

# マルチチャンネル 任意波形ファンクションジェネレータ

MFG-2000 シリーズ

---

ユーザーマニュアル



ISO-9001 CERTIFIED MANUFACTURER

**GW INSTEK**

# 保証

## 任意波形ファンクションジェネレータ MFG-2000 シリーズ

この度は Good Will 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。

MFG-2000 シリーズは、正常な使用状態で発生する故障について、お買い上げの日より1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、ケーブル類など付属品は除きます。

また、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. お買い上げ明細書類のご提示がない場合。

お買い上げ時の明細書(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、記載漏れなどが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。

2023年 6月

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。

取扱説明書類の最新版は当社 HP (<https://www.texio.co.jp/download/>)に掲載されています。

当社では環境への配慮と廃棄物の削減を目的として、製品に添付している紙または CD の取説類の廃止を順次進めております。

取扱説明書に付属の記述があっても添付されていない場合があります。



# 目次

<b>安全上の注意</b> .....	<b>4</b>
<b>先ず初めに</b> .....	<b>11</b>
主な特徴 .....	11
操作パネル .....	13
設置と準備 .....	21
<b>クイックリファレンス</b> .....	<b>23</b>
数値の入力について.....	25
ヘルプメニューの使用法.....	26
波形の選択.....	28
変調 .....	30
スイープ波形.....	39
バースト波形 .....	40
任意波形(ARB).....	42
ユーティリティ・メニュー.....	48
Menu Tree.....	49
初期設定 .....	65
<b>操作</b> .....	<b>67</b>
チャンネル選択.....	68
波形選択(ch1/ch2).....	69
波形選択(RF) .....	76
波形選択(Pulse) .....	83
パワーアンプ .....	88
<b>変調</b> .....	<b>90</b>
振幅変調(AM).....	93
ASK 変調(RF のみ) .....	99

周波数変調(FM) .....	103
FSK 変調 .....	110
位相変調(PM) .....	115
PSK 変調(RF のみ) .....	121
パルス幅変調 .....	125
SUM 変調 .....	131
周波数スイープ .....	137
バーストモード .....	147
<b>セカンダリシステムの設定 .....</b>	<b>157</b>
設定の保存・呼出 .....	158
インタフェースの選択 .....	161
システム設定 .....	165
<b>チャンネル設定 .....</b>	<b>169</b>
<b>デュアルチャンネル動作 .....</b>	<b>173</b>
<b>任意波形 .....</b>	<b>178</b>
内蔵波形の利用 .....	179
任意波形表示 .....	180
任意波形の編集 .....	187
任意波形の出力 .....	195
任意波形の保存・呼出し .....	196
<b>リモートインタフェース .....</b>	<b>204</b>
リモートインタフェースのテスト .....	205
コマンド構文 .....	208
コマンドリスト .....	213
488.2 共通コマンド .....	217
ステータスレジスタコマンド .....	219
システムコマンド .....	221

APPLY コマンド .....	222
Output コマンド .....	227
パルス設定コマンド .....	237
振幅変調(AM) コマンド .....	239
ASK 変調コマンド .....	243
FM 変調コマンド .....	246
FSK 変調コマンド .....	251
位相変調(PM)コマンド .....	254
PSK 変調コマンド .....	257
SUM 変調コマンド .....	260
パルス幅変調(PWM)コマンド .....	264
スweepコマンド .....	267
バーストモードコマンド .....	276
任意波形(ARB)コマンド .....	285
COUNTER コマンド .....	291
PHASE コマンド .....	293
COUPLE コマンド .....	294
セーブ・リコールコマンド .....	296
エラーメッセージ .....	298
SCPI ステータスレジスタ .....	310
<b>付録 .....</b>	<b>315</b>
定格 .....	315
EC Declaration of Conformity .....	322
任意波形テンプレート .....	323

# 安全上の注意

この章には、ファンクションジェネレータを操作および格納する際に従うべき安全に関する重要な指示が含まれています。あなたの安全を確保し、ファンクションジェネレータを最良の状態で維持するために操作を開始する前に必ず以下をお読みください。

## 安全記号

以下の安全記号が本マニュアルおよび本器上に記載されています。



警告

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。



注意

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・警告・注意: 本マニュアルを参照してください



保護接地端子



シャーシ(フレーム)端子



危険: 高温注意



二重絶縁



本器を一般廃棄物として廃棄しないでください。素材によって分別回収するか、購入された代理店にご相談ください。

## 安全上の注意事項

一般注意事項 • 重い物を本器に置かないでください。



注意

- 機器に可燃物を置かないでください。
- 激しい衝撃または乱暴な取り扱いをしないでください。本器を破損する恐れがあります。
- 本器に静電気を与えないで下さい。また、上または近くで静電気の放電を避けてください。
- 各端子に対応したコネクタのみを使用してください。裸電線は使用しないでください。
- 本器は、許可無く分解してはいけません。資格を有する技術者のみが分解を許可されています。
- 入力端子に 42Vpk を超える電圧を印加しないでください。また BNC 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
- 出力端子に電圧を印加しないでください。
- トリガ入力および変調入力端子に  $\pm 5V$  を超える電圧を印加しないでください。
- 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。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。

(注意) EN 61010-1:2010 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。本器はカテゴリⅡになります。

- 測定カテゴリⅣは建造物への引込み電路、引込み口から電力量メータおよび一次過電流保護装置(分電盤)までの電路を規定します。
- 測定カテゴリⅢは直接分電盤から電気を取り込む機器(固定設備)の一次側および分電盤からコンセントまでの電路を規定します。
- 測定カテゴリⅡはコンセントに接続する電源コード付機器(家庭用電気製品など)の一次側電路を規定します。
- 測定カテゴリⅠはコンセントからトランスなどを経由した機器内の二次側の電気回路を規定します。ただしこの測定カテゴリは廃止され、Ⅱ/Ⅲ/Ⅳに属さない測定カテゴリⅠに変更されます。

---

#### 電源



警告

- AC 入力電圧(50~60Hz)  
 パワーアンプなし機種 : AC 100V~240V(切換なし)  
 パワーアンプあり機種 : AC 100V~120V/220V~240V
- 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。

---

#### ヒューズ



警告

- ヒューズ パワーアンプあり機種 : T1A/250V  
 パワーアンプなし機種 : T0.5A/250V
- ヒューズが熔断した場合と思われる場合、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。
- ヒューズ交換は、本体内にあるため認定作業者のみ行ってください。

---

#### 接地について



注意

- 本器はフローティング出力のファンクションジェネレータです。出力端子の GND はシャーシの GND は 42Vpk(DC + peak AC)の絶縁電圧を持ちます。42Vpp を超えた場合内部力回路が損傷を受けます。
  - 出力端子の GND とシャーシの GND に電位差がある場合は接続してはいけません。
  - CH1 と CH2 のそれぞれの GND に電位差がある場合は接続してはいけません。
-



## 警告

- 出力電圧とフローティングの電圧の合計が 42Vpk を超えないようにしてください。
- 動作中にコネクタ類に触らないでください。

## クリーニング

- クリーニング前に電源コードを外してください。
- 中性洗剤と水の混合液に浸した柔らかい布地を使用します。液体はスプレーしないでください。本器に液体が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。

## 動作環境

- 設置および使用箇所: 屋内で直射日光があたらない場所、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
- 相対湿度: < 80%
- 標高: < 2000m
- 温度: 0°C~40°C

(汚染度) EN 61010-1:2010 は、汚染度と要求事項を以下のように規定しています。本器は、汚染度 2 に該当します。

汚染とは「絶縁耐力または表面抵抗を減少させる個体、液体、またはガス (イオン化ガス) の異物の添加」を指します。

- 汚染度 1: 汚染物質が無い、または有っても乾燥しており、非伝導性の汚染物質のみが存在する場合。汚染は影響しない状態。
- 汚染度 2: 通常は非伝導性の汚染のみが存在する。しかし、時々結露による一時的な伝導が発生する。
- 汚染度 3: 伝導性汚染物質または結露により伝導性になり得る非伝導性物質のみが存在する。これらの状況で、機器は直射日光や風圧から保護されるが、温度や湿度は管理されない。

## 保存環境

- 保存場所: 屋内
- 相対湿度: < 70%
- 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お願い致します。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。

## 保守点検について



- 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いたします。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。

## Disposal



本器を一般廃棄物として廃棄しないでください。素材によって分別回収するか、購入された代理店にご相談ください。廃棄物が環境に与える影響が少ないようにリサイクルされます。

## クラスについて



## 警告

本器は EMC のクラス A 機器に分類されます。クラス A 機器は工業地域での使用に制限されます。クラス A 機器は外部の機器へ影響を与える可能性があります。

室内で使用すると無線干渉を引き起こすことがあり、使用者には適切な手段を講じるよう求められることがあります。

電波法について 本器の最大出力は 100kHz/20W です。10kHz/50W を超えて製品を利用する場合は高周波利用設備として総務大臣の許可が必要です、許可申請は製品の設置場所を管轄する総合通信局におこなってください。



#### 関連法令

- ・電波法第100条(高周波利用設備)
- ・電波法施行規則第45条  
(通信設備以外の許可を要する設備)
- ・無線局免許手続規則第26条  
(高周波利用設備の設置許可の申請)
- ・無線設備規則第65条  
(通信設備以外の設備の電界強度の許容値)

## イギリス向け電源コード

本器をイギリスで使用する場合、電源コードが以下の安全指示を満たしていることを確認してください。



注意:

このリード線/装置は資格のある人のみが配線することができます。



警告

この装置は接地する必要があります

重要: このリード線の配線は以下のコードに従い色分けされています:

緑/黄色: 接地

青: 中性

茶色: 電流 (位相)



主リード線の配線の色が使用しているプラグ/装置で指定されている色と異なる場合、以下の指示に従ってください。

緑と黄色の配線は、E の文字、接地記号  $\oplus$  がある、または緑/緑と黄色に色分けされた接地端子に接続する必要があります。

青い配線は N の文字がある、または青か黒に色分けされた端子に接続する必要があります。

茶色の配線は L または P の文字がある、または茶色か赤に色分けされた端子に接続する必要があります。

不確かな場合は、装置に梱包された説明書を参照するか、代理店にご相談ください。

この配線と装置は、適切な定格の認可済み HBC 電源ヒューズで保護する必要があります。詳細は装置上の定格情報および説明書を参照してください。参考として、 $0.75\text{mm}^2$  の配線は 3A または 5A ヒューズで保護する必要があります。それより大きい配線は通常 13A タイプを必要とし、使用する配線方法により異なります。

ソケットは電流が流れるためのケーブル、プラグ、または接続部から露出した配線は非常に危険です。ケーブルまたはプラグが危険とみなされる場合、主電源を切ってケーブル、ヒューズおよびヒューズ部品を取除きます。危険な配線はすべてただちに廃棄し、上記の基準に従って取替えてください。

# 先ず初めに

この章では、本器の主な機能、外観、設定手順と電源投入を紹介します。

## 主な特徴

モデル名	出力帯域		
	CH1	CH2	RF 出力
MFG-2110	10MHz	-	-
MFG-2120	20MHz	-	-
MFG-2120MA	20MHz	-	-
MFG-2130M	30MHz	-	-
MFG-2160MF	60MHz	-	160MHz
MFG-2160MR	60MHz	-	320MHz
MFG-2230M	30MHz	30MHz	-
MFG-2260M	60MHz	60MHz	-
MFG-2260MFA	60MHz	60MHz	160MHz
MFG-2260MRA	60MHz	60MHz	320MHz

モデル名	機能		
	パワー アンプ	変調・周波数カウンタ スweep・バースト	LAN DSO-Link
MFG-2110			
MFG-2120			
MFG-2120MA	●	●	
MFG-2130M		●	
MFG-2160MF		●	
MFG-2160MR		●	
MFG-2230M		●	●
MFG-2260M		●	●
MFG-2260MFA	●	●	●
MFG-2260MRA	●	●	●

※：日本未発売の機種も含まれます。

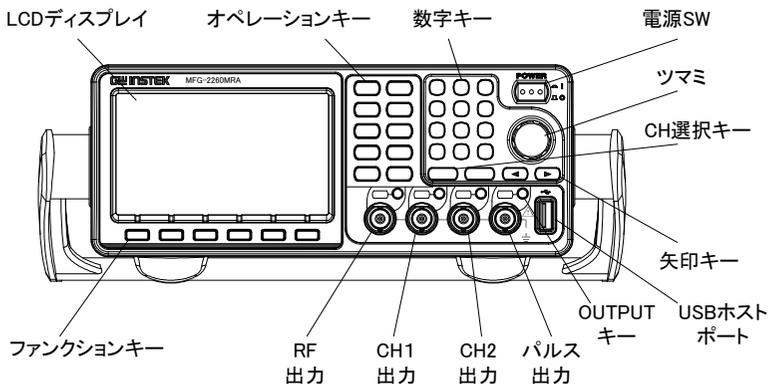
---

性能	<ul style="list-style-type: none"><li>• DDS ファンクションジェネレータ</li><li>• 高分解能:全レンジ 1uHz の周波数設定分解能</li><li>• 周波数安定度:20ppm</li><li>• 任意波形の性能・機能<ul style="list-style-type: none"><li>最高サンプリングレート:200MS/s</li><li>最高繰り返しレート:100MS/s</li><li>メモリ長:16k、出力範囲設定可能</li><li>垂直分解能:14bit</li><li>波形メモリ:10 グループ</li><li>出力波形表示</li><li>バースト繰り返し回数指定可能</li></ul></li><li>• 低歪(60dBc)正弦波形出力</li><li>• 消費電力<ul style="list-style-type: none"><li>30W(パワーアンプ:なし)</li><li>80W(パワーアンプ:あり)</li></ul></li></ul>
特徴	<ul style="list-style-type: none"><li>• 標準波形:正弦波、方形波、パルス波、ランプ波、ガウスノイズ</li><li>• スweep機能(LIN/LOG /外部)</li><li>• AM 変調、FM 変調、PM 変調、FSK 変調、SUM 変調、PWM 変調、変調ソース:内部/外部</li><li>• トリガ付きバースト機能</li><li>• 42Vpk のフレーム GND 間絶縁</li><li>• パルス波の立上り/立下り時間設定</li><li>• パネル設定の保存/呼出:10 グループ</li><li>• 出力オーバーロード保護機能</li></ul>
インタフェース	<ul style="list-style-type: none"><li>• 外部制御: USB、LAN(MFG-22xx のみ)</li><li>• 4.3 インチカラーTFT 液晶(480 × 272)GUI 操作</li><li>• 任意波形編集用 PC ソフトウェアによる波形作成・設定</li><li>• DSO-Link による DSO からの波形直接転送(MFG-22xx のみ)</li></ul>

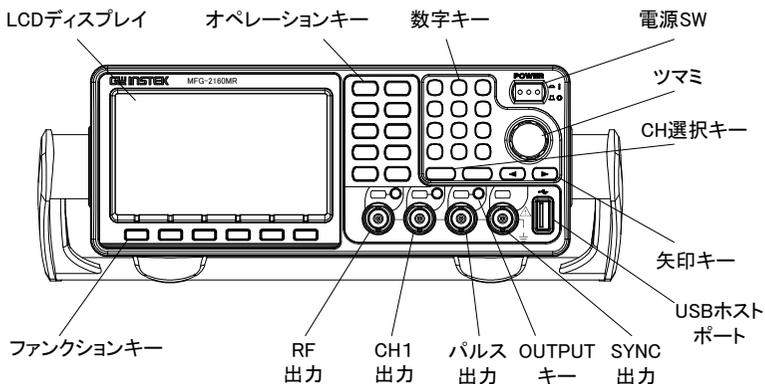
---

## 操作パネル

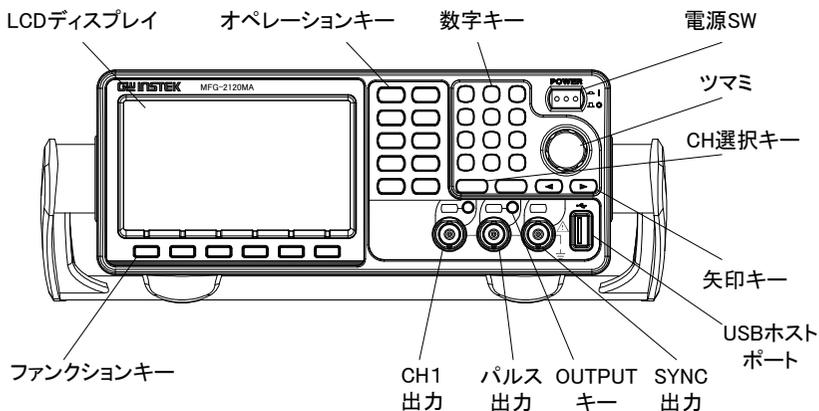
### MFG-2260MRA/2260MFA フロント パネル



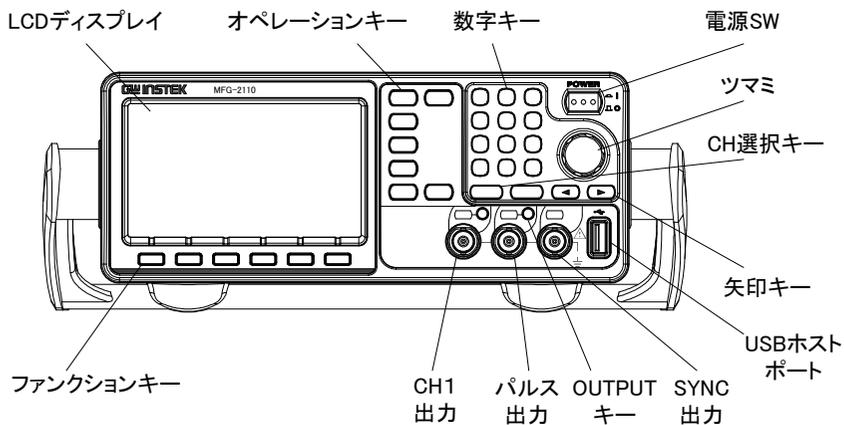
### MFG-2160MR/2160MF フロント パネル



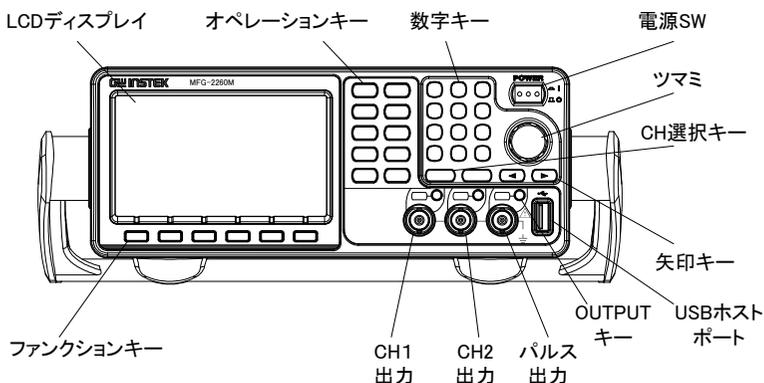
MFG- 2120MA/2130M フロント パネル



MFG- 2110/2120 フロント パネル

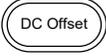


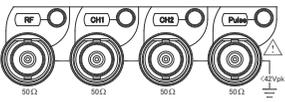
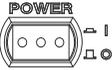
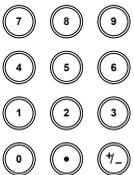
## MFG- 2260M/2230M フロント パネル



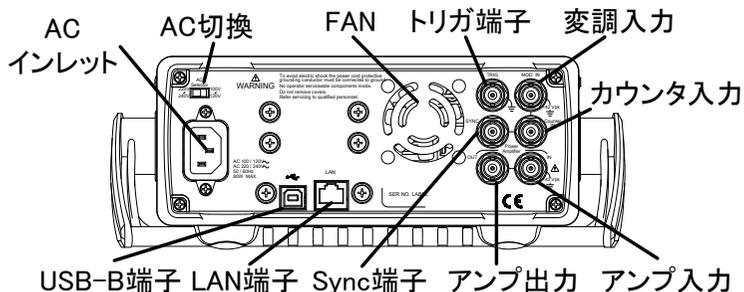
## フロントパネル概要

LCD TFT カラー液晶、480 x 272 ドット

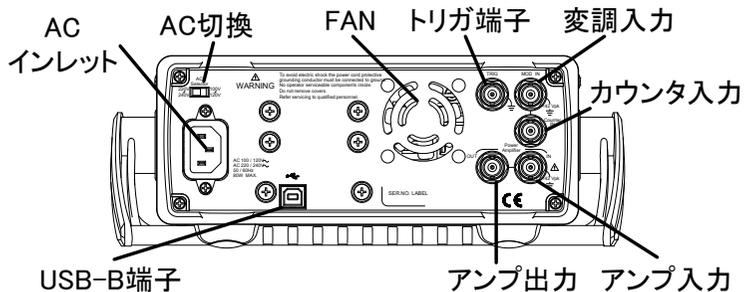
ファンクションキー F1~F6		ファンクションキーに割り当てられた機能は LCD に表示されません。
オペレーションキー		波形選択を行います。
		周波数/レート入力を行います。
		振幅入力を行います。
		DC オフセット入力を行います。
		機能の設定を行うメニューを表示します。
		波形を任意波形にします

	  	MOD, Sweep, Burst キーは 変調、スイープ、バーストの設 定を表示します。
プリセットキ ー		パネル設定を初期化します。
アウトプット キー		指定されているチャンネルの出 力をオン・オフします。
チャンネル 選択	 	設定画面および操作のチャンネ ルを切り替えます。
出力端子		CH1: Ch1 出力端子 CH2: Ch2 出力端子 Pulse: パルス出力端子 RF: RF 出力端子 Sync: 同期信号出力 MFG-21xx のみ
電源スイッ チ		電源をオンオフします。
USB Host		USB メモリ/DSO Link 用のコネ クタ
矢印キー		桁移動をします
ツマミ	 減少      増加	左右に回転して数値を設定しま す。
数字キー		直接数値入力をします。

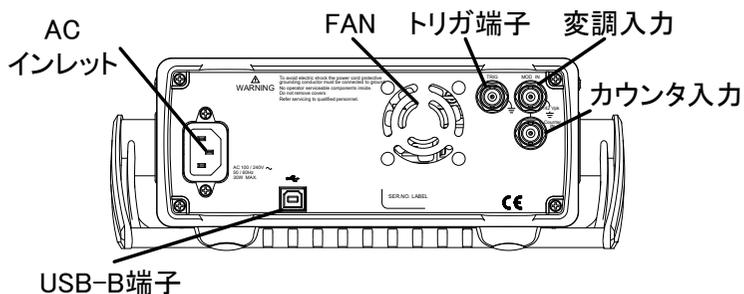
**MFG-2260MRA/2260MFA リア パネル**



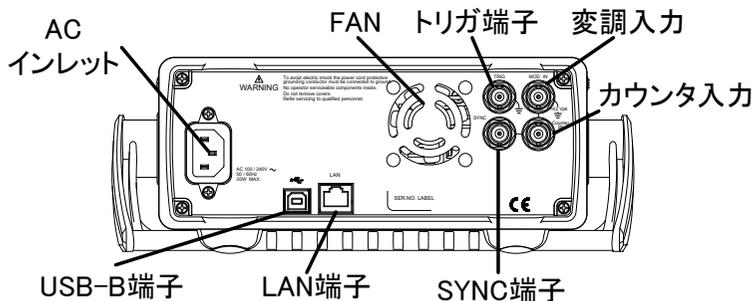
**MFG-2120MA リア パネル**



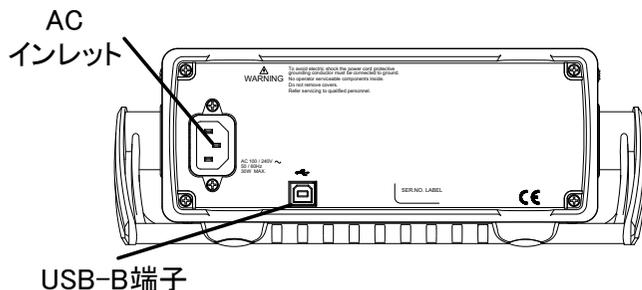
**MFG-2160MR/2160MF/2130M リア パネル**



### MFG-2260M/2230M リア パネル



### MFG-2110/2120 リア パネル



### リアパネル概要

ファン



FAN 用空気穴

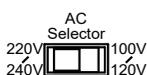
AC インレット



AC 入力用インレット  
 アンプあり機種: 100~120V AC / 220~240V AC 50~60Hz.

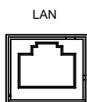
アンプなし機種: 100~240V AC 50~60Hz.

入力電圧切換



アンプ付き機種のみ  
 100V~120V / 220V~240V 切換

LAN 端子

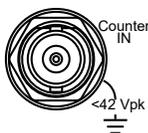


100Base-T端子  
MFG-22xxのみ

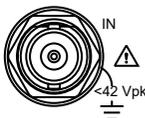
USB-B 端子



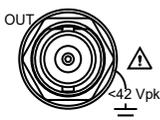
PC 接続用 USB-B 端子

カウンタ入力  
端子

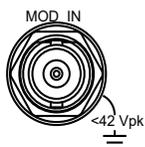
周波数カウンタ入力端子

アンプ入力  
端子

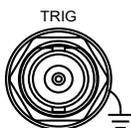
パワーアンプ入力

アンプ出力  
端子

パワーアンプ出力

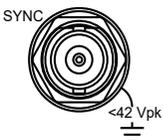
変調端子  
(MOD IN)

変調入力端子

トリガ端子  
(TRIG)

外部トリガ入力・出力端子  
MFG-21xx: マーカー出力、バー  
スト用トリガ出力、トリガ入力を切  
替え  
MFG-22xx: トリガ出力

Sync 端子



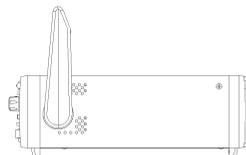
同期信号出力  
MFG-21xx: Sync 出力固定  
MFG-22xx: 背面出力、マーカー  
出力、バースト用トリガ出力を切  
替



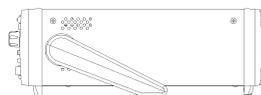
## 設置と準備

**概要** 本章では、ハンドルの設定と電源投入について説明します。

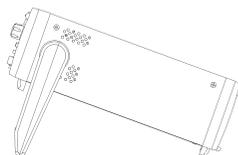
**ハンドルの設定** ハンドルを横へ引いて広げ、回転させます。



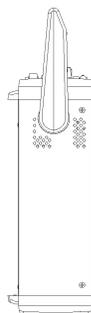
本器を水平に設置する場合のハンドルの位置です。



本器を斜めに設置する場合のハンドルの位置です。

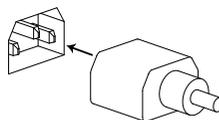


持ち運ぶ場合のハンドルの位置です。

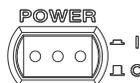


## 電源投入

1. 背面パネルの電源ソケットに電源コードを挿入します。



2. 前面の電源 SW をオンします。



3. オンになると画面にロゴが表示されます。



ロゴが消えると使用可能になります。

# クイックリファレンス

この章では、操作のショートカット、内蔵ヘルプと工場出荷時のデフォルト設定について説明します。

この章は、クイックリファレンスとして使用し、パラメータの設定や制限についての詳細な説明は、操作の章を参照してください。

数値の入力について.....	25
ヘルプメニューの使用方法.....	26
波形の選択.....	28
方形波: Square Wave.....	28
ランプ波: Ramp Wave.....	28
正弦波: Sine Wave.....	29
変調.....	30
AM 変調.....	30
ASK 変調(RF:Sine-DDS のみ).....	31
FM 変調.....	32
FSK 変調.....	33
PM 変調.....	34
PSK 変調(RF:Sine-DDS のみ).....	35
SUM 変調.....	36
PWM 変調.....	37
スイープ波形.....	39
バースト波形.....	40
任意波形(ARB).....	42
任意波形(内蔵波形: 指数上昇).....	42
任意波形(内蔵波形: パルス).....	42
任意波形のポイントデータの設定.....	43
任意波形の直線によるデータ設定.....	44
任意波形の出力範囲設定.....	45
任意波形の N 周期出力.....	45
任意波形の繰り返し出力.....	46
任意波形のマーカー出力.....	46
ユーティリティメニュー.....	48

Save .....	48
Recall .....	48
Menu Tree .....	49
波形メニュー(CH1/CH2) .....	50
波形メニュー(RF) .....	50
波形メニュー(Pulse) .....	51
任意波形: 表示メニュー .....	51
任意波形: 内蔵波形 .....	53
任意波形: 保存メニュー .....	53
任意波形: 呼出メニュー .....	54
任意波形: 出力メニュー .....	54
変調メニュー(CH1/CH2) .....	55
変調メニュー(RF:Sine-DDS) .....	56
変調メニュー(RF:Sine-ARB) .....	57
周波数スイープメニュー1 .....	58
周波数スイープメニュー2 .....	58
連続バーストメニュー .....	59
バーストゲートメニュー .....	60
システムメニュー(MFG-2200) .....	61
システムメニュー(MFG-2100) .....	63
CH1/CH2 メニュー .....	64
Pulse/RF メニュー .....	64

## 数値の入力について

### 概要

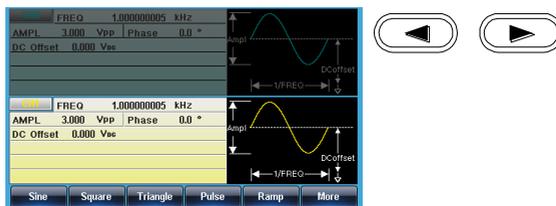
本器には、主に数字キー、矢印キーとツマミの3種類の数値入力の方法があります。

以下の手順は、パラメータを編集するために数値入力をする方法を紹介します。

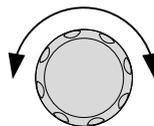
1. 画面下メニューの項目を選択するには対応するF1~F5キーを押します。以下の表示では、F1キーはソフトメニューの“SINE”に対応しています。



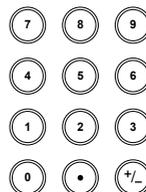
2. 数値を編集するには、矢印キーでカーソル( )を編集したい桁まで移動します。



3. ツマミを使用してパラメータの編集をします。時計方向で値が増加し反時計方向で値が減少します。



4. 強調表示されたパラメータの値は数字キーで直接入力ができます。数値入力後にソフトキーの単位を選択すると確定します。



## ヘルプメニューの使用法

概要 各キーとファンクションの詳細は、ヘルプメニューで説明しています。

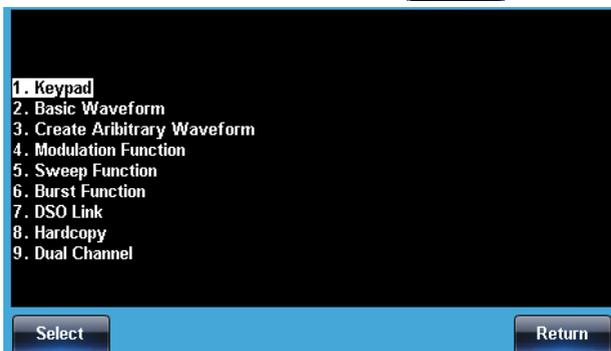
1. UTIL キーを押します。



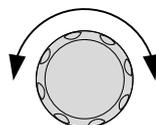
2. System (F4)キーを押します。



3. Help (F3)を押します。



4. ヘルプ項目の移動にはツマミを使用し、Select キーで項目を選択します。



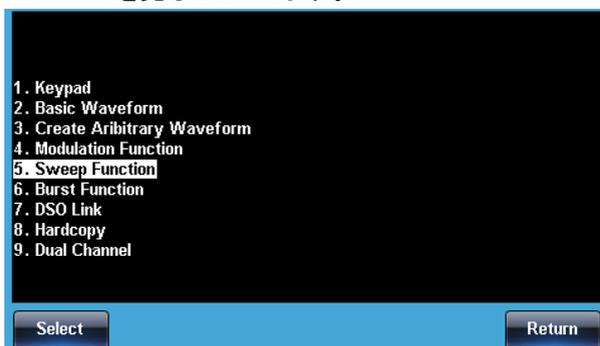
数字キー 前面パネルのキーを押すと対応したヘルプを表示します。

Create Arbitrary Waveform 任意波形の作成についてのヘルプを表示します。

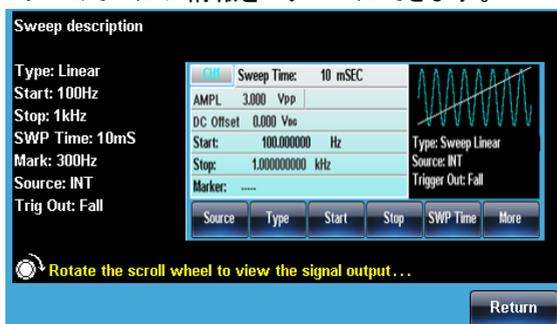
Modulation Function 変調波形の設定方法を説明します。

Sweep Function	スイープファンクションのヘルプを表示します。
Burst Function	バーストファンクションのヘルプを表示します。
DSOLink	DSO リンクのヘルプを表示します。
Hardcopy	ハードコピーのヘルプを表示します。

5. ハイライトの項目 4 ではスイープ機能についてのヘルプを見ることができます。



6. ツマミでヘルプ情報をスクロールできます。



7. F6 の Return キーで前に戻ります。



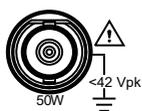
## 波形の選択

一般的な波形(方形波、ランプ波、正弦波)の選択・設定方法を説明します。その他の選択・設定は波形選択の項(69 ページ)を参照してください。

### 方形波: Square Wave

例: 方形波、振幅 3Vpp、デューティ: 75%、周波数 1kHz.

出力:



入力: なし

1. Waveform キーを押し、Square (F2)を選択します。



2. Duty (F1)キーを押し、数字キーで 75 を入力し%(F5)キーを押します。



3. Freq/Rate キーを押し、数字キーで 1 を入力し、kHz (F5)キーを押します。



4. AMPL キーを押し、次に数字キーで 3 を入力し VPP (F6)キーを押します。



5. 対応した Output キーを押します。



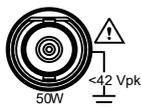
### ランプ波: Ramp Wave

例: ランプ波、振幅 5Vpp、周波数 10kHz、50%シンメトリ

出力:

1. Waveform キーを押し、Ramp (F5)を選択します。





入力: なし

2. SYM(F1)キーを押し、数字キーで50を入力し%(F5)キーを押します。



3. Freq/Rate キーを押し、数字キーで10を入力し、kHz (F5)キーを押します。



4. AMPL キーを押し、次に数字キーで5を入力しVPP (F6)キーを押します。



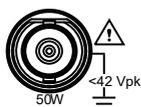
5. 対応した Output キーを押します。



## 正弦波: Sine Wave

例: 正弦波、振幅 10Vpp、周波数 100kHz

出力:

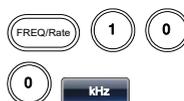


入力: なし

1. Waveform キーを押し Sine (F1) を選択します。



2. Freq/Rate キーを押し、数字キーで100を入力し、kHz (F5)キーを押します。



3. AMPL キーを押し、数字キーの1,0を押しVPP (F6)を押します。



4. 対応した Output キーを押します。



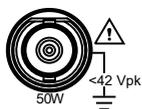
## 変調

変調の選択方法を説明します。モードや波形の選択によって利用できる変調が異なります。

### AM 変調

例: AM 変調、変調周波数: 100Hz、変調波形: 方形波、キャリア波形: 正弦波、1kHz、変調度: 80%

出力:



入力: なし

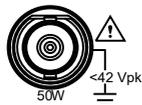
- MOD キーを押し、AM (F1) キーを押します。
 
- Waveform キーを押し Sine (F1) を選択します。
 
- Freq/Rate キーを押し、数字キーで 1 を入力し、kHz (F5) キーを押します。
 
- MOD キーを押し、AM (F1)、Shape (F4)、Square (F2) を押します。
 
- MOD キーを押し、AM (F1)、AM Freq (F3) を押します。
 
- 数字キーで 100 を押し、Hz (F2) キーを押します。
 
- MOD キーを押し、AM (F1)、Depth (F2) を押します。
 

8. 数字キーで80を押し、%(F1)キーを押します。
9. MOD キーを押し、AM (F1)、Source(F1)、INT(F1)キーを押します。
- 10.対応した Output キーを押します。

## ASK 変調(RF:Sine-DDS のみ)

例: ASK 変調、50%デューティ、キャリア: 1KHz 正弦波、レート: 内部/10Hz、振幅 500mV

出力:



入力: なし

- MOD キーを押し ASK (F2)を選択します。
- Waveform キーを押し Sine (F1)を選択します。
- Freq/Rate キーを押し、数字キーで1を入力し kHz (F5)キーを押します。
- MOD キーを押し ASK (F2) 、ASK Rate (F3)を選択します。
- 数字キーで10を押し、Hz(F2)キーを押します。
- MOD キーを押し ASK (F2) 、ASK Ampl (F2)を選択します。

7. 数字キーで 500 を押し、  
mVpp(F5)を押します。



8. MOD キーを押し、ASK (F5)、  
Source(F1)、INT(F1)キーを押しま  
す。



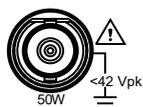
9. 対応した Output キーを押します。



## FM 変調

例: FM 変調、変調周波数:100Hz、変調波形: 方形波、キャリア波形: 正  
弦波/1kHz、周波数偏移 100 Hz、ソース: 内部

出力:



入力: なし

1. MOD キーを押し FM (F2)を選択  
します。



2. Waveform キーを押し Sine (F1)  
を選択します。



3. Freq/Rate キーを押し、数字キー  
で 1 を入力し kHz (F5)キーを押  
します。



4. MOD キーを押し、FM (F2)を選  
択し、Shape (F4)を押し Square  
(F2)を選択します。



5. MOD キーを押し、FM (F2)を選  
択し FM Freq (F3)を押します。



6. 数字キーで 100 を押し、Hz(F2)  
キーを押します。

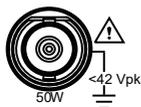


7. MOD キーを押し、FM (F2)を選択し、Freq Dev (F2)を押します。
 
8. 数字キーで100を押し、Hz(F3)キーを押します。
 
9. MOD キーを押し FM (F2)を選択し、Source(F1)、INT (F1) を押します。
 
10. 対応した Output キーを押します。
 

## FSK 変調

例: FSK 変調、ホップ周波数: 100Hz、キャリア波形: 1kHz 正弦波、レート周波数: 10Hz

出力:



入力: なし

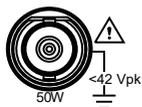
1. MOD キーを押し、FSK (F3)を選択します。
 
2. Waveform キーを押し Sine (F1)を選択します。
 
3. Freq/Rate キーを押し、数字キーで1を入力し、kHz (F5)キーを押します。
 
4. MOD キーを押し、FSK(F3),FSK Rate(F3)を押します。
 
5. 数字キーで10を押し、Hz(F2)キーを押します。
 

6. MOD キーを押し、FSK (F3),  
Hop Freq (F2)を押します。
 
7. 数字キーで 1 0 0 を押し、Hz(F3)  
キーを押します。
 
8. MOD キーを押し FSK(F3)を選  
択し、Source(F1)、INT (F1) を  
押します。
 
9. 対応した Output キーを押しま  
す。
 

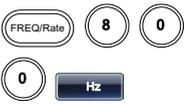
## PM 変調

例: PM 変調、キャリア波形: 800Hz 正弦波、変調波: 15kHz 正弦波、  
位相偏移: 50°、ソース: 内部

出力:



入力: なし

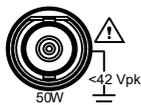
1. Waveform キーを押し Sine (F1)  
を選択します。
 
2. MOD キーを押し、PM (F4) を選  
択します。
 
3. Freq/Rate キーを押し、数字キー  
で 8 0 0 を入力し Hz (F4)キーを  
押します。
 
4. MOD キーを押し、PM (F4)、  
Shape(F4)を押し、Sine(F1)を  
選択します。
 
5. MOD キーを押し、PM (F4), PM  
Freq (F3)を押します。
 

6. 数字キーで 15 を押し、kHz(F3) キーを押します。
 
7. MOD キーを押し PM (F4) を押し、Phase Dev(F2) を選択します。
 
8. 数字キーで 50 を押し、Degree(F1) を押します。
 
9. MOD キーを押し PM(F4) を選択し、Source(F1)、INT (F1) を押します。
 
10. Waveform キーを押し Sine (F1) を選択します。
 
11. 対応した Output キーを押します。
 

## PSK 変調(RF:Sine-DDS のみ)

例: PSK 変調、50%位相変調、キャリア波形: 1kHz 正弦波、レート周波数: 10Hz、ソース: 内部

出力:



入力: なし

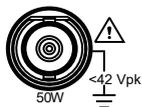
1. MOD キーを押し、PSK (F6) を選択します。
 
2. Waveform キーを押し Sine (F1) を選択します。
 
3. Freq/Rate キーを押し、数字キーで 1 を入力し、kHz (F5) キーを押します。
 

4. MOD キーを押し、PSK(F6), PSK Rate(F3)を押します。
 
5. 数字キーで 10 を押し、Hz(F2) キーを押します。
 
6. MOD キーを押し、PSK (F6), PSK Phase (F2) を押します。
 
7. 数字キーで 50 を押し、%(F3)キーを押します。
 
8. MOD キーを押し、PSK(F6)を選択し、Source(F1)、INT(F1)を押します。
 
9. Output キーを押します。
 

## SUM 変調

例: SUM 変調、変調波形:100Hz 方形波、キャリア波形:1kHz 正弦波、SUM 振幅:50%、ソース:内部

出力:



入力: なし

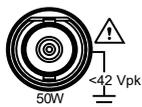
1. MOD キーを押し、SUM (F5)を選択します。
 
2. Waveform キーを押し Sine (F1)を選択します。
 
3. Freq/Rate キーを押し、数字キーで 1 を入力し kHz (F5)キーを押します。
 

4. MOD キーを押し、SUM(F5)、Shape(F4)を押し、Square (F2) を選択します。
 
5. MOD キーを押し、SUM (F5)、SUM Freq (F3)を押しします。
 
6. 数字キーで100を押し、Hz(F2) キーを押しします。
 
7. MOD キーを押し、SUM (F5)、SUM Ampl(F2)を押しします。
 
8. 数字キーで50を押し、%(F1)キーを押しします。
 
9. MOD キーを押し、SUM(F5)を選択し、Source(F1)、INT(F1)を押しします。
 
10. 対応した Output キーを押しします。
 

## PWM 変調

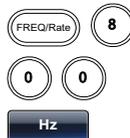
例: PWM 変調、変調波形:15kHz 正弦波、キャリア波形:800Hz 方形波、デューティ:50%、ソース:内部

- 出力:
1. Waveform キーを押し Square (F2)を選択します。
 
  2. MOD キーを押し、PWM(F6)を選択します。
 



入力: なし

3. Freq/Rate キーを押し、数字キーで 800 を入力し Hz (F4) キーを押します。



4. MOD キーを押し、PWM(F6)、Shape(F4)、Sine (F1) を押します。



5. MOD キーを押し、PWM(F6)、PWM Freq(F3) を押します。



6. 数字キーで 15 を押し、kHz(F3) キーを押します。



7. MOD キーを押し、PWM(F6)、Duty (F2) を押します。



8. 数字キーで 50 を押し、%(F1) キーを押します。



9. MOD キーを押し、PWM(F6)、Source(F1)、INT(F1) キーを押します。



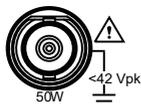
10. 対応した Output キーを押します。



## スイープ波形

例: 周波数スイープ波形、開始周波数: 10MHz、終了周波数: 1MHz、  
形式: ログスイープ、スイープ時間: 1 秒、トリガ: マニュアル、  
マーカ: 550Hz

出力:



入力: なし

1. Sweep キーを押し、Start(F3)キーを押します。



2. 数字キーで 1、0 を押し、MHz(F2)キーを押します。



3. Sweep キーを押し Stop(F4)キーを押します。



4. 数字キーで 1 を押し、MHz(F5)キーを押します。



5. Press Sweep, Type (F2), Log (F2).



6. Sweep キーを押し、SWP Time(F5)キーを押します。



7. 数字キーで 1 を押し、SEC(F2)キーを押します。



8. Sweep キーを押し、More (F6)、Marker (F3)、ON/OFF (F2)、Freq (F1) キーを押します。



9. 数字キーで 5 5 0 を押し、Hz(F3)キーを押します。



10. 対応した Output キーを押します。



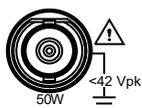
11. Sweep キーを押し、Source (F1)、Manual (F3)、Trigger (F1) キーを押すとスイープが始まります。



## バースト波形

例: バースト波形、回数指定 (内部トリガ)、バースト周波数: 1kHz、回数: 5、周期: 10ms、バースト位相: 0°、トリガ: 内部、ディレイ: 10us、トリガ出力: 立上り

出力:



入力: なし

1. FREQ/Rate キーを押し、数字キーで 1 を入力し、kHz (F5) を押します。



2. Burst キーを押し、N Cycle (F1)、Cycles (F1) を押します。



3. 数字キーで 5 を押し、Cyc (F5) を押します。



4. Burst キーを押し、N Cycle (F1)、Period (F4) を押します。



5. 数字キーで 10 を押し、mSEC (F2) を押します。



6. Burst キーを押し、N Cycle (F1)、Phase (F3) を押します。



7. 数字キーで 0 を押し、Degree (F5)を押します。



8. Burst キーを押し、N Cycle (F1)、TRIG Setup(F5)、INT (F1)を押します。



9. Burst キーを押し、N Cycle (F1)、TRIG Setup(F5)、Delay (F4)を押します。



10. 数字キーで 1 0 を押し、uSEC (F2)を押します。



11. Burst キーを押し、N Cycle (F1)、TRIG setup (F5)、TRIG out (F5)、ON/OFF (F3)、Rise (F1)を押します。



12. 対応した Output キーを押します。

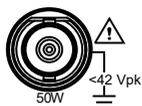


## 任意波形(ARB)

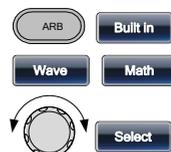
### 任意波形(内蔵波形: 指数上昇)

例: 任意波形: 指数上昇波形、開始: 0、メモリ長 100、垂直スケール 327

出力:



1. ARB、Built in (F3)、Wave (F4)、Math (F2)を押し、ツマミで Exporise を選択後 Select(F5)を押しします。

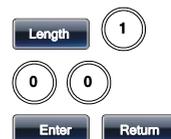


入力: なし

2. Start(F1)を押し、数字キーの 0、Enter(F5)を押しします。



3. Length (F2)を押し、数字キーで 1、0、0 を押し、Enter (F5)を押しします。



4. Scale(F3)を押し、数字キーで 327、Enter(F5)、Done(F4)を押しします。



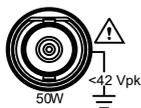
### 任意波形(内蔵波形: パルス)

例: 任意波形: パルス、周波数: 1kHz、デューティ: 25%、開始点 0

出力:

1. ARB キーを押し、Built in (F3)、Basic (F1)、More (F5)、Pulse (F4)を押しします。





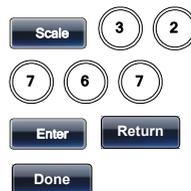
2. Frequency(F1)を押し、数字キーの 1、kHz(F5)を押し、Return キーで戻ります。



3. Duty(F2)を押し、数字キーの 2、5、%(F5)を押し、Return キーで戻ります。



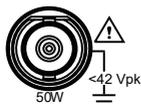
4. Scale(F3)を押し、数字キーで 32767、Enter(F5)、Return (F6)、Done (F5)を押します。



## 任意波形のポイントデータの設定

例: アドレス: 40 にデータ: 300 を設定する

出力:



1. ARB、Edit(F2)、Point (F1)、Address (F1)を押します。



2. 数字キーの 4 0 Enter(F5)、Return (F6)を押します。



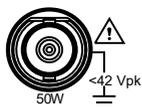
3. Data(F2)を押し、数字キーの 3、0、0、Enter(F5)、Return (F6)を押します。



## 任意波形の直線によるデータ設定

例: 任意波形: ラインの追加、アドレス 10: データ 30 からアドレス 50: データ 100 を直線で結ぶ

出力:



1. ARB を押します、Edit (F2)、Line(F2)を押します。



2. Start ADD(F1)を押し、数字キーの 1 0 Enter(F5)、Return (F6)を押します。



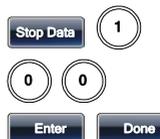
3. Start Data(F2)を押し、数字キーの 3、0、Enter(F5)、Return (F6)を押します。



4. Stop ADD(F3)を押し、数字キーの 5、0、Enter(F5)、Return (F6)を押します。



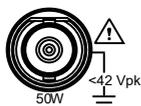
5. Stop Data(F4)を押し、数字キーの 1、0、0、Enter(F5)、Done (F5)を押します。



## 任意波形の出力範囲設定

例: 設定済みのポイント 0~1000 の波形を出力する。

出力:



1. ARB を押し、Output(F6)を押します。



2. Start(F1)を押し、数字キーの 0、Enter(F5)、Return (F6)を押します。



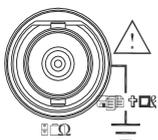
3. Length(F2)を押します、数字キーの 1、0、0、0、Enter(F5)、Return (F6)を押します。



## 任意波形の N 周期出力

例: 任意波形: 10 周期バースト、ポイント 0~1000

出力:



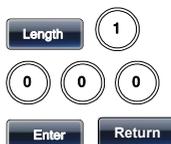
1. ARB を押し、Output(F6)を押します。



2. Start(F1)を押し、数字キーの 0、Enter(F5)を押します。



3. Length(F2)を押します、数字キーの 1、0、0、0、Enter(F5)を押します。



4. N Cycle(F4)を押します。



5. Cycles(F1)を押し、数字キーの1、0、Enter(F5)を押します。



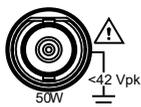
6. Trigger(F5)を押すと1回波形が出力されます。



## 任意波形の繰り返し出力

例: 任意波形: 繰り返しバースト出力、ポイント0~1000

出力:



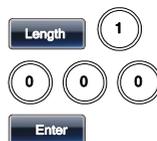
1. ARB を押し、Output(F6)を押します。



2. Start(F1)を押し、数字キーの0、Enter(F5)を押します。



3. Length(F2)を押します、数字キーの1、0、0、Enter(F5)を押します。



4. Infinite(F5)を押します。



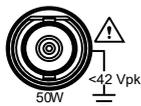
## 任意波形のマーカー出力

例: 任意波形: マーカー出力、開始 30、長さ 80

出力:

1. ARB を押し、Output(F6)、Marker (F3)を押します。





マーカ出力は  
背面 TRIG 端子  
になります。

2. Start(F1)を押し、数字キーの  
30、Enter(F5)を押します。



3. Length(F2)を押します、数字キ  
ーの 80、Enter(F5)、Return を  
押します。



## ユーティリティ・メニュー

### Save

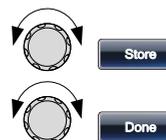
---

例：設定を内部メモリ 5 に保存する

1. UTIL、Memory(F1)キーを押します。



2. ツマミで Memory5 を選択し、Store(F1)を押します。ツマミで Setting を選択し、Done(F5)を押します。



### Recall

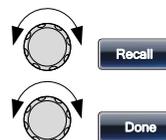
---

例：内部メモリ 5 から設定を呼び出す

1. UTIL、Memory(F1)キーを押します。



2. ツマミで Memory5 を選択し、Recall(F2)を押します。ツマミで Setting を選択し、Done(F5)を押します。



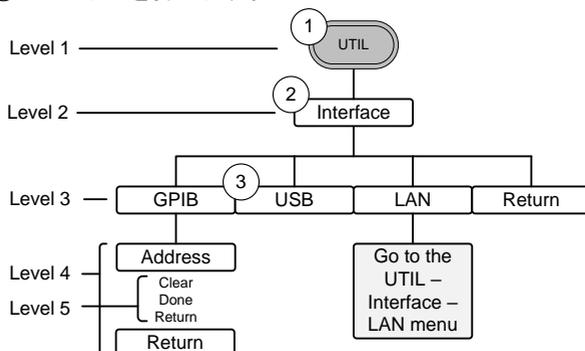
## Menu Tree

### 概要

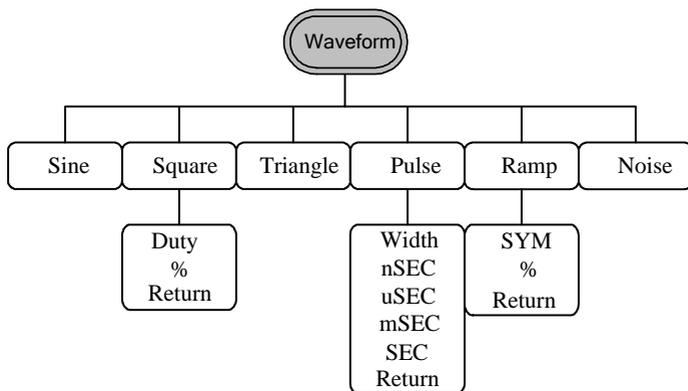
ニューツリーは、ファンクションジェネレータの機能とプロパティの便利なリファレンスとして使用できます。MFG-2000 メニューシステムは、階層ツリーに配置されています。各キーおよびソフトウェアキーで操作・設定を行います。Return キーでメニュー階層を 1 つ戻ることができます。

USB 設定では以下のようになります。

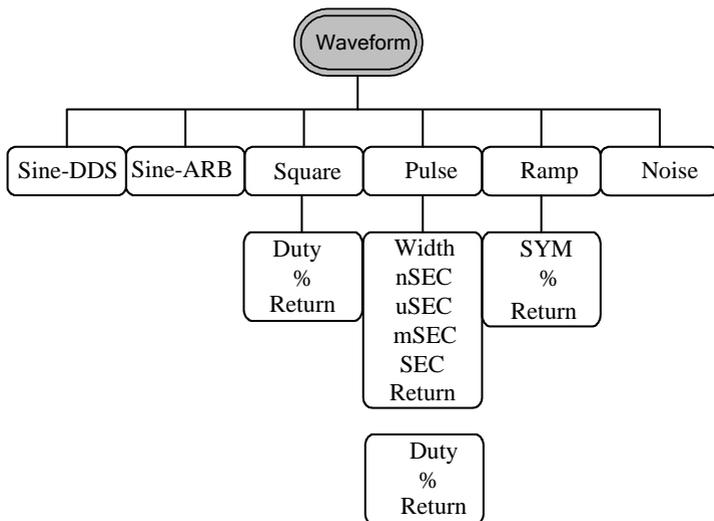
- ①UTIL キーを押します。
- ②Interface キーを押します。
- ③USB キーを押します。



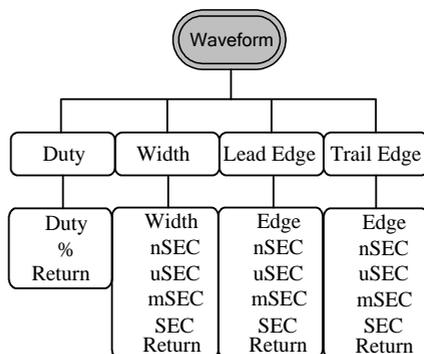
### 波形メニュー(CH1/CH2)



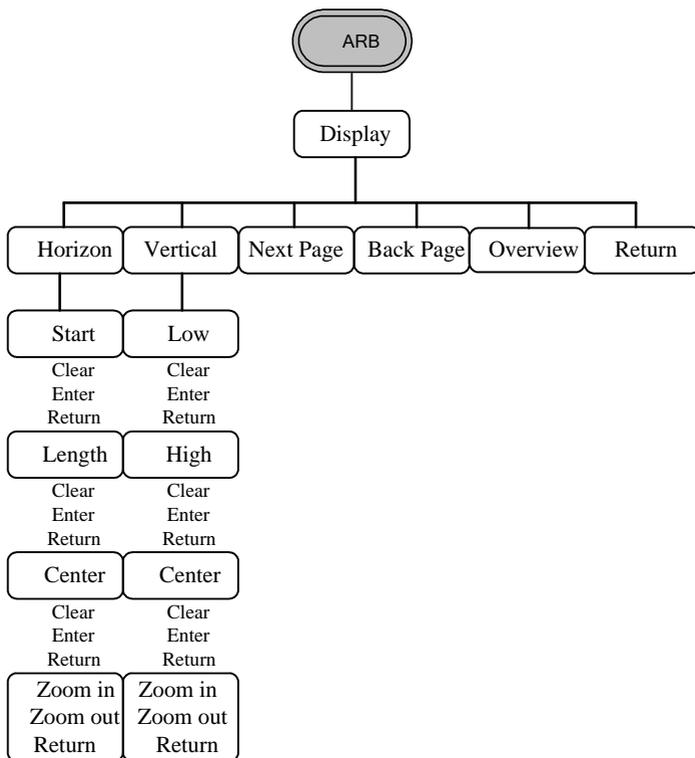
### 波形メニュー(RF)



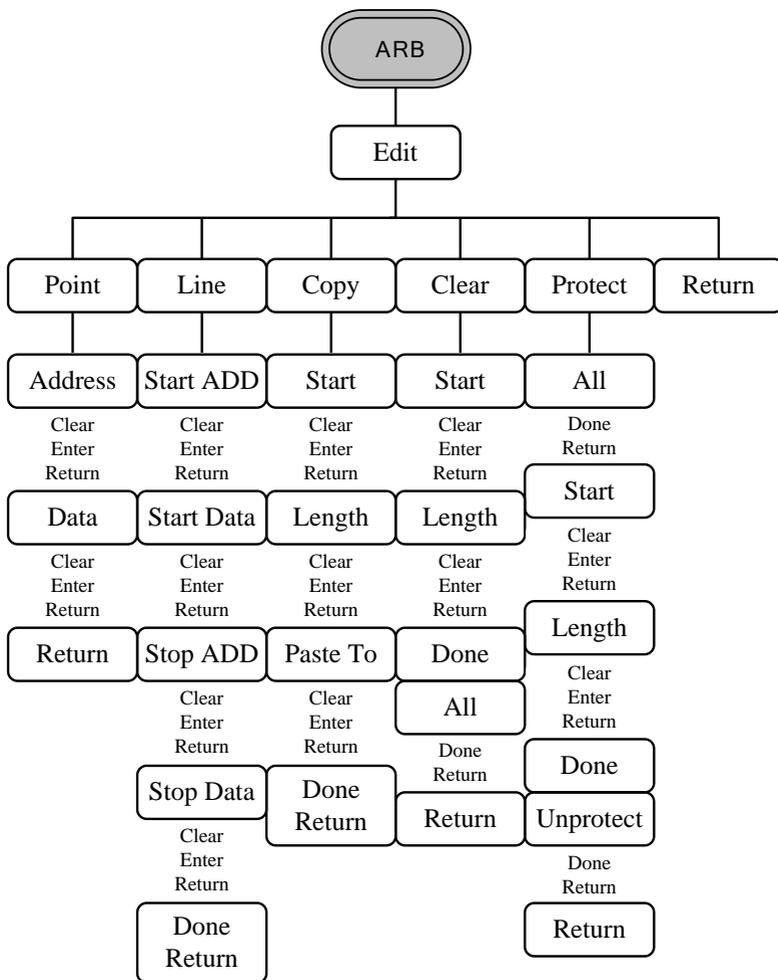
波形メニュー(Pulse)



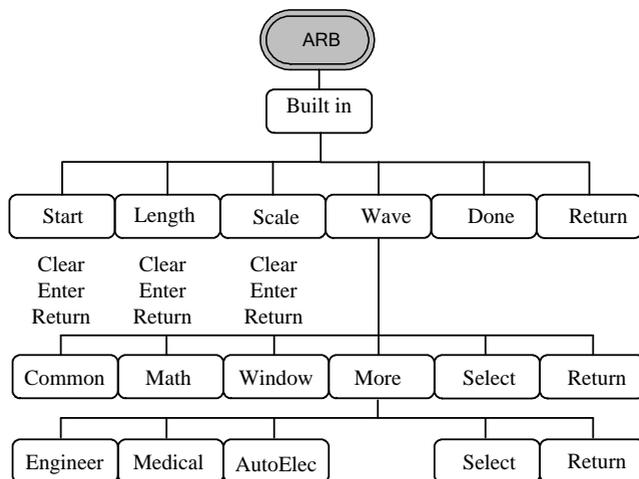
任意波形: 表示メニュー



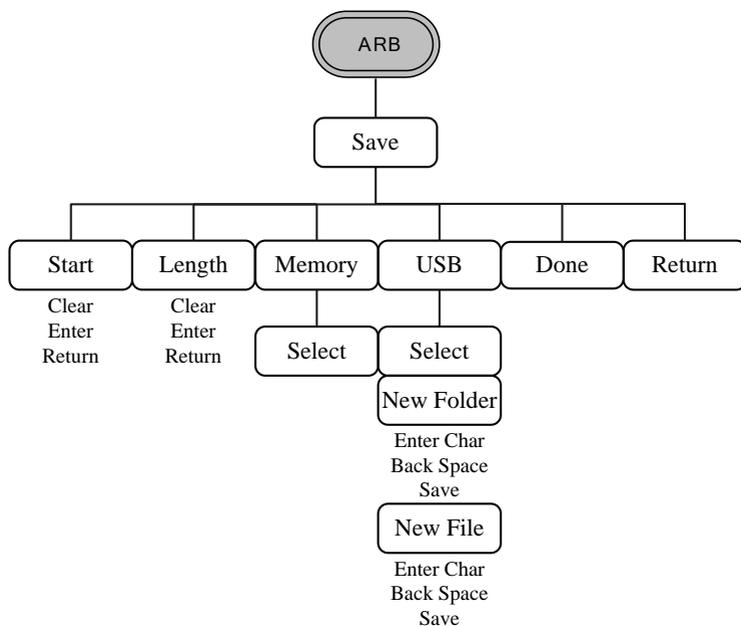
任意波形:編集メニュー



任意波形:内蔵波形

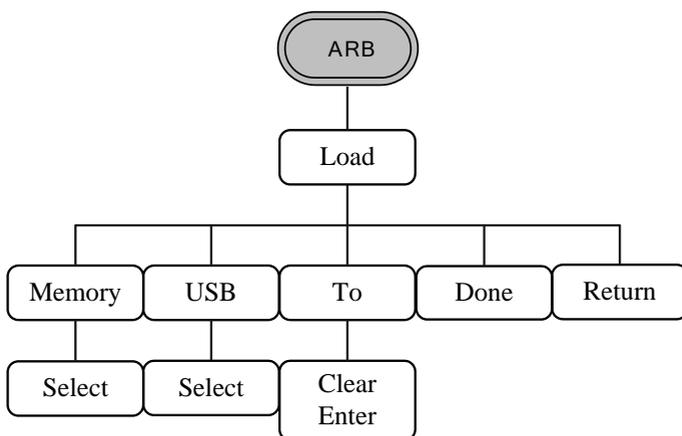


任意波形:保存メニュー

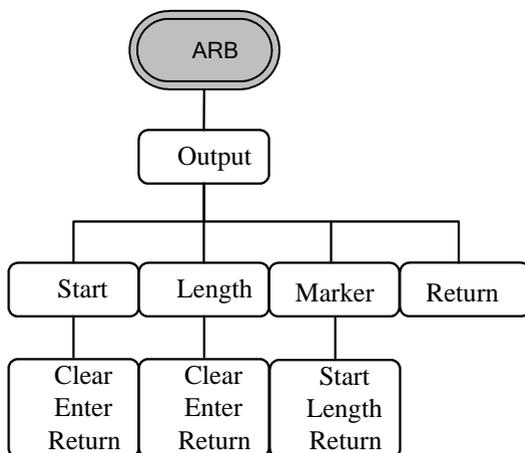


NewFolder は MFG-2200 シリーズのみの機能です。

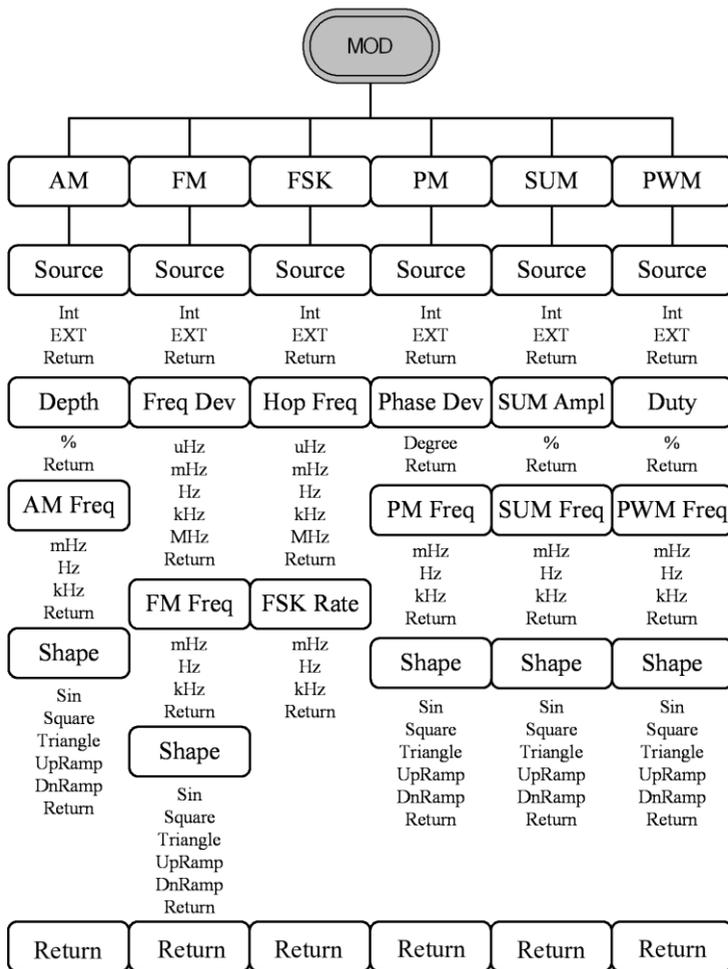
## 任意波形:呼出メニュー



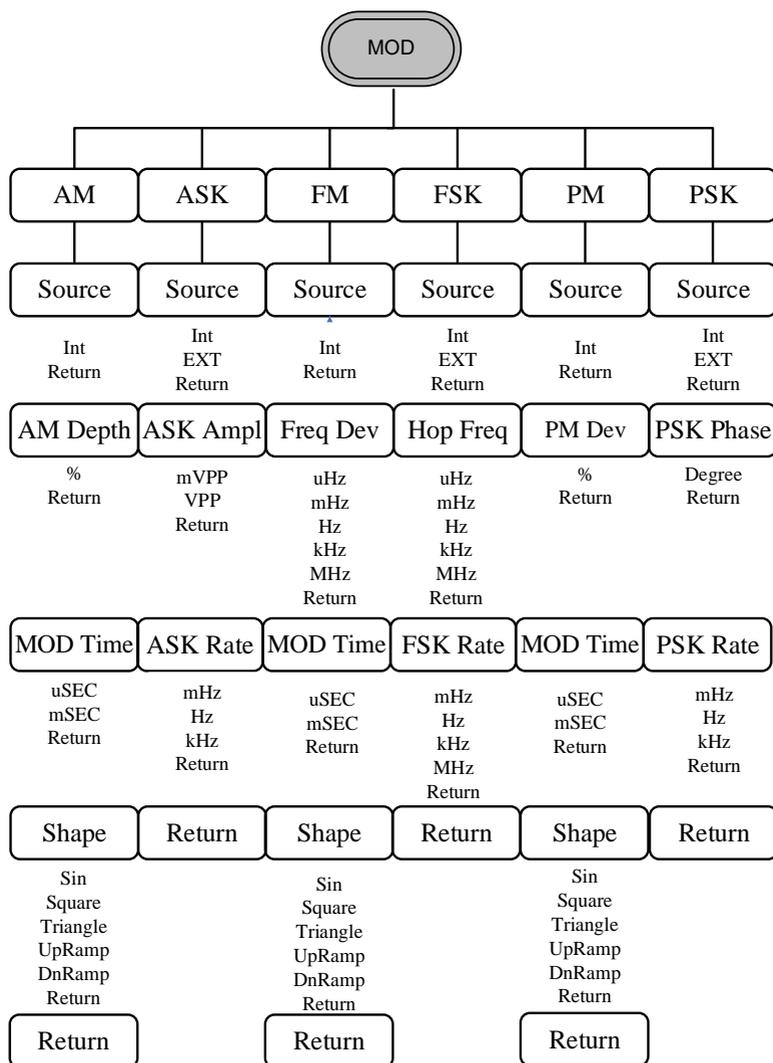
## 任意波形:出力メニュー



変調メニュー(CH1/CH2)

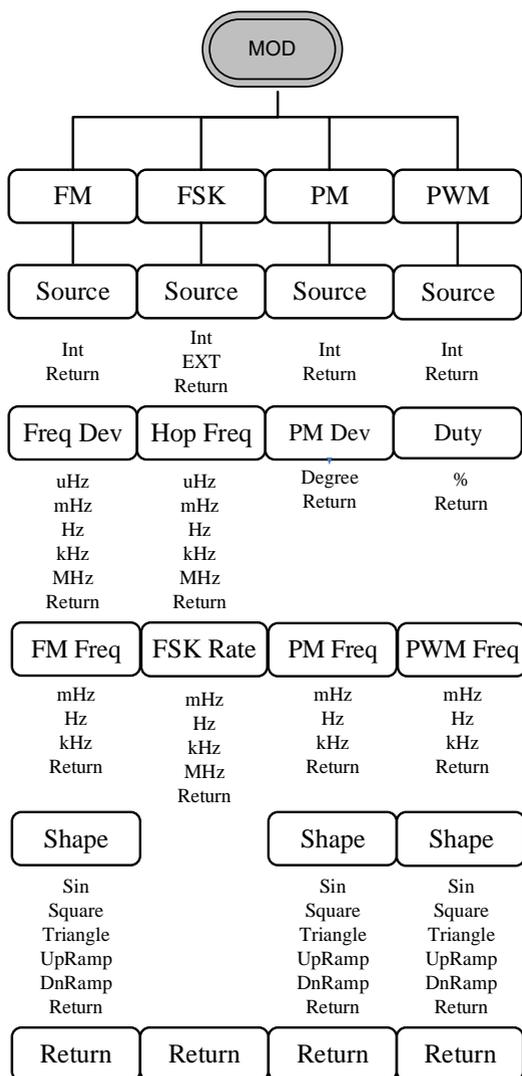


変調メニュー(RF:Sine-DDS)



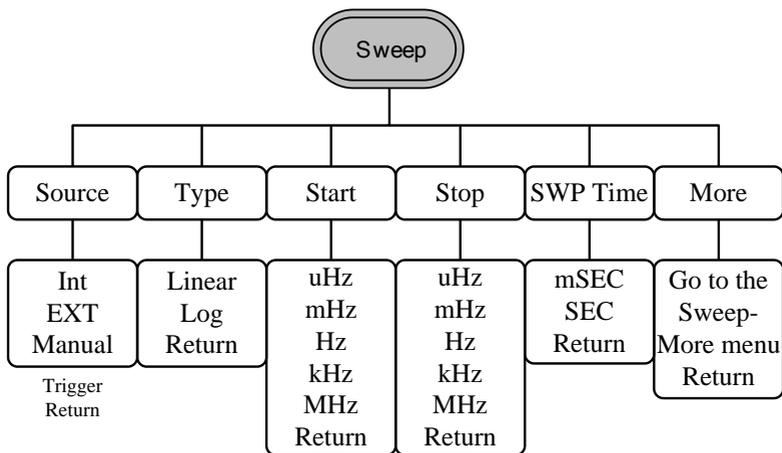
本機能は RF チャンネルの波形選択を Sine-DDS とした場合に表示されます。

## 変調メニュー(RF:Sine-ARB)

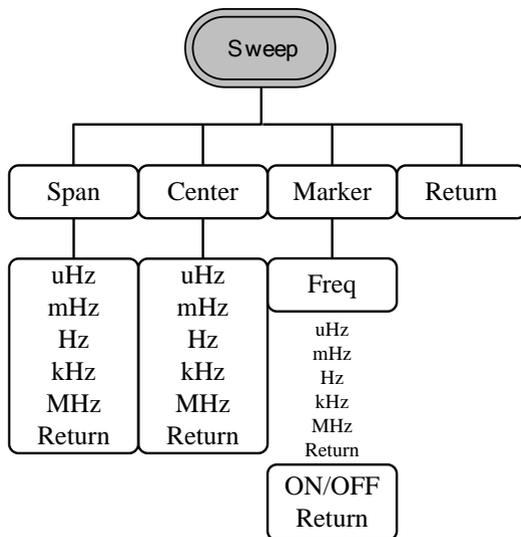


本機能は RF チャンネルの波形選択を Sine-ARB とした場合に表示されません。

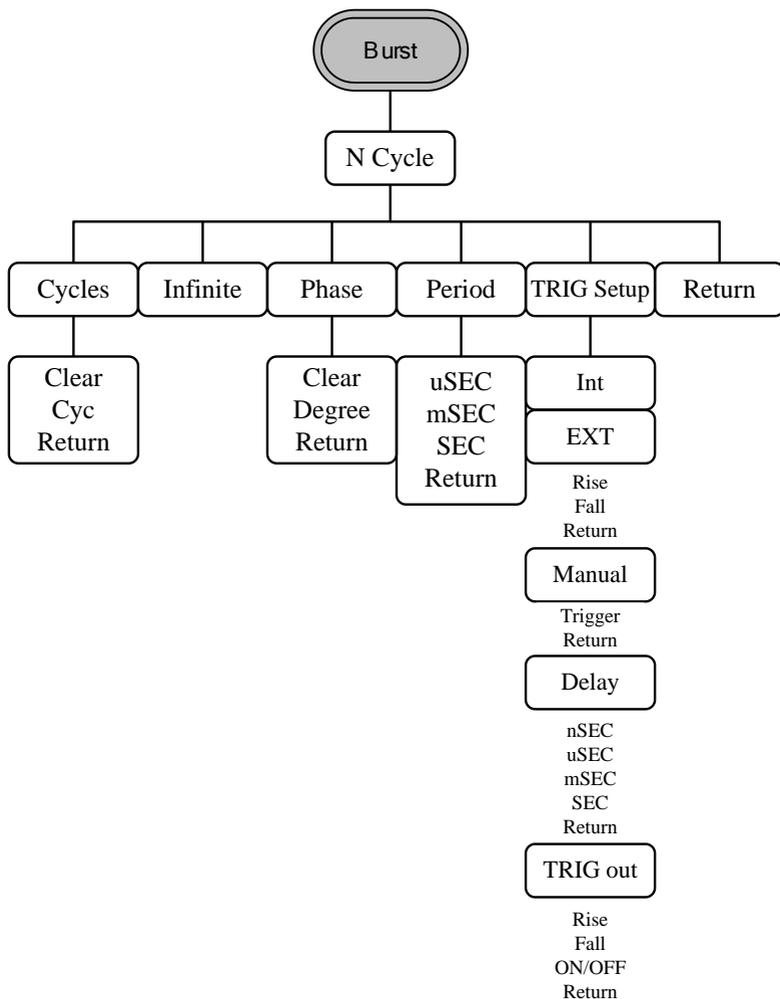
### 周波数スイープメニュー1



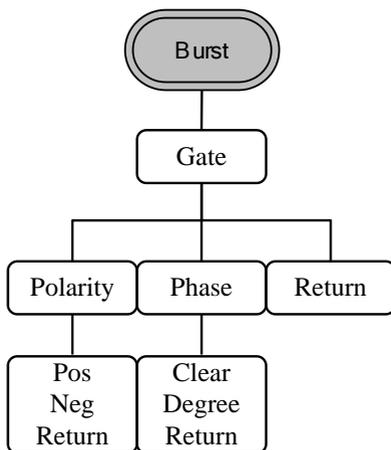
### 周波数スイープメニュー2



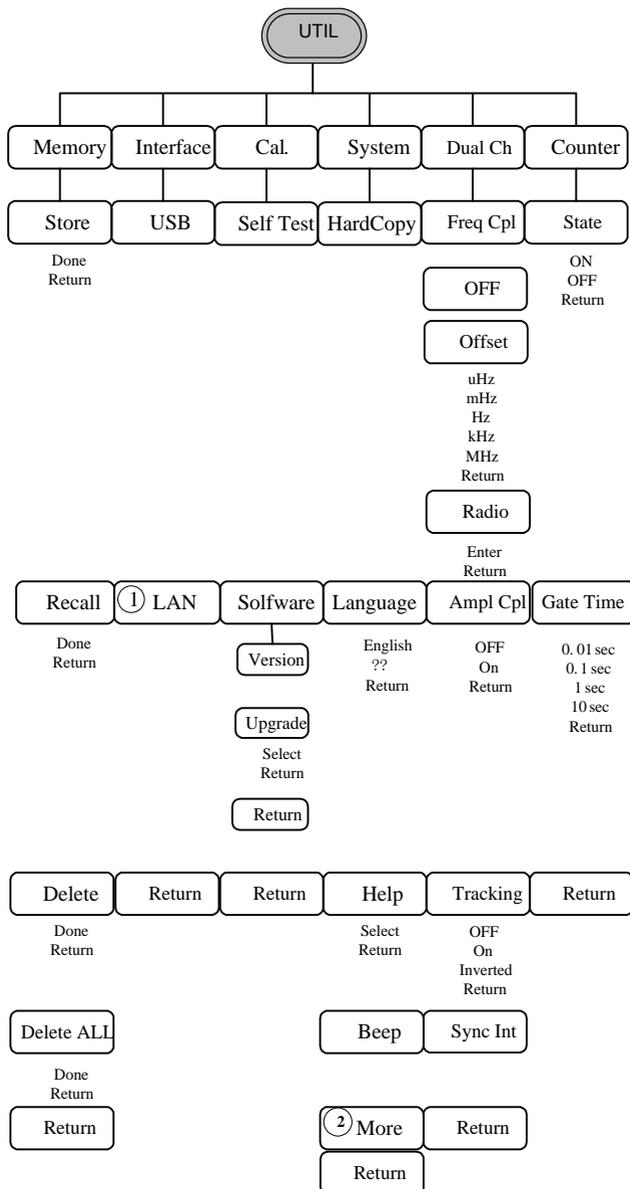
## 連続バーストメニュー



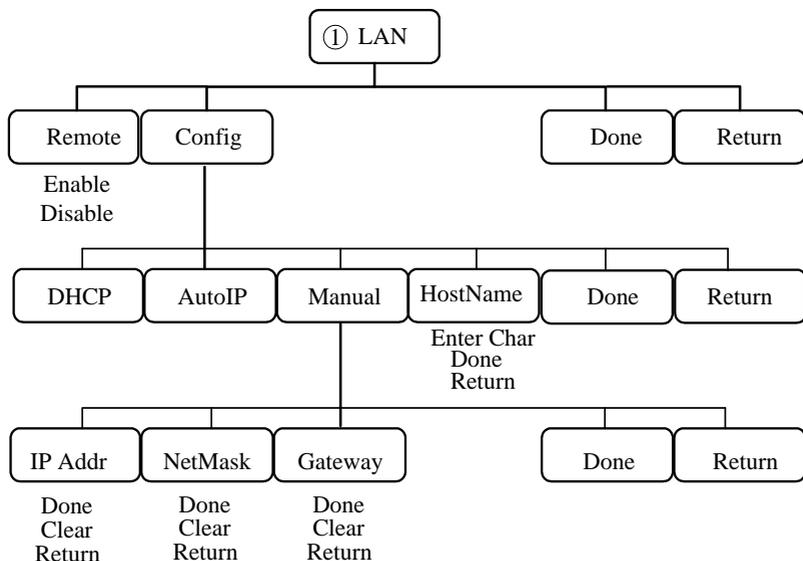
## バーストゲートメニュー



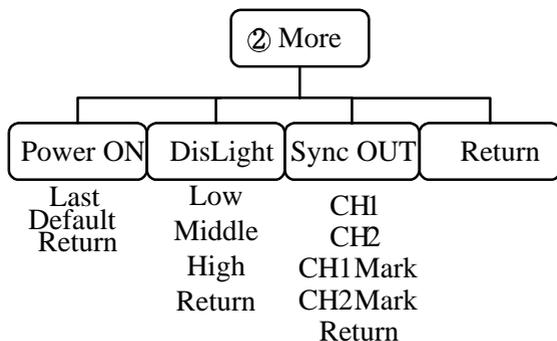
システムメニュー(MFG-2200)



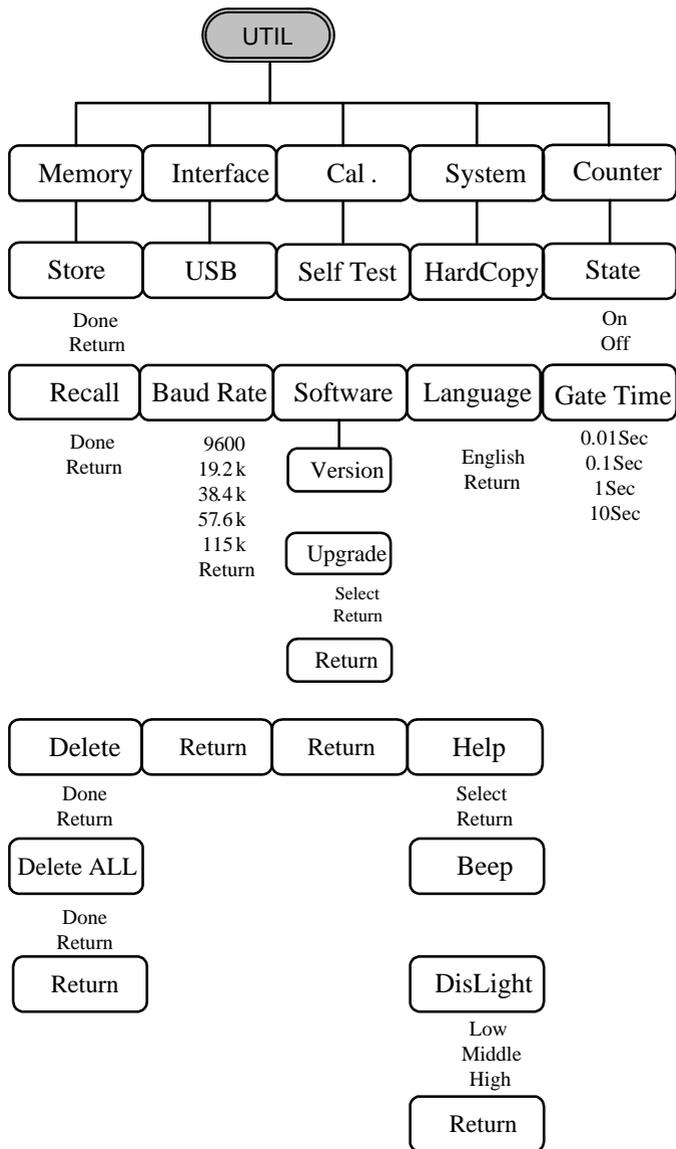
LAN メニュー



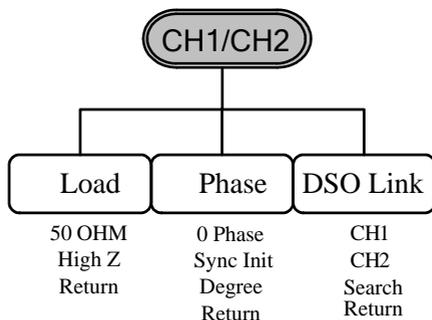
More メニュー



システムメニュー(MFG-2100)

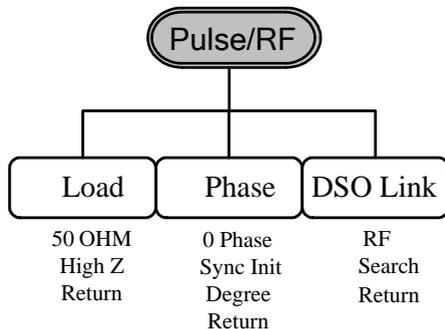


## CH1/CH2 メニュー



DSO Link は MFG-2200 シリーズのみ設定できます。

## Pulse/RF メニュー



Phase は Pulse チャンネルのみ設定できます。

DSO Link は MFG-2200 シリーズの RF チャンネルのみ設定できます。

## 初期設定

Preset キーは、パネル設定を初期状態に戻します。



### 出力設定

波形	Sine wave
周波数	1kHz
振幅	3.000 Vpp
オフセット	DC 0.00V
振幅単位	Vpp
出カインピーダンス	50Ω

### 変調

キャリア波形	1kHz 正弦波
変調波形	100Hz 正弦波
AM 変調度	100%
ASK amplitude	500mVpp
ASK frequency	10Hz
FM 偏移	100Hz
FSK ホップ周波数	100Hz
FSK 周波数	10Hz
PM 位相変調度	180°
PSK 位相	180°
PSK 周波数	10Hz
SUM 振幅	50%

### PWM 変調

キャリア波形	1kHz 方形波
変調波形	20kHz 正弦波
PWM デューティ	50%

### スイープ

スタート周波数	100Hz
ストップ周波数	1kHz
スイープ時間	1ms
スイープ種類	直線
スイープ動作	オフ

## バースト

バースト周波数	1kHz
N-サイクル	1
バースト周期	10ms
バースト開始位相	0°
バースト動作	オフ

## システム

バックアップ設定	あり
出力	オフ

## トリガ

ソース	内部
-----	----

バックアップ設定を Default にしてから電源を再投入しても初期状態に戻ります。

# 操作

本章では基本的な波形出力を説明します。変調、スイープ、バースト、任意波形、チャンネル同期については別章で説明します。

---

チャンネル選択 .....	68
CH1/CH2/RF/Pulse キー .....	68
波形選択(ch1/ch2) .....	69
正弦波 .....	69
方形波 .....	69
三角波 .....	70
パルス幅の設定 .....	71
ランプ波の設定 .....	72
ノイズ波の設定 .....	73
周波数の設定 .....	73
振幅の設定 .....	74
DC オフセットの設定 .....	75

## チャンネル選択

本シリーズはマルチチャンネルのファンクションジェネレータです。各種設定はチャンネルごとに行いますので、まず操作するチャンネルを選択します。

### CH1/CH2/RF/Pulse キー

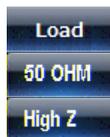
パネル操作

1. CH1,CH2,CH1/CH2,Pulse,RF または Pulse/RF を押します。 
2. 選択されたチャンネルの表示が明るくなり、非選択のチャンネルの表示は暗くなります。CH1 が選択されると以下のような表示となります。



終端の設定

3. Load キーを押すと 50Ω および HighZ のキーで終端の値を選択できます。



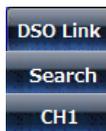
位相の設定

4. Phase キーを押すと数字キーと degree キーで位相が度で設定できます。0 Phase は 0 度に設定、内部再同期は Sync Int キーを押します。



## DSO Link の設定

- DSO Link キー、Search キーを押すと前面の USB に接続されている DSO の検索を行います。有効な DSO が見つかったら CH1 ~CH4 の選択可能なチャンネルのキーが表示されます。



## 波形選択(ch1/ch2)

本器の CH1 及び CH2 には正弦波、方形波、三角波、パルス波、ランプ波、ノイズの 6 種類の波形が用意されています。CH1 キーまたは CH1/CH2 キーを押して表示を有効にしてから設定を行います。

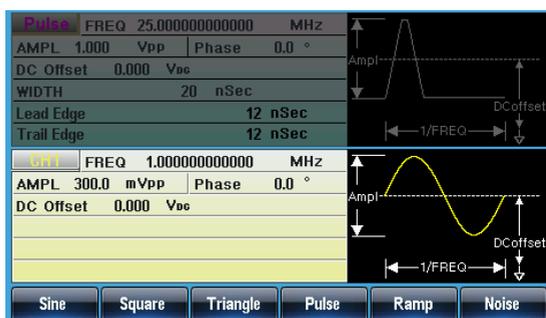
## 正弦波

## パネル操作

- Waveform キーを押します。



- Sine(F1)を押します。

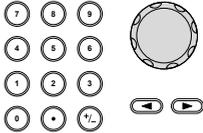


## 方形波

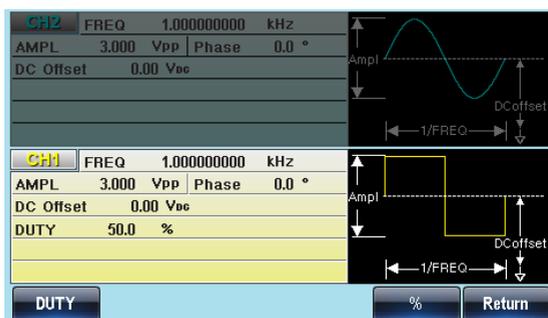
## パネル操作

- Waveform キーを押します。

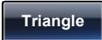


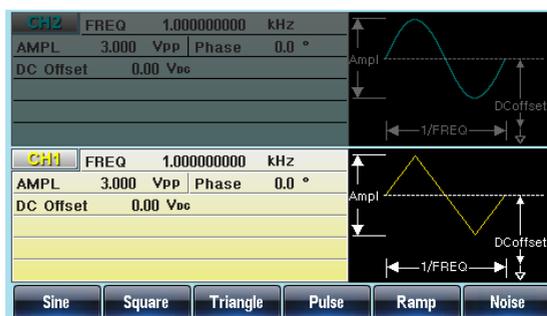
2. Square(F2)キーを押します。 
3. Duty(F1)を押すと、設定パラメータが明るくなります。 
4. 数字キーとツマミを使ってデューティを設定します。 
5. %(F5)を押します。 

設定範囲                      デューティ範囲      0.01%~99.99%(周波数により制限があります。)



## 三角波

- パネル操作
1. Waveform キーを押します。 
  2. Triangle(F3)キーを押します。 



## パルス幅の設定

### パネル操作

1. Waveform キーを押します。



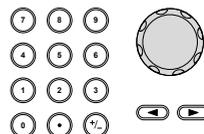
2. Pulse(F4)キーを押して設定に入ります。



3. Width(F1)キーを押すとパルス幅の表示が明るくなります。



4. 桁移動と数字キー、ツマミを使ってパルス幅の値を設定します。



5. nSEC(F2)～SEC(F5)キーで単位を設定します。



### 設定範囲

パルス幅

≥20ns(周波数により制限があります)



## ランプ波の設定

### パネル操作

1. Waveform キーを押します。



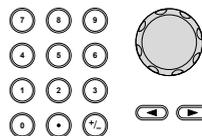
2. Ramp(F5)を押します。



3. SYM(F1)を押すと、シンメトリ設定が明るくなります。



4. 桁移動と数字キー、ツマミを使ってシンメトリ(増加方向の割合)の値を設定します。50%で三角波となります。



5. %(F5)キーで単位を設定します。



### 設定範囲

シンメトリ(増加方向の割合) 0%~100%



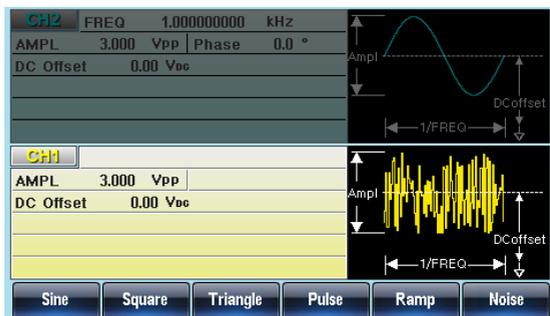
## ノイズ波の設定

パネル操作

1. Waveform キーを押します。



2. Noise(F6)を押します。



## 周波数の設定

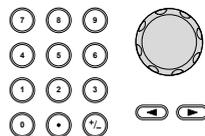
パネル操作

1. FREQ/Rate キーを押します。



2. 周波数の表示が赤くなります。

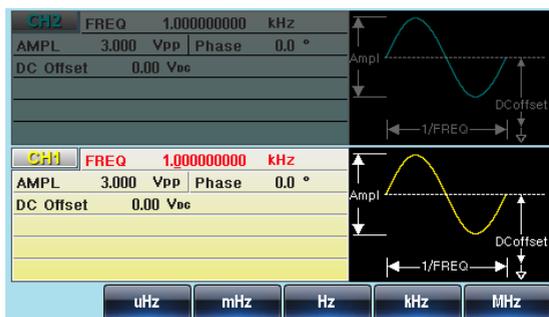
3. 桁移動と数字キー、ツマミを使って周波数の値を設定します。



4. 単位を uHz(F2)、MHz(F3)、Hz(F4)、kHz(F5)、MHz(F6)で設定します。



設定範囲	正弦波	1 $\mu$ Hz~320MHz(max)
	方形波	1 $\mu$ Hz~25MHz(max)
	パルス波	1 $\mu$ Hz~25MHz(max)
	ランプ波	1 $\mu$ Hz~1MHz



設定範囲は本器の周波数帯域の最大値に制限されます。

## 振幅の設定

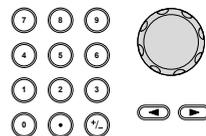
パネル操作

1. AMPL キーを押します。



2. 振幅の表示が赤くなります。

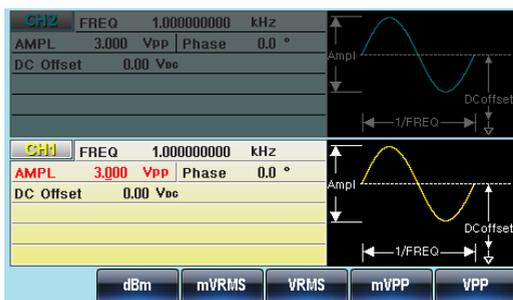
3. 桁移動と数字キー、ツマミを使って振幅の値を設定します。



4. dBm(F2)、mVRMS(F3)、VRMS(F4)、mVPP(F5)、VPP(F6)から単位を選択します。



設定範囲	50Ω 負荷時	High Z 時
範囲	1mVpp~10Vpp	2mVpp~20Vpp
単位	Vpp, Vrms, dBm	



## DC オフセットの設定

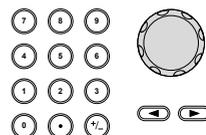
パネル操作

1. DC Offset キーを押します。



2. DC Offset 設定が赤くなります。

3. 桁移動と数字キー、ツマミを使ってオフセット電圧の値を設定します。



4. mVDC(F5)、VDC(F6)で単位を選択します。



設定範囲

50Ω 負荷時

High Z 時

範囲

±5Vpk

±10Vpk



## 波形選択(RF)

本器の RF チャンネルは用途の異なる 2 種類の正弦波(Sine-DDS、Sine-ARB)、方形波、パルス波、ランプ波、ノイズの 6 種類の波形が用意されています。RF キーまたは Pulse/RF キーを押して表示を有効にしてから設定を行います。

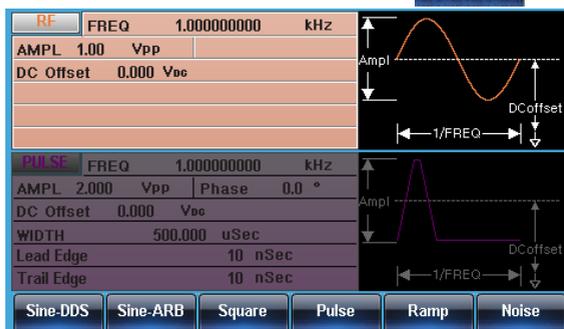
### 正弦波

パネル操作

1. Waveform キーを押します。



2. Sine-DDS(F1)または Sine-ARB(F2)を押します。



## 波形による機能の違い

波形	Sine-DDS	Sine-ARB
周波数制限	全域	60MHz 以下
変調方式	FM / FSK / PM / AM / ASK / PSK	FM / FSK / PM PWM

※: PWM 変調以外は Sine-DDS で全て対応可能です。

## 方形波

### パネル操作

1. Waveform キーを押します。



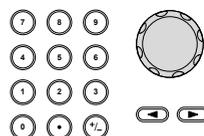
2. Square(F2)キーを押します。



3. Duty(F1)を押すと、設定/パラメータが明るくなります。



4. 数字キーとツマミを使ってデューティを設定します。



5. %(F5)を押します。



### 設定範囲

デューティ範囲 0.01%~99.99%(周波数により制限があります。)



## パルス幅の設定

パネル操作

1. Waveform キーを押します。



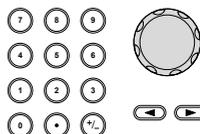
2. Pulse(F4)キーを押して設定に入ります。



3. Width(F1)キーを押すとパルス幅の表示が明るくなります。



4. 桁移動と数字キー、ツマミを使ってパルス幅の値を設定します。



5. nSEC(F2)~SEC(F5)キーで単位を設定します。



設定範囲

パルス幅

≥20ns(周波数により制限があります)



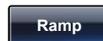
## ランプ波の設定

パネル操作

1. Waveform キーを押します。



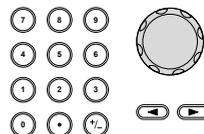
2. Ramp(F5)を押します。



3. SYM(F1)を押すと、シンメトリ設定が明るくなります。



4. 桁移動と数字キー、ツマミを使ってシンメトリ(増加方向の割合)の値を設定します。50%で三角波となります。



5. %(F5)キーで単位を設定します。



### 設定範囲

シンメトリ(増加方向の割合) 0%~100%



### ノイズ波の設定

#### パネル操作

1. Waveform キーを押します。



2. Noise(F6)を押します。





## 周波数の設定

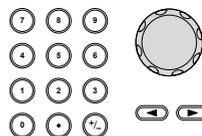
### パネル操作

1. FREQ/Rate キーを押します。



2. 周波数の表示が赤くなります。

3. 桁移動と数字キー、ツマミを使って周波数の値を設定します。



4. 単位を uHz(F2)、MHz(F3)、Hz(F4)、kHz(F5)、MHz(F6)で設定します。



### 設定範囲

正弦波(Sin-ARB)	1μHz~60MHz(max)
正弦波(Sine-DDS)	1μHz~320MHz または 1μHz~160MHz
方形波	1μHz~25MHz(max)
パルス波	1μHz~25MHz(max)
ランプ波	1μHz~1MHz



周波数設定範囲は本器の周波数帯域の最大値に制限されます。最大値は定格を参照ください。

## 振幅の設定

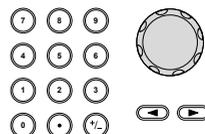
パネル操作

1. AMPL キーを押します。



2. 振幅の表示が赤くなります。

3. 桁移動と数字キー、ツマミを使って振幅の値を設定します。

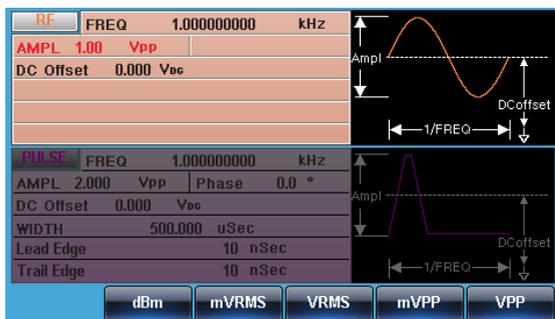


4. dBm(F2)、mVRMS(F3)、VRMS(F4)、mVPP(F5)、VPP(F6)から単位を選択します。



設定範囲

	50Ω 負荷時	High Z 時
範囲	1mVpp~1Vpp	2mVpp~2Vpp
単位	Vpp, Vrms, dBm	



## DC オフセットの設定

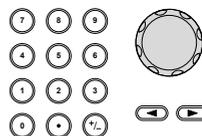
パネル操作

1. DC Offset キーを押します。



2. DC Offset 設定が赤くなります。

3. 桁移動と数字キー、ツマミを使ってオフセット電圧の値を設定します。



4. mVDC(F5)、VDC(F6)で単位を選択します。



設定範囲

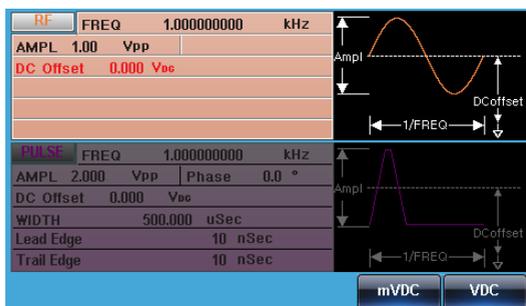
50Ω 負荷時

High Z 時

範囲

±0.5Vpk

±1Vpk



## 波形選択(Pulse)

本器の Pulse チャンネルはデューティまたはパルス幅の設定および立上時間・立下時間を設定することができます。Pulse キーまたは Pulse/RF キーを押して表示を有効にしてから設定を行います。

### デューティの設定

パネル操作

1. Waveform キーを押します。



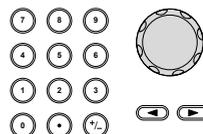
2. Duty(F1)キーを押します。



3. 再度 Duty(F1)を押すと、設定パラメータが明るくなります。



4. 数字キーとツマミを使ってデューティを設定します。



5. %(F5)を押します。



設定範囲

デューティ範囲 0.01%~99.99%(周波数により制限があります。)



## パルス幅の設定

### パネル操作

1. Waveform キーを押します。



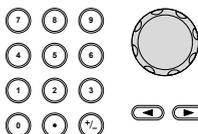
2. Width(F2)キーを押して設定に入ります。



3. Width(F1)キーを押すとパルス幅の表示が明るくなります。



4. 桁移動と数字キー、ツマミを使ってパルス幅の値を設定します。



5. nSEC(F2)~SEC(F5)キーで単位を設定します。



### 設定範囲

パルス幅

≥20ns(周波数により制限があります)



## 立上り時間・立下り時間の設定

パネル操作

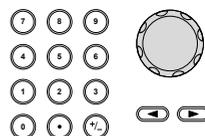
1. Waveform キーを押します。



2. Lead Edge (F3)キーを押すと LeadEdge の表示が明るくなります。Trail Edge(F4)キーを押すと Trail Edge の表示が明るくなります。



3. 桁移動と数字キー、つまみを使ってパルス幅の値を設定します。



4. nSEC(F2)~SEC(F5)キーで単位を設定します。



設定範囲

立上り時間

≥20ns(周波数により制限  
があります)

立下り時間



## 周波数の設定

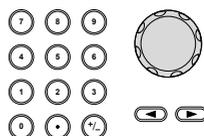
### パネル操作

1. FREQ/Rate キーを押します。



2. 周波数の表示が赤くなります。

3. 桁移動と数字キー、ツマミを使って周波数の値を設定します。



4. 単位を uHz(F2)、MHz(F3)、Hz(F4)、kHz(F5)、MHz(F6)で設定します。



### 設定範囲

#### パルス波

1 $\mu$ Hz~25MHz(max)



周波数設定範囲は本器の周波数帯域の最大値に制限されます。最大値は定格を参照ください。

## 振幅の設定

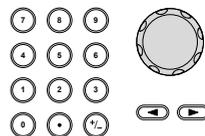
### パネル操作

1. AMPL キーを押します。



2. 振幅の表示が赤くなります。

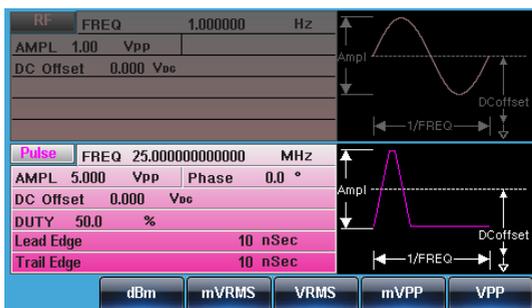
3. 桁移動と数字キー、ツマミを使って振幅の値を設定します。



4. dBm(F2)、mVRMS(F3)、VRMS(F4)、mVPP(F5)、VPP(F6)から単位を選択します。



設定範囲	50Ω 負荷時	High Z 時
範囲	1mVpp~1Vpp	2mVpp~2Vpp
単位	Vpp, Vrms, dBm	



## DC オフセットの設定

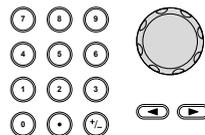
パネル操作

5. DC Offset キーを押します。



6. DC Offset 設定が赤くなります。

7. 桁移動と数字キー、ツマミを使ってオフセット電圧の値を設定します。



8. mVDC(F5)、VDC(F6)で単位を選択します。



設定範囲

50Ω 負荷時

High Z 時

範囲

±0.5Vpk

±1Vpk



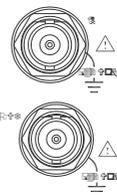
## パワーアンプ

MFG-2120MA, MFG-2260MFA, 2260MRA はスピーカーなどを直接駆動するためのパワーアンプを内蔵しています。本アンプは歪率が0.1%以下(振幅:1Vpp未滿時)となっています。

## 入出力

接続

1. アンプの入力は背面の IN の BNC を使用します。
2. アンプの出力は背面の OUT の BNC を使用します。

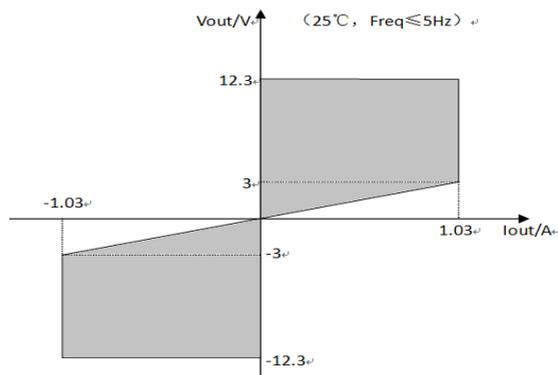


本アンプの帯域は 5Hz~100KHz、最大入力電圧は 1.25Vpmax です。ゲインは 20dB、負荷電流は最大 1.6A、出力電力は最大 20W です。

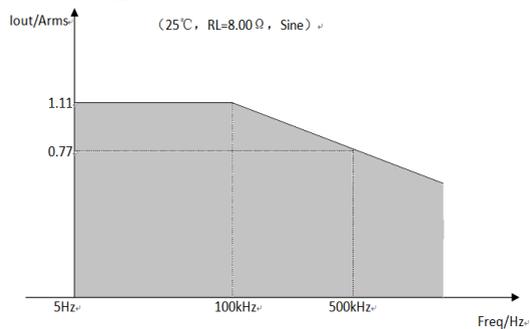
## 動作エリア

内蔵アンプの劣化や機器の損傷を防止するために、アンプは以下のエリアで動作するようにしてください。

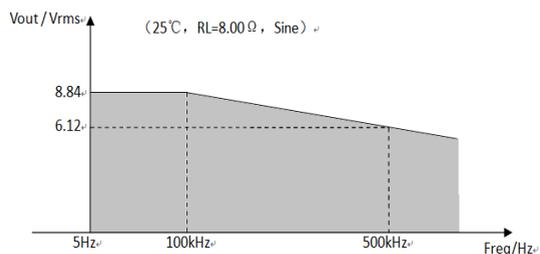
出力電圧・電流特性



出力電流の周波数特性



出力電圧の周波数特性



振幅の大きい入力の場合に周波数が高くなると熱が発生して効率が低下しますのでご注意ください。

# 変調

本器は AM, ASK, FM, FSK, PM, PSK, PWM, SUM の変調波形およびスイープ波形、バースト波形が出力できます。変調ごとにパラメータが保存できます。スイープ機能とバースト機能は変調と同時使用できません。変調機能はどれか 1 つが有効になります。

振幅変調(AM) .....	93
振幅変調の選択 .....	93
キャリアの選択 .....	94
キャリア周波数の設定 .....	94
変調波形の選択 .....	95
変調周波数(AM Freq)の設定 .....	96
変調度(AM Depth)の設定 .....	97
変調信号入力の選択 .....	98
ASK 変調 (RF のみ) .....	99
ASK 変調の選択 .....	99
キャリア波形の選択 .....	100
キャリア周波数の設定 .....	100
ASK 振幅の設定 .....	101
ASK レートの設定 .....	102
ASK 変調信号入力の選択 .....	103
周波数変調(FM) .....	103
FM 変調の選択 .....	104
キャリア波形の選択 .....	105
キャリア周波数の設定 .....	105
FM 変調波形の選択 .....	106
FM 変調周波数の設定 .....	107
周波数偏移の設定 .....	108
FM 変調信号入力の選択 .....	109
FSK 変調 .....	110
FSK 変調の選択 .....	110

キャリア波形の選択 .....	111
キャリア周波数の設定 .....	111
ホップ周波数の設定 .....	112
FSK レートの設定 .....	113
FSK 変調信号入力の選択 .....	114
位相変調(PM) .....	115
位相変調の選択 .....	115
キャリア波形の選択 .....	116
キャリア周波数の設定 .....	116
PM 変調波形の選択 .....	117
PM 変調周波数の設定 .....	118
位相偏移の設定 .....	119
PM 変調信号入力の選択 .....	120
PSK 変調(RF のみ) .....	121
PSK 変調の選択 .....	121
キャリア波形の選択 .....	122
キャリア周波数の設定 .....	122
PSK 変調位相量の設定 .....	123
PSK レートの設定 .....	124
PSK 変調信号入力の選択 .....	125
パルス幅変調 .....	125
パルス幅変調の選択 .....	126
キャリア波形の選択 .....	127
キャリア周波数の設定 .....	127
PWM 変調波形の選択 .....	127
PWM 変調周波数の設定 .....	128
変調波デューティサイクルの設定 .....	129
PWM 変調信号入力の選択 .....	130
SUM 変調 .....	131
SUM 変調の選択 .....	131
キャリア波形の選択 .....	132
キャリア周波数の設定 .....	132
SUM 変調波形の選択 .....	133
SUM 変調周波数の設定 .....	134
SUM 振幅の設定 .....	135
SUM 変調信号入力の選択 .....	136
周波数スイープ .....	137
スイープ動作の選択 .....	137
開始周波数、終了周波数の設定 .....	137
センター周波数、周波数スパンの設定 .....	140
スイープモードの選択 .....	142

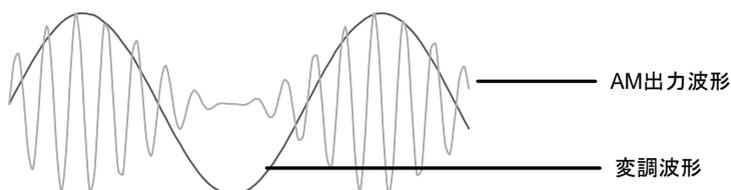
---

スweepタイムの設定 .....	142
マーカー周波数 .....	143
スweepモードのトリガソース .....	145
<b>バーストモード .....</b>	<b>147</b>
バーストモードの選択 .....	147
バーストモード .....	147
バースト周波数 .....	148
バーストサイクル・バーストカウント .....	149
連続バースト .....	150
バースト周期 .....	151
バースト位相 .....	152
バーストリガソース .....	153
バースト遅延 .....	155
バーストリガ出力 .....	156

## 振幅変調(AM)

AM 波形はキャリア波形と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。

キャリア周波数、振幅、DC オフセットの設定および変調波形を内部・外部入力から選択します。



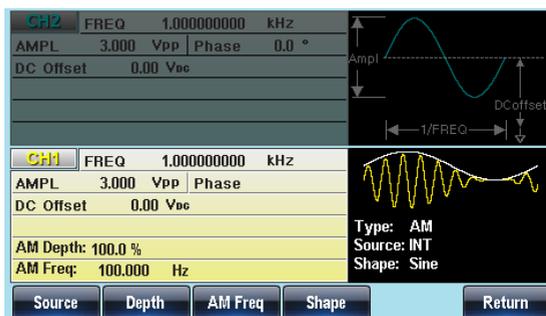
## 振幅変調の選択

パネル操作

1. MOD キーを押します。



2. AM(F1)を押します。



## キャリアの選択

**概要** 正弦波、方形波、ランプ波、パルス、ノイズ、任意波形をキャリアとして選択できます。初期値は正弦波です。高調波と DC はキャリアに選択できません。キャリアの選択の前に変調の設定が必要です。

**キャリアの選択** 1. Waveform キーを押します。



2. Sine(F1)、Square(F2)、Pulse(F4)、Ramp(F5)から波形を選択します。



3. 任意波形を選択する場合は任意波形の設定の章を参照します。

Page 42  
Page 173

**設定範囲**      キャリア波形      正弦波、方形波、ランプ波、パルス、任意波形

## キャリア周波数の設定

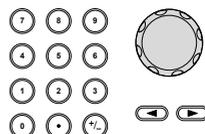
設定できるキャリアの周波数は波形、モデルで異なります。初期値は 1kHz です。

**パネル操作** 1. FREQ/Rate キーを押します。



2. 周波数の表示が赤くなります。

3. 桁移動と数字キー、ツマミを使って周波数の値を設定します。



4. 単位を uHz(F2)、MHz(F3)、Hz(F4)、kHz(F5)、MHz(F6)で設定します。



設定範囲	キャリア波形	キャリア周波数
	正弦波	1μHz~ 60MHz(max)
	方形波	1μHz~25MHz(max)
	三角波	1μHz~1MHz
	ランプ波	1μHz~1MHz
	初期値	1 kHz

## 変調波形の選択

本器は変調波形に内部信号と外部入力信号を設定できます。内蔵波形は正弦波、方形波、三角波、ランプ波(アップ、ダウン)から選択します。初期値は正弦波です。

### パネル操作

1. MOD キーを押します。



2. AM(F1)、Shape(F4)を押します。

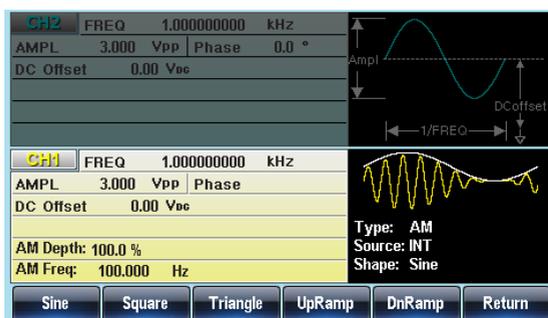


3. Sine(F1)、Square(F2)、Triangle(F3)、UpRamp(F4)、DnRamp(F5)から波形を選択します。



注意

方形波	50% デューティ
三角波	50%シンメトリ
アップランプ	100% シンメトリ
ダウンランプ	0% シンメトリ



## 変調周波数(AM Freq)の設定

変調波形の周波数は 2MHz ~20kHz の設定が可能です。

パネル操作

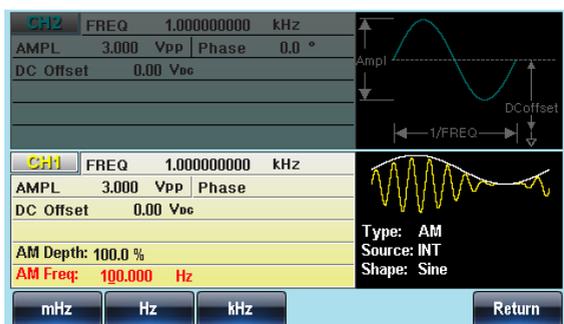
1. MOD キーを押します。



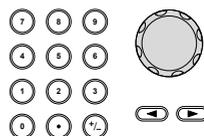
2. AM(F1)、AM Freq(F3)を押します。



3. 変調周波数の設定が赤くなります。



4. 桁移動と数字キー、ツマミを使って変調周波数の値を設定します。



5. MHz(F1)、Hz(F2)、kHz(F3)から単位を選択します。



設定範囲	変調周波数	2MHz~20kHz
	初期値	100Hz

## 変調度(AM Depth)の設定

変調度は最大振幅、最小振幅を設定します。無変調キャリアの振幅と変調波形の最小振幅偏差の割合です。

パネル操作

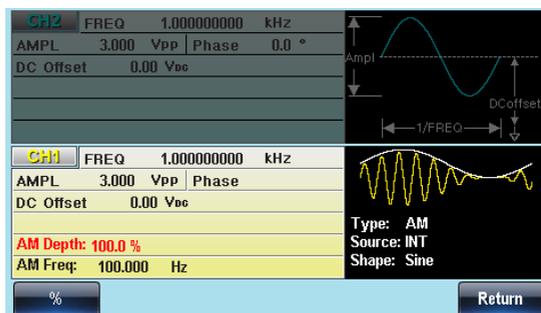
1. MOD キーを押します。



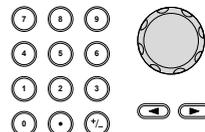
2. AM(F1)、Depth(F2)キーを押します。



3. 変調度の設定が赤くなります。



4. 桁移動と数字キー、ツマミを使って変調度の値を設定します。



5. %(F1)キーを押します。



設定範囲	変調度	0%~120%
	初期値	100%



注意

変調度が 100%を超える場合には、出力は $\pm 5V$ ピーク(10k $\Omega$  負荷時)を超えることができません。背面の外部変調入力を使用する場合は $\pm 5V$ に制限されています。最大変調振幅は+5V 入力、最小変調振幅は-5V 入力となります。

## 変調信号入力の選択

変調信号は内部信号に加え外部入力を使用できます。初期設定は内部信号です。

### パネル操作

1. MOD キーを押します。



2. AM(F1)キーを押します。



3. Source(F1)キーを押します。

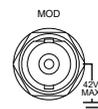


4. INT(F1)、EXT(F2)キーで変調信号を選択します。



### 外部変調入力端子

MOD 入力端子に変調信号を接続します。

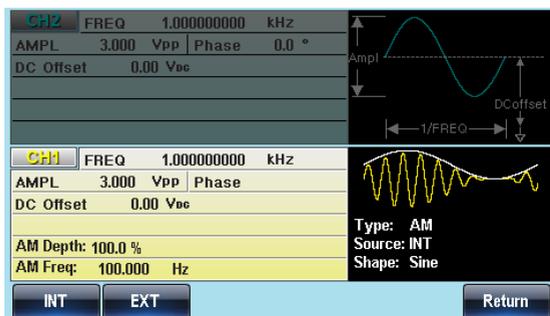


5. Return キーで前のメニューに戻ります。



注意

背面の外部変調入力を使用する場合は $\pm 5V$ に制限されています。最大変調振幅は+5V 入力、最小変調振幅は-5V 入力となります。



## ASK 変調 (RF のみ)

ASK(振幅偏移)変調は送信データのビット列に対応して搬送波の振幅を変化させることで送信データを送る方式です。ASK 変調はスイープとバーストが利用できません。先にスイープまたはバーストを動作させている場合はスイープまたはバーストがオフになります。

## ASK 変調の選択

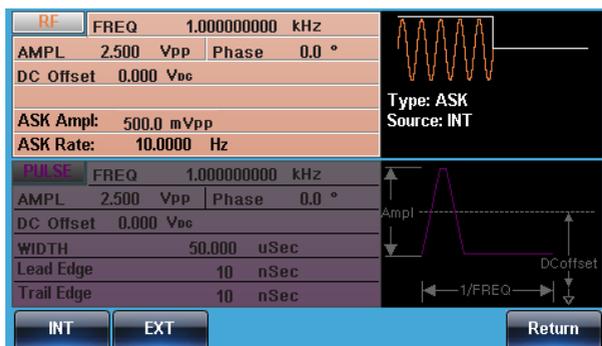
ASK 変調を選択するとキャリアの周波数、振幅、オフセット電圧は設定を引き継ぎます。

パネル操作

1. MOD キーを押します。



2. ASK(F2)を押します。



## キャリア波形の選択

**概要**                      キャリアは正弦波のみです。キャリアの選択の前に変調の設定が必要です。

キャリアの選択    1. Waveform キーを押します。



2. Sine(F1)で波形を選択します。



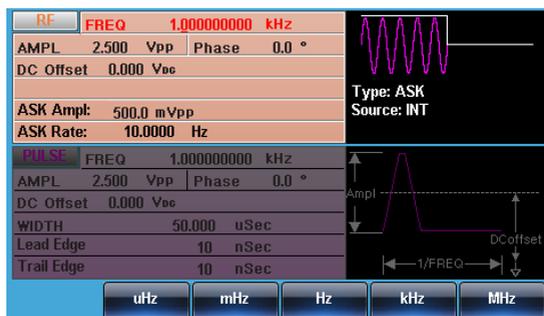
## キャリア周波数の設定

設定できるキャリアの周波数は波形、モデルで異なります。初期値は1kHzです。

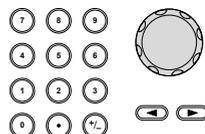
パネル操作            1. FREQ/Rate キーを押します。



2. 周波数の表示が赤くなります。



3. 桁移動と数字キー、ツマミを使って周波数の値を設定します。



4. 単位を uHz(F2)、MHz(F3)、Hz(F4)、kHz(F5)、MHz(F6)で設定します。



Range	キャリア波形	キャリア周波数
	正弦波	1μHz~320MHz(max)
	初期値	1 kHz

### ASK 振幅の設定

ASK 振幅の初期値は振幅 0.5V、内部変調、方形波、50%デューティです。

パネル操作

1. MOD キーを押します。



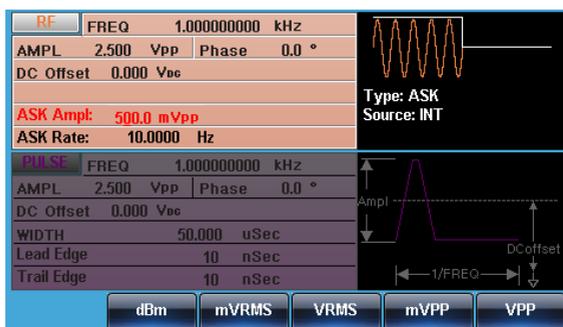
2. ASK(F2)を押します。



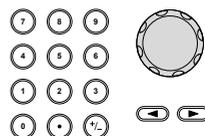
3. ASK Ampl(F2)を押します。



4. ASK Ampl の表示が赤くなります。



5. 桁移動と数字キー、つまみを使って周波数の値を設定します。



6. dBm(F2)、mVRMS(F3)、VRMS(F4)、mVPP(F5)、VPP(F6)から単位を選択します。



設定範囲	ASK 振幅	0V~max
	初期値	0.5V

## ASK レートの設定

変調を内部信号で行う場合の周波数を設定します。

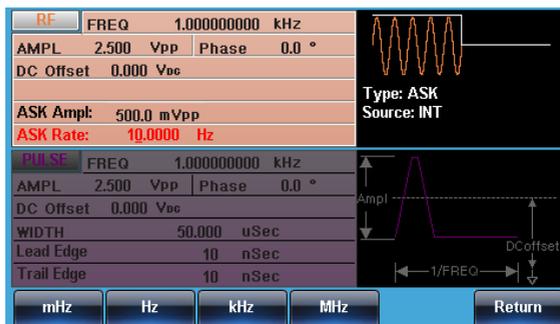
- パネル操作 1. MOD キーを押します。



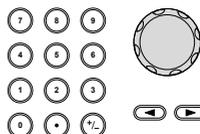
2. ASK(F2)、ASK Rate(F3)を押します。



3. ASK レートの表示が赤くなります。



4. 桁移動と数字キー、ツマミを使って周波数の値を設定します。



5. 単位を MHz(F1)、Hz(F2)、kHz(F3)、MHz(F4)で設定します。



設定範囲	ASK レート周波数範囲	2MHz～1MHz
	初期値	100Hz

## ASK 変調信号入力を選択

変調信号は内部信号に加え外部入力を使用できます。初期設定は内部信号です。

パネル操作

1. MOD キーを押します。



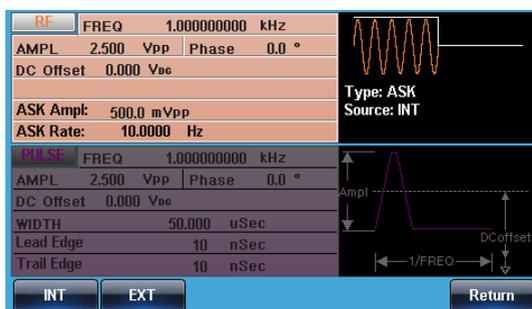
2. ASK(F2)キーを押します。



3. Source(F1)キーを押します。



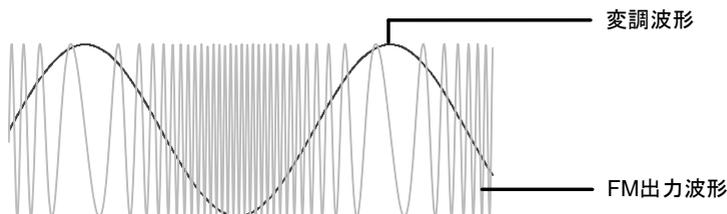
4. INT(F1)、EXT(F2)キーで変調信号を選択します。



## 周波数変調(FM)

FM 変調波形は、キャリア波形と変調波形から生成されます。キャリア波形の瞬時周波数は、変調波形の大きさによって変化します。

変調波形はチャンネル共通で設定されます。



## FM 変調の選択

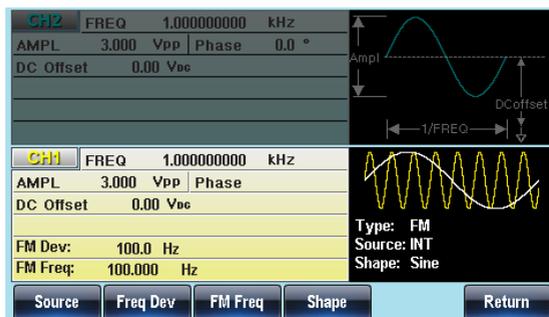
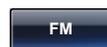
FM 変調を選択した場合、出力波形はキャリア周波数、出力振幅、オフセット電圧に依存します。

パネル操作

1. MOD キーを押します。



2. FM(F2)キーを押します。



## キャリア波形の選択

**概要** 正弦波、方形波、パルス、ランプ波をキャリアとして選択できます。初期値は正弦波です。ノイズはキャリアに選択できません。

**パネル操作** 1. Waveform キーを押します。



2. Sine(F1)、Square(F2)、Pulse(F4)、Ramp(F5)から波形を選択します。



**設定範囲** キャリア波形 正弦波、方形波、パルス、ランプ波

## キャリア周波数の設定

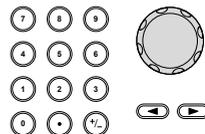
FM 変調のキャリア周波数は、周波数偏差と等しいかそれ以上でなければいけません。周波数偏差をキャリア周波数より大きい値に設定した場合、偏差は最大値に設定されます。キャリア波形の最大周波数は、選択した波形に依存します。

**パネル操作** 1. FREQ/Rate キーを押します。



2. 周波数の表示が赤くなります。

3. 桁移動と数字キー、ツマミを使って周波数の値を設定します。



4. 単位を uHz(F2)、MHz(F3)、Hz(F4)、kHz(F5)、MHz(F6)で設定します。



設定範囲	キャリア波形	キャリア周波数
	正弦波	1μHz~320MH(max)
	方形波	1μHz~25MHz(max)
	三角波	1μHz~25MHz(max)
	ランプ波	1μHz~1MHz
	初期値	1kHz

## FM 変調波形の選択

本器は変調波形に内部信号と外部入力信号を設定できます。内蔵波形は正弦波、方形波、三角波、ランプ波(アップ、ダウン)から選択します。初期値は正弦波です。

### パネル操作

1. MOD キーを押します。



2. FM(F2)、Shape(F4)を押します。



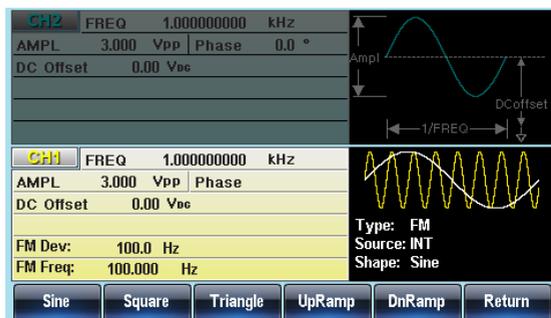
3. Sine(F1)、Square(F2)、Triangle(F3)、UpRamp(F4)、DnRamp(F5)から波形を選択します。



~



Range	方形波	50% デューティ
	三角波	50%シンメトリ
	アップランプ	100% シンメトリ
	ダウンランプ	0% シンメトリ



## FM 変調周波数の設定

内部変調波形の周波数は 2MHz ~20kHz の設定が可能です。

パネル操作

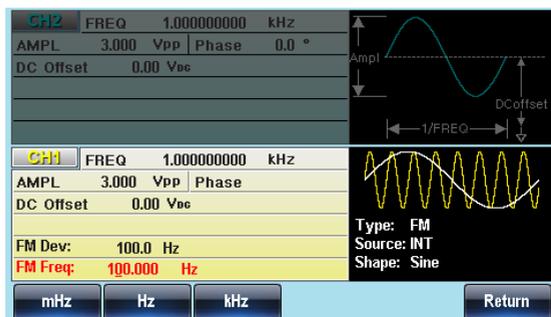
1. MOD キーを押します。



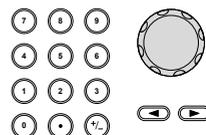
2. FM(F2)、FM Freq(F3)を押します。



3. 変調周波数の設定が赤くなります。



4. 桁移動と数字キー、ツマミを使って変調周波数の値を設定します。



5. MHz(F1)、Hz(F2)、kHz(F3)から単位を選択します。



設定範囲	変調周波数	2MHz~20kHz
	初期値	100Hz

RF チャンネルの Sine-DDS の場合、変調周期 (MOD Time) の設定となり、範囲は 5us~327.68ms です。

### 周波数偏移の設定

周波数偏差は、キャリア周波数と変調波からのピーク周波数偏移です。

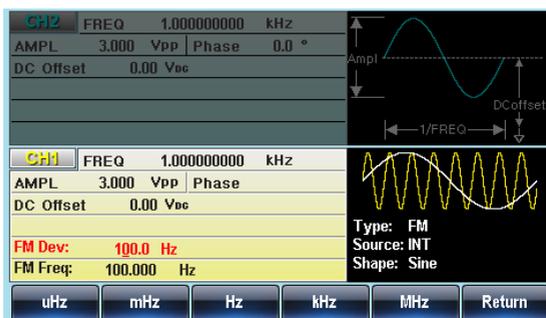
- パネル操作 1. MOD キーを押します。



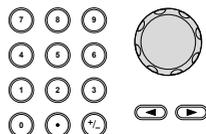
2. FM(F2)、Freq Dev(F2)キーを押します。



3. 周波数偏移の設定が赤くなります。



4. 桁移動と数字キー、ツマミを使って周波数偏移の値を設定します。



5. 単位を uHz(F2)、MHz(F3)、Hz(F4)、kHz(F5)、MHz(F6)で設定します。



設定範囲	周波数偏移 初期値	DC~最高周波数 100Hz
------	--------------	-------------------

## FM 変調信号入力を選択

変調信号は内部信号と外部入力を選択できます。初期値は内部信号です。

### パネル操作

1. MOD キーを押します。



2. FM (F2)、Source(F1)キーを押します。

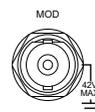


3. INT(F1)、EXT(F2)キーで変調信号を選択します。



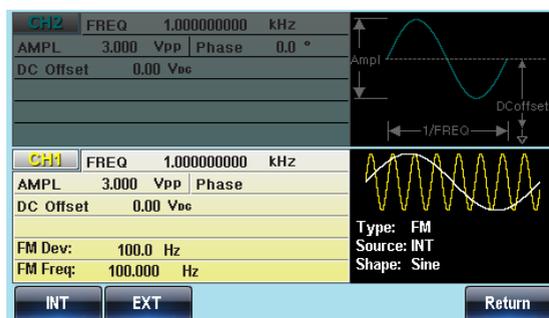
### 外部変調入力端子

リアパネルの MOD 入力端子に変調信号を接続します。



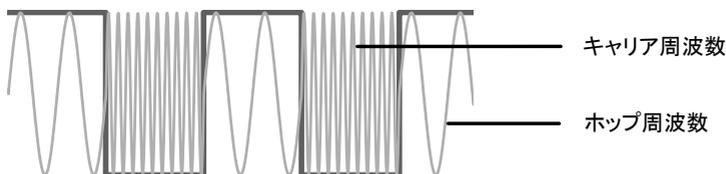
注意

外部変調入力を選択した場合、変調周波数は、背面パネルの MOD 入力端子に入力される最大 $\pm 5V$ の信号でコントロールされます。周波数偏差は、入力信号の電圧に比例します。  
変調信号の電圧が正の電圧で周波数は増加し、+5Vで設定されたキャリア周波数+1/2周波数偏差となり、負の電圧を入力すると、周波数は減少しキャリア波形-1/2周波数偏差の信号となります。0V 近辺でキャリア周波数となります。



## FSK 変調

FSK 変調は、2つのプリセット周波数(キャリア周波数、ホップ周波数)間をシフトした信号です。シフトの状態は、内部信号または背面のトリガ入力端子に入力した電圧レベルによって決定されます。FSK 変調を使用する場合はスイープとバーストは使用できません。



## FSK 変調の選択

FSK 変調を選択した場合、出力波形のキャリア周波数、振幅、オフセット電圧は初期化されます。

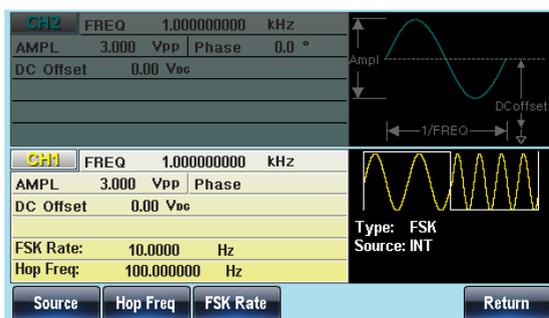
パネル操作

1. MOD キーを押します。



2. FSK (F3)キーを押します





## キャリア波形の選択

**概要** 正弦波、方形波、パルス、ランプ波をキャリアとして選択できます。初期値は正弦波です。ノイズはキャリアに選択できません。

**パネル操作**

1. Waveform キーを押します。



2. Sine(F1)、Square(F2)、Pulse(F4)、Ramp(F5)から波形を選択します。



**設定範囲**

キャリア波形 正弦波、方形波、パルス、ランプ波

## キャリア周波数の設定

キャリア波形の最大周波数は、選択した波形に依存します。初期値は1kHzです。外部入力を選択した場合は、トリガ入力端子がLレベルでキャリア周波数、Hレベルでホップ周波数が出力されます。

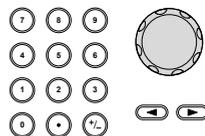
**パネル操作**

1. FREQ/Rate キーを押します。



2. 周波数の表示が赤くなります。

3. 桁移動と数字キー、ツマミを使って周波数の値を設定します。



4. 単位を uHz(F2)、MHz(F3)、Hz(F4)、kHz(F5)、MHz(F6)で設定します。



設定範囲	キャリア波形	キャリア周波数
	正弦波	1μHz~320MHz(max)
	方形波	1μHz~25MHz(max)
	ランプ波	1μHz~1MHz
	パルス波	1μHz~25MHz(max)
	初期値	1kHz

## ホップ周波数の設定

ホップ周波数の初期値は 100Hz です。内部の方形波のデューティは 50%です。外部入力を選択した場合は、トリガ入力端子が Lレベルでキャリア周波数、Hレベルでホップ周波数が出力されます。

### パネル操作

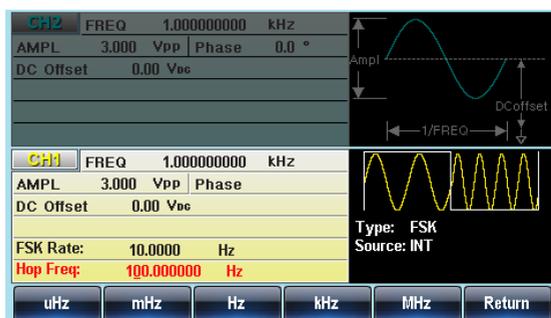
1. MOD キーを押します。



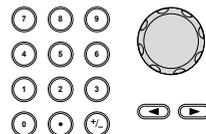
2. FSK(F3)、Hop Freq(F2)を押します。



3. ホップ周波数の表示が赤くなります。



4. 桁移動と数字キー、つまみを使って周波数の値を設定します。



5. 単位を uHz(F2)、MHz(F3)、Hz(F4)、kHz(F5)、MHz(F6)で設定します。



設定範囲	キャリア波形	キャリア周波数
	正弦波	1μHz~320MHz(max)
	方形波	1μHz~25MHz(max)
	ランプ波	1μHz~1MHz
	パルス波	1μHz~25MHz(max)
	初期値	100Hz

## FSK レートの設定

FSK 変調を内部信号で行う場合の周波数を設定します。

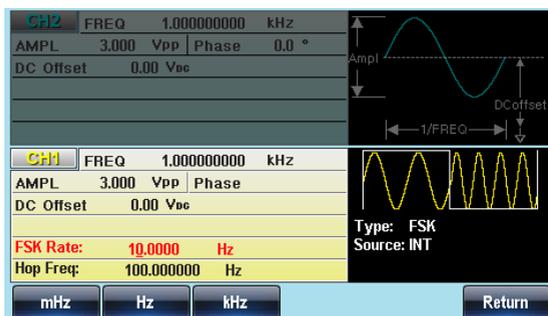
- パネル操作 1. MOD キーを押します。



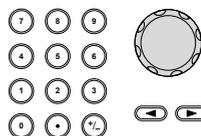
2. FSK(F3)、FSK Rate(F3)を押します。



3. FSK レートの表示が赤くなります。



4. 桁移動と数字キー、ツマミを使って周波数の値を設定します。



5. 単位を MHz(F1)、Hz(F2)、kHz(F3)で設定します。



設定範囲	FSK レート	2MHz~1MHz
	初期値	10Hz



注意

外部変調入力を使用する場合、FSK レートは無視されます。

## FSK 変調信号入力の選択

変調信号は内部信号に加え外部入力を使用できます。初期設定は内部信号です。外部変調信号端子はトリガ入力となります。

パネル操作

1. MOD キーを押します。



2. FSK(F3)、Source(F3)を押します。



3. INT(F1)、EXT(F2)キーで変調信号を選択します。

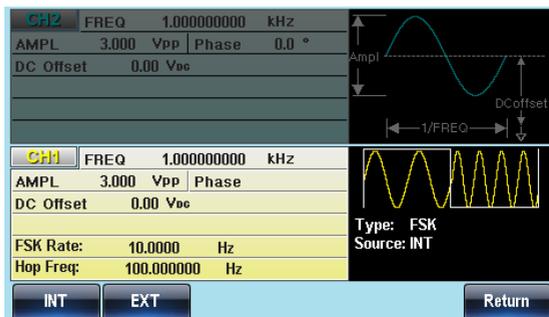
INT

EXT



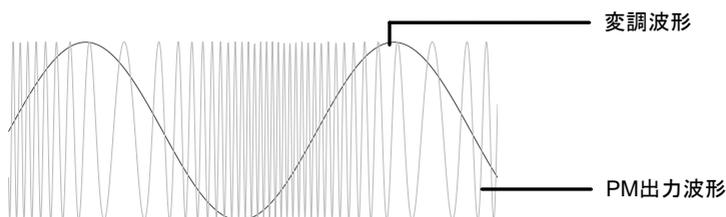
注意

外部入力の極性は変更できません。



## 位相変調(PM)

位相変調波形は、キャリア波形と変調波形から生成されます。キャリア波形の位相偏移は、変調波形の電圧に比例して基準位相値から偏移します。変調波形はチャンネル共通で設定されます。



## 位相変調の選択

PM 変調を選択した場合、出力波形はキャリア周波数、出力振幅、オフセット電圧に依存します。

パネル操作

1. MOD キーを押します。

MOD

2. PM(F4)キーを押します。



## キャリア波形の選択

**概要** 正弦波、方形波、パルス、ランプ波をキャリアとして選択できます。初期値は正弦波です。ノイズはキャリアに選択できません。

**パネル操作** 1. Waveform キーを押します。



2. Sine(F1)、Square(F2)、Pulse(F4)、Ramp(F5)から波形を選択します。



**設定範囲** キャリア波形 正弦波、方形波、パルス、ランプ波

## キャリア周波数の設定

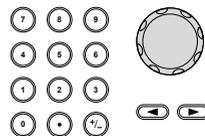
キャリア波形の最大周波数は、選択した波形に依存します。初期値は1kHzです。

**パネル操作** 1. FREQ/Rate キーを押します。



2. 周波数の表示が赤くなります。

3. 桁移動と数字キー、ツマミを使って周波数の値を設定します。



4. 単位を uHz(F2)、MHz(F3)、Hz(F4)、kHz(F5)、MHz(F6)で設定します。



設定範囲	キャリア波形	キャリア周波数
	正弦波	1μHz~320MH(max)
	方形波	1μHz~25MHz(max)
	パルス	1μHz~25MHz(max)
	ランプ波	1μHz~1MHz
	初期値	1 kHz

## PM 変調波形の選択

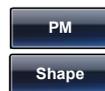
本器は変調波形に内部信号と外部入力信号を設定できます。内蔵波形は正弦波、方形波、三角波、ランプ波(アップ、ダウン)から選択します。初期値は正弦波です。

パネル操作

1. MOD キーを押します。



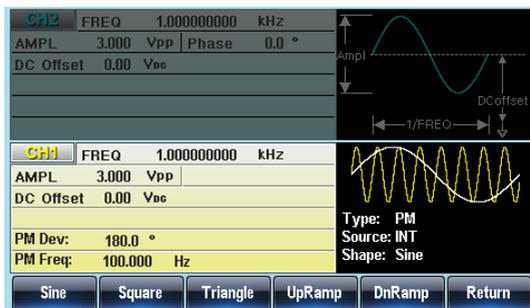
2. PM (F4)、Shape(F4)を押します。



3. Sine(F1)、Square(F2)、Triangle(F3)、UpRamp(F4)、DnRamp(F5)から波形を選択します。



初期値	方形波	50% Duty Cycle
	アップランプ	100% シンメトリ
	三角波	50% シンメトリ
	ダウンランプ	0% シンメトリ



## PM 変調周波数の設定

内部変調波形の周波数は 2MHz ~20kHz の設定が可能です。

パネル操作

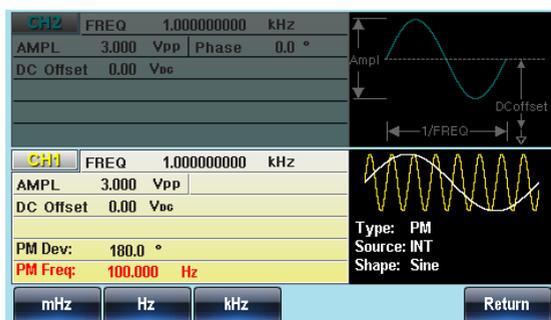
1. MOD キーを押します。



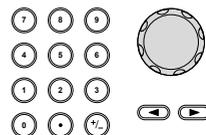
2. PM (F4)、FM Freq(F3)を押します。



3. 変調周波数の設定が赤くなります。



4. 桁移動と数字キー、つまみを使って変調周波数の値を設定します。



5. MHz(F1)、Hz(F2)、kHz(F3)から単位を選択します。



設定範囲	変調周波数	2MHz~20kHz
	初期値	100Hz

RFチャンネルの Sine-DDS の場合、変調周期(MOD Time)の設定となり、範囲は 5us~327.68ms です。

## 位相偏移の設定

位相偏差は、キャリア周波数と変調波からのピーク位相偏移です。

パネル操作

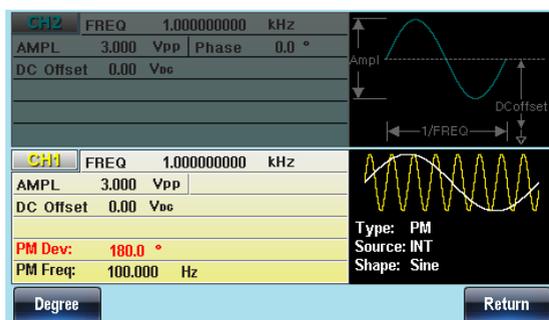
1. MOD キーを押します。



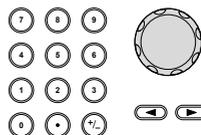
2. PM(F4)、Freq Dev(F2)キーを押します。



3. 位相偏移の設定が赤くなります。



4. 桁移動と数字キー、ツマミを使って位相偏移の値を設定します。



5. Degree(F1)を押します。



設定範囲	位相偏移量	0~360 度
	初期値	180 度

## PM 変調信号入力の選択

変調信号は内部信号と外部入力を選択できます。初期値は内部信号です。

パネル操作

6. MOD キーを押します。



7. PM (F4)、Source(F1)キーを押します。

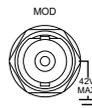


8. INT(F1)、EXT(F2)キーで変調信号を選択します。



外部変調  
入力端子

MOD 入力端子に変調信号を接続します。

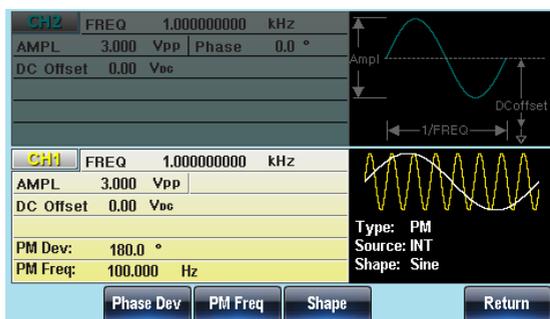




注意

外部変調入力を選択した場合、変調周波数は、背面パネルの MOD 入力端子に入力される最大 $\pm 5V$ の信号でコントロールされます。位相偏差は、入力信号の電圧に比例します。

+5V で基準位相となり、電圧が下がるにしたがって位相も減少します。



## PSK 変調 (RF のみ)

PSK 変調は変調波によってキャリア波形の位相を変更した変調です。

### PSK 変調の選択

PSK 変調を選択した場合、出力波形のキャリア周波数、振幅、オフセット電圧は初期化されます。

パネル操作

1. MOD キーを押します。



2. PSK (F6)キーを押します





4. 単位を uHz(F2)、MHz(F3)、Hz(F4)、kHz(F5)、MHz(F6)で設定します。



設定範囲	キャリア波形	キャリア周波数
	正弦波	1μHz~320MHz(max)
	初期値	1kHz

### PSK 変調位相量の設定

位相量の初期値は 180°、変調波形はデューティ 50%の方形波です。

パネル操作

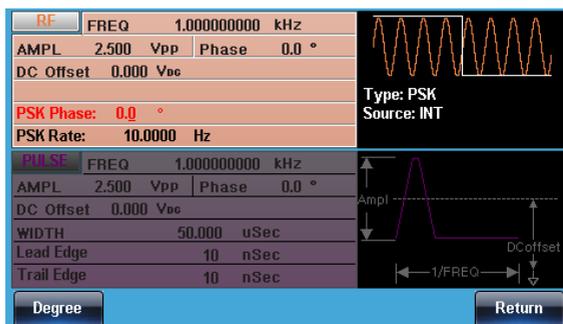
1. MOD キーを押します。



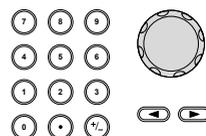
2. PSK(F6)、PSK Phase(F2)キーを押します。



3. 位相の設定が赤くなります。



4. 桁移動と数字キー、ツマミを使って位相偏移の値を設定します。



5. Degree(F1)を押します。



設定範囲	位相偏移量	0~360 度
	初期値	180 度

## PSK レートの設定

PSK 変調を内部信号で行う場合の周波数を設定します。

パネル操作

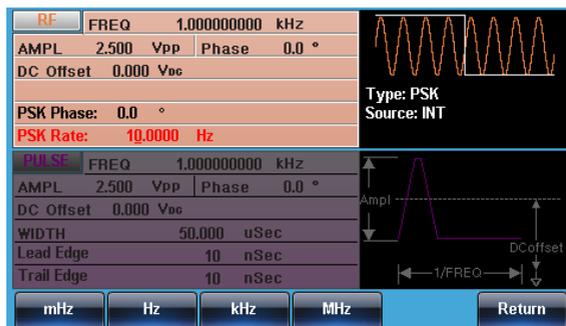
1. MOD キーを押します。



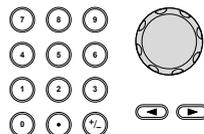
2. PSK(F6)、PSK Rate(F3)を押します。



3. PSK レートの表示が赤くなります。



4. 桁移動と数字キー、ツマミを使って周波数の値を設定します。



5. 単位を MHz(F1)、Hz(F2)、kHz(F3)で設定します。



設定範囲	PSK レート	2MHz~1MHz
	初期値	10Hz



注意

外部変調入力を使用する場合、FSKレートは無視されます。

## PSK 変調信号入力の選択

変調信号は内部信号に加え外部入力を使用できます。初期設定は内部信号です。外部変調信号端子はトリガ入力となります。

パネル操作

1. MOD キーを押します。



2. PSK(F6)、Source(F3)を押します。

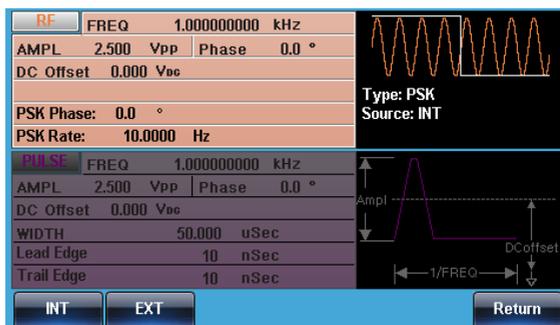


3. INT(F1)、EXT(F2)キーで変調信号を選択します。



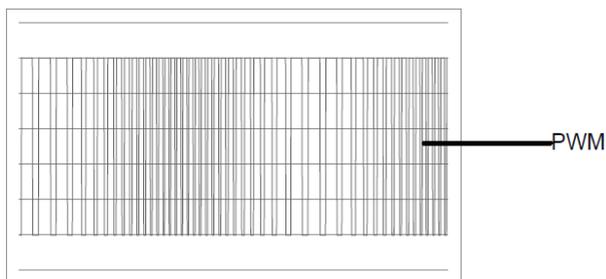
注意

外部入力の極性は変更できません。



## パルス幅変調

パルス幅変調は変調入力の瞬時電圧でパルスの時間幅を指定します。スイープやバーストを含めた他の変調機能は同時に使うことができません。



## パルス幅変調の選択

パルス幅変調を選択した場合、出力波形はキャリア周波数、変調周波数、振幅、オフセット電圧に依存します。

### パネル操作

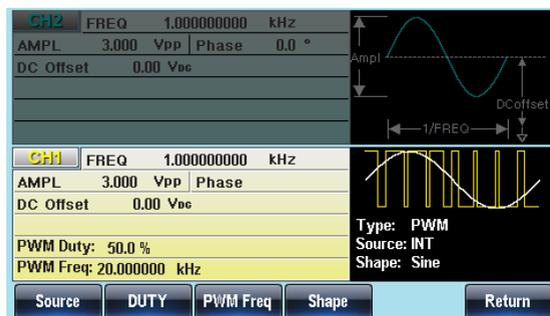
1. MOD キーを押します。



2. PWM(F6)キー、Source(F1)を押します。



3. INT(F1)、EXT(F2)キーで変調信号を選択します。



## キャリア波形の選択

パルス幅変調はキャリア波形に方形波を使用します。その他の波形は使用できません。他の波形をキャリアに指定した場合はエラーとなり、メッセージが表示されます。

## キャリア周波数の設定

キャリア周波数の範囲は方形波の出力範囲となります。初期値は 1kHz です。

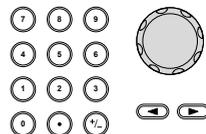
パネル操作

1. FREQ/Rate キーを押します。



2. 周波数の表示が赤くなります。

3. 桁移動と数字キー、ツマミを使って周波数の値を設定します。



4. 単位を uHz(F2)、MHz(F3)、Hz(F4)、kHz(F5)、MHz(F6)で設定します。



## PWM 変調波形の選択

本器は変調波形に内部信号と外部入力信号を設定できます。内蔵波形は正弦波、方形波、三角波、ランプ波(アップ、ダウン)から選択します。初期値は正弦波です。

パネル操作

1. MOD キーを押します。



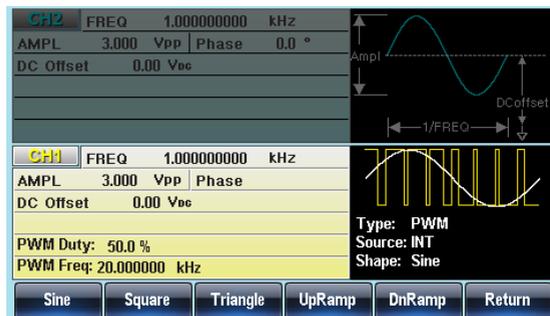
2. PWM (F6)、Shape(F4)を押します。



3. Sine(F1)、Square(F2)、Triangle(F3)、UpRamp(F4)、DnRamp(F5)から波形を選択します。



初期値	方形波	50% デューティ
	三角波	50%シンメトリ
	アップランプ	100% シンメトリ
	ダウンランプ	0% シンメトリ



## PWM 変調周波数の設定

パネル操作

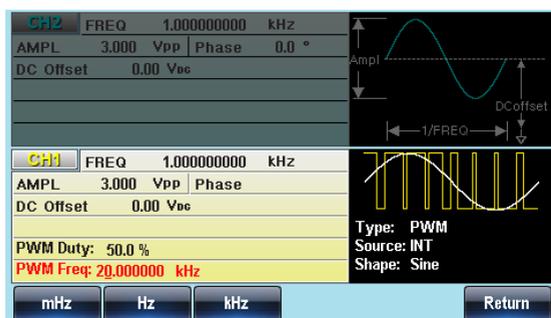
1. MOD キーを押します。



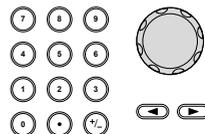
2. PWM (F6)、FM Freq(F3)を押します。



3. 変調周波数の設定が赤くなります。



4. 桁移動と数字キー、ツマミを使って変調周波数の値を設定します。



5. MHz(F1)、Hz(F2)、kHz(F3)から単位を選択します。



設定範囲	変調周波数	2MHz~20kHz
	初期値	20kHz

## 変調波デューティサイクルの設定

出力波形のデューティサイクルをパーセントで設定します。

パネル操作

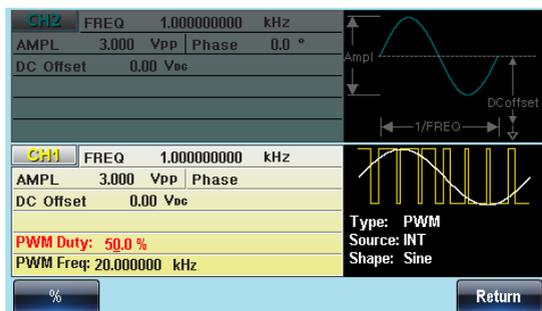
1. MOD キーを押します。



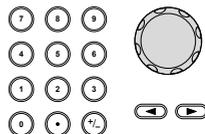
2. PWM (F6)、Duty(F2)を押します。



3. デューティの表示が赤くなります。



4. 桁移動と数字キー、ツマミを使ってデューティの値を設定します。



5. % (F1) を押して単位を設定します。



設定範囲	デューティ	0% ~ 100%
	初期値	50%

## PWM 変調信号入力の選択

変調信号は内部信号に加え外部入力を使用できます。初期設定は内部信号です。外部変調信号端子はトリガ入力となります。

### パネル操作

1. MOD キーを押します。



2. PWM (F6)、Source (F1) キーを押します。

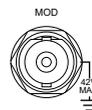


3. INT (F1)、EXT (F2) キーで変調信号を選択します。

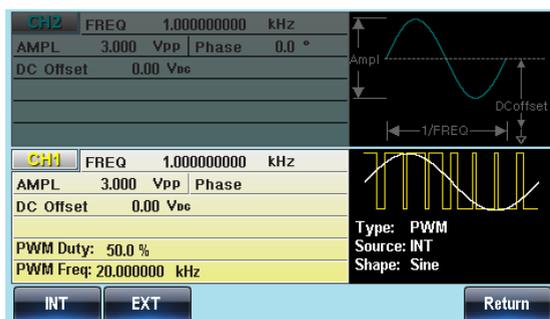


外部変調  
入力端子

MOD 入力端子に変調信号を接続  
します。

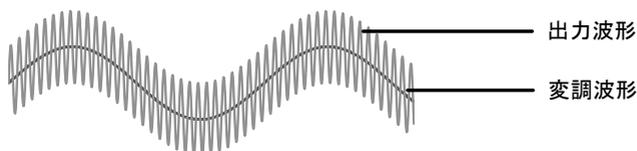


外部変調入力を選択した場合、変調幅は、背面パネルの MOD 入力端子に入力される最大 $\pm 5V$ の信号でコントロールされます。デューティが 100%の場合、+5V 入力 で最大パルス幅、+5V で最小パルス幅となります。



## SUM 変調

加算変調はキャリア波形に変調波形の電圧を加算します。出力波形はの振幅は、キャリア波で設定した振幅のパーセンテージで追加します。バーストやスイープなど他の変調方式と同時に使用できません。



## SUM 変調の選択

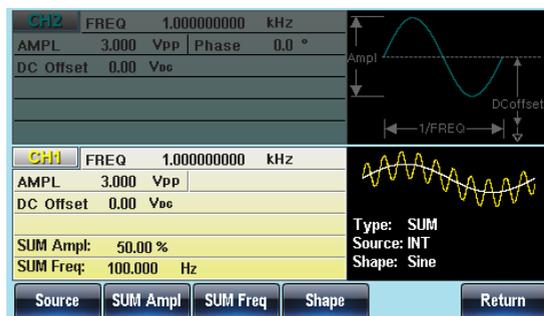
SUM 変調を選択した場合、出力波形はキャリア周波数、出力振幅、オフセット電圧に依存します。

## パネル操作

1. MOD キーを押します。



2. SUM(F5)キーを押します。



## キャリア波形の選択

### 概要

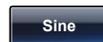
キャリアで使用できる波形は正弦波です。

### パネル操作

1. Waveform キーを押します。



2. 正弦波(F1)キーを押します。



### 設定範囲

キャリア波形

正弦波

## キャリア周波数の設定

キャリア波形の最大周波数は、選択した波形に依存します。初期値は1kHzです。

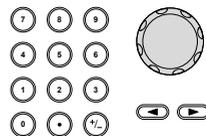
### パネル操作

1. FREQ/Rate キーを押します。



2. 周波数の表示が赤くなります。

3. 桁移動と数字キー、ツマミを使って周波数の値を設定します。



4. 単位を uHz(F2)、MHz(F3)、Hz(F4)、kHz(F5)、MHz(F6)で設定します。



設定範囲	キャリア波形	キャリア周波数
	正弦波	1μHz~60MH(max)
	方形波	1μHz~25MHz(max)
	パルス波	1μHz~25MHz(max)
	ランプ波	1μHz~1MHz
	初期値	1 kHz

## SUM 変調波形の選択

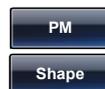
本器は変調波形に内部信号と外部入力信号を設定できます。内蔵波形は正弦波、方形波、三角波、ランプ波(アップ、ダウン)から選択します。初期値は正弦波です。

パネル操作

1. MOD キーを押します。



2. SUM (F5)、Shape(F4)を押します。



初期値	方形波	50% Duty Cycle
	アップランプ	100% シンメトリ
	三角波	50% シンメトリ
	ダウンランプ	0% シンメトリ



## SUM 変調周波数の設定

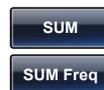
The 内部変調波形の周波数は 2MHz ~20kHz の設定が可能です。

パネル操作

1. MOD キーを押します。



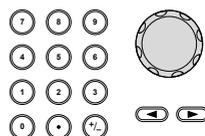
2. SUM (F5)、FM Freq(F3)キーを押します。



3. 変調周波数の設定が赤くなります。



4. 桁移動と数字キー、ツマミを使って変調周波数の値を設定します。



5. MHz(F1)、Hz(F2)、kHz(F3)から単位を選択します。



設定範囲

変調周波数 2MHz~20kHz

初期値 100Hz

## SUM 振幅の設定

SUM の振幅は、キャリア信号に加算される信号(キャリアに対するパーセントで)のオフセット量です。

パネル操作

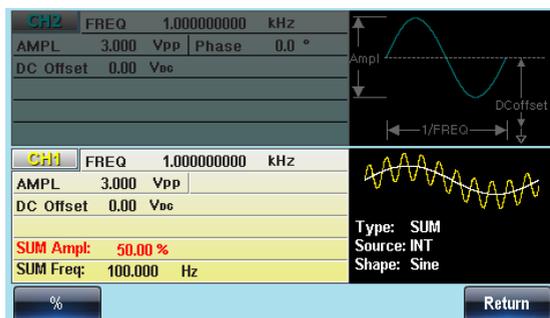
1. MOD キーを押します。



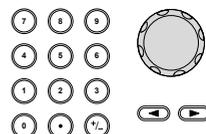
2. SUM (F5)、SUM Ampl(F2)キーを押します。



3. 変調振幅の表示が赤くなります。



4. 桁移動と数字キー、ツマミを使って振幅の値を設定します。



5. %(F1)を押して単位を設定します。



設定範囲	振幅量	0% ~ 100%
	初期値	50%

## SUM 変調信号入力の選択

変調信号は内部信号と外部入力を選択できます。初期値は内部信号です。

パネル操作

6. MOD キーを押します。



7. SUM(F5)、Source(F1)キーを押します。

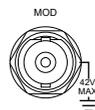


8. INT(F1)、EXT(F2)キーで変調信号を選択します。



外部変調  
入力端子

MOD 入力端子に変調信号を接続  
します。



注意

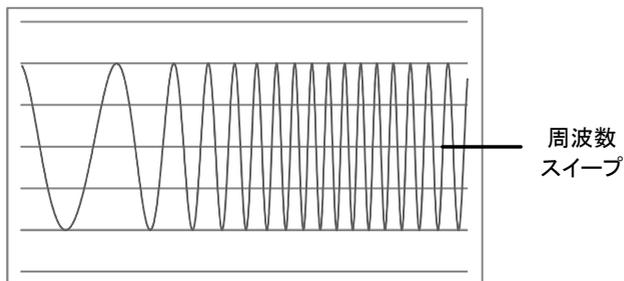
外部変調入力を選択した場合、変調振幅は、背面パネルの MOD 入力端子に入力される最大 $\pm 5V$ の信号でコントロールされます。変調振幅を 100%とした場合は、+5V 入力でキャリアの振幅、-5V で最小振幅となります。



## 周波数スイープ

本器は正弦波、方形波、ランプ波でスイープ機能が使用できます。バースト機能や変調機能との同時使用はできません。

開始周波数から終了周波数を指定時間で遷移します。変化曲線は直線と Log が指定できます。開始と終了の周波数で増加・減少を指定します。単発スイープではトリガによる開始を利用できます。



### スイープ動作の選択

スイープボタンはスイープ出力の設定を行います。初めて利用する場合は初期の状態設定となります。



### 開始周波数、終了周波数の設定

スタート周波数とストップ周波数は、上限と下限スイープリミットで定義されます。スイープは、スタート周波数からストップ周波数までサイクル設定回数スイープします。スイープは、位相が連続した全周波数範囲にわたってスイープ可能です。

パネル 操作

1. SWEE キーを押します

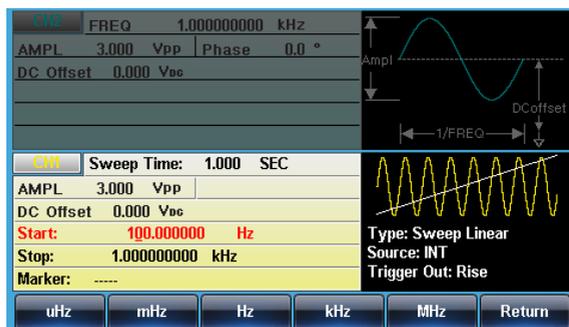


2. Start (F3) または Stop (F4) キーを押して開始、終了周波数を設定します。



3. 開始または終了の周波数の表示が明るくなります。

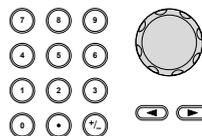
開始周波数



終了周波数



4. 桁移動と数字キー、ツマミを使って周波数の値を設定します。



5. 単位を uHz(F2)、MHz(F3)、Hz(F4)、kHz(F5)、MHz(F6)で設定します。



周波数範囲

正弦波	1μHz~320MHz または最大
方形波	1μHz~25MHz または最大
パルス波	1μHz~25MHz または最大
ランプ波	1μHz~1MHz
開始初期値	100Hz

終了初期値 1kHz



低い周波数から高い周波数へスイープするには、開始周波数を終了周波数より小さく設定してください。

高い周波数から低い周波数へスイープするには、開始周波数を終了周波数より大きく設定してください。

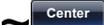
マーカ信号がオフの場合、SYNC(同期)信号はデューティ比が 50% の方形波です。スイープのスタート時に SYNC 信号はローレベル(TTL 論理)で周波数の途中でハイレベル(TTL 論理)になります。SYNC 信号の周波数は、スイープ時間と同じです。

マーカ信号がオンのときは、スイープ信号のスタート時にはハイレベル(TTL 論理)、マーカ設定値でローレベル(TTL 論理)になります。SYNC 信号は、トリガ端子に出力されます。

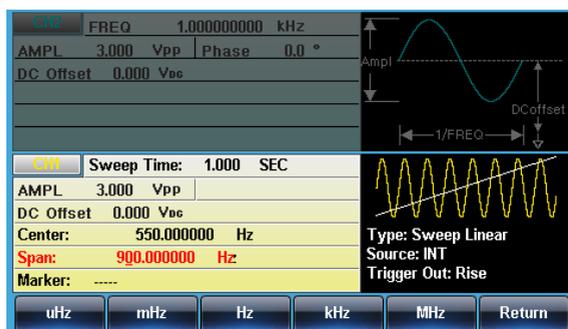
## センター周波数、周波数スパンの設定

スイープの上限と下限をセンター周波数と周波数スパンで設定します。

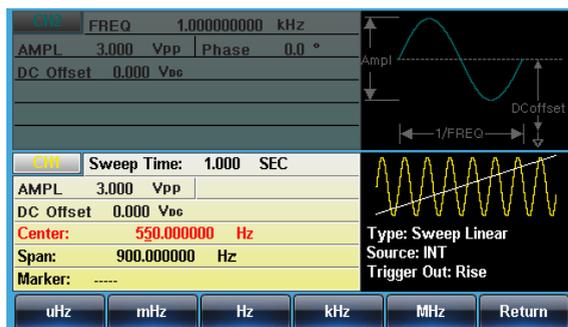
### パネル操作

1. SWEEP キーを押します。 
2. More (F6) キーを押します。 
3. スパンまたはセンターを Span (F1) または Center (F2) キーで設定します。  
4. Span(スパン) または Center(センター) が波形表示エリアで明るくなります。

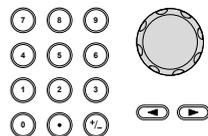
### 周波数スパン



### センター周波数



5. 桁移動と数字キー、ツマミを使って周波数の値を設定します。



6. 単位を uHz(F2)、MHz(F3)、Hz(F4)、kHz(F5)、MHz(F6)で設定します。



周波数範囲 (絶対値)	正弦波	1μHz~320MHz または最大
	方形波	1μHz~25MHz または最大
	パルス波	1μHz~25MHz または最大
	ランプ波	1μHz~1MHz
	センター初期値	550Hz
	スパン初期値	900Hz



注意

低い周波数から高い周波数へスイープするには、スパンを正の値で設定します。高い周波数から低い周波数へスイープするには、スパン周波数を負値に設定してください。

マーカ信号がオフの場合、SYNC(同期)信号はデューティ比が 50% の方形波です。スイープのスタート時に SYNC 信号はローレベル(TTL 論理)で周波数の中間でハイレベル(TTL 論理)になります。SYNC 信号の周波数は、スイープ時間と同じです。

マーカ信号がオンのときは、スイープ信号のスタート時にはハイレベル(TTL 論理)、マーカ設定値でローレベル(TTL 論理)になります。SYNC 信号は、トリガ端子に出力されます。

## スイープモードの選択

スイープモードは、直線 (linear) または対数 (logarithmic) スイープの選択に使用します。

パネル操作

1. SWEEP キーを押します



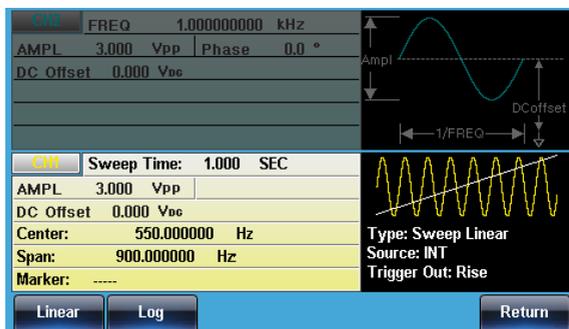
2. Type (F2) キーを押します



3. 直線または対数スイープを選択するには Linear (F1) キーまたは Log (F2) キーを押します。



4. Return (F6) キーでメニューへ戻ります。



## スイープタイムの設定

スイープ時間は、スタートからストップ周波数までの時間を設定します。ステップ時間により適切なステップ時間が選択されます。

パネル操作

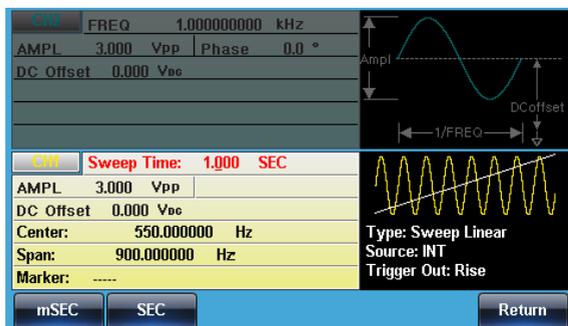
1. SWEEP キーを押します。



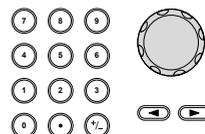
2. SWP Time (F5) キーを押します



3. スイープ時間 (Sweep Time) パラメータが波形表示エリアで明るくなります。



4. 桁移動と数字キー、ツマミを使ってスイープタイムの値を設定します。



5. nSEC(F2)~SEC(F5)キーで単位を設定します。



設定範囲	スイープタイム	1ms ~ 500s
	初期値	1s

## マーカー周波数

マーカーは設定された周波数でトリガ出力にLレベルのパルスを出力します。初期値は 550Hz となります。

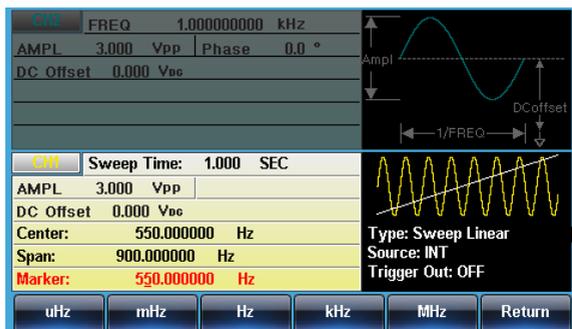
- パネル操作 1. SWEEP キーを押します

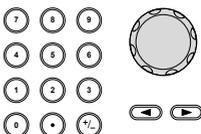


2. More(F6)を押します。



3. Marker(F3)を押します。 
4. ON/OFF(F2)を押して ON にします。 
5. Freq(F1) を押して周波数を設定します。 
6. マーカー周波数の表示が明るくなります。



7. 桁移動と数字キー、ツマミを使って周波数の値を設定します。 

8. 単位を uHz(F2)、MHz(F3)、Hz(F4)、kHz(F5)、MHz(F6)で設定します。 


設定範囲	正弦波	1μHz~320MHz または最大
	方形波	1μHz~25MHz または最大
	パルス波	1μHz~25MHz または最大
	ランプ波	1μHz~1MHz
	初期値	550Hz



注意

マーカ周波数は、必ず開始と終了周波数の間に設定してください。周波数が設定されない場合、マーカ周波数は開始と終了周波数の平均周波数に設定されません。

スイープモードを実行しているとき、マーカモードは、SYNC モード設定を無効にします。

## スイープモードのトリガソース

スイープモードではトリガ待ちにトリガを受付けるとスイープを開始します。トリガ待ちは開始周波数が出力されます。トリガソースの初期値は内部です。

パネル操作

1. SWEEP キーを押します



2. Source(F1)を押します。



3. Internal (F1)、External(F2)、Manual (F3)からトリガソースを選択します。



4. Return (F6)キーでメニューへ戻ります。



注意

内部ソースを使用すると、スイープタイム設定を使用し連続したスイープをします。

外部ソースを使用した場合、スイープはトリガパルス(TTL)が背面パネルのトリガ入力端子に入力されるたびに実行されます。トリガ周期は、必ずスイープ時間に1msを足した時間と等しいか、それより大きくなければいけません。

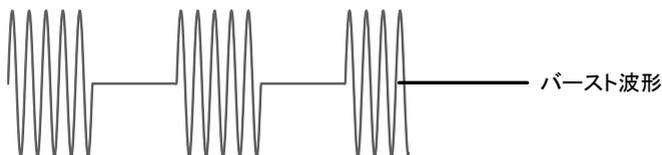
5. Manual(手動)を選択した場合は Trigger(F1)キーでスイープを開始します。



<b>CW</b>	FREQ	1.00000000 kHz	
AMPL	3.000 Vpp	Phase 0.0 °	
DC Offset	0.000 Vdc		
<b>CH</b>	Sweep Time:	1.000 SEC	
AMPL	3.000 Vpp		
DC Offset	0.000 Vdc		
Center:	550.000000 Hz		
Span:	900.000000 Hz		
Marker:	550.000000 Hz		Type: Sweep Linear Source: INT Trigger Out: OFF
<input type="button" value="INT"/> <input type="button" value="EXT"/> <input type="button" value="Manual"/>			<input type="button" value="Return"/>

## バーストモード

バーストモードは指定されたサイクル数のバースト波形を発生することができます。波形は正弦波、方形波、三角波、パルス波、ランプ波形をサポートしています。



### バーストモードの選択

バーストモードを選択すると、任意の変調、スイープモードは自動的に無効になります。何も設定されていない場合、出力振幅、オフセット、および周波数は初期設定値が使用されます。



### バーストモード

バーストモードは、N サイクルモードまたはゲートモードを使用して設定します。N サイクル/トリガモードは、トリガ(内部/外部/手動)を受信するたびに、指定した数の波形サイクル(バースト)を出力します。バースト出力後、次のバースト信号を出力するまでトリガを待ちます。

N サイクルの初期設定は、バーストモードです。トリガモードは、内部、外部またはマニュアルトリガを選択できます。

ゲートモードは、設定したサイクル数の代わりに、背面パネルの TRIG 入力端子に入力されたトリガ入力信号でバーストのオンまたはオフをします。TTL ハイのとき、波形は連続して出力されます。トリガ入力信号が TTL ローになると信号が出力されます。波形は最後の波形の周期が完了した後に出力を停止します。出力の電圧レベルは、バースト波形の開始位相のときと同じ電圧になり、再度トリガ信号がハイになるのを待ちます。

バーストモード	バースト カウント	バースト 周期	位相	トリガソース
トリガ(内部)	可能	可能	可能	内部
トリガ(外部)	可能	不可	可能	外部
ゲートパルス(外部)	不可	不可	可能	不可



注意

ゲートモードでは、バーストカウント、バーストサイクルおよびトリガソースは無視されます。  
トリガソースは、外部トリガ信号のみになります。

### パネル操作

1. Burst キーを押します。



2. N Cycle (F1)キーまたは Gate (F2)キーを選択します。



### バースト周波数

N サイクルモードでは、波形の周波数、バースト波形の繰り返しレートを設定します。N サイクルモードのバーストは、設定周波数を設定サイクル数だけ出力します。ゲートモードでは、波形はトリガ信号が TTL ハイの間、出力します。バーストモードは、正弦波、方形波、三角波、ランプ波形をサポートしています。

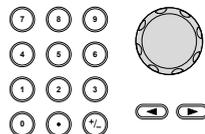
### パネル操作

1. FREQ/Rate キーを押します。



2. 周波数設定が赤くなります。

3. 桁移動と数字キー、ツマミを使って周波数の値を設定します。



4. 単位を uHz(F2)、mHz(F3)、Hz(F4)、kHz(F5)、MHz(F6)で設定します。



設定範囲	周波数(正弦波)	1 $\mu$ Hz~60MHz(または最大)
	周波数(方形波)	1 $\mu$ Hz~25MHz(または最大)
	周波数(ランプ波)	1 $\mu$ Hz~1MHz
	初期値	1kHz



注意

バースト周期は N サイクルモード間の時間です。波形の周波数と同じではありません。

## バーストサイクル・バーストカウント

バーストサイクル(バーストカウント)は、バースト波形の出力するサイクル数を定義します。バーストサイクルは、N-サイクルモード(内部、外部または手動ソース)でのみ使用します。バーストサイクルの初期設定値は 1 です。

パネル操作

1. Burst キーを押します。



2. N Cycle (F1)キーを押します。



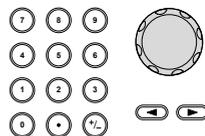
3. Cycle (F1)キーを押します。



4. サイクル数の設定値が赤くなります。



5. 桁移動と数字キー、ツマミを使ってサイクル数の値を設定します。



6. CYC(F5)キーで決定します。



設定範囲

サイクル数

1~1,000,000



注意

内部トリガを選択した場合は、バーストは連続して出力されます。全体の周期はバーストの周波数と波数、間隔で決定されます。

バーストサイクルはバースト波の周波数と周期の積より小さい必要があります。

バーストサイクル < (バースト周期 × 波形周波数)

ゲートバーストモードが選択された場合、バーストサイクルは無視されますが値は保持されます。

## 連続バースト

パネル操作

1. Burst キーを押します。



2. N Cycle (F1)キーを押します。

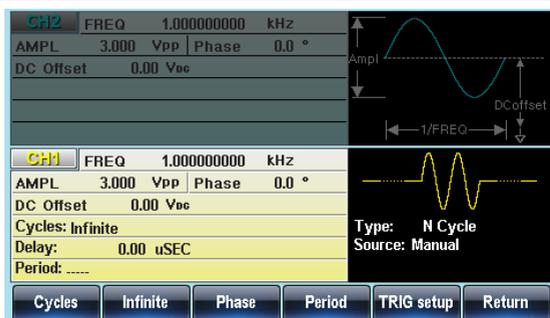


3. Infinite(F2)キーを押します。



注意

連続バーストは、手動トリガのときのみ使用できます。



## バースト周期

バースト周期は、バーストの開始と次のバーストの開始までの時間を決定するのに使用します。内部トリガ時のみ設定可能です。

### パネル操作

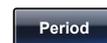
1. Burst キーを押します。



2. N Cycle (F1)キーを押します。



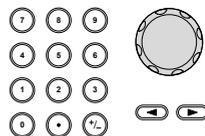
3. Period(F4)キーを押します。



4. 周期の設定値が赤くなります。



5. 桁移動と数字キー、ツマミを使って周期の値を設定します。



6. uSEC(F1)、mSEC(F2)、SEC(F3)キーで単位を設定します。



範囲	周期時間	1ms~500s
	初期値	10ms



注意

バースト周期は内部トリガの時のみ適用されます。  
バースト周期の設定は、ゲートバーストモードまたは外部と手動トリガ用を使用する場合、無視されます。

バースト周期は、以下の条件を満足するよう十分な大きな値でなければいけません:

バースト周期 > バーストカウント > 波形周波数 + 200ns

## バースト位相

バースト位相は、バースト波形の開始位相を定義します。初期設定値は、0°です。

パネル操作

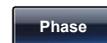
1. Burst キーを押します。



2. N Cycle (F1)キーを押します。



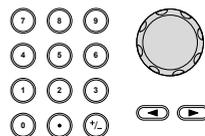
3. Phase(F3)キーを押します。



4. 位相の表示が赤くなります。



5. 桁移動と数字キー、ツマミを使って位相の値を設定します。



6. Degree(F5)キーで決定します。



設定範囲	位相	-360°~+360°
	初期値	0°



注意

正弦波、方形波または三角波、ランプ波の場合、0°は0Vです(DCオフセットが設定されていないと仮定した場合)。

バースト位相は、N サイクルとゲートバーストモードの両方で使用されます。

ゲートバーストモードでは、背面パネルのトリガ入力端子の信号が TTL ローになると現在の波形が完了した後、出力が停止し電圧出力レベルは、バースト位相の開始電圧と同じになります。

## バーストリガソース

N サイクルモードではトリガを認識するごとにバースト出力を行います。サイクル数はバーストカウントで設定します。バーストが完了すると次のトリガを待ちます。初期値は内部トリガ、N サイクルモードとなります。

- パネル操作 1. Burst キーを押します。



2. N Cycle (F1)キーを押します。

N Cycle

3. TRIG setup(F5)キーを押します

TRIG setup

4. INT(F1)、EXT(F2)、  
Manual(F3)キーを押します。

INT

~

Manual

マニュアルトリガ マニュアルトリガの場合は、  
Trigger(F1)キーを押すたびにバースト出力を行います。

Trigger



注意

内部トリガソースを選択すると、バーストはバースト周期の設定によって定義されたレートで連続的に出力されます。バースト間の間隔は、バースト期間によって定義されます。外部トリガが選択されている場合は、背面パネルのトリガ入力端子からのトリガ信号(TTLハイ)で動作します。

トリガが入力されるたびに、バースト信号が出力されます(定義されたサイクル数)。バースト中に入力されたトリガ信号(TTLハイ)は、無視されます。

手動または外部トリガを使用するときのみバースト位相とバースト/カウントが適用され、バースト周期は使用されません。

時間遅延は、バーストの開始前の各トリガ後に挿入することができます。

## バースト遅延

パネル操作

1. Burst キーを押します。



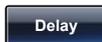
2. N Cycle (F1)キーを押します。



3. TRIG setup(F5)キーを押します。



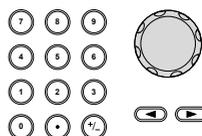
4. Delay(F4)キーを押します。



5. デレイの設定表示が赤くなります。



6. 桁移動と数字キー、ツマミを使ってデレイの値を設定します。



7. nSEC(F1)~SEC(F4)キーで単位を設定します。



設定範囲

遅延時間

0s~100s

初期値

0s

## バーストトリガ出力

背面のトリガ出力端子はスイープおよびバーストで利用します。初期状態ではバースト開始時に立上りエッジが出力されます。

### パネル操作

1. Burst キーを押します。



2. N Cycle (F1)キーを押します。



3. TRIG setup(F5)キーを押します。



4. TRIG out(F5)キーを押します。



5. ON/OFF(F3)キーを押しオン・オフを切換えます。



6. Rise(F1)または Fall(F2)を選択します。



### 注意

内部トリガまたは外部トリガを選択すると、トリガ出力信号は TTL ロー/ハイレベルのいずれかになり、指定された数の波形サイクルが完了すると反転します。

マニュアルトリガを選択すると、トリガソフトキーが押されたときにトリガ出力が出力されます。また、トリガ出力設定は無効になり、トリガ出力から 1us 以上のパルスを出力します。

# セカンダリシステムの設定

セカンダリシステムの設定では、設定の保存・呼出、インタフェース、システム情報、ファームウェア更新等ができます。

---

設定の保存・呼出.....	158
インタフェースの選択 .....	161
LAN インタフェース(MFG-2200).....	161
LAN ホスト名(MFG-2200) .....	162
USB インタフェース(MFG-2200) .....	163
USB インタフェース(MFG-2100) .....	163
システム設定.....	165
バージョンの確認とシステムの更新 .....	165
言語選択(MFG-2200) .....	165
ブザー設定.....	166
表示輝度設定.....	167
周波数カウンタ .....	168
画面コピー.....	168

## 設定の保存・呼出

本器は 10 組の設定および任意波形データを保存する不揮発性メモリを持ちます。メモリは 0~9 までの番号で管理し、データが保存されているメモリは使用済みとして一覧が赤く表示されます。空いているメモリは青で表示されます。

保存項目	任意波形
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• レート</li> <li>• 周波数</li> <li>• 長さ</li> <li>• 水平表示</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 垂直表示</li> <li>• 出力開始アドレス</li> <li>• 出力メモリ長</li> </ul>
	設定
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 機能           <ul style="list-style-type: none"> <li>• 波形選択</li> <li>• 周波数</li> <li>• パルス幅</li> <li>• エッジ時間</li> <li>• 方形波デューティ</li> <li>• シンメトリ</li> <li>• 振幅</li> <li>• 振幅単位</li> <li>• オフセット</li> <li>• 変調形式</li> <li>• ブザー設定</li> <li>• 終端設定</li> <li>• 出力状態</li> </ul> </li> <li>• スweep設定           <ul style="list-style-type: none"> <li>• ソース</li> <li>• 種類</li> <li>• マーカー設定</li> <li>• スweep時間</li> <li>• 開始周波数</li> <li>• 終了周波数</li> <li>• 中心周波数</li> <li>• スパン周波数</li> <li>• マーカー周波数</li> </ul> </li> <li>• バースト設定</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AM 変調           <ul style="list-style-type: none"> <li>• ソース</li> <li>• 波形</li> <li>• 変調度</li> <li>• AM 周波数</li> </ul> </li> <li>• ASK 変調           <ul style="list-style-type: none"> <li>• ソース</li> <li>• レート</li> <li>• ASK 振幅</li> </ul> </li> <li>• FM 変調           <ul style="list-style-type: none"> <li>• ソース</li> <li>• 波形</li> <li>• 偏移</li> <li>• FM 周波数</li> </ul> </li> <li>• FSK 変調           <ul style="list-style-type: none"> <li>• ソース</li> <li>• レート</li> <li>• ホップ周波数</li> </ul> </li> <li>• PM 変調           <ul style="list-style-type: none"> <li>• ソース</li> <li>• 波形</li> <li>• 位相</li> <li>• PM 周波数</li> </ul> </li> <li>• PSK 変調           <ul style="list-style-type: none"> <li>• ソース</li> </ul> </li> </ul>

- ソース
- トリガ出力
- 種類
- サイクル数
- 位相設定
- 周期
- 遅延時間
- レート
- PSK 位相
- SUM 変調
  - ソース
  - 波形
  - SUM 振幅
  - SUM 周波数

## パネル操作

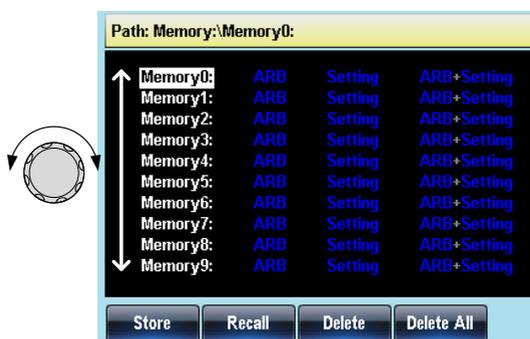
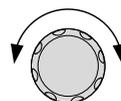
1. UTIL キーを押します。.



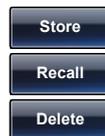
2. Memory(F1)キーを押します。



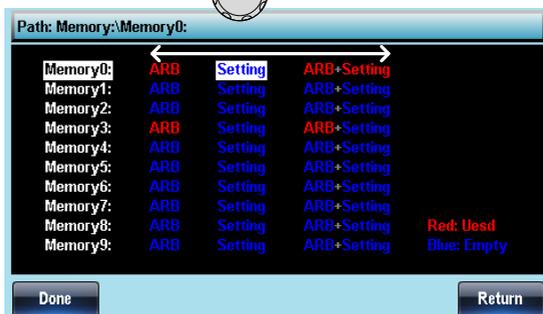
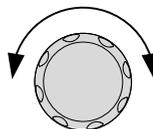
3. ツマミでメモリ番号を選択します。



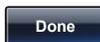
4. 操作を保存(F1)、呼出(F2)、消去(F3)から選択します。



5. カーソルが白く表示されます。  
ツマミで対象を ARB(波形)、  
etting(設定)、Arb+Setting(波  
形+設定)から選択します。



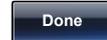
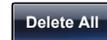
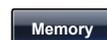
6. Done(F5)キーで実行します。



選択範囲	メモリ番号	Memory0 ~ Memory9
	項目	ARB(波形) Setting(設定) ARB+Setting(波形、設定)

### 全消去

1. 全ての設定・波形を削除するには UTIL、Memory(F1)、Delete All (F4)、Done(F1)を順に押します。



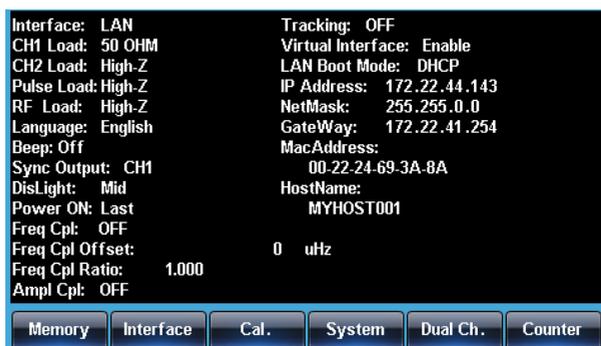
## インタフェースの選択

MFG-2200 シリーズは LAN/USB のインタフェースを持ち、どちらかを選択して通信を行います。MFG-2100 シリーズは USB インタフェースを持ちます。

### LAN インタフェース(MFG-2200)

**概要** LAN では IP アドレスの設定が必要です。設定は DHCP、AutoIP、固定のいずれかとなります。

**パネル操作** 2. UTIL キーを押します。.



3. Interface(F2)、LAN(F3)、  
Config(F2)キーを押します。



4. アドレスの設定方法を  
DHCP(F1)、Auto IP(f2)、  
Manual(F3)キーで選択します。



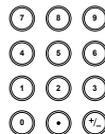
設定内容	DHCP	ネットワーク上の DHCP サーバ ーから設定を受け取ります。
	Auto IP	AutoIP プロトコルに従って IP ア ドレス、サブネットマスクを設定 します。(169.254.0.0/16)
	Manual: 手動	IP アドレスとサブネットマスクを 手動で設定します。

5. 手動を選択した場合は、  
IPAddr(F1)、NetMask(F2)、  
Gateway(F3)キーで設定しま  
す。

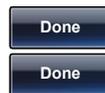


6. 設定する項目は赤く表示されます。

7. 数字キー使って数値を直接入  
力します。



8. Done(F1)、Done(F1)キーを押  
します。



9. Web ブラウザからアクセスする  
場合は Virtual Interface を  
Enable に設定します。Socket  
通信はポート 1026 となります。

## LAN ホスト名(MFG-2200)

概要 LAN インタフェースを使う場合のホスト名を設定しま  
す。

パネル操作 1. UTIL キーを押します。。



2. Interface(F2)、LAN(F3)、Config(F2)、HostName(F4)キーを順に押します。



3. ホスト名の設定が赤く表示されます。

4. ツマミで文字を選択し Enter Char(F1)キーで入力します。



5. Done(F5)キーで完了します。



## USB インタフェース(MFG-2200)

**概要** USB はインタフェースを選択のみで設定はありません。

- パネル操作** 1. UTIL キーを押します。



2. Interface(F2)、USB(F2)キーを押します。



## USB インタフェース(MFG-2100)

**概要** USB はインタフェースを選択し、ボーレートを設定します。このボーレートは PC 側の RS-232C の通信速度となります。

## パネル操作

1. UTIL キーを押します。



2. Interface(F2)キーを押します。



3. BaudRate(F2)キーを押します。



4. 9600(F1)~115k(F5)キーを押します。



## システム設定

システム設定は言語・表示、バージョン確認などを行います。

### バージョンの確認とシステムの更新

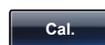
---

#### パネル操作

1. UTIL キーを押します。



2. Cal.(F3)、Software(F2)、  
Version(F1)キーを押します。



ファームウェアなどのバージョンとシリアルナンバーが表示されます。

---

#### システムの更新

1. USB メモリのルートフォルダに  
アップデートファイルのみを入  
れ、本器前面の USB-A コネク  
タに接続します。



2. Cal.(F3)、Software(F2)、  
Upgrade(F2)キーを押します。
- 



注意

アップデートファイルは拡張子が bin となります。

### 言語選択(MFG-2200)

---

#### 概要

MFG-2200 では英語表示の他に中国語表示が可能です。

#### パネル操作

1. UTIL キーを押します。



2. System(F4)、Language(F2)キーを押します。

System

Language

3. 言語選択が赤く表示されます。



4. 中文(F1)、English(F2)で選択します。

中文

English

## ブザー設定

### 概要

キー操作およびツマミ操作でブザーが鳴るかを設定します。

### パネル操作

1. UTIL キーを押します。。

UTIL

2. System(F4)を押します。

System

3. Beep(F4)を押すたびに ON/OFF が切替ります。

Beep

## 表示輝度設定

概要 輝度調整は LCD 表示の明るさを設定します。

パネル操作

1. UTIL キーを押します。



2. System(F4)、More(F5)、  
DisLight(F2)を押します。



3. Low(F1)、Mid(F2)、High(F3)で  
選択します。

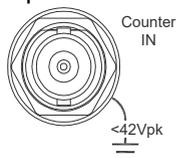


## 周波数カウンタ

ゲート時間を設定して周波数測定を行います。

Output: N/A

Input:



1. UTIL キー、Counter(F6)キーを押します。



2. Gate Time(F2)、1 Sec(F3)キーを押して 1 秒のゲートを設定します。



3. 背面の入力に信号を入力します。

## 画面コピー

概要

表示画面を USB メモリに画像としてコピーします。

接続

1. 背面の USB-A ポートに FAT32 フォーマットの USB メモリを装着します。



パネル操作

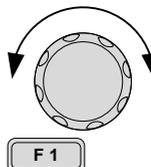
2. UTIL キーを押します。



3. System(F4)、Hardcopy(F1)キーを押します。



4. ツマミを回して保存したい画面を表示させ F1 キーを押します。



# チャンネル設定

本章では終端インピーダンス設定、位相設定、位相同期、DSO リンク設定を説明します。

---

終端インピーダンス.....	170
位相設定.....	171
位相同期化.....	172
DSO Link.....	172

## 終端インピーダンス

**概要** 本器は終端インピーダンスの切換えができます。初期値は  $50\Omega$  です。終端インピーダンスは、リファレンスとしてのみ使用されます。実際の負荷インピーダンスが指定されているものと異なる場合は、実際の振幅とオフセットに応じて異なります。

### パネル操作

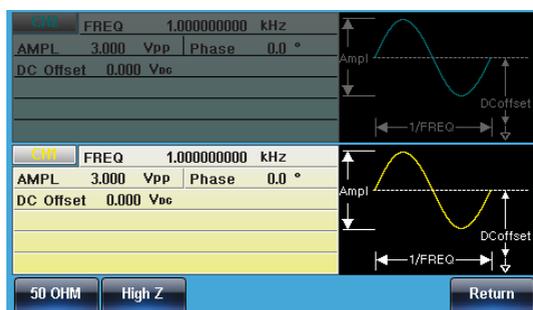
1. CH1 キーまたは CH1/CH2 キーを押して設定するチャンネルを明るくします。



2. Load(F1)を押します。



3. 50 OHM(F1)、High Z(F2)でインピーダンスを選択します。



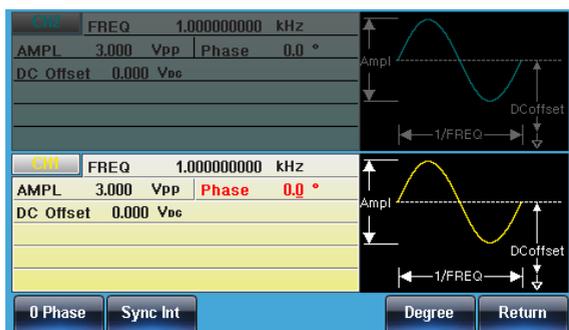
## 位相設定

パネル操作

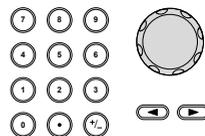
1. CH1/CH2 キーを押して設定するチャンネルを明るくします。



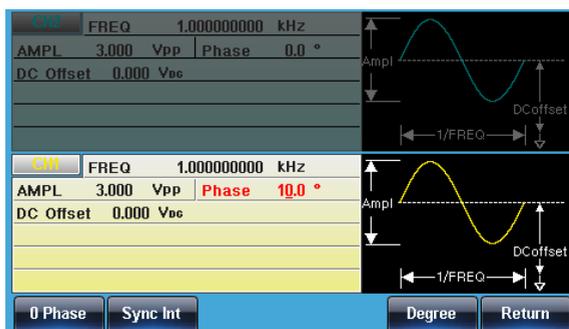
2. Phase(F5)キーを押すと Phase が赤く表示されます。



3. ツマミと数字キーで値を設定します。



4. Degree(F5)キーで決定します。



## 位相同期化

---

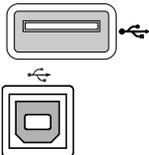
**概要** ch1 と ch2 の出力の位相を同期させます。

- パネル操作**
1. CH1/CH2 キーを押します。 
  2. Phase(F5)キーを押します。 
  3. Sync Int(F2)キーを押して同期させます。 

## DSO Link

---

**概要** MFG-22xx は、DCS シリーズの DSO の USB ポートと直結して波形データの転送をすることができます。対象機種は DCS-2000E/1000B シリーズ、MDO-2000E シリーズです。

- パネル操作**
1. MFG-2200 の USB-A ポートと DSO の USB B ポートをつなぎます。 
  2. CH1/CH2 キーを押します。 
  3. DSO Link(F6)キーを押します。 
  4. Search(F1)キーを押します。 
  5. DSO の波形チャンネルを選択します。 

# デュアルチャンネル動作

本章ではデュアルチャンネル設定について説明します。

---

周波数カップリング .....	174
振幅カップリング .....	175
チャンネルトラッキング .....	176
出力同期 .....	177

## 周波数カップリング

**概要** 周波数カップリングは選択したチャンネルを基本としてもう一方のチャンネルの周波数を同期変更するものです。同期(カップリング)はオフセットおよびレシオの2種類があります。

### パネル操作

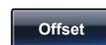
1. UTIL キーを押します。



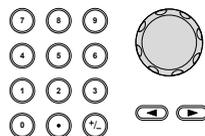
2. Dual Ch(F5)、Freq Cpl(F1)キーを押します。



3. カップリングにオフセットを選択する場合は、Offset(F2)キーを押します。



桁移動と数字キー、ツマミを使ってオフセットの値を設定します。



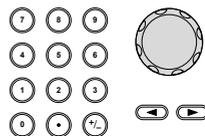
単位を uHz(F2)、mHz(F3)、Hz(F4)、kHz(F5)、MHz(F6)で設定します。



4. カップリングにレシオを選択する場合は、Ratio(F3)キーを押します。



桁移動と数字キー、ツマミを使ってレシオの値を設定します。



Enter(F5)キーで決定します。

Enter

5. 周波数カップリングをオフするには、OFF (F1)キーを押します。

OFF



範囲	オフセット範囲	-60MHz ~ 60MHz (max)
	オフセット分解能	最小分解能: 1uHz CH2 の周波数 = CH1 の周波数 + オフセット値
	レシオ範囲	1000.000 ~ 0.001
	レシオ分解能	最小分解能: 0.001 CH2 の周波数 = CH1 の周波数 x レシオ値

## 振幅カップリング

**概要** 振幅カップリングは選択したチャンネルを基本としてもう一方のチャンネルの振幅をおなじ値にするものです。

**パネル操作** 1. UTIL キーを押します。

UTIL

2. Dual Ch(F5)、Ampl Cpl(F2)キーを押します。

Dual Ch

Ampl Cpl

3. ON(F1)、OFF(F2)キーで動作を選択します。

ON

OFF



## チャンネルトラッキング

**概要**                   チャンネルトラッキングは 2 つのチャンネルの出力に同じ信号(ON)または振幅の反転信号(Inverted)を出力します。

### パネル操作

1. UTIL キーを押します。

UTIL

2. Dual Ch(F5). Tracking(F3)キーを押します。

Dual Ch

Tracking

3. OFF(F1)、ON(F2)、Inverted(F3)、を選択します。

ON

OFF

Inverted



## 出力同期

**概要** 出力同期は ch1 と ch2 の出力の位相差を  $0^\circ$  にします。

### パネル操作

1. UTIL キーを押します。



2. Dual Ch(F5) を押します。



3. Sync Int (F4) を押します。



# 任意波形

本器の任意波形機能は、最高 200MHz のサンプリングレート、16k ポイント、16 ビット垂直分解能(±8192)の波形を発生させます。

---

内蔵波形の利用.....	179
波形に AbsAtan を選択する場合.....	179
任意波形表示.....	180
時間軸設定.....	180
垂直軸設定.....	182
左ページ移動(Back Page).....	184
右ページ移動(Next Page).....	185
概要表示.....	186
任意波形の編集.....	187
波形をポイントで指定してデータを変更する.....	187
波形を直線で編集する.....	188
波形のコピー.....	190
波形の消去.....	191
波形データの保護.....	193
任意波形の出力.....	195
データ長を指定した出力.....	195
任意波形の保存・呼出し.....	196
内部メモリへの保存.....	196
USB メモリへの保存.....	197
内部メモリからの波形データのロード.....	200
USB メモリから波形データをロード.....	202

## 内蔵波形の利用

本器は、正弦波、方形波、ランプ波、 $\sin(x)/x$  波、指数波形、パルスなど 66 種類の内蔵波形から自由に選択し、波形を出力することができます。

### 波形に AbsAtan を選択する場合

パネル操作

1. ARB キーを押します。



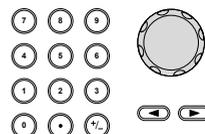
2. Built in(F3)、Wave(F4)、Start(F1)を押します。



3. 開始アドレスが赤くなります。



4. 桁移動と数字キー、ツマミを使って開始点の値を指定します。



5. Enter(F5)キーで決定します。



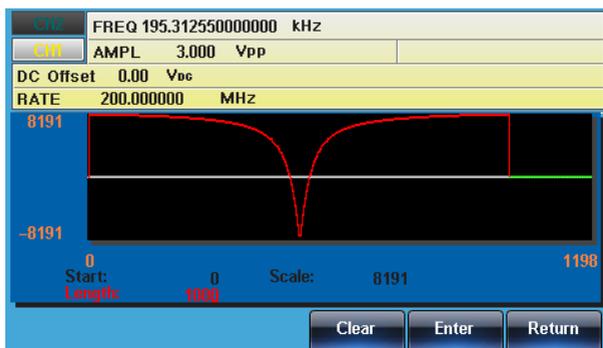
6. 同様にデータ長(F2: Length)とスケール(F3: Scale)を設定します。



7. Return キーで終了します。



Absatan 波形の設定例、開始:0、データ長: 1000、  
スケール:1198



## 任意波形表示

### 時間軸設定

時間軸の設定はスタートポイントまたはセンターポイントとポイント数で設定します。

#### パネル操作

1. ARB キーを押します。



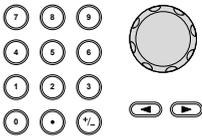
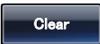
2. Display(F1)、Horizon(F1) キーを押します。



#### 開始点の設定

3. Start(F1)キーを押すと開始アドレスが赤くなります。



- 
4. 桁移動と数字キー、ツマミを使って開始点(Horizon from)を指定します。
- 
5. Clear(F4)キーで中止します。
- 
6. Enter(F5)キーで終了します。
- 
7. Return キーで戻ります。
- 
- データ長
8. 同様にデータ長(Length:F2)を設定します。
- 
- 
- 中心点
9. 同様に中心点((Center:F3)を設定します。
- 
- 
- 表示拡大
10. 表示されている任意波形を拡大するには Zoom In(F4)キーを押します。ズームイン機能は、キーが押されるたびに表示されている長さが半分になります。設定可能な最小の長さは、3です。
- 
- 
- 表示縮小
11. 波形のセンターポイントからズームアウトするには、Zoom out(F5)キーを押します。ズームアウト機能は、表示ポイント数の長さを2倍にします。最大長は 16384.です。
- 
-

例では、スタート:0、長さ:500、センター:250 となっています。



## 垂直軸設定

垂直軸も時間軸と同様に上限・下限を設定するか、センターと幅を指定します。

### パネル操作

1. ARB キーを押します。

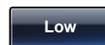


2. Display(F1)、Vertical(F2)キーを押します。

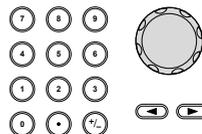


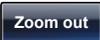
### 下限を設定

3. Low(F1)キーを押すと下限 (Vertical Low)が赤くなります。

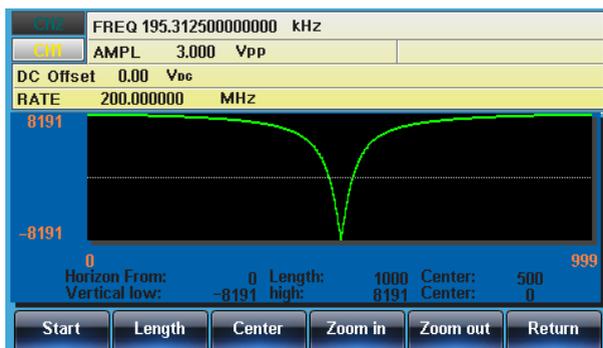


4. 桁移動と数字キー、ツマミを使って下限点 (Vertical Low)を指定します。



	5. Clear(F4)キーで中止します。	
	6. Enter(F5)キーで終了します。	
	7. Return キーで戻ります。	
上限を設定	8. High (F2)キーを押して同様に上限を設定します。	
センターを設定	9. Center (F3)キーを押して同様に値を設定します。	
Zoom	10.Zoom in(F4)キーを押すと、任意波形のセンターから垂直スケールを拡大します。ズームイン機能は、キーを押すたびに垂直スケールを半分にします。設定可能な最小垂直スケールは、ローが-2で、ハイが2です。	
	11.Zoom out(F5)キーを押すと、垂直スケールをズームアウトします。ズームアウト機能は垂直スケールの高さを2倍にします。設定できる垂直スケールの最小は-8191、最大は8191です。	

例では、下限:-8191、上限:8191、センター:0となっています。



## 左ページ移動(Back Page)

**概要** 波形表示の左側のページへの移動は Back Page を使います。

**パネル操作**

1. ARB キーを押します。.



2. Display(F1)、BackPage(F4)キーを押します。



メモリの最初まではページごとに移動します。、最初のページでは左側が最初のポイントになります。

移動前が、開始点:50、長さ:45、中心点:75の場合、右移動後は開始点:5、長さ:45、中心点:27となり、再度移動すると、開始点:0、長さ:45、中心点:22となります。



## 右ページ移動(Next Page)

**概要** 波形表示の右側のページへの移動は NEXT Page を使います。

**パネル操作** 1. ARB キーを押します。



2. Display(F1)、NextPage(F3)キーを押します。



メモリの最後まではページごとに移動します。最後のページは右側が最後のポイントになります

移動前が、開始点:0、長さ:45、中心点:22 の場合、  
右移動後は、開始点:45、長さ:45、中心点:67 となります。



## 概要表示

### パネル操作

1. ARB キーを押します。



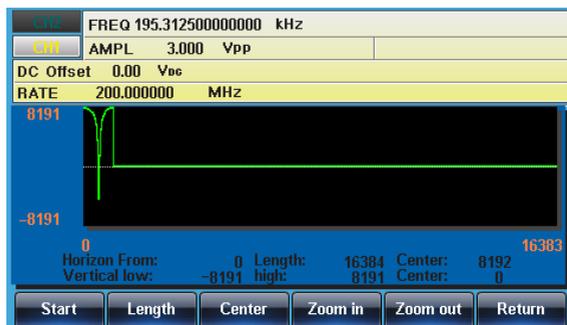
Display(F1)、Overview(F5)キーを押します。



時間軸: 0~1000

垂直軸: -8191~8191

で表示されます。



## 任意波形の編集

### 波形をポイントで指定してデータを変更する

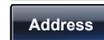
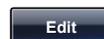
**概要** 本器は、波形上のどこでも、ポイントのデータを変更する編集機能を持っています。

**パネル操作**

2. ARB キーを押します。



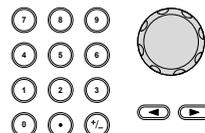
3. Edit(F2)、Point(F1)、Address(F1)キーを押します。



4. アドレスの設定が赤くなります。



5. 桁移動と数字キー、ツマミを使ってアドレスの値を設定します。



6. Enter(F5)キーでアドレスを確定します。

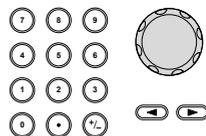


7. Data(F2)キーでデータを選択します。



8. データ設定が赤くなります。青？

9. 桁移動と数字キー、ツマミを使ってデータの値を設定します。



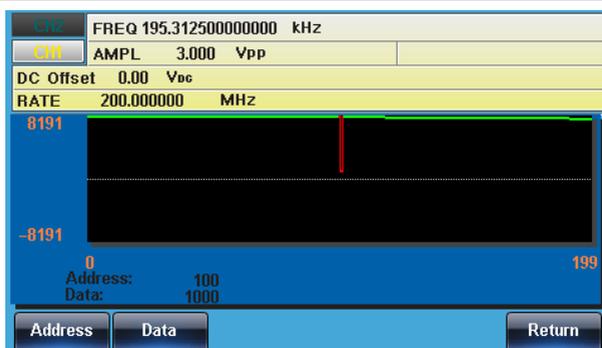
10. Enter(F5)キーでデータを確定すると波形の変更した箇所が赤く表示されます。



11. Return(F6)キーで設定を終了します。



アドレス 100 のデータを 1000 に変更した場合の例は以下の通りです。



## 波形を直線で編集する

**概要** 本器は、波形上のどこでも、2点を指定して直線データを作成する編集機能を持っています。

**パネル操作** 1. ARB キーを押します。



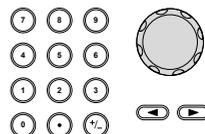
2. Edit(F2)、Line(F2)、Start ADD(F1)キーを押します。



3. 開始点のアドレスが赤くなります。



4. 桁移動と数字キー、ツマミを使ってアドレスの値を設定します。

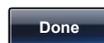


5. Enter(F5)キーでアドレスを確定します。



6. 同様に Start Data (F2), Stop Address (F3) and Stop Data (F4)で開始点データ、終了点アドレス、終了点データを設定します。

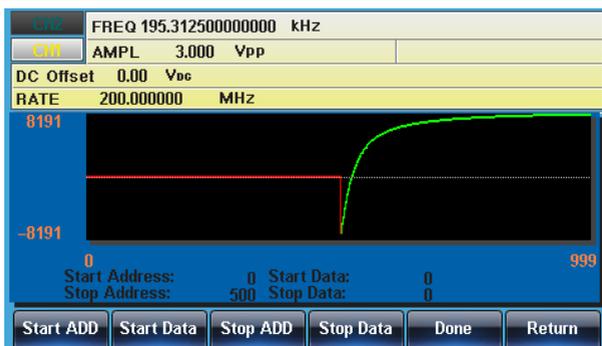
7. Done(F5)キーで編集を確定します。



8. Return(F6)キーで設定を終了します。



アドレス 0~500 を 0 にした場合の例は以下の通りです。



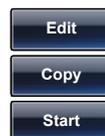
## 波形のコピー

パネル操作

1. ARB キーを押します。



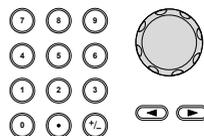
2. Edit(F2)、Copy(F3)、Start(F1) キーを押します。

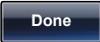


3. コピー元のアドレス設定が赤くなります。

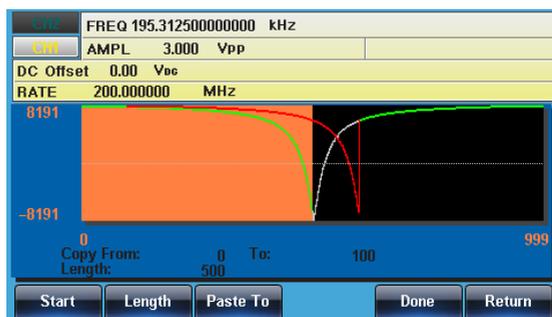


4. 桁移動と数字キー、ツマミを使ってアドレスの値を設定します。

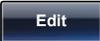
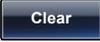


5. Enter(F5)キーでアドレスを確定します。 
6. 同様に、Length (F2)、Paste to (F3)で長さ、コピー先アドレスを指定します。
7. Done(F5)キーで編集を確定します。 
8. Return(F6)キーで設定を終了します。 

コピー元アドレス 0、コピー先アドレス 100、長さ 500 で実行すると以下ようになります。



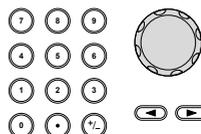
## 波形の消去

- パネル操作
1. ARB キーを押します。 
  2. Edit(F2)、Clear(F4)、Start (F1)キーを押します。   
  

  3. クリアするデータの開始アドレスが赤くなります。



4. 桁移動と数字キー、ツマミを使ってアドレスの値を設定します。



5. Enter(F5)キーで確定します。



6. 同様に Length(F2)キーで長さを指定します。



7. Done(F3)キーで編集を確定します。

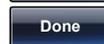


8. Return(F6)キーで設定を終了します。

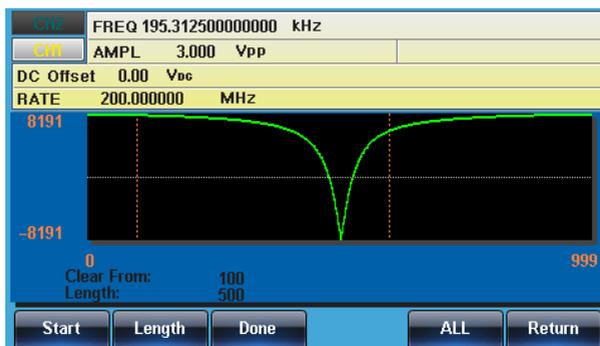


全削除

9. ALL(F5)、Done(F5)、Return(F6)キーで波形データが全て削除され、0になります。



消去するエリアを 100~500 に指定します。



クリア後は以下の状態になります。



全消去後は以下のようになります。



## 波形データの保護

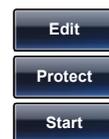
保護機能を設定すると、任意波形の指定領域を変更できないようになります。

パネル操作

1. ARB キーを押します。



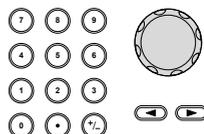
2. Edit(F2)、Protect(F5)、Start(F2)キーを押します。



3. 保護するアドレス開始点が赤くなります。



4. 桁移動と数字キー、ツマミを使ってアドレスの値を設定します。



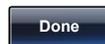
5. Enter(F5)キーで確定します。



6. 同様に Length (F3)を設定します。



7. Done(F5)キーで編集を確定します。保護された部分がオレンジの帯で表示されます。

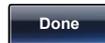


#### 全域保護

8. ALL(F1)キーを押すと全域が保護されます。



9. Done(F6)キーで編集を確定します。

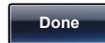


#### 全域保護解放

10. Unprotect(F5)キーで保護を解放します。

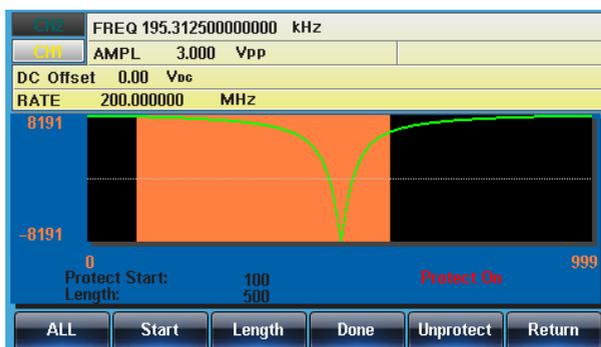


11. Done(F6)キーで編集を確定します。



12. オレンジのエリアが消えて保護が解除されます。また“Protect off”がグレーとなります。

アドレス 100～500 を保護した場合は以下のようになります。



## 任意波形の出力

任意波形は最大 16k ポイントまでの信号を出力します。

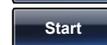
### データ長を指定した出力

パネル操作

1. ARB キーを押します。



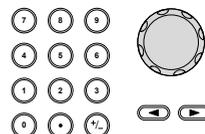
2. Output(F6)、Start(F1)キーを押します。



3. 開始点の設定が赤くなります。



4. 桁移動と数字キー、ツマミを使ってアドレスの値を設定します。



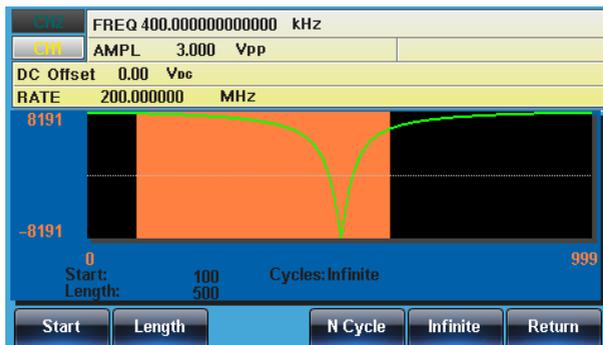
5. Enter(F5)キーで確定します。



6. 同様に Length(F2)キーで長さを指定します。



開始点 100、長さ 500 を指定した場合の出力例



## 任意波形の保存・呼出し

本器は内部メモリに任意波形を 10 個まで保存し、呼出すことができます。また、USB フラッシュメモリに保存および呼出しができます。

### 内部メモリへの保存

パネル操作

1. ARB キーを押します。

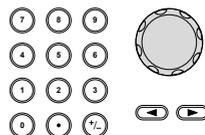


2. Save(F4)、Start(F1)キーを押します。



3. 開始点が赤に表示されます。

4. 桁移動と数字キー、ツマミを使って開始点の値を設定します。



5. Enter(F5)キーで決定します。



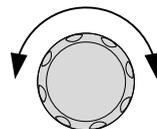
6. Length (F2)キーを押して同様に長さを入力します。



7. Memory(F3)キーを押します。



8. ツマミでメモリ番号を選択します。



ARB0~ARB9

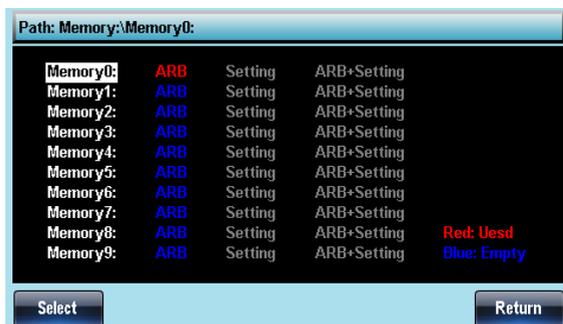
9. Select(F1)キーで確定します。



10.Return(F6)キーで元のメニューに戻ります。



ARB0を選択すると以下ようになります。



## USB メモリへの保存

パネル操作

1. ARB キーを押します。

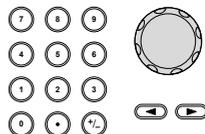


2. Save(F4)、Start(F1)キーを押します。



3. 開始点が赤に表示されます。

4. 桁移動と数字キー、ツマミを使って開始点の値を設定します。



5. Enter(F5)キーで決定します。



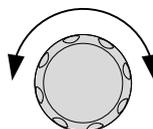
6. Length (F2)キーを押して同様に長さを入力します。



7. USB (F4)キーを押します。



8. ツマミを使用しファイルシステムを操作します。



9. Select(F1)キーを押し、ディレクトリやファイルを選択します。

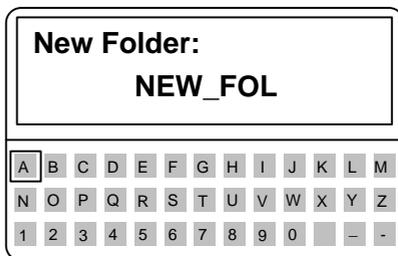


フォルダの作成

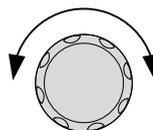
10. New Folder(F2)キーを押します。



11. テキストエディタが初期設定名“NEW\_FOL”で表示されます。



12. ツマミでカーソルを移動します。



13. Enter Char(F1)キーや  
Backspace(F2)キーを使用して  
フォルダ名を作成します。



14. Save(F5)キーで名前を決定し  
ます。

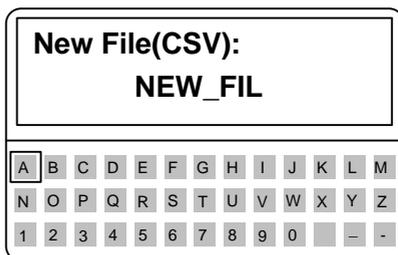


---

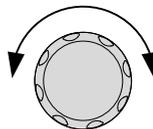
新規ファイル名 15. New File(F3)キーを押します。



16. テキストエディタが初期設定名“NEW\_FIL”で表示  
されます。



17. ツマミでカーソルを移動します。



18. Enter Char(F1)キーや  
Backspace(F2)キーを使用して  
ファイル名を作成します。



19. Save(F5)キーで名前を決定し  
ます。



表示例を以下に示します。



## 内部メモリからの波形データのロード

パネル操作

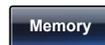
1. ARB キーを押します。



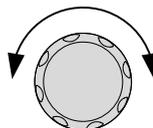
2. Load(F5)キーを押します。



3. Memory(F1)キーを押します。



4. ツマミを使用しファイルシステム  
を操作します。



5. Select (F1)キーを押し、メモリーを選択します。



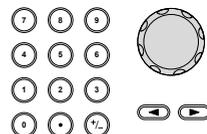
6. To (F3)キーでロードアドレスを設定します。初期値は0になっています。



7. “Load to”が赤く表示されます。



8. 桁移動と数字キー、ツマミを使って開始点の値を設定します。



9. Enter (F5)キーで決定します。



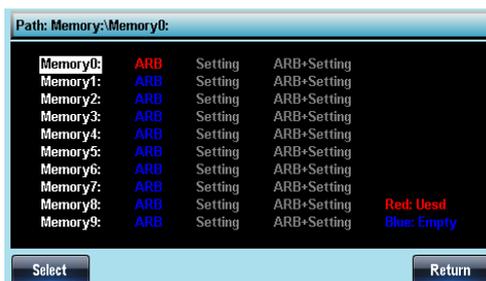
10. Return (F6)キーで元のメニューに戻ります。

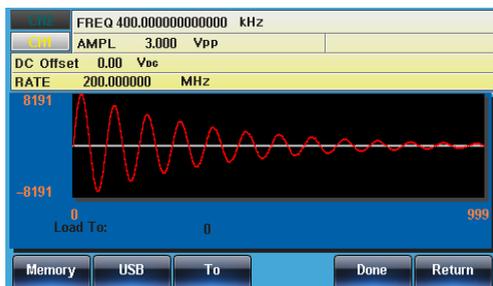


11. Done (F5)キーで確定します。



メモリー0の波形を選び、アドレス0から波形をロード下場合は以下ようになります。





## USB メモリから波形データをロード

### パネル操作

1. ARB キーを押します。



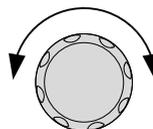
2. Load(F5)キーを押します。



3. USB(F2)キーを押します。



4. ツマミでファイルを選択します。



5. Select(F1)キーを押し、ディレクトリやファイルを選択します。

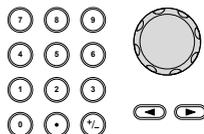


6. To(F1)キーでロードアドレスを設定します。初期値は 0 になっています。



7. “Load To”が赤く表示されます。

8. 桁移動と数字キー、ツマミを使って開始点の値を設定します。



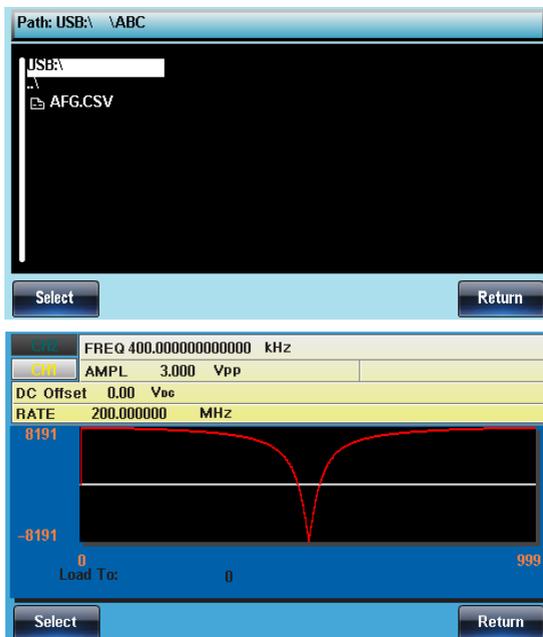
9. Enter(F5)キーで決定します。

Enter

10. Done (F5)キーで確定します。

Done

AFG.CSV を選択してアドレス 0 からロードした場合は以下の表示となります。



# リモートインタフェース

リモートインタフェースのテスト .....	205
コマンド構文 .....	208
コマンドリスト .....	213
488.2 共通コマンド .....	217
ステータスレジスタコマンド .....	219
システムコマンド .....	221
APPLY コマンド .....	222
Output コマンド .....	227
パルス設定コマンド .....	237
振幅変調(AM) コマンド .....	239
ASK 変調コマンド .....	243
FM 変調コマンド .....	246
FSK 変調コマンド .....	251
位相変調(PM)コマンド .....	254
PSK 変調コマンド .....	257
SUM 変調コマンド .....	260
パルス幅変調(PWM)コマンド .....	264
スイープコマンド .....	267
バーストモードコマンド .....	276
任意波形(ARB)コマンド .....	285
COUNTER コマンド .....	291
PHASE コマンド .....	293
COUPLE コマンド .....	294
セーブ・リコールコマンド .....	296
エラーメッセージ .....	298
SCPI ステータスレジスタ .....	310

## リモートインタフェースのテスト

---

本器は USB および LAN をサポートしています。本体側の USB 設定及び LAN 設定は 161 ページのインタフェースの選択を参照してください。

---

### USB のデバイスドライバのインストール

---

#### パネル操作

1. USB ケーブルを背面パネルの USB B ポートへ接続し、反対側を PC に接続します。
2. PC が USB ドライバを要求してきたら付属の CD または弊社ホームページからダウンロードした XXXXXXXX.inf のあるフォルダを選択してください。
3. PC のデバイスマネージャを開いて COM ポートが増えていることを確認します。他のデバイスに  マークで表示されている場合は、右クリックで表示されるデバイスドライバの更新で inf ファイルのあるフォルダを指定してください。ドライバの指定では PC の管理者権限が必要です。  
MFG-2200 は USB-CDC デバイス、MFG-2100 は USB-Serial 変換器として認識されます。

### USB の接続確認

---

概要	USB の設定を参考に COM ポートで接続します。
通信ソフト	PC のデバイスマネージャで仮想 COM ポートのポート番号を確認し、RS-232C が利用できる通信ソフト (Putty など) を起動してください。

---

## 動作確認

通信ソフトから以下のようにクエリコマンドと LF コードを送信してください。

\*idn?

本器より下記の応答があります。

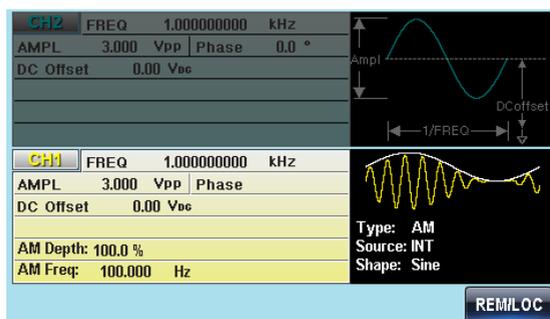
製造者、モデル番号、シリアル番号、ファームウェアバージョン。

GW INSTEK,MFG-xxxx,SN:XXXXXXXXX,Vm.mm

## パネル表示

リモートコントロール中はキーがロックされ REM/LOCK が表示されます。

1. REM/LOCK (F6)キーを押すとロックが解除されます。



## LAN の接続テスト(MFG-2200 のみ)

本器を LAN で接続した場合は Web ブラウザでアクセスできます。また、コマンド通信は Socket による通信を行うことができます。

## 概要

LAN 設定の IP を指定してブラウザで機器情報の閲覧と操作ができます。また TCP/IP の通信ソフトがあれば直接通信ができます。

## Web ブラウザ

1. IP を指定してページに入ると Welcome ページが表示され、コントロールページ、設定ページに切り換ことができます。



## 動作確認

通信ソフトから以下のようにクエリコマンドと LF コードを送信してください。

\*idn?

本器より下記の応答があります。

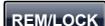
製造者、モデル番号、シリアル番号、ファームウェアバージョン。

GW INSTEK,MFG-xxxx,SN:XXXXXXXXX,Vm.mm

## パネル表示

リモートコントロール中はキーがロックされ REM/LOCK が表示されます。

REM/LOCK (F6)キーを押すとロックが解除されます。



## コマンド構文

### 準拠規格

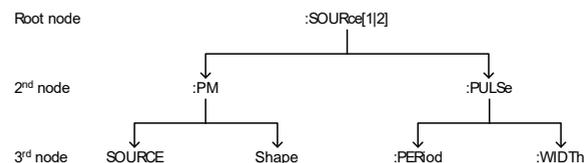
- IEEE488.2, 1992 (全て準拠)
- SCPI, 1994 (一部準拠)

### コマンドツリー

SCPI 規格は、リモートコントロール可能な計測器のコマンド構文と構造を定義する規格です。

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をもつコマンドツリー上のノードです。各サブノードは、コロン(:)で区切られています。

以下に示すように SOURce[1|2] のセクションと:PM と:PULSe のサブノードがあります。



コマンドタイプ	<p>コマンドは、シンプルコマンド、複合コマンドおよびクエリの3つの型に区分的ことができます。</p> <p>シンプル 例                    単一コマンド(パラメータ付き/なし)                          *OPC</p> <p>複合 例                    コロン(:)で区切られた2つ以上のコマンド(パラメータ付き/なし)                          SOURce1:PULSe:WIDTh</p> <p>クエリ 例                    クエリは、シンプルまたは複合コマンドに続けて疑問符(?)を付けます。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も照会することができます。                          SOURce1:FREQuency?                          SOURce1:FREQuency? MIN</p>
コマンド形式	<p>コマンドとクエリは、長文と短文の2つの形式があります。本書のコマンド構文は、大文字で短文部分を小文字で残り(長文形式)のコマンドが書いてあります。</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>コマンドはちょうどので、短文、または長文形式が正しければ、大文字または小文字どちらでも記述することができます。不完全なコマンドが認識されません。以下に、正しく書かれたコマンドの例を示します。</p> <p>長文    SOURce1:DCOffset          SOURCE1:DCOFFSET          source1:dcoffset</p> <p>短文    SOUR1:DCO          sour1:dco</p>
コマンド形式	<p><b>SOURce1:DCOffset</b> &lt;offset&gt;LF</p> <p>1                    2    3    4</p> <p>1: コマンドヘッダ 2: 一文字空白 3: パラメータ 4: メッセージターミネータ</p>

角括弧 [ ] 角括弧 [ ] を含んでいるコマンドは、内容がオプションであることを示します。コマンドの機能は、角括弧 [ ] 内の項目があってもなくても機能は同じです。括弧は、実際のコマンドには使用しません。

以下の周波数クエリコマンドは次の 3 つの形式が使用できます。

SOURce1:FREQuency? [MINimum|MAXimum]  
 SOURce1:FREQuency? MAXimum  
 SOURce1:FREQuency? MINimum  
 SOURce1:FREQuency?

中括弧 { } 中括弧 { } を含んでいるコマンドは、中括弧内の項目を選択しなければならないことを示しています。実際のコマンドには使用しません。

山括弧 <> 山括弧は、パラメータの値が指定されなければならないことを示しています。詳細については、以下のパラメータの説明を参照してください。山括弧は、コマンドには使用しません。

バー | バーは、コマンド形式で複数のパラメータ選択肢を区切るために使用しています。

パラメータ	タイプ	説明	例
	<Boolean>	ブール論理	0、1/ON,OFF
	<NR1>	整数	0、1、2、3
	<NR2>	小数	0.1、3.14、8.5
	<NR3>	浮動小数点	4.5e-1、 8.25e+1
	<NRf>	NR1、2、3 の何れか	1、1.5、4.5e-1
	<string>	任意の文字列	
	<NRf+> <Numeric>	NRf 形式または MAX,MIN,DEF の 文字列	1、1.5、4.5e-1 MAX, MIN, 文字列
	<aard>	任意の文字列	
	<discrete>	定義された文字列	IMM, EXT, MAN

	<frequency>	周波数単位時の数	1 KHZ, 1.0 HZ, MHZ
	<peak deviation in Hz>	値	
	<rate in Hz>		
	<amplitude>	単位付きのピーク電圧値	1.0VPP
	<offset>	単位付きの電圧値	20V
	<seconds>	単位付きの時間	NS, S MS US
	<percent>	パーセント数	単位なし
	<depth in percent>		
	<CR+LF>	複数行として返信される文字列に記載されています。キャリッジリターン(0x0d)とラインフィードコード(0x0a)の2バイトになります。	
メッセージターミナータ	CR LF	ラインフィードコード(new line)とキャリッジリターン	
	LF	ラインフィードコード (new line)	
	EOI	IEEE-488 EOI (End-Or-Identify)	
		ターミナルプログラムを使用している場合は、^j または ^m が必要です。	
コマンドセパレータ	スペース	スペースは、キーワード/コマンドヘッダーからパラメータを区切るために使用されます。	
	コロん (:)	コロん (:)は、各ノードの各ノードに関するキーワードを区別するのに使用されます。	
	セミコロん (;)	セミコロんは、同じノードのレベルサブコマンドに区別するのに使用します。	
		例: SOURce[1 2]:DCOffset? SOURce[1 2]:OUTPut? →SOURce1:DCOffset OUTPut?	



注意

---

コロン + セミコロ コロンと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るのに使  
用します。

例:

SOURce1:PM:SOURce?

SOURce:PULSe:WIDTh?

→SOURce1:PM:SOURce?::SOU  
Rce:PULSe:WIDTh?

---

コンマ (,) コマンドが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, -1V

---

## コマンドリスト

488.2 共通コマンド .....	217
*IDN? .....	217
*RST .....	217
*TST? .....	217
*OPC .....	218
*OPC? .....	218
*WAI .....	218
ステータスレジスタコマンド .....	219
*CLS .....	219
*ESE .....	219
*ESR? .....	220
*STB? .....	220
*SRE .....	220
システムコマンド .....	221
SYSTem:ERRor? .....	221
SYSTem:LOCal .....	222
SYSTem:REMote .....	222
SYSTem:VERSion? .....	222
APPLY コマンド .....	222
SOURce[1 2 3 3RF]:APPLY:SINusoid .....	224
SOURce[1 2 3]:APPLY:SQUare .....	224
SOURce[1 2 3]:APPLY:RAMP .....	225
SOURce[1 2 3 pulse]:APPLY:PULSe .....	225
SOURce[1 2 3]:APPLY:NOISe .....	226
SOURce[1 2 3]:APPLY:USER .....	226
SOURce[1 2 3 pulse]:APPLY? .....	227
Output コマンド .....	227
SOURce[1 2 3]:FUNCTion .....	227
SOURce[1 2 3 3RF pulse]:FREQuency .....	228
SOURce[1 2 3 3RF pulse]:AMPlitude .....	230
SOURce[1 2 3 3RF pulse]:DCOffSet .....	231
SOURce[1 2 3]:SQUare:DCYCLE .....	232
SOURce[1 2 3]:RAMP:SYMMetry .....	232
SOURce[1 2 3 3RF]:PULSe:WIDTh .....	233
OUTPut .....	234
OUTPut[1 2 3 3RF pulse]:LOAD .....	235
SOURCE[1 2 3 3RF pulse]:VOLTage:UNIT .....	236
パルス設定コマンド .....	237
SOURCEPULSE:PULSe:WIDTh .....	237
SOURCEPULSE:PULSe:DCYCLE .....	238
SOURCEPULSE:PULSe:TRANsition:LEADing .....	238
SOURCEPULSE:PULSe:TRANsition:TRAlLing .....	239

振幅変調(AM) コマンド	239
SOURce[1 2 3 3RF]:AM:STATe	240
SOURce[1 2 3 3RF]:AM:SOURce	241
SOURce[1 2 3 3RF]:AM:INTernal:FUNCTion	241
SOURce[1 2 3 3RF]:AM:INTernal:FREQUency	242
SOURce[1 2 3 3RF]:AM:DEPTH	242
ASK 変調コマンド	243
SOURce[3RF]:ASKey:STATe	244
SOURce[3RF]:ASKey:SOURce	244
SOURce[3RF]:ASK:AMPLitude	245
SOURce[3RF]:ASKey:INTernal RATE	245
FM 変調コマンド	246
SOURce[1 2 3 3RF]:FM:STATe	247
SOURce[1 2 3 3RF]:FM:SOURce	247
SOURce[1 2 3 3RF]:FM:INTernal:FUNCTion	248
SOURce[1 2 3 3RF]:FM:INTernal:FREQUency	249
SOURce[1 2 3 3RF]:FM:DEVIation	249
FSK 変調コマンド	251
SOURce[1 2 3 3RF]:FSKey:STATe	251
SOURce[1 2 3 3RF]:FSKey:SOURce	252
SOURce[1 2 3 3RF]:FSKey:FREQUency	252
SOURce[1 2 3 3RF]:FSKey:INTernal:RATE	253
位相変調(PM)コマンド	254
SOURce[1 2]:PM:STATe	254
SOURce[1 2 3 3RF]:PM:SOURce	255
SOURce[1 2 3 3RF]:PM:INTernal:FUNCTion	255
SOURce[1 2 3 3RF]:PM:INTernal:FREQUency	256
SOURce[1 2 3 3RF]:PM:DEVIation	257
PSK 変調コマンド	257
SOURce[3RF]:PSKey:STATe	258
SOURce[3RF]:PSKey:SOURce	258
SOURce[3RF]:PSKey:PHASE	259
SOURce[3RF]:PSKey:INTernal RATE	259
SUM 変調コマンド	260
SOURce[1 2]:SUM:STATe	261
SOURce[1 2 3]:SUM:SOURce	261
SOURce[1 2 3]:SUM:INTernal:FUNCTion	262
SOURce[1 2 3]:SUM:INTernal:FREQUency	262
SOURce[1 2 3]:SUM:AMPLitude	263
パルス幅変調(PWM)コマンド	264
PWM 変調概要	264
SOURce[1 2 3]:PWM:STATe	264
SOURce[1 2 3]:PWM:SOURce	265
SOURce[1 2 3]:PWM:INTernal:FUNCTion	265

SOURce[1 2 3]:PWM:INTernal:FREQuency .....	266
SOURce[1 2 3]:PWM:DUTY .....	266
<b>スイープコマンド .....</b>	<b>267</b>
SOURce[1 2 3 3RF]:SWEep:STATe .....	268
SOURce[1 2 3 3RF]:FREQuency:START.....	269
SOURce[1 2 3 3RF]:FREQuency:STOP .....	269
SOURce[1 2 3 3RF]:FREQuency:CENTer .....	270
SOURce[1 2 3 3RF]:FREQuency:SPAN .....	271
SOURce[1 2 3 3RF]:SWEep:SPACing .....	271
SOURce[1 2 3 3RF]:SWEep:TIME .....	272
SOURce[1 2 3]:SWEep:SOURce .....	273
OUTPut[1 2]:TRIGger:SLOPe .....	273
OUTPut[1 2]:TRIGger.....	274
SOURce[1 2]:MARKer:FREQuency .....	275
SOURce[1 2]:MARKer.....	275
<b>バーストモードコマンド .....</b>	<b>276</b>
SOURce[1 2 3]:BURSt:STATe .....	277
SOURce[1 2 3]:BURSt:MODE.....	278
SOURce[1 2 3]:BURSt:NCYCles.....	278
SOURce[1 2 3]:BURSt:INTernal:PERiod.....	279
SOURce[1 2 3]:BURSt:PHASe.....	280
SOURce[1 2 3]:BURSt:TRIGger:SOURce.....	281
SOURce[1 2 3]:BURSt:TRIGger:DELay .....	282
SOURce[1 2 3]:BURSt:TRIGger:SLOPe .....	282
SOURce[1 2 3]:BURSt:GATE:POLarity.....	283
SOURce[1 2]:BURSt:OUTPut:TRIGger:SLOPe .....	284
OUTPut[1 2]:TRIGger.....	284
<b>任意波形 (ARB) コマンド .....</b>	<b>285</b>
SOURce[1 2 3]:FUNCTion USER.....	286
DATA:DAC .....	286
SOURce[1 2 3]:ARB:EDIT:COpy.....	287
SOURce[1 2 3]:ARB:EDIT:DELete .....	287
SOURce[1 2 3]:ARB:EDIT:DELete:ALL.....	288
SOURce[1 2 3]:ARB:EDIT:POINt .....	288
SOURce[1 2 3]:ARB:EDIT:LINE .....	289
SOURce[1 2 3]:ARB:EDIT:PROTect .....	289
SOURce[1 2 3]:ARB:EDIT:PROTect:ALL.....	289
SOURce[1 2 3]:ARB:EDIT:UNProtect .....	290
SOURce[1 2 3]:ARB:NCYCles .....	290
SOURce[1 2 3]:ARB:OUTPut:MARKer.....	290
SOURce[1 2 3]:ARB:OUTPut.....	291
<b>COUNTER コマンド .....</b>	<b>291</b>
COUNTER:STATe .....	291
COUNTER:GATe .....	292
COUNTER:VALue?.....	292

---

PHASE コマンド .....	293
SOURCE[1 2 pulse]:PHASe .....	293
SOURce[1 2 pulse]:PHASe:SYNChronize .....	293
SOURce[1 2 pulse]:PHASe:SYNChronize .....	293
SOURce1:PHASe:SYNChronize .....	293
COUPLE コマンド .....	294
SOURce[1 2]:FREQuency:COUPlE:MODE .....	294
SOURce[1 2]:FREQuency:COUPlE:OFFSet .....	294
SOURce[1 2]:FREQuency:COUPlE:RATio .....	295
SOURce[1 2]:AMPlitude:COUPlE:STATe .....	295
SOURce[1 2]:TRACk .....	296
セーブ・リコールコマンド .....	296
*SAV .....	296
*RCL .....	297
MEMory:STATe:DELete .....	297
MEMory:STATe:DELete ALL .....	297

## 488.2 共通コマンド

\*IDN?

→ Query

説明 本器の製造者、以下のようにシリアル番号、ファームウェアバージョンを返します

構文 \*IDN?

戻り値 <string> 社名,形名,シリアル,ソフトバージョンをカンマ区切りの文字列で返します。

例 \*IDN?  
GW INSTEK,MFG-2216,SN:XXXXXXXX,Vm.mm  
本器の識別を返します。

\*RST

Set →

説明 本器を工場出荷時の状態に戻します。



注意

\*RST コマンドは、本体メモリに保存したものは削除されません。

構文 \*RST

\*TST?

→ Query

説明 セルフテストの結果を応答します。



注意

実際のエラーの内容は SYST:ERR?を使用します。

構文 \*TST?

戻り値 +0 エラーなし  
+1 エラーあり

例 \*TST?  
+0  
エラーなし

**\*OPC**

Set →

**説明** このコマンドを実行すると、ファンクション・ジェネレータは、保留中のすべての操作が完了した後、Standard イベントステータスレジスタのオペレーションコンプリートビット(ビット0)を設定します。本器では、\* OPC コマンドは、バーストとスイープが完了したときを示すために使用されます。

**注意**

OPC ビットが設定される前に、他のコマンドを実行することができます。

**構文****\*OPC****\*OPC?**

→ Query

**説明** 保留中のすべての操作が完了したときに出力バッファに1を返します。本器ではバースト、スイープが完了し OPC ビットがセットされたときに応答します。

**注意**

コマンドは\*OPC?クエリが完了するまで実行することができません。

**構文****\*OPC?****戻り値**

1                      実行完了

**クエリ例**

\*OPC?  
>1  
動作が完了したとき、"1"を返します。

**\*WAI**

Set →

**説明** 保留中のすべての動作が完了するまでコマンド実行を停止します。本器ではバースト、スイープが完了し OPC ビットがセットされたときに次に進みます。

**注意**

バーストとスイープが完了するまで待つために使用されません。

**構文****\*WAI**

## ステータスレジスタコマンド

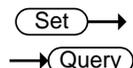
## \*CLS



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 コマンドをキャンセルします。

構文 \*CLS

## \*ESE



説明 Standard イベントステータスイベントレジスタ内のイベントは、ステータス・バイト・イベント・サマリ・ビット (ESB) のレジスタを設定することができるコマンドを決定を有効にします。任意のビット位置には 1、対応するイベントを有効にするために設定。任意の有効なイベントは、ステータス・バイト・レジスタのビット 5 (ESB) を設定します。



注意

\* CLS コマンドは、イネーブルレジスタではなくイベントレジスタをクリアします。

構文 \*ESE <NR1>

パラメータ <NR1> 0~255

例 \*ESE 20  
ビット重み 20 を設定します (ビット 2 とビット 4)。

構文 \*ESE?

戻り値	ビット	レジスタ	ビット	レジスタ
	0	未使用	4	出力キューにデータある場合にビットセット
	1	未使用	5	Standard イベント
	2	エラーキュー	6	マスターサマリ
	3	Questionable ステータスのサマリ	7	未使用

クエリ例 \*ESE?  
>4  
ビット 2 を設定

**\*ESR?**

→ Query

**説明** Standard イベントステータスレジスタを読み出し、クリアします。Standard イベントステータスレジスタのビット重みが返ります。

**注意**

同様に\*CLS は、Standard イベントステータスレジスタをクリアします。

**構文** \*ESR?**戻り値**

ビット	レジスタ	ビット	レジスタ
0	操作完了	4	実行エラー
1	未使用	5	コマンドエラー
2	クエリエラー	6	未使用
3	デバイスエラー	7	パワーオン時にビットセット

**クエリ例** \*ESR?

&gt;5

Standard イベントステータスレジスタのビット重み"5"を返します。(ビット 0 とビット 2).

**\*STB?**

→ Query

**説明** ステートバイトコンディションレジスタの内容を読みます。

**注意**

ビット 6、マスターサマリビットはクリアされません。

**構文** \*STB?**クエリ例** \*STB?

&gt;32

ステータスビットを返します。

**\*SRE**

Set →

**説明** サービスリクエストイネーブルコマンドは MSS (マスタ・サマリビット) を設定することを許可されているステータスバイトレジスタ内のどのイベントか判別します。"1"に設定されている任意のビットは、MSS ビットがセットされることがあります。

 注意	* CLS コマンドは、イネーブルレジスタではなくステータスバイトイベントレジスタをクリアします。			
構文	*SRE <NR1>			
パラメータ	<NR1>	0~255		
例	*SRE 12 サービスリクエストイネーブルレジスタにビット重み 12(ビット 2 および 3)を設定します。			
構文	*SRE?			
戻り値	ビット	レジスタ	ビット	レジスタ
	0	未使用	4	出力キューにデータがある場合にセット
	1	未使用	5	Standard イベント
	2	エラーキュー	6	マスターサマリ
	3	Questionable ステータスのサマリ	7	未使用
クエリ例	*SRE? >12 ステータスバイトレジスタのビットウエイトを返します。			

## システムコマンド

### SYSTEM:ERRor?

→ Query

説明	エラーキューを読み取ります。		
構文	<b>SYSTEM:ERRor?</b>		
戻り値	<string>	エラー内容が戻ります。	
例	<b>SYSTEM:ERRor?</b> <b>-138 Suffix not allowed</b> バッファにあるエラー内容が文字で戻ります。		

## SYSTem:LOCal

Set →

説明 パネル操作が有効なローカルモードにします。

構文 **SYSTem:LOCal**

例 **SYST:LOC**

## SYSTem:REMOte

Set →

説明 パネル操作禁止のリモートモードにします。

構文 **SYSTem:REMOte**

例 **SYST:REM**

## SYSTem:VERSion?

→ Query

説明 バージョン情報を要求します。

構文 **SYSTem:VERSion?**

戻り値 <string>

例 **SYST:VERS?**

MFG-2216 VX.X\_XX

情報が応答されます。

## APPLY コマンド

APPLY コマンドは 5 種類の内蔵波形(Sine, Square, Ramp, Pulse, Noise)と USER の選択が可能です。それぞれに周波数、振幅、オフセットを設定します。他の波形に関する設定はデフォルト値が設定されます。トリガソースは 内部(immediate)が選択され、バースト・スイープは解除されます。APPLY コマンドはカナラス出力が ON になります。終端インピーダンスの設定は変更されません。

周波数、振幅、オフセットのパラメータを省略した場合は変化しません。

コマンドとパラメータの例は以下のようになります。

```
SOURce[1|2|3]:APPLy:SINusoid [<frequency> [,<amplitude>
[,<offset>]]
```

コマンドとクエリでヘッダが異なりますのでとりあつかいに注意してください。

**出力周波数** 出力周波数では、最小値、最大値、およびデフォルトを使用できます。全ファンクションのデフォルト周波数は、1kHzに設定されています。最大と最小の周波数は、使用されるファンクションに依存します。範囲外の出力周波数を指定した場合、最大/最小周波数が代わりに使用されます。リモート端末から"Data out range error will be generated"メッセージが返ります。

**出力振幅** 振幅を設定する場合は、最小値、最大値、およびデフォルトを使用することができます。範囲は、使用されている機能とインピーダンス設定(50Ω またはハイインピーダンス)に依存します。

すべてのファンクションのデフォルト振幅は 100 mVpp (50Ω)です。

振幅が設定されており、出力端子を 50Ω からハイインピーダンスに変更した場合、振幅が倍になります。ハイインピーダンスから 50Ω に出力終端を変更すると、振幅の半分になります。

Vrms、dBm または Vpp の単位は、現在のコマンドで使用する出力単位を指定するために使用します。

APPLyコマンドで単位が指定されていない場合、VOLT:

UNI コマンドで単位を設定するために使用できます。出力

端子がハイインピーダンスに設定されている場合は、dBm 単位を使用することはできません。デフォルトの単位は Vpp に設定されます。

出力振幅は、選択されたファンクションと単位によって影響を受けます。Vpp、Vrms または dBm 値は、クレストファクタなどの違いにより、異なる最大値になります。5Vrms の方形波は、正弦波では 3.536 Vrms に調整する必要があります。

**DC オフセット電圧** オフセットパラメータは、最小値、最大値、またはデフォルトに設定することができます。デフォルトのオフセットは 0V で

す。下図のようにオフセットは出力振幅により制限されま  
す。

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

指定された出力が範囲外の場合、最大オフセットが設定さ  
れます。

また、オフセットは出力インピーダンス設定 (50Ω またはハイ  
インピーダンス) によって決まります。

オフセットが設定されていて、終端インピーダンス設定を  
50Ω からハイインピーダンスに変更した場合は、オフセット  
が倍になります。ハイインピーダンスから 50Ω に終端インピ  
ーダンス設定を変更すると、オフセットが半分になります。

## SOURce[1|2|3|3RF]:APPLy:SINusoid (Set) →

**説明** コマンドが実行されると、選択したチャンネルからの正弦波を  
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|2|3|3RF]:APPLy:SINusoid [<frequency>  
[,<amplitude> [,<offset> ] ]

<b>パラメータ</b>	<frequency>	1μHz~320MHz
	<amplitude>	1mVpp~10Vpp (50 Ω)
	<offset>	-4.99V~4.99V (50 Ω)

**例** **SOUR1:APPL:SIN 2KHZ,MAX,0**

正弦波、2kHz、振幅最大、オフセット 0V を設定します。



**注意**

振幅と DC オフセットの合計は、最大±5V (50Ω) です。振幅  
MAX、オフセット MAX を送信した場合、振幅が優先され設  
定可能な最大値になります。

## SOURce[1|2|3]:APPLy:SQUare (Set) →

**説明** コマンドが実行されると、選択したチャンネルから方形波を出  
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・サイクルは 50% に設定されています。

**構文** SOURce[1|2|3]:APPLy:SQUare [<frequency>  
[,<amplitude> [,<offset> ] ]

パラメータ	<frequency>	1μHz~25MHz
	<amplitude>	1mVpp~10Vpp (50Ω)
	<offset>	±5 Vpk ac +dc (50Ω)

例 **SOUR1:APPL:SQU 2000,5.12,-1.0**

周波数を 2kHz に設定し振幅を 5.12Vpp、オフセットを-1.0Vdc に設定します。



注意

振幅と DC オフセットの合計は、最大±5V (50Ω) です。振幅 MAX、オフセット MAX を送信した場合、振幅が優先され設定可能な最大値になります。

**SOURce[1|2|3]:APPLY:RAMP**

Set →

説明 コマンドが実行されるとランプ波が出力されます。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%に設定されています。

構文 **SOURce[1|2|3|4|4RF]:APPLY:RAMP [<frequency> [<amplitude> [,<offset>] ]]**

パラメータ	<frequency>	1μHz~1MHz
	<amplitude>	1mVpp~10Vpp (50Ω)
	<offset>	±5 Vpk ac +dc (50Ω)

例 **SOUR1:APPL:RAMP 2KHZ,MAX,MAX**

周波数:2kHz、振幅、オフセットは最大に設定

**SOURce[1|2|3|Pulse]:APPLY:PULSe**

Set →

説明 コマンドが実行されると、選択したチャンネルからのパルス波形を出力します。周波数、振幅、オフセットを設定することもできます。



注意

SOURce[1|2]:PULS:WIDT で設定を実行した PW は保存されます。エッジ、パルス幅がサポートされているレベルに調整することができます。繰り返しレートは、周波数から近似されます。正確なレートは、SOURce[1|2]:PULS:PER を使用して調整する必要があります。

構文	<b>SOUR[1 2 3]pulse:APPLy:PULSe [&lt;frequency&gt; [,&lt;amplitude&gt; [,&lt;offset&gt;] ]]</b>	
パラメータ	<frequency>	500μHz~25MHz
	<amplitude>	1mV~2.5 (50Ω)
	<offset>	±5 Vpk ac +dc (50Ω)
例	<b>SOUR1:APPL:PULS 1KHZ,MIN,MAX</b>	
	周波数を 1kHz に設定し、振幅を最小に設定し、オフセットを最大値に設定します。	

### SOURce[1|2|3]:APPLy:NOISe (Set) →

説明            ガウスノイズを出力します。振幅とオフセットの設定ができます。



注意

周波数は、ノイズ機能では使用することはできませんが値（またはデフォルト）を指定する必要があります。周波数は、次に使用されるファンクションのために記憶しますが本機能では使用しません。

構文	<b>SOURce[1 2 3 4]4RF:APPLy:NOISe [&lt;frequency DEfault&gt; [,&lt;amplitude&gt; [,&lt;offset&gt;] ]]</b>	
パラメータ	<frequency>	Not applicable
	<amplitude>	1mV~10V (50Ω)
	<offset>	±5 Vpk ac +dc (50Ω)

例                **SOUR1:APPL:NOIS DEF, 3.0, 1.0**  
 振幅を 3V、オフセットを 1V のノイズを設定します。

### SOURce[1|2|3]:APPLy:USER (Set) →

説明            任意波形を出力します。出力は、FUNC:USER コマンドで指定した設定になります。任意波形はあらかじめ SOURce[1|2]:ARB:BUILt:ARB で設定します。



注意

周波数と振幅は、DC 機能と一緒に使用することはできませんが値（またはデフォルト）を指定する必要があります。値は、次に使用される機能のために記憶されています。

構文	<b>SOURce[1 2 3]:APPLy:USER [&lt;frequency&gt; [,&lt;amplitude&gt; [,&lt;offset&gt;] ]]</b>	
パラメータ	<frequency>	1μHz~100MHz
	<amplitude>	0~10V (50Ω)
	<offset>	±5 Vpk ac +dc (50Ω)
Example	<b>SOUR1:APPL:USER 1KHZ,5.0,1.0</b>	
	任意信号を出力します。	

**SOURce[1|2|3|pulse]:APPLy?** → Query

説明 現在の出力設定を文字列で出力します。



注意

応答された文字列はそのまま APPLy コマンドで送信できません。

構文	<b>SOURce[1 2 3 pulse]:APPLy?</b>	
戻り値	<string>	Function, frequency, amplitude, offset
例	<b>SOUR1:APPL?</b> SIN +5.000000000000000E+03,+3.0000E+00,-2.50E+00 正弦波, 5kHz, 3Vpp, -2.5V offset が設定されています。	

## Output コマンド

Apply コマンドとは異なり、Output コマンドは個別の設定をおこなうための低レベルコマンドです。

**SOURce[1|2|3]:FUNCTION**      Set →  
→ Query

説明	波形の選択を行います。波形の各パラメータは以前に設定されている設定値または初期値となります。 周波数については、切替前の設定値が切替後の波形の有効範囲に無い場合に範囲内に調整されます。
----	---



注意

周波数は最大周波数に、振幅は最大振幅となります。  
各波形で利用できる変調が制限され、波形を変更すると設定できない変調は解除されます。

	正弦	方形	三角	ランプ	パルスノイズ	ARB
AM	○	○	○	○	○	×
FM	○	○	○	○	×	×
PM	○	○	○	○	×	×
ASK	○	×	×	×	×	×
FSK	○	○	○	○	○	×
PSK	○	×	×	×	×	×
SWEEP	○	○	○	○	×	×
BURST	○	○	○	○	×	×

構文 **SOURce[1|2|3]:FUNCtion {SINusoid|SQUare|RAMP|PULSe|NOISe|USER}**

例 **SOUR1:FUNC SIN**  
正弦波を設定します。

クエリ **SOURce[1|2|3]:FUNCtion?**

応答構文 SIN, SQU, RAMP, PULS, NOIS, USER Returns the current output type.

応答例 **SOUR1:FUNC?**  
ARB  
出力波形は ARB です。

**SOURce[1|2|3]3RF[pulse]:FREQuency** (Set) →  
→ (Query)

説明 選択したチャンネルの出力周波数を設定します。クエリコマンドは、現在の周波数設定を返します。



注意

最大周波数と最小周波数は、機種種の最高周波数と波形に依存します。

正弦波, 方形波	1μHz~320MHz/25MHz
ランプ波, 三角波	1μHz~1MHz
パルス波	1μHz~25MHz
ノイズ	設定なし
任意波形	1μHz~100MHz

ファンクションモードが変更されたとき、現在の周波数設定が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、新しいモードで最も高い値に変更されます。方形波のデューティサイクルは 0.01%~99.99% が設定範囲ですが、周波数に制限されます。

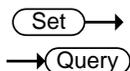
周波数が変更され、設定されたデューティサイクルが新しいモードでサポートされていない場合、その周波数で利用可能な最も高いデューティサイクルが使用され、"Settings conflict"エラーが発生します。

構文	<b>SOURce[1 2 3 3RF pulse]:FREQUENCY {&lt;frequency&gt; MINimum MAXimum}</b>						
パラメータ	<table border="0"> <tr> <td>&lt;frequency&gt;</td> <td>周波数を設定します。</td> </tr> <tr> <td>MINimum</td> <td>最小出力周波数を設定します。</td> </tr> <tr> <td>MAXimum</td> <td>最大出力周波数を設定します。</td> </tr> </table>	<frequency>	周波数を設定します。	MINimum	最小出力周波数を設定します。	MAXimum	最大出力周波数を設定します。
<frequency>	周波数を設定します。						
MINimum	最小出力周波数を設定します。						
MAXimum	最大出力周波数を設定します。						
例	<b>SOUR1:FREQ MAX</b> 設定できる最高周波数を設定します。						
応答	<b>SOURce[1 2 3 3RF pulse]:FREQUENCY?</b>						
応答パラメータ	<NR3> 周波数を応答します。パラメータに MAX、MIN がある場合は最高・最低周波数を応答します。						
例	<b>SOUR1:FREQ? MAX</b> +6.00000000000000E+07 設定可能な最高周波数を応答します。						

SOURce[1|2|3|3RF|pulse]:AMPlitude (Set) →  
→ (Query)

説明	<p>選択したチャンネルの出力振幅を設定します。</p> <p> 注意 振幅の最大値と最小振幅は、出力端子の終端設定に依存します。初期値は 50Ω 時に 100mVpp です。終端をハイインピーダンスにすると振幅表示は倍になります。オフセットと振幅は、次の方程式で関連づけられます。</p> $ V_{offset}  < V_{max} - V_{pp}/2$ <p>出力端子の設定がハイインピーダンスに設定されている場合、dBm 単位は使用できません。単位の初期値は、Vpp です。出力振幅は、選択したファンクションとユニットに影響を受けます。Vpp、Vrms または dBm 値は、クレスト・ファクタなどにより最大値が異なります。5Vrms の方形波は、正弦波では最大値を 3.536Vrms に調整する必要があります。</p> <p>振幅単位は、VOLT:UNIT のコマンドで指定し、SOURce[1 2 3 3RF pulse]:AMPlitude コマンドが使用される度に明確に使用されます。</p>						
構文	<b>SOURce[1 2 3 3RF pulse]:AMPlitude &lt;{amplitude}&gt;  MINimum MAXimum}</b>						
パラメータ	<table border="1"> <tr> <td>&lt;amplitude&gt;</td> <td>出力振幅の設定</td> </tr> <tr> <td>MINimum</td> <td>最小出力振幅の設定</td> </tr> <tr> <td>MAXimum</td> <td>最大出力振幅の設定</td> </tr> </table>	<amplitude>	出力振幅の設定	MINimum	最小出力振幅の設定	MAXimum	最大出力振幅の設定
<amplitude>	出力振幅の設定						
MINimum	最小出力振幅の設定						
MAXimum	最大出力振幅の設定						
例	<p><b>SOUR1:AMP MAX</b></p> <p>現在のモードで最大振幅を設定します。</p>						
応答	<b>SOURce[1 2 3 3RF pulse]:AMPlitude? {MINimum MAXimum}</b>						
パラメータ	<NR3> 現在の振幅を返します。						
Example	<p><b>SOUR1:AMP? MAX</b></p> <p>+8.000E+00</p> <p>現在のファンクションで設定できる最大振幅は 8V です。</p>						

SOURce[1|2|3|3RF|pulse]:DCOffset



説明 選択したチャンネルの DC オフセットを設定します。



DC オフセットは数値、最大、最小、デフォルトが設定できます。デフォルトは 0V です。最大値は出力電圧の最大値と振幅によって以下のように制限されます。

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

制限範囲を超えた設定をすると最大値が設定されません。また、オフセットは、出力終端 (50Ω またはハイインピーダンス) によって決定されます。オフセットが設定されていて、出力終端を 50Ω からハイインピーダンスに変更した場合、オフセット表示が倍になります。ハイインピーダンスから 50Ω に出力終端を変更すると、オフセット表示が 2 分の 1 になります。

構文 **SOURce[1|2|3|3RF|pulse]:DCOffset {< offset> |MINimum|MAXimum}**

パラメータ	<offset>	オフセット電圧値
	MINimum	負電圧の最大値を設定します。
	MAXimum	正電圧の最大値を設定します。

例 **SOUR1:DCO MAX**

オフセットを正の最大値に設定します。

応答構文 **SOURce[1|2|3|3RF|pulse]:DCOffset? {MINimum|MAXimum}**

応答パラメータ <NR3> 現在のモードでオフセット値を返します。

例 **SOUR1:DCO?**

+1.00E+00

現在のモードのオフセット値は+3V です。

SOURce[1|2|3]:SQUare:DCYClE

Set →

→ Query

**説明** 方形波のデューティサイクルの設定をします。波形が変更されても、設定は保存されます。デフォルトのデューティサイクルは、50%です。



**注意**

方形波のデューティサイクルは 0.01%~99.99%が設定範囲ですが、周波数に制限されます。周波数が変わり、設定されたデューティサイクルが新しいモード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サイクルが使用され、"Settings conflict"エラーが発生します。

**Syntax** SOURce[1|2|3]:SQUare:DCYClE {< percent> |MINimum|MAXimum}

パラメータ	<percent>	デューティサイクルを%で設定します。
	MINimum	最小デューティサイクルを設定します。
	MAXimum	最大デューティサイクルを設定します。

**例** SOUR1:SQU:DCYC MAX

現在の周波数で使用可能な最大のデューティサイクルを設定します。

**応答構文** SOURce[1|2|3]:SQUare:DCYClE? {MINimum |MAXimum}

パラメータ	<NR3>	デューティサイクルを返します。
-------	-------	-----------------

**Example** SOUR1:SQU:DCYC?

+9.90E+01

デューティサイクルは 99%です

Set →

→ Query

SOURce[1|2|3]:RAMP:SYMMetry

**説明** ランプ波のシンメトリのみの設定をします。ファンクションモードが変更された場合、シンメトリ設定は保存されません。デフォルトのシンメトリは、50%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	<b>SOURce[1 2 3]:RAMP:SYMMetry {&lt; percent&gt; MINimum MAXimum}</b>						
パラメータ	<table border="1"> <tr> <td>&lt;percent&gt;</td> <td>0.0~100.0%を設定します。</td> </tr> <tr> <td>MINimum</td> <td>最小時間を設定します。</td> </tr> <tr> <td>MAXimum</td> <td>最大時間を設定します。</td> </tr> </table>	<percent>	0.0~100.0%を設定します。	MINimum	最小時間を設定します。	MAXimum	最大時間を設定します。
<percent>	0.0~100.0%を設定します。						
MINimum	最小時間を設定します。						
MAXimum	最大時間を設定します。						
例	<b>SOUR1:RAMP:SYMM +5.00E+01</b> シンメトリを 50%に設定します。						
応答構文	<b>SOURce[1 2 3]:RAMP:SYMMetry? {MINimum MAXimum}</b>						
パラメータ	<NR3> シンメトリをパーセンテージで返します。						
Example	<b>SOUR1:RAMP:SYMMetry?</b> +5.00E+01 シンメトリは 50%です。						

**SOURce[1|2|3|3RF]:PULSe:WIDTh**

Set →

→ Query

説明	選択したチャンネルのパルス幅を設定します。初期値は 50us です。パルス幅は立上りから立下りの 50%の閾値の間の時間です。
----	---

 注意

パルス幅は以下の設定範囲です。:  
 $Pulse\ Width \geq Minimum\ Pulse\ Width$   
 $Pulse\ Width < Pulse\ Period - Minimum\ Pulse\ Width$

構文	<b>SOURCEPULSE:PULSe:WIDTh {&lt;seconds&gt; MINimum MAXimum}</b>						
パラメータ	<table border="1"> <tr> <td>&lt;seconds&gt;</td> <td>パルス幅を秒で設定します。</td> </tr> <tr> <td>MINimum</td> <td>最小時間を設定します。</td> </tr> <tr> <td>MAXimum</td> <td>最大時間を設定します。</td> </tr> </table>	<seconds>	パルス幅を秒で設定します。	MINimum	最小時間を設定します。	MAXimum	最大時間を設定します。
<seconds>	パルス幅を秒で設定します。						
MINimum	最小時間を設定します。						
MAXimum	最大時間を設定します。						
例	<b>SOURCEPULSE:PULS:WIDT MAX</b> パルス幅を最大に設定します。						

応答構文	<b>SOURCEPULSE:PULSe:WIDTh?</b> <b>[MINimum MAXimum]</b>
パラメータ	<NR3> パルス幅を秒で返します。
Example	<b>SOURCEPULSE:PULS:WIDT?</b> +2.000000000000E-08 パルス幅は 20ns です。

## OUTPut

**説明** 選択したチャンネルの出力をオン/オフします。初期値はオフです。



**注意**

出力が外部電圧によって過負荷になり、出力がオフになると、エラーメッセージが表示されます。出力をコマンドではなく再度オンする前に、最初に過負荷状態を解消しておく必要があります。

Apply コマンドは使用すると出力を ON に設定します。

**構文** **OUTPut[1|2|3|3RF|pulse] {OFF|ON}**

**例** **OUTP1 ON**  
ch1 を ON します。

**応答構文** **OUTPut[1|2|3|3RF|pulse]?**

**応答パラメータ** 1 ON  
0 OFF

**例** **OUTP1?**  
1  
ch1 は出力オンです。

## OUTPut[1|2|3|3RF|pulse]:LOAD

Set →

→ Query

**説明** 終端インピーダンスの設定をします。DEFault(50Ω)とINFinity(ハイインピーダンス> 10kΩ)の2つのインピーダンス設定を選択することが可能です。終端を50Ωに設定しても実際の負荷インピーダンスが50Ωでない場合、振幅とオフセットは正しくありません。



注意

振幅が設定済みの時に、終端インピーダンス設定を50Ωからハイインピーダンスに変更した場合、振幅表示が倍になります。終端インピーダンス設定をハイインピーダンスから50Ωに変更すると、振幅表示が半分になります。終端インピーダンス設定がハイインピーダンスに設定されている場合、dBm単位を使用することはできません。

**構文** OUTPut[1|2|3|3RF|pulse]:LOAD {DEFault|INFinity}

**例** OUTP1:LOAD DEF

ch1の終端インピーダンスを50Ωに設定します。

**応答構文** OUTPut[1|2|3|3RF|PULSe]:LOAD?

**応答パラメータ** DEF 50Ω

INF ハイインピーダンス

**Example** OUTP1:LOAD?

DEF

終端インピーダンスは50Ωです。

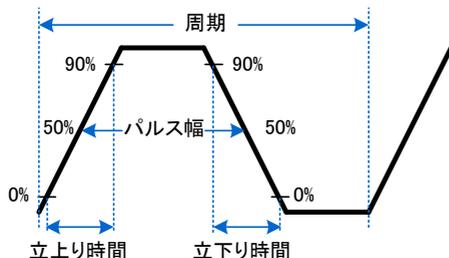
(Set) →

SOURCE[1|2|3|3RF|pulse]:VOLTage:UNIT → (Query)

説明	出力振幅、オフセットの単位を設定します。VPP、VRMS と DBM の 3 つの単位があります。						
 注意	異なる単位が特定のコマンドで使用されていない限り、VOLTage:UNIT コマンドで設定された単位は、全ての振幅の単位のデフォルトの単位として使用されません。 出カインピーダンスがハイインピーダンスに設定されている場合、dBm 単位を使用することはできません。単位は、自動的に Vpp にデフォルト設定されます。						
構文	<b>SOURCE[1 2 3 3RF pulse]:VOLTage:UNIT {VPP VRMS DBM}</b>						
例	<b>SOURCEPULSE:VOLT:UNIT VPP</b> 振幅単位を Vpp に設定します。						
応答構文	<b>SOURCEPULSE:VOLTage:UNIT?</b>						
パラメータ	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>VPP</td> <td>Vpp</td> </tr> <tr> <td>VRMS</td> <td>Vrms</td> </tr> <tr> <td>DBM</td> <td>dBm</td> </tr> </table>	VPP	Vpp	VRMS	Vrms	DBM	dBm
VPP	Vpp						
VRMS	Vrms						
DBM	dBm						
Example	<b>SOURCEPULSE:VOLT:UNIT?</b> <b>VPP</b> 振幅の単位は、Vpp です。						

## パルス設定コマンド

Pulse 設定コマンドはパルス出力チャンネルの各項目の設定を行います。立上がり時間、立下がり時間、周期とパルス幅の設定が可能です。



SOURCEPULSE:PULSe:WIDTh

Set →

→ Query

**説明** パルス幅を設定します。初期値は 50us です。パルス幅は、しきい値 50%で立上がりエッジから立下がりエッジまでの時間として定義されます。



パルス幅の設定値は以下の制限があります。

パルス幅 ≥ 最小パルス幅

パルス幅 < パルス周期 - 最小パルス幅

**構文** SOURCEPULSE:PULSe:WIDTh {<NR3> |MINimum |MAXimum} (秒)

**例** SOURCEPULSE:PULS:WIDTh MAX

現在のモードで最大振幅を設定します。

**応答構文** SOURCEPULSE:PULSe:WIDTh? [MINimum |MAXimum]

**応答パラメータ** <NR3> (秒)

最小値は周波数に制限されます。

**例** SOURCEPULSE:PULS:WIDTh?

+2.0000000000000E-08

パルス幅は 20 ns です。

SOURCEPULSE:PULSe:DCYClE (Set) →  
→ (Query)

説明	パルスのデューティサイクルを設定します。
 注意	デューティサイクルの設定値は以下の制限があります。 デューティ $\geq 100 \times \text{最小パルス幅} \div \text{パルス周期}$ デューティ $< 100 \times (1 - \text{最小パルス幅} \div \text{パルス周期})$
構文	<b>SOURCEPULSE:PULSe:DCYClE{&lt;NR3&gt; MINimum MAXimum} (%)</b>
例	<b>SOURCEPULSE:PULSe:DCYClE MAX</b> デューティサイクルを最大にします。
応答構文	<b>SOURCEPULSE:PULSe:DCYClE? [MINimum MAXimum]</b>
応答パラメータ	<NR3> 0.01%~99.99%
例	<b>SOURCEPULSE:PULSe:PULSe:DCYClE?</b> +1.0000E+01 デューティサイクルは 10%です。

SOURCEPULSE:PULSe:TRANSition:LEADIng (Set) →  
→ (Query)

説明	パルスの立上り時間を設定します。初期値は 10ns となります。
 注意	立上り時間は以下の制限があります。 Edge Time $\leq 0.625 \times \text{パルス幅}$
構文	<b>SOURCEPULSE:PULSe:TRANSition:LEADIng {&lt;NR3&gt; MINimum MAXimum} (秒)</b>
例	<b>SOURCEPULSE:PULSe:TRANSition:LEADIng MAX</b> 立上り時間を最大に設定します。
応答構文	<b>SOURCEPULSE:PULSe:TRANSition:LEADIng? [MINimum MAXimum]</b>

	<NR3> 立上り時間
例	<b>SOURCEPULSE:PULS:TRANSition:LEADing?</b> +8.0000E-08 立上りは 80ns です。
	<b>SOURCEPULSE:PULSe:TRANSition:TRAlIing</b>  
説明	パルスの立下がり時間を設定します。初期値は 10ns となります。
 注意	立下がり時間は以下の制限があります。 $\text{Edge Time} \leq 0.625 \times \text{パルス幅}$
構文	<b>SOURCEPULSE:PULSe:TRANSition:TRAlIing</b> {<seconds> MINimum MAXimum}
例	<b>SOURCEPULSE:PULS:TRANSition:TRAlIing</b> <b>MAX</b> 立下がり時間を最大に設定します。
応答構文	<b>SOURCEPULSE:PULSe:TRANSition:TRAlIing?</b> [MINimum MAXimum]
応答パラメータ	<NR3> 立下り時間
例	<b>SOURCEPULSE:PULS:TRANSition:TRAlIing?</b> +8.0000E-08 立下りは 80ns です。

## 振幅変調(AM) コマンド

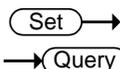
### AM 変調の概要

振幅変調の設定手順は以下の通りです。

- |                  |  |
|------------------|--|
| 1. AM 変調を有効にします。 | SOURCE[1 2 3 3RF]:AM:STAT ON コマンドで AM 変調をオンにします。 |
|------------------|--|

2. キャリアの構成	APPLY コマンドでキャリア波形を選択します。 あるいは同等の FUNC、FREQ、AMPL、DCOFFS コマンドで、指定した周波数、振幅とオフセットのキャリア波形を作成することができます。
3. 変調ソースの選択	SOURCE[1 2 3 3RF]:AM:MOD:INP コマンドで内部変調ソースまたは外部変調ソースを選択します。
4. 波形の選択	SOURCE[1 2 3 3RF]:AM:INT:FUNC コマンドで正弦波、方形波、上昇・下降ランプ、三角波を変調波形として選択できます。内部ソースのみ使用可能です。
5. 変調周波数の設定	SOURCE[1 2 3 3RF]:AM:INT:FREQ コマンドで変調周波数を設定します。 内部ソースのみ使用可能です。
6. 変調度を設定します。	SOURCE[1 2 3 3RF]:AM:DEPT コマンドで変調度を設定します。

SOURCE[1|2|3|3RF]:AM:STATe



**説明** AM 変調を設定または無効にします。デフォルトでは AM 変調が無効になっています。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**

AM 変調が有効になっているとき、バーストまたはスweepモードは無効になります。AM 変調が有効になっているときに、同時に他の変調モードは使用できません。他の変調モードは無効になります。

**構文** SOURCE[1|2|3|3RF]:AM:STATe {OFF|ON}

**例** SOUR1:AM:STAT ON

AM 変調をオンします。

**構文** SOURCE[1|2|3|3RF]:AM:STATe?

**パラメータ** 0 無効 (OFF)

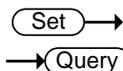
1 有効 (ON)

**例** SOUR1:AM:STAT?

1

AM 変調はオンです。

SOURce[1|2|3|3RF]:AM:SOURce



説明

変調信号を内部・外部から選択します。



外部変調ソースを選択された場合、変調度は背面パネルの MOD 入力端子から入力される $\pm 5V$ に制限されます。変調度は 100%に設定されている場合、+5Vで最大振幅となり、-5Vで最小振幅となります。

構文

**SOURce[1|2|3|3RF]:AM:SOURce {INTERNAL | EXTernal}**

例

**SOUR1:AM:SOUR EXT**

変調ソースを外部に設定します。

構文

**SOURce[1|2|3|3RF]:AM:SOURce?**

パラメータ

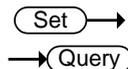
INT	内部信号
EXT	外部信号

例

**SOUR1:AM:SOUR?  
INT**

変調ソースは内部です。

SOURce[1|2|3|3RF]:AM:INTernal:FUNCTION



説明

変調波形を正弦波方形波、三角波、上昇ランプ波、下降ランプ波から設定します。デフォルトの波形は、正弦波です。



方形波と三角波はデューティサイクル 50%です。上昇ランプ波のシンメトリは、100%。下降ランプ波のシンメトリは、0%です。

構文

**SOURce[1|2|3|3RF]:AM:INTernal:FUNCTION {SINusoid|SQUare|TRIangle|UPRamp|DNRamp}**

例

**SOUR1:AM:INT:FUNC SIN**

AM 変調の波形を正弦波に設定します。

構文

**SOURce[1|2|3|3RF]:AM:INTernal:FUNCTION?**

パラメータ	SIN	正弦波	UPRAMP	上昇ランプ波
	SQU	方形波	DNRAMP	下降ランプ波
	TRI	三角波		

例 **SOUR1:AM:INT:FUNC?**

**SIN**

変調波の波形は正弦波です。

**SOURce[1|2|3|3RF]:AM:INTernal:FREQuency**

Set →

→ Query

説明 内部変調波形の場合のみ周波数を設定します。デフォルトの周波数は、100Hz です。

構文 **SOURce[1|2|3|3RF]:AM:INTernal:FREQuency {<NR3>|MINimum|MAXimum}**

パラメータ <NR3:frequency> 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。

構文 **SOURce[1|2|3|3RF]:AM:INTernal:FREQuency? [MINimum|MAXimum]**

戻り値 <NR3> 変調周波数を Hz で返します。

例 **SOUR1:AM:INT:FREQ?**

**+1.0000000E+02**

変調周波数は 100Hz です。

**SOURce[1|2|3|3RF]:AM:DEPTH**

Set →

→ Query

説明 内部変調の変調度を設定します。初期値は 100%となります。



注意

変調度に関係なく、出力は±5V(50Ω 負荷)以上を出力しません。外部ソースの変調度は、SOURce[1|2]:AM:DEPTH コマンドの設定ではなく、背面パネルの MOD INPUT 端子に入力される±5V でコントロールされます。

構文	<b>SOURce[1 2 3 3RF]:AM:DEPT<sub>h</sub> {&lt;depth in percent&gt;  MINimum MAXimum}</b>	
パラメータ	<NR3:depth > MINimum MAXimum	0~120% 最小値の設定(0%) 最大値の設定(120%)
例	<b>SOUR1:AM:DEPT 50</b> 変調度を 50% に設定します。	
構文	<b>SOURce[1 2 3 3RF]:AM:DEPT? [MINimum MAXimum]</b>	
戻り値	<NR3>	変調度をパーセントで返します。
例	<b>SOUR1:AM:DEPT? +5.0000E+01</b> 変調度は 50% です。	

## ASK 変調コマンド

### ASK 変調の概要

ASK 変調波形の設定は、以下の順にコマンドを実行する必要があります。

1. ASK 変調を有効に します	SOURce[3RF]: ASK:STAT ON コマンドで ASK 変調をオンにします。
2. キャリアの構成	APPLY コマンドでキャリア波形を選択します。 あるいは同等の FUNC、FREQ、AMPL、DCOffs コマンドで、指定した周波数、振幅とオフセットのキャリア波形を作成することができます。
3. FSK ソースの選択	SOURce[3RF]:ASK:SOUR コマンドで内部ソースまたは外部ソースを選択します。
4. FSK ホップ周波数の 選択	SOURce[3RF]:ASK:FREQ コマンドでホップ周波数を設定します。
5. FSK レートの設定	内部ソースのときのみ SOURce[3RF]:ASK:INT:RATE コマンドで ASK レートを設定します。

## SOURce[3RF]:ASKey:STATe

Set →

→ Query

**説明** ASK 変調を設定または無効にします。デフォルトでは ASK 変調が無効です。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**

ASK 変調が有効になっていると、バーストまたはスイープモードは無効になります。FSK 変調が有効になっているときに、同時に他の変調モードは使用できません。他の変調モードは無効になります。

**構文** SOUR[3RF]:ASK:STATe {OFF|ON}

**例** SOURce3RF:ASK:STAT ON

ASK 変調をオンします。

**応答** SOURce[3RF]:ASK:STATe?

**パラメータ** 0 無効(OFF)

1 有効 (ON)

**例** SOURce3RF:ASK:STAT?

1

有効です。

Set →

→ Query

## SOURce[3RF]:ASKey:SOURce

**説明** 変調ソースを内部または外部に設定します。変調ソースの初期値は内部です。

**注意**

現在のバージョンでは外部入力をサポートしていません。

**構文** SOURce[3RF]:ASKey:SOURce {INTernal|EXTernal}

**例** SOURce3RF:ASK:SOUR INT

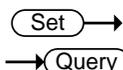
内部を指定します。

**応答** SOURce[3RF]:ASKey:SOURce?

パラメータ	INT	内部
	EXT	外部

例 **SOURce3RF:ASK:SOUR?**  
**INT**  
内部信号です。

**SOURce[3RF]:ASK:AMPlitude**



説明 ASK 変調の振幅を設定します。初期値は 0.5V です。



注意

ASK 変調の変調波はデューティ 50% の方形波です。

構文 **SOURce[3RF]:ASKey:AMPlitude**  
**{<voltage>|MINimum|MAXimum}**

パラメータ <NR3:amplitude> 0V~max

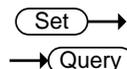
例 **SOURce3RF:ASK:AMPlitude 0.5V**  
ASK 振幅を 0.5V にします。

応答 **SOURce[3RF]:ASKey: AMPlitude?**  
**[MINimum|MAXimum]**

パラメータ <NR3> ASK 変調の振幅を返します。

例 **SOURce3RF:ASK:AMPlitude**  
**5.000E-01**  
ASK 振幅は 0.5V です

**SOURce[3RF]:ASKey:INTernal RATE**



説明 内部ソースのときの ASK レートを設定します。



注意

外部ソースの場合このコマンドは無視されます。

構文 **SOURce[3RF]:ASKey:INTernal:RATE {<rate in Hz> |MINimum|MAXimum}**

パラメータ	<NR3:rate in Hz>	2 MHz~1MHz
	MINimum	最小周波数を設定します。
	MAXimum	最大周波数を設定します。
例	<b>SOURce3RF:ASK:INT:RATE MAX</b> 最大周波数を設定します。	
応答	<b>SOURce[3RF]:ASKey:INternal:RATE? [MINimum]MAXimum]</b>	
パラメータ	<NR3>	ASK レートを応答します。
例	<b>SOURce3RF:ASK:INT:RATE? +1.0000E+06</b> レートは 1MHz です。	

## FM 変調コマンド

### FM 変調の概要

FM 変調波形の設定は、以下の順にコマンドを実行する必要があります。

1. FM 変調を有効にします  
 SOURce[1|2|3]3RF]: FM:STAT ON コマンドで FM 変調をオンにします。
2. キャリアの構成  
 APPLY コマンドでキャリア波形を選択します。  
 あるいは同等の FUNC、FREQ、AMPL、DCoffs コマンドで、指定した周波数、振幅とオフセットのキャリア波形を作成することができます。
3. ソースの選択  
 SOURce[1|2|3]3RF]:FM:SOUR コマンドで内部ソースまたは外部ソースを選択します。
4. 波形の選択  
 SOURce[1|2|3]3RF]:FM:INT:FUNC コマンドで正弦波、方形波、上昇・下降ランプ、三角波を変調波形として選択できます。内部ソースのみ使用可能です。  
 SOURce[1|2|3]3RF]: FM:INT:FREQ コマンドで変調
5. 変調周波数の設定  
 周波数を設定します。  
 内部ソースのみ使用可能です。
6. 変調度の設定  
 SOURce[1|2|3]3RF]:FM:DEV コマンドで変調度を設定します。

SOURce[1|2|3|3RF]:FM:STATe

Set →

→ Query

**説明** FM 変調を設定または無効にします。デフォルトでは FM 変調が無効になっています。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**

FM 変調が有効になっているとき、バーストまたはスリープモードは無効になります。FM 変調が有効になっているときに、同時に他の変調モードは使用できません。他の変調モードは無効になります。

**構文** SOUR[1|2|3|3RF]:FM:STATe {OFF|ON}

**例** SOUR1:FM:STAT ON

FM 変調をオンします。

**構文** SOURce[1|2|3|3RF]:FM:STATe?

**パラメータ** 0 無効 (OFF)

1 有効 (ON)

**例** SOUR1:FM:STAT?

1

FM 変調はオンです。

Set →

→ Query

SOURce[1|2|3|3RF]:FM:SOURce

**説明** 変調信号を内部・外部から選択します。

**注意**

外部変調ソースを選択された場合、変調度は背面パネルの MOD 入力端子から入力される±5V に制限されます。変調度は 100% に設定されている場合、+5V で最大偏移となり、-5V で最小偏移となります。

**構文** SOURce[1|2|3|3RF]:FM:SOURce {INTERNAL | EXTERNAL}

**例** SOUR1:FM:SOUR EXT

変調ソースを外部に設定します。

**構文** SOURce[1|2|3|3RF]:FM:SOURce?

パラメータ	INT	内部信号
	EXT	外部信号

Example **SOUR1:FM:SOUR?**

**INT**

変調ソースは内部です。

SOURce[1|2|3|3RF]:FM:INTernal  
:FUNction

Set →

→ Query

説明 変調波形を正弦波方形波、三角波、上昇ランプ波、下降ランプ波から設定します。デフォルトの波形は、正弦波です。



方形波と三角波はデューティサイクル 50%です。上昇ランプ波のシンメトリは、100%。下降ランプ波のシンメトリは、0%です。

構文 **SOURce[1|2|3|3RF]:FM:INTernal:FUNction {SINusoid|SQUare|TRIangle|UPRamp|DNRamp}**

例 **SOUR1:FM:INT:FUNC SIN**

FM 変調の波形を正弦波に設定します。

構文 **SOURce[1|2|3|3RF]:FM:INTernal:FUNction?**

パラメータ	SIN	正弦波	UPRAMP	上昇ランプ波
	SQU	方形波	DNRAMP	下降ランプ波
	TRI	三角波		

例 **SOUR1:FM:INT:FUNC?**

**SIN**

変調波の波形は正弦波です。

SOURce[1|2|3|3RF]:FM:INTernal  
:FREQUENCY

Set →  
→ Query

説明 内部変調波形の場合のみ周波数を設定します。デフォルトの周波数は、10Hz です。

構文 **SOURce[1|2|3|3RF]:FM:INTernal:FREQUENCY**  
**{<frequency>|MINimum|MAXimum}**

パラメータ <frequency> 2 MHz~ 20 kHz

例 **SOUR1:FM:INT:FREQ 100**  
変調周波数を 100Hz に設定します。

構文 **SOURce[1|2|3|3RF]:FM:INTernal:FREQUENCY?**  
**[MINimum|MAXimum]**

戻り値 <NR3> 変調周波数を Hz で返します。

例 **SOUR1:FM:INT:FREQ?**  
**+1.0000E+02**  
変調周波数は 100Hz です。

SOURce[1|2|3|3RF]:FM:DEVIation

Set →  
→ Query

説明 キャリア波形から変調波のピーク周波数偏差を設定します。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、背面のパネルの MOD 入力端子に入力される±5V 信号を使用して制御されます。正(0~+5V)の信号(電圧)は、偏差(最大設定周波数偏差)を大きくし、負(-5V~0)の電圧(信号)は偏差を減少させます。



注意

変調周波数とキャリア周波数に対するピーク偏差の関係を以下に示します。

$$\text{ピーク偏差} = \text{変調周波数} - \text{搬送波周波数}$$

キャリア周波数はピーク偏差の周波数より大きいか、または等しくなければいけません。偏差およびキャリア

波周波数の和は、設定したキャリア波形の最大周波数を超えてはいけません。上記の条件のいずれかの範囲外に偏差が設定された場合、偏差は自動的に許容できる最大値に設定され" out of range"エラーメッセージが生成されます。

キャリア波形が方形波の場合、偏差はデューティサイクルの周波数境界を超えることがあります。この場合には、デューティサイクルは許容最大値となり"Settings conflict"エラーメッセージが生成されます。

構文	<b>SOURce[1 2 3 3RF]:FM:DEVIation {&lt;peak deviation in Hz&gt; MINimum MAXimum}</b>	
パラメータ	<peak deviation in Hz>	DC to Max Frequency
例	<b>SOUR1:FM:DEV MAX</b> 周波数偏差を、許容最大値に設定します。	
構文	<b>SOURce[1 2 3 3RF]:FM:DEVIation? [MINimum MAXimum]</b>	
パラメータ	<NR3>	周波数偏差を Hz で返します。
例	<b>SOURce[1 2 3 3RF]:FM:DEVIation? MAX +1.0000E+01</b> 最大周波数偏差は 10Hz です。	

## FSK 変調コマンド

### FSK 変調の概要

FSK変調波形の設定は、以下の順にコマンドを実行する必要があります。

1. FSK 変調を有効に します	SOURce[1 2 3 3RF]: FSK:STAT ON コマンドで FSK 変調をオンにします。
2. キャリアの構成	APPLY コマンドでキャリア波形を選択します。 あるいは同等の FUNC、FREQ、AMPL、DCOffs コマンドで、指定した周波数、振幅とオフセットのキャリア波形を作成することができます。
3. FSK ソースの選択	SOURce[1 2 3 3RF]:FSK:MOD:INP コマンドで内部ソースまたは外部ソースを選択します。
4. FSK ホップ周波数 の選択	SOURce[1 2 3 3RF]:FSK:FREQ コマンドでホップ周波数を設定します。
5. FSK レートの設定	内部ソースのときのみ SOURce[1 2 3 3RF]: FSK :INT: RATE コマンドで FSK レートを設定します。

Set →  
 → Query

**SOURce[1|2|3|3RF]:FSKey:STATe**

**説明** FSK 変調を設定または無効にします。デフォルトでは FSK 変調が無効です。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** FSK 変調が有効になっていると、バーストまたはスイープモードは無効になります。FSK 変調が有効になっているときに、同時に他の変調モードは使用できません。他の変調モードは無効になります。

**構文** **SOURce[1|2|3|3RF]:FSKey:STATe {OFF|ON}**

**例** **SOUR1:FSK:STAT ON**  
FSK 変調を有効(オン)にします。

**構文** **SOURce[1|2|3|3RF]:FSKey:STATe?**

パラメータ	0	無効 (OFF)
	1	有効 (ON)

例 **SOUR1:FSK:STAT?**

1

FSK 変調が動作中です。

**SOURce[1|2|3|3RF]:FSKey:SOURce**

Set →

→ Query

説明 FSK 変調のソースを指定します。デフォルトは内部です。



注意

FSK 変調の外部入力には背面のトリガ入力端子を使用します。

構文 **SOURce[1|2|3|3RF]:FSKey:SOURce  
{INTernal|EXTernal}**

例 **SOUR1:FSK:SOUR INT**

FSK 変調の信号を内部にします。

構文 **SOURce[1|2|3|3RF]:FSKey:SOURce?**

パラメータ	INT	内部信号
	EXT	外部信号

例 **SOUR1:FSK:SOUR?**

INT

FSK 変調の変調信号は内部です。

**SOURce[1|2|3|3RF]:FSKey:FREQuency**

Set →

→ Query

説明 FSK ホップ周波数を設定します。初期値は、100Hz です。



注意

FSK 変調の、変調波形はデューティーサイクル 50% の方形波です。

構文 **SOURce[1|2|3|3RF]:FSKey:FREQuency  
{<frequency>|MINimum|MAXimum}**

パラメータ	<frequency>	1 μHz 以上
-------	-------------	----------

例	<b>SOUR1:FSK:FREQ +1.0000E+02</b>	
	FSK ホップ周波数を 100Hz に設定します。	

構文	<b>SOURce[1 2 3 3RF]:FSKey:FREQuency? [MINimum MAXimum]</b>	
----	---	--

パラメータ	<NR3>	FSK ホップ周波数を応答します。
-------	-------	-------------------

例	<b>SOUR1:FSK:FREQ? +1.0000000000000E+02</b>	
	FSK ホップは 100Hz です。	

Set →  
 SOURce[1|2|3|3RF]:FSKey:INTernal:RATE → Query

説明	内部ソースのときの FSK レートを設定します。
----	--------------------------

 注意	外部ソースの場合このコマンドは無視されます。
--	------------------------

構文	<b>SOURce[1 2 3 3RF]:FSKey:INTernal:RATE {&lt;rate in Hz&gt; [MINimum MAXimum]}</b>	
----	---	--

パラメータ	<rate in Hz>	2 mHz~100 kHz
-------	--------------	---------------

例	<b>SOUR1:FSK:INT:RATE MAX</b>	
	最大周波数を FSK レートに設定します。	

構文	<b>SOURce[1 2 3 3RF]:FSKey:INTernal:RATE? [MINimum MAXimum]</b>	
----	---	--

パラメータ	<NR3>	FSK レートを応答します。
-------	-------	----------------

例	<b>SOUR1:FSK:INT:RATE? MAX +1.000000000E+05</b>	
	FSK レートの最大は 100kHz です。	

## 位相変調(PM)コマンド

### PM 変調の概要

PM 変調の設定は、以下の順にコマンドを実行します。

1. PM 変調を有効にする	SOURce[1 2 3 3RF]: PM:STATe ON で PM 変調を有効にします。
2. キャリアの構成	APPLy コマンドでキャリア波形を選択します。 あるいは同等の FUNC、FREQ、AMPL、DCOffs コマンドで、指定した周波数、振幅とオフセットのキャリア波形を作成することができます。
3. ソースの選択	SOURce[1 2 3 3RF]:PM:SOUR コマンドでソースを内部・外部を切り替えます。
4. 内部ソース波形の選択	SOURce[1 2 3 3RF]:PM:INT:FUNC コマンドで内部ソース波形を、正弦波、方形波、上昇ランプ波、下降ランプ波から選択できます。
5. 変調周波数の選択	内部ソースの場合のみ、 SOURce[1 2 3 3RF]:PM:INT:FREQ コマンドで変調周波数を設定します。
6. 偏差の設定	SOURce[1 2 3 3RF]:PM:DEV コマンドで位相偏差を設定します。

Set →

→ Query

SOURce[1|2]:PM:STATe

**説明** PM 変調を設定または無効にします。デフォルトでは PM 変調が無効です。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

PM 変調が有効になっていると、バーストまたはスweepモードは無効になります。PM 変調が有効になっているときに、同時に他の変調モードは使用できません。他の変調モードは無効になります。

**構文** SOURce[1|2|3|3RF]:PM:STATe {OFF|ON}

**例** SOUR1:PM:STAT ON  
PM 変調を有効にします。

構文	<b>SOURce[1 2 3 3RF]:PM:STATe?</b>	
パラメータ	0	無効 (OFF)
	1	有効 (ON)
例	<b>SOUR1:PM:STAT?</b> 1 PM 変調が動作中です	

**SOURce[1|2|3|3RF]:PM:SOURce**  

説明	変調ソースを内部または外部に設定します。変調ソースの初期値は内部です。
 注意	PM 変調の外部入力は背面のトリガ入力端子を使用します。

構文	<b>SOURce[1 2 3 3RF]:PM:SOURce {INTernal EXTernal}</b>	
例	<b>SOUR1:PM:SOUR INT</b> 変調ソースを内部に設定します。	
構文	<b>SOURce[1 2 3 3RF]:PM:SOURce?</b>	
パラメータ	INT	内部
	EXT	外部

例	<b>SOUR1:PM:SOUR?</b> INT 変調ソースは、内部に設定されています。	
---	---	--

**SOURce[1|2|3|3RF]:PM:INTernal:FUNction**  

説明	PM 変調波形を正弦波、方形波、三角波、上昇ランプ波、下降ランプ波に設定します。デフォルトの波形は正弦波です。PM 変調は内部変調のみです
----	---



注意

方形波と三角波はデューティサイクル 50%です。上昇ランプ波のシンメトリは、100%。下降ランプ波のシンメトリは、0%です。

構文 **SOURce[1|2|3|3RF]:PM:INTernal:FUNction {SINusoid|SQUare|TRIangle|UPRamp|DNRamp}**

例 **SOUR1:PM:INT:FUN SIN**

PM 変調波形を正弦波に設定します。

構文 **SOURce[1|2|3|3RF]:PM:INTernal:FUNction?**

パラメータ	SIN	正弦波	UPRAMP	上昇ランプ波
	SQU	方形波	DNRAMP	下降ランプ波
	TRI	三角波		

例 **SOUR1:PM:INT:FUN?**  
**SIN**

変調波の波形は正弦波です。

Set →

SOURce[1|2|3|3RF]:PM:INTernal:FREQuency → Query

説明 内部ソースの変調波形の周波数を設定します。デフォルトでは 20kHz に設定されています。

構文 **SOURce[1|2|3|3RF]:PM:INTernal:FREQuency {<frequency>|MINimum|MAXimum}**

パラメータ	<frequency>	2mHz~ 20kHz
	MINimum	最小周波数を設定します。
	MAXimum	最大周波数を設定します。

例 **SOUR1:PM:INT:FREQ MAX**

変調波形の周波数を最大に設定します。

構文 **SOURce[1|2|3|3RF]:PM:INTernal:FREQuency?**

パラメータ <NR3> 変調波形の周波数を応答します。

例 **SOUR1:PM:INT:FREQ?**  
**+2.000000E+04**

最大変調周波数は 20kHz です。

SOURce[1|2|3|3RF]:PM:DEVIation (Set) →  
→ (Query)

説明	キャリア波形から変調波形の位相偏差を設定します。 デフォルトの位相偏差は 180°です。
 注意	位相偏差の外部入力にはリアパネルの MOD 入力を使用します。180°の設定が+5V、-180°の設定が-5Vとなります。
構文	<b>SOURce[1 2 3 3RF]:PM:DEVIation {&lt; phase&gt;   minimum  maximum}</b>
パラメータ	<percent> 0°~360°
例	<b>SOUR1:PM:DEVIation +3.0000E+01</b> 偏差に 30°を指定します。
構文	<b>SOURce[1 2 3 3RF]:PM:DEVIation?</b>
パラメータ	<NR3> 偏差を応答します。
例	<b>SOUR1:PM:DEVIation?</b> <b>+3.0000E+01</b> 偏差は 30°です。

## PSK 変調コマンド

### PSK 変調の概要

PSK変調波形の設定は、以下の順にコマンドを実行する必要があります。

1. PSK 変調を有効にします	SOURce[3RF]: PSK:STAT ON コマンドで PSK 変調をオンにします。
2. キャリアの構成	APPLY コマンドでキャリア波形を選択します。 あるいは同等の FUNC、FREQ、AMPL、DCoffs コマンドで、指定した周波数、振幅とオフセットのキャリア波形を作成することができます。
3. PSK ソースの選択	SOURce[3RF]:PSK:MOD:INT コマンドで内部ソースまたは外部ソースを選択します。

4. PSK シフト位相の選択	SOURce[3RF]:PSK:PHAS コマンドでシフト位相を設定します。
5. PSK レートの設定	内部ソースのときのみ SOURce[3RF]:PSK:INT:RATE コマンドで PSK レートを設定します。

SOURce[3RF]:PSKey:STATe (Set) →  
→ (Query)

**説明** PSK 変調を設定または無効にします。デフォルトでは PSK 変調が無効です。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** PSK 変調が有効になっていると、バーストまたはスweepモードは無効になります。PSK 変調が有効になっているときに、同時に他の変調モードは使用できません。他の変調モードは無効になります。

**構文** SOURce[3RF]:PSKey:STATe {OFF|ON}

**例** SOURce3RF:PSK:STAT ON  
PSK 変調を有効(オン)にします。

**構文** SOURce[3RF]:PSKey:STATe?

**パラメータ**

0	無効 (OFF)
1	有効 (ON)

**例** SOURce3RF:PSK:STAT?  
ON  
PSK 変調が動作中です。

SOURce[3RF]:PSKey:SOURce (Set) →  
→ (Query)

**説明** 変調ソースを内部または外部に設定します。変調ソースの初期値は内部です。

 **注意** 外部変調ソースを選択した場合は、背面のトリガ入力端子を使用します。

**構文** SOURce[1|2|3|3RF]:PSKey:SOURce {INTernal|EXTernal}

例	<b>SOUR1:PSK:SOUR EXT</b>	
	PSK ソースを外部ソースに設定します。	
構文	<b>SOURce[3RF]:PSKey:SOURce?</b>	
パラメータ	INT 内部 EXT 外部	
例	<b>SOURce3RF:PSK:SOUR? INT</b>	
	変調ソースを内部に設定します。	
		 → → 
	<b>SOURce[3RF]:PSKey:PHASE</b>	
説明	PSK シフト位相を設定します。初期値は、180°です。	
 注意	PSK 変調の、変調波形はデューティーサイクル 50% の方形波です。	
構文	<b>SOURce[3RF]:PSKey:PHASE {&lt;phase&gt;  MINimum MAXimum}</b>	
パラメータ	<phase> 0~360°.	
例	<b>SOUR1:PSK:DEV 180</b>	
	PSK シフト位相を 180°に設定します。	
構文	<b>SOURce[3RF]:PSKey:DEVIation? [MINimum MAXimum]</b>	
パラメータ	<percent> 0~360°.	
例	<b>SOUR1:PSK:DEV? MAX 360°</b>	
	シフト位相の最大は 360°です。	
		 → → 
	<b>SOURce[3RF]:PSKey:INTernal RATE</b>	
説明	内部ソースのときの PSK レートを設定します。	
 注意	外部ソースの場合このコマンドは無視されます。	

構文	<b>SOURce[3RF]:PSKey:INTernal:RATE {&lt;rate in Hz&gt;  MINimum MAXimum}</b>
パラメータ	<rate in Hz> 2 MHz~1MHz
例	<b>SOURce3RF:PSK:INT:RATE MAX</b> PSK レートを最大にします。
構文	<b>SOURce[3RF]:PSKey:INTernal:RATE? [MINimum MAXimum]</b>
パラメータ	<NR3> PSK レートを応答します。
例	<b>SOURce3RF:PSK:INT:RATE? MAX +1.0000E+06</b> PSK レートの最大は 1MHz です。

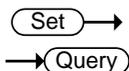
## SUM 変調コマンド

### SUM 変調概要

SUM 変調波形の作成は、以下の順にコマンドを実行する必要があります。

1. SUM 変更を有効にする	SOURce[1 2 3]: SUM:STATe ON で SUM 変調を有効にします。
2. キャリアの構成	APPLY コマンドでキャリア波形を選択します。あるいは同等の FUNC、FREQ、AMPL、DCOffs コマンドで、指定した周波数、振幅とオフセットのキャリア波形を作成することができます。
3. 変調ソースの選択	SOURce[1 2 3]:SUM:SOUR コマンドで変調ソースを内部または外部にします。
4. 波形の選択	SOURce[1 2 3]: SUM:INT:FUNC コマンドで正弦波、方形波、上昇ランプ波、下降ランプ波、三角波から変調波を選択します。
5. 変調周波数を選択します。	内部ソースの場合のみ SOURce[1 2 3]:SUM:INT:FREQ コマンドで変調周波数を設定します。
6. 振幅を設定します	SOURce[1 2 3]:SUM:AMPL コマンドで変調振幅を設定します。

## SOURce[1|2]:SUM:STATe



**説明** SUM 変調を設定または無効にします。デフォルトでは SUM 変調が無効です。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**

SUM 変調が有効になっていると、バーストまたはスイープモードは無効になります。SUM 変調が有効時は、同時に他の変調モードは使用できません。他の変調モードは無効になります。

**構文** SOURce[1|2|3]:SUM:STATe {OFF|ON}

**例** SOUR1:SUM:STAT ON

SUM 変調を有効(オン)にします。

**構文** SOURce[1|2|3]:SUM:STATe?

**パラメータ** 0 無効 (OFF)

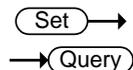
1 有効 (ON)

**例** SOUR1:SUM:STAT?

1

SUM 変調が動作中です。

## SOURce[1|2|3]:SUM:SOURce



**説明** SUM 変調のソースを内部または外部に設定します。デフォルトの変調ソースは、内部に設定されています。

**注意**

背面の外部変調入力には±5Vの範囲です。変調度が100%の場合、+5Vで最大、-5Vで最小の振幅となります。

**構文** SOURce[1|2|3]:SUM:SOURce {INTernal|EXTernal}

**例** SOUR1:SUM:SOUR INT

変調波を内部にします。

構文 **SOURce[1|2|3]:SUM:SOURce?**

パラメータ	INT	内部
	EXT	外部

例 **SOUR1:SUM:SOUR?**  
**INT**  
 変調は内部です。

SOURce[1|2|3]:SUM:INTernal:FUNction  →  
 → 

説明 変調波形を、正弦波、方形波、三角波、上昇ランプ波、下降ランプ波から設定します。デフォルトでは、正弦波になっています。

 注意 方形波と三角波はデューティサイクル 50%です。上昇ランプ波のシンメトリは、100%。下降ランプ波のシンメトリは、0%です。

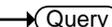
構文 **SOURce[1|2|3]:SUM:INTernal:FUNction {SINusoid|SQUare|TRIangle|UPRamp|DNRamp}**

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

構文 **SOURce[1|2|3]:SUM:INTernal:FUNction?**

パラメータ	SIN	正弦波	UPRAMP	上昇ランプ波
	SQU	方形波	DNRAMP	下降ランプ波
	TRI	三角波		

例 **SOUR1:SUM:INT:FUNC?**  
**SIN**  
 変調波の波形は、正弦波です。

SOURce[1|2|3]:SUM:INTernal:FREQuency  →  
 → 

説明 内部ソースの変調波形の周波数を設定します。初期値は 20kHz です。

構文 **SOURce[1|2|3]:SUM:INTernal:FREQuency**  
**{<frequency>|MINimum|MAXimum}**

パラメータ <frequency> 2mHz~ 20 kHz

例 **SOUR1:SUM:INT:FREQ MAX**

変調周波数を最大にします。

構文 **SOURce[1|2|3]:SUM:INTernal:FREQuency?**

パラメータ <NR3> 変調周波数を応答します。

例 **SOUR1:SUM:INT:FREQ?**

+2.0000000E+04

変調周波数は 20kHz です。

**SOURce[1|2|3]:SUM:AMPLitude**

Set →

→ Query

説明 SUM 変調の振幅をパーセントで設定します。



注意

外部変調入力は±5V の範囲です。変調度が 100% の場合、+5V で最大、-5V で最小の振幅となります。

構文 **SOURce[1|2|3]:SUM:AMPL{< percent>|**  
**minimum |maximum}**

パラメータ <percent> 0%~100%

例 **SOUR1:SUM:AMPLitude +3.0000E+01**

変調度を 30% にします。

構文 **SOURce[1|2|3]:SUM:AMPLitude?**

パラメータ <NR3> 振幅値を応答します。

例 **SOUR1:SUM:AMPLitude?**

**+3.000E+01**

SUM 変調の振幅は 30% です。

## パルス幅変調(PWM)コマンド

### PWM 変調概要

PWM 変調の設定は、以下の順にコマンドを実行します。

1. PWM 変調を有効にする	SOURce[1]: PWM:STATe ON で PWM 変調を有効にします。
2. キャリアの構成	APPLy コマンドでキャリア波形を選択します。 あるいは同等の FUNC、FREQ、AMPL、DCOffs コマンドで、指定した周波数、振幅とオフセットのキャリア波形を作成することができます。
3. 変調ソースの選択	SOURce[1]:PWM:MOD:INP コマンドで内部ソースまたは外部ソースを選択します。
4. 波形の選択	SOURce[1]:PWM:INT:FUNC コマンドで変調波形として正弦波、方形波、上昇ランプ波、下降ランプ波、三角波を選択します。内部ソースのみ。
5. 変調周波数の設定	SOURce[1]:PWM:INT:FREQ コマンドで変調周波数を設定します。内部ソースのみ。
6. デューティを設定します。	SOURce[1]:PWM:DUTY コマンドでデューティを設定します。

SOURce[1|2|3]:PWM:STATe Set →  
← Query

**説明** PWM 変調を設定または無効にします。デフォルトでは PWM 変調が無効です。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** PWM 変調が有効になっていると、バーストまたはスweepモードは無効になります。PWM 変調が有効になっているときに、同時に他の変調モードは使用できません。他の変調モードは無効になります。

**構文** SOURce[1|2|3]:PWM:STATe {OFF|ON}

**例** SOUR1:PWM:STAT ON  
PWM 変調を有効にします。

**構文** SOURce[1|2|3]:PWM:STATe?

パラメータ	0	無効 (OFF)
	1	有効 (ON)

例 **SOUR1:PWM:STAT?**  
**ON**

PWM 変調が動作中です

**SOURce[1|2|3]:PWM:SOURce**

Set →

→ Query

説明 変調ソースを内部または外部に設定します。変調ソースの初期値は内部です。



注意

外部変調ソースを選択した場合は、背面の MOD 入力端子を使用します。

構文 **SOURce[1|2|3]:PWM:SOURce {INTernal|EXTernal}**

例 **SOUR1:PWM:SOUR EXT**

PWM ソースを外部ソースに設定します。

構文 **SOURce[1|2|3]:PWM:SOURce?**

パラメータ	INT	内部
	EXT	外部

例 **SOUR1:PWM:SOUR? INT**

変調ソースは内部です。

**SOURce[1|2|3]:PWM:INTernal:FUNction**

Set →

→ Query

説明 変調波形を正弦波方形波、三角波、上昇ランプ波、下降ランプ波から設定します。デフォルトの変調波形は正弦波です。



注意

方形波と三角波はデューティサイクル 50%です。上昇ランプ波のシンメトリは、100%。下降ランプ波のシンメトリは、0%です。

構文 **SOURce[1|2|3]:PWM:INTernal:FUNction**  
**{SINusoid|SQUare|TRIangle|UPRamp|DNRamp}**

例 **SOUR1:PWM:INT:FUN SIN**

PWM 変調の波形を正弦波に設定します。

構文 **SOURce[1|2|3]:PWM:INTernal:FUNction?**

戻り値	SIN	正弦波	UPRAMP	上昇ランプ波
	SQU	方形波	DNRAMP	下降ランプ波
	TRI	三角波		

例 **SOUR1:PWM:INT:FUN?**

**SIN**

変調波の波形は正弦波です。

Set →

**SOURce[1|2|3]:PWM:INTernal:FREQuency** → Query

説明 内部変調波形の場合のみ周波数を設定します。デフォルトの周波数は、10Hz です。

構文 **SOURce[1|2|3]:PWM:INTernal:FREQuency**  
**{<frequency>|MINimum|MAXimum}**

パラメータ <frequency> 2 mHz~ 20 kHz

例 **SOUR1:PWM:INT:FREQ MAX**

変調周波数を最大に設定します。

構文 **SOURce[1|2|3]:PWM:INTernal:FREQuency?**

パラメータ <NR3> 変調周波数を Hz で返します。

例 **SOUR1:PWM:INT:FREQ? MAX**

**+2.0000E+04**

変調周波数の最高は 20kHz です。

Set →

**SOURce[1|2|3]:PWM:DUTY**

→ Query

説明 変調のデューティを設定します。初期値は 50% です



注意

デューティの設定値は周期、立上り時間、立下がり時間、パルス幅に制限をうけます。外部ソースの場合は背面の±5V MOD INPUT 端子を使用します。正の電圧の増加で変調が増加します。減少時は変調が減少します。

構文	<b>SOURce[1 2 3]:PWM:DUTY {&lt; percent&gt;  minimum  maximum}</b>
パラメータ	<percent> 0%~100%、他の設定により制限有
例	<b>SOUR1:PWM:DUTY +3.0000E+01</b> デューティを30%にします。
構文	<b>SOURce[1 2 3]:PWM:DUTY?</b>
パラメータ	<NR3> デューティを応答します。
例	<b>SOUR1:PWM:DUTY?</b> <b>+3.0000E+01</b> デューティは30%です

## スイープコマンド

### スイープ動作概要

スイープの実行は、以下の順にコマンドを実行する必要があります。

1. スイープモードを有効にする	SOURce[1 2 3 3RF]: SWE:STAT ON コマンドでスイープモードをオンにします。
2. 波形と振幅を設定します。	APPLY コマンドで波形を選択します。あるいは、FUNC、FREQ、AMPL、DCOffs コマンドを、指定した周波数、振幅、オフセットの波形を作成するために使用できます。
3. スイープ範囲を設定します	スタートおよびストップ周波数を設定するか、またはスパンとセンター周波数を設定することにより、周波数範囲を設定します。

スタート～ ストップ	SOURce[1 2 3 3RF]:FREQ:STAR コマンドと SOURce[1 2 3 3RF]:FREQ:STOP コマンドでスタート周波数とストップ周波数をそれぞれ設定します。スイープアップに設定するにはストップ周波数をスタート周波数より高く、スイープダウンに設定するにはストップ周波数をスタート周波数より低く設定します。
スパン	SOURce[1 2 3 3RF]:FREQ:CENT コマンドと SOURce[1 2 3 3RF]: FREQ:SPAN コマンドでセンター周波数と周波数スパンを設定します。スイープアップに設定するにはスパンを正に、スイープダウンに設定するには負に設定します。
4. スイープモード の選択	SOURce[1 2 3 3RF]: SWE:SPAC コマンドでリニアスイープまたはログスイープを設定します。
5. スイープ時間 の選択	SOURce[1 2 3 3RF]:SWE:TIME コマンドでスイープ時間を設定します。
6. スイープのトリ ガソースを選 択します	SOURce[1 2]:SOUR コマンドでスイープのトリガソースを内部または外部に設定します。
7. マーカーを指 定します。	トリガ出力端子から出力するマーカー出力は SOURce[1 2]:MARK:FREQ で周波数を指定し、 SOURce[1 2]:MARK ON で出力します。マーカーの 周波数はスイープのスパンに制限されます。

Set →  
 → Query

**SOURce[1|2|3|3RF]:SWEep:STATe**

**説明** スイープを設定または無効にします。デフォルトでは無効になっています。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**

スイープ動作は変調やバーストと競合します。チャンネルごとに選択が必要です。

**構文** **SOURce[1|2|3|3RF]:SWEep:STATe {OFF|ON}**

**例** **SOUR1:SWE:STAT ON**  
Ch1 のスイープを有効にします。

**構文** **SOURce[1|2|3|3RF]:SWEep:STATe?**

パラメータ	0	スイープは ON です。
	1	スイープはオフです。

例 **SOUR1:SWE:STAT?**  
**1**  
 Ch1 のスイープはオンです。

(Set) →

**SOURce[1|2|3|3RF]:FREQuency:STARt** → (Query)

説明 スイープの開始周波数を設定します。初期値は 100Hz です。

 注意 終了周波数の設定値の制限はアップ・ダウンの方向によります。

構文 **SOURce[1|2|3|3RF]:FREQuency:STARt**  
**{<frequency>|MINimum|MAXimum}**

パラメータ <frequency> 1uHz から最高周波数まで

例 **SOUR1:FREQ:STAR +2.0000E+03**  
 開始周波数を 2kHz にします。

構文 **SOURce[1|2|3|3RF]:FREQuency:STAR?**  
**[MINimum| MAXimum]**

パラメータ <NR3> 開始周波数を応答します。

例 **SOUR1:FREQ:STAR?**  
**+2.00000000000000E+03**  
 開始周波数は 2kHz です。

(Set) →

**SOURce[1|2|3|3RF]:FREQuency:STOP** → (Query)

説明 スイープの終了周波数を設定します。初期値は 1kHz です。

 注意 周波数の設定値の制限はアップ・ダウンの方向によります。

構文	<b>SOURce[1 2 3 4 4RF]:FREQUency:STOP</b> <b>{&lt;frequency&gt; MINimum MAXimum}</b>	
パラメータ	<frequency>	1uHz から最高周波数まで
例	<b>SOUR1:FREQ:STOP +2.0000E+03</b> 終了周波数を 2kHz にします。	

構文	<b>SOURce[1 2 3 3RF]:FREQUency:STOP?</b> <b>[MINimum  MAXimum]</b>	
パラメータ	<NR3>	終了周波数を応答します。
例	<b>SOUR1:FREQ:STOP? MAX</b> <b>+2.00000000000000E+03</b> 終了周波数は 2kHz です。	

Set →  
**SOURce[1|2|3|3RF]:FREQUency:CENTer** → Query

説明	スイープの中心周波数を設定します。初期値は 550Hz です。
 注意	最高センター周波数は、スイープスパンと最高周波数設定に依存します。
	最高センター周波数 = 最高周波数 - スパン/2

構文	<b>SOURce[1 2 3 3RF]:FREQUency:CENTer</b> <b>{&lt;frequency&gt; MINimum MAXimum}</b>	
パラメータ	<frequency>	450Hz~ 25MHz 450Hz~ 1MHz (Ramp)
例	<b>SOUR1:FREQ:CENT +2.0000E+03</b> 中心周波数を 2kHz にします。	

構文	<b>SOURce[1 2 3 3RF]:FREQUency:CENTer?</b> <b>[MINimum MAXimum]</b>	
パラメータ	<NR3>	中心周波数を応答します。
例	<b>SOUR1:FREQ:CENT?</b> <b>+2.00000000000000E+03</b> 中心周波数は 2kHz です。	

(Set) →  
→ (Query)

**SOURce[1|2|3|3RF]:FREQuency:SPAN**

**説明** スイープの偏移幅を設定します。初期値は 900Hz です。  
偏移幅は開始周波数と終了周波数の差になります。  
 **注意** 偏移幅が負の場合は開始周波数が終了周波数より高くなります。最大スパン周波数は、センター周波数と最高周波数に関係します。  
最大周波数スパン= 2x(最高周波数 – センター周波数)

**構文** **SOURce[1|2|3|3RF]:FREQuency:SPAN**  
**{<frequency>|MINimum|MAXimum}**

**パラメータ** <frequency> 1μHz ~25MHz  
1μHz~ 1MHz (Ramp)

**例** **SOUR1:FREQ:SPAN +2.0000E+03**  
偏移幅を 2kHz にします。

**構文** **SOURce[1|2|3|3RF]:FREQuency:SPAN?**  
**[MINimum| MAXimum]**

**パラメータ** <NR3> 偏移幅を応答します。

**例** **SOUR1:FREQ:SPAN?**  
**+2.00000000000000E+03**  
偏移幅は 2kHz です。

(Set) →  
→ (Query)

**SOURce[1|2|3|3RF]:SWEep:SPACing**

**説明** スイープの種類をリニアまたはログに設定します。初期値は、リニアです。

**構文** **SOURce[1|2|3|3RF]:SWEep:SPACing**  
**{LINear|LOGarithmic}**

**例** **SOUR1:SWE:SPAC LIN**  
スイープをリニアにします。

構文 **SOURce[1|2|3|3RF]:SWEep:SPACing?**

パラメータ LIN リニアです。  
LOG ログです。

例 **SOUR1:SWE:SPAC?**  
**LIN**  
スイープはリニアです。

**SOURce[1|2|3|3RF]:SWEep:TIME** Set →  
← Query

説明 スイープ時間を設定します。スイープ時間の初期設定は、1 秒です。

 **注意** 周波数の増分・減分は自動で設定されます。

構文 **SOURce[1|2|3|3RF]:SWEep:TIME {<seconds>|MINimum|MAXimum}**

パラメータ <seconds> 1 ms ~ 500 s

例 **SOUR1:SWE:TIME +1.0000E+00**  
スイープ時間を 1 秒にします。

構文 **SOURce[1|2|3|3RF]:SWEep:TIME? {<seconds>|MINimum|MAXimum}**

パラメータ <NR3> スイープ時間を応答します。

例 **SOUR1:SWE:TIME?**  
**+1.00000E+00**  
スイープ時間は 1 秒です。

SOURce[1|2|3]:SWEep:SOURce Set →  
→ Query

**説明** トリガソースを内部、外部、手動から設定します。初期値は内部です。  
内部: IMM はインターバルを設定し一定間隔で出力します。  
外部: EXT はトリガ入力のパルス入力で出力します。  
手動: MAN はキー入力またはトリガコマンドで出力開始します。

 **注意** APPLY コマンドで設定するとトリガは内部に設定されます。波形出力中の状態は\*OPC コマンドで確認できます。

**構文** SOURce[1|2|3|3RF]: SWEep:SOURce {IMMediate|EXTernal| MANual}

**例** SOUR1: SWE:SOUR INT  
スイープの開始を内部にします。

**構文** SOURce[1|2|3|3RF]: SWEep:SOURce?

パラメータ	IMM	内部の周期設定による開始
	EXT	トリガ入力による開始
	MANual	キーまたはコマンドによる開始

**例** SOUR1:SWE:SOUR?  
IMM  
開始を内部周期にする

OUTPut[1|2]:TRIGger:SLOPe Set →  
→ Query

**説明** トリガ出力の論理を指定します。正論理は立上りエッジがトリガ点です。

 **注意** 信号の内容はトリガソースにより変化します。

	トリガソース	説明
	IMM:	50%デューティの方形波を出力します。
	EXT:	出力なし
	MAN:	トリガごとに 1uS 以上のパルスが出力されます。
構文	<b>OUTPut[1 2]:TRIGger:SLOPe {POSitive NEGative}</b>	
例	<b>OUTP1:TRIG:SLOP NEG</b> トリガ出力を負論理にします。	
構文	<b>OUTPut[1 2]:TRIGger:SLOPe?</b>	
パラメータ	POS	正論理出力
	NEG	負論理出力
例	<b>OUTP1:TRIG:SLOP?</b> <b>NEG</b> トリガ出力は負論理です。	

## OUTPut[1|2]:TRIGger

説明	トリガ出力のオン・オフを切り替えます。初期値はオフです。	
構文	<b>OUTPut[1 2]:TRIGger {OFF ON}</b>	
例	<b>OUT OUTP1:TRIG ON</b> Enables the Trig out signal.	
構文	<b>OUTPut[1 2]:TRIGger?</b>	
パラメータ	0	トリガ出力をオフします
	1	トリガ出力をオンします。
例	<b>OUTP1:TRIG?</b> <b>1</b> トリガ出力をオンします。	

SOURce[1|2]:MARKer:FREQuency (Set) →  
→ (Query)

**説明** マーカー出力が内部の場合に周波数を設定します。  
初期値は 500Hz です。  
マーカーは背面のトリガ出力端子から出力します。



注意

マーカーの周波数はスイープの開始周波数から終了周波数の間に設定します。範囲外が設定された倍はエラーとなり、中心周波数が設定されます。

**構文** SOURce[1|2]:MARKer:FREQuency  
{<frequency>|MINimum|MAXimum}

**パラメータ** <frequency> 1μHz ~ 25 MHz  
1μHz ~ 1 MHz (Ramp)

**例** SOUR1:MARK:FREQ +1.0000E+03

マーカー出力を 1kHz にします。

**構文** SOURce[1|2RF]:MARKer:FREQuency?  
[MINimum| MAXimum]

**パラメータ** <NR3> マーカー周波数を応答します。

**例** SOUR1:MARK:FREQ?  
+1.00000000000000E+03

マーカーは 1kHz です。

SOURce[1|2]:MARKer (Set) →  
→ (Query)

**説明** マーカー出力をオン・オフします。



注意

MARKer ON マーカー出力がオンになるとマーカーのパルスがトリガ出力端子に出力されます。

MARKer OFF マーカー出力がオフになるとトリガ出力端子は方形波が出力されます。

**構文** SOURce[1|2]:MARKer {OFF|ON}

**例** SOUR1:MARK ON

	マーカー出力を ON します。	
構文	<b>SOURce[1 2]:MARKer?</b>	
パラメータ	0	マーカー出力をオフします。
	1	マーカー出力をオンします。
例	<b>SOUR1:MARK?</b>	
	1	
	マーカー出力をオンします。	

## バーストモードコマンド

### バーストの概要

バーストモードは、内部トリガ (N サイクルモード) または背面パネルのトリガ入力端子を使用して、外部トリガ (ゲートモード) を使用するように構成することができます。N サイクルモードを使用すると、トリガ信号が入力されるたびに、波形サイクル (バースト) で設定された数を出力します。

バースト出力後、次のバーストを出力する前に次のトリガを待ちます。N サイクルのデフォルトは、バーストモードです。指定されたサイクル数値を使用する代わりに、ゲートモードでは、外部トリガを使用して出力のオン/オフをします。トリガ極性 (Polarity) の設定が Negative の場合は、トリガ入力信号が TTL ハイの時、波形が連続して出力 (バースト状態) し、トリガ入力信号が TTL ローになると、波形は最後波形周期を完了した後、出力を停止します。出力の電圧レベルは、バースト波形のスタート位相と同じレベルになり、再度ハイになるまでトリガ信号待ちの状態になります。トリガ極性 (Polarity) が Positive の場合は、TTL ローで出力します。同時に使用できるバーストモードは、1 つのみです。バーストモードは、トリガソース (内部、外部、マニュアル) とバーストソースによって異なります。

バーストモードとソース	ファンクション		
	N サイクル*	サイクル	位相
トリガ => 内部 (IMM)、バス	使用可	使用可	使用可
トリガ => 外部、手動	使用可	使用可	使用可
ゲートパルス=> 内部 (IMM)	使用可	使用可	使用可

\*burst count

バースト波形の利用は以下の順にコマンドを実行します。

1. バーストモードを有効にする	SOURce[1 2 3]:BURS:STAT ON コマンドでバーストモードをオンにします。
2. トリガ/ゲートモードの選択	APPLy コマンドで正弦波、方形波、ランプ波、パルスバースト波形を選択します。あるいは、FUNC、FREQ、AMPL、DCOFFs コマンドを、指定した周波数、振幅、オフセットのバースト波形*を作成するために使用できます。*内部トリガバーストの最小周波数は、2mHz です。
3. バーストカウントの設定	SOURce[1 2 3]: BURS:MODE コマンドでトリガまたはゲートバーストモードを選択します。
4. バースト周期の設定	SOURce[1 2 3]:BURS:NCYC コマンドでバーストカウントを設定します。このコマンドは、トリガバーストモードの時のみ適用されます。
5. バーストの設定	SOURce[1 2 3]:BURS:INT:PER コマンドは、バースト周期/サイクルを設定するために使用します。このコマンドは、トリガバーストモード(内部トリガ)にのみ適用されます。
6. 開始位相	SOURce[1 2 3]:BURS:PHAS コマンドは、バースト開始位相の設定に使用します。
7. トリガの選択	SOURce[1 2 3]:BURS:TRIG:SOUR コマンドは、トリガバーストモードの時のみ使用します。

SOURce[1|2|3]:BURSt:STATe

Set →

→ Query

説明	バーストモードを設定します。初期値はオフです。
 注意	バーストモードはスイープやその他の変調モードと同時に使用できません。
構文	<b>SOURce[1 2 3]:BURSt:STATe {OFF ON}</b>
例	<b>SOUR1:BURS:STAT ON</b> バーストをオンします
構文	<b>SOURce[1 2 3]:BURSt:STATe?</b>

パラメータ	0	バーストをオフします。
	1	バーストをオンします。

例 **SOUR1:BURS:STAT?**

**0**

バーストはオフです。

**SOURce[1|2|3]:BURSt:MODE**

Set →

→ Query

説明 バーストモードをトリガまたはゲートモードに設定します。



注意

バーストカウント、周期、トリガソース、手動トリガのコマンドは、ゲートバーストモードでは無視されます。

構文 **SOURce[1|2|3]:BURSt:MODE**  
**{TRIGgered|GATed}**

例 **SOUR1:BURS:MODE TRIG**

トリガモードにします。

構文 **SOURce[1|2|3]:BURSt:MODE?**

パラメータ	TRIGgered	トリガモードにします
	GATed	ゲートモードにします

例 **SOUR1:BURS:MODE?**

**TRIG**

バーストモードはトリガがです。

**SOURce[1|2|3]:BURSt:NCYCles**

Set →

→ Query

説明 トリガバーストモードでサイクル数(バーストカウント)を設定します。サイクルの初期値は、1です。  
バーストカウントは、ゲートモードでは無視されます。



注意

トリガソースが内部(immediate)に設定されている場合、バースト周期と波形周波数の積は、バーストカウントよりも大きくなければいけません:

バースト周期×波形周波数 > バーストカウント  
バーストカウントが大きすぎる場合、バースト周期は自動的に増加され、"Settings conflict"エラーが生成されます。

無限バースト設定が可能な周波数には最高 25MHz の制約があります。

構文	<b>SOURce[1 2 3]:BURSt:NCYCles{&lt; # cycles&gt;  INFinity MINimum  MAXimum}</b>	
パラメータ	<# cycles>	1~1,000,000 回
	INFinity	連続波形
	MINimum	最小設定回数(1)
	MAXimum	最大設定回数(1,000,000)
例	<b>SOUR1:BURSt:NCYCle INF</b> 連続を設定します。	
構文	<b>SOURce[1 2 3]:BURSt:NCYCles? [MINimum MAXimum]</b>	
パラメータ	<NR3>	設定回数を応答します。
	INF	設定は連続です。
例	<b>SOUR1:BURSt:NCYC?</b> +1.000000E+00 回数は 1 です。	
	<b>SOURce[1 2 3]:BURSt:INTernal:PERiod</b>	

説明 バースト周期を設定します。バースト周期の設定は、トリガが内部(Immediate)に設定されている場合にのみ適用されます。バースト周期のデフォルトは、10ms です。手動トリガ中は、外部トリガまたはゲートバーストモード、バースト周期の設定は無視されます。



注意

バースト周期は、選択した周波数の指定したサイクル数  
数を入力するのに十分な長さが必要です。

バースト周期 > バーストカウント/(波形周波数 + 200  
ns)

周期が短すぎる場合、バーストが連続して出力する  
ことができるように自動的に増加させ "Data out of  
range"エラーが生成されます。

構文	<b>SOURce[1 2 3]:BURSt:INTernal:PERiod {&lt;seconds&gt; MINimum MAXimum}</b>
パラメータ	<seconds > バースト周期設定[秒] (1ms~500s)
	MINimum 最小バースト周期の設定
	MAXimum 最大バースト周期の設定

例	<b>SOUR1:BURS:INT:PER +1.0000E+01</b>  バースト周期を 10s に設定します。
---	--

構文	<b>SOURce[1 2 3]:BURSt:INTernal:PERiod? [MINimum MAXimum]</b>
----	---

パラメータ	<NR3> バースト周期を秒で返します。
-------	----------------------

例	<b>SOUR1:BURS:INT:PER?</b>  +1.00000000E+01  バースト周期は、10 秒です。
---	--

SOURce[1 2 3]:BURSt:PHASe	 
---------------------------	---

説明	<p>バーストの開始位相を設定します。スターと位相のデ フォルトは、0°です。開始位相が 0°では、正弦波、方 形波とランプ波の出力電圧は、オフセット電圧が 0V の場合に 0V です。</p> <p>ゲートバーストモードでは、トリガ信号が真(ハイ)のと き波形は、連続して出力(バースト)されます。開始位 相の電圧レベルは、バースト間内の信号電圧レベルを 決めるために使用されます。</p>
----	--



注意

位相コマンドは、パルス波形では使用されません。

構文	<b>SOURce[1 2 3]:BURSt:PHASe</b> <b>{&lt;angle&gt; MINimum MAXimum}</b>	
パラメータ	<angle>	バースト開始位相の設定[°] (-360°~360°)
	MINimum	最小バースト開始位相の設定(-360)
	MAXimum	最大バースト開始位相の設定(360)

例 **SOUR1:BURSt:PHAS MAX**  
開始位相を最大にします。

構文 **SOURce[1|2|3]:BURSt:PHASe? [MINimum|MAXimum]**

パラメータ <NR3> 位相を角度で返します。

例 **SOUR1:BURSt:PHAS?**  
+3.600E+02  
開始位相は 360°です。

**SOURce[1|2|3]:BURSt:TRIGger:SOURce**  

説明	バーストモードのトリガを指定します。	
	Immediate	バースト周期の設定によりバーストが開始されます。
	External	外部入力によりバーストが開始されます。バーストが終了する前の入力は無視されます。
	Manual	キー入力またはコマンドによりバーストが開始されます。



注意

APPLy コマンドを使用するとモードが IMM に設定されます。

バースト動作の完了は OPC コマンドで確認できます。

構文 **SOURce[1|2|3]:BURSt:TRIGger:SOURce**  
**{IMMEDIATE|EXTERNAL|MANUAL}**

例 **SOUR1:BURSt:TRIG:SOUR IMM**  
トリガを IMM に設定します。

構文	<b>SOURce[1 2 3]:BURSt:TRIGger:SOURce?</b>	
パラメータ	IMM	バースト周期で開始されます
	EXT	外部入力で開始されます
	MANual	キー入力・コマンドで開始されます

例 **SOUR1:BURSt:TRIG:SOUR?**  
**IMM**

バースト周期で開始されます

SOURce[1|2|3]:BURSt:TRIGger:DElay  →  
→ 

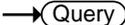
説明 DElay コマンドは、バーストが出力される前に遅延時間(秒単位)を挿入するために使用します。トリガ信号が入力された後に遅延が開始されます。遅延時間の初期値は 0 秒です。

構文	<b>SOURce[1 2 3]: BURSt:TRIGger:DElay {&lt;seconds&gt; MINimum MAXimum}</b>	
パラメータ	<seconds>	0~85 seconds

例 **OUR1:BURSt:TRIG:DEL +1.000E+01**  
遅延を 10 秒にします

構文	<b>SOURce[1 2 3]:BURSt:TRIGger:DElay? [MINimum MAXimum]</b>	
パラメータ	<NRf>	遅延時間を応答します。

例 **SOUR1:BURSt:TRIG:DEL ?**  
**+1.000E+01**  
遅延は 10 秒です。

SOURce[1|2|3]:BURSt:TRIGger:SLOPe  →  
→ 

説明 背面パネルのトリガ入力端子の入力される外部トリガバースト信号のトリガエッジを設定します。初期値は立上りです。

構文	<b>SOURce[1 2 3]:BURSt:TRIGger:SLOPe</b> <b>{POSitive NEGative}</b>	
パラメータ	POSitive	立上り
	NEGative	立下り
例	<b>SOUR1:BURSt:TRIG:SLOP NEG</b> 立下りを設定します。	
構文	<b>SOURce[1 2 3]:BURSt:TRIGger:SLOPe?</b>	
パラメータ	POS	立上り
	NEG	立下り
例	<b>SOUR1:BURSt:TRIG:SLOP ?</b> <b>NEG</b> 立下りです。	

SOURce[1|2|3]:BURSt:GATE:POLarity  

説明	ゲートモードでは本設定が Normal の場合にトリガ入力に Hレベルが入力されると真となり連続してバースト波形が出力されます。	
構文	<b>SOURce[1 2 3]:BURSt:GATE:POLarity</b> <b>{NORMal INVertes}</b>	
パラメータ	NORMal	正論理
	INVertes	負論理
例	<b>SOUR1:BURSt:GATE:POL INV</b> 入力を負論理にします。	
構文	<b>SOURce[1 2 3]:BURSt:GATE:POLarity?</b>	
パラメータ	NORM	正論理
	INV	負論理
例	<b>SOUR1:BURSt:GATE:POL?</b> <b>INV</b> 入力は負論理です。	

SOURce[1|2]:BURSt:OUTPut:TRIGger:SLOPe Set →  
→ Query

**説明** 背面パネルのトリガ出力のトリガエッジを指定します。  
初期値は立上りです。

 **注意** トリガ出力はトリガモードとトリガソースに依存します。

バーストモード	トリガソース	
トリガバースト	Immediate	デューティ 50% の方形波出力
	External	トリガ出力無し
	Manual	開始時に 1ms 以上のパルス出力
ゲートバースト	-	トリガ出力無し

**構文** SOURce[1|2]:BURSt:OUTPut:TRIGger:SLOPe {POSitive|NEGative}

パラメータ	POSitive	立上り
	NEGative	立下り

**例** SOUR1:BURS:OUTP:TRIG:SLOP POS  
スロープに立上りを設定します。

**構文** SOURce[1|2]:BURSt:OUTPut:TRIGger:SLOPe?

パラメータ	POS	立上り
	NEG	立下り

**例** SOUR1:BURS:OUTP:TRIG:SLOP?  
POS  
スロープは立上りです。

OUTPut[1|2]:TRIGger Set →  
→ Query

**説明** トリガ出力の ON/OFF を設定します。  
初期値はオフです。

**構文** OUTPut[1|2]:TRIGger {OFF|ON}

パラメータ	OFF	トリガ出力をオフします
	ON	トリガ出力をオンします。
例	<b>OUTP1:TRIG ON</b> トリガ出力をオンします。	
構文	<b>OUTPut[1 2]:TRIGger?</b>	
パラメータ	0	トリガ出力はオフです。
	1	トリガ出力はオンです。
Query 例	<b>OUTP1:TRIG?</b> <b>1</b> トリガ出力はオンです。	

## 任意波形(ARB)コマンド

### 任意波形設定の概要

任意波形モードの実行は、以下の順にコマンドを実行する必要があります。

1. 任意波形の出力	SOURce[1 2 3]:FUNCTION USER のコマンドで現在選択されている任意波形を出力します。
2. 波形の周波数、振幅、オフセットを選択します	APPLY コマンドで波形を選択します。あるいは、FUNC、FREQ、AMPL、DCOFFs コマンドを、指定した周波数、振幅、オフセットの波形を作成するために使用します。
3. 波形データを呼び出します	DATA:DAC コマンドで波形データ(1~16384 ポイント/波形)を揮発性メモリにダウンロードすることができます。 2進数または10進数(±8191の範囲)を使用します。
4. 波形のレート	波形レートは、波形周波数とポイント数の積です。 レート = Hz × # ポイント 範囲            レート:        1μHz ~ 200MHz 周波数:        1μHz ~ 100MHz # ポイント:    1~16384

## SOURce[1|2|3]:FUNCtion USER

Set →

**説明** SOURce [1 | 2 | 3]:FUNCtion USER コマンドを使用して、現在メモリで選択されている任意波形を出力します。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。

**構文** SOURce[1|2|3]:FUNCtion USER

**例** SOUR1:FUNC USER

任意波形のモードに切り替えます。

## DATA:DAC

Set →

**説明** SOURce[1|2]:DATA:DAC コマンドは、IEEE-488.2 バイナリブロック形式またはカンマ区切りを使用してメモリへ 2 進数または 10 進数の整数値を転送します。



**注意**

整数値(±8192)は 波形の最大値と最小値のピーク振幅に対応しています。5Vpp(オフセット電圧 0V)の波形は、数値の 8192 が最大電圧 2.5V になります。設定した整数値がフル出力範囲より小さい場合は、ピーク振幅は最大電圧より小さくなります。

**IEEE-488.2 バイナリブロック形式**は、3つの部分から構成されています。

# 7 2097152

1 2 3

1. 初期化文字 (#)
2. バイト数の桁長 (ASCII 形式)
3. バイト数

IEEE 488.2 は、波形データ(16ビット整数)を表すために2バイトを使用します。

構文	<b>DATA:DAC VOLATILE, &lt;start&gt;, {&lt;binary block&gt; &lt;value&gt;, &lt;value&gt;, ... }</b>	
パラメータ	<start>	任意波形のスタートアドレス
	<binary block>	バイナリデータブロック指定
	<value>	整数 ±8192
例	<b>DATA:DAC VOLATILE, #216 Binary Data</b> 上記のコマンドは、バイナリブロック形式を使用して8つのデータ値(16バイトに格納されている)をアドレス0から設定します。 <b>DATA:DAC VOLATILE,1000,511,1024,0,-1024,-511</b> アドレス 1000 から(511, 1024, 0, -1024, -511) の5個のデータを設定します。	

## SOURce[1|2|3]:ARB:EDIT:COPY (Set) →

説明	波形データをコピーします。	
構文	<b>SOURce[1 2 3]:ARB:EDIT:COPY [&lt;start&gt;[, &lt;length&gt; [,&lt;paste&gt;]]]</b>	
パラメータ	<start>	開始点: 0~16384
	<length>	データ長:0 ~ 16384
	<paste>	コピー先: 0~16384
例	<b>SOUR1:ARB:EDIT:COPY 1000, 256, 1257</b> アドレス 1000 から 256 個のデータをアドレス 1257 以後にコピーします。	

## SOURce[1|2|3]:ARB:EDIT:DELeTe (Set) →

説明	波形データをクリア(0データ)します。	
----	---------------------	--



注意

波形出力中はデータの削除ができません。

構文

**SOURce[1|2|3]:ARB:EDIT:DELeTe [<START>[, <LENGth>]]**

パラメータ

<START>	開始点: 0~16384
<LENGth>	個数: 0 ~ 16384

例

**SOURce1:ARB:EDIT:DEL 1000, 256**

アドレス 1000 から 256 個のデータを 0 に設定します。

**SOURce[1|2|3]:ARB:EDIT:DELeTe:ALL**

説明

波形データをクリア(0 データ)します。



注意

波形出力中はデータの削除ができません。

構文

**SOURce[1|2|3]:ARB:EDIT:DELeTe:ALL**

例

**SOUR1:ARB:EDIT:DEL:ALL**

波形データを削除します。

**SOURce[1|2|3]:ARB:EDIT:POINt**

説明

任意ポイントの波形データを設定します。



注意

波形出力中はデータの変更ができません。

構文

**SOURce[1|2|3]:ARB:EDIT:POINt [<address> [, <data>]]**

パラメータ

<address>	変更点: 0~16384
<data>	変更データ: ± 8192

例

**SOUR1:ARB:EDIT:POIN 1000, 511**

アドレス 1000 のデータヲ 511 に変更します。

## SOURce[1|2|3]:ARB:EDIT:LINE

Set →

説明 任意のポイント間のデータを直線で置き換えます。



波形出力中はデータの変更ができません。

構文 **SOURce[1|2|3]:ARB:EDIT:LINE [<address1>[,<data>[,<address2>[,<data2>]]]]**

パラメータ	<address1>	開始アドレス: 0~16384
	<data1>	開始データ: ±8192
	<address2>	終了アドレス: 0~16384
	<data2>	終了データ: ± 8192

例 **SOUR1:ARB:EDIT:LINE 40, 50, 100, 150**

アドレス 40 から 100 のデータを 50 から 150 のデータに入れ替えます。

## SOURce[1|2|3]:ARB:EDIT:PROTEct

Set →

説明 特定の個所の波形データの保護を設定します。

構文 **SOURce[1|2|3]:ARB:EDIT:PROTEct [<START>[,<LENGth>]**

パラメータ	<START>	開始点: 0~16384
	<LENGth>	保護する長さ: 0 ~ 16384

例 **SOUR1:ARB:EDIT:PROT 40, 50**

アドレス 40 から 50 個のデータを保護します。

## SOURce[1|2|3]:ARB:EDIT:PROTEct:ALL

Set →

説明 波形データすべてを保護します。

構文 **SOURce[1|2|3]:ARB:EDIT:PROTEct:ALL**

例 **SOUR1:ARB:EDIT:PROT:ALL**

SOURce[1|2|3]:ARB:EDIT:UNProtect Set →

説明 波形データの保護を全て解除します。

構文 **SOURce[1|2|3]:ARB:EDIT:UNProtect**

例 **SOUR1:ARB:EDIT:UNP**

波形データの保護を全て解除します。

SOURce[1|2|3]:ARB:NCYCles Set →  
→ Query

説明 任意信号の繰り返し回数を設定します。

構文 **SOURce[1|2|3]:ARB:NCYCles {< #cycles> |INFinity|MINimum |MAXimum}**

パラメータ	<# cycles>	回数を指定します: 1~16384
	INFinity	連続出力とします。
	MINimum	繰り返し回数を最小 1 にします
	MAXimum	繰り返し回数を最大 16384 にします。

例 **SOUR1:ARB:NCYC INF**

繰り返しを無限にします。

構文 **SOURce[1|2|3]:ARB:NCYCles? [MINimum|MAXimum]**

パラメータ	<NR3>	繰り返し回数
	INF	連続動作

例 **SOUR1:ARB:NCYC?**

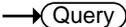
**+1.0000E+02**

繰り返しは 100 回です。

SOURce[1|2|3]:ARB:OUTPut:MARKer Set →  
→ Query

説明 マーカー出力を設定します。マーカー出力は背面のトリガ出力端子からとなります。

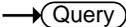
構文	<b>SOURce[1 2 3]:ARB:OUTPut:MARKer</b> <b>[&lt;STARt&gt;[,&lt;LENGth&gt;]]</b>
パラメータ	<STARt> 開始アドレス: 0~16384 <LENGth> 長さ: 0 ~ 16384
 注意	開始アドレス+長さはデータ長を超えないでください。
例	<b>SOUR1:ARB:OUTP:MARK 1000,1000</b> マーカーの開始アドレスを 1000、長さを 1000 とします。

SOURce[1|2|3]:ARB:OUTPut  

説明	出力ポイントを設定します。
構文	<b>SOURce[1 2 3]:ARB:OUTPut [&lt;STARt&gt;[,&lt;LENGth&gt;]]</b>
パラメータ	<STARt> 開始アドレス: 0~16384 <LENGth> 長さ: 0 ~ 16384
 注意	開始アドレス+長さはデータ長を超えないでください。
例	<b>SOUR1:ARB:OUTP 20,200</b> 開始アドレス:20 から 200 個を出力します。

## COUNTER コマンド

周波数カウンタの制御コマンドです。

COUNTER:STATE  

説明	カウンタの動作をオンオフします。
構文	<b>COUNter:STATe {ON OFF}</b>
パラメータ	1 ON 0 OFF

例                    **COUNter:STATe ON**

カウンタをオンします

構文                **COUNter:STATe?**

例                    **COUNter:STATe?**

1

カウンタはオンです。

Set →

→ Query

**COUNter:GATe**

説明                周波数カウンタのゲート時間を指定します。

構文                **COUNter:GATe {0.01|0.1|1|10}**

パラメータ        0.01                ゲートを 0.01 秒にします

0.1                 ゲートを 0.1 秒にします

1                    ゲートを 1 秒にします

10                  ゲートを 10 秒にします

例                    **COUNter:GATe 1**

ゲートを 1 秒にします

構文                **COUNter:GATe? {max|min}**

例                    **COUNter:GATe?**

+1.000E+00

ゲートは 1 秒です。

**COUNter:VALue?**

→ Query

説明                カウンタの値を取得します

構文                **COUNter:VALue?**

例                    **COUNter:VALue?**

+5.00E+02

500Hz です。

## PHASE コマンド

The phase command remotely controls the phase and channel synchronization.

**SOURCE[1|2|pulse]:PHASe** Instrument  
Command

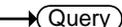
説明	Sets the phase.
構文	<b>SOURce[1 2 pulse]:PHASe {&lt;phase&gt; &lt;MIN&gt; &lt;MAX&gt;}</b>
パラメータ	phase    -180~180 min      Sets the phase to the minimum value. max      Sets the phase to the maximum value.
例	<b>SOURce1:PHASe 25</b> Sets the phase of channel 1 to 25°.
構文	<b>SOURce[1 2 pulse]:PHASe? {MAX MIN}</b>
パラメータ	<NRf>      Returns the current phase in degrees.
例	<b>SOURce1:PHASe?</b> +2.500E+01 Returns the phase of channel 1 as 25°.

**SOURce[1|2|pulse]:PHASe:SYNChronize** Instrument  
Command

説明	Synchronizes the phase of channel 1 and channel 2.
構文	SOURce[1 2 pulse]:PHASe:SYNChronize
例	<b>SOURce1:PHASe:SYNChronize</b> Synchronizes the phase of channel 1

## COUPLE コマンド

Couple コマンドは同期操作の設定を行います。

SOURce[1|2]:FREQUency:COUPle:MODE  

**説明** 周波数カップリングは 2 チャンネルの機種のみで動作し、選択したチャンネルを基本としてもう一方のチャンネルの周波数を同期変更するものです。初期値はオフです。

**構文** SOURce[1|2]:FREQUency:COUPle:MODE {Off|Offset|Ratio}

パラメータ	Off	同期はオフです。
	Offset	同期はオフセットモードです。
	Ratio	同期はレシオモードです。

**例** SOURce1:FREQUency:COUPle:MODE Offset  
同期はオフセットにします。

**構文** SOURce[1|2]:FREQUency:COUPle:MODE ?

**例** SOURce1:FREQUency:COUPle:MODE ?  
Off  
同期はオフです。

SOURce[1|2]:FREQUency:COUPle:OFFSet  

**説明** オフセットモードの同期のオフセット量を設定します。初期値は 0Hz です。SOURce1 を使用して設定すると

ch2 の周波数 = CH1 の周波数 + オフセット量  
となります。

**構文** SOURce[1|2]:FREQUency:COUPle:OFFSet {frequency}

例 **SOURce1:FREQuency:COUPle:OFFSet 2khz**  
オフセットを 2kHz にします。

構文 **SOURce[1|2]:FREQuency:COUPle:OFFSet?**

例 **SOURce1:FREQuency:COUPle:OFFSet?**  
+2.0000000000000E+03  
オフセットは 2kHz です。

**SOURce[1|2]:FREQuency:COUPle:RATio**  

説明 レシオモードの同期のレシオ量を設定します。初期値は 1 倍です。SOURce1 を使用して設定すると ch2 の周波数 = CH1 の周波数 x レシオ量 となります。

構文 **SOURce[1|2]:FREQuency:COUPle:RATio {ratio}**

例 **SOURce1:FREQuency:COUPle:RATio 2**  
レシオを 2 にします。

構文 **SOURce[1|2]:FREQuency:COUPle:RATio?**

例 **SOURce1:FREQuency:COUPle:RATio?**  
+1.666000E+00  
レシオは 1.666 です

**SOURce[1|2]:AMPlitude:COUPle:STATe**  

説明 振幅同期を設定します。初期値はオフです。

構文 **SOURce[1|2]:AMPlitude:COUPle:STATe {ON|Off}**

例 **SOURce1:AMPlitude:COUPle:STATe on**

説明 振幅同期をオンします。

構文 **SOURce[1|2]:AMPlitude:COUPle:STATe?**

パラメータ	1	振幅同期をオンします。
	0	振幅同期をオフします。

例 **SOURce1:AMPLitude:COUPlE:STATe?**

1  
振幅同期はオンです。

Set →

**SOURce[1|2]:TRACk**

→ Query

説明 同期の状態を通常、反転から選択します。

構文 **SOURce[1|2]:TRACk {ON|OFF|INVerted}**

パラメータ	ON	通常(非反転)の同期とします。
	INVerted	反転の同期とします。
	OFF	同期をオフします。

例 **SOURce1:TRACk ON**  
非反転の同期を設定します。

構文 **SOURce[1|2]:TRACk?**

例 **SOURce1:TRACk?**  
ON  
同期は通常(非反転)です。

## セーブ・リコールコマンド

最大 10 個までパネル設定を本体の不揮発性メモリへ保存できます。  
(メモリ番号:0~9)

\*SAV

Set →

説明 現在のパネル設定を指定したメモリ番号へ保存します。設定が保存されると、全ての設定ファンクションと波形も保存されます。



注意

\* SAV コマンドは、不揮発性メモリにパネル設定のみを保存し、波形は保存しません。  
 \* RST コマンドは、メモリに保存されている機器設定を削除することはありません。

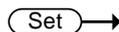
構文

**\*SAV {0|1|2|3|4|5|6|7|8|9}**

例

**\*SAV 0**

メモリ番号 0 へ機器の状態を保存します。

**\*RCL**

説明

メモリ番号 0~9 から事前に保存してあるパネル設定を呼び出します。

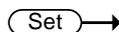
構文

**\*RCL {0|1|2|3|4|5|6|7|8|9}**

例

**\*RCL 0**

メモリ番号 0 から設定を呼び出します。

**MEMory:STATe:DELeTe**

説明

指定したメモリ番号の内容を削除し、初期値とします。

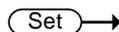
構文

**MEMory:STATe:DELeTe {0|1|2|3|4|5|6|7|8|9}**

例

**MEM:STAT:DEL 0**

メモリ番号 0 の内容を削除します。

**MEMory:STATe:DELeTe ALL**

説明

全てのメモリ番号の内容を削除し、初期値とします。

構文

**MEMory:STATe:DELeTe ALL**

例

**MEM:STAT:DEL ALL**

全てのメモリ番号の内容を削除し、初期値とします。

## エラーメッセージ

---

本器は特定のエラーコードの複数を持っています。  
SYSTem:ERRor コマンドを使用しエラーコードを呼び出します。

### コマンドエラー

---

- 101 Invalid character  
無効な文字がコマンド文字列で使用されていました。  
例: #, \$, %.  
SOURce1:AM:DEPT h MIN%
- 
- 102 構文 error  
コマンド文字列に無効な構文が使用されていました。  
例: 予想外の空白文字のように、予期しない文字が発生している  
可能性があります。  
SOURce1:APPL:SQUare , 1
- 
- 103 Invalid separator  
コマンド文字列で無効なセパレータが使用されています。  
例: スペース、カンマまたはコロンが誤って使用されています。  
APPL:SIN 1 1000 OR SOURce1:APPL:SQUare
- 
- 108 パラメータ not allowed  
コマンドで、余分なパラメータを受け取りました。  
例: 余分(不要)パラメータがコマンドに追加されています。  
SOURce1:APPL? 10
- 
- 109 Missing パラメータ  
コマンドで、パラメータがたりません。  
例: 必要なパラメータが省略されていました。  
SOURce1:APPL:SQUare
- 
- 112 Program mnemonic too long  
コマンド・ヘッダ字が 12 文字です。  
OUTP:SYNCHRONIZATION ON
- 
- 113 Undefined header  
未定義のヘッダが検出されました。ヘッダは構文的には正しいです。  
例: ヘッダーに文字間違いが含まれています。  
SOUR1:AMM:DEPT MIN
-

- 
- 123 Exponent too large  
数値の指数部が 32,000 を超えています  
例:  
SOURce1[|2]:BURSt:NCYCles 1E34000
- 
- 124 Too many digits  
仮数部が(先頭の 0 を除く)255 桁以上の数字を含んでいます。
- 
- 128 Numeric data not allowed  
コマンドで予想外の数字が受信されました。  
例: 文字列の変わりに数値パラメータが使用されています。  
SOURce1:BURSt:MODE 123
- 
- 131 Invalid suffix  
無効な接尾文字が使用されました。  
例: 未知または不適切な接尾文字をパラメータと一緒に使用されています。  
SOURce1:SWEp:TIME 0.5 SECS
- 
- 138 Suffix not allowed  
無効な位置に接尾文字が使用されています。  
例: 無効な接尾文字が使用されています。  
SOURce1:BURSt: NCYCles 12 CYC
- 
- 148 Character data not allowed  
コマンド内で許可されない位置にパラメータが使用されています。  
例: 数値パラメータである必要がある部分に、離散パラメータが使用されています。  
SOUR1:MARK:FREQ ON
- 
- 158 String data not allowed  
不適切な位置に予期しない文字列が使用されていました。  
例: 有効なパラメータの代わりに文字列が使用されています。  
SOURce1:SWEp:SPACing 'TEN'
- 
- 161 Invalid block data  
無効なブロックデータを受信しました。  
例: DATA:DAC コマンドで送信されたバイト数が、ブロックヘッダで指定されたバイト数と合致していません。
- 
- 168 Block data not allowed  
ブロックデータが許可されていない位置にブロックデータを受信しました。  
例: SOURce1:BURSt: NCYCles #10
- 
- 170 expression errors  
~ 例: 使用される数式が有効ではありません。
- 177

---

## 実行エラー

---

### -211 Trigger ignored

---

トリガが受信されたが、無視されました。

例:トリガを使用することができる機能(バースト、スイープなど)が有効になるまでトリガは無視されます。

### -223 Too much data

---

受信データが多すぎます。16384 ポイント以下が有効です。

### -221 Settings conflict; turned off infinite burst to allow immediate trigger source

---

例:内部トリガソースが選択されているとき、無限バーストは無効です。バーストカウントは、1,000,000 サイクルに設定されます。

### -221 Settings conflict; infinite burst changed trigger source to MANual

---

例:無限バーストモードが選択されると、トリガソースは、手動から内部に変更されます。

### -221 Settings conflict; burst period increased to fit entire burst

---

例:バーストカウントまたは周波数を可能にするためにバースト周期を自動的に長くします。

### -221 Settings conflict; burst count reduced

---

例:バースト期間が最大の場合、バーストカウントは、波形の周波数が可能になるように減少します。

### -221 Settings conflict; trigger delay reduced to fit entire burst

---

例:現在の周期およびバーストカウントが可能になるようにトリガ遅延を減少します。

### -221 Settings conflict; triggered burst not available for noise

---

例:ノイズ波形で h あトリガバーストは使用できません。

---

**-221 Settings conflict;amplitude units changed to Vpp due to high-Z load**

---

ハイインピーダンスに設定している場合、dBm 単位を使用することはできません。単位は、自動的に Vpp に設定されています。

---

**-221 Settings conflict;trigger output disabled by trigger external**

---

例:外部トリガ入力を使用するとトリガ出力は利用できません。

---

**-221 Settings conflict;trigger output connector used by FSK**

---

例:FSK 変調ではトリガ出力は利用できません。

---

**-221 Settings conflict;trigger output connector used by burst gate**

---

例:トリガ出力はトリガバーストが Gate では使用できません。

---

**-221 Settings conflict;trigger output connector used by trigger external**

---

例:外部トリガ入力を使用するとトリガ出力は利用できません。

---

**-221 Settings conflict;frequency reduced for pulse function**

---

例:パルス変調に変更した場合に出力が範囲外のときは出力周波数が変更されます。

---

**-221 Settings conflict;frequency reduced for ramp function**

---

例:ランプ波形に変更して周波数が範囲外の場合は周波数が変更されます。

---

**-221 Settings conflict;frequency made compatible with burst mode**

---

例:バーストモードに変更して周波数が範囲外の場合は周波数が変更されます。

---

**-221 Settings conflict;frequency made compatible with FM**

---

例:FM 変調に変更して周波数が範囲外の場合は周波数が変更されます。

---

**-221 Settings conflict;burst turned off by selection of other mode or modulation**

---

例:スweepまたは変調モードが有効になっている場合、バーストモードは無効になります。

---

**-221 Settings conflict;FSK turned off by selection of other mode or modulation**

---

例:バースト、スweep、または変調モードが有効になっている場合、FSK モードは無効になります。

---

**-221 Settings conflict;FM turned off by selection of other mode or modulation**

---

例:バースト、スweep、または変調モードが有効になっている場合、FM モードは無効になります。

---

**-221 Settings conflict;AM turned off by selection of other mode or modulation**

---

例:バースト、スweep、または変調モードが有効になっている場合、AM モードは無効になります。

---

**-221 Settings conflict; sweep turned off by selection of other mode or modulation**

---

例:バーストモードまたは変調モードが有効になっている場合、スweepモードは無効になります。

---

**-221 Settings conflict;not able to modulate this function**

---

例:変調波形は、DC 電圧、ノイズ、またはパルス波形では生成できません。

---

**-221 Settings conflict;not able to sweep this function**

---

例:掃引波形は、DC 電圧、ノイズ、またはパルス波形では生成できません。

---

**-221 Settings conflict;not able to burst this function**

---

例:直流電圧機能ではバースト波形を生成できません。

---

**-221 Settings conflict;not able to modulate noise, modulation turned off**

---

例: ノイズ機能を使用して波形を変調することはできません。

---

**-221 Settings conflict;not able to sweep pulse, sweep turned off**

---

例: パルス機能を使用して波形を掃引することはできません。

---

**-221 Settings conflict;not able to modulate dc, modulation turned off**

---

例: DC 電圧機能を使用して波形を変調することはできません。

---

**-221 Settings conflict;not able to sweep dc, modulation turned off**

---

例: DC 電圧機能を使用して波形を掃引することはできません。

---

**-221 Settings conflict;not able to burst dc, burst turned off**

---

例: バースト機能は、DC 電圧機能と一緒に使用することはできません。

---

**-221 Settings conflict;not able to sweep noise, sweep turned off**

---

例: ノイズ機能を使用して波形を掃引することはできません。

---

**-221 Settings conflict;pulse width decreased due to period**

---

例: 周期設定に合わせてパルス幅を調整しました。

---

**-221 Settings conflict;amplitude changed due to function**

---

例: 選択した機能に合わせて振幅 (VRM / dBm) を調整しました。MFG-2000 の場合、典型的な方形波は、クレストファクターにより、正弦波 (~3.54) と比較してはるかに高い振幅 (5V Vrms) を持ちます。

---

**-221 Settings conflict;offset changed on exit from dc function**

---

例: オフセットレベルは、DC 機能の終了時に調整されません。

---

**-221 Settings conflict;FM deviation cannot exceed carrier**

---

例: 偏差をキャリア周波数より高く設定することはできません

---

**-221 Settings conflict;FM deviation exceeds max frequency**

---

例: FM 偏差と搬送周波数の合計が最大周波数に 100 kHz を加えた値を超えると、偏差は自動的に調整されます。

---

**-221 Settings conflict;frequency forced duty cycle change**

---

例: 周波数が変更され、現在のデューティが新しい周波数でサポートできない場合、デューティは自動的に調整されます。

---

**-221 Settings conflict;offset changed due to amplitude**

---

例: オフセットは有効なオフセット値ではありません。振幅を考慮して自動的に調整されます。

$|\text{オフセット}| \leq \text{最大振幅} - V_{pp} / 2$

---

**-221 Settings conflict;amplitude changed due to offset**

---

例: 振幅は有効な値ではありません。オフセットを考慮して自動的に調整されます。

$V_{pp} \leq 2X(\text{最大振幅} - |\text{オフセット}|)$

---

**-221 Settings conflict;low level changed due to high level**

---

例: 低レベル値の設定が高すぎます。低レベルは高レベルより 1mV 低く設定されます。

---

**-221 Settings conflict;high level changed due to low level**

---

例: 高レベルの値の設定が低すぎます。高レベルは低レベルより 1mV 大きく設定されます。

---

**-222 Data out of range;value clipped to upper limit**

---

例: パラメータが範囲外に設定されました。パラメータは、許可されている最大値に自動的に設定されます。

SOURce1:FREQuency 60.1MHz

---

**-222 Data out of range;value clipped to lower limit**

---

例: パラメータが範囲外に設定されました。パラメータは、許可されている最小値に自動的に設定されます。  
SOURCE1:FREQUENCY 0.1μHz.

---

**-222 Data out of range;period; value clipped to ...**

---

例: 周期が範囲外の値に設定された場合、自動的に上限または下限に設定されます。

---

**-222 Data out of range;frequency; value clipped to ...**

---

例: 周波数が範囲外の値に設定された場合、自動的に上限または下限に設定されます。

---

**-222 Data out of range;user frequency; value clipped to upper limit**

---

例: 任意波形に設定した場合に周波数が範囲外になると上限値に設定されます

---

**-222 Data out of range;ramp frequency; value clipped to upper limit**

---

例: ランプに設定した場合に周波数が範囲外になると上限値に設定されます

---

**-222 Data out of range;pulse frequency; value clipped to upper limit**

---

例: パルスに設定した場合に周波数が範囲外になると上限値に設定されます

---

**-222 Data out of range;burst period; value clipped to ...**

---

例: バーストに設定した場合にバースト周期が範囲外になると上限値に設定されます

---

**222 Data out of range;burst count; value clipped to ...**

---

例: バーストに設定した場合にバーストカウントが範囲外になると上限値に設定されます

---

**-222 Data out of range; burst period limited by length of burst; value clipped to upper limit**

---

例: バースト周期は、バーストカウントを周波数+ 200ns で割った値よりも大きくする必要があります。バースト周期は、これらの条件を満たすように調整されます。

バースト周期 > 200 ns + (バーストカウント/バースト周波数)。

---

**-222 Data out of range; burst count limited by length of burst; value clipped to lower limit**

---

例: バーストカウントは、バースト周期\*トリガーソースが即時に設定されている場合の波形周波数 (SOURce [1 | 2 | 3]:TRIG:SOUR IMM) 未満である必要があります。バーストカウントは自動的に下限に設定されます。

---

**-222 Data out of range; amplitude; value clipped to ...**

---

例: 振幅が範囲外の値に設定された場合、自動的に上限または下限に設定されます。

---

**-222 Data out of range; offset; value clipped to ...**

---

例: オフセットが範囲外の値に設定された場合、自動的に上限または下限に設定されます。

---

**-222 Data out of range; frequency in burst mode; value clipped to ...**

---

例: バーストモードで周波数が範囲外の値に設定された場合。バースト周波数は、バースト期間を考慮して、自動的に上限または下限に設定されます。

---

**-222 Data out of range; frequency in FM; value clipped to ...**

---

例: 搬送周波数は周波数偏差によって制限されます (SOURce [1 | 2 | 3 | 3RF]:FM:DEV)。搬送周波数は、周波数偏差以下になるように自動的に調整されます。

---

**-222 Data out of range;marker confined to sweep span; value clipped to ...**

---

例: マーカー周波数が開始周波数または停止周波数以外の値に設定されている。マーカー周波数は、開始周波数または停止周波数のいずれか(設定値に近い方)に自動的に調整されます。

---

**-222 Data out of range;FM deviation; value clipped to ...**

---

例: 周波数偏差が範囲外です。偏差は、周波数に応じて、上限または下限に自動的に調整されます。

---

**-222 Data out of range;trigger delay; value clipped to upper limit**

---

例: トリガー遅延が範囲外の値に設定されました。トリガー遅延が最大(100 秒)に調整されました。

---

**-222 Data out of range; trigger delay limited by length of burst; value clipped to upper limit**

---

例: トリガー遅延とバーストサイクルタイムの合計は、バースト期間よりも短くする必要があります。

---

**-222 Data out of range;duty cycle; value clipped to ...**

---

例: デューティサイクルは周波数に応じて制限されます。

Duty Cycle	Frequency
0.01%~99.99%(>20nS)	Full range

---

**-222 Data out of range; duty cycle limited by frequency; value clipped to upper limit**

---

例: デューティサイクルは周波数に応じて制限されます。周波数が 50MHz を超えると、デューティサイクルは自動的に 50%に制限されます。

---

**-313 Calibration memory lost;memory corruption detected**

---

キャリブレーションデータを格納する不揮発性メモリに障害(チェックサムエラー)が発生したことを示します。

---

**-314 Save/recall memory lost;memory corruption detected**

---

保存/リコールファイルを保存する不揮発性メモリに障害(チェックサムエラー)が発生したことを示します。

---

**-315 Configuration memory lost;memory corruption detected**

---

構成設定を保存する不揮発性メモリに障害(チェックサムエラー)が発生したことを示します。

---

**-350 Queue overflow**

---

エラーキューがいっぱいであることを示します(20 を超えるメッセージが生成され、まだ読み取られていません)。キューが空になるまで、メッセージは保存されません。キューは、各メッセージを読み取るか、\* CLS コマンドを使用するか、本器を再始動することによってクリアできません。

---

**-361 Parity error in program message**

---

RS232 パリティ設定の不一致があることを示します。

---

**-362 Framing error in program message**

---

RS232 ストップビット設定の不一致があることを示します。

---

**-363 Input buffer overrun**

---

RS232 を介して送信された文字が多すぎることを示します。ハンドシェイクが使用されていることを確認します。

## クエリエラー

---

- 410 Query INTERRUPTED  
コマンドを受信したが、前のコマンドからの出力バッファ内のデータは失われたことを示します。

---

- 420 Query UNTERMINATED  
ファンクションジェネレータはデータを返す準備ができていますが、出力バッファにデータがありませんでした。たとえば、APPLY コマンドを使用します。

---

- 430 Query DEADLOCKED  
コマンドは、出力バッファが受信できるよりも多くのデータを生成し、入力バッファがいっぱいであることを示します。すべてのデータは保持されませんが、このコマンドは実行を終了します。

## 任意波形エラー

---

- 770 Nonvolatile arb waveform memory corruption detected  
任意波形データを格納する不揮発性メモリで障害(チェックサムエラー)が発生したことを示します。

---

- 781 Not enough memory to store new arb waveform; bad sectors  
任意波形データを格納する不揮発性メモリで障害(不良セクタ)が発生したことを示します。結果として任意波形のデータを格納するのに十分なメモリーがありません。

---

- 787 Not able to delete the currently selected active arb waveform  
例: 現在選択されている波形が出力されているため、削除できません。

---

- 800 Block length must be even  
Example: ブロックデータ(DATA:DAC VOLATILE)は、各データポイントを格納するために2バイトを使用しているため、データブロックの偶数またはバイトが存在しなければなりません。

## SCPI ステータスレジスタ

ステータスレジスタは、ファンクションジェネレータの状態を記録し、決定するために使用されます。

ファンクションジェネレータは、複数のレジスタグループを持っています：

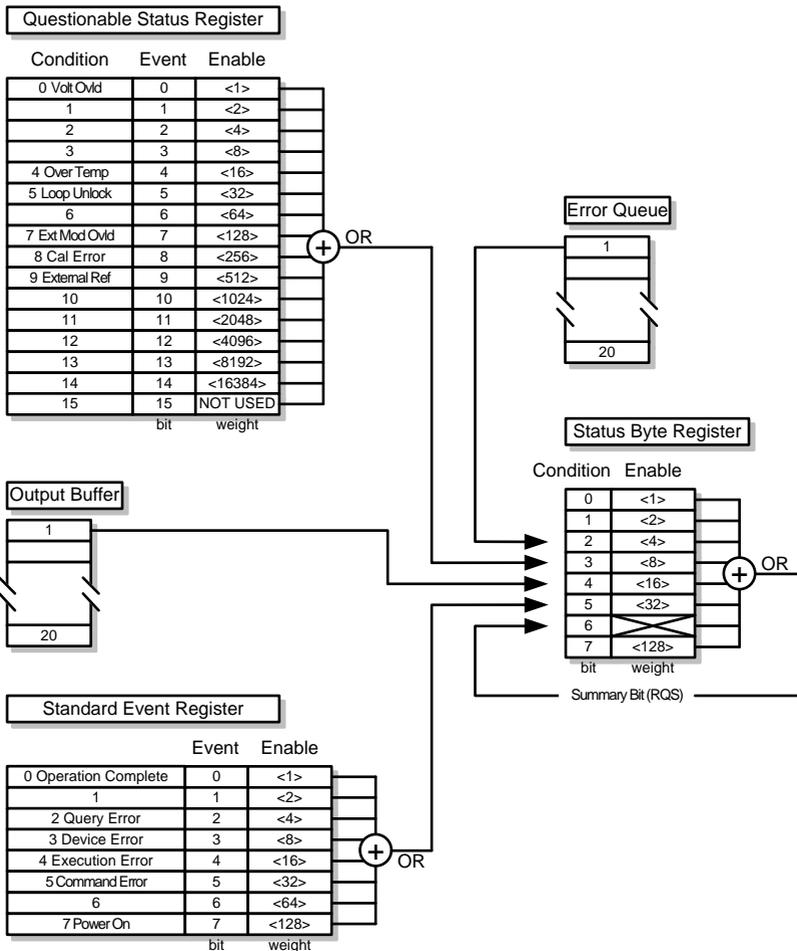
- Questionable ステータスレジスタ
- Standard イベントステータスレジスタ
- ステータスバイトレジスタ
- 同様に出力、エラーキューなど。

各レジスタ群は、コンディションレジスタ、イベントレジスタとイネーブルレジスタの 3 つのタイプに分かれています。

### レジスタの種類

コンディションレジスタ	コンディションレジスタは、リアルタイムで、ファンクション・ジェネレータの状態を示します。コンディションレジスタは、トリガされません。すなわち、コンディションレジスタ内のビットは、機器の状態をリアルタイムで変更します。コンディションレジスタを読み出しても、クリアされません。コンディションレジスタは、クリアまたは設定することはできません。
イベントレジスタ	イベントレジスタは、イベントレジスタがコンディションレジスタにトリガされた場合、表示します。イベントレジスタがラッチされ、*CLS コマンドが使用されない限り、設定されたままになります。イベントレジスタは、読取りが完了してもクリアされません。
イネーブルレジスタ	イネーブルレジスタは、ステータスイベント(s)が有効になっている状態を決定します。有効にされていないあらゆるステータスイベントは無視されます。有効なイベントは、そのレジスタグループのステータスを要約するために使用されています。

MFG-2000 ステータスシステム



## Questionable ステータスレジスタ

説明 Questionable ステータスレジスタは、エラーが発生した場合に表示されます。

ビットサマリ	ビット名	説明	ビット	重み
	Volt Ovld	過電圧	0	1
	Over Temp	過熱	4	16
	Loop unlock	アンロック	5	32
	Ext Mod Ovld	外部変調が過電圧	7	128
	Cal Error	校正エラー	8	256
	External Ref	外部リファレンス	9	512

## Standard イベントステータスレジスタ

説明 Standard イベントステータスレジスタは、\* OPC コマンドが実行されたか、どのようなプログラミングエラーが発生したかどうかを示します。



注意

Standard イベントステータスイネーブルレジスタは、\*ESE 0 コマンドを使用するとクリアされます。

Standard イベントステータスイネーブルレジスタは、\*CLS コマンドまたは\*ESR?コマンドを使用するとクリアされます。

ビットサマリ	ビット名	説明	ビット	重み
	Operation Complete	オペレーション完了ビット	0	1
	Query Error	クエリエラー	2	4
	Device Error	デバイスエラー	3	8
	Execution Error	実行エラー	4	16
	Command Error	コマンドエラー	5	32
	Power On	電源オン	7	128

オペレーション完了 オペレーション完了ビットは、選択されたすべての保留中の操作が完了したときセットされます。このビットは、\*OPC コマンドに対応して設定されています。

クエリエラー	出力キューの読み取り中にエラーがあるときにクエリエラービットがセットされます。これは、現在データがないときに出力キューを読み取ろうとすることによって発生する場合があります。
デバイスエラー	デバイス依存エラーは、セルフテスト、キャリブレーション、メモリまたはその他デバイスに依存したエラーを示しています。
実行エラー	実行ビットは、実行エラーが発生したことを示します。
コマンドエラー	構文エラーが発生したときにコマンドエラービットがセットされます。
電源オン	電源がリセットされました。

## ステータスバイトレジスタ

説明	ステータスバイトレジスタは、すべてのステータスレジスタのステータスイventを統合します。ステータスバイトレジスタは、*STB?クエリ、またはシリアルポールで読み取ることができ、*CLS コマンドでクリアすることができます。 ステータスレジスタのいずれかのイベントをクリアすると、ステータスバイトレジスタの対応するビットがクリアされます。
----	--



注意

\*SRE 0 コマンドが使用されると、ステータスバイトインテールレジスタは、クリアされます。  
\*CLS コマンドが使用されると、ステータスバイトコンディションレジスタは、クリアされます。

ビットサマリ	ビット名	説明	ビット	重み
	ERR	エラーキュー		2
QUES	Questionable データ		3	8
MAV	メッセージ使用可能		4	16
ESB	Standard イベント		5	32
RQS	マスタサマリ / リクエストサービス		6	64

エラーキュー	エラーキュー内で待機しているエラーメッセージがあります。
--------	------------------------------

Questionable データ	“enabled” Questionable イベントが発生したときに Questionable ビットが設定されます。
------------------	--

メッセージ 使用可能	出力キューに未処理のデータがあるときメッセージ使用可能ビットがセットされます。出力キューにあるすべてのメッセージを読むと、メッセージ使用可能ビットがクリアされます。
Standard イベント	Standard イベントステータスイベントレジスタ内の"有効"イベントが発生した場合、イベントステータスビットがセットされます。
マスタサマリ/ リクエストサービ ス	マスタサマリステータスは、*STB?に使用されています。*STB?クエリは、MSS ビットを読み込んでも MSS はクリアされません。 シリアル・ポール間にポーリングされたときにリクエストサービスビットはクリアされます。

## 出力キュー

説明	出力キューは、読まれるまで FIFO バッファ内の出力メッセージに保存されます。出力キューにデータがある場合は、ステータスバイトレジスタ内の MAV ビットが設定されます。
----	--

## エラーキュー

説明	エラー・キューは、SYSTem:ERRor?コマンドで照会されません。エラーキューには、エラーキュー内になにかのエラーメッセージがあるときステータスバイトレジスタの"エラーキュー"ビットを設定します。エラーキューが一杯の場合、最後のメッセージは、" Queue overflow"エラーが生成され、追加のエラーは保存されません。エラーキューが空の場合は、"No error"が返されます。 エラーメッセージは、ファーストインファーストアウトの順にエラー・キューに格納されています。エラーメッセージは、255 文字まで含むことができる文字列です。
----	---

# 付録

以下の仕様は、+18°C~+28°Cの温度下で最低 30 分間、電源を投入された場合に適用されます。

## 定格

MFG-2000 series specific functions						
	CH1	CH2	CH-Pulse	CH-RF	パワー アンプ	変調/ スイープ/ バースト/ カウンタ
	200MS/s ARB 付	200MS/s ARB 付	25MHz パルス	200MS/s ARB 付		
MFG-2110	10MHz		●			
MFG-2120	20MHz		●			
MFG-2120MA	20MHz		●		●	●
MFG-2130M	30MHz		●			●
MFG-2160MF	60MHz		●	160MHz		●
MFG-2160MR	60MHz		●	320MHz		●
MFG-2230M	30MHz	30MHz	●			●
MFG-2260M	60MHz	60MHz	●			●
MFG-2260MFA	60MHz	60MHz	●	160MHz	●	●
MFG-2260MRA	60MHz	60MHz	●	320MHz	●	●

※: 日本未発売の機種も含まれます。

### CH1/ CH2

#### 任意波形

ARB 機能	Built-in
サンプルレート	200 MSa/s
繰り返しレート	100MHz
メモリ長	16k points
振幅分解能	14 bits
不揮発性メモリ	10 個(16k points)
出力ポイント数	2~16384
マーカーポイント	2 ~ 16384
出力モード	1~1000000 回または連続

#### 周波数特性

レンジ	Sine	60MHz(max)
	Square	25MHz(max)
	Triangle, Ramp	1MHz
分解能	1μHz	
安定度	±20 ppm	
エージング	±1 ppm, per 1 year	
許容差	≤1μHz	

出力特性<sup>(2)</sup>

レンジ	1mVpp to 10 Vpp (into 50Ω) 2mVpp to 20 Vpp (開放時)
確度	±2% of setting ±1 mVpp (at 1 kHz/into 50Ω without DC offset))
分解能	0.1mV or 4 digits
直線性	± 1% (0.1dB) ≤1MHz ± 3% (0.3dB) ≤50 MHz ± 16% (1.5dB) ≤60MHz <sup>(6)</sup> (sinewave relative to 1 kHz/into 50Ω)
単位	Vpp, Vrms, dBm
オフセット	範囲 ±5 Vpk ac +dc (into 50Ω) ±10Vpk ac +dc (解放時)
確度	1% of setting + 5mV+0.5% of amplitude

## 波形出力

インピーダンス	50Ω typical (fixed) >10MΩ (出力オフ時)
保護機能	短絡時出力オフ
GND 絶縁	42Vpk max

## 同期出力

レベル	TTL-compatible into>1kΩ
インピーダンス	50Ω standard
GND 絶縁	42Vpk max

正弦波特性<sup>(3)</sup>

高調波ひずみ	-60 dBc DC~200kHz, 振幅>0.1 Vpp -55 dBc 200kHz~1 MHz, 振幅>0.1 Vpp -45 dBc 1MHz~10 MHz, 振幅>0.1Vpp -35 dBc 10MHz~30MHz, 振幅>0.1Vpp -27 dBc 30MHz~60MHz, 振幅>0.1Vpp
全高調波ひずみ	< 0.1% (Amp>1Vpp)DC~100 kHz

## 方形波特性

Rise/Fall 時間	<15ns
オーバーシュート	<5%
アシンメトリ	1% of period +5 ns
デューティー可変範囲	0.01% to 99.99% (周波数設定により制限有り)
ジッタ	20ppm+500ps <sup>(4)</sup>

## ランプ波特性

直線性	< 0.1% of peak output
シンメトリ可変	0% to 100%

## パルス波特性

周波数	1uHz~25MHz
パルス幅	≥20nS(周波数設定により制限有り)
デューティー可変範囲	0.01%~99.99% (周波数設定により制限有り)

	オーバーシュート	<5%
	ジッタ	20ppm+500ps <sup>(4)</sup>
<b>Pulse Generator</b>		
	振幅	1mVpp to 2.5 Vpp (into 50Ω) 2mVpp to 5 Vpp (開放時)
	オフセット	±1 Vpk ac +dc (into 50Ω) ±2Vpk ac +dc (開放時)
	周波数	1uHz~25MHz
	パルス幅	20nS~999.7ks (周波数設定により制限有り)
	デューティ	0.01%~99.99% (周波数設定により制限有り)
	エッジタイム	10nS~20S(1ns resolution) (周波数とパルス幅による制限有)
	オーバーシュート	<5%
	ジッタ	100ppm+500ps(4)
<b>RF Generator</b>		
<b>任意波形</b>	ARB 機能	Built-in
	サンプルレート	200 MSa/s
	繰り返しレート	100MHz
	メモリ長	16k points
	振幅分解能	14 bits
	出力ポイント数	2~16384
	ジッタ	20ppm+5ns
<b>周波数特性</b>	レンジ	Sine-DDS 1uHz~160MHz(MFG-2XXXMF) 1uHz~320MHz(MFG-2XXXMR) Sine-ARB 1uHz~60MHz
		Square 25MHz(max)
		Triangle, Ramp 1MHz
	分解能	1μHz
	安定度	±20 ppm
	エージング	±1 ppm, per 1 year
	許容差	≤1μHz
<b>出力特性<sup>(2)</sup></b>	振幅(into 50Ω)	1mVpp to 2 Vpp (MFG-2XXXMF) 1mVpp to 1 Vpp (MFG-2XXXMR)
	確度	±2% of setting ±1 mVpp (at 1 kHz/into 50Ω without DC offset)
	分解能	1mV or 3 digits
	直線性	± 1% (0.1dB) ≤1MHz ± 3% (0.3dB) ≤50 MHz ± 10% (0.9dB) ≤160MHz ± 35% (3.5dB) ≤320MHz (sinewave relative to 1 kHz/into 50Ω)
<b>オフセット</b>		±1 Vpk ac +dc (into 50Ω) ±2Vpk ac +dc (開放時)

<b>波形出力</b>	インピーダンス	50Ω typical (fixed) >10MΩ (出力オフ時)
	<b>正弦波特性<sup>(3)</sup></b>	高調波ひずみ 正弦波、1Vpp into 50Ω
<b>方形波特性</b>	全高調波ひずみ	< 0.1% (Ampl>1Vpp), DC~100 kHz
	Rise/Fall 時間	<15ns
	オーバーシュート	<5%
	アシンメトリ	1% of period +5 ns
<b>ランブ波特性</b>	デューティ可変範囲	0.01% to 99.99% (周波数設定により制限有り)
	ジッタ	20ppm+500ps(4)
	直線性	< 0.1% of peak output
	シンメトリ可変	0% to 100%
<b>変調・スイープ</b>	変調形式	AM,FM,PM,ASK,FSK,PSK,PWM
	Sweep type	Frequency
	Source	INT/EXT (AM,FM,PM, PWM は内部のみ)
	変調周波数	Sine-DDS:5us~327.68ms(分解能 5us) Sine-ARB:2mHz~20kHz(分解能 1mHz)
<b>PSK</b>	キャリア波形	Sine-DDS
	変調波	50% デューティ方形波
	変調周波数	2mHz ~1 MHz
	位相範囲	0°~360.0°
<b>ASK</b>	Source	Internal / External
	キャリア波形	Sine-DDS
	変調波	50% デューティ方形波
	変調周波数	2mHz ~1 MHz
<b>パワーアンプ</b>	振幅範囲	0%~100.0%
	Source	Internal / External
	入力インピーダンス	10KΩ
	入力電圧	1.25Vpkmax
	動作	定電圧
	ゲイン	20dB
	出力電力 (RL=8Ω)	20W(Square)
	出力電圧	12.5Vpkmax
	出力電流	1.6Amax
	Rise/Fall Time	<2.5uS
	帯域	5Hz-100KHz
	Overshoot	5%
	全高調波ひずみ	< 0.1% (Ampl>1Vpp) 20Hz~20 kHz
	GND 絶縁	42Vpk max

## 機能

## AM 変調

キャリア波形	Sine, Square, Triangle, Ramp, Pulse, Arb
変調波	Sine, Square, Triangle, Upramp, Dnramp
変調周波数	2mHz~20kHz (内部波形) DC ~20kHz (外部入力)
変調度	0% ~120.0%
変調入力	Internal / External

## FM 変調

キャリア波形	Sine, Square, Triangle, Ramp
変調波	Sine, Square, Triangle, Upramp, Dnramp
変調周波数	2mHz~20kHz (内部波形) DC ~20kHz (外部入力)
Peak Deviation	DC to max frequency
変調入力	Internal / External

## PM 変調

キャリア波形	Sine, Square, Triangle, Ramp
変調波	Sine, Square, Triangle, Upramp, Dnramp
変調周波数	2mHz~20kHz (内部波形) DC ~20kHz (外部入力)
Phase deviation	0°~360.0°
変調入力	Internal / External

## SUM 変調

キャリア波形	Sine, Square, Triangle, Ramp
変調波	Sine, Square, Triangle, Upramp, Dnramp
変調周波数	2mHz~20kHz (内部波形) DC ~20kHz (外部入力)
SUM depth	0%~100.0%
変調入力	Internal / External

## PWM 変調

キャリア波形	Sine, Square, Triangle, Ramp
変調波	Sine, Square, Triangle, Upramp, Dnramp
変調周波数	2mHz~20kHz (内部波形) DC ~20kHz (外部入力)
Phase deviation	0%~100.0% pulse width
変調入力	Internal / External

## FSK 変調

キャリア波形	Sine, Square, Triangle, Ramp, Pulse
変調波	50% duty cycle square
変調周波数	2mHz to 1 MHz
Frequency Range	1μHz to max frequency
変調入力	Internal / External

## スイープ

波形	Sine, Square, Triangle, Ramp
増加方式	Linear, Logarithmic
増減方向	Sweep up, sweep down

	開始終了周波数	1uHz~max frequency
	スイープ時間	1ms~500s
	入力	Internal / External
	開始トリガ	Single, External, Internal.
	マーカー出力	立下りエッジ(標準時)
	Source	Internal / External
<b>バースト</b>		
	波形	Sine, Square, Triangle, Ramp
	周波数	最大 25MHz
	回数	1~1000000 Cycles or infinite
	Start/ Stop 位相	-360.0°~+360.0°
	内部周波数	1 us~500 s
	ゲート入力	External Trigger
	トリガソース	Single, External, Internal.
<b>トリガディレイ</b>	NCycle, Infinite	0s~100 s
<b>外部トリガ入力</b>	Type	For FSK, Burst, Sweep
	Input Level	TTL Compatibility
	Slope	Rising or Falling(Selectable)
	Pulse Width	>100ns
	Input Impedance	10kΩ, DC coupled
<b>外部変調入力</b>		
	タイプ	For AM,FM, PM,SUM,PWM
	電圧範囲	±5V full scale
	インピーダンス	10kΩ
	周波数	DC to 20kHz
	GND 絶縁	42Vpk max
<b>トリガ出力</b>		
	タイプ	For ARB,Burst,Sweep
	レベル	TTL Compatible into 50Ω
	パルス幅	>16ns
	最高レート	25MHz
	ファンアウト	≥4 TTL Load
	インピーダンス	50Ω Typical
<b>周波数カウンタ</b>		
	測定範囲	5Hz to 150MHz
	確度	Time Base accuracy±1count
	タイムベース確度	±20ppm (23°C ±5°C)
	最高分解能	100nHz(1Hz 時)、0.1Hz(100MHz 時)
	入力インピーダンス	1kΩ/1pf
	感度	35mVrms ~ 30Vrms (5Hz to 150MHz)
	GND 絶縁	42Vpk max
<b>2チャンネル動作</b>		
	位相差	-180° ~180°
		Synchronize phase
	同期	CH2=CH1
	同期項目	周波数
		振幅、オフセット
	Dsolink	あり

<b>Save/Recall</b>		10 グループ
<b>インタフェース</b>	LAN(MFG-2200) USB	IPv4、Socket: 1026, Web: 80 仮想 COM
<b>表示</b>		4.3" TFT LCD 480 × 3 (RGB) × 272
<b>一般</b>		
	電源	アンプ無モデル AC100~240V ±10%, 50~60Hz アンプ付きモデル AC100~120V/ AC220~240V ±10%, 50~60Hz
	消費電力	30W(アンプ無モデル) 80W(アンプ付モデル)
	操作環境	仕様保証温度: 18 ~ 28°C 操作温度: 0 ~ 40°C 相対湿度: ≤ 80%, 0 ~ 40°C ≤ 70%, 35 ~ 40°C 設置カテゴリ: CAT II 屋内利用
	高度	2000 m
	汚染度	EN 61010 Degree 2,
	保存環境	-10~70°C, 湿度: ≤70%
	寸法(W x H x D)	266(W) x 107(H) x 293(D) mm
	質量	約 2.5kg(アンプ無モデル) 約 4kg(アンプ付モデル)
	EMC	EN61326-1
	LVD	EN61010-1
	付属品	GTL-101× 1(MFG-21XX) GTL-101× 2(MFG-22XX) Quick Start Guide x1 Power cord x1

- (1). 合計 10 個の波形を保存できます。各波形は最大 16k ポイントで構成できます。
- (2). 0°C~28°Cレンジ外では 1°C当たり振幅とオフセット仕様の 1/10 を加えます。(1-year specification).
- (3). DC オフセット: 0 の時のみ
- (4). RF Generator のジッタ: 20ppm+5ns.
- (5). パルスチャンネルのみ
- (6). 単出力のみ出力時のみ

## EC Declaration of Conformity

We

**GOOD WILL INSTRUMENT CO., LTD.**

declares that the below mentioned product

**MFG-2110, MFG-2120, MFG-2120MA, MFG-2130M, MFG-2230M, MFG-2260M, MFG-2160MF, MFG-2260MFA, MFG-2160MR, MFG-2260MRA**

satisfies all the technical relations application to the product within the scope of council:

Directive: EMC; LVD; WEEE; RoHS

The product is in conformity with the following standards or other normative documents:

<b>◎ EMC</b>	
EN 61326-1 :	Electrical equipment for measurement, control and laboratory use — EMC requirements
Conducted & Radiated Emission EN 55011	Electrical Fast Transients EN 61000-4-4
Current Harmonics EN 61000-3-2	Surge Immunity EN 61000-4-5
Voltage Fluctuations EN 61000-3-3	Conducted Susceptibility EN 61000-4-6
Electrostatic Discharge EN 61000-4-2	Power Frequency Magnetic Field EN 61000-4-8
Radiated Immunity EN 61000-4-3	Voltage Dip/ Interruption EN 61000-4-11
<b>◎ Safety</b>	
EN 61010-1 :	Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 1: General requirements

**GOOD WILL INSTRUMENT CO., LTD.**

No. 7-1, Jhongsing Road, Tucheng Dist., New Taipei City 236, Taiwan

Tel: +886-2-2268-0389

Fax: +866-2-2268-0639

Web: [www.gwinstek.com](http://www.gwinstek.com)

Email: [marketing@goodwill.com.tw](mailto:marketing@goodwill.com.tw)

**GOOD WILL INSTRUMENT (SUZHOU) CO., LTD.**

No. 521, Zhujiang Road, Snd, Suzhou Jiangsu 215011, China

Tel: +86-512-6661-7177

Fax: +86-512-6661-7277

Web: [www.instek.com.cn](http://www.instek.com.cn)

Email: [marketing@instek.com.cn](mailto:marketing@instek.com.cn)

**GOOD WILL INSTRUMENT EURO B.V.**

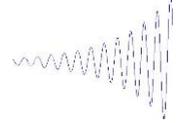
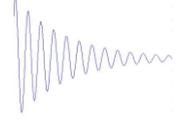
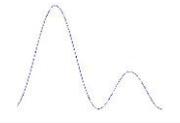
De Run 5427A, 5504DG Veldhoven, The Netherlands

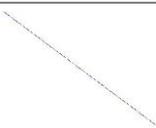
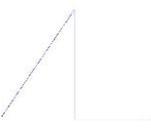
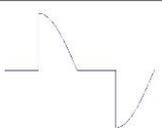
Tel: +31(0)40-2557790

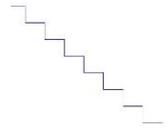
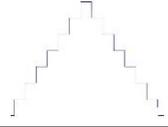
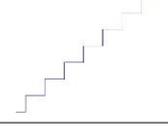
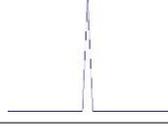
Fax: +31(0)40-2541194

Email: [sales@gw-instek.eu](mailto:sales@gw-instek.eu)

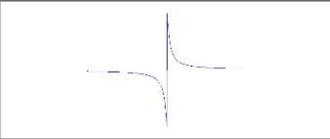
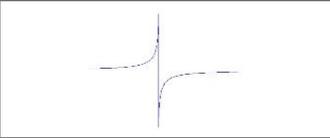
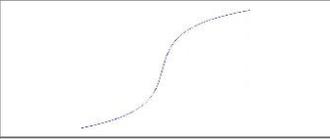
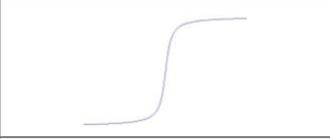
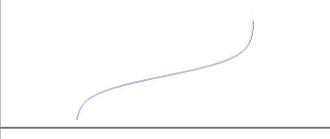
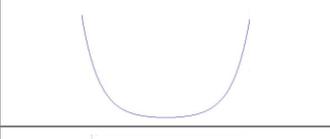
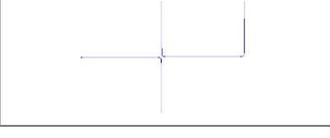
## 任意波形テンプレート

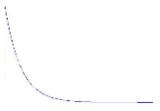
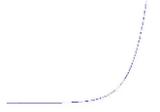
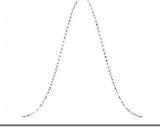
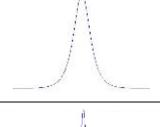
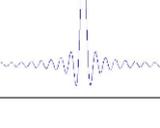
Common		
Absatan	$y= \text{atan}(x) $ The absolute of atan(x)	
Abssin	$y= \sin(x) $ The absolute of sin(x)	
Abssinehalf	$y=\sin(x), 0 < x < \pi$ $y=0, \pi < x < 2\pi$ Half_wave function	
Ampalt	$y=e(x) \cdot \sin(x)$ Oscillation rise	
Attalt	$y=e(-x) \cdot \sin(x)$ Oscillation down	
Diric	Even $f(x)=-1^{x*(n-1)/2*\pi}$ $x=0, \pm 2*\pi, \pm 4*\pi, \dots$	
Diric	Odd $f(x)=\sin(nx/2)/n*\sin(x/2)$ $x=\pm\pi, \pm 3\pi, \dots$	
Gauspuls	$f(x)=a*e^{-(x-b)^2/c^2}$ Gaussian-modulated sinusoidal pulse	

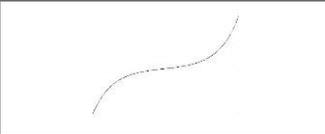
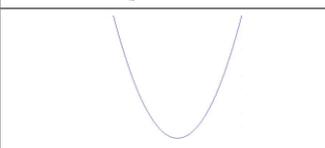
Havercosine	$y=(1-\sin(x))/2$ Havercosine function	
Haversin	$y=(1-\cos(x))/2$ Haversine function	
N_pulse	Negative pulse	
Negramp	$y=-x$ Line segment	
Rectpuls	Sampled aperiodic rectangle	
Roundhalf	$y=\sqrt{1-x^2}$ The half roud	
Sawtoot	Sawtooth or triangle wave	
Sinetra	Piecewise function	
Sinever	Piecewise sine function	

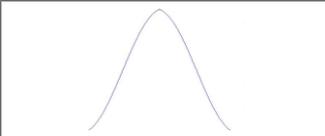
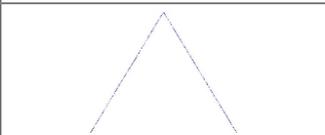
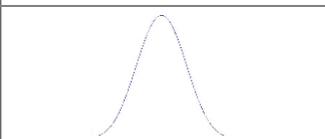
Stair_down	Step down	
Stair_ud	Step up and step down	
Stair_up	Step up	
Stepresp	Heaviside step function	
Trapezia	Piecewise function	
Tripuls	Sampled aperiodic triangle	

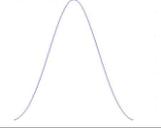
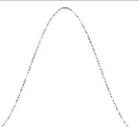
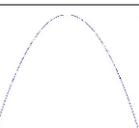
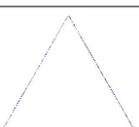
<b>Math</b>		
Arccos	Arc cosine	
Arccot	Arc cotangent	

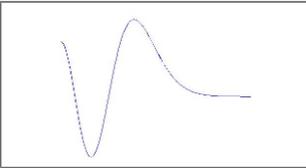
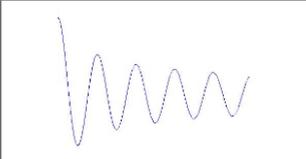
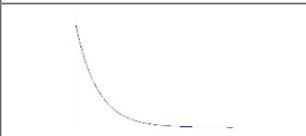
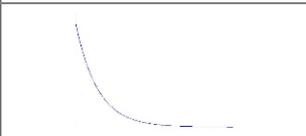
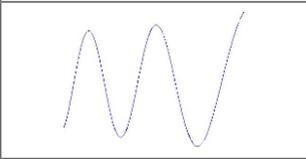
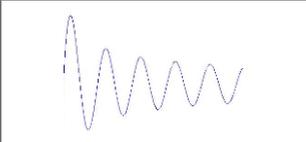
Arccsc	Arc cosecant	
Arcsec	Arc secant	
Arcsin	Arc sine	
Arcsinh	Hyperbolic arc sine	
Arctan	Arc tangent	
Arctanh	Hyperbolic arc tangent	
Cosh	Hyperbolic cosine	
Cot	Cotangent	
Csc	Cosecant	

Dlorentz	The derivative of the lorentz function $y = -\frac{2x}{(k^2x^2+1)}$	
Exp Fall	Exponential fall	
Exp Rise	Exponential rise	
Gauss	A waveform representing a gaussian bell curve	
Ln	Logarithm function	
Lorentz	Lorentz function $y = 1/(k^2x^2+1)$	
Sec	Secant	
Sech	Hyperbolic secant	
Sinec	$y = \sin(x)/x$	

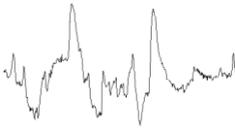
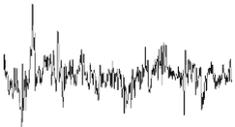
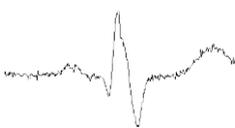
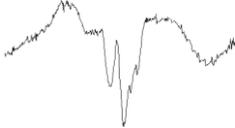
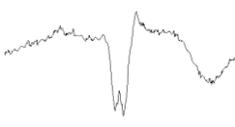
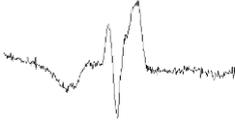
Sinh	Hyperbolic sine	
Sqrt	$y=\sqrt{x}$	
Tan	Tangent	
Tanh	Hyperbolic tangent	
Xsquare	Parabola	

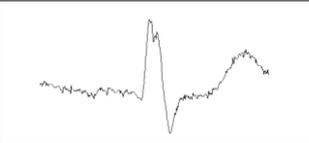
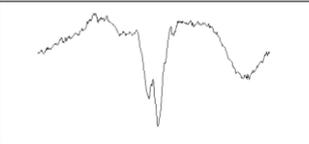
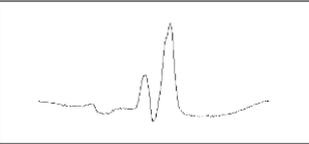
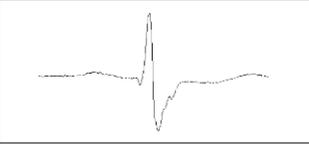
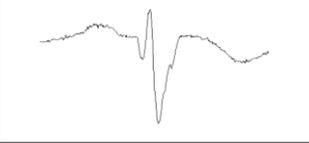
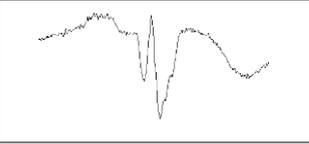
Window		
Barthannwin	Modified Bartlett-Hann window	
Bartlett	The Bartlett window is very similar to a triangular window as returned by the triang function.	
Blackman	The Blackman window function	

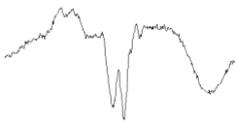
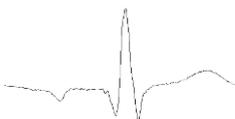
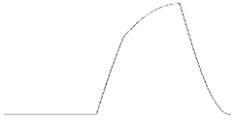
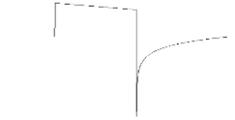
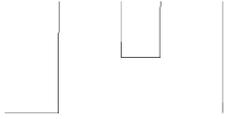
Bohmanwin	The Bohman window function	
Chebywin	The Chebyshev window function	
Flatopwin	The Flatopwin window function	
Hamming	The Hamming window function	
Hann	The Hann window function	
Hanning	The Hanning window function	
Kaiser	The Kaiser window function	
Triang	The Triang window function	
Tukeywin	The Tukey window function	

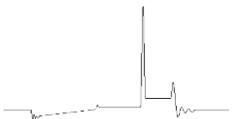
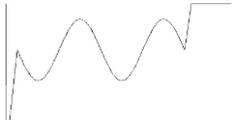
Engineer		
Airy	The airy function	
Bessel	The Bessel function	
Beta	The beta function	
Gamm	The gamma function	
Legendre	Associated Legendre function	
Neumann	The Neumann function	

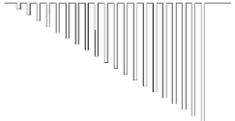
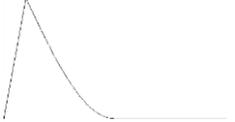
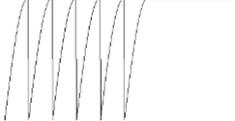
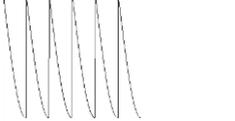
Medical		
Cardiac	Cardiac signal	

EOG	Electro-oculogram	
EEG	Electroencephalogram	
EMG	Electromyogram	
Pleth	Pulsilogram	
Resp	Speed curve of the respiration	
ECG1	Electrocardiogram 1	
ECG2	Electrocardiogram 2	
ECG3	Electrocardiogram 3	
ECG4	Electrocardiogram 4	

ECG5	Electrocardiogram 5	
ECG6	Electrocardiogram 6	
ECG7	Electrocardiogram 7	
ECG8	Electrocardiogram 8	
ECG9	Electrocardiogram 9	
ECG10	Electrocardiogram 10	
ECG11	Electrocardiogram 11	
ECG12	Electrocardiogram 12	
ECG13	Electrocardiogram 13	

ECG14	Electrocardiogram 14	
ECG15	Electrocardiogram 15	
LFpulse	Waveform of the low frequency pulse electrotherapy	
Tens1	Waveform 1 of the nerve stimulation electrotherapy	
Tens2	Waveform 2 of the nerve stimulation electrotherapy	
Tens3	Waveform 3 of the nerve stimulation electrotherapy	

<b>AutoElec</b>		
Ignition	Ignition waveform of the automotive motor	
ISO16750-2 SP	Automotive starting profile with ringing	

<p>ISO16750-2 VR</p>	<p>Automotive supply voltage profile for resetting</p>	
<p>ISO7637-2 TP1</p>	<p>Automotive transients arising from disconnection</p>	
<p>ISO7637-2 TP2A</p>	<p>Automotive transients arising from inductance in wiring</p>	
<p>ISO7637-2 TP2B</p>	<p>Automotive transients arising from the ignition switching off</p>	
<p>ISO7637-2 TP3A</p>	<p>Automotive transients arising from switching</p>	
<p>ISO7637-2 TP3B</p>	<p>Automotive transients arising from switching</p>	
<p>ISO7637-2 TP4</p>	<p>Automotive working profile during start-up</p>	
<p>ISO7637-2 TP5A</p>	<p>Automotive transients arising from cut-off of battery power</p>	
<p>ISO7637-2 TP5B</p>	<p>Automotive transients arising from cut-off of battery power</p>	

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。

株式会社テクシオ・テクノロジー

本社：〒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

[ HOME PAGE ] : <https://www.texio.co.jp>

E-Mail: [info@texio.co.jp](mailto:info@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

TEL. 045-620-2786 FAX.045-534-7183