

デジタルストレージオシロスコープ

GDS-3000 シリーズオプション DS3-SBD
シリアルバス解析

ユーザーマニュアル



ISO-9001 CERTIFIED MANUFACTURER

GW INSTEK

2018 年 12 月

このマニュアルは著作権によって保護された知的財産情報を含んでいます。当社はすべての権利を保持します。当社の文書による事前の承諾なしに、このマニュアルを複製、転載、他の言語に翻訳することはできません。

このマニュアルに記載された情報は印刷時点のものです。部品の仕様、機器、および保守手順は、いつでも予告なしで変更することがありますので予めご了承ください。

Microsoft、Windows および Excel は米国マイクロソフト社の登録商標です。

Good Will Instrument Co., Ltd.

No. 7-1、Jhongsing Rd.、Tucheng Dist.、New Taipei City 236、Taiwan

目次

初めに	4
オプションソフトウェアのアクティブ化	5
クイックリファレンス	7
メニューツリー/操作のショートカット	8
BUS - UART	8
BUS - I ² C	8
BUS - SPI (4 チャンネルモデルのみ)	9
トリガバスメニュー - I ² C	9
トリガバスメニュー - UART	10
トリガバスメニュー - SPI (4 チャンネルモデルのみ)	10
測定	11
シリアルバス	12
シリアルバスの概要	12
シリアルデコード画面	14
バストリガの設定	15
シリアルバス イベントテーブル	19
UART シリアルバスインターフェース	20
I ² C シリアルバスインターフェース	24
SPI シリアルバスインターフェース	27

初めに

この章ではシリアルデコードソフトウェアのインストール方法を説明します。



オプションソフトウェアのアクティブ化.....5

オプションソフトウェアのアクティブ化

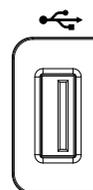
背景 GDS-3000 にはシリアルバス解析ソフトウェア、電力解析ソフトウェアがオプションサービスとして用意されています。オプションのソフトウェアを使用するにはアクティベーションキーが必要です。アクティベーションキーは、その本体シリアル番号固有のキーです。他のシリアル番号の製品には使用できません。

最新のファイルおよびオプションソフトウェアパッケージに関する情報は、弊社 web サイト www.texio.co.jp を参照してください。

アクティベーションキーのファイル名 シリアルバス解析アクティベーションキー XX.LIS

ステップ

1. アクティベーションキーをルートディレクトリに保存してある USB メモリスティックを、フロントパネルの USB ポートに挿入します。



2. *Utility* キーを押します。



3. 下部のメニューから *File Utilities* を押します。



4. ファイルシステムが表示されます。



- Variable ツマミおよび選択キーを使用し、USB のルートディレクトリからアクティベーションキーを選択します。継続を促す表示が出たら、*Select* キーを再度押します。

ファイル: XX.LIS

アクティベーションキーの確定 フロントパネルの *B1* を押し、シリアルバスデコードのアクティベーションが機能しているか確認します。



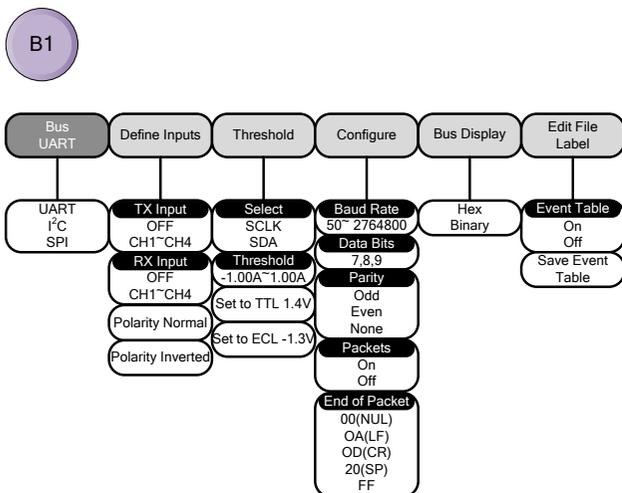
クイックリファレンス

この章ではシリアルバスのメニューツリーについて説明します。これらを手引きとして使用すると、機能を素早く使用できます。

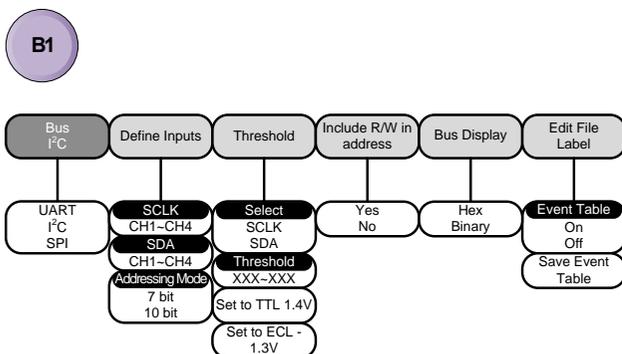
メニューツリー/操作のショートカット	8
BUS - UART	8
BUS - I ² C	8
BUS - SPI (4 チャンネルモデルのみ)	9
トリガバスメニュー - I ² C	9
トリガバスメニュー - UART	10
トリガバスメニュー - SPI (4 チャンネルモデルのみ)	10

メニューツリー/操作のショートカット

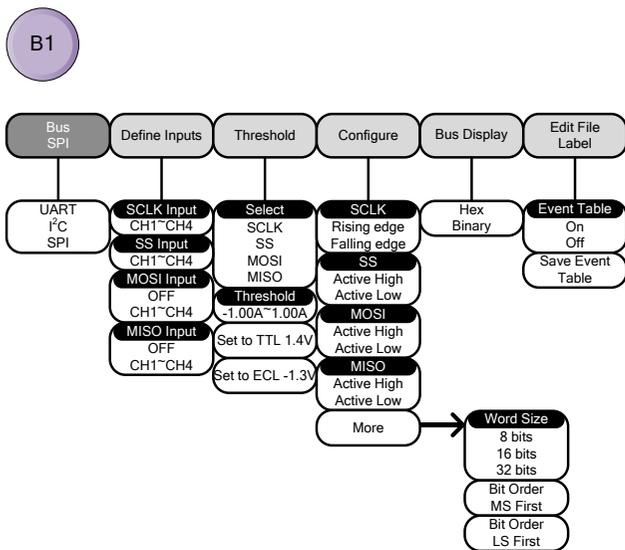
BUS - UART



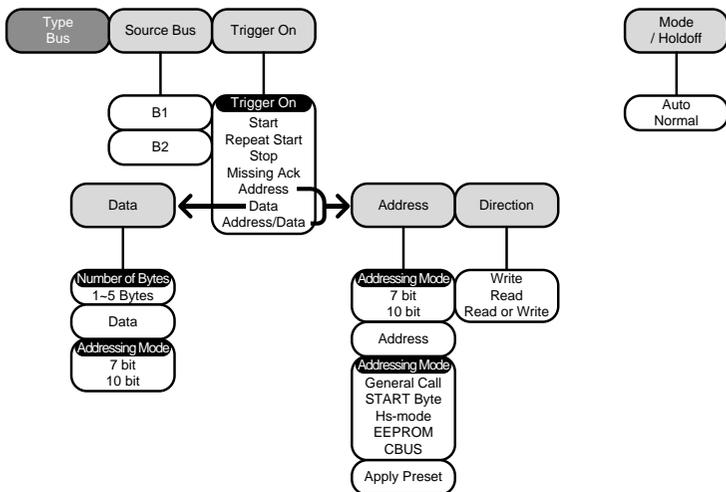
BUS - I²C



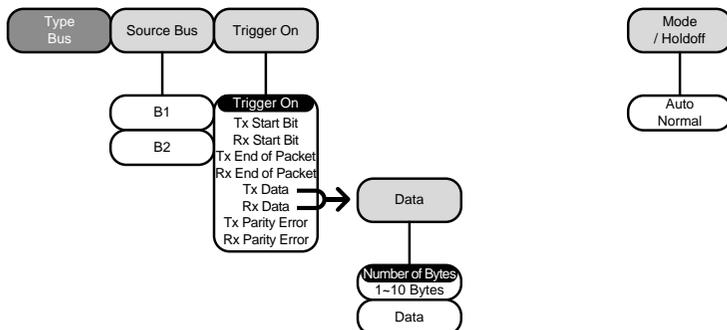
BUS – SPI (4 チャンネルモデルのみ)



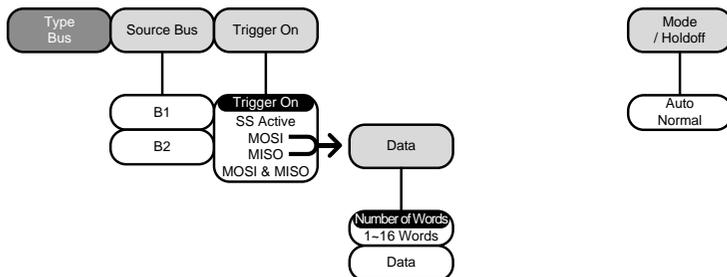
トリガバスメニュー – I²C



トリガバスメニュー - UART



トリガバスメニュー - SPI (4 チャンネルモデルのみ)



測定

シリアルバス	12
シリアルバスの概要	12
シリアルデコード画面	14
バストリガの設定	15
シリアルバス イベントテーブル	19
UART シリアルバスインターフェース	20
I ² C シリアルバスインターフェース	24
SPI シリアルバスインターフェース	27

シリアルバス

シリアルバス解析ソフトウェアのシリアルバストリガおよびデコードソフトウェアは、SPI (4 チャンネルモデルのみ)、UART および I²C の 3 種類の一般的なシリアルインターフェースをサポートしています。

各シリアルインターフェース機能は、多様なプロトコルに対応するよう構成できます。

USRT または I²C の異なる 2 系統を同時に表示できます。SPI は、1 つのみです。

各入力は、2 進数または 16 進数で表示ができます。デバッグのためのイベントテーブル作成もできます。

シリアルバスのトリガおよびデコードソフトウェアはオプションです。ソフトウェアを使用するにはアクティベーションキーが必要です。

詳細は、5 ページを参照してください。

シリアルバスの概要

UART	UART (Universal Asynchronous Receiver Transmitter) の略です。 汎用非同期送受信回路のことをいいます。 シリアル信号で UART バスは、多様な汎用 UART シリアル通信に対応しています。 UART シリアルバスソフトウェアは様々な RS-232 プロトコルに適しています。
入力	Tx、Rx
しきい値	Tx、Rx
構成	ボーレート、データビット、パリティ、 パケット、パケット終端、入力極性
トリガオン	Tx 開始ビット、Rx 開始ビット、Tx パケット終端、Rx パケット終端、Tx データ、Rx データ、Tx パリティエラー、Rx パリティエラー

I ² C	<p>Inter-Integrated Circuit Bus (IC 間バス)の略。2 線式、低速、シリアルデータ接続 IC バスで、シリアルデータライン (SDA) およびシリアルクロックライン (SCLK) の 2 本のラインを持つシリアルデータインターフェースです。</p> <p>R/W ビットを構成可能です。</p> <p>入力 SCLK、SDA</p> <p>しきい値 SCLK、SDA</p> <p>構成 アドレス指定モード、アドレスに読込/書込み</p> <p>トリガオン スタート、繰返しスタート、停止、欠落応答、アドレス、データ、アドレス/データ</p>
------------------	--

SPI	<p>Serial Peripheral Interface (シリアル周辺機器インターフェース)の略。</p> <p>多様な SPI インターフェースに完全対応するよう構成できます。</p> <p>注意: このバスは 4 チャンネルモデルのみで使用可能です。</p> <p>入力 SCLK、SS、MOSI、MISO</p> <p>しきい値 SCLK、SS、MOSI、MISO</p> <p>構成 SCLK エッジ、SS 論理レベル、ワードサイズ、ビット順</p> <p>トリガオン SS アクティブ、MOSI、MISO、MOSI および MISO</p>
-----	--

シリアルデコード画面



スタートビット  スタートビットは緑色の角括弧で表示されます。

ストップビット  ストップビットはオレンジ色の角括弧で表示されます。

データ  データ packets は 16 進数またはバイナリで表示できます。パケットの色はチャンネルの色と同じです。

エラーインジケータ  シリアルデータのデコード中にエラーが生じる場合、エラーインジケータが表示されます。

バスインジケータ  バスインジケータにはバスポジションが表示されます。アクティブなバスは無地で表示されます。アクティブなバスインジケータの水平位置を決定するには、Variable ツマミを使用します。

 アクティブなバス (B1)  アクティブ化されたバス (B1)

トリガ構成 バストリガ (B1/B2) およびトリガオン設定を表示します。

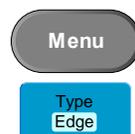
B1 Tx Start Bit

バストリガの設定

バストリガ状況は *UART*、*I²C* または *SPI* が B1 または B2 バスに選択された後いつでも設定できます。トリガがバスに設定されていない場合、トリガは安定しません。

パネル操作

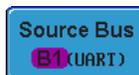
1. トリガ *Menu* キーを押し、下部のメニューから *タイプ* を押します。



2. サイドメニューから *その他* を押して *Bus* を選択します。



3. 下部のメニューから *Source Bus* を押し、ソースバスに *B1* または *B2* を選択します。
B1/B2 トリガがディスプレイの下に表示されます。



B1 Tx Start Bit

左から: バス番号、トリガオン。

4. *Trigger On* を押して選択したバスのトリガ状態を選択します。



UART Tx 開始ビット、Rx 開始ビット、Tx パケット終端、Rx パケット終端、Tx データ、Rx データ、Tx パリティエラー、Rx パリティエラー

I ² C	スタート、繰返しスタート、停止、欠落 応答、アドレス、データ、アドレス/データ
SPI	SS アクティブ、MOSI、MISO、MOSI および MISO

トリガオン-データ データがトリガオン設定用に構成された場合、バイト数、データおよびアドレス指定モード (I²C) を構成できます。

1. トリガオンがデータに構成された場合、下部のメニューから *Data* を押します。*



Data

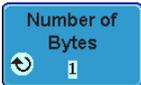
*適用可能なトリガオン設定は以下に表示されます。

UART Tx データ、Rx データ

I²C データ、アドレス/データ

SPI MOSI、MISO、MOSI および MISO

2. サイドメニューから *Number of Words* / *Number of Bytes* を選択し、データ長を選択します。



Number of
Bytes

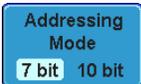
1

UART 1~10 バイト

I²C 1~5 バイト

SPI 1~16 ワード

3. バスタイプが I²C の場合、*Addressing Mode* を押して 7 または 10 ビットアドレス指定モードを切替えます。



Addressing
Mode

7 bit 10 bit

4. サイドメニューから *Data* (I²C、UART) または *MOSI/MISO* (SPI) を押してトリガデータを編集します。



または



データの編集には、*Variable* ツマミを使用してバイナリまたは 16 進数を強調表示し、*Select* を押します。

Variable ツマミを使用して数値を選択し、*Select* を押して確定します。



バイナリ 0、1、X (無関係)

16 進数 0~F、X (無関係)



トリガオン - アドレス

アドレスがトリガオン設定用に構成された場合、トリガアドレス (複数) を構成する必要があります。

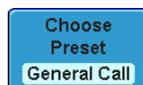
1. トリガオンがアドレスまたはアドレス/データ (I²C) に構成された場合、下部のメニューから *Address* を押します。



2. *Addressing Mode* を押して 7 および 10 ビットアドレス指定モードを切替えます。



3. プリセットアドレスをデフォルトアドレスとして選択する場合、*Choose Preset* を押します。



アドレス	説明
0000 0000	一般
0000 0001	スタートバイト
0000 1XXX	Hs モード
1010 XXXX	EEPROM
0000 001X	CBUS

4. *Apply Preset* を押してデフォルトアドレスをプリセットに設定します。



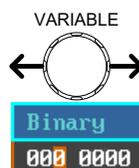

注意

- プリセットは *Trigger On Address/Data* では使用できません。

5. サイドメニューから *Address* を押してトリガアドレスを手動で編集します。



アドレスの編集には、*Variable* ツマミを使用してバイナリまたは 16 進数を強調表示し、*Select* を押します。
Variable ツマミを使用して数値を選択し、*Select* を押して確定します。



バイナリ 0、1、X (無関係)

16 進数 0~F、X (無関係)

方向

6. 下部のメニューで *Direction* を押し、サイドメニューから方向を選択します。



方向 ライト、リード、リードまたはライト

シリアルバス イベントテーブル

UART、I²C、SPI の各シリアルバスタイプは、各バスイベントを含むイベントテーブルを CSV 形式のファイルで保存できます。パケット停止または終端 (UART) になる時、イベントがバス上のデータとして定義されます。各イベントおよび各イベントの時間と関係するデータが記録されます。

ファイルタイプ 各イベントテーブルは、指定したファイルパスに Event_TableXXXX.CSV として保存されます。各イベントテーブルは、0000 から 9999 まで順番に番号が付けられます。例えば最初のイベントテーブルは Event_Table0000.CSV、次のファイルは Event_Table0001.CSV になります。

イベントテーブルデータ 各イベントテーブルには、トリガに関連する各イベントのタイムスタンプと共に、イベント時の各フレーム中またはパケット中のデータが保存されます。フレームまたはパケットデータは 16 進数フォーマットで保存されます。

以下のテーブルには、各イベントテーブル用に保存されるデータ順に表示されています。

UART	時間、Tx フレームデータ、Rx フレームデータ、エラー。
I ² C	時間、繰返しスタート、アドレス、データ、不明応答。
SPI	時間、MISO フレームデータ、MOSI フレームデータ。

例 以下は表計算ソフトウェアで SPI イベントテーブル関連データを表示したものです。

時間	MOSI	MISO
-11.60us	0D87	0D87
-10.16us	06C0	06C0
-8.720us	8343	343
-7.282us	243	243
-5.840us	0C88	0C88

UART シリアルバスインターフェース

UART シリアルバスソフトウェアは、RS-232C およびその他の一般的な RS-232 のバリエーションである RS-422、RS-485などをデコードできるようになっています。

ソフトウェア構成も多くの RS-232C ベースの固有プロトコルをデコードできるような柔軟性を備えています。

背景

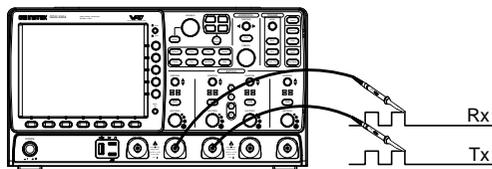
基本的な RS-232 プロトコルは、シングルエンドデータ伝送を使用します。信号電圧は高い可能性があり ($\pm 15V$)、アクティブローの信号を使用します。

高速型 RS-232 である RS-422 および RS-485などは差動信号を使用し、通常低電圧差動信号をアクティブハイ信号と共に使用します。

汎用非同期送受信回路(UART)または RS-232 ドライバ受信機 ICs は一般的に組込みアプリケーションとして使用され、主に標準 IC 信号レベルのアクティブハイ信号を使用します。

パネル操作

1. 各バス信号 (T_x , R_x) をオシロスコープのチャンネルのいずれかに挿入します。



- バス 1 またはバス 2 を、対応するバスキー *B1* または *B2* を押して選択します。



- 下部のメニューから *Bus* を押し、サイドメニューで *UART* シリアルバスを選択します。



入力の定義

- 下部のメニューから *Define Inputs* を押します。



- サイドメニューから *Tx* 入力、*Rx* 入力ノースおよび信号極性を選択します。

Tx オフ、CH1~4

Rx オフ、CH1~4

極性 ノーマル (High = 0)、反転 (High = 1)

しきい値の設定

- 下部のメニューから *Threshold* を押します。



- サイドメニューから *Select* を押します。*Tx* または *Rx* ラインしきい値を選択します。



レンジ *Tx*、*Rx*

- サイドメニューから *Threshold* を押し、しきい値を構成します。ロジック 0 < しきい値 < ロジック 1



TTL レベル (1.4V) を設定するには *TTL* を押します。



ECL レベル (-1.3V) を設定するには
ECL を押します。

Set to ECL
-1.3V

構成

Configure キーでボーレート、データビット数およびパリティを設定します。

1. 下部のメニューから *Configure* を押します。

Configure
115200-8-N

2. サイドメニューから *ボーレート*、*データビット*、*パリティ*、*パケット* および *パケットビット終端* を選択します。

ボーレート 50, 75, 110, 134, 150, 300, 600, 1200,
1800, 2000, 2400, 3600, 4800, 7200,
9600, 14400, 15200, 19200, 28800,
31250, 38400, 56000, 57600, 76800,
115200, 128000, 230400, 460800,
921600, 1382400, 1843200, 2764800

データビット 8 (固定)

パリティ 奇数、偶数、なし

パケット オン、オフ

パケット 00(NUL)、0A(LF)、0D(CR)、20(SP)、
終端 FF
(16 進数)

バスディスプレイ 下部のメニューから *Bus Display* を押し、
サイドメニューから *Hex* または *Binary* を
押します。

バス表示

レンジ Hex、Binary

イベントテーブル 1. 下部のメニューから *Event Table* を押
します。

イベント
テーブル

2. サイドメニューから *Event Table* を押してイベントテーブルをオンまたはオフにします。

Event Table

On

Off

イベント オン、オフ

3. Variable ツマミを使用してイベントテーブル内をスクロールします。



4. イベントテーブルは、USB メモリへ保存できます。保存するには、*Save Event Table* を押します。

Save

Event Table

注意

先に USB メモリを挿入しておいてください。

Event_Table****.csv

	A	B	C	D	E
1	Time	Tx	Rx	Errors	
2	-20.52ms	2A			
3	-16.28ms		69		
4	-12.03ms		64		
5	-7.784ms	6E			
6	-3.544ms	3F			
7	704.0us	0D			
8	5.680ms			47	
9	11.44ms			15	
10	16.00ms		E9	frame error	
11	21.39ms			11 frame error	
12	26.36ms			53	
13	31.32ms		4B		
14	35.87ms			26 frame error	
15	41.68ms		E2		
16	47.07ms				
17					
18					

I²C シリアルバスインターフェース

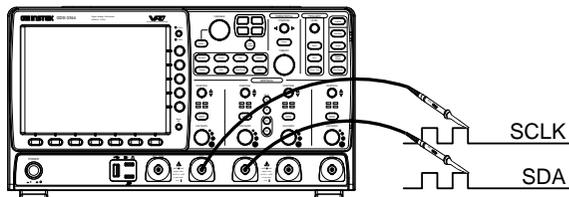
I²C バスは、シリアルデータライン (SDA) およびシリアルクロックライン (SCLK) の 2 本の配線を持つインターフェースです。

I²C プロトコルは、7 または 10 ビットアドレス指定および複数のマスターをサポートしています。

デコードソフトウェアは、以下の状況のいずれかでトリガします。スタート/ストップ状況、リスタート、不明応答メッセージ、アドレス、データまたはアドレスおよびデータフレーム。I²C トリガは 7 または 10 ビットアドレス指定に構成でき、オプションに R/W ビットの無視と共に、データ値または指定アドレスおよび方向 (リードまたはライトまたはその両方) のトリガオンを選択できます。

パネル操作

1. 各バス信号 (SCLK、SDA) をオシロスコープのチャンネルのいずれかに挿入します。



2. 対応するバスキー、*B1* または *B2* を押します。



3. 下部のメニューから *Bus* を押し、サイドメニューから *I²C* を選択します。



入力の定義

1. 下部メニューから *Define Inputs* を押します。



2. サイドメニューから *SCLK* 入力および *SDA* 入力を選択します。

SCLK CH1~4

SDA CH1~4

3. アドレス指定モードを選択します。

モード 7ビット、10ビット

しきい値の設定

1. 下部のメニューから *Threshold* を押します。

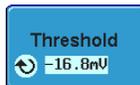


2. サイドメニューから *Select* を押して *SCLK* または *SDA* しきい値を選択します。



レンジ SCLK、SDA

3. サイドメニューから *Threshold* を押してしきい値を構成します。



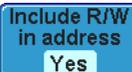
TTL レベル (1.4V) を設定するには、*Set to TTL* を押します。



ECL レベル (-1.3V) を設定するには、*Set to ECL* を押します。



R/W をアドレスに 1. 下部のメニューから *Include R/W in*
含める *address* を押します。



2. サイドメニューから Yes または No を
選択します。

アドレス中 Yes、No
の R/W

バスディスプレイ 1. 下部のメニューから *Bus Display* を押
します。



2. 画面上に表示するデータに 16 進数
またはバイナリを選択します。

レンジ Hex、Binary

イベントテーブル 1. 下部のメニューから *Event Table* を押
します。



2. サイドメニューから *Event Table* を押
してイベントテーブルをオンまたはオ
フにします。



イベント オン、オフ

3. イベントテーブルを保存するには、
Save Event Table を押します。

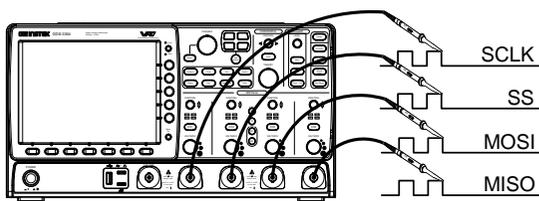


SPI シリアルバスインターフェース

シリアル周辺機器インターフェース (SPI) は完全双方向 4 線同期シリアルインターフェースです。信号ラインは、シリアルクロックライン (SCLK)、スレーブセレクト (SS)、マスター出力/スレーブ入力 (MOSI、または SIMO) およびマスター入力/スレーブ出力 (MISO、または SOMI) の 4 種類です。ワードサイズは 8、16 または 32 ビットの構成可能です。SPI は、各フレーム周期の始めにデータパターンにトリガをかけます。このバスは 4 チャンネルモデルのみで使用可能です。

パネル操作

1. 各バス信号 (SCLK、SS、MOSI、MISO) をオシロスコープのチャンネルのいずれかに挿入します。



2. バス 1 またはバス 2 を、対応するバスキー B1 または B2 を押して選択します。



注意

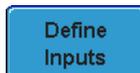
- SPI バスデコード機能は 4 チャンネルモデルのみで使用できます。

3. 下部のメニューから Bus を押し、SPI シリアルバスを選択します。



入力の定義

1. 下部メニューから Define Inputs を押します。



2. サイドメニューから SCLK、SS、MOSI および MISO 入力を選択します。

SCLK CH1~4

SS	CH1~4
MOSI	オフ、CH1~4
MISO	オフ、CH1~4

しきい値の設定

1. 下部のメニューから *Threshold* を押します。



2. サイドメニューから *Select* を押します。SCLK、SS、MOSI または MISO ラインしきい値を選択します。



レンジ SCLK、SS、MOSI、MISO

3. サイドメニューから *Threshold* を押し、しきい値を構成します。



TTL レベル (1.4V) を設定するには、*Set to TTL* を押します。



ECL レベル (-1.3V) を設定するには、*Set to ECL* を押します。



構成

Configure メニューでは、データラインの論理レベル、SCLK エッジ極性、ワードサイズおよびビット順を設定します。

1. 下部のメニューから *Configure* を押します。



2. サイドメニューから SCLK エッジ、SS 論理レベル、ワードサイズおよびビット順を選択します。

SCLK

上リエッジ 、下リエッジ 

SS

アクティブハイ、アクティブロー

ワードサイズ 8 ビット、16 ビット、32 ビット

ビット順 MS First、LS First

バスディスプレイ 下部のメニューから *Bus Display* を押し、
サイドメニューから *Hex* または *Binary* を
押します。

A blue rectangular button with rounded corners containing the text "Bus Display" in white.

レンジ Hex、Binary

イベントテーブル 1. 下部のメニューから *Event Table* を押
します。

A blue rectangular button with rounded corners containing the text "Event Table" in white.

2. サイドメニューから *Event Table* を押
してイベントテーブルをオンまたはオ
フに切替えます。

A blue rectangular button with rounded corners containing the text "Event Table" in white, with "On" and "Off" options below it. The "On" option is highlighted with a white background.

イベント オン、オフ

3. イベントテーブルを保存するには、
Save Event Table を押します。

A blue rectangular button with rounded corners containing the text "Save Event Table" in white.