

リモートスペクトラムモニタ

MS27101A



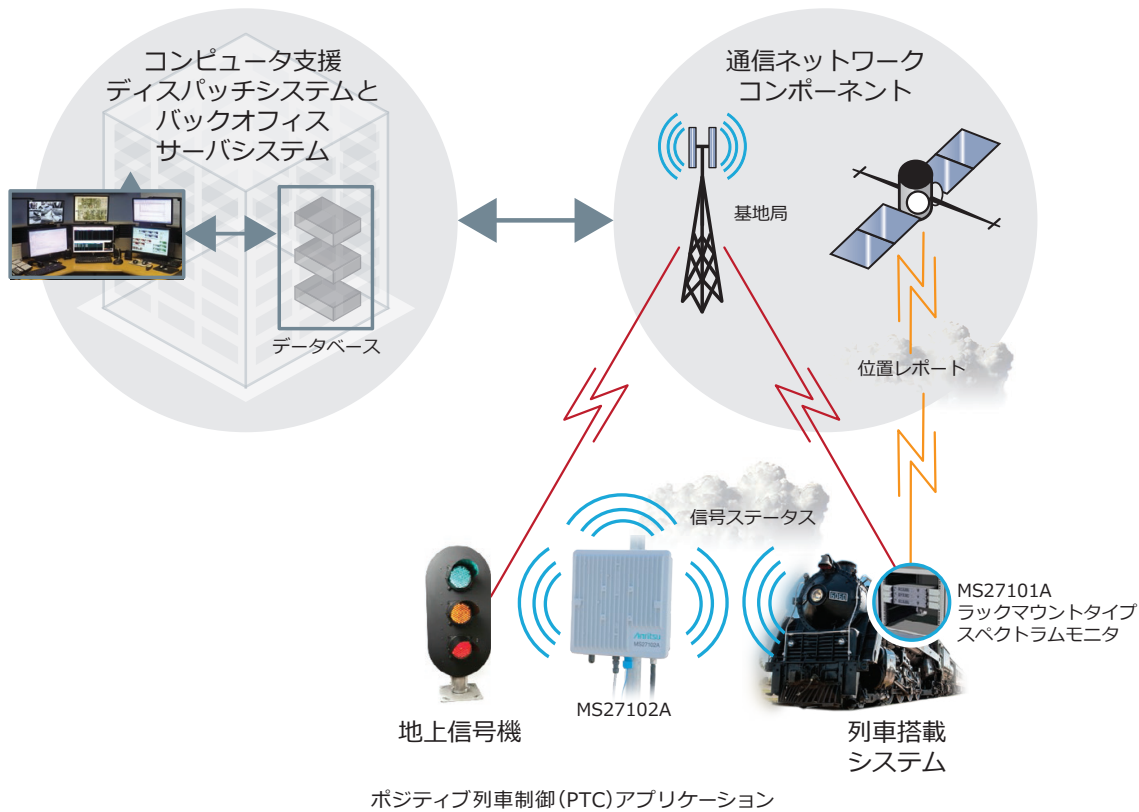
MS27101Aリモートスペクトラムモニタ

はじめに

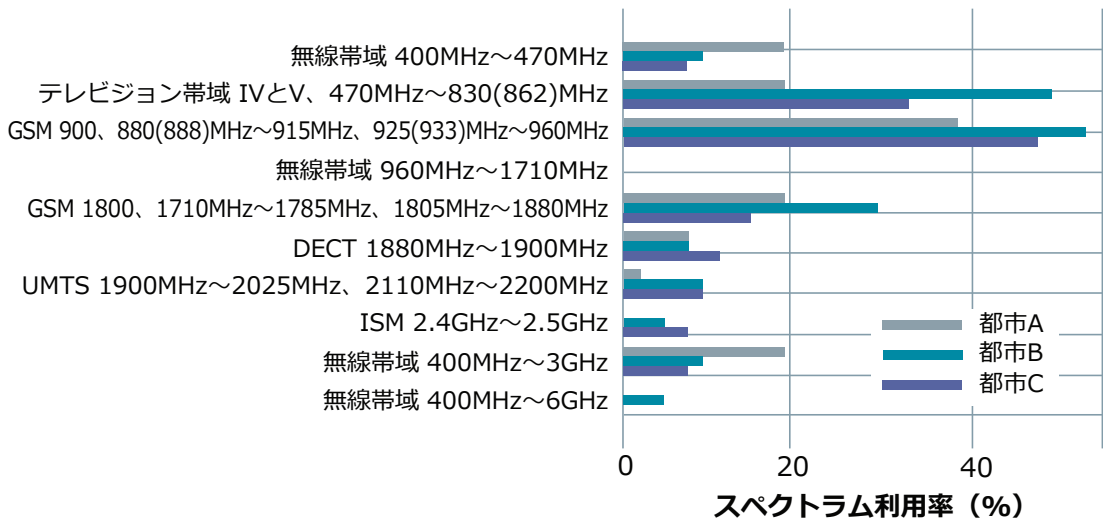
無線通信の急速な利用拡大にともない、干渉などの妨害に対して強靱なネットワークの必要性が求められています。さまざまな干渉波や違法、または無認可の無線信号により通信障害が発生します。これらの信号は周期的に現れたり、時間とともに周波数が異なることがあるため、干渉源の発見とその対策が大きな課題となります。

スペクトラム監視は、政府の法規制遵守を強制させるために役立ちます。警察、消防、航空管制、鉄道などの緊急サービスを必要とするシステムは、干渉や違法無線などの障害の影響を受けない通信へのアクセス権を持っている必要があります。このような法規制を遵守させるためにスペクトラム監視が有効です。

MS27101Aは、ホワイトスペースの監視、干渉などの障害発生を検出、建物内で発生する干渉波の監視、ポジティブ列車制御(下図例)、研究/大学アプリケーションなどの用途向けに設計されています。



干渉の検出だけでなく、スペクトラム監視はスペクトラムの占有の測定にも使用されます。電波の規制当局および運用者が、さまざまな周波数帯域の使用率を確認しようとすることはよくあります。これらの周波数の監視によって、スペクトラムを最適化して最大限利用できるようにするために必要な情報が得られます。スペクトラムは、コグニティブ無線技術を用いて、ほかの信号と多重化することによりほかの用途に再利用することができます。スペクトラムの占有率の測定については、下図を参照してください。



スペクトラムの占有率の測定

MS27101Aリモートスペクトラムモニタ

MS27101Aリモートスペクトラムモニタ

MS27101Aの掃引速度は最大24 GHz/秒で、多くの種類の信号を捉えることができます。これらの信号には、周期的、または非周期の一時的な信号に加えて、短い「バースト」信号も含まれます。広いダイナミックレンジ、高感度、低レベルの信号を検出するために必要な装置内部の低スプリアスを特長としています。この特長により、監視対象の観測するレベル信号と装置自身で発生するスプリアス信号を確実に区別することができます。

主な特長

- 9 kHz～6 GHz
- 掃引速度は最大24 GHz/秒
- ウェブサーバに統合した機能により、ウェブブラウザ経由で測定の実施、表示、制御（ウェブブラウザは、「Google Chrome」または「Mozilla FireFox」をサポート）
- リモートによるファームウェアの更新が可能
- ウォッチドックタイマにより遠隔地に配置したモニタ装置の長期間の安定動作を保証
- Linuxオペレーティングシステム
- 低レベルの信号を正確に検出するための内部スプリアス
- 瞬間的な信号を捉えるFFT帯域幅20 MHz
- 低消費電力 < 11ワット
- モニタリングの場所と時刻同期の機能を提供するGPSレシーバ
- ギガビットイーサネットによる高速通信
- 妨害波解析：スペクトログラムと信号強度
- ダイナミックレンジ：> 106 dB (BW 1 Hz換算)
- DANL：< -150 dBm (BW 1 Hz換算、プリアンプオン)
- 位相雑音：-99 dBc/Hz @ 1 GHz (10 kHzオフセット)
- タイムスタンプが付けられるIQブロックモードおよびストリーミング(TDOA)
- オプションのビジョンソフトウェアによるスペクトラムの自動測定、アラーム設定、干渉信号源の位置推定

リモート用途向けの設計

コントロールセンタから数百または数千キロメートルも離れた場所にモニタが配置される場合を考慮に入れると、各モニタ装置がどのような条件下でも動作しつづけることが絶対に必要です。MS27101Aは、屋内に配置するラックに搭載して使用する用途として設計されており、リモート操作による電源のリポート機能、自動システム復旧プロトコル、およびリモートによるファームウェアの更新が可能であることを特長としています。

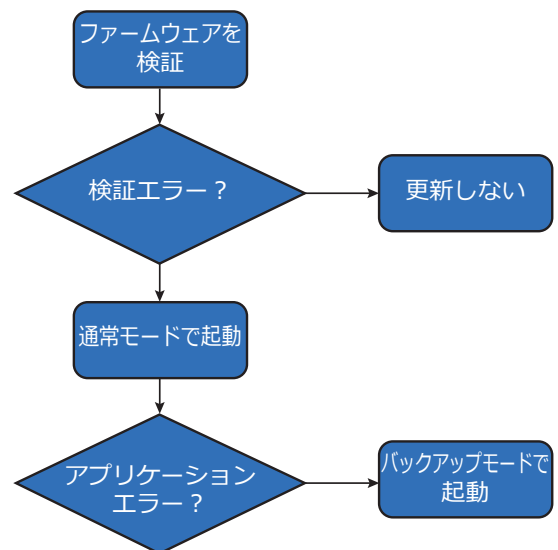
モニタ装置との通信の中断原因となるアプリケーションエラーや供給される電源の電圧変動が起きた場合はリポートが行われ、モニタ装置は通信が中断された直前の状態に戻します。これらの条件のもとで、現在のファームウェアが自動的にリロードされ、オンライン動作が復旧します。モニタ装置の設定も以前の状態に戻ります。

また、モニタ装置にはファームウェア（バックアップ用）がメモリの安全な場所に保存されています。何らかの理由により装置内のファームウェアが壊れた場合は、保存しているファームウェアを使用して、装置を回復させます。これは、特にリモートでファームウェアを更新する場合に有効な機能です。

リモートによるファームウェアの更新

新しいファームウェアがリモートで装置内にダウンロードされる場合、いくつかの段階において、「チェック」が実行されます。新しいファームウェアがモニタ装置にダウンロードされると、さまざまなテストを行い、そのファームウェアのコードを検証してエラーの有無を確認します。次に、そのコードはモニタ装置のメモリに転送されてインストールされます。ファームウェアの取得と検証のプロセスで障害が発生すると、その一連のプロセスを中断し、障害ステータスとしてユーザに返されます。更新のためにインストールされたファームウェアが正しく動作しない場合は、ダウンロードしたファームウェアに代わって、バックアップ用のファームウェアがモニタ装置の動作を維持します。

この機能によって、モニタ装置の動作が維持されるという安心感を提供しています。リモートによるファームウェアの更新機能は、新たな機能要求の追加や任意のバグ修正などに対応しています。



ファームウェア更新ポリシー

MS27101Aリモートスペクトラムモニタ

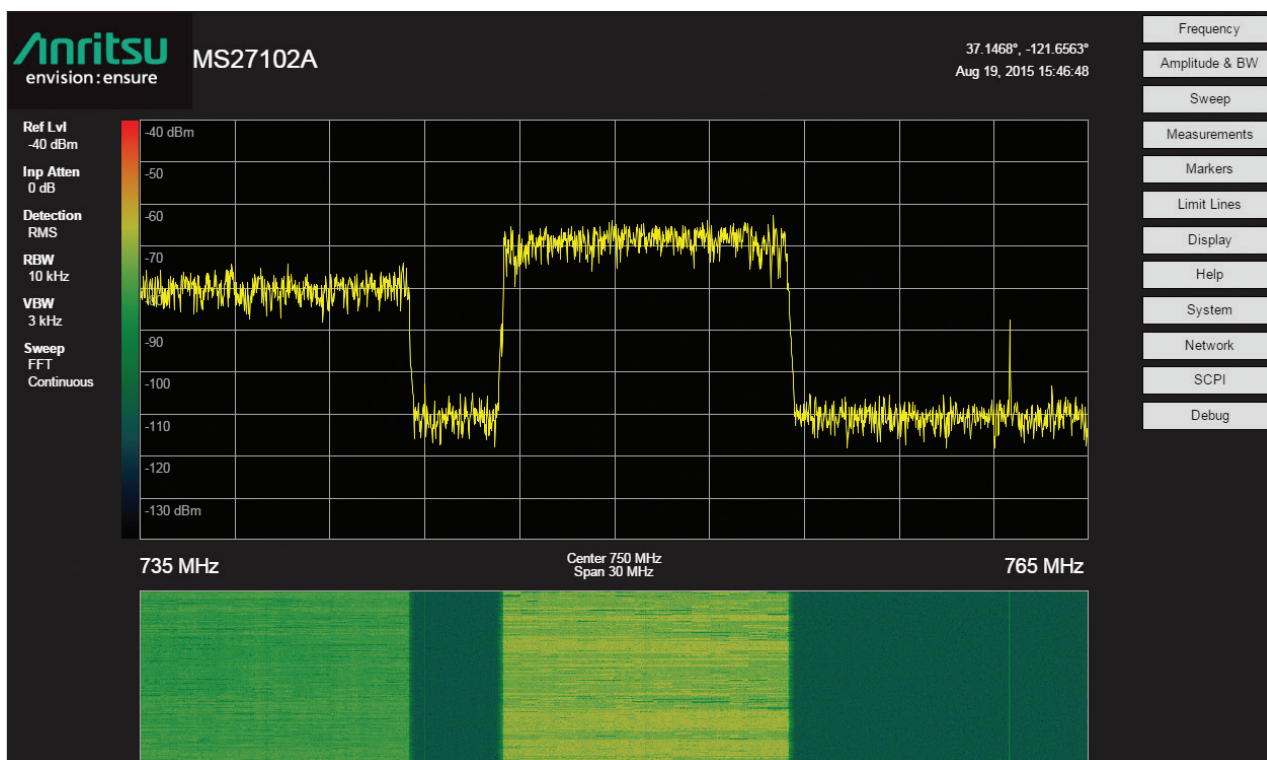
統合ウェブサーバ

MS27101Aの特長の1つは、ウェブサーバに統合した機能があります。インターネットブラウザ(Google ChromeとMozilla FireFoxをサポート)を使用することで、ユーザは世界のどこからでもモニタ装置にログインし、そのすべての機能を制御できます。これらの制御には、周波数やRBW/VBW、基準レベルなどの設定をはじめ、ユーザがスペクトラム監視の用途に関連するその他多くの設定が含まれます。また、ブラウザのウィンドウには、トレースデータ、スペクトログラム、コマンドで取得した測定値などを表示することができます。ウェブサーバの利点の1つとして、クライアント側のオペレーションシステムのプラットフォームに依存しないことがあります。ブラウザを使用できる電子デバイスであれば、ウェブサーバと連携できます。

デスクトップ/ノートPC、タブレット、あるいはスマートフォンを使って、スペクトラムを表示したり、モニタ装置の設定を変更することができます。右図は、スマートフォンに表示されたサーバアプリケーションを示します。下図は、デスクトップ/ノートPCに表示されたスクリーンショットを示します。MS27101Aはギガビットイーサネットに対応しているため、測定データと制御情報を高速で伝送できます。



スマートフォンに表示されるユーザインタフェース



ユーザインタフェースのスクリーンショット

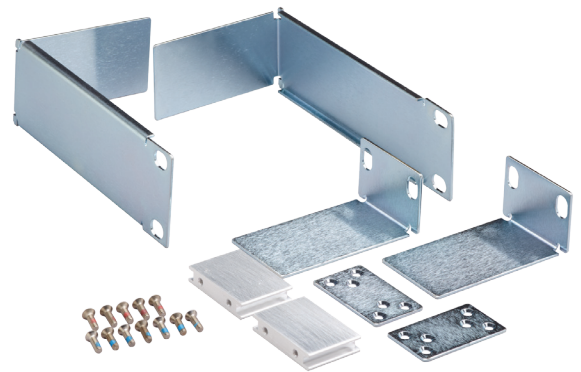
MS27101Aリモートスペクトラムモニタ

ハードウェア

MS27101Aは、屋内用途で設計されています。本体構造は、電源入力、RFポート、GPSアンテナ、Gbit Ethernet、2つのUSBポートを実装しています。動作温度は-40～+55℃の範囲です。

MS27101Aは、11Wの低消費電力で太陽電池を使用するような施設でも使用可能です。

MS27101Aは、オプションのブラケットキットを使って、MS27101Aを2台並べてフルラックに配置することができるように設計されています。右図は、オプションのブラケットキット、下図は、そのブラケットキットを使用して互いを取り付けた2つのMS27101Aユニットを示したものです。



MS27101A-001 ブラケットキット



MS27101A フルラック構成

主な用途

- スペクトラム監視ならびに調査(例: ホワイトスペース)
- 障害発生時の検出
- ポジティブ列車制御(PTC)
- スペクトラムが占有する周波数帯域の監視
- 干渉源の迅速かつ効率的な発見
- 刑務所/拘置所における違法電波の監視
- 衛星信号の監視
- 航空、防衛、警察、公安などセキュリティに敏感な施設
- スペクトラム監視を必要とする大学の研究や実験
- 政府機関の法規制監視
- 干渉信号の位置推測
- 潜在的な信号の干渉記録

MS27101Aリモートスペクトラムモニタ

監視対象となる信号

監視すべき信号はさまざまありますが、いくつかのカテゴリに分けることができます。これらのカテゴリに分類した信号について、詳しく観測することが重要です。

- 意図的な干渉(違法、または無認可の電波を含む)
- 偶発的な干渉
- スペクトラムの占有

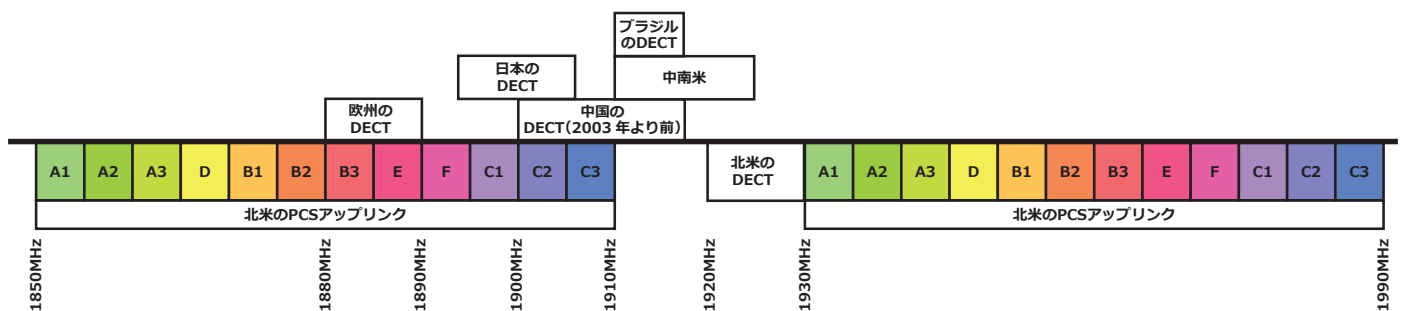
意図的な干渉

違法なAM/FM放送や映像放送は世界各地にあります。これらの信号は、海賊放送設備や過大な送信出力のCB無線などが挙げられます。なお、電波の干渉に関して、学生の試験カンニングの防止、会社従業員の勤務中における私用電話の防止、あるいは刑務所収容者の違法な電話使用を防止するなどの目的で、電波妨害装置を使用することもあります。この電波妨害装置が発する信号が外部に漏洩して、ほかの適法なサービスを妨害する場合があります。これらのタイプの干渉を減らすことは、政府機関にとって優先度の高い課題になっています。

偶発的な干渉

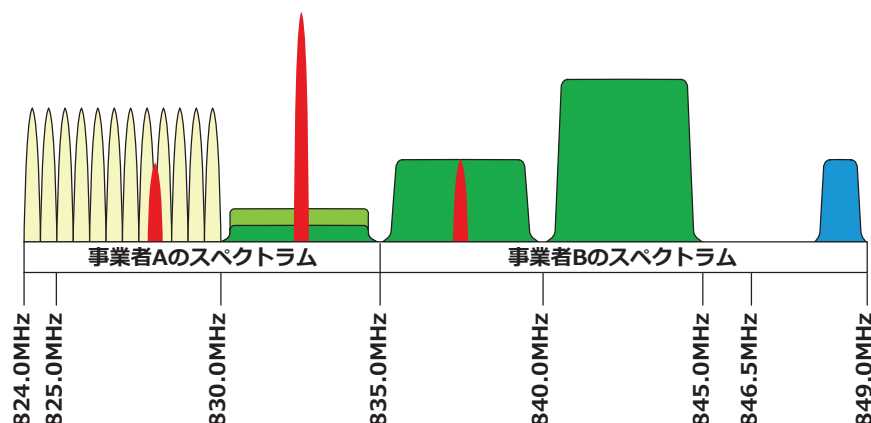
スペクトラムを見ると、さまざまな偶発的な干渉を確認することができます。よくある問題の1つは、ケーブルテレビの電波漏洩です。このタイプの漏洩は、ケーブルから外部への信号漏洩と、ケーブルシステムへの外部信号の混入があります。この問題は、信号が放送用周波数帯域や携帯電話用周波数帯域(700MHzのLTE帯域など)に混入することで深刻さを増しています。

DECTフォン(デジタル携帯電話機)も干渉問題の原因となります。特に、人々が携帯電話機を持って国から国へ移動する場合、DECTの周波数は国ごとに異なるため、DECTフォンをある国から別の国に持ち出すことで電波干渉が起きやすくなります。下図は、いくつかの周波数について米国で使用されている周波数帯を示しています。他国からの旅行者によって持ち込まれるDECTフォンが干渉を引き起こすことがよくあります。



DECTフォンの不適正使用で発生しうる偶発的な干渉

ほかの干渉源としては、セルラ信号(アンテナの傾斜角または方位の誤差が原因)、中継器の振動、ワイヤレスマイク、電力設備、その他多くのものが存在します。



中継器の不具合によって問題となる通信障害

スペクトラムの占有

利用可能な周波数に対する必要性が官民両部門において急速に拡大するなか、さまざまな周波数帯域をより効率的に使うための新しい方法が研究されています。周波数の多くは十分に利用されていない可能性があり、この点において、既存の周波数を新しい用途に使用する機会が存在します。

スペクトラムの占有を観測することにより、さまざまな周波数帯域がある一定期間にどれだけ使用されるかが量的に明確化されます。モニタ装置を使用して特定の周波数帯域を監視し、時間的に占有するスペクトラムの履歴を記録します。

MS27101Aリモートスペクトラムモニタ

性能

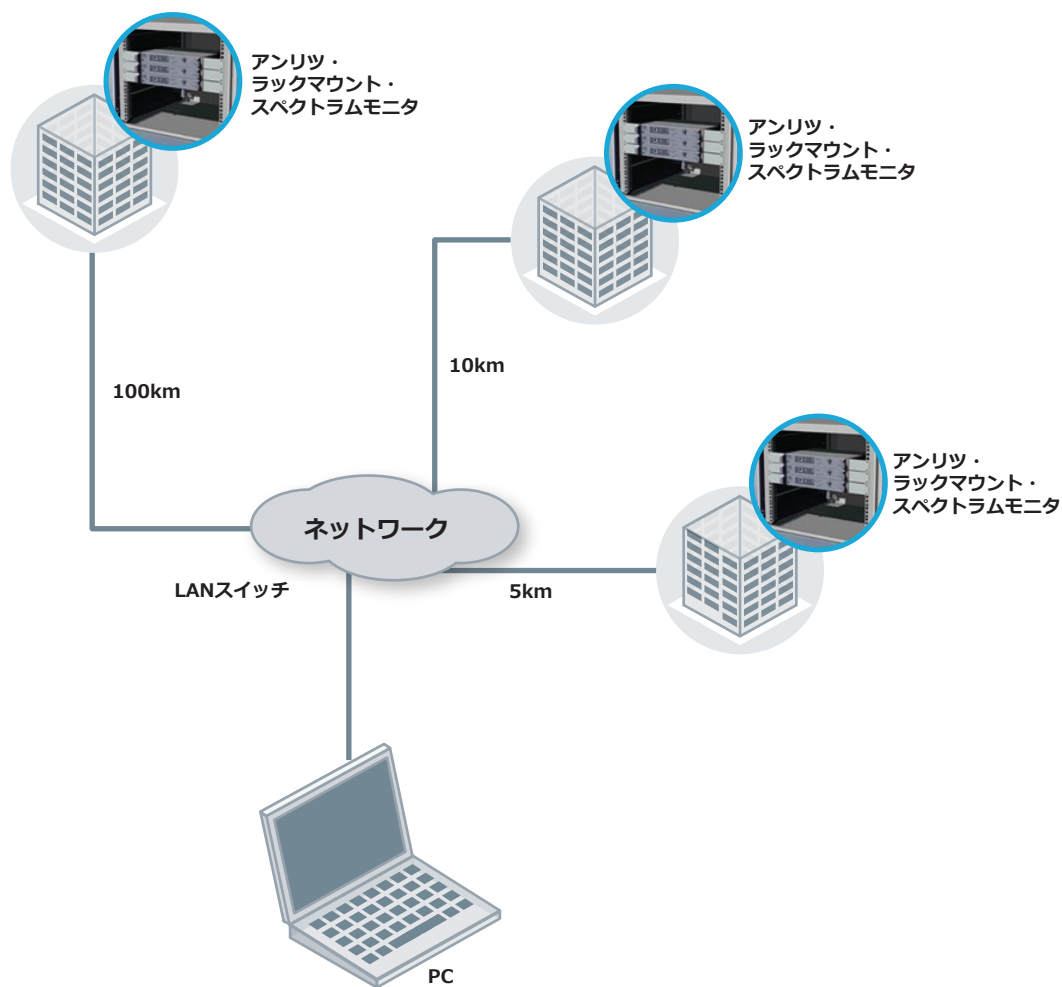
MS27101Aは、最大24GHz/秒の速度で周波数スペクトラムを掃引することができます。これにより、断続的な信号やパルス信号などを捉えることが可能です。さらに、瞬間的な信号を捉えるために20MHzのFFT帯域幅を搭載しています。

この特長を活かしたものとして、FM無線の全帯域(多くの国では周波数帯が88MHz~108MHz)をリアルタイムで捉えることができます。FM無線の全帯域をFFTで捉えることにより、そのデータを蓄積し、あとで再生および解析を行うことができます。この解析によって、無認可の信号を特定することができます。

通信

MS27101Aとの通信は有線イーサネットを介して行います。各モニタ装置には、固定IPアドレスが設定された状態で出荷されます。詳しくは、アンリツのウェブサイトに掲載しているイーサネットの構成クイックスタートガイドを参照してください。有線以外の通信手段として、USB型携帯モデムを使って通信することも可能です。3Gモデムを使用することもできますが、高速のスループットを実現するためには4Gモデムを推奨します。

MS27101Aは、SCPIコマンドを使用して制御することができます。SCPIコマンドのリスト、各コマンドの説明、および各コマンドの正しい構文を記載したユーザマニュアルを提供します。





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
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
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
	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
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

■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。
計測器営業本部 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。

1602

このカタログの記載内容は2016年3月11日現在のものです。