MS2650/MS2660B/C シリーズ スペクトラムアナライザ 取扱説明書 Vol. 2 (パネル操作詳細編)

第9版

・製品を適切・安全にご使用いただくために、製品をご使用になる前に、本書を必ずお読みください。
・本書に記載以外の各種注意事項は、 MS2650/MS2660B/C シリーズスペクトラムアナライザ取扱説明書 Vol. 1(基本操作編)に記載の事項に準じますので、そちらをお読みください。
・本書は製品とともに保管してください。

アンリツ株式会社

安全情報の表示について ―

当社では人身事故や財産の損害を避けるために、危険の程度に応じて下記のようなシグナルワードを用いて安全に関す る情報を提供しています。記述内容を十分理解して機器を操作するようにしてください。 下記の表示およびシンボルは、そのすべてが本器に使用されているとは限りません。また、外観図などが本書に含まれる とき、製品に貼り付けたラベルなどがその図に記入されていない場合があります。

本書中の表示について



機器に表示または本書に使用されるシンボルについて

機器の内部や操作箇所の近くに,または本書に,安全上または操作上の注意を喚起するための表示があります。 これらの表示に使用しているシンボルの意味についても十分理解して,注意に従ってください。



MS2650/MS2660B/C シリーズ スペクトラムアナライザ 取扱説明書 Vol. 2 (パネル操作詳細編)

1997年(平成9年)3月24日(初版) 2008年(平成20年)3月7日(第9版)

・予告なしに本書の内容を変更することがあります。
 ・許可なしに本書の一部または全部を転載・複製することを禁じます。
 Copyright © 1997-2008, ANRITSU CORPORATION
 Printed in Japan

品質証明

アンリツ株式会社は、本製品が出荷時の検査により公表規格を満足していること、 ならびにそれらの検査には、産業技術総合研究所(National Institute of Advanced Industrial Science and Technology)および情報通信研究機構 (National Institute of Information and Communications Technology)など の国立研究所によって認められた公的校正機関にトレーサブルな標準器を基準と して校正した測定器を使用したことを証明します。

品質保証

アンリツ株式会社は、納入後1年以内に製造上の原因に基づく故障が発生した場合は、無償で修復することを保証します。

ただし、次のような場合は上記保証の対象外とさせていただきます。

- ・ 取扱説明書に記載されている保証対象外に該当する故障の場合。
- ・ お客様の誤操作, 誤使用, 無断改造・修理による故障の場合。
- ・ 通常の使用を明らかに超える過酷な使用による故障の場合。
- ・ お客様の不適当または不十分な保守による故障の場合。
- ・ 火災,風水害,地震,そのほか天災地変などの不可抗力による故障の場合。
- ・ 指定外の接続機器,応用機器,応用部品,消耗品による故障の場合。
- ・ 指定外の電源,設置場所による故障の場合。

また,この保証は,原契約者のみ有効で,再販売されたものについては保証しか ねます。

なお、本製品の使用、あるいは使用不能によって生じた損害およびお客様の取引 上の損失については、責任を負いかねます。

当社へのお問い合わせ

本製品の故障については、本書(紙版説明書では巻末、CD 版説明書では別ファ イル)に記載の「本製品についてのお問い合わせ窓口」へすみやかにご連絡ください。

国外持出しに関する注意

- 本製品は日本国内仕様であり、外国の安全規格などに準拠していない場合もありますので、国外へ持ち出して使用された場合、当社は一切の責任を負いかねます。
- 2. 本製品および添付マニュアル類は,輸出および国外持ち出しの際には,「外国為替及び外国貿易法」により,日本国政府の輸出許可や役務取引許可を必要とする場合があります。また,米国の「輸出管理規則」により,日本からの再輸出には米国政府の再輸出許可を必要とする場合があります。

本製品や添付マニュアル類を輸出または国外持ち出しする場合は,事前 に必ず弊社の営業担当までご連絡ください。

輸出規制を受ける製品やマニュアル類を廃棄処分する場合は、軍事用途 等に不正使用されないように、破砕または裁断処理していただきますよう お願い致します。

正面の電源スイッチについて

本器の正面の電源スイッチはミスタッチによる誤動作を防止するため、スタンバイ状態から約1秒押すと 電源が ON になり、また電源 ON から約1秒押すとスタンバイ状態になります。

電源 ON の状態で、電源プラグをコンセントから抜いて、再度差し込んだ場合また、瞬断または停電な どによりラインが断になり、再度ラインが復帰しても、(スタンバイ状態で)電源は ON になりません。

これは、不測の事態によりラインが断になり、再度ラインが復帰した場合、(本器はスタンバイ状態になり、)誤ったデータを取得することを防ぐための配慮です。

たとえば、掃引時間が 1000 秒でデータ取得に時間を要する場合など、測定の途中で瞬断(停電)が起き、電源が ON で自動復帰すると、瞬断に気付かず、誤ったデータを正しいデータと誤認してしまうこと があります。

瞬断または停電などにより本器がスタンバイ状態になった場合,測定系の状態を確認の上,正面の電源スイッチを押し,本器の電源を再投入してください。

システムに本器が組み込まれており、不測の事態によりシステムの電源が断になり、再投入された場合 も同様に、本器の電源を再投入する必要があります。

そのため, MODEM を使った遠隔モニタリングシステムなどに組み込む場合は, 別途, 本器のスタンバイ機能の改造が必要になります。

検波モードについて

本器は、ディジタルストレージ方式を用いたスペクトラムアナライザです。レベルの測定は、周波数スパ ンを測定データポイント数(501)で除した周波数ステップでしか行えません。そのため、受信信号のスペ クトラムがこの周波数ステップよりも狭い場合は、その信号のピークレベルを検出し損なってしまいます。 この問題を解決するために、本器ではサンプルポイント間の周波数範囲における最大レベル点をピーク ホールドし、トレースするポジティブピーク検波モードおよびポジティブピークとネガティブピークの両方 をトレースするノーマル検波モードを備えています。

通常の信号レベルの測定においては、このポジティブピーク検波モードを使用してください。<u>サンプル</u>検波モード、ネガティブピーク検波モードでは、信号レベルを正確に測定することはできません。

サンプル検波モードの使用は、ランダム雑音測定、アナログ通信システムの占有周波数帯幅測定、隣接チャネル漏洩電力測定などに限られます。

ネガティブピーク検波モードは,通常の測定では使用しません。

測定項目検波モード

通常の信号レベル測定	POS PEAK
ランダム雑音測定	SAMPLE
パルス性雑音測定	NORMAL(POSI-NEG)
占有周波数帯幅,隣接チャネル漏洩電力測定	SAMPLE
(アナログ通信システム)	
占有周波数帯幅,隣接チャネル漏洩電力測定	POS PEAK
(ディジタル通信システム)または SA	MPLE

各測定物の測定方法の規定に、検波モードの指定がある場合は、それに従ってください。

(1) 取扱説明書の構成

本器スペクトラムアナライザの取扱説明書は、下記の3部で構成されています。利用目的に合 わせて使い分けてください。



基本操作編	- 本品の械要・使用前の準備・ハネル説明・間単な操作・ノフトキーメ
(Vol.1)	ニュー・性能試験などについて説明しています。
パネル操作詳細編	:基本操作編の「簡単な操作」・「ソフトキーメニュー」の説明を更に発展
(Vol.2)	させ、本器のパネル操作法を詳細に説明しています。
プログラミング編 (Vol.3)	:リモート制御編と PTA 制御編から構成されています。 リモート制御編は、RS-232C リモート制御・GPIB リモート制御・サンプ ルプログラムなどについて説明しています。
	PTA 制御編は PTA の操作・PTL コマンドなどについて説明しています。

目 次(要約)

安全に	こお使い頂くためにi	ii
はじめ)に	I
1章	基本的な操作方法1-	1
2章	Frequency/Amplitude データエントリ	1
3章	マーカ機能	1
4章	シグナルサーチ機能	1
5章	表示モードの選択5-*	1
6章	掃引方法の選択	1
7章	カップルドファンクション7-*	1
8章	自動校正およびレベル補正機能 8	1
9章	システム設定とプリセット機能	1
10章	セーブ/リコール機能 10-1	1
11章	COPY/SOUND モニタ/TV画像モニタ11-	1
12章	PTA/Define 機能	1
13章	測定機能	1
14章	トラッキングジェネレータ14-	1
15章	EMC、電界強度測定15-	1
付-A	ソフトキーメニューA-	1
付-B	キーワード索引B-	1

目 次(詳細)

1章	基本的な操作方法	1-1
	(I) 信号の表示	
	(Ⅱ)マーカの操作	
	(Ⅲ) Measure機能の確認	
	(Ⅳ) 画面のハードコピー	
2 章	Frequency/Amplitude データエントリ	2-1
	観測周波数の設定	
	レベル範囲の設定	
	リファレンスレベルオフセット	
3章	マーカ機能	3-1
	ゾーンマーカの位置と幅の変更	
	マーカモード	
	ディスプレイライン	
	マルチマーカ	
	マーカサーチ	
	マーカ値によるパラメータ設定	
4章	シグナルサーチ機能	4-1
	ピークの検出	
	測定点の移動	
5章	表示モードの選択	5-1
	Display モード	
	ストレージモード	
	検波モード	
	タイムドメイン	

6章	掃引方法の選択	6-1
	掃引モード	
	トリガモード	
	ゾーンスィープとシグナルトラック	
	タイムゲート機能	
	間引き掃引	
7章	カップルドファンクション	
	Auto から Manual 操作へ	7-4
8章	自動校正およびレベル補正機能	8-1
	自動校正機能 CAL	
	プリセレクタの同調	
	測定系のレベル補正	
9章	システム設定とプリセット機能	
	カップルドファンクションの共通/個別設定モード	
10章	セーブ/リコール機能	10-1
	内部レジスタについて	
	メモリカードのファイル管理	
11章	COPY/SOUND モニタ/TV画像モニタ	11-1
	ダイレクトプロッティング	
	画面イメージデータのメモリカードへの保存	
	タイトル文字列の表示	
	SOUND モニタ	
	TV画像モニタ	
12章	PTA/Define 機能	12-1
	PTA プログラムの編集とロード	
	ユーザ定義の機能	

13章	測定機	能	13-1
		Measure 測定機能	
		測定の例	
14章	トラッ	キングジェネレータ	14-1
		トラッキングジェネレータのメニュー	
		ノーマライズ機能、インスタントノーマライズ機能	
		伝送特性の測定	
		反射特性の測定	
		増幅器測定上の注意	
15章	EMC、	電界強度測定	15-1
		EMCのメニュー	
		電界強度測定	
		ユーザアンテナ補正係数の設定、メモリーカードへのSave/Load	
		電界強度自動測定における注意	
		EMC測定	
付 - A	ソフ	トキーメニュー	A-1
		ソフトキーメニューの一覧表	A-4
		メニューツリー	A-6
付 - B	+ −「	フード索引	B-1

1 章

基本的な操作

目 次

信号の表示	1-3
電源を投入する	1-3
自動校正を実行する	1-4
信号を画面の中央にあわせます	1-4
信号を拡大表示します	1-5
マーカの操作	1-6
Measure 機能の確認	1-8
画面のハードコピー	1-9



ごく基本的な操作を通じて本器の基本操作ルールと特 徴を説明します。

操作の内容としては、右記の通りとします。

なお、入力コネクタには外部から 500 MHz の信号が加 えられているものとして話を進めます。

また、実際に本器を操作しながら、読み進められるこ とをお薦めします。

(なお、以下の操作説明で はパネルキーを、_____ はパネルキーを示しています。)

操作内容

(I)信号の表示

- 1) 電源を投入する。
- 2) 自動校正を実行する。
- 3) 信号を画面の中央にあわせる。
- 4) 信号を拡大表示する。
- (Ⅱ) マーカの操作
 ゾーンマーカ機能の確認
 Marker → CF 機能の確認
- (Ⅲ) Measure 機能の確認
- (IV) 画面のハードコピー

信号の表示

電源を投入する

背面の電源スイッチを押し、次に正面(0)の電源スイッチを押します。

この時、1秒以上押し続けてください。

Preset キーを押します。

画面上に表示したメニューの中から Preset All キーを押します。

MKR:1	.51	20	Hz	r												Preset
-1	64.	04	ŧdE	Зm					R	в	1MHz	1	AT	10	dB	Preset
RLV:-	10.	Ó0)dE	3m					V	в	1MHz	1	ST	54	ms	ALL
1 OdB	/ 1	Т		1											Tr-8	
			-				_			_						·
Ctol			_	_	-	-	_	_	_	-			-	_		
	. 1	Ľ	Ч.	2]				i i						Decest
13-04	ω.	۲Ψ	υ.	υu	<u>U</u> ,	HZ	-		-				-			Preset
							- 1									Sweep
		H								1						controll
		1.1			.1.]			Ļ.,	<u>.</u>			Į			Preset
								· '	Ť	:						Trace
		\vdash			H	_				i.		1.1.1	1	ж		Parameters
استروريا ا	۰.1	w	w.h	بيله	L.	درار	۴.	e V	М	şμ.	h iterite	m ~~v			. 197	Preset
- 4 -		"				-		-	:	i -						Level
						_			_				ļ			Parameters
										i i						Preset
		+							-	-			+			Freq/Time
										i						Parameters
ST:0H	z											SP	:3.	. 00	0GHz	

操作のルールおよび特徴

ミスタッチにより簡単に電源がOn/Offしないように、1秒以上押し続けないと電源がOn/Offしないようになっています。

パネル キー (ハードキー) を押すとそれに関連 するソフトキーメニューが画面に表示されます。

表示関係だけとか、ゾーンスィープなどの特殊 モードのリセットなど、部分的なリセットがで きます。

自動校正を実行する

本器の内部温度が安定するまでウォームアップします。

ウォームアップ時間の目安は10分です。

ウォームアップ後に、自動校正を実行します。

0 キーを押します。 Shift

画面上に表示したメニューの中からAll Cal キーを押します。



図1-2

ケーブルの接続などの作業をせずに、内部の校 正を自動で行うことができます。 校正内容については、パネル操作詳細編を参照 してくださ。

信号を画面中央に合わせます



Menu On/Off キーを押します。

1KR:1.5	06GH	z						Free	uency
-63	. 65d	Bm		RB	1MHz	AT	10dB		
RLV:-10	. 00d	Bm		VB	1MHz	ST	54ms		
10dB/									Tr-I
Center	- Fr	eq =		1					
1	T								
				łį.	÷		†·····	<u> </u>	
ALL AND AND AND	Index	Luther	u have		where have	- marker and	-		in the second
	- · ·			İ					
				1					
						1			
						1		I SP:3.0	L DOOGH

、ソフトキーメニューの表示は Menu On/Off キー
で On/Off を切り替えられます。
メニューが消えると目盛りが拡大し、メニュー
が現れると目盛りが縮小します。そのためメ
ニュー表示により信号の一部がマスクされるこ
とがありません。

Menu On/Off キーを押して、元の画面に戻します。

テンキー(数値キー)により 5 0 0 MHz と入力し、 中心周波数を 500 MHz に設定します。

				F
MKR: 506MHz				Frequency
-9.90dBm	RB 1MHz	AT 10	DdB	
RLV:-10.00dBm	🐺 VB 1MHz	ST 54	1ms	Center
10dB			Tr-A	Freq
				,
				Start
Conton trool + +				Enco
Center freq -				
1.2001.0001.0000HHz				
				Stop
				Freq
·····	1			Post -> CE
				i cait i oi
	والمراجع أبرار	فحلالمس	4.4. 10.00	
	A DESCRIPTION OF THE OWNER OWNER OF THE OWNER OWNER OF THE OWNER	LIVE LE POIL		
	111			Auto Tune
	÷ :			CE
				Step Size
		Conne 2 /	NACU-	JAL I
UP : JVVIINZ		opan: 3.4	VVGHZ	111

図 1-5

(パラメータの数値入力方法としては、テンキー) (数値キー)による直接入力、アップダウン キー、ロータリノブの3通りの方法があります。)

信号を拡大表示します

Span」キーを押したのち、 数回押して信号を拡大します。

MKR:506MHz					Span
-9.98dBm RLV:-10.00dBm	RB VB	1MHz 1MHz	AT ST	10dB 54ms	Span
	L i l			Tr-F	l
	:				Full Span
Fred Span =	11				
					Zero Span
				-	
	l			····	
					Scroll->
ور فاله در بير بير بير بير	ه را ا	high	**	halwar	
					<-Seroll
					Í
<mark>│<mark>├──┼──┼</mark>┼┼┴┷┼╈╸</mark>	<u>Li</u>				* Band
	1				Dana
CF:500MHz			Span:	3.00GH;	2

図 1-6

マーカの操作

マーカ表示エリアに信号の周波数とレベルが表示されて いることを確認します。 ゾーンマーカはゾーン内のピーク信号を自動的に捕捉し その周波数とレベルを表示します。



図 1-7

Marker → CF 機能を確認するために信号を画面中央からわざと移動します。

Frequency キーを押した後に、More を押しメニュー のページをめくり次に、Scroll キーを2回押します。



Marker キーを押し次に、Peak Search キーを押します。

MKR:50	0.00	050M	Ηz									Peak
-9	9.78	dBm			RB	10kH	z I	AT	10	dB		
RLV:-1	10.0	OdBm			VB	10KH:	2	ST.	50	мs	_	Peak
10dB	·								1	r	÷Α	Search
									:	t		Next Peak
Zone	Cer	nter	=						ill		!	
500	005	1000	Hz						ı L			
									:		i	Next Righ
									Н		1	Реак
}}					Ļ			ł	44			
					:				21	I.	i I	Next Left
		-			<u>; </u>				i.			Peak
					:				٩I	լկ	i. I	
							L,				U,	Normal
								цп.	1		1	Marker
hilli	WhN	MW 1	NALK	11/14	d∖a Alt	M M	1	1	:		i i	
1444	ով			· 11	112.0	- + 4	·		i		-	Delta
					i				!		i.	Marker
CF:499	9.80	OOMH:	z				Spa	n:5	500	кH	z	11

※上級操作メモ: Measure キーなどのように ソフトキーのページが複数あるものには、パネ ルキーを重ねて押すことによってもページをめ くることができます。但し、特に1ページ目が 重要なFreq/Ampl等のキーはパネルキーを重ね て押してもページめくりを行いません。



マーカは信号を捕捉します。

| More | キーを押しメニューのページをめくり次に

Marker →キーを押します。

1KR: 500.0020MHz			Marker ->
-10.01dBm	RB 10kHz F	T 10dB	
LV: -10.00dBm	VB 10kHz S	ST 59µms	Mkr -> C⊦
10dBr		¦∬tr-A	
			Mkr -> RLV
Zone Center =			
500 002 000 Hz			Mkr
			-> CF
			Step Size
		314	Delta Mkr
┠━╍┠──┠───╂──┼╍╼─			-> Span
	ll.		Zone
The Lord R. Laker A.	WALL PLATE		> span
Production and a second s	י יין איזיייורי		
			return
	Sea	n: 500kHz	

位のメニューに書換られます。この下位のメ ニューに書換られていることを示すために、ソ フトキーメニューの左側に縦の太線が現れま す。

*マークが付いているソフトキーを押すと、下

図 1-10

Marker → CF キーを押すと、信号が画面中央に移動します。

MKR: 500.0010MHz	Marker ->		
-9.79dBm RB 10kHz AT 10dB			
RLV:-10.00dBm _ VB 10kHz ST 50ms	Mkr −≻ CF		
10dB / 10dB / Tr-A			
│ ──┼─┼┼┼┼╬┊┼─┼╶┤╶┤			
	Mkr -> RLV		
Zone Center =			
500 005 000MHz 11	Mkr		
	-> CF		
	Step Size		
	Delta Mkr		
╽┝╼╍╂╾╌╂╴╴╂╴╌╉┋╢┷╌╂╶╌┨	-> Span		
Billion Ballion	Zone		
	-> Span		
I MAYAYYA MANANANYAY I I I I I TIYAYA MANANANA MANANANA MANANA			
CF:500.0050MHz Span:500kHz			

図 1-11

ソフトキーを押して開いた下位メニューから は、<u>Retum</u>キーを押して元のメニューに戻るこ とができます。 なお、ソフトキーの上段にはメニューのタイト ルが表示されており、どのソフトキーを押し て、今のメニュー状態になったか確認できま す。

ここで、図1-8の画面に戻り、 → CF キーを押すだけで、 図 1-11 の画面にかわることを確認してください。

Measure 機能の確認

| Preset | キーを押します。 画面上に表示したメニューの中から <u>Preset All</u> <u>Parameter</u> キーを押します。

Peak Search キーを押します。

もし信号よりゼロビート(ローカルフィードスルー)が 大きくマーカがゼロビートを捕らえた場合は、<u>Next Peak</u> キーを押して、(周波数 500 MHz の)信号にマーカを合 わせてください。

MKR: 498MHz			Peak
-9.92dBm	RB 1MHz	AT 10dE	
RLV -10_00dBm	VB 1MHz	ST 54ms	Peak
10dB		Tr	-A Search
			Next Peak
Zone, Center =			
498,000 (000/H7			Next Right
			геак
			 Next Left
M. M. S. Martin Martin Martin	a part of the second	- WARDEN CONTRACTOR	
			Normal Marker
			Delta
			Marker
ST:OHz		SP:3.0000	Hz 1

図 1-12

<u>Measure</u> キーを押し次に、<u>Frequency Count</u> キーを 押 し、マーカ点の高確度周波数測定の機能に設定します。 次に、Count On キーを押し測定を開始します。



図 1-13

ソフトキーメニューの表示は Menu On/Off キー で On/Off を切り替えられます。 但し、Measure キーなどのメニューをOnにし ないと次の条件設定できないキーは、パネル キーを押したとき無条件に、ソフトキーメ ニューの表示を On にします。 Measure を実行したこの画面から、一旦他のパ ネルキーを押しパラメータ等を変更し、再度 この Measure キーを押したとき、メニュー の1ページに戻るのではなく、自動的にこの画 面のメニューに戻ります。(ページ学習機能) パラメータを変更しながら、繰り返し測定を 行う場合などに便利な機能です。

マーカ点の周波数を画面の左上に表示します。 なお、内部のカウンタはフルスパンにおいても正しく動 作します。 そのため、従来機種のように周波数スパンを小さくする 操作を必要としません。

画面のハードコピー

画面のハードコピーを RS-232C インタフェースにより、VP-600 プリンタ(エプソン社製) に プリントアウトする場合を説明します。

- 下図のように本器背面のRS-232Cコネクタとプリンタを添付のRS-232Cケー ブルで接続します。
- Copy キーを押すと、現在表示している画面のハードコピーをプリントします。
 もし、正しくプリントしない場合、以下の操作によりRS-232Cインタフェースが正しく 設定されているか、確認してください。
- 3) Shift キーを押し、次に Interface キーを押します。
- <u>Connect to Controller</u> キーを何回か押し、Noneの表示にし、次に <u>Connect to Prt/Plt</u> キー を何回か押し、RS-232Cの表示にします。
 この操作でプリンタを RS-232C で使用できます。
- 5) <u>RS232C Setup</u> キーを押し、RS-232C インタフェースの設定を本器とプリンタで同一になるように設定(または確認)します。
 (なお、プリンタの RS-232C インタフェースの設定、確認についてはプリンタの取説を 参照してください。)
- 6) Shift キーを押し、次に Copy Cont キーを押します。
- 7) <u>Printer/Plotter</u> キーを押し、Printer に設定します。
- 8) Printer Setup キーを押し、次に VP-600 キーを押します。
- 9) <u>Magnify</u> キーを何回か押し、1×1の表示にします。
- 10) |Copy | キーを押すと、現在表示している画面のハードコピーをプリントします。



図 1-14

1章 基本的な操作

Frequency/Amplitude データエントリ

この章では、正面パネル Freq/Ampl セクションにおける周波数とレベルに関するデータエントリ機能を中心 に説明します。

目	次
	•75

観測周波数の設定	2-3
Center-Span モード	2-4
Start-Stop モード	2-5
ステップキーによるステップサイズ設定	2-6
周波数スクロールステップサイズの設定	2-6
周波数バンドの固定	2-7
フルスパン設定	2-8
ゼロスパン設定	2-8
レベル範囲の設定	2-9
ログ/リニアスケールの設定	2-10
リファレンスレベルの単位選択	2-11
リファレンスレベルの設定	2-12
リファレンスレベルのステップサイズ設定	2-13
リファレンスレベルオフセット	2-14
アッテネータの設定	2-16
プリアンプの設定	2-16
インピーダンス変換器の設定	2-16
レベル周波数補正係数の設定	2-17

2 章 Frequency/Amplitude データエントリ

観測周波数の設定

本器の観測周波数の設定には、次の2つのモードがあります。

- Center-Span
- Start-Stop

周波数の設定下限、設定上限は

MS2551B/2661B/2661Cの場合0Hz~3GHz

MS2553B/2663B/2663C の場合 0 Hz \sim 8.1 GHz です。

```
周波数設定のヘッダキーはFrequencyキーで、周波数スパンのヘッダキーはSpanキーが用いられます。
```



Center-Span モード

(1) 中心周波数の設定



(2) 周波数スパンの設定





注: 周波数スパンが200 kHz以下の場合、電源投入後観測周波数が安定するまでに ウォームアップが必要な場合があります。 表示の右上に"Warm up"メッセージが表示されている間はしばらく待ち(約3分) 表示が消えてから測定を開始してください。



(1) スタート周波数



(2) ストップ周波数



- 注: 🔽 「トーは、中心周波数に対するステップキーなので、スタート周波数、ストップ周波数ともに変化します。
 - ストップ周波数は、周波数スパン設定分解機能とスタート周波数の値により、多少変化することがあります。



ステップキーによるステップサイズ設定



周波数バンドの固定

本機能は MS2653B/2663B/2663C の専用機能です。MS2651B/2661B/2661C では使用しません。 MS2653B/2663B/2663C は、0~8.1 GHzの周波数範囲を、次の3バンドで構成しています。

- ・ 0バンド 0 \sim 3.2 GHz
- ・ 1⁻バンド...... 2.92 ~ 6.5 GHz
- ・ 1+バンド...... 6.4 ~ 8.1 GHz

イニシャル状態では、観測周波数の範囲に従い、最も適切な周波数バンドを選択して動作させる AUTO BAND モードが選択されています。



AUTO BANDモードにおける観測周波数による周波数バンド選択

周波数バンドの切換り目などで、周波数バンドを固定したい場合は下記の操作を行ってください。



フルスパン設定

通常の動作状態では、 キーを押すことにより、全周波数範囲を掃引するフルスパン状態になりますが、周波数範囲以外のパラメータも同時に初期化されてしまいます。 他のパラメータを変化させずにフルスパン状態にしたい場合は、下記の操作を行います。



MS2651B/2661B/2661C)場合	$0\sim 3~\text{GHz}$
MS2653B/2663B/2663C	Auto Band の場合	$0 \sim 8.1 \ \text{GHz}$
	Band 0 の場合	$0\sim 3.2~\text{GHz}$
	Band 1- の場合	$2.92 \sim 6.5 \; \text{GHz}$
	Band 1+の場合	$6.4 \sim 8.1 \ \text{GHz}$

ゼロスパン設定

スペクトラムアナライザは、周波数スパンを0Hzにすることにより、横軸を時間軸とする選 択レベル計として動作します。またバースト波の立上り、立下り時間の観測なども測定できま す。

下記の操作により、ゼロスパン(タイムドメイン)モードになります。



Span
 <u>Zero Span</u>

• Time

ゼロスパン(タイムドメイン)モードについての詳細は、5章 表示モードの選択を参照してく ださい。

また、周波数ドメインとタイムドメインで RBW, VBW, Sweep time などのカップルドファンク ションを異なった値に設定できます。詳細は9章システム設定とプリセット機能を参照して下 さい。

レベル範囲の設定

本器のレベル表示モードと、それぞれのモードにおけるリファレンスレベル(振幅スケールの 上端)の範囲を下記に示します。なお、プリアンプ(OPTION)を使用した場合は、リファレン スレベルの範囲が – 20 dB 分シフトします。

		50Ω(標準)	75Ω(オプション22付) MS2651B/2661B/2661Cのみ		
表示モード 単位		リファレンスレベルの範囲			
ログスケール	$dBm dB \mu V dBmV V dB \mu V (emf) W dB \mu V/m$	$-100 \sim +30 \text{ dBm} +7 \sim +137 \text{ dB} \mu \text{ V} -53 \sim +77 \text{ dBmV} $ $2.24 \mu \text{ V} \sim 7.07 \text{ V} +13 \sim +143 \text{ dB} \mu \text{ V} $ $100 \text{ fW} \sim 1.0 \text{ W}$	$-100 \sim +25 \text{ dBm} \\ +8.8 \sim +133.8 \text{ dB } \mu \text{ V} \\ -51.2 \sim +73.8 \text{ dBmV} \\ 2.74 \ \mu \text{ V} \sim 4.87 \text{ V} \\ +14.8 \sim +139.8 \text{ dB } \mu \text{ V} \\ 100 \text{ fW} \sim 316 \text{ mW} \\$		
リニアスケール	V	224 μ V \sim 7.07 V	$274~\mu$ V \sim 4.87 V		

dBm:

1 mW/50 Ωまたは 75 Ωを 0 dBm とする単位系。

dB μ V: 1 μ V を 0 dB μ V とする単位系。但し、50 Ω または 75 Ω で終端した終端電 圧表示。

dBmV: 1 mV を 0 dBmV とする単位系。但し、50 Ω または 75 Ω で終端した終端電 圧表示。

dB μ V(emf): 開放電圧表示による dB μ V 単位系。dB μ V + 6 dB の値となる。

dB μ V/m: 電界強度を示す単位系。但し表示値は、アンテナ係数による。

振幅レベルのヘッダキーは、Amplitude が用いられます。



ログ/リニアスケールの設定

振幅スケールをログスケールまたはリニアスケールに設定します。

(1) ログスケールの設定





ログ/リニアスケールの切換えでも、リファレンスレベルは一定の状態を保ちます。 ただし、ログスケール時にリファレンスレベルが - 60 dBm 未満に設定されている場合は、リニアスケールのリファレンスレベルは 224 μ V / 50 Ωまたは 274 μ V / 75 Ωに切り換わります。

リファレンスレベルの単位選択

ログスケールの場合、リファレンスレベルの単位が dBm, dB μ V, dBmV, V, dB μ V (emf), W, dB μ V/m の7 種類あります。下記の方法でリファレンスレベルの単位を選択します。



リニアスケールの場合は、リファレンスレベルの単位は V しかありませんので、選択項目はありません。

入力インピーダンスの選択

この機能は標準(50Ω)のみ有効です。

本器の入力インピーダンスは50 Ω ですが、50 Ω →75 Ω インピーダンス変換器を用いて75 Ω イ ンピーダンスでの測定を行う事ができます。この場合には、レベルを換算する必要があります。 下記の方法で入力インピーダンスを75 Ω に設定すると dB μ V, dBmV, dB μ V (emf), V の各単 位でレベルの換算を行って表示します。



入力インピーダンスを75Ωに設定すると波形表示右上に"75 ohm"の表示を行います。



MA1621A 50 Ω→75 Ωインピーダンス変換器を使用する場合には、変換器自身の挿入損失の周 波数特性を補正する必要があります。本器はMA1621Aを使用した場合のレベル補正機能を備え ています。詳細は 2-16 ページを参照してください。

リファレンスレベルの設定

リファレンスレベル(振幅スケールの上端)を、下記の方法で設定します。



単位キーは、その時設定されているリファレンスレベルの単位に応じて、次のように使いわけ ます。



リファレンスレベルのステップサイズ設定

リファレンスレベルを 💟 🥂 キーで可変するための、ステップサイズの値を下記の要領 で登録します。

(1) ログスケール時



(2) リニアスケール時

1 div 固定です。

リファレンスレベルオフセット

リファレンスレベルおよび波形トレースに対して、任意のオフセット値を加算して表示させる ことができます。



オフセット表示中は、スケール上側のリファレンスレベル表示の右側に、#が表示されます。
オフセット表示の On/Off およびオフセット値の設定方法を下記に示します。



オフセット値の設定範囲は、-100~+100 dBです。オフセット値の設定分解能は、0.01 dB です。

オフセット表示の状態は、各トレース (A, B, BG, Time) とも共通です。ただし、FM 復調波形 モニタおよび A-B \rightarrow A 機能 On の波形に対しては、オフセットはかかりません。

アッテネータの設定

Amplitude キーを押し、次に <u>Attenuator</u> キーを押します。 手動設定、自動から選択します。 手動の場合はテンキー、単位 dB で入力します。

プリアンプの設定

Amplitude キーを押し、次に Pre Amp1 キーを押します。

<u>Pre Ampl On Off</u> キーを押し、ゲイン 20 dB のプリアンプ(オプション)を On/Off します。な おプリアンプの利得周波数特性は補正されます。

MS2633Cの場合の注意点

- プリアンプは、Auto Band で周波数が3 GHz 以下の場合、または Manual で Band 0 にバンド 設定されている場合に On にすることができます。
 Auto Band にて Band 0, 1 にまたがる周波数範囲で掃引している場合は、On にすることはで きません。
- プリアンプが On の状態から、Band 1 に相当する周波数に変更された場合は、プリアンプは 自動的に Off されます。
 再び、Band 0 の周波数に戻しても、自動的にプリアンプは On になりませんので、プリアン プを使用する場合は、再度設定し直してください。

50 Ω→75 Ωインピーダンス変換器(MA1621A)の設定

この機能は標準(50Ω)のみ有効です。

RF入力コネクタに別売のMA1621A(75 $\Omega \rightarrow 50\Omega$)インピーダンス変換器を装着した時(下図 参照)に、75 Ω に設定してください。

Amplitude キーを押し、次に Input Trnsformer キーを押します。On, Off キーにより MA1621Aを On に設定します。

Onに設定すると、直列に25Ω抵抗が接続されたとみなし、入力インピーダンス75Ωの場合の レベル換算及び挿入損失周波数特性を補正して、表示します。



レベル周波数補正係数の設定

RF入力コネクタの前段に接続するケーブルやPAD のレベル周波数特性を補正しレベルがフラットになるように補正します。なお、補正テーブルへの書き込みは RS-232C または GPIB インタフェースを介して行います。

Amplitude	\longrightarrow	Correction *	
	\rightarrow	Correction On Off	このキーを押して、補正の On/Off を選択します。
	\rightarrow	_Select Corr *	> 5 個の補正テーブル(Corr-1~5)から選択し
	\rightarrow	_Setup Corr *	ます。
	$ \rightarrow $	Return	
	\rightarrow	Load Corr Set *	5 個の補正テーブルをメモリカードからロード します。
	\rightarrow	Display Directory /Next	ディレクトリを画面に表示します。 1 回で全て表示できない場合は、続けて押すと 残りの分を表示します。
	\rightarrow	Dir Disp Detail Outline	このキーを押して、詳細/概略の表示を選択します。
	\rightarrow	Save Corr Set	5 個の補正テーブルをメモリカードヘセーブし ます。
	\rightarrow	Load/Save Media *	メモリカード 1/メモリカード 2 のどちらのメ ディアにロードセーブするか選択します。
		Return	

詳細は8章を参照して下さい。

.

3 章

マーカ機能

この章では、ゾーンマーカおよびマーカモードメニューによって提供される各種マーカ機能をはじめとして、 マーカサーチ、マーカ値によるパラメータ設定など、測定効率を向上させる機能について説明します。 マーカトラッキング、ゾーンスィープの設定については、6章の掃引方法の選択を参照してください。

目 次

ゾーンマーカの位置と幅の変更	3-4
ゾーンマーカの幅の変更	3-4
ゾーンマーカの位置の変更	3-6
マーカモード	3-7
ノーマルマーカ	3-7
デルタマーカ	3-8
マーカ Off	3-9
マーカサーチのモード切り替え	3-9
ディスプレイライン	3-10
ディスプレイラインの設定	3-10
マルチマーカ	3-11
Highest 10 マルチマーカ	3-11
Harmonics マルチマーカ	3-12
Maker List	3-12
Manual Set	3-13
マルチマーカ Off	3-14
マーカサーチ	3-15
Peak サーチ	3-15
Next Peak サーチ	3-16
Next Right Peak サーチ/Next Left Peak サーチ	3-17
Dip サーチ	3-18
Next Dip サーチ	3-19
サーチ分機能の設定	3-19
サーチのしきい値の設定	3-20
マーカ値によるパラメータ設定	3-21
$Mkr \rightarrow CF/Mkr \rightarrow RLV$	3-22
Mkr → CF Step Size	3-23
Delta Mkr → Span	3-24
Zone → Span	3-25



マーカ機能のヘッダキーは、Marker セクションのキーが用いられます。



ゾーンマーカの位置と幅の変更

下図の画面中央部に点線で囲まれた部分を、ゾーンマーカといいます。

このゾーンマーカの内部にカレントマーカが存在し、通常ゾーンマーカ内の最大レベル点に移動します。

このカレントマーカ点(輝点)の周波数(タイムドメインモード時は時間)およびレベルが、 画面上部左側に表示されます。



ゾーンマーカの幅の変更

ゾーン幅は、イニシャル状態では 1 div となっていますが、下記の方法により 1 ポイント \sim 10 div まで可変することができます。



ロータリーノブで1ポイントから10 div まで任意の幅に設定できます。 また、TEN キーにより、1ポイントから10 div までに相当する周波数入力で任意の幅に設定で きます。 ゾーン幅を1ポイント(Spot)にすると、ゾーンマーカは単なる1本の縦線となります。これ をスポットマーカと呼び、マーカ中心周波数とカレントマーカ周波数が一致しますので、目的 とする周波数でのレベルを測定できます。

スポットマーカ(ゾーン幅:1ポイント)の例



また、ゾーン中心周波数を画面の周波数軸の中央にある時にゾーン幅を 10 div に設定すると、 カレントマーカは常に観測周波数範囲での最大レベルに移動することになります。



タイムドメイン時では、ゾーン幅は1ポイント (Spot) のみとなりますので、ゾーン幅の可変は できません。

ゾーンマーカの位置の変更

ゾーンマーカの中心周波数(時間)は、イニシャル状態では画面周波数(時間)軸の中央に位置していますが、下記の方法により画面周波数(時間)軸の左端から右端まで移動させることができます。



デルタマーカモード時での、**TEN**キーによるゾーンマーカの中心周波数(時間)の設定は、デ ルタマーカ値(リファレンスマーカとの差分)を入力することになります。



ノーマルマーカ、デルタマーカ、マルチマーカの3種類のマーカモードがあります。

ノーマルマーカ

ゾーンマーカ内の最大レベル点に単一マーカを▼で表示し、その点の周波数(時間)およびレ ベルをディジタル表示します。

イニシャル状態では、すでにノーマルマーカ ON になっていますが、他のマーカモードになっている状態や、マーカが OFF になっている場合には、次の操作でノーマルマーカを ON にする ことができます。





ノーマルマーカは、レベルの絶対値を表示しますが、ディスプレイ ラインを用いることにより、 任意のレベルを基準とした相対レベル表示を行うことができます。 デルタマーカ

デルタマーカを On にした時のカレントマーカの位置をリファレンスマーカ(基準点)として 固定します。その後、カレントマーカを移動させると、リファレンスマーカとカレントマーカ の周波数(時間)およびレベルの差分をデルタマーカ値としてディジタル表示します。

デルタマーカモードでは、リファレンスマーカを□で表示します。

デルタマーカを On にするには次の操作を行います。

Marker Delta Marker



デルタマーカモード時に <u>Delta Marker</u> を押すと、その時のカレントマーカの位置にリファレン スマーカを移動して、その点を基準としたデルタマーカモードに更新されます。

デルタマーカモードにおけるリファレンスマーカの周波数およびレベルは、スペクトラム波形 の変化に応じて変わることはなく、固定されているので必ずしも波形上にはありません。また、 観測周波数やレベル範囲の変更により、リファレンスマーカが画面上に存在できなくなった場 合には、リファレンスマーカは、目盛り線の端に表示されます。

デルタマーカ On の状態で、スケールをログ→リニア、またはリニア→ログに変更した場合は ノーマルマーカモードになります。スケールを変えた場合は、あらためてデルタマーカの設定 を行ってください。 マーカ Off

Marker Marker Off

マーカの表示を画面上から消します。Normal Maker キーを押すとマーカを表示します。

マーカサーチのモード切り替え

ゾーンマーカ内の最大値 (Peak) をサーチするか、最小値 (Dip) をサーチするかこのキーを押 して、選択します。通常は Peak に設定します。

Marker → Marker Search Peak Dip (More キーを押し、メニューの 2 ページを表示)

ディスプレイライン

ディスプレイラインは、任意のレベル (FM 復調波形表示時は周波数偏移)を示す横線をスケー ル内に表示させる機能で、周波数特性測定のガイドライン として、またマーカレベル測定や規 格線との合否判定の基準線として使用することができます。

ディスプレイラインの設定

ディスプレイラインの On/Off および、ディスプレイライン表示レベル(周波数偏移)の設定方 法を下記に示します。

Marker → Display Line * -----(More キーを押し、メニューの 2 ページを表示) → Display Line このキーを押して、ディスプレイラインを On/Off <u>On Off</u> を選択します。 Display Line テンキー等でディスプレイラインのレベルを入力 します。 Level -50.00 dBm Marker Level このキーを押して、マーカレベルを絶対値/(ディ Abs Rel スプレイラインに対して)相対値で設定するか選択 します。 → <u>Return</u>



ディスプレイライン表示の On/Off は、全トレース(A, B, BG, Time)において共通です。また、ディスプレイライン表示レベルは、FM 復調波形表示を除いて共通です。 ディスプレイライン表示レベル及び Abs/Rel の選択は、各トレースごとに独立して設定できます。

Γr-A

マルチマーカ

最大10個のマーカを同時に表示させるマルチマーカ機能があります。マルチマーカの設定には、 下記の4とおりの方法があります。

- Highest 10
- Harmonics
- Maker List
- Manual Set

Highest 10 マルチマーカ

画面に表示されている信号のピーク点に、レベルの大きい順で最大10個まで、マルチマーカを 割り振ります。



Highest 10 実行後は、最も大きいレベルの信号のピーク点にアクティブマーカ(カレントマーカと同一機能)が移動します。

注: マルチマーカはカレントマーカと同様にゾーンをもっておりゾーン内の最大点を検索す る様になっています。このためHighest 10実行後次の掃引が行われると各マルチマーカの 位置が変更されてしまう場合があります。 Highest 10機能を使用する場合は、掃引を止めてから実行するか又は、マーカのゾーンを 十分せまくして下さい。 Harmonics マルチマーカ

アクティブマーカの信号を基本波として2次~10次までの高調波信号にマルチマーカを割り振ります。



注: 基本波信号と第2高調波信号がマーカのゾーン幅以上離れていない場合や、高調波の周 波数を中心としたゾーン幅の周波数範囲内に、高調波信号以外の大きなレベルの信号が 存在する場合は、高調波検出を正しく行いません。この場合にはマーカゾーンを十分せ まくして実行して下さい。

Maker List		
Shift	Mu	Iti Mkr arker Marker List *
	Marker List On Off	このキーを押して、マーカリスト表示を On/Offを 選択します。
\rightarrow	Freq/Time Abs Rel	このキーを押して、周波数/時間を絶対値またはアクティブマーカの 周波数/時間に対する相対値表示か選択します。
\rightarrow	Level Abs Rel	このキーを押して、レベルを絶対値またはアクティブマーカのレベル に対する相対値表示か選択します。
	Return	

周波数/時間表示を相対値に選択した場合、 アクティブマーカ以外の周波数/時間が相対 値で表示され、"R"のマークが付加されます。 レベル表示を相対値に選択した場合、アク ティブマーカ以外のレベルが相対値で表示さ れます。

		Marker	List	
*	1: 1 2:R 3:R 4:R 5:R 6:R 7: 8: 9:	.00000GHz -1.31MHz 1.41MHz -2.00MHz 1.89MHz 2.20MHz	-15.12dBm -3.55dB -3.61dB -5.96dB -6.21dB -6.76dB	
	10:			

Manual Set

最大10個までのマルチマーカを、任意の周波数または時間ポイントに配置することができます。

Multi Mkr —	
$ \underbrace{Shift} \longrightarrow \underbrace{Marker} \longrightarrow \underbrace{Manual Set}^* $	
 Change Active 現在 On になっているマーカの中からアクティブ Maker No マーカを選択します。このキーを押すごとに On になっているマーカをスクロール選択します。 # 	
────────────────────────────────────	
 On with <u>Auto Select</u> 上記でセレクトした No. のマーカを On にすると 同時に、そのマーカをアクティブマーカにします。 もし、セレクトした No. のマーカがすでに On になっている場合は、その時にOn になっていない マーカのうち No. の大きい方の、最寄りの No. の マーカが On になります。 続けて押すことにより、 No. の大きい方に向かって順次 On になります。 <例> No. 3, 4, 5, 8, 9 のマーカが On の時に、 No. 4 のマーカをわいクトレス On を行っ 	
た場合、 No. 6, 7, 10, 1, 2, の順にマーカ が On になります。	
 Off with Auto Select セレクトした No. のマーカを Off にします。 もし、セレクトした No. の時マーカがすでに Off になっている場合は、その時に On になっている マーカのうち、 No. の小さい方の最寄りの No. の マーカが Off になります。続けて押すことにより、 No. の小さい方に向かって順次 Off になります。 アクティブマーカを Off にした場合は、次に No. の小さいマーカがアクティブマーカとなります。 	
<例> No. 3, 4, 5, 8, 9 のマーカが On になって おり、 No. 5 のマーカがアクティブマー カになっている状態で No. 7 のマーカを セレクトして Off を行った場合、 No. 5, 4, 3, 9 の順にマーカが Off になり、最 後に残った No. 8 のマーカが アクティブ マーカになります。	
# アクティブマーカは▼印、他の No. のマーカは▽印で表示されます。 ブマーカは、カレントマーカ同様にTEN キー、 () (へ) キー、 ロ つづく ブにより移動させることが可能です。	アクティ ータリノ



マルチマーカをノーマルマーカに戻すには、次の操作を行います。



マーカサーチ

マーカサーチ機能には、次の6種類があります。

- Peak サーチ
- Next Peak サーチ
- ・ Next Right Peak サーチ
- ・ Next Left Peak サーチ
- Dip サーチ
- Next Dip サーチ

Peak サーチ

マーカが表示されているトレース全体の中から、最大レベル点を検出し、マーカを移動します。 Peak サーチは、次のキー操作で実行します。



Next Peak サーチ

現在存在するマーカのレベルに対し、次に大きなピークを検出しマーカを移動します。(同一 レベルが2個以上ある場合は、最も左側のピークを検出)

Next Peak サーチは、次のキー操作で実行します。



Next Peak サーチを続けて実行することにより、レベルの大きいピークを順次検出しマーカを移動します。

Next Right Peak サーチ/Next Left Peak サーチ

現在存在するマーカの右または左に隣接したピークを検出し、マーカを移動します。 Next Right Peak サーチ, Next Left Peak サーチは、次のキー操作で実行します。



Next Right Peak サーチまたは Next Left Peak サーチを続けて実行することにより、右または左の隣接するピークを順次検出し、マーカを移動します。

注: マーカサーチを実行すると、マーカが指定されたピーク点またはディップ点に移動する と同時に、ゾーンマーカの中心周波数も、その時のマーカ点に移動します。その後、再 びゾーンマーカ内を掃引すると、マーカはゾーンマーカ内の最大点に移動してしまいま すので、Peak サーチ以外のマーカサーチを行う場合は、掃引をとめて行うか、ゾーン幅 を1ポイント(スポットマーカ状態)にして行ってください。

Dip サーチ

マーカが表示されているトレース全体の中から、最小のレベル点を検出し、マーカを移動します。

Dip サーチは、次のキー操作で実行します。



3-18

Next Dip サーチ

現在存在するマーカのレベルに対し、次に小さなディップを検出しマーカを移動します。(同一レベルが2個以上ある場合は、最も左側のディップを検出)

Next Dip サーチは、次のキー操作で実行します。





タイムドメイン波形

Next Dip サーチを続けて実行することにより、レベルの小さいディップを順次検出し、マーカ を移動します。



Peak/Dip サーチの分解能を設定します。次の Peak 等をサーチする場合に、分解能以上の点に マーカが移動します。



サーチしきい値の設定

ディスプレイラインをしきい値レベル(threshold)に設定し、それ以上/以下のレベルに対して サーチを行います。

Peak Search	·───> <u>T</u> (More	hreshold [*] キーを押し、メニューの 2 ページを表示)	
\rightarrow	Treshold On Off	このキーを押して、しきい値を On/Off し ます。	
\rightarrow	Search Above Below	このキーを押して、ディスプレイライン以上/以下 のサーチを選択します。	
\rightarrow	Threshold Level <u>—50.00 dBm</u>	ディスプレイラインのレベルを設定します。	
	Return		
	Above		Threshold
	Below		Level
		// NI	

マーカ値によるパラメータ設定

マーカに関する値を、観測周波数、リファレンスレベルなどのパラメータ値として設定するこ とにより、希望波形の観測を容易にします。

マーカ値によるパラメータ設定には、次の5種類があります。

- Mkr → CF マーカ周波数を中心周波数に設定する。
- Mkr→RLV マーカレベルをリファレンスレベルに設定する。
- Mkr → CF Step Size マーカ周波数を中心周波数のステップサイズに登録する。
- Delta Mkr → Span リファレンスマーカ点・カレントマーカ点の周波数をスタート周 波数・ストップ周波数に設定する。
- Zone → Span ゾーンマーカの中心周波数・ゾーン幅を中心周波数・周波数スパン設定する。

タイムドメインモードでは、Mkr → RLV のみ有効です。

$Mkr \rightarrow CF/Mkr \rightarrow RLV$



カレントマーカの周波数またはレベルを、中心周波数またはリファレンスレベルに設定します。

Mkr → CF Step Size

マーカ周波数を、中心周波数のステップアップサイズ (/ ^ キーの分解能) に登録します。

Marker \longrightarrow <u>Marker \rightarrow^* \longrightarrow <u>Mkr \rightarrow CF Step Size</u></u>

この操作により、表示上は何も変化が起こりませんが、中心周波数を 🔽 キーで可変 すると、マーカ周波数の値をステップサイズとして中心周波数を可変するので、高調波の観測 に便利です。



Delta Mkr → Span

デルタマーカモード時に、カレントマーカ周波数,リファレンスマーカ周波数を、スタート周波数・ストップ周波数に設定します。



Zone → Span



ゾーンマーカの中心周波数・ゾーン幅を、中心周波数・周波数スパンに設定します。

3章 マーカ機能

4 章

シグナルサーチ機能

シグナルサーチとは、目的とする信号の抽出を容易にするための操作であって、一部マーカ機能とオーバ ラップしますが、この章では、Signal Search セクションの機能に絞って説明します。

目 次

ピークの検出	4-3
自動同調による最大ピーク信号の検出	4-4
測定点の移動	4-5
Peak → CF と Peak → RLV	4-6



ピークの検出

ピーク検出には、次の3つの機能があります。

- Auto Tune
- Zone Marker
- Marker Tracking

Zone Marker については3章のマーカ機能、Marker Tracking は6章の掃引方法の選択で説明します。

自動同調による最大ピーク信号の検出

Frequency <u>Auto Tune</u>

<u>Auto Tune</u>キーを押すと、BG(バックグラウンド)帯域内の最大ピーク信号を検出し、その信号の周波数を中心周波数、レベルをリファレンスレベルに設定します。

- 注: 周波数スパンが100 MHz以上で実行した場合は、周波数スパンは100 MHzに設定され ます。また、周波数スパンが100 MHz 未満で実行した場合は、その値が保たれます。
 - Display モードがトレース Time で実行した場合は、トレース A/Time に切換わり、トレース Time がメイントレースとなります。また、Expand モードは Off になります。
 - •入力アッテネータ設定はAutoになります。
 - Auto Tune を行う時の対象となる周波数範囲は、イニシャル設定状態では、MS2651B/ 2661B/2661Cの場合90 MHz ~ 3 GHz、MS2653B/2663B/2663Cの場合250 MHz ~ 8.1 GHzです。また、トレースBGの周波数範囲を変えることにより、Auto Tune を行う対 象周波数範囲を以下のように設定できます。
 - スタート周波数

トレース BG で指定されたスタート周波数 ただし、0 Hz ~ 周波数スパンの 3/100 の範囲を除く。

ストップ周波数

トレース BG で指定されたストップ周波数

測定点の移動

測定者が画面上で認識したスペクトラムを中央へ移動し、測定を容易にするための機能で、次の5つの機能があります。

- Mkr → CF マーカ周波数を中心周波数に設定する。
- $Mkr \rightarrow RLV$ マーカレベルをリファレンスレベルに設定する。
- Peak \rightarrow CF 画面上の最大レベル点の周波数を中心周波数に設定する。
- Peak → RLV 画面上の最大レベル点のレベルをリファレンスレベルに設定する。
- Scroll →、Scroll ← 観測周波数をスクロールする。

 $Mkr \rightarrow CF \ge Mkr \rightarrow RLV$ については、3章 マーカ機能、Scroll については、2章 Frequency/ Amplitude データエントリで説明します。

ここでは、Peak \rightarrow CF, Peak \rightarrow RLV について説明します。



$\mathsf{Peak} \to \mathsf{CF} \succeq \mathsf{Peak} \to \mathsf{RLV}$

Peak → CF, Peak → RLV は、画面に表示されている最大レベルの値を、中心周波数またはリファレンスレベルに設定し、ピーク点を画面周波数軸の中央またはレベル軸上端に移動します。

(1) Peak \rightarrow CF

最大ピーク点を中心周波数に設定するとともに、ゾーンマーカも中心周波数に 移動します。



- **注**: 画面上での最大ピーク点の周波数が、0 Hz 以下の時は、中心周波数は 0 Hz に設定さ れます。
 - ・画面上に、同じレベルの最大ピーク点が複数ある場合、一番低い周波数のピーク点を中 ・の周波数に移動します。
 - •下記の場合は、Peak \rightarrow CF は動作しません。
 - ① ゾーンスイープ ON 時
 - ②タイムドメイン時
 - ③A/Time モードで、A < Time を指定している時
- (2) Peak \rightarrow RLV

最大ピークレベルをリファレンスレベルに設定します。



- 注: ・ピーク点のレベルが、リファレンスレベルの設定可能範囲を越えている場合
 は、設定可能な最大(最小)のリファレンスレベルに設定します。
 - ピーク点のレベルがリファレンスレベルよりも高くスケールオーバーしている場合には、1回のPeak→RLV操作でリファレンスレベルを正しく設定できない事があります。
 この時には Peak → RLV 操作を数回くり返して下さい。
表示モードの選択

この章では、波形トレースモード (Trace A/B, A/B, A/BG, Trace Time, A/Time)、ストレージモード (Normal, Max HoLd, Min HoLd, Average, View, Cumulative, Overwrite)、検波モード (Normal, Pos Peak, Sample, Neg Peak) および時間軸解析 (タイムドメイン)の詳細について説明します。

Display モード	5-3
トレース A	5-5
トレース B	5-6
トレースの移動	5-6
トレースの計算	5-7
トレースA、トレースBの重ね書き表示	5-8
アクティブトレースの設定	5-8
トレースA/トレースBの上下分割表示	5-9
サブトレースの掃引設定	5-10
トレース A /トレース BG の上下分割表示	5-11
トレース Time	5-12
トレース A /トレース Time の上下分割表示	5-14
ストレージモード	5-15
ストレージモードの選択	5-17
アベレージング機能	5-18
Max hold, Min hold 機能	5-21
検波モード	5-22
検波モードの選択	5-23
検波モード別測定レベルの選択	5-24
タイムドメイン	5-26
タイムドメインの設定	5-26
Time Span の設定	5-27
タイムドメイン拡大表示	5-28
FM 復調波形モニタ	5-30

5章 表示モードの選択

4 種類のトレースモード (BG †, A, B, Time) を、6 種類の Display モード (A, B, Time, A/B, A/BG, A/Time) で表示することができます。

Display モードでは、下図のDisplay セクションの2つのキーが使用されます。



Display $\pm - \ddot{k}$

トレースモードの概要を下記に、またそれぞれのトレースモードの相関関係を次ページの図に 示します。

- トレース BGトレース A, B, Time による信号観測を行うときに、あらかじめ 観測しようとする周波数範囲を広帯域に設定しておくもので す。イニシャル状態ではフルスパン(0~3 GHz)になってい ます。
- トレースA、トレースB.......通常の周波数ドメインでの信号解析に用います。
 トレースBGのBGゾーン内を拡大表示したものです。
 トレースAとトレースBで別々の周波数範囲を観測する事ができます。
- トレース Time.....トレース A の中心周波数における時間軸波形を表示します。
 FM モニタ、外部トリガ入力 信号のモニタも、このトレース Time で表示します。

[†] BG (Back Ground)



トレースA

通常の周波数ドメインでの信号解析を行います。



トレースB

トレースAと同様、通常の周波数ドメインでの信号解析を行います。 トレースAと併用して、波形どうしの比較を行うのに用いることができます。



トレースAとトレースBのパラメータは独立に設定できます。

トレースの移動

トレースA、トレースB表示の移動、加算を1回だけ行います。

A,B	→ <u>Trace Move</u> *	
	> A→B	トレースAをトレースBへ移動し、表示します。
	> <u>B</u> →A	トレースBをトレースAへ移動し、表示します。
	$\xrightarrow{A \leftrightarrow B}$	トレース A とトレース B を交換し、表示します。
	Return	

本機能を実行する場合は移動先トレースのストレージモードをViewモードにして、掃引を止め てから実行して下さい。

それ以外のモードに設定されている場合は、1回だけトレースデータが表示され、その後トレー スデータは更新されてしまいます。

トレースの計算

トレースAとトレースBの差を連続して表示します。 通常、トレースBをViewモードにして実行して下さい。

A,B \rightarrow <u>Trace Calc</u>* – \rightarrow Normalize トレース A からトレース B を減算し、ディスプレイライン値を (A-B+DL) 加算し、トレース A に連続して表示するモードの On/Off を On Off このキーを押して、行ないます。 \rightarrow A-B \rightarrow A トレース A からトレース B を減算し、トレース A に連続して On Off 表示するモードの On/Off をこのキーを押して、行ないます。 A-B演算値=0のラインを画面の最上部<u>(</u>Top)、中央(<u>Mid</u>dle)、 → Ref Line 最下部(<u>Bottom</u>)に表示するか選択します。 → <u>Return</u>



トレースA、トレースBの重ね書き表示

トレースAとトレースBを1画面に重ね書きします。このときトレースBの周波数範囲、リファ レンスレベル等のパラメータはトレースAと全く同じ条件になります。

ただし、ストレージモードおよび検波モードはトレースAとトレースBで個別に設定できます。 例えば基準となる波形との比較測定、また同じ波形をノーマルとマックスホールド(又はアベ レージなど)と異なったモードで同時に観測することができます。



アクティブトレースの設定

トレースAとトレースBを1画面に重ね書きしたとき、どちらにマーカを乗せるかこのキーを 押して選択します。

トレースA,トレースBの重ね書き表示の場合は、設定パラメータが共通ですが、このモードで は周波数,レファレンスレベル等のパラメータを個別に設定できます。

例えば、トレースAで基本波、トレースBで高周波を同時に観測できます。

また、障害波を調査するときに、障害の元になる周波数と、その影響により発生する、別の周 波数の障害波を同時に観測でき便利です。



• 大きく表示する方をメイントレース、小さく表示する方をサブトレースと呼びます。



A/B (A < B) の場合

サブトレースの掃引設定

サブトレースのストレージモードを設定します。



トレースA/トレースBGの上下分割表示

トレースAとトレースBGを同時に表示します。広い周波数範囲の中から特定の信号を抽出し その信号を詳細に観測すると同時に、周辺の広い周波数範囲の様子を同時にモニタすることが できます。



トレースAとトレースBGのパラメータは、リファレンスレベル、縦軸スケール、入力アッテ ネータの設定値以外は、全て独立しています。各パラメータの設定は、メイントレース(大き く表示されている方)について行うことができます。 また、マーカ操作も、メイントレースについて有効となります。 トレース Time



トレースAまたはトレースBの中心周波数における時間軸波形の表示を行います。トレース

(More キーを押し、メニューの2ページを表示)

トレースAの中心周波数とトレースTimeの同調周波数は常に連動しています。その他のパラ メータは独立に設定できますが、9章のシステム設定のカップルドファンクションの共通/個 別設定モードにより、下記のパラメータを共通にすることもできます。

- 分解能带域幅 (RBW)
- ビデオ帯域幅 (VBW)
- 掃引時間 (Sweep Time/Time Span)

トレース A /トレース Time の上下分割表示

トレースAとトレース Time を同時に表示します。



各パラメータ設定は、メイントレース(大きく表示されている方)について行うことができま す。ただし共通パラメータ(中心周波数、リファレンスレベル、入力アッテネータおよび、シ ステム設定カップルモードコモン時の分解能帯域幅、ビデオ帯域幅など)については、いずれ のメイントレース時において設定を行っても、サブトレースのパラメータも変換されます。ま た、マーカ操作は、メイントレースについて有効となります。

ストレージモード

トレース A, トレース B, トレース Time のそれぞれの Display モードについて、下記の7種類 のストレージモードが選択できます。

ストレージモードの種類(1/2)

NO.	モード	説明	表 示 例
1	Normal	掃引ごとにトレースデータを更 新し、表示します。 通常の測定に使います。	
2	Max Hold	掃引ごとに、以前の各X軸ポイ ントのトレースデータと新しい トレースデータの比較を行い、 大きい方を表示します。 周波数ドリフトする信号の記録 などに用います。	
3	Min Hold	掃引ごとに、以前の各X軸ポイ ントのトレースデータと新しい トレースデータの比較を行い、 小さい方を表示します。	
4	Average	 掃引ごとに、各X軸のポイントにおいて、平均化の演算を行い、その結果を表示します。 S/Nの改善に用います。 アベレージ機能の詳細は、P.5-18で述べます。 	

NO.	モード	説明	表 示 例
5	Cumulative	掃引ごとに累計表示を行いま す。 波形データは、線で結ばず点で 表示します。	
6	Over write	以前のトレースデータを消去せ ずに重ね書きを行います。	
7	View	現在表示されているトレース データを、更新せずにそのまま 表示し続けます。 トレースデータを一時的に止めて 観測したい場合に用います。	

ストレージモードの種類(2/2)

ストレージモードの選択

ストレージモードの選択は、トレース A, トレース B, トレース Time 時に、以下のキー操作により行います。



アベレージング機能

掃引ごとに、各X軸ポイントにおいて平均化の演算を行い、表示するディジタルアベレージン グ機能は、トレースA,トレースB,トレースTime,それぞれのディスプレイモードにおいて、 Average を選択することにより実行します。



アベレージング機能を使用しますと、次ページのように、アベレージング指数および掃引回数 に応じて S/N を改善することができます。

下記に示す方法で、ディジタルビデオアベレージングを行っています。

	掃引回数	測定值	表示值
③ Restart	1	M(1)	Y(1) = M(1)
	2	M(2)	$Y(2) = Y(1) + \frac{M(2) - Y(1)}{2}$
	3	M(3)	$Y(3) = Y(2) + \frac{M(3) - Y(2)}{3}$
	N – 1	M(N - 1)	$Y(N-1) = Y(N-2) + \frac{M(N-1) - Y(N-2)}{N-1}$
① Stop	N	M(N)	$Y(N) = Y(N-1) + \frac{M(N) - Y(N-1)}{N}$
② Cont ▼	N + 1	M(N+1)	$Y(N + 1) = Y(N) + \frac{M(N + 1) - Y(N)}{N}$
	N + 2	M(N+2)	$Y(N+2) = Y(N+1) + \frac{M(N+2) - Y(N+1)}{N}$

アベレージング指数 = Nの場合

① 掃引回数 N まで実行すると、掃引は Stop 状態となります。(Avg Mode が Stop の時)

上記の状態のとき、掃引を Continue で再開すると、N+1, N+2…とアベレージングを続けます。

③ 掃引中または Stop 中に Restart を行うと、掃引回数1からアベレージングをやり直します。



ディジタル ビデオ アベレージングによる S/N 改善

ビデオフィルタによるアベレージングでは、平均化の効果を上げるためビデオ帯域幅 (VBW) を狭くすると、掃引時間が長くなります。

これに対してディジタルビデオアベレージングでは、ビデオ帯域幅(VBW)を狭めずに掃引ご とに A/D 変換後のディジタルデータに平均化処理を行うことにより、トレースの表示を平滑化 します。ビデオ帯域幅(VBW)を比較的広くし、1回の掃引時間を短くできますので、スペク トラムの全体像を速く把握でき、かつ、必要な平滑化が得られた時点で、繰り返し掃引を止め ることができます。ビデオフィルタによるアベレージングでは、1回の掃引時間が長くなり、ス ペクトラムの全体像を把握するのに時間がかかります。

イニシャルでは、アベレージング指数8なので上図から8回の掃引で9dBのS/N改善が得られます。

Max hold, Min hold 機能

Max hold, Min holdを選択した場合、指定回数分の掃引を行った後掃引を停止する様に指示する 事ができます。



検波モード

トレースA、トレースBのそれぞれについて、検波モードを Normal, Pos Peak, Sample, Neg Peak の4種類の中から選択することができます。

Normal	サンプルポイント間の最大値と最小値をトレースします。
Pos Peak	サンプルポイント間の最大値をトレースします。
Sample	サンプルポイント間の瞬時値をトレースします。
Neg Peak	サンプルポイント間の最小値をトレースします。

ただし、トレース BG は Pos Peak に固定されています。

また、トレース Time で、タイムスパンが 20 ms 未満の場合は、Sample のみとなります。

検波モードの選択

検波モードの選択は、トレースA、トレースB、トレースTime時に、以下の操作により行います。



検波モード別測定レベルの選択

本器の横軸測定ポイントは、501 ポイントあり、これが501 個のトレースメモリと対応しています。

検波モードは、各測定サンプルポイントにおいて、どのような測定値をトレースメモリにスト アするかを選択するものです。

検波モード	·····································
Normal	現在のサンプルポイントから、次のサンプルポイントまでの間に存在する 最大レベルと最小レベルの両方をトレースメモリにストアし、その両方を 画面に表示します。 通常の測定に使用します。
Pos Peak	現在のサンプルポイントから、次のサンプルポイントまでの間に存在する 最大レベルをホールドし、現在のサンプルポイントのトレースメモリにス トアします。 Pos Peakは、ノイズレベルに近い信号のピーク値を測定するときに使用し ます。
Sample	各サンプルポイントの瞬時の信号レベルをトレースメモリにストアしま す。Sampleは、雑音レベル測定やタイムドメインなどで使用します。
Neg Peak	現在のサンプルポイントから、次のサンプルポイントまでの間に存在する 最小レベルをホールドし、現在のサンプルポイントのトレースメモリにス トアします。 Neg Peak は、変調波形の下側のエンベロープを測定する場合に使用しま す。



注: スペクトラムが線状に表示されるような周波数スパンと分解能帯域幅の設定状態において、検波モードを Sample または Neg Peak に設定すると、スペクトラムのピークが正しく表示されません。



Normal は Pos Peak と Neg Peak の両方をトレース、表示します。

タイムドメイン

スペクトラムアナライザの周波数スパンを0Hzに設定すると、そのスペクトラムアナライザは 周波数掃引を行わないため、中心周波数のみを受信しつづける選択レベル計となります。この 時、スペクトラムアナライザの画面には、横軸を時間とした時間軸掃引波形が表示されます。こ の表示方法をタイムドメイン表示といいます。

本器のタイムドメイン表示には、波形の時間軸を拡大して表示する Expand 機能、FM 復調波形 をモニタする特殊表示機能があります。

タイムドメインの設定

タイムドメインの設定は、通常、Display セクションの Time キーを押すことにより行いま すが、周波数ドメイン時に周波数スパンを0Hzに設定することによっても、タイムドメインに なります。



周波数ドメインとタイムドメインでは、下記に示すパラメータが独立設定可能です。

- 縦軸スケールモード(Log/Lin)
- 縦軸スケールレンジ (10 dB/div, 10%/div など)
- ・ ストレージモード (Normal, Max Hold, Average など)
- 検波モード (Pos Peak, Sample, Neg Peak, Normal)
- 分解能带域幅 (RBW)
- ビデオ帯域幅 (VBW)
- 掃引時間 (Sweep Time/Time Span)
- トリガスイッチ (Free run/Triggered)

ただし、分解能帯域幅、ビデオ帯域幅および掃引時間の3つのパラメータについては、システム設定により周波数ドメインとタイムドメインで共通/独立の選択が行えます。

注: タイムドメインでのマーカ機能は、スポットマーカとなります。ゾーンマーカは使用 できません。

Time Span の設定

タイムドメインでは、横軸の測定範囲は、周波数スパンではなくて、タイムスパンを設定する ことになります。タイムスパンの設定は下記のように行います。

Time	<u>Time Span</u>	 TEN KEY,	単位キー
			キー(1/2/5 シーケンス)

タイムドメイン拡大表示

タイムドメインの時間軸の一部を拡大して表示することができます。





下記に示す条件では、Expand モードは実行できません。

• トリガモード..... Free Run

FM 復調波形モニタ

FM 復調波形モニタを使用すると FM 復調器による復調波形を表示することができます。

Time -----> <u>FM Monitor</u> * _ → FM Monitor このキーを押して、FM 復調波形の表示を On/Off します。 On Off 1 div あたりの変調周波数を設定します。 Range 2kHz/Div このキーを押して、FM 復調波形を AC/DC 結合いずれで表示 Demod するか選択します。 Coupling AC DC -> <u>Return</u> Tr - time . .

このFM 復調波形モニタを用いて、周波数偏移の測定を容易に行うことができます。

FM 復調波形をモニタする場合、分解能帯域幅およびビデオ帯域幅は、下記のように設定して ください。

- 分解能帯域幅(RBW).........妨害波のない、単ー信号の場合は、なるべく広く設定してください。やむをえず分解能帯域幅を狭くする場合でも、周波数偏移 + 変調周波数の3倍以上になるように設定してください。分解能帯域幅を狭くしすぎると、復調変形がひずみます。
- ビデオ帯域幅(VBW)変調周波数の10倍以上で、かつ、なるべく狭く設定してください。ビデオ帯域幅を広く設定すると、S/N が悪化します。やむをえずビデオ帯域幅を広くする場合は、ディジタルアベレージングによりS/N を改善することができます。
- 注: 1. FM 復調レンジによって、復調周波数範囲が異なりますので、復調周波数の高い FM 信号に対して FM 復調レンジを切り換えると、波形が異なって観測されます。 それぞれの FM 復調レンジに対する復調周波数の範囲は、下記のとおりです。

50, 100, 200 kHz/div レンジ DC または 50 Hz \sim 500 kHz 2, 5, 10, 20 kHz/div レンジ DC または 50 Hz \sim 50 kHz

- 2. 使用可能な分解能帯域幅は
 - MS2651B/2661B/2653B/2663B
 - $RBW \ge 100 \text{ kHz}$
 - MS2661C/2663C RBW $\geq 1 \text{ kHz}$

5-31

5章 表示モードの選択

6 章

掃引方法の選択

この章では掃引モード、トリガによる掃引方法をはじめとし、ゾーンスィープ、シグナルトラッキングおよ びタイムゲート機能について説明します。

目 次

帰5 モート	
建就行りてート	
シングル海灯て一下	
トリガモード	
Freerun	
Triggered	
ビデオトリガ	
ワイド IF ビデオトリガ	
外部トリガ	
テレビトリガ	
ライントリガ	
ディレイタイム	
ブーンスィープとシグナルトラック	
·····································	
シグナルトラック	
タイムゲート機能	
ゲートコントロール信号の生成	
ゲート機能の設定	
間引き掃引	
間引き掃引の使用	

6 章 掃引方法の選択

掃引モード

本器の掃引モードは、下記のキーにより設定します。



連続掃引モード

トリガモードが Freerun であれば、連続的に掃引を行います。また、トリガモードが Triggered の場合は、トリガ条件を満たすごとに掃引を行います。 連続掃引モードは、次のキー操作により設定します。(イニシャル状態では、すでに連続掃引



モードになっています。)

シングル掃引モード
トリカモートか Freerun であれば、 Single キーを押すと同時に1回たり描りを行います。 Continuous
トリガモードが Triggered の場合は、 Single キーを押した後にトリガ条件を満たした時に、 1 回だけ掃引を行います。
シングル掃引モードは、次のキー操作により設定(掃引開始)を行います。
Continuous Single
トリガモード

本器のトリガモードは、Freerun と Triggered があります。

Triggered モードでは、トリガソースとして、Video, Wide IF Video, External, TV, Line の中から 選択します。Triggeredモードを使用するためにはオプション06トリガ/ゲート回路が必要です。

Freerun

掃引モードが連続掃引モードであれば、掃引は繰り返し連続して行われます。シングル掃引モードであれば、 single キーを押すと同時に掃引を開始します。 Freerun モードは、次のキー操作により設定します。(イニシャル状態では、すでに Freerun に

```
なっています。)
```

Trig/Gate -----> Trigger このキーを押して、Freerun を選択します。 Freerun <u>Triggered</u>

Triggered

あらかじめ選択してあるトリガソースの、それぞれの条件を満たした時に掃引を開始します。 Triggered の設定およびトリガソースの選択は、次のキー操作により行います。

Trig/Gate	\rightarrow	Trigger Freerun Triggered	このキーを押して、Trigge	ered を選択します。
	\rightarrow	Trace Time	このキーを押すと、反転表 モードにかわります。	表示になりタイムドメイン
	\rightarrow	Delay Time 10.0ms	トリガからの遅れ時間を設	定します。
	\rightarrow	Time Span 200 us	タイムスパンを設定します	0
		Trigger Source *		
	\rightarrow	Video *	ビデオトリガ	
	\rightarrow	Wide IF Video *	ワイド IF ビデオトリガ	トリガソースを選択 します。
	\rightarrow	External *	外部トリガ	
	\rightarrow	TV *	テレビトリガ	
		Line *	ライントリガ	>

ビデオトリガ

検波後の波形の立ち上がりまたは立ち下がりに同期して掃引を開始させます。 トリガレベルおよびトリガスロープの選択は、下記のように行います。



トリガレベルは、画面左端に▶印のトリガレベルインジケータが表示されます。



ワイド IF ビデオトリガ

5 MHz 以上の広い通過帯域幅の IF 信号を検波し、その信号を立ち上がりまたは立ち下がりに 同期して掃引を開始させます。

トリガレベルおよびトリガスロープの選択は、下記のように行います。

一般に、バースト同期信号を持たない、バースト波のゲートコントロール信号として使用します。

Trig/Gate	\longrightarrow	Trigger <u>Source *</u>	\longrightarrow	<u>Wide IF Video</u> * -		
		Trig Level High	入力レ トリガ	ベルの大きさにより レベルをこのキーを	、High/Middle/Low か 押して選択します。	Ь Э
	├ →>	Trig Slope Rise Fall	トリガ: 立ち下:	スロープを立ち上がい がり(Fall)にするヵ	り(Rise)/ ^このキーを押して、}	選択します
		<u>Return</u>		ティニレナト		

Wide IF Video の Trig Level の目安を、以下に示します。

Trig Level	ミクサ入力レベル*
High	約—10dBm
Middle	約—20dBm
Low	約—30dBm

*上記ミクサレベルは入力周波数100MHzの値であります。

入力周波数によって、Trig Level は変わりますので、最適な Trig Level を選択してください。

外部トリガ

背面パネルの Ext Input コネクタに入力した信号の波形の立ち上がりまたは立ち下がりに同期して掃引を開始します。トリガレベルおよびトリガスロープの選択は、下記のように行います。



テレビトリガ

テレビ信号の水平または垂直同期信号を検出し、それにより掃引を開始します。 テレビトリガ機能を使用するためにはオプション06トリガ/ゲート回路とオプション16 TV画 像モニタが必要です。



- 注: テレビトリガは下記の条件で正常に動作します。
 - トレース Time
 - リニアスケール
 - 信号レベルのピークレベルが、リファレンスレベルに対して 50% 以上

ライントリガ

AC電源ラインの周波数に同期して掃引を開始します。電源ハムの観測に便利です。ライントリガでは、トリガレベルおよびトリガスロープの選択は行いません。

Trig/Gate	$ \longrightarrow $	Trigger	\longrightarrow	Line
\square	,	Source *		

ディレイタイム

タイムドメインでトリガモードを Triggered にした場合、時間軸上のトリガ点は、通常画面の左端になっています。しかし、これではトリガ点以前の波形や、画面の右端からはみ出した時間 における波形を観測することはできません。

本器では、ディレイタイムを可変することにより、トリガ点から離れた時間における波形を表示できます。

ディレイタイムの設定は下記のように行います。



ディレイタイムの設定により、時間軸上のトリガ点が画面内に存在する場合は、画面の下側に ▶印のトリガポイントインジケータが表示されます。



ディレイタイムを利用した波形観測例(ビデオトリガ使用の場合)

ゾーンスィープとシグナルトラック

特殊な掃引方法として、ゾーンマーカ内のみを掃引するゾーンスィープと、掃引ごとにピーク 周波数を検出し、ゾーンマーカの中心に移動するシグナルトラック機能があります。

ゾーンスィープ

Marker Marker Tracking \rightarrow On Off (More キーを押し、メニューの2ページを表示)

画面全掃引範囲内の一部分の範囲だけを細かく高速に解析するのに便利です。

			Tr-A
 -		in marker was	the share
 	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		

ソーンスィープをONにし、分解能帯域幅、ビデオ帯域幅を調整することによりノイズにうもれていた信号を高速で解析できます。

注: ゾーンスィープは、マーカ OFF 時およびタイムドメイン時は、実行できません。

マルチマーカ機能 ON の場合には ON になっているマルチマーカを順番にゾーンスイープしま す。(マルチゾーンスイープ)



シグナルトラック

Marker Marker Tracking
<u>On Off</u>
(More キーを押し、メニューの 2 ページを表示)

掃引ごとにゾーンマーカ内のピークレベルの信号の周波数を、ゾーンマーカの中心に移動しま すので、周波数ドリフトする信号の追跡解析に便利です。

注: シグナルトラックは、マーカ OFF 時およびタイムドメイン時は実行できません。

タイムゲート機能

タイムゲート機能は、外部トリガ信号またはビデオトリガ信号をもとに、内部で生成されるゲート・コントロール信号によって、波形データの表示をOn/Off するスイープモードです。 このモードを使用すると、スペクトラム波形の表示を行うタイミングを任意に設定できますので、バースト波の信号 On 時のスペクトラムのみを解析することができます。

タイムゲート機能を使用するには、ゲートコントロール信号を生成するために、バースト波の On/Off など、信号の変化に同期した信号(外部トリガ信号)が必要となります。

外部同期信号が得られない場合は、トリガソースをワイド IF ビデオトリガに設定します。内部 で同期信号を得ることができます。 バースト波入力信号



上記のバースト波をそのままスペクトラム解析すると…



バーストの立ち上がり、立ち下がりによるスペクトラムの拡がりのため、バーストON 時のスペクトラムが観測できません。

ゲート時間 T_Gについてのみスペクトラム解析すると…

			1				Tr-A
			/				
				Ν			
				\square			
prown provide a	www.ever.an	ľ		,	10 m	harding	and the party sea

バーストON時でのスペクトラムのみを表示します。

タイムゲートアナリシス機能を実行すると、掃引はFree run となり、ゲートコントロール信号 により有効となった波形データのみを更新していきますので、掃引の周期とゲートコントロー ル信号の周期と同期しなければ、複数回掃引を行うことによって完全な形のトレースを得るこ とができます。



掃引回数が少ない場合

						Tr-A
		7				
		7				
		/				
			\backslash			
proventies	a start and	 		An Andre - 24	~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~	Also Albertan

掃引回数が多い場合

.

バースト信号の周波数スペクトラム測定例

ゲートコントロール信号の生成

ゲートコントロール信号は、外部トリガ信号(Ext Input のみ) またはワイド IF ビデオトリガ 信号のトリガ点を基準にして Gate Delay として設定した時間から、Gate Length で設定した時 間、またはトリガ信号がリセットされた時間までの間、ON になります。

• Gate End: Int 時





この時間のみ表示します。

• Gate End: Ext 時

タイムゲートアナリシス機能のOn/Off,ゲートコントロール信号の生成方法を下記に示します。



ゲート機能の設定



ゲートコントロール信号の時間設定は、タイムドメインを用いると設定が容易になります。タ イムドメインを用いたタイムゲートアナリシス機能の操作例を下記に示します。

ステップ 操作内容

1 下記の信号を入力します。



2 タイムドメイン で波形表示を行います。このとき、トリガモードを Triggered, トリガソー スを Ext Input 1 (-10 to 10 V) にして、入力信号に同期をかけます。



3 GATE を ON にすると、上図のように Gate Delay と Gate Length の位置に縦の線(ゲート カーソル)が現れます。波形を見ながら適切な位置に Gate Delay と Gate Length を設定し ます。

この時、タイムドメインでの分解能帯域幅およびビデオ帯域幅を、測定を行う周波数ドメ インと同じ値に設定してから、ゲートカーソルの位置を設定すると、後述の注①で示す 条件を気にすることなくスパイク状のノイズの影響を防ぐことができます。

|--|

4 周波数ドメインにすると、トリガモードは Freerun になり、Gate Length で設定した時間だけ、波形データが表示されます。



注: ① 測定する周波数ドメインにおいて分解能帯域幅(RBW)を狭くした場合、入力波 形の立ち上がりに対して検波出力が遅れるため、トレースにスパイク状のノイズが 現れることがあります。これを防ぐために、Gate Delay およびGate Length は、下 記の条件を満足する値に設定してください。



RBW	t1	t2	t3
1 kHz	\geq 3 ms		
3 kHz	$\geq 1 \text{ ms}$		
10 kHz	\geq 230 μ s		
30 kHz	\geq 200 μ s	$\geq 20 \mu \mathrm{s}$	$\geq 1 \mu s$
100 kHz	$\geq 20 \mu \mathrm{s}$		
300 kHz	$\geq 15 \mu \mathrm{s}$		
1 MHz	$\geq 10 \mu s$		
5 MHz	= = = = = = = =		

② 周波数スパンに対して、分解能帯域幅(RBW)が極めて狭い場合、波形を正しく 表示できない場合があります。次式の条件を満たすように各パラメータを設定して ください。

RBW $\geq \frac{\text{Span}}{\overline{r} - \mathfrak{p} \cdot \mathfrak{r} + \mathfrak{r} \times \mathfrak{$

③ タイムゲートアナリシス機能は、ビデオトリガでも使用することができますが、この場合、ゲートコントロール信号を正しく生成するために、観測する周波数ドメインでの周波数スパン内のすべての周波数において、同一のRBW, VBW, トリガレベルで正常にトリガがかからなければなりません。(下図参照)



トリガソースをワイド IF ビデオトリガに設定し、内部で生成されるゲートコントロール信号によりトリガをかけることができます。

間引き掃引

トレースA,B(周波数軸)で掃引を行う場合、掃引ごとに中心周波数の設定を行い、設定後に 観測周波数を移動させる掃引動作を行っています。(ロックアンドロール)。 「間引き掃引」機能を使うと、この周波数設定操作を1掃引ごとではなく、設定された掃引回数 (間引き回数)に1回だけ周波数設定操作を行い残りの掃引では設定動作を行いません。 この周波数設定操作を行うと周波数が安定するまで待ってから掃引を開始する必要があります。 間引き掃引機能を使用することにより、この周波数安定待ち時間を省略し、掃引の繰り返し周 期を速くすることができます。

- 注: ・間引き掃引を使用した場合、周波数安定度や周波数表示確度等の周波数に関する 規格は保証できなくなります。
 - ・間引き掃引を使用してstorage mode=Max hold/Min hold/Averageを選択すると測定したレベルの誤差が大きくなる場合があります。
 - 間引き掃引使用する場合は極力storage mode=Normalで使用してください。 ・掃引時間や周波数スパンの設定によっては、間引き掃引を使用しても掃引の繰り返 し周期が速くならない場合もあります。



カップルドファンクション

この章ではカップルドファンクション (Coupled Function) について説明します。通常はレベル、周波数とも に正しい値が測定できるように、本器が自動的に最適な設定状態を選んでいます。

これを Auto Coupled Function といいます。

この章ではアプリケーションに応じて任意にカップルドファンクションを設定するマニュアル設定を主に説 明します。

目 次

Auto から Manual 操作へ	7-4
分解能帯域幅(RBW)と掃引時間(Sweep Time)	7-4
ビデオ帯域幅(VBW)	7-7
入力アッテネータ(Atten)	7-8



RBW (分解能帯域幅 - Resolution Bandwidth)、VBW (ビデオ帯域幅 - Video Bandwidth), Sweep Time (掃引時間 - Sweep Time), Atten (入力アッテネータ設定 - Attenuation)の4つのカップ ルド・ファンクションは、本器 自身が自動的に最適設定状態を選び出すことができるように、イニシャル状態では、すべて Auto に設定されています。



Auto から Manual 操作へ

以下のキー操作により手動設定を行います。



分解能帯域幅(RBW)と掃引時間(Sweep Time)

RBW と Sweep Time の設定を行います。



注1: RB/Span Ratio 機能は MS2660C Series のみの機能です。

注2: 2つの自動設定モード(Auto SWT Hi-Lvl-Acc と Fast)を選択できます。
 通常は Hi-Lvl-Acc モードを使用してください。
 詳細は9章のシステム設定を参照してください。

(1) Auto モード

RBW(分解能帯域幅)、Sweep Time(掃引時間)、VBW(ビデオ帯域幅)のそれぞれがイニ シャル状態で Auto に設定されているのは、周波数スパンを変えた時にも周波数およびレベルの 測定誤差が起きないように、自動的に最適な状態に設定するためです。

Swp Time Auto 時の設定範囲は、下記のとおりです。

- 下限值 20 msec
- 上限值 1000 sec

(2) Manual 設定

通常の測定では、RBW, VBW, Sweep Time を Auto モードにしておけば、特にこれらの設定値 を考慮することなく、測定が行えます。 ただし、次のような場合は、RBW を Manual に設定して下さい。

- 一般的な測定: 近接した 2つの信号を観測する時などに、RBW を小さくすることにより周波数分解能を上げます。それとともに、雑音レベルを減少(RBW を 1/10 にすると、10 dB 減少する)させることができます。しかし、あまり小さくしすぎるとスペクトラム波形が急峻になりすぎて、応答特性が悪くなります。さらに、掃引時間も大きくなってしまいますので、実用的な掃引速度のもとで RBW の値を決定してください。
- ② 相互変調ひずみ観測: 2信号相互変調ひずみなどの測定で、比較的広い周波数スパンで、かつ雑音レベルを下げて測定したい場合には、RBW を Manual 設定で小さく設定してください。ただし、掃引時間は RBW の2乗に反比例して長くなります。

Manual 設定による RBW の値は、次の中から選択できます。

- MS2651B/2661B/2653B/2663Bの場合

 kHz, 3 kHz, 10 kHz, 30kHz, 100 kHz, 300 kHz, 1 MHz, 5 MHz
 30 Hz, 100 Hz, 300 Hz (オプション 02 狭帯域 RBW が必要です。)
- MS2661C/2663Cの場合

1 kHz, 3 kHz, 10 kHz, 30kHz, 100 kHz, 300 kHz, 1 MHz, 3 MHz 30 Hz, 100 Hz, 300 Hz (オプション 02 狭帯域 RBW が必要です。)



注: 画面上のスペクトラム表示は、掃引時間 により左図のようになります。適正な掃 引速度の場合、波形①のように管面上に 表示されますが、掃引速度を早くすると ②,③のように表示上振幅は減少し、み かけ上の帯域幅が広くなり、さらに周波 数もずれます。波形①が維持できなくな ると、"UNCAL"の文字が表示されま す。

- 適正なトレース波形
- ③ UNCAL 時のトレース波形



VBW の設定を行います。



(1) AUTO モード

VBW が Auto 設定時は、RBW の設定値に対して、VB/RB Ratio の値を乗じた値に設定されま す。イニシャル状態では、VB/RB Ratio は1になっていますので、RBW と VBW は同じ値に設 定されます。

VB/RB Ratio を小さい値に設定しておくことにより、RBW の設定値に応じて VBW が狭く設定 されますので、ノイズの平均化を効率よく行うことができます。

注: VBW の設定範囲は1 Hz ~ 3 MHz ですので、その範囲を越えた設定が行われようと した場合は、1 Hz または3MHz に設定されます。

(2) Manual 設定

RBW の設定値に関係なく、VBW を狭くして雑音に平均化をかけたい場合、または、高い周波 数で変調された信号の波形観測を行うためにVBW を広くしたい場合は、Manual 設定を行いま す。

Manual 設定による VBW の値は、次の中から選択できます。

1 Hz, 3 Hz, 10 Hz, 30 Hz, 100 Hz, 300 Hz, 1 kHz, 3 kHz, 10 kHz, 30 kHz, 100 kHz, 300 kHz, 1 MHz, 3 MHz, OFF

- 注: VBW≧RBWの設定状態では、ノイズの平均化は行われず、掃引は速くなります。
 - VBW を狭くせずに(掃引時間を速くして)ビデオアベレージングを行っても、雑音の平均化を行うことができます。詳細は、5章を参照にしてください。

入力アッテネータ(Atten)

入力アッテネータの設定を行います。



(1) Auto $\pm - \Bbbk$

Auto が選択されている場合、リファレンスレベルを設定すると、リファレンスレベルに応じて、 入力アッテネータが自動的に最適値に設定されます。

(2) Manual 設定

入力アッテネータの Auto モードの値はリファレンスレベルと同じレベルの信号を入力した時、 利得圧縮の影響がなく高確度でレベル測定が行え、かつノイズレベルを下げるように設定され ています。ところが、高調波でないスプリアスや信号の近傍のスプリアスなどの測定の場合に 感度を上げて微小レベル信号を測定したい時、Auto のままですと、Atten 値が大きすぎて所定 感度で測定できない場合があります。この場合、上表 に従って Manual で入力アッテネータを 設定して下さい。

Referrence Level 有効範囲 (dBm)	Atten Manual (dB)
$+30 \sim -30$	70
$+30 \sim -40$	60
$+30 \sim -50$	50
$+30 \sim -60$	40
$+20 \sim -70$	30
$+10 \sim -80$	20
$0 \sim -90$	10
$-10 \sim -100$	0

基準レベルと入力アッテネータ(手動)

内部ミクサレベル={(基準レベルと等しい入力レベル) - (入力アッテネータ設定値) } が - 10 dBm 以下となる範囲で、入力アッテネータの値を小さく設定することができます。

また、2次、3次高調波スプリアスの測定の場合は、ミクサ入力レベルを下げて、内部ひずみの 影響を除く必要があります。内部ひずみは、ミクサ入力レベルが - 30 dBm で - 80 dB 以下(1 GHz にて)ですから、高調波スプリアスを - 80 dB まで測定したいときは、ミクサ入力レベル を - 30 dBm 以下としなければなりません。この場合、Atten の設定が Autoのままですと Atten 値が小さすぎますので、Manual で Atten 値を設定してください。 7章 カップルドファンクション

8 章

自動校正およびレベル補正機能

この章では本器の測定誤差を最小にするための内部自動校正機能、および測定系のレベル補正機能について説明します。

目 次

自動校正機能	8-3
自動校正	8-4
各校正項目の詳細	8-5
プリセレクタの同調	8-6
測定系のレベル補正	8-7



自動校正機能......CAL

本器は、内部に 625 kHz 校正用発振器および校正用アッテネータを内蔵しており、これによって本器自身の測定誤差を最小にするように自動的に校正を行い、高確度測定を可能にします。



RF Input に外部信号を加えたまま校正を行うと、正しい校正値を得ることができません。 校正を行う際は、RF Input に信号を加えないでください。



自動校正

本器の自動校正を実施します。



各校正項目の詳細

ALL CAL	LEVEL CAL	基準レベル誤差校正	LOG/LIN スケールのそれぞれにおける絶対値レベルを 校正します。
		LOG スケール リニアリティ校正	LOG スケールの直線性を校正します。
		IF Gain 切換 誤差補正	リファレンスレベルを切換えた時のレベルの誤差のう ち、IF Gain に起因する誤差を校正します。
		RBW 切換 誤差校正	分解能帯域幅(RBW)を切換えた時のレベル誤差を校 正します。
		検波モード切換 誤差校正	検波モード (Pos Peak, Sample, Neg Peak) を切換えた 時のレベル誤差を校正します。
		入力アッテネータ 、プリアンプ 切換誤差校正	入力アッテネータを切換えた時のレベルの誤差を校正 します。またプリアンプをON/OFFした時のレベルの 誤差を校正します。
	FREQ	RBW 中心周波数校正	分解能帯域幅 (RBW) を切換えた時の中心周波数の誤 差を校正します。
	C A L	RBW 带域幅測定	ノイズ測定の帯域換算に用いる RBW 帯域幅測定を行 います。
	F M	FM 検波器 リニアリティ校正	FM 復調波形モニタ用の FM 検波器の直線性を校正します。
	C A L		
工 出 校 場 荷 正 時		周波数特性校正	振幅の周波数特性を、全帯域にわたって校正します。

以下に自動校正機能で校正を行っている内容と、工場出荷時に校正を行っている内容について 説明します。

自動校正の実行については、一度 ALL CAL を実行すれば、その時の校正データは、電源を OFF にしても内蔵のバックアップ電池により保存されていますので、通常は、電源を入れるたびに 自動校正を実行する必要はありません。しかし、特に測定確度をあげたい場合や、規格に合わ なくなった時、あるいは使用環境(周囲温度など)が、大きく変化したような場合は、改めて 自動校正を実行してください。

- 注: 内蔵の校正用発振器は、自動校正を実行すると、内部で自動的に入力に接続されま すので、外部での接続作業は不要です。
 - 測定周波数の誤差は、周波数スパンの誤差を別にすると、ローカル発振器の周波数 誤差と、IFの中心周波数誤差によって決まります。ローカル発振器はシンセサイ ザ方式であり、その周波数誤差は基準水晶発振器または外部基準信号入力の周波 数確度に依存します。周波数に関する自動校正では、IFの中心周波数誤差につい て校正を行います。
 - RBW 中心周波数校正は、タイムドメイン時には適用されません。

プリセレクタの同調

本機能はMS2653B/2663B/2663Cの専用機能です。MS2651B/2661B/2661Cでは使用できません。 本器は、スーパーヘテロダイン方式のスペクトラムアナライザであるためイメージレスポンス、 マルチレスポンスなどの不要波レスポンスが現われます。

この不要波レスポンスを除去し、管面上には本物の信号のみが現われるようにするため、本器 ではプリセレクタを使用しています。プリセレクタは、アナライザの受信周波数に追従する可 変同調形の帯域通過フィルタです。MS2653B/2663B/2663Cでは、バンド1⁻(2.92~6.5 GHz)、 バンド1⁺(6.4~8.1 GHz)においてプリセレクタを使用していますので、同調の取り方(ピー キング)について説明します。

通常使用においては、ピーキングバイアスの初期値が周波数ごとに設定されていますので、故 意にバイアス値をずらさない限り、ピーキングを行う必要はありません。

もしずれてしまった場合には、左下図のように受信レベルが小さくなりますので、左下図のように最大レスポンスが得られるようにピーキングを行います。



ピーキングは次に示す方法で行います。



- 注:次の設定条件では、プリセレクタAUTO TUNEは実行できません。
 - 周波数スパンが 500MHzを越えている。
 - マーカがOFFになっている。
 - トレースA/トレースBG表示でトレースBGがメイントレースとなっている。
 - Timeトレースで、FM / TRIGモニターモードになっている。

測定系のレベル補正

スペクトラムアナライザで測定を行う場合、その測定系の持つ誤差や、利得などを補正したい 場合があります。このような例としては次のようなものがあります。

- ① 測定ケーブルの周波数特性や損失
- ② **RF**入力にプリアンプ等を接続した場合の周波数特性や利得
- ③ アンテナや近磁界プローブを接続して、電界強度を測定したい (アンテナ係数の補正)



このような測定系の持つ補正係数を内部のメモリに記憶し、測定値にこの補正係数を加算して スペクトラムを表示することができます。

この補正値は内部メモリに5種類(各最大150ポイント)記憶することができます。これを記 憶する方法としては、外部コンピュータから外部インタフェースを介して記憶する方法と、内 蔵のPTAを利用して記憶する方法があります。これらの方法については、別冊リモート制御編 に詳しく説明されていますので、そちらを参考にしてください。 あらかじめ記憶されている補正データを使用して、測定値に補正係数を加算する手順を、下記 に示します。

Amplitude	 → (More +·	- を押し、メニューの2ページを表示) ―――――	
	Correction *	 Correction このキーを押して、レベル補正を On Off On/Off にします。 Select Corr 5つの補正テーブルから1つを選択します。 	
		→ <u>Corr-1</u> → <u>Corr-2</u> → <u>Corr-3</u> → <u>Corr-4</u> → <u>Corr-5</u> → <u>return</u>	

Corr-1 ~ Corr-5 キーを押すと、それに対応した補正値でスペクトラムデータを補正して表示します。
補正値の入力されている周波数範囲を $Fa \sim Fb$ としたとき、表示している周波数範囲がFaより も低い場合、またはFbよりも高い場合、 $Fa \sim Fb$ 以外の周波数範囲についての補正値は下の図 に示すようにFa以下の周波数についてはFaの補正値La、Fb以下の周波数範囲についてはFbの補正値Lbと同じ値になります。



注: ① 工場出荷時は、各補正係数は入力されていません。

補正値はすべて0dBとなっています。

- 補正値はバッテリバックアップされていますので、一度入力した値はパワーオフして も消えません。
- ③ Corr-1 ~ Corr-5 のソフトキーメニューに、ラベル(最大20文字)を表示させることができます。ラベルの入力は、リモート制御コマンドのみとなります。詳細は、Vol. 3リモート制御編を参照してください。

システム設定とプリセット機能

この章では、本器のシステム設定の方法および測定パラメータのプリセット機能について説明します。

目 次

カッ	プルドファンクションの共通/個別設定モード	9-4
	画面表示タイプのシステム設定	9-6
	表示色の変更(Change Color)	9-7
	表示色のユーザ定義	9-8
	画面の明るさ/視野角の変更	9-8
	Composite Out の設定	9-9
	電源投入時の状態設定	9-10
	オートスイープタイムのモード設定	9-10
	日付、時刻の設定	9-11
	ウォームアップメッセージの消去	9-12
	ゼロスパン掃引での X-out, Z-out 出力仕様切り替え	9-12
	間引き掃引の設定	9-13

9章 システム設定とプリセット機能

本器の下記のシステムパラメータを使用目的に応じて、設定することができます。

•	周波数ドメインとタイムドメインでのカップルド	
	ファンクション値の共通/個別の設定	Coupled Common Independent
•	測定パラメータのおよび日付の表示タイプ設定	Display
•	画面表示の色(カラーパターン)設定	Change Color
•	画面表示の明るさ/視野角の設定	LCD Brightness
•	Composite Out の設定	Composite Mode
•	オートスイープタイムのモード設定	Auto SWT
•	電源投入時の状態設定	Power On State
•	ウォームアップメッセージの消去	Erase Warm up Message
•	日付/時刻の設定	Set Date, Set Time
•	ゼロスパン掃引での X-out, Z-out 出力仕様の切り替え	Zero Span
•	間引き掃引の設定	Freq Domain, Unlock count

これらのシステム設定はプリセット機能とは独立しており、影響をうけません。 但し、10章で述べるSave対象パラメータに含まれますので、Recall時にシステム設定が変化す ることがあります。

カップルドファンクションの共通/個別設定モード

RBW, **VBW**, Sweep Time (Time Span), Atten の 4つのカップルド・ファンクションは、工場出荷時において、周波数ドメインとタイムドメインで独立設定が可能となっています。

実際の使用に際して、従来のスペクトラムアナライザのゼロスパンと同じ操作感覚で設定した い場合には、下記のシステム設定を行うことにより共通連動設定が可能となります。



Atten の値は、独立設定することはできません。また、カップルモードが Independent で、タイ ムドメイン時には画面上部に表示される "RB" および "VB" の文字が "RBt" および "VBt" に変わります。 注: 周波数ドメインと、タインドメインでは、掃引時間(タイムスパン)の設定範囲およ び分解能が、下記のように異なりますので、カップルモードが Common の場合でも、 同じ値に設定されない場合があります。

周波数ドメイン時

20 msec ~ 1000sec 分解能: 上位 2 桁

タイムドメイン時(オプション04付きの場合)

12.5 μ s, 25 μ s, 50 μ s, 100 μ s ~ 1000 sec

分解能: 上位 1 桁 (100 μ sec ~ 900 μ sec) 上位 2 桁 (1 msec ~ 1000 sec)

 周波数ドメインで掃引時間が 300 msec 時に、タイムドメインにして、タイムスパンを 100
 μ sec に設定後、周波数ドメインに戻した。

↓

周波数ドメインでは、掃引時間が 20 msec 以上にしか設定できませんので、掃引時間は、 100 μ sec に最も近い 20 msec となります。この後、タイムドメインにした場合、タイム スパンは 20 msec に更新されています。

画面表示タイプのシステム設定

画面に表示する、測定パラメータ表示タイプおよび日付表示タイプを選択します。



表示色の変更(Change Color)

画面に表示するトレース波形、目盛り、測定パラメータ、メニュー等の各色を変えます。4つの カラーパターンからの選択およびユーザが定義できるカラーパターンがあります。



(注)カラーパタン3は主に、暗い場所で使用するときに使います。カラーパタン4は主に、表示画面の写真撮影のときに使用します。

表示色のユーザ定義

画面に表示するトレース波形、目盛り、測定パラメータ、メニュー等の各アイテムをユーザが 好みの色に定義できる、カラーパターン機能があります。

(注) 選択できるアイテムとして、Marker, PTAScreen, Menufield, Menutext, EntryArea, Backgrand, Scalefield, Scaleline, 2ndTrace, 1stTrace, Parameter, Displayline, Trigger, Zone, Temp/Mask, MultiMarker があります。

画面の明るさ/視野角の変更

LCD画面の明るさを下記のキー操作により設定します。



(注)液晶表示器(LCD)には、視野角があります。
 視野角は画面の明るさによって変わりますので、本器を上から見る場合には明るく、下から見る場合には暗くして使用します。



- LCDのバックライトのOffはLCD Brightness1, 2, 3, 4のファンクションキーか Preset キーで復帰します。
- LCDのバックライトのOffは、リモート制御時に画面表示を見る必要のない場合に有効です。 リモート制御時の処理速度を改善することができます。

Composite Out の設定

背面板の Composite Out 端子から出力される Video 信号の切り替えを行います。





オートスイープタイムのモード設定

スイープタイムが Autoのときの掃引時間のモードを選択します。 通常は、正確にレベル測定できる、Hi-Lvl-Accモードで使用してください。 Fastモードにすると掃引は早くなりますが、レベル測定誤差が約1 dB大きくなります。 隣接チャネル漏洩電力などの相対レベル測定に、このFastモードの使用を推奨します。



日付、時刻の設定

日付、時刻を、下記のキー操作で入力します。



ウォームアップメッセージの消去

電源投入後約3分間 "Warm up" メッセージが画面右上に表示されます。このメッセージは周波数スパンが200 kHz 以下の場合に周波数安定待ちが必要なため表示しています。このメッセージを強制的に消去することができます。



ゼロスパン掃引での X-out, Z-out 出力仕様切り替え

オプション15掃引信号出力を実装してスペクトラムアナライザの画面信号(X,Y,Z:Y-outは標準、X-out/Z-outはオプション)を出力しオシロスコープ等で観測することができます。表示 波形がトレース A,B(周波数軸)の場合は以下のようなタイミングで各信号が出力されます。



ゼロスパン掃引: トレース Time (時間軸)の場合は通常 Y-out だけが出力され X-out, Z-out は 出力されません。通常ゼロスパンはモードは "Digital" に設定されています。 ゼロスパン掃引の場合に X-out, Z-out 信号が必要な場合にはゼロスパンモー ドを "Analog" に設定してください。



注: ゼロスパン掃引モードを"Aalog"に切り替えた場合は掃引時間は20 ms以上に制限されま す。オプション04高速タイムドメイン掃引を実装している場合でも20 ms未満に設定す ることはできません。

間引き掃引の設定

6章 掃引方法の選択「間引き掃引」参照してください。

10 章

セーブ/リコール機能

この章では内部レジスタおよびメモリカードへのパラメータ設定条件、波形データのセーブ (Save) とリ コール (Recall) について説明します。

また、メモリカードのファイル管理について説明します。

目 次

内部レジスタについて	10-4
メモリカードについて	10-4
メモリへのセーブ	10-5
メモリからのリコール	10-7
リコール項目の選択	10-9
メモリカードのファイル管理	10-10
ファイル消去とライトプロテクト	10-11



設定条件 (Parameter) および波形データ (Trace) を内部レジスタおよびメモリカード (オプション) ヘセーブしておき、後でそれらのデータを呼び出し (Recall) して再利用することができます。



内部レジスタについて

内部レジスタは、本体の RAM (電池バックアップ付き)を使用しています。 設定条件、波形データを最大 12 個までセーブし、設定条件と波形データまたは設定条件のみを リコールできます。

メモリカードについて

メモリカードは JEIDA Ver. 4/4.1 タイプI、2 スロット対応のインタフェースです。 メモリ容量は 256 kB, 512 kB, 1024 kB および 2048 kB から選択できます。

設定条件、波形データをセーブし、設定条件、波形データまたは設定条件のみをリコールできます。

(セーブできるファイル数は、メモリ容量 256 kB で 50 個以上です。)

また、外部コントローラ等で作成した PTA プログラムのアップロード/ダウンロードが可能です。

下記のキー操作により、現在の設定条件と波形データおよびタイトルを内部レジスタまたはメ モリカードへセーブします。

なおタイトルが必要な場合は、予め入力しておいてください。(12章参照)

Shift Recall	
Save to Int.Regstr Display	内部レジスタにセーブします。レジスタ番号はテンキーで入力 します。最後にENTERキーを押します。 内部レジスタのファイル番号、日付、タイトルのディレクトリ
Directory <u>/Next</u> 1	を表示します。1 画面に人らない場合は、冉度キーを押すと 次を表示します。
(More キーを押し、	メニューの 2 ページを表示)
Save to <u>Mem Card</u>	メモリカードにセーブします。ファイル番号はテンキーで入力 します。最後にENTERキーを押します。
Display Directory /Next	メモリカードのファイル番号、日付、タイトルのディレクトリ を表示します。1 画面に入らない場合は再度キーを押すと次を 表示します。
Dir Disp Detail Outline	メモリカードディレクトリを詳細表示/概略表示かこのキーを 押して選択します。
Select Save <u>Media</u> 2	メモリカード 1 またはメモリカード 2 にセーブするか選択します。

注: Save を行うと、同じレジスタ番号、ファイル番号に書き込まれていたデータは全て消 去(上書き)されてしまいますので、Save する前にディレクトリの確認を行うことを お薦めします。

<mer< th=""><th>mory Directory></th><th>save</th></mer<>	mory Directory>	save
No.	Date	Title
01	95-09-15	Noize Level Measument
02	95-09-23	FALL 0923
10	95-10-10	SPRT 1010
12	95-11-03	CLTR
Save Int.	Reg. NO=	

内部レジスタのディレクトリ表示画面

パラメータ、波形データのリコール

パラメータ設定条件、波形トレースデータまたはパラメータ設定条件のみを内部レジスタまた はメモリカードからリコールします。

Recall		
	Reg-1 $Reg-2$ $Reg-12$ $Reg-12$ $1,2$	12 個の内部レジスタから 1 つ選択しリコールします。
	Recall from Int.Regstr	内部レジスタからリコールします。レジスタ番号はテンキーで入 力します。
	Display Directory /Next	内部レジスタのレジスタ番号、日付、タイトルのディレクトリを 表示します。1 画面に入らない場合は、再度キーを押すと次を表 示します。
	Recall <u>Item</u> 3	リコールする項目(Item)を選択します。
	Recall from Mem Card	メモリカードからリコールします。ファイル番号はテンキーで入 力します。
	Display Directory /Next	メモリカードのファイル番号、日付、タイトルのディレクトリを 表示します。1 画面に入らない場合は、再度キーを押すと次を表 示します。
	Dir Disp Detail Outline	メモリカードディレクトリを詳細表示/概略表示かこのキーを押 して選択します。
	> Recall Media	メモリカード 1 またはメモリカード 2 からリコールするか選択し ます。
	Recall Item 4	

- 注: ① 波形データは、ストレージモード View 状態または、シングル掃引を行い掃引を止め た状態で Save することをお薦めします。連続掃引中に Save されたデータは、Recall 直後に掃引を再開してしまうので、波形データは表示画面から消えてしまいます。
 - ストレージモードが Cumvlative または Overwrite では、最後の1掃引分の波形デー タのみ Save されます。
 - ③ 9章のシステム設定状態(Couple Mode)も、Saveの対象となりますので、Recall 時にシステム設定状態が変化することがあります。

<file directory=""> <u>Recall</u></file>
Media: Mem Card-1 Unused Area: 205 824 byte 31 Files in \P-2110\TRACE
Name Title Bytes Date Protect TRACE001 DAT Carrier Power Measure 2608 96-05-16 09:04 Off TRACE002 DAT Power steps Measure 2608 96-05-16 09:04 Off TRACE003 DAT PvsT full frame Measure 2608 96-05-16 09:04 Off TRACE004 DAT PvsT full slot Measure 2608 96-05-16 09:04 Off TRACE005 DAT PvsT top 10dB Measure 2608 96-05-16 09:04 Off
Recall File No =

(Detail)

(Outline)

メモリカードのディレクトリ表示画面



・ソフトウエアバージョンアップに伴うセーブデータの互換性に関する注意事項

ソフトウエアのバージョンが、ROM 0からROM 3まで共に1.50にアップしたこ とに伴い、バージョン1.50以降のソフトウエアを搭載した機器ででセーブした データを、それより前のバージョン(1.0~1.49)のソフトウエアを搭載した機 器にはリコールできませんのでご注意ください。

ただし、古いバージョンのソフトウエアを搭載した機器でセーブしたデータは、 バージョン1.50以降のソフトウエアを搭載した機器にはリコール可能です。 なお、ソフトウエアのバージョンは、電源投入直後に表示されます。

リコール項目の選択

リコールする項目を選択します。

Recall	\longrightarrow	Recall Item *		
	\rightarrow	All Trace & Parameter	波形データと設定条件を全てをリコールします。	
	\rightarrow	All T & P → View	波形データと設定条件を全てをリコールし、 (波形データを更新しない) View モードに設定します。	項目を
	\rightarrow	Parameter	設定条件をリコールします。	選択します。
	$ \rightarrow$	Parameter exce Ref Level	ept 基準レベル、RFアッテネータ以外の設定条件を リコールします。	
	$ \longrightarrow $	return		J

メモリカードのファイル管理

メモリカードのフォーマット、ファイル消去、ライトプロテクトのキー操作について説明します。



(注) フォーマットを行うと、下記のライトプロテクトを行っても、全て消去されてしまいます。

MS-DOSはマイクロソフト社の商標です。

ファイル消去とライトプロテクト

ファイルの消去と書き込み禁止の設定をします。



(注) ライトプロテクトの解除は、上記の操作を、プロテクトされているファイル No. に対して再び行います。

ライトプロテクトされたファイルは、メモリカードのディレクトリ表示において "Protect" が "On"となり、Save および Deleteができなくなります。

ただし、フォーマットを行うとライトプロテクトをONにしたファイルも消去されて しまいます。 10章 セーブ/リコール機能

COPY/SOUND モニタ/TV 画像モニタ

この章では画面をプリンタ等にハードコピーする COPY 機能、AM、FM変調信号をモニタする SOUND 機能、TV 画像を表示する TV 画像モニタ機能について説明します。

目 次

ダイレクトプロッティング	11-3
プリンタ、プロッタとの接続	11-3
プリンタ、プロッタの選択	11-4
プリンタの選択	11-5
プロッタの設定	11-6
インタフェースの設定	11-7
ハードコピーの実行	11-8
画面イメージデータのメモリカードへの保存	11-9
メモリカードの選択	11-9
保存の実行	11-9
ファイル番号を指定した保存の実行	11-10
画面イメージデータの PC 上での表示	11-10
タイトル文字列の表示	11-11
SOUND モニタ	11-12
AM 波の音量モニタ	11-13
FM 波の音量モニタ	11-13
TV 画像モニタ	11-14

11章 COPY/SOUND モニタ/TV 画像モニタ

ダイレクトプロッティング

画面のハードコピーの方法として、次の方法があります。

① RS-232C インタフェースを経由し、プリンタにハードコピーする。

② GPIB インタフェースを経由し、プリンタにハードコピーする。

③ CENTORONICS (オプション) インタフェースを経由し、プリンタにハードコピーする。

④ RS-232C インタフェースを経由し、プロッタに規定フォーマットで出力する。

⑤ GPIB インタフェースを経由し、プロッタに規定フォーマットで出力する。

但し、プリンタは HP ドットイメージ、EPSON ドットイメージ適合機種に限る。 また、プロッタは HPGL、GPGL 適合機種に限る。

プリンタ、プロッタとの接続

プリンタ、プロッタの接続方法を以下に示します。



プリンタ、プロッタの選択

プリンタ、プロッタの選択、各設定、紙送り、印刷の中断などを行います。

Shift	>	Copy Cont Copy	
	>	Printer *	このキーを押してプリンタを選択します。
	\rightarrow	Plotter *	このキーを押してプロッタを選択します。
	\rightarrow	BMP file to MemCard	このキーを押して画面イメージデータのメモリカードへの 保存を選択します。
	\rightarrow	Paper Feed	プリンタの紙送りを行います。
	\rightarrow	Stop Print	印刷を中断します。
	$ \longrightarrow $	Plot Rocation Reset	プロッタのペンの位置を初期値にリセットします。
		Printer Setup *	プリンタの機種、プリントの大きさ、 GPIB アドレスを 設定します。
		Plotter Setup *	プロッタの機種、用紙の大きさ、用紙の位置、アイテム、 GPIB アドレスを設定します。
		BMP file <u>Save Media</u>	画面イメージデータを保存するメモリカードのスロット を選択します。

プリンタの選択

次のキー操作により、使用するプリンタの選択および、プリンタの GPIB アドレスの設定を行います。

Shift	\longrightarrow	Copy Cont Copy	$\begin{array}{c} & \\ & \\ & \\ \end{array} \end{array} \xrightarrow{\text{Printer}} \\ & \\ & \\ & \\ & \\ \end{array} \xrightarrow{\text{Printer}} \\ \\ & \\ & \\ \end{array}$
	\rightarrow	<u>HP2225</u>	HP 社製のドットイメージ適合のプリンタを選びます。 (HP2225C が使用可能)
		<u>VP-600</u>	エプソン社製のドットイメージ適合のプリンタを選びます。 (VP-600, VP-800, VP-850 等が使用可能)
		Magnify 1×1	何度もこのキーを押して、画面の縦と横の倍率を1×1/1× 2/2×1/2×2/2×3/2×4 の中から選択します。(下図を参照)
	>	Printer Address 18	プリンタの GPIB のアドレスをテンキー/アップダウンキーで 入力します。
	\square	<u>return</u>	









プロッタの設定

次のキー操作により、使用するプロッタの選択および、プロッタの GPIB アドレスの設定を行います。





(注)外部コントローラをGPIB にすると、Prt/Plt では None/RS232C からの選択になります。

ハードコピーの実行

Copy Cont キーを押すことにより、ハードコピーを開始します。 Copy

画面イメージデータの保存を選択している場合にはメモリカードへのデータの保存を行います。

- 注: プリンタ、プロッタは ON LINE 状態にしてください。
- 注: ・プリンタまたはプロッタの機種によっては、ハードコピーに時間がかかりすぎるため、本器がタ イムアウトエラーを起こし、ハードコピーが中断してしまうことがあります。この場合は、外部コン トローラよりGPIB を介して、タイムアウト設定値を変更してください。

N ₈₈ -BASICの場合 PRINT△@1;"C	TOUT <u>∆60"</u>
PTLの場合 PUT스"GTOUT	`△60"

秒単位の整数

・コピー実行指示後はデータ編集処理を行う数秒間は掃引が止まります。
 掃引が再開し、プリンタプロッタの印字が開始された後は、パラメータ設定等の操作を行う事ができます。ただし次のコピー実行指示は印字が完了してから行って下さい。
画面イメージデータのメモリカードへの保存

画面表示内容をそのままBMPフォーマット(Windowsの標準画像データフォーマット)のファ イルとしてメモリカードに保存する事ができます。 保存後はメモリカードのファイルをPCのWindows上で開くことができます。

メモリカードの選択

画面イメージデータの保存機能の選択、保存するメモリカードのスロット選択を行います。



保存の実行

Copy Cont (Copy) キーを押すことにより、画面イメージデータをメモリカードに保存します。

保存するファイル名は自動的に付番します。 この場合、メニューが表示されている場合もそのままのイメージで保存されます。 保存の実行に際してはあらかじめ本器でフォーマットしたメモリカードを使用して下さい。

ファイル番号を指定した保存の実行

以下の操作により保存するファイル番号を指定して画面イメージデータをメモリカードに保存 します。



ファイル番号指定で保存を行った場合は、メニュー表示、データ入力表示を消去してから画面 イメージデータを保存します。 保存の実行に際しては、あらかじめ本器でフォーマットしたメモリカードを使用して下さい。

画面イメージデータの PC 上での表示

タイトル文字列の表示

画面上端のタイトル表示エリアに、最大19文字までのタイトル文字列を表示させることができ ます。

タイトル文字列の表示は、下記の操作により行います。



Title:Meas Fre <mark>q</mark>	Count On	Edit	
			Title のカーソルを左へ。
ABCDEFGHIJKLMNOP	QRSTUVWXYZ		Title のカーソルを右へ。
abcdefgh ij klmno 0123456789-+*/=!	p q r s t u v w x y z " # \$ % & ' () `	Insert	1 文字挿入します。
/ I @ [] { } : ; , . < > ? _		Delete	1 文字削除します。
Select the charcters by turning the rotary knob.		Clear	Title をクリアします。
After setting the title, press the [Return] key.		return	

SOUND モニタ

本器には、AM および FM 変調された RF 信号を復調し、その音声を内蔵スピーカで聴くことができる、SOUND モニタ機能があります。

音声を聴く場合は、あらかじめ中心周波数を受信周波数に合わせ、タイムドメインモードにします。その後、変調方式に応じて、次の操作を行います。



注: 中心周波数を受信周波数に合わせてもRBW中心周波数誤差校正のために正しく音声モニ ターできない事があります。この場合には以下の操作でRBW 中心周波数誤差校正 (FreqCal)をOFFにして下さい。



Freq Cal を off にすると表示している波形が誤差分ずれます。 音声モニタを行なわない場合には必ず ON にもどして下さい。



本器には、通常のAM 受信機のように AGC 回路が内蔵されておりませんので、あらかじめ、受 信信号のレベルに応じてリファレンスレベルを適切な値に設定する必要があります。 タイムドメイン表示(リニアスケールにおいて)で、下記に示す波形が表示されるようにリファ レンスレベルを設定してください。



FM 波の音声モニタ

FM 波の場合、AM と異なり入力レベルにより音声レベルが変化することはありません。ただ しリファレンスレベルに対して入力レベルが極端に低すぎるとS/Nが悪化しますので、入力 レベルとリファレンスレベルはなるべく等しくなるように設定してください。

TV 画像モニタ

TV 画像モニタは、TV アンテナ等からの RF 信号を復調、画像表示することができます。 以下のキー操作により、TV 画像の復調が可能です。

TV Monitor Shift Trig/Gate (MENU1/2) 受信したテレビ映像を、画面に表示/OFFします。 Change into \rightarrow TV Moniter (このキーはTV画面を表示中表示中も有効です。) Current 受信チャネルの入力(テンキーまたはステップキー)を可能にし ます。また、現在のチャンネルを表示します。 Channel 6 (このキーはTV画像を表示中も有効です。) 入力減衰器の設定を可能にし、入力レベルの最適化をします。 Adjust \rightarrow ステップキーで入力減衰器を可変できます。 Level (このキーはTV画像を表示中も有効です。) \rightarrow Pre Ampl 内蔵プリアンプの ON/OFFを行います。プリアンプ(オプショ ン08)が装着されていない場合は無効です。 On Off (このキーはTV画像を表示中も有効です。) 音声の音量の設定 (ステップキーまたはロータリーノブ)を可能 TV Monitor \rightarrow Sound にします。AM/FM音声モニタ(オプション07)が装着されてい ない場合は無効です。 Volume 8 (このキーはTV画像を表示中も有効です。) Channel * 自動チャンネル指定国の設定をします。 \rightarrow assign <u>Japan TV</u> (MENU2/2) 映像方式(NTSC/PAL)を指定します。 Ťν \rightarrow NTSC PAL Sound system \rightarrow 4.5MHz Standard * 標準的なTV方式(映像/音声)を指定します。 System M-NTSC TVチャネルの公称周波数に対して最適な画像復調を得るた Offset \rightarrow めの本器内部の周波数オフセット値を設定します。 Frequency 1.8MHz ユーザ定義チャネルをメモリカードから1へロード/セーブします。 Setup ' \geq user channel

TVモニタのキー操作に対する注意点

- 1) ソフトキーメニユーのアスタリスク(*) 表示は、このキーの下にサブメニューがあること を示しています。
- 2) TV画像を表示している時でも、キー操作の説明文中に"このキーはTV画像を表示中も有効 です"の表記のあるものは設定可能です。
- 3) TV 画像を表示中に (Frequency) キーを押すと、"テンキー"によるチャンネル番号の直接入 力あるいはステップキーによるチャンネル設定が可能となります。
- 4) TV画像を表示中に(Amplitude)キーを押すと、ステップキーによって復調器に対する入力レベルを入力減衰器とプリアンプを連動させて、10 dB 単位で可変することができます。

■内蔵自動チャンネル指定国

Channel assign キーで、指定できる国/地域および各国/地域の放送方式を以下の表に示します。

本器のメニュー表示	放送方式	対応国名 / 地域
CCIR TV	B/G/H PAL	オーストリア、ベルギー、デンマーク、フィンランド、ドイツ、オランダ、
CCIR CATV		ノルウェー、ポルトガル、スペイン、スウェーデン、スイス、ユーゴ
		スラビア、アフガニスタン、アルジェリア、バーレーン、バングラデッ
		シュ、ブルネイ、キプロス、エチオピア、インド、イスラエル、クウェー
		ト、マルタ、マレーシア、モルジプ、オマーン、パキスタン、シンガ
		ポール、スリランカ、スーダン、タンザニア、タイ、ウガンダ、UAE、イ
		エメン、ジンバブエ
US TV	M-NTSC	米国、バハマ、バルバドス、バミユーダ、ボリビア、ミャンマー、カン
US CATV		ボジア、カナダ、チリ、コロンビア、コスタリカ、キューバ、エルサル
		バドル、エクアドル、グリーンランド、グアム、グアテマラ、ハイチ、ハ
		ワイ、ホンジュラス、韓国、メキシコ、ミクロネシア、パナマ、フィリピ
		ン、プエルトリコ、サモア、ベネズエラ
UK TV	IPAL	UK、香港
ITALY TV	B/G/H PAL	イタリア、アルバニア、サンマリノ
CHINA TV	DPAL	中国
JAPAN TV	M-NTSC	日本
JAPAN CATV		

放送方式は、ソフトメニュー"standard system"にて設定します。

■ "USER" チャンネル

内蔵された自動チャンネル指定に該当しない場合は、"USER"チャンネルで自動指定できます。 USERチャンネルへのチャンネル番号と映像周波数の登録のPTAプログラム例を以下に示します。また、 "USER"チャネルのマッピングFileはSetup user channelキーでメモリカードとのセーブ/ロードが可能です。

- 10 DIM FREQ \$ (20)
- 20 DIM CMD \$ (50)
- 30 *START
- 40 INPUT"SELECT1: USER TV OR 2:USER CATV", SYS
- 50 IF SYS=1 GOTO *USERTV
- 60 IF SYS=2 GOTO *USERCATV
- 70 GOTO *START
- 80 *USERTV
- 90 PRINT"INPUT CH.NO,PICTURE FREQ(MHZ)(0,0 IS STOP)"
- 100 INPUT CH\$,FREQ\$
- 110 IF CH\$="0" GOTO *EXIT
- 120 IF VAL(CH\$)<1 GOTO *ERRDISP
- 130 IF VAL(CH\$)>99 GOTO *ERRDISP
- 140 IF VAL(FREQ\$)<40 GOTO *ERRDISP
- 150 IF VAL(FREQ\$)>900 GOTO *ERRDISP
- 160 CMD\$="USRTVDEF"+CH\$+","+FREQ\$+"MHZ"
- 170 PUT CMD\$
- 180 GOTO *USERTV
- 190 *USERCATV
- 200 PRINT "INPUT" CH,NO,PICTURE FREQ(MHZ)(0,0 IS STOP)"
- 210 INPUT CH\$,FREQ\$
- 220 IF CH\$="0" GOTO EXIT
- 230 IF VAL(CH\$)<1 GOTO *ERRDISP
- 240 IF VAL(CH\$)>99 GOTO *ERRDISP
- 250 IF VAL(FREQ\$)<40 GOTO *ERRDISP
- 260 IF VAL(FREQ\$>900 GOTO *ERRDISP
- 270 CMD\$="USRCATVDEF"+CH\$+","+FREQ\$+"MHZ"
- 280 PUT CMD\$
- 290 GOTO *USERCATV
- 300 *ERRDISP
- 310 PRINT "Data out of range"
- 320 IF SYS=1 GOTO *USERTV
- 330 IF SYS=2 GOTO *USERCATV
- 340 *EXIT
- 350 STOP

■画面の明るさ/視野角の調整

画面の明るさ/視野角の調整を行うことができます。 詳細は9章のシステム設定を参照してください。

12 章

PTA/Define 機能

スペクトラムアナライザをコントローラとして使える PTA 機能と、PTA 自動測定プログラムの実行などを、 ユーザキーに定義できるデファイン機能について説明します。

目 次

PTA	、プログラムの編集とロード	12-3
	PTA プログラムの設定	12-3
	PTA プログラムのロードと実行	12-4
	ライブラリプログラムのロードと実行	12-5
ユー	ザ定義の機能	12-6
	ユーザメニューの定義	12-7
	ユーザ定義の操作一例	12-8

12章 PTA/Define 機能

PTA プログラムの編集とロード

PTA プログラムは PTL 言語(BASIC に類似したインタプリタ)により、外部コンピュータの エディタにより入力/編集します。詳細は PTA 制御編の取扱説明書を参照してください。 編集したプログラムはメモリカードまたは RS-232C/GBIB インタフェースを介して、本器のプ ログラムメモリ(192 kbyte)へロードします。 システム変数、システムサブルーチン、システム関数により、測定データを変数として直接ア クセスすることが可能です。

PTA プログラムの設定

PTA プログラム、ライブラリイの設定を行います。



PTA プログラムのロードと実行

PTA プログラムのロードと実行を行います。



ライブラリプログラムのロードと実行

ライブラリプログラムのロードと実行を行います。



ユーザ定義の機能

ライブラリプログラムの実行または通常のキー操作などを、ユーザキーに定義できるデファイン機能について説明します。



ユーザメニューの定義

使用頻度の高いライブラリプログラムまたは通常のキー操作などを選択し、ユーザキーにその 機能を定義します。



ユーザ定義の操作一例

周波数カウントの測定機能を User1 の F1 キーに定義する。 また、そのキーのタイトルを"Meas Freq"にするキー操作の例を説明します。

- ① Shift Define <u>Define Menus</u> <u>Select Source Menu</u> とキー操作を行い、ソースを選択する。
- ② Measure Frequency Count Count On とキー操作して、周波数カウントの測定開始をソース に設定します。
- ③ Shift Define Define Menus Select Dest Menu とキー操作を行い、ディスティネーションを 選択する。
- ④ User F1 とキー操作して、User の F1 キーをディスティネーションを設定します。

-			,
	Source	Destination	
	F1-Key	F1-Key	
	Freq Count	User-1	
	Count On		

ユーザ定義の画面表示

- ⑤ Shift Define Define Menu Set source into Dest とキー操作を行い、ユーザーキーの定義を実行する。
- ⑥ Shift Define <u>Edit Menu Select Source</u> とキー操作し次に<u>User</u> F1 とキー操作して、 User1のF1キーを選択する。

 Shift Define Edit Menus Edit F-key Menu とキー操作を行い、下記のタイトル編集画面に おいてロータリノブとソフトキー操作により"Meas Freq"を入力する。



タイトル編集画面

⑧ User キーを押すと F1 のファンクションキーに以下のように表示することを確認、またこのUser1の F1 キーを押すと周波数測定を行うことを確認します。



12章 PTA/Define 機能

13 章

測定機能

この章では、Measure キーの説明および実際の測定例の操作手順について説明します。

目	次

Mea	sure 測定機能	13-3
	周波数測定機能	13-4
	雑音電力の測定	13-4
	C/N 比の測定	13-4
	チャネルパワー測定	13-5
	占有帯域幅の測定	13-5
	隣接チャネル漏洩電力の測定	13-5
	マスクによる合否判定	13-6
	タイムテンプレートによる合否判定	13-6
	バースト平均電力の測定	13-7
測定	の例	13-8
	C/N 比測定の例	13-8
	パワー(ノイズ)測定(周波数ドメイン、連続波)の例	13-10
	チャネルパワー測定の例	13-12
	パワー測定(タイムドメイン)の例	13-13
	タイムドメインモードのピーク検波の例	13-16
	占有周波数帯域(バースト波)の例	13-17
	スプリアス発射の強度測定(バースト波)の例	13-19
	キャリアオフ時漏洩電力測定(タイムゲートスペクトラム解析)の例	13-22
	隣接チャネル漏洩電力測定の例	13-27
	メモリカードの使用例	13-29
	タイムテンプレートの作成例(PHS 送信信号)	13-30
	周波数ドメインモードでの MASK の作成手順	13-35



Measure 測定機能

以下のキー操作により、各種のアプリケーション測定を選択できます。

Measure	\rightarrow	Frequency Count *	マーカ点の周波数を高分解能で測定します。 分解能は 1 kHz, 100 Hz, 10 Hz, 1 Hz から選択します。
	\rightarrow	Noise Measure *	ゾーンマーカ範囲のトータル雑音電力の絶対値を測定します。
	\rightarrow	C/N Ratio Measure *	C/N Ratioキャリア信号と雑音電力の比を測定します。
	\rightarrow	Channel Power Measure *	ゾーンマーカ範囲の総電力を測定します。 補正値は任意に設定できます。
	\rightarrow	Occ BW Measure *	占有帯域幅を測定します。XdBDOWN モード/ N% of Powerモードから選択します。
	\rightarrow	AdJ ch pwr Measure *	隣接チャネル漏洩電力の測定をします。 チャネルセパレート、チャネル帯域幅、測定モードの選択、ACP グラ フ表示の On/Off、チャネルセンタラインの On/Off、チャネル BW ライ ンの On/Off、測定する低域/高域/両域チャネル等を選択します。
		Mask *	周波数ドメインの規格線を設定し、規格に対する良否判定をします。 マスクテーブルの選択、マスクの移動、測定モード、マスクテーブル の作成、マスクテーブルのロード/セーブ等を選択します。
	\rightarrow	Time Template *	タイムドメインの規格線を設定し、規格に対する良否判定をします。 テンプレートテーブルの選択、テンプレートの移動、測定モード、 テーブルの作成、テーブルのロード/セーブ等を設定します。
	\rightarrow	Burst _AvgPower *_	タイムドメインにおいてバースト信号の平均電力を測定します。 開始/終了点を選択します。
		Off	

周波数測定機能

マーカ点の周波数を高分解能で測定します。



- 注: ・ 分解能帯域幅が周波数スパンに対して小さすぎる場合は、内部で自動同調動作を行っ てカウントしますので、多少時間がかかります。逆に測定信号の近傍(分解能帯域幅 の20倍以内)に別の信号が存在する場合、自動同調動作によって別の信号をとらえて しまう事があります。最適な分解能帯域幅を選んでください。
 - 下記の場合、雑音隣接妨害波の影響により、正しく周波数カウントできないことがあります。
 - 1. 信号レベルがリファレンスレベルよりも-30 dB 以下の場合
 - 2. 信号とノイズのレベル差が 20 dB 以下の場合

雑音電力測定

ゾーンマーカ範囲のトータル雑音電力を測定します。

Measure	\longrightarrow	Noise Measure *	>	Meas On	測定を開始します。
			\rightarrow	Off	測定を終了します。
				return	
C/N 比の測定					

C/N比を測定します。



チャネルパワー測定

ゾーンマーカ範囲のトータル電力を測定します。 補正値は任意に設定できます。

Measure	Channel Power Measure *	→ <u>Meas On</u> → <u>Off</u>	測定を開始します。 測定を終了します。
		Correction Factor return	補正値を設定します。
占有带域幅測定			

占有帯域幅を測定します。



隣接チャネルの漏洩電力を測定します。

Measure	\longrightarrow	Adj ch pwr – Measure *	\rightarrow	Execute	測定を実行します。
			\rightarrow	Ch Sepa-1 12.5 kHz	チャネルセパレートを 12.5 kHz に設定 します。
			\rightarrow	Ch Sepa-2 25.0 kHz	チャネルセパレートを 25.0 kHz に設定 します。
			\rightarrow	Ch BW 8.5 kHz	チャネルのバンド幅を設定します。
			\rightarrow	Set Up *	測定モード、ACP グラフ表示の On/Off チャネルセンタライン/BW ライン表示の On/Off を選択します。
				return	

マスクによる合否判定

周波数ドメインの規格線(マスク)に対する合否判定を行います。



タイムテンプレートによる合否判定

タイムドメイン規格線(テンプレート)に対する合否判定を行います。

Measure	\longrightarrow	Time <u>Template *</u>	\rightarrow	Check Pass/Fall	規格線に対する合否判定を実行します。
				Select <u>Temp Table</u> *	5 つのテンプレートテーブルから 1 つ選択します。
			\rightarrow	Move Template	時間(msec)、レベル(dB)を入力し、現状の 規格線を移動します
			\rightarrow	Set up <u>Temp Tbl *</u>	テンプレートテーブルの作成、メモリカードから ロード/セーブを行います。
				return	

バースト平均電力の測定

タイムドメインにおいてバースト波の平均電力を測定します。



測定の例

以下、実際の測定例の測定ブロック及び測定の操作手順について説明します。この測定例では、 []はパネルキー、F*:《》はソフトキーを示しています。



• C/N 測定では、特に指定ないかぎり、検波モードは Sample モードに設定します。 ([A, B]をF1:《Trace A》が表示されるまで押した後、F1:《Trace A》, F6:《Detection》, F3: 《Sample》を押して設定。注:画面はAモード) 1.9GH # (1)測定ブロック MS26XXX 無変調波 SPA 信号源 C/N RATIO センタ周波数 : 1.9 GHz • オフセット周波数 : 100 kHz 100 Hz (2)測定手順 ステップ 操作内容

	· · ·		
1	[Preset], F1 : 《Preset A	II》 ∘	
2	スパン周波数設定	: [Span], [4], [0], [0], [kHz] _o	
	オフセット周波数の3	~4 倍に設定する。(ここでは 400 kHz としました。)	
3	リファレンスレベルの	設定:[Amplitude], [2], [0], [dBm]。	
4	センタ周波数設定	: [Frequency], [1], [.], [9], [GHz] ₀	
5	RBW 設定	: [RBW], [3], [kHz] ₀	
6	マーカ設定	: [Marker], F5 : 《Zone Width》, F1 : 《Spot》 $_{\circ}$	
7	ピーク(周波数、レベ	ル)設定:1掃引後、[→CF], [→RLV]。	
8	マーカ位置設定	: [Marker], F2: 《Delta Marker》, [1], [0], [0], [kHz] (オフセット周波数となります)。	
9	C/N 比測定	: [Measure] を F3: 《C/N Ratio Measure》が表示されるまで押し た後、F3: 《C/N Ratio Measure》, F1: 《Meas On》。スイー が更新される度、測定結果が画面の左上に表示されます。	プ

★測定結果の例: - 119.14 dBc/Hz

★更にオフセット周波数を変えて測定したい時: [Marker] 後、<u>ノブ</u>またはテンキーでオフ セット周波数を設定してください。

★ RBW の値を変えて、最も良い C/N 測定値を選ぶ。また ATT の値は最小にしてください。



C/N 比の測定例

注: ・本測定において、マーカ周波数を移動してリファレンスマーカ(キャリア信号のピー ク点)と一致させても、その値は0dBになりません。これは、リファレンスマーカの あるキャリア信号に対しても、雑音として検波器による補正値を加算しているためで す。

パワー(ノイズ)測定(周波数ドメイン、 連続波)の例

• パワー測定は検波モードが特に指定ないかぎり、Sample モードに設定してください。 なお、日本のディジタルコードレス電話システム(バースト波)のキャリアオフ時漏洩電力や 隣接チャネル漏洩電力の測定の場合は、検波モードは Pos Peak モードに設定してください。

(1)測定ブロック



ステップ

操作内容 1 [Preset], F1 : 《Preset All》。 2 スパン周波数設定 : [Span], [4], [0], [0], [kHz]_o 3 リファレンスレベルの設定: [Amplitude], [2], [0], [dBm]。 4 センタ周波数設定 : [Frequency], [8], [0], [0], [MHz]_o 5 RBW 設定 : [RBW], [3], [kHz]_o 6 ピーク(周波数、レベル)の設定:1掃引後、[→ CF], [→ RLV]。 7 ゾーン中心位置設定 : [Marker], F5: 《Zone Width》, F1: 《Spot》, [Marker], F1: 《Normal Marker》, [8], [0], [0], [.], [0], [5], [MHz]_o 8 ゾーンマーカ幅設定 : [Marker], F5: 《Zone Width》, [5], [0], [kHz]。 9 パワー (ノイズ) 設定: [Measure]を F2: 《Noise Measure》が表示されるまで押した 後、F2:《Noise Measure》, F1:《Meas On》。スイープが更 新される度、<u>ゾーンマーカ範囲のトータルパワー値</u>(測定 値)が画面左上に表示されます。

★測定結果の例: - 70.81 dBm/ch

★更にゾーンマーカ位置を変えて測定したい時: [Marker]後、ノブまたはテンキーでその 位置(周波数)を設定する。

★応用:*キャリアオフ時漏洩電力(PHS)の測定 *隣接チャネル漏洩電力 (PHS) の測定



パワー(ノイズ)測定の例

チャネルパワー測定の例

パワー測定は検波モードが特に指定ないかぎり、Sample モードに設定してください。
 なお、日本のPHSシステム(バースト波)のキャリアオフ時漏洩電力や隣接チャネル漏洩電力の測定の場合は、検波モードは Pos Peak モードに設定してください。

(1)測定ブロック



1 [Preset], F1: 《Preset All》。

2 スパン周波数設定 : [Span], [4], [0], [0], [kHz]。

3 リファレンスレベルの設定: [Amplitude], [2], [0], [dBm]。

- 4 センタ周波数設定 : [Frequency], [8], [0], [0], [MHz]。
- 5 RBW 設定 : [RBW], [3], [kHz]。
- 6 ピーク(周波数、レベル)の設定:1掃引後、[→ CF], [→ RLV]。
- 7 ゾーン中心位置設定 : [Marker], F5: 《Zone Width》, F1: 《Spot》, [Marker], F1: 《Normal Marker》, [8], [0], [0], [.], [0], [5], [MHz]。
- 8 ゾーンマーカ幅設定 : [Marker], F5: 《Zone Width》, [5], [0], [kHz]。
- 9 パワー (ノイズ) 設定: [Measure]を F4:《Chnnel Power Measure》が表示されるまで 押した後、F4:《Chnnel Power Measure》,F1:《Meas On》。スイープが更新される度、<u>ゾーンマーカ範囲のトータ</u> <u>ルパワー値</u>(測定値)が画面左上に表示されます。 F5:《Correction Factor》で補正値を任意に設定することがで きます。

★測定結果の例:- 70.81 dBm, - 152.78 dBm/Hz

★更にゾーンマーカ位置を変えて測定したい時: [Marker]後、<u>ノブ</u>またはテンキーでその位置(周波数)を設定する。

パワー測定(タイムドメイン)の例

• 画面のカーソル(2本)で設定された区間の実効平均電力を求める。

(1)測定ブロック



12 単掃引	: [Single] ₀
13 測定準備	: [Measure] を F2: 《Burst Avg Power》が表示されるまで押した 後 F2: 《Burst Avg Power》を押す。
測定区間設定	: F3: 《Start Point》後、 <u>ノブ</u> で測定区間のスタート位置を設定。 F4: 《Stop Point》後、 <u>ノブ</u> で測定区間のストップ位置を設定。
14 パワー測定	: F1:《Execute》。測定値が画面左上に表示される。





パワー測定(タイムドメイン)の例1

E O E	Yower 2.096 2.LV:	-:-1 58 ml 4.9	0.15 4 0d8m	dBm		RBt1 VBt1	MHz‡	<u>₽</u> ≠ (<u>Burst Powe</u> AT 20dB			
	<u>↓</u> ₽₩								Tr7	' i me		
		44.444	MM hall	城小	Nrith MA	hisralland, j	the Whyley	AMMA,		y And An		
D	01 = -2	lous		TS:	5. Om	S	F:1.	900	2000	OOGHZ		

パワー測定(タイムドメイン)の例2

タイムドメインモードのピーク検波の例

 タイムドメイン時の検波モードはサンプル検波モードに初期設定されています。時間軸のス イープタイムを 20 ms 以上に設定した場合、ポジティブピーク検波モードを選択できます。

(1)測定ブロック



- センタ周波数: 1.9 GHz
- タイムスパン: 20 ms

(2)測定手順

ステップ

- 操作内容
- 5項のパワー測定(タイムドメイン)の測定手順、1~9ステップに従い設定します。
 ステップ7の <<Time Span>> は 20 ms に設定します。
- 2 DET MODE メニューの表示: [Time] を F6:<<Detection>> が表示されるまで押します。 F6:<<Detection>>, F2:<<Pos Peak>> を選択します。





占有周波数帯幅(バースト波)の例 • バースト波の場合、検波モードは Pos Peak モードに設定します。 (1)測定ブロック 1.9 GHz 占有周波放带福 ディジタル 0 dBm MS26XXX 変調(PHS) SPA 99 X 信号源 センタ周波数 : 1.9 GHz : 800 kHz スパン周波数幅 : 1 kHz • RBW 1 kHz • VBW 掃引時間 : 3 s (2) 測定手順 ステップ 操作内容 : <<Preset All>> $_{\circ}$ 1 [Preset], F1 2 スパン周波数設定 : [Span], [8], [0], [0], [kHz]_o **3** リファレンスレベルの設定: [Amplitude], [0], [dBm]。 4 センタ周波数設定 : [Frequency], [1], [.], [9], [GHz]₀ 5 RBW 設定 : [RBW], [1], [kHz]_o 6 VBW 設定 : [VBW], [1], [kHz]_o 7 掃引時間設定 : [Sweep Time], [3], [s]₀ 8 単掃引 : [Single]_o : [Measure] を F1: << Occ BW Measure>> が表示されるまで押し 9 測定準備 た後、F1: <<Occ BW Measure>>。 10 99% 法設定 : F5: <<Setup>>, F1: <<Method>> で N% of Pwr を選択してく ださい。 F2: <<N% Ratio>>, [9], [9], [Enter]₀ 11 占有周波数帯幅の測定: F6: <<return>>, F1: <<Execute>>。測定値が画面左上に表示 されます。

★測定結果の例:OccBW:245 kHz, CTR:1.899996GHz

★応用:占有周波数带幅(PDC, PHS, etc)

0oc8ł	1:22	5.6	KH:	z						000	BM
CTR:1	1.90	0004	0 1	GH	z	RB	1 -	-lzt	* 1	AT 2	OdB
RLVI	0.0	0dBm				<u>VB</u>	1 14	121		51 3	.Us#
	-			1		:		:			Tr-A
				÷		÷		:			
				1		: .		•			
				1.	Mun	$M_{\rm sol}$	Mr.		·		
			(717	[†		<u> </u>
			1								
							•••				
			┝╌┟╌	-	ļ	<u> </u>					
			M			1		١. ١			
		A.MAN	.,					- {	MANNE	,	
	L. F. WYY	(1 10 +				:				My ym	
-marpy-											
CF:1.900000GHz Span:800kHz											

占有周波数帯幅の測定例
スプリアス発射の強度測定(バースト波)の例

• バースト波の場合、検波モードは Pos Peak モードに設定します。

(1)測定ブロック



1	(A)スプリアスの検出 [Preset], F1:< <preset a<="" th=""><th>: 411:</th><th>≫₀</th></preset>	: 411:	≫₀
2	掃引周波数範囲設定	:	[Frequency], F3 : < <start freq="">>, [1], [0], [MHz], F3 : <<stop Freq>>, [3], [GHz]₀</stop </start>
3	リファレンスレベルの)設	定:[Amplitude], [5], [dBm]。
4	RBW の設定	:	[RBW], [1], [MHz] ₀
5	VBW の設定	:	[VBW], [1], [MHz] ₀
6	掃引時間設定	:	[Sweep Time], [6], [0], [s] ₀

7 単掃引 : [Single]。

ステップ	操作内容
8 マルチマーカ設定	: [Shift], [Marker](Multi Mkr), F2: < <highest 10="">>, F5: <<marker List>> メインとスプリアスのリスト(各々の周波数とレベ ル)が表示される。</marker </highest>
(B)スプリアス各々の	発射強度測定:
(例:リストから	得た周波数を 1.8 GHz とする)
9 タイムドメイン設定	: [Marker], F3 : <>, [Time] ₀
<u>以下、パワー測定(タイ</u>	ムドメイン) 手順と同様にしてパワーを測定する。
10 中心周波数設定	: [Frequency], [1], [.], [8], [GHz] ₀
11 RBW 設定	: [RBW], [1], [0], [0], [kHz] ₀
12 VBW 設定	: [VBW], [1], [0], [kHz] ₀
13 タイムスパン設定	: [Time] を F2:< <time span="">> が表示されるまで押した後、 F2:<<time span="">>, [2], [0], [ms]。</time></time>
14 トリガ設定	: [Trig/Gate], F1:< <trigger>> で Triggered を選択する。</trigger>
	F2:< <trigger source="">>, F3:<<external>>, F1:<<-10 to 10V>>, F5:<<trig slope="">> で Rise を選択する。 F4:<<trig level="">>, [2], [V]。</trig></trig></external></trigger>
15 タイムディレー設定	: [Trig/Gate], F5: < <delay time="">> 後、信号波形が画面の中心が 左寄りになるように Delay Time を<u>ノブ</u>で設定する。</delay>
16 単掃引	: [Single] ₀
17 測定準備	: [Measure] を F2:< <burst avg="" power="">> が表示されるまで押し た後、F2:<<burst avg="" power="">> を押す。</burst></burst>
18 測定区間設定	: F3: < <start point="">> 後、<u>ノブ</u>で測定区間のスタート位置を設 定。</start>
	F4:< <stop point="">> 後、<u>ノブ</u>で測定区間のストップ位置を設 定。</stop>
19 パワー測定	: F1:< <execute>>。測定値 (PsN) が画面左上に表示される。</execute>
★測定結果の例:-57.0	05 dBm, 1.97 μ W

(C)スプリアス各々の発射強度比(対キャリアパワー)

20 中心周波数をキャリア周波数に設定し、15, 16, 17, 18 を実行してキャリアパワー (P) を 測定する。

スプリアス各々の発射強度比は (PsN)-(P) [dB]

MKR: 28MHz 1 12.08dB	32	RB 1MH	z# _	<u>Akr List</u> AT 20dB
	<u>"[</u>		<u>z# 9</u>	Tr-A
		Ť		
ST: 10MHz			SP	: 3. 000GHz
	Marke	r Lis	t.	
* 1:	28	MHz	12.0	18 dBm
2:	915	MHz	2.2	4 d8m
3:	1.798	GHz	-40.9	1 dBm
4:				
5:				
6:				
7:				
8:				
9:				
10:				





スプリアスの強度測定例



F4 : <<Trig Level>>, [2], [V]_o

ステップ	操作内容
10 RBW 設定	: [RBW], [3], [0], [0], [kHz] ₀
11 VBW 設定	: [VBW], [3], [MHz] _o
12 ゲート設定	 : [Trig/Gate] を F1: <<gate sweep="">> が表示されるまで押します。</gate> F1: <<gate sweep="">> で On を選択します。</gate> F2: <<gate setup="">>,</gate> F1: <<gate delay="">>,</gate> ノブでゲートディレー ラインをキャリアオフ 域に設定。 F2: <<gate length="">>,</gate> ノブでゲート長を右図 ゲートディレイライン の様に設定する。
13 スパン周波数設定	: [Span], [2], [4], [MHz] ₀
14 センタ周波数設定	: [Frequency], [1], [9], [0], [6], [.], [5], [5], [MHz] ₀
15 掃引時間設定	: [Sweep Time], [4], [s], [Single] $_{\circ}$

(A) キャリアオフ時の漏洩電力値 P (OFF)

16 マルチマーカ設定	: [Shift], [Marker](Multi Mkr), F2 : < <highest 10="">>, F5 : <<marker< th=""></marker<></highest>
	List>> キャリアオフ時漏洩電力のリスト(各周波数とレベ
	ル)が表示されます。
	この時、"Can not search" とメッセージが表示された場合
	は、[Peak Search] を押して下さい。

★測定結果の例:-82.57 dBm

- (B) キャリアオン時の漏洩電力値 P (ON)
 - 17 Gate を Off する: [Trig/Gate] を F1: <<Gate Sweep>> が表示されるまで押します。F1: <<Gate Sweep>> で Off を選択した後 [Single]。
 - 18 マーカ設定 : [Peak Search] キャリアオン時の電力が表示されます。
 - ★測定結果の例: -15.57 dBm

キャリアオフ・オンの電力比は P(L)-P(0)

例.2 Wide IF Video トリガを使用した場合

 <u>検波モードは Pos Peak モードに設定</u>します。
 (1)測定ブロック



7	ステップ	操作内容				
1	1 [Preset], F1: <>, [Shift] [1] (system), F1 <> で Independent を選択します。					
2	! リファレンスレベルの	D設定:[Amplitude], [2], [0], [dBm]。				
3	中心周波数設定	: [Frequency], [1], [.], [9], [GHz] _o				
4	RBW 設定	: [RBW], [1], [MHz] ₀				
5	i VBW 設定	: [VBW], [1], [MHz] ₀				
6	う タイムスパン設定	: [Time], F2 : < <time span="">>, [5], [msec]₀</time>				
7	· リファレンスレベルの	D設定:1 掃引後、[→RLV]。				
8	トリガ設定	: [Trig/Gate], F1:< <trigger>> で Triggered を選択、F2:<<trig- ger Source>>, F2:<<wide if="" video="">>, F1:<<trig level="">> を High, Middle, Low と変えてトリガがかかるレベルに設定す る。(なるべく Low を使用して下さい。)</trig></wide></trig- </trigger>				
9	PRBW 設定	: [RBW], [3], [0], [0], [kHz] _o				
1	0 VBW 設定	: [VBW], [3], [MHz] ₀				

ステップ	操作内容
11 ゲート設定	: [Trig/Gate] を F1: < <gate sweep="">> が表示されるまで押しま す。 F1: <<gate sweep="">> で On を選択します。</gate></gate>
	F2 : < <gate setup="">>. F1 :</gate>
	< <gate delay="">>、ノブでゲー</gate>
	トディレーラインをキャリア
	オフ域に設定。 ゲート長 →
	F2:< <gate length="">>、ノブで</gate>
	ゲート長を右図の様に設定す
	る。
12 スパン周波数設定	: [Span], [2], [4], [MHz] _o
13 センタ周波数設定	: [Frequency], [1], [9], [0], [6], [.], [5], [5], [MHz] _o
14 掃引時間設定	: [Sweep Time], [4], $[s]_{\circ}$
(A) キャリアオフ時	持の漏洩電力値 P (L)
15 マルチマーカ設定	: [Shift], [Marker](Multi Mkr), F2: < <highest 10="">>, F5: <<marker List>> キャリアオフ時漏洩電力のリスト (各周波数とレベル) が表示されます。この時、"Can not search" とメッセージが 表示された場合は、[Peak Search] を押して下さい。</marker </highest>
★測定結果の例:-82.5	7 dBm
(B) キャリアオン時	持の漏洩電力値 P (ON)
16 Gate を Off する	: [Trig/Gate] を F1:< <gate sweep="">> が表示されるまで押しま す。F1:<<gate sweep="">> で Off を選択した後 [Single]。</gate></gate>
17 マーカ設定	: [Peak Search] キャリアオン時の電力が表示されます。
★測定結果の例:-15.5	7 dBm

キャリアオフ/オンの電力比は P (L)-P (0)

ч न		1.89 -67. 2.1	9836 1 4 d B 0 d B m	Hz m		RB VB	1 00kl 1 00kl		<u>10 1</u> AT ST	ti 200 4.0	Mkr 38 0s#
		1								Tr	A
			1								
							1				
c	F:1.	906	55GH	z				Spā	n:2	4.1	OMHZ
	* 1 2 3 4 5			Mar 1.89	rke: 9983	∽ L GH₂	ist	·67.	14 0	dBm	
	67) = ' = -									
	9										
	9										

キャリアオフ時漏洩電力 P (L) の測定例



キャリアオン時の電力 P(0)の測定例

隣接チャネル漏洩電力測定の例

(1)測定ブロック

ディジタル 変調 (PDC) 信号源	dBm	MS26XXX	関後チャネルグラフ支示
 センタ周辺 	支数:	900 MHz	◆(其業)は何二、
 スパン周波 	数幅:	250 kHz	
• RBW	:	1 kHz	
• VBW	:	3 kHz	
• 掃引時間	:	10 s	LOWER CHANNEL UPPER CHAN)
(2)測定手順			

ステップ	操作内容
1 [Preset], F1	: < <preset all="">>₀</preset>
2 スパン周波数設定	: [Span], [2], [5], [0], [kHz] ₀
3 センタ周波数設定	: [Frequency], [9], [0], [0], [MHz] _o
4 RBW 設定	: [RBW], [1], [kHz] _o
5 VBW 設定	: [VBW], [3], [kHz] _o
6 リファレンスレベル	の設定:[Amplitude], [0], [dBm]。
7 掃引時間の設定	: [Sweep Time], [1], [0], $[s]_{\circ}$
8 ATT 設定	: [Atten]を押した後ノブで最小値に設定してください。
9 単掃引	: [Single] ₀
10 測定準備	: [Measure] を F2:< <adj ch="" measure="" pwr="">> が表示されるまで 押した後、F2:<<adj ch="" measure="" pwr="">>。</adj></adj>
11 隣接チャネル設定	: F2: < <ch sepa-1="">>, [5], [0], [kHz]。 F3: <<ch sepa-2="">>, [1], [0], [0], [kHz]。 (注1)</ch></ch>
12 受信带域幅設定	: F4 : < <ch bw="">>, [2], [1], [kHz]₀</ch>
13 計算法	: F5: < <setup>>, F1, F2, F3で Totalpwr か RefLevel かInbandの選 択をします。(注2)</setup>
14 グラフ表示	: < <setup>>2ページ目 F1<<acp graph="">> で On を選択すると グラフ表示を行います。</acp></setup>

ステップ		操作内容
15 チャネル表示法	:	 F2: <<ch center="" line="">> で On を選択すると隣接チャネルの中</ch> 心周波数を示す線を表示します。 F3: <<ch bw="" line="">> で On を選択すると隣接チャネルの帯域</ch> 幅を示す線を表示します。
		F4:< <inband bw="" line="">> で On を選択するとInbandチャネル の帯域幅を示す線を表示します。</inband>
16 測定チャネルの設定	:	[More], F1 : < <both channel="">>, F6 : <<return>>_o</return></both>
17 測定	:	F1:< <execute>>。画面左上に測定値が表示されます。</execute>



隣接チャネル漏洩電力の測定例

- (注1) 基準チャネルは、計算法がTotal Power法、またはInband法の場合はマーカゾーンセン タ周波数になります。
 Ref Level法の場合は、管面のセンタ周波数になります。
- (注2) 各計算法での基準値は以下の通りです。
 Total Power法 : 管面の全波形データの電力の総和
 Ref Level法 : 画面表示のRef Levelの値
 Inband法 :マーカゾーンセンタ周波数を中心としたInband バンド幅内の波形 データの電力の総和

メモリカードの使用例

測定画面をメモリカードに記憶させておくと、後に同じ測定を行うときに、記憶しておいたその測定画面を呼び出して測定することができます。これにより測定のパラメータをいちいち設 定する手間がはぶけ、設定ミスが防止することができます。とくに設定操作が複雑な場合は、特 に有効で測定時間の短縮が図れます。

記憶方法(DATA 番号を仮に 20 番とする)

- 1) 測定画面の単掃引:[Single]。
- [Shift], [Recall (save)], F1: <<Save to Mem Card>> が表示されるまで [More] を押した後、F1:
 <<Save to Mem Card>>, [2], [0], [Enter]。
 これで画面パラメータは Memory Card の 20 番にセーブ完了。

呼出方法(DATA 番号を仮に 20 番とする)

- 1) 記憶画面表示: [Recall], F1: <<Recall from Mem Card>> が表示されるまで [More] を押した 後、F1: <<Recall from Mem Card>>, [2], [0], [Enter]。
- 2) 連続掃引:[Continuous]。

タイムテンプレートの作成例(PHS 送信信号)

1) バースト波画面の設定(タイムドメイン)

タイムスパン	:	1ms
プリトリガ	:	$-200~\mu$ s
RBW	:	1MHz
VBW	:	1MHz
RLV	:	+ 15dBm

2)テンプレートデータの書き込み方法

- テンプレート目盛り番号の設定(ここでは1番):
 [Time], [Measure] を F1: <<Time Template>>> が表示されるまで押した後、F1: <<Time Template>>>, F5: <<Setup Temp Table>>>, F1: <<Select Temp Table>>>, F1: <<Temp-1>>, F6: <<return>>。
- データ書き込みの準備:F2:<<Level>> で Relative を選択して下さい。
 F3 <<Make Up Temp Table>>, [More], F2: <<Select Line>>, F1: <<Limit Upper>>, F6:
 <<return>>, [More]。(ここでは Limit1 Upper を指定。)
- データの書き込み:作成したいテンプレートの座標(時間、レベル)を時間値の小さい 順に書き込んで下さい。
 - 時間の設定とレベルの設定を交互に繰り返してデータを書き込んで下さい。
 - * 時間の設定(例えば − 200 µ s):[+/-], [2], [0], [0], [µ s])。
 - * レベルの設定(例えば-65dB:[+/-],[6],[5],[dB])。
- Limit1 Lower の書き込み:[More], F2: <<Select Line>>, F2: <<Limit1 Lower>>, F6: <<return>>, [More] 後、テンプレートの座標データを書き込んで下さい。

MKR:300us		<u> </u>
7.84dBm RLV: 15.00dBm 20dB/	RBt1MHz# VBt1MHz#	+
P IIIII IVIIIIIIII		
		Insert/
pwikauth	Marchard	Delete
DT:-200us TS:1.	0ms F:1.900	0 Graph/ List
1 -200.000us 2 -4.600us	-65.00	return
<u>.</u>		

TEMPLATE 作成画面(Graph 時)

			Edit
No.	. Time	Level(dB)	
1	-200.00005	-65.00	
N (3) 4	-4.600us -4.600us 594.320us	-65.00 -1.00 -1.00	+
5	594.320us 1.000000ms	-65.00 -65.00	Insert/
7			Replace
8 9 10			Delete
11 12			Graph/
			List
1	-200.000us -4.600us	-65.00	return

TEMPLATE 作成画面(List 時)

3) テンプレートの座標 (PHS: RCR STD-28)



座標の基準ライン(トリガ位置→画面の左端は、-200 µ s となる)

入力信号のバースト内平均電力が 19 dBm、SPA の REF LEVEL が 24 dBm の時

• Limit1 Upper の座標

• Limit1 Lower の座標

- (1) $-8.40 \ \mu$ s, $-100 \ dB$
- (2) $-8.40 \ \mu$ s, $-19 \ dB$
 - (3) 581.32 μ s, -19 dB
- (4) 581.32 μ s, 100 dB
- (4) 594.32 μ s, -1 dB
 (5) 594.32 μ s, -65 dB

(1) $-200 \ \mu \ s, -65 \ dB$

(2) $-4.6 \ \mu \ s, -65 \ dB$

(3) $-4.6 \ \mu \ s, \ -1 \ dB$

(6) 1 ms, -65 dB

4)テンプレートの座標 (PDC: RCR STD-27B)



座標の基準ライン(トリガ位置→画面の左端は、-1msとなる)

入力信号のバースト内平均電力が 10 dBm、SPA の REF LEVEL が 15 dBm の時

・ Limit1 Upper の座標

- (1) -1.7 ms, -71 dB
- (2) $-114.21 \ \mu \ s, -71 \ dB$
- $(3) 114.21 \ \mu \ s, -65 \ dB$
- (4) 42.81 μ s, 65 dB
- (5) 42.81 μ s, -1 dB
- (6) 6.6238 ms, -1 dB
- (7) 6.6238 ms, -65 dB
- (8) 6.6952 ms, -65 dB
- (9) 6.6952 ms, -71 dB
- (10) 8.3 ms, -71 dB

- ・ Limit1 Lower の座標
 - (1) 76.19 μ s, 100 dB
 - (2) $-76.19 \ \mu$ s, $-19 \ dB$
 - (3) 6.5048 ms, -19 dB
 - (4) 6.5048 ms, -100 dB

5)テンプレートの座標 (GSM、DCS1800)



座標の基準ライン(トリガ位置→画面の左端は、-75.0 µ sとなる)

Limit1	Lower の座標
(1)	$3.0 \mu s = 100 dB$

$-75.0 \ \mu \ s, -75 \ dB$
$-$ 25.0 μ s, $-$ 75 dB
$-$ 25.0 μ s, $-$ 35 dB
$-$ 15.0 μ s, $-$ 35 dB
$-$ 15.0 μ s, $-$ 11 dB
$-$ 7.0 μ s, $-$ 11 dB
$-$ 7.0 μ s, $-$ 1 dB
3.0 μ s, -1 dB
3.0 μ s, -4 dB
555.8 μ s, -4 dB
555.8 μ s, - 11 dB
563.8 μ s, - 11 dB
563.8 μ s, - 35 dB
573.8 μ s, - 35 dB
573.8 μ s, - 75 dB

625.0 μ s, - 75 dB

(16)

(1)	$5.0 \ \mu$ $3,$	100 uD
(2)	$3.0 \ \mu$ s,	$-6 \mathrm{dB}$
(3)	545.8 μ s,	$-6 \mathrm{dB}$
(4)	545.8 μ s, -	- 100 dB

周波数ドメインモードでの MASK の作成手順

1)マスクデータの書き込み方法:

- テンプレート目盛り番号の設定(ここでは1番):
 [A, B], F1: <<Trace A>>, [Measure] を F3: <<Mask>>> が表示されるまで押した後、F3:
 <<Mask>>, F5: <<Setup Mask Table>>, F1: <<Select Mask Table>>, F1: <<Mask-1>>, F6:
 <<return>>。
- データ書き込みの準備:F2:<<Level>> で Relative を選択して下さい。
 F3 <<Make Up Mask Table>>, [More], F2:<<Select Line>>, F1:<<Limit1 Upper>>, F6:
 <<return>>, [More]。(ここでは Limit1 Upper を指定。)
- データの書き込み:作成したいテンプレートの座標(周波数、レベル)を時間値の小さい順に書き込んで下さい。
 - 時間の設定とレベルの設定を交互に繰り返してデータを書き込んで下さい。
 - * 周波数の設定(例えば 800MHz:[8],[0],[0],[MHz])。
 - * レベルの設定(例えば-60dB:[+/-],[6],[0],[dB])。
- Limit1 Lower の書き込み:[More], F2: <<Select Line>>, F2: <<Limit1 Lower>>, F6: <<return>>, [More] 後、マスクデータの座標データを書き込んで下さい。



MASK 作成画面(Graph 時)

	el(dB)	Frequency Lev	No.
,	-60.00	800.00000MHz	1
	-50.00	805.00000MHz	2
	-50.00	309.00000MHz	3
	0.00	809.90000MHz	4
<u></u>	0.00	310.100000MHz	5
Insert/	-50.00	311.000000MHz	6
Replace			7
			8
Delete			9
			10
			11
Graph/			12
List			\$
	-50.00	305.00000MHz	2
return	-50.00	309.00000MHz	з
	0.00	309.90000MHz	4
	<i>_,</i>	······································	

MASK 作成画面(List 時)

14 章

トラッキングジェネレータ

この章では、トラッキングジェネレータ(オプション 20/23)の表示メニュー、ノーマライズ機能、バンド パスフィルタの伝送特性・反射特性の測定例、増幅器を含んだデバイスを測定する時の注意について説明し ます。

目 次

トラッキングジェネレータのメニュー	14-3
ノーマライズ機能、インスタントノーマライズ機能	14-4
伝送特性の測定	14-6
特性の概略の把握(簡易測定)	14-6
3 dB 帯域幅、挿入損の正確な測定	14-9
反射特性の測定	14-13
増幅器測定上の注意	14-17

- トラッキングジェネレータを使用上の注意
 低周波数域においては、トラッキングジェネレータの波形が、ゼロビートの影響を受けて、みだれることがあります。
 トラッキングジェネレータを用いて、低周波数域の測定を行う場合には、ゼロビートの影響を排除するために、適切なRBWを設定してください。
 適切なRBWの目安は、測定下限周波数の約10分の1です。
- 出力コネクタはオプション20(50Ω)ではN型、オプション23(75Ω)ではNC型となり ます。オプション23(75Ω)の場合、接続するコネクタは必ずNC型を接続してくださ い。N型を接続しますと出力コネクタを破損します。
- 本体と被測定物は、それぞれ保護接地を確実に実施してください。保護接地なしで接続した場合、トラッキングジェネレータが破損する恐れがあります。



トラッキングジェネレータのメニュー

本器には、オプション20/23により、フィルタ/アンプ等の伝送、反射特性を測定するためのト ラッキングジェネレータを内蔵する事ができます。

トラッキングジェネレータの出力 ON/OFF 設定、出力レベル設定、平滑化処理などを行います。

TG -		
\rightarrow	TG Out On Off	このキーを押してトラッキングジェネレータの出力をOnにします。
\rightarrow	Output Level 0 dBm	トラッキングジェネレータの出力レベルを設定します。
\rightarrow	Attenuator Hold On Off	このキーを押してトラッキングジェネレータの出力アッテネータを 固定/可変にします。Onを選択すると出力アッテネータが固定されます。 Off を選択すると出力レベルに従って出力アッテネータが可変されます。
\rightarrow	Trace A,B	トースA、トレースBの表示切りかえ、移動を行います。
$ \rightarrow $	Normalize *	
\rightarrow	Instant Normalize	このキーを押す事によりA→B (トレースAの平均値をディスプレイラインレベルに設定。ノーマライズ機能 On) を、行います。*1
\rightarrow	Normalize On Off	このキーを押してノーマライズ機能(A-B+DL)をOnにします。
\rightarrow	Display line On Off	ディスプレイの表示をON/OFFします。
\rightarrow	Disp Line Level —50.00 dBm	ディスプレイラインレベルを設定します。
\rightarrow	Marker Level Abs Rel	マーカレベル表示を絶対値/相対値から選択します。 相対値を選択するとディスプレイラインレベルからの相対値を表示します。
$ \rightarrow $	Return	

ノーマライズ機能、インスタントノーマライズ機能について

トラッキングジェネレータを使用して伝送特性や反射特性を正確に測定する場合には、使用す るケーブルやリフレクションブリッジの挿入損の周波数特性を補正する必要があります。ノー マライズ機能は、ケーブルやリフレクションブリッジの挿入損の周波数特性を補正するために 使用する機能です。

以下の波形表示は、TG出力とRF入力を同軸ケーブルで接続した時の、周波数特性を補正していない波形の例です。使用するケーブル等によって、数dBの周波数特性をもっています。

Ŀ	1KR:9	78MH	z					9	7/03	/12	22:	: 0:	5:41	Norma	alize
	-	7.35	dBm				R	в	1MHz	l	AT	10)dB		
F	<u>LV:-</u>	3.00	dBm				V	В	1MHz		ST	20)ms	Inst	tant
	1dB∕							1					Tr-A	Norma	alize
							-	<u> </u>						Norma	alize
														(A-B	+DL)
														0n	Dff
								<u> </u>			-			Disp	blay
														Li	ne
						. T.			أقدر وخاف	Malana		أورر	· .	0n	Dff
	Let an		weeks.	الالجهرا	w			(•••••	Į'			Disp	Line
	ու մաս													Lev	ve l
											\vdash	_		-8.0	OdBm
								1						Mar	ker
														Lev	ve l
						<u> </u>		-			-			Abs	Rel
														ret	urn
					L										
Į٩	6T:50	OMHz								SP	:1.	50)0GHz		

ノーマライズ機能を使用するとこの周波数特性を補正します。以下の波形表示は、上記の波形 を「インスタントノーマライズ」機能により補正した結果です。

MKR: 980MHz	97/03/12 22:06:3	2 <u>Normalize</u>
0.27dB	RB 1MHz AT 10dB	
RLV:-3.00dBm	VB 1MHz ST 20ms	Instant
	: Тr·	-A Normalize
	┊┊╎╴┠╍╍┠╸╴┠╸	— Normalize
		(A-B+DL)
DL Leve = ;		Dn Off
-7•68dBp !-		Display
		Line
and det entry to be and the second		<u>Dn</u> Off
		📱 Disp Line
		Level
	; ; } } }	— -7. 68dBm
		Marker
		Level
╽┝──┼╼┈╂──╂──┼╌	$ \vdots $	Abs Rel
		return
ST:500MHz	SP:1.500G	Hz

インスタントノーマライズを実行することにより、補正前の波形の平均レベルの位置に補正し た波形を表示します。また、マーカレベルの表示はディスプレイラインレベルを基準とした相 対値で表示されます。

ノーマライズ機能を使用している場合は、ディスプレイラインを基準に波形表示されます。ディ スプレイラインレベルの値を変更することにより、補正した波形の表示位置を任意に変更する ことができます。

以下の波形表示は、ディスプレイラインレベルを変更して、基準位置を波形表示トップから1 目盛下に移動した例です。

MKF	R: 9	54MH	z					9	7703	/12	22:0	7:54	<u>Norma</u>	lize
		0.32	dB				R	B	1MHz	I	AT 1	0dB		
RLV	/:-	3.00	dBm				V	B	1MHz		ST 2	Oms	Inst	ant
10	₿∕					F.		1				Tr-A	Norma	lize
	White	Maraja i	i di di pili	فاجهانا	ų	H.	γł	М.		11.	ii n	h 14 1	Norma	lize
П.						1							(A-B-	FDL)
	IL I	eve	=			 		1					On	Off
_=	4.	bödBr	þ			I		 					Disp	Tay
						 		I I					Lir	he
$ \vdash$								I		-		+	On	Off
						 					<u> </u>	<u> </u>	Disp	Line
								 					Lev	el
∣⊢							_	•			<u> </u>		-4.00	∕dBm
								 					Marl	ker
								I					Lev	el
1⊢													Abs	Rel
								 I				1	retu	Jrn
								1						
ST:	: 50	OMHz								SP	:1.5	00GHz		

以下、トラッキングジェネレータを使用した測定の例として、バンドパスフィルタの伝送特性 および反射特性の測定方法を示します。

伝送特性の測定

代表的な伝送特性の測定法を示すため、次のようなバンドパスフィルタをとりあげます。

- ・中心周波数:500MHz
- ・3dB帯域幅:27MHz
- ・挿入損:-0.4dB
- ・入出力コネクタ: N-J (50 Ω) または NC-J (75 Ω)

特性の概略の把握(簡易測定)

(1) 接続

下図のようにTG出力とバンドパスフィルタの入力、バンドパスフィルタの出力と MS2651B/2661B/2661CのRF入力をおのおの同軸ケーブルを使用して接続します。



(2) パラメータ設定および概略特性の把握

以下の手順で測定パラメータを設定します。

- ・MS2651B/2661B/2661Cの初期化 [Preset]
- ・センター周波数:500MHz
 [Frequency],[5],[0],[0],[MHz]
- ・スパン周波数:100MHz[Span],[1],[0],[0],[MHz]
- ・リファレンスレベル:0dBm [Amplitude],[0],[dBm]
- ・トラッキングジェネレータ On
 [TG],F1: <<TG On Off>>

下図のような測定結果が得られます。正確な測定値を必要としない場合、マーカにより各点の 周波数とレベルを読み取ることができます。なお、この場合のマーカ点のレベルはdBmとなっ ていますが、TGの出力レベルが0dBmであるため、レベル表示の数値をそのまま挿入損として 読み取ることができます。

MKR: 502.	OMHz			9	7/03	12	22:1	3:22	T(3
-1.8	4dBm			RB	300ki	Hz f	AT 10	DdB		
RLV: 0.0	OdBm			VB	300k	Hz (ST 20	Oms	TG (Dut
10dB			<u>-</u>	- Tradinana 				Tr-A	Ũn	Off
	+ _	¥—	+	<u>+</u>	<u>\</u>				Outp	out
			!	1					Lev	el
				: !					0.00	dBm
	<u> </u>		1	<u> </u>					Attenu	Jator
				1		ר			Ho	ld
	-								0n	Off
<u> </u> <u> </u>				<u></u>			ļ	\sim		*
			1						Tra	ce
			1	+ +					Α,	в
			1							*
			1						Norma	lize
	_		1							
										·,
	1	1								
				1				L		
CF:500.0	1Hz					Spar	n:10(OMHz		

TGの出力レベルを0dBm以外に設定した場合には、以下の手順によりマーカレベル表示をリファレンスレベルからの相対値とすることにより挿入損をdBで読み取ることができます。

・ディスプレイラインレベルをTG出力レベルと同値に設定し、マーカレベル表示を相対値 にする。

[TG],[More]: TG メニューの 2 ページ目を表示

- F3 : <</Display Line On Off>>
- F4: <<Display Line Level>>,(TG 出力レベルと同値に設定)
- F5 : <<Marker Level Abs Rel>>

(3) 中心周波数および 3dB 帯域幅の測定

測定機能の占有帯域幅測定を使用してフィルタの中心周波数および 3dB 帯域幅を測定します。

・Occ BW の測定条件:xdB 法、3dB Down に設定する。 [Measure],[More]: MEasure メニューの2ページ目を表示,F1:<<Occ BW>>,F5: <<Setup>>,F1:[Method N% of Pwr xdB Down>>,F3:[xdB Value],[3],[dBm]

・Occ BW 測定を実行する。

[Measure],[More]: Measure メニューの2ページ目を表示,F1:<<Occ BW>>,F1:<<Execute>>>

OccBW:26.0 MHz	97/03	/12 22:1	9:11	Occ BW
CTR:497.4 MHz	RB 300k	Hz AT 10	dB	
RLV: 0.00dBm	VB 300K	H <u>z SI 20</u>)ms	Execute
10dB/ //			Tr-A	
			····-7	
				Cotup
				Je top
				notune
				recorri
CF:500.0MHz		Span: 100	MHz	

3dB帯域幅、挿入損の正確な測定

TGの出力レベル確度、スペクトラムアナライザの測定レベル確度、接続に使われる同軸ケーブ ルの挿入損等が影響するような正確な測定が要求される場合には、ノーマライズ機能を使用し てこれらの誤差要因を校正して測定を行います。ノーマライズ機能を使用した3dB帯域幅、挿 入損の正確な測定手順を以下に示します。

(1) 測定系の補正係数測定および校正 (ノーマライズ)

被測定物のフィルタをとりはずし、同軸ケーブルだけを接続します。



次の手順により測定系の補正係数を測定し、周波数レスポンスを校正します。

・MS2651B/2661B/2661Cの初期化

[Preset]

- ・センター周波数:500MHz
 [Frequency],[5],[0],[0],[MHz]
- ・スパン周波数:100MHz
 [Span],[1],[0],[0],[MHz]
- ・リファレンスレベル:0dBm [Amplitude],[0],[dBm]
- ・トラッキングジェネレータ On

[TG],F1 : <<TG On Off>>

・インスタントノーマライズ実行

[TG],TG メニューの2ページ目を表示,F1: <</Instant Normalize>>>

MKR:497	7.4MHz		97/03	3/12	22:2	1:27	Normalize
٥.	.27dB	Ri	3 300k	Hz f	AT 10	λdΒ	
RLV: 0.	.00dBm	 <u> </u>	3 300k	Hz	ST 20)ms	Instant
TOUR						Ir-H	Normalize
		 ; ; ;					Normalize
		<u> </u>					(A-B+DL)
DL Le	ve =						Dn Off
<u>-1-5</u> 1	dBp	 <u>+ </u>					Display
		i ! !					Line
				1			Dn Off
		 i		l			Disp Line
		: : i					Level
		 ; ; ;					-1.51dBm
		! : :					Marker
		; ; ;					Level
		 ╘╴┊╴┆					Abs <mark>Rel</mark>
		i i !					
							return
		<u>: : </u>					
CF:500.	. OMHz			Spar	h:100	MHz	

注:インスタントノーマライズ実行時は一旦、Normalize(A-B+DL)をOffにしてから行ってく ださい。

[TG],[More]: TG メニューの 2 ページ目を表示,F2: <<Normalize(A-B+DL) On Off>> 現在表示している Trace-A の波形をノーマライズします。

(2) 接続

前記簡易測定の場合と同様に、TG出力とバンドパスフィルタ入力、フィルタの出力と MS2651B/2661B/2661CのRF入力をおのおの同軸ケーブルを使用して接続します。



(3) 特性の把握

下図のような測定結果が得られます。この場合のマーカ点のレベルはノーマライズを実行した平準化レベル(ディスプレイラインレベル)を基準とした相対値で表示されています。レベル表示の数値をそのまま挿入損として読み取ることができます。

MKR:5	02.4	MHz				9	7/03	/12	22:2	2:56	Norma	alize
	0.23	dB			RI	3	3 00 ki	Hz f	AT 10)dB		
RLV:	0.00	<u>dBm</u>			<u></u>	3	300ki		<u>ST 20</u>	Oms	Inst	tant
1098	7				; 1	7				Tr-A	Norma	alize
		<u> </u>	<u> </u>	l i	÷		<u>∖</u>				Norma	alize
				1	: :						(A-B	+DL>
	<i>_</i>				: :						Dn	Off
				<u> </u>	÷÷			\sim			Disp	olay
	r				1 !						Li	ne
				1	+ +				~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~		Dn	Off
	ļ				<u>.</u>					$\lfloor \cdot angle$	Disp	Line
											Lev	ve l
					÷						-1.5	1dBm
					1						Mar	ker
				i	: :						Les	ve l
				<u></u>	÷÷						Abs	Rel
				;	1 !							
					: 1						ret	urn
					; 1							
CF:50	0.0M	Hz						Spar	n: 10(DMHz		

(4) 中心周波数および 3dB 帯域幅の測定

測定機能の占有帯域幅測定を使用してフィルタの中心周波数および 3dB 帯域幅を測定します。

・Occ BWの測定条件:xdB法、3dB Down に設定する。

[Measure],[More]: MEasure メニューの2ページ目を表示,F1:<<Occ BW>>,F5:
 <<Setup>>,F1:[Method N% of Pwr xdB Down>>,F3:[xdB Value],[3],[dBm]

Occ BW 測定を実行する。

[Measure],[More]: Measure メニューの2ページ目を表示,F1:<<Occ BW>>,F1:<<Execute>>

OccBW:26.0 MHz	97/03/12 22:23:54	Occ BW
CTR:497.4 MHz R <u>LV: 0.00dBm</u>	RB 300kHz AT 10dB VB 300kHz ST 20ms	Execute
10dB		
		*
		Setup
		return
CF:500.0MHz	Span:100MHz	

注:被測定物とTG出力およびRF入力を接続する同軸ケーブルは、インピーダンス整合が良好 なものを使用してください。特に設定周波数が2GHzを超える場合は、測定確度を高める上 でケーブルの選択が貴重になります。

反射特性の測定

リフレクションブリッジをトラッキングジェネレータと併用することにより、反射特性を測定 できます。ここでは、ウイルトロン製60NF50-1または62N75を使用し、以下のバンドパスフィ ルタの反射特性を測定する手順を示します。

- ·中心周波数:500.9MHz
- ·3dB 带域幅:26.6MHz
- ・入出力コネクタ:N-P(50 Ω)またはNC-P(75 Ω)

反射特性の測定では、リフレクションブリッジの挿入損が大きいため、必ずノーマライズ機能 を使用して行ってください。

(1) 測定系の補正係数測定および校正(ノーマライズ)

下図のように、TG出力をリフレクションブリッジ 60NF50-1 または 62N75 の入力端に、リ フレクションブリッジの出力端をスペクトラムアナライザのRF入力に、同軸ケーブルを使 用して接続します。60NF50-1 または 62N75 のテスト端は、開放または短絡してください。 なお、テスト端は設定周波数が2GHz以上であれば開放と短絡の違いはありませんが、2GHz をこえる場合は縁端容量の影響が大きくなるため、短絡することをお薦めいたします。



次の手順により測定系の補正係数を測定し、周波数レスポンスを校正します。

・MS2651B/2661B/2661Cの初期化

[Preset]

- ・センター周波数:500.9MHz[Frequency],[5],[0],[0],[.],[9],[MHz]
- ・スパン周波数:100MHz
 [Span],[1],[0],[0],[MHz]
- ・リファレンスレベル:0dBm [Amplitude],[0],[dBm]
- トラッキングジェネレータ On
 [TG],F1: <<TG On Off>>
- ・インスタントノーマライズ実行
 [TG],TGメニューの2ページ目を表示,F1: <<Instant Normalize>>>
- 注:インスタントノーマライズ実行時は一旦、Normalize(A-B+DL)をOffにしてから行ってくだ さい。

[TG],[More]: TG メニューの 2 ページ目を表示,F2: <<Normalize(A-B+DL) On Off>> 現在表示している Trace-A の波形をノーマライズします。

MKR:505.1MHz	97/03	/12 22:42:25	Normalize
0.16dB	RB 300kH	iz AT 10dB	1
RLV: 0.00dBm	VB 300kH	iz ST 20ms	Instant
10dB	! : :	Tr-A	Normalize
╽┟╼╾╾┽╺╍╴╂╴╴╂╴			Normalize
╽┝╾━╸┿━╍┉┾╍╸╍┝╍┈╺┿╸	<u></u>		(A-B+DL)
DL Leve =			Dn Off
-17 84dBm	<u>.</u>		Display
			Line
			Dn Off
<u> </u>	<u> </u>		Disp Line
	!		Level
┃ ┝━━━╊╶╌─╂╺──╂──╂			-17.84dBm
			Marker
			Level
			Abs Rel
			return
			ļ
CF:500.9MHz		Span: 100MHz	

(2) 被測定物の接続

反射特性を測定するバンドパスフィルタをリフレクションブリッジ60NF50-1または62N75 のテスト端に接続します。



(3) 特性の把握

下図のような測定結果が得られます。この場合のマーカ点のレベルはノーマライズを実行し た平準化レベル(ディスプレイラインレベル)を基準とした相対値で表示されています。 マーカを使用して反射損を読み取ってください。レベル表示の数値をそのまま反射損として 読み取ることができます。

・マーカ機能 On(Normal)

[Marker]

・マーカゾーン幅を "Spot" にする

[Marker],F5 : <</Marker Width>>,F1 : <</Spot>>,F6 : <</return>>

・ノブを使ってマーカ点を波形の読み出し点に移動する。

ノブを回す

MKR:498.3MHz	97/03/12 22:45:18 <u>Marker</u>
-24.26dB RLV: 0.00dBm	RB 300kHz AT 10dB VB 300kHz ST 20ms
Zone Center =	
CF:500.9MHz	Span: 100MHz

増幅器測定上の注意

増幅器に代表される能動素子を含んだデバイスを測定する場合、次の注意が必要です。

▲ 注意

- ・本器のRF入力端の印加直流電圧の最大定格は±50VDC(標準)または±100V(オプション22)です。また、TG出力端の印加直流電圧の最大定格は0VDCです。
- 本器のRF入力の印加交流電力の最大定格は+30dBmです。また、オプション08プリアンプを内蔵しONにした場合の最大定格は+10dBmです。また、オプション22を装備した場合の最大定格は+25dBmです。増幅器を測定する場合、RF入力端への入力レベルがこの最大定格を超えないようにしてください。
- トラッキングジェネレータの出力端のリバース電力の最大定格は、+20dBmです。被測定物からトラッキングジェネレータの出力端に反射される電力、または分波器、方向性結合器などを通じてトラッキングジェネレータの出力端に印加される電力がこの最大定格を超えないようにしてください。

以上の注意のほか、増幅器など利得のある物の伝送特性を測定する場合、トラッキングジェネ レータの出力レベルを利得分だけ下げて設定してください。その他の手順、注意などは、前述 のバンドパスフィルタの場合と同様です。 14章 トラッキングジェネレータ
15章

EMC、電界強度測定

この章では、MS2650/60B/Cシリーズスペクトラムアナライザを使用した電界強度測定およびオプション12、 13と組み合わせた EMC 測定を行う場合の操作方法および注意について説明します。

目 次

EMC	のメニュー	15-3
電界	強度測定	15-4
	指定アンテナを使用した電界強度の直読測定	15-4
	電界強度を計算によって求める方法	15-5
ユー	ザアンテナ補正係数の設定、メモリーカードへの Save/Load	15-6
	ユーザアンテナ補正係数の設定	15-6
	ユーザアンテナ補正係数のメモリーカードへの Save/Load	15-9
電界	強度自動測定における注意	15-10
ЕМС	測定	15-11
	測定の対象	15-11
	測定の基本的な考え方	15-12
	放射妨害測定	15-13
	伝導妨害測定	15-17
	測定の留意点	15-20

15-1

15章 EMC、電界強度測定

EMCのメニュー

本器は、アンテナ係数補正機能等の電界強度測定を行う機能を備えています。また、オプション12、13 QP検波器を実装することにより、QP/アベレージ検波器を使用したEMC(伝導妨害、 放射妨害)測定を行うことができます。

		(EMC)	
Shi	ft	\rightarrow 4	
-	>	QP/EMC On Off	このキーを押してQP/アベレージ検波器を使用します。(オプション12または 13が必要です)
-	\longrightarrow	QP Det	検波モードを"QP検波"に設定します。(オプション12または13が必要です)
-	\longrightarrow	Average Det	検波モードを"アベレージ検波"に設定します。(オプション12または13が必 要です)
-	\longrightarrow	Peak Det	検波モードを"Peak検波"に設定します。(オプション12または13は不要です)
-	>	RBW Manual	RBWの設定を手動で行います。QP/アベレージ検波器を使用している場合にはEMC測定用のRBW (200Hz,9kHz,120kHz:オプション12、または、 9kHz,120kHz:オプション13) だけが選択できます。
Ĺ	>	RBW Auto	RBWの設定を自動的に行います。QP/アベレージ検波器を使用している場合にはストップ周波数(または同調周波数)によって自動的に最適なEMC 測定用RBWが選択されます。
		1	
-	\longrightarrow	Antenna Factor *	電界強度測定を行うためのアンテナ補正係数を選択/操作します。
-	\longrightarrow	Unit *	レベル表示の単位を選択します。
	\longrightarrow	QP/EMC Cal	QP/アベレージ検波器を使用した測定を行う場合の内部構成(Cal)を実行
		2	

電界強度測定

電界強度測定では、下図のように測定用アンテナとスペクトラムアナライザのRF Input コネク タとをアンテナ添付の同軸ケーブルで接続して到来電波を受信し測定します。



指定アンテナを使用した電界強度の直読測定

本器は指定のアンテナを使用して測定する場合のアンテナ係数補正処理を内蔵しています。使 用するアンテナをメニューで選択することにより、直接電界強度の表示を行うことができます。

		(E	MC)						
Shift) —	\rightarrow \bigcirc	4 → (Moreキーを押してメニューの2ページを表示します)						
	> Antonno Footor *								
	\rightarrow	Off	アンテナ係数の補止を行いません。						
	\rightarrow	Dipole	MP534A/651Aダイポールアンテナのアンテナ係数補正を行います。						
	\rightarrow	Log-1	MP635A対数周期アンテナのアンテナ係数補正を行います。						
	\rightarrow	Log-2	MP666A対数周期アンテナのアンテナ係数補正を行います。						
	\rightarrow	Loop	MP414Pループアンテナのアンテナ係数補正を行います。						
	\rightarrow	return							
I		1							
	\rightarrow	User-1	ユーザが任意に使用するアンテナの補正係数を設定し、補正を行います。 1~4の4種類のアンテナ補正係数を設定し、選択することができます。						
		Llaar O							
	\rightarrow	User-2 User-3							
	\rightarrow	User-4							
	\rightarrow	Setup							
		User Ant	enna F * ユーザアンテナ補正係数データファイルの操作を行います。						
	\rightarrow	return							
		2							

使用するアンテナを選択すると、自動的にレベルの表示単位が「dBuV/m」に設定されます。ア ンテナによっては補正係数が開放端で定義されている場合があります。この場合は、単位を 「dBuV(emf)」(開放端)に設定してください。



電界強度を計算によって求める方法

一般に電界強度(dBµV/m)は、下記の式から求められます。そして、a,bの手順で測定します。

Ex=Px+K0

Px:測定値(dB μ V)
 K0:アンテナ校正係数(dB)......測定電圧(dB μ V(終端値))を電界強度に
 (dB μ V/m)に変換して表示するための係数

a. レベル表示単位を dB μ V に設定し、受信信号を dB μ V 単位で測定します。

b. アンテナに添付してある図表から K0 を知り、上式によって電界強度を求めます。

NOTE

アンテナによっては、アンテナ校正係数を次式で定義している場合があります。

Ex=Px-K0 Px:測定値(dB µV(emf)) K0:アンテナ校正係数(dB)

このときには、[F6]キーでdB μ eのUNITを選択し、受信信号をdB μ V (emf)単位で測定します。

ユーザアンテナ補正係数の設定、メモリーカードへの Save/Load

ユーザアンテナ補正係数の設定

ユーザアンテナ補正係数はPCからRS232CやGPIBインタフェースをつかって書き込むか、または、PTAプログラムによって書き込むことができます。以下に、PTAから書き込む際のPTA プログラムの例を示します。

100 '####### Makeup Antenna Factor table ####### 11Ø '----- MP534A -----12Ø ' 13Ø DIM UANTDT(2ØØ,2) 14Ø DIM TMPCF\$(15), TMP\$(5Ø) 15Ø DIM ANTLBL\$(3Ø) 16Ø HOME & ERASE 17Ø LOCATE(2,1Ø) & PRINT "Program running" 18Ø LOCATE(2,11) & PRINT "Please Wait a minute" 19Ø GOSUB *DTSET 200 GOSUB *SCRDT 21Ø HOME & ERASE 22Ø LOCATE(2,1Ø) & PRINT "Finish" 230 STOP 24Ø ' 25Ø ' 27Ø *SCRDT 280 LOCATE(2,13) & PRINT ANTLBL\$ 290 WRITE 1000, "UANTF 1" 300 WRITE 1000, "ANTFCLR" 310 ' 320 FOR I=0 TO DTSTP 33Ø L=DTSTP-I 34Ø LOCATE(5,14) & PRINT L 35Ø CFDT=UANTDT(I,Ø)*1E6 36Ø CRCDT=UANTDT(I,1) 37Ø TMPI\$=STR\$(I) 38Ø TMPCF\$=STR\$(CFDT) 39Ø TMPDT\$=STR\$(CRCDT) 400 TMP\$=","+TMPCF\$+","+TMPDT\$ 410 WRITE 1000, "ANTFACT ", I, TMP\$ 42Ø NEXT I 43Ø TMP\$="'"+ANTLBL\$+"'" 440 WRITE 1000, "ANTLABEL 1, ", TMP\$ 45Ø ' 46Ø RETURN 47Ø ' 49Ø *DTSET 500 UANTDT (0, 0) = 23 & UANTDT (0, 1) = -10'<---- Freq & Level</pre> 51Ø UANTDT $(1, \emptyset) = 25$ & UANTDT(1, 1) = -9.652Ø UANTDT $(2, \emptyset) = 26$ & UANTDT (2, 1) = -9.2

```
53Ø UANTDT(3, \emptyset) = 27 & UANTDT(3, 1) = -8.9
54Ø UANTDT (4, \emptyset) = 28 & UANTDT (4, 1) = -8.6
55\emptyset UANTDT(5,\emptyset) = 29 & UANTDT(5,1) = -8.3
56Ø UANTDT(6, \emptyset) = 3\emptyset & UANTDT(6, 1) = -8.\emptyset
57Ø UANTDT(7,Ø)=31 & UANTDT(7,1)=-7.7
58Ø UANTDT (8, \emptyset) = 32 & UANTDT (8, 1) = -7.4
59Ø UANTDT(9,Ø)=33 & UANTDT(9,1)=-7.1
600 UANTDT (10, 0) = 34 & UANTDT (10, 1) = -6.9
61Ø UANTDT(11,Ø)=35 & UANTDT(11,1)=-6.6
62Ø UANTDT(12,Ø)=36 & UANTDT(12,1)=-6.3
63Ø UANTDT(13,Ø)=37 & UANTDT(13,1)=-6.1
64\emptyset UANTDT (14, \emptyset) = 38 & UANTDT (14, 1) = -5.9
65Ø UANTDT (15, Ø) = 39 & UANTDT (15, 1) = -5.7
66Ø UANTDT (16, \emptyset) = 4\emptyset & UANTDT (16, 1) = -5.4
67Ø UANTDT(17,Ø)=41 & UANTDT(17,1)=-5.1
68Ø UANTDT(18,Ø)=42 & UANTDT(18,1)=-5.Ø
69Ø UANTDT(19,Ø)=43 & UANTDT(19,1)=-4.8
700 UANTDT (20, 0) = 44 & UANTDT (20, 1) = -4.6
71Ø UANTDT (21, \emptyset) = 45 & UANTDT (21, 1) = -4.4
72Ø UANTDT (22, 0) = 46 \& UANTDT (22, 1) = -4.2
73Ø UANTDT(23,Ø)=47 & UANTDT(23,1)=-4.Ø
74Ø UANTDT(24,Ø)=48 & UANTDT(24,1)=-3.8
75Ø UANTDT (25, Ø) = 49 & UANTDT (25, 1) = -3.6
76Ø UANTDT (26, \emptyset) = 5\emptyset & UANTDT (26, 1) = -3.3
77Ø UANTDT (27, \emptyset) = 52 & UANTDT (27, 1) = -3.\emptyset
78Ø UANTDT (28, \emptyset) = 54 & UANTDT (28, 1) = -2.7
79Ø UANTDT (29, \emptyset) = 56 & UANTDT (29, 1) = -2.3
800 UANTDT (30, 0) = 58 & UANTDT (30, 1) = -1.9
81Ø UANTDT(31,0)=60 & UANTDT(31,1)=-1.6
82Ø UANTDT (32, Ø) = 62 & UANTDT (32, 1) = -1.4
83Ø UANTDT(33,Ø)=64 & UANTDT(33,1)=-1.2
84Ø UANTDT (34, \emptyset) = 66 \& UANTDT (34, 1) = -\emptyset.8
85Ø UANTDT(35,Ø)=68 & UANTDT(35,1)=-Ø.5
86Ø UANTDT(36,Ø)=7Ø & UANTDT(36,1)=-Ø.2
87Ø UANTDT(37,0)=72 & UANTDT(37,1)=0.0
88Ø UANTDT (38,Ø) = 74 & UANTDT (38,1) = Ø.2
89Ø UANTDT(39,Ø)=76 & UANTDT(39,1)=Ø.5
900 UANTDT (40, 0) = 78 & UANTDT (40, 1) = 0.8
91Ø UANTDT (41, Ø) = 81 & UANTDT (41, 1) = 1.1
92Ø UANTDT(42,Ø)=84 & UANTDT(42,1)=1.3
93Ø UANTDT(43,Ø)=86 & UANTDT(43,1)=1.6
94Ø UANTDT (44,Ø) = 88 & UANTDT (44,1) = 1.8
95Ø UANTDT(45,Ø)=91 & UANTDT(45,1)=2.1
96Ø UANTDT (46,Ø) = 94 & UANTDT (46,1) = 2.3
97Ø UANTDT(47,0)=96 & UANTDT(47,1)=2.6
98Ø UANTDT(48,Ø)=98 & UANTDT(48,1)=2.8
99Ø UANTDT (49,Ø) =1Ø1 & UANTDT (49,1) =3.1
1000 UANTDT(50, 0) = 104 & UANTDT(50, 1) = 3.3
1010 UANTDT(51,0)=106 & UANTDT(51,1)=3.5
1020 UANTDT (52,0) = 108 & UANTDT (52,1) = 3.7
1Ø3Ø UANTDT(53,Ø)=111 & UANTDT(53,1)=3.9
1040 UANTDT (54,0) = 114 & UANTDT (54,1) = 4.1
1050 UANTDT(55,0)=116 & UANTDT(55,1)=4.3
1060 UANTDT (56,0) =119 & UANTDT (56,1) =4.5
1070 UANTDT (57,0) = 121 & UANTDT (57,1) = 4.9
1080 UANTDT(58,0)=127 & UANTDT(58,1)=5.2
1090 UANTDT (59,0) =132 & UANTDT (59,1) =5.6
```

11ØØ	UANTDT $(6\emptyset, \emptyset) = 137$	&	UANTDT(60, 1) = 5.9
111Ø	UANTDT $(61, \emptyset) = 142$	&	UANTDT $(61, 1) = 6.3$
112Ø	UANTDT $(62, \emptyset) = 147$	&	UANTDT $(62, 1) = 6.6$
113Ø	UANTDT (63,Ø) =152	&	UANTDT $(63, 1) = 6.9$
114Ø	UANTDT (64,Ø) =157	&	UANTDT $(64, 1) = 7.2$
115Ø	UANTDT (65,Ø) =162	&	UANTDT $(65, 1) = 7.5$
1160	UANTDT $(66, 0) = 167$	&	UANTDT $(66, 1) = 7.7$
1170	$UANTDT(67, \emptyset) = 172$	&	UANTDT $(67, 1) = 8.0$
1180	UANTDT(68, 0) = 177		UANTDT(68.1) = 8.3
1190	IIANTDT(69, 0) = 182	<u>۔</u>	IIANTDT(69, 1) = 8.5
1200	IIANTDT(70,0) = 187	<u>ہ</u>	IIANTDT(70, 1) = 8.8
1210	$IIANTDT(71 \ 0) = 192$	عد م	IIANTDT(71 1) = 9 0
1220	$IIANTDT(72 \ 0) = 197$	<u>م</u>	IIANTDT(72, 1) = 9, 2
1230	IIANTDT(73 @) = 202	<u>م</u>	IIANTDT(73, 1) = 9, 5
1210	(74, 0) = 202	<u>د</u>	(73, 1) = 9.3
1250	UANTDT(74,0) = 207 UANTDT(75,0) = 212	<u>د</u>	(74, 1) = 9.7
1250	UANTDT(75,0) = 212	<u>د</u>	IIANTDT (76, 1) = 10, 1
1200	UANIDI(70, 0) = 217	<u>د</u>	(70, 1) = 10.1
1200	UANIDI(77,0) = 222	<u>د</u>	(7, 1) = 10.5
1200	UANIDI(78, 0) = 227	۵۲ د	UANIDI(78,1) = 10.5
1290	UANIDI(79,0) = 232	<u>د</u>	(19, 1) = 10.7
1210	$UANTDT(8\emptyset,\emptyset) = 237$	č.	UANIDI(80, 1) = 10.9
1220	$UANIDI(81, \emptyset) = 242$	č.	$\begin{array}{c} \text{UANIDI} (81, 1) = 11.1 \\ \text{UANIDDI} (02, 1) = 11.2 \end{array}$
1320	$UANTDT(82, \emptyset) = 247$	<u>کد</u>	UANTDT(82, 1) = 11.3
1330	$UANTDT(83, \emptyset) = 252$	<u>کد</u>	UANTDT(83, 1) = 11.5
1340	UANTDT(84, 0) = 257	&	UANTDT(84, 1) = 11.7
1350	$UANTDT(85, \emptyset) = 262$	&	UANTDT(85, 1) = 11.9
1360	$UANTDT(86, \emptyset) = 267$	&	UANTDT(86,1)=12.1
137Ø	UANTDT $(87, \emptyset) = 272$	&	UANTDT(87, 1) = 12.3
1380	UANTDT $(88, \emptyset) = 277$	&	UANTDT(88,1)=12.4
1390	$UANTDT(89, \emptyset) = 282$	&	UANTDT(89, 1) = 12.6
1400	UANTDT(90,0) = 287	&	UANTDT(90, 1) = 12.8
1410	UANTDT(91,Ø)=292	&	UANTDT(91,1)=13.Ø
142Ø	UANTDT (92,Ø) =297	&	UANTDT (92,1)=13.1
143Ø	UANTDT $(93, 0) = 302$	&	UANTDT (93,1)=13.3
144Ø	$UANTDT(94, \emptyset) = 3\emptyset7$	&	UANTDT(94, 1) = 13.5
145Ø	UANTDT(95,Ø)=312	&	UANTDT(95, 1) = 13.6
146Ø	UANTDT(96,Ø)=317	&	UANTDT(96,1)=13.8
147Ø	UANTDT(97,Ø)=322	&	UANTDT(97,1) = 14.0
148Ø	UANTDT(98,Ø)=327	&	UANTDT(98,1)=14.1
149Ø	UANTDT(99,Ø)=332	&	UANTDT(99,1)=14.3
15ØØ	UANTDT $(100, 0) = 33$	78	\therefore UANTDT (100,1) = 14.4
151Ø	UANTDT(101,0) = 342	28	₩ UANTDT(1Ø1,1)=14.6
152Ø	UANTDT $(102, 0) = 34$	78	\therefore UANTDT (102,1) = 14.7
153Ø	UANTDT(1Ø3,Ø)=352	2 8	WANTDT(103,1)=14.8
154Ø	UANTDT(1Ø4,Ø)=35	78	WANTDT(104,1)=15.0
155Ø	UANTDT(105,0)=362	28	WANTDT(105,1)=15.1
156Ø	UANTDT(1Ø6,Ø)=36	78	₩ UANTDT(1Ø6,1)=15.3
157Ø	UANTDT(107,0)=372	28	₩ UANTDT(1Ø7,1)=15.4
158Ø	UANTDT(1Ø8,Ø)=37	78	& UANTDT(108,1)=15.5
159Ø	UANTDT(1Ø9,Ø)=382	28	WANTDT(109,1)=15.7
16ØØ	UANTDT(110,0)=38	78	& UANTDT(110,1)=15.8
161Ø	UANTDT(111,Ø)=392	28	W UANTDT(111,1)=15.9
162Ø	UANTDT(112,Ø)=39	78	& UANTDT(112,1)=16.1
163Ø	UANTDT $(113, \emptyset) = 4\emptyset$	28	& UANTDT(113,1)=16.2
164Ø	UANTDT $(114, \emptyset) = 4\emptyset$	78	& UANTDT(114,1)=16.3
165Ø	UANTDT(115,Ø)=412	28	WANTDT(115,1)=16.4
166Ø	UANTDT(116,Ø)=41	78	WANTDT(116,1)=16.5

```
167Ø UANTDT(117,Ø)=422 & UANTDT(117,1)=16.7
168Ø UANTDT(118,Ø)=427 & UANTDT(118,1)=16.8
169Ø UANTDT(119,Ø)=432 & UANTDT(119,1)=16.9
1700 UANTDT (120,0) =437 & UANTDT (120,1) =17.0
171Ø UANTDT(121,Ø)=442 & UANTDT(121,1)=17.1
172Ø UANTDT(122,Ø)=447 & UANTDT(122,1)=17.2
173Ø UANTDT (123, Ø) = 452 & UANTDT (123, 1) = 17.4
174Ø UANTDT(124,Ø)=457 & UANTDT(124,1)=17.5
175Ø UANTDT (125, Ø) = 462 & UANTDT (125, 1) = 17.6
176Ø UANTDT (126,Ø) = 467 & UANTDT (126,1) = 17.7
177Ø UANTDT(127,Ø)=472 & UANTDT(127,1)=17.8
178Ø UANTDT(128,Ø)=477 & UANTDT(128,1)=17.9
179Ø UANTDT (129, Ø) = 482 & UANTDT (129, 1) = 18.Ø
1800 UANTDT(130,0)=487 & UANTDT(130,1)=18.1
181Ø UANTDT(131,Ø)=492 & UANTDT(131,1)=18.2
182Ø UANTDT(132,Ø)=497 & UANTDT(132,1)=18.3
183Ø UANTDT(133,Ø)=5Ø2 & UANTDT(133,1)=18.4
184Ø UANTDT (134, Ø) = 5Ø7 & UANTDT (134, 1) = 18.5
185Ø UANTDT (135,Ø) = 513 & UANTDT (135,1) = 18.6
186Ø UANTDT (136,Ø) = 518 & UANTDT (136,1) = 18.7
187Ø UANTDT(137,Ø)=52Ø & UANTDT(137,1)=18.8
188Ø DTSTP=137'<-----
                              ----- Number of DATA
189Ø ANTLBL$=" MP534A
                           Dipole"'<----- Antenna Factor Label
1900 RETURN
```

アンテナ補正係数にラベルを付加しておくことにより、ユーザアンテナ補正係数選択メニュー にアンテナ名称等のラベルを表示することができます。

ユーザアンテナ補正係数のメモリーカードへの Save/Load

RS232C/GPIBまたはPTAから書き込んだアンテナ補正係数データを、メモリカードに保存できます。メモリーカードに保存したアンテナ補正係数データは、再度読み出して使用することができます。



電界強度自動測定における注意

電界強度を自動測定する場合は、RS232Cや GPIB 制御によって行います。

この場合コントローラとして、パーソナルコンピュータを使用しますので以下に示すような注意が必要です。



より放射されるもの、1つはRS232CやGPIB のケーブルから放射されるもの、もう一つは筐 体から直接放射されるものです。 対策としてアンテナをパーソナルコンピュータ およびインタフェースケーブル、ACライン等か らできるだけ離すことです。

また、アンテナの指向性を利用して雑音の混 入が最も小さくなるようにアンテナを回転するか、 機器を配置します。

パーソナルコンピュータと接続する場合の注意

 \Box

ō

15-10

EMC 測定

一般の電気掃除機やパーソナルコンピュータなどの情報機器から発生する電波によって、しばしばテレビの画面が乱れたり、FMラジオ等の音声に雑音がのったりします。

これらの雑音は、他の機器を誤動作されるのみならず時には事故につながる要因にもなり得るため、EMC (Electro Magnetic Compatibility)と呼ばれ、規制する必要があります。

そして規制内容としては、CISPR勧告案によるものがあり現在多くの国々ではこの勧告案に沿った規制 を行っています。

本器はオプション12,13 Q波検波器を実装することにより、CISPRの勧告案に沿った測定が行えます。

測定の対象

妨害波は、伝播経路により放射性妨害波と伝導性妨害波の2つに大別されます。これら2つの 妨害波測定は、測定周波数範囲とIFの帯域幅の選択を下記のように行い、QP(Quasi-Peak - 準 尖頭)値検波および平均値検波で測定してます。

測定項目	測定周波数	欸(IF帯域幅)	検波モード	説明
放射性妨害波	10~150 kHz 150 kHz~30 MHz 30~1000 MHz	(6 dB帯域幅 (6 dB帯域幅 (6 dB帯域幅	200 Hz) 9 kHz) 120 kHz)	QP検波	空間に放射されて伝播し、他の 機器の動作妨害を与えます。
伝導性妨害波	10~150 kHz 150 kHz~30 MHz	(6 dB帯域幅 (6 dB帯域幅	200 Hz) 9 kHz)	QP検波 アベレージ検波	電源ケーブルや接続ケーブルを 伝わり、他の機器の動作に妨害 を与えます。

測定の基本的な考え方

- (1) Peak検波モードとQP(Quasi Peak)検波モード/アベレージ検波モード併用による効果的な測定 妨害波を測定する場合、PeakモードとQP/アベレージモードでは次のような違いがあります。
 - ① 妨害波の測定を行うときQP/アベレージモード測定値はPeakモードの測定値より小さい。
 - ② QP/アベレージモードの検波器の充電時定数は大きく、周波数掃引を行う場合Peakモードに比較して測定時間が非常に長くなります。

以上の理由により、効率的な測定を行うためには下記のようにPeakモードを併用して妨害波測定を行う ことをおすすめします。

- (2) 基本的な測定手順
 - ① 妨害波の全容をPeakモードで受信します。(Trace A: 周波数軸)
 - ② 測定したい妨害波を零掃引で受信します。(Trace Time:時間軸)
 - ③ QP/アベレージモードに切り換えて妨害波のレベルを測定します。
- (3) アンテナを使用した場合の測定値

放射妨害測定の場合には、指定のアンテナを使用すれば、(2)③において妨害波電界強度 (dB μ/m)を直読できます。指定外のアンテナを用いた場合には、次のようになります。

測定値(dB μ/m)=(2)③の測定値一測定周波数におけるアンテナ係数

指定外のアンテナを用いた場合においても、そのアンテナ係数をあらかじめRS232CやGPIB などによりスペクトラムアナライザの内部メモリに書き込んでおけば、直読測定できます。 アンテナの指定・非指定と電界強度測定そのものについては6.7を参照してください。

放射妨害測定

(1)測定ブロック



測定周波数帯域にあったアンテナを本器のRF Input に接続します。

(2)測定手順

準備

0	QP/EMC Cal	:	[Shift],[0:Cal],F5:< <qp cal="" emc="">></qp>
妨	害波の受信		
1	プリセット	:	[Preset],F1:< <preset all="">></preset>
2	QP/EMCをOn	:	QP/EMCをOnにします。 [Shift],[4:EMC],F1:< <qp emc="">> QP/EMCをOnにすると、Log scaleが5dB/Div、RBWがEMC用RBW (120kHz)、VBWがOffに設定されます。</qp>
3	アンテナ補正係数選択	:	使用するアンテナの補正係数を選択します。アンテナ係数の補正を 計算で行う場合にはこの操作は不要です。 [More]キーをおしQP/EMCメニューの2ページ目を表示する,F1: < <antenna factor="">>, Antenna Fメニューのなかから使用するアンテ ナを選択しFキーを押す,F6:<<return>> いずれかのアンテナ補正係数を選択するとレベル単位が"dBuV/m" に設定されます。</return></antenna>
3'	レベル単位の設定	:	アンテナ係数の補正を計算で行う場合にはレベル単位を"dBuV"に 設定してください。 [More]キーを押しQP/EMCメニューの2ページ目を表示する, F2: < <unit>>, F2:<<dbuv>>, F6:<<return>></return></dbuv></unit>
4	測定周波数帯域を設定	•	測定周波数帯域を設定します。(例:30MHz~1000MHz) [Frequency], F2:< <start freq="">>, [3], [0], [MHz], F2:<<stop freq="">>, [1], [0], [0], [0], [MHz]</stop></start>

5 測定周波数帯域にあわせてRBWを設定します。

: RBWを設定する。(例:120kHz) [Shift],[4:EMC], [More]キーを押しQP/EMCメニューの1ページ目 を表示する, F5:<<RBW Manual>>, , [1], [2], [0], [kHz]

6 リファレンスレベルの設定: 測定帯域の最大振幅信号が波形表示スケールの最上ライン付近に 表示されるようにリファレンスレベルを設定します。

下記のいずれかの方法で行います。

- ・ [→RLV]を押す。最大振幅信号が最上ライン付近に表示されない場合には何回か[→RLV]を押す。
- [Amplitude], [^][V]キー/ノブを操作し、リファレンスレベルを最適 値に設定する。

MKR:532.5MHz			Amplitude
28.78dB	m	RB 120kHz	
RLV: 40.00dB	<m 1<="" td=""><td>VB OFF</td><td>Reference</td></m>	VB OFF	Reference
5d8/			Level
			Peak-> RLV
Ref Level	=¦:!▼¦		
	<u>i i </u>		*
	i akati il	1 1 1 1	Ref Level
			Offset
NY INDIAN'NY MARIN'	MAN TENNEL	HA AAATI PERMUNYA	*
# 1 <u> </u> 11-1 1 - 	אטיידערייייאריי	19.0.9.11.1. LUBA.LA	Unit
			*
			Log
			Scale
			*
			Linear
			Scale
ST:30.0MHz	S	P:1.0000G	H 11 1

飽和レベルの確認

7 最適な入力アッテネータ値の設定

: アッテネータ値を10dB下げ、本器が飽和を起こしていないことを確認 する。

[Atten], Step[V](アッテネータ値を10dB下げる) この時に観測している妨害波信号のレベル変化が1dB以下であれ ば、飽和は起きていません。レベル変化が1dB以上の場合は、次節(1) 飽和レベルの返答を参考にして対処してください。

観測妨害波を同調

8 中心周波数の設定
 : 観測する妨害波を波形表示の中心に表示します。
 [Marker], ノブを操作し観測する妨害波にマーカをあわせる, F6:
 <<Marker -> >>, F1:<<Mkr ->CF>>

9 スパンの追い込み

: 周波数スパンを徐々に狭めていき、観測信号を追い込みます。
 [Span], [∨], [→CF]または観測信号にマーカをあわせて"[Shift],
 [Marker;Marker→],F1:<<Mkr -> CF>>"
 上記操作を繰り返し、周波数スパンをRBWの10倍程度に狭める。



10 ゼロスパン

: Trace-Time(ゼロスパン掃引)に設定します。

[Time]

MKR:50.0ms		<u>Trace Ti</u>	мe				
37.55dB/	n RBt1	20kHz					
RLV: 40.00dB/	n VBtC	DFF Delay Ti	me				
50Ban	~~ *	Ons					
		Time Spá	Эn				
		100.0000	ms				
		Trigger	~				
		Freeru	n				
		Triggere	sq				
			*				
		Trigger	~				
			*				
		Storage	₽				
			*				
		Detectio	эn				
DT:Ous	T:Qus TS:100ms F:800.0 1						

QP検波器による測定

11 検波モードをQPに設定 : [Shift],[4:EMC],F2:<<QP Det>>

12 リファレンスレベルの調整: 観測している妨害波のレベルが表示スケールの最上から-40dBのラ イン(三角マークで表示されているライン)になるように、リファレンスレ ベルを調整します。

> [Amplitude], [^][V]キー/ノブを操作し、リファレンスレベルを調整 する。

> この時アッテネータ値が変化しないことを確認してください。アッテネー タ値が変化した場合は、リファレンスレベルの調整を行う前の設定値 に戻してください。アッテネータ値が元の設定値に戻せない場合は、こ の差の値だけS/Nが悪くなりますので注意してください。設定誤差を生 じないS/N比は12dB以上です。

MKR:8	IKR:81.Oms Peak								
RLV:	36.4 75.	40dB/ 70dB/	/m /m		RBt1 VBtC	20kH	iz (<u> Τ</u> Ο(dB#
5dB/								ίΤr-1	ime
								1	
201	ne Ce O O	ente po o	~ = 00ms						
								1	
								i	
								1	
		h						7	
								1	
DT:0us TS:100ms F:800.00000					OOMHz				

13 レベルのよみだし

: 最大レベルをマーカで測定します。 [Peak]を押し、マーカレベルを読み取り測定値とする。 アンテナ係数を計算で加える場合には、測定値に対して観測周波数 の補正値を加算し、測定値とする。

妨害波の再受信

再度Trace-Aにして妨害波を受信します。

- 14 検波モードをPeakに設定: [Shift],[4:EMC],F4:<<Peak Det>>
- 15 Trace-Aに設定 : TraceA(周波数軸)に設定します。 [A,B]

各々の妨害波に対して、上記8から15を繰り返します。

伝導妨害測定

(1)測定ブロック



疑似電源回路網の Signal output からの出力を本器の RF Input に接続します。

(2)測定手順 準備

0 QP/EMC Cal : [Shift],[0:Cal],F5:<<QP/EMC Cal>> 妨害波の受信 1 プリセット : [Preset],F1:<<Preset All>> 2 QP/EMCをOn : QP/EMCをOnにします。 [Shift],[4:EMC],F1:<<QP/EMC>> QP/EMCをOnにすると、Log scaleが5dB/Div、RBWがEMC用RBW (120kHz)、VBWがOffに設定されます。 3 レベル単位の設定 : レベル単位を"dBuV"に設定します。 [More]キーを押しOP/EMCメニューの2ページ目を表示する、F2: <<Unit>>, F2:<<dBuV>>, F6:<<return>> 4 測定周波数帯域を設定 : 測定周波数帯域を設定します。(例:150kHz~30MHz) [Frequency], F2:<<Start Freq>>, [1], [5], [0], [kHz], F2:<<Stop Freq>>,, [3], [0], [MHz] 5 測定周波数帯域にあわせてRBWを設定します。 : RBWを設定する。(例:9kHz) [Shift],[4:EMC], [More]キーを押しQP/EMCメニューの1ページ目 を表示する, F5:<<RBW Manual>>,, [9], [kHz]

6 リファレンスレベルの設定:測定帯域の最大振幅信号が波形表示スケールの最上ライン付近に 表示されるようにリファレンスレベルを設定します。 下記のいずれかの方法で行います。

- ・ [→RLV]を押す。最大振幅信号が最上ライン付近に表示されない 場合には何回か[→RLV]を押す。
- [Amplitude], [^][V]キー/ノブを操作し、リファレンスレベルを最 適値に設定する。

飽和レベルの確認

7 最適な入力アッテネータ値の設定

: アッテネータ値を10dB下げ、本器が飽和を起こしていないことを確認 する。 [Atten], Step[V](アッテネータ値を10dB下げる) この時に観測している妨害波信号のレベル変化が1dB以下であれ ば、飽和は起きていません。レベル変化が1dB以上の場合は、次節(1) 飽和レベルの返答を参考にして対処してください。

観測妨害波を同調

8 中心周波数の設定
 : 観測する妨害波を波形表示の中心に表示します。
 [Marker], ノブを操作し観測する妨害波にマーカをあわせる, F6:
 <<Marker -> >>, F1:<<Mkr ->CF>>

9	スパンの追い込み	•	周波数スパンを徐々に狭めていき、観測信号を追い込みます。
			[Span], [∨], [→CF]または観測信号にマーカをあわせて"[Shift],
			[Marker;Marker→],F1:< <mkr -=""> CF>>"</mkr>
			上記操作を繰り返し、周波数スパンをRBWの10倍程度に狭める。

 10 ゼロスパン
 : Trace-Time(ゼロスパン掃引)に設定します。

 [Time]

QP検波器による測定

11 検波モードをQPに設定 : [Shift],[4:EMC],F2:<<QP Det>>

12 リファレンスレベルの調整: 観測している妨害波のレベルが表示スケールの最上から-40dBのラ イン(三角マークで表示されているライン)になるように、リファレンスレ ベルを調整します。 [Amplitude], [^][V]キー/ノブを操作し、リファレンスレベルを調整 する。 この時アッテネータ値が変化しないことを確認してください。アッテネー タ値が変化した場合は、リファレンスレベルの調整を行う前の設定値 に戻してください。アッテネータ値が元の設定値に戻せない場合は、こ の差の値だけS/Nが悪くなりますので注意してください。設定誤差を生 じないS/N比は12dB以上です。

13 レベルのよみだし
 : 最大レベルをマーカで測定します。
 [Peak]を押し、マーカレベルを読み取り測定値とする。
 測定値に対して観測周波数における疑似電源回路網および測定系の周波数対レベル補正データを加算し、測定値とする。

アベレージ検波器による測定

14	検波モードをアベレージは	こ記	定
		:	[Shift],[4:EMC],F3:< <average det="">></average>
15	レベルのよみだし	:	最大レベルをマーカで測定します。 [Peak]を押し、マーカレベルを読み取り測定値とする。 測定値に対して観測周波数における疑似電源回路網および測定系 の周波数対レベル補正データを加算し、測定値とする。

<u>妨害波の再受信</u>

再度Trace-Aにして妨害波を受信します。

- 16 検波モードをPeakに設定: [Shift],[4:EMC],F4:<<Peak Det>>
- 17 Trace-Aに設定 : TraceA(周波数軸)に設定します。

[A,B]

各々の妨害波に対して、上記8から17を繰り返します。

測定の留意点

(1) 飽和レベルの検討

強い外来電波を測定する場合や、スペクトラムアナライザ自身のレベル設定が不適当な場合、スペクトラムアナライザ内部でひずみや飽和をおこすことがあります。これによって測定誤差が 生じます。したがって、妨害波の測定ではひずみ、飽和レベルに対する考慮が必要です。

■ MN1620Aプリセレクタ使用について 外来電波の強いオープンサイト等で妨害波を測定しますと、スペクトラムアナライザ自身のレベル 設定を適切に行っても過入力のために、スペクトラムアナライザ内部でひずみの発生や飽和をおこ します。これによって目的の信号がマスクされたり、識別が非常にむずかしくなり、測定に誤差を与 えます。この時には、MN1602Aプリセレクタまたは同等のプリセレクタが必要です。

■ レベル設定について

入力減衰器の設定が不適当ですと、入力ミキサ等でひずみの発生や飽和を起こします。従って、入 力減衰器の設定を正しく行う必要があります。

飽和の有無を確かめる方法としては、つぎの方法があります。

- ① Peakモードで入力減衰器の設定を10 dB変えます。この時に妨害波のレベルの差が1 dB以内であれば飽和は起こしておりません。(本器では、最高感度に近くなりますとこの設定が行えません。この時は次の方法をとって下さい。)
- ② 本器の入力端に、1dBステップで可変のできる減衰器を挿入します。40 dBの減衰量があれば 充分です。 減衰器の減衰量を1 dBステップで変えた時の受信レベルの関係を調べます。1dB圧縮レベル が飽和レベルの下限になります。このレベルまで本器は正しい測定ができます。
- (2) 微小電波の測定

スペクトラムアナライザの感度が測定限界を決めます。

CISPRの規格等に対して充分な感度がとれない場合には、オプション08 プリアンプ, MH648A プリアンプまたはMN1602Aプリセレクタを使用して下さい。この場合、本器の飽和レベルはア ンプの利得分だけ低下しますので注意して下さい。なお、測定誤差を生じないS/N比は12 dB以 上必要です。

(3) 周波数掃引と掃引時間について

妨害波をQPモードで測定する場合、零掃引で測定することが最適です。しかし連続掃引でも測 定できます。この時、正しい測定をするためには掃引時間を長くしなければなりません。掃引 時間が短い場合には数dB以上のレベル誤差が生じます。この誤差の要因は、

- ① 分解能帯域幅を決めているフィルタなどで生じるオーバーシュートやリンギングによって生じる。
- ② 準尖頭値検波器の充放電時定数や、表示部時定数が大きいため、真値を得るのに時間がかかる。
- ③ パルス繰り返し周波数が1~2 Hzと低い場合にIFフィルタでパルスを補捉する確率が少なくなる。真値に近い測定値を得るためには数個以上のパルスを受信する必要がある。 周波数を掃引して妨害波の強度を測定する場合、上記の要因を充分考慮して、掃引時間を充分長くして測定してください。

(4) 不要輻射について

本器自体からの不要輻射は、CISPR 規格に対し、十分に低いレベルに抑えられていますが、周辺機器の接続には、以下の点に注意してください。

① コンポジットビデオ(ビデオプロッタの接続)

セパレートビデオ信号は、クロック信号(12.8 MHz, TTLレベル)をビデオプロッタへ供給しているため、この信号がビデオプロッタ本体から放射される恐れがあります。 コンポジットビデオ信号出力端子、ビデオ信号の帯域が広いため、この信号がビデオプロッタから放射される恐れがあります。 従って、EMC測定時に、これらの放射が問題となる場合には、ビデオプロッタ等は接続しないでください。

② 印字装置

プリンタ/プロッタに印字する場合は、妨害波放射の十分少ないプリンタやX-Yプロッタを利用し、インタフェースケーブルは、シールドタイプを利用することによって、妨害波の放射を抑えることが可能です。

もし、EMC測定時に、プリンタやプロッタからの放射が問題となる場合には、プリンタ/プロッタを接続しないでください。

15章 EMC、電界強度測定

付 - A ソフトキーメニュー

この章では、ソフトキーのメニューの機能と階層をツリーを使って説明します。

目 次

ソフトキーメニュー	·の一覧表	A-4
メニューツリー		A-6

4章 ソフトキーメニューの説明

この章では、ソフトキーのメニューの機能と階層をツリーを使って説明します。

以下にツリーについての注意を示します。

- (1) Panelkey は正面パネル上のパネルキーを示しています。
- (2) Top menusはこのパネルキーを押したとき、画面に表示される最上位のメニューを表しています。また Lower menus はそれ以外の下位のメニューを表しています。
- (3) これらのメニューのなかで、右肩の<u>*マーク</u>が付いているソフトキーを押すと、矢印→で示す下位のメニュー画面に書換えられます。但し、オプション等によりサポートしていない機能のソフトキーを押すと、エラーメッセージが表示されます。
- (4) 下位のメニューのなかの return キーを押すと元のメニューに戻ります。
- (5) 6 個を超えるアイテムを持つメニューは、複数ページに分かれています。
- (6) ページの構成と現在表示されているページがメニューの最下段に表示されます。 メニューのページをめくるには、<u>More</u>キーを押します。
- (7) Panel key およびメニューの枠外の左に<u>#マーク</u>が付いているソフトキーについては、機能の概略説明を行っています。

ソフトキーメニューの一覧表

;	メニュー Men	u Tree(pa	age/28)	,	<	Menu Tree(page/28)
A)	A/B,A/BG	16		L)	LCD Brightness	21		
	A/Time	17			Lib Exec	26		
	ACP Setup1	8			Lib File	26		
	ACP Setup2	8			Lib Memory	26		
	ACP Setup3	8			Lib Prgm	27		
	Aid ch Pwr	8			Lib Remove	26		
	Amplitude	2			Lin Scale	2		
	Attenuator	2.	3		Line	9	. 10	
	Ava Count	15			Load/Save	9	. 10	
B)	Burst Pwr	11			Location	20	, -	
C)	C/N Meas	7			Log Scale	2		
-)	Channel Power Measure	7			Lvl Offset	2		
	Cal	22		M)	Manual Set	4		
	Change Clr	21)	Marker	4		
	Check File	26			Marker->	4	. 5	
	Copy Cont	20			Mask Meas	9	, -	
	Copy from	21			Measure	7		
	Correction	2			Media	25	. 27	
	CountSetup	7			Media	2	, 9	. 10
D)	Def Files	27			Mem Card	25	, -	,
_ /	Def Menues	27			Mkr List	4		
	Define	27			Move Mask	9		
	Define Clr	21			Move Temp	10		
	Detection	15	17		Multi Marker	4		
	Din	5	1,	N)	Noise Meas	7		
	Directory	25		1.1)	Normalize	14		
	Disp Line	2	4	0)	OBW Setup	8		
	Display	21	·	0)	Occ BW	8		
E)	Edit Menu	27		P)	Paper Size	20		
_/	Expand	17		- /	Peak	5		
F)	File Ope	24			Plotter	20		
/	FM Monitor	17			Pon State	21		
	Format	25			Pre Ampl	2		
	Freq Count	7			Preset	28		
	Frequency	1			Preslctr	22		
G)	Gate	18			Printer	20		
-,	Gate Setup	18			PTA	25		
H)	Hold Count	15			PTA Lib	26		
D	Impedance	2		0)	OP/EMC	24		
.,	Initialize	27		V				
	Interface	23						
	Item	12 .	20					
		,						

メニュー		Menu Tree(page/28)							
R)	RBW	3							
	Recal Media	12							
	Recall	12							
	Ref Line	15							
	Ref Step	2							
	RS232C	23							
S)	Save	13							
	Save Media	13	,	20					
	ScrollStep	1							
	Select	2	,	9	,	10			
	Set Date	21							
	Set Time	21							
	Setup	2							
	Setup Mask	9							
	Setup Temp	10							
	Souce	17	,	18					
	Sound	21							
	Span	1							
	Storage	15	,	17					
	Sweep Time	3							
	Swp Contl	16	,	17					
	System	21							
T)	Temp Meas	10							
	TG	14							
	Threshold	5							
	Title	23							
	Trace A,B	14	,	15					
	Trace Calc	15							
	Trace Move	15							
	Trace Time	17	,	18					
	TrackingAd	14							
	Trnsformer	2							
	Trig Ext	18							
	Trig TV	18							
	Trig Video	18							
	Trigger	18							
	TV Monitor	19							
U)	Units	2							
	User1	6							
	User2	6							
	User3	6							
V)	VBW	3							
W)	Wide IF	18							
Z)	Zone Width	4							

メニューツリー

Menu Tree (1/28)





ンスレベルオフセット、測定レベルの単位、 Log/Lin スケールの切替え、リファレンスレ ベルステップサイズ、ディスプレイライン、 アッテネータ、プリアンプの On/Off、75 Ωイ ンピーダンス変換器、周波数レスポンス補正 機能等の画面縦軸の設定をします。 Menu Tree (3/28)





 マルチマーカ機能のOn/Off、最大10個のマルチマーカ、高調 波のマルチマーカ、マルチマーカ値のリストー覧表示、必要な マーカの選択等の設定をします。







 ユーザが定義した、ソフトキーメニューを表示します。 (User Define を参照)





- 各種アプリケーションに応じた測定を行います。
- #1 Frequency Count: マーカ点の周波数を高分解能で測定します。
 分解能は1 kHz,100 Hz,10 Hz,1 Hz から選択します。
- #2 Noise Measure: ゾーンマーカ範囲内の雑音電力を測定します。
- #3 C/N Ratio Measure: キャリア信号と雑音電力の比を測定します。

デルタマーカのレファレンスマーカはキャリア信号にセットします。

デルタマーカのゾーン幅は測定パワーを決めます。

#4 Channel Power Measure: ゾーンマーカ範囲内の電力を測定します。 補正値は任意に設定できます。

A-12



A-13




力を測定します。開始/終了点を選択します。





 トレース波形/パラメータ等を内部メモリまたはメモリカードから 読みだします。

リコール番地、メディア/アイテムの選択、ファイルのディレクト リ表示等を行います。

- #1 内蔵メモリのディレクトリを一覧表示します。
- #2 リコールする(トレース波形、パラメータ等の)アイテムを指定します。

Menu Tree (13/28)

— Panel Key —	—— Top menu —	Lower menues —
Save Recall	Save Save to <u>Int.Regstr</u> Display Directory /Next	 トレース波形/パラメータ等を内部メモリまたはメモリカードへ セーブします。 セーブするメディアの選択、ファイルのディレクトリ表示等を行い ます。
	Save Save to Mem Card Display Directory /Next Dir Disp Detail Outline	
	* Save Media	Save Media Mem Card-1 (Upper Slot) Mem Card-2 (Lower Slot)
	Save Save BMP file to Memcard Display Directory /Next Dir Disp Detail Outline * Save Media	return





 トレース A / トレース B の選択、トレース A/B の移動、 トレース A/B の和差の演算、RefLineの選択、ストレージモード/検波モード、アクティブトレース指定等を 設定します。



#1 トレースAとトレースBを上下に2波形同時に表示します。このとき トレースBの方を大きく表示します。





トレースAとタイムドメインを2波形同時に表示します。
 どちらをメイントレース(またはサブトレース)にするか
 選択できます。



 掃引開始のトリガおよび波形データの書き込みを制御する ゲート機能を設定します。
 トリガモード、トリガソース、トレース時間、遅延時間、タイムスパンを設定します。
 ゲート掃引のOn/Off、停止/再スタート等をを選択します。





#1 画面のイメージデータを BMP 形式 (MS-DOS のビット マップデータ形式) でメモリカードにセーブします。





 本語のシステムの各種モートを設定します。
 カップルドファンクションのモード、画面表示モード、画面 表示カラーパターンの選択/ユーザ定義、タイムスィープの モード、PowerOnの状態等の設定を行います。



Menu Tree (23/28)

— Panel Kev ——	Top menu	Lower menues
i unoi ito j	1 op menu	Eower menues

 本器に接続する外部機器のインタフェースを設定します。 RS232C/セントロニクス/GPIBの選択、RS232Cインタ フェースの設定、GPIBアドレス等を設定します。



• 画面に表示するタイトルを入力します。

Title	Title	
	Comment Title	→ Off, Clock, Title
	* Edit Title	> < Edit Screen >



QP検波/EMC測定関連機能の設定を行います。
 #1 使用するアンテナの周波数特性を補正して測定します。
 #2 ユーザが固有のアンテナを使用する場合、その周波数特性補正データを使って測定します。
 #3 ユーザのアンテナ補正係数のメモリカードからのLoad/Saveを行います。



• 外部コントローラの接続なしに、自動測定システムを構築できるPTA(パーソナル テストオートメーション) の設定を行います。

PTA Prigram: PTAプログラムの実行、停止、Cont、Reset、リスト表示、ロード等を選択します。 PTA Library: ライブラリプログラムの表示/実行、ライブラリファイルのロード/チェック等を選択します。





- ユーザメニューの定義、編集、初期化、ロード/セーブを設定します。
- #1 Define Menes:ソースメニュー、ソースライブラリ、ディスティネーションメ ニュー等の選択ユーザメニューの定義/削除等を設定します。
- #2 Edit Menu:ソース選択、タイトルの編集を行います。

Menu Tree (28/	28)	
— Panel Key —	— Top menu —	Lower menues —
Preset	Preset Preset All	測定パラメータを初期化します。全てのパラメータ/掃引/トレー ス/レベル/周波数/タイムドメインから初期化するパラメータを 選択します。
	Preset Sweep controll Preset Trace Parameters Preset Level Parameters Preset Freq/Time	
	Parameters	

Hold

Local

付-A ソフトキーメニュー

付 - B

キーワード索引

本取扱説明書で使用している主なキーワードとその記載ページを示します。 ソフトキー、機能説明などの検索に利用してください。

[ABC 順 索引]

-		-		Both Channel	13-27		
	キーワード	~		Bottom	5-7		
				Burst Avg Power	13-7	13-13	13-19
	$\rightarrow CF$	3-23 4-6		$B \rightarrow A$	5-6		
	\rightarrow RLV	3-23 4-6	(\mathbf{C})	C/N Ratio Measure	13_4	13-8	
	← Scroll	2-6	C)		13-4	13-8	
	*印	3-14			83	15-0	
	*マーク	1-6		Cal Status	8 /		
	1 div	2-6 3-4		Calc	57		
	10 %/div, 10 dB/div	2-9		Cantar	23		
	50 Ω , 75 Ω	2-15		CE Sten Size	2-5 2-6		
A)	A on B	5-8		Ch BW	13-5		
	A/B, A/BG	5-9		Ch Sepa-1	13-5		
	A/BG	5-9 5-11		Change Active Maker	3_13		
	A/time	5-14		Change Color	0_8		
	$A+B \rightarrow A$	5-6		Change into TV	11_14		
	A – B On Off	5-7		Channel Assign Japan	11 1/		
	A <time< td=""><td>5-14</td><td></td><td>Chack File</td><td>12 5</td><td></td><td></td></time<>	5-14		Chack File	12 5		
	A>B	5-9		Check Pass/Fall	12-5		
	A>BG	5-9		Clear	12.0		
	Above Below	3-20		Clear All	2 14		
	Abs	3-10 3-12		Cleak Disp	0.6		
	AC/DC 結合	5-30		Color Disp	9-0		
	Active Marker	3-13		Commont	9-7		
	Active Trace A B	5-8		Composite Out	0.0		
	Adj ch pwr Measure	13-5		Composite Out	9-9		
	All Auto	7-4		Connect to Collitollel	11-/		
	All Cal	8-4		Continue	5 10	5 17	5 10
	All Trace & Parameter	10-9		Continue	5-10	3-17	3-18
	AM	11-12		Continuous	1.0		
	Atten	7-8		Copy Copy Color Dtr	1-9		
	Auto Select	3-13		Copy Color Pull	9-8	11 /	
	Auto SWT	9-9		Copy Colli	1-9	11-4	
	Auto Tune	4-4		Correction	0-0	07	
	Auto モード	7-5 7-7 7-8		Correction	2-10	0-/	
	Average	5-15 5-17 5-18		Coupled Common	9-4 7-2		
	Averaging Count	5-18		Coupled Function	/-5 0.4		
	Avg Mode Stop Non-S	top 5-18			9-4 5 15	5 17	
	$A \rightarrow B$	5-6		Cumulative	12 4	3-17	
	$\mathbf{A} \longleftrightarrow \mathbf{B}$	5-6		Cursor Up	12-4		
B)	Before Power Off	9-9	D)	dBc/Hz	13-8		
	Below	3-20	2)	dBm/ch	13-10	1	
	BG(バックグランド) 4-4		dBmV	2-8		
	BGゾーン	5-3		dB // V dBmV	2-8		
	Blue	9-8		Define μ , μ	2 0 12_6		
				Define	12-0		

キーワード ページ

	キーワード	ページ
	Define Menues	12-6
	Define User Color	9-8
	Delay Time	6-10
	Delete	10-11 12-9
	Delete Dest	12-7
	Delta Marker	3-8
	Delta Mkr → Span	3-24
	Demod Coupling AC I	DC 5-30
	Detail	2-16 10-8
	Detection	5-12 5-23
	Dip	3-9
	Dip Search	3-18
	Dir Disp Detail	10-7
	Dir Disp Outline	10-11
	Directory	10-10
	Directory/Next	10-5
	Disp Line Level	3-20
	Display	9-6
	Display Directory	2-16 10-5
	Display Line	3-10 3-20
	Display Time	5-12
	Display モード	5-3
E)	Edit Menu	12-6
,	Edit Title	11-11
	$Ex1 \sim Ex5$	12-4
	Execute	12-5 13-5
	Expand	5-12
	Expand ON	5-3 5-29
	Expand Zone On Off	5-28
	External	6-8
	EMC 測定	15-11
F)	File/Page	12-5
,	File Directory	10-8
	File Protection	10-11
	Fillter Off	7-7
	Fixed State	9-9
	FM	11-13
	FM Cal	8-4
	FM Monitor	5-12 5-30
	Format	10-10
	Free run	6-5
	Freq/Time Abs Rel	3-12
	Frequency Count	1-8 13-4
	Full Size	11-6
	Full Span	2-7

	キーワード	ページ
G)	Gate Delay	6-17 6-19
	Gate End Int Ext	6-18
	Gate Length	6-19
	Gate Setup	6-18
	Gate Sweep On Off	6-18
	Gate Trig Source	6-18
	GP-GL	11-6
	GPIB My Address	11-7
	GPIB インタフェース	11-3
	Green	9-8
H)	H-Sync	6-9
	Harmonics	3-12
	Highest 10	3-11
	HP-GL GP-GL	11-6
	HP2225	11-5
D	Initialize Menues	12-6
,	Input Impedance	2-15
	Insert	12-9
	Interface	1-9 11-7
	Item	11-6
D	Ianan	11-14
J)		2.12
L)	Level Abs Rel	3-12
	Level Cal	8-4
	Library File	12-5
	Line Line Na	6-9
	Line No.	6-9 2.0
	Linear Scale	2-9
	Load Corr Set	2-10
	Load/Save Del Flies	12-7
	Locked	0.8
	Lockeu Log Scale	2.0
	Log Scale	2-9
M)	MA1621A	2-15
	Magnify I X I	11-5
	Malti Maker	3-11
	Manual	3-11
	Manual 設定	7-5 7-7 7-9
	Marker	3-3
	Marker Level Abs Rel	3-10
	Marker Level Abs Rel Marker List	3-10 3-12
	Marker Level Abs Rel Marker List Marker Off	3-10 3-12 3-9
	Marker Level Abs Rel Marker List Marker Off Marker Search Peak	3-10 3-12 3-9 3-9
	Marker Level Abs Rel Marker List Marker Off Marker Search Peak Marker Tracking	3-10 3-12 3-9 3-9 6-13

	キーワード	ページ		キーワード	ページ
	MASK 作成画面	13-34		Plotter	11-4
	Max Hold	5-15 5-17		Plotter Address	11-6
	Measure	1-8 13-3		Plotter Setup	11-4
	Media	2-16		Pos Peak	5-22 5-23 5-24
	Mem Card	10-10		Power On State	9-9
	Memory Directory	10-5		Pre Ampl	2-15 7-8 11-14
	Menu On/Off	1-4		Preset	1-4
	Middle	5-7		Printer	11-4
	$Mkr \rightarrow CF$	3-22		Printer Address	11-5
	Mkr \rightarrow CF Step Size	3-23		Printer Setup	11-5
	$Mkr \rightarrow RLV$	3-22		Prog List	12-4
	More キー	1-6		Protection	10-11
	Move Mask	13-6		РТА	12-3
	Move Template	13-6		PTA Library	12-5
	MP614A	2-15		PTA Program	12-4
	MSDOS 形式	10-10		PTL 言語	12-3
	Multi Marker	3-11	Q)	Quarter Size	11-6
N)	N% of Power	13-5 13-16	R)	Range 2kHz/Div	5-30
	Narrow FM	11-12	,	RB, VB, SWT Auto	7-4
	Neg Peak	5-22 5-23 5-24		RBW	7-4
	Next Dip Search	3-19		Recall	10-7
	Next Left Peak	3-17		Recall Item	10-7 10-9
	Next Peak	3-16		Recall Media	10-7
	Next Right Peak	3-17		Red	9-8
	Noise Measure	13-4 13-10		Ref Level Offset	2-12
	Non-Stop	5-18		Ref Level Step Size	2-12
	Normal	5-15 5-17 5-22		Ref Line	5-7
		5-23 5-24		Rel	3-10
	Normal Marker	3-7		Remove	12-5
	Normalize (A-B+DL)	Un 5-7		Resolution dB	3-19
O)	Occ BW Measure	13-5 13-16		Restart	5-10 5-17 6-18
	Off with Auto Select	3-13		RS-232C インタフェ	ース 11-3
	Outline	2-16 10-8		RS232C Setup	11-7
	Overwrite	5-15 5-17		Run	12-4
P)	Paper Feed	11-4	S)	S/N を改善	5-19 5-20
	Paper Size	11-6		Sample	5-22 5-23 5-24
	Parameter Display	9-6		Save	10-5
	Parameter except Ref	10-9		Save Corr Set	2-16
	PDC	13-13 13-32		Save to Mem Card	10-5
	Peak Search	3-15		Scroll →	2-6
	$Peak \rightarrow CF$	4-5		Scroll Step Size	2-6
	$Peak \rightarrow RLV$	4-5		Search Above Below	3-20
	PHS	13-10 13-13 13-29		Select Corr	2-16 8-7
	Plot Rocation Reset	11-4		Select Dest	12-7

	キーワード	ページ		キーワード	ページ
	Select Item	9-8		Trigger Source	5-12
	Select Marker No	3-13		Trigger/Gate	6-6
	Select Mask Table	13-6		Triggered	6-6
	Select Media	10-10		Tune	4-4
	Select Source	12-7		TV	6-9 11-12 11-14
	Select Temp Table	13-6		TV Monitor	11-14
	Set Date	9-10		TV NTSC PAL	6-9
	Set source into Dest	12-7		Type-1	9-6
	Set Time	9-10			7 (
	Setup	13-5	U)	UNCAL	/-6
	Setup Corr	2-16 8-7		Unit	2-10
	Sound	11-12		Unlocked	9-8
	Span	2-3		USA	11-14
	Spot	3-4		User Color	9-7
	Start	2-3	V)	V	2-8 2-10
	Start Freq	2-5		V-Sync	6-9
	Start Point	13-7		VB/RB Ratio	7-7
	Ston	2-5 5-10 5-17		VBW	7-7
	Stop	5-18 6-18		Video	6-7
	Stop Freq	2-5		View	5-15 5-17
	Stop Non-Stop	5-18		Volume	11-12
	Stop Point	13_7		VP-800	11-5
	Stop Print	13-7 11 <i>A</i>	W D	XX7	2.9 2.10 2.11
	Stop I Int	5 12 5 17 5 18	W)	W	2-8 2-10 2-11
	Sub Trace Write View	5 10		Wide FM	11-12
	Sub Hace while view	5-10 7 A		Wide IF Video	6-8 13-23
	Sweep Time	7-4 5 10	X)	XdB Down モード	13-5
	Swp Contr	9_A	Y)	Yes No	12-4
			7)	7	27 526
T)	Threshold	3-20	Z)	Zero Span	2-7 5-20
	Time Span	5-12 5-26		Zone Span Point	5-28
	Time Sweep Locked	9-8		Zone Start Point	5-28
	Time Template	13-6		Zone Sweep	6-12
	Title	11-11		Zone Width	3-4
	Тор	5-7		Zone \rightarrow Span	3-25
	Tr-Time	5-12			
	Trace A	5-5 6-18			
	Trace A on B	5-8			
	Trace B	5-6			
	Trace Calc	5-7			
	Trace Move	5-6			
	Trace Time	6-18			
	Tracking	6-13			
	Trig Level	6-8			
	Trig Slope	6-8			
	Trigger Freerun	5-12			

[五十音順 索引]

		キーワード	ページ	
-	ア)	アイテム	9-8	
		アクティブトレース	5-8	
		アクティブマーカ	3-13 3-14	
		アッテネータ	2-15	
		アベレージング機能	5-19 5-18	
		アンテナ係数	8-6	
		アンロックモード	9-8	
		インタフェースの設定	宦 11-7	
		インピーダンス変換器	岩 2-15	
		インスタントノーマ	ライズ機能 14-4	
		エキスバンドゾーン	5-3	
		エントリーエリア	1-4	
		エンベロープを測定	5-24	
		オフセット	2-13	
		オートスイープタイム	S 9-9	
		音声モニタ	11-11	
	力)	外部トリガ	6-8	
		拡大するゾーン	5-27	
		拡大表示	5-12	
		重ね書き	5-8	
		加算	5-6	
		カップルドファンクミ	ンヨン 7-3	
		カップルドファンクミ	ションの共通 9-4	
		カレントマーカ	3-4 3-7	
		キャリアオフ	13-21	夕)
		ゲートカーソル	6-19	, ,
		ゲートコントロール作	言号 6-17	
		減算	5-7	
		検波モード	5-22 5-23	
		校正機能	8-3	
		高調波の観測	3-23	
	サ)	サーチ	3-20 4-3	
		サーチ分解能	3-19	
		雑音電力の測定	13-4	
		サブトレース	5-9 5-11 5-14	
		サンプルポイント	5-24	
		しきい値 3-20		
		シグナルサーチ機能	4-3	
		シグナルトラック	6-13	
		システム設定	9-3	
		システムパラメータ	9-3	
		システム変数	12-4	

	キーワード	ページ
	自動同調	4-4
	周波数スクロール	2-6
	周波数スパン	5-26
	周波数測定機能	13-4
	周波数ドメイン	5-5 5-6
	周波数ドリフト	6-13
	周波数範囲	5-3
	周波数偏移	5-3 5-30
	瞬時の信号レベル	5-24
	シングル掃引モード	6-4
	垂直同期信号	6-9
	水平同期信号	6-9
	スクロール選択	3-13
	ストレージモード	5-15 5-17
	スプリアス発射の強度	度 13-18
	スポットマーカ	3-5
	絶対値	3-10 3-12
	ゼロスパン	2-7
	占有周波数带幅	13-16
	占有帯域幅の測定	13-5
	ソース	12-7
	ゾーンスイーブ	6-12
	ソーン幅	3-5
	ソーンマーカ	3-4 3-25 5-28
	怖り 七一下 和社はま二	6-3
	相刈旭衣小	3-12
	測定点の移動	4-5
タ)	タイトル編集画面	12-9
	タイトル又子列	6 14
	タイムフパン	0-14 5 12
	タイムテンプレート	J-12 13-6 13-29
	タイムドメインの設定	式-0 13-29 志 5-26
	ダイレクトプロッテ	イング 11-3
	ディジタルビデオア・	ベレージング 5- 20
	ディスティネーション	ン 12-7
	ディスプレイライン	3-10 5-7
	ディスプレイラインス	表示 3-20
	ディレイタイム	6-10
	ディレクトリ表示画[面 10-6
	デルタマーカ	3-8
	テレビトリガ	6-9
	テレビモニタ	11-14
	電源ハム	11-14
	トラッキングジェネ	レータ 14-1

	キーワード	ページ		キーワード	ページ
	トリガ以前	5-12	マ)	マーカ Off	3-9
	トリガソース	6-6		マーカ機能	3-3
	トリガモード	6-5		マーカサーチ	3-9 3-15
	トリガレベル	6-8 6-11 6-17		マーカ値	3-21
	トレースA	5-5		マーカモード	3-7
	トレース B	5-6		マスク合否判定	13-6
	トレース Time	5-3 5-12		マルチマーカ	3-11
	トレースの移動	5-6		マルチマーカ Off	3-14
	トレースの計算	5-7		ミクサレベル	7-8
	トレースメモリ	5-24		ミスタッチ	1-4
	電界強度測定	15-4		メイントレース	5-9 5-11 5-14
	伝導妨害測定	15-17		メモリカード	10-7 13-28
. L \	1 も ノンパー ガンフ	0.15		メモリからのリコー	レ 10-7
ナ)	人力インヒーダン人	2-15		メモリへのセーブ	10-5
	ノーマフィス機能	14-4		モニタ機能	11-12
ハ)	バースト	13-16	1		万米4 1月 6
	バースト同期信号	6-8	~Y)	ユーザノノアナ補止1	术级 15-6
	バースト波	6-15 13-16		ユーザ定義の操作	12-8
	バースト平均電力	13-7	ラ)	ライトプロテクト	10-10
	ハードコピーの実行	11-8		ライントリガ	6-9
	パラメータ設定	3-21	リ)	リニアスケール	2-9
	パワー測定	13-10 13-12	- /	リファレンスマーカ	3-8
	ピーク信号	4-4		リファレンスレベルし	こ設定 4-5
	ピークの検出	4-3		リファレンスレベル(の設定 2-11
	ビデオトリガ	6-7		隣接チャネル漏洩電	力 13-5 13-26
	ビデオフィルタ	5-20		レベル周波数補正係	数 2-16
	表示タイプ	9-6		レベル範囲	2-8
	日付	9-10		レベル補正	8-6
	ファイル消去	10-10		連続掃引モード	6-3
	フェーズロック	9-8		漏洩電力測定	13-21
	フリーラン/トリガ	5-12		ログスケール	2-9
	プリアンプ	2-15		ロノドロびごナしい	Н (О (14
	プリトリガ	6-11	9)	リイトIFヒテオトリ	77 6-8 6-14
	プリンタの選択	11-4			
	フルスパン	2-7			
	プロッタの設定	11-6			
	プロッタの選択	11-4			
	分解能	3-19			
	ページ学習機能	1-8			
	半均化処理	5-20			
	半均化の演算	5-18			
	半均電力	13-12			
	放射妨害測定	15-13			
	ボストトリガ	6-11			
	補正係数	8-8			

付-B キーワード索引