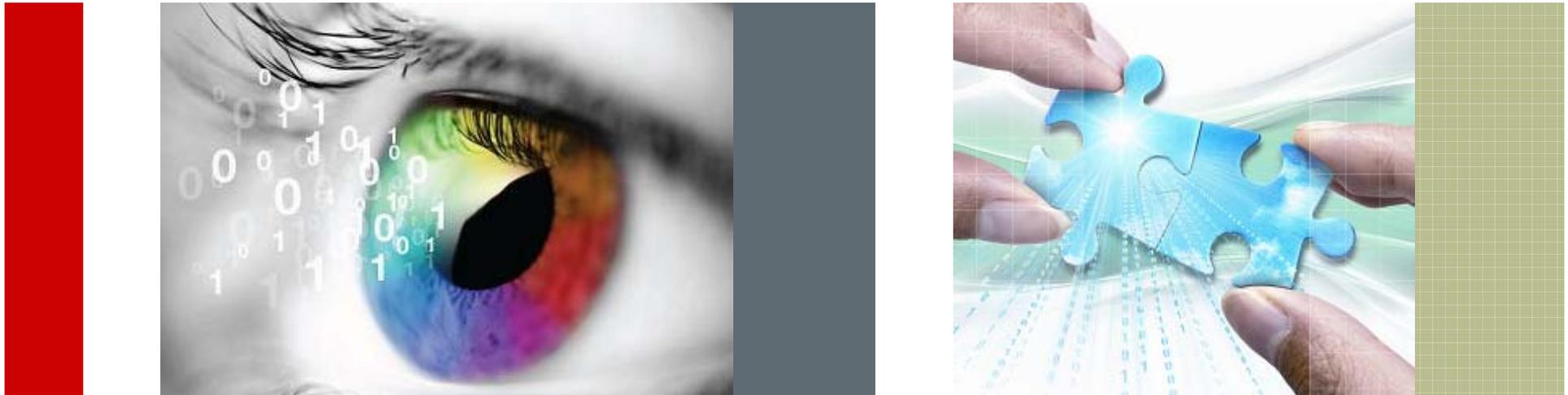


HDMI CTS1.4 コンプライアンス・テスト・ソリューション



www.tektronix.co.jp

Tektronix[®]

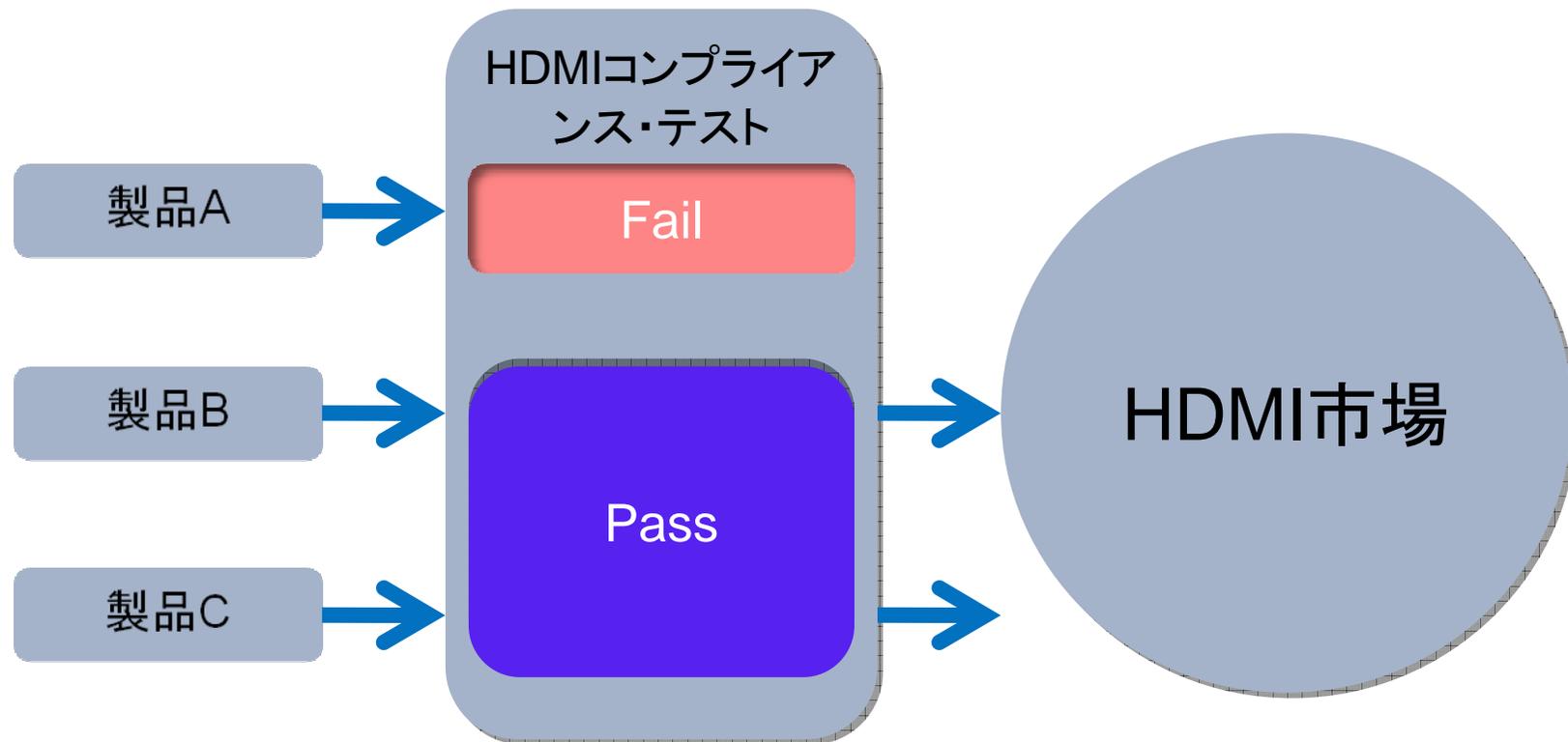


アジェンダ

- コンプライアンス・テストの必要性
- CTS1.4測定方法とソリューション
- まとめ

コンプライアンス・テストの必要性

- どうしてコンプライアンス・テストが必要なのか？
 - 相互接続を保証するため



2種類のテスト

- ATCでのテスト
 - 各デバイスクラス (Sink, Source, Cable, Repeater) の最初のモデルは必ずATCでテストを受ける必要あり
- セルフテスト
 - セカンドモデル以降はセルフテストも可能
- 以下のケースでは、ATCにてテストを受けることが推奨されています
 - 新機能の追加
 - EDIDの変更
 - FWの変更
 - 同じデバイスクラスでも製品カテゴリが異なる場合

詳しくはこちらを参照:

http://www.hdmi.org/manufacturer/testing_policies.aspx



アジェンダ

- コンプライアンス・テストの必要性
- CTS1.4測定方法とソリューション
- まとめ

HEAC Test

(HDMI Ethernet and Audio Return Channel)

Test Item List

Test Item	Sink			Source	
	HEC Ethernet	ARC Common	ARC Signal	HEC Ethernet	HEC ARC
Differential Signal Test	✓			✓	
Common Signal Test		✓			
Single Signal Test			✓		
Receiver Performance Test	△			△	✓

△ : 一部

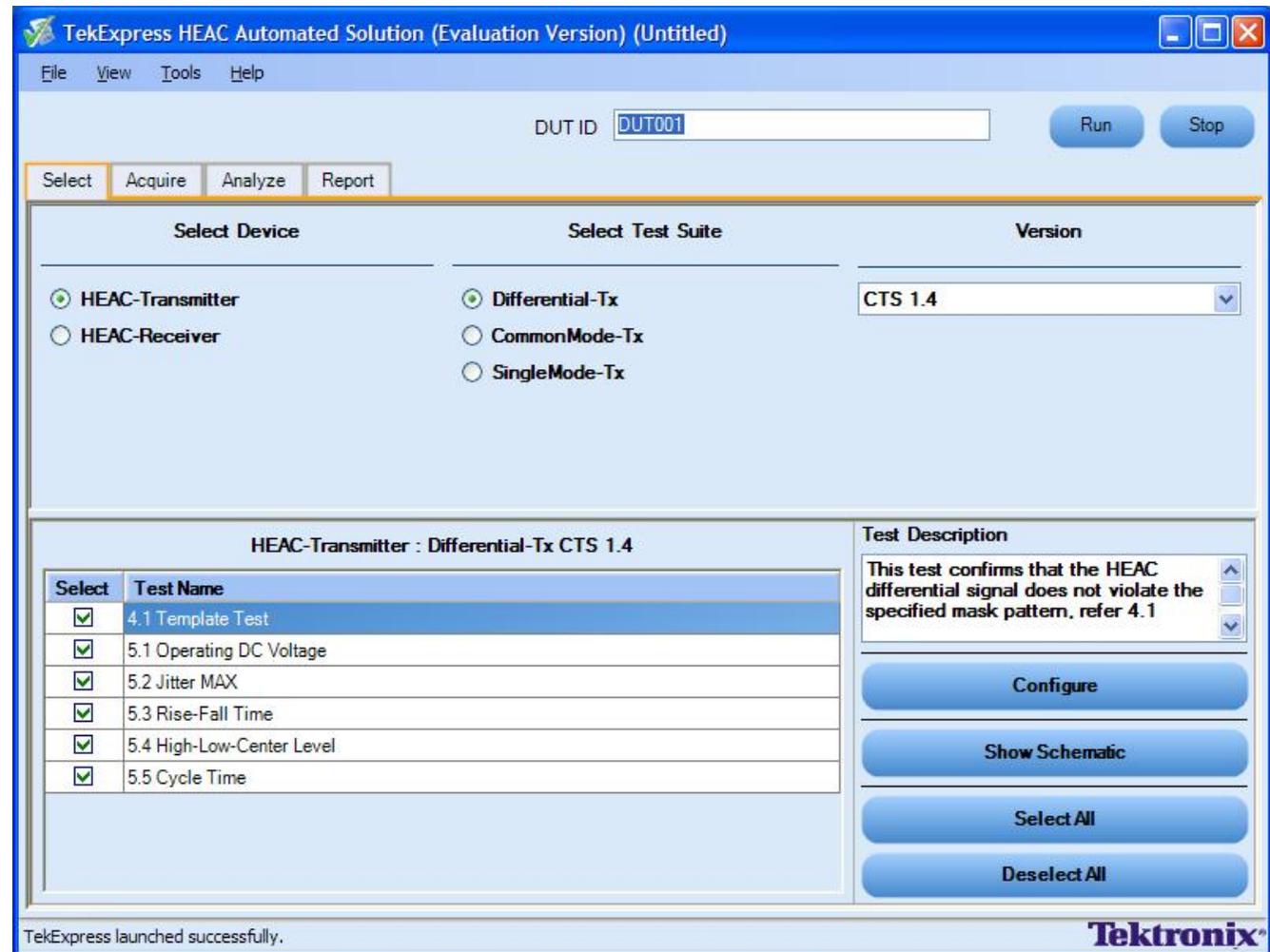
New! HEAC Compliance Test Software

- TekExpress
 - 自動測定用フレームワーク
 - モジュール: DisplayPort、USB3.0、SATA、10GBASE-T
- Tek Express for HEAC
 - Transmitter
 - Receiver

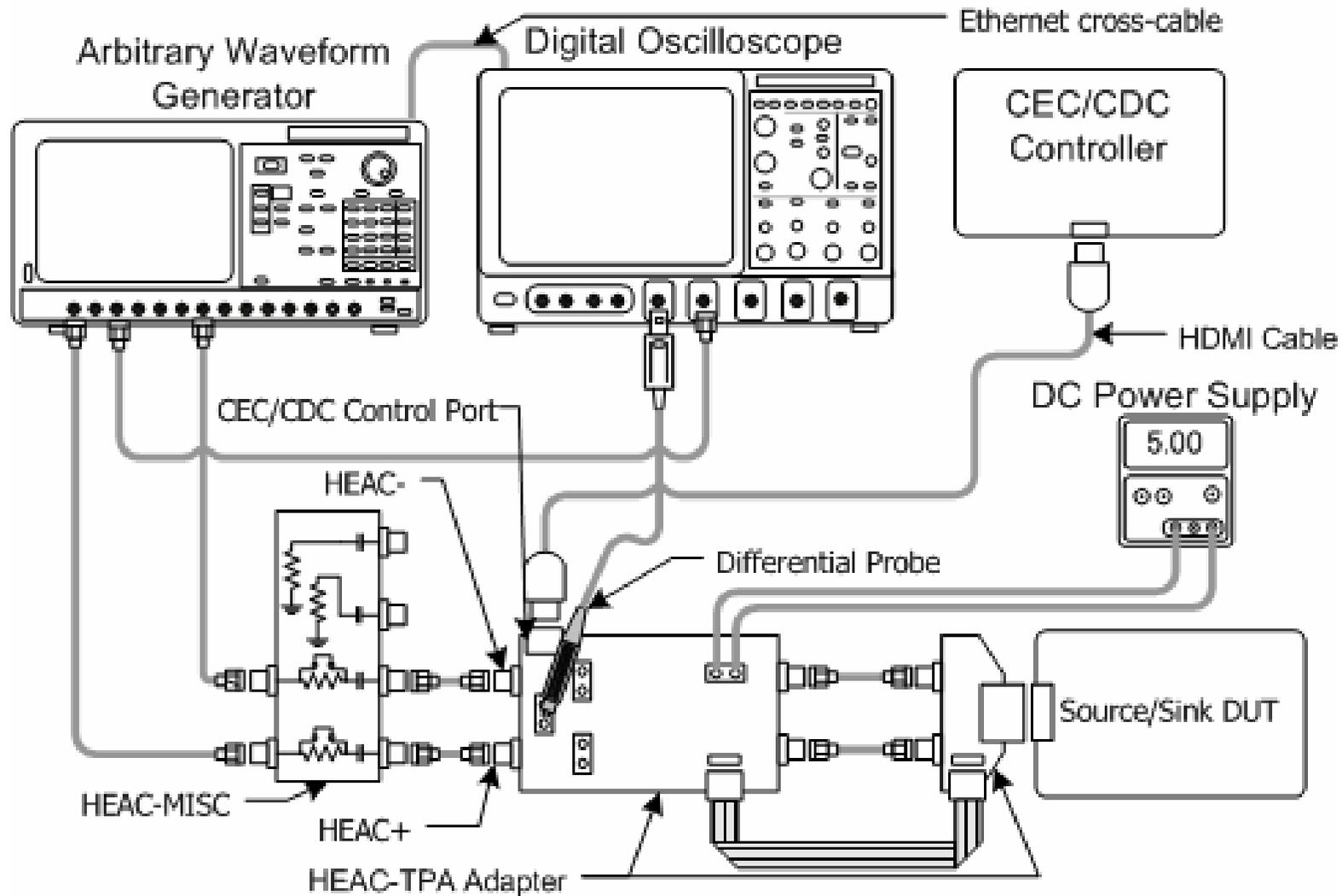


HEAC Transmitter and Receiver

- Differential
- Common Mode
- Single Mode



HEAC接続図(例)



Sink Test

New! TDSHT3 v1.4 for Sink Test

- Direct Synthesis
 - Min/Max-Diff Swing Tolerance
 - Jitter Tolerance
 - Deep Color
 - Intra-Pair Skew

TDSHT3
HDMI Compliance
Test Software (1.4)

Copyright © Tektronix, Inc. All rights reserved. TEKTRONIX and TEK are registered trademarks of Tektronix, Inc.

Tektronix

Select - Sink

Source Sink Cable

Differential Tests

Min/Max-Diff Swing Tolerance Jitter Tolerance

Deep Color

Single-Ended Tests

Intra-Pair Skew

Run Test

Result

Report

Summary

Detail

Sink -> Min/Max-Diff Swing Tolera... Input -> Ch1; Test Method-> DTG Method

Test Pattern

- 3D
- 4K2k
- Extended Color

Vendor Specific InfoFrame Packet ↓

HB00=0x81, HB01=0x01, HB02=0x05 ↓

PB00=0x2a, PB01=0x03, PB02=0x0c, PB03=0x00, P

PB07=0x00, PB08=0x00, PB09=0x00, PB10=0x00, P

PB14=0x00, PB15=0x00, PB16=0x00, PB17=0x00, P

PB21=0x00, PB22=0x00, PB23=0x00, PB24=0x00, P

The above Vendor Specific InfoFrame Packet st

AVI InfoFrame Packet ↓

HB00=0x82, HB01=0x02, HB02=0x0d ↓

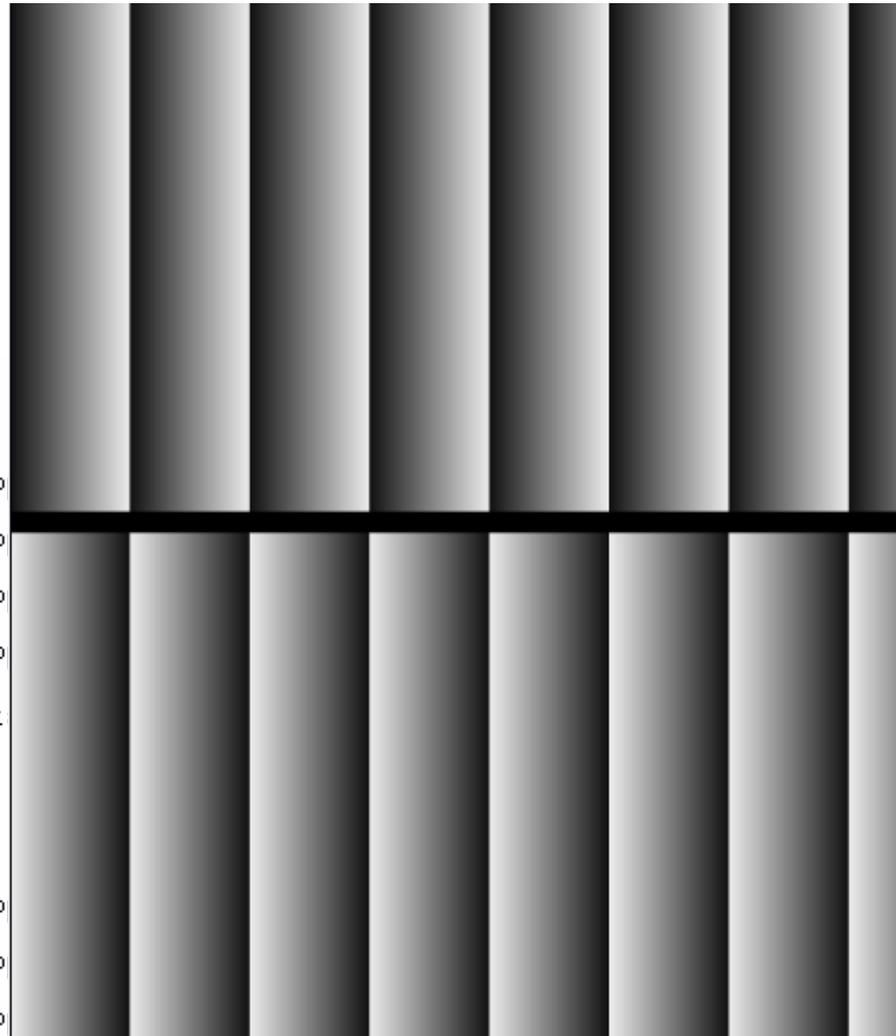
PB00=0x27, PB01=0x00, PB02=0x28, PB03=0x00, P

PB07=0x00, PB08=0x00, PB09=0x00, PB10=0x00, P

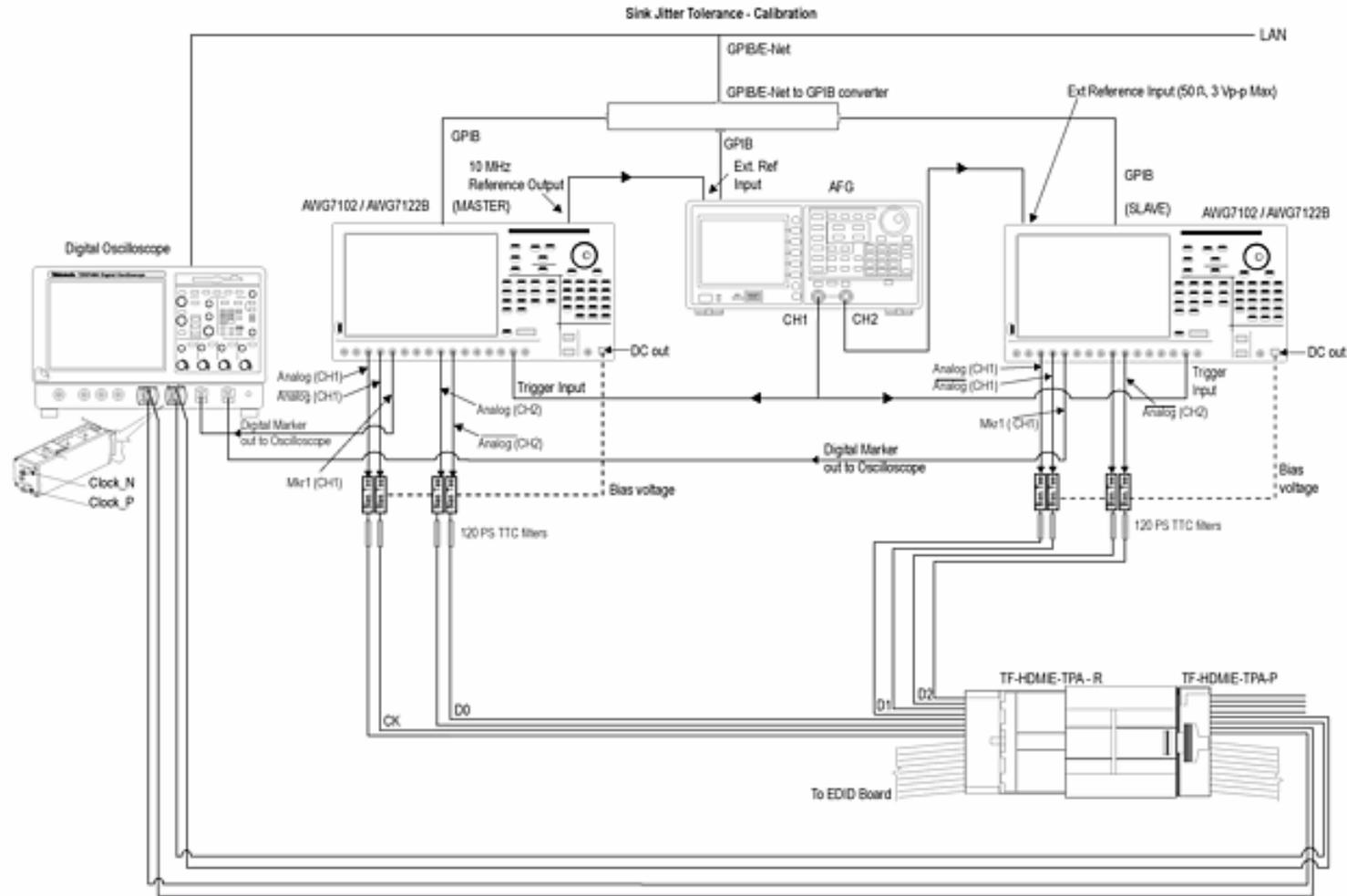
PB14=0x00, PB15=0x00, PB16=0x00, PB17=0x00, P

PB21=0x00, PB22=0x00, PB23=0x00, PB24=0x00, PB25=0x00, PB26=0x00, PB27=0x00 ↓

The above AVI InfoFrame Packet starts at 721 pixel in 5 line ↓



Direct Synthesis



Cable Test

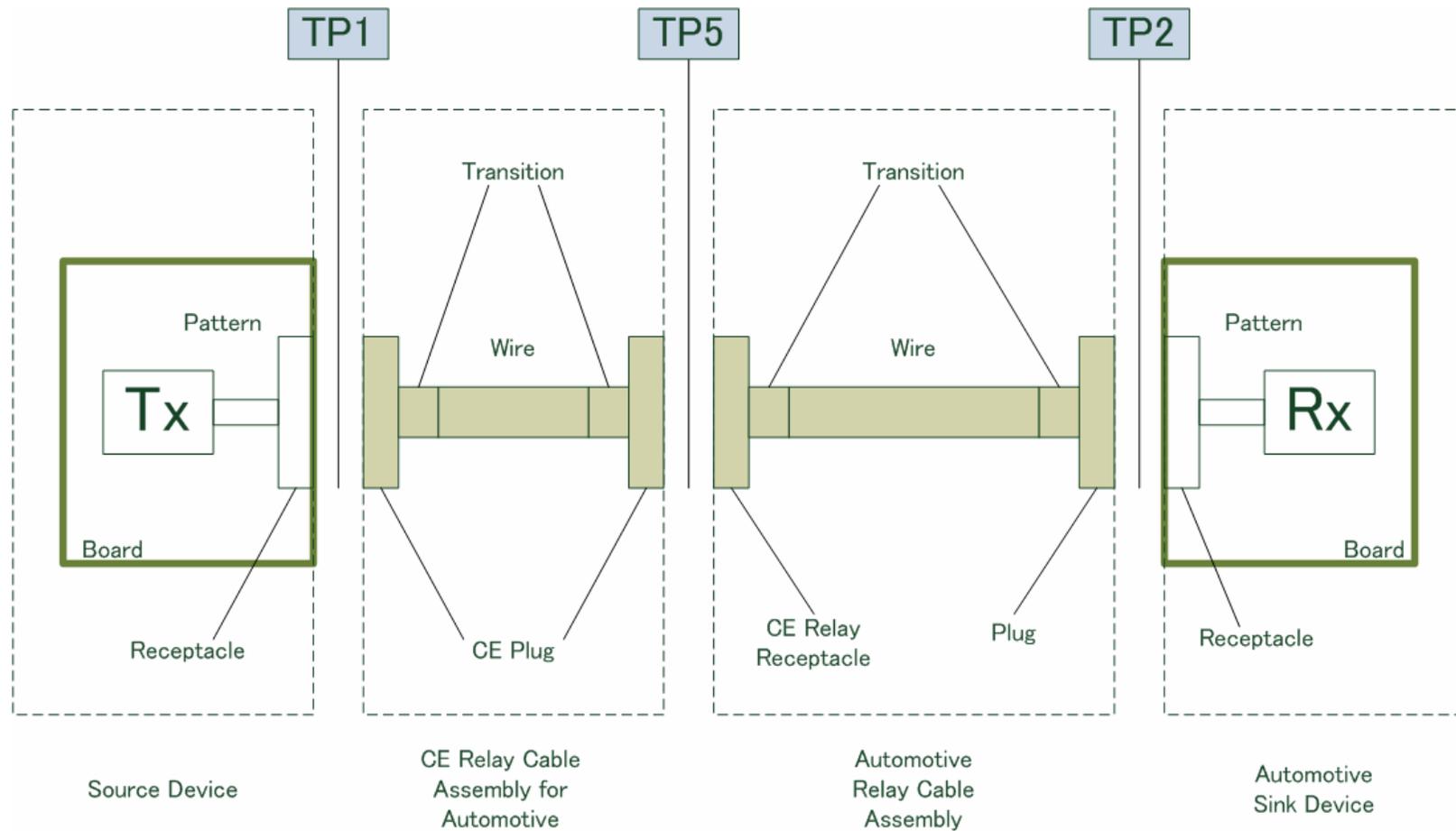
New! TDSHT3 for Cable Test

- Eye Diagram for TP5
- Inter-Pair Skew

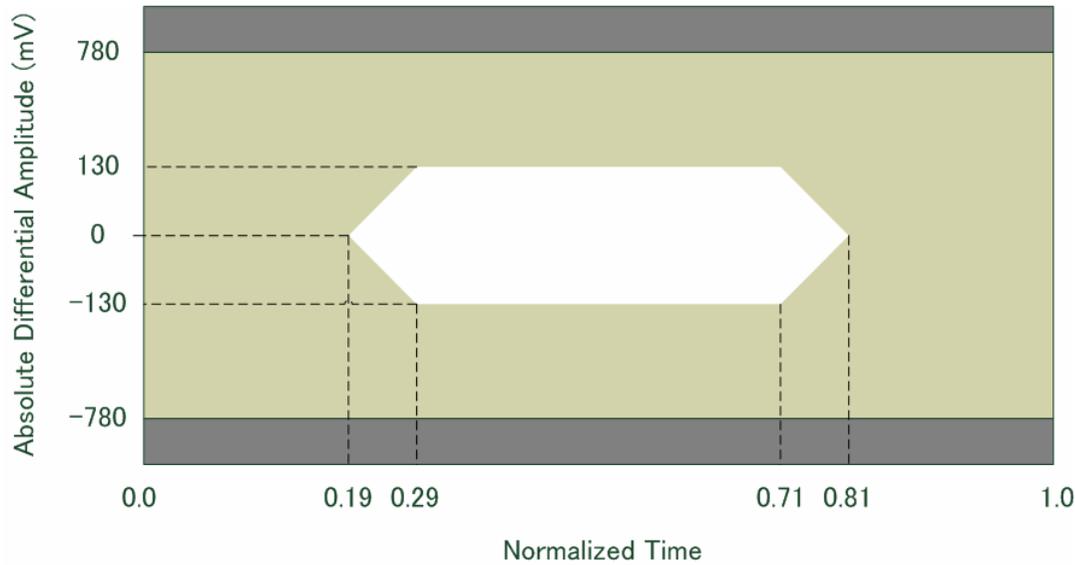


Eye Diagram for TP5 (1)

- 車載用に拡張されたテスト・ポイント



Eye Diagram for TP5 (2)



測定したいテスト・ポイントを選択

Configure - Cable

Input Clock: Ch1, Ch2, Ch3, Ch4

Test Method: DTG Method

Horiz/Acq Rec Length: 25.0M

CRU: PLL

Test Points: TP1, TP5, TP2

Ref Limits: High Ref (80%), Mid Ref (50%), Low Ref (20%)

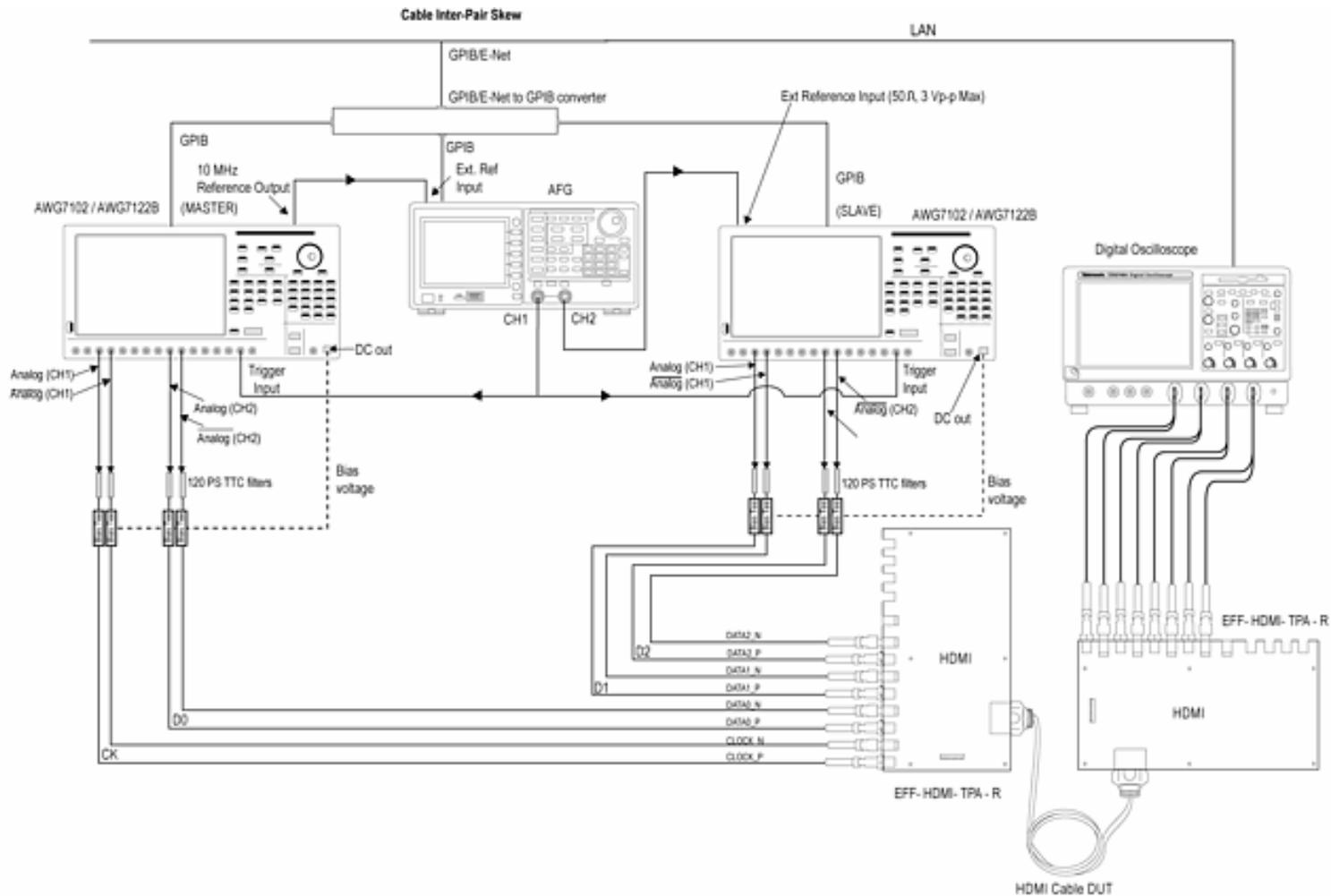
Hysteresis: 10%

Buttons: Select, Configure, Connect, View Waveform, Run Test, Result, Report, Summary, Detail

Cable -> Eye Diagram | Clock -> Ch1; Data0 -> Ch2; Data1 -> Ch3; Data2 -> Ch4; RL -> 25M; Test Method -> DTG Method; TP1 -> True; TP2 -> True

Inter-Pair Skew(1)

- Only Repeater Cable



Inter-Pair Skew(2)

- 各Lane同時測定

Cable -> Cable Inter-Pair Skew(D,D) Clock -> Ch1; Data0 -> Ch2; Data1 -> Ch3; Data2 -> Ch4; Acqs -> 10k; Tbit: Recalc; Avqs -> 100

- 詳細な結果表示

Test Name	Spec Range	Meas Value	Result	Remarks/Comments
5-5 : Cable Inter-Pair Skew : D0 - D1	Skew < 0.18*TPixel;	0.006*TPixel	Pass	Tbit = 1.3469ns; Vs(D0 - D1) = = 793.60mV, Vs = 791.28mV, Min = 71.429p, Max = 94.861p, Avg = 85.725p;
5-5 : Cable Inter-Pair Skew : D1 - D2	Skew < 0.18*TPixel;	0.054*TPixel	Pass	Tbit = 1.3469ns; Vs(D1 - D2) = = 791.28mV, Vs = 826.56mV, Min = 714.76p, Max = 731.11p, Avg = 721.88p;
5-5 : Cable Inter-Pair Skew : D2 - D0	Skew < 0.18*TPixel;	0.047*TPixel	Pass	Tbit = 1.3469ns; Vs(D2 - D0) = = 826.56mV, Vs = 793.60mV, Min = 625.56p, Max = 645.84p, Avg = 635.65p;



アジェンダ

- コンプライアンス・テストの位置づけと必要性
- CTS1.4測定方法とソリューション
- まとめ

まとめ

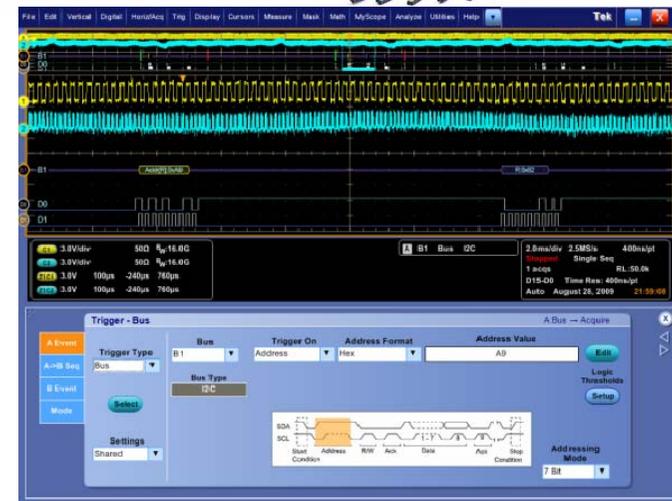
- Ver1.4追加機能は、オプション(Mandatory追加項目なし)
- 対応したい場合のみ、オプション機能を実装すればよい
- ATCにおいて再テストも必須ではない
 - が・・・新機能の追加、EDIDの変更、FWの変更時にはATCでの再テストが推奨されている
 - ただ・・・ケーブルではHEAC、車載拡張対応など大幅な変更となっている為、再テストが必須
- Tektronixは、CTS1.4フル対応
- 某ATCにおいて、既にAWGによるDirect Synthesisソリューションを採用
近日プレス発表

HDMI1.4もTektronixが
デファクト・スタンダードです

DSA70000Bシリーズ デジタル・シリアル・アナライザ

- 4GHzから20GHzまで全6機種
 - HDMIでは8GHz以上
- 4ch同時最高50GS/s
- I2Cサポート
- 高速シリアル解析向け機能を標準装備
 - シリアル・パターン・トリガ
 - 8B/10Bプロトコル・トリガ/デコード
 - ジッタ&アイ・ダイアグラム解析
- 購入後の周波数帯域アップグレード
- MSO(ミックスト・シグナル・オシロスコープ)
 - デジタルタル・チャンネル: 16Ch

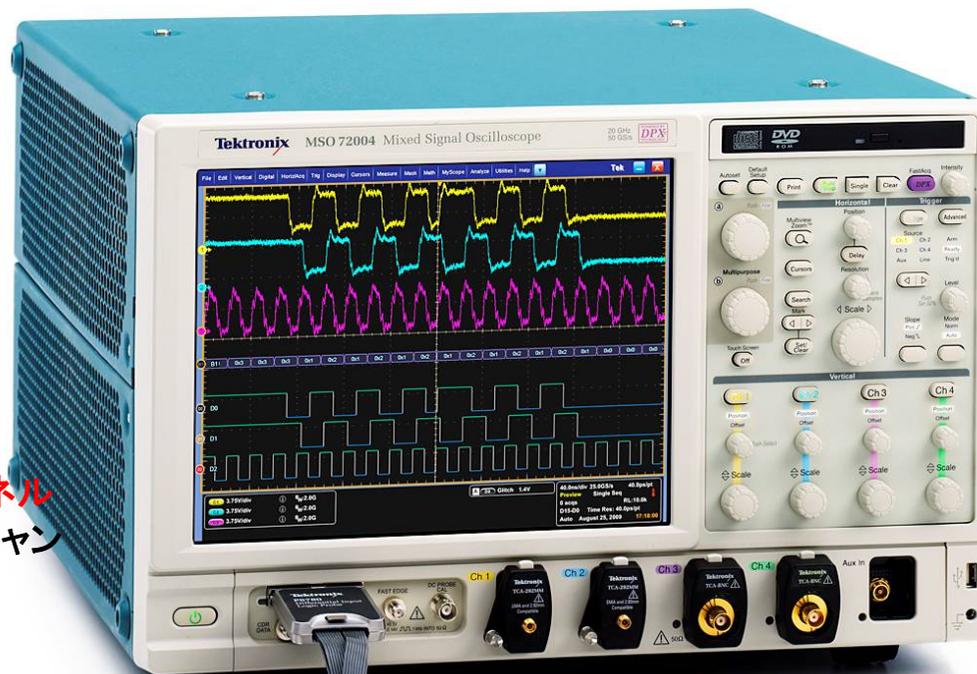
New



最高峰のMSO

NEW MSO70000シリーズ・ミックスド・シグナル・オシロスコープ

世界最高のアナログ/デジタル性能でシステム謙称、デバッグを強力に支援



■16 デジタル・チャンネル
最高速のアナログ・チャンネルに統合

■イベント・トリガ
発見の難しい現象を検出

■新ロジック・プローブ
低負荷効果で高い信号再現性

■80 ps デジタル・タイミング分解能

■20 ps アナログ・タイミング分解能

■ロング・メモリ
アナログ・デジタル(250M)

iCapture™ 任意デジタル信号のアナログ観測可能

バス・デコード 平行、I2C, SPI シリアルバス

ご清聴ありがとうございました



本テキストの無断複製・転載を禁じます

日本テクトロニクス株式会社

Copyright Tektronix

Tektronix[®]

Tektronix[®]