

オートモーティブ関連 評価ソリューション

スペクトラムアナライザ/シグナルアナライザ（据置型・可搬型）

ベクトル信号発生器/アナログ信号発生器

パワーセンサ

無線LANテスト

ベクトルネットワークアナライザ

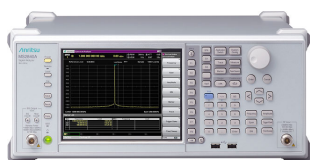
自動車のエレクトロニクス技術は急速に進化しており、さまざまな電子部品や通信機器が搭載されています。これらの性能・機能・通信品質などを評価する手法や試験設備も多様化しています。本リーフレットでは、アンリツのオートモーティブ関連のソリューションをご紹介します。



5.8 GHz帯 ETC (ASK)・DSRC (Pai/4シフトQPSK) の送信/受信特性評価	p.2
760 MHz帯 ITS Connect (IEEE802.11p) の送信/受信特性評価	p.3
60 GHz / 76 GHz / 79 GHz帯 (衝突防止レーダ・見守りセンサ) の送信特性評価	p.4
60 GHz / 76 GHz / 79 GHz帯 (衝突防止レーダ・見守りセンサ) の簡易評価	p.5
2.4 GHz / 5 GHz / 6 GHz帯 無線LAN の評価<電波法・DFS・IEEE802.11>	p.6
300 MHz帯 スマートキー (2FSK) の送信/受信特性評価	p.7
タイヤ空気圧監視システム (TPMS) の出力波形確認	p.8
ノイズ耐性・イミューニティ評価用の疑似干渉波<AWGN・FM・AM・CW・パルス>	p.8
放射ノイズの観測 および 記録 (キャプチャ) & 再現出力	p.9
ベクトルネットワークアナライザラインナップ	p.10
アンテナインピーダンス測定	p.11
アンテナパターン、大型システム測定	p.11
多目的用途、ケーブル、アンテナインピーダンス、コンポーネント、材料評価	p.12
車載用 高速差動伝送ケーブル、差動コンポーネント測定	p.13
76 GHz / 79 GHz帯ミリ波アンテナ・ミリ波コンポーネント・ミリ波材料測定	p.13
電波暗室・シールドルーム のシールド性能評価	p.14

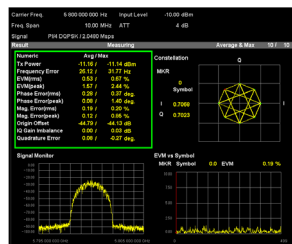
5.8 GHz帯 ETC (ASK) ・ DSRC (Pai/4シフトQPSK) の送信/受信特性評価

MS2840A
シグナルアナライザ

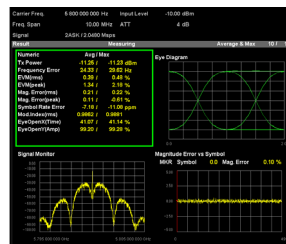


周波数範囲：9 kHz～26.5 GHz

MX269017A ベクトル変調解析ソフトウェア



Pai/4シフトQPSK



ASK

MA24406A
USBピークパワーセンサ
(制御用PCが必要)



周波数範囲：50 MHz～6 GHz

推奨構成：

形名	品名
MS2840A*	シグナルアナライザ
MS2840A-044*	26.5 GHz シグナルアナライザ
標準搭載*	高安定基準発振器
標準搭載*	解析帯域幅 31.25 MHz
MX269017A*	ベクトル変調解析ソフトウェア
J1398A*	N-SMAアダプタ
MA24406A*	USBピークパワーセンサ 6 GHz

目的

- ETC (ASK) およびDSRC (Pai/4シフトQPSK) の送信特性の評価

対象 (測定項目)：

- ※参考図書：ARIB STD-T75
- 周波数・空中線電力・占有周波数帯幅・隣接チャネル漏洩電力・スプリアス
- 変調指数/アイ開口率 (ASK) ・変調精度 (Pai/4シフトQPSK)

特長

MS2840Aはスペクトラムアナライザ・変調解析・周波数カウンタ機能を1台に搭載できます。
MA24406Aは、尖頭電力と平均電力を測定できます。



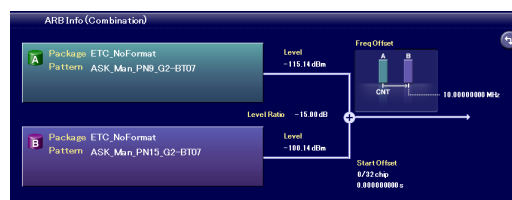
リーフレット

MG3710E
ベクトル信号発生器

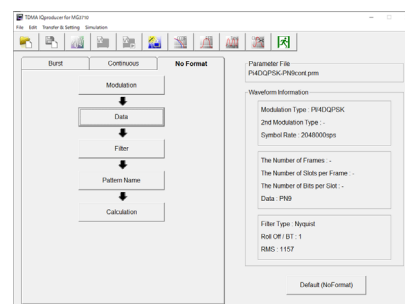


周波数範囲：100 kHz～6 GHz

ベースバンド加算機能
(メモリAとBで希望波と妨害波を合成して出力)



MX370102A
TDMA IQproducer



推奨構成：

形名	品名
MG3710E*	ベクトル信号発生器
MG3710E-002*	高安定基準発振器
MG3710E-021*	BER測定機能
MG3710E-036*	1stRF 100 kHz～6 GHz
MG3710E-042*	1stRF ローパワー拡張
MG3710E-048*※	1stRF ベースバンド信号加算
MG3710E-066*※	2ndRF 100 kHz～6 GHz
MX370102A*	TDMA IQproducer

※：妨害波に必要

目的

- ETC (ASK) およびDSRC (Pai/4シフトQPSK) の受信特性の評価

対象 (測定項目)：

- ※参考図書：ARIB STD-T75
- 受信感度・隣接波選択度・スプリアスレスポンスリジェクション・相互変調特性

特長

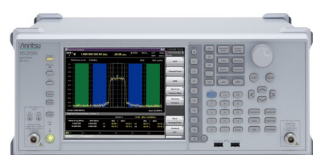
TDMA IQproducerでASK・Pai/4シフトQPSKの変調信号を生成し、MG3710Eから出力できます。またMG3710EにはBER測定機能も内蔵できます。ベースバンド加算機能は、二つの波形メモリに設定した希望波と妨害波を内部で合成して一つのRFコネクタから出力できます。さらに2ndRFを搭載することで、希望波と二つの妨害波も1台で出力できます。



注) 推奨構成は、表中の「*」を含みます。

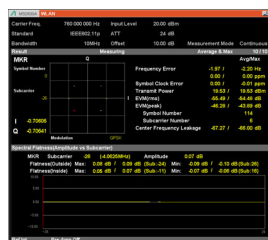
760 MHz帯 ITS Connect (IEEE802.11p) の送信/受信特性評価

MS2830A
シグナルアナライザ



周波数範囲 : 9 kHz~6 GHz

MX269028A WLAN測定ソフトウェア



	Avg	Max
Frequency Error	-1.97 / 0.00	-2.20 Hz / 0.00 ppm
Symbol Clock Error	0.00 / 0.00	-0.01 ppm
Transmit Power	19.53 / -55.49	19.53 dBm / -54.48 dB
EVM(rms)	-46.28 / -55.49	-43.89 dB
EVM(peak)	-46.28 / -55.49	-43.89 dB
Symbol Number	114	
Subcarrier Number	6	
Center Frequency Leakage	-67.27 / -46.28	-66.00 dB

推奨構成 :

形名	品名
MS2830A*	シグナルアナライザ
MS2830A-041*	6 GHz シグナルアナライザ
MS2830A-002*	高安定基準発振器
MS2830A-006*	解析帯域幅 10 MHz
MS2830A-005*	解析帯域幅拡張 31.25MHz
MX269028A*	WLAN (802.11) 測定ソフトウェア

目的

- IEEE802.11p (10 MHz帯域幅) の送信特性の評価

対象(測定項目) : ※参考図書 : ARIB STD-T109、TELEC-T257

- 周波数・空中線電力・占有周波数帯幅・スプリアス など
- 変調精度 (EVM・中心周波数抑圧・スペクトル平坦性)

特長

MS2830Aはスペクトラムアナライザ・変調解析・周波数カウンタ機能を1台に搭載できます。



リーフレット

MG3710E
ベクトル信号発生器



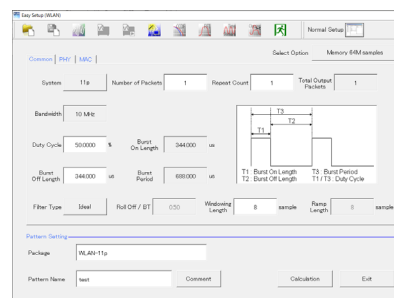
周波数範囲 : 100 kHz~2.7 GHz



MG3710Eは、最大二つのRF出力コネクタを内蔵でき、異なる周波数モデルを選択できます。

二つのRFでは、周波数・レベル・波形パターン選択など独立して設定できます。

MX370111A
WLAN IQproducer



推奨構成 :

形名	品名
MG3710E*	ベクトル信号発生器
MG3710E-002*	高安定基準発振器
MG3710E-032*	1stRF 100 kHz~2.7 GHz
MG3710E-042*	1stRF ローパワー拡張
MG3710E-062*※	2ndRF 100 kHz~2.7 GHz
MG3710E-072*※	2ndRF ローパワー拡張
MX370111A*	WLAN IQproducer
MX370108A*※	LTE IQproducer

目的

- IEEE802.11p (10 MHz帯域幅) の受信特性の評価

対象(測定項目) : ※参考図書 : ARIB STD-T109

- 受信感度・受信最大入力電力・ブロッキング性能 (妨害波 : LTE・CW)

特長

WLAN IQproducerでIEEE802.11p (10 MHz帯域幅) の変調信号を生成し、LTE IQproducerでLTE (5 MHz帯域幅) の妨害波用信号を生成し、MG3710Eから出力できます。さらに2ndRFを搭載することで、希望波と妨害波を1台で出力できます。

※ : 妨害波に必要



注) 推奨構成は、表中の「*」を含みます。

60 GHz / 76 GHz / 79 GHz帯（衝突防止レーダ・見守りセンサ）の送信特性評価

目的

- 60/76/79 GHz帯 見守りセンサ/衝突防止レーダの送信特性の評価

対象（測定項目）： ※参考図書：TELEC-T306/T319/T320 等

- 周波数・占有周波数帯幅・空中線電力（尖頭値）

注）下記項目の周波数範囲には対応しておりません。

- スプリアス発射または不要発射の強度
- 副次的に発する電波等の限度

推奨構成：MS2830A

形名	品名
MS2830A*	シグナルアナライザ
MS2830A-044*	26.5 GHz シグナルアナライザ
MX284090A*※	外部ミキサ接続機能 (広帯域イメージフリー 7.5 GHz)

※：MS2830A-045、MS2840A-044/046、MS2850A-046/047でも実装できます。

特長

MX284090Aは、シグナルアナライザ MS2830A・MS2840A・MS2850Aに実装できます。
Eravant社/VDI社のミキサを組み合わせることで『7.5 GHz幅』のイメージフリーを実現しており、イメージの影響を受けることなくOBW等の評価に利用できます。

推奨品（Eravant社製品）

形名	品名
STC-N12-15-S1-IDP	V-Band Full Waveguide Band Down-Converter

推奨品（VDI*社製品）

*：Virginia diodes, Inc

形名	品名
WR12SAX-Z-M	Spectrum Analyzer Extender (SAX)



Eravant社 STC-N12-15-S1-IDP
周波数範囲 : 50~75 GHz
導波管フランジ : UG-385/U
導波管サイズ : WR15



VDI社 WR12SAX-Z-M
周波数範囲 : 60~90 GHz
導波管フランジ : UG-387/U
導波管サイズ : WR12

外部ミキサと本体の接続は
SMA同軸ケーブル×1本



1st Local Output :
コネクタ : SMA-J, 50Ω
出力 : 5~10 GHz, ≥ 10dBm typ.
入力 : 1.8755 GHz (IF信号)

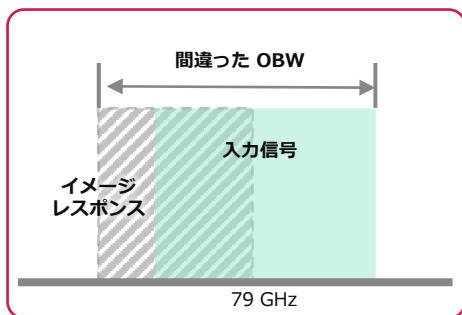
MS2830A/MS2840A/MS2850A
+ MX284090A 外部ミキサ接続機能



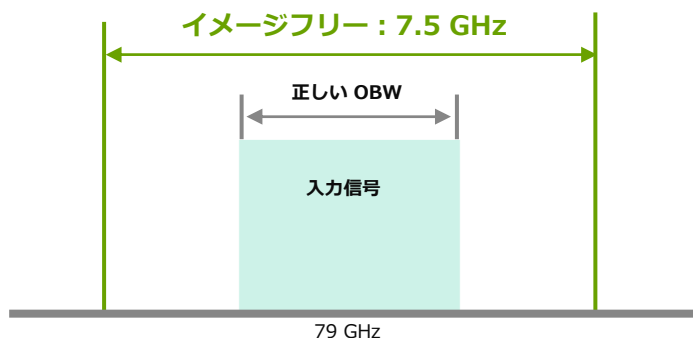
変換損失データを付属
(USBメモリから読込)

IF周波数が低い測定器の場合：

入力信号とイメージレスポンスが重なるため、正しいスペクトラムを確認できません。



高い『IF周波数』と、アンリツ独自の『PS機能』により
『7.5 GHz幅』のイメージフリーを実現



測定例：79 GHz帯レーダ（FM-CW）

※下図は79 GHz帯レーダの測定例です。測定条件/許容値等については該当する規格をご覧ください。

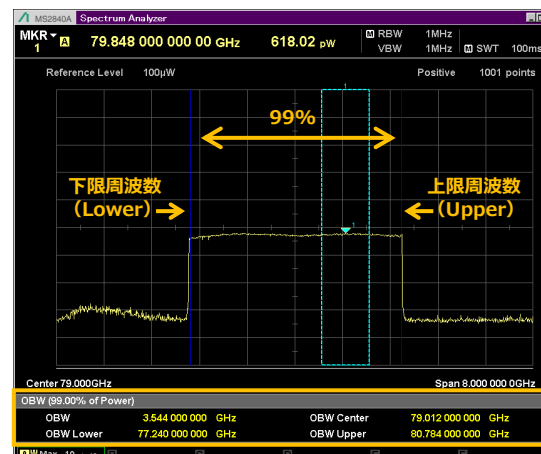
測定器の条件

- 中心周波数 : 79 GHz
- スパン : OBWの許容値（4 GHz）の2倍程度
- RBW/VBW : 1 MHz
- 検波モード : Positive
- トレース : Max Hold

周波数の偏差 : OBWの 下限周波数 (Lower) と上限周波数 (Upper) が指定周波数帯内にあることを確認します。

占有周波数帯幅 : 99%の電力を占める周波数幅を確認します。

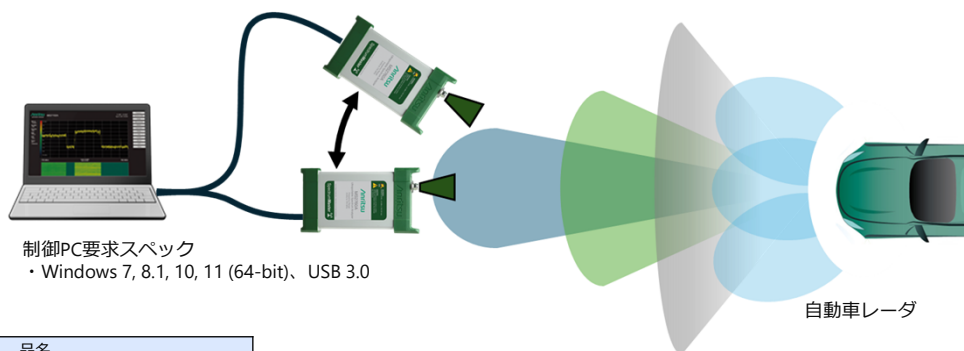
OBW (99.00% of Power)			
OBW	3.544 000 000 GHz	OBW Center	79.012 000 000 GHz
OBW Lower	77.240 000 000 GHz	OBW Upper	80.784 000 000 GHz



占有周波数帯幅 測定例

注）推奨構成は、表中の「*」を含みます。

MS2762A
スペクトラムマスタ



制御PC要求スペック
・ Windows 7, 8.1, 10, 11 (64-bit)、USB 3.0

推奨構成：70 GHz版

形名	品名
MS2762A-0070*	スペクトラムマスタ™ (6 GHz ~ 70 GHz)
MS2762A-0110	スペクトラムマスタ™ (6 GHz ~ 110 GHz)

目的

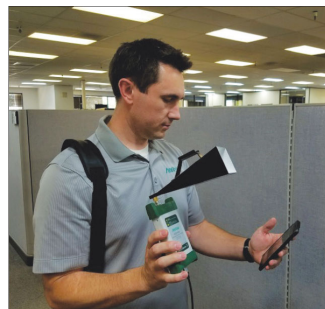
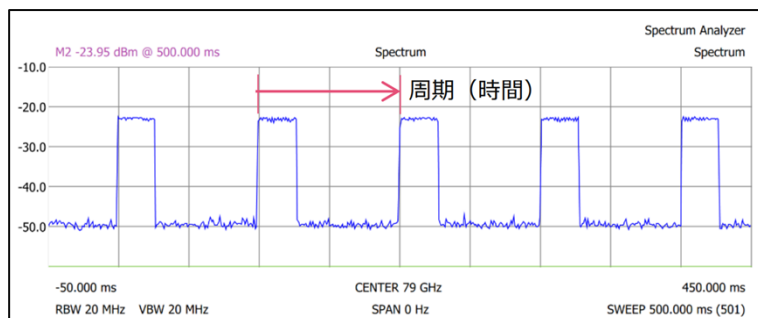
- 車載ミリ波レーダ装置の簡易評価

対象（測定項目）：

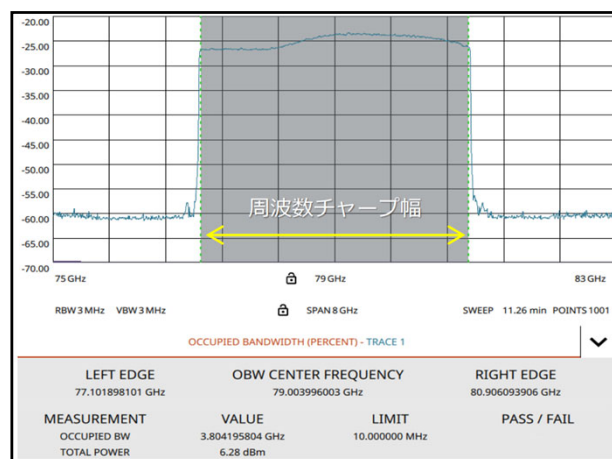
- 位置による信号レベル変化確認
- 機体組み込み後のレーダ波形確認

特長

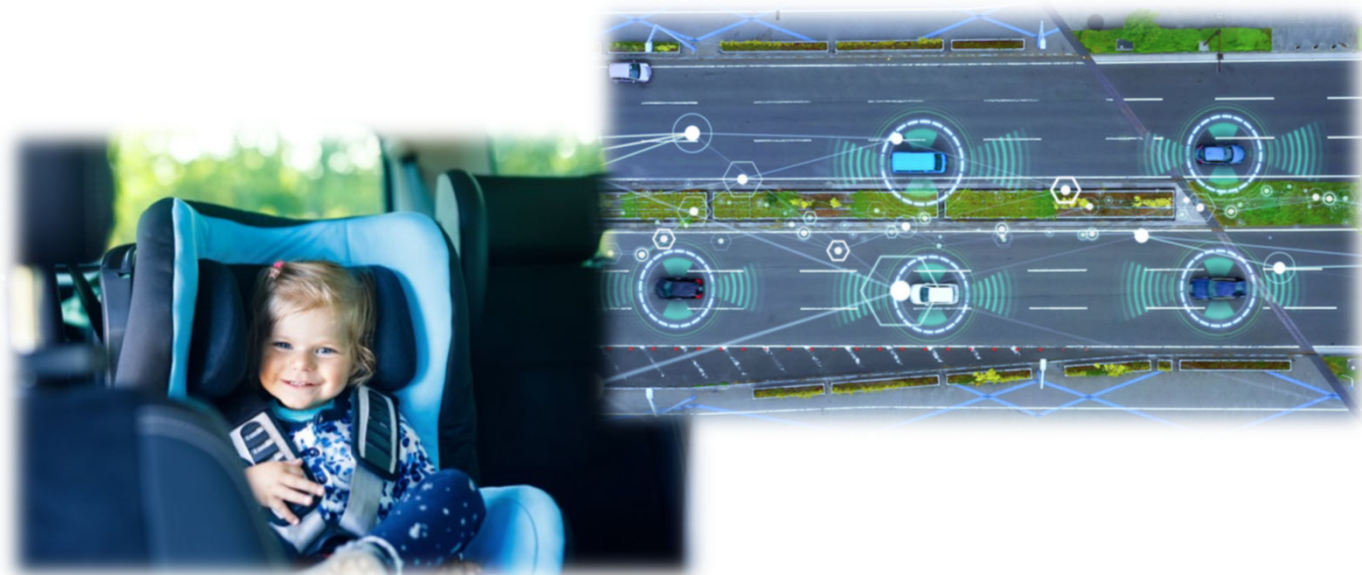
MS2762Aは小型・軽量（255 g）で、優れた可搬性を備えています。
また、制御・電源供給はPCから行われます。
標準 1.5 m（10 m/20 m まで拡張可）のUSBケーブルを用いることで自動車の周りをさまざまな位置で測定することも容易です。
フロアノイズ -141 dBm（70 GHz ~ 90 GHz）を実現します。



レーダ信号の信号周期 測定例
（ゼロスパンにおいて出力周期を測定）

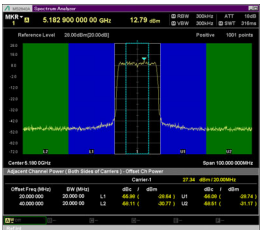


レーダ チャープ信号 測定例
（信号レベル / 周波数特性 / 周波数帯域幅 / 帯域幅上限・下限周波数 / 中心周波数）

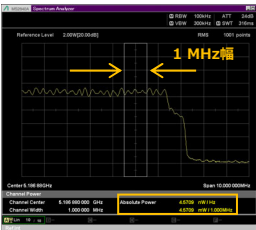




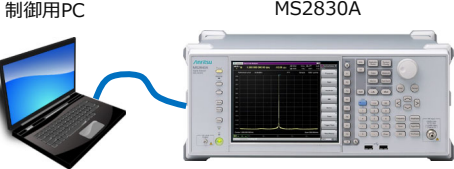
周波数範囲：9 kHz～13.5/26.5 GHz



隣接チャネル漏洩電力



空中線電力（1 MHz幅）



無償の自動測定ツール（エクセルのマクロ機能）により、測定実行・結果取得・判定まで自動的にこなします。

推奨構成：13.5 GHz版

形名	品名
MS2830A*	シグナルアナライザ
MS2830A-043*	13.5 GHz シグナルアナライザ
MS2830A-002*	高安定基準発振器

推奨構成：26.5 GHz版

形名	品名
MS2830A*	シグナルアナライザ
MS2830A-044*	26.5 GHz シグナルアナライザ
標準搭載*	高安定基準発振器
J1398A*	N-SMAアダプタ

目的

- 2.4/5/6 GHz帯の電波法に準じた送信特性の評価

対象（測定項目）：

- 周波数・空中線電力・占有周波数帯幅・拡散帯域幅、隣接チャネル漏洩電力・スプリアス など

特長

スペクトラムアナライザの各種機能で送信特性を評価できます。自動測定ツールは、MS2830Aを制御しながら測定結果を取得します。国内電波法に沿った試験を目的として、掃引法のスペクトラムアナライザ機能を使用して測定します。



リーフレット



周波数範囲：100 kHz～6 GHz

MX370073B DFS波形パターン 例）国内電波法

DFS：Dynamic Frequency Selection

周波数帯	試験信号	波形パターン数
5.3 GHz帯	固定パルスレーダー電波試験信号	別表第1号 種別 1,2
	レーダーが送信する電波	別表第1号 種別 1～8
5.6 GHz帯	固定パルスレーダー電波試験信号	別表第2号 種別 1～3
	可変パルスレーダー電波試験信号	別表第2号 種別 4～6
	チャープレーダー電波試験信号	別表第3号 種別 1
	周波数ホッピングレーダー電波試験信号	別表第4号 種別 1*6
計		349

推奨構成：

形名	品名
MG3710E*	ベクトル信号発生器
MG3710E-036*	1stRF 100 kHz～6 GHz
MG3710E-045*	1stRF ARBメモリ拡張 256Mサンプル
MX370073B*	DFSレーダーパターン ※国内/FCC
MX370075A*	DFS (ETSI) 波形パターン

目的

- 5 GHz帯の電波法に準じたDFS試験

対象（測定項目）：

- キャリアセンス（DFS）

特長

DFS試験信号の複雑な組み合わせとランダム性を考慮した数百種類の波形パターンをセットで提供します。波形パターンを順番に選ぶだけで簡単にDFS試験信号を出力できます。



リーフレット

MT8862A
ワイヤレスコネクティビティテストセット
(無線LANテスト)



基本構成：

形名	品名
MT8862A*	ワイヤレスコネクティビティテストセット
MT8862A-001*	RF周波数2.4 GHz、5 GHz
MX886200A*	WLAN測定ソフトウェア

目的

- IEEE802.11a/b/g/n/ac/ax/beに準じた送信・受信特性の評価

対象（測定項目）：

- 変調精度・周波数・電力・マスク・フラットネス など
- 最小受信感度・最大受信感度・バスタブカーブ など

特長

- 規格：IEEE802.11 a/b/g/n/ac/ax/be
- 周波数帯：2.4/5/6 GHz帯
- 帯域幅：20/40/80/160/320 MHz
- セキュリティ：WEP,WPA/WPA2-Personal/WPA3-Personal
- 2x2 MIMO：IEEE802.11n/ac/ax/be
- ネットワークモード/ダイレクトモード：

MT8862Aは、一般的な無線LAN機器と同じように接続できる『ネットワークモード』を備えており、最終製品かつ実動作状態の無線LAN機器でも簡単に評価できます。

本体拡張：

形名	品名
MT8862A-002	RF周波数6 GHz
MT8862A-010	拡張RFハードウェア
MX886200A-030	160 MHz帯域幅
MT8862A-011	拡張帯域幅ハードウェア
MX886200A-031	320 MHz帯域幅

解析拡張：

形名	品名
MX886200A-001	WLAN 802.11ac オプション
MX886200A-002	WLAN 802.11ax オプション
MX886200A-003	WLAN 802.11be オプション

機能拡張：

形名	品名
MX886200A-020	WLANセキュリティ機能
MX886200A-010※	2x2MIMO測定ソフトウェア
MX886200A-011※	2x2MIMO測定ソフトウェア 11ax
MX886200A-012※	2x2MIMO測定ソフトウェア 11be
J1777A	Expansion IOケーブル

※：2x2 MIMOの評価には基本構成＋本体拡張＋解析拡張が2セット必要です。

注）推奨構成は、表中の「＊」を含みます。

300 MHz帯 スマートキー（2FSK）の送信/受信特性評価



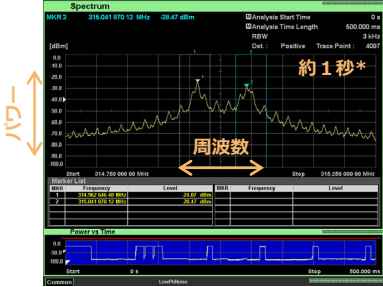
周波数範囲：9 kHz～3.6 GHz

推奨構成（送信評価）：

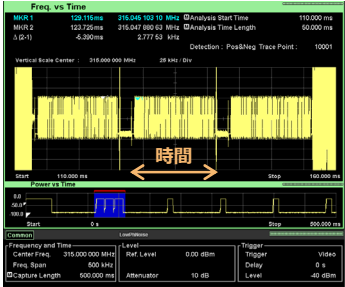
形名	品名
MS2830A*	シグナルアナライザ
MS2830A-040*	3.6 GHzシグナルアナライザ
MS2830A-006*	解析帯域幅10 MHz

本体拡張（受信評価）：

形名	品名
MS2830A-020*	3.6 GHzベクトル信号発生器
MS2830A-022*	ベクトル信号発生器用ローパワー拡張
MS2830A-002*	高安定基準発振器
MS2830A-026*	BER測定機能
MS2830A-027*	ベクトル信号発生器用メモリ拡張256Mサンプル
MX269902A*	TDMA IQprocuer



トレース画面例：スペクトラム
（縦軸：パワー、横軸：周波数）



トレース画面例：周波数vs.時間
（縦軸：周波数、横軸：時間）

メイン
トレース

サブ
トレース

目的

- 300 MHz帯/2FSKの送信特性の評価

対象（測定項目）：

- 周波数・空中線電力・占有周波数帯幅・スプリアス など
- 周波数偏移（スペクトラム・周波数 vs.時間）

特長

MS2830Aはスペクトラムアナライザ機能で一般的な送信特性を評価できます。
シグナルアナライザ機能では、時間的に変動する信号を短時間で解析&評価できたり、掃引法では捉えることができない周波数偏移の瞬時的な変化も評価できます。
さらに、信号発生器を内蔵することで受信特性も評価できます。シグナルアナライザでキャプチャした実信号を再現出力して、対向装置の代用として利用できるケースもあります。



推奨構成：

形名	品名
MG3740A*	アナログ信号発生器
MG3740A-020*	デジタル変調
MG3740A-021*	BER測定機能
MG3740A-032*	1stRF 100 kHz～2.7 GHz
MG3740A-050*	1stRF 追加アナログ変調入力

目的

- 300 MHz帯/2FSKの特性の受信特性の評価

対象（測定項目）

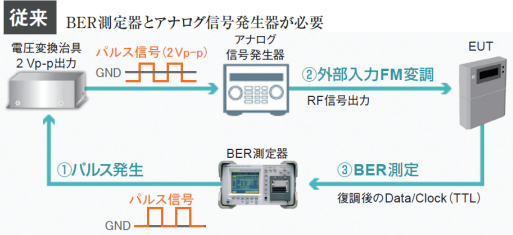
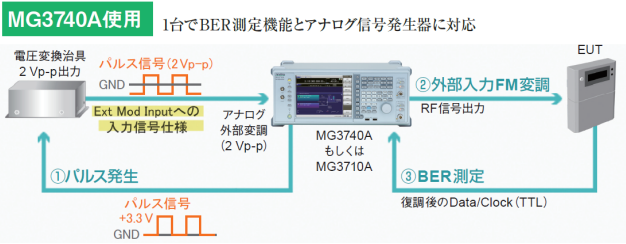
- 受信感度：希望波/2FSK、BER測定
- 符号化方式：マンチェスタ もしくは NRZ
- データ測定：1 kbps～1 Mbps
- データ種類：PN9、PN15、1010繰返し、など

特長

2FSK機器の受信評価において『パターン発生器』『BER測定器』『アナログ信号発生器』を利用する評価系の代替にMG3740Aを推奨します。



リーフレット



注）推奨構成は、表中の「＊」を含みます。

タイヤ空気圧監視システム（TPMS）の出力波形確認

TPMS : Tire Pressure Monitoring System

MS2080A
フィールドマスタプロ



目的

- TPMS通信遮断時の波形確認

対象（測定項目）：

- TPMSの通信状況確認
- 送信の有無を確認

特長

MS2080Aは可搬性に優れたハンドヘルド型スペクトラムアナライザであるため、車両に搭載した状態で評価する際に有効です。

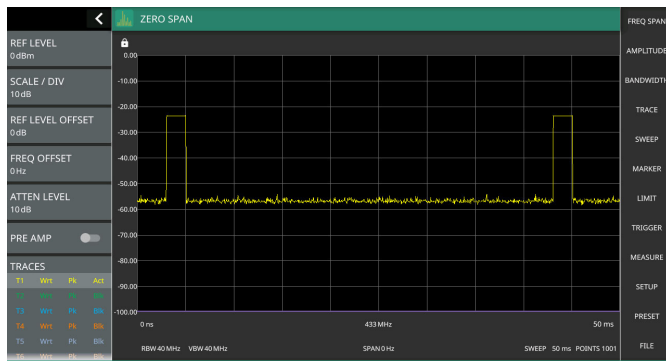
また、ON区間の短いTPMS信号を掃引型のスペクトラムアナライザで捉えることは難しいですが、MS2080Aのリアルタイム解析機能により信号を捉えて評価できます。

推奨構成：

形名	品名
MS2080A*	フィールドマスタ
MS2080A-0704*	4 GHz スペクトラムアナライザ
MS2080A-0199*	リアルタイムスペクトラムアナライザ機能

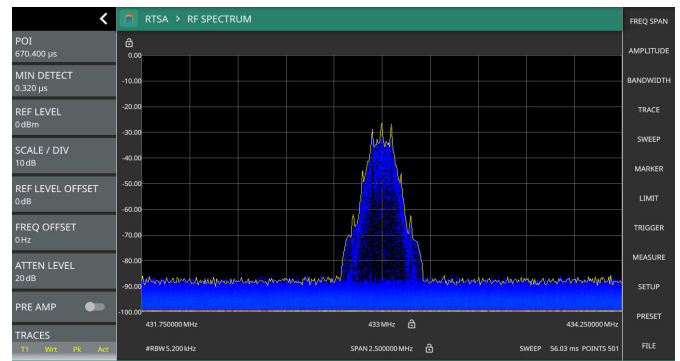
RTSA帯域幅

MS2080A…標準 20 MHz、最大 40 MHz



パルス信号周期 測定例

（ゼロスパンにおいてTPMS信号の出力周期を測定）



TPMS通信のスペクトラム表示 画面例

（リアルタイム解析機能でTPMS信号を観測）

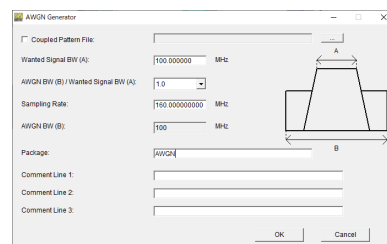
ノイズ耐性・イミュニティ評価用の疑似干渉波＜AWGN・FM・AM・CW・パルス＞

MG3710E
ベクトル信号発生器

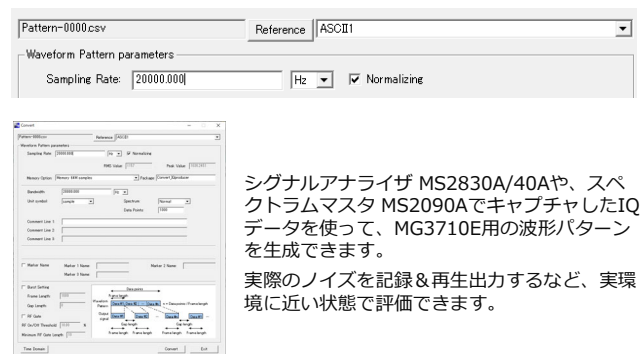


周波数範囲：100 kHz～6 GHz
RF帯域幅：120 MHz max.

標準機能
AWGN IQproducer



標準機能
Convert IQproducer



シグナルアナライザ MS2830A/40Aや、スペクトラムマスタ MS2090AでキャプチャしたIQデータを使って、MG3710E用の波形パターンを生成できます。

実際のノイズを記録&再生出力するなど、実環境に近い状態で評価できます。

推奨構成：

形名	品名
MG3710E*	ベクトル信号発生器
MG3710E-036*	1stRF 100 kHz～6 GHz
MG3710E-041*	1stRF ハイパワー拡張
MG3710E-050*	1stRF 追加アナログ変調入力
標準機能*	AWGN IQproducer
標準機能*	Convert IQproducer
標準内蔵*	波形パターン（ISDB-T, LTE/4G, IEEE802.11a.b.g など）

目的

- 車載電装機器に対するノイズ耐性評価/イミュニティ試験

対象（測定項目）：

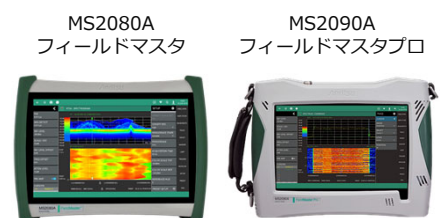
- AWGN信号を生成&出力 ※最大 120 MHz幅
- FM/AM/CW/パルス、ISDB-T、4G-LTE、無線LAN など出力

特長

MG3710Eからさまざまな干渉波を出力できます。標準内蔵の波形パターンおよびAWGN IQproducerは、MG3710E本体の基本機能として利用できます。

注）推奨構成は、表中の「＊」を含みます。

リアルタイム解析機能（RTSA）で放射ノイズを観測



RTSA帯域幅

MS2080A…標準 20 MHz・最大 40 MHz

MS2090A…標準 22 MHz・最大 150 MHz

目的

- 車載器から放射されるノイズの確認

対象（測定項目）：

- リアルタイム解析機能（RTSA）で瞬時的な放射ノイズを観測

特長

MS2090AのRTSA帯域幅は最大150 MHzです。2.4 GHz帯の無線LANの100 MHz幅や、5Gセルラの100 MHzでも利用できます。

また重なり合う信号は出現時間率に応じて色分けして表示するので視覚的に認識できます。

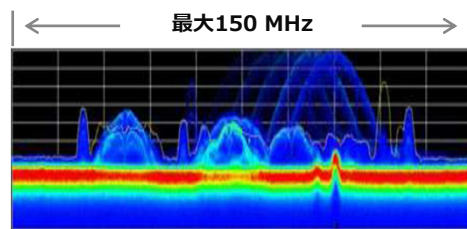
* POI：RTSAの性能を表すもので、測定器の応答性能を示します。
100%の確率で観測・測定できる信号の最小継続時間。

推奨構成：MS2080A

形名	品名
MS2080A*	フィールドマスタ
MS2080A-0704*	4 GHz スペクトラムアナライザ
MS2080A-0199*	リアルタイムスペクトラムアナライザ機能（RTSA）
MS2080A-0102	40 MHz解析帯域幅

推奨構成：MS2090A

形名	品名
MS2090A*	フィールドマスタプロ
MS2090A-0709*	9 GHz スペクトラムアナライザ
MS2090A-0199*	リアルタイムスペクトラムアナライザ機能（RTSA）
MS2090A-0103	55 MHz 解析帯域幅
MS2090A-0104*	120 MHz解析帯域幅
MS2090A-0105	150 MHz解析帯域幅



リアルタイムスペクトラム解析 画面例

放射ノイズの電波を記録（キャプチャ）して、実験室等で信号発生器から再現出力

MS2090A フィールドマスタプロ + MG3710E ベクトル信号発生器

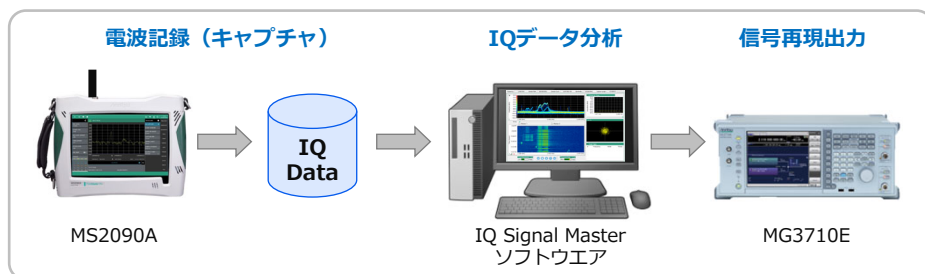


推奨構成：MS2090A

形名	品名
MS2090A*	フィールドマスタプロ
MS2090A-0709*	9 GHz スペクトラムアナライザ
MS2090A-0199*	リアルタイムスペクトラムアナライザ機能（RTSA）
MS2090A-0104*	120 MHz解析帯域幅
MS2090A-0105	150 MHz解析帯域幅
MS2090A-0124*	IQ波形キャプチャ機能
MS2090A-0125*	IQストリーミング
MS2090A-0128*	ベクトル信号解析機能

推奨構成：MG3710E

形名	品名
MG3710E*	ベクトル信号発生器
MG3710E-036*	1stRF 100 kHz～6 GHz



IQ キャプチャからデータ分析および信号再生の流れ（イメージ図）

目的

- 車載器から放射されるノイズの確認・再現

対象（測定項目）：

- 放射ノイズを再現出力することでノイズ耐性や対策の効果を測定

特長

実環境で発生した事象（ノイズ）を実験室で再現するため、MS2090Aで取得したIQデータを利用して信号発生器の波形パターンを生成して再現出力できます。

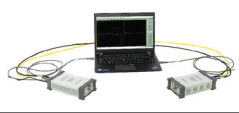
項目	MS2080A	MS2090A
周波数範囲、外観	9 kHz - 4 GHz 9 kHz - 6 GHz 	9 kHz - 9 GHz 9 kHz - 14 GHz 9 kHz - 20 GHz 9 kHz - 26.5 GHz 9 kHz - 32 GHz 9 kHz - 43.5 GHz 9 kHz - 54 GHz 
表示平均ノイズレベル @3 GHz、プリアンプON、代表値	-146 dBm/Hz	-164 dBm/Hz
リアルタイムスペクトラム アナライザ解析帯域幅（RTSA）	20 MHz, 40 MHz (Opt.)	22 MHz, 55 MHz(Opt.), 120 MHz (Opt.) 150 MHz (Opt.)
IQキャプチャ/ストリーミング機能	No.	Yes. (Opt.)
サイズ/重さ	290 x 212 x 96 mm, 3.8 kg	314 x 235 x 95 mm, 5.1～5.4 kg (周波数モデルによる)

注) 推奨構成は、表中の「*」を含みます。

ベクトルネットワークアナライザ ラインナップ

ShockLine™シリーズ ベクトルネットワークアナライザは、RF/マイクロ波からミリ波におけるコンポーネント、デバイスのSパラメータ測定、タイムドメイン解析まで対応します。

さまざまなラインナップを取り揃え、同じGUIを使用した、小型、低価格なベクトルネットワークアナライザです。

主なアプリケーション			
	アンテナインピーダンス	アンテナインピーダンス	アンテナパタン、大型システム測定
型番	MS46121B	MS46131A	ME7869A
タイプ	外部PC接続	外部PC接続	外部PC接続
			
主な仕様			
周波数範囲	150 kHz ~ 6 GHz	1 MHz ~ 8/20/43.5 GHz	1 MHz ~ 8/20/43.5 GHz
測定ポート数	1	1	2
測定ダイナミックレンジ(代表値) 5 GHz/20 GHz @10 Hz IFBW	-	-	110dB/110dB
出力パワー(代表値)	150 kHz~46 MHz : -5 dBm >46 MHz~4 GHz : 3 dBm >4 GHz~6 GHz : -5 dBm	1 MHz~43.5 GHz : 0 dBm (High) 1 MHz~43.5 GHz : -20 dBm (Low)	1 MHz~43.5 GHz : 0 dBm (High) 1 MHz~43.5 GHz : -20 dBm (Low)
掃引スピード(代表値)	140 us/point	180 us/point	180 us/point
主な測定機能			
Sパラメータ測定	Smith Chart, Polar, Log Magnitude, Phase, Linear Magnitude, Real, Imaginary, SWR, Impedance	Smith Chart, Polar, Log Magnitude, Phase, Group Delay, Linear Magnitude, Real, Imaginary, SWR, Impedance	Smith Chart, Polar, Log Magnitude, Phase, Group Delay, Linear Magnitude, Real, Imaginary, SWR, Impedance
タイムドメイン測定	オプション	オプション	オプション

主なアプリケーション			
	ケーブル、アンテナインピーダンス、コンポーネント、材料	差動ケーブル、差動コンポーネント	ミリ波アンテナ、ミリ波コンポーネント、ミリ波材料
型番	MS46122B	MS46524B	MS46522B-082
タイプ	外部PC接続	ベンチトップ	ベンチトップ
			
主な仕様			
周波数範囲	1 MHz ~ 8/20/43.5 GHz	50 kHz ~ 8.5/20/43.5 GHz	55 GHz ~ 92 GHz
測定ポート数	2	4	2
測定ダイナミックレンジ(代表値) 5 GHz/20 GHz @10 Hz IFBW	115 dB/110 dB	137 dB/122 dB	111 dB @90 GHz
出力パワー(代表値)	1 MHz to 8 GHz : 5 dBm > 8 GHz to 43.5 GHz : -3 dBm (High) 1 MHz to 43.5 GHz : -20 dBm (Low)	50 kHz~300 kHz : -30~+12 dBm >300 kHz~6 GHz : -30~+17 dBm >6 GHz~8 GHz : -30~+13 dBm >8 GHz~8.5 GHz : -30~+11 dBm >8.5 GHz~40 GHz : -30~+9 dBm >40 GHz~43.5 GHz : -30~+4 dBm	60 GHz to 69 GHz : -55 to -5 dBm > 69 GHz to 88 GHz : -50 to 0 dBm > 88 GHz to 90 GHz : -60 to -10 dBm
掃引スピード(代表値)	140 us/point	30 us/point	170 us/point
主な測定機能			
Sパラメータ測定	Smith Chart, Polar, Log Magnitude, Phase, Group Delay, Linear Magnitude, Real, Imaginary, SWR, Impedance, KQ and η Max	Smith Chart, Polar, Log Magnitude, Phase, Group Delay, Linear Magnitude, Real, Imaginary, SWR, Impedance, KQ and η Max	Smith Chart, Polar, Log Magnitude, Phase, Group Delay, Linear Magnitude, Real, Imaginary, SWR, Impedance, KQ and η Max
タイムドメイン測定	オプション	オプション	オプション

アンテナインピーダンス測定

MS46121B 1port VNA

周波数範囲：150 kHz～6 GHz



MS46131A 1port VNA

周波数範囲：1 MHz～8/20/43.5 GHz



目的

- アンテナインピーダンス測定

対象（測定項目）

- SWR
- リターンロス (Log Magnitude)
- Smith Chart

特長

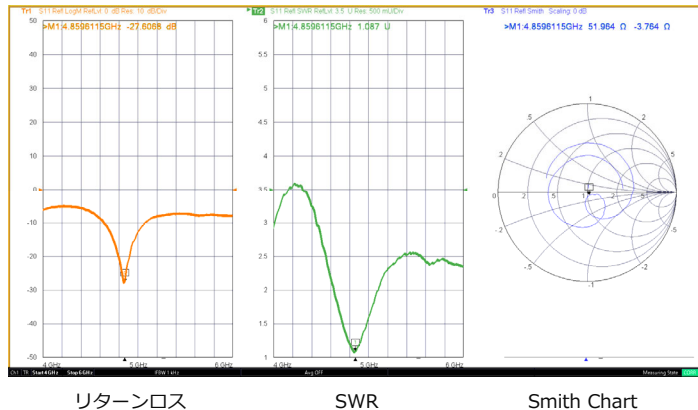
- 外部コンピュータの処理能力と機能を活用したPC制御
- コンパクトなパッケージでDUTへの直接接続もしくは短いRFケーブルにて測定可能。ケーブルによる測定誤差を低減し、安定した測定環境の構築が可能

推奨構成：

形名	品名
MS46121B *	1ポートUSBベクトルネットワークアナライザ (本体と周波数オプションを一つ選択して同時に発注が必要)
MS46121B-006 *	150 kHz-6 GHz VNA
MS46121B-002	ローパstimeドメイン機能

形名	品名
MS46131A	1ポートUSBベクトルネットワークアナライザ (本体と周波数オプションを一つ選択して同時に発注が必要)
MS46131A-010	1 MHz-8 GHz VNA
MS46131A-020	1 MHz-20 GHz VNA
MS46131A-043	1 MHz-43.5 GHz VNA Extended-K
MS46131A-002	タイムドメイン機能

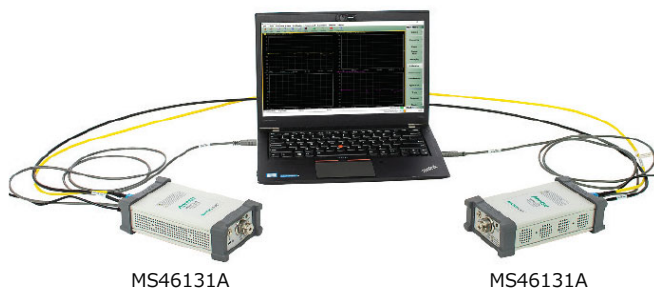
別途、PC・校正キット・変換アダプタ・RFケーブル等が必要です。



アンテナパタン、大型システム測定

ME7869A 2port VNA

周波数範囲：1 MHz～8/20/43.5 GHz



MS46131A

MS46131A

目的

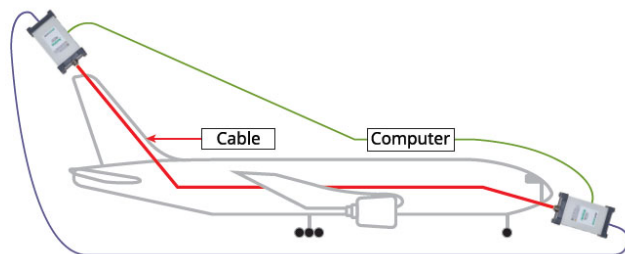
- アンテナパタン測定、大型システム測定

測定項目

- アンテナパタン (Log Magnitude)
- 挿入損失 (Log Magnitude)

特長

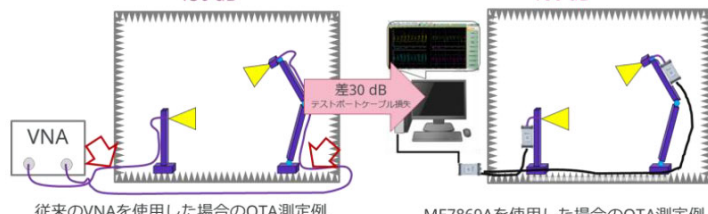
- ME7869Aは、2台の1ポートVNA (MS46131A) を同期することで、測定ポートを自由に配置可能
- 長い同軸ケーブルを使用しないためケーブル起因の位相ずれがなくなります。アンテナパタンや大型システムの評価では測定ポートを被測定物の規格に配置してSパラメータを測定
- 独立した測定ポート間を最長100 mまで離して配置可能



大型システム測定

必要なVNAのダイナミックレンジ
130 dB

必要なVNAのダイナミックレンジ
100 dB



従来のVNAを使用した場合のOTA測定例

ME7869Aを使用した場合のOTA測定例

アンテナパタン測定

推奨構成：

形名	品名
ME7869A-010 *	8 GHz Modular 2 port VNA system
ME7869A-020	20 GHz Modular 2 port VNA system
ME7869A-043	43.5 GHz Modular 2 port VNA system
MS46131A-002	タイムドメイン機能
MS46131A-025 *	PhaseLync synchronization to 20m
MS46131A-050	PhaseLync synchronization to 50m
MS46131A-100	PhaseLync synchronization to 100m

注) 推奨構成は、表中の「*」を含みます。

形名	品名
2000-2123-R *	PhaseLync 2 m cable set
2000-2124-R	PhaseLync 5m cable set
2000-2125-R	PhaseLync 10 m cable set
2000-2126-R	PhaseLync 25 m cable set
2000-2127-R	PhaseLync 50 m cable set
2000-2128-R	PhaseLync 75 m cable set

別途、PC・校正キット・変換アダプタ・RFケーブル等が必要です。
MS46131A-025とPhaseLync cable setは、それぞれ2個必要です

多目的用途、ケーブル、アンテナインピーダンス、コンポーネント、材料評価

MS46122B 2port VNA

周波数範囲 : 1 MHz~8/20/43.5 GHz



目的

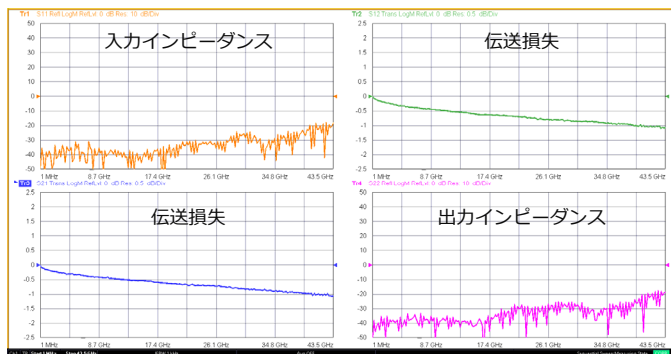
- ケーブル評価、アンテナインピーダンス測定、コンポーネント評価、材料測定

対象（測定項目）

- 入力インピーダンス、出力インピーダンス (Log Magnitude)
- 伝送損失 (Log Magnitude)
- SWR
- 特性インピーダンス評価 (TDR)
- 障害位置解析 (TDR)

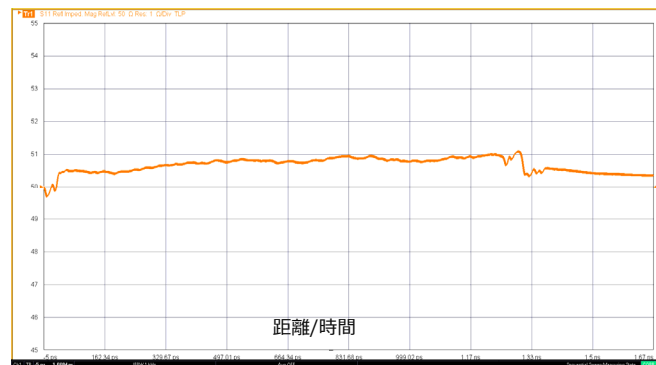
特長

- 多目的用途に使用できるコンパクト2portVNA
- 外部コンピュータの処理能力と機能を活用したPC制御
- タイムドメインオプション (TDR) 追加により、ケーブル、コンポーネントの特性インピーダンス評価や障害位置解析が可能



入力、出力インピーダンス、伝送損失測定

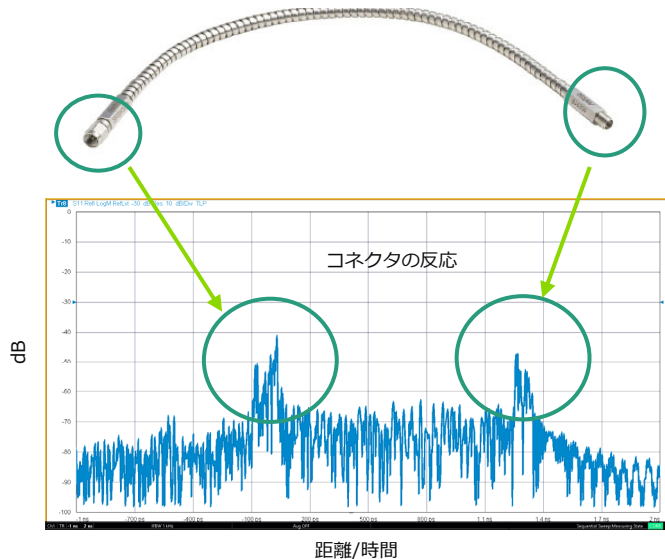
インピーダンス



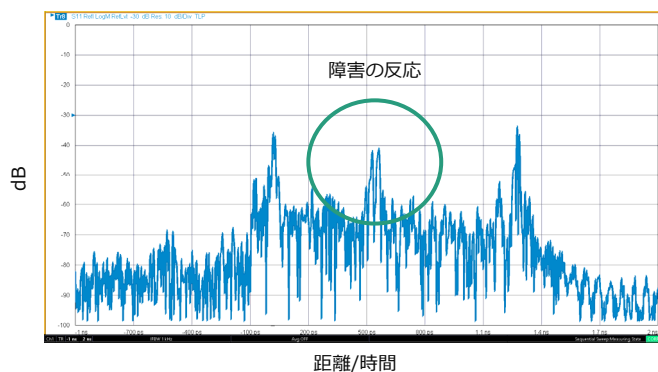
特性インピーダンス評価 (TDR)

障害位置検出 (TDR) :

TDR機能を使用した障害位置検出では、インピーダンスの変動がある部分のレスポンスが表示され、障害位置の特定に有効です。高い測定分解能を得るには広い周波数帯域での測定が必要です。



正常なケーブルのTDRデータ
インピーダンスの変動が入出力のコネクタのみ



問題のあるケーブルのTDRデータ
インピーダンスの変動が入出力のコネクタだけでなく、ケーブルの中央付近に生じている

推奨構成 :

形名	品名
MS46122B *	コンパクトUSB ベクトルネットワークアナライザ (本体と周波数オプションを一つ選択して同時に発注が必要)
MS46122B-010 *	1 MHz-8 GHz VNA
MS46122B-020	1 MHz-20 GHz VNA
MS46122B-043	1 MHz-43.5 GHz VNA Extended-K
MS46122B-002	タイムドメイン機能

別述、PC・校正キット・変換アダプタ・RFケーブル等が必要です。

測定分解能 : $1/2\Delta f$ (sec), $c/2\Delta f$ (m)

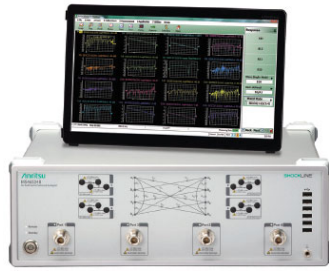
狭い ← Δf 掃引範囲 → 広い
分解能:低 分解能:高

注) 推奨構成は、表中の「*」を含みます。

車載用 高速差動伝送ケーブル、差動コンポーネント測定

MS46524B 4port VNA

周波数範囲：50 kHz～8.5/20/43.5 GHz



目的

- 車載用高速差動伝送ケーブル評価、差動コンポーネント評価

対象（測定項目）

- 入力、出力インピーダンス(Log Magnitude)
- 伝送損失(Log Magnitude)
- SWR
- EYEシミュレーション
- 特性インピーダンス評価 (TDR)
- 障害位置検出 (TDR)

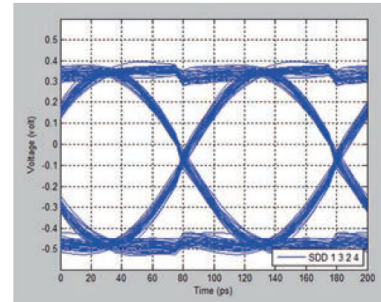
特長

- 4port VNA ならではのシングルエンドSパラメータと差動デバイス評価に必要なMixedモードSパラメータの評価が可能
- オプション追加により、Sパラメータ測定だけでなく、特性インピーダンス評価やEYEシミュレーションを実現

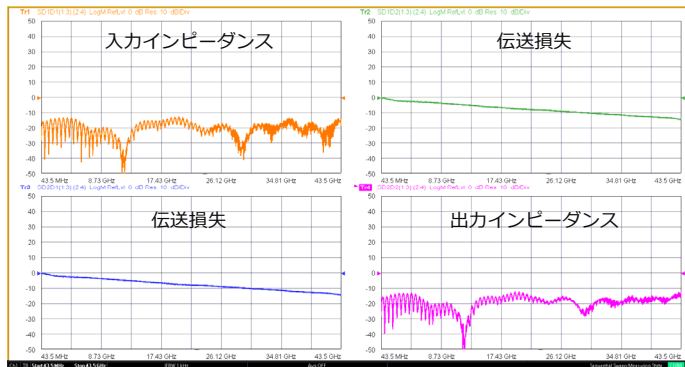
推奨構成：

形名	品名
MS46524B *	4ポートベクトルネットワークアナライザ (本体と周波数オプションを一つ選択して同時に発注が必要)
MS46524B-010 *	50 kHz-8.5 GHz VNA
MS46524B-020	50 kHz-20 GHz VNA
MS46524B-043	50 kHz-43.5 GHz VNA Extended-K
MS46524B-002	タイムドメイン機能
MS46524B-022	アドバンスドタイムドメイン

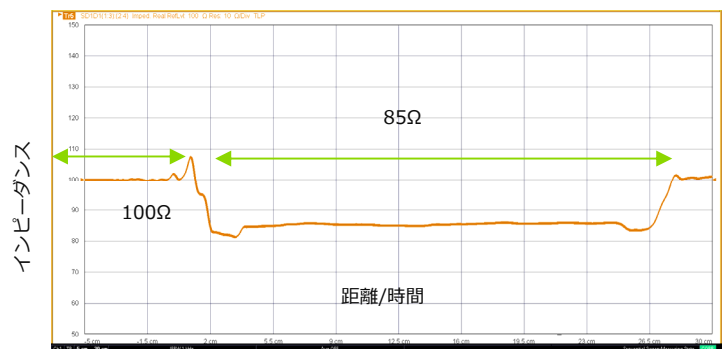
別途、校正キット・変換アダプタ・RFケーブル・モニタ・マウス等が必要です。



アドバンスドタイムドメインによるEYEシミュレーション



MixedモードSパラメータ

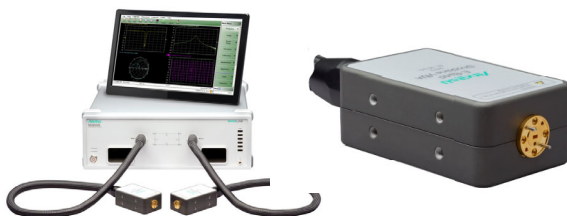
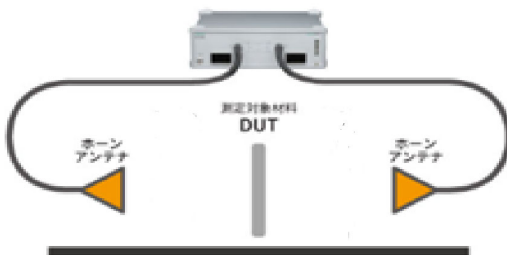


特性インピーダンス評価 (TDR)

76 GHz / 79 GHz帯ミリ波アンテナ・ミリ波コンポーネント・ミリ波材料測定

MS46522B-082 2port VNA

周波数範囲：55 GHz～92 GHz



伝送損失測定例

目的

- ミリ波アンテナ評価、コンポーネント評価、材料測定

対象（測定項目）

- 入力インピーダンス、出力インピーダンス (Log Magnitude)
- 伝送損失 (Log Magnitude)
- SWR

特長

- ミリ波において簡単な測定系を実現するために、ミリ波モジュールとRFケーブルの一体構造を採用。煩雑なRFケーブル接続がなく、スピーディーに測定を開始することが可能。
- E-band周波数帯域(60 GHz-90 GHz)に特化し、ローコストのE-band VNAを実現
- WR-12導波管インタフェース

推奨構成：

形名	品名
MS46522B *	2ポートベクトルネットワークアナライザ (本体と周波数オプションを一つ選択して同時に発注が必要)
MS46522B-082 *	55-92 GHz VNA (1mケーブル)
MS46522B-083	55-92 GHz VNA (5mケーブル)
MS46522B-002	タイムドメイン機能

別途、校正キット・変換アダプタ・RFケーブル・モニタ・マウス等が必要です。

注) 推奨構成は、表中の「*」を含みます。

電波暗室・シールドルームのシールド性能評価

MS2090A
フィールドマスタプロ



周波数範囲：9 kHz～
9/14/20/26.5/32/43.5/54 GHz

MG362x1A シリーズ
マイクロ波信号発生器



周波数範囲：
9 kHz～20/43.5/70 GHz

目的

- 電波暗室やシールドルームのシールド性能評価

対象（測定項目）：

- 放射減衰特性試験
- 電界強度

特長

自動測定ツールからMS2090AとMG362x1Aを制御することで、電波暗室やシールドルームにおける減衰特性を評価できます。広い周波数帯かつ多数の測定ポイントで評価する必要があるシールド性能の評価作業の負担を軽減します。

推奨構成：MS2090A 20 GHz版

形名	品名
MS2090A*	スペクトラムマスタ（本体）
MS2090A-0720*	20 GHz スペクトラムマスタ

推奨構成：MG36221A 20 GHz版

形名	品名
MG36221A*	シグナルジェネレータ 20 GHz
MG36221A-0015*	ハイパワーオプション

* 自動測定ツールは無償のサンプルソフトウェアです。
エクセルのマクロ機能を利用して測定器を制御しながら
測定実行・結果取得を実行します。

自動測定ツール*で電波暗室等のシールド性能のデータ取得

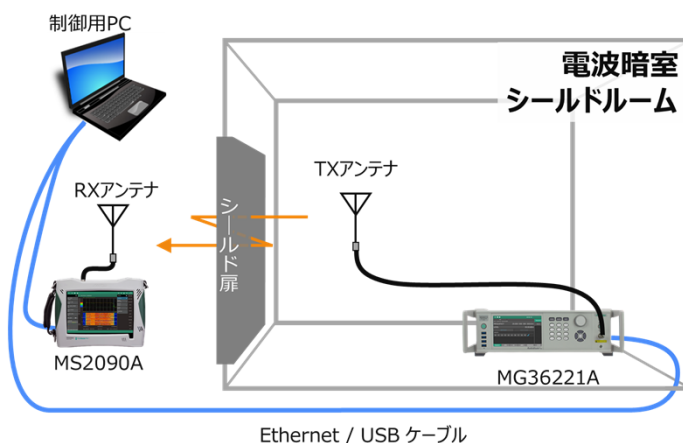
自動測定ツールでは、MS2090Aの**共通設定・画面のレンジ**、MG362x1Aの**出力レベル・スタート周波数・ストップ周波数、測定ステップ**を自動的に設定しながらデータを取得します。

また、周波数帯ごとにアンテナを切り替えて評価する場合、アンテナごとに設定を保存できるため操作の負担を軽減します。

測定結果は、**数値データ**だけでなくMS2090Aの**画面コピー**も制御用PCに保存します。

共通設定		
Model Name	MS2090A	
リファレンスレベル	AUTO	dBm
アッテネータ	AUTO	
RBW	AUTO	
VBW	AUTO	
SWEEP	AUTO	ms
TRACE	Average	
TRACE COUNT	5	

測定パラメータ		
アンテナ Setup		
使用アンテナ名	アンテナA	
水平/垂直	垂直	
アンテナ配置場所	1	
測定項目	Measure	
MG36221A 設定		
送信出力レベル	-30.0dBm	
スタート周波数	0.10MHz	
ストップ周波数	1.00MHz	
測定ステップ	0.02MHz	
測定ポイント	46	
MS2090A 設定		
設定方法	スタート/ストップ	
スタート周波数	100.00MHz	
ストップ周波数	3.00MHz	



参考データ				
	アンテナA	アンテナB	アンテナC	アンテナD
MG36221A設定				
出力レベル	-30.0dBm	0.0dBm	0.0dBm	0.0dBm
スタート周波数	0.10MHz	250.00MHz	1000.00MHz	1000.00MHz
ストップ周波数	1.00MHz	1000.00MHz	20000.00MHz	1100.00MHz
測定ステップ	0.02MHz	10.00MHz	100.00MHz	20.00MHz
測定ポイント	46	76	191	6
MS2090A設定				
設定方法	スタート/ストップ			
スタート周波数	100.00MHz	0.50MHz	5.00MHz	500.00MHz
ストップ周波数	3.00MHz	100.00MHz	2000.00MHz	1500.00MHz

注）推奨構成は、表中の「*」を含みます。