : 最大 4 文字までの任意の文字列 (User Unit) を設定できます。

FFT 点数 (FFT Point)

次の中から選択します。

1.25k、2.5k、12.5k、25k、125k、250k



FFT 点数と表示レコード長 (表示点数) の関係

解析範囲 (Time Range) で選択したウィンドウの表示点数によっては、実際の FFT 点数が、選択した FFT 点数と異なることがあります。

FFT 点数 < 表示点数の場合 :

表示点数を間引きして、FFT 点数に合わせます。表示領域全体に対する FFT にならないことがあります。

FFT 点数 > 表示点数の場合 :

FFT 点数を表示点数以下の適切な点数に合わせます。

解析範囲 (Time Range)

解析範囲を次のウィンドウの中から選択します。

- Main : Main ウィンドウ
- Zoom1 : Zoom1 ウィンドウ
- Zoom2 : Zoom2 ウィンドウ

スケール値 (Display Setup)

縦軸、横軸のスケール値を設定します。

縦軸のスケール値 (Vert.Scale)

次の中から選択します。

- Auto：縦軸の値を自動的に設定
- Manual：縦軸の中心点 (Center) と 1div 当たりの値 (Sensitivity) を手動で設定

横軸のスケール値 (Horiz.Scale)

次の中から選択します。

- Auto：中心点とスパンを自動的に設定
- Center/Span：中心点とスパンを手動で設定
- Left/Right：軸の左端と右端を手動で設定

元波形の表示 (VT Display)

FFT の対象波形を画面に表示する / しないを選択します。

- ON：対象波形を表示
- OFF：対象波形を表示しない

カーソル測定 (Measure Setup)

マーカーカーソル、ピークカーソルを使って、FFT 波形の値を解析できます。

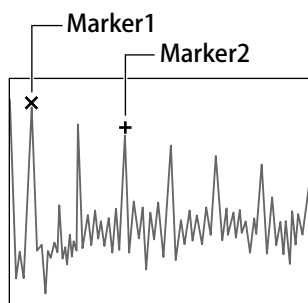
カーソルの種類 (Mode)

解析に使用するカーソルを次の中から選択します。

- OFF：解析をしません。
- Marker：2 つのマーカーカーソルを使って、周波数 / レベル / マーカー間の差分を表示
- Peak：2 つのピークカーソルを使って、ピーク値 (Peak1、Peak2) と P1-P2 間の差分を表示

マーカーカーソル (Marker)

2 つのマーカーカーソル (Marker1、Marker2) がある位置の値 (周波数とレベル) を表示します。マーカーカーソル間の差分も表示できます。マーカーカーソルは波形データ上を移動します。



- **測定項目 (Item)**

測定項目を次の中から選択します。

F1：Marker1 の周波数を表示

F2：Marker2 の周波数を表示

ΔF ：Marker1 と Marker2 の周波数の差を表示

V1：Marker1 のレベルを表示

V2：Marker2 のレベルを表示

ΔV ：Marker1 と Marker2 のレベルの差を表示

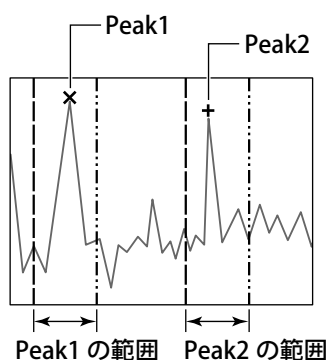
- **マーカーカーソル位置 (Marker1/Marker2)**

Marker1 と Marker2 の位置をそれぞれ設定します。

設定範囲： $\pm 5.00\text{div}$

ピークカーソル (Peak)

周波数軸上の 2 つの範囲 (Peak1 Range1/Range2、Peak2 Range1/Range2) に対して、それぞれのピーク (Peak1/Peak2) を検出し、周波数 / レベル / ピーク値間の差分を表示します。



- **測定項目 (Item)**

測定項目を次の中から選択します。

F(Peak1) : Peak1 の周波数を表示

F(Peak2) : Peak2 の周波数を表示

ΔF : Peak1、Peak2 間の周波数の差を表示

V(Peak1) : Peak1 のレベルを表示

V(Peak2) : Peak2 のレベルを表示

ΔV : Peak1、Peak2 間のレベルの差を表示

- **測定範囲 (Peak1 Range/Peak2 Range)**

Peak1 Range1/Peak1 Range2 : Peak1 の測定範囲を設定します。

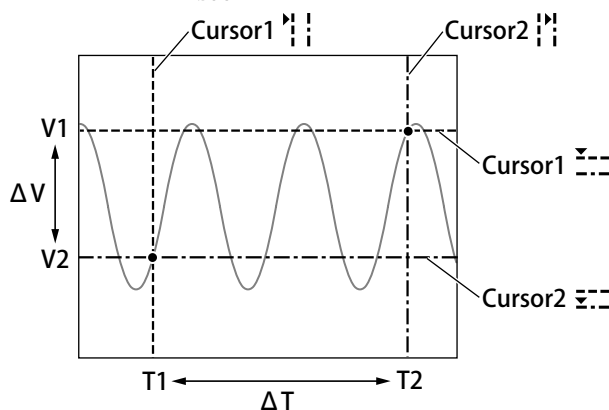
Peak2 Range1/Peak2 Range2 : Peak2 の測定範囲を設定します。

設定範囲 : $\pm 5.00\text{div}$

11 カーソル測定

アキュイジションメモリに取り込まれた波形データのうち画面に表示されている波形にカーソルを当てて、カーソルと波形の交点の測定値を表示できます。

ΔT&ΔV カーソルの場合



カーソル測定の ON/OFF(Display)

カーソル測定をする / しないを設定します。

- ON：カーソル測定をする
- OFF：カーソル測定をしない

カーソルの種類 (Type)

カーソルには、次の 5 種類があります。

- ΔT カーソル：2 本の ΔT カーソルで時間軸値を測定
- ΔV カーソル：2 本の ΔV カーソルで垂直軸値を測定
- ΔT&ΔV カーソル：各 2 本の ΔT/ΔV カーソルで時間軸値、垂直軸値を測定
- マーカーカーソル (Marker)：波形上を移動する 4 つのマーカーカーソルで波形の値を測定
- 角度カーソル (Degree)：2 本の角度カーソルで角度を測定

測定対象波形 (Trace)

CH1 ～ CH8/LOGIC(L)、LOGIC(A|B)、Math1 ～ Math4、All

- * CH8 と LOGIC(L) は、どちらか一方の点灯しているキー (CH8 または L) の波形を選択できます。ただし、ΔV、ΔT&ΔV、およびマーカーカーソルの場合は、L キーが点灯していても CH8 を選択できます。対象波形がロジック信号 (LOGIC) の場合、ΔT カーソルと角度カーソルだけを使用できます。All は、すべてのチャンネルを対象にします。ΔT カーソルと角度カーソルのときだけ選択できます。



- 測定対象波形に選択されていても、対象波形が画面に表示されていない (対象のキーが消灯している) と、垂直軸方向のカーソル測定は実行されません。
- スナップショット波形や最新波形以外のアキュムレート波形は測定できません。
- ヒストリ波形の場合、選択されているレコード番号の波形がカーソル測定の対象です。

ΔT カーソル (ΔT)

時間軸に垂直な 2 本の線 (ΔT カーソル) が表示され、トリガポジションから各 ΔT カーソルまでの時間と、ΔT カーソル間の時間差、時間差の逆数を測定できます。Cursor1 が破線、Cursor2 が 1 点鎖線です。ΔT カーソルと波形の交点の垂直軸値も測定できます。

測定項目 (Item Setup)

カーソル位置の時間軸に関する次の値を測定できます。

T1	Cursor1 の時間軸値
T2	Cursor2 の時間軸値
ΔT	Cursor1 と Cursor2 の時間軸値の差
1/ΔT	Cursor1 と Cursor2 の時間軸値の差の逆数
V1	Cursor1 と波形の交点の垂直軸値 *
V2	Cursor2 と波形の交点の垂直軸値 *
ΔV	Cursor1/Cursor2 と波形の交点の垂直軸値の差 *

* 測定対象波形を All にしたときは、CH1 ～ CH8(LOGIC(L))、LOGIC(A|B)、Math1 ～ Math4 の各測定項目の値が測定されます。LOGIC(A|B) は、/L16 オプション付きの機種に適用できます。

ロジック信号の測定例

L キーまたは A|B キー (/L16 オプション) を押したときに表示される LOGIC(L) メニューまたは LOGIC(A|B) メニューでの設定に従い、測定値を表示します。

• Bus、Bus2、Bus3

バスのビット割り当て (Assignment) で設定した MSB から LSB の方向に読み取ります。記数法 (Format) の設定に従って、2 進法 (Bin) または 16 進法 (Hex) で測定値を表示します。

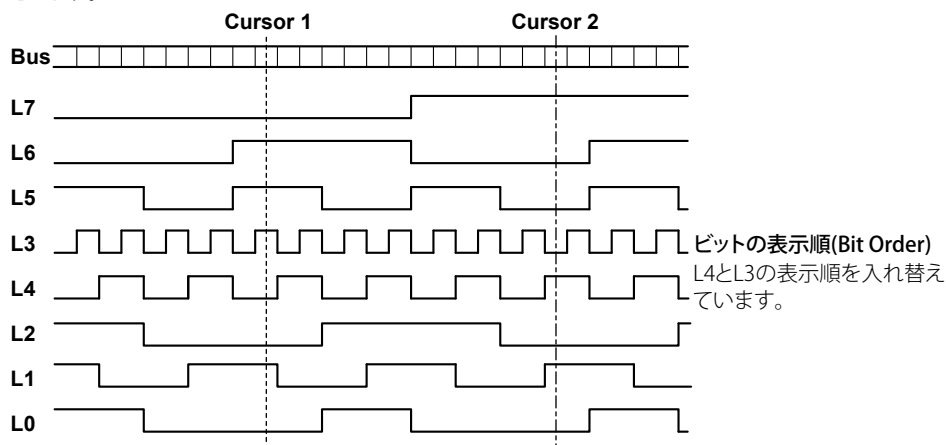
• L(L0 ～ L7)、A|B(A0 ～ A7、B0 ～ B7)

画面の上から、ビットの表示順 (Bit Order) の設定に従って、各ビットの測定値 (0 または 1) を表示します。

* Bus2、Bus3、および A|B は、/L16 オプション付きの機種に適用できます。

バス(Bus)のビット割り当て(Assignment)

MSBからLSBの方向に順にL7、L6、L5、L4、L3、L2、L1、L0のビットが割り当てられているとします。



Cursor1(V1)とCursor2(V2)の測定値

記数法(Format)が2進法(Bin)のとき:

V1(Bus) 01101010 [Bin] V2(Bus) 10010010 [Bin]
V1(L) 01110010 [Bin] V2(L) 10001010 [Bin]

記数法(Format)が16進法(Hex)のとき:

V1(Bus) 6A [Hex] V2(Bus) 92 [Hex]
V1(L) 01110010 [Bin] V2(L) 10001010 [Bin]

(上記の測定値の並びは、実際の画面での並びと異なります。)

ΔV カーソル (ΔV)

垂直軸に垂直な 2 本の線 (ΔV カーソル) が表示され、カーソル位置の垂直軸値を測定できます。カーソル間のレベル差も測定できます。Cursor1 が破線、Cursor2 が 1 点鎖線です。

測定項目 (Item Setup)

カーソル位置の垂直軸に関する次の値を測定できます。

V1	Cursor1 の垂直軸値
V2	Cursor2 の垂直軸値
ΔV	Cursor1 と Cursor2 の垂直軸値の差

ΔT&ΔV カーソル (ΔT&ΔV)

ΔT カーソルと ΔV カーソルを同時に表示します。

測定項目 (Item Setup)

カーソル位置の時間軸と垂直軸に関する次の値を測定できます。

時間軸	
T1	Cursor1II の時間軸値
T2	Cursor2II の時間軸値
ΔT	Cursor1II と Cursor2II の時間軸値の差
1/ΔT	Cursor1II と Cursor2II の時間軸値の差の逆数
垂直軸	
V1	Cursor1= の垂直軸値
V2	Cursor2= の垂直軸値
ΔV	Cursor1= と Cursor2= の垂直軸値の差

マーカーカーソル (Marker)

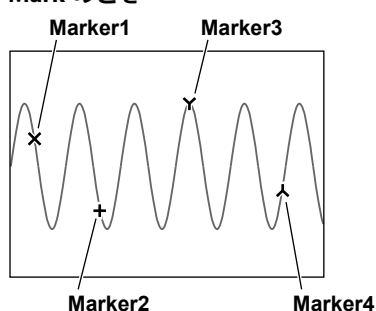
選択した波形上に 4 つのマーカーが表示され、各マーカーのレベル、トリガポジションからの時間およびマーカー間のレベル差や時間差を測定できます。

マーカーの表示形式 (Marker Form)

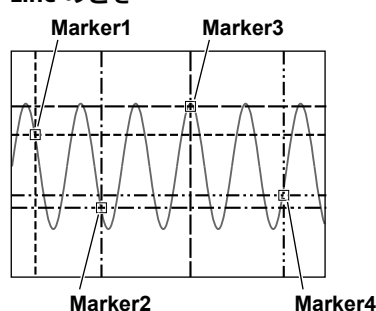
画面に表示するマーカーの形式を次の中から選択します。

- Mark：ドット
- Line：十字線

Mark のとき



Line のとき



マーカー (Marker1 ~ 4)

Marker1 ~ 4 を使用する / しないを設定します。使用する場合は、測定対象波形、測定項目を設定します。Marker1 ~ 4 に別々の波形を設定できます。

- CH1 ~ CH8、Math1 ~ Math4：測定対象波形を設定
- OFF：使用しない

測定項目 (Item Setup)

マーカーカーソルは波形データ上を移動し、マーカー位置の次の値 (Marker1 の場合) を測定できます。

T1	Marker1 の時間軸値
T1-T2	Marker1 と Marker2 の時間軸値の差
T1-T3	Marker1 と Marker3 の時間軸値の差
T1-T4	Marker1 と Marker4 の時間軸値の差
V1	Marker1 の垂直軸値
V1-V2	Marker1 と Marker2 の垂直軸値の差
V1-V3	Marker1 と Marker3 の垂直軸値の差
V1-V4	Marker1 と Marker4 の垂直軸値の差

角度カーソル (Degree)

時間軸を角度に換算して測定できます。時間軸上で、測定の基準になるゼロ点 (基準カーソル Ref Cursor1 の位置) と終点 (基準カーソル Ref Cursor2 の位置) を決め、Ref Cursor1 と Ref Cursor2 の幅の角度 (基準角度) を設定します。設定した基準角度から、2 本の角度カーソル (Cursor1 と Cursor2) の位置を角度に換算して測定できます。

測定項目 (Item Setup)

角度カーソル (Cursor1 と Cursor2) の位置を角度に換算して測定します。

D1	Cursor1 の Ref Cursor1 からの角度
D2	Cursor2 の Ref Cursor1 からの角度
ΔD	Cursor1 と Cursor2 の角度差
V1	Cursor1 と波形の交点の垂直軸値 *
V2	Cursor2 と波形の交点の垂直軸値 *
ΔV	Cursor1/Cursor2 と波形の交点の垂直軸値の差 *

* 測定対象波形を All にしたときは、CH1 ～ CH8(LOGIC(L))、Math1 ～ Math4 の各測定項目の値が測定されます。

基準設定 (Reference Setup)

測定の基準になるゼロ点 (基準カーソル Ref Cursor1 の位置) と終点 (基準カーソル Ref Cursor2 の位置)、基準角度を設定します。

基準角度 (Ref Value)

Ref Cursor1 と Ref Cursor2 で囲まれた範囲の角度 (基準角度) を設定します。

設定範囲：1 ～ 720

角度の単位 (Unit)

角度の単位を任意の文字列で設定できます。

基準カーソル (Ref Cursor)

ゼロ点 (Ref Cursor1)、終点 (Ref Cursor2) を設定します。

設定範囲：-5.00div ～ 5.00div

カーソルの移動 (Cursor/Marker)

カーソルの種類によって、移動範囲が次のように異なります。

- ΔV 、 ΔT & ΔV の ΔV (Cursor1=、Cursor2=)

ウィンドウの垂直方向の中心を 0div として、-4 ~ +4div の範囲で設定できます。設定ステップは、0.01div です。

- ΔT 、 ΔT & ΔV の ΔT 、マーカー、Degree (Cursor1 II、Cursor2 II、Marker1 ~ 4)

ウィンドウの水平方向の中心を 0div として、-5 ~ +5div の範囲で設定できます。設定ステップは、0.01div です。ズームウィンドウが表示されている場合、カーソルがズームウィンドウ内に入ると、分解能はズームウィンドウの 0.01div になります。

- Cursor1、Cursor2 のリンケージ

ΔT 、 ΔV 、 ΔT & ΔV 、Degree カーソルでは、Cursor1 と Cursor2 を同時に選択すると、Cursor1 と Cursor2 の間隔を保ったままカーソルを移動できます。



カーソル測定時の注意

- 時間軸の測定値は、トリガポジションを基準にしています。
- 測定不可能なデータがあるときは、測定値を「***」で表示します。
- 表示レコード長が一定サイズ未満 (補間領域) で、Dot Connect が OFF 以外の場合、サンプリングデータ間を補間して表示しています。そのため、垂直カーソルの位置にサンプリングデータがないことがあります。
マーカーカーソルの場合は、サンプリングデータ上を移動するため、必ずサンプリングデータを読むことができます。

カーソルのジャンプ (Cursor Jump)

Cursor1、Cursor2、Marker1 ~ Marker4 を、指定したズームウィンドウの中心にジャンプさせることができます。ジャンプのしかたは、次の中から選択できます。

ΔT 、 ΔT & ΔV の ΔT 、Degree の場合

Cursor1 to Zoom1 : Cursor1 を Zoom1 ウィンドウにジャンプ

Cursor1 to Zoom2 : Cursor1 を Zoom2 ウィンドウにジャンプ

Cursor2 to Zoom1 : Cursor2 を Zoom1 ウィンドウにジャンプ

Cursor2 to Zoom2 : Cursor2 を Zoom2 ウィンドウにジャンプ

マーカーの場合

Jump to Zoom1 : 選択されているマーカーを Zoom1 ウィンドウにジャンプ

Jump to Zoom2 : 選択されているマーカーを Zoom2 ウィンドウにジャンプ

12 波形パラメータの自動測定

画面に表示されている波形に対して、最大値や最小値などの各種測定項目 (波形パラメータ) の自動測定や自動測定値の統計処理ができます。拡張パラメータ測定機能を使うと、2 領域 (エリア 1/ エリア 2) で自動測定をしたり、波形パラメータの自動測定値を使った演算ができます。

自動測定の ON/OFF(Mode)

波形パラメータの自動測定をする / しないを設定します。

- ON : 自動測定をする
- OFF : 自動測定をしない

測定対象波形

自動測定の対象波形を選択します。

CH1 ~ CH8/LOGIC(L)、LOGIC(A|B)、Math1 ~ Math4

* CH8 と LOGIC(L) は、どちらか一方の点灯しているキー (CH8 または L) の波形を選択できます。LOGIC(A|B) は、/L16 オプション付きの機種に適用できます。



スナップショット波形や最新波形以外のアキュムレート波形は自動測定できません。

測定対象ウィンドウ (Time Range)

波形パラメータの自動測定の対象にするウィンドウを次の中から選択します。

- Main : Main ウィンドウ
- Zoom1 : Zoom1 ウィンドウ
- Zoom2 : Zoom2 ウィンドウ

測定範囲 (T Range1/T Range2)

自動測定範囲の開始点 (T Range1) と終了点 (T Range2) を設定します。

設定範囲 : 測定対象ウィンドウの中心を 0div として、 $\pm 5\text{div}$

設定分解能 : 0.01div

波形パラメータの自動測定

測定対象波形に対して、指定した測定項目を自動測定します。

測定項目 (Item Setup)

測定対象波形ごとに測定項目を設定します。

全エリア、全波形 (CH1 ~ CH8/LOGIC(L)、LOGIC(A|B)、Math1 ~ Math4) あわせて最大 100000 個のデータを保存できます。画面に表示できる測定項目は、全波形あわせて最大 30 個です。

* CH8 と LOGIC(L) は同時に選択できません。LOGIC(A|B) は、/L16 オプション付きの機種に適用できます。

測定対象波形の種類によって、選択できる測定項目が次のように異なります。

- **アナログ波形 (Trace) : CH1 ~ CH8、Math1 ~ Math4**
電圧軸 / 時間軸に関するすべての測定項目
- **ロジック波形 (Trace) : LOGIC(L0 ~ L7)、LOGIC(A0 ~ A7)、LOGIC(B0 ~ B7)**
時間軸に関する測定項目のうち次の項目
Freq、Period、Avg Freq、Duty、Pulse Count、Delay



- 表示されない測定項目の値は、通信機能を使って読み出せます。
- 波形パラメータを使った GO/NO-GO 判定を実行すると、波形パラメータの自動測定も ON になります。
- 電源解析機能 (/G3 または /G4 オプション) の電力測定モードを ON にすると、次の測定項目を設定できなくなります。▶ [参照](#)

Max、Min、P-P、Rms、Mean、Sdev、Avg Freq

電圧軸に関する測定項目 (Measure Item)

V1 : 各波形と T Range1 の交点の電圧値

V2 : 各波形と T Range2 の交点の電圧値

Max : 最大電圧値 [V]

Min : 最小電圧値 [V]

P-P : P-P 値 (Max-Min)[V]

High : High の電圧値 [V]

Low : Low の電圧値 [V]

Amplitude : 振幅 (High-Low)[V]

Rms : 実効値電圧 [V] $(1/(\sqrt{n}))(\sum (xN^2))^{1/2}$

Mean : 平均電圧 [V] $(1/n) \sum xN$

Sdev : 標準偏差 [V] $((\sum xN^2 - (\sum xN)^2/n)/n)^{1/2}$

IntegTY+ : 振幅の正の部分の面積 [Vs]

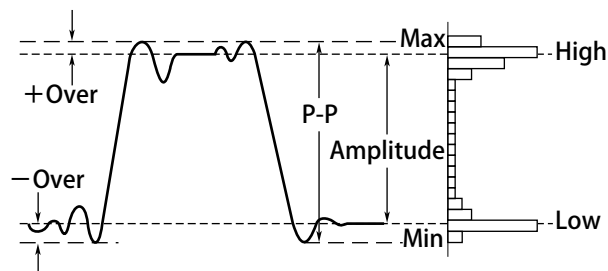
IntegTY : 振幅の正の部分の面積 - 振幅の負の部分の面積 [Vs]

+Over : オーバーシュート量 [%]

$(\text{Max} - \text{High}) / (\text{High} - \text{Low}) \times 100$

-Over : アンダーシュート量 [%]

$(\text{Low} - \text{Min}) / (\text{High} - \text{Low}) \times 100$





- 電圧軸に関する測定項目の単位は、電流測定時は [A]、リニアスケールで単位を指定しているときは、指定した単位で表示されます。
- XY 波形の面積は、X-Y メニューの解析機能を使って求めることができます。

時間軸に関する測定項目 (Measure Item)

ΔT : T Range1 と T Range2 の時間差

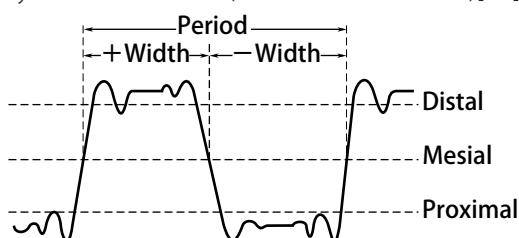
Freq : 周波数 [Hz]

Period : 周期 [s]

+Width : 基準線 (Mesial) より上の時間幅 [s]

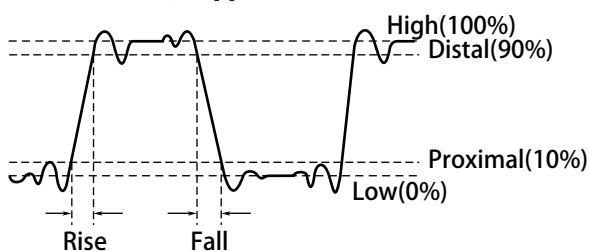
-Width : 基準線 (Mesial) より下の時間幅 [s]

Duty : デューティ比 (+Width/Period $\times$ 100)[%]



Rise : 立ち上がり時間 [s]

Fall : 立ち下がり時間 [s]



* Freq、Period、+Width、-Width、Rise、Fall、Duty は、先頭の 1 周期を測定対象にしています。

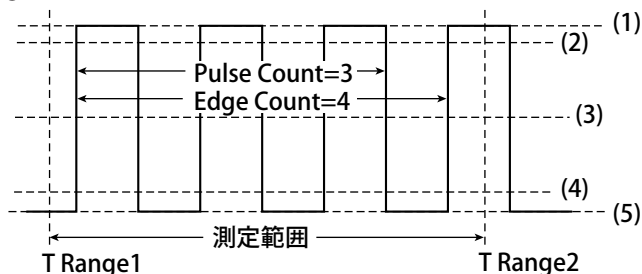
Delay : 波形間ディレイ [s]

Pulse Count : パルスカウント [無単位]

Edge Count : エッジカウント [無単位]

Avg Freq : 測定範囲での平均周波数 [Hz]

Avg Period : 測定範囲での平均周期 [s]



(1) High

(2) Distal

(3) Mesial

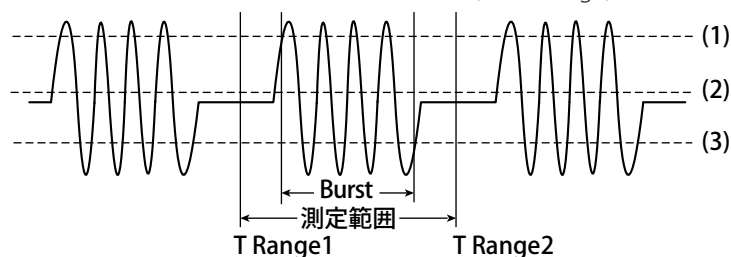
(4) Proximal

(5) Low

12 波形パラメータの自動測定

Burst : バースト幅 [s]

測定したいバースト幅に合わせて測定範囲 (Time Range) を設定してください。



- (1) Distal
- (2) Mesial
- (3) Proximal

波形間ディレイ測定 (Delay Setup)

基準波形 (Reference) のエッジまたはトリガ点 (TrigPos) から対象波形 (Trace) のエッジまでの時間差を測定します。

- Reference : 波形間ディレイ測定の基準を選択 (CH1 ~ CH8/LOGIC(L)、LOGIC(A|B)、Math1 ~ Math4、TrigPos)
 - * CH8 と LOGIC(L) は、どちらか一方の点灯しているキー (CH8 または L) の波形を選択できます。測定対象波形 (Trace) にロジック波形を設定しているときに、LOGIC を選択できます。LOGIC を選択したときは、**ソースビット**も選択します。LOGIC(A|B) は、/L16 オプション付きの機種に適用できます。
- Polarity : 検知するエッジのスロープ ($\uparrow$: 立ち上がり、 $\downarrow$: 立ち下がり) を選択
- Count : 測定範囲の開始点 (T Range1) から数えて、何個目のエッジを検知点 (基準点または測定点) にするかを設定。設定範囲は 1 ~ 10
- Unit : Reference が TrigPos 以外のときに波形間ディレイの表示単位を Time、Degree から選択
 - Time
波形間ディレイを時間で表示します。

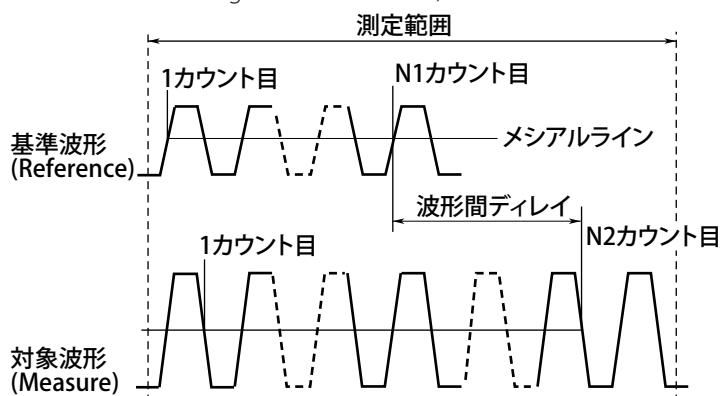
Degree

波形間ディレイを角度で表示します。

換算式 角度 = Delay 時間 (s) / 周期 (s) $\times$ 360(deg)、周期は基準波形の周期です。

設定例

(Reference の設定が TrigPos ではないとき)



基準波形の設定

- Polarity : $\uparrow$ (立ち上がり)
- Count : N1(1~10の整数)

対象波形の設定

- Polarity : $\downarrow$ (立ち下がり)
- Count : N2(1~10の整数)

周期モード (Cycle Mode)

T Range1 と T Range2 で指定した測定範囲を自動測定の対象にするのではなく、周期を測定範囲にします。

測定範囲の指定方法を次の中から選択します。

1 サイクル (1 Cycle) : T Range1 以降の最初の 1 周期を測定範囲にして自動測定

N サイクル (N Cycle) : T Range1、T Range2 間の 1 周期目の左端から N 周期目の右端までを測定範囲にして自動測定

OFF : T Range1、T Range2 間を測定範囲にして自動測定 (通常の自動測定)

* 周期の求め方は、自動測定項目の Period と同じです。

周期モードで有効な測定項目は、次のとおりです。

Max : 最大電圧値 [V]

Min : 最小電圧値 [V]

P-P : P-P 値 (Max-Min)[V]

High : High の電圧値 [V]

Low : Low の電圧値 [V]

Amplitude : 振幅 (High-Low)[V]

Rms : 実効値電圧 [V] $(1/(\sqrt{n}))(\sum (xN^2))^{1/2}$

Mean : 平均電圧 [V] $(1/n)\sum xN$

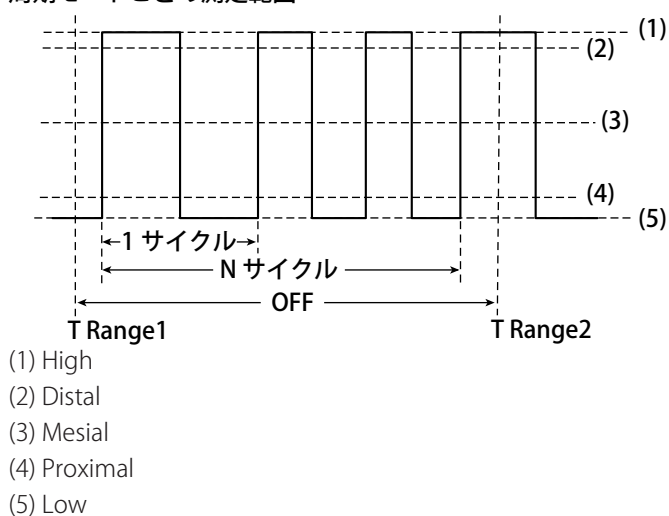
Sdev : 標準偏差 [V] $((\sum xN^2 - (\sum xN)^2/n)/n)^{1/2}$

IntegTY+ : 振幅の正の部分の面積 [Vs]

IntegTY : 振幅の正の部分の面積 - 振幅の負の部分の面積 [Vs]

+Over : オーバーシュート量 [%] $(Max-High)/(High-Low) \times 100$

-Over : アンダーシュート量 [%] $(Low-Min)/(High-Low) \times 100$

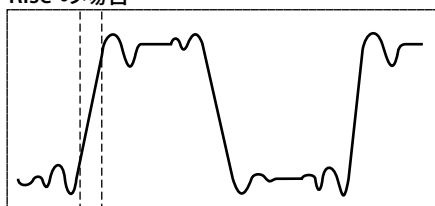
周期モードごとの測定範囲**測定箇所の表示 (Indicator)**

測定項目のうち、指定した 1 項目の測定箇所をカーソルで示します。測定箇所を表示できる項目は次のとおりです。

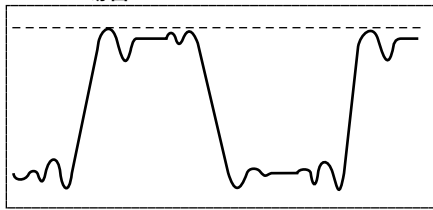
Max、Min、P-P、High、Low、Amplitude、Rms、Mean、+Over、-Over、V1、V2

Avg Freq、Avg Period、Burst、Freq、Period、+Width、-Width、

Duty、Rise、Fall、Delay

Rise の場合

Max の場合



統計処理の種類が Cycle または History のときは、測定箇所を表示はできません。

自動測定時の基準レベル (Ref Levels)

測定項目の High/Low/Hi-Low および Rise/Fall 時間などの測定で使用する基準レベルを測定対象波形ごとに設定します。

モード (Mode)

基準レベル (ディスタル / メシアル / プロキシマル) の設定単位を選択します。

- %
「High」を 100%、「Low」を 0%としたときの%値で、ディスタル値、メシアル値、プロキシマル値を任意に設定します。
- 単位 (Unit)
ディスタル値、メシアル値、プロキシマル値を任意の電圧値に設定します。

ディスタル / メシアル / プロキシマル (Distal/Mesial/Proximal)

ディスタル、メシアル、プロキシマルのそれぞれのレベルを設定します。基準レベルの設定単位を Unit にしたときは、対象波形の振幅の範囲内で値を設定してください。



High/Low の求め方

測定対象の 100%レベル (High)、0%レベル (Low) の求め方を選択します。

- 自動 (Auto)
測定範囲内で、測定対象波形の電圧レベル頻度に基づき、リングングやスパイクなどの影響を考慮して、振幅の高い方のレベルを High、低い方のレベルを Low の値とします。方形波やパルス波形を測定するときは、この方法が適します。
- Max-Min
測定範囲内の最大値 (MAX) を High、最小値 (MIN) を Low の値とします。正弦波やのこぎり波などの測定に適します。リングングやスパイクがある波形の測定には適しません。
- ヒストグラム (Histogram)
振幅の高い方の最大頻度のレベルを High、低い方の Histogram の最大頻度のレベルを Low とします。矩形波のように最大頻度が突出している波形を測定するときは、この方法が適します。

統計処理 (Statistics)

波形パラメータの自動測定値に対して、次の 5 項目の統計値を表示します。統計処理の対象にできる自動測定項目は、最大 9 つです。

- 最大値 (Max)
- 最小値 (Min)
- 平均値 (Mean)
- 標準偏差 (σ)
- 統計処理の対象にした測定値の数 (Count)

統計処理には、次の種類があります。

- 通常の統計処理 (Continuous)
- 1 周期ごとの統計処理 (Cycle)
- ヒストリ波形の統計処理 (History)



自動測定項目を 10 項目以上選択した場合は、番号の小さいチャンネルから測定項目選択メニューの順 (Max、Min、… +Over、-Over、… Freq、Period、… Delay) で順番の早い 9 項目を表示します。

例：

CH1：Max、Min、High、Low、CH2：Max、Min、High、CH3：Max、Min、High を選択したとき表示されるのは、CH1：Max、Min、High、Low、CH2：Max、Min、High、CH3：Max、Min

表示されない統計処理結果については、次の方法で読み込むことができます。

- 通信機能を使って PC に読み込む。
- 統計処理結果を波形パラメータの自動測定値として保存した後、PC に読み込む。

統計処理の種類 (Mode)

統計処理の種類を次の中から選択します。

- OFF：統計処理をしない
- Continuous：通常の統計処理
- Cycle：1 周期ごとの測定値の統計処理 (サイクル統計処理)
- History：ヒストリ波形の統計処理

通常の統計処理 (Continuous)

波形を取り込みながら、それまで取り込んだすべての波形に対して統計処理をします。統計処理の対象にした測定値の数 (Count) は、それまでに取り込んだ波形の数と同じです。

波形の取り込みを一度ストップしてから再度スタートしたとき、または波形の取り込み中に新たに自動測定項目を選択したときは、Count が 1 にリセットされます。

再スタート (Restart)

それまでの統計処理をリセットします。モードが Continuous のときだけ使用できます。

トリガ変更時の設定 (TrigLevelChange)

モードが Continuous の場合、波形取り込み中にトリガレベルを変更したとき、それまでの統計処理をリセットする / しないを選択します。

- Restart：Count を 1 にリセットして統計処理をする
- Ignore：リセットせずにそのまま統計処理を続ける

サイクル統計処理 (Cycle)

自動的に計算して求められた周期で、表示されている波形を区切り、区切られた1つ1つの周期内の測定値を対象に統計処理を行います。周期の求め方は、測定項目の Period と同じです。

Rms や Avg など測定範囲の設定によって誤差が生じるようなアイテムに有効です。

次の測定項目は選択できません。

Avg Freq(平均周波数)、Avg Period(平均周期)、Pulse Count(パルスカウント)、Edge Count(エッジカウント)、Delta T、Delay

周期波形 (Cycle Trace)

周期を求める対象波形を次の中から選択します。

- Own

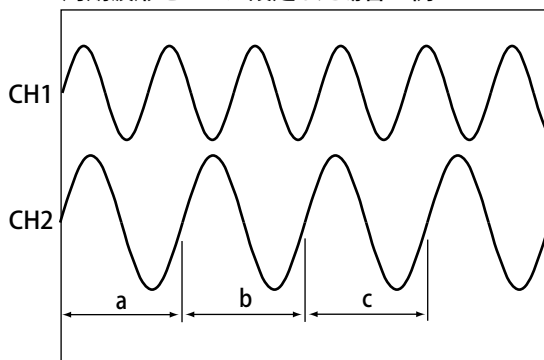
測定対象波形ごとにそれぞれの周期を求めます。

- CH1 ~ CH8/LOGIC(L)、LOGIC(A|B)、Math1 ~ Math4

選択した波形の周期を求め、その周期をすべての測定対象波形に適用します。LOGIC を選択したときは、ソースビットも選択します。

* CH8と LOGIC(L)は、どちらか一方の点灯しているキー (CH8またはL)の波形を選択できます。LOGIC(A|B)は、L16 オプション付きの機種に適用できます。

周期波形をCH2に設定した場合の例



a、b、cそれぞれの範囲で測定項目を測定し、a、b、cの順でそれぞれの測定項目を統計処理します。他のチャンネルの測定項目も、a、b、cの範囲で測定されます。Ownを選択するとそれぞれの波形の周期を範囲にして自動測定します。

統計処理の実行 (Exec)

統計処理を実行します。統計処理の種類が Cycle または History のときに使用できます。



- サイクル統計処理の対象にした周期の数が、統計値表示の Count 欄に表示されます。
- サイクル統計処理の対象にできる周期の数は、統計処理対象になっている測定項目数によって次のように異なります。
100000/(統計処理対象の測定項目数)
- サイクル統計処理の測定対象は、Main ウィンドウだけです。

ヒストリ波形の統計処理 (History)

ヒストリ波形の選択した範囲の波形に対して自動測定し、統計処理をします。時間の古い波形から統計処理をします。統計処理をする波形は、Time Stamp で表示されている波形です。

統計処理の実行 (Exec)

統計処理を実行します。統計処理の種類が Cycle または History のときに使用できます。

リスト表示 (List)

統計処理結果を一覧表示します。統計処理の種類が Cycle または History のときに表示できます。また、指定した測定値をハイライト表示できます。

- **Search Mode**

指定した項目を検索し、ハイライト表示します。

OFF(使用しない)/Statistics Max(最大値)/Statistics Min(最小値)/ $a \leq \text{Data}$ (指定した値以上)/ $\text{Data} \leq b$ (指定した値以下)/ $a \leq \text{Data} \leq b$ (指定した 2 つの値の間)

- **Jump(Search Mode が OFF のとき)**

指定した移動先をハイライト表示します。

Statistics Max(最大値)、Statistics Min(最小値)、Oldest(最古のデータ)、Latest(最新のデータ)

- **Jump to Search Point(Search Mode が OFF 以外のとき)**

指定した移動先をハイライト表示します。検索結果データがハイライト表示の対象です。

最大値、最小値が複数存在した場合、一番新しい番号のデータがハイライト表示されます。

Previous(前のデータ)/Next(後のデータ)/Oldest(最古のデータ)/Latest(最新のデータ)

- **Sort**

指定した方法でリストを並べ替えます。

Forward(古い順)/Reverse(新しい順)

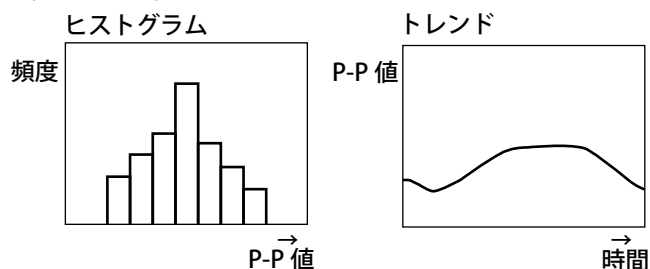


- ハイライト表示させる測定値は、ジョグシャトルや SET キーでも指定できます。
- サイクル統計処理では、測定値をハイライト表示させた状態で SET キーを押すと、該当する波形 (1 周期分) をズーム表示できます。
- ヒストリ波形の統計処理では、測定値をハイライト表示させた状態で SET キーを押すと、該当する波形が表示できます。

トレンド表示 / ヒストグラム表示 (Trend/Histogram)

指定した測定項目のトレンド、またはヒストグラムを最大 2 つ表示できます。測定機能を使って、値を表示することもできます。ヒストグラム表示では、平均値 / 標準偏差なども表示できます。

表示例 (Item = P-P)



トレンド / ヒストグラムの表示 (Display)

トレンドまたはヒストグラムを表示する / しないを設定します。ON にした場合、表示するグラフの種類、表示対象などを設定します。トレンド / ヒストグラムは、Trend/Histogram ウィンドウに表示されます。

- **Display**
 - ON：トレンドまたはヒストグラムを表示する
 - OFF：トレンドまたはヒストグラムを表示しない
- **表示するグラフの種類 (Mode)**

表示するグラフの種類を次の中から選択します。

 - Trend：統計処理結果のトレンドを表示
 - Histogram：統計処理結果のヒストグラムを表示
- **表示対象 (Item)**

トレンドまたはヒストグラム表示の対象にする、波形と自動測定項目を選択します (1 項目だけ選択可)。
波形パラメータの自動測定の Item Setup 画面で ON になっている測定項目が、リストボックスに表示されます。
- **表示設定 (Display Setup)**

VT 波形の表示 ON/OFF (トレンドとヒストグラム表示共通) と、表示スケールの設定のしかた (トレンド表示だけ) を設定します。

 - Auto Scale Exec

トレンド表示のオートスケールを実行します。Upper/Lower、H-Span は次のようになります。

Upper/Lower：波形パラメータの Max と Min の差が、波形エリアの 80% になるように設定

H-Span：Auto Scale が実行される前に測定した波形パラメータの値をすべて表示するように設定
 - Upper/Lower

トレンド表示の垂直方向のスケール値を設定します。
 - H-Span

トレンド表示の水平方向のスケール値を設定します。
 - VT Display

トレンドまたはヒストグラム表示と一緒に VT 波形を表示する / しないを設定します。

ON：VT 波形表示ウィンドウを表示する

OFF：VT 波形表示ウィンドウを表示しない



統計処理の種類が Continuous でオートスケールを実行すると、測定した波形パラメータ数が 100 以下のときは、H-Span が 100 に設定されます。

- 測定 (Measure Setup)

ヒストグラムに対して、ピーク値、最大値などのパラメータ測定とカーソル測定ができます。

- モード (Mode)

Param : 選択したパラメータの値を測定します。

OFF : 測定しません。

- カーソル測定 (Cursor1/Cursor2)

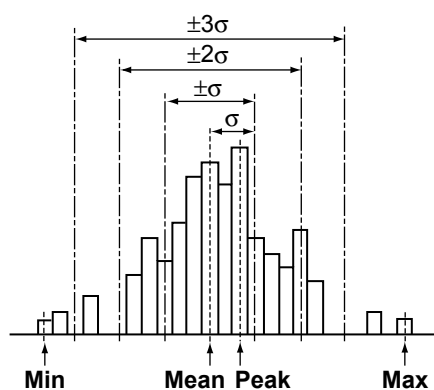
測定項目の C1、C2、 ΔC を選択すると、Cursor1/Cursor2 の値や差分を測定します。

- 測定項目 (Item)

次の測定項目のうち、選択した項目の値を測定します。

Peak	ピーク値
Max	最大値
Min	最小値
Mean	平均値
σ	ヒストグラムの標準偏差
Median	中央値 *
Integ $\pm \sigma$	$\pm \sigma$ に入る割合 (%)
Integ $\pm 2 \sigma$	$\pm 2 \sigma$ に入る割合 (%)
Integ $\pm 3 \sigma$	$\pm 3 \sigma$ に入る割合 (%)
C1	Cursor1 の値
C2	Cursor2 の値
ΔC	Cursor1 と Cursor2 の差分

* サンプル点を最小値から最大値に順に並べ直し、最小点から数えて、[総サンプル数 / 2] 番目の値



- カーソル測定 (Cursor)

トレンドに対して、カーソル測定ができます。

ON : Cursor1、Cursor2 の値を測定

OFF : カーソル測定をしない

拡張パラメータ測定 (Enhanced)

拡張パラメータ測定機能を使うと、2つの領域に対して波形パラメータの自動測定ができます。また、波形パラメータの自動測定値を使った演算もできます。

ただし、統計処理の種類が Cycle のときは、拡張パラメータ測定機能を使用できません。

Area2 の設定 (Item Setup (Area2))

2つ目の領域 (Area2) に対して、測定項目などの設定をします。設定のしかたは、「波形パラメータの自動測定」と同じです。

▶ 参照

測定対象ウィンドウ (Time Range (Area2))

Area2 の測定対象にするウィンドウを設定します。設定のしかたは、「波形パラメータの自動測定」と同じです。

▶ 参照

測定範囲 (T Range1/T Range2)

Area2 の測定範囲を設定します。設定のしかたは、「波形パラメータの自動測定」と同じです。

▶ 参照

波形パラメータを使った演算 (Calc Setup)

波形パラメータの自動測定値を使った演算を 4 つ (Calc1 ~ Calc4) 定義できます。

名称 (Name)

定義した演算の名称を 8 文字以内で設定できます。設定した名称が画面に表示されます。

演算式 (Expression)

演算式には、必ず波形パラメータを含めてください。使用できる演算子と設定のしかたは次のとおりです。

メニュー表記	設定例	説明
+, -, *, /	Max(C1)-Min(C1)	入力値の四則計算
ABS	ABS(High(C1))	入力値の絶対値
SQRT	SQRT(Volt1(C1))	入力値の平方根
LOG	LOG(Max(C2))	入力値の常用対数
LN	LN(Min(C2))	入力値の自然対数
EXP	EXP(Volt2(C1))	入力値の指数
P2	P2(Min(C1))	入力値の 2 乗
SIN	SIN(Low(C1))	入力値の正弦
ASIN	ASIN(High(C2))	入力値の逆正弦
COS	COS(Max(C1))	入力値の余弦
ACOS	ACOS(Min(C1))	入力値の逆余弦
TAN	TAN(Volt1(C2))	入力値の正接
ATAN	ATAN(Volt2(C1))	入力値の逆正接
0 ~ 9	-	-
Exp		指数入力。演算式で指数入力する場合に使用します。 (1E+3=1000、2.5E-3=0.0025) 演算式では演算子の EXP と区別するため「E」と表示します。
PI		円周率 (π)
e		ネイピア数、自然対数の底 (e=2.71828...) 演算式上では指数の E と区別するため「eul」と表示します。
fs		サンプルレート 演算を実行したときの本機器のサンプルレートの値。 時間軸設定やレコード長の変更に連動して値が変わります。
1/fs		1 秒間のサンプル数 演算を実行したときの本機器のサンプルレートから換算。 時間軸設定やレコード長の変更に連動して値が変わります。
Measure	Max(C1)	波形パラメータの測定項目を選択します。
A1、A2	PP(C1,A2)	演算対象の領域を指定します。Area2 に対して演算したいときは、演算対象チャンネルの記述の後に「,A2」を加えます。

単位 (Unit)

演算結果を表示するときの単位を、最大 4 文字までの文字列で設定できます。

波形パラメータの自動測定時の注意

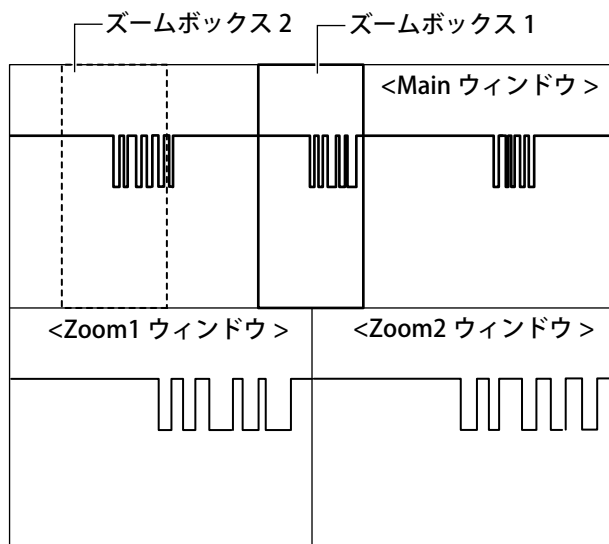
- 測定不可能な場合は、測定値を「*****」で表示します。
- 振幅が小さい波形の場合、正しく測定できないことがあります。
- 自動測定を中止する場合は、MEASURE キー > Mode ソフトキーの OFF を選択してください。その時点で処理が中止されます。
- 統計処理時の注意**
統計処理の種類が Cycle または History のときには、統計処理実行中、基本的に Abort ソフトキー以外は無効です。Continuous のときは、RUN/STOP キー、TrigLevelChange のソフトキーが有効です。

13 波形のズーム

時間軸方向または電圧軸方向に表示波形を拡大できます。

2 箇所のズーム波形を同時に表示 (デュアルズーム) できます。また、どのチャンネルをズーム対象にするかも設定可能です。画面表示点数が 10 点以下では、ズームはできません。

デュアルズーム表示例



Main(通常波形)、Zoom1 または Zoom2(ズーム波形)を同時に表示しているときは、ズーム位置が確認できるように Main ウィンドウにズーム位置を示すズームボックスが表示されます。

ズームの ON/OFF(Display)

ズームウィンドウを表示する / しないを設定します。

- ON：ズームウィンドウを表示する
- OFF：ズームウィンドウを表示しない



ZOOM1、ZOOM2 キーは、ズームが ON のときに点灯します。また、高輝度点灯しているキーのウィンドウの波形が ZOOM ノブの対象です。

表示フォーマット (Format)

ズームウィンドウの表示分割フォーマットを次の中から選択します。

- Main：Main ウィンドウの分割フォーマットと同じ
- Single：分割なし
- Dual：2 分割
- Triad：3 分割
- Quad：4 分割
- Hexa：6 分割
- Octal：8 分割

Main ウィンドウの表示 (Main)

Main ウィンドウを画面のどのエリアに表示するかを選択します。

- OFF：Main ウィンドウを表示しない
- On 20%：画面の上部 20%のエリアに表示
- On 50%：画面の上半分 (50%) のエリアに表示

オートスクロール (Auto Scroll)

指定した方向に、ズーム位置を自動的に移動 (オートスクロール) させます。ズーム波形を確認して、任意の位置でスクロールを止めることもできます。

- | | |
|---|---------------------|
| ◀ | Main ウィンドウの左端をズーム表示 |
| ◀ | 左方向にスクロールを開始 |
| ■ | オートスクロールを停止 |
| ▶ | 右方向にスクロールを開始 |
| ▶ | Main ウィンドウの右端をズーム表示 |

スクロールスピード (Down/Up)

オートスクロールのスピードは、6 段階あります。

- Down：スクロールスピードを現在よりも 1 段階遅くします。
- Up：スクロールスピードを現在よりも 1 段階速くします。

ズーム対象波形 (Trace)

ズーム対象波形を次の中から選択します。複数の波形を選択できます。

All、CH1 ～ CH8/LOGIC(L)、LOGIC(A|B)、Math1 ～ Math4

- * CH8 と LOGIC(L) は、どちらか一方の点灯しているキー (CH8 または L) の波形を選択できます。LOGIC(A|B) は、/L16 オプション付きの機種に適用できます。



Main ウィンドウで表示が OFF になっているチャンネルの波形をズーム対象にした場合、ズーム波形は表示されません。

ズーム率 (ZOOM ノブ)

ZOOM1、ZOOM2 それぞれに独立した水平方向のズーム率を設定できます。設定したズーム率に合わせて、ズームウィンドウの時間軸設定が自動的に変わります。

ズーム率は、ZOOM ノブで設定します。

設定範囲

Main ウィンドウの TIME/DIV の 2 倍からウィンドウ内のデータ点数が 2.5 点になるまで。



- ZOOM ノブは、プッシュスイッチ付きのノブです。ノブを押して FINE のインジケータを点灯させると、細かい分解能でズーム率を設定できます。
- 水平方向の拡大は、ズームウィンドウ内に表示されている波形すべてに適用されます。

ズーム位置 (Z1 Position/Z2 Position)

Main ウィンドウの水平方向の中心を 0div として、ズームボックスの中央位置を $-5 \sim +5$ div の範囲で設定します。Main ウィンドウ上の実線で囲まれたズームボックスが Zoom1、破線で囲まれたズームボックスが Zoom2 です。

Z1 Position、Z2 Position を拡大の中心にして、波形をズームします。

ズームリンク

Zoom1、Zoom2 ウィンドウ共に表示されている場合は、ズーム位置を設定するとき、2 つのズームボックスの位置関係を保持するかしないかを選択できます。

 Z1 Position/  Z2 Position	ズームボックス 1 の位置をジョグシャトルで設定
 Z1 Position/  Z2 Position	ズームボックス 2 の位置をジョグシャトルで設定
 Z1 Position/  Z2 Position	ズームボックス 1/2 の位置関係を保持して、ジョグシャトルでズームボックス 1 と 2 を設定

垂直方向のズーム (Vertical Zoom)

ズーム対象波形

垂直方向のズーム対象波形を次の中から選択します。1 波形だけが対象です。

CH1 ～ CH8、Math1 ～ Math4

ズーム位置 (V-Position)

Main ウィンドウの垂直方向の中心を 0div として、垂直方向の拡大の中心位置を $-4 \sim +4$ div の範囲で設定します。Main ウィンドウ上の実線で囲まれたズームボックスが Zoom1、破線で囲まれたズームボックスが Zoom2 です。

ズーム率 (V-Mag)

ZOOM1、ZOOM2 それぞれに独立した垂直方向のズーム率を設定できます。設定したズーム率に合わせて、ズームウィンドウの垂直軸設定が自動的に変わります。

ズーム率は、ジョグシャトルで設定します。

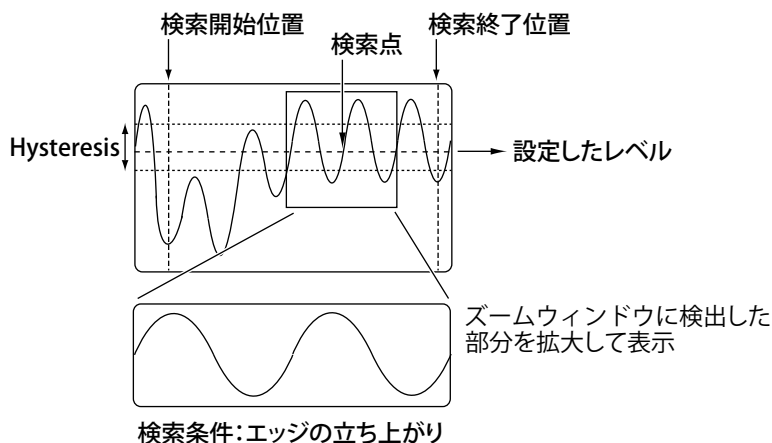
設定範囲：最大 10 倍

垂直ズームの初期化

垂直方向のズーム率、ズーム位置の設定は、RESET キーを押して初期化できます。

14 波形の検索

画面に表示されている波形を対象に、設定した条件と一致する箇所を検索します。条件と一致する箇所（検索点）を中心に波形を拡大表示できます。指定した検索範囲の中で、最大 50000 ポイントまで検索できます。



検索対象波形

次のチャンネルの波形を検索対象にできます。LOGIC を選択したときは、ソースビットも選択します。

CH1 ~ CH8/LOGIC(L)、LOGIC(A|B)、Math1 ~ Math4

* CH8 と LOGIC(L) は、どちらか一方の点灯しているキー (CH8 または L) の波形を選択できます。LOGIC(A|B) は、/L16 オプション付きの機種に適用できます。



- リファレンス波形をロードしたチャンネルを選択すると、リファレンス波形の検索ができます。▶ [参照](#)
- 波形をロードしたチャンネル (CH1 ~ CH8) をソースにすると、ロード波形の検索ができます。

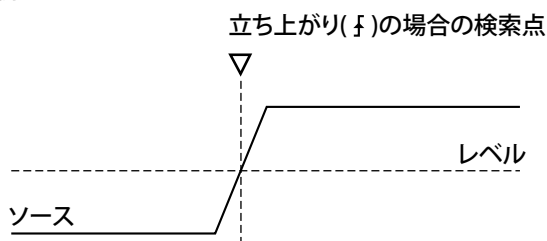
検索タイプ (Type)

検索のしかたを次の中から選択します。各検索タイプの検索のしかたは、各トリガタイプと同じです。

Edge 検索

指定した波形のスロープの立ち上がり / 立ち下がりで、設定したレベルを通過する位置を検索します。

検索例

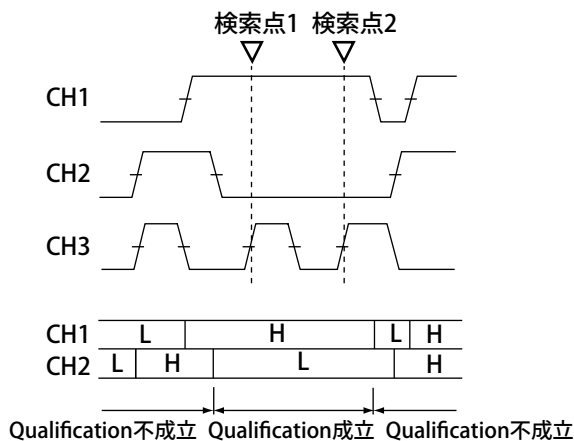


Edge Qualified 検索

検索対象波形以外の波形の状態が設定した Qualification(必要条件) を満たしている間に、検索対象波形のスロープの立ち上がり / 立ち下がりで、設定したレベルを通過する位置を検索します。

検索例

Qualification: CH1=H, CH2=L, AND、ソース: CH3、立ち上がり
L: ローレベル、H: ハイレベル

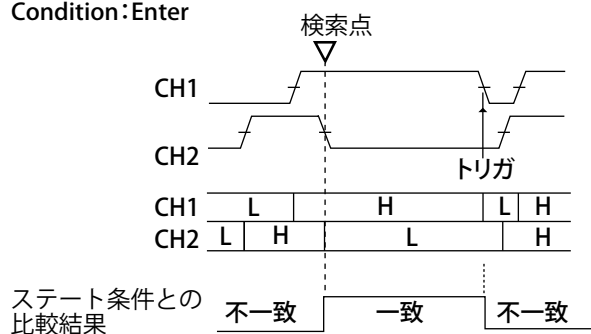


State 検索

各信号の状態とステート条件を比較した結果 (一致 / 不一致) の変化点を検索します。

検索例

クロックソース: なし
State: CH1=H, CH2=L, その他=X, AND
Condition: Enter

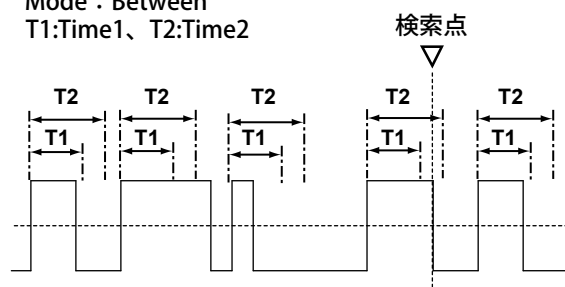


Pulse Width 検索

指定した波形のパルス幅が設定した時間幅モードを満たしている位置を検索します。

検索例

Mode: Between
T1:Time1、T2:Time2

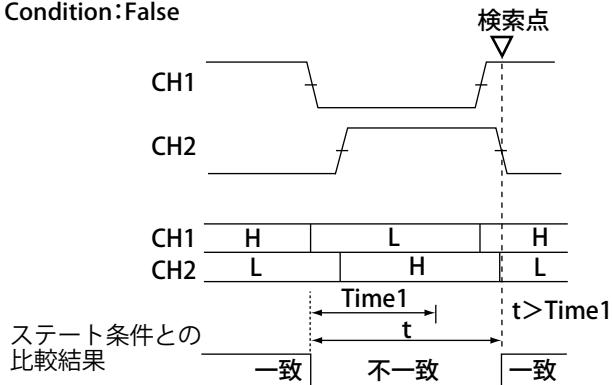


State Width 検索

各信号の状態とステート条件を比較した結果の一致または不一致時間と、判定時間の関係が、時間幅モードの条件を満たしているときに、一致 / 不一致の変化点を検索します。

検索例

モード: More than、クロックソース: なし
State: CH1=H、CH2=L、その他=X、AND
Condition: False



検索条件 (Condition Setup)

検索対象波形、判定レベルなどの検索条件を設定します。選択した検索タイプによって、設定が必要な項目が異なります。

Edge 検索

検索対象波形 (Source)

次の中から選択します。LOGIC を選択したときは、ソースビットも選択します。

CH1 ~ CH8/LOGIC(L)、LOGIC(A|B)、Math1 ~ Math4

* CH8 と LOGIC(L) は、どちらか一方の点灯しているキー (CH8 または L) の波形を選択できます。LOGIC(A|B) は、/L16 オプション付きの機種に適用できます。

スロープ (Slope)

検索対象波形のどのスロープのエッジを検知するかを選択します。

	立ち上がりスロープ
	立ち下がりスロープ
	立ち上がりまたは立ち下がりスロープ

レベル (Level)

検索対象波形が CH1 ~ CH8、Math1 ~ Math4 のときは、検索対象波形の立ち上がりまたは立ち下がりのエッジを検知するレベルを設定します。

設定範囲: $\pm 10\text{div}$

設定分解能: 0.01div

ヒステリシス (Hysteresis)

検索対象波形が CH1 ~ CH8、Math1 ~ Math4 のときは、エッジを検知するレベルに幅 (ヒステリシス) を持たせて、その範囲内のレベル変化はエッジとして検知しないようにできます。

設定範囲: $0.0\text{div} \sim 4.0\text{div}$

設定分解能: 0.1div

Edge Qualified 検索

検索対象波形 (Source)

次の中から選択します。LOGIC を選択したときは、ソースビットも選択します。

CH1 ～ CH8/LOGIC(L)、LOGIC(A|B)、Math1 ～ Math4

* CH8 と LOGIC(L) は、どちらか一方の点灯しているキー (CH8 または L) の波形を選択できます。LOGIC(A|B) は、L16 オプション付きの機種に適用できます。

スロープ (Slope)

検索対象波形のどちらのスロープのエッジを検知するかを選択します。

	立ち上がりスロープ
	立ち下がりスロープ

必要条件 (Qualification)/ 組み合わせ (Logic)

Edge Qualified トリガの必要条件、組み合わせと同じ機能です。

▶ 参照

条件の成立状態 (Condition)

検索点にするエッジを選択します。

True	必要条件が成立している間に検出されたエッジ
False	必要条件が不成立になっている間に検出されたエッジ

レベル (Level)/ ヒステリシス (Hysteresis)

各波形 (CH1 ～ CH8、Math1 ～ Math4) のエッジの検出レベルとヒステリシスを設定します。Edge 検索のレベル、ヒステリシスと同じ機能です。

State 検索

クロックソース (Clock)

次の中から選択します。LOGIC を選択したときは、ソースビットも選択します。

CH1 ～ CH8/LOGIC(L)、LOGIC(A|B)、Math1 ～ Math4、X(クロックソースを指定しない)

* CH8 と LOGIC(L) は、どちらか一方の点灯しているキー (CH8 または L) の波形を選択できます。LOGIC(A|B) は、L16 オプション付きの機種に適用できます。

パターン (Pattern)

クロックソースのスロープ / 極性や、クロックソース以外の各波形の状態を設定します。設定できる波形は CH1 ～ CH8、L0 ～ L7、Math1 ～ Math4 です。State トリガのパターンと同じ機能です。ただし、トリガのパターンやスロープとは異なり、Window コンパレータの設定には影響されません。

▶ 参照

組み合わせ (Logic)

State トリガの組み合わせと同じ機能です。

▶ 参照

条件の成立状態 (Condition)

各波形の状態とパターンを比較した結果 (一致 / 不一致) がどのように変化したときを検索点とするかを選択します。

Enter	不一致から一致に変化したとき
Exit	一致から不一致に変化したとき

レベル / ヒステリシス (Level/Hys)

各波形 (CH1 ～ CH8、Math1 ～ Math4) の状態を検知するレベルとヒステリシスを設定します。Edge 検索のレベル、ヒステリシスと同じ機能です。

▶ 参照

Pulse Width 検索

検索対象波形 (Source)

次の中から選択します。LOGIC を選択したときは、ソースビットも選択します。

CH1 ～ CH8/LOGIC(L)、LOGIC(A|B)、Math1 ～ Math4

* CH8 と LOGIC(L) は、どちらか一方の点灯しているキー (CH8 または L) の波形を選択できます。LOGIC(A|B) は、/L16 オプション付きの機種に適用できます。

極性 (Polarity)/ 時間幅モード (Mode)/ 判定時間 (Time)

Pulse Width トリガの極性、時間幅モード、判定時間と同じ機能です。ただし、トリガの極性とは異なり、Window コンパレータの設定には影響されません。

▶ 参照

レベル / ヒステリシス (Level/Hys)

検索対象波形が CH1 ～ CH8、Math1 ～ Math4 のときは、波形の状態を検知するレベルとヒステリシスを設定します。Edge 検索のレベル、ヒステリシスと同じ機能です。

▶ 参照

State Width 検索

クロックソース (Clock)

次の中から選択します。LOGIC を選択したときは、ソースビットも選択します。

CH1 ～ CH8/LOGIC(L)、LOGIC(A|B)、Math1 ～ Math4、X(クロックソースを指定しない)

* CH8 と LOGIC(L) は、どちらか一方の点灯しているキー (CH8 または L) の波形を選択できます。LOGIC(A|B) は、/L16 オプション付きの機種に適用できます。

パターン (Pattern)

クロックソースのスロープ / 極性や、クロックソース以外の各波形の状態を設定します。設定できる波形は CH1 ～ CH8、L0 ～ L7、Math1 ～ Math4 です。State Width トリガのパターンと同じ機能です。ただし、トリガのパターンやスロープとは異なり、Window コンパレータの設定には影響されません。

▶ 参照

組み合わせ (Logic)

State Width トリガの組み合わせと同じ機能です。

▶ 参照

条件の成立状態 (Condition)

各波形の状態とパターンを比較した結果、一致 / 不一致のどちらの状態を判定時間と比較するかを選択します。

True	一致している状態
False	不一致の状態

時間幅モード (Mode)

パターンの一致 / 不一致の時間とあらかじめ設定した判定時間 (Time1/Time2) の関係が、どのようなときを検索点とするかを選択します。選択できる時間幅モードは State Width トリガと同じです。

▶ 参照

判定時間 (Time)

Pulse Width トリガの判定時間と同じ機能です。

▶ 参照

レベル / ヒステリシス (Level/Hys)

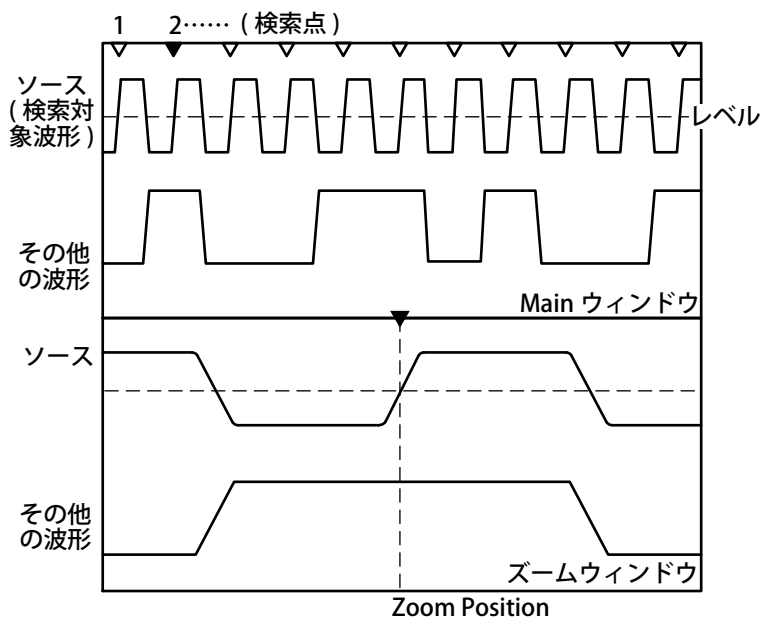
各波形 (CH1 ～ CH8、Math1 ～ Math4) の状態を検知するレベルとヒステリシスを設定します。Edge 検索のレベル、ヒステリシスと同じ機能です。

▶ 参照

検索波形の表示 (Display Setup)

Pattern No. で指定した検索番号の検索点をズームウィンドウの中央に表示します。

Pattern No. = 2 のとき



マーク (Mark)

検索点にマークを表示する / しないを選択します。ON にすると、Main ウィンドウ上部に検索点マークが表示されます。

- ON：マークを表示する
- OFF：マークを表示しない

ズームウィンドウの指定 (Result Window)

検索点を拡大表示するウィンドウを Zoom1、Zoom2 から選択します。

Zoom1、Zoom2 とともに表示が ON になっている場合だけ選択が必要です。



Zoom1、Zoom2 とともに表示が OFF の状態で SEARCH キーを押すと、Zoom1 の表示が ON になります。

ズーム位置 (Z1 Position/Z2 Position)

Result Window で指定したズームウィンドウに対して、ズーム位置を変更できます。

検索のスキップ (Skip Mode)

検索条件が成立したあと、設定した時間または回数、検索条件の成立をスキップできます。検索タイプが Edge または Pulse Width のときに設定できます。

スキップする方法を次の中から選択します。

- OFF：検索点をすべて検索
- Hold Off：設定した時間、検索をスキップ
(設定範囲：0.1ns ～ 1.00000s(有効数字 6 桁)、設定分解能：0.1ns)
- Decimation：設定した回数分、検索点をスキップ
(設定範囲：1 ～ 9999 回)

検索範囲 (Start/End Point)

検索の開始 / 終了点 (Start Point/End Point) を次の範囲で設定します。ただし、検索タイプが Edge または Pulse Width 以外るとき、End Point は +5div に固定です。

設定範囲：-5 ～ +5div

検索の実行 (Search)

設定した検索条件を満たす位置を検索します。検索条件と一致した箇所 (検索点) のうち、指定した番号の検索点を中心に、波形をズームウィンドウに拡大表示します。

検索点

検索点の位置は、トリガ点と同様です。

検索番号 (Pattern No.)

ズームウィンドウに表示する検索点の番号を指定します。

検索点には、1 個目に「0」、2 個目に「1」……というように順番に番号が付けられます。

検索番号の最大値は 50000 です。



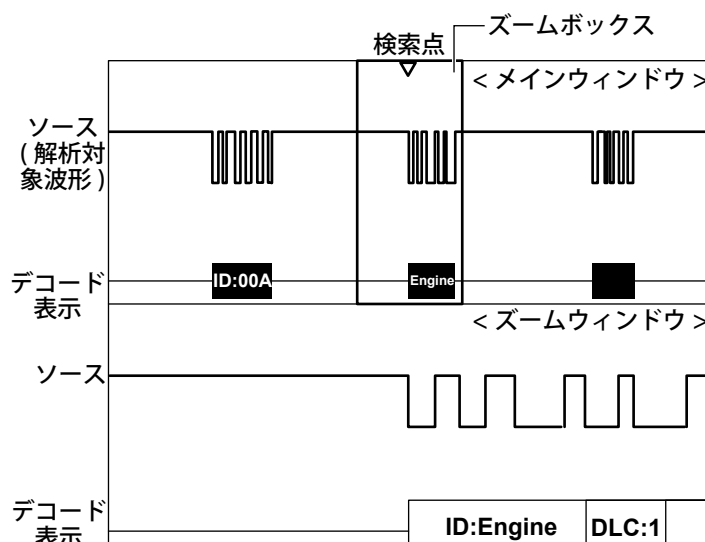
- 波形取り込み中 (RUN 中) は検索できません。
- アキュムレート波形は、検索できません。

15 シリアルバス信号の解析 / 検索

画面に表示されている波形に対して、フレームやフィールドなどをデコードし、デコード結果と波形を画面と一緒に表示したり、デコード結果の詳細を一覧表示できます。

検索条件を設定して検索を実行すると、検索条件と一致したフレーム、フィールド、データの先頭を中心に、波形を拡大表示できます。

本機器では、最大4つのシリアルバス信号 (Serial Bus1(S1)、Serial Bus2(S2)、Serial Bus3(S3)、Serial Bus4(S4)) について、波形の解析 / 検索ができます。選択したシリアルバス信号に対して、最大 50000 ポイントまで検索できます。



解析 / 検索の ON/OFF(Display)

シリアルバス信号解析 / 検索をする / しないを設定します。ON にすると、画面下部に各フィールドの値がデコード表示されます。

- ON：シリアルバス信号解析 / 検索をする
- OFF：シリアルバス信号解析 / 検索をしない

解析 / 検索可能なフレーム / データ数

シリアルバスの種類によって、次のように異なります。

FlexRay	最大 5000 フレーム分
CXPI	最大 10000 フレーム分
CAN FD	最大 50000 フレーム
CAN/LIN/SENT	最大 100000 フレーム分
UART/I ² C/SPI/User Define	最大 300000 バイト分
PSI5 Airbag	最大 400000 フレーム分

解析 / 検索対象波形

次のチャンネルの波形を解析 / 検索対象にできます。

CH1 ～ CH8/LOGIC(L)、LOGIC(A|B)、Math1 ～ Math4

- CH8 と LOGIC(L) は、どちらか一方の点灯しているキー (CH8 または L) の波形を選択できます。LOGIC(A|B) は、/L16 オプション付きの機種に適用できます。
- LOGIC は、SENT、UART、I²C、SPI のシリアルバス信号のときだけ選択できます。LOGIC を選択したときは、[ソースビット](#)も選択します。



- リファレンス波形をロードしたチャンネルを選択すると、リファレンス波形の解析 / 検索ができます。
▶ [参照](#)
- 波形をロードしたチャンネル (CH1 ～ CH8) をソースにすると、ロード波形の解析 / 検索ができます。
- 画面右上に表示されるサンプルレートが、信号のビットレートの 10 倍以上になるように、時間軸とレコード長を設定してください。サンプルレートが低いと正しく解析 / 検索ができない場合があります。

シリアルバス信号の種類 (Type)

解析 / 検索するシリアルバス信号の種類を次の中から選択します。FlexRay、CAN、CAN FD、LIN、CXPI、SENT、PSI5 Airbag、UART、I²C、SPI はオプションです。

- [FlexRay](#) : FlexRay バス信号
- [CAN](#) : CAN バス信号
- [CAN FD](#) : CAN FD バス信号
- [LIN](#) : LIN バス信号
- [CXPI](#) : CXPI バス信号
- [SENT](#) : SENT 信号
- [PSI5 Airbag](#) : PSI5 Airbag 信号
- [UART](#) : UART 信号
- [I2C](#) : I²C バス信号
- [SPI](#) : SPI バス信号
- [User Define](#) : ユーザー定義のシリアルバス信号

バス設定 (Setup)

シリアルバス信号解析をするために必要な設定をします。バスの種類によって、設定項目が異なります。

オートセットアップ (Auto Setup)

シリアルバスの種類と、ソースを指定すると、ビットレートやソースのレベルを自動的に設定してセットアップできます。ただし、入力信号によってはオートセットアップ機能が働かない場合もあります。

Abort のソフトキーを押すと、オートセットアップをキャンセルできます。

検索設定 (Search)

シリアルバス信号の検索条件を設定します。バスの種類によって、設定する条件が異なります。

ズームウィンドウの指定 (Result Window)

検索点を拡大表示するウィンドウを Zoom1、Zoom2 から選択します。

Zoom1、Zoom2 とともに表示が ON になっている場合だけ選択が必要です。



Zoom1、Zoom2 とともに表示が OFF の状態で SERIAL BUS(SHIFT+SEARCH) キー > Display のソフトキーを ON にすると、Zoom1 の表示が ON になります。

検索番号 (Pattern No.)

ズームウィンドウに表示する検索点 (検索条件に一致した箇所) の番号を指定します。
 検索点には、1 個目に「0」、2 個目に「1」、……というように順番に番号が付けられます。
 検索番号の最大値は 50000 です。

ズーム位置 (Z1 Position/Z2 Position)

Result Window で指定したズームウィンドウに対して、ズーム位置を変更できます。解析番号 (List No.) の設定とズーム位置の設定を連動させることもできます。

▶ 参照

デコード (復号) 表示 (Decode)

各フィールドの値をデコードして、デコード結果をフィールドごとに違う色で画面下部に表示します。
 選択できるデコード表示の形式は、次表のとおりです。

デコード表示の形式	Hex	Dec	Bin	ASCII	Symbol
FlexRay	○	×	○	×	×
CAN	○	×	○	×	○*
CAN FD	○	×	○	×	○*
LIN	○	×	○	×	×
CXPI	○	×	○	×	×
SENT	○	○	×	×	×
PSI5 Airbag	○	○	○	×	×
UART	○	×	○	○	×
I ² C	○	×	○	○	×
SPI	○	×	○	○	×
User Define	○	×	○	○	×

○：選択可、×：選択不可

* CANdb ファイル (.dbc) を当社のフリーソフト「Symbol Editor」で物理値 / シンボル定義ファイル (.sbl) に変換してから本機器に読み込んだ場合に、シンボル表示できます。

表示例

Bin 表示のときは、ビットオーダーの設定にかかわらず、波形の状態に合わせた表示になります。
 ビットオーダーの設定は、バスの種類によって異なります。

FlexRay、CAN、CAN FD、I ² C、SENT(データタイプが User の場合を除く)、PSI5 Airbag の CRC	MSB
LIN、CXPI、PSI5 Airbag の Data	LSB
UART、SPI、SENT(データタイプが User の場合)	LSB または MSB を選択可能



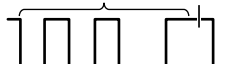
0	1	0	1	0	0	1	1
C				A			
5				3			

Bin 表示
 Hex 表示 (ビットオーダー : LSB)
 Hex 表示 (ビットオーダー : MSB)

I²C の場合、アドレスパターンのデコード表示条件に R/W ビットの ON/OFF が含まれます。

7bit Address の例

Address R/W bit



0	1	0	1	0	0	1	1
5				3			
2		9		1			

Bin 表示 (Address+R/W bit : 2 進数 (01010011))
 Hex 表示、Include R/W=ON
 (Address+R/W bit : 16 進数 (0x53))
 Hex 表示、Include R/W=OFF
 (Address : 16 進数 (0x29)、R/W bit : 2 進数 (1))

リスト設定 (List)

デコード結果をリスト表示するときの各種設定をします。バスの種類が User Define のときは、リスト表示できません。

ズームリンクの ON/OFF (Zoom Link)

ON にすると、解析番号の設定とズーム位置の設定が連動します。OFF にすると、解析番号の設定とズーム位置の設定は連動しません。初期値は ON です。

リストサイズ (List Size)

リストのサイズと表示位置を次の中から選択します。

- Full Screen：全画面にリストを表示
- Half(Upper)：画面の上半分にリストを表示
- Half(Lower)：画面の下半分にリストを表示

リスト表示の実行 (Show List)

デコード結果をリスト表示します。4 つのシリアルバス信号のデコード結果を同時にリスト表示できます。また、指定した解析番号の波形をズームウィンドウに拡大表示できます。リスト表示は ESC キーを押すと消えます。

詳細リストの表示

バスの種類が UART (Grouping が ON のときだけ)、I²C、SPI のとき、指定した解析番号のすべての Data を 16 進数と ASCII で表示します。

- リスト表示中に SET キーを押すと詳細リストが表示されます。
- SPI バスの 4 線式 (4wire) のように Data1 と Data2 がある場合は、SET キーを押すごとに Data1 と Data2 の詳細リストが交互に表示されます。
- 詳細リストでは、17 バイト目以降のデータも表示できます。

解析番号 (List No.)

選択した番号の行がリスト上でハイライト表示されます。ズームリンクの設定が ON のときは、選択した解析番号のフレームの先頭を中心に、拡大した波形がズームウィンドウに表示されます。

トレンド表示 (Trend)

SENT 信号や PSI5 Airbag 信号の Data をデコードした結果をトレンド表示できます。シリアルバス信号 (Serial Bus1(S1)、Serial Bus2(S2)、Serial Bus3(S3)、Serial Bus4(S4)) の 1 解析あたり 4 つまで、トレンドを表示できます。

解析結果の保存

ストレージメディアに解析結果 (デコード結果のリストデータ) を CSV 形式で保存できます。SENT 信号のトレンドデータも保存できます (PSI5 Airbag 信号のトレンドデータは保存できません)。拡張子は .csv です。

シリアルバスの解析結果の保存については、「20 データの保存 / 読み込み」の「シリアルバス解析の解析結果 (Serial Bus)」をご覧ください。▶ [参照](#)

ただし、ユーザー定義のシリアルバス信号 (User Define) の解析結果は保存できません。

FlexRay バス信号の解析 / 検索 (オプション)

解析対象のフレーム

次のフレームまたはパターンを解析できます。

Frame Start、Error、ID/Data

フレームのフォーマットについては、「4 トリガ」の [FlexRay バストリガ](#)をご覧ください。

バス設定 (Setup)

ソース (Source)

解析対象にするソースを次の中から選択します。

CH1 ～ CH8、Math1 ～ Math4

* CH8 は、CH8 キーが点灯しているときに選択できます。

ビットレート (Bit Rate)

FlexRay バス信号のデータ転送レートを次の中から選択します。

2.5Mbps、5Mbps、10Mbps

バスチャネル (Channel)

A または B から選択します。

サンプルポイント (Sample Point)

本機器では、ビットレートの 8 倍のサンプルレートでサンプリングしています。サンプリングしたデータは、フィルター機能を使ってノイズを除去後、2 値化します。2 値化したデータのサンプルポイント (ビットストロブポイント) を次の中から設定できます。

4、5、6

レベル / ヒステリシス (Level/Hysteresis)

Edge 検索のレベル、ヒステリシスと同じ機能です。

▶ [参照](#)

オートセットアップ (Auto Setup)

設定されたソースに対して、オートセットアップを実行します。

ビットレート、バスチャネル、サンプルポイント、レベル、ヒステリシスを自動的に設定し、FlexRay バス信号のフレームの開始位置 (Frame Start) でトリガをかけます。

ただし、ソースが Math1 ～ Math4 に設定されている場合は、オートセットアップできません。

指定フィールドへのジャンプ (Field Jump)

指定した検索番号のフレームの下記フィールドの先頭に、ズーム位置をジャンプさせることができます。

ID、Payload Length、Header CRC、Cycle Count、CRC

デコード (復号) 表示 (Decode)

デコード表示で各フィールドに使用している色は次のとおりです。

Indicator	黄色 (Yellow)
Frame ID	淡緑色 (Light Green)
Payload	桃色 (Pink)
Header CRC	淡青色 (Light Blue)
Cycle Count	橙色 (Orange)
Data	青緑色 (Cyan)
CRC	淡青色 (Light Blue)
BSS	灰色 (Gray) の塗りつぶし
Error	赤色 (Red)
	BSS Error、FES Error :
	エラーが発生したフィールドに「BSS Error」または「FES Error」の文字を黒色で、背景は赤色で表示。
	Header CRC Error、CRC Error :
	エラーが発生したフィールドの文字を黒色で、背景は赤色で表示。

リスト表示 (List - Show List)

リストには、次の項目が表示されます。

No.	解析番号。トリガポジションよりも前は、No.-1、No.-2、…、トリガポジションよりもあとは、No.0、No.1、No.2、…、となります。解析結果数は、-5000 ～ 5000 までの範囲で最大 5000 フレームを表示できます。RESET キーを押すと、No.0 のフレームがハイライト表示されます。
Time(ms)	トリガポジションからフレームの先頭までの時間を ms で表示します
S/D	フレームの種類を表示します。 S : Static Frame、D : Dynamic Frame
IND	HeaderSegment の 4 つの Indicator の状態を、次の順にビットのパターンで表示します。 Payload preamble indicator、Null frame indicator、Sync frame indicator、Startup frame indicator
ID	11 ビットの Frame ID の値を 10 進数で表示します。
Len	Payload Segment のデータ長を 10 進数で表示します。
CC	Cycle count の値を 10 進数で表示します。
Data	Payload Segment の Data 0 ～ Data n (n = 0, ...253 バイト) までを 16 進数で表示します。
Information	次のエラー情報を表示します。1 つのフレームで複数のエラーを検出した場合、下記の順に優先順位が高いエラーを 1 つだけ表示します。 BSS Error : BSS が未検出、FES Error : FES が未検出、Header CRC Error : Header CRC 不正値、CRC Error : CRC 不正値

検索設定 (Search)

検索の種類 (Mode)

FlexRay バス信号の検索の種類を次の中から選択します。

- Frame Start : フレームの開始位置の検索
 - Error : エラーの検索
 - ID/Data : ID のビットパターンおよび Data のパターンの AND 条件が成立する位置の検索
- Error を選択したときはエラータイプを、ID/Data を選択したときは検索条件を設定します。

エラータイプ (Error Type OR)

検索の種類を Error にしたとき、次の中から検索するエラータイプを複数、選択できます。

Header CRC	Header CRC エラー
CRC	Frame CRC エラー
BSS	BSS エラー (所定の位置に BSS の立ち下がりが無い)
FES	FES エラー (所定の位置に FES の立ち上がりが無い)

検索条件 (Condition Setup)

検索の種類を ID/Data にしたとき、Indicator、ID、Cycle Count、Data1 の検索条件を設定します。

検索条件の設定のしかたは、FlexRay バストリガのトリガ条件と同じです。

▶ [参照](#)

検索の実行 (Search)

設定した検索条件を満たす箇所を検索します。検索条件と一致した箇所 (検索点) のうち、指定した検索番号 (Pattern No.) のフレームをズームウィンドウに拡大表示できます。

検索点

検索点の位置は、トリガ点と同様です。

▶ [参照](#)

CAN バス信号の解析 / 検索 (オプション)

解析対象のフレーム

次のフレームを解析できます。

リモートフレーム、データフレーム、エラーフレーム、オーバーロードフレーム

CAN のフレームフォーマットについては、「4 トリガ」の [CAN バストリガ](#)をご覧ください。

バス設定 (Setup)

ソース (Source)

解析対象にするソースを次の中から選択します。

CH1 ～ CH8、Math1 ～ Math4

* CH8 は、CH8 キーが点灯しているときに選択できます。

ビットレート (Bit Rate)

CAN バス信号のデータ転送レートを次の中から選択します。

33.3kbps、83.3kbps、125kbps、250kbps、500kbps、1Mbps、User Define

User Define を選択した場合は、10kbps ～ 1Mbps の範囲 (設定分解能 0.1kbps) で設定できます。

リセッシブ電位 (Recessive)

リセッシブ電位を次の中から選択します。どちらの設定でも論理値は、リセッシブ = 1、ドミナント = 0 です。

H	リセッシブ電位がドミナント電位より高い
L	リセッシブ電位がドミナント電位より低い

サンプルポイント (Sample Point)

バスレベル (リセッシブ / ドミナント) を判定するポイントを 18.8 ～ 90.6[%] の範囲 (設定分解能 3.1%) で設定します。

レベル / ヒステリシス (Level/Hys)

Edge 検索のレベル、ヒステリシスと同じ機能です。

▶ [参照](#)

オートセットアップ (Auto Setup)

設定されたソースに対して、オートセットアップを実行します。

ビットレート、リセッシブ電位、サンプルポイント、レベル、ヒステリシスを自動的に設定し、CAN バス信号のフレームの開始位置 (SOF) でトリガをかけます。

ただし、ソースが Math1 ～ Math4 に設定されている場合は、オートセットアップできません。

デコード (復号) 表示 (Decode)

デコード表示で各フィールドに使用している色は次のとおりです。

アービトラージョン	淡緑色 (Light Green)
コントロール	桃色 (Pink)
データ	青緑色 (Cyan)
CRC	淡青色 (Light Blue)
エラービット、エラー発生フィールドと フレーム、エラーフレーム	赤色 (Red)
オーバーロードフレーム	緑色 (Green)
フレームの背景	灰色 (Gray)
スタッフビット	灰色 (Gray) の塗りつぶし

リスト表示 (List - Show List)

リストには、次の項目が表示されます。

No.	解析番号。トリガポジションよりも前は、No.-1、No.-2、…、トリガポジションよりもあとは、No.0、No.1、No.2、…、となります。解析結果数は、-99999 ~ 99999 までの範囲で最大 100000 フレームを表示できます。RESET キーを押すと、No.0 のフレームがハイライト表示されます。
Time(ms)	トリガポジションからフレームの先頭までの時間を ms で表示します。
Frame	フレームの種類を示します。解析できるフレームは、データフレーム (Data)、リモートフレーム (Remote)、エラーフレーム (Error)、およびオーバーロードフレーム (Over load) の 4 種類です。
ID	標準フォーマット (11 ビット) または拡張フォーマット (29 ビット) の ID の値を 16 進数で表示します。デコード (Decode) を Symbol に設定すると、ID は Message 名で表示されます。
DLC	有効バイト数を 16 進数で表示します。
Data	フレームの種類がデータフレームの場合に、Data を 16 進数で表示します。デコード (Decode) を Symbol に設定すると、Data は物理値表示になります。
CRC	シーケンスを 16 進数で表示します。フレームの種類がデータフレームまたはリモートフレームの場合に表示されます。
Ack	ACK が検出された場合は「Y」、ACK が検出されなかった場合は「N」になります。
Information	次のエラー情報を表示します。1 つのデータに複数のエラーを検出した場合、下記の順にエラーを 1 つだけ表示します。 Stuff Error、CRC Error

検索設定 (Search)

検索の種類 (Mode)

CAN バス信号の検索の種類を次の中から選択します。

- SOF：フレームの開始位置の検索
- Error：エラーの検索
- ID/Data：ID のビットパターンおよび Data のパターンの AND 条件が成立する位置の検索

Error、ID/Data を選択したときは、検索条件を設定します。

検索条件の設定のしかたは、CAN バストリガのトリガ条件と同じです。

▶ 参照

検索の実行 (Search)

設定した検索条件を満たす箇所を検索します。検索条件と一致した箇所 (検索点) のうち、指定した検索番号 (Pattern No.) のフレームをズームウィンドウに拡大表示できます。

検索点

検索点の位置は、トリガ点と同様です。

▶ 参照

指定フィールドへのジャンプ (Field Jump)

指定した検索番号のフレームの下記フィールドの先頭に、ズーム位置をジャンプさせることができます。

SOF、ID、Control Field、Data Field、CRC、ACK

CAN FD バス信号の解析 / 検索 (オプション)

解析対象のフレーム

次のフレームを解析できます。

リモートフレーム、データフレーム、エラーフレーム、オーバーロードフレーム

CAN FD のフレームフォーマットについては、「4 トリガ」の [CAN FD バストリガ](#)をご覧ください。

バス設定 (Setup)

ソース (Source)

CAN バスと同じ機能です。

▶ [参照](#)

ビットレート (Bit Rate)

CAN FD バス信号のアービトレーションフェーズの転送レートを次の中から選択します。

250kbps、500kbps、1Mbps、User Define

User Define を選択した場合は、20kbps ～ 1Mbps の範囲 (設定分解能 0.1kbps) で設定できます。

データビットレート (Data BitRate)

CAN FD バス信号のデータフェーズの転送レートを次の中から選択します。

500kbps、1Mbps、2Mbps、4Mbps、5Mbps、8Mbps、User Define

User Define を選択した場合は、250kbps ～ 10Mbps の範囲 (設定分解能 0.1kbps) で設定できます。

データビットレートの上限は、アービトレーションフェーズのビットレートの 16 倍まで設定できます。



データビットレートがビットレートの 16 倍を超える設定になった場合、ビットレートとデータビットレートのどちらでも、最後に設定した値を元に、データビットレート $\leq$ (ビットレート $\times$ 16) になるように自動的に調整されます。

サンプルポイント (Sample Point)

バスレベル (リセッシブ / ドミナント) を判定するポイントを 18.8 ～ 90.6[%] の範囲 (設定分解能 0.1%) で設定します。

リセッシブ電位 (Recessive)

CAN バスと同じ機能です。

▶ [参照](#)

CAN FD 規格 (FD Standard)

入力する CAN FD バス信号の準拠規格を選択します。トリガメニューの「FD Standard」の設定と連動しています。

- ・ ISO : ISO 11898-1: 2015 準拠の CAN FD バス信号として解析します。
- ・ non-ISO : ISO 11898-1: 2015 より前の規格の CAN FD バス信号として解析します。

レベル / ヒステリシス (Level/Hys)

Edge 検索のレベル、ヒステリシスと同じ機能です。

▶ [参照](#)

オートセットアップ (Auto Setup)

設定されたソースに対して CAN FD 規格を設定してから、オートセットアップを実行します。

ビットレート、サンプルポイント、リセッシブ電位、レベル、ヒステリシスを自動的に設定し、CAN FD バス信号のフレームの開始位置 (SOF) でトリガをかけます。

ただし、ソースが Math1 ～ Math4 に設定されている場合は、オートセットアップできません。

デコード (復号) 表示 (Decode)

デコード表示で各フィールドに使用している色は次のとおりです。

アービトレーション	淡緑色 (Light Green)
コントロール ^{*1}	桃色 (Pink)
データ	青緑色 (Cyan)
Stuff Count ^{*2}	淡青色 (Light Blue)
CRC	淡青色 (Light Blue)
エラービット、エラー発生フィールドとフレーム ^{*3} 、エラーフレーム	赤色 (Red)
オーバーロードフレーム	緑色 (Green)
フレームの背景	灰色 (Gray)
スタッフビット	灰色 (Gray) の塗りつぶし
ESI ビットがリセッシブのときの ESI ビットとフレーム ^{*3}	橙色 (Orange)
FDF ビットがリセッシブのときの FDF ビットとフレーム ^{*3}	暗青色 (Dark Blue)
FDF ビットがドミナントのときのフレーム ^{*3}	淡青色 (Light Blue)

*1 FDF ビットがリセッシブで、表示スペースがある場合は、DLC の前に FD を表示します。

*2 CAN FD 規格 (FD Standard) の設定が「ISO」の場合に表示されます。

*3 これらのフレームが重なった場合の優先順位は、エラー発生フレーム、ESI ビットがリセッシブのときのフレーム、FDF ビットがドミナントのときのフレーム、FDF ビットがリセッシブのときのフレームの順です。

リスト表示 (List - Show List)

リストには、次の項目が表示されます。

No.	解析番号。トリガポジションよりも前は、No.-1、No.-2、…、トリガポジションよりもあととは、No.0、No.1、No.2、…、となります。解析結果数は、-49999 ~ 49999 までの範囲で最大 50000 フレームを表示できます。RESET キーを押すと、No.0 のフレームがハイライト表示されます。
Time(ms)	トリガポジションからフレームの先頭までの時間を ms で表示します。
Frame	フレームの種類を示します。解析できるフレームは、データフレーム (Data)、リモートフレーム (Remote)、エラーフレーム (Error)、およびオーバーロードフレーム (Over load) の 4 種類です。FDF ビットがリセッシブのときは、Data の前に FD を表示します。
ID	標準フォーマット (11 ビット) または拡張フォーマット (29 ビット) の ID の値を 16 進数で表示します。デコード (Decode) を Symbol に設定すると、ID は Message 名で表示します。
DLC	有効バイト数を 16 進数で表示します。
Data	フレームの種類がデータフレームの場合に、Data を 16 進数で表示します。デコード (Decode) を Symbol に設定すると、Data は物理値表示になります。バイト数が 9 バイト以上の場合、8 バイトごとに改行して表示します。
SC	Stuff Bit Count と Parity の 4 ビットの値を 16 進数で表示します。CAN FD 規格 (FD Standard) の設定が「ISO」の場合に表示されます。
CRC	シーケンスを 16 進数で表示します。フレームの種類がデータフレームまたはリモートフレームの場合に表示されます。
Ack	ACK が検出された場合は「Y」、ACK が検出されなかった場合は「N」になります。
Information	次のエラー情報を表示します。1 つのデータに複数のエラーを検出した場合、下記の順にエラーを 1 つだけ表示します。 Stuff Error、Fixed Stuff Error、CRC Error CAN FD 規格 (FD Standard) の設定が「ISO」の場合は、エラーの種類に応じて、CRC Error を次のように表示します。 CRC Error(SC) : Stuff Count エラー、CRC Error(Seq) : CRC Sequence エラー、CRC Error(SC,Seq) : Stuff Count と CRC Sequence の両方ともエラー エラー情報に加えて、ESI ビットがリセッシブ (エラーパッシブ) のときは、「ESI(Error Passive)」を表示します。

検索設定 (Search)

検索の種類 (Mode)

CAN FD バス信号の検索の種類を次の中から選択します。

- SOF：フレームの開始位置の検索
- Error：エラーの検索
- ID/Data：ID のビットパターンおよび Data のパターンの AND 条件が成立する位置の検索
- FDF：FDF ビットの状態の検索
- ESI(Error Passive)：ESI ビットがリセッシブ (エラーパッシブ) のときを検索

Error、ID/Data、FDF を選択したときは、検索条件を設定します。

検索条件の設定のしかたは、CAN FD バストリガのトリガ条件と同じです。

▶ 参照

検索の実行 (Search)

設定した検索条件を満たす箇所を検索します。検索条件と一致した箇所 (検索点) のうち、指定した検索番号 (Pattern No.) のフレームをズームウィンドウに拡大表示できます。

検索点

検索点の位置は、トリガ点と同様です。

▶ 参照

指定フィールドへのジャンプ (Field Jump)

指定した検索番号のフレームの下記フィールドの先頭に、ズーム位置をジャンプさせることができます。

SOF、ID、Control Field、Data Field、CRC、ACK

LIN バス信号の解析 / 検索 (オプション)

解析対象のフィールド

次のフィールドまたはパターンを解析できます。

Break、Synch、ID、Data、Checksum

LIN のフレームフォーマットについては、「4 トリガ」の [LIN バストリガ](#)をご覧ください。

バス設定 (Setup)

ソース (Source)

解析対象にするソースを次の中から選択します。

CH1 ～ CH8、Math1 ～ Math4

* CH8 は、CH8 キーが点灯しているときに選択できます。

ビットレート (Bit Rate)

LIN バス信号のデータ転送レートを次の中から選択します。

1200bps、2400bps、4800bps、9600bps、19200bps、User Define

User Define 設定を選択した場合は、1000bps ～ 20000bps の範囲 (設定分解能 10bps) で設定できます。

レビジョン (Revision)

レビジョンを次の中から選択します。

- LIN 1.3 : Data Field だけの Classic Checksum を Checksum とします。
- LIN 2.1 : 保護 ID を含む Enhanced Checksum だけを Checksum とします。
(ただし、ID=60(0x3c) ～ 63(0x3f) は Classic Checksum を採用します。)
- Both : Enhanced Checksum、Classic Checksum の両方を Checksum とします。

サンプルポイント (Sample Point)

バスレベルを判定するポイントを 18.8 ～ 90.6[%] の範囲 (設定分解能 3.1%) で設定できます。

レベル / ヒステリシス (Level/Hys)

Edge 検索のレベル、ヒステリシスと同じ機能です。

▶ [参照](#)

オートセットアップ (Auto Setup)

設定されたソースに対して、オートセットアップを実行します。

ビットレート、レビジョン、サンプルポイント、レベル、ヒステリシスを自動的に設定し、LIN バス信号の Break Synch でトリガをかけます。

ただし、ソースが Math1 ～ Math4 に設定されている場合は、オートセットアップできません。

デコード (復号) 表示 (Decode)

デコード表示で各フィールドに使用している色は次のとおりです。

Break	橙色 (Orange)
Synch	桃色 (Pink)
ID	淡緑色 (Light Green)
Data	青緑色 (Cyan)
Checksum	淡青色 (Light Blue)
WakeUp	緑色 (Green)
Start Bit	灰色 (Gray) の塗りつぶし
Stop Bit	灰色 (Gray) の塗りつぶし
Error	赤色 (Red)
Timeout Error :	
エラーが発生した区間の連結ラインを赤色の太線に表示します。	
Framing Error :	
エラーが発生したフィールドに「Framing Error」の文字を黒色で、背景は赤色で表示します。Checksum Error/Synch Error/Parity Error よりも優先して表示します。	
Checksum Error、Synch Error、Parity Error :	
エラーが発生した Synch/ID/Checksum のフィールドの文字を黒色で、背景は赤色で表示します。	

リスト表示 (List - Show List)

リストには、次の項目が表示されます。

No.	解析番号。トリガポジションよりも前は、No.-1、No.-2、…、トリガポジションよりもあとは、No.0、No.1、No.2、…、となります。解析結果数は、-99999～99999 までの範囲で最大 100000 フレームを表示できます。RESET キーを押すと、No.0 のフレームがハイライト表示されます。
Time(ms)	トリガポジションからフレームの先頭までの時間を ms で表示します。
ID	ID の値を 16 進数で表示します。
ID-Field	ID の値をパリティ (2 ビット) を含めて 16 進数で表示します。
Data	Data を 16 進数で表示します。
Checksum	Checksum の値を 16 進数で表示します。
Information	それぞれの情報を検出して、次の文字を表示します。WakeUp 信号を検出した場合は、WakeUp を表示します。1 つのフレームで複数のエラーを検出した場合、下記の順に優先順位が高いエラーを 1 つだけ表示します。 Timeout-Error、Framing-Error、Checksum-Error、Synch-Field-Error、ID-Parity-Error

検索設定 (Search)

検索の種類 (Mode)

LIN バス信号の検索の種類を次の中から選択します。

- Break Synch : Break Field と Synch Field の検索
- Error : エラーの検索
- ID/Data : ID のビットパターンおよび Data のパターンの両方の検索 (AND)

Break Synch、ID/Data の設定のしかたは、LIN バストリガのトリガ条件と同じです。

ただし、検索では Break Length は設定できません。

▶ [参照](#)

エラータイプ (Error Type)

検索モードを Error にしたときに、次の中から検索対象にするエラータイプを複数、選択します。

Parity	Protected Identifier Field の Parity 計算をして、次の式を満たさないとき、Protected Identifier Field の Stop Bit の位置でトリガがかかります。 Even Parity Check : $ID0 \text{ xor } ID1 \text{ xor } ID2 \text{ xor } ID4 \text{ xor } P0 = 0$ $P0 = ID0 \text{ xor } ID1 \text{ xor } ID2 \text{ xor } ID4$ ODD Parity Check : $ID1 \text{ xor } ID3 \text{ xor } ID4 \text{ xor } ID5 \text{ xor } P1 = 1$ $P1 = \neg(ID1 \text{ xor } ID3 \text{ xor } ID4 \text{ xor } ID5)$
Checksum	レビジョン LIN 1.3 の場合 (Classic Checksum) : 全 Data Field と Checksum 値の演算結果が 0xFF でないとき、Checksum Field の Stop Bit の位置でトリガがかかります。 レビジョン LIN 2.1 の場合 (Enhanced Checksum) : Protected Identifier Field、全 Data Field、および Checksum 値の合計値 ^{*1} が 0xFF でないとき、Checksum Field の Stop Bit の位置でトリガがかかります。ただし、Protected Identifier Field の ID が 60(0x3c) ~ 63(0x3f) の場合は、Classic Checksum の演算結果で判定します。
Synch	Synch Field が 0x55 でないとき、Synch Field の Stop Bit の位置でトリガがかかります。
TimeOut	次の 3 つのエラーが 1 つでも検出されると、トリガがかかります。 Slave Not Responding Error : Break 検出のあと、次の式の時間を経過しても Frame が終了していないとき、経過時点でトリガがかかります。 $1.4 \times (T_{Header}^{*2} + T_{Response}^{*3})$ Header Timeout Error : Break 検出のあと、次の式の時間を経過しても Header が終了していないとき、経過時点でトリガがかかります。 $1.4 \times T_{Header}^{*2}$ Response Timeout Error : Break 検出のあと、次の式の時間を経過しても Response が終了していないとき、経過時点でトリガがかかります。 $1.4 \times T_{Response}^{*3}$
Framing	各 Field、Data、および Checksum の Stop Bit の状態が Low レベルであることを検出したとき、その時点でトリガがかかります。 Frame 途中での Break Field + Synch Field を検出したときも、トリガがかかることがあります。

*1 255 を超えた場合、キャリーオーバーします。

*2 公称ヘッダ長 $T_{Header} = 34 \times T_{BIT}^{*4}$

*3 公称レスポンス長 $T_{Response} = 10 \times (N+1) \times T_{BIT}^{*4}$ (N : データ長)

*4 物理層で定義されている 1 ビットを送信するために必要な公称時間

検索の実行 (Search)

設定した検索条件を満たす箇所を検索します。検索条件と一致した箇所 (検索点) のうち、指定した検索番号 (Pattern No.) のフレームをズームウィンドウに拡大表示できます。

検索点

検索点の位置は、トリガ点と同様です。

▶ 参照

指定フィールドへのジャンプ (Field Jump)

指定した検索番号 (Pattern No.) のフレームの下記フィールドの先頭に、ズーム位置をジャンプさせることができます。

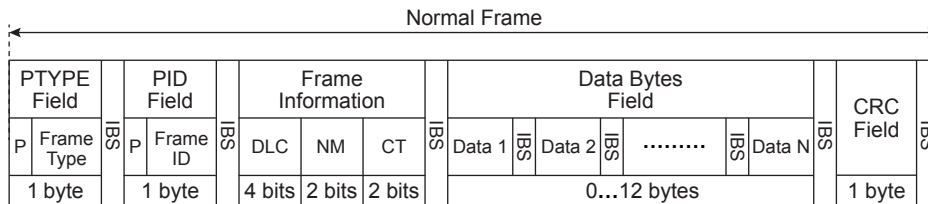
Break、Synch、ID、Data、Checksum

CXPI バス信号の解析 / 検索 (オプション)

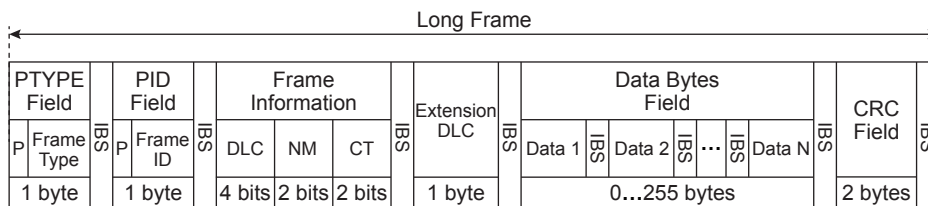
解析対象

Normal フレーム、Long フレーム (バーストフレーム)、Sleep フレーム、Wakeup パルス、Wakeup 状態、Sleep 状態

Normal フレーム



Long フレーム (バーストフレーム)



バス設定 (Setup)

ソース (Source)

解析対象にするソースを次の中から選択します。

CH1 ~ CH8、Math1 ~ Math4

* CH8 は、CH8 キーが点灯しているときに選択できます。

ビットレート (Bit Rate)

CXPI バス信号のデータ転送レートを次の中から選択します。

4800bps、9600bps、19200bps、User Define

User Define 設定を選択した場合は、4000bps ~ 50000bps の範囲 (設定分解能 10bps) で設定できます。

T Sample(T Sample)

当該ビットの論理値を判別するための加算値 T Sample を設定します。

先行ビットで認識した論理値 1 の Low 幅に T Sample を加算した値をしきい値にして、次のように判別します。

- ・ 当該ビットの Low 幅がしきい値以下の場合は論理値 1
- ・ 当該ビットの Low 幅がしきい値を超えた場合は論理値 0

設定範囲：0.010Tbit ~ 0.300Tbit

設定分解能：0.001Tbit

* Tbit は、ビットレートから換算された 1 ビットの時間幅です。

クロック許容範囲 (Clock Tolerance)

ビットレートから換算されたクロック幅の許容差を設定します。

設定範囲：± 0.5% ~ ± 10.0%

設定分解能：0.1%

カウンタエラー検出 (Counter Error Detection)

カウンタエラーを検出する / しなないを設定します。

- ・ ON：カウンタエラーを検出します。
- ・ OFF：カウンタエラーを検出しません。

レベル / ヒステリシス (Level/Hys)

信号の High/Low の状態を検知するレベルとヒステリシスを設定します。Edge 検索のレベル、ヒステリシスと同じ機能です。

▶ [参照](#)

オートセットアップ (Auto Setup)

設定されたソースに対して、オートセットアップを実行します。

ビットレート、レベル、ヒステリシスを自動的に設定し、CXPI バス信号のフレームの開始位置 (SOF) でトリガをかけます。トリガがかかる論理値 1/0 の Low 幅の範囲を[付録 7](#)に示します。

ただし、ソースが Math1 ～ Math4 に設定されている場合は、オートセットアップできません。

デコード (復号) 表示 (Decode)

デコード表示で各フィールドに使用している色は次のとおりです。

PTYPE	桃色 (Pink)
ID	淡緑色 (Light Green)
DLC、拡張 DLC*	桃色 (Pink)
CT	橙色 (Orange)
NM(Sleep.ind/ Wakeup.ind)	黄色 (Yellow)
Data	青緑色 (Cyan)
CRC	淡青色 (Light Blue)
Parity	黄色 (Yellow)
Start Bit	灰色 (Gray) の塗りつぶし
Stop Bit	灰色 (Gray) の塗りつぶし
IBS	灰色 (Gray) の塗りつぶし
Wakeup パルス	緑色 (Green)
Error	赤色 (Red)

Parity Error、CRC Error、Counter (CT) Error :
エラーが発生した Parity、CRC、CT のフィールドの文字を黒色で、背景は赤色で表示します。

Data Length Error :
データ長 < DLC のとき、DLC フィールドの文字を黒色で、背景は赤色で表示します。
データ長 > DLC のとき、超過したフィールドの文字を黒色で、背景は赤色で表示します。

Framing Error :
エラーが発生した以降のフィールドに「Framing Error」の文字を黒色で、背景は赤色で表示します。

IBS Error :
IBS フィールドに「IBS Error」の文字を黒色で、背景は赤色で表示します。

Clock Error :
エラーが発生したフィールドに「...」を黒色で、背景は赤色で表示します。

* 拡張 DLC は、Long フレームに適用。

リスト表示 (List/Trend - Show List)

リストには、次の項目が表示されます。

No.	解析番号。トリガポジションよりも前は、No.-1、No.-2、…、トリガポジションよりもあとは、No.0、No.1、No.2、…、となります。解析結果数は、-9999～9999までの範囲で最大 10000 フレームを表示できます。RESET キーを押すと、No.0 のフレームがハイライト表示されます。
Time(ms)	トリガポジションからフレームの先頭までの時間を ms で表示します。
ID	ID の値を 16 進数で表示します。Sleep フレームの場合は、SLEEP の文字を表示します。PTYPE がある場合は、ID 値の先頭に P の文字を表示します。
DLC	DLC の値を 10 進数で表示します。Long フレームの場合は、L の文字に続いて拡張 DLC の値を 10 進数で表示します。
W/S	Wakeup インジケータ、Sleep インジケータの順に 2 進数で表示します
CT	カウンタの値を 10 進数で表示します。
Data	Data を 16 進数で表示します。1 行あたり 12 バイト分の Data を表示します。
CRC	CRC の値を 16 進数で表示します。
Information	次の情報を表示します。 Wakeup、Wakeup Pulse、Sleep、各種エラー 1 つのフレームに複数のエラーを検出した場合、下記の順にエラーを 2 つまで表示します。 PTYPE-Parity Error、ID-Parity Error、CRC Error、Data Length Error、Framing Error、IBS Error、Clock Error、Counter Error

検索設定 (Search)

検索の種類 (Mode)

CXPI バス信号の検索の種類を次の中から選択します。

- SOF：フレームの開始位置の検索
- Error：エラーの検索
- PTYPE：PTYPE の検索
- ID/Data：ID のビットパターン、Frame Information、および Data のパターンの AND 条件が成立する位置の検索
- Wakeup/Sleep：Wakeup パルス、Wakeup 状態、Sleep フレーム、Sleep 状態の検索

SOF(Start of Frame)

CXPI バス信号のフレームの開始位置を検索します。

Error

各種エラーを検索します。

- エラータイプ (Error Type OR)

Parity	Parity エラーを検出したとき
CRC	CRC エラーを検出したとき
Data Length	DLC の値と Data の個数 (データ長) が一致しないとき
Framing	各フィールドの Stop Bit の論理値が 0 のとき
IBS	IBS のビット数が 10 ビット以上のとき
Counter	カウンタエラーを検出したとき (カウンタエラー検出の設定を ON にしているときに、検索項目として設定可能)
Clock	クロック幅が、設定している許容範囲を超えたとき

PTYPE

PTYPE を検索します。

ID/Data

Normal フレーム、Long フレーム、Sleep フレームに対して、検索します。

SOF、ID、Frame Information、および Data の AND 条件で検索します。



- ID のビットパターン、Frame Information、データパターンに X を設定すると、対応するビットや項目の状態にかかわらず条件を満たしていると見なされます。
 - ビットパターン、データパターンの設定で、2 進のパターンに 1 つでも X があると、対応する 16 進の表示は「\$」になります。
-

• 検索条件 (Condition Setup)

Condition Setup 画面で ID、Frame Information、Data などの検索条件を設定します。

SOF

検索条件が SOF だけのとき、CXPI バス信号のフレームの開始を検出すると、検索点として検出します。ID/Data の SOF は、常に検索条件として選択されています。

ID

with PTYPE

フレームに PTYPE があるかないかを検索条件にします。

- Yes : PTYPE が存在するフレームの ID を検出します。
- No : PTYPE が存在しないフレームの ID を検出します。
- X : PTYPE の有無にかかわらず、ID を検出します。

入力形式 (Input format)

ID の入力形式を Bin(2 進数) または Hex(16 進数) から選択します。

ビットパターン

7 ビットの ID のビットパターンを 16 進数または 2 進数で設定します。設定したビットパターンと入力信号の ID のビットパターンが一致したとき、ID の検索条件が成立します。

Frame Information

Frame Information の Wakeup インジケータ、Sleep インジケータと、CT のビット値を検索条件にします。

- Wakeup : Wakeup インジケータのビット値を 0、1、X のどれかに設定します。
- Sleep : Sleep インジケータのビット値を 0、1、X のどれかに設定します。
- CT : カウンタのビット値を 0 ~ 3、X のどれかに設定します。

Data

Data の値を検索条件として設定できます。Size、Position、Condition、データパターンを設定します。

比較サイズ (Size)

比較するデータ長を設定します。設定したデータ長のデータパターンと入力信号のデータパターンを比較します。「0」を設定すると、入力信号の Data の値にかかわらず検索点として検出します。

設定範囲：0 ～ 8 バイト

比較開始点 (Position)

データパターンを比較する開始点を設定します。Data の左端が「0」の位置です。

設定範囲：0 ～ 254 バイト



- 比較サイズ (Size) が「0」のとき、比較開始点 (Position) は設定できません。
- $\text{Size} + \text{Position} \leq 255$ になるように、Position の設定範囲が制限されます。

比較条件 (Condition)

データパターンまたは判定値と、入力信号の Data の値を比較して、選択した比較条件を満たしたとき、Data の検索条件が成立します。

True	データパターンと一致したとき
False	データパターンと一致しないとき
$\text{Data} = a^{*1}$	判定値と一致したとき
$\text{Data} \neq a^{*1}$	判定値と一致しないとき
$a \leq \text{Data}^{*1}$	判定値以上のとき
$\text{Data} \leq b^{*1}$	判定値以下のとき
$a \leq \text{Data} \leq b^{*2}$	判定範囲内のとき (判定値を含む)
$\text{Data} < a, b < \text{Data}^{*2}$	判定範囲外のとき (判定値を除く)

*1 判定値を 1 つ設定

*2 判定値を 2 つ設定

入力形式 (Input format)

データパターンの入力形式を Bin(2 進数) または Hex(16 進数) から選択します。

データパターン

比較条件が True または False のときに、Size で設定した長さのデータに対して、データパターンを 16 進数または 2 進数で設定します。

判定値 (a、b)

比較条件が、「Data=a」、「Data≠a」、「 $a \leq \text{Data}$ 」、「Data ≤ b」、「 $a \leq \text{Data} \leq b$ 」、「Data < a、b < Data」のときに、判定値を 10 進数で設定します。バイトオーダー (Endian)、符号 (Sign)、比較範囲 (MSB/LSB) の設定が必要です。設定範囲は次のとおりです。

符号が付かないとき (Unsign)	0 ～ 9E+18 ただし、設定可能な最大値は、Size と MSB/LSB の設定で決まるデータ長とビット位置によって制限されます。
符号が付くとき (Sign)	-9E+18 ～ 9E+18 ただし、設定可能な最小値 / 最大値は、Size と MSB/LSB の設定で決まるデータ長とビット位置によって制限されます。

設定値は、7 桁を超えると指数で表示されます (例：1234567E+10)。



比較条件が「 $a \leq \text{Data} \leq b$ 」または「 $\text{Data} < a, b < \text{Data}$ 」の場合は、設定した2つの判定値が、下限値 $\leq$ 上限値になるように自動的に調整されます。

バイトオーダー (Endian)/ 符号 (Sign)/ 比較範囲 (MSB/LSB)

CAN バストリガと同じ機能です。

▶ 参照

Wakeup/Sleep

Wakeup パルス、Wakeup 状態、Sleep フレーム、Sleep 状態を検索します。

• Wakeup/Sleep Type OR

Wakeup Pulse	250 μ s ~ 2500 μ s のドミナント時間のパルスを検出したとき
Wakeup	クロックがない状態からクロック有りの状態への遷移を検出したとき
Sleep Frame	Sleep フレームの ID の値が 1 F(16 進数) のとき
Sleep	クロック有りの状態からクロックがない状態への遷移を検出したとき

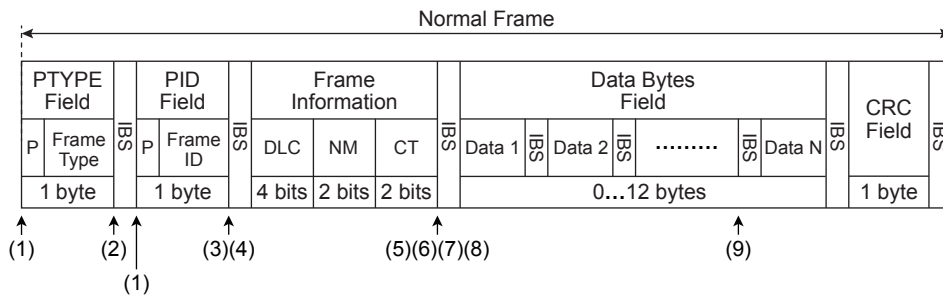
検索の実行 (Search)

設定した検索条件を満たす箇所を検索します。検索条件と一致した箇所 (検索点) のうち、指定した検索番号 (Pattern No.) をズームウィンドウに拡大表示できます。

検索点

検索点を下図に示します。

• Normal フレーム

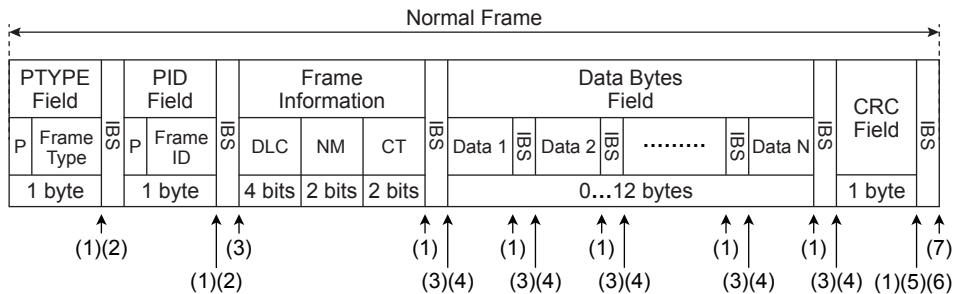


PTYPE は、ポーリング方式のときのオプションです。

上記の (1) ~ (9) は、次の条件のときの検索点です。

(1) SOF	PTYPE または PID フィールドの Start Bit の終了位置
(2) PTYPE	PTYPE フィールドの Stop Bit の終了位置
(3) ID	PID フィールドの Stop Bit の終了位置
(4) Sleep フレーム	PID フィールドの Stop Bit の終了位置
(5) Wakeup	Frame Information フィールドの Stop Bit の終了位置
(6) Sleep	Frame Information フィールドの Stop Bit の終了位置
(7) CT	Frame Information フィールドの Stop Bit の終了位置
(8) Data(Size=0 のとき)	Frame Information フィールドの Stop Bit の終了位置
(9) Data(Size≠0 のとき)	指定した Data Bytes フィールドの Stop Bit の終了位置

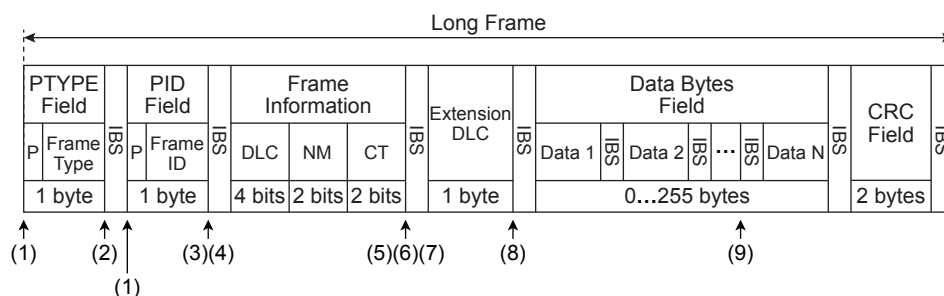
エラーの検索点



上記の (1) ~ (7) は、次のエラーのときの検索点です。

(1) Framing Error	各フィールドの Stop Bit に該当するビットの終了位置
(2) Parity Error	PTYPE または PID フィールドの Stop Bit の終了位置
(3) IBS Error	各フィールド (PTYPE を除く) の Stop Bit の終了位置から、論理値 1 のビットが 10 個以上続いた 10 個目の終了位置
(4) Data Length Error (データ長 < DLC のとき)	最終 Data Bytes フィールドの Stop Bit の終了位置から、論理値 1 のビットが 10 個以上続いた 10 個目の終了位置
(5) CRC Error	CRC フィールドの Stop Bit の終了位置
(6) Counter Error	CRC フィールドの Stop Bit の終了位置
(7) Data Length Error (データ長 > DLC のとき)	超過 Byte フィールドの Start Bit の終了位置

• Long フレーム (バーストフレーム)

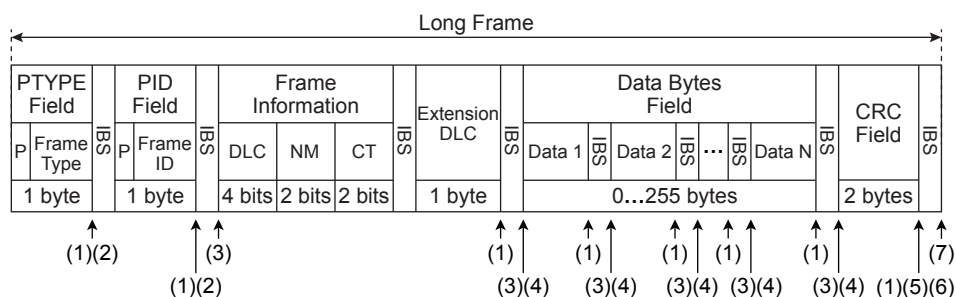


PTYPE は、ポーリング方式のときのオプションです。

上記の (1) ~ (9) は、次の条件のときの検索点です。

(1) SOF	PTYPE または PID フィールドの Start Bit の終了位置
(2) PTYPE	PTYPE フィールドの Stop Bit の終了位置
(3) ID	PID フィールドの Stop Bit の終了位置
(4) Sleep フレーム	PID フィールドの Stop Bit の終了位置
(5) Wakeup	Frame Information フィールドの Stop Bit の終了位置
(6) Sleep	Frame Information フィールドの Stop Bit の終了位置
(7) CT	Frame Information フィールドの Stop Bit の終了位置
(8) Data(Size=0 のとき)	Extension DLC フィールドの Stop Bit の終了位置
(9) Data(Size≠0 のとき)	指定した Data Bytes フィールドの Stop Bit の終了位置

エラーの検索点

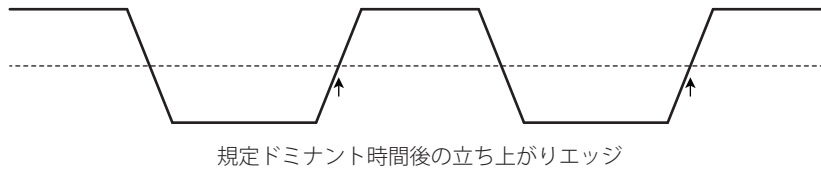


上記の (1) ~ (7) は、次のエラーのときの検索点です。

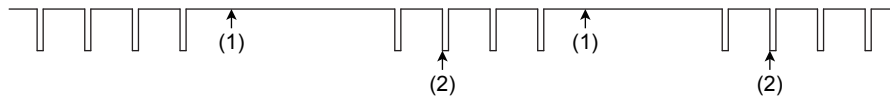
(1) Framing Error	各フィールドの Stop Bit に該当するビットの終了位置
(2) Parity Error	PTYPE または PID フィールドの Stop Bit の終了位置
(3) IBS Error	各フィールド (PTYPE を除く) の Stop Bit の終了位置から、論理値 1 のビットが 10 個以上続いた 10 個目の終了位置
(4) Data Length Error (データ長 < DLC のとき)	最終 Data Bytes フィールドの Stop Bit の終了位置から、論理値 1 のビットが 10 個以上続いた 10 個目の終了位置
(5) CRC Error	CRC フィールドの Stop Bit の終了位置
(6) Counter Error	CRC フィールドの Stop Bit の終了位置
(7) Data Length Error (データ長 > DLC のとき)	超過 Byte フィールドの Start Bit の終了位置

- Wakeup パルス

250 μ s ~ 2500 μ s のドミナント時間後の立ち上がりエッジが検索点です。



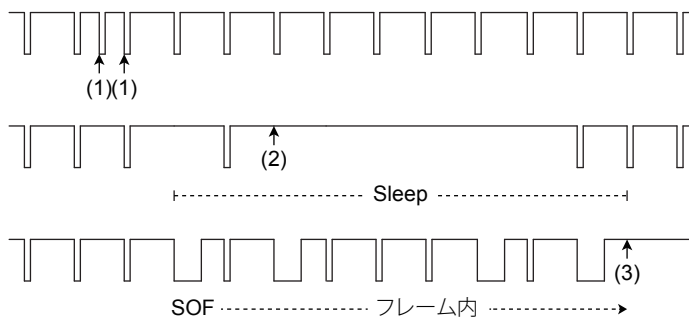
- Wakeup/Sleep



上記の (1) と (2) は、次の条件のときの検索点です。

(1) Sleep	クロックが無くなる最終立ち下がりエッジから、 $1 \text{ Tbit} \times (1 + (\text{Clock Tolerance の絶対値})/100)$ の位置
(2) Wakeup	クロック検出位置 (1 クロックが保証された箇所)

- Clock Error



上記の (1) ~ (3) は、次の条件のときの検索点です。

(1) Clock Error	$1 \text{ Tbit} \times (1 - (\text{Clock Tolerance の絶対値})/100)$ に満たないクロックを検出した位置
(2) Clock Error	Sleep 中に検出した立ち下がりエッジから、 $1 \text{ Tbit} \times (1 + (\text{Clock Tolerance の絶対値})/100)$ の位置
(3) Clock Error	フレーム内でクロックが無くなる最終立ち下がりエッジから、 $1 \text{ Tbit} \times (1 + (\text{Clock Tolerance の絶対値})/100)$ の位置

SENT 信号の解析 / 検索 (オプション)

解析対象

SENT 信号の Fast CH と Slow CH)

SENT のフレームフォーマットについては、「4 トリガ」の [SENT トリガ](#)をご覧ください。

バス設定 (Setup)

ソース (Source)

解析対象にするソースを次の中から選択します。LOGIC を選択したときは、[ソースビット](#)も選択します。

CH1 ~ CH8/LOGIC(L)、LOGIC(A|B)、Math1 ~ Math4

* CH8 と LOGIC(L) は、どちらか一方の点灯しているキー (CH8 または L) の波形を選択できます。LOGIC(A|B) は、
/L16 オプション付きの機種に適用できます。

フォーマット (Format)

SENT 信号のトリガの Version、Clock Tick、Clock Tolerance、Data Nibbles、Pause Pulse、CRC Type、Customize Error Factor と同じ機能です。

▶ [参照](#)

表示チャンネル (Display)

デコードとリスト表示するチャンネルを次の中から選択します。

- Both : Fast CH と Slow CH の両方を表示します。
- Fast CH : Fast CH を表示します。
- Slow CH : Slow CH を表示します。

Fast CH のデータタイプ (Fast CH Data Type)

Fast CH の Data の表示方式を次の中から選択します。

Nibble : Nibble(4 ビットごと) 単位で、4 ~ 24 ビットのデータパターンを設定します。

User : Data1 ~ Data4 のそれぞれのデータサイズを 0 ~ 24 ビットの範囲で設定します。

- Data1 ~ Data4 を表示する / しないを選択します。
- Data1 ~ Data4 の総ビット数は 24 までです。総ビット数を超過して設定しようとすると、他の Data のデータサイズが減少します。後述のオートセットアップを実行した結果、入力されている SENT 信号の Data Nibbles の個数が 6 よりも少ない場合は、設定可能な総ビット数は、(Data Nibbles の個数)×4 までです。
- Nibble オーダー (Order) を Big または Little から選択します。

Slow CH タイプ (Slow CH Type)

Slow CH のメッセージタイプを次の中から選択します。前述のフォーマットのバージョンが APR2016 または JAN2010 のときに選択できます。

- Short : Short メッセージ
- Enhanced : Enhanced メッセージ

レベル / ヒステリシス (Level/Hys)

Edge 検索のレベル、ヒステリシスと同じ機能です。

▶ [参照](#)

オートセットアップ (Auto Setup)

設定されたソースに対して、オートセットアップを実行します。

フォーマット、レベル、ヒステリシスを自動的に設定し、Fast CH の S&C 末尾でトリガをかけます。ただし、次の場合はオートセットアップできません。

- ソースが Math1 ~ Math4 に設定されている場合
- ソースに設定されている LOGIC のビットが、ステート表示を適用されている場合

デコード (復号) 表示 (Decode)

デコード表示で各フィールドに使用している色は次のとおりです。

Fast CH

SYNC/CAL	桃色 (Pink)
S&C	黄色 (Yellow)
Data	青緑色 (Cyan)
CRC	淡青色 (Light Blue)
Pause	橙色 (Orange)
Error	赤色 (Red)
エラーのタイプによって、赤色の領域が次のようになります。 Successive CAL Pulses : SYNC/CAL Field Nibble Number : フレーム全体 Nibble Data Value : 該当 Data の Nibble Fast CH CRC : CRC Field Status and Communication(S&C) : S&C Field	

Slow CH

ID	淡緑色 (Light Green)
Data	青緑色 (Cyan)
CRC	淡青色 (Light Blue)
Error	赤色 (Red)
エラーのタイプによって、赤色の領域が次のようになります。 対応する Fast CH にエラーがある : フレーム枠 Slow CH CRC : CRC の背景とフレーム枠	

リスト表示 (List/Trend - Show List)

リストには、次の項目が表示されます。

Fast CH

No.	解析番号。トリガポジションよりも前は、No.-1、No.-2、…、トリガポジションよりもあとは、No.0、No.1、No.2、…、となります。解析結果数は、-99999 ~ 99999 までの範囲で最大 100000 フレームを表示できます。RESET キーを押すと、No.0 のフレームがハイライト表示されます。
Time(ms)	トリガポジションからフレームの先頭までの時間を ms で表示します。
Sync(μs)	SYNC/CAL Field の時間幅を表示します。
Tick(μs)	Clock Tick の時間幅を表示します。
S&C	S&C Field の時間幅を表示します。
Data	Data を 16 進数または 10 進数で表示します。
CRC	CRC の値を 16 進数または 10 進数で表示します。
Length(tick)	フレームの長さを表示します。
Information	次のエラー情報を表示します。1 つのフレームに複数のエラーを検出した場合、下記の順にエラーを 1 つだけ表示します。 Successive CAL Pulses、Nibble Number、Nibble Data Value、Fast CH CRC、Status and Communication(S&C)
Slow CH	表示チャネル (Display) の設定で、Both を選択しているときに表示する項目です。Slow CH の情報を表示します。対応する Fast CH を <START> と <END> のタグでくくります。

Slow CH

No.	解析番号。トリガポジションよりも前は、No.-1、No.-2、…、トリガポジションよりもあとは、No.0、No.1、No.2、…、となります。解析結果数は、-99999～99999 までの範囲で最大 100000 フレームを表示できます。RESET キーを押すと、No.0 のフレームがハイライト表示されます。
Time(ms)	トリガポジションからフレームの先頭までの時間を ms で表示します。
ID	メッセージ ID を 16 進数または 10 進数で表示します。
Data	Data を 16 進数または 10 進数で表示します。
CRC	CRC の値を 16 進数または 10 進数で表示します。
Information	次のエラー情報を表示します。1 つのフレームに複数のエラーを検出した場合、下記の順にエラーを 1 つだけ表示します。 Fast CH Error、CRC Error

トレンド表示 (List/Trend - Trend)

デコードした Data のトレンドを 4 つまで (Trend1 ～ Trend4) 表示できます。カーソル測定の機能を使って、Data 値を表示することもできます。

トレンドの表示 (Display)

トレンドを表示する / しないを設定します。トレンドは、Trend ウィンドウに表示されます。ただし、エラーがあるメッセージの Data はトレンド表示されません。その部分は空白になります。

- ・ ON：トレンドを表示します。
- ・ OFF：トレンドを表示しません。

表示ソース (Source)

トレンド表示をするチャンネルを次の中から選択します。

- ・ Fast CH：Fast CH をトレンド表示します。
- ・ Slow CH：Slow CH をトレンド表示します。

User Data(User Data)

表示ソースが Fast CH のときに、トレンド表示をする User Data を選択します。User Data のデータサイズとオーダーは、前述のバス設定メニューの中にある Fast CH のデータタイプのメニューで設定します。▶ [参照](#)

選択範囲： 1 ～ 4

(バージョンが APR2016 で Multiplexing がオンのとき、Data1 のデータサイズは 4 ビットに固定)

Slow CH ID(Slow CH ID)

表示ソースが Slow CH のときに、トレンド表示をする Data のメッセージ ID を設定します。ID の設定範囲は、前述のバス設定メニューの中にある Slow CH のメッセージタイプのメニュー (▶ [参照](#)) で選択したタイプによって異なります。

メッセージタイプ	Short		Enhanced	
デコード形式	Hex	Dec	Hex	Dec
設定範囲	0 ～ F	0 ～ 15	00 ～ FF	0 ～ 255

表示設定 (Display Setup)

トレンドの表示スケールと VT 波形の表示 ON/OFF を設定します。

- **Auto Scale Exec**

オートスケールを実行します。Upper と Lower の値は、H-Range で選択したウィンドウ内にある Data の最大値と最小値の差が、Trend ウィンドウの垂直幅の 80%になるように設定されます。

- **H-Range**

トレンド表示をする範囲を次のウィンドウから選択します。

Main : Main ウィンドウ

Zoom1 : Zoom1 ウィンドウ

Zoom2 : Zoom2 ウィンドウ

- **VT Display**

トレンド表示と一緒に VT 波形を表示する / しないを選択します。

ON : VT 波形表示ウィンドウを表示します。

OFF : VT 波形表示ウィンドウを表示しません。

- **Upper/Lower**

トレンド表示の垂直方向のスケール値を設定します。

- **カーソル測定 (Cursor)**

トレンドに対して、カーソル測定ができます。

ON : Cursor1、Cursor2 の値を測定します。

OFF : カーソル測定をしません。

T1	Cursor1 の時間軸値 (トリガポジションからの時間)
T2	Cursor2 の時間軸値 (トリガポジションからの時間)
ΔT	Cursor1 と Cursor2 の時間軸値の差
V1(TRx)	Cursor1 とトレンド (Trend)x の交点の Data 値
V2(TRx)	Cursor2 とトレンド (Trend)x の交点の Data 値
ΔV(TRx)	Cursor1/Cursor2 とトレンド (Trend)x の交点の Data 値の差

x : 1 ~ 4

検索設定 (Search)

検索の種類 (Mode)

SENT 信号の検索の種類を次の中から選択します。

- Every Fast CH : Fast CH メッセージの検索
- Fast CH S&C : Status and Communication のビットパターンの検索
- Fast CH Data : Fast CH の Data の AND 条件が成立する位置の検索
- Every Slow CH : Slow CH メッセージの検索
- Slow CH ID/Data : Slow CH の ID と Data の AND 条件が成立する位置の検索
- Error : エラーの検索

検索条件の設定のしかたは、SENT トリガのトリガ条件と同じです。ID と Data は、デコードメニューで選択した形式で設定します。

▶ 参照

検索の実行 (Search)

設定した検索条件を満たす箇所を検索します。検索条件と一致した箇所 (検索点) のうち、指定した検索番号 (Pattern No.) をズームウィンドウに拡大表示できます。

検索点

検索点の位置については、「SENT 信号のトリガ / 検索点」をご覧ください。

▶ 参照

PSI5 Airbag 信号の解析 / 検索 (オプション)

解析対象

データフレームを解析します。

PSI5 Airbag のフレームフォーマットについては、「4 トリガ」の [PSI5 Airbag トリガ](#) をご覧ください。

バス設定 (Setup)

同期信号 (Sync)

同期信号にするソースを次の中から選択します。

CH1 ~ CH8、Math1 ~ Math4、X

* X を選択すると、同期信号を検出しないため、後述の同期ノイズ除去の設定は OFF になります。

レベル / ヒステリシス (Level/Hys)

同期信号のエッジ検出レベルとヒステリシスを設定します。Edge 検索のレベル、ヒステリシスと同じ機能です。

▶ [参照](#)

データフレーム (Data)

- ソース (Source)

データフレームのソース (データソース) を次の中から選択します。

CH1 ~ CH8、Math1 ~ Math4

- ビットレート (Bit Rate)

データフレームソースの転送レートを次の中から選択します。

125kbps、189kbps、User Define

User Define を選択した場合は、10.0kbps ~ 1000.0kbps の範囲 (設定分解能 0.1kbps) で設定できます。

- データ長 (Data Bits)

データフレームのデータ部分の長さ (Payload Data Region) を次の中から選択します。

10bit、16bit

- エラー検出方式 (ErrorDetection)

データ長が 10bit の場合、エラーの検出方式を次の中から選択します。データ長が 16bit のときは CRC 固定です。

Parity、CRC

- 同期ノイズ除去 (Sync Noise Rejection)

同期パルスによって発生する電流ノイズを、一定時間だけ検知しない (無視する) ように設定できます。データフレームの Start Bit を誤って検知することを防ぎます。

除去モード (Mode)

ON : ノイズを除去します。

OFF : ノイズを除去しません。

除去終端 (Rejection End)

同期パルスの立ち上がりから、ノイズを除去する終端までの時間を設定します。

設定範囲 : 0.0 μ s ~ 20000.0 μ s

設定分解能 : 0.1 μ s

- **クロック許容範囲 (Clock Tolerance)**

データフレームソースのクロックの許容差を設定します。

設定範囲：± 0.5%～± 33.3%

設定分解能：0.1%

- **レベル / ヒステリシス (Level/Hys)**

データフレームソースのエッジ検出レベルとヒステリシスを設定します。Edge 検索のレベル、ヒステリシスと同じ機能です。

▶ [参照](#)

オートセットアップ (Auto Setup)

設定された同期信号とデータフレームのソースに対して、オートセットアップを実行します。

ビットレート、データ長、エラー検出方式、同期ノイズ除去、クロックの許容差、スロット数、レベル、ヒステリシスを自動的に設定します。

- [同期信号 \(Sync\)](#) のソースが CH1 ～ CH8 のときは、同期パルスの立ち上がりでトリガをかけます。
- 同期信号のソースが X のときは、データフレームの Start Bit でトリガをかけます。
- 同期信号とデータフレームのどちらかのソースが Math1 ～ Math4 に設定されている場合は、オートセットアップできません。

スロット数 (Number of Slots) の設定

前述の同期信号のソースが X 以外のときに操作メニューが表示され、スロット数を設定できます。当該同期パルスと次の同期パルスまでの間にあるデータフレームの個数と同じスロット数を設定します。

Auto、1 ～ 6

Auto を設定すると、スロット番号が 1 番から順にデータフレームに自動的に割り当てられます。当該同期パルスに近い順に、1 ～最大 6 までの番号が付きます。リスト表示でスロット番号を確認できます。



当該同期パルスと次の同期パルスまでの間にあるデータフレームの個数と異なるスロット数を設定すると、後述のデコード表示の Sync が赤色になります。リスト表示の Information には、[エラータイプ](#) Slot Boundary Error や Frame Number Error を表示します。

各スロットの時間範囲の設定 (Slot)

スロット数 (Number of Slots) の設定が Auto 以外のときに、各スロットの時間範囲を設定できます。

- スロット N の開始位置 (Slot N Start)

設定範囲：0.0μs ～ 20000.0μs

設定分解能：0.1μs

ただし、Slot N Start ≤ Slot N+1 Start、N：スロット番号 (1 ～スロット数の設定値まで)

- スロット N_{max} の終了位置 (Slot N_{max} END)

設定範囲：Slot N_{max} -1 Start の値～ 20000.0μs

設定分解能：0.1μs

ただし、N_{max}：スロット数の設定値

スロット設定の初期値は、データ長とビットレートの設定に応じて、次表のようになります。

データ長	10bit		16bit	
ビットレート	125kbps	189kbps	125kbps	189kbps
Slot 1 Start (μs)	44.0	44.0	44.0	44.0
Slot 2 Start (μs)	181.3	139.5	257.3	179.3
Slot 3 Start (μs)	328.9	245.5	492.0	328.2
Slot 4 Start (μs)	492.0	362.5	750.1	492.0
Slot 5 Start (μs)	672.1	492.0	1034.1	672.1
Slot 6 Start (μs)	870.0	633.3	1346.4	870.3
Slot 6 End (μs)	1088.3	788.8	1690.0	1088.3

スロット数が 6 未満の場合は、Slot N End = Slot N+1 Start になります。



設定したスロットの開始 (Start) 位置や終了 (End) 位置がデータフレームと重なると、次項のデコード表示の Sync が赤色になります。リスト表示の Information には、[エラータイプ](#) Slot Boundary Error を表示します。

デコード (復号) 表示 (Decode)

デコード表示で各フィールドに使用している色は次のとおりです。

Sync	淡灰色 (Light Gray) 次の場合、赤色になります。 データフレームの個数と異なるスロット数 (Number of Slots) が設定されているとき、またはスロットの開始 (Start) 位置や終了 (End) 位置がデータフレームと重なるとき。
Start Bit	桃色 (Pink) の塗りつぶし
Data	青緑色 (Cyan)
Parity/CRC	淡青色 (Light Blue)
Error	赤色 (Red) エラーが発生したフィールド枠を赤色で表示し、枠内に赤色のブロックを表示します。

リスト表示 (List/Trend - Show List)

リストには、次の項目が表示されます。

No.	解析番号。トリガポジションよりも前の同期パルスやデータフレームは、No.-1、No.-2、…、トリガポジションよりもあとの同期パルスやデータフレームは、No.0、No.1、No.2、…、となります。解析結果数は、同期パルスとデータフレームを合わせて、-399999 ~ 399999 までの範囲で最大 400000 まで表示できます。RESET キーを押すと、No.0 の同期パルスまたはデータフレームがハイライト表示されます。
Time(ms)	トリガポジションから同期パルスの先頭まで、またはデータフレームの先頭までの時間を ms で表示します。
from Sync(μs)	直前の同期パルスの先頭から当該の同期パルスの先頭まで、またはデータフレームの先頭までの時間を μs で表示します。前述の同期信号 (Sync) のソースが X のときは、空欄になります。
Slot No.	同期パルスの場合は、Sync という文字を表示します。データフレームの場合は、対応するスロット番号を表示します。前述の同期信号 (Sync) のソースが X のときは、空欄になります。
Data	Data を 16 進数または 10 進数で表示します。
Parity/CRC	Parity または CRC の値を 16 進数で表示します。
Information	次のエラー情報を表示します。1 つのフレームに複数のエラーを検出した場合、次の順にエラーを 3 つまで表示します。 Frame Error、Clock Error、Start Bit Error、Parity/CRC Error、Frame Number Error、Slot Boundary Error

トレンド表示 (List/Trend - Trend)

デコードした Data のトレンドを 4 つまで (Trend1 ~ Trend4) 表示できます。カーソル測定機能を使って、Data 値を表示することもできます。

トレンドの表示 (Display)

トレンドを表示する / しないを設定します。トレンドは、Trend ウィンドウに表示されます。ただし、エラー * がある Data はトレンド表示されません。その部分は空白になります。

- ON：トレンドを表示します。
- OFF：トレンドを表示しません。

* **エラータイプ**は 6 つあります。そのうちのフレーム数エラーの場合は、トレンド表示されます。

表示ソース (Source)

前述の**同期信号 (Sync)**のソースが X 以外のときに操作メニューが表示され、トレンド表示をするスロットを選択できます。前述の**スロット数 (Number of Slots)**の設定に応じて、次の範囲から選択します。

- スロット数の設定が 1 ~ 6 のとき
Slot 1 ~ Slot N
ただし、N：スロット数の設定値
- スロット数の設定が Auto のとき
Slot 1 ~ Slot 6

選択したスロットにデータフレームがない場合、トレンドは表示されません。

表示設定 (Display Setup)

トレンドの表示スケールと VT 波形の表示 ON/OFF を設定します。

- **Auto Scale Exec**
オートスケールを実行します。Upper と Lower の値は、H-Range で選択したウィンドウ内にある Data の最大値と最小値の差が、Trend ウィンドウの垂直幅の 80% になるように設定されます。
- **H-Range**
トレンド表示をする範囲を次のウィンドウから選択します。
Main：Main ウィンドウ
Zoom1：Zoom1 ウィンドウ
Zoom2：Zoom2 ウィンドウ
- **VT Display**
トレンド表示と一緒に VT 波形を表示する / しないを選択します。
ON：VT 波形表示ウィンドウを表示します。
OFF：VT 波形表示ウィンドウを表示しません。
- **Upper/Lower**
トレンド表示の垂直方向のスケール値を設定します。

- カーソル測定 (Cursor)

トレンドに対して、カーソル測定ができます。

ON：Cursor1、Cursor2 の値を測定します。

OFF：カーソル測定をしません。

T1	Cursor1 の時間軸値 (トリガポジションからの時間)
T2	Cursor2 の時間軸値 (トリガポジションからの時間)
ΔT	Cursor1 と Cursor2 の時間軸値の差
V1(TRx)	Cursor1 とトレンド (Trend)x の交点の Data 値
V2(TRx)	Cursor2 とトレンド (Trend)x の交点の Data 値
$\Delta V(TRx)$	Cursor1/Cursor2 とトレンド (Trend)x の交点の Data 値の差

x：1 ～ 4

検索設定 (Search)

検索の種類 (Mode)

PSI5 Airbag 信号の検索の種類を次の中から選択します。

- Sync：同期パルスの検索。前述の[同期信号 \(Sync\)](#) のソースが X のときは選択不可。
- Start Bit：データフレームの Start Bit の検索
- [Frame in Slot](#)：指定したスロットに含まれるデータフレームの検索。同期信号のソースが X のときは選択不可。
- [Data](#)：データパターンまたは Data の値の検索。スロットの指定も可能。
- [Error](#)：エラーの検索

Sync

同期パルスの立ち上がりを検索します。同期信号のソースが X のときは、検索の種類 Sync を選択できません。

Start Bit

データフレームの Start Bit を検索します。

Frame in Slot

指定したスロットに含まれるデータフレームを検索します。同期信号のソースが X のときは、検索の種類 Frame in Slot を選択できません。

- スロット番号 (Slot No.)

データフレームを検索するスロット番号を選択します。前述の[スロット数 \(Number of Slots\)](#) の設定に応じて、次の範囲から選択します。

- スロット数の設定が 1 ～ 6 のとき
1 ～ N
ただし、N：スロット数の設定値
- スロット数の設定が Auto のとき
1 ～ 6

Data

データパターンまたは Data の値を検索します。

• 検索条件 (Condition Setup))

Condition Setup 画面でスロット、データの検索条件を設定します。

スロット (Slot)

データパターンまたは Data の値を検索するスロット番号を選択します。前述の [スロット数 \(Number of Slots\)](#) の設定に応じて、次の範囲から選択します。[同期信号 \(Sync\)](#) のソースが X のとき、またはスロットを検索条件にしないときは、スロット番号を選択できません。

- スロット数の設定が 1 ～ 6 のとき
1 ～ N
ただし、N：スロット数の設定値
- スロット数の設定が Auto のとき
1 ～ 6

データ (Data)

データ (Data) は、常に検索条件として選択されています。

• 比較条件 (Condition)

設定したデータパターンまたは判定値と、入力信号の Data の値を比較して、選択した比較条件を満たしたとき、Data の検索条件が成立します。

True	データパターンと一致したとき
False	データパターンと一致しないとき
Data=a* ¹	判定値と一致したとき
Data≠a* ¹	判定値と一致しないとき
a ≤ Data* ¹	判定値以上のとき
Data ≤ b* ¹	判定値以下のとき
a ≤ Data ≤ b* ²	判定範囲内のとき (判定値を含む)
Data < a、b < Data* ²	判定範囲外のとき (判定値を除く)

*1 判定値を 1 つ設定

*2 判定値を 2 つ設定

• 入力形式 (Input format)

比較条件が True または False のときに、データパターンの入力形式を Bin(2 進数) または Hex(16 進数) から選択します。

• データパターン

比較条件が True または False のときに、データパターンを 16 進数または 2 進数で設定します。

• 判定値 (a、b)

デコードメニューで選択した形式に応じて、Hex(16 進数) または Dec(10 進数) で判定値を設定します。デコードメニューで Bin(2 進数) を選択しているときは、Hex で判定値を設定します。前述の [データ長 \(Data Bits\)](#) の設定に応じて、次の範囲で設定します。

データ長	10bit		16bit	
デコード形式	Hex、Bin	Dec	Hex、Bin	Dec
設定範囲	200 ～ 1FF	-512 ～ 511	8000 ～ 7FFF	-32768 ～ 32767



- データパターンに X を設定すると、対応するビットの状態にかかわらず条件を満たしていると見なされます。
- データパターンの設定で、2 進のパターンに 1 つでも X があると、対応する 16 進の表示は「\$」になります。
- 比較条件が「 $a \leq \text{Data} \leq b$ 」または「 $\text{Data} < a$ 、 $b < \text{Data}$ 」の場合は、設定した 2 つの判定値が、下限値 $\leq$ 上限値になるように自動的に調整されます。

Error

各種エラーを検索します。

エラータイプ (Error Type OR)

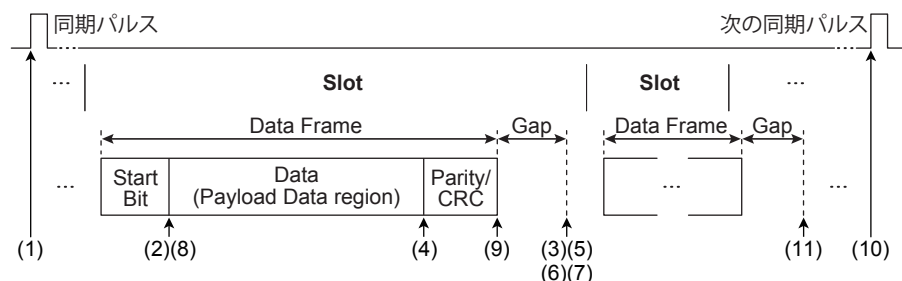
Frame	データフレーム内のビット数が不足、過剰、または不定のとき
Clock	- 設定しているクロックの許容差を超えたとき、デコードを続行 - 許容差の最大値 $\pm 33.3\%$ を超えたとき、検出した時点でデコード終了
Start Bit	Start Bit の状態が「00」でないとき
Parity/CRC	Parity チェックエラーや CRC エラーを検出したとき
Frame Number	- 設定しているスロット数に対して、データフレームが不足または過剰のとき - スロット数の設定が Auto のときは、データフレームがないかデータフレームが 7 個以上あるとき
Slot Boundary	- データフレームがスロットの境界 (スロットの開始位置や終了位置) を超えたとき - 同期パルスがスロットの境界と重なったとき

検索の実行 (Search)

設定した検索条件を満たす箇所を検索します。検索条件と一致した箇所 (検索点) のうち、指定した検索番号 (Pattern No.) をズームウィンドウに拡大表示できます。

検索点

検索点を下図に示します。



上記の (1) ~ (11) は、次の条件のときの検索点です。

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| (1) Sync | (7) Clock Error |
| (2) Start Bit | (8) Start Bit Error |
| (3) Frame in Slot | (9) Parity/CRC Error |
| (4) Data、スロットを指定していないとき | (10) Frame Number Error |
| (5) Data、スロットを指定しているとき | (11) Slot Boundary Error |
| (6) Frame Error | |

UART 信号の解析 / 検索 (オプション)

解析対象

Data：データパターンを検出

UART のデータフォーマットについては、「4 トリガ」の [UART トリガ](#)をご覧ください。

バス設定 (Setup)

ソース (Source)

解析対象にするソースを次の中から選択します。LOGIC を選択したときは、[ソースビット](#)も選択します。

CH1 ～ CH8/LOGIC(L)、LOGIC(A|B)、Math1 ～ Math4

* CH8 と LOGIC(L) は、どちらか一方の点灯しているキー (CH8 または L) の波形を選択できます。LOGIC(A|B) は、
/L16 オプション付きの機種に適用できます。

ビットレート (Bit Rate)

UART 信号のデータ転送レートを次の中から選択できます。

1200bps、2400bps、4800bps、9600bps、19200bps、38400bps、57600bps、115200bps、User Define
User Define 設定を選択した場合は、1000bps ～ 10000000bps の範囲 (設定分解能 100bps) で設定できます。

ビットオーダー (Bit Order)/ 極性 (Polarity)

UART 信号のトリガのビットオーダー、極性と同じ機能です。

▶ [参照](#)

サンプルポイント (Sample Point)

信号レベルを判定するポイントを 18.8 ～ 90.6[%] の範囲 (設定分解能 3.1%) で設定できます。

データフォーマット (Format)

次の中から選択できます。

- 8bit NonParity 8 ビットのデータ (Parity Bit 無し)
- 7bit Parity 7 ビットのデータ +Parity Bit
- 8bit Parity 8 ビットのデータ +Parity Bit

パリティ (Parity)

パリティビットを Even(偶数) または Odd(奇数) に設定します。

グルーピング (Grouping)

デコード結果のリスト表示時にデータをグルーピングする / しないを選択します。グルーピングを ON にしたときは、設定したバイトスペース (Byte Space) より短い時間のデータを 1 つのまとまったグループとしてデコード表示します。

- ON：グルーピングをする
- OFF：グルーピングをしない

• バイトスペース (Byte Space)

設定したバイトスペース (Byte Space) の時間未満のデータを、1 つのまとまったグループとしてリスト表示します。

設定範囲

(UART 信号のデータフォーマットのビット数 +2 ビット) の時間～ 100ms

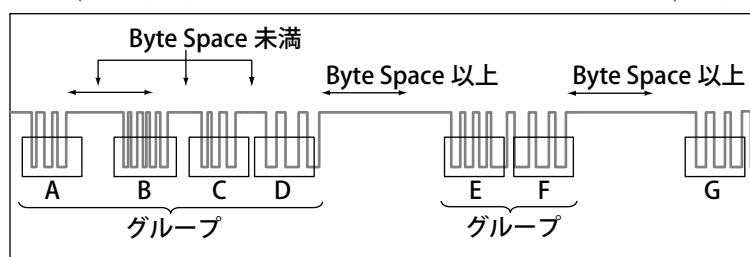
「2 ビット」は、Start Bit と Stop Bit のビット数です。

たとえば、データフォーマットが 8bit+Parity の場合、次の時間になります。

Data(8)+Parity Bit(1)+Start Bit(1)+Stop Bit(1) = 11 ビット分の時間

設定分解能：1μs

初期値：(UART 信号のデータフォーマットのビット数 +2 ビット) の時間



レベル / ヒステリシス (Level/Hys)

Edge 検索のレベル、ヒステリシスと同じ機能です。

▶ 参照

オートセットアップ (Auto Setup)

設定されたソースに対して、オートセットアップを実行します。

ビットレート、サンプルポイント、レベル、ヒステリシスを自動的に設定し、UART 信号の Stop Bit でトリガをかけます。ただし、次の場合はオートセットアップできません。

- ソースが Math1 ～ Math4 に設定されている場合
- ソースに設定されている LOGIC のビットが、ステート表示を適用されている場合

デコード (復号) 表示 (Decode)

デコード表示で各フィールドに使用している色は次のとおりです。

Data	青緑色 (Cyan)
Parity	黄色 (Yellow)
Start Bit	灰色 (Gray) の塗りつぶし
Stop Bit	灰色 (Gray) の塗りつぶし
Error	赤色 (Red)
Framing Error :	
エラーが発生したフィールドに「Framing Error」の文字を黒色で、背景は赤色で表示します。Parity Error よりも優先して表示します。	
Parity Error :	
エラーが発生したフィールドの文字を黒色で、背景は赤色で表示します。	

リスト表示 (List - Show List)

リストには、次の項目が表示されます。

Grouping が ON のとき

No.	解析番号。トリガポジションよりも前は、No.-1、No.-2、…、トリガポジションよりもあとは、No.0、No.1、No.2、…、となります。解析結果数は、-299999 ～ 299999 までの範囲で最大 300000 データを表示できます。RESET キーを押すと、No.0 のデータがハイライト表示されます。
Time(ms)	トリガポジションからバイトの先頭までの時間を ms で表示します。
Data	各グループの先頭の 16 バイトまでの Data を 16 進数と ASCII で表示します。SET キーを押して詳細リストを表示すると、指定したグループ (解析番号) の全データを表示できます。
Information	次のエラー情報を表示します。1 つのデータで複数のエラーを検出した場合、下記の順に優先順位が高いエラーを 1 つだけ表示します。Framing Error、Parity Error

Grouping が OFF のとき

Addr	Data の先頭を 0 としたアドレスを表示します。
Hex	Data を 16 進数で表示します。Framing Error には「*」、Parity Error には「X」を、Data に追加表示します。
Ascii	Data を ASCII で表示します。

検索設定 (Search)

検索の種類 (Mode)

UART 信号の検索の種類を次の中から選択します。

- Every Data：データの Stop Bit の検索
- Data：データパターンの検索
- Error：エラーの検索

検索条件の設定のしかたは、UART トリガのトリガ条件と同じです。

▶ 参照

検索の実行 (Search)

設定した検索条件を満たす箇所を検索します。検索条件と一致した箇所 (検索点) のうち、指定した検索番号 (Pattern No.) をズームウィンドウに拡大表示できます。

検索点

検索点の位置は、トリガ点と同じ位置です。

▶ 参照

I²C バス信号の解析 / 検索 (オプション)

I²C のデータフォーマットについては、「4 トリガ」の [I²C バストリガ](#) をご覧ください。

バス設定 (Setup)

シリアルクロック (SCL)/ シリアルデータ (SDA)

SCL/SDA にするソースを次の中から選択します。LOGIC を選択したときは、[ソースビット](#) も選択します。

シリアルクロック (SCL)	シリアルデータ (SDA)
CH1 ~ CH4、Math1、Math2 のとき	CH1 ~ CH4、Math1、Math2
CH5 ~ CH8/LOGIC(L)、Math3、Math4 のとき	CH5 ~ CH8/LOGIC(L)、Math3、Math4
LOGIC(A B) のとき	LOGIC(A B)

- * CH8 と LOGIC(L) は、どちらか一方の点灯しているキー (CH8 または L) の波形を選択できます。
LOGIC(A|B) は、/L16 オプション付きの機種に適用できます。

レベル / ヒステリシス (Level/Hys)

Edge 検索のレベル、ヒステリシスと同じ機能です。

▶ [参照](#)

オートセットアップ (Auto Setup)

設定された SCL と SDA に対して、オートセットアップを実行します。

レベル、ヒステリシスを自動的に設定し、I²C バス信号の Start(スタートコンディション) でトリガをかけます。
ただし、次の場合はオートセットアップできません。

- SCL または SDA が Math1 ~ Math4 に設定されている場合
- SCL または SDA に設定されている LOGIC のビットが、ステート表示を適用されている場合

R/W ビットの ON/OFF(Include R/W)

アドレスパターンの入力形式を 16 進数にしたときに、R/W ビットを含めてアドレスパターンを設定するか、R/W ビットを含めないで設定するかを選択します。

- ON : R/W ビットを含めて設定 (アドレス +R/W ビット : 16 進数)
- OFF : R/W ビットを別に設定 (アドレス : 16 進数、R/W ビット : 2 進数)

▶ [参照](#)

デコード (復号) 表示 (Decode)

デコード表示で各フィールドに使用している色は次のとおりです。

Start/Restart Condition	淡灰色 (Light Gray)
Adr	淡緑色 (Light Green)
Data	青緑色 (Cyan)
R/W	桃色 (Pink)
Ack	黄色 (Yellow)
General Call	緑色 (Green)
Start Byte	橙色 (Orange)
HS Mode	橙色 (Orange)
Stop Condition	淡灰色 (Light Gray)

Start/Restart Condition と Stop Condition は、表示する / しないを選択できます。

▶ [参照](#)

リスト表示 (List - Show List)

リストには、次の項目が表示されます。

No.	解析番号。トリガポジションよりも前は、No.-1、No.-2、…、トリガポジションよりもあとは、No.0、No.1、No.2、…、となります。解析結果数は、-299999 ～ 299999 までの範囲で最大 300000 データを表示できます。 RESET キーを押すと、No.0 のデータがハイライト表示されます。
Time(ms)	トリガポジションからバイトの先頭までの時間を ms で表示します。
1st ^{*1}	First byte のアドレスを 16 進数で表示します。
2nd ^{*1}	Second byte のアドレスを 16 進数で表示します。
R/W	信号の種類を表示します。R：Read、W：Write
Data	Data を 16 進数で表示します。先頭の 16 バイトまでを表示します。SET キーを押して詳細リストを表示すると、指定した解析番号の全データを表示できます。
ACK	Acknowledge が検出された場合は、Data 欄の横に「*」を表示します。
Information	データタイプを表示します。 general call、Start byte、Hs-mode、10-bit、7-bit、CBus

*1 R/W ビットの ON/OFF(Include R/W) により、アドレスを R/W ビットを含めて表示するか、R/W ビットを含めないで表示するかを選択できます。

検索設定 (Search)

検索の種類 (Mode)

I²C バス信号の検索の種類を次の中から選択します。

- Every Start：スタートコンディションとリスタートの検索
- Adr Data：アドレスパターンとデータパターンの検索 (AND)
- NON ACK：Acknowledge ビットが Nack(SDA が H) の検索
- General Call：ゼネラルコールアドレスの検索
- Start Byte：スタートバイトのマスタコードの検索
- HS Mode：HS Mode のマスタコードの検索

検索条件の設定のしかたは、I²C バストリガのトリガ条件と同じです。

▶ 参照

検索の実行 (Search)

設定した検索条件を満たす箇所を検索します。検索条件と一致した箇所 (検索点) のうち、指定した検索番号 (Pattern No.) をズームウィンドウに拡大表示できます。

検索点

検索点の位置は、トリガ点と同様です。

▶ 参照

SPI バス信号の解析 / 検索 (オプション)

SPI のタイムチャートについては、「4 トリガ」の [SPI バストリガ](#)をご覧ください。

バス設定 (Setup)

線式 (Mode)

SPI バス信号のトリガの線式と同じ機能です。

▶ [参照](#)

データ設定 (Data Setup)

ビットオーダー (Bit Order)

SPI バス信号のトリガのビットオーダーと同じ機能です。

▶ [参照](#)

フィールドサイズ (Field Size)

フィールドサイズを 4 ～ 32 ビットの範囲で設定できます。設定したビット単位でデコードします。

有効ビット範囲 (Enable MSB/LSB)

フィールドサイズの有効ビットの範囲 (0 ～ 31) を指定できます。有効ビット範囲のデータが検索対象です。

クロック (Clock)、データ 1(Data1)、データ 2(Data2)、チップセレクト (CS)

クロック、データ 1、データ 2、チップセレクトにするソースをそれぞれ次の中から選択します。LOGIC を選択したときは、[ソースビット](#)も選択します。

クロック (Clock)	データ 1(Data1)、データ 2(Data2)、チップセレクト (CS)
CH1 ～ CH4、Math1、Math2 のとき	CH1 ～ CH4、Math1、Math2、X(対象にしない)
CH5 ～ CH8/LOGIC(L)、Math3、Math4 のとき	CH5 ～ CH8/LOGIC(L)、Math3、Math4、X(対象にしない)
LOGIC(A B) のとき	LOGIC(A B)、X(対象にしない)

* CH8 と LOGIC(L) は、どちらか一方の点灯しているキー (CH8 または L) の波形を選択できます。

X は、チップセレクトのときだけ選択できます。X を選択した場合、グルーピングの ON/OFF とクロックのアイドル時間 (Idle Time) を設定します。

LOGIC(A|B) は、/L16 オプション付きの機種に適用できます。

クロックのアイドル時間 / グルーピングの ON/OFF (Idle time/Grouping)

グルーピングを ON にすると、設定したアイドル時間以上経過後の最初のクロックの立ち上がり、または立ち下がりエッジをデータの開始点として、デコード結果を表示します。グルーピングが OFF のときは、アイドル時間の設定にかかわらず、画面左端からデータをデコード表示します。

グルーピングの ON/OFF とアイドル時間は、CS を X(対象外) に設定した場合に設定できます。

クロックの極性 (Polarity)/ チップセレクトのアクティブ状態 (Active)

SPI バストリガのクロックの極性 / チップセレクトのアクティブ状態と同じ機能です。

▶ [参照](#)

レベル / ヒステリシス (Level/Hys)

Edge 検索のレベル、ヒステリシスと同じ機能です。

▶ [参照](#)

オートセットアップ (Auto Setup)

設定された線式、クロック、データ 1、データ 2、およびチップセレクトに対して、オートセットアップを実行します。

レベル、ヒステリシスを自動的に設定し、SPI 信号の先頭データでトリガをかけます。

ただし、次の場合はオートセットアップできません。

- ・ クロック、データ 1、データ 2、またはチップセレクトのどれかが Math1 ～ Math4 に設定されている場合
- ・ クロック、データ 1、データ 2、またはチップセレクトに設定されている LOGIC のビットのどれかが、ステート表示を適用されている場合
- ・ チップセレクトが X(対象外) に設定されている場合

デコード (復号) 表示 (Decode)

デコード表示で各フィールドに使用している色は次のとおりです。

Data	青緑色 (Cyan)
グループの背景	灰色 (Gray)

リスト表示 (List - Show List)

リストには、次の項目が表示されます。

No.	解析番号。トリガポジション (Reference Point) よりも前は、No.-1、No.-2、…、トリガポジションよりもあとは、No.0、No.1、No.2、…、となります。解析結果数は、-299999 ～ 299999 までの範囲で最大 300000 データを表示できます。 RESET キーを押すと、No.0 のデータがハイライト表示されます。
Time(ms)	トリガポジションからバイトの先頭までの時間を ms で表示します。
Data1*	Data1 を 16 進数で表示します。
Data2*	Data2 を 16 進数で表示します (4 線式のときだけ)。

* 先頭の 16 バイトまでを表示します。SET キーを押して詳細リストを表示すると、指定した解析番号の全データを表示できます。

検索設定 (Search)

線式が 3wire のときは Data1 だけ、4wire のときは Data1 と Data2 に対して、それぞれ設定した検索条件 (データパターン) を満たす箇所を検索します。

検索条件 (Condition Setup)

SPI バストリガのトリガ条件と同じ機能です。

▶ 参照

検索の実行 (Search)

設定した検索条件を満たす箇所を検索します。検索条件と一致した箇所 (検索点) のうち、指定した検索番号 (Pattern No.) をズームウィンドウに拡大表示できます。

検索点

検索点の位置は、トリガ点と同様です。

▶ 参照

ユーザー定義のシリアルバス信号 (User Define) の解析 / 検索

バス設定 (Setup)

ユーザー定義のシリアルバス信号解析をするために次の項目の設定が必要です。

ソース (Source)

解析対象にするソースを次の中から選択します。

CH1 ～ CH8

選択したソースに対して、アクティブ状態、レベルを設定します。

ユーザー定義のシリアルバス信号のトリガと同じ機能です。

▶ 参照

レベル (Level)/ ヒステリシス (Hysteresis)

ソースの状態を検知するレベルとヒステリシスを設定します。

Edge 検索のレベル、ヒステリシスと同じ機能です。

▶ 参照

クロック (Clock)

クロックソースに同期して、データソースをサンプリングする / しないを選択できます。

- ON：クロックソースに同期してサンプリングする。
- OFF：クロックソースに同期しない。

ON を選択した場合は、クロックソース (Clock)、チップセレクトソース (CS)、ラッチソース (Latch) をそれぞれ設定します。

ユーザー定義のシリアルバス信号のトリガと同じ機能です。

▶ 参照

ビットレート (Bit Rate)

設定したビットレートでデータソースをサンプリングします。クロックが Off のときに設定します。

設定範囲	1000bps ～ 50Mbps
設定分解能	0.001kbps(1.000k ～ 99.999kbps のとき) 0.01kbps(100.00k ～ 999.99kbps のとき) 0.1kbps(1M ～ 9999.9kbps のとき) 1kbps(10M ～ 50Mbps のとき)

デコード開始点 (Start Point)

デコードの開始点を設定します。

デコード (復号) 表示 (Decode)

デコード表示で各フィールドに使用している色は次のとおりです。クロックを使用しない場合だけ、表示できます。

Data：(Cyan) 青緑色

検索設定 (Search)

検索条件 (Condition Setup)

検索条件の設定のしかたはユーザー定義のシリアルバス信号のトリガ条件と同じです。

▶ 参照

検索の実行 (Search)

設定した検索条件を満たす箇所を検索します。検索条件と一致した箇所 (検索点) のうち、指定した検索番号 (Pattern No.) をズームウィンドウに拡大表示できます。

検索点

検索点の位置は、トリガ点と同様です。

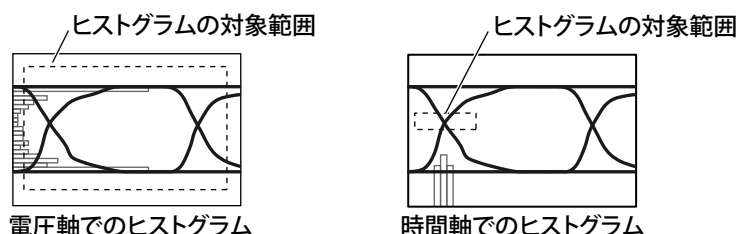
▶ 参照

16 波形の頻度分布の表示

指定した領域内のデータの頻度をカウントし、ヒストグラム表示します。頻度をカウントするデータを電圧軸 / 時間軸から選択できます。

ヒストグラムに対して、平均値、標準偏差、最大値、最小値、ピーク値、中央値などを測定できます。

ヒストグラムの対象波形は、2 つまで (Histogram1、Histogram2) 設定できます。



ヒストグラムの ON/OFF(Display)

ヒストグラムを表示する / しないを Histogram1、Histogram2 それぞれに対して設定します。

- ON：ヒストグラムを表示する
- OFF：ヒストグラムを表示しない

表示対象波形 (Trace)

次の中から選択します。モデルにより選択肢が異なります。

CH1 ～ CH8、Math1 ～ Math4

対象軸 (Type)

頻度をカウントするデータの軸を選択します。

- Vertical：垂直軸
- Horizontal：時間軸

範囲設定 (Range Setup)

対象ウィンドウ (Range)

頻度カウントの対象にするウィンドウを次の中から選択します。

- Main：Main ウィンドウ
- Zoom1：Zoom1 ウィンドウ
- Zoom2：Zoom2 ウィンドウ

領域の上下限值 (Upper/Lower)

頻度カウントの対象領域の上下限值を設定します。設定範囲は $\pm 4\text{div}$ です。

領域の左右値 (Left/Right)

頻度カウントの対象領域の左右方向の範囲を設定します。設定範囲は $\pm 4\text{div}$ です。

ヒストグラムの度数

波形表示が更新されるまでの間、度数をカウントします。波形表示が更新されると、度数をリセットします。

測定 (Measure Setup)

モード (Mode)

Param：選択したパラメータの値の測定とカーソル測定をします。

OFF：測定しません。

カーソル測定 (Cursor1/Cursor2)

測定項目の C1、C2、 ΔC を選択すると、Cursor1/Cursor2 の値や差分を測定します。対象軸によって設定範囲が次のように異なります。

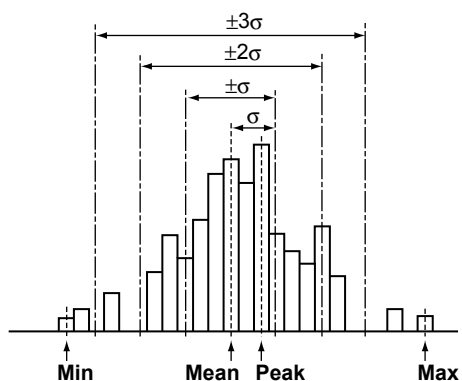
- 対象軸が Vertical のとき (Cursor1=、Cursor2=)：垂直軸の $\pm 4\text{div}$ の範囲
- 対象軸が Horizontal のとき (Cursor1 II、Cursor2 II)：時間軸の $\pm 4\text{div}$ の範囲

測定項目 (Item)

次の測定項目のうち、選択した項目の値を測定します。

Peak	ピーク値
Max	最大値
Min	最小値
Mean	平均値
σ	ヒストグラムの標準偏差
Median	中央値*
Integ $\pm \sigma$	$\pm \sigma$ に入る割合 (%)
Integ $\pm 2 \sigma$	$\pm 2 \sigma$ に入る割合 (%)
Integ $\pm 3 \sigma$	$\pm 3 \sigma$ に入る割合 (%)
C1	Cursor1 の値
C2	Cursor2 の値
ΔC	Cursor1 と Cursor2 の差分

* サンプル点を最小値から最大値に順に並べ直し、最小点から数えて、[総サンプル数 / 2] 番目の値



17 電源解析機能 (Power Analysis & Power Measurement、オプション)

電源解析機能の概要

本機器の電源解析機能 (/G4 オプション) には、スイッチング損失解析、安全動作領域解析、高調波解析、およびジュール積分などの電源解析機能と、電圧、電流、電力、電力量、および電流量などの電力測定機能があります。

電源解析機能 (Power Analysis)

電源解析 1、電源解析 2(Power Analysis1、Power Analysis2)

Power Analysis1 と Power Analysis2 に、それぞれ異なる種類の解析項目を設定することにより、同時に 2 種類の解析ができます。

種類 (Type)

電源解析の種類を次の中から選択します。

- OFF：解析をしない
- [SW Loss](#)：スイッチング損失解析
- [SOA](#)：安全動作領域解析
- [Harmonics](#)：高調波解析
- [I²t](#)：ジュール積分



電源解析 Power Analysis1 に SW Loss や I²t を選択すると、波形演算機能の Math1 を使用します。そのため Math/Ref1 に設定していた演算は実行されません。SW Loss や I²t 以外を選択すると、Math/Ref1 の設定は元に戻ります。Power Analysis2 と Math2 の場合も、Power Analysis1、Math1 の関係と同じ制約があります。

電力測定機能 (Power Measurement)

最大 4 つの回路 (Power Measurement1 ～ Power Measurement4) の電力を同時に測定できます。詳細については、後述の [電力測定 \(Power Measurement\)](#) の節をご覧ください。

入力信号の伝達時間差の補正 (デスキュー)

入力信号の電圧と電流から、解析項目や電力項目を正しく測定するには、電圧信号と電流信号を、伝達時間差がない状態で本機器の測定入力端子に入力する必要があります。しかし、使用するプローブによっては両信号間に伝達時間差が生じる場合があります。本機器は、プローブとデスキュー調整信号源を接続したあと、自動または手動で両信号間の伝達時間差を補正 (デスキュー) して、解析項目や電力項目を測定することができます。デスキューを実行する場合は、下記の横河製品をお使いいただくことをおすすめします。

デスキュー調整信号源	形名 701936
パッシブプローブ	形名 701939
差動プローブ	形名 700924、701921、701926、701927
電流プローブ	形名 701928、701929、701930、701931、701932、701933

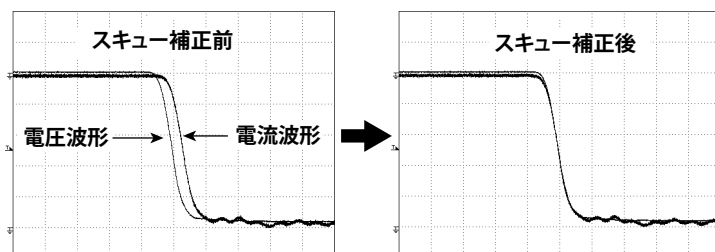
自動デスキューを実行する場合の注意

- デスキュー調整信号源は 701936 をお使いください。
- 減衰比が 10A:1V の電流プローブをお使いください。701936 デスキュー調整信号源をご使用のときは、100A:1V の電流プローブもお使いいただけます。
- デスキュー調整信号源 701936 の電圧 / 電流出力波形間には、信号出力部の電気長およびインピーダンスに依存する固有の時間差があります。自動デスキュー実行時には固有値補正を自動で行うため、デスキュー後の電圧波形と電流波形は固有値分ずれて表示されます。固有値および手動でのスキュー補正方法については、デスキュー調整信号源 701936 の取扱説明書をご覧ください。



デスキュー調整信号源、横河専用プローブインタフェース付きでない電流または差動プローブを使用するには、電源が必要です (差動プローブは電池でも可)。ご使用の DLM4000 にプローブパワーオプション (/P8) が装備されているか、別売のプローブ電源 (701934) が必要です。

デスキュー実行例



スイッチング損失解析 (SW Loss)

デバイスのトータル損失 (電力損失) やスイッチング損失 (スイッチング区間の電力損失) を測定できます。SW Loss を選択すると、電力波形や測定値の画面への表示や、統計処理ができます。

プローブの設定 (Probe Setup)

チャンネルの選択 (Input Channels)

CH1 : CH2 または CH3 : CH4 のどちらかを選択します。組み合わせの変更はできません。

電源解析項目を測定するには、CH1、CH3 に電圧信号、CH2、CH4 に電流信号を入力してください。

プローブの減衰比と電圧 - 電流換算比 (Probe CH1/CH2、Probe CH3/CH4)

プローブの減衰比 (CH1、CH3) と電圧 - 電流換算比 (CH2、CH4) を次の中から選択します。

- CH1、CH3
0.001:1、0.002:1、0.005:1、0.01:1、0.02:1、0.05:1、0.1:1、0.2:1、0.5:1、1:1、2:1、5:1、10:1、20:1、50:1、100:1、200:1、500:1、1000:1、2000:1
- CH2、CH4
0.001A:1V、0.002A:1V、0.005A:1V、0.01A:1V、0.02A:1V、0.05A:1V、0.1A:1V、0.2A:1V、0.5A:1V、1A:1V、2A:1V、5A:1V、10A:1V、20A:1V、50A:1V、100A:1V、200A:1V、500A:1V、1000A:1V、2000A:1V



プローブの減衰比と電圧 - 電流換算比の設定は、CH キーのプローブ設定と共通です。

手動によるデスキュー (Deskew CH1/CH2、Deskew CH3/CH4)

チャンネルごとに、伝達時間差分の補正値を設定できます。

自動デスキューの基準波形 (Ref Trace)

自動デスキューをするための基準波形を設定します。指定した波形を基準にしてスキュー調整をします。

自動デスキューの実行 (Auto Deskew)

自動デスキューを実行します。



ジョグシャトルを使って、手動でスキュー調整もできます。

測定内容 (Measure Setup)**周期モード (Cycle Mode)**

周期モードをOFFにすると、T Range1 と T Range2 のカーソルで指定した範囲の損失 (電力損失) を測定できます。スイッチング損失や定常損失 (損失計算区間の損失) の区間を T Range1 と T Range2 のカーソルで指定して測定できます。

周期モードをONにすると、1周期または複数周期の損失を測定できます。測定範囲は T Range1 と T Range2 のカーソルで指定した範囲内で、メシアルレベルと電圧波形が交差した点を基準にして周期を求め、1周期または複数周期の損失を測定します。後述のデバイスタイプに合わせて補正したトータル損失も測定できます。

周期モードが OFF のとき

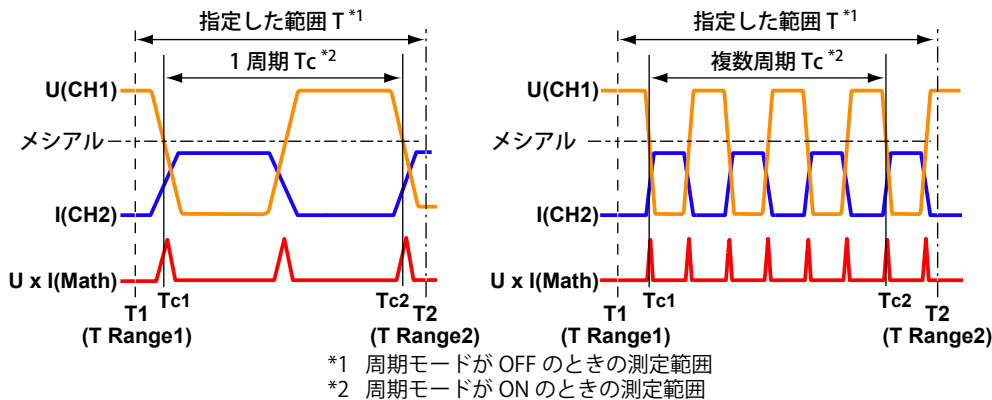
$$\text{損失} = \int_{T_1}^{T_2} u(t) \cdot i(t) dt \quad \text{単位時間当たりの損失} = \frac{1}{T} \int_{T_1}^{T_2} u(t) \cdot i(t) dt$$

周期モードが ON のとき

$$\text{損失} = \int_{T_{C1}}^{T_{C2}} u(t) \cdot i(t) dt \quad \text{単位時間当たりの損失} = \frac{1}{T_C} \int_{T_{C1}}^{T_{C2}} u(t) \cdot i(t) dt$$

$u(t)$: 電圧のサンプリングデータ

$i(t)$: 電流のサンプリングデータ



- 周期モードが ON の場合、指定した範囲内で求められる周期単位で測定されます。指定した範囲内に 1 周期分ないときは、測定値を「*****」で表示します。
- スイッチング損失解析では、波形パラメータの自動測定で設定する Continuous、Cycle、History の統計処理を実行できます。

デバイスタイプ (Device)

周期モードが ON のとき、デバイスタイプを次の中から選択します。

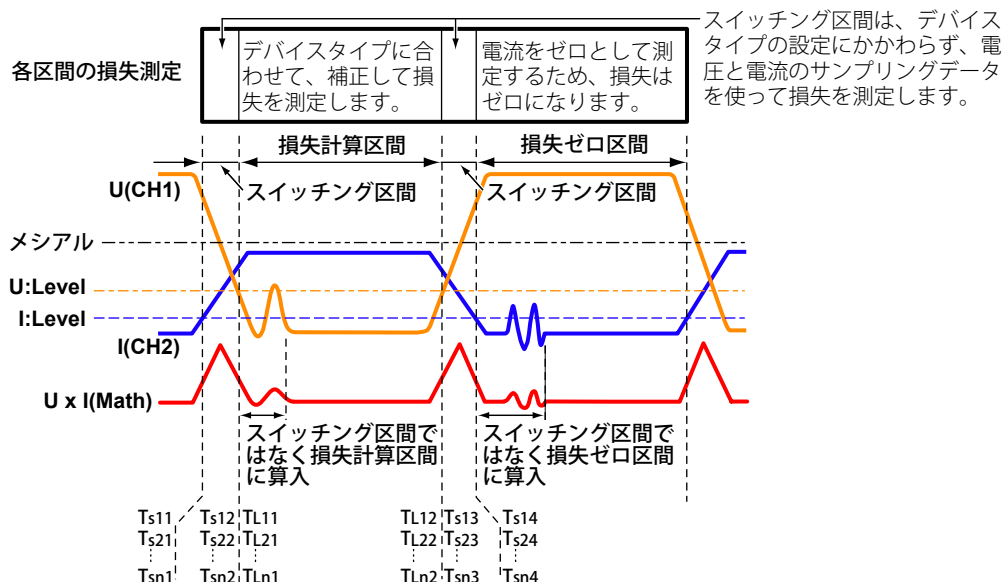
MOSFET：デバイスのオン抵抗 (RDS(on)) を使って損失計算区間の損失を測定します。

BJT/IGBT：デバイスのコレクタ - エミッタ間飽和電圧 (Vce(SAT)) を使って損失計算区間の損失を測定します。

OFF：前述の「周期モードが ON のとき」の式に従って、損失を測定します。

デバイスタイプに MOSFET または BJT/IGBT を指定すると、次式に従いトータル損失を測定します。

トータル損失 = 損失計算区間の損失 + スイッチング区間の損失



- 損失計算区間：電圧波形がメシアルレベルを下回った直後に電圧レベル U:Level を下回った点から、電圧波形がメシアルレベルを上回る直前に電圧レベル U:Level を上回る点までの区間です。

T Range1 と T Range2 のカーソル間に電圧波形が n 周期ある場合、

デバイスタイプ MOSFET のとき、

損失計算区間の損失

$$= RDS(on) \left\{ \int_{TL11}^{TL12} i(t)^2 dt + \int_{TL21}^{TL22} i(t)^2 dt \cdots + \int_{TLn1}^{TLn2} i(t)^2 dt \right\}$$

RDS(on)：オン抵抗

Vce(SAT)：コレクタ-エミッタ間の飽和電圧

i(t)：電流のサンプリングデータ

TL11, TL12, TL21, TL22...TLn1, TLn2：損失計算区間の時間軸値

デバイスタイプ BJT/IGBT のとき、

損失計算区間の損失

$$= Vce(SAT) \left\{ \int_{TL11}^{TL12} i(t) dt + \int_{TL21}^{TL22} i(t) dt \cdots + \int_{TLn1}^{TLn2} i(t) dt \right\}$$

- 損失ゼロ区間：電流波形が損失計算区間の中間点を過ぎて最初に電流レベル I:Level を下回った点から、電流波形が当該の損失計算区間と次の損失計算区間の中間点を過ぎて最初に電流レベル I:Level を上回る点までの区間です。電流をゼロと判断して、損失をゼロとします。
- スイッチング区間：上記の損失計算と損失ゼロの両区間以外の区間です。

T Range1 と T Range2 のカーソル間に電圧波形が n 周期ある場合、スイッチング区間は 2n 個あります。

スイッチング区間の損失

$$= \int_{Ts11}^{Ts12} u(t) \cdot i(t) dt + \int_{Ts13}^{Ts14} u(t) \cdot i(t) dt + \int_{Ts21}^{Ts22} u(t) \cdot i(t) dt + \int_{Ts23}^{Ts24} u(t) \cdot i(t) dt \cdots + \int_{Ts31}^{Ts32} u(t) \cdot i(t) dt + \int_{Ts33}^{Ts34} u(t) \cdot i(t) dt$$

u(t)：電圧のサンプリングデータ

i(t)：電流のサンプリングデータ

Ts11, Ts12, Ts13, Ts14, Ts21, Ts22, Ts23, Ts24...Ts31, Ts32, Ts33, Ts34：スイッチング区間の時間軸値

レベルセットアップ (Level Setup)

損失区間やサイクルを求めるための電圧レベル (U:Level)、電流レベル (I:Level) と、損失計算区間で損失を測定するための $R_{DS(on)}$ または $V_{ce(SAT)}$ を設定します。

周期モードが ON で、デバイスが MOSFET または BJT/IGBT のときに有効です。



電圧レベル (U:Level)、電流レベル (I:Level) の値は、対象波形の振幅の範囲内に設定してください。

基準レベル (Ref Levels(CH1)、Ref Levels(CH3))

トータル損失を求めるための基準レベル(ディスタル/メシアル/プロキシマル)を%または電圧値で設定します。波形パラメータの自動測定の基準レベルと同じ機能です。周期モードが ON のときに有効です。

▶ 参照



- Mesial 値は U:Level 値より大きな値に設定してください。Mesial 値が U:Level 値より小さな値の場合、測定値を「*****」で表示します。
- 基準レベルを%で設定した場合、ディスタル/メシアル/プロキシマルの各電圧値は、波形に応じて決まります。
- 波形によらずに基準レベルを設定したい場合は、電圧値で設定してください。
- 基準レベルの設定は、波形パラメータの自動測定の基準レベルと共通です。

測定項目 (Item Setup)

測定する項目を次の中から設定します。

- 損失：
 - Wp(正負両方向の損失の和)、Wp+(正方向の損失)、Wp-(負方向の損失)、Abs.Wp(損失の絶対値の和)
 - 周期モードやデバイスタイプによって、損失の定義が次のように異なります。
 - 周期モード OFF のとき
 - T Range1 と T Range2 のカーソルで指定した範囲 (時間 T) での損失 (電力損失) ▶ 参照
 - 周期モード ON でデバイスタイプ OFF のとき
 - T Range1 と T Range2 のカーソルで指定した範囲内で、1 周期または複数周期の範囲 (時間 Tc) での損失 ▶ 参照
 - 周期モード ON でデバイスタイプ MOSFET または BJT/IGBT のとき
 - T Range1 と T Range2 のカーソルで指定した範囲内で、1 周期または複数周期の範囲 (時間 Tc) でのデバイスのトータル損失 ▶ 参照
- 単位時間当たりの損失：P、P+、P-、Abs.P
 - P、P+、P-、Abs.P は、上記の損失 Wp、Wp+、Wp-、Abs.Wp にそれぞれ対応しています。
 - 損失を時間 T または Tc で除算して、単位時間当たりの損失を求めています。▶ 参照
- インピーダンス：Z
 - 周期モード ON/OFF の設定に合わせて、時間 T 内または時間 Tc 内の電圧実効値と電流実効値を測定して、インピーダンスを求めています。



画面に表示できる測定項目数は、波形パラメータの自動測定の項目と合わせて最大 30 です。スイッチング損失の測定値が表示されない場合は、波形パラメータの自動測定の項目数を減らしてください。▶ 参照

17 電源解析機能 (Power Analysis & Power Measurement、オプション)

単位の設定 (UNIT)

Wp、Wp+、Wp-、Abs.Wp の測定値を表示するときの単位を選択します。

Wh：ワットアワー

J：ジュール



Wh と J の関係は次のとおりです。Wh=J/3600

測定対象ウィンドウ (Time Range)

損失を測定する範囲を次のウィンドウの中から選択します。

Main：Main ウィンドウ

Zoom1：Zoom1 ウィンドウ

Zoom2：Zoom2 ウィンドウ

測定範囲 (T Range1、T Range2)

測定範囲を測定対象ウィンドウの範囲内で設定します。

周期モード OFF のとき：T Range1 と T Range2 で設定した範囲全体が測定範囲です。

周期モード ON のとき：T Range1 と T Range2 で設定した範囲内で、周期として切り出せる範囲が測定範囲です。



解析 Power Analysis1 に電源解析 SW Loss を設定しているときの測定範囲は、通常の波形パラメータの自動測定 (領域 Area1) で設定する測定範囲と共通です。解析 Power Analysis2 の場合は、拡張パラメータ測定 (領域 Area2) と共通です。

測定結果の表示

画面に測定結果を表示するとき、測定値の前に、次のように測定項目、測定チャンネル、拡張パラメータの領域を示した記号を表示します。

解析Power Analysis1のとき：

例

P(C1)

P: 有効電力の和

C1: 電圧チャンネル

解析Power Analysis2のとき：

例

P(C1,A2)

P: 有効電力の和

C1: 電圧チャンネル

A2: 拡張パラメータの領域

* 拡張パラメータの領域 Area2 を使う解析 Power Analysis2 のときだけ「A2」が加わります。

電力波形の表示 (Power(Math1、Math2))

ON：電力波形を画面に表示します。

OFF：電力波形を表示しません。



電圧と電流の実測値を乗算し、電力値を演算します。周期モードが ON の場合でも、設定した U:Level、I:Level には影響されません。

スケール変換 (Ranging)

電力波形を表示するときの、垂直軸方向の表示範囲を設定します。

Auto(オートスケーリング)

演算結果から、画面エリアの垂直軸方向の表示範囲を自動的に設定します。

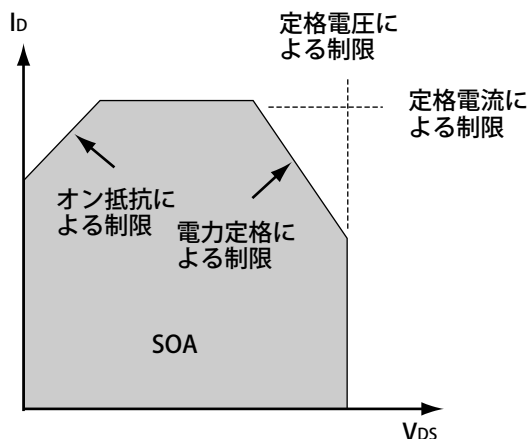
Manual(マニュアルスケーリング)

画面エリアの垂直軸方向の中心の電力値 (Center) と 1div あたりの電力値 (Sensitivity) を指定して、表示範囲を設定します。

安全動作領域解析 (SOA)

電圧入力チャンネルを X 軸 (水平軸) に電流入力チャンネルを Y 軸 (垂直軸) にとり、パワーデバイスなどの動作領域特性を評価できます。パワーデバイスの動作が下図に示す安全動作領域 (SOA: Safety Operation Area) 内 (囲まれた範囲) にあるかどうかを確認できます。

SOA を選択すると、自動的に XY 表示になります。



プローブの設定 (Probe Setup)

「スイッチング損失解析 (SW Loss)」のチャンネルの選択、プローブの減衰比と電圧 - 電流換算比、デスキューと同じ機能です。

▶ 参照

VT 波形表示の ON/OFF (VT Display)

SOA は XY ウィンドウに表示されます。XY 波形と一緒に VT 波形を表示する / しないを設定します。

ON: VT 波形表示ウィンドウを表示する

OFF: VT 波形表示ウィンドウを表示しない

カーソル測定 (Cursor)

X 軸、Y 軸にそれぞれ 2 本のカーソルを同時に表示 / 測定できます。カーソルの設定範囲や測定項目は、「8 XY 波形の表示」のカーソル測定 (Cursor) と同じです。

▶ 参照

表示範囲 (T Range1、T Range2)

表示や測定範囲の開始点 (T Range1) と終了点 (T Range2) を設定します。

設定範囲: VT 波形の Main ウィンドウの中心を 0div として、 $\pm 5\text{div}$

高調波解析 (Harmonics)

高調波を測定し解析できます。

Harmonics を選択すると、自動的に高調波画面 (Harmonics) が表示されます。

高調波

基本波 (普通は商用周波数 50/60Hz の正弦波) の周波数の 2 以上の整数倍の周波数をもつ正弦波で、基本波以外のものを高調波といいます。各種電気 / 電子機器に使用されている電源整流回路や位相制御回路などに流れる入力電流によって、電源ライン上に高調波電流や電圧が発生します。基本波と高調波が一緒になると、波形にひずみを生じ、電源ラインに接続されている機器に障害が発生することがあります。

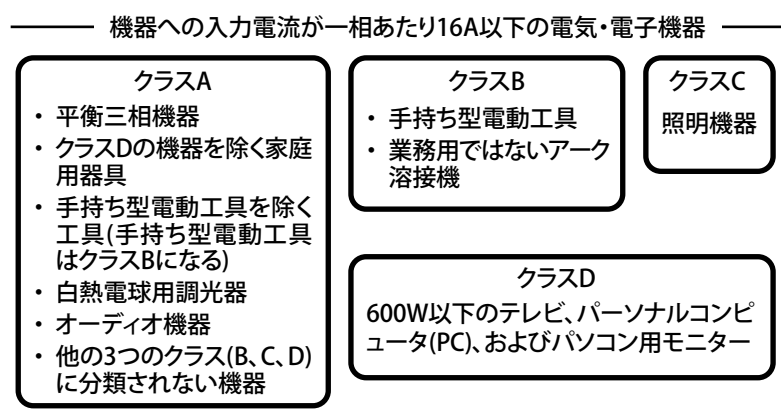
本機器では IEC 規格^{*1} で決められている対象機器^{*2} から発生する高調波を、適用クラス (A ~ D) ごとに解析できます。正確に規格に適合した測定をするには、当社製デジタルパワーメータ WT3000 シリーズと高調波測定ソフトウェア (形名 761921) をお使いいただくことをお勧めしますが、大まかな特性を評価するには DLM シリーズの高調波解析機能は有効な手段です。

*1 高調波電流エミッション「IEC 61000-3-2(Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 3-2: Limits - Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤ 16 A per phase)) 第 2.2 版」

EN61000-3-2(2000)

IEC61000-4-7 第 2 版

*2 低電圧配電系統に接続される電気・電子機器で、機器への入力電流が一相あたり 16A 以下のものが対象機器です。下図に対象機器の概略を示します。ただし、本機器は単相 (一相) 機器の高調波解析はできますが、三相機器の高調波解析はできません。



基本波

周期性の複合波は異なる正弦波群に分けられ、そのうち最も周期の長い正弦波、または複合波の成分中、基本周波数をもつ正弦波のことです。

基本周波数

周期性の複合波では、その周期に相当する周波数、基本波の周波数のことです。

高調波次数 (harmonic order)

基本周波数に対する高調波の周波数の比で、整数で表します。

本機器では 40 次までの高調波成分を解析できます。

高調波成分 (harmonic component)

基本周波数の 2 以上の整数倍の周波数をもつ波形成分です。

中間高調波 (interharmonics)

入力信号が 50Hz の場合、IEC 高調波測定では、10 周期分の入力信号をフーリエ変換して、5Hz 刻みの周波数成分に分解します。このため、各高調波の次数の間は 10 段階の周波数成分に分解されます。このとき、各次数の高調波の間の成分を中間高調波といいます。

入力信号が 60Hz の場合は、12 周期分の入力信号について、5Hz 刻みの周波数成分に分解します。このため、各高調波の次数の間は 12 段階の周波数成分に分解されます。

測定条件

高調波解析するためには、次の測定条件で測定してください。

トリガモード

波形の取り込みをスタートさせた状態で、連続して高調波解析する場合は、トリガモードをノーマルモードにしてください。

▶ 参照

時間窓

Rectangle(矩形窓) です。

▶ 参照

波形数と波形データ点数

高調波電流エミッション規格に沿った解析をするには、データ点数と周期の両方で、次の条件を満たす必要があります。

- データ点数
200ms 分のデータで 9000 点以上
- 周期
50Hz 系の電源 (45Hz ～ 55Hz) : 10 周期分のデータ
60Hz 系の電源 (55Hz ～ 65Hz) : 12 周期分のデータ

プローブの設定 (Probe Setup)

「スイッチング損失解析」のチャンネルの選択、プローブの減衰比と電圧 - 電流換算比、デスクューと同じ機能です。

▶ 参照

解析開始点 (Start Point)

解析の開始点を設定します。

対象機器の電源電圧 (System Voltage)

高調波解析の対象となる機器の電源電圧を設定します。高調波電流エミッション規格で決められている高調波の限度値が、電源電圧で換算 (下記参照) され、判定基準になります。初期値は 230V です。

設定範囲: 90 ～ 440V

設定分解能: 1V

高調波電流エミッション規格では、対象機器の電源電圧 (単相) が 220V、230V および 240V のときを想定して、次数ごとの高調波の限度値を決めています。それ以外の電源電圧では、換算する必要があります。本機器の電源解析機能では、220V ～ 240V の範囲を除き、すべてのクラスの限度値を次の式で換算しています。

換算された限界値 = 各クラスの限度値 × 230 / 機器の電源電圧

適用クラスの設定 (Class Setup)

クラスに関する設定をします。

クラス (Class)

A、B、C、D から適用クラスを設定します。

クラス C の場合に必要な項目

対象機器の有効電力 (Over 25 watt)

対象機器の有効電力が 25W を超える (True) / 超えない (False) を選択します。クラス C では、機器の有効電力によって、判定基準が変わります。

対象機器の基本波の電流値 (Fund Current)

対象機器の負荷を最大にしたときの基本波の電流値を設定します。本機器で測定した最大電流値を設定する場合は、負荷を最大にして高調波解析後、リストの一次に表示される Max 値を設定してください。

クラス C では、対象機器の基本波の最大電流値に対する高調波成分の割合で判定します。

力率 (λ)

対象機器の有効 (入力) 電力が 25W を超える (True) 場合、対象機器の負荷を最大にしたときの力率を設定します。また、現在測定中の機器の力率を取り込み設定することもできます (Get λ)。クラス C では、対象機器の有効 (入力) 電力が 25W を超える場合、基本波の電流値に対する 3 次の高調波成分の割合を判定するときに、機器の負荷を最大にしたときの回路力率を使います。

初期値：0.80000

設定範囲：0.01 ～ 1.000

設定分解能：0.001

• クラス D の場合に必要な項目

対象機器の有効電力 (Power)

対象機器の有効電力を設定します。クラス D では、1W あたりの高調波電流 (電力比例限度値) も判定基準になります。

高調波のグルーピング (Grouping)

IEC 高調波では、高調波のグルーピングは 3 種類あります。それぞれのグルーピング方法により、高調波の実効値の大きさの計算方法が異なります。

• グルーピングをしない (OFF)

基本波の整数倍の成分だけを高調波とします。中間高調波の成分は含まれません。

• グルーピングタイプ 1 (Type1)

高調波サブグループをその次数の成分とします。高調波サブグループは、ある高調波と、それに直接隣接する 2 つの中間高調波を含みます。そのため、入力信号に高調波サブグループが含まれている場合、グルーピングをしない場合 (OFF) より、高調波が大きな値となります。

• グルーピングタイプ 2 (Type2)

高調波グループをその次数の成分とします。高調波グループは、ある高調波と、それに隣接するすべての中間高調波を含みます。そのため、入力信号に高調波グループが含まれている場合、グルーピングをしない場合 (OFF) より、高調波が大きな値となります。

表示設定 (Display Setup)

VT 波形の表示 ON/OFF と、バーグラフの表示方法を設定します。

VT Display

ON：VT 波形表示ウィンドウを表示する

OFF：VT 波形表示ウィンドウを表示しない

バーグラフ表示の目盛り (Scale)

次数ごとの高調波の演算値と規格の限度値を、40 次までバーグラフ表示できます。目盛りを Linear (常数) または Log (対数) の中から選択できます。

リスト表示 (List)

次数ごとの高調波の演算値と規格の限度値を、40 次まで数値リストにして表示できます。

表示される内容はクラスにより異なります。

• クラス A、B、D のとき

次数、高調波の解析値 (A)、限度値 (A)、情報

• クラス C のとき

次数、高調波の解析値 (A)、限度値 (A) (規格の比率限度値 (%) $\times$ 基本波の電流値 (A))、解析値 (%) (高調波の演算値 (A) $\div$ 基本波の電流値 (A))、限度値 (%) (基本波電流に対する比率 (%))、情報

リストサイズ (List Size)

リストのサイズと表示位置を次の中から選択します。

Full Screen：全画面にリストを表示

Half(Upper)：画面の上半分にリストを表示

Half(Lower)：画面の下半分にリストを表示

リスト番号 (List No.)

選択した番号の行がハイライト表示されます。



- 本機器は、単相 (一相) 機器の高調波解析はできますが、三相機器の高調波解析はできません。
- IEC61000-4-7 では、「測定データを 1.5 秒一次フィルタで平滑する」と規定されていますが、本機器での高調波解析結果は瞬時値のため、正確に規格に適合したものではありません。正確に規格に適合した測定をするには、当社製デジタルパワーメータ WT3000 シリーズと高調波測定ソフトウェア (形名 761921) が必要です。
- 高調波解析結果のうち、各高調波成分の解析結果と規格の限度値は CSV 形式でファイル保存できます。高調波の波形データは保存できません。
- 高調波解析したときの元の波形データは保存できます。波形データを保存しておくと、電源解析機能 (/G3 または /G4 オプション) 付きの本機器にデータを読み込んで、高調波解析ができます。
- 測定範囲内に、10 周期 (45Hz ~ 55Hz) または 12 周期 (55Hz ~ 65Hz) で 200ms 分の波形がない場合やデータ点数が 9000 点に満たない場合には、高調波解析ができません。このようなときは、リストの Measure(A) または Measure(%) の欄に「-----」が表示されます。また、各クラスで規定されていない限度値 (Limit(A)) の次数にも「-----」が表示されます。

ジュール積分 (I^2t)

ジュール積分値 I^2t を測定します。機器のヒューズなどを選定するときに有効です。 I^2t を選択すると、ジュール積分波形や測定値を画面に表示したり、統計処理ができます。

$$\text{ジュール積分 } I^2t [A^2s] = \int_0^T i(t)^2 dt$$

T: 測定範囲の時間
i(t): 電流のサンプリングデータ

プローブの設定 (Probe Setup)

「スイッチング損失解析」のチャンネルの選択、プローブの減衰比と電圧 - 電流換算比、デスキューと同じ機能です。

▶ 参照

測定内容 (Measure Setup)

測定項目 (Item)

OFF: ジュール積分の測定値を画面に表示しません。

I^2t : ジュール積分の測定値を画面に表示します。



画面に表示できる測定項目数は、波形パラメータの自動測定の項目と合わせて最大 30 です。ジュール積分の測定値が表示されない場合は、波形パラメータの自動測定の項目数を減らしてください。

▶ 参照

測定対象ウィンドウ (Time Range)

ジュール積分値を測定する範囲を次のウィンドウの中から選択します。

Main: Main ウィンドウ

Zoom1: Zoom1 ウィンドウ

Zoom2: Zoom2 ウィンドウ

測定範囲 (T Range1、T Range2)

測定範囲を測定対象ウィンドウの範囲内で設定します。



解析 Power Analysis1 に電源解析 I^2t を設定しているときの測定範囲は、通常の波形パラメータの自動測定 (領域 Area1) で設定する測定範囲と共通です。解析 Power Analysis2 の場合は、拡張パラメータ測定 (領域 Area2) と共通です。

測定結果の表示

画面に測定結果を表示するとき、測定値の前に、次のように測定項目、測定チャンネル、拡張パラメータの領域を示した記号を表示します。

解析 Power Analysis1 のとき:

例

$I^2t(C2)$

I^2t : ジュール積分

C2: 電流チャンネル

解析 Power Analysis2 のとき:

例

$I^2t(C2,A2)$

I^2t : ジュール積分

C2: 電流チャンネル

A2: 拡張パラメータの領域

* 拡張パラメータの領域 Area2 を使う解析 Power Analysis2 のときだけ「,A2」が加わります。

ジュール積分波形 (I^2t) の表示 ($I^2t(\text{Math1}$ 、 Math2)

ON：ジュール積分波形 (I^2t) を画面に表示します。

OFF：ジュール積分波形 (I^2t) を表示しません。

オートレンジング (Auto Ranging)

オートレンジングを実行します。波形の振幅が大きく変化して、波形が見えにくいときに使用します。

画面エリアの垂直軸方向の中心の I^2t 値 (Center) と 1div あたりの I^2t 値 (Sensitivity) を指定して、表示範囲を設定することもできます。



ジュール積分では、波形パラメータの自動測定で設定する Continuous、Cycle、History の統計処理を実行できます。

電力測定 (Power Measurement)

電力測定 1、電力測定 2、電力測定 3、電力測定 4

(Power Measurement1、Power Measurement2、Power Measurement3、Power Measurement4)

最大 4 つの回路 (Power Measurement1 ～ Power Measurement4) の電力を同時に測定できます。

電力測定の ON/OFF(Mode)

電力測定をする / しないを設定します。

- ON：電力測定をする
- OFF：電力測定をしない



- 電源解析機能の電源解析と電力測定を同時に実行できません。電力測定 Power Measurement1 ～ Power Measurement4 のどれかを ON に設定する電源解析は OFF に、電源解析を OFF 以外に設定すると電力測定はすべて OFF になります。
- モードを ON にした電力測定に割り当てられている入力チャンネルでは、波形パラメータの測定項目のうち、Max、Min、P-P、Rms、Mean、Sdev、Avg Freq を設定できなくなります。電力測定の測定項目が、これらの波形パラメータと同義であることから、波形パラメータの代わりに電力測定の測定項目を使用するためです。▶ 参照
- 電力測定のモードを 1 つでも ON に設定すると、波形パラメータの自動測定の周期モードが OFF になります。

プローブの設定 (Probe Setup)

電力測定 Power Measurement1 ～ Power Measurement4 への、電圧と電流の入力チャンネルの組み合わせが固定されています。次表の組み合わせに従い、電圧と電流の各信号を入力してください。組み合わせの変更はできません。

電力測定	電圧入力チャンネル	電流入力チャンネル
Power Measurement1	CH1	CH2
Power Measurement2	CH3	CH4
Power Measurement3	CH5	CH6
Power Measurement4	CH7	CH8

プローブの減衰比と電圧 - 電流換算比 (Probe CH1/CH2、Probe CH3/CH4、Probe CH5/CH6、Probe CH7/CH8)

プローブの減衰比 (CH1、CH3、CH5、CH7) と電圧 - 電流換算比 (CH2、CH4、CH6、CH8) を次の中から選択します。

- CH1、CH3、CH5、CH7
0.001:1、0.002:1、0.005:1、0.01:1、0.02:1、0.05:1、0.1:1、0.2:1、0.5:1、1:1、2:1、5:1、10:1、20:1、50:1、100:1、200:1、500:1、1000:1、2000:1
- CH2、CH4、CH6、CH8
0.001A:1V、0.002A:1V、0.005A:1V、0.01A:1V、0.02A:1V、0.05A:1V、0.1A:1V、0.2A:1V、0.5A:1V、1A:1V、2A:1V、5A:1V、10A:1V、20A:1V、50A:1V、100A:1V、200A:1V、500A:1V、1000A:1V、2000A:1V



プローブの減衰比と電圧 - 電流換算比の設定は、CH キーのプローブ設定と共通です。

手動によるデスキュー (Deskew CH1/CH2、Deskew CH3/CH4、Deskew CH5/CH6、Deskew CH7/CH8)

チャンネルごとに、伝達時間差分の補正値を設定できます。

自動デスキューの基準波形 (Ref Trace)

自動デスキューをするための基準波形を設定します。指定した波形を基準にしてスキュー調整をします。

自動デスキューの実行 (Auto Deskew)

自動デスキューを実行します。



ジョグシャトルを使って、手動でスキュー調整もできます。

測定内容 (Measure Setup)

波形パラメータの自動測定と同様に、電力に関する項目を自動測定できます。入力チャンネルごとに測定項目を設定します。

入力チャンネルと測定項目 (Item Setup)

- 電圧入力チャンネル CH1、CH3、CH5、CH7 の測定項目
 - 電圧：U+pk、U-pk、Up-p、Urms、Udc、Uac、Umn、Urmn
 - 平均周波数：Avg Freq
 - 電力：S、P、Q
 - インピーダンス：Z
 - 力率： λ
 - 電力量：Wp、Wp+、Wp-、Abs.Wp
- 各項目の求め方の詳細については、付録 5 をご覧ください。

▶ 参照

単位の設定 (UNIT)

Wp、Wp+、Wp-、Abs.Wp の測定値を表示するときの単位を選択します。

Wh：ワットアワー

J：ジュール



Wh と J の関係は次のとおりです。Wh=J/3600

17 電源解析機能 (Power Analysis & Power Measurement、オプション)

- 電流入力チャンネル CH2、CH4、CH6、CH8 の測定項目

電流 : I+pk、I-pk、Ip-p、Irms、Idc、Iac、Imn、Irmn

平均周波数 : Avg Freq

電流量 : q、q+、q-、Abs.q

各項目の求め方の詳細については、付録 5 をご覧ください。

▶ 参照



- 画面に表示できる測定項目数は、波形パラメータの自動測定の項目と合わせて最大 30 です。電力測定の測定値が表示されない場合は、波形パラメータの自動測定の項目数を減らしてください。▶ 参照
 - モードを ON にした電力測定に割り当てられている入力チャンネルでは、波形パラメータの測定項目のうち、Max、Min、P-P、Rms、Mean、Sdev、Avg Freq を設定できなくなります。電力測定の測定項目が、これらの波形パラメータと同義であることから、波形パラメータの代わりに電力測定の測定項目を使用するためです。
また電力測定の測定項目 U+pk、U-pk、Up-p、Urms、Udc、Uac、Avg Freq、I+pk、I-pk、Ip-p、Irms、Idc、Iac、Avg Freq のチェックボックスをチェックすると、その項目に対応する入力チャンネルの波形パラメータ Max、Min、P-P、Rms、Mean、Sdev、Avg Freq のチェックボックスにチェックが入ります。
 - 電力測定では、波形パラメータの自動測定で設定する Continuous、Cycle、History の統計処理を実行できます。
-

基準レベル (Ref Levels)

平均周波数 Avg Freq を求めるため、電力測定 Power Measurement1 ~ Power Measurement4 の入力チャンネルごとに基準レベル (ディスタル / メシアル / プロキシマル) を % または電圧値で設定します。波形パラメータの自動測定の基準レベルと同じ機能です。

▶ 参照



- 基準レベルを % で設定した場合、ディスタル / メシアル / プロキシマルの各電圧値は、波形に応じて決まります。
 - 波形によらずに基準レベルを設定したい場合は、電圧値で設定してください。
 - 基準レベルの設定は、波形パラメータの自動測定の基準レベルと共通です。
-

測定箇所の表示 (Indicator)

測定項目のうち、指定した 1 項目の測定箇所をカーソルで示します。電力測定の測定項目のチェックボックスにチェックした中から 1 つだけ指定できます。

演算 (Calc Setup)

電力の測定値を使った演算を 4 つ (Calc1 ~ Calc4) 定義できます。波形パラメータの自動測定の演算と同じ機能です。ただし、表示される演算式ダイアログボックスの Measure メニューから選択できる測定項目は、電力測定の項目です。

▶ 参照

測定対象ウィンドウ (Time Range)

電力測定をする範囲を次のウィンドウの中から選択します。

Main : Main ウィンドウ

Zoom1 : Zoom1 ウィンドウ

Zoom2 : Zoom2 ウィンドウ

測定範囲 (T Range1、T Range2)

測定範囲を測定対象ウィンドウの範囲内で設定します。

18 ヒストリ波形の表示 / 検索

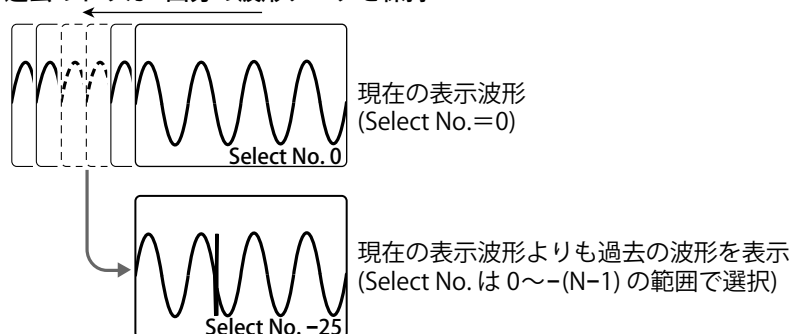
アキュイジションメモリには、画面に表示されている波形のほかに、過去に取り込んだ波形データが保持されています。ヒストリ機能を使うと、過去の波形 (ヒストリ波形) の画面への表示や検索ができます。

ヒストリ機能では、次のことができます。

・ ヒストリ波形の表示

任意の 1 波形の表示や、全波形を階調を付けずに表示 (指定波形だけをハイライト) できます。頻度ごとに色階調や輝度階調を付けて表示することもできます。また、全ヒストリ波形のタイムスタンプ (波形ごとのトリガ時刻表示) を一覧表示できます。

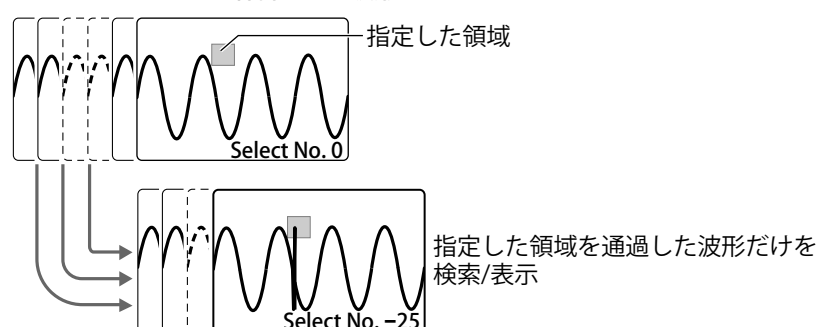
過去のトリガN回分の波形データを保持



・ ヒストリ波形の検索

設定した条件を満たす波形を検索し、条件を満たしたヒストリ波形だけを画面に表示するほか、それらの波形のタイムスタンプを一覧表示できます。

アキュイジションメモリに保持された波形



・ ヒストリ波形のアベレージ

指定した範囲のヒストリ波形を対象にリニアアベレージした波形を表示できます。

・ 演算、カーソル測定、自動測定、統計処理、FFT

Select No. で指定したヒストリ波形に対して、演算、カーソル測定、波形パラメータの自動測定、または FFT 解析を実行できます。また、全ヒストリ波形に対して、自動測定値の統計処理ができます。

・ XY 波形の表示 / 解析

Select No. で指定したヒストリ波形に対して、表示 / 解析ができます。表示モードが All のときは、すべてのヒストリ波形の XY 波形を表示します。



- ・ RUN/STOP キー操作で波形の取り込みを再スタートすると、それまでに取り込まれたヒストリ波形はすべて削除されます。ただし、トリガモードがシングル (SINGLE キー操作) のときは、波形の取り込み条件を変えない限り、SINGLE キーを押すたびに取り込まれた波形は、ヒストリ波形として保持されます。
- ・ 波形の取り込み条件を変えると、それまでに取り込まれていたヒストリ波形はすべて削除されます。
- ・ ヒストリ機能使用中にユーザー定義演算に関する設定を変更した場合、すべてのヒストリ波形に対する再演算は自動的に実行されません。ユーザー定義演算の「Math on History」を実行してください。

表示モード (Mode)

ヒストリ波形の表示方法を次の中から選択します。

- One：選択されたレコード番号の波形だけを表示
- All：ハイライト波形以外は中間色で表示して、選択されたヒストリ波形すべてを重ね描き表示
- Accumulate：データの発生頻度を輝度 (Intensity) または色 (Color) で表現して、選択されたヒストリ波形すべてを重ね描き表示

アベレージ (Average)

Start No./End No. で指定した範囲のヒストリ波形に対して単純平均した波形をハイライト表示します。表示モードが All のときは、アベレージ対象になったすべてのヒストリ波形を中間色で重ね描きします。

ハイライト表示 (Select No.)

ヒストリ波形には、最新の波形を 0 として、過去の波形に戻るに従い、-1、-2、-3、…と、レコード番号が付いています。

ここで指定したレコード番号の波形をハイライト表示します。

設定範囲：0 ～ -(波形の取込み回数 -1)

ジョグシャトルを操作して、ヒストリ波形のハイライト表示を高速で推移させることができます。ジョグシャトル操作中は、推移の速さに応じた範囲の複数のヒストリ波形を一括してハイライト表示します。それを繰り返すことで、結果的にすべての波形をハイライト表示させることができます。ジョグシャトルの操作をやめると、Select No. に示されたレコード番号の波形だけがハイライト表示されます。



本機器のファームウェアバージョン 3.00 より前の機種では、ヒストリ波形のハイライト表示を高速で推移させると、推移の速さに応じた間隔ごとのレコード番号の波形だけがハイライト表示されていました。そのため、探したい波形がハイライト表示されないことがありました。

波形の取り込み回数の最大値

(アキュイジションメモリに保持できるヒストリ波形の数)

選択されているレコード長やメモリオプションの有無によって保持できるヒストリ波形の数が次のように異なります。

レコード長	ヒストリ波形数			
	オプションなし (12.5M ポイント)	/M1 オプション (62.5M ポイント)	/M2 オプション (125M ポイント)	/M3 オプション (250M ポイント)
1.25k ポイント	2500	10000	20000	50000
12.5k ポイント	250	1000	2500	5000
125k ポイント	20	100	250	500
1.25M ポイント	1	10	20	50
6.25M ポイント	1 ^{*1}	1	—	10
12.5M ポイント	1 ^{*2}	—	1	5
25M ポイント	—	1 ^{*1}	—	1
62.5M ポイント	—	1 ^{*2}	1 ^{*1}	1 ^{*1}
125M ポイント	—	—	1 ^{*2}	1 ^{*1}
250M ポイント	—	—	—	1 ^{*2}

*1 このレコード長では、トリガモードの設定にかかわらず、波形の取り込みがシングル動作になります。

*2 このレコード長は、インタリーブモードが ON のときだけ設定できます。トリガモードの設定にかかわらず、波形の取り込みがシングル動作になります。

表示範囲 (Start/End No.)

表示モードが All または Accumulate のときに、表示するヒストリ波形の範囲をレコード番号で設定します。

設定範囲：0 ～ -(波形の取込み回数 -1)

タイムスタンプ一覧 (List)

ヒストリ波形のレコード番号とトリガ時刻、1 つ前のデータのトリガ時刻との時間差を一覧表示します。
トリガ時刻の分解能はサンプルレートによって異なります。

リストの検索

次のレコード番号にジャンプできます。

- Delta Min：データ間のトリガ時刻の差が最小のレコード番号
- Delta Max：データ間のトリガ時刻の差が最大のレコード番号
- Oldest：最も古いレコード番号
- Latest：最新のレコード番号



波形取り込みを開始してから 24 時間後に捕捉されたデータは、1 つ前のデータのトリガ時刻との時間差がタイムスタンプ一覧に表示されません。波形取り込みを開始してから 1000 日を超えるタイムスタンプは正しく表示されません。

ヒストリ波形の検索 (Search)

検索論理 (Condition)

検索論理を選択します。AND は後述の検索条件 1 ～ 4 の論理積、OR は検索条件 1 ～ 4 の論理和が成立するヒストリ波形を検索します。

- Simple：1 つの方形ゾーンに入ることを検索条件としてヒストリ波形を検索します。
- AND：すべての検索条件が成立しているヒストリ波形を検索します。
- OR：どれかの検索条件が成立しているヒストリ波形を検索します。

検索条件 (1 ～ 4)

検索条件 1 ～ 4 に対して、対象波形、検索範囲 (ゾーンまたは波形パラメータの上下限值)、検索基準を設定します。



検索条件 1 ～ 4 の設定は、GO/NO-GO 判定の判定条件 1 ～ 4 と共通です。

検索基準 (Condition)

対象波形が設定した検索範囲に入る / 外れる、どの場合に検索波形とするかを次の中から選択します。

- IN：対象波形が検索範囲に入っているとき
- OUT：対象波形が検索範囲から外れているとき
- X：検索の対象にしない

検索対象波形 (Trace)

次の中から選択します。LOGIC を選択したときは、ソースビットも選択します。

CH1 ～ CH8/LOGIC(L)、LOGIC(A|B)、Math1 ～ Math4、XY1 ～ XY4、FFT1、FFT2

* CH8 と LOGIC(L) は、どちらか一方の点灯しているキー (CH8 または L) の波形を選択できます。

検索条件 2 と 4 に Math を選択した場合は、波形パラメータだけ設定できます。

XY 波形には、波形ゾーンは設定できません。

LOGIC と FFT には、波形パラメータだけ設定できます。検索論理 (Condition) が Simple に設定されていると、LOGIC と FFT の波形は選択できません。

LOGIC(A|B) は、/L16 オプション付きの機種に適用できます。

検索範囲の種類 (Mode)

検索範囲の設定のしかたを次の中から選択します。

- RectZone：方形ゾーン
- WaveZone：波形ゾーン
- PolygonZone：ポリゴンゾーン
- Parameter：波形パラメータの測定項目の 1 つに対して検索範囲 (上下限值) を設定

ゾーンまたは波形パラメータの上下限值の設定のしかたは、GO/NO-GO 判定 (アクション) と同じです。

▶ 参照

検索の実行 (Exec)

設定した検索条件で検索を開始し、表示モードに従って、検索した波形だけをヒストリ波形表示 / タイムスタンプ表示します。

検索の終了 (Reset)

検索結果のヒストリ波形だけが表示されている状態をキャンセルして、すべてのヒストリ波形が表示されるようにします。

リプレイ (Replay)

指定した波形を先頭に、古い波形または新しい波形を順に表示していきます。
次の再生動作があります。

Oldest ◀	最も古いヒストリ波形を表示
◀	古い波形に向って再生を開始
■	再生を停止
▶	最新の波形に向って再生を開始
▶ Latest	最新のヒストリ波形を表示

開始波形 (Select No.)

再生を開始するレコード番号を指定します。

設定範囲：0 ～ -(波形の取込み回数 -1)

再生スピード (Speed、Down/Up)

再生スピード (Speed) は、7 段階 (x1/60、x1/30、x1/10、x1/3、x1、x3、x10) あります。

- Down：再生スピードを現在よりも 1 段階遅くします。
- Up：再生スピードを現在よりも 1 段階速くします。

ヒストリ機能使用時の注意**ヒストリ機能設定時の注意**

- アクイジションモードが Average またはサンプリングモードが Repetitive のときは、ヒストリ機能を使用できません。
- ロールモード表示時は、ヒストリ機能を使用できません。
- 波形の取り込みを停止したときは、それまでに完全に取り込まれた波形だけを表示します。

ヒストリ機能を使ってデータを呼び出すときの注意

- HISTORY メニューを表示すると波形の取り込みがストップします。波形の取り込み中は、ヒストリ波形を表示できません。
- HISTORY メニューを表示しているときでも、波形の取り込みをスタートできます。ただし、取り込み中はヒストリ機能の設定を変えられません。
- 最後のレコード (End) $\leq$ Select No. $\leq$ 最初のレコード (Start) を保持するように、設定が制限されます。
- 指定したストレージメディアから波形データを読み込むと、それまでのヒストリ波形は消去され、読み込んだ波形データは常にレコード番号 0 の場所に入ります。複数のヒストリ波形が保存されている波形データのファイルを読み込んだときは、最新波形を 0 として順次、-1、-2、…の順番に入ります。
- 演算や波形パラメータの自動測定は、Select No. で指定したレコード番号の波形に対して実行されます。取り込みを再開してアクイジションメモリの内容を書き替えない限り、古いデータの解析ができます。アベレージ表示 (Average が ON) の場合は、アベレージ波形に対して解析します。
- 電源をオフにすると、ヒストリ波形は消失します。

19 画面イメージのプリントアウト / 保存

出力先の種類 (Print to)

画面イメージを下記のプリンタからプリントアウトしたり、ファイルに保存できます。

内蔵プリンタ (Built-in)

オプションの内蔵プリンタを装着している場合に選択できます。

▶ 参照

ネットワークプリンタ (Network)

本機器が接続しているネットワーク上のプリンタを選択できます。事前にネットワークプリンタを設定しておく必要があります。

▶ 参照

ファイルに保存 (File)

画面イメージを PNG、BMP、JPEG の形式でファイルに保存できます。

▶ 参照

複数の出力先へ同時にプリントアウト / 保存 (Multi)

次のことを同時に実行できます。

- 画面イメージを複数の出力先へプリントアウト / 保存
- 波形データをファイルリストで設定した出力先に保存

▶ 参照

内蔵プリンタからのプリントアウト (Built-in)

プリントモード (Mode)

オプションの内蔵プリンタを装着しているモデルでは、画面イメージを 3 種類のモードでプリントアウトできます。

ハードコピー (Hardcopy)

本機器に表示されているイメージのままプリントアウトされます。

ノーマル (Normal)

本機器に表示されているイメージの波形領域がプリントアウトされます。メニューはプリントアウトされません。カーソル測定や波形パラメータの自動測定の結果が表示されている場合は、波形領域の下側に出力されます。

ロング (Long)

ノーマルモードのイメージで、画面に表示されている波形の時間軸を 2 倍～10 倍に拡大して出力できます。倍率は、T/div 値とレコード長によって変わります。カーソル測定や波形パラメータの自動測定の結果が表示されている場合は、波形領域の下側に出力されます。

情報 (Information)

波形を取り込んだときの設定情報を付加してプリントアウトできます。

コメント (Comment)

32 文字までのコメントを波形上部にプリントアウトできます。

拡大率 (Mag)

プリントモードが Long の場合に、時間軸方向の拡大率を設定します。拡大率を 2 にすると、ノーマルモードの 2 倍の長さでプリントアウトされます。

プリント対象ウィンドウ (Time Range)

プリントモードが Long の場合に、プリントアウトするウィンドウを次の中から選択します。

- Main : Main ウィンドウ
- Zoom1 : Zoom1 ウィンドウ
- Zoom2 : Zoom2 ウィンドウ

プリント範囲 (T Range1、T Range2)

プリントモードが Long の場合に、プリントアウトの範囲をプリント対象ウィンドウの範囲内で設定します。

ネットワークプリンタからのプリントアウト (Network)

本機器が接続しているネットワーク上のプリンタを選択できます。事前にネットワークプリンタを設定しておく必要があります。

▶ 参照

プリントモード (Mode)

画面イメージを 2 種類のモードでプリントアウトできます。

ハードコピー (Hardcopy)

本機器に表示されているイメージのままプリントアウトされます。

ノーマル (Normal)

本機器に表示されているイメージの波形領域がプリントアウトされます。メニューはプリントアウトされません。カーソル測定や波形パラメータの自動測定の結果が表示されている場合は、波形領域の下側に出力されます。

プリンタの種類 (Format)

プリンタを次の中から選択します。

- HP InkJet : HP インクジェットプリンタ
- HP Laser : HP レーザープリンタ
- EPSON InkJet : EPSON インクジェットプリンタ

色 (Color)

- ON : 画面と同じイメージでカラープリントアウトします。ただし、背景色なし、グリッドなどは黒でプリントアウトされます。
- OFF : 内蔵プリンタでプリントアウトしたときと同じイメージでプリントアウトします。

コメント (Comment)

32 文字までのコメントを波形上部にプリントアウトできます。

画面イメージをファイルに保存する (File)

画面イメージを PNG、BMP、JPEG の形式でファイルに保存できます。

保存モード (Mode)

画面イメージを 3 種類のモードで保存できます。

ハードコピー (Hardcopy)

本機器に表示されているイメージが保存されます。

ノーマル (Normal)

本機器に表示されているイメージの波形領域が保存されます。メニュー部分は保存されません。カーソル測定や波形パラメータの自動測定の結果が表示されている場合は、波形領域の下側に出力されます。

ワイド (Wide)

ノーマルモードのイメージで、画面に表示されている波形の時間軸を 2 倍に拡大して保存されます。カーソル測定や波形パラメータの自動測定の結果が表示されている場合は、波形領域の下側に出力されます。

データ形式 (Format)

画面イメージを保存するときのデータ形式を次の中から選択します。

- PNG：拡張子は .png です。ファイル容量はハードコピー時、モノクロで約 50K バイト、カラーで約 200K バイトです。
- BMP：拡張子は .bmp です。ファイル容量はハードコピー時、モノクロで約 100K バイト、カラーで約 1.6M バイトです。
- JPEG：拡張子は .jpg です。ファイル容量はハードコピー時、モノクロ、カラー共に約 300K バイトです。



ファイル容量は代表的な画像の値であり、保存する画像により変化します。

色 (Color)

- OFF：白黒で保存します。
- ON：カラー 65536 色で保存します。
- ON(Rev.)：カラー 65536 色で保存します。画面の背景は白くなります。
- ON(Gray)：濃淡 32 段階で保存されます。

背景の透明 / 不透明 (Background)

画面イメージが PNG の場合、波形表示エリアの背景を透明にして保存できます。PC 上で画面イメージデータを重ねて表示して、波形を比較するとき便利です。

- Normal：背景を画面イメージのまま (不透明) で保存します。
- Transparent：背景を透明にして保存します。

設定情報の付加 (Information)

保存モードがハードコピーまたはノーマルのとき、波形の画面イメージに、チャンネル、トリガ、および波形取り込みなどの設定情報を付加できます。

- OFF：設定情報は付加されません。
- ON：設定情報を付加します。

ファイルリストの表示 (File List)

ファイル機能と同じです。指定したドライブのファイルリストを表示します。

▶ [参照](#)

ファイル名の設定 (File Name)

ファイル機能と同じです。通し番号や日付によるオートネーミングや、任意のファイル名で保存できます。

▶ 参照

複数の出力先へ同時にプリントアウト / 保存する (Multi)

画面イメージと波形データを、複数の出力先へ同時にプリントアウト / 保存できます。

PRINT メニューまたは FILE メニューの設定にしたがって、画面イメージと波形データを出力します。

画面イメージを内蔵プリンタでプリントアウト (Built-in)

▶ 参照

画面イメージをネットワークプリンタでプリントアウト (Network)

▶ 参照

画面イメージをファイルに保存 (File)

▶ 参照

波形データを保存 (Waveform)

▶ 参照



- ・ 画面イメージと波形データを同時に保存する場合は、ファイルリストで最後に選択した保存先にどちらも保存されます。
- ・ アクションオントリガや GO/NO-GO 判定を実行するとき、Print to に Multi が設定されていると、画面イメージのプリントアウト / 保存はできません。

20 データの保存 / 読み込み

次のデータを内部メモリ、USB ストレージやネットワークドライブに保存できます。

- ・ 波形データ
- ・ 設定データ
- ・ 画面イメージデータ
- ・ 波形ゾーンデータ
- ・ スナップショット波形データ
- ・ 波形パラメータの自動測定データ
- ・ シリアルバスの解析結果
- ・ FFT 演算の波形データ
- ・ ヒストグラムデータ
- ・ タイムスタンプ一覧データ

また、上記ストレージメディアに保存されている次のデータを、本機器の内部メモリに読み込むことができます。

- ・ 波形データ
- ・ 設定データ
- ・ 波形ゾーン / ポリゴンゾーンデータ
- ・ スナップショット波形データ
- ・ 物理値 / シンボル定義ファイル

さらに、保存されているデータのファイル名変更、ファイルコピー、プロテクトの設定 / 解除などができます。

保存 / 読み込みの対象ストレージメディア

本機器からアクセスできるデータの保存先、読み込み元ストレージメディアとして、次の 3 種類があります。

内部メモリ (Flash_Mem)

本機器に内蔵されている内部メモリです。メモリ容量については、スタートガイド (IM DLM4038-03JA) の 6.7 節をご覧ください。

USB ストレージ (USB/USB1)

本機器の USB ポートに接続した USB ストレージです。USB2.0 に対応した USB Mass Storage Class Ver. 1.1 準拠のマスストレージデバイスを接続できます。

ネットワークドライブ (Network)

ネットワーク上のストレージデバイスです。本機器をイーサネット経由でネットワークに接続して使用します。

▶ 参照



- ・ USB ストレージメディアを接続するときは、USB ハブを介さずに直接接続してください。
- ・ 周辺機器接続用 USB ポートには、使用可能な USB キーボード、USB マウス、USB ストレージ以外の USB 機器を接続しないでください。
- ・ 周辺機器接続用 USB ポートに USB 機器が接続されている状態で、本機器の電源をオンにすると、機器が正常に動作しない場合があります。このようなときは、本機器の電源をオフにし USB 機器を抜いたあと、本機器の電源をオンにしてから USB 機器を接続してください。ただし、電源をオフにしてからオンにするときは、10 秒以上間隔をあけてください。
- ・ 複数の USB 機器を連続的に抜き差ししないでください。抜き差しするときは、10 秒以上間隔を空けてください。
- ・ 本機器の電源投入後からキー操作が可能になるまでの間 (約 20 ～ 30 秒) は、USB ケーブルを抜き差ししないでください。
- ・ USB Mass Storage Class Ver1.1 に対応した USB ストレージを使用できます。
- ・ USB ストレージの対応フォーマットは、FAT32 または FAT16 です。
- ・ 本機器で認識可能なストレージメディアの数は、最大 4 つまでです。メディアがパーティションで仕切られているときは、個々のパーティションを別のメディアとして扱うため、パーティション数を含めて最大 4 つまでです。/C8 オプション付きの機種では、USB ストレージのフォーマットが FAT32 の場合、認識可能な USB ストレージメディアの数は 1 つです。

データの保存 (Save)

指定したストレージメディアにデータを保存します。

波形データ、設定データ、その他のデータ

波形データの保存 (Waveform)

本機器で測定した波形データをバイナリ形式、ASCII 形式、または時間情報付きの ASCII 形式で保存できます。

保存先 (ファイルリスト - File List)

データの保存先を指定します。

ファイル名 (File Name)

ファイル名を設定します。オートネーミング機能を使って自動的にファイル名を付けることもできます。

• オートネーミング (Auto Naming)

OFF

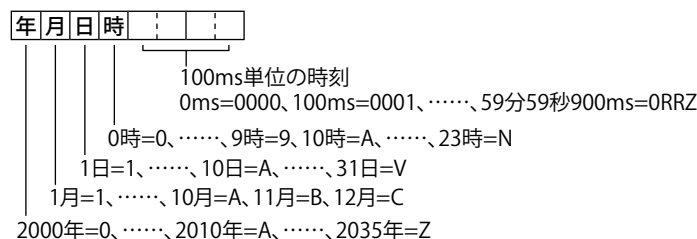
オートネーミング機能を使いません。File Name で指定した名前が付きます。

Numbering (通し番号)

共通名 (File Name で指定) のあとに、自動的に 000 ~ 999 までの 3 桁の番号が付いたファイルとして保存されます。

Date

日付と時刻を元に、下図に示すように 8 文字 (0 ~ 9、A ~ Z の 36 進数) のファイル名が付きます (File Name で指定したファイル名は無視されます。)



Date2

保存したときの日付時刻 (時刻は ms 単位まで) がファイル名になります。File Name で指定したファイル名は無視されます。

20121130_121530_100 (2012/11/30 12:15:30.100)
年 月 日 時 分 秒 ms

• ファイル名 (File Name)

オートネーミング機能を OFF にした場合のファイル名、オートネーミング機能を Numbering にした場合の共通ファイル名を設定できます。ファイル名 / フォルダー名として使用できる文字数は、入力した文字の先頭から 63 文字までです。ただし、次の条件に従います。

- 使用できる文字の種類は、画面上に表示されるキーボードの文字のうち、0 ~ 9、A ~ Z、a ~ z、_、-、=、(、)、{、}、[、]、#、\$、%、&、~、!、`、@ です。@ は、連続して 2 つ以上入力できません。
- MS-DOS の制限により次の文字列は使用できません (完全一致の場合、使用不可)。
AUX、CON、PRN、NUL、CLOCK、LPT1、LPT2、LPT3、LPT4、LPT5、LPT6、LPT7、LPT8、LPT9、COM1、COM2、COM3、COM4、COM5、COM6、COM7、COM8、COM9
- フルパス名 (ルートフォルダーからの絶対パス名) が 255 文字以内となるようにしてください。255 文字を超えると、ファイル操作 (保存、コピー、ファイル名変更、フォルダー作成など) 実行時にエラーになります。
フルパス名の文字数は、操作対象がフォルダーのときは、フォルダー名までを数えます。操作対象がファイルのときは、ファイル名までを数えます。

オートネーミングで Date (日付 / 時刻) を選択した場合は、ファイル名として入力した文字は使用されません。Date の情報だけのファイル名になります。

- **コメント (Comment)**

128 文字までのコメントを付加して保存できます。コメントは付けなくてもかまいません。すべての文字 (スペース含む) を使用できます。

データ形式 (Data Type)

保存するデータ形式をバイナリ、ASCII、または時間情報付きの ASCII 形式のどれかに設定します。

- **バイナリ (Binary)**

- アクイジションメモリに取り込まれたデータが、バイナリ形式で保存されます。
- 保存したデータを本機器に読み込んで、波形を表示したり数値データを求めることができます。当社のアプリケーションソフトウェア Xviewer を使って、パーソナルコンピュータでの波形解析ができます。詳細はお買い求め先にお問い合わせください。体験版が当社 Web サイトに掲載されています。
- データサイズ=レコード長 (M ポイント) $\times$ 2 (バイト / ポイント) $\times$ トレース数 (1 ~ 12)
- 拡張子は .wdf です。

- **ASCII(ASCII)**

- アクイジションメモリに取り込まれたデータが、設定レンジで単位換算された ASCII 形式で保存されます。
- パーソナルコンピュータで波形を解析するときに使用できます。本機器に読み込むことはできません。レコード長が 1.25M ポイント以下の場合、すべての波形データを保存できます。
- データサイズ=レコード長 (M ポイント) $\times$ 10 (バイト / ポイント) $\times$ トレース数 (1 ~ 12)
レコード長が 1.25M ポイントを超えると保存できないので、データを圧縮して保存します。
- 拡張子は .csv です。

- **時間情報付き ASCII(ASCII with TimeInfo.)**

- アクイジションメモリに取り込まれたデータに、時間情報を付けて、設定レンジで単位換算された ASCII 形式で保存されます。
- データサイズ=レコード長 (M ポイント) $\times$ {10 (バイト / ポイント) $\times$ トレース数 (1 ~ 12)+16 (バイト / ポイント)}
- 拡張子は .csv です。

保存対象波形 (Trace)

- すべての波形 (All) か、CH1 ~ CH8/LOGIC(L)、LOGIC(A|B)、Math1 ~ Math4 のうち、選択した表示波形を保存できます。
 - * CH8 と LOGIC(L) は、どちらか一方の点灯しているキー (CH8 または L) の波形を選択できます。LOGIC(A|B) は、/L16 オプション付きの機種に適用できます。
- 保存される波形の垂直軸、水平軸、トリガの設定情報も保存されます。
- すべての波形を選択した場合、CH1 ~ CH8/LOGIC(L)、LOGIC(A|B)、Math1 ~ Math4 のうち表示されている波形を保存します。ただし、インターリーブモードのときは、CH2、CH4、CH6、CH8、LOGIC(L) をソースにした演算波形は保存できません。

ヒストリの範囲 (History)

保存対象に設定した波形のうち、ヒストリのどの範囲の波形を保存するかを設定します。

- One：HISTORY メニュー * の Select No. で指定した 1 波形だけを保存します。
- All：HISTORY メニュー * の Start No. と End No. で指定した範囲のすべてのヒストリ波形を保存します。ヒストリ波形の検索をしたあとに All を選択すると、検索された波形だけを保存します。

* HISTORY キー () を押すと表示されるメニュー

ヒストリの範囲の One と All の設定

HISTORY メニューの表示モード (Mode) と保存するデータ形式 (Data Type) の設定に応じて、ヒストリの範囲が One または All に固定されます。

HISTORY メニューの表示モード (Mode)	One	All	Accumulate
保存するデータ形式 (Data Type)			
Binary	One/All 設定可	One/All 設定可	All 固定
ASCII	One 固定	One 固定	One 固定
ASCII with TimeInfo.	One 固定	One 固定	One 固定



HISTORY メニューの Average が ON に設定されていると、HISTORY メニューの表示モード、保存するデータ形式、およびヒストリの範囲の設定にかかわらず、平均化された波形データ 1 つだけが保存されます。

▶ 参照

保存対象ウィンドウ (Range)

保存対象にするウィンドウを次の中から選択します。

- Main：Main ウィンドウ
- Zoom1：Zoom1 ウィンドウ
- Zoom2：Zoom2 ウィンドウ

データの圧縮 (Compression)

保存対象ウィンドウが「Main」のとき、波形データを圧縮したり、データを間引いて保存できます。レコード長が 1.25M ポイントを超える波形データを ASCII 形式で保存する場合は、データを圧縮する必要があります。

OFF

データを圧縮したり間引かず、データをすべて保存します。データ形式がバイナリの場合は、本機器に読み込めます。ASCII や時間情報付き ASCII 形式のデータは読み込めません。

データを圧縮して保存 (p-p)

指定したデータ点数になるように波形データを P-P 圧縮して保存します。圧縮して保存したデータは、ASCII や時間情報付き ASCII 形式だけでなく、バイナリ形式のデータも本機器に読み込めません。

データを間引いて保存 (Decim)

指定したデータ点数になるようにデータを間引いて保存します。間引いて保存したデータは、ASCII や時間情報付き ASCII 形式だけでなく、バイナリ形式のデータも本機器に読み込めません。



- 波形データを読み込んだ場合、アキュムレートの設定は、常に OFF になります。
- 圧縮または間引いた波形データでも、バイナリ形式のデータは、リファレンス波形として本機器に読み込めます。詳細については、「[データの読み込み](#)」の説明をご覧ください。
- PC など、保存したデータの拡張子を違うものに変更すると、読み込みできなくなります。
- ファイルリストに表示されるフォルダー数/ファイル数は、合計 2500 までです。1 つのフォルダー内のフォルダー数とファイル数の合計が 2500 を超えると、ファイルリストには、2500 個のフォルダー/ファイルが表示されますが、どのフォルダー/ファイルが表示されるかは、特定できません。
- 保存対象ウィンドウが「Zoom1」や「Zoom2」のときは、データ圧縮ができません。そのため、対象ウィンドウのデータ数が 1.25M ポイントを超える波形データは、ASCII 形式で保存できません。

設定データの保存 (Setup)

設定データをファイルとして保存したり、最大 3 つの設定データを内部メモリに保存したりできます。

ファイルとして保存

波形データと同様に、指定したメディアに設定データを保存できます。

保存するファイル名やコメントの機能は波形データと同様です。

▶ 参照

内部メモリの所定のエリアに保存

最大 3 つの設定データを内部メモリの所定のエリア (#1 ~ #3) に保存できます。頻繁に使う設定データを保存しておくとお便利です。

- #1 ~ #3

設定データの番号です。保存するときや読み込むときは、この番号を指定するだけで簡単に保存、読み込みができます。

- 詳細表示 (Detail)

他の設定データと識別するためのコメントを付けたり、上書きできないようにプロテクトをかけたりできます。また、保存したときの日付時刻が表示されます。

その他のデータ保存 (Others)

画面イメージデータ、波形ゾーンデータ、スナップショット波形データ、波形パラメータの自動測定結果、シリアルバス解析結果、FFT の演算結果 (FFT 波形データ)、ヒストグラムデータ、タイムスタンプ一覧を保存できます。

シリアルバス解析結果の詳細については、後述の「[シリアルバス解析結果 \(Others - Serial Bus\(FlexRay/CAN/CAN FD/LIN/CXPI\)\)](#)」と「[シリアルバス解析結果 \(Others - Serial Bus\(SENT/PSI5 Airbag/UART/I²C/SPI\)\)](#)」をご覧ください。

ファイル名については波形データと同様です。

▶ 参照

画面イメージ (Screen Image)

表示されている画面イメージを PNG、BMP、JPEG のデータ形式で保存できます。

データ形式 (Format)

- PNG：拡張子は .png です。ファイル容量はモノクロで約 50K バイト、カラーで約 200K バイトです。
- BMP：拡張子は .bmp です。ファイル容量はモノクロで約 100K バイト、カラーで約 1.6M バイトです。
- JPEG：拡張子は .jpg です。ファイル容量はモノクロ、カラー共に約 300K バイトです。



- ファイル容量は代表的な画像の値です。保存する画像により変化します。
- 画面イメージは SHIFT+PRINT メニューからも保存できます。ここで説明している FILE メニューで保存できる画面イメージは、SHIFT+PRINT メニューの Normal だけです。設定メニューも一緒に保存する場合や、時間軸を 2 倍に拡大したイメージを保存する場合は、SHIFT+PRINT メニューで操作してください。

▶ 参照

色 (Color)

- OFF：白黒で保存します。
- ON：カラー 65536 色で保存します。
- On(Rev.)：カラー 65536 色で保存します。画面の背景は白くなります。
- Gray：濃淡 32 段階で出力されます。

背景 (Background)

画面イメージが PNG の場合、波形表示エリアの背景を透明にして保存できます。PC 上で画面イメージデータを重ねて表示して、波形を比較するときに便利です。

- Normal：背景を画面イメージのまま（不透明）で保存します。
- Transparent：背景を透明にして保存します。

設定情報の付加 (Information)

波形の画面イメージに、チャンネル、トリガ、および波形取り込みなどの設定情報を付加できます。

- OFF：設定情報は付加されません。
- ON：設定情報を付加します。

波形ゾーン (Wave-Zone)

GO/NO-GO 判定と履歴波形の検索で使う波形ゾーンを、ゾーン番号 (Zone No. #1 ～ #4) ごとに保存します。

▶ **参照**

拡張子は .zwf です。

スナップショット波形データ (Snap)

スナップショットで捉えた波形を保存できます。

波形パラメータの自動測定結果 (Measure)

波形パラメータの自動測定で指定したアイテムの測定結果を CSV 形式で保存します。

拡張子は .csv です。

CSV 形式のデータは、カンマで区切られたテキストベースのファイルです。表計算やデータベースのアプリケーション間でデータ変換するための共通データ形式の 1 つです。

保存を実行した時点からさかのぼって、最大 (100000 ÷ ON にしているアイテム数) 回分のデータを保存します。
データサイズ (バイト) = 測定項目数 × 15 × 履歴波形数

出力例

Analysis Type WaveParameter						
Model Name DLM4000						
Model Version **						
	Rms(C1)	Mean(C1)	Sdev(C1)	ITY(C1)	Dly(C1)	Calc1(A2)
	V	V	V	Vs	s	
:Max	7.12E-01	5.05E-03	7.12E-01	5.05E-05	1.13E-03	1.13E+00
:Min	7.10E-01	-4.44E-03	7.10E-01	-4.44E-05	-8.99E-04	1.08E+00
:Mean	7.11E-01	1.07E-03	7.11E-01	1.07E-05	3.44E-04	1.10E+00
:Sigma	2.47E-04	2.04E-03	2.48E-04	2.04E-05	9.68E-04	8.23E-03
:Cnt	134	134	134	134	134	134
7021	7.11E-01	2.29E-03	7.11E-01	2.29E-05	1.11E-03	1.10E+00
7031	7.11E-01	1.43E-03	7.11E-01	1.43E-05	1.11E-03	1.11E+00
7040	7.11E-01	3.51E-03	7.11E-01	3.51E-05	1.11E-03	1.10E+00
7050	7.11E-01	1.73E-03	7.11E-01	1.73E-05	1.11E-03	1.11E+00
7059	7.11E-01	1.80E-03	7.11E-01	1.80E-05	-8.86E-04	1.11E+00
7069	7.11E-01	1.15E-03	7.11E-01	1.15E-05	1.11E-03	1.10E+00
7078	7.11E-01	1.45E-04	7.11E-01	1.45E-06	-8.82E-04	1.12E+00
7088	7.11E-01	2.98E-03	7.11E-01	2.98E-05	1.11E-03	1.10E+00
7098	7.11E-01	3.27E-03	7.11E-01	3.27E-05	-8.92E-04	1.09E+00
7107	7.11E-01	3.12E-03	7.11E-01	3.12E-05	-8.83E-04	1.12E+00

FFT の演算結果 (FFT)

FFT1 または FFT2 で設定した演算結果 (FFT 波形データ) を CSV 形式で保存できます。拡張子は .csv です。最大 250K 点分のデータを保存します。

Freq Info.

ON：すべてのデータに周波数情報を付けて保存できます。

データサイズ (バイト) = データ点数 × 30

OFF：周波数情報を付けずに保存できます。

データサイズ (バイト) = データ点数 × 15

▶ 参照

出力例

(Freq Info. が OFF のとき)

Header Size	10
Model Name	DLM4000
Commnet	
TraceName	FFT1
BlockSize	6251
VUnit	dBV
HResolution	1.00E+02
HUnit	Hz
Date	2012/9/13
Time	18:35:02
-3.10E+01	
-5.43E+01	
-4.16E+01	
-6.69E+01	
-4.80E+01	
-5.26E+01	
-6.39E+01	
-5.11E+01	
-5.17E+01	
-5.87E+01	

(Freq Info. が ON のとき)

Header Size	10
Model Name	DLM4000
Commnet	
TraceName	FFT1
BlockSize	6251
VUnit	dBV
HResolution	1.00E+02
HUnit	Hz
Date	2012/9/13
Time	18:35:02
0.00E+00	-5.48E+01
1.00E+02	-7.27E+01
2.00E+02	-5.84E+01
3.00E+02	-7.79E+01
4.00E+02	-6.12E+01
5.00E+02	-6.14E+01
6.00E+02	-6.02E+01
7.00E+02	-6.58E+01
8.00E+02	-6.18E+01
9.00E+02	-6.53E+01

ヒストグラム (Histogram)

Histogram1 または Histogram2 で設定した波形または波形パラメータのヒストグラムを保存できます。

▶ 参照

タイムスタンプ一覧 (History List)

ヒストリ波形のレコード番号とトリガ時刻、1 つ前のデータのトリガ時刻との時間差の一覧を、CSV 形式で保存できます。拡張子は .csv です。

データサイズ (バイト) = ヒストリ波形の数 × 72

▶ 参照

出力例

Data Type	HistoryList	
Model Name	DLM4000	
Model Version	* **	
Start No.	0	
End No.	-99	
No.	Trig'd Time	Delta
0	16:12:08.407 320	0.006 000
-1	16:12:08.401 320	0.008 000
-2	16:12:08.393 320	0.006 000
-3	16:12:08.387 320	0.006 000
-4	16:12:08.381 318	0.015 002
-5	16:12:08.366 318	0.006 000
-6	16:12:08.360 318	0.006 000
-7	16:12:08.354 318	0.006 000
-8	16:12:08.348 318	0.006 000
-9	16:12:08.342 318	0.036 000
-10	16:12:08.306 320	0.005 998

シリアルバス解析結果 (Others - Serial Bus(FlexRay/CAN/CAN FD/LIN/CXPI))

Serial Bus1、Serial Bus2、Serial Bus3、または Serial Bus4 で設定したシリアルバスの解析結果を保存できます。
SENT、PSI5 Airbag、UART、I²C、SPI の解析結果については、「[シリアルバス解析結果 \(Others - Serial Bus\(SENT/PSI5 Airbag/UART/I²C/SPI\)\)](#)」をご覧ください。

履歴の範囲 (History)

解析結果は、HISTORY メニューの設定と解析結果の保存メニューに従って保存されます。機能の詳細については波形データを保存するときの「履歴の範囲」をご覧ください。解析結果を保存するときの履歴の範囲は、波形データを Binary 形式で保存するときと同じ選択肢から設定できます。

▶ 参照

なお、ユーザー定義のシリアルバス信号 (User Define) のときは保存できません。

FlexRay

FlexRay バス信号の解析結果を CSV 形式で保存できます。拡張子は .csv です。最大 5000 フレーム分の解析結果を保存できます。

データサイズ * = (解析結果のフレーム数 +4) × 60[バイト]

* データサイズは参考値です。厳密に保証するものではありません。データを保存する際の目安としてご利用ください。

出力例

Analysis Type		SerialBus(FlexRay)														
Model Name		DLM4000														
Model Version		*. **														
No.	Time(ms)	S/D	IND	ID	Len	CC	Data								Information	
-7	-0.358624	S	1111	4	4	5	01	02	03	04	05	06	07	08		
-6	-0.307424	S	0000	5	4	5	00	00	00	00	00	00	00	00		
-5	-0.256224	D	1111	6	5	5	C8	C9	CA	CB	CC	CD	CE	CF	D0 D1	
-4	-0.205008	D	1111	7	2	5	FF	FF	FF	FF						
-3	-0.153808	D	1111	8	6	5	01	01	01	01	02	02	02	02	03 03 03 03	
-2	-0.102608	S	0011	1	4	6	01	01	01	01	01	01	01	01		
-1	-0.051408	S	0011	2	4	6	02	02	02	02	02	02	02	02		
0	-0.000208	S	0010	3	4	6	03	03	03	03	03	03	03	03		
1	0.050992	S	1111	4	4	6	01	02	03	04	05	06	07	08		
2	0.102192	S	0000	5	4	6	00	00	00	00	00	00	00	00		
3	0.153392	D	1111	6	5	6	C8	C9	CA	CB	CC	CD	CE	CF	D0 D1	
4	0.204584	D	1111	7	2	6	FF	FF	FF	FF						
5	0.255784	D	1111	8	6	6	01	01	01	01	02	02	02	02	03 03 03 03	
6	0.307184		0000												FES Error	
7	0.358184	S	0011	2	4	7	02	02	02	02	02	02	02	02		
							サイクルカウント					Data1の16進数表示				
							ペイロード長の10進数表示									
							IDの10進数表示									
							インジケータ情報の2進数表示									
							フレームの種類									
							Trigger Positionからフレームの先頭までの時間									
解析番号																

CAN、CAN FD

CAN または CAN FD バス信号の解析結果を CSV 形式で保存できます。拡張子は .csv です。最大 100000 フレーム分 (CAN FD は 50000 フレーム分) の解析結果を保存できます。

データサイズ*

CAN : (解析結果のフレーム数 +4) × 125 [バイト]

CAN FD : (解析結果のフレーム数 +4) × 300 [バイト]

* データサイズは参考値です。厳密に保証するものではありません。データを保存する際の目安としてご利用ください。

CAN の出力例

				DLCの16進数表示		Dataの16進数表示		CRCシーケンスの16進数表示			
Analysis Type	Model Name	SerialBus(CAN)	DLM4000								
Model Version		***									
No.	Time(ms)	Frame	ID	DLC	Data	CRC	Ack	Information			
-8	-17.5848	Data	00A	2	1	0					
-7	-17.2968	Error									
-6	-15.0728	Data	00A	2	01 02	4A24	Y				
-5	-12.5608	Data	12	1	FE	2263	Y				
-4	-10.1204	Data	100	3	FF 01 A4	6C6E	Y				
-3	-7.5364	Data	00A	2	01 02	4A24	Y				
-2	-5.0244	Data	12	1	FE	2263	Y				
-1	-2.5844	Data	100	3	FF 01 A4	6C6E	Y				
0	-0.0004	Data	00A	2	01 02	4A24	Y				
1	2.5116	Data	12	1	FE	2263	Y				
2	4.9516	Data	100	3	FF 01 A4	6C6E	Y				
3	7.5356	Data	00A	2	01 02	4A24	Y				

解析番号

Trigger Positionからフレームの先頭までの時間

IDの16進数表示

フレームの種類

ACKスロットの状態
Y: ACKあり
N: ACKなし

CAN FD の出力例

CAN FD規格の設定がISOの場合は「CAN FD:ISO」を表示、
CAN FD規格の設定がnon-ISOの場合は「CAN FD:non-ISO」を表示

				DLCの16進数表示		Dataの16進数表示		CAN FD規格の設定がISOの場合は、 Stuff Countを16進数表示		CRCシーケンスの16進数表示			
Analysis Type	Model Name	SerialBus(CAN FD:ISO)	DLM4000										
Model Version		***											
No.	Time(ms)	Frame	ID	DLC	Data	SC	CRC	Ack	Information				
-5	-2.137288	FD Data	1FFFFFFF	4	FF FF FF FF	C	11606	Y	CRC Error(Seq)				
-4	-2.034984	Error											
-3	-1.943288	FD Data	15555555	8	55 AA C3 0F 55 AA C3 0F	0	19B09F	Y					
-2	-1.71728	FD Data	0AAAAAAA	8	AA 55 3C F0 AA 55 3C F0	0	005ED1	Y					
-1	-1.00528	FD Data	78	2	0F 0F	A	00C18	Y					
0	-0.19673	FD Data	01E38000	1	7	9	1592F	Y	ESI(Error Passive)				
1	1.050728	FD Data	101	0		3	1417A	Y					
2	1.200728	FD Data	102	0		C	0EADE	Y					
3	1.650736	FD Data	104	1	8	6	312	N					
4	2.006736	Data	0	8	00 00 00 00 00 00 00 00		145B	Y					

解析番号

Trigger Positionからフレームの先頭までの時間

IDの16進数表示

フレームの種類
(CANの場合は、Dataを表示)

ACKスロットの状態
Y: ACKあり
N: ACKなし

エラー情報
Stuff Error
Fixed Stuff Error
CRC Error(SC;Seq)
ESI(Error Passive)
など

LIN

LIN バス信号の解析結果を CSV 形式で保存できます。拡張子は .csv です。最大 100000 フレーム分の解析結果を保存できます。

データサイズ * = (解析結果のフレーム数 +4) × 125 [バイト]

* データサイズは参考値です。厳密に保証するものではありません。データを保存する際の目安としてご利用ください。

出力例

Analysis Type		SerialBus(LIN)		Checksumの16進数表示	
Model Name		DLM4000			
Model Version		* **			
No.	Time(ms)	ID	ID-Field	Data	Checksum Information
-4	-208.116	3E	11	19 2A 3B 4C 5D 6E 7F 81	68
-3	-156.036	3E	11	19 2A 3B 4C 5D 6E 7F 81	68
-2	-103.952	3E	11	19 2A 3B 4C 5D 6E 7F 81	68
-1	-51.868	3E	11	19 2A 3B 4C 5D 6E 7F 81	68
0	0.216	3E	11	19 2A 3B 4C 5D 6E 7F 81	68
1	52.3	3E	11	19 2A 3B 4C 5D 6E 7F 81	68
2	104.384	3E	11	19 2A 3B 4C 5D 6E 7F 81	68
3	156.464	3E	11	19 2A 3B 4C 5D 6E 7F 81	68
4	208.548	3E	11	19 2A 3B 4C 5D 6E 7F 81	68

Trigger Positionからフレームの先頭までの時間
 解析番号

IDの16進数表示
 ID-Fieldの16進数表示
 Dataの16進数表示
 エラー情報
 ID Parityエラー: ID Parity Error
 Checksumエラー: Checksum Error

CXPI

CXPI バス信号の解析結果を CSV 形式で保存できます。拡張子は .csv です。最大 10000 フレーム分の解析結果を保存できます。

データサイズ * = (解析結果のフレーム数 +4) × 900 [バイト]

* データサイズは参考値です。厳密に保証するものではありません。データを保存する際の目安としてご利用ください。

出力例

Analysis Type		SerialBus(CXPI)		Dataの16進数表示		CRCの16進数表示	
Model Name		DLM4000					
Model Version		* **					
No.	Time(ms)	ID	DLC	W/S	CT	Data	CRC Information
-3	-52.4732	3	L16	0	0	00 11 22 33 44 55 66 77 88 99 AA BB CC DD EE FF	2B30
-2	-32.4704	4	12	0	0	40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 4A 4B	D0
-1	-12.4676	5	12	0	0	50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 5A 5B	E0
0	-0.4864	P20	2	0	0	01 FF	A1
1	7.5356	6	12	0	1	60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 6A 6B	7D
2	27.5384	7	12	0	1	70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 7A 7B	4D
3	47.5412	8					ID-Parity Error
4	67.544	9	12	0	0	90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 9A 9B	F4 CRC Error
5	87.5468	0A	12	0	1	A0 A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 AA AB	96 Data Length Error
6	107.5496	0B	12	0	1	B0 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 BA BB	Framing Error
7	127.5524	0C					IBS Error

Trigger Positionからフレームの先頭までの時間
 解析番号

IDの16進数表示
 DLCの10進数表示
 W/Sインジケータの2進数表示
 CTの10進数表示
 エラー情報
 PTYPE Parityエラー: PTYPE Parity Error
 ID Parityエラー: ID Parity Error
 CRCエラー: CRC Error
 Data Lengthエラー: Data Length Error
 Framingエラー: Framing Error
 IBSエラー: IBS Error
 Clockエラー: Clock Error
 Counterエラー: Counter Error

シリアルバス解析結果 (Others - Serial Bus(SENT/PSI5 Airbag/UART/I²C/SPI))

Serial Bus1、Serial Bus2、Serial Bus3、または Serial Bus4 で設定したシリアルバスの解析結果を保存できます。FlexRay、CAN、CAN FD、LIN、CXPI の解析結果については、「[シリアルバス解析結果 \(Others - Serial Bus\(FlexRay/CAN/CAN FD/LIN/CXPI\)\)](#)」をご覧ください。

履歴の範囲 (History)

解析結果は、HISTORY メニューの設定と解析結果の保存メニューに従って保存されます。機能の詳細については波形データを保存するときの「履歴の範囲」をご覧ください。解析結果を保存するときの履歴の範囲は、波形データを Binary 形式で保存するときと同じ選択肢から設定できます。

▶ 参照

なお、ユーザー定義のシリアルバス信号 (User Define) のときは保存できません。

SENT

SENT 信号の解析結果を CSV 形式で保存できます。拡張子は .csv です。最大 100000 フレーム分の解析結果を保存できます。トレンドデータは、データを圧縮して保存することもできます。データ圧縮の機能の詳細については波形データを保存するときの「データの圧縮」をご覧ください。

▶ 参照

データサイズ*

Fast CH または Both リスト：(解析結果のフレーム数 +4) × 100[バイト]

Slow CH リスト：(解析結果のフレーム数 +4) × 30[バイト]

トレンド (データ圧縮なしの場合)：(表示レコード長 × a) + 750[バイト]

時間情報付きのとき a = 25、時間情報なしのとき a = 15

* データサイズは参考値です。厳密に保証するものではありません。データを保存する際の目安としてご利用ください。

Fast CH または Both リストの出力例

		Status and Communicationの2進数表示										Dataの16進数または10進数表示 (データタイプ(Nibble、User)に応じて)		CRCの16進数または10進数表示			
Analysis Type	SerialBus(SENT)																
Model Name	DLM4000																
Model Version	***																
No.	Time(ms)	Sync(us)	Tick(us)	S&C	D1	D2	D3	D4	D5	D6	CRC	Length(tick)	Information	SlowCH			
-1	-1.115384	167.92	3.00	0000	8	B	6	E	B	7	7	299.97					
0	-0.215884	167.91	3.00	0100	8	B	6	E	C	7	9	306.99					
1	0.704592	167.94	3.00	0000	8	B	6	E	D	7	B	305.96					
2	1.622156	167.91	3.00	0000	8	B	6	E	E	7	D	225.00					
				SYNC/CALの時間幅から求めた Clock Tickの時間幅								エラー情報 フレームの長さ					
		SYNC/CALの時間幅												Slow CHの情報 (解析の表示チャンネル(Display)の設定 で、Both を選択しているときに表示)			
Trigger Positionからフレームの 先頭までの時間																	
解析番号																	

Slow CH リストの出力例

Analysis Type		SerialBus(SENT)		CRCの16進数または10進数表示	
Model Name		DLM4000		エラー情報	
Model Version		***			
No.	Time(ms)	ID	Data	CRC	Information
-3	-45.94672	6	3	0D	
-2	-30.6392	1	205	0B	
-1	-15.31336	2	900	28	
0	-0.01192	88	201	20	
1	15.48904	1	206	1A	
2	31.01336	2	930	30	

Dataの16進数または10進数表示
 IDの16進数または10進数表示
 Trigger Positionからフレームの先頭までの時間
 解析番号

トレンドの出力例

Header Size	15	} トレンドデータの各ヘッダーの意味については、付録3をご覧ください。 Trace Nameには、次の情報を表示します。 Fast CHのとき、 シリアルバス番号(SENT):Fast:User Data番号 Slow CHのとき、 シリアルバス番号(SENT):Slow:ID
Model Name	DLM4000	
Comment		
BlockNumber	1	
TraceName	SBus1(SENT):Fast:User2	
BlockSize	1250000	
VUnit		
SampleRate	1250000.0	
HResolution	8.000000E-07	
HOffset	-4.999992E-01	
HUnit	s	
DisplayBlockSize	1250000	} トレンド値 (フレームの先頭や末尾、データを検出できない部分は空、エラー検出部分には「Nan」を表示します。)
DisplayPointNo.	1	
Date	2015/05/02	
Time	08:54:13.000000	
-249.64400E-03		
-249.64000E-03		
-249.63600E-03	1290	
-249.63200E-03	1290	
...		
249.60400E-03	2458	
249.60800E-03	2458	
249.61200E-03		
249.61600E-03		

Trigger Positionからトレンドデータポイントまでの時間
 (時間情報を付けない設定(TimeInfo.をOFF)にしている場合は、空列になります。)

PSI5 Airbag

PSI5 Airbag 信号の解析結果を CSV 形式で保存できます。拡張子は .csv です。最大 400000 フレーム分の解析結果を保存できます。

データサイズ * = (解析結果のフレーム数 +4) × 30[バイト]

* データサイズは参考値です。厳密に保証するものではありません。データを保存する際の目安としてご利用ください。

出力例

Analysis Type		SerialBus(PSI5 Airbag)		ParityまたはCRCの16進数表示		エラー情報	
Model Name		DLM4000					
Model Version		*.*					
No.	Time(ms)	from Sync(us)	Slot No.	Data	Parity/CRC	Information	Frame Error Clock Error Start Bit Error Parity/CRC Error Frame Number Error Slot Boundary Error
-4	-0.49844		Sync				
-3	-0.440456	57.98	1	383	1		
-2	-0.300864	197.58	2	3ED	0		
-1	-0.145344	353.1	3	301	1		
0	0.000056	498.5	Sync				
1	0.058032	57.98	1	384	0		
2	0.197592	197.54	2	3E7	0		
3	0.353104	353.05	3	302	1		
4	0.498472	498.42	Sync				

Dataの16進数または10進数表示
同期パルスの場合は、Syncという文字
データフレームの場合は、スロット番号
同期信号のソースがXのときは、空欄

直前の同期パルスの先頭からデータフレームの先頭までの時間、
または直前の同期パルスの先頭から当該の同期パルスの先頭までの時間
同期信号(Sync)のソースがXのとき、または最初の同期パルスのときは、空欄

Trigger Positionから同期パルスの先頭までの時間、
またはTrigger Positionからデータフレームの先頭までの時間

解析番号

UART

UART 信号の解析結果を CSV 形式で保存できます。拡張子は .csv です。最大 300000 バイト分の解析結果を保存できます。

データサイズ * = (解析結果のフレーム数 +4) × 40[バイト]

* データサイズは参考値です。厳密に保証するものではありません。データを保存する際の目安としてご利用ください。

出力例 (Grouping が ON のとき)

Analysis Type		SerialBus(UART)		Data(ASCII)		エラー情報	
Model Name		DLM4000					
Model Version		*.*					
No.	Time(ms)	Data(HEX)		Data(ASCII)	Information		
-4	-209.948	00 80 40 C0 20 04 84 44 ...		..@. ..D.\$..L,..B."			
-3	-157.864	00 80 40 C0 20 04 84 44 ...		..@. ..D.\$..L,..B."			
-2	-105.78	00 80 40 C0 20 04 84 44 ...		..@. ..D.\$..L,..B."			
-1	-53.696	00 80 40 C0 20 04 84 44 ...		..@. ..D.\$..L,..B."			
0	-1.612	00 80 40 C0 20 04 84 44 ...		..@. ..D.\$..L,..B."			
1	50.468	00 80 40 C0 20 04 84 44 ...		..@. ..D.\$..L,..B."			
2	102.552	00 80 40 C0 20 04 84 44 ...		..@. ..D.\$..L,..B."			
3	154.636	00 80 40 C0 20 04 84 44 ...		..@. ..D.\$..L,..B."			
4	206.72	00 80 40 C0 20 04 84 44 ...		..@. ..D.\$..L,..B."			

Data1の16進数表示 Data1のASCII表示

Start Pointからの時間 エラー情報

Framingエラー:Framing Error
Parityエラー:Parity Error

解析番号

^{12}C

I²C バス信号の解析結果を CSV 形式で保存できます。拡張子は .csv です。最大 300000 バイト分の解析結果を保存できます。

$$\text{データサイズ}^* = (\text{解析結果のバイト数} / 2 + 4) \times 125 [\text{バイト}]$$

* データサイズは参考値です。厳密に保証するものではありません。データを保存する際の目安としてご利用ください。

出力例

Analysis Type		解析結果の16進数表示				
Model Name		SerialBus(I2C)				
Model Version		DLM4000				
No.	Time(ms)	1st	2nd	R/W	Data	Information
-4	-208.116	AA*		W	AE* 8B*	
-3	-156.036	75*		R	BC* EF	
-2	-103.952	38*		W	53* A9*	
-1	-51.868	9D*		R	10* 4B	

データ方向ビットの状態 (W: 書き出し, R: データ要求)
 アドレスタイプ
 Trigger Positionからの時間
 解析番号

* はACKありを示します

SPI

SPI バス信号の解析結果を CSV 形式で保存できます。拡張子は .csv です。最大 300,000 バイト分の解析結果を保存できます。

データサイズ* = (解析結果のバイト数× 2+4) × 125[バイト]

* データサイズは参考値です。厳密に保証するものではありません。データを保存する際の目安としてご利用ください。

出力例

Analysis		Type	SerialBus(SPI)
Model Name		DLM4000	
Model Version		* **	
No.	Time(ms)	Data	
-6	-0.65304	Data1 00 00 00 00 00 00 7F FF FF FF FF FF FF F8 00	
-5	-0.63704	Data1 FF E0 00 3F FF FF FF FF FF FF FC 00 07 FF	
-4	-0.60504	Data1 FF E0 00 00 00 00 7F FF 00 00 00 03 FF FF FF	
-3	-0.25304	Data1 00 1F FF C0 00 00 7F FF 00 01 FF FF FF FF FF	
-2	-0.23704	Data1 FF FF FF C0 00 00 00 00 00 00 03 FF F8 00	
-1	-0.20504	Data1 00 1F FF FF FF 80 00 FF FE 00 03 FF F8 00	
0	0.14696	Data1 00 00 00 3F FF FF FF FF FF FE 00 03 FF FF FF	
1	0.16296	Data1 00 1F FF FF FF FF FF FF FF FF FC 00 07 FF	
2	0.19496	Data1 FF FF FF C0 00 00 00 00 01 FF FC 00 00 00	
3	0.54696	Data1 00 1F FF FF FF 80 00 FF FF FF FF FF F8 00	

↓

解析番号

↓

Start Pointからの時間

↓

Data1の16進数表示

データの読み込み (Load)

保存した波形データ、設定データ、波形ゾーン、ポリゴンゾーン、スナップショット波形を読み込みます。
File Property で、保存されているデータの情報を確認することもできます。

ファイル情報 (File Property)

選択したファイルのファイル名 (Name)、データサイズ (Size)、保存日時 (Date)、属性 (Attr) などのファイル情報 (ファイルプロパティ) を表示できます。

波形データの読み込み (Waveform)

Math1 ～ Math4 を含む波形データを読み込みます。読み込めるデータ形式はバイナリ形式 (拡張子 .wdf のデータ) です。

チャンネルへの読み込み (Load to Channels)

指定したファイルの波形データを、設定データと共にアキュジションメモリに読み込みます。そのファイルのすべてのデータを読み込みます。演算波形は、MATH/REF メニューの演算モードを Math に設定すると表示されます。

以前に保存した波形データを、本機器で確認したり解析したりするときに使用します。

設定データも読み込まれるため、波形データを読み込む前後では、設定内容が変わります。

読み込まれたデータは、測定を開始するとクリアされます。

リファレンス波形への読み込み (Load to Ref1(Math1) ～ Load to Ref4(Math4))

指定したファイルの波形データをリファレンス波形として読み込みます。設定データは読み込みません。リファレンス波形は、MATH/REF メニューの演算モードを Ref に設定すると表示されます。

設定されているレコード長を超えるデータを読み込んだ場合は、設定されているレコード長になるように間引いて表示されます。

以前に保存した波形データを、現在取り込んでいる波形と比較したり、演算したりするときに使用します。



- 波形データを保存したモデルと、読み込みをするモデルでメモリ容量が異なる場合、波形データによっては読み込めない場合があります。波形データのレコード長が 1.25M ポイント以下の場合は、読み込みます。
- 複数チャンネルの波形データを保存したファイルをリファレンス波形として読み込むときは、Load to Channels で波形をチャンネルに読み込んだあと、演算の **リファレンス波形** への読み込み操作を実行してください。
- 最大レコード長で取り込んだ波形や、最大レコード長で取り込んで保存された波形データのファイルのデータは、リファレンス波形として読み込みません。

設定データの読み込み (Setup)

設定データを読み込みます。ファイルとして保存した設定データを読み込む方法と、内部メモリに保存した設定データを読み込む方法があります。

ファイルとして保存した設定データを読み込む (Load Setup File)

設定データとして保存した拡張子 .set の指定したファイルを読み込みます。

内部メモリの所定のエリアに保存した設定データを読み込む (#1 ～ #3)

#1 ～ #3 に保存した設定データを読み込みます。

詳細表示 (Detail)

#1 ～ #3 の設定データが保存された日付時刻やコメントを表示します。

コメントを変更したり、プロテクトをかけたり外すこともできます。

その他のデータ読み込み (Others)

波形ゾーン、ポリゴンゾーン、スナップ波形、シリアルバス信号のシンボルを読み込みます。

波形ゾーン / ポリゴンゾーン (Wave Zone/Polygon Zone)

本機器で作成し保存した波形ゾーン (拡張子 .zwf) または、専用のソフトウェアで作成したポリゴンゾーン (拡張子 .msk) を、内部メモリの Zone1 ～ Zone4 に読み込みます。

GO/NO-GO 判定などに使用します。

スナップショット波形 (Snap)

保存したスナップショット波形 (拡張子 .snp) を読み込みます。

読み込まれたスナップショット波形は、画面上に白く表示されます。

シンボルデータ (Symbol)

CANdb ファイルの定義に従った文字列で、ビットパターンを表現できます。作成ツール「Symbol Editor」で編集した物理値 / シンボル定義ファイル (.sbl) を読み込みます。

CAN バス信号のトリガ条件や解析 / 検索条件として使用できます。

- **sbl ファイル**

sbl ファイルは、CANdb ファイル (.dbc) を、「Symbol Editor」で物理値 / シンボル定義ファイル (.sbl) に変換してから、本機器に読み込んでトリガ条件や解析 / 検索条件として使用できるようにしたものです。「Symbol Editor」は、当社の Web サイト (<http://www.yokogawa.com/jp-ymi/>) から入手できます。Web サイトで、ソフトの名称「Symbol Editor」を検索して、ダウンロードページにアクセスしてください。

CANdb ファイル (.dbc) は、Vector Informatik 社の CANdb または CANdb++ で作成したシグナル定義データベースファイルです。

ファイル操作 (Utility)

ストレージメディアにフォルダーを作成したり、ファイルの削除やコピー、ファイル名の変更などの操作ができます。

リストのソート (表示順序: Sort To)

ファイルのリストをファイル名順、データ容量順、日付順などで並べ替えます。

表示フォーマット

ファイルをリスト表示するか、サムネイル表示するかを選択します。

一覧表示するファイルの選択 (フィルター: Filter)

拡張子を選択することにより、一覧表示するファイルの種類を限定できます。

メディアの変更 (Change Drive)

操作する対象メディアを選択します。

本機器では、各メディアを次のように表示します。

Flash_Mem: 内部メモリ

USB: 本機器の周辺機器接続用 USB ポート (タイプ A) に接続され、最初に認識された USB ストレージ

USB1: 本機器の周辺機器接続用 USB ポート (タイプ A) に接続され、2 目目に認識された USB ストレージ

Network: ネットワーク上のストレージデバイス

ファイル、フォルダーの削除 (Delete)

選択したファイルやフォルダーを削除します。

ファイル名、フォルダー名の変更 (Rename)

選択したファイル名やフォルダー名を変更します。

フォルダー (ディレクトリ) の作成 (Make Dir)

フォルダーを作成します。

▶ 参照

ファイル、フォルダーのコピー、移動 (Copy, Move)

選択したファイルやフォルダーを、他のメディアやフォルダーにコピーしたり移動したりします。

プロテクトの ON/OFF (Protect ON/OFF)

選択したファイルのプロテクトを ON/OFF し、ファイル属性を変更します。ファイル属性は、ファイルリストの「Attr」欄に表示されます。

プロテクト	ファイル属性	内容
ON	r	選択したファイルをプロテクトします。 読み出しが可能です。書き込みはできません。消去もできません。
OFF	r/w	選択したファイルをプロテクトしません。 読み出し / 書き込みが可能です。

ファイル情報 (File Property)

選択したファイルのファイル名 (Name)、データサイズ (Size)、保存日時 (Date)、属性 (Attr) などのファイル情報 (ファイルプロパティ) を表示できます。

ファイルの選択 (All Set、All Reset、Set/Reset)

一覧表示されているファイルやフォルダーの一括選択 / 一括非選択 (解除) ができます。

また、反転表示されているファイルやフォルダーの選択 / 非選択 (解除) もできます。



- 内部メモリ (Flash_Mem) のフォーマットは、UTILITY キーを押して表示される System Configuration メニューの Storage Manager で実行できます。

▶ 参照

- ファイルのコピー / 削除を中止 (Abort) できます。ただし、処理途中のファイルは中止できません。

21 イーサネット通信 (Network)

TCP/IP を設定し、イーサネット通信を使って次のようなことができます。



本機能を使う場合は、通信インタフェースを「Network」に設定してください (UTILITY メニューの Remote Control > Device で設定)。

TCP/IP

イーサネットでネットワークに接続するための、TCP/IP に関する設定です。
IP アドレスやサブネットマスク、デフォルトゲートウェイを設定します。

▶ 参照

FTP サーバー (FTP/Web Server)

本機器を FTP サーバーとしてネットワークに接続できます。
ネットワーク上の PC から本機器に接続し、本機器の波形データを PC に転送できます。

▶ 参照

Web サーバー (FTP/Web Server)

本機器を Web サーバーとしてネットワークに接続できます。
ネットワーク上の PC から本機器に接続し、本機器の画面を PC に表示してモニタリングできます。

▶ 参照

メール (Mail)

アクションオントリガや GO/NO-GO のアクションで、メール送信ができます。

▶ 参照

ネットワークドライブ (Net Drive)

ネットワーク上のドライブに波形データや設定データを保存できます。

▶ 参照

ネットワークプリンタ (Net Print)

画面イメージをプリントアウトするときのプリンタとして、ネットワークプリンタを選択できます。

▶ 参照

SNTP

本機器の日付時刻を、SNTP を使って設定します。本機器の電源を入れたときに、自動的に日付時刻を調整することもできます。

▶ 参照



PC を DLM4000 に接続する場合は、ハブまたはルータを経由してネットワークに接続してください。PC と DLM4000 を 1 対 1 で接続しないでください。

TCP/IP(TCP/IP)

ネットワークに接続するために必要な設定をします。

DHCP

インターネットに接続するコンピュータに、一時的に必要な情報を割り当てるプロトコルです。

DHCP サーバーに対応したネットワークに接続する場合は、DHCP を ON にして接続できます。この場合は、本機器をネットワークに接続すると、IP アドレスが自動的に取得できるため、IP アドレスを設定する必要はありません。

DHCP を OFF にした場合は、IP アドレス、サブネットマスク、デフォルトゲートウェイを、接続するネットワークに合わせて設定します。

DNS

DNS は、ホスト名 / ドメイン名というインターネット上の名前と IP アドレスを対応させるシステムです。

AAA.BBBBB.co.jp の場合、AAA がホスト名、BBBBB.co.jp がドメイン名です。

数値の羅列である IP アドレスではなく、ホスト名 / ドメイン名を指定してネットワークにアクセスできます。接続先のホスト名を IP アドレスではなく、名前で指定できます。

ドメイン名、DNS サーバーのアドレス (デフォルトは「0.0.0.0」) を設定します。設定の詳細は、ネットワーク管理者にお問い合わせください。

DNS サーバー : DNS Server1/DNS Server2

DNS サーバーのアドレスは、プライマリ (第一優先) とセカンダリ (第二優先) の 2 つまで設定できます。プライマリの DNS サーバーへの問い合わせに失敗したとき、自動的にセカンダリの DNS サーバーで、ホスト名 + ドメイン名と IP アドレスの対応を検索します。

ドメインサフィックス : Domain Suffix1/Domain Suffix2

ドメインの一部だけを指定して DNS サーバーに問い合わせたとき、自動的に付加される情報です。たとえば、「BBBBB.co.jp」をドメインサフィックスに設定しておくと、「AAA」で問い合わせた場合でも「AAA.BBBBB.co.jp」として検索されます。

ドメインサフィックスには「Domain Suffix 1」(第一優先) と「Domain Suffix 2」(第二優先) の 2 つ設定できます。文字数は、半角 30 文字以下、使用できる文字は 0 ～ 9、A ～ Z、a ～ z、- です。

TCP/IP の設定は、Bind ボタンを押すか、本機器の電源を入れ直したときに反映されます。

FTP サーバー (FTP/Web Server)

本機器を FTP サーバーとしてネットワークに接続できます。

ネットワーク上の機器から本機器にアクセスするための User name、Password、Timeout を設定します。

FTP サーバー機能の ON/OFF(FTP Server)

ON：FTP サーバー機能を使用する

OFF：FTP サーバー機能を使用しない

ユーザー名 (User Name)

PC から本機器にアクセスするときに必要なユーザー名を設定します。使用できる文字は、キーボードのすべての ASCII 文字です。30 文字以内で設定します。「anonymous」に設定すると、パスワードを入力しないで本機器にアクセスできます。

パスワード (Password)

PC から本機器にアクセスするときに必要なパスワードを設定します。使用できる文字は、キーボードのすべての ASCII 文字です。15 文字以内で設定します。

タイムアウト (Timeout)

本機器への接続処理を開始してから一定時間内にアクセスがないと、接続処理を中断します。



設定した内容を有効にするには、Entry(登録) を押してください。

FTP サーバーの概要

本機器を FTP サーバーとしてネットワークに接続すると、次のようなことが可能になります。

FTP サーバー機能

本機器のストレージメディア (内部メモリや接続されているストレージメディア) に保存されているファイルリストを閲覧したり、PC 側にファイルを転送できます。

PC 側の環境

対応システム

Windows 7(32bit、64bit)、Windows 8(32bit、64bit)、Windows 8.1(32bit、64bit)、または Windows 10(32bit、64bit) の日本語版または英語版が動作する PC。

内部メモリ

512M バイト以上を推奨。

通信ポート

100BASE-TX または 1000BASE-T 対応のイーサネット通信ポート。この通信ポートを使って、PC をネットワークに接続してください。

ディスプレイ

上記 OS に対応したディスプレイで、解像度が 1024 × 768 ドット以上のもの。

マウスまたはポインティングデバイス

上記 OS に対応したマウスまたはポインティングデバイス

Web サーバー (FTP/Web Server)

本機器を Web サーバーとしてネットワークに接続できます。
ネットワーク上の機器から本機器にアクセスするための User name、Password、Timeout を設定します。

Web サーバー機能の ON/OFF(Web Server)

ON：Web サーバー機能を使用する

OFF：Web サーバー機能を使用しない

ユーザー名 (User Name)

PC から本機器にアクセスするときに必要なユーザー名を設定します。使用できる文字は、キーボードのすべての ASCII 文字です。30 文字以内で設定します。「anonymous」に設定すると、パスワードを入力しないで本機器にアクセスできます。

パスワード (Password)

PC から本機器にアクセスするときに必要なパスワードを設定します。使用できる文字は、キーボードのすべての ASCII 文字です。15 文字以内で設定します。

タイムアウト (Timeout)

本機器への接続処理を開始してから一定時間内にアクセスがないと、接続処理を中断します。



設定した内容を有効にするには、Entry(登録)を押してください。

Web サーバーの概要

本機器を Web サーバーとしてネットワークに接続すると、次のようなことが可能になります。

Web サーバー機能

ネットワーク上の PC に本機器の画面を表示して、イーサネット経由で、測定の開始 / 停止ができます。また、表示した画面表示を更新したり、画面イメージをキャプチャーすることもできます。

PC からの操作

画面更新レートの設定：画面更新レートを設定します。2s、5s、10s、30s、60s

画面更新開始：設定した更新レートで自動的に画面を更新します。

画面更新停止：画面更新を停止します。

手動の画面更新：手動で画面を更新します。

測定の開始 / 停止：DLM4000 の測定の開始 / 停止を実行します。

画面イメージのキャプチャー：フルスクリーンで画面をキャプチャーします。

PC 側の環境

FTP サーバーの機能と同じ PC 環境です。



Web ブラウザ

Internet Explorer 10(Windows 8)、Internet Explorer 11(Windows 7、Windows 8.1、Windows 10)、Edge(Windows 10)



- Web サーバー機能をご利用の際は、Adobe 社の Flash Player(バージョン 8 以降)が必要です。当社 Web サイトにアクセスすると、自動的に最新の Flash Player をダウンロードします。ダウンロードが始まらない場合は、Adobe のサイトから最新の Flash Player を入手してください。
- フルスクリーンキャプチャー機能を使用する場合は、ブラウザのポップアップブロック機能を無効にしてください。
- 本機器がプリント中、ファイル操作中は、Web サーバー機能を使用できません。
- PC で Mass Storage の設定が有効な状態で、本機器と PC を接続しているときは、Web サーバー機能を使用できません。PC からの接続を切り離すか、USB TMC の設定を有効にしたあと、DLM4000 を再起動してください。

メール (Mail)

ネットワーク上の指定したメールアドレスに、アクションオントリガや GO/NO-GO 判定のアクションとして、トリガ時刻などの情報をメールで送信できます。

メールサーバー (Mail Server)

本機器が使用するネットワーク上のメールサーバーを IP アドレスで指定します。DNS を使用できる環境では、IP アドレスの代わりに名前 (ホスト名 / ドメイン名) で指定できます。

メールアドレス (Mail Address)

メール送信先のアドレスを複数指定できます。アドレスの間はカンマで区切ります。

コメント (Comment)

送信されるメールの 1 行目に任意のコメントを記述できます。必要に応じて入力してください。

イメージデータの添付 (Attached Image File)

メール送信時の画面イメージをメールに添付できます。

ファイルフォーマット：PNG

ファイル名：DLM_image[日時].png

(例：DLM Image1211171158.png -> 2012 年 11 月 17 日 11 時 58 分のデータ)

解像度：XGA(1024 × 768 ドット)

ファイルサイズ (目安)

通常画面：約 50K バイト

最大：約 1.6M バイト (カラー情報が多い画面のとき)

タイムアウト (Timeout)

一定時間経過してもメール送信できない場合、メールサーバーとの接続を中断します。

ユーザー認証 (POP3 before SMTP)

メール送信前に、POP3 のユーザー認証をします。

・ユーザー認証機能の ON/OFF

ON：メール送信前にユーザー認証をする

OFF：メール送信前にユーザー認証をしない

・暗号化のタイプ

U/P：認証データを平文で送信する

APOP：認証データを暗号化して送信する

・サーバー名

POP3 サーバーのホスト名または IP アドレスを設定します。使用できる文字は、キーボードのすべての ASCII 文字です。30 文字以内で設定します。

・ユーザー名

本機器から POP3 サーバーにアクセスするときに必要なユーザー名を設定します。使用できる文字は、キーボードのすべての ASCII 文字です。30 文字以内で設定します。

・パスワード

本機器から POP3 サーバーにアクセスするときに必要なパスワードを設定します。使用できる文字は、キーボードのすべての ASCII 文字です。30 文字以内で設定します。



本機器では、POP3 サーバーのユーザー認証方法として、平文認証 (U/P) と暗号認証 (APOP*) をサポートしています。

* APOP は、MD5 アルゴリズム (RSA Data Security, Inc. MD5 Message Digest Algorithm) を使用しています。

メールのテスト送信 (Send Test Mail)

メールが正常に送信できるかどうかを確認するため、メールをテスト送信できます。

ネットワークドライブ (Net Drive)

ネットワーク上のドライブに波形データや設定データを保存できます。

FTP サーバー (FTP Server)

波形 / 設定データを保存するネットワーク上の FTP サーバー (ネットワークドライブ) を IP アドレスで指定します。DNS を使用できる環境では、IP アドレスの代わりに名前 (ホスト名 / ドメイン名) で指定できます。

ユーザー名 (User Name)

ネットワークドライブにログインするときのユーザー名 (ログイン名) を設定します。使用できる文字は、キーボードのすべての ASCII 文字です。14 文字以内で設定します。

パスワード (Password)

ログイン名に対応するパスワードを設定します。使用できる文字は、キーボードのすべての ASCII 文字です。14 文字以内で設定します。

パッシブモード (Passive)

FTP パッシブモードの ON/OFF を設定します。

FTP パッシブモードは、データ転送用のポート番号を FTP クライアント側から設定するモードです。ネットワークドライブに外部 FTP サーバーを設定した場合など、ファイアウォールを経由してアクセスするときに ON にします。

タイムアウト (Time Out)

一定時間経過しても送受信できない場合、FTP サーバーとの接続を中断します。

ネットワークドライブへの接続 (Connect/Disconnect)

Connect ボタンを押すと設定したネットワークドライブと接続されて、ファイルリスト (File List) にネットワークドライブが表示されます。Disconnect ボタンを押すとネットワークドライブが切断されて、ファイルリスト (File List) からネットワークドライブが削除されます。

ネットワークプリンタ (Net Print)

ネットワーク上のプリンタを使って、画面イメージをプリントアウトできます。

出力できるプリンタは、次のプリンタです。

HP インクジェットプリンタ (HP InkJet)

HP レーザープリンタ (HP Laser)

EPSON インクジェットプリンタ (EPSON InkJet)

LPR サーバー (LPR Server)

本機器と接続するプリンタサーバーを IP アドレスで指定します。DNS を使用できる環境では、IP アドレスの代わりに名前 (ホスト名 / ドメイン名) で指定できます。



LPR とは、TCP/IP 上で動作する印刷用プロトコルです。

LPR 名 (LPR Name)

接続するプリンタの共有名です。

タイムアウト (TimeOut)

一定時間経過してもプリントアウトできない場合、ネットワークプリンタとの接続を中断します。

SNTP(SNTP)

本機器の日付時刻を、SNTP(Simple Network Time Protocol) を使って設定します。本機器の電源を入れたときに、自動的に日付時刻を調整することもできます。

SNTP サーバー (SNTP Server)

使用する SNTP サーバーを IP アドレスで指定します。DNS を使用できる環境では、IP アドレスの代わりに名前 (ホスト名 / ドメイン名) で指定できます。

タイムアウト (Timeout)

一定時間経過しても SNTP サーバーと接続できない場合、SNTP サーバーとの接続を中断します。

時刻調整の実行 (Adjust)

本機器の日付時刻を、SNTP サーバーの日付時刻に合わせます。

自動調整 (Adjust at PowerON)

ネットワークに接続された状態で本機器の電源をオンにすると、自動的に SNTP サーバーの時刻に本機器の日付時刻を合わせることができます。



-
- 日付時刻の設定で、世界標準時 (グリニッジ標準時) との時差が設定されている場合は、SNTP サーバーから取得した時刻に、設定した世界標準時 (グリニッジ標準時) との時差を計算した時刻になります。

▶ 参照

- SNTP サーバーの時刻と同期を取らない場合は、SNTP サーバーの IP アドレスを設定しないでください。
-

22 その他の機能

オートセットアップ (AUTO SETUP)

SCALE、TIME/DIV、トリガレベルなどの設定を、入力信号に適した値に自動的に設定する機能です。

入力信号がどのような信号なのかよくわからないときに便利な機能です。ただし、入力信号によってはオートセットアップ機能が働かない場合もあります。

オートセットアップ後の中心位置

オートセットアップ後の中心位置は 0V になります。

対象チャンネル

全チャンネルを対象にオートセットアップをします (ロジックポートは除く)。

オートセットアップ前に表示されていた波形

オートセットアップをすると、オートセットアップ前に表示されていた波形は消去されます。

オートセットアップが可能な信号

次のような入力信号の場合にオートセットアップが使用できます。

- 周波数約 50Hz 以上の繰り返し信号 (ただし複雑でないもの)
- 入力電圧の絶対値の最大値が 20mV(1 : 1) 以上



- 直流成分や周波数が高い成分を含む信号などの場合、オートセットアップ機能が正しく動作しないことがあります。
- シリアルバス信号を解析する場合のオートセットアップメニューは、各シリアルバス信号の解析メニュー内にあります。

▶ 参照

オートセットアップの取り消し (Undo)

オートセットアップ直前の設定に戻すことができます。

設定を初期値に戻す (DEFAULT SETUP)

設定した内容を工場出荷時の設定 (デフォルト設定) に戻すことができます。それまでの設定を取り消したいときや、初めから測定をやり直すときなどに便利です。設定を工場出荷時に戻すことをデフォルトセットアップといいます。

初期値に戻せない項目

次の設定は初期値に戻せません。

- 日付 / 時刻の設定
- 通信に関する設定
- 日本語 / 英語の言語設定
- 測定値の文字サイズの設定

デフォルトセットアップの取り消し (Undo)

誤ってデフォルトセットアップしたときには、Undo のソフトキーを押すと、デフォルトセットアップ直前の設定に戻せます。

すべての設定を初期値に戻す場合

RESET キーを押しながら電源スイッチをオンにすると、日付 / 時刻の設定 (表示の ON/OFF は初期化されます) と内部メモリにストアされた設定データを除くすべての設定が、工場出荷時の設定状態に戻ります。この方法で初期化すると、設定を元に戻せません。



初期値の旧機種対応

初期値の設定を DL7400 の工場出荷時の設定に準じた値に合わせることができます。UTILITY キー、Preference のソフトキー、Legacy Mode のソフトキーを順に押してください。

次の項目が旧機種対応の初期値に設定されます。

項目	旧機種対応 OFF		旧機種対応 ON
AcqLen	125k	→	12.5k
DispFormat	Single	→	Octal
AccumMode	Inten	→	Off
MeasDelayRef	TrigPos	→	CH1 ~ Math4

スナップショット (SNAP SHOT)

現在表示されている波形を画面に残します。波形の取り込みをストップしないで表示を更新できます。波形を比較したいときなどに便利です。

スナップショット波形は、白く表示され、通常波形のうしろに移動します。

スナップショット波形に対して、次の操作はできません。

カーソル測定、波形パラメータの自動測定、ズーム、演算
スナップショット波形を保存 / 読み込みできます。

クリアトレース (CLEAR TRACE)

画面表示されているすべての波形を消します。

表示フォーマット変更などの操作をすると、クリアトレースを実行する前に表示していたチャンネル波形、演算波形、ロードした波形は再表示されます。

波形の取り込み中にクリアトレースを実行すると、波形の取り込みを再スタート (1 回目から) します。このとき、それまでに取り込まれたヒストリ波形はすべて削除されます。

スナップショット / クリアトレースが無効なとき

- ・ プリント出力中、オートセットアップ中、メディアへのアクセス中
- ・ GO/NO-GO 判定中、アクションオントリガ中、検索中

キャリブレーション (Calibration)

キャリブレーションの実行 (Cal Exec)

次の項目を校正します。精度のよい測定をしたいときに実行してください。

- ・ 垂直軸のグランドレベル、ゲイン
- ・ トリガレベル
- ・ 等価時間サンプリング時の時間測定値

電源スイッチをオンにしたときには、上記内容のキャリブレーションが自動的に実行されます。

キャリブレーションをするときの注意

- ・ 電源オン時にキャリブレーションするときは、30 分以上ウォームアップしてから実行してください。電源オン直後では、温度などによりドリフトすることがあります。
- ・ 5 ～ 40℃ (23 ± 5℃が望ましい) で、温度が安定しているときに実行してください。
- ・ キャリブレーションをするときは、信号を入力しないでください。入力信号を印加した状態では正常にキャリブレーションが実行できないことがあります。

オートキャリブレーション (Auto Cal)

電源をオンにしてから、次の時間経過後、下記の操作をしたとき、自動的にキャリブレーションが実行されます。
3 分後、10 分後、30 分後、1 時間後、これ以降は 1 時間ごと

- ・ 波形の取り込み中 (RUN/STOP キーが点灯) に、TIME/DIV を変更したとき
- ・ 波形の取り込み停止 (RUN/STOP キーが消灯) から、波形取り込みを実行したとき

信号を入力した状態でキャリブレーションが実行されたときは、信号を入力しない状態でキャリブレーションし直すことをおすすめします。

リモートコントロール (Remote Control)

PC から本機器をコントロールする場合の通信インタフェースです。詳細については、通信インタフェースユーザーズマニュアル IM DLM4038-17JA をご覧ください。

通信インタフェースの種類 (デバイス : Device)

USB、GP-IB、Network[VXI-11] の 3 種類があります。



- ・ 選択した通信インタフェースだけを使用してください。選択していないほかの通信インタフェースに同時にコマンドを送信すると、コマンドが正常に実行されません。
- ・ 本機器が PC と通信をしていてリモート状態になっているとき、本機器の画面上部中央右寄りの位置に REMOTE と表示されます。リモート状態では SHIFT+CLEAR TRACE 以外のキーは効かなくなります。

USB

USB を使って本機器を PC に接続します。

USB ポートを使って、本機器と PC を接続する場合、事前に次の事項を実行してください。

- ・ 当社の USB TMC(Test and Measurement Class) 用ドライバを PC にインストールしてください。当社の USB TMC 用ドライバの入手方法については、お買い求め先にお問い合わせいただくか、当社 Web サイト (<http://www.yokogawa.com/jp-ymil>) から USB ドライバ提供ページにアクセスして、USB TMC 用ドライバをダウンロードしてください。
- ・ 当社以外の USB TMC 用ドライバ(またはソフトウェア)は、使用しないでください。

GP-IB

GP-IB を使って本機器を PC に接続します。

アドレス (Address)

- ・ 0 ～ 30 の範囲で設定できます。
- ・ GP-IB で接続できる各装置は、GP-IB システム内で固有のアドレスを持ちます。このアドレスによって他の装置と識別されます。したがって、本機器を PC などに接続するときは、本機器のアドレスを他の機器と重ならないように設定する必要があります。



GP-IB を介してコントローラが、本機器または他のデバイスと通信しているときは、アドレスを変更しないでください。

接続時の注意

- ・ 何本かのケーブルを接続して、複数の機器を接続できます。ただし、1 つのバス上にコントローラを含め 15 台以上の機器を接続することはできません。
- ・ 複数の機器を接続するときは、それぞれのアドレスを同じに設定することはできません。
- ・ 機器間をつなぐケーブルは 2m 以下のものを使用してください。
- ・ ケーブルの長さは合計で 20m を超えないようにしてください。
- ・ 通信を行っているときは、少なくとも全体の 2/3 以上の機器の電源をオンにしておいてください。
- ・ 複数の機器を接続するときは、スター形またはリニア形の結線にしてください。ループ形やパラレル形の結線はできません。

ネットワーク (Network[VXI-11])

イーサネットを使って本機器を PC に接続します。

アクセスモード (Mode)

ネットワーク上の機器から本機器へのアクセスができる / できないを選択します。

- ON：アクセスできます。
- OFF：アクセスできません。



イーサネットでネットワークに接続する場合、TCP/IP の設定が必要です。

▶ **参照**

接続時の注意

- 本機器と PC との接続には、必ずハブを介してストレートケーブルを使用してください。クロスケーブルでの 1 対 1 の接続では、動作を保証できません。
- 接続には、ご使用のネットワーク環境 (伝送速度) に対応したケーブルを使用してください。

UTP(Unshielded Twisted-Pair) ケーブル

STP(Shielded Twisted-Pair) ケーブル

システム設定 (System Configuration)

次の設定ができます。

- 本機器の日付時刻
- クリック音の ON/OFF
- 言語
- バックライトの調整
- 内部メモリのフォーマット
- USB キーボードの言語
- USB 通信機能

日付時刻 (Date/Time)

本機器の日付時刻です。

表示の ON/OFF(Display)

本機器の画面に表示する / しないを選択します。

表示フォーマット (Format)

表示フォーマットを次の中から選択します。

- 年 / 月 (数字) / 日
- 日 / 月 (数字) / 年
- 日 - 月 (英語の省略形) - 年 (下 2 桁)
- 日 月 (英語の省略形) 年

日付時刻 (Date、Time)

日付時刻を設定します。

グリニッジ標準時との時差 (Time Diff. GMT)

世界標準時 (グリニッジ標準時) と本機器を使用する地域の時差を設定します。

設定範囲：-12 時間 00 分～ 13 時間 00 分の範囲で設定します。

たとえば、日本の標準時は、グリニッジ標準時よりも 9 時間進んでいます。この場合、Time Hour を「9」、Minute を「00」に設定します。

標準時の確認方法

本機器を使用する地域の標準時を次のどちらかの方法で確認してください。

- ご自身の PC の「日付・時刻に関する設定」でご確認ください。
- 右記の URL でご確認ください。 <http://www.worldtimeserver.com/>



- 本機器は、サマータイムの設定をサポートしていません。サマータイムを設定する場合は、世界標準時との時差を設定しなおしてください。
- 日付 / 時刻の設定値は、内蔵のリチウム電池でバックアップされるので、電源を切っても保持されます。
- 本機器は、うるう年のデータを持っています。

クリック音の ON/OFF(Click Sound)

本機器のジョグシャトルを操作したときのクリック音を ON/OFF できます。

言語 (Language)

設定メニュー、メッセージで使用する言語を設定できます。

言語の種類は、ご使用の製品によって異なります。

バックライトの調整 (LCD)

液晶画面のバックライトを消したり、明るさを調整できます。

バックライトの消灯 (LCD Turn OFF)

バックライトを消灯できます。バックライトが消灯した状態で何かキーを押すと、バックライトが点灯します。

バックライトのオートオフ (Auto OFF)

一定時間、パネルのキーを操作しないと、自動的にバックライトが消灯します。何かキーを押すと、バックライトが点灯します。

明るさの調整 (Brightness)

1(暗い)～10(明るい)の範囲で明るさを調整できます。バックライトの明るさを暗くしたり、画面を観察する必要のないときにバックライトを消灯しておくと、バックライトの寿命が長持ちします。

内部メモリのフォーマット (Storage Manager)

本機器の内部メモリ (Flash_Mem) をフォーマットできます。



フォーマットを実行すると、内部メモリに保存したすべてのデータが消去されます。

USB キーボードの言語 (USBKeyboard)

USB キーボードからファイル名やコメントなどを入力するときの USB キーボードの言語を英語 (ENG) または日本語 (JPN) から選択します。

USB 通信機能 (USB Function)

USB を使って本機器を PC に接続するときの通信機能を設定します。

USBTMC

USB TMC (Test and Measurement Class) を使用して、PC から本機器をコントロールします。

USB ポートを使って、本機器と PC を接続する場合、事前に次の事項を実行してください。

- 当社の USB ドライバ (YKMUSB) を PC にインストールしてください。
- 当社以外の USB ドライバ (またはソフトウェア) は、使用しないでください。

マスのストレージ (Mass Storage)

Windows 7、Windows 8、Windows 8.1、および Windows 10 の PC から本機器にアクセスして、本機器の内部メモリからのデータの読み込みができます。

- 本機器の内部メモリからのデータの削除や、内部メモリへのデータの書き込みはできません。
- 本機器の内部メモリのフォーマット、デフラグはできません。
- 本機器の USB ポートに接続したストレージメディアにはアクセスできません。
- USB ドライバ (YKMUSB) を PC にインストールする必要はありません。
- 本機器でファイル操作をすると、PC に表示されている本機器の画面を更新するため、本機器は PC からのアクセスを一時的に切断してから再接続します。



- 当社の USB ドライバ (YKMUSB) の入手方法については、お問い合わせ先にお問い合わせいただくか、当社 Web サイト (<http://www.yokogawa.com/jp-ymi/>) から USB ドライバ提供ページにアクセスし、USB ドライバ (YKMUSB) をダウンロードしてください。
 - 本機器のファームウェアバージョン 2.00 より前の機種では、Windows XP または Windows Vista の PC 用と、Windows 7 の PC 用とで設定が分かれていて、マスのストレージ機能が異なっていました。ファームウェアバージョン 2.00 より前の機種では、Windows XP または Windows Vista の PC からアクセスする設定にした場合、本機器の内部メモリからのデータの読み込みと削除、内部メモリへのデータの書き込みが可能です。
-

オーバービュー (Overview)

本機器の情報や設定内容の一覧を表示できます。

本機器の情報 (System Overview)

本機器の形名、メモリ容量やオプション情報を表示できます。

設定情報 (Setup Information1、Setup Information2)

現在の設定情報を一覧表示できます。

オプション追加ライセンス (Option Installation)

本機器のファームウェアバージョン 3.00 以降の機種では、本機器をお買い上げ後に、下表のオプション (付加仕様) を追加できます。追加するオプションのライセンスキーを購入後、本機器にインストールしてください。

追加可能なオプション

/G2	ユーザー定義演算
/G3	電源解析機能
/G4	電源解析機能 (ユーザー定義演算含む)
/F1	UART トリガ & 解析
/F2	I ² C+SPI トリガ & 解析
/F3	UART+I ² C+SPI トリガ & 解析
/F4	CAN+LIN トリガ & 解析 +CXPI 解析
/F5	FlexRay トリガ & 解析
/F6	CAN+LIN+FlexRay トリガ & 解析 +CXPI 解析
/F7	CAN+CAN FD+LIN トリガ & 解析 +CXPI 解析
/F8	CAN+CAN FD+LIN+FlexRay トリガ & 解析 +CXPI 解析
/F9	SENT トリガ & 解析
/F10	PSI5 解析
/F11	SENT+PSI5 トリガ & 解析



本機器ケースの銘板に記載の SUFFIX (仕様コード) は、工場出荷時のオプションの項目を示しています。オプション追加ライセンスによりオプションを追加したあとは、本機器のオーバービュー画面でオプションの項目を確認してください。

環境設定 (Preference)

トリガ出力 (Trigger Out)

トリガ出力端子から出力する信号の出力論理を選択できます。

Pos：正論理で出力

Neg：負論理で出力

オフセットキャンセル (Offset Cancel)

アナログ信号を観測するときに設定したオフセット値を各種測定値に反映する / しないを選択できます。

詳細については、「1 垂直軸 (アナログ信号)」の [オフセット値 \(Offset\)](#) をご覧ください。

ディレイキャンセル (Delay Cancel)

設定したトリガディレイの時間 (遅延時間) を時間測定値に反映する / しないを選択できます。

詳細については、「4 トリガ」の [トリガディレイ \(DELAY\)](#) をご覧ください。

フォントサイズ (Font Size)

画面に表示される波形パラメータの自動測定値やカーソル測定値の文字の大きさを選択できます。

Small：小さい文字サイズ

Large：大きい文字サイズ

初期値の旧機種対応 (Legacy Mode)

初期値の設定を DL7400 の工場出荷時の設定に準じた値に合わせることができます。

詳細については、「22 その他の機能」の[設定を初期値に戻す \(DEFAULT SETUP\)](#)をご覧ください。

セルフテスト (Self Test)

メモリやキーボードなどが正常に動作しているかをテストできます。

テストの種類 (Type)

次の項目をテストできます。

メモリテスト (Memory)

内部の CPU ボードの RAM/ROM が正常かどうかをテストします。「Success」が表示されれば正常です。エラーの場合は、「Fail」が表示されます。

キーボードテスト (KeyBoard)

フロントパネルの操作キーやノブが正常かどうかのテストと、ソフトキーボードで正常に入力できるかをテストします。

- 操作キーは、押したキーの名称の背景色が白または緑に変われば正常です。
- ノブは、そのノブに応じて、ゆっくり回す、押す、傾けるの操作をして、操作したノブの名称や矢印の背景色が白または緑に変われば正常です。
- ソフトキーボードは、選択した文字が入力できれば正常です。

プリンタテスト (Printer)

オプションの内蔵プリンタが正常かどうかをテストします。濃淡が正しく印字されれば正常です。エラーの場合は、正しく印字されません。



Accuracy はサービス用のテスト項目です。通常、お客様が実行する必要はありません。

テストの実行 (Test Exec)

選択された項目のセルフテストが開始します。

セルフテストでエラーになった場合

下記の操作をしても、エラーになる場合は、お買い求め先までご連絡ください。

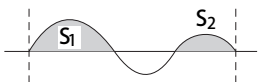
- 再度、セルフテストを数回実行する。
- テスト対象メディアが挿入されているか確認する。
- 内蔵プリンタに紙が正しくセットされているか、また、紙がつまっていないか確認する。

付録

付録 1 波形の面積の求め方

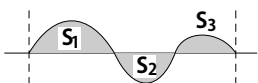
「IntegTY+」の場合

振幅の正の部分の面積： S_1+S_2



「IntegTY」の場合

振幅の正の部分の面積-振幅の負の部分の面積： $S_1+S_3-S_2$

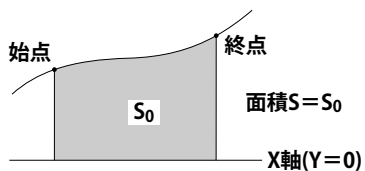


XY 表示の「Integ」の場合

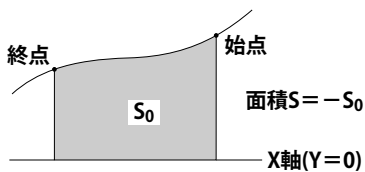
Open

Xデータに対し、1つのYデータが対応する場合

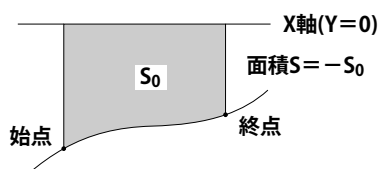
(1)



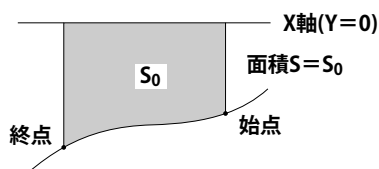
(2)



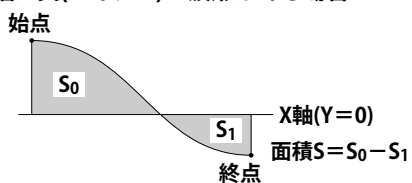
(3)



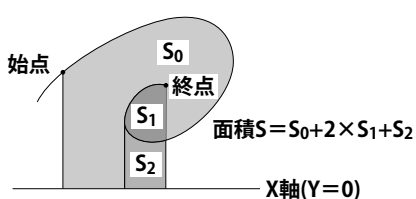
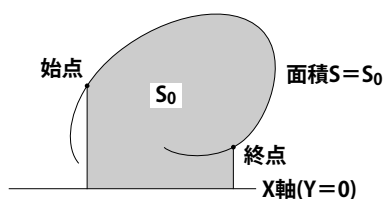
(4)



振幅に負(マイナス)の波形がある場合

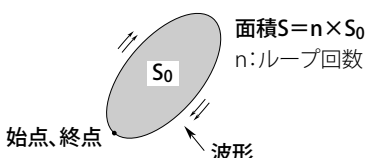


Xデータに対し、複数のYデータが対応する場合



Close

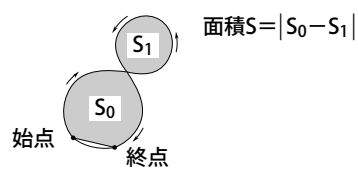
複数ループの場合



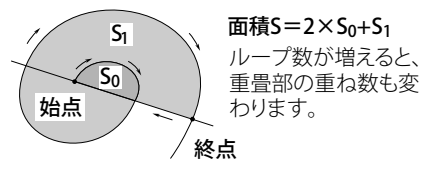
閉じない曲線の場合



8の字ループを描く場合



渦巻きループを描く場合



付録2 ユーザー定義演算について (オプション)

デジタルフィルター

種類

タイプ	バンド
FIR	LowPass/HighPass/BandPass
IIR	LowPass/HighPass/BandPass

フィルターの次数

フィルターの次数については、以下を参考にしてください。

フィルター	バンド	2%	5%	10%	20%	30%(カットオフ*)
FIR	LowPass	88	36	18	9	8
	HighPass	159	65	33	17	13
IIR	LowPass	4	4	4	3	2
	HighPass	4	4	4	4	3

* カットオフの%値は、サンプルレートに対しての%値です。

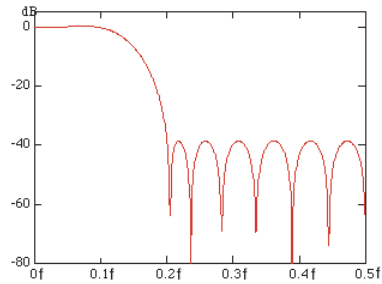
それぞれのフィルターの特性

フィルター	パスバンド リップル	減衰傾度	ストップバンド 減衰量	位相
FIR	± 0.3dB	-40dB at 1oct(Lowpass)、 -40dB at -1oct(Highpass)	-40dB -	直線位相 直線位相
IIR	0dB	-5dB at 1/6oct(Lowpass)、 -20dB at -1oct(Highpass)	- -	直線位相ではない 直線位相ではない

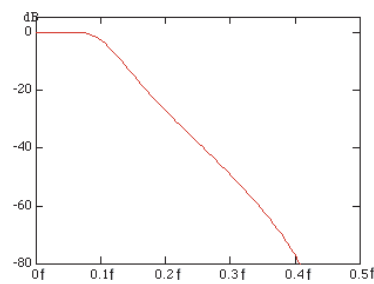
それぞれのフィルターの周波数特性例

f: 周波数 (Hz)

FIR(Low Pass、カットオフ10%)



IIR(Low Pass、カットオフ10%)



フィルター次数が高いほど演算に時間がかかります。

ヒルベルト関数 (HLBT)

通常、私たちが見ている実時間信号を解析する場合に、この信号を複素関数の実部であると考え、実際の解析を複素関数で行うと便利です。

実時間信号を関数の実部と考えた場合、虚部は、実部のヒルベルト変換で求められます。

ヒルベルト変換は、変換によって独立変数の次元を変えません。時間信号のヒルベルト変換は、もう一つの時間信号になります。

ヒルベルト変換では、次のような変換を行っています。

時間領域の信号を変換するときには、まず、信号を周波数領域にフーリエ変換し、次に各周波数成分の位相を正の周波数は -90deg 、負の周波数は $+90\text{deg}$ シフトします。最後に逆フーリエ変換するとヒルベルト変換が完了します。

使用例

ヒルベルト変換を用いるとエンベロープ波形を解析できます。

AM 変調: $\text{SQRT}(C1 \times C1 + \text{HLBT}(C1) \times \text{HLBT}(C1))$

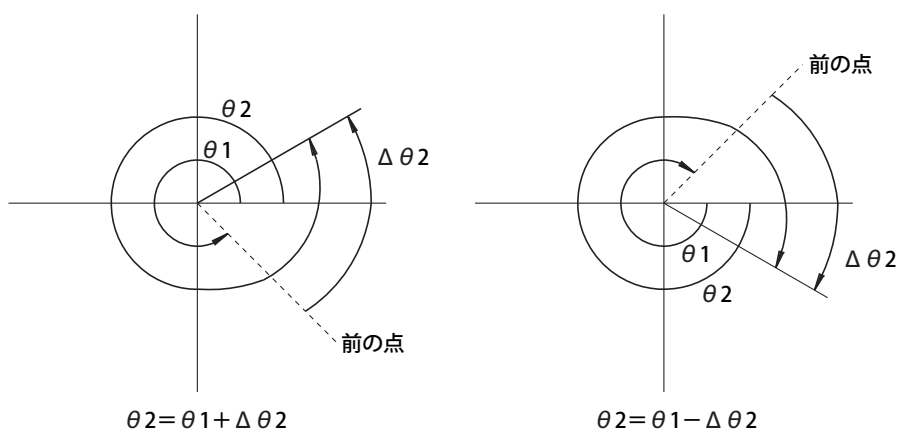
FM 変調波の復調: $\text{DIF}(\text{PH}(C1, \text{HLBT}(C1)))$

位相関数 (PH)

位相関数 $\text{PH}(X1, Y1)$ は、 $\tan^{-1}(X1/Y1)$ を計算しています。

ただし、位相関数は、前の点の位相を考慮し、値が $\pm\pi$ 以上になっても加算しつづけます (ATAN 関数は $\pm\pi$ で折り返します)。

単位はラジアンです。



微分 / 積分

微分値の演算は、5 次のラグランジェの内挿公式を使用し、その点の前後を含んだ 5 点の値から 1 点のデータを求めています。

サンプリングタイム $x_0 \sim x_n$ に対するデータを $f_0 \sim f_n$ 、 $l_0 \sim l_n$ とすると、各微分、積分値は次のように計算されます。

微分 (DIFF)

$$\text{点 } x_k \quad f'_k = \frac{1}{12h} [f_{k-2} - 8f_{k-1} + 8f_{k+1} - f_{k+2}]$$

$h = Dx$ はサンプリング周期(sec) (例 5 kHz のとき、 $h=200 \times 10^{-6}$)

積分 (INTEG)

$$\text{点 } x_0 \quad l_0 = 0$$

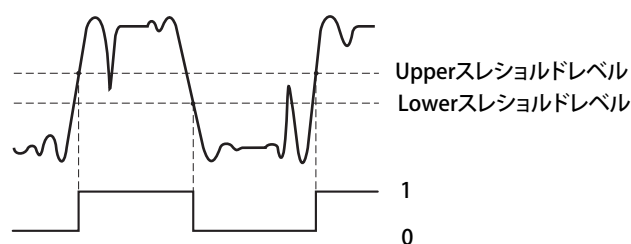
$$\text{点 } x_1 \quad l_1 = \frac{1}{2}(f_0 + f_1)h$$

$$\text{点 } x_2 \quad l_2 = \frac{1}{2}(f_0 + f_1)h + \frac{1}{2}(f_1 + f_2)h = l_1 + \frac{1}{2}(f_1 + f_2)h$$

$$\text{点 } x_n \quad l_n = l_{n-1} + \frac{1}{2}(f_{n-1} + f_n)h$$

2 値化演算 (BIN)

設定したスレシヨルドレベルを用いて 2 値化演算を行います。



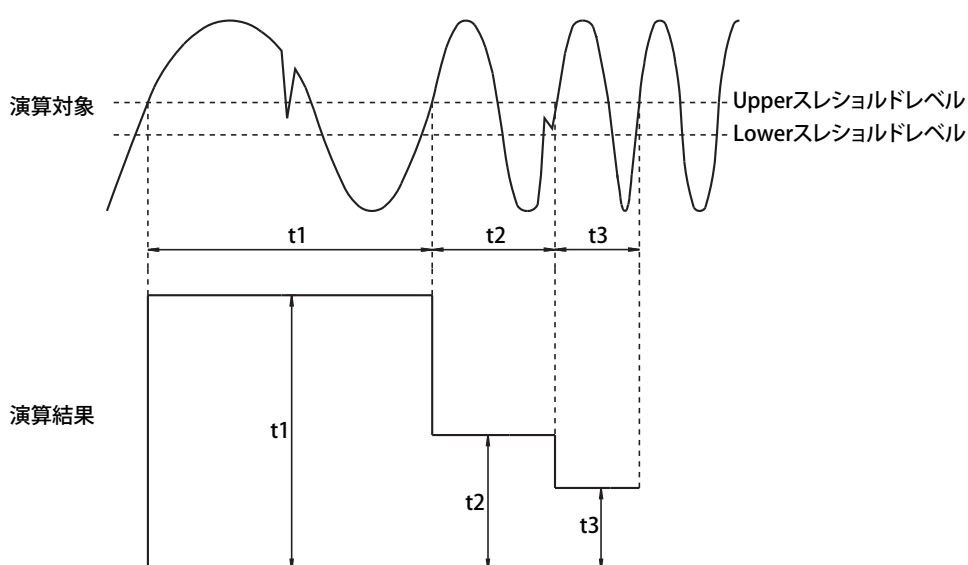
パルス幅演算

設定したスレシヨルドレベルに対して 2 値化演算を行い、そのパルス幅の時間をその区間の Y 軸値としてプロットします。

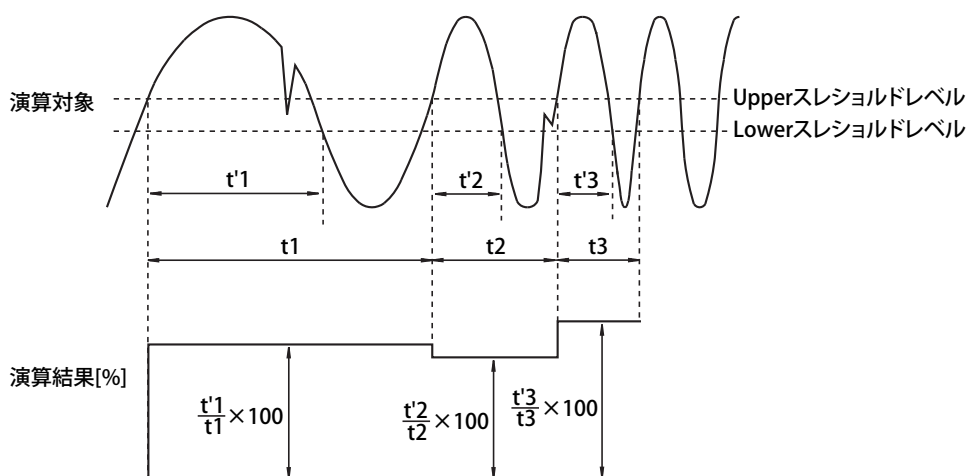
区間を次の中から選択できます。

- PWHH : 立ち上がりから次の立ち上がりまで
- PWHL : 立ち上がりから次の立ち下がりまで
- PWLH : 立ち下がりから次の立ち上がりまで
- PWLL : 立ち下がりから次の立ち下がりまで
- PWXX : 立ち上がりまたは立ち下がりから次の立ち上がりまたは立ち下がりまで
- FV : PWHH の逆数
- DUTYH : 指定した波形の各周期内の +(High) 側デューティー比
- DUTYL : 指定した波形の各周期内の -(Low) 側デューティー比

例 1 PWHH の場合



例 2 DUTYH の場合



FFT 関数 - ユーザー定義

リニアスペクトラムの各周波数成分 G を

$$G = R + jI \quad (R: \text{実部} \quad I: \text{虚部})$$

とします。

リニアスペクトラム

リニアスペクトラムは、FFT 演算で直接求められるスペクトラムです。測定波形に含まれる各周波数成分の振幅と位相を知ることができます。1 または 2 信号のリニアスペクトラムからパワースペクトラムやクロススペクトラムなどを求めることができます。

FFT 演算は複素演算なので、リニアスペクトラムでは、周波数成分の実部 (Real Part) と虚部 (Imaginary Part) が得られます。この結果からリニアスペクトラムの振幅や位相も求められます。

本機器では、次のスペクトラムが求められます。

項目	演算式	演算内容
実部	LS-REAL	R
虚部	LS-IMAG	I
振幅	LS-MAG	$\sqrt{R^2 + I^2}$
対数振幅	LS-LOGMAG	$20 \times \log \sqrt{R^2 + I^2}$
位相	LS-PHASE	$\tan^{-1}(I/R)$

対数振幅の基準値 (0dB) : 1V_{peak}

実効値スペクトラム

実効値スペクトラムは、リニアスペクトラムの振幅を実効値で表したものです。位相情報は持っていません。

本機器では、次のスペクトラムが求められます。

項目	演算式	演算内容
振幅	RS-MAG	$\sqrt{(R^2 + I^2)/2}$
対数振幅	RS-LOGMAG	$20 \times \log \sqrt{(R^2 + I^2)/2}$

対数振幅の基準値 (0dB) : 1V_{rms}

パワースペクトラム

パワースペクトラムは、測定信号に含まれる各周波数成分のパワー (2 乗値) を表し、リニアスペクトラムとその共役複素数との積で求めます。位相情報は持っていません。

本機器では、次のスペクトラムが求められます。

項目	演算式	演算内容
振幅	PS-MAG	直流成分 $R^2 + I^2$
		交流成分 $(R^2 + I^2)/2$
対数振幅	PS-LOGMAG	直流成分 $10 \times \log(R^2 + I^2)$
		交流成分 $10 \times \log\{(R^2 + I^2)/2\}$

対数振幅の基準値 (0dB) : 1V_{rms}²

パワースペクトラム密度

パワースペクトラム密度は、単位周波数あたりのパワースペクトラムを表します。パワースペクトラムを解析したときの周波数分解能 Δf で割って求めます。窓関数によって演算内容が異なります。

パワースペクトラム密度は、異なる周波数バンドで解析したパワースペクトラムを比較するときに使用します。ただし、正弦波のような線スペクトラムの信号に対しては必要ありません。

本機器では、次のスペクトラムが求められます。

項目	演算式	演算内容
振幅	PSD-MAG	PS-MAG/ Δf
		PS-MAG/(1.5 Δf)
		PS-MAG/(3.19693 Δf)
対数振幅	PSD-LOGMAG	$10 \times \log \text{PS-MAG}/\Delta f$
		$10 \times \log \text{PS-MAG}/(1.5\Delta f)$
		$10 \times \log \text{PS-MAG}/(3.19693\Delta f)$

対数振幅の基準値 (0dB) : 1V_{rms}²

クロススペクトラム

クロススペクトラムは、2つの信号から求めます。一方の信号のリニアスペクトラム (G_y) と、他方の信号のリニアスペクトラム (G_x) の共役複素数 (G_x^*) との積で求めます。

2つの信号のリニアスペクトラムを

$$G_x = R_x + jI_x$$

$$G_y = R_y + jI_y$$

とすると、クロススペクトラム G_{yx} は、

$$G_{yx} = G_y \times G_x^* = (R_y + jI_y)(R_x - jI_x) = R_{yx} + jI_{yx}$$

$$\text{ただし、} R_{yx} = R_y R_x + I_y I_x, \quad I_{yx} = R_x I_y - R_y I_x$$

本機器では、次のスペクトラムが求められます。

項目	演算式	演算内容
実部	CS-REAL	直流成分 R_{yx}
		交流成分 $R_{yx}/2$
虚部	CS-IMAG	直流成分 I_{yx}
		交流成分 $I_{yx}/2$
振幅	CS-MAG	直流成分 $\sqrt{R_{yx}^2 + I_{yx}^2}$
		交流成分 $\sqrt{R_{yx}^2 + I_{yx}^2} / 2$
対数振幅	CS-LOGMAG	直流成分 $10 \times \log \sqrt{R_{yx}^2 + I_{yx}^2}$
		交流成分 $10 \times \log (\sqrt{R_{yx}^2 + I_{yx}^2} / 2)$
位相	CS-PHASE	$\tan^{-1}(I_{yx}/R_{yx})$

伝達関数

伝達関数は、伝達系の入力と出力の周波数特性を表したものです。伝達関数は、各周波数の出力リニアスペクトラム G_y と入力スペクトラム G_x の比として求めます。また、次式より、伝達関数が入出力のクロススペクトラム G_{yx} と入力パワースペクトラム G_{xx} との比として定義できることが分かります。

$$\text{伝達関数} = G_y/G_x = (G_y \times G_x^*)/(G_x \times G_x^*) = G_{yx}/G_{xx} = (R_{yx} + jI_{yx})/(R_x^2 + I_x^2)$$

本機器では、次の項目が求められます。

項目	演算式	演算内容
実部	TF-REAL	$R_{yx}/(R_x^2 + I_x^2)$
虚部	TF-IMAG	$I_{yx}/(R_x^2 + I_x^2)$
振幅	TF-MAG	$\sqrt{R_{yx}^2 + I_{yx}^2} / (R_x^2 + I_x^2)$
対数振幅	TF-LOGMAG	$20 \times \log \sqrt{R_{yx}^2 + I_{yx}^2} / (R_x^2 + I_x^2)$
位相	TF-PHASE	$\tan^{-1}(I_{yx}/R_{yx})$

なお、伝達関数の振幅は、出力リニアスペクトラムと入力リニアスペクトラムとの振幅比、位相は、互いの位相差を表します。

コヒーレンス関数

伝達系の入力信号により生じる出力パワーと全出力パワーとの比を表したものです。

$$\text{コヒーレンス関数} = G_{yx} \times G_{yx}^* / (G_{xx} \times G_{yy})$$

項目	演算式	演算内容
振幅	CH-MAG	$(R_{yx}^2 + I_{yx}^2) / (G_{xx} \times G_{yy})$

なお、出力信号が、すべて入力信号によるものならば、コヒーレンス関数は1になり、比較が小さくなるにつれて1以下になります。つまり、コヒーレンス関数は、常に0～1の値をとります。



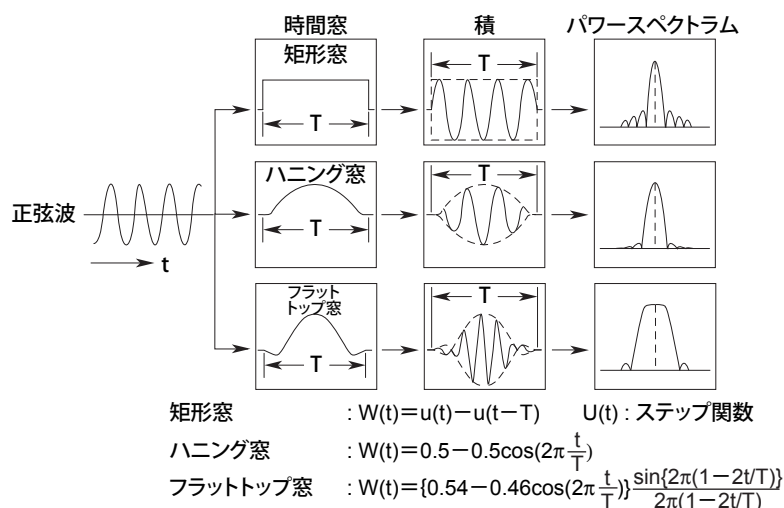
コヒーレンス関数は、1回のデータ取り込みでは全周波数にわたって1になります。また、必ず演算の周波数アベレーシングを行ってください。

時間窓について

時間窓は、矩形（レクタンギュラ）窓／ハニング窓／フラットトップ窓の選択が可能です。

矩形窓は衝撃波のように窓内で完全に減衰する過渡的な信号に対して有効です。ハニング窓とフラットトップ窓は、窓の両端付近をなだらかに減衰させ両端を 0 レベルにし、信号に連続性を持たせる窓で、連続的な信号に対して有効です。ハニング窓は、フラットトップ窓と比較して周波数分解能が高く、フラットトップ窓は、ハニング窓と比較してスペクトラムのレベル確度が高いという特徴があります。

解析対象が連続的な信号の場合、このような特徴を考慮し、ハニング窓か、フラットトップ窓のどちらかを選択してください。



FFT 演算実行時の注意事項

通常は、アキュイジションメモリに取り込まれたサンプリングデータに対して演算を実行しますが、エンベロープモードで取得した波形については、アキュイジションメモリへの取り込み間隔ごとの最大値 / 最小値に対して演算を実行します。

付録 3 ASCII データファイルのフォーマット

波形データを ASCII 形式で保存したときのデータファイルのフォーマットを以下に示します。

	A	B	C	D	E
1	Header Size	15			
2	Model Name	DLM4000			
3	Comment				
4	BlockNumber	1	1	1	1
5	TraceName	CH1	CH2	CH3	CH4
6	BlockSize	12500	12500	12500	12500
7	VUnit	V	V	V	V
8	SampleRate	6250000	6250000	6250000	6250000
9	HResolution	1.60E-07	1.60E-07	1.60E-07	1.60E-07
10	HOffset	-1.00E-03	-1.00E-03	-1.00E-03	-1.00E-03
11	HUnit	s	s	s	s
12	DisplayBlockSize	12500	12500	12500	12500
13	DisplayPointNo.	1	1	1	1
14	Date	2008/9/25	2008/9/25	2008/9/25	2008/9/25
15	Time	20:52.3	20:52.3	20:52.3	20:52.3
16					
17	データ ↓	6.30E-02	-1.00E-01	1.00E-01	1.00E-01
18		7.70E-02	-1.00E-01	1.00E-01	-2.00E-01
19		8.70E-02	0.00E+00	1.00E-01	1.00E-01
20		9.10E-02	-4.00E-01	2.00E-01	0.00E+00
21		9.40E-02	-2.00E-01	0.00E+00	-2.00E-01
22		9.60E-02	0.00E+00	1.00E-01	0.00E+00
23		9.70E-02	2.00E-01	1.00E-01	1.00E-01

Header Size	ヘッダの行数
Model Name	機種名
Comment	データ保存時のコメント
BlockNumber	このグループのブロック数 波形によってブロック数が異なる場合は最大のブロック数
TraceName	各波形の名称
BlockSize	各波形の 1 ブロックのデータ点数
VUnit	各波形の Y 軸で使用する単位 (データへの影響なし)
Sample Rate	波形取り込み時のサンプルレート
HResolution	各波形の X 軸の変換式の係数 HResolution の値 $X \text{ 軸値} = HResolution \times (\text{データ No.} - 1) + HOffset$
HOffset	各波形の X 軸の変換式の係数 HOffset の値 $X \text{ 軸値} = HResolution \times (\text{データ No.} - 1) + HOffset$
HUnit	各波形の X 軸で使用する単位 (データへの影響なし)
DisplayBlockSize	画面に表示されているデータ長 (表示レコード長)
DisplayPointNo.	表示レコード長の左端が、メモリの何ポイント目なのかを示す値
Date	波形取り込みの終了した日付
Time	波形取り込みの終了した時刻

付録 4 TCP と UDP のポート番号について

本機器のイーサネットインタフェースを介した通信で使われている TCP と UDP のポート番号は、次のとおりです。

本機器で使用している TCP のポート番号

ポート番号	内容	機能
20	File Transfer [Default Data]	FTP サーバー /FTP クライアント *
21	File Transfer [Control]	FTP サーバー /FTP クライアント
25	Simple Mail Transfer Protocol	SMTP クライアント
80	World Wide Web HTTP	Web サーバー
515	-	LPR クライアント
111	-	
1024	-	イーサネット経由の本機器の制御
1025	-	

本機器で使用している UDP のポート番号

ポート番号	内容	機能
67	Bootstrap Protocol Server	DHCP クライアント
68	Bootstrap Protocol Client	(待ち受けポート)
111	-	イーサネット経由の本機器の制御
123	Network Time Protocol	SNTP クライアント

- * FTP パッシブモードを OFF に設定した場合のポート番号です。FTP パッシブモードを ON に設定した場合は、任意のポート番号になります。FTP パッシブモードが OFF の場合、サーバー側から接続されます。ファイアウォール内で本機器を接続する場合、FTP パッシブモードを ON に設定してご使用ください。

付録 5 電力測定の実測項目の求め方

電力測定の実測項目は、/G3 または /G4 オプション付きの機種に装備されている機能です。電力測定の実測項目の求め方、または演算式を下表に示します。

測定項目	求め方、演算式				
電圧 U [V] 最大値 U+pk 最小値 U-pk 振幅 Up-p 真の実効値 Urms 直流成分 Udc 交流成分 Uac 平均値整流実効値校正 Umn 平均値整流 Urmn	U+pk		U-pk		Up-p
	最大値 (波形パラメータの「Max」と同義)		最小値 (波形パラメータの「Min」と同義)		振幅 (波形パラメータの「P-P」と同義)
	Urms	Udc	Uac	Umn	Urmn
	$\sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T u(t)^2 dt}$	$\frac{1}{T} \int_0^T u(t) dt$	$\sqrt{U_{rms}^2 - U_{dc}^2}$	$\frac{\pi}{2\sqrt{2}} \frac{1}{T} \int_0^T u(t) dt$	$\frac{1}{T} \int_0^T u(t) dt$
電流 I [A] 最大値 I+pk 最小値 I-pk 振幅 Ip-p 真の実効値 Irms 直流成分 Idc 交流成分 Iac 平均値整流実効値校正 Imn 平均値整流 Irmn	I+pk		I-pk		Ip-p
	最大値 (波形パラメータの「Max」と同義)		最小値 (波形パラメータの「Min」と同義)		振幅 (波形パラメータの「P-P」と同義)
	Irms	Idc	Iac	Imn	Irmn
	$\sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T i(t)^2 dt}$	$\frac{1}{T} \int_0^T i(t) dt$	$\sqrt{I_{rms}^2 - I_{dc}^2}$	$\frac{\pi}{2\sqrt{2}} \frac{1}{T} \int_0^T i(t) dt$	$\frac{1}{T} \int_0^T i(t) dt$
皮相電力 S [VA]	$U_{rms} \cdot I_{rms}$				
有効電力 P [W]	$\frac{1}{T} \int_0^T u(t) \cdot i(t) dt$ $u(t) \cdot i(t)$: 瞬時電力				
無効電力 Q [var]	$\sqrt{S^2 - P^2}$				
負荷回路のインピーダンス Z [Ω]	$\frac{U_{rms}}{I_{rms}}$				
力率 λ	$\frac{P}{S}$				
電力量 [Wh] Wp Wp+ Wp- Abs.Wp	$\int_0^T u(t) \cdot i(t) dt$ Wp は、正負両方向の電力量の和です。 Wp+ は、正方向の P の和 (消費した電力量) です。 Wp- は、負方向の P の和 (電源側に戻した電力量) です。 Abs.Wp は、Wp+ と Wp- の和 (電力量の絶対値の和) です。				
電流量 [Ah] q q+ q- Abs.q	$\int_0^T i(t) dt$ q は、正負両方向の Idc の和 (電流量) です。 q+ は、正方向の Idc の和 (電流量) です。 q- は、負方向の Idc の和 (電流量) です。 Abs.q は、q+ と q- の和 (電流量の絶対値の和) です。				
平均周波数 Avg Freq [Hz]	平均周波数 (波形パラメータの「Avg Freq」と同義)				

T : 測定範囲の時間、u(t) : 電圧のサンプリングデータ、i(t) : 電流のサンプリングデータ



スイッチング損失解析には、周期モード ▶ [参照](#) を設定する機能があります。この周期モードの ON/OFF によって、測定範囲が異なります。 ▶ [参照](#)

付録 6 SENT 信号のトリガ / 検索点

SENT 信号のトリガ / 検索点を下表に示します。

トリガ / 検索の種類	トリガ / 検索点				
	通常、 SYNC/CAL エラーあり、 S&C エラーあり	Nibble Number エラーあり	S&C に NDV エラーあり	Data に NDV エラーあり	CRC に NDV エラーあり
Every Fast CH	該当 Frame の S&C の末尾				
Fast CH S&C	該当 Frame の S&C の末尾	トリガにしない / 検索しない		該当 Frame の S&C の末尾	
Fast CH Data	該当 Frame の最終 Data の末尾			比較対象の Data に NDV エラーがあるときは、トリガにしない	該当 Frame の最終 Data の末尾
Every Slow CH	該当 Slow CH の最終 Fast CH の S&C の末尾				
Slow CH ID/Data					
Successive CAL Pulses (Preferred Option)	トリガ点：次の Frame の S&C の末尾 検索点：該当 Frame の S&C の末尾				
Successive CAL Pulses (Option 2)	該当 Frame の S&C の末尾				
Error	Nibble Number	トリガ点：次の Frame の S&C の末尾 検索点：該当 Frame の S&C の末尾			
	Nibble Data Value (NDV)	該当 Nibble の末尾			
	Fast CH CRC	該当 CRC の末尾			
	Status and Communication (S&C)	該当 S&C の末尾	トリガにしない / 検索しない		該当 S&C の末尾
	Slow CH CRC	該当 Slow CH の最終 Fast CH の S&C の末尾			

SENT 信号のフレームフォーマットの図については、SENT トリガの説明をご覧ください。

▶ 参照

付録 7 CXPI バス解析 - オートセットアップのトリガ範囲

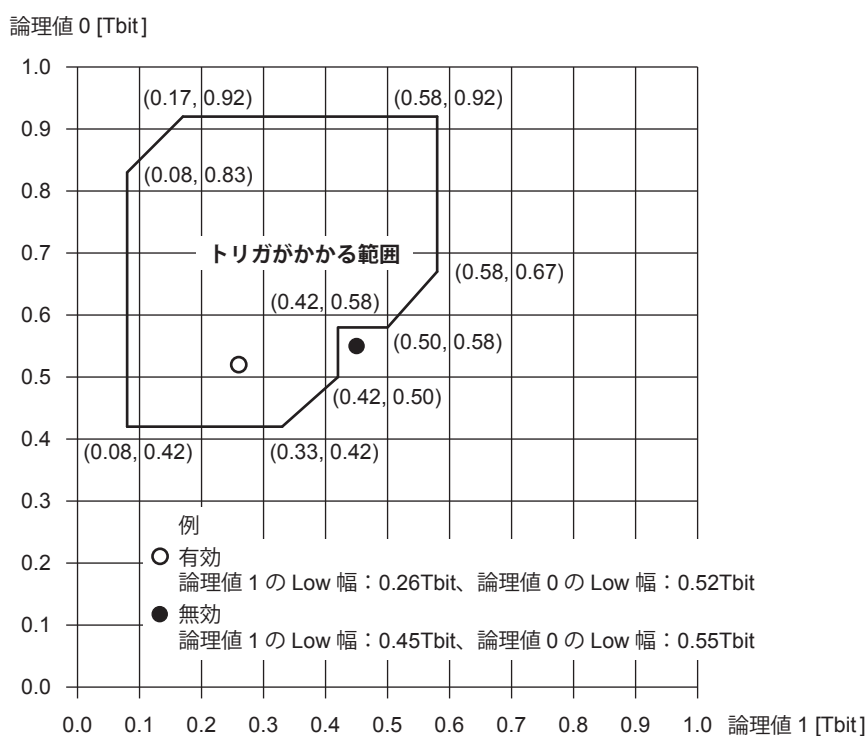
シリアルバスのオートセットアップは、設定されたソースに対して、ビットレート、レベル、ヒステリシスを自動的に設定し、バス解析の実行やフレームの開始位置 (SOF) でトリガをかける機能です。

CXPI のトリガ機能は、ユーザー定義のシリアルバストリガの機能を使用しているため、ソースの論理値 1 と 0 の Low 幅の範囲に制限があります。

以下に、トリガがかかる CXPI バス信号の論理値 1/0 の Low 幅の範囲を示します。太枠の範囲内がトリガがかかる範囲です。



測定環境の影響で Low 幅が変わり、トリガがかからなくなった場合は、再度オートセットアップを実行してください。



付録 8 ファームウェアバージョンと追加機能

このマニュアルは、DLM4000 のファームウェアバージョン 5.00 以降に対応しています。ファームウェアバージョンと追加機能の関係は、下表のとおりです。最新バージョンでない場合には、このマニュアルに記載のすべての機能をお使いいただくことができません。ファームウェアバージョンは、UTILITY キー > Overview ソフトキーで表示されるオーバービュー画面の Firm Version でご確認ください。

バージョン	仕様コード	追加機能
2.00 以降	標準	同時に解析 / 検索が可能なシリアルバスのバス数を 2 つから 4 つに増加 PC の OS が Windows XP、Windows Vista の場合も、USB マスストレージ (Mass Storage) 機能をデータの読み込みだけに限定
	/G4	電源解析機能に電力測定機能を追加
	/L16	ロジック 16 ビット対応の /L16 オプションを追加
	標準	ヒストリ波形のハイライト表示の改善 ヒストリ検索に Simple モードを追加 波形データの保存メニュー改善 オプション追加ライセンス機能
3.00 以降	/M3	メモリ拡張 25M/125M/250M ポイント
	/G3	電源解析機能
	/F1、/F3	UART のデータパターンを ASCII コードで入力可能
	/F2、/F3	I ² C のデコード表示に Start Condition と Stop Condition を追加
	/F7	CAN+CAN FD+LIN トリガ&解析
	/F8	CAN+CAN FD+LIN+FlexRay トリガ&解析
3.70 以降	/F9	SENT トリガ&解析、トレンドを 1 解析あたり 1 つ設定可能
	標準	Edge OR トリガのパターンに、立ち上がりと立ち下りのどちらのスロープでもトリガをかける選択肢を追加 Edge OR トリガの Pattern メニューに、すべてのチャンネルを一括してトリガソースに設定する「All」の項目を追加 画面イメージを保存するときに、設定情報も画面イメージに付加する機能を追加
4.40 以降	/F7、/F8	CAN FD に、ISO 11898-1: 2015 対応の機能を追加
4.60 以降	/F10	PSI5 解析
	/F11	SENT+PSI5 トリガ&解析
	/F9、/F10、 /F11	シリアルバストrendの表示色の選択 シリアルバストrendを 1 解析あたり 4 つまで設定可能
5.00 以降	/F4、/F6、 /F7、/F8	従来の /F4、/F6、/F7、/F8 オプションに、CXPI バスの解析 / 検索機能を追加

索引

記号	ページ
Δ T& Δ V カーソル.....	11-3
Δ T カーソル.....	11-2
Δ V カーソル.....	11-3
λ.....	17-10

数字	ページ
2 値化演算.....	付 -4
3 wire.....	4-56
4 wire.....	4-56

A	ページ
A->B(N) トリガ.....	4-65
Accum Time.....	7-4
Accumulate.....	7-4
ACK Mode.....	4-26
ACQ Count.....	6-3
Action.....	5-1
Action Count.....	5-2
Active(SPI).....	4-57
Active(User Define).....	4-59
Address(I2C).....	4-52
A Delay B トリガ.....	4-65
AdrData(I2C).....	4-52
Area2 の設定.....	12-12
Assignment.....	2-3, 2-4
A Trigger.....	4-66
AutoScaleExec(トレンド表示).....	12-10
A トリガ.....	4-66

B	ページ
Bandwidth.....	1-5
BIN.....	付 -4
BJT/IGBT.....	17-4
Break Length.....	4-37
Break Synch.....	4-37, 4-38
B Trigger.....	4-66
B TRIG キー.....	4-65
Bus.....	2-3
B トリガ.....	4-65, 4-66

C	ページ
Calc Setup.....	12-12
CAN FD 規格.....	4-31, 15-9
CAN FD バス信号の解析 / 検索.....	15-9
CAN FD バストリガ.....	4-31
CAN バス信号の解析 / 検索.....	15-7
CAN バストリガ.....	4-24
Center.....	9-5
Clock(CXPI).....	15-17
Clock の On/Off(User Define).....	4-59
Color.....	7-2, 7-4
Combination.....	4-65
Continuous.....	12-7
Count(S1).....	9-4
Counter(CXPI).....	15-17
CRC(CAN).....	4-24
CRC(CAN FD).....	4-31
CRC(CXPI).....	15-17
CS(SPI).....	4-57
Cursor1、Cursor2 のリンケージ.....	11-5

CXPI バス信号の解析 / 検索.....	15-15
Cycle.....	12-8
Cycle Count(FlexRay).....	4-20

D	ページ
Data(CAN).....	4-25
Data(CAN FD).....	4-32
Data(CXPI).....	15-19
Data(I2C).....	4-52
Data(LIN).....	4-38
Data(PSI5).....	4-48, 15-33
Data(UART).....	4-49
Data1/Data2(FlexRay).....	4-20
Data1/Data2(SPI).....	4-56
Data Frame(CAN).....	4-25
data frame(CAN).....	4-29
Data Frame(CAN FD).....	4-32
data frame(CAN FD).....	4-35
Data Length(CXPI).....	15-17
Data Type(SENT).....	4-42
DELAY.....	4-7
Delay Cancel.....	4-7
Delay Setup.....	12-4
DEMAG & Zero Cal.....	1-4
Deskew.....	1-4, 2-5
DHCP.....	21-2
DIFF.....	付 -4
Distal/Mesial/Proximal.....	12-6
DLC.....	4-25
DNS.....	21-2
Dual Bus トリガ.....	4-65

E	ページ
EDGE.....	4-3
Edge OR トリガ.....	4-8
Edge Qualified 検索.....	14-2, 14-4
Edge Qualified トリガ.....	4-9
Edge 検索.....	14-1, 14-3
Enable MSB/LSB.....	15-40
Endian.....	4-26, 4-33, 15-20
ENHANCED.....	4-2
Enhanced(自動測定).....	12-12
Error(CAN).....	4-24
Error(CAN FD).....	4-31
Error(CXPI).....	15-17
Error(FlexRay).....	4-19
Error(LIN).....	4-37
Error(PSI5).....	15-34
Error(SENT).....	4-44
Error(UART).....	4-49
Error Fram(CAN).....	4-24
Error Frame(CAN FD).....	4-31
Every Data(UART).....	4-49
Every Fast CH(SENT).....	4-41
Every Slow CH(SENT).....	4-43
EveryStart(I2C).....	4-51

F	ページ
Fast CH Data(SENT).....	4-42
Fast CH S&C(SENT).....	4-41
FD Standard.....	4-31, 15-9
FFT Setup.....	10-2

索引

FFT ウィンドウ	7-1
FFT 関数	付 -6
FFT 条件	10-2
FFT 点数	10-3
FFT の ON/OFF	10-1
FFT の演算結果の保存	20-7
File Property	20-15, 20-17
Fine Grid	7-3
Fixed Stuff(CAN FD)	4-31
FlexRay バス信号の解析 / 検索	15-5
FlexRay バストリガ	4-19
Frame Format(CAN)	4-24
Frame Format(CAN FD)	4-32
Frame Information	15-18
Frame in Slot(PSI5)	15-32
Frame Start	4-19
Framing(CXPI)	15-17
FTP サーバー	21-3
FTP サーバー機能	21-3
Fund Current	17-9

G

ページ

General Call	4-54
GO/NO-GO 判定	5-2
GO/NO-GO 判定時の注意	5-6
GO/NO-GO 判定の実行	5-2
GP-IB	22-4
Graticule	7-3

H

ページ

Harmonic	17-8
HF リジェクション	4-5
HF リジェクション (TV トリガ)	4-64
High/Low の求め方	12-6
High speed CAN	4-30
Hi Resolution	6-3
History	12-9
HLBT	付 -3
Holdoff	4-7
Horiz.Scale	10-4
HS Mode	4-56
HS モード	4-56

I

ページ

I2C バス信号の解析 / 検索	15-38
I2C バストリガ	4-51
I2t	17-12
IBS(CXPI)	15-17
ID(CAN)	4-25
ID(CAN FD)	4-32
ID(CXPI)	15-18
ID(LIN)	4-38
ID/Data(CAN)	4-24
ID/Data(CAN FD)	4-32
ID/Data(CXPI)	15-18
ID/Data(FlexRay)	4-19
ID/Data(LIN)	4-38
ID OR(CAN)	4-27
ID OR(CAN FD)	4-34
ID OR(FlexRay)	4-21
ID OR(LIN)	4-39
IIR Lowpass/IIR Highpass	9-3
IIR フィルター	9-3
Include R/W(I2C)	15-38
Include R/W(トリガ)	4-53
Indicator(FlexRay)	4-19
Indicator(measure)	12-5, 17-16

Information	19-2, 19-4, 20-6
Initial Point	9-5
INTEG	付 -4
Integ(S1)	9-3
Intensity	7-4
ISO	4-31, 15-9

J

ページ

Jump	12-9
Jump to Search Point	12-9

L

ページ

Line	7-2
LIN バス信号の解析 / 検索	15-12
LIN バストリガ	4-37
List Size	15-4
Logic	4-9
Low speed CAN	4-30
LPR サーバー	21-7

M

ページ

Mail Count	5-1
Main ウィンドウの表示 (ズーム)	13-2
Mapping	7-2
Math/Ref	9-1
Max Hold	10-3
MeasureSetup(FFT)	10-4
MeasureSetup(XY)	8-2
MeasureSetup(波形のヒストグラム)	16-2
MeasureSetup(ヒストグラム)	12-11
Message/Signal	4-27
MOSFET	17-4
MSB/LSB	4-26, 4-33, 15-20

N

ページ

Network	22-5
Nibble オーダー	4-42, 15-24
Nogo Count	5-2
non-ISO	4-31, 15-9
NON ACK	4-54
N Single	4-1
N シングルモード	4-1

O

ページ

Offset Cancel	1-6
Operation	9-2
Order(SENT)	4-42, 15-24
Over 25 watt	17-9

P

ページ

Parity(CXPI)	15-17
Passive	21-6
Pattern No.	14-7
PC からの操作	21-4
PH	付 -3
Polarity	4-5
POSITION ノブ (垂直)	1-2, 2-1
POSITION ノブ (トリガポジション)	4-6
Power	17-10
Preference	22-9
Probe Zero Cal.	1-4
PSI5 Airbag 信号の解析 / 検索	15-28
PSI5 Airbag トリガ	4-47
PTYPE(CXPI)	15-18
Pulse	7-2
Pulse Width 検索	14-2, 14-5

Pulse Width トリガ.....	4-12
----------------------	------

Q	ページ
Qualification	4-9

R	ページ
Ranging	9-5
RDS(on).....	17-4
Realtime	6-4
Ref.....	9-1
Reference Setup.....	11-4
Ref Levels.....	12-6
Ref Value.....	11-4
Remote Frame(CAN).....	4-25
remote frame(CAN).....	4-29
Remote Frame(CAN FD)	4-32
remote frame(CAN FD).....	4-36
Repetitive	6-4
Restart	12-7
Result Window	14-6
Reverse	2-3
Rotary	9-4
RUN/STOP	6-5
RUN/STOP キーが無効なとき	6-5

S	ページ
Scale Value.....	7-3
SCALE ノブ.....	1-1, 2-1
SCL.....	4-51
SDA.....	4-51
SearchMode(統計処理).....	12-9
Second Byte.....	4-54
Sensitivity	9-5
SENT 信号の解析 / 検索	15-24
SENT トリガ.....	4-41
Serial Bus トリガ	4-17
Set to.....	9-5
Show List	15-4
Sine.....	7-2
SINGLE.....	6-5
Size.....	4-32, 15-19
Sleep(CXPI)	15-20
Slope.....	4-5
Slow CH ID/Data(SENT).....	4-43
Slow CH タイプ (SENT).....	4-43, 4-44
SNTP サーバー	21-7
SOA.....	17-7
SOF.....	4-24, 4-31
SOF(CXPI)	15-17
Sort.....	12-9
SPI バス信号の解析 / 検索	15-40
SPI バストリガ.....	4-56
Split.....	8-1
Start(I2C).....	4-52
Start/End Point.....	14-7
Start Bit(PSI5).....	15-32
Start Byte	4-55
State	4-11
State Width 検索	14-3, 14-5
State Width トリガ	4-14
State 検索.....	14-2, 14-4
State トリガ.....	4-10
Statistics	12-7
Stuff(CAN)	4-24
Stuff(CAN FD).....	4-31
Sub Type.....	10-2
SW Loss	17-2

索引	
Sync(PSI5).....	4-48, 15-32
System Voltage.....	17-9

T	ページ
TCP/IP	21-2
TCP と UDP のポート番号	付 -10
tick.....	4-41
TIME/DIV ノブ.....	3-1
TimeRange(FFT).....	10-3
TimeRange(自動測定).....	12-1
Trace.....	5-4
T Range1/T Range2	12-1
Trend/Histogram	12-10
Trend/Histogram ウィンドウ.....	7-1
TrigLevelChange.....	12-7
TV トリガ.....	4-61
Type.....	10-2

U	ページ
UART 信号の解析 / 検索	15-35
UART トリガ	4-49
USB.....	22-4
USB キーボードの言語	22-7
USB 通信機能.....	22-8
User Define トリガ	4-18

V	ページ
V-Mag.....	13-3
V-Position.....	13-3
Vce(SAT).....	17-4
Vert.Scale.....	10-4
VT Display.....	8-1, 10-4
VT 波形表示ウィンドウ.....	7-1

W	ページ
Wakeup/Sleep(CXPI).....	15-20
Web サーバー.....	21-4
Web サーバー 機能.....	21-4
Window コンパレータ	4-6

X	ページ
XY ウィンドウ	7-1
XY 波形の表示	8-1
X 軸 /Y 軸の対象波形.....	8-1

Z	ページ
Zone No.	5-4

ア	ページ
アキュムレート	7-4
アキュムレート時間.....	7-4
アキュムレートをしているときの RUN/STOP 操作.....	6-5
アクイジションモード	6-2
アクションオントリガ設定時の注意	5-6
アクションオントリガの実行	5-2
アクションモード	5-1
アベレージ (ヒストリ).....	18-2
アベレージ回数	6-3
アベレージングモード	6-2
アベレージングモードのときの動作	6-5
安全動作領域解析	17-7

イ	ページ
イーサネット通信	21-1
位相関数	付 -3

索引

位相シフト	9-3
一覧表示するファイルの選択	20-17
イメージデータの添付	21-5
色	7-2
インタポレートモード	6-4
インタリーブモード	6-3
インピーダンス	17-5, 17-15

ウ

ページ

ウィンドウの種類	7-1
----------------	-----

エ

ページ

エッジカウント	9-4
エッジトリガ	4-3
エラー検出方式	4-48, 15-28
エラータイプ (CAN)	4-24
エラータイプ (CAN FD)	4-31
エラータイプ (CXPI)	15-17
エラータイプ (FlexRay)	4-19
エラータイプ (LIN)	4-37, 15-14
エラータイプ (PSI5)	15-34
エラータイプ (SENT)	4-44
エラータイプ (UART)	4-49
エラーフレーム (CAN)	4-30
エラーフレーム (CAN FD)	4-36
演算基準点	9-5
演算子	9-2
演算対象波形	9-1
演算モード	9-1
エンベロープモード	6-2

オ

ページ

オートキャリブレーション	22-3
オートスクロール (ズーム)	13-2
オートスケーリング	9-5
オートセットアップ	22-1
オートセットアップ (CAN)	15-7
オートセットアップ (CAN FD)	15-9
オートセットアップ (CXPI)	15-16
オートセットアップ (FlexRay)	15-5
オートセットアップ (I2C)	15-38
オートセットアップ (LIN)	15-12
オートセットアップ (PSI5)	15-29
オートセットアップ (SENT)	15-24
オートセットアップ (SPI)	15-40
オートセットアップ (UART)	15-36
オートセットアップ (シリアルバス信号)	15-2
オートモード	4-1
オートレベルモード	4-1
オーバービュー	22-9
オプション追加	22-9
オフセットキャンセル	1-6
オフセット値	1-5
オフセット値 (B)	1-5
オフセット値のリセット	1-5
オン抵抗	17-4

カ

ページ

カーソル測定 (XY)	8-2
カーソル測定 (トレンド表示時)	12-11
カーソル測定時の注意	11-5
カーソル測定の ON/OFF	11-1
カーソルの移動	11-5
カーソルのジャンプ	11-5
カーソルの種類 (FFT)	10-4
解析 / 検索 (CAN)	15-7
解析 / 検索 (CAN FD)	15-9

解析 / 検索 (CXPI)	15-15
解析 / 検索 (FlexRay)	15-5
解析 / 検索 (I2C)	15-38
解析 / 検索 (LIN)	15-12
解析 / 検索 (PSI5)	15-28
解析 / 検索 (SENT)	15-24
解析 / 検索 (SPI)	15-40
解析 / 検索 (UART)	15-35
解析 / 検索 (ユーザー定義のシリアルバス)	15-42
解析 / 検索可能なフレーム / データ数	15-1
解析 / 検索対象波形 (シリアルバス)	15-2
解析 / 検索の ON/OFF (シリアルバス)	15-1
解析結果の保存 (シリアルバス)	15-4
解析対象波形 (FFT)	10-1
解像度	4-64
階調モード	7-4
外部トリガ信号	4-3
カウンタの種類	9-4
拡張パラメータ測定	12-12
拡張フォーマット (CAN)	4-29
拡張フォーマット (CAN FD)	4-35
角度カーソル	11-4
角度の単位	11-4
加減乗算	9-2
加重点数	9-3
カットオフ周波数	9-3
画面イメージの印刷 / 保存	5-1
画面イメージの保存	19-4, 20-5
環境設定	22-9

キ

ページ

基準カーソル (Degree)	11-4
基準角度	11-4
基準レベル	17-5, 17-16
基準レベルの設定単位	12-6
記数法	2-3
輝度	7-2
基本周波数	17-8
基本波	17-8
基本波形の変更	5-4
キャリブレーション	22-3
極性 (Pulse Width)	4-13

ク

ページ

組み合わせ	4-9
クリアトレース	22-3
クリック音の ON/OFF	22-7
グリッド	7-3
グルーピング	15-35
クロススペクトラム	付-7

ケ

ページ

言語	22-7
検索 (CAN)	15-8
検索 (CAN FD)	15-11
検索 (CXPI)	15-17
検索 (FlexRay)	15-6
検索 (I2C)	15-39
検索 (LIN)	15-13
検索 (PSI5)	15-32
検索 (SENT)	15-27
検索 (SPI)	15-41
検索 (UART)	15-37
検索 (User)	15-42
検索条件	14-3
検索設定 (シリアルバス)	15-2
検索対象波形	14-1

	索引
検索タイプ	14-1
検索点	14-7
検索点 (シリアルバス)	15-3
検索の実行	14-7
検索のスキップ	14-6
検索波形の表示	14-6
検索範囲	14-7
検索番号	14-7
減衰定数	6-3
減衰比	1-3
コ	ページ
高調波	17-8
高調波解析	17-8
高調波次数	17-8
高調波成分	17-8
高調波のグルーピング	17-10
高分解能モード	6-3
コヒーレンス関数	付-7
コレクタ - エミッタ間飽和電圧	17-4
コンビネーションでトリガ	4-65
サ	ページ
サイクル統計処理	12-8
再スタート (統計処理)	12-7
再生スピード	18-4
サイン補間	7-2
サンプリングモード	6-4
サンプルポイント (CAN)	4-28, 15-7
サンプルポイント (CAN FD)	4-34, 15-9
サンプルポイント (FlexRay)	15-5
サンプルポイント (LIN)	4-40, 15-12
サンプルポイント (UART)	4-50, 15-35
サンプルレート	3-1
シ	ページ
時間軸設定	3-1
時間軸設定、レコード長、サンプルレートの関係	6-4
時間軸に関する測定項目	12-3
時間軸波形の表示	8-1
時間幅モード	4-13
時間幅モード (State Width)	4-16
時間窓	10-3
時刻の自動調整	21-7
システム設定	22-6
実効値 (電圧)	17-15
実効値 (電流)	17-16
実時間サンプリングモード	6-4
自動ゼロ補正	1-4
自動測定時の基準レベル	12-6
自動測定時の注意	12-13
自動測定の ON/OFF	12-1
周期波形	12-8
周期モード (電源解析)	17-3
周期モード (波形パラメータの自動測定)	12-5
ジュール積分	17-12
ジュール積分波形 (I2t) の表示	17-13
出力先の種類	19-1
条件成立時の動作	5-1
詳細グリッド表示	7-3
詳細リスト	15-4
消磁	1-4
商用電源	4-4
初期値に戻す	22-2
除去終端 (PSI5)	15-28
除去モード (PSI5)	15-28
シリアルクロック	4-51
シリアルデータ	4-51
シリアルバス解析結果の保存 (Others - Serial Bus(FlexRay/CAN/ CAN FD/LIN))	20-8
シリアルバス解析結果の保存 (Others - Serial Bus(SENT/UART/ I2C/SPI))	20-11
シリアルバストレンドの表示色	7-2
シングルモード	4-1
シンボルデータの読み込み	20-16
ス	ページ
垂直軸感度	1-1
垂直方向のズーム	13-3
垂直ポジション	1-2
垂直ポジション (リファレンス波形)	9-2
スイッチング区間	17-4
スイッチング損失解析	17-2
水平同期周波数	4-64
ズーム位置	13-3
ズーム位置 (検索)	14-6
ズーム位置 (シリアルバス)	15-3
ズームウィンドウの指定	14-6
ズーム対象波形	13-2
ズームの ON/OFF	13-1
ズーム率	13-2
ズームリンク	13-3
ズームリンクの ON/OFF (シリアルバス)	15-4
スキュー調整	1-4
スキュー調整 (ロジック)	2-5
スクロールスピード	13-2
スケリング係数 (A)	1-5
スケール値表示	7-3
スケール変換	9-5
スタートコンディション	4-52
スタッフエラー (CAN)	4-30
スタッフエラー (CAN FD)	4-36
ステート条件	4-11
ステート条件 (State Width)	4-15
ステート表示	2-4
ストレージメディア	20-1
スナップショット	22-2
スナップショット波形データの保存	20-6
スナップショット波形の読み込み	20-16
スペクトラムの種類	10-2
スムージング	9-3
スレショルドレベル (ロジック)	2-2
スロット数 (PSI5)	15-29
スロットの時間範囲 (PSI5)	15-29
セ	ページ
積分	9-3
積分	付-4
設定情報	22-9
設定情報の付加	19-4, 20-6
設定データの保存	20-5
設定データの読み込み	20-16
セルフテスト	22-10
線式	4-56
ソ	ページ
属性 (ファイルの)	20-17
測定箇所の表示	12-5
測定対象ウィンドウ	12-1
測定対象波形 (カーソル)	11-1
測定対象波形 (自動測定)	12-1
測定範囲	12-1
損失計算区間	17-4
損失ゼロ区間	17-4

索引

タ	ページ
帯域制限	1-5
対象機器の基本波の電流値	17-9
対象機器の電源電圧	17-9
対象機器の有効電力	17-9, 17-10
タイムアウト	21-5
タイムスタンプ一覧	18-3, 20-7
タイムスタンプ一覧の保存	20-7
縦軸のスケール値	10-4
単位	9-5

チ	ページ
遅延時間	9-3
チップセレクト (User Define)	4-59
チャンネルへの読み込み	20-15
中間高調波	17-8
直接設定	9-5
直線補間	7-2

ツ	ページ
通常の統計処理	12-7
通信インタフェースの種類	22-4

テ	ページ
ディジタルフィルタ	付-2
ディレイキャンセル	4-7
データ (PSI5)	15-33
データタイプ (SENT)	4-42
データのフォーマット (UART)	4-50
データの保存	20-2
データの読み込み	20-15
データパターン (CAN)	4-25
データパターン (CAN FD)	4-33
データパターン (CXPI)	15-19
データパターン (LIN)	4-38
データパターン (PSI5)	4-47
データパターン (SENT)	4-42
データビットレート (CAN FD)	4-34
データフレーム (CAN)	4-29
データフレーム (CAN FD)	4-35
データフレーム (PSI5)	4-48
適用クラス	17-9
デコード表示 (CAN)	15-7
デコード表示 (CAN FD)	15-10
デコード表示 (CXPI)	15-16
デコード表示 (FlexRay)	15-5
デコード表示 (I2C)	15-38
デコード表示 (LIN)	15-12
デコード表示 (PSI5)	15-30
デコード表示 (SENT)	15-25
デコード表示 (SPI)	15-41
デコード表示 (UART)	15-36
デコード表示 (User Define)	15-42
デコード表示 (シリアルバス)	15-3
デスキュー	17-1
デバイス	17-4
デフォルトセットアップ	22-2
電圧 (実効値)	17-15
電圧軸に関する測定項目	12-2
電源解析	17-1
電源解析 1、電源解析 2	17-1
伝達関数	付-7
伝達時間差の補正	17-1
電流 (実効値)	17-16
電流プローブの自動ゼロ補正	1-4
電流プローブの消磁と自動ゼロ補正	1-4

電流量	17-16
電力測定	17-14
電力波形の表示	17-6
電力量	17-15

ト	ページ
等価時間サンプリングモード	6-4
同期ガード周波数	4-64
同期信号 (PSI5)	4-48
同期ノイズ除去 (PSI5)	15-28
統計処理	12-7
統計処理時の注意	12-13
統計処理の実行	12-8
統計処理の種類	12-7
動作の回数	5-2
トータル損失	17-4
トリガカップリング	4-5
トリガ出力	22-9
トリガ条件 (Edge Qualified)	4-9
トリガ条件 (State)	4-11
トリガ条件 (State Width)	4-16
トリガスロープ	4-5
トリガソース	4-3
トリガディレイ	4-7
トリガ点 (CAN)	4-29
トリガ点 (CAN FD)	4-35
トリガ点 (FlexRay)	4-22
トリガ点 (LIN)	4-40
トリガ点 (PSI5)	4-48
トリガ点 (SENT)	4-46
トリガ点 (SPI)	4-58
トリガ点 (UART)	4-50
トリガの組み合わせ	4-65
トリガの種類	4-2
トリガの種類 (CAN)	4-24
トリガの種類 (CAN FD)	4-31
トリガの種類 (FlexRay)	4-19
トリガの種類 (I2C)	4-51
トリガの種類 (LIN)	4-37
トリガの種類 (PSI5)	4-47
トリガの種類 (SENT)	4-41
トリガの種類 (UART)	4-49
トリガ変更時の設定	12-7
トリガホールドオフ	4-7
トリガポジション	4-6
トリガモード	4-1
トリガレベル	4-4
トレンド/ヒストグラムの表示 (統計処理)	12-10
トレンド表示 (PSI5)	15-31
トレンド表示 (SENT)	15-26
トレンド表示 (Trend)	15-4

ナ	ページ
内部メモリのフォーマット	22-7

ニ	ページ
入力カップリング	1-3

ネ	ページ
ネットドライブ	21-6
ネットワークプリンタ	21-7

ノ	ページ
ノイズリジェクション	4-5
ノイズリジェクション (ロジック)	2-2
ノーマル (プリント)	19-2

ノーマルモード	4-1, 6-2
ハ	ページ
バーグラフ表示	17-10
ハードコピー	19-2
背景の透明 / 不透明	19-4
配置	7-2
バイトオーダー	4-26
バイトスペース	15-36
ハイライト表示 (履歴)	18-2
波形間ディレイ測定	12-4
波形ゾーン	5-4
波形ゾーン / ポリゴンゾーンの読み込み	20-16
波形ゾーンの確定	5-5
波形ゾーンの保存	20-6
波形データの保存	5-1, 20-2
波形データの読み込み	20-15
波形の ON/OFF	1-1
波形の垂直ポジション	1-2
波形の取り込み (RUN/STOP)	6-5
波形の取り込み (SINGLE)	6-5
波形の取り込み回数	6-3
波形の取り込み回数の最大値	18-2
波形の配置	7-2
波形の反転表示	1-4
波形の表示色	7-2
波形パラメータの自動測定	12-2
波形パラメータの自動測定結果の保存	20-6
波形パラメータを使った演算	12-12
波形パラメータを使った判定範囲の設定	5-5
波形表示のしかた (FFT)	10-3
バス設定 (CAN)	15-7
バス設定 (CAN FD)	15-9
バス設定 (CXPI)	15-15
バス設定 (FlexRay)	15-5
バス設定 (LIN)	15-12
バス設定 (PSI5)	15-28
バス設定 (SPI)	15-40
バス設定 (UART)	15-35
バス設定 (User Define)	15-42
バス設定 (シリアルバス)	15-2
バス設定 (SENT)	15-24
バスチャンネル	4-22, 15-5
バスの種類	15-2
バスのビット割り当て	2-3
バス表示	2-3
バックライトの調整	22-7
パッシブモード	21-6
パルス幅演算	付-5
パルス補間	7-2
パワースペクトラム	付-6
パワースペクトラム密度	付-6
判定基準	5-2
判定時間 (Pulse Width)	4-13
判定条件	5-2
判定対象波形	5-3
判定値 (a)(PSI5)	4-48
判定値 (a, b)(CAN)	4-25, 4-33
判定値 (a, b)(CXPI)	15-19
判定値 (a, b)(LIN)	4-39
判定値 (a, b)(SENT_Fast CH Data)	4-42
判定値 (a, b)(SENT_Slow CH ID/Data)	4-43, 4-44
判定範囲の種類	5-3
判定レベル (ロータリカウント)	9-4
反転表示	1-4

ヒ	ページ
ピークカーソル (FFT)	10-5
ビープ音	5-1
比較開始点 (I2C)	4-52
比較開始点 (SPI)	4-57
比較条件 (CAN)	4-25
比較条件 (LIN)	4-38
比較条件 (PSI5)	4-47
比較条件 (SENT_Fast CH Data)	4-42
比較条件 (SENT_Slow CH ID/Data)	4-43
比較範囲	4-26
ヒストグラムの ON/OFF (波形の)	16-1
ヒストグラムの度数 (波形の)	16-1
ヒストグラムの保存	20-7
ヒストリ波形のアベレージ	18-1
ヒストリ波形の演算	9-9
ヒストリ波形の検索	18-1, 18-3
ヒストリ波形の統計処理	12-9
ヒストリ波形の表示	18-1
皮相電力	17-15
日付時刻	22-6
ビットオーダー (SPI)	4-57
ビットオーダー (UART)	4-50
ビットとバスの表示順	2-5
ビットの設定	2-1
ビットパターン (CAN)	4-25
ビットパターン (LIN)	4-38
ビットパターン (SENT)	4-42
ビットレート (CAN)	4-28
ビットレート (CAN FD)	4-34
ビットレート (FlexRay)	4-22
ビットレート (LIN)	4-40
ビットレート (PSI5)	4-48
ビットレート (UART)	4-50
ビット割り当て	2-3
必要条件	4-9
微分	付-4
表示順	2-5
表示色	7-2
表示の ON/OFF	1-1
表示範囲	8-2
表示フォーマット	7-1
表示フォーマット (ズーム)	13-1
表示補間	7-2
表示モード	18-2
標準フォーマット (CAN)	4-29
標準フォーマット (CAN FD)	4-35
ヒルベルト関数	付-3

フ	ページ
ファイル、フォルダーの削除	20-17
ファイル情報	20-15, 20-17
ファイル操作	20-17
ファイル属性	20-17
ファイルのコピー、移動	20-17
ファイルプロパティ	20-15, 20-17
ファイル名、フォルダー名の変更	20-17
ファイングリッド	7-3
フィールドサイズ	15-40
フィールド番号	4-61
フィルター次数	9-3
フィルタータイプの選択	9-2
フォルダー (ディレクトリ) の作成	20-17
符号	4-26
プリンタの種類 (ネットワーク)	19-3
プリントモード	19-2
フレームスキップ	4-62

索引

プローブの減衰比	1-3, 4-5
プローブの種類	1-3
プローブの設定	17-2
プロテクト	20-17
分割表示 (XY)	8-1

ホ

ページ

方形ゾーン	5-3
放送方式	4-61
ポート番号	付-10
保存モード	19-4
ポリゴンゾーン	5-5
本機器の情報	22-9

マ

ページ

マーカーカーソル	11-3
マーカーカーソル (FFT)	10-4
マーカーの表示形式	11-3
マーク (検索)	14-6
マスストレージ	22-8
マニュアルスケーリング	9-5

ム

ページ

無効電力	17-15
------------	-------

メ

ページ

メールアドレス	21-5
メールサーバー	21-5
メール送信	5-1
メールの送信内容	5-1
メールのテスト送信	21-5
メディアの変更	20-17
面積 (XY)	8-2

モ

ページ

元波形の表示	10-4
--------------	------

ユ

ページ

有効電力	17-15
有効ビット範囲	15-40
ユーザー定義演算	9-6
ユーザー定義のシリアルバストリガ	4-59
ユーザー定義のバス信号の解析 / 検索	15-42
ユーザー認証	21-5

ヨ

ページ

横軸のスケール値	10-4
----------------	------

ラ

ページ

ライセンス	22-9
ライン番号	4-61
ラッチ (User Define)	4-60
ラベル表示の ON/OFF	1-5, 9-5
ラベル名	1-5, 9-5

リ

ページ

力率	17-10, 17-15
リストサイズ	15-4
リスト設定	15-4
リストの検索 (ヒストリ)	18-3
リストのソート	20-17
リスト表示	15-4
リスト表示 (CAN)	15-8

リスト表示 (CAN FD)	15-10
リスト表示 (CXPI)	15-17
リスト表示 (FlexRay)	15-6
リスト表示 (I2C)	15-39
リスト表示 (LIN)	15-13
リスト表示 (PSI5)	15-30
リスト表示 (SENT)	15-25
リスト表示 (SPI)	15-41
リスト表示 (UART)	15-37
リスト表示 (高調波)	17-10
リスト表示 (統計処理)	12-9
リセッショ電位	4-28
リニアスケーリング	1-4
リニアスケーリングの ON/OFF	1-4
リファレンス波形	9-1
リファレンス波形のロード	9-1
リファレンス波形への読み込み	20-15
リプレイ (ヒストリ)	18-4
リモートコントロール	22-4
リモートフレーム (CAN)	4-29
リモートフレーム (CAN FD)	4-36
リンケージ	11-5

レ

ページ

レコード長	3-1, 6-1
レベルセットアップ	17-5

ロ

ページ

ロータリカウント	9-4
ロールモード表示	3-1
ロジック信号の垂直ポジション	2-1
ロジック信号の波形の ON/OFF	2-1
ロジック信号の表示サイズ	2-1
ロング (プリント)	19-2

ワ

ページ

割り当て	2-3
------------	-----