

15MHz ファンクションジェネレータ

GFG-3015

ユーザーマニュアル

GW INSTEK PART NO:



ISO-9001 CERTIFIED MANUFACTURER

GW INSTEK

保証

(GFG-3015 ファンクションジェネレータ)

この度は GW Instrument 社の計測器をお買い上げいただきありがとうございます。今後とも当社の製品を末永くご愛顧いただきますようお願い申し上げます。

GFG-3015 は、正常な使用状態で発生する故障について、お買上げの日より2年間に発生した故障については無償で修理を致します。

ただし、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. 取扱いが不適当なために生ずる故障、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。

お買上げ時の明細書(納品書、領収書など)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。

また、校正作業につきましては有償にて受け賜ります。

この保証は日本国内で使用される場合にのみ有効です。

This warranty is valid only Japan.

本マニュアルについて

ご使用に際しては、必ず本マニュアルを最後までお読みいただき、正しくご使用ください。また、いつでも見られるよう保存してください。

本書の内容に関しましては万全を期して作成いたしました。が、万一不審な点や誤り、記載漏れなどございましたらご購入元または弊社までご連絡ください。

このマニュアルは著作権によって保護された知的財産情報を含んでいます。当社はすべての権利を保持します。

当社の文書による事前承諾なしに、このマニュアルを複製、転載、翻訳することはできません。

このマニュアルに記載された情報は印刷時点のものです。製品の仕様、機器、および保守手順は、いつでも予告なしで変更することがありますので予めご了承ください。

Microsoft, Microsoft® Excel および Windows は、米国 Microsoft Corporation の、米国、日本およびその他の国における登録商標または商標です。

Good Will Instrument Co., Ltd.

No. 7-1, Jhongsing Rd., Tucheng City, Taipei County 236, Taiwan.

目次








1.	安全上の注意	5
2.	機器概要	8
3.	パネル説明	9
	3-1 フロントパネル	9
	3-2 リアパネル	14
4.	操作方法	15
	4-1 まず最初に	15
	4-2 出力の設定	15
	4-3 周波数の設定	15
	4-4 出力振幅の設定	16
	4-5 オフセットの設定	16
	4-6 デューティー比の設定	16
	4-7 設定の保存	17
	4-8 設定の読出し	17
	4-9 SHIFT キーとファンクションキー	17
	4-10 リニア/ログスweepの設定	18
	4-11 AM 変調の設定	23
	4-12 FM 変調の設定	24
	4-13 トリガの設定	26
	4-14 ゲートとバーストの設定	28
	4-15 外部周波数カウンタ	30
	4-16 VCF 機能	31
	4-17 GCV 出力ファンクション	34
	4-18 TTL 信号出力	34
	4-19 SYNC(同期)信号出力	35
5.	リモートコントロール RS-232C インターフェース	35
	5-1 通信モード	35
	5-2 接続テスト	36
	5-3 コマンド構成	36
	5-4 RS-232C シリアルインターフェースコマンド	38
	5-5 コモンコマンド	38
	5-6 AM/FM 変調コマンド	39
	5-7 sweepコマンド	41
	5-8 トリガコマンド	42
	5-9 カウンタコマンド	42
	5-10 エラーメッセージコマンド	43
	5-11 実行エラー	43
	5-12 通信ソフトウェア例	43
	5-13 エラーメッセージ	46
6	GFG-3015 仕様	46

1. 安全上の注意


この章は本器の操作および保存時に気をつけなければならない重要な安全上の注意を含んでいます。操作を開始する前に以下の注意をよく読んで、安全を確保してください。

安全記号

以下の安全記号が本マニュアルもしくは本器上に記載されています。

	WARNING	警告: ただちに人体の負傷や生命の危険につながる恐れのある箇所、用法が記載されています。
	CAUTION	注意: 本器または他の機器へ損害をもたらす恐れのある箇所、用法が記載されています。
		危険: 高電圧の恐れあり
		危険: 表面温度など高温に注意
		危険・警告・注意: マニュアルを参照してください
		保護導体端子
		シャーシ(フレーム)端子

安全上の注意

- 一般注意事項
-  CAUTION
- 電源コードは、製品に付属したものを使用してください。ただし、入力電源電圧によっては付属の電源コードが使用できない場合があります。その場合は、適切な電源コードを使用してください。
 - 入力端子には、製品を破損しないために最大入力が決まっています。製品故障の原因となりますので定格・仕様欄または安全上の注意にある仕様を越えないようにしてください。
 - コネクタの接地側に危険な高電圧を決して接続しないでください。火災や感電につながります。
 - 感電防止のため保護接地端子は大地アースへ必ず接続してください。
 - 重量のある物を本器に置かないでください。
 - 激しい衝撃または荒い取り扱いを避けてください。本器の破損につながります。
 - 本器に静電気を与えないでください。
 - 裸線を端子に接続しないでください。
 - 冷却用の通気口をふさがないでください。
製品の通気口をふさいだ状態で使用すると故障、火災の危険があります。
 - 濡れた手で電源コードのプラグに触らないでください。感電の原因となります。

- カバー・パネル
- サービスマン以外の方がカバーやパネルを取り外さないで下さい。本器を分解することは禁止されています。



WARNING

- 電源
- 電源電圧: AC 100V ± 10%, 50/60Hz
 - 電源電圧は 10%以上変動してはいけません。
 - 電源コード: 感電を避けるため本器に付属している3芯の電源コード、または使用する電源電圧に対応したもののみ使用し、必ずアース端子のあるコンセントへ差し込んでください。2芯のコードを使用される場合は必ず接地をしてください。



WARNING

- 使用中の異常に関して
- 製品を使用中に、製品より発煙や発火などの異常が発生した場合には、ただちに使用を中止し主電源スイッチ(背面)を切り、電源コードをコンセントから抜いてください。



WARNING

- ヒューズ
- ヒューズが溶断した場合、使用者がヒューズを交換することができますが、マニュアルの保守等の内容に記載された注意事項を順守し、間違いのないように交換してください。ヒューズ切れの原因が判らない場合、製品に原因があると思われる場合、あるいは製品指定のヒューズがお手元にない場合は、当社までご連絡ください。間違えてヒューズを交換された場合、火災の危険があります。



WARNING

- ヒューズ定格:
AC100V: T0.8A/250V
- 電源を入れる前にヒューズのタイプが正しいことを確かめてください。
- 火災防止のために、ヒューズ交換の際は指定されたタイプのヒューズ以外は使用しないでください。
- ヒューズ交換の前は、電源コードを外してください。
- ヒューズ交換の前に、ヒューズ切断の原因となった問題を解決してください。

- 清掃
- 清掃の前に電源コードを外してください。
 - 清掃には洗剤と水の混合液に、柔らかい布地を使用します。液体が中に入らないようにしてください。
 - ベンゼン、トルエン、キシレン、アセトンなど危険な材料を含む化学物質を使用しないでください。



- 設置・操作環境
- 設置および使用箇所: 屋内で直射日光が当たらない場所、ほこりがつかない環境、ほとんど汚染のない状態(以下の注意事項参照)を必ず守ってください。



WARNING

- 可燃性雰囲気内で使用しないで下さい。
- 高温になる場所で使用しないでください。
- 湿度の高い場所での使用を避けてください。
- 腐食性雰囲気内に設置しないで下さい。
- 風通しの悪い場所に設置しないで下さい。
- 傾いた場所、振動のある場所に置かないで下さい。
操作温度範囲: 0°C ~ 40°C
相対湿度: ≤ 90% (0°C ~ 35°C)
 ≤ 70% (35°C ~ 40°C)
- 高度: < 2000m

(汚染度) EN61010-1:2001 は測定カテゴリと要求事項を以下の要領で規定しています。GFG-3015 は汚染度 2 に該当します。

汚染の定義は「絶縁耐力が表面抵抗を減少させる固体、液体、またはガス(イオン化気体)の異物の添加」を指します。

- 汚染度 1: 汚染物質が無いか、または有っても乾燥しており、非電導性の汚染物質のみが存在する状態。汚染は影響しない状態を示します。
- 汚染度 2: 結露により、たまたま一時的な電導性が起こる場合を別にして、非電導性汚染物質のみが存在する状態。
- 汚染度 3: 電導性汚染物質または結露により電導性になり得る非電導性汚染物質が存在する状態。

保存環境



- 保存場所: 屋内
- 相対湿度: $\leq 85\%$ @35°C
- 保存温度: -10°C ~ 70°C

調整・修理



- 本製品の調整や修理は、当社のサービス技術および認定された者が行います。
- サービスに関しましては、お買上げいただきました当社代理店(取扱店)にお問い合わせ下さいませよう願致します。なお、商品についてご不明な点がございましたら、弊社までお問い合わせください。

保守点検



- 製品の性能、安全性を維持するため定期的な保守、点検、クリーニング、校正をお勧めします。

校正



- この製品は、当社の厳格な試験・検査を経て出荷されておりますが、部品などの経年変化により、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ご使用いただくために定期的な校正をお勧めします。校正についてのご相談はご購入元または当社までご連絡ください。

ご使用について



- 本製品は、一般家庭・消費者向けに設計・製造された製品ではありません。電氣的知識を有する方がマニュアルの内容を理解し、安全を確認した上でご使用ください。また、電氣的知識のない方が使用される場合には事故につながる可能性があるため、必ず電氣的知識を有する方の監督下にてご使用ください。

2. 機器概要

概要

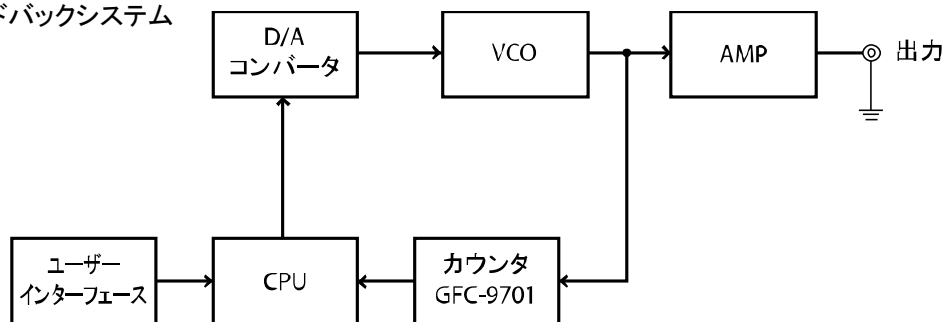
15MHz プログラマブル ファンクション ジェネレータ GFG-3015 の採用した周波数フィードバック方式は、安定した出力周波数を発振する技術です。

周波数フィードバックシステムには、正確な周波数カウンタが必要です。そこで、本器には、広い周波数レンジをカバーし周期、デューティー比、タイムインターバル、パルスなど全ての波形発生機能とディスプレイ表示および CPU に直接接続するためにフルファンクションカウンタチップ GFC-9701 を開発しました。

このチップは常に出力周波数を読み取り、CPU がこの値に従ってすぐに D/A コンバータを正しい値に修正するため正確な周波数を得ることができます。さらに、このチップを使用することで高い周波数分解能を提供することができます。

また、インターフェースに RS-232C を搭載し、PC 接続により様々なテストシステムに対応できます。

周波数フィードバックシステム
の基本構成



特徴

GFG-3015 は、周波数フィードバック制御システムを採用し、高い分解能と正確な周波数を生成することができる汎用のファンクションジェネレータです。

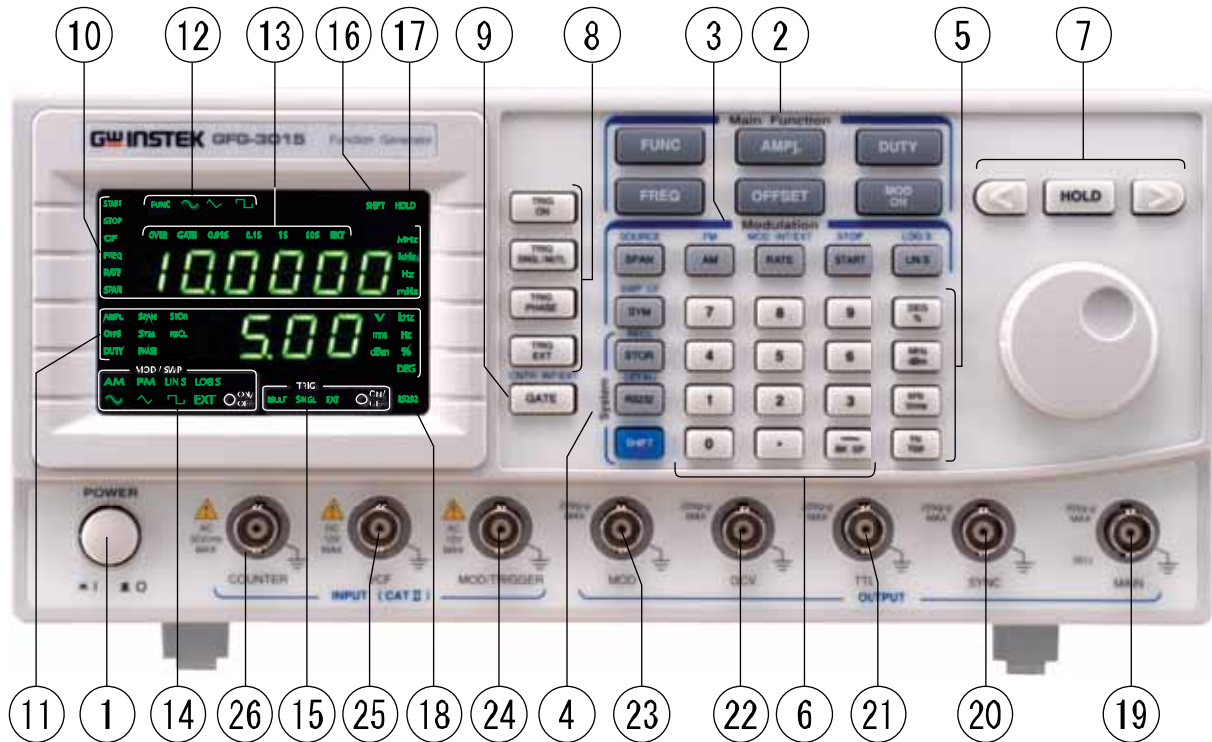
正弦波、矩形波、三角形波、およびランプ波などの波形を生成することができます。

- CPU を採用し、デジタル化したユーザーインターフェースにより各種の設定が簡単にできます。
- 正弦波、方形波、三角形、ランプ波、パルス波、AM 変調、FM 変調、スイープ、トリガー、およびゲートまたはバーストの波形を出力できます。
- 広い周波数レンジ: 0.01Hz~15MHz
- 最高周波数確度: 0.02%±5 カウント
- 最大周波数分解能: 10mHz
- デュアルディスプレイにより、周波数と振幅または他の情報を同時に表示します。
- 内蔵の 6 桁 INT/EXT 周波数カウンタは最高 150MHz まで高い分解能で測定できます。
- AM/FM 変調機能: 内部および外部信号により AM/FM 変調ができます。INT/EXT 内部変調信号出力端子付。
- LIN/LOG スイープ機能: 内部のスweep信号出力端子付。
- VCF 機能: 外部からの周波数コントロールができます。(最大 100:1)
- SYNC/TTL 出力。
- 同期 GCV (Generate control Voltage) 出力。
- DC オフセット制御可能
- 出力過負荷保護 (Output Overload Protection) 機能

- RS232 インタフェース標準装備。

3. パネル説明



3-1 フロントパネル









1 電源スイッチ 電源を ON/OFF します。

2 メインファンクションキー




FUNC	FUNC キー	メイン出力波形(正弦波、方形波、三角波)を設定します。
FREQ	FREQ キー	数値の設定は、数値キー、修正キーや単位キーを使用し入力します。FREQ キーを押すと他のモードを選択するまで“FREQ”LED が点滅(パラメータ表示 A の位置)します。
AMPL	AMPL キー	出力レベルを設定します。 設定値は数値キー、修正キーや単位キーを使用し入力します。 AMPL キーを押すと他のモードを選択するまで“AMPL”LED が点滅します(パラメータ表示 B①の位置)。
OFFSET	OFFSET キー	出力にオフセットを設定するモードになります。 数値の設定は、数値キー、修正キーや単位キーを使用し入力します。 OFFSET キーを押すと他のモードを選択するまで“FOFFS”LED が点滅(パラメータ表示 B の位置)します。

	DUTY キー	デューティー設定モードになります。 数値キー、修正キーや単位キーを使用しパーセント数値で入力します。DUTY キーを押すと他のモードを選択するまで“DUTY”LED が点滅(パラメータ表示 B の位置)します。
	MOD/ON	AM 変調 FM 変調モードになります。再度、MOD キーを押すと変調は停止します。このキーを押すと“ON/OFF”LED (MOD/SWP ファンクション LED エリア)が点灯します。再度キーを押すと消灯します。

3 変調・スイープ機能キー

	SPAN キー	SPAN キーは変調またはスイープのスパン入力モードまたは変調信号ソースを選択します。変調信号ソースを選択した場合、セカンドファンクションを選択する必要があります。
	AM キー	AM キーは AM または FM 変調」のタイプを選択します。FM 変調にする場合は、セカンドファンクションを選択する必要があります。
	RATE キー	RATE キーは変調またはトリガ入力モードのレート設定と変調、スイープまたはトリガの信号ソースを選択します。信号を設定する場合は、セカンドファンクションを選択する必要があります。
	START (STOP) キー	START (STOP) キーはスイープ入力モードの開始周波数と終了周波数を設定します。スイープ入力モードの停止周波数を設定する場合は、セカンドファンクションを選択する必要があります。
	LINS キー	LINS キーは直線(リニア)または対数(ログ)スイープの選択をします。LOG スイープに設定した場合は、セカンドファンクションを選択する必要があります。
	SYM キー	SYM キーは変調、スイープのデューティーサイクルの設定、またはトリガソース入力モードに設定します。数値キー、モディファイキーと単位キーで値(%)を入力します。スイープ機能の中心周波数を設定する場合は、セカンドファンクションを選択する必要があります。キーが押されると、“SYM”LED (パラメータ表示エリアの B)が他のキーが押されるまで点滅します。中心周波数入力モードを選択すると、“CF”LED (パラメータ表示 B の位置)が他のキーが押されるまで点滅します。これらのキー操作の詳細は次章を参照してください。

4 システムキー

	STOR キー	STOR キーは、メモリから本器のパラメータ設定の保存/読出しをします。0~9 グループ番号を選択します。
	RS232 キー	RS232 キーは、RS-232C インターフェースの開始を設定します。キーを押しロータリーツマミでファンクションの ON または OFF を変更します。再度キーを押すとロータリーツマミでボーレートを変更できます。 ボーレートは、300,600,12000,2400,48000,9600 と 19200 の順で繰り返します。 初期値にする場合は、セカンドファンクションを選択してください。
	SHIFT キー	SHIFT キーはセカンドファンクションの選択キーです。キーが押されると本器はセカンドファンクション選択状態になり“SHIFT”LED が点灯します。 例) “SHIFT”+”RS232”で初期設定値が呼び出せます。

5 ユニットキー



単位 (UNIT) キー

通常のモードで“DEG/%”、“MHz/dB”、“kHz/Vrms”、“Hz/Vpp”キーは、単位の設定と値の入力に使用します。

例えば、出力振幅の単位にdBmとVppを使用できます。その他に周波数単位にMHz、kHz、HzやOFFSET、位相(PHASE)などに使用できます。STR(保存)、RECL(読出し)モードでは、入力(ENTER)として使用します。

6 入力キー

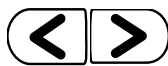


数値入力キー

0~9と小数点(.)キーは、数値を入力します。UNIT(単位)キーを押すことで数値は確定(ENTER)されます。

“-/BK SP”キーは、入力中の数値の削除ができます。他のモードでは“- (マイナス)”キーです。

7 モディファイキー



修正キー

修正キーは入力値の桁変更に使用します。ロータリーツマミを使用することで選択した桁の値の増減ができます。

8 ホールドキー



“HOLD”キー

“HOLD”キーは再度キーが押されるまで全ての修正キーを保持します。“HOLD”キーが押されると再度キーが押されるまで“HOLD”LEDが点灯します。

9 トリガファンクションキー



TRIG ON キー

TRIG ON キーは、トリガファンクションモードの実行開始をします。再度、キーが押されるとファンクションは停止します。

キーが押されると“ON/OFF”LED(トリガファンクションLEDエリア)が、再度押される(LEDが消灯)まで点灯します。



SING/MUT キー

SING/MUT キーはトリガの種類(シングルまたはマルチトリガ)を選択します。キーが押されるとそれに応じて“MULT”または“SINGL”LED(トリガファンクションLEDエリア)が点灯します。



PHASE キー

PHASE キーはトリガファンクション入力モードの位相(PHASE)を設定します。数値キー、修正キー、単位キーを使用し数値(%)で入力します。キーが押されると“PHASE”LED(パラメータ表示エリアB)が他のモードが設定されるまで点滅します。



TRIG EXT キー

TRIG EXT キーはトリガ信号源(内部または外部)を選択します。キーを押すと“EXT”LED(トリガファンクションエリア)は、再度キーが押されるまで点滅します。

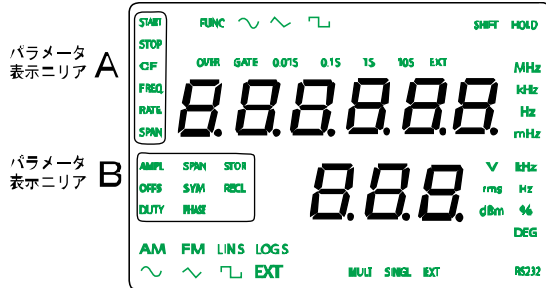
10 カウンタファンクションキー



GATE キー

GATE キーは外部カウンタ機能のゲート時間の設定をします。0.01s、0.1s、1sと10sの順で選択できます。キーが押されると選択したゲート時間LEDが点灯します。他の機能として、セカンドファンクションを使用し内部または外部カウンタの入力信号源を選択します。

11 パラメータ表示エリア



11-1 パラメータ表示エリア (A)

6桁パラメータ表示はパラメータ値と現在の状態と単位の情報を表示します。

“START”	“START”LED が点灯しているとき ディスプレイ表示値はスイープの開始周波数を表示しています。
“STOP”	“STOP”LED が点灯しているとき ディスプレイ表示値はスイープの停止周波数を表示しています。
“CF”	“CF”LED が点灯しているとき ディスプレイ表示値はスイープの中心周波数を表示しています。
“FREQ”	“FREQ”LED が点灯しているとき ディスプレイ表示値は今出力している周波数を表示しています。
“RATE”	“RATE”LED が点灯しているとき ディスプレイ表示値は、スイープ、変調またはトリガ機能のレート周波数を表示します。
“SPAN”	“SPAN”LED は今のスイープのスパン周波数を表示しています。
“MHz”、“kHz”、“mHz”	“MHz”、“kHz”、“mHz”LED は現在の表示値の単位を示します。

11-2 パラメータ表示エリア (B)

4桁のパラメータ表示は現在のパラメータ値と状態と単位を表示します。

“AMPL”	“AMPL”LED が点灯しているときの表示値は、今の出力振幅を表示しています。
”OFFS”	”OFFS”LED が点灯しているときの表示値は、DC オフセット電圧を表示しています。
“DUTY”	“DUTY”LED が点灯しているときの表示値は、メイン出力のデューティー比を表示しています。
“SAPN”	“SAPN”LED が点灯しているときの表示値は、変調機能のスパン周波数を表示しています。
“SYM”	“SYM”LED が点灯しているときの表示値は、スイープ、変調またはトリガの変調信号のデューティー比の値を表示しています。
”PHASE”	”PHASE”LED が点灯しているときの表示値は、トリガ機能の位相を表示しています。
“STOR”	“STOR”LED が点灯しているときの表示値は、現在のグループ番号を保存します。
“RECL”	“RECL”LED が点灯しているときの表示値は、現在のグループ番号を読み出します。
“V”、“rms”、“dBm”、“kHz”、“Hz”、“%”、“DEG”	“V”、“rms”、“dBm”、“kHz”、“Hz”、“%”と“DEG”LED は現在の表示値の単位を表示しています。

12 出力波形選択 LED

この波形表示 LED はメイン出力の出力波形を示します。

13	カウンタ機能 LED	この LED は外部周波数カウンタのゲート時間、状態を示します。
14	変調/スイープ機能 LED	スイープ、変調の状態と操作機能の状態を表示します。
	“AM”	“AM”LED が点灯しているとき AM 変調が設定されています。
	“FM”	“FM”LED が点灯しているときは FM 変調が設定されています。
	“LIN”	“LIN”LED が点灯しているときはリニア(直線)スイープが設定されています。
	“LOG”	“LOG”LED が点灯しているときはログ(対数)スイープが設定されています。
	出力波形	“SINE”、“Triangle”、“Square”LED は変調信号源に応じて点灯します。
	“EXT”	“EXT”LED はスイープまたは変調の信号源が外部になっていることを表示します。
	“ON/OFF”	“ON/OFF”LED が点灯しているとスイープまたは変調機能になっていることを示します。
15	トリガ機能 LED	トリガ機能の状態と操作機能を表示します。
	“MULT”	“MULT”LED が点灯しているとマルチトリガタイプのトリガ設定状態を示します。
	“SINGL”	“SINGL”LED が点灯しているときはシングルトリガタイプのトリガ設定状態を示します。
	“EXT”	“EXT”LED が点灯しているときは、外部トリガ信号源の状態をし召します。
	“ON/OFF”	“ON/OFF”LED が点灯しているときは、トリガ機能が ON になっていることを示します。
16	Shift モード LED “SHIFT”	“SHIFT”LED が点灯しているときは、入力モードがセカンド機能になっていることを示します。
17	HOLD モード LED “HOLD”	“HOLD”LED が点灯しているときは、全ての編集キーが使用できません。
18	RS-232C インターフェース LED “RS232”	“RS232”LED が点灯しているときは RS-232C の設定モードになっています。
19	メイン出力 BNC 端子	出力インピーダンス: 50 Ω
20	同期出力 BNC 端子	同期 (SYNC) 出力端子です。出力インピーダンス: 50 Ω
21	TTL 出力 BNC 端子	TTL レベルの信号を出力します。
22	GVC 出力 BNC 端子	出力周波数に比例して 0.2V~2V を出力する端子です。*
23	変調/スイープ出力 BNC 端子	スイープ信号または変調信号出力です。 出力インピーダンス: 50 Ω
24	EXT 変調/トリガ入力 BNC 端子	外部 AM/FM 変調または外部スイープ信号入力端子です。 入力レベルが 10Vpp 以下のとき AM 変調表示は 100%です。 入力レベルが 10V±1V のとき FM 変調は 15%です。 トリガモードのときの入力信号は TTL コンパチです。
25	VCF 入力端子	VCF 信号入力端子です。10V±1V が入力されたとき周波数可変は 100:1 です。*
26	EXT カウンタ入力	外部カウンタ信号入力端子です。入力インピーダンス: 1M Ω // 150pF

*注意: 発振する全周波数レンジは、8 レンジで構成されています。VCF および GVC も周波数レンジに依存します。

3-2 リアパネル“





-
- | | | |
|---|--------------|--------------|
| 1 | インレット | 電源コードを接続します。 |
| 2 | 電源電圧セレクタ | 電源電圧を選択します。 |
| 3 | RS-232C コネクタ | |
-

4. 操作方法











4-1 まず最初に

- 1 電源電圧が 100V であることを確認してください。本器は、AC100V 専用です。
- 2 電源コードを接続してください。
- 3 電源スイッチを押し電源を入れてください。
全てのコントロール機能がパラメータ表示エリアに表示されます。
- 4 “SHIFT”+“RS232”キーを押すと、初期設定(デフォルト)になります。

4-2 出力の設定

- 1  “FUNC”キーでメイン出力の波形(正弦波、方形波、三角波)を選択します。
キーを押す毎に出力波形が変わります。
キーに従って正弦波、三角波、方形波の順で変わります。
キーが押されると、波形 LED が出力波形に合わせて点灯します。
- 2  +/-ランプ波やパルス波が必要な場合は、三角波または方形波のデューティー比を変更(50%以外)します。

4-3 周波数の設定

- 1  “FREQ”キーを押し周波数入力モードにします。”FREQ”LED(パラメータ表示エリア A)が点滅します。
- 2 数値キーなどを使用し周波数を入力します。
 ~ 
- 3 単位 (UNIT) ボタンを選択します。
   
- 4   キーとロータリーツマミ  で周波数を変更することもできます。



注意




周波数範囲は 10mHz から 15MHz で、8 レンジで構成されています。

周波数範囲と設定分解能は表 4-1 の通りです。入力値に従って自動的にレンジを選択します。











周波数レンジ	0.01Hz~15MHz 8レンジ(自動切換)	周波数分解能
1	1.5001MHz ~ 15.0000MHz	100Hz
2	150.01kHz ~ 1.50000MHz	10Hz
3	15.001kHz ~ 150.000kHz	1Hz
4	1.5001Hz ~ 1.50000kHz	0.1Hz
5	150.01Hz ~ 1.50000kHz	0.01Hz
6	15.01Hz ~ 150.00Hz	0.01Hz
7	1.51Hz ~ 15.00Hz	0.01Hz
8	0.01Hz ~ 1.50Hz	0.01Hz

表 4-1











周波数設定例: 250Hz に設定する場合。

- 1  まず“FREQ”キーを押します。
- 2 次に、“2”、“5”、“0”キーと“Hz/Vpp”キーを押します。
周波数を 850Hz に変更します。
  キーを押し“2”の桁が点滅するように桁位置を移動します。
ロータリーツマミを時計方向に回して“8”にします。







4-4 出力振幅の設定

- 1  “AMPL”キーを押しメイン出力の設定モードに入ります。
“AMPL”LED が点灯します。(パラメータ表示エリア A)
- 2 数値キーやダイヤルなどを使用し周波数を入力します。
 ~ 
- 3 単位(UNIT)ボタンを選択します。
   
- 4   キーとロータリーツマミ  で周波数を変更することもできます。

4-5 オフセットの設定





- 1  “OFFSET”キーを押しメイン出力の DC オフセット電圧値設定モードに入ります。
“OFFS”LED(パラメータ表示エリア B)が点滅します。
可変範囲: $\pm 5V(50\Omega \text{ 負荷時})$; $|\text{メイン出力 } V_{ac \text{ peak}}| + |\text{オフセット電圧 } V_{dc}| < 5V$
- 2 数値キーなどを使用し周波数を入力します。
 ~ 
- 3 単位(UNIT)ボタンを選択します。
   
- 4   キーとロータリーツマミ  で周波数を変更することもできます。

4-6 デューティー比の設定

- 1  “DUTY”キーを押しメイン出力のデューティー比設定モードに入ります。
“DUTY”LED(パラメータ表示エリア B)が点滅します。
可変範囲: 20%~80% to 1MHz
-  注意 周波数が 1MHz までです。1MHzを越えてもデューティー比の設定値は可変しますが、波形ひずみがでたりします。また、周波数が超えたことに対するエラーメッセージは出ません。
- 2 数値キーなどを使用しデューティー比(%)を入力します。
- 3  単位(UNIT)ボタンを選択します。
- 4   キーとロータリーツマミ  で周波数を変更することもできます。

4-7 設定の保存

STORE キーを押すと設定パラメータが、0 から 9 までの 10 グループを本体メモリに保存できます。

- 1  “STOR”キーを押します。
- 2 グループ番号 0 から 9 を押します。
 ~ 
- 3 “DEG/%”、“MHz/dB”、“kHz/Vrms”または“Hz/Vpp”のいずれかを押し本体メモリに保存します。
   

例 メモリの 1 番に保存する。

4-8 設定の読出し

本体メモリに保存してある設定を読出します。

- 1   “SHIFT”+“STOR(RECL)”キーを押します。
- 2 グループ番号 0 から 9 を押します。
 ~ 
- 3 “DEG/%”、“MHz/dB”、“kHz/Vrms”または“Hz/Vpp”のいずれかを押し本体メモリから読み出します。
   

例: メモリの 4 番を読み出す

4-9 SHIFT キーとファンクションキー

“SHIFT”キーはセカンド機能(青文字で書かれたファンクション)を有効にします。

“SHIFT”キーを押した後(“SHIFT”LED が点灯)に青文字の機能が動作するようになります。セカンド機能を解除するには再度“SHIFT”キーを押します。















セカンド機能 一覧

“SHIFT”+“RS232” “DEFAU”機能。デフォルト設定に戻ります。

“SHIFT”+“STOR” “RECL”機能。メモリから設定を読出します。













 

“SHIFT”+“SYM”	“SWP CF”機能。スイープの中心周波数を表示し、入力モードになります。
 	
“SHIFT”+“SPAN”	“SOURCE”機能。変調信号の入力を切り替えます。
 	
“SHIFT”+“AM”	“FM”機能。FM 変調モードに切り替えます。
 	
“SHIFT”+“RATE”	“MOD INT*EXT”機能。変調タイプを選択します。
 	
“SHIFT”+“START”	“STOP”機能。スイープの終了周波数を表示し、入力モードになります。
 	
“SHIFT”+“LINS”	“LOG S”機能。ログ(対数)スイープになります。
 	
“SHIFT”+“GATE”	“CNTR INT/EXT”機能。周波数カウンタの入力信号源(内部/外部)を選択します。
 	

4-10 リニア/ログスイープの設定

本器は、周波数をスイープすることができます。また、スイープの種類は、リニア/ログが設定できます。スイープ有効レンジは、表 4-2 を参照してください。

スイープの設定には 2、スタート/ストップ周波数を設定する方法と、スパン/センター周波数を設定する 2 通りがあります。

1		“FUNC”キーを押しメイン出力波形を選択します。
2		“AMPL”キーで出力レベルの振幅を設定します。
3		“LINS”キーでスイープモードを選択します。
4		“RATE”キーを押しスイープレート(0.01Hz~10kHz)を設定します。
5		“START”キーを押しスタート周波数を設定します。
6	 	“SHIFT”+“START”(STOP)でストップ周波数を設定します。 スタートとストップ周波数は同一レンジ内で設定してください。 詳細は注意2を参照してください。
8		“SYM”キーを押しスイープレート信号のデューティ(90%~10%)を設定します。
7		“MOD/ON”キーを押しスイープを開始します。
8	スイープ機能の設定には中心周波数とスパン周波数の設定も実効することもできます。	
	 	“SHIFT”+“SYN”(SWP CF)を押し中心周波数入力モードにします(注意3)。
		“SPAN”キーでスパン周波数入力モードにします。



注意

スイープ機能をスパンとセンター周波数で設定する場合も、開始周波数とストップ周波数が同じレンジ内になるように設定してください。(表 4-2)

センター周波数とスパンについて

センター周波数 = SPAN の帯域幅 / 2

最小周波数 = スイープのセンター周波数 - スパン幅 / 2

最大周波数 = スイープのセンター周波数 + スパン幅 / 2

図 4-1 を参照してください。

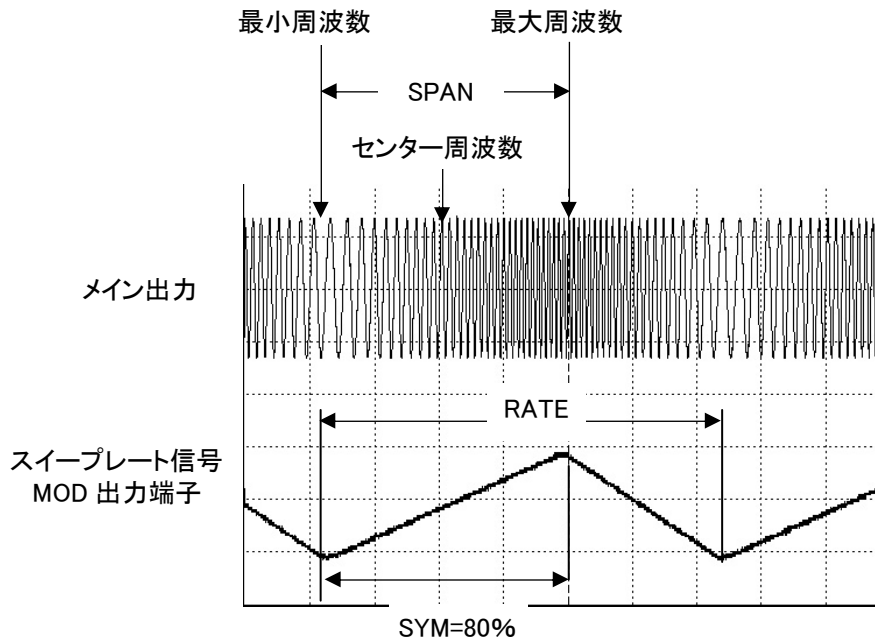


図 4-1



注意

LIN/LOG スイープの設定例を参照してください。



注意

全周波数範囲(0.01Hz~15MHz:詳細は下記)は 8 レンジで構成されています。開始と終了周波数は同一レンジで設定してください。

スイープ範囲
150kHz ~ 15MHz
15kHz ~ 1.5MHz
1.5kHz ~ 150MHz
150Hz ~ 15kHz
15kHz ~ 1.5kHz
1.5Hz ~ 150Hz
0.15Hz ~ 15Hz
0.01Hz ~ 1.5Hz

表 4-2

- スイープ幅 >100:1 (同一周波数レンジ内)
- スイープレート 0.01Hz~10.0kHz
- シンメトリ制御 10~90; 設定分解能 1%
- スイープ出力 0~5Vpp (10kΩ 負荷)



スイープ間隔は、RATE で設定します。単位は Hz または kHz です。

$$\text{スイープ間隔} = 1/\text{RATE}$$

スイープ用信号は、ノコギリ波またはランプ波です。

スイープの最小周波数から最大周波数までの時間は SYM(%) で設定します。

$$\text{時間} = (1/\text{RATE}) \times (\text{SYM}/100)$$

最大周波数に到達した後、次の開始(開始周波数)までの時間は

$$\text{時間} = (1/\text{RATE}) \times [(100 - \text{SYM})/100]$$

です。

スイープ機能時の MOD 出力波形は図 4-2 です。

実際のスイープは最小周波数から最大周波数まで SYM で設定した時間で到達し残り時間で次の開始周波数へ戻ります。

最小周波数 最大周波数

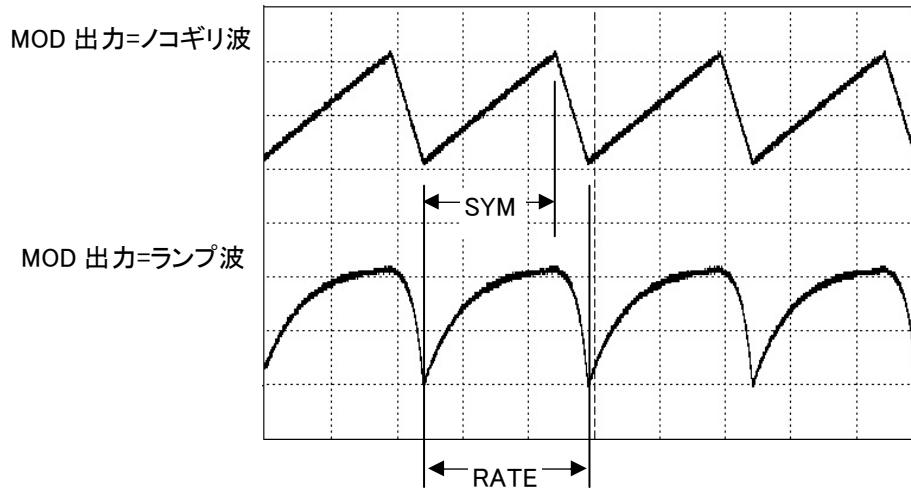


図 4-2

リニアスイープの例

下記の条件で設定します。

出力波形: 正弦波

スタート周波数: 200Hz

出力振幅: 10Vp-p

ストップ周波数: 5kHz

スイープモード: リニア(LINS)

スイープ信号のシンメトリ: 80%

スイープレート: 45Hz

- | | | |
|---|-------|---|
| 1 | FUNC | “FUNC”キーでメイン出力波形を正弦波を選択します。 |
| 2 | AMPL | “AMPL”、“1”、“0”、“Hz/Vp-p”キーと数値キーまたはダイヤルで出力レベルを設定します。 |
| 3 | LINS | “LINS”キーでスイープモードを選択します。 |
| 4 | RATE | “RATE”、“4”、“5”、“Hz/Vp-p”キーで 100Hz を選択します。 |
| 5 | START | “START”、“2”、“0”、“0”、“Hz/Vrms”キーを押し開始周波数を 1kHz に設定します。 |

- 6 **SHIFT** **START** "SHIFT"+"START"(STOP) ,"5" ,"kHz/Vrms" キーで終了周波数を 10kHz に設定します。
- 7 **SYM** "SYM" ,"5" ,"0" ,"DEG/%" キーを押しデューティーを 50% に設定します。
- 8 **MOD ON** "MOD/ON" キーを押しスイープを開始します。

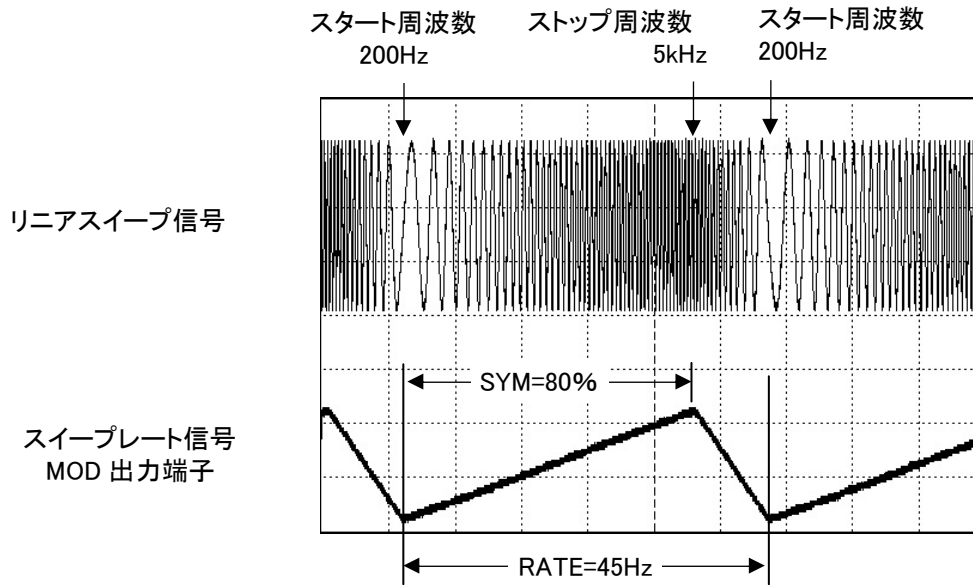


図 4-3

LOG スイープの例

下記の条件で設定します。

- 出力波形: 三角波
- 出力振幅: 10Vp-p
- スイープモード: ログ (LOG)
- スピード: 1s
- スタート周波数: 200Hz
- ストップ周波数: 5kHz
- スイープ信号のシンメトリ: 80%

実際の実出力波形

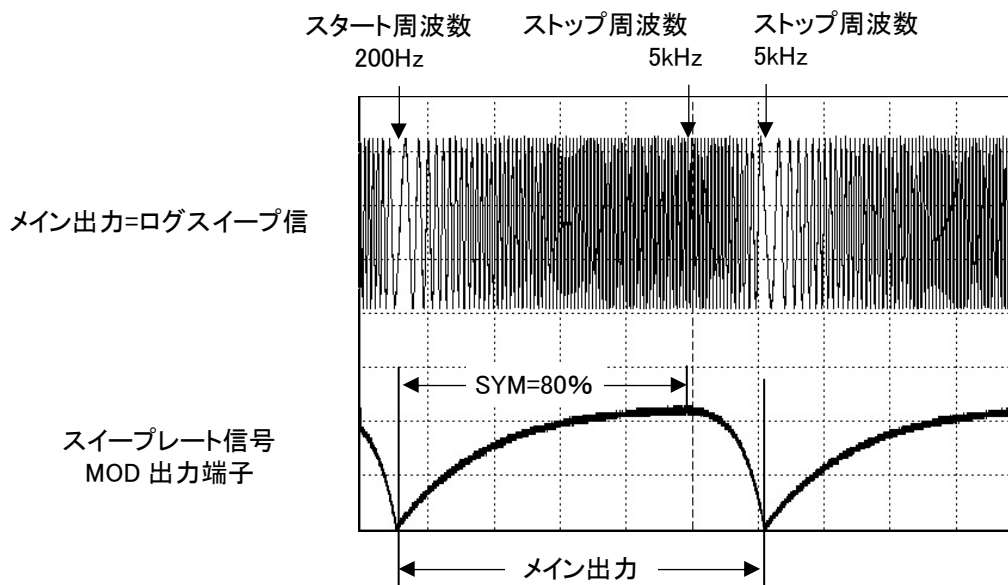


図 4-4

スパンとセンター周波数で設定する例

センター周波数 = 100kHz RATE = 1.0kHz
 スパン = 60kHz SYM = 90kHz

上記の設定ができると
 スタート周波数 = $100\text{kHz} - 60\text{kHz} / 2 = 70\text{kHz}$
 ストップ周波数 = $100\text{kHz} + 60\text{kHz} / 2 = 130\text{kHz}$
 となります。

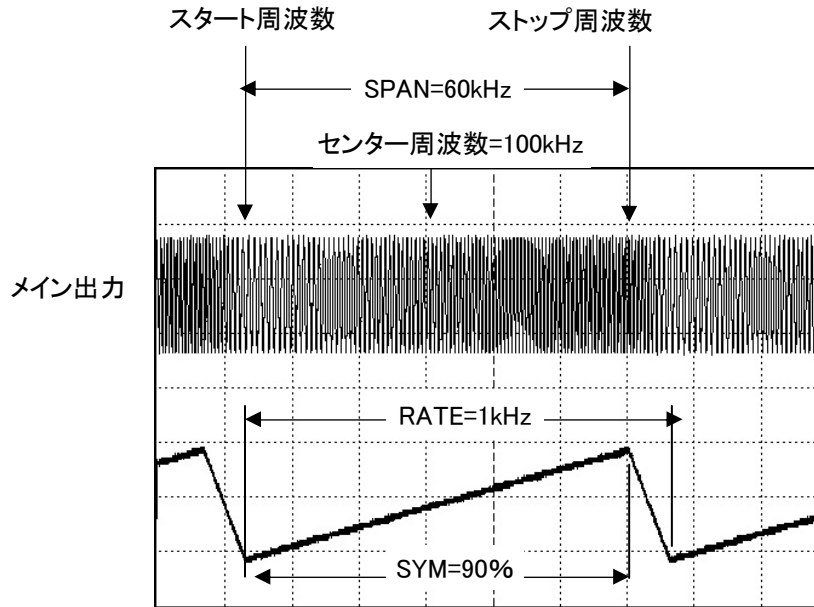


図 4-5



注意

スパンとセンター周波数で設定する場合も、開始周波数とストップ周波数が同じレンジ内になるように設定してください。



注意

スイープ機能でのエラーメッセージについて

本器の周波数範囲(0.01Hz ~ 15MHz)は 8 つの周波数レンジから構成されています。そのため、スイープ機能を使用する場合には、同じレンジ内での開始周波数と停止周波数を設定してください。

START 周波数とストップ周波数が同じ周波数レンジにない場合、エラーメッセージが表示されます。

メッセージは、選択可能なスイープ周波数レンジを表示しますので、スタート周波数か、ストップ周波数を表示されたレンジ内で選択してください。

設定例:

- | | | |
|---|----------------|---|
| 1 | LIN S | “LINS”キーでリニアスイープモードを選択します。 |
| 3 | START | “START”、“1”、“0”、“0”、“Hz/Vrms”順でをキー押し開始周波数を 200Hz に設定します。 |
| 4 | SHIFT START | “SHIFT”+“START”(STOP)、“1”、“MHz/Vrms” キーで終了周波数を 1MHz に設定します。 |
| 8 | MOD
ON | “MOD/ON”キーを押しします。 |

MOD/ON キーが押されると、入力した値が同一の周波数レンジ内でない場合、表示エリアに下記のメッセージが表示されます。この例では、“15Hz - 1500Hz”と“15kHz - 1.5MHz”レンジが順次表示されます。開始周波数が 100Hz の場合、“15Hz - 1500Hz”が適正なレンジとなります。また、ストップ周波数は“15kHz - 1.5MHz”が適切なレンジとなります。メッセージを表示後、設定は MOD/ON キーを押す前の状態に戻ります。

エラーメッセージ

”15Hz - 1500Hz”

”15kHz - 1.5MHz”



4-11 AM 変調の設定

AM 変調機能は、内部信号源(正弦波、方形波、三角波(ランプ波))で動作します。さらに、外部信号(BNC 入力の変調/トリカ)も選択可能です。

- | | | |
|----|--------------------------|--|
| 1 | FUNC | “FUNC”キーでメイン出力波形を選択します。 |
| 2 | FREQ | “FREQ”キーと数値キーまたはダイヤルで出力周波数を設定します。 |
| 3 | AMPL | “AMPL”キーと数値キーまたはダイヤルで出力レベルを設定します。 |
| 4 | AM | ”AM(FM)”キーで AM 変調モードを選択します。 |
| 5 | SHIFT RATE | “SHIFT”+“RATE”キーで変調信号入力ソース(内部/外部)を選択します。 |
| 6 | RATE | “RATE”キーで変調レート値(0.01Hz~10kHz)を設定します。 |
| 7 | SHIFT SPAN | “SHIFT”+“SPAN”キーで変調信号を選択します。
内部信号は、正弦波、方形波、三角波(ランプ波)の順で繰り返します。
AM FM LNS LOGS
~ ~ EXT |
| 8 | SPAN | “SPAN”キーで変調度(~100%)を選択します。 |
| 9 | SYM AM | “SYM”キーで変調信号のデューティ(10%~90%)を設定します。 |
| 10 | MOD ON | “MOD/ON”キーで AM 変調を開始します。 |



注意

AM 変調の設定方法は下記の例を参照してください。

レート、スパン(変調度)、シンメトリ、およびソース選択の機能は、内部信号源モード時のみ選択可能です。外部信号を選択時は使用できません。

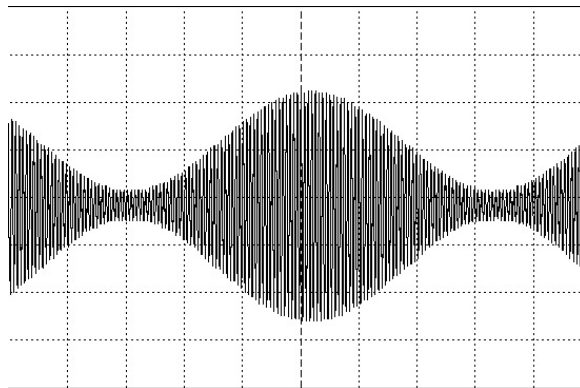
“DEG/%”、“MHz/dB”、“kHz/Vrms”または“Hz/Vpp”のいずれかを押し、確定します。

AM 変調の設定例

出力波形: 正弦波
 メイン周波数: 10kHz
 出力振幅: 10V_{p-p}
 変調モード: AM
 変調信号シンメトリ: 50%

変調ソース: INT(内部)
 変調レート: 100Hz
 変調信号ソース: 正弦波
 変調度: 80%

- 1 **FUNC** “FUNC”キーでメイン出力波形を正弦波に設定します。
- 2 **FREQ** “FREQ”キーと数値キーまたはダイヤルで出力周波数を 10kHz に設定します。
- 3 **AMPL** “AMPL”キーと数値キーまたはダイヤルで出力レベルを 10V_{p-p} に設定します。
- 4 **AM** “AM(FM)”キーで AM 変調モードを選択します。
- 5 **SHIFT** **RATE** “SHIFT”+“RATE”キーで変調信号ソースを、内部に設定します。
- 6 **RATE** “RATE”、“1”、“0”、“0”、“Hz/Vpp”キーで変調レート値を 100Hz に設定します。
- 7 **SHIFT** **SPAN** “SHIFT”+“SPAN”キーで変調信号を正弦波に設定します。
- 8 **SPAN** “SPAN”、“8”、“0”キーで変調度を 80% に設定します。
- 9 **SYM** **AM** “SYM”、“5”、“0”キーで変調信号のデューティー比を 50% に設定します。
- 10 **MOD ON** “MOD/ON”キーで AM 変調を開始します。



4-12 FM 変調の設定

FM 変調機能は、内部信号源(正弦波、方形波、三角波(ランプ波))または、外部信号(BNC 入力の変調/トリガ)で動作します。

- 1 **FUNC** “FUNC”キーでメイン出力機能を選択します。
- 2 **AMPL** “AMPL”キーと数値キーで出力レベルを設定します。

- 3 **FREQ** “FREQ”キーと数値キーで出力周波数を設定します。
- 4 **SHIFT** **AM** “SHIFT”+“AM (FM)”キーで FM 変調モードを選択します。
- 5 **SHIFT** **RATE** “SHIFT”+“RATE”キーで変調信号入力ソース(内部/外部)を選択します。
- 6 **RATE** “RATE”キーで変調レート値(0.01Hz～10kHz)を設定します。
- 7 **SHIFT** **SPAN** “SHIFT”+“SPAN”キーで変調信号を選択します。
内部信号は、正弦波、方形波、三角波(ランプ波)があります。
- 8 **SPAN** “SPAN”キーで偏差(±15%)を選択します。
- 9 **SYM** “SYM”キーで変調信号のデューティ(10%～90%)を設定します。
- 10 **MOD ON** “MOD/ON”キーで AM 変調を開始します。



注意

全周波数範囲(0.01Hz～15MHz:詳細は下記)は 8 レンジで構成されています。FM 変調のメイン周波数を設定するときは、適切なスパンを設定してください。例えば、メイン周波数を 1.4MHz(レンジ 7)でスパンを 10%に設定すると周波数の幅は 1.26MHz から 1.54MHzとなりレンジ 7 を越えてしまいます。従って FM 変調はフォルトとなりためスパンを適切な結果になるように減らしてください。

FM 変調の設定は下記を参照ください。

レンジ No.	メイン出力周波数	FM 変調レンジ
8	1.5001MHz ～ 15.0000MHz	150kHz ～ 15MHz
7	150.01kHz ～ 1.50000MHz	15kHz ～ 1.5MHz
6	15.001kHz ～ 150.000kHz	1.5kHz ～ 150MHz
5	1.5001Hz ～ 1.50000kHz	150Hz ～ 15kHz
4	150.01Hz ～ 1.50000kHz	15kHz ～ 1.5kHz
3	15.01Hz ～ 150.00Hz	1.5Hz ～ 150Hz
2	1.51Hz ～ 15.00Hz	0.15Hz ～ 15Hz
1	0.01Hz ～ 1.50Hz	0.01Hz ～ 1.5Hz



注意

レート、スパン(デプス)、シンメトリ、およびソース選択の機能は内部の信号源モードのみ選択可能で、外部信号を選択時は使用できません。

本器はその変調機能と同期している波形を出力することができます。

下記の周波数変調を設定する例では、「変調出力端子」には、1kHz の正弦波が出力されます。

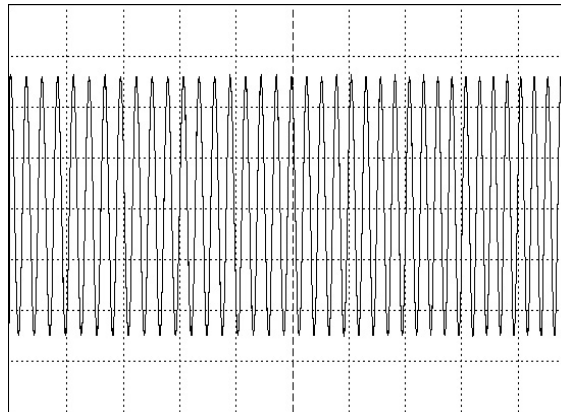
FM 変調の設定例

出力波形: 正弦波
変調レート: 1kHz
メイン周波数: 100kHz
変調信号ソース: 正弦波
出力振幅: 10Vp-p
変調度: 10%
変調モード: FM
変調信号シンメトリ: 50%
変調ソース: INT(内部)

- 1 **FUNC** “FUNC”キーでメイン出力を制限はに設定します。
- 2 **AMPL** “AMPL”キーと数値キーで出力レベルを 10Vp-p に設定します。

- 3 **FREQ** “FREQ”キーと数値キーで出力周波数を 100kHz に設定します。
- 4 **SHIFT** **AM** “SHIFT”+”AM (FM)”キーで FM 変調モードを選択します。
- 5 **SHIFT** **RATE** “SHIFT”+”RATE”キーで変調信号入力ソースを INT(内部)に設定します。
- 6 **RATE** “RATE”、“1”、“kHz”キーで変調レート値を 1kHz に設定します。
- 7 **SHIFT** **SPAN** “SHIFT”+”SPAN”キーで変調信号を正弦波に設定します。
- 8 **SPAN** “SPAN”、“1”、“0”、キーで偏差を 10%に設定します。
- 9 **SYM** “SYM”、“5”、“0”、“DEG/%”キーで変調信号のデューティー比を 50%に設定します。
- 10 **MOD ON** “MOD/ON”キーで FM 変調を開始します。







出力波形












4-13 トリガの設定

トリガ機能は内部信号と外部信号(変調/トリガ入力 BNC 端子)の選択ができます。

- 1 **FUNC** “FUNC”キーでメイン出力機能を選択します。
- 2 **AMPL** “AMPL”キーと数値キーまたはダイヤルで出力レベルを設定します。
- 3 **FREQ** “FREQ”キーと数値キーまたはダイヤルで出力周波数を設定します。
- 4 **TRIG
SINGL/MUTL** “TRIG SIGL/MUT”キーでトリガタイプを選択します。
- 5 **TRIG
EXT** “TRIG EXT”キーでトリガ信号源を選択します。
- 6 **RATE** “RATE”キーでトリガ信号のレート(0.01Hz~10kHz)を選択します。
- 7 **SYM** “SYM”キーで内部トリガ信号のデューティー(10%~90%)を設定します。


8		“PHASE”キーと数値キーでトリガ開始の位相を選択します。内部トリガモードの場合、範囲は -90° ~ $+80^{\circ}$ が設定できます。								
9		“TRIG ON”キーでトリガ機能を開始します。								
	 注意	トリガ機能の設定方法は下記の例を参照してください。								
	 注意	レート、スパン、シンメトリ、およびソース選択の機能は内部の信号源モードのみ選択可能で、外部信号を選択時は使用できません。								
	 注意	設定の手順が異なっても同じ結果となります。								
	 注意	トリガ機能の設定では、必ずトリガレート周波数よりメイン周波数が高く設定してください。								
例 1		<table border="0"> <tr> <td>メイン出力波形: 正弦波</td> <td>トリガソース: INT</td> </tr> <tr> <td>メイン周波数: 5kHz</td> <td>トリガ信号レート: 1kHz</td> </tr> <tr> <td>メイン出力レベル: 10Vp-p</td> <td>トリガ位相角: 30°</td> </tr> <tr> <td>トリガタイプ: Multi-trigger</td> <td>トリガ信号シンメトリ: 50%</td> </tr> </table>	メイン出力波形: 正弦波	トリガソース: INT	メイン周波数: 5kHz	トリガ信号レート: 1kHz	メイン出力レベル: 10Vp-p	トリガ位相角: 30°	トリガタイプ: Multi-trigger	トリガ信号シンメトリ: 50%
メイン出力波形: 正弦波	トリガソース: INT									
メイン周波数: 5kHz	トリガ信号レート: 1kHz									
メイン出力レベル: 10Vp-p	トリガ位相角: 30°									
トリガタイプ: Multi-trigger	トリガ信号シンメトリ: 50%									

手順

1.  “FUNC”キーでメイン出力を正弦波に設定します。
2.  “AMPL”、“1”、“0”、“Hz/Vpp”の順でキーを押し、出力を“10Vp-p”（50Ω 負荷時）に設定します。
3.  “FREQ”、“5”、“kHz/Vrms”の順でキーを押し、周波数を“5kHz”に設定します。
4.  “TRIG SINGL/MUTL”キーで Multi-trigger を選択します。
5.  “TRIG EXT”キーで“INT”（内部信号）を選択します。
6.  “RATE”、“1”、“kHz”キーの順で、レートを“1kHz”に設定します。
7.  “SYM”、“5”、“0”、“DEG/%”キーの順でシンメトリを“50%”に設定します。
8.  “PHASE”、“3”、“0”、“DEG/%”キーの順で位相を“ 30° ”に設定します。
9.  “TRIG ON”キーを押します。図 4-6 のように出力されます。

  キーとロータリーツマミ  で周波数を変更することもできます。

例 2

1.  “TRIG SINGL/MUTL”キーで Single-trigger を選択します。図 4-7 のように出力されます。

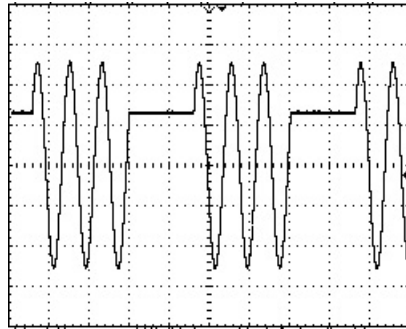


図 4-6

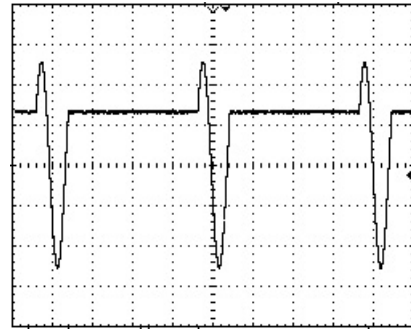


図 4-7

4-14 ゲートとバーストの設定

本器は異なるトリガ設定によりゲートまたはバースト機能ができます。

ゲートまたはバースト機能を設定するには幾つかの簡単な計算とトリガ設定を必要とします。

下記の例を参照してください。

BURST 設定の例:

バースト設定の計算式

1. トリガレートの周期 = バースト周期
2. トリガ信号のシンメトリ = $100\% - \left\{ \left[\frac{\text{バースト周期} - (\text{バーストカウント} \times \text{メイン周波数周期})}{\text{バースト周期}} \right] \times 100\% \right\}$

バースト周期 > バーストカウント × メイン周波数の周期

トリガタイプをマルチトリガに設定します。

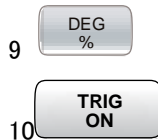
トリガ信号の周波数とシンメトリが、従って主要な周波数と異なる確度のため、上記の数式が、シンメトリを計算するために使用する時、必要な値は、バーストカウントと適合するように修正する必要があります。

以下の条件に合うようにバースト機能を設定する例:

メインファンクション: 正弦波	バースト周期: 10ms
メイン周波数: 1kHz (1ms)	バーストカウント: 3
メイン出力レベル: 10Vpp	

手順

1. 設定の計算
 1. トリガレート = バースト周期 = 10ms
 2. トリガ信号のシンメトリ = $100\% - \left\{ \left[\frac{10\text{ms} - (3 \times 1\text{ms})}{10\text{ms}} \right] \times 100\% \right\} = 30\%$
2. **FUNC** “FUNC”キーを押しメイン出力を正弦波に設定します。
3. **AMPL** “AMPL”、“1”、“0”、“Hz/Vpp”の順でキーを押し出力電圧を“10Vp-p”に設定します。
4. **FREQ** “FREQ”、“1”、“kHz・Vpp”の順でキーを押し周波数を“1kHz”に設定します。
5. **TRIG SINGL/MULT** “SIGL/MUT”キーを押しトリガタイプを Multi-trigger (マルチトリガ) にします。
6. **TRIG EXT** “TRIG EXT”キーで“INT” (内部信号) を選択します。
7. **RATE** “RATE”、“1”、“0”、“0”、“Hz/Vpp”の順でキーを押しレートを“100Hz”にします。
8. **SYM** “SYM”、“6”、“0”、“DEG/%”の順でキーを押しシンメトリを“60度”にします。



“PHASE“、“0“、“DEG/%“の順でキーを押し位相を”0度“にします。

“TRIG ON”キーを押します。

ゲート機能の出力は図 4-8 となります。

トリガ信号のシンメトリとバーストカウントの設定は

  キーとロータリーツマミ  で周波数を変更することもできます。

設定の手順が異なっても同じ結果となります。



BURST 機能を使用する場合は、適切な外部信号を入力してください。

GATE 設定の例

ゲート設定の計算方法

トリガレートの周期 = ゲート周期

トリガ信号のシンメトリ = $100\% - \left[\frac{(\text{ゲート周期} - \text{オープンゲート時間})}{\text{ゲート周期}} \times 100\% \right]$

ゲート周期 > オープンゲート時間の周期

トリガタイプをマルチトリガに設定します。

上記の数式で、オープンゲート時間を計算する場合、トリガ信号の周波数とシンメトリの確度が、メイン周波数の確度とことなるため、オープンゲート時間を計算するとき希望値にならず近似値に修正する必要がある場合があります。

実際の設定

メイン機能: 正弦波

ゲート周期: 10ms

メイン周波数: 1kHz (1ms)

オープンゲート時間: 6ms

メイン出力: 10Vp-p

手順

1.

設定の計算

1. トリガレート = ゲート周期 = 10ms (100Hz)

2. トリガ信号のシンメトリ = $100\% - \left[\frac{(10\text{ms} - 6\text{ms})}{10\text{ms}} \times 100\% \right] = 60\%$

“FUNC”キーを押しメイン出力を三角波に設定します。


2 

3 

“AMPL”、“1”、“0”、“Hz/Vpp”の順でキーを押し出力電圧を”10Vp-p”に設定します。

4 

“FREQ”、“1”、“kHz·Vpp”の順でキーを押し周波数を”1kHz”に設定します。

5 

“SIGL/MUT”キーを押しトリガタイプを Multi-trigger (マルチトリガ) にします。

6 

“TRIG EXT”キーで”INT”(内部信号)を選択します。

7 

“RATE”、“1”、“0”、“0”、“Hz/Vpp”の順でキーを押しレートを”100Hz”にします。

8 

“SYM”、“6”、“0”、“DEG/%”の順でキーを押しシンメトリを”60度”にします。

9 

“PHASE”、“0”、“DEG/%”の順でキーを押し位相を”0度”にします。

10 

“TRIG ON”キーを押します。

ゲート機能の出力は図 4-9 となります。



注意:

1. 外部信号でゲート機能を設定することができます。

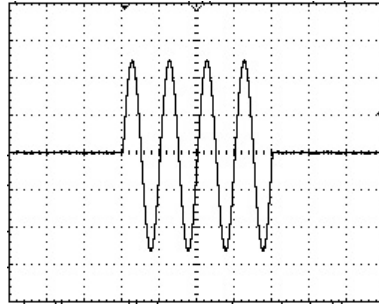


図 4-8

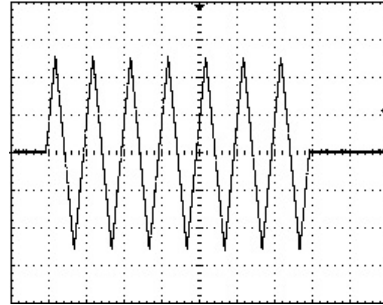


図 4-9

4-15 外部周波数カウンタ

本器には、外部周波数カウンタ機能が装備されています。

6 桁高分解能 150MHz 周波数カウンタ

SHIFT

GATE

“SHIFT”+“GATE”キーで、“EXT”LED が点灯し、ゲート時間表示 LED の何れかが点灯します。”GATE”LED は、カウンタのゲート時間に従って点滅します。この状態で外部カウンタ機能が使用可能です。

GATE

“GATE”キーが押されるとゲート時間 LED が“0.01s”、“0.1s”、“1s”、“10s”のサイクルに従って点灯します。ゲート時間が異なるとカウンタの分解能も変わります。

測定周波数、ゲート時間、LED と最小分解能の関連は下記を参照ください。

入力周波数	ゲート時間	表示値	LED	分解能
100Hz	0.01s	100.00	Hz	10mHz
	0.1s	100.000	Hz	1mHz
	1s	100.000	Hz	1mHz
	10s	00.0000	mHz、OVER	100 μ Hz
1kHz	0.01s	1.0000	kHz	10mHz
	0.1s	1.00000	kHz	1mHz
	1s	1.00000	kHz	1mHz
	10s	000.000	Hz、OVER	100 μ Hz
1MHz	0.01s	1.0000	MHz	10mHz
	0.1s	1.00000	MHz	1mHz
	1s	1.00000	MHz	1mHz
	10s	000.000	KHz、OVER	100 μ Hz
10MHz	0.01s	10.000	MHz	10mHz
	0.1s	10.0000	MHz、OVER	1mHz
	1s	10.0000	MHz、OVER	1mHz
	10s	000.000	KHz、OVER	100 μ Hz
100MHz	0.01s	100.00	MHz	10mHz
	0.1s	100.000	MHz、OVER	1mHz
	1s	100.000	MHz、OVER	1mHz
	10s	000.000	kHz、OVER	100 μ Hz



注意

“OVER”LED が点灯した場合、すると表示の 6 桁より上の桁があることを意味します。ゲート時間を早くすることで確認できます。

外部カウンタの例

下記の状態に設定します。

カウンタモード: EXT (外部)

手順

SHIFT

GATE

“SHIFT”+“GATE”キーを押し、カウンタモードを EXT (外部) にします。

測定する信号を“COUNTER 入力 BNC 端子”に接続します。

GATE

ゲート時間を設定します。

現在の周波数が表示されます。(パラメータ表示エリア A)

4-16 VCF 機能

本器は外部電圧による周波数制御機能(以下 VCF)があります。本器に 0V から約 10V の電圧を入力することでメイン出力の周波数を可変できます。

基本的には、本器に 0V から約 10V を入力することでメイン周波数のレンジ内で 100 倍以上まで可変できます。ただし、メイン周波数の設定によって倍率は変わります。

“メイン周波数レンジ”と同様に VCF での周波数可変レンジ(0.01Hz~15MHz)は 8 レンジで構成されます(詳細は下記を参照)。そのため、VCF 機能は同一レンジ内であれば周波数は可変できます。

例えば、メイン周波数の設定がレンジ 7 のとき VCF 入力電圧制御で、10kHz はできません。

この場合は、周波数レンジ設定を、6 または 5 に変更する必要があります。

レンジ番号	メイン周波数レンジ	VCF 周波数可変レンジ
8	1.5001MHz~15.0000MHz	150kHz~15MHz
7	150.01kHz~1.50000MHz	15kHz~1.5MHz
6	15.001kHz~150.000kHz	1.5kHz~150kHz
5	1.5001kHz~15.0000kHz	150Hz~15kHz
4	150.01kHz~1.50000kHz	15Hz~1.5kHz
3	15.01Hz~150.00Hz	1.5Hz~150Hz
2	1.51Hz~15.01Hz	0.15Hz~15Hz
1	0.01MHz~1.50Hz	0.01Hz~1.5Hz

入力電圧は、VCF 入力端子に入力してください。“周波数可変レンジ”を変更するには 6.3 のメイン周波数の修正を実施してください。



注意 メイン周波数の設定がレンジ内の最大周波数でない場合、10V にならないうちにレンジ内の最小周波数になります。





VCF 設定の例

まず、下記の状態に設定してください。

・メインファンクション: 正弦波

・メイン出力レベル: 10Vpp

外部 VCF でメイン出力が 10kHz になるようにします。

- 1  “FUNC”キーを押しメイン出力波形を正弦波に設定します。
- 2  “AMPL”キーで出力レベルの振幅を設定します。
- 3  “LINS”、“1”、“0”、“Hz/Vpp”キーの順で押し”10Vp-p”に設定します。
- 4  “FREQ”、“1”、“5”、“0”、“kHz/Vrms”キーの順で押し、メイン周波数レンジを 150kHz に設定します。VCF 周波数可変レンジは 15kHz~150kHz となります。
- 5 DC 約 9V を VCF 入力 BNC 端子に入力します。
- 6 出力周波数=150kHz-(150kHz/10)×9V=約 15kHz
メイン出力が約 15kHz の正弦波になります。同様の方法で、VCF に入力する直流電圧を変化させることで“VCF 周波数可変レンジ”内で変更できます。
1) “FREQ”、“1”、“5”、“kHz/Vrms”キーの順でメイン周波数レンジを 15kHz に設定します。VCF 周波数可変レンジは 1.5kHz~150kHz になります。
2) DC 約 3.3V を入力します。
3) メイン周波数は約 10.05kHz の正弦波となります。
出力周波数=15kHz-(15kHz/10)×3.3V=10.05kHz=約 10kHz
- 7 “MOD/ON”キーを押しスイープを初期化します。



注意 1

VCF での可変範囲について

VCF での可変範囲は、0V のときの最大周波数になります。最大周波数は、メイン周波数で設定した周波数です。電圧が増加するにつれて周波数は小さくなります。

VCF 入力電圧と出力周波数の関係は、次式で表されます。

メイン周波数に設定した周波数を F_{max} とすると

$$F_{max} / 10V = \text{周波数ステップ} / V \quad 1V \text{ 当たりの可変周波数}$$

$$VCF=0V \text{ 時の周波数} = F_{max} \quad 0V \text{ またはオープン時の周波数}$$

$$VCF=1V \text{ 時の周波数} = F_{max} - \text{周波数ステップ} \times 1$$



注意 2

VCF は、周波数可変レンジ内で使用してください。電圧を入力したときレンジ外の周波数になる場合、出力は安定しません。

異なる周波数可変レンジに変更したとき、レンジ内で 0V~10V で最大可変(100 倍以上)をする場合は、周波数は各レンジの最大周波数に設定してください。



注意 3

周波数可変レンジ内の最大周波数に設定しない場合、VCF の電圧が 10V になる前にレンジ内の最小周波数になります。

設定の手順が異なっても同じ結果となります。

4-17 GCV 出力ファンクション

本器は制御電圧出力(GCV)機能があります。メイン出力の周波数が変わると GCV 出力端子の電圧がそれに従って 0.2V から 2V の電圧を出力します。

CGV 機能の出力電圧は、同一の周波数レンジ内で 0.2V(最小周波数)から 2V(最大周波数)となります。そのため、全周波数範囲(0.01Hz~15MHz)は 8 レンジで構成されていますので、GCV 出力電圧(0.2~2V)はレンジが変わるとあらためてそのレンジでの出力電圧になります。


メイン周波数レンジ	GCV 出力電圧
15.0000MHz~1.5001MHz	2~0.2V
1.50000MHz~150.01kHz	2~0.2V
150.0000MHz~15.001kHz	2~0.2V
15.0000kHz~1.50001kHz	2~0.2V
1.50000kHz~150.01kHz	2~0.2V
150.00Hz~15.01Hz	2~0.2V
15.00Hz~1.51Hz	2~0.2V
1.50Hz~0.01Hz	2~0.2V

GCV 設定の例

下記の設定にします。

・GCV 出力から 2V を出力させる。


手順

- 1  “FREQ”、“1”、“5”、“0”、“kHz/Vrms”キーの順で押しメイン周波数レンジを 150kHz に設定します。
- 2 GCV 出力から 2V が出力されます。



注意

周波数レンジが異なっても 2V の出力は得られます。

- 3  “FREQ”、“1”、“5”、“kHz/Vrms”キーの順で押しメイン周波数レンジを 15kHz に設定します。

1 の周波数が 150kHz と同様に GCV 出力に 2V が出力されます。



注意

設定の順序が異なっても同様になります。

4-18 TTL 信号出力

本器には TTL コンパチブル出力があります。TTL 信号出力の周波数はメイン周波数に依存します。信号周波数を変更する場合は、4.3 周波数の設定を参照してください。

信号出力レベル: $\geq 3V_{pp}$ 固定(可変できません)。

4-19 SYNC(同期)信号出力

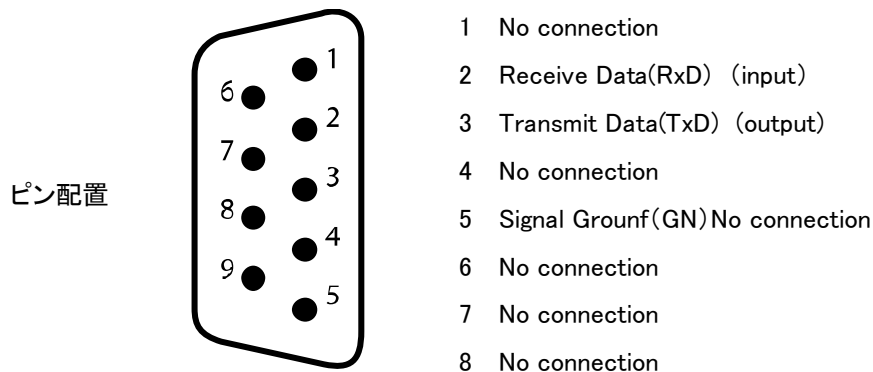
本器には SYNC 出力端子からメイン出力に同期した信号が出力されます。SYNC 信号の周波数はメイン出力に同期しています。信号の周波数を変更する場合は 4-3 周波数の設定を参照してください。

信号出力レベル: >1Vpp 以上固定(可変できません)。オープンサーキット、

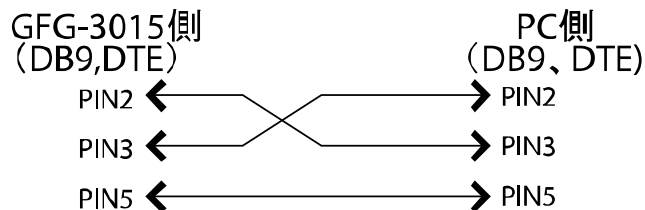
5. リモートコントロール RS-232C インターフェース

本器には PC と通信するために RS-232C 端子(D-sub 9pin オス)を標準装備しています。RS-232C はデータ端末装置でデータは 3 番ピンから送信し受信は 2 番ピンでします。リモートコントロールで RS-232C で PC または端末に接続できます。

信号出力レベル: >1Vpp 以上固定(可変できません)。オープンサーキット、



接続方法



RS-232C インターフェースの設定をするときは、下記のポイントをチェックしてください。

- ・出力端子同士を接続しないでください。
- ・信号グランド同士の接続を確認してください。
- ・シャーシグランド同士の接続を確認してください。
- ・本器と PC の接続ケーブルは 15m 以上のものを使用しないでください。
- ・RS-232C の設定を確認してください。
- ・ケーブルの結線を確認してください。

5-1 通信モード

本器と PC のボーレートなどの設定を同じにしてください。

ボーレートの設定可能なリストを下記に示します。

ボーレート
19200 ボー
9600 ボー
4800 ボー
2400 ボー
1200 ボー
600 ボー
300 ボー

データ転送フォーマット	データビット	8 ビット
	パリティ	なし
	ストップビット	1 ビット

PC との接続について

- ・RS-232C ケーブルで本器と PC を接続してください。
- ・本器の電源をオンにします。
- ・PC の電源をオンにしてください。

5-2 接続テスト

PC との接続確認のためするために PC のターミナルプログラム (例: ハイパーターミナルなど) からクエリコマンドを送ります。

*IDN?

本器より下記の返信がされます。

15MHz, Function Generator, V.1.121

本器から応答がない場合、電源が入っているか、RS-232C の設定が PC と本器で同じに正しく設定されているかケーブルが正しいかなどチェックしてください。

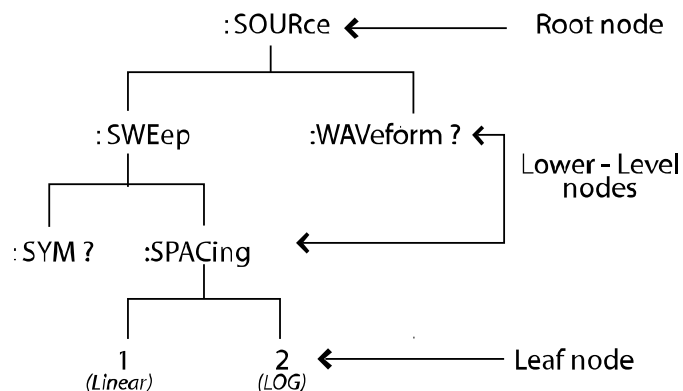
5-3 コマンド構成

本器と通信する場合、コマンドは下記の 3 つの要素からなります。

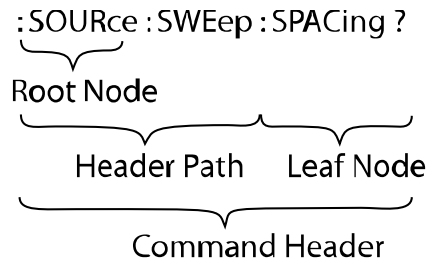
- ・コマンドヘッダー
- ・パラメータ (必要な場合)
- ・ターミネータ (またはセパレータ)

コマンドヘッダーについて

ヘッダーはツリー構造を持っています。



- ルート ルートレベル(ノード)はツリーの最上位層を規定します。一つまたは複数の低位層が続きます。
- コマンド コマンドのヘッダはルート+低位層とリーフノードで構成されます。



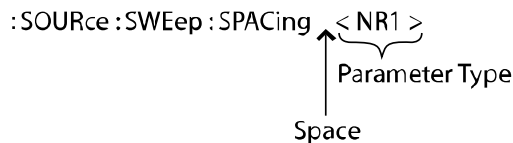
パラメータ詳細

大部分のコマンドはパラメータを含みます。コマンドの説明文中、<> で囲まれた部分がパラメータに相当します(以下の例では、< Boolean >)。



注意

- 実際に値を入力する際は、<> は必要ありません。
- パラメータとヘッダの間には一文字分の空白が必要です。
本文中の空白文字は、文脈から区別が付く場合は半角スペースを使用し、他の表記と区別の付きにくい場合は <sp> と表記します。



パラメータ付きのコマンドヘッダ

下記にパラメータの形式を示します。

パラメータ形式	形式	内容	例
	<Boolean>	0(偽)または 1(真)	0、1
	<NR1>	整数	0、1、2、3
	<NR2>	10 進数	0.1、3.14、8.5
	<NR3>	小数(浮動小数点)	4.5E-1、8.25E+1
	<NRf>	NR1, 2, 3 どれも可	1、1.5、4.5E-1

実際、パラメータタイプ<Boolean>の場合、OFF の代わりに“0”、On の代わりに“1”を入力します。

下記の例は、ヘッダとパラメータの両方を含んでいます。

```
:SOURce:TRIGger:STATe 0
```

メッセージターミネータの詳細

コマンド	機能	パラメータ	引数
:SYSTem:ERR?	エラーメッセージのタイプをチェックします。		なし
	応答:-100, Command error		
:FUNction:WAVeform	メイン出力の出力波形を設定します。	<NR1>	<1>正弦波 <2>三角波 <3>方形波
例: 三角波に設定します。	:FUNction:WAVeform 2		
:FUNction:WAVeform?	メイン出力の出力波形を返します。		なし
例	応答:1(正弦波)		
:FREQuency	メイン出力の周波数を設定します。	<NRf>	数値データ
例: 1kHz に設定します。	:FREQuency 1E+3		
:FREQuency?	メイン出力の周波数を返します。		None
例: 1kHz	応答:1000.00		
:AMPLitude:VOLTage	出力振幅の値を設定します。	<NRf>	数値データ
例: 出力を 2 に設定します。	:AMPLitude:VOLTage 2		
注意:	出力電圧は、設定されている単位になります。		
:AMPLitude:VOLTage?	出力振幅の値を返します。		なし
例:	応答:2.00		
注意	応答には単位は含まれません。		
:AMPLitude:UNIT	振幅の単位を設定します。	<NR1>	<1>Vpp <2>Vrms <3>dBm
例: 単位を Vrms に設定します。	:AMPLitude:UNIT 2		
:AMPLitude:UNIT?	振幅の単位を返します。		なし
例:	応答:2		
:OFFSet	オフセット電圧を設定します。	<NRf>	数値データ
例: オフセット電圧を 1V に設定します。	:OFFSet 1		
:OFFSet?	オフセット電圧を返します。		なし
例:	応答:1.00		
:DUTY	デューティー比を設定します。	<NR1>	数値データ
例: DUTY を 55 に設定します。	:DUTY 55		
:DUTY?	デューティー比を返します。		なし
例	応答:55		

5-6 AM/FM 変調コマンド

:SOURce:WAVeform	変調モードの波形を設定します。	<NR1>	<1>正弦波 <2>三角波 <3>方形波
------------------	-----------------	-------	----------------------------

例:	:SOURce:WAVeform 2		
:SOURce:WAVeform?	変調モードの現在の波形を返します。		
例	応答: 2		
:SOURce:STATe	変調機能を設定します。	<NR1>	<0>OFF <1>AM <2>FM <3>Sweep
例: FM 変調に設定します。	例: :SOURce:STATe 2		
:SOURce:STATe?	変調機能の設定を返します。		
例:	応答: 2		
:SOURce:SOURce	変調信号ソースを設定します。	<Boolean>	<0>Internal <1>External
例: 変調ソースを EXT (外部) に設定します。	:SOURce:SOURce 1		
:SOURce:SOURce?	変調信号ソースを返します。		
例:	応答: 1		
:SOURce:MODAM:RATE	AM 変調のレートを設定します。	<NRf>	数値データ
例: レートを 67 に設定します。	:SOURce:MODAM:RATE 67		
:SOURce:MODAM:RATE?	AM 変調のレートを返します。		
例:	応答: 67.00		
:SOURce:MODAM:SPAN	AM 変調のスペンを設定します。	<NR1>	数値データ
例: スペンを 50 に設定します。	:SOURce:MODAM:SPAN 50		
:SOURce:MODAM:SPAN?	AM 変調のスペンを返します。		
例:	応答: 50		
:SOURce:MODAM:SYM	AM 変調のシンメトリを設定します。	<NR1>	数値データ
例:	:SOURce:MODAM:SYM 35		
:SOURce:MODAM:SYM?	AM 変調のシンメトリを返します。		
例:	応答: 35		
:SOURce:MODFM:RATE	FM 変調のレートを設定します。	<NRf>	数値データ
例:	:SOURce:MODFM:RATE 38		
:SOURce:MODFM:RATE?	FM 変調のレートを返します。		
例:	応答: 38.00		
:SOURce:MODFM:SPAN	FM 変調のスペンを設定します。	<NR2>	数値データ
例: スペンを 45 に設定します。	:SOURce:MODFM:SPAN 45		
:SOURce:MODFM:SPAN?	FM 変調のスペンを返します。		
例:	応答: 45.0		
:SOURce:MODFM:SYM	FM 変調のシンメトリを設定します。	<NR1>	数値データ
例: シンメトリを 36 に設定します。	:SOURce:MODFM:SYM 36		
:SOURce:MODFM:SYM?	FM 変調のシンメトリを返します。		
例:	36		

5-7 スイープコマンド



注意

本器の周波数範囲(0.01Hz ~ 15MHz)は 8 つの周波数レンジから構成されています。そのため、スイープ機能を使用する場合には、同じレンジ内に開始周波数と停止周波数が入るように設定してください。

また、センター周波数を設定する場合にも開始周波数と停止周波数が同じ周波数レンジになるように設定してください。START 周波数とストップ周波数が同じ周波数レンジにない場合、エラーメッセージが表示されます。

メッセージは、選択可能なスイープ周波数レンジを表示しますので、スタート周波数か、ストップ周波数を表示されたレンジ内で選択してください。

:SOURce:SWEp:START スイープの開始周波数を設定します。 <NRf> 数値データ

例: 開始周波数を 1.5kHz に設定します。 :SOURce:SWEp:START 1.5e+3

:SOURce:SWEp:START? スイープの開始周波数を返します。

例: 応答: 1500.00

:SOURce:SWEp:STOP スイープのストップ周波数を設定します。 <NRf> 数値データ

例: ストップ周波数を 1MHz に設定します。 :SOURce:SWEp:STOP 1e+6

:SOURce:SWEp:STOP? スイープのストップ周波数を返します。

例: 応答: 1000000.00

:SOURce:SWEp:CENTer スイープのセンター周波数を設定します。 <NRf> 数値データ

例: 中心周波数を 500kHz に設定します。 :SOURce:SWEp:CENTer 500e+3



注意:

中心周波数の設定には開始周波数とストップ周波数の設定が関係します。周波数レンジを参照ください。

周波数レンジ内に納まらない場合、エラーメッセージが表示されます。

:SOURce:SWEp:CENTer? スイープのセンター周波数を返します。

例: 応答: 500000.00

:SOURce:SWEp:SPAN スイープのスパンを設定します。 <NRf> 数値

例: スパンを 10kHz に設定します。 :SOURce:SWEp:SPAN 10e+3

:SOURce:SWEp:SPAN? スイープのスパンを返します。

例: 応答: 10.00

:SOURce:SWEp:RATE スイープのレートを設定します。 <NRf> 数値

例: レートを 8kHz に設定します。 :SOURce:SWEp:RATE 8e+3

:SOURce:SWEp:RATE? スイープのレートを返します。

例: 応答: 8000.00

:SOURce:SWEp:SYM スイープのシンメトリを設定します。 <NR1> 数値

例: シンメトリを 45 に設定します。 :SOURce:SWEp:SYM 45

:SOURce:SWEp:SYM? スイープのシンメトリを返します。

応答: 45

:SOURce:SWEEp:SPACing	スイープの種類を選択します。	<Boolean>	<0>Linear <1>LOG
例: ログスイープに設定します。	:SOURce:SWEEp:SPACing 1		
:SOURce:SWEEp:SPACing?	スイープの種類を返します。		
例	応答: 1		

5-8 トリガコマンド

:SOURce:TRIGger:RATE	トリガレートの値を設定します。	<NRf>	数値
例: トリガレートを 55Hz に設定します。	:SOURce:TRIGger:RATE 55		
:SOURce:TRIGger:RATE?	トリガレートの値を返します。		
例	応答: 55.00		
:SOURce:TRIGger:STATe	トリガの状態を設定します。	<Boolean>	<1>ON <0>OFF
例: トリガをオンにする。	:SOURce:TRIGger:STATe 1		
:SOURce:TRIGger:STATe?	トリガの状態を返します。		
例	応答: 1		
:SOURce:TRIGger:PHASe	トリガ位相の値を設定します。		
例: 位相を 33 度に設定します。	:SOURce:TRIGger:PHASe 33	<NR1>	数値
:SOURce:TRIGger:PHASe?	トリガ位相の値を返します。		
例	応答: 34		
:SOURce:TRIGger:MODE	トリガモードを設定します。	<Boolean>	<0>Single <1>Mutiple
例: モードをマルチに設定します。	:SOURce:TRIGger:MODE 1		
:SOURce:TRIGger:MODE?	トリガモードを返します。		
例	応答: 1		
:SOURce:TRIGger:SOURce	トリガ信号源を設定します。	<Boolean>	<0> Internal <1> External
例: トリガソースを外部 (EXT) に設定する。	:SOURce:TRIGger:SOURce 1		
:SOURce:TRIGger:SOURce?	トリガ信号源の設定を返します。		
例	応答: 1		
:SOURce:TRIGger:SYM	トリガのシンメトリ値を設定します。	<NR1>	数値
例: シンメトリを 60% に設定します。	:SOURce:TRIGger:SYM 60		
:SOURce:TRIGger:SYM?	トリガのシンメトリ値を返します。		
例	応答: 60		

5-9 カウンタコマンド


```

include <stdio.h>
#include <windows.h>

HANDLE InitCom (int Error_Value);
    char *Error_Message[6]={
        "Error Create File¥n",
        "Error SetCommTimeous¥n",
        "Error SetCommState¥n",
        "Error SetupComm¥n",
        "Error GetCommState¥n",
        "Error EscapeCommFunction¥n"
    }

;void main()
    {char        command_line[100];
    char        Receive_Data[100];
    charRead_Machine_Number [10] ={"*IDN?¥n"};
    DWORD       dwcommand_len=0, dwWritten=0, dwRead=0;
    int         i, error_value=0;
    HANDLE      hComm;

/*----- initial Data -----*/
    for(i = 0; i<100;i++) command_line[i]=0;
    for(i = 0; i<100;i++) Receive_Data[i]=0;

/*----- Create Comm_port -----*/

        hComm = InitCom(error_value);

/*----- Send *IDN? -----*/
        dwcommand_len =sprintf( command_line, "*IDN?¥n"); // '¥n' is message
        // terminator
        WriteFile(hComm, command_line, dwcommand_len, &dwWritten, NULL);
        Sleep(1000); // delay 1 sec for instrument response
        ReadFile(hComm, Receive_Data, 100, &dwRead, NULL);
        Receive_Data[strlen(Receive_Data)] = 0x00;
        printf("¥nReceive_Data = %s¥n", Receive_Data);

/*----- Send FRquency = 1000Hz -----*/
        dwcommand_len =sprintf( command_line, ":FREquency %3.0f¥n", 1000.0);
        // '¥n' is message terminator
        WriteFile(hComm, command_line, dwcommand_len, &dwWritten, NULL);
        CloseHandle(hComm);}

/*-----*/
/*          Initial RS-232          */
/*-----*/

HANDLE InitCom(int Error_Value)
{
HANDLE          hComm;
COMMTIMEOUTS   CommTimeOuts;
hComm = CreateFile("COM1",
        GENERIC_READ | GENERIC_WRITE, 0, NULL, OPEN_EXISTING, NULL, NULL);
    if (hComm == INVALID_HANDLE_VALUE)
        {printf("%s", Error_Message[0])

```

```
return FALSE;}

/*----- Timeout -----*/
CommTimeOuts.ReadIntervalTimeout = 1;
CommTimeOuts.ReadTotalTimeoutMultiplier = 0;
CommTimeOuts.ReadTotalTimeoutConstant = 1000;
CommTimeOuts.WriteTotalTimeoutMultiplier = 0;
CommTimeOuts.WriteTotalTimeoutConstant = 5000;
if (!SetCommTimeouts(hComm, &CommTimeOuts))
{
    printf("%s", Error_Message[1]);
    return FALSE;
}

/*-----*/
/*          set baud rate          */
/*          ByteSize                */
/*          parity                   */
/*          StopBits                 */
/*-----*/

DCB dcb = {0};
dcb.DCBlength = sizeof(dcb);
if (!GetCommState(hComm, &dcb))
{
    printf("%s", Error_Message[2]);
    return FALSE;
}

dcb.BaudRate = CBR_9600; // current baud rate
dcb.ByteSize = 8;       // number of bits/byte, 4-8
dcb.Parity = 0;        // 0-4=no, odd, even, mark, space
dcb.StopBits=0;        // 0, 1, 2 = 1, 1.5, 2
if (!SetCommState(hComm, &dcb))
{
    printf("%s", Error_Message[3]);
    return FALSE;
}

/*----- Set In, Out Queue -----*/
if (!SetupComm(hComm, 8196, 8196))
{
    printf("%s", Error_Message[4]);
    return FALSE;
}
if (!EscapeCommFunction(hComm, SETDTR))
{
    printf( "%s" , Error_Message[5]);
    return FALSE;
}return hComm;
}
```

5-13 エラーメッセージ

エラーコード	説明
E01	周波数設定がレンジ外。Frequency over range
E02	Frequency over Resolution
E03	Amplitude over range
E04	Amplitude over resolution
E05	Offset over range
E06	Offset over resolution
E07	Duty over range
E08	Duty over resolution
E09	Mod rate over range
E10	Mod rate over resolution
E11	Mod sym over range
E12	Mod sym over resolution
E13	Sweep freq over range
E14	Sweep freq over resolution
E15	AM span over range
E16	AM span over resolution
E17	FM span over range
E18	FM span over resolution
E19	Trigger phase over range
E20	Trigger phase resolution
E21	Store setting over settng numbers range
E22	Recall setting over settng numbers range
E23	Recall set is no data

6 GFG-3015 仕様

出力波形	正弦波、方形波、三角波、±ランプ波、パルス波、AM 変調、FM 変調、スイープ、トリガ、ゲートまたはバースト波	
周波数範囲	10mHz～15MHz in 8 レンジ (自動レンジ切換え)	
周波数設定分解能	1.5001MHz ~ 15.0000MHz	100Hz
	150.01kHz ~ 1.50000MHz	10Hz
	15.001kHz ~ 150.000kHz	1Hz
	1.5001kHz ~ 15.0000kHz	0.1Hz
	150.01Hz ~ 1.50000kHz	10mHz

	15.01Hz ~ 150.00Hz	10mHz
	1.51Hz ~ 15.00Hz	10mHz
	0.01Hz ~ 1.50Hz	10mHz
周波数確度	0.02% ±5 Count	
出力インピーダンス	50Ω ± 10%	
出力レベル	出力レベル	10.00V~0.01V (50Ω 負荷時) 4レンジ; Vac peak + Vdc < 5V
	分解能	10mV(10.00V~0.01V)
	確度	3% ±5count at 10Hz~1MHz 10% ±5count at 1MHz~15MHz
	単位	Vpp, Vrms, dBm
DC オフセット	可変範囲	±5V(50Ω 負荷時) ; メイン出力 Vac peak + オフセット電圧 Vdc < 5V
	分解能	10mV
	確度	3% ±3count at 最小振幅
デューティー	可変範囲	20%~80% to 1MHz
	分解能	1%
	確度	≤1% to 1MHz at 50% Duty
Sync(同期)出力	出力インピーダンス	50Ω ±10%
	出力レベル	>1Vp-p open circuit
正弦波	歪率 (1Vpp~10Vpp)	0.5%(-46dBc) From 10Hz~100kHz -30dBc To 15MHz(1Vpp to 10Vpp)
方形波	アシンメトリ	周期の 1% + 3ns
	立上り/立下り時間	<18nSec
三角波、ランプ波	直線性誤差	<1% of full scale output at 100Hz
スイープ	スイープモード	直線またはログスイープ
スイープ	スイープレンジ	150kHz ~ 15MHz
		15kHz ~ 1.5MHz
		1.5kHz ~ 150kHz
		150Hz ~ 15kHz
		15Hz ~ 1.5kHz
		1.5Hz ~ 150Hz
0.15Hz ~ 15Hz		
0.01Hz ~ 1.5Hz		
スイープ幅	>100:1(同一周波数レンジ内)	
スイープレート	0.01Hz~10kHz	
シンメトリ制御	20~80; 設定分解能 1%	
スイープ出力	0~5Vpp (10kΩ 負荷)	
変調	変調方式	AM、FM、スイープ、トリガ(内部/外部)、 ゲートまたはバースト(トリガで更新)
	波形	正弦波、方形波、三角波、ランプ波またはパルス波 (シンメトリ可変)
	周波数レンジレート	10mHz~10kHz(周波数レンジ; 3レンジ)
	周波数確度	5%±1 カウント

	周波数分解能	10.0kHz~0.1kHz(100Hz) 99Hz~1Hz(1Hz) 0.99Hz~0.01Hz(0.01Hz)
	シンメトリ	10%~90%
	シンメトリ確度	±1 カウント(≤1%)
	出力レベル	≥1Vpp(10kΩ 負荷)
	正弦波ひずみ	≤2%(10Hz~10kHz)
	AM 変調	
	変調度	0~100%
	変調周波数レート	0.01Hz~10kHz(内部)、DC~50kHz(外部)
	外部入力感度	<100Vpp(100%変調)
	最大入力電圧	AC10V
	FM 変調	
	デビエーション	0~±15%
	変調周波数レート	0.01Hz ~ 10kHz(INT) DC ~ 50kHz(EXT)
	外部入力感度	5Vpp (15% 変調度)
トリガ	スタート/ストップ位相 範囲	-90° ~ +80°
	レート	0.01Hz~10kHz
	周波数範囲	0.1Hz ~ 1MHz(Useful to 10MHz)
	外部トリガ周波数 レンジ	DC~1MHz、TTL レベルコンパチブル
	最大入力電圧	AC10V
	ゲートまたはバースト	トリガ設定により更新
VCF	レンジ	100:1(0~10V±1V)、同一周波数レンジ内
	入力直線性	<0.5%~1MHz、5% ~10MHz
	入力インピーダンス	10kΩ
	最大入力電圧	DC 10V
TTL 出力	レベル	≥3Vpp
	Fan-out	>10TTL 負荷
CGV 出力	同一周波数レンジ内で異なる周波数に応じて 0.2V~2V を出力	
周波数カウンタ	内部/外部	スイッチで選択
	レンジ	5Hz~150MHz 外部
	確度	基準時間(10MHz)確度±1 カウント
	基準	±20ppm(23°C±5°C)、30 分以上エージング後
	分解能	最高分解能:100nHz(1Hz)、1Hz(100MHz)
	入力インピーダンス	1MΩ//150pF
	最大入力電圧	AC 30Vrms
	感度	≤35mVrms(5Hz~100MHz) ≤45mVrms(100MHz~150MHz)
インターフェース	RS-232C	
付属品	GTL-101x2 本、ユーザーマニュアルx1 冊、電源コードx1	

電源電圧	AC 115/230V±15%、50/60Hz
寸法	290(W)x142(H)x346(D)mm
質量	約 5kg

操作環境:

室内

標高:<2000m

定格保証温度範囲:18°C~28°C(ただし、指定温度がある場合を除く)

操作温度範囲:0°C~40°C

保存温度:-10°C~70°C

相対湿度:≤90%(0°C~35°C)

≤70%(35°C~40°C)

設置カテゴリ:CAT II(を参照)

汚染度:2

注意:塵、直射日光、および強い磁界などの無いに、適切な環境でご使用ください。

お問い合わせ 製品についてのご質問等につきましては、下記までお問い合わせください。

TEL: 03-5823-5656 FAX: 03-5823-5655

E-Mail: info@instek.co.jp

株式会社 インステック ジャパン

〒101-0032 東京都千代田区岩本町 1-3-3