

MS2721B

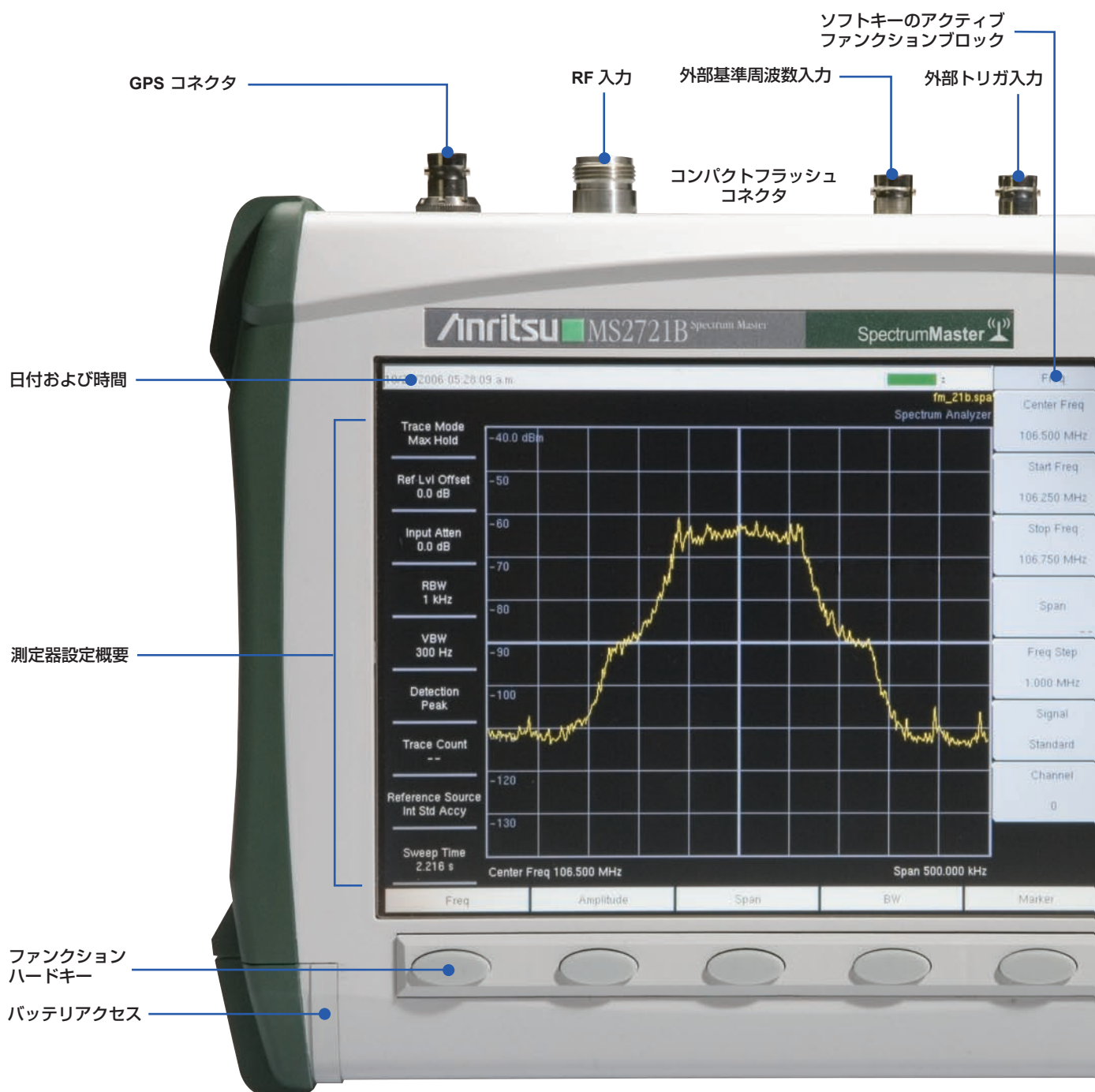
コンパクト・スペクトラム・アナライザ 9 kHz ~ 7.1 GHz

高性能コンパクト・スペクトラム・アナライザ



コンパクト・スペクトラム・アナライザ

アンリツ MS2721B は、ハンドヘルドサイズでありながら、ベンチトップ並みの機能・性能を備えた高性能スペクトラム・アナライザです。

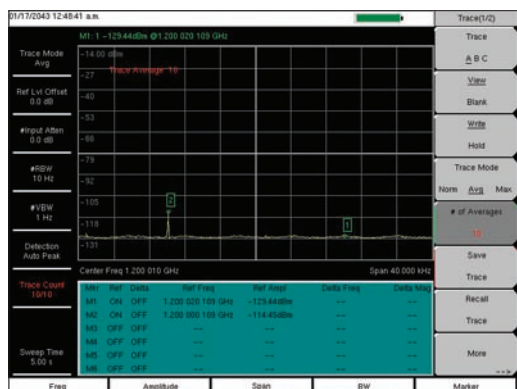


≒ -163 dBm@1 GHz (代表値) 以下の平均雑音レベル

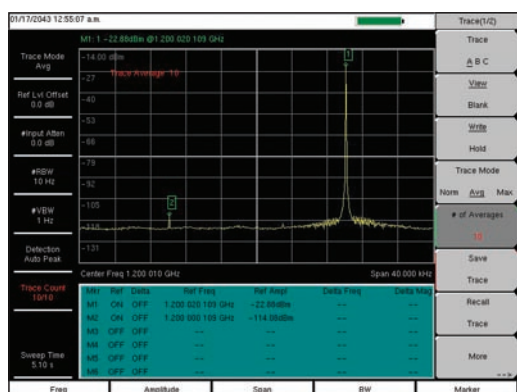
携帯型バッテリー駆動のスペクトラムアナライザとしては、業界最高レベルの感度を実現しました。本器は、広範囲での分解能帯域幅の選択が可能のため、複雑な測定ニーズに対応することができます。スペクトル密度が高いワイヤレス通信システムを運用する上で、重要な低レベル信号測定や妨害波の検出に実力を発揮します。



フィールドユースでの操作性



微細な信号の測定



広範囲なダイナミックレンジ
巨大信号が存在する中での小信号の測定

装置を現場で使用する際には、操作性がきわめて重要なポイントとなります。

入力アッテネータが基準レベルと連動しているため、現場に必要なパラメータの設定が少なくて済みます。測定を行うのに最適な値に RBW/VBW 比およびスパン/RBW 比を設定できるため、技術者の負担が軽減されるだけでなく、操作ミスも低減できます。

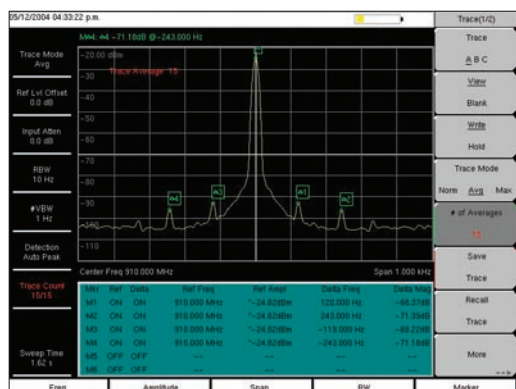
1000 個の測定結果を、最大 15 文字の名前で内部メモリに保存できます。これらのトレースは、内蔵の USB2.0 コネクタまたは 10/100 Mbit のイーサネット接続を使用して、PC に転送することができます。また、測定結果はコンパクトフラッシュまたは USB フラッシュドライブに直接保存することもできます。

頻繁に利用される測定機能は、本器に組み込まれています。これらの測定には、電界強度、占有周波数帯域幅、チャンネルパワー、隣接チャネル電力比、AM/FM/SSB 復調および搬送波-干渉 (C/I) 比などの各種測定があります。

MS2721B のダイナミックレンジは非常に広いため、たとえ大きな信号が存在しているような環境においても、きわめて小さな信号を認識することができます。左上の図は -114 dBm の信号の測定結果を表しています。また左下の図は 20 kHz 間隔で -22 dBm の信号があるなかで、-114 dBm 信号の測定結果を表しています。ハイパワー信号のブロードバンド雑音は、実測雑音フロアを数 dB 分だけ上昇させます。

W-CDMA/HSPA+ 信号アナライザ	824 ~ 894 MHz バンド V、VI 1710 ~ 2170 MHz バンド I、II、III、IV 2300 ~ 2700 MHz
W-CDMA/HSPA+ 信号アナライザ (オプション 4 種類)	W-CDMA/HSPA+ 用 RF 測定機能 W-CDMA 用復調機能 W-CDMA/HSPA+ 用復調機能 W-CDMA/HSPA+ 用空間電波測定機能 (OTA)
GSM/GPRS/EDGE 信号アナライザ	380 ~ 400 MHz T-GSM 380 410 ~ 430 MHz T-GSM 410 450 ~ 468 MHz GSM 450 478 ~ 496 MHz GSM 480 698 ~ 746 MHz GSM 710 747 ~ 792 MHz GSM 750 806 ~ 866 MHz T-GSM 810 824 ~ 894 MHz GSM 850 890 ~ 960 MHz GSM 900 880 ~ 960 MHz E-GSM 900 876 ~ 960 MHz GSM 900 870 ~ 921 MHz T-GSM 900 1710 ~ 1880 MHz DCS 1800 1850 ~ 1990 MHz PCS 1900
GSM/GPRS/EDGE 信号アナライザ (オプション 2 種類)	GSM/ GPRS/EDGE RF 測定 GSM/GPRS/EDGE 復調器
GPS	位置情報 (緯度、経度、高度) 周波数基準オシレータの安定度を向上

研究、開発での操作性



電源ラインによる側波帯雑音の測定

研究、開発部門で本器を使用するときは、測定の柔軟性が非常に重要なポイントとなります。ユーザの測定ニーズに合わせて、分解能帯域幅とビデオ帯域幅を個別に設定できます。さらに、入力減衰値をユーザが設定できるだけでなく、プリアンプも必要に応じてオンまたはオフに切り換えることができます。

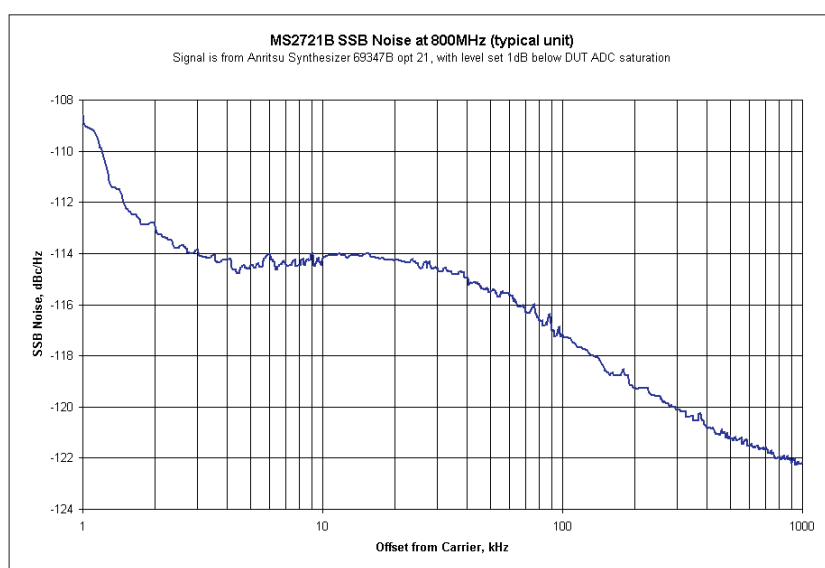
高度な柔軟性を実現するため、掃引トリガ機能を自動で設定することや、あるいは単一掃引を実行するよう設定することもできます。ゼロスパンでは、信号が特定のパワーレベルに到達するかまたは、これを越えたときにトリガがかかるような掃引を設定することも、また外部から掃引をトリガすることもできます。

スパンは、ゼロスパンのほかに、10 Hz ~ 7.1 GHz の範囲のどこにでも設定できます。

バッテリー動作が可能のため、被測定信号源の電源ラインによる側波帯雑音の測定が可能です。

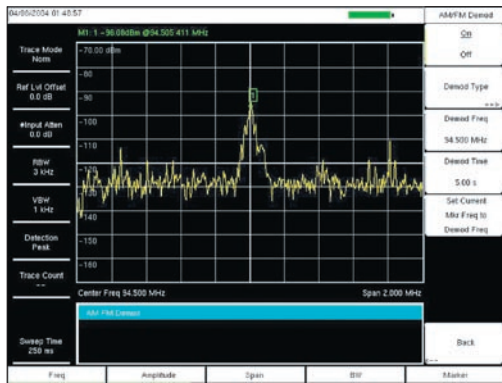
無線分野の技術者は、9 kHz ~ 最大 7.1 GHz の連続周波数範囲によって、RF・マイクロ環境および物理的環境でもっとも過酷とされる測定にとって欠かせない厳密なパフォーマンスを得ることが可能です。

スペクトラムの監視、WiFi および WiFi5 の設置と試験、RF 信号およびマイクロ波信号の測定、または携帯電話の測定のいずれかに使用する場合であっても、コンパクト・スペクトラム・アナライザは、それらの作業をさらにシンプルかつ効率よく測定するために必要なツールをご提供いたします。内蔵の AM/FM/SSB 復調器が、干渉信号を特定する作業を簡素化します。



MS2721B SSB 位相雑音性能

特長



AM、FM および SSB 復調

軽量

MS2721B は、バッテリーを実装した状態で質量 3.1 kg と最軽量のスペクトラムアナライザで、いつでもどこでも持ち運びに適した小型サイズです。

AM/FM/SSB 復調

AM、狭帯域 FM、広帯域 FM および単一側波帯 (USB と LSB を選択可) 用の復調器を内蔵しており、妨害信号を簡単に特定することができます。復調した信号は、内蔵スピーカまたはイヤホンで聞くことができます。復調マークが装備されているため、簡単にチューニングすることができます。

リモート・アクセス・ツール

リモート・アクセス・ツールを使用することで、数メートル離れた場所にある MS2721B を遠隔で制御することが可能になります。

対応言語

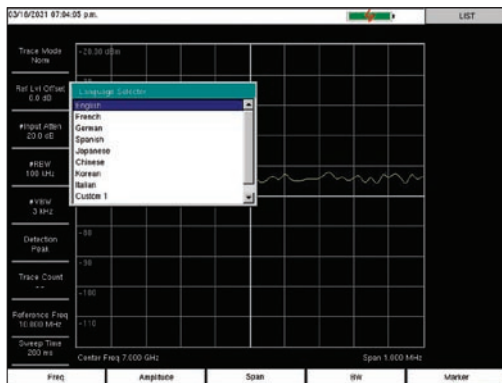
日本語を含む 8 カ国語 (英語、スペイン語、ドイツ語、フランス語、中国語、イタリア語、韓国語) をサポートしており、本器に付属しているマスタソフトウェアツールを使用して、2 種類のカスタム化されたユーザ定義言語をアップロードすることができます。

高速掃引

MS2721B は、正確な測定ができる最速の掃引速度を自動的に設定します。ゼロスパンでの掃引時間を、10 μ s から 600 s までの範囲で設定することができます。これは、これまでの携帯型スペクトラムアナライザと比較して、高速かつ柔軟性があり、断続的は妨害信号を簡単に把握することができます。

+43 dBm の入力破損レベル

MS2721B の最大入力破損レベルは +43 dBm (20 W) で、もっとも過酷な厳しい RF 環境でも確実に動作します。測定の最大連続入力レベルは +30 dBm です。



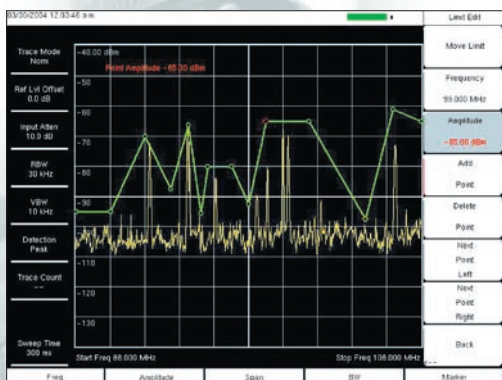
多国言語対応

スペクトラム監視

スペクトラムアナライザの最も重要な役割は、RF およびマイクロ波スペクトラムを正確に表示するという点にあります。MS2721B は、幅広い周波数レンジと優れたダイナミックレンジを備えているため、このような機能を優れた性能で実現します。内蔵のメモリにより、13000 以上のトレースを保存することができます。また、コンパクトフラッシュインタフェースを装備しているため、ファイルの保存容量をさらに拡張することができます。512 MB のコンパクトフラッシュであれば、13000 以上のトレースが保存できます。USB フラッシュドライブもサポートしています。

リミットライン

MS2721B には、上限、下限の 2 種類のリミットラインを備えています。リミットラインアラーム機能を使用することにより、リミットラインを目視基準または合／否基準のどちらかとして使用することができます。信号が上限線を超えるか、下限線を下回ると、「アラームによる識別」または「トレースの自動保存」を選択することができます。各リミットラインは、本器の全周波数スパンにわたり、最大 40 個のセグメントで設定することが可能です。



セグメント化されたリミットライン

特長



複数のマーカを使用することにより、
図の CDP 表示などのデータ分析を単純化

透過型カラーディスプレイ

どのような採光条件でも認識しやすい 21.5 cm (8.4 インチ) SVGA カラー LCD ディスプレイを搭載しています。

マルチマーカ

スペクトラムアナライザモードでは、スクリーン上に最高 6 個までのマーカを表示可能で、それぞれにデルタマーカ機能が備わっています。また、6 個のデルタマーカに対して 1 つの基準マーカを選ぶこともできます。ノイズマーカと周波数カウンタマーカが選択可能です。W-CDMA / HSPA+ モードでは、選択したコード出力、コード EVM、およびコードタイプを 6 個のマーカで表示することができます。

ノイズマーカ

dBm/Hz または dB μ V/Hz の単位でノイズレベルを測定できます。

周波数カウンタマーカ

MS272 * B シリーズには、1 Hz に対する分解能のある周波数カウンタマーカが付いています。この機能は、外付けの精密な外部基準周波数と連動して、補完する確度と分解能を実現します。

機能

QP 検波器	QP 検波器を選択時は、RBW を 200 Hz、9 kHz、120 kHz、に選択可能です。
複数マーカ	スクリーン上には最高 6 個までのマーカが表示されますが、それぞれにデルタマーカが付いています。
マーカテーブル	最高 6 個までのマーカ周波数値と振幅値や、デルタマーカ周波数オフセットと振幅も表示されます。
固定およびセグメント上限 / 下限値	各上限 / 下限値は、1 ~ 40 のセグメント間で構成することができます。
マーカ 1 リファレンス	マーカ 1 を 6 個のデルタマーカの基準として設定します。放送のブルーフィングや医療現場における遠隔測定の実運用に最適です。
固定マーカまたはトラッキングマーカ	参照マーカが信号の振幅をトラッキング (トラッキングマーカ) するか、関連するデルタマーカが現れたときに固定 (固定マーカ) するかを選ぶことができます。

ワンタッチ測定

占有帯域幅	スペクトラムの 99% ~ 1% の電力帯域幅を測定します。
チャンネルパワー	指定帯域幅内の総電力を測定します。
C/I	指定帯域幅内の搬送波一干渉比を測定します。
ACPR	センタチャネルのすぐ上下の、チャンネル内の電力レベルを測定します。
電界強度	アンテナ補正値を使用して、dBm/m または dB μ V/m を測定します。
AM/FM/SSB 復調	ユーザは、妨害信号を容易に捕捉することができます。狭帯域 FM と広帯域 FM 用でも使用できます。Upper 側波帯と Lower 側波帯の復調では、中心周波数から ± 10 kHz の調整可能な BFO が含まれています。

測定

ワンタッチ測定

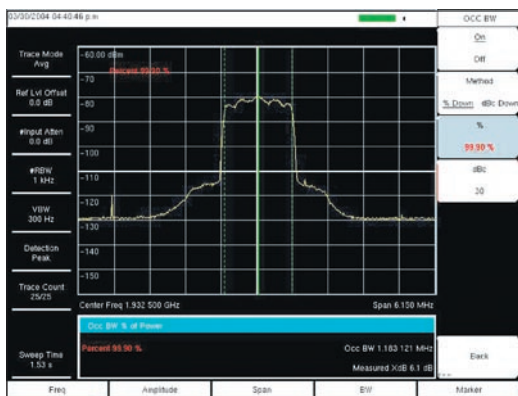
MS2721Bには、電界強度、チャンネルパワー、占有帯域幅、隣接チャンネル電力比 (ACRP)、および C/I をワンタッチで測定ができる専用ルーチンを備えています。これらの測定は、現在の各種無線通信システムにとってますます重要になっています。ワンタッチ操作によってこれらの複雑な測定を簡単に行うことができ、試験時間を大幅に短縮することが可能です。

高速掃引

正確な測定が可能な最速の掃引速度を自動的に設定することができます。ゼロスパンにおける掃引速度は、10 μ s ~ 600 sec の範囲内で設定可能です。現在市場に流通している携帯型スペクトラムアナライザと比較して、高速かつ柔軟性があり、断続的な妨害信号を簡単に把握できます。

キャリア妨害測定

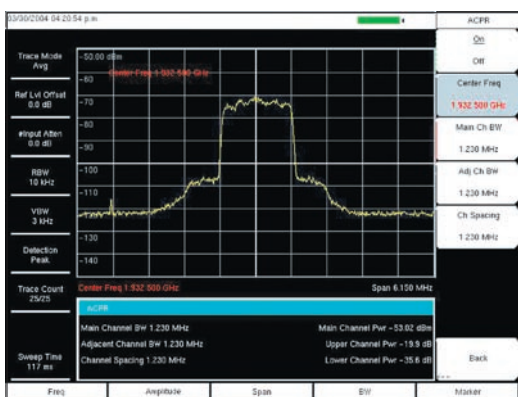
802.11 の IEEE. アクセスポイントが設置されると、このサービスやコードレスフォンなどの装置が占有する 2.4 GHz および 5 GHz 帯域の妨害レベルが高くなります。この機能を使用することで、アクセスポイント設置メーカーが、対象サービスエリアによる妨害レベルがユーザにどの程度影響を及ぼすかを判断し、チャンネルの変更などを提案することができます。周波数範囲を広くカバーしているため、802.11a、802.11b および 802.11g ワイヤレスネットワークを装備し保守するのに必要なスペクトラムアナライザとして高く評価されています。



占有帯域幅

占有帯域幅

この測定では、所定の信号帯域幅内で占有されている総電力を基に帯域幅を計算します。キャリアの変調方法に応じて、2 種類の計算方法があります。ユーザは電力のパーセントを指定するか、または「x」dB だけ低いポイントを指定することができます。ここで、「x」はキャリアより 3 dB ~ 100 dB 減少した値に設定することができます。



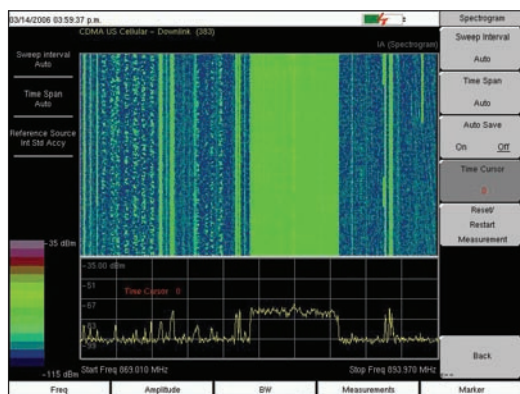
隣接チャンネル電力比

隣接チャンネル電力比 (ACPR)

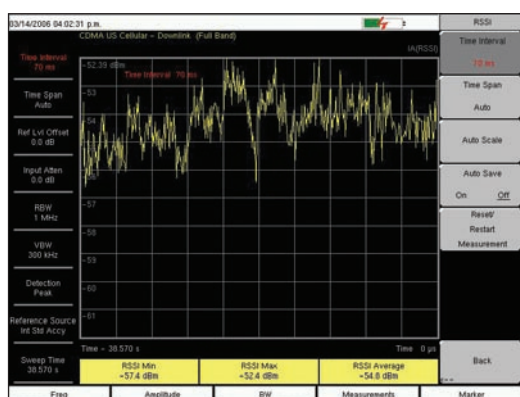
一般的に送信機の特性は、隣接チャンネルの漏洩電力で表されます。これは、メインチャンネルの合計送信出力に対する、隣接チャンネルの漏洩電力量の割合です。この測定は、システムのリニア領域における従来の 2 信号相互変調歪み (IMD) 試験の代わりに使用します。

ACPR 測定の結果は、電力比または電力密度として表すことができます。上下の隣接チャンネル値を計算するために、メインチャンネルセンタ周波数や、測定チャンネルの帯域幅、隣接チャンネルの帯域幅、チャンネルの間隔という 4 つのパラメータを調整して、特定の測定ニーズを満たすことができます。既知の移動体通信システムが指定されている場合は、その代表値として、これらの値がすべて自動設定されます。

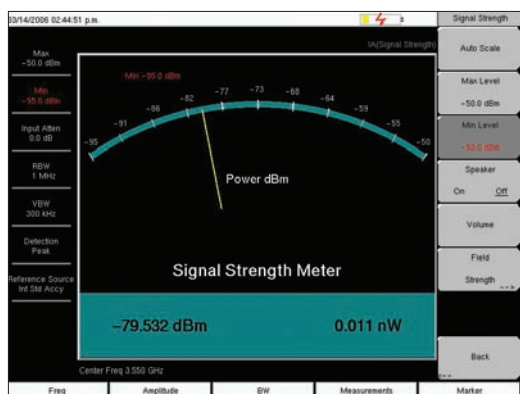
有効なオプションで測定の機能が拡張可能



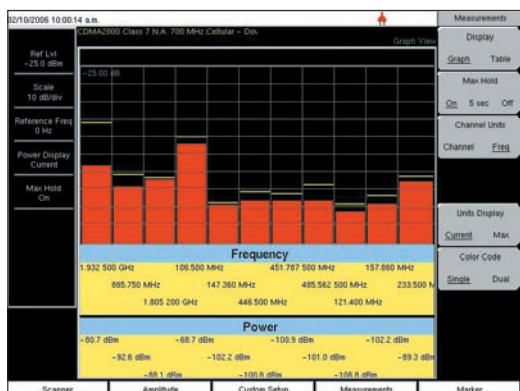
オプション 25、スペクトログラムによる
断続的な妨害波測定



オプション 25、RSSI による時間経過と
信号強度測定



信号強度メータは、妨害波の位置の特定に
使用することができます



オプション 27、チャネルスカナ機能による
多数信号の測定

妨害波解析 (オプション 25)

内蔵の低雑音プリアンプとオプション 25 の妨害波解析機能により、MS272 * B シリーズはノイズフロアまでの妨害波を特定することができます。これにより、サービスの品質に影響をおよぼす干渉や妨害波に対してよりよい対処をすることができます。

スペクトログラム

スペクトログラム表示は、周波数、レベル、時間を三次元で表示します。それは、断続的な妨害波を特定し、時間ごとの信号レベルを追従する際に利用できます。最高 72 時間分のデータを収集することができます。

RSSI

受信信号の強度指標は、特定信号の時間軸上の変動を測定するのに役に立ちます。最大 72 時間分のデータを収集することができます。

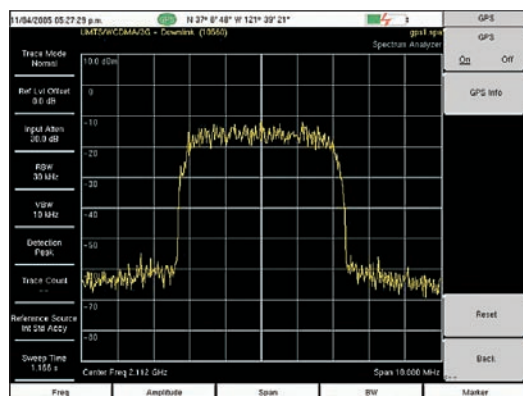
信号強度メータ

信号強度メータは、妨害波の強度を測定することによって、妨害波の信号源の位置を突き止めます。パワーの単位は W または dBm で表示されるとともに信号強度をアナログメータで表示します。信号強度は、ビープ音でも確認できます。電界強度の測定は、信号強度メータのメニューに含まれます。

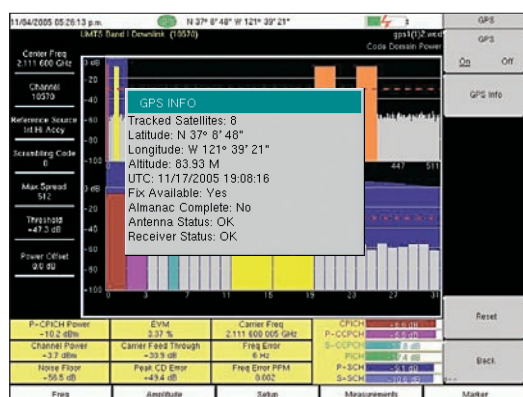
チャネルスカナ機能 (オプション 27)

チャネルスカナは、複数の送信信号のチャネルパワーを同時モニターする際に役立ちます。標準で 20 チャネル、スクリプトマスタを使用することで最大 1200 チャネルのスカンが可能です。表示方法はチャネル番号もしくは周波数とパワーをグラフまたはテーブルフォーマットで表示します。カスタムセットアップメニューにより、各々のチャネルは、異なる信号標準から異なるバンド幅またはチャネルで表示することも可能です。

GPS による周波数精度の向上



GPS オプション 31 では、位置情報（緯度と経度）がスクリーン上部に表示されます。



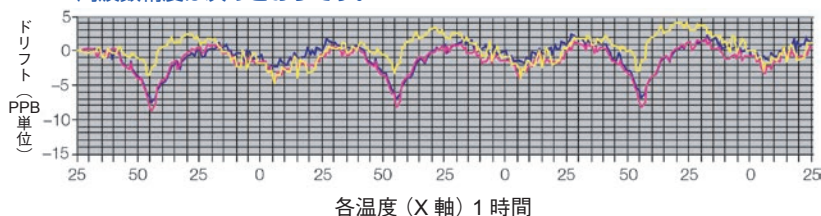
GPS オプション 31 では、周波数エラー測定精度を上げるため、周波数基準の精度が向上します。

GPS (オプション 31)

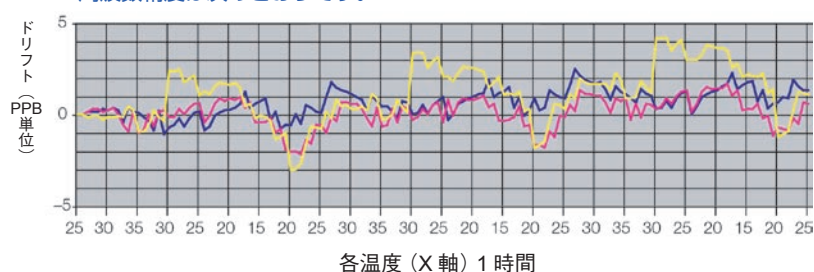
GPS 情報を使用すると、測定位置の精度を確認できます。GPS オプションでは、厳密な位置情報（緯度と経度）が利用でき、日付時刻の他に位置情報が各測定値とともに保存されます。GPS オプションには、5 m (15 フィート) ケーブル付きの磁石付き GPS アンテナが標準で添付され、自動車のルーフその他の平面な部分に固定して使用できます。

GPS オプションは、内部 OCXO 発振器の精度も向上します。GPS 衛星を受信して 3 分以降の測位で、周波数の精度が 25 ppb (parts per billion: 10 億分の 1) 以上になります。GPS アンテナを取り外した後も、3 日間は高精度モードのままで機能し、50 ppb 以上の周波数精度を維持します。

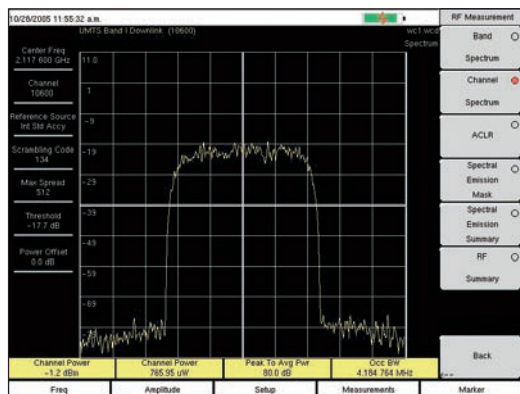
GPS アンテナ取り外し後 72 時間後の、規定のすべての温度範囲における、周波数精度は次のとおりです。



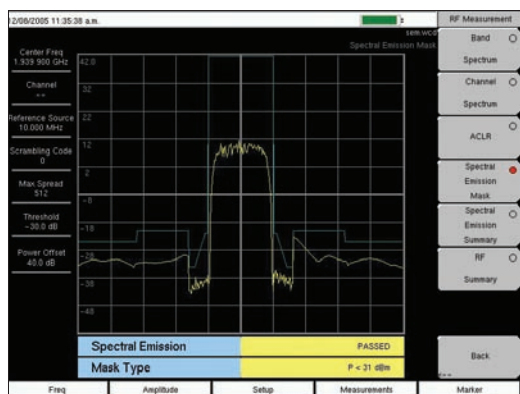
GPS アンテナ取り外し後 24 時間後の、15 ~ 35°C の温度範囲における、周波数精度は次のとおりです。



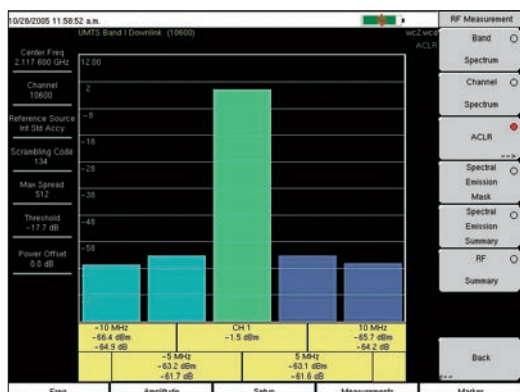
Node B 送信機の性能検査を簡単に



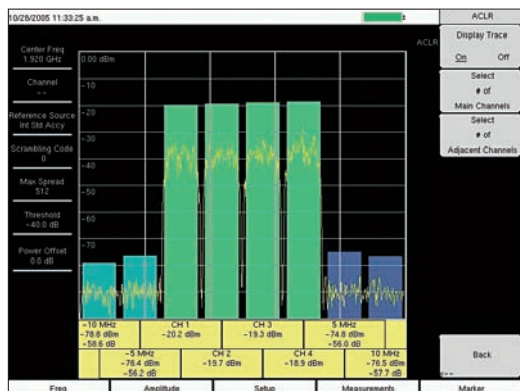
RF スペクトラム画面には、選択した信号と、チャンネルパワー、占有帯域幅などのキーパラメータが表示されます。



スペクトラムエミッションマスク画面には、3GPP スペクトラルマスクでフレーム化された受信信号が表示されます。



ACLR 画面には、メインチャンネルと2つの隣接チャンネルのパワーレベルが表示されます。



マルチチャンネル ACLR で4つのメインチャンネルと両側2つの隣接チャンネルを表示します。

W-CDMA/HSPA+ RF 測定機能、W-CDMA 復調機能、W-CDMA/HSPA+ 復調機能 (すべての W-CDMA 復調器測定をカバー)、W-CDMA/HSPA+ 空間電波測定機能 (OTA) 測定の4種類のオプションを備え、技術者や RF エンジニアは任意の Node B に接続して、正確な RF 測定および復調機能を利用して測定が行えます。W-CDMA および HSPA+ 空間電波信号の受信と復調に物理的な接続を必要としません。Node B サイトをオフラインにする必要がなくなります。詳細については、21 ページの「オプション比較表」を参照してください。

W-CDMA/HSPA+ RF 測定機能 (オプション 44)

RF 測定は、選択したノード B 送信機の送信信号強度と信号波形を測定するために使用します。技術者の使いやすさを考慮し、測定機能には、バンドスペクトラム画面、チャンネルスペクトラム画面、スペクトラムエミッションマスク画面、ACLR 画面、RF 測定結果一覧画面が用意されています。

バンドスペクトラム

適用可能な信号規格のダウンリンクスペクトラムを選択し、測定するチャンネルにカーソルを置くと、自動的にそのチャンネルが選択され、W-CDMA/HSPA+ 測定が実行されます。

チャンネルスペクトラム

チャンネルスペクトラム画面には、選択したチャンネルの信号と、チャンネルパワー (dBm およびワット単位)、占有帯域幅、ピーク平均パワーが表示されます。バンドチャンネルを使用するか、信号規格とチャンネルを選択して、チャンネルを選択できます。

スペクトラムエミッションマスク

スペクトラムエミッションマスク測定では、3GPP 規格 (TS 125.141) で定義されたマスクを送信機出力に適用します。マスクは入力信号によって変わります。PASSED (合格) または FAILED (不合格) と表示することによって、その信号が規定限度内にあるかどうかを示します。分析しやすいように、スペクトラムエミッションマスクでは、周波数範囲ごとの合否 (PASSED/FAILED) が表形式で表示されます。

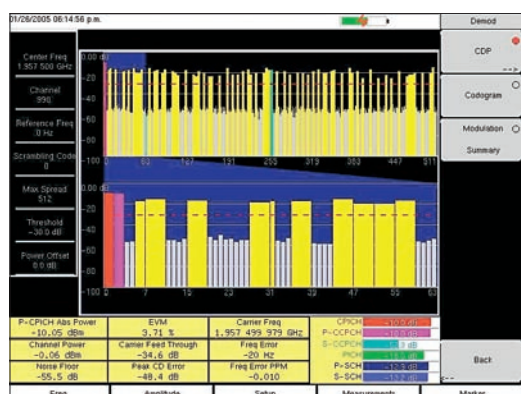
ACLR

ACLR 画面では、メインチャンネルパワーの測定値と、-10 MHz、-5 MHz、+5 MHz、+10 MHz の隣接チャンネルのパワーレベルが 3GPP 規格 (TS 125.141) に従って表示されます。4つのメインチャンネルと4つの隣接チャンネルを測定するマルチチャンネル ACLR 測定を行うこともできます。左図の4つのメインチャンネルと両側2つの隣接チャンネルを表示するマルチチャンネル ACLR を参照してください。

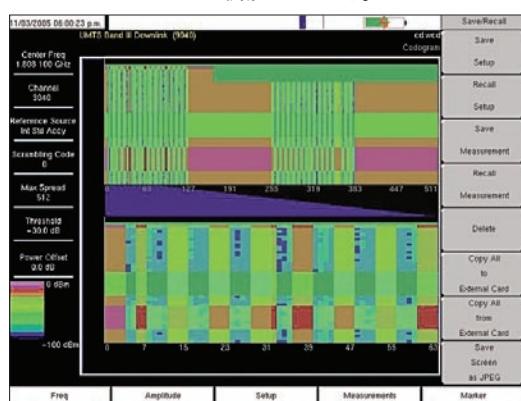
RF 測定結果一覧

RF 測定結果一覧画面では、送信機の性能パラメータが表形式で表示され、一目で詳細を確認できます。

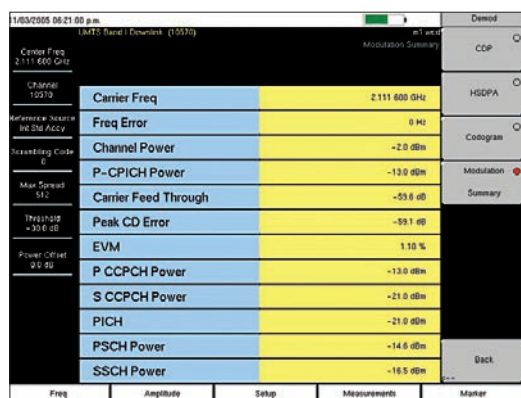
無線機への直接接続あるいは空間電波による測定が可能



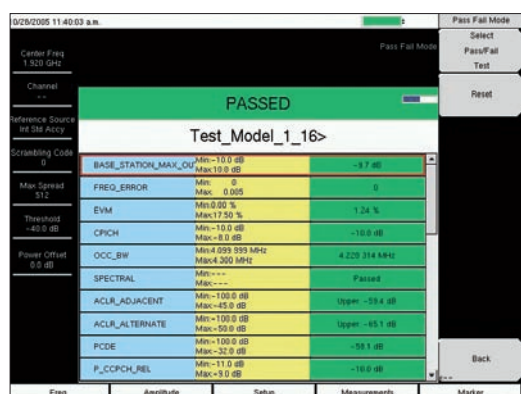
コードドメインパワー (CDP) 画面には、256 個または 512 個の OVFSF コードが表示されます。ズーム機能もあります。



コードグラム画面には、不具合分析を単純化するため、時系列に沿ったコードレベルの変化が表示されます。



復調機能測定結果一覧画面には、重要な送信機性能パラメータが表形式で表示されます。



基地局マスタの合否表示は明解で、Node B 基地を迅速に評価できます。

W-CDMA 復調機能 (オプション 45)

オプション 45 では、W-CDMA 信号を復調し、コードドメインパワー (CDP) 画面復調機能測定結果一覧画面および合否画面を使用して、送信機の変調性能を評価するための詳細情報を表示できます。

コードドメインパワー

コードドメインパワー (CDP) 画面はズーム機能を備え、共通パイロットパワー (P-CPICH)、チャネルパワー、エラーベクトル振幅 (EVM)、キャリア周波数、キャリアフィードスルー、周波数エラー (kHz または PPM 単位)、ピーク CD エラー、およびノイズフロアを含む、256 個または 512 個の OVFSF コードが表示されます。オプション 45 では、32、64、または 128 個のコードにズーム可能です。また、ズームコードを入力して、特定の OVFSF コードにズームインすることもできます。復調器は、CPICH、P-CCPCH、S-CCPCH、PICH、P-SCH、S-SCH パワーを専用の制御チャネルビューでも表示されます。

コードグラム

コードグラム画面には、時系列に沿ったコードレベルの変化が表示され、トラフィック、不具合、およびハンドオフ動作の監視が簡単になります。ズームコードを使用した 256 個または 512 個の OVFSF コードの表示、32 個、64 個、または 128 個のコードへのズームの他に、特定の OVFSF コードに直接ズームすることもできます。

復調機能測定結果一覧

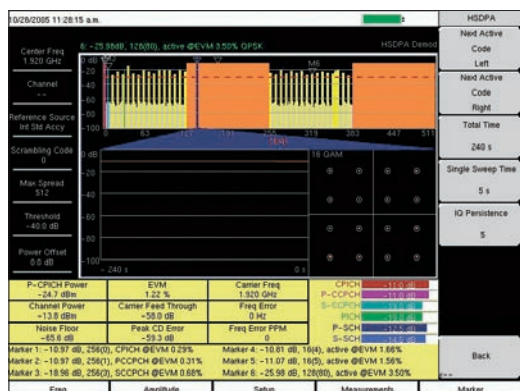
復調機能測定結果一覧画面には、重要な送信機性能の測定値が見やすいように表形式で表示されます。キャリア周波数、周波数エラー、チャネルパワー、プライマリ共通制御パイロットチャネル (C-CPICH) 絶対パワー、セカンダリ共通パイロットチャネル (S-CCPCH) パワー、ページングインジケータチャネル (PICH)、物理共有チャネル (PSCH) 絶対パワーなどが表示されます。

合否判定モード

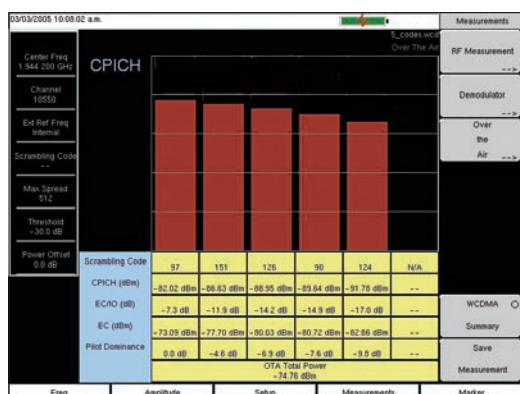
基地の検査用に 3GPP 規格 (TS 125.141) で指定されている全 11 種の検査シナリオをカバーする 5 つの検査モデルが内蔵され、これらのモデルを呼び出すことで簡単に測定が実施できます。検査モデルを選択すると、最小値 / 最大値のしきい値と実際の測定結果を含む試験結果が表形式で表示され、合否が明確に識別できます。

ソフトウェアツールを使用することで、簡単にカスタム検査条件を作成して本体にダウンロードすることができます。個々のコードのパワーレベル、拡散因子、シンボル EVM を含め、すべての重要なパラメータは、合否検査の対象として選択できます。

簡単に HSPA+ 信号を復調して表示可能



オプション 65 は、HSPA+ 信号と W-CDMA 信号を復調して、選択したコードのコンスタレーションを表示できます。選択したコードの時系列に沿った変化も表示されます。



オプション 35 は、6 種のスクランブルコードと CPICH データを、棒グラフと表を組み合わせで表示します。



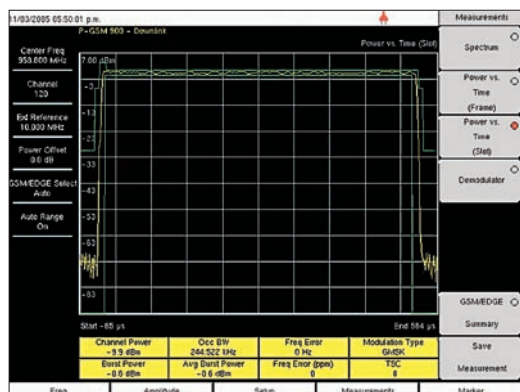
W-CDMA/HSPA+ 復調機能 (オプション 65)

高速ダウンリンクパケットアクセス (HSPA+) は、15 個までの専用物理チャネルを使用することにより、非常に高速のダウンリンクデータレートを可能にします。オプション 65 は、HSPA+ 信号を復調して、CDP、選択したコードの時系列に沿ったパワーの変化、選択したコードのコンスタレーションを表示できます。また、すべての標準 W-CDMA 復調器測定値も表示可能です。

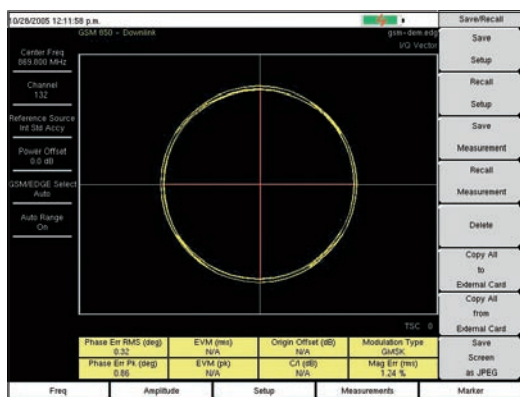
W-CDMA/HSPA+ 空間電波測定機能 [OTA] (オプション 35)

OTA は、6 種のスクランブルコードを棒グラフ形式で表示します。各スクランブルコードに対して、dBm 単位の CPICH、dB 単位の E_c/I_o 、dBm 単位の E_c 、および dB 単位のパイロットドミナンスが表形式で表示されます。また、OTA 合計パワーを dBm 単位で表示することもできます。

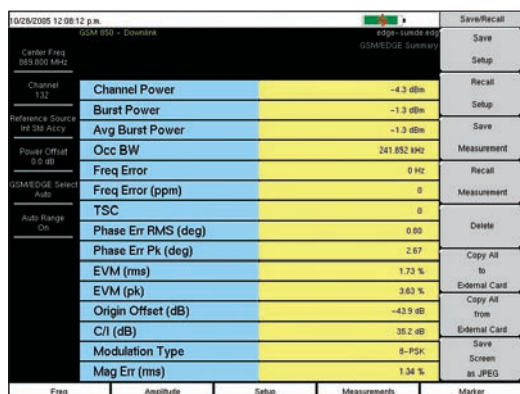
GSM、GPRS、EDGE 信号を復調



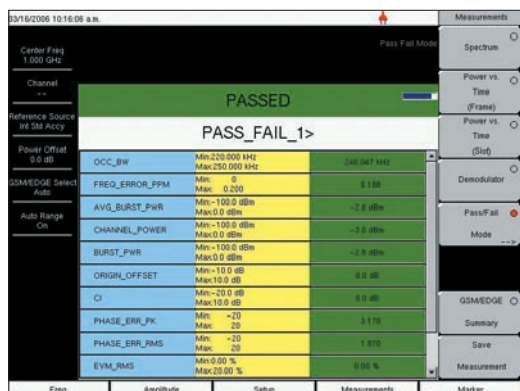
オプション 40 では、3GPP TS 05.05 の指定に従って、最初に検出されたタイムスロットマスクが表示されます。



オプション 41 は、GSM/GPRS/EDGE 信号を復調して表示します。ベクトル図も含まれます。



オプション 41 では、チャンネルパワー、占有帯域幅、位相エラー、EVM を含む重要な検査パラメータが表示形式で表示されます。



マスタソフトウェアツールのカスタム機能を利用して GSM/GPRS/EDGE 合否テストの条件を作成し基地局マスタにダウンロードして使用することができます。

GSM/GPRS/EDGE 測定

GSM/GPRS/EDGE 測定モードは、RF 測定機能と復調機能の 2 つのモードに分かれています。本器を任意の GSM/GPRS/EDGE 基地に接続して、正確な RF 測定や復調器測定を行えます。物理接続が必須でない場合、GSM/GPRS/EDGE 信号を無線で受信して復調できます。

GSM/GPRS/EDGE RF 測定機能 (オプション 40)

GSM/GPRS/EDGE RF 測定機能には、シングルチャネルスペクトラム画面、マルチチャネルスペクトラム画面、パワー対時間 (フレーム) 画面、パワー対時間 (スロット) 画面 (3GPP TS 05.05 規格のマスタを適用)、および測定結果一覧画面があります。

スペクトラムビューには、チャネルスペクトラムとマルチチャネルスペクトラムが表示されます。チャネルスペクトラム画面には、チャンネルパワー、バーストパワー、平均バーストパワー、周波数エラー、変調タイプ、トレーニングシーケンスコード (TSC) が表示されます。マルチチャネルスペクトラム画面では、選択したチャンネルの測定値の他に、任意のチャンネルを 10 チャンネルまで表示できます。

GSM/GPRS/EDGE 復調機能 (オプション 41)

オプション 41 は、送信機の変調性能を分析するため、GSM/GPRS/EDGE 信号を復調して測定結果を表示します。表示される結果は、位相エラー (rms)、位相エラーピーク、EVM (rms)、EVM (ピーク)、原点オフセット、C/I、変調タイプ、振幅エラー (rms)、および信号のベクトル図です。

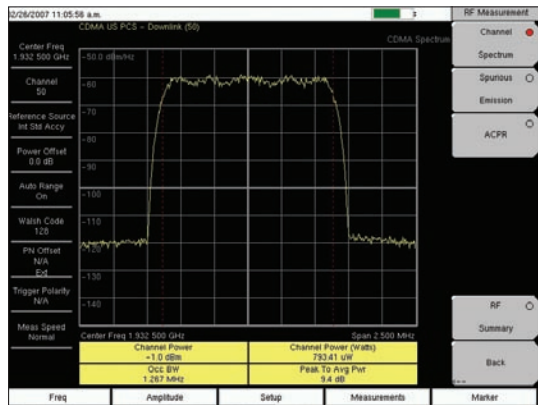
合否判定モード

マスタソフトウェアツールのカスタム機能を利用して GSM/GPRS/EDGE 合否テストの条件を作成し基地局マスタにダウンロードして使用することができます。測定結果は数値と合格・不合格の判定を表示形式で示すことが可能です。

CDMA/EV-DO の評価が基地局と接続するか、 あるいは空間電波で測定が可能。

1xRTT 用 RF 測定機能 (オプション 42)

RF 測定機能は、送信された信号のパワー、スペクトラム形状、隣接チャンネルパワーおよびスプリアスエミッションを測定するのに用いられます。以下に示す測定項目は、CDMA 基地局の RF 特性を評価するのに役立ちます。

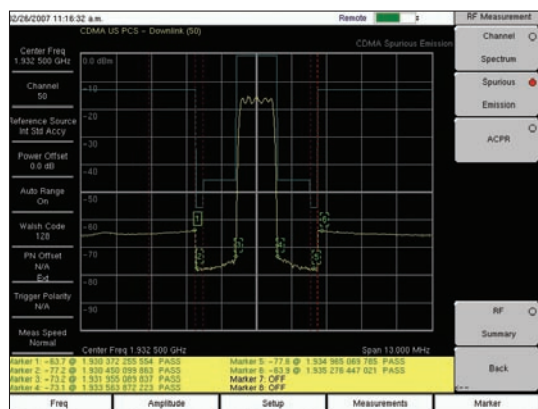


CDMA チャンネルスペクトラム測定表示

チャンネルスペクトラム: チャンネルパワー、占有帯域幅と Peak to Average パワーの数値に加えて指定されたチャンネルのスペクトラムを表示します。

隣接チャンネル電力比 (ACPR): 隣接チャンネル電力比 (ACPR) 測定は、メインチャンネルと 2 つの隣接したチャンネルのチャンネルパワーを棒グラフと数値で表示します。ユーザは、メインチャンネルを最大 5 つまで設定することができます。

スプリアスエミッションマスク: この測定は、特定のオフセット (信号標準に基づく) で、入力信号のスペクトラムを示します。マーカは、これらのオフセットでパワーを測定し、信号標準によってセットされる範囲で PASS または FAIL を決定するために、自動的に調整されます。青いラインで示すマスクは、スペクトラム上で視覚的に Pass/Fail 状況について認識するため計算され表示されます。



CDMA スプリアスエミッション測定表示

CDMA 基地局の状態を復調して評価できます

1xRTT 用復調機能 (オプション 43)

復調機能による測定では、コードドメインパワーをグラフまたは表形式で示します。以下に示す測定項目は、CDMA 基地局の変調品質を評価するのに役立ちます。

CDP: コードドメインパワー測定は、復調されたコード (ウォルシュコードが 128 にセットされるならば、ビット反転コードとして) のパワーを示します。Rho (波形品質)、周波数エラー、平均ノイズフロアと Tau (パイロット時間許容値) は、計算により示される数値です。コードは 16、32 または、64 のズームで確認することもできます。マーカは、コードパワーとコードタイプを分析するときに利用できます。

CDP 一覧表: 測定結果の表示は、実行中のすべてのカラーコード化されたコードを表形式で示します。

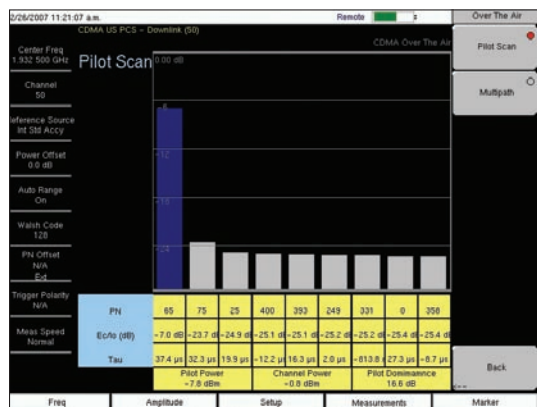


CDMA コードドメインパワー測定表示

CDMA 基地局の状態を復調して評価できます

1xRTT 用空間電波測定機能 [OTA] (オプション 33)

基地局が破滅的な状態に陥る前に、基地局の品質問題を確認するため費用効果が高い測定方法を提供します。従来、基地局の状態を試験するために、セクターまたはサイトを停止しなければならませんでした。今日では、車に座った状態でこれらの測定をすることができます。GPS アンテナは、空間電波による正確な測定のため、GPS によるタイミングを照合するのに用いられます。



CDMA 空間電波測定表示

パイロットスキャン: 最大 9 個のパイロットを棒グラフとパイロット番号で示します。測定結果は、それぞれのパイロット番号、Ec/Io、Tau を示します。さらに、パイロットパワー、チャンネルパワー、Pilot Dominance も表示します。

マルチパス: 最もパワーの強い 6 個のパスを示します。それぞれのパスで、棒グラフの下には、Ec/Io と Tau を示します。また、チャンネルパワーとマルチパスパワーも示されます。

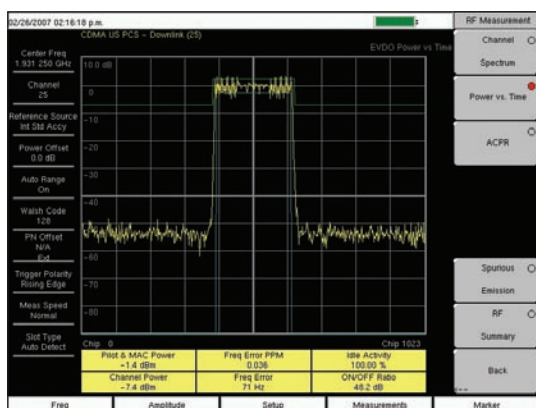
1xEVDO ネットワーク性能を最適化

1xEVDO

CDMA 技術の第三世代の発展により、1xEV-DO は最大 2.4 Mbps のデータレート、システム容量の向上、コスト削減を提供し、無線ブロードバンドを実現します。CDMA2000 1xEV-DO (EVDO) システムは、cdmaOne および CDMA2000 システムと下位互換であり、スペクトラム的に同一です。

1xEVDO RF 測定 (オプション 62)

本オプションは、送信信号パワー、信号波形、隣接チャンネルパワー、およびスプリアス放射の測定に使用されます。技術者が EVDO 基地局の RF 特性を評価する際、以下の測定が役立ちます。



EVDO パワー対時間測定表示

チャンネルスペクトラム

チャンネルスペクトラム測定では、チャンネルパワー、占有周波数帯域幅、ピーク対平均比の数値に加え、特定チャンネルのスペクトラムが表示されます。

パワー対時間

本測定は、EVDO ハーフスロットを時間領域表示します。基地局に接続しているユーザ数の目安となる、待機状態の割合を測定するのに役立ちます。

ACPR

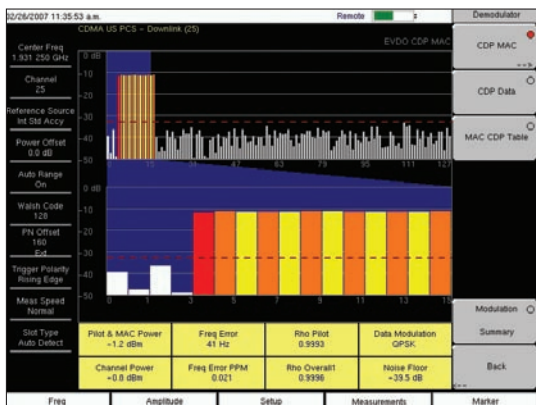
ACPR 測定では、メインチャンネルと、2つの隣接チャンネルのパワーを棒グラフの両側に表示します。最大 5つのメインチャンネルを設定できます。

スプリアス放射

本測定では、信号標準に基づいて特定のオフセットにおける入力信号のスペクトラムが表示されます。これらのオフセットで入力パワーを測定し、信号標準により設定された限界値に応じて合否を判定するように、マーカが自動的に調整されます。また、合否条件を視覚的にチェックするため、ブルーマスクが計算され、スペクトラム上に表示されます。

1xEV-DO 用復調機能 (オプション 63)

復調機能による測定では、コードメインパワーをグラフまたは表形式で示します。以下に示す測定項目は、EV-DO 基地局の変調品質を評価するのに役立ちます。



EV-DO CDP MAC 測定表示

CDP MAC: この測定値は、MAC チャンネルでそれぞれに復調されたコードのパワーを表示します。パイロットと MAC パワー、Rho (波形品質)、周波数エラーと平均ノイズフロアを計算により数値表示します。コードのズームも 16、32 または、64 のコードで実施できます。マーカは、コードパワーとコードタイプを分析するときに利用できます。

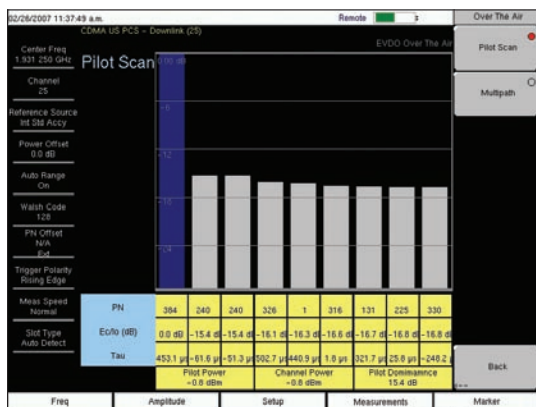
CDP データ: この測定は、16 個の I データと 16 個の Q サブチャネルデータのパワーを個々に表示します。

MAC CDP 一覧表: この測定は、すべてのアクティブコード化された MAC チャンネルをカラーで表形式で示します。

基地局のパフォーマンスを確認する費用効果が高い方法

1xEV-DO 用空間電波測定機能 [OTA] (オプション 34)

基地局が破滅的な状態に陥る前に、基地局の品質問題を確認するため費用効果が高い測定方法を提供します。従来、基地局の状態を試験するために、セクターまたはサイトを停止しなければならなかった。今日では、車に座った状態でこれらの測定をすることができます。GPS アンテナは、空間電波による正確な測定のため、GPS によるタイミングを照合するのに用いられます。



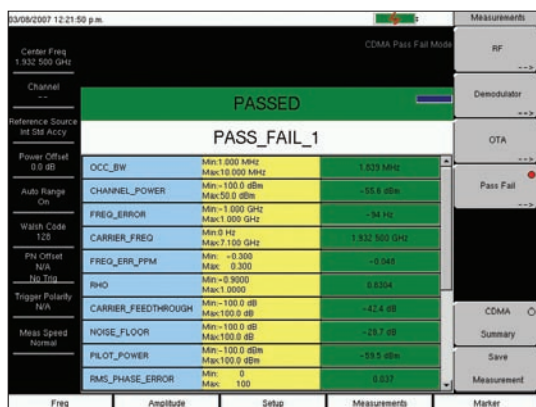
EV-DO 空間電波測定表示

パイロットスキャン: 最大 9 個のパイロットを棒グラフとパイロット番号で示します。測定結果は、それぞれのパイロット番号、Ec/Io、Tau を示します。さらに、パイロットパワー、チャンネルパワー、Pilot Dominance も表示します。

マルチパス: 最もパワーの強い 6 個のパスを示します。それぞれのパスで、棒グラフの下には、Ec/Io と Tau を示します。また、チャンネルパワーとマルチパスパワーも示されます。

Pass/Fail モード

MS272xB シリーズと MT8222A は、CDMA と EV-DO のためにオートメーション化した Pass/Fail テストを実行することができます。試験結果は、最小 / 最大のしきい値と実際の測定結果を明確に PASS または FAIL で確認できるテーブルフォーマットで示されます。マスタソフトウェアツールを使用して、カスタムメイドしたテスト内容を簡単に作成でき、測定器にダウンロードすることができます。

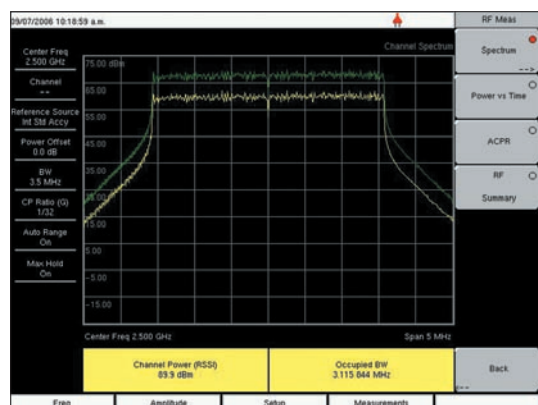


EV-DO Pass/Fail 測定表示

シンプルになった WiMAX の測定

WiMAX (固定) 802.16-2004 規格とは、広帯域無線アクセスシステム用無線インタフェース規格を指します。これは通信用無線バックホール、中小企業用 E1/T1 交換、家庭でのブロードバンドインターネット用家庭用無線ケーブル/DSL などの、無線メトロポリタンエリアネットワークの多数のサービスを可能にします。また、WiMAX は基地局と加入者間に直接の見通し線が接続されていなくても、固定、ノーマディック、ポータブル、およびモバイル無線ブロードバンド接続を提供します。

本器には、WiMAX (固定) 用 RF 測定機能と復調機能という 2 種類の WiMAX 測定オプションを用意しています。RF 測定と復調機能測定を正確に実施するため、技術者や RF エンジニアは本器を任意の WiMAX (固定) 基地局に接続できます。



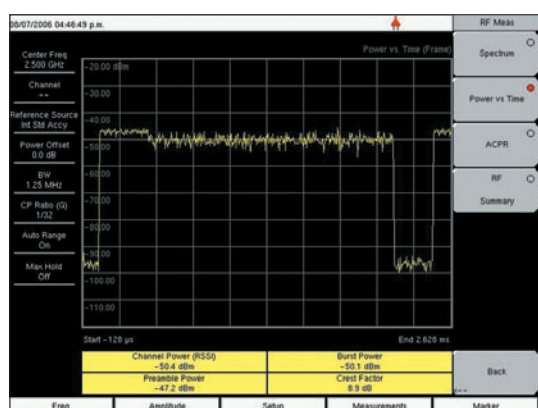
RF スペクトラム画面では、チャンネルパワーや占有帯域幅などの主要パラメータに沿って信号スペクトルが表示されます。

WiMAX (固定) RF 測定機能 (オプション 46)

RF 測定は、選択した BTS 送信機の送信信号強度と信号波形を測定するために使用します。技術者の使いやすさを考慮し、RF 測定機能には、チャンネルスペクトラム画面、パワー対時間画面、ACPR 画面、および RF 測定結果一覧画面が用意されています。

スペクトラム

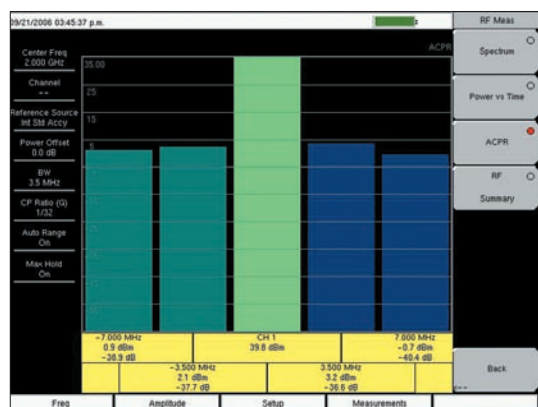
スペクトラム画面で、技術者は選択した信号のチャンネルパワー (dBm 単位) と占有帯域幅を観察することができます。



パワー対時間画面では信号のバーストパワーとプリアンブルパワーが表示されます。

パワー対時間

パワー対時間画面は WiMAX (固定) の OFDM 信号のタイムドメインビューを表示します。プリアンブルパワーは常にデータパワーより 3 dB 高くなります。チャンネルパワー、プリアンブルパワー、データバーストのバーストパワー (dBm 単位)、および波高因子が数値で表示されます。



ACPR 画面ではメインチャンネルと 2 つの隣接チャンネルのパワーレベルが表示されます。

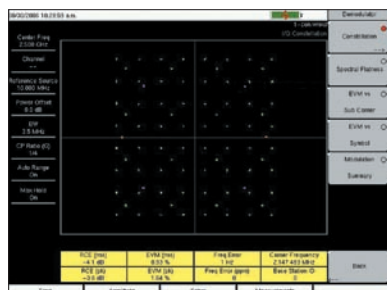
ACPR

ACPR はメインチャンネルの総送信電力に対する隣接チャンネルの漏洩電力量の割合です。技術者は簡単にメインチャンネルパワーの測定値とその両側の 2 つの隣接チャンネルのパワーレベルを調べることができます。

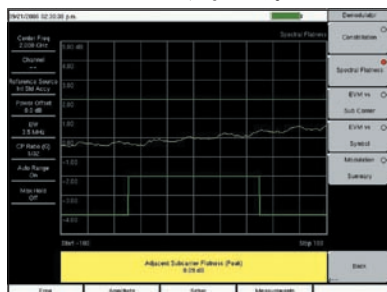
WiMAX (固定) 信号の復調を簡単に

WiMAX (固定) 復調機能 (オプション 47)

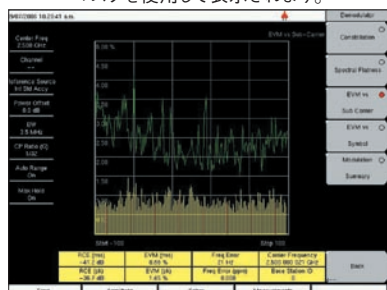
オプション 47 により、WiMAX (固定) OFDM 信号を復調し、詳細な測定結果を表示します。コンスタレーション、スペクトラム平坦性、EVM 対サブキャリア、EVM 対シンボルを使用して、送信機の変調性能を評価することができます。



オプション 47 は、復調器信号のコンスタレーションを表示します。



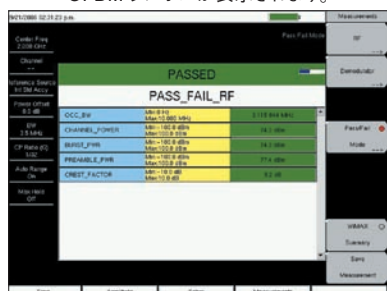
スペクトラム平坦性は、802.16-2004 指定のマスクを使用して表示されます。



EVM 対サブキャリアでは、パイロットおよびデータサブキャリアが表示されます。



EVM 対シンボルでは、EVM (rms) 値対 OFDM シンボルが表示されます。



マスタソフトウェアツールを使用して、カスタム WiMAX (固定) 合否試験手順を作成し、ダウンロードできます。

コンスタレーション

コンスタレーションビューは復調したデータシンボルのコンスタレーションを 1 フレームで表示します。データバーストは、BPSK、QPSK、16QAM または 64QAM 変調が可能です。各変調方式は色分けして表示されているため、容易に特定することができます。また、画面には RCE (rms) (dB)、RCE (pk) (dB)、EVM (rms) (%), EVM (pk) (%), 周波数エラー (Hz)、周波数エラー (ppm)、搬送周波数 (Hz)、および基地局 ID が表示されます。

スペクトラム平坦性

スペクトラム平坦性ビューはチャンネル推定実行前にプリアンプルから収集したデータを表示します。すべてのキャリアに対し、平均からのスペクトラム平坦性の偏差が dB で表示されます。802.16-2004 標準に準拠するマスクは、測定値によって緑または赤のラインとして表示されます。隣接サブキャリア間のパワーの絶対デルタ (dB) も表示されます。

EVM 対サブキャリア

EVM 対サブキャリア画面は EVM (rms) 値対 OFDM サブキャリアを表示します。パイロットおよびデータサブキャリアは色分けして表示されます。

EVM 対シンボル

EVM 対シンボル画面は EVM (rms) 値対 OFDM シンボルを表示します。

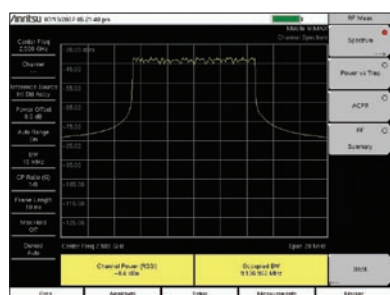
合否判定モード

基地局性能の試験のため、最小 / 最大限まで試験手順を作成する機能を持ち、これらの試験を読み込むことによって、測定を迅速かつ簡単に行うことができます。試験の後、最小値 / 最大値のしきい値と実際の測定結果を含む試験結果が表形式で表示され、合否が明確に識別できます。さらに、マスタソフトウェアツールを使用することで、簡単にカスタム検査条件を作成して本体にアップロードすることができます。

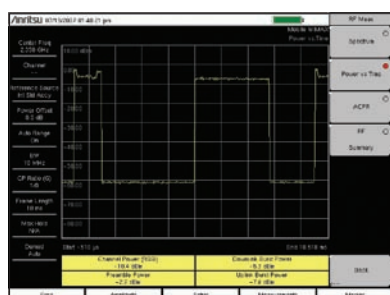
モバイル WiMAX 測定を可能に

モバイル WiMAX 802.16-2005 標準は、ブロードバンド無線アクセスシステムのためのエアインタフェース規格です。この標準により、通信用無線バックホール、中小企業用 E1/T1 交換、室内・移動中の広帯域インターネット用無線ケーブル/DSL、ビデオオンデマンドおよびボイスオーバーアイピー (VOIP) サービスなど、無線高速ネットワークでの複数のサービスが可能になります。また、WiMAX は、基地局と加入者との間に直接的な見通し接続性を必要とせず、ノマディック、ポータブル、およびモバイルな無線ブロードバンド接続性を提供します。

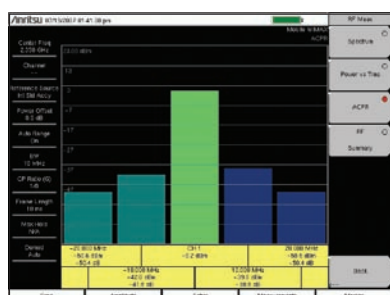
モバイル WiMAX は、モバイル WiMAX RF 測定、モバイル WiMAX 復調機能測定、およびモバイル WiMAX 空間電波測定の 3 つの測定オプションを提供します。技術者や RF エンジニアは、本器を任意のモバイル WiMAX 基地局に接続して、正確な RF 測定および復調機能を利用して測定が行えます。



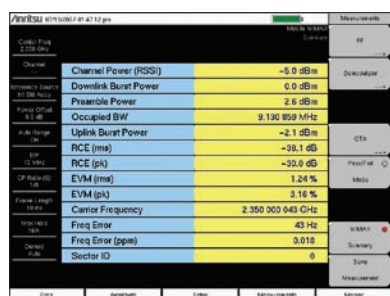
RF スペクトラム画面では、チャンネルパワーや占有周波数帯域幅などの主要パラメータと共に信号スペクトラムが表示されます。



パワー対時間画面では、信号のバーストパワーとプリアンブルパワーが表示されます。



ACPR 画面では、メインチャンネルと 2 つの隣接チャンネルの電力レベルが表示されます。



WiMAX 測定結果一覧画面には、モバイル WiMAX 信号のすべての主要な測定パラメータが表示されます。モバイル WiMAX RF 測定結果一覧画面、モバイル WiMAX 復調機能測定結果一覧画面、および RF 測定 & 復調機能測定結果一覧画面の 3 つの画面があります。

モバイル WiMAX RF 測定機能 (オプション 66)

本オプションは、選択した BTS 送信機の送信信号強度と信号波形を測定するために使用されます。

技術者の使いやすさを考慮し、チャンネルスペクトラム、パワー対時間、ACPR および RF 測定結果一覧画面が用意されています。

スペクトラム

スペクトラム画面では、選択した信号のチャンネルパワー (dBm 単位) と占有周波数帯域幅を表示して調べることができます。

パワー対時間

パワー対時間画面は、モバイル WiMAX OFDM 信号を 5 ms または 10 ms フレームで時間領域表示します。モバイル WiMAX 信号のさまざまなパワー対時間成分は、dBm でのチャンネルパワー、プリアンブルパワー、ダウンリンクバーストパワーおよびアップリンクバーストパワーとして表示されます。

ACPR

ACPR は、メインチャンネルの合計送信出力に対する、隣接チャンネルの漏洩電力の割合です。メインチャンネルパワーおよび両側の 2 隣接チャンネルの電力レベルの測定結果を簡単に検査することができます。

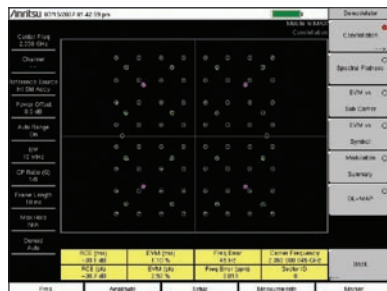
WiMAX 測定結果一覧画面

測定結果一覧画面では、主要な測定パラメータをすばやく確認することができます。WiMAX RF 測定結果一覧画面では、チャンネルパワー、プリアンブルパワー、DL バーストパワーと UL バーストパワー、占有周波数帯域幅を表示されます。WiMAX 復調機能測定結果一覧画面は、RCE (相対コンスタレーションエラー) の rms とピーク、EVM (エラーベクトル振幅) の rms とピーク、搬送周波数、周波数エラーの Hz と ppm、およびセクタ ID を表示します。WiMAX 測定結果一覧画面は、RF および復調機能測定の結果をまとめて表示します。

モバイル WiMAX 信号の復調を簡単に

モバイル WiMAX 復調機能 (オプション 67)

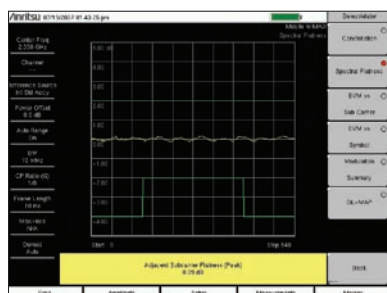
オプション 67 により、本器はモバイル WiMAX OFDMA 信号を復調し、詳細な測定を表示します。コンスタレーション、スペクトラムフラットネス、EVM 対サブキャリア、EVM 対シンボルを使用して、送信機の変調性能を評価することができます。また、復調方法は DL MAP を自動復調の他、FCH (フレーム・コントロールヘッダ) のみの指定も可能です。



コンスタレーション画面では、QPSK (紫)、16QAM (緑)、64QAM (黄) の色コードを使用して復調信号の各変調形式が表示されます。

コンスタレーション

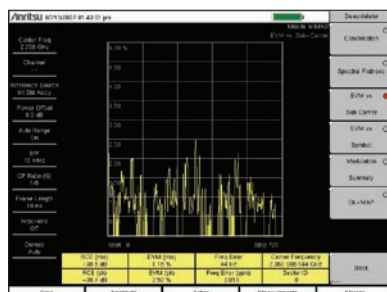
コンスタレーションビューは、復調したデータシンボルのコンスタレーションを 1 フレームで表示します。データバーストは、QPSK、16 QAM または 64 QAM 変調が可能です。各変調形式は色分けして表示されているため、容易に特定することができます。また、画面には RCE (rms) (dB)、RCE (pk) (dB)、EVM (rms) (%), EVM (pk) (%), 周波数エラー (Hz)、周波数エラー (ppm)、搬送周波数 (Hz)、およびセクタ ID が表示されます。



スペクトラム平坦性は、合否分析に 802.16-2005 指定のマスクを使用します。

スペクトラムフラットネス

スペクトラムフラットネスビューはチャンネル推定実行前にプリアンプルから収集したデータを表示します。すべてのキャリアに対し、平均からのスペクトラムフラットネスの偏差が dB で表示されます。802.16-2005 標準に準拠するマスクは緑のラインとして表示され、測定値がマスクを超えるとマスクが赤に変化します。隣接サブキャリア間のパワーの絶対デルタ (dB) も表示されます。

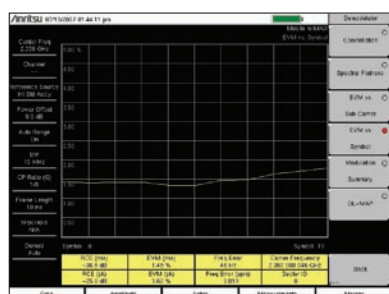


EVM 対サブキャリアでは、個別のサブキャリアの EVM が表示されます。

EVM 対サブキャリア

EVM 対サブキャリアでは、EVM (rms) 値対 OFDMA サブキャリアが表示されます。サブキャリアの数は、信号の帯域幅により変化します。

モバイル WiMAX 信号の復調を簡単に



EVM 対シンボル画面では、OFDMA シンボルの EVM 値が表示されます。

EVM 対シンボル

EVM 対シンボル画面では、EVM(rms) 対 OFDMA シンボルが表示されます。表示される値は、すべてのサブキャリアの合成です。



DL MAP 画面では、デジジョンツリー形式で DL MAP ゾーン情報が表示されます。

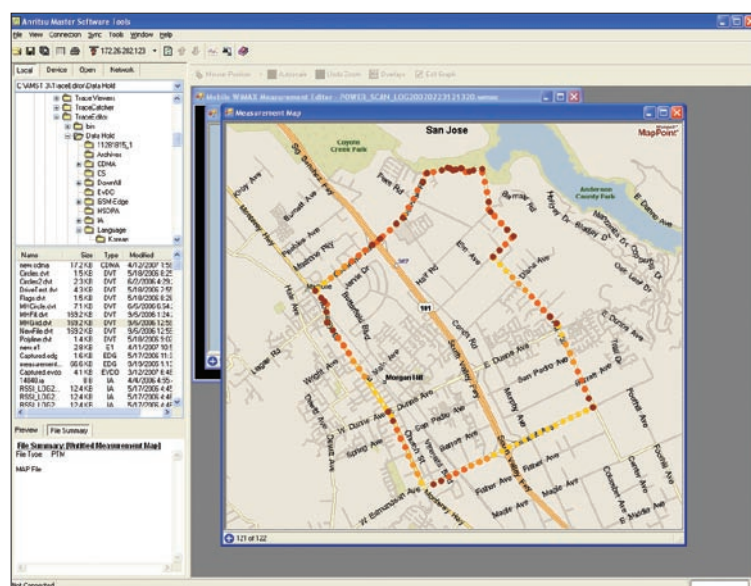
DL MAP

本器は、モバイル WiMAX キャリアからの DL MAP 情報を自動的にデコードできるため、復調信号の試験を簡単に行うことができます。DL MAP 画面では、デコードした DL MAP ゾーン情報と、ゾーンの個別のバーストに関連したすべてのデータが表示されます。本器を手動復調モードに設定すると、指定の XML ファイルからの DL MAP パラメータが表示されます。

モバイル WiMAX 空間電波測定を実行

モバイル WiMAX 空間電波測定機能 [OTA] (オプション 37)

オプション 37 は、フィールドでの DL のエリア最適化試験や障害切り分けを行うための 2 つの機能を備えています。定点の試験、またはドライブテストに有効です。GPS (オプション 031) と連動することで Mapinfo や Google Earth などの地図ソフトウェアにエクスポートできます。



チャンネルパワー監視データは、マップ上にプロット可能です。

チャンネルパワーモニタ

チャンネルパワーモニタビューは、連続的または特定の時間、モバイル WiMAX DL チャンネルパワーを取り込みます。ユーザは、測定値を取り込む時間間隔を選択でき、データを自動的に保存するように本器を設定できます。オプションの GPS 受信機がオンにすると、取り込んだデータには、各測定値につき緯度 / 経度および時間情報がタグとして付けられます。

プリアンブルスキャナ

プリアンブルスキャナは、複数の基地局からの DL が受信できる環境下において、基地局を識別する際に有効です。受信した DL をデコードし、プリアンブルインデックスした後、プリアンブルパワーの高い順に棒グラフで表示します。

ソフトウェアツールによる追加機能



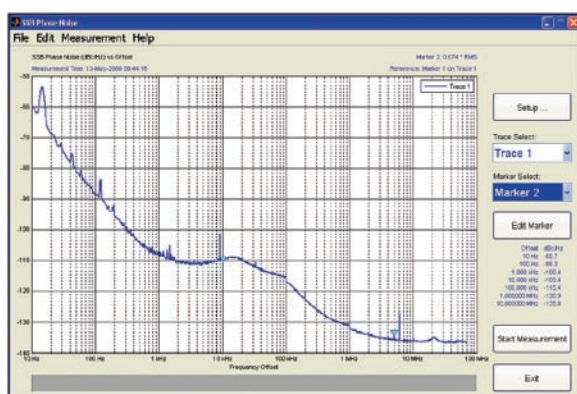
MS2721B は、機能を追加するためのいくつかの外部 PC 用ソフトウェア (対応 OS: Windows 2000/XP/Vista/7) がラインナップされています。ソフトウェアのバージョン情報につきましては最寄の営業所へお問い合わせください。

マスタソフトウェアツール (標準付属)

マスタソフトウェアツールは包括的なデータの管理、解析を行うためのツールです。シンプルで使いやすいインタフェースでデータの管理、解析、印刷、レポート作成、および機器のファームウェア更新をサポートします。

マスタソフトウェアツールの特長

データトレースを PC に保存し、累積的な性能の分析やモニタリングを効率化	測定データと設定条件を PC に吸い上げ、管理、印刷、保存することが可能
測定条件の設定、測定データ、JPEG ファイルを無制限に保存 (PC メモリ容量に依存)	新たな信号標準、合否判定モードのリスト、アンテナファクタの作成をサポート
プロットしたデータのファイル形式の変更	計算ソフトウェアで使用するためのテキストファイル (CSV 形式)、グラフィックファイル (JPG 形式) に変更可能
複数データの重ね書き表示、リミットラインとマーカの追加または編集が可能	マーカの打ち忘れやマーカテーブルによる一覧表示をサポート
USB 2.0 (フルスピード)、イーサネット LAN、またはイーサネット (直接接続) を使用した PC 接続が可能	データの転送は USB ケーブル、USB メモリ (最大 4 GB)、CF (最大 4 GB)、イーサネットから選択可能
アンリツ Web サイトから最新のファームウェアに更新	www.us.anritsu.com にアクセスして、簡単に最新バージョンへのアップグレードが可能



位相雑音測定ソフトウェア (オプション: 2300-517)

位相雑音とジッタは、ワイヤレスブロードバンド送・受信機のローカルオシレータにとって重要なパラメータです。このソフトウェアは外部 PC にインストールしたのち、イーサネット・インタフェースを介して機器を制御し、位相雑音特性 (SSB 位相雑音 vs. 周波数オフセット) を自動測定します。マーカ機能では Seconds、Degrees、Hz による表示を提供します。低価格でありながら優れた SSB 位相雑音性能 (-105 dBc/Hz 1kHz Offset の代表値) をもつ MS271B と組み合わせることにより、オシレータの性能を効率的に評価することができます。詳細につきましては Application Note: No.11410-00461 をご参照ください。

スペクトラムアナライザ・データキャプチャ

スペクトラムアナライザ・データキャプチャ (SPA Cap) は長時間の電波、妨害波監視に最適なソフトウェアです。詳細につきましては最寄の営業所へお問い合わせください。

コネクタパネル



MS2721B コネクタパネル

オプション比較表

GSM/GPRS/EDGE オプション比較表

GSM/GPRS/EDGE 測定	GSM/GPRS/EDGE 用 RF 測定機能 オプション 40	GSM/GPRS/EDGE 用復調機能 オプション 41
チャンネルスペクトラム	✓	
マルチチャンネルスペクトラム	✓	
チャンネルパワー	✓	
バーストパワー	✓	
周波数エラー	✓	
占有帯域幅	✓	
トレーニングシーケンスコード	✓	✓
パワー vs 時間	✓	
IQ ベクトル表示		✓
位相エラー RMS		✓
位相エラーピーク		✓
EVM (RMS)		✓
EVM (ピーク)		✓
原点オフセット		✓
C/I		✓
変調タイプ	✓	✓
振幅エラー		✓
合否判定	✓	

W-CDMA/HSPA+ オプション比較表

W-CDMA/HSPA+ 測定	W-CDMA/HSPA+ 用 RF 測定機能オプション 44	W-CDMA 用復調機能 オプション 45	W-CDMA/HSPA+ 用 復調機能 オプション 65	W-CDMA/HSPA+ 用空間電波 測定機能 (OTA) オプション 35
バンドスペクトラム	✓			
チャンネルスペクトラム	✓			
キャリア周波数	✓	✓	✓	✓
周波数エラー	✓	✓	✓	
チャンネルパワー	✓	✓	✓	✓
占有帯域幅	✓			
ピークパワーと平均パワー比	✓			
ノイズフロア	✓			✓
隣接チャンネル漏洩電力比	✓			
スペクトラムエミッションマスク	✓			
P-CPICH 絶対パワー		✓	✓	
EVM		✓	✓	
シンボル EVM		✓	✓	
キャリアフィードスルー		✓	✓	
ピーク CD エラー		✓	✓	
CPICH		✓	✓	✓
P-CCPCH パワー		✓	✓	
S-CCPCH パワー		✓	✓	
PICH		✓	✓	
P-SCH パワー		✓	✓	
S-SCH パワー		✓	✓	
W-CDMA、HSPA+ 色分けコード			✓	
コードパワー vs 時間表示			✓	
OVSF コードコンスタレーション表示			✓	
合否判定	✓	✓	✓	
6 局のスクランブルコード表示				✓
Ec/Io				✓
Ec				✓
パイロットドミナンス				✓

規格

			MS2721B
周波数	周波数範囲		9 kHz ~ 7.1 GHz
	プリアンプ		100 kHz ~ 7.1 GHz
	分解能		1Hz
	周波数基準	エージング	±1 ppm/10 年
		確度	±0.3 ppm (25°C± 25°C) *エージング
	周波数スパン		10 Hz ~ 7.1 GHz およびゼロスパン
	スパン確度		周波数基準の確度と同様
	掃引時間		10 μ s ~ 600 s (ゼロスパン)、ゼロスパン以外は、自動で掃引時間を最適化
	掃引時間確度		±2% (ゼロスパン)
	掃引トリガ		フリーラン、シングル、ビデオ、外部
	分解能帯域幅 (-3 dB 幅)		1 Hz ~ 3 MHz (1-3 シーケンス) ± 10%、10 MHz 復調帯域幅、200 Hz、9 kHz、120 kHz QP 検波モード選択時
	ビデオ帯域幅 (-3 dB 幅)		1 Hz ~ 3 MHz (1-3 シーケンス)、200 Hz、9 kHz、120 kHz、QP 検波モード選択時
	SSB 位相雑音 (最大)		-100 dBc/Hz 10、20、30 kHz オフセット -102 dBc/Hz 100 kHz オフセット
振幅	測定範囲		表示平均雑音レベル ~ +30 dBm
	表示範囲		1 ~ 15 dB/div (1 dB ステップ、10 目盛表示)
	周波数基準	ログ目盛モード	dBm、dBV、dBmV、dB μ V
		リニア目盛モード	nV、 μ V、mV、V、kV、nW、 μ W、mW、W、kW
	減衰器範囲		0 ~ 65 dB (分解能 5 dB)
	絶対振幅確度 入力パワー : $\geq$ -50 dBm		< ATT : $\leq$ 35 dB > ±1.5 dB (9 kHz ~ $\leq$ 10 MHz) ±1.25 dB (> 10 MHz ~ 4 GHz) ±1.75 dB (> 4 GHz ~ 7.1 GHz) < ATT : 40 ~ 55 dB > ±1.5 dB (9 kHz ~ $\leq$ 10 MHz) ±1.75 dB (> 10 MHz ~ 4 GHz) ±1.75 dB (> 4 GHz ~ 6.5 GHz) ±2 dB (> 6.5 GHz ~ 7.1 GHz) < ATT : 60 ~ 65 dB > ±1.5 dB (9 kHz ~ $\leq$ 10 MHz) ±1.75 dB (> 10 MHz ~ 6.5 GHz) ±3 dB (> 6.5 GHz ~ 7.1 GHz) < プリアンプ ON ATT : 0 ~ 10 dB > ±1.5 dB (100 kHz ~ 4 GHz) ±1.75 dB (> 4 GHz ~ 7.1 GHz)
	2 次高調波歪み ATT 0 dB 入力パワー: -30 dBm		-50 dBc (0.05 ~ 1.4 GHz) -70 dBc (> 1.4 ~ 2 GHz) -80 dBc (> 2 GHz)
	3 次インターセプト (TOI) (プリアンプ OFF)		7 dBm (600 MHz) 9 dBm (3.5 GHz) > 8 dBm (代表値) (50 MHz ~ 300 MHz) > 10 dBm (代表値) (> 300 MHz ~ 2.2 GHz) > 15 dBm (代表値) (> 2.2 ~ 2.8 GHz) > 10 dBm (代表値) (> 2.8 ~ 4.0 GHz) > 13 dBm (代表値) (> 4.0 ~ 7.1 GHz)

規格

振 幅			MS2721B		
	ダイナミックレンジ 2/3 (TOI - 表示平均雑音 レベル) (RBW : 1 Hz)		95 dB (600 MHz) 96 dB (3.5 GHz)		
	表示平均 雑音レベル (RBW : 1 Hz)		<プリアンプ ON >		
			周波数	代表値 dBm	最大値 dBm
			10 MHz ~ 1 GHz	-163	-161
			> 1 ~ 2.2 GHz	-160	-159
		> 2.2 ~ 2.8 GHz	-156	-153	
		> 2.8 ~ 4.0 GHz	-160	-159	
		> 4.0 ~ 7.1 GHz	-158	-154	
		<プリアンプ OFF >			
		周波数	代表値 dBm	最大値 dBm	
		10 MHz ~ 1G Hz	-140	-137	
		> 1 ~ 2.2 GHz	-136	-133	
		> 2.2 ~ 2.8 GHz	-130	-126	
		> 2.8 ~ 4.0 GHz	-139	-136	
		> 4.0 ~ 7.1 GHz	-131	-127	
		試験条件 : ATT : 0 dB、RMS 検波リファレンスレベル=プリアンプ OFF のとき -20 dBm、プリアンプ ON のとき -50 dBm 注 : 不連続に発生するスプリアス信号は残留スプリアス規格の対象であるため、表示平均雑音レベルの測定には 含まれていません。			
	雑音指数		(ATT : 0 dB、23℃、プリアンプ ON) 11 dB (10 MHz ~ 1 GHz) 14 dB (> 1 ~ 2.2 GHz) 18 dB (> 2.2 ~ 2.8 GHz) 14 dB (> 2.8 ~ 4.0 GHz) 16 dB (> 4.0 ~ 7.1 GHz)		
	スプリアス応答		-60 dBc*、< -70 dBc (代表値) (入力レベル : -30 dBm、ATT : 0 dB、スパン< 1.7 GHz) * 例外 : 入力周波数が 3275 MHz の場合は、スプリアス応答は -50 dBc (MS2723B/MS2724B)		
	雑音指数	プリアンプ OFF	-90 dBm** 100 kHz ~< 3.2 GHz -84 dBm** 3.2 GHz ~< 7.1 GHz * * 例外事項 周波数 スプリアスレベル 250、300、350 MHz -85 dBm ~ 4010 MHz -80 dBm -90 dBm (代表値) ~ 5084 MHz -70 dBm -83 dBm (代表値) ~ 5894 MHz -75 dBm -87 dBm (代表値) ~ 7028 MHz -80 dBm -92 dBm (代表値)		
プリアンプ ON		-100 dBm			

規格

RF入力 VSWR (ATT ≥ 10 dB)	2.0 : 1、1.5 : 1 (代表値)
最大連続入力レベル	+30 dBm、ATT ≥ 10 dB
最大損傷入力レベル	> +43 dBm、± 50 VDC (ATT ≥ 10 dB) > +23 dBm、± 50 VDC (ATT < 10 dB)
ESD 耐性	> 10 kV (ATT ≥ 10 dB)
外部基準周波数	1、1.2288、1.544、2.048、2.4576、4.8、4.9152、5、9.8304、10、13、19.6608 MHz (−10 ~ +10 dBm)
ディスプレイ	高輝度カラー透過型 LCD フル SVGA 8.4 インチ
バッテリー動作時間	連続動作 2.5 時間以上
言語	日本語を含む 8 カ国語に対応。さらに、マスタソフトウェアツールを使用して 2 種類のカスタム言語を追加することが可能。
マーカモード	6 個のマーカと 9 種類のモード：ノーマル、デルタ、Marker to Peak、Marker to Center、Marker to Reference Level、次ピーク左、次ピーク右、オールマーカオフ、ノイズマーカ、周波数カウンタマーカ (1 Hz 分解能)、マーカのトラッキングまたは固定、マーカ 1 を全デルタの基準に設定。
リミットライン	各上限/下限リミットラインは、最大 40 個のセグメントで設定可能
掃引	フルスパン、ゼロスパン、スパンアップ、スパンダウン
検波方式	ピーク、ネガティブ、サンプル、RMS、QP 検波
メモリ	トレースおよび設定の保存は搭載するコンパクトフラッシュカードの容量により制限される。 256 MB のカードの場合、13000 個以上のスペクトラムアナライザのトレースと 10000 個以上の設定を保存
トレース	表示トレース：オーバーレイした 3 つのトレースを表示。トレース A は常にライブデータ。トレース B および C は保存データまたは演算処理したトレース。さらにトレース C はマックスホールドまたはミニマムホールドも表示可能。
インタフェース	スペクトラムアナライザの入力用 N 型メス RF コネクタ オプションのトラッキングジェネレータ用 N 型メス RF コネクタ オプションの GPS アンテナコネクタ用リバース BNC 型コネクタ 外部基準および外部トリガー用 BNC 型メスコネクタ PC へのデータ転送用 5 ピン Mini-B USB2.0 PSN50 高精度パワーメータおよび USB フラッシュドライブと併用する USB2.0 ホストコネクタ イーサネット 10/100Base T 用 RJ45 コネクタ 2.5 mm の 3 線式ヘッドセットコネクタ
寸法・質量	寸法：313 (W) × 211 (H) × 77 (D) mm 質量：3.1 kg 以下
環境	MIL-PRF-28800F クラス 2 動作温度範囲：−10℃ ~ 55℃、湿度 85% 以上 保存温度範囲：−51℃ ~ 71℃ 高度：4600 メートル、動作時および非動作時
安全性	クラス 1 携帯装置に関する EN61010-1 に準ずる
電磁適合性	CE マーキングに関する欧州共同体要求事項に適合

ディスプレイ

高解像度カラー LCD：SVGA、8.4 インチ

データポイント

551 (通常表示) または 661 ポイント (フルスクリーン)

対応言語

日本語を含む 8 カ国語 (英語、スペイン語、フランス語、ドイツ語、中国語、イタリア語および韓国語) が内蔵されています。ソフトウェアツールから、カスタマイズした言語をインストールすることもできます。

マーカモード

6 マーカ、7 モード：ノーマル、デルタ、マーカからピーク、マーカからセンタ、マーカから基準レベル、次のピーク左、次のピーク右、オールマーカオフ、周波数カウンタマーカ (1 Hz の分解能)

掃引

高解像度フルスパン、ゼロスパン、スパンアップ、スパンダウン

検波方式

ピーク、RMS、ネガティブ、サンプル、QP 検波

メモリ

トレースおよびセットアップの記憶容量は、搭載するコンパクトフラッシュカードの容量により制限されます。256 MB カードの場合、5000 個以上のトレースおよびセットアップを保存することができます。

サイズおよび質量

サイズ：313 mm (幅) × 211 mm (高さ) × 77 mm (奥行)
質量：< 3.1 kg

環境

MIL-PRF-28800F クラス 2
動作温度範囲：−10℃ ~ 55℃、湿度 85% 以下
保存温度範囲：−51℃ ~ 71℃
高度：4600 m、動作時および非動作時

安全性

クラス 1 携帯装置に関する EN61010-1 に準拠

電磁適合性

CE マーキングに関する欧州共同体要求事項に適合。

オプション規格

復調機能用ハードウェアアップグレード (オプション 9) オプション

復調機能オプション搭載時のメモリ追加

高精度パワーメータとの接続機能 (オプション 19) センサが別途必要

< PSN50 高精度パワーセンサ >

周波数範囲	50 MHz ~ 6 GHz
コネクタ	N (オス)、50 Ω
ダイナミックレンジ	-30 ~ 20 dBm
測定方式	RMS
測定不確実性	± 0.16 dB

< MA24106A USB パワーセンサ >

周波数範囲	50 MHz ~ 6 GHz
コネクタ	N (オス)、50 Ω
ダイナミックレンジ	-40 ~ 23 dBm
測定方式	RMS
測定不確実性	± 0.16 dB

< MA24105A 通過型高電力パワーセンサ >

周波数範囲	350 MHz ~ 4 GHz
コネクタ	N (メス)、50 Ω
ダイナミックレンジ	3 ~ 51.76 dBm
測定方式	RMS
測定不確実性	± 0.17 dB

< MA24108A マイクロ波 USB パワーセンサ >

周波数範囲	10 MHz ~ 8 GHz
コネクタ	N (オス)、50 Ω
ダイナミックレンジ	-40 ~ +20 dBm
測定方式	RMS、スロットパワー、バースト平均
測定不確実性	± 0.18 dB

< MA24118A マイクロ波 USB パワーセンサ >

周波数範囲	10 MHz ~ 18 GHz
コネクタ	N (オス)、50 Ω
ダイナミックレンジ	-40 ~ +20 dBm
測定方式	RMS、スロットパワー、バースト平均
測定不確実性	± 0.18 dB

< MA24126A マイクロ波 USB パワーセンサ >

周波数範囲	10 MHz ~ 26 GHz
コネクタ	K (オス)、50 Ω
ダイナミックレンジ	-40 ~ +20 dBm
測定方式	RMS、スロットパワー、バースト平均
測定不確実性	± 0.18 dB

※ センサの詳細な規格については、パワーセンサのカatalogおよびデータシートをご参照ください。

トラッキング・ジェネレータ (オプション 20) MS2721B のみ

周波数範囲	100 kHz ~ 7.1 GHz
周波数分解能	1 Hz
出力レベル	0 dBm ~ -40 dBm
ステップサイズ	0.1 dB
周波数精度	スペクトラムアナライザと同等
振幅精度 (25°C ± 10°C)	± 1.5 dB (最大) 450 kHz ~ 7.1 GHz、SWRの影響含まず
コネクタ	N 型 (メス)、50 Ω
損傷レベル	+23 dBm、+50 VDC、2 kV ESD

妨害波解析機能 (オプション 25)

信号強度	信号強度のアナログメータ表示と ビーブ音による確認
RSSI	最長 72 時間のデータ収集
スペクトログラム	最長 72 時間のデータ収集

チャンネルスキャナ機能 (オプション 27)

周波数精度	± 10 Hz + タイムベースエラー、 信頼性レベル 99%
測定範囲	+20 dBm ~ -110 dBm
チャンネルパワー	± 1.5 dB (100 kHz ~ ≤ 10 MHz) ± 1.25 dB (> 10 MHz ~ 4 GHz) ± 1.75 dB (> 4 GHz ~ 7.1 GHz)
隣接チャンネルパワー精度	± 0.75 dBc
チャンネル数	1 ~ 20

GPS 受信機能 (オプション 31) GPS アンテナ (2000-1410) 標準添付

GPS 位置情報	緯度、経度、高度を表示 緯度、経度、高度を測定データと共に保存
GPS アンテナ接続時の GPS 高精度モード	GPS オン時、衛星ロック後 3 分で ± 25ppb
GPS アンテナ非接続時の内部高精度モード	高精度 GPS ロック後 3 日間は ± 50 ppb 以上 (周囲温度 0°C ~ 50°C の場合) GPS オン後、3 分間以降にアンテナを 取り外し、24H 以内は、5 ppb (23°C ± 3°C) (代表値) コネクタリバーズ BNC 型コネクタ

CdmaOne、CDMA2000 1xEV-DO 用空間電波測定機能 (オプション 33) 1xEV-DO 用空間電波測定機能 (オプション 34)

最大 9 個のバイロット番号、Tau、Ec/Io 表示と最大バイロットを基準にした 6 個のマ
ルチパス表示

W-CDMA/HSPA+ 空間電波測定機能 (オプション 35) オプション 45/65 が別途必要

分解能	0.1 dB
-----	--------

GSM/GPRS/EDGE RF 測定機能 (オプション 40) MS2721B のみ

占有帯域幅	単一チャンネルで送信されるパワーの 99%が存在する帯域幅
バーストパワー	± 1 dB (代表値) (-50 dBm ~ +20 dBm) (± 50 dB 最大値)
周波数エラー	± 10 Hz + タイムベースエラー、 信頼性レベル 99%

GSM/GPRS/EDGE 復調機能 (オプション 41) オプション 9 が別途必要、MS2721B のみ

GSMK 変調品質 (RMS 位相) 測定精度	± 1 dB
残留エラー (GSMK)	1 度
8PSK 変調品質 (EVM) 測定精度	± 1.5%
残留エラー (8PSK)	2.5%

CdmaOne、CDMA2000 1xEV-DO 用 RF 測定機能 (オプション 42) 1xEV-DO 用 RF 測定機能 (オプション 62)

チャンネルパワー精度	± 1.5 dB、± 1 dB (代表値) RF 入力 -50 dBm ~ +20 dBm
------------	---

W-CDMA/HSPA+ RF 測定機能 (オプション 44)

周波数範囲	824 ~ 894 MHz、1710 ~ 2170 MHz、 2300 ~ 2700 MHz
RF チャンネルパワー (温度範囲 15°C ~ 35°C)	± 1.25 dB、± 0.7 dB (代表値)
占有帯域幅精度	± 100 kHz
隣接チャンネル漏洩電力比 (ACLR) (824 ~ 894 MHz、1710 ~ 2170 MHz)	-54 dB (代表値)、5 MHz オフセット -59 dB (代表値)、10 MHz オフセット
隣接チャンネル漏洩電力比 (ACLR) (2300 ~ 2700 MHz)	-54 dB (代表値)、5 MHz オフセット -57 dB (代表値)、10 MHz オフセット
ACLR 精度 (単一チャンネル動作) (824 ~ 894 MHz、1710 ~ 2170 MHz)	± 0.8 dB、5 MHz オフセット、 ACLR ≥ -45 dB
(2300 ~ 2700 MHz)	± 0.8 dB、10 MHz オフセット、 ACLR ≥ -50 dB
周波数エラー	± 1.0 dB、5 MHz オフセット、 ACLR ≥ -45 dB ± 1.0 dB、10 MHz オフセット、 ACLR ≥ -50 dB 時 ± 10 Hz + タイムベースエラー、 信頼性レベル 99%

CdmaOne、CDMA2000 1xEV-DO 用復調機能 (オプション 43)

残留 Rho	> 0.99、> 0.995 (代表値) RF 入力 -50 dBm ~ +20 dBm
Rho 精度	± 0.01 RF 入力 -50 dBm ~ +20 dBm
周波数エラー	± 20Hz + タイムベースエラー、99% の信頼性レベル
PN オフセット	1 × 64 チップ以内
バイロットパワー精度	± 1 dB (代表値) チャンネルパワーと比較して
Tau	± 1 μs、± 0.5 μs (代表値)

W-CDMA 復調および W-CDMA/HSPA+ 復調機能 (オプション 45 および 65) オプション 9 が別途必要

EVM 精度 (824 ~ 894 MHz、1710 ~ 2170 MHz)	± 2.5% (3GPP テストモデル 4)、 6% ≤ EVM ≤ 25% 時 ± 2.5% (3GPP テストモデル 5)、 6% ≤ EVM ≤ 20% 時
EVM 精度 (2300 MHz ~ 2700 MHz)	± 2.5%、6% ≤ EVM ≤ 20% 時
残留 EVM	± 2.5% (代表値)
コードドメインパワー	± 0.5 dB、 コードチャンネルパワー > -25 dB 時 16、32、64DCPH (テストモデル 1) 16、32DCPH (テストモデル 2、3)
CPICH (dBm) 精度	± 0.8 dB (代表値)
スクランブルコード測定間隔	3 秒

モバイル WiMAX

復調バンド幅	5 MHz、8.75 MHz、10 MHz
フレーム長	5 ms、10 ms
ゾーンタイプ	PUSC
DL-MAP 自動符号認識	Convolutional Coding (CC)、Convolutional Turbo Coding (CTC)

モバイル WiMAX 空間電波測定機能 (オプション 37)

測定間隔	1 ~ 60 秒
測定期間	72 時間 (最大)
自動保存	可能

モバイル WiMAX RF 測定機 (オプション 66)

チャンネルパワー測定精度	± 1.5 dB、± 1 dB (代表値) RF 入力 -50 dBm ~ +20 dBm
--------------	--

モバイル WiMAX 復調機能 (オプション 67)

残留 EVM (rms)	3%、2.5% (代表値)、-50 dBm FCH RF 入力 -50 dBm ~ +20 dBm
周波数エラー	± 0.02 ppm + タイムベースエラー、99% の信頼性レベル

EVDO 復調機能 (オプション 63)

復調測定は 1xEV-DO Rev.A で規定	
残留 Rho	> 0.99、> 0.995 (代表値) RF 入力 -50 dBm ~ +20 dBm
Rho 精度	± 0.01 RF 入力 -50 dBm ~ +20 dBm
周波数エラー	± 20Hz + タイムベースエラー、99% の信頼性レベル
PN オフセット	1 ~ 64 チップ以内
バイロットパワー精度	± 1 dB (代表値) チャンネルパワーと比較して
Tau	± 1 μs、± 0.5 μs (代表値)

オーダリング・インフォメーション

推奨付品

YP-1079B ルビジウム基準信号発生器（セキテクトロン株式会社製）



お見積り、ご注文、修理などは、下記までお問い合わせください。記載事項は、おことわりなしに変更することがあります。

アンリツ株式会社

<http://www.anritsu.com>

本社	〒243-8555 神奈川県厚木市恩名 5-1-1	TEL 046-223-1111
厚木	〒243-0016 神奈川県厚木市田村町 8-5	
	計測器営業本部	TEL 046-296-1202 FAX 046-296-1239
	計測器営業本部 営業推進部	TEL 046-296-1208 FAX 046-296-1248
	〒243-8555 神奈川県厚木市恩名 5-1-1	
	ネットワークス営業本部	TEL 046-296-1205 FAX 046-225-8357
新宿	〒160-0023 東京都新宿区西新宿 6-14-1	新宿グリーンタワービル
	計測器営業本部	TEL 03-5320-3560 FAX 03-5320-3561
	ネットワークス営業本部	TEL 03-5320-3552 FAX 03-5320-3570
	東京支店(官公庁担当)	TEL 03-5320-3559 FAX 03-5320-3562
仙台	〒980-6015 宮城県仙台市青葉区中央 4-6-1	住友生命仙台中央ビル
	計測器営業本部	TEL 022-266-6134 FAX 022-266-1529
	ネットワークス営業本部東北支店	TEL 022-266-6132 FAX 022-266-1529
大宮	〒330-0081 埼玉県さいたま市中央区新都心 4-1	FSKビル
	計測器営業本部	TEL 048-600-5651 FAX 048-601-3620
名古屋	〒450-0002 愛知県名古屋市中村区名駅 3-20-1	サンシャイン名駅ビル
	計測器営業本部	TEL 052-582-7283 FAX 052-569-1485
大阪	〒564-0063 大阪府吹田市江坂町 1-23-101	大同生命江坂ビル
	計測器営業本部	TEL 06-6338-2800 FAX 06-6338-8118
	ネットワークス営業本部関西支店	TEL 06-6338-2900 FAX 06-6338-3711
広島	〒732-0052 広島県広島市東区光町 1-10-19	日本生命光町ビル
	ネットワークス営業本部中国支店	TEL 082-263-8501 FAX 082-263-7306
福岡	〒812-0004 福岡県福岡市博多区榎田 1-8-28	ツインスクエア
	計測器営業本部	TEL 092-471-7656 FAX 092-471-7699
	ネットワークス営業本部九州支店	TEL 092-471-7655 FAX 092-471-7699
福岡	〒812-0004 福岡県福岡市博多区榎田 1-8-28	ツインスクエア
	計測器営業本部	TEL 092-471-7656 FAX 092-471-7699
	ネットワークス営業本部九州支店	TEL 092-471-7655 FAX 092-471-7699

再生紙を使用しています。

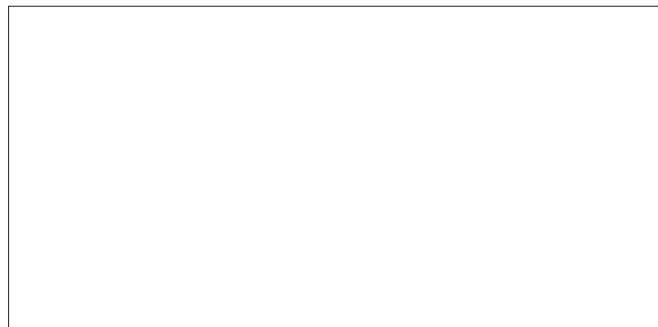
計測器の使用法、その他については、下記までお問い合わせください。

計測サポートセンター

 TEL: 0120-827-221, FAX: 0120-542-425
受付時間／9:00～12:00、13:00～17:00、月～金曜日(当社休業日を除く)
E-mail: MDVPOST@anritsu.com

● ご使用の前に取扱説明書をよくお読みのうえ、正しくお使いください。

1207



■本製品を国外に持ち出すときは、外国為替および外国貿易法の規定により、日本国政府の輸出許可または役務取引許可が必要となる場合があります。また、米国の輸出管理規則により、日本からの再輸出には米国商務省の許可が必要となる場合がありますので、必ず弊社の営業担当までご連絡ください。

■このカタログの記載内容は2012年10月9日現在のものです。
No. MS272xB-J-A-1-(7.00)

ddc/CDT

11410-00412, Rev.H