

シリアル・トリガ／解析アプリケーション・モジュール

AERO・AUDIO・AUTO・AUTOMAX・COMP・EMBD・FLEX・USB・ENET データ・シート

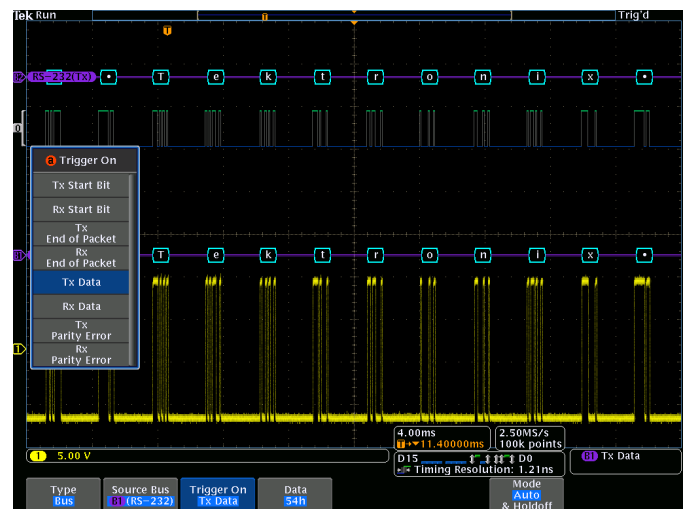


主な特長

- 自動シリアル・トリガ／デコード／検索オプションー I²C、SPI、CAN、CAN FD、LIN、FlexRay、RS-232/422/485/UART、MIL-STD-1553、ARINC 429、I²S/LJ/RJ/TDM、USB、Ethernet
- アドレス、データなど、シリアル・バスの測定に不可欠なすべての要素にトリガ可能
- 各メッセージの重要な要素すべてをデコード。1、0 を数える必要なし
- 検索条件を定義することで、長いメモリ長からでも特定のメッセージを検索可能。イベント・テーブルには、自動検索で見つかったイベントをリスト表示
- 検索マーク・テーブル・データは.csv ファイルにエクスポート可能
- デコードされたシリアル・バス動作をタイムスタンプ付のフォーマットでイベント・テーブルに表示できるため、システム動作をすばやく把握できる
- イベント・テーブル・データは.csv ファイルにエクスポート可能

シリアル・トリガ／解析アプリケーション・モジュール

シリアル・バスでは、1つの信号にアドレス、コントロール、データ、クロック情報が含まれているため、特定のイベントの分離が難しい場合があります。MDO4000C シリーズ、MDO3000 シリーズ、MSO/DPO2000B シリーズ用のシリアル・アプリケーション・モジュールを使用すれば、I²C、SPI、CAN、CAN FD、LIN、FlexRay、RS-232/422/485/UART、MIL-STD-1553、ARINC 429、I²S/LJ/RJ/TDM、USB2、Ethernet の自動トリガ、デコード、および検索が可能になり、オシロスコープはシリアル・バスをデバッグするための強力なツールになります。



RS-232 バスの特定の送信データ・パケットにトリガした例。特定のシリアル・パケットの内容でトリガすることもできるため、特定イベントのすばやい取込みが可能

シリアル・トリガ

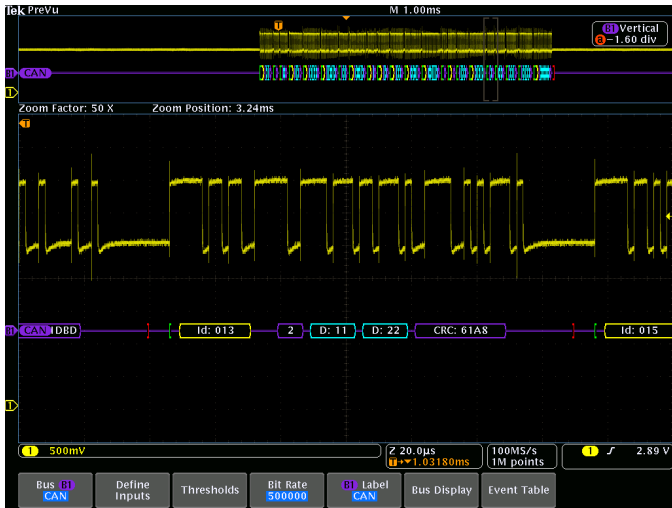
I²C、SPI、CAN、CAN FD、LIN、FlexRay、RS-232/422/485/UART、MIL-STD-1553、ARINC 429、I²S/LJ/RJ/TDM、USB2、Ethernetなどのシリアル・バスにおいて、パケットの開始、特定のアドレス、特定のデータ内容、ユニーク識別子などのパケット内容にトリガすることができます。

バス表示

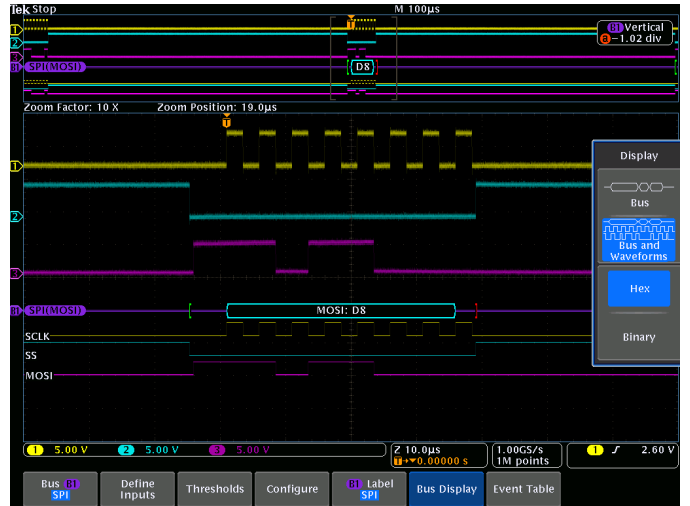
バスを構成するClock、Data、Chip Enableなどの個々の信号に沿ってわかりやすく表示でき、パケットの開始と終了、アドレス、データ、識別子、CRCなどのサブパケット・コンポーネントを容易に認識することができます。

バス・デコード

また、波形からクロック数を数えて各ビットが1か0かを判定したり、各ビットをまとめてHex表示したりすることも面倒な作業です。ご使用のオシロスコープにシリアル・アプリケーション・モジュールを装備すれば、作業が飛躍的に楽になります。バスをセットアップしておけば、オシロスコープがバスの各パケットを自動的にデコードし、Hex、バイナリ、10進(LIN、MIL-STD-1553、FlexRay、USB、Ethernetのみ)、符号付き10進(I²S/LJ/RJ/TDMのみ)またはASCII(RS-232/422/485/UART、USB、Ethernetのみ)で表示することができます。



シリアル信号の開始、DLC、データ、CRC、終了が色識別表示されたCANバスの例



バス波形とデジタル波形の同時表示の例。デジタル波形では、スレッシュホールドの設定に基づいて、バスの個々の信号の表示方法を変えている(アナログ・チャンネルを1や0のように表示したい場合などに役立つ)

イベント・テーブル

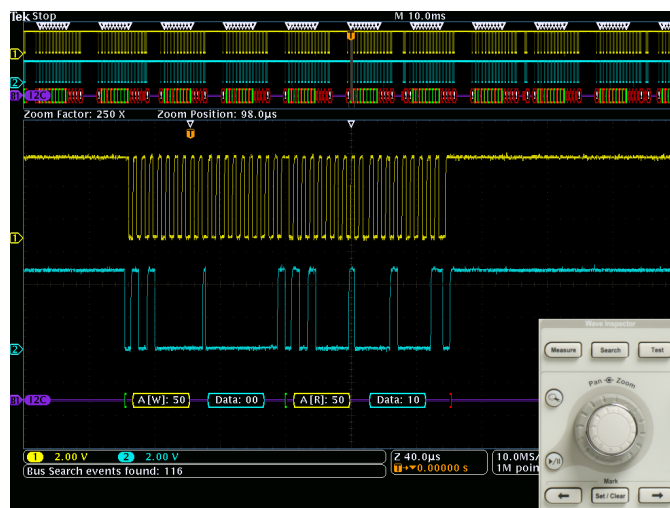
デコードされたパケット・データがバス波形上で見えるだけでなく、取込んだすべてのパケットを、ロジック・アナライザのようにリスト形式で見ることができます。パケットにはタイムスタンプが付き、アドレス、データなど、コンポーネントごとにカラムとして連続にリスト表示されます。



イベント・テーブル表示には、長い時間ウィンドウで取込まれたCANパケットの識別子、DLC、データ、CRCが表示されている

Search (検索)

シリアル・トリガは特定のイベントを検出するのに非常に便利な機能ですが、取込んだ波形全体に対して解析することはできません。従来は波形をマニュアルでスクロールし、ビットを数え変換して、イベントの原因を探しました。シリアル・アプリケーション・モジュールをインストールすると、シリアル・パケットの内容を定義すれば、取込んだ後でも自動的にデータを検索することができます。検出されたイベントには検索マークが付きます。オシロスコープ前面パネルの (←) ボタンや (→) ボタンを押すだけで、各マーク間をすばやく移動することができます。イベント・テーブルには、自動検索で見つかったイベントがリスト表示されます。検索マーク・データを.csv ファイルにエクスポートすることもできます。



サーチ (検索) の例 – Wave Inspector[®]の I²C デコード機能によってサーチされたアドレス 50。Wave Inspector[®]により、波形データを効率的に観測、操作することが可能

仕様

I²C の特性

バス設定オプション

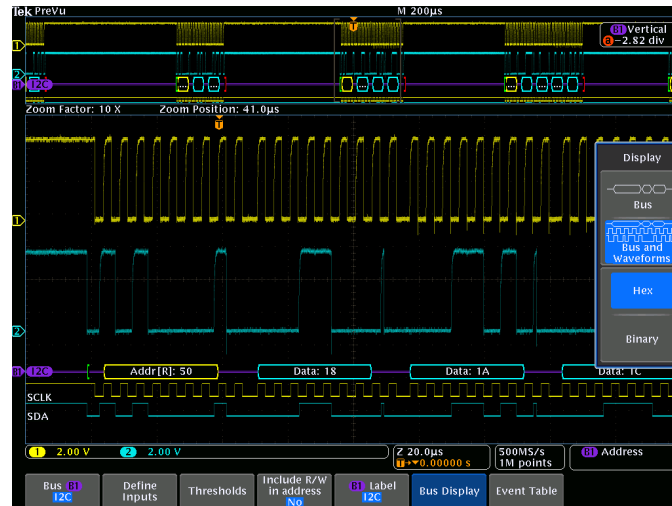
ソース(クロックとデータ)	アナログ・チャンネル (1~4) デジタル・チャンネル (D0~D15)
スレッシュホールド	チャンネルごとのスレッシュホールド設定
推奨プローブ	シングルエンド
アドレスのリード/ライトを含む	Yes または No

I²C の特性

利用可能なデコード・
フォーマット
表示モード

Hex (16 進)、バイナリ (2 進)

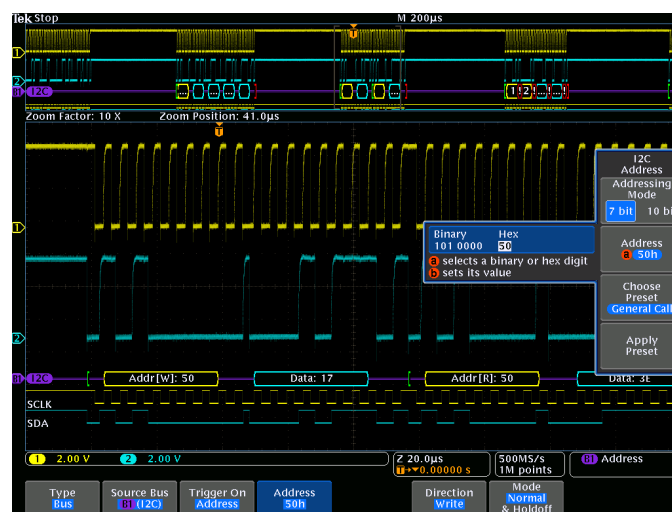
モード	概要
バス	バスのみ
バスと波形	バス波形とロジック波形の同時表示
イベント・テーブル	デコードされたパケット・データを表形式で表示



I²C バスの設定 (バス表示モードの選択画面の表示)

バスのトリガ/サーチ・オプション

特性	概要
トリガ/サーチ条件	開始 終了 繰返し開始 Ack なし アドレス (7 または 10 ビット)、リード/ライトの選択 データ (バイト数: 1~5) アドレスとデータ

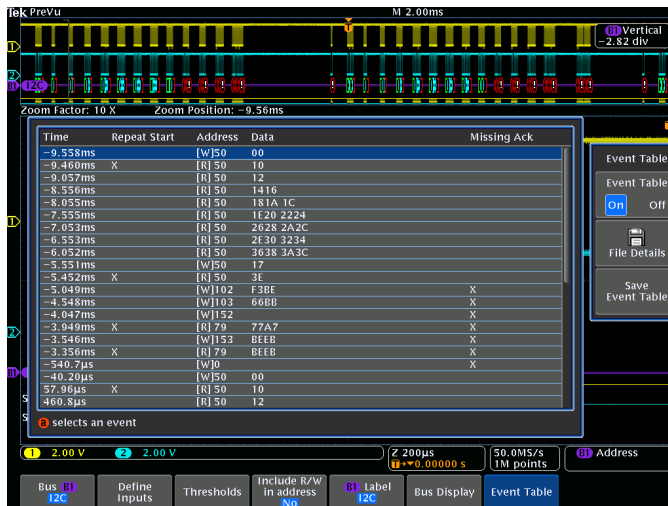


I²C バスの特定のアドレス値にトリガした例

I²C の特性

バス・デコード

特性	概要
最大クロック／データ・レート	最大 10Mbps (バスの自動デコードの場合)
デコード表示	開始 (緑のブラケット) アドレス (黄色のボックス) Ack なし (赤のシンボル) データ (シアンのボックス) 終了 (赤のブラケット)

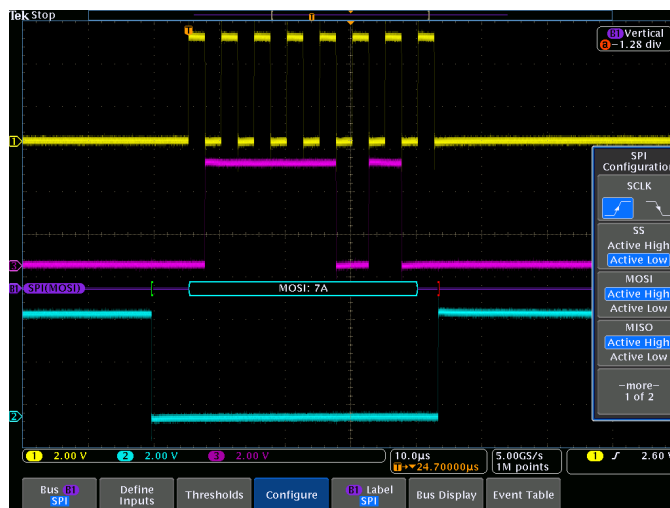


I²C バスのイベント・テーブルの例。取込んだパケットすべてにタイムスタンプが付けられ、表形式で表示されている

SPI の特性

バス設定オプション

特性	概要
ソース (クロック、スレーブ・セレクト、MOSI、MISO)	アナログ・チャンネル (1~4) デジタル・チャンネル (D0~D15)
スレッシュホールド	チャンネルごとのスレッシュホールド設定
推奨プローブ	シングルエンド
デコード設定	
フレーム	アイドル時間 (2線 SPI) スレーブ・セレクト (3線または4線 SPI)
クロック	立上りまたは立下りエッジ
スレーブ・セレクト	アクティブ・ハイまたはアクティブ・ロー
MOSI	アクティブ・ハイまたはアクティブ・ロー
MISO	アクティブ・ハイまたはアクティブ・ロー
ワード・サイズ	4~32ビット
ビット順序	最上位ビット (MSB) から 最下位ビット (LSB) から
利用可能なデコード・フォーマット	Hex(16進)、バイナリ(2進)
表示モード	
バス	バスのみ
バスと波形	バス波形とロジック波形の同時表示
イベント・テーブル	デコードされたパケット・データを表形式で表示

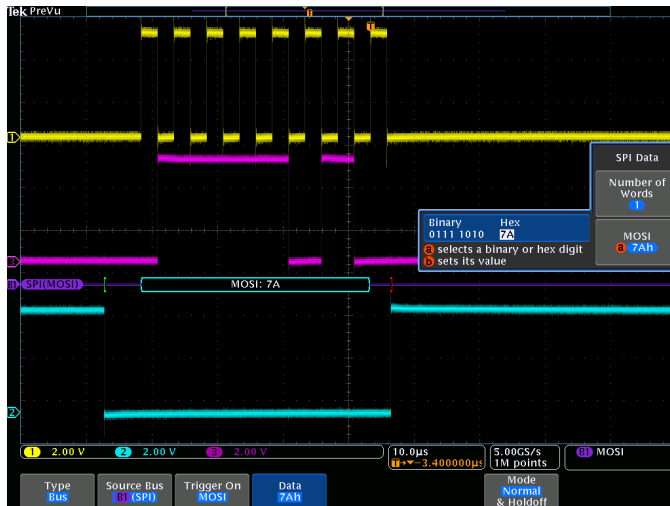


SPI バスの設定 (バス・ソースの入力オプション)

SPI の特性

バスのトリガ／サーチ・オプション

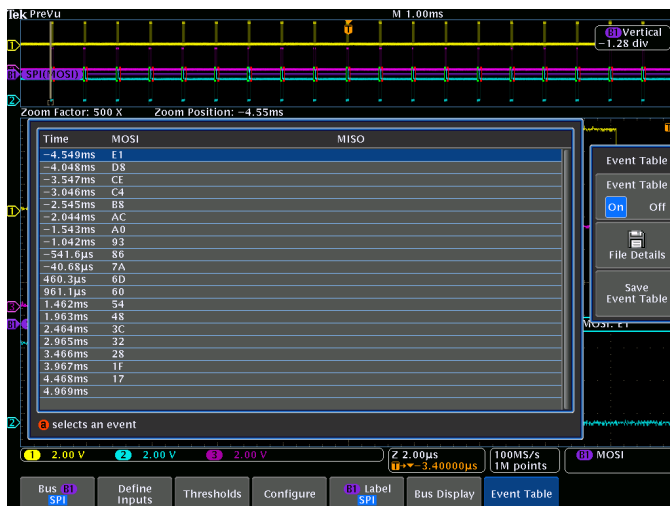
特性	概要
トリガ／サーチ条件	SS アクティブ SOF (Start of Frame) MOSI MISO MOSI および MISO データ：最大 128 ビット (32 ビット・ワード×4 または 4 ビット・ワード×32)



SPI バスの特定の MOSI データ値にトリガした例

バス・デコード

特性	概要
最大クロック／データ・レート	最大 50Mbps (バスの自動デコードの場合)
デコード表示	開始 (緑のブラケット) データ (シアンボックス) 終了 (赤のブラケット)



SPI バスのイベント・テーブルの例。取込んだパケットすべてにタイムスタンプが付けられ、表形式で表示されている

RS-232/UART/RS-422/RS-485 の特性

バス設定オプション

RS-232/UART のソース (送信および受信)	アナログ・チャンネル (1~4) デジタル・チャンネル (D0~D15)
RS-422/RS-485 のソース (送信および受信)	アナログ・チャンネル (1~4)
スレッシュホールド	チャンネルごとのスレッシュホールド設定
推奨プローブ	RS-232/UART : シングルエンド RS-422/RS-485 : 差動
極性	RS-422/RS-485 反転 (UART、RS-422/RS-485)
デコード設定	

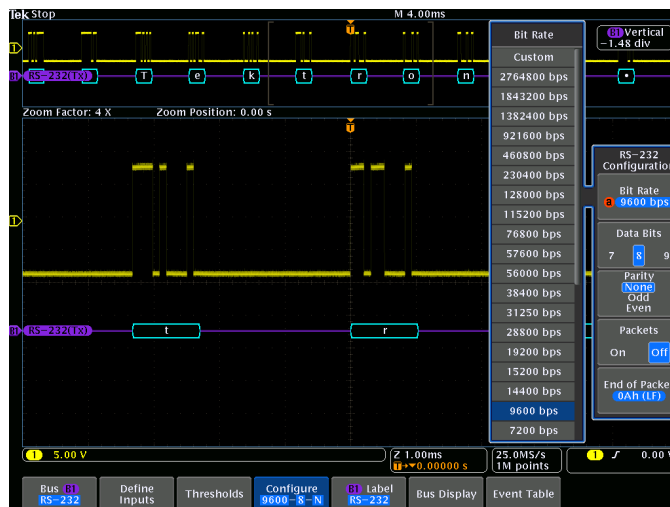
パラメータ	概要
ビット・レート	
あらかじめリストされているレート	50bps~2.8Mbps
カスタム	50bps~10Mbps
データ・ビット	7、8 または 9
パリティ	なし、奇数、または偶数
パケット	オンまたはオフ
パケットの終了	00h (NUL) 0Ah (LF) 0Dh (CR) 20h (SP) FFh

利用可能なデコード・フォーマット

Hex (16 進)、バイナリ (2 進)、ASCII

表示モード

モード	概要
バス	バスのみ
バスと波形	バス波形とロジック波形の同時表示
イベント・テーブル	デコードされたパケット・データを表形式で表示

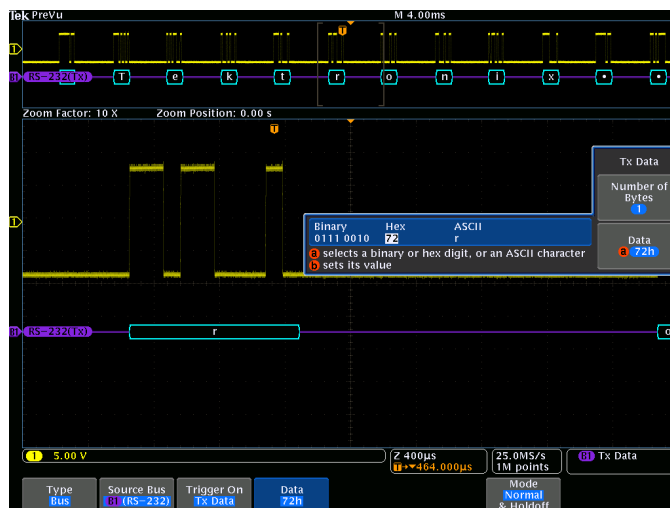


RS-232 バスの設定 (RS-232 バスのビット・レート・オプションの表示)

RS-232/UART/RS-422/RS-485 の特性

バスのトリガ／サーチ・オプション

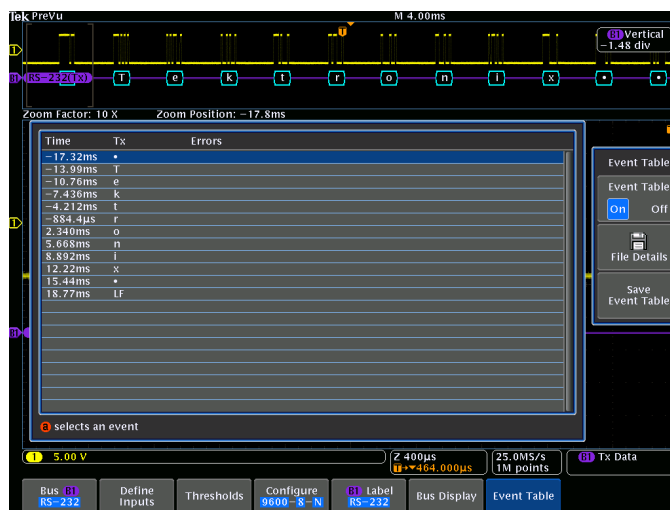
特性	概要
トリガ／サーチ条件	Txのスタート・ビット Rxのスタート・ビット Txのパケットの終了 Rxのパケットの終了 Txのデータ (バイト数: 1~10) Rxのデータ (バイト数: 1~10) Txのパリティ・エラー Rxのパリティ・エラー



RS-232 バスの特定の Tx データ値にトリガした例

バス・デコード

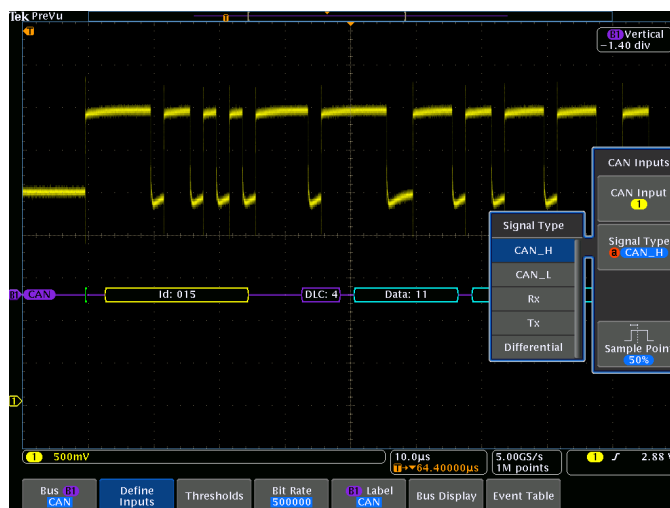
特性	概要
最大クロック／データ・レート	最大 10Mbps (バスの自動デコードの場合)
デコード表示	データ (シアンボックス) エラー (赤のボックス) - パリティ - フレーム



RS-232 バスのイベント・テーブルの例。取込んだパケットすべてにタイムスタンプが付けられ、表形式で表示されている

CAN、CAN FD (ISO および非 ISO) の特性

バス設定オプション



CAN バスの設定 (CAN バスの信号タイプ・オプションの表示)

- CAN_H、CAN_L、Rx、または Tx プロービングのソース
 - アナログ・チャンネル (1~4)
 - デジタル・チャンネル (D0~D15)
- 差動プロービングのソース
 - アナログ・チャンネル (1~4)
- スレッシュホールド
 - チャンネルごとのスレッシュホールド設定
- 推奨プローブ
 - TDP1500 型差動プローブ
- CAN_H、CAN_L、Rx、Tx : シングルエンド
 - 差動 : 差動

ビット・レート

パラメータ	概要
標準 : あらかじめリストされているレートおよびカスタム	10kbps~1Mbps
FD : 事前定義およびカスタム	1Mbps~10Mbps (MDO3K では 7Mbps)

サンプル・ポイント
利用可能なデコード・フォーマット

ビット周期またはユニット・インターバルの 15~95%
Hex (16 進)、バイナリ (2 進)

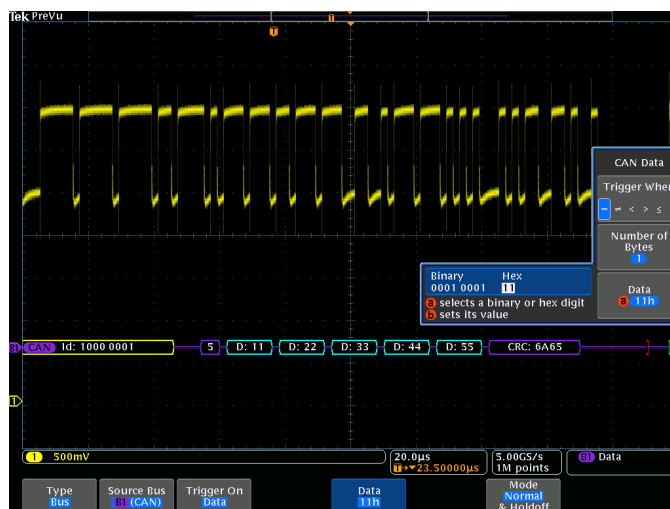
表示モード

パラメータ	概要
バス	バスのみ
バスと波形	バス波形とロジック波形の同時表示
イベント・テーブル	デコードされたデータを表形式で表示

CAN、CAN FD (ISO および非 ISO) の特性

バスのトリガ／サーチ・オプション

特性	概要
トリガ／サーチ条件 ¹	フレームの開始 フレームの種類 (データ、リモート、エラー、オーバーロード) 識別子 (標準または拡張) データ (バイト数: 1~8、トリガ／サーチ条件: =, ≠, <, >, ≤, ≥) 識別子とデータ フレームの終了 Ack なし ビット・スタッフ・エラー FD BRS ビット FD ESI ビット フォーム・エラー すべてのエラー



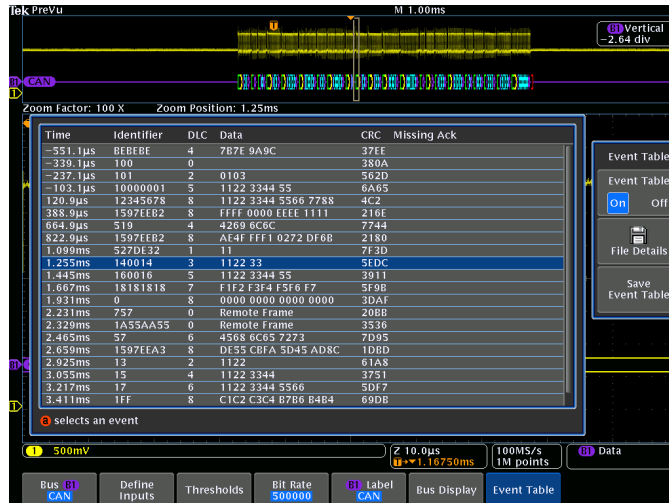
CAN バスの特定のデータ値にトリガした例

1 FD BRS ビット、FD ESI ビット、フォーム・エラー、およびすべてのエラーは、CAN FD がバスとして選択されている場合にのみ利用できます。

CAN、CAN FD (ISO および非 ISO) の特性

バス・デコード

特性	概要
デコード表示	開始 (緑のブラケット) アドレス (黄色のボックス) DLC、CRC (紫のボックス) Ack なし (赤のシンボル) データ (シアン色のボックス) 終了 (赤のブラケット) ビット・スタッフ・エラー (赤のボックス)



CAN バスのイベント・テーブルの例。取込んだパケットすべてにタイムスタンプが付けられ、表形式で表示されている

LIN の特性

バス設定オプション

ソース

アナログ・チャンネル (1~4)

デジタル・チャンネル (D0~D15)

スレッシュールド

チャンネルごとのスレッシュールド設定

推奨プローブ

シングルエンド

デコード設定

パラメータ	概要
極性	正極性または反転
ビット・レート	
あらかじめリストされているレート	1.2kbps~19.2kbps
カスタム	800bps~100kbps
LIN の規格	v1.x、v2.x、または両方
パリティ・ビットと ID を含む	Yes または No

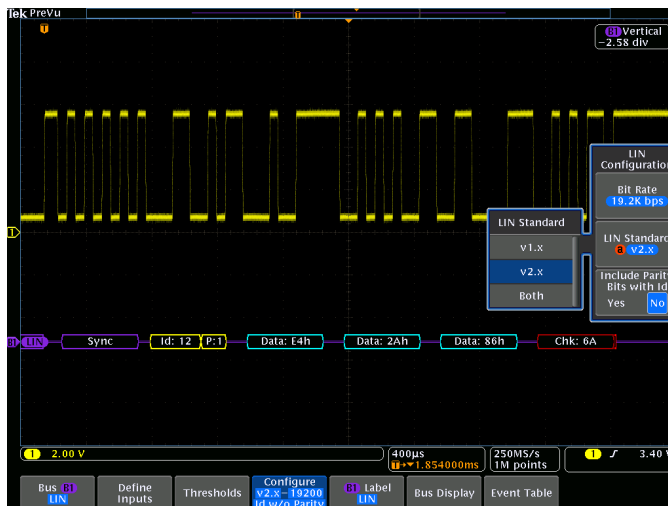
LIN の特性

利用可能なデコード・フォーマット

表示モード

ミックス：ID とパリティ (Hex 表示)、データとチェックサム (バイナリ表示) Hex (16 進)：全フィールドバイナリ (2 進)：全フィールド

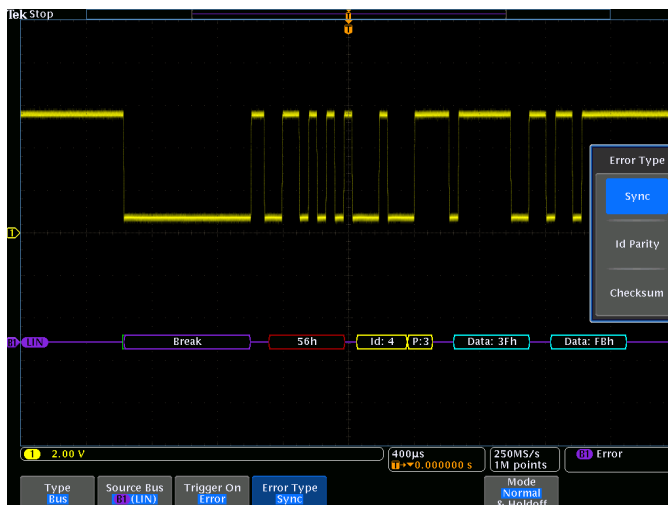
モード	概要
バス	バスのみ
バスと波形	バス波形とロジック波形の同時表示
イベント・テーブル	デコードされたデータを表形式で表示



LIN バスの設定 (LIN バスの設定オプションの表示)

バスのトリガ／サーチ・オプション

特性	概要
トリガ／サーチ条件	シンク 識別子 データ (バイト数：1～8、トリガ／サーチ条件：=、≠、<、>、≤、≥、設定範囲内、設定範囲外) 識別子とデータ ウェイクアップ・フレーム スリープ・フレーム エラー (シンク、ID パリティ、チェックサム)

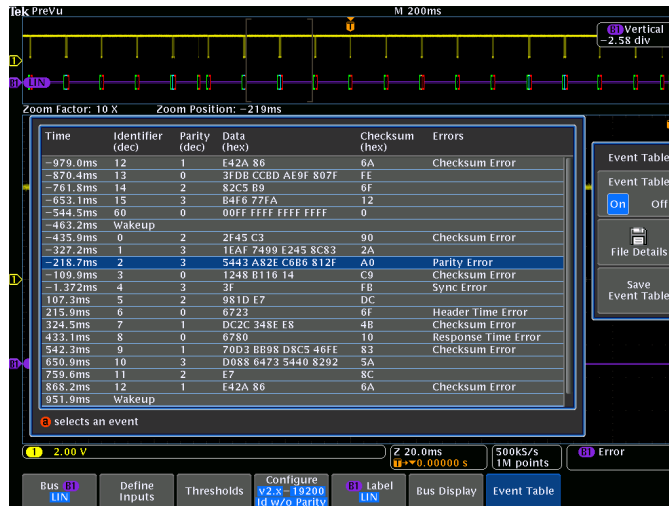


LIN バスのシンク・エラーにトリガした例

LIN の特性

バス・デコード

特性	概要
最大ビット・レート	最大 1Mbps、最大 20kbps の LIN 設定 (自動バス・デコードの場合)
デコード表示	開始 (緑のブラケット) シンク、ブレード (紫のボックス) 識別子、パリティ (黄色のボックス) データ (シアン色のボックス) チェックサム、ウェイクアップ (紫のボックス) EOF (赤のブラケット) エラー (赤のボックス) - シンク - パリティ - チェックサム - ヘッド時間 - 応答時間 - フレーム時間 - 応答とフレーム時間



LIN バスのイベント・テーブルの例。取込んだパケットすべてにタイムスタンプが付けられ、表形式で表示されている

FlexRay の特性

バス設定オプション

- シングルエンド・プロービングのソース: アナログ・チャンネル (1~4) / デジタル・チャンネル (D0~D15)
- 差動プロービングのソース: アナログ・チャンネル (1~4)
- スレッシュホールド: チャンネルごとのハイ、ローのスレッシュホールド
- 推奨プローブ: シングルエンドまたは差動
- デコード設定

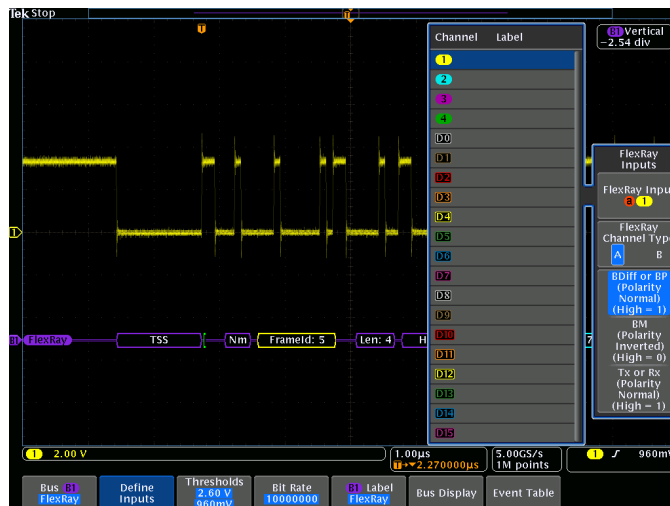
パラメータ	概要
ビット・レート	2.5Mbps, 5Mbps, 10Mbps, カスタム (1Mbps~100Mbps)
チャンネル・タイプ	A または B
極性	BDiff または BP, BM, Tx または Rx

FlexRay の特性

利用可能なデコード・
フォーマット
表示モード

ミックス：識別子、ペイロード長、サイクル・カウント（10 進表示）、データおよび CRC（Hex 表示）
Hex（16 進）：全フィールド バイナリ（2 進）：全フィールド

モード	概要
バス	バスのみ
バスと波形	バス波形とロジック波形の同時表示
イベント・テーブル	デコードされたデータを表形式で表示



FlexRay バスの設定（FlexRay バスの入力オプションの表示）

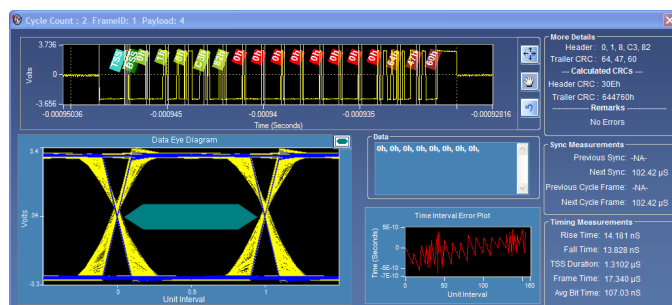
バスのトリガ／サーチ・オプション

特性	概要
トリガ／サーチ条件	<p>フレームの開始</p> <p>インジケータ・ビット（ノーマル、ヌル、ペイロード、シンク、スタートアップ）</p> <p>識別子（トリガ条件：=、≠、<、>、≤、≥、設定範囲内、設定範囲外）</p> <p>サイクル・カウント（トリガ条件：=、≠、<、>、≤、≥、設定範囲内、設定範囲外）</p> <p>ヘッダ・フィールド（インジケータ・ビット、識別子、ペイロード長、ヘッダ CRC、サイクル・カウント）</p> <p>データ（バイト数：1～16、Don't Care のバイト・オフセット：253、トリガ条件：=、≠、<、>、≤、≥、設定範囲内、設定範囲外）</p> <p>識別子とデータ</p> <p>フレームの終了（スタティック、ダイナミック（DTS）、すべて）</p> <p>エラー（ヘッダ CRC、トレーラ CRC、ヌル・フレーム、シンク・フレーム、スタートアップ・フレーム）</p>

FlexRay の特性

バス・デコード

特性	概要
最大ビット・レート	最大 10Mbps (バスの自動デコードの場合)
デコード表示	TSS (紫のボックス) 開始 (緑のブラケット) フレーム ID (黄色のボックス) ペイロード長 (紫のボックス) ヘッダ (紫のボックス) -ヌル -ノーマル -シンク -ペイロード -スタートアップ -不明 -ヌル・シンク -ペイロード・シンク -ヌル・スタートアップ -ペイロード・スタートアップ -CRC -サイクル・カウント (黄色のボックス) -データ (シアン色のボックス) -CRC、DTS、CID (紫のボックス) -終了 (赤のブラケット) -TSS -ヘッダ CRC -トレーラ CRC -ヌル・フレーム -シンク・フレーム -スタートアップ・フレーム -BSS -FSS



PC ベースのアイ・ダイアグラム解析ソフトウェアにより、取込んだデータ全体からアイ・ダイアグラムを作成し、FlexRay 規格で求められる TP1 マスク・テストを実施している例 (MDO4000C シリーズのみで利用可能)

I²S/LJ/RJ/TDM の特性

バス設定オプション

ソース (クロック、ワード、アナログ・チャンネル (1~4) データ)	デジタル・チャンネル (D0~D15)
スレッシュホールド	チャンネルごとのスレッシュホールド設定
推奨プローブ	シングルエンド
デコード設定	

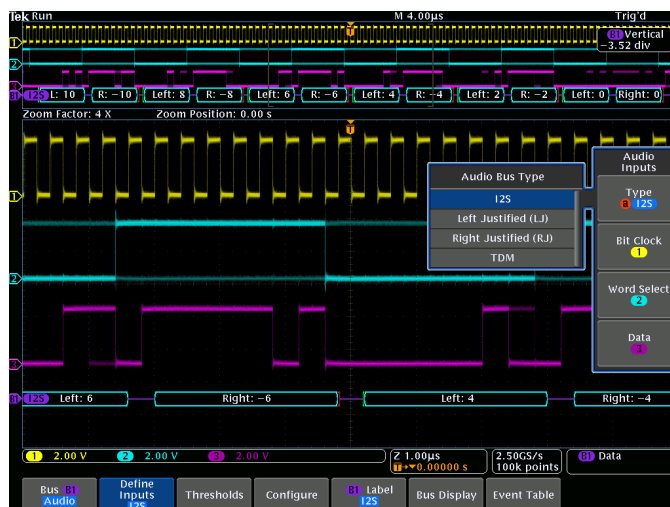
パラメータ	概要
ワード・サイズ	4~32 ビット
クロック	立上りまたは立下りエッジ
ワード・セレクトの極性	正極性または反転
データ・ハイ	1 または 0
ビット順序	最上位ビット (MSB) から 最下位ビット (LSB) から

利用可能なデコード・フォーマット

符号付き 10 進、Hex (16 進)、バイナリ (2 進)

表示モード

モード	概要
バス	バスのみ
バスと波形	バス波形とロジック波形の同時表示
イベント・テーブル	デコードされたデータを表形式で表示

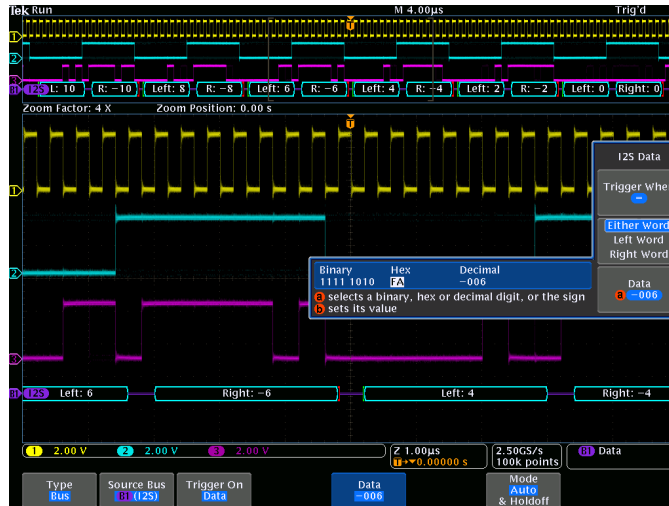


I²S バスの設定 (I²S バスの入力設定オプションの表示)

I²S/LJ/RJ/TDM の特性

バスのトリガ/サーチ・オプション

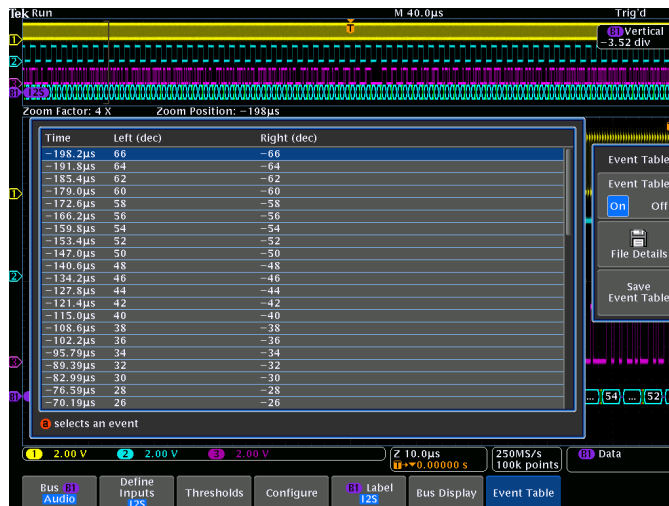
特性	概要
トリガ/サーチ条件	ワード・セレクト フレーム・シンク データ (いずれかのワード、左/右ワードを選択、トリガ/サーチ条件： =、≠、<、>、≤、≥、設定範囲内、設定範囲外)



I²S バスの特定のデータ値にトリガした例

バス・デコード

特性	概要
最大クロック/データ・レート	最大 12.5Mbps (I ² S/LJ/RJ バスの自動デコードの場合) 最大 25Mbps (TDM バスの自動デコードの場合)
デコード表示	開始 (緑のブラケット) データ (シアンのボックス) 終了 (赤のブラケット)



開始 (緑のブラケット) データ (シアンボックス) 終了 (赤のブラケット)

MIL-STD-1553 の特性

バス設定オプション

ソース

アナログ・チャンネル (1~4)

リファレンス波形 (1~4)

演算波形

スレッシュホールド

ソースごとのハイ、ローのスレッシュホールド

推奨プローブ

差動またはシングルエンド (1つのシングルエンド信号のみ必要)

デコード設定

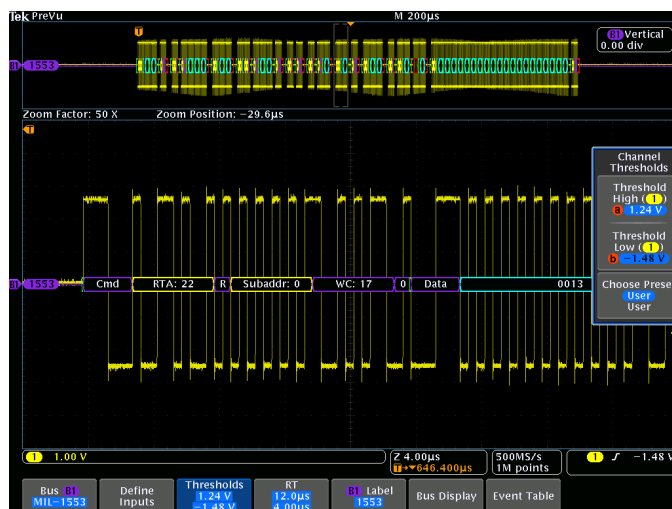
パラメータ	概要
ビット・レート	1 規格につき 1Mbps
応答時間	2 μ s~100 μ s
極性	正極性または反転

利用可能なデコード・フォーマット

ミックス 1 : Hex (データ)、10 進 (アドレスとカウント)、バイナリ (ビット) ミックス 2 : ASCII (データ)、10 進 (アドレスとカウント)、バイナリ (ビット) Block Hex Hex とバイナリ バイナリ

表示モード

モード	概要
バス	バスのみ
バスと波形	バス波形とロジック波形の同時表示
イベント・テーブル	デコードされたパケット・データを表形式で表示

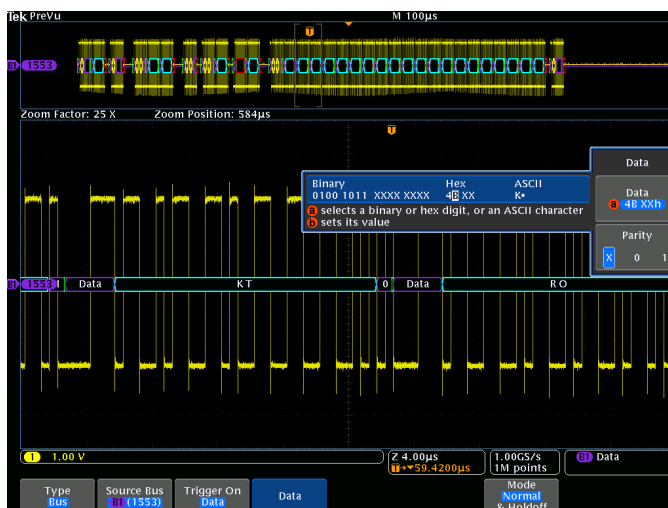


MIL-STD-1553 バスの設定 (スレッシュホールド・エントリ・フィールドの表示)

MIL-STD-1553 の特性

バスのトリガ/サーチ・オプション

特性	概要
トリガ/サーチ条件	<p>シンク</p> <p>ワード・タイプ²(コマンド、ステータス、データ)</p> <p>コマンド・ワード² (RT アドレス (=、≠、<、>、≤、≥、範囲の内/外)、T/R、サブアドレス/モード、データ・ワード・カウント/モード・コード、パリティを個々に設定)</p> <p>ステータス・ワード² (RT アドレス (=、≠、<、>、≤、≥、範囲内、範囲外)、メッセージ・エラー、インスツルメンテーション、サービス・リクエスト・ビット、ブロードキャスト・コマンド・レシーブ、ビジー、サブシステム・フラグ、ダイナミック・バス・コントロール・アクセプタンス (DBCA)、ターミナル・フラグ、パリティを個々に設定)</p> <p>データ・ワード (ユーザ定義の 16 ビット・データ値)</p> <p>エラー (シンク、パリティ、マンチェスタ、不連続データ)</p> <p>アイドル・タイム (最短時間は 4μs~100μs から選択可能、最短以下、最長以上、範囲内、範囲外でトリガ)</p>

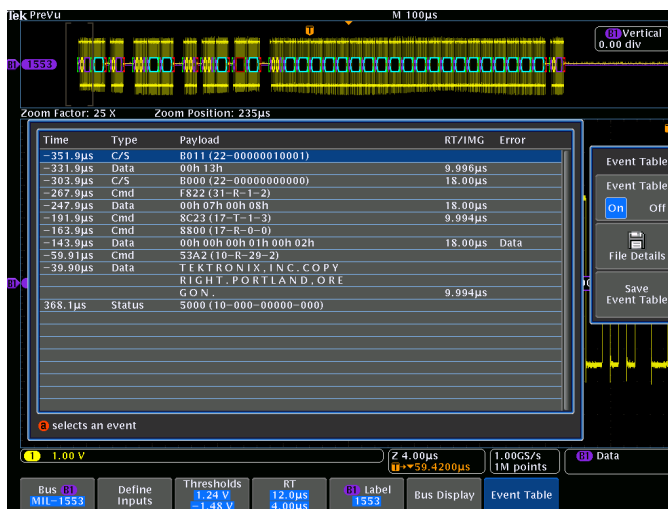


MIL-STD-1553 バスの特定のデータ値にトリガした例

2 コマンド・ワードのトリガを選択すると、コマンドと不明瞭なコマンド/ステータス・ワードでトリガします。ステータス・ワードのトリガを選択すると、ステータスと不明瞭なコマンド/ステータス・ワードでトリガ。

MIL-STD-1553 の特性

特性	概要
最大クロック／データ・レート	最大 1Mbps (バスの自動デコードの場合)
デコード表示	開始 (緑のブラケット) シンク ³ (紫のボックス)、ワード・タイプの識別 アドレス (黄色のボックス) R/T (紫のボックス) ワード・カウント (紫のボックス) ステータス・ビット (紫のボックス) データ (シアン色のボックス) パリティ (紫のボックス) 終了 (赤のブラケット) エラー (赤のボックス)



MIL-STD-1553 バスのイベント・テーブルの例。取込んだパケットすべてにタイムスタンプが付けられ、表形式で表示されている

ARINC 429 の特性

バス設定オプション

ソース

アナログ・チャンネル (1~4)

リファレンス波形 (1~4)

演算波形

スレッシュホールド

ソースごとのハイ、ローのスレッシュホールド

デコード設定

パラメータ	概要
ビット・レート	100kbps (ハイスピード)、12.5~14.5kbps (ロースピード)
極性	正極性または反転

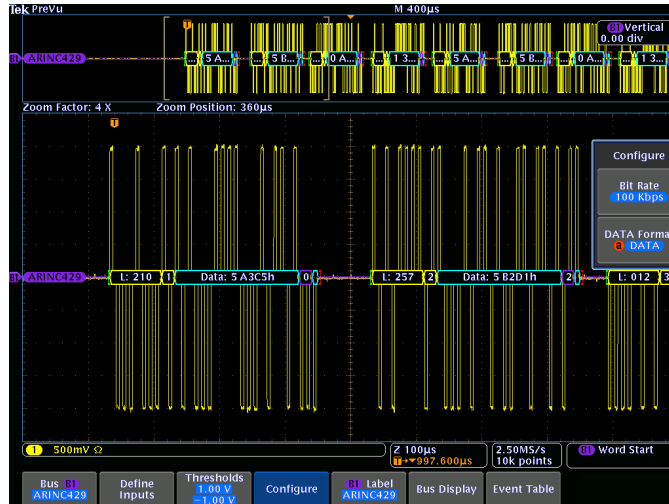
3 あいまいなコマンド／ステータス・ワードには C/S のラベルが付き、一般的なビット・デコードが表示されます。

ARINC 429 の特性

利用可能なデコード・
フォーマット
表示モード

Hex (16 進)、バイナリ (2 進)、ミックス (表形式。ラベルは 8 進、データは 16 進)

モード	概要
バス	バスのみ
バスと波形	バス波形とロジック波形の同時表示
イベント・テーブル	デコードされたデータを表形式で表示



ARINC 429 バスの設定 (ビット・レートとデータ・フォーマットの設定エントリの表示)

ARINC 429 の特性

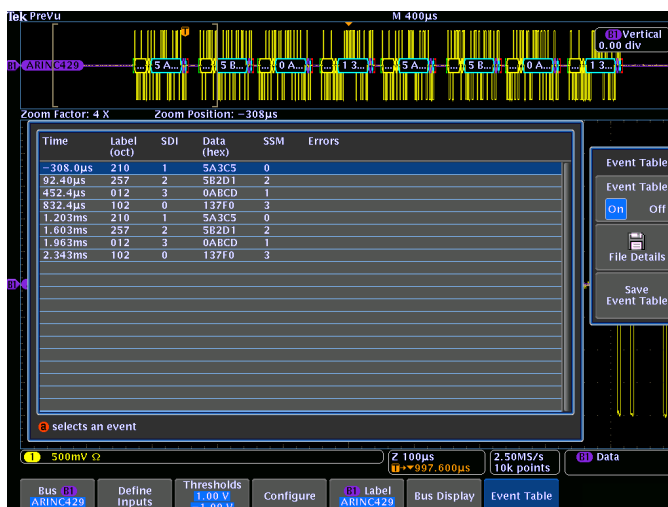
バスのトリガ／サーチ・オプション

特性	概要
トリガ／サーチ条件	ワード開始、ワード終了、ラベル、データ・フィールド (データ、SDI + データ、SDI + Data + SSM)、ラベル+データ、ギャップ・エラー、パリティ・エラー、ワード・エラー、任意のエラー・データ (データの条件: =、≠、<、>、≦、≧、範囲の内外)



ARINC 429 バスの特定のデータ値でトリガ

特性	概要
最大クロック/データ・レート	最大 100kbps (カスタム: 1Mbps)
デコード表示	開始 (緑のブラケット) ラベル (黄色のボックス) SDI (黄色のボックス) データ (シアン色のボックス) SSM (紫のボックス) パリティ (シアン色のボックス) 停止 (赤のブラケット) エラー (赤のボックス) ワードの終了 (赤のブラケット)



ARINC 429 バスのイベント・テーブルの例。取込んだパケットすべてにタイムスタンプが付けられ、表形式で表示されている

USB の特性

バス設定オプション

USB 2.0 対応 :

ロースピード、フルスピード : すべての MDO4000C シリーズまたは MDO3000 シリーズ

ハイスピード : 1GHz のアナログ・チャンネル帯域を持った機種

ソース

シングルエンド : アナログ・チャンネル (1~4)

デジタル・チャンネル (D0~D15)

差動 : アナログ・チャンネル (1~4)、演算チャンネル、リファレンス・チャンネル (1~4)

推奨プローブ

ロースピード、フルスピード : シングルエンドまたは差動 ハイスピード : 差動

スレッシュホールド・プリセット

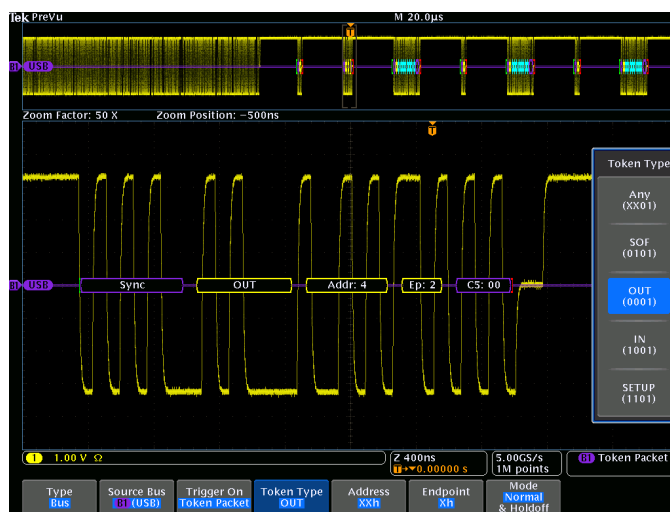
ロースピード、フルスピード : シングル・エンド (D+ : 1.4V、D- : -1.4V)、差動 (ハイ : 1.4V、ロー : -1.4V) ハイスピード : 差動 (ハイ : 100mV、ロー : -100mV) ハイスピード : 差動 (ハイ : 100mV、ロー : -100mV)

利用可能なデコード・フォーマット

ミックス 1 : フレームとアドレスは 10 進で表示、データは Hex で表示 ミックス 2 : フレームとアドレスは 10 進で表示、データは ASCII で表示 Hex (16 進) : 全フィールド バイナリ (2 進) : 全フィールド

表示モード

モード	概要
バス	バスのみ
バスと波形	バス波形とロジック波形の同時表示
イベント・テーブル	デコードされたパケット・データを表形式で表示

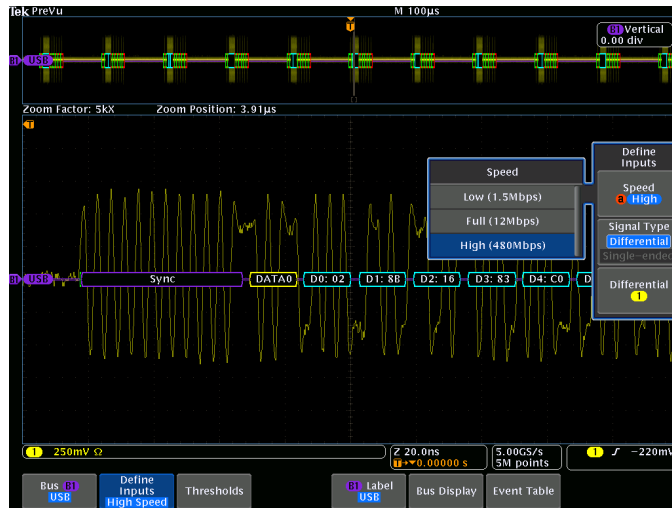


USB FS バスの特定の PID にトリガした例

USB の特性

バス・デコード

特性	概要
USB2.0 データ・レート	ロースピード：1.5Mbps フルスピード：12Mbps ハイスピード：480Mbps
デコード表示	開始（緑のブラケット） PID（黄色のボックス） データ（シアンのボックス） CRC（紫のボックス） 終了（赤のブラケット）



バスの内容を自動的に表示したハイスピード USB バスの例

USB の特性

バスのトリガ/サーチ・オプション

特性	概要
トリガ/サーチ条件	<p>ロースピード：シンク、リセット、サスペンド、レジューム、パケットの終了、トークン（アドレス）パケット、データ・パケット、ハンドシェイク・パケット、スペシャル・パケット、エラーにトリガ/サーチ</p> <p>トークン・パケット—任意のトークン・タイプ、SOF、OUT、IN、SETUP。アドレスの条件（\leq、$<$、$=$、$>$、\geq、\neq）、特定の値、または範囲の内外でトリガ可能。SOF トークンのフレーム番号は、2 進、16 進、符号なし 10 進、Don't Care デジットで指定可能。</p> <p>データ・パケット—任意のデータ・タイプ、DATA0、DATA1。データの条件（特定の値との\leq、$<$、$=$、$>$、\geq、\neq）または範囲の内外でトリガ可能</p> <p>ハンドシェイク・パケット—任意のハンドシェイク・タイプ、ACK、NAK、STALL</p> <p>スペシャル・パケット—任意のスペシャル・タイプ、リザーブ</p> <p>エラー—PID チェック、CRC5、CRC16、ビット・スタッフ</p>

USB の特性

特性	概要
	<p>フルスピード：シンク、リセット、サスペンド、レジューム、パケットの終了、トークン（アドレス）パケット、データ・パケット、ハンドシェイク・パケット、スペシャル・パケット、エラーにトリガ／サーチ</p> <p>トークン・パケット－任意のトークン・タイプ、SOF、OUT、IN、SETUP。アドレスの条件（\leq、$<$、$=$、$>$、\geq、\neq）、特定の値、または範囲の内外でトリガ可能。SOF トークンのフレーム番号は、バイナリ、16 進、符号なし 10 進、Don't Care デジットで指定可能。</p> <p>データ・パケット－任意のデータ・タイプ、DATA0、DATA1。データの条件（特定の値との\leq、$<$、$=$、$>$、\geq、\neq）または範囲の内外でトリガ可能</p> <p>ハンドシェイク・パケット－任意のハンドシェイク・タイプ、ACK、NAK、STALL</p> <p>スペシャル・パケット－任意のスペシャル・タイプ、PRE、リザーブ</p> <p>エラー－PID チェック、CRC5、CRC16、ビット・スタフ</p>
	<p>ハイスピード：シンク、リセット、サスペンド、レジューム、パケットの終了、トークン（アドレス）パケット、データ・パケット、ハンドシェイク・パケット、スペシャル・パケット、エラーにトリガ／サーチ</p> <p>トークン・パケット－任意のトークン・タイプ、SOF、OUT、IN、SETUP。アドレスの条件（\leq、$<$、$=$、$>$、\geq、\neq）、特定の値、または範囲の内外でトリガ可能。SOF トークンのフレーム番号は、バイナリ、16 進、符号なし 10 進、Don't Care デジットで指定可能。</p> <p>データ・パケット－任意のデータ・タイプ、DATA0、DATA1、DATA2、MDATA。データの条件（特定の値との\leq、$<$、$=$、$>$、\geq、\neq）または範囲の内外でトリガ可能</p> <p>ハンドシェイク・パケット－任意のハンドシェイク・タイプ、ACK、NAK、STALL、NYET</p> <p>スペシャル・パケット－任意のスペシャル・タイプ、ERR、SPLIT、PING、リザーブ。指定可能な SPLIT パケット・コンポーネント：</p> <p>ハブ・アドレス</p> <p>スタート／コンプリート－Don't Care、スタート（SSPLIT）、コンプリート（CSPLIT）</p> <p>ポート・アドレス</p> <p>スタート／エンド・ビット－Don't Care、コントロール／バルク／インタラプト</p> <p>（フルスピード・デバイス、ロースピード・デバイス）、</p> <p>アイソクロナス（Data is Middle、Data is End、Data is Start、Data is All）</p> <p>エンドポイント・タイプ－Don't Care、コントロール、アイソクロナス、バルク、</p> <p>インタラプト</p> <p>エラー－PID チェック、CRC5、CRC16</p>

Ethernet の特性

バス設定オプション

Ethernet 対応 10BASE-T、100BASE-TX MDO4000C シリーズのみ

ソース

シングルエンド：アナログ・チャンネル (1~4)

差動：アナログ・チャンネル (1~4)、演算チャンネル、リファレンス・チャンネル (1~4)

推奨プローブ

10BASE-T：シングルエンドまたは差動 100BASE-TX：差動

スレッシュホールド・プリセット

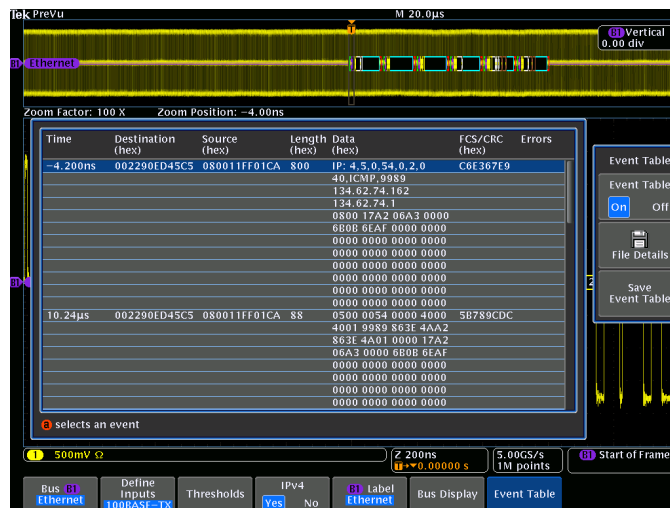
10BASE-T：シングル・エンド (D+：1.25 V、D-：1.25 V)、差動 (ハイ：1.25V、ロー：-1.25V)
100BASE-TX：シングル・エンド (D+：500mV、D-：500mV)、差動 (ハイ：500mV、ロー：-500mV)

利用可能なデコード・フォーマット

ミックス 1：データは Hex (16 進) で表示、他のすべてのフィールドは 10 進または Hex (16 進) のいずれかで表示
ミックス 2：データは ASCII で表示、他のすべてのフィールドは 10 進または Hex (16 進) のいずれかで表示
Hex (16 進)：全フィールドバイナリ (2 進)：全フィールド

表示モード

モード	概要
バス	バスのみ
バスと波形	バス波形とロジック波形の同時表示
イベント・テーブル	デコードされたデータを表形式で表示

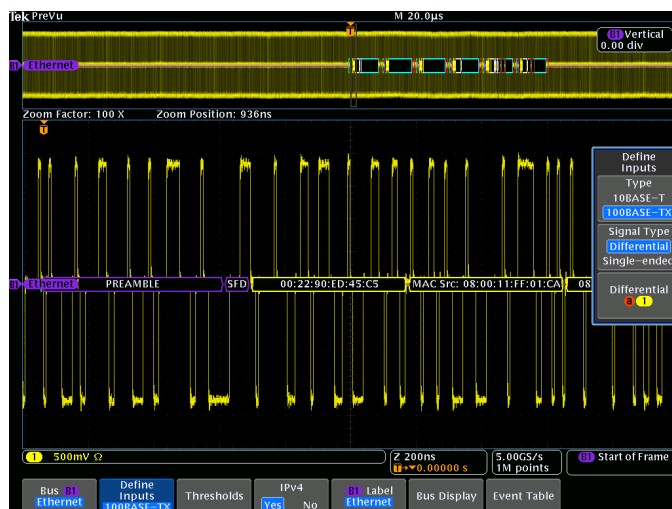


DPO4ENET の表示例。デコードされた 100BASE-TX のすべてのパケット情報がイベント・テーブルに表示される

Ethernet の特性

バス・デコード

特性	概要
Ethernet データ・レート	10BASE-T : 10Mbps 100BASE-TX : 100Mbps
デコード表示	開始 (緑のブラケット) MAC アドレス (黄色のボックス) データ (シアンのボックス) IPv4 ヘッダ (白のボックス) TCP ヘッダ (茶のボックス) CRC (紫のボックス) 終了 (赤のブラケット) エラー (赤のボックス)
インターネット・プロトコルのサポート	IPv4
トランスポート層プロトコルのサポート	TCP

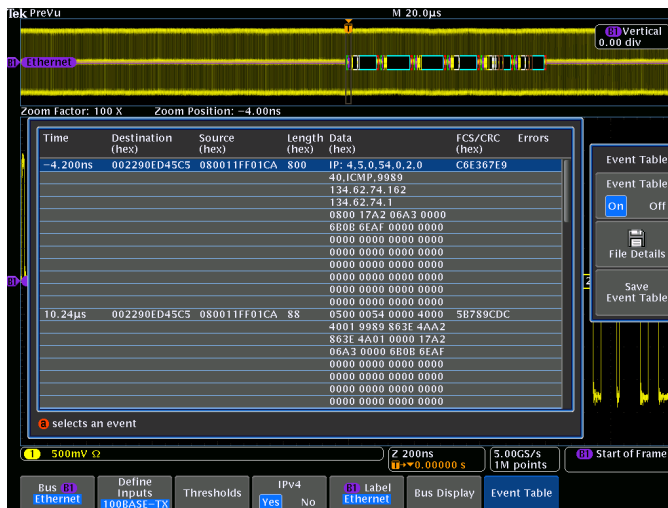


DPO4ENET による 100BASE-TX の色識別表示

Ethernet の特性

表示モード

モード (Mode)	概要
バス	バスのみ
バスと波形	バス波形とロジック波形の同時表示
イベント・テーブル	デコードされたパケット・データを表形式で表示



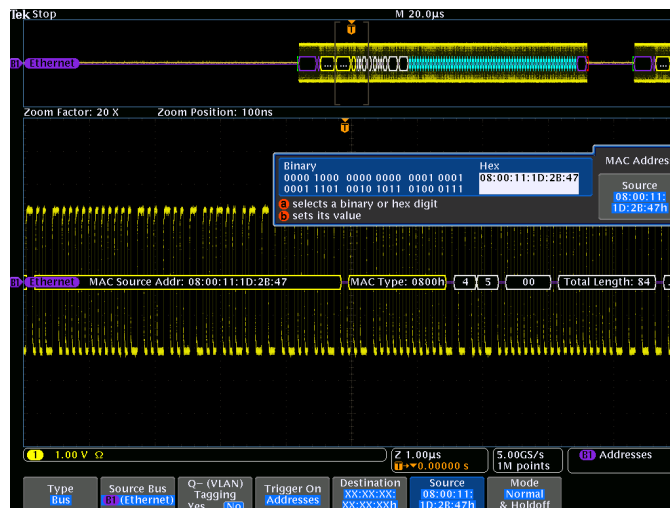
DPO4ENET の表示例。デコードされた 100BASE-TX のすべてのパケット情報がイベント・テーブルに表示される

Ethernet の特性

バス・トリガ・オプション

Opt.	概要
トリガ／サーチ条件	<p>10BASE-T :</p> <p>スタート・フレーム・デリミタ</p> <p>MAC アドレス : ソース、48 ビット・アドレス値の宛先にトリガ</p> <p>MAC Q タグ・コントロール・インフォメーション : Q タグ 32 ビット値にトリガ</p> <p>MAC 長/タイプ : アドレスの条件 (特定の 16 ビット値との ≤、<、=、>、≥、≠) または範囲の内外でトリガ可能</p> <p>IP ヘッダ : IP プロトコル 8 ビット値、ソース・アドレス、宛先アドレスにトリガ</p> <p>TCP ヘッダ : 宛先ポート、ソース・ポート、シーケンス番号、Ack 番号にトリガ</p> <p>TCP/IPv4/MAC クライアント・データ : アドレスの条件 (特定のデータ値との ≤、<、=、>、≥、≠) または範囲の内外でトリガ可能。トリガするバイト数は 1~16 から選択可能。Don't Care のバイト・オフセット・オプション : 0~1499</p> <p>パケットの終了</p> <p>FCS (CRC) エラー</p> <hr/> <p>100BASE-TX :</p> <p>スタート・フレーム・デリミタ</p> <p>MAC アドレス : ソース、48 ビット・アドレス値の宛先にトリガ</p> <p>MAC Q タグ・コントロール・インフォメーション : Q タグ 32 ビット値にトリガ</p> <p>MAC 長/タイプ : アドレスの条件 (特定の 16 ビット値との ≤、<、=、>、≥、≠) または範囲の内外でトリガ可能</p> <p>IP ヘッダ : IP プロトコル 8 ビット値、ソース・アドレス、宛先アドレスにトリガ</p> <p>TCP ヘッダ : 宛先ポート、ソース・ポート、シーケンス番号、Ack 番号にトリガ</p> <p>TCP/IPv4/MAC クライアント・データ : アドレスの条件 (特定のデータ値との ≤、<、=、>、≥、≠) または範囲の内外でトリガ可能。トリガするバイト数は 1~16 から選択可能。Don't Care のバイト・オフセット・オプション : 0~1499</p> <p>パケットの終了</p> <p>FCS (CRC) エラー</p> <p>アイドル</p>

Ethernet の特性



DPO4ENET の表示例。特定の 10BASE-T MAC ソース・アドレスにトリガ

ご注文の際は以下の型名をご使用ください。

現在の製品／製造中止の製品

現在の製品

シリアル・バス	MDO4000C シリーズ用モジュール	MDO3000 シリーズ用モジュール	MSO/DPO2000B シリーズ用モジュール
I ² C、SPI ⁴	DPO4EMBD	MDO3EMBD	DPO2EMBD
RS-232/422/485/UART	DPO4COMP	MDO3COMP	DPO2COMP
CAN/CAN FD、LIN	DPO4AUTO	MDO3AUTO	DPO2AUTO
FlexRay	--	MDO3FLEX	--
CAN/CAN FD、LIN、FlexRay	DPO4AUTOMAX ⁵	--	--
I ² S/LJ/RJ/TDM ⁶	DPO4AUDIO	MDO3AUDIO	--
MIL-STD-1553、ARINC 429	DPO4AERO	MDO3AERO	--
USB ⁷	DPO4USB	MDO3USB	--
Ethernet ⁸	DPO4ENET	--	--

製造中止の製品

シリアル・バス	MSO/DPO4000B シリーズおよび MDO4000/B シリーズ用モジュール	MSO/DPO4000 シリーズ用モジュール	MSO/DPO3000 シリーズ用モジュール	MSO/DPO2000 シリーズ用モジュール
I ² C、SPI ⁴	DPO4EMBD	DPO4EMBD	DPO3EMBD	DPO2EMBD
RS-232/422/485/UART	DPO4COMP	DPO4COMP	DPO3COMP	DPO2COMP
CAN、LIN	DPO4AUTO	DPO4AUTO	DPO3AUTO	DPO2AUTO
FlexRay	--	--	DPO3FLEX	--
CAN/LIN/FlexRay	DPO4AUTOMAX ⁵	DPO4AUTOMAX ⁵	--	--
I ² S/LJ/RJ/TDM ⁶	DPO4AUDIO	DPO4AUDIO	DPO3AUDIO	--
MIL-STD-1553	DPO4AERO	DPO4AERO	DPO3AERO	--
USB ⁷	DPO4USB	DPO4USB	--	--
Ethernet ⁸	DPO4ENET	--	--	--

推奨プローブ

推奨プローブ、必要なプローブ・アダプタの詳細については、当社ウェブ・サイト（www.tek.com/probes）をご参照ください。

4 2つのアナログ・チャンネルのみを備えており、デジタル・チャンネルを持たない機種では、SPIのサポートは2線のSPIのみに限定されます。

5 DPO4AUTOMAXには、FlexRayのアイ・ダイアグラム解析をサポートするPCベースのソフトウェア・パッケージが含まれます。

6 2つのアナログ・チャンネルのみを備えており、デジタル・チャンネルを持たない機種では使用できません。

7 USB (LS/FS) のトリガ/デコードは、指定の製品ファミリのすべての機種で使用できます。HSのデコードは1GHzの機種でのみ使用できます。HSのトリガはMSO/DPO4000B シリーズおよびMDO4000/B/C シリーズの1GHzの機種でのみ使用できます。

8 100BASE-TXの場合は、350MHz以上の機種を使用する必要があります。



当社は SRI Quality System Registrar により ISO 9001 および ISO 14001 に登録されています。

ASEAN/オーストラリア・ニュージーランドと付近の離島 (65) 6356 3900
ベルギー 00800 2255 4835*
中央/東ヨーロッパ、バルト海諸国 +41 52 675 3777
フィンランド +41 52 675 3777
香港 400 820 5835
日本 81 (3) 6714 3086
中東、アジア、北アフリカ +41 52 675 3777
中国 400 820 5835
韓国 +822-6917-5084, 822-6917-5080
スペイン 00800 2255 4835*
台湾 886 (2) 2656 6688

オーストリア 00800 2255 4835*
ブラジル +55 (11) 3759 7627
中央ヨーロッパ/ギリシャ +41 52 675 3777
フランス 00800 2255 4835*
インド 000 800 650 1835
ルクセンブルク +41 52 675 3777
オランダ 00800 2255 4835*
ポーランド +41 52 675 3777
ロシア/CIS +7 (495) 6647564
スウェーデン 00800 2255 4835*
イギリス/アイルランド 00800 2255 4835*

バルカン諸国、イスラエル、南アフリカ、その他 ISE 諸国 +41 52 675 3777
カナダ 1 800 833 9200
デンマーク +45 80 88 1401
ドイツ 00800 2255 4835*
イタリア 00800 2255 4835*
メキシコ、中央/南アメリカ、カリブ海諸国 52 (55) 56 04 50 90
ノルウェー 800 16098
ポルトガル 800 08 12370
南アフリカ +41 52 675 3777
スイス 00800 2255 4835*
米国 1 800 833 9200

*ヨーロッパにおけるフリーダイヤルです。ご利用になれない場合はこちらにおかけください：+41 52 675 3777

詳細については、当社ウェブ・サイト (jp.tek.com または www.tek.com) をご参照ください。

Copyright © Tektronix, Inc. All rights reserved. Tektronix 製品は、登録済みおよび出願中の米国その他の国の特許等により保護されています。本書の内容は、既に発行されている他の資料の内容に代わるものです。また、本製品の仕様および価格は、予告なく変更させていただく場合がございますので、予めご了承ください。TEKTRONIX および TEK は登録商標です。他



17 Oct 2017 3GZ-26221-11

jp.tek.com

Tektronix[®]

〒108-6106 東京都港区港南2-15-2 品川インターシティ B棟6階
ヨッ良い オシロ
テクトロニクス お客様コールセンター TEL:0120-441-046
電話受付時間 / 9:00~12:00・13:00~18:00 (土・日・祝・弊社休業日を除く)

jp.tektronix.com

■ 記載内容は予告なく変更することがありますので、あらかじめご了承ください。