

C & U

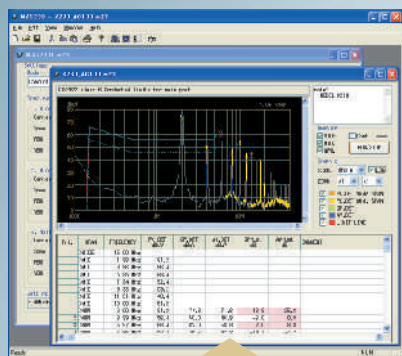
CREATIVE
& UNIQUE



EMI試験システム

MR2300

EMIトータル試験システム -Precompliance-

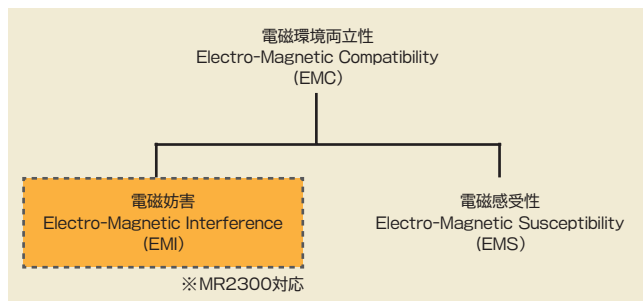


MICRONIX

EMI試験について

EMC試験は、EMI試験とEMS試験とから成っています。EMI試験はEUT(被測定装置)から放出される放射性妨害ノイズあるいは伝導性妨害ノイズが定められた規格値を超えないかどうかの評価を行います。この規格値は、EUT動作が他の機器の動作や無線通信に対して著しい妨害を与えないことの保証を目的としたものです。

一方、EMS試験は周辺の電磁波によってEUTが誤動作を引き起こさないかどうかの評価を行います。



当社の経験からあるいは一般的にみて、EMIに関する問題点の数あるいは対策時間はEMSの5～10倍と言われています。つまり、EMI試験が通るということはEMC試験としては80～90%完了したと言えます。そのため、MR2300はEMI試験に特化したシステムとなっています。

MR2300とは

一般的にEMIの電波暗室を使用した正式試験では多くの待ち時間と費用が発生します。問題対策を施して正式試験を行うということを何回も繰り返しては、さらに長い時間と費用がかかってしまいます。

MR2300システムは、正式試験の回数を1ないし2回と少なくするよう、事前に問題点をつぶしておく「Precompliance」のために使用することを目的としています。

Precompliance用EMI試験システムは以前からありましたが、電波暗室まで含めたトータルシステムは、MR2300が世界初です。TV電波や情報無線通信機器の電波が飛び交う昨今の環境下では、電波暗室なしでのEMI試験は不可能です。

MR2300で何ができるか

■2種類のEMI試験ができます

①放射性妨害ノイズ試験

電波暗箱と広帯域アンテナを使って、30MHz～1GHzの帯域で測定することができます。1GHz以上はオプションになります。

②伝導性妨害ノイズ試験

LISN(ラインインピーダンス安定化回路網)を使って、150kHz～30MHzの帯域で測定することができます。

■ノイズ発生源の特定ができます

③伝導性妨害ノイズの測定

磁界プローブMMP500を使って電源ラインの伝導性妨害ノイズを簡易的に測定することができます。

また、指向性が強いため、一般的な磁界プローブと同様にノイズの発生源を特定することができます。

MR2300の特長は

MR2300は当社のスペクトラムアナライザ技術、電波暗箱技術およびアンテナ技術を結集した統合システムです。

1 リーズナブルなEMIトータル試験システム

電波暗箱、アンテナ、EMI用スペクトラムアナライザ、低雑音アンプ、LISN、PCソフトウェアまですべてを自社製品で構築できリーズナブルです。

さらに、問題点解決ツールとして磁界プローブ(オプション)が用意されています。

2 自社開発の超小型・広帯域アンテナ

578(W)×401(H)×250(D)mm(MAN101、地板含まず)と小型で、30MHz～1GHzと広帯域なアンテナを自社開発しました。アンテナの小型化により電波暗箱も小型にすることができました。

3 大/中/小4種類の電波暗箱

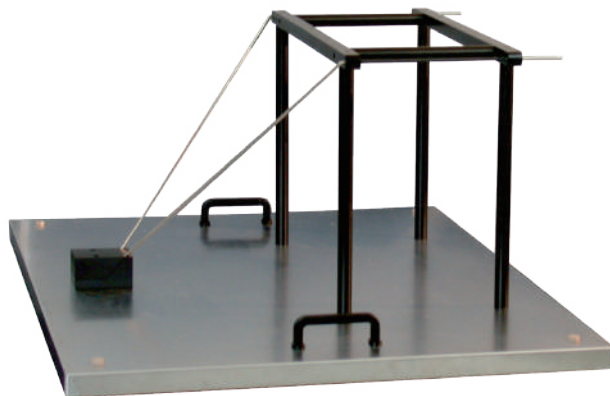
小型EUT用のMY5310/S、中型EUT用のMY5310SU、大型EUT用のMY5410を用意しました。MY5310/Sは直径220mm/耐荷重10kgのターンテーブルを、MY5310SUは直径500mm/耐荷重50kgのターンテーブルを、MY5410は直径756mm/耐荷重100kgのターンテーブルを装備しています。

4 システム全体のキャリブレーション

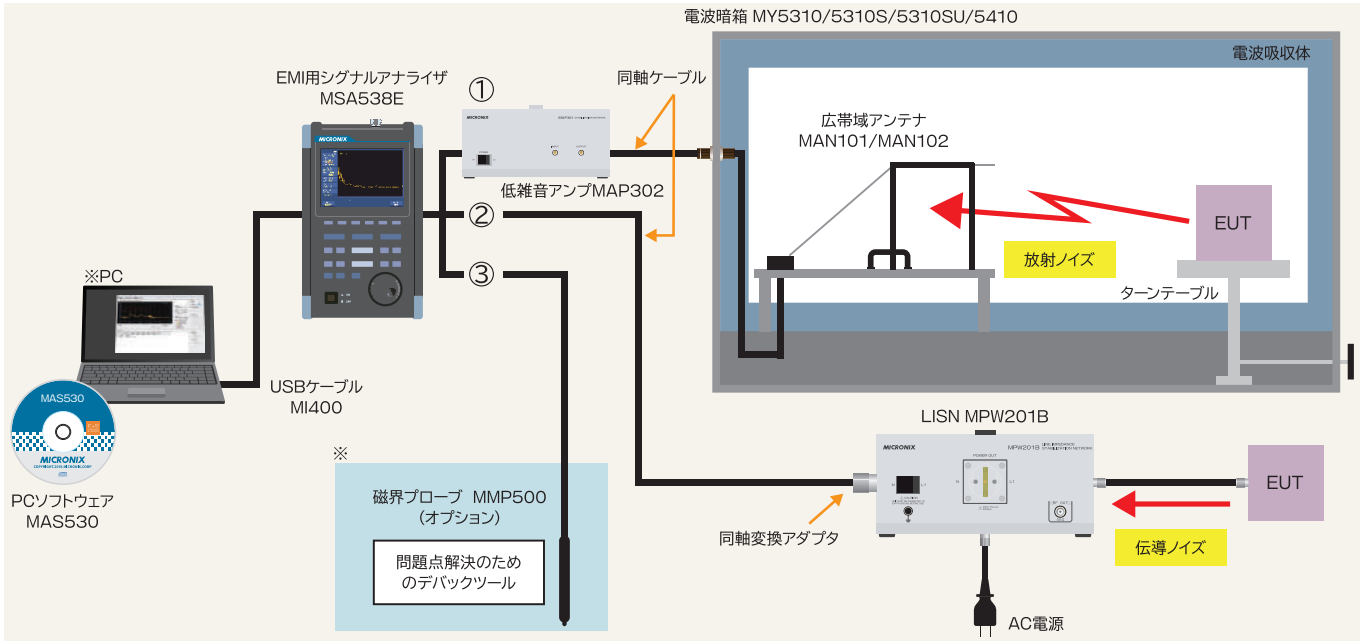
広帯域アンテナのアンテナゲインやLISNの減衰量、あるいは3m法への換算等システム全体がスペクトラムアナライザとPCソフトウェアで補正されます。ユーザはPC画面の測定結果をそのまま読み取るだけです。

5 標準規格をプリセット

PCソフトウェアにてCISPR11(classA/B、group1)、CISPR22(classA/B)、EN55011(classA/B、group1)、EN55022(classA/B)、VCCI(classA/B)、FCC part15 subpartB(classA/B)のプリセットを用意しています。



広帯域アンテナ



上記全体システム図の中の①、②または③をEMI用スペクトラムアナライザMSA438E/538E/558Eの「RF INPUT」に接続することによって、放射性妨害ノイズ試験、伝導性妨害ノイズ試験または妨害ノイズの発生源特定のためのデバッグを行うことができます。

①の接続 放射性妨害ノイズ試験

付属品のN(P-P)同軸ケーブルで電波暗箱MY5310/S/SU、MY5410とMSA438E/538E/558Eとを接続することによって、30MHz～1GHzの放射性妨害ノイズ試験を行います。
EUT(被試験装置)が空中に放射した妨害ノイズを広帯域アンテナMAN101/102で受け、それをMSA438E/538E/558Eへ送ります。MSA438E/538E/558EではMAN101/102のゲイン補正を行い、電界強度演算($\text{dB } \mu\text{V/m}$)を行います。演算結果はUSBケーブルMI400通信でパソコンへ転送され、3m法への換算を行ってパソコン画面にEMI標準規格で定められたリミットラインと共に表示されます。

②の接続 伝導性妨害ノイズ試験

付属品のN(J)/BNC(P)同軸変換アダプタをLISN(MPW201B)の「RF OUT」端子に接続し、N(P-P)同軸ケーブルでMSA438E/538E/558Eへ接続することによって、150kHz～30MHzの伝導性妨害ノイズ試験を行います。
EUTが電源ラインへ放出した妨害ノイズをLISNを介してMSA438E/538E/558Eへ送ります。MSA438E/538E/558EではLISNのアッテネータ補正を行い、 $\text{dB } \mu\text{V}$ の単位へ変換します。データはUSBケーブルMI400通信でパソコンへ転送され、パソコン画面にEMI標準規格で定められたリミットラインと共に表示されます。

③の接続 伝導性妨害ノイズ測定

磁界プローブMMP500を使って電源ラインの伝導性妨害ノイズを簡易的に測定することができます。また、指向性が強いので、一般的な磁界プローブと同様にノイズの発生源を特定することができます。

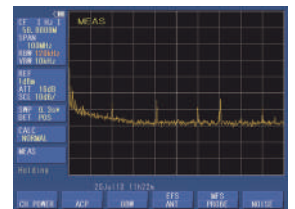


■磁界プローブMMP500



9kHzの低周波までの伝導性妨害ノイズ(雑音端子電圧)測定が可能。パワーエレクトロニクス機器の測定に最適です。
MMP500とシグナルアナライザMSA538E/MSA558Eとでこの伝導性妨害ノイズを手軽に測定することができます。

測定モード	規格
周波数範囲	9kHz～100MHz
最大測定レベル	119dB μV
適合機種	MSA538E/558E



※MMP500とMSA538E/558Eの組み合わせ時は、測定周波数範囲は20kHz～100MHzです。
※MMP500はMSA538E/558E以外のスペクトラムアナライザでも使用できます。但し、測定値補正が別途必要です。

■電波暗箱 MY5310/S/SU



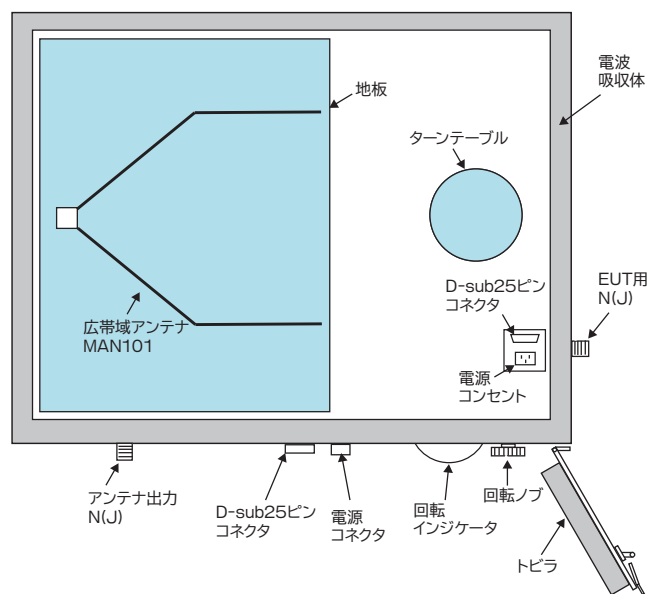
MY5310

MY5310S

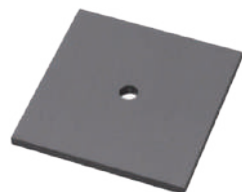
放射性妨害ノイズの規格値は、CISPR22/classBでは230~1000MHzの周波数帯で37dB μ V/mと非常に微小です。携帯電話、テレビあるいはラジオの電波が飛び交っている環境下では、EUTから放射される妨害ノイズは、これらの信号に埋もれてしまい測定ができません。それ故、電波暗箱内で測定する必要性が生じます。

MY5310/Sは、直径220mm、耐荷重10kgのターンテーブルを備えています。ターンテーブルからはみ出さない程度の比較的小型のEUT(被測定装置)が対象となります。ターンテーブルは、外部に取り付けられている回転ノブで回すことができます。また、回転インジケータも備えていますので回転角度を正確に設定することができます。広帯域アンテナはMAN101が装備され、アンテナゲインの周波数特性やアンテナとEUT間の距離の補正はMSA438E/538E/558EおよびPCソフトウェアで行われますので、パソコン画面の測定値を直読することができます。

その他、EUT用の電源コンセント、D-subコネクタ及びN型同軸コネクタが装備されていますので、電源や信号線の引き回しに苦労することはありません。



■電波吸収体



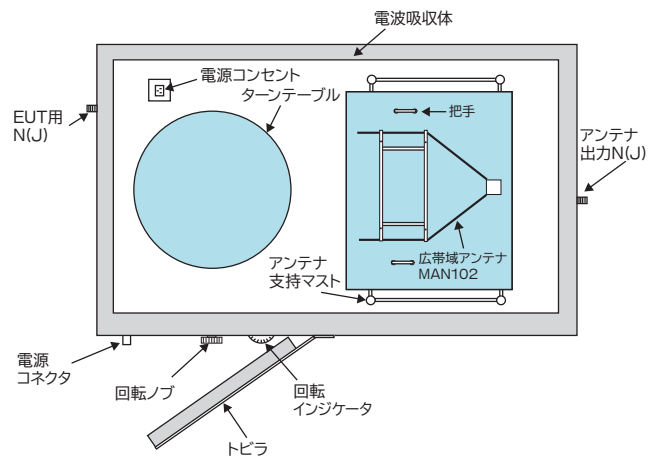
測定周波数範囲	30MHz~1GHz
構造	一重フェライトタイル
吸収性能	・20dB以上@30MHz~400MHz ・12dB以上@400MHz~1GHz
厚さ	5.2mm

■電波暗箱 MY5410

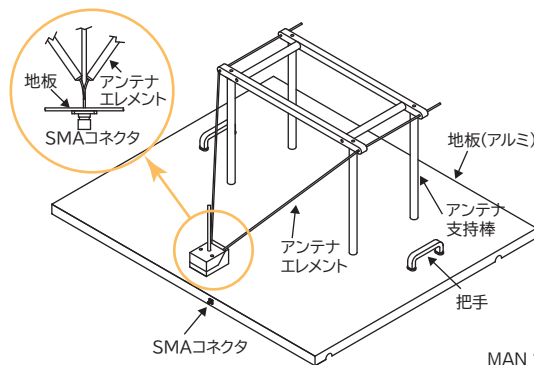


MY5410は、直径756mm、耐荷重100kgのターンテーブルを備えており、大型EUT用の電波暗箱です。広帯域アンテナはMAN102が設置されています。

また、アンテナ支持マストが装備されており、アンテナを手動で上下に10cm間隔で最大90cm移動させることができます。電波吸収体はMY5310と同じものを使用しています。



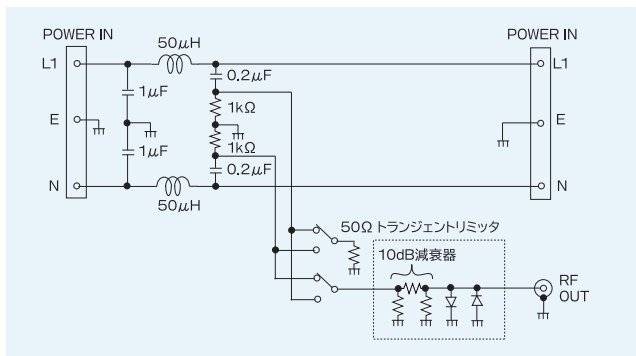
■広帯域アンテナ MAN101/102



既存の30MHz~1GHz帯域のアンテナは、長さ、幅とも1.7m程度と非常に大きく、電波暗箱にはとても収納できませんでした。当社は、30MHz~1GHzの周波数帯域をもつ変形Y状モノポールアンテナ(当社による呼称)を自社開発し、小型化に成功しました。アンテナの小型化によって電波暗箱でもEMI試験が可能となりました。MAN101とMAN102の構造はほぼ同じで、アンテナエレメントの長さや地板がMAN102の方が若干大きくなっています。モノポールアンテナの指向性は、鏡像の原理から地板よりも上の空間では、地板を境として対称なダイポールアンテナと同じです。また、アンテナとEUTの距離を考えると、アンテナ側の受信基準点は2本のアンテナエレメントが交わったSMAコネクタの信号ピンの位置となります。



電源ラインを通して放出される伝導性妨害ノイズを測定する際、その測定値は電源ラインのインピーダンスに影響を受けます。インピーダンスが低ければノイズ量は少なく測定され、反対にインピーダンスが高ければノイズ量は多く測定されてしまいます。ここでは、測定値に普遍性や信頼性はありません。そこで、安定的にかつ再現性のある妨害ノイズ測定を行うために、電源ラインのインピーダンスを一定化する必要があります。ラインインピーダンス安定化回路網(Line Impedance Stabilization Network)を電源ラインに挿入することによって、EUT からみた電源ラインのインピーダンスを一定にします。ただし、電源ラインインピーダンスは周波数特性をもっていますが、その特性カーブは CISPR 等により規定されています。



LISN等価回路

MPW201Bの回路方式は、CISPR16-1に準拠した<50Ω/50μH,V型>を採用しています。測定周波数範囲は150kHz～30MHz、使用できる電源は単相、100～250VAC/50,60Hz、定格電流は15Aです。等価回路に示すように、EUTから放出された妨害ノイズはコンデンサと抵抗とで構成されたハイパスフィルタを通して、50Ω入力のトランジェントリミッタへ導かれ、EMI用スペクトラムアナライザMSA438E/538E/558Eへ入力されます。妨害ノイズは、電源のL1端子とN端子を各々個別に測定しますが、測定ラインを切り換える際に高圧のトランジェントパルスが発生することがあります。このトランジェントパルスからスペクトラムアナライザを保護するため10dBアッテネータとダイオードによるトランジェントリミッタが内蔵されています。10dBアッテネータのゲイン補正はPCソフトウェア内で自動的に行われます。



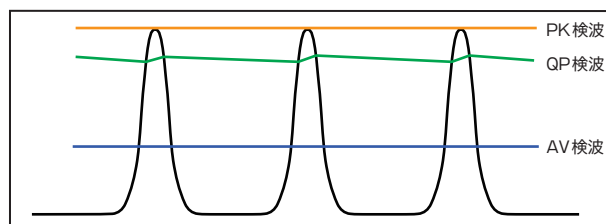
測定モードとプリセット

以下の3つの測定モードから選択することができます。測定モードに対応したプリセット値が自動的に設定されますので、わずらわしい設定なしにEMI試験を行うことができます。

測定モード	ファンクションキー	プリセット
通常測定	NORM(F1)	通常の初期値を設定
伝導性妨害ノイズ測定	EMI-C(F2)	伝導性測定の初期値を設定
放射線妨害ノイズ測定	EMI-R(F3)	放射線測定の初期値を設定

検波モード

検波モードは、PK(尖頭値)検波、QP(準尖頭値)検波、AV(平均値)検波の3種類を備えています。下図に示したように、測定レベルは検波モードにより、PK ≧ QP ≧ AV が成立します。また、CW波のような狭帯域信号の場合は PK = QP = AV となります。



PK 検波は、測定モードを通常測定、検波モードを PosPeak、演算機能を MaxHold に設定することにより実現することができます。ちなみに A/D 変換器のサンプリング速度は 5MS/s です。PosPeak 検波により 200ns 以上の時間幅の信号であれば検出することができます。PK 検波は、QP および AV 検波のように時定数が大きくありませんので、速い掃引時間で妨害ノイズを観測することができるため、規格はずれ等の問題となる妨害ノイズを少ない数に絞り込む際に使用すると便利です。QP 検波は伝導性と放射線妨害ノイズ測定で、AV 検波は伝導性妨害ノイズ測定で使用されます。PK 検波によって絞り込まれたスペクトルに対する最終測定で使用すると測定時間を短縮することができます。

分解能帯域幅 RBW

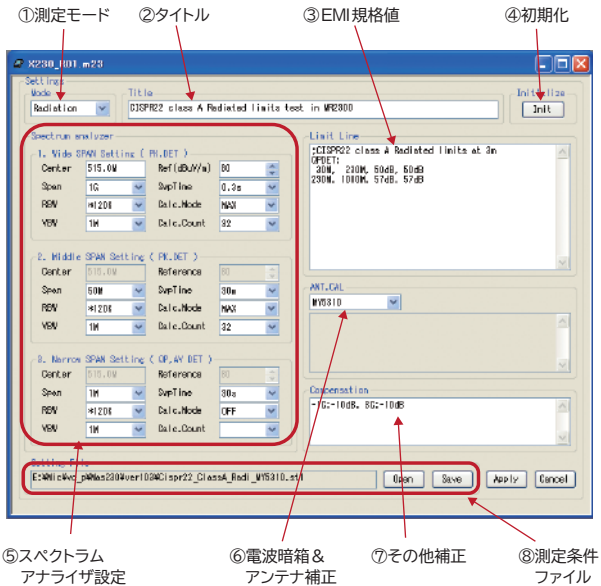
CISPR では、伝導性妨害ノイズは 9kHz、放射線妨害ノイズは 120kHz 及び 1MHz の RBW で測定するよう規定されています。帯域幅は 6dB における値です。MSA438E/538E/558E は、この 3 つの RBW のほか、3dB における帯域幅が 300Hz ～ 3MHz の RBW フィルタも備えています。(MSA438E は 3kHz ～)

1001点の横軸データ

MSA438E/538E/558E の画面では横軸 501 点で表示されますが、内部では 1 掃引 1001 点でスペクトル波形を取り込んでいます。この 1001 点のデータがパソコンへ転送され、PC ソフトウェア MAS430/530 で処理されてパソコン画面に表示されますので、画面はより見やすくなります。

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規格値はプリセットされています。また、規格はず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ました。ちなみに、放射性妨害ノイズの測定値は3メートル法に換算しています。

測定パラメータの設定



- ①測定モードの選択
放射性妨害ノイズ測定または伝導性妨害ノイズ測定を選択します。
- ②タイトルの入力
試験のタイトルを入力します。コメント文ですので内容は任意です。
- ③EMI規格値の設定
主な規格値はファイルに格納されていますので、⑧項で説明するファイルをオープンし、その中から必要な規格を選択して設定します。サポートしていない規格値あるいはユーザー独自の規格値は下例のようなフォーマットで入力します。

```

:CISPR22 class B Conducted limits for main port
QPDET:
0.15M, 0.50M, 66dB, 56dB, log
0.50M, 5M, 56dB, 56dB
5M, 30M, 60dB, 60dB
AVDET:
0.15M, 0.50M, 56dB, 46dB, log
0.50M, 5M, 46dB
5M, 30M, 50dB
    
```

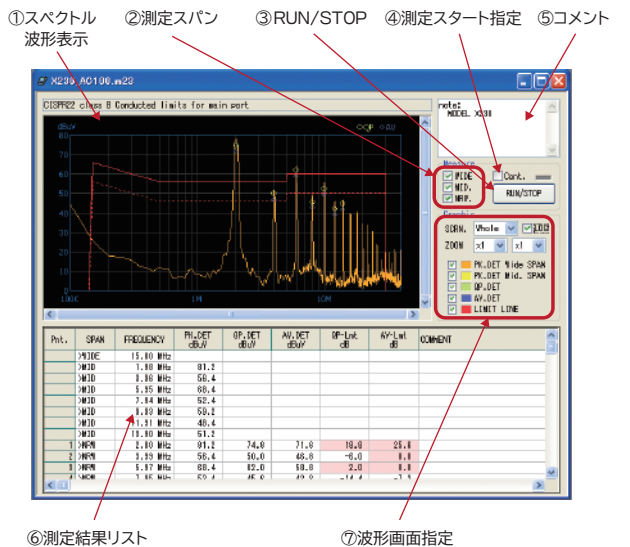
- ④初期化の設定
現在選択されている測定モードにおける各種設定値を初期値に設定します。各種設定とは、スペクトラムアナライザの設定、EMI規格値の設定、電波暗箱&アンテナ補正值(またはLISN補正值)の設定およびその他補正值の設定を指します。
- ⑤スペクトラムアナライザの設定
自動測定あるいは測定時間の短縮のために、周波数スパンを広スパン(Wide)、中スパン(Middle)および狭スパン(Narrow)に3分割して測定します。スパン毎に中心周波数と掃引時間を設定します。ただし、すべての設定値はファイルに格納されていますので、ファイルをオープンすることによって設定することができます。

- ⑥電波暗箱&アンテナ補正值の設定
電波暗箱内のEUTとアンテナ間の距離補正およびアンテナの周波数特性補正を行います。電波暗箱とアンテナは1対1対応、つまりMY5310ではMAN101が設置されますので電波暗箱を指定することにより2種類の補正值が設定されます。ただし、伝導性妨害ノイズ測定ではLISNのゲイン補正をします。通常、これらの補正值はファイルをオープンして設定しますが、ユーザー独自の補正值を入力することもできます。
- ⑦その他補正值の設定
同軸ケーブルの周波数特性の補正等を行う場合に設定します。本システムでは、この項目での補正は行っていません。
- ⑧測定条件ファイル
下表はCISPR22の場合のファイルを示しています。標準でサポートしている規格(性能欄、システム仕様の中の対応規格参照)はすべてファイル化されています。

CISPR 22クラスA 電源ポート伝導妨害波	:Cispr22_ClassA_Cond_MainPort. st1
CISPR 22クラスB 電源ポート伝導妨害波	:Cispr22_ClassB_Cond_MainPort. st1
CISPR 22クラスA 放射妨害波	:Cispr22_ClassA_Radi_MY5310. st1
CISPR 22クラスB 放射妨害波	:Cispr22_ClassB_Radi_MY5310. st1

自動測定

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規格値はプリセットされています。また、規格はず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ました。ちなみに、放射性妨害ノイズの測定値は3メートル法に換算しています。



- ①スペクトル波形表示
測定された妨害ノイズのスペクトル波形とEMI規格のリミットラインを表します。実線がQP検波、破線がAV検波のリミットラインです。また、スペクトル波形上に、QP検波値あるいはAV検波値が各々○印あるいは◇印で表示されます。
- ②測定スパンの選択
広スパン(WIDE)、中スパン(MID)、狭スパン(NRW)のすべてを選択すれば、規格値はずれたスペクトルのQP検波あるいはAV検波による測定までを自動的に実行します。各スパン単独での測定を行うことができますが、中スパンでは広スパンでの規格はずれのスペクトル、狭スパンでは中スパンでの規格はずれのスペクトルに対し測定を行います。

③ RUN/STOP

測定の開始および中断を行います。

④ 測定スタートの指定

オフであれば、測定結果を消去して新たに測定を開始します。オンであれば、前回測定の継続で未測定のスเปクトルを測定します。

⑤ コメント

コメント文を入力します。

⑥ 測定結果リスト

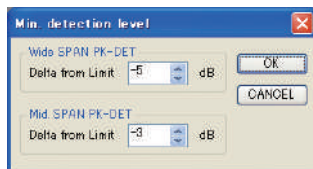
[SPAN] はどのスパンでの測定結果かを示し、測定終了後に">"マークが付きます。[PK.DET]、[QP.DET]、[AV.DET] はそれぞれPK 検波値、QP 検波値、AV 検波値です。広スパンおよび中スパンではPK 検波値のみ表示されます。[QP-Lmt] と [AV-Lmt] はそれぞれQP 検波値あるいはAV 検波値からリミット値を引いた値です。なお、[SPAN] を選択し、[DEL] キーを押すとその行および関連データが削除されます。

⑦ 波形画面の指定

- ・ SCRN : Wholeは全体を表示し、Partは▽マークで示された選択セルの部分を表示します。
- ・ LOG : 周波数軸を対数表示します。
- ・ ZOOM : 表示倍率を変えます。
- ・ 表示/非表示 : 各表示アイテムのオン/オフを選択します。

■ 最小検出レベルについて

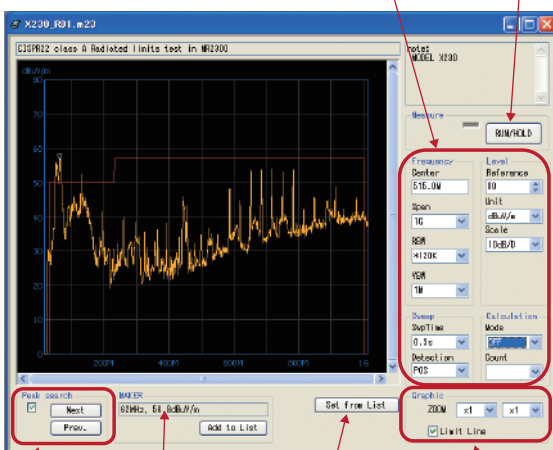
広スパンと中スパン測定において、リミットラインを超えるノイズがない場合、そこで測定が終了してしまいQP 検波値あるいはAV 検波値のデータが残らなくなります。そこで、画面例で示すように広スパンで-5dBと設定すれば、リミットラインから5dB 低い値以上のスเปクトルを規格はずれとします。



■ マニュアル測定

マニュアル測定は、規格はずれの妨害ノイズを除去する際のデバッグ等で使用すると大変便利です。中心周波数や周波数スパン等を自由に設定して測定することができます。

①スペクトラムアナライザ設定 ②RUN/HOLD



③ピークサーチ ④マーカデータ ⑤パラメータ設定 ⑥波形画面指定

①スペクトラムアナライザ設定

MSA438E/538E/558E の設定を行います。デバッグ時は検波は PosPeak、MaxHoldはオフとし、確認時はQP/AV 検波、MaxHoldオンにするとよいでしょう。

②RUN/HOLD

波形の取り込みを再開または停止します。

③ピークサーチ

スเปクトルのピークをサーチし、マーカを合わせます。Nextで次に小さいレベルのサーチをします。Prevはその逆です。

④マーカデータ

マーカ点のデータを表示します。マーカはピークサーチまたはマウスで移動します。

⑤パラメータ設定

自動測定画面の測定結果リストの行をマウスで指定すると、その行の測定条件が[Set from List]をクリックすることによりマニュアル測定のパラメータとしてセットされます。

⑥波形画面指定

表示倍率とリミットラインのオン/オフの設定を行います。

参考 世界の規格

① CISPR(国際無線委員会)

基本規格	
CISPR16-1	無線妨害波及び、免疫性の測定装置と測定法の仕様 Part1:無線妨害波及び免疫性の測定装置

製品規格	
CISPR11	工業・科学・医療用高周波装置の妨害特性の許容値及び測定法
CISPR12	自動車、モーターボート及び点火式エンジン装置の妨害特性の許容値及び測定法
CISPR13	音声及びテレビジョン受信機並びに付属装置の妨害特性の許容値及び測定法
CISPR14-1	家庭用電気モータ及び電熱機器、電動工具、類似機器の妨害特性の許容値及び測定法
CISPR14-2	家庭用機器、電動工具、類似機器の免疫性特性の許容値及び測定法
CISPR15	電気照明機器及び類似機器の妨害特性の免疫性の限度値及び測定法
CISPR20	音声及びテレビジョン受信機並びに付属装置の免疫性の限度値及び測定法
CISPR22	情報技術装置の妨害特性の許容値及び測定法
CISPR24	情報技術装置の免疫性の限度値及び測定法
CISPR25	車載受信機の保護のための妨害特性の許容値及び測定法

② CENELEC(欧州電気標準委員会)

欧州規格とCISPRはほぼ同じ内容です。

欧州規格	対応CISPR規格
EN55011	CISPR11
EN55012	CISPR12
EN55013	CISPR13
EN55014	CISPR14
EN55015	CISPR15
EN55020	CISPR20
EN55022	CISPR22

③ FCC(連邦通信委員会/アメリカ)

規格	内容
Part15	放送受信機やコンピュータなどを含むさまざまな高周波利用機器の不要電磁波の規定
Part16	工業・科学・医療機器に関する規定

④ VCCI(情報処理装置等電波障害自主規制協議会/日本)
CISPR16-1およびCISPR22を引用。

Specifications

■システム仕様

測定モード	放射妨害ノイズ測定および伝導性妨害ノイズ測定 ※磁界プローブ MMP500 を使った磁界強度測定は、MSA438E/538E/558E の磁界強度測定(メジャリング)機能を使用します。
測定周波数範囲	・ 30MHz ~ 1GHz @ 放射妨害ノイズ測定 ・ 150kHz ~ 30MHz @ 伝導性妨害ノイズ測定
対応規格	・ CISPR11 (class A/B, group 1), CISPR22 (class A/B), ・ EN55011 (class A/B, group 1), EN55022 (class A/B), ・ VCCI (class A/B), FCC part 15 subpart B (class A/B)

利得平坦性	・ 2.5dBp-p(0.02~1GHz, 代表値) ・ 5.5dBp-p(0.02~3GHz, 代表値)
P1dB	+12dBm(代表値)
最大入力レベル	+13dBm(CW 平均電力), 50VDC
入出力コネクタ	SMA(J)
大きさ	260(W) × 125(H) × 220(D) mm
重さ	約2.4kg

■電波暗箱 MY5310/5410

項目	MY5310-F1	MY5410-F1
外形寸法	約1340(W) × 1210(H) × 1030(D)mm ※キャスタ及び突起物等含まず	約2364(W) × 1902(H) × 1424(D)mm ※突起物等含まず
内部寸法	約1280(W) × 960(H) × 960(D)mm	約2215(W) × 1485(H) × 1275(D)mm
ドア開口部寸法	約410(W) × 710(H)mm	約940(W) × 1440(H)mm
総重量	約400kg	約1020kg
ターンテーブル寸法	φ220mm	φ756mm
ターンテーブル耐荷重	10kg(均等静荷重)	100kg(均等静荷重)
同軸コネクタ	N(J) × 1 (正面左下・アンテナ用) N(J) × 1 (右側面下)	N(J) × 2 (左側面下) N(J) × 1 (右側面下・アンテナ用)
I/F	D-sub25ピン×1(メス) LAN×1 AC×1(250Vmax/10A) ※電動ターンテーブル装着時はAC100V	D-sub25ピン×1(メス) LAN×1 AC×1(250Vmax/10A) ※電動ターンテーブル装着時はAC100V
シールド性能	70dB typ@2.2GHz	65dB typ@2.2GHz
電波吸収材	一重フェライトタイル	一重フェライトタイル
吸収性能	・ 20dB以上@30MHz~400MHz ・ 12dB以上@400MHz~1GHz	・ 20dB以上@30MHz~400MHz ・ 12dB以上@400MHz~1GHz

■LISN(MPW201B)

周波数範囲	150kHz ~ 30MHz
回路形式	50Ω / 50μH, V型 (CISPR16-1準拠)
インピーダンス誤差	±20%
測定線路相数	単相
最大電源電圧	250VAC
定格電流	15A
電源周波数	50/60Hz
RFコネクタ	BNC
トランジェットリミッタ	内蔵
動作温度	0~40℃ (性能保証は23±10℃)
大きさ	260(W) × 125(H) × 220(D)mm(突起物を除く)
重さ	約2.3kg

■電波暗箱 MY5310S/5310SU

項目	MY5310S-F1	MY5310SU-F1
外形寸法	約1350(W) × 1220(H) × 1080(D)mm ※キャスタ及び突起物等含まず	約1960(W) × 1320(H) × 1140(D)mm ※キャスタ及び突起物等含まず
内部寸法	約1280(W) × 960(H) × 960(D)mm	約1840(W) × 915(H) × 915(D)mm
ドア開口部寸法	約510(W) × 920(H)mm	約510(W) × 920(H)mm
総重量	約400kg	約650kg
ターンテーブル寸法	φ220mm	φ500mm
ターンテーブル耐荷重	10kg(均等静荷重)	50kg(均等静荷重)

※電波吸収材、コネクタ、I/F、シールド性能、吸収性能はMY5310と同じ

■EMI用スペクトラムアナライザ (MSA438E/538E/558E)

検波方式 尖頭値(PK)検波、準尖頭値(QP)検波、平均値(AV)検波

QP検波時定数

	RBW	9kHz	120kHz
充電		1ms	1ms
放電		160ms	550ms
機械的		160ms	100ms

分解能帯域幅 9kHz, 120kHz, 1MHz...6dB
300~3MHz(1-3ステップ)...3dB
※MSA438Eは3kHz~

その他仕様 MSA438/538/558Eと同じ

■広帯域アンテナ (MAN101/102)

周波数範囲	30MHz ~ 1GHz
偏波	直線偏波
インピーダンス	50Ω (公称)
アンテナ形式	変形Y状モノポール(当社による呼称)

項目	MAN101	MAN102
エレメント	約578(W) × 401(H) mm × 250(D)mm	約628(W) × 401(H) mm × 250(D)mm
地板	約700(W) × 900(D)mm	約800(W) × 950(D)mm
重さ	約5.3kg(地板を含む)	約6.0kg(地板を含む)

■低雑音アンプ MAP302

周波数範囲	20MHz ~ 3GHz
雑音指数	3.5dB(代表値)
利得	20dB(公称値)

※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。

■PCソフトウェア (MAS430/530)

推奨PC CPUクロック:1.8GHz以上、メモリ:2GB以上
HD空き容量:500MB以上、通信ポート:USB

OS Windows8, 10

■その他

動作温度	0~50℃ (性能保証は23±10℃)
動作湿度	40℃/80%RH以下 (性能保証は33℃/70%RH以下)
保存温・湿度	-20~60℃, 60℃/70%RH以下
付属品	・ N(P-P) 同軸ケーブル×1 ・ N(J)/BNC(P) 同軸変換アダプタ×1 ・ USBケーブルM400×1 ・ MY5310/5410用電源ケーブル×1 ・ MPW201B用電源ケーブル×1 ・ MSA438E/538E/558E用付属品×1式 ・ 取扱説明書×1
オプション	・ 磁界プローブ MMP500 ・ 電動ターンテーブル MT106(各種)

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