

Anritsu Advancing beyond

フィールドマスタ プロ™

高性能ハンドヘルド スペクトラムアナライザ

MS2090A

9 kHz~9 GHz/14 GHz/20 GHz/26.5 GHz/32 GHz/43.5 GHz/54 GHz



THE SKY'S

アンリツのフィールドマ
世界トップクラスのハンドヘルド



FieldMaster Pro™ MS2090A

THE LIMIT

スタ プロ MS2090A。
スペクトラムアナライザです。

限界を超えて

フィールドマスタ プロ MS2090A は、クラス最高のハンドヘルド スペクトラムアナライザです。フィールドエンジニアや作業者に、ベンチトップ機器に匹敵する圧倒的な測定確度を提供します。

見逃さない

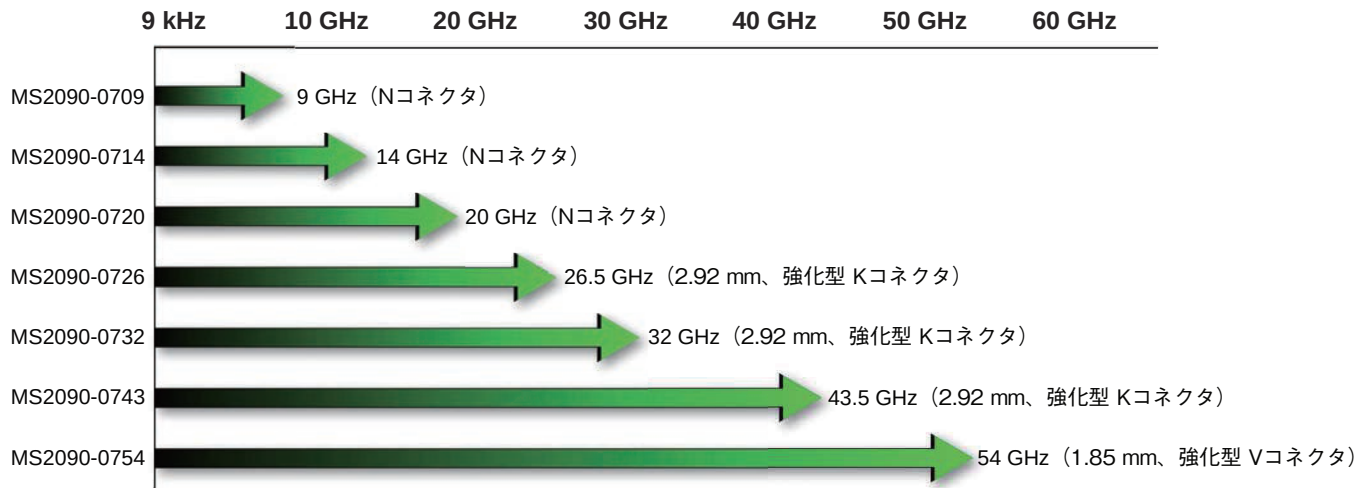
フィールドマスタ プロ MS2090A は、9 kHz ~ 54 GHz の周波数範囲を途切れることなくカバー、干渉を回避するためにすべての信号を表示 / 測定できます。

正確に

フィールドマスタ プロ MS2090A のリアルタイムスペアナ (RTSA) 機能は、究極の干渉波探索 / 信号解析ツールです。RTSA の帯域幅は最大 110 MHz (オプションによる) で、産業、研究、および医療 (2.4 GHz 帯 ISM バンド) に及ぶすべてのセルラーの干渉をモニタリング可能です。MS2090A の圧倒的な性能は、今日のさまざまなワイヤレステクノロジーに対応し、同時に最新の 5G 試験にも適応しています。IQ キャプチャ / ストリーミング機能 (オプション) により、詳細な信号解析もできます。

概要

高性能ハンドヘルド スペクトラムアナライザ フィールドマスタ プロ MS2090A は、アンリツの 60 年以上にわたるマイクロ波試験および測定器開発の集大成であり、最新のテクノロジーを取り入れて、ベンチトップに匹敵する性能と精度を実現しています。9 kHz ～ 9/14/20/26.5/32/43.5/54 GHz の周波数範囲により、MS2090A は、5G ネットワークの固有技術（ミリ波、アクティブアンテナシステム、ビームフォーミング、動的物理層の属性など）に対応する次世代測定器をリードしています。それと同時に、今日のワイヤレス産業（ワイヤレスサービスプロバイダ、放送、規制当局、航空宇宙 / 防衛、衛星システム、レーダなど）のさまざまな要求にも対応しています。



RF テクノロジーは今日の我々の生活のなかに深く浸透しており、RF スペクトラムはすべての周波数域で過密になっています。5G はモバイルアプリケーション向けの Sub6 GHz セルラーシステムのスペクトラム需要に加えて、28 GHz と 39 GHz で需要が立ち上がっています。例えば、自動車産業でのエレクトロニクス技術の導入は急速に進んでおり、現在、最新の自動車には自律運転用のセンサーが多く使用されています。このように、多くのデータを使い遠隔地でもより高速なデータアクセスの要求が高まっています。この要求を実現するために、ポイントツーポイント無線リンクの周波数は高くなり、帯域幅が拡大しています。これらすべての RF システムの干渉を回避してパフォーマンスを保証するには、RF スペクトラムを表示し、すべての RF システムからの送信波を測定することが必須です。フィールドエンジニアや作業者にとって、MS2090A は、これらの複雑な無線環境で、RF システムの高まる需要に対応した、圧倒的な性能 / 機能を持つ All-in-one のハンドヘルド スペクトラムアナライザです。

概要



主要 RF 仕様

パラメータ	規格
周波数範囲	9 kHz～9/14/20/26.5/32/43.5/54 GHz
解析帯域幅	110 MHz
変調解析	5G NR復調、RFおよび変調品質、SSB信号解析
TOI	+20 dBm
DANL(プリアンプON)	-164 dBm
振幅レンジ	DANLから+30 dBm
位相雑音	-110 dBc/Hz @ 100 kHz offset、1 GHz(代表値)
RBW/VBW	1 Hz～10 MHz
入力SWR	1.5
振幅確度(Amplitude accuracy)	< 14 GHz ±1.3 dB (±0.5 dB 代表値)
リアルタイムスペアナ設定帯域幅	22 MHz、55 MHz、110 MHz (オプションによる)

主要機能

機能	規格
ディスプレイ	10.1 インチ、1280 × 800 カラータッチスクリーン
トレース	6
検波	ピーク、RMS/Avg.、ネガティブ
ゲート掃引機能	選択した時間におけるスペクトラム測定
マーカ機能	12マーカ、マーカテーブル表示可
リミットライン機能	Pass/Failの複合リミットライン
IQ	IQデータのキャプチャ、ストリーミング
スペクトラム波形 記録／再生	内蔵メモリへのスペクトラム波形の記録、再生
GNSS	GPS、GLONASS、およびGalileo
インタフェース、接続	USB 3.0、USBTMC、Ethernet、802.11b/g/a/n/ac
バッテリー稼働時間	2時間以上(機能による)

概要

優れた RF 性能

MS2090A は、ハンドヘルドのスペクトラムアナライザです。RF 性能は、ハンドヘルド スペクトラムアナライザとして最高クラス、表示平均雑音レベル (DANL) は -164 dBm、3 次インターセプト (TOI) は代表値で +20 dBm、スペクトラムの空き状況、アンテナ方向調整、高調波、歪みの測定は以前に比べてより正確になりました。デジタルシステムの変調測定ではクラス最高の位相ノイズ性能と 110 MHz の変調帯域幅によって測定精度が向上しました。また、振幅精度 0.5 dB (代表値) によって送信機電力とスプリアス試験の信頼性が増します。

多機能、かつ使いやすい

MS2090A は高速化や測定し易さが総合的に進歩したモデルです。

- **RTSA**
リアルタイムスペアナ (RTSA) 機能は、究極の干渉波探索 / 信号解析ツールです。RTSA の最大設定周波数スパン幅は 22/55/110 MHz (オプションによる)、POI は 2.055 μ s で、有効な干渉モニタリングが可能です。
- **IQ キャプチャとストリーミングオプション**
IQ キャプチャとストリーミング機能により、包括的な IQ データのオフライン解析が可能です。最大 110 MHz のキャプチャ帯域幅の IQ データキャプチャ (2 GB の本体内存蔵メモリ) と IQ ストリーミング (Ethernet、USB 3.0、高速デジタルインタフェース) により、キャプチャデータを後処理し、不確定な信号を解析して識別できます。
- **スペクトログラム表示と、フルスパンのスペクトルアナライザ機能**
フルスパンで最適に掃引調整されたスペクトルアナライザ機能に加え、全機種においてスペクトログラムを表示できます。スペクトログラムは、信号の時間的な周波数変化や振幅変化を見ることができます。特に、断続する干渉信号の RF スペクトラムをモニタリングするときに有効です。
- **スマート測定機能**
チャンネル電力、占有帯域幅 (OBW)、隣接チャンネル電力 (ACPR) 測定を含む統合されたスマート測定機能によって、無線特性評価が簡単になります。これらの測定結果から送信機が規定の特性を満足しているか判断します。
- **最大 12 個のマーカー**
最大 12 個のマーカーを波形上に配置できます。マーカーを管理しやすいようにマーカーテーブルも表示します。マーカーカウンタとノイズマーカー機能により、測定器の操作性がさらに向上します。
- **最大 40 セグメントの柔軟なリミットライン**
最大 40 セグメントの柔軟なリミットラインは、Pass/Fail の上限値と下限値を備えており、国際規格や社内規格に対する試験を簡素化できます。リミットラインエンベロップ機能は、既存信号に対するリミットの設定を自動化し、リミットから外れた断続的な干渉信号等の検出時にアラームを設定できます。
- **スペクトラム波形 記録 / 再生機能**
スペクトラム波形を内蔵メモリに記録し、ユーザが設定した速度で再生可能です。この機能により、断続的な信号や過渡的な信号をキャプチャして確認できます。

フィールドユースのための堅牢なデザイン

アンリツは長年にわたるフィールド測定器の開発経験から、フィールド測定器に必要な堅牢性が何であるのか知っています。一般的な携帯電話基地局から極寒の荒涼とした山の頂にある地球衛星通信局に至るまで、いかなる条件下でも、測定器は使用可能な状態でなければなりません。MS2090A は、筐体は丈夫なゴムで覆われ、現場において起こりうる衝撃や打撃に対応しています。コネクタはすべて、カバーが筐体ベゼルによって守られています。大画面 10.1 インチのカラータッチスクリーンは耐久性規格 IK08 の標準を満たし、5 ジュールの衝撃に対応しています (1.7 kg の重量物を高さ 30 cm から自然落下させたときの衝撃に相当)。測定器の側面にキャリーハンドル (取っ手) を付けたり、大きな D リングに肩掛けベルトを付けたりすることもできます。

概要

高分解能マルチタッチスクリーンと最新のユーザインタフェースにより、使いやすさが向上

MS2090A は、タッチスクリーン機器の業界標準ガイドラインを満たすメニューとユーザインタフェースを備えています。頻繁に使用する機能については、画面上の値に触れるとダイアログボックスが開いて値を素早く変更できます。メニューを折りたたんで波形表示を最大にしたり、また、詳細設定を表示して、複雑な設定をわかりやすく表示したりできます。画面のマルチタッチ機能は、測定周波数範囲でスワイプやスキャンしたり、ピンチおよびズームして目的の信号を素早く表示したりできます。キャリーハンドルに付属しているスタイルラスペンは、手袋を着用している場合やシンプルな操作をしたい場合に使用できます。

解像度 1280 × 800 の画面は、高輝度 / 高コントラストです。通常の使用では標準のカラーパレットを、直射日光で使用する場合は白黒の高コントラストに切り替えができます。



10.1インチ マルチタッチスクリーン搭載

干渉探索とスペクトラムのクリア

携帯電話や放送事業者が自社のネットワークサービスを拡大するにつれて、RF 周波数の再編は急速に重要になっています。Sub6 GHz の帯域からテレビ放送やプライベート無線などが移動し、新しいテクノロジーのサービスに切り替わるなど RF スペクトラムの使われ方が変わっています。多くの国の規制当局が、無線の排他的利用を進めるために周波数帯域を再配置し、RF スペクトラムを競売、再編しました。新しいネットワークサービスを効率的に展開するには、古いサービスが送信を停止したことを検証する必要があります。

こうした状況で、MS2090A とモバイル・インターフェアレンス・ハンター ソフトウェア MX280007A の組み合わせは、広範囲の RF スペクトラムのクリアには最適なソリューションです。

通信ネットワークの正常性を維持するには、干渉信号を迅速に検出し、干渉信号源の位置を特定する必要があります。干渉信号源は、違法な放送、送信機の故障、あるいはノイズを発生する産業機器などが原因となります。MS2090A には、干渉信号源を特定し、位置を確認するためのさまざまな機能があります。

- インターフェアレンス ファインダ（オプション 0024）は、指向性アンテナを使用して信号強度の変化に素早く反応し、AM/FM オーディオ復調も実施できます。これらの機能により MS2090A は干渉信号源を特定します。
- スペクトラム波形の記録 / 再生機能は、一定期間にわたって信号を監視およびキャプチャします。
- MX280007A との連携により、デジタルマップ上で干渉信号源の位置を特定する、完全統合ソリューションを実現します。
- 最大 6 トレースまで表示可能で、個別にマックスホールドやミニマムホールドなど、それぞれ表示方法を設定することが可能です。
- スペクトログラム表示機能は、スペクトラムのモニタリングを容易にして、断続的な信号をキャプチャすることができます。
- RTSA のパワースペクトラム密度表示は、目的の信号と同じ周波数にある、低パワーの干渉信号を識別できます。

八木アンテナなどの指向性アンテナを使用すると、MS2090A は掃引が高速なので、広い周波数範囲で低電力レベルの RF の挙動が明確に把握できます。

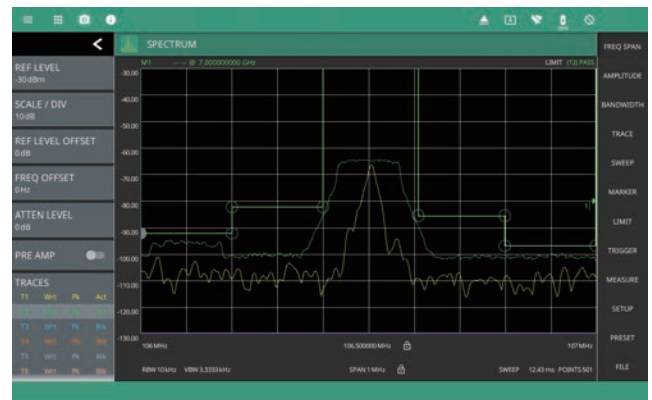


MS2090Aは指向性アンテナを使用して、干渉源の位置を容易に特定します。

送信機の解析

送信機は、設置時に試験した後にも定期的に試験して規定要件に準拠していることを確認する必要があります。MS2090Aは、送信機特性の包括的測定に最適です。高調波試験やスプリアス試験は、送信機が他ユーザのRFスペクトラムに干渉しないことを保証するうえで必要な測定です。これらの測定は、ケーブルをテストポートに直接接続するか、アンテナを使用して空間電波（OTA）で実行します。

MS2090Aは、優れた TOI 性能と歪みのないダイナミックレンジを備えており、上限 54 GHz（オプションに依存）までの周波数範囲において正確な高調波測定およびスプリアス測定を実施します。



国境を越えた干渉

国境を越えたセルラーネットワーク間の干渉は、多くの国境で重要な問題となっています。多くの場合、規制当局は、干渉当事者への法令遵守を行政指導する前に、電界強度または電力束密度（PFD）の測定をオペレーターに要求します。

MS2090Aの干渉検出機能は、電界強度と電力束密度の両測定ができます。オペレータによるこれらの測定結果報告は、規制当局が試験電力レベルをチェックし、電力違反を見つけるために使用されます。

電界強度は、アンテナのリスト（アンリツ型番）またはカスタムファイルからアンテナ係数を設定することで、振幅結果を dBm/m² で示すことができます。この設定は、電力束密度 dBm/m²/MHz でのチャンネル電力測定など、さまざまな測定に適用できます。



アプリケーション

マイクロ波無線リンク

マイクロ波無線リンクは、携帯電話およびデータネットワークの中心的なネットワーク構成要素です。設置担当者は、数キロメートルの距離に設置されたマイクロ波無線機器のアンテナ位置調整をする必要があります。MS2090A には、パラボナアンテナ位置調整のために、優れた感度を備えた 54 GHz までの周波数オプションがあります。設置時およびメンテナンス試験中にマイクロ波無線の電力と変調帯域幅を検証できます。



パルスレーダー測定

MS2090A の広い解析帯域幅により、パルスレーダー信号の詳細な解析が可能です。ゼロスパンでは、デフォルトの解析帯域幅 (RBW) が 40 MHz、最小掃引時間が 60 ns、パルス立ち上がり時間が 20 ns の短時間でも測定が可能です。波形上に最大 12 個のマーカを配置して、パルス繰り返し周期、パルス幅、パルス立ち上がり時間の測定が簡単にできます。ゼロスパンでは、固定周波数の IF 出力オプションが外部解析ツールとのインタフェースに使用できます。パルスアナライザ機能 0421 は、IEEE Std 181-2011 の 5.2.1 項に準拠したパルス特性評価を自動化します。



衛星システムの監視

国連宇宙局事務局は、地球を周回する運用中の人工衛星が 2,000 近くあると推定しています。これらは、それぞれ専用の地球局を通じて地上と通信します。衛星通信の一般的な周波数は、2 GHz ~ 4 GHz 帯域と 4 GHz ~ 8 GHz 帯域です。現在、衛星システムは 12 GHz ~ 18 GHz 帯域と 26 GHz ~ 40 GHz 帯域、さらには 36 GHz ~ 50 GHz 帯域の 3 つの新しい帯域に広がられています。人工衛星の数が増加すると、すべての衛星通信間で干渉の機会が増えます。MS2090A は、ダウンリンク信号を監視して干渉とノイズを探すのに最適です。



オプション

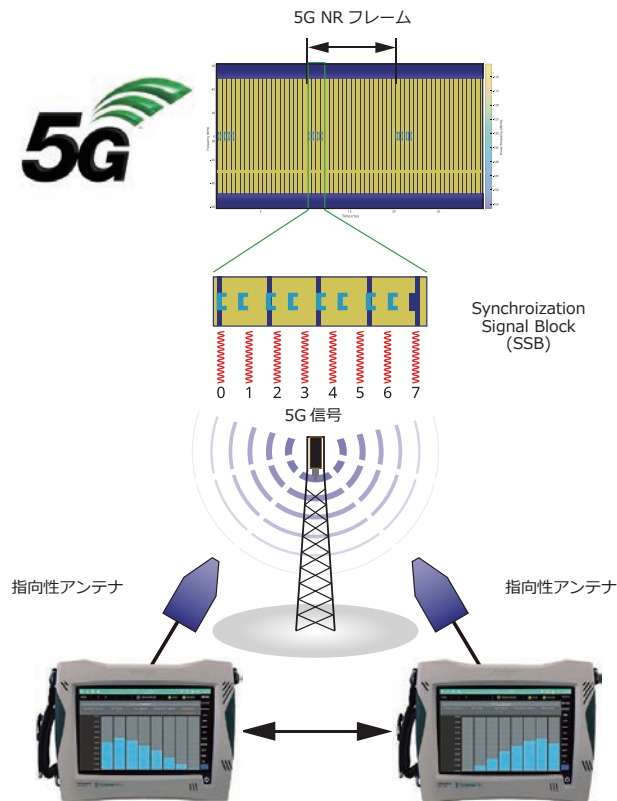
オプション 0888 5G NR 基地局測定

5G NR ネットワークを迅速に導入するには、フィールド環境で gNB 基地局の性能を迅速に検証する測定器が必要です。3.5 GHz 帯域とミリ波 (mmWave) 28 GHz、39 GHz 帯域の両帯域でアクティブアンテナシステムが導入されると、システムの新しい試験方法が必要になってきます。一部の無線機器には試験用のモニターポートが統合されている場合がありますが、多くのモバイルオペレーターは gNB 送信機を空間電波 (OTA) で測定します。

高性能スペクトラムアナライザである MS2090A は、3GPP TS 38.104 V15 に完全に準拠した、5G に必須の測定を実施できます。サポートされる測定は以下のとおりです。

- 周波数偏差
- タイムオフセット
- セル / セクタ ID
- 変調品質 (EVM)
- SS-RSRP、SS-RSRQ、SS-SINR
- 不要なエミッション
- 占有帯域幅
- 隣接チャネル漏洩比
- 12.75 GHz までの送信機スプリアス
- EIRP
- キャリアアグリゲーション (8 キャリアまで)
- マルチ PCI スキャナ
- PBCH コンスタレーション

5G NR 信号では、同期信号ブロック (SSB) が信号の中核です。SSB をデコードすると、セル ID、周波数偏差、ビームパワーなどの重要なセル特性が明らかになります。gNB 上の SSB を測定することにより、送信機の実験を試験できます。MS2090A は、ビーム ID の表示とともに、SSB の各ビームに対して RSRP がグラフ表示されます。信号を適切にデコードするには、試験対象の信号の中心周波数、帯域幅、およびサブキャリア間隔が分かっている必要がありますが、これらの値は手動で入力するか、3GPP 定義の Band と ARFCN で入力できます。また、信号の中心周波数に対する SSB の位置が判明していることも重要ですが、これもまた、中心周波数からのオフセットとして、または GSCN で入力ができます。SSB の位置が不明な場合、MS2090A には SSB 自動検出機能があります。また、特にミリ波の場合では、1 つの送信機が最大 8 つのキャリアを同時送信することがあります。MS2090A には、キャリアアグリゲーション機能があり、最大 8 つのキャリアをセットアップし、ループで順次測定して、すべてが正しく機能していることを確認できます。

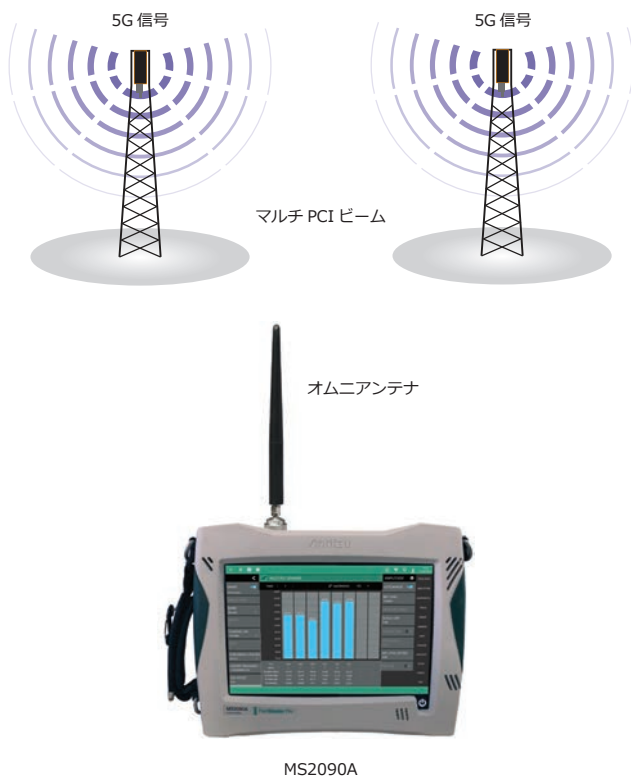


MS2090Aは、5G NRの信号を解析し、ビームインデックスごとのRSRPを表示

オプション

RF 試験用コネクタに直接接続できない場合は、指向性アンテナまたは導波管ホーンアンテナを使用して、5G NR の設置試験を空間電波 (OTA) で実行する必要があります。SSB は常に送信状態にあるため、実働している gNB を試験する最も簡単な方法は、これらのアンテナで測定を行うことです。MS2090A は、信号内のすべてのアクティブビームをデコードします。通常、アクティブビームは 3 GHz ~ 6 GHz 帯域の無線では 8 ビーム、28 GHz および 39 GHz 付近のミリ波帯域では 12 ~ 64 ビームです。測定サマリ画面には、基地局の性能を検証するために、必要なすべての結果が表示されます。

複数のセルが存在する場合、無指向性アンテナは、異なるセルの相対電力測定や 2 つのセルの電力がほぼ等しいハンドオーバーポイントを追跡するときに役に立ちます。MS2090A は、Multi PCI 測定機能を提供します (特定の場所の、アクティブビームをすべて検出する高度なソフトウェア処理)。この機能は、各ビームの PCI、RSRP、SINR、および EVM を測定し、相対電力を監視する RSRP ヒストグラムと、これらすべての結果の一覧を画面に表示します。



複数の5G NR gNB PCI測定画面

多くの5G ミリ波 gNB は、1 つのセルサイトからの合計スループットを増加するために、4 つの 100 MHz キャリアを送信します。これらのキャリアはセル ID を共有しますが、それぞれ固有の ARFCN、GSCN、SSB を持っているため、個別にデコードする必要があります。MS2090A は、キャリアアグリゲーション測定をサポート、固有な設定のキャリアを最大 8 つまで順次デコードできます。画面には、各キャリアの電力を棒グラフで表示し、最良 SINR の RSRP を含む、セル情報をテーブルに表示します。

オプション

MS2090A は、さまざまな 3GPP 準拠のスペクトラム測定がサポートされています。それとともに gNB 送信電力を測定するために、EIRP およびチャネル電力測定もサポートされています。EIRP とチャネル電力測定共に、信号を受信するために導波管ホーンアンテナまたはブロードバンドアンテナを使用した、空間電波（OTA）測定を行います。gNB を試験モードにして試験波形を送信した場合、ゲートスイープ機能によって、5G フレーム長に同期した測定を実施できます。占有帯域幅（OBW）、隣接チャネル電力（ACP）、およびスペクトラムエミッションマスク（SEM）の測定には、試験を高速化するために事前に構成されたセットアップを使用します。

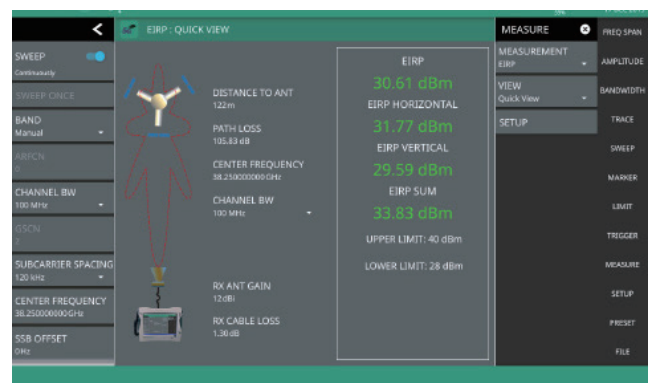


100 MHz 5G NR無線：占有帯域の自動測定



スペクトラムエミッションマスクによる合否判定

MS2090A は、3GPP 定義に従って EIRP 測定を実施できるように設計されています。3GPP TS 38.141-2 のセクション 6 には、放射送信電力を測定するための明確な定義と手順が示されています。水平 / 垂直偏波指向性アンテナを使用することにより、各偏波面からの EIRP を保存し、更にそれらを合計して無線の放射電力の合計に等しい、総合 EIRP を計測します。



EIRP クイックビュー、測定条件と総合 EIRP 結果を簡易表示

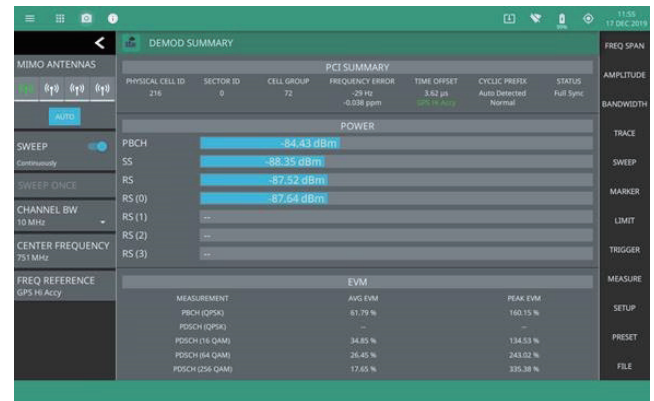
オプション

オプション 0883 LTE ベースステーションアナライザ

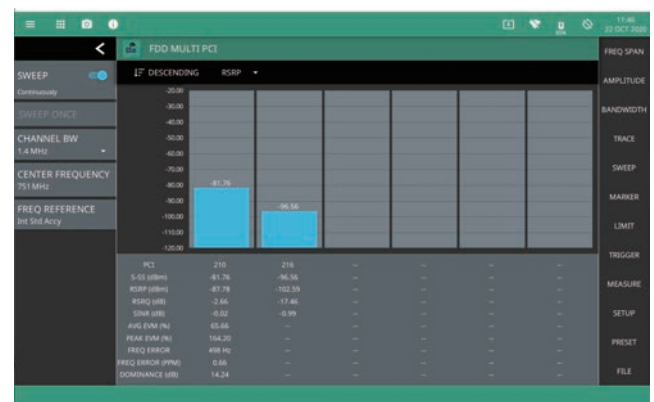
MS2090A は、LTE FDD および LTE TDD 基地局の設置・保守時の主要な測定に対応しています。これらの測定結果をもとに送信電波の電力を正確に設定し、チャネル外エミッションを抑えます。その結果、信号品質が向上し、信号データレートとデータ容量を最大化します。この高い信号品質は、途切れない通話と良好なカスタマーエクスペリエンスに寄与します。LTE サイトは、5G の初期展開で重要な役割を果たし、5G 通信のアンカーとして機能します。セルサイトの技術者または RF エンジニアは、空間電波 (OTA) で測定を行い、セルサイトをオフ・ラインにすることなく送信機の信号品質を確認できます。OTA テスト結果が不明瞭な場合は、基地局に直接接続して、信号品質と送信機電力を確認できます。

MS2090A は、以下の LTE 測定ができます。

- セル ID、セクタ ID、セルグループ
- 周波数偏差
- 時間オフセット
- PBCH、RS、および SS 電源
- 信号品質 (EVM)
 - PBCH
 - PDSCH (QPSK、16QAM、64QAM、256QAM)
- MIMO アンテナパワー
- チャネルパワー
- TDD フレームパワー
- 占有帯域幅
- ACLR およびスペクトラムエミッションマスク
- タイムアライメントエラー (TAE)
- リソースブロックの使用
- OFDM シンボル送信電力 (OSTP)
- キャリアアグリゲーション
- Multi-PCI スキャナ
- 制御チャネル測定
- PBCH および PDSCH のコンスタレーションダイアグラム (最大 256QAM)



LTE サマリ画面



Multi-PCI 画面 : 全基地局の測定結果を 1 つの画面に表示



コンスタレーションダイアグラム (LTE PBCH、PDSCH) :
送信変調器の歪みを強調表示

オプション

オプション 0199 リアルタイムスペクトルアナライザ

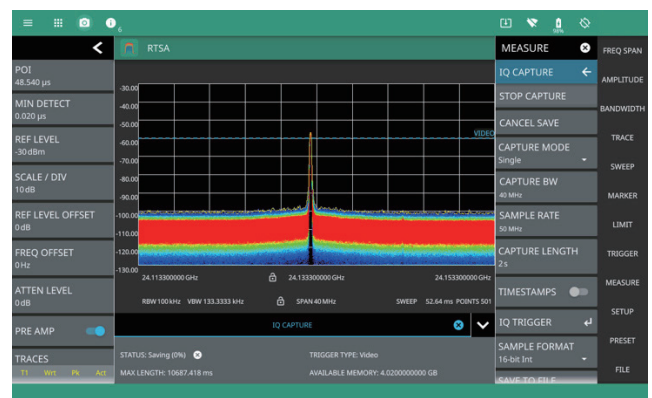
干渉は RF システムのパフォーマンスを低下する可能性があります。リアルタイムスペクトラムアナライザ (RTSA) オプションは、最大 110 MHz 帯域幅のスパン幅と、100% の捕捉確率 (POI) 2.055 μ s で動作できます。これにより、ワイヤレススペクトラムの干渉に関する情報が多く得られ、従来の掃引型スペクトラムアナライザでは見ることができない、短時間の干渉信号もキャプチャできます。パワースペクトラム密度表示は、測定画面内に表われるすべての信号の時間的密度を示します。これは、既知の送信信号と同じ帯域内の干渉信号を見つけるための強力なツールです。スペクトログラムは、50 ms ~ 5 s の分解能で RTSA の最大レベルの変化を時間的に表示します。これにより断続的な干渉の検出と記録が可能です。



RTSA とスペクトログラム同時表示：
信号をより詳しくモニタリング

オプション 0124 IQ キャプチャ

MS2090A には信号の詳細なオフライン解析を可能にする、IQ 波形キャプチャ (オプション 0124) および IQ 波形ストリーミング (オプション 0125) があります。MS2090A は、IQ キャプチャ専用の 2GB の内部メモリを搭載し、200 Msps のサンプルレートのデータを 110 MHz 帯域幅で最大 5 秒間キャプチャできます。キャプチャされたデータファイルは、USB メモリ等によって PC に転送され、後処理 (ポストプロセス) できます。シングルキャプチャモードは、1 つのイベントをトリガにしてキャプチャを開始し、さらに次のトリガで新しいキャプチャを開始します。連続キャプチャモードでは、ユーザが停止するまでキャプチャを実行します。



トリガ (Free Run、External、Video、Level) は
RTSA の IQ データキャプチャでも使用可能

オプション

オプション 0125 IQ ストリーミング

RF データの長時間解析が必要な場合、MS2090A は、イーサネット、USB 3.0、PCIe インタフェース、または X-COM IQC5000B RF 記録 / 再生システムを使った IQ データのギャップレスストリーミングが実行可能です（帯域幅は転送速度に依存）。

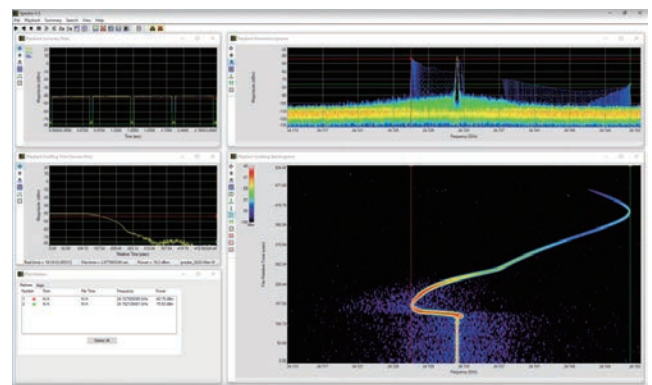
MS2090A の IQ データのキャプチャ実施後、PC での後処理（ポストプロセス）により、信号を詳細に解析します。Matlab、Python などのツールを使用する場合、MS2090A User Guide に記載のキャプチャデータのフォーマット情報を参考にします。また、MS2090A IQ キャプチャファイルは、市販の IQ データ解析アプリケーションで解析することもできます。MS2090A は、ファイルを X-COM Spectro-X の《.xdat》フォーマットに変換可能で、RF データの包括的な解析ができます。

インタフェース	最大データレート(MB/s)	最大 IQ 帯域幅 / ビット
イーサネット	>100 MB/s (ネットワークによる)	40 MHz/10 ビット
USB 3.0 SS ドライブ	>250 MB/s	100 MHz/8 ビット
X-COM IQC5000B	>800 MB/s	110 MHz/16 ビット
PCIe	>800 MB/s	110 MHz/32 ビット*

*要件についてはデータシートを参照



RTSA のデータ更新と IQ データストリーミングを並行して実施



X-COM Spectro-X ソフトウェアとの IQ ファイルの互換性：
μs の解像度でレーダーパルスドリフトの詳細を表示・確認

オプション

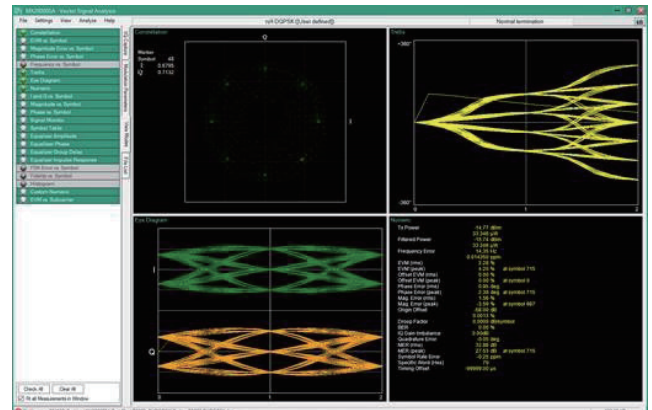
オプション 0128 ベクトル信号解析機能

PC ベースの MX280005A ベクトル信号解析ソフトウェアは、通信送信機のさまざまな伝送規格の物理レイヤ変調品質を解析できます。MX280005A で信号解析を実施するには、オプション 0128 を搭載した MS2090A でキャプチャされた IQ ファイルが必要です。

通常、ワイヤレス通信システムの設計 / 製造段階ではベンチトップ機器を使用して、信号変調品質を測定します。MS2090A 搭載 IQ キャプチャ機能および MX280005A ソフトウェアを使用すると、この信号変調品質をフィールド環境でも検証が可能になります。

MX280005A はフレーム信号とアンフレームド信号の両方をサポートしています。フレーム信号解析では、公共安全 (TETRA、P25、DMR)、航空宇宙、衛星通信を含めた幅広いワイヤレス信号をデコードします。アンフレームド信号解析では、DQPSK、QAM、ASK、FSK などの連続変調を解析できます。MS2090A は、帯域幅 110 MHz までの IQ キャプチャをサポートしています。そのため狭帯域通信信号や広帯域衛星ダウンリンク信号を、同じ MS2090A/MX280005A アプリケーションでキャプチャして解析できます。

MX280005A には、MS2090A の IQ データキャプチャをイーサネット経由でトリガする方法と、MS2090A のタッチスクリーン画面で手動でトリガする方法があります。MX280005A は、信号スペクトラム、EVM、コンスタレーションダイアグラム、アイダイアグラム、数値結果テーブルなど、複数の解析結果を表示します。また、解析結果ウィンドウを複数同時に表示できるため、送信機のあらゆる性能を包括的に把握できます。



MX280005A : ベクトル信号変調解析結果を複数同時に表示

フィールドマスタ プロ™ MS2090A

オプション

ネットワークが高密度化し、さまざまなサービスが無線によって新たに提供されています。これによって、無線周波数の割り当ての再編、新規の無線伝送システムの導入が加速しています。そのような中で、公共の安全を維持するために、電磁界レベルを監視することはとても重要です。MS2090A は、電磁界の測定を行う規制当局またはオペレータ向けに 2 つのソリューションを提供します。

オプション 0444 電磁場測定機能 (9 kHz ~ 6 GHz)

オプション 0444 は、スペクトラムアナライザの掃引機能と 3 軸等方性アンテナを使用して、選択周波数帯域における、全空間方向の電磁界強度を測定します。この測定は、LTE と 5G FR1 の両方のシステムにおいて、無線装置が過剰電力を送信していないことを確認できます。

3 軸等方性アンテナは 3 つのアンテナで構成されており、9 kHz ~ 6 GHz までの周波数をカバーします。3 つのアンテナは個別に校正され、校正データは USB インタフェースを介して MS2090A に読み取ります。3 つのアンテナの向きをすばやく切り替えて、3 軸等方性測定を実施します。MS2090A は、各軸の結果をスペクトラム表示します。また、ピークおよび平均電界強度と測定時間をテーブル表示します。合計測定時間と軸のデータ取り込み時間、およびリミットは、ユーザが設定するか、デフォルトで ICNIRP 値に設定できます。



フィールドマスタ プロ MS2090Aと
2000-1791-R 等方性アンテナ



EMF の結果表示 : 各アンテナ軸からの電力および
定義時間でのピーク電力と平均電力のサマリ

オプション 0445 EMF メータ (20 kHz ~ 40 GHz)

オプション 0445 は、2000-1985-R 等方性 EMF プローブを使用し、20 MHz ~ 40 GHz 帯域の広帯域の電磁界強度を測定します。この測定は、5G FR2、その他のミリ波伝送と既存無線アプリケーションが広帯域で混在している環境において、全体的な EMF 電力が、特定の場所で FCC または ICNIRP の規格制限を超えていないことを確認できる優れた機能です。

このプローブは、3 軸のそれぞれの平均電力と最大電力を自動的に測定します。この測定は、ミリ波 5G NR 無線機の近隣の RF 電界強度が ICNIRP の公衆ばく露、または職業ばく露の健康と安全のレベルを超えていないことを確認します。測定は電界強度を ICNIRP 制限値のパーセンテージとして、ピークおよび棒グラフで平均を表示します。

MS2090A とプローブを接続するケーブルは、プローブを 2 m の範囲内で動かし、電界強度の最大値を特定します。例えば、新しい 5G ミリ波無線機を設置する屋上など、特定のテストサイトで最大 16 の異なる場所で EMF を測定することができます。結果はメモリに保存して後で解析し、レポートを作成できます。



フィールドマスタ プロ
MS2090A ミリ波
EMFメータと2000-1985-R
等方性EMFプローブ



EMF メータ : ICNIRP 制限値のパーセンテージで
経時変化を表示 (1 サイトで最大 16 箇所)

オプション

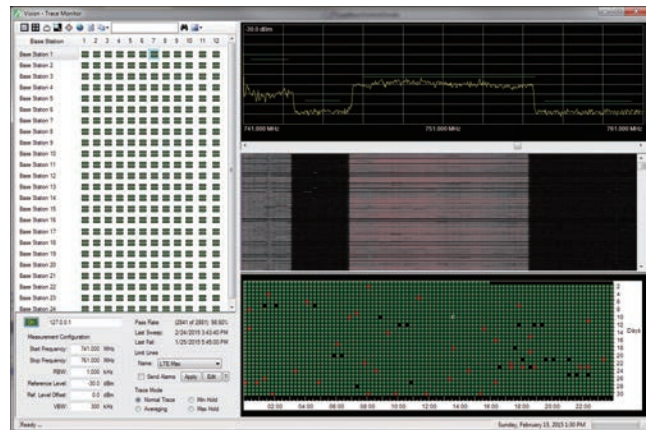
オプション 0400 および 0407 Vision Monitor ソフトウェア

Vision Monitor ソフトウェアは、一定期間 RF スペクトラムをモニタし、その結果をデータベースに保存する、さまざまなアプリケーションを提供します。Vision Monitor は、長期的な干渉モニタに最適なツールです。短時間現れる信号や断続的な信号をキャプチャするために、リミットを設定し自動的にアラームを出すことができます。一定範囲の周波数帯域を長期間モニタ可能なスキャナオプションもあります。また、スキャナオプションでモニタされている範囲の各チャンネルは、個別にモニタできます。マルチトレースビューは、モニタされているすべてのチャンネルのスペクトラムを表示します。

Vision Monitor アプリケーションは完全に自動化されています。測定値をキャプチャし、データベースに定期的にアップロードして、モニタ処理を続行します。ユーザ要求とストレージ容量に合わせて、ユーザが定義するキャプチャ間隔で、何ヶ月または何年にもわたってスペクトラム履歴を保存できます。

測定した、すべてのスペクトラムデータベースは検索可能で、ユーザは調査する信号の挙動パターンをすばやく見つけることができます。スペクトラム履歴は、違法または無許可の無線業務活動を撤去する法的手続きでも、使うことがあります。Vision Monitor その他の機能には、以下のものがあります。

- しきい値およびトレースマスク設定、アラーム設定
- Eメールアラート：しきい値を超えたアラームが発生した場合
- スペクトラム状況レポート：毎日または毎週
- Vision ソフトウェアは、Windows 7/8/10 搭載の PC で稼働



Vision Monitorソフトウェアは、測定中のスペクトラム、スペクトログラム、および長期間の合否履歴を同時に表示します。



Vision Monitor Trace Viewer: PC画面で複数チャンネルのスペクトラムを解析し、広域モニタリングを実施できます。

オプション

MX280007A モバイル・インターフェアレンス・ハンター (MIH)

アンリツのMX280007Aは、RF通信ネットワークのパフォーマンスを低下させている単一または複数の干渉源を、すばやく確実に検出します。MIHは、複数の信号源、反射、RFシャドウ、ドリフト信号、バースト信号、およびマルチパストランスミッタを区別できるため、幅広い干渉に対する、コスト効果の高いソリューションです。

干渉探索は、車両ドライブ中、地理的測位情報と共にキャブチャされた、チャンネル電力データを利用して、独自アルゴリズムにより導きます。

MIHをMS2090Aと併用すると、9 kHz ~ 54 GHzの干渉探索とスペクトラムクリアリング機能が実行できます。MX280007Aは、複数の干渉に対する探索とスペクトラムクリアリングの要求に対応した、高速で信頼性の高いソリューションです。



MIH システム : 車両に大型ディスプレイ、およびルーフに全方向性アンテナを設置

オプション 0421 パルスアナライザ機能

MS2090Aのパルスアナライザ機能は、パルス信号の特性評価を自動化します。パルスRF信号は、防衛レーダや民間レーダ、産業用センサーや医療用機器などで使用されています。

パルスRFシステムの性能を検証するには、パルス特性に関する詳細な知識が必要です。MS2090Aパルスアナライザ機能は、パルス信号のキャブチャと画面表示を自動化し、パルス特性を測定します。10.1インチの大型スクリーンに、波形と測定結果を表示し、一般的パルス特性（パルスパワー、ピークパワー、立ち上がり / 立ち下がり時間、パルス幅と繰り返し周波数等）をすべて自動計算します。さらにオプション 0104を追加すると、20 nsの短い立ち上がり時間を測定可能です。

トリガレベル、トリガディレイ、キャブチャ時間を設定するだけで、画面にパルス波形を表示し、自動的に測定を実施します。立ち上がり時間（10%、90% Duration）とピークパワー等の主要特性の波形上の位置は、画面上のマーカーラインで強調表示します。パルス測定は、IEEE Standard for Pulses and Related waveforms (181-2011) に準拠し、測定のトレーサビリティを確保しています。



パルスアナライザ画面

オプション

オプション 0024 インターフェアレンス ファインダ

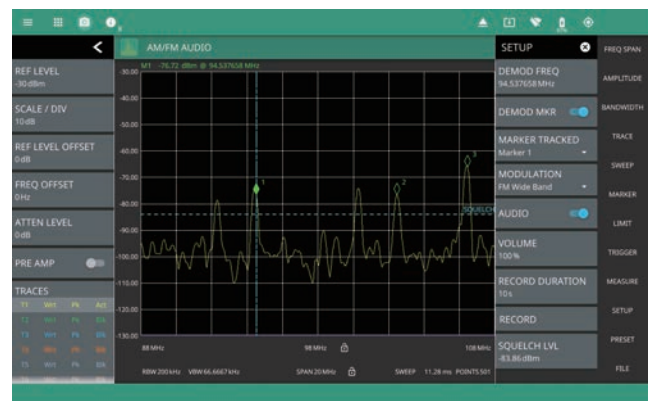
スペクトラムアナライザや RTSA で干渉とその周波数を確認した後、干渉信号源（干渉源）の位置をピンポイントで特定します。干渉源の位置が不明な場合、MIH は都市で干渉源の位置を見つける最良のルートを車両（測定者）へ導きます。インターフェアレンス ファインダ機能は、建物や建物内の特定のフロアの干渉源の位置を特定するのに最適です。インターフェアレンス ファインダ機能は、指向性アンテナと組み合わせ、干渉源の方向を特定します。この機能は、検知した信号の強さに比例して、音のピッチと音量が変化するオーディオトーンを発報します。指向性アンテナをアーチ状にスweepして、干渉源の方向を明確かつ迅速に示すことができます。アンテナを干渉源に向けて、オーディオトーンのレベルとピッチは上昇します。干渉源に近づく、オーディオトーンのレベルとピッチがさらに上昇し、干渉源の位置検索を迅速に実施できます。



オプション0024 インターフェアレンスファインダー：
干渉波のレベル変化に応じたオーディオトーン

オプション 0024 には、AM/FM オーディオ復調機能が含まれています。干渉信号を発見した場合、復調によってその発生源を知ることができます。復調された音声や音楽を聞くことで、放送ラジオ局を特定できます。また、他の干渉源からも特徴的なオーディオサウンドが生成されます。例えば、回転するレーダーからは「シューッ」という周期的な音が出ます。また、ホワイトノイズ音は、照明器具や産業機械の故障で発生することが多く、ポップ音や「パチパチ」という音は、風でケーブルや治具が吹き飛ばされるなどの環境的な原因を示します。

AM/FM オーディオ復調機能は、復調された音を《.wave》ファイルとして保存し、測定後のデータ解析に利用できます。



AM/FMオーディオ復調

オプション

オプション 0431 カバレッジマッピング

MS2090A は、包括的な無線カバレッジマッピング オプションをサポートしています。通信ネットワーク事業者やシステムオペレータは、広範囲にわたる無線ネットワークのカバレッジを明確に把握する必要があります。これにより、システム導入前に設計したモデルに対する、実際のパフォーマンスの適合性を確認できます。その結果、すべてのユーザに対して良好な無線ネットワークカバレッジを保証できるようになります。また、期待通りの無線カバレッジが得られないエリアには、新しい基地局を計画できます。

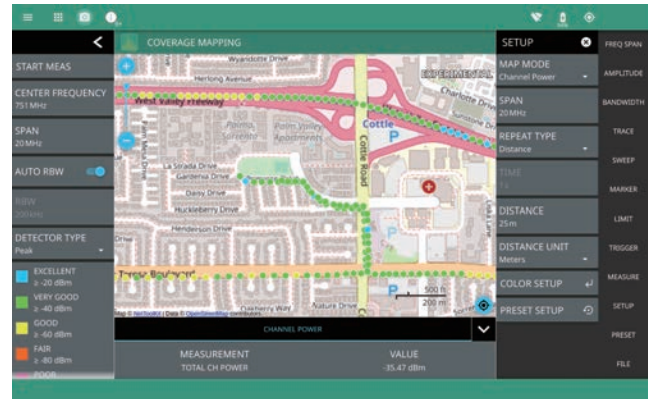
MS2090A のカバレッジマッピング オプションは、タッチスクリーン上に詳細なデジタルマップを表示し、その場所の信号強度を示す色の点をマップ上に描きます。マップは専用 Web サイトから直接 MS2090A にダウンロードします。イーサネットまたは Wi-Fi を使って MS2090A をインターネットに接続し、マップを拡大して目的のエリアを選択します。ダウンロードしたマップは、内部メモリに保存されます。

ダウンロードしたマップは、スマートフォンと同じようにピンチやズームで MS2090A の画面上を移動したり、拡大したりできます。

アンリツは車両ルーフにマグネットで取り付ける、GNSS アンテナを内蔵した広帯域無指向性 RF アンテナをアクセサリとして用意しています。このアンテナと MS2090A を使用して、車両走行で無線カバレッジマッピングを実施できます。

車両走行で無線カバレッジマッピングを行う際には、マップ上にリアルタイムで信号強度を示す色の点を表示します。信号強度は、チャンネルパワー、RSSI、スペクトラム密度から選択します。特にスペクトラム密度は、無線電力を正確な測定結果(dBm/m²、dBm/Hz)として求める場合に使用します。信号強度を示す色の点は、ユーザが定義した距離間隔または一定の時間間隔で配置できます。

車両走行での無線カバレッジマッピングを終了後、測定データは《.KML》形式で保存され、Google Earth などの標準的なデジタルマップでのデータ解析に利用できます。また、測定ファイルとして保存し測定後に MS2090A の画面に呼び出すこともできます。



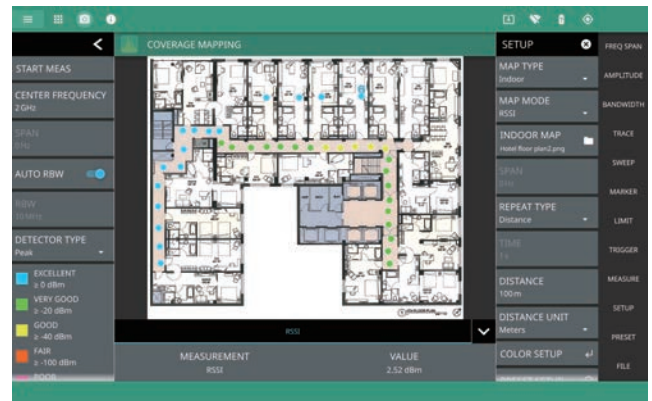
マップ上に表示された色の点は、ルートに沿った信号強度の変化を示します



車両走行無線カバレッジマッピング
MS2090A とアクセサリのマグネット式アンテナ

オプション

オプション 0431 には、デジタルマップを使用した屋外カバレッジマッピングに加えて、屋内マッピング機能もあります。屋内マッピングの場合、《.jpeg》または《.png》画像を MS2090A に取り込み、画面に表示します。表示する画像はマッピングする建物のフロアプランになります。ユーザはフロアプランを歩きながら、画面をタッチするだけで、現在地をマップ上に入力できます。MS2090A は、ユーザが歩いた経路に沿って信号強度をマップ上に表示し、建物内部の完全な無線信号カバレッジを評価できます。

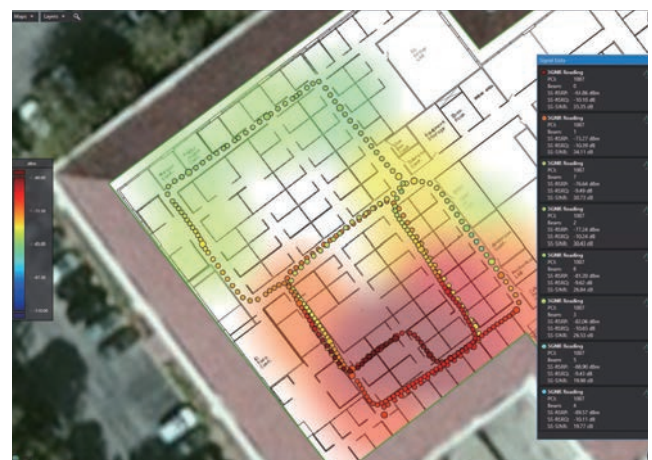


屋内カバレッジマッピング結果の画面例

5G と屋内無線カバレッジマッピング: NEON MA8100A Signal Mapper

NEON MA8100A の屋内無線カバレッジマッピングは、NEON Tracking ユニット、Android デバイス用の NEON Signal Mapper アプリ、および PC 用の NEON Command ソフトウェアで構成されます。NEON Tracking ユニットは、GNSS 接続は不要です。建物内の 3D 位置情報をリアルタイムで把握するセンサーデータの収集と処理を提供します。NEON Tracking ユニットは、Android デバイス上の NEON Signal Mapper アプリと接続・連携します。NEON Signal Mapper アプリは、直感的な Android ユーザーインターフェースによって、測定者が容易に建物内の RF 信号をマッピングできます。RF データは MS2090A が測定し、Android デバイスに転送します。

NEON MA8100A は、5G 屋外カバレッジマッピングアプリケーションにも対応しています。MS2090A は、GNSS 接続による位置情報と RF データの両方を Android デバイスに直接提供します。このアプリケーションは、MS2090A が 5G 復調モードのとき、各データポイントについて、どの SSB ビームが最大の信号レベルだったか、および PCI 情報を記録します。



NEON MA8100A Signal Mapper ソリューション:
基地局データを表示した、3D 屋内無線カバレッジマップ

主要な特徴

マルチトレース

最大 6 つの波形を同時に表示し、それぞれ異なる検波器を使ったり平均化を実施することができます。各波形の設定情報（検波器の種類 / 平均化や Max Hold など / 表示 ON/OFF）は、情報テーブル上に色分けされ表示されます。



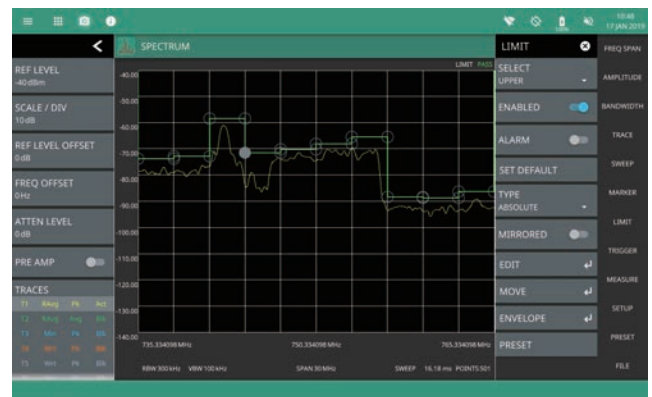
測定結果がわかりやすいマーカ

マーカは、12 個使用することができ、それぞれの詳細な測定結果を示すテーブルを表示することができます。ノイズマーカは、1 Hz 帯域幅でのノイズパワー測定に有効です。各マーカは、周波数カウンタとして設定可能で、掃引終了時に演算します。マーカをダブルタップすることで、ピークサーチもできます。



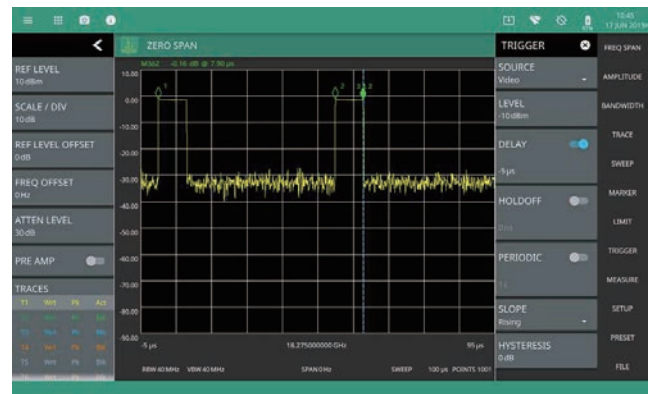
Pass/Fail 備えたリミットライン

柔軟なリミットライン（単純なレベルチェックから複雑なマスク設定まで可能）によって、Pass/Fail を自動的に判断し、リモートアラームのトリガーに使用できます。リミットラインは、国際標準等に適合するように手動で入力するか、表示されている波形に基づいて自動で生成できます。MS2090A は、波形がリミットラインを越えるたびに波形データを保存します。ユーザがリミットラインを設定することで、目的のデータを自動的にキャプチャすることが可能です。この機能は断続的な干渉の監視に便利です。



ゼロスパン

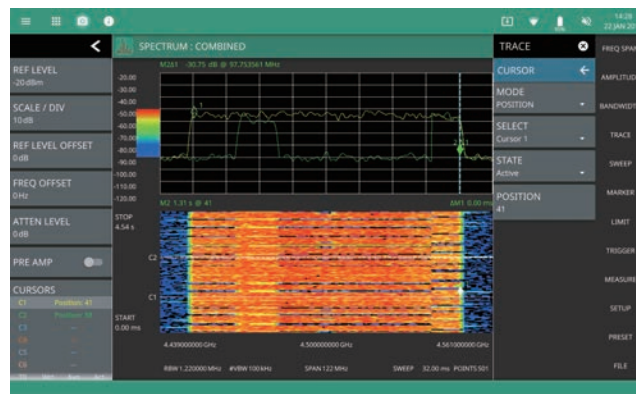
スペクトラムアナライザモードでゼロスパンを選択すると、パルス信号の解析が可能になります。ゼロスパンは、ワイヤレスシステムにおけるデータパケットの長さやレーダーパルスのプロファイルを検証するのに理想的な機能です。マーカを使って、パルス幅、パルス繰り返し周波数、およびパルス立ち上がり時間の測定が簡単になります。ゼロスパンで 40 MHz の分解能帯域幅を選ぶと、最短 60 ns の時間軸スパンが設定可能なため、パルスの立ち上がり時間の測定なども実施できます。



主要な特徴

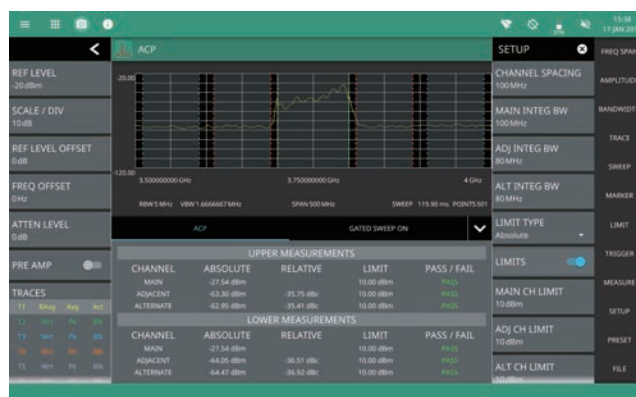
スペクトログラム

スペクトラムとスペクトログラムを組み合わせた表示は、特定のスペクトラム帯域での時間的な挙動の変化を明らかにします。2.4 GHz ISM 帯域などの動的環境では、Wi-Fi 信号の挙動を経時的に記録して、スペクトラム占有率を評価できます。スペクトログラムに配置されたカーソル位置のスペクトラム波形を最大 6 つ、スペクトラム画面上に表示します。



スマート測定

MS2090A には、チャンネルパワー、占有帯域幅、隣接チャンネルパワー、スペクトラムエミッションマスクのスマート測定機能があります。スマート測定機能は専用のセットアップメニューがあり、迅速に測定条件を変えて、測定結果を表示します。TDD 無線の場合、ゲートスイープ機能は無線が送信している時間のみ、データをキャプチャし、正確で安定した測定結果を提供します。



スペクトラム波形の記録と再生

スペクトラム波形の記録と再生は、詳細な解析を実施するスペクトラムモニタリングに最適です。スペクトラム波形を長時間にわたって記録し、内部メモリに保存します。スペクトラム波形ファイルを再生する際には、再生速度を遅くして、リアルタイムでは観察することが難しい過渡的、断続的なイベントを確認できます。記録したスペクトラム波形データにスペクトログラム、波形の平均化やマスクも適用できます。



主要な特徴

リモート制御、接続

イーサネットインタフェースを介して、MS2090A のすべての機能をリモート制御できます。MS2090A は、SCPI プロトコルに準拠しています。また 802.11b/g/a/n にも対応しており、Wi-Fi ルーターに接続して IP プロトコル上でリモート制御が可能です。MS2090A は、リモートデスクトップツールが標準装備されており、任意の場所からインターネットおよび Wi-Fi 接続を介して MS2090A を制御できます。オプション 0006 は、Wi-Fi ハードウェアを MS2090A 本体から取り除きます。このオプションは、ネットワークセキュリティが重要視される施設で、ワイヤレス接続のセキュリティ上の懸念を完全に払拭します。

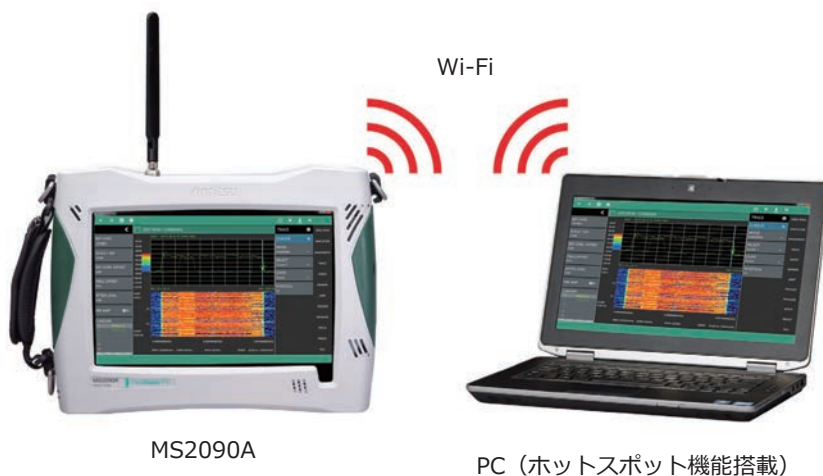
USB Test and Measurement Class (USBTMC) 規格は、USB Type C コネクタでサポートしています。USBTMC は、標準的な USB インタフェースとプロトコルを介して測定器を遠隔操作するための規格です。USBTMC はプラグ・アンド・プレイです。典型的な使用例は、Android スマートフォンで MS2090A を制御する、ユーザ作成のアプリケーションです。USB Type C ケーブルでスマートフォンと接続することで、Android アプリケーションは MS2090A を制御し、測定結果をスマートフォンに転送します。これらの測定結果をレポートにまとめ、スマートフォンからレポートを送信します。



AndroidスマートフォンでMS2090Aを制御

MS2090A の PC ソフトウェア : リモート GUI と制御

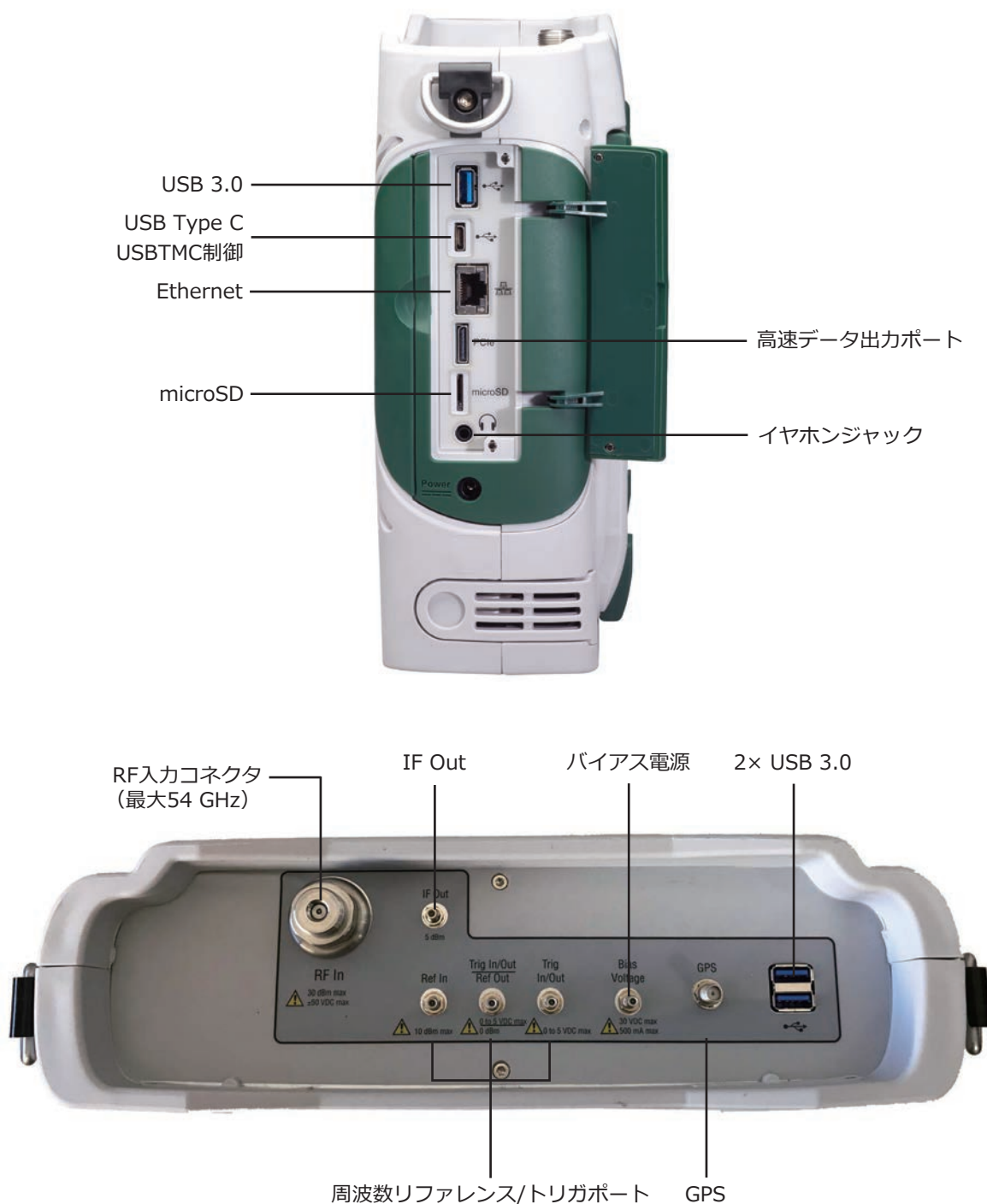
MS2090A の PC ソフトウェアは、アンリツの Web サイトから自由にダウンロード可能です。ユーザは、この PC ソフトウェアを使用して、離れた場所から MS2090A を制御できます。PC ソフトウェアの GUI は、遠隔の MS2090A の画面をそのまま反映しています。これにより遠隔の MS2090A のリモート制御、測定結果、および波形のモニタに使用できます。また、波形データを PC 内部に直接保存でき、マーカとリミットラインも追加 / 調整できます。



主要な特徴

総合的なインタフェース群

MS2090A は、3 個の USB 3.0 Type A ホストポート、1 個の USB 3.0 Type C デバイスポート、データ出力ポートと microSD インタフェースが標準装備されています。USB 3.0 ホストインタフェースは、画面イメージ (.png) や IQ データファイルを外部メモリへ保存する場合に使います。また、USB 3.0 ホストインタフェースを使って MS2090A ソフトウェア / オプションの更新が容易にできます。高速データ出力ポートは、高速 IQ ストリーミングに使用します。USB Type C と microSD は将来のアプリケーションに対応しています。



オーダリング・インフォメーション - 機器オプション

形名・記号	品名
MS2090A	フィールドマスタプロ (周波数オプションが 1 つ必要)
オプション	- 周波数オプション -
MS2090A-0709	9 GHz スペクトラムアナライザ
MS2090A-0714	14 GHz スペクトラムアナライザ
MS2090A-0720	20 GHz スペクトラムアナライザ
MS2090A-0726	26.5 GHz スペクトラムアナライザ
MS2090A-0732	32 GHz スペクトラムアナライザ
MS2090A-0743	43.5 GHz スペクトラムアナライザ
MS2090A-0754	54 GHz スペクトラムアナライザ
	- オプション -
MS2090A-0006	Wi-Fi および Bluetooth 接続機能の削除
MS2090A-0024	インターフェアレンス ファインダ
MS2090A-0031	GPS 受信機能 (GPS アンテナが別途必要)
MS2090A-0089	ゼロスパン IF 出力
MS2090A-0090	ゲートスweep機能
MS2090A-0103	55 MHz 解析帯域幅
MS2090A-0104	110 MHz 解析帯域幅
MS2090A-0124	IQ 波形キャプチャ機能 (オプション 103 または 104 が別途必要)
MS2090A-0125	IQ ストリーミング (オプション 124 が別途必要)
MS2090A-0128	ベクトル信号解析機能 (オプション 124 が別途必要)
MS2090A-0199	リアルタイムスペクトラムアナライザ機能 (RTSA)
MS2090A-0400	ビジョンモニタ
MS2090A-0407	ビジョンハイスピードポートスキャナ
MS2090A-0421	パルスアナライザ機能
MS2090A-0431	カバレッジマッピング (オプション 0031 が別途必要)
MS2090A-0444	電磁場測定機能 (等方性アンテナが別途必要 (別売り))
MS2090A-0445	EMF メータ (2000-1985-R 等方性 EMF プローブが別途必要)
MS2090A-0883	LTE FDD 測定機能 (オプション 0031 が別途必要)
MS2090A-0888	5G NR DL 測定機能 (オプション 0031 が別途必要)
MS2090A-xxxx-0099	プレミアム校正証明書 (データ付) (xxxx は、周波数オプション番号)

MS2090Aのすべてのアクセサリのリストについては、
製品データシート：11410-01000を参照してください。

NEON MA8100A Signal Mapper (NEON Trackingユニット、NEON Signal Mapperソフトウェア、NEON Commandソフトウェアを含む) については、NEON MA8100A Signal Mapper brochureを参照してください。



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

<https://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
通信計測営業本部 TEL 046-296-1244 FAX 046-296-1239
通信計測営業本部 営業推進部 TEL 046-296-1208 FAX 046-296-1248
仙台 〒980-6015 宮城県仙台市青葉区中央4-6-1 S S 3 0
通信計測営業本部 TEL 022-266-6134 FAX 022-266-1529
名古屋 〒450-0003 愛知県名古屋市中村区名駅南2-14-19 住友生命名古屋ビル
通信計測営業本部 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
通信計測営業本部 TEL 06-6338-2800 FAX 06-6338-8118
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
通信計測営業本部 TEL 092-471-7656 FAX 092-471-7699

■カタログのご請求、価格・納期のお問い合わせは、下記または営業担当までお問い合わせください。

通信計測営業本部 営業推進部

TEL: 0120-133-099 (046-296-1208) FAX: 046-296-1248
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: SJPost@zy.anritsu.co.jp

■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 (046-296-6640)
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

■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。

ご使用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。

2104

このカタログの記載内容は 2021 年 8 月 16 日現在のものです。

ddcf/CDT No. MS2090A-J-A-1-(4.00)
11410-01103. Rev. P