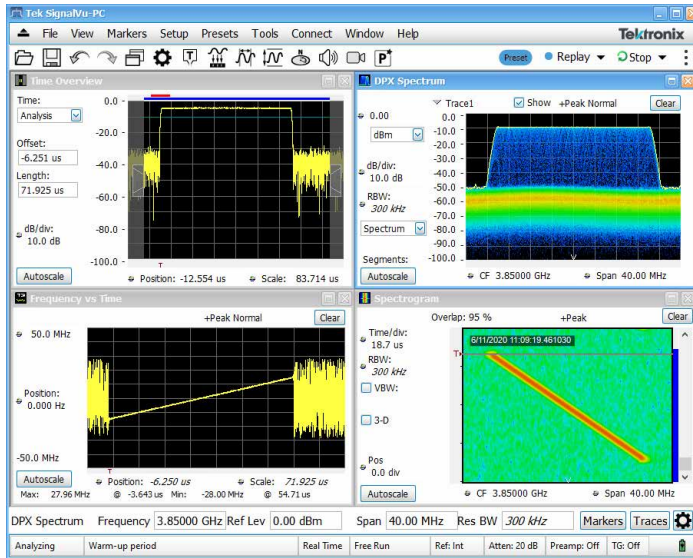


PC 向け信号解析ソフトウェアのベクトルと RF スイート

SignalVu-PC アプリケーション・データシート



SignalVu-PC は、RF 設計が簡単に検証できる RF/ベクトル信号解析ソフトウェアの根幹となる機能を提供します。RSA5000 シリーズ・リアルタイム・シグナル・アナライザの信号解析エンジンをベースにしており、PC または Windows タブレット上で動作します。そのため、計測器を占有することなく取込んだ信号を解析することができます。SignalVu-PC はまた、テクトロニクス製の USB リアルタイム・スペクトラム・アナライザの解析およびテクトロニクス製の MDO/MSO/DPO シリーズ・オシロスコープを動作させるために必要なコンパニオン・ソフトウェアでもあります。ワイドバンド・レーダ、ワイドバンド高速データ通信、無線 LAN または周波数ホッピングによる通信における複雑な信号の設計検証であっても、包括的な機能を備えたツール/アプリケーション・ソフトウェアである SignalVu-PC を使用することで、時間によって変化するワイドバンド信号の観測を容易にし、解析に要する時間を短縮することができます。

主な特長

- スペクトラム解析、ベクトル信号解析、復調などのためのマルチドメイン・ツールセット：
 - テクトロニクス製の全スペクトラム・アナライザで取り込んだ波形のオフライン解析およびオシロスコープ規格
 - テクトロニクス製の RSA シグナル・アナライザ (RSA7100、RSA600、RSA500、RSA306 シリーズ) 規格を使用した、リアルタイムでの記録と解析

- 5 シリーズ/6 シリーズ/6 シリーズ B MSO または 6 シリーズ LPD シリーズ・オシロスコープを、Connect (CON-SVPC) を使用して最大 2 GHz の解析帯域幅を持つ広帯域ベクトル信号アナライザ (VSA) に変換するオプション。
- アクイジション・ハードウェアなしで解析可能
- ワイドバンド設計の解析
- 機器を占有せずに、解析はオフラインで実行
- Windows タブレットまたは強力な PC ワークステーションの使用
- SignalVu-PC オプション・アプリケーションごとにノード・ロック (固定) ライセンスおよびフローティング・ライセンスを選択可能
- 解析
 - 3GPP リリース 15/16 規格に基づく、5G New Radio (NR) アップリンク/ダウンリンク RF パワー、パワー・ダイナミクス、信号品質、およびエミッション測定値
 - 時間相関があり、マルチドメインで接続の問題を時間、頻度、フェーズ、および振幅で表示することで、トラブルシューティング時の原因と影響をより迅速に把握可能
 - パワー測定と信号統計は、コンポーネントとシステムの実績評価に有用：ACLR、マルチキャリア ACLR、パワー対時間、CCDF、および OBW/EBW
 - RSA 信号アナライザを使用した EMC/EMI のプリコンプライアンス/トラブルシューティング - CISPR 検波器、事前定義された規格、リミット・ライン、アクセサリ設定の簡易化、環境信号の取込み、障害解析、レポート生成
 - IEEE 802.11 a/b/g/j/p/n/ac/ad/ay 規格に基づく、WLAN スペクトラムおよび変調トランスミッタの測定値
 - Bluetooth SIG RF 仕様に基づく、Basic Rate、Low Energy、Bluetooth 5 の Bluetooth®トランスミッタ測定。EDR (Enhanced Data Rate) の一部測定にも対応
 - セトリング時間測定、周波数、位相により、広帯域で周波数変動するオシレータの実績評価が可能
 - 高度なパルス解析スイート - 自動パルス測定により、パルス・トレインの動作を詳細に把握可能。複数回のアクイジション (数百万パルス) のパルス統計測定。マルチチャンネル・サポートは、5/6 シリーズ MSO 機器でのみ有効です。
 - 汎用デジタル変調解析 (SVM) は、25 種類の変調タイプの変調解析を提供

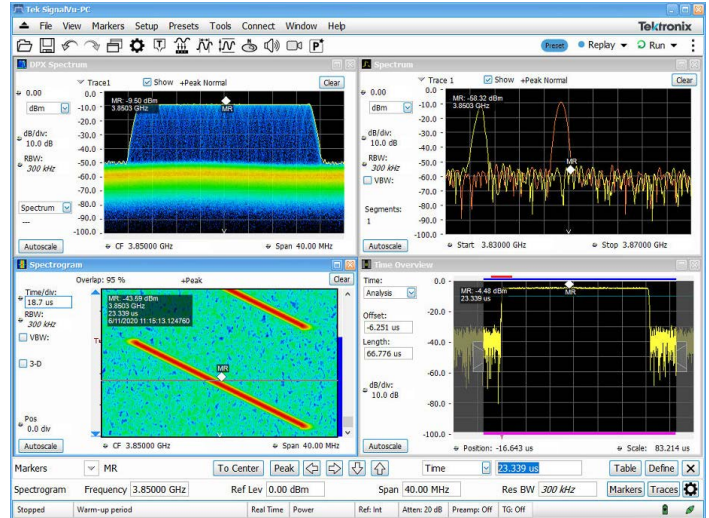
- カスタム OFDM 信号の柔軟な OFDM 解析を実現
- 周波数オフセット・コントロールにより、ほぼゼロの中間周波数 (IF) でベースバンド信号を解析可能
- AM/FM/PM 変調とオーディオ測定により、アナログ・トランスミッタとオーディオ信号の特性評価が可能
- フェーズ 1 (C4FM) およびフェーズ 2 (TDMA) の APCO Project 25 に対応したトランスミッタのコンプライアンス・テストおよび解析機能
- USB スペクトラム・アナライザ (RSA306 型、RSA500 型、RSA600 型) で記録されたファイルの再生。
- LTE™ FDD/TDD 基地局 (eNB) トランスミッタ RF 測定
- 位相ノイズ/ジッタ測定の自動化
- 信号識別/調査
- マッピング

アプリケーション(A)

- ワイドバンド・レーダとパルス RF 信号の特性評価
- 周波数ホッピングを用いた通信
- 広帯域の衛星通信やマイクロ波バックホール・リンク
- 無線 LAN、Bluetooth、商用無線
- 陸上移動無線 (LMR)、APCO P25
- 教育
- LTE (Long Term Evolution)、セルラー
- 5G NR セルラー基地局またはユーザ機器トランスミッター・テスト
- EMC/EMI プリコンプライアンス/トラブルシューティング

多彩な信号取込機能

一度信号を取込めば、再度取込むことなく複数の測定が実行できます。パフォーマンス・オシロスコープ (MSO シリーズ) を使って最大 4 チャンネルを同時に取り込み、それらを個別に SignalVu-PC ソフトウェアで解析できます。入力チャンネルには、RF、I/Q、差動入力が入力できます。SignalVu-PC による解析の前に、オシロスコープの演算機能を適用することもできます。取込時間は、選択した取込帯域によって異なります。全帯域の取込は、モデルとオプションの選択に応じて 1~25 ms の範囲で行われます。リアルタイム・シグナル・アナライザでは、最高の取込帯域で 7.15 秒まで、帯域を狭くした場合は数時間の範囲で信号を取込めます。



一度メモリに取込んだ信号はマルチ・ドメインで詳細に解析が可能です。スペクトログラム表示 (左下のパネル) は、時間とともに変化する LFM 変調パルスの周波数を示します。スペクトログラムのパルス上の時間ポイントを選択すると、低い周波数から高い周波数に掃引されているチャープの様子を観測できる (右上)

5 シリーズ/6 シリーズ/6 シリーズ B MSO または 6 シリーズ LPD または MDO4000 シリーズ・オシロスコープと接続

Connect (CON-SVPC) オプションがインストールされている場合、SignalVu-PC は 5/6 シリーズ B MSO または 6 シリーズ LPD シリーズ・オシロスコープ (ハードウェア・オプション SV-RFVT) の機能を拡張します。ハードウェアとソフトウェアの組み合わせにより、オシロスコープが、最大 4 つの独立したチャンネル上で最大 2 GHz の取込帯域幅を持つ広帯域ベクトル信号アナライザ (VSA) に変換されます。2 GHz のスパンで 10 m/s を超える取込時間をサポートするには、RL-1 (125 ポイント記録長) のライセンスをインストールする必要があります。SignalVu-PC は、機器上 (オプションの Windows 10 SSD、5/6-WIN を搭載) または機器内の別の Windows PC で動作できます。

SignalVu-PC で MSO RF フロントエンドを制御し、ベクトル校正された I/Q データを取込んで、ワイドバンドで時間相関の取れたマルチドメイン測定を行うことができます。時間、周波数、位相、振幅、変調の問題を解析、関連付け、トラブルシューティングできます。

同時マルチチャンネル・スペクトル、スペクトログラム、チャンネル・パワー、ACPR、OBW、RF 振幅、周波数および位相対時間波形、トリガ、IQ キャプチャ機能に加えて、SignalVu-PC および Connect オプションにより、RF I&Q 対時間、CCDF、MCPDR、SEM、スプリアス、AM、FM、PM、および自動マスク検索の表示、アラートなどの基本的な VSA 測定および統計解析が追加されます。

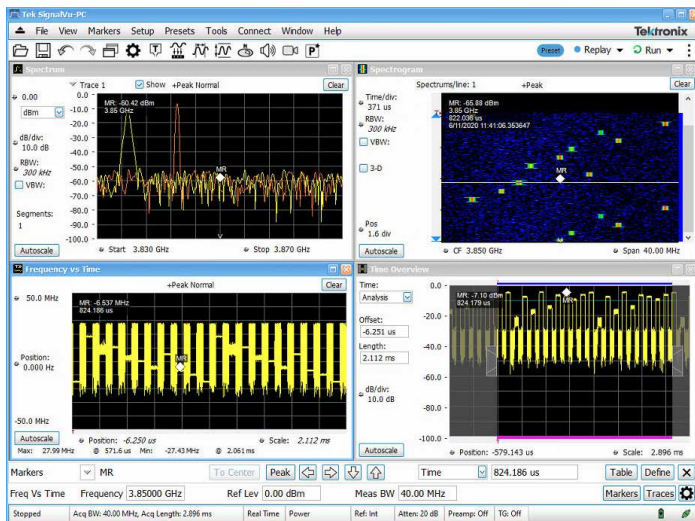
MSO トリガ機能と低位相ノイズ性能を活用して、デバッグ作業を組み込み RF デバイスのシステム・レベルの検証とトラブルシューティングにまで広げることができます。オプションの SignalVu-PC アプリケーションを使用して、ほとんどの一般的な無線規格および変調タイプの変調解析とパス/フェイル・テストを実行できます。

解析

SignalVu-PC ベクトル・シグナル解析ソフトウェアは、シリーズ・リアルタイム・シグナル・アナライザと同じ解析機能を備えています。

時間相関を取った測定は、周波数、位相、振幅、変調対時間について行うことができます。周波数、位相、振幅、変調の各ドメインで時間相関のとれた測定が行えるため、周波数ホッピング、パルスの特性評価、変調方式の切り替え、セトリング時間、帯域幅の変更、間欠信号などの信号解析に最適です。

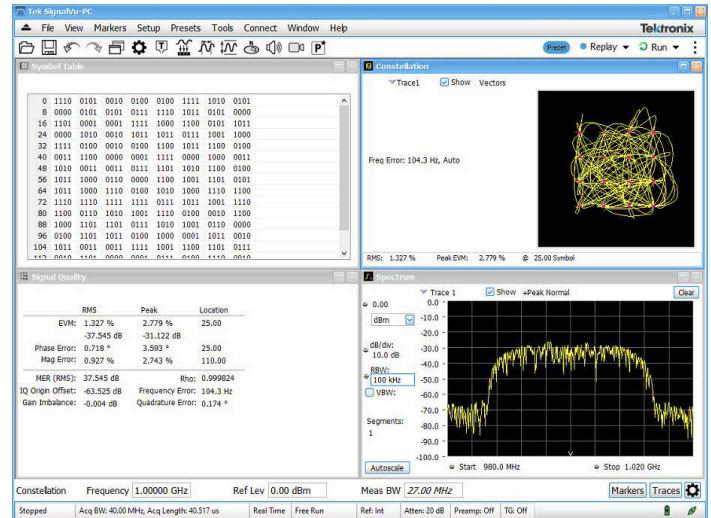
ミックスド・ドメイン・オシロスコープの RF 入力を含む、USB スペクトラム・アナライザや当社のすべての MDO/MSO/DPO シリーズ・オシロスコープで取り込んだアキュイジションは、SignalVu-PC で解析可能であり、これらの広帯域アキュイジション・システムに強力な解析機能が加わるようになります。



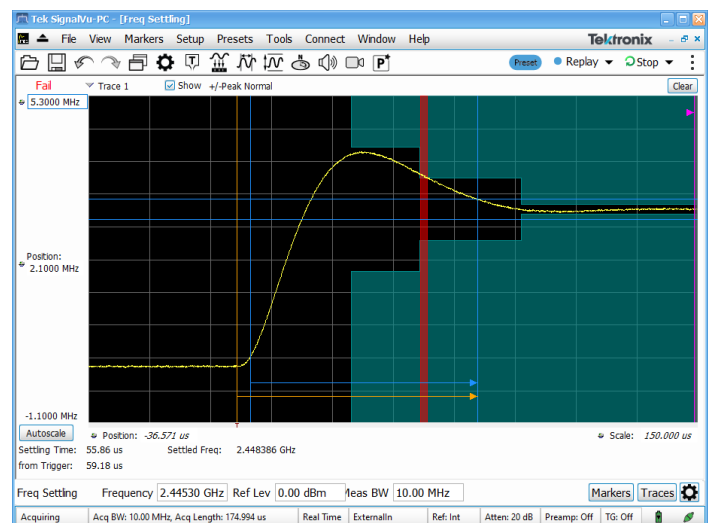
時間相関を取ったマルチドメイン表示は、従来の解析ソリューションではなし得なかった、設計や運用時のトラブルシューティングにおける新しいレベルの問題解決方法を提供します。ここでは、ナローバンド信号のホッピング・パターンをスペクトログラムで観測し（右上）、そのホッピング特性を周波数対時間表示（左下）で正確に観測できます。右側の2つの画面で、信号が次の周波数にホッピングする様子から、時間と周波数の応答を観測できます。これらすべての解析は、SignalVu-PC の標準構成で無償で利用可能

RF アプリケーションに最適なオプション・アプリケーション

標準構成の SignalVu-PC バージョンが付属しており、スペクトラム解析、RF パワーと統計、スペクトログラム、振幅、周波数/位相対時間、およびアナログ変調測定が可能です。パルスおよび OFDM 解析、汎用変調解析、セトリング時間、自動位相ノイズ測定、EMI プレコンプライアンス、商用標準解析 (WLAN、Bluetooth、LTE、5G NR)、記録ファイルの再生など、フィールド・アップグレード可能なソフトウェア・オプションを追加できます。



広帯域衛星リンクとマイクロ波中継回線の波形は、SignalVu-PC 解析ソフトウェアで直接観測できます。ここでは、汎用デジタル変調解析機能 (SVM) により、312.5M シンボル/秒で動作している 16QAM の変調信号を復調している



セトリング時間測定 (SVT) は、簡単で自動化されています。測定帯域幅、トレランス・バンド、リファレンス周波数 (自動またはマニュアル) が選択でき、3 種類までのトレランス・バンド対時間を設定したうえで、パス/フェイル・テストが自動実行できる。セトリング時間は、最後に

落ち着いた周波数または位相から外部トリガまたは内部トリガまでの時間となります。この例では、ホッピング・オシレータの周波数セトリング時間は、DUTの外部トリガ・ポイントからの測定となる

WLAN サブ 6 GHz Wi-Fi トランスミッタ・テスト

WLAN 測定アプリケーションを使用すると、規格ベースのトランスミッタ測定を、時間、周波数、変調のドメインで実行することができます。

- SV23 は、IEEE 802.11a、b、g、j、p の信号をサポート
- SV24 は、IEEE 802.11n 20MHz および 40MHz SISO 信号をサポート
- SV25 は、IEEE 802.11ac 20/40/80/160MHz SISO 信号をサポート

下表に示す全変調方式を測定することができます。

| 標準 | 標準 PHY | 周波数帯 | 信号 | 変調形式 | 帯域幅 (最大) | 802.11-2012 セクション |
|-----------|--------------|-----------------|------------------------------------|--|-------------------------|-------------------|
| 802.11b | DSSS HR/DSSS | 2.4 GHz | DSSS/CK 1~11 Mbps | DBSK、 DQPSK CCK5.5 M型、 CCK11 M型 | 20 MHz | 16 および 17 |
| 802.11g | ERP | 2.4 GHz | DSSS/CK/PBCC 1~33 Mbps | BPSK DQPSK | 20 MHz | 17 |
| 802.11a | OFDM | 5 GHz | OFDM 64 < 54 Mbps | BPSK | 20 MHz | 18 |
| 802.11g | | 2.4 GHz | | QPSK | 20 MHz | 19 |
| 802.11j/p | | 5 GHz | | 16QAM 64QAM | 5、10、 20MHz | 18 |
| 802.11n | HT | 2.4GHz および 5GHz | OFDM 64、128 150 Mbps 以下 | BPSK QPSK 16QAM 64QAM | 20、 40MHz | 20 |
| 802.11ac | VHT | 5 GHz | OFDM 64、 128、 256、 512 | BPSK QPSK 16QAM | 20、40、 80、 160MHz | 22 |

| 標準 | 標準 PHY | 周波数帯 | 信号 | 変調形式 | 帯域幅 (最大) | 802.11-2012 セクション |
|----|--------|------|------------|-----------------|----------|-------------------|
| | | | ≤ 867 Mbps | 64QAM 256QAM | | |

WLAN プリセットにより、エラー・ベクトル振幅 (EVM)、コンスタレーション、スペクトラム・エミッション・マスク (SEM) 測定が表示されます。

WLAN RF トランスミッタの測定は、規格 IEEE 802.11-2012 レビジョンにより定義されています。1024-QAM 802.11ac 信号の解析も行えます。

| IEEE 802.11 RF レイヤ・テスト | IEEE リファレンス 802.11-2012 | リミット・テスト済み |
|------------------------|--------------------------------|--|
| 送信電力オン/オフ・ランプ | 16.4.7.8 (DSSS) | (10~90%) 2 usec |
| | 17.4.7.7 (Γ _{bj}) | (10~90%) 2 usec |
| 送信スペクトラム・マスク | 16.4.7.5 (DSSS) | 標準マスク |
| | 17.4.7.4 (Γ _{bj}) | 標準マスク |
| | 18.3.9.3 (Γ _{aj}) | 標準マスク |
| | 19.5.5 (Γ _{gj}) | 標準マスク |
| | 20.3.20.1 (Γ _{nj}) | 標準マスク |
| | 22.3.18.1 (Γ _{acj}) | 標準マスク |
| RF キャリア抑制 | 16.4.7.9 (Γ _{DSSSj}) | -15 dB |
| | 17.4.7.8 (Γ _{bj}) | -15 dB |
| 中心周波数リーク | 18.3.9.7.2 (Γ _{aj}) | 平均サブキャリア・パワーに対して -15 dBc または +2 dB |
| | 20.3.20.7.2 (Γ _{nj}) | 20 MHz: 18.3.9.7.2 に準拠 |
| | | 平均サブキャリア・パワーに対して 40 MHz -20 dBc または 0 dB |
| 送信スペクトル平坦性 | 18.3.9.7.3 (Γ _{aj}) | +/-4 dB (SC = -16...16)、+4/-6 dB (その他) |
| | 20.3.20.2 (Γ _{nj}) | +/-4 dB、+4/-6 dB |
| | 22.3.18.2 (Γ _{acj}) | +/-4 dB、+4/-6 dB (各種帯域幅、20~160 MHz) |

表 (続く)

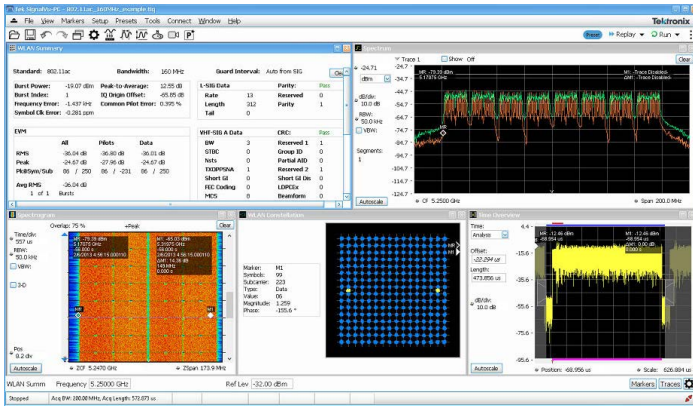
| IEEE 802.11 RF レイヤ・テスト | IEEE リファレンス 802.11-2012 | リミット・テスト済み |
|------------------------|-------------------------|---|
| 送信スペクトル平坦性 | 18.3.9.7.3 (「A」) | +/-4 dB (SC = -16...16)、+4/-6 dB (その他) |
| | 20.3.20.2 (「n」) | +/-4 dB、+4/-6 dB |
| | 22.3.18.2 (「ac」) | +/-4 dB、+4/-6 dB (各種帯域幅、20~160 MHz) |
| 送信中心周波数許容範囲 | 16.4.7.6 (「DSSS」) | +/-25 ppm |
| | 17.4.7.5 (「b」) | +/-25 ppm |
| | 18.3.9.5 (「a」) | +/-20 ppm (20 MHz および 10 MHz)、+/-10 ppm (5 MHz) |
| | 19.4.8.3 (「g」) | +/-25 ppm |
| | 20.3.20.4 (「n」) | +/-20 ppm (5 GHz 帯域)、+/-25 ppm (2.4 GHz 帯域) |
| | 22.3.18.3 (「ac」) | +/-20 ppm |
| シンボル・クロック周波数許容範囲 | 16.4.7.7 (「DSSS」) | +/-25 ppm |
| | 17.4.7.6 (「b」) | +/-25 ppm |
| | 18.3.9.6 (「a」) | +/-20 ppm (20 MHz および 10 MHz)、+/-10 ppm (5 MHz) |
| | 19.4.8.4 (「g」) | +/-25 ppm |
| | 20.3.20.6 (「n」) | +/-20 ppm (5 GHz 帯域)、+/-25 ppm (2.4 GHz 帯域) |
| | 22.3.18.3 (「ac」) | +/-20 ppm |
| 送信変調確度 | 16.4.7.10 (「DSSS」) | ピーク EVM 0.35 未満 |
| | 17.4.7.9 (「b」) | ピーク EVM 0.36 未満 |

| IEEE 802.11 RF レイヤ・テスト | IEEE リファレンス 802.11-2012 | limit | | |
|------------------------|-------------------------|---------|-----|-----|
| | | BPSK | 3/4 | -8 |
| | | QPSK | 1/2 | -10 |
| | | QPSK | 3/4 | -13 |
| | | 16-QAM | 1/2 | -16 |
| | | 16-QAM | 3/4 | -19 |
| | | 64-QAM | 2/3 | -22 |
| | 20.3.20.7.3 (「n」) | BPSK | 1/2 | -5 |
| | | QPSK | 1/2 | -10 |
| | | QPSK | 3/4 | -13 |
| | | 16-QAM | 1/2 | -16 |
| | | 16-QAM | 3/4 | -19 |
| | | 64-QAM | 2/3 | -22 |
| 22.3.18.4.3 (「ac」) | 64-QAM | 3/4 | -25 | |
| | 64-QAM | 5/6 | -27 | |
| | BPSK | 1/2 | -5 | |
| | QPSK | 1/2 | -10 | |
| | QPSK | 3/4 | -13 | |
| | 16-QAM | 1/2 | -16 | |
| | 16-QAM | 3/4 | -19 | |
| | 64-QAM | 2/3 | -22 | |
| | 64-QAM | 3/4 | -25 | |
| | 64-QAM | 5/6 | -27 | |
| | | 256-QAM | 3/4 | -30 |
| | | 256-QAM | 5/6 | -32 |

IEEE 802.11 WLAN トランスミッタ・テスト・サマリ

| IEEE 802.11 RF レイヤ・テスト | IEEE リファレンス 802.11-2012 | limit | | |
|------------------------|-------------------------|-------|----------------|-----------------|
| トランスミッタ・コンスタレーション・エラー | 18.3.9.7.4 (「A」) | 変調 | コーディング・レート (R) | 相対コンスタレーション・エラー |
| | | BPSK | 1/2 | -5 |

表 (続く)



スペクトラム・エミッション、コンスタレーション・ダイアグラム、パケット信号のデコードを実施するWLANプリセットにより、WLAN 802.11acトランスミッタの解析も簡単に行える

Bluetooth トランスミッタ・テスト

2つのオプションが追加されたことで、Bluetooth SIG規格ベースのトランスミッタRF測定を時間、周波数、変調のドメインで効率的に実行できます。Opt. SV27では、RF.TS.4.2.0およびRF-PHY.TSのテスト仕様で定義されている、Basic RateとLow Energyのトランスミッタ測定がサポートされます。4.2.0テスト仕様。さらに、Enhanced Data Rate (EDR) パケットを復調し、シンボル情報を提供する機能も備えています。Opt. SV31では、Bluetooth 5規格 (LE 1M、LE 2M、LE Coded) とコア仕様で定義された測定がサポートされます。どちらのオプションでも、転送される物理層のデータがデコードされ、シンボル・テーブルにパケットのフィールドが色分けされて表示されるため、効率的な解析が可能です。

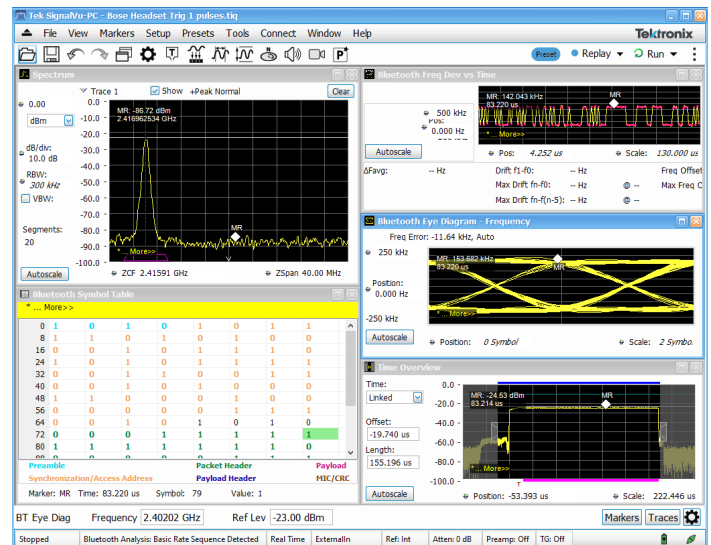
パス/フェイル判定では、カスタマイズ可能なリミットを使用できます。また、Bluetoothプリセットを使用すれば、ボタンを押すだけで異なるセットアップのテストを実行できます。

Opt. SV27 および SV31 を使用することにより自動化される測定項目を以下に示します (別途記載がある場合を除く)。

- Bluetooth Low Energy (BLE) トランスミッタ測定
 - NOC TRM-LE/CA/01/C および EOC TRM-LE/CA/02/C での出力パワー
 - NOC TRM-LE/CA/03/C および EOC TRM-LE/CA/04/C でのインバンド・エミッション
 - 変調特性 TRM-LE/CA/05/C
 - NOC TRM-LE/CA/06/C および EOC TRM-LE/CA/07/C でのキャリア周波数オフセットおよびドリフト
- Basic Rate トランスミッタ測定
 - 出力パワー TRM/CA/01/C
 - パワー密度 TRM/CA/02/C (プリセットなし)
 - パワー制御 TRM/CA/03/C (プリセットなし)

- Tx 出力スペクトラム - 周波数範囲 TRM/CA/04/C (プリセットなし)
- Tx 出力スペクトラム - 20 dB 帯域幅 TRM/CA/05/C
- Tx 出力スペクトラム - 隣接チャンネル・パワー TRM/CA/06/C
- 変調特性 TRM/CA/07/C
- 初期キャリア周波数許容範囲 TRM/CA/08/C
- キャリア周波数-ドリフト TRM/CA/09/C

SV27 および SV31 を使用すると、フィールド情報が色分けされたシンボル・テーブル、コンスタレーション、アイ・ダイアグラム、周波数偏差対時間 (パケット/オクテットをハイライト表示)、周波数オフセット/ドリフトの詳細テーブル、パケット・ヘッダ・フィールド・デコードなどの情報も利用できます。マーカーを使用すれば、時間、ベクトル、周波数情報を相互相関させることができます。

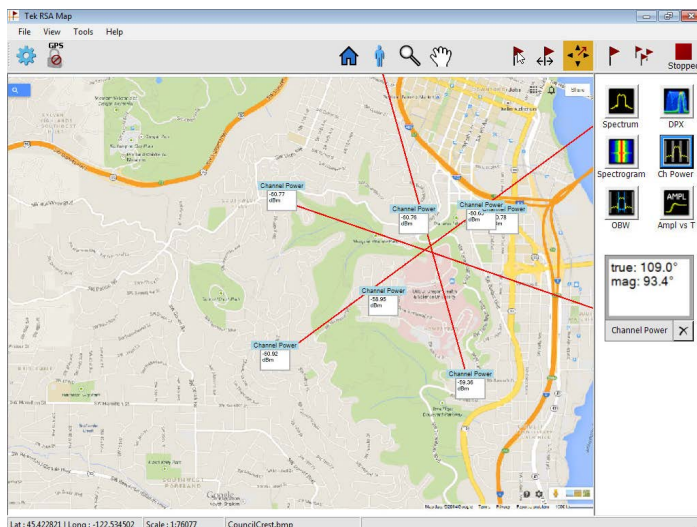


プリセット・プッシュボタン、パス/フェイル情報、わかりやすい相関関係の表示機能により、Bluetooth トランスミッタを簡単に検証できます。

マッピング

電子コンパス付きの Alaris スマート・アンテナとバッテリー駆動の RSA500 シリーズ (内蔵 GPS トランシーバ付き) または RSA306B (サード・パーティ製 GPS ドングル付き) とペアリングすると、マッピング (MAP) アプリケーションによって干渉ハンティング、スペクトラム・クリア、カバレッジ・マッピング、調査、信号ソースの三角測量が可能になります。

方位機能により干渉信号の場所を特定しながら、マッピング・ツール上に線や矢印を引けるため、測定を行うときにアンテナが指している方向を示すことができます。また、測定結果とラベルを追加し、表示することもできます。



方位機能を使用してマッピングされたチャンネル・パワー測定値

LTE FDD/TDD 基地局トランスミッタ RF テスト

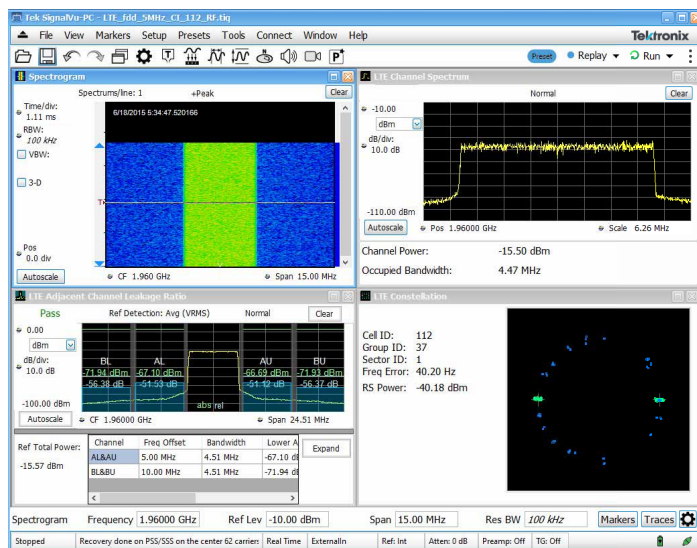
Opt. SV28 を使用することにより、次の LTE 測定を実行できます。

- セル ID
- チャンネル・パワー
- 占有帯域幅 (OBW)
- 隣接チャンネル漏洩比 (ACLR)
- スペクトラム・エミッション・マスク (SEM)
- TDD のトランスミッタ・オフ・パワー
- リファレンス信号パワー

4 つのプリセットにより、プリコンプライアンス・テストやセル ID の検出が効率化されます。これらのプリセットは、セル ID、ACLR、SEM、チャンネル・パワー、および TDD Toff パワーとして定義されています。測定方法は 3GPP TS バージョン 12.5 の定義に従っており、ピコセル/フェムトセルを含むすべてのカテゴリの基地局に対応しています。パス/フェイル情報が報告され、すべてのチャンネル周波数帯域がサポートされます。

セル ID プリセットでは、プライマリ同期信号 (PSS) とセカンダリ同期信号 (SSS) がコンスタレーション・ダイアグラムに表示されます。さらに、周波数誤差やリファレンス信号 (RS) パワーも表示されます。

ACLR プリセットでは、E-UTRA/UTRA 隣接チャンネルが測定されます。UTRA では異なるチップ・レートを使用できません。ACLR では、入力が存在しない状態で測定されたノイズに基づいたノイズ補正機能もサポートされます。ACLR と SEM はどちらも掃引モード (デフォルト) で動作します。または、十分な取込帯域幅があるときには、より高速なシングル・アキュジションでも動作します。



プリセット・ボタンやパス/フェイル情報により、LTE 基地局トランスミッタの効率的な検証が可能

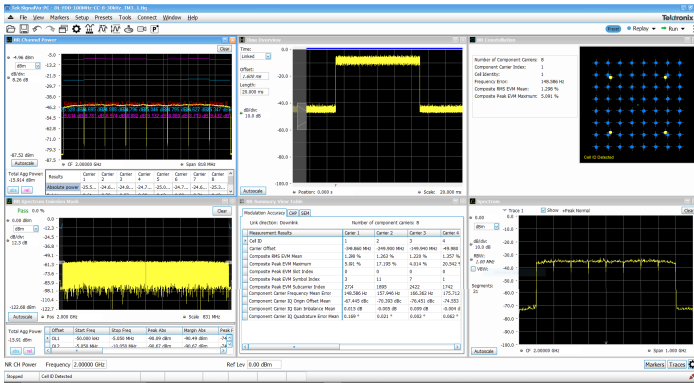
5G NR 変調解析および測定オプション

5G NR は、SignalVu-PC ベクトル信号解析 (VSA) ソフトウェアでサポートされる信号規格、アプリケーション、変調タイプの数多くのセットの中の 1 つです。SignalVu-PC VSA 5G NR 解析オプションは、3GPP の 5G NR 仕様に基づいた信号の周波数、時間、および変調ドメインの包括的な解析機能を提供します。

スペクトル、取込時間、および NR 固有の変調品質 (EVM、周波数誤差、I/Q エラーなど) トレースとテーブルの結果トレースを設定することにより、エンジニアは全体的な信号特性を識別し、断続的なエラー・ピークや繰り返し発生する同期エラーのトラブルシューティングを行うことができます。

Error Vector Magnitude (EVM) は、信号品質の説明に使用される性能指数です。これは、指定されたシンボルの理想的なコンスタレーション点と実際の測定点との間の I/Q 平面上の差を測定することによって行われます。理想的なサブシンボルの dB または % で測定し、受信した平均 QAM パワーに正規化して、シンボルのコンスタレーションと理想的なシンボルを表示できます。EVM 対信号または EVM 対時間は、考慮されるシンボル数またはスロット内の時間に存在する OFDM シンボルの EVM を提供します。

自動テストでは、SCPI リモート・インターフェースを使用して設計を迅速化できるため、設計検証および製造フェーズへの迅速な移行が可能になります。



オプション5G NR では、コンスタレーション、サマリ・ビュー、CHP、SEM ディスプレイをサポート

5G NR トランスミッタ測定コアに対応する機能

5G NR オプション (5GNRNL-SVPC)¹ は、3GPP の TS38 仕様のリリース 15 およびリリース 16 に従い、5G NR 変調解析測定に対応しています。これには次のものが含まれます。

- アップリンクおよびダウンリンク・フレーム構造の解析
- 5G NR の測定値と表示には、次のものが含まれます
 - 変調確度 (ModAcc)
 - チャンネル・パワー (CHP)
 - 隣接チャンネル電力 (ACP)
 - スペクトラム・エミッション・マスク (SEM)
 - 占有帯域幅 (OBW)
 - パワー対時間 (PVT)²
 - エラー・ベクトル振幅 (EVM)
 - ModAcc、SEM、CHP、ACP、OBW、PVT、EVM 測定の上すべてのスカラ値結果を含むサマリ・テーブル
- 領域におけるカップリング測定を使用した、詳細解析とトラブルシューティング。複数のマーカーを使用して結果を相関させ、根本原因を特定。
- 設定パラメータと測定結果を使用して、レポートを CSV 形式で保存
- 各コンポーネント・キャリアの PDSCH または PUSCH の設定可能なパラメータ
- ダウンリンクについては、3GPP 仕様に準拠した FDD と TDD 対応のテスト・モデル

WiGig IEEE802.11ad/ay 60 GHz Wi-Fi トランスミッタのテスト (オフライン解析)

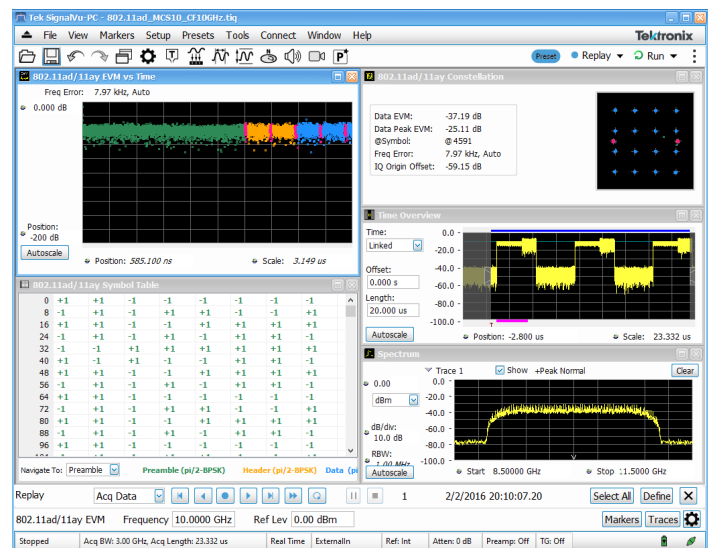
オプションの SV30NL-SVPC および SV30FL-SVPC は、WiGig IEEE802.11ad/ay IC の特性評価に対応したオフライン解析機能を提供します。ただし、オプション SV30 を搭載したテクトロニクスの DPO7000SX シリーズ・オシロスコープは、

SignalVu を使用した 60GHz のフル・オンライン測定と解析に使用できます。詳細については、本書の SignalVu-PC と SignalVu についての項を参照してください。

オシロスコープにオプション SV30 をインストールすることで、規格要件と比較した場合の EVM 性能の有意差が明確になります。Control PHY (802.11ad) と Single Carrier PHY (802.11ad および 802.11ay) がサポートされているため、802.11ay の 2.16GHz パケットまたは隣接 2 チャンネル結合の 4.23GHz パケットの解析にも対応しています。

テストおよび検証は IF および RF のセットアップで実施できます。サマリ表示には、RF パワー、受信電力インジケータ (RCPI)、周波数誤差 (最大、平均、標準偏差)、DC オフセット、IQ DC 原点オフセット、IQ ゲイン/位相不均衡、信号品質、SNR 推定部などが表示されます。パス/フェイル判定では、カスタマイズ可能なリミットを使用できます。また、プリセットを使用すれば、ボタンを押すだけでテスト・セットアップを実行できます。

信号をさらに詳細に解析できるように、色分けされたユーザ・インターフェースが採用されています。パケット全体に広がる EVM も領域ごとに見やすく色分けしながら解析を進められます。復調されたシンボルを色分けして表形式で表示できるほか、それぞれの領域の開始ポイントに移動するオプションも用意されているため、効率的なナビゲーションが可能です。



WiGig IEEE802.11ad/ay トランスミッタ・テスト (オフライン解析)

¹ Windows 10 が必要です。Tektronix MSO68B、RSA5126B、RSA518A、DPO7000SX モデルでの使用が認定されています。

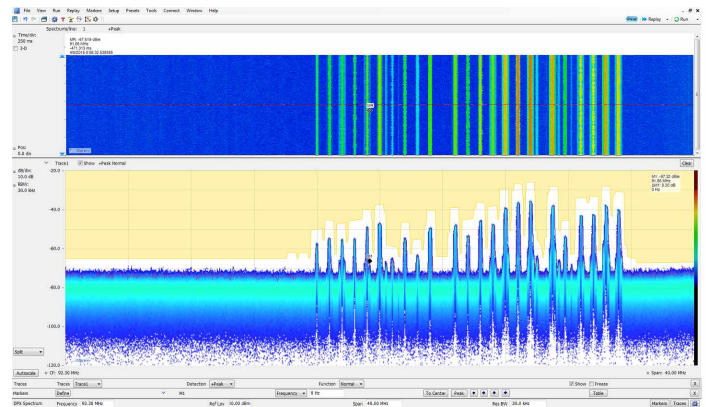
² PVT は、アップリンク・フレーム構造のみをサポート

| | |
|--------|---|
| 変調形式 | 802.11ad : MCS0-12.6 802.11ay : MCS1-21 802.11ad/ay Single Carrier : $\pi/2$ BPSK、 $\pi/2$ QPSK、 $\pi/2$ 16QAM、 $\pi/2$ 64QAM 802.11ad Control PHY : $\pi/2$ DBPSK |
| 測定項目 | RF 出力パワー、受信チャンネル・パワー・インジケータ (RCPI)、推定 SNR、周波数誤差、シンボル・レート誤差、IQ 原点オフセット、IQ 位相不均衡、IQ ゲイン不均衡、IQ 直交エラー、各パケット領域 (STF、CEF、ヘッダおよびデータ) の EVM 合否判定。パケット情報には、パケット・タイプ、プリアンブル、同期ワードまたはアクセス・コード、パケット・ヘッダ、ペイロード長、および CRC の詳細が含まれる |
| ディスプレイ | コンスタレーション、EVM 対時間、シンボル・テーブル、サマリ |

ストリーミング記録されたファイルの再生

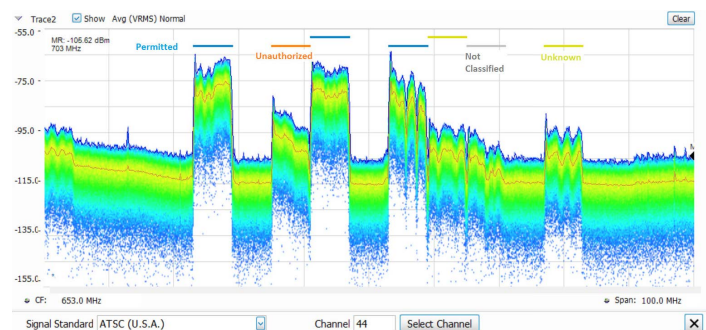
SV56 を使用することにより、USB スペクトラム・アナライザでストリーミング記録されたファイルの再生が可能になります。ストリーミング記録された信号を再生する機能により、スペクトラム違反の発生を何時間も監視する必要がなくなり、記録データを確認するわずか数分間の作業で済みます。記録時間はストレージ・メディアの容量によってのみ制限されます。記録は SignalVu-PC に組み込まれている基本機能です。SV56 の再生機能を利用することで、DPX スペクトログラムなど、SignalVu-PC のあらゆる測定機能を使用した解析が可能になります。再生においても最小信号時間の仕様は変わりません。AM/FM オーディオ変調解析も実行できます。可変スパン、分解能帯域幅、解析長、周波数帯域についてもすべて通常の使用と変わりません。周波数マスク・テストも、記録された信号に対して最大 40MHz のスパンで実行できます。マスク違反に対しては、ビーブ音、取込みの停止、トレースの保存、画像の保存、およびデータの保存といったアクションを設定できます。選択した箇所を再生できるだけでなく、ループを使用して目的の信号を繰り返し検査することもできます。ギャップフリーで再生可能。または時間ギャップを挿入して確認時間を短

縮できます。ライブ・レート再生機能により、AM/FM 変調の忠実度を保ちながら、実際の時間と同じスピードで再生できます。記録時の時刻がスペクトラム・マーカに表示されるので、実際のイベントとも簡単に関連付けられます。次の図は、スペクトラム違反を検出するためにマスクが適用された状態で、同時に 92.3MHz の中心周波数で FM 信号をリスニングしながら、FM 帯域が再生されている例を示しています。



信号調査

信号識別ソフトウェア (SV54) では、専門システムのガイダンスを信号の識別に役立てることができます。目的のスペクトラム領域を速やかに作成できるグラフィック・ツールが提供され、信号を効率的に区分して分類できるようになります。スペクトラム・プロファイル・マスクをトレースの最上部にオーバーレイすると、信号形状のガイダンスが提供され、同時に周波数、帯域幅、チャンネル数、および位置が表示され、簡単にチェックできます。WLAN、GSM、W-CDMA、CDMA、Bluetooth 規格および拡張データ・レート、LTE FDD および TDD、ならびに ATSC の各信号を素早く、簡単に識別できます。データベースは、H500 型 / RSA2500 型の信号データベース・ライブラリからインポートして、新しいソフトウェア・ベースに簡単に移行できます。



上図は代表的な信号調査です。この調査はテレビの放送バンドの一部で、各領域のカラー・バーによって示されているように、7つの領域が Permitted、Unknown、または Unauthorized のいずれかとして宣言されています。



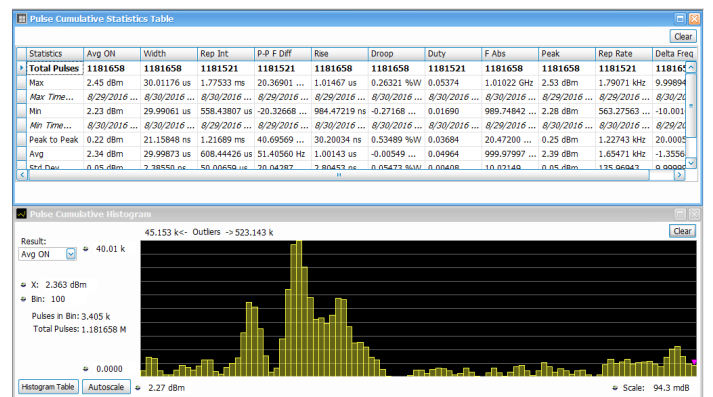
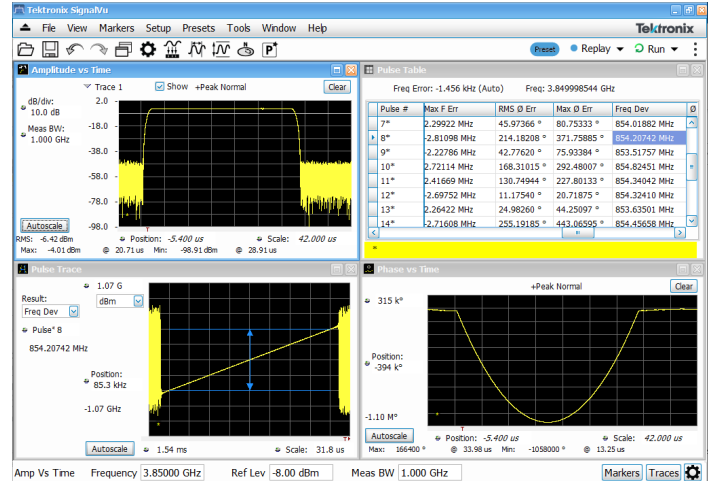
この図では、1つの領域が選択されています。これをATSCビデオ信号であると宣言したため、ATSC信号のスペクトラム・マスクがこの領域にオーバーレイされて表示されています。この信号は、信号の下側の残留キャリア、ATSC放送の特性などスペクトラム・マスクと厳密に一致しています。

干渉信号検出用のスマート・アンテナ

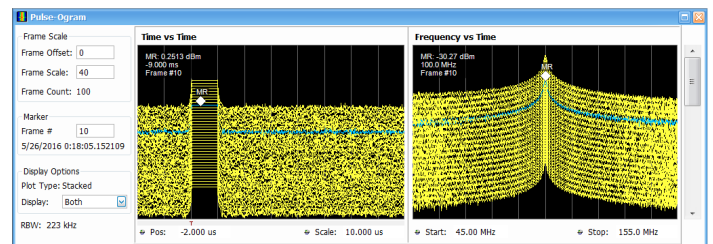
マッピング機能を備えた SignalVu-PC を使用すると、屋外で行われた測定の方角を手動で示すことができ、トライアングレーション作業を大いに助けます。★★★日本では適用されないのが削除★★★★★日本では適用されないのが削除★★★テクトロニクスのマッピング機能は、完全な干渉検出ソリューションの一部として、20 MHz~8.5 GHz (オプションの 9 kHz~20 MHz) の周波数範囲を持つサードパーティ製の *Alaris DF-A0047* ハンドヘルド方向検出アンテナをサポートします。すべての SignalVu-PC データ・ストリームには、効果的なデータ・ロギングおよびコヒーレント信号解析アプリケーション用のタイムスタンプ情報が含まれています。DF-A0047 アンテナの詳細な仕様については、www.alarisantennas.com/products/df-a0047-handheld-wideband-direction-finding-antenna/を参照してください。

高度なパルス解析

拡張パルス解析パッケージ (SVP) は、31種類の測定で長いパルス列の特性を自動評価します。次の図は、中心周波数 3.85 GHz の 850 MHz 幅のリニア LFM チャープのパルス 7~14 が測定されている画面を示しています (右上)。パルス形状は、左上に振幅対時間プロットとして表示されている。パルス #8 の周波数偏差と放物位相曲線は下 2 つの画面に表示されている



累積統計には、複数回のアキュジションにおける最小値/最大値のタイムスタンプのほか、ピーク値、平均値、および標準偏差値が表示されるため、より詳細な解析が可能。ヒストグラムにより、外れ値も容易に検出できる



パルスグラム (Pulse-Ogram) のウォータフォール表示では、複数のセグメント化された取込みを振幅対時間と各パルスのスペクトラムと一緒に表示できる外部トリガを使用することで、ターゲットのレンジや速度も表示可能

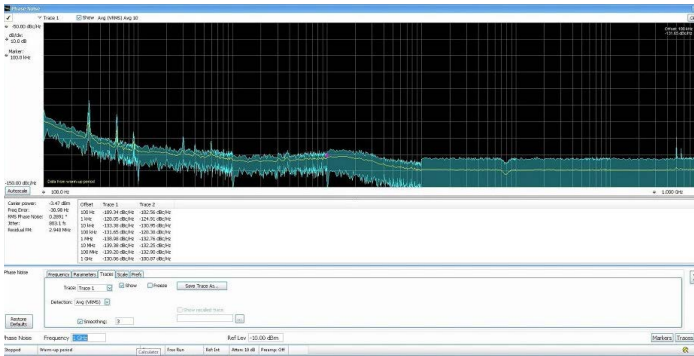
マルチチャンネル・サポートは、5/6 シリーズ MSO 機器を使用している場合にのみ有効になります。これにより、各 MSO 入力のハードウェア DDC を活用することで、最大 10 秒の 8 位相コヒーレント RF パルス列を取り込んで解析できます。

位相ノイズおよびジッタ測定の自動化

位相ノイズは、レーダー・システムのドップラ情報を処理する能力を低下させ、デジタル変調通信システムでのエラ

ー・ベクトル振幅を低下させます。スペクトラム・アナライザで位相ノイズとジッタ測定を自動化することで、専用の位相ノイズ・テストが不要になり、測定コストを抑えることができます。

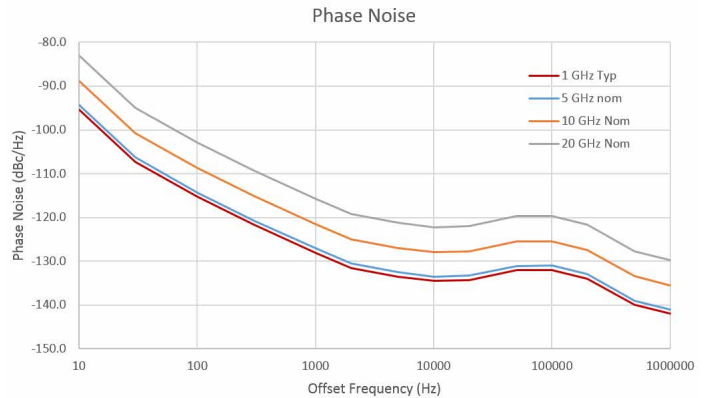
次の例では、1 GHz のキャリアの位相ノイズは-133dBc/Hz (10kHz オフセット) と測定されます。単側波帯位相ノイズは、キャリアからのオフセット周波数に対して dBc/Hz で表示され、トレースまたは表形式で示されます。1つは±ピーク・トレース (青)、1つは平均トレース (黄) です。トレース・スムージングと平均化がサポートされています。



RSA7100B の本質的な位相ノイズである-134 dBc/Hz は、この周波数とその動作範囲全体で、大部分のアプリケーションに十分な測定マージンを提供します。

アプリケーションには、VCO 位相ノイズ、オシレータ位相ノイズ、クロック・ソース・ジッタ、信号ジェネレータ位相ノイズなどのテストが含まれます。テクトロニクス の位相ノイズ/ジッタ・アプリケーションを DPX®信号処理と組み合わせると、不安定な信号ソースの設計とトラブルシューティングを行う強力なソリューションとなります。

位相ノイズ・アプリケーションは、自動でキャリア・トラッキング、平均化、および動的測定帯域幅調整を実行し、10 Hz から 1 GHz までのすべてのキャリア・オフセットに必要な測定の精度と速度を提供します。結果は、ログ周波数トレース形式または表形式で表示され、画面上またはプログラムによる制御によってパス/フェイルの制限が適用されます。積分限界は、RMS 位相ノイズ、ジッタ、および残留 FM に対してプログラム可能です。この測定アプリケーションと RSA7100B の低位相ノイズを組み合わせることで、最大 26.5 GHz の周波数で高性能位相ノイズを測定できます。



前の図は RSA7100B の標準的な位相ノイズと公称位相ノイズの性能を示しています

エデュケーション・ライセンス

教育機関のお客様は、コスト効率のよい SignalVu-PC を教育環境で使用できます。特別価格で提供されるエデュケーション・バージョンには 5G NR 解析オプションを除くすべての利用可能なアプリケーションが含まれますが、結果には Education Version という透かしが入ります。

測定機能

| | |
|---|---|
| スペクトラム・アナライザ測定 (ベース・ソフトウェア) | チャンネル・パワー、隣接チャンネル・パワー、マルチキャリア隣接チャンネル・パワー/リーケージ比、専有帯域幅、xdB ダウン、マーカによるパワー測定、デルタ・パワー、統合パワー、パワー密度、dBm/Hz、dBc/Hz、フィードバック音による信号強度 |
| 時間領域と統計測定 (ベース・ソフトウェア) | RF IQ 対時間、振幅対時間、パワー対時間、周波数対時間、位相対時間、CCDF、ピーク・アベレージ比、振幅、周波数、および位相の変調解析 |
| 位相ノイズ/ジッタ測定 (PHAS) の自動化 (RSA7100 のみ) | キャリア・パワー、周波数誤差、RMS 位相ノイズ、ジッタ、残留 FM |

表 (続く)

| | |
|--|--|
| WLAN 802.11a/b/g/j/p 測定アプリケーション (SV23) | IEEE 規格に定義されたすべての RF トランスミッタ測定、広範な追加のスカラ測定 (キャリア周波数誤差、シンボル・タイミング誤差、平均/ピーク・バースト・パワー、IQ 原点オフセット、RMS/ピーク EVM など)、解析表示 (EVM および位相/振幅誤差対時間/周波数または対シンボル/サブキャリアなど)、およびパケット・ヘッダのデコード情報とシンボル・テーブル SV24 には SV23 が必要 SV25 には SV24 が必要 |
| WLAN 802.11n 測定アプリケーション (SV24) | |
| WLAN 802.11ac 測定アプリケーション (SV25) | |
| APCO P25 のコンプライアンス・テストおよび解析アプリケーション (SV26) | 測定開始ボタンを押すだけで TIA-102 規格に基づいたトランスミッタ測定 (ACPR、トランスミッタ・パワー/エンコーダ・アタック・タイム、トランスミッタ・スルーputt遅延、周波数偏差、変調忠実度、シンボル・レート確度、および過渡的周波数変動、さらに HCPM トランスミッタ論理チャンネル・ピーク ACPR、オフ・スロット・パワー、パワー・エンベロープ、およびタイム・アライメントなど) のパス/フェイル判定を実施。 |
| Bluetooth LE TX SIG の基本測定 (SV27) | Bluetooth SIG により定義されている Basic Rate と Bluetooth Low Energy のトランスミッタ測定用のプリセット。結果にはパス/ファイル情報も含まれる。アプリケーションはパケット・ヘッダ・フィールドのデコードにも対応しており、Enhanced Data Rate などの規格の自動検出が可能 |
| Bluetooth 5 測定 (SV31) | Bluetooth Low Energy バージョン 5 に対応した Bluetooth SIG 測定結果にはパス/ファイル情報も含まれる。LE データ・パケットのヘッダ・フィールドのデコードにも対応。 SV31 には SV27 が必要 |
| AM/FM/PM 変調およびオーディオ測定 (SVA) | キャリア・パワー、周波数誤差、変調周波数、変調パラメータ (±ピーク、ピーク・ピーク/2、RMS)、SINAD、変調歪、S/N、THD、TNHD、ハムおよびノイズ |
| セトリング時間 (周波数と位相) (SVT) | 測定された周波数、最後に落ち着いた周波数からのセトリング時間、最後に落ち着いた位相からのセトリング時間、トリガからのセトリング時間。リファレンス周波数は自動またはマニュアルで選 |

表 (続く)

| | |
|----------------------------|--|
| | 択。測定帯域幅、アベレージング、スムージングは設定可能。3つの設定ゾーンによるパス/フェイル・テストが可能 |
| 高度なパルス解析 (SVP) | パルスグラム (Pulse-Ogram™) のウォーターフォール表示では、複数のセグメント化された取込みを振幅対時間と各パルスのスペクトラムと一緒に表示可能。パルス周波数、デルタ周波数、平均オン・パワー、ピーク・パワー、平均送信パワー、パルス幅、立上り時間、立下り時間、繰返し間隔 (秒)、繰返し間隔 (Hz)、デューティ・ファクタ (%)、デューティ・ファクタ (比率)、リップル (dB)、リップル (%), ドループ (dB)、ドループ (%), オーバershoot (dB)、オーバーシュート (%), パルスと基準パルスの周波数差、パルスと基準パルスの位相差、パルスとパルスの周波数差、パルスとパルスの位相差、RMS 周波数誤差、最大周波数誤差、RMS 位相誤差、最大位相誤差、周波数偏差、位相偏差、インパルス応答 (dB)、インパルス応答 (時間)、タイムスタンプ。 |
| 柔軟な OFDM 解析 (SVO) | WLAN 802.11a/g/j および WiMAX 802.16-2004 に対応した OFDM 解析機能。コンスタレーション、スカラ測定サマリ、EVM またはパワー対キャリア、シンボル・テーブル (バイナリまたは 16 進) |
| 汎用デジタル変調解析 (SVM) | EVM (RMS、ピーク、EVM 対時間)、変調エラー比 (MER)、振幅エラー (RMS、ピーク、振幅エラー対時間)、位相エラー (RMS、ピーク、位相エラー対時間)、原点オフセット、周波数誤差、ゲイン不平衡、直交エラー、ロー (ρ)、コンスタレーション、シンボル・テーブル。 FSK のみ: 周波数偏差、シンボル・タイミング・エラー |
| ストリーミング記録されたファイルの再生 (SV56) | USB スペクトラム・アナライザ (RSA306 型、RSA500 シリーズまたは RSA600 シリーズ) でストリーミング記録されたファイルの再生。ファイル選択や開始/終了ポイントの制御。ギャップフリーまたはライブ・レート再生に対応したレート・コントロール機能。 |

表 (続く)

| | |
|--|---|
| LTE ダウンリンク RF 測定 (SV28) | セル ID、ACLR、SEM、チャンネル・パワー、および TDD Toff パワーに対応したプリセット。3GPP TS バージョン 12.5 で定義されている TDD/FDD フレーム・フォーマットおよびすべての基地局に対応。結果にはパス/ファイル情報が含まれる。接続された機器で必要な帯域幅を利用できる場合には、リアルタイム設定により、ACLR/SEM 測定の高速度が可能 |
| 5G NR 測定 (5GNRNL-SVPC) | チャンネル・パワー (CHP)、隣接チャンネル・パワー (ACP)、パワー対時間 (PVT) ² 、変調精度 (エラー・ベクトル振幅 (EVM)、周波数誤差、IQ エラーを含む)、EVM 対シンボル、占有帯域幅 (OBW)、スペクトラム・エミッション・マスク (SEM)、コンスタレーション・ダイアグラム、およびスカラ結果を含むサマリ・テーブル。 |
| WiGig IEEE 802.11ad/ay (SV30) (オフライン解析のみに使用します。60 GHz のリアルタイム測定 | Control PHY (802.11ad) および Single Carrier PHY (802.11ad および 802.11ay) のプリセット。802.11ay 解析の結果は、EDMG、PREEDMG1、および PREEDMG2 領域で表示されます。規格にしたがってそれぞれのパケット・フィールドの EVM が測 |

表 (続く)

仕様

性能 (代表値)

次は DPO70000SX または DPO/DSA/MSO70000 シリーズ・オシロスコープによるアキュイジションを SignalVu-PC で解析した場合の代表的性能です。ベクトル変調解析は、MDO4000B/C スペクトラム・アナライザのアキュイジション用に提供されます。MDO4000 シリーズのその他のスペクトラム解析の全仕様は、MDO4000 シリーズのデータ・シートに記載されています。RSA7100 リアルタイム・スペクトラム・アナライザおよび RSA306、RSA500、RSA600 USB リアルタイム・スペクトラム・アナライザで使用した場合の SignalVu-PC の性能はそれぞれ、RSA7100、SA306、RSA500、RSA600 のデータシートに記載されています。

周波数関連

| | |
|--------------|---|
| 周波数レンジ | 適切な機器のデータ・シートを参照 |
| 初期中心周波数設定確度 | 機器の時間軸確度と同等 |
| 中心周波数設定分解能 | 0.1 Hz |
| 周波数オフセット・レンジ | 0Hz からオシロスコープの最高周波数帯域まで |
| 周波数マーカ読取確度 | \pm (基準周波数誤差 \times マーカ周波数 + 0.001 \times スパン + 2) Hz |
| スパン確度 | \pm 0.3% |
| 基準周波数誤差 | オシロスコープの基準周波数確度、エージング、ドリフトと同じ。MSO/DPO のデータ・シートを参照 |
| チャンネル・テーブル | 以下の規格に基づいたチャンネル・リストの表が用意されています。 |

| | |
|--|--|
| は、DPO70000SX シリーズ・オシロスコープで SV30 オプションを使用して行うことができます) | 定され、ヘッダ・パケット情報がデコードされます。RF パワー、受信電力インジケータ、周波数誤差、IQ DC 原点オフセット、IQ ゲイン/位相不均衡のサマリ表示。カスタマイズ可能なリミットを使用したパス/フェイル判定が可能 |
| CISPR 検波器 (準尖頭値/アベレージ) (SVQP) | このオプションにより、スペクトラム/スプリアス表示において CISPR 準尖頭値/アベレージ検波器 (CISPR16 で定義) を使用可能 |
| EMC/EMI のプリコンプライアンスとトラブルシューティング (EMCVU) | このオプションでは、各規格のリミット・ラインがあらかじめ設定されています。また、ウィザード機能が追加されており、ボタンを押すだけでアンテナ、LISN、その他の推奨 EMC アクセサリを簡単にセットアップできます。新しい EMC-EMI 表示を使用すると、エラー時のみ時間のかかる準尖頭値が適用されるようにできるため、効率的にテストを進めることができます。この表示機能では、ボタンを押すだけで環境測定を行うこともできます。Inspect ツールを使用すると、目的の周波数をローカルに測定できるため、スキヤニングを行う必要がありません。 |

携帯の規格ファミリ : AMPS、NADC、NMT-450、PDC、GSM、CDMA、CDMA-2000、1xEV-DO
WCDMA、TD-SCDMA、LTE、WiMax

近距離無線通信 : 802.11a/b/j/g/p/n/ac、Bluetooth

コードレス電話 : DECT、PHS

ブロードキャスト : AM、FM、ATSC、DVBT/H、NTSC

携帯ラジオ、ポケベル、その他 : GMRS/FRS、iDEN、FLEX、P25、PWT、SMR、WiMax

解析関連

| | |
|----------------------------------|---|
| 周波数 (ベース・ソフトウェア) | スペクトラム (振幅対ニアまたはログ周波数) スペクトログラム (時間とともに変化するスペクトラム) |
| 時間と統計 (ベース・ソフトウェア) | 振幅対時間 周波数対時間 位相対時間 振幅変調対時間 周波数変調対時間 位相変調対時間 RF IQ 対時間 時間軸でのオーバービュー CCDF ピーク・アベレージ比 |
| セトリング時間、周波数、位相 (SVT) | 周波数セトリング時間対時間 位相セトリング時間対時間 |
| 拡張パルス測定解析機能 (SVP) | パルス・パラメータのテーブル表示 パルス波形 (パルス番号で選択) パルス統計 (パルス測定結果のトレンド、タイム・トレンドの FFT、ヒストグラム) 累積統計 累積ヒストグラム パルスグラム (Pulse-Ogram) |
| デジタル復調 (SVM) | コンスタレーション・ダイアグラム EVM 対時間 シンボル・テーブル (バイナリまたは 16 進) 振幅と位相誤差対時間と信号品質 復調 IQ 対時間 アイ・ダイアグラム トレリス・ダイアグラム 周波数偏差対時間 |
| フレキシブル OFDM (SVO) | EVM 対シンボル、対サブキャリア サブキャリア・パワー対シンボル、対サブキャリア サブキャリア・コンスタレーション シンボル・データ・テーブル 振幅誤差対シンボル、対サブキャリア 位相誤差対シンボル、対サブキャリア チャンネル周波数応答 |
| 位相ノイズおよびジッタ測定 (PHAS) の自動化 | キャリア・パワー 周波数誤差 RMS 位相ノイズ ジッタ |

| | |
|--|---|
| | 残留 FM |
| WLAN 測定 (SV23、SV24、SV25 または SV2C) | <p>バースト・インデックス バースト・パワー ピーク対平均バースト・パワー IQ 原点オフセット 周波数誤差 コモン・パイロット・エラー シンボル・クロック・エラー パイロット/データの実効値とピーク EVM シンボルとサブキャリアごとのピーク EVM パケット・ヘッダ・フォーマット情報 平均パワーとヘッダのセクションごとの実効値 EVM WLAN パワー対時間、または対シンボル バースト幅 WLAN シンボル・テーブル WLAN コンスタレーション スペクトラム・エミッション・マスク スプリアス EVM 対シンボル (または時間)、対サブキャリア (または周波数) 振幅誤差対シンボル (または時間)、対サブキャリア (または周波数) 位相誤差対シンボル (または時間)、対サブキャリア (または周波数) WLAN チャンネル周波数応答対シンボル (または時間)、対サブキャリア (または周波数) WLAN スペクトラム平坦性対シンボル (または時間)、対サブキャリア (または周波数)</p> |
| APCO P25 測定アプリケーション (SV26) | RF 出力パワー、動作周波数確度、変調エミッション・スペクトラム、不要なエミッション・スプリアス、隣接チャンネル・パワー比、周波数偏差、変調忠実度、周波数誤差、アイ・ダイアグラム、シンボル・テーブル、シンボル・レート確度、トランスミッタ・パワー/エンコーダ・アタック・タイム、トランスミッタ・スルーブット遅延、周波数偏差対時間、パワー対時間、過渡的周波数変動、HCPM トランスミッタ論理チャンネル・ピーク ACPR、HCPM トランスミッタ論理チャンネル・オフ・スロット・パワー、HCPM トランスミッタ論理チャンネル・パワー・エンベロープ、HCPM トランスミッタ論理チャンネル・タイム・アライメント、相互相関マーカー |
| Bluetooth Basic LE Tx (SV27) および Bluetooth 5 (SV31) 測定 | ピーク・パワー、平均パワー、隣接チャンネル・パワーまたはインバンド・エミッション・マスク、-20dB 帯域幅、周波数誤差、変調特性 (ΔF_{1avg} (11110000)、 ΔF_{2avg} (10101010)、 $\Delta F_2 > 115kHz$ 、 $\Delta F_2/\Delta F_1$ 比)、周波数偏差対時間 (パケット/オクテット・レベルの測定情報)、キャリア周波数 f_0 、周波数オフセット (プリアンブルおよびペイロード)、最大周波数オフセット、周波数ドリフト f_1-f_0 、最大ドリフト比 f_n-f_0 および f_n-f_{n-5} 、中心周波数オフセット・テーブルおよび周波数ドリフト・テーブル、カラーコードによるシンボル・テーブル、パケット・ヘッダ・デコード情報、アイ・ダイアグラム、コンスタレーション・ダイアグラム、編集可能なリミット・テスト |
| LTE ダウンリンク RF 測定 (SV28) | 隣接チャンネル漏洩比 (ACLR)、スペクトラム・エミッション・マスク (SEM)、チャンネル・パワー、占有帯域幅、TDD 信号のトランスミッタ・オフ・パワーのパワー対時間表示、PSS/SSS の LTE コンスタレーション・ダイアグラムおよびセル ID、グループ ID、セクタ ID、リファレンス信号 (RS) パワー、周波数誤差 |
| 5G NR アップリンク/ダウンリンク測定 (5GNRNL-SVPC) | チャンネル・パワー (CHP)、隣接チャンネル・パワー (ACP)、パワー対時間 (PVT) ² 、変調確度 (エラー・ベクトル振幅 (EVM)、周波数誤差、IQ エラーを含む)、EVM 対シンボル、占有帯域幅 (OBW)、スペクトラム・エミッション・マスク (SEM)、コンスタレーション・ダイアグラム、およびスカラー結果を含むサマリ・テーブル。 |
| WiGig 802.11ad/ay 測定 (SV30) (オフライン解析) | RF 出力パワー、受信チャンネル・パワー・インジケータ (RCPI)、推定 SNR、周波数誤差、シンボル・レート・エラー、IQ 原点オフセット、IQ ゲイン不均衡、IQ 位相不均衡、IQ 直交エラー、各パケット領域の EVM 結果：パケット情報、802.11ad (STF、CEF、ヘッダ、ガード、データ)、802.11ay (LSTF、LCEF、Lヘッダ、EDMG ヘッダ A、EDMG STF、EDMG CEF ガード、データ)。パケット・タイプ、プリアンブル、同期ワードまたはアクセス・コード、パケット・ヘッダ、ペイロード長、CRC の詳細を含む。 |

信号強度

信号強度表示

| | |
|------------|--------------------------------|
| 信号強度インジケータ | ディスプレイ右側に表示 |
| 測定帯域範囲 | 最大 40MHz (スパンおよび RBW 設定により異なる) |
| トーン・タイプ | 受信信号の強度に応じて周波数を可変 |

AM/FM/PM 変調とオーディオ測定 (SVA)

性能条件—入力信号 : 0 dBm、入力周波数 : 100MHz、RBW : オート、アベレージング : オフ、フィルタ : オフ。サンプリングと入力パラメータは、最良な結果になるように最適化。

| | |
|------------------------|------------------------------------|
| キャリア周波数範囲 ³ | 1kHz または (1/2×オーディオ解析帯域) ~ 最高入力周波数 |
| 最大オーディオ周波数スパン | 10 MHz |

オーディオ・フィルタ

| | |
|---------------|--|
| ロー・パス (kHz) | 0.3、3、15、30、80、300、0.9×オーディオ帯域までのユーザ設定 |
| ハイ・パス (Hz) | 20、50、300、400、0.9×オーディオ帯域までのユーザ設定 |
| 標準 | CCITT、C-Message |
| ディエンファシス (μs) | 25、50、75、750、ユーザ設定 |
| ファイル | .TXT または .CVS ファイルによる振幅/周波数ペア。最大 1000 ペア |

FM 変調解析

| | |
|-----------|---|
| FM 測定、 | キャリア電力、キャリア周波数誤差、オーディオ周波数、偏差 (+ピーク、-ピーク、ピーク・ピーク/2、RMS)、SINAD、変調歪み、S/N、総合高調波歪み、総合非高調波歪み、ハム/ノイズ |
| FM 偏移確度 | 偏移の±1.5% |
| FM レート確度 | ±1.0 Hz |
| キャリア周波数確度 | ±1 Hz + (伝送周波数×基準周波数誤差) |

残留 FM (レート : 1kHz~10kHz、偏移 : (5 kHz を推奨))

| | |
|-------|--|
| THD | 0.2% (MSO/DPO70000) 1.0% (MDO4000B シリーズ) |
| SINAD | 44 dB (MSO/DPO70000) 38dB (MDO4000B シリーズ) |

AM 変調解析

| | |
|---------------------------------|---|
| AM 測定 | キャリア電力、オーディオ周波数、偏差深度 (+ピーク、-ピーク、ピーク・ピーク/2、RMS)、SINAD、変調歪み、S/N、総合高調波歪み、総合非高調波歪み、ハム/ノイズ |
| AM 変調度確度 (レート : 1kHz、深度 : 50 %) | ±1% + 0.01×測定値 |

³ サンプル・レートは、変調信号のオーディオ・キャリア周波数の 10 倍以下、ダイレクト入力オーディオのオーディオ解析帯域の 10 倍とすることをお勧めします。これにより、狭帯域オーディオ解析に必要なレコード長が抑えられます。

AM レート確度 (レート : ± 1.0 Hz
1kHz、深度 : 50 %)

残留 (AM)

| | |
|-------|---|
| THD | 0.3% (MSO/DPO70000) 1.0% (MDO4000B シリーズ) |
| SINAD | 48 dB (MSO/DPO70000) 43 dB (MDO4000B シリーズ) |

PM 変調解析

PM 測定 キャリア電力、キャリア周波数誤差、オーディオ周波数、偏差 (+ピーク、-ピーク、ピーク・ピーク
/2、RMS)、SINAD、変調歪み、S/N、総合高調波歪み、総合非高調波歪み、ハム/ノイズ

PM 偏移確度 (レート : $\pm 100\% \times (0.01 + (\text{レート}/1\text{MHz}))$
1kHz、偏移 : 0.628°)

PM レート確度 (レート : ± 1 Hz
1kHz、偏移 : 0.628°)

残留 (PM)

| | |
|-------|---|
| THD | 0.1% (MSO/DPO70000) 0.5% (MDO4000B シリーズ) |
| SINAD | 48 dB (MSO/DPO70000) 43 dB (MDO4000B シリーズ) |

ダイレクト・オーディオ入力

オーディオ測定 信号電力、オーディオ周波数 (+ピーク、-ピーク、ピーク・ピーク/2、RMS)、SINAD、変調歪み、
S/N、総合高調波歪み、総合非高調波歪み、ハム/ノイズ

ダイレクト入力周波数範囲 (オーディオ測定のみ) 1 Hz~10 MHz

最大オーディオ周波数スパン 10 MHz

オーディオ周波数確度 ± 1 Hz

残留 (PM)

| | |
|-------|-------|
| THD | 1.5% |
| SINAD | 38 dB |

最小オーディオ解析帯域幅と
RBW 対オシロスコープのメモ
リとサンプル・レート (SVA)

| 型名 | サンプル・レート : 1GS/s | | | | サンプル・レート : 最大 | | | |
|--|------------------|----------|------------|----------|---------------|----------|------------|----------|
| | 標準のメモリ | | 最長のメモリ | | 標準のメモリ | | 最長のメモリ | |
| | 最小オーディオ BW | RBW (自動) | 最小オーディオ BW | RBW (自動) | 最小オーディオ BW | RBW (自動) | 最小オーディオ BW | RBW (自動) |
| DPO/DSA/MSO 70000 シリーズ 12.5GHz 帯域以上の機種 | 200 kHz | 400 Hz | 10 kHz | 20 Hz | 推奨しない | > 4 kHz | 1 MHz | 2 kHz |
| DPO/DSA/MSO70000 シリーズ 12.5GHz 帯域未満の機種 | 200 kHz | 400 Hz | 20 kHz | 40 Hz | 推奨しない | > 4 kHz | 500 kHz | 1 kHz |

最小オーディオ解析帯域幅
(MDO4000B RF 入力) 7.8 kHz

最小オーディオ解析 RBW
(MDO4000B RF 入力) ≥ 15 Hz (Span set to minimum 1 kHz)

セトリング時間、周波数、位相 (SVT)

セトリング周波数の不確かさ⁴

測定周波数：1 GHz

| アベレージ回数 | 測定帯域幅における周波数確度 | | | |
|--------------|----------------|---------|--------|--------|
| | 1 GHz | 100 MHz | 10 MHz | 1 MHz |
| 1 回の測定 | 20 kHz | 2 kHz | 500 Hz | 100 Hz |
| 100 回のアベレージ | 10 kHz | 500 Hz | 200 Hz | 50 Hz |
| 1000 回のアベレージ | 2 kHz | 200 Hz | 50 Hz | 10 Hz |

測定周波数：9 GHz

| アベレージ回数 | 測定帯域幅における周波数確度 | | | |
|--------------|----------------|---------|--------|--------|
| | 1 GHz | 100 MHz | 10 MHz | 1 MHz |
| 1 回の測定 | 20 kHz | 5 kHz | 2 kHz | 200 Hz |
| 100 回のアベレージ | 10 kHz | 2 kHz | 500 Hz | 50 Hz |
| 1000 回のアベレージ | 2 kHz | 500 Hz | 200 Hz | 20 Hz |

セトリング位相確度⁴

測定周波数：1 GHz

| アベレージ回数 | 測定帯域幅における位相確度 | | | |
|--------------|---------------|---------|--------|-------|
| | 1 GHz | 100 MHz | 10 MHz | 1 MHz |
| 1 回の測定 | 2 % | 2% | 2% | 2% |
| 100 回のアベレージ | 0.5 % | 0.5% | 0.5% | 0.5% |
| 1000 回のアベレージ | 0.2 % | 0.2% | 0.2% | 0.2% |

測定周波数：9 GHz

| アベレージ回数 | 測定帯域幅における位相確度 | | | |
|--------------|---------------|---------|--------|-------|
| | 1 GHz | 100 MHz | 10 MHz | 1 MHz |
| 1 回の測定 | 5 % | 5% | 5% | 5% |
| 100 回のアベレージ | 2 % | 2% | 2% | 2% |
| 1000 回のアベレージ | 0.5 % | 0.5% | 0.5% | 0.5% |

拡張パルス測定解析機能 (SVP)

基本特性

測定項目

パルスグラム (Pulse-Ogram™) のウォーターフォール表示では、複数のセグメント化された取込みを振幅対時間と各パルスのスペクトラムと一緒に表示可能。パルス周波数、デルタ周波数、平均オン・パワー、ピーク・パワー、平均送信パワー、パルス幅、立上り時間、立下り時間、繰返し間隔 (秒)、繰返し間隔 (Hz)、デューティ・ファクタ (%)、デューティ・ファクタ (比率)、リップル (dB)、リップル (%)、ドループ (dB)、ドループ (%)、オーバershoot (dB)、オーバershoot (%)、パルスと基準パルスの周

⁴ 測定周波数におけるセトリング周波数または位相。測定入力信号レベル：-20 dBm 以上、アッテネータ：自動。

波数差、パルスと基準パルスの位相差、パルスとパルスの周波数差、パルスとパルスの位相差、RMS 周波数誤差、最大周波数誤差、RMS 位相誤差、最大位相誤差、周波数偏差、位相偏差、インパルス応答 (dB)、インパルス応答 (時間)、タイムスタンプ。

システム立上り時間 (代表値) オシロスコープの立上り時間と同じ

検出最小パルス幅⁵

| 型名 | 最小パルス幅 |
|----------|--------|
| MDO4000B | ≥5 ns |
| MDO54 | 300 ps |
| MDO56 | 300 ps |
| MDO58 | 300 ps |
| MDO64B | 300 ps |
| MDO66B | 300 ps |
| MDO68B | 300 ps |

パルス測定精度 (代表値)⁶

| | |
|-----------|--------------------------|
| 平均オン・パワー | ±0.3 dB + 機器の絶対振幅精度 |
| 平均送信パワー | ±0.4dB + 機器の絶対振幅精度 |
| ピーク・パワー | ±0.4dB + 機器の絶対振幅精度 |
| パルス幅 | ± (読取値の 3% + 0.5×サンプル間隔) |
| パルス繰返しレート | ± (読取値の 3% + 0.5×サンプル間隔) |

デジタル変調解析 (SVM)

変調形式 $\pi/2$ DBPSK、BPSK、SBPSK、QPSK、DQPSK、 $\pi/4$ DQPSK、D8PSK、8PSK、OQPSK、SOQPSK、CPM、16/32/64/128/256QAM、MSK、GMSK、GFSK、2-FSK、4-FSK、8-FSK、16-FSK、C4FM、D16PSK、16APSK、32APSK

解析範囲 最大 80,000 サンプル

測定フィルタ ルート・レイズド・コサイン、レイズド・コサイン、ガウシャン、方形、IS-95、IS-95EQ、C4FM-P25、ハーフサイン、なし、ユーザ定義

基準フィルタ レイズド・コサイン、ガウシャン、方形、IS-95、SBPSK-MIL、SOQPSK-MIL、SOQPSK-ARTM、なし、ユーザ定義

Alpha/B x T レンジ 0.001~1、0.001 ステップ

測定項目 コンスタレーション、エラー・ベクトル振幅 (EVM) 対時間、最高変調エラー率 (MER)、振幅エラー対時間、位相エラー対時間、信号品質、シンボル・テーブル

⁵ 条件：概略 10/ (IQ サンプル・レート) に等しくなります。IQ サンプル・レートは、オシロスコープからの周波数ドメイン処理後の最終サンプル・レートです。パルス測定フィルタは最大帯域幅に設定。

⁶ 条件：パルス幅：450 ns 超、S/N 比：30 dB 以上、デューティ・サイクル：0.5~0.001、温度：18~28°C

ロー FSK のみ：周波数偏差、シンボル・タイミング・エラー

シンボル・レート範囲 1k シンボル/秒～ (0.4×サンプル・レート) G シンボル/秒 (変調信号は取込帯域内に完全に入っていること)

適応イコライザ

| | |
|-----------------------------------|---|
| タイプ | 線形、Decision-directed、係数適応およびコンバージョン・レート調整可能な FIR (Feed Forward) イコライザ |
| サポートされる変調方式 | $\pi/2$ DBPSK、BPSK、SBPSK、QPSK、DQPSK、 $\pi/4$ DQPSK、D8PSK、8PSK、D16PSK、OQPSK、SOQPSK、CPM、16/32/64/128/256QAM、MSK、2-FSK、4-FSK、8-FSK、16-FSK、C4FM |
| OQPSK 以外のすべての変調形式の基準フィルタ | レイズド・コサイン、方形、なし |
| OQPSK の基準フィルタ | レイズド・コサイン、ハーフ・サイン |
| フィルタ長 | 1~128 タップ |
| タップ/シンボル：レイズド・コサイン、ハーフ・サイン、フィルタなし | 1、2、4、8 |
| タップ/シンボル：方形フィルタ | 1 |
| イコライザ制御 | オフ、トレイン、ホールド、リセット |

16QAM 残留 EVM (DPO/DSA/MSO70000 シリーズ) (代表値)⁷

| シンボル・レート | RF | IQ |
|------------|--------|--------|
| 100 MS/s | 2.0%未満 | 2.0%未満 |
| 312.5 MS/s | 3.0%未満 | 3.0%未満 |

OFDM 残留 EVM、2.4 GHz の 802.11g 信号、最高性能を得るために最適化された入力レベル

DPO/DSA/MSO70000 シリーズ型名 -38 dB

QPSK 残留 EVM (代表値)、MDO4000B シリーズの RF 入力⁸

Single Carrier、1 GHz で測定

| | |
|-------------------|--------|
| 0.1 M シンボル/秒レート | 0.26% |
| 10 M シンボル/秒レート | 0.28 % |
| 100 M シンボル/秒レート | 1.0 % |
| 312.5 M シンボル/秒レート | 3.0 % |

WLAN IEEE802.11a/b/g/j/p (SV23)

基本特性

変調形式 DBPSK (DSSS1M)、DQPSK (DSSS2M)、CCK5.5M、CCK11M、OFDM (BPSK、QPSK、16、または 64QAM)

⁷ CF = 1GHz、測定フィルタ = ルート・レイズド・コサイン、基準フィルタ = レイズド・コサイン、解析長 = 200 シンボル。

⁸ 測定フィルタ = ルート・レイズド・コサイン、リファレンス・フィルタ = レイズド・コサイン、解析長 = 400 シンボル、20 回の平均

| | |
|--|---|
| 測定および表示 | バースト・インデックス、バースト・パワー、ピーク対平均バースト・パワー、IQ 原点オフセット、周波数誤差、コモン・パイロット・エラー、シンボル・クロック・エラー パイロット/データの実効値とピーク EVM、シンボル/サブキャリアごとのピーク EVM パケット・ヘッダ・フォーマット情報 平均パワーとヘッダのセクションごとの実効値 EVM WLAN パワー対時間、WLAN シンボル・テーブル、WLAN コンスタレーション スペクトラム・エミッション・マスク ⁹ 、スプリアス EVM (Error Vector Magnitude) 対シンボル (または時間)、対サブキャリア (または周波数) 振幅誤差対シンボル (または時間)、対サブキャリア (または周波数) 位相誤差対シンボル (または時間)、対サブキャリア (または周波数) WLAN チャンネル周波数応答対シンボル (または時間)、対サブキャリア (または周波数) WLAN スペクトラム平坦性対シンボル (または時間)、対サブキャリア (または周波数) |
| 残留 EVM (代表値) - 802.11b (CCK-11Mbps)、MDO4000B シリーズ使用¹⁰ | RMS-EVM (1000 チップ)、イコライザ ON 1.04% (2.4GHz) |
| 残留 EVM (代表値) - 802.11a/g/j (OFDM、20MHz、64-QAM)、MDO4000B シリーズ使用¹⁰ | -44 dB (2.4GHz) -43 dB (5.8 GHz) (20 バーストの平均 EVM (実効値)、各 16 シンボル) |

WLAN IEEE802.11n (SV24)

基本特性

| | |
|---|---|
| 変調形式 | SISO、OFDM (BPSK、QPSK、16 または 64QAM) |
| 測定および表示 | バースト・インデックス、バースト・パワー、ピーク対平均バースト・パワー、IQ 原点オフセット、周波数誤差、コモン・パイロット・エラー、シンボル・クロック・エラー パイロット/データの実効値とピーク EVM、シンボル/サブキャリアごとのピーク EVM パケット・ヘッダ・フォーマット情報 平均パワーとヘッダのセクションごとの実効値 EVM WLAN パワー対時間、WLAN シンボル・テーブル、WLAN コンスタレーション スペクトラム・エミッション・マスク ⁹ 、スプリアス EVM (Error Vector Magnitude) 対シンボル (または時間)、対サブキャリア (または周波数) 振幅誤差対シンボル (または時間)、対サブキャリア (または周波数) 位相誤差対シンボル (または時間)、対サブキャリア (または周波数) WLAN チャンネル周波数応答対シンボル (または時間)、対サブキャリア (または周波数) WLAN スペクトラム平坦性対シンボル (または時間)、対サブキャリア (または周波数) |
| 残留 EVM (代表値) - 802.11n (40 MHz QAM)、MDO4000B シリーズ¹⁰ | -41dB (代表値、5.8GHz) -42dB (2.4GHz) (20 バーストの平均 EVM (実効値)、各 16 シンボル) |

WLAN IEEE802.11ac (SV25)

基本特性

| | |
|-------------|--|
| 変調形式 | SISO、OFDM (BPSK、QPSK、16/64/256/1024 QAM) |
|-------------|--|

⁹ 802.11a/n/ac 信号の 5GHz 帯では、SEM 測定時に 30 回以上の平均によるノイズ・リダクションが指定されている。5.85GHz を超える周波数で、機器の残留ノイズ性能が SEM マスクを超える場合があります

¹⁰ 信号入力パワーは、最良の EVM になるように最適化

測定および表示

バースト・インデックス、バースト・パワー、ピーク対平均バースト・パワー、IQ 原点オフセット、周波数誤差、コモン・パイロット・エラー、シンボル・クロック・エラー
 パイロット/データの実効値とピーク EVM、シンボル/サブキャリアごとのピーク EVM
 パケット・ヘッダ・フォーマット情報
 平均パワーとヘッダのセクションごとの実効値 EVM
 WLAN パワー対時間、WLAN シンボル・テーブル、WLAN コンスタレーション
 スペクトラム・エミッション・マスク⁹、スプリアス
 EVM (Error Vector Magnitude) 対シンボル (または時間)、対サブキャリア (または周波数)
 振幅誤差対シンボル (または時間)、対サブキャリア (または周波数)
 位相誤差対シンボル (または時間)、対サブキャリア (または周波数)
 WLAN チャンネル周波数応答対シンボル (または時間)、対サブキャリア (または周波数)
 WLAN スペクトラム平坦性対シンボル (または時間)、対サブキャリア (または周波数)

残留 EVM (代表値) - 802.11ac (160 MHz 256-QAM)、MDO4000B シリーズ¹⁰ -37.3dB (5.8GHz)、RMS-EVM、20 バーストにわたって平均、各 16 シンボル

APCO P25 (SV26)

変調形式 フェーズ 1 (C4FM)、フェーズ 2 (HCPM、HDQPSK)

測定および表示

RF 出力パワー、動作周波数確度、変調エミッション・スペクトラム、不要なエミッション・スプリアス、隣接チャンネル・パワー比、周波数偏差、
 変調忠実度、周波数エラー、アイ・ダイアグラム、シンボル・テーブル、シンボル・レート確度、
 トランスミッタ・パワー/エンコーダ・アタック・タイム、トランスミッタ・スループット遅延、周波数
 偏差対時間、パワー対時間、過渡周波数の動作、HCPM トランスミッタ論理
 チャンネル・ピーク隣接チャンネル・パワー比、HCPM トランスミッタ論理チャンネル・オフ・スロット・パワー、
 HCPM トランスミッタ論理チャンネル・パワー・エンベロープ、HCPM トランスミッタ論理チャンネル・タイム・アライメント

残留変調忠実度 (MDO4000B、5/6 シリーズ MSO、USB RF、RSA7100)

| | |
|-----------------|------------|
| フェーズ 1 (C4FM) | 1.0%以下、代表値 |
| フェーズ 2 (HCPM) | 0.5%以下、代表値 |
| フェーズ 2 (HDQPSK) | 0.5%以下、代表値 |

隣接チャンネル・パワー比

| | |
|---|--------------------------------|
| 中心周波数オフセット : 25 kHz、周波数帯域 : 6 kHz ¹¹ | フェーズ 1 (C4FM) : -76dBc (代表値) |
| | フェーズ 2 (HCPM) : -74dBc (代表値) |
| | フェーズ 2 (HDQPSK) : -74dBc (代表値) |
| 中心周波数オフセット : 62.5kHz、周波数帯域 : 6kHz | フェーズ 1 (C4FM) : -77dBc (代表値) |
| | フェーズ 2 (HCPM) : -78dBc (代表値) |
| | フェーズ 2 (HDQPSK) : -76dBc (代表値) |

LTE ダウンリンク RF 測定 (SV28)

サポート規格 3GPP TS 36.141 バージョン 12.5

対応フレーム・フォーマット FDD および TDD

サポートされる測定／表示機能 隣接チャンネル漏洩比 (ACLR)、スペクトラム・エミッション・マスク (SEM)、チャンネル・パワー、占有帯域幅、TDD 信号のトランスミッタ・オフ・パワーのパワー対時間表示、PSS/SSS の LTE コンスタレーション・ダイアグラムおよびセル ID、グループ ID、セクタ ID、周波数誤差、リファレンス信号 (RS) パワー

E-UTRA 帯域での ACLR (代表値、ノイズ補正あり)

| | |
|-------------|--|
| 1st 隣接チャンネル | 60dB (MDO4000B シリーズ)、61dB (RSA600/RSA500 シリーズ)、65dB (RSA396/B 型) |
| 2nd 隣接チャンネル | 65dB (MDO4000B シリーズ)、63dB (RSA600/RSA500 シリーズ)、66dB (RSA306/B 型) |

5G NR アップリンク／ダウンリンク測定 (5GNRNL-SVPC)

サポート規格 BS の場合は TS 38.141-1、UE の場合は 38.521-1

変調確度 BS の場合はセクション 6.5.2、UE の場合はセクション 6.4.2

ACP BS の場合はセクション 6.6.3、UE の場合はセクション 6.5.2.4

サポートされるフレーム・フォーマット アップリンク (FDD および TDD)
ダウンリンク (FDD および TDD)

サポートされる測定および表示機能 チャンネル・パワー (CHP)、隣接チャンネル・パワー (ACP)、パワー対時間 (PVT)²、変調確度 (エラー・ベクトル振幅 (EVM)、周波数誤差、IQ エラーを含む)、EVM 対シンボル、占有帯域幅 (OBW)、スペクトラム・エミッション・マスク (SEM)、コンスタレーション・ダイアグラム、およびスカラ結果を含むサマリ・テーブル。

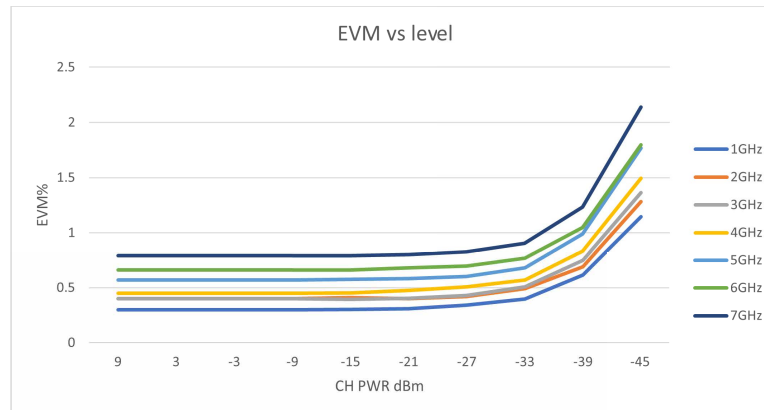
| 測定項目 | 周波数 (GHz) | MSO68B | DPO77002SX | RSA5126B | RSA518A | RSA306B |
|------|-----------|--|------------|-----------|---|-----------|
| | | 100 MHz 帯域幅 1CC 256 QAM UL 30 kHz サブキャリア・スペース。 | | | 20 MHz 帯域幅 1CC 256 QAM UL 30 kHz サブキャリア・スペース。 | |
| ACLR | 7 GHz 未満 | -48 dBc | -48 dBc | 48 dBc 以下 | -48 dB 以下 | -48 dB 未満 |

表 (続く)

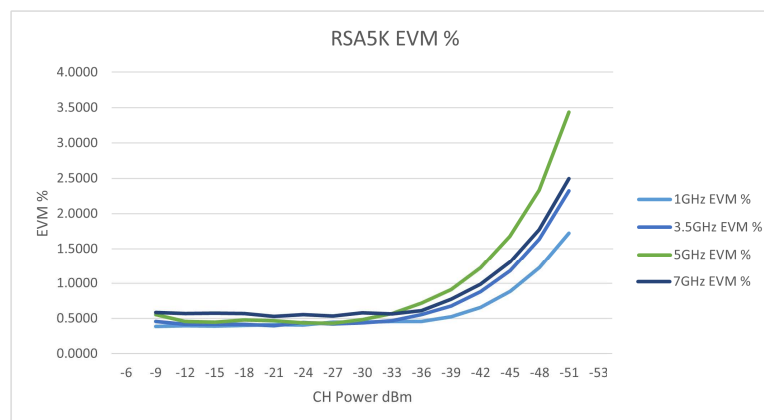
¹¹ 必要に応じて最適な性能となるようにテスト信号振幅を調整して測定されます。平均化で測定、10 波形。

| 測定項目 | 周波数 (GHz) | MSO68B | DPO77002SX | RSA5126B | RSA518A | RSA306B |
|-----------|-----------|--------|------------|----------|---------|---------|
| EVM (代表値) | 1 GHz | 0.31% | 0.50% | 0.40% | 0.78% | 1.28% |
| | 2 GHz | 0.40% | 0.50% | - | 0.93% | 0.97% |
| | 3 GHz | 0.40% | 0.70% | - | - | 1.13% |
| | 3.5 GHz | - | 0.70% | 0.41% | 1.04% | 1.16% |
| | 4 GHz | 0.48% | 0.70% | - | - | 1.08% |
| | 5 GHz | 0.59% | 0.70% | 0.46% | 0.87% | 1.25% |
| | 6 GHz | 0.68% | 0.90% | - | 1.01% | - |
| | 7 GHz | 0.80% | 0.90% | 0.53% | 1.05% | - |

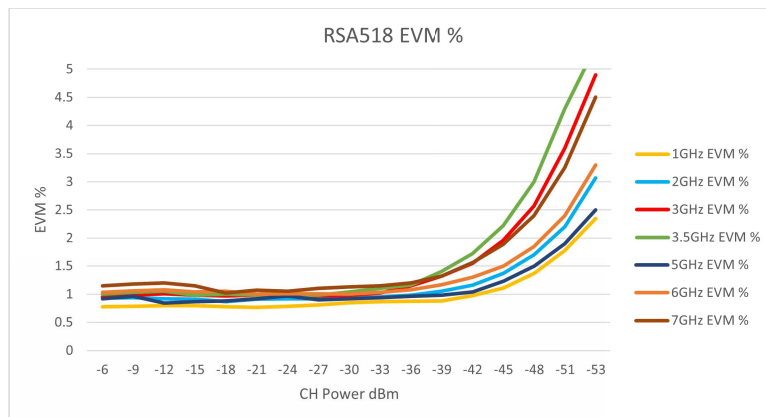
6 シリーズ B MSO について



RSA5100B シリーズ・スペクトラム・アナライザ 1 GHz~7 GHz の範囲で 44.4 dB rms EVM 以下



RSA518 シリーズ・スペクトラム・アナライザ 1 GHz~7 GHz の範囲で 39.2 dB rms EVM 以下



チャンネル・パワー確度 ±1 dB、±0.4 dB (代表値)
 EVM (代表値)
 ACLR (代表値)

Bluetooth (SV27 および SV31)

変調形式 Bluetooth® 4.2 Basic Rate、Bluetooth® 4.2 Low Energy、Bluetooth® 4.2 Enhanced Data Rate。Bluetooth® 5 (SV31 が有効な場合)

測定および表示

ピーク・パワー、平均パワー、隣接チャンネル・パワーまたはインバンド・エミッション・マスク、-20dB 帯域幅、周波数誤差、変調特性 (ΔF_{1avg} (11110000)、 ΔF_{2avg} (10101010)、 $\Delta F_2 > 115$ Hz、 $\Delta F_2 / \Delta F_1$ 比)、周波数偏差対時間 (パケット/オクテット・レベルの測定情報)、キャリア周波数 f_0 、周波数オフセット (プリアンブルおよびペイロード)、最大周波数オフセット、周波数ドリフト $f_1 - f_0$ 、最大ドリフト比 $f_n - f_0$ および $f_n - f_{n-5}$ 、中心周波数オフセット・テーブルおよび周波数ドリフト・テーブル、カラーコードによるシンボル・テーブル、パケット・ヘッダ・デコード情報、アイ・ダイアグラム、コンスタレーション・ダイアグラム

出力電力 (平均およびピーク・パワー)

レベルの不確かさ 機器の振幅およびフラットネスの仕様を参照
 測定レンジ 信号レベル : -70dBm (USB スペクトラム・アナライザの場合)、-60dBm (MDO4000B シリーズの場合)

変調特性 (ΔF_{1avg} 、 ΔF_{2avg} 、 $\Delta F_{2avg} / \Delta F_{1avg}$ 、 $\Delta F_{2max} \geq 115$ kHz)

偏差範囲 ±280 kHz
 偏差の不確かさ (0dBm) 2kHz 未満 + 機器の周波数の不確かさ (Basic Rate)
 3kHz 未満 + 機器の周波数の不確かさ (USB スペクトラム・アナライザおよび Low Energy の場合)
 4kHz 未満 + MDO4000B シリーズの周波数の不確かさ (MDO4000B シリーズおよび Low Energy の場合)
 測定分解能 10 Hz
 測定レンジ チャンネル周波数 ±100kHz

初期キャリア周波数許容範囲 (ICFT)

| | |
|---------------|---|
| 測定の不確かさ(0dBm) | 1kHz 未満+機器の周波数の不確かさ (USB スペクトラム・アナライザの場合) 1.5kHz 未満+ MDO4000B シリーズの周波数の不確かさ (MDO4000B シリーズの場合) |
| 測定分解能 | 10 Hz |
| 測定レンジ | チャンネル周波数±100kHz |

キャリア周波数ドリフト (最大周波数オフセット、ドリフト f_1-f_0 、最大ドリフト f_n-f_0 、最大ドリフト f_n-f_{n-5} (50 μ s))

| | |
|-------|---|
| 測定精度 | 2kHz 未満+機器の周波数の不確かさ (RSA306 型および MDO4000B シリーズの場合) 1kHz 未満+機器の周波数の不確かさ (RSA600 シリーズおよび RSA500 シリーズの場合) |
| 測定分解能 | 10 Hz |
| 測定レンジ | チャンネル周波数±100kHz |

インバンド・エミッションおよび ACP (隣接チャンネル漏洩電力)

| | |
|----------|----------------------|
| レベルの不確かさ | 機器の振幅およびフラットネスの仕様を参照 |
|----------|----------------------|

位相ノイズとジッタ測定 (PHAS)

| | |
|---------------------------|--|
| キャリア周波数範囲 | 1MHz から機器の最高周波数 |
| 測定項目 | キャリア・パワー、周波数誤差、RMS 位相ノイズ、ジッタ (時間間隔誤差)、残留 FM |
| 残留位相ノイズ | 機器位相ノイズ仕様を参照のこと。 |
| 位相ノイズおよびジッタ 測定のための積分範囲 | キャリアからの最小オフセット : 10 Hz キャリアからの最大オフセット : 1 GHz |
| トレース数 | 2 |
| トレースと測定機能 | 検出 : アベレージまたは±ピーク スムージング・アベレージングの最適化 : 速度またはダイナミックレンジ |

マッピング (MAP)

| | |
|-----------------|--|
| 直接サポートされるマップの種類 | Pitney Bowes MapInfo (*.mif)、ビットマップ (*.bmp)、オープン・ストリート・マップ (.osm) |
| 測定結果の保存 | 測定データ・ファイル (測定結果のエクスポート) 測定結果に使用されるマップ・ファイル Google Earth の KMZ ファイル 再呼び出し可能な測定結果ファイル (トレースおよびセットアップ・ファイル) MapInfo 互換の MIF/MID ファイル |

WiGig 802.11ad/ay (SV30) 測定値 (オフライン解析のみ)

| | |
|------------------------------------|--|
| WiGig 802.11ad/ay (SV30) 測定 | <p>(オフライン解析のみ。オンライン解析では、60 GHz 測定は、DPO70000SX シリーズ・オシロスコープで SV30 オプションを使用して行うことができます)</p> <p>RF 出力パワー、受信チャンネル・パワー・インジケータ (RCPI)、推定 SNR、周波数誤差、シンボル・レート・エラー、IQ 原点オフセット、IQ ゲイン不均衡、IQ 位相不均衡、IQ 直交エラー、</p> <p>各パケット領域の EVM 結果：パケット情報、802.11ad (STF、CEF、ヘッダ、ガード、データ)、802.11ay (LSTF、LCEF、Lヘッダ、EDMG ヘッダ A、EDMG STF、EDMG CEF ガード、データ)。パケット・タイプ、プリアンプル、同期ワードまたはアクセス・コード、パケット・ヘッダ、ペイロード長、CRC の詳細を含む。</p> |
|------------------------------------|--|

ストリーミング記録された信号の再生 (SV56)

| | |
|----------------------|---|
| 再生ファイル・タイプ | RSA306 型、RSA500 シリーズ、または RSA600 シリーズによって記録された R3F ファイル |
| 記録されたファイルの帯域幅 | 40 MHz |
| ファイルの再生コントロール | <p>一般：再生、停止、再生中止 場所再生開始/終了ポイントの設定 (0~100%)</p> <p>スキップ：スキップ・サイズの定義 (73 μs~ファイル・サイズの 99%)</p> <p>ライブ・レート：記録時と同じ時間での再生</p> <p>ループ・コントロール：1 回のみ再生、または連続的にループ再生</p> |
| メモリ要件 | 信号を記録するには、300 MB/秒の書き込み速度で保存する必要があります。ライブレートで録画ファイルを再生するには、300 MB/s の読み取り速度で保存する必要があります。 |

EMC のプリコンプライアンスとトラブルシューティング (EMCVU)

| | |
|--------------------|---|
| 規格 | EN55011、EN55012、EN55013、EN55014、EN55015、EN55025、EN55032、EN60601、DEF STAN、FCC Part 15、FCC Part18、MIL-STD 461G |
| 特長 | EMC-EMI 表示、ウィザード (アクセサリ/リミット・ラインのセットアップ)、Inspect ツール、高調波マーカー、レベル・ターゲット、トレースの比較、環境測定、レポート生成、スポットの再測定 |
| 検波器 | +ピーク、アベレージ、アベレージ (Log)、アベレージ (VRMS)、CISPR 準尖頭値、CISPR 尖頭値、CISPR アベレージ、CISPR アベレージ (Log)、MIL +ピーク、DEF STAN アベレージ、DEF STAN ピーク |
| リミット・ライン | 最大 3 つのリミット・ライン (対応するマージンも表示) |
| 分解能帯域幅 | 規格に準拠した設定またはユーザ定義可能 |
| ドウェル・タイム | 規格に準拠した設定またはユーザ定義可能 |
| レポート・フォーマット | PDF、HTML、MHT、RTF、XLSX、イメージ・ファイル・フォーマット |
| アクセサリの種類 | アンテナ、近接界プローブ、ケーブル、増幅器、減衰器、フィルタ、その他 |
| 補正フォーマット | ゲイン/ロス定数、ゲイン/ロス・テーブル、アンテナ係数 |
| トレース | 最大 5 つのトレース、演算波形 (トレース 1-トレース 2)、環境トレースの保存と呼出し |

基本特性

CON

5 シリーズ/6 シリーズ/6 シリーズ B MSO または 6 シリーズ LPD または MDO4000 シリーズ・オシロスコープにより、Connect に接続します (CISPR 検出器などの一部の機能が無効になっています)。

更新レート

< 0.2/秒 (802.11ac EVM、acq BW : 200MHz レコード長 : 400 μs)

プログラム・インタフェース SCPI 互換コマンド・セット Tektronix VISA (Virtual Instrument Software Architecture) ドライバのインストールが必要

システム要件

Requirements

オペレーティング・システム

Windows 10 x64

Windows 8 x64

ディスク容量

C : ドライブに 20 GB の空き容量が必要

RAM

1GB (4GB を推奨) USB リアルタイム・スペクトラム・アナライザでご利用になる場合は、これ以外にも要件があります。詳細は関連する機器のデータ・シートを参照してください。

5G NR 解析は、Windows 10 (SignalVu-PC)、5 シリーズ/6 シリーズ/6 シリーズ B MSO、および 6 シリーズ LPD オシロスコープ・モデルでサポートされています。

機種とサポートされるファイル・タイプ

機種ファミリ

オシロスコープ

| | ファイルの種類 | | | | |
|---|---------|------|-----------------|------|------|
| | .WFM | .ISF | .TIQ | .IQT | .MAT |
| パフォーマンス : DPO70000SX | X | | X ¹² | | |
| ミックスド・ドメイン: MDO4000 & MDO4000B/C | | X | X ¹³ | | |
| タッチスクリーン混在ドメイン: 5 シリーズ/6 シリーズ/6 シリーズ MSO | X | | X ¹⁴ | | |

リアルタイム・シグナル・アナライザ

| | ファイルの種類 | | | | | | | |
|---------|---------|------|------|------|------|------|-------|------|
| | .WFM | .ISF | .TIQ | .IQT | .CSV | .R3F | .CDIF | .MAT |
| RSA5000 | | | X | | X | | | X |

表 (続く)

¹² 。SignalVu をインストールしたパフォーマンス・オシロスコープでは TIQ ファイルを作成できます。SignalVu は SignalVu-PC とは異なる製品です。

¹³ MDO シリーズの RF チャンネルでは波形を TIQ フォーマットで保存します。MDO シリーズのオシロスコープは波形を .ISF フォーマットで保存します。

| | ファイルの種類 | | | | | | | |
|----------------|---------|------|------|------|------|------|-------|------|
| | .WFM | .ISF | .TIQ | .IQT | .CSV | .R3F | .CDIF | .MAT |
| RSA306B | | | X | X | X | X | X | X |
| RSA500/ 600 | | | X | X | X | X | X | X |
| RSA7100 | | | X | X | X | | X | X |

その他

| | ファイルの種類 | | | | |
|--|---------|------|------|------|------|
| | .WFM | .ISF | .TIQ | .IQT | .MAT |
| MATLAB レベル 5 およびレベル 7.3 フォーマッ トのサードパー ティ波形 | | | | | X |

SignalVu-PC と SignalVu について

SignalVu はオシロスコープ用のソフトウェアであり、テクトロニクスのパフォーマンス・オシロスコープ上で直接実行します。SignalVu はオシロスコープの設定を直接制御し、オシロスコープ・チャンネルで取込んだデータを自動的に SignalVu ソフトウェアに転送します。SignalVu-PC は、単独の Windows 10 PC (64 ビット) で動作するように設計されています。5 シリーズ/6 シリーズ/6 シリーズ B MSO または 6 シリーズ LPD では、SignalVu-PC をオシロスコープの Windows 10 SSD に直接インストールすることを選択できます (opt.5/6-WIN が必要です)。オシロスコープとスペクトラム・アナライザのファイル呼び出して解析することができます。SignalVu-PC のベース・バージョンは無償でダウンロードして、オフラインでの信号解析や、テクトロニクスの RSA306、RSA500、RSA600、RSA7100 シリーズ・リアルタイム・スペクトラム (信号) アナライザの通信および制御に使用できます。SignalVu-PC Connect (CON-SVPC) を使用すると、5 シリーズ/6 シリーズ/6 シリーズ B MSO または 6 シリーズ LPD または MDO4000 シリーズ・オシロスコープ (オプション SV-RFVT を使用) を使用して、SignalVu-PC と信号をオンライン (ライブ) で接続および解析できます。2 Ghz のスパンで 10 m/s を超える取込時間をサポートするには、RL-1 (125 M ポイント記録長) 以上のライセンスを 6 シリーズ/6 シリーズ B MSO または 6 シリーズ LPD オシロスコープにインストールする必要があります。

ご注文の際は以下の型名をご使用ください。

ご購入、ライセンスおよびアクティベーション

SignalVu-PC および関連するアプリケーションは、当社ウェブ・サイト (www.tektronix.com/downloads) からダウンロードできます。EDUFL-SVPC は教育機関向けの SignalVu-PC で、5G NR 解析オプションを除くすべての解析アプリケーションを含んでいます。

SignalVu-PC では、各種のライセンスされたアプリケーションを、オプションとしてご購入いただけます。これらのライセンスは、お客様がご使用の PC、または RSA300 シリーズ、RSA500 シリーズ、RSA600 シリーズ、および RSA7100A シリーズ・スペクトラム・アナライザのいずれかに関連付けられ、それぞれのハードウェアに保存されます。ライセンスは、ハードウェアのオプションとしてご購入いただけるほか、ノード・ロック/フローティング・ライセンスとして、別途に購入していただくことも可能です。

ライセンスの購入は、当社営業担当までお問合せください。機器オプションとしてライセンスをご購入された場合以外は、ご購入いただいたアプリケーションのリストと、当社のプロダクト・ライセンスの Web ページの URL が記載された電子メールが送信されます。Web ページでアカウントを作成していただくと、当社のアセット管理システム (AMS) を使用して、お客様のライセンスを管理していただけます。 www.tek.com/products/product-license.

14 SignalVu-PC アプリケーションから保存された TIQ ファイル

AMS は、お客様がお持ちのライセンスの管理にご利用いただけます。ライセンスのチェック・アウト／チェック・インのほか、使用履歴も確認できます。

次のいずれかの種類のライセンスをご購入いただくことにより、オプション・アプリケーションが有効になります。次のいずれかの種類のライセンスをご購入いただくことにより、オプション・アプリケーションが有効になります。

| ライセンスの種類 | 説明 |
|---------------------------------|--|
| ノード・ロック・ライセンス (NL)：機器オプションとして購入 | このライセンスは、製造時に工場出荷時オプションとして機器本体にインストールされます。機器を接続すると、SignalVu-PC を実行する PC によってライセンスが認識されます。ただし、ライセンスされた機器との接続が解除されると、PC 上のアプリケーションのライセンスはディアクティベートされます。 これは、最も一般的なライセンスの形態であり、アプリケーションの管理が簡単です。 |
| ノード・ロック・ライセンス (NL)：別途に購入 | このライセンスは、購入時に特定のホスト ID (PC または機器) に対して割り当てられます。AMS を使用して、PC または機器に、2 回まで再割り当てを行うことができます。 このライセンスは電子メールで配布され、ライセンスのインストール時に、PC または 1 台の機器に関連付けられます。 ライセンスを PC にインストールした状態で使用したいときや、既存の USB 計測器にライセンスをインストールしたい場合には、このライセンスを購入する必要があります。 |
| フローティング・ライセンス (FL)：別途に購入 | このライセンスは、異なるホスト ID (PC または機器) 間で移動できます。AMS を使用して、別の PC または機器に再割り当てを行うことができます (回数は無制限)。 このライセンスは電子メールで配布され、ライセンスのインストール時に、PC または 1 台の機器に関連付けられます。 これは最も柔軟性の高いライセンス形態であり、ライセンスを頻繁に移動する必要があるアプリケーションにお勧めします。 |

2015 年 12 月、SignalVu-PC およびそのオプションのライセンス・ポリシー、ならびに名称が変更されました。

従来のシステムはサポートされなくなり、すべてのお客様は今後の新しいテクトロニクス・ライセンス管理システム (TekAMS) への移行を求められます。テクトロニクスの営業またはテクニカル・サポートに連絡して、以前に購入した従来のライセンスを新しいライセンス・ファイル・システムに移行してください。

新しいライセンスと従来のオプションの対照表を以下に示します。

| 従来の SignalVu-PC のオプション | 新しいアプリケーション・ライセンス | ライセンスの種類 | 説明 |
|------------------------|-------------------|----------|--|
| SVA | SVANL-SVPC | NL | AM/FM/PM/ダイレクト・オーディオ解析 |
| | SVAFL-SVPC | FL | |
| SVT | SVTNL-SVPC | NL | セトリング時間 (周波数と位相) 測定 |
| | SVTFL-SVPC | FL | |
| SVM | SVMNL-SVPC | NL | 取込帯域が 40MHz 以下のアナライザ、5/6 シリーズ MSO または MDO4000B/C で動作する汎用変調解析 |
| | SVMFL-SVPC | FL | |
| SVP | SVPNL-SVPC | NL | 取込帯域が 40 MHz 以下のアナライザ、5/6 シリーズ MSO または MDO4000B/C で動作するパルス解析 |
| | SVPFL-SVPC | FL | |

表 (続く)

| 従来の SignalVu-PC のオプション | 新しいアプリケーション・ライセンス | ライセンスの種類 | 説明 |
|------------------------|-------------------|------------------|--|
| 従来のライセンスでは使用不可 | SVPHNL-SVPC | NL | 任意の取込帯域のアナライザで動作するパルス解析 |
| | SVPHFL-SVPC | FL | |
| SVO | SVONL-SVPC | NL | フレキシブル OFDM 解析 |
| | SVOFL-SVPC | FL | |
| 従来のライセンスでは使用不可 | PHASNL-SVPC | NL | 位相ノイズ／ジッタ測定の自動化（RSA7100A のみ） |
| | PHASFL-SVPC | FL | |
| SV23 | SV23NL-SVPC | NL | WLAN 802.11a/b/g/j/p 測定 |
| | SV23FL-SVPC | FL | |
| SV24 | SV24NL-SVPC | NL | WLAN 802.11n 測定（SV23 が必要） |
| | SV24FL-SVPC | FL | |
| SV25 | SV25NL-SVPC | NL | WLAN 802.11ac 測定（SV23 および SV24 が必要） |
| | SV25FL-SVPC | FL | |
| SV26 | SV26NL-SVPC | NL | APCO P25 測定 |
| | SV26FL-SVPC | FL | |
| SV27 | SV27NL-SVPC | NL | Bluetooth SIG に基づく Bluetooth 4.2 の測定値 |
| | SV27FL-SVPC | FL | |
| 従来のライセンスでは使用不可 | SV31NL-SVPC | NL | Bluetooth SIG に基づく Bluetooth 4.2 の測定値（Opt. SV27 が必要） |
| | SV31FL-SVPC | FL | |
| MAP | MAPNL-SVPC | NL | マッピング |
| | MAPFL-SVPC | FL | |
| SV56 | SV56NL-SVPC | NL | ストリーミング記録されたファイルの再生 |
| | SV56FL-SVPC | FL | |
| SV60 | SV60NL-SVPC | NL | リターン・ロス、VSWR、ケーブル・ロス、障害位置検出（DTF）（RSA500A/600A シリーズに Opt. 04 が必要） |
| | SV60FL-SVPC | FL | |
| CON | CONNL-SVPC | NL | 5 シリーズまたは 6 シリーズ MSO オシロスコープを使用したライブ接続およびベース SignalVu-PC VSA 測定（オプション SV-RFVT を使用）。 |
| | CONFL-SVPC | FL | |
| SV2C | SV2CNL-SVPC | NL | WLAN 802.11a/b/g/j/p/n/ac および 5/6 シリーズ MSO とのコネクト機能（オプション SV-RFVT を使用）または取り込み帯域が 40 MHz 以下のスペクトラム・アナライザで動作 |
| | SV2CFL-SVPC | FL | |
| SV28 | SV28NL-SVPC | NL | LTE ダウンリンク RF 測定 |
| | SV28FL-SVPC | FL | |
| 従来のライセンスでは使用不可 | 5GNRNL-SVPC | NL ¹⁵ | 5G NR アップリンク／ダウンリンク RF パワー、帯域幅、復調、およびエラー・ベクトル振幅の測定 ¹⁶ |

表（続く）

¹⁵ 5GNR ライセンスは、現時点ではノードロック・ライセンス・タイプのみをサポートしています。

¹⁶ 5GNR ライセンスは、ハードウェアのオプションとしてではなく、スタンドアロン・アイテムとして提供されます。したがって、購入後のアップグレードと見なされ、機器の購入時にインストールされません。

| 従来の SignalVu-PC のオプション | 新しいアプリケーション・ライセンス | ライセンスの種類 | 説明 |
|------------------------|-------------------|----------|--|
| PHAS | PHASNL-SVPC | NL | 位相／ジッタ測定の自動化（RSA7100 でのみ使用可能） |
| | PHASFL-SVPC | FL | |
| 従来のライセンスでは使用不可 | SV54NL-SVPC | NL | 信号調査／識別 |
| | SV54FL-SVPC | FL | |
| 従来のライセンスでは使用不可 | SVQPNL-SVPC | NL | EMI CISPR 検波器 |
| | SVQPFL-SVPC | FL | |
| 従来のライセンスでは使用不可 | EMCVUNL-SVPC | NL | EMC のプリコンプライアンスとトラブルシューティング（EMI CISPR 検波器を含む） |
| | EMCVUFL-SVPC | FL | |
| SignalVu-PCEDU | EDUFL-SVPC | FL | 5GNR を除くすべての SignalVu-PC モジュールを備えた教育機関専用バージョン |
| 従来のライセンスでは使用不可 | SV30NL-SVPC | NL | WiGig 802.11ad/ay 測定（オフライン解析のみ） ¹⁷ |
| | SV30FL-SVPC | FL | |
| 従来のライセンスでは使用不可 | TRIGHNL-SVPC | NL | 拡張トリガ（周波数マスク、密度、タイム・クオリファイ）（RSA7100A のみ） |
| | TRIGHFL-SVPC | FL | |
| 従来のライセンスでは使用不可 | STREAMNL-SVPC | NL | IQ データを RAID および 40 GbE にストリーミングします（RSA7100A のみ） |
| | STREAMFL-SVPC | FL | |

SignalVu-PC アプリケーションのアップデート

SignalVu-PC アプリケーションをご購入のお客様は、ソフトウェアのバグ修正または機能強化を無償でダウンロードできます。新しい測定機能を持つオプションが発表された場合は、アップグレードのご購入により新しい機能をご利用になれます。前述の注文情報をご覧ください。

Bluetooth®

Bluetooth は Bluetooth SIG, Inc の登録商標です。



LTE は ETSI の登録商標です。

¹⁷ ハードウェア・オプションを参照のこと 60 GHz のフル・オンライン解析用の DPO70000SX/DX オシロスコープ上の SV30

ASEAN/オーストラレーシア (65) 6356 3900

ベルギー 00800 2255 4835*

中東欧諸国およびバルト諸国 +41 52 675 3777

フィンランド +41 52 675 3777

香港 400 820 5835

日本 81 (120) 441 046

中東、アジア、および北アフリカ +41 52 675 3777

中華人民共和国 400 820 5835

韓国 +822 6917 5084, 822 6917 5080

スペイン 00800 2255 4835*

台湾 : 886 (2) 2656 6688

オーストリア 00800 2255 4835*

ブラジル +55 (11) 3759 7627

中央ヨーロッパおよびギリシャ +41 52 675 3777

フランス 00800 2255 4835*

インド 000 800 650 1835

ルクセンブルク +41 52 675 3777

オランダ 00800 2255 4835*

ポーランド +41 52 675 3777

ロシアおよび CIS 諸国 +7 (495) 6647564

スウェーデン 00800 2255 4835*

イギリスおよびアイルランド 00800 2255 4835*

バルカン半島諸国、イスラエル、南アフリカ、および他の ISE 諸国 +41 52 675 3777

カナダ 1 800 833 9200

デンマーク +45 80 88 1401

ドイツ 00800 2255 4835*

イタリア 00800 2255 4835*

メキシコ、中南米およびカリブ海域 52 (55) 56 04 50 90

ノルウェー 800 16098

ポルトガル 80 08 12370

南アフリカ +41 52 675 3777

スイス 00800 2255 4835*

米国 1 800 833 9200

* 欧州のフリーダイヤル番号つながらない場合は次の番号におかけください : +41 52 675 3777

詳細情報については、Tektronix は、総合的に継続してアプリケーション・ノート、テクニカル・ブリーフおよびその他のリソースのコレクションを進展させ、技術者が最先端で仕事ができるように手助けをします。Web サイト (jp.tek.com) をご参照ください。

Copyright © Tektronix, Inc. All rights reserved. テクニクス製品は、登録済および出願中の米国その他の国の特許等により保護されています。本書の内容は、既に発行されている他の資料の内容に代わるものです。また、本製品の仕様および価格は、予告なく変更させていただく場合がございますので、予めご了承ください。TEKTRONIX および TEK は登録商標です。他のすべての商品名は、各社の商標または登録商標です。

3 Aug 2023 37Z-27973-20

tek.com
