

R&S® FSV/FSVA シグナル & スペクトラム・アナ ライザ・ファミリー 幅広いアプリに対応 する汎用アナライザ

3
year
warranty



R&S® FSV/FSVA シグナル & スペク トラム・アナライ ザ・ファミリー 概要

R&S®FSV/FSVA は、RF システムの開発、生産、設置、および保守作業に携わるユーザーに適した幅広い用途に対応するシグナル & スペクトラム・アナライザ・ファミリーです。

R&S®FSV/FSVA シグナル & スペクトラム・アナライザ・ファミリーは、最新の通信規格に対応した無線デバイスのテスト、または最大 40 GHz の周波数で低位雑音、高感度かつ広帯域幅を持つマイクロ波コンポーネントの測定に最適な製品で、最高のコストパフォーマンスを提供します。

開発に使用する場合には、優れた RF 特性、160 MHz の信号解析帯域幅、各種の解析パッケージが用意されています。この中には、雑音指数と位相雑音、EMI 評価、アナログ / ベクトル変調信号、および移動体 / 広帯域通信システムに適した測定アプリケーションが含まれます。パルス解析、OFDM ベクトル信号解析、アンプのひずみ解析も用意されています。

R&S®FSV/FSVA を使用することで、生産におけるテスト時間を短縮することができます。処理速度と効率的なリモート・コントロール動作に合わせて最適化された測定ルーチンを搭載しています。

小型、軽量、パワー・センサとの直接接続、およびオプションのバッテリー・パックが用意されているため、設置作業や保守作業に最適です。

R&S®FSV/FSVA は、タッチスクリーンを採用したユーザー・インタフェースと分かりやすい構造化メニューにより簡単に操作できます。



主な特徴

- 周波数レンジ：4/7/13.6/30/40 GHz
- 信号解析帯域幅：最大 160 MHz
- タッチスクリーン採用のユーザ・インタフェースによる使いやすく直感的な操作
- 総合測定不確かさ：0.4 dB ($f < 7$ GHz)
- 表示平均雑音レベル (DANL) (例：R&S®FSVA の場合、-168 dBm/Hz)
- 高レベル 3 次インタセプト・ポイント (TOI) (例：R&S®FSVA の場合、代表値 20 dBm)
- 極わめて低い位相雑音 (例：R&S®FSVA の場合、1 GHz オフセット、10 kHz オフセットで、代表値 -118 dBc/Hz)
- 位相雑音、雑音指数、ベクトル信号解析、アナログ復調、EMI 評価に適した汎用測定アプリケーション
- LTE (LTE-Advanced を含む)、WLAN (IEEE 802.11ac を含む)、WCDMA/HSPA+、TD-SCDMA、GSM/EDGE、CDMA2000®/1xEV-DO、Bluetooth® に適した無線測定アプリケーション
- 周波数レンジ：ハーモニック・ミキサで最大 500 GHz
- 取り外し可能な SSD またはハード・ディスク・ドライブによるテスト・データの機密性の保持

豊富な解析ソフトウェア

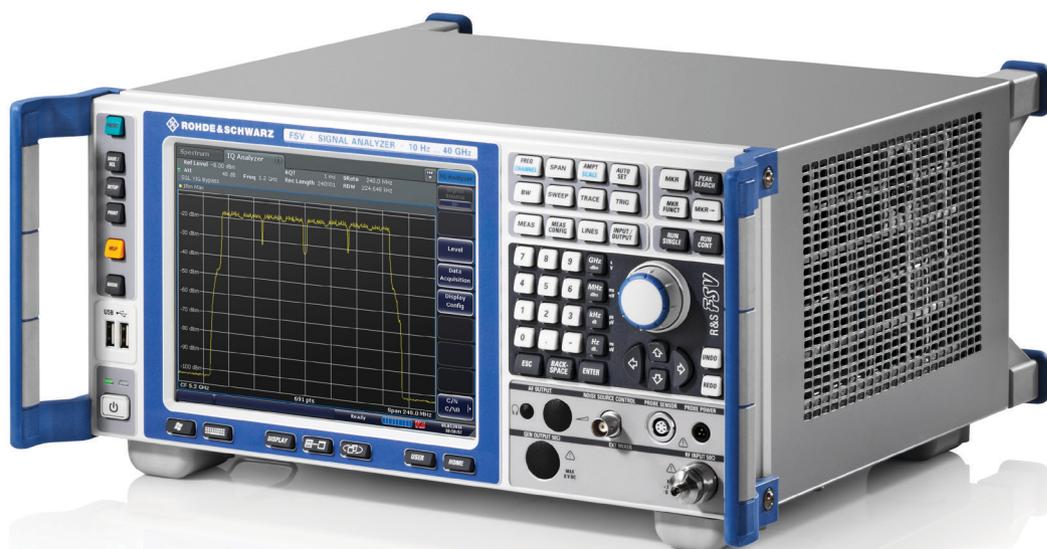
- R&S®VSE ベクトル信号エクスプローラによるデスクトップ上でのリモート信号解析
- R&S®VSE-K6 による詳細なパルス解析
- R&S®VSE-K96 による OFDM ベクトル信号解析
- R&S®VSE-K106 による EUTRA/LTE NB-IoT (Narrow Band-IOT) UL および DL

強力な測定機能と解析機能

- ロング信号シーケンスの記録に適した 200 M サンプルの信号メモリ
- すべての重要な機能に素早くアクセスできるホットキー
- チャンネル・パワー/ACLR、C/N、C/N₀、占有帯域幅、スペクトラム・エミッション・マスク (SEM)、スプリアス・エミッションなど、豊富なスペクトラム測定機能
- APD や CCDF のような確率分布測定
- マーカ機能 - 周波数カウンタ、雑音測定、位相雑音、ピーク・サーチ、マーカ復調、および n dB ダウン
- 広帯域幅キャプチャとデジタル I/Q データ・エクスポートのための I/Q アナライザ
- 周波数レスポンス、帯域幅、およびゲインを容易に測定するためのオプションの最大 7 GHz トラッキング・ジェネレータによるスカラ・ネットワーク解析

投資の保護

- 旧型のアナライザからの置き換えを容易にする R&S®LegacyPro
- ファームウェアの無料アップデート



時代を超える スタンダード R&S®FSV シグナル アナライザ

R&S®FSV は、ラボ環境、生産ライン、および現場でのあらゆる汎用測定タスクに最適なアナライザです。コンポーネント、チップセット、および基地局の測定用に、最大 160 MHz の解析帯域幅で、最新のセルラ規格と無線規格に対応したデジタル変調解析を行うことができます。

主な測定タスクには、規格準拠のスペクトラム・エミッション・マスク測定、スプリアス・エミッション、および隣接チャネル漏洩電力比 (ACLR) 測定があります。

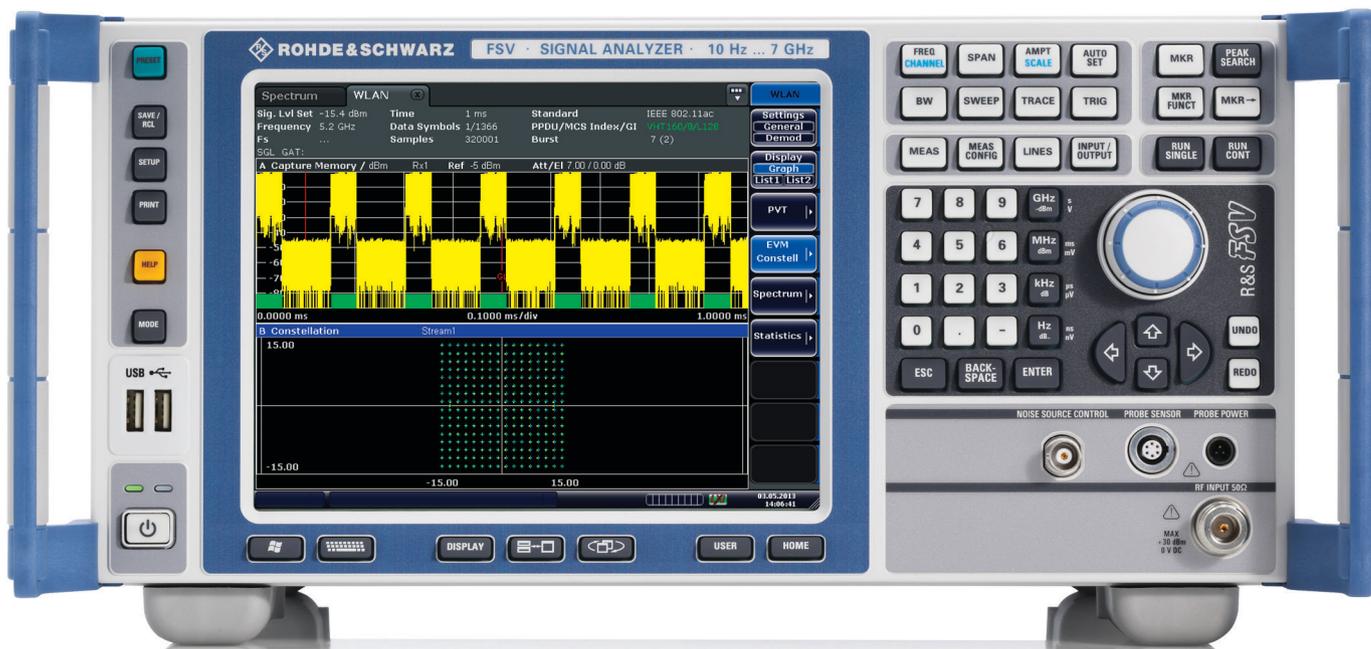
EMI 評価、位相雑音、雑音指数、アナログ復調、およびベクトル信号解析の測定アプリケーションは、汎用性のある R&S®FSV の機能によりカバーされています。

R&S®FSV の主要な性能パラメータ

3 次インタセプト・ポイント (TOI)	+16 dBm
表示平均雑音レベル (DANL) 1 Hz 帯域幅でプリアンプ ON 時	-165 dBm
キャリアから 1 GHz オフセット時と 10 kHz オフセット時の位相雑音	-110 dBc/Hz
WCDMA 信号の ACLR 測定時のダイナミック・レンジ (ノイズ補正あり)	70 dB
160 MHz 解析帯域幅での 最大周波数	7 GHz
総合測定不確かさ	0.39 dB

▷ R&S®FSV のデータシートについては、PD 3606.7982.22 または www.rohde-schwarz.com/jp を参照してください。

R&S®FSV シグナル・アナライザ



時代を超える スタンダード R&S®FSVA シグナル アナライザ

ダイナミック・レンジが高く位相雑音が低いため、狭帯域信号における ACLR 測定や R&S®FSV-K40 オプションによる位相雑音測定などのスペクトル測定に最適なアナライザです。

オプションの YIG プリセクタ・バイパスにより、アナライザの全周波数範囲 (最大 40 GHz) で最大 160 MHz の解析帯域幅による信号解析が可能になります。

本機に、PC ベースの R&S®VSE 信号解析ソフトウェアと R&S®VSE-K6 パルス測定オプションを組み合わせることで、詳細なパルス解析ソリューションを使用することができます。このソフトウェアにより、パルス持続時間、パルス周期、パルスの立ち上がり時間と立ち下がり時間、パルスとパルス内位相変調の間のパワー低下などの関連するパラメータをすべて表示し、複数のパルスでのトレンド解析を生成できます。

R&S®FSVA の主要な性能パラメータ

3 次インタセプト・ポイント (TOI)	+20 dBm
表示平均雑音レベル (DANL) 1 Hz 帯域幅でプリアンプ ON 時	-168 dBm
キャリアから 1 GHz オフセット時と 10 kHz オフセット時の位相雑音	-118 dBc/Hz
WCDMA 信号の ACLR 測定時のダイナミック・レンジ (ノイズ補正あり)	79 dB
160 MHz 解析帯域幅での 最大周波数	40 GHz
総合測定不確かさ	0.4 dB

▷ R&S®FSVA のデータシートについては、PD 3607.2790.22 または www.rohde-schwarz.com/jp を参照してください。

R&S®FSVA シグナル・アナライザ



広帯域のデジタル変調解析

R&S®FSV/FSVAは、最大 160 MHz の信号解析帯域幅を搭載しています。R&S®FSV では、最大 7 GHz の周波数で、IEEE 802.11ac を含む最新のセルラ規格と無線規格の解析が可能です。R&S®FSVA にはオプションの YIG プリセクタ・バイパスがあります。このオプションにより、最大 40 GHz の周波数で最大 160 MHz の解析帯域幅による信号解析が可能になり、衛星信号とマイクロ波バックホール信号を復調できます。

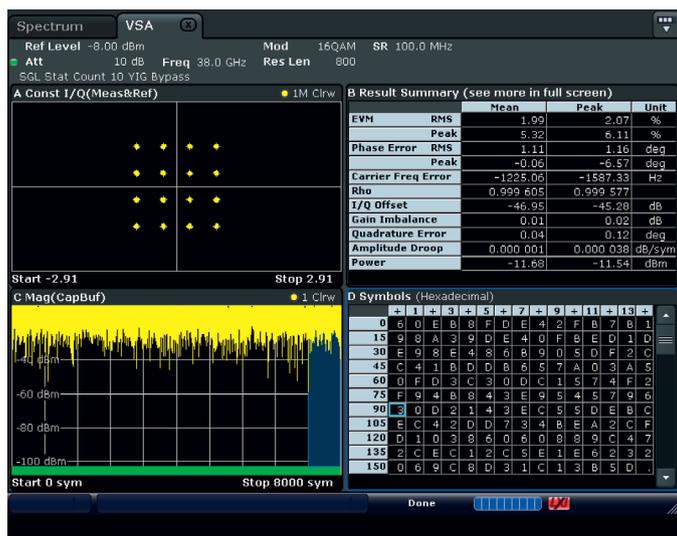
特長

- ベース・ユニットの信号解析帯域幅：28 MHz (オプションで 40 MHz および 160 MHz)
- ロング信号シーケンスのキャプチャに適した 200 M サンプルの信号メモリ
- R&S®FSVA の場合：最大 160 MHz の解析帯域幅による最大 40 GHz での信号解析が可能なオプションの YIG プリセクタ・バイパス

マイクロ波周波数でのデジタル信号変調解析

R&S®FSVA には、オプションの YIG プリセクタ・バイパスがあります。このオプションにより、最大 40 GHz のマイクロ波周波数での信号解析が可能になります。衛星無線やマイクロ波バックホールの研究技術者、および製造業者は、フル K バンドでの変調品質測定を行うことができます。R&S®FSVA は、最大 40 GHz の搬送波周波数の最大 160 MHz の解析帯域幅でデジタル変調信号を復調できる、このクラスで唯一のアナライザです。

R&S®FSV-K70 オプションを装備した R&S®FSVA40 による
中心周波数 38 GHz、シンボル・レート 100 MHz での 16QAM 信号の復調



信号解析用途		
構成	最大解析帯域幅	用途
標準	28 MHz	標準的な用途と、GSM、WCDMA、LTE、WLAN IEEE 802.11a/b/g/p など、セルラ信号と無線信号の変調測定
R&S®FSVA-B40	40 MHz	<ul style="list-style-type: none"> ■ WLAN IEEE 802.11n 信号の変調測定 ■ 増幅器の特性評価と線形化 ■ 広帯域の衛星信号解析
R&S®FSV-B160	160 MHz	<ul style="list-style-type: none"> ■ 増幅器の特性評価と線形化 ■ R&S®VSE-K6 による広帯域のパルス測定 ■ WLAN IEEE 802.11ac 信号の変調測定 ■ 広帯域の衛星信号解析

R&S®VSE ベクトル 信号解析ソフト ウェアと組み合 わせた R&S®FSV と R&S®FSVA

デスクトップでのリモート信号解析

R&S®VSE ベクトル信号解析ソフトウェアは、R&S®FSV シグナル・アナライザと R&S®FSVA シグナル・アナライザの強力な解析機能をユーザのデスクトップに実現します。そして、外部 PC 上で RF デバイスの設計上の問題を解決し、設計を最適化するための幅広い解析ツールを提供します。これにより、ユーザはさまざまな規格のアナログ変調信号やデジタル変調信号を解析して、問題を解決できます。パルス解析など、直接行なえない測定も、R&S®VSE を使用すると測定できます。

R&S®VSE ベクトル信号解析ソフトウェアを使用すると、デスクトップで信号を解析しデバッグできます。この操作は、1 台の PC から制御される各種アナライザからの信号を解析できます。R&S®VSE では、記録されたデータまたはシミュレーションのデータを使用して容易に処理できるため、ラボへの移動時間を節約できます。大量のデータを解析する場合などには、このソフトウェアをリモート制御することもできます。R&S®VSE は R&S®FSV と R&S®FSVA だけでなく、ローデ・シュワルツの各種シグナル・アナライザ、スペクトラム・アナライザ、そしてオシロスコープもサポートします。

主な特徴

- 1 台の PC から複数のアナライザを制御
- リモート制御機能
- A&D 部門のユーザに適した R&S®VSE-K6 オプションによる高度なパルス解析
- ほぼ全ての移動体 / 無線通信方式をサポート
- ローデ・シュワルツの以下の計測器をサポート
 - R&S®FSL スペクトラム・アナライザ
 - R&S®FSV シグナル・アナライザ
 - R&S®FSVA シグナル・アナライザ
 - R&S®FSW シグナル・スペクトラム・アナライザ
 - R&S®FPS シグナル・アナライザ
 - R&S®RTO デジタル・オシロスコープ

R&S®FSV/FSVA を R&S®VSE ベクトル信号エクスプローラと組み合わせて使用すると、外部 PC 上で R&S®VSE-K6 パルス測定オプションなどの測定アプリケーションを実行できます。



用途

無線通信システムの送信機と変調測定

ソフトウェア・オプション / 技術	パワー	変調精度	スペクトラム測定	その他の測定	特記事項
R&S®FSV-K8 Bluetooth®/EDR	<ul style="list-style-type: none"> 出力パワー 平均 / ピーク・パワー EDR 相対 TX パワー 	<ul style="list-style-type: none"> 偏差 初期キャリア周波数許容範囲 (ICFT) キャリア周波数ドリフト EDR 周波数安定度 EDR 変調精度 	<ul style="list-style-type: none"> 隣接チャンネル・パワー EDR インバンド・スプリアス・エミッション 	<ul style="list-style-type: none"> トリガ: IF パワー、外部、フリーラン サポートするバケット DH1、DH3、DH5 (パワー・クラス 1 ~ 3) 	<ul style="list-style-type: none"> Bluetooth® RF テスト仕様 2.0 に対応
R&S®FSV-K10 GSM/EDGE/EDGE Evolution	<ul style="list-style-type: none"> キャリア・パワーを含む時間軸でのパワー測定 	<ul style="list-style-type: none"> EVM 位相 / 周波数エラー 原点オフセット抑圧 	<ul style="list-style-type: none"> 変調スペクトラム 過渡電流スペクトラム 	-	<ul style="list-style-type: none"> シングル・バースト、マルチ・バースト
R&S®FSV-K72/-K73 WCDMA	<ul style="list-style-type: none"> コード・ドメイン・パワー 時間 vs コード・ドメイン・パワー CCDF 	<ul style="list-style-type: none"> EVM ピーク・コード・ドメイン・エラー コンスタレーション・ダイアグラム I/Q オフセット 残留コード・ドメイン・エラー ゲイン不均衡 中心周波数エラー (チップ・レート・エラー) 	<ul style="list-style-type: none"> スペクトラム・マスク ACLR パワー測定 	<ul style="list-style-type: none"> 送信機全体の信号の主要パラメータとチャンネル・テーブル タイミング・オフセット 時間 対 パワー 	<ul style="list-style-type: none"> アクティブ・チャンネルの自動検出とペイロード情報の自動復調 符号化コードの自動検出 HSDPA 変調のフォーマットの自動検出 コンプレス・モードの信号に対応 HSPA+ 対応 (HSDPA+ / HSUPA+)
R&S®FSV-K76/-K77 TD-SCDMA	<ul style="list-style-type: none"> コード・ドメイン・パワー 時間 vs コード・ドメイン・パワー CCDF 	<ul style="list-style-type: none"> EVM ピーク・コード・ドメイン・エラー コンスタレーション・ダイアグラム 残留コード・ドメイン・エラー I/Q オフセット ゲイン不均衡 中心周波数エラー (チップ・レート・エラー) 	<ul style="list-style-type: none"> スペクトラム・マスク ACLR パワー測定 	<ul style="list-style-type: none"> 送信機全体の信号の主要パラメータとチャンネル・テーブル タイミング・オフセット 時間 対 パワー 	<ul style="list-style-type: none"> アクティブ・チャンネルの自動検出とペイロード情報の自動復調 HSDPA 変調のフォーマットの自動検出 HSPA+ 対応 (HSDPA+ / HSUPA+)
R&S®FSV-K82/-K83 CDMA2000®	<ul style="list-style-type: none"> キャリア・パワー コード・ドメイン・パワー 時間 vs コード・ドメイン・パワー CCDF 	<ul style="list-style-type: none"> RHO EVM ピーク・コード・ドメイン・エラー コンスタレーション・ダイアグラム 残留コード・ドメイン・エラー I/Q オフセット ゲイン不均衡 中心周波数エラー (チップ・レート・エラー) 	<ul style="list-style-type: none"> スペクトラム・マスク ACLR パワー測定 	<ul style="list-style-type: none"> 送信機全体の信号の主要パラメータとチャンネル・テーブル タイミング・オフセット 	<ul style="list-style-type: none"> アクティブ・チャンネルの自動検出とペイロード情報の自動復調 信頼性の高いマルチキャリア信号測定のための優れた復調アルゴリズム

ソフトウェア・オプション / 技術	パワー	変調精度	スペクトラム測定	その他の測定	特記事項
R&S®FSV-K84/-K85 I 1xEV-DO	<ul style="list-style-type: none"> キャリア・パワー コード・ドメイン・パワー 時間 vs コード・ドメイン・パワー CCDF 	<ul style="list-style-type: none"> RHO Pilot (R&S®FSV-K84) RHO Data (R&S®FSV-K84) RHO MAC (R&S®FSV-K84) RHO Overall EVM ピーク・コード・ドメイン・エラー コンスタレーション・ダイアグラム 残留コード・ドメイン・エラー I/Q オフセット ゲイン不均衡 中心周波数エラー (チップ・レート・エラー) 	<ul style="list-style-type: none"> スペクトラム・マスク ACLR パワー測定 	<ul style="list-style-type: none"> 送信機全体の信号の主要パラメータとチャネル・テーブル タイミング・オフセット 	<ul style="list-style-type: none"> アクティブ・チャネルの自動検出とパイロード情報の自動復調 信頼性の高いマルチキャリア信号測定のための優れた復調アルゴリズム
R&S®FSV-K91/-K91n/-K91p/-K91ac I WLAN IEEE 802.11 a/b/g/j/n/p/ac	<ul style="list-style-type: none"> 時間軸 / 周波数軸でのパワー測定 立ち上がり / 立ち下がりエッジ CCDF 	<ul style="list-style-type: none"> EVM コンスタレーション・ダイアグラム I/Q オフセット ゲイン不均衡 直交エラー 中心周波数エラー (シンボル・クロック・エラー) 	<ul style="list-style-type: none"> スペクトラム・マスク ACP スペクトラム・フラットネス 	<ul style="list-style-type: none"> ビット・ストリーム 信号フィールド アベレージング 	<ul style="list-style-type: none"> 復調帯域幅: 160 MHz (WLAN IEEE 802.11ac に対応)
R&S®FSV-K93 ¹⁾ I WiMAX™ I IEEE 802.16e I OFDM I OFDMA	<ul style="list-style-type: none"> 時間軸 / 周波数軸でのパワー測定 立ち上がり / 立ち下がりエッジ CCDF 	<ul style="list-style-type: none"> EVM コンスタレーション・ダイアグラム I/Q オフセット ゲイン不均衡 直交エラー 中心周波数エラー (シンボル・クロック・エラー) 	<ul style="list-style-type: none"> スペクトラム・マスク ACP スペクトラム・フラットネス 	<ul style="list-style-type: none"> ビット・ストリーム 信号フィールド アベレージング バースト・サマリ・リスト DL マップをグラフィック表示 	<ul style="list-style-type: none"> DL マップに基づいた自動復調 ユーザー設定によるスペクトラム・マスク
R&S®FSV-K100/-K101/-K102/-K103/-K104/-K105 I LTE	<ul style="list-style-type: none"> 時間軸 / 周波数軸でのパワー測定 CCDF 	<ul style="list-style-type: none"> EVM コンスタレーション・ダイアグラム I/Q オフセット ゲイン不均衡 直交エラー 中心周波数エラー (シンボル・クロック・エラー) 	<ul style="list-style-type: none"> スペクトラム・フラットネス 	<ul style="list-style-type: none"> ビット・ストリーム アロケーション・サマリ・リスト シグナル・フロー・ダイアグラム アベレージング 	<ul style="list-style-type: none"> 変調方式、CP 長、セル ID の自動検出 MIMO 測定

¹⁾ R&S®FSV モデルのみ (R&S®FSVA では利用不可)。

Bluetooth® の文字標章とロゴは、Bluetooth SIG, Inc. が所有する登録商標であり、ローデ・シュワルツはライセンスの許諾を受けて、これらの商標を使用しています。

CDMA2000® は Telecommunications Industry Association (TIA - USA) の登録商標です。

WiMAX Forum は WiMAX Forum の登録商標です。WiMAX、WiMAX Forum ロゴ、WiMAX Forum Certified、WiMAX Forum Certified ロゴは WiMAX Forum の商標です。

R&S®FSV-K7 オプション AM/FM/φM 測定 復調器

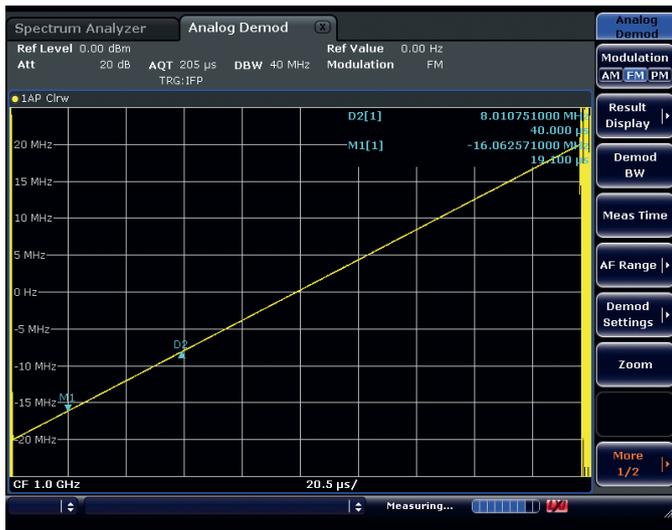
R&S®FSV-K7 AM/FM/φM 測定復調器オプションを使用すると、FSV や FSVa を振幅 / 周波数 / 位相変調信号用のアナログ変調アナライザに転用できます。変調の特性だけでなく、残留 FM や同時変調なども測定できます。

表示機能と解析機能

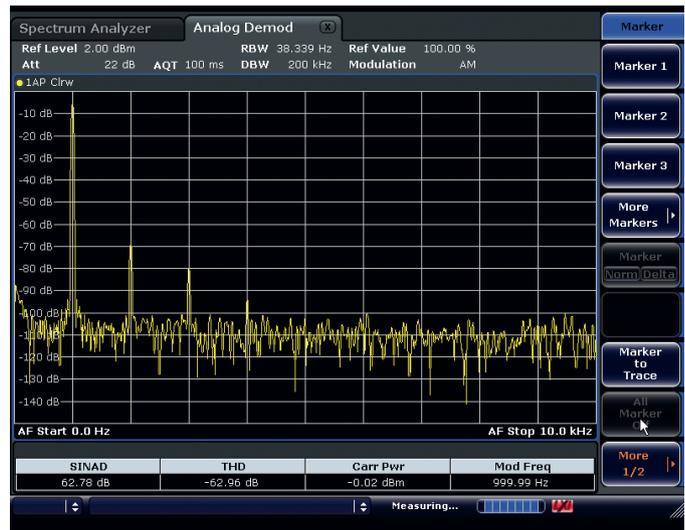
- ┆ 時間対変調信号
- ┆ 変調信号のスペクトラム (FFT)
- ┆ 時間対 RF 信号
- ┆ RF 信号のスペクトラム (最大 18 MHz に対する FFT)
- ┆ 数値による測定
 - ・ 偏差 / 変調指数、RMS weighted、+Peak、-Peak、±Peak/2
 - ・ 変調周波数
 - ・ キャリア周波数オフセット
 - ・ キャリア・パワー
 - ・ 全高調波歪み (THD) および SINAD

主な仕様	
復調帯域幅	100 Hz ~ 28 MHz、40 MHz および 160 MHz (オプション)
保存時間 (復調帯域幅による)	7.5 ms ~ 3932 s
AF フィルタ	
ハイパス・フィルタ	20 Hz、50 Hz、300 Hz
ローパス・フィルタ	3 kHz、15 kHz、23 kHz、150 kHz および復調帯域幅の 5%、10%、25%
デエンファシス	25/50/75/750 μs
変調周波数	< 14 MHz、> 20 MHz オプション、最大 0.5 × 復調帯域幅
測定不確かさ (偏差もしくは変調度)	3%

40 MHz 帯域における FM ランプ波の線形性測定



AM 信号の THD 測定。変調波の最初のハーモニックは 69 dB であり、抑圧度が高いことがわかります。これは THD (D2) の 0.1% 以下に相当します。



R&S®FSV-K7S オプション FM ステレオ測定 アプリケーション

R&S®FSV モデルの R&S®FSV-K7S オプションは、R&S®FSV-K7 オプションの機能を拡張し、FM ステレオ送信機の測定が可能となります。

内蔵のステレオ・デコーダによって、左、右、モノ、ステレオ、パイロット、RDS キャリアの周波数偏差を測定します。そして各チャンネルの THD 測定、時間軸解析 (オシロスコープ・モード表示)、周波数軸解析 (AF スペクトラム) などさまざまな解析手法に対応します。規格化された S/N 比測定には、フィルタおよび準尖頭値ディテクタが使用されます。測定されたすべてのチャンネルの結果が同時に数値表示され、チャンネル間の切り替えを行わなくともクロストークの減衰量が測定できます。つまり、FM ステレオ送信機に必要となるすべての測定が R&S®FSV-K7S オプションで可能となります。

FM ステレオ解析に必要な包括的な測定機能

- ▶ MPX、L、R、M、S チャンネルの周波数偏差測定およびパイロット、RDS キャリアの周波数偏差測定
- ▶ クロストーク測定
- ▶ キャリア・パワーおよびキャリア周波数の測定
- ▶ オーディオ周波数測定
- ▶ S/N 比およびクロストーク減衰測定のための、絶対値 / 相対値偏差測定
- ▶ オーディオ周波数スペクトラム表示
- ▶ 最大 4 つの測定ウィンドウ

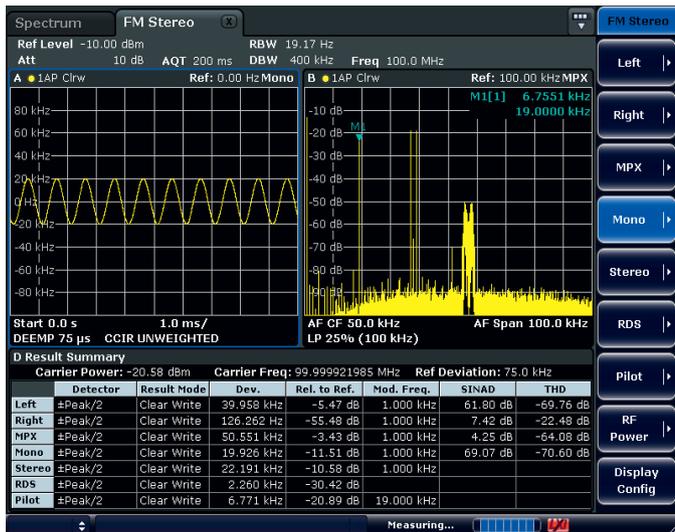
規格認証測定のためのさまざまなフィルタとディテクタ

- ▶ ITU-R フィルタ、重み付け、非重み付け
- ▶ ハイパス・フィルタ：20 Hz、50 Hz、300 Hz。ローパス・フィルタ：3 kHz、15 kHz、23 kHz、150 kHz
- ▶ 選択可能なデエンファシス：25 μ s、50 μ s、75 μ s、750 μ s
- ▶ ディテクタ： \pm peak/2、+peak、-peak、RMS、RMSxSQR2、準尖頭値 (ITU-R 468 準拠)、準尖頭値 x SQR2

組み込み THD 測定

- ▶ 基本波への自動チューニング
- ▶ SINAD 値と THD 値の同時表示
- ▶ AF スペクトラム表示でマーカ機能を使用することで、各ハーモニクスを選択的 THD 測定が可能

すべてのチャンネルの測定結果が同時に表示されます。切り替える必要はありません。解析のためのモノ信号や MPX スペクトラムも表示できます。



R&S®FSV-K30 オプション 雑音指数および ゲイン測定 アプリケーション

R&S®FSV-K30 オプションにより、R&S®FSV や R&S®FSVA には、雑音測定アナライザと同レベルの測定機能が追加されます。

以下のパラメータを特定の周波数または選択された周波数範囲で測定できます。

- ┆ 雑音指数 (dB)
- ┆ 雑音温度 (K)
- ┆ ゲイン (dB)

従来の雑音測定システムに比べて、R&S®FSV-K30 オプションでは、さまざまな RF 測定を実行できます。R&S®FSV および R&S®FSVA は、ハーモニクス、相互変調、スプリアスなど、多くの RF パラメータ (低雑音コンバータなど、増幅器や周波数変換 DUT での測定用) の測定をサポートします。

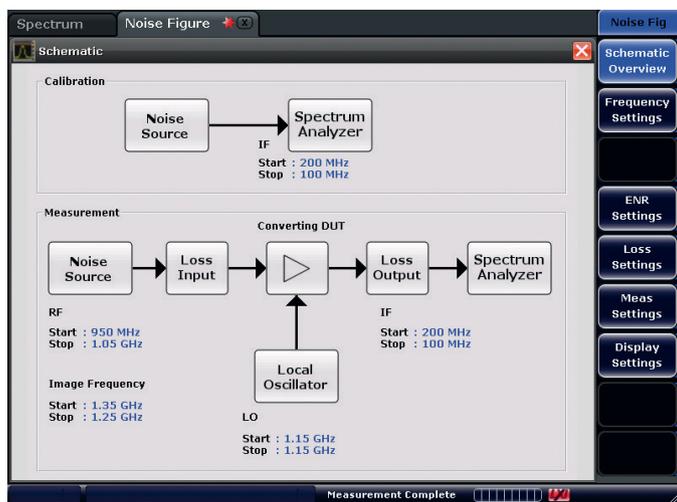
雑音測定

- ┆ 測定範囲 : 0 dB ~ 35 dB
- ┆ 分解能 : 0.01 dB
- ┆ デバイス測定不確かさ : 0.05 dB

ゲイン測定

- ┆ 測定範囲 : -20 dB ~ +60 dB
- ┆ 分解能 : 0.01 dB
- ┆ 測定不確かさ : ±0.2 dB

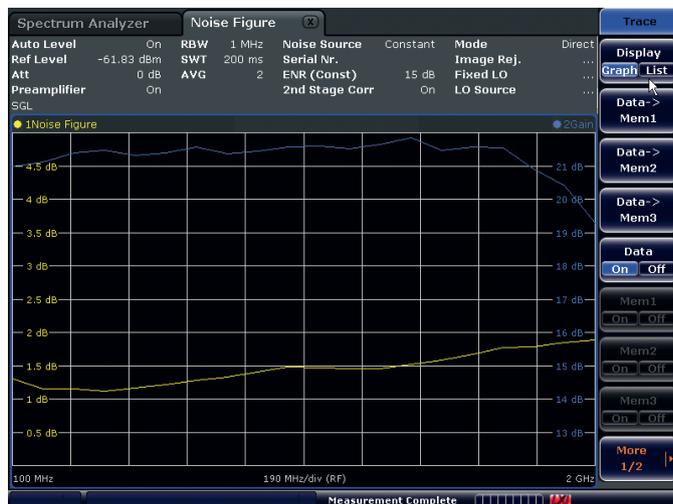
テスト・セットアップのブロック図により、周波数変換 DUT の測定が簡潔になります。



測定結果のテーブル表示

RF	NF	Noise Temp	Gain
100.000 MHz	1.308 dB	101.900 K	20.985 dB
200.000 MHz	1.158 dB	88.623 K	21.108 dB
300.000 MHz	1.148 dB	87.713 K	21.350 dB
400.000 MHz	1.115 dB	84.919 K	21.475 dB
500.000 MHz	1.163 dB	89.061 K	21.308 dB
600.000 MHz	1.211 dB	93.226 K	21.385 dB
700.000 MHz	1.283 dB	99.686 K	21.557 dB
800.000 MHz	1.332 dB	104.124 K	21.373 dB
900.000 MHz	1.404 dB	110.674 K	21.447 dB
1.000 GHz	1.476 dB	117.394 K	21.579 dB
1.100 GHz	1.468 dB	116.863 K	21.583 dB
1.200 GHz	1.453 dB	115.228 K	21.526 dB
1.300 GHz	1.458 dB	115.710 K	21.646 dB
1.400 GHz	1.524 dB	121.891 K	21.844 dB
1.500 GHz	1.583 dB	127.513 K	21.474 dB
1.600 GHz	1.677 dB	136.629 K	21.560 dB
1.700 GHz	1.768 dB	145.700 K	21.533 dB
1.800 GHz	1.791 dB	148.001 K	20.906 dB

増幅器の測定



R&S®FSV-K40 オプション 位相雑音測定 アプリケーション

位相雑音は無線通信システムで重要なパラメータです。R&S®FSV-K40 オプションにより、R&S®FSV および R&S®FSVA は開発と生産における位相雑音測定を迅速かつ容易に実行できます。

R&S®FSV-K40 オプションを装備すると、R&S®FSV および R&S®FSVA は、対数軸上に表示される選択可能なキャリア・オフセット周波数範囲で単側波帯位相雑音を測定できます。測定された位相雑音に基づいて、ユーザは残留 FM/φM やジッタを算出できます。

位相雑音測定

- 1 Hz ~ 1 GHz の 1/3/10 シーケンス (1 Hz、3 Hz、10 Hz、30 Hz 他) で選択可能なキャリア・オフセット周波数範囲
- 平均数、スイープ・モード、フィルタ帯域幅は、測定のサブレンジ毎に個別選択できるので測定速度の最適化が可能
- 最大のキャリア・オフセットで測定を開始することにより、サブレンジの測定結果を高速に取得
- 測定前にキャリア周波数とパワーを確認することにより、測定ミスを予防
- 固有熱雑音の測定と雑音補正により、ダイナミックレンジを拡大

残留 FM/φM およびジッタの測定

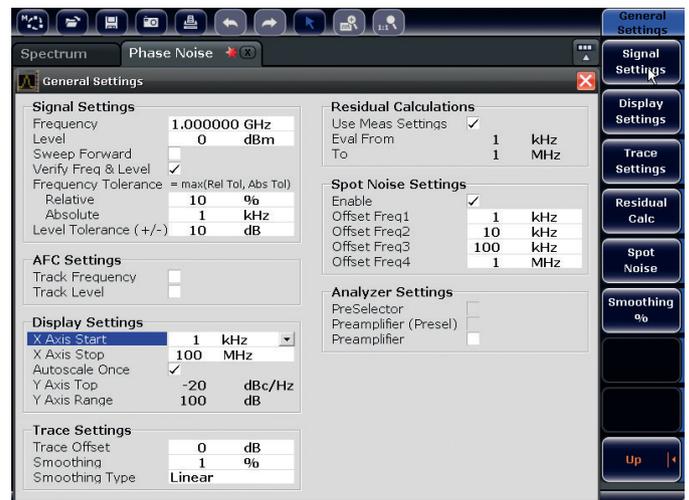
- 選択したすべてのキャリア・オフセット周波数範囲または選択可能なサブレンジでの評価が可能
- 測定トレースの他に、残留 FM、残留 φM、RMS ジッタのテーブル表示

評価の補助機能

- パス/フェイル表示によるリミット・ライン
- 4 つまで選択可能な周波数オフセットでの位相雑音の表示
- 最大 4 つの追加マーカ

キャリアから 1 kHz ~ 100 MHz のオフセットでの位相雑音測定。大きなキャリア・オフセットでは固有熱雑音によりダイナミックレンジは制限されますが、雑音補正により改善できます。トレース 1 (黄) は雑音補正された測定値を示し、トレース 2 (青) は雑音補正されていない測定値を示します。

重要な全パラメータの概要が、分かりやすく一覧表示されます。



R&S®FSV-K54 オプション EMI 測定 アプリケーション

電磁干渉の検出、分類、除去

R&S®FSV-K54 EMI 測定アプリケーションにより、R&S®FSV および R&S®FSVA に EMI 評価機能が追加されます。R&S®FSV-K54 は、商用と軍用に対応する EMI 帯域幅、CISPR デテクタ、リミット・ライン、および補正係数を提供します。

電子機器はすべて、製品化される前に電磁環境両立性 (EMC) についてテストする必要があります。設計フェーズで製品の EMC 動作を評価し影響を与える機能は、正常な製品の開発における重要な要素の 1 つです。コストのかかる製品の再開発を防ぎ、円滑な認証を実行することにより、タイミングのよい市場投入が可能になります。R&S®FSV-K54 を使用すると、EMC ラボでのテスト前に、回路や設計に対するシールド手法の有効性と変更の影響を解析できます。

CISPR 16-1-1 完全適合の EMI デテクタ

- IQP、CISPR-AVG、RMS-AVG などの EMI デテクタ、さまざまなトレースへのピーク / 平均デテクタの柔軟な設定
- 結果の再現性が高い、高速で読み取りやすい診断測定値
- 重大な妨害信号振幅を容易に検出

マーカ復調

- 高速で信頼性の高い AM/FM 信号の識別機能
- CISPR および MIL-STD に準拠する測定帯域幅
- 6 dB 帯域幅により、開発時の診断測定で妨害信号の正しい振幅を提供 (CISPR : 200 Hz ~ 1 MHz、MIL-STD : 10 Hz ~ 1 MHz)

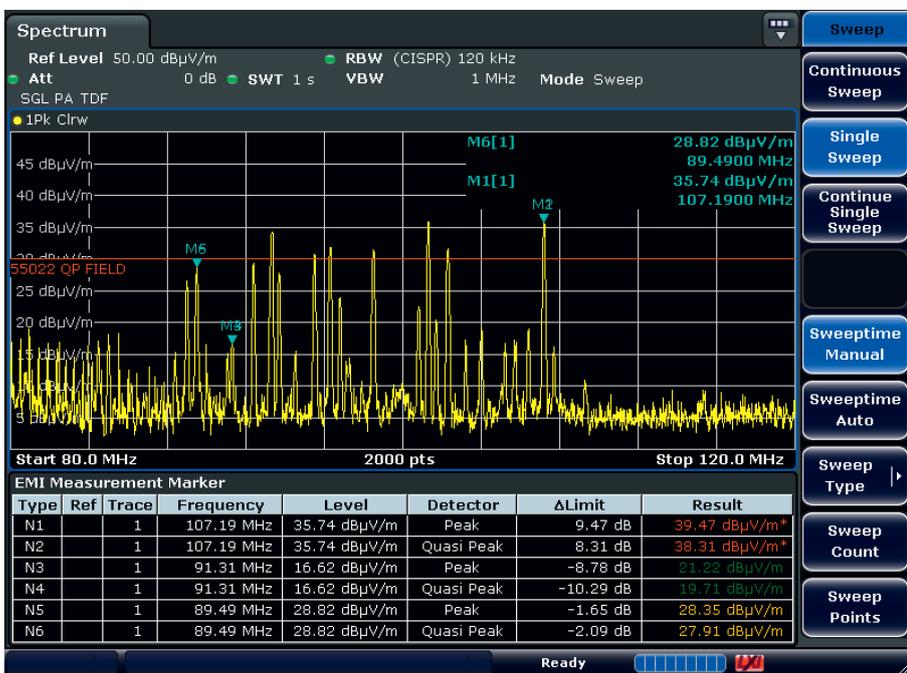
EMI 評価用測定マーカ

- 対象の解析を簡単にするために、妨害信号の周波数にマーカを置くことが可能
- 最大 6 つのトレースおよび関連する EMI デテクタにマーカをリンクさせる機能により、直接 EMI 制限値を参照可能
- 経時変化する干渉を確実に検出するための妨害最大値の自動サーチ
- 公式の EMI エミッション制限値に対して周波数スペクトラムを迅速に評価するために、重要な周波数をピーク・リストに登録

EMI リミット・ライン

- 国際規格を満たすリミット・ラインの選択
- 顧客固有のリミット・ラインの容易な生成、編集、使用
- アクティブ化されたリミット・ラインを使用する高速なパス / フェイル試験

EMI 測定マーカによる 1 回の掃引



周波数依存の補正值テーブル

- アンテナ、クランプ、擬似電源回路網 (LISN)、パルスリミッタ、プリアンプ、ケーブル、アッテネータなどの EMI アクセサリに対応する補正值テーブルがあるデータベース
- 新規補正テーブルの容易な生成、編集、保存
- 周波数依存アクセサリの補正值をトレースに含めることによる高い精度
- アンテナ、ケーブル、プリアンプなど、複数の補正テーブルを組み合わせ、テスト・セットアップ全体を補正

対数スペクトラム表示

- 対数周波数軸でのスペクトラム表示により、幅広い周波数範囲で測定結果を容易に解析し、規格に従ってリミットラインを表示可能
- 高スペクトラム分解能に対応する最大 200,001 個の掃引ポイント

V ネットワーク (LISN) のリモート制御

- AUX ポートによる自動ライン選択 (R&S®FSV-B5 オプションが必要)

測定マーカー構成

Marker	State	Type	Ref.	Trace	Detector
Marker 1	On/Off	Normal Delta	1	1	Peak
Delta 1	On/Off	Normal Delta	1	1	Off
Marker 2	On/Off	Normal Delta	1	1	QPeak
Marker 3	On/Off	Normal Delta	2	2	CISPR AV
Marker 4	On/Off	Normal Delta	1	1	RMS AV
Marker 5	On/Off	Normal Delta	1	1	QPeak
Marker 6	On/Off	Normal Delta	2	2	CISPR AV
Marker 7	On/Off	Normal Delta	1	1	RMS AV
Marker 8	On/Off	Normal Delta	1	1	QPeak

EMI リミット・ライン

Name	Unit	Traces	Show	Compatible
EN55011A	dBµV	2	yes	yes
EN55011F	dBµV/m	1	-	-
EN55011Q	dBµV	1	yes	yes
EN55014A	dBµW	-	-	-
EN55014Q	dBµW	-	-	-
EN55015A	dBµV	-	-	yes
EN55015Q	dBµV	-	-	yes
EN55022A	dBµV	-	-	yes
EN55022F	dBµV/m	-	-	-
EN55022Q	dBµV	-	-	yes
FCC15AF	dBµV/m	-	-	-
FCC15AVQ	dBµV	-	-	yes
FCC15BF	dBµV/m	-	-	-

補正值テーブル

Position	Value
30.00000000 MHz	17.40 dBµV/m
89.40000000 MHz	8.80 dBµV/m
148.80000000 MHz	7.60 dBµV/m
208.20000000 MHz	7.50 dBµV/m
267.60000000 MHz	10.00 dBµV/m
327.00000000 MHz	11.80 dBµV/m
386.40000000 MHz	13.20 dBµV/m
445.80000000 MHz	14.50 dBµV/m
505.20000000 MHz	15.60 dBµV/m
564.60000000 MHz	16.50 dBµV/m
624.00000000 MHz	17.30 dBµV/m
683.40000000 MHz	18.20 dBµV/m

リモート制御された LISN の構成メニュー

Type	Ref	Trace	Frequency	Level	Detector	ALimit	Result
N1	1	1	1.0022 MHz	88.28 dBµV	Quasi Peak	33.37 dB	69.37 dBµV
N2	1	1	1.5002 MHz	86.86 dBµV	Quasi Peak	29.93 dB	65.93 dBµV
N3	2	1	1.0022 MHz	88.26 dBµV	CISPR Avg	---,39.12 dB	65.12 dBµV
N4	1	1	667.5 kHz	86.13 dBµV	Quasi Peak	33.14 dB	69.14 dBµV
N5	2	1	1.5002 MHz	86.85 dBµV	CISPR Avg	---,19.84 dB	65.84 dBµV
N6	2	1	667.5 kHz	86.11 dBµV	Average	---,38.10 dB	64.10 dBµV
N7	1	1	661.4 kHz	85.20 dBµV	Quasi Peak	26.13 dB	62.13 dBµV
N8	2	2	661.4 kHz	84.14 dBµV	CISPR Avg	---,30.33 dB	60.33 dBµV

R&S®FSV-K70 オプション ベクトル信号解析 アプリケーション

R&S®FSV-K70 オプションにより、シングル・キャリアのデジタル変調信号をビット・レベルまで解析するための設定を柔軟に行うことができます。分かりやすい構造のブロック・ダイアグラムに基づく簡単な設定により、解析が広範に及ぶにもかかわらず、測定を容易にします。

変調解析機能

変調方式

- ・ 2FSK、4FSK
- ・ MSK、GMSK、DMSK
- ・ BPSK、QPSK、Offset QPSK、DQPSK、8PSK、D8PSK、 $\pi/4$ -DQPSK、 $3\pi/8$ -8PSK、 $\pi/8$ -D8PSK
- ・ 16QAM、32QAM、64QAM、128QAM、256QAM、16APSK (DVB-S2)、32APSK (DVB-S2)、 $\pi/4$ -16QAM (EDGE)、 $-\pi/4$ -16QAM (EDGE)
- ・ $\pi/2$ -BPSK、 $-\pi/2$ -BPSK、 $\pi/2$ -DBPSK

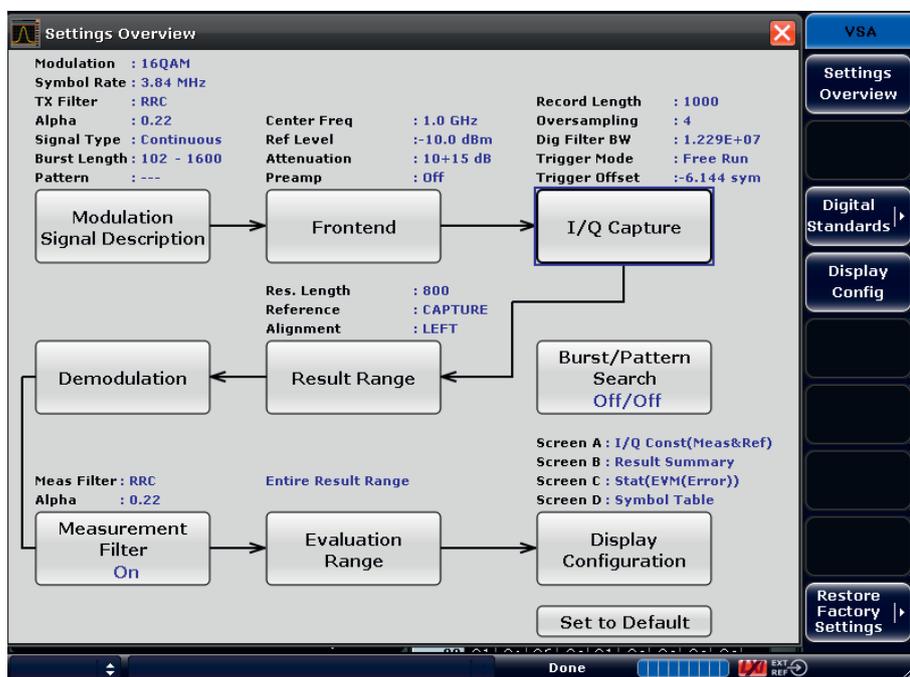
シンボル・レート：最高 32 MHz

解析の長さ：最長 50,000 シンボル

信号解析帯域幅：28 MHz; 40 MHz および 160 MHz (オプション)

さまざまな規格のデフォルト設定

- ┆ GSM、GSM/EDGE
- ┆ 3GPP WCDMA、CDMA2000®
- ┆ TETRA、APCO25
- ┆ Bluetooth®、ZigBee
- ┆ DECT



ブロック・ダイアグラム

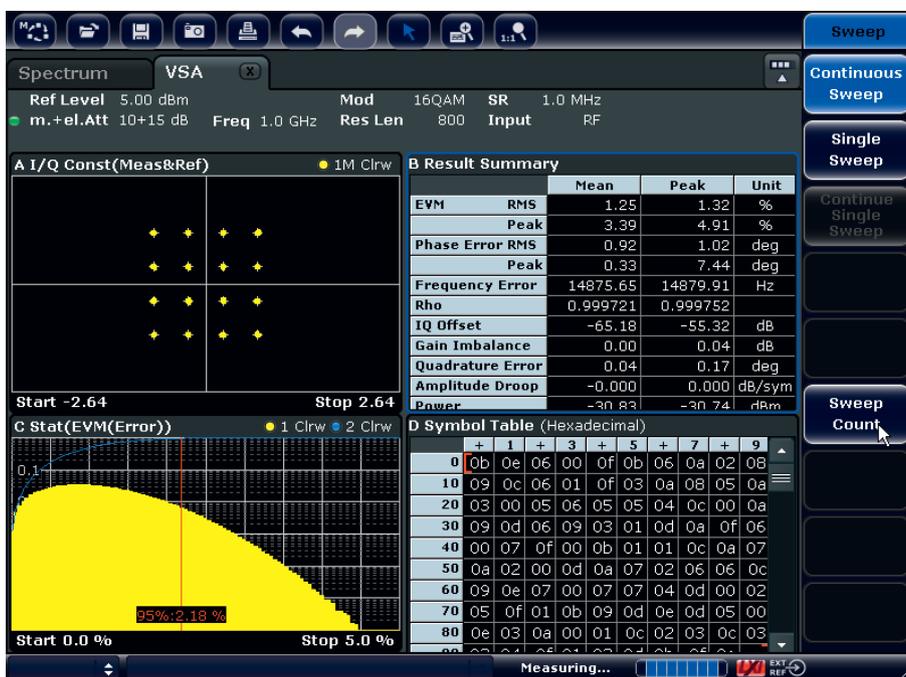
GUI により簡単操作

復調や関連設定が可視化されているため、操作に不慣れなユーザであっても簡単に操作することができます。タッチスクリーンにより、GUI 操作がより快適になります。

解析信号の表示方法 (変調方法、バースト信号もしくは連続信号、シンボル・レート、TX フィルタなど) を変更することによって、解析作業の効率が高まります。

詳細な信号解析のためのツールによって、問題を迅速に解決

- 振幅対周波数、位相、I/Q、アイ・ダイアグラム、振幅・周波数・位相エラー、コンスタレーション、ベクトル・ダイアグラムの表示
- 統計的評価
 - ・ ヒストグラム
 - ・ 標準偏差および 95 % ポイントサマリ
- 誤ったフィルタリングやスプリアスの発見に効果的なスペクトラム評価
- バースト・サーチにより、複雑に混合された信号のコンビネーションでも解析が可能



4つの結果ウィンドウによる 16QAM シングル・キャリアの解析

オーダー情報

品名	型番	オーダー番号
本体 (電源ケーブル、マニュアル類付属)		
シグナル・アナライザ 10 Hz ~ 4 GHz	R&S [®] FSV4	1321.3008.04
シグナル・アナライザ 10 Hz ~ 7 GHz	R&S [®] FSV7	1321.3008.07
シグナル・アナライザ 10 Hz ~ 13.6 GHz	R&S [®] FSV13	1321.3008.13
シグナル・アナライザ 10 Hz ~ 30 GHz	R&S [®] FSV30	1321.3008.30
シグナル・アナライザ 10 Hz ~ 40 GHz	R&S [®] FSV40	1321.3008.40
シグナル・アナライザ 10 Hz ~ 40 GHz	R&S [®] FSV40	1321.3008.39 ¹⁾
シグナル・アナライザ 10 Hz ~ 4 GHz	R&S [®] FSVA4	1321.3008.05
シグナル・アナライザ 10 Hz ~ 7 GHz	R&S [®] FSVA7	1321.3008.08
シグナル・アナライザ 10 Hz ~ 13.6 GHz	R&S [®] FSVA13	1321.3008.14
シグナル・アナライザ 10 Hz ~ 30 GHz	R&S [®] FSVA30	1321.3008.31
シグナル・アナライザ 10 Hz ~ 40 GHz	R&S [®] FSVA40	1321.3008.41 ¹⁾
ハードウェア・オプション		
調整可能キャリング・ハンドル付きケース	R&S [®] FSV-B1	1310.9500.02
AM/FM 復調器 (音声用)	R&S [®] FSV-B3	1310.9516.02
OCXO 基準発振器	R&S [®] FSV-B4	1310.9522.02
OCXO 基準発振器	R&S [®] FSV-B4	1310.9522.03
追加インターフェース (IF/ビデオ/AM - FM 出力、AUX ポート、トリガ出力、追加 USB ポート x 2)	R&S [®] FSV-B5	1310.9539.02
トラッキング・ジェネレータ 100 kHz ~ 4 GHz/7 GHz	R&S [®] FSV-B9	1310.9545.02
外部ジェネレータ・コントロール	R&S [®] FSV-B10	1310.9551.02
YIG プリセレクト・バイパス (R&S [®] FSVA13 用)	R&S [®] FSVA-B11	1321.3714.13
YIG プリセレクト・バイパス (R&S [®] FSVA30 用)	R&S [®] FSVA-B11	1321.3714.30
YIG プリセレクト・バイパス (R&S [®] FSVA40 用)	R&S [®] FSVA-B11	1321.3714.40
超高精度基準発振器	R&S [®] FSV-B14	1310.9980.02
デジタル・ベースバンド・インターフェース	R&S [®] FSV-B17	1310.9568.02
スペア・ハードディスク (SSD、着脱式)	R&S [®] FSV-B18	1310.9697.10
スペア・ハードディスク (HDD、着脱式)	R&S [®] FSV-B19	1310.9574.10 ²⁾
外部ミキサ用 LO/IF ポート	R&S [®] FSV-B21	1310.9597.02
プリアンプ、9 kHz ~ 4 GHz/7 GHz	R&S [®] FSV-B22	1310.9600.02
プリアンプ 9 kHz ~ 13.6 GHz	R&S [®] FSV-B24	1310.9616.13
プリアンプ 9 kHz ~ 30 GHz	R&S [®] FSV-B24	1310.9616.30
プリアンプ 9 kHz ~ 40 GHz	R&S [®] FSV-B24	1310.9616.40
電子式アッテネータ (1 dB ステップ)	R&S [®] FSV-B25	1310.9622.02
DC 電源 12 V/24 V	R&S [®] FSV-B30	1329.0243.02
リチウムイオン・バッテリー・パック	R&S [®] FSV-B32	1321.3750.04 ³⁾
USB 大容量メモリ書き込み保護	R&S [®] FS-B33	1309.5991.02
リチウムイオン・バッテリー充電器	R&S [®] FSV-B34	1321.3950.02
40 MHz 解析帯域幅 (R&S [®] FSV 用)	R&S [®] FSV-B70	1310.9645.02
40 MHz 解析帯域幅 (R&S [®] FSVA 用)	R&S [®] FSVA-B40	1329.0214.02
160 MHz 解析帯域幅 (R&S [®] FSV4/7 および R&S [®] FSVA4/7 用)	R&S [®] FSV-B160	1311.2015.02 ⁴⁾
160 MHz 解析帯域幅 (R&S [®] FSV13 および R&S [®] FSVA13 用)	R&S [®] FSV-B160	1311.2015.13 ⁴⁾
160 MHz 解析帯域幅 (R&S [®] FSV30/40 および R&S [®] FSVA30/40 用)	R&S [®] FSV-B160	1311.2015.40 ⁴⁾ ⁶⁾
ソフトウェア・オプション		
アナログ変調解析 (AM/FM/φM)	R&S [®] FSV-K7	1310.8103.02
FM ステレオ測定	R&S [®] FSV-K7S	1310.8126.02 ²⁾ ⁵⁾
Bluetooth [®] /EDR 測定アプリケーション	R&S [®] FSV-K8	1301.8155.02
パワー・センサ・サポート (R&S [®] NRP パワー・センサによるパワー測定)	R&S [®] FSV-K9	1310.8203.02
GSM/EDGE/EDGE Evolution 解析	R&S [®] FSV-K10	1310.8055.02
スペクトログラム測定	R&S [®] FSV-K14	1310.8255.02
雑音指数およびゲイン測定	R&S [®] FSV-K30	1310.8355.02

品名	型番	オーダー番号
位相雑音測定	R&S®FSV-K40	1310.8403.02
EMI 測定アプリケーション	R&S®FSV-K54	1310.0425.02
R&S®FSV-K54 用 CISPR 校正 (ISO 17025)	R&S®FSV-K54CAL	1329.0237.02 ⁹⁾
ベクトル信号解析	R&S®FSV-K70	1310.8455.02
3GPP BS (DL) 解析 (HSDPA、HSDPA+ 含む)	R&S®FSV-K72	1310.8503.02
3GPP UE (UL) 解析 (HSUPA 含む)	R&S®FSV-K73	1310.8555.02
TD-SCDMA BS 解析	R&S®FSV-K76	1310.8603.02
TD-SCDMA UE 解析	R&S®FSV-K77	1310.8655.02
CDMA2000® BS (DL) 解析	R&S®FSV-K82	1310.8703.02
CDMA2000® MS (UL) 解析	R&S®FSV-K83	1310.8755.02
1xEV-DO BS (DL) 解析	R&S®FSV-K84	1310.8803.02
1xEV-DO MS (UL) 解析	R&S®FSV-K85	1310.8773.02
WLAN IEEE 802.11a/b/g/j 解析	R&S®FSV-K91	1310.8903.02 ⁶⁾
WLAN IEEE 802.11n 解析	R&S®FSV-K91n	1310.9468.02 ^{6) 7)}
WLAN IEEE 802.11ac 解析	R&S®FSV-K91ac	1310.8629.02 ^{6) 7) 8)}
WLAN IEEE 802.11p 解析	R&S®FSV-K91p	1321.3314.02 ^{6) 7)}
WiMAX™ IEEE 802.16 SISO 解析	R&S®FSV-K93	1310.8955.02 ^{2) 6)}
EUTRA/LTE FDD ダウンリンク解析	R&S®FSV-K100	1310.9051.02 ⁶⁾
EUTRA/LTE FDD アップリンク解析	R&S®FSV-K101	1310.9100.02 ⁶⁾
EUTRA/LTE ダウンリンク MIMO 解析	R&S®FSV-K102	1310.9151.02 ^{6) 10)}
EUTRA/LTE Advanced アップリンク解析	R&S®FSV-K103	1310.9200.02 ^{6) 11)}
EUTRA/LTE TDD ダウンリンク解析	R&S®FSV-K104	1309.9774.02 ⁶⁾
EUTRA/LTE TDD アップリンク解析	R&S®FSV-K105	1309.9780.02 ⁶⁾
EUTRA/LTE NB-IoT ダウンリンク解析	R&S®FSV-K106	1309.9797.02
ベクトル信号 PC 解析ソフトウェア		
ライセンス・ドングル	R&S®FSPC	1310.0002K02
VSE ベース・ソフトウェア	R&S®VSE	1320.7500.02
OFDM 信号解析	R&S®VSE-K96	1320.7922.02
EUTRA/LTE NB-IoT (UL および DL)	R&S®VSE-K106	1320.7900.02
パルス測定	R&S®VSE-K6	1320.7516.02
ベクトル信号解析	R&S®VSE-K70	1320.7522.02

¹⁾ 最大帯域幅 : 10 MHz

²⁾ R&S®FSVA では利用不可。

³⁾ R&S®FSV-B1、R&S®FSV-B30、R&S®FSV-B34 が必要です。

⁴⁾ 最大 7 GHz の周波数の場合、R&S®FSVA-B11 オプションを使用すると、R&S®FSVA の全周波数範囲で 160 MHz の解析帯域幅を使用できます。R&S®FSV-B160 は、R&S®FSV-B10 および R&S®FSV-B14 と併用できません。

⁵⁾ R&S®FSV-K7 が必要です。

⁶⁾ R&S®FSV40 バージョン .39 では利用不可。

⁷⁾ R&S®FSV-K91 が必要です。

⁸⁾ R&S®FSV-B160 が必要です。

⁹⁾ R&S®FSV-K54 が必要です。

¹⁰⁾ R&S®FSV-K100 または R&S®FSV-K104 が必要です。

¹¹⁾ R&S®FSV-K101 または R&S®FSV-K105 が必要です。

保証		
本体		3 年
その他の品目 ¹⁾		1 年
オプション		
延長保証、1 年	R&S®WE1	お近くのローデ・シュワルツの営業所にお問い合わせください。
延長保証、2 年	R&S®WE2	
校正サービス付き延長保証、1 年	R&S®CW1	
校正サービス付き延長保証、2 年	R&S®CW2	
認定校正サービス付き延長保証、1 年	R&S®AW1	
認定校正サービス付き延長保証、2 年	R&S®AW2	

¹⁾ 搭載オプションには、本体保証の残りの期間が適用されます (期間が 1 年を超える場合)。ただし、バッテリーはすべて 1 年保証です。

お近くのローデ・シュワルツの専門スタッフが、お客様に最適なソリューション選びをお手伝いします。
最寄りのローデ・シュワルツの代理店を検索するには、www.sales.rohde-schwarz.com にアクセスしてください。

高品質に裏打ちされたサービス

- 世界に広がるサービス網
- 各地域に即した独自性
- 個別の要望に応える柔軟性
- 妥協のない品質
- 長期信頼性

ローデ・シュワルツ

Rohde & Schwarz グループは、次の各ビジネス・フィールドにおいて革新的なソリューションを提供し続けています：電子計測器、放送機器、セキュリティ通信、サイバーセキュリティ、そしてモニタリング & ネットワーク・テスト。創業80年を超えるドイツ・ミュンヘンに本社を構えるプライベート・カンパニーで、世界70カ国以上に拠点を持ち、大規模な販売・サービスネットワークを展開している会社です。

永続性のある製品設計

- 環境適合性と環境負荷の低減
- 高エネルギー効率と低排出ガス
- 長寿命かつ所有コストの最適化

Certified Quality Management
ISO 9001

Certified Environmental Management
ISO 14001

Rohde & Schwarz training

www.training.rohde-schwarz.com

ローデ・シュワルツ・ジャパン株式会社

www.rohde-schwarz.co.jp

お客様窓口：

ご購入に関するお問い合わせ

TEL : ☎ 0120-190-721 | FAX : 03-5925-1285

E-mail : sales.japan@rohde-schwarz.com

技術・仕様に関するお問い合わせ

TEL : ☎ 0120-190-722

E-mail : TAC.rsjp@rohde-schwarz.com

修理・校正・サービスに関するお問い合わせ

TEL : ☎ 0120-138-065

E-mail : service.rsjp@rohde-schwarz.com

電話受付時間 9:00 ~ 18:00

(土・日・祝・弊社休業日を除く)

R&S® は、ドイツ Rohde & Schwarz の商標または登録商標です。

PD 3607.4129.16 | Version 02.00 | 11月 2017 (as)

R&S®FSV/FSVA シグナル & スペクトラム・アナライザ・ファミリー

掲載されている記事・図表などの無断転載を禁止します。

おことわりなしに掲載内容の一部を変更させていただくことがあります。

あらかじめご了承ください。

© 2016 - 2017 Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG | 81671 Munich, Germany



3607412916