

高性能 RF スペクトラムモニタ

9 kHz $\sim$ 9/20/43.5 GHz

概要

RFスペクトラムの利用に関する需要は成長し続けています。モバイル通信の新サービス、衛星通信、マイクロ波リンク、レーダー、防衛電子機器などRFスペクトラムを利用するアプリケーションは年々拡大しています。

このような電波利用状況において、RFスペクトラムの効率的で効果的な利用には、その地域のRFスペクトラムの活動全体を把握することが不可欠です。リモートスペクトラムモニタ MS27201Aは、43.5 GHzまでの広域スペクトラムモニタリングが可能です。MS27201Aはアンリツの40年以上にわたる高性能フィールドスペクトラムアナライザの開発経験を基に開発され、LMR、セルラー、衛星通信、防衛用電子機器などで利用されている周波数帯をカバーするスペクトラムモニタです。



MS27201A : 9 kHz~9/20/43.5 GHz 3つの周波数帯域オプション

主なRF仕様

パラメータ	規格
周波数範囲	9 kHz~9/20/43.5 GHz
解析帯域幅	110 MHz
TOI	+20 dBm (代表値)
DANL (プリアンプ使用時)	-164 dBm (代表値)
振幅レンジ	DANL~+30 dBm
位相雑音(1 GHz時)	-110 dBc/Hz @ 100 kHz オフセット (代表値)
分解能帯域幅 (RBW)	1 Hz~10 MHz
振幅確度	<14 GHz ±1.3 dB (代表値 ±0.5 dB)

主要機能

機能	規格
制御インタフェース	イーサネット
PC制御	PCアプリケーションソフトウェア (MS27201A専用)
自動監視ソフトウェア	ビジョンモニタソフトウェア MX280001A
IQ	IQデータのキャプチャ、ストリーミング (インタフェース : Ethernet、USB、PCI)
セルラー変調解析	LTE、5G NR
運用と復旧	長期間の連続運用。機器トラブル時のウォッチドッグタイマによるリセット、自動復旧機能
トレース	6トレース、トレースごとに独立した検波モード設定が可能
マーカ、リミットライン	最大12個のマーカと、さまざまな用途で利用可能なリミットライン
イベントキャプチャ	定義したイベント発生時のトレース保存とアラーム表示

概要

長期モニタリングに適した設計

コンパクトなラックマウント型

MS27201Aの筐体は、19インチラック幅、高さ2Uです。最小限のスペースでシステムに設置できます。また、MS27201Aは、75ワットの電源から電源を供給し、ラックの温度上昇を最小限に抑えます。

ハイパフォーマンス

スペクトラムモニタリングには、低レベル信号を検出する優れたノイズフロア特性、そして複数の信号入力時において内部歪みを最小限に抑える高いTOI特性が重要です。MS27201Aは、ノイズレベル(DANL)は-164 dBm(代表値)、TOIは+20 dBm(代表値)で、信号検出と測定整合性が両立します。最大110 MHzの解析帯域幅とIQキャプチャ/ストリーミングオプションにより、高性能・高機能を小型筐体で提供します。

24時間365日稼働

MS27201Aは、連続稼働を前提に設計されています。高い信頼性で連続してモニタリングを実施するために、リカバリ機能を備えています。何らかの状況でモニタリングが中断された場合、内蔵のウォッチドッグタイマにより、MS27201Aをリセットします。電源断が発生した場合、電源回復時にMS27201Aは電源断前と同じ状態で動作を再開します。

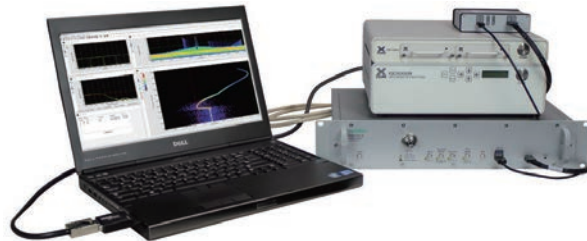
IQキャプチャ/ストリーミング

MS27201Aは、対象信号のIQデータをキャプチャできます。IQデータは、後処理で解析できます。

不正信号を検出した場合、キャプチャ後に解析を行い、不正信号を特定します。110 MHzの解析帯域幅により、過渡信号や連続信号を内部メモリまたは直接大容量記憶装置に取り込むことができます。専用のPCIインタフェースは、リアルタイムストリーミングに要求される必要な帯域幅を提供します。

オプションのベクトル信号解析ソフトウェア MX280005Aにより、キャプチャしたIQデータを使って、信号のデジタル変調規格の解析ができます。

また、IQデータコンバータ MA25424A(アクセサリ)を使用して、IQデータをX-COM IQC5000Bにストリーミングし、X-COM SpectroXソフトウェアで解析できます。



MS27201Aは、IQデータをX-COM IQC5000Bに直接ストリーミング可能

5G NR、LTEの変調品質測定

5G、LTEの復調オプションにより、セルラー規格に沿った詳細な解析が可能です。基地局の周波数だけでなく、PCIや帯域幅を測定し、不良識別の判定が容易にできます。スペクトログラムやIQキャプチャなどの機能も使用し、セルラー信号をより詳細分析できます。

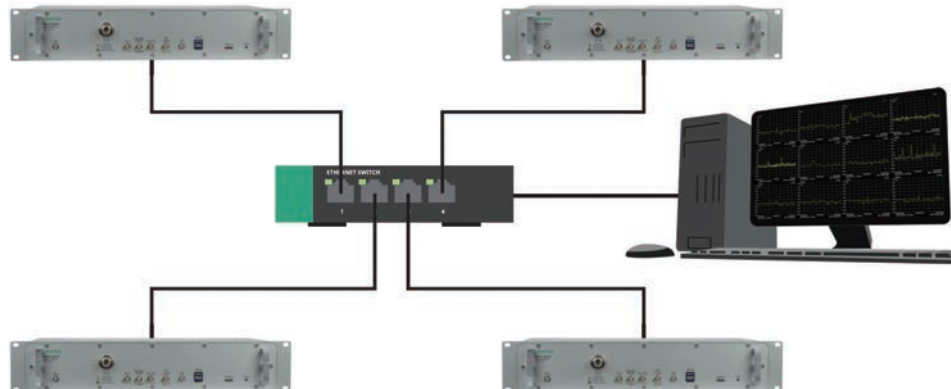
概要

遠隔に分散しているスペクトラムモニタを集中制御

複数のMS27201Aを、ネットワークを介してコントロールセンタの1台のPCで集中制御できます。

リモートPCソフトウェアは、複数のMS27201Aの制御をシームレスに切り替えることができます。広範囲のRFスペクトラムを監視する場合、1台のPCで複数の機器を制御し、操作を簡素化できます。

ビジョンモニタソフトウェア MX280001Aを使用して、複数のMS27201AのスペクトラムをPC画面に表示し、監視対象エリアのすべてのアクティビティの概要が把握できます。

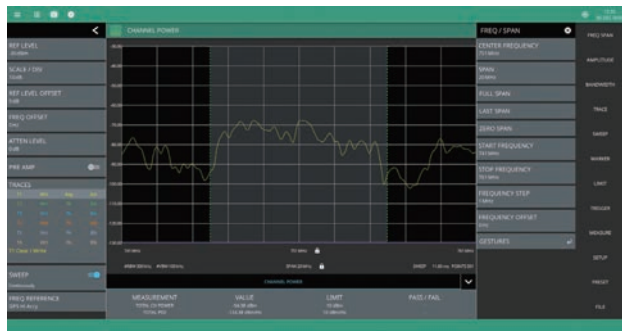


1台のPCでネットワーク上にある複数のMS27201Aを制御

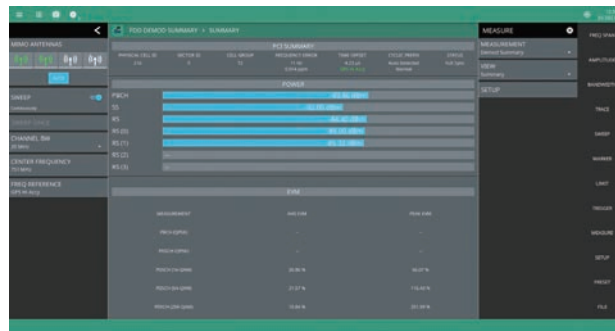
スペクトラムモニタリングを強化する豊富な機能

MS27201Aは、長期的なスペクトラムをモニタリングするために必要なすべての機能が搭載されています。6つの同時トレースに加えて、それぞれが異なる検出モードの設定が可能です。加えてMS27201Aは以下の機能を提供します。

- 12個のインテリジェントマーカで信号のラベル付けと識別が可能
- 複数のセグメントとアクティブな信号に対する自動リミットライン設定
- タイムインターバルごとやマスク判定などによるイベント発生時の結果保存
- OBW、チャンネルパワー、スペクトラムエミッションなどの信号特性を迅速に測定するスマート測定機能
- タイムスタンプ付きスペクトログラム表示による履歴記録
- 断続的な信号解析のためのトレースデータの記録と再生



スマート測定：チャンネルパワーなどのスペクトラムアナライザ測定を自動化



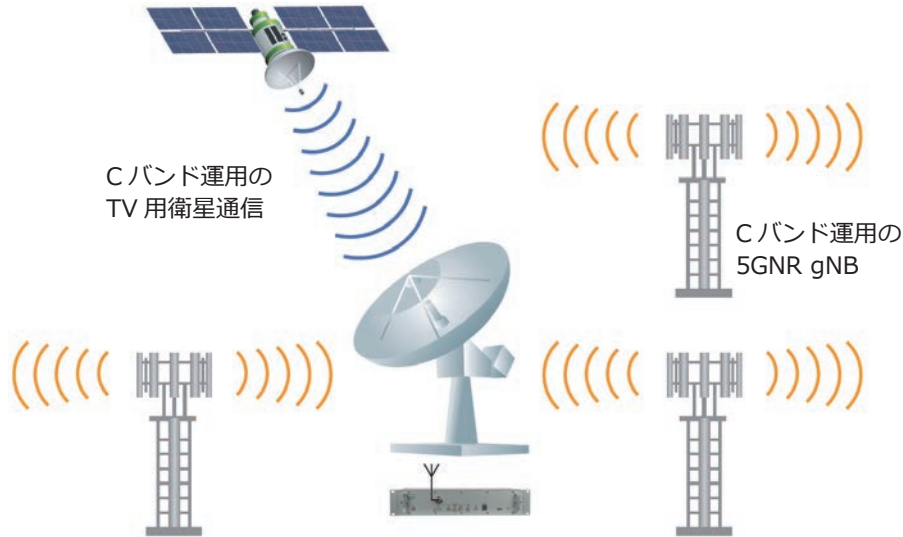
変調測定オプション：LTEおよび5G基地局信号の変調解析

アプリケーション

スペクトラムのクリア

周波数スペクトラムは通常、国の規制当局によって、その周波数帯を利用するサービス事業者などに割り当てられ、監視されます。周波数スペクトラムは、新しいテクノロジーやアプリケーションが進化するにつれて、新たなシステムが追加されることもあり、その場合、現在運用中のスペクトラムの状況を調査する必要があります。調査には、数日または数週間にわたって監視する必要があります。

オプションのビジョンモニタソフトウェアは、このスペクトラムを長期監視するためのプロセスを簡素化できます。



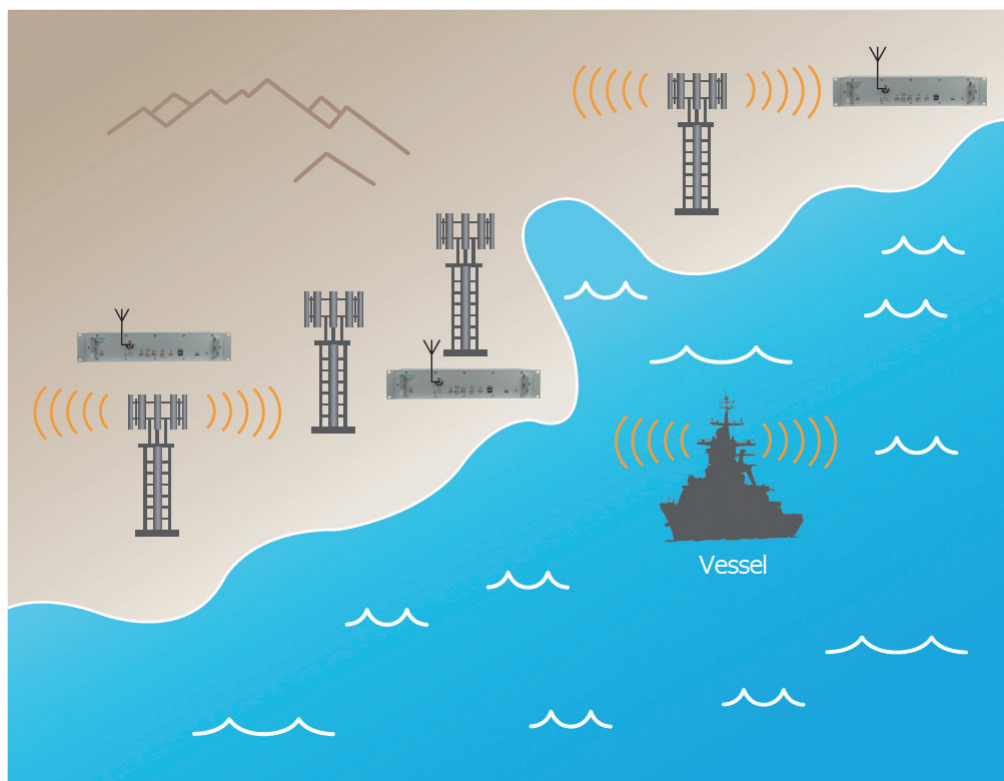
MS27201A 隣接チャネル干渉のモニタリング：衛星ダウンリンク信号と携帯電話の新規基地局のチャネル干渉

共用スペクトラムのモニタリング

同じ周波数帯域における複数の無線サービスの割り当ては、今後一般的になっていきます。周波数共用の初期の例は、米国の3.5 GHz帯です。従来の防衛用レーダーと新規商用セルラーネットワークが同じ周波数帯を共用しており、利用優先度によって、両者の共存が管理されています。

このような共用がサービスを提供する上で、長期的にどのような影響があるかを理解するためにスペクトラムの活動全体を継続的に監視し、数日および数か月わたるサービスの共存の可能性についての理解を深める必要があります。

オプションのビジョンモニタソフトウェアを利用して、共用帯域におけるスペクトラムの使用状況と優先度に応じた利用可能な帯域（スペクトラムマップ）を調べることができます。



防衛用レーダーと商用通信システムが利用優先度の下に同じ周波数帯を共用

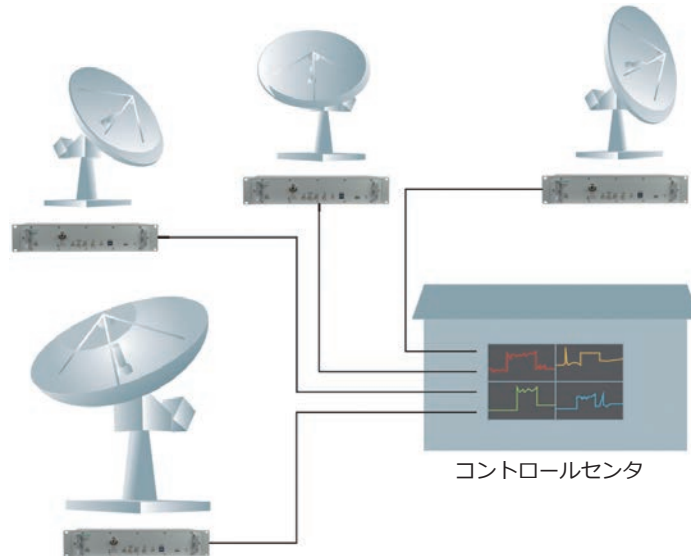
衛星地上局モニタリング

衛星によるサービスが急速に拡大しています。衛星は、ユビキタスな通信システムに重要な要素として、また気象、光害、熱源など地球の観測に欠かせない存在となっています。低軌道通信ネットワークとGNSS測位システムの急増により、近い将来、地球を周回する衛星が数千基になると予測されています。

衛星からのダウンリンク信号は通常、非常に低い信号レベルで地表に到達します。最新の衛星は、宇宙研究用の8~9 GHz (X帯)、テレビ放送用の12 GHz (Ku帯)、固定リンク放送用の23~27 GHzのミリ波帯 (mmWave) の周波数を使用し始めています。

衛星ダウンリンク信号の受信機は感度が高いため、干渉信号の影響を非常に受けやすくなります。堅牢な通信を維持し、追加のフィルタが必要かどうか、帯域内および隣接する周波数の継続的なモニタが不可欠です。

複数のアンテナを持つ地球局では、MS27201Aを各アンテナに設置し、局全体のアクティビティをリアルタイムで監視できます。各アンテナで受信したスペクトラムを表示するコントロールセンタの1台のPCモニタは、干渉や通信障害を可能な限り早期に警告できます。

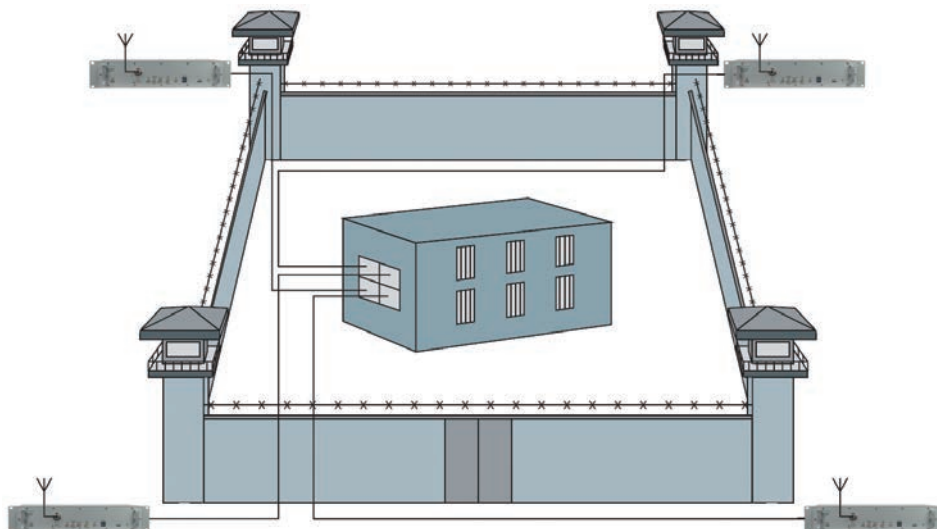


コントロールセンタのPCで複数のダウンリンクスペクトラムを監視可能

重要施設のセキュリティ

多くの政府施設や商業施設では、悪意のある攻撃的、意図的な電波干渉を受けることがあります。このような施設では相互に依存する多くの自動化されたシステムが稼働しており、施設を円滑に運営するには現場の安定な通信が重要です。悪意のある電波の監視と早期検出は、効果的な施設運用に不可欠です。施設の例には、刑務所、駅や空港など交通施設、政府機関が含まれます。

広帯域をカバーするMS27201Aを施設全体に配置することで、このような攻撃に対する最善のセキュリティが実現できます。配置されたすべてのMS27201Aからの測定データはコントロールセンタに集約し、施設内のどの場所においても干渉電波の監視と迅速な検出が可能です。



MS27201Aを施設内に効果的に配置し、悪意のある干渉電波から重要施設を保護

アプリケーション

干渉モニタリング

大規模なスポーツイベントやフェスティバル、カンファレンスなどでは、数日～数週間程度、複数の独立した機関・組織が一堂に会することがあります。各機関・組織は、独自の通信およびテレマティクス環境を持ち、一時的なライセンスが必要になることがあります。典型的な例としては、国際的なモーターレーシングイベント、サッカートーナメント、音楽フェスティバルなどがあります。すべての機関・組織の通信システムがそれぞれの承認された周波数で機能し、干渉しないようにするには、スペクトラムを厳密に監視する必要があります。

MS27201Aは、テレマティクスリンク、ラジオマイク、衛星ニュース、放送用ポイントツーポイント無線リンクなど、こうしたイベントで必要なすべての周波数帯をカバーしています。

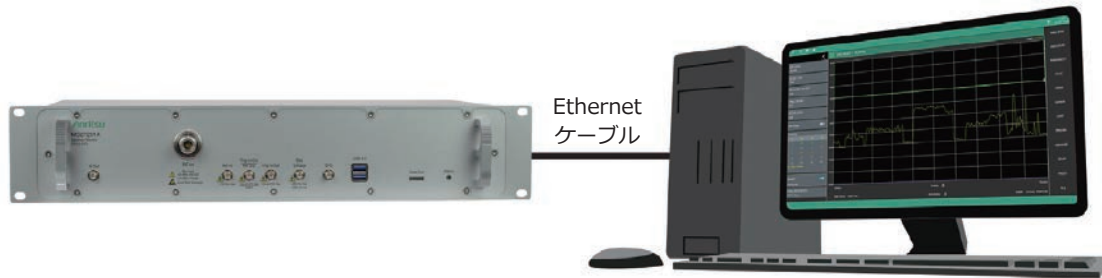
規制の施行

規制当局は、大都市圏での電波送信を厳密に規制する必要があります。大都市には認可済の送信システムが複数あり、周波数が管理されない限り、すべてのシステムで干渉が発生し、パフォーマンスが低下します。

MS27201A 制御オプション

MS27201Aは、アンリツが提供しているPCアプリケーションソフトウェアまたはビジョンモニタソフトウェア MX280001A、ユーザ作成のPCアプリケーションソフトウェアを使用して制御できます。

PCアプリケーションソフトウェア (MS27201A専用)



PCアプリケーションソフトウェアは、MS27201A本体のGUIを提供

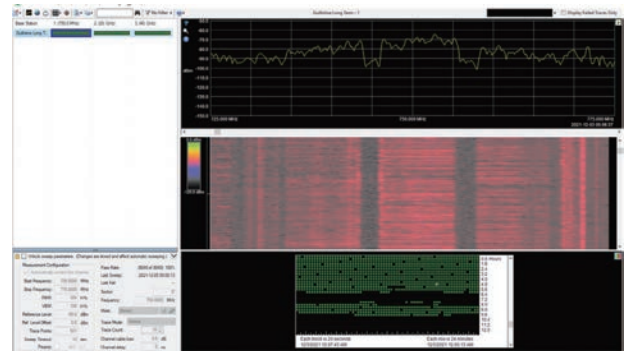
アンリツが提供しているPCアプリケーションソフトウェアは、MS27201A本体のGUIを提供します。同じネットワーク上の任意のMS27201Aに接続し、機器を手動制御して測定結果を保存します。PCのGUIは、アンリツのハンドヘルドスペクトラムアナライザのインターフェースと同等で、特別なトレーニングは必要ありません。トレースとIQデータは、PCメモリに直接保存し、後で呼び出して再生することができます。全画面キャプチャのほか、個々のトレース、イベント発生時のトレースや定義した期間の連続的なトレースも保存できます。

アンリツが提供するPCアプリケーションソフトウェアは、手動での設定や測定に最適です。スペクトラムアナライザのすべての標準機能を持っており、特定のイベントのキャプチャ、画像、トレースファイルをPCメモリに直接保存できます。MS27201Aを手動で設定することで、リアルタイムでの信号の分析・調査が可能です。

ビジョンモニタソフトウェア MX280001A



ビジョンハイスピードポートスキャナ (オプション) を使用して、1台のPCで複数のMS27201Aからのスペクトラムトレースを表示



スペクトラムの長時間記録とアラーム/アラートによる干渉監視

長期的なモニタリングが必要な場合、ビジョンモニタソフトウェア MX280001Aが便利です。スペクトラムモニタリングやトレースの保存などの機能を提供します。

ビジョンモニタソフトウェアは、スペクトラムを一定期間モニタし、結果をデータベースに保存しますが、それ以外にさまざまな機能を提供します。

短期間または断続的な信号をキャプチャするために自動アラームのリミットラインが設定できます。その他の機能には、ポートスキャナオプションがあり、各チャンネル独自の設定で、周波数帯域またはチャンネルを長期にわたってモニタできます。また、マルチトレースビューにより、モニタ中の全チャンネルのスペクトラムを同一画面上に表示できます。

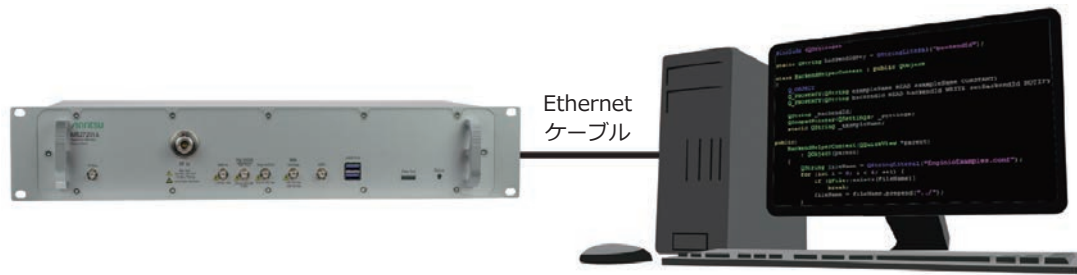
ビジョンモニタソフトウェアは完全自動化されています。MS27201Aの測定値を取り込み、定期的にデータベースにアップロードします。ユーザ定義のスケジュールで、何か月または何年にもわたってスペクトラム履歴を保存できます (ストレージ容量に依存)。

保存したスペクトラムのデータは、検索可能で調査する信号の波形パターンを短時間で見つけることができます。また、スペクトラムデータの履歴は、違法または無許可の無線機の利用を立証するためにも有効です。ビジョンモニタソフトウェアで提供するその他の機能は、以下です。

- アラーム生成のためのしきい値およびトレースマスクの設定
- アラーム発生時に送信する電子メールアラート
- 日単位または週単位でのスペクトラム状況レポート
- Windows® 7/8/10のPCで動作

MS27201A 制御オプション

カスタムPCアプリケーション



ユーザ作成のPCアプリケーションソフトウェアは、標準搭載のSCPIコマンドを使用してMS27201Aを制御可能

MS27201Aは、標準搭載のSCPIコマンドを使用してPCやタブレットPCによる制御が可能です。MS27201AのGigabit Ethernetポートは、IP4およびIP6に対応しており、大量の波形データやIQデータを高速に転送できます。

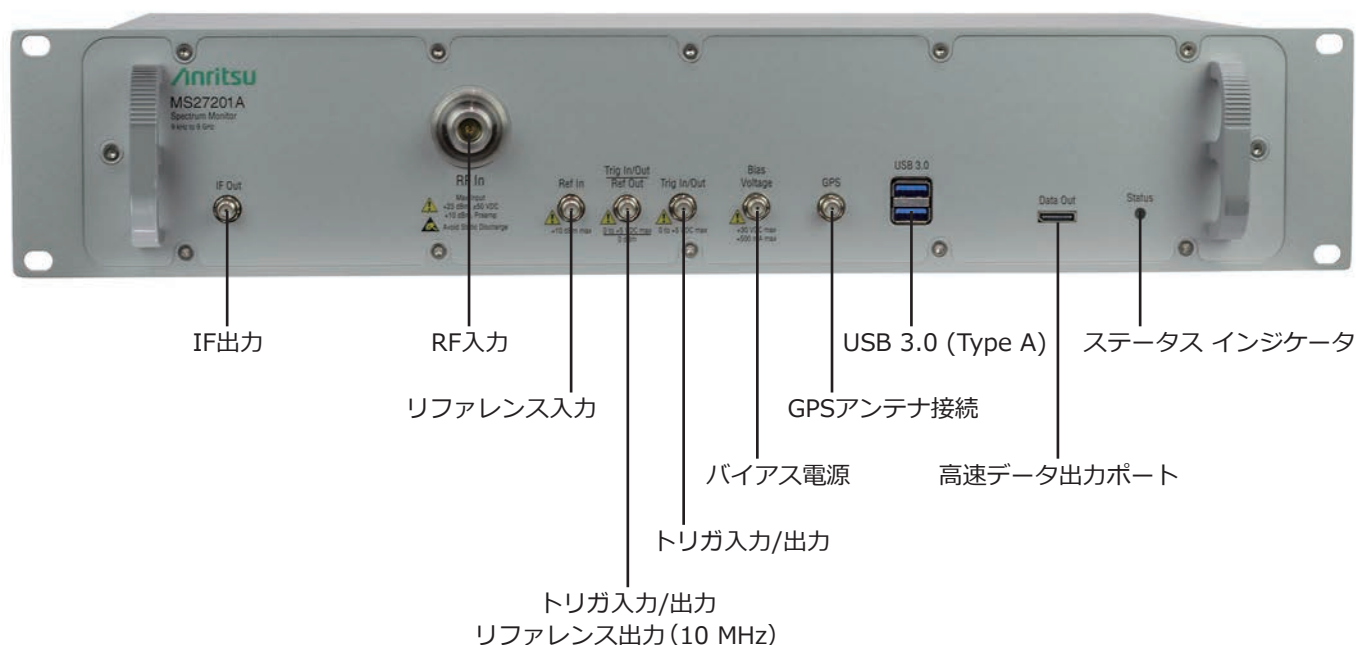
占有帯域幅や隣接チャネルパワーなどの測定機能がMS27201A機器本体に組み込まれており、素早く測定結果を転送できます。

ユーザ作成のカスタムアプリケーションは、特定の周波数帯を継続的にモニタする場合、あるいは特定のデータロギング履歴が必要な場合に適しています。

MS27201A インタフェース

MS27201Aは、2つのタイプA USBポート (USB3.0) と高速データ出力ポートを標準装備しています。USBポートを使用して、画面イメージ (.png)、IQデータファイル、IQストリーミングデータなど保存したファイルを取り出すことができ、ファームウェアやオプションの更新もできます。データ出力ポートは、高速IQストリーミングに対応しています。

筐体のラックマウントフランジにより、19インチラックシステムへの設置が簡単にでき、低消費電力で空冷式のため、他の機器と隣接して設置することができ、スペースの効率化が図れます。



オーダリング・インフォメーション

形名・記号	品名
MS27201A	リモートスペクトラムモニタ

オプション

MS27201A-0709	9 kHz～9 GHz
MS27201A-0720	9 kHz～20 GHz
MS27201A-0743	9 kHz～43.5 GHz
MS27201A-0031	GPS受信機能 (要GPSアンテナ)
MS27201A-0089	ゼロスパンIF出力
MS27201A-0090	ゲートスweep機能
MS27201A-0104	110 MHz解析帯域幅
MS27201A-0124	IQ波形キャプチャ機能
MS27201A-0125	IQストリーミング (要オプション124)
MS27201A-0128	ベクトル信号解析機能 (要オプション124)
MS27201A-0400	ビジョンモニタ
MS27201A-0407	ビジョンハイスピードポートスキャナ
MS27201A-0883	LTE FDD/TDD測定機能 (要オプション31)
MS27201A-0888	5G NR DL測定機能 (要オプション31)
MS27201A-xxxx-0099	プレミアム校正証明書 (データ付)

サポートソフトウェア

MX280005A	ベクトル信号解析ソフトウェア
MX280001A	ビジョンモニタソフトウェア
MS27201A	PCアプリケーションソフトウェア

MS27201Aの全アクセサリの一覧は、テクニカルデータシート (P/N 11410-02833) 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 2022 年 3 月 14 日現在のものです。

ddcw/CDT No. MS27201A-J-A-1-(1.00)
11410-02861. Rev. C