

任意波形ファンクションジェネレータ

FGX-2005 FGX-2112



保証について

このたびは、当社計測器をお買い上げいただきまして誠にありがとうございます。
ご使用に際し、本器の性能を十分に発揮していただくために、本取扱説明書(以下本説明書と記します)を最後までよくお読みいただき、正しい使い方により、末永くご愛用くださいますようお願い申し上げます。本説明書は、大切に保管してください。

お買い上げの明細書(納品書、領収書等)は保証書の代わりとなりますので、大切に保管してください。

アフターサービスに関しまして、また、商品についてご不明な点がございましたら、当社・サービスセンターまでお問い合わせください。

保証

当社計測器は、正常な使用状態で発生した故障について、
お買い上げの日より1年間無償修理を致します。

保証期間内でも次の場合は有償修理になります。

1. 火災、天災、異常電圧等による故障、損傷。
2. 不当な修理、調整、改造がなされた場合。
3. 取扱いが不適當なために生じた故障、損傷。
4. 故障が本製品以外の原因による場合。
5. お買上げ明細書類のご提示がない場合。

この保証は日本国内に限り有効です。

日本国内で販売された製品が海外に持出されて故障が生じた場合、基本的には日本国内での修理対応となります。

保証期間内であっても、当社までの輸送費はご負担いただきます。

本説明書中に \triangle マークが記載された項目があります。この \triangle マークは本器を使用されるお客様の安全と本器を破壊と損傷から保護するために大切な注意項目です。よくお読みになり正しくご使用ください。

■ 商標・登録商標について

TEXIO は当社の産業用電子機器における製品ブランドです。また、本説明書に記載されている会社名および商品名は、それぞれの国と地域における各社および各団体の商標または登録商標です。

■ 取扱説明書について

本説明書の内容の一部または全部を転載する場合は、著作権者の許諾を必要とします。また、製品の仕様および本説明書の内容は改善のため予告無く変更することがありますのであらかじめご了承ください。

■ 輸出について

本器は、日本国内専用モデルです。本製品を国外に持ち出す場合または輸出する場合には、事前に当社・各営業所または当社代理店(取扱店)にご相談ください。

目 次

保証について

製品を安全にご使用いただくために I -IV

第 1 章 概要 1

1-1. 主な特長 1

1-2. パネル外観 2

1-3. 背面パネル 5

1-4. ディスプレイ 6

1-5. ファンクションジェネレータの設置 7

第 2 章 クイックリファレンス 9

2-1. キー入力の方法 9

2-2. 波形の選択 10

2-2-1. 正弦波 10

2-2-2. 方形波 10

2-2-3. ランプ波 11

2-2-4. ARB (任意波形) 11

2-3. 変調 (FGX-2112 のみ) 12

2-3-1. AM 変調 (FGX-2112 のみ) 12

2-3-2. FM 変調 (FGX-2112 のみ) 12

2-3-3. FSK 変調 (FGX-2112 のみ) 13

2-4. スイープ (FGX-2112 のみ) 14

2-5. 周波数カウンタ (FGX-2112 のみ) 15

2-6. 保存/呼出し 15

2-6-1. 保存 15

2-6-2. 呼出し 16

2-7. 初期設定 17

第 3 章 操作 18

3-1. 波形の選択 18

3-2. 周波数の設定 18

3-3. 振幅の設定 19

3-4. DC オフセットの設定 20

3-5. デューティ比/シンメトリの設定 21

3-6. 終端インピーダンスの設定 22

3-7. 出力設定	23
3-8. 振幅変調(AM)(FGX-2112 のみ).....	23
3-8-1. AM 変調の選択	23
3-8-2. AM キャリア波形	24
3-8-3. キャリア周波数の設定	24
3-8-4. キャリア波形の振幅設定	25
3-8-5. 変調波形の設定	26
3-8-6. 変調波周波数の設定	26
3-8-7. 変調度	27
3-8-8. 変調ソースの設定	28
3-9. 周波数変調(FM)(FGX-2112 のみ).....	29
3-9-1. FM 変調を選択	29
3-9-2. FM キャリア波形	30
3-9-3. キャリア周波数の設定	30
3-9-4. キャリア波形の振幅設定	31
3-9-5. 変調波形の設定	32
3-9-6. 変調波周波数の設定	32
3-9-7. 周波数偏差	33
3-9-8. 変調ソースの設定	34
3-10. 周波数偏差変調(FSK) (FGX-2112 のみ).....	36
3-10-1. FSK 変調の選択	36
3-10-2. FSK キャリア波形	37
3-10-3. FSK キャリア周波数	37
3-10-4. キャリア波形の振幅設定	38
3-10-5. Hop 周波数の設定	39
3-10-6. FSK レート	40
3-10-7. FSK ソースの設定	41
3-11. 周波数スイープ(FGX-2112 のみ).....	42
3-11-1. スイープの選択	42
3-11-2. スタートとストップ周波数の設定	43
3-11-3. スイープモード	44
3-11-4. スイープレート	45
3-11-5. スイープソースの設定 (トリガ).....	46
3-12. 任意波形の作成	47
3-13. 周波数カウンタ(FGX-2112 のみ).....	48
3-13-1. 周波数カウンタ機能の選択	48

3-13-2. ゲート時間の設定	49
3-14. SYNC 出力ポートを使用	50
3-14-1. SYNC ポートの接続	50
3-14-2. SYNC 出力信号	50
3-15. パネル設定と ARB 波形の保存と呼出し	52
第 4 章 リモートインタフェース	54
4-1. USB リモートインタフェース	54
4-2. コマンドの構文	55
4-3. コマンド一覧	58
4-4. システムコマンド	60
4-4-1. *IDN?	60
4-4-2. *RST	60
4-4-3. *CLS	60
4-5. APPLyコマンド	60
4-5-1. SOURce[1]:APPLy:SINusoid	62
4-5-2. SOURce[1]:APPLy:SQUare	62
4-5-3. SOURce[1]:APPLy:RAMP	62
4-5-4. SOURce[1]:APPLy:NOISe	63
4-5-5. SOURce[1]:APPLy:USER	63
4-5-6. SOURce[1]:APPLy?	64
4-6. 出力コマンド	64
4-6-1. SOURce[1]:FUNCTion	64
4-6-2. SOURce[1]:FREQuency	65
4-6-3. SOURce[1]:AMPLitude	66
4-6-4. SOURce[1]:DCOffset	67
4-6-5. SOURce[1]:SQUare:DCYClE	67
4-6-6. SOURce[1]:RAMP:SYMMetry	68
4-6-7. OUTPut	69
4-6-8. SOURce[1]:OUTPut:LOAD	69
4-6-9. SOURce[1]:VOLTagE:UNIT	69
4-7. 振幅(AM)変調コマンド	70
4-7-1. SOURce[1]:AM:STATe	70
4-7-2. SOURce[1]:AM:SOURce	71
4-7-3. SOURce[1]:AM:INTernal:FUNCTion	71
4-7-4. SOURce[1]:AM:INTernal:FREQuency	72
4-7-5. SOURce[1]:AM:DEPTH	72

4-8. 周波数変調(FM)コマンド	73
4-8-1. SOURce[1]:FM:STATe	73
4-8-2. SOURce[1]:FM:SOURce	74
4-8-3. SOURce[1]:FM:INTernal:FUNCTion	74
4-8-4. SOURce[1]:FM:INTernal:FREQUency	75
4-8-5. SOURce[1]:FM:DEViation	75
4-9. 周波数偏差変調(FSK)コマンド	76
4-9-1. SOURce[1]:FSKey:STATe	76
4-9-2. SOURce[1]:FSKey:SOURce	77
4-9-3. SOURce[1]:FSKey:FREQUency	77
4-9-4. SOURce[1]:FSKey:INTernal:RATE	78
4-10. 周波数スイープコマンド	79
4-10-1. SOURce[1]:SWEp:STATe	79
4-10-2. SOURce[1]:FREQUency:STARt	80
4-10-3. SOURce[1]:FREQUency:STOP	80
4-10-4. SOURce[1]:SWEp:SPACing	81
4-10-5. SOURce[1]:SWEp:RATE	81
4-10-6. SOURce[1]:SWEp:SOURce	82
4-11. 周波数カウンタコマンド	82
4-11-1. COUNter:GATe	82
4-11-2. COUNter:STATe	83
4-11-3. COUNter:VALue ?	83
4-12. 任意波形コマンド	84
4-12-1. SOURce[1]:FUNCTion USER	84
4-12-2. DATA:DAC	85
4-13. 保存/呼出しコマンド	86
4-13-1. *SAV	86
4-13-2. *RCL	86
第5章 付録	87
5-1. エラーメッセージ	87
5-2. FGX-2005/2112 仕様	88
5-3. 外形図	91

製品を安全にご使用いただくために

■ はじめに

製品を安全にご使用いただくため、ご使用前に本説明書を最後までお読みください。製品の正しい使い方をご理解のうえ、ご使用ください。

本説明書をご覧になっても、使い方がよくわからない場合は、取扱説明書の末ページに記載された、当社・サービスセンターまでお問合せください。

本説明書をお読みになった後は、いつでも必要なときご覧になれるように、保管しておいてください。

■ 絵表示について

本説明書および製品には、製品を安全に使用するうえで必要な警告、および注意事項を示す、下記の絵表示が表示されています。

< 絵表示 >	
	製品および本説明書にこの絵表示が表示されている箇所がある場合は、その部分で誤った使い方をすると使用者の身体、および製品に重大な危険を生ずる可能性があることをあらわします。この絵表示部分を使用する際は、必ず、本説明書を参照する必要があります。
	この表示を無視して、誤った使い方をすると、使用者が死亡または重傷を負う可能性があり、その危険を避けるための警告事項が記載されていることをあらわします。
	この表示を無視して、誤った使い方をすると、使用者が軽度の傷害を負うか、または製品に損害を生ずる恐れがあり、その危険を避けるための注意事項が記載されていることをあらわします。

お客様または第三者が、この製品の誤使用、使用中に生じた故障、その他の不具合、または、この製品の使用によって受けられた損害については、法令上の賠償責任が認められる場合を除き、当社は一切その責任を負いませんので、あらかじめご了承ください。

製品を安全にご使用いただくために



- **製品のケースおよびパネルは外さないでください**

製品のケースおよびパネルは、いかなる目的があっても、使用者は絶対に外さないでください。使用者の感電事故、および火災を発生する危険があります。
- **製品を使用する際のご注意**

下記に示す使用上の注意事項は、使用者の身体・生命に対する危険、および製品の損傷・劣化などを避けるためのものです。必ず下記の警告・注意事項を守ってご使用ください。
- **電源に関する警告事項**
 - **電源電圧について**

製品の定格電源電圧は、AC100Vから AC230V または AC240Vです。
製品個々の定格電圧は製品背面と本説明書”定格”欄の表示をご確認ください。
日本国内向けおよび AC125V までの商用電源電圧地域向けモデルに付属された電源コードは定格 AC125V仕様のため、AC125Vを超えた電源電圧で使用される場合は電源コードの変更が必要になります。電源コードを AC250V 仕様のものに変更しないで使用された場合、感電・火災の危険が生じます。
製品が電源電圧切換え方式の場合、電源電圧の切換え方法は、製品個々に付属している取扱説明書の電圧切換えの章をご覧ください。
 - **電源コードについて**

(重要) 同梱、もしくは製品に取り付けられている電源コードは本製品以外に使用できません。
付属の電源コードが損傷した場合は、使用を中止し、当社・サービスセンターまでご連絡ください。電源コードが損傷したままご使用になると、感電・火災の原因となることがあります。
 - **保護用ヒューズについて**

入力保護用ヒューズが溶断した場合、製品は動作しません。
外部にヒューズホルダが配置されている製品は、ヒューズを交換することができます。交換方法は、本説明書のヒューズ交換の章をご覧ください。
交換手段のない場合は、使用者は、ヒューズを交換することができません。
ヒューズが切れた場合は、ケースを開けず、当社・サービスセンターまでご連絡ください、当社でヒューズ交換をいたします。
使用者が間違えてヒューズを交換された場合、火災を生じる危険があります。

製品を安全にご使用いただくために

■ 接地に関する警告事項

製品の前面パネルまたは、背面パネルに GND 端子がある場合は、安全に使用するため、必ず接地してからご使用ください。

■ 設置環境に関する警告事項

● 動作温度・湿度について

製品は、“定格”欄に示されている動作温度の範囲内でご使用ください。製品の通風孔をふさいだ状態や、周辺の温度が高い状態で使用すると、火災の危険があります。

製品は、“定格”欄に示されている動作湿度の範囲内でご使用ください。湿度差のある部屋への移動時など、急激な湿度変化による結露にご注意ください。また、濡れた手で製品を操作しないでください。感電および火災の危険があります。

● ガス中での使用について

可燃性ガス、爆発性ガスまたは蒸気が発生あるいは貯蔵されている場所、およびその周辺での使用は、爆発および火災の危険があります。このような環境下では、製品を動作させないでください。

また、腐食性ガスが発生または充満している場所、およびその周辺で使用すると製品に重大な損傷を与えますので、このような環境でのご使用はお止めください。

● 設置場所について

傾いた場所や振動がある場所に置かないでください。落ちたり、倒れたりして破損や怪我の原因になります。

■ 異物を入れないこと

通風孔から製品内部に金属類や燃えやすい物などを差し込んだり、水をこぼしたりしないでください。

■ 使用中の異常に関する警告事項

製品を使用中に、製品より“発煙”、“発火”、“異臭”、“異音”などの異常を生じた場合は、ただちに使用を中止してください。電源スイッチを切り、電源コードのプラグをコンセントから抜くなどして、電源供給を遮断した後、当社・サービスセンターまで、ご連絡ください。

製品を安全にご使用いただくために

■ 入出力端子について

入力端子には、製品を破損しないために最大入力の仕様が決められています。本説明書の“定格”欄に記載された仕様を超えた入力には供給しないでください。また、出力端子へは外部より電力を供給しないでください。製品故障の原因になります。

■ 校正について

製品は工場出荷時、厳正な品質管理のもと性能・仕様の確認を実施していますが、部品などの経年変化などにより、その性能・仕様に多少の変化が生じることがあります。製品の性能・仕様を安定した状態でお使いいただくため、定期的な校正をお勧めいたします。

製品校正についてのご相談は、当社・サービスセンターへご連絡ください。

■ 日常のお手入れについて

製品のケース、パネル、つまみなどの汚れを清掃する際は、シンナーやベンジンなどの溶剤は避けてください。

塗装がはがれ、樹脂面が侵されることがあります。

ケース、パネル、つまみなどを拭くときは、中性洗剤を含ませた柔らかい布で軽く拭き取ってください。

また、清掃のときは製品の中に水、洗剤、その他の異物などが入らないようご注意ください。

製品の中に液体、金属が入ると、感電および火災の原因となります。

清掃のときは電源コードのプラグをコンセントから抜くなどして、電源供給を遮断してからおこなってください。

以上の警告事項および注意事項を守り、正しく安全にご使用ください。

また、本説明書には個々の項目でも、注意事項が記載されていますので、使用時にはそれらの注意事項を守り正しくご使用ください。

本説明書の内容でご不明な点、またはお気づきの点がありましたら、当社・サービスセンターまでご連絡いただきますよう、併せてお願いいたします。

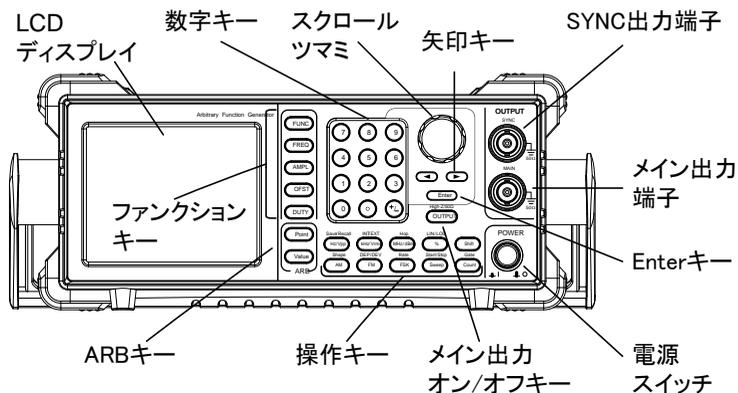
第1章 概要

この章では、本器の主な機能、外観を紹介し、基本機能の簡単使用方法を紹介します。総合的な操作手順については、操作の章を参照してください。

1-1. 主な特長

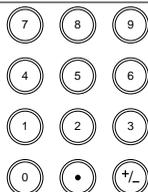
モデル名	FGX-2005	FGX-2112
周波数範囲	0.1Hz~5MHz	0.1Hz~12MHz
出力波形	正弦波、方形波、ランプ波、ノイズ、ARB	
振幅レンジ	1mVpp~10 Vpp (50Ω 負荷時) 2mVpp~20 Vpp (無負荷時)	
オフセット可変	○	○
デューティ可変	○	○
SYNC (TTL)出力	○	○
保存/呼出し	○	○
スイープ機能	—	○
AM	—	○
FM	—	○
FSK	—	○
周波数カウンタ	—	○
ARB	○	○
USB インタフェース	○	○
機能	<ul style="list-style-type: none">• DDS方式を採用し高分解能な波形を出力できます。• 周波数分解能:0.1Hz• フル機能任意波形 サンプルレート 20 MS/s 繰り返しレート: 10MHz 波形長: 4K ポイント 振幅分解能: 10ビット 波形メモリ: 10 個×4K(メモリ番号; 10~19)	
特長	<ul style="list-style-type: none">• 正弦波、方形波、ランプ波、ノイズ• 内部/外部 AM, FM, FSK 変調• 変調/スイープ信号出力• 設定メモリ: 10 個保存/呼出し(メモリ番号; 0~9)• 出力過負荷保護機能	
インタフェース	<ul style="list-style-type: none">• USB インタフェースを標準装備• 3.5 インチ LCD ディスプレイ	

1-2. パネル外観



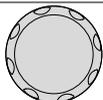
LCD ディスプレイ 3.5 インチ、3 カラー-LCD ディスプレイ

数字キー

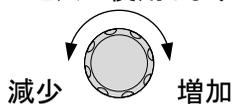


デジタル・数字キーは値とパラメータを入力するために使用します。数字キーは、選択キーおよびスクロールツマミと共に使用されます。

スクロールツマミ



スクロールツマミは1ディジットステップで値とパラメータを編集するために矢印キーと共に使用します。

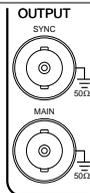


矢印キー



パラメータを編集するとき数字を選択するために使用します。

出力端子



SYNC 出力端子
(インピーダンス: 50Ω)

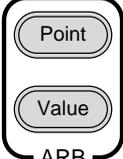
メイン出力端子
(インピーダンス: 50Ω)

エンターキー



入力値を確定するために使用します。

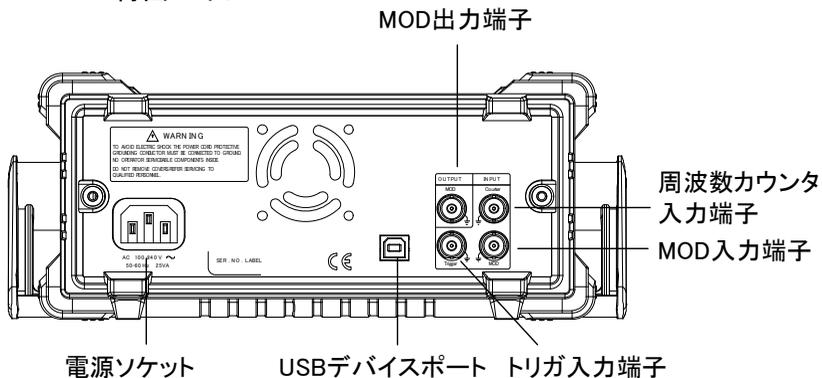
電源スイッチ		電源をオン/オフします
メイン出力キー		出力をオン/オフします
	 + 	終端インピーダンス設定を変更します。
操作キー		Hz または Vpp 単位を選択します
	 +  + 	メモリへ波形を保存または呼出します
		kHz または Vrms 単位を選択します
	 +  + 	変調および FSK 関数*のためのソースを内部または外部に設定します。
		MHz または dBm 単位を選択します
	 +  + 	FSK 変調用の “Hop” 周波数を設定します
		%に単位を設定します
	 +  + 	スイープをリニア(直線)または、ログ(対数)*に設定します。
		シフト・キーは操作キー上のセカンド機能を選択するために使用します。
		AM キーは AM 変調のオン/オフをします*。
	 +  + 	変調波形を選択します*
		FM キーは FM 変調のオン/オフをします*
	 +  + 	変調度または周波数偏差を選択します*
		FSK 変調を選択します*
	 +  + 	AM、FM、FSK 変調とスイープレートを設定します。*
		スイープ機能を選択します*

	 + 	スタートまたはストップ周波数を設定します*
		周波数カウンタのオン/オフをします*
	 + 	周波数カウンタのゲート時間を設定します*
ARB 編集キー	  	任意波形編集キー Point キーは任意波形のポイント番号を設定します Value キーは選択したポイントの振幅値を設定します
ファンクションキー		FUNC キーは出力波形のタイプを選択するのに使用します: 正弦波、方形波、ランプ波、ノイズ、ARB(任意波形)
		選択した波形の周波数を設定します
		選択した波形の振幅を設定します
		OFST は選択した波形の DC オフセットを設定します
		DUTY キーは、ランプ波と方形波のデューティ比を設定します

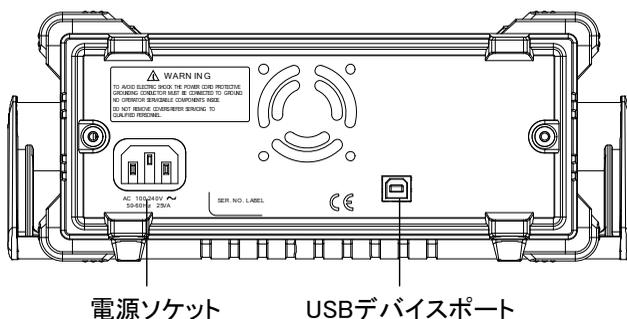
*表示されるファンクション/特徴は FGX-2112 のみです

1-3. 背面パネル

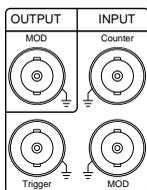
FGX-2112 背面パネル



FGX-2005 背面パネル



MOD 出力
カウンタ入力
MOD 入力
トリガ入力



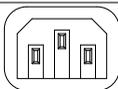
変調出力ポート
カウンタ入力ポート
変調入力ポート
トリガ入力ポート

TYPE B USB ポート



TYPE B USB コネクタは PC リモート
コントロールに使用します

電源ソケット



電源: AC100~240V、
50~60Hz

AC 100-240V ~
50-60Hz 25VA

1-4. ディスプレイ

周波数カウンタ

ゲート時間

周波数表示

変調、スイープ
カウンタメニュー

波形の種類

カウンタ設定

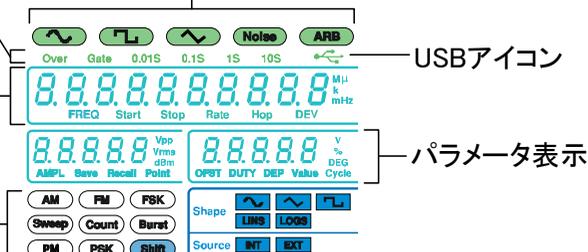
USB アイコン

周波数表示

パラメータ表示

変調、スイープ、
カウンタ メニュー

波形の種類



USBアイコン

パラメータ表示



Func キーで出力波形を選択します

Over Gate 0.01S 0.1S 1S 10S

カウンタのゲート時間を設定します*

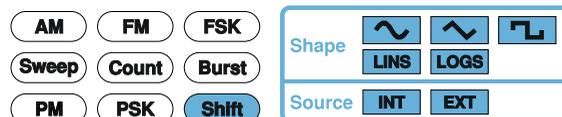
USB インターフェースの状態を表示

8.8.8.8.8.8.8.8.8 MHz
kHz
FREQ Start Stop Rate Hop DEV

メイン波形の周波数設定を表示します

8.8.8.8.8 Vpp Vrms dBm AMPL Save Recall Point
8.8.8.8.8 V % DEG OFST DUTY DEP Value Cycle

第 2 波形パラメータと設定を表示します



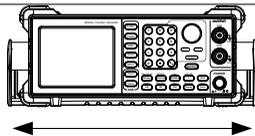
変調波形とソースと同時に変調、スイープとカウンタ機能を表示*.

*表示されるファンクションは FGX-2112 のみです

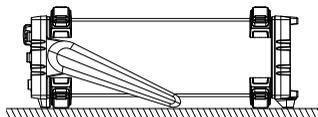
1-5. ファンクションジェネレータの設置

概要 この章では、ハンドルの設定方法と電源投入方法について

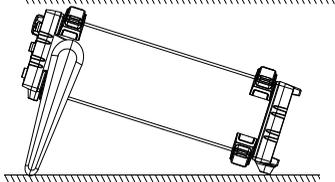
スタンドの調整 ハンドルを左右に引き回転させます



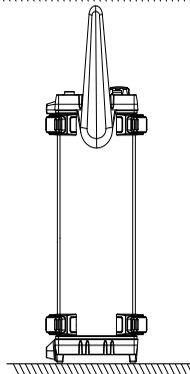
本器を水平に置きます。



ハンドルを立てチルト状態にします。



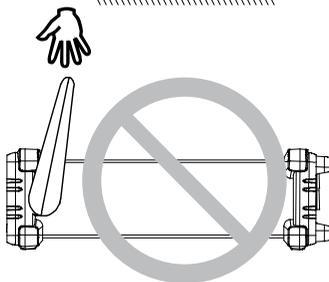
ハンドルを立て持ち運べるようにします



注意

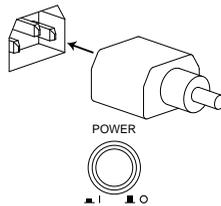
ハンドルを取り外すことができる位置です。

ハンドルを図の状態、本器を運搬しないで下さい。



電源の投入

背面パネルのソケットに電源コードを挿入します



前面パネルの電源スイッチを押します

電源がオンになり前回の電源オフ時の状態になります。



ファンクションジェネレータが起動し使用できるようになります

第2章 クイックリファレンス

この章では、操作ショートカットと工場出荷時の初期設定を説明します。機能の便利なリファレンスとしてこの章を使用してください。パラメータ、設定および制限事項の詳細な説明は、操作の章(18 ページ)や仕様(88 ページ)を参照してください。

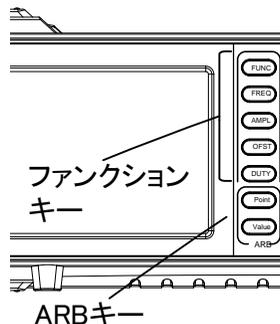
2-1. キー入力の方法

概要

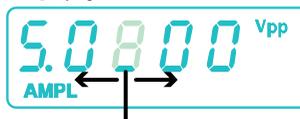
本器には、3 種類の入力方法があります。

次の手順で、パラメータを編集する入力の方法を紹介します。

1. 最初にファンクションキーの内 1 つを押し編集する機能を選択してください。選択された機能は点滅します。

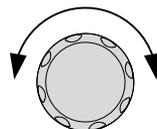


2. 矢印キーで編集したい桁へカーソルを移動しパラメータを編集します。



カーソル

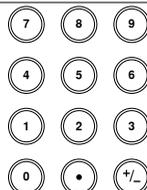
3. スクロールツマミを使用しカーソルのある数字のパラメータを変更します。上記の例において、スクロールツマミを回すと、0.01V 値を変化させます。右回りで値が増加し、左回りで値が減少します。



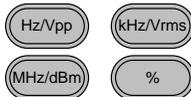
4. Enter キーを押し新しいパラメータ値を確定します



5. あるいは、数字キーで選択されたパラメータの値を設定することができます。



6. 数字キーで編集を完了するには、ユニットキーのうちの1つを選択してください。(Hz、kHz、MHz、Vpp、Vrms、dBm、%)

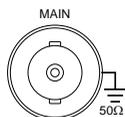


2-2. 波形の選択

2-2-1. 正弦波

例: 正弦波、10kHz、1Vpp、DC 2V

出力



1. **FUNC** キーを押し正弦波 (Sine) を選択します



2. **FREQ > 1 > 0 > kHz** の順でキーを押します。



3. **AMPL > 1 > Vpp** の順でキーを押します。



4. **OFST > 2 > Vpp** の順でキーを押します。



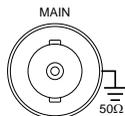
5. **OUTPUT** キーを押します



2-2-2. 方形波

例: 方形波、10kHz、3Vpp、デューティ比 75%

出力



1. **FUNC** キーを押し方形波 (Square) を選択します。



2. **FREQ > 1 > 0 > kHz** の順でキーを押します。



3. **AMPL > 3 > Vpp** の順でキーを押します。



4. **DUTY > 7 > 5 > %** の順でキーを押します。



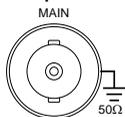
5. 出力(OUTPUT)キーを押します。



2-2-3. ランプ波

例: ランプ波 (Ramp 波)、10kHz、3Vpp、シンメトリ 25%

Output

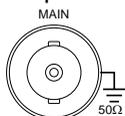


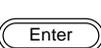
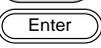
1. **FUNC** キーを押しランプ波 (Ramp) を選択します。
 → 
2. **FREQ > 1 > 0 > kHz** の順でキーを押します。
 (1) (0) 
3. **AMPL > 3 > Vpp** の順でキーを押します。
 (3) 
4. **UTY > 2 > 5 > %** の順でキーを押します。
 (2) (5) 
5. 出力(**OUTPUT**)キーを押します。


2-2-4. ARB (任意波形)

例: ARB アドレス番号; 2 ポイント目、10 kHz、1Vpp.

Output



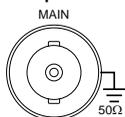
1. **FUNC** キーを押し ARB 波形を選択します。
 → 
2. **FREQ > 1 > 0 > kHz** の順でキーを押します。
 (1) (0) 
3. **AMPL > 1 > Vpp** の順でキーを押します。
 (1) 
4. **Point > 0 > Enter** の順でキーを押します。
 (0) 
5. **Value > 5 > 1 > 1 > Enter** の順でキーを押します。
 (5) (1) (1) 
6. **Point > 1 > Enter** の順でキーを押します。
 (1) 
7. **Value > ± > 5 > 1 > 1 > Enter** の順でキーを押します。(-511)
 (±) (5) (1) (1) 
8. 出力(**OUTPUT**)キーを押します。


2-3. 変調(FGX-2112のみ)

2-3-1. AM 変調(FGX-2112のみ)

例:AM 変調。変調波形;100Hz、方形波、1Vpp。キャリア波形;1kHz 正弦波。変調度;70%。内部ソース信号

Output



1. **FUNC** キーを押し正弦波を選択します。
 


2. **FREQ > 1 > kHz** の順でキーを押します。
 


3. **AMPL > 1 > Vpp** の順でキーを押します。
 


4. **AM** の順でキーを押します。
 
5. **Shift > INT/EXT >** の順でキーを押し **INT(内部ソース)** を選択します
 

6. **Shift > Shape** の順でキーを押し方形波を選択します。
 



7. **Shift > Rate > 1 > 0 > 0 > Hz** の順でキーを押します。
 





8. **Shift > DEP/DEV > 7 > 0 > %** の順でキーを押します。
 




9. **出力(OUTPUT)** キーを押します。
 
10. **AM** キーをもう一度押すと AM 機能が解除されます。
 

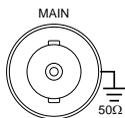
2-3-2. FM 変調(FGX-2112のみ)

例:FM 変調、変調波形;方形波、100Hz、キャリア波形;正弦波、1Vpp、1kHz、周波数偏差;100Hz、内部ソース

Output

1. **FUNC** キーを押し正弦波を選択します。
 



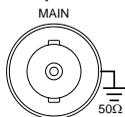


2. **FREQ > 1 > kHz** の順で **FREQ** (1) (kHz/Vrms) キーを押します。
3. **AMPL > 1 > Vpp** の順で **AMPL** (1) (Hz/Vpp) キーを押します。
4. **FM** キーを押します。
5. **Shift > INT/EXT >** の順でキーを押し INT ソースを選択します。
6. **Shift > Shape** キーを押し Square wave 方形波を選択します。
7. **Shift > Rate > 1 > 0 > 0 > Hz** の順でキーを押します。
8. **Shift > DEP/DEV > 1 > 0 > 0 > Hz** の順でキーを押します。
9. 出力(**OUTPUT**)キーを押します。
10. **FM** キーを再度押すと解除されます。

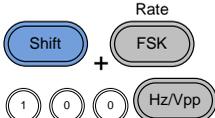
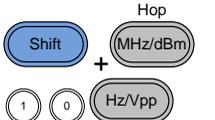
2-3-3. FSK 変調 (FGX-2112 のみ)

例: FSK 変調。Hop 周波数; 10Hz、1Vpp、キャリア波形; ランプ波、1kHz。
レート; 100Hz(変調周波数)、INT(内部)ソース

Output



1. **FUNC** キーを押しランプ波を選択します。
2. **FREQ > 1 > kHz** の順で **FREQ** (1) (kHz/Vrms) キーを押します。
3. **AMPL > 1 > Vpp** の順で **AMPL** (1) (Hz/Vpp) キーを押します。
4. **FSK** キーを押します。
5. **Shift > INT/EXT >** の順でキーを押し INT(内部)ソースを選択します。

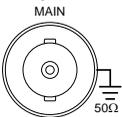
6. **Shift > Rate > 1 > 0 > 0**
> Hz の順でキーを押します。

7. **Shift > Hop > 1 > 0 > Hz**
の順でキーを押します。

8. 出力(OUTPUT)キーを押します。

9. **FSK** キーを再度押すと FSK 機能が解除されます。


2-4. スイープ(FGX-2112 のみ)

例：周波数スイープ：スタート周波数；1Hz、ストップ周波数；1MHz、レート1Hz、1Vpp、リニアスイープ

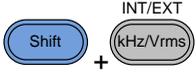
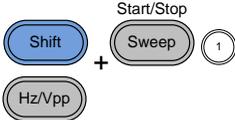
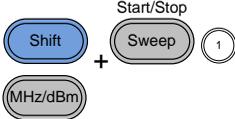
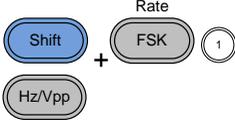
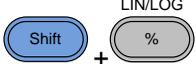
Output



1. **FUNC** キーを押しランプ波を選択します。

2. **AMPL > 1 > Vpp** の順でキーを押します。

3. **Sweep** キーを押します。

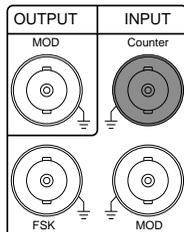
4. **Shift > INT/EXT >** の順でキーを押し INT (内部) ソースを選択します。

5. **Shift > Start/Stop** の順でキーを押します。 **Start > 1 > Hz** を選択します。

6. **Shift > Start/Stop** の順でキーを押します。 **Stop > 1 > MHz** を選択します。

7. **Shift > Rate > 1 > Hz** の順でキーを押します。

8. **Shift > LIN/LOG >** の順でキーを押します。 LINS を選択します。


- 出力(OUTPUT)キーを押します。 
- Sweep キーを再度押すと Sweep 機能が解除されます。 

2-5. 周波数カウンタ(FGX-2112 のみ)

例: 周波数カウンタ機能、ゲート時間; 1 秒

Input



- Count キーを押します。 
- Shift > Gate キーを押しゲート時間 1S(1 秒)を選択します。  + 
- カウンタ入力端子へ信号を入力します。
- Count キーを再度押すと周波数カウンタ機能が解除されます。 

Gate 0.01S





2-6. 保存/呼出し

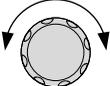
2-6-1. 保存

例: メモリへ波形を保存する。

- Shift > Save/Recall. の順でキーを押し Save を選択します。  + 

パラメータ表示部



- スクロールツマミを回し保存するメモリ番号を選択します。 

3. **Enter** キーを押し保存を実行します。 

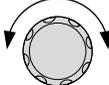
2-6-2. 呼出し

例: メモリから波形を呼出します。

1. **Shift > Save/Recall** の順でキーを押し、**Recall** を選択します。  + 

パラメータ表示部



2. スクロールツマミを回し呼出すメモリ番号を選択します。 
3. **Enter** キーを押し、呼出しを実行します。 

2-7. 初期設定

初期設定は *RST コマンドかキー入力 :Duty,1,2,3,4,8,Enter で行います。

出力設定	機能	正弦波
	周波数	1kHz
	振幅	100mVpp
	オフセット	0.00Vdc
	出力単位	Vpp
	出力端子	50Ω
変調 (AM/FM/FSK)	キャリア波形	1kHz 正弦波
	変調波形	100Hz 正弦波
	AM 変調度	100%
	FM 偏差	10Hz
	FSK Hop 周波数	100Hz
	FSK 周波数	500Hz
	変調状態	Off
スイープ	スタート/ストップ周波数	100Hz/1kHz
	スイープ時間	1s
	スイープレート	100Hz
	スイープタイプ	リニア
	スイープ状態	オフ
システム設定	電源オフ信号	オン
	ディスプレイモード	オン
	エラーキュー	クリア
	メモリ設定 (ARB)	変更なし
	Output	オフ
インタフェース設定	USB	CDC

第3章 操作

この章では、基本波形の出力方法と、ARB(任意)波形を作成する方法を説明します。また、FGX-2112 の変調、スイープ、FSK やカウンタ機能などの高度な機能を実行する方法も説明します。

3-1. 波形の選択

本器は、標準波形として正弦波、方形波、ランプ波とノイズ波形を出力することができます。

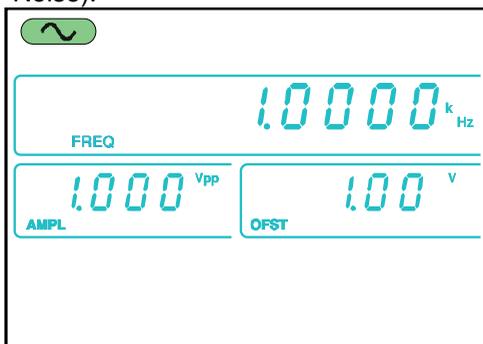
パネル操作

1. **FUNC** キーを押し、標準波形を選択します。
(Sine, Square, Ramp, Noise).



例:

正弦波



注意

変調、FSK、スイープとカウンタ機能は、標準波形を出力する前に無効にする必要があります。

3-2. 周波数の設定

パネル操作

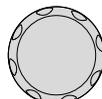
1. **FREQ** キーを押します。



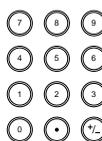
FREQ アイコンが周波数表示エリアで点滅します。



2. 矢印キーとスクロールツマミと **Enter** キーを使用し周波数を設定します。

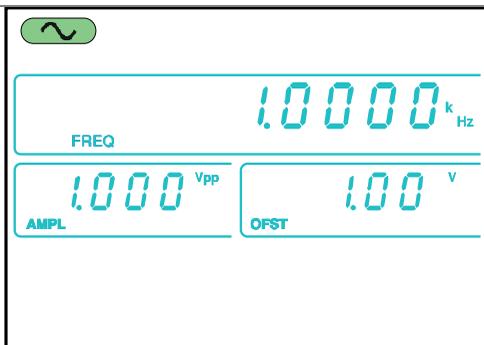


3. 新たな周波数を入力するのに**数字キー**と**単位キー**を使用します。



範囲	正弦波	0.1Hz~12MHz
	方形波	0.1Hz~12MHz
	ランプ波	0.1Hz~1MHz

例：
周波数 = 1kHz



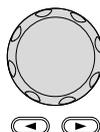
3-3. 振幅の設定

パネル操作

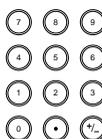
1. AMPL キーを押します。 
2. 第 2 ディスプレイエリアの AMPL アイコンが点滅します。



3. 矢印キー、スクロールツマミと Enter キーで振幅を編集します。



4. 数字キーと単位キーで新たな振幅を入力します。



レンジ	無負荷	2mVpp~20Vpp
	50Ω 負荷	1mVpp~10Vpp

例：
AMPL= 1Vpp



3-4. DC オフセットの設定

パネル操作

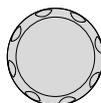
1. **OFST** キーを押します。



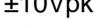
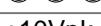
2. 第 2 ディスプレイエリアに OFST アイコンが点滅します。



3. 矢印キー、スクロールツマミと **Enter** キーでオフセット電圧を編集します。



4. **数字キーと単位** キーで新たなオフセット電圧を入力します。



範囲

無負荷(AC+DC)

±10Vpk

50Ω 負荷 (AC+DC)

±5 Vpk

例：
OFST= 1VDC



3-5. デューティ比／シンメトリの設定

概要 DUTY キーで、標準の方形波かランプ波のデューティ比のシンメトリを設定します。

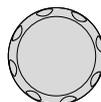
パネル操作

1. 方形波またはランプ波を選択します。
2. **DUTY** キーを押します。
3. 第 2 ディスプレイエリアの duty アイコンが点滅します。

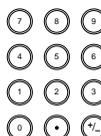
Page 13



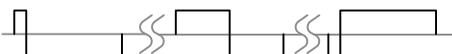
4. 矢印キー、スクロールツマミと **Enter** キーでデューティ比を編集します。



5. **数字キーと単位**
キーで新たなデューティ比を入力します。



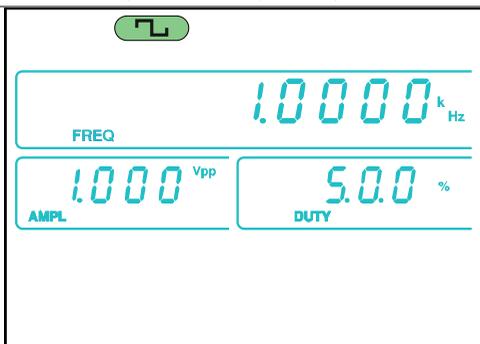
デューティ比	≤ 100kHz	1.0%~99.0%	
	≤ 5MHz	20.0%~80.0%	
	≤ 10MHz	40.0%~60.0%	
	≤ 12MHz	50.0%(固定)	
	10%	50%	90%



シンメトリ範囲	全周波数	0%~100%	
	0%	50%	100%



例：
デューティ比=
50.0%



3-6. 終端インピーダンスの設定

概要

本器は終端インピーダンスを 50Ω または、High-Z に設定することができます。

終端インピーダンスが High-Z に設定された場合は、デフォルトで設定された 50Ω と比較して、出力は、2 倍になります。たとえば、振幅が 10Vpp (50Ω インピーダンス) に設定されている場合で、終端インピーダンスを High-Z に切り替えた場合は、振幅は 20Vpp になります。

dBm 単位の場合は、High-Z はサポートされていません。

振幅単位が dBm のときに、終端インピーダンスを High-Z に切り替えた場合は、振幅単位は、自動的に Vpp に切り替わります。

終端インピーダンスが、High-Z に設定されている場合、振幅単位を dBm に設定することはできません。最初に終端インピーダンスを 50Ω に変えてください。



注意

パネル操作

1. **SHIFT** キーと **OUTPUT** キーを一緒に押して、終端インピーダンスを 50Ω か High-Z に切り替えます。

2. 設定された終端インピーダンスは、ディスプレイに表示されます。

50 Ω:



High-Z:



3-7. 出力設定

パネル操作

1. **OUTPUT** キーを押して、設定した波形を出力します。
OUTPUT キーは、出力がオンの時は、グリーンになります。



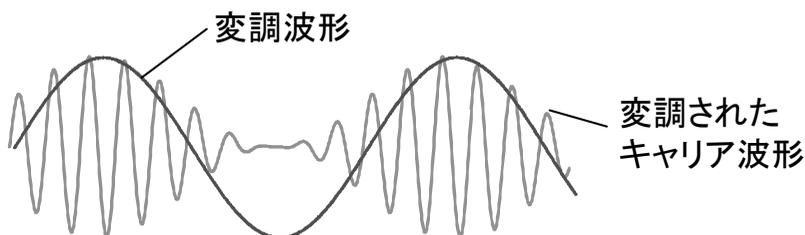
2. 出力をオフする時は、再度 **OUTPUT** キーを押してください。
出力がオフのときは、OUTPUT キーは、グリーンが消えます。



3-8. 振幅変調(AM)(FGX-2112のみ)

AM変調波形は、キャリア波形および変調波形から生成されます。変調されたキャリア波形の振幅は、変調波形の振幅に依存します。FGX-2112は、内部または外部変調ソースとキャリア周波数、振幅およびオフセットも設定することができます。

AM変調機能は、FGX-2112のみ搭載しています。



3-8-1. AM変調の選択

パネル操作

1. **AM** キーを押します。
2. 変調、スイープとカウンタメニューが表示されます。
AM変調の機能が有効な場合 AMアイコンが点灯します。



例：
AM 変調が有効



注意

AM 変調は、**AM** キーを再度押すと解除されます。

3-8-2. AM キャリア波形

概要

FUNC キーで AM キャリア波形を選択します。正弦波、方形波、あるいはランプ波をキャリア波形として使用することができます。デフォルトのキャリア波形は正弦波に設定されています。ノイズはキャリア波形として利用できません。キャリア波形を選択する前に、AM を有効にしてください。30 ページ参照。

キャリア波形を選択する

1. FUNC キーを押しキャリア波形を選択します。
(Sine, Square, Ramp).



範囲

AM キャリア波形 正弦波、方形波、ランプ波

3-8-3. キャリア周波数の設定

パネル操作

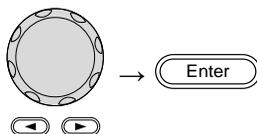
1. **FREQ** キーを押します。



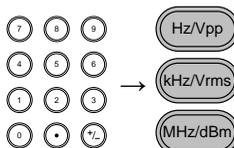
周波数ディスプレイエリアの FREQ アイコンが点灯します。



2. 矢印キー、スクロールツマミと **Enter** キーで周波数を編集します。

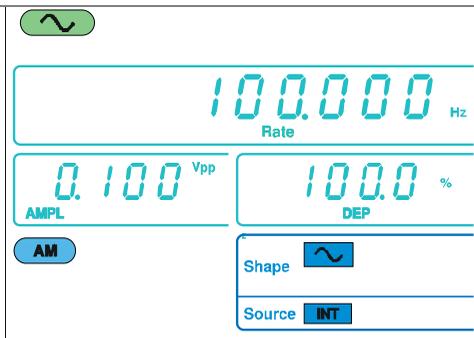


3. **数字キーと単位**
キーで新たな周波数を入力します。



範囲	正弦波	0.1Hz~12MHz
	方形波	0.1Hz~12MHz
	ランプ波	0.1Hz~1MHz

例:
周波数 = 1kHz



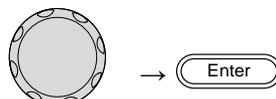
3-8-4. キャリア波形の振幅設定

パネル操作

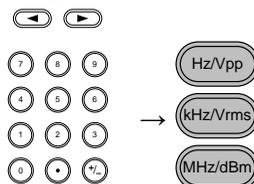
1. **AMPL** キーを押します。 
2. 第 2 ディスプレイエリアの AMPL アイコンが点滅します。



3. 矢印キー、スクロールツマミと **Enter** キーで振幅を編集します。

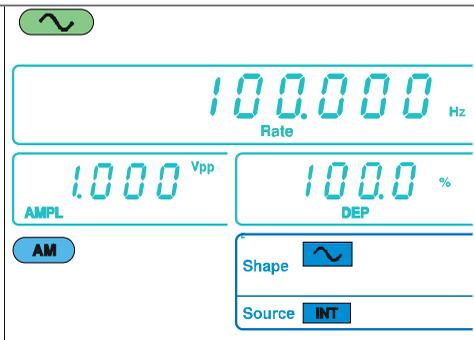


4. **数字キーと単位**
キーで新たな振幅を入力します。



レンジ	無負荷	2mVpp~20Vpp
	50Ω 負荷	1mVpp~10Vpp

例：
AMPL= 1Vpp

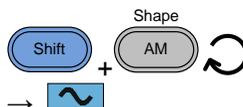


3-8-5. 変調波形の設定

FGX-2112 は、正弦波、方形波、ランプ波を変調波形として持っています。初期設定は、正弦波です。

パネル操作 n

1. **Shift + Shape** キーで変調波形を選択します。



2. 選択した変調波形がパネル下に青色で表示されます。

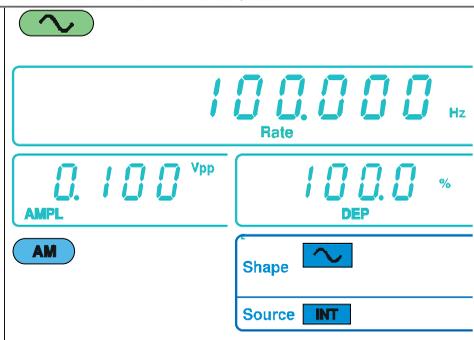


制限

方形波
ランプ波

デューティ比; 50%
シンメトリ; 50%

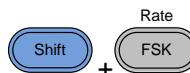
例：
波形=正弦波



3-8-6. 変調波周波数の設定

パネル操作

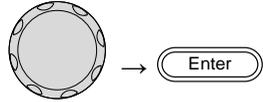
1. **Shift + Rate** キーを押します。



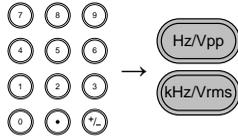
- 周波数表示エリアの Rate アイコンが点滅します。



- 矢印キー、スクロールツマミと Enter キーでレートを編集します。



- 数字キーと単位キーで新たなレートを入力します。



範囲	(内部ソース) 初期値	2mHz~20kHz 100Hz
例: Rate= 100Hz		

3-8-7. 変調度

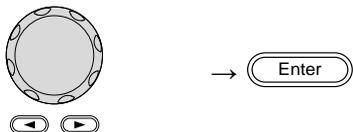
変調度は、未変調のキャリア振幅の比率(パーセンテージ)および変調された波形の最小振幅偏差で、キャリア波形と比較して変調された波形の最大振幅をパーセンテージで表します。

パネル操作

- Shift + DEP/DEV キーを押します。
- 第2ディスプレイエリアの DEP アイコンが点滅します。



- 矢印キー、スクロールツマミと Enter キーで変調度を編集します。



4. 数字キーと%キーで新たな変調度を
入力します。
-

範囲	変調度	0%～120%
	初期値	100%

例:
DEP= 100%

注意 変調度が 100%を超えると出力は±5V ピークを超えることができません(50Ω 負荷)
外部変調ソースを選択すると変調度は背面パネルの MOD 入力ポートからの±5V に制限されます。変調度を 100%に設定したら最大振幅は+5V で最小振幅は-5V です。

注意 MOD 入力ポートから直流電圧を入力した場合、正電圧で振幅が大きくなり、負電圧で振幅が最小になります。

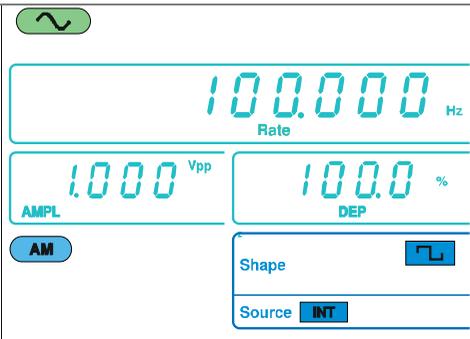
3-8-8. 変調ソースの設定

パネル操作

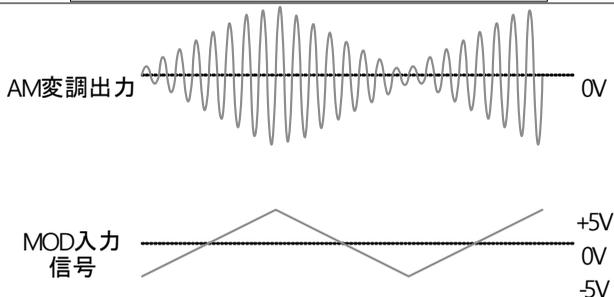
1. **Shift + INT/EXT** キーを押し変調ソースを選択します。
2. 変調ソースが画面下に表示されます。

注意 外部変調ソースが選択されると背面パネルにある MOD 入力ポートからの±5V に制限されます。変調度が 100%に設定されると最大振幅は+5V、最小振幅は-5V です。

例：
ソース = INT

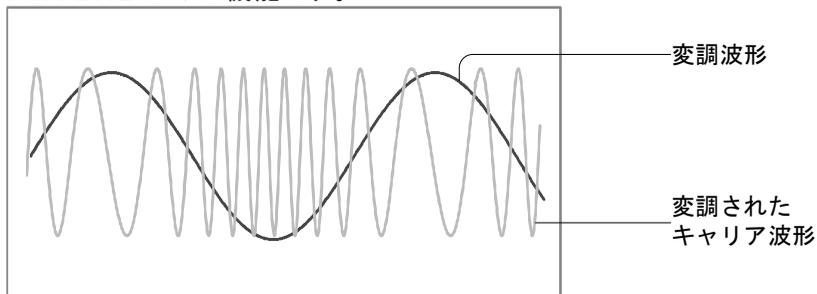


例：外部 MOD 入
力信号



3-9. 周波数変調(FM)(FGX-2112のみ)

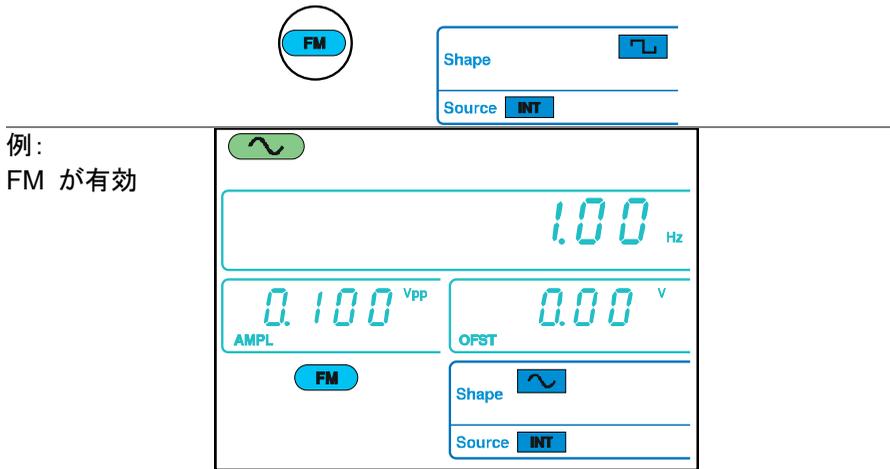
FM 波形は、キャリア(搬送)波と変調波から生成されます。キャリア波形の瞬時周波数は、変調波形の振幅によって異なります。FM 変調機能は、FGX-2112 のみの機能です。



3-9-1. FM 変調を選択

パネル操作

1. **FM** キーを押します。 
2. 変調、スイープ、カウンタメニューが表示されます。FM 変調が有効になると FM アイコンが表示されます。



例：
FM が有効



注意

FM 変調は FM キーを再度押すと解除されます。

3-9-2. FM キャリア波形

概要

FUNC キーで FM キャリア波 (搬送波) の波形を選択します。正弦波、方形波やランプ波をキャリアとして使用することができます。初期設定は正弦波です。ノイズは、キャリア波形の形状としては使用できません。キャリア波形の形状を選択する前に、FM 変調を有効にしてください。29 ページ参照

キャリア波形形状
の選択

1. FUNC キーを押しキャリア
波形を選択します。
(Sine, Square, Ramp).



範囲

FM キャリア波形 正弦波、方形波、ランプ波

3-9-3. キャリア周波数の設定

概要

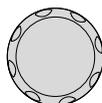
キャリア周波数は、周波数偏差と等しいかそれ以上でなければなりません。

パネル操作

1. **FREQ** キーを押します。
2. 周波数ディスプレイエリアに FREQ アイコンが点滅します。

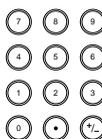


3. 矢印キー、スクロールツマミと Enter キーで周波数を編集します。



→ Enter

- 数字キーとで新たな周波数を入力します。



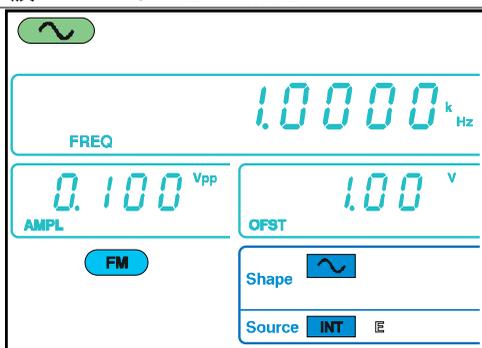
→ Hz/Vpp

→ kHz/Vrms

→ MHz/dBm

範囲	正弦波	0.1Hz~12MHz
	方形波	0.1Hz~12MHz
	ランプ波	0.1Hz~1MHz

例:
FREQ = 1kHz



3-9-4. キャリア波形の振幅設定

パネル操作

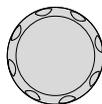
1. **AMPL** キーを押します。

→ AMPL

2. 第 2 ディスプレイエリアの AMPL アイコンが点滅します。

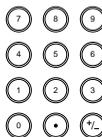


3. 矢印キー、スクロールツマミと Enter キーで振幅を編集します。



→ Enter

- 数字キーで新たな振幅を入力します。



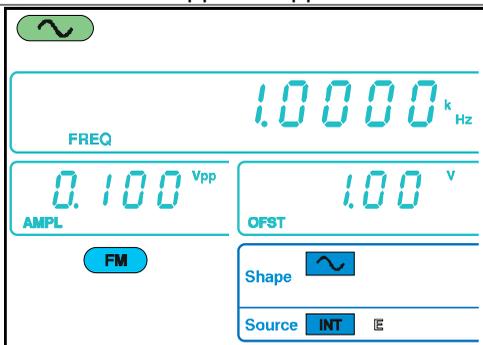
→ Hz/Vpp

→ kHz/Vrms

→ MHz/dBm

範囲	無負荷	2mVpp~20Vpp
	50Ω 負荷	1mVpp~10Vpp

例：
AMPL= 1Vpp

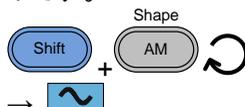


3-9-5. 変調波形の設定

FGX-2112 は、変調波形として正弦波、方形波、ランプ波を持っています。初期値は、正弦波です。変調波形は、内部ソースのみです。

パネル操作

1. Shift + Shape キーを押し波形状を選択します。

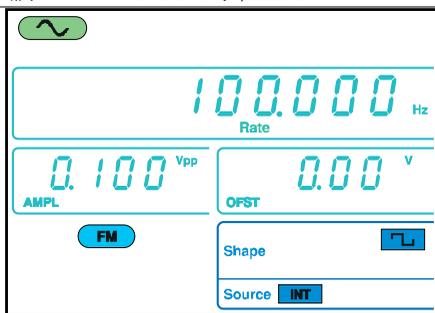


2. 波形状はパネル下に青色で表示されます。



制限	方形波	デューティ比; 50%
	ランプ波	シンメトリ; 50%

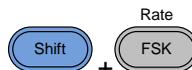
例：
波形形状=正弦波



3-9-6. 変調波周波数の設定

パネル操作

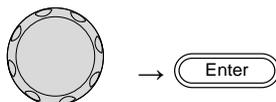
1. Shift + Rate キーを押します。



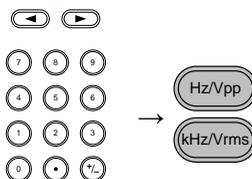
- 周波数ディスプレイエリアにRATEアイコンが点滅します。



- 矢印キー、スクロールツマミと Enter キーでレートを編集します。

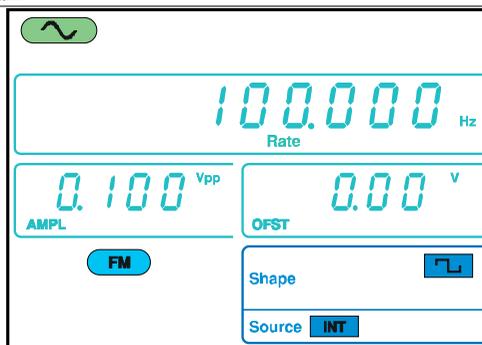


数字キーと単位キーで新たなレートを入力します。



範囲	(内部ソース)	2mHz~20kHz
	初期値	100Hz

例:
レート= 100Hz



3-9-7. 周波数偏差

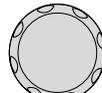
周波数偏差は、キャリア波と被変調波からのピーク周波数偏差です。

パネル操作

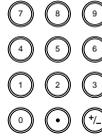
- Shift + DEP/DEV キーを押します。
- 周波数ディスプレイエリアに DEV アイコンが点滅します。



3. 矢印キー、スクロールツマミとEnterキーで周波数偏差を編集します。



- 数字キーと単位キーで新たな周波数偏差を入力します。



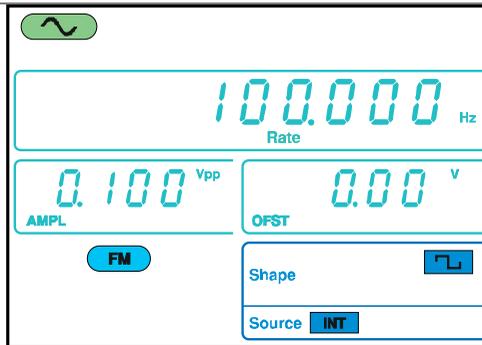
レンジ	正弦波	0.1Hz~12MHz
	方形波	0.1Hz~12MHz
	ランプ波	DC~1MHz
	初期値	10Hz



注意

周波数偏差はキャリア周波数と等しいか小さくなければいけません。キャリア周波数と周波数偏差の和は最大キャリア以下でなければいけません。最大周波数偏差は設定キャリア周波数により制限されます。

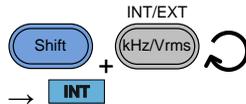
例：
DEV = 10Hz



3-9-8. 変調ソースの設定

パネル操作

1. Shift + INT/EXT キーを押し変調ソースを選択します。

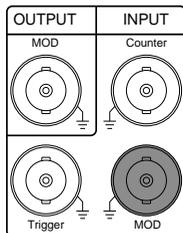


2. 変調ソースが画面下に表示されます。



範囲	ソース	INT, EXT
----	-----	----------

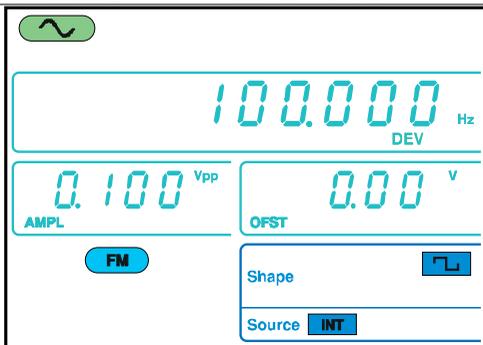
接続 外部ソースでは、背面パネルの MOD 入 (EXT ソースのみ) カポートに変調ソース信号を入力します。



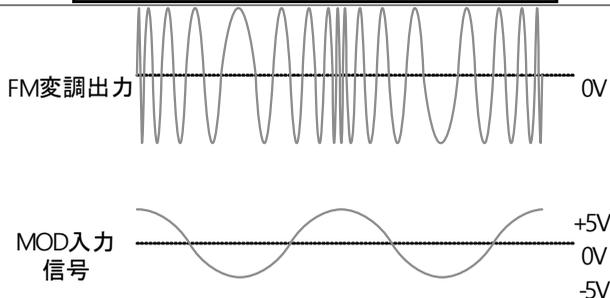
注意

ソースが EXT(外部)にセットされる場合、キャリア波形は外部信号によって変調されます。周波数偏差は、MOD 入力ポートに入力される $\pm 5V$ 信号によって制御されます。 $\pm 5V$ 入力信号は、直接設定した周波数偏差に対応します。 $+5V$ で設定偏差周波数によって周波数を増加させます。また、 $-5V$ は偏差周波数によって設定された量によって周波数をキャリア周波数以下にします。偏差周波数が 1kHz に設定されれば、 $-5V$ の入力電圧がキャリアのそれより下の周波数を 1kHz 遅くし、 $+5V$ の入力電圧は周波数を 1kHz に増加させます。

例：
ソース= INT



例：外部 MOD 入力信号

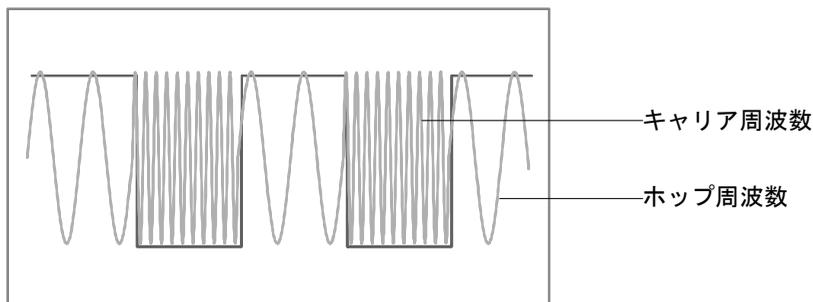


3-10. 周波数偏差変調(FSK) (FGX-2112 のみ)

周波数偏差変調(Frequency Shift Keying Modulation)は2つのプリセットされた周波数(キャリア周波数、ホップ周波数)間の周波数をシフトするために使用されます。

背面パネル上のトリガ入力ポートからの電圧を入力するかあるいはレート設定によってキャリアとホップ周波数のシフトする周波数が決定されます。

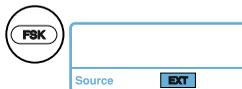
FSK 変調機能は、FGX-2112 のみ搭載されています。



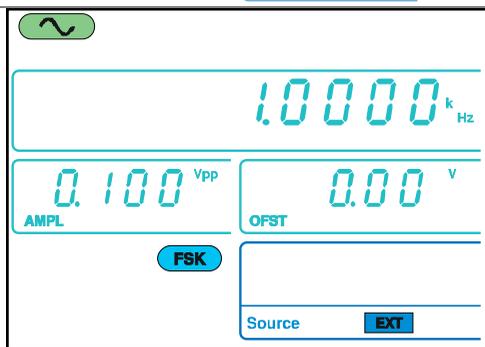
3-10-1. FSK 変調の選択

パネル操作

1. **FSK** キーを押します。 
2. 変調、スイープ、カウンタメニューが表示されます。
FSK が有効になると FSK アイコンが表示されます。



例:
FSK を有効にする



注意

FSK 変調は **FSK** キーを再度押すことで解除されます。

3-10-2. FSK キャリア波形

概要

FUNC キーで FSK キャリア波形を選択します。正弦波、方形波またはランプ波が使用できます。初期設定は正弦波です。ノイズと ARB(任意波形)はキャリア波形として使用できません。

キャリアの選択

1. **FUNC** キーを押しキャリア波形を選択します。
(Sine, Square, Ramp).



範囲

FSK キャリア波形 正弦波、方形波、ランプ波

3-10-3. FSK キャリア周波数

最高キャリア周波数は、キャリア波形に依存しています。全キャリア波形のための初期設定キャリア周波数は 1kHz です。

ソースとして EXT が選択されている場合、トリガ入力ポートの電圧レベルが出力周波数を制御します。

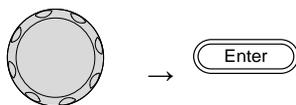
トリガ入力信号が論理値ローの場合、キャリア周波数が出力され、信号が論理値ハイの場合、ホップ周波数が出力されます。

パネル操作

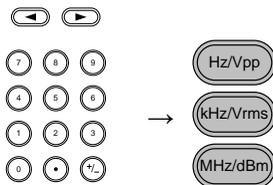
1. **FREQ** キーを押します。
2. FREQ アイコンが周波数ディスプレイエリアで点滅します。



3. 矢印キー、スクロールツマミと Enter キーで周波数を編集します。



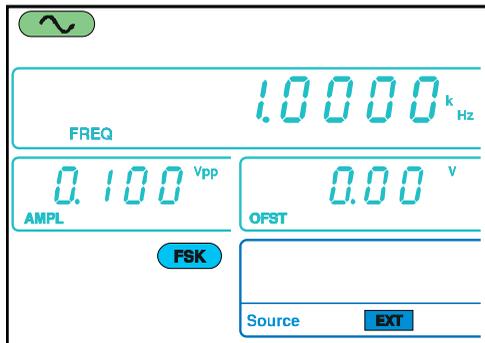
- 数字キーと単位キーで新たな周波数を入力します。



レンジ

正弦波	0.1Hz~12MHz
方形波	0.1Hz~12MHz
ランプ波	0.1Hz~1MHz

例：
周波数=1kHz



3-10-4. キャリア波形の振幅設定

パネル操作

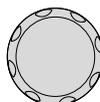
1. **AMPL** キーを押します。



2. 第 2 ディスプレイエリアの AMPL アイコンが点滅します。

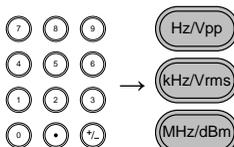


3. 矢印キー、スクロールツマミと **Enter** キーで振幅を編集します。



数字キーと単位

キーで新たな振幅を入力します。



レンジ

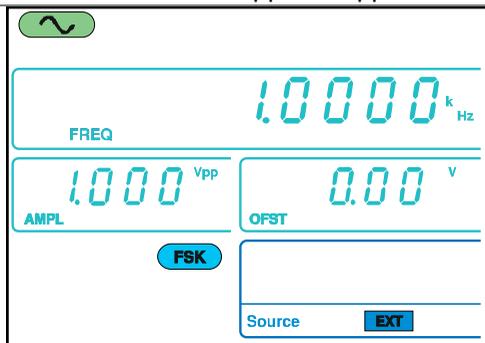
無負荷

2mVpp~20Vpp

50Ω 負荷

1mVpp~10Vpp

例：
AMPL= 1Vpp



3-10-5. Hop 周波数の設定

すべての波形形の初期設定ホップ周波数は 100Hz です。デューティ比 50% の方形波が内部変調波形に使用されます。EXT が選択されている場合、トリガ入力信号の電圧レベルは出力周波数を制御します。トリガ入力信号が論理値ローの場合、キャリア周波数が出力され信号が論理値ハイの場合、ホップ周波数が出力されます。

パネル操作

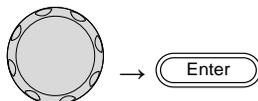
1. **Shift + Hop** キーを押します。



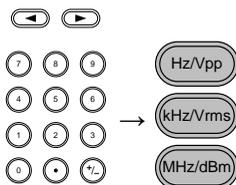
2. HOP アイコンが周波数ディスプレイエリアで点滅します。



3. 矢印キー、スクロールツマミと **Enter** キーで HOP 周波数を編集します。

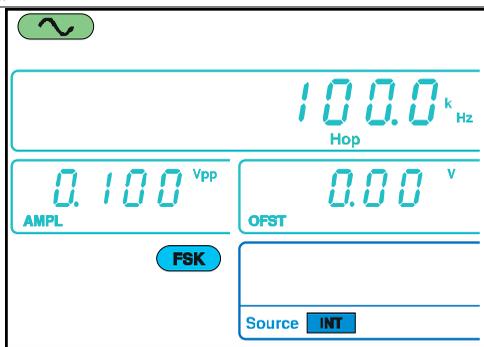


数字キーと単位キーで新たな HOP 周波数を入力します。



範囲	正弦波	0.1Hz~12MHz
	方形波	0.1Hz~12MHz
	ランプ波	0.1Hz~1MHz
	初期値	100Hz

例：
Hop = 100Hz



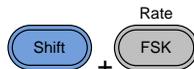
3-10-6. FSK レート

FSK レート機能は、出力周波数がキャリアとホップ周波数間で切り替わるレートを決定します。

FSK レート機能は、内部 FSK ソースのみです。

パネル操作

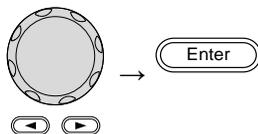
1. **Shift + Rate** キーを押します。



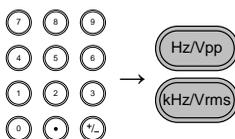
2. Rate アイコンが周波数ディスプレイエリアで点滅します。



3. 矢印キー、スクロールツマミと **Enter** キーでレートを編集します。

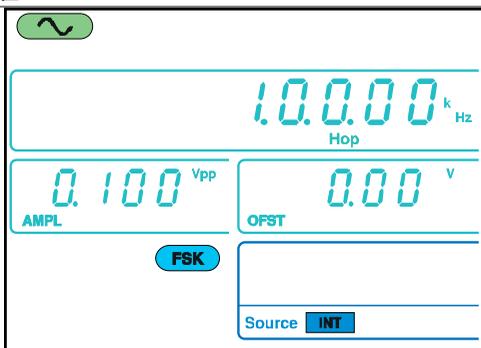


数字キーと単位キーで新たなレートを入力します。



レンジ	(内部ソース)	2mHz~20kHz
	初期値	100Hz

例:
Rate= 1kHz



3-10-7. FSK ソースの設定

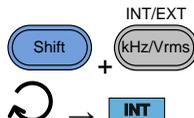
FGX-2112 は初期設定ソースとしての内部と共に、内部・外部 FSK ソースを受け付けます。FSK ソースが内部に設定されている場合、FSK レートは FSK レート機能を使用して生成されます。

外部ソースが選択されている場合、FSK レートは背面パネル上のトリガ入力信号の周波数と同じです。

入力信号が論理値ローの場合、キャリア周波数は出力され、信号の論理値が高い場合、ホップ周波数が出力されます。

パネル操作

1. **Shift + INT/EXT** キーで変調ソースを選択します。

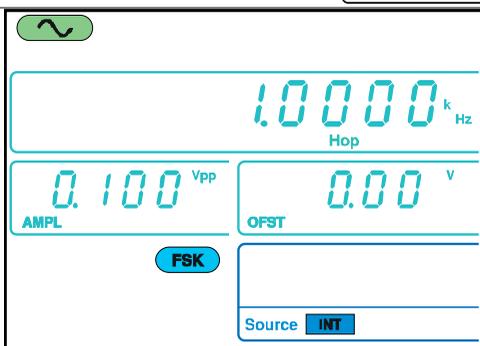


2. FSK ソースが画面下に表示されます。

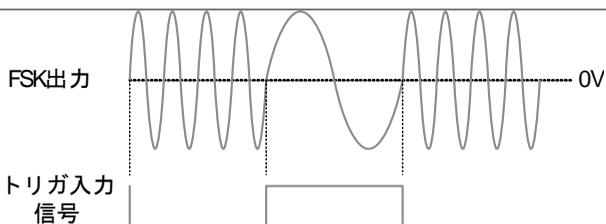


範囲	ソース	INT, EXT
接続 (EXT ソースのみ)	外部ソースについては、背面パネル上のトリガ入力ポートに FSK レートソース信号を接続してください。	

例：
Source = EXT



例:外部トリガ入力信号

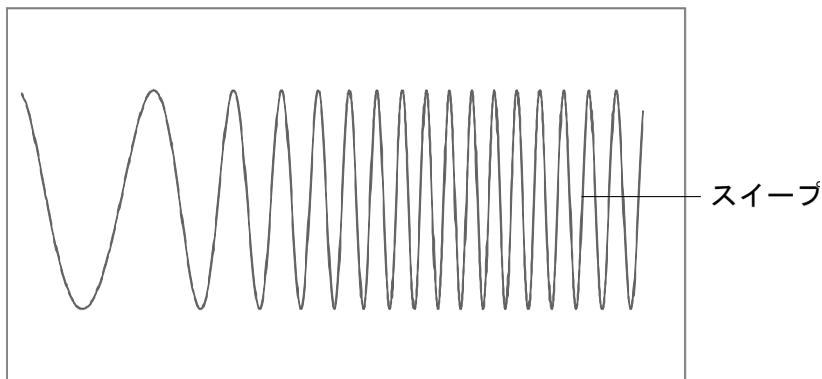


注意

ソースが EXT(外部)にセットした場合、キャリア波形は外部トリガ信号によって切り替わります。約 0.7V 以下でキャリア周波数を出カし約 0.7V 以上で HOP 周波数を出カします。

3-11. 周波数スイープ(FGX-2112 のみ)

FGX-2112 は、ノイズと ARB を除く正弦波、方形波またはランプ波でスイープをすることができます。スイープモードにおいて、本器は指定ステップ回数でスタート周波数からストップ周波数まで掃引します。外部ソースが選択されている場合、本器はトリガ入力ポートから TTLレベルのパルスが入力されるたびに、一回掃引をします。スイープのステップ間は、リニアまたはログです。スイープは、周波数がアップまたはダウンすることができます。FGX-2112 のみの機能です。

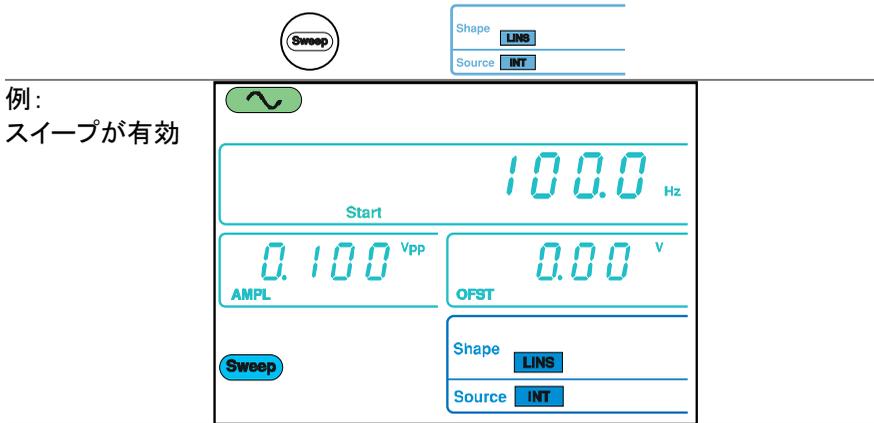


3-11-1. スイープの選択

パネル操作

1. **Sweep** キーを押します。
2. 変調、スイープとカウンタメニューが表示されます。スイープ機能が有効なとき SWEEP アイコンが表示されます。





例：
スイープが有効



注意

Sweep キーをもう一度押すとスイープ機能が解除されます。

3-11-2. スタートとストップ周波数の設定

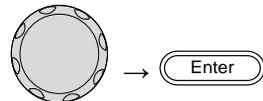
スタート周波数とストップ周波数は、スイープの上限と下限を定義します。本器は、スタート周波数からストップ周波数へスイープしスタート周波数に戻ります。スイープは、全スイープレンジで連続位相です。

パネル操作

1. **Shift + Start/Stop** キーを押すとスタート周波数とストップ周波数間が切り換わりま → Start
す。Start 周波数アイコンを選択します。
2. Start アイコンが周波数ディスプレイエリアで点滅します。

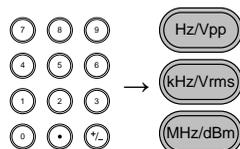


3. 矢印キー、スクロールツマミと **Enter** キーでスタート周波数を編集します。



数字キーと単位

キーで新たなスタート周波数を入力します。



範囲	正弦波	0.1Hz~12MHz
	方形波	0.1Hz~12MHz
	ランプ波	0.1Hz~1MHz
	初期値	Start: 100Hz、Stop: 1kHz

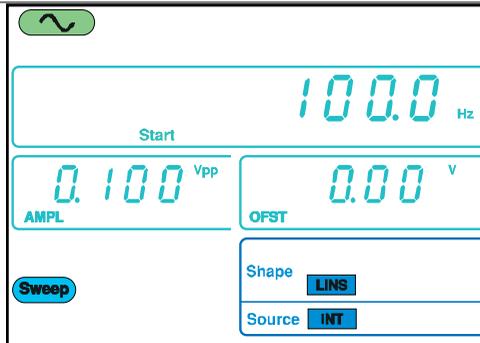
1. ステップ 1 から 3 を繰り返しストップ周波数を設定します。



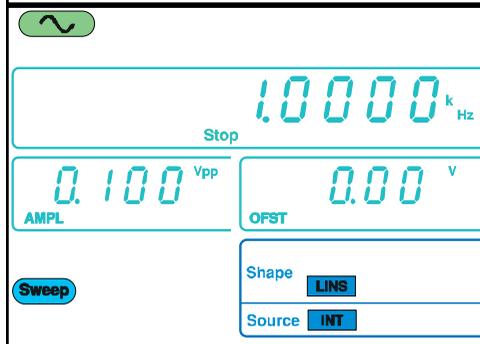
注意

低い周波数から高い周波数へスイープするにはスタート周波数<ストップ周波数と設定してください。高い周波数から低い周波数へスイープするにはスタート周波数>ストップ周波数と設定してください。

例：
スタート = 100Hz



例：
ストップ = 1kHz

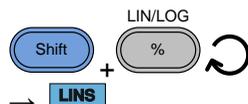


3-11-3. スイープモード

スイープモードはリニア(直線)またはログ(対数)を選択します。初期設定はリニアスイープです。

パネル設定

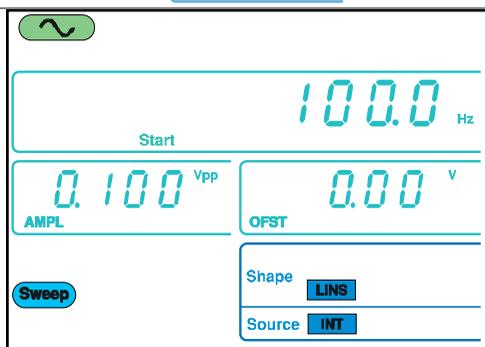
1. **Shift + LIN/LOG** キーを押し直線(LINS)または対数(LOGS)スイープを選択します。



2. LINS または LOGS アイコンが画面下に表示されま
す。



例:
スイープ = LINS



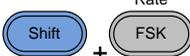
3-11-4. スイープレート

スイープレートは、スタート周波数からストップ周波数までスイープを実行するの
に要する時間を設定します。

本器は、スキャンの長さ依存したスキャンを自動的に走査の長さ依存する走査の中
で使用される個別の頻度の数を決定します。

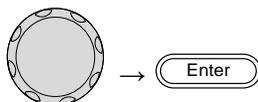
スイープレートは、スタート周波数からストップ周波数まで掃引する時間を決めます。
ファンクションジェネレータは自動的にスキャンの長さに応じて、スキャンで使用さ
れている離散的な周波数の数を決定します。

パネル操作

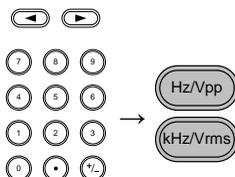
1. **Shift + Rate** キーを押しま
す。 
2. Rate アイコンが周波数ディスプレイエリアで点滅しま
す。



3. 矢印キー、スクロールツマ
ミと **Enter** キーでレートを
編集します。

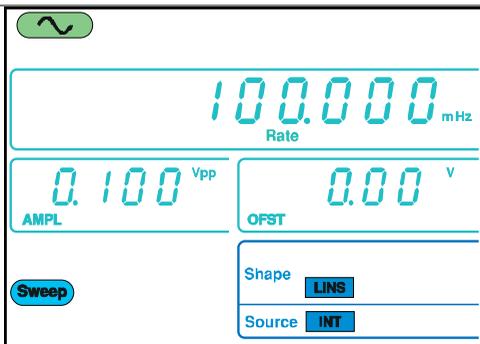


数字キーと単位キーで新たな
レートを入力します。



範囲	スイープレート	1kHz~2mHz (1ms~500s)
	初期値	100Hz

例：
レート= 100Hz

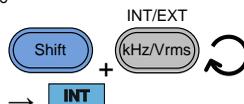


3-11-5. スweepソースの設定 (トリガ)

EXT に設定したソースで、本器は、トリガ信号を受信するたびにスweepをします。スweep出力が完了したら、本器は次のスweepを開始する前にトリガ信号を待ちます。初期設定のトリガソースは INT(内部)です。

パネル操作

1. **Shift + INT/EXT** キーを押し
変調ソースを選択します。

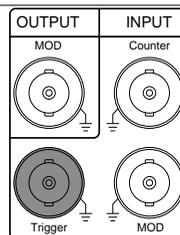


2. トリガソースが画面下に表示されます。

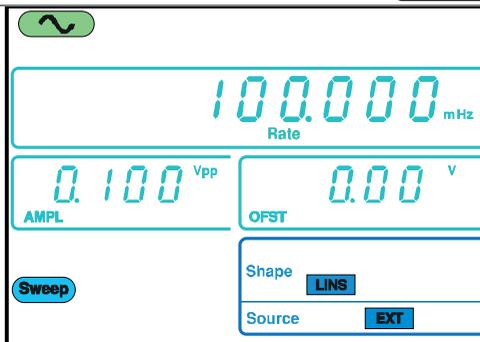


範囲 ソース INT, EXT

接続 外部トリガソースを使用するには背面パ
(EXT ソースのみ) ネルにあるトリガ入力ポートにスweepト
リガ信号を接続します。



例：
ソース = EXT



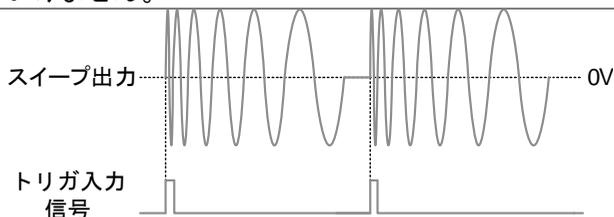


注意

外部ソースを使用すると、背面パネルのトリガ入力ポートからトリガパルス(TTL)受信するたびにスイープ出力を実行します。

入力するトリガ周波数は、スイープレート(スイープ時間)パルス(トリガパルス幅>125ns より大きくなければいけません。

例:外部トリガ入力信号



3-12. 任意波形の作成

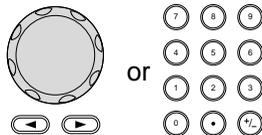
FGX-2000 シリーズは簡単な任意波形編集機能を持っています。ARB 機能は、サンプリングレート20MHzで波形を生成し、±511ポイントの垂直レンジと4Kデータポイントで波形を作成することができます。

キャリア波形の選択

1. **FUNC** キーを押し ARB   機能を選択します。
2. **Point** キーを押します。 
3. 第2ディスプレイエリアの POINT アイコンが点滅します。



4. 矢印キー、スクロールツマミと **Enter** キーでポイント数を選択します。



数字キーと単位キーで新たなポイント数を入力します。



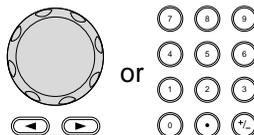
範囲

ポイント: 0~4096

5. **Value** キーを押します。 
6. 第2ディスプレイエリアの Value アイコンが点滅します。



7. 矢印キー、スクロールツマミと Enter キーで選択ポイントの値を選択します。



数字キーと単位キーで新たなポイント値を入力します。



範囲 値: ±511 (垂直分解能 10ビット)

8. ステップ 2 から 7 を繰り返し ARB 波形の残りのポイント値を設定します。



注意

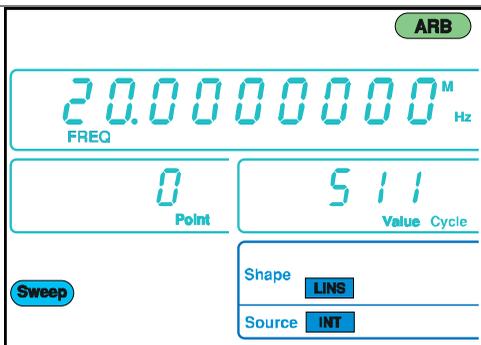
波形データの設定は、アドレスを連続して登録する必要があります。



注意

ポイントの水平位置は、設定周波数に依存します。設定周波数は 1kHz (周期=1ms) の場合は、その後、各ポイントは 0.01ms (1ms/サンプルレート) ごとに配置されます。

例:
ポイント“0”を
+511 に設定



注意

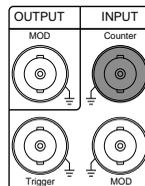
ARB データを保存するには保存/呼出し 52 ページを参照してください。

3-13. 周波数カウンタ(FGX-2112 のみ)

3-13-1. 周波数カウンタ機能の選択

接続

背面パネルにあるカウンタ入力ポートへ信号を接続します。



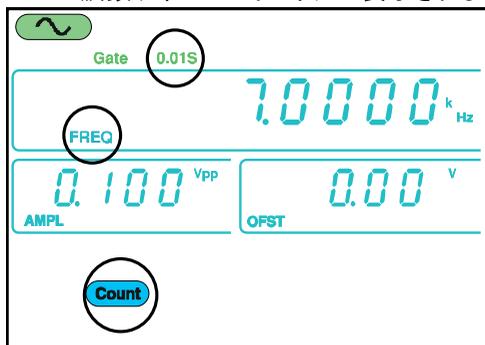
パネル操作

1. Count キーを押します。



2. カウンタが有効なとき現在のゲート時間と Count アイコンがディスプレイに表示されます。入力周波数が周波数ディスプレイエリアに表示されます。

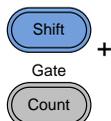
例: 入力周波数
1kHz



3-13-2. ゲート時間の設定

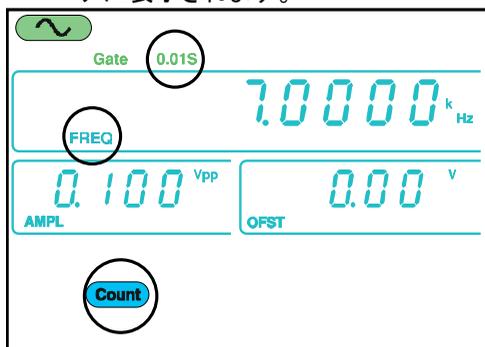
パネル操作

1. Count 機能が、アクティブであること 48 ページを確認してください。
2. **Shift + Gate** キーを押し希望するゲート時間を選択します。



範囲	ゲート時間	0.01s、0.1s、1s、10s
----	-------	-------------------

3. 現在のゲート時間がディスプレイのカウンタ設定エリアに表示されます。

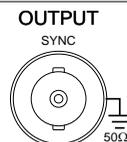


3-14. SYNC 出力ポートを使用

3-14-1. SYNC ポートの接続

概要 SYNC 出力ポートは、ファンクション出力の同期信号として使
用します。ノイズ出力機能を除いてすべての出力信号には
同期信号を持っています。

接続 同期信号を入力したいデバイスへの前面
パネルの SYNC 出力ポートから BNC ケー
ブルを使用して接続します。

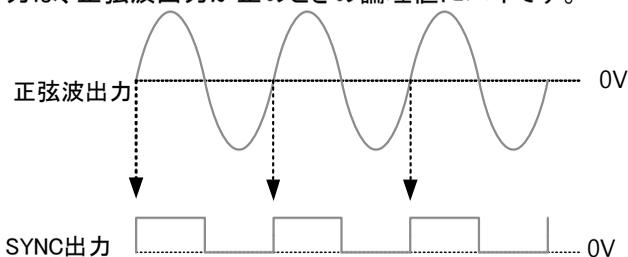


注意

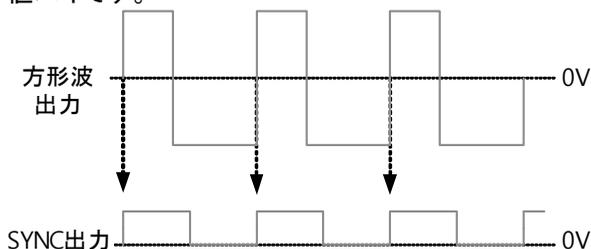
SYNC 信号は、メイン出力が出力されていない場合でも出力
されます。

3-14-2. SYNC 出力信号

正弦波の SYNC 出力 SYNC 出力: デューティ比 50% の TTL 波形です。SYNC 出
力は、正弦波出力が正のときの論理値にハイです。
出力図

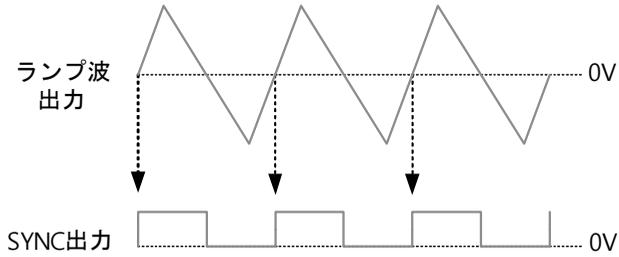


方形波の SYNC 出力 SYNC 出力: 出力している方形波のデューティ比に対応した
TTL 方形波です。SYNC 出力は方形波出力が正のとき論理
値ハイです。
出力図



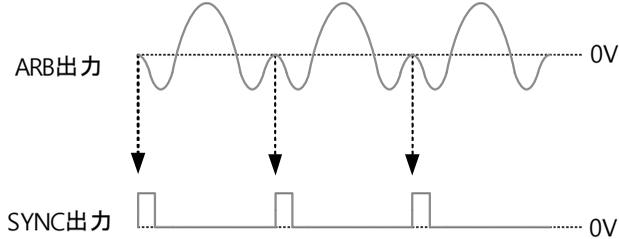
ランプ波形の SYNC 出力 SYNC 出力: デューティ比 50% の TTL 波形です。SYNC 出
力は方形波が正のとき論理値ハイです。

出力図



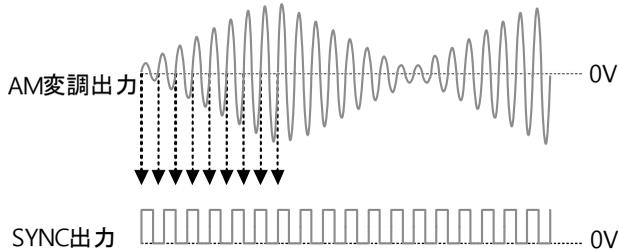
ARB の同期出力 SYNC 出力: ARB 周期(パルス幅=1/サンプルレート)のスタート毎に TTL 正パルスを出力します。

出力図



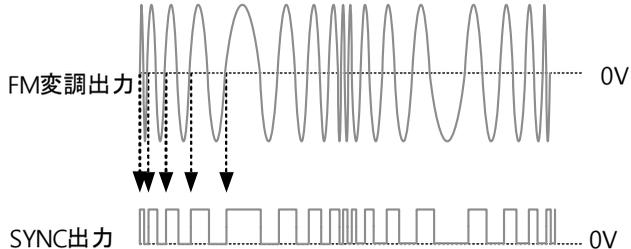
AM の SYNC 出力 SYNC 出力: デューティ比 50% の TTL 波形です。SYNC 出力は、変調出力が正のとき論理値ハイです。

出力図



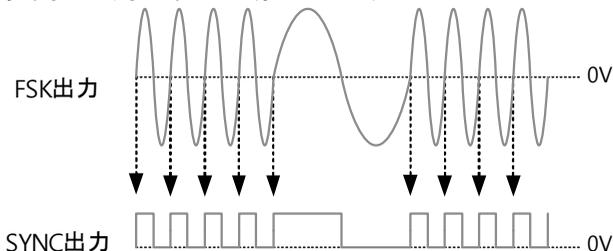
FM の SYNC 出力 SYNC 出力: デューティ比 50% の TTL 波形です。SYNC 出力は、変調出力が正のとき論理値ハイです。(SYNC 出力は、変調出力周波数に同期しています。)

出力図



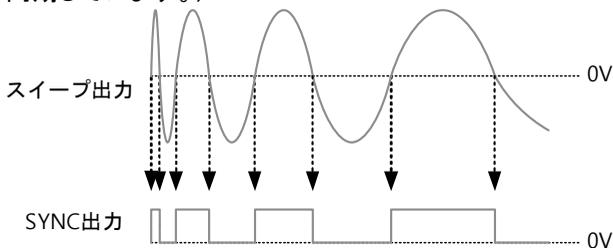
FSK の SYNC 出力: デューティ比 50% の TTL 波形です。SYNC 出力は、変調出力が正のとき理論値ハイです。(SYNC 出力は変調出力周波数に同期しています)

出力図



スweepの SYNC 出力: TTL 波形。SYNC 出力はスweep出力が正のとき理論値ハイです。(SYNC 出力は、スweep出力周波数に同期しています。)

出力図



3-15. パネル設定と ARB 波形の保存と呼出し

本器には、パネル設定と ARB データを本体内の不揮発性メモリへ保存する機能を持っています。メモリ 0~19 番号へそれぞれ 10 個メモリできます。メモリ 0~9 番は、パネル設定を保存/呼出しできます。メモリ 10~19 番は ARB データを保存/呼出しできます。

機器は次の状態を保存します: 選択した機能 (ARB を含む)、周波数、振幅、DC オフセット、デューティ比/シンメトリおよび変調パラメータを保存します。

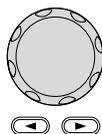
パネル操作

1. **Shift + Save/Recall** キーを押し保存 (Save; 状態の保存) または呼出し (Recall; 状態の呼出し) を選択します。

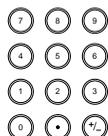
2. 第 2 ディスプレイエリアの Save または Recall アイコンが点滅します。



3. 矢印キー、スクロールツマミと Enter キーで save/recall 番号を選択します。



or



数字キーと単位

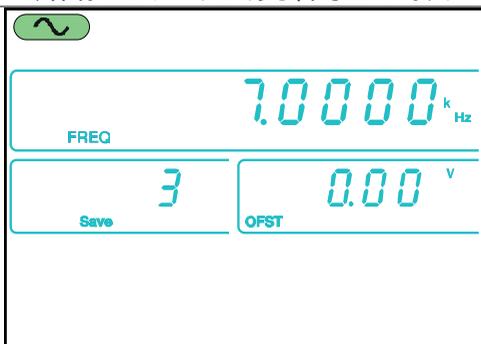
キーで新たな save/recall 番号  を入力します。



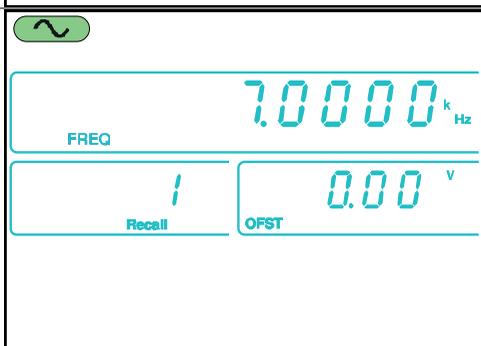
注意

機器の状態は 10 個 (0~9 番) のどこにでも保存できます。ARB データは、10 個 (10~19 番) のどこにでも保存できます。状態を保存したとき、以前に保存した状態を上書します。メモリは、保存したデータがある番号のみ呼出しできます。

例：
保存状態



例：
Recall 状態



第4章 リモートインタフェース

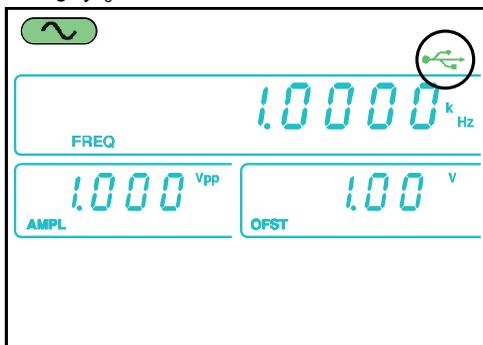
4-1. USB リモートインタフェース

本器は USB 接続のリモートインタフェースを標準装備しています。

USB 設定	PC 側コネクタ	USB A ポート
	本器側コネクタ	USB B ポート
	スピード	1.1/2.0 (フルスピード)
	USB ドライバ	*.inf

パネル操作

1. PC と本器の背面パネルのタイプ B ポート
を接続し、電源をオンします。
2. PC が USB ドライバを要求してきたら付属 CD また
は弊社ウェブサイト(www.texio.co.jp)からダウン
ロードしたドライバファイル(*.inf)を選択します。
要求がない場合は PC のデバイスマネージャで
COM ポートが増えていることを確認します。無い場
合は、“ほかのデバイス”にある FGX のデバイスドラ
イバを更新し、*.inf を指定してください。
3. USB 接続が有効になると USB アイコンが表示され
ます。



ターミナルアプリ ケーション

Realterm や Putty などの通信ソフトを起動します。PC のデ
バイスマネージャから COM ポート、ボーレート、ストップ
ビットデータビットとパリティをメモしておきます。COM ポー
ト設定をチェックするには PC のコントロールパネルにある
デバイスマネージャを参照してください。

機能チェック

ターミナルを経由してクエリコマンドを実行します。

*idn?

このコマンドは製造者、モデル番号、シリアル番号と
ファームウェア番号が次のフォーマットで返ります。

TEXIO, FGX-2112, SN:XXXXXXXX, Vm.mm



注意

通信ソフトを使用するとき ^j と ^m をターミナルキャラクタとして使用できます。

4-2. コマンドの構文

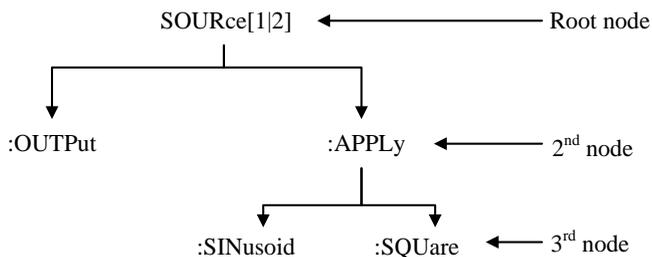
準拠規格

- IEEE488.2, 1992 (フルコンパチブル)
- SCPI, 1994 (一部コンパチブル)

コマンドツリー

SCPI(Standard Commands for Programmable Instruments)規格は、プログラム可能な計測器のコマンド構文と構造を定義する ASCII ベースの規格です。コマンドは、階層ツリー構造に基づいています。各コマンドのキーワードは、ルートノードとして最初のキーワードとコマンドツリーのノードです。各サブノードは、コロンの区切られています。

以下は、ルートノード SOURCE [1]とサブノードの APPLy/OUTPut と SINusoid/SQUare セクションです。



コマンドの種類

コマンドは、シンプルコマンド、組み合わせコマンドとクエリの異なる 3 タイプに分類できます。

単一コマンド パラメータの有無に関係ない単一コマンド

例 *OPC

組み合わせコマンド 2 つ以上のパラメータの有無に関係なくコマンドをコロンの(:)で区切ってコマンドを組み合わせることができます。

例 SOURCE:APPLy:SQUare

クエリコマンド クエリコマンドは、単一または組み合わせコマンドに続けて疑問符(?)を付けたコマンドです。パラメータ(データ)が返されます。該当するパラメータの最大値または最小値などを問い合わせることができます。

バー | バーはコマンド形式で複数のパラメータを区切るために使用されます。

パラメータ	種類	説明	例
	<Boolean>	ブール論理	0, 1/ON,OFF
	<NR1>	整数	0, 1, 2, 3
	<NR2>	実数	0.1, 3.14, 8.5
	<NR3>	浮動小数点	4.5e-1, 8.25e+1
	<NRf>	any of NR1, 2, 3	1, 1.5, 4.5e-1
	<NRf+>	末尾に MINimum, 1, 1.5, 4.5e-1	
	<Numeric>	MAXimum または MAX, MIN, DEF r DEFault パラメータを含んだ NRf	
	<aard>	任意波形 ASCII 文字.	
	<discrete>	個別の ASCII 文 IMM, EXT, MAN 字パラメータ	
	<frequency>	末尾に周波数単	1 KHZ, 1.0 HZ,
	<peak deviation in Hz>	位を含んだ NRf+	MHZ
	<rate in Hz>		
	<amplitude>	末尾に電圧単位を VPP, dBm, Vrms 含んだ NRf+	
	<offset>	末尾に電圧単位を V 含んだ NRf+	
	<seconds>	末尾に時間単位を nS, uS, mS, S 含んだ NRf+	
	<percent>	NRf タイプ	N/A
	<depth in percent>		
メッセージ ターミネータ	CR LF	CR (改行) とラインフィードコード (new line)	
	LF	ラインフィードコード (new line)	
	^j または ^m	は、ターミナルプログラムで使用するとき必ず 必要です。	
コマンド セパレータ	一文字空白	一文字空白は、キーワード/コマンドヘッ ダからパラメータを区切るために使用さ れます。	



注意

コロン (:)	コロンは、各ノード上でキーワードを区切るために使用されます。
セミコロン (;)	セミコロンは、異なるノードレベルのコマンドを組み合わせて使用することができます。 例： SOURce1:PWM:SOURce? SOURce:PULSe:WIDTh? →SOURce1:PWM:SOURce?;SOURce:PULSe:WIDTh?
カンマ (,)	コマンドで複数のパラメータを使用する場合、パラメータを区切るためにカンマを使用します。 例： SOURce:APPLy:SQUare 10KHZ,2.0 VPP,-1VDC

4-3. コマンド一覧

4-4. システムコマンド	60
4-4-1. *IDN?	60
4-4-2. *RST	60
4-4-3. *CLS	60
4-5. APPLyコマンド	60
4-5-1. SOURce[1]:APPLy:SINusoid	62
4-5-2. SOURce[1]:APPLy:SQUare	62
4-5-3. SOURce[1]:APPLy:RAMP	62
4-5-4. SOURce[1]:APPLy:NOISe	63
4-5-5. SOURce[1]:APPLy:USER	63
4-5-6. SOURce[1]:APPLy?	64
4-6. 出力コマンド	64
4-6-1. SOURce[1]:FUNCTion	64
4-6-2. SOURce[1]:FREQuency	65
4-6-3. SOURce[1]:AMPLitude	66
4-6-4. SOURce[1]:DCOffset	67
4-6-5. SOURce[1]:SQUare:DCYClE	67
4-6-6. SOURce[1]:RAMP:SYMMetry	68
4-6-7. OUTPut	69
4-6-8. SOURce[1]:OUTPut:LOAD	69
4-6-9. SOURce[1]:VOLTagE:UNIT	69

4-7. 振幅(AM)変調コマンド.....	70
4-7-1. SOURce[1]:AM:STATe	70
4-7-2. SOURce[1]:AM:SOURce	71
4-7-3. SOURce[1]:AM:INTernal:FUNcTion	71
4-7-4. SOURce[1]:AM:INTernal:FREQUency	72
4-7-5. SOURce[1]:AM:DEPTH	72
4-8. 周波数変調(FM)コマンド.....	73
4-8-1. SOURce[1]:FM:STATe.....	73
4-8-2. SOURce[1]:FM:SOURce.....	74
4-8-3. SOURce[1]:FM:INTernal:FUNcTion.....	74
4-8-4. SOURce[1]:FM:INTernal:FREQUency.....	75
4-8-5. SOURce[1]:FM:DEVIation.....	75
4-9. 周波数偏差変調(FSK)コマンド	76
4-9-1. SOURce[1]:FSKey:STATe.....	76
4-9-2. SOURce[1]:FSKey:SOURce	77
4-9-3. SOURce[1]:FSKey:FREQUency	77
4-9-4. SOURce[1]:FSKey:INTernal:RATE	78
4-10. 周波数スイープコマンド	79
4-10-1. SOURce[1]:SWEep:STATe	79
4-10-2. SOURce[1]:FREQUency:STARt.....	80
4-10-3. SOURce[1]:FREQUency:STOP	80
4-10-4. SOURce[1]:SWEep:SPACing.....	81
4-10-5. SOURce[1]:SWEep:RATE.....	81
4-10-6. SOURce[1]:SWEep:SOURce	82
4-11. 周波数カウンタコマンド	82
4-11-1. COUNter:GATe.....	82
4-11-2. COUNter:STATe	83
4-11-3. COUNter:VALue ?	83
4-12. 任意波形コマンド	84
4-12-1. SOURce[1]:FUNcTion USER.....	84
4-12-2. DATA:DAC	85
4-13. 保存/呼出しコマンド.....	86
4-13-1. *SAV.....	86
4-13-2. *RCL.....	86

4-4. システムコマンド

4-4-1. *IDN?

→ Query

説明 次の形式での製造者、モデル番号、シリアル番号、ファームウェアのバージョン番号を返します。
 TEXIO,FGX-2005,SN:XXXXXXXXX,Vm.mm

クエリ構文	IDN?
戻り値	<文字列>
クエリ例	*IDN? >TEXIO,FGX-2005,SN:XXXXXXXXX,Vm.mm ファンクションジェネレータの識別を返します。

4-4-2. *RST

Set →

説明 工場出荷時の状態にリセットします。



注意

*RST コマンドは、メモリに保存したパネル設定/ARB 波形は削除しません。

構文	*RST
4-4-3. *CLS	
説明	* CLS コマンドは、すべてのイベントレジスタ、エラーキューをクリアし、* OPC コマンドを取り消します。
構文	*CLS

Set →

4-5. APPLyコマンド

APPLy コマンドは、5 種類の出力(正弦波、方形波、ランプ波、ノイズ、ユーザ(ARB))があります。APPLy コマンドは、リモートで波形を出力する最も簡単な方法です。周波数、振幅、オフセットは、機能ごとに指定することができます。

APPLy コマンドは、変調、スイープモードを実行している場合は、その機能を解除し即座にトリガソースを設定します。さらに SOURce[1]:OUTP ON OUTP ON: コマンドで出力をオンにします。

周波数、振幅、オフセットパラメータは、ネストされた角カッコで囲んで示しているように周波数が指定されており、振幅がすでに設定されている場合は、オフセットのみ指定でき、周波数がすでに設定されている場合は振幅にのみ指定できます。次の例文を参照してください。

SOURce1:APPLy:<function> [<frequency> [<amplitude> [,<offset>]]]

出力周波数 出力周波数の場合、最小値、最大値および初期値が、周波数を指定する代わりに使用できます。全ての波形の初期周波数は 1kHz に設定されています。

最大と最小周波数は使用する機能とモデルによって異なります。範囲外の周波数の出力が指定された場合は、最大/最小周波数が使用されます。"-222"エラーがリモートターミナルから生成されます。

機能	最小周波数	最大周波数
正弦波	0.1Hz	12MHz*
方形波	0.1Hz	12MHz*
ランプ波	0.1Hz	1MHz
ノイズ波	Not applicable	Not applicable
任意波形(ARB)	0.1Hz	12MHz*

* FGX-2005 は 5MHz までです。

出力振幅

振幅を設定するとき、MINimum, MAXimum と DEFault を振幅値の指定をする代わりに使用することができます。範囲は、使用されている波形に依存します。全ての波形振幅の初期値は 100mV (50Ω 負荷) です。

Vrms、dBm または Vpp 単位は、現在のコマンドで使用する出力単位を指定します。

しかしながら、すべてのコマンドのために初期単位 (Vrms、dBm、Vpp) を設定するために VOLT:UNIT コマンドを使用することができることに注意してください。

単位が指定されない場合、これは APPLY コマンドに適用可能になります。単位の初期値は、Vpp に設定されています。

出力振幅は選択された機能や単位に影響を受けます。VPP、Vrms または dBm の値は、クレストファクタの違いにより、最大値が異なります。たとえば、5Vrms の方形波が正弦波の 3.536 Vrms と同じです。

DC オフセット 電圧

オフセットパラメータは、特定の DC オフセット値の代わりに、MINimum、MAXimum あるいは DEFault に設定することができます。

DC オフセットの初期値は 0V です。DC オフセットの最大、最小値は次のように出力振幅により制限されます。

$$|V_{offset}| < V_{max} - V_{pp}/2$$

これは、DC オフセットの大きさは出力振幅で決まることを意味しています。

設定した DC オフセットが範囲外の場合、最大/最小オフセットが代わりに設定され、エラー“-222”がリモートターミナルから生成されます。

4-5-1. SOURce[1]:APPLy:SINusoid

Set →

説明 コマンドが実行されると正弦波を出力します。周波数、振幅、オフセットを設定することもできます。

構文 SOURce[1]:APPLy:SINusoid [<frequency> [,<amplitude> [,<offset>]]]

パラメータ <周波数> 0.1Hz～12MHz*
<振幅> 1mV～10Vpp (50Ω)
<オフセット> -5V～+5V (50Ω)
*最大周波数は、FGX-2005 は 5MHz です。

例 **SOURce1:APPL:SIN MAX, 3.0, -2.5**
出力は、12MHz(最大周波数)、3Vpp 正弦波で DC オフセットが-2.5V です。

4-5-2. SOURce[1]:APPLy:SQUare

Set →

説明 コマンドが実行されると方形波を出力します。周波数、振幅、オフセットを設定することもできます。デューティ比は 50%に固定されています。デューティ比を変更する場合は、SOURce[1]:SQUare:DCYClE コマンドを使用してください。89 ページを参照ください。

構文 SOURce[1]:APPLy:SQUare [<frequency> [,<amplitude> [,<offset>]]]

パラメータ <frequency> 0.1Hz～12MHz*
<amplitude> 1mV～10V (50Ω)
<offset> -5V～+5V (50Ω)
*最大周波数は、FGX-2005 は 5MHz です。

例 **SOURce1:APPL:SQU MAX, DEF, DEF**
12MHz、100mVpp (初期値)オフセット 0mV (初期値) 0mV の方形波が出力されます。

4-5-3. SOURce[1]:APPLy:RAMP

Set →

説明 コマンドが実行されるとランプ波を出力します。周波数、振幅、オフセットを設定することもできます。

シンメトリは 100%固定です。

シンメトリを変更する場合は、SOURce[1]:RAMP:SYMMetry コマンドを使用してください。68 ページを参照ください。

構文 SOURce[1]:APPLy:RAMP [<frequency> [,<amplitude> [,<offset>]]]

パラメータ	<frequency> <amplitude> <offset>	0.1Hz～1MHz 1mV～10V (50Ω) -5V～+5V (50Ω)
-------	--	--

例 **SOUR1:APPL:RAMP 2KHZ,MAX,MAX**
周波数が 2kHz に設定され、振幅とオフセットは最大です。

4-5-4. SOURce[1]:APPLY:NOISe (Set) →

説明 帯域幅 12MHz のガウスノイズを出力します。振幅とオフセットを設定できます。



注意

ノイズ機能では、周波数パラメータを使用しません。しかし、値(または DEFault)を指定する必要があります。周波数は、次の機能で使用するために記憶されます。

構文 **SOURce[1]:APPLY:NOISe [<frequency|DEFault> [,<amplitude> [,<offset>]]]**

パラメータ	<frequency> <amplitude> <offset>	0.1Hz～12MHz* 1mV～10V (50Ω) -5V～+5V (50Ω)
-------	--	--

*最大周波数は、FGX-2005 は 5MHz までです。

例 **SOURce[1][2]:APPL:NOIS DEF, 5.0, 2.0**
オフセット 2V で振幅 5V が出力されます。

4-5-5. SOURce[1]:APPLY:USER (Set) →

説明 FUNC:USER コマンドで指定された任意波形を出力します。



注意

周波数と振幅はこの機能では使用しません。しかし、値(または DEFault)を指定する必要があります。値は、次の機能で使用するために記憶されます。

構文 **SOURce[1]:APPLY:USER [<frequency> [,<amplitude> [,<offset>]]]**

パラメータ	<frequency> <amplitude> <offset>	0.1Hz～10MHz 1mV～10V (50Ω) -5V～ +5V (50Ω)
-------	--	--

例 **SOUR1:APPL:USER**
FUNC:USER コマンドで指定された任意波形を出力します。

4-5-6. SOURce[1]:APPLy?

→(Query)

説明	現在の設定を文字列で出力します。
 注意	APPLy コマンドを送ると、返された文字列を渡すことができます。これは既知の状態にファンクションジェネレータを戻すために使用することを目的としています。 I.e., SOURce[1]:APPL:<passed back string>
クエリ構文	SOURce[1]:APPLy?
パラメータ	<文字列> Function(<NRf>), frequency(<NRf>), amplitude(<NRf>),offset(<NRf>)
クエリ例	SOUR1:APPL? >"SIN +5.0000000000E+03,+3.0000E+00,-2.50E+00" 現在の機能およびパラメータ、正弦波、5kHz、3Vpp、オフセット-2.5V を備えた文字列を返します。

4-6. 出力コマンド

APPLy コマンドとは異なり、FUNcTION コマンドは、ファンクションジェネレータをプログラムするためのローレベルコマンドです。

このセクションでは、ファンクションジェネレータのプログラミングに使用するローレベルのコマンドについて説明します。APPLy コマンドがファンクションジェネレータをプログラムする最も簡単な方法ですが、個々のパラメータを変更する機能がありません。一方、出力コマンドは、個々のパラメータまたは APPLy コマンドでプログラムすることができないパラメータを設定するために使用することができます。

4-6-1. SOURce[1]:FUNcTION

(Set) →

→(Query)

説明	FUNcTION コマンドは選択と選択した出力機能を出力します。ユーザ・パラメータは、以前に SOURce[1]:FUNC:USER によって設定された任意波形を出力します。 以前に設定された周波数、振幅、オフセット値が自動的に適用されます。
----	--

 注意	ファンクションモードが変更され、現在の周波数設定は、新しいモードでサポートされていない場合、周波数設定は、次に大きい値に変更されます。 VPP と Vrms または dBm の振幅値は、そのようなクレストファクタとして違いにより、最大値を持つことができます。
--	--

5Vrms の方形波が正弦波に変更される場合は、たとえば、Vrms の値は自動的に 3.536Vrms に調整されます。変調、掃引モードは、基本的な波形のいくつかで使用できます。モードがサポートされていない場合は、競合するモードは無効になります。以下の表を参照してください。

	Sine	Square	Ramp	Noise	ARB
AM	○	○	○	×	×
FM	○	○	○	×	×
FSK	○	○	○	×	×
SWEEP	○	○	○	×	×

構文 **SOURce[1]:FUNcTion {SINusoid|SQUare|RAMP|NOISe |USER}**

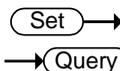
例 **SOUR1:FUNC SIN**
出力を正弦波に設定します

クエリ構文 **SOURce[1]:FUNcTion?**

戻り値 SIN, SQU, RAMP, NOIS, USER 現在の出力タイプを返します。

クエリ例 **SOUR1:FUNC?**
>SIN
現在の出力波形は正弦波です。

4-6-2. SOURce[1]:FREQuency



説明 **SSOURce[1]:FUNcTion** コマンドで出力周波数を設定します。クエリコマンドで現在の周波数設定を返します。

 **注意** 最大および最小周波数はファンクションモードに依存します。

正弦波、方形波	0.1Hz~12MHz*
ランプ波	0.1Hz~1MHz
ノイズ	Not applicable
ARB	0.1Hz~12MHz*

*最大周波数は、FGX-2005 は 5MHz までです。

ファンクションモードが変更され、現在の周波数設定は、新しいモードでサポートされていない場合、周波数設定は、次に大きな値に変更されます。

方形波のデューティ比は周波数設定に依存します。

1%~99% (周波数 < 100KHz)
 20%~80% (100KHz < 周波数 < 5 MHz)
 40%~60% (5 MHz < 周波数 < 10 MHz)
 50% (周波数 > 10 MHz)

周波数が変更されデューティ比が新しい周波数でサポートされていない場合、その周波数で利用可能な最も高いデューティ比が適用されます。エラー“-221”がリモートターミナルから生成されます。

構文	SOURce[1]:FREQuency {<frequency> MINimum MAXimum}
例	SOUR1:FREQ MAX 現在のモードの最大周波数が設定されます。
クエリ構文	SOURce[1]:FREQuency?
戻り値	<NR3> 現在のモードの周波数が返ります。
クエリ例	SOUR1:FREQ? MAX >+1.000000000000E+03 現在のモードで設定できる最高周波数は 1MHz です。

4-6-3. SOURce[1]:AMPLitude

Set →

→ Query

説明 SOURce[1]:FUNCTION コマンドで出力振幅を設定します。クエリコマンドで現在の振幅設定が返します。



注意

最大と最小振幅は出力終端に依存します。全ての機能で振幅の初期値は 100mVpp(50Ω)です。

オフセットと振幅は次の方程式で表されます。

$$|V_{offset}| < V_{max} - V_{pp}/2$$

出力振幅は選択された機能や単位の影響を受けます。

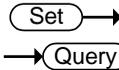
VPP と Vrms または dBm の値は、そのクレストファクタの違いにより、異なる最大値になります。たとえば、5Vrms の方形波は 3.536 Vrms の正弦波と同じです。

SOURce[1]:AMPLitude コマンドが使用されるごとに、振幅ユニットは明示的に使用することができます。同様に VOLT:UNIT コマンドを使用するたびに、すべてのコマンドの振幅単位を設定するために使用できます。

構文	SOURce[1]:AMPLitude {< amplitude> MINimum MAXimum}
例	SOUR1:AMPL MAX 現在のモードで最大振幅を設定します。

クエリ構文	SOURce[1]:AMPLitude? {MINimum MAXimum}
Return Parameter	<NR3> 現在のモードの振幅を返します。
クエリ例	SOUR1:AMPL? MAX >+5.0000E+00 現在のモードで設定できる最大振幅は 5V です。

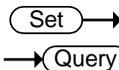
4-6-4. SOURce[1]:DCOffset



説明	現在のモードの DC オフセットを設定またはクエリします。
 注意	オフセットパラメータは、最小または最大に設定することができます。オフセットの初期値は、0V です。オフセットは、以下に示すように出力振幅によって制限されます。 $ V_{offset} < V_{max} - V_{pp}/2$ 設定した出力が範囲外の場合、最大オフセット値が設定されます。最大オフセット値は±5V (50Ω 負荷) です。

構文	SOURce[1]:DCOffset {< offset> MINimum MAXimum}
例	SOUR1:DCO MAX オフセット電圧を現在のモードの最大値に設定します。
クエリ構文	SOURce[1]:DCOffset? {MINimum MAXimum}
戻り値	<NR3> 現在のモードのオフセット値を返します。
クエリ例	SOUR1:DCO? >+3.0000E+00 現在のモードで+3V に設定されています。

4-6-5. SOURce[1]:SQUare:DCYCLE



説明	方形波のデューティ比を設定またはクエリします。波形モードが変更されても設定は保存されます。デューティ比の初期値は 50% です。
 注意	方形波のデューティ比は周波数設定に依存します。 1%~99% (周波数 < 100KHz) 20%~80% (100KHz < 周波数 < 5 MHz) 40%~60% (5 MHz < 周波数 < 10 MHz) 50% (周波数 > 10 MHz) 周波数が変更され、デューティ比がその周波数でサポートされていない場合、最大デューティ比が設定されます。エラー“-221”がリモートターミナルに生成されます。

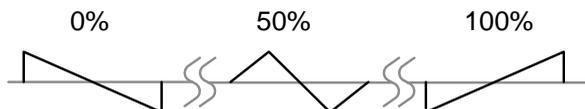
	方形波の場合、Apply コマンド、AM/ FM 変調モードでは、デューティ比の設定は無視されます。
構文	SOURce[1]:SQUare:DCYCLE {< percent> MINimum MAXimum}
例	SOUR1:SQU:DCYC MAX 現在の周波数でデューティ比を最大に設定します。
クエリ構文	SOURce[1]:SQUare:DCYCLE? {MINimum MAXimum}
戻り値	<NR3> デューティ比をパーセンテージで返します。
クエリ例	SOUR1:SQU:DCYC? >+5.00E+01 デューティ比が 50% に設定されています。

4-6-6. SOURce[1]:RAMP:SYMMetry

Set →

→ Query

説明 ランプ波のシンメトリ(対称性)を設定またはクエリします。機能モードが変更された場合でも設定は記憶されています。シンメトリの初期値は 100% です。シンメトリ 0% は、通過する負方向のランプ波形です。シンメトリ 100% は、正方向のランプ波形です。



注意

ランプ波形の場合、Apply コマンドと AM/ FM 変調モードは、現在のシンメトリ設定を無視します。

構文	SOURce[1]:RAMP:SYMMetry {< percent> MINimum MAXimum}
例	SOUR[1]:RAMP:SYMM MAX シンメトリを 100% に設定します。
クエリ	SOURce[1]:RAMP:SYMMetry? {MINimum MAXimum}
戻り値	<NR3> シンメトリをパーセンテージで返します。
クエリ例	SOUR1:RAMP:SYMMetry? >+1.0000E+02 シンメトリを 100% で設定します。

4-6-7. OUTPut

Set →

→ Query

説明	フロントパネルの出力を有効/無効、またはクエリします。初期値は、オフに設定されています。
構文	OUTPut {OFF ON}
例	OUTP ON OUTPUT をオンにします。
クエリ構文	OUTPut?
戻り値	1 オン 0 オフ
クエリ例	OUTP? >1 現在の出力がオンです。

4-6-8. SOURce[1]:OUTPut:LOAD

Set →

→ Query

説明	前面パネルの終端インピーダンス設定します。初期値は50Ωです。
構文	SOURce[1]:OUTPut:LOAD{DEF INF}
例	SOUR:OUTP:LOAD DEF SYNC 出力をオフにします。
クエリ構文	SOURce[1]:OUTPut:LOAD?
戻り値	DEF 終端インピーダンスが 50Ω です。 INF 終端インピーダンスがです。
クエリ例	SOUR:OUTP:LOAD? >DEF 終端インピーダンスが 50Ω です。

4-6-9. SOURce[1]:VOLTage:UNIT

Set →

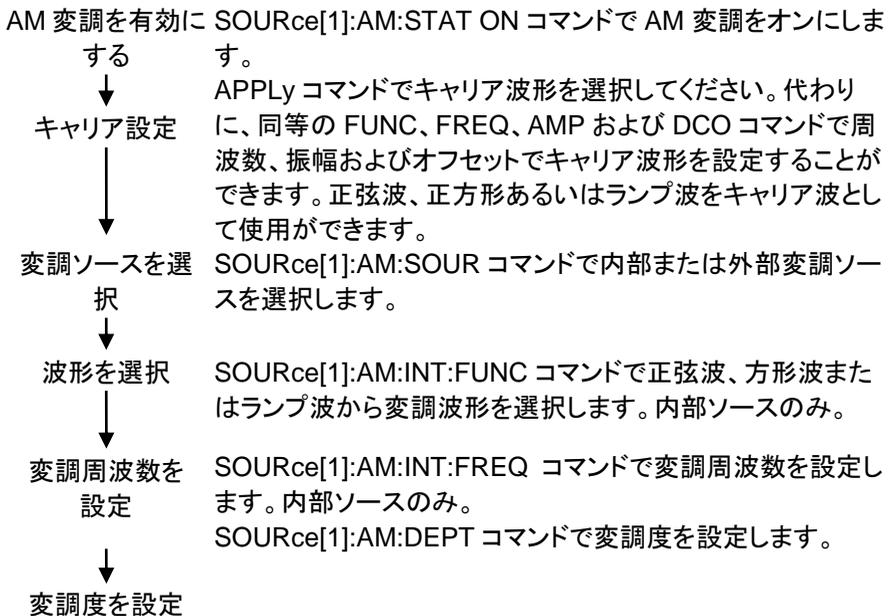
→ Query

説明	出力の振幅単位を設定またはクエリします。単位はVPP、VRMS、DBM の 3 種類があります。SOURce[1]:VOLTage:UNIT コマンドはオフセットの単位は設定しません。
 注意	もし異なる単位が Apply コマンドと共に使用されるコマンドで特別に使用されなければ、VOLTage:UNIT コマンドで設定された単位がデフォルト値としてすべての振幅単位に使用されます。

構文	SOURce[1]:VOLTage:UNIT {VPP VRMS DBM}
例	SOUR1:VOLT:UNIT VPP 振幅の単位を Vpp に設定します。
クエリ構文	SOURce[1]:VOLTage:UNIT?
戻り値	VPP Vpp VRMS Vrms DBM dBm
クエリ例	SOUR1:VOLT:UNIT? >VPP 振幅単位を Vpp に設定します。

4-7. 振幅(AM)変調コマンド

AM 波形を生成するには、次のコマンド順に実行してください。



4-7-1. SOURce[1]:AM:STATe

Set →

→ Query

説明 AM 変調の有効/無効を設定します。初期設定は無効です。AM 変調は、他のパラメータを設定する前に有効にする必要があります。

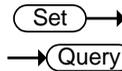


注意

変調モードは、1 つのモードのみ使用可能です。AM 調整が有効な時、他の変調モード(inc、スイープ/FSK)は無効になります。

構文	SOURce[1]:AM:STATe {OFF ON}
例	SOUR1:AM:STAT ON AM 変調を有効にする。
クエリ構文	SOURce[1]:AM:STATe?
戻り値	0 無効(OFF) 1 有効(ON)
クエリ例	SOUR1:AM:STAT? >1 現在、AM 変調モードが有効です。

4-7-2. SOURce[1]:AM:SOURce



説明 変調ソースを内部/外部に設定またはクエリします。初期値は、内部変調ソースです。

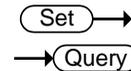


注意

外部変調ソースが選択されている場合、変調度は背面パネルにある MOD (外部変調入力) 端子からの ±5V に制限されます。変調度が 100% に設定される場合、最大振幅は +5V で最小振幅は -5V です。

構文	SOURce[1]:AM:SOURce {INTernal EXTernal}
例	SOUR1:AM:SOUR EXT 変調信号のソースは外部です。
クエリ構文	SOURce[1]:AM:SOURce?
戻り値	INT 内部ソース EXT 外部ソース
クエリ例	SOUR1:AM:SOUR? >INT 変調ソースは、内部に設定されています。

4-7-3. SOURce[1]:AM:INTernal:FUNCTion



説明 変調波形を正弦波、方形波またはランプ波から変調波形を設定します。初期値は正弦波です。



注意

方形波はデューティ比 50% です。ランプ波のシンメトリーは 100% です。

構文	SOURce[1]:AM:INTernal:FUNCTion {SINusoid SQUare RAMP }
例	SOUR1:AM:INT:FUNC SIN AM 変調の波形は正弦波です。

クエリ構文	SOURce[1]:AM:INTernal:FUNCTION?	
戻り値	SIN	正弦波
	SQU	方形波
	RAMP	ランプ波
クエリ例	SOUR1:AM:INT:FUNC? >SIN 変調波形は正弦波です。	

4-7-4. SOURce[1]:AM:INTernal:FREQuency (Set) → → (Query)

説明	内部変調波形の周波数を設定します。初期値は 100Hz です。	
構文	SOURce[1]:AM:INTernal:FREQuency {<frequency> MINimum MAXimum}	
パラメータ	<周波数>	2 mHz~20 kHz
例	SOUR1:AM:INT:FREQ +1.0000E+02 変調周波数を 100Hz に設定します。	
クエリ例	SOURce[1]:AM:INTernal:FREQuency? [MINimum MAXimum]	
戻り値	<NR3>	周波数の戻り値は Hz です。
クエリ例	SOUR1:AM:INT:FREQ? MIN >+1.0000E+02 許容される最小周波数を返します。	

4-7-5. SOURce[1]:AM:DEPTTh (Set) → → (Query)

説明	内部ソースの変調度を設定またはクエリします。初期値は、100%です。	
 注意	本器は変調度に関係なく、±5V 以上は出力されません。外部ソースの変調度は、SOURce[1]:AM:DEPTTh コマンドではなく背面パネルの MOD 入力端子の入力(±5V)に制御されます。	
構文	SOURce[1]:AM:DEPTTh {<depth in percent> MINimum MAXimum}	
パラメータ	<変調度%>	0~120%
例	SOUR1:AM:DEPT 50 変調度を 50%に設定します。	
クエリ構文	SOURce[1]:AM:DEPTTh? [MINimum MAXimum]	
戻り値	<NR3>	変調度の戻り値は%です。

クエリ例 **SOUR1:AM:DEPT?**
>+1.0000E+02
 変調度は 100%です。

4-8. 周波数変調(FM)コマンド

以下の手順で、FM 変調波形を生成します。

FM 変調を有効にする
 ↓
 キャリアの設定
 ↓
 変調ソースの選択
 ↓
 波形の選択
 ↓
 変調周波数の設定
 ↓
 ピーク周波数偏差を設定します。

SOURce[1]: FM:STAT ON コマンドで FM 変調をオンします。
 APPLy コマンドでキャリア波形を選択します。代わりに、FUNC、FREQ、AMPL、および DCOffs コマンドで、周波数、振幅とオフセットを指定しキャリア波の波形を生成するのに使用できます。
 SOURce[1]:FM:SOUR コマンドで内部または外部変調ソースを選択します。
 SOURce[1]:FM:INT:FUNC コマンドで変調波形として正弦波、方形波およびランプ波を選択します。内部ソースの場合のみです。
 SOURce[1]: FM:INT:FREQ コマンドで変調周波数を設定します。内部ソースの場合のみです。
 SOURce[1]:FM:DEV コマンドで周波数偏差を設定します。

4-8-1. SOURce[1]:FM:STATe

説明

FM 変調の有効/無効を設定します。初期値では FM 変調は無効です。FM 変調は、他のパラメータを設定する前に有効にする必要があります。



注意

変調モードは、1 つのモードのみ使用可能です。FM 変調が有効な時、他の変調モード(AM、FSK、スイープなど)は無効になります。

構文

SOUR[1]:FM:STATe {OFF|ON}

例

SOUR1:FM:STAT ON

FM 変調を有効にします。

クエリ構文

SOURce[1]:FM:STATe?

戻り値

0 無効(OFF)

1 有効(ON)

Set →

→ Query

クエリ例 **SOUR1:FM:STAT?**
>1
 FM 変調モードは現在有効です。

4-8-2. SOURce[1]:FM:SOURce

Set →

→ Query

説明 変調ソースを内部または外部に設定またはクエリします。
 初期値は、内部変調ソースです。



注意

外部変調ソースが選択されている場合、周波数偏差は背面パネルにある MOD (外部変調入力) 端子からの ±5V に制限されます。周波数偏差が 100Hz に設定される場合、100Hz で周波数が増加します。

構文 **SOURce[1]:FM:SOURce {INTernal|EXTernal}**

例 **SOUR1:FM:SOUR EXT**
 変調ソースを外部に設定します。

クエリ構文 **SOURce[1]:FM:SOURce?**

戻り値 INT 内部
 EXT 外部

クエリ例 **SOUR1:FM:SOUR?**
>INT
 変調ソースを内部に設定します。

4-8-3. SOURce[1]:FM:INTernal:FUNcTion

Set →

→ Query

説明 変調波形を正弦波、方形波またはランプ波に設定します。
 初期値は、正弦波です。



注意

方形波はデューティ比 50% です。ランプ波のシンメトリは 100% です。

構文 **SOURce[1]:FM:INTernal:FUNcTion**
{SINusoid|SQUare|RAMP }

例 **SOUR1:FM:INT:FUNC SIN**
 FM 変調波形を正弦波に設定します。

クエリ構文 **SOURce[1]:FM:INTernal:FUNcTion?**

戻り値 SIN 正弦波
 SQU 方形波
 RAMP ランプ波

クエリ例 **SOUR1:FM:INT:FUNC?**
>SIN
 変調波形は正弦波です。

4-8-4. SOURce[1]:FM:INTernal:FREQuency

Set →

→ Query

説明	内部変調波形のときのみ周波数を設定します。初期値は、1kHz です。
構文	SOURce[1]:FM:INTernal:FREQuency {<frequency> MINimum MAXimum}
パラメータ	<frequency> 2 mHz～20 kHz
例	SOUR1:FM:INT:FREQ +1.0000E+02 変調周波数を 100Hz に設定します。
クエリ構文	SOURce[1]:FM:INTernal:FREQuency? [MINimum MAXimum]
戻り値	<NR3> 周波数の戻り値の単位は Hz です。
Query Example	SOUR1:FM:INT:FREQ? MAX >+2.0000E+04 許容される最大周波数を返します。

4-8-5. SOURce[1]:FM:DEVIation

Set →

→ Query

説明 キャリア波形から、変調波形のピーク周波数偏差を設定またはクエリします。ピーク偏差の初期値は 100Hz です。外部ソースの周波数偏差は、背面パネルの MOD 入力端子からの±5V で制御されます。正の信号(>0～+5 V)で(設定した最大周波数偏差へ)偏差が増加し、負の電圧で偏差が減少します。



注意

変調周波数とキャリア周波数のピーク偏差の関係を以下に示します。

ピーク偏差=変調周波数 - キャリア周波数

キャリア周波数は、ピーク偏差の周波数より以上である必要があります。偏差とキャリア周波数の合計は、特定のキャリア波形+1kHz のための最大周波数を超えないようにする必要があります。上記の条件で偏差が範囲外に設定された場合、偏差は自動的に設定可能な最大値に設定され"out of range(範囲外)"エラーとなります。

方形波のキャリア波形の場合、偏差は、デューティ比の周波数の境界を超過する可能性があります。この場合、デューティ比は許容される最大値に設定され"-221"エラーとなります。

構文	SOURce[1]:FM:DEVIation {<peak deviation in Hz> MINimum MAXimum}	
パラメータ	<peak deviation in Hz>	DC~12MHz* DC~1MHz (ランプ波) * FGX-2005 は 5MHz に制限されます。
例	SOUR1:FM:DEV MAX 周波数偏差を最大値に設定します。	
クエリ構文	SOURce[1]:FM:DEVIation? [MINimum MAXimum]	
戻り値	<NR3>	周波数偏差の戻り値は Hz です。
Query Example	SOURce[1]:FM:DEVIation? MAX >+1.0000E+06 現在の波形の最大周波数偏差は 1MHz です。	

4-9. 周波数偏差変調(FSK)コマンド

以下の手順で、FSK変調波形を生成します。

FSK変調モードを **SOURce[1]: FSK:STAT ON** コマンドで FSK 変調をオンし有効にします

↓
キャリア波形の設定

APPLY コマンドでキャリア波形を設定します。代わりに、FUNC、FREQ、AMPL、および DCOFFS コマンドで、周波数、振幅とオフセットを指定しキャリア波の波形を生成するのに使用できます。キャリア波形には、正弦波、方形波およびランプ波が使用できます。

↓
FSK ソース波形の選択

SOURce[1]:FSK:SOUR コマンドで内部または外部ソースを設定します。

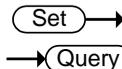
↓
FSK HOP 周波数の選択

SOURce[1]:FSK:FREQ コマンドで HOP 周波数を設定します。

↓
FSK レートの設定

SOURce[1]: FSK:INT:RATE コマンドで FSK レートを設定します。FSK レートは内部ソースのときのみ設定できます。

4-9-1. **SOURce[1]:FSKey:STATe**



説明 FSK 変調をオンまたはオフします。FSK 変調の初期値はオフです。

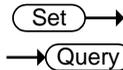


注意

変調モードは、1つのモードのみ使用可能です。FSK 変調が有効な時、他の変調モード(AM、FM、スイープなど)は無効になります。

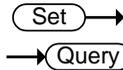
構文	SOURce[1]:FSKey:STATe {OFF ON}	
例	SOUR1:FSK:STAT ON FSK 変調を有効にします。	
クエリ構文	SOURce[1]:FSKey:STATe?	
戻り値	0	無効 (OFF)
	1	有効 (ON)
クエリ例	SOUR1:FSK:STAT? >1 現在、FSK 変調は有効です。	

4-9-2. SOURce[1]:FSKey:SOURce



説明	FSK ソースを内部または外部に設定またはクエリします。初期値は内部に設定されています。	
 注意	FSK ソースが外部に設定されている場合、FSK レートは背面パネルのトリガ入力端子でコントロールされます。	
構文	SOURce[1]:FSKey:SOURce {INTERNAL EXTERNAL}	
例	SOUR1:FSK:SOUR EXT FSK ソースを外部に設定します。	
クエリ構文	SOURce[1]:FSKey:SOURce?	
戻り値	INT	内部
	EXT	外部
クエリ例	SOUR1:FSK:SOUR? >INT FSK ソースが内部に設定されています。	

4-9-3. SOURce[1]:FSKey:FREQuency



説明	FSK HOP 周波数を設定またはクエリします。初期値は 100Hz に設定されています。	
 注意	FSK 変調波形はデューティ比 50% の方形波です。	
構文	SOURce[1]:FSKey:FREQuency {<frequency> MINimum MAXimum}	
パラメータ	<frequency>	0.1Hz~12MHz* 0.1Hz~1MHz (ランプ波)
	*FGX-2005 は 5MHz に制限されます。	
例	SOUR1:FSK:FREQ +1.0000E+02 FSK ホップ周波数を 100Hz に設定します。	

クエリ例	SOURce[1]:FSKey:FREQuency? [MINimum MAXimum]
戻り値	<NR3> 戻り値の周波数単位は Hz です。
クエリ例	SOUR1:FSK:FREQ? MAX >+2.0000E+07 許容された最大のホップ周波数を返します。

4-9-4. SOURce[1]:FSKey:INternal:RATE

Set →

→ Query

説明 FSK レートを設定またはクエリします。FSK レート設定は内部ソースのときのみです。



注意

外部ソースの場合は、このコマンドを無視します。

構文	SOURce[1]:FSKey:INternal:RATE {<rate in Hz> [MINimum MAXimum]}
パラメータ	<rate in Hz> 2 mHz～100 kHz
例	SOUR1:FSK:INT:RATE MAX レートを最大値に設定します (100kHz)。
クエリ構文	SOURce[1]:FSKey:INternal:RATE? [MINimum MAXimum]
戻り値	<NR3> 戻り値の単位は、Hz です。
クエリ例	SOUR1:FSK:INT:RATE? >+1.0000E+05 FSK レートは 100kHz です。

4-10. 周波数スイープコマンド

以下の手順で、スイープ波形を生成します。

- | | |
|--|--|
| スイープモードを有効にします
↓
波形、振幅とオフセットを選択します
↓
スイープの境界を選択します
↓
スイープモードを選択します
↓
スイープ時間の選択
↓
スイープトリガソースの選択 | <ol style="list-style-type: none"> 1. SOURce[1]: SWE:STAT ON コマンドでスイープモードをオンにします。 2. APPLY コマンドでキャリア波形を設定します。代わりに、FUNC、FREQ、AMPL、および DCOffs コマンドで、周波数、振幅とオフセットを指定しキャリア波の波形を生成するのに使用できます。波形には、正弦波およびランプ波が使用できます。 3. スタート、ストップの境界周波数を設定します。
 スタート～ SOURce[1]:FREQ:STAR と
 ストップ SOURce[1]:FREQ:STOP コマンドを使用し
 スタートとストップ周波数を設定します。スイープアップの場合、ストップ周波数をスタート周波数より高く設定してください。スイープダウンの場合、スタート周波数をストップ周波数より低く設定してください。 4. SOURce[1]:SWE:SPAC コマンドで直線または対数を選択してください。 5. SOURce[1]:SWE:TIME コマンドでスイープ時間(レート)を選択してください。 6. SOURce[1]:SOUR コマンドで内部または外部スイープトリガソースを選択します。 |
|--|--|

4-10-1. SOURce[1]:SWEep:STATe

Set →

→ Query

説明 スイープモードの有効/無効を設定またはクエリします。スイープの初期値は無効です。スイープは、他のパラメータを設定する前に有効にする必要があります。



注意

スイープモードが有効なときは他のモードは無効です。

構文 **SOURce[1]:SWEep:STATe {OFF|ON}**

例 **SOUR1:SWE:STAT ON**
 スイープモードが有効

クエリ構文 **SOURce[1]:SWEep:STATe?**

戻り値	0	無効 (オフ)
	1	有効 (オン)

クエリ例 **SOUR1:SWE:STAT?**
>1
現在、スイープモードは有効です。

4-10-2. SOURce[1]:FREQuency:STARt

Set →

→ Query

説明 スイープのスタート周波数を設定します。スタート周波数の初期値は、100Hz です。



注意

スイープアップにするにはスタート周波数よりストップ周波数を高く設定してください。スイープダウンの場合、ストップ周波数をスタート周波数より低く設定してください。

構文 **SOURce[1]:FREQuency:STARt**
{<frequency>|MINimum|MAXimum}

パラメータ <周波数> 0.1Hz~12MHz*
0.1Hz~1MHz (Ramp)

*FGX-2005 は 5MHz に制限されます。

例 **SOUR1:FREQ:STAR +2.0000E+03**

スタート周波数を 2kHz に設定します。

クエリ構文 **SOURce[1]:FREQuency:STARt? [MINimum|MAXimum]**

戻り値 <NR3> スタート周波数を Hz で返します。

クエリ例 **SOUR1:FREQ:STAR? MAX**
>+2.0000E+07
許容される最高周波数を返します。

4-10-3. SOURce[1]:FREQuency:STOP

Set →

→ Query

説明 スイープのストップ周波数を設定またはクエリします。ストップ周波数の初期値は、1kHz です。



注意

スイープアップにするにはスタート周波数よりストップ周波数を高く設定してください。スイープダウンの場合、ストップ周波数をスタート周波数より低く設定してください。

構文 **SOURce[1]:FREQuency:STOP**
{<frequency>|MINimum|MAXimum}

パラメータ <周波数> 0.1Hz~12MHz*
0.1Hz~1MHz (ランプ波)

* FGX-2005 は 5MHz に制限されます。

クエリ例 **SOUR1:FREQ:STOP +2.0000E+03**
ストップ周波数を 2kHz に設定します。

クエリ構文 **SOURce[1]:FREQUency:STOP? [MINimum] MAXimum]**

戻り値 <NR3> ストップ周波数を Hz で返します。

例 **SOUR1:FREQ:STOP? MAX**
>+2.0000E+07

許容される最高ストップ周波数を返します。

4-10-4. SOURce[1]:SWEep:SPACing

Set →

→ Query

説明 直線または対数スイープを設定またはクエリします。初期値は、直線です。

構文 **SOURce[1]:SWEep:SPACing**
{LINear|LOGarithmic}

例 **SOUR1:SWE:SPAC LIN**

直線スイープに設定します。

クエリ構文 **SOURce[1]:SWEep:SPACing?**

戻り値 LIN 直線
LOG 対数

クエリ例 **SOUR1:SWE:SPAC?**
>LIN

現在、直線で設定されています。

4-10-5. SOURce[1]:SWEep:RATE

Set →

→ Query

説明 スイープレートを設定またはクエリします。スイープレートの初期値は 100Hz です。このコマンドは前面パネルの Rate 機能を使用するのと同様です。



注意

本器は、自動的に掃引時間に基づいて、スイープに使用される周波数ポイントの数を決定します。

構文 **SOURce[1]:SWEep:RATE**

{<Hz>|MINimum|MAXimum}

パラメータ <Hz> 2mHz～1kHz(スイープ時間が 500s～1ms と同等)

例 **SOUR1:SWE:RATE +1.0000E+00**

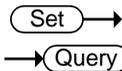
スイープ時間を 1Hz に設定します。

クエリ構文 **SOURce[1]:SWEep:RATE? {<Hz>| MINimum] MAXimum}**

戻り値 <NR3> スイープレートを Hz で返します。

クエリ例 **SOUR1:SWE:RATE?**
>+2.0000000E+01
スweepレート(20Hz)を返します。

4-10-6. SOURce[1]:SWEep:SOURce



説明 内部または外部にトリガソースを設定またはクエリします。トリガソースの初期値は内部です。IMMEDIATE は常にスweep波形を出力します。EXTERNAL は外部トリガパルス(TTLの正極エッジ)ごとにスweep波形を出力します。

 注意 外部が選択されている場合、トリガ周期はスweep時間+100nsと等しいまたは大きくなくなればいけません。

構文 **SOURce[1]: SWEep:SOURce {IMMEDIATE|EXTERNAL|MANUAL}**

例 **SOUR1: SWE:SOUR EXT**
スweepソースを外部に設定します。

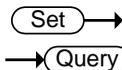
クエリ構文 **SOURce[1]: SWEep:SOURce?**

戻り値 IMM 内部
EXT 外部

クエリ例 **SOUR1:SWE:SOUR?**
>IMM
スweepソースを即設定します。

4-11. 周波数カウンタコマンド

4-11-1. COUNTER:GATE



説明 周波数カウンタ機能のゲート時間をクエリまたは設定します。

構文 **COUNTER:GATE <seconds>**

パラメータ <seconds> 0.01S、0.1S、1S、10S

例 **COUN:GAT 10S**
ゲート時間を10秒に設定します。

クエリ構文 **COUNTER:GATE?**

戻り値 <NR3> ゲート時間を秒で返します。

クエリ例 **COUN:GAT?**
>1.000E-02
現在のゲート時間は、0.01秒です。

4-11-2. COUNter:STATe

Set →

→ Query

説明	周波数カウンタ機能のオン/オフをします。	
構文	COUNter:STATe [ON/OFF]	
パラメータ	ON	カウンタ機能をオンします。
	OFF	カウンタ機能をオフします。
例	COUNT:STAT ON 周波数カウンタをオンします。	
クエリ構文	COUNter:STATe?	
戻り値	0	カウンタ機能はオフです。
	1	カウンタ機能はオンです。
クエリ例	COUNT:STATe? >1 カウンタ機能はオンです。	

4-11-3. COUNter:VALue ?

→ Query

説明	カウンタ周波数をクエリします。	
構文	COUNter:VALue?	
クエリ構文	COUNter:STATe?	
戻り値	<NR3>	カウンタ周波数を返します。
クエリ例	COUNT:VAL? >1.000E+3 カウンタ周波数は、1kHz です。	

4-12. 任意波形コマンド

以下の手順で、ARB(任意波形)を生成します。

- | | |
|---|--|
| 任意波形を出力
する
↓
波形の周波数、
振幅とオフセット
を選択
↓
波形データを
ロード
↓
波形レートを設定 | <ol style="list-style-type: none"> 1. SOURce[1]:FUNcTion USER コマンドでメモリの現在選択されている任意波形を出力します。 2. APPLy コマンドで周波数、振幅とオフセットを選択します。代わりに、FUNC、FREQ、AMPL、および DCOffs コマンドが使用できます。 3. 波形データ(波形ごとに 4K ポイント)は、DATA:DAC コマンドを使用して揮発性メモリにダウンロードできます。±511 の範囲内のバイナリ整数または 10 進整数値を使用します。 4. 波形レートは波形の種類と周波数でのポイント数で生成されます。 |
|---|--|

レート = 周波数 × # ポイント

範囲	レート:	0.1Hz~20MHz
	周波数:	0.1Hz~10MHz
	# points:	2~4096

4-12-1. SOURce[1]:FUNcTion USER

Set →

→ Query

説明 メモリで現在選択されている任意波形を出力するには SOURce[1]:FUNcTion USER コマンドを使用してください。波形は、現在の周波数、振幅、オフセットの設定で出力されます。クエリは、現在の出力を返します。

構文 **SOURce[1]:FUNcTion USER**

例 **SOUR1:FUNC USER**

メモリ内の現在選択されている波形を選択し出力します。

クエリ構文 **SOURce[1]:FUNcTion?**

戻り値	SIN 正弦波
	SQU 方形波
	RAMP ランプ波
	NOIS ノイズ波
	ARB 任意波形

クエリ例 **SOURce[1]:FUNcTion?**

>SQU

現在の出力波形は、方形波です。

4-12-2. DATA:DAC

(Set) →

説明 DATA:DAC コマンドは IEEE-488.2 バイナリブロックフォーマット、あるいは値の順序リストとして 2 進法か 10 進の整数値を使用するメモリへダウンロードできます。値がメモリへダウンロードされた後、任意波形を出力するには SOURce[1]:FUNcTion USER コマンドを使用します。



注意

整数値(±511)は、波形の最大および最小ピーク振幅に相当します、振幅が 5Vpp(オフセットが 0)の波形については、511 という値は 2.5V に相当します。また、-511 は-2.5V に相当します。

整数値が全出力範囲を満たさない場合、振幅のピークは制限されます。

IEEE-488.2 のバイナリブロックフォーマットは 3 つのブロックで構成されます:

#216	a. 初期記号 (#)
 ab c	b. バイト数のディジット長(ASCII)
	c. バイト数

IEEE 488.2 バイナリブロックデータは波形データを再現するのに 2 バイト使用しています。したがって、バイトの数は常にデータポイントの数の 2 倍です。

上記の例において、データ・ブロックは 8 つのデータポイントを表わします。

構文 DATA:DAC VOLATILE, 0 , {<binary block>|<value>, <value>, ... }

パラメータ	<binary block>	バイナリブロックフォーマットのポイント 2~4096
	<value>	±511 の 10 進あるいは整数値

例 1 DATA:DAC VOLATILE, 0, #216 Binary Data
上記コマンドで 8 整数ポイントをバイナリブロックフォーマットを使用して、メモリへ 16 バイトを格納しました。

例 2 DATA:DAC VOLATILE, 0, 511, 206, 0, -206, -511, -206, 0, 206
上記コマンドはデータ(511, 206, 0, -206, -511, -206, 0, 206)をメモリへ格納しました。

4-13. 保存/呼出しコマンド

最大 10 種類のパネル設定を、不揮発性メモリのメモリ番号#0~9 に保存することができますし、最大 10 個の異なる ARB 波形をメモリ番号 10~19 に保存することができます

4-13-1. *SAV

Set →

説明

現在のパネル設定または ARB 波形を、指定された場所へ保存します。パネル設定が保存される時、すべての現在の機器設定、波形の種類、変調パラメータおよび波形も保存されます。

メモリ番号 0~9 は機器の状態のみ、メモリ位置 10~19 は ARB 波形データのみを保存します。



注意

*RST コマンドは、メモリに保存したものは削除しません。

構文

***SAV {NR1}**

パラメータ

0~9

機器の設定

10~19

ARB データの保存

例

***SAV 0**

パネル設定をメモリ番号 0 へ保存します。

4-13-2. *RCL

Set →

説明

保存した機器ステートをメモリ番号 0~9 から保存した ARB 波形をメモリ番号 10~19 から呼出します。

構文

***RCL {NR1}**

パラメータ

0~9

機器の状態の呼出し

10~19

ARB データの呼出し

例

***RCL 0**

メモリ番号 0(事前にメモリ番号 0 へ保存してあると仮定して)から機器ステートを呼び出します。

第5章 付録

5-1. エラーメッセージ

本器は、特定のエラーコードの番号を持っています。ファンクションジェネレータを使用しながら設定エラーが発生すると、エラーメッセージが画面に表示されます

エラーコード	説明
E01	設定周波数によってデューティ比が変更されました。
E02	ランプ波に合わせて周波数に変更されました。
E03	FM 変調に合わせて周波数に変更されました。
E04	FSK 変調に合わせて周波数に変更されました。
E05	スイープに合わせて周波数に変更されました。
E06	Mod 機能は、現在の設定では実行できません。
E07	周波数が範囲外です。
E08	周波数分解能が範囲外です。
E09	振幅が範囲外です。
E10	振幅分解能が範囲外です。
E11	オフセットが範囲外です。
E12	オフセット分解能が範囲外です。
E13	デューティ比が範囲外です。
E14	デューティ分解能が範囲外です。
E15	任意波形の周波数が範囲外です。
E16	任意波形の周波数分解能が範囲外です。
E17	任意波形のレートが範囲外です。
E18	任意波形のレート分解能が範囲外です。
E19	任意波形のポイント番号が範囲外です。
E20	任意波形のポイント分解能が範囲外です。
E21	任意波形のポイント値が範囲外です。
E22	任意波形のポイント値分解能が範囲外です。
E23	Mod レートが範囲外です。
E24	Mod レートの分解能が範囲外です。
E25	Mod シンメトリが範囲外です。
E26	Mod シンメトリの分解能が範囲外です。
E27	AM 変調の変調度が範囲外です。
E28	AM 変調の変調度が範囲外です。
E29	FM 変調の偏差が範囲外です。
E30	FM 変調の偏差分解能が範囲外です。
E31	FSK 変調のホップ周波数が範囲外です。
E32	FSK 変調のホップ周波数分解能が範囲外です。
E33	スイープ周波数が範囲外です。
E34	スイープ周波数の分解能が範囲外です。
E35	スイープレートが範囲外です。
E36	スイープレート分解能が範囲外です。
E37	設定保存の保存メモリ番号が範囲外です。
E38	設定呼出しの設定メモリ番号が範囲外です。
E39	呼出し設定にデータがありません。
E40	値が分解能を越えています。
E41	キューがオーバーフローです。

5-2. FGX-2005/2112 仕様

本器の仕様は、18°C～28°Cの下で少なくとも 30 分以上エージングされた状態で、特に指定が無い場合の条件は 50Ω 負荷となります。

モデル名	FGX-2005	FGX-2112	
波形	正弦波、方形波、ランプ波、ノイズ、ARB		
任意波形機能			
サンプルレート	20MS/s		
繰り返しレート	10MHz		
波形メモリ長	4k ポイント		
振幅分解能	10 ビット		
不揮発性メモリ	4K ポイント		
周波数特性			
範囲	正弦波	0.1Hz～5MHz	0.1Hz～12MHz
	方形波	0.1Hz～5MHz	0.1Hz～12MHz
	三角波、ランプ波	1MHz	
分解能	0.1Hz		
確度	安定度	±20ppm	
	エージング	±1ppm/year	
	許容値	≤1mHz	
出力特性			
振幅	範囲*1	1mVpp～10Vpp (50Ω 負荷時) 2mVpp～20Vpp (無負荷時)	
	確度	設定の±2%+±1mVpp (1 kHz、50Ω 終端、正弦波、オフセットなし)	
	分解能	1 mV または 3digits	
	平坦性	±1% (0.1dB) ≤100kHz	
	(正弦波、リファレンス 1kHz、50Ω 時)	±3% (0.3 dB) ≤5MHz ±5% (0.4 dB) ≤12MHz	
	単位	Vpp、Vrms、dBm	
	オフセット	範囲	±5Vpk ac+dc (50Ω 負荷時) ±10Vpk ac+dc (無負荷時)
確度		設定×2%+10mV+振幅×0.5%	
波形 出力		インピーダンス	50Ω typical (固定) > 300kΩ (出力オフ)
	アッテネータ	—	
	保護機能	短絡回路保護 過負荷で自動的にメイン出力のリレーを遮断し出力オフ	
SYNC 出力	レベル	TTL コンパチブル 終端>1kΩ	
	インピーダンス	約 50Ω	
	立上り/立下り時間	≤25ns	

正弦波特性

高調波ひずみ	-55dBc; DC~200kHz, 振幅 > 0.1Vpp
	-50dBc; 200kHz~1MHz, 振幅 > 0.1Vpp
	-35dBc; 1MHz~5MHz, 振幅 > 0.1Vpp
	-30dBc; 5MHz~12MHz, 振幅 > 0.1Vpp

方形波特性

立上り/立下り時間	≤25ns 最大出力時(50Ω 負荷)
オーバーシュート	<5%
アシンメトリ	周期の 1%+1ns (デューティ 50%において)
デューティ	1.0%~99.0% ≤100kHz
可変範囲	20.0%~80.0% ≤5MHz
	40.0%~60.0% ≤10MHz
	50% ≤12MHz

ランプ波特性

直線性	< ピーク出力の 0.1%
シンメトリ可変範囲	0%~100% (0.1%分解能)*2

AM 変調

キャリア波形	—	正弦波、方形波、三角波
変調波形	—	正弦波、方形波、三角波
変調周波数	—	内部: 2mHz~20kHz 外部: DC~20kHz、±5V *3
変調度	—	0%~120.0%
ソース	—	内部 / 外部

FM 変調

キャリア波形	—	正弦波、方形波、三角波
変調波形	—	正弦波、方形波、三角波
変調周波数	—	内部: 2mHz~20kHz 外部: DC~20kHz、±5V *4
偏差	—	DC~最大周波数/2
ソース	—	内部 / 外部

スweep

波形	—	正弦波、方形波、三角波
タイプ	—	直線または対数
スタート/ストップ周波数	—	0.1Hz~最大周波数
スweep時間	—	1ms~500s
ソース	—	内部 / 外部

FSK

キャリア波形	—	正弦波、方形波、三角波
変調波形	—	方形波、デューティ比 50%
変調レート	—	内部: 2mHz~100 kHz 外部: DC~100kHz
周波数範囲	—	0.1Hz~最大周波数
ソース	—	内部 / 外部

周波数カウンタ		
範囲	—	5Hz～150MHz
確度	—	タイムベース確度±1 カウント
タイムベース	—	±20ppm (23°C±5°C) *5
最大分解能	—	100nHz (1Hz まで) 0.1Hz (100MHz)
入力インピーダンス	—	1kΩ/1pF
感度	—	35mVrms～30Vms (5Hz～ 150MHz)

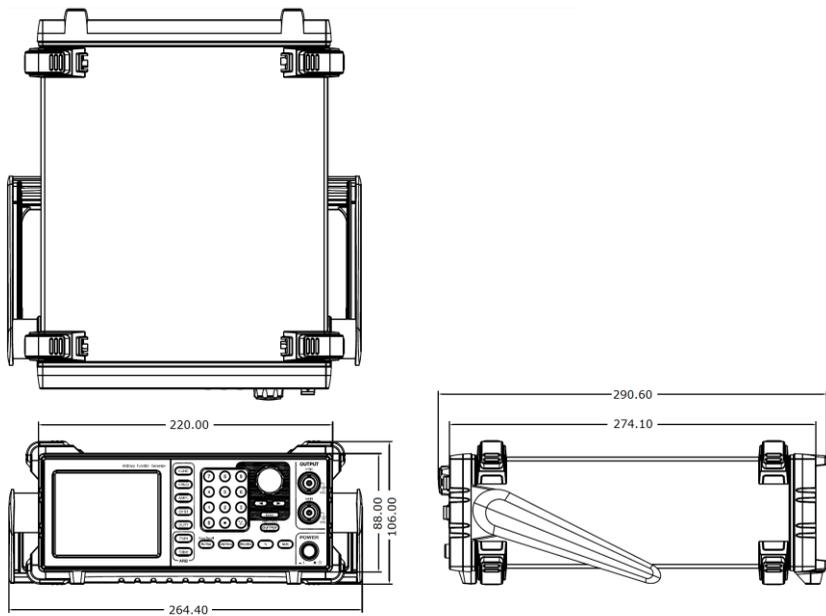
保存/呼出し 設定メモリ 20 個
(メモリ番号 0～9; 機器の状態の呼出し,
メモリ番号 10～19; ARB データの呼出し)

インタフェース	USB (CDC デバイス)
ディスプレイ	3.5 インチ LCD
一般仕様	

電源	AC100～240V、50～60Hz
消費電力	約 25 VA (最大)
操作環境	仕様保証温度範囲: 18°C～28°C 操作温度: 0°C～40°C 相対湿度: ≤80%, 0°C～40°C ≤70%, 35°C～40°C 設置カテゴリ: CAT II、室内
動作高度	最大 2000m
保存温度	-10°C～70°C、相対湿度: ≤70%
寸法(W×H×D)	266(W) x 107(H) x 293(D) mm
質量	約 2.5kg
付属品	GTL-101× 1 GTL-101× 2 CD (取扱説明書)×1 電源コード×1

- *1. 振幅を小さくすると S/N 比が悪くなります。
- *2. 1KHz 基準、周波数が高くなると 0%および 100%付近のエッジ特性が悪くなります。
- *3. MOD 入力ポートから直流電圧を入力した場合、正電圧で振幅が大きくなり、負電圧で振幅が最小になります。
- *4. MOD 入力ポートから直流電圧を入力した場合、正電圧でキャリア周波数が増加し、負電圧でキャリア周波数が減算されます。
(キャリア周波数±最大偏差周波数)
- *5. 30 分のエージング後

5-3. 外形图





株式会社 テクシオ・テクノロジー

〒222-0033 横浜市港北区新横浜 2-18-13 藤和不動産新横浜ビル 7F
<https://www.texio.co.jp/>

アフターサービスに関しては下記サービスセンターへ
サービスセンター 〒222-0033 横浜市港北区新横浜 2-18-13 藤和不動産新横浜ビル 8F
TEL.045-620-2786