

## カー・エレクトロニクス： 設計&製造ソリューション

2022年版 Rev1.03



# パワー解析ソリューション

P5~P8

MDO4000C 5SeriesMSO



リモートワーク



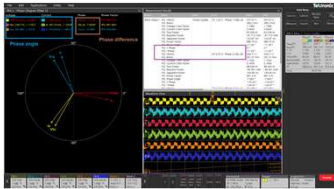
UWB

ミラー・レス

ラジオ

車内無線LAN

モータドライバ解析ソフトウェア



eコクピット

フロント・カメラ  
Lane Keep用

MPU

スタータ

フロント  
Display

エンジン

ECU

モータ

インバータ

モータ

DMM7510



フロント・カメラ

EV・モータ

ミラー・レス

ミリ波レーダ

# 車載バス解析ソリューション

P9~P13



NEW

5Series B

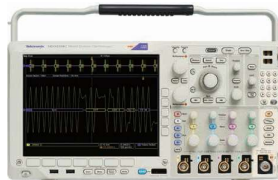
NEW

6Series B

MDO3000



MDO4000C



センサー & Display I/F解析ソリューション

P14~P15

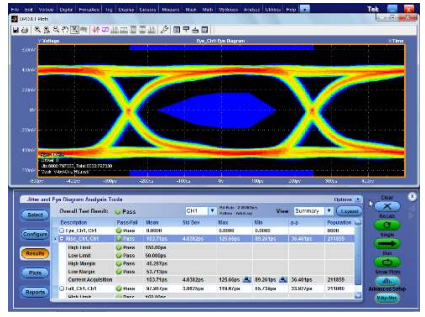
ECU・ADAS-BASE 高速信号測定ソリューション

P16~P17

MSO7000DX/SX シリーズ

P7700/7500 プローブ

アプリケーション・ソフト



サイド・カメラ  
Lane Change用

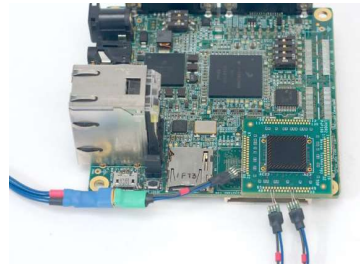
GPS/GNSS

カーオーディオ

リア・カメラ  
Rear View用

リア・カメラ  
Parking View用

リア  
Display

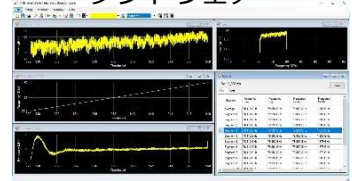


車載BUS (LAN)

車車間・車路間通信

ミリ波  
ダウンコンバータ

レーダ信号解析  
ソフトウェア



サイド・カメラ  
Cross Traffic用

バッテリー

TPMS

車載無線通信ソリューション

P18~P20

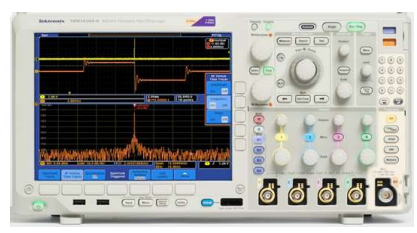
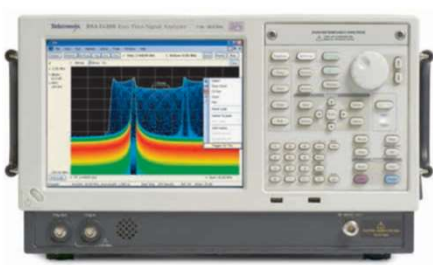
EMI・ノイズ測定ソリューション

P21~P24

RSA5000Bシリーズ

MDO4000Cシリーズ

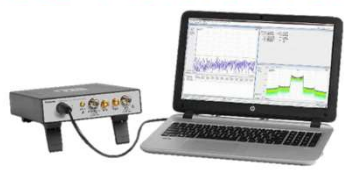
TSG4100Aシリーズ  
RF信号発生器



サイズもコストもコンパクトな  
高性能リアルタイム・スペアナ  
RSA306B型

リアルタイム・ベンチトップの  
高性能をフィールドで  
RSA503A/507A/513A/518A型

クラスを超えた  
高性能リアルタイム・スペアナ  
RSA603A/607A型



最高の信号忠実度と最新のユーザ・エクスペリエンス

New

## 6 Series B MSO



Windows選択可能

### アナログ8CH、10GHz帯域に対応

- 最大50GS/s のハイ・サンプリング・レート

### クラストップの低ノイズ

- 革新的なノイズ性能により、正確な観測、測定が可能
- RMSノイズ：197 $\mu$ Vを実現（4GHz、50 $\Omega$ 、1mV/divの代表値）

### 12ビットADCによる高分解能

- 12ビットADCにより信号の微細な信号まで観測可能
- ハイレゾ・モードにより、最大16ビット分解能( 625MS/s、200MHz)

### 車載機器開発向けの豊富なソリューション

- パワー測定/解析
- ミリ波レーダー測定/解析
- 車載イーサネット（コンプライアンス・テスト、信号分離）
- メモリ解析（DDRのデバッグ/解析/コンプライアンス・テスト） 他

New

最多のチャンネル数と低ノイズと高分解能

## 5 Series B MSO



Windows選択可能

### アナログ8Ch入力可能な多用途オシロスコープ

- 8ch入力でありながら2GHzの広帯域を実現
- 全チャンネル同時 6.25GS/s のハイ・サンプリング・レート

### 最高16bit(DSP処理時)の高分解能を実現

- 12bit ADCを搭載 高速信号も高分解能にて波形処理
- Hi-Res Mode(DSP処理)にて16bit の分解能を全チャンネルで実現

### 最大64ch のロジック入力が可能

- オプションのロジック・プローブを挿すだけでロジック入力を実現
- 8inロジック・プローブ×8chで最大64chのロジック入力が可能

### タブレット感覚の操作性

- タッチ操作によりピンチ・イン/アウトでスケールやズーム etc...
- マルチウィンドウによる見やすい解析画面
- リアルタイムOS（標準）、Windows10（オプション）が選択可能

コンパクト・サイズで高分解能

## 4 Series MSO



### コンパクトな筐体でアナログ6Ch入力可能

- 6ch入力でありながら1.5GHzの広帯域を実現
- 全チャンネル同時 6.25GS/s のハイ・サンプリング・レート

### 最高16bit(DSP処理時)の高分解能を実現

- 12bit ADCを搭載 ハイレゾ・モードで最大16ビット分可能

### 最大48ch のロジック入力が可能

- オプションのロジック・プローブを挿すだけでロジック入力を実現

### タブレット感覚の操作性

- タッチ操作によりピンチ・イン/アウトでスケールやズーム etc...
- マルチウィンドウによる見やすい解析画面

## エントリーモデル 6 in 1 MDOシリーズ

1. オシロスコープ
2. スペクトラム・アナライザ
3. ロジック・アナライザ
4. プロトコル・アナライザ
5. 任意波形/ファンクション・ジェネレータ
6. デジタル・ボルト・メータ/周波数カウンタ



3 Series MDO



MDO4000Cシリーズ



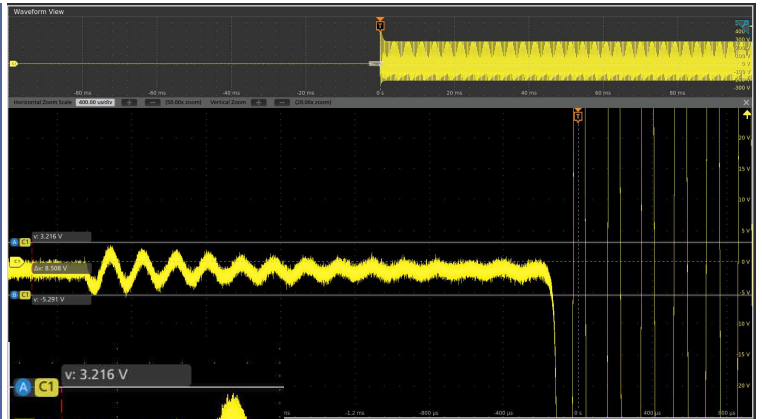
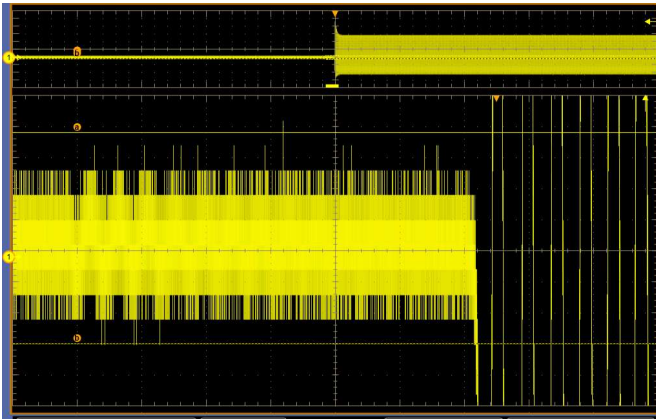
MDO3000シリーズ

# 高分解能オシロスコープ

1,000Vpp のAC電源にあるアイドル区間の0V部分に発生している共振波形の確認  
(両方とも1,000Vpp の全体波形を取りながら、0V付近をズームにて拡大(20倍)して比較)

従来型オシロスコープ

高分解能オシロスコープ



V1	20.0V
V2	-14.0V
ΔV	-34.0V

1,000Vの中の1%程度の振幅確認は困難  
ノイズに埋もれて詳細まではわからず  
ノイズは約34Vpp

v: 3.216 V
Δv: 8.508 V
v: -5.291 V

従来機ではノイズに埋もれていた共振波形を  
詳細に確認可能  
共振波形は約8.5Vpp

Acquisition
Manual, Analyze
High Res: 16 bits

TEK061 フロントエンドASICにより、革新的なノイズ性能を実現  
一般的なオシロスコープの1mV/divにおけるノイズを75%以上、削減



## Spectrum View

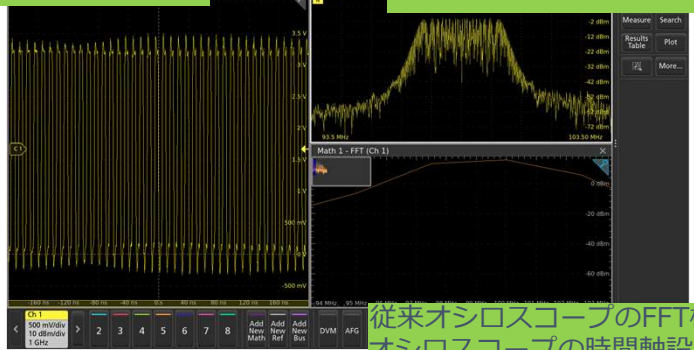
従来のFFT方式のオシロスコープは、アナログの時間軸の表示に使われるものと同じ波形取込みシステムによってコントロールされるので、時間軸と周波数軸の両方に同時に最適化された波形を表示することは事実上不可能です。

Spectrum Viewは、チャンネルごとに独立した専用の特許技術を使用することで時間軸表示と周波数軸表を独立して調整することができます。

すべてのアナログ・チャンネルでSpectrum View表示ができるためマルチチャンネルでのミックスド・ドメイン分析が可能です。  
中心周波数、スパンおよび分解能帯域幅(RBW)などのスペクトラム・アナライザ制御は直感的に操作可能であり簡単にセットアップできます。

オシロスコープ  
時間波形表示

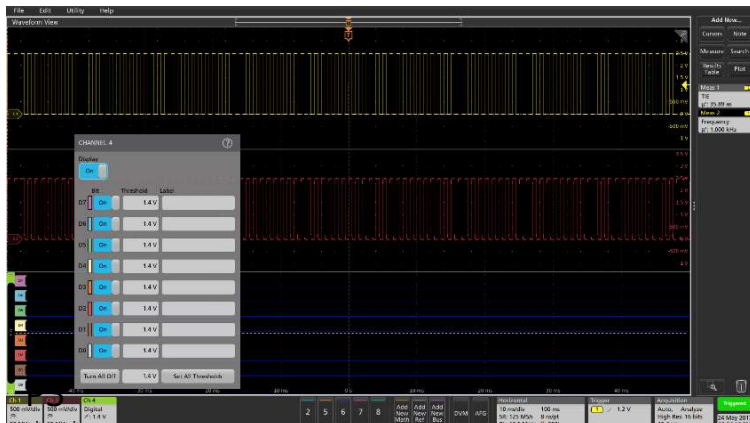
Spectrum View  
中心周波数/スパン/RBWを  
独立して設定可能



従来オシロスコープのFFT機能  
オシロスコープの時間軸設定に  
依存した表示

## アレンジ可能なミックスド・シグナル・オシロスコープ

オプションのロジック・プローブを追加することで多彩な入力アレンジが可能



- Ch1 アナログ・プローブ (TPP1000)
  - Ch3 アナログ・プローブ (TPP1000)
  - Ch4 デジタル・プローブ (TLP058)
- を接続した例



MS05 Series の新型I/F  
従来のプローブI/Fに加えて  
新規にロジック入力端子を追加

TLP058 ロジック・プローブ



**New**

## 光アイソレーション型高電圧差動プローブ IsoVu

埋もれていた信号が見える！ - 100%絶縁のIsoVu技術がさらに進化  
1/5に小型化、さらに高性能、使いやすさも大幅に向上



### IsoVu技術搭載 TIVPシリーズ 光アイソレーション型差動プローブ

これまで見れなかった真実の波形を確認！

- 周波数帯域: DC~1GHz
- 最大コモンモード電圧: 60kVpeak (DC~1GHz)
- CMRR: 160dB (DC~1MHz)、100dB@500MHz
- 最大差動入力電圧: ±2,500V
- 対応オシロスコープ  
4シリーズMSO,5シリーズMSO,6シリーズ(B)MSO

#### アプリケーション

- GaN、SiC、IGBTを使用したハーフ/フル・ブリッジの設計
- フローティング測定
- パワー・デバイスの評価
- インバータの設計
- 電子安定器の設計
- ESD (静電気放電) 対策
- リモート・プロービング機能
- パワー・コンバータの設計
- スイッチング電源の設計
- モータ・ドライブの設計
- EMI (電磁干渉) 対策
- 電流シャント測定

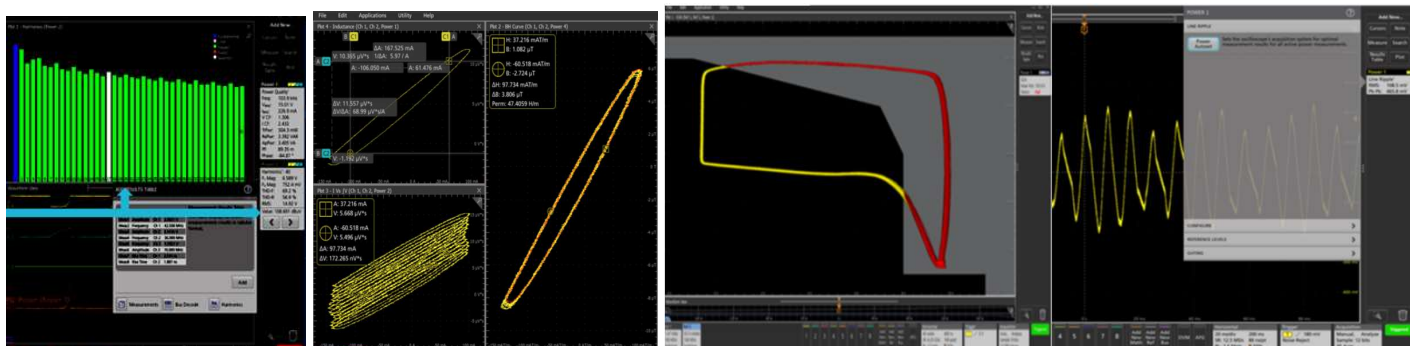
型名	周波数帯域	立上り時間	ケーブル長	最大差動入力電圧	最大入力オフセット・レンジ	最大コモン・モード電圧
TIVP1	1GHz	450s以下	2m	±2500V*	±2500V*	60kV
TIVP1L	1GHz	450s以下	10m	±2500V*	±2500V*	60kV
TIVP05	500MHz	850ps以下	2m	±2500V*	±2500V*	60kV
TIVP05L	500MHz	850ps以下	10m	±2500V*	±2500V*	60kV
TIVP02	200MHz	2ns以下	2m	±2500V*	±2500V*	60kV
TIVP02L	200MHz	2ns以下	10m	±2500V*	±2500V*	60kV

\*TIVPWS500X使用時

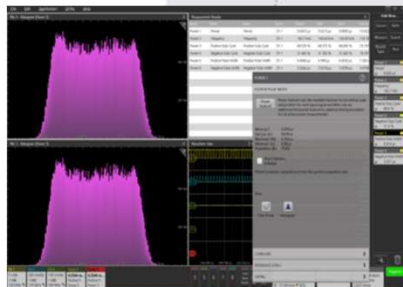
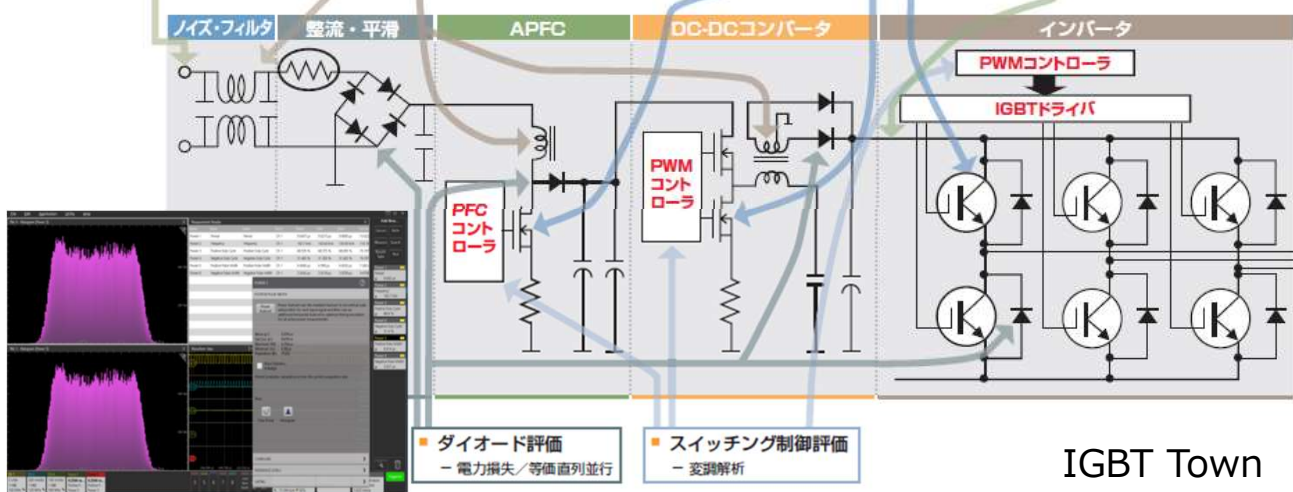
センサ・チップ・ケーブル	差動入力電圧	入力オフセット・レンジ	差動入力インピーダンス	最大非破壊電圧 (DC+ピークAC)	CMRR		
					DC~1MHz	500MHz	1GHz
SMA入力 (50Ωモード)	±5V	±25V	50Ω	5V <sub>rms</sub>	160dB	100dB	90dB
SMA入力 (1MΩモード)	±5V	±25V	1MΩ    11pF	100Vpk	160dB	100dB	90dB
<b>MMCXセンサ・チップ・ケーブル</b>							
TIVPMX10X	±50V	±200V	10MΩ    2.8pF	250Vpk	160dB	85dB	80dB
TIVPMX50X	±250V	±250V	10MΩ    <5pF*	300Vpk*	160dB*	73dB*	70dB*
TIVPMX1X	±5V	±25V	50Ω または 1MΩ    11pF	5V <sub>rms</sub> (50Ω)、100Vpk (1MΩ)	160dB*	100dB*	90dB*
<b>2.54mmスクエア・ピン・センサ・チップ・ケーブル</b>							
TIVPSQ100X	±500V	±500V	10MΩ    <5pF*	600Vpk*	160dB*	39dB*	30dB*
<b>5.08mmスクエア・ピン・センサ・チップ・ケーブル</b>							
TIVPWS500X	±2500V	±2500V	40MΩ    <4 pF*	3300Vpk*	160dB*	33dB*	25dB*

\*暫定値

# オシロスコープによるトータル・ソリューション

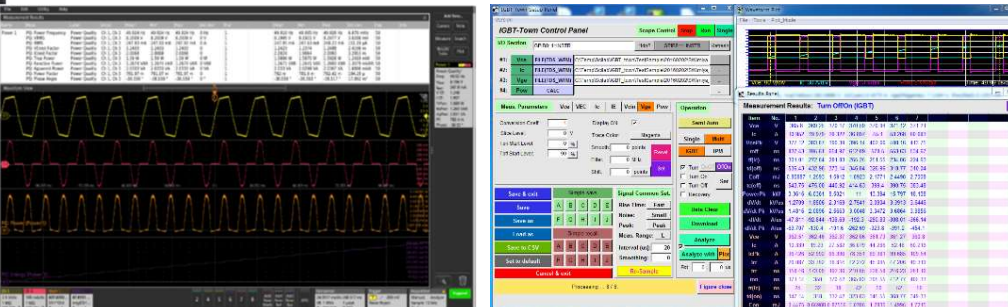


- AC入力評価 - 電流高周波/電力品質
- 磁気コンポーネント評価 - インダクタンス/電力損失/B-Hカーブ/磁気パラメータ
- スイッチング・デバイス評価 - スイッチング損失/導通損失/安全動作領域 (SOA)
- DC出力評価 - リップル/ターン・オン・タイム



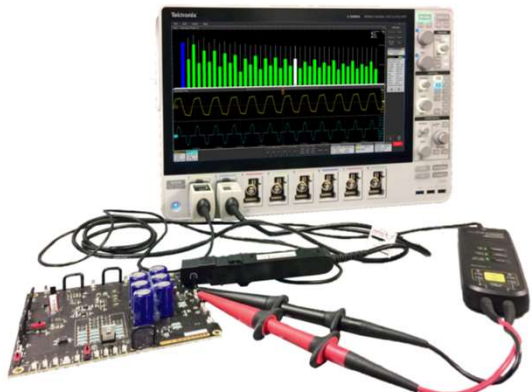
- ダイオード評価 - 電力損失/等価直列並行
- スイッチング制御評価 - 変調解析

IGBT Town



## 推奨構成例

Get more visibility into your power supply designs

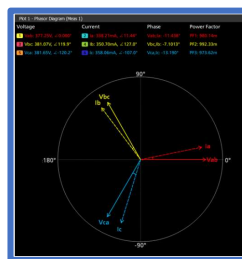
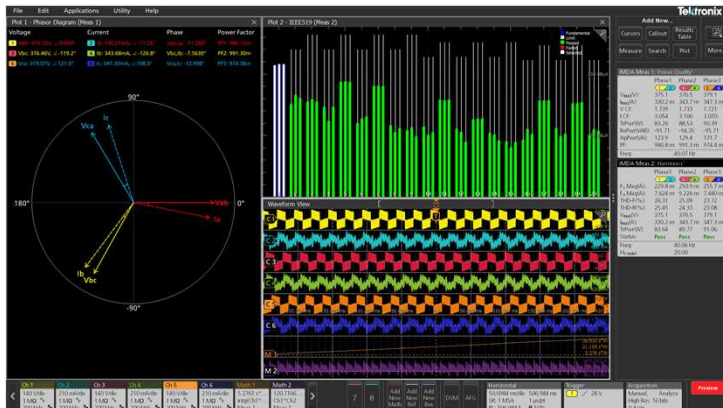


New	MSO58B	12bit 8ch 6.25GS/s 高性能オシロスコープ
New	TIVP1	IsoVu 1GHz帯域 光アイソレーション・プローブ
	TCP0150	20MHz 500A AC/DC電流プローブ, TekVPI
	THDP0200	200MHz 高電圧差動プローブ
	TCP0030A	120MHz 30A 高感度AC/DC電流プローブ, TekVPI

# パワー解析ソリューション

## モータ・ドライバ解析ソリューション

- ・パワー・アナライザでは測定できない過渡現象をオシロスコープで測定



Phasor表示

IMDA Meas 1: Input Voltage			
Phase1	Phase2	Phase3	
V <sub>u</sub> (V)	375.1	376.5	379.1
IMDA Meas 2: Input Current			
Phase1	Phase2	Phase3	
I <sub>u</sub> (A)	330.2 m	343.7 m	347.3 m
IMDA Meas 3: Input Power			
Phase1	Phase2	Phase3	
TrPwr(W)	83.26	88.53	90.39
RoPwr(W)	-91.71	-84.35	-95.71
ApPwr(W)	123.9	129.4	131.7
PF	0.808 m	0.913 m	0.924 m

結果表示

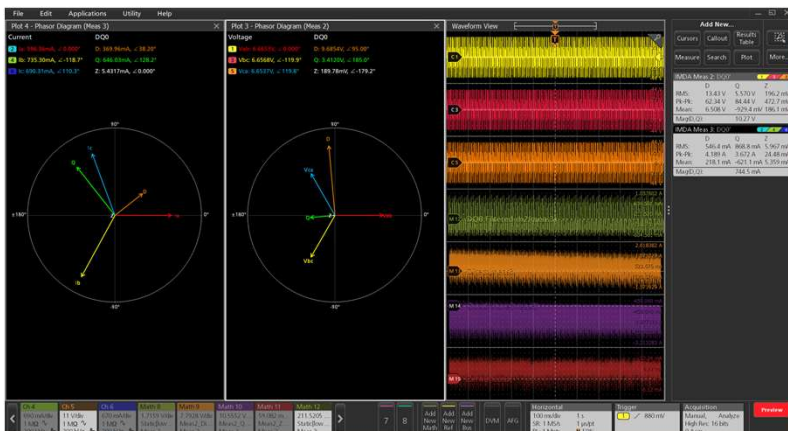
- ・主な測定項目
  - 電圧実効値、電流実効値、周波数、電圧クレスト・ファクタ、電流クレスト・ファクタ
  - 電圧高調波、電流高調波およびプリコンプライアンス・テスト、三相電力品質 (IEC61000-3-2、IEEE519-2014)
  - 有効電力、無効電力、皮相電力、力率、PWM周波数
  - 電圧電流位相角、三相位相角およびそのダイアグラム表示
  - 三相変換効率
  - ライン・リップル、スイッチング・リップル
- ・2電力計法および3電力計法に対応
- ・タイムトレンド・プロット、Acqトレンド・プロット



MSO46型、MSO56/B型/MSO58/B型、MSO66B型、MSO68B型

New

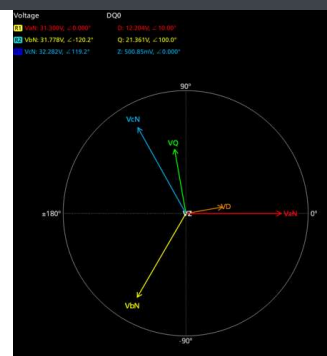
- ・DQ0解析をオシロスコープだけで実現



### D-Q-0 スカラー表示

IMDA Meas 2: DQ0			
D	Q	Z	
RMS:	13.43 V	5,570 V	196.2 mV
Pk-Pk:	62.34 V	84.44 V	472.7 mV
Mean:	6.508 V	-929.4 mV	186.1 mV
Mag(D,Q):	10.27 V		
IMDA Meas 3: DQ0			
D	Q	Z	
RMS:	546.4 mA	868.8 mA	5,967 mA
Pk-Pk:	4,189 A	3,672 A	24,48 mA
Mean:	218.1 mA	-621.1 mA	5,359 mA
Mag(D,Q):	744.5 mA		

### D-Q-0のフェーザー・プロット



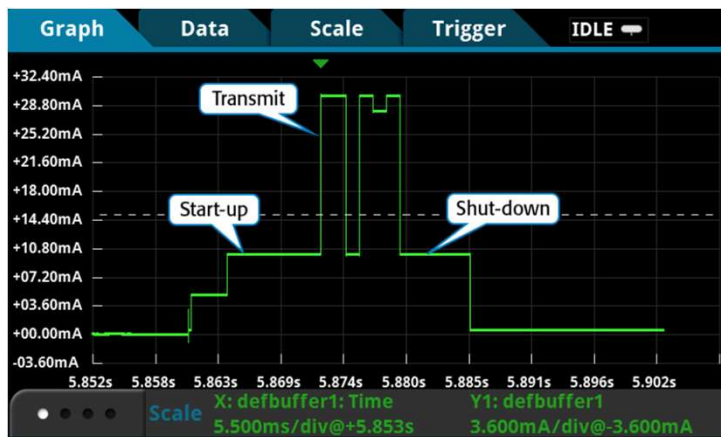
- ブラシレスDCモータやIPMなどの同期モータで必要とされるフィードバック制御を解析するためのDQ0解析をオシロスコープだけで実現
- 従来は複数の装置を組み合わせないと得ることができなかったDQ0のパラメータを取得
- DQ0の電圧ベクトルと電流ベクトルを同時に表示
- DQ0のスカラ値の時間変動をプロット
- IMDAオプションを搭載した5/6シリーズMSOに追加可能



## TPMS等 微小電流デバイス測定

### テクトロニクス社の微小電力測定ソリューションの特長

- ・電圧／電流デジタイズ機能により、波形の取込み／表示、イベントの転送が容易  
1MS/s、18ビットのデジタイザを内蔵しており、外付け機器の必要なしに波形を取込可能
- ・優れたトリガ機能により、適切なポイントで正確な信号取込みが可能
- ・3年以上の動作寿命を求められるTPMSの電池消費状況の確認に最適



#### DMM7510

- ・7.5桁グラフィック・サンプリング・マルチメータ
- ・15種類の測定機能（電流測定は10Aレンジあり）
- ・TSP®（Test Script Processor）システム  
複数のTSP機器によるテスト・システムの構築可能



特長	利点
10 nVのDC電圧感度と0.0014%の基本確度	厳しい確度要件にも対応可能
100 mV、1 Ω、10 μAの最小レンジと低ノイズ	低レベル信号の測定も可能な優れた感度、1NPLCのノイズ性能は8.5桁DMMと同等またはそれ以上
1M S/sデジタイザ	波形／トランジェントの取込み、表示が可能のため、他に測定器を用意する必要なし
大容量メモリ・バッファ内蔵	標準モード/1,100万回以上、コンパクト・モード/2,750万回以上の読み値を保存可能、長期間測定にも対応可能
オフセット補正抵抗、4線、ドライ回路機能	低抵抗測定における確度が向上
自動校正機能	温度や時間によるドリフトを最小限に抑え、確度と安定度を向上
5インチ、高解像度タッチスクリーン・インタフェース	シンプルなピンチ／ズーム操作により、測定結果の観測／検証／解析における操作性が飛躍的に向上
前面パネルのUSBメモリ・ポート	読み値とスクリーン・イメージをすばやく保存可能
GPIO、USB、LXI準拠のLANインタフェースを標準装備	PCとの接続を簡素化
2年仕様	長期間による校正サイクルが可能

## データ収集ソリューション

#### DAQ6510

6.5桁データ・ロガー／データ収集システム  
最大80chまで拡張、2700/2701と互換モードあり



#### DMM6500

6.5桁グラフィカル・サンプリング・マルチメータ  
最大10chまで拡張、2000シリーズ／他社34401Aと互換モードあり



# 車載バス解析ソリューション

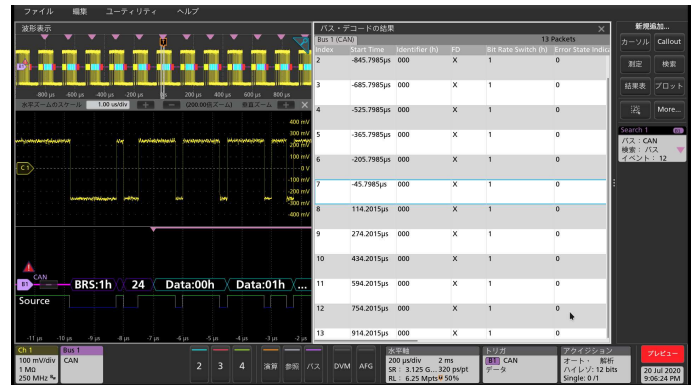
## プロトコル解析ソリューション

- ・シリアル・プロトコル・サーチ・・・イベントの検索や移動が可能
- ・シリアル・プロトコル・トリガ・・・特定の packets の内容でトリガ待ちが可能
- ・バス波形表示・・・パケットの開始と終了、アドレス、データ、識別子などを識別表示
- ・バス・デコード・テブル・・・全てのデコードのリスト表示とデータの出力が可能
- ・複数同時プロトコル解析・・・同時解析数の制限無し（4/5/6シリーズMSO）

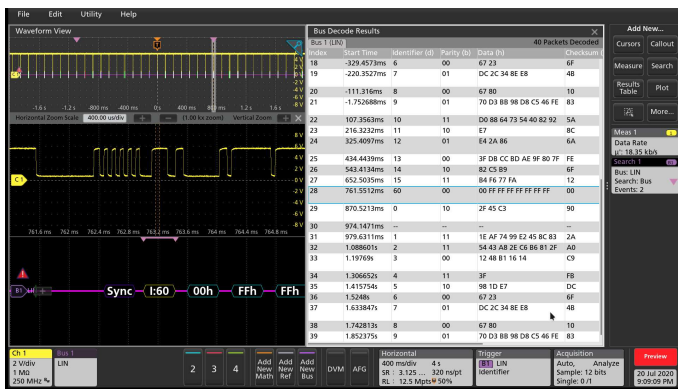
### CAN, CAN.dbc



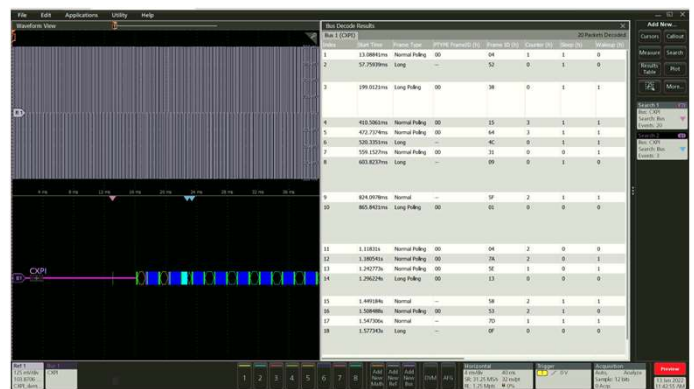
### CAN FD



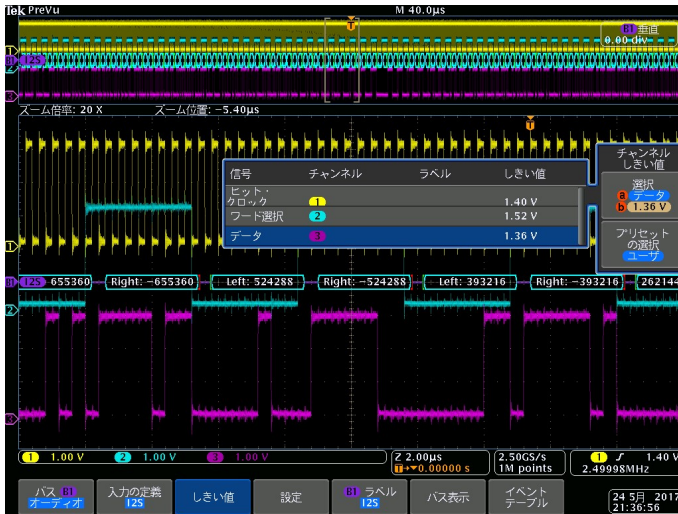
### LIN



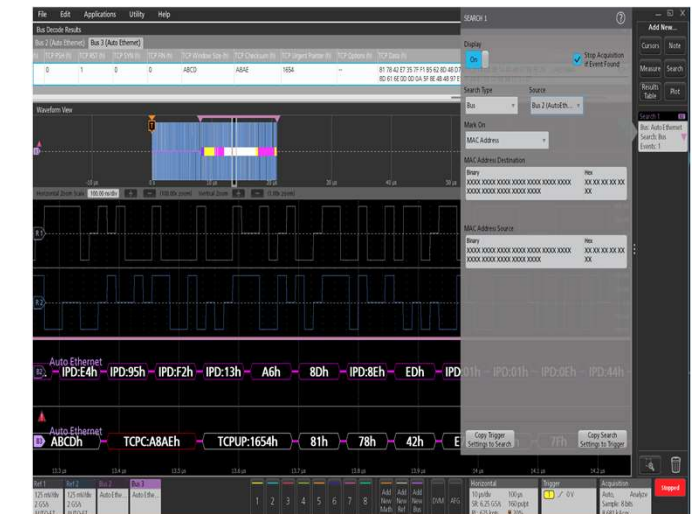
### CXPI



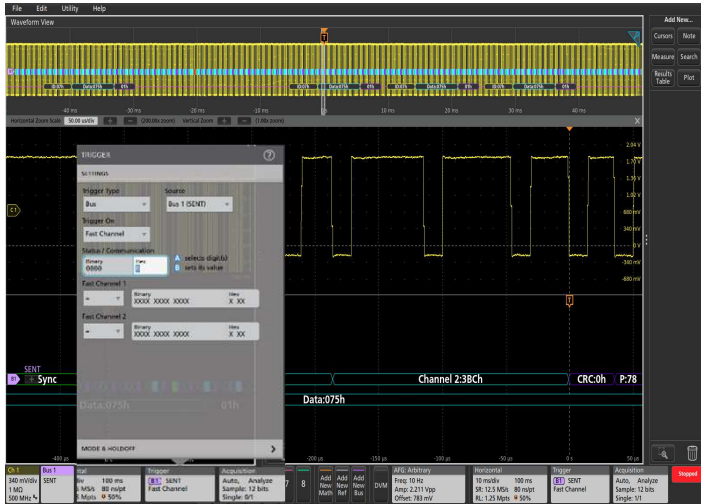
### I2S



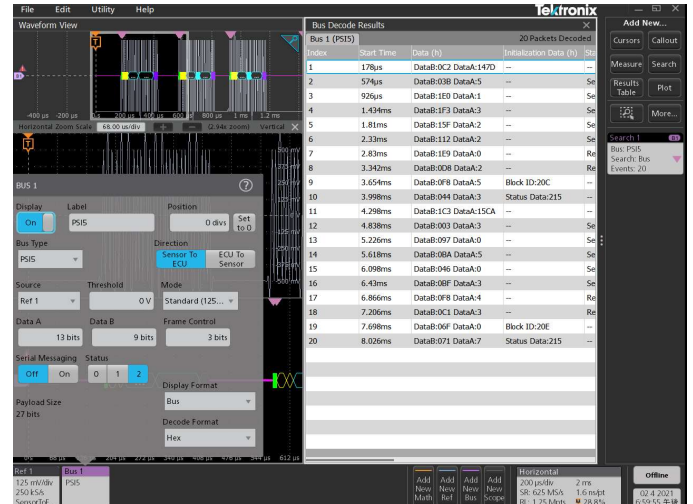
### 100base-T1



## SENT



## PSI5



## 推奨構成例

New

6 Series B MSO

New

5 Series B MSO

4 Series MSO



MSO58B

12bit 8ch 6.25GS/s 高性能オシロスコープ

5-SR-AUTO

CAN/CAN FD/CAN.dbc/LIN/FlexRay/ シリアル解析&トリガ

5-SRAUTOSEN

SENTシリアル解析&トリガ

5-SRCXPI

CXPIシリアル解析

TDP1000

1GHz 高電圧差動プローブ

※その他のオプション類についてはお問合せください

## エントリーモデル 6 in 1 MDOシリーズ



3 Series MDO



MDO4000Cシリーズ



MDO3000シリーズ

MDO34

1GHz・5GS/s・4ch  
ミックスド・ドメイン・オシロスコープ

3-SRAUTO

CAN/CAN FD/LIN/FlexRay/ シリアル解析&トリガ

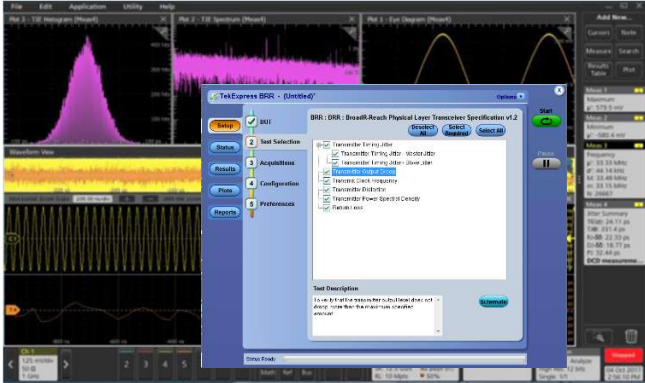
TDP1000

1GHz 高電圧差動プローブ

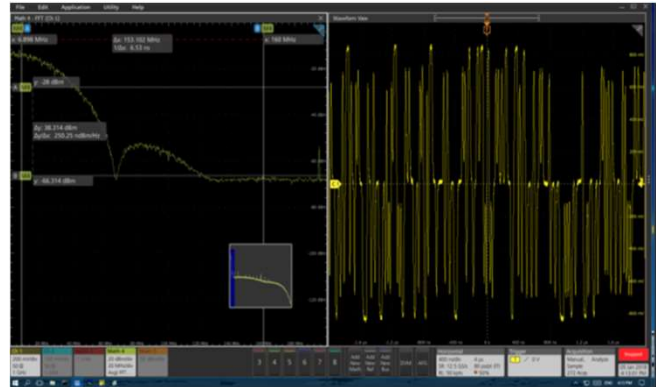
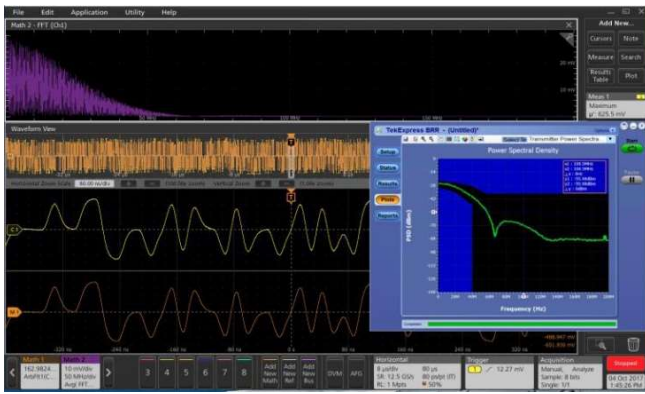
※その他のオプション類についてはお問合せください

### 車載イーサネット コンプライアンス・テスト

テクトロニクスのコンプライアンス・テスト・ソリューションの特長

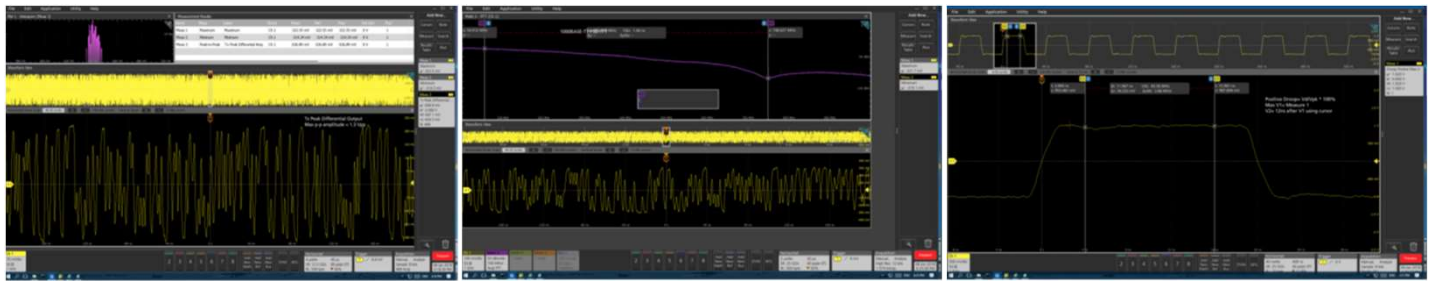


- 100base-T1(100Mbps)、1000base-T1(1Gbps)、NG-ase-T1及び10base-T1S(10Mbps)のコンプライアンス・テスト  
-今後採用される新規格にも対応
- PSD測定もオシロスコープで自動測定  
-スペクトラム・アナライザが不要のため、設定が容易かつローコスト
- リターンロスもオシロスコープと任意信号発生器で自動測定  
-VNAを使った測定結果も同一レポートに統合可能
- クロック信号のプロービングを必要としないDistortion測定  
-クロック信号の取得の為にECU内部にアクセス不要



**New**

### テクトロニクスの車載マルチギガビット 測定ソリューション



#### 推奨構成例 (100BASE-T1)

#### 推奨構成例 (NGBASE-T1)

**New**

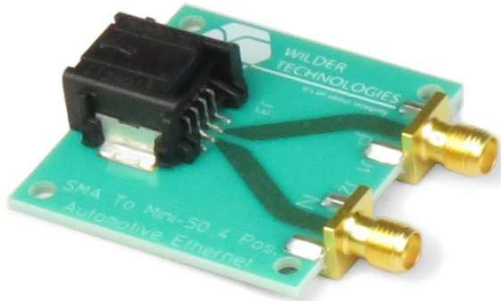
MSO54B-BW1000	12bit 1GHz 4ch オシロスコープ
opt.5-WIN	内蔵Window10
opt.5-DJA	ジッタ/アイ解析ソフトウェア
opt.5-CMAUTOEN	100/1000base-T1 コンプライアンス・テスト・ソフトウェア
TDP1500×2本	1.5GHz 差動プローブ
TF-XGBT	Ethernet測定用Fixture
AFG31152	150MHz 2ch ファンクション・ジェネレータ

**New**

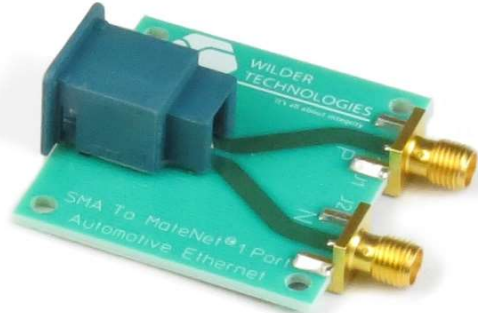
DPO71304SX 13GHz	8bit 13GHz 4ch オシロスコープ
op.DJA	ジッタ/アイ解析ソフトウェア
op.AUTOEN10G	車載マルチギガビット(MultiGase-T1) コンプライアンス・テスト・ソフトウェア
DPO7AFP	外部フロントパネル
TCA-VPI50	TCA-TekVPI変換アダプタ・50MΩ終端プローブ用
TDP1500	1.5GHz 差動プローブ、TekVPI
PMCABLE1M	精密位相マッチング・ケーブル・ペア 1m

## 車載Ethernet測定 フィクスチャ

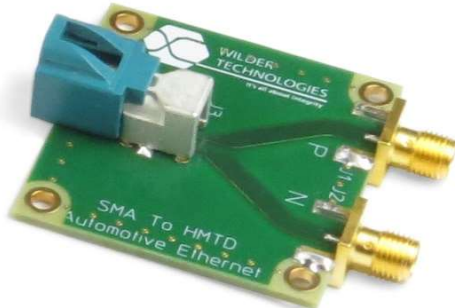
640-1025-000



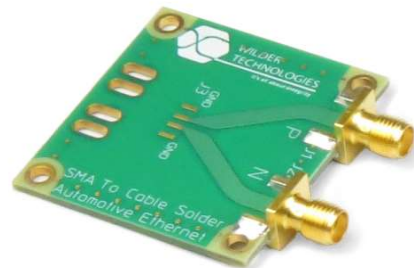
640-1026-000



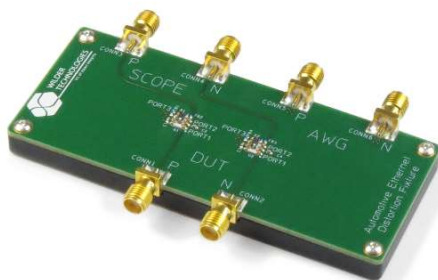
640-1027-000



640-1028-000



640-1029-000



640-1030-000



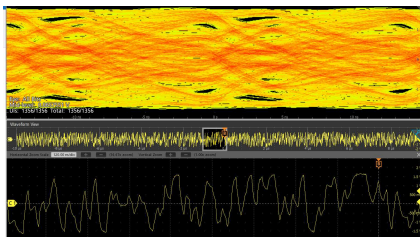
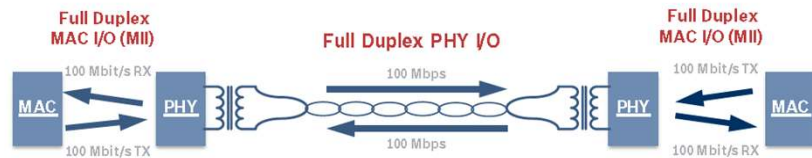
パーツ番号	説明	対応するテスト
640-1025-000	ETH-TPA-AW-M50 (Automotive Ethernet, Mini-50, Molex)	全てのテスト (ただし、Tx Distortion テストには、 加えて640-1029-00が必要。 コモンモード・エミッションには、 加えて640-1030-00が必要。)
640-1026-000	ETH-TPA-AW-MN (Automotive Ethernet, MateNet, Tyco)	
640-1027-000	ETH-TPA-AW-HMTD (Automotive Ethernet, Rosenberger)	
640-1028-000	ETH-TPA-AW-CBL (Automotive Ethernet, Open Solder Cable)	
640-1029-000	ETH-TPA-AW-D (Automotive Ethernet, Distortion Card)	Tx Distortion
640-1030-000	ETH-TPA-AW-CM (Automotive Ethernet, Common Mode Card)	コモンモード・エミッション・テスト

# 車載イーサネット 信号評価ソリューション

ケーブルを切断せずに信号品質の評価が可能

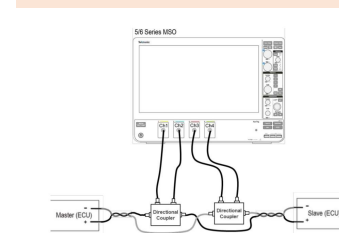
- 100base-T1、1000base-T1は1対のツイストペア・ケーブルで双方向通信を行う
- 異なるメーカーのECUが通信する場合の信号品質評価
- 実車搭載時の信号品質はコンプライアンス・テストでは確認できない
- コンプライアンス・テストはECU単体での動作は保証するが、実車搭載時の環境では実施できない
- 実車搭載時に起こる、はハーネスがボディーや他のECUから受ける影響も含めて評価可能
- 従来の双方向信号分離手法は方向性結合器を使用しており、信号品質が劣るだけでなくハーネスと切断してコネクタを追加しないと測定できないという問題があった。
- プローブを接続可能な中継基板を用意することで、ハーネスには手を加えずに実車での測定が可能

100base-T1/1000base-T1は1対の線で双方向の信号伝送を行っている



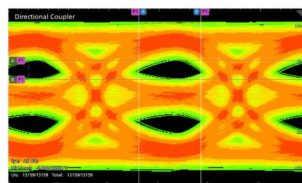
信号分離前の電圧波形 (双方向の信号が混在)

## 従来方式



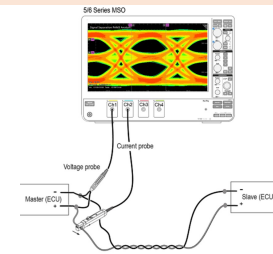
ハーネスを切断して方向性結合器で信号分離

- ECU間の伝送信号自身が減衰
- 分離した信号の振幅が低いのでS/Nが確保できない



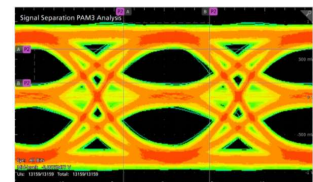
方向性結合器を使用した測定結果(200mVpp)

## 新方式

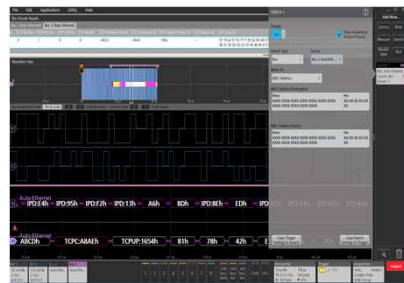


差動プローブと電流プローブで信号をピックアップ

- ECU間の通信に影響を与えない
- 信号本来の特性が評価可能



新方式による測定結果(2Vpp)



実車での実働状態におけるプロトコル・デコードも可能

## 推奨構成例 (100BASE-T1)

New

MSO54B-BW1000	12bit 1GHz 4ch オシロスコープ
opt.5-WIN	内蔵Window10
opt.5-DJA	ジッタ/アイ解析ソフトウェア
opt.6-AUTOEN-BND	100/1000base-T1 バンドル・パッケージ
TDP1500	1.5GHz 差動プローブ
P6022	120MHz 電流プローブ

## 推奨構成例 (1000BASE-T1)

New

MSO64B-BW2500	12bit 2.5GHz 4ch オシロスコープ
opt.6-WIN	内蔵Window10
opt.5-DJA	ジッタ/アイ解析ソフトウェア
opt.6-AUTOEN-BND	100/1000base-T1 バンドル・パッケージ
TDP3500	3.5GHz 差動プローブ
CT6	2GHz 電流プローブ

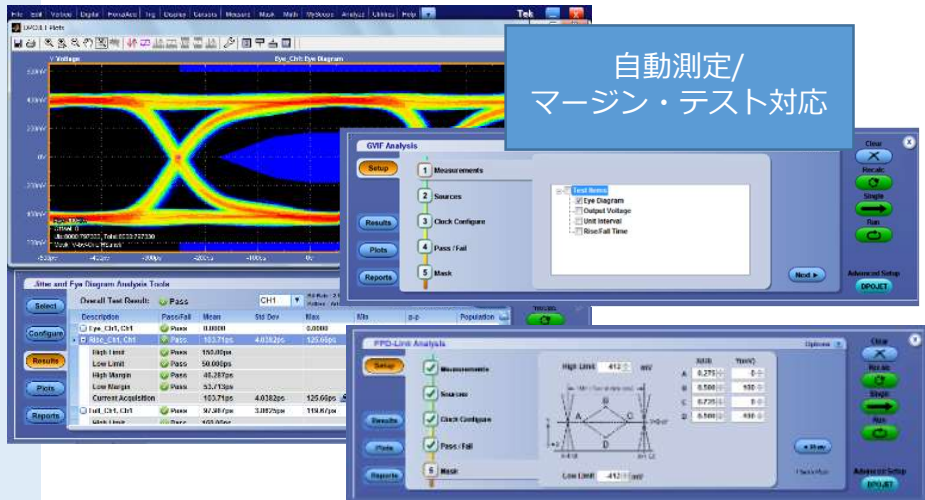
# センサー & Display I/F解析ソリューション

全てのI/Fをサポートしているのはテクトロニクスだけ

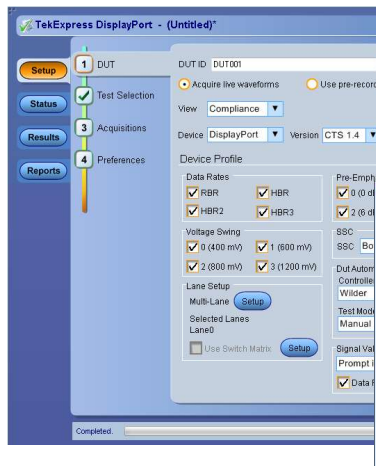
最新の規格に対応した自動測定/テストソリューション

デバイスメーカー独自系規格  
対応一覧

Clockless Link  
FPD-LINK  
GMSL  
GVIF  
LVDS  
V-by-One HS



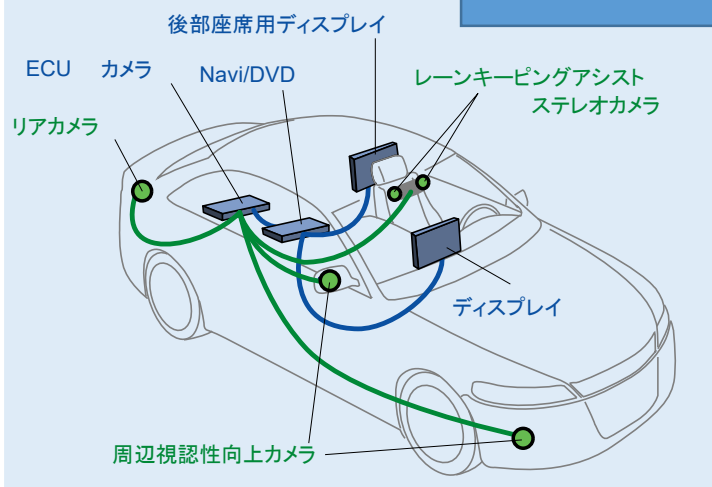
コンプライアンス・テ  
スト準拠



規格団体系規格  
対応一覧

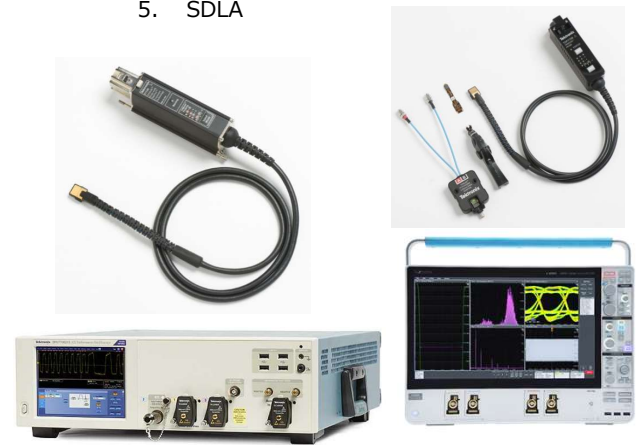
DisplayPort/eDP  
HDMI  
MIPI C-PHY  
MIPI D-PHY  
MIPI M-PHY

アプリケーション



推奨機器構成

1. DPO71304SX or MSO64B
2. P7713 TriModeプローブ or TDP7708
3. DPOJET Advanced
4. 解析ソフトウェア
5. SDLA

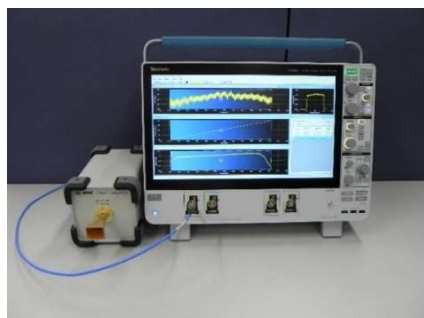


※その他必要オプション類についてお問合せください

# ミリ波レーダー測定ソリューション

シンプルなシステム構成でFMCWチャープ解析を実現

## マルチチャンネル測定にも対応したFMCW信号の詳細解析



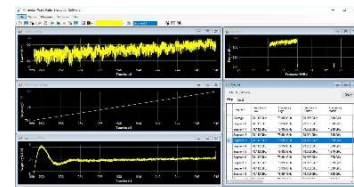
コンパクトでシンプルな構成でミリ波レーダー信号の詳細解析を実現



ダウンコンバータ



MSO64B型  
オシロスコープ



FMCW信号解析  
ソフトウェア

- ・ FMCWレーダ信号解析のワンストップ・ソリューション
- ・ ダウンコンバータ、8GHzオシロスコープ、解析ソフトウェアの組み合わせ
- ・ チャープ・リニアリティを含むFMCW信号の詳細解析に対応
- ・ 76GHz~81GHzの最大5GHz幅の信号解析が可能
- ・ 複数レーダ間のタイミング解析が可能(最大4ch)

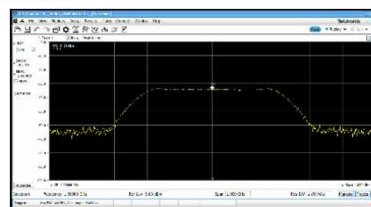
## ローコストで高速測定



76GHz~81GHz  
ミリ波ダウンコンバータ



RSA507A型  
7.5GHzスペクトラム・アナライザ



SignalVu-PC  
ベクトル信号解析ソフトウェア

ミリ波ダウンコンバータと7.5GHzスペクトラム・アナライザの組み合わせ

- ・ 低価格でのミリ波信号測定に対応
- ・ ダウンコンバータとスペクトラム・アナライザを同軸ケーブルで接続するだけで測定開始
- ・ ダウンコンバータの周波数特性をSignalVu-PCで補正することにより高精度測定に対応
- ・ トリガ掃引の活用により従来の掃引型スペクトラム・アナライザより高速な測定

## 推奨構成例

New

MSO64B 6-BW-8000	8GHz・25GS/s・4ch ミックスド・シグナル・オシロスコープ
79GHz対応ダウンコンバータ	日本電波工業製
FMCW解析ソフトウェア	株式会社メビウス製

※その他必要オプション類についてお問合せください

# LiDAR測定ソリューション



高速な多チャンネル・パルスの評価に対応

多チャンネル信号解析

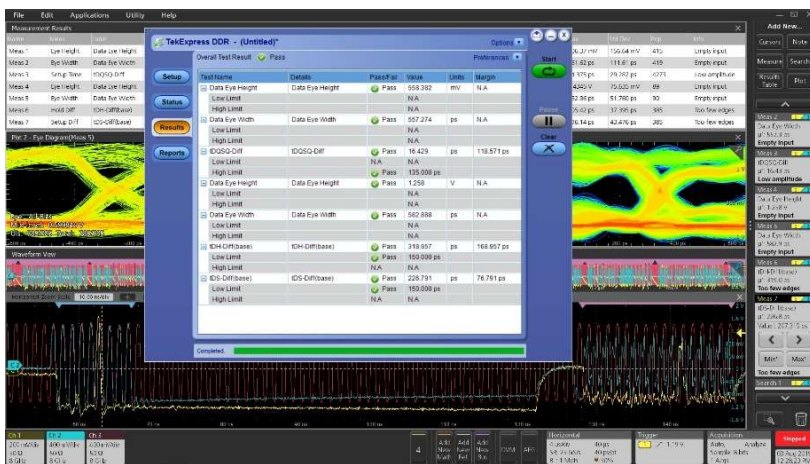
- ・ 1GHz、8ch入力のMSO58LP型ロープロファイル・オシロスコープ
- ・ 8GHz、4ch入力のLPD64型ロープロファイル・デジタイザ
- 多チャンネル信号発生
- ・ 8chアナログ出力及び32chデジタル出力が可能なAWG5208型



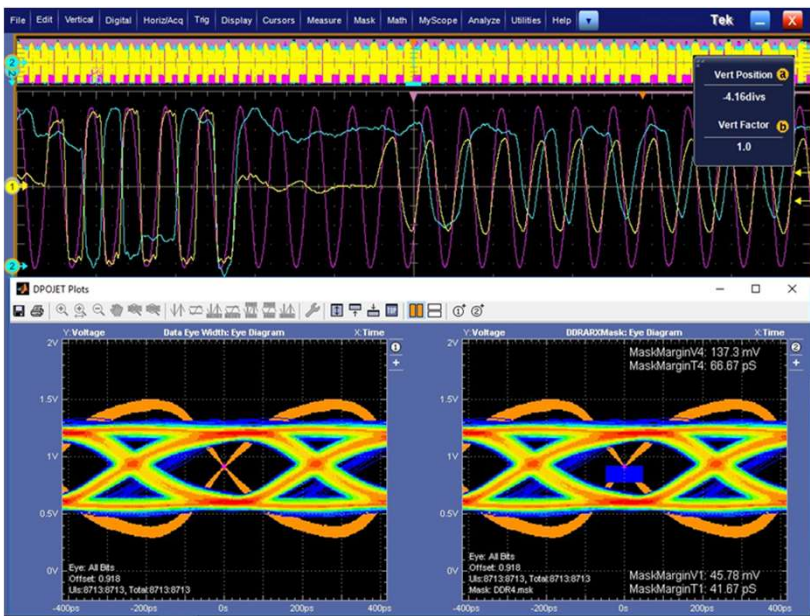
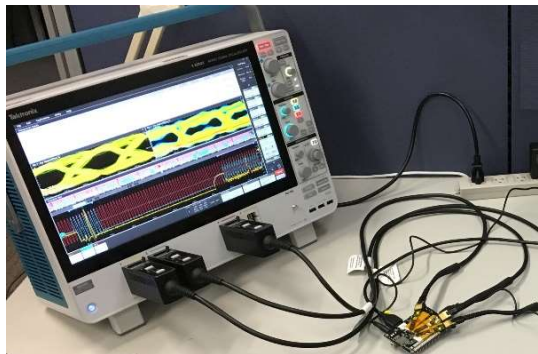
### DDR/LPDDR

#### テクトロニクス社のDDR/LPDDR測定ソリューションの特長

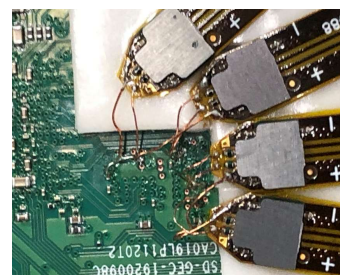
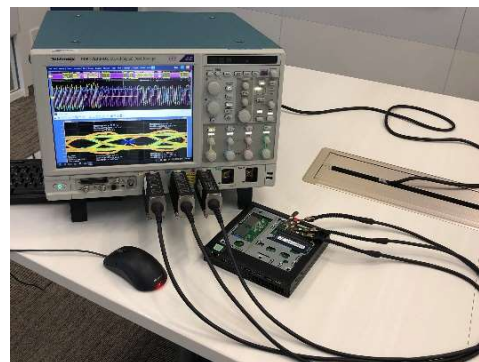
- DDR 自動測定/解析ソフトウェア・パッケージにより、JEDEC に準拠した DDR/DDR2/DDR3/DDR3L/DDR4/DDR5/LPDDR/LPDDR2/LPDDR3/LPDDR4/LPDDR4X/LPDDR5/GDDR3/GDDR5 の適合性試験を簡単に実施
- リード・バーストとライト・バーストの自動識別、主要パラメータ設定、測定とPass/Fail 判定、レポートの自動生成を迅速にでき、評価時間を大幅に短縮が可能



#### 6 Series B MSO



#### MSO/DP070000 Series



#### プロービング・ソリューション

##### P7700/TDP7700 Series 広帯域TriModeプローブ

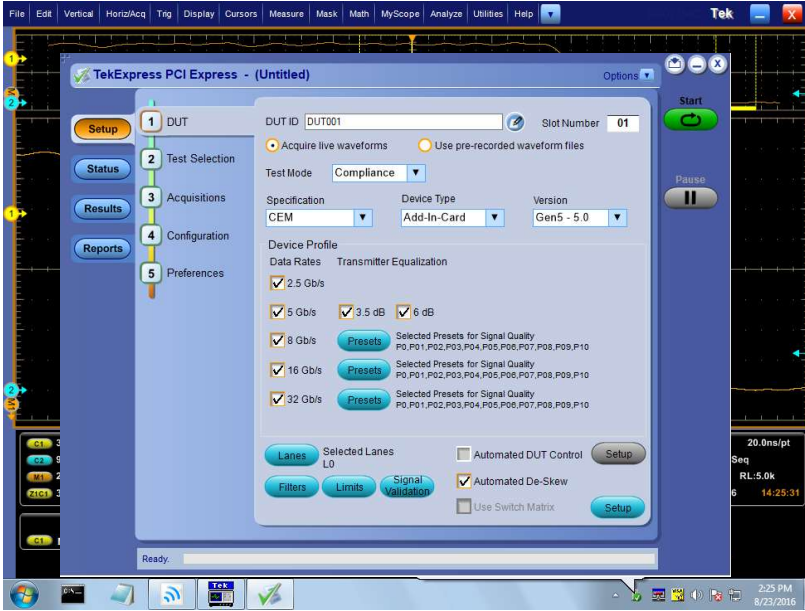


- 標準で-40℃～+85℃までの環境試験に対応!  
製品の信頼性試験においての恒温槽評価で使用可能
- ハイ・スピード・シリアルとロー・パワーにも対応した高インピーダンス・低負荷Tip
- 4GHz～20GHzまでのモデルをライン・アップ
- プローブ・ヘッドが先端アクセサリに!  
LSIを搭載した構成のソルダ・チップでありながら優れたランニング・コスト

## USB2.0/USB3.2/USB4

### テクトロニクスのUSB測定ソリューションの特長

- テクトロニクスのUSBコンプライアンス・テスト・アプリケーション（USB2.0 : Opt. USB2、USB3.2 : Opt. USB/USBSSP-TX、USB4 : Opt.CIO, USB4）とテクトロニクスのオシロスコープを使用することでUSB-IFで規定されているUSB2.0/USB3.2/USB4機器のコンプライアンス・テストを省力化が可能
- コンプライアンス・テストを自動化できるため、エンジニアは作業ベンチ上で必要なテストを効率的に、確実に実施



USB2SIGQUAL ハイスピード信号品質テスト・フィクスチャ・セット (USB-IF から入手可能)

## PCI – Express

### テクトロニクスのPCI-Express測定ソリューションの特長

- PCIeのテスト・サポート：テスト・アプリケーション PCE3/4/5は、PCIeのBase仕様、CEM仕様をベースとした、PCIe Gen1/2/3/4/5インタフェースの適合性および検証をサポート
- 自動セットアップ：オシロスコープの水平軸/垂直軸スケールを自動的に設定し、正確な解析のための信号品質の最適化
- DUT出力信号切替えの自動化：DUTを自動制御し、Txテストで必要なさまざまな速度やプリセットでステップ制御可能 ⇒ Txテストで必要なさまざまなプリセットや速度の切替えを自動制御可能

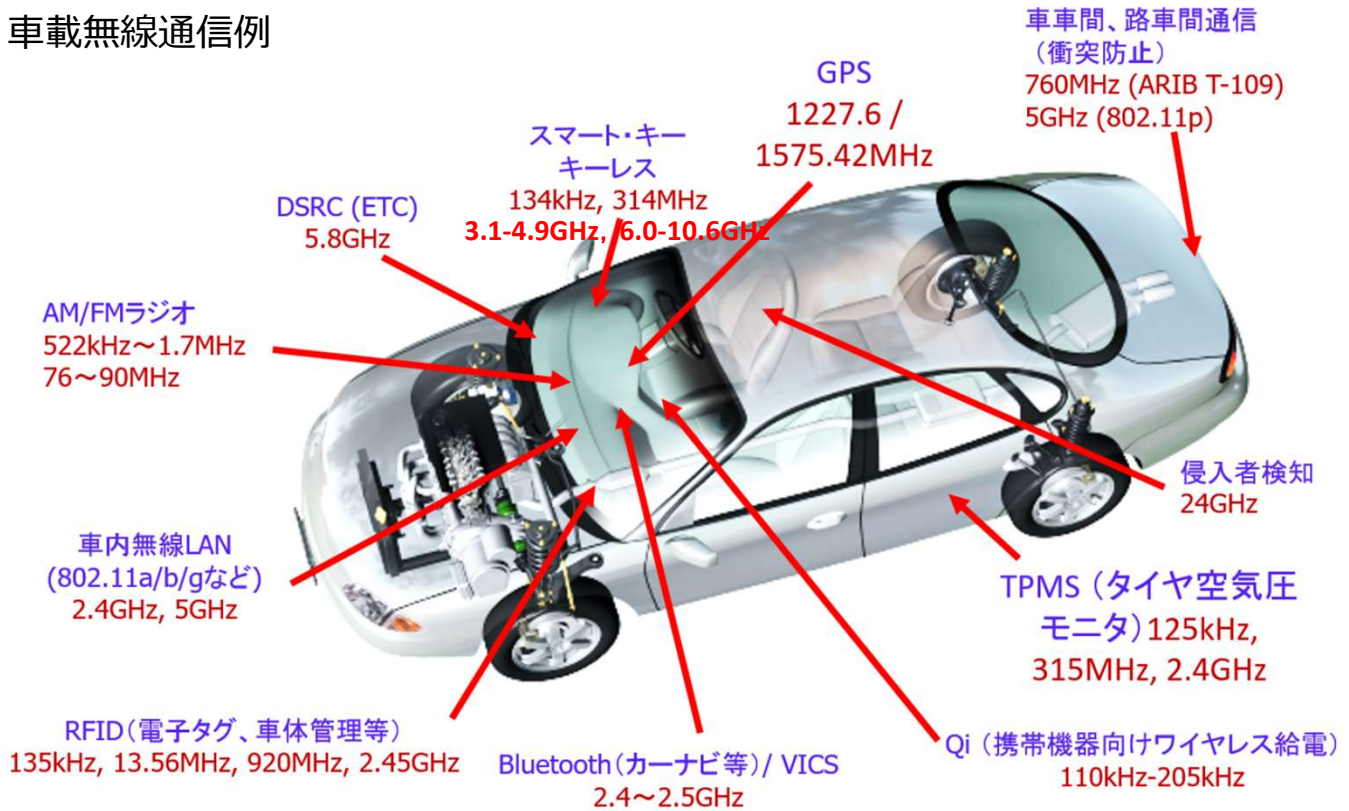
PCIeの検証、デバッグ、プリコンプライアンスの統合測定  
Opt.PCE3/PCE4/PCE5は、PCIe仕様の数多くのテスト・ポイント、バージョンによる測定が行えます。サポートする全てのPCIeの仕様、フォームファクタ、テスト・ポイントを以下に記します。MXM : Mobile PCI Express Module

テスト方式	仕様バージョン	PCI Express仕様のタイトル	テスト・ポイント
Rev 1.1	Base Specification		トランスミッタとレシーバ
	CEM Specification		システムとアドイン・カード、リファレンス・クロック
	Express Module Specification		トランスミッタ・バスとシステム・ボード
	PCMCIA Express Card Standard		ホスト・システム・トランスミッタ Express Card トランスミッタ
Rev 1.0	MXM Electromechanical Specification		システムとモジュール (PCI Express)
	External Cabling Specification		トランスミッタとレシーバのバス
	Base Specification		トランスミッタとレシーバ、モバイル・ロー・パワー・トランスミッタ
Rev 2.0	CEM Specification		システムとアドイン・カード(3.5および6 dBのディエンファシス)
	MXM Electromechanical Specification		システムとモジュール (PCI Express)
Rev 3.0	Base Specification		トランスミッタ
	CEM Specification		システムとアドイン・カード
Rev 4.0	Base Specification		トランスミッタ
	CEM Specification		システムとアドイン・カード
Rev 5.0	Base Specification		トランスミッタ
	CEM Specification		トランスミッタ



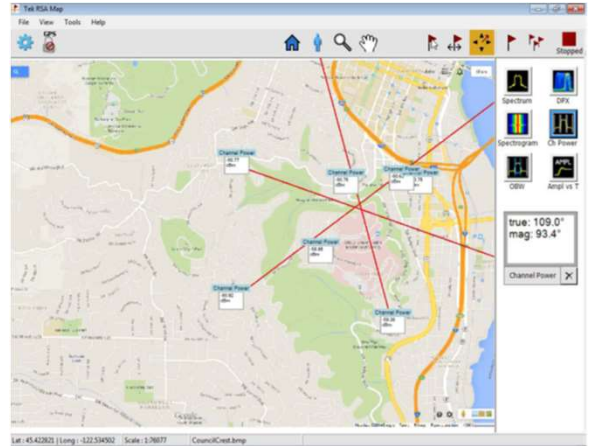
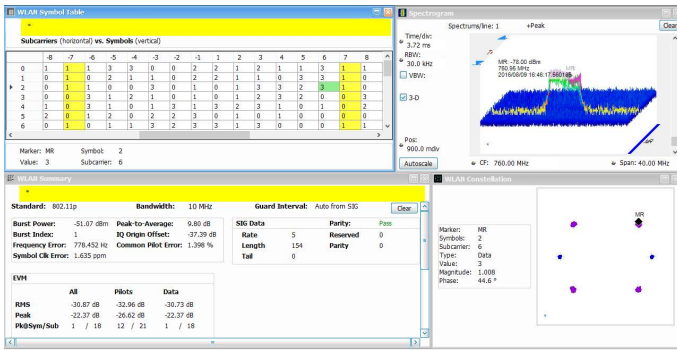
# 車載無線通信ソリューション

## 車載無線通信例



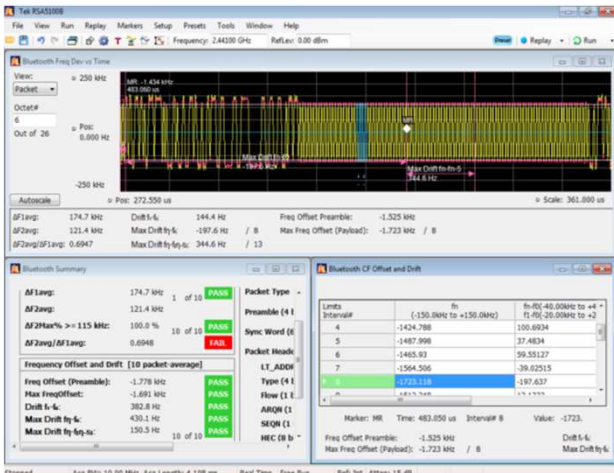
## 車車間通信・路車間通信

- 802.11pの変調解析機能 (opt.SV23)にて解析・検証可能
- ADASの開発の強力なサポート・ツール
- マッピング機能 (opt.MAP)
- 測定地点の電界強度や方向を記録することが可能



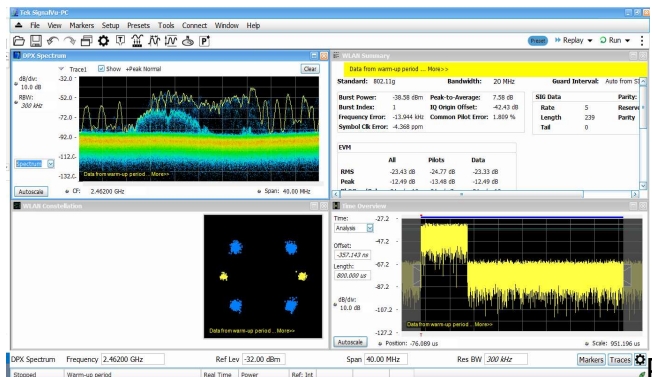
## 車載エンターテイメント

- Bluetooth測定機能 (opt.SV27)にて解析・検証可能
- 車載Audio機器等の信号品質解析を低価格で可能に



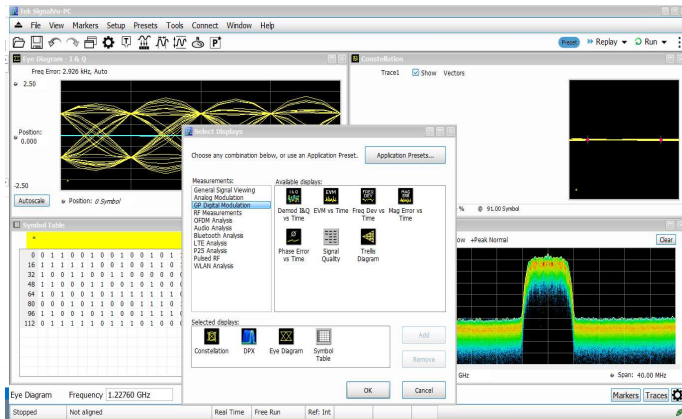
## 車内無線LAN(802.11a/b/g etc)

- 802.11a/b/g/jの変調解析機能 (opt.SV23)にて解析可能
- 車内通信のデバック用ツールとして



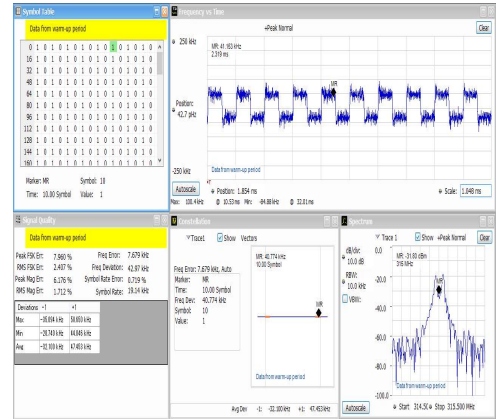
## デジタル変調解析

- 汎用デジタル変調解析機能 (opt.SVM)にて解析可能
- GPS/GNSS信号の解析に幅広く対応



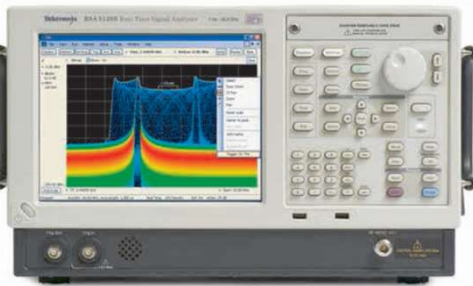
## キーレス・エントリー/TPMS

- 2FSKの変調解析機能 (opt.SVM)にて解析可能
- キーレス・エントリーやTPMS信号測定を強力にサポート



## 推奨測定機器類

### RSA5000Bシリーズ



1Hz~26.5GHz まで 高性能リアルタイム・スペアナ

シリーズ	RSA5000Bシリーズ
型名	RSA5103B/RSA5106B/RSA5115B/RSA5126B
周波数測定レンジ	1Hz~3GHz/6.2GHz/15GHz/26.5GHz
リアルタイム取込帯域幅	25MHz (標準), 40MHz (Opt. B40), 85MHz (Opt. B85), 165MHz (Opt. B16X)
DPXライブ・スペクトラム表示	更新レート: 390,000スペクトラム/秒, 100%POI: 2.7us (Opt. B16x, O9)
絶対振幅精度	±0.3dB (10MHz~3GHz), ±0.5dB (3GHz~6.2GHz) ±0.75dB (6.2GHz~15GHz), ±0.9dB (15GHz~26.5GHz)
ダイナミック・レンジ	
表示平均ノイズ・レベル (1GHz)	-155dBm/Hz (代表値, プリアンプ: オフ), -167dBm/Hz (代表値, プリアンプ: オン)

### AWG5200シリーズ



- 1台で複雑なRF信号生成が可能な優れたソリューション
- 外付けのアップコンバージョンなしに最高4GHzのキャリア信号を直接生成

アナログ、デジタル、RF、あらゆる信号生成に

型名	チャンネル数	サンプルレート/周波数	分解能	SFDR(DC~1.25GHz)	アナログ帯域 (3dBc)	出力
AWG5202型	2					DC出力: 1.5V <sub>pp</sub> 差動 (標準) AC振幅出力: +10dBm シングルエンド、帯域10MHz~2GHz (オプション)
AWG5204型	4	1.5kS/s~10GS/s* (4GHz)	16ビット	-70dBc	2GHz	AC出力: -17~-5dBm シングルエンド、帯域10MHz~2.0GHz (標準)
AWG5208型	8					

\*オプション

サイズもコストもコンパクトな  
高性能リアルタイム・スペアナ  
RSA306B型



リアルタイム・ベンチトップの  
高性能をフィールドで  
RSA503A/507A/513A/518A型



クラスを超えた  
高性能リアルタイム・スペアナ  
RSA603A/607A型



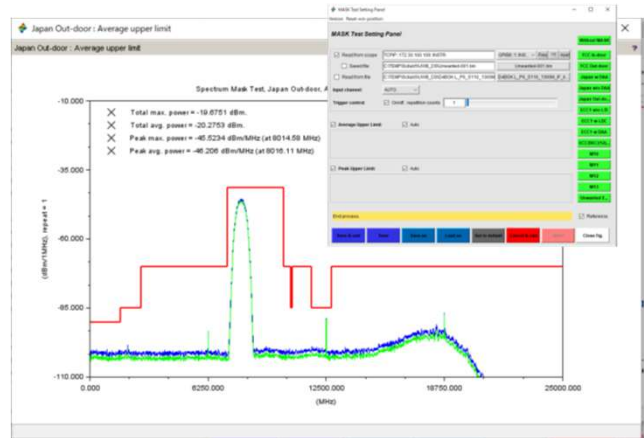
	RSA306B型	RSA503A/507A/513A/518A型	RSA603A/607A型
取込帯域幅		40MHz	
SFDR	-60dBc		-70dB
最大測定レベル	+20dBm		+30dBm
トラッキングジェネレータ	なし		オプション
寸法(幅×高さ×奥行) 質量	190.5mm×31.9mm×139.7mm 0.75kg	299.1mm×67.3mm×271.3mm RSA503A/507A: 2.99kg (バッテリー含む) RSA513A/518A: 3.85kg (バッテリー含む)	222.3mm×75.0mm×358.6mm 2.79kg

New

## UWB (Ultra Wide Band) 、IEEE802.15.4z 規格

### テクトロニクスのUWB測定ソリューションの特長

- 超高帯域、低送信出力の信号を計測可能なオシロスコープベースの計測システム
- SpectrumViewのRF対時間解析機能により、携帯電話や無線LAN等の他の帯域の信号の影響を受けずにUWBが使用する帯域内の信号に対してのみトリガをかけることが可能であり、目的の信号を確実に捕捉可能
- 各種テストに対応
  - レギュレーションのプリ・テスト
    - 平均電力マスク・テスト
    - ピーク電力マスク・テスト
  - スペクトラム形状のマスクテスト
    - LRPマスク・テスト
    - HRPマスク・テスト
- デジタルキーシステムの開発を強力にサポート
- メインのチャンネルが計測可能なリーズナブルなシステムと、全てのチャンネルの計測が可能な高性能システムをご用意



### 推奨測定機器類

New

6 Series B MSO



MSO7000DX/SX シリーズ



#### 推奨構成例 (メインチャンネル対応)

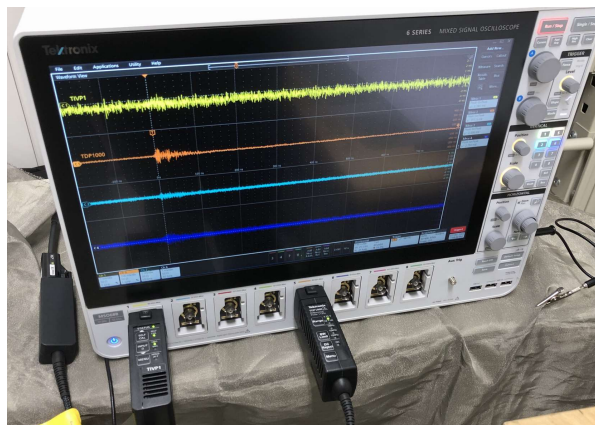
MSO64B-BW10000	12bit 10GHz 4ch オシロスコープ
opt.6-WIN	内蔵Window10
6-SV-RFVT	SpectrumViewにRF対時間解析機能を追加
解析ソフトウェア	

#### 推奨構成例 (全チャンネル対応)

DPO71304SX	8bit 13GHz 4ch オシロスコープ
Opt.SVE	ベクトル解析ソフトウェア
解析ソフトウェア	

# ESD/BCI イミュニティ・テスト時の EUT実波形測定

該当試験規格例：IEC61000-4-2、IEC61000-4-3、  
ISO10605、ISO11452-2、ISO11452-4



構成例：

12ビット オシロスコープ  
MSO58 1GHz

光アイソレーションプローブ  
TIVP1/L 1GHz

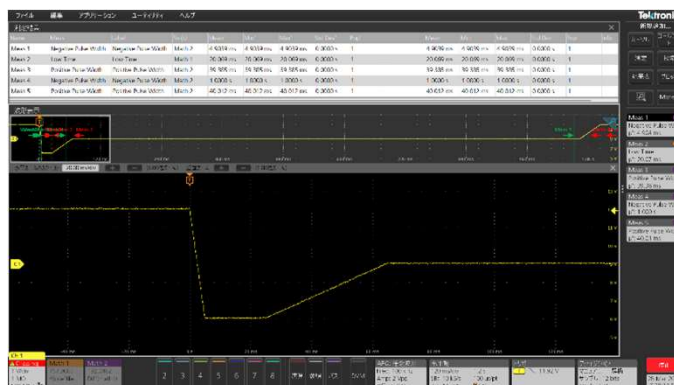


## ISO 7637-2 電源線上の過渡妨害 エミッション/イミュニティ

規格推奨オシロスコープ 500MHz 2GS/s：  
MDO3、MSO4\_5シリーズ 500MHzモデル  
規格推奨プローブ 帯域幅400 MHz 以上 1kV：  
TPP0850型 800MHz 2.5kV  
P5100A型 500MHz 1kV



TPP0850/P5100A



## リモートワークをサポートするテクトロニクスソリューション



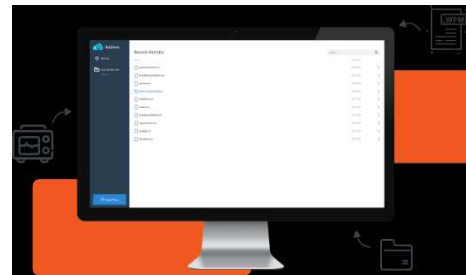
### TekScope

- オシロスコープの解析機能をPCで利用可能
- リモートでオシロスコープを操作可能
- USB/イーサネット接続でPCに波形を取込可能
- PC上でオシロスコープと同等の解析が可能
- オプションを追加することにより、マルチスコープ解析、バス・デコード、パワー解析、ジッタ解析などの高度な機能を追加可能



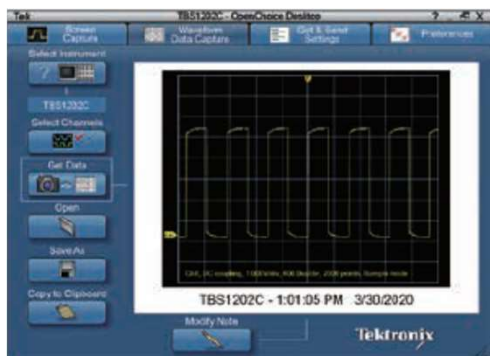
### TekDrive

- どこからでもチームのデータへの安全なアクセスを提供するクラウド・サービス
- 離れた場所のオシロスコープ間で安全かつ確実にデータの共有が可能
- クラウドのデータにローカル・データと同じようにアクセスする統合UI
- ブラウザ上で波形の解析・調査が可能



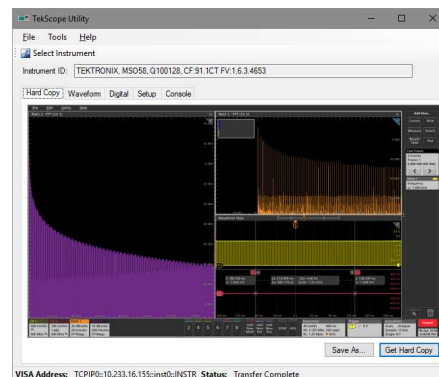
### Open Choice Desktop

- オシロスコープとWindows PC間のコミュニケーションツール
  - オシロスコープのスクリーン画像、波形データの転送や、PCからのオシロスコープの設定を実現
  - イーサネット接続、USB接続他のコミュニケーションに対応
- 注) MSO4,5,6シリーズには非対応



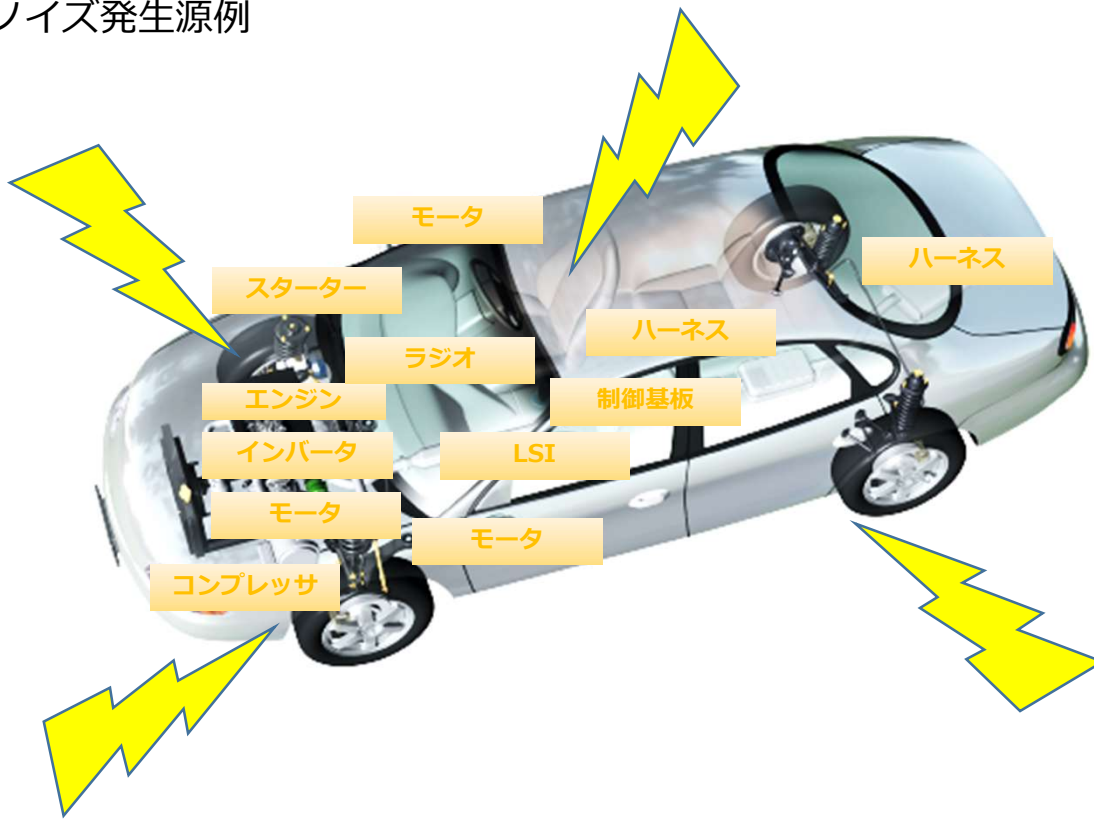
### TekScope Utility (\*1)

- オシロスコープのデータをWindows PCに転送するツール
- オシロスコープのスクリーン画像、波形データの転送や、PCからのオシロスコープの設定の保存と呼び出しを実現
- イーサネット接続、USB接続に対応
- MSO4,5,6シリーズに対応



(\*1) 正式製品ではないため問い合わせは担当営業まで

## 電気ノイズ発生源例

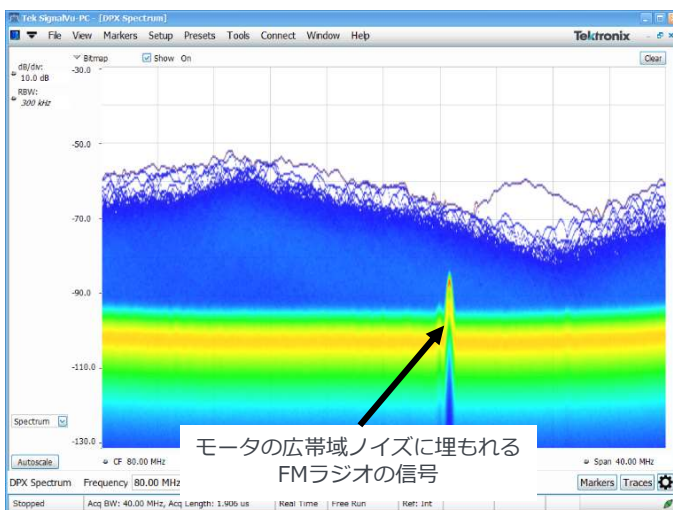


## テクトロニクス社のノイズ測定ソリューションの特長

- ・テクトロニクスはリアルタイム・スペクトラム・アナライザの先駆けメーカーとして、従来より画期的なソリューションを提供
- ・通常型のスペアナでは検出不可能な突発的な信号や瞬時的な挙動の信号も取り逃がすことなく検証可能
- ・小型可搬型のUSBスペアナにより走行実験車での検証を可能に
- ・世界唯一 ミックスド・ドメイン・オシロスコープ (MDO4000シリーズ) により時間変化におけるノイズの発生個所を詳細に検証可能

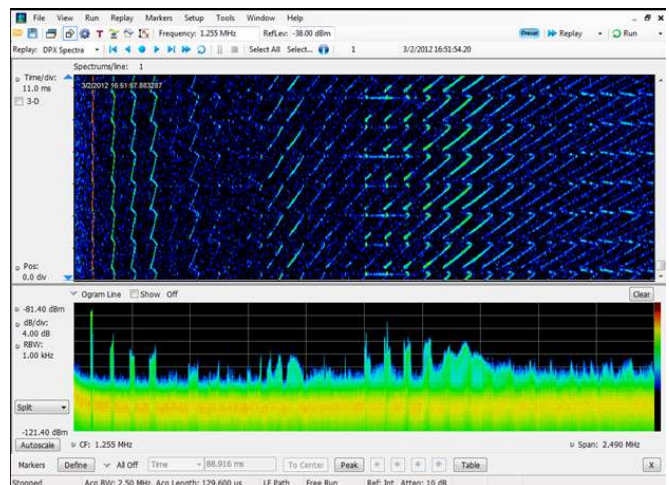
### 高速DPXライブ・スペクトラム表示

DPX表示によるパワー・ウィンドウのモータ・ノイズによるFMラジオ電波の障害検証



### 間欠無のスペクトログラム表示

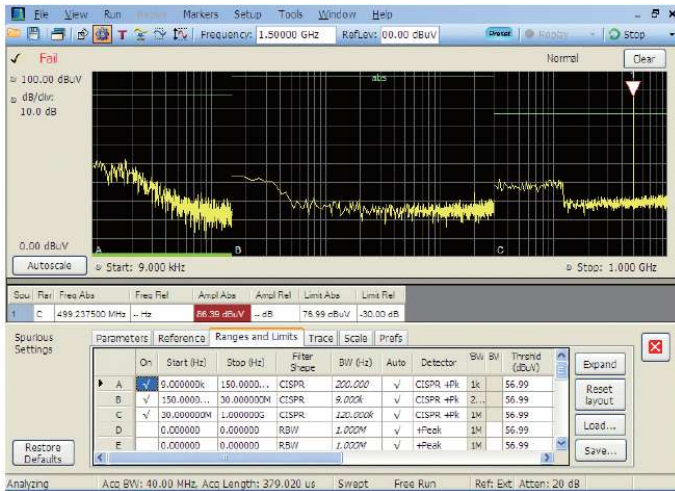
DPXスペクトログラム表示により、ノイズの発生パターンなども容易に検証可能





## CISPRプリコンプライアンス測定

- RSA5000Bはリアルタイム・スペアナでありながらCISPRのエミュレーション測定が可能
- 認証測定前のプリコンプライアンス測定にて、これまでより短時間で Pass/Failの確認が可能 (認証測定ではありません)



## 5series MSOによるノイズ解析

- 全てのチャンネルがタイムドメインとスペアナが同時に動作するため、電源やモータなどの電圧・電流波形と同時に周波数ドメインでも観測可能



## ノイズ検証・測定機器

### 近接界プローブ・セット (119-4146-00)

- 100kHz~1GHz
- 60mm, 30mm, 10mm 磁界ループ 3本
- 32mm球状、スタブ・チップ 電界 2本
- 200mm延長グリッブ



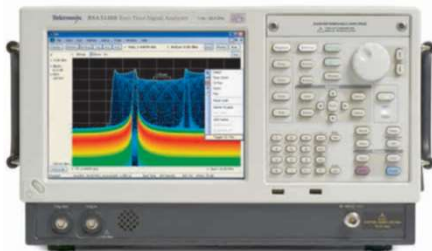
### 5series MSOB with Spectrum View

- 12ビット8chオシロ入力と同時に、8chリアルタイムスペアナが動作。



### RSA5000Bシリーズ

- 1Hz~26.5GHz 高性能リアルタイム・スペアナ
- CISPRエミュレーション測定可能



サイズもコストもコンパクトな  
高性能リアルタイム・スペアナ  
**RSA306B型**

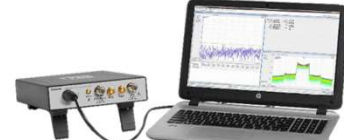
### TSG4100Aシリーズ RF信号発生器

- イミュニティ試験用アナログ変調信号を追加オプション無しで出力可能
- DC~6GHz 出力レベル Max +16dBm (4~6GHzは +10dBm)



リアルタイム・ベンチトップの  
高性能をフィールドで  
**RSA503A/507A/513A/518A型**

クラスを超えた  
高性能リアルタイム・スペアナ  
**RSA603A/607A型**



〒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  
テクトロニクス お客様コールセンター TEL:0120-441-046  
電話受付時間 / 9:00~12:00・13:00~18:00 (土・日・祝・弊社休業日を除く)

[jp.tektronix.com](http://jp.tektronix.com)

■ 記載内容は予告なく変更することがありますので、あらかじめご了承ください。

販売資料

## 更新履歴

- 2020/8/17 2020年度 初版発行
  - 2019年版から情報をアップデート
- 2020/11/3 2020年度 v1.1 発行
  - MSO64B、TIVPに情報更新
- 2021/03/16 2021年度 v1.0 発行
  - 年度表示の変更のみ対応
- 2021/04/05 2021年度 v2.0
  - TTR関連コンテンツ削除
  - IMDA(DQ0)情報追加
  - NGBase-T1追加
  - センサー & Display I/F解析ソリューション更新
  - DDR測定ソリューション更新
  - USBソリューション更新
  - UWB追加
  - リモートツール追加
- 2022/01/13 2020年度 v1.0
  - MSO5Bに変更
  - FlexRayをCXPIIに変更