MS2690A/MS2691A/MS2692A シグナルアナライザ オプション 020:ベクトル信号発生器 取扱説明書 操作編

第8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、MS2690A/MS2691A/MS2692A シグナルアナライザ取扱説明書(本体操作編)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

管理番号: M-W2856AW-8.0

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た上で機器を操作してください。 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

🔨 注意



警告
 回避しなければ、死亡または重傷に至る恐れがある潜在的な危険があることを示します。

回避しなければ, 軽度または中程度の人体の傷害に至る恐れがある潜在的危険, または, 物的損害の発生のみが予測されるような危険があることを示します。

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。



MS2690A/MS2691A/MS2692A シグナルアナライザ オプション 020:ベクトル信号発生器 取扱説明書 操作編

2007年(平成19年)5月14日(初版) 2014年(平成26年)7月11日(第8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 © 2007-2014, 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。

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。

- ・ この取扱説明書に別途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, 誤使用または無断の改造もしくは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,落雷,降灰またはそのほかの天災地変による故障の場合。
- ・ 戦争,暴動または騒乱など破壊行為による故障の場合。
- 本製品以外の機械,施設または工場設備の故障,事故または爆発などによる 故障の場合。
- ・ 指定外の接続機器もしくは応用機器,接続部品もしくは応用部品または消耗 品の使用による故障の場合。
- ・ 指定外の電源または設置場所での使用による故障の場合。
- ・ 特殊環境における使用(注)による故障の場合。
- ・ 昆虫, くも, かび, 花粉, 種子またはそのほかの生物の活動または侵入による故 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。

注:

「特殊環境での使用」には、以下のような環境での使用が該当します。

- 直射日光が当たる場所
- ・ 粉じんが多い環境
- ・ 屋外
- 水,油,有機溶剤もしくは薬液などの液中,またはこれらの液体が付着する場所
- ・ 潮風,腐食性ガス(亜硫酸ガス,硫化水素,塩素,アンモニア,二酸化窒素,塩

化水素など)がある場所

- ・ 静電気または電磁波の強い環境
- ・ 電源の瞬断または異常電圧が発生する環境
- ・ 部品が結露するような環境
- ・ 潤滑油からのオイルミストが発生する環境
- ・ 高度 2000 m を超える環境
- ・ 車両,船舶または航空機内など振動または衝撃が多く発生する環境

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

- 1. 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。
- 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 に必ず当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。

商標·登録商標

IQproducer™はアンリツ株式会社の登録商標です。

はじめに

■取扱説明書の構成

MS2690A/MS2691A/MS2692A シグナルアナライザの取扱説明書は,以下のように構成されています。

MS2690A/MS2691A/MS2692A シグナルアナライザ取扱説明書(本体 操作編) シグナルアナライザ取扱説明書(本体 リモート制御編)

オプション 020

ベクトル信号発生器取扱説明書(操作編)

オプション 020 ベクトル信号発生器取扱説明書(リモート制御編)

オプション 020

ベクトル信号発生器取扱説明書(IQproducer[™]編)

オプション 020

ベクトル信号発生器取扱説明書(標準波形データ編)

通信システム対応 IQproducer^{IM}取扱説明書

- シグナルアナライザ 取扱説明書(本体 操作編)
- シグナルアナライザ 取扱説明書(本体 リモート制御編) 本体の基本的な操作方法,保守手順,共通的な機能,共通的なリモート制御な どについて記述しています。
- ベクトル信号発生器 取扱説明書(操作編) <本書> ベクトル信号発生器オプションの機能,操作方法などについて記述しています。
- ベクトル信号発生器 取扱説明書(リモート制御編)
 ベクトル信号発生器オプションのリモート制御について記述しています。
- ベクトル信号発生器 取扱説明書(IQproducer[™]編)
 ベクトル信号発生器オプションで使用するための PC アプリケーションソフトウェア:IQproducer の機能, 操作方法などについて記述しています。
- ベクトル信号発生器 取扱説明書(標準波形データ編)
 ベクトル信号発生器オプションで使用するための標準波形データの詳細について記述しています。

_____ で表示されているものは, パネルキーを表します。

目次

はじめに	
------	--

第1章	f 概要	1-1
1.1	製品概要	1-2
1.2	製品構成	1-3
1.3	規格	1-4

第2章 操作(Signal Generator 機能)...... 2-1

2.1	Signal Generator 画面の表示	2-3
2.2	周波数の設定	2-6
2.3	出カレベルの設定	2-14
2.4	変調機能の設定	2-28
2.5	AWGN 加算機能	2-39
2.6	外部入出力の設定	2-45
2.7	BER 測定制御機能	2-64
2.8	SA トリガの選択	2-66
2.9	自動校正	2-67
2.10	その他の機能	2-71

第3章 操作(BER 測定機能)...... 3-1

3.1	BER 測定の概要	3-2
3.2	表示説明	3-4
3.3	BER 測定のファンクションメニュー	3-7
3.4	外部との接続	3-9
3.5	BER 測定をする	3-10
3.6	自動再同期機能の設定	3-17
3.7	入力インタフェースの設定	3-21
3.8	PN_Fix パターンの設定	3-22
3.9	ユーザ定義パターンの設定	3-26
3.10	BER 測定動作の説明	3-32

		1
第4章 性能試験	4-1	
4.1 性能試験の概要 4.2 周波数の性能試験	4-2 4-4	2
4.3 出力レベルの性能試験 4.4 ベクトル変調の性能試験	4-6 4-8	3
付録 A メッセージ表示	A-1 B-1	4
付録 C Aux コネクタ	C-1	付 録
付録 D 性能試験結果記入用紙	D-1	索 引
索引	索引-1	

第1章 概要

この章では、MS2690A/MS2691A/MS2692Aオプション020ベクトル信号発生器の概要と製品構成について説明します。

1.1	製品概要	1-2
1.2	製品構成	1-3
1.3	規格	1-4

1.1 製品概要

MS2690A/MS2691A/MS2692A オプション 020 ベクトル信号発生器(以下,本ア プリケーション)は, MS2690A/MS2691A/MS2692A シグナルアナライザ(以下, 本器)に任意波形ベースのベクトル信号出力機能および BER(Bit Error Rate) 測定機能を追加するオプション製品です。本アプリケーションは,ディジタル移動 体通信のシステム・デバイス・機器の研究・開発から製造まで幅広い用途で使用で きます。

本アプリケーションの特徴は以下のとおりです。

- 周波数カバー範囲
- : $125 \sim 6000 \text{ MHz}$
- RF 変調帯域幅
- :120 MHz :256 M samples
- ・大容量内部波形メモリ・AWGN 加算機能
- ・ 外部入力信号の BER 測定機能

本アプリケーションに付属の CD-ROM には、アプリケーションソフトウェアが収録されています。アプリケーションソフトウェアでは、通信システムに対応したベースバンド波形データの生成、外部データの変換ができます。

1.2 製品構成

本アプリケーションの構成を表 1.2-1 に示します。梱包を開いたらまず、記載した製品が揃っているかどうか確認してください。不足や破損しているものがある場合は、 当社または当社代理店へご連絡ください。

表 1.2-1 本アプリケーションの構成品

項目	形名·記号	品名	数量	備考
付属品	_	インストール CD-ROM	1	アプリケーションソフトウェア, 取扱説明書 CD-ROM

概要

1.3 規格

本アプリケーションの規格は,特に断りのない限り,以下の条件下で規定します。 規格は表 1.3-1 のとおりです。

<CW 時, 変調時共通>

- Level Auto CAL
- ・ 周波数切り替えスピード
- : On : Normal
- パルス変調
- : Off

<変調時のみ>

• SG Level Calibration 実行後

1.3 規格

1

概要

項目	規格値		
周波数			
範囲	$125 \mathrm{MHz}{\sim}6 \mathrm{GHz}$		
分解能	0.01 Hz step		
出力レベル			
設定範囲	$-140 \sim +10 \text{ dBm}(\text{CW} = -140 \sim 0 \text{ dBm}(\text{Modulation})$	^{持)} on 時)	
単位	dBm, dBµV(終端, 開放)		
分解能	0.01 dB		
出力レベル確度	CW時, 18~28℃において 出力レベル p[dBm] -120≦p≦+5 -110≦p≦+5 -127≦p<-120 -127≦p<-110	$ \begin{array}{l} \pm 0.5 \text{ dB} \\ \pm 0.8 \text{ dB} \\ \pm 0.7 \text{ dB} \\ \pm 2.5 \text{ dB typ.} \end{array} $	$(\leq 3 \text{ GHz})$ $(> 3 \text{ GHz})$ $(\leq 3 \text{ GHz})$ $(> 3 \text{ GHz})$ $(> 3 \text{ GHz})$
	$-136 \leq p < -127$	$\pm 1.5~\mathrm{dB}$ typ.	$(\leq 3 \mathrm{GHz})$
出力レベル リニアリティ	CW 時, 18~28℃において 出力レベル p[dBm] -120≦p≦-5 -110≦p≦-5	5, -5 dBm 出力を ±0.2 dB typ. ±0.3 dB typ.	基準として (≦3 GHz) (>3 GHz)
出力コネクタ	N-J コネクタ, 50 Ω(正面パネル, SG Output (Opt))		
VSWR	出力レベル:CW 時-5 dBm 以下, 変調時-15 dBm 以下において 1.3(≦3 GHz) 1.9(>3 GHz)		
最大逆入力 逆入力電力	$1 \text{ W peak} (\geq 300 \text{ MHz}), 0.25 \text{ W peak} (< 300 \text{ MHz})$		
信号純度			
高調波スプリアス	出力レベル≦+5 dBm, CW, 出力周波数 300 MHz 以上において <-30 dBc		
非高調波スプリアス	出力レベル≦+5 dBm, CW, 出力周波数からオフセット15 kHz 以上において <-68 dBc(125 MHz≦周波数≦500 MHz) <-62 dBc(500 MHz<周波数≦1 GHz) <-56 dBc(1 GHz<周波数≦2 GHz) <-50 dBc(2 GHz<周波数≦6 GHz)		

表 1.3-1 本アプリケーションの規格

項目	規格値
ベクトル変調	
ベクトル精度	W-CDMA(DL1code), SG Level Auto CAL=On, 出力レベル-5 dBm 以下, 出力周波数 800~2700 MHz, 18~28℃において ≦2%(rms)
キャリアリーク	出力周波数 300 MHz 以上, SG Level Auto CAL=On, 18~28℃において ≦-40 dBc
イメージリジェクション	出力周波数 300 MHz 以上, SG Level Auto CAL=On, 18~28℃において, 10 MHz 以下の正弦波を使用した場合 ≦-40 dBc
ACLR	 18~28°C, SG Level Auto CAL=On, 出力レベル-5 dBm 以下において, W-CDMA(TestModel 1 64DPCH)信号を用いた場合, 300 MHz≦出力周波数≦2.4 GHz において, 5 MHz offset : ≦-64 dBc/3.84 MHz 10 MHz offset : ≦-67 dBc/3.84 MHz
ベクトル変調時の CW との レベル誤差	帯域幅=5 MHzの AWGN 信号, SG Level Auto CAL=On, 出力周波数 300 MHz 以上, 18~28℃, 出力レベル p[dBm]において, p≦-15 ±0.2 dB -15 <p≦-5 db="" td="" typ.<="" ±0.4=""></p≦-5>
スペクトラム反転機能	スペクトラム反転が可能
パルス変調	
On/Off 比	$\geq 60 \text{ dB}$
立ち上がり・立ち下がり時間	$\leq 90 \text{ ns}(10 \sim 90\%)$
パルス繰り返し周波数	DC~1 MHz(Duty 50%)
外部パルス変調信号入力	背面 Aux コネクタ, 600 Ω, 0~5 V, しきい値約1 V
任意波形発生器	
波形分解能	14 bit
マーカ出力	3信号(波形パターン内の3信号,あるいはリアルタイム生成の3信号),TTL, 極性反転機能
内部 Baseband Reference クロック	
範囲	$20 \text{ kHz} \sim 160 \text{ MHz}$
分解能	0.001 Hz
外部 Baseband Reference クロック入力	
範囲	$20 \text{ kHz} \sim 40 \text{ MHz}$
分周, 逓倍機能	入力信号の 1, 2, 4, 8, 16, 1/2, 1/4, 1/8, 1/16
入力コネクタ	背面 Aux コネクタ、0.7Vp-p 以上(AC/50Ω)または TTL

表 1.3-1 本アプリケーションの規格(続き)

1.3 規格

表 1.3-1 本アプリケーションの規格(続き)

項目	
波形メモリ	
メモリ容量	256 Msamples
AWGN 加算機能	
CN 比の絶対値	$\leq 40 \text{ dB}$
BER 測定	
コネクタ	背面 Aux コネクタ
入力レベル	TTL レベル
入力信号	Data, Clock, Enable
入力ビットレート	100 bps~10 Mbps
測定可能 Pattern	PN9, PN11, PN15, PN20, PN23, ALL0, ALL1, 01 繰り返し PN9Fix, PN11Fix, PN15Fix, PN20Fix, PN23Fix, UserDefine
同期確立条件	PN 信号 : (PN 段数×2)ビットエラーフリー PNFix 信号 : (PN 段数×2)ビットエラーフリーで PN 信号と同期確立し, PNFix 信号の先頭ビットから PN 段数ビットエラーフリーで PNFix 信号の周期と同期を確立 ALL0, ALL1, 01 繰り返し : 10 ビットエラーフリー UserDefine : 8~1024 ビット(可変)エラーフリー 同期検出に使用する先頭ビットの選択も可能
再同期判定条件	x/y (yビット中のxビットエラー検出で再同期) y … 測定ビット数 : 500ビット,5000ビット,50000ビットから選択 x … yビット中のエラービット数 : 1~y/2ビット
測定可能ビット数	≤2 ³² -1 ビット
測定可能エラービット数	≦2 ³¹ −1 ビット
測定終了条件	測定ビット数,測定エラービット数
自動再同期機能	有効・無効の切り替え可能
再同期時の動作	Count Clear, Count Keep の選択可能
測定モード	Continuous, Single, Endless
表示	Status, Error, Sync Loss, Error Rate, Error Count, SyncLoss Count 測定ビット数
極性反転機能	Data, Clock, Enable の極性反転可能
測定値クリア機能	BER 測定中に同期を保ったまま測定値をクリアし,0から測定することが可能

1

第2章 操作(Signal Generator 機能)

この章では、本アプリケーションの信号発生機能(以下、Signal Generator機能)の基本的な操作方法について説明します。

2.1	Signal	Generator 画面の表示	2-3
	2.1.1	表示説明	2-4
2.2	周波数	の設定	2-6
	2.2.1	表示説明	2-7
	2.2.2	テンキーで周波数を設定する	2-9
	2.2.3	ロータリノブで周波数を変更する	2-10
	2.2.4	ステップキーで周波数を変更する	2-11
	2.2.5	RF 信号のスペクトラムを反転する	2-12
	2.2.6	周波数切り替えスピードを変更する	2-13
2.3	出カレ・	ベルの設定	2-14
	2.3.1	表示説明	2-16
	2.3.2	テンキーで出力レベルを設定する	2-18
	2.3.3	ロータリノブで出力レベルを変更する	2-19
	2.3.4	ステップキーで出力レベルを変更する	2-20
	2.3.5	出カレベルのオフセットを設定する	2-21
	2.3.6	相対レベルを表示する	2-23
	2.3.7	自動レベル校正機能の On/Off を選択する…	2-24
	2.3.8	出力レベルの表示単位を切り替える	2-25
	2.3.9	現在の Amplitude を表示する	2-26
	2.3.10	RF 出力レベルを校正する	2-26
	2.3.11	RF 出力を On/Off する	2-27
2.4	変調機	能の設定	2-28
	2.4.1	波形パターンをメモリにロードする	2-29
	2.4.2	波形パターンを選択する	2-32
	2.4.3	波形パターンを波形メモリから削除する	2-34
	2.4.4	波形ファイルをハードディスクにコピーする	2-36
	2.4.5	ハードディスクからの波形ファイルを削除する	2-37
	2.4.6	変調信号を On/Off する	2-38
	2.4.7	パターンを先頭から再出力する	2-38
	2.4.8	選択中の波形パターンの情報を表示する	2-38
2.5	AWGN	│加算機能	2-39
	2.5.1	表示説明	2-41
	2.5.2	AWGN On/Off の設定	2-43
	2.5.3	Carrier Power の入力	2-43
	2.5.4	C/N の入力	2-44
2.6	外部入	出力の設定	2-45
	2.6.1	表示説明	2-45
	2.6.2	Start/Frame トリガの設定	2-47
	2.6.3	リファレンスクロックの設定	2-54
	2.6.4	マーカ出力の設定	2-57
	2.6.5	パルス変調の設定	2-62
2.7	BER 浿	定制御機能	2-64

	2.7.1 表示説明	2-64
2.8	SA トリガの選択	2-66
2.9	自動校正	2-67
2.10	その他の機能	2-71
	2.10.1 表示説明	2-71
	2.10.2 アプリケーションタイトルの入力	2-73

2

操作(Signal Generator 機能)

2.1 Signal Generator 画面の表示

本器の起動後, Application Switch メニューから Signal Generator 画面を表示 することができます。



図 2.1-1 Application Switch キー

<手順>

- 1. (Application Switch メニューが表示されます。
- Application Switch メニューから"Signal Generator"を選択すると、 Signal Generatorメイン画面が表示されます。



図 2.1-2 Signal Generator メイン画面

2.1.1 表示説明

Signal Generator メイン画面について説明します。

Signal Generator メイン画面が表示されている状態で 🍙 を押すと, メインファン クションメニューが表示されます。



図 2.1.1-1 Signal Generator メイン画面



図 2.1.1-2 メインファンクションメニュー

表 2.1.1-1 メイノファンクションメーユーの説明			
メニュー表示	機能		
Freesewar	周波数を設定します。		
rrequency	123 2.2 周波数の設定		
Amplitude	出力レベルを設定します。		
	127 2.3 出力レベルの設定		
Select Pattern	出力する波形パターンを選択します。		
	2.4.2 波形パターンを選択する		
Load Pattern	波形パターンをメモリにロードします。		
	【② 2.4.1 波形パターンをメモリにロードする		
AWGN Setup	AWGN を設定します。		
	[25] 2.5 AWGN 加算機能		
Wayaform Bastart	波形出力を波形パターンの先頭から再出力します。		
Wavelorin Restart	▲ 2.4.7 パターンを先頭から再出力する		
Modulation	変調の On/Offを選択します。		
(On/Off)	2.4.6 変調信号を On/Off する		
SG Output	RF 出力の On/Off を選択します。		
(On/Off)	2.3.11 RF 出力を On/Off する		
Ext I/O Sotup	外部入出力を設定します。		
Ext no Setup	123 2.6 外部入出力の設定		
SA Trigger Out	シグナルアナライザなどの他のアプリケーションに対し		
Pattern Sync			
Baseband			
Information	▲ 2.4.8 選択中の波形パターンの情報を表示する		
BER Test	BER 測定機能に関する制御を行います。		
Control	[2] 2.7 BER 測定制御機能		
Copy	波形パターンをハードディスクにコピーします。		
Pattern File	[2] 2.4.4 波形ファイルをハードディスクに		
to HDD	コピーする		
Delete	ハードディスク内の波形パターンを削除します。		
Pattern File on HDD	┃ 【② 2.4.5 ハードディスクから波形ファイルを削除 する		
	その他の機能を設定します。		
Accessory	[2.10 その他の機能		

表 2.1.1-1 メインファンクションメニューの説明

2 操作(Signal Generator 機能)

2.2 周波数の設定

メインファンクションメニューのページ 1 で 「(Frequency)を押す, あるいは 「 を押すと, Frequency メニューが表示され, 周波数表示のいずれかの桁に カーソルが表示されます。本節では特に断りのない限り, Frequency メニューが表 示されているものとして操作方法を説明します。



図 2.2-1 Frequency キー

周波数の設定範囲,最大設定分解能,	最小設定分解能
周波数設定範囲	: 125 \sim 6000 MHz
周波数の最大設定分解能	: 1000000000.00 Hz
周波数の最小設定分解能	: 0.01 Hz

周波数の設定が上記の範囲を超えた場合,エラーメッセージが表示されます。

周波数を設定するには,以下の方法があります。

- ・ テンキー
- ・ ロータリノブ
- ・ ステップキー

2.2.1 表示説明



図 2.2.1-1 周波数設定画面

周波数設定画面の表示について説明します。

表 2.2.1-1 ステータス表示の表示内容

実際の表示	表示	内容
Switching Fast	Switching Fast	周波数切り替えスピードの設定が Fast であることを示します。
RF Reverse	RF Reverse	RF出力のスペクトラムを反転する 設定であることを示します。

表 2.2.1-2 アラーム表示の表示内容

実際の表示	表示			内容
Check BB Ext Clock	Check Clock	BB	Ext	外部の基準信号源が有効な状態 で,周波数がロックしていないこと を示します。

2



図 2.2.1-2 Frequency メニュー

表 2.2.1-3 Frequency メニューの説明

メニュー表示	機能
Step Value	マンクション を押したときの周波数の増減値を設定します。
	【② 2.2.4 ステップキーで周波数を変更する
RF Spectrum	RF 信号のスペクトラムを反転します。
(Norm/Rvs)	□ 2.2.5 RF 信号のスペクトラムを反転する
Switching Speed (Norm/Fast)	周波数切り替えスピードを切り替えます。
	[∑] 2.2.6 周波数切り替えスピードを変更する

2.2.2 テンキーで周波数を設定する

テンキーを使うと、周波数の数値と単位を設定できます。

操作例: 周波数を 360.3 MHz に設定する

<手順>

 テンキーの数字ボタンをいずれか1つ押すと(この例ではまず 3 を押す) 周波数設定用ウインドウが表示されます。同時に「3」がウインドウ内に表示されます。

×			Generator	Signal
	<u>ы</u> ц.,		юу	Frequer
		-		JOI
	Cancel	Set		
			N 0 0 0 4	

- 2. ③ ⑥ ● ③ を押したあと, P2 (MHz)を押すと, 360.3 MHz に
- 3. 単位ファンクションキーを押すと、数値および単位が確定され、同時に周波 数設定用ウインドウが閉じます。周波数設定画面には、「360 300 000.00 Hz」と表示されます。



図 2.2.2-2 周波数設定画面

0.01 Hz 未満の桁は切り捨てられます。

設定されます。

操作(Signal Generator 機能)

2.2.3 ロータリノブで周波数を変更する

ロータリノブを使うと、 **< >** で選択した分解能桁(カーソルがある桁)の数値を 増減できます。

分解能桁(カーソル)の初期設定値:0.01 Hz 桁

操作例: 周波数を現在の 360.3~360.7 MHz まで, 100 kHz ずつ変更する <手順>

1.

を使って 100 kHz 桁にカーソルを移動します(

を7回押すと 100 kHz 桁まで移動します)。



2. ロータリノブを右に回すと 100 kHz ステップで周波数が増加します。 左に回 すと周波数が 100 kHz 減少します。 この方法でロータリノブを右に回し, 周 波数を 360.7 MHz に変更します。

2.2.4 ステップキーで周波数を変更する

▶ を使うと、あらかじめ設定してある周波数ステップで周波数を増減できます。

周波数ステップの初期設定値:100 kHz

操作例: 周波数を 360.3 MHz に設定し, 12.5 kHz ステップで増減させる <手順>

- 1. 3 6 0 3 を押したあと, 2 (MHz)を押すと, 周波数が 360.3 MHz に設定されます。
- 2. 「「(Step Value)を押すと、周波数ステップ設定ウインドウが表示されます。

🖹 Signal Generate	or	×
Step Value		
12.5		Hz
	Set	Cancel

図 2.2.4-1 周波数ステップ設定ウインドウ

- 3. 1 2 · 5 を押したあと, ¹³ (kHz)を押すと, 周波数ステップが 12.5 kHz に設定され, ウインドウが閉じます。
- 周波数設定画面で ▲ を 1 回押すと,周波数が 12.5 kHz 増加して 360.3125 MHz になります。次に ▲ を 1 回押すと,周波数が 12.5 kHz 減少して 360.3 MHz に戻ります。このように, ▲ を使って 12.5 kHz ステップで周波数を増減できます。

操作(Signal Generator 機能)

2.2.5 RF信号のスペクトラムを反転する

変調 On 時に RF 信号のスペクトラムを反転させることができます。

RF Spectrum の初期設定値:Normal

```
操作例: RF 信号のスペクトラムを反転させ, 元に戻す
```

<手順>

1. 「「(RF Spectrum)を押して、「Normal」から「Reverse」に切り替えます。



図 2.2.5-1 RF Reverse 表示

画面の周波数表示の上に「RF Reverse」が表示され、RF 信号のスペクトラ ムが反転していることを表します。

2. もう一度 (RF Spectrum)を押すと、「Reverse」から「Normal」に切り替わります。



2.2.6 周波数切り替えスピードを変更する

本器の PLL シンセサイザ回路のループ特性を切り替えると,周波数切り替え速度 が変更できます。

- Normal: 50 kHz 以上のオフセット周波数では、Fast モードと同等以上の位相雑 音性能を持ちます。一般的な通信の用途に適します。
- Fast: 切り替え時間の高速化および近傍の位相雑音が改善されます。狭帯域の通信に適します。



周波数切り替えスピードの初期設定値:Normal

操作例: 周波数切り替えスピードを Fast モードにし, 再度 Normal モードにする <手順>

- 1. 「BD (Switching Speed)を押して、「Normal」から「Fast」に切り替えます。 画面の周波数表示の上に「Switching Fast」が表示され、周波数切り替えス ピードが Fast モードに切り替わったことを示します。
- 2. もう一度 (Switching Speed)を押すと、「Fast」から「Normal」に切り替わります。

2.3 出力レベルの設定

メインファンクションメニューのページ 1 で 📧 (Amplitude)を押す, あるいは Amplitude メニューが表示され,出力レベル表示のいずれかの 桁にカーソルが現れます。本節では特に断りのない限り、Amplitudeメニューが表 示されているものとして操作方法を説明します。



図 2.3-1 Amplitude キー

出力レベルを設定するには,以下の方法があります。

- ・テンキー
- ロータリノブ
- ・ ステップキー

出カレベルの設定範囲,最大設定分解能,最小設定分解能 出力レベルの設定範囲は表 2.3-1 のとおりです。

表 2.3-1 出力レベルの設定範囲

単位	範囲
電力単位	-140~+10 dBm(変調 Off) -140~+0 dBm(変調 On)
電圧単位	-26.99~+123.01 dBµV(変調 Off)
(開放電圧表示)	-26.99~+113.01 dBµV(変調 On)
電圧単位	-33.01~+116.99 dBμV(変調 Off)
(終端電圧表示)	-33.01~+106.99 dBμV(変調 On)

出力レベルの最大設定分解能	: 100.00 dB
出力レベルの最小設定分解能	: 0.01 dB

出力レベルの性能保証範囲は表 2.3-2, 2.3-3 のとおりです。

表 2.3-2 出力レベルの性能保証範囲(CW 時)

周波数	通常時
$125 \mathrm{MHz} \leq f \leq 3 \mathrm{GHz}$	$-136\sim+5~\mathrm{dBm}$
$3 \mathrm{GHz} \leq \mathrm{f} \leq 6 \mathrm{GHz}$	$-127\sim$ $+5$ dBm

表 2.3-3 ベクトル変調時の CW との出力レベル誤差性能保証範囲

周波数	通常時
$125 \mathrm{~MHz} \leq f \leq 6 \mathrm{~GHz}$	\leq -15 dBm

2

2.3.1 表示説明



出力レベル設定モードの画面表示について説明します。

図 2.3.1-1 出力レベル設定画面

実際の表示	表示	内容
EMF	EMF	出力レベルが開放電圧表示であ ることを示します。
Term	Term	出力レベルが終端電圧表示であ ることを示します。
Offset	Offset	レベルオフセットが有効であること を示します。
Relative	Relative	相対出力レベル表示中であること を示します。
CAL OFF	Level Auto CAL	Auto Level Calibration 機能が Off であることを示します。
Unleveled	Unleveled	現在の出力レベルが,性能保証 外の設定であることを示します。

表 2.3.1-1 ステータス表示の表示内容

表 2.3.1-2 アラーム表示の表示内容

実際の表示	表示	内容
ALC Alarm	ALC Alarm	出力レベルが所定の値になって いない可能性があることを示しま す。

2

操作(Signal Generator 機能)



図 2.3.1-2 Amplitude メニュー

表 2.3.1-3 Amplitude メニューの説明

メニュー表示	機能	
Step Value	→ → を押したときの出力レベルの増減値を設定します。	
	[2] 2.3.4 ステップキーで出力レベルを変更する	
Offset (On/Off)	レベルオフセット機能の On/Offを選択します。	
	【② 2.3.5 出力レベルのオフセットを設定する	
Offset Value	レベルオフセット機能のオフセット値を設定します。	
	▲ 2.3.5 出力レベルのオフセットを設定する	
Relative (On/Off)	相対出力レベル表示機能の On/Off を選択します。	
	【23.6 相対レベルを表示する	
Level Auto CAL (On/Off)	自動レベルキャリブレーション機能の On/Off を選択します。	
	▲ 2.3.7 自動レベル校正機能の On /Off を選択する	
Change Unit	出力レベルの表示単位(dBm・開放電圧(EMF)・終端電圧(Term))を選択します。	
	┃ 2.3.8 出カレベルの表示単位を切り替える	
Current Information	RF 出力の出力レベルを表示します(オフセット設定時,相対レベル表示時などに使用)。また,ステータス 状態が Unleveled のとき,その原因が表示されます。	
	1000 2.3.9 現在の Amplitude を表示する	
SG Level Calibration	出力レベルを校正します。	
	2.3.10 RF 出力レベルを校正する	

2.3.2 テンキーで出力レベルを設定する

テンキーを使うと、出力レベルの数値と単位を設定することができます。

操作例:出カレベルを-47 dBm に設定する

<手順>

テンキーを1つ押すと(この例ではまず → を押す)出力レベル設定用ウインドウが表示されます。同時に「-」がウインドウ内に表示されます(→ を押すごとに、「+(記号は表示されない)」と「-」は交互に変わります。もし「-」が表示されていない場合は、もう一度 → を押して「-」を表示させてください)。

💥 Signal Generate	or	×		
Amplitude				
-47		· dBm		
	Set	Cancel		

図 2.3.2-1 出力レベル設定ウインドウ

- 2. 4 7 を押すと、ウインドウ内に「-47」と表示されます。
- 3. 「(Set)を押すと, 数値および単位が確定され, 同時に出力レベル設定用 ウインドウが閉じます。出力レベル設定画面に, 出力レベルが「-47.00 dBm」と表示されます。

0.01 dB未満の桁は切り捨てられます。
2.3.3 ロータリノブで出力レベルを変更する

ロータリノブを使うと、 **<** > で選択した分解能桁(カーソルがある桁)の数値を 増減させることができます。

分解能桁(カーソル)の初期設定値:0.01 dB 桁

操作例: 出カレベルを現在の-47~-37 dBm まで, 1 dB ずつ変更する <手順>



2. ロータリノブを右に回すと、1 dB ステップで出力レベルが増加します。左に 回すと、出力レベルが1 dB減少します。この方法でロータリノブを右に回し、 出力レベルを-37 dBm に変更します。

操作(Signal Generator 機能)

2.3.4 ステップキーで出力レベルを変更する

✓ を使うと、あらかじめ設定してある出力レベルステップで出力レベルを 増減させることができます。

出力レベルステップの初期設定値:1 dB

操作例: 出カレベルを-47 dBm に設定し, 6 dB ステップで増減させる <手順>

- 1. * ④ 7 を押したあと, F7 (Set)と押すと, 出力レベルが-47 dBm に 設定されます。
- 2. 「「(Step Value)を押すと、出力レベルステップ設定ウインドウが表示されます。

💥 Signal Generator	20	×
Step Value		
6	-	
	Set	Cancel

図 2.3.4-1 出力レベルステップ設定ウインドウ

3. ⑤ を押したあと、 ⑦ (Set)を押して、出力レベルステップを 6 dB に設定します。設定完了と共にウインドウが閉じます。

4. 出力レベル設定画面で ▲ を1回押すと,出力レベルが6dB増加して -41dBmになります。次に ▲ を1回押すと,出力レベルが6dB減少して-47dBmに戻ります。このように, ▲ を使って6dBステップで出力レベル を増減できます。

2.3.5 出力レベルのオフセットを設定する

レベルオフセット機能は, RF 出力レベルをオフセットレベルの分だけずらし, オフ セット後のレベルを画面に表示する機能です。本器外部に接続した RF ケーブル の減衰量を補正する場合などに便利です。

[画面表示レベル]=[実際の RF 出力レベル]+[オフセットレベル]

レベルオフセット機能が On の状態で, Amplitude メニューの **F**(Current Information)を押すと, 実際の RF 出力レベルを表示・確認できます。



オフセットレベル設定範囲	$: -100.00 \sim +100.00 \text{ dB}$
オフセットレベル設定の最小分解能	: 0.01 dB

操作(Signal Generator 機能)

操作例:オフセットレベルが-1.7 dB,オフセット後の出力レベルが-47 dBm に なるように設定する

<手順>

1.
¹³(Offset Value)を押すと、オフセットレベル設定ウインドウが表示されま
す。

<u> </u>
dB
Cancel

図 2.3.5-2 オフセットレベル設定ウインドウ

- 2. -* 1 · 7 を押したあと、 F7 (Set)と押すと、オフセットレベルが -1.7 dB に設定されます。設定完了と共にウインドウが閉じます。
- 3. 「「Offset On/Off)を押して、オフセットモードを On にします(カーソルが On の部分にあれば押す必要はありません)。画面の出力レベル表示の上 に"Offset"が表示され、オフセット設定状態であることを示します。
- 4. 「* ④ ⑦ を押したあと, 「? (Set)と押すと, 出力レベルが-47 dBm に設定され, 画面に"-47.00 dBm"と表示されます。このとき, 実際に出力 されているレベルは-45.3 dBm となります。



図 2.3.5-3 出力レベル確認ウインドウ

2.3.6 相対レベルを表示する

相対出力レベル表示とは,基準とする出力レベルを0 dB として,基準からの相対 値で出力レベルを表示する機能です。

[RF 出力レベル] = [画面表示レベル] + [相対レベル表示に移行したときの出力レベル]

操作例: -47 dBm を基準とし, 7.5 dB 増加させる

- <手順>
 1. 「++ 4 7 を押したあと, 「「(Set)と押すと, 出力レベルが-47 dBm に 設定されます。
 - 2. 「⁴ (Relative On/Off)を押して,相対レベル表示を On にすると,現在の出 カレベルである-47 dBm を基準レベルとした相対レベル表示モードになり ます。表示されている出力レベルの値が,「-47.00 dBm」から「+0.00 dB」 に変わります。また,画面の出力レベル表示の右上に"Relative"が表示され, 相対レベルを表示していることを示します。



図 2.3.6-1 "Relative"表示

3. 7 • 6 を押したあと、 F7(Set)と押すと、相対レベルが 7.5 dB に設定されます。このとき表示されるレベルも「7.50 dB」となりますが、 実際に出力されているレベルは、 -47 dBm+7.5 dB である-39.5 dBm です。



図 2.3.6-2 出力レベル確認ウインドウ

操作(Signal Generator 機能)

2.3.7 自動レベル校正機能のOn/Offを選択する

出力レベルや周波数などを変更したときには、自動レベル校正機能が働きます。

本機能が On の場合は、レベル変更などを行ったときに自動的にキャリブレーションを実行します。その際に、数 ms 程度の瞬断が発生する場合があります。 本機能が Off の場合は、レベル変更を行ってもキャリブレーションを実行しません。 そのため瞬断はほとんど発生しません。

本機能は,以下の条件の場合にのみ Off にすることができます。

- Modulation On
- 出力レベルが-5 dBm 以下

操作例:自動校正機能を Off にする

<手順>

1. 「「(Level Auto CAL On/Off)を押して, Auto Calibration 表示を Off に すると, 自動レベル校正機能が無効になります。

以下の操作を行ったとき、Level Auto Cal は自動的に On に変更されます。

- ・ Modulation On から Off に変更する
- パターンを選択する
- ・ 選択しているパターンをメモリから消去する

2.3.8 出力レベルの表示単位を切り替える

出力レベルの表示単位(dBm,開放電圧(EMF),または終端電圧(Term))を選択することができます。

操作例: 出カレベルを dBm 表示で-83.01 dBm に設定し, 開放電圧表示または 終端電圧表示に切り替える

<手順>

- 2. 「「(Change Unit)を押すと, Change Unit メニューが表示されます。



 3. □□(dBµV(EMF))を押すと,開放電圧表示である 30.00 dBµV に変わります。 す。画面の出力レベル表示の右に"EMF"(Electro Motive Force の略)が 表示されます。



- 4. 「「(Change Unit)を押すと, Change Unit メニューが表示されます。
- 5. [1] (dBµV (Term))を押すと、終端電圧表示である 23.98 dBµV に変わり ます。画面の出力レベル表示の右に"Term"が表示されます。



2.3.9 現在のAmplitudeを表示する

現在の出力レベルが表示されます。ただし、表示単位切り替え、Offsetの変更, Relativeの変更を行っていても、出力レベルの表示単位は dBm となります。また、 Amplitude のステータスが Unleveled のとき、その原因も表示されます。

Signal	Generator	×
(i)	Current Level : 10.00dBm	
	[Cause of unleveled] Out of guaranteed range	

図 2.3.9-1 出力レベル表示ウインドウ

2.3.10 RF出力レベルを校正する

通常の動作状態では、ALC ループ回路により常に安定したレベルの信号を出力 します。変調がOnの場合は、ALCループ回路がホールドされますが、次に挙げる いずれかの動作を行った場合、自動的にレベル校正が行われます。

- 周波数を変更した場合
- ・ 出力レベルを変更した場合(Level Auto CAL On 時のみ)
- ・ パターンを選択した場合

長時間同じ設定で使用する際,温度ドリフトを取り除くためにレベル校正機能が有効です。 ■ (SG Level Calibration)を押すと,出力レベルの校正を実行することができます。

以下の場合には、出力レベルを校正することはできません。

・ Level Auto CAL Off かつ、出力レベルが-5 dBm よりも大きい場合

2.3.11 RF出力をOn/Offする

正面パネルの SG On/Off キーまたはメインファンクションメニューのページ 1 で 「^B (SG Output)を押すと, RF 出力の On/Offを交互に切り替えることができます。 RF 出力を On にすると, SG On/Off キーのランプ(赤)が点灯し, 設定されている 信号が出力されます。

注:

RF出力に接続している測定物を損傷させないために、RF出力をOff状態 で本器の各パラメータの設定を完了させてから、RF出力をOnにすることを お勧めします。

SG Output の初期設定値:Off

操作例: SG Output を On にし, 再度 Off にする

<手順>

- 1. 「BOCSG Output)を押して、RF 出力を On にします(ランプが点灯します)。
- 2. 「BOCSG Output)を押して、RF 出力を Off にします (ランプが消灯します)。

操作(Signal Generator 機能)

2.4 変調機能の設定

本アプリケーションでは,波形パターンを再生し,それを用いてベクトル変調を行う ことができます。

波形パターンは、本器内蔵のハードディスクにパターンファイルとして収められてい ます。また、それぞれのパターンを種類ごとに分類したフォルダのことを、パッケー ジといいます。

波形パターンを再生するためには、まず内蔵ハードディスクに収められているパッ ケージとパターンを、波形メモリにロードする必要があります。

次に,波形メモリに展開したパターンのうち,出力したいものを選択します。

選択した波形パターンに、AWGN を加算することができます。



MS2690A/MS2691A/MS2692A

2.4.1 波形パターンをメモリにロードする

波形パターンを波形メモリにロードする方法について説明します。

注:

波形パターンをメモリにロードするためには、それぞれのパターンに対応し たライセンスファイルがインストールされていなければなりません。ライセンス ファイルのインストールについては、『MS2690A/MS2691A/MS2692A シ グナルアナライザ取扱説明書(本体 操作編)』を参照してください。

(Load Pattern)を押すと、波形ファイル読み込みウインドウが表示されます。 このウインドウで、内蔵ハードディスクに収められている波形ファイルを本器に搭載 されている波形メモリヘロードします。

本項では、特に断りのない限り、波形ファイル読み込みウインドウが表示されている ものとして操作方法を説明します。

	パッケーン	ジ選択欄			
	💥 Signal Generator				×
	Load Pattern				
	Current Package : W-CDM	A(BS Tx test)			•
	Pattern Name	Size(KB)	Version	Status	
	✓ TestModel 1 16DPCH	600	01.01	ОК	
	TestModel 1 32DPCH	600	01.01	ок	
波形パターン一覧 -	TestModel_1_64DPCH	600	01.01	ок	
波形ハターシー 筧 ―	☑ TestModel_1_64DPCHx2	1,200	01.01	OK	=
	TestModel_1_64DPCHx3	4,800	01.01	OK	
	TestModel_1_64DPCHx4	2,400	01.01	OK	
	TestModel_1_64x2_10M	1,950	01.01	OK	
	☑ TestModel_1_64x2_15M	1,950	01.01	ок	
	□ TestModel_2	600	01.01	ок	
	☑ TestModel_3_16DPCH	600	01.01	ок	
	TestModel_3_32DPCH	600	01.01	ок	~
波形ステータス表示 —	WCDMA BS Test Model 1 DPCHx16 Single Carrier, OSR=4 Version 1.01 	BFree (1%) Used)		Total:	15
メモリ残容量表示/			Load	Close	•

図 2.4.1-1 波形ファイル読み込みウインドウ

表示	内容
パッケージ選択欄	パッケージの選択をします。
波形パターン一覧	パッケージ内の波形パターン一覧が表示されま す。
波形ステータス表示	波形パターンのコメントやステータスが表示されま す。
メモリ残容量表示	波形メモリの空き容量が表示されます。

表 2.4.1-1 波形ファイル読み込みウインドウの表示項目

操作例: 波形ファイルを本器の波形メモリにロードする <手順>

- 1. メインファンクションメニューのページ1で (Load Pattern)を押すと, 波 形ファイル読み込みウインドウが表示されます。
- 2. パッケージ選択欄から,目的の波形パターンが収められているパッケージを 選択します。
- 3. 波形パターン一覧が表示されるので、ロードしたい波形パターンにカーソル を合わせ、 [me] を押してチェックを入れます。 すべての波形にチェックを入れ たい場合は、 [□] (Select All)を押します。

Pattern Name	Size(KB)	Version	Status	
TestModel 1 16DPCH	600	01.01	ОК	i l
TestModel 1 32DPCH	600	01.01	OK	
TestModel 1 64DPCH	600	01.01	OK	
TestModel 1 64DPCHs2	1,200	01.01	OK	
TestModel 1 64DPCHo3	4,800	01.01	OK	
TestModel 1 64DPCHe4	2,400	01.01	OK	
TestModel 1_64x2_10M	1,950	01.01	OK	
TestModel 1 64x2 15M	1,950	01.01	OK	
TestModel 2	600	01.01	OK	
TestModel_3_16DPCH	600	01.01	OK	
TestModel 3_32DPCH	600	01.01	OK	
VCDMA BS Test Model 1 DPCHx16 Single Carrier, OSR=4 /ersion 1.01			Total	15

図 2.4.1-2 波形パターンにチェックを入れる

- 4. 「「(Load)を押すと,波形メモリに波形パターンがロードされます。
- パターンファイルのロード中はプログレスバーウインドウが表示されます。 プログレスバーウインドウ表示中に carce を押すと,パターンファイルのロード は中断されます。
- 6. 波形ファイルのロードが終わると、プログレスバーウインドウが閉じます。また、 ロードした波形ファイルの総容量に応じて、メモリ残容量表示が変化します。

SG Wave Memory 1,030,275 KB Free (1% Used)

図 2.4.1-3 メモリ残容量表示

波形メモリにロードできるパターンファイル数は,1024 個までです。また,波 形メモリにロードできるパッケージ数は,100 個までです。

メモリ上の1パッケージ内に収められる波形ファイル数は1000個までです。

ロードを行おうとしている波形パターンの総容量が、波形メモリの残容量より 多い場合、ロードは失敗となり、エラーメッセージが表示されます。そのよう なときは波形メモリ上の波形パターンの削除を行って、波形メモリ上に必要 な領域を確保します。



注:

波形パターンのロード中に、USB メモリの抜き差しをしないでください。

2.4.2 波形パターンを選択する

波形メモリにロードされた波形パターンを選択する方法について説明します。

メインファンクションメニューのページ 1 で (Select Pattern)を押すと, 波形 ファイル選択ウインドウが表示されます。このウインドウで, 波形メモリにロードされ た波形パターンを選択できます。選択された波形パターンが出力されます。

本項では、特に断りのない限り、波形ファイル選択ウインドウが表示されているもの として説明します。



図 2.4.2-1 波形ファイル選択ウインドウ

表 2.4.2-1 波形ファイル選択ウインドウの表示項目

表示	内容
パッケージ選択欄	パッケージを選択します。
波形パターン一覧	パッケージ内の波形パターン一覧が表示されます。
波形ステータス表示	波形パターンのコメントやステータスが表示されま す。
メモリ残容量表示	波形メモリの空き容量が表示されます。

操作例:本器の波形メモリから波形ファイルを選択する <手順>

- 1.
 ¹ (Select Pattern)を押すと、波形ファイル選択ウインドウが表示されるの で、目的の波形パターンが収められているパッケージを選択します。
- 3. 波形を選択すると、波形一覧中の選択した波形パターンの Status が「OK」 から「Selected」に変化します。

Current Package : W-CDMA(BS	S Tx test)		
^D attern Name	Size(KB)	Version	Status
estModel_1_16DPCH	600	01.01	ок
estModel_1_64DPCH	600	01.01	Selected
estModel_2	600	01.01	ок
			Total:
) SG Wave Memory 1.046.775 KB Fre	e (11% Used)		

図 2.4.2-2 選択された波形パターンの Status 表示

波形パターンにAWGNを加算して出力することもできます。AWGN機能については「2.5 AWGN加算機能」を参照してください。

Preset された場合,波形パターンの選択は解除され,未選択状態になります。ただし,波形メモリ上にロードした波形パターンは残っています。

2.4.3 波形パターンを波形メモリから削除する

波形メモリにロードした波形ファイルを削除する方法について説明します。

メインファンクションメニューのページ 1 で 「B(Select Pattern)を押すと, 波形 ファイル選択ウインドウが表示されます。また 「B(Load Pattern)を押すと, 波形 ファイル読み込みウインドウが表示されます。 波形メモリからの波形パターンの消去 はこの波形ファイル選択ウインドウまたは波形ファイル読み込みウインドウから操作 します。

本項では、特に断りのない限り、波形ファイル選択ウインドウが表示されているもの として操作方法を説明します。

操作例:選択した波形ファイルを波形メモリから削除する <手順>

- 1. メインファンクションメニューのページ 1 で Pattern)を押すと, 波形ファイル選択ウインドウが表示されます。
- パッケージ選択欄から、目的の波形パターンが収められているパッケージを 選択します。
- 3. 波形パターン一覧が表示されるので, 消去したい波形パターンにカーソルを 合わせます。

Pattern Name	Size(KB)	Version	Status	
FestModel 1 16DPCH	600	01.01	ОК	
FestModel 1 32DPCH	600	01.01	ОК	
FestModel_1_64DPCH	600	01.01	ок	
TestModel_1_64DPCHx2	1,200	01.01	ок	
FestModel_1_64DPCHx3	4,800	01.01	ок	
TestModel_1_64DPCHx4	2,400	01.01	ок	
FestModel_1_64x2_10M	1,950	01.01	ок	
FestModel_1_64x2_15M	1,950	01.01	ок	
FestModel_2	600	01.01	ок	
FestModel_3_16DPCH	600	01.01	ок	
FestModel_3_32DPCH	600	01.01	ок	
VCDMA BS Test Model 1 DPCHx16 Single Carrier, OSR=4 /ersion 1.01			Total:	15

図 2.4.3-1 消去したい波形パターンの選択

4. [3] (Delete Pattern)を押すと, 選択した波形パターンが波形メモリから消去されます。

波形メモリから波形パターンを消去しても,消去した波形ファイルがハード ディスクに残っていれば再度ロードすることができます。 操作例: すべての波形ファイルを波形メモリから削除する <手順>

- 1. メインファンクションメニューのページ 1 で
 ^(Select Pattern)を押すと, 波形選択ウインドウが表示されます。
- 2. 「 (Clear Wave Memory)を押すと、すべての波形パターンが波形メモリ から消去されます。

波形メモリから波形パターンを消去しても,消去した波形ファイルがハード ディスクに残っていれば再度ロードすることができます。 2

2.4.4 波形ファイルをハードディスクにコピーする

本アプリケーションで使用するパターンは本器内蔵ハードディスクのCドライブに保存されています。このドライブに他のデバイスからパターンをコピーすることができます。

コピー元として, D 以降のドライブ (本器内蔵ハードディスクの D ドライブや USB メ モリなどの外部デバイス)を使用することができます。

コピーするパターンを,デバイスに以下のように保存します。 <デバイスのルートフォルダ>

| +--<パッケージと同じ名前のフォルダ> | +<波形パターン(*.wvi. *.wvd)>

操作例: USB メモリから内蔵ハードディスクに波形ファイルをコピーする <手順>

- 1. 波形パターンの入っている USB メモリを、本器の USB スロットに差し込みま す。
- メインファンクションメニューのページ 2 で FB (Copy Pattern File to HDD)を押します。
- 3. 「Device)を押すと, Device 選択画面が表示されます。
- 4. USBメモリの Device を選択し、 FT (Set)を押します。
- 5. 「B(Select Copy Package)を押すと, Copy Package to HDD 画面が表示されます。
- 6. コピーしたいパッケージにカーソルを合わせ, me を押してチェックを入れま す。すべてのパッケージにチェックを入れたい場合は, P2(Select All)を押 します。
- 7. [7] (Copy)を押します。

操作例:本器内蔵の D ドライブから内蔵ハードディスクに波形ファイルをコピーす る

<手順>

- 1. [1] (Device)を押すと, Device 選択画面が表示されます。
- 2. Device(D:)を選択し, 「「(Set)を押します。
- 3. [B](Select Copy Package)を押すと, Copy Package to HDD 画面が表示されます。
- コピーしたいパッケージにカーソルを合わせ、 Emel を押してチェックを入れます。 すべてのパッケージにチェックを入れたい場合は、 P2(Select All)を押します。
- 5. 「7 (Copy)を押します。

2.4.5 ハードディスクからの波形ファイルを削除する

波形ファイルをハードディスクから削除する方法について説明します。

操作例:波形ファイルを内蔵ハードディスクから削除する

<手順>

- 1. メインファンクションメニューのページ 2 で ^[1](Delete Pattern File on HDD)を押すと、内蔵ハードディスク編集ウインドウが表示されます。
- 2. パッケージ選択欄から消去したい波形ファイルが収められているパッケージ を選択します。

^D attern Name	Size(KB)	Version	Status	^
TestModel_1_16DPCH	600	01.01	OK	
TestModel_1_32DPCH	600	01.01	OK	
TestModel_1_64DPCH	600	01.01	OK	
TestModel_1_64DPCHx2	1,200	01.01	OK	=
TestModel_1_64DPCHx3	4,800	01.01	OK	
TestModel_1_64DPCHx4	2,400	01.01	OK	
TestModel_1_64x2_10M	1,950	01.01	ок	
TestModel_1_64x2_15M	1,950	01.01	ок	
TestModel_2	600	01.01	ок	
TestModel_3_16DPCH	600	01.01	ОК	
TestModel_3_32DPCH	600	01.01	OK	×
			iotal.	13

図 2.4.5-1 内蔵ハードディスク編集ウインドウ

- 3. 消去したい波形にカーソルを合わせ, Emer を押してチェックを入れます。す べての波形にチェックを入れたい場合は, F2 (Select All)を押します。
- 4. **[7]** (Delete)を押すと,確認ウインドウが表示されます。ここで「OK」を押すと, チェックを入れた波形ファイルが内蔵ハードディスクから削除されます。

波形ファイルの削除中は,電源を切らないでください。

内蔵ハードディスクから削除された波形ファイルは、復帰させることができませんの で注意してください。 操作(Signal Generator 機能)

2.4.6 変調信号をOn/Offする

メインファンクションメニューの 1 ページ目で 🖻 (Modulation)を押すと, 変調 On/Offを交互に切り替えることができます。

Modulation の初期設定値:Off

操作例: Modulation を On にし, 再度 Off にする

<手順>

- 1. 「「(Modulation)を押すと, Modulation が On になります。
- 2. ふたたび, 「「(Modulation)を押すと, Modulation が Off になります。

2.4.7 パターンを先頭から再出力する

出力される波形パターンは、外部よりトリガ信号を入力しない場合、波形パターンの終わりまでくると、自動的に先頭に戻って繰り返し出力されます。 (Waveform Restart)を押すと、波形パターンを任意のタイミングで先頭から再出力させることができます。

Waveform Restart 使用時の条件

本機能は,波形パターンが選択されているときにしか使用することができません。

2.4.8 選択中の波形パターンの情報を表示する

メインファンクションメニューのページ2で (Baseband Information)を押すと, 現在選択されている波形パターンの情報が表示されます。波形が選択されていない場合は,空白が表示されます。

🔀 🖩 TestModel_1	_64DPCH					
Baseband Info	WCDMA BS Test Model 1 D	Modulation PCH64	Pulse Mod Int	Frequency	200000)0000.00 н
<mark>Ŝ</mark> C	Single Carrier, OSR=4 Version 1.01			Amplitude	- 10	. 00 dBm

波形パターンのコメント

図 2.4.8-1 選択中の波形パターン情報

表 2.4.8-1 ステータス表示の表示内容

実際の表示	表示	内容
Modulation	Modulation	Modulation On であることを示しま す。Modulation Off の場合, 何も 表示されません。
Pulse Mod Int	Pulse Mod Int	パルス変調の設定を示します。パ
Pulse Mod Ext	Pulse Mod Ext	ルム変詞 011 の場合,何も衣小されません。

2.5 AWGN 加算機能

選択している波形パターンに対して、AWGN をディジタル加算することができます。 受信感度試験などをする場合に便利な機能です。

ここでは, AWGN 加算機能の使い方を説明します。本項では, 現在選択している パターンを希望波として扱います。



図 2.5-1 AWGN 加算機能の概要



図 2.5-2 AWGN の仕様

加算される AWGN の仕様

AWGN の帯域幅は、希望波のサンプリングクロック値になります。

例)

希望波の条件が以下の場合,

- WCDMA
- ・ 帯域幅=3.84 MHz
- オーバーサンプリング=4倍

AWGN の帯域幅 =サンプリングクロック =3.84 MHz×4 =15.36 MHz となります。

AWGN 加算機能の制限

AWGN 加算機能の各パラメータの設定可能範囲には,以下の制限があります。

- $-40 \text{ dB} \leq \text{C/N Ratio} \leq +40 \text{ dB}$
- Amplitude=希望波の出力レベル+AWGNの出力レベル≦0 dBm

Amplitude が 0 dBm 付近の場合, C/N Ratio の設定可能範囲は Amplitude が 0 dBm を超えない範囲に制限されます。

2.5.1 表示説明

メインファンクションメニューのページ 1 で 「「(AWGN Setup)を押すと AWGN 設定画面が表示されます。

AWGN 加算機能の画面表示について説明します。



図 2.5.1-1 AWGN 設定画面

表 2.5.1-1 AWGN 設定画面の表示項目

表示	内容
Carrier Power 表示	希望波の出力レベルが表示されます。
C/N Ratio 表示	希望波と帯域換算した AWGN のレベル比が表示されます。



図 2.5.1-2 AWGN ファンクションメニュー

表 2.5.1-2 AWGN ファンクションメニューの説明

メニュー表示	機能
AWGN (On/Off)	AWGN On/Off を切り替えます。
	1.5.2 AWGN On/Off の設定
C/N Set Signal	C/N 値を Constant, Carrier, または Noise のどれか に適用するかを設定します。
	▲ 2.5.4 C/Nの入力
Carrier Power	Carrier Power 値を設定します。
	「愛 2.5.3 Carrier Power の入力
C/N Ratio	C/N 値を設定します。
	[1] 2.5.4 C/Nの入力

2.5.2 AWGN On/Offの設定

AWGN を加算する場合, AWGN 設定を On にします。

<手順>

- 1. [1] (AWGN On/Off)を押して, On を選択します。
- 2. 希望波に AWGN が加算されて出力します。

AWGN の出力を止める場合は、上記手順1で Offを選択します。

AWGN 加算機能は以下の条件を満たしている場合のみ使用することができます。

・ Modulation が On である

AWGN On に切り替えた際には,現在のRF 出力レベル値(Amplitude)が,希望 波の出力レベル値(Carrier Power)になります。さらに,AWGN の出力レベル値 (Noise Power)が加算されるので,RF 出力レベル値自体は大きくなります。

AWGN Off に切り替えた際には,希望波の出力レベル値(Carrier Power)が, RF出力レベル値(Amplitude)になります。そのため,RF出力レベル値自体は小 さくなります。

2.5.3 Carrier Powerの入力

希望波の出力レベルを設定します。

操作例: Carrier Power に-100 dBm を設定する

<手順>

- 1. 「4 (Carrier Power)を押します。
- -+ 1 0 を押すと、Carrier Power 入力ウインドウが表示されるので、 (**) (Set)を押します。

💥 Signal Generato	r,	×
Carrier Power		
-100	-	∴dBm
	Set	Cancel

図 2.5.3-1 Carrier Power 入力ウインドウ

2.5.4 C/Nの入力

Carrier Power と Noise Power のレベル比を設定します。C/N Set Signal の設定によって、入力値の出力レベルへの反映のされ方が異なります。

- C/N Set Signal : Carrier の場合
 C/N Ratio を変更すると、Noise Power を固定にして、Carrier Power と
 Amplitude が変化します。
- C/N Set Signal : Noise の場合 C/N Ratio を変更すると、Carrier Power を固定にして、Noise Power と Amplitude が変化します。
- C/N Set Signal : Constant の場合
 C/N Ratio を変更すると、Amplitude を固定にして、Carrier Power と Noise
 Power が変化します。

注:

Noise Power は画面に表示されません。

操作例: C/N Set Signal に Carrier, C/N Ratio に-10 dB を設定する <手順>

- 1. [2] (C/N Set Signal)を押して, Carrier を選択します。
- 2. 「「(C/N Ratio)を押します。

💥 Signal Generato	ŕ	×
C/N Ratio		
-10		÷ dB
	Set	Cancel
	-	

図 2.5.4-1 C/N 設定ウインドウ

2.6 外部入出力の設定

メインファンクションメニューのページ2で 「「(Ext I/O Setup)を押すと,変調や パターン再生で使用する外部入出力を設定できます。

2.6.1 表示説明

外部入出力設定画面の表示について説明します。



図 2.6.1-1 Ext I/O Setup 設定画面



図 2.6.1-2 Ext I/O Setup ファンクションメニュー

表 2.6.1-1 Ext I/O Setup ファンクションメニューの説

メニュー表示	機能
S/F Trigger Setup	Start/Frame トリガについて設定します。
	[2] 2.6.2 Start/Frameトリガの設定
Reference	基準クロックについて設定します。
Clock Setup	↓ 2.6.3 リファレンスクロックの設定
Marlan Catao	マーカ信号について設定します。
Marker Setup	↓ 2.6.4 マーカ出力の設定
Pulse Modulation	パルス変調について設定します。
	2.6.5 パルス変調の設定

2.6.2 Start/Frameトリガの設定

本アプリケーションでは、外部から入力したトリガ信号に同期させて波形パターンを 出力させることができます。外部トリガ信号は、波形パターンの出力開始位置を指 定する Start Trigger と、バースト信号選択時に1バーストごとの出力タイミングを 指定する Frame Trigger の2種類を選択できます。外部トリガ信号は、背面パネ ルの Trigger Input コネクタへ入力します。



図 2.6.2-1 コネクタ接続場所

メインファンクションメニューのページ2で 「「(S/F Trigger Setup)を押すと、S/F Trigger Setup ウインドウが表示されます。このウインドウ内で、トリガについて設定 します。本項では特に断りのない限り、Start/Frame Trigger Setup ウインドウが 表示されているものとして操作方法を説明します。



図 2.6.2-2 Start/Frame Trigger Setup ウインドウ

各パラメータについて説明します。

以下,波形パターンを選択しているときのみ有効です。

- Trigger (On/Off) 外部からのトリガ入力を有効にします。
- 以下, Trigger が On のときのみ有効です。
- ② Source(Ext Trigger/(オプションのトリガ信号))
 外部トリガ信号を使用するか、本器オプションのトリガ信号を使用するかを選択します。
 MX269030A W-CDMA BS 測定ソフトウェアが搭載されている場合には、「Application Sync Trigger」を選択することができます。
 MS2690A/MS2691A/MS2692A オプション 040 ベースバンドインタフェースユニット非搭載時、またはソフトウェアパッケージ Ver.6.00.00 以降は、「Baseband I/F」を選択することができません。
- ③ Mode(Start/Frame)

トリガを,スタートトリガとして使用するか,フレームトリガとして使用するかを選択します。

(4) Delay

トリガの動作遅延量を設定します。
 設定範囲 選択されたパターンによる
 最小設定分解能 波形により異なる
 遅延量を時間に換算した値が同時に表示されます。

5 Edge (Rise/Fall)

トリガの検出エッジを設定し,立ち上がり動作・立ち下がり動作を切り替えま す。

Mode, Delay の各項を変更すると、パターン動作は再スタートとなり、外部からのトリガ入力を待つ状態となります。

トリガ信号の入力条件

使用するトリガ信号の入力条件は以下のとおりです。

外部トリガ信号の入力条件

- 入力レベル:
 TTL レベル

 極性:
 立ち上がり・立ち下がりの選択ができます。

 波形:
 図 2.6.2・3 は立ち上がりエッジの場合を示します。
 - T1:40 ns 以上 T2:40 ns 以上
- T1, T2 の値は参考値です。出力側のバッファのドライブ電流, インピーダンス, 本器とつなぐケーブルの特性, 長さにより変わります。



図 2.6.2-3 トリガ信号の入力条件

Start Trigger 動作

Start Trigger 動作では波形パターン選択後,最初の外部トリガ信号の立ち上がり タイミングに従い出力を開始します。2回目以降に入力された外部トリガ信号は無 効となります。外部トリガ信号と波形パターンの出力の関係は Delay で設定できま す。Delay を"0"と設定した場合,波形パターンは外部トリガ信号の立ち上がりから 波形パターンで決定される1Frame*周期遅れて出力されます。

- *: 1 Frame 周期とは,以下の値を指します。
- IQproducerTMの Convert 機能を使用して、波形パターンを生成した場合 Burst Setting の Frame Length(L_f), Gap Length(L_g)の設定により 1 Frame のサンプル数が設定されます。1 Frame 周期は 1 Frame 間のサン プル数を指し、L_f+L_gとなります。
 - 例: W-CDMAの4倍オーバサンプリングデータを変換する場合
 Frame Length=3.84×10⁶[sample/s]×0.01[s]×4[オーバサンプル比]=153600

詳細は, 『MS2690A/MS2691A/MS2692A シグナルアナライザ オプション 020: ベクトル信号発生器 取扱説明書(IQproducerTM 編)』を参照してくだ さい。

(2) IQproducerTMのオプションの各信号生成アプリで波形パターンを生成した 場合

各通信システムに対応したフレーム長が自動で設定されます。この場合,使用しているシステムが連続波か,バースト波かにより,以下のように L_f, L_gの値が変わります。

- ・ 連続波の場合 L_f =システムの 1 Frame のサンプル数が設定されます。 L_g =0 が設定されます。
- バースト波の場合 L_f=システムの1Slotまたは1Frameのサンプル数が設定されます。 L_g="1Frameのサンプル数"-"1Slotのサンプル数"または0が設定 されます。

上記の詳細は各システムによりますが、いずれの場合も L_f+L_g がシステムで決まる1 Frameのサンプル数となります。



図 2.6.2-4 Start Trigger 動作

注:

- 1. Delayを0と設定した場合、トリガ入力から波形パターンを出力するまで に発生する処理遅延に内部的に遅延を付加させて(付加遅延)Frame 周期遅らせて出力させています。
- 2. Frame 周期はシステムによって異なるので, 選択している波形パターン の取扱説明書を参照してください。

2

Frame Trigger 動作

Frame Trigger 動作では、外部トリガ信号の立ち上がりタイミングに従い、波形パターンの 1 バーストを出力します。外部トリガ信号と波形パターンの出力の関係は Start Triggerと同じです。Delayを"0"に設定し、Frame 周期で外部トリガ信号を 入力したときの動作は以下のとおりです。



外部トリガ信号の入力周期が Frame 周期より N[sample]数以上短い場合,外部 トリガ信号がマスクされ無効トリガとなり,トリガ信号と対応のとれたバースト波を得る ことができません。

 $N[sample] \,{=}\, (L_f {+}\, L_g) \,{-}\, (L_f {+}\, 1)$

注:

- 1. Lf, Lgについては前項の Start Trigger 動作を参照してください。
- Delay を+側に設定した場合, Frame 周期は Delay で設定した Sample 数だけ長くなります。
- 3. N の最大値 (Nmax)は, Sampling Clock (fs) によって決まる Interpolation Ratio (IPLR) に従い, 以下の計算式にて算出すること ができます。
- 4. 上記計算式で、Nが Nmax を超える場合は、Nを Nmax とします。

Nmax=28/IPLR

IPLR: 160 MHz≧IPLR×fs > 80 MHz となる 2n 値(n は 3 以上の整数)



2.6.3 リファレンスクロックの設定

本器に内蔵されている任意波形発生器の基準クロックについて設定します。

内蔵任意波形発生器の基準クロックとして、搬送波と同じ基準信号源を使用するか、外部から入力した信号を使用するかいずれかを選択します。外部の信号を使用する場合は、背面 Aux コネクタの BB_REF_CLK に入力します。ピン配置などの詳細は「付録 C Aux コネクタ」を参照してください。



図 2.6.3-1 コネクタ接続場所

Ext I/O Setup ファンクションメニューで (Reference Clock Setup)を押すと, Reference Clock Setup ウインドウが表示されます。このウインドウ内で、リファレン スクロックについての設定を行います。本項では特に断りのない限り, Reference Clock Setup ウインドウが表示されているものとして操作方法を説明します。

	💥 Signal Generator	×	
	Baseband Reference Clock Setup		
1 —		Hz	
	(Clo	ock Division × Sampling Clock)	
2 —	Clock Source	Internal 🔽	
3 —	Clock Division	1	
4 —	SamplingClock	15 360 000.000 Hz	
		= 3 840 000.000 chip /sec	
		Set Cancel	

図 2.6.3-2 Reference Clock Setup ウインドウ
各パラメータについて説明します。

以下,波形を選択しているときのみ有効です。

① Reference Clock

Clock Source が External のときのみ, 現在の基準クロックの値が表示されます。

2 Clock Source

本器の基準クロックを, 搬送波と同じの基準信号源と, ベースバンド基準ク ロック信号入力コネクタへの入力信号のうちどちらかを選択します。Clock Source が「Internal」のとき, 搬送波と同一の基準信号源を使用します。こ の基準信号源は, 内蔵の 10 MHz 基準発振器または基準周波数信号入力 コネクタ(Ref Input)への 10 MHz/5 MHz の外部入力信号となります。 Clock Source が「External」のとき, Aux コネクタのベースバンド基準クロッ ク信号入力ピンへの入力信号を, 基準信号源として使用します。 また, Clock Source が「External」のときは入力信号の仕様を TTL レベル か AC カップリングのいずれかを選ぶことができます。

③ Clock Division

現在設定されているサンプリングクロックとここで設定する倍率より,基準ク ロックの値を決定します。

[基準クロック]=[サンプリングクロック]×[倍率]

↑本項目での設定対象

サンプリングクロックの値により,選択できる倍率は変化します。

④ Sampling Clock

波形選択時のみ,現在の Sampling Rate が表示されます。また,時間換算 された値も同時に表示されます。 2

サンプリング クロック f(Hz)	Baseband Reference Clock 設定								
	16	8	4	2	1	1/2	1/4	1/8	1/16
$20 \text{ k} \leq f \leq 24414.062$	0	0	0	0	0				
$24414.062 {<} f {\leq} 48828.125$	0	\bigcirc	\bigcirc	0	0	0			
$48828.125 {<} f {\leq} 97656.25$	0	\bigcirc	0	0	0	0	0		
$97656.25 \le f \le 195312.5$	0	0	0	0	0	0	0	0	
$195312.5 {<} f {\leq} 2.5 M$	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$2.5\mathrm{M}{<}\mathrm{f}{\leq}5\mathrm{M}$		0	0	0	0	0	0	0	0
$5 \mathrm{M}{\leq}\mathrm{f}{\leq}10 \mathrm{M}$			0	0	0	0	0	0	0
$10 \mathrm{M}{\leq}\mathrm{f}{\leq}20 \mathrm{M}$				0	0	0	0	0	0
$20 \mathrm{M}{\leq}\mathrm{f}{\leq}40 \mathrm{M}$					0	0	0	0	0
$40 \mathrm{M}{\leq}\mathrm{f}{\leq}80 \mathrm{M}$						0	0	0	0
$80 { m M}{\leq}{ m f}{\leq}160 { m M}$							0	0	0

表 2.6.3-1 倍率の選択範囲

2.6.4 マーカ出力の設定

本アプリケーションが出力するマーカ信号について設定します。本アプリケーション のマーカ出力は、波形パターン内に記された情報を元にするものと、本設定で設 定したものとの2種類があります。マーカ信号は、背面AuxコネクタのMARKER1 ~3から出力されます。ピン配置などの詳細は「付録C Auxコネクタ」を参照してく ださい。



図 2.6.4-1 出力コネクタの位置

この設定を行うためには、Modulation が On に設定され、波形パターンが選択されている必要があります。

Ext I/O Setup ファンクションメニューで 「3 (Marker Setup)を押すと, Marker Setup ウインドウが表示されます。このウインドウ内で, トリガについての設定をします。本項では特に断りのない限り, Marker Setup ウインドウが表示されているものとして操作方法を説明します。



図 2.6.4-2 マーカ出力設定画面

Marker Setun	
Marker1 Marke	er2 Marker3
Polarity	© Positive C Negative
Edit Mode	OFF 🔽
Offset	0.00 ÷
Width	1.00 •
Cycle	1.00 •

図 2.6.4-3 Marker Setup ウインドウ

各パラメータについて説明します。

① Marker1~3

編集するMarker番号を選択します。Marker Setupウインドウ内のタブか、 ファンクションキーのどちらからでも選択を行うことができます。以下②~④の 設定はMarker1~3それぞれについて設定することになります。

2 Polarity

①で設定したマーカ信号の極性を選択します。

3 Edit Mode

出力するマーカ信号を切り替えます。Edit Mode Off 時は, 波形パターン内の情報を元にしたマーカ信号が出力されます。Edit Mode On 時は,本設定で設定したマーカ信号が出力されます。Edit Mode SYNC 時は,本設定で設定したマーカ信号がフレームの先頭から出力されます。

④ Offset/Width/Cycle

出力するマーカ信号を設定します。本設定は Edit Mode On, SYNC 時有 効となります。ただし Edit Mode SYNC 時, Cycle は無効になります。パラ メータの詳細については後述します。

2

操作(Signal Generator 機能)

波形パターン内の情報を元にしたマーカ信号

Edit Mode を Off にすると、波形パターン内の情報を元にしたクロックやゲート信号などのマーカ信号を出力します。このときのマーカ信号は現在選択されている波形パターンの内容によります。詳細は、選択されている波形パターンの取扱説明書を参照してください。

この設定で設定するマーカ信号

Edit Mode を On, SYNC にすると、この設定でマーカ信号を定義することができます。マーカ信号を定義するためのパラメータを以下のとおりです。



図 2.6.4-4 マーカパラメータの概要

各パラメータの詳細を説明します。それぞれのパラメータは, Chip/Over Sampling 単位で設定します。

① Offset

波形パターンの先頭から設定値分だけマーカ信号を遅らせます。

2 Width

マーカ信号のパルス幅を設定します。

 ③ Cycle マーカ信号の周期を設定します。Edit Mode が SYNC の場合は設定できま せん。

Edit Mode, Offset, Width, Cycle の入力時の条件

Offset, Width, Cycle の設定をするためには, Edit Mode が On または SYNC になっている必要があります。

操作例: Edit Mode に On, Offset に 1000 chip, Width に 1000 chip, Cycle に 1000 chip を設定する

<手順>

- 1. [B] (Marker Setup)を押すと、Marker Setup 画面が表示されます。ただし、波形パターンが選択されている状態に限ります。
- 2. Edit Mode にカーソルを合わせ, On にします。
- 3. Offset にカーソルを合わせ、 1 0 0 と押し、 (Inter)を押します。
- 4. Cycle にカーソルを合わせ、 1 0 0 と押し、 (Enter) を押します。
- 5. Width にカーソルを合わせ、 1 0 0 と押し、(Enter) を押します。
- 6. 「7 (Set)を押します。
- 各 Edit Mode の設定での動作について以下のとおりです。

Edit Mode : Off の場合

Offset, Width, Cycle の設定はできません。

Edit Mode : On の場合

Offset, Width, Cycle の設定ができます。

Offset, Width, Cycleの設定範囲, 設定分解能は表 2.6.4-1~2.6.4-2のとおりです。

表 2.6.4-1 Offset, Width, Cycle の設定範囲

項目	設定範囲
Offset	$0.00 \sim (2^{24}-1)$ /Over Sampling
Width	1/Over Sampling \sim (2 ²⁴ -1)/Over Smpling*
Cycle	1/Over Sampling \sim (2 ²⁴ -1)/Over Smpling

*: Width の最大値は Cycle の値により変化します。実際の設定範囲は, 1/Over Sampling~Cycle 値となります。

表 2.6.4-2 Offset, Width, Cycle の設定分解能

項目	設定分解能
Offset	1/Over Sampling
Width	1/Over Sampling
Cycle	1/Over Sampling

Edit Mode : SYNC の場合

Offset, Width の設定ができます。

Offset, Width の設定範囲, 設定分解能は表 2.6.4-3, 2.6.4-4 のとおりです。

表 2.6.4-3 Offset, Width の設定範囲

項目	設定範囲
Offset	$0.00\sim(2^{24}-1)$ /Over Sampling
Width	$1/\text{Over}$ Sampling \sim Data Point/Over Sampling

表 2.6.4-4 Offset, Width の設定分解能

項目	設定分解能
Offset	1/Over Sampling
Width	1/Over Sampling

2

2.6.5 パルス変調の設定

内部または外部の信号を使用した,パルス変調の設定をします。

標準では,内部信号でパルス変調をするように設定されますが,外部信号によるパルス変調をするように設定することや,パルス変調をしないようにすることもできます。

Ext I/O Setup ファンクションメニューで (Pulse Modulation)を押すと、パルス変調設定ウインドウが表示されます。このウインドウ内で、パルス変調について設定をします。

Internal	
External	
Off	

図 2.6.5-1 パルス変調設定ウインドウ

パラメータについて説明します。

① Pulse Modulation

パルス変調の基準を選択します。

内部信号によるパルス変調

パターンを読み込み, 変調を行う場合有効です。内部信号時は, 波形パターンに 付加されているパルス変調制御用ビット(RF Gate)により, パルス変調器が制御さ れます。詳細は, 『MS2690A/MS2691A/MS2692A シグナルアナライザ オプショ ン 020:ベクトル信号発生器 取扱説明書(IQproducerTM 編)』を参照してくださ い。

外部信号によるパルス変調



外部信号によるパルス変調をする場合,外部信号をAuxコネクタのPULS_MOD に入力してください。

ピン配置などの詳細は「付録 C Aux コネクタ」を参照してください。外部入力イン ピーダンスは 50 Ω です。また、パルス変調極性は「Positive」に固定されています。 つまり、外部変調信号が High レベルであれば RF 信号が出力され、Low レベル であれば RF 信号が出力されません。High レベル、Low レベルを判定するしきい 値は、1 V です。

パルス変調を行わない場合

Pulse Modulation で Off を選択すると、パルス変調を行いません。

2

2.7 BER 測定制御機能

メインファンクションメニューのページ 2 で 🔤 (BER Test Control)を押すと, BER 測定の開始・停止を制御することができます。

2.7.1 表示説明

BER 測定制御機能画面の表示について説明します。



図 2.7.1-1 BER 測定制御画面

2

操作(Signal Generator 機能)



図 2.7.1-2 BER 測定制御ファンクションメニュー

|--|

メニュー表示	機能
Measure Start	BER 測定を開始します。
Measure Stop	BER 測定を停止します。

2.8 SAトリガの選択

スペクトラムアナライザ機能(以下, SPA)やシグナルアナライザ機能(以下, SA)に 対して出力するトリガの種類を選択します。

波形パターンの先頭,あるいは「2.6.4 マーカ出力の設定」で設定した Marker1 ~3 に同期したタイミングで SA/SPA を動作させます。

この機能を有効にするためには SA/SPA 側で Trigger/Gate の Trigger Source を SG Marker に設定する必要があります。詳細は『MS2690A/MS2691A/ MS2692A シグナルアナライザ取扱説明書(本体 操作編)』および各アプリケー ションの取扱説明書(操作編)を参照してください。

メインファンクションのページ 2 で 🖻 (SA Trigger Out)を押すと, SA Trigger Out Setup ウインドウが表示されます。

💥 Signal Generator	×
SA Trigger Out	
Marker1 Marker2 Marker3	
Pattern Sync	
,	
	Set Cancel

図 2.8-1 SA Trigger Out Setup ウインドウ

パラメータについて説明します。

(1)

2.9 自動校正

本器の測定誤差を最小にするため,内蔵する校正用発振器を用いて自動的に校 正する機能があります。



校正を行う際は RF Input に信号を入力しないでください。信号を入力したまま自動校正機能を実行すると、正しい校正値を得ることができません。

Cal (Cal)を押すと、Cal ファンクションメニューが表示されます。



図 2.9-1 Cal キー

2



図 2.9-2 Cal ファンクションメニュー

表 2.9-1 Cal ファンクションメニューの説明

メニュー表示	機能
Page 1	
SIGANA All	Extra Band Cal を除く, すべての校正(Level Cal, Band Cal, Local Leak Suppression)を実行します。
Level Cal	レベル校正を実行します。
Band Cal	解析帯域校正を実行します。
Local Leak Suppression	ローカルリーク抑圧を実行します。
Extra Band Cal	現在の周波数限定で解析帯域校正を実行します。
Close	アプリケーションの画面に戻ります。
Page 2	ベクトル信号発生器オプション搭載時のみ表示されます。
	ベクトル信号発生器オプションの校正を行います。
SG I/Q Cal	SG Output と RF Input をケーブルで接続する必要はあり ません。RF Input に信号を入力しないでください。
	ベクトル信号発生器オプションの校正を行います。
SG External I/Q Cal	SG Output と RF Input をケーブルで接続する必要があり ます。RF Input に SG Output 以外の信号を入力しないで ください。
SG I/Q Cal Restore Default	SG I/Q Cal,および SG External I/Q Cal で取得した補正値 を消去し,工場出荷時の値に戻します。

Page 1 の自動校正機能には,下記の 4 つの校正機能と(1)~(3)を一括して実行 する機能があります。

- (1) レベル校正(Level Cal)
- (2) 解析带域校正(Band Cal)
- (3) ローカルリーク抑圧 (Local Leak Suppression)
- (4) Extra Band Cal

詳細は, 『MS2690A/MS2691A/MS2692Aシグナルアナライザ 取扱説明書 (本体操作編)』 「3.3 自動校正」を参照してください。

Page 2のSG 用の自動校正機能には、下記の2つの校正機能と(5)、(6)で取得した補正値を消去する機能(7)があります。

(5) SG I/Q Cal

設定した周波数で SG の校正を行います。広帯域の信号を出力する場合,帯域内 に発生するイメージレベルの抑制に効果があります。

取得した補正値は、SG External I/Q Cal で取得した補正値と合わせ 100 ポイン ト分保管できます。保管された周波数ポイントに SG の中心周波数を設定すると, 補正値が適用されます。周波数の異なる補正値が 100 ポイントを超えた場合,古 いポイントの補正値から順に消去されます。また,同じ周波数に対し校正を行った 場合は,古い補正値に上書きされます。

補正値は温度変化により変動します。補正値の取得は、周囲温度が安定した環境 において、30分以上のウォームアップ後に行ってください。

操作例:現在の周波数限定でSGの校正をする <手順>

- 1. 👛 (Cal)を押します。
- 2. ●を押します。
- 3. 🔳 (SG I/Q Cal)を押して実行します。

(6) SG External I/Q Cal

設定した周波数でSGの校正を行います。SG OutputとRF Inputをケーブルで 接続して実行します。広帯域の信号を出力する場合,帯域内に発生するイメージ レベルの抑制に効果があります。

取得した補正値は、SG I/Q Cal で取得した補正値と合わせ 100 ポイント分保管で きます。周波数の異なる補正値が 100 ポイントを超えた場合、古いポイントの補正 値から順に消去されます。また、同じ周波数に対し校正を行った場合は、古い校正 値に上書きされます。

補正値は温度変化により変動します。補正値の取得は,周囲温度が安定した環境 において,30分以上のウォームアップ後に行ってください。 操作(Signal Generator 機能)

操作例:現在の周波数の SG の校正をする

<手順>

- 1. ^{Cal} (Cal)を押します。
- 2. →を押します。
- 3. 📧 (SG I/Q External Cal)を押して実行します。
- (7) SG I/Q Cal Restore Default

SG I/Q Cal, SG External I/Q Cal で取得した全補正値を消去し,工場出荷時の 値に戻します。

操作例: SG I/Q Cal, SG External I/Q Cal で取得した全補正値を消去する。 <手順>

- 1. 👛 (Cal)を押します。
- 2. ●を押します。
- 3. 📧 (SG I/Q Cal Restore Default)を押して実行します。

2.10 その他の機能

メインファンクションメニューから実行できる、その他の機能について説明します。

2.10.1 表示説明

メインファンクションメニューのページ 2 で
^(Accessory)を押すと、 Accessory
設定画面が表示されます。



図 2.10.1-1 Accessory 設定画面



図 2.10.1-2 Accessory ファンクションメニュー

表 2.10.1-1	Accessory ファンクションメニューの説明
------------	--------------------------

メニュー表示	機能
T:41	アプリケーションのタイトルを入力します。
Intie	[2] 2.10.2 アプリケーションタイトルの入力
Title	アプリケーションタイトルの表示・非表示を選択します。
(On/Off)	[2] 2.10.2 アプリケーションタイトルの入力
SG Window Position (Bottom/Top)	Signal Generator 画面の表示位置を切り替えます。 Bottom 選択時は画面が下側に、Top 選択時は上側 に表示されます。

2.10.2 アプリケーションタイトルの入力

アプリケーションのタイトルの設定をします。入力した文字列はファンクションメ ニューの上部に表示されます(最大 17 文字)。

操作例:アプリケーションのタイトルを入力する

<手順>

- 1. 「「(Title)を押すと、Title Entry 入力ウインドウが表示されます。
- 2. タイトル文字列を入力したあと、 (m)(Set)を押します。

***	Si	gna	l G	ene	erat	tor	01																			×
Ti	tle	÷																								
	Si	igna	al C	ìen	era	tor	01																			
		D	~	D	F	F	~	11	т	31	v		14	NL	~	D	~	D	~	т	11	v	w	~	v	7
_	•	Б	C	U 1	E	г с	G	п	1				M	N	U	Р	Q	R	3		U	v	**	^	I	<u>د</u>
8		D	c	a	e	Т. 	g	n		J	ĸ	1	m	n	•	p	q	r	s	τ	u	v r	w	×	y ~	z
C C)	1	2	3	4	5	6	/	8	9		#	8	8	Š.	C)	*				L	1			
																							\$	Set	1	
																						4		Jet	1	

図 2.10.2-1 Title Entry ウインドウ

3. 入力したタイトルが、ファンクションメニューの上部に表示されます。

1	マイト	ル表示
ĺ	Signal G Accessory	enerator 01 🚡
	т	ë ïtle
	т	ïtle
	<u>On</u>	Off
	SG Wind	ow Position
	Bottom	Тор
		-0

図 2.10.2-2 タイトル表示

アプリケーションのタイトルの表示・非表示切り替え手順を説明します。

操作例: タイトル表示の On/Off

<手順>

- 1. 「2 (Title On/Off)を押して Offを選択すると、タイトルが非表示になります。
- 2. [12] (Title On/Off)を押して On を選択すると、タイトルが表示されます。

タイトルを非表示にしても、設定したタイトル文字列は保持されています。

第3章 操作(BER 測定機能)

この章では、本アプリケーションの BER 測定機能の操作方法について説明します。

3.1	BER 測定の概要	3-2
3.2	表示説明	
3.3	BER 測定のファンクションメニュー	3-7
3.4	外部との接続	3-9
3.5	BER 測定をする	3-10
3.6	自動再同期機能の設定	3-17
3.7	入力インタフェースの設定	3-21
3.8	PN_Fix パターンの設定	3-22
3.9	ユーザ定義パターンの設定	
3.10	BER 測定動作の説明	

3.1 BER 測定の概要

本アプリケーションでは、外部より入力された信号の BER(Bit Error Rate)を測 定することができます。Application Switch を押したあと、BER Test を押すと、 BER 測定モードに切り替えることができます。

🎇 BER Test									2007/02/16 10:25:12
									BER Test
Data Type	19	49		Count M	lode	Data			
Patterr	i File			 Data			1000	Bit	Measure
Pitlon	ath			Error		_	1	Dit	Start
Bit Lei							· ·	DIL	Measure
Sync P	osition S	start							Ston
Sync P	osition L	ength							
Measure M	lode Co	ontinuous							
Measure	nformatio	n							
measuren	morman								Count Clear
Status		Stop	Synchronizing	Measuring					
Error		BitErrc	or SyncLoss	ClockError	Ena	lbleErrc	r		
SyncLo	ss Count	t 0							
									D. T
Erro	r Rate	e	0.000	E +000			0.00	00%	Data Type
–	• • • • •	4		0					PN9
Erro	r Cou	nt		U	/			0	Measure Mode
									Continuous
									8
									Count Mode
									1 of 2 🕞 🔿

図 3.1-1 BER 機能メイン画面

本アプリケーションの BER 測定機能の性能は以下のとおりです。

入力信号

Data, Clock, Enable (3 信号とも, 極性の反転が可能)

入力レベル 0~5 V

測定可能 bit rate 100 bps~10 Mbps

測定可能パターン PN9, PN11, PN15, PN20, PN23, ALL0, ALL1, 01 繰り返し, PN9Fix, PN11Fix, PN15Fix, PN20Fix, PN23Fix, ユーザ定義パターン

測定可能ビット数 1000~4294967295 ビット(2³² – 1 ビット)

測定可能エラービット数

1~2147483647 ビット $(2^{31} - 1$ ビット)

測定エラービット数として設定できる最大値は(2³¹ – 1 ビット)ですが, Count Mode が Data に設定されている場合には, (2³¹ – 1 ビット)を超えてもエラービット 数のカウントを継続します。

動作モード

Auto Resync:On, OffMeasure Mode:Continuous, Single, EndlessCount Mode:Data, Error

同期する条件

測定パターンにより異なります	す。	
PN 9, 11, 15, 20, 23	:	(PN 段数×2)ビット連続エラーフリー
ALL0, ALL1, 01 繰り返し	:	10ビット連続エラーフリー
PN_Fix パターン	:	3.1.8 項参照
ユーザ定義パターン	:	同期判定用として設定した範囲がエラーフリー

同期する確率

本アプリケーションが PN 信号に対して同期する条件は、(PN 段数×2)ビット連続 エラーフリーであることです。ランダムなエラーの含まれる PN 信号で、(PN 段数× 2)ビット連続エラーフリーとなる区間が発生する確率は以下のとおりです。この確 率は、あるエラーレートの PN 信号に対して1サイクルで同期する確率とみなすこと ができます。

PN 段数 PN 信号の エラーレート(%)	PN9	PN15	PN23
10	15.0	4.2	0.79
3	57.8	40.1	24.6
1	83.5	74.0	63.0
0.1	98.2	97.0	95.5

表 3.1-1 PN 信号に同期する確率(単位:%)

SyncLoss 検出条件

SyncLoss 検出条件の変更可能(Auto Resync Off に設定した場合は, SyncLoss の検出を行いません。)

3.2 表示説明

BER 測定機能の表示項目について説明します。

躑 BER	Test				
1 Data Type	ta Type	PN9	Count Mode	Data	2 Count Mode
	Pattern File		Data	1000 Bit	
	Bit Length		Error	1 Bit	
	Sync Position	n Start			
	Sync Position	n Length			
③ Measure ModeMe	asure Mode	Continuous			
Me Status	easure Informa	ation	A		
	Status Error	BitError Synchronizing	lieasuring ClockError Ena	bleError	5 Error
6 Syncloss Count	SyncLoss Cou	unt 0			
⑦ Error Rate	<u>Error Ra</u>	te 0.000E+	000	0.000%	
8 Error Count	Error Co	ount	0		(9) 測定ビット数
				0	

図 3.2-1 BER メイン画面

No.	表示	内容
		リスト選択ポップアップ画面で選択されたデータ名称が 表示されます。直接入力はできません。データ入力画面 で設定されたデータが表示されます。
		データ設定で User Pattern を選択した場合, ロードさ れている User Pattern に関するパラメータが表示され ます。
1	Data Type	 Pattern File ロードされている User Pattern 名が表示されます。 Bit Length ロードされている User Pattern の長さ(Bit 数)が表示されます。 Sync Position Start User Pattern の同期を開始する Bit が表示されます。 Sync Position Length User Pattern の同期の際に比較を行う長さ(Bit 数)が表示されます。
2	Count Mode	 直接入力はできません。設定画面で設定されたカウント モードが表示されます。 1) Count Mode 入力画面で設定されたカウントモードが表示されま す。 2) Bit 長 入力画面で設定された Data と Error の Bit 長が表 示されます。
3	Measure Mode	リスト選択ポップアップ画面で選択された測定モードが 表示されます。直接入力はできません。データ設定画面 で設定されたデータが表示されます。

表 3.2-1 BER 測定モードの表示項目

表 3.2-2 Measure Information の表示項目

No.	表示	内容
4	Status	Stop, Synchronizing, および Measuring が表示され ます。
5	Error	以下のエラーが発生したとき、各表示が点灯します。 BitError : エラービット発生 SyncLoss : SyncLoss 発生 ClockError : 入力クロック信号異常 EnableError : 入力イネーブル信号異常 以下のエラーが発生したとき、OverflowDataCount ま たは OverflowSyncLoss が表示されます。 OverflowDataCount : 受信ビット数が、最大値(2 ³² -1ビット)を超えた。 OverflowSyncLoss : SyncLoss 発生回数が、最大 値(65535)を超えた。
6	SyncLoss Count	SyncLoss の発生回数が表示されます。

表 3.2-3	エラーレート表示
---------	----------

No.	表示	内容		
\bigcirc	Error Rate	エラーの発生割合が表示されます。		
8	Error Count	エラービットの数が表示されます。		
9	Bit	測定したビットの数が表示されます。		

Error Rate の表示について

Error Rate は、浮動小数点および固定小数点パーセンテージの2種類で表示されます。それぞれ、以下の規則によって表示されます。

· 浮動小数点表示

最大有効桁から 1/10000 桁目を四捨五入し、1/1000 桁まで表示されます。

例) 0.00978495 の場合

→ 9.785E-003 と表示

・ 固定小数点パーセンテージ表示

パーセンテージ表示で表され,小数点以下4桁目を四捨五入し,小数点以下3桁 まで表示されます。

例) 0.00978495 の場合

→ 0.978% と表示

BER 未測定状態では、エラーレート 0、エラーカウント 0、受信ビット数 0 となります。

3.3 BER 測定のファンクションメニュー

BER 測定画面のメインファンクションメニューについて説明します。



図 3.3-1 メインファンクションメニュー

メニュー表示	機能
Measure	BER 測定を開始します。
Start	3.5 BER 測定をする
Measure	BER 測定を停止します。
Stop	13 3.5 BER 測定をする
Count Clear	カウントクリアを行います。
Count Clear	L 3.5 BER 測定をする
Data Tyne	データタイプを選択します。
Data Type	13 3.5 BER 測定をする
Maasura Moda	BER 測定モードを選択します。
Measure Mode	3.5 BER 測定をする
Count Mode	測定停止条件を選択して, ビット数を指定します。
Count Mode	3.5 BER 測定をする
Resync	自動再同期機能を設定します。
Condition	132 3.6 自動再同期機能の設定
BER	BER 測定用インタフェースに関する設定を行います。
Interface	[2] 3.7 入力インタフェースの設定
PN_Fix	PN fix を設定します。
Pattern	▲ 3.8 PN_Fix パターンの設定
User Defined	Pattern Load ファンクションメニューを表示します。
Pattern	[2] 3.9 ユーザ定義パターンの設定

表 3.3-1 Top ファンクションメニュー

3.4 外部との接続

BER 測定を行うためには、外部より信号を入力する必要があります。信号は、背面パネルにある Aux コネクタから入力します。

BER 信号入力の詳細

BER 測定に使用する信号ピンは以下のとおりです。

- ・ BER_CLK データと同期したクロック信号を入力します。
- ・ BER_DATA データ信号を入力します。
- ・ BER_EN ゲート(イネーブル)信号を入力します。

ピン配置などの詳細は「付録 C Aux コネクタ」を参照してください。



図 3.4-1 入力コネクタ

イネーブル信号を使用しない場合は、Enable Active を「Disable」に設定してください。

3.5 BER 測定をする

BER 測定の各種設定を行い, BER 測定を実行します。

BER 測定

<手順>

- 1. 「3.4 外部との接続」に従い、外部から信号を入力します。
- 2. データタイプの選択します。 「「Oata Type)を押すと, データタイプ選択ウ インドウが表示されます。 測定で使用するパターンをカーソルに合わせて (Set)を押すと, 選択することができます。

🗱 BER Test	×
Data Type	
PN9 PN11 PN15 PN20 PN23 PN9Fix PN11Fix PN15Fix PN20Fix	
	Set Cancel

図 3.5-1 データタイプ選択ウインドウ

測定で使用するパターンは,以下より選択できます。

PN9, PN11, PN15, PN20, PN23, PN9Fix, PN11Fix, PN15Fix, PN20Fix, PN23Fix, ALL0, ALL1, ALT(0/1), UserDefine

ALT(0/1)は,0と1の繰り返しパターンです。 PN_Fix, UserDefineの詳細は以下の節を参照してください。

【 3.8 PN_Fix パターンの設定

3.9 ユーザ定義パターンの設定

BER 測定のモードを選択します。 🖅 (Measure Mode)を押すと, 測定モー 3. ド選択ウインドウが表示されます。測定モードにカーソルを合わせて 🗾 (Set)を押すと, 選択することができます。

測定モードは、以下の3種類より選択できます。

設定ビット数分または設定エラービット数分,繰り Continuous 返し測定をする Single 設定ビット数分または設定エラービット数分,測定をす る Endless

4294967295 ビット分測定をする

Sin	BER Test leasure Mode				×
	Continuous Single Endless				
		<u> </u>	1	0	
		Set		Cancel	

図 3.5-2 測定モード選択ウインドウ

Endless を選択すると, Count Mode 設定, Data Bit 設定, Error Bit 設定が					
暗転表示になります。					
Data Type PN9Fix	Count Mode	Data			
Pattern File	Data	1000	Bit		
Bit Length	Error	1	Bit		
Sync Position Start					
Sync Position Length					
Measure Mode Continuous					
図 3.5-3 Single, Continuous 選択時					
Data Type PN9Fix	Count Mode	Data			
Pattern File	Data	1000	Bit		
Bit Length	Error	1	Bit		
Sync Position Start					
Sync Position Length					
Measure Mode Endless					
図 3.5-4 Endless 選択時					

測定停止条件を選択します。
 本項目は Endless 選択時は設定できません。
 「¹⁸ (Count Mode)を押すと,測定停止条件設定ウインドウが表示されます。
 測定停止条件にカーソルを合わせて 「」(Set)を押すと,選択することができます。

測定停止条件は,以下の2種類より選択できます。

Data	測定ビット数を指定 → 手順5へ
Error	測定エラービット数を指定 → 手順6へ

	Ľ
Data	•
1000	🗄 Bit
1	🗄 Bit
Set	Cancel
	Data 1000 1 Set

図 3.5-5 測定停止条件選択

5. 測定ビット数を設定します。

本項目は Endless 選択時は設定できません。

Count Mode が Data の場合,「Data Bit」の変更が可能になります。 テンキー, ロータリノブ, または 🕢 🔛 を使用して測定ビット数を指定し, 「(Set)を押して, 測定ビット数を設定します。測定ビット数の累計が設定し たビット数に達した場合に, 測定を終了します。 → 手順 7 へ

🎇 BER Test			×
Count Mode			
Count Mode		Data	•
Data	1000	D	🗄 Bit
Error	1		🗄 Bit
		Set	Cancel

図 3.5-6 測定ビット数設定

測定ビット数設定範囲 1000~4294967295ビット

操作(BER 測定機能)

6. 測定エラービット数を設定します。

本項目は Endless 選択時は設定できません。

Count Mode が Error の場合,「Error Bit」の変更が可能になります。 テンキー, ロータリノブ, または 🕢 💟 を使用して測定ビット数を指定し, 🖅 (Set)を押して測定エラービット数を測定します。測定エラービット数の累 計が設定したビット数に達した場合に, 測定を終了します。

🎇 BER Test		×
Count Mode		
Count Mode	Error	•
Data	1000	🕂 Bit
Error	1	🕆 Bit
	Set	Cancel

図 3.5-7 測定エラービット数設定ウインドウ

測定エラービット数設定範囲 1~2147483647ビット

 自動再同期機能を設定します。自動再同期機能のOn/Offや, SyncLoss判 定条件などを設定することができます。 設定の詳細は、以下の節を参照してください。

23.6 自動再同期機能の設定

8. 「(Measure Start)を押すと, BER 測定が開始されます。BER 測定中に (Measure Stop)を押すと, 動作を停止します。

そのほかの動作停止条件は、動作モードにより異なります。

パネルボタンの
を押すと BER 測定モード Single で測定ができます。

continuous
を押すと BER 測定モード Continuous で測定ができます。これらの
パネルキーで測定を開始した場合, BER 測定モードの設定は自動的に切り

替わります。

Auto Resync Count Mode	On	Off
Data	 ・設定した測定ビット数に 達した。 ・SyncLoss 回数が最大 値(65535)に達した。 	 ・設定した測定ビット数に 達した。
Error	 ・設定した測定エラービット数に達した。 ・測定ビット数が最大値 (2³²-1ビット)に達した。 ・SyncLoss 回数が最大値(65535)に達した。 	 ・設定した測定エラービット数に達した。 ・測定ビット数が最大値 (2³²-1ビット)に達した。

表 3.5-1 BER 測定の動作停止条件(Single 測定モード)

パラメータ設定を行ったときは、測定を停止します(BER Interface を除く)。

Continuous測定モードの場合,表3.5-1の条件による測定停止後,測定を繰り返します。

BER 測定中にほかの画面へ移動しても、BER 測定は継続されます。

BER 測定中に電源を切り,再度起動させた場合,BER 測定は停止状態となります。

10 Mbpsの信号で測定を行った場合,最長約 430 秒でビットカウント上限に達し, 測定を停止します。

本器にオプション 004 広帯域解析ハードウェアが実装されている場合,以下の設定を行うと BER 測定が停止します。

- ・ シグナルアナライザ機能の周波数スパンを, 31.25 MHz 以下と 50 MHz 以上で設定を切り替えた場合
- ・ シグナルアナライザ機能の周波数スパンが 50 MHz 以上に設定されているときに、スペクトラムアナライザ機能とのアプリケーション切り替えを行った場合
- ・ シグナルアナライザ機能の周波数スパンが 50 MHz 以上に設定されてい るときに, 測定ソフトとのアプリケーション切り替えを行った場合

各 BER 測定モードでの表示

各 BER 測定モードでの測定表示の違いは以下のとおりです。測定時の進行状況 表示とエラーレート表示については図 3.2-1 BER メイン画面を参照してください。

Measure Mode Continuous

測定中は測定結果を更新しません。測定終了時に測定結果を更新し,再測定を 行います。



図 3.5-8 Measure Mode Continuous

Measure Mode Single および Endless

測定中に受信したビット数とエラービット数,エラーレートを随時更新します。測定 終了時に,更新は停止します。





3

操作(BER 測定機能)

Count Clear の動作

(Count Clear)の動作を説明します。

Count Clear は Continuous 選択時, 使用できません。

<測定中(Synchronizing/Measuring)の場合>

測定中に同期を保ったまま、受信ビット数・エラーレート・SyncLoss 回数をクリアします。したがって、測定中に Count Clear を行った場合には、測定終了時の受信ビット数は設定した測定ビット数よりも小さくなります。エラービット数についても同様となります

例) 100000 bit 測定中に Count Clear を押した場合の表示



② Count Clear を押します。押したときのカウントビット数は 35612 ですが, 表示 は 0 bit となります。



 ③ 測定終了時の総カウントビット数は 100000 bit ですが、表示は 64388 bit (100000-35612)となります。



<測定停止中(Stop)の場合>

画面に表示されている受信ビット数,エラーレート,および進行状況表示をクリアします。
3.6 自動再同期機能の設定

BER 測定の自動再同期機能に関する設定をします。

	🗱 BER Test 🛛 🗶				
	Resync Condition				
1	 — Auto Resync On				
2	 Threshold 200 🗄 Bit / 500 🛡 Bit				
3	 at SyncLoss Count Clear				
	Set Cancel				

図 3.6-1 Resync Condition Setup 画面

自動再同期機能の設定手順

メインファンクションメニューのページ 2 で 「「(Resync Condition)を押すと, BER 測定の自動再同期機能に関する各種設定ができます。設定したい項目を カーソルで選択して 「「(Set)を押すと,その項目の設定ウインドウが表示されま す。

このメニューで設定できる内容は以下のとおりです。

① Auto Resync

SyncLoss 発生時の再同期動作を設定します。

- On SyncLoss を検出します。 SyncLoss 発生時は自動的に再同期をしま す。
- Off SyncLoss の検出をしません。

以下 Auto Resync が On のときのみ有効です。

② Threshold

SyncLoss の検出条件を設定します。Y ビット中の X ビットがエラーの場合にSyncLoss と判定します。X, Y の値を設定します。X 側(分子側)の設定範囲1~(Y/2)ビットY 側(分母側)の設定範囲500, 5000, 50000 ビット

X 側(分子側)設定値は範囲内で任意の値を設定することができますが, Y 側(分母側)は3種類の数値から選択になります。

③ at SyncLoss

SyncLoss 発生時の測定ビットカウントをクリアするかどうかを設定します。Count Clear測定ビット数を0 にクリアします。Count Keep測定ビット数を保持します。

Auto Resync の詳細

Auto Resync On/Off は、以下のような違いがあります。

Auto Resync On

同期確立後,設定された Threshold 値を上回るエラーがあったときに SyncLoss と判断し,測定を中断して再同期をします。Threshold を 200/500 (Default) に設定した場合,エラービットが 500 ビット中 200 ビット未満のときは SyncLoss と判断 されずに測定することができます。

エラーレートの高い信号を測定する場合,200/500のように Threshold の設定を 高くすることで,フェージングなどによるブロックエラーが発生する場合に SyncLoss になりにくくなります。

エラーレートの低い信号を測定する場合,50/500のように Threshold の設定を低 くすることで,エラー発生時に速やかに SyncLoss を検出して再同期することがで きます。

Auto Resync Off

測定中に SyncLoss の検出をしません。エラーレートが高い信号の測定で、中断 することなく測定をすることができます。ただしDUT側でクロック再生をしないような 場合、クロックとデータの同期がずれることがあります。このような場合 Auto Resync On で測定してください。

測定対象のエラーレートと, それに対する推奨設定は以下のとおりです。

各設定値	AutoResync On		AutoResvnc	
測定対象の エラーレート	Threshold 値 50/500	Threshold 値 200/500	Off	
0.3%未満	0	0	0	
0.3%以上	×	Ô	0	

表 3.6-1 測定対象のエラーレートと推奨設定

◎ ……最適な設定です。

○ ……測定できます。

× ……頻繁に SyncLoss が発生する可能性があります。

参考:	
MG3700Aの Threshold デフォルト値:	200/500
MP1201Cの Threshold 設定値:	200/512
MD6420A の Threshold デフォルト値:	200/512
MT8820A(WCDMA)BER 機能の Threshold 設定値:	23/64

本器搭載の Auto Resync と MP1201C, MD6420A 搭載の Auto Sync の相違に ついて説明します。

Auto Resync 動作詳細

本器搭載の Auto Resync の動作詳細は以下のとおりです。

Auto Resync On

測定開始時に同期をし、同期確立後測定を開始します。測定開始後に SyncLoss を検出すると自動的に再同期をします。



Auto Resync Off

測定開始時に同期をし、同期確立後測定を開始します。測定中は SyncLoss の検 出をしません。



図 3.6-3 Auto Resync Off

MP1201C, MD6420A 搭載の Auto Sync の動作詳細は以下のとおりです。

Auto Sync On

測定開始時に同期をし,同期確立後測定を開始します。測定開始後に SyncLoss を検出すると自動的に再同期をします。



Auto Sync 動作詳細

Auto Sync Off

測定開始時に同期確立をしたものとして,測定を開始します。測定中は SyncLoss の検出をしません。



🗵 3.6-5 Auto Sync Off

注:

BER カーブを取得する場合, Auto Sync On に設定して S/N の良い状態 で同期確立を行い, その後 Auto Sync Off に変更し S/N を変化させて測 定します。

3.7 入力インタフェースの設定

BER 測定に使用する入力インタフェースを設定します。本設定を変更しても BER 測定は停止しません。

🎇 BER Test		×
BER Interface		
Clock Edge	Rise	•
Data Polarity	Positive	•
Enable Active	Disable	•
	Set	Cancel

図 3.7-1 入力インタフェース設定画面

入力インタフェースの設定手順

メインファンクションメニューのページ 2 で (2)(BER Interface)を押すと, BER 測定で使用する入力インタフェースを設定できます。設定したい項目をカーソルで 選択し (Set)を押すと, その項目の設定ウインドウが表示されます。入力インタ フェースの設定は, 測定を継続しながらすることができます。

このメニューで設定できる内容は以下のとおりです。

- Clock Edge (Rise/Fall)
 Clock 信号の検出エッジを設定します。立ち上がりエッジ検出・立ち下がりエッジ
 検出を切り替えます。
- Data Polarity (Positive/Negative)
 Data 信号の論理を設定します。正論理・負論理を切り替えます。
- Enable Active(Disable/High/Low)
 Enable 信号の論理を設定します。未使用・ハイアクティブ・ローアクティブを切り 替えます。

3.8 PN_Fix パターンの設定

BER 測定に PN_Fix パターンと呼ばれる特殊な PN パターンを使用することができます。

PN_Fix パターンの詳細

PN_Fix パターンとは、PNパターンの繰り返し部分と1周期に満たない長さのPN パターンとで構成されるパターンのことです。

PNx のN回繰り返し(N=0, 1, 2, …)



N: PNx 繰り返し回数

図 3.8-1 PN_Fix パターン

PN_Fix パターンの設定手順

PN_Fix パターンを使用する場合には、Data Type 選択で以下のいずれかの PN Fix パターンを選択する必要があります。

PN9Fix, PN11Fix, PN15Fix, PN20Fix, PN23Fix

PN Type 選択後, メインファンクションメニューのページ 2 で PN_Fix Pattern)を押すと, PN_Fix について詳細設定ができます。設定したい項目を カーソルで選択して, 数値を設定します。このメニューで設定できる内容は以下の とおりです。

① PN Pattern Initial

PN パターンの初期ビットパターンを設定します。

🗱 BER Test	×		
PN_FixPattern			
Data Type	PN9Fix		
PN Pattern Initial	11111111		
PN_Fix Pattern Length	96 🕂 Bit		
	Set Cancel		

図 3.8-2 PN Pattern Initial 設定

- 1. PN パターンの初期ビットパターンを入力します。初期ビットパターンは2進 数値で入力します。数値の入力には、テンキー(0,1のみ)を使用します。
- 2. 選択している PN 種類によって設定できるビット数は変化します。

PN9Fix	:9ビット
PN11Fix	: 11 ビット
PN15Fix	: 15 ビット
PN20Fix	: 20 ビット
PN23Fix	: 23 ビット

② PN_Fix Pattern Length

PN_Fix パターン全体の長さを指定します。

🎇 BER Test	×
PN_Fix Pattern	
Data Type	PN9Fix
PN Pattern Initial	11111111
PN_Fix Pattern Length	96 🕂 Bit
	Set Cancel

図 3.8-3 PN_Fix Pattern Length 設定

設定範囲 96~134217728ビット

<pn_fixを設定する際の注意点></pn_fixを設定する際の注意点>				
PN_Fix の初期値を Allo に設定すると以下の信号が出力されます。				
PN9, PN11, PN20の場合 :ALL0の信号				
PN15, PN23 の場合 :ALL1 の信号				

PN_Fix パターンの同期確立条件

PN_Fix パターンの同期確立条件について説明します。

```
ここでは,
x:PN 段数
とします。(PN9 であれば, x=9)
```

同期確立動作は、3段階で行われます。

- ① (x×2)ビットエラーフリー検出で PN パターンと同期を確立します。
- ② 設定された PN パターンの初期ビットパターン長から, PNxFix パターンの最 終ビットを検出します。
- ③ PN_Fix パターンの先頭から x ビットエラーフリー検出で, PN_Fix パターン 全体と同期を確立します。

PN9Fix パターンでの同期確立動作例は以下のとおりです。



3

PN_Fix パターンの使用例

ここでは PN_Fix パターンの具体的な使用例について説明します。

ある通信システムのフレームフォーマットが図 3.8-5 のような固定ビットA(10ビット), 通信チャネル B(1000ビット)の場合を考えます。

ここで通信チャネルに PN9 を使用した場合, 1 フレームあたりのビット数(=1000 ビット)と, PN9 の周期(=511 ビット)が一致しないため, 通信チャネルの PN9 信 号の連続性を維持するためには 511 フレームの周期が必要となります。

ただし、本器のような任意波形発生器を使用した信号発生器の場合、上記のように フレーム数が大きくなり波形パターンのサンプル数が大きくなると、波形メモリに保 存できるパターン数が減少したり、波形メモリの容量を超える場合があります。



図 3.8-5 PN9Fix パターンの例

このような場合には、図 3.8-6 のように IQproducer[™]などで生成した2フレーム周 期などの短周期の信号を使用し、Data Type に PNFix を選択することで、図 3.8-5 のようにフレームの途中で PN9 信号の連続性が途切れるような信号でも BER 測定ができるようになります。

IQproducer™でのPN_Fix信号の設定方法については,各**IQproducer™の**取 扱説明書を参照してください。

なお、PN_Fix 信号を使用した測定では疑似ランダム信号のランダム性が一部損なわれます。



図 3.8-6 PN_Fix データを使用した BER 測定

3.9 ユーザ定義パターンの設定

本アプリケーションでは, BER 測定にユーザの作成したパターン(ユーザ定義パ ターン)を使用することができます。

ユーザ定義パターンファイルの詳細

ユーザ定義パターンとは、8~1024ビットの長さを持つ任意の2進数列のことです。



ユーザ定義パターンは、パーソナルコンピュータ(以下、PC)などを使用してテキストファイル形式で作成することができます。そのファイルを、USBメモリまたは本器内蔵のハードディスクからロードします。以下の内容でファイルを作成し、拡張子は "bpn"としてください。

ユーザ定義パターンに記述できる内容は表 3.9-1のとおりです。

表 3.9-1 ユーザ定義パターンに記述できる内容

文字	説明
0, 1	半角数字。ビットデータとして読み込まれる部分です。数字はスペース,改行を含む文字で連続していなければなりません。
スペース	半角スペース。ビットデータ編集時に見やすくするために使用 する文字です。
改行	CR/LF。ビットデータ編集時に見やすくするために使用する文字です。
#	半角シャープ。コメント行を示します。

ロードできるファイル内容の例は以下のとおりです。

例 1)

#20070216 Marked by Anritsu Co. 0010 0111 0110 0011 0000 1111 0101

例 2)

#UserPattern Start 0000 0000 1111 1111 #mark001 0101 0101 #mark002 1111 1111 0000 0000 ユーザ定義パターンの表示

ユーザ定義パターンを使用する場合には、BER Test 画面で Data Type として、 UserDefine を選択します。メイン画面にはロードされているユーザ定義パターン のパラメータが表示されます。ユーザ定義パターンがロードされていないときは、空 白が表示されます。



図 3.9-2 ユーザ定義パターンパラメータ表示

① Pattern File

ロードされている User Pattern 名が表示されます。

- Bit Length ロードされている User Pattern の長さ(Bit 数)が表示されます。
- Sync Position Start User Pattern の同期を開始する Bit が表示されます。
- ④ Sync Position Length
 User Pattern の同期の際に比較を行う長さ(Bit 数)が表示されます。

操作(BER 測定機能)

ユーザ定義パターンファンクションメニュー

Data Type で User Pattern を選択後, メインファンクションメニューのページ2 で (User Defined Pattern)を押すと, ユーザ定義パターンファンクションメ ニューが表示されます。



図 3.9-3 ユーザ定義パターンファンクションメニュー

表 3.9-2 ユーザ定義パターンファンクションメニューの説明

メニュー表示	機能	
User Pattern	読み込んだユーザ定義パターンの同期に関する設定	
Detail	を行います。	
Load	ユーザ定義パターンを USB メモリまたは本器内蔵	
User Pattern	ハードディスクからロードします。	
Device	ユーザ定義パターンのロード元メディアを USB メモリ または内蔵ハードディスクより選択します。	

ユーザ定義パターンのロード手順

ユーザ定義パターンのロード手順は以下のとおりです。

```
<手順>
```

1. 「「(Device)を押して, 読み出したいユーザ定義パターンファイルが保存さ れているデバイスを, USB メモリまたは Hard Disk(内蔵ハードディスク)の どちらかを選択します。ユーザ定義パターンファイルはデバイスの直下に置 いてください。

BER Test		<u> </u>
(A:) (D:) (E:)		
(F:) (G:) Data (Q:)		
	Set	Cancel

図 3.9-4 Device 選択ウインドウ

2. [4] (Load User Pattern)を押すと、ファイル選択ウインドウが表示されます。

BER Test			
User Pattern Files			
(D-) 15 103 K hytes Free / 62 315 K hytes Total			
	Data (Tara	e[kp]	Durate
		SIZE[KD]	Protect
1024brtTestPattern	2/13/2007 5:42:42 PM	1	011
8bit lestPattern	2/13/2007 5:42:42 PM	1	011
ErrorBitTestPatternUl	2/13/2007 5:42:42 PM	1	011
Errorbit restPatternoz	2/13/2007 J:42:42 PM	-	UIT
			Close
			Olose

図 3.9-5 ファイル選択ウインドウ

- 3. ロータリノブまたは 🕢 🕑 を使用して, 読み出したいユーザ定義パター ンファイルを選択します。
- 4. (Set)を押すと, 選択したユーザ定義パターンファイルがロードされます。 (Cancel)を押すと, ユーザ定義パターンファイルをロードせずにファイル 選択ウインドウを閉じます。

ファイル選択では、拡張子が.bpnのファイルのみ表示されます。

ユーザ定義パターンファイルは、USB メモリまたは Hard Disk(内蔵ハード ディスク)の直下に置いてください。

ファイル名は数字,アルファベット順に表示されます。

ファイル選択ウインドウ上に表示されるファイルは 100 個までです。101 個目 以降のファイルは表示されません。

ファイル名の長さは 32 文字までとなります。ファイル名が 33 文字以上ある場合は、ロードできません。

ユーザ定義パターンファイルが1つも存在しない場合は、「No file to read」 と表示されます。

ユーザ定義パターンの長さが、本アプリケーションで使用可能な範囲を超え ている場合には以下のエラーが表示されます。

8ビット未満の場合 :「Bit pattern is too short.」 1024ビットより大きい場合 :「Bit pattern is too long.」

ユーザ定義パターンファイルに、"0"・"1"・改行、#から始まるコメント以外の 文字が含まれていた場合には「Illegal character exists.」と表示されます。 ユーザ定義パターンの同期確立条件設定

ユーザ定義パターンファイルのロード後,同期確立条件を設定します。 同期確立の判定に使用する箇所の先頭ビットと長さを設定します。ここで指定した ビット列でのエラーフリーを検出すると同期確立とみなします。



図 3.9-6 同期確立判定箇所設定方法

操作例:ユーザ定義パターンの同期を設定する

<手順>

 ユーザ定義パターンファンクションメニューで (User Pattern Detail)を 押すと、User pattern Detail 設定ウインドウが表示されます。

🞇 BER Test		×
User Pattern Detail		
File Name	8bitTestPa	ittem
Bit Length	8	Bit
Sync Position Start	1 🗄	Bit
Sync Position Length	32 ÷	Bit
	Set	Cancel

図 3.9-7 User pattern Detail 設定ウインドウ

Sync Position Start」にカーソルを合わせてテンキー、ロータリノブ、または C を使用して、同期確立判定箇所の先頭ビットを設定します。

設定範囲 1~ユーザ定義パターンの長さ

3. 「Sync Position Length」にカーソルを合わせてテンキー, ロータリノブ, または 🕢 🖌 を使用して, 同期確立判定箇所の長さを設定します。

設定範囲 8~1024

3.10 BER 測定動作の説明

本章では BER 測定における同期から測定終了までの動作を説明します。

Auto Resync Off の場合

Auto Resync Off の場合の測定動作概要は以下のとおりです。このモードでは、 同期ミスを判定するために、同期直後のエラーレートを確認する動作をします。同 期直後のエラーレートが 30%以上の場合は同期ミスとみなし、再同期をします。



- *1: 測定ビット数が 1000 ビット未満で測定が終了した場合,エラーレートの確認 を行いません。そのため,測定結果が正しくない可能性があります。
- *2: 測定ビット数が 1000 以上となったときのエラーレートが 30%以上の場合, 同 期ミスと判定します。
- *3:終了条件は以下となります。
 - 測定ビット数または測定エラービット数の累計が設定したビット数に達した場合
 - ・ 測定ビット数が最大値を超えた場合
 - ・ SyncLoss 回数が最大値を超えた場合

Auto Resync On の場合

Auto Resync On の場合の測定動作概要は以下のとおりです。このモードでは、 SyncLoss が発生した場合に、自動的に再同期をします。



- *1: SyncLoss 条件チェックを行うためには, SyncLoss Threshold の分母で設 定したビット数を受信する必要があります。このため同期確立後,カウント動 作が行われるまでに時間がかかることがあります。
- *2: SyncLoss となった場合には、at SyncLoss で指定した動作を行います。
- *3: 終了条件は以下となります。
 - 測定ビット数もしくは測定エラービット数の累計が設定したビット数に達した場合
 - ・ 測定ビット数が最大値を超えた場合
 - ・ SyncLoss 回数が最大値を超えた場合

第4章 性能試驗

この章では、本器の予防保守としての性能試験を実施する上で必要な測定機器、 セットアップ方法、構成手順、および性能試験手順について説明します。

4.1	性能試	験の概要	4-2
	4.1.1	性能試験について	4-2
	4.1.2	性能試験の項目・使用機器	4-3
4.2	周波数	の性能試験	
	4.2.1	周波数	
4.3	出力レ・	ベルの性能試験	
	4.3.1	出力レベル周波数特性	
4.4	ベクトル	ν変調の性能試験	4-8
	4.4.1	ベクトル精度	

性能試験

4.1 性能試験の概要

4.1.1 性能試験について

本器の性能劣化を未然に防ぐための予防保守として,性能試験を行います。性能 試験は本器の受入審査,定期検査,修理後の性能確認などが必要な場合に行っ てください。

性能試験の結果,万一規格を満足しなかった場合は,当社または当社代理店にご 連絡ください。



性能試験を実施するときは、本器と性能試験で使用する機器を 30 分間以上予熱し、十分に安定させてから行ってください。また、最高 の測定確度を得るためには、室温下での実施、AC 電源電圧の変 動が少ないこと(AC100~120 V, 200~240 V)、騒音、振動、ほこ り、湿気などについても問題のないことが必要です。

4.1.2 性能試験の項目・使用機器

本器の性能試験項目と,それぞれの項目で使用する機器を表 4.1.2-1 に示します。

	項目	概要	主な使用機器(アンリツ形名)
周波数	周波数	周波数を設定し,出力周波数を測 定する	カウンタ(MF2412B)
出力レベル	出力レベル周波数特性	パワーメータで絶対確度(周波数特性)を測定する	パワーメータ(ML2437A) パワーセンサ(MA2421A)
ベクトル変調	ベクトル精度	内部変調で変調パターン信号を発 生させ,送信機テスタでベクトル精 度を測定する	送信機テスタ(MS8609A) W-CDMA 測定ソフトウェア (MX860901B)

表 4.1.2-1 性能試験項目と使用機器

重要と判断される項目については、予防保守として定期的に性能試験を行ってく ださい。試験は、年に1~2回程度行うことをお勧めします。 性能試験

4

4.2 周波数の性能試験

4.2.1 周波数

本器の周波数を125~6000 MHz の範囲で設定し、カウンタ(MF2412B)で周波数をカウントし、設定周波数が正しく出力されていることを確認します。

試験規格

周波数範囲 125~6000 MHz

設定分解能 0.01 Hz



図 4.2.1-1 周波数試験

試験手順

125~6000 MHz の範囲で,本器の周波数設定を行います。

- MF2412Bの基準信号出力(10 MHz)を本器の外部基準入力(Ref Input) に接続し、周波数同期を取ります。
- 2. MF2412Bの測定分解能を 10 MHz に設定します。
- 3. 🛅 を押して, 本器をプリセットします。
- 4. 本器の出力レベルを0 dBm に設定します。
- 5. 本器の出力周波数を表 4.2.1-1 の値[FR(1)]に設定します。
- 本器に設定した周波数が、MF2412B に表示されている周波数と等しいか 確認します。
- 7. 周波数[FR(x)]を表 4.2.1-1 に従って変え, 測定を繰り返します。

- A 1	
х	FR(x)(MHz)
1	125
2	200
3	300
4	600
5	1000
6	1500
7	2000
8	2500
9	3000
10	3000.001
11	3500
12	4000
13	4500
14	5000
15	5500
16	6000

表 4.2.1-1 周波数設定

性能試験

4.3 出力レベルの性能試験

4.3.1 出力レベル周波数特性

パワーメータ(ML2437A), パワーセンサ(MA2421A)を用いて, 基準レベルにお ける本器の周波数ごとのレベルを測定します。

この測定結果が,基準レベルでの絶対誤差となり,各周波数でのリニアリティ誤差 測定結果と合成することで基準レベル以下での絶対確度を求めます。

試験規格

絶対確度(23±5℃, CW 時)

表 4.3.1-1 試験規格

モナレベー	周波数	
国コンス	, 125 MHz≦周波数≦3 GHz 3 GHz<周波数≦6	
$-5~\mathrm{dBm}$	$\pm 0.5~\mathrm{dB}$	$\pm 0.8~\mathrm{dB}$



図 4.3.1-1 出力レベル周波数特性試験

表 4.3.1-2 の周波数テーブルに従ってレベルを測定します。

試験手順

- 1. 本器の SG Output を On にします。
- 2. 本器の出力レベルを-5 dBm に設定します。
- 3. ML2437A のセンサ校正(ゼロ点,感度)を行います。
- 4. 本器および ML2437A の周波数を,表4.3.1-2の値[FR(1)]に設定します。
- 5. ML2437A でレベルを測定します。
- 6. 周波数[FR(x)]を表 4.3.1-2 に従って変え, 手順4を繰り返して測定値を求めます。

4.3.1-2	祀刘唯反则正向次奴改
х	FR(x)(MHz)
1	125
2	200
3	500
4	1000
5	1500
6	2000
7	2500
8	3000
9	3000.001
10	3500
11	4000
12	4500
13	5000
14	5500
15	6000

表 4.3.1-2 絶対確度測定周波数設定

4.4 ベクトル変調の性能試験

4.4.1 ベクトル精度

内蔵波形パターンによりベースバンド信号を発生し、本器でベクトル変調をします。 変調された RF 信号のベクトルエラーを信号解析ソフトウェアのインストールされた 送信機テスタ(MS8609A)で測定します。

試験規格(23±5℃時)

ベクトル精度





図 4.4.1-1 ベクトル精度試験

試験手順(W-CDMA 1code)

- 1. 本器の SG Output を On にし、出力レベルを-5 dBm に設定します。
- 2. 本器のベクトル変調を On にして標準波形パターンの W-CDMA DL_CPICH による変調をかけます。
- 3. MS8609Aの Mode を TX Tester, System を WCDMAとして, 測定条件を W-CDMA 1code の波形パターンに合わせて設定します。
- 4. 本器および MS8609A の周波数を,表4.4.1-1の値[FR(1)]に設定します。
- 5. MS8609A でベクトルエラーを測定します。
- 6. 周波数[FR(x)]を表 4.4.1-1 に従って変え, 手順3を繰り返して測定値を求 めます。

х	FR(x)(MHz)
1	800
2	1000
3	1800
4	2000
5	2200
6	2400

表 4.4.1-1	W-CDMA 1 code 変調精度測定周波数



付録A	メッセージ表示	A-1
付録 B	初期値一覧	B-1
付録 C	Aux コネクタ	C-1
付録 D	性能試験結果記入用紙	D-1

付録A メッセージ表示

A.1	エラーメッセージA-2
A.2	メッセージA-5

A.1 エラーメッセージ

表 A.1-1 Signal Generator 機能のエラー

メッセージ	内容
Out of range	設定可能範囲外です。
Invalid parameter	無効なパラメータです。
Invalid status	無効な状態です。
Invalid status Not available in Relative Off.	Relative が Off の状態では無効な操作です。
Invalid status Not available in AWGN Off.	AWGN が Off の状態では無効な操作です。
Invalid status Not available in Modulation Off.	Modulation Off(CW)の状態では無効な操作です。
Invalid status Not available in Reference Clock Source Internal.	Reference Clock Source が Internal の状態では無効な 操作です。
Invalid status Not available in Current Level > -5.00dBm.	出力レベルが-5.00 dBm 以上の状態では無効な操作です。
Invalid status Not available in Start/Frame Trigger Off.	Start/Frame TriggerがOffの状態では無効な操作です。
Invalid status Not available in Marker Edit Mode Off.	Marker Setup 画面の Edit Mode が Off の状態では無効な操作です。
Invalid status Not available in Marker Edit Mode Pattern Sync.	Marker Setup 画面の Edit Mode が Pattern Sync の状態では無効な操作です。
Invalid status Not available if no Pattern is loaded.	パターンがロードされていない状態では無効な操作です。
Invalid status Not available if no Pattern is selected.	パターンが選択されていない状態では無効な操作です。
Cannot find checked pattern	選択されたパターンが存在しません。
Invalid status Not available if not selected valid pattern	指定されたパターンはロードできません。
Cannot find pattern on HDD	指定されたパターンは存在しません。
Pattern not found The pattern is not found on memory.	指定されたパターンはメモリ上に存在しません。
Pattern not found The pattern is not found on HDD.	指定されたパターンはハードディスク上に存在しません。
Pattern not found The pattern is not found on the device.	指定されたパターンはデバイス上に存在しません。
Invalid pattern information file	パターンの情報ファイルが不正です。

メッセージ	内容
Invalid pattern file name	パターンのファイル名が無効です。
Insufficient pattern information parameter	パターンのパラメータが不足しています。
Invalid pattern information parameter	パターンのパラメータが不正です。
Invalid pattern license	パターンのライセンスが無効です。
Not match pattern version	パターンのバージョンが一致しません。
Invalid pattern data size	パターンのデータサイズが不正です。
Pattern data file not found	パターンのデータファイルが見つかりません。
The number of pattern files is full in the package.	1パッケージにロード可能な最大のパターン数を超えています。
The number of pattern files is full on memory.	波形メモリにロード可能な最大のパターン数を超えていま す。
The number of packages is full on memory.	波形メモリ上にロード可能な最大のパッケージ数を超えて います。
Pattern load is finished. Some problems occurred.	パターンロード時に問題が発生しました。
BER Test application is not found.	BER 測定アプリケーションが見つかりません。
No function	Signal Generator では無効な機能です。
Pattern data over waveform memory size. Free area of the waveform memory is not enough.	波形メモリの空き容量が不足しています。
Invalid character	無効な文字です。

表 A.1-1 Signal Generator 機能のエラー(続き)

表 A.1-2 Load Pattern 画面のエラー

メッセージ	内容
Invalid pattern data size	パターンのデータサイズが不正です。
Pattern information file is not found on HDD.	パターンの情報ファイルがハードディスク上に存在しません。
Pattern data file is not found on HDD.	パターンのデータファイルがハードディスク上に存在しませ ん。
Not available because of mismatch licensed version	ライセンスのバージョンが合っていないため無効です。
No pattern license	必要なライセンスが本体にインストールされていません。
Invalid pattern license	パターンのライセンスが不正です。
Invalid pattern information parameter	パターンのパラメータが不正です。
Insufficient pattern information parameter	パターンのパラメータが不足しています。
Invalid pattern file name	パターンのファイル名が無効です。
Invalid pattern information file	パターンの情報ファイルが不正です。
Invalid format	解析できないフォーマットです。
Unknown error!	未定義のエラーです。

付 録 A

付録

メッセージ	内容
Out of Range.	設定可能範囲外です。
This can't be used because it in Continuous Mode.	MeasureMode で Continuous モードが選択されているので,本機能は使うことができません。
This can't be used because PNxFix isn't selected.	DataType で PN_Fix が選択されていないため,本機能は 使うことができません。
This can't be used because user defined pattern isn't loaded.	ユーザ定義パターンファイルがロードされていないため,本 機能は使うことができません。
This can't be used because user defined pattern isn't selected.	ユーザ定義パターンファイルが選択されていないため,本 機能は使うことができません。
No file to read.	読み込めるファイルが存在しません。
Bit pattern is too long.	ユーザ定義パターンの長さが1024ビットより大きいため, 読 み込めません。
Bit pattern is too short.	ユーザ定義パターンの長さが8ビット未満のため,読み込め ません。
Illegal character exists.	ユーザ定義パターンに"0"・"1"・改行・コメント以外の文字 が含まれているため、読み込めません。
This can't be used because Data is Invalid status.	Data が無効の状態では本機能は使うことができません。
This can't be used because MeasureMode is Invalid status.	MeasureMode が無効の状態では本機能は使うことができません。
This can't be used because CountMode is Invalid status.	CountMode が無効の状態では本機能は使うことができません。
This can't be used because AutoResync is Invalid status.	AutoResync が Off の状態では本機能は使うことができません。
This can't be used because UserDefine isn't selected.	データタイプで UserDefine が選択されていないため,本 機能は使うことができません。

表 A.1-3 BER 機能のエラー
A.2 メッセージ

表 A.2-1 確認事項

メッセージ	内容
Overwrite the current pattern data in the waveform memory?	現在選択されているパターンを,上書きロードします。よろし いですか?
Clear all pattern data in the waveform memory?	メモリにロードされているパターンをすべて削除します。よろ しいですか?
Delete checked pattern data in the HDD?	選択されたパターンをハードディスクから削除します。よろし いですか?
Delete checked pattern data in the waveform memory?	選択されたパターンをメモリから削除します。よろしいですか?
Cancel loading?	パターンのロードをキャンセルします。よろしいですか?
Cancel copying?	パターンのコピーをキャンセルします。よろしいですか?

付 録 A

付録B 初期值一覧

<周波数機能>

周波数
カーソル表示桁
周波数ステップ
RF スペクトラム
周波数切り替えスピード

<出カレベル主機能>

出力レベル 表示単位 カーソル表示桁 出力レベルステップ オフセット On/Off オフセットレベル 相対表示 On/Off RF 出力 On/Off

<変調主機能>

Mod On/Off 出力パターン AWGN C/N Set Signal Carrier Power C/N Ratio 1 GHz 0.01 Hz(最下位桁) 100 kHz Normal Normal

-140.00 dBm dBm 0.01 dB(最下位桁) 1 dB Off 0 dB Off Off

Off 未選択

Off Constant - 140.00 dBm 40.00 dB

Ext I/O Setup				
Start/Fram	ne Trigger			
	On/Off	Off		
	Mode	Start		
	Delay	0.00		
	Edge	Rise		
Reference Clock				
	Clock Source	Internal		
	Clock Division	1		
Marker1 \sim	3			
	Polarity	Positive		
	Edit Modo	Off		
	East Mode	OII		
	Offset	0.00		
	Offset Width	0.00 1.00		
	Offset Width Cycle	0.00 1.00 1.00		

(Start/Frame Trigger, Reference Clock, Marker1~3 については, 波形を選択する前の初期値)

Pulse Modulation	Internal
SA Trigger Out	Pattern Sync

<BER 測定機能>

データタイプ	PN9
測定終了条件	Data
測定モード	Continuous
測定ビット数	1000 bit
測定エラービット数	1 bit
Auto Resync	On
Threshold	200/500
at SyncLoss	Count Clear
PN Pattern Initial	ALL1
PN_Fix_Pattern Length	96 bit
ユーザ定義パターン	ALL0
同期確立判定箇所先頭ビット	1 bit
同期確立判定箇所長さ	32 bit
ユーザ定義パターンロード元メディア	Dドライブ
データ極性 Pos/Neg	Pos
クロック極性 Rise/Fall	Rise
イネーブル極性 High/Low/Disable	Disable

<表示機能>

SG Window Position Bottom

付録C Aux コネクタ

本器背面の Aux コネクタのピン配置と各ピンから出力される信号は図 C-1 および 表 C-1 のようになっています。



DX20BM-68S(50)

図 C-1 Aux コネクタ

表 C-1 Aux コネク

機能	ピン番号	信号名	機能
	18	GND	グランド
	19	GND	グランド
	20	GND	グランド
DEK	51	BER_CLK	BER 測定用の Data Clock 信号を入力します。
	52	BER_EN	BER 測定用の Enable 信号を入力します。
	53	BER_DATA	BER 測定用のデータを入力します。
	21	GND	グランド
	22	GND	グランド
	26	GND	グランド
	27	MARKER1	Marker1を出力します。
90	28	MARKER3	Marker3を出力します。
S G	30	GND	グランド
	54	PULS_MOD	パルス変調用の信号を入力します。
	55	BB_REF_CLK	ベースバンドリファレンスクロックを入力します。
	61	MARKER2	Marker2を出力します。
	62	GND	グランド

表 C-1 に記載していないコネクタは、機器のメンテナンス用インタフェースのため、 何も接続しないでください。

Aux コネクタを BNC へ変換するアダプタは別売りです。

- 形名 : J1373A
- 品名 : Aux 変換アダプタ

MS2690A/MS2691A/MS2692A シグナルアナライザ取扱説明書(本体 操作編) の「1.2.4 応用部品」を参照してください。

付録D 性能試驗結果記入用紙

性能試験結果記入用紙

テスト場所:	レポート No.		
	日付		
	テスト担当者		
機器名: MS2690A/MS2691A/MS2692A シグナノ	ー レアナライザ オプション 020	0:ベクトル信号発生器	
製造 No.	周囲温度	°C	
電源周波数	相対湿度	%	
	_		
特記事項:			

出力周波数(4.2.1項)

設定		結果	
125 MHz	🗆 ОК	\Box NG	
200 MHz	🗆 ОК	\Box NG	
300 MHz	🗆 ОК	\Box NG	
$600 \mathrm{~MHz}$	🗆 ОК	\Box NG	
$1000 \mathrm{~MHz}$	🗆 ОК	\Box NG	
$1500 \mathrm{~MHz}$	🗆 ОК	\Box NG	
$2000 \mathrm{~MHz}$	🗆 ОК	\Box NG	
$2500 \mathrm{~MHz}$	🗆 ОК	\Box NG	
$3000 \mathrm{~MHz}$	🗆 ОК	\Box NG	
3000.001 MHz	□ ОК	\Box NG	
$3500 \mathrm{~MHz}$	□ OK	\Box NG	
4000 MHz	□ OK	\Box NG	
$4500 \mathrm{~MHz}$	□ OK	\Box NG	
$5000 \mathrm{~MHz}$	□ OK	\Box NG	
$5500 \mathrm{~MHz}$	□ OK	\Box NG	
6000 MHz	🗆 ОК	\Box NG	

付録

付 録 D

出力レベル周波数特性(4.3.1項)

設定			4 垟县士店	測史を変われ	
周波数	出力レベル	让你取小胆	和未	山你取入他	例 化 小 唯 小 ⊂
$125 \mathrm{~MHz}$					
$200 \mathrm{~MHz}$					
$500 \mathrm{~MHz}$					
$1000 \mathrm{~MHz}$	_5 dDm			- 15 dDm	+0.9 JP
$1500 \mathrm{~MHz}$	-5 dbm	-0.0 abm		-4.5 dBm	±0.2 dB
$2000 \mathrm{~MHz}$					
$2500~\mathrm{MHz}$					
$3000 \mathrm{~MHz}$					
$3000.001 \mathrm{~MHz}$					
$3500~\mathrm{MHz}$		Bm -5.8 dBm			
$4000 \mathrm{~MHz}$					
$4500~\mathrm{MHz}$	−5 dBm			$-4.2~\mathrm{dBm}$	$\pm 0.3~\mathrm{dB}$
$5000 \mathrm{~MHz}$					
$5500~\mathrm{MHz}$					
$6000 \mathrm{~MHz}$					

ベクトル精度(4.4.1項)

設定		仕堆是士体	金井田	測空石破かさ
周波数	出力レベル	江秋取入恒	大学	別たれ唯かで
$800 \mathrm{~MHz}$				
$1000 \mathrm{~MHz}$				
$1800 \mathrm{~MHz}$	-5 dBm	W-CDMA		$\pm 0.0\%$
$2000 \mathrm{~MHz}$		2% (rms)		-0.0%
$2200 \mathrm{~MHz}$				
$2400 \mathrm{~MHz}$				



■50 音順

か

外部入出力	2.1.1, 2.6
開放電圧	2.3.8
基準クロック	2.6, 2.6.3

さ

終端電圧	2.3.8
周波数	2.1.1, 2.2
周波数切り替えスピード	2.2.1, 2.2.6
出力レベル	2.3

た

トリガ 2.6.2, 2.8

は

波形パターン	2.1.1, 2.4
パッケージ	2.4.1, 2.4.2, 2.4.3,
	2.4.4, 2.4.5
パルス変調	2.6.5
変調	2.4

ま

や

ユーザ定義パターン 3.9

6

ライセンスファイル	2.4.1
レベル校正	2.3.10

■アルファベット順

Α

Accessory	2.1.1
ALC Alarm	2.3.1
Amplitude	2.1.1, 2.3
Application Switch	2.1, 3.1
Auto Resync	3.1, 3.6, 3.10
Aux コネクタ	2.6.3, 2.6.4, 3.4
	付録 C
AWGN	2.1.1, 2.5
AWGN Setup	2.1.1, 2.5.1

В

Baseband Information	2.1.1, 2.4.8
BER	3章
BER Interface	3.3
BER Test Control	2.1.1, 2.7
BER 測定	3章
Bit Length	3.9

С

C/N Ratio	2.5.1
C/N Set Signal	2.5.1
Carrier Power	2.5.3
Change Unit	2.3.1
Check BB Ext Clock	2.2.1
Clear Wave Memory	2.4.3
Clock	3.1
Clock Division	2.6.3
Clock Edge	3.7
Clock Source	2.6.3
Continuous	3.5
Copy Pattern File to HDD	2.1.1, 2.4.4
Count Clear	3.3, 3.5, 3.6
Count Keep	3.6
Count Mode	3.1, 3.2, 3.3
Current Information	2.3.1
Cycle	2.6.4

П

D	
Data	3.1
Data Polarity	3.7
Data Type	3.2, 3.3, 3.5
Delay	2.6.2
Delete Pattern	2.4.3
Delete Pattern File on HD	D
	2.1.1, 2.4.5
E	
Edge	2.6.2
Edit Mode	2.6.4
EMF	2.3.1, 2.3.8
Enable	3.1
Enable Active	3.7
Endless	3.5
Error Count	3.2
Error Rate	3.2
Ext I/O Setup	2.1.1, 2.6
_	
F	
Frame Trigger	2.6.2
Frequency	2.1.1, 2.2
L	
Level Auto CAL	2.3.1
Load Pattern	2.1.1, 2.4.1
Load User Pattern	3.9
Μ	
Markor	261 28
Marker Setup	2.0.4, 2.0
Marker Setup Massura Moda	2.0, 2.0.4 31 32 33 35
Measure Start	2.71, 3.2 , 3.5 , 3.5
Measure Start	2.7.1, 0.0, 0.0
Mode	2.6.2
Modulation	211.246.248
mount	2 .1.1, 2 .1.0, 2 .1.0
0	
Offset	2.3.1, 2.6.4

Ρ

Pattern File	3.9
Pattern Sync	2.8
PN	3.1, 3.5
PN Pattern Initial	3.8
PN_Fix	3.8
PN_Fix Pattern	3.3
PN_Fix Pattern Length	3.8
Polarity	2.6.4
Pulse Mod	2.4.8
Pulse Modulation	2.6.1, 2.6.5

R

Reference Clock Setup	2.6.1, 2.6.3
Relative	2.3.1
Resync Condition	3.6
SG Output	2.1.1
RF Reverse	2.2.1
RF Spectrum	2.2.1
RF 出力	2.1.1, 2.3.10, 2.3.11

S

S/F Trigger Setup	2.6.1, 2.6.2
SA Trigger Out	2.8
SA Trigger Out Pattern Sy	nc
	2.1.1
Sampling Clock	2.6.3
Select Copy Package	2.4.4
Select Pattern	2.1.1, 2.4.2
SG External I/Q Cal	2.9
SG I/Q Cal	2.9
SG Level Calibration	2.3.1
SG Marker	2.8
Single	3.5
Start Trigger	2.6.2
Start/Frame トリガ	2.6
Step Value	2.2.1, 2.3.1
Switching Fast	2.2.1
Switching Speed	2.2.1
SyncLoss	3.1, 3.5, 3.6
SyncLoss Count	3.2
Sync Position Length	3.9
Sync Position Start	3.9

Т

Term	2.3.1, 2.3.8
Threshold	3.6
Title	2.10.1
Trigger	2.6.2
Trigger Input	2.6.2

U

Unleveled	2.3.1
User Defined Pattern	3.3, 3.9
User Pattern Detail	3.9

W

Waveform Restart	2.1.1, 2.4.7
Width	2.6.4

