

C & U

CREATIVE
& UNIQUE



ハンディ型シグナルアナライザ

MSA500 シリーズ

リアルタイム方式プラス掃引方式



MSA538	748,000円
MSA558	1,130,000円
MSA538TG	930,000円
MSA538E	889,000円
MSA558E	1,300,000円

MICRONIX

リアルタイム方式プラス掃引方式ハンディ型シグナルアナライザ

高速フーリエ変換(FFT)によるリアルタイム方式と、従来の掃引方式の2方式を搭載したハンディ型シグナルアナライザです。両方式のそれぞれの長所を利用することができます。



リアルタイム方式と掃引方式の長所・短所

リアルタイム方式

長所

1. 突発信号やバースト信号あるいはノイズのような非定常信号のスペクトル解析を行うことができます。
2. パワー対時間、周波数対時間、位相対時間、IQ対時間、Q対Iのタイムドメイン解析ができます。
3. トリガ機能が充実しているので、希に発生するスペクトルでも確実に観測することができます。
4. 掃引モードのオーバーライト機能に比べ、スペクトルの抜けの確率が格段に低くなっています。特に200kHzより狭いスパンでは抜けは生じません。
5. スペクトログラム解析により、周波数とパワーの時間的変化を観測することができます。
6. IとQデータに分離しているため、位相変調波などの複雑な信号の変調解析を行うことができます。
7. 全画面±0.5ppm±1ドットの高い周波数精度です。

短所

1. 周波数スパンが最大でも20MHzと狭いです。

掃引方式

長所

1. 周波数スパンが広いので、広い周波数レンジを一挙に観測することができます。
2. トラッキングジェネレータ機能があります。
3. EMI測定機能があります。
4. 従来のスペクトラムアナライザの方式であるため使い慣れており、アプリケーションも豊富です。

短所

1. 非定常信号を観測することが難しく、Maxホールド機能を使用することにより観測することができる場合でも測定に時間がかかります。
2. タイムドメインでの解析は【ゼロスパン】のみです。
3. 変調解析ができません。
4. 画面上の周波数精度はリアルタイムモードに比べ劣ります。

MSA500シリーズの特長

1 リアルタイム方式プラス掃引方式

リアルタイム方式は瞬時に発生するスペクトルを見逃しません。ノイズ測定や過渡的な現象を解析する場合に最適です。一方、掃引方式は広いスパンを観測するのに適しています。各々の特長を活かして使い分けることにより、さまざまなアプリケーションに対応することができます。

2 充実した解析機能

リアルタイム方式では、スペクトル解析をはじめとしてスペクトログラム解析やオーバーライト解析ができます。さらに、タイムドメイン解析も行うことができます。

3 アナライザの能力を拡大するタイムドメイン解析

リアルタイム方式ではパワー対時間、周波数対時間、位相対時間、IQ対時間、Q対Iの時間軸による解析ができます。

4 720フレーム/秒の高速オーバーライト解析

リアルタイム方式でのオーバーライト解析は、720フレーム/秒で高速処理しますので希に発生する不要スペクトルも見逃しません。

5 強力なトリガ機能

リアルタイム方式ではチャンネルパワートリガ、パワートリガ、IFレベルトリガ、外部トリガと強力なトリガ機能を搭載。

6 最大20MHzスパンのリアルタイム処理

リアルタイム方式では最大20MHzスパンで信号を観測することができますので、ほとんどの無線通信の変調信号をキャッチできます。

7 16Kフレームの大容量メモリ内蔵と高速USB転送

リアルタイム方式では16Kフレーム(64Mバイト)の大容量IQメモリを内蔵していますので、長時間のデータを捉えられます。また、IQデータは19ms/フレームの速度でPCへ転送することができます。

8 平均ノイズレベル-162dBm/Hz

-162dBm/Hz [MSA538/538TG/538E] 及び -157dBm/Hz [MSA558/558E]の平均ノイズレベルを達成しています。スパン20kHzのリアルタイムモードでは、各々-140dBm及び-135dBmの平均ノイズレベルとなります。

9 小型・軽量1.8kg

162(W)×71(H)×265(D)mmと小型で、重さはバッテリーを含めてもたった1.8kgです。出張先や屋外での測定に大変便利です。

10 4時間のバッテリー動作

オプションのリチウムイオン電池MB400をフル充電すると、おおよそ4時間(バックライトオフ)使用することができます。

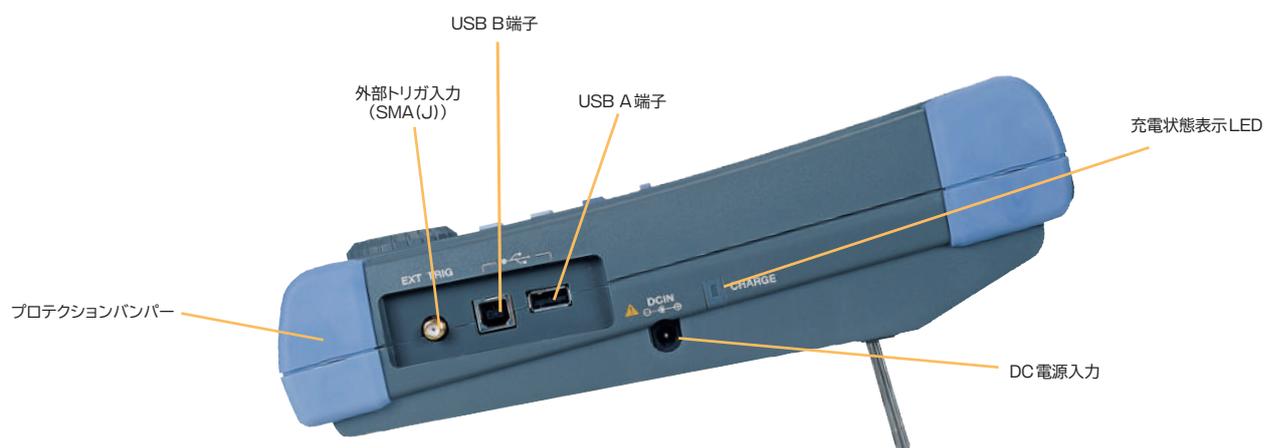
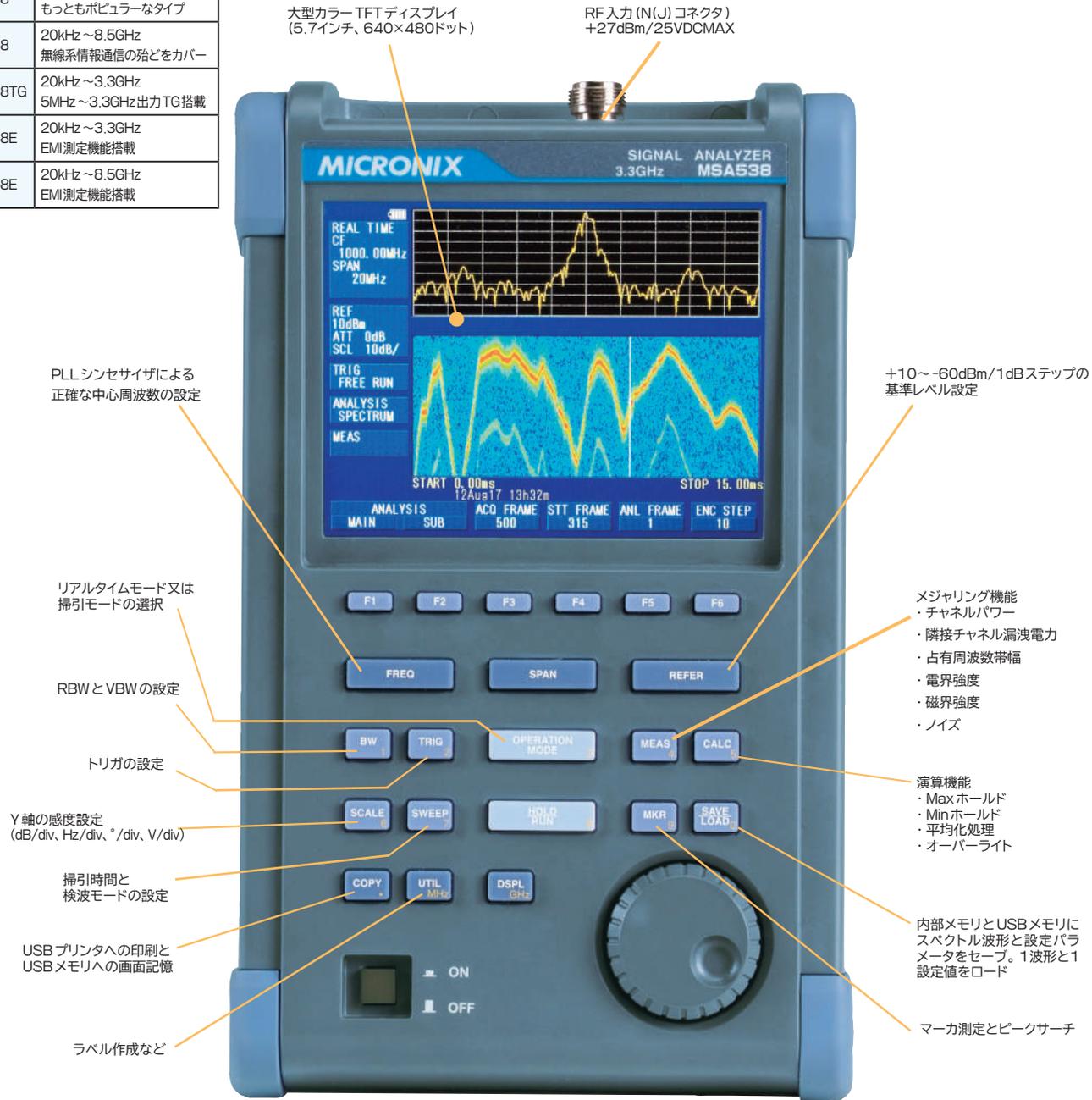
11 USBメモリにデータ保存

外部メモリとしてUSBメモリを使用することができます。画面はBMP形式で、スペクトル波形、IQデータ及び設定パラメータはCSV形式で記憶されます。また、オプションのUSBプリンタに画面をそのままハードコピーすることができます。

12 大型ペンチタイプに引けを取らない機能

- ・メジャリング機能:チャンネルパワー、隣接チャンネル漏洩電力、占有周波数帯幅、電界強度、磁界強度、ノイズ測定
- ・演算機能:Maxホールド、Minホールド、平均化処理、オーバーライト
- ・マール測定及びピークサーチ機能

モデル	内容
MSA538	20kHz~3.3GHz もっともポピュラーなタイプ
MSA558	20kHz~8.5GHz 無線系情報通信の殆どをカバー
MSA538TG	20kHz~3.3GHz 5MHz~3.3GHz出力TG搭載
MSA538E	20kHz~3.3GHz EMI測定機能搭載
MSA558E	20kHz~8.5GHz EMI測定機能搭載

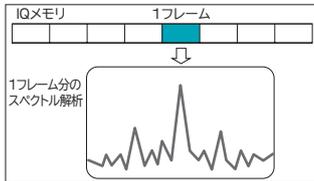


リアルタイムモードの説明

8種の解析機能

スペクトル解析

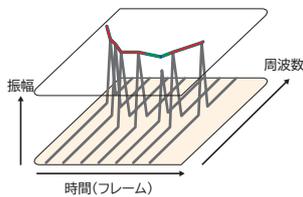
リアルタイムモードの最大の特長は、ある切り取られた時間の信号スペクトルを抜けなく測定できることです。掃引モードでは定常信号でない限り抜けが生じます。スパンは20kHz~20MHz(1-2-5ステップ)の範囲で、また中心周波数は100Hzの分解能で設定することができます。



IQメモリには指定されたアキュジションフレーム数(最大16,383フレーム)のデータがストアされます。その中の指定された任意の1フレーム(解析スタートフレーム、1024データ)をスペクトル解析します。

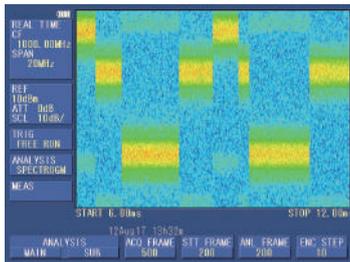
スペクトログラム解析

スペクトログラムはX軸が時間(フレーム)、Y軸が周波数、Z軸がパワー(大きさは色で表示)の3次元で表示されます。つまり、周波数の時間的変化をX-Y軸で、パワーの時間的変化をX-Z軸で観測することができます。



【設定】

X軸:解析スタートフレーム、解析フレーム数
Y軸:中心周波数、スパン

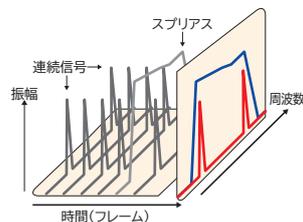


【応用】

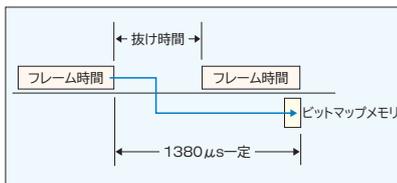
周波数ホッピング波形の観測
ホッピングした周波数の安定までの時間と、パワーの安定までの時間を観測することができます。

オーバーライト解析

オーバーライトは、1フレーム毎のスペクトル波形を重ね書きして表示する機能です。毎秒720フレームの速度でスペクトル波形を連続的に蓄積することができます。発生頻度は色で表示されます。トリガ機能を使うことはできません。希に表れるスプリアス(不要スペクトル)などを捉えることができます。



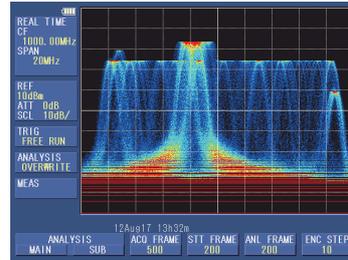
スペクトル波形は、すべてのスパンで完全に取りこぼしが無い訳ではありません。下表に示すように、スパンにより抜けが生じます。ただし、200kHzより狭いスパンでは抜けは生じません。



スパン	フレーム時間	抜け時間
20MHz	30µs	1350µs
10MHz	60µs	1320µs
5MHz	120µs	1260µs
2MHz	300µs	1080µs
1MHz	600µs	780µs
500kHz	1.2ms	180µs
200~20kHz	3~30ms	0µs (抜けなし)

【設定】

X軸:中心周波数、スパン
Y軸:基準レベル、スケール(2、5、10dB/div)
蓄積フレーム数:200、500、1000、2000、5000、∞フレーム



【応用】

希に出る不要スペクトルの観測
通信系を乱す不要スペクトル(スプリアス)が希に現れることがあります。スパンが広い場合は抜けが生じますが、大きな蓄積フレーム数に設定することにより、スプリアスを捉える確率が上がります。

タイムドメイン

時間軸の解析ができることがMSA500シリーズの大きな特徴です。サンプリング周波数は下式より求めることができます。

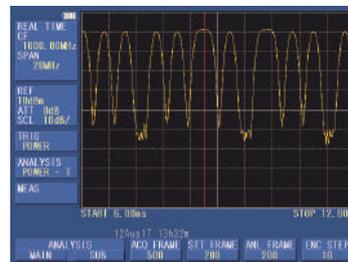
$$\text{サンプリング周波数} = (34\text{MHz} * \text{指定スパン}) / 20\text{MHz}$$

① パワー対時間

IQデータからパワーを計算し、パワーの時間変化を表示します。

【設定】

X軸:解析スタートフレーム、解析フレーム数
Y軸:オフセット、スケール(1、2、5、10dB/div)



【応用】

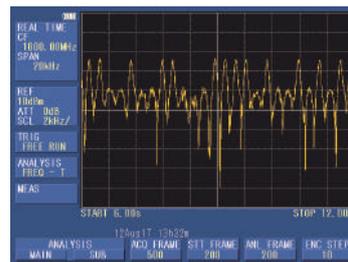
ASK変調波の観測
バースト状に出現し、デジタル的に振幅変調されたASK信号を観測することができます。

② 周波数対時間

位相データとサンプリング時間から周波数を計算し、周波数の時間変化を表示します。周波数変化がない場合は0Hzとなります。ただし、入力周波数がセンター周波数からずれている場合は、ずれ分がオフセットして表示されます。

【設定】

X軸:解析スタートフレーム、解析フレーム数
Y軸:周波数(スパンの1、2、5、10%/div... 実際は、スパンに連動してHz/div表示)



【応用】

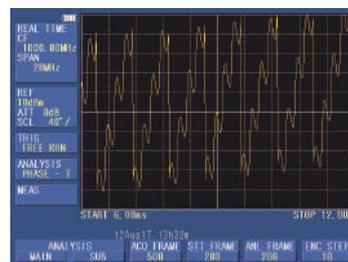
FM変調波の観測
FM変調された信号波形を観測することができます。

③ 位相対時間

IQデータから位相を計算し、位相の時間変化を表示します。

【設定】

X軸:解析スタートフレーム、解析フレーム数
Y軸:オフセット、スケール(5、10、20、40°/div)



【応用】

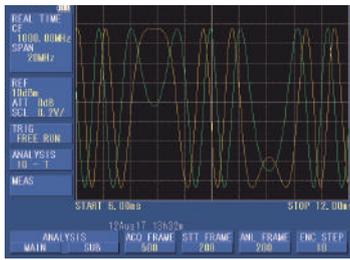
QPSK変調波の位相波形
QPSK変調波の位相が、時間的にどのように変化しているかを観測することができます。

④ IQ対時間

I対時間とQ対時間の2つの波形を表示します。QPSKなど位相変調のIとQの時間波形を直接観測することができます。

【設定】

X軸:解析スタートフレーム、解析フレーム数
Y軸:オフセット、スケール(0.02、0.05、0.1、0.2V/div)



【応用】

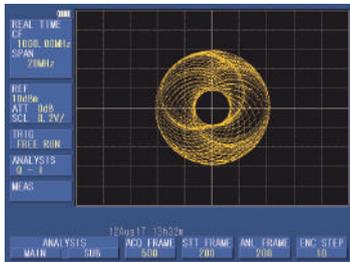
QPSK 変調波のI、Q波形

⑤ Q対I

IデータをX軸、QデータをY軸にして極座標表示をします。デジタル位相変調の初期位相補正なし、かつ周波数差補正なしの生のコンスタレーション波形を観測することができます。

【設定】

解析スタートフレーム、解析フレーム数



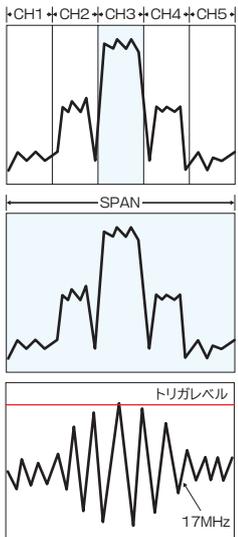
【応用】

AM変調波の極座標表示
AM変調波が周波数シフトしている場合の観測例です。

トリガ機能

強力なトリガ機能を備えているため、あらゆるアプリケーションにおいて確実に所望の信号を捉えることができます。以下に説明しますトリガソースやプリトリガの他に、フリーランとトリガを選択できるトリガモードや、シングルとコンテンツを選択できるスキャンモードがあります。

トリガソース



①チャンネルパワートリガ
スパン内を5チャンネルに分割(CH1~CH5)し、その中の指定されたチャンネルの全パワーの瞬時値がトリガ設定値を横切る時、トリガが発生します。立上り/立下りのスロープ設定もできます。ホッピング信号を捉える時に便利です。

②パワートリガ
表示画面内の全パワーの瞬時値がトリガ設定値を横切る時、トリガが発生します。立上り/立下りのスロープ設定もできます。

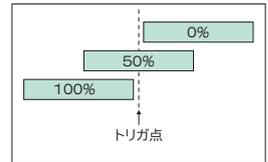
③IFレベルトリガ
IF信号(17MHzで変調されている)のレベルがトリガ設定値を横切る時、トリガが発生します。立上り/立下りのスロープ設定はできません。

④外部トリガ

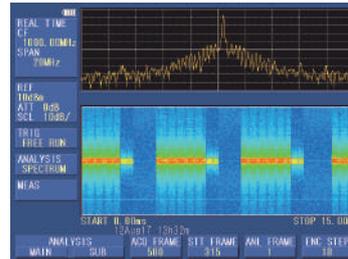
EXT TRIGコネクタに入力された外部信号でトリガが発生します。入力電圧範囲は1~10Vp-p、周波数範囲はDC~5MHzです。立上り/立下りのスロープ設定もできます。

プリトリガ

プリトリガの設定により、トリガ点以前の信号を解析することができます。プリトリガが0%のときはトリガ点以後の信号、50%のときはトリガ点以前が半分、以後が半分の信号、100%のときはすべてトリガ点以前の信号が解析されます。25%ステップで5ポジションを設定することができます。



画面表示



画面表示は1波形表示のシングルビューと2波形表示のデュアルビューの2つがあります。デュアルビューは、MAIN画面(上段)とSUB画面(下段)とから成ります。MAIN画面とSUB画面で表示される波形は下表の通りです。

シングルビュー	デュアルビュー	
	MAIN画面	SUB画面
<ul style="list-style-type: none"> ・スペクトル ・スペクトログラム ・オーバーライト ・パワー対時間 ・周波数対時間 ・位相対時間 ・IQ対時間 ・Q対I 	<ul style="list-style-type: none"> ・スペクトル ・スペクトログラム ・パワー対時間 ・周波数対時間 ・位相対時間 ・IQ対時間 ・Q対I 	<ul style="list-style-type: none"> ・パワー対時間 ・スペクトログラム

16Kフレームの大容量IQメモリ

A/D変換されたデータはIとQに分離され、DDC(Digital Down Converter)を通った後、16Kフレーム(16,383フレーム、64Mバイト)のIQメモリにストアされます。IQメモリは、前もってアキュジションフレーム数を指定しておきます。

USB通信により画面の表示波形の他、このIQデータもPCに転送することができます。

最長連続記録時間は下式で示されます。

$$\text{最長連続記録時間} = 30.112 \mu\text{s} * (20\text{MHz} / \text{指定スパン}) * 16,383$$

例えば、指定スパンが1MHzの時、最長連続記録時間は9.87秒となり、長時間の解析が可能です。

USB通信とPCでの変調解析

MSA500シリーズは、16Kフレーム(64Mバイト)の大容量IQメモリを内蔵しています。IQメモリからUSBインタフェースを介してPCへ19ms/フレームで高速転送することができます。転送されたIQデータを基にして、PC上で復調することによりEVM測定やコンスタレーション表示などの変調解析を行うことができます。100フレーム分のIQデータの転送時間は、わずか1.9秒です。

QPSKやQAMなどのデジタル位相変調の解析に大変有用です。ただし、PCソフトウェアはユーザ側で作成する必要があります。また、USB通信による転送データのサイズを下表に示します。

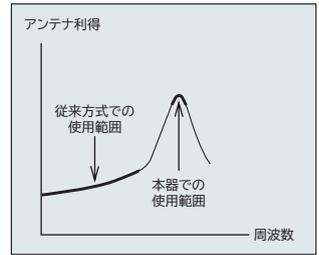
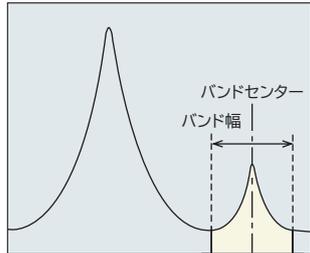
データの種類	USB転送データ
IQデータ	最大64MByte
スペクトル波形	掃引モード:1001×2Byte リアルタイムモード:501×2Byte

リアルタイムモードと掃引モードの共通機能

メジャリング機能

チャンネルパワー測定

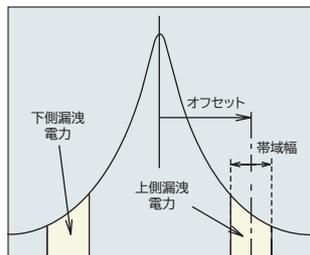
バンドセンターとバンド幅で指定されたバンド内（図の色塗部分）の電力の総和を測定します。つまり、規定された周波数帯域内の総電力を測定することができます。もちろん、雑音電力も測定することができます。電力の総和の他、指定された帯域内の平均電力を表示する機能もあります。



従来の低周波から高周波までを1本のアンテナでカバーする方式は、アンテナ共振点からはずれた範囲を使用していたので、アンテナ利得が低く、そのためダイナミックレンジが大幅に悪化していました。MSA500シリーズは、周波数帯毎にアンテナを用意し、利得の高い共振点のみを使用しているため広いダイナミックレンジを確保することができます。ご要望により他の帯域のアンテナも用意します。電界強度は、本器内でアンテナ毎に校正されていますので、直接測定値を読むことができます。また、M401～M407、M308～M310の他、USERアンテナを選択すればお手持ちのアンテナで電界強度を測定できます。さらに、電力密度($\text{dB } \mu\text{W}/\text{m}^2$)と磁界強度($\text{dB } \mu\text{A}/\text{m}$)を電界強度から算出することによって測定することができます。

隣接チャンネル漏洩電力測定

オフセット周波数と帯域幅で指定された範囲内（図の色塗部分）の電力と搬送波電力との比として、隣接チャンネル漏洩電力を測定することができます。測定は上側と下側漏洩電力の両方が行われます。また、搬送波電力の定義の分類により、トータルパワー法、基準レベル法及び帯域内法の3種から選択することができます。



磁界強度測定

①MMP500(対象機種:MSA538E、558E)

電源ラインの伝導性妨害ノイズを電気的に非接触で測定できます。また、基板上の妨害ノイズも非接触で測定することができます。測定値は本器内で校正されています。パワーエレクトロニクス機器の測定に最適です。



■測定周波数範囲:20kHz～100MHz(MMP500単体では9kHz～100MHz)

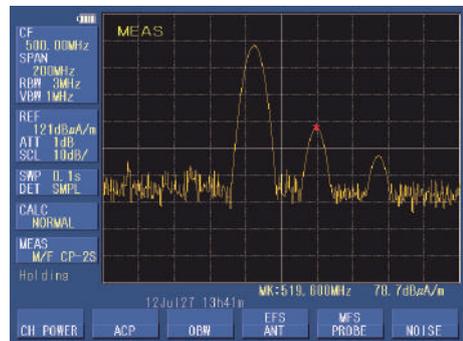
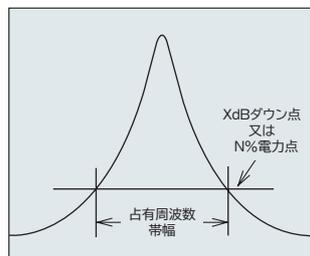
②CP-2SA(対象機種:全モデル)

LSIやプリント回路基板の磁界分布を精密に測定することができます。CP-2SAの磁界検出部は高周波特性に優れたガラスセラミック多層基板技術を採用したシールドドループ構造ですから、磁界成分だけを検出し、再現性の良い測定が行えます。

■測定周波数範囲:10MHz～3GHz

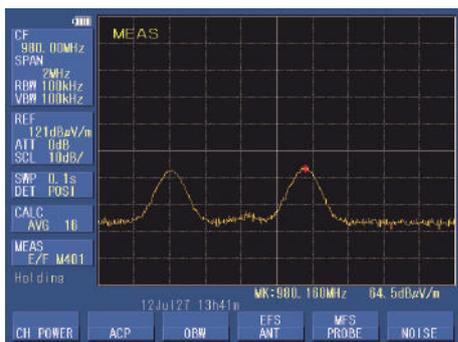
占有周波数帯幅測定

ピークレベルからX(dB)下った点の帯域幅または全電力のN(%)の点の帯域幅として占有周波数帯幅を測定することができます。

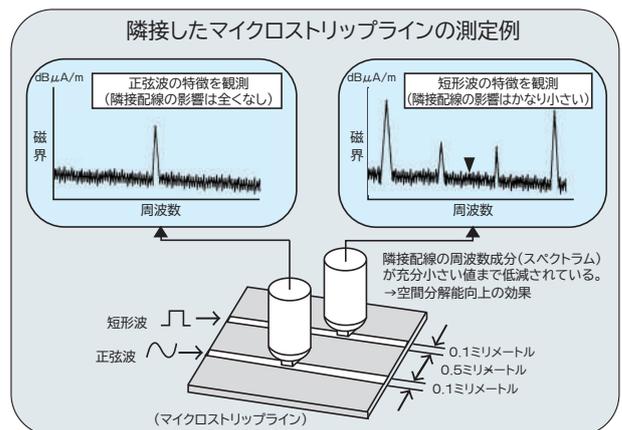


電界強度測定

オプションのポータブルアンテナを入力コネクタに接続することによって電界強度を測定することができます。ポータブルアンテナは用途に応じて用意してあります。

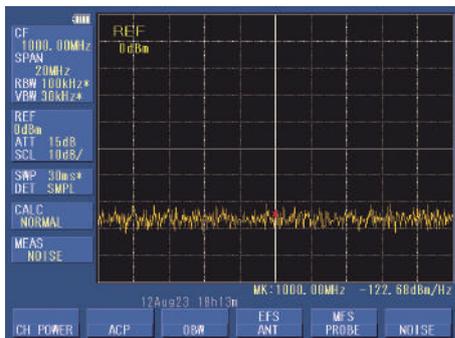


具体的な使用例として、LSIの電源端子に挿入するバイパスコンデンサの効き具合やプリント配線基板の配線ルールの評価等があります。CP-2SAは空間分解能が高いため隣接したパターンに影響を受けません。



ノイズ測定

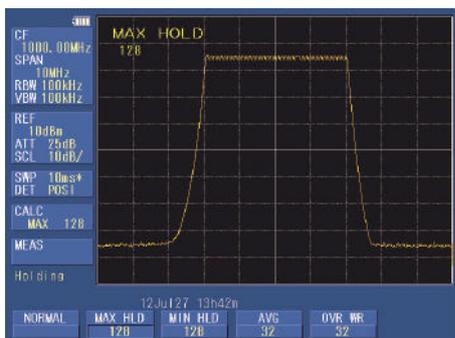
ノイズ量を測定します。単位は dBm/BW 、 $\text{dB } \mu\text{V}/\sqrt{\text{BW}}$ 、 $\text{dBmV}/\sqrt{\text{BW}}$ 、 $\text{dBV}/\sqrt{\text{BW}}$ 、から選択することができます。また、帯域幅BWは1Hz~3MHz (1-3ステップ)を設定することができます。BWを1Hzに設定すればノイズ量の単位は dBm/Hz 、 $\text{dB } \mu\text{V}/\sqrt{\text{Hz}}$ 等となります。



演算機能

Maxホールド

X軸の各ポイント毎に前回掃引時のデータと今回掃引時のデータを比較し、大きい方を残して表示します。掃引回数(リアルタイムモードではスキャン回数)は、2~1024回まで2の累乗ステップ及び無限回で設定することができます。変調信号や間欠的に発生するバースト信号、周波数ドリフトを観測することができます。また、EMI測定のように最大レベルを測定したいときに有効です。

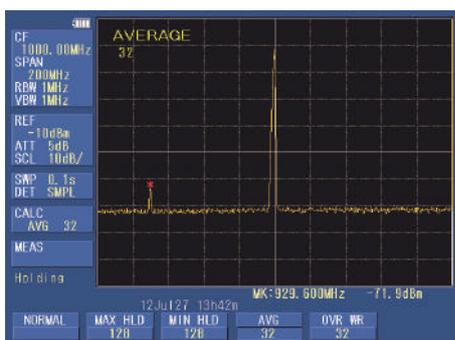


Minホールド

X軸の各ポイント毎に前回掃引時のデータと今回掃引時のデータを比較し、小さい方を残して表示します。掃引回数(リアルタイムモードではスキャン回数)は、2~1024回まで2の累乗ステップ及び無限回で設定することができます。

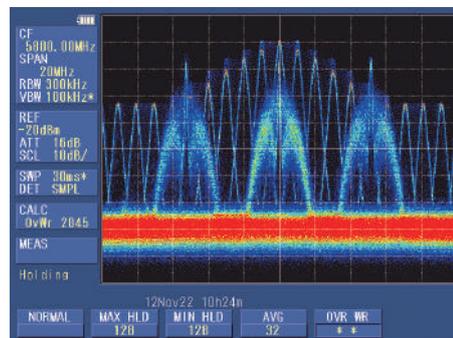
平均化処理

掃引毎(リアルタイムモードではスキャン毎)に単純平均処理を行います。平均化回数は、2~1024回まで2の累乗ステップで設定することができます。ノイズに埋れた信号成分を観測することができます。



オーバーライト

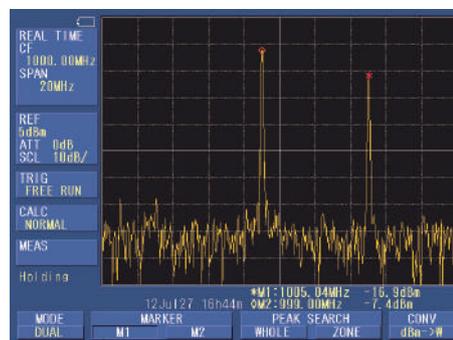
掃引毎(リアルタイムモードではスキャン毎)に画面を消去せず重ね書きして表示します。重ね書き回数は2~1024回まで2の累乗ステップ及び無限回で設定することができます。信号の変化の過程を観測するときに便利です。また、希に発生する信号を観測するのに有効です。なお、リアルタイムモードの時は当機能は解析機能から選択します。



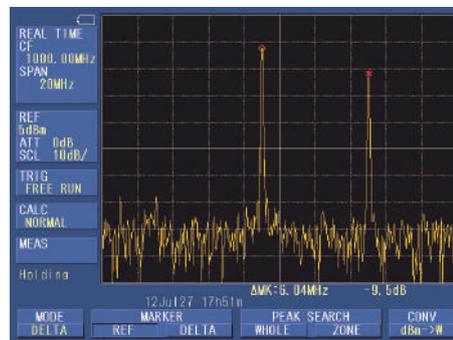
マーカとピークサーチ

マーカ測定

マーカ測定は、1つ又は2つのマーカ点の周波数(最大有効桁数8桁)とレベル(最大有効桁数4桁)を測定して表示するSINGLE又はDUALマーカモードと、2つのマーカ間(1つは基準マーカ)の周波数差とレベル差を測定して表示するDELTAマーカモードがあります。オーバーライト解析ではマーカ測定は使用できません。



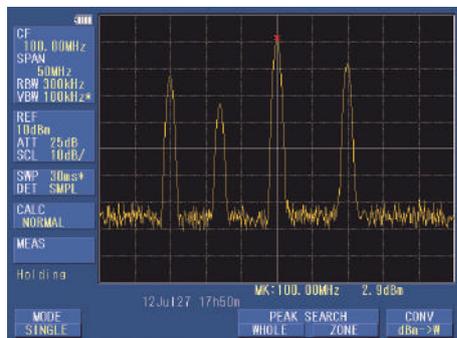
DUALマーカ測定



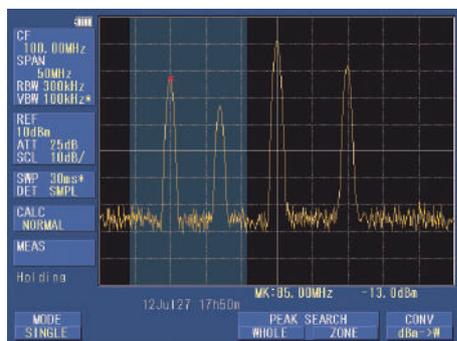
DELTAマーカ測定

ピークサーチ

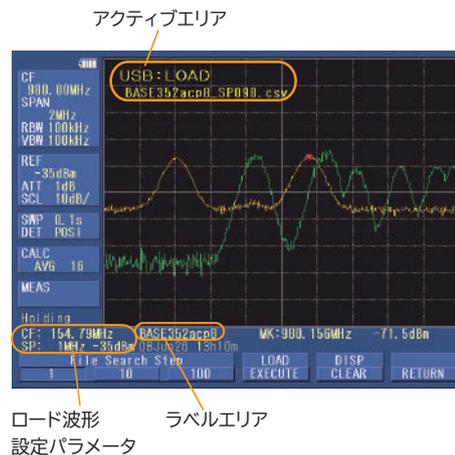
ピークサーチは、周波数軸の全10divをサーチ範囲としてピークレベルをサーチするWHOLEピークサーチモードと、中心値と幅によって指定された領域内のピークレベルをサーチするZONEピークサーチモードとがあります。WHOLEモードではサーチキーを押した時のみピークレベルにマークが移動しますが、ZONEモードでは1掃引毎(リアルタイムモードでは1スキャン毎)にピークレベルにマークが追従します。なお、WHOLEモードでは、NEXTピークサーチ(次に大きいレベルのサーチ)ができます。さらに、dB系(dBmなど)からリニア系(Wなど)に単位変換する機能が付いています。



WHOLEピークサーチ



ZONEピークサーチ



ファイル名: BASE352acp8 _ SP 098
① ② ③

- ① 作成したラベルが付与されます。
- ② 選択した保存データが付与されます。
 - S** : スペクトル波形
 - P** : 設定パラメータ
 - I** : IQデータ(解析範囲)
 - SP** : スペクトル波形+設定パラメータ
 - IP** : IQデータ(解析範囲)+設定パラメータ
 - IF** : IQデータ(取込範囲)+設定パラメータ
- ③ 同一のラベル名に対し、追番が自動的に付与されます。

セーブしたデータは1つだけ画面にロードすることができ、ロードデータの設定パラメータが画面上に表示されます。

● COPY キーからの保存

保存データ数は限定されず、USBメモリの容量のみに依存します。画面全体(ファンクションメニューは除く)または波形部画面(アクティブエリアは除く)を選択することができ、BMP形式で保存されます。この保存データは本器の画面にロードすることはできません。なお、セーブした内部メモリのデータを一括してUSBメモリへ転送することもできます。

測定データの保存

つぎの4つの方法でスペクトル波形、IQデータ及び設定パラメータを保存することができます。保存するデータにラベルあるいはファイル名を付けることができますので、データ整理に大変有効です。

● ラベル機能

作成したラベルは、画面のラベルエリアに表示されます。文字は、数字(0~9)、小文字アルファベット(a~z)、大文字アルファベット(A~Z)および記号(@、#、!など)の4種類が用意されています。文字数は最大16文字です。

ラベル例 BASE352acp8 (次項の画面参照)

このラベルは、画面がそのままBMP形式で記憶されるUSBメモリへの保存やプリンタへの印刷でコメント文として活用することができます。また、セーブ/ロードにおいては、ファイル名の一部として利用されます。

USBメモリへの保存

USBメモリへの保存は、**SAVE/LOAD** キーまたは **COPY** キーから行うことができます。



● SAVE/LOAD キーからの保存

データをCSV形式でUSBメモリに保存することができます。保存できるデータはスペクトル波形、IQデータ及び設定パラメータです。保存データは次のようにファイル名で管理され、**SAVE/LOAD** キーを押したときファイル名がアクティブエリアに表示されます。

内部メモリへの保存

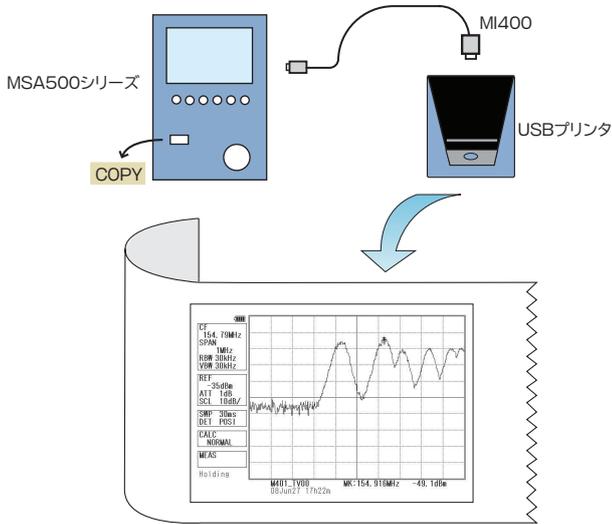
USBメモリの「**SAVE/LOAD** キーからの保存」とまったく同じ要領で、セーブ/ロード・削除を行います。保存できるデータはスペクトル波形と設定パラメータのみです。

ただし、保存データ数は最大200データです。

プリンタへの印刷

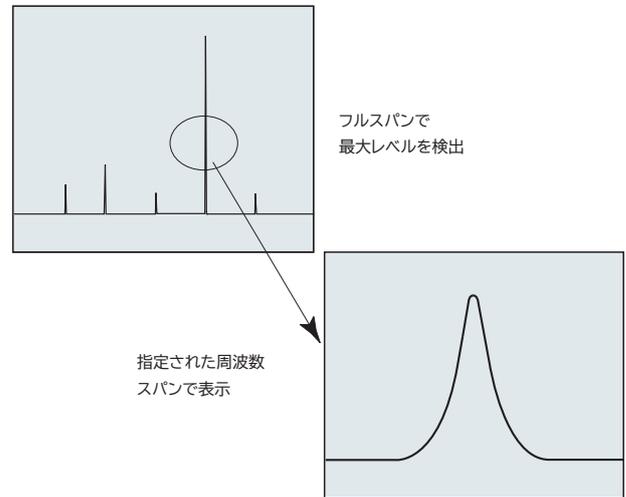
本器のUSB A端子にUSBケーブルMI400(オプション)でUSBプリンタ(オプション)を接続することによって画面のハードコピーをとることができます。

COPY キーを押すと印刷モードに入ります。プリンタはACアダプタと乾電池の2電源方式ですので、AC電源のない屋外でも測定データを簡単にハードコピーできます。乾電池動作ではおおよそ140枚の画面のハードコピーが可能です。



AUTOチューニング

FREQ キーのファンクションキーの一つAUTO TUNEキーを押すと、3.3GHz(MSA538/538TG/538E)または8.5GHz(MSA558/558E)帯域内の最大レベルの信号をサーチします。スペクトルは画面中央にチューニングされ、かつ最適な基準レベルに設定されます。また、指定された周波数スパンで表示されます。さらに、分解能帯域幅、ビデオ帯域幅及び掃引時間は最適値に自動的に設定されます。未知の信号の測定るとき使用すると大変便利です。掃引モードでのみ有効です。



PCソフトウェアでの保存

オプションのPCソフトウェアを用いて、各種データをPCに保存できます。

■ PCソフトウェア MAS500

PCからリモート制御・設定し、PC画面上に波形を表示します。表示した波形をCSVまたはBMP形式で保存できます。(掃引モード限定)

■ IQデータ表示解析ソフトウェア MAS510

IQデータの表示・解析ができます。予めMSA500本体で測定を行い、USBメモリにIQデータを保存しておく必要があります。(リアルタイムモード限定)

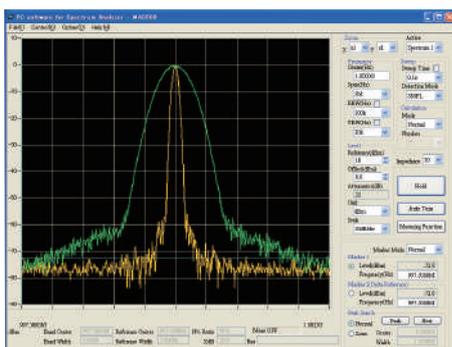
■ ロギングソフトウェア MAS510

長時間に亘る波形データを連続記録できます。データはバイナリ形式です。専用のコンバータソフトを用いて、CSVファイルに変換することができます。(掃引モード限定)

■ EMI測定ソフトウェア MAS530

放射・伝導エミッションの自動測定が行えます。データはバイナリ形式です。アプリケーションの機能として、画面キャプチャやテキストデータコピーができます。(MSA538E、558Eのみ対象)

詳しくは、「オプション」をご覧ください。



オート動作

設定された周波数スパンをもとに、分解能帯域幅、ビデオ帯域幅及び掃引時間が自動的に設定されます。また、分解能帯域幅、ビデオ帯域幅あるいは掃引時間のいずれか1つまたは2つだけを自動設定にすることもできます。周波数スパンに付随したこれら3つのパラメータが自動的に設定されますので、わずらわしい操作から開放されます。このオート動作は掃引モードでのみ有効です。

さらに、入力アッテネータとIFアンプは基準レベルに連動し、最適値にセットされます。

バッテリー動作

内蔵バッテリーとしてリチウムイオン電池(MB400、オプション)を採用することにより、本体を大きくすることなくおおよそ4時間のバッテリー動作(バックライトオフにて)を実現しています。また、電池の取り付け及び取りはずしはワントッチで行える構造です。

さらに、画面上には電池の残量が5段階で表示されます。

● 電池の充電

すべてのモデルは急速充電回路を備えていますので、おおよそ4時間で空の状態から満充電となります。

充電は電源オフの状態、付属品のACアダプタMA400を接続して行います。充電状態は本器の右サイドにある2色LED(充電状態表示LED)で確認することができます。

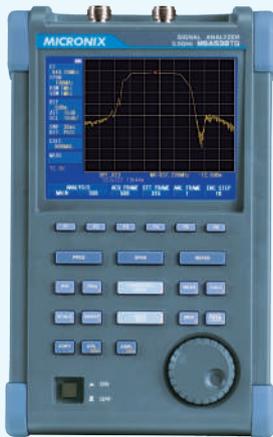
充電状態	LEDの色
充電中	赤
充電完了	緑
電池の未装着	緑
異常時	赤点滅

※LEDは電源オン時は消灯。

なお、異常時とは充電時間を過ぎても充電が完了しない(タイムアウト)場合と電池が過電圧となった場合です。

トラッキングジェネレータ搭載

MSA538TG



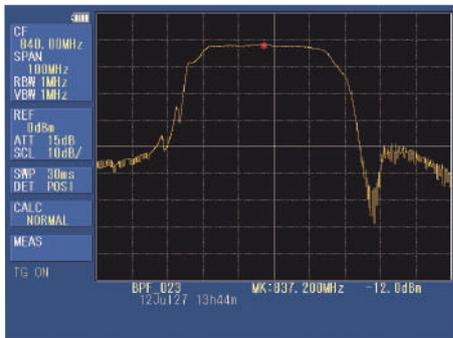
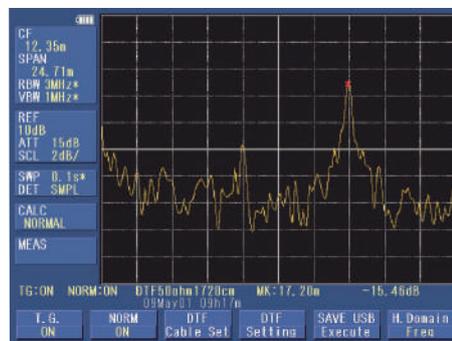
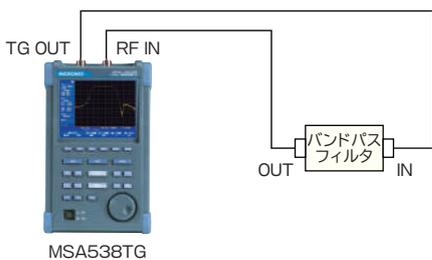
トラッキングジェネレータは掃引モードでのみ有効で、掃引に同期した周波数の正弦波を発生する信号発生器です。例えば、シグナルアナライザが10MHzをスイープしているときは10MHz、1GHzの時は1GHzを出力します。

したがって、煩わしい操作をすることなしに、各種電子デバイスの振幅周波数特性を画面上でそのまま観測することができます。

また、DTFアダプタMA430(オプション)を接続することでケーブル障害位置測定が、VSWRブリッジを接続することでリターンロス測定ができます。

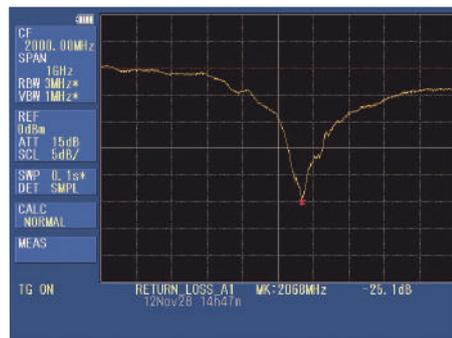
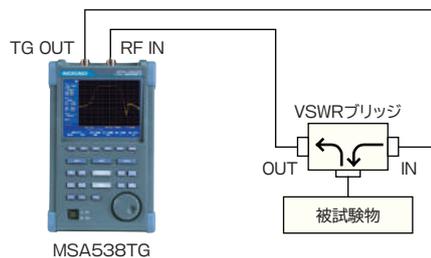
フィルタの周波数特性評価

フィルタの入力をTG出力に、フィルタの出力をRF入力に接続します。5MHz~3.3GHzの範囲でフィルタの周波数特性を観測することができます。なお、ノーマライズ機能を使用することにより、同軸ケーブルやMSA538TGの周波数特性を平坦に補正することができます。



リターンロス測定

VSWRブリッジを別途用意することで、電子デバイスや回路のリターンロス測定することができます。測定周波数範囲は、5MHz~3GHzです。なお、ノーマライズ機能を使用することにより、リターンロス0dBの校正ができます。



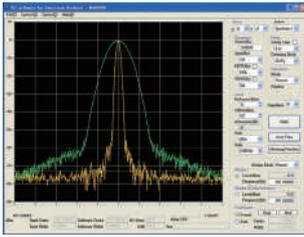
ケーブル障害位置(DTF)測定

ケーブルの障害位置や正常ケーブルの長さを測定することができます。測定範囲は、50Ωケーブルで0.3~1000m、75Ωケーブルで1~400m。従来のTDR法では最大反射点しか検知できませんでしたが、MA430では小さな障害も見逃しません。



ソフトウェア

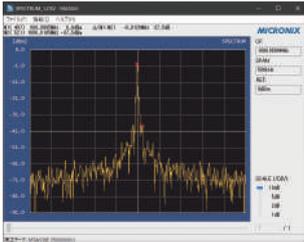
PCソフトウェア MAS500



MAS500は、5モデルのシグナルアナライザをPCから制御し、スペクトル波形を表示するソフトウェアです。画面をそのままBMP形式で、またスペクトル波形をCSV形式で保存することができます。

標準価格: 15,800円

IQデータ表示解析ソフトウェア MAS501

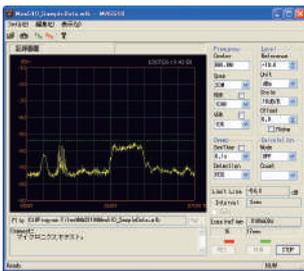


USBメモリに保存したIQデータを表示・解析するためのソフトウェアです。

- ・スペクトラム
- ・パワー vs 時間
- ・周波数 vs 時間
- ・位相 vs 時間
- ・スペクトログラム

標準価格: 15,800円

ロギングソフトウェア MAS510



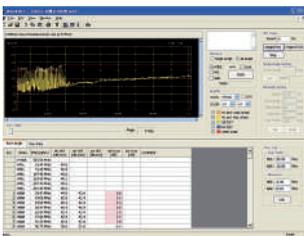
記録(録画)時

MAS510は、無人監視で測定データをロギングするPCソフトウェアです。夜間の異常信号監視や長時間の無人データ記録に最適です。

- ・指定した周波数帯域、サンプリング間隔、計測時間でロギングができます。
- ・ファイルに保存されたスペクトル波形をビデオ再生操作のように早送りや早戻し、およびリミットラインを超えた画面の頭出しができます。
- ・リミットラインを超えたスペクトルが発生した場合、自動的にエラー表示します。

標準価格: 195,000円

EMI測定ソフトウェア MAS530



スペクトラムアナライザの操作やEMI規格に不慣れであっても簡単に使用することができるよう、スペクトラムアナライザの設定値や代表的なEMI規格値をプリセットしたソフトウェアです。また、規格外れのスペクトルを探し、そのQP検波値あるいはAV検波値を測定するまでの手順を簡素化するために自動測定モードを用意しています。

※MSA538E、558E専用

標準価格: 98,000円

DTFアダプタ MA430



- 障害位置測定距離範囲
0.3~1000m@50Ωケーブル
1~400m@75Ωケーブル
- ケーブル情報リスト
111種類@50Ωケーブル
11種類@75Ωケーブル

50Ω測定キット: 236,200円
75Ω測定キット: 270,400円

アンテナ

ポータブルアンテナ M400シリーズ、M300シリーズ



モデル	周波数範囲	利得 (typ)	VSWR	大きさ	重さ
M401	0.8~1GHz	+1dBi以上	<1.5	7.5φ×280mm	65g
M402	1.25~1.65GHz	+1dBi以上	<1.5	7.5φ×280mm	65g
M403	1.7~2.2GHz	+1dBi以上	<1.8	7.5φ×210mm	65g
M404	2.25~2.65GHz	+1dBi以上	<1.8	7.5φ×210mm	65g
M405	300~500MHz	+1dBi以上	<1.5	8.0φ×212mm	62g
M407	470~770MHz	+1dBi以上	<1.5	8.0φ×138mm	56g
M306	4.8~6.2GHz	+1dBi以上	<1.8	16φ×100mm	22g
M308	3.6~4.2GHz	+1dBi以上	<2.0	16φ×100mm	22g
M309	4.4~4.9GHz	+1dBi以上	<2.0	16φ×100mm	22g
M310	5.9~7.2GHz	0.7dBi (typ)	<2.0	16φ×100mm	22g

1)アンテナ利得とVSWRは周波数範囲の中心にて

2)コネクタ:N(P)@M401~405/M407、SMA(P)@M306/M308~M310

※M306、M308、M309、M310を取り付けるには変換アダプタMA306が必要です。

ループアンテナ MAN120



低周波の信号やノイズの検出に適したアンテナ。

周波数範囲	50kHz~33MHz
大きさ	420(φ)×13(T)mm
重さ	1.2kg
価格	198,000円

バイコンカルアンテナ MAN150/150B



広帯域・小型・軽量のアンテナ。

モデル	MAN150	MAN150B
測定周波数	20MHz~3GHz	30MHz~1GHz
ゲイン	-45dBi~+1dBi(公称値)	-31dBi~+1dBi(公称値)
アンテナファクタ	20~51dB/m	17~31dB/m
コネクタ	SMA(J)	
大きさ(L×W×D)	350×160×140mm	540×225×225mm
重さ	約350g	約1150g
価格	645,000円	605,000円

ログパリオディックアンテナ MAN160A/160B



モデル	MAN160A	MAN160B
周波数範囲	700MHz~4GHz	700MHz~6GHz
最大電力	100W(CWかつ400MHzにおいて)	
インピーダンス	50Ω(公称)	
VSWR	2.0以下(代表値)	
ゲイン	4dBi(代表値)	5dBi(代表値)
アンテナファクタ	23~38dB/m	26~41dB/m
コネクタ	SMA(J)	
寸法	340(L)×200(W)×25(D)mm	
重さ	270g	250g
価格	143,000円	188,000円

■ 構成品

- ・アンテナ本体
- ・グリップ
- ・アンテナデータ
- ・ハードケース

低雑音アンプ MAP301/302



シグナルアナライザのプリアンプとして使用できます。

項目	MAP301	MAP302
周波数範囲	100kHz-500MHz	20MHz-3GHz
ゲイン	50dB	20dB
雑音指数(NF)	3.5dB	3.5dB
価格	298,000円	238,000円

プローブ

磁界プローブ MP500



9kHzの低周波までの伝導性妨害ノイズ測定が可能。

周波数範囲	9kHz~100MHz
最大測定レベル	119dB μ V
適合機種	MSA538E/558E
価格	155,000円

USBプリンタ



印字方式	感熱ラインドット方式
用紙	80mm幅感熱紙
電源	・内部:単3アルカリ電池4本 ・外部:7.5VDC/3A(専用ACアダプタ)
大きさ	134(W)×60(H)×180(D)mm
重さ	約450g(本体のみ)
データ入力	USB 2.0
価格	・本体:37,800円 (ACアダプタプリンタ用紙1巻付き) ・プリンタ用紙:3,800円 (10巻入り)

リチウムイオン電池 MB400



7.4V/5000mAh
価格:21,600円

USBケーブル MI400



コネクタ	A端子/B端子
長さ	1m
価格	3,500円

同軸部品

同軸アッテネータ MG-XXdB

価格:13,000円(全モデル)

モデル	減衰誤差		V S W R	定格電力
	DC~12.4GHz	12.4GHz~18GHz		
MG-1dB, 2dB, 3dB, 4dB	<±0.5dB	<±1dB	<1.15@DC~4GHz <1.2@4~12.4GHz <1.3@12.4~18GHz	1W
MG-5dB, 6dB, 7dB, 8dB	<±0.7dB	<±1.2dB		
MG-9dB, 10dB, 12dB, 13dB	<±1.0dB	<±1.25dB		
MG-14dB, 15dB, 20dB	<±1.2dB	<±1.3dB		
MG-30dB	<±1.2dB@DC~8GHz	<1.2@DC~8GHz		

※コネクタ、インピーダンス:SMA(P)/SMA(J), 50 Ω

終端器

モデル	周波数範囲	VSWR				終端電力	コネクタ	価格
		DC-4GHz	4-8GHz	8-12.4GHz	12.4-18GHz			
MG-50S	DC-18GHz	<1.08	<1.10	<1.15	<1.20	0.25W	SMA(P)	8,000円
MG-50N	DC-8GHz	<1.2@DC~8GHz				2W	N(P)	12,200円

※インピーダンス:50 Ω

同軸ケーブル

モデル	コネクタ	長さ	周波数範囲	価格
MC102	SMA(P)/BNC(P)	1.5m	DC~2GHz	15,000円
MC201	SMA(P)/SMA(P)	0.5m	DC~18.5GHz	22,000円
MC202	SMA(P)/SMA(P)	3m	DC~18.5GHz	49,000円
MC203	SMA(P)/SMA(P)	4m	DC~18.5GHz	57,000円
MC204	SMA(P)/SMA(P)	1.5m	DC~18.5GHz	23,600円
MC301	SMA(P)/SMA(P)	0.5m	DC~10GHz	15,000円
MC302	SMA(P)/SMA(P)	1m	DC~10GHz	16,000円
MC303	SMA(P)/SMA(P)	1.5m	DC~10GHz	17,000円
MC304	SMA(P)/N(J)	0.2m	DC~4GHz	13,000円
MC305	SMA(P)/N(P)	0.2m	DC~4GHz	13,000円
MC306	SMA(P)/BNC(J)	0.2m	DC~2GHz	13,000円
MC307	SMA(P)/BNC(P)	0.2m	DC~2GHz	11,000円
MC308	N(P)/N(P)	0.5m	DC~10GHz	12,000円
MC309	N(P)/N(P)	1m	DC~10GHz	13,000円
MC310	N(P)/N(P)	1.5m	DC~10GHz	14,000円
MC311	N(P)/SMA(J)	0.2m	DC~10GHz	10,000円
MC312	N(P)/BNC(J)	0.2m	DC~2GHz	9,200円
MC313	N(P)/BNC(P)	0.2m	DC~2GHz	8,800円
MC314	BNC(P)/BNC(P)	1.5m	DC~2GHz	4,000円

変換アダプタ

モデル	コネクタ	インピーダンス	周波数範囲	価格
MA301	BNC(P)/BNC(J)	50 Ω /75 Ω	DC~2GHz	22,000円
MA302	BNC(P)/N(J)	75 Ω /75 Ω	DC~1.8GHz	8,000円
MA303	BNC(P)/N(P)	75 Ω /75 Ω	DC~1.8GHz	8,400円
MA304	BNC(P)/F(J)	75 Ω /75 Ω	DC~1.8GHz	11,000円
MA305	BNC(P)/F(P)	75 Ω /75 Ω	DC~1.8GHz	11,000円
MA306	N(P)/SMA(J)	50 Ω /50 Ω	DC~12.4GHz	12,500円
MA307	N(P)/BNC(J)	50 Ω /50 Ω	DC~2GHz	8,500円
MA308	N(P)/BNC(J)	50 Ω /75 Ω	DC~2GHz	29,200円
MA309	N(J)/BNC(P)	50 Ω /50 Ω	DC~2GHz	7,300円

Specifications

周波数系

測定周波数	20kHz～3.3GHz <MSA538/538TG/538E> 20kHz～8.5GHz <MSA558/558E>
センター周波数	
設定分解能	100Hz 設定はロータリーエンコーダ、数字入力及びファンクションキーによる
精度	掃引モード:±(30+20T)kHz±1ドット以内@スパン≤10MHz、 ^{※1} ±(60+300T)kHz±1ドット以内@スパン≥20MHz、 ^{※1} リアルタイムモード:±0.5ppm±1ドット以内
周波数スパン	
設定範囲	掃引モード:0Hz(ゼロスパン)、100kHz～2GHz(1-2-5ステップ)及び3.3GHz(フルスパン) <MSA538/538TG/538E> 0Hz(ゼロスパン)、100kHz～5GHz(1-2-5ステップ)及び8.5GHz(フルスパン) <MSA558/558E> リアルタイムモード:20kHz～20MHz(1-2-5ステップ)
精度	掃引モード:±3%±1ドット以内@AUTOより1段遅い掃引時間、 ^{※1} リアルタイムモード:±0.1%±1ドット以内
表示ドット	501ドット
分解能帯域幅	掃引モードのみ有効、3dB帯域幅
設定範囲	300Hz～3MHz(1-3ステップ)及びAUTO <MSA538/538TG/558E> 300Hz～3MHz(1-3ステップ)及びAUTO、更に 9k(6dB)、120k(6dB)、1MHz(6dB) <MSA538E/558E>
精度	±10%(@3MHz以外)、±20%(@3MHz)
選択度	1:4.5(代表値)@3dB:60dB
ビデオ帯域幅	掃引モードのみ有効、3dB帯域幅
設定範囲	100Hz～1MHz(1-3ステップ)及びAUTO
SSB位相ノイズ	-95dBc/Hz(代表値)@100kHzオフセット
スプリアス	-60dBc以下@掃引モード、REFレベルから5dB以上低い信号に対して、MSA558/558Eではスプリアスフリーモード -60dBc以下@リアルタイムモード、REFレベルから5dB以上低い信号に対して、MSA558/558Eでは中心周波数±200MHzの範囲外に(REF-30dB)以上の信号無きこと
残留応答	-80dBm(代表値)@基準レベル≤-15dBm
高調波	-40dBc(代表値)@10MHz以上
基準周波数	
温度特性	±0.2ppm以内@0～50°C
経年変化	±0.5ppm以内@1年

振幅系

基準レベル	
設定範囲	+10～-60dBm、1dBステップ
精度	±0.8dB±1ドット以内@CF100MHz、REF -15dBm、 ^{※1}
単位	dBm、dBV、dBmV、dBμV、dBμV/m、dBμA/m
平均雑音レベル	-162dBm/Hz(代表値) @1GHz <MSA538/538TG/538E> -157dBm/Hz(代表値) @1GHz <MSA558/558E> 【参考】 リアルタイムモード、1GHz、スパン20kHzでは { -140dBm(代表値) <MSA538/538TG/538E> { -135dBm(代表値) <MSA558/558E>
周波数特性	±2.6dB±1ドット以内 @10MHz未満 ±1.0dB±1ドット以内 @10MHz以上
入力インピーダンス	50Ω
入力VSWR	2.0(代表値)

入力アッテネータ

減衰範囲	0～25dB(1dBステップ)、基準レベルに連動
切換誤差	±0.6dB以内@100MHz
表示スケール	
表示ドット数	381点/10div
種類	スペクトル及びオーバーライト:2、5、10dB/div パワー対時間:1、2、5、10dB/div 周波数対時間:スパンの1、2、5、10%/div(実際はスパンに連動してHz/div表示) 位相対時間:5、10、20、40°/div IQ対時間:0.1、0.2、0.4V/div
表示精度	±(0.1dB+1ドット)/2dB以内、 ±(0.2dB+1ドット)/5dB以内、 ±(0.4dB+1ドット)/10dB以内、 ±(0.9dB+1ドット)/83dB以内
オフセット	スペクトル:±200dB、分解能0.1dB パワー対時間:±100dB、分解能1dB 周波数対時間:±(SPAN/2)、分解能(SPAN/100) 位相対時間:±200°、分解能1° IQ対時間:±1V、分解能10mV
最大RF入力レベル	+27dBm(CW平均電力)、25VDC
RF入力コネクタ	N(J)コネクタ

掃引系

掃引時間	掃引モードのみ有効
設定範囲	10ms～30s(1-3ステップ、スパン0～2GHz)及びAUTO 30ms～30s(1-3ステップ、スパン5GHz@MSA558/558Eのみ、フルスパン)及びAUTO
精度	±0.1%±1ドット以内 @フルスパン除く ±1.5%±1ドット以内 @フルスパン<MSA538/538TG/538E> ±2.5%±1ドット以内 @フルスパン<MSA558/558E>
トリガ	リアルタイムモードと掃引モードのゼロスパンのみ有効
トリガモード	フリーラン、トリガ
スキャンモード	シングル、コンティニュー@リアルタイムモードのみ有効
トリガソース	掃引モード:内部及び外部 リアルタイムモード:チャンネルパワー、パワー、IFレベル及び外部
レベル設定範囲	内部@掃引モード:固定 チャンネルパワー:0dB(基準レベル)～-40dB、1dBステップ パワー:0dB(基準レベル)～-40dB、1dBステップ IFレベル:1～100%(A/D変換器フルスケール)、1%ステップ
スロープ	立上り、立下り@リアルタイムモードのみ有効
プリトリガ	リアルタイムモードのみ有効
設定範囲	0～100%、25%ステップ
外部トリガ	
入力電圧範囲	1～10Vp-p
周波数範囲	DC～5MHz
入力RC	約10kΩ//15pF以下
入力結合	DC結合
トリガレベル	約0.56V(固定)
最大入力電圧	±50V(DC+ACpeak)
入力コネクタ	SMA(J)コネクタ
時間分解能	5サンプル@チャンネルパワー 1サンプル@パワー 14.7ns@IFレベル
検波モード	ポジティブピーク、ネガティブピーク、サンプル @掃引モードのみ有効 ※MSA538E/558Eは上記の他、準ピークと平均が追加

リアルタイムモード

IQメモリ容量	64Mバイト
最大フレーム数	16,383フレーム
フレーム時間	30.1 μ s(スパン20MHz)~30.1ms(スパン20kHz)
解析機能	
スペクトル解析	1フレーム分のデータがスペクトル演算され、表示される。
窓関数	4項ブラックマン・ハリス
等価雑音帯域幅	スパン/301
スペクトログラム解析	時間(フレーム)がX軸、周波数がY軸、パワーがZ軸(色にて表示)の3次元表示
オーバーライト解析	1フレーム毎のスペクトル波形を重ね書きして表示
重ね書き頻度	色にて表示
蓄積速度	720フレーム/s
蓄積フレーム数	200、500、1000、2000、5000、 ∞ フレーム
タイムメイン解析	IQデータを基に下記5種類の解析を表示
パワー対時間	時間をX軸、パワーをY軸に表示
周波数対時間	時間をX軸、周波数をY軸に表示
位相対時間	時間をX軸、位相をY軸に表示
IQ対時間	時間をX軸、IQデータをY軸に2トレース表示
Q対I	IデータをX軸、QデータをY軸に極座標表示

共通機能

メジャリング機能	チャンネルパワー測定(電力の総和と平均電力)、隣接チャンネル漏洩電力測定、占有周波数帯幅測定、電界強度測定(オプションのポータブルアンテナ必要)、磁界強度測定(オプションの磁界プローブ必要)、ノイズ測定
演算機能	Norm、MaxHold、MinHold、Averaging、OverWrite 掃引モード:掃引回数2~1024回(2の累乗)及び無限回を設定 リアルタイムモード:スキャン回数2~1024回(2の累乗)及び無限回を設定 ※スペクトル波形のみ有効。
マーカ測定	オーバーライト解析では使用できない。 SINGLE:1つのマーカ点の周波数(最大8桁)とレベル(最大4桁)を表示。 DUAL:2つのマーカ点の各々の周波数とレベルを表示。 DELTA:2つのマーカ点間の周波数差とレベル差を表示。
ピークサーチ機能	全10div(WHOLE)又は指定されたゾーン内(ZONE)のピーク点、あるいはWHOLEモードではNEXTピーク点をサーチし、周波数とレベルを表示。dB系からリニア系への単位変換機能付き。オーバーライト解析では使用できない。
AUTOチューニング	ファンクションキーのAUTO TUNEを押すとフルスパン内の最大レベルのスペクトルに中心周波数を合わせ、かつ最適な基準レベルに設定する。さらに、分解能帯域幅、ビデオ帯域幅及び掃引時間を最適値に設定する。 掃引モードのみ有効。
セーブ/ロード	
セーブ動作	200スペクトル波形と200設定パラメータをセーブ ※リアルタイムモードにおけるスペクトログラム波形、オーバーライト波形、タイムドメイン波形5種及びIQデータはセーブできない。
ロード動作	1スペクトル波形と1設定パラメータをロード

トラッキングジェネレータ(MSA538TG/掃引モードのみ)

出力周波数	5MHz~3.3GHz
出力レベル	-10dBm \pm 1dB@1GHz(固定)
出力レベル平坦性	\pm 1.5dB
ノーマライズ機能	入力レベルの周波数特性を画面上平坦に補正する。
出力インピーダンス	50 Ω
出力VSWR	2.0以下
出力コネクタ	N(J)コネクタ

EMI測定機能(MSA538E/558Eのみ)

検波方式	PosPK(ポジティブピーク)、QP(準ピーク)、AV(平均)検波 ※掃引モードのみ有効															
分解能帯域幅	9kHz(6dB)、120kHz(6dB)、1MHz(6dB)及び300Hz~3MHz(1-3ステップ) ※(6dB)の記載のないRBWは3dB帯域幅															
QP検波時定数	<table border="1"><thead><tr><th>時定数</th><th>RBW</th><th>9kHz</th><th>120kHz</th><th>1MHz</th></tr></thead><tbody><tr><td>充電</td><td></td><td>1ms</td><td>1ms</td><td>1ms</td></tr><tr><td>放電</td><td></td><td>160ms</td><td>550ms</td><td>550ms</td></tr></tbody></table>	時定数	RBW	9kHz	120kHz	1MHz	充電		1ms	1ms	1ms	放電		160ms	550ms	550ms
時定数	RBW	9kHz	120kHz	1MHz												
充電		1ms	1ms	1ms												
放電		160ms	550ms	550ms												

一般性能

通信	
インタフェース	USB2.0対応
コネクタ	B端子(デバイス)
転送速度	フルスピード(12Mbps)
転送データ数	501点(スペクトル)/最大64Mバイト(IQデータ)@リアルタイムモード 1001点@掃引モード
ハードコピー	A端子(ホスト)を使用してUSBプリンタ(オプション)に直接ハードコピー
USBメモリ	A端子(ホスト)を使用。スペクトル波形、IQデータ、設定パラメータ及び[(スペクトル波形又はIQデータ)+(設定パラメータ)]を記憶できる。 ※ロード後に再解析できるのは[IQデータ+設定パラメータ]のみ
表示	
表示器	5.7インチ、カラーLCD
バックライト	LEDバックライト
ドット数	640(H) \times 480(V)ドット
電源	
種類	外部DC電源(専用ACアダプタMA400)、リチウムイオン電池(オプションMB400)
専用ACアダプタ	入力:100~240VAC 出力:9VDC/2.6A
リチウムイオン電池	7.4V/5000mAh
充電機能	電源オフ時のみ充電ができる 2色(赤・緑)LEDにより4つの充電状態を表示
電池残量表示	5段階表示

その他

動作温度	0~50 $^{\circ}$ C (性能保証は23 \pm 10 $^{\circ}$ C、ただし※1は23 \pm 5 $^{\circ}$ C、ソフトケースなし)
動作湿度	40 $^{\circ}$ C/80%RH以下 (性能保証は33 $^{\circ}$ C/70%RH以下、ただし※1は28 $^{\circ}$ C/70%RH以下、ソフトケースなし)
保存温・湿度	-20~60 $^{\circ}$ C、60 $^{\circ}$ C/70%RH以下
大きさ	162(W) \times 71(H) \times 265(D)mm (突起物、保護ラバー、スタンドは含まず)
重さ	約1.8kg(バッテリーを含む)
EMC	EMC指令2004/108/ECに適合 IEC/EN61326-2-1:2012 CISPR Pub11 Group1、class A
標準付属品	ACアダプタMA400・ソフトケース アクセサリ収納袋・取扱説明書

T:掃引時間(s)、※1:23 \pm 5 $^{\circ}$ C、28 $^{\circ}$ C/70%RH以下

※仕様・形状は、事前の断りなしに変更されることがあります。※実際の色とは異なることがあります。ご了承ください。※表示価格には消費税は含まれておりません。別途申し受けます。

MICRONIX

マイクロニクス株式会社

〒193-0934 東京都八王子市小比企町2987-2

TEL:042 (637) 3667 FAX:042 (637) 0227

URL : <https://micronix-jp.com/> E-mail : micronix_j@micronix-jp.com

取扱店

 国華電機株式会社
KOKKA ELECTRIC CO.,LTD.

本社	TEL : 06-6353-5551
京都営業所	TEL : 075-671-0141
滋賀営業所	TEL : 077-566-6040
奈良営業所	TEL : 0742-33-6040
兵庫営業所	TEL : 078-452-3332
姫路営業所	TEL : 079-271-4488
姫路中央営業所	TEL : 079-284-1005
川崎営業所	TEL : 044-222-1212

メールでのお問い合わせ : webinfo@kokka-e.co.jp

CS2403