

3. 3GHz/8. 5GHzスペクトラムアナライザ

MSA438(E/TG)/MSA458

取扱説明書

第2.5版 2021年11月

マイクロニクス株式会社

OM-08013

使用開始の前に

● 本体背面に記された以下の内容を守ってご使用下さい。

▲ WARNING

NO OPERATOR SERVICEABLE PARTS INSIDE. REFER SERVICING TO QUALIFIED PERSONNEL.

PRIOR TO USE, BE FAMILIAR WITH SAFETY INSTRUCTIONS IN THE MANUAL.

DANGER OF EXPLOSION IF THE BATTERY IS INCORRECTLY REPLACED. REPLACE ONLY WITH THE SPECIFIED BATTERY.

MADE IN JAPAN

∧ 警告

本機はお客様自身では修理する事が出来ませんので、 カバーを開けたり、内部部品の分解等はしないで下さい。 本機の保守に関しては、当社のサービスマンにご依頼下さい。

ご使用の前に取扱説明書の安全指示を熟知して下さい。

バッテリを交換する際は、必ず指定されたバッテリと 交換して下さい。指定外のバッテリと交換しますと、 爆発事故等につながる危険があります。

- 安全にご使用頂くために
 - 1)発煙、異臭、異音が確認された場合、バッテリとACアダプタを取り外し、使用を中止して下さい。
 - 2) 濡れた手でのご使用はお止め下さい。感電、火災、故障の原因となります。
 - 3) 雷の元で使用しないで下さい。落雷を受ける恐れがあります。
 - 4) 指定以外のACアダプタを使用すると、故障の原因となりますので絶対に使用しないで下さい。静電気保護のため、 三芯コンセントに接続して接地して下さい。接地しなかった場合、本機及び被測定物が損傷する恐れがあります。
 - 5) 指定以外のバッテリを使用すると、故障の原因となりますので絶対に使用しないで下さい。バッテリを抜き差しする 場合は、必ず電源を切りACアダプタを外してから抜き差しして下さい。
 - バッテリを充電する時は指定の方法で充電してください。
 また、バッテリの取扱いを誤りますと破裂、発火、発煙の恐れがあります。
 バッテリの取扱い上の注意を必ずお守りください。

● 品質保証

保証期間について

納入後1年以内に当社の責任による故障が発生した場合は、無償で修復致します。 ただし、保証期間内でも次のような場合は有償修理となります。

- 1) 火災、天災による故障または損傷の場合
- 2) お買い上げ後の輸送・移動時の落下等お取扱いが不適当だったために生じた故障または損傷の場合
- 3) 取扱説明書に記載の使用方法や注意事項に反するお取扱いによって生じた故障または損傷の場合
- 4) 改造やご使用の責任に帰すると認められる故障や損傷の場合

本製品の故障またはその使用上生じた直接及び間接の損害については、当社はその責に応じません。

ウォームアップ時間

電源立ち上げ時、電気性能を安定化させるため、ウォームアップを10分以上行って下さい。

保管上の注意

- 1) 直射日光、粉塵をさけて保管して下さい。
- 2) 温度-20℃~60℃、湿度70%RH 以下(60℃)、一日の温湿度の変化が少ないところで保管して下さい。

アフターサービス

この製品の内容及び操作方法等について、ご質問がございましたら下記までお問い合わせ下さい。

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: http://www.micronix-jp.com/ E-mail: micronix_j@micronix-jp.com

-II-

_____ 次___

1.	概	要		1
		1. 1	製品概要	1
		1. 2	標準付属品	2
		1. 3	4 モデルをラインアップ	2
2.	仕	様		3
		2. 1	性能	3
		2. 2	外観図	6
З.	パニ	ネル面	説明	7
4.	画	面の説	明	10
5.	ファ	マンクシ	ョンメニュー	11
		5. 1	ファンクションキー一覧	11
		5. 2	メニューツリー	12
6.	取	扱いの	準備	18
		6. 1	スタンド	18
		6. 2	電源の接続	18
		6.3	バッテリの充電	19
		6.4	バッテリの取り付け	19
7.	セン	レター居	∃波数 <freq> ──</freq>	20
		7.1	ステップキーによる設定	20
		7.2	エンコーダによる設定	20
		7.3	テンキーによる設定	21
		7.4	マーカ位置に合わせる	22
8.	周	波数ス	パン 	22
9.	基	準レベノ	レ <refer></refer>	24
		9. 1	基準レベルの設定	24
		9. 2	振幅軸の単位切換	24
		9. 3	基準レベルのステップ量の設定	24
		9.4	基準レベル・オフセットのオン・オフの設定	24
		9. 5	基準レベルのオフセットの設定	24
		9.6	入力インピーダンスの設定	25
		9. 7	単位毎の基準レベル設定範囲	25
		9.8	基準レベルとATT・AMPの関係	26
10). 君	長示スク	rール <scale></scale>	27
		10. 1	1 キーによる設定	27
11	<mark>ار ا</mark>	分解能带	F域幅 <rbw> ───────────────────</rbw>	27
		11. 1	1 マニュアルモード	27
		11.2	2 オートモード	28
		11.3	3 オールオートモード	28

12. ビデオ帯域幅 <vbw></vbw>	28
12.1 マニュアルモード	28
12. 2 オートモード	28
12.3 オールオートモード	29
13. 掃引軸·検波モード <sweep></sweep>	29
13.1 マニュアルモード	29
13.2 オートモード	29
13.3 オールオートモード	29
13.4 検波モードの設定	30
13.5 トリガーソースの設定	30
14. AUTOチューニング <auto tune=""></auto>	30
15. ホールド/ラン <hold run=""></hold>	30
16. 演算機能 <calc></calc>	31
16.1 NORMモード	31
16.2 MAX HOLDモード	31
16.3 MIN HOLDモード	31
16. 4 AVERAGEモード	32
16.5 OVER WRITEモード	32
16.6 SUPRIOUS FREEモード	32
17. マーカ・ピークサーチ <mkr></mkr>	33
17.1 マーカ移動方法	33
17.2 ノーマル・ピークサーチ <noraml peak="" search=""></noraml>	34
17.3 ゾーン内ピークサーチ <zone peak="" search=""></zone>	35
17.4 マーカ点の単位の変更方法	35
18. セーブ/ロード 〈SAVE/LOAD〉	36
18.1 記録デバイスの選択	36
18.2 セーブ機能	37
18.3 ファイル名について	37
18.4 ロード機能	38
18.5 デリート機能	39
18.6 プリセット方法(初期設定)	40
19. メジャリング機能 <meas></meas>	41
19.1 チャネルパワー測定 <ch power=""></ch>	42
19.2 隣接チャネル漏洩電力 <acp></acp>	43
19.3 占有周波数带幅 <obw></obw>	44
19.4 電界強度測定 <e ant="" f=""></e>	45
19.5 磁界強度測定 <m f="" probe=""></m>	50
19.6 周波数カウンタ <freq count="">(工場オプション)</freq>	51
20. EMI測定(MSA438Eのみ)	52
20.1 EMI測定のための追加機能	52
20 2 FMI測定	53

21. 画面コントロール 〈DSPL〉	56
21. 1 画面色設定	56
21.2 LCDバックライトON/OFF制御	56
21.3 LCDバックライト輝度調整	56
22. TGモード(MSA438TGのみ)	57
22. 1 TG 機能専用仕様	57
22. 2 入出力端子配置図	57
22.3 TG ON/OFF制御	58
22.4 ノーマライズ機能	58
23. 画面データの保存と印刷 <copy></copy>	59
23.1 画像領域の選択	59
23.2 プリンタによるハードコピー	59
23.3 USB メモリへの画像保存	59
23. 4 USB メモリへの内部データの一括コピー	59
23.5 USBプリンタ(オプション)	60
23. 6 USBメモリの装着	60
24. 補助機能 <util></util>	61
24.1 ラベル機能	61
24. 2 メニューオフ	62
24.3 ブザー設定	62
24.4 時計の設定	63
25. USBデバイス機能	64
25. 1 概要	64
25. 2 接続方法	64
25.3 ドライバソフトのインストール	64
25.4 サンプルプログラム25.4 サンプルプログラム	65
25.5 コマンド説明	65
25.6 周波数入力	72
25.7 スペクトルデータ転送	72
25.8 オリジナル校正データの書き込み	73
26. オプション	75
27. 基本性能試験(MSA438/438E/438TG/458)	78
27.1 周波数特性	78
27.2 基準レベル確度	79
27.3 センター周波数表示確度	79
27.4 周波数スパン表示確度	80
27. 5 振幅表示直線性	80

1. 概 要

1.1 製品概要

ハンディ型スペクトラムアナライザMSA438(E/TG)/MSA458は小型、軽量で低価格。 そして大型のベンチタイプに引けをとらない性能と機能をもった本格的なスペクトラムアナライザです。 主な機能と特長は次の通りです。

1) 小型·軽量 1.8kg

162(W) × 71(H) × 265(D)mmと小型で重さはバッテリを含めてもたったの1.8kgです。出張先や屋外での使用に 大変便利です。

2) 大型カラーディスプレイ
 5. 7インチ、640×480ドット、カラー液晶ディスプレイ

3)4時間のバッテリ動作

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

4) USBメモリ (A 端子)

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、スペクトル波形と設定パラメータは CSV形式で記憶されます。

5) USB通信(B端子)

USBインターフェースの採用により転送速度は最高12Mbpsと高速になりました。

6) PLLシンセサイザによる正確な周波数測定

センター周波数はPLL(Phase Locked Loop)シンセサイザにより正確な周波数にセットされます。また、信号の周波数は周波数カウンタ(工場オプション)を用いればさらに正確に測定することができます。

7) 平均ノイズレベル -127dBm (MSA438(E/TG))

平均ノイズレベルはー127dBm@1GHzと低く、広いダイナミックレンジを確保しています。

8) 100dBの表示ダイナミックレンジ

振幅軸は、100dB/10div(10dB/div時)の表示目盛りとなっていますので、広いダイナミックレンジで信号を 観測することができます。

9) AUTO動作による簡単操作

●設定されたスパンをもとにRBW、VBW、掃引時間が自動的に設定されるオートレンジ動作。

●フルスパン内の最大レベルに中心周波数を合わせ、かつ最適なRBW、VBW、掃引時間に設定される オートチューニング動作。

10) 大型ベンチタイプに引けをとらない機能

●メジャリング機能:チャネルパワー、隣接チャネル漏洩電力、占有周波数帯幅、電界強度、磁界強度、周波数の測定 ●演算機能:MAX HOLD、MIN HOLD、AVERAGE、OVER WRITE

- ●マーカ測定及びピークサーチ機能
- ●セーブ/ロード機能
- ●プリンタ出力機能

11) 豊富なオプション

PCソフトウェア、ロギングソフトウェア、VSWRブリッジ、ダイポールアンテナ、磁界プローブ、USBプリンタ、 周波数カウンタ、リチウムイオン電池、各種テストアクセサリと多くのオプションが揃っています。

1.2 標準付属品

- ① ACアダプタ MA400
- ② ソフトケース
- ③ アクセサリー収納袋
- ④ 取扱説明書
 - ※ ソフトケース

持ち運びや屋外での使用の際は、ソフトケースに入れると便利です。

※ アクセサリー袋

ACアダプタやプリンタはアクセサリー収納袋に入れて持ち運びできます。

※ ソフトケースに入れて使用した場合、周囲の温度より内部の温度が高くなりますので、 高温の場所での使用はなるべく控えて下さい。

1.3 4モデルをラインアップ

モデル	内容
MSA438	50kHz~3. 3GHz もっともポピュラーなタイプ 応用 携帯電話、2. 4GHz帯無線LAN、2. 5GHz帯WiMAX、RF-ID、放送
MSA458	50kHz~8. 5GHz 無線系情報通信のほとんどをカバー 応用) 5GHz帯無線LAN、3. 5/5. 8GHz帯WiMAX、ETC/DSRC、無線基地局メンテナンス
MSA438TG	50kHz~3. 3GHz 5MHz~3. 3GHzトラッキングジェネレータ搭載 応用) 電子デバイス・回路の周波数特性測定やリターンロス測定
MSA438E	50kHz~3.3GHz EMI測定機能搭載 応用)放射性妨害ノイズ測定、伝導性妨害ノイズ測定

2. 仕 様

- 2.1 性能
 - 周波数軸・ MSA438/438E/438TG **MSA458** 測定周波数 50kHz~3.3GHz 50kHz~8.5GHz バンド構成 周波数帯 周波数バンド 高調波次数 50k~3.5GHz ベースバンド 1 3.3G~6.3GHz バンド 1ー 1 6.1G~8.5GHz バンド1+ 1 設定分解能 20kHz 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 確度 ±(30+20T)kHz±1ドット以内 ±(30+20T)kHz±1ドット以内 @スパン 200kHz~10MHz、 @スパン 200kHz~10MHz、 センター 周波数 RBW 3kHz, $23\pm5^{\circ}C$ RBW 3kHz, $23\pm5^{\circ}C$ ±(60+300T)kHz±1ドット以内 ±(60+300T)kHz±1ドット以内 @スパン 20MHz~3.3GHz、 @スパン 20MHz~8.5GHz、 RBW 100kHz, $23\pm5^{\circ}$ C RBW 100kHz, $23\pm5^{\circ}$ C T:掃引時間(s) T:掃引時間(s) RBW周波数誤差 ±4kHz 以内 @RBW : 3kHz、10kHz、30kHz RBWの±20%以内 @RBW: 100kHz、300kHz RBWの±10%以内 @RBW : 1MHz、3MHz 周 設定範囲 0Hz(ゼロスパン)、200kHz~2GHz(1-2-5ス 0Hz(ゼロスパン)、200kHz~5GHz(1-2-5ス 波数スパン テップ)及び 3.3GHz(フルスパン) テップ)及び 8.5GHz(フルスパン) 確度 ±3%±1ドット以内 @AUTOにおける掃引時間より一段遅い掃引時間、23±5℃ 表示ドット数 501 ドット@LCD 画面、1001 ドット@USB 通信 ※機器内部では1スペクトルあたり1001 点取り込み 分解能帯域幅 3dB帯域幅(MSA438Eの9kHz、120kHz、1MHzは6dB) 設定範囲 3kHz~3MHz(1-3 ステップ) 及び AUTO (MSA438E / 3kHz, 9kHz, 30kHz, 120kHz, 300kHz, 1MHz, 3MHz) 確度 ±20%以内 選択度 1:12(代表值)@3dB:60dB ビデオ帯域幅 100Hz~1MHz(1-3 ステップ) 及び AUTO SSB 位相雑音 -90dBc/Hz(代表值) @100kHz オフセット、RBW:3kHz、VBW:100Hz、掃引時間:1s スプリアス -60dBc 以下 高調波 -40dBc 以下@100MHz~3.3GHz -40dBc 以下@100MHz~8.5GHz

※ MSA438Eの仕様については『20. EMI測定』参照

■ 振幅軸

		MSA438/438E/438TG	MSA458	
	設定範囲	+10~-60dBm、1dB ステップ		
基準	確度	±0.8dB±1ドット以内		
レベ		@CF:100MHz、RBW:3MHz、VBW:1MHz、REF:-15dBm、23±5°C		
<i>Iv</i>	単位	dBm, dBV, dBmV, dB μ V, dB μ V/m, dB μ	A/m	
		(dBμV/m、dBμA/mはメジャリング機能の中で使用できます。)		
	平均雑音レベル	-127dBm(代表值)	-123dBm(代表值)	
		@CF:1GHz、RBW:3kHz、VBW:100Hz	@CF:1GHz、RBW:3kHz、VBW:100Hz	
	周波数特性	±2.0dB±1ドット以内@50kHz~100MHz	±2.0dB±1ドット以内@50kHz~100MHz	
		±1.0dB±1ドット以内@100MHz~3.3GHz	±1.0dB±1ドット以内@100MHz~8.5GHz	
入力インピーダンス		50オーム		
入力	VSWR	2.0 以下		
入力減	変化範囲	0~25dB(1dB ステップ)、基準レベルに連動		
る器	切換誤差	±0.6dB 以内@100MHz		
RBW切換誤差		±0.6dB 以内		
表示ドット数		381 点/10div		
表示ス	種類	10dB/div、5dB/div、2dB/div		
<u>7</u>	表示確度	±(0.8dB+1ドット)/10dB以内 ±(0.4dB+1ドット)/5dB 以内	
ル		±(0.2dB+1ドット)/2dB以内 ±(1.8dB+1 ドット)/83dB 以内	
	最大入力レベル	+27dBm(CW 平均電力)、25VDC		

■ 掃引系 _____

		MSA438/438E/438TG	MSA458		
掃	設定範囲	10ms~30s 及び AUTO@スパン 0~2GHz	10ms~30s 及び AUTO@スパン 0~2GHz		
引		30ms~30s 及び AUTO@フルスパン	30ms~30s 及び AUTO@スパン 5GHz、		
時		※1-3 ステップ	フルスパン		
間			※1-3 ステップ		
	確度	±0.1%±1ドット以内 @スパン:0~2GHz	±0.1%±1ドット以内 @スパン:0~5GHz		
		±1.5%±1ドット以内 @フルスパン	±2.5%±1ドット以内 @フルスパン		
۲	トリガモード	AUTO(ゼロスパン時のみ有効)			
IJ	トリガソース	内部/外部			
	外部トリガ				
ת	入力電圧範囲	1~10Vp-p			
	周波数範囲	DC~5MHz			
	入力カップリング	DC 結合			
	トリガレベル	約 0.56 (固定)			
	入力 RC	約10kΩ//15pF以下			
	最大入力電圧	±50V(DC+ACpeak)			
入力コネクタ		SMA(J)			
検波モード		サンプル, ポジティブピーク, ネガティブピーク			
		(MSA438Eのみ :上記の他に Quasi ピーク, アベレージ追加)			

■ 機能

		MSA438/438E/438TG/MSA458 共通	
マーカ機能		NORM:マーカ点の周波数(最大7桁)とレベル(最大4桁)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。	
l	ピークサーチ機能	全 10div 又は指定されたゾーン内のピーク点あるいは全 10div の NEXT ピーク点をサーチ	
		し、周波数とレベルを表示。	
	演算機能	NORM、MAX HOLD、MIN HOLD、AVERAGE、OVER WRITE。	
		掃引回数 2~1024 回(2 の累乗)及び無限回を設定	
	メジャリング機能	チャネルパワー測定、隣接チャネル漏洩電力測定、占有周波数帯幅測定、電界強度測定	
		(オプションのダイポールアンテナが必要)、磁界強度測定(オプションの磁界プローブが必	
		要)、周波数カウンタ(工場オプション)	
A	UTOチューニング	AUTO TUNE キーを押すとフルスパン内の最大レベルのスペクトルにセンター周波数を合	
		わせ、かつ基準レベル、分解能帯域幅、ビデオ帯域幅及び掃引時間も最適値に設定する。	
ţ	セーブ動作	200 波形と200 設定パラメータをセーブ。	
ーブ			
	ロード動作	1 波形と1設定パラメータをロード。	
ド			

		MSA438/438E/438TG/MSA458 共通
入力コネクタ		N(J)コネクタ
通	インタフェース	USB2. 0対応
<u> </u>	コネクタ	B端子(デバイス)
18	転送速度	フルスピード(12Mbps)
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)で印刷できます。
USE	3 メモリ	A 端子(ホスト)を使用。スペクトルデータ、設定パラメータ
		または、スペクトルデータ+設定パラメータを記憶できる。
表 表示器 5. 7インチ、カラーLCD		5. 7インチ、カラーLCD
_	バックライト	LEDバックライト
不	ドット数	640(H)×480(V)ドット
	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
電		出力:9VDC/2.6A
汨	リチウムイオン電池	MB400:7. 4V/5000mAh
#示	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
	残量表示	5 段階表示

■ その他

動作温度	0~50°C(性能保証は 23±10°C、ソフトケース無し)
動作湿度	40°C/80%RH 以下(性能保証は 33°C/70%RH 以下、ソフトケース無し)
保存温·湿度	-20~60℃、60℃/70%RH 以下
大きさ	162(W)×71(H)×265(D)mm(突起物、保護ラバー、スタンドは含まず)
ち重	約 1.8kg(バッテリ含む)

※ MSA438TG(トラッキングジェネレータ)の仕様については『22.TG モード』参照

2.2 外観図



CHARGE D

※ 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。

[単位:mm]

3. パネル面説明



1) 液晶画面

480(V) × 640(H) ドットの大型液晶表示器です。 スペクトル(10div × 10div)、各種設定値、測定値等を同時に表示します。

2) ファンクションキー(F1~F6)

機能は操作に応じ変わります。画面表示に対応した機能を持ちます。

3) センター周波数キー

センター周波数を設定します。0~3. 3GHz(MSA438、MSA438TG、MSA438E)、0~8. 5GHz (MSA458)の間で設定できます。 設定分解能は20kHzです。

4) 周波数スパンキー

周波数スパンを設定します。200kHz~2GHz及びゼロスパンとフルスパン3.3GHz(MSA438、 MSA438TG、MSA438E)、200kHz~5GHz(MSA458)及びゼロスパンとフルスパン8.5GHz (MSA458)に設定できます。

5) 基準レベルキー

基準レベル等を設定します。基準レベルは+10~-60dBmの間を1dBステップで設定できます。

6) 分解能帯域幅キー

分解能帯域幅を設定します。3kHz~3MHz及びAUTOに設定できます。

7) ビデオ帯域幅キー

ビデオ帯域幅を設定します。100Hz~1MHz及びAUTOに設定できます。

8) AUTOチューニングキー

3. 3GHz(MSA438, MSA438TG, MSA438E)または、8. 5GHz(MSA458)帯域内の最大レベルに チューニングし、最適な設定で表示します。(ゼロスパン時、フルスパン時と入力信号レベルが-40dBm 以下、入力周波数が50MHz以下では正常に動作しません。)

9) メジャリング機能キー

チャネルパワー測定、隣接チャネル漏洩電力測定、占有周波数帯域幅測定、電界強度測定、磁界強度測定、 周波数カウンタ(工場オプション)を選択します。

10) 演算機能キー

MAX HOLD、MIN HOLD、AVERAGE、OVER WRITEを選択します。

11) 表示スケールキー

振幅軸の表示スケールを2dB/div、5dB/div、10dB/divから選択します。

12) 掃引軸キー

掃引時間10ms~30sの設定と検波モードの設定をします。

13) ホールド/ランキー

測定を停止、または再開します。

14) マーカ及びピークサーチキー

マーカの設定、操作をします。

- 15) セーブ/ロードキー スペクトルデータと設定パラメータのセーブとロードを行います。
- 16) コピーキー

画面をプリンタ(オプション)に印刷されます。USBメモリ(別売り)に画面を記録することができます。

17) UTILキー

ラベルの設定および時計機能の設定、ブザーON/OFFをなど、補助的機能の設定をします。

18) 画面コントロールキー

画面色設定、バックライトON/OFF、バックライト明るさ、設定します。

19) ロータリーエンコーダ

各種設定に使用します。

20) 電源スイッチ

電源をON/OFFします。

21)入力コネクタ

N(J)コネクタです。

22) 充電状態表示

内蔵電池の充電状態を2色 LED で表示します。

23) DC電源入力コネクタ

専用ACアダプタMA400を接続します。

24)USB A 端子

USBプリンタ(オプション)と、データ保存用のUSBメモリ(別売り)を接続します。

25) USB B 端子

USB ケーブル MI400(オプション)を使用しパソコンと接続します。

26) 外部トリガ入力端子

SMA(J)コネクタです。



※1 掃引時間(SWEEP)が早く、正常な測定が出来ないときに表示されます。 測定波形が正常でなくなるので掃引時間を遅くしてください。

<u>5. ファンクションメニュー</u>

5.1 ファンクションキー一覧

ファンクションキーは次の表に示すだけの種類があります。それぞれのファンクションの内容を見るには 詳細ページを、ファンクションキーの変化の流れを見るには『5.2 メニューツリー』を参照して下さい。

\setminus	ファンクションキー名称	キーの流れ	詳細 ページ
A)	ACP OFFSET	MEAS→(F2)→F2	43
	ACP	MEAS→F2	43
	ACP WIDTH	MEAS→(F2)→F3	43
	ANT	MEAS→(F4)→F1	46
	AVG	CALC→F4	32
B)	BACK LT	DSPL→F2	56
	BACK SPACE	FREQ→F6→F5	21
	BAND CNTR	MEAS→(F1)→(F1)→F2	42
	BAND WIDTH	MEAS→(F1)→(F1)→F3	42
	BRIGHT	DSPL→F3	56
	BUZZER	UTIL→F3	61
C)	CENTER FREQ \rightarrow	FREQ→F1	20
	CENTER FREQ \leftarrow	FREQ→F2	20
	CH POWER	MEAS→F1	42
	CLEAR	FREQ→F6→F4	21
	CLOCK CONFIG	UTIL→F4	61
	COLOR	DSPL→F1	56
	CONV	MKR→F6	33
D)	DELETE	SAVE∕LOAD→F3	36
	DEVICE MEM	SAVE∕LOAD→F4	36
	DET	SWEEP→F4	29
	DISP CLEAR	SAVE∕LOAD→F2→F5	38
E)	E∕F ANT	MEAS→F4	45
	EncST	FREQ→F4	20
	EMI-C %1	SAVE∕LOAD→F6→F2	52
	EMI-R %1	SAVE∕LOAD→F6→F3	52
F)	FREQ COUNT	MEAS→F6	51
D	IMP	REFER→F6	24
K)	KeyST	FREQ→F3	20
IJ	LABEL	UTIL→F1	61
	LOAD	SAVE∕LOAD→F2	16
M)	M/F PROBE	MEAS→F5	50
	MAX HLD	CALC→F2	31
	MEAS OFF	MEAS→(F1~5)→F6	41
	MIN HLD	CALC→F3	31
	MARKER DELTA	MKR→F2	33
	MARKER NORMAL	MKR→F1	33

$\overline{\ }$	ファンクションキー名称	キーの流れ	詳細 ページ
M)	MODE	MEAS→(F1~F3)→F1	42~
			44
N)	NEXT PEAK	MKR→(F4)→F2	34
	NORMAL	CALC→F1	31
	NORMAL ※1	SAVE∕LOAD→F6→F1	52
O)	OBW	MEAS→F3	41
	OFSdB	REFER→F5	24
	OFS STEP	REFER→F3	24
	OVRWR	CALC→F5	32
P)	PEAK SEACH	MKR→(F5)→F1	34
	PEAK SERCH NORM	MKR→F4	34
	PEAK SERCH ZONE	MKR→F5	34
	PRE SET	SAVE∕LOAD→F6	36
	PROBE	MEAS→(F5)→F1	50
R)	RATIO	MEAS→(F3)→F2	44
	RBW ALL AUTO	RBW→F3	27
	RBW AUTO	RBW→F2	27
	RBW MANUAL	RBW→F1	27
	REFERENCE CNTR	MEAS→(F2)→F4	43
	REFERENCE WIDTH	MEAS→(F2)→F1→F5	43
S)	SAVE	SAVE∕LOAD→F1	36
	SCALE 2dB	SCALE→F3	27
	SET MKR	FREQ→F5	20
	SPR. FR ※2	CALC→F6	32
	SWEEP AUTO	SWEEP→F2	29
	SWEEP MANUAL	SWEEP→F1	29
T)	T.G. MODE ※3	SWEEP→F6	58
	TRIG	SWEEP→F5	29
	Ten Key MODE	FREQ→F6	20
U)	UNIT	REFER→F1~4	24
\lor	VBW ALL AUTO	VBW→F3	28
	VBW AUTO	VBW→F2	28
	VBW MANUAL	VBW→F1	28
Z)	ZONE PEAK	MKR→(F5)→F1	35
	ZONE WIDTH	MKR→(F5)→F2	35

※1 MSA438Eのみ ※2 MSA458のみ ※3 MSA438TGのみ

5.2 メニューツリー

各キーを押したときの、ファンクションメニューが変化する流れを次に示します。 下図のように画面下部のファンクションメニューと、その下のファンクションキーが対応しています。

「ファンクションメニューの表示」



SCALE	※ 詳しくは『10. 表示スケール』を参照して下さい。
	SCALE 10dB/ 5dB/ 2dB/
RBW	 ※ 詳しくは『11.分解能帯域幅』を参照して下さい。
VBW	※ 詳しくは『12. ビデオ帯域相応を参照して下さい。
	VBW MANUAL AUTO ALL AUTO
SWEEP	※ 詳しくは113. 描写1単単一検波モート』を参照して下さい。 ※ T.G.MODEはMSA438TGのみ
\rightarrow	SWEEP DET TRIG T. G. MANUAL AUTO ALL AUTO SMPL INT MODE
	T. G.NORMONON



SAVE/LOAD	※ 詳しくば18.	セーブ/ロード』を参照し	て下さい。								
メイン	*メニュー										
		MODE SELECT		DEVIO	PRE						
	SAVE	LOAD	DELETE	MEM	USB	SET					
L											
セーブメ	=										
		OBJECT		SAVE							
	OBJECT SAVE SPECT PARAM BOTH EXECUTE										
L											
		読み出しファイル選択									
D —K	×=¬-										
Ē	/					∎■					
	1	File Search Step	100		DISP	RETURN					
		10	100								
		読み出しファイル選択)								
	U										
デリー	┝メニュー		•								
		File Search Step		DELETE							
	1	10	100	EXECUTE		RETURN					
L	\bigcap										
		: 泊去ノアイル迭状			MS	A438Fの場合					
	0										
MSA4	138E ブリセットメニュ	_									
		PRESET									
	NORMAL	EMI-C	EMI-R								





6. 取扱いの準備

6.1 スタンド

背面のスタンドを利用すると、机上での使用の際に画面をより見やすい角度で使用することができます。



6.2 電源の接続

ACアダプタMA400は、AC電源での使用及び内蔵バッテリMB400(オプション)の充電を兼ねています。 充電は、ACアダプタが接続されていて、本体電源がオフの時自動的に開始されます。 下図のように接続し、ACプラグはライン電源(AC100~240V、50/60Hz)に接続します。静電気保護のため、 三芯コンセントに接続して接地して下さい。接地しなかった場合、本器及び被測定物が損傷する恐れがあります。 尚、付属のMA400以外のACアダプタは絶対に使用しないで下さい。 MA400以外のACアダプタを使用すると、故障の原因になります。



バッテリ動作時は、電池残量が画面に表示されます。(5段階)

残量表示が⊂コマークとなるとブザーが鳴り(ブザーが鳴らないよう設定されていても鳴ります)、数分のうちに電源 が切れてしまいます。

電源がオフになっても問題ないようにデータの保護等必要な作業を速やかに行ってください。

6.3 バッテリの充電

本体の電源をオフにして AC アダプタを接続してください。自動的に充電は開始します。 この時、以下の様に側面の2色 LED が状態を表します。

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

上手な使い方
ACアダプタで使用する時は、バッテリを取り外してください。
充電回数が増えバッテリの寿命を短くする恐れがあります。

※充電は、0℃~40℃の動作温度で行ってください。

※ 電源オン時はLED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。

ご注意

バッテリを使用する場合は、誤った使い方をすると漏液、発熱、発火、破裂などの原因になります。 下記の事を必ずお守りください。

- 取り外したバッテリの端子(金属部分)が短絡しないようにしてください。
 持ち運ぶ時に金属のネックレス、クリップ、コイン、鍵などが端子に触れないように注意してください。
- ・バッテリを投げつけたり、落としたり、叩くといった強い衝撃を加えないでください。
- ・バッテリを分解、改造しないでください。
- ・バッテリを火中に投入したり、過熱しないでください。
- ・バッテリを直射日光の当たる場所や、炎天下の車内など高温の場所に放置しないでください。
- ・バッテリを水や海水につけたり、端子部分を濡らさないでください。
- バッテリを冷えたまま(0°C以下)や、寒い戸外で充電しないでください。
 性能や寿命を低下させる原因になります。
- ・バッテリは指定充電方法以外で充電しないでください。
- ・ バッテリを保管する場合は、できるだけ湿度の低い冷暗所で保管してください。
 また、子供の手の届かない場所に保管してください。
 なお、長時間御使用にならなかったバッテリは充分に充電されないことがあります
- バッテリには寿命が有ります。
 駆動時間が極端に短くなった場合は、新しいバッテリ(MB400)と交換してください。

6.4 バッテリ取り付け

バッテリの取り付けをする場合は、まず電源を切りACアダプタを取り外してから、下図1のように背面にある バッテリカバーを外して下さい。

次に図2の様にバッテリを入れ、図3に示す矢印の方向にバッテリを動かし、確実に装着させてください。 必ず指定のバッテリ MB400を使用して下さい。



<u>7. センター周波数 <FREQ></u>

を押し以下のファンクションメニューに切り換えます。 FREQ CENTER FREQ SET KeyStep EncStep Ten Key 100M 0. 1M MKR Mode F1 F2 F3 F4 F5 F6

※ センター周波数設定範囲は0~3.3GHz(MSA438(E/TG)) 0~8.5GHz(MSA458)です。
 ※ 設定を変更してしばらく(1~10秒)は、センター周波数がずれることがあります。

7.1 ステップキー(【F1】、【F2】)による設定

F1 を押す毎に、設定されたステップサイズでセンター周波数が下がります。
 F2 を押す毎に、設定されたステップサイズでセンター周波数が上がります。
 ステップサイズの設定
 F3 を押す毎に、下記の順に設定されます。
 AUT0 → 100MHz → 10MHz → 1MHz → 100kHz → 20kHz →

AUTO: ステップサイズは周波数スパンの1/10になります。 但し、周波数スパン500kHzの時のみ40kHzステップになります。 通常は AUTO に設定することをお勧めします。

7.2 エンコーダによる設定

F4

- 1. () を回すと設定されたステップサイズでセンター周波数が変化します。
- 2. ステップサイズの設定

を押す毎に、下記の順に設定されます。

► AUTO → 100MHz → 10MHz → 1MHz → 100kHz → 20kHz −

AUTO: ステップサイズは周波数スパンの1/500になります。 但し、周波数スパン5MHz以下の時は20kHzステップになります。 通常は AUTO に設定することをお勧めします。

7.3 テンキーによる設定



「テンキー対応図」



4. 単位キー【MHz(UTLTY)】、【GHz(DSPL)】を入力することで決定されます。

又は F1 、 F2 を押しても決定されます。

※ 分解能(20kHz)以下の桁数を設定した場合は切捨てとなります。

5. 設定の変更

単位キーを押す前に設定入力を変更する事ができます。



6. テンキーモードの解除



7.4 マーカ位置に合わせる

- F5 を押すと、現在のマーカ位置の周波数をセンター周波数に設定します。
 ※ 分解能(20kHz)以下の桁数は切り捨てて設定されます。
 - ※ マーカが表示されてない時は動作しません。(ファンクションメニューも消えます。)

<u>8. 周波数スパン </u>

SPAN を押し以下のファンクションメニューに切り換えます。



MSA458



■ 周波数バンド切換え

MSA458は、次の3バンドで構成されています。

バンド名	測定周波数範囲
ベースバンド	50kHz~3. 5GHz
バンド1ー	3. 3GHz~6. 3GHz
バンド1+	6. 1GHz~8. 5GHz

バンドの切り換えは設定された中心周波数、スパンにより自動的に適切なバンドに設定されます。

(スパンが200MHz以下では2バンドで測定することはありません。)

バンドが重複している周波数では周波数の低いバンドが優先されます。

2つのバンドの周波数の接続点は次のように固定点となっています。

2つのバンド	周波数接続点
ベースバンドとバンド1-	3. 4GHz
バンド1ーとバンド1+	6. 2GHz

注 : 周波数の接続点ではスペクトルが多少乱れる場合があります。正確に測定をするときは、 中心周波数またはスパンをバンドが切り換わらないように設定して下さい。

<u>9. 基準レベル <REFER></u>

REFER を押し以下のファンクションメニューに切り換えます。



9.1 基準レベルの設定

○)を回すと、基準レベルが変化します。〔詳しくは『9.7 単位毎の基準レベル設定範囲』を参照〕

9.2 振幅軸の単位切換



9.3 基準レベルのステップ量の設定

F2 を押すたびに、10dB ↔ 1dBに ()で変化させる基準レベルのステップ量を切り換えます。

9.4 基準レベル・オフセットのオン・オフの設定

F4 を押すたびに、基準レベル・オフセットのオン・オフを切り換えます。

ON : 基準レベル・オフセットが有効になります。

OFF : 基準レベル・オフセットが無効になります。

- 9.5 基準レベルのオフセットの設定
 - 1. | F5 | → () で、基準レベルのオフセットが設定できます。

外部でアンプやアッテネータを使用した場合、オフセットを付けて表示レベルを合わせる事ができます。 設定範囲は-50.0~50.0dBです。

基準レベル表示に、設定したオフセット値が計算されて表示されます。

※ オフセットを設定している場合、振幅軸設定値表示エリアに"OFS"と表示されます。

また、マーカの値にもオフセットが計算されて表示されます。

※ dBµV、dBmV、dBV、W等のオフセットは自動的に変換されます。

2. **F3** を押すたびに、 $10dB \rightarrow 1dB \rightarrow 0.1dB$ に基準レベルのオフセットのステップ 量を切り換えます。

9.6 入力インピーダンスの設定

を押すたびに、50Ω ↔ 75Ωに入力インピーダンスの設定を切り換えます。 F6 基準レベルの換算は自動的に行われます。

同軸アダプタ(50Ω/75Ωインピーダンス変換器)MA301を付けた状態で"75Ω"に設定すると、基準レベル にオフセットを付け、75Ω系としての測定値に変換して表示します。

- ※ "75Ω"に設定している場合、振幅軸設定値エリアに"75Ω"と表示されます。 "75Ω"に設定すると、オフセットが5.7dB(MA301の挿入損失)に設定されます。 さらに、オフセットを変更する事もできます。
- また、マーカ点の単位を[W、V、V/m]等にしている時も、dBm表示から正しく変換します。
 - ※ 75 Ω "に設定する場合、必ず同軸アダプタ(50 Ω /75 Ω インピーダンス変換器)MA301を 付けて下さい。

9.7 単位毎の基準レベル設定範囲

単位	dBm	dBµV	dBmV	dBV
最大	10	117	57	-3
最小	-40	67	7	-53
画面上設定できる最小	-60	47	-13	-73

【メジャリング機能で使用できる単位】

単位	dBµV/m(電界強度測定)										
設定	M401 M402 M403 M404 M405 M406 M407 M308 M309										
最大	143 146 149 151 138 159 141 157 159 ¹									160~203	
最小	93 96 99 101 88 109 91 107 109										
画面上設定	73	76	79	81	68	89	71	87	89	90~133	
できる最小											

- ※ 基準レベルが「最小」~「画面上設定できる最小」の間でのスペクトルは、「最小」でのスペクトルを、画面上で シフトして表示されています。
- ※ 基準レベルを「最小」以下に設定している場合、振幅軸設定値表示エリアのATT表示が"*S/W AMP"と 表示されます。

計算式(dBmとの換算式)

- $A[dB\mu V] = 107 + X[dBm]$ B[dBmV] = 47 + X[dBm] C[dBV] = -13 + X[dBm]

- $D[dB \mu V/m] = 68. 8/\lambda \times \sqrt{(X/Gar)[dBm]}$ λ:波長[m] Gar:アンテナ絶対利得[倍]
- E[dBµA/m]=107+X+F[dBm] F:プローブ校正係数[dB] ※周波数により変わります。

9.8 基準レベルとATT·AMPの関係(dBm表示の場合)

本機内部のプログラマブルアッテネータ(ATT)と入力アンプ(AMP)は、基準レベル(REFER)の設定値によって 自動で設定されます。(ATTは独立した設定は行えません。)

REFER (dBm)	ATT (dB)	AMP (dB)									
10	25	0	-3	12	0	-16	20	21	-29	7	21
9	24	0	-4	11	0	-17	19	21	-30	6	21
8	23	0	-5	10	0	-18	18	21	-31	5	21
7	22	0	-6	9	0	-19	17	21	-32	4	21
6	21	0	-7	8	0	-20	16	21	-33	3	21
5	20	0	-8	7	0	-21	15	21	-34	2	21
4	19	0	-9	6	0	-22	14	21	-35	1	21
3	18	0	-10	5	0	-23	13	21	-36	5	26
2	17	0	-11	4	0	-24	12	21	-37	4	26
1	16	0	-12	3	0	-25	11	21	-38	3	26
0	15	0	-13	2	0	-26	10	21	-39	2	26
-1	14	0	-14	1	0	-27	9	21	-40	1	26
-2	13	0	-15	0	0	-28	8	21			

※ 1stミキサーの入力に適切なレベル以上の信号が加えられると、高調波ひずみやスプリアスが発生します。 (測定周波数以外の周波数でも同様の事が起こる可能性があります。)

本機は基準レベルにより1stミキサーに適切な信号が入力されるように設計されています。

<u>10.表示スケール <SCALE></u>

SCALE を押し以下のファンクションメニューに切り換えます。



※ 現在選択されているいずれかのキーが凹んで表示されます。

10.1 キーによる設定



<u>11. 分解能帯域幅 < R B W ></u>



※ 現在選択されているいずれかのキーが凹んで表示されます。

11.1 マニュアルモード
 1. F1 を押すか、 を回す事でマニュアルモードになり、 で設定を行います。
 MSA438/438TG/458 : 3kHz ↔ 10kHz ↔ 30kHz ↔ 100kHz ↔ 300kHz ↔ 1MHz ↔ 3MHz
 MSA438E : 3kHz ↔ 9kHz ↔ 30kHz ↔ 120kHz ↔ 300kHz ↔ 1MHz ↔ 3MHz

11.2 オートモード

- 1. **F2** を押すと、RBWがSPANとSWEEPの設定から最適値に設定されます。
 - ※ オートモードに設定されている場合、画面のRBW設定値表示部分の右端に「*」が表示されて、オート モードに設定されていることが認識できます。
- 11.3 オールオートモード
 - 1. **F3** を押すと、RBWとVBW及びSWEEPが、SPANの設定から最適値に設定されます。
 - ※ オールオートモードを設定するとRBW、VBW、SWEEPの設定値表示部分の右端に「*」が表示されて、 オールオートモードに設定されていることが認識できます。
 - ※ 3kHzと10kHzではSSB位相ノイズのため、選択度(60dB幅)が実際の値より大きくなります。

<u>12.ビデオ帯域幅 <VBW></u>

VBW を押し以下のファンクションメニューに切り換えます。



※ 現在選択されているいずれかのキーが凹んで表示されます。

- 12.1 マニュアルモード
 1. F1 を押すか、 を回す事で、マニュアルモードになり で、設定を行います。
 100Hz ↔ 300Hz ↔ 1kHz ↔ 3kHz ↔ 10kHz ↔ 30kHz ←
 100kHz ↔ 300kHz ↔ 1MHz
- 12.2 オートモード
 1. F2 を押すと、VBWがSPANとSWEEPの設定から最適値に設定されます。
 ※ オートモードに設定されている場合、画面のVBW設定値表示部分の右端に「*」が表示されて、オートモードに設定されていることが認識できます。

12.3 オールオートモード

 F3 を押すと、RBWとVBW及びSWEEPが、SPANの設定から最適値に設定されます。
 ※ オールオートモードを設定するとRBW、VBW、SWEEPの設定値表示部分の右端に「*」が表示されて、 オールオートモードに設定されていることが認識できます。

<u>13. 掃引軸・検波モード <SWEEP></u>



- 13.1 マニュアルモード
 - F1 を押すか、 を回す事でマニュアルモードになり、 で設定を行います。
 10ms ↔ 30ms ↔ 0.1s ↔ 0.3s ↔ 1s ↔ 3s ↔ 10s ↔ 30s
 アルスパン時は10msに設定できません。(MSA438/438E/438TG)
 スパン5G時及びフルスパン時は10msに設定できません。(MSA458)

13.2 オートモード

F2 を押すと、SWEEPがSPANとRBWの設定から最適値に設定されます。

※ オートモードに設定されている場合、画面のSWEEP設定値表示部分の右端に「*」が表示されて、 オートモードに設定されていることが認識できます。

13.3 オールオートモード

F3 を押すと、RBWとVBW及びSWEEPが、SPANの設定から最適値に設定されます。 ※ オールオートモードを設定するとRBW、VBW、SWEEPの設定値表示部分の右端に「*」が表示されて、 オールオートモードに設定されていることが認識できます。 **13.4 検波モード設定**(MSA438Eについては『20. EMI 測定』を参照)



13.5 トリガソースの設定

F5 を押すと、トリガソースの切り換えができます。(但しゼロスパン時のみ有効)
INT → EXT ¬

INT : 掃引は自動的に繰り返されます。通常はこの設定にします。

EXT : 外部トリガ入力端子にレベル約0.56V以上の立ち上がりが有る信号が入力された時に 掃引を開始します。 この入力がない場合、SWEEP 設定時間経過後自動的に掃引を開始します。

<u> 14. AUTOチューニング <AUTO TUNE></u>

AUTO TUNE |を押すと、フルスパン帯域内の最大レベルの信号をサーチし、スペクトルは画面中央にチューニン

グされます。指定されたスパンで表示され、基準レベル、RBW、VBW及びSWEEPは最適値に設定されます。

- ※ AUTOチューニングを行う前にSPANを設定して下さい。
- ※ ファンクションメニューは無く、押すだけで動作します。
- ※ 以下の条件の時、AUTOチューニングは正常動作しません。
 - 1) ゼロスパン時
 - 2) フルスパン時
 - 3)入力信号レベルが-40dBm以下の時
 - 4)入力信号周波数が50MHz以下の時

<u> 15. ホールド/ラン <HOLD/RUN></u>

HOLD/RUN を押す毎に、掃引停止と連続掃引を切り換えます。

※ ファンクションメニューは無く押すだけで動作します。




16. 4 AVERAGEモード

2. 設定回数だけ掃引を行い、スペクトルデータの各点毎の平均値をスペクトルとして表示します。

 $2 \leftrightarrow 4 \leftrightarrow 8 \leftrightarrow 16 \leftrightarrow 32 \leftrightarrow 64 \leftrightarrow 128 \leftarrow$

→ 256 ↔ 512 ↔ 1024

※ 液晶画面CALCエリア内にAVG ・・・(回数)と表示されます。〔詳しくは『4. 画面の説明』参照〕

16.5 OVER WRITEモード

- 1. F5 を押すと、スペクトルを重ね書きするOVER WRITEモードとなります。
- 2. 設定回数だけ掃引を行い、掃引毎のスペクトルデータをドット表示します。

 $2 \leftrightarrow 4 \leftrightarrow 8 \leftrightarrow 16 \leftrightarrow 32 \leftrightarrow 64 \leftrightarrow 128 \leftarrow 256 \leftrightarrow 512 \leftrightarrow 1024 \leftrightarrow **(mm)$

※ 液晶画面CALCエリア内に「OVER WR」と表示されます。〔詳しくは『4. 画面の説明』参照〕
 ※ スペクトルのセーブは最後の1スペクトルのみです。

16. 6 SPURIOUS FREEモード(MSA458のみ)

- 1. **F6** を押すと、バンド1ーとバンド1+で特有なスプリアスを簡易的に削除する SPURIOUS FREE モードとなります。
 - ※ 演算機能表示部の「CALC」の横に「SPR」と表示されます。〔詳しくは『4. 画面の説明』参照〕
 - ※ 周波数ミキサーでアップコンバートしているベースバンドとは異なり、バンド1-とバンド1+ではダウン コンバートしているため、これらのバンド特有のスプリアスが発生します。
 - ※ SPURIOUS FREE モードについて
 - 1. SPURIOUS FREE モードとは、バンド1-とバンド1+で特有なスプリアスを簡易的に削除する モードです。
 - 2. SPURIOUS FREE モードは定常波の測定に特に効果があります。
 - 3. レベル変動や周波数変動をする信号を測定するときに SPURIOUS FREE モードを使用すると、 振幅レベルが下がる現象が起ります。
 - ノイズレベルは、ランダムに変化している場合、若干下がります。
 MIN HOLD機能と同じ現象となります。

- ※ バンド1ーとバンド1+で特有なスプリアスの識別方法 下記の手順によりバンド1ーとバンド1+で特有なスプリアスを識別することができます。
 - 1. 中心周波数を〈現在の設定値+f〉に設定する。
 - f分だけ左へ移動したスペクトルは正規スペクトル、それ以外の〈2f左、3f左、f右、2f右、3f右 〉 などのスペクトルはスプリアスです。
 ※ fは識別し易いようにSPANによって変えます。目安として;
 f=SPAN/(10~50) (0.2~1div相当)
- 例: 6. 92GHzに表示されたスペクトルを識別する。
 (設定:中心周波数 6. 92GHz、SPAN 500MHz)
 - 1. 中心周波数を (6.92GHz+500MHz/25)=6.94GHzに設定する。(f=20MHz)
 - スペクトルが6.92GHz(6.94GHzからf分左)にあれば正規スペクトル、6.98GHz
 (6.94GHzから2f分右)にあればスプリアスである。
 ※なお、上記例のバンド1+使用時で、かつ2f分右へ起動するスプリアスが最も大きく、その他の スプリアスはこれよりおおよそ25~50dB小さいです。

<u> 17. マーカ・ピークサーチ <MKR></u>

MKR を押しマーカー機能を選択し、以下のファンクションメニューに切り換えます。

DUALモード時



17.1 マーカの移動と基本機能

) で、マーカの移動を行います。マーカの周波数とレベルが画面の右下に表示されます。



17.2 ノーマル・ピークサーチ <NORAML PEAK SEARCH>

● ノーマル・ピークサーチ・メニュー

F4 を押し以下のファンクションメニューに切り換えます。



- 1. **F1** で、最大ピーク位置にマーカを移動させます。
- 2. **F2** で、現在のマーカー・レベルの次に高いレベルのピークにマーカーを移動させます。最大で50 個のピークに対応することができます。
- 3. **F6** で、マーカー機能のメイン・メニューに戻ります。

17.3 ゾーン内ピークサーチ <ZONE PEAK SEARCH>

● ZONEモード・メニュー

F5 を押し以下のファンクションメニューに切り換えます。



ZONEモードでは、設定した範囲内の最大ピーク位置にマーカーが自動で移動します。 このモードに入りますと、マーカーゾーンが、薄い青色の幕状の形でスケール内に表示されます。 掃引が終了するたびに、このマーカーゾーン内の最大レベルの位置にマーカーが移動します。



※HOLD 中はマーカーは移動しません。

17.4 マーカ・レベルの単位の変更

F6 を押すと、マーカ・レベルの単位の変更を行います。

基準レベルの単位がdBmの時は[dBm] \iff [W]の単位変更を行います。 基準レベルの単位がdB μ V、dBmV、dBVの時は[dB μ V、dBmV、dBV] \iff [V]の単位変更を行います 基準レベルの単位がdB μ V/mの時は[dB μ V/m] \iff [V/m]の単位変更を行ないます。 基準レベルの単位がdB μ A/mの時は[dB μ A/m] \iff [A/m]の単位変更を行います。

また、設定した単位毎に、表示単位はレベルによって次の様になります

- [W] \rightarrow [W, mW, μ W, nW, pW, fW]
- $[V] \rightarrow [V, mV, \mu V, nV]$
- $[V/m] \rightarrow [V/m, mV/m, \mu V/m, nV/m]$
- $[A/m] \longrightarrow [A/m, mA/m, \mu A/m, nA/m]$
 - ※ [V/m]は「19.4 電界強度測定」、[A/m]は「19.5 磁界強度測定」の時のみマーカ・レベルの 単位として現れます。

<u>18. セーブ/ロード <SAVE/LOAD></u>

SAVE /LOAD を押し、以下のファンクションメニューに切り換えます。



18.1 記録デバイスの選択

- 1. **F4** で、内蔵フラッシュメモリを記録デバイスとして選択します。
- 2. **F5** で、外付けのUSBメモリを記録デバイスとして選択します。

※ USBメモリは、側面のUSB A端子に確実に装着してください。下図参照。

※ USBメモリを一旦装着した後抜き取り再装着した場合、本機はUSBメモリを正常に認識することができません。その場合は、本機のUSBメモリを再認識させてください。

・再認識方法: SAVE/LOAD → F5 と押す。



18.2 セーブ機能

F1

 OBJECT
 SAVE

 SPECT
 PARAM
 BOTH

 EXECUTE
 RETURN

 F1
 F2

 F3
 F4

 F5
 F6

- この機能では、保存する情報はcsvファイルとして、内蔵フラッシュメモリまたはUSBメモリに保存されます。 USBメモリに保存されたデータはcsvファイルとしてパソコンで扱うことが可能です。 USBメモリ上に保存用のフォルダ「SVLD」が自動的に生成され、保存する情報はその中にファイルとして 保存されます。
- 2. F1 F2 F3 で、保存する内容を選択します。 SPECT : 現在表示されているスペクトルデータを保存します。 PARAM : 設定パラメータが保存されます。 BOTH : スペクトルデータと設定パラメータをひとつのファイルとして保存します。 ※ 選択されたキーは凹んで表示されます。

を押し、以下のセーブメニューへ切り換えます。

3. 「 F4 」で、セーブを実行します。

このときにアクティブエリア(『4. 画面の説明』参照)に表示されているファイル名で、情報が保存されます。 保存されるファイル名については、『18.3 ファイル名』を参照してください。 内蔵メモリには最高で200個のファイルが保存できます。 USBメモリには最高で1000個のファイルが保存できます。

4. **F6** で、元のメニューに戻ります。

18.3 ファイル名について

1. 本機能で保存されるファイルには以下の基準でファイル名が付与されます。

LABEL_SP001. csv

 作成されたラベル文字を取り込みます。(『24. 1ラベル機能』)参照)
 ※ ラベル文字にスペースがあるとその右側はファイル名としてよみとりません。
 ※ 記号文字の一部はファイル名に使うことができません。ファイル名としては USB メモリに保存されません。
 ただし、スペースの右側にラベルとして使うことは問題ありません。

- ② S : スペクトルデータ保存の場合 (SPECT)
 - P : 設定パラメータ保存の場合 (PARAM)
 - SP: スペクトルデータと設定パラメータの両方を保存する場合(BOTH)
- ③ ①②が同一条件でセーブを実行した場合、000から自動的に3桁で番号が付与されます。
- ④ CSVファイル拡張子です。自動的に付与されます。
- ラベルに文字が入力されていない場合は、"MSA"の3文字がラベル文字に代わって設定され、 MSA_SP001. csv

などとファイル名が付与されます。

3. 保存時のファイル名について

セーブメニューに移行したときに、アクティブエリアに、上記の基準でファイル名候補が表示されます。 そのまま、セーブを実行するとそのファイル名で情報が保存されます。実行前に を左回転させますと、 選択された記録デバイス内に既存のファイルが存在する場合はそれらのファイル名が順次表示されます。 既存のファイル名を表示したまま、セーブを実行した場合は上書きになります。

18.4 ロード機能

F2 を押し、ロードメニューへ移行します。



- 1. を左右にまわすと、指定された記録デバイスから、保存されたファイル名を順次アクティブエリアに 下記のように表示します。
 - 1 USB:LOAD
 - ② MSA_SP012. csv
 - 3 12
 - ① ファイルが保存されている記録デバイスを表示。(USB : USBメモリー、MEN : 内部メモリー)
 - ② 選択されたファイル名
 - ③ ファイルに付与された番号 記録デバイスの所定のフォルダ内のファイルをアルファベット順にソーティングしたときの番号です。

2. 選択するファイルのスキップ量の選択



保存されているファイルの数に応じて選択してください。

- 3. **F4** で、ロードを実行します。
 - ※ SPECT選択時はスペクトルデータが読み出されます。ロードされたスペクトルの設定パラメータは、ロード スペクトル設定パラメータ表示エリアに表示されます。〔詳しくは『4. 画面の説明』参照〕
 - ※ PARAM選択時には設定値が読み出されます。
 - ※ スペクトルをロードすると、カレントスペクトラムが消えてHOLD状態になり、ロードスペクトルを表示します。
 ロードスペクトルにマーカを使用することはできますが、メジャリング機能は使用できません。
 HOLD / RUN を押すと、ロードスペクトルとカレントスペクトルを重ねて表示します。
- 4. **F5** を押すと、ロードスペクトルを非表示にできます。
- 18.5 デリート機能



- で、指定された記録デバイスからデリートするファイル名を選択し、アクティブエリアに 表示します。検索するファイルのスキップ量は『18.4 ロード機能』と同様です。
- F4 で、デリートを実行します。このときにアクティブエリアに表示されているファイルが 消去されます。
- 3. 1. と 2. の操作を繰り返すことにより、複数のファイルを順次消去できます。

18.6 プリセット(初期設定) (MSA438E については『20. EMI 測定』を参照)

を押すと、設定値を初期設定にプリセットします。

【初期設定】

F6

設定項目	設定値
センター周波数	1GHz
周波数スパン	20MHz
リファレンスレベル	10dBm
オフセット	0. 0dB
インピーダンス補正	50Ω
掃引時間	30mS
検波モード	サンプルモード(SMPL)
RBW	100kHz
VBW	30kHz
表示スケール	10dB/div

<u>19.メジャリング機能 <MEAS></u>



●メジャリング機能を選択します。

F 1	CH POWER ·····	チャネルパワー測定
F2	ACP	隣接チャネル漏洩電力測定
F3	ОВМ	占有周波数帯幅測定
F4	E/F ANT ·····	電界強度測定
F 5	M/F PROBE ····	磁界強度測定
Ге	FREQ COUNT ···	周波数カウンタ(工場オプション)

- ※ 一度メジャリング機能を選択すると、次に MEAS を押した時に、前回選択したファンクション機能のメニュー に直接切り換ります。メジャリング機能を停止したい場合や違うメジャリング機能を選択したい場合は、【F6】 (MEAS OFF)を押すとメジャリング機能が停止し、上記のメニューに切り換りメジャリング機能を選択できるよう になります。
- ※ チャネルパワー、隣接チャンネル漏洩電力、占有周波数帯幅、周波数カウンタの各測定と、マーカは同時に使用できないため、この4つのメジャリング機能を選択中に を押すと、このメジャリング機能が停止します。 同様に、マーカを使用中にこの4つのメジャリング機能を選択すると、マーカの機能が停止します。
- ※ 本体の表示ドット数は横軸501点ですが、内部では1001点でスペクトルデータを取り込んで測定結果(チャネル パワー測定、隣接チャンネル漏洩電力測定、占有周波数帯幅測定)を計算しています。

19.1 チャネルパワー測定 <CH POWER>

F1

指定された範囲内の電力値の総和を測定します。 TOTALとBANDの2つのモードが用意されています。

TOTALモード [F1 (MODE)でTOTALを選択して下さい。]

センター周波数と周波数スパンで設定されたゾーン(表示スペクトルすべて)の電力の総和を測定します。



[チャネルパワー測定モード] [設定

[設定値]

[測定結果]

19.2 隣接チャネル漏洩電力測定 <ACP> F2

基準周波数(基準搬送波周波数)に対してのオフセット周波数と帯域幅で設定された範囲内の電力と搬送波電力の比と して隣接チャネル漏洩電力を測定します。隣接波は同一オフセット周波数の上側と下側の2チャネルを測定します。 また搬送波の定義の分類により TOTAL(トータルパワー法)とBAND(帯域内法)とPEAK(基準レベル法)の3種から 選択することができます。



※ 液晶画面のMEASエリアにそれぞれ「ACP TOTAL」、「ACP BAND」、「ACP PK」と表示されます。

※ 測定結果と設定値が画面下方に表示されます。



※【F5】はBANDモードのみです。



モード毎の基準搬送波の定義





19.3 占有周波数带幅測定 <OBW>

F3

全電力のN[%]の点の帯域幅(N% POWER)またはピークレベルからX[dB]下がった点の帯域幅(XdB DOWN) を測定する2つのモードが用意されています。

N% POWERモード [F1 (MODE)でN%を選択して下さい。]

画面に表示された全電力のN[%]の帯域幅を測定します。



D XdB DOWNモード (

(MODE)でXdBを選択して下さい。〕

ピークレベルからX[dB]下がった点の帯域幅を測定します。

F1



※ 液晶画面のMEASエリアに「OBW XdB」と表示されます。 ※ 測定結果が画面右下に表示されます。



19.4 電界強度測定 <E/F ANT> | F4

オプションのアンテナを接続することにより電界強度測定が行えます。

オプション以外のアンテナを使用する場合、ユーザで作るオリジナル校正データを作成することにより使用できます。 オリジナル校正データの作成方法、書き込み方法については、『25.8 オリジナル校正データの書き込み』を 参照してください。

「アンテナ接続図」





【アンテナ仕様(アンテナ利得とVSWRは周波数範囲の中心にて)】

項目	M401	M402	M403	M404	M405	M406	M407	M308	M309
形式	スリーブ	スリーブ	スリーブ	スリーブ	1/4λ ホイップ	スリーブ	1/4λ ホイップ	スリーブ	スリーブ
田边粉签田	0. 80~1. 00	1. 25~1. 65	1. 70~2. 20	2. 25~2. 65	300~500	4. 8~6. 2	470~770	3. 6~4. 2	4. 4~4. 9
同次致軋田	GHz	GHz	GHz	GHz	MHz	GHz	MHz	GHz	GHz
アンテナ利得	+1dBi以上	+1dBi以上	+1dBi以上	+1dBi以上	+1dBi以上	+1dBi以上	+1dBi以上	+1dBi以上	+1dBi以上
VSWR	1.5未満	1.5未満	1. 8未満	1.8未満	1.5未満	1.8未満	1. 5未満	2. 0未満	2. 0未満
+++	7. 5 <i>¢</i> ×280	7. 5 <i>¢</i> ×280	7. 5¢×210	7. 5¢×210	7. 6¢×212	7. 5 <i>¢</i> ×152	7. 6¢x138	16¢x100	16¢x100
Лес	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
ち重	約65g	約65g	約65g	約65g	約62g	約65g	約56g	約22g	約22g
基準レベル設									
定範囲(画面	93~143	96~146	98~148	100~150	87~137	109~159	91~141	107~157	109~159
シフトでの最小	dBµV/m	dBµV/m	$dB \mu V/m$	dBµV/m	dB μ V/m	dBµV/m	dBµV/m	dBµV/m	dBµV/m
値を除く)									

※ M405, 407は1/4 λ ホイップアンテナのため、本機の持ち方や持つ人で測定値がバラつきます。そのため、

アンテナM405、407を使用しての測定では、数dBから最悪10dB前後の測定誤差が発生します。

出来るだけ人体の影響が少ないように、体から離して使用してください。

・ モード選択と測定

F1 (ANT)でM401/M402/M403/M404/M405/M406/M407/M308/M309 /USERいずれかのアンテナを選択して下さい。アンテナを選択するのと同時に測定を行います。

※ 液晶画面のMEASエリアにそれぞれ、「EFS M401」、「EFS M402」、「EFS M403」、

[EFS M404], [EFS M405], [EFS M406], [EFS M407], [EFS M308],

「EFS M309」、「EFS USER」と表示されます。

※ "USER"は、ユーザで作成するオリジナル校正テーブルです。

〔詳しくは『25.8 オリジナル校正データの書き込み』参照〕 ※ アンテナ利得補正によっては、スペクトルが画面からはみ出す場合があります。

振幅軸の単位が[dBμV/m]に切り換ります。

※ センター周波数と周波数スパンは、アンテナに応じて自動で設定されます。

又、アンテナの対応周波数外はスペクトルが表示されません。

● アンテナ指向性(参考データ)







- ※ 全てのデータは回りに障害物が無い状態で、RF入力にアンテナを取り付けた時のデータですので、実際は 人間が持つこと等によって指向性は変化します。
- ※ 但し、M405、M407のデータは、M405、M407を本機に付けて人が持った場合の参考データです。



-47-







アンテナゲイン-周波数特性



M406(5.4GHz、E面)





アンテナゲイン-周波数特性



M407(水平面)



M308(3.9GHz、E面)



M309(4.65GHz、E面)



アンテナゲイン-周波数特性



アンテナゲイン-周波数特性



アンテナゲイン-周波数特性



19.5 磁界強度測定 <M/F PROBE> | F5

オプションの磁界プローブCP-2Sを使って磁界強度測定を行います。

「磁界プローブ接続図」



【磁界プローブ CP-2S 仕様】

項目	規格
周波数範囲	10MHz~3GHz
空間分解能(一6dB)	約0.25mm (測定対象に依存)
基準レベル最大設定範囲	160 ~ 203dBµA∕m
基準レベル最小設定範囲 (画面シフトでの最小値を除く)	110 ~ 153dBµA∕m
測定誤差	約±1dB(プローブ単体)

〔詳しくはCP-2Sの取扱説明書を参照〕

モード選択と測定

F1

(PROBE)でCP-2SもしくはUSERいずれかのプローブを選択して下さい。プローブを選択するのと

同時に測定を行います。

※ 液晶画面のMEASエリアにそれぞれ「M/F CP2S」、「M/F USER」と表示されます。

※ "USER"は、ユーザで作成するオリジナル校正テーブルです。

〔詳しくは『25.8 オリジナル校正データの書き込み』参照〕

振幅軸の単位が[dBμA/m]に切り換ります。

※ プローブの対応周波数外のスペクトルは表示されません。

19.6 周波数カウンタ <FREQ COUNT>(工場オプション) F6

画面センターに表示されているスペクトルの周波数を精度良く測定します。 おおまかな周波数をセンター周波数に設定し、画面のセンターの信号レベルが基準レベルの約-30dB以内に 入るように、センター周波数と基準レベルを設定して下さい。

【周波数カウンタ仕様】

項目	仕様
測定周波数範囲	1MHz~3. 3GHz(MSA438/E/TG)/1MHz~8. 5GHz(MSA458)
到中にベル	+10~-70dBm(CF:1MHz~2GHz、RBW:100kHz)
測定レベル	+10~-60dBm(CF:2GHz~8. 5GHz、RBW:100kHz)
測定分解能	100Hz
表示桁数	最大8桁
基準水晶	確度:±2ppm(23℃)、温度特性:±5ppm(0~40℃)

※ 掃引時間の設定範囲は0.1s以上となっています。

※ フルスパンには対応しておりません。

▶ 測定



 F6 を押すと、周波数カウンタモードに入ります。
 ※ 画面のMEASエリアに「F COUNT」と表示されます。
 測定したい周波数のスペクトルを、画面のセンターになる よう、おおまかに設定してください。すると、画面のセンター 付近のピークのスペクトルの周波数を精度良く測定し、
 測定結果を画面の右下に表示します。
 ※ スペクトルのレベルが小さく測定できない場合は、
 "Non Signal"が表示されます。
 ※ 周波数カウンタは工場オプションです。
 オプションが付いていない場合は、

"Invalid for F/C"が表示されます。

<u>20. EMI測定(MSA438Eのみ)</u>

20.1 EMI測定のための追加機能

● 掃引時の検波モード(『13. 掃引軸・検波モード』参照)

SWEEP に続けて F4 を押すと、検波モードの切り換えができます。 → POS → SMPL → NEG → QP → AV →

MSA438E では、EMI 測定のために QP 検波と AV 検波が追加されています。

- POS(ポジティブピーク) : サンプルポイント間の最大値をスペクトルとします。
- ・ SMPL(サンプル) : サンプルポイント間の瞬時値をスペクトルとします。
- ・ NEG(ネガティブピーク) : サンプルポイント間の最小値をスペクトルとします。
- ・ QP(Quasiピーク) : サンプルポイント間の準尖頭値をスペクトルとします。
- ・ AV(アベレージ)
- : サンプルポイント間の平均値をスペクトルとします。

QP検波はRBWの設定より下記の特性が選ばれます。(CISPR16準拠)

RBW	充電時定数	放電時定数	機械的時定数
9kHz	1ms	160ms	160ms
120kHz	1ms	550ms	100ms

● セーブ/ロードのプリセット(初期設定)(『18.セーブ/ロード』参照)

MSA438Eでは、プリセットに放射ノイズ測定、伝導ノイズ測定のデフォルトの設定が追加されています。

- SAVE / LOAD に続けて F6 【PRE-SET】を押すと、メニューが表示されます。
- F2
 EMI-C ・・・・・ 伝導ノイズ測定の初期値に設定します。

 F3
 EMI-R ・・・・・ 放射ノイズ測定の初期値に設定します。

放射ノイズ測定では、アンテナとして【USER】が選択されます。 あらかじめご使用のアンテナ校正データを入力しておく必要があります。

20.2 EMI測定

妨害波許容値は、QP(準尖頭値)、又はAV(平均値)にて規格化されています。 QP検波、AV検波の測定は時間が掛かりますので、通常、全帯域をピーク(尖頭値)検波で測定し、 準尖頭値許容値、又は平均値許容値を超えた周波数に対し、QP検波、又はAV検波を行います。

● 電源ポート伝導ノイズ測定

供試装置から配電線に漏洩する伝導ノイズ電圧を測定します。

⊔SN(疑似電源回路網)装置*が必要になります。下図のような接続になります。

接続の詳細、注意事項はLISNの取扱説明書をご参照願います。

またMSA438E(本機)の電源への接続(『6.2 電源の接続』参照)をもう一度お確かめください。



1. 接続が完了しましたら本機の電源を ON します。

2. SAVE/LOAD \rightarrow F6 \rightarrow F2 で伝導ノイズ測定用初期設定を行います。

設定は以下のようになります。

センター周波数 : 25.5MHz

周波数スパン : 50MHz

RBW : 9kHz

VBW : 1MHz

掃引時間 : 3sec

- 検波モード : ポジティブピークモード
- 3. 供試装置に電源を供給し測定をおこない、正しく接続・動作しているかを確認します。

4. **CALC** $| \rightarrow |$ **F2** | でMAXホールドの回数を設定します。

回数はノイズ周期にもよりますが、パルス状ノイズを取りこぼさないような設定にします。(ex. 256回)

- 5. 本機のマーカ機能を使い、許容値を超えている周波数を探します。
- 6.5で許容値を超えている周波数近傍をセンター周波数に設定し、SPAN=2MHz、Sweep=0.1s程度で 詳細にノイズ候補周波数を調べます。
- 7. 6で挙がったノイズ候補周波数に対し、SPAN=200kHz、Sweep=10sで、QPまたはAV検波を行います。

● 放射ノイズ測定

供試装置から漏洩する放射ノイズ電界強度を測定します。



1. アンテナの校正データが未設定の場合、事前に校正データの設定を行ってください。

設定方法は『25.8 オリジナル校正データの書込み』を参照してください。

- 2. 接続が完了しましたら本機の電源を ON します。
- 3. **SAVE**/LOAD \rightarrow **F6** \rightarrow **F3** で放射ノイズ測定用初期設定を行います。 設定は以下のようになります。

センター

周波数 : 515MHz

周波数スパン : 1GHz

RBW : 120kHz

- VBW : 1MHz
- 掃引時間 : 0.3sec
- 検波モード : ポジティブピークモード
- 4. 供試装置を動作させ測定をおこない、正しく接続・動作しているかを確認します。
- 5. **CALC** \rightarrow **F2** で MAX ホールドの回数を設定します。

回数はノイズ周期にもよりますが、パルス状ノイズを取りこぼさないような設定にします。(ex.256回)

- 6. 本機のマーカ機能を使い、許容値を超えている周波数を探します。
- 7. 6で許容値を超えている周波数近傍をセンター周波数に設定し、SPAN=50MHz、Sweep=30ms 程度で詳細にノイズ候補周波数調べます。
- 8.7で挙がったノイズ候補周波数に対し、SPAN=1MHz、Sweep=30sでQP検波を行います。

参考

EMI主要規格

	周波数	準尖頭値	平均值	
CISPR22 classA	0.15MHz~0.50MHz	79dBuV		
電源ポート伝導妨害波電圧	0.50MHz~30MHz	73dBuV		
CISPR22 classB	0.15MHz~0.50MHz	66∼56dBuV	56~46dBuV	周波数の対数値に対し
電源ポート伝導妨害波電圧	0.50MHz~5MHz	56dBuV	46dBuV	直線的に減少
	5MHz~30MHz	60dBuV	50dBuV	
CISPR22 classA	30MHz~230MHz	40dBuV/m	-	測定距離 10m
放射妨害波	230MHz~1000MHz	47dBuV∕m	_	
	1000MHz~3000MHz	76dBuV∕m	56dBuV/m	測定距離 3m
	3000MHz~6000MHz	80dBuV∕m	60dBuV∕m	
CISPR22 classB	30MHz~230MHz	30dBuV∕m	_	測定距離 10m
放射妨害波	230MHz~1000MHz	37dBuV∕m	-	
	1000MHz~3000MHz	70dBuV∕m	50dBuV/m	測定距離 3m
	3000MHz~6000MHz	74dBuV∕m	54dBuV/m	
VCCI classA	0.15MHz~0.50MHz	79dBuV	66dBuV	
電源ポート伝導妨害波電圧	0.50MHz~30MHz	73dBuV	60dBuV	
VCCI classB	0.15MHz~0.50MHz	66~56dBuV	56~46dBuV	周波数の対数値に対し
電源ポート伝導妨害波電圧	0.50MHz~5MHz	56dBuV	46dBuV	直線的に減少
	5MHz~30MHz	60dBuV	50dBuV	
VCCI classA	30MHz~230MHz	40dBuV/m	_	測定距離 10m
放射妨害波	230MHz~1000MHz	47dBuV∕m	-	
	1000MHz~3000MHz	76dBuV∕m	56dBuV/m	測定距離 3m
	3000MHz~6000MHz	80dBuV/m	60dBuV∕m	
VCCI classB	30MHz~230MHz	30dBuV∕m	_	測定距離 10m
放射妨害波	230MHz~1000MHz	37dBuV/m	-	
	1000MHz~3000MHz	70dBuV/m	50dBuV/m	測定距離 3m
	3000MHz~6000MHz	74dBuV∕m	54dBuV/m	
FCC Part15 subpartB ClassA	0.15MHz~0.50MHz	79dBuV	66dBuV	
電源ポート伝導妨害波電圧	0.50MHz~30MHz	73dBuV	60dBuV	
FCC Part15 subpartB ClassB	0.15MHz~0.50MHz	66∼56dBuV	56~46dBuV	周波数の対数値に対し
電源ポート伝導妨害波電圧	0.50MHz~5MHz	56dBuV	46dBuV	直線的に減少
	5MHz~30MHz	60dBuV	50dBuV	
FCC Part15 subpartB ClassA	30MHz~88MHz	39.1dBuV/m	-	測定距離 10m
放射妨害波	88MHz~216MHz	43.5dBuV/m	-	
	216MHz~960MHz	46.4dBuV/m	-	
	960MHz~	49.5dBuV/m	_	
FCC Part15 subpartB ClassB	30MHz~88MHz	40dBuV/m	_	測定距離 3m
放射妨害波	88MHz~216MHz	43.5dBuV/m	-	
	216MHz~960MHz	46dBuV∕m	-	
	960MHz~	54dBuV/m	-	

(注意)本表は参考資料です。記載内容の誤りによる如何なる損害も弊社はその責を負いません。

<u>21. 画面コントロール <DSPL></u>

DSPL を押し以下のファンクションメニューに切り換えます。



21.1 画面色設定



•MONO : 白黒表示。

21.2 LCDバックライトON/OFF制御



を押す毎に、LCDバックライトのON/OFFが切り換ります。

21.3 LCDバックライト輝度調整

F3 ↓→ ()で、設定を行います。1~100の100段階で設定できます。

<u>22. TGモード(MSA438TGのみ)</u>

22.1 TG機能専用仕様

項目	規 格
周波数範囲	5MHz~3. 3GHz
出力レベル範囲	— 1 0 d Bm± 1 d B@1 GH z
出力平坦度	±1.5dB
出力インピーダンス	50Ω
出力VSWR	2. 0以下
出力コネクタ	N(J)コネクタ

22.2 入出力端子配置図



1) 入力コネクタ

N(J)コネクタ。スペクトラムアナライザの入力端子です。

2) 出力コネクタ

N(J)コネクタ。TG信号の出力端子です。

※ TG 機能を使用しない時は、TG 信号のリークの影響を防ぐ為に TG は「OFF」にして下さい。

22.3 TG ON/OFF制御



画面上に ONの時は"TG : ON"、OFFの時は"TG : OFF"と表示されます。

22.4 ノーマライズ機能

ノーマライズON:入力信号の波形を画面上、赤い線の位置で平坦になる様に補正します。

- 1. **SWEEP** を押し、前項と同様のファンクションメニューに切り換えます。
- 2. **F6** を押す。TG MODEに切り換わります。
- 3. **F2** を押すとノーマライズ機能のON/OFFの設定が出来ます。

ノーマライズがONの時は画面上に"NORM:ON"と表示されます。

- ※以下の設定変更をするとノーマライズ機能は自動的にOFFになります。
 ・SPANを広げる。・センター周波数をノーマライズした時の画面範囲を超えて設定する。
 (センター周波数の設定によっては、FULL SPANからSPANを変更した時もOFFになります)
 ・メジャーリング機能の磁界強度測定/周波数カウンタ(工場オプション)を選択する。
 ・AUTO チューニングを行う。・電源をOFFにする。・プリセットを行う。
- ※ SCALEが2dB または5dBの時、波形を画面上の適正な位置に表示していないとノーマライズ出来ないこと があります。

<u>23. 画像データの保存と印刷 <COPY></u>

COPY を押し以下のファンクションメニューに切り換えます。



23.1 画像領域の選択

F1

を押すと印刷または保存する画像の範囲を選択することができます。

WHOLE: 画面全体を印刷または保存します。

SPECT: スペクトル画面部分だけを保存または印刷します。

23.2 プリンタによるハードコピー

本機にプリンタ(オプション)を接続した状態で、 **F2** を押すと、23.1で選択した領域を印刷することができます。

23.3 USBメモリへの画像保存

本機にUSBメモリ(別売り)を接続した状態で、 F3 を押すと、23.1で選択した領域をビットマップ(BM P)形式でUSBメモリに保存されます。ファイル名は自動的に番号がつけられて"MSA_001.bmp" などと記録されます。ラベル領域に文字が入力されている場合は、それをファイル名として参照しかつ番号を自動的に付与し、"LABEL_001.bmp"などと記録されます。これらのファイルは、"MSAIMG"というフォルダが自動的に生成され、そこに記録されます。

画面のカラー・モノクロ等の設定は『21. 画面コントロール』を参照してください。

23.4 USBメモリへの内部データの一括コピー

本機にUSBメモリ(別売り)を接続した状態で F5 を押すと、SAVE/LOAD機能により本機の内部メモ リに保存されているデータを一括してUSBメモリに転送します。これらのファイルは、"MSASVLDI"というフォルダ が自動的に生成されそこに記録されます。

23.5 USBプリンタ(オプション)

オプションのプリンタを使用する時はUSBケーブルMI400(オプション)を下図のように接続します。 USBケーブルMI400を本機のUSB A端子とプリンタのUSB B端子に接続してください。



注)本機の電源をONした後にプリンタの電源をONにして下さい。

順番を違えると正常に動作しません。

23.6 USBメモリの装着

市販のUSBメモリを本機のUSB A端子に接続してください。下図参照。



注) 本器の電源がON状態でUSBメモリを抜き取って再装着した時は USB メモリを再認識させてください。 再認識方法は「18.1 記録デバイスの選択」を参照してください。

<u>24. 補助機能<UTIL></u>

UTIL を押し以下のファンクションメニューに切り換えます。



●補助機能を選択します。



24.1 ラベル機能



2. ラベル表示エリアの1文字分が反転表示されます。

をまわして、反転表示されている1文字を、数字、英小文字、英大文字、記号文字と置き換える ことができます。

- 3. **F6** で、反転部分が1文字分右へ移動します。入力文字が決定されます。
- 4. **F5** で、反転部分が1文字分左へ移動します。それまで反転していた部分はスペースになります。 つづけてこのキーを押すことにより、文字を連続して消去できます。
- 5.
 F5
 と
 F6
 で反転部分を左右に移動させ、文字入力位置を決定できます。

 その後、
 F1
 ~
 F4
 を押せば、その時点の反転部分に文字入力ができます。
- 24.2 メニューオフ

24.3 ブザー設定

F3 を押すと、キーやエンコーダを操作した時のブザー音の鳴る条件を設定できます。

このキーを押すたびに、以下の3つの状態が順次選択されます。

OFF : ブザーは鳴りません

ALARM : 設定に不都合が生じた時、警告音としてブザーが鳴ります。通常の操作では鳴りません。

ALWAYS : 操作の都度ブザーが鳴ります。

※ バッテリ動作時にバッテリの電圧が低くなると、ブザーが鳴ります。

(ブザー設定がOFFに設定されていても鳴ります。)

24.4 時計の設定

UTIL

→ | F4

を押し以下のファンクションメニューに切り換えます。



本機は、画面の下部に、年月日時刻を表示しています(『4. 画面の説明』参照)。

本機を使い始める際は、年月日時刻を設定してください。

以後電源をオフにしても、時刻情報は更新されます。



※本機の時計機能は専用LSIによって駆動しており、その電源は内蔵リチウム電池から供給されます。

<u>25. USBデバイス機能</u>

25.1 概要

本機は、A タイプと B タイプの二つの USB コネクタを実装しています。A タイプは USB メモリ、プリンタなどの USB デバイス 機器を接続し動作させる USB ホストとして機能します。B タイプは PC に接続し本機を USB デバイスとして動作させるもので す。本章ではデバイス機能に関して説明いたします。

USB A 端子を用いた機能は『23. 画像データの保存と印刷』を参照してください。

25.2 接続方法

USB インタフェースを使用するときは、USB ケーブルMI400(オプション)を下図のように接続します。



25.3 ドライバソフトのインストール

本機をPCからUSBでリモートコントロールするためには、専用のドライバソフトをお使いになるPCにインストールする 必要があります。

ドライバのインストールをするにあたり、まず USB ドライバをダウンロードします。 当社ホームページのダウンロードサイトより USB ドライバをダウンロードしてください。

USB ドライバのダウンロードサイト

<u>http://www.micronix-jp.com/Products/download/download.html</u> にありますファイル MnixUsb_WIN2K.zip をダウンロードしてください。

Zipファイルを解凍してください。

ダウンロードしたファイルを解凍しましたら、本機とPCをUSBケーブルで繋いで本機の電源を入れます。 本機の電源が入るとPC画面上にUSBドライバ検出ウィザードが起動しますので、ウィザードに従って インストールを行ってください。

25.4 サンプルプログラム

サンプルプログラムは、ダウンロードサイトよりダウンロードした USB ドライバと同じフォルダ内に同封の Sample. txtを参照して下さい。

25.5 コマンド説明

- ※ コマンドの末尾には全て「CR(OD[HEX])+LF(OA[HEX])」が付きます。PCからコマンドを送信すると、MSA 438(E/TG)/MSA458はレスポンスを返します。レスポンスは「"OK"+CR+LF」、「"ERR"+CR+LF」、「 (コマンドに対する返答)"+CR+LF」があります。
 御注意:PCからコマンドを送信する時は、MSA438(E/TG)/MSA458からのレスポンスを確認してから次の コマンドを送信する様なプログラムにしてください。送信時間が長くなったり、通信エラーの原因になります。
- ※ 各コマンドは『**』の代わりに『?』を入力することにより、現在の設定値が返ってきます。 (「・・・要求」というコマンドと、校正データ入力のコマンドを除く)

1) センター周波数の設定

コマンド:FREQ****** (******=『25.6 周波数入力』参照)

2) セットマーカの要求

コマンド:FREQSETMKR ※ 現在のマーカ位置の周波数をセンター周波数に設定します。

3) 周波数スパンの設定

コマンド: SPAN * * * *

MSA438(E/TG):(****=ZERO/200K/500K/1M/2M/5M/10M/20M/50M /100M/200M/500M/1G/2G/FULL[単位:Hz])

MSA458:(****=ZERO/200K/500K/1M/2M/5M/10M/20M/50M/100M /200M/500M/1G/2G/5G/FULL[単位:Hz])

4) 基準レベルの設定

コマンド:REF*** (***=-60~10[1ステップ、単位:dBm]) ※ dBm以外の単位では、

コマンド

DBM

DBUV

DBMV

DBV

『9.7 単位毎の基準レベル設定範囲』の換算式を 使用してdBmに換算して入力して下さい。

5) 基準レベルの単位の設定

コマンド:UNIT * * *

(* * * =DBM/DBUV/DBMV/DBV)

6) RBWの設定

コマンド:RBW * * * *

MSA438/438TG/458(****=3K/10K/30K/100K/300K/1M/3M/AUTO

/ALL[単位:Hz])

単位

dBm

dB μ V

dBmV

dBV

MSA438E(****=3K/9K/30K/120K/300K/1M/3M/AUTO/ALL[単位:Hz]) (ALL:RBW, VBW, SWEEPがSPANに対応して最適値に自動的に設定されます AUTO: RBWがSPANに対応して最適値に自動的に設定されます)

7) VBWの設定

コマンド: VBW * * * *

(****=100/300/1K/3K/10K/30K/100K/300K/1M/

AUTO/ALL[単位:Hz])

(AUTO, ALL: 6)と同様

8) メジャリング機能の開始/停止

コマンド: MEAS * * *

(***=CP/ACP/OBW/

EF/MF/FC/OFF)

コマンド	メジャリング機能
CP	チャネルパワー測定
ACP	隣接チャネル漏洩電力測定
OBW	周波数帯域幅測定
Ē	電界強度測定
MF	磁界強度測定
FC	周波数カウンタ(工場オプション)
OFF	オフ

9) メジャリング結果の要求

コマンド:MEASRES

※ 返ってくるデータ例

チャネルパワー測定の場合··· POW: -25.5dBm

隣接チャンネル漏洩電力測定の場合・・・ L:-47.7dBc U:-48.3dBc

周波数帯域幅測定の場合··· C:1.45G W:20.00k

周波数測定の場合··· FC:2400.0000M

※ 周波数カウンタ未実装の場合は、"MEAS OFF"と返ってきます。

※ 実装されていても、レベルが小さくて測定できない場合は"Non Signal"と返ってきます。

10) チャネルパワー測定のモード設定

コマンド: CPMODE * * * * * (* * * * * = TOTAL/BAND)

コマンド	モード
TOTAL	画面全体の電力を測定
BAND	設定したゾーン内の電力を測定

11) チャネルパワー測定のゾーンセンター周波数設定 コマンド:CPCNTR * * * * * * *

(***=0~500:画面位置、センターは250)

12) チャネルパワー測定のゾーン幅設定

コマンド: CPWIDTH * * * * * * * (* * * = 0~500 : 画面位置、センターは250)

13) 隣接チャネル漏洩電力測定のモード設定

コマンド:ACPMODE * * * * * (* * * * * =TOTAL/BAND/PEAK)

14) 隣接チャネル漏洩電力測定のバンドオフセット設定 コマンド: ACPOFS * * * * * * * (* * * =0~500 : 画面位置、センターは250)

コマンド	モード
TOTAL	TOTAL(トータルパワー法)
BAND	BAND(帯域内法)
PEAK	PEAK(基準レベル法)
15) 隣接チャネル漏洩電力測定のバンド幅設定

コマンド:ACPCHBW * * * * * * *(* * * =0~500 : 画面位置、センターは250)

- 16) 隣接チャネル漏洩電力測定のリファレンスパンドセンター周波数設定 コマンド: ACPREF * * * * * * * (* * * =0~500 : 画面位置、センターは250)
- 17) 隣接チャネル漏洩電力測定のリファレンスバンド幅設定
 コマンド: ACPREFBW * * * * * * *
 (* * * =0~500 : 画面位置、センターは250)
- **18) 周波数帯域幅測定のモード設定** コマンド:OBWMODE** (**=N%/DB)

コマンド	モード
N%	N% POWERモード
DB	XdB DOWNモード

19) 周波数帯域幅測定のN%RATIO設定

コマンド:OBWRATIO * * *(* * * =80.0~99.9[0.1ステップ、単位:%])

- 20) 周波数帯域幅測定のXdBDown設定
 - コマンド:OBWDB***(***=0, 1~80, 0[0, 1ステップ、単位:dB])
- 21) 電界強度測定のアンテナ設定

コマンド:EFANT * * * * (* * * * = M401/M402/M403/ M404/M405/M406/M407/ M308/M309/USER)

コマンド	アンテナ
M401	M401用設定
M402	M402用設定
M403	M403用設定
M404	M404用設定
M405	M405用設定
M406	M406用設定
M407	M407用設定
M308	M308用設定
M309	M309用設定
USER	ユーザオリジナル設定

22) 電界強度測定のオリジナル校正データの転送

コマンド: EFUSER * * * * *

※ 詳細は『25.8 オリジナル校正データの書き込み』を参照してください。

23) 磁界強度測定のプローブ設定

コイ	ン	ド	N	1FI	PR	O	BE	*	*	*	*
(*	*	*	*	=	CF	2	s⁄	⁄ι	IS	EF	२)

コマンド	プローブ
CP2S	CP-2S用設定
USER	ユーザオリジナル設定

24) 磁界強度測定のオリジナル校正データの転送

コマンド: MFUSER * * * * *

※ 詳細は『25.8 オリジナル校正データの書き込み』を参照してください。

25) Calculation開始/停止

コマンド: CALC * * * (***=OFF/MAX/MIN/

AVE/OVR)

26) MAXHOLDの回数設定

コマンド: MAXNO * * * *

□マンド Calculation OFF オフ MAX MAX HOLD MIN MIN HOLD AVE AVERAGE OVR OVER WRITE

(****=2/4/8/16/32/64/128/256/512/1024/0)

※ コマンド0は回数無制限

27) MINHOLDの回数設定

コマンド: MINNO * * * *

(****=2/4/8/16/32/64/128/256/512/1024/0)

※ コマンドOは回数無制限

28) AVERAGEの回数設定

コマンド: AVENO * * * *

(****=2/4/8/16/32/64/128/256/512/1024)

29) OVERWRITEの回数設定

コマンド:0VWNO * * * *

(****=2/4/8/16/32/64/128/256/512/1024/0)

※ コマンドOは回数無制限

30)表示スケールの設定

コマンド:SCALE * *
(* * =2/5/10)

コマンド	表示スケール
2	2dB/div
5	5dB/div
10	10dB/div

31) 掃引時間の設定

コマンド: SWEEP * * * *

(****=10M/30M/0.1S/0.3S/1S/3S/10S/30S/AUTO/ALL)

コマンド	掃引時間
10M	10ms
30M	30ms
0. 1S	0. 1s
0. 3S	0. 3s
1S	1s

コマンド	掃引時間
3S	3s
10S	10s
30S	30s
AUTO	オート
ALL	オールオート

32) 検波モードの設定

コマンド: DET * * *

(* * * = POS / NEG / SMP)

33) トリガー源の設定 コマンド:TRG** (**=INT/EXT)

34)	AUTOTUNEの要求

コマンド:AUTO

 コマンド
 検波モード

 POS
 ポジティブピーク検波モード

 NEG
 ネガティブピーク検波モード

 SMP
 サンプル検波モード

 QP
 QP 検波モード(MSA438E のみ)

 AVG
 AVG 検波モード(MSA438E のみ)

コマンド	トリガソース
INT	内部トリガ
EXT	外部トリガ

※ AUTO TUNE終了後、レスポンスを返します。

35)動作の要求

コマンド:HOLD/RUN

36) マーカ情報の要求

コマンド:MKRRES

※ 返ってくるデータの例:1.42G -15dBm

マーカのモード

ノーマルマーカ

デルタマーカ

コマンド

NORM

DELTA

37) マーカのモード設定 コマンド:MKR * * * * * (* * * * *=NORM/DELTA)

38) マーカの周波数設定

アクティブマーカーの位置を周波数で設定します。 コマンド:NORMMKR * * * * * * * (* * * * * * * = 『25.6 周波数入力』参照)

39) マーカの位置設定

アクティブマーカーの位置をスケール内のポイント番号で設定します。 コマンド: MAKPOSI * * *

(***=0~500:左端0、右端500)

40) ピークサーチのモード設定

コマンド:PEAK * * * * (****=NORM/ZONE)

41) ピークサーチの要求

コマンド:PKSEARCH** (**=01/02/03/04/05/ 06/07/08/09/10/11)

42)ピークサーチのZONEセンター設定

コマンド: PKCNTR * * * * * * * (* * * * * * * = 『25.6 周波数入力』参照)

コマンド	ピークサーチのモード
NORM	ノーマルピークサーチ
ZONE	ZONE内ピークサーチ

コマンド	マーカの移動先
01	画面内の最大ピーク位置
02	画面内の2番目のピーク位置
11	画面内の11番目のピーク位置

43) ピークサーチのZONE幅設定

コマンド:PKWIDTH * * * * * * * (* * * * * * * = 『25.6 周波数入力』参照)

44)マーカの単位設定

コマンド:CONV * * * (* * * =DBM/W/DBV/V/DBUVM/VM)

45) ハードコピーの転送要求

コマンド:PRT* (*=SIW)

AタイプUSBコネクタに接続したオプションのプリンタが印刷します。

46) スペクトルの転送要求

コマンド: SRS * * * *

(****=CURR/000~199)

コマンド	マーカの単位
DBM	dBm
W	W
DBV	dBV
V	V
DBUVM	dBµV/m
VM	V/m

コマンド	転送されるスペクトル		
CURR	現在のスペクトル		
000	セーブデータ000のスペクトル		
199	セーブデータ199のスペクトル		

※ セーブされたファイルには対応する番号が付与されます。

※ 返ってくるデータは『25.7 スペクトルデータ転送』を参照して下さい。

47) USBメモリに保存したスペクトルの転送要求

コマンド: SRSU * * *

(***=000~999)

コマンド	転送されるスペクトル		
000	USBセーブデータ000のスペクトル		
•••			
999	USBセーブデータ999のスペクトル		

※ セーブされたファイルには対応する番号が付与されます。

※ 返ってくるデータは『25.7 スペクトルデータ転送』を参照して下さい。

48) スペクトル1001データの転送要求

コマンド:SRSF

※ 返ってくるデータは『25.7 スペクトルデータ転送』を参照して下さい。

49) プリセットの要求

コマンド:PRESET

50) リモート制御の設定

コマンド:REMOTE * * * (* * * =ON∕OFF)

コマンド	リモート制御		
ON	本体のキー、エンコーダ操作を受け付けなくなります。 USBコマンドで操作して下さい。		
OFF	本体のキー、エンコーダ操作を受け付けます。 USBコマンドでも操作できます。		

※ リモート操作ON時は、本体の動作表示エリアに「REMOTE」と表示されます。

〔詳しくは『4. 画面の説明』参照〕

51) シングル掃引

コマンド:CAPT

※ コマンドを送ると、一回だけ掃引してHOLD 状態になります。

52) 基準レベルのオフセットの設定

コマンド: OFFSET * * * * *

(*****=-50.0~50.0[0.1ステップ、単位:dB])

53)入力インピーダンス補正の設定

コマンド:IMP** (**=50/75)

コマンド	オフセットレベル		
50	オフセットレベルがOdBになります。		
75	オフセットレベルが5.7dBになります。		

入力インピーダンスを切り替えると上の表のようにオフセットレベルが一定の値に設定されます。 ※ "75"選択時は、入力コネクタにインピーダンス変換器MA301(オプション)を付けてください。

54)保存されたスペクトル、設定値のクリア

コマンド:MCLR * * * (* * * =ALL/000~199) 内部メモリのみ有効

コマンド	クリアされるデータ
ALL	保存されている全て
000	格納先番号000のデータ
•••	•••
199	格納先番号199のデータ

55) LABEL 文字の設定

コマンド:LBL***(***=最大 16 文字の文字列)

56) 時刻の設定

コマンド:CLC * * *

(***=aabbccdd; aa: 西暦の下二桁、bb: 月(01-12)、cc:時間(00-23)、 dd:分(00-59)

57) T.G.の設定

コマンド:TG * *
(* * = ON ∕ OFF)

58) ノーマライズの設定

コマンド:NORM * * (* * = ON ∕ OFF)

59) HOLD/RUN

コマンド:HOLD/RUN

60) セーブ・ロードデバイスの設定

コマンド:DEV * * (***=MEN/USB)

25.6 周波数入力

上記『25.5 コマンド説明』で(******=『25.6 周波数入力』参照) とあるものは、下記のように周波数を入力します。

* * * * * * * =0. 0k~999. 9k(0. 1ステップ、単位:Hz)

0. 0M~999. 9M(0. 1ステップ、単位:Hz)

MSA438(E/TG): 0.0000G~3.3G(0.0001ステップ、単位:Hz)

MSA458: 0.0000G~8.5G(0.0001ステップ、単位:Hz)

※ 但し、オフセット周波数とゾーン幅は、センター周波数と周波数スパンによって決められた 範囲内での入力となり、それ以外はエラーとなります。

※ オフセット周波数とゾーン幅は、周波数スパンを変更することで値が変わります。

25.7 スペクトルデータ転送

スペクトルデータは、カンマ区切りの数字文字列として出力されます。単位はdBmで、小数点以下は2桁です。 **.**, **.**, ***.**

●データ内容

文字列	説明	例
SPECT	次の行からのデータがスペクトルデータである事を意味します。	SPECT
* *, * *, •••	スペクトルデータです。各数値データーが「, 」で区切られ10個で一	-102.01, -102.03, •••,
	行、全部で51行(501個)のデータです。スペクトル1001データ転	•••,
	送の場合は全部で101行(1001個)になります。	-110.12,

*) TRACEコマンドでもSPECTコマンドと同様の動作をします。

25.8 オリジナル校正データの書き込み

電界強度測定で、オプションのアンテナでなく、お客様で用意されたアンテナを使用する場合と、磁界強度測定で、 オプションの磁界プローブでなく、お客様で用意された磁界プローブを使用する場合は、本機にアンテナもしくは 磁界プローブの校正データを書き込む必要がありますので、下記要領に従って校正データの書き込みを行って ください。PCソフトウェアMAS400(オプション)を使用する方法と、お客さまで通信プログラムを用意する方法の 2種類があります。

1) 準備するもの

- ・ USB ケーブル MI400
- ・ Windowsパソコン(USB インタフェース付き) ※ スペクトラムアナライザ本体のみでは書き込めません。
- ・ PCソフトウェア MAS400(書き込み方法1の場合のみ)

2)書き込みデータ

例として、アンテナM405の校正データ(アンテナゲイン)と磁界プローブCP-2Sの校正データ(校正係数)を 下記に示します。

アンテナM405校正データ(アンテナゲイン)

周波数	300MHz	350MHz	400MHz	450MHz	500MHz
アンテナゲイン	0. 0dBi	1. OdBi	1. 4dBi	1. 4dBi	0. 0dBi

磁界プローブCP-2S校正データ(校正係数)

周波数	10MHz	100MHz	1GHz	2GHz	3GHz
校正係数	86. 7dB	69. 2dB	50. 7dB	44. 9dB	40. 1dB

※ ここではデータが5点ですが、最大10点のデータまで入力可能です。OHzには入力できません。

3) 書き込み方法1

PCソフトウェアMAS400(オプション)を使用した方法

① 校正データをテキストファイルに書きます

パソコンの新規作成でテキストファイルを作成し、テキストエディタで開いてください。

次に、下記フォーマットで周波数と校正データをテキストファイルに書いてください。

・フォーマット

周波数:校正データ,周波数:校正データ,周波数:校正データ,…

例) M405の場合

300M:0.0DBI,350M:1.0DBI,400M:1.4DBI,450M:1.4DBI,500M:0.0DBI

※ 単位は大文字で書いてください。また、周波数はG(ギガヘルツ)も使用できます。

② PCソフトウェアMAS400を使用して、①で作成したテキストファイルを本機に書き込みます

本機とパソコンをMI400で接続し、本機の電源を投入してください。

ソフトウェアの上部メニューから、電界強度測定の校正データなら

[File]→[Write E/F User Data]を、磁界強度測定の校正データなら

[File]→[Write M/F User Data]を選択してください。

次に、先ほど作成したテキストファイルを選択すると、データが書き込まれます。

※ パソコンへは専用USBドライバーをあらかじめインストールしておいてください。

(『25.3 ドライバソフトのインストール』参照)

4) 書き込み方法2

MAS400を使用した書き込み以外の方法です。お客様に通信プログラムを用意して頂く必要があります。

- USB 通信用ソフトウェアを準備します。
 本機とパソコンをMI400で接続し、本機の電源を投入してください。
- データを書き込みます。
 USB通信ソフトウェアから下記フォーマットのデータを本機に転送してください。
 - フォーマット
 電界強度測定の校正データの場合
 EFUSER周波数:校正データ,周波数:校正データ,周波数:校正データ,…
 磁界強度測定の校正データの場合
 MFUSER周波数:校正データ,周波数:校正データ,周波数:校正データ,…
 例)CP-2Sの場合
 MFUSER10M:86.7DB,100M:69.2DB,1G:50.7DB,2G:44.9DB,3G:40.1DB
 - ※ 単位は大文字で書いてください。
- ③ 正しく書き込みが終了すると、本機から"OK"と返ってきます。
- 5) 使用方法
 - ① 本機のメジャリング機能を電界強度測定機能もしくは磁界強度測定機能に設定します。
 電界強度測定なら[MEAS]→[E/F ANT]を選択します。
 磁界強度測定なら[MEAS]→[M/F PROBE]を選択します。
 [F1]を押し、[F1]上部の表示が"USER"となるようにしてください。
 これで、書き込んだ校正データでの測定が行えます。
 ※ 書き込んだ校正データは、電源を切っても消えません。
 ※ 電源を切ると、メジャリング機能から通常の測定に戻ります。
- 6) アンテナゲインについて

ここでのアンテナゲインとは絶対利得[dBi]をさします。

アンテナゲインが相対利得の場合は、2. 15dBを足すことで絶対利得へと変換できます。

·絶対利得[dBi]=相対利得[dBd]+2.15dB

参考として、電界強度への変換式は下記を使用しています。

・E=√(480 π²×Pa÷(Ga× λ²))
 E:電界強度[V/m]
 Pa:受信電力[W]
 Ga:アンテナゲイン[倍]=10^(アンテナゲイン[dBi]÷10)
 λ:波長[m]=(3×10⁸)÷周波数[Hz]

26.オプション

■ PC ソフトウェア MAS400

MAS400は、4モデルのスペクトラムアナライザをPCから制御するソフトウェアです。

スペクトラムアナライザの横軸は1画面501点が表示されますが、PCへはスペクトラムアナライザの内部サンプリング 数である1001点が転送されます。

画面をそのままBMP形式で、またはスペクトル波形については1点(周波数とレベル)毎にCSV形式で保存することができます。

■ ロギングソフトウェア MAS410

MAS410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。

 ・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。

■ VSWRブリッジ MVS300

主な仕様

主な仕様	周波数範囲	:	5~3000MHz
	方向性	:	40dB以上@50~3000MHz
			25dB以上@5~50MHz
	挿入損失	:	7dB以下@SOURCE-DUT
			8dB以下@DUT-REFLECTED
	大きさ	:	50(W)×31(H)×114(D)mm
	重さ	:	約240g
	コネクタ	:	SMA(J)(3ポート共)

■ ダイポールアンテナ M401~M407 コネクタ : N(P) 詳しくは『19.4 電界強度測定』参照

■ 磁界プローブ CP-2S 詳しくは『19.5 磁界強度測定』参照

周波数範囲 :		10MHz~3GHz
空間分解能	:	約0. 25mm(測定対象に依存)
大 き さ	:	外形 12∮×135mm
		検出部 2mm(W)×1mm(T)
コネクタ	:	SMA(P)

■ USBプリンタ

ACアダプタ、プリンタ用紙1巻付き 詳しくは『23. 画面データの保存と印刷』参照

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

■ プリンタ用紙(10巻入り) ※オプションのプリンタで使用します

■ **周波数カウンタ(工場オプション)** 詳しくは『19.6 周波数カウンタ(工場オプション)』参照

■ リチウムイオン電池 MB400 7.4V/5000mAh 詳しくは『6.4 バッテリー取り付け』参照

■ USBケーブル MI400 コネクタ:A端子/B端子 長さ:1m

■ 同軸アッテネータ MG-XXdB

エデル	減	衰誤差		定格	
772	DC~12. 4GHz	12. 4GHz~18GHz	VSWR	電力	
MG-1dB、2dB、3dB、4dB	<±0. 5dB	<±1dB	<1 15@D0 40U		
MG-5dB、6dB、7dB、8dB	<±0. 7dB	<±1. 2dB	< 1.15@DC~4GHz		
MG-9dB、10dB、12dB、13dB	<±1.0dB	<±1. 25dB	<td>1W</td>	1W	
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)、50Ω

■ 終端器

エゴル	国边粉符田	VSWR				終端	ーナクタ
モナル	问叔效型凹四	DC~4GHz	DC~8GHz	DC~12. 4GHz	DC~18GHz	電力	1473
MG-50S	DC~18GHz	<1. 08	<1. 10	<1. 15	<1. 20	0. 25W	SMA(P)
MG-50N	DC~8GHz	<1. 2@DC~8GHz				2W	N(P)

※インピーダンス:50Ω

■ 同軸ケーブル

モデル	コネクタ	長さ	周波数範囲
MC301	SMA(P)/SMA(P)	0. 5m	DC~10GHz
MC302	SMA(P)/SMA(P)	1m	DC~10GHz
MC303	SMA(P)/SMA(P)	1. 5m	DC~10GHz
MC304	SMA(P)∕N(J)	0. 2m	DC~4GHz
MC305	SMA(P)/N(P)	0. 2m	DC~4GHz
MC306	SMA(P) / BNC(J)	0. 2m	DC~2GHz
MC307	SMA(P) / BNC(P)	0. 2m	DC~2GHz
MC308	N(P)/N(P)	0. 5m	DC~10GHz
MC309	N(P)/N(P)	1m	DC~10GHz
MC310	N(P)/N(P)	1. 5m	DC~10GHz
MC311	N(P)/SMA(J)	0. 2m	DC~10GHz
MC312	N(P)/BNC(J)	0. 2m	DC~2GHz
MC313	N(P)/BNC(P)	0. 2m	DC~2GHz
MC314	BNC(P) BNC(P)	1. 5m	DC~2GHz

※インピーダンス:50Ω

■ 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
MA301	BNC(P) / BNC(J)	50Ω∕75Ω	DC~2GHz
MA302	BNC(P)/N(J)	75Ω∕75Ω	DC~1. 8GHz
MA303	BNC(P)/N(P)	75Ω∕75Ω	DC~1.8GHz
MA304	BNC(P)/F(J)	75Ω∕75Ω	DC~1.8GHz
MA305	BNC(P)/F(P)	75Ω∕75Ω	DC~1. 8GHz
MA306	N(P)/SMA(J)	50Ω∕50Ω	DC~12. 4GHz
MA307	N(P)/BNC(J)	50Ω∕50Ω	DC~2GHz
MA308	N(P)/BNC(J)	50Ω∕75Ω	DC~2GHz
MA309	N(J)/BNC(P)	50Ω∕50Ω	DC~2GHz

27. 基本性能試験 (MSA438/438E/438TG/458)

品質を保つために、定期的な性能試験をお勧め致します。本項目では、基本性能試験方法及び規格を記載します。 基本性能試験の結果、問題が発見された場合や正式な試験が必要な場合は、購入代理店又は弊社へご連絡下さい。

「接続図」



27.1 周波数特性

MSA438(E/TG)/458の各周波数での電力表示値が一15dBmになるようにスペクトラムアナライザ校正装置 (以下、校正装置とします。)の出力レベル調整を行い、校正用受信機(マイクロ波電力計等)で絶対値を測定します。

MSA438(E/TG)/458の設定			11-12	测点体	きん
センター周波数	周波数スパン	RBW	况怕	測止個	刊上
10MHz	10MHz	3MHz	基準±2.0dB±1ドット以内		
100MHz	10MHz	3MHz	基準		
1GHz	10MHz	3MHz	基準±1.0dB±1ドット以内		
2GHz	10MHz	3MHz	基準±1.0dB±1ドット以内		
3. 3GHz	10MHz	3MHz	基準±1.0dB±1ドット以内		
6.2GHz ※1	10MHz	3MHz	基準±1.0dB±1ドット以内		
8.5GHz ※1	10MHz	3MHz	基準±1.0dB±1ドット以内		

MSA438(E/T0	G)/4	58の設定
基準レベル	:	-15dBm
VBW	:	1MHz
掃引時間	:	1s
検波モード	:	SMPL
表示スケール	:	2dB/div

● 校正装置の設定

周波数

: MSA438(E/TG)/458のセンター周波数と同じ。 出力電力 MSA438(E/TG)/458の電力表示を

※1 MSA458のみ

-15dBmに合わせる。

27.2 基準レベル確度

MSA438(E/TG)/458のピークレベルが上からOdiv目になるように校正装置の出力レベル調整を行い、校正用受信機(マイクロ波電力計等)で絶対値を測定します。

MSA438(E/TG)/458の設定	坦格	測定値	判定
基準レベル	79610		
+10dBm	±1.4dB±1ドット以内		
0dBm	±1.4dB±1ドット以内		
—10dBm	±1.4dB±1ドット以内		
—15dBm	±0.8dB±1ドット以内		
-20dBm	±1.4dB±1ドット以内		
—30dBm	±1.4dB±1ドット以内		
-40dBm	±1.4dB±1ドット以内		

※ -15dBm以外の基準レベルには、入力減衰器切換誤差が含まれます。

MSA438(E/TG)/	⁄45	8の設定
センター周波数	:	100MHz
周波数スパン	:	10MHz
RBW	:	3MHz
VBW	:	1MHz
掃引時間	:	1s
検波モード	:	SMPL
表示スケール	:	2dB/div

● 校正装置の設定

周波数 : 100MHz

出力電力 : MSA438(E/TG)/458の表示値が 上からOdiv目になるように合わせる。

27.3 センター周波数表示確度

MSA438(E/TG)/458のピークサーチ機能で周波数を測定します。

MSA43	8(E/TG)/458の	設定	扫技	测宁体	出し		
センター周波数	周波数スパン	RBW	えん おお	測正個	刊上		
100MHz	200kHz	3kHz	±50kHz±1ドット以内				
100MHz	10MHz	30kHz	±4kHz				
100MHz	20MHz	100kHz					
100MHz	200MHz	100kHz					
1GHz	20MHz	100kHz	±360kHz±1ドット以内				
2GHz	20MHz	100kHz	\pm RBW \times 20%				
3.3GHz ※1	20MHz	100kHz					
6.1GHz ※2	20MHz	100kHz					
8.5GHz ※2	20MHz	100kHz					
※1 MSA438(E/TG)のみ ※2 MSA458のみ							

 MSA438(E/TG)/458の設定 基準レベル : -15dBm
 VBW : AUTO
 掃引時間 : 1s
 検波モード : SMPL
 表示スケール : 10dB/div ● 校正装置の設定

周波数:MSA438(E/TG)/458のセンター周波数と同じ。出力電力:-15dBm

※但し、前もって信号発生器の校正を行うこと。

27.4 周波数スパン表示確度

ピークがf₁とf₉の位置になるように校正装置の周波数設定を調整し、f₁とf₉の周波数を測定します。 f₁とf₉から周波数スパン表示確度を計算します。

			※ f1:波形画面左加	Nら1div目	f₀∶波形	画面左から	9div目
MSA438(E/TG)/458の設定							
周波数	センター		規格	f₁ 測定値	f₀ 測定値	$(\mathbf{f}_9 - \mathbf{f}_1)$	判定
スパン	周波数	RDW					
200kHz	1GHz	3kHz	160kHz×±3%±1ドット以内				
10MHz	1GHz	100kHz	8MHz×±3%±1ドット以内				
20MHz	1GHz	300kHz	16MHz×±3%±1ドット以内				
200MHz	1GHz	3MHz	160MHz×±3%±1ドット以内				
500MHz	1GHz	3MHz	400MHz×±3%±1ドット以内				
2GHz	1GHz	3MHz	1.6GHz×±3%±1ドット以内				
フル(3.3GHz)※1	1. 65GHz	3MHz	2.64GHz×±3%±1ドット以内				
2GHz※2	4.8GHz	3MHz	1.6GHz×±3%±1ドット以内				
2GHz※2	7.4GHz	3MHz	1.6GHz×±3%±1ドット以内				
フル(8.5GHz)※2	4. 25GHz	3MHz	6.8GHz×±3%±1ドット以内				

※1 MSA438(E/TG)のみ ※2 MSA458のみ

)	MSA438(E/TG)/4	580	の設定
	基準レベル	:	—15dBm
	VBW	:	AUTO
	掃引時間	:	AUTO より一段遅く
	検波モード	:	SMPL
	表示スケール	:	10dB/div

● 校正装置の設定

周波数 f_1 、 f_9 の位置に合わせる。

出力電力 : -15dBm

※ 測定時<AVG>を行った方が正確に測定できます。

27.5 振幅表示直線性

ピークレベルが振幅軸の1番上(Odiv目)にくるように校正装置のレベルを調整し、その際の設定値を基準とします。 基準より出力を下げていって、MSA438(E/TG)/458の振幅値を測定します。

MSA438(E/TG)/458 の設定	校正装置の出力	規格	測定値	判定
表示スケール				
10dB/div	XdBm(Odiv目に合わせる)	基準(-15dBm)	(-15dBm)	
	X-10dB	ー25dBm±0.8dB±1ドット以内		
	XdBm(Odiv目に合わせる)	基準(-15dBm)	(-15dBm)	
SaB/ aiv	X-5dB	-20dBm±0. 4dB±1ドット以内		
	XdBm(Odiv目に合わせる)	基準(-15dBm)	(-15dBm)	
ZaB/ aiv	X-2dB	-17dBm±0. 2dB±1ドット以内		
MSA438(E/T)	G)/458の設定	● 校正装置の設定		
センター周波数	: 100MHz	周波数 : 100MHz		
周波数スパン	: 10MHz			
RBW	: 3MHz			
VBW	: 1MHz			
掃引時間	: 1s			
検波モード	SMPL			

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: http://www.micronix-jp.com/