

アプリケーション・ノート



はじめに

MIPI C-PHYSMは、C-PHY リンクを介して通信し、モバイル・カメラや ディスプレイ・アプリケーションに適したカメラ・シリアル・インタ フェース、ディスプレイ・インタフェース用のPHYを提供します。

画像解像度向上に対する要求により、既存のホスト・プロセッサと カメラ・センサ間のインタフェースの帯域を圧迫しています。

MIPI C-PHYは、低解像度のイメージ・センサから、最大6000万画素 のセンサ、さらに4K以上の高解像度のディスプレイ・パネルで使用 できます。

C-PHYはD-PHYと同じICピン上に共存するように設計されており、 D-PHYと同様に低電力信号のデュアル・モード・デバイスを開発す ることができます。このCPHY-DPHYの組み合わせにより、3チャン ネルのC-PHYが可能になります。

C-PHY 技術の概要

MIPI C-PHYは、従来の2線式差動信号方式から、約2.28ビット/シン ボルの3相シンボル・エンコーディングを採用しており、3ワイヤの レーン(トリオ)でデータ・シンボルを伝送します。各トリオにはエン ベデッド・クロックが含まれます。

D-PHYで使用される2線式差動の「レーン」とは異なります。C-PHYは、約2.28ビット/シンボルの3相シンボル・エンコーディングを使用しています。

C-PHYのTXレーンはA、B、Cのトリオで構成され、符号化データを 用いて16/7≒2.28ビット/シンボルをパックしており2.5Gspsで動作 する場合は1レーンあたり5.7Gbpsに相当します。C-PHY v2.0は最大 8Gspsで動作するトリオで、1レーンあたり18.1Gbpsを実現します。

レシーバは3つの差動RXでできており、それぞれが (A-B)、(B-C)、 (C-A) という3つの信号のうち2つの差を見ています。 本アプリケーション・ノートの概要

- C-PHYの物理レイヤとパケット構造の概要から、トラブル シュートに役立つ詳細な情報を説明します。
- C-PHYのデコード機能を装備したオフラインでのオシロス コープのデコード設定方法を説明します。
- C-PHYのデコード機能を装備したオシロスコープのシリアル・ バス・データの読み方を説明します。
- C-PHYのデコード機能を装備したオシロスコープで、どのような検索オプションが利用できるのかを説明します。

シリアル解析機能オプションを装備した、テクトロニクスのオ シロスコープとTekScope解析ソフトウェアは、C-PHYバスに携 わる組込みシステム・エンジニアのための強力なツールになり ます。このアプリケーション・ノートでは、<u>TekScope解析ソフ</u> トウェアを使用したPHY解析を説明します。当社のシリアル対 応の詳細については、<u>Serial Support Using Oscilloscopes and</u> Optional Softwareをご覧ください。



注: このアプリケーション・ノートで使用されているMIPIの仕様図の著作権 はMIPI Alliance, Inc.に帰属しており (2007~2022)、許可を得て転載していま す。C-PHYSM、D-PHYSMは、MIPI Allianceのサービス・マークです。このアプ リケーション・ノートの資料は、テクトロニクスにおけるトレーニングのサポー トに必要な場合以外、いかなる目的でも開示、複製、または使用することは できません。





出典:MIPI Alliance/June 2021

C-PHYの出力は、グランド基準の信号は伝送しません。HS-TX信号は 250mVのコモンモード電圧レベルに乗っています。 TXでエンコーディングされたビット (すなわち、16ビット→7シンボ ル→3ワイヤ・ステート・レベル)は、16ビットを7シンボルに、7シン ボルを3ワイヤ・ステート・レベルにマッピングするデコード・ロジッ クを持ちます。



データのエンド・トゥ・エンド伝送、16ビット・ワードのチャンネル・ステートへの変換 (MIPI Allianceからの引用)

TekScopeによるD-PHY/C-PHYデコーディング



IPアドレスを使用してTekScopeをセットアップするフロー図:任意のプラットフォームによるプロトコル・デコードとサーチ・オプション

波形取込み

<u>DPO70000SXシリーズ</u>または<u>6シリーズ B MSO</u>で MIPI C-PHY 波形を 取込みます。



TekScope PCのセットアップ方法

PCにTekScopeソフトウェアをインストールし、アプリケーションを 起動します。C-PHYのオプションが有効になっていることを確認しま す。

TekScopeソフトウェアを起動した後、Add New Scopeをクリックすることでオシロスコープを追加して波形を取込むことができます。



ポップアップ・ダイアログ・ボックスでは、ネットワークまたはUSB ポートでオシロスコープが接続できることが確認できます。対応す るオシロスコープのIPアドレスを入力してConnectをクリックしま す。複数のオシロスコープがある場合は、オシロスコープのラベル 名が使用できます。



アプリケーション・ノート

MIPI C-PHYのデコード設定

オシロスコープで波形を取込んだ後、ソフトウェア・インタフェース の下にあるAdd New Busを選択して新しいデコード・バスを追加し ます。



Bus Typeのドロップダウン・リストで CPHY を選択すると、Sub Type でCSIまたは DSIのデコードが選択できます。



上図では、元のC-PHYシングルエンド信号のVA、VB、VCがデコードできます。ここでは、Signal TypeでSingle Endを選択する必要があります。また、信号ソースがどのチャンネルに設定されているかを確認することができます。次に、信号A、B、Cにおいて、デコードする信号のデシジョン・レベルを決定します。



CPHY デコードのスレッショルド・レベルには、2つのタイプがありま す。Thresholdでは、ハイスピードHS信号の中間レベルを設定し、 通常は0です。信号の特定の条件に応じてより詳細に変更することも 可能ですが、中間レベルであることが必要です。ローパワーLPスレッ ショルドの入力は、LP信号とHS信号の間の明確なレベルです。この レベルは、HSの実際の信号がLP信号で指定された最大レベル1.2V を超えないようにする必要があります。

同じインタフェースで、Bit Rateの入力ボックスでS信号のレートを設定し、DisplayをOnにすると、TekScopeは正しくデコードできるようになります。また、Display Format、Decode Formatでは、バスやデコードの表示を好みに合わせてカスタマイズすることも可能です。

波形のデコード・テーブルの 表示とポジション

TekScope PCは、デコードされた信号表示を容易にするため、デコードした結果を表形式で表示し、配置することができます。以下の3つの手順で実行します。

- 1. ソフトウェア・インタフェースの右上にある第一レベル・メニュー でResults Tableを選択します。
- 2. 結果テーブルのタイプとして Bus Decode を選択します。
- 3. Addをクリックしてデコード結果テーブルを追加します。

Tektronix × Packets Decoded Preamble (h)	– E X Add New Cursors Callout	Name Meas Src(s) Mean Meas1 Amplitude Ch 1 2.5921 V Meas2 Frequency Ch 1 42.500 MHz Meas3 Amplitude Ch 2 3.1416 V Meas4 Frequency Ch 2 3.600 MHz Meas5 Frequency Ch 3 1.7821 V Meas6 Amplitude Ch 3 10.000 MHz	Measurements Results Table This table displays all active measurements results in tabular format.
- I (- I	Measure Search Results Table Plot More	Meas7 Rise Time Ch 1 2.534 ns Meas8 Rise Time Ch 2 1.897 ns	3 Add
-		Measurements Search	th Doo Bus Decode

デコード・テーブルにはすべてのデコード・フィールドと結果が一覧表示され、任意のデコード結果をクリックすると、対応する波形に自動的にジャンプするため、デコードした波形の位置合わせやデバッグに非常に便利です。ラベルは同じ色で表示されます。また、デコード・テーブルはcsv形式での出力に対応しており、出力する場合はデコード・テーブルを右クリックして Save Tableを選択します。



TekScope PCのデコード検索機能

TekScope PCは、バス・デコードの検索、マークも行えます。CPHY のバス・デコードでは、さまざまなデータのタイプ、詳細なデータが 検索できます。下図に示すように、SOT、EOT、データ、パケットなど、 さまざまなデータが検索できます。ソフトウェアの右上にある第一レ ベル・メニューのSearchボタンをクリックし、次にSourceで設定し たCPHYバスを選択し、Mark Onのドロップダウン・リストから対応 する検索項目を選択します。

SEARCH 1		?
Display On		
Search Type	Source	
Bus 💌	Bus 1 (CPHY)	v
Mark On	Mode	
Data 💌	HS LP	
[SoT	ata	
EoT	inary XXX XXXX	Hex XX
Data		
Packets		
Escape Mode		
Stop		
Errors		
Copy Trigger Settings to Search		Copy Search Settings to Trigger

以下の例は、Long PacketタイプでRGB444エンコーディングのRED データが"0x06"のピクセルを検索する条件です。

			Tel	tronix	— 🖬 🗙
SEARCH 2				\bigcirc	Add New
Dicular					Cursors Callout
On					Measure Search
Search Type	Sour	:e			Results Plot
Bus		1 (CPHY)			Table
Mark On	Mode				More
Packets	* H	LP			Search 1
Packet Type	Packet Name		Search On	Dival	Bus: CPHY Search: Bus
Short Long	RGB444		Value	Number	Events: 64
Word Count	Binary XXXX XXXX XX XXXX	Hex XX XX X	x		Bus: CPHY Search: Bus T Events: 2
Red	Binary 0110	Hex 6	$\mathbf{)}$	_	
Green	Binary XXXX	Hex X			:
Blue	Binary XXXX	Hex X		- 2	

Results Table でも、同様の操作でSearchを追加することで、あらかじめ設定した検索結果を一覧で表示することができます。同様に、結果リストにもタイムスタンプがあり、クリックすると自動的にジャンプします。





TekScope PCは、PC上でオシロスコープによる MIPI 波形のリモート取込み、バス・デコード、検索、ポジショニング機能をサポートしており、 オシロスコープで MIPI のデコード、解析をリモートで行う必要があるエンジニアにとって非常に有用です。TekScope PCは、オシロスコープ のリソースを節約し、データの並び替え、リモート・コラボレーションを容易にします。高速性と包括的な機能を備え、テクトロニクスの DPO70000シリーズ、6シリーズ B MSO などに対応しており、MIPI バスのデコードや解析が必要なエンジニアにとって非常に有用です。

C-PHYバスの読み方

時間相関のとれた波形とバス・デコードの表示は、多くのエンジニアにとっては馴染みがあり、使いやすいフォーマットです。デコードされたバス波形は、C-PHYメッセージの要素を示しています。TekScopeはプロトコル・アナライザのように機能し、対応するバスのバス/波形、ロジック状態/波形の両方を表示します。



PHY レイヤ信号とプリアンブル (MIPI Alliance からの引用)



各セグメントの定義 (MIPI Allianceからの引用)



MIPI Allianceからの引用





アプリケーション・ノート



アプリケーション・ノート



アプリケーション・ノート

データ・レート対解像度

ビデオ信号には、描画ピクセルとブランキング期間という2つのフェーズがあります。シンク信号はブランキング期間内に発生し、フロント・ポーチとバック・ポーチによってピクセル描画から分離されています。 水平シンクはラインを、垂直シンクはフレームを区切ります。

	垂直バック・ボーチ		
水平バック・ポーチ	projectf.io アクティブ・ピクセル (描画領域) ©2020 Will Green	水平フロント・ポーチ	水平シンク
	垂直フロント・ポーチ		
	垂直シンク		

主な定義:

ピクセル・クロック:個々のピクセルが伝送される時間軸

リフレッシュ・レート:画面が1秒間にリフレッシュする回数

解像度:スクリーン内のピクセル数

色深度:1つのピクセルの色を再現するために使用されるビット数 ピクセル・クロックは、次のように求められます。

解像度の例:1280×720p60

ピクセル・クロック=水平サンプル数×垂直ライン数× リフレッシュ・レート

ここで、水平サンプル数と垂直ライン数は、水平、垂直のブランキン グ期間を含みます 解像度1280×720pでリフレッシュ・レート60回/秒では1650×750 になります。

1650×750_×60=74.25MHz

帯域幅=ピクセル・クロック×ピクセル・サイズ(ビット)

データ・レート=帯域幅/レーン数。リフレッシュ・レート=60/120/240

ピクセル・サイズ=8/10/16/18/24レーン=1/2/4

データ・レート=ピクセル・クロック×カラー深度。カラー深度 =24ビット(888,256レベル、8b/10変換)

したがって、必要なデータ・レート=2.227Gbps/レーン

ここで示したスクリーンは、420レガシー・パターン (Y、U/Vを含む ビデオ・パケット)を使用して取込んでいます。

C-PHYバスのデコード

トランスミッタはCSI、420 8ビット・レガシー・ビデオ・パケットを送り、データ・レートは2.5GSPSです。

最初に説明したように (このアプリケーション・ノート最初の「<u>データ</u> <u>のエンド・トゥ・エンド伝送</u>」の図を参照)、パケット構造はローレベ ル・プロトコル通信:ロング・パケットとショート・パケットで定義 されています。ショート・パケット、ロング・パケットのフォーマッ トと長さは、物理レイヤによって異なります。各パケット構造におい て、伝送開始 (SoT) シーケンスに続く Exit from Low Power State Following は、パケットの開始を示します。ロー・パワー・ステート に続く伝送終了 (EoT) シーケンスは、パケットの終了を示します。

C-PHYバスの要素	Indicated by:
SoT – Start of Transmission、伝送開始	
EoT – End of Transmission、伝送終了	
LPS – Low Power State、ロー・パワー・ステート	
PH – Packet Header、パケット・ヘッダ	
PF – Packet Footer + Filler (if applicable)、 パケット・フッタ+フィルタ(有効な場合)	
FS – Frame Start、フレーム開始	
FE – Frame End、フレーム終了	

アプリケーション・ノート



PHYレイヤの信号と、対応するデコード情報

											1	
SUS I (CPHY)												Packets Decoded
ndex	Start Time	Virtual Identifier (h)	Word Count (h)	Mode	Data Type (h)	Data (h)	CRC LSB MSB (h)	PHCRC (h)	End	Symbol (h) 1 2 2 4 0 0 0 2 2 2 1 3 4 2 3 2 2 4 0 0 4 0 4 0 0 2 0 1 1 3 4 3 2 2 4 0 0 4 0 2 0 4 0 0 0 3 4 1 4 0 0 3 4 0 0 4 3 1 0 3 2 0 1 3 0 3 4 0 0 1 4 0 0 4 2 3 3 0 1 3 3 1 4 0 4 0 0 2 1 4 3 4 0 1 1 4 2 3 4 0 0 1 1 4 2 3 4 0 0 1 1 4 2 3 1 1 0 0 0 2 1 3 1 2 0 2 0 3 0 2 0 0 0 2 3 2 0 4 0 0 0 0 3 1 1 2 1 3 0 4 3 0 0 1 2 0 4 0 0 0 3 3 1 3 1 0 4 3 1 0 0 2 1 3 1 0 4 0 1 2 2 2 2 3 2 2 4 0 0 0 0 3 3 3 1 3 1 3 1 4 3 1 0 1 2 0 2 0 3 3 1 1 2 1 3 0 4 3 1 0 1 2 0 4 0 0 0 2 3 2 0 4 0 0 0 0 3 3 1 1 2 1 3 0 4 0 1 2 0 4 0 0 0 2 3 1 2 0 4 0 0 0 0 3 1 3 0 0 1 2 0 4 0 0 0 0 0 1 4 1 2 0 2 0 0 0 0 1 4 1 2 0 2 0 0 0 0 0 1 1 2 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	$1240002124\\3322334440\\2400414132\\3323240040\\3404400201\\434032040\\4000411341\\221340034\\4000411341\\221340034\\2004024302\\102340\\2004024302\\10201002340\\0002101210\\00021210\\000220320\\00022032\\000020320\\0002300\\0002300\\0002300\\0002300\\0002300\\0002300\\0002300\\0002300\\00002300\\0000000\\00000000$	2222400322 020103240 2404002302 3342140004 043003044 2034002442 2230013400 240024311 1130004402 2340012423 1101104001 02204243300 2340012423 1101104001 0022212210 0022002102 120312000 212031200 212031204 33040030 212312304
Waveform \	liow											
1) 3 Horizontal Zo			(5.00 kx zoom)	Vertical Zoom	-2 µs	U,s (1.00x zoom)			 4 us	6 µs		
СРПА	,											
в1.) _+Sy	mbol:4h	Symbol:0h	Symbol:0	h 🛛 Symi	ool:3h S	ymbol:1h	Symbol:4	h Sym	bol:2h	Symbol:1h	Symbol:0h	S:2h
c8 · · · · ·												
$\overline{}$												
	8.8508 us	8 8512 us	8 8516 µ	s	8.8520 us	8.8524 us	8 8528	115	8.8532 µs	8.8536 us	8.8540 us	

C-PHYの検索

テクトロニクスのオシロスコープには自動検索機能があり、検索条件に合ったすべてのバス・イベントを探し出すことができます。また、それがいくつ発生しているのかもわかります。

SEARCH 1	0	SEARCH 1	() SEARC		0	SEARCH 1		0
On		Display On	Displa	w 1		Display		
Search Type Bus	* Bus 1 (CPHY) *	Search Type Source Bus + Bus 1 (CPHY)	* Bus	h Type Source Bus 1 (CPHY)	*	Search Type Bus	* Built (CPHY)	
Mark On Packets	Mode HS LP	Mark On Mode Packets + HS LP	Mark	On Mode ets v HS LP	and pairs	Mark On Packets	Mode + HS LP	una ma
EoT Data	Ket Name Search On JV420 8-bit (Legacy) Pixel Pixel Hex Hex Number	Packet Type Packet Name Short Long Generic Short r Frame Start Frame Start Frame End	Packe	t Type Packet Name t Long YUV4208-bit (Legacy) Bin RGB565 00 access	Search On Pixel Pixel Value Number	Packet Type Short Long Bin Word Count 000	acket Name YUV420 & bit (Legacy) = Null Blanking	Search On Pixel Pixel Value Number
Escape Mode Stop	/ Hex 3111 0110 1000 67 68	Line Start Line End	Pixel	RGB666		y O1	Embedded User & Bit	
Errors UN 100		Generic Short		RGB888 RAW6 BAW7		U/V Bir	RG8555 RG8444	
				RAWS			RG8666 RG8888	
	Y 517.68b	Y 517-68)		RAW12			RAW6	
				RAW14 RAW16			RAW8	
Copy Trigger Settings to Search	Copy Search Settings to Trigger	Copy Trigger Settings to Search	Copy Search Settings to Trigger	opy Trigger YUV420 8-bit (Legacy)	Copy Search	Copy Trigger Settings to Search	RAW12 RAW14	Copy Search Settings to Trigger
			Sett	YUV S Bit	settings to trigger.	9.3796 µs	RAW16	9.3034 µs Horizontal Acquisit

この例では、Packet'sというすべてのメッセージを探すように設定しています。

- 用語: SoT Start of Transmission (伝送開始)、EoT End of Transmission (伝送終了)、LPS Low Power State (ロー・パワー・ステート)
 - PH Packet Header (パケット・ヘッダ)、PF Packet Footer + Filler (if applicable) (パケット・フッタ+フィルタ (有効な場合))
 - FS Frame Start (フレーム開始)、FE Frame End (フレーム終了)
 - LS Line Start (ライン開始)、LE Line End (ライン終了)

2つ目の例は、アドレス0x3Fのすべてのリードまたはライトを探すように設定しています。

ここでは、特定のアクティビティをピンポイントで検索し、対応する タイミング波形を表示するための検索オプションのリストを紹介し ています。

アクティビティとファームウェアの関連付けには、「結果テーブル」の フォーマットが便利です。バスの動きがタイムスタンプとともに表示 されるため、ソフトウェアのリストとの比較が容易で、実行速度が簡 単に計算できます。結果テーブルは、波形表示とリンクしています。 表の行をタップすると、オシロスコープは対応するバス信号、デコー ドされたバス波形を自動的にズームして、ディスプレイ下部に表示 します。

Bus De	code Results					
Bus 1 (CPH(Y)					132 Packets Decoded
min	A Start Time					
1	-299.9338µs	i le (18)	LP-11 LP-01 LP-00	1-	+
2	-297.2722µs	00	oreo eree	-	YUV422 8-bt YUV422 8-bt	U0:80 Y0:CD V0:80 Y0:CE U1:80 Y1:CF V1:80 Y1
3	-290.7544µs	141	÷	LP-11 LP-01 LP-00		14.7
4	-288.0923µs	0.0	OFOO OFOO	-	YUW422 8-bt YUW422 8-bt	U0:80 Y0:CE V0:80 Y0:CF U1:80 Y1:D0 V1:80 Y1
5	-281.5744µs		-	LP-11 LP-01 LP-00	-	
6	-278.9126µs	0.0	0F00 0F00		YUV422 8-bt YUV422 8-bt	U0:80 Y0:CF V0:80 Y0:D0 U1:80 Y1:D1 V1:80 Y1
7	-272.3946µs	1. The second se	-	LP-11 LP-01 LP-00	-	+
8	-269.7328µs	0.0	OFOO OFOO	-	YUV422 8-bit YUV422 8-bit.	U0:80 Y0:00 V0:80 Y0:01 U1:80 Y1:02 V1:80 Y1
9	-263.2148µs	-]	-	LP-11 LP-01 LP-00	-	-
10	260.553µs	0.0	0F00 0F00		YUV422 8-be YUV422 8-be	U0.80 Y0.01 V0.80 Y0.02 U1:80 Y1:03 V1:80 Y
11	-254.0348µs	-	H	LP-11 LP-01 LP-00	-	+
12	-251.3731µs	00	OFOO OFOO		YUV422-8-bt YUV422-8-bt	U0 80 Y0:D2 V0:80 Y0:D3 U1:80 Y1:D3 V1:80 Y1
13	-244,8549µs	44 C	-	LP-11 LP-01 LP-00	12	-
14	-242.1934µs	0.0	OFOD OFOD		YUV422 8-bt YUV422 8-bt	U0:80 Y0:03 V0:80 Y0:03 U1:80 Y1:04 V1:80 Y
15	-235.6787µs		-	LP-11 LP-01 LP-00	-	
16	-233.0135µs	0.0	0F00 0F00		YUV422 8-be YUV422 8-be	U0.80 Y0.D3 V0.80 Y0.D4 U1.80 Y1.D5 V1.80 Y
17	-226.4986µs	14	-	LP-11 LP-01 LP-00	1-	
18	-223.8337µs	00	0F00 (0F00		YUV422 8-be YUV422 8-be	U0:80 Y0:D4 V0:80 Y0:D5 U1:80 Y1:D6 V1:80 Y
19	-217.3189µs	1	-	LP-11 LP-01 LP-00	-	-
20	-214.6539µs	0.0	0F00 0F00	-	YUV422 8-bt YUV422 8-bt	U0:80 Y0:05 V0:80 Y0:06 U1:80 Y1:07 V1:80 Y
21	-208.1392ps	44	121	LP-11 LP-01 LP-00	-	14 () () () () () () () () () (
22	-205.4741µs	00	OFOO OFOO	-	YUW422 8-bt YUV422 8-bt	U0:80 Y0:D6 V0:80 Y0:D7 U1:80 Y1:D8 V1:80 Y
23	-198.9591µs		-	LP-11 LP-01 LP-00	-	TT
24	-196.2944µs	0.0	0000 0000	+	YUV422 8-be YUV422 8-be	U0.80 Y0.07 V0.80 Y0.08 U1.80 Y1.09 V1.80 Y
25	-189.7793µs	380	-	LP-11 LP-01 LP-00	-	+
26	-187.1144µs	00	0F00 0F00	-	YUV422 8-bit YUV422 8-bit	U0.80 Y0:08 V9:80 Y0:09 U1:80 Y1:09 V1:80 Y1
27	-180.5994µs	44.1	-	LP-11 LP-01 LP-00	1-	

結果テーブルとデコード・パケット



検索のセットアップでは、特定のバス・イベントを指定します。オシ ロスコープは、指定されたすべてのバス・イベントを探し出し、マー クを付けます。この例では、2つの異なるタイプのイベントを自動検 索しています。

ディスプレイ右側の結果バッジには、取込んだ検索結果の数と色分 けされたマーカ、イベント数が表示されています。ディスプレイ上 部の結果テーブルには、デコードされたメッセージ全体が表形式で 表示され、正確な開始と停止のタイムスタンプも表示されています。 この例では、2種類の検索が設定されています。ピンクの三角形は、 SOTの検索結果を示しています。4件のイベントがこの条件に合致し ています。青色の検索条件では3回合致し、アクイジション内の位置 はディスプレイ中央に表示されています。

HS領域にカーソルA、カーソルBを置くと、ジッタ解析ツールとリカ バリ・クロックによるアイ・ダイアグラムが表示されます。



まとめ

このアプリケーション・ノートでは、C-PHYの物理レイヤ、パケット 構造の概要を説明しました。C-PHYデコード機能を搭載したオシロス コープでのデコードの設定方法、シリアル・バス・データの解釈の 仕方について説明しました。検索オプションについても説明しました。

シリアル解析機能オプションを装備した、テクトロニクスのオシロス コープは、C-PHYバスに携わる組込みシステム・エンジニアのため の強力なツールになります。このアプリケーション・ノートでは、 C-PHYシリアル・バスのデコード、検索を説明するのに、テクトロニ クスの<u>5シリーズMSO</u>を使用しました。テクトロニクスの他のオシロ スコープでもC-PHYのトリガ、解析をサポートしているものがありま す。当社のシリアル対応の詳細については、<u>Serial Support Using</u> <u>Oscilloscopes and Optional Software</u>をご覧ください。

お問い合わせ先:



www.tek.com/ja

テクトロニクス/ケースレーインスツルメンツ

各種お問い合わせ先: https://www.tek.com/ja/contact-tek 技術的な質問、製品の購入、価格・納期、営業への連絡、修理・校正依頼 〒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