

R&S®FSMR3000 測定レシーバー

信号発生器／アッテネータ
の校正および性能確認



Product Brochure
Version 03.00

ROHDE & SCHWARZ

Make ideas real



概要

R&S®FSMR3000 測定レシーバーは、信号発生器および固定／可変アッテネータの校正と性能確認のための包括的なソリューションです。

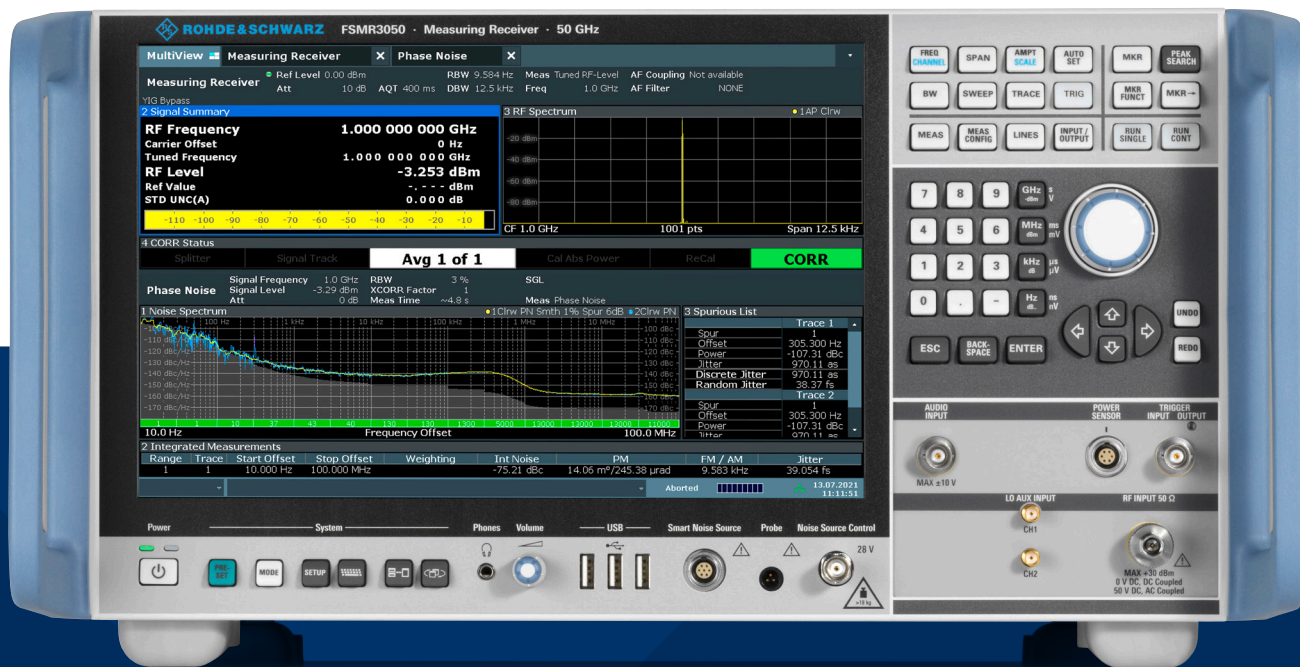
R&S®FSMR3000は、レベルキャリブレーター、変調アナライザ、周波数カウンターなどの複数の測定器機能を1台に統合しています。信号発生器のすべての重要なパラメータを校正することができます。

R&S®FSMR3000は、オプションによりフル機能のスペクトラム・アナライザを装備でき、高調波、位相雑音、デジタル変調信号の変調品質を測定することができます。スペクトラム・アナライザの位相雑音感度が不十分な場合は、相互相関法を使用したハイエンドの位相雑音アナライザにR&S®FSMR3000をアップグレード可能です。これは、信号発生器の包括的な測定／校正に使用することができます。

主な特長

- ▶ 周波数レンジ：2 Hz～8/26.5/50 GHz
- ▶ 広い測定レベル範囲（-152 dBm～+30 dBm）を備えた極めて正確なレベルキャリブレーター
- ▶ R&S®NRPファミリーのパワーセンサを接続できるパワーメータ
- ▶ DC～50 GHzの周波数レンジ全体をカバーするR&S®NRP50Tセンサ
- ▶ 測定プロセスを簡素化するパワースプリッター付きのパワーセンサ
- ▶ 変調アナライザ
- ▶ フル機能のシグナル・スペクトラム・アナライザ
- ▶ 最大80 MHzの解析帯域幅を備えたベクトル・シグナル・アナライザ
- ▶ 相互相関法を備えたハイエンドの位相雑音アナライザ：-163 dBc (1 Hz) (10 kHzオフセット (1 GHz)、代表値)

R&S®FSMR3000の正面図。



主な利点と特長

チューニング済みのRFLレベル (TRFL) 校正とパワー測定 – 正確かつシンプル

- ▶ 優れたリニアリティとレベル安定度
- ▶ 周波数ドリフトと残留FMに対する高い耐性
- ▶ [page 4](#)

パワーセンサの直接接続による正確なパワー測定

- ▶ パワーセンサモジュールと内蔵パワースプリッター
- ▶ 自動VSWR補正
- ▶ 容易な統合を可能にするR&S®FSMRシリーズ間で完全互換のリモート制御コマンド
- ▶ [page 6](#)

AM/FM/PM変調解析

- ▶ 変調度、周波数偏移、位相偏差を0.5%未満の測定の不確かさで測定
- ▶ ユーザー定義可能な結果表示
- ▶ 簡単に選択できる多様なオーディオフィルター
- ▶ 変調発生器の校正用オーディオ入力
- ▶ [page 7](#)

フル機能のシグナル・スペクトラム・アナライザ

- ▶ スペクトラム解析用の測定機能 (例: 高調波、TOIなど)
- ▶ 幅広い選択が可能なディテクター/RBWの設定
- ▶ 雑音指数測定と位相雑音測定
- ▶ 信号解析帯域幅: 最大80 MHz
- ▶ パルスド信号の解析
- ▶ デジタル変調信号のベクトル信号解析
- ▶ VOR/ILS信号の解析
- ▶ [page 8](#)

ハイエンドの位相雑音アナライザ

- ▶ 相互相関により高い感度を実現
- ▶ 相互相関による感度向上の目安
- ▶ 振幅雑音と位相雑音の同時測定
- ▶ [page 13](#)

R&S®FSMR3000の背面図。



チューニング済みのRFレベル (TRFL) 校正とパワー測定 – 正確かつシンプル

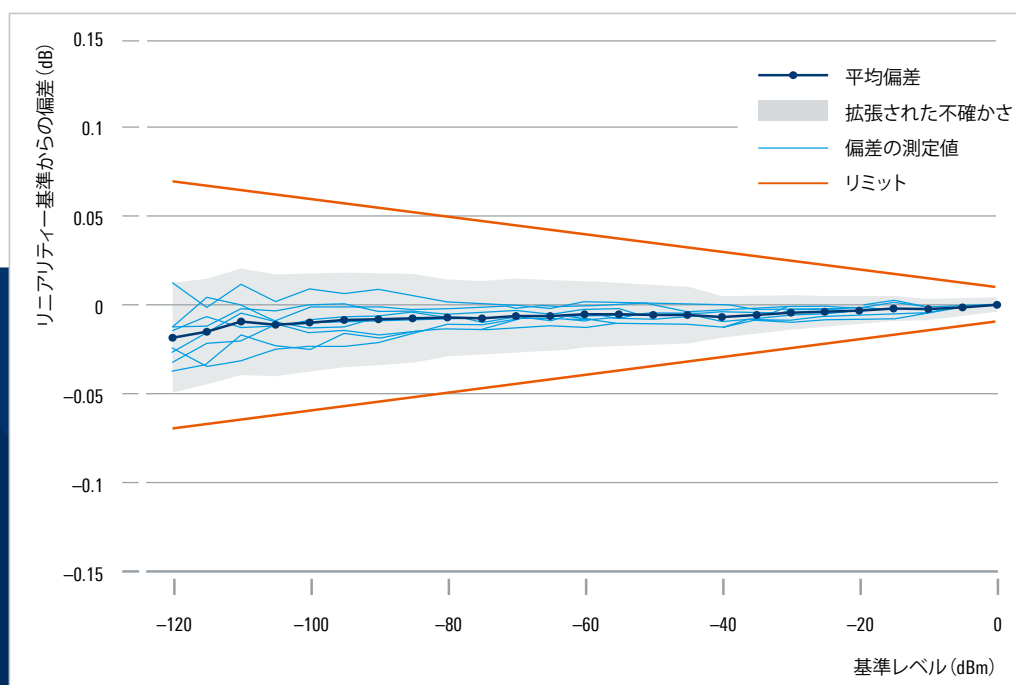
優れたリニアリティーとレベル安定度

R&S®FSMR3000は、現在適用されている業界標準と同等かそれ以上のリニアリティーを達成しています。R&S®FSMR3000が実現している優れたレベル安定度により、手動校正のような非常に長い時間でも高精度で測定を実行することができます。

従来のRF信号発生器をフルレンジ (例えば-150 dBm～+20 dBm) で測定するには、R&S®FSMR3000の入力アッテネータ、プリアンプ、IF利得を必要に応じて切り替える必要があります。R&S®FSMR3000は、隣接レンジ校正を使用することで、潜在的なレベル誤差を除去しています。これにより、ユーザーは、レベル範囲全体にわたって $\pm(0.009 \text{ dB} + 0.005/10 \text{ dB})$ という優れたリニアリティーを利用できます。オプションのR&S®FSMR3-B24 プリアンプを追加すると、レベル範囲が低いレベルまで拡張されます。

操作はとても簡単です。わずか数ステップで、このような広いダイナミックレンジの校正を実行することができます。ユーザーは、パワーメータに基づく基準測定から開始します。キーを1回押すだけで、R&S®FSMR3000はレベル校正のための準備を行います。校正対象デバイスのレベルは、必要なステップで低下させて検証することができます。テスト信号が使用可能な測定範囲から外れた場合には、R&S®FSMR3000の入力アッテネータとIF利得を変更する必要があります。ユーザーは隣接レンジを校正するように指示されます。"RECAL"キーで隣接レンジ校正を開始すると、自動的にR&S®FSMR3000の測定レンジが切り替わります。

リニアリティーの偏差 (1 GHz)



周波数ドリフトと残留FMに対する高い耐性

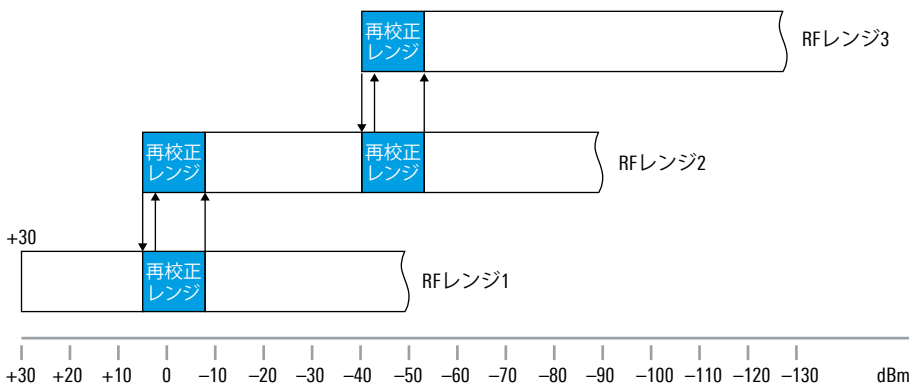
R&S®FSMR3000では、信号レベルを測定するときの測定帯域幅を選択できます。レベル測定は、周波数ドリフト、周波数偏移または残留FMの影響を受けません。100 Hz~10 MHzという広い範囲で測定帯域幅を選択できるので、R&S®FSMR3000は、校正対象発生源の周波数オフセットや残留FMの影響を受けにくくなっています。非常に小さな信号の測定には「狭帯域」ディテクターを使用します。これは、雑音帯域幅を狭めたFFTにより測定帯域幅内の信号パワーを特定するものです。これにより、周波数オフセットまたは残留FMの効果が増加せずにS/N比が向上します。

信号源を接続すると、最初のステップでR&S®FSMR3000がパワーセンサを使用して絶対パワーを校正します。入力アッテネータまたはIF利得が変化してパワーがさらに低下すると、再校正がトリガされます。

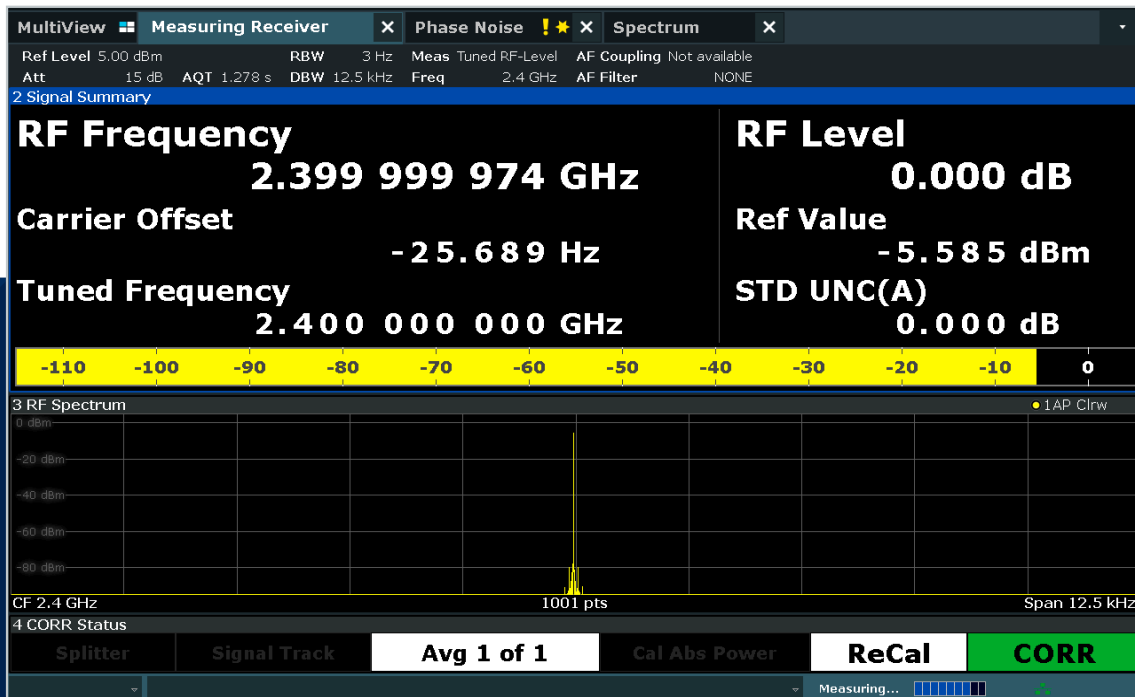
容易な統合を可能にするR&S®FSMRシリーズ間で完全互換のリモート制御コマンド

R&S®FSMR3000は、測定レシーバー機能、変調解析およびスペクトラム測定に関して、旧モデルのR&S®FSMRと完全互換のリモート制御コマンドを使用しています。そのため、まだ旧モデルを使用しているシステムに新しい測定器を非常に容易に統合することができます。測定器を交換すれば、すぐに最新のプラットフォームがシステムの一部になります。すなわち、追加のプログラミングを行わなくても、将来の要件向けにシステムを準備することができます。

TRFL測定の手順



チューニング済みRFレベル測定 (TRFL) (2.4 GHz)



パワーセンサの直接接続による 正確なパワー測定

絶対パワーおよび基準パワーは、パワーセンサを使用して高精度で測定されます。センサは、R&S®FSMR3000に直接接続されます。センサ入力、DUT (例: 発生器出力) に直接接続されるか、またはパワースプリッターを介してR&S®FSMR3000の入力に並列に接続されます。R&S®FSMR3000は、自動的にパワースプリッターの周波数応答と挿入損失を補正します。

R&S®FSMR3000は、2つ目のIEEE-488 (GPIB) バスコネクタ経由でパワーメータを制御することもできます。これにより、別のメーカーのパワーメータを使用する場合も簡単に操作することができます。R&S®FSMR3000だけで、IEEE-488バス経由のリモート制御を使用できます。そのため、校正ラボは既存のパワーメータを使用し続けることができます。

パワーセンサモジュールと内蔵パワースプリッター

パワーセンサと内蔵のパワースプリッターを一緒に使用すると、DUTをパワーセンサとR&S®FSMR3000のRF入力に何度も接続しなおす必要がなくなるため、セットアップとテストが簡単になります。R&S®NRP-Z27/-Z37 パワー・センサ・モジュールを、R&S®FSMR3000の内蔵パワースプリッターと一緒に使用することができます。

自動VSWR補正

パワーセンサとパワースプリッターを一緒に使用すると、アナライザの入力VSWRが、パワーセンサの表示や測定の不確かさに影響します。このために、R&S®NRP-Z27/-Z37 パワー・センサ・モジュールは、自動VSWR補正機能を備え、さらにアッテネータをアナライザ入力までの信号経路に内蔵することで、整合性を改善しています。R&S®FSMR3000とR&S®NRP-Z27/-Z37の自動VSWR補正機能により負荷が大幅に減少し、ユーザーは、パワー・センサ・モジュールのサーマル・パワー・センサの全体的な測定精度が向上する利点がもたらされます。

自動VSWR補正機能を備えたR&S®NRP-Z27/-Z37
パワー・センサ・モジュール



AM/FM/PM変調解析

変調度、周波数偏移、位相偏差を0.5%未満の測定の不確かさで測定

R&S®FSMR3000は、AM、FMおよびPMアナログ変調モードの完全な変調アナライザを内蔵しています。オーディオパラメータは、復調信号で測定されます。すなわち、変調設定や変調発生器の校正用に別の測定器は必要ありません。

オーディオ解析のために、さまざまなオーディオフィルター、デエンファシス機能およびディテクターを使用することができます。これにより、例えば残留FM測定の実行が容易になります。

オーディオ入力周波数レンジ全体での不確かさは、以下のようになります。

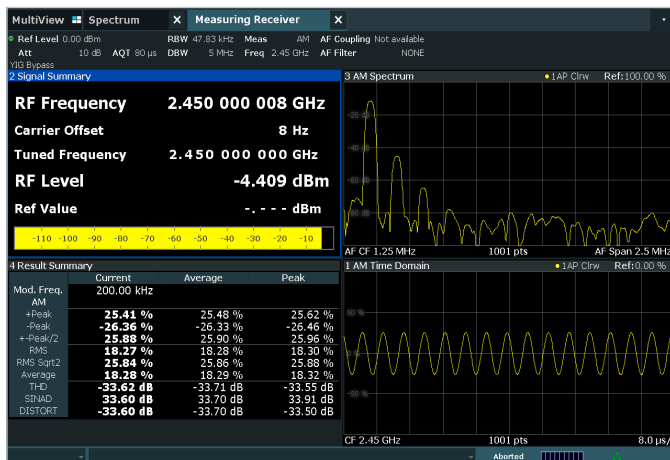
- ▶ AM変調度の測定：0.25%
(オーディオ周波数<100 kHz)
- ▶ FM/PM偏移の測定：0.5%
(オーディオ周波数<200 kHz)

THDとSINADは、自動的に計算、表示されます。

ユーザー定義可能な結果表示

R&S®FSMR3000は、すべての主要な結果を同時に表示します。ただし、ユーザーは、必要に応じて、詳細に表示する特定の結果を選択したり、別々のウィンドウを配置したりできます。このように、不要な情報を排除して結果の表示を現在のアプリケーション向けに最適化することができます。ユーザーは最も重要なパラメータを一目で確認できるので、保留していた測定を短時間で効果的に完了できます。

R&S®FSMR3000は、さまざまな変調解析結果を同時に表示します。ユーザーは表示を最適化するために、表示する結果を正確に選択できます。



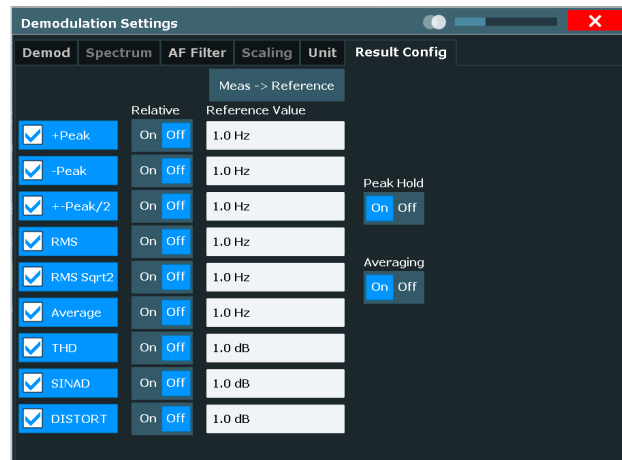
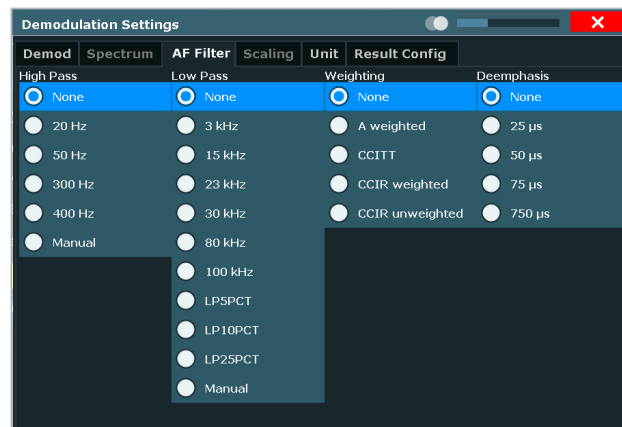
簡単に選択できる多様なオーディオフィルター

オーディオ解析向けに、R&S®FSMR3000は幅広いフィルターを内蔵しており、これは豊富なメニュー内でクリックするだけで容易に選択できます。ユーザーは一目でアクティブなフィルターを把握することができ、マウスをクリックするかタッチスクリーンを操作するだけで設定を容易に変更できます。

変調発生器の校正用オーディオ入力

R&S®FSMR3-B3 オーディオ入力および解析オプションを搭載すると、R&S®FSMR3000でオーディオ信号に対して直接測定を行って変調発生器を校正できます。このオーディオ入力は、10 Hz~1 MHzの周波数レンジをサポートしています。調整可能な出力インピーダンスを50 Ωまたは1 MΩに設定できます。

さまざまなフィルターを選択して、変調信号の解析に使用できます。ユーザーは、結果に表示する変調パラメータを指定して、現在のアプリケーション向けに表示を最適化することもできます。



フル機能のシグナル・スペクトラム・アナライザ

スペクトラム解析用の測定機能 (例: 高調波、TOIなど)

校正ラボは、さまざまな測定作業に取り組みます。そのような作業には、多くの場合、さまざまな機能と全面的に優れた性能を備えたスペクトラム・アナライザが必要になります。R&S®FSMR3000は、R&S®FSMR3-B1オプションを追加することで、測定レシーバーがフル機能を搭載したスペクトラム・アナライザとして使用できます。機能および性能は、R&S®FSWシグナル・スペクトラム・アナライザのそれと同等です。測定器は、卓越した性能(例: 位相雑音、非常に低い固有雑音(DANL))に基づく広いダイナミックレンジ、最大+30 dBmの高い入力TOI)だけでなく、発生器の校正や性能検証に必要な多くの機能も標準で備えています。例えば、測定器は、キーを押すだけで発生器の高次高調波を測定できます。さらに、TOIや隣接チャネルパワーを測定するルーチンや幅広いマーカー機能も提供しています。チャンネルフィルターやRRCフィルターと組み合わせると、タイムドメインでの真のチャンネル測定も可能です。

主な特長

- ▶ -153 dBm (1 Hz、代表値) の低雑音 (雑音除去機能およびプリアンプがオフの場合) と+30 dBmの高いTOIによる広いダイナミックレンジ
- ▶ 総合測定不確かさ: <0.3 dB (3.6 GHzまで)、<0.4 dB (8 GHzまで)
- ▶ 1 GHzでの位相雑音 (100 kHzオフセット): -140 dBc (1 Hz、代表値)
- ▶ 80 MHzの信号解析帯域幅

幅広い選択が可能なディテクター/RBWの設定

R&S®FSMR3000では、さまざまな信号タイプに適応するために、以下のような幅広い内蔵ディテクターを選択できます。

- ▶ RMS
- ▶ 自動ピーク
- ▶ 最大ピーク
- ▶ 最小ピーク
- ▶ サンプル検出
- ▶ アベレージ

R&S®FSMR3000の分解能帯域幅は、1 Hzから10 MHzの範囲で1/2/3/5のステップで変更でき、さまざまなフィルタータイプが使用可能です。R&S®FSMR3-B8オプションを使用することで、最大80 MHzの帯域幅をサポートしています。

1台の測定器で信号解析とスペクトラム解析を実行。右: 隣接チャネルパワー (ACP) や高次高調波などの一般的なスペクトラム測定。左 (上): 位相雑音測定。左 (下): デジタル変調信号のベクトル信号解析。



雑音指数測定と位相雑音測定

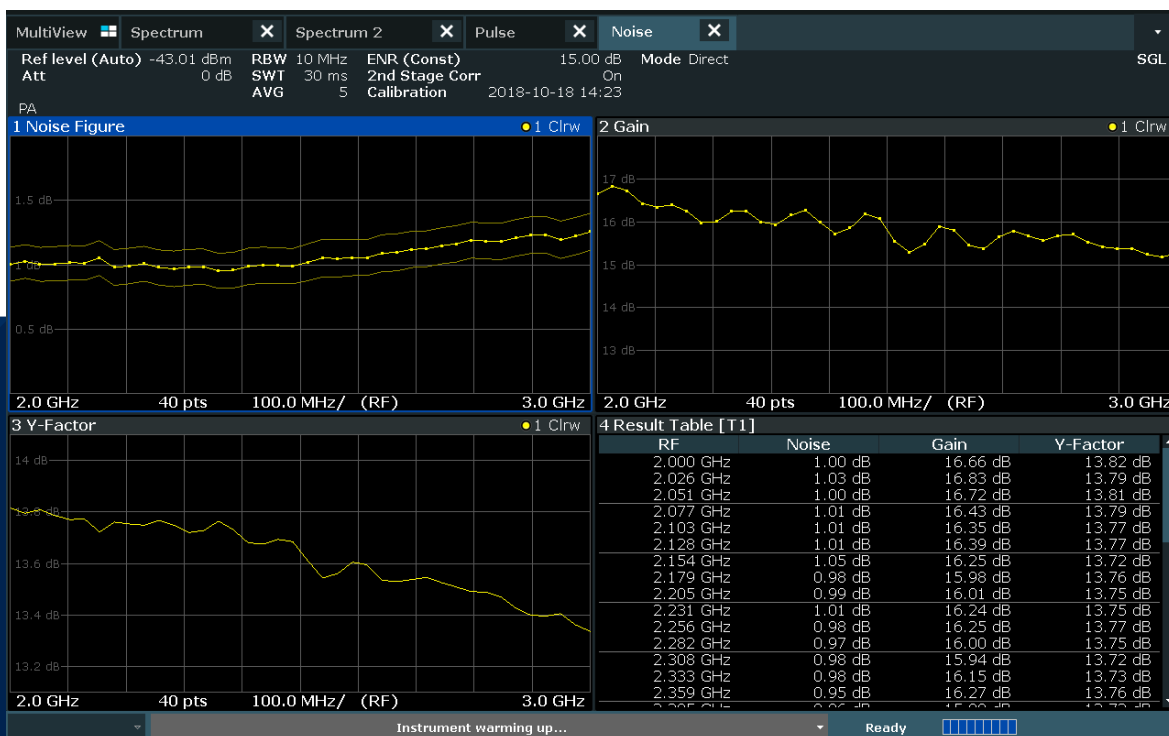
R&S®FSMR3000は、プリアンプを使用しなくても固有雑音(代表値)が2 GHzで-153 dBm(1 Hz)または25 GHzで-145 dBm(1 Hz)と極めて低く、内蔵プリアンプを使用すればこれがさらに12 dB~20 dB低下するので、コンポーネントの雑音指数を測定するのに最適です。R&S®FSMR3-K30オプションを使用すれば、ユーザーは容易に雑音指数測定と利得測定を実行できます。過剰雑音比(ENR)ソースが必要で、これは、DUT入力で、通常(室温)の雑音と増加した雑音に交互に切り替えられます。雑音測定に基づいて、R&S®FSMR3-K30オプションは周波数に対するDUTの利得または雑音指数を自動的に計算します。

入手可能な任意のノイズダイオードをENRソースとして使用できます。ただし、温度や整合性、さらにENR値の周波数応答に対して、関連する補正データを考慮する必要があります。

R&S®FS-SNS18/26/40/55/67 スマート・ノイズソースは、R&S®FSMR3-K30のすべての補正テーブルと周囲温度を電子情報として提供します。これにより、このような時間のかかる、操作ミスしやすい作業が不要になります。R&S®FSMR3-K30とR&S®FS-SNSxxを組み合わせると、キーを押すだけでコンポーネントの利得と雑音指数を測定できます。結果は、計算された測定誤差と一緒に表示されます。

位相雑音は、信号発生器の重要なパラメータです。位相雑音が低いほど、信号および変調の品質は高くなります。このパラメータの測定には、さらに固有位相雑音が低いアナライザが必要になります。R&S®FSMR3000は優れたダイナミックレンジを備えているので、位相雑音に適しています。10 kHzのキャリアオフセットにおいて、アナライザは1 GHzキャリアの場合に-140 dBc(1 Hz)、10 GHzキャリアの場合に-133 dBc(1 Hz)の位相雑音を実現しています。R&S®FSMR3-K40オプションを追加すれば、キーを押すだけで位相雑音を測定できます。

プリアンプの雑音指数測定と利得測定。左上の表示で、トレースの上下にある細い線は測定誤差を表しています。



信号解析帯域幅:最大80 MHz

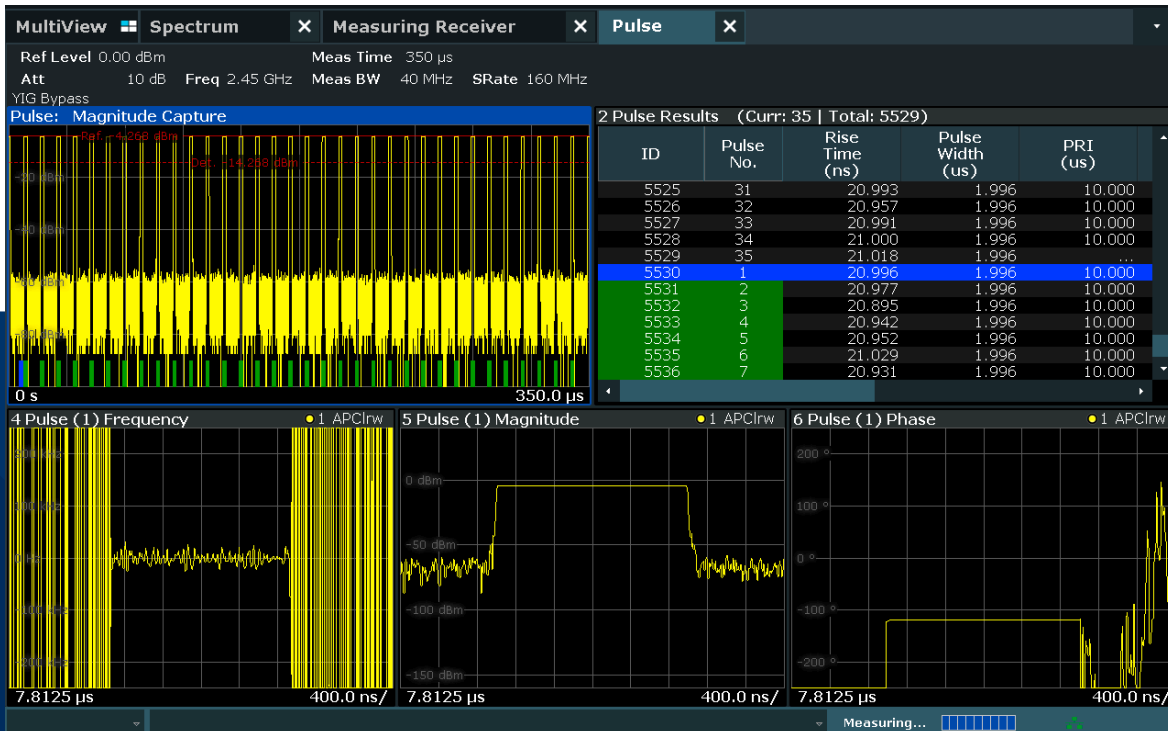
スペクトラム測定に加えて、R&S®FSMR3000では信号のデジタイズと解析も実行できます。最大80 MHzの帯域幅を装備すれば、高度な通信技術の一般的な広帯域変調を含む信号に対応できます。さらに、非常に短いパルスを含む信号のデジタイズ、保存、解析も可能になります。解析は外部で実行できますが、R&S®FSMR3000はベクトル信号解析やパルス解析用の解析ツールも内蔵しています。

パルス信号の解析

パルス発生器の特性評価には、多くのパルスパラメータの測定が必要です。R&S®FSMR3-K6オプションは、キーを押すだけで、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、パルス間のパワー低下、パルス内位相変調などの関連するパラメータをすべて測定し、複数のパルスでのトレンド解析を生成します。ユーザーは結果を選択して、それを画面上に同時に表示できます。数秒で全容を理解できます。

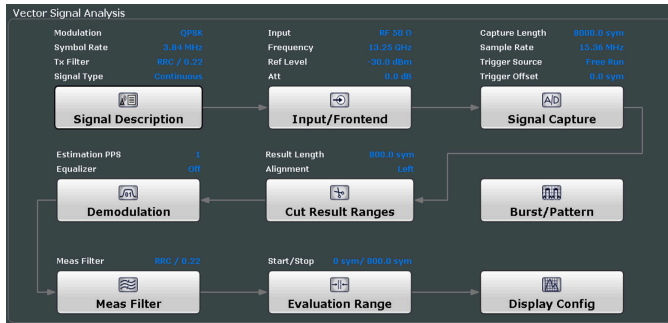
非常に長期にわたるトレンドを解析できるように、R&S®FSMR3-K6オプションは特に効率的なメモリ管理機能を備えています。セグメント化されたI/O捕捉機能によって、パルスが検出された時だけ、確実にI/Qデータをタイムスタンプ付きでメモリに保存します。この機能によって、解析期間が大幅に拡張され、例えば、パルス長が1 μ s未満で繰り返し間隔が1 kHzのパルスの場合、約1,000倍になります。

R&S®FSMR3000にR&S®FSMR3-K6オプションを搭載すると、キーを押すだけですべての関連パルスパラメータが表示されます。



デジタル変調信号のベクトル信号解析

R&S®FSMR3-K70オプションにより、ユーザーは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できます。わかりやすい操作コンセプトにより、測定は簡素化されています。例えば、さまざまな復調手順がブロック図で明確に視覚化されるので、未熟なユーザーでも短時間で最適な設定を見つけることができます。

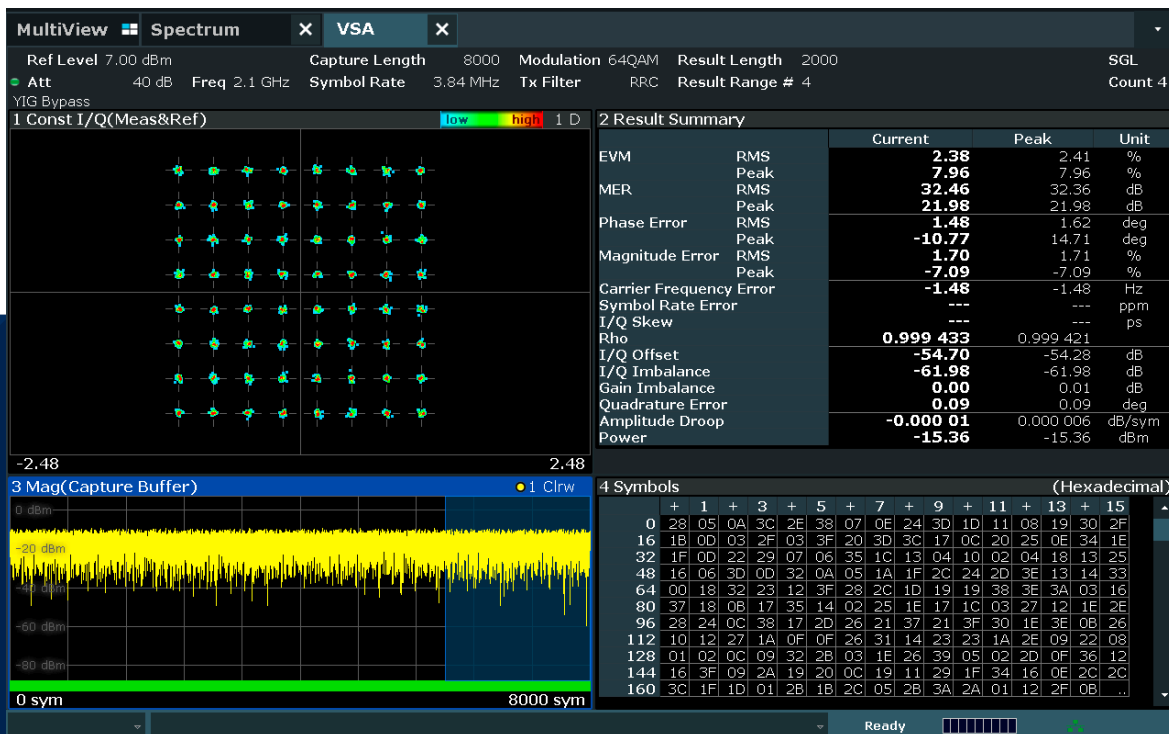


操作コンセプトを明確に視覚化するブロック図。

幅広い柔軟な解析ツールによって、トラブルシューティングも簡素化されています。

- ▶ 振幅、周波数、位相のさまざまな表示オプション
 - I/Q表示、アイダイアグラム、振幅、位相、周波数エラー
 - コンスタレーションまたはベクトルダイアグラム
- ▶ 統計解析 (例: ヒストグラム) または95パーセンタイルの標準偏差
- ▶ EVM、I/Qオフセット、I/Q不平衡などの表結果
- ▶ 測定信号およびエラー信号のスペクトラム
- ▶ 複雑な信号の解析を簡単にするバーストサーチの柔軟な定義
- ▶ 最適なフィルター設計用の内蔵イコライザー
- ▶ MSKから複雑な16384QAMまで対応した柔軟な変調解析機能
 - 2FSK、4FSK~64FSK
 - MSK、GMSK、DMSK
 - BPSK、 $\pi/2$ -BPSK、 $\pi/2$ -DBPSK、QPSK、Offset QPSK、DQPSK、 $\pi/4$ -DQPSK、 $3\pi/4$ -QPSK、8PSK、D8PSK
 - $3\pi/8$ -8PSK、 $\pi/8$ -D8PSK
 - 16QAM、32QAM、64QAM、128QAM、256QAM、512QAM、1024QAM、2048QAM、4096QAM、8192QAM、16384QAM
 - 16APSK (DVB-S2)、32APSK (DVB-S2)、2ASK、4ASK
 - $\pi/4$ -16QAM (EDGE)、 $-\pi/4$ -32QAM (EDGE)、SOQPSK
- ▶ 解析の長さ: 最長128,000シンボル
- ▶ 最大80 MHzの解析帯域幅

3.84 MHzの帯域幅による64QAM信号の解析。

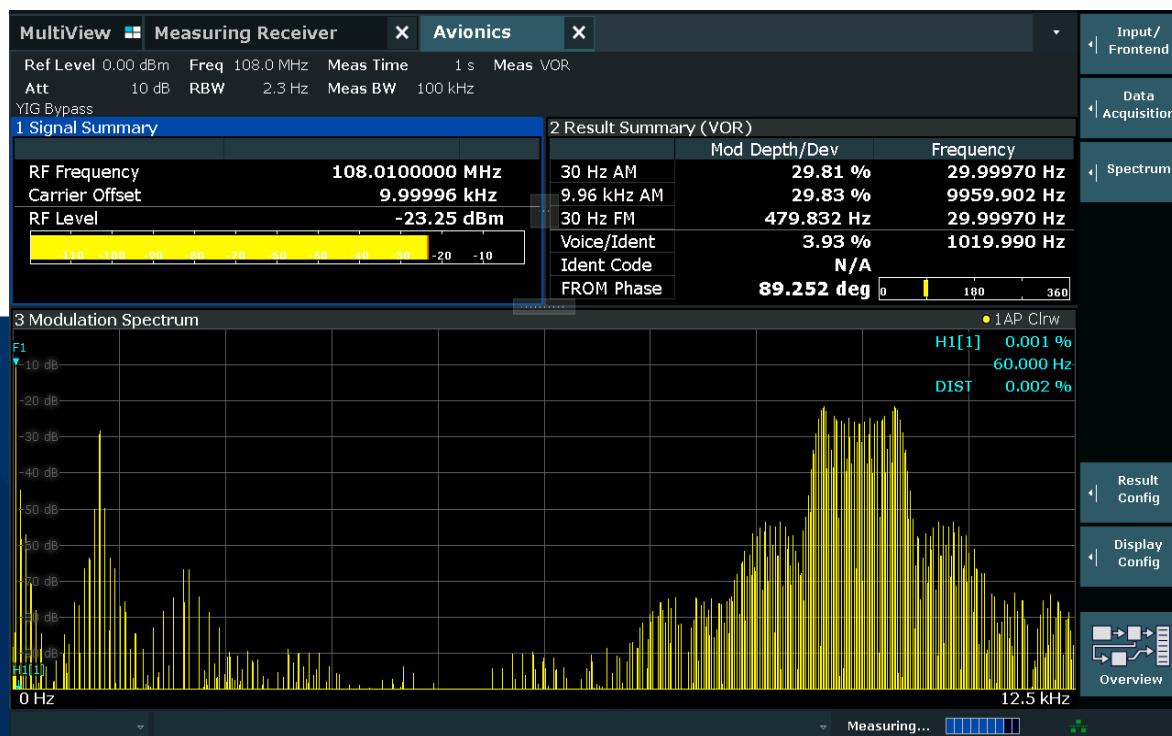


VOR/ILS信号の解析

超短波全方向式無線標識 (VOR:VHF omni-directional radio range) と着陸進入中の航空機に対し滑走路への進入コースを指示する計器着陸装置 (ILS:Instrument Landing System) は、振幅変調された信号をベースとする航空機の航法援助施設です。これらの施設 (装置) には、非常に正確で信頼性の高い変調測定が求められます。

R&S®FSMR3-K15オプションは、R&S®FSMR3000の校正機能を拡張してVOR/ILS信号発生器とナビゲーション/ランプテストに対応できるようにします。R&S®FSMR3-K15オプションを使用すれば、VOR/ILSテストを追加しなくても発生器を校正することができます。

VOR信号の解析:スペクトラム、パワーおよび変調パラメータが表示されています。



ハイエンドの位相雑音アナライザ

相互相関により高い感度を実現

R&S®FSMR3-B60オプションにより、R&S®FSMR3000 測定レシーバーは全機能を搭載したスペクトラム・アナライザに変化します。R&S®FSMR3000はI/Qミキサーを使用して、測定信号をミキシングしてゼロもしくは低い中間周波数まで落として、信号を復調します。高速なプロセッサとFPGAの組み合わせにより、データを即座に処理できます。測定時間を決める要因は、物理的に必要な時間（データ記録）だけです。信号の復調やさまざまな測定シーケンスの相関のために追加の時間は不要です。

R&S®FSMR3-B60オプションを搭載したR&S®FSMR3000は優れた内部信号源を備えており、大部分がデジタルアーキテクチャのため、位相検波器の後段で信号をデジタイズするテストシステムよりも高速です。

R&S®FSMR3000-B60オプションでは、測定レシーバーに第2 RF経路が組み込まれるので、相互相関が可能になり、相関の数に応じて感度が向上します。

相互相関による感度向上の目安

測定レシーバーに第2局部発振器が組み込まれることで、感度が25 dBも向上します。これは、使用する相関の数に依存します。改善の大きさは、次のように予想できます。

$$\Delta L = 5 \cdot \log(n)$$

- ▶ ΔL : 相互相関による位相雑音感度の向上 (単位: dB)
- ▶ n : 相関/平均の回数

相関の数を10倍に増やすと、R&S®FSMR3000の固有位相雑音は5 dB低下します。アナライザの内蔵信号源は低雑音なので、多くの場合、高品質な発生器の測定もわずかな相関で十分に処理することができます。下の画面で表示されているトレースの下側の灰色の領域は、相互相関によって想定される感度の向上を示しています。このような向上によって、ユーザーは、実行された測定を正確に評価することができます。灰色の領域がトレースよりかなり下にある場合は、DUTを正確に解析することができ、感度不足による誤差を除外することができます。

R&S®FSMR3-B60オプションによる振幅および位相雑音の測定。

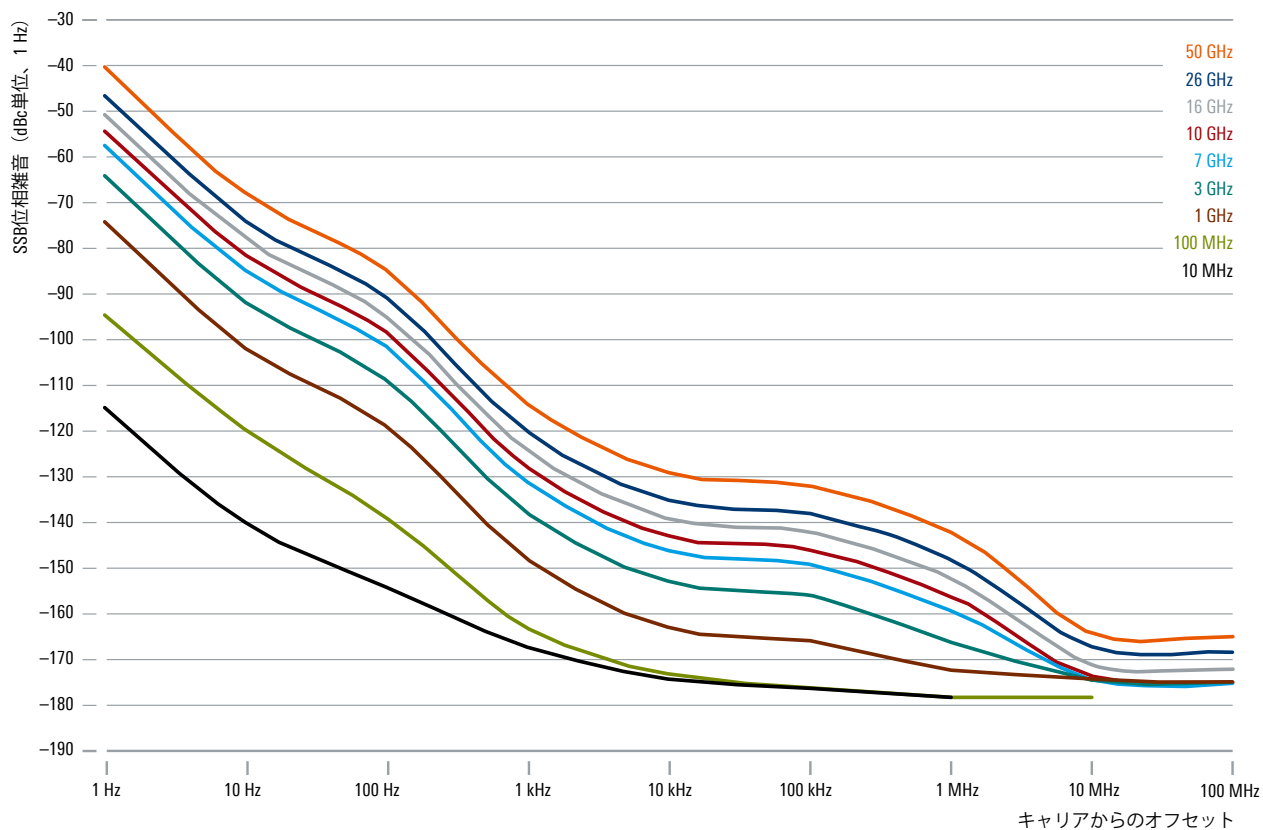


振幅雑音と位相雑音の同時測定

R&S®FSMR3000にR&S®FSMR3-B60オプションが搭載されている場合は、位相雑音に加えて振幅雑音を測定することができます。R&S®FSMR3000はCORDICアルゴリズムを使用して信号を復調するため、両方の結果を1つのダイアグラムまたは別々のウィンドウに同時に表示することができます。R&S®FSMR3000の高精度信号源を相互相関と組み合わせることで、AM雑音の測定精度がダイオード検波器ベースの測定精度を上回り、感度が最大20 dBも向上します。

SSB位相雑音対周波数オフセット

相関用のR&S®FSMR3-B60オプションの位相雑音感度(1 Hzの開始オフセット、代表値)。



主な仕様

	R&S®FSMR3008	R&S®FSMR3026	R&S®FSMR3050
周波数レンジ	2 Hz~8 GHz	2 Hz~26.5 GHz	2 Hz~50 GHz
基準周波数エージング	1×10 ⁻⁷ /年、オプション:3×10 ⁻⁸ /年		
絶対パワー測定	R&S®NRP-Zxx パワーセンサまたは外部パワーメータを使用		
不確かさ	R&S®NRP-Z27/-Z37を使用した場合:0.083 dB (最大4.2 GHz、+15°C~+35°C)		
相対レベル測定			
測定レンジ	+30 dBm~-152 dBm、周波数に依存		
リニアリティの不確かさ	±(0.009 dB+0.005 dB/10 dBステップ)		
AM変調測定			
変調深度	0%~100%		
測定の不確かさ	AF<100 kHzの場合、<(0.005%+読み値の0.0025%)		
変調周波数	10 Hz~1 MHz		
固有の歪み	0.1%		
FM変調測定			
周波数偏差	最大16 MHz		
測定の不確かさ	AF<200 kHzの場合、<0.5%×(AF+FM偏移)+5 Hz		
変調周波数	10 Hz~5 MHz		
固有の歪み	0.1%		
PM変調測定			
位相偏差	最大10000 rad		
測定の不確かさ	AF<200 kHzの場合、<読み値の0.5%+0.002 rad		
変調周波数	10 Hz~5 MHz		
固有の歪み	0.1%		
オーディオ入力および解析			
入力インピーダンス	50 Ω/1 MΩ (公称値)、選択可能		
周波数レンジ	10 Hz~1 MHz		
レベル範囲	0.2 V、2 V、4 V (選択可能)		
測定の不確かさ	<読み値の1%、50 Hz~100 kHz		
スペクトラム・アナライザ			
周波数レンジ	2 Hz~8 GHz	2 Hz~26.5 GHz	2 Hz~50 GHz
表示平均雑音レベル (RBW 1 Hz)			
1 GHz	-153 dBm	-153 dBm	-153 dBm
25 GHz	-	-145 dB	-145 dBm
50 GHz	-	-	-129 dBm
トレース検波器	最大ピーク、最小ピーク、自動ピーク、サンプル、RMS、平均、準尖頭値		
位相雑音	代表値-140 dBc (1 Hz、キャリアから10 kHz、キャリア周波数1 GHz)		
掃引時間			
スパン>10 Hz	2.5 ms~16 000 s		
スパン0 Hz (ゼロスパン)	1 μs~16 000 s		

R&S®FSMR3-B60オプション(低位相雑音)搭載時の位相雑音感度(1 Hz) (dBc)¹⁾

RF入力周波数	キャリアからのオフセット周波数								
	1 Hz	10 Hz	100 Hz	1 kHz	10 kHz	100 kHz	1 MHz	10 MHz	30 MHz
1 MHz	(-115)	(-140)	-140 (-146)	-158 (-164)	-170 (-176)	-170 (-176)			
10 MHz	(-115)	(-140)	-140 (-146)	-158 (-164)	-170 (-176)	-170 (-176)	-170 (-176)		
100 MHz	(-95)	(-120)	-133 (-139)	-157 (-163)	-167 (-173)	-170 (-176)	-172 (-178)	-172 (-178)	-172 (-178)
1 GHz	(-75)	(-102)	-113 (-119)	-142 (-148)	-157 (-163)	-160 (-166)	-167 (-173)	-168 (-174)	-168 (-174)
3 GHz	(-65)	(-92)	-103 (-109)	-132 (-138)	-147 (-153)	-150 (-156)	-160 (-166)	-168 (-174)	-168 (-174)
7 GHz	(-58)	(-85)	-96 (-102)	-125 (-131)	-140 (-146)	-143 (-149)	-153 (-159)	-168 (-174)	-168 (-174)
10 GHz	(-55)	(-82)	-93 (-99)	-122 (-128)	-137 (-143)	-140 (-146)	-150 (-156)	-168 (-174)	-168 (-174)
16 GHz	(-51)	(-78)	-89 (-95)	-118 (-124)	-133 (-139)	-136 (-142)	-146 (-152)	-165 (-171)	-165 (-171)
26 GHz	(-47)	(-74)	-85 (-91)	-114 (-120)	-129 (-135)	-132 (-138)	-142 (-148)	-161 (-167)	-161 (-167)
50 GHz	(-41)	(-68)	-79 (-85)	-108 (-114)	-123 (-129)	-126 (-132)	-136 (-142)	-158 (-164)	-158 (-164)

¹⁾ 開始オフセット=1 Hz、相関係数=1、周波数基準：内部、内部基準ループ帯域幅=30 Hz、信号レベル ≥ 10 dBm、+20 °C~+30 °C、dBc単位の仕様値(1 Hz)、括弧内の数値はdBc単位の代表値(1 Hz)。

オーダー情報

品名	タイプ	オーダー番号	後付け	注記
測定レシーバー、100 kHz~8 GHz	R&S®FSMR3008	1345.4004.08		
測定レシーバー、100 kHz~26.5 GHz	R&S®FSMR3026	1345.4004.26		
測定レシーバー、100 kHz~50 GHz	R&S®FSMR3050	1345.4004.50		
ハードウェアオプション				
スペクトラム・アナライザ、2 Hz~8 GHz	R&S®FSMR3-B1	1345.3050.08	不可	R&S®FSMR3008用、工場出荷時
スペクトラム・アナライザ、2 Hz~26 GHz	R&S®FSMR3-B1	1345.3050.26	不可	R&S®FSMR3026用、工場出荷時
スペクトラム・アナライザ、2 Hz~50 GHz	R&S®FSMR3-B1	1345.3050.50	不可	R&S®FSMR3050用、工場出荷時
オーディオ入力および解析	R&S®FSMR3-B3	1345.3066.02	はい	
OCXO、高精度基準発振器	R&S®FSMR3-B4	1345.3072.02	はい	サービスセンターにお問い合わせください。
分解能帯域幅最大80 MHz	R&S®FSMR3-B8	1345.3166.26	不可	R&S®FSMR3008およびR&S®FSMR3026用、R&S®FSMR3-B1オプションが必要
分解能帯域幅最大80 MHz	R&S®FSMR3-B8	1345.3166.50	不可	R&S®FSMR3050用、R&S®FSMR3-B1オプションが必要。サービスセンターにお問い合わせください。
分解能帯域幅最大40 MHz	R&S®FSMR3-B8E	1345.3372.02	はい	R&S®FSMR3-B1オプションが必要。ユーザー後付け可能
外部ジェネレーターコントロール	R&S®FSMR3-B10	1345.3089.02	はい	サービスセンターにお問い合わせください。
ハイパスフィルター	R&S®FSMR3-B13	1345.3395.02	はい	ユーザー後付け可能
スペア・ソリッドステート・ドライブ(リム・バブル・ハードディスク・ドライブ)	R&S®FSMR3-B18	1345.3095.02	はい	ユーザー後付け可能
RFプリアンプ、100 kHz~8 GHz	R&S®FSMR3-B24	1345.3108.08	はい	
RFプリアンプ、100 kHz~26.5 GHz	R&S®FSMR3-B24	1345.3108.26	はい	
RFプリアンプ、100 kHz~50 GHz	R&S®FSMR3-B24	1345.3108.49	はい	
RFプリアンプ、100 kHz~50 GHz	R&S®FSMR3-B24	1345.3108.50	はい	輸出ライセンスが必要です。
解析帯域幅拡張:80 MHz	R&S®FSMR3-B80	1345.3608.02	はい	ユーザー後付け可能
相互相関法を備えた位相雑音アナライザ、1 MHz~8 GHz	R&S®FSMR3-B60	1345.3114.08		R&S®FSMR3008用、工場出荷時R&S®FSMR3-B4オプションが付属。R&S®FSMR3-K40オプションは付属しません。
相互相関法を備えた位相雑音アナライザ、1 MHz~26 GHz	R&S®FSMR3-B60	1345.3114.26		R&S®FSMR3026用、工場出荷時R&S®FSMR3-B4オプションが付属。R&S®FSMR3-K40オプションは付属しません。
相互相関法を備えた位相雑音アナライザ、1 MHz~50 GHz	R&S®FSMR3-B60	1345.3114.50		R&S®FSMR3050用、工場出荷時R&S®FSMR3-B4オプションが付属。R&S®FSMR3-K40オプションは付属しません。
残留位相雑音測定用のLO入力	R&S®FSMR3-B65	1345.3120.02	はい	R&S®FSMR3-B60オプションが必要
ファームウェアオプション				
パルス測定アプリケーション	R&S®FSMR3-K6	1345.3137.02		R&S®FSMR3-B1オプションが必要
AM/FM/PM変調解析	R&S®FSMR3-K7	1345.3389.02		R&S®FSMR3-B1オプションが必要
VOR/ILS測定	R&S®FSMR3-K15	1345.3143.02		R&S®FSMR3-B1オプションが必要
雑音指数測定	R&S®FSMR3-K30	1345.3637.02		R&S®FSMR3-B1オプションが必要、R&S®FSMR3-B24オプションを推奨
位相雑音測定	R&S®FSMR3-K40	1345.3620.02		R&S®FSMR3-B1オプションが必要、R&S®FSMR3-B60オプションは含まれません。
ベクトル信号解析アプリケーション	R&S®FSMR3-K70	1345.3150.02		R&S®FSMR3-B1オプションが必要
マルチ変調解析	R&S®FSMR3-K70M	1345.1211.02		R&S®FSMR3-B1およびR&S®FSMR3-K70オプションが必要
BER PRBS測定	R&S®FSMR3-K70P	1345.1228.02		R&S®FSMR3-B1およびR&S®FSMR3-K70オプションが必要
正常性/使用率モニタリングサービス (HUMS)	R&S®FSMR3-K980	1345.3808.02		

品名	タイプ	オーダー番号
その他の推奨品		
IEC/IEEEバスケーブル、長さ:1 m	R&S®PCK	0292.2013.10
IEC/IEEEバスケーブル、長さ:2 m	R&S®PCK	0292.2013.20
19インチ・ラックアダプター	R&S®ZZA-KN5	1175.3040.00
フロントカバー	R&S®ZZF-511	1174.8825.00
ノイズソース¹⁾		
スマート・ノイズソース、10 MHz~18 GHz	R&S®FS-SNS18	1338.8008.18
スマート・ノイズソース、10 MHz~26.5 GHz	R&S®FS-SNS26	1338.8008.26
スマート・ノイズソース、100 MHz~40 GHz	R&S®FS-SNS40	1338.8008.40
スマート・ノイズソース、100 MHz~55 GHz	R&S®FS-SNS55	1338.8008.55
スマート・ノイズソース、100 MHz~67 GHz	R&S®FS-SNS67	1338.8008.67
マッチングパッド (50 Ω/75 Ω)		
Lセクション、両端でのマッチング	R&S®RAM	0358.5414.02
直列抵抗、25 Ω、片側でマッチング (RF INPUT 75 Ωの測定器設定に含まれます)	R&S®RAZ	0358.5714.02
高電力アッテネータ		
100 W、3/6/10/20/30 dB、1 GHz	R&S®RBU100	1073.8495.xx (xx=03/06/10/20/30)
50 W、3/6/10/20/30 dB、2 GHz	R&S®RBU50	1073.8695.xx (xx=03/06/10/20/30)
50 W、20 dB、6 GHz	R&S®RDL50	1035.1700.52
コネクタおよびケーブル		
同軸アダプター、1.85 mm (メス)/1.85 mm (メス)		3588.9654.00
同軸セミリジッドケーブル、1.85 mm (オス)/1.85 mm (オス)、 長さ:90 mm、U字形		1325.1251.00
同軸アダプター、1.85 mm (メス)/2.92 mm (メス)		3628.4728.02
同軸アダプター、2.92 mm (メス)/2.92 mm (メス)		3588.8664.00
同軸アダプター、3.5 mm (メス)/3.5 mm (メス)、APC3.5互換		3689.9442.00
同軸アダプター、3.5 mm (オス)/3.5 mm (オス)、APC3.5互換		3587.7770.00
同軸アダプター、N型 (メス)/3.5 mm (オス)、APC3.5互換		3587.7806.00
同軸アダプター、N型 (メス)/3.5 mm (メス)、APC3.5互換		3587.7829.00
同軸アダプター、N型 (オス)/3.5 mm (メス)、APC3.5互換		3587.7835.00
同軸ケーブル、SMA (オス)/SMA (オス)、長さ:1 m		3586.9970.00
プローブ出力コネクタ、3ピン		1065.9480.00
R&S®RT-Zxx プロープ用N型アダプター	R&S®RT-ZA9	1417.0909.02
アダプター、2.92 mm/3.5 mm/SMA - ローデ・シュワルツ・プローブインタフ ェース、USB-Cポート付き	R&S®RT-ZA51	1803.5365.02
DCブロック		
DCブロック、10 kHz~18 GHz (N型)	R&S®FSE-Z4	1084.7443.03
ツール		
トルクレンチ、N型コネクタ用、 締め付けトルク1.5 Nm (R&S®FSW8/13用)	R&S®ZN-ZTW	1328.8534.71
トルクレンチ、3.5/2.92/2.4/1.85 mmコネクタ用、 締め付けトルク0.9 Nm (R&S®FSW26/43/50/67用)	R&S®ZN-ZTW	1328.8534.35
トルクレンチ、1.0 mmコネクタ用、 締め付けトルク0.23 Nm (R&S®FSW85用)	R&S®ZN-ZTW	1328.8534.11
校正キット		
アッテネータ校正キット、RFレベルリニアリティーの校正用	R&S®FSMR-Z2	1169.4954.02

¹⁾ R&S®FSMR3-K30オプションが必要。

品名	タイプ	オーダー番号
サポートされるパワー・センサ¹⁾		
ユニバーサル・パワー・センサ		
10 MHz～8 GHz, 100 mW, 2パス	R&S®NRP-Z211	1417.0409.02
10 MHz～8 GHz, 200 mW	R&S®NRP-Z11	1138.3004.02
10 MHz～18 GHz, 100 mW, 2パス	R&S®NRP-Z221	1417.0309.02
10 MHz～18 GHz, 200 mW	R&S®NRP-Z21	1137.6000.02
10 MHz～18 GHz, 2 W	R&S®NRP-Z22	1137.7506.02
10 MHz～18 GHz, 15 W	R&S®NRP-Z23	1137.8002.02
10 MHz～18 GHz, 30 W	R&S®NRP-Z24	1137.8502.02
パワースプリッター付きパワー・センサ・モジュール ²⁾		
DC～18 GHz, 500 mW	R&S®NRP-Z27	1169.4102.02
DC～26.5 GHz, 500 mW	R&S®NRP-Z37	1169.3206.02
サーマル・パワー・センサ		
DC～18 GHz, 100 mW	R&S®NRP18T	1424.6115.02
DC～18 GHz, 100 mW, LANバージョン	R&S®NRP18TN	1424.6121.02
DC～33 GHz, 100 mW	R&S®NRP33T	1424.6138.02
DC～33 GHz, 100 mW, LANバージョン	R&S®NRP33TN	1424.6144.02
DC～40 GHz, 100 mW	R&S®NRP40T	1424.6150.02
DC～40 GHz, 100 mW, LANバージョン	R&S®NRP40TN	1424.6167.02
DC～50 GHz, 100 mW	R&S®NRP50T	1424.6173.02
DC～50 GHz, 100 mW, LANバージョン	R&S®NRP50TN	1424.6180.02
DC～67 GHz, 100 mW	R&S®NRP67T	1424.6196.02
DC～67 GHz, 100 mW, LANバージョン	R&S®NRP67TN	1424.6209.02
DC～110 GHz, 100 mW	R&S®NRP110T	1424.6215.02
アベレージ・パワー・センサ		
8 kHz～6 GHz, 200 mW	R&S®NRP6A	1424.6796.02
8 kHz～6 GHz, 200 mW, LANバージョン	R&S®NRP6AN	1424.6809.02
9 kHz～6 GHz, 2 W	R&S®NRP-Z92	1171.7005.02
8 kHz～18 GHz, 200 mW	R&S®NRP18A	1424.6815.02
8 kHz～18 GHz, 200 mW, LANバージョン	R&S®NRP18AN	1424.6821.02
3パス・ダイオード・パワー・センサ		
100 pW～200 mW, 10 MHz～8 GHz	R&S®NRP8S	1419.0006.02
100 pW～200 mW, 10 MHz～8 GHz, LANバージョン	R&S®NRP8SN	1419.0012.02
100 pW～200 mW, 10 MHz～18 GHz	R&S®NRP18S	1419.0029.02
100 pW～200 mW, 10 MHz～18 GHz, LANバージョン	R&S®NRP18SN	1419.0035.02
100 pW～200 mW, 10 MHz～33 GHz	R&S®NRP33S	1419.0064.02
100 pW～200 mW, 10 MHz～33 GHz, LANバージョン	R&S®NRP33SN	1419.0070.02
100 pW～100 mW, 50 MHz～40 GHz	R&S®NRP40S	1419.0041.02
100 pW～100 mW, 50 MHz～40 GHz, LANバージョン	R&S®NRP40SN	1419.0058.02
広帯域パワー・センサ		
50 MHz～18 GHz, 100 mW	R&S®NRP-Z81	1137.9009.02

¹⁾ アベレージパワー測定専用

²⁾ R&S®FSMR3008の場合はN型 (オス) /3.5 mm (メス) 同軸アダプターが必要、R&S®FSMR3026の場合は3.5 mm (メス) /3.5 mm (メス) 同軸アダプターが必要、R&S®FSMR3050の場合は1.85 mm (メス) /2.92 mm (メス) 同軸アダプターが必要

保証		
ベースユニット		3年
その他の品目 ¹⁾		1年
サービスオプション		
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)。例外：バッテリーはすべて1年保証です。

高付加価値のサービス

- ▶ 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

ローデ・シュワルツはテクノロジーグループとして、電子計測、テクノロジーシステム、ネットワーク/サイバーセキュリティの分野の最先端ソリューションを提供することで、安全でつながり合った世界の実現を先導する役割を果たしています。創業から85年を超えるこのグループは、全世界の産業界と政府機関のお客様にとっての信頼できるパートナーです。本社をドイツのミュンヘンに構え、独立した企業として、70か国以上で独自の販売/サービスネットワークを展開しています。

www.rohde-schwarz.com/jp

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

ローデ・シュワルツトレーニング

www.training.rohde-schwarz.com

ローデ・シュワルツ カスタマーサポート

www.rohde-schwarz.com/support



R&S® は、ドイツRohde & Schwarz の商標または登録商標です。
掲載されている記事・図表などの無断転載を禁止します。

PD 3608.5741.16 | Version 03.00 | 7月 2022 (jr)

R&S®FSMR3000 測定レシーバー

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。

© 2021 - 2022 Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG | 81671 Munich, Germany