

# Keysight Technologies

Infiniium 9000/Sシリーズ オシロスコープ用  
I<sup>2</sup>C/SPI プロトコル・トリガ/  
デコード・アプリケーション

Data Sheet



このアプリケーションは、以下のライセンスをご用意しています。

- オシロスコープ用の固定ライセンス
- フローティングライセンス
  - サーバライセンス
  - トランスポートライセンス

## Infiniiumシリーズ オシロスコープを使って、I<sup>2</sup>CやSPIプロトコルを含むデザインを簡単にデバッグ/テスト可能

現在のチップ間通信では、I<sup>2</sup>C(集積回路間)およびSPI(シリアル・ペリフェラル・インタフェース)などの低速シリアル・バス・インタフェースは、チップ間通信に広く用いられています。多くのデザインでは、このようなシリアルバスの内容を解析する必要があります。しかし、これらのプロトコルはビットをシリアル伝送するため、従来のオシロスコープでは限界があります。捕捉した1および0をプロトコルに手動で変換するのは面倒な作業である上、リアルタイムで行うことは不可能です。また、人為的なミスが生じる可能性があります。さらに、プロトコルレベルのトリガ条件の指定には、従来のオシロスコープトリガでは不十分です。

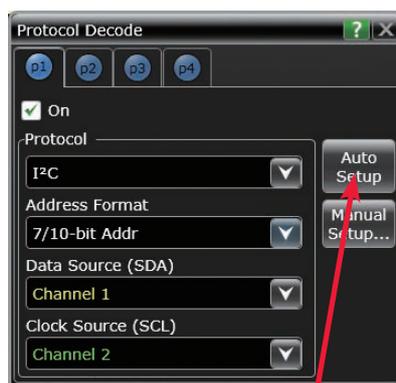
I<sup>2</sup>C/SPIトリガ/デコードアプリケーションにより、オシロスコープの機能を拡張することができます。このアプリケーションを使用すれば、Infiniiumオシロスコープを使って、I<sup>2</sup>CまたはSPIプロトコルを含むデザインを簡単にデバッグ/テストできます。

- 30秒未満でI<sup>2</sup>CまたはSPIプロトコルデコード表示するように、オシロスコープをセットアップ可能。
- 豊富なプロトコルレベルのトリガ機能にアクセス可能。
- プロトコルレベルのバケットを表示して、人為的なミスを解消。
- 時間相関表示を使用して、シリアル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。



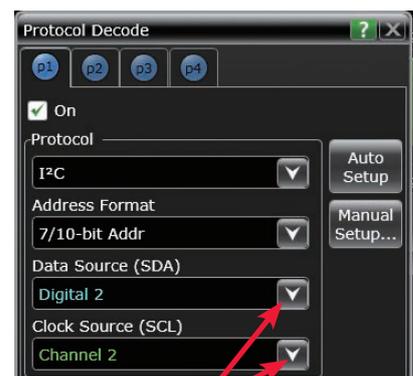
### ワンボタンで操作可能

測定器のフロントパネルにある“Serial Decode”ボタンまたは“Setup”メニューで、デコードをオン/オフできます。波形表示またはプロトコルビューアのリストウィンドウにデコード結果が表示されます。(4～5ページを参照)。



### 30秒未満でセットアップ可能

30秒未満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。



### アナログチャンネルとデジタルチャンネルの両方に対応

任意のチャンネルを組み合わせ、シリアルバスを捕捉できます。MSOモデルのデジタルチャンネルを使用する場合、アナログチャンネルは他の時間相関信号の表示用に使用できます。

## I<sup>2</sup>C and SPIプロトコルトリガとサーチ機能

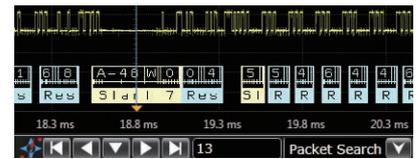
豊富なプロトコルレベルのトリガ機能にアクセスできます。このアプリケーションでは、I<sup>2</sup>CおよびSPI固有のプロトコルレベルのトリガ条件を設定できます。シリアルトリガを選択した場合、オシロスコープ内部の特別なリアルタイム・トリガ・ハードウェアがオンになります。

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。このハードウェアは、オシロスコープチャンネルやデジタルチャンネルが捕捉した信号を受け取り、プロトコルフレームを復元します。次に、これらのプロトコルフレームを指定したプロトコルレベルのトリガ条件と比較して、条件が満たされた場合にトリガをかけます。



### SPIトリガセットアップ

オシロスコープのトリガメニューにより、プロトコルトリガ機能にすばやくアクセスできます。200ビットまでの16進数、2進数または10進数でSPIトリガを指定できます。



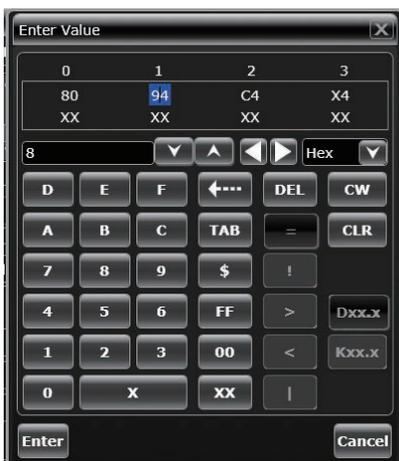
### イベントのクイック検出

指定したイベントの次の発生箇所にもすばやく移動できます。指定したイベントの次の箇所や前の箇所にもジャンプできます。



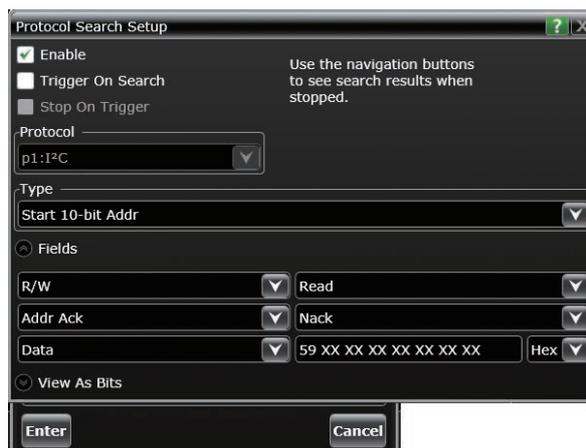
### I<sup>2</sup>Cトリガセットアップ

I<sup>2</sup>Cトリガにアドレス、リード/ライト、アドレス確認、データ値の組み合わせを指定できます。



### ペイロードエディター

ペイロードエディターを使用して、データをワード単位で指定できます。これにより、トリガ機能の柔軟性が向上します。



### 収集後のサーチ

トリガメニューと同じメニューを使って、収集したプロトコルリストをサーチできます。

# SPIプロトコルのデコード



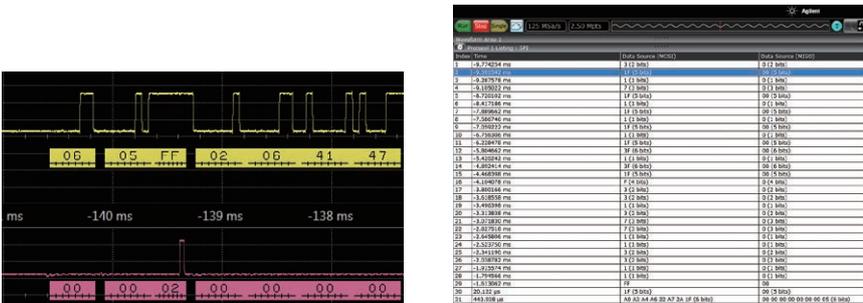
## 波形間の正確な時間相関とリストによるSPIプロトコルのデコード

キーサイトのSPIプロトコルビューには、波形および選択したパケット間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ー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、パケットビュー内をスクロールして、特定のパケットを強調表示すれば、時間相関トラッキングマーカーも波形の対応するポイントに移動します。



## 2、3、4線SPIをサポート

このアプリケーションは、2、3、4線SPIをサポートしています。MSOモデルのデジタルチャンネルを使用すれば、アナログチャンネルを他のシステム動作の表示に使用できます。



## 画面に表示されたSPIプロトコル

オシロスコブの波形領域を活用して、デコード情報を表示できます。SPI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。

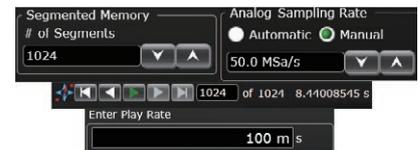
## フルスクリーンSPIリスト

フルスクリーンリストを使用して、ディスプレイ全体にプロトコル情報を表示できます。プロトコル・ビュー・ウィンドウには、リスト内の各シリアルパケットのインデックス番号、タイムスタンプ、データが表示されます。デコードされたシリアルパケットをスクロールして、目的のイベントや伝送エラーを見つけることができます。また、リストウィンドウ内のデータを.csvまたは.txtファイルに保存して、オフラインで解析したり、レポートを作成したりできます。

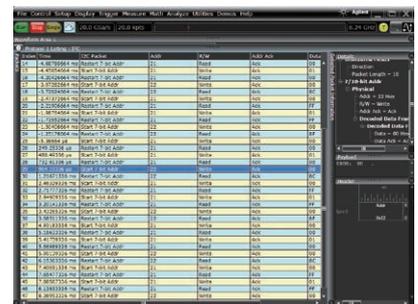
## セグメントメモリを使用した長時間のデータ捕捉

シリアルプロトコルを数秒間～数日間にわたって捕捉できます。オシロスコブは、データ収集でトリガ条件を検出するたびに、メモリに書き込みます。

セグメントメモリでは、タイムタグを使用して、セグメントの収集間隔をトラッキングできます。

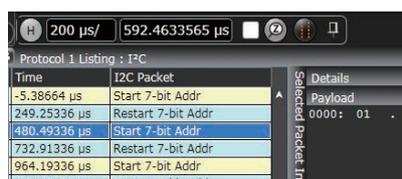


# I<sup>2</sup>Cプロトコルデコード



時間相関マーカーを使用して、物理層とI<sup>2</sup>Cプロトコル層をすばやく移動できます。またデコード機能により、プロトコルデータが波形領域に表示できます。さらに、業界初のオシロスコープベースのマルチタブ・プロトコル・ビューアを使用して、リストフォーマットでプロトコルイベントを表示できます。I<sup>2</sup>Cでは、小目盛りは、クロック遷移を示し、大目盛りは、アドレス、確認応答、データなど、シリアルパケットのセクションを示しています。

プロトコル情報を画面全体に表示できます。プロトコルビューアには、各シリアルパケットのインデックス番号、タイムスタンプ、データが表示されます。リストの内容は、.csvまたは.txtファイルに保存して、オフラインで解析したり、文書化することができます。検索機能を使用すれば、捕捉データをすばやく操作できます。



詳細タブでは読みやすいテキストフィールドにパケットが分割され、マウスを重ねると、ポップアップに追加の詳細情報が表示されます。

ペイロードタブには、バイトごとに16進/ASCII表示で伝送されるデータが表示されます。

ヘッダタブには、データブック・フォーマットのパケットが表示されます。タブ上にマウスを重ねると、ポップアップに追加の詳細情報が表示されます。

## I<sup>2</sup>Cの仕様と特性

I <sup>2</sup> Cソース(クロックおよびデータ)	アナログチャンネル：1、2、3、4 MS0モデルでは、デジタルチャンネルD0～D15も使用可能。 任意の波形メモリ
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	I <sup>2</sup> C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	7ビットアドレスの開始および再開 8ビットアドレスの開始および再開 10ビットアドレスの開始および再開 11ビットアドレスの開始および再開 以下から選択する3つのフィールドに値を指定 リードまたはライト アドレス(16進数または2進数の値) アドレス確認 データ(最大20バイト(16進数、2進数、ASCII、または10進数で指定)) 演算子には、8ビットワード境界に：=を使用可。

## SPIの仕様と特性

サポートされるSPIプロトコル	2線SPI信号： データソース、クロックソース 3線SPI信号： データソース、クロックソース、チップ選択ソース 4線SPI信号：データソース(MOSI)、クロックソース、チップ選択ソース、 データソース(MISO)
SPIソース(すべての信号)	アナログチャンネル：1、2、3、4 MS0モデルでは、デジタルチャンネルD0～D15も使用可能。
最大クロック/データレート	最大50 Mbps(自動)
自動設定	SPI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
デコードのワードサイズ	4～32ビットでユーザー選択可能
デコードビット順序	LSBまたはMSB
トリガ機能	最大200ビットのデータ長 ワード数*ワードサイズ<200ビット ワード数は最大50まで選択可能 ワードサイズは、4～32ビットで選択可能 データ演算子には、=、ORが使用可。

## オーダー情報

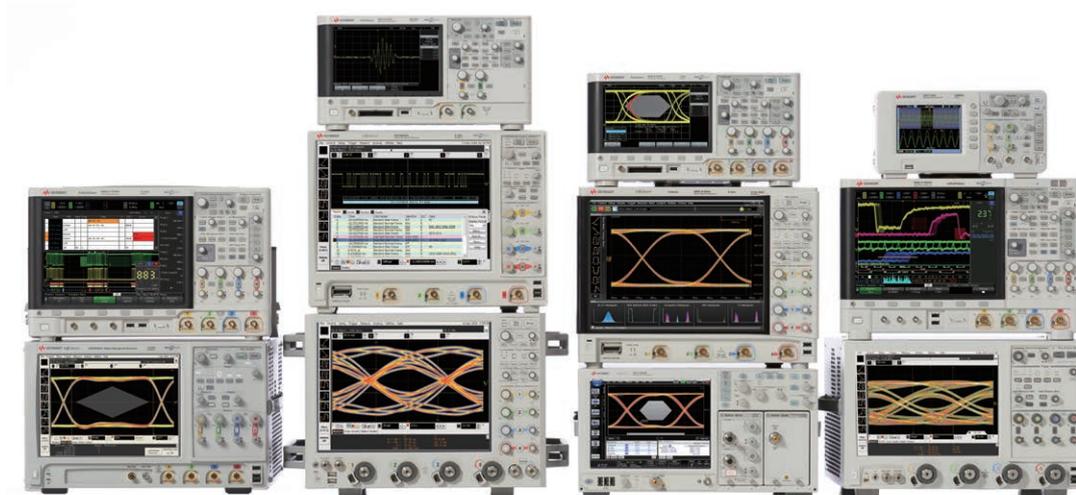
このアプリケーションは、すべての9000シリーズ、Sシリーズのオシロスコープモデルで使用できます。

アプリケーションソフトウェア		9000シリーズ		Sシリーズ
I <sup>2</sup> C/SPIトリガ/デコード	固定	工場インストール	オプション007	N5391B-1FP
		ユーザーインストール	N5391B-1NL N5391B-1FP*	N5391B-1FP
	フローティング	トランスポートブル	N5391B-1TP*	
		サーバーライセンス	N5435A-006	
I <sup>2</sup> C/SPI、RS-232C/UART・トリガ/デコードのバンドル	固定	工場インストール	オプション018	N8800B-1FP
		ユーザーインストール	N8800B-1NL N8800B-1FP*	N8800B-1FP
	フローティング	トランスポートブル	N8800B-1TP*	
		サーバーライセンス		

\* Infiniium 5.0以降のソフトウェアが必要です

## 関連カタログ

タイトル	カタログタイプ	カタログ番号
『Infiniium Sシリーズ オシロスコープ』	Data sheet	5991-3904JAJP
『Infiniium 9000シリーズ オシロスコープ』	Data sheet	5990-3746JAJP
『Infiniium 9000Hシリーズ』	Data sheet	5991-1520JAJP



### キーサイト・テクノロジーのオシロスコープ

20 MHz ~ 90 GHz以上でさまざまなサイズ、業界最高レベルの仕様と、幅広いアプリケーション

myKeysight

myKeysight

[www.keysight.co.jp/find/mykeysight](http://www.keysight.co.jp/find/mykeysight)

ご使用製品の管理に必要な情報を即座に手に入れることができます。

AXIe

[www.axiestandard.org](http://www.axiestandard.org)

AXIe (AdvancedTCA<sup>®</sup> Extensions for Instrumentation and Test) は、AdvancedTCA<sup>®</sup> を汎用テストおよび半導体テスト向けに拡張したオープン規格です。Keysight は、AXIe コンソーシアムの設立メンバーです。

LXI

[www.lxistandard.org](http://www.lxistandard.org)

LXI は、ウェブへのアクセスを可能にするイーサネットベースのテストシステム用インタフェースです。Keysight は、LXI コンソーシアムの設立メンバーです。

PXI

[www.pxisa.org](http://www.pxisa.org)

PXI (PCI eXtensions for Instrumentation) モジュール測定システムは、PC ベースの堅牢な高性能測定/自動化システムを実現します。

DEKRA Certified  
ISO 9001:2008  
Quality Management System

[www.keysight.com/go/quality](http://www.keysight.com/go/quality)

Keysight Electronic Measurement Group

DEKRA Certified ISO 9001:2008

Quality Management System

契約販売店

[www.keysight.co.jp/find/channelpartners](http://www.keysight.co.jp/find/channelpartners)

キーサイト契約販売店からもご購入頂けます。

お気軽にお問い合わせください。

[www.keysight.co.jp/find/9000\\_I2C-SPI](http://www.keysight.co.jp/find/9000_I2C-SPI)

## キーサイト・テクノロジー合同会社

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 9:00-18:00 (土・日・祭日を除く)

TEL ☎ 0120-421-345 (042-656-7832)

FAX ☎ 0120-421-678 (042-656-7840)

Email [contact\\_japan@keysight.com](mailto:contact_japan@keysight.com)

ホームページ [www.keysight.co.jp](http://www.keysight.co.jp)

記載事項は変更になる場合があります。  
ご注文の際はご確認ください。