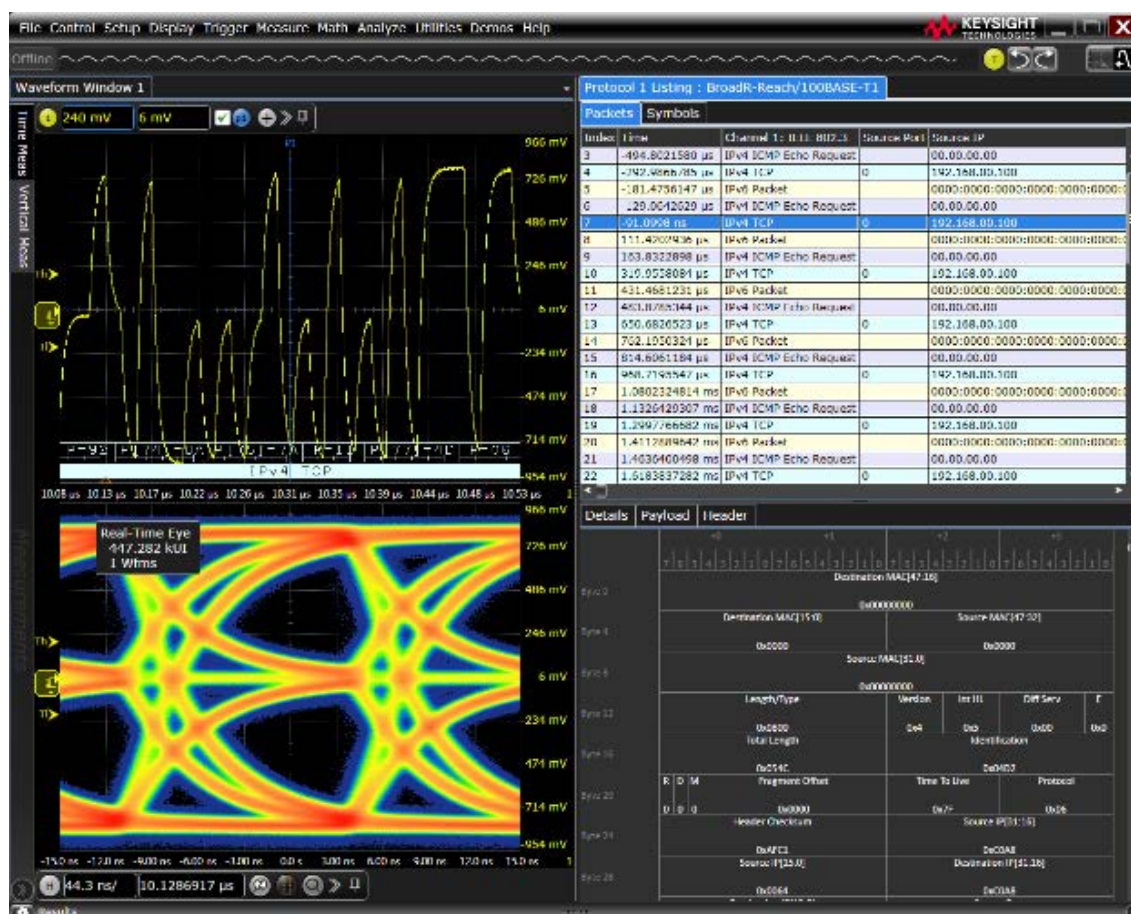


車載イーサネットトリガ／デコード

Infiniiumオシロスコープ用の100BASE-T1プロトコルトリガ／デコード機能



Infiniiumオシロスコープによる車載イーサネットまたは100BASE-T1プロトコルを含むデザインの容易なデバッグ／テスト

Keysight D9020AUTP 車載イーサネット・プロトコル・トリガ／デコード・ソフトウェアを使用すれば、容易かつ正確な方法で100BASE-T1デザインの検証／デバッグを行えます。

車載イーサネットによりデータ通信が高速になり、コネクテッドカーの要求に対応することができます。低速バスに関する専門知識は、私たちが思っているほど関連はありません。CANやLINとは異なり、オシロスコープの画面上に大量のビットが表示され、バス上で何が起きているのかを短時間で把握できません。プロトコルデコードにより、パケットエラーと物理バスを相関させることができます。キーサイトの車載イーサネットソリューションのフルスイートによって、100 Mb/sおよび1000 Mb/s車載イーサネットのTx、Rx、リンクセグメント全体のテスト／検証を自動化できます。

車載イーサネット/100BASE-T1バスは、現在、車載用デザインで広く使用されています。多くのデザインでは、このようなバスの内容を解析する必要があります。D9020AUTPでは以下を行うことができます。

- オシロスコープを設定して、車載イーサネットプロトコルのデコード結果を30秒以内に表示
- 豊富なプロトコルレベルのトリガ機能
- プロトコルレベルのパケットを表示して、人為的なミスを低減
- 時間相関表示を使用して、プロトコルの問題をタイミング／シグナルインテグリティの根本原因まで遡ってすばやくトラブルシューティング可能

D9020AUTPには、車載イーサネット専用の設定可能なプロトコルレベルのトリガ条件スイートが含まれています。プロトコルレベルのパケットを表示して、人為的なミスを防止できます。

プロトコルレイヤーでのデコードにより物理バスにエラーをマッピングすることができ、デザインの信頼性が向上します。D9020AUTPによりデバッグを短時間で行うことができ、根本的な要因を特定して残りのコンポーネントのテストに反映することができます。

ソフトウェアはKeysight Infiniiumオシロスコープにインストールされて動作します。幅広い種類／条件のライセンスをご用意しています。詳細については、オーダー情報をご覧ください。



ワンボタンで操作可能

メインメニューの[Setup]の下で
[Protocol Decode]を選択します。



30秒でトリガを セットアップ

30秒足らずでプロトコルデコードを
表示するように、オシロスコープを
設定できます。サンプリング
レート、メモリ容量、しきい値、
トリガレベルを自動設定するには、
Auto Setupを使用します。

車載イーサネット・プロトコル・トリガ／サーチ

豊富なプロトコルレベルのトリガ機能にアクセスできます。このアプリケーションでは、車載イーサネット固有のプロトコルレベルのトリガ条件を設定できます。プロトコルトリガを選択した場合、オシロスコープ内部の特別なリアルタイム・トリガ・ハードウェアがオンになります。ハードウェアトリガにより、オシロスコープがトリガイベントを見逃すことはありません。次に、指定したプロトコルレベルのトリガ条件に対するプロトコルフレームを確認し、条件が適合するとトリガがかかります。車載イーサネット用のハードウェアトリガは、Infiniium Sシリーズで使用できます。

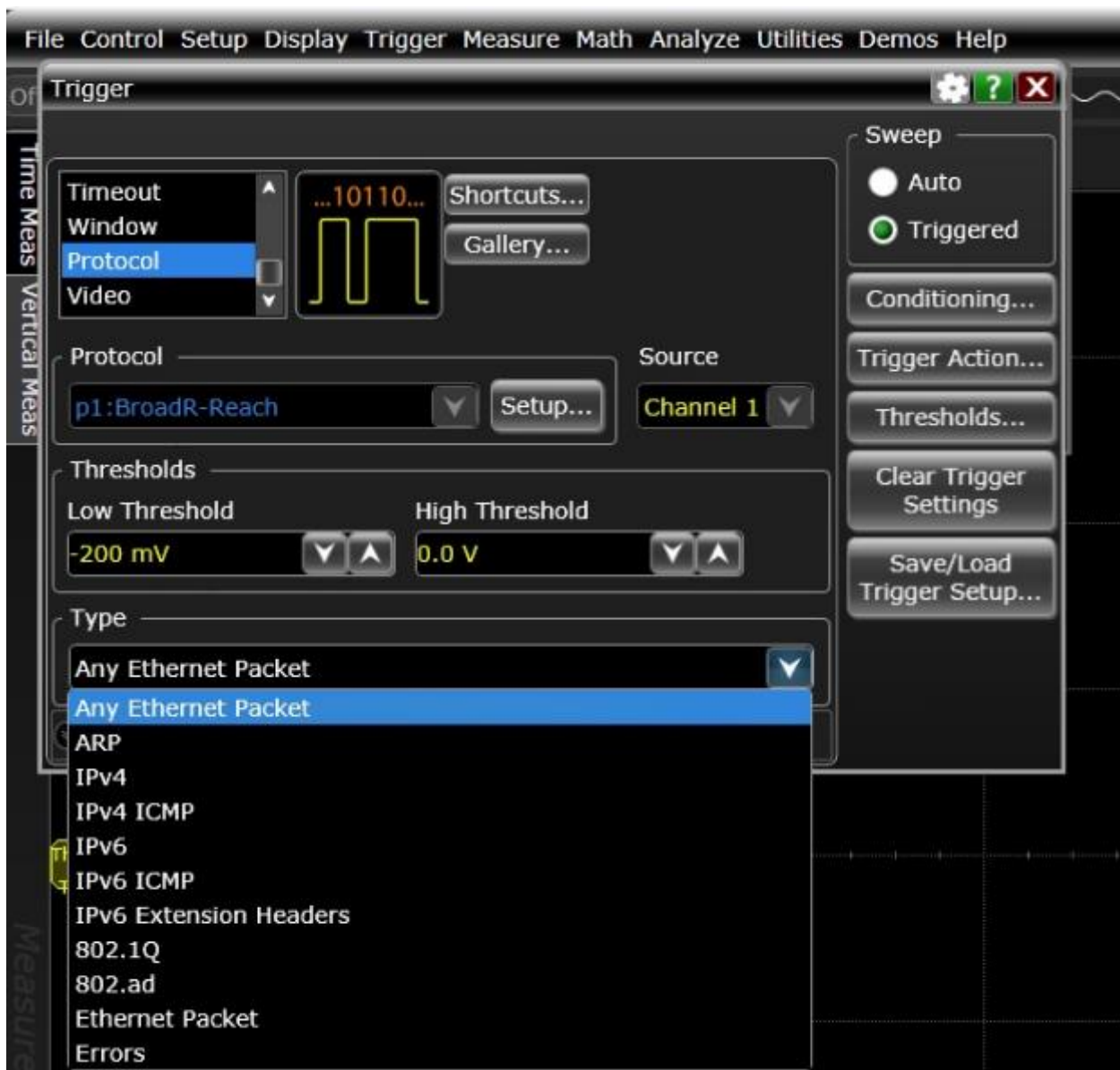
トリガセットアップ

Keysight D9020AUTP 車載イーサネットトリガは以下のオプションをサポートしています。

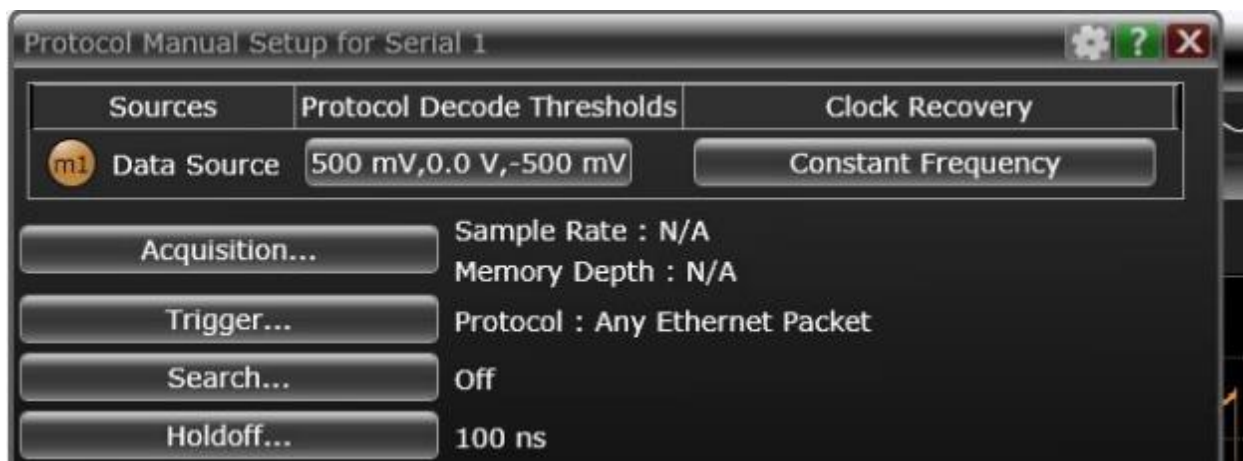
トリガ	概要
任意のイーサネット パケット	任意のイーサネットパケットでトリガ
ARP	ARPフレーム用のトリガ。ユーザーは以下のフィールドを選択してサーチをさらに微調整できます。 <ul style="list-style-type: none">宛先MAC送信元MACハードウェアタイププロトコルタイプハードウェア長プロトコル長オペレーション送信側MACアドレス送信側IPアドレス宛先MACアドレス宛先IPアドレスペイロード
IPv4	以下でトリガ <ul style="list-style-type: none">任意のIPv4パケットIPV4 TCPIPV4 UDPIPV4パケット パケット内のフィールドは、微調整されたサーチ向けに定義した値によって設定可能
IPv4 ICMP	異なる種類のIPv4 ICMP(Internet Control Message Protocol)とそのフィールドでトリガ

IPv6	<p>以下でトリガ</p> <ul style="list-style-type: none"> • 任意のIPv6パケット • IPV6 TCP • IPV6 UDP • IPV6パケット <p>パケット内のフィールドは、微調整されたサーチ向けに定義した値によって設定可能</p>
IPv6 ICMP	異なる種類のIPv6 ICMP(Internet Control Message Protocol)とそのフィールドでトリガ
IPv6拡張ヘッダー	異なる種類のIPv6拡張ヘッダーとそのフィールドでトリガ
802.1Q	<p>802.1Qフレームでトリガ。ユーザーは以下のフィールドを選択してサーチをさらに微調整できます。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 宛先MAC • 送信元MAC • PCP(Priority Code Point) • DEI(Drop Eligible Indicator) • VID(VLAN Identifier) • TPID • ペイロード
802.ad	<p>802.adフレームでトリガ。ユーザーは以下のフィールドを選択してサーチをさらに微調整できます。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 宛先MAC • 送信元MAC • PCP Outer(Priority Code Point) • DEI Outer(Drop Eligible Indicator) • VID Outer(VLAN Identifier) • TPID(Outer) • PCP Inner(Priority Code Point) • DEI Inner(Drop Eligible Indicator) • VID Inner(VLAN Identifier) • TPID(Inner) • ペイロード
イーサネットパケット	<p>イーサネットパケットの以下のフィールドでトリガ</p> <ul style="list-style-type: none"> • 宛先MAC • 送信元MAC • 長さ／種類 • ペイロード

シンボルシーケンス	指定されたシンボルシーケンスが適合したときにトリガ
エラー	以下のエラーが検出された場合にトリガ <ul style="list-style-type: none"> • FCS CRCの不良 • IPv4またはTCPまたはICMPまたはUDPのチェックサム不良 • イーサネットペイロード長が1,500バイトを超える不良 • 以上のエラーのうちのいずれか



トリガオプションの例



手動セットアップ

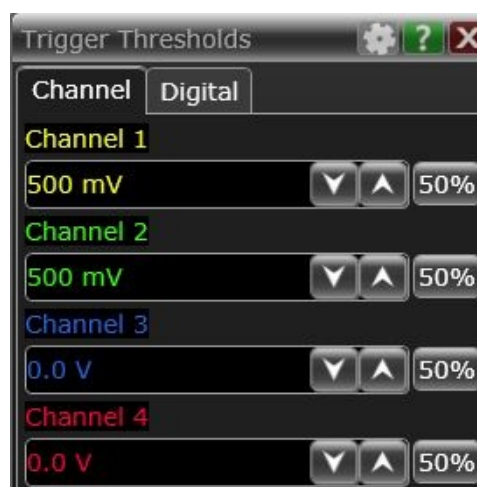
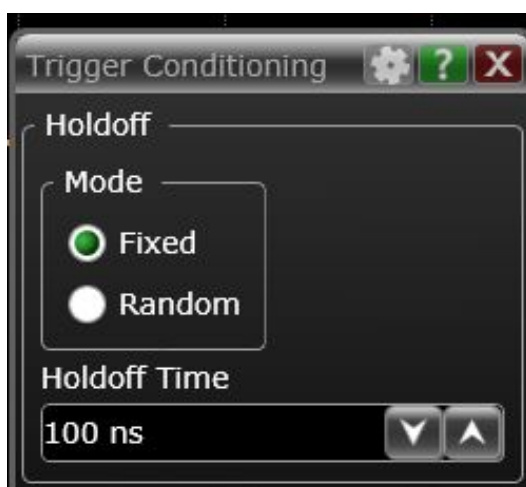
自動トリガ／デコードセットアップ、または手動セットアップのオプションを選択します。手動セットアップにより、プロトコルデコード／トリガしきい値、収集サンプリングレート／長、クロックリカバリー手法を設定できます。

ホールドオフモード／時間

[Holdoff Time] (ホールドオフ時間) によって、トリガのリアームの前にオシロスコープが待機する時間長を設定できます。上記の[Fixed] (固定) モードでは、パルスのバーストに対してバーストの最初のパルスでトリガをかけたい場合に、バースト幅よりも少し長くなるようにホールドオフ時間を設定できます。

トリガしきい値

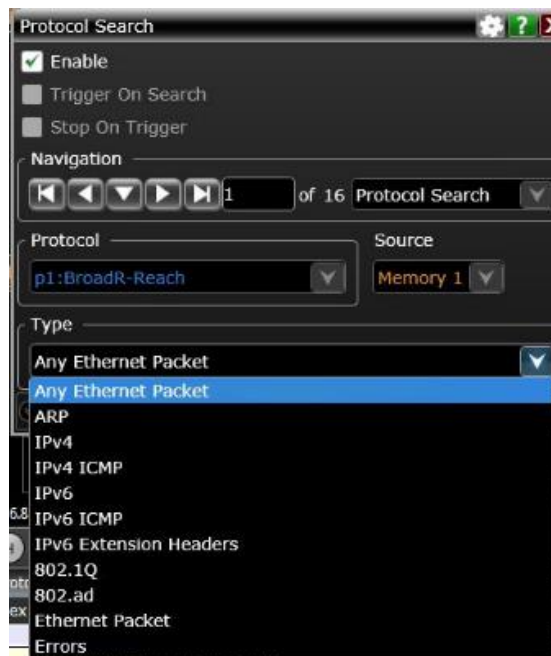
システムと目的の信号に対する特定のしきい値を設定します。



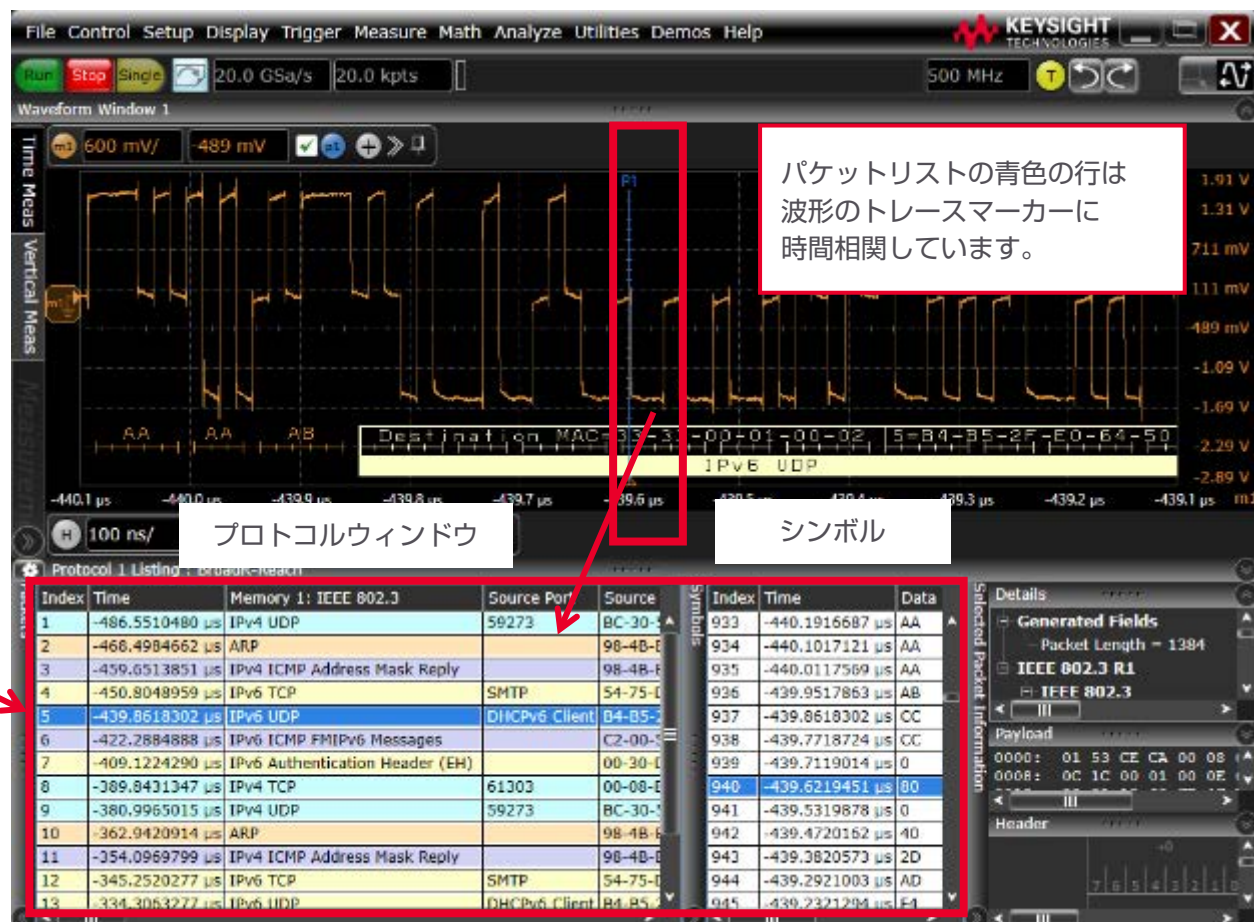
収集後のサーチ

データを収集／デコードするときに、任意のイーサネットパケット、選択したパケット、エラーに対するデコードデータをサーチできます。ソフトウェアベースパケットの“Trigger On Search”（サーチでトリガ）により、各ハードウェアトリガ（収集）の後で自動デコードが開始されます。パケットサーチで指定されたものが捕捉データに検出された場合に、データを表示するかしないか、どちらかの動作が選択されます。

次に別の測定（収集）が初期化されるとプロセスが繰り返されます。“Stop On Trigger”（トリガで停止）もオンになっている場合は、最初にパケットサーチで指定されたものが検出された場合に、オシロスコープはデータの捕捉を中止します。次の測定の初期化は行われません。

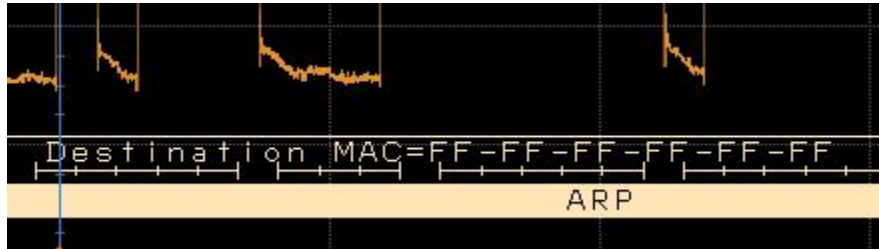


車載イーサネット・プロトコル・デコード



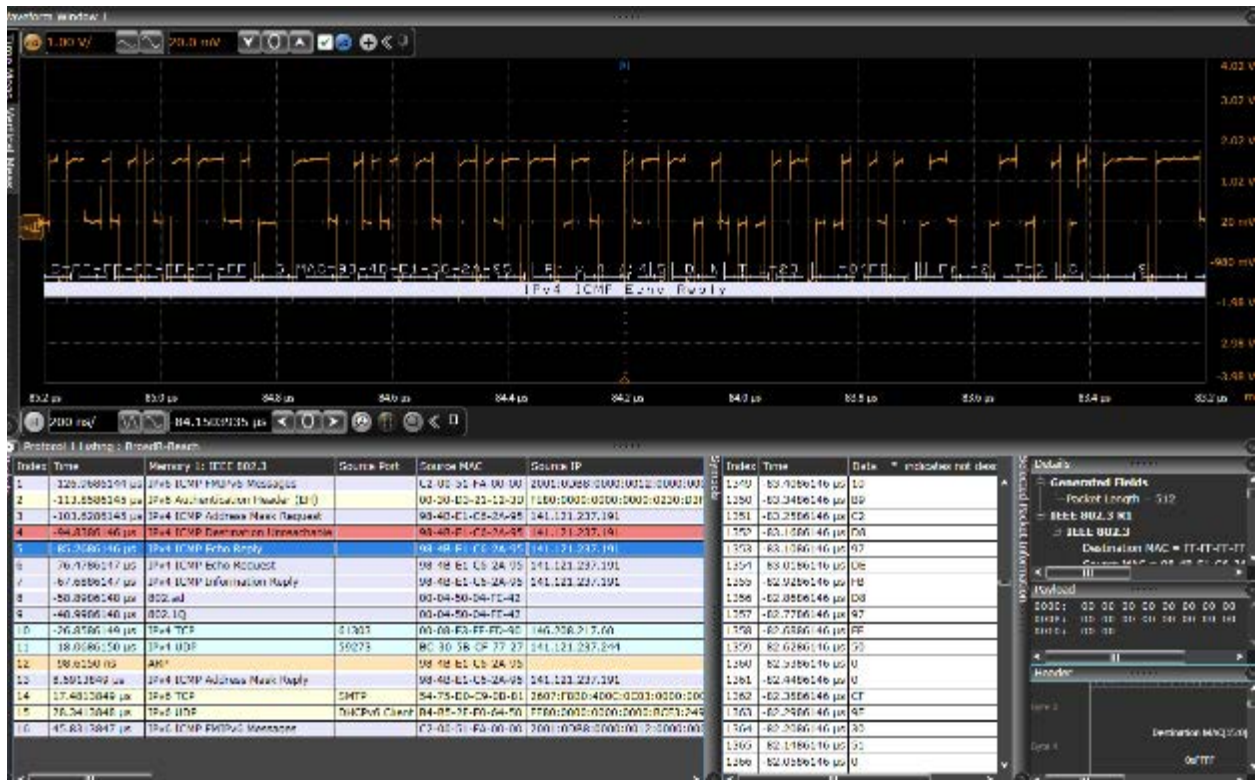
波形間の正確な時間相関とリストによる車載イーサネットデコード

Keysight車載イーサネット・プロトコル・ビューアーには、波形と選択したパケットとの相関が表示されます。選択したパケット（リストの強調表示されている青色の行）は、波形表示の青色の線と時間相関されています。波形の中を青色のトラッキングマーカを時間軸に沿って動かすと、青色のバーがパケットウィンドウ内で自動的にトラッキングします。または、パケットビューアー内をスクロールして、特定の packets を強調表示すれば、時間相関トラッキングマーカも波形の対応するポイントに移動します。



波形エリアでのデコード表示

オシロスコープの波形エリアを活用して、デコード情報を表示できます。車載イーサネットでは、小目盛りはクロック遷移を示し、大目盛りはシリアルパケットの各ワードの始まりと終わりを示しています。



詳細タブでは、パケットを見やすいテキストで表示できます。

Index	Time	Memory 1: IEEE 802.3	Source Port	Source MAC	Size	Details
1	-126.9686144 μs	IPv6 ICMP FMIPv6 Messages		C2-00-51-FA-00-00	200	Payload
2	-113.8586145 μs	IPv6 Authentication Header (AH)		00-30-D3-21-12-3D	FE8	0000: 00 00 00 00 00 00 00 00
3	-103.6286145 μs	IPv4 ICMP Address Mask Request		98-4B-E1-C6-2A-95	141	0000: 00 00 00 00 00 00 00 00 ..
4	-94.8386146 μs	IPv4 ICMP Destination Unreachable		98-4B-E1-C6-2A-95	141	0010: 00 00
5	-85.2686146 μs	IPv4 ICMP Echo Reply		98-4B-E1-C6-2A-95	141	
6	-76.4786147 μs	IPv4 ICMP Echo Request		98-4B-E1-C6-2A-95	141	
7	-67.6886147 μs	IPv4 ICMP Information Reply		98-4B-E1-C6-2A-95	141	
8	-58.8986148 μs	802.ad		00-04-50-04-FE-42		
9	-48.9986148 μs	802.lq		00-04-50-04-FE-42		

ペイロードタブには、パケットにより伝送されるデータが、バイトごとに表示されます。

Index	Time	Memory 1: IEEE 802.3	Details																																																																																																																				
1	-126.9686144 μs	IPv6 ICMP FMIPv6 Messages	Payload																																																																																																																				
2	-113.8586145 μs	IPv6 Authentication Header (AH)	Header																																																																																																																				
3	-103.6286145 μs	IPv4 ICMP Address Mask Request																																																																																																																					
4	-94.8386146 μs	IPv4 ICMP Destination Unreachable	<table border="1"> <tr><td colspan="2">Destination MAC[47.16]</td></tr> <tr><td colspan="2">0xFFFFFFFF</td></tr> <tr><td colspan="2">Destination MAC[15.0]</td></tr> <tr><td colspan="2">0xFFFF</td></tr> <tr><td colspan="2">Source MAC[47.32]</td></tr> <tr><td colspan="2">0x984B</td></tr> <tr><td colspan="2">Source MAC[31.0]</td></tr> <tr><td colspan="2">0x00000000</td></tr> <tr><td colspan="2">Length/Type</td></tr> <tr><td colspan="2">0x00000000</td></tr> <tr><td colspan="2">Version</td></tr> <tr><td colspan="2">0x4</td></tr> <tr><td colspan="2">Int. HL</td></tr> <tr><td colspan="2">0x0</td></tr> <tr><td colspan="2">Diff. Serv</td></tr> <tr><td colspan="2">0x00</td></tr> <tr><td colspan="2">E</td></tr> <tr><td colspan="2">0</td></tr> <tr><td colspan="2">Total Length</td></tr> <tr><td colspan="2">0x0000</td></tr> <tr><td colspan="2">Identification</td></tr> <tr><td colspan="2">0x00000000</td></tr> <tr><td colspan="2">Fragment Offset</td></tr> <tr><td colspan="2">0x0000</td></tr> <tr><td colspan="2">Time to Live</td></tr> <tr><td colspan="2">0x00</td></tr> <tr><td colspan="2">Protocol</td></tr> <tr><td colspan="2">0x01</td></tr> <tr><td colspan="2">Header Checksum</td></tr> <tr><td colspan="2">0x0002</td></tr> <tr><td colspan="2">Source IP[1.16]</td></tr> <tr><td colspan="2">0x00000000</td></tr> <tr><td colspan="2">Destination IP[1.16]</td></tr> <tr><td colspan="2">0x00000000</td></tr> <tr><td colspan="2">Destination IP[15.0]</td></tr> <tr><td colspan="2">0x00000000</td></tr> <tr><td colspan="2">Type</td></tr> <tr><td colspan="2">0x0079</td></tr> <tr><td colspan="2">Code</td></tr> <tr><td colspan="2">0x00</td></tr> <tr><td colspan="2">Checksum</td></tr> <tr><td colspan="2">0x0000</td></tr> <tr><td colspan="2">Identifier</td></tr> <tr><td colspan="2">0x0000</td></tr> <tr><td colspan="2">Sequence number</td></tr> <tr><td colspan="2">0x0000</td></tr> <tr><td colspan="2">Payload[145.128]</td></tr> <tr><td colspan="2">0x00000000</td></tr> <tr><td colspan="2">Payload[127.56]</td></tr> <tr><td colspan="2">0x00000000</td></tr> <tr><td colspan="2">Payload[125.84]</td></tr> <tr><td colspan="2">0x00000000</td></tr> <tr><td colspan="2">Payload[123.12]</td></tr> <tr><td colspan="2">0x00000000</td></tr> <tr><td colspan="2">Payload[11.0]</td></tr> <tr><td colspan="2">0x00000000</td></tr> <tr><td colspan="2">FCS CRC</td></tr> <tr><td colspan="2">0x00000000</td></tr> </table>	Destination MAC[47.16]		0xFFFFFFFF		Destination MAC[15.0]		0xFFFF		Source MAC[47.32]		0x984B		Source MAC[31.0]		0x00000000		Length/Type		0x00000000		Version		0x4		Int. HL		0x0		Diff. Serv		0x00		E		0		Total Length		0x0000		Identification		0x00000000		Fragment Offset		0x0000		Time to Live		0x00		Protocol		0x01		Header Checksum		0x0002		Source IP[1.16]		0x00000000		Destination IP[1.16]		0x00000000		Destination IP[15.0]		0x00000000		Type		0x0079		Code		0x00		Checksum		0x0000		Identifier		0x0000		Sequence number		0x0000		Payload[145.128]		0x00000000		Payload[127.56]		0x00000000		Payload[125.84]		0x00000000		Payload[123.12]		0x00000000		Payload[11.0]		0x00000000		FCS CRC		0x00000000	
Destination MAC[47.16]																																																																																																																							
0xFFFFFFFF																																																																																																																							
Destination MAC[15.0]																																																																																																																							
0xFFFF																																																																																																																							
Source MAC[47.32]																																																																																																																							
0x984B																																																																																																																							
Source MAC[31.0]																																																																																																																							
0x00000000																																																																																																																							
Length/Type																																																																																																																							
0x00000000																																																																																																																							
Version																																																																																																																							
0x4																																																																																																																							
Int. HL																																																																																																																							
0x0																																																																																																																							
Diff. Serv																																																																																																																							
0x00																																																																																																																							
E																																																																																																																							
0																																																																																																																							
Total Length																																																																																																																							
0x0000																																																																																																																							
Identification																																																																																																																							
0x00000000																																																																																																																							
Fragment Offset																																																																																																																							
0x0000																																																																																																																							
Time to Live																																																																																																																							
0x00																																																																																																																							
Protocol																																																																																																																							
0x01																																																																																																																							
Header Checksum																																																																																																																							
0x0002																																																																																																																							
Source IP[1.16]																																																																																																																							
0x00000000																																																																																																																							
Destination IP[1.16]																																																																																																																							
0x00000000																																																																																																																							
Destination IP[15.0]																																																																																																																							
0x00000000																																																																																																																							
Type																																																																																																																							
0x0079																																																																																																																							
Code																																																																																																																							
0x00																																																																																																																							
Checksum																																																																																																																							
0x0000																																																																																																																							
Identifier																																																																																																																							
0x0000																																																																																																																							
Sequence number																																																																																																																							
0x0000																																																																																																																							
Payload[145.128]																																																																																																																							
0x00000000																																																																																																																							
Payload[127.56]																																																																																																																							
0x00000000																																																																																																																							
Payload[125.84]																																																																																																																							
0x00000000																																																																																																																							
Payload[123.12]																																																																																																																							
0x00000000																																																																																																																							
Payload[11.0]																																																																																																																							
0x00000000																																																																																																																							
FCS CRC																																																																																																																							
0x00000000																																																																																																																							
5	-85.2686146 μs	IPv4 ICMP Echo Reply																																																																																																																					
6	-76.4786147 μs	IPv4 ICMP Echo Request																																																																																																																					
7	-67.6886147 μs	IPv4 ICMP Information Reply																																																																																																																					
8	-58.8986148 μs	802.ad																																																																																																																					
9	-48.9986148 μs	802.lq																																																																																																																					
10	-36.0586149 μs	IPv4 TCP																																																																																																																					
11	-18.0686150 μs	IPv4 UDP																																																																																																																					
12	-96.6150 ms	ARP																																																																																																																					
13	8.5913849 μs	IPv4 ICMP Address Mask Reply																																																																																																																					
14	17.4813849 μs	IPv6 TCP																																																																																																																					
15	28.3413848 μs	IPv6 UDP																																																																																																																					
16	45.8313847 μs	IPv6 ICMP FMIPv6 Messages																																																																																																																					

ヘッダータブには、データ・ブック・フォーマットの packets が表示されます。フィールドにカーソルを置くと、詳細が表示されます。

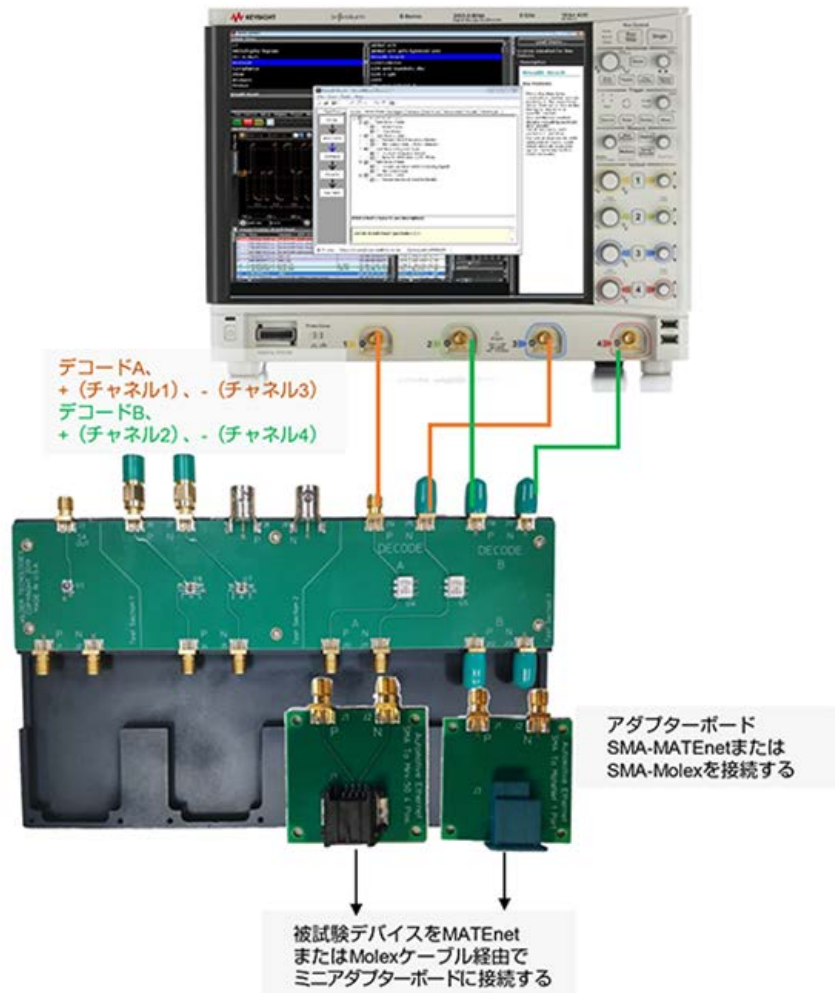
車載イーサネットの仕様/特性

車載イーサネットソース (クロック/データ)	アナログチャンネル1/2/3/4メモリも使用可能
最大クロック/データ レート	任意の波形メモリで最大3.4 Mbps (自動)
自動設定	車載イーサネットデコードおよびプロトコルトリガ機能に対して オシロスコープを自動的に調整

トリガ機能

- MAC宛先アドレス
- MAC送信元アドレス
- MAC長／種類
- ARPヘッダー
- IPv4ヘッダー／ペイロード
- IPv6ヘッダー／ペイロード
- UDPヘッダー
- TCPヘッダー／ペイロード
- フレーム・チェック・シーケンス - FCS
- 巡回冗長検査 - CRC
- エラー
- 802.1Q(VLAN)
- 802.AD

車載イーサネット/100BASE-T1プロトコルは、データ伝送向けに差動ペアのワイヤーを使用して全二重接続を構成します。ワイヤーペア信号が同時に逆方向に送信されている場合はデコードできません。信号を分離するために、AE6941A車載イーサネット・テスト・フィクスチャを使用できます。以下のセットアップに、テストシステムでどのようにフィクスチャを使用するのかを示します。



オーダー情報

推奨オシロスコープ

プロトコルトリガ／デコードソフトウェアは、リビジョン6.10以上のオペレーティングソフトウェアを搭載したKeysight Infiniiumシリーズオシロスコープと互換性があります。それ以前のリビジョンのソフトウェアを搭載したオシロスコープには、次のサイトでソフトウェアの無料アップグレードをご利用いただけます：

www.keysight.co.jp/find/scope-apps-sw

標準	データレート	最小帯域幅	最小チャンネル数	オシロスコープのモデル
802.3bw	100 Mb/s	1 GHz	2	Infiniium Sシリーズ

推奨フィクスチャ／ケーブル

推奨構成は、キーサイトが提供するSMAケーブル、アダプター、フィクスチャボードを使用しています。必要なのは1セットのプローブとプローブヘッドのみですが、信号の一方向につき1セットを使用するために、2セットの差動プローブとプローブヘッドの注文を推奨します。

概要	キーサイトのモデル番号	備考
フィクスチャ	AE6941A 車載イーサネット・テスト・フィクスチャ	
アダプター	AE6942A SMA - Molex/Mini-50アダプターボード	
フィクスチャ	AE6943A SMA - MATEnetアダプターボード	
SMAケーブル	AE6900T-104(8121-3118)	4個
SMA - BNC	AE6900T-102(54855-67604)	4個
プローブ	113xA/116xA/N275xAシリーズ	最小1.5 GHzの帯域幅
プローブヘッド	E2678A InfiniiMax差動ソケット・プローブ・ヘッド E2677A InfiniiMax差動はんだ付けプローブヘッド N5381A InfiniiMax差動はんだ付けプローブヘッド E2669A InfiniiMax差動／シングルエンド測定用 コネクティビティキット ^[1]	

1. E2677AとE2678Aの代替品としてE2669Aがあります。E2669Aには、E2575A 差動ブラウザ・プローブ・ヘッドが1個、E2677A 差動はんだ付けプローブヘッドが4個、E2678A 差動ソケット・プローブ・ヘッドが2個含まれています。

柔軟なソフトウェアライセンス、KeysightCareソフトウェア・サポート・サブスクリプション

キーサイトは、お客様のニーズとご予算に合わせて、幅広い柔軟なライセンスオプションをご用意しています。ライセンス期間、ライセンスタイプ、KeysightCareソフトウェア・サポート・サブスクリプションを選択してください。

ライセンス期間

永久ライセンス – 無期限に使用できます。(サポート保守契約の更新は有償です。)

タイムベースライセンス – ライセンス期間中のみ使用できます (6/12/24/36か月)。

ライセンスタイプ

ノードロック – 1台の指定された測定器／コンピューターで使用できます。

トランスポートابل – 同時に1台の測定器／コンピューターで使用できます。ただし、Keysight Software Managerを使用すれば、別の測定器／コンピューターに転送できます (インターネット接続が必要です)。

USBポータブル – 同時に1台の測定器／コンピューターで使用できます。ただし、認証済みのUSB dongleを使用して、別の測定器／コンピューターに転送できます (Keysight パーツ番号 E8900-D10 で追加購入可能です)。

フローティング (シングルサイト) – ネットワーク接続された複数の測定器／コンピューターが、1台のサーバーからライセンスに同時アクセスできます。同時に使用するために、複数ライセンスを購入できます。

KeysightCareソフトウェア・サポート・サブスクリプションが、安心をお届けしてテクノロジーの進化を支援します。

- ソフトウェアを常に、最新の機能拡張と測定規格に対応した最新の状態に維持します。
- 弊社のテクニカルエキスパートのチームに直接アクセスして、お客様の抱えている問題に関する詳細情報を得ることができます。
- サポートが必要な場合、優先的にすぐに回答を入手できます。

KeysightCareソフトウェア・サポート・サブスクリプション

永久ライセンスには、12 (デフォルト) /24/36/60か月のソフトウェアサポート保守契約が付属しています。購入後のサポート保守契約の更新は有償です。

タイムベースライセンスには、ライセンス期間に相当するソフトウェアサポート保守契約が含まれています。

* ソフトウェアはオシロスコープの購入時に事前インストールを注文するか、購入後にユーザーによるインストールが可能です。

ライセンスの選択

- Step 1. ソフトウェア製品を選択します（例：D9020AUTP）。
- Step 2. ライセンス期間を選択します：永久またはタイムベース
- Step 3. ライセンスタイプを選択します：ノードロック、トランスポート、USBポート、フローティング
- Step 4. ライセンス期間に応じて、サポート保守契約期間を選択します。

例

選択内容	お見積の表記	
D9020AUTP ノード ロック、永久 ライセンス、 12か月のサポート 保守契約	パーツ番号	概要
	D9020AUTP	高速車載用デコード／トリガソフトウェア
	R-B5P-001-A	ノードロック、永久ライセンス
	R-B6P-001-L	KeysightCareソフトウェア・サポート・サブスクリプション、 ノードロック、12か月
D9020AUTP ト ランスポート、 タイムベース 6か月ライセンス	パーツ番号	概要
	D9020AUTP	高速車載用デコード／トリガソフトウェア
	R-B4P-001-F	6か月、ノードロックKeysightCareソフトウェア・サポート・ サブスクリプション

製品の構成と見積の請求については、こちらをご参照ください。

<http://www.keysight.co.jp/find/software>

詳細またはご注文については、キーサイトの計測お客様窓口または販売代理店までお問い合わせください。

詳細情報：www.keysight.co.jp

キーサイト・テクノロジー株式会社

本社 〒192-8550 東京都八王子市高倉町 9-1

計測お客様窓口

受付時間 9:00-12:00 / 13:00-18:00（土・日・祭日を除く）

TEL：0120-421-345 (042-656-7832) | Email：contact_japan@keysight.com

