

任意波形ファンクションジェネレータ

FGX-2220



B71-0403-01

保証について

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

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

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



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

保証期間内であっても、当社までの輸送費はご負担いただきます。

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

■ 商標・登録商標について

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

■ 取扱説明書について

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

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。

■輸出について

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

■ファームウエアについて

本取扱説明書はファームウエアバージョン 2.06 以後に適用されます。 バージョンの違いにより一部機能・動作が異なる場合がありますので あらかじめご了承ください。

目 次	
保証について	
製品を安全にご使用いただくために	I-IV
1.章 先ず初めに	
1-1. 主な特徴	
1-2.パネルの概要	
1-2-1. 前面パネル	2
1-2-2. 背面パネル	4
1-2-3. 画面表示	5
1-3. ファンクションジェネレータの設定	6
2.章 クイックリファレンス	7
2-1. デジタル入力の使用方法について	7
2-1-1. ヘルプメニューの使用方法	8
2-2. 波形の選択	9
2-2-1. 方形波(Square)	9
2-2-2. ランプ波(Ramp)	10
2-2-3. 正弦波(Sine)	10
2−3. 変調	11
2-3-1. AM 変調	
2-3-2. FM 変調	
2-3-3. FSK 変調	
2-3-4. PM (1211日) 変詞	
2-3-5. SUM (加昇) 変調 9-4 フイーゴ	
2 4. スイーフ 2-5 バースト	13
2 5. // //	
2-0-1. ARD	
2-6-2. AKD- ホイントを追加する	۲۵ اک ۱۵
2-0-3. ARD- フ1 ノの追加	۵۰۱۵
2-6-4. AKB- 出刀セクション	
2-7. ユーティリティメニュー	
2-7-1. 保存	19

2-7-2. 呼出	19
2-8. 周波数カウンタ	20
2-8-1. 周波数カウンタ	20
2–9. カップリング	20
2-9-1. 周波数カップリング	20
2-9-2. 振幅カップリング	20
2-9-3. トラッキング	21
2-10. メニューツリー	21
2-10-1. 波形	22
2-10-2. ARB-ディスプレイ	22
2-10-3. ARB−編集	23
2-10-4. ARB- 内蔵	23
2-10-5. ARB-保存	24
2-10-6. ARB-Load	24
2-10-7. ARB-出力	25
2-10-8. 変調(MOD)	25
2-10-9. スイープ	26
2-10-10. スイープ- モード	26
2-10-11. バースト− N サイクル	27
2-10-12. バースト – ゲート	27
2-10-13. UTIL	28
2-10-14. CH1/CH2	28
2-11. 初期設定	28
3.章 操作	30
3-1 波形の選択	30
3-1-1 正弦波	30
3-1-2 方形波	30
3-1-3 パルスの設定	31
3-1-4. ランプ波形の設定	33
3-1-5. ノイズ波形の選択	33
3-1-6. 周波数の設定	34
3-1-7. 振幅の設定	35
3-1-8. DC オフセットの設定	36

4.章	変調		38
4-1	. 振幅	(AM)変調	38
	4-1-1.	AM 変調を選択する	39
	4-1-2.	AM キャリア波形	39
	4-1-3.	キャリア周波数	40
	4-1-4.	変調波形	40
	4-1-5.	AM 周波数	41
	4-1-6.	変調度	42
	4-1-7.	AM 変調ソースの選択	43
4-2	周波	数(FM)変調	45
	4-2-1.	周波数(FM)変調の選択	45
	4-2-2.	FM キャリア波形	46
	4-2-3.	FM キャリア周波数	46
	4-2-4.	FM 波形	47
	4-2-5.	FM 周波数	48
	4-2-6.	周波数偏移	48
	4-2-7.	FM 変調ソースの選択	49
4-3	. FSK (Frequency Shift Keying) 変調	50
	4-3-1.	FSK 変調の選択	51
	4-3-2.	FSK キャリア波形	52
	4-3-3.	FSK キャリア周波数	52
	4-3-4.	FSK ホップ周波数	53
	4-3-5.	FSK レート	54
	4-3-6.	FSK ソース	55
4-4	.位相	(PM:Phase Modulation) 変調	56
	4-4-1.	位相変調の選択(PM)	57
	4-4-2.	PM キャリア波形	57
	4-4-3.	PM キャリア周波数	57
	4-4-4.	PM 波形の種類	58
	4-4-5.	PM 周波数	59
	4-4-6.	位相偏移	60
	4-4-7.	PM ソースの選択	61
4-5	. 加算	(SUM)変調	62
	4-5-1.	SUM 変調の選択	63

4-5-2. SUM キャリア波形	63
4-5-3. SUM キャリア周波数	63
4-5-4. SUM 波形	64
4-5-5. 変調波形の周波数	65
4-5-6. SUM 振幅	66
4-5-7. SUM 振幅のソースを選択	67
4−6. 周波数スイープ	68
4-6-1. スイープモードの選択	69
4-6-2. スタートとストップ周波数設定	69
4-6-3. センター周波数とスパン	70
4-6-4. スイープモード	72
4-6-5. スイープ時間	73
4-6-6. マーカ周波数	73
4-6-7. スイープのトリガソース	75
4-7. バーストモード	76
4-7-1. バーストモードの選択	77
4-7-2. バーストモード	77
4-7-3. バースト周波数	78
4-7-4. バーストサイクル/バーストカウント	78
4-7-5. 無限バーストカウント	80
4-7-6. バースト周期	80
4-7-7. バースト位相	81
4-7-8. バーストトリガソース	82
4-7-9. バースト遅延	84
4-7-10. バーストトリガ出力	84
5.章 セカンド システム機能の設定	86
5-1.保存と呼び出し	
5-2. システムと設定	
5-2-1. ファームウェアバージョンの確認と更新	88
5-2-2. ブザー音の設定	89
5-2-3. 周波数カウンタ	89
5-3. デュアルチャンネル設定	
5-3-1. 周波数カップリング(デュアルチャンネル)	90
5-3-2. 振幅カップリング	
5-3-3. トラッキング	93

6.章 チャンネル設定	94
6-1. 終端インピーダンスの設定	
6-2. 出力位相の選択	
6-3. 位相を同期	
6-4. DSO リンク	
7.章 任意波形	
7-1 内蔵の波形を插入する	99
7-1-1. AbsAtan 波形を作成する	99
7-1-2. 内蔵波形の種類	100
7-2.任意波形の表示	
7-2-1. 水平表示範囲の設定	101
7-2-2. 垂直表示のプロパティを設定する	102
7-2-3. ページナビゲーション(前のページへ)	104
7-2-4. ページナビゲーション(次のページへ)	105
7-2-5. 表示	107
7−3. 任意波形の編集	
7-3-1. 任意波形に点を追加する	108
7-3-2. 任意波形に線を追加する	109
7-3-3. 波形をコピーする	110
7-3-4. 波形をクリアする	111
7-3-5. ARB 保護(Protection)	113
7-4. 任意波形を出力する	115
7-4-1. 任意波形を出力する	115
7-4-2. トリガ出力	116
7-5. 任意波形の保存と呼び出し	116
7-5-1. 内部メモリへ任意波形を保存する	116
7-5-2. USB メモリへ波形を保存する。	117
7-5-3. 内部メモリから波形を呼出す	120
7-5-4. USB フラッシュメモリから波形データを呼出す	121
8.章 リモートコントロール	123
8-1. リモート接続の設定	123
8-1-1. USB インターフェイスの構成	123
8-1-2. リモートコントロール端子の接続	123

8-1-3. コマンド構文	125
8-1-4. チャンネル選択の注意事項	129
8-2. システムコマンド	129
8-2-1. SYSTem:ERRor?	129
8-2-2. *IDN?	129
8-2-3. *RST	130
8-2-4. SYSTem:VERSion?	130
8-2-5. *OPC	131
8-2-6. *0PC?	131
8-3. ステータスレジスタコマンド	132
8-3-1. *CLS	132
8-3-2. *ESE	132
8-3-3. *ESR?	133
8-3-4. *STB?	133
8-3-5. *SRE	133
8-4. システムリモートコマンド	134
8-4-1. SYSTem:LOCal	134
8-4-2. SYSTem:REMote	134
8-5. Apply コマンド	135
8-5-1. SOURce[1 2]:APPLy:SINusoid	136
8-5-2. SOURce[1 2]:APPLy:SQUare	137
8-5-3. SOURce[1 2]:APPLy:RAMP	137
8-5-4. SOURce[1 2]:APPLy:PULSe	138
8-5-5. SOURce[1 2]:APPLy:NOISe	138
8-5-6. SOURce[1 2]:APPLy:USER	139
8-5-7. SOURce[1 2]:APPLy?	139
8-6. 出力コマンド	140
8-6-1. SOURce[1 2]:FUNCtion	140
8-6-2. SOURce[1 2]:FREQuency	141
8-6-3. SOURce[1 2]:AMPlitude	142
8-6-4. SOURce[1 2]:DCOffset	143
8-6-5. SOURce[1 2]:SQUare:DCYCle	144
8-6-6. SOURce[1 2]:RAMP:SYMMetry	145
8-6-7. OUTPut[1 2]	145
8-6-8. OUTPut[1 2]:LOAD	146

8-6-9. SOURce[1 2]:VOLTage:UNIT	147
8-7. パルス構成コマンド	.147
8-7-1. SOURce[1 2]:PULSe:PERiod	148
8-7-2. SOURce[1 2]:PULSe:WIDTh	148
8-8. 振幅変調(AM)コマンド	.150
AM	.150
8-8-1. SOURce[1 2]:AM:STATe	150
8-8-2. SOURce[1 2]:AM:SOURce	151
8-8-3. SOURce[1 2]:AM:INTernal:FUNCtion	151
8-8-4. SOURce[1 2]:AM:INTernal:FREQuency	152
8-8-5. SOURce[1 2]:AM:DEPTh	152
8-9. FM 変調 コマンド	.153
8-9-1. SOURce[1 2]:FM:STATe	154
8-9-2. SOURce[1 2]:FM:SOURce	154
8-9-3. SOURce[1 2]:FM:INTernal:FUNCtion	155
8-9-4. SOURce[1 2]:FM:INTernal:FREQuency	156
8-9-5. SOURce[1 2]:FM:DEViation	156
8-10. FSK (Frequency-Shift Keying)コマンド	.157
8-10-1. SOURce[1 2]:FSKey:STATe	158
8-10-2. SOURce[1 2]:FSKey:SOURce	158
8-10-3. SOURce[1 2]:FSKey:FREQuency	159
8-10-4. SOURce[1 2]:FSKey:INTernal:RATE	159
8-11. PM(位相)変調コマンド	.160
8-11-1. SOURce[1 2]:PM:STATe	161
8-11-2. SOURce[1 2]:PM:SOURce	161
8-11-3. SOURce[1 2]:PM:INTernal:FUNCtion	162
8-11-4. SOURce[1 2]:PM:INTernal:FREQuency	162
8-11-5. SOURce[1 2]:PM:DEViation	163
8-12. SUM 変調コマンド	.164
8-12-1. SOURce[1 2]:SUM:STATe	164
8-12-2. SOURce[1 2]:SUM:SOURce	165
8–12–3. SOURce[1 2]:SUM:INTernal:FUNCtion	165
8-12-4. SOURce[1 2]:SUM:INTernal:FREQuency	166
8-12-5. SOURce[1 2]:SUM:AMPLitude	167

8-13. 周波数スイープコマンド	167
8-13-1. SOURce[1 2]:SWEep:STATe	. 168
8-13-2. SOURce[1 2]:FREQuency:STARt	. 169
8-13-3. SOURce[1 2]:FREQuency:STOP	. 170
8-13-4. SOURce[1 2]:FREQuency:CENTer	. 170
8-13-5. SOURce[1 2]:FREQuency:SPAN	. 171
8-13-6. SOURce[1 2]:SWEep:SPACing	. 172
8-13-7. SOURce[1 2]:SWEep:TIME	. 172
8-13-8. SOURce[1 2]:SWEep:SOURce	. 173
8-13-9. SOURce[1 2]:MARKer:FREQuency	. 174
8-13-10. SOURce[1 2]:MARKer	. 174
8-14. バーストモードコマンド	175
8-14-1. SOURce[1 2]:BURSt:STATe	. 177
8-14-2. SOURce[1 2]:BURSt:MODE	. 177
8-14-3. SOURce[1 2]:BURSt:NCYCles	. 178
8-14-4. SOURce[1 2]:BURSt:INTernal:PERiod	. 179
8-14-5. SOURce[1 2]:BURSt:PHASe	. 180
8-14-6. SOURce[1 2]:BURSt:TRIGger:SOURce	. 180
8-14-7. SOURce[1 2]:BURSt:TRIGger:DELay	. 181
8-14-8. SOURce[1 2]:BURSt:TRIGger:SLOPe	. 182
8-14-9. SOURce[1 2]:BURSt:GATE:POLarity	. 182
8-14-10. SOURce[1 2]:BURSt:OUTPut:TRIGger:SLOPe	. 183
8-14-11. OUTPut[1 2]:TRIGger	. 184
8-14-12. SOURce[1 2]:BURSt:TRIGger:MANual	. 184
8-15. 任意波形 (ARB) コマンド	184
8-15-1. SOURce[1 2]:FUNCtion USER	. 185
8-15-2. SOURce[1 2]:DATA:DAC	. 185
8-15-3. SOURce[1 2]:ARB:EDIT:COPY	. 186
8-15-4. SOURce[1 2]:ARB:EDIT:DELete	. 187
8-15-5. SOURce[1 2]:ARB:EDIT:DELete:ALL	. 187
8-15-6. SOURce[1 2]:ARB:EDIT:POINt	. 187
8-15-7. SOURce[1 2]:ARB:EDIT:LINE	. 188
8-15-8. SOURce[1 2]:ARB:EDIT:PROTect	. 188
8-15-9. SOURce[1 2]:ARB:EDIT:PROTect:ALL	. 188
8-15-10. SOURce[1 2]:ARB:EDIT:UNProtect	. 189
8-15-11. SOURce[1 2]:ARB:OUTPut	. 189

8–16. カウンタ	189
8-16-1. COUNter:STATe	189
8-16-2. COUNter:GATe	190
8-16-3. COUNter:VALue?	190
8–17. PHASE	191
8-17-1. SOURce[1 2]:PHASe	191
8-17-2. SOURce[1 2]:PHASe:SYNCHronize	191
8-18. COUPLE	191
8-18-1. SOURce[1 2]:FREQuency:COUPle:MODE	191
8-18-2. SOURce[1 2]:FREQuency:COUPle:OFFSet	192
8-18-3. SOURce[1 2]:FREQuency:COUPle:RATio	192
8-18-4. SOURce[1 2]:AMPlitude:COUPle:STATe	193
8-18-5. SOURce[1 2]:TRACk	193
8-19. 保存/呼出コマンド	194
8-19-1. *SAV	194
8-19-2. *RCL	194
8-19-3. MEMory:STATe:DELete	194
8-20. エラーメッセージ	195
8-20-1. コマンドエラーコード	195
8-20-2. 実行エラー	197
8-20-3. クエリエラー	203
8-20-4. 任意波形エラー	203
8-21. SCPI ステータスレジスタ	205
8-21-1. レジスタの種類	205
8-21-2. FGX-2220 ステータスシステム	206
8-21-3. Questionable ステータスレジスタ	207
8-21-4. Standard イベントステータスレジスタ	207
8-21-5. ステータスバイトレジスタ	208
8-21-6. 出力キュー	209
8-21-7. エラーキュー	209
9.章 付録	.210
9−1. FGX-2220 仕様	210
9−2. FGX−2220 外形図	215
9−3. FGX-2220 使用上の注意	216

■ はじめに

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

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

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

■ 絵表示について

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

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

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



■ 製品のケースおよびパネルは外さないでください

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

■ 製品を使用する際のご注意

下記に示す使用上の注意事項は、使用者の身体・生命に対する危険、および製品 の損傷・劣化などを避けるためのものです。必ず下記の警告・注意事項を守ってご 使用ください。

■ 電源に関する警告事項

● 電源電圧について

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

● 電源コードについて

(重要)同梱、もしくは製品に取り付けられている電源コードは本製品以外に使用 できません。

付属の電源コードが損傷した場合は、使用を中止し、当社・サービスセンターま でご連絡ください。電源コードが損傷したままご使用になると、感電・火災の原因 となることがあります。

● 保護用ヒューズについて

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

使用者が間違えてヒューズを交換された場合、火災を生じる危険があります。

■ 接地に関する警告事項

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

■ 設置環境に関する警告事項

動作温度・湿度について

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

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

● ガス中での使用について

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

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

● 設置場所について

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

■ 異物を入れないこと

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

■ 使用中の異常に関する警告事項

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

■ 入出力端子について

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

■ 校正について

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

製品校正についてのご相談は、当社・サービスセンターへご連絡ください。

■ 日常のお手入れについて

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

塗装がはがれ、樹脂面が侵されることがあります。

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

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

製品の中に液体、金属などが入ると、感電および火災の原因となります。

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

以上の警告事項および注意事項を守り、正しく安全にご使用ください。

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

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

1.章 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。 1-1. 主な特徴

モデル名	周波数带域
FGX-2220	1µHz~20MHz
性能	• DDS ファンクションジェネレータ
	• 高分解能:全レンジで 1µHz の周波数設定分解能
	• 周波数安定度: ±20ppm
	 任意波形の性能
	最高サンプリングレート:120MS/s
	最高繰り返しレート:60MS/s
	メモリ長:4k ポイント
	波形メモリ:10 グループ
	ディスプレイに実際の波形を表示
	ユーザー定義の出力範囲
	• DSO リンク機能: デジタルストレージオシロスコープ
	DCS-7500A シリーズから USB 経由で直接波形デ
	ータを読み込みが可能
	 PC 経由の波形編集機能
特徴	• 標準波形:正弦波、方形波、ランプ波、パルス波、
	ノイズ(ガウスノイズ)
	• LIN/LOG スイープ、マーカ出力付き、外部トリガ可
	能*
	 AM 変調、FM 変調、PM 変調、FSK 変調、
	SUM 変調、変調ソース:内部/外部*
	• N サイクル/バースト機能、内部/外部トリガ対応*
	• パネル設定の保存/呼出:10 グループ
	• 周波数カウンタ(1入力)
インターフェイス	 USB ホストポート(Type A)
	• USB デバイスポート(Type B)
	 3.5 インチカラーTFT 液晶(320 × 240) GUI
*外部トリガ入力、	外部変調信号入力、周波数カウンタ入力、トリガ出力は、

CH1とCH2 共通で使用されます。

1-2. パネルの概要

1-2-1. 前面パネル



LCD ディスプレイ	TFT カラーディ	スプレイ、解像度 320×240
ファンクション	E1	画面右に表示されるアクティブな
キーF1~F5		ファンクション
リターンキー	Return	前のメニューレベルへ戻ります。
波形キー	Waveform	波形のタイプを選択します。
		FREQ/Rate キーは、周波数または
	FREQ/Rate	サンプルレートを設定します。
		AMPL キーは、波形の振幅を設定し
	AMP	ます。
	DC Offset	DC オフセットを設定します。
		UTIL キーは、保存/呼び出し、アップ
	UTIL	デート、ファームウェアバージョンの確
		認、校正オプション、終端インピーダン
		ス設定と周波数カウンタにアクセスし
		ます。
		ARBキーは、任意波形のパラメータ
	ARB	を設定します。

	MOD Sweep	MOD、SweepとBurstキーは、変 調、スイープとバーストの設定とパラメ ータに使用します。
	Burst	
Preset +-	Preset	Presetキーは、プリセットされた設定 を呼出すのに使用します。
Output +-	OUTPUT	Output キーは、メイン出力(波形)の オン/オフをします。
チャンネル選択 キー	CH1/CH2	チャンネル選択キーは2つの出カチ ャンネル間を切り換えます。
出力端子	OUTPUT	CH1:チャンネル1の出力端子
		CH2:チャンネル 2 の出力端子
電源ボタン	POWER	電源のオン/オフをします。
矢印キー		パラメータ編集の桁選択で使用しま す。
スクロールツマミ		スクロールツマミは数値やパラメータ の編集に使用します。
		Decrease
キーパッド	(7) (8) (9)	キーパッドは、数値やパラメータの入
		カに使用します。キーパッドは多くの
	$\bigcirc \bigcirc \bigcirc \bigcirc$	場合、矢印キーと Variable ツマミと組
		み合わせて使用されます。
	0 0 7-	

1-2-2. 背面パネル



USB デバイス ポート	Device	USB デバイスポート(Type B)は PC コントロールや任意波形デー タの転送に使用します。
周波数カウンタ 入力端子 (CH1/CH2 共通)	UT OUT Trigger MOD	周波数カウンタ入力:周波数を測 定したい信号を入力します。
外部変調入力端 子(CH1/CH2 共 通)	UT OUT US TRIGET	外部変調入力∶外部変調信号を 入力します。

1-2-3. 画面表示



パラメータ パラメータの表示と編集のウィンドウです。

ウィンドウ

ステータスタブ	現在のチャンネルと設定状態を表示します。
波形表示	波形を表示します。
ソフトメニュー	ファンクションキー(F1~F5)が、画面右ソフトメニュー
+	キーに対応します。

1-3. ファンクションジェネレータの設定

概要	この章では、本器のハンドル設定、電源のオン方法に 説明します。				
ハンドルの設定	ハンドルを横へ引き回転させます。				
	FGX-2220を水平に設 置します。				
	または、傾斜させます。				
	持ち運びで FGX-2220				
	を縦にした状態です。				
<u>▲</u> 注意	ハンドルを取り外すこと ができる位置です。 ハンドルを図の状態 で、本器を運搬しない で下さい。				
電源の投入	1. 背面パネルの電源入力ソケットに電源コードを挿入します。				
	2. 前面パネルの電源ボタンを押 し電源をオンします。				
	 電源ボタンをオンすると画面にローディング画面が 表示されます。 				
これで本器を使用できるようになりました。					

2.章 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。

2-1. デジタル入力の使用方法について

概要

FGX-2220には、主にキーパッド、矢印キーとスクロー ルツマミの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。

 画面右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。F1キーはソフトメニューの"SINE"に対応しています。



移動します。



 スクロール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。



F1

F2 F3 F4 F5 Return



2-1-1. ヘルプメニューの使用方法

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。 UTIL 2. System (F3)キーを押します。 System F3 3. Help (F2)キーを押します。 Help F2 Select 1.Keypad 2.Create Aribitrary Waveform 3.Modulation Function 4. Sweep Function 5.Burst Function 6.DSO Link 4. ヘルプ項目のナビゲートにはス クロールツマミを使用し、Select ¥ キーで項目を選択します。 キーパッド 前面パネルのキーを押すとヘルプ を表示します。 任意波形の 任意波形の作成についてのヘルプ を表示します。 作成 変調機能 変調波形の設定方法を説明しま す。 スイープ機能 スイープファンクションのヘルプを表 示します。 バースト機能 バーストファンクションのヘルプを表 示します。 DSO リンク DSO リンクのヘルプを表示します。

5. 項目 4 でスイープファンクションについてのヘルプ を見ることがでます。



スクロールツマミでヘルプ情報をナビゲートできます。



2-2. 波形の選択

2-2-1. 方形波(Square)

例:方形波、3Vpp、デューティ,75%、周波数 1kHz.
 出力:

 Waveform キーを押し、Square (F2)を選択します。
 Duty (F1)キーを押し、キーパッド Duty 7 5
 で 75を入力し%(F2)キーを押し %

 入力:なし
 3. Freq/Rate キーを押し、キーパッ (REQ/Rate) (1) ドで1を入力し、kHz (F4)キーを 押します。
 4. AMPL キーを押し、次にキーパッ (AMPL) (3) ドで3を入力し VPP (F5)キーを 押します。
 5. 出力キーを押します。
 (OUTPUT)

2-2-2. ランプ波(Ramp)



2-2-3. 正弦波(Sine)

例:正弦波、振幅	10\	/pp、周波数 100kHz	
出力	1.	Waveform キーを押し Sine	Waveform Sine
CH1		(F1)を選択します。	
	2.	Freq/Rate キーを押し、キーパッ	FREQ/Rate 1 0
		ドで 100 を入力し、kHz (F4)キ	
入力:なし		ーを押します。	
	3.	AMPL キーを押し、キーパッドの	
		1、0 を押し VPP (F5)を押しま	VPP
		す。	
	4.	output キーを押します。	OUTPUT

2-3. 変調

2-3-1. AM 変調



2-3-2. FM 変調

例:FM 変調、変調信号:100Hz、方形波、キャリア周波数:1kHz、正弦 波、周波数偏移:100Hz、ソース:内部 出力: 1. MOD キーを押し FM (F2)を選 MoD FM 択します。



2. Waveform キーを押し Sine (F1)を選択します。

択し、Shape (F4)を押し

(F2)キーを押します。

(F2)キーを押します。

10. Output キーを押します。

す。

を押します。





2-3-3. 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、キーパ ッドで1を入力し、kHz (F4)キ ーを押します。



4. MOD キーを押し、FSK (F3)を MOD 選択し Rate (F3)キーを押しま FSK Rate す。 5. キーパッドで 10 を入力し Hz (1)(0)

FSK

FSK

FSK

INT

MOD

Hop Freq

MOD

Source

(OUTPUT)

(1)(0)(0)

- (F2).キーを押します。
- 6. MOD キーを押し、FSK (F3)を 選択し Hop Freq (F2)キーを押 します。
- 7. キーパッドで 100 を入力し Hz (F2).キーを押します。
- 8. MOD キーを押し FSK (F3)を選 択し Source (F1)キーを押し INT (F1)を選択します。
- Output キーを押します。

2-3-4. PM(位相)変調

出力:

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





2-3-5. SUM(加算)変調



2-4. スイープ

例:周波数スイープ、スタート周波数:10mHz、ストップ周波数:1MHz、 ログスイープ、スイープ時間:1秒、マーカ周波数:550Hz、

トリガ:マニュアル



 Sweep キーを押し、Start (F3) を選択します。

- キーパッドで 10 を入力し mHz (F2)を押します。
- Sweep キーを押し、Stop (F4) を選択します。
- 入力:なし
- キーパッドの1を押し MHz (F5)を押します。
- 5. Sweep キーを押し、Type (F2) を選択し Log (F2)を押します。
- Sweep キーを押し More (F5) を選択し SWP Time (F1)を押 します。
- キーパッドで1を入力しSEC (F2)を押します。
- Sweep キーを押し、More (F5) を選択し、Marker (F4)キーを押 し、ON/OFF (F2)を選択し、 Freq (F1)を選択します。
- キーパッドで 500 を入力し Hz (F3)キーを押します。
- 10. Output キーを押します。
- 11. Sweep キーを押し、Source (F1)を選択し Manual (F3)キー を押し Trigger (F1)を選択しま す。





2-5. バースト



2-6. ARB

2-6-1. ARB-内蔵波形を追加する

例:ARB モード、指数上昇、スタートアドレス:0、メモリ長:100、 垂直スケール:327





 Length (F2)を押し、キーパッド で 100 入力し Enter (F2)を押し Return キーを押します。 Scale (F3)を押しキーパッドで 327 を入力し Enter (F2)を選択 し Return キーを押し Done (F5)を押します。



2-6-2. ARB- ポイントを追加する



2-6-3. ARB- ラインの追加

例: ARB モード、追加: ライン、アドレスとデータ(10:30、50:100)



- ARB キーを押し Edit (F2)を選 択し Line (F2)を押し、Start ADD (F1)を押します。
- キーパッドで10を入力しEnter (F2)を押し、Returnキーを押し ます。
- Start Data (F2)を押し、キーパッドで 30 を入力し Enter (F2)を押し、Return キーを押します。
- Stop ADD (F3)を押し、キーパッドで 50 を入力し Enter (F2)を押し、Return キーを押します。
- Press Stop Data (F4), 1 + 0 + 0, Enter (F2), Return, Done (F5).



2-6-4. ARB- 出力セクション

例:ARB モード、出力:ARB 波形、スタートアドレス:0、長さ:1000



2-7-2. 呼出

例:メモリファイル#5を呼出す

- 1. UTIL キーを押し、Memory (F1)を選択し Recall (F2)を押し ます。
- スクロールツマミで設定番号を 選択し Done (F5)を押します。



2-8. 周波数カウンタ

2-8-1. 周波数カウンタ



2-9. カップリング 2-9-1. 周波数カップリング

例:周波数カップリング

- UTIL キーを押し Dual Chan (F4)を選択しカップリングモード にします。
 Freq Cpl (F1)を押し周波数カッ Freq Cpl プリング機能を選択します。
 Offect (F0)を押します。
 - 3. Offset (F2)を押します。オフセッ offset トは、CH1とCH2間の周波数 差です。 キーパッドまたはスクロールツ マミでオフセットを入力します。

2-9-2. 振幅カップリング

例:振幅カップリング

- UTIL キーを押し Dual Chan (F4)を選択しカップリング機能 にします。
 Ampl Cpl (F2)を押し、ON (F1) Ampl Cpl On
 - を選択し振幅
 カップリング機能を選択します。
CH1とCH2間の振幅とオフセットを結合します。
 現在選択しているチャンネルの振幅を変更するとも
 う一方のチャンネルに反映されます。

2-9-3. トラッキング

例:トラッキング

- UTIL キーを押し Dual Chan (F4)を選択しカップリング機能 にします。
- Tracking (F3)を押し、ON (F2) Tracking on を押しトラッキング機能をオンに します。
- トラッキングがオンのとき、現在選択しているチャン ネルの振幅と周波数のようなパラメータがもう一方 のチャンネルに反映されます。

2-10. メニューツリー

表記
 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。
 FGX-2220のメニューシステムは、階層ツリー内に配置されています。
 各階層レベルは、操作やソフトのメニューキーでナビゲートすることができます。Returnキーを押すと、前のメニューレベルに戻ります。

2-10-1. 波形



2-10-3. ARB-編集



2-10-4. ARB-内蔵





2-10-6. ARB-Load





2-10-8. 変調(MOD)



2-10-9. スイープ



2-10-10. スイープ- モード



2-10-11. バースト- N サイクル



<u>2-10-12. バースト – ゲート</u>



2-10-13. UTIL



2-10-14. CH1/CH2



2-11. 初期設定

Preset キーは、パネル設定を初期状態に戻します。

Preset

出力設定	ファンクション	正弦波
	周波数	1kHz
	振幅	3.000 Vpp
	オフセット	DC 0.00V
	出力単位	Vpp
	出力端子	50Ω

変調	キャリア波形	1kHz 正弦波
	変調波形	100Hz 正弦波
	AM depth	100%
	FM 偏移	100Hz
	FSK ホップ周波数	100Hz
	FSK 周波数	10Hz
	PM 位相偏移	180°
	SUM 振幅	50%
	モデム状態	オフ
スイープ	スタート/ストーップ周波数	100Hz/1kHz
	スイープ時間	1s
	スイープの種類	リニア
	スイープ状態	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°
	バースト状態	オフ
システム設定	電源オフ信号	オン
	ディスプレイモード	オン
	エラーキュー	クリア
	メモリ設定	変更なし
	出力	オフ
トリガ	トリガソース	内部 (immediate)
キャリブレーション	校正メニュー	制限
		(サービス認定者のみ)

3.章 操作

この章では、基本的な波形ファンクションを出力する方法を示しています。 変調、スイープ、バーストと任意波形の詳細については、変調および任意 波形の章 38 ページと 99 ページを参照してください。

3-1. 波形の選択

FGX-2220は、正弦波、方形波、パルス、ランプ波とノイズ波の5種類の標準波形を出力できます。

3-1-1. 正弦波



3-1-2. 方形波

パネル操作	1.	Waveform キーを押します。	Waveform
	2.	F2 (Square)キーで方形波を生 成します。	Square F2
	3.	F1 (Duty)キーを押します。 パラメータウィンドウにデューテ ィサイクルのパラメータが表示 されます。	Duty F1



3-1-3. パルスの設定



	Width: 50.000 uSec	Width: 50.000 uSe	uSEC mSEC SEC
	4. 矢印キーとスクロー	ールツマミま 🤆	000
	たはキーバットで	ハルスの幅を 🕚	
	入力しまり。	() ()	
	5. F2~F5 で時間の ます。	単位を選択し	nSEC ~ SEC F2 F5
範囲	パルス幅	20ns~19	99.9s
	最小パルス幅	周波数≦∶	25MHz:パルス
∠>注意		幅 20ns	
		周波数 ≦	100 kHz:
		1/4096 デ	ユーティー比
	分解能	周波致≦2	25MHz: バルス
		幅 20NS. 国 法 粉<1	
		周波致≧ 1/4006 デ	00 KHZ. っーティード
<u>∧</u> 注意		<u>間は約</u> 17ns(Typ))
	パルス幅の設定は、2	20ns まで設定は	できますが、
└・・ 注意	100ns 未満では、 波	形の立上り/立下り	」時間の制約に
	より方形波にはなりま	ミせん。	
	CH1 ON 50 Ω FREQ: 1.000000 kHz AMPL: 3.000 VPP Offset: 0.00 VDC Phase: 0.0° Width: 50.000 uSec Ampl Ampl Ampl Ampl Dcoffset 1/FREQ-▶ Image: 1/FREQ-> Image: 1/FREQ->	CH2 OFF 50 Ω FREQ: 1.000000 kH AMPL: 3.000 VP Offset: 0.00 VD Phase: 0.0 °	Width C nSEC uSEC mSEC SEC
		(I)	

3-1-4. ランプ波形の設定



3-1-5. ノイズ波形の選択

- パネル操作
- 1. Waveform キーを押します。
- 2. Noise (F5).を押します。





3-1-6. 周波数の設定

パネル操作	1. FREQ/Rate キーを押します。 (FREQ/Rate
	 FREQ パラメータがパラメータウィンドウの周波数が明るく表示されます。 CH1 ON 150 Ω FREQ: 1.000000 kHz AMPL: 3.000 VPP Offset: 0.00 V0C Offset: 0.00 V0C FREQ: 1.000 V0C
	Imase: Uli Imase: Uli 3. 矢印キーとスクロールツマミま ① ① ① ① ① ① たはキーパッドで周波数を入力 ① ② ② ① ② ③ します。 ① ③ ③ ③ ④ ④
	4. F1~F5 で周波数の単位を選 uHz MHz 択します。 F1 F5
範囲	正弦波 1µHz~25MHz 方形波 1µHz~25MHz パルス 500µHz~25MHz

ランプ波 1µHz~1MHz

CH1 ON 50 Ω	CH2 IOFFI 50 Q	uHz
FREQ: 1.000000 kHz	FREQ: 1.000000 kHz	
AMPL: 3.000 VPP	AMPL: 3.000 VPP	
Offset: 0.00 VDC	Offset: 0.00 VDC	mHz
Phase: 0.0 °	Phase: 0.0 °	
	Ampl	Hz
		kHz
<u>1.000000</u>	000 kHz	MHz

3-1-7. 振幅の設定

パネル操作	1.	AMPL キーを	押し	ます。		rL	
	2.	AMPL パラメ	ータた	がパラメータウ	ィンド	ウで明	るく表
		示されます。					_
		CH1 ON R	50 Ω	CH2 IOFFI	ο Ω	dBm	
		FREQ: 1.00000	0 kHz VPP	FREQ: 1.00000	D kHz VPP		
		Offset: 0.00	VDC	Offset: 0.00	VDC	mVRM	s
		Phase: 0.	.0 ° –	Phase: 0.	0 ° – 1		
	3.	矢印キーとス	.クロ-	ールツマミま	\bigcirc	\odot	
		たはキーパッ	ドで扱	辰幅を入力し	\odot	\overline{O}	
		ます。			\bigcirc		
					Θ	\mathbf{O}	
	4.	F1~F5で振	幅の	単位を選択し	dBr	n ~	VPP
		ます。			F1	$\overline{)}$	F 5
			50Ω	負荷	ハイ	インピ-	ーダン
					ス(F	ligh Z	
		範囲	1m∨	/pp~10Vpp	2m∖	/pp~2	0Vpp
		単位	Vpp	、Vrms、dBm			



3-1-8. DC オフセットの設定

パネル操作	1. DC Offse	et キーを押します。	DC Offset
	2. DC オフセ 明るく表示	ェットのパラメータが 示されます。	パラメータウィンドウで
	CH1 o FREQ: 1.00 AMPL: 3.0 Offset: 0	N 50 Ω CH2IOF 00000 kHz FREQ: 1.00 00 Vpp AMPL: 3.00 .00 Vpc Offset: 0.1	FI 50 Ω 0000 kHz 00 VPP 00 VDC VDC
	Phase:	U.U ° Phase:	0.0 °
	3. 矢印キー	とスクロールツマミ	ŧ 000 🦳
	たはキー	パッドで DC オフセ	ット 0 0 0 🔍 🖉
	を入力しま	ます。	
	4. mVDC (F	1)または VDC (F2	
	押し電圧」	単位を選択します。	F1 F2
		50Ω負荷	ハイインピーダン
			ス(High Z)
	範囲	±5Vpk	±10Vpk



4.章 変調

任意波形ファンクションジェネレータ FGX-2220 は、AM、FM、FSK、PM および SUM 変調波形を出力することができます。波形の種類に応じて、 異なる変調パラメータを設定することができます。一つの変調モードを選 択すると他の変調モードは使用できません。

本器は、AM / FM 変調では、スイープまたはバースト・モードは使用でき ません。変調モードをアクティブにすると、それまでの変調モードはオフに なります。

4-1. 振幅(AM)変調

AM 波形は、搬送波と変調波形から生成されます。変調されたキャリア波 波形の振幅は、変調波形の振幅に依存します。FGX-2220 はキャリア周 波数、振幅とオフセットを設定すると同様に、内部または外部信号を変調 源として使用することができます。



4-1-1. AM 変調を選択する

パネル操作 1. MOD キーを押します。 MOD 2. AM (F1).キーを押します。 AM F1 CH1 ON 150 Ω CH2 ON 150 Ω AM FREQ: 1.000000 kHz FREQ: 1.000000 kHz AMPL: 3.000 VPP AMPL: 3.000 VPP Offset: 0.00 VDC Offset: 0.00 VDC FM Phase: 0.0 ° Type: AM ₹ **FSK** Source: INT Shape: Sine Ampl 🏹 AM Depth: 100.0 % AM Freq:100.000 Hz DC Offset PM Ť - 1/FREQ-> SUM

4-1-2. AM キャリア波形

概要	正弦波、方形波、ランプ波、パルス波形、任意波形を キャリア波形として使用することができます。 初期設定では、正弦波に設定されています。 ノイズは、キャリア波形としては利用できません。 キャリアの波形を選択する前に、前述を参照し AM 変		
	調モードを選択し、てください。		
標準キャリア波形 を選択	1. Waveform キーを押します。 Waveform		
	2. F1~F4 でキャリア波形を選択 します。 F1 F1 F4		
キャリア波形に任	3. 任意波形のクイックリファレンス 17ページ		
意波形を選択する	または任意波形の章を参照くだ 99 ページ さい。		
範囲	AM キャリア波形 正弦波、方形波、ランプ波、 パルス、任意波形		

4-1-3. キャリア周波数

最大キャリア周波数は、選択したキャリア波形によって異なります。 全てのキャリア波形の初期設定キャリア周波数は、1kHzです。

パネル操作	 選択したキャリア波形で FREQ/Rate キーを押します。 FREQ パラメータがパラメータウィンドウで明るく表示されます。
	CH1 oFF 50 Ω CH2 oFF 50 Ω uHz FREQ: 1.000000 kHz FREQ: 1.000000 kHz mHz AMPL: 3.000 VPP Offset: 0.00 Voc mHz Offset: 0.00 Voc Offset: 0.00 Voc mHz Type: AM Source: INT shape: Sine AM Depth: 100.0 % Ampl V Hz M Freq: 100.000 Hz Hz Hz
	1.000000000 kHz
	 3. 矢印キーとスクロールツマミま ① ① ① たはキーパッドでキャリア周波 ② ① ② 数を入力します。 ① ② ③ ① ① ③
	4. F1~F5で周波数単位を選択し ます。 F1 F5
範囲	キャリア波形 キャリア周波数
	正弦波 1µHz~25MHz
	方形波 1µHz~25MHz
	ランプ波 1µHz~1MHz
	パルス 500µHz~25MHz
	初期設定周波数 1 kHz

4-1-4. 変調波形

本器は、内部ソースと同様に外部ソースを入力することができます。 内部ソースの波形には、正弦波、方形波、上昇ランプ、下降ランプの変調 波形があります。初期設定は、正弦波です。

パネル操作	1. MOD キーを押します。 MC	
	2. AM (F1).キーを押します。	F1
	3. Shape (.F4)キーを押します。	ape F4
	4. F1~F5 で波形を選択します。	ne ~ DnRamp
	FI	F 5
	5. Return キーを押します。	urn
	前のメニューへ戻ります。	
$\mathbf{\Lambda}$	方形波 デューティ比	: 50%
✓ 注意	上昇ランプ シンメトリ:10)0%
	三角波 シンメトリ:50)%
	DnRamp シンメトリ:09	%
	CH1 ors so o CH2 ors so o	
		Sine
	AMDI - 3 000 Vop AMDI - 3 000 Vop	
	Offset: 0.00 Vnc Offset: 0.00 Vnc	Square
	Phage 0.0 Phage 0.0	oquare
	Type: AM	
	Source: INT	Triangle
	Shape: Sine	
	AM Depth: 100.0 % Ampl	
	AM Freq:100.000 Hz DC Offset	UpRamp
	- 1/FREQ->	DuRomu

4-1-5. AM 周波数

変調波形 (AM 周波数)の周波数は、2mHz から 20kHz まで設定できます。





4-1-6. 変調度

変調度は、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 (パーセンテージ)です。言い換えれば、変調度は、割合としてキャリア波 形と比較して変調された波形の最大振幅である。

変調度は、変調されていないキャリア振幅と変調波形の最小の振幅度の 比率(パーセンテージとしての)です。言い換えれば、変調度は、変調波形 の最大振幅とキャリア波形と比較した割合です。

変調を選択したとき、キャリア波形の振幅は約半分になり、変調信号の 振幅が変調度に応じて加算されます。





+5V で、最大振幅は-5V になります。

4-1-7. AM 変調ソースの選択

AM 変調のソース信号は、内部信号または外部ソースを使用することができます。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。	MOD
	2. AM (F1).キーを押します。	AM F1
▲ 注意	変調度の設定が 100%の場合、キ が約 1/2 になり、変調度を 0%にす みとなります。	・ャリア信号の振幅 「るとキャリア信号の
	3. Source (F1).キーを押します。	Source F1

 INT (F1)または EXT (F2)キー を押し変調ソースを選択しま す。



Return

- 5. Return キーで前のメニューへ 戻ります。
- 外部ソース 外部ソースを使用する場合は、背面パネルにある MOD INPUT 端子を使用します。





外部変調ソースは、CH1とCH2共通です。 CH1で外部変調ソースを使用していてCH2も外部変 調ソースにした場合。同じ信号で変調がかかります。



調ソースにした場合、同じ信号で変調がかかります。 外部変調ソースを選択した場合、キャリア信号の振幅 は約 1/2 になります。

外部変調ソースを選択した場合、背面パネルの MOD 入力端子から入力する変調信号(最大±5V)に制御さ れます。

変調度が 100%に設定されている場合、キャリア振幅 は、出力設定電圧の約 1/2 となり、外部信号の振幅が +5V で振幅は最小になり、-5V で振幅は最大となりま す。

CH1のAM変調ソースを外部に設定。



4-2. 周波数(FM)変調

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。 FGX-2220 は、同時に出力可能な変調波形の種類は、1 種類のみです。

4-2-1. 周波数(FM)変調の選択

FMを選択した場合、変調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。



MOD

FΜ

F2

4-2-2. FM キャリア波形

概要	キャリア波形の初期設定は、正弦減 す。ノイズやパルス波形をキャリア ことはできません。	皮に設定されていま 波形として使用する
パネル操作	1. Waveform キーを押します。	Waveform
	 F1~F4を押しキャリア波形を 選択します。 	Sine Ramp F1 F4
節囲	キャリア波形 正弦波	方形波 ランプ

4-2-3. FM キャリア周波数

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 3. FREQ/Rate キーを押し、キャリ ア周波数を選択します。
 - FREQ パラメータは、パラメータウィンドウに表示されます。



範	井
	_

キャリア波形	キャリア周波数
正弦波	1µHz∼25MH
方形波	1µHz∼15MHz
ランプ	1µHz ∼1MHz
初期設定周波数	1kHz

4-2-4. FM 波形

本器は、ソース信号として内部ソースと同様に外部ソースを入力することができます。

内部変調波ソースとして、正弦波、方形波、三角波、正と負のランプを (UpRamp、DnRamp)を持っています。

初期設定では正弦波になっています。



4-2-5. FM 周波数

変調波形(FM 周波数)の周波数は、2mHz から 20kHz までです。



- 2. FM (F2).キーを押します。
- Freq Dev (F2).キーを押します。



4. Freq Dev パラメータは波形表示パネルに強調表示されます。

	CH1 ON 50 Ω	CH2IOFFI50 Q	uHz
	FREQ: 1.000000 kHz	FREQ: 1.000000 kHz	
	AMPL: 3.000 VPP	AMPL: 3.000 VPP	
	Offset: 0.00 VDC	Offset: 0.00 VDC	mHz
		Phase: 0.0 °	
	Type: FM Source: INT Shane: Sine	$\overline{\bullet}$	Hz
	FM Frea: 100.000 Hz	Ampl V	
	FM Dev:100.000 Hz	DC Offset	kHz
		l↓r	
		1/FREQ->	BALL-
	1 <u>0</u> 0.0	Hz	INITZ
5.	矢印キーとスクロ-	ールツマミま 🕐 🤇	00
	たはキーパッドで原	周波数偏移を 🛈 🤇	\mathbf{OO}
	入力します。	0	2 ()
	,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	õ	
6	F1~F5 た畑 国ミ	ま物の単位を 🧰	
0.			12 MIH2
	进択しま9。	F1	F5
範囲	周波数偏移	DC~25MH	Z
		DC~15MH	7(方形波)
			-(-)パン(へ) (ニンプ())
	シ┓╈┇═╖┍╧╕		
	<u> </u>	TUUHZ	
4-2-7. FM 変調ソ	'ースの選択		

FM 変調のソース信号は、内部信号または外部ソースを使用することができます。初期設定は、内部信号です。

パネル設定	1.	MOD キーを押します。	MOD
	2.	FM (F2)キーを押します。	FM F2
	3.	Source (F1)を押します。	Source F1
	4.	Internal (F1)または External (F2)を押しソースを選択します。	INT EXT F1 F2
	5.	Return キーを押し前のメニュー へ戻ります。	Return

外部ソース	外部ソースを使用する場合は、背 のののののです。 かいののののです。 かいのののののです。 かいののののです。 かいのののののののののののののののののののののののののののののののののののの
	ます。
$\mathbf{\Lambda}$	
∠>注意	CH1 で外部変調ソースを使用していて CH2 も外部変
	調ソースにした場合、同じ信号で変調がかかります。
注意	外部変調ソースを選択した場合、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±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。
	CH1 off 50 Ω CH2 off 50 Ω INT FREQ: 1.000000 kHz AMPL: 3.000 VPP AMPL: 3.000 VPP Offset: 0.00 Voc Offset: 0.00 Voc EXT Type: FM Source: EXT Shape: FM Freq: FM Freq: FM Dev:100.000 Hz Hz Int

4-3. FSK(Frequency Shift Keying) 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。キャリア周波数、ホップ周波数をシフトする頻度 (周波数)は、内部レート発振器または背面パネル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。

同時に使用できる変調モードは、1種類のみです。

FSK 変調が有効になっている場合、他の変調モードは無効になります。

スイープとバーストも、FSK 変調と同時には使用することはできません。 FSK を有効にすると、スイープまたはバースト・モードは無効になります。



4-3-1. FSK 変調の選択

FSK モードを使用する場合、出力波形は、キャリア周波数、振幅、オフセット電圧の設定値を使用しています。

パネル操作	1. MOD +-	MOD
	2. FSK (F3)キーを押	します。 FSK F3
	CH1 ON 50 Ω FREQ: 1.000000 kHz	CH2 ON 150 Ω FREQ: 1.000000 kHz
	AMPL: 3.000 VPP Offset: 0.00 VDC	AMPL: 3.000 VPP Offset: 0.00 Vpc Phase: 0.0 °
	Type: FSK Source: INT Hop Freq: 100.000 Hz FSK Rate: 10.0000 Hz	Amp I Coffset
	10.0000 112	

4-3-2. FSK キャリア波形

概要	デフォルトの波形は、正弦ジ ノイズ波形をキャリア波形と せん。	皮に設定されています。 こして使用することはできま
パネル操作	 Waveform キーを押しま F1~F4を押しキャリア: 選択します。 	ます。 被形を 「F1」 「F1」 「F1」 「F4」
範囲	キャリア波形	正弦波、方形波、パルス、 ランプ波

4-3-3. FSK キャリア周波数

最大キャリア周波数は、キャリア波形に依存します。全てのキャリア波形の初期設定キャリア周波数は、1kHzです。

EXTを選択すると、トリガ入力信号の電圧レベルで出力周波数コントロールします。

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

パネル操作	 FREQ/Rate キーを押しキャリ ア周波数を選択します。 FREQ パラメータがパラメータウ 示されます。 	FREQ/Rate
	CH1 OFF 50 Ω CH2 OFF 50 Ω FREQ: 1.000000 kHz FREQ: 1.000000 kHz AMPL: 3.000 VPP Offset: 0.00 VDC Offset: 0.00 VDC	uHz mHz
	 3. 矢印キーとスクロールツマミま たはキーパッドでキャリア周波 数を入力します。 	
	 F1~F5を押し FSK 周波数単 位を選択します。 	uHz MHz F1 F5

範囲

キャリア波形 正弦波 方形波 キャリア周波数 1µHz~25MHz 1µHz~15MHz ランプ波形 パルス波形 500µHz~15MHz 初期設定周波数 1kHz

4-3-4. FSK ホップ周波数

全ての波形の初期設定ホップ周波数は、100Hzです。内部変調波形には、デューティサイクル 50%の方形波が使用されます。

EXT が選択されたとき、背面パネルのトリガ入力信号の電圧レベルで、 出力周波数を制御します。

トリガ入力信号が論理値ロー場合、キャリア周波数が出力され、トリガ入 力信号の論理値ハイのとき、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。 MOD	
	2. F3 (FSK)キーを押します。 F3 (FSK) F3)
	3. F2 (Hop Freq)キーを押しま Hop Freq F2 す。	1
	4. ホップ周波数のオアらメータが波形表示エリアで 調表示されます。	強
	CH1 Ι ON 150 Ω CH2 IOFF 150 Ω uHz FREQ: 1.000000 kHz FREQ: 1.000000 kHz FREQ: 1.000000 kHz AMPL: 3.000 VPP Offset: 0.00 VDC Offset: 0.00 VDC mHz	
	Type: FSK Source: INT Hop Freq: 100.000 Hz FSK Rate: 10.0000 Hz Hz Hz Hz Hz Hz Hz Hz Hz MHz	
	5. 矢印キーとスクロールツマミま ⑦ ⑧ ⑨ たはキーパッドでホップ周波数 ⑨ ⑨ ⑨	
		Þ

	6. F1~F5を押しFSK	周波数单 uHz ~ MHz
	位を選択します。	F1 F5
範囲	波形	ホップ周波数
	正弦波	1µHz~25MHz
	方形波	1µHz~15MHz
	ランプ波	1µHz~1MHz
	パルス波	500µHz~15MHz
	初期設定周波数	100Hz

4-3-5. FSK レート

FSK レート機能は、出力周波数がキャリアとホップ周波数の間を時間(周波数)のレートを決定します。FSK レート機能は、内部 FSK ソースのときのみ適用されます。EXTを選択した場合、外部入力信号の周波数に依存します。

1. MOD キーを押します。 パネル操作 MOD 2. F3 (FSK)キーを押します。 FSK F3 3. F3 (FSK Rate)キーを押しま FSK Rate F3 す。 4. FSK レートのパラメータが波形表示エリアに強調 表示されます。 CH1 | ON | 50 Ω CH2 | OFF | 50 Ω mHz FREQ: 1.000000 kHz | FREQ: 1.000000 kHz AMPL: 3.000 VPP AMPL: 3.000 VPP Offset: 0.00 Voci Offset: 0.00 VDC Ηz Type: FSK kHz Source: INT Ā Hop Freq: 100.000 Hz Ampl MHz DC Offset Ý 1/FREQ-10.0000 Hz 5. 矢印キーとスクロールツマミま ⑦ 0 0 たはキーパッドで FSK レートを 🗿 🗿 🗿 $\bigcirc \bigcirc \bigcirc \bigcirc$ 入力します。 $\odot \odot \odot$

	6. F1~F4を押しレ- 位を選択します。	-ト周波数単	mHz ~ kHz F1 F4	
範囲	FSK レート 初期設定	2mHz~1 10Hz	00kHz	
▲ 注意	外部ソースを選択した れます。	-場合、FSK レー	ト設定は無視さ	z

4-3-6. FSK ソース

FSK ソース信号には、内部ソースおよび外部ソースが使用できます。 初期設定では、内部ソースに設定されています。

FSK ソースが内部に設定されている場合、FSK レートは FSK レート機能を使用して設定します。

外部ソースを選択した場合、FSK レートは、背面パネルのトリガ入力信号の周波数と同じになります。

パネル操作	1. MOD キーを押します。 MOD
	2. F3 (FSK)キーを押します。 F3 (F3)
	3. F1 (Source)キーを押します。 Source F1
	4. F1 (Internal)または F2 (External)を押し FSK ソースを 選択します。
	5. Return キーを押し前のメニュー Return へ戻ります。
▲ 注意	外部トリガ入力端子は、CH1とCH2共通です。 CH1で外部トリガ入力端子を使用していて CH2も外 部トリガにした場合、同じ信号でトリガがかかります。
▲ 注意	トリガ入力端子は、エッジ極性を設定することはできませ。
▲ 注意	外部トリガ入力端子に入力される TTL レベルの信号 でコントロールされます。
	TTL ハイでホップ周波数になり、TTL ローでキャリア周 波数となります。



4-4. 位相(PM: Phase Modulation) 変調

キャリア波形の位相偏移は、変調波形の変化に比例して基準位相値から偏移します。

変調モードは、常に1モードのみ有効にすることができます。PMが有効 になっている場合、他の任意の変調モードは無効になります。 同様に、バーストとスイープモードは、PMで使用することはできず、PM

が有効になっている場合、無効になります。


4-4-1. 位相変調の選択(PM)

PM 変調を選択した場合、現在のキャリア周波数、振幅変調周波数、 出力、およびオフセット電圧の設定値を考慮しなければいけません。

パネル操作	1. MOD キーを押します。 MOD
	2. F4 (PM)キーを押します。 F4 F4 F4
	CH1 ON 50 Ω CH2 ON 50 Ω FREQ: 1.000000 kHz FREQ: 1.000000 kHz
	AMPL: 3.000 VPP Offset: 0.00 VDC Phase: 0.0 VDC Phase: 0.0 °
	Type: PM Source: INT Shape: Sine Phase Dev: 180.0 °
	PM Freq:100.000 Hz

4-4-2. PM キャリア波形

概要	PM 変調は、初期値としてユ ノイズとパルス波形は、位相 きません。	- 弦波を値 1変調で値	吏用している 使用すること	ます。 とはで
パネル操作	1. Waveform キーを押しま	す。	Waveform	
	2. F1~F4 キーで波形を選 す。	択しま	Sine ~	Ramp F4
範囲	キャリア波形	正弦波、	方形波、ラ	ンプ波

4-4-3. PM キャリア周波数

キャリア波形の最大キャリア周波数を選択します。 キャリア周波数の初期値は、1kHzです。

パネル操作	1. FREQ/Rate キーを押しキャリ FREQ/Rate
	ア周波数を選択します。
	2. パラメータウィンドウ内の FREQ パラメータが強調
	表示されます。

	CH1 OFF 50 Ω FREQ: 1.000000 kHz	CH2 IOFFI 50 Ω FREQ: 1.000000 kHz	uHz	
	AMPL: 3.000 VPP Offset: 0.00 VDC	AMPL: 3.000 VPP Offset: 0.00 VDC Phase: 0.0 °	mHz	
	3. 矢印キーとスク	フロールツマミま マキャリア国波	$\bigcirc \bigcirc $	\bigcirc
	数を入力します	t。	$\bigcirc \bigcirc $	
	4. F1~F5 で周波 ます。	皮数単位を選択し	• • • • • •	MHz F5
 範囲	キャリア波形	キャリア	波形	
	正弦波	1µHz∼	25MH	
	方形波	1µHz∼	15MHz	
	ランプ波	1µHz∼	1MHz	
	初期設定周波数	1 kHz		

4-4-4. PM 波形の種類

PM 変調では、内部または外部ソースを入力することができます。 内部ソースには、正弦波、方形波、三角波、上昇ランプおよび下降ランプ を設定することができます。初期設定の波形は正弦波です。

パネル操作	1. MOD キーを押しる	ます。	MOD
	2. F4 (PM)キーを押	します。	PM F4
	3. F4 (Shape)キーを	を押します。	Shape F4
	4. F1~F5 キーで波 す。	形を選択しま	Sine DnRamp F1 F5
	5. Return キーで前の 戻ります。	のメニューへ	Return
範囲	波形		
	方形波	デュー	ティー比:50%
	上昇ランプ波	シンメト	·リ:100%
	三角波	シンメト	・リ:50%
	下降ランプ波	シンメト	・リ:0%

CH1 OFF 50 Ω FREQ: 1.000000 kHz	CH2 IOFFI 50 Ω FREQ: 1.000000 kHz	Sine
AMPL: 3.000 VPP Offset: 0.00 VDC	AMPL: 3.000 VPP Offset: 0.00 VDC Phase: 0.0 °	Square
Type: PM Source: INT Shape: Sine Phase Dev: 180.0 ° PM Frea:100.000 Hz	Ampl	Triangle UpRamp
		DnRamp

4-4-5. PM 周波数

変調波形 (PM 周波数)の周波数は、2mHz から 20kHz まで設定できます。

パネル操作	1. MOD キーを押します。	MOD
	2. F4 (PM)キーを押します。	PM F4
	3. F3 (PM Freq)キーを押します。	PM Freq F3
	 PM Freq パラメータ入力ウィント ア内に表示されます。 	*ウが波形表示エリ
	 5. 矢印キーとスクロールツマミま たはキーパッドで PM 周波数を 入力します。 	
	 F1~F3 キーで周波数単位を選 択します。 	F1 F3
範囲	変調周波数 2mHz ⁻ 初期設定周波数 100Hz	~20kHz

CH1 ON 50 Ω	CH2 IOFFI 50 Q	mHz
FREQ: 1.000000 kHz	FREQ: 1.000000 kHz	
AMPL: 3.000 VPP	AMPL: 3.000 VPP	
Offset: 0.00 VDC	Offset: 0.00 VDC	Hz
	Phase: 0.0 °	
Type: PM Source: INT Shape: Sine Phase Dev: 180.0 ° PM Freq:100.000 Hz	Ampi DCOffset	kHz
1 <u>0</u> 0.000 H	z	

4-4-6. 位相偏移

最大位相偏移は、キャリア周波数と変調波形に依存します。



	6. F1 キーで位相偏移単位 します。	立を選択 Degree F1
範囲	位相偏移/シフト	0~360°
	初期設定値	180°
4-4-7. PM ソー 位相変調のため 初期設定は、内部	- スの選択 のソース信号は、内部または 『ソースです。	\$外部ソースを選択できます。
パネル操作	1. MOD キーを押します。	MOD
	2. F4 (PM)キーを押しま 9	• PM (F4)
	3. F1 (Source)キーを押し	、ます。 Source F1
	4. F1 (INT)または F2 (E> でソースを選択します。	(T)+- INT ~ EXT (F1) (F2)
	5. Rturn キーで前のメニュ ります。	Lーへ戻 Return
外部ソース	外部ソースを使用する場合 背面パネルの MOD INPU を使用します。	なには、 IT 端子 IN (の)」 (の)

 ▲ 外部変調ソースは、CH1とCH2共通です。 CH1で外部変調ソースを使用していてCH2も外部変 調ソースにした場合、同じ信号で変調がかかります。
 ▲ 変調ソースが外部に設定されている場合、位相偏差 は、背面パネルの MOD INPUT 端子に入力される信 号(最大±5V)でコントロールされます。 変調電圧が+5Vの場合、位相偏差は、位相偏移の設 定値と同じになります。変調電圧が+5V未満の場合、 位相偏差は、位相偏差設定よりも小さくなります。

олт 🏼 🔘



4-5. 加算(SUM)変調

加算(SUM)変調は、キャリア波に変調信号を加算します。

一般的に、SUM 変調は、キャリア波にノイズを追加するために使用します。

SUM 波形の振幅は、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。

SUM 波形振幅 = キャリア波形振幅(100%-設定パーセンテージ) + SUM 波形振幅

SUM が有効になっている場合、その他の変調モードは無効になります。 同様に、バーストとスイープモードも、SUM 変調では使用することはでき ません。また、SUM が有効になっている場合、無効になります。



4-5-1. SUM 変調の選択

SUM 変調では、変調された波形振幅とオフセットはキャリア波形で決まり ます。

パネル操作 1. MOD キーを押します。 MOD 2. F5 (SUM)キーを押します。 SUM F5 CH1 ON 150 Ω CH2 ON 150 Ω Source FREQ: 1.000000 kHz FREQ: 1.000000 kHz AMPL: 3.000 VPP AMPL: 3.000 VPP Voc SUM Ampl Offset: 0.00 VDC Offset: 0.00 Type: SUM ₹ SUM Freq Source: INT Shape: Sine Ampl 🏹 SUM Ampl: 50.0 % SUM Freq: DC Offset Shape 100.000Hz 💆 🔶 1/FREQ->

4-5-2. SUM キャリア波形

概要	SUM キャリア波形の初期設定波形は、正弦波です。			
パネル操作	 Waveform キーを押しま F1~F5 キーでキャリア 選択Lます 	₹す。 波形を [Waveform Sine	Noise
 範囲	キャリア波形	 正弦波、 ランプ、ノ	<u>F1</u>) 方形波、パ イズ	<u>(F5)</u> ルス、

4-5-3. SUM キャリア 周波数

最大キャリア周波数は、選択したキャリア波形に依存します。キャリア周 波数の初期設定値は、1kHzです。

パネル操作	1. FREQ/Rate キーでキャリア周 波数を選択します	
	2. パラメータウィンドウ内の FREQ パラメータが強調	調

	CH1 IOFF 50 Ω FREQ: 1.000000 kHz AMPL: 3.000 VPP Offset: 0.00 VDC	CH2 IOFFI 50 Ω FREQ: 1.000000 kHz AMPL: 3.000 VPP Offset: 0.00 VDC Phase: 0.0 °	uHz mHz	
	3. 矢印キーとスク たはキーパッド します。	ロールツマミま(で周波数を入力((
	4. F1~F5 キーで 択します。	周波数単位を選	uHz ~	MHz F5
範囲	キャリア波形	キャリア	刮波数	
	正弦波	1µHz∼2	25MH	
	方形波	1µHz∼2	25MHz	
	パルス波	500µHz	∼25MHz	
	ランプ波	1µHz∼1	IMHz	
	初期設定周波数	1 kHz		

4-5-4. SUM 波形

SUM 波形のソースは、内部ソースおよび外部ソースを選択することができます。SUM 波形の内部ソースとして、正弦波、正方形、三角形、上昇ランプ波と下降ランプ波があります。内部ソース波形の初期設定は、正弦波です。

パネル操作	1. MOD キーを押します。	MOD
	2. F5 (SUM)キーを押しま	to SUM F5
	3. F4 (Shape)キーを押し	ます。 Shape F4
	 F1~F5 キーでソース派 択します。 	を形を選 Sine ~ DnRamp
	5. Return キーで前のメニ 戻ります。	⊥−∧ Return
範囲	方形波	デューティー比:50%
	上昇ランプ波	シンメトリ:100%
	三角波	シンメトリ:50%
	下降ランプ波	シンメトリ:0%

CH1 OFF 50 Q	CH2 IOFFI 50 Q	Sine
FREQ: 1.000000 kHz	FREQ: 1.000000 kHz	
AMPL: 3.000 VPP	AMPL: 3.000 VPP	
Offset: 0.00 VDC	Offset: 0.00 VDC	Square
	Phase: 0.0 °	
Type: SUM Source: INT Shape: Sine SUM Ampl: 50.0 %		Triangle
SUM Freq: 100.000 Hz		UpRamp DnRamp

4-5-5. 変調波形の周波数

変調波形の周波数(SUM 周波数)は、2mHz から 20kHz まで設定できます。



	 F1~F3 キーで周波数単 択します。 	単位を選 <u>mHz</u> ~	KHZ F3
範囲	変調範囲 初期設定周波数	2mHz~20kHz 100Hz	

4-5-6. SUM 振幅

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)のオフセットです。



4-5-7. SUM 振幅のソースを選択

SUM 振幅のソース信号は、内部または外部ソースを選択することができます。

パネル操作	1. MOD キーを押します。	MOD
	2. F5 (SUM) キーを押します。	SUM F5
	3. F1 (Source) キーを押します。	Source F1
	4. F1 (INT) or F2 (EXT) キーを押 しソースを選択します。	INT EXT F1 F2
	5. Return キーで前のメニューへ 戻ります。	Return
外部ソース	外部ソースを選択した場合、背面 パネルの MOD INPUT 端子を使 用します。	IN Trigger
A		· ·

 外部変調ソースは、CH1とCH2共通です。
 CH1で外部変調ソースを使用していてCH2も外部変 調ソースにした場合、同じ信号で変調がかかります。
 外部変調ソースを選択した場合、SUMの振幅は、背 面パネルにある MOD 入力端子の信号(最大±5V)で コントロールされます。
 SUM Amplを 30%に設定している場合、キャリア信号 の振幅は 70%(100%-30%)となります。
 外部入力信号が+5Vでキャリア波から入力信号の約 30%が引き算され、-5Vでキャリア波に入力信号の約 30%が引き算されます。
 出力信号振幅:

キャリア波振幅

=設定振幅×(100%-SUM Ampl)-SUM 振幅

=設定振幅×SUM Ampl×(外部信号振幅/10Vpp)

CH1 OFF 50 Ω FREQ: 1.000000 kHz AMPL: 3.000 VPP Offset: 0.00 VDC	СН2 югг 50 Ω FREQ: 1.000000 kHz AMPL: 3.000 VPP Offset: 0.00 VDC Phase: 0.0 °	INT EXT
Type: SUM Source: EXT Shape: SUM Ampl: 50.0 % SUM Freq: 	Ampl DCOffset	

4-6. 周波数スイープ

FGX-2220は、正弦波、方形波、ランプ波、ノイズ、パルスのスイープが できます。スイープモードが有効になっているとき、バーストまたは他の変 調モードは無効になります。スイープが有効になっている場合、バースト モードは自動的に無効になります。

スイープモードでは、指定された形式でスタート周波数からストップ周波 数までをスイープします。スイープの形式は、リニア(直線)またはログ(対 数)スイープが選択できます。また、スイープは、スイープアップ(最小周 波数から最大周波数へ)またはスイープダウン(最大周波数から最小周 波数へ)が設定できます。

手動または外部ソースを使用する場合、スイープを1回のみのシングル スイープで使用できます。



4-6-1. スイープモードの選択

スイープモードを使用するには、スイープボタンを使用 します。何も設定が設定されていない場合、出力振 幅、オフセット、および周波数の初期設定値が使用さ れます。

4-6-2. スタートとストップ周波数設定

スタート周波数とストップ周波数は、スイープの上限と下限周波数を定義 します。スタート周波数からストップ周波数と掃引し、スタート周波数へ戻 ります。スイープは、全レンジ(1µHzから25MHz)まで連続スイープでき ます。



	 F1~F5 キーでスター 周波数単位を選択し 	ート/ストップ .ます。	F1 C	MHz F5
範囲	スイープ範囲	1µHz∼25	MHz (正弦波	友)
		1µHz~1№	1Hz (フンノ):	艾)
		1µHz∼15	MHz (方形沥	叉)
	スタート-初期値	100Hz		
	ストップ-初期値	1kHz		
$\mathbf{\Lambda}$	低い周波数から高い周辺	波数ヘスイ-	ープさせるに	は、
∠•->注意	スタート周波数をストップ	プ周波数より	低く設定しま	す。
	高い周波数から低い周辺	波数ヘスイ-	ープさせるに	は
	スタート周波数をストップ	プ周波数より	も高く設定し	ます。
	マーカ信号は、トリガ出	カ端子からと	出力されます	-
	初期設定では、マーカカ	「オンの場合	、マーカ信号	引は、
	デューティサイクル 50%	の方形波で	रु व ्र	
	低い周波数から高い周辺	波数ヘスイ-	- プ。 ープではスイ	ープ
	がスタートした時 SYN(☆☆ ··· C 信号は T		レで
	周波数の 由 問 古 で TTI	いイレベル	に立ち上がい	リま
	お版象の中間派で「「」			5
	ッ。 古い国波粉から低い国家	はあっのフ	イープでけ	7/_
		火奴 のへ	イーノ Cは、 TTL ハイレベ	入1- こ 1 で
	フルスタートした時、トリ	刀信方は、		N C
	向波釵の中间点で L	ュノーレヘル	になりまり。	
	トリカ信号の周波数は、	スイーノ時[间と同しです	0 18 1
	マーカ周波釵を設定する	ると、設定周	波剱で信号が	ኮደ
	記同様に変化します。			

4-6-3. センター 周波数とスパン

センター周波数とスパンはスイープの上限と下限を設定するのに使用で きます(スタート/ストップ)。

パネル操作	1. SWE	EEP キーを押します。	Sw	eep	
	2. F5 (N	More)キーを押します。	м	ore F5)
	3. F2 (S	Span)または F3 (Cente	er) s	pan ~ Cer	nter
	ー 選択	します。	-2 (F2	2 (F3	\supset

4. 波形表示エリアにスパンまたはセンターが強調表 示されパラメータウィンドウが表示されます。



4-6-4. スイープモード

スイープモードは、リニア(直線)またはログ(対数)が選択できます。初期 設定は、リニアです。



4-6-5. スイープ時間

スイープ時間は、スタートからストップまでスイープを実行する時間を決め ます。FGX-2220は、自動的にスキャンの長さに応じて、スキャンに使用 される個々の周波数の数を決定します。



マーカ周波数は、マーカ信号が TTL ハイレベル(マーカ信号は、各スイー プのスタートが TTL ローレベル)になる周波数です。マーカ信号は、背面 パネルのトリガ出力端子から出力されます。初期設定周波数は、550Hz です。 マーカ出力端子は、CH1/CH2 共通です。CH1/CH2 を同時にスイープモードに設定した場合、CH2 が優先されます。

パネル操作	1. SWEEP キーを押します。 (Sweep)
	2. F5 (More)キーを押します。 More (F5)
	3. F4 (Marker)キーを押します。 Marker F4
	4. F2 (ON/OFF) キーでマーカの ON/OFF F2
	オン/オフを切り換えます。
	5. F1 (Freq)キーを押しマーカ周 Freq F1
	波数を選択します。
	6. 波形表示エリア内のマーカパラメータが強調表示さ
	れパラメータ入力ウィンドウが表示されます。
	CH1 ON 50 Ω CH2 OFF 50 Ω UHz
	FREQ: 1.000000 kHz
	AMPL: 3.000 VPP AMPL: 3.000 VPP
	Offset: U.UU VDC Offset: U.UU VDC
	Type: Sweep Linear
	Source: INT
	Lime: 1.000 Sec
	Span: 900.000 Hz Coffset
	Marker:550.000 Hz
	550 000000 Hz
	7. 矢印キーとスクロールツマミま 0000
	たはキーパッドでマーカ周波数 ① ① ① 0
	を人力します。
	进 が し ま ダ 。 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、
範囲	周波数 1μHz~25MHz(正弦波)
	<u>1µHz~1MHz (ランプ波)</u>
	1µHz~15MHz(方形波)
	初期値 550Hz



マーカ周波数は、スタートとストップ周波数間の値に設定してください。値が設定されていないと、マーカ周波数は、スタートとストップ周波数の平均に設定されます。スイープモードがアクティブなとき、マーカモードは、SYNCモードの設定を上書きします。

4-6-7. スイープのトリガソース

スイープモードのトリガソースは、内部、外部および手動の3種類があり ます。内部モードではスイープは、設定された値に従って連続してスイー プをします。外部では、外部トリガ入力端子に入力された信号に制御され ます。手動では、TRIGキーが押されるたびにスイープします。 スイープ出力が完了するとスタート周波数を出力し次のトリガを待ちます。 トリガソースの初期設定は、内部です。

パネル操作	1. SWEEP キーを押します。	Sweep
	2. F1 (Source)キーを押します。	Source F1
	3. トリガソースを選択するには、	INT ~ Manual
	F1 (Internal), F2 (External)ま	F1 F3
	たは F3 (Manual)を押します。	
	4. Return キーで前のメニューへ	Return
	戻ります。	
$\mathbf{\Lambda}$	外部トリガソースは、CH1とCH2 #	も通です。
∠>注意	CH1 で外部トリガソースを使用して	いて CH2 も外部ト
	リガソースにした場合、同じ信号でト	リガがかかりま
	す。	
$\mathbf{\Lambda}$	内部ソースを使用すると、スイープ	寺間設定を使用し
∠>注意	て連続スイープを実行します。	
	外部トリガソースを使用すると、背面	āパネルのトリガ入
	カ端子に入力されたトリガ信号の立	上りエッジ(TTL
	ハイレベル)を受信するたびにスイ-	ープします。
	スイープ開始後、終了までに入力さ	れた信号は無視さ
	れます。	
	トリガ信号の周期は、スイープ時間	設定(最小時間
	1ms)と等しいか遅くなるように設定	してください。
	外部トリガ信号の周期≦スイープ時	間

5. 手動が選択された場合、F1 Trigger F1 (Trigger)キーを押すたびに マニュアルスイープをします。 CH1 IOFFI 50 Q CH2 IOFFI 50 Q Source FREQ: 1.000000 kHz VPP AMPL: 3.000 AMPL: 3.000 VPP Offset: 0.00 VDC Offset: 0.00 VDC Type Type: Sweep Linear Phase: 0.0 ° Start Time: 1.000 Sec Ampl 🏹 Start: 100.000 Hz Stop: 1.00000 kHz DCoffset Stop Marker:----V Trigger Out: Rise 🔶 1/FREQ-> More

4-7. バーストモード

FGX-2220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。バーストモードは、正弦波、方形波、ランプ波形をサポートしています。



4-7-1. 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。

4-7-2. 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 カ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。 ゲート出力を開始するためのトリガ信号の極性が選択できます。極性を Negに設定すると TTL ハイのとき、波形は連続して出力されます。極性 を Pos のときトリガ入力信号が 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(またはロー)になるのを待ちます。

バーストモード	バースト	バースト周期	位相	トリガソース
	カウント			
トリガ(内部)	可能	可能	可能	Immediate
トリガ(外部)	可能	不可	可能	EXT、Bus
ゲートパルス(外部)	×	×	可能	不可
ゲ ゲ	ートモードて	ミは、バーストカウ	ッント、バー	ーストサイクル
▲ 注意 お	よびトリガソ	ースは無視される	ます。	
<u>ابا</u>	ノガソースは	、外部トリガ信号	のみにな	います。

N サイクル/ゲートモードの選択

パネル操作	1.	Burst キーを押します。	Burst	
	2.	N Cycle (F1)または Gate (F2) のどちらかを選択します。	N Cycle	Gate

4-7-3. 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(TTL ハイまたはローを選択)の間、 出力します。バーストモードは、正弦波、方形波、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。 FREQ/Rate
	2. パラメータウィンドウ内の FREQ パラメータが強調 表示されます。
	CH1 IOFFI 50 Ω CH2 IOFFI 50 Ω uHz FREQ: 1.000000 kHz FREQ: 1.000000 kHz FREQ: 1.000000 kHz AMPL: 3.000 VPP Offset: 0.00 VDC Offset: 0.00 VDC Phase: 0.0° mHz
	 3. 矢印キーとスクロールツマミま ⑦ 0 0 たはキーパッドでバースト周波 ③ 0 0 数を入力します。 ① 0 0 ① 0 0 ① 0 0
	4. F1~F5 キーでバースト周波数 UHz ~ MHz の単位を選択します。 F1
範囲	バースト周波数 1µHz~25MHz 周波数 – ランプ 1µHz~1MHz 初期値 1kHz
▲ 注意	波形の周波数とバースト周期は、同じではありません。バースト周期は、N-サイクルモード間の時間です。

4-7-4. 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。
 Burst

 2. F1 (N Cycle)キーを押します。
 N Cycle

 3. F1 (Cycles)キーを押します。
 Cycles

 波形表示エリア内の Cycle パラメータが強調表示 されパラメータウィンドウが表示されます。



4-7-5. 無限バーストカウント

パネル操作	1. Burst キーを押します。 Burst	
	2. F1 (N Cycle)キーを押します。)
	3. F2 (Infinite)キーを押します。 Infinite F2	$\mathbf{\hat{)}}$
<u>入</u> 注意	無限バーストは、手動トリガのときのみ使用できま	す。



4-7-6. 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。

この設定は、内部トリガバーストのためにのみ使用されます。

- パネル操作 1. Burst キーを押します。 Burst 2. F1 (N Cycle)キーを押します。 N Cycle F1 3. F4 (Period)キーを押します。 Period F4
 - 波形表示エリア内の Period パラメータが強調表示 されパラメータ入力ウィンドウが表示されます。

80



バースト周期>バーストカウント>波形周波数+200ns.

4-7-7. 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°(ゼロ度)です。

 パネル操作
 1. Burst キーを押します。
 Eurst
 2. F1 (N Cycle)キーを押します。
 N Cycle
 F1
 3. F3 (Phase)キーを押します。
 Phase
 F3
 4. 波形表示エリア内の Phase パラメータが強調表示 されパラメータ入力ウィンドウが表示されます。



カレベルは、バースト位相の開始電圧と同じになります。

4-7-8. バーストトリガソース

トリガバースト(Nサイクル)モードでは、トリガ信号を受信するたびに、波形をバースト出力します。各バーストの波形サイクル数は、バーストサイクル(バースト数)で指定します。バーストが完了すると次のトリガを待ちます。電源投入時、内部ソースの初期設定値は、トリガバーストモード(Nサイクル)です。



4-7-9. バースト遅延



4-7-10. バーストトリガ出力

背面パネルの TRIG 出力端子は、バーストまたはスイープモードの立上 り(または立ち下がり)エッジでトリガ信号(TTLコンパチブル)として出力 されます。初期設定では、トリガ信号は立ち上がりエッジです。トリガ信号 は、各バーストのスタート時に出力されます。

CH1 と CH2 を同時にバーストモードで使用したとき、CH2 のトリガ出力 が優先されます。



5.章 セカンド システム機能の設定

セカンドシステム機能は、設定の保存/呼出し、ヘルプ、ソフトウェアバー ジョン、ファームウェアの更新とブザー設定に使用します。

5-1. 保存と呼び出し

FGX-2220は、パネル設定と任意波形(ARB)データを保存するために不 揮発性メモリを搭載しています。メモリファイルは、0から9までの10グ ループがあります。各メモリファイルは夫々任意波形(ARB)データ、設定 または両方を保存できます。ARBまたはパネル設定データがメモリファイ ルに保存されている場合、データは赤く表示されています。ファイルにデ ータが無い場合、青く表示されます。

保存/呼出のプロ	ARB(任意波形)	
パティ	 レート 周波数 長さ 水平表示 	 ・ 垂直表示 ・ 出カスタートアドレス ・ 出カメモリ長
	パネル設定	
	ファンクション ・ 波形 ・ 周波数 ・ パルス幅 ・ 方形波のデューティ ・ ランプ波のシンメトリ ・ 振幅の単位 ・ オフセット ・ 変調の種類 ・ ビープ音の設定 ・ インピーダンス ・ メイン出力 スイープ ・ ソース ・ 種類 ・ マーカ ・ 時間	AM ・ ソース ・ 波形 ・ 変調度 ・ AM 周波数 FM ・ ソース ・ 波形 ・ 保移 ・ FM 周波数 FSK ・ ソース ・ 波形 ・ レート ・ ホップ周波数 PM ・ ソース ・ 波形 ・ レート ・ ホップ周波数 PM





5-2. システムと設定

その他の設定とファームウェアの設定を構成することができます。 5-2-1. ファームウェアバージョンの確認と更新

5-2-2. ブザー音の設定



例:周波数カウ	ンタを	オンにします。ゲート時間:1 秒	
出力:なし	1.	UTIL キーを押し F5 (Counter)	UTIL Counter
		キーを選択します。	
入力:	2.	F1 (Gate Time)キーを押し F3	Gate Time 1 Sec
		(1 Sec)を選択しゲート時間を	
		1s に設定します。	



- 3. 背面パネルの CONTRT 入力端子に周波数を測 定したい信号を接続します。
- 4. 例:1kHz の方形波を背面パネルの Counter 入力 端子に入力します。

ゲート時間を1秒に設定します。

CH1 or FREQ: 1.00 AMPL: 3.0 Offset: 0 Phase:	FF 50 Ω 00000 kHz 00 VPP .00 VDC 0.0 °	CH2 OF FREQ: 1.00 AMPL: 3.0 Offset: 0. Phase:	FI 50 Ω 0000 kHz 00 Vpp 00 Vdc 0.0 °	0.01 Sec 0.1 Sec
Gate Freq	e Time: 1 S uency Cou 1.000000	econd nter Value 10 kHz	:	1 Sec 10 Sec
−ト時間	0.01s	0.1s	1s	109

6桁 7桁

5-3. デュアルチャンネル設定

表示桁

5-3-1. 周波数カップリング(デュアルチャンネル)

例: 周波数カップリング

- UTIL キーを押し F4 (Dual Chan)キーでカップリング機能 にします。
- F1 (Freq Cpl)キーを押し周波 数カップリング機能を選択しま す。
- F2 (Offset)キーを押します。オ フセットは、CH1 と CH2 間の周 波数差です。キーパッドまたは スクロールツマミでオフセットを 入力します。



UTIL

8桁

9桁

Dual Chan



MHz

F5

CH2IOFFI50 Q	uHz
FREQ: 2.000000 kHz	
AMPL: 3.000 VPP	
Offset: 0.00 VDC	mHz
Phase: 0.0 °	
Type: Offset Offset: 1.00000 kHz	Hz
Ratio: 1.000 OFF	kHz
	MHz
	CH2:0FFI 50 Ω FREQ: 2.000000 kHz AMPL: 3.000 VPP Offset: 0.00 V0C Phase: 0.0 ° Type: Offset Offset: 1.00000 kHz Ratio: 1.000 OFF

周波数カップリングモードをレシオに変更します。 レシオを2に設定します。

CH2の周波数は、自動的レシオと一致するように 変更されます

CH2=CH1×Ratio



5-3-2. 振幅カップリング

例:振幅カップリング

- 以下は、振幅がすでに DC オフセットが 1V で 4Vpp に設定されていることを前提としています。
- UTIL キーを押し次に F4 (Dual UTIL Dual Chan) Chan)キーを押しカップリング機 能にします。
- F2 (Ampl Cpl)キーを押し、次 Ampl Cpl に F1 (ON)キーを押し振幅カッ プリングを押します。
- 両チャネル間の振幅とオフセットがカップルにされます。片方のチャンネルの振幅の変化がもう一方のチャンネルに反映されます。

On

CH1 OFF 50 O	CH2 IOFEI 50 O	ON
EREQ: 1.000000 kHz	EREQ: 1.000000 kHz	
AMPL: 4.000 VPP	AMPL: 4.000 VPP	
Offset: 1.00 VDC	Offset: 1.00 VDC	OFF
Phase: 0.0 °	Phase: 0.0 °	
Fraguanas Caupla		
Frequency Couble	IVUE. UFF	
Frequency Couple	Offset: OuHz	
Frequency Couple	Offset: OuHz Ratio: 1,000	
Frequency Couple Frequency Couple Frequency Couple	Offset: 0uHz Ratio: 1.000	
Frequency Couple Frequency Couple Amplitude Couple:	Offset: OuHz Ratio: 1.000 ON	
Frequency Couple Frequency Couple Frequency Couple Amplitude Couple: Tracking: OFF	Offset: OuHz Ratio: 1.000 ON	
Frequency Couple Frequency Couple Frequency Couple Amplitude Couple: Tracking: OFF	Offset: OuHz Ratio: 1.000 ON	
5-3-3. トラッキング

例:トラッキング

この方法で CH1 から周波数 2kHz で DC オフセットが 1V、振幅 5Vpp の方形波を出力します。

方形波を出力する方法は、30ページを参照ください。

- 1. UTIL キーを押し、次に F4 (Dual Chan)キーを押しカップリング機 能にします。
- F3 (Tracking)キーを押し、次に F2 (On)キーでトラッキング機能 をオンにします。



トラッキングがオンのとき、現在のチャンネルの振幅や周波数などのパラメータが、もう一方のチャネルに反映されます。

	OFF	CH1 IOFFI 50 Ω		Sine
AMPL: 5.000 VPP AMPL: 5.000 VP		AMPL: 5.000 VPP	AMPL: 5.000 VPP	Sauaro
Offset: 1.00 VBC Offset: 1.00 VB Phase: 0.0 ° Phase: 0.0 °		Phase: 0.0 °	Phase: 0.0 °	Square
Frequency Couple Type: OFF Frequency Couple Offset: 0uHz	Inverted	Duty: 50.0 %	Duty: 50.0 %	Pulse
Frequency Couple Ratio: 1.000 Amplitude Couple: OFF		Amp I	Amp I DC Offset	Ramp
Tracking: ON		▼ - 1/FREQ->	▼ - 1/FRE0->	Noise

6.章 チャンネル設定

この章では、終端インピーダンス、出力位相の設定とデジタルストレージ オシロスコープ(DSO)との接続設定方法を説明します。

6-1. 終端インピーダンスの設定

FGX-2220の終端インピーダンスは、50Ωです。初期設定では、パラメー タエリアに表示されている振幅や DC オフセットの設定値は、接続する被 測定物(DUT)の入力インピーダンスが 50Ωである場合の値を表示して います。しかし、接続する被測定物(DUT)の入力インピーダンスがハイイ ンピーダンスの場合、供給電圧が倍になります。そのため終端インピーダ ンスの設定を切り換えてパラメータエリアに表示されている振幅や DC オ フセットの表示値を倍にすることができます。

概要	FGX-2220 は、終端インピーダンスを選択する機能が あります:50Ω またはハイインピーダンス 終端インピーダンス設定の初期値は、50Ω 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 います
パネル操作	1. CH1/CH2 キーを押します。 (CH1/CH2)
	2. FT (LOad) $+ - & 2^{H}C \neq 9$ CH1 OFF 50 Ω FREQ: 1.000000 kHz AMPL: 3.000 VPP Offset: 0.00 V0c Phase: 0.0 ° \downarrow \downarrow + 1/FREQ + 1/FRE
	 F1 (50 OHM)または F2 (High 50 OHM ~ High Z Z)キーで終端インピーダンスを F1 F2 選択します。

6-2. 出力位相の選択

パネル操作 1. CH1/CH2 キーを押します。 CH1/CH2 位相設定可能一覧

CH1 CH2	正弦波	方形波	パルス波	ランプ波	ARB
正弦波	0	Δ	Δ	0	Δ
方形波	Δ	×	×	Δ	×
パルス波	\triangle	×	×	Δ	×
ランプ波	0	\triangle	\bigtriangleup	0	\triangle
ARB	Δ	×	×	Δ	×



注音

表中の「x」印は、CH1 および CH2 どちらのチャンネ ルにたいしても位相は変更できません。

「△」印は、方形波、パスル波の位相は変更できません が、方形波およびパスル波に対する方形波・パルス波 以外、任意波形に対する正弦波、ランプ波の位相は変 更できます。

位相機能は、ARB、MOD、スイープまたはバースト機 能がアクティブでないときのみ有効です。

2. F4 (Phase)キーを押し、次に F1 (Phase)キーを押します。



3. パラメータウィンドウ内の Phase パラメータが強調 表示されます。



します。



6-3. 位相を同期



概要	FGX-2220 の DSO リンク機能は、デジタルストレージ オシロスコープ DCS-7500A シリーズから直接、デー タを転送し任意波形データを作成することができます。
	他のオシロスコープとの接続はサポート外となります、 波形データを USB メモリなどに保存して加工後に FGX-2220 へ読み込ませてください。
	FGX-2220の背面パネルにある USBホストポートとDSOのUSB デバイスポートを接続します。 FGX 側 DSO 側 ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・
パネル操作	 CH1/CH2 キーを押します。 (CH1/CH2) F5 (DSO Link)キーを押しま DSO Link F5 す。
	CH1 IOFF 50 Ω FREQ: 1.000000 kHz AMPL: 3.000 VPP Offset: 0.00 VDC Phase: 0.0 °
	Ampl DCOffset 1/FREO
	3. F1 (Search)キーを押します。 Search F1

4. 検索が成功すると画面に"DCS-75XX Find"メーセ ージが表示され CH がキーに表示されます。



7.章 任意波形

FGX-2220の任意波形機能は、最高サンプルレート 120MS/s、垂直 10 ビット(±511)、メモリ長 4K ポイントの任意波形を作成することができます。

7-1. 内蔵の波形を挿入する

FGX-2220には、演算波形、ウィンドウ関数、エンジニアリング波形など 一般的な波形が内蔵されています。

7-1-1. AbsAtan 波形を作成する

パネル操作	1.	ARB キーを押します。 ARB
	2.	F3(Built in)キーを押します。 F3 F3
	3.	F4(Wave)キーを押します。 Wave F4
	4.	F1(Common)キーを押します。 Common F1
	5.	スクロールツマミを回し内臓波形から"AbsAtan"へ 移動します。
		CH1 OFF 50 Ω Common FREQ: 1.000000 kHz AMPL: 3.000 VPP Common AMPL: 3.000 VPP Offset: 0.00 VPC Math
		Phase:U.U *Phase:U.U *AbsatanAbssinMase:WindowAbssinharfAmpaltMarcelMarcelAttaltDiric_evenDiric_evenEngineerDiric_oddGauspulsHarver sineEngineerN_pulseNegr ampSelectSelectRectpulsRoundharfSelectSelect
	6.	F5(Select)キーを押し AbsAtan <u>Select</u> F5 波形を選択します。
	7.	F1(Start)キーを押し AbsAtan 波形のスタート位置を設定しま す。
	8.	F2(Length)または F3(Scale) キーを押し、長さとスケールを 変更できます。

9. F5 (Done)キーで操作を完了し ます。 10. Return キーを押し前のメニュー (Retur へ戻ります。	n
下図は、スタート:0、長さ:33、スケール:5 AbsAtan 波形です。	511 の
CH1 ON 50 Ω CH2 CFF 50 Ω FREQ: 10.0000 kHz FREQ: 1.000000 kHz AMPL: 3.000 VPP AMPL: 3.000 VPP Offset: 0.00 VDC Offset: 0.00 VDC RATE: 20.0000 kHz Phase: 0.0 °	Clear Enter
511 -511 0 199	
Length: <u>U</u> Scale: 511 Length: 33	

7-1-2. 内蔵波形の種類

	内蔵波形には COMMON、Math、Window、Engineer					
	の4タイプにそれぞれ波形が登録されています。					
COMMON	Absatan	Abssin	Abssinharf	Ampalt		
	Attalt	Diric_even	Diric_odd	Gauspuls		
	Harvercosin	Harversine	N_pulse	Negramp		
	Rectpuls	Roundharf	Sawtoot	Sinetra		
	Stair_ud	Stair_up	Stepwsp	Trapezia		
	Tripuls					
Math	Arccos	Arccot	Arccsc	Arcsec		
	Arcsin	Arcsinh	Arctan	Arctanh		
	Cosh	Cot	Csc	Dlorentz		
	Expofall	Exporise	Gauss	Ln		
	Lorentz	Sec	Sech	Sinec		
	Sinh	Sqrt	Tan	Tanh		
Window	Barthannwin	Bartlett	Blackman	Bohmanwin		
	Cherbyshev	Flattopwin	Hamming	Hann		
	Hanning	Kaiser	Triang	Tukeywin		
Engineer	Airy	Bessel	Betainc	Gamma		
	Legendre	Neumann				

7-2. 任意波形の表示

7-2-1. 水平表示範囲の設定

水平方向ウィンドウの境界は、次のいずれかの方法で設定することがで きます:スタートと長さ、またはセンターと長さ

パネル操作	1.	ARB キーを押します。	ARB
	2.	F1 (Display)キーを押しディス プレイメニューにします。	Display F1
	3.	F1 (Horizon)キーを押し水平メ ニューにします。	Horizon F1
スタートポイントを 使用する	4.	F1(Start)キーを押します。	Start F1
	5.	H_From パラメータが強調表示。	されます。
		0 H_From: 0 Length: 200 Center: V_Low: -511 V_High: 511 Center:	199 100 0
	6.	矢印キーとスクロールツマミま	$\bigcirc \bigcirc $
		たはキーパッドで H_From 値を	000
		入力します。	
	7.	キャンセルする場合は、Clear	Clear F1
		(F1)キーを押します。	
	8.	F2 (Enter)キーで設定を保存します。	Enter F2
	9.	Return キーで前のメニューへ 戻ります。	Return
長さを設定する	10.	Length (F2)キーを押し、ステッ	Length F2
		プ4~9を繰り返します。	
センターポイント	11.	Center (F3)キーを押し、ステッ	Center F3
を使用する		プ4~9を繰り返します。	
ズームイン	12	表示されている任意波形を拡	Zoom in F4
		大するには F4 (Zoom In)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。	

ズームアウト	13. 波形のセンターポイントからズ Zoom out F5
	ームアウトするにはは、F5
	(Zoom out)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、4096です。
	下図の任音波形は スタート・0 長さ・200でセンタ
	CH1 ON 150 Ω CH2 OFFI 50 Ω Clear
	FREQ: 10.0000 kHz FREQ: 1.000000 kHz
	AMPL: 3.000 VPP AMPL: 3.000 VPP
	Offset: 0.00 VDC Offset: 0.00 VDC Enter
	RATE: 20.0000 kHz Phase: 0.0 °
	-511
	0 H_From: 0 Length: 200 Center: 100
	M. Lower, 544 M. Hight 544 Contors 0

7-2-2. 垂直表示のプロパティを設定する

水平のプロパティと同様に、波形表示の縦方向の表示プロパティは、次の2つの方法で作成することができます:上限値と下限値を設定する、または中心点を設定する。

パネル操作	1.	ARB キーを押します。	ARB
	2.	F1 (Display)キーを押します。	Display F1
	3.	F2 (Vertical)キーを押します。	Vertical F2
下限(Vロー)ポイ ントを設定する	4.	F1 (Low)キーを押します。	Low F1
	5.	V_Low パラメータが強調表示さ	れます。
		0 H_From: 0 Length: 200 Center: V_Low: -511 V_High: 511 Center:	100 Overview

	6.	矢印キーとスクロールツマミま たはキーパッドで V_Low 値を 入力します。	
	7.	Clear (F1)キーを押します。	Clear F1
	8.	F2 (Enter)キーを押し、設定を 保存します。	Enter F2
	9.	Return キーで前のメニューへ 戻ります。	Return
上限(V ハイ)ポイ ントの設定	10.	V_High (F2)キーを押し、ステッ プ 4~9を繰り返します。	High F2
センターポイント の設定	11.	Center (F3)キーを押しステップ 4~9を繰り返します。	Center F3
ズーム	12.	F4 (Zoom in)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。	Zoom in F4
	13. 以 ⁻ -51	F5 (Zoom out)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 最大ロー値は-511で最大ハイ 値は+511です。 下は、AbsAtan 波形で、垂直スケ 11、ハイが 511 でセンターが0で	<u>Zoom out</u> F5

CH1IOFFI50Ω	CH2 IOFFI 5	0Ω	Horizon
FREQ: 1.000000 kHz	FREQ: 10.0000	kHz	
AMPL: 3.000 VPP	AMPL: 3.000	VPP	
Offset: 0.00 VDC	Offset: 0.00	VDC	Vertical
	RATE: 20.0000	kHz	
511			Next Page
-511			Back Page
0 H_From: 0 Lengt V_Low: _511 V_Hig	1 h: 200 Center: h: 511 Center:	99 100 0	Overview

7-2-3. ページナビゲーション (前のページへ)

概要	波形表示エリアに表示されている波 を Next/Back Page 機能で前方や行 とができます。	そ形表示ウィンドウ 後方へ移動するこ
パネル操作	1. ARB キーを押します。	ARB
	2. F1 (Display)を押します。	Display F1
	 F4 (Back Page)キーで表示ウィンドウの1ウィンドウ長分前へ移動します。 H_From* = H_From - 長さセンター*= センター - 長さ*0までの長さ 以下、Back Page が押され、前のへ示されます。 H_From: 200 → 0 長さ: 200 センター: 300→ 100 	Back Page F4

CH1 OFF 50 Q	CH2 IOFFI 50 Q	Horizon
FREQ: 10.0000 kHz	FREQ: 1.000000 kHz	
AMPL: 3.000 VPP	AMPL: 3.000 VP	
Offset: 0.00 VDC	Offset: 0.00 Vbc	Vertical
RATE: 20.0000 kHz	Phase: 0.0 °	
511		Next Page
-511		Back Page
200 H_From: 200 Lengtl V_Low: -511 V_Hig	399 h: 200 Center: 300 h: 511 Center: (Overview
CH1 IOFFI 50 Q	CH2 OFF 50 Ω	Horizon
CH1 IOFFI 50 Ω FREQ: 1.000000 kHz	CH2 OFF 50 Ω FREQ: 10.0000 kHz	Horizon
CH1 IOFFI50 Ω FREQ: 1.000000 kHz AMPL: 3.000 VPP	CH2 IOFFI 50 Ω FREQ: 10.0000 kHz AMPL: 3.000 VP	Horizon
CH1 IOFFI50 Ω FREQ: 1.000000 kHz AMPL: 3.000 VPP Offset: 0.00 Vpc	CH2 OFF 50 Ω FREQ: 10.0000 kHz AMPL: 3.000 VP Offset: 0.00 Vb0	Horizon Vertical
CH1 IOFFI 50 Q FREQ: 1.000000 kHz AMPL: 3.000 VPP Offset: 0.00 VDC	CH2 OFF 50 Ω FREQ: 10.0000 kHz AMPL: 3.000 VP Offset: 0.00 VD RATE: 20.0000 kHz	Horizon Vertical
CH1 IOFFI 50 Ω FREQ: 1.000000 kHz AMPL: 3.000 VPP Offset: 0.00 VDC 511	CH2 OFF 50 Ω FREQ: 10.0000 kHz AMPL: 3.000 VPI Offset: 0.00 VDO RATE: 20.0000 kHz	Horizon Vertical Next Page
CH1 IOFFI 50 Ω FREQ: 1.000000 kHz AMPL: 3.000 VPP Offset: 0.00 VDC	CH2 OFF 50 Ω FREQ: 10.0000 kHz AMPL: 3.000 VPI Offset: 0.00 V00 RATE:20.0000 kHz	Horizon Vertical Next Page Back Page

7-2-4. ページナビゲーション(次のページへ)

概要	波形表示エリアに表示されている波 を Next/Back Page 機能で前方や後 とができます。	形表示ウィンドウ を方へ移動するこ
パネル操作	1. ARB キーを押します。	ARB
	2. F1 (Display)キーを押します。	Display F1
	 F3 (Next Page)キーを押し表 示ウィンドウの1ウィンドウ長分 次のページへ移動します。 H_From*=H_From + 長さ センター = センター + 長さ 	Next Page F3
	^H_From +長さ ≦ 4096	

以下、Next Page が押され、次のページへ移動して表示されます。

H_From: 0 → 200 長さ: 200 センター:100→ 300

CH1 OFF 50 Ω CH2 OFF 50 Ω FREQ: 1.000000 kHz FREQ: 10.0000 kHz AMPL: 3.000 VPP AMPL: 3.000 VPP Offset: 0.00 VDC Offset: 0.00 VDC RATE: 20.0000 kHz RATE: 20.0000 kHz	Horizon Vertical
-511	Next Page Back Page
0 199 H_From: 0 Length: 200 Center: 100 V_Low: -511 V_High: 511 Center: 0	Overview
CH1 IOFFI 50 Ω CH2 IOFFI 50 Ω	Horizon
FREQ: 10.0000 kHz FREQ: 1.000000 kHz	
FREQ: 10.0000 kHz FREQ: 1.00000 kHz AMPL: 3.000 VPP AMPL: 3.000 VPP Offset: 0.00 VDC Offset: 0.00 VDC RATE: 20.0000 kHz Phase: 0.0 °	Vertical
FREQ: 10.0000 kHz FREQ: 1.00000 kHz AMPL: 3.000 VPP AMPL: 3.000 VPP Offset: 0.00 VDC Offset: 0.00 VDC RATE: 20.0000 kHz Phase: 0.0 ° 511	Vertical Next Page
FREQ: 10.0000 kHz FREQ: 1.00000 kHz AMPL: 3.000 VPP Offset: 0.00 VDC Phase: 0.0 ° 511 -511	Vertical Next Page Back Page

7-2-5. 表示

パネル操作	1. ARB キーを押します。	ARB
	2. F1 (Display)キーを押します。	Display F1
	 F5 (Overview)キー押し、表示 ウィンドウに波形全体を表示さ せます。 	Overview F5
	水平: 0~4095 垂直:+511~-511	
	下図は、Overview が選択された後	の状態です。
	H_From: 0 → 0 長さ: 400→4096	
	センター::200→ 2048	
	垂直ロー/ハイ:±511	

CH1 OFF 50 Ω	CH2IOFFI 50 Q	Horizon
FREQ: 10.0000 kHz	FREQ: 1.000000 kHz	
AMPL: 3.000 VPP	AMPL: 3.000 VPP	
Offset: 0.00 VDC	Offset: 0.00 VDC	Vertical
RATE: 20.0000 kHz	Phase: 0.0 °	
511		Next Page
-511		Back Page
0 H_From: 0 Lengtl V_Low: _511 V_Hig	4095 h:4096 Center: 2048 h:511 Center: 0	Overview

7-3. 任意波形の編集

7-3-1. 任意波形に点を追加する





7-3-2. 任意波形に線を追加する



10. F5 (Done)キーでライン編集を Done F5 確定します。 11. Return キーで前のメニューへ Return 戻ります。 次のプロパティで下図の赤い線が作成されます: スタートアドレス:0、スタートデータ:0 ストップアドレス:32、ストップデータ:0 CH1 | ON | 50 Ω CH2 | OFF| 50 Ω Clear FREQ: 10.0000 kHz FREQ: 1.000000 kHz AMPL: 3.000 VPP AMPL: 3.000 VPP Offset: 0.00 VDC Offset: 0.00 VDC Enter RATE: 20.0000 kHz Phase: 0.0

0 Start Data:

0

7-3-3. 波形をコピーする





7-3-4. 波形をクリアする





クリアされた部分のデータは、0が設定されます。

CH1 ON 50 Ω	CH2IOFFI50 Q	Start
FREQ: 10.0000 kHz	FREQ: 1.000000 kHz	
AMPL: 3.000 VPP	AMPL: 3.000 VPP	
Offset: 0.00 VDC	Offset: 0.00 VDC	Length
RATE: 20.0000 kHz	Phase: 0.0 °	
511		Done
-511		ALL
0 Clear From: 20 Length: 33	199	

波形全体を削除した結果:

CH1 ON 50 Ω	CH2 IOFFI 50 Q	Start
FREQ: 10.0000 kHz	FREQ: 1.000000 kHz	
AMPL: 3.000 VPP	AMPL: 3.000 VPP	
Offset: 0.00 VDC	Offset: 0.00 VDC	Length
RATE: 20.0000 kHz	Phase: 0.0 °	
511		Done ALL
O Clear From: 0	199	
Length: 33		

7-3-5. ARB 保護(Protection)

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できます。



	6.	矢印キーとスクロールツマミま	000
		たはキーパッドで保護開始アド	000
		レスを入力します。	
	7.	F2 (Enter)設定を保存します。	Enter F2
	8.	Return キーで前のメニューへ 戻ります。	Return
	9.	Length (F3)キーを押し、ステッ	Length F3
		プ4~8を繰り返して長さを入	
		カします。	
	10.	F4 (Done)キーを押し保護エリ	Done F4
		アを確定します。	
全エリアを保護	11.	F1 (ALL)キーを押し全波形を保	ALL F1
		護対象にします。	
	12.	F1 (Done)キーで確定します。	Done F1
全エリアの保護を	13.	F5 (Unprotect)キーを押し全波	Unprotect F5
解除する		形の保護を解除対象にします。	
	14.	F1 (Done)キーで確定します。	Done F1
	15.	波形の背景が黒に戻ります。プロ	コパティには、"
		Protect Off "が表示されます。	

下図は、波形の保護されたエリアがオレンジ色の背景 色で表示されています:

スタート:0、長さ:100.

CH1 OFF 50 Ω FREQ: 10.0000 kHz	CH2 IOFFI 50 Ω FREQ: 1.000000 kHz	Clear	CH1 ON 150 Ω FREQ: 10.0000 kHz	CH2 IOFFI 50 Ω	ALL
AMPL: 3.000 VPP Offset: 0.00 VDC	AMPL: 3.000 VPP Offset: 0.00 VDC	Enter	AMPL: 3.000 VPP Offset: 0.00 VDC	AMPL: 3.000 VPP Offset: 0.00 VDC	Start
511	Phase: 0.0		511	Phase: 0.0 °	Length
-511			-511		Done
0 Protect Start: 0 Length: 100	199 Protect Off		0 Protect Start: () Length: 100	Protect On	Unprotect

7-4. 任意波形を出力する

任意波形は、最大 4K ポイント(2~4096)まで出力することができます。 7-4-1. 任意波形を出力する



スタートアドレス:0、長さ:500

CH1IOFFI50	CH2 OFF 50	Ο Ω Clear
FREQ: 1.000000 k	Hz FREQ: 40.0000	Hz Hz
AMPL: 3.000 V	PP AMPL: 3.000	VPP
Offset: 0.00 V	DC Offset: 0.00	VDC Enter
	RATE: 20.0000	kHz
511		
-511- 0 Start: Length: 5	409 0 10 <u>0</u>	95

オレンジ色の背景色エリアが出力されます。

7-4-2.トリガ出力

任意波形を選択すると背面パネルの TRIG 出力端子からトリガ信号が出力されます。

トリガ信号は、レート時間と同じパルス幅の TTL レベルパルスです。 トリガ出力のタイミングは、開始データの5データ分前になります。

7-5. 任意波形の保存と呼び出し

FGX-2220 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。 7-5-1. 内部メモリへ任意波形を保存する





下図は、スクロールツマミを使用してメモリ0番を選択 しています。

Path: Memory:\Memory0:				Select
Memory0:	ARB	Setting	ARB+Setting	
Memory1:		Setting	ARB+Setting	
Memory2:		Setting	ARB+Setting	
Memory3:		Setting	ARB+Setting	
Memory4:		Setting	ARB+Setting	
Memory5:		Setting	ARB+Setting	
Memory6:		Setting	ARB+Setting	
Memory7:		Setting	ARB+Setting	
Memory8:		Setting	ARB+Setting	
Memory9:		Setting	ARB+Setting	

7-5-2. USB メモリへ波形を保存する。

パネル操作	1.	ARB キーを押します。	ARB
	2.	F5 (More)キーを押します。	More F5
	3.	F1 (Save)キーを押します。	Save F1
	4.	F1 (Start)キーを押します。	Start F1
	5.	Start ポロパティが赤く強調表示	されます。



- 5. F5 (Save)キーでフォルダ名を Save F5 保存します。 新規ファイルの作 1. F3 (New File)キーを押します。 New File F3 成 2. テキストエディタが初期設定名"NEW FIL"で表示 されます。 New File(CSV): **NEW FIL** ABCDEFGHIJKLM N O P Q R S T U V W X Y Z 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 - -3. スクロールツマミでカーソルを 移動します。
 - F1 (Enter Char)キーや F2 (Backspace)キーを使用してフ ァイル名を作成します。
 - 5. F5 (Save)キーでファイル名を F5 保存します。

下図は、ルートディレクトリに"BIN"フォルダが作成されました。

Enter Char

F1

Backspace

F2



7-5-3. 内部メモリから波形を呼出す



Path: Mem	ory:\M	lemory0:			Select
Memory0:	ARB	Setting	ARB+Se	tting	
Memory1:		Setting	ARB+Se	etting	
Memory2:		Setting	ARB+Se	etting	
Memory3:		Setting	ARB+Se	etting	
Memory4:		Setting	ARB+Se	etting	
Memory5:		Setting	ARB+Se	etting	
Memory6:		Setting	ARB+Se	etting	
Memory7:		Setting	ARB+Se	etting	
Memory8:		Setting	ARB+Se	etting	
Memory9:		Setting	ARB+Se	etting	
6					
CH1 OF	FI 50 S	2 CH	210FF15	ίΟ Ω	Clear
FREQ: 10.00)00 kl	Hz FREQ	: 1.000000	0 kHz	Cititan
AMPL: 3.00	10 V	PP AMPL	: 3.000	VPP	
Offset: 0.0	00 V	DC Offse	et: 0.00	VDC	Enter
RATE: 20.00	000 kl	Hz Phase	e: 0.1	0 °	
511					
Load To:		Ō	1	99	

7-5-4. USB メモリから波形データを呼出す





下図は、波形ファイル"AFG.CSV"を選択しスタートポイント0へ呼出しました。

Path: USB:	Select
USB:\ \ È FKP È AFG.CSV	

CH1 OFF 50 Q	CH2IOFFI 50 Q	Clear
FREQ: 10.0000 kHz	FREQ: 1.000000 kHz	
AMPL: 3.000 VPP	AMPL: 3.000 VPP	
Offset: 0.00 VDC	Offset: 0.00 VDC	Enter
RATE: 20.0000 kHz	Phase: 0.0 °	
-511		
	199	

8.章 リモートコントロール

8-1. リモート接続の設定

FGX-2220は、USB 経由で PC からリモートコントロールが可能です。

8-1-1. USB インターフェイスの構成

USB の構成	PC (FGX スピ クラン	則コネクタ <-2220 側コネクタ ード ス	USB A ポート USB B ポート <u>1.1/2.0 (フルスピード)</u> USB-CDC	
パネル操作	1.	USB ケーブルを F ある USB B(スレ- ます。	FGX の背面パネルに ーブ)ポートへ接続し	•
	2.	PC の USB ポート ライバを要求したサ ライバファイル(*.ir 要求がない場合は COM ポートを確認 本器がある時はデ ドライバファイル(* ポートが増えてい; USBドライバは弊 さい。	へ接続します。PC がし 場合、HP から入手した hf)を指定します。 は PC のデバイスマネー 認します。"ほかのデバイ 「バイスドライバの更新」 .inf)を指定してください。 ればこのポートを使いま 社 HP よりダウンロード	JSBド USBド ジャで、 イス"に で USB , COM さす。 こしてくだ

8-1-2. リモートコントロール端子の接続

ターミナルアプリ	Realterm/Puttyなどの通信ソフトを起動します。
ケーション	PC では、COM ポートとして登録されています。COM
	ポートのボーレート、データビット、パリティ、ストップビ
	ットを設定します。
	COM ポート番号を確認するには、Windows のデバイ
	スマネージャを参照してください。

機能チェック	通信ソフトから以下のクエリコマンドを送信します。 *idn?			
	FGX-2220は、以下のように、製造者名、モデル番			
	号、シリアル番号、ファームウェアのバージョンを返し ます。			
	TEXIO, FGX-2220, SN:XXXXXXX,Vm.mm			
	注意:ターミナルプログラムを使用する場合、ターミナ			
	ル文字としてヘj または ^m を使用することができます。			
ディスプレイ	1. リモート接続が確立するとF5(REM/LOCK)キー			
	を除いて全てのパネルキーがロックされます。			
	F5(REM/LOCK)キーを押すと、リモートを解除し			



8-1-3. コマンド構文

準拠規格	IEEE48SCPI, 1	8.2, 1992 (全て準 994 (一部準拠)	•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 ASCII ベースの規格で す。 コマンドは、階層ツリー構造に基づいています。各コマ ンドのキーワードは、ルートノードとして最初のキーワ ード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。			
	Root node	sc.	DURce[1 2]	,
	2 nd node SOI	URCE Shape	:PUI :PERiod	:WIDTh
コマンドタイプ	コマンドは、 リの3つの	, シンプルコマンド 型に区分すること	、複合コマンド ができます。	らよびクエ
	シンプル 例	単一コマン *OPC	ぃ ド(パラメータf	すき/なし)
	 複合 例	コロン(:)で マンド(パラ SOURce1	区切られた2つ ラメータ付き/なし I:PULSe:WIDT	⊃以上の⊐ レ) ſh
	クエリ	クエリは、 ンドに続け す。パラメ す。該当す たは最小値 す。	シンプルまたは 「て疑問符(?): ータ(データ)が 「るパラメータの 直も照会するこ。	複合コマ を付けま 返されま)最大値ま とができま
	例	SOURce1 SOURce1	I:FREQuency?	? ? MIN

コマンド形式	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。			
	long long			
	SOURce1 DCOffset			
	short short			
	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。			
	長文 SOURce1:DCOffset			
	SOURCE1:DCOFFSET			
	source1:dcoffset			
	短文 SOUR1:DCO			
	SOUFILICO			
コマント形式				
戸括弧し	用拍弧[]をさんじいるコマントは、内谷かオフンヨン			
	このるここを示します。コマントの機能は、月拍弧[]内			
	の項日かのつしもなくしも饿眠は回しじり。拍弧は、夫			
	除のコマントには使用しません。			
	以下の周波数グエリコマントは火の3つの形式が使			
	用できます。 COLIDeo1:EDEO:			
	SOURce1: FREQuency? [MINIMUM]MAXIMUM]			
	SOURce1: FREQuency? MINimum			
	SOURce1:FREQuency?			
	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></boolean>	ブール論理	0、1/ON,OFF
	<nr1></nr1>	整数	0,1,2,3
	<nr2></nr2>	小数	0.1、3.14、8.5
	<nr3></nr3>	浮動小数点	4.5e-1、
			8.25e+1
	<nrf></nrf>	NR1、2、3 の何れ か	1、1.5、4.5e-1
	<string></string>	任意の文字列	
	<cr+lf></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と	ラインフィードコ
		ードの2バイトにな	ります。
メッセージターミ	CR LF	ラインフィードコード	(new line)と
ネータ		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 <i>EOI</i> (En	d-Or-Identify)
▲ 注意	ターミナルプログ ^m が必要です。	ラムを使用している	場合は、^jまたは
コマンドヤパレー	スペース	スペースは、キーワ	リード/コマンドヘッ
<i>у</i>		ダーからパラメータ 使用されます。	を区切るために
	コロン (:)	コロン (:)は、各ノー するキーワードを区 されます。	ドの各ノードに関 別するのに使用
	セミコロン(;)	セミコロンは、同じ、 ブコマンドに区別す す。 例: SOURce[1 2]:DCC SOURce[1 2]:OUT	Yードのレベルサ るのに使用しま Offset? 「Put? ffset2:OLITPut?

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
ン (:;)	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
8-1-4. チャンネル選択の注意事項

FGX-2220 のリモート制御ではチャンネルの切り替りに以下の内容を考慮した制御が必要になります。

選択される	システムコマンド、ステータスコマンド、チャンネルを指
チャンネル	定しないコマンドの場合にはディスプレイ表示はチャン
	ネル1の選択に切り替わります。
チャンネル切り替	チャンネル切り替えにはコマンドによって処理時間を

え 必要とします。設定内容に合わせて待ち時間が必要 になります。

8-2. システムコマンド

8-2-1. SYSTem:ERRor?

→ Query)

説明	エラーキューからエラーを読み込みます。エラーキューに関 する詳細については、209 ページを参照してください。			
	戻り値は改行コード	を含んだ文字列を返します。		
∠>注意	エラーで無い場合に	はエラーコードは無く改行コードになり		
	ます。クエリ例を参え	考にして下さい。		
クエリ構文	SYSTem:ERRor?			
戻り値	<string1></string1>	エラーコード		
	<cr+lf></cr+lf>	改行コード		
	<string2></string2>	文字列のエラーメッセージを返します。		
クエリ例 1	SYST:ERR?			
	> <cr+lf>No erro</cr+lf>	r.		
クエリ例 2	SYST:ERR?			
	>-138 <cr+lf>Su</cr+lf>	ffix not allowed		

8-2-2. *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		
クエリ構文	*IDN?		
戻り値	<string></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。	
クエリ例	*IDN? >TEXIO,FGX 本器の識別を述	K-2220,SN:GEOxxxxxx,Vx.xx 区します。	

8-2-3. *RST

(Set)→

説明	本器を工場出荷時の状態に戻します。
<u>▲</u> 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

8-2-4. SYSTem:VERSion?

説明	システムバージョンのクエリを実行します。機器、ファームウ ェアのバージョン、FPGA リビジョンを文字列で返します。			
<u>∧</u> 注意	戻り値は改行コードを含んだ文字列を返します。 クエリ例を参考にして下さい。			
クエリ構文	SYSTem:VERSion?			
戻り値	<strings1></strings1>	型名とソフトのバージョン		
	<cr+lf><cr+lf></cr+lf></cr+lf>	改行コード2回		
	<strings2></strings2>	FPGA のバージョン		
	<cr+lf><cr+lf></cr+lf></cr+lf>	改行コード2回		
	<strings3></strings3>	シリアル番号		
	<cr+lf><cr+lf></cr+lf></cr+lf>	改行コード2回		
	<strings4></strings4>	モード		
	<cr+lf><cr+lf></cr+lf></cr+lf>	改行コード2回		
クエリ例	SYST:VERS? >FGX-2220 Version-x. >FPGA:xxxxxxxx > SN: xxxxxxxx > MODE:Plant Pattern > 本器のソフトおよび FPGA	 xx_xxxx のバージョンを返します。		

8-2-5. *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。FGX-2220 では、* OPC コマンドは、バ
	ーストが完了したときを示すために使用されます。
<u>♪</u> 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

8-2-6. *OPC?

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 OPC ビットを返します。FGX-2220 ではバーストが完了し OPC ビットがセットされたとき。		
<u>∧</u> 注意	コマンドは*O ません。	PC?クエリが完了するまで実行することができ	
クエリ構文	*OPC?		
戻り値	1	実行完了	
クエリ例	*OPC?		
	>1		

バーストが完了したとき、"1"を返します。

8-3. ステータスレジスタコマンド

8-3-1. *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	_

8-3-2. *ESE

Set)	

説明	Standard イベントステータスイネーブルコマンドは、 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 = スタをク	コマンドは、イネーフ リアします。	ブルレジス	くタではなくイベントレジ
構文	*ESE <nr1></nr1>			
パラメータ	<nr1> 0~255</nr1>			
例	*ESE 20 ビット重み 20を設定します (ビット 2 とビット 4)。			
クエリ構文	*ESE?			
戻り値	ビット	レジスタ	ビット	レジスタ
	0	未使用	4	出カキューにデータあ 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

8-3-3. *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* リアしま	CLS は、Standa す。	rdイベ	ントステータスレジスタをク
クエリ構文	*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?			

>5

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

8-3-4. *STB?

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。
<u>▲</u> 注意	ビット6、マスターサマリミットはクリアされません。
クエリ構文	*STB?
クエリ例	*STB? >32 ステータスビットを返します。

8-3-5. *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。
<u>入</u> 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></nr1>			
パラメータ	<nr1></nr1>	0~255		
例	*SRE 12			
	サービスリク	ェストイネーブルレ	ジスタにし	ビット重み 12(ビッ
	ト2および 3	を設定します。		
クエリ構文	*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	7	未使用
		テータスのサマリ		
クエリ例	*SRE?			
	>12			
	ステータスバ	イトレジスタのビット	<u>、ウエイト</u>	を返します。

8-4. システムリモートコマンド

8-4-1. SYSTem:LOCal

(Set)

説明	ファンクションジェネレータをローカルモードに設定します。ロ ーカルモードでは、前面パネル全てのキーが使用可能です。
構文	SYSTem:LOCal
例	SYST:LOC

8-4-2. SYSTem:REMote

(Set)-

説明	前面パネルのキーを無効にし、ファンクションジェネレータを リモートモードに設定します。
構文	SYSTem:REMote
例	SYST:REM

8-5. Apply コマンド

APPLyコマンドには、正弦波、方形波、ランプ、パルス、ノイズと5種類の波形出力があります。APPLyコマンドは、リモートで波形を出力するのに最も簡単で、素早い方法です。周波数、振幅、オフセットは、ファンクションごとに指定することができます。

基本パラメータのみが APPLyコマンドで設定できるように、他のパラメータは、測定器のデフォルト値を使用します。

APPLyコマンドは、ただちにトリガ・ソースを設定し、バースト、変調とスイ ープモードを無効にします。出力コマンド「OUTPut[1|2] ON」で出力をオ ンにし終端の設定は変更しません。

多重角カッコ内の周波数、振幅、オフセットのパラメータは、周波数が既 に指定されているとき、振幅のみを設定し、オフセットが指定されている 場合には、振幅にのみ指定できます。

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。

振幅を設定する場合は、最小値、最大値、およびデフォル 出力振幅 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。APPLv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 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 電圧 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。

|Voffset| < Vmax – Vpp/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パーダンス設定(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。

8-5-1. SOURce[1|2]:APPLy:SINusoid

(Set)→

説明	コマンドが実行されると、選択したチャ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]:A	PPLy:SINusoid [<x1:nr2> MINimum </x1:nr2>
	MAXImum [, <x< td=""><td>.2:NR2> MINImum MAXImum</td></x<>	.2:NR2> MINImum MAXImum
	[, <x3:nr2> M</x3:nr2>	INimum MAXimum]]]
パラメータ	<x1:nr2></x1:nr2>	周波数 1μHz~25MHz
	<x2:nr2></x2:nr2>	振幅 1mVpp~10Vpp (50Ω) (3.536 Vrms)
	<x3:nr2></x3:nr2>	オフセット-4.99V~4.99V (50Ω)
例	SOUR1:APPL:	SIN 2000,3,2.22
	周波数を 2kHz	に設定し、振幅 3Vpp、オフセットを 2.22Vdc
	に設定します。	•• –



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。オフセットの値は、負電圧の場 合は正電圧になり、正電圧の場合は変わりません。

8-5-2. SOURce[1|2]:APPLy:SQUare

(Set)

説明	コマンドが実行さ カします。周波 す。デューティ・1	されると、選択したチャネルから 数、振幅、オフセットを設定する。 ナイクルは 50%に設定されてい	方形波を出 こともできま います。
構文	SOURce[1 2]:A MAXimum [, <x [,<x3:nr2> M</x3:nr2></x 	PPLy:SQUare [<x1:nr2> N 2:NR2> MINimum MAXimu INimum MAXimum]]]</x1:nr2>	/INimum um
パラメータ	<x1:nr2> <x2:nr2> <x3:nr2></x3:nr2></x2:nr2></x1:nr2>	周波数 1μHz~25MHz 振幅 1mVpp~10Vpp (50Ω) オフセット-4.99V~4.99V (500))
例	SOUR1:APPL: 周波数を2kHz 1.0Vdcに設定し	SQU 2000,5.12,-1.0 に設定し振幅を 5.12Vpp、オフ します。	<u>-</u> / セットを-
<u>入</u> 注意	振幅と DC オフ・ MAX、オフセット 定可能な最大値 合は正電圧にな	セットの合計は、最大±5V(50Ω 、MAXを送信した場合、振幅が 証になります。オフセットの値は、 い、正電圧の場合は変わりませ)です。振幅 ド優先され設 負電圧の場 さん。
8-5-3. SO	URce[1 2]:API	PLy:RAMP	(Set)→
説明	コマンドが実行 振幅、オフセッ 50%に設定され	されるとランプ波が出力されま ⁻ 、を設定することもできます。シン いています。	す。周波数、 ンメトリは、

構文	SOURce[1 2]:APPLy:RAMP [<x1:nr2> MINimum </x1:nr2>		
	MAXimum [, <x2:nr2> MINimum MAXimum</x2:nr2>		
	[, <x3:nr2> MINimum MAXimum]]]</x3:nr2>		
パラメータ	<x1:nr2> 周波数 1µHz~1MHz</x1:nr2>		

	<x2:nr2></x2:nr2>	振幅 1mVpp~10Vpp (50Ω)
	<x3:nr2></x3:nr2>	オフセット-4.99V~4.99V (50Ω)
例	SOUR1:APPL 周波数を 2kHz は前の設定の	.:RAMP 2000,3 z に設定し、振幅を 3Vpp に設定しオフセット ままです。

8-5-4. SOURce[1|2]:APPLy:PULSe

(Set)

説明	コマンドが実行されると、選択したチャ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。
$\mathbf{\Lambda}$	SOURce[1 2]:PULS:WIDT で設定を実行した PW は保存さ
∠・▲注意	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
	整することができる。
	繰り返しレートは、周波数から近似されます。
	正確な繰返レートは、SOURce[1 2]:PULS:PER を使用して
	調整する必要があります。
構文	SOUR[1 2]:APPLy:PULSe [<x1:nr2> MINimum </x1:nr2>
	MAXimum [, <x2:nr2> MINimum MAXimum</x2:nr2>
	[, <x3:nr2> MINimum MAXimum]]]</x3:nr2>
パラメータ	<x1:nr2> 周波数 500µHz~25MHz</x1:nr2>
	<x2:nr2> 振幅 1mVpp~10Vpp (50Ω)</x2:nr2>
	<x3:nr2> オフセット-4.99V~4.99V (50Ω)</x3:nr2>
例	SOUR1:APPL:PULS 1000,MIN,MAX
	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。
$\mathbf{\Lambda}$	振幅とDC オフセットの合計は、最大±5V(50Ω)です。振幅
∠>注意	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。オフセットの値は、負電圧の場

8-5-5. SOURce[1|2]:APPLy:NOISe

(Set)

説明	ガウスノイズをと	出力します。振幅とオフセットを設定するがで
	きます。	
$\mathbf{\Lambda}$	周波数は、ノイン	ズ機能では使用することはできませんが値
∠・▲注意	(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さられます。
構文	SOURce[1 2]:A	APPLy:NOISe [<x1:nr2> MINimum </x1:nr2>
	MAXimum [, <x< td=""><td>2:NR2> MINimum MAXimum</td></x<>	2:NR2> MINimum MAXimum
	[, <x3:nr2> M</x3:nr2>	INimum MAXimum]]]
パラメータ	<x1:nr2></x1:nr2>	適用されない
	<x2:nr2></x2:nr2>	振幅 1mVpp~10Vpp (50Ω)
	<x3:nr2></x3:nr2>	オフセット-4.99V~4.99V (50Ω)

合は正電圧になり、正電圧の場合は変わりません。

SOUR1:APPL:NOIS DEF,3.0,1.0 振幅を 3V、オフセットを 1V に設定します。

8-5-6. SOURce[1|2]:APPLy:USER

例

(Set)→

説明	選択したチャンネルから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。		
▲ 注意	周波数と振幅は んが値(またはう は、次に使用され	、DC 機能と一緒に使用することはできませ デフォルト)を指定する必要があります。値 れる機能のために記憶されています。	
構文	SOURce[1 2]:A MAXimum [, <x [,<x3:nr2> M</x3:nr2></x 	NPPLy:USER [<x1:nr2> MINimum 2:NR2> MINimum MAXimum INimum MAXimum]]]</x1:nr2>	
パラメータ	<x1:nr2> <x2:nr2> <x3:nr2></x3:nr2></x2:nr2></x1:nr2>	周波数 0.5μHz~60MHz 振幅 1mVpp~10Vpp (50Ω) オフセット-4.99V~4.99V (50Ω)	
例	SOUR1:APPL:	USER	

8-5-7. SOURce[1|2]:APPLy?

説明	現在の設定を文字列で出力します。			
注意	文字列は、APPLyコマンドに付加され戻ります。			
クエリ構文	SOURce[1 2]:A	SOURce[1 2]:APPLy?		
戻り値	<string></string>	ファンクション、周波数、 振幅、オフセットと引用符でくくられたカンマ 形式の文字列を返す。 モード 周波数,振幅,オフセットを返す。		
クエリ例	SOUR1:APPL? >*SIN +5.0000000000000E+03,+3.000E+00,-2.50E+00" 現在のファンクションとパラメータを文字列で返します。			

Sine, 5kHz, 3 Vpp, -2.5V offset.

APPLyコマンドとは異なり、出力コマンドは、ファンクションジェネレータの プログラムを作成するためのローレベルのコマンドです。 この章では、ファンクションジェネレータをプログラムするために使用され るローレベルのコマンドについて説明します。APPLyコマンドがファンクシ ョンジェネレータのプログラムを作成する最も簡単な方法を提供します が、ローレベルコマンドは、個々のパラメータを変更するためのより多くの 柔軟です。

8-6-1. SOURc	e[1 2]:FUNCtion	

説明 FUNCtion コマンドは、出力を選択し、選択した出力端子から 出力します。ユーザーパラメータは、以前に SOURce[1|2]:FUNC:USER コマンドで設定された任意波形 を出力します。

ファンクションモードが変更され、現在の周波数設定が、新し 注意 いモードでサポートされていない場合、周波数設定は、次の

最も高い値に変更されます。 Vpp、Vrmsまたは dBm の振幅値は、クレスト・ファクタなど違いにより、異なる最大値になります。5Vrms の方形波が正弦波に変更された場合は、自動的に 3.536V になります。 変調、バーストとスイープモードは、基本波形の一部を使用することができます。モードがサポートされていない場合、相反するモードは無効になります。下表を参照してください。

	Sine	Square	Ramp	Pulse	Noise	ARB
AM	✓	✓	✓	✓	×	✓
FM	✓	✓	✓	×	×	×
PM	✓	✓	✓	×	×	×
FSK	✓	✓	✓	✓	×	×
SUM	✓	✓	 ✓ 	✓	✓	×
SWEEP	✓	✓	✓	×	×	×
BURST	✓	✓	✓	×	×	×
SOURce[1 2]:FUNCtion {SINusoid SQUare RAMP						

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

パラメータ	SINusoid	正弦波	PULSe	パルス波
	SQUare	方形波	NOISe	ノイズ波
	RAMP	ランプ波	USER	ユーザー設定
例	SOUR1:FUN	C SIN		
	出力を正弦波	機能に設定しま	きす。	
クエリ構文	SOURce[1 2]	:FUNCtion?		
戻り値	SIN	正弦波	PULS	パルス波
	SQU	方形波	NOIS	ノイズ波
	RAMP	ランプ波	ARB	ユーザー設定
クエリ例	SOUR1:FUN >SIN	C?		

チャンネル1の現在の出力は、正弦波です。

8-6-2. SOURce[1|2]:FREQuency



説明	SOURce[1 2]:F の出力周波数を 数設定を返しま	REQuency コマ 設定します。クコ す。	ンドは、選択したチャンネル ニリコマンドは、現在の周波
▲ 注意	最大と最小周波	る数は、ファンクシ	ョンモードに依存します。
	ファンクションモ が新しいモード は、新しいモート	ードが変更された でサポートされて [、] 最も高い値に変	ことき、現在の周波数設定 いない場合、周波数設定 更されます。
	方形波のデュー す。	ティサイクルは、	周波数の設定に依存しま
	1.0%~99.0%(<i>周波数 ≦</i> 100 K	ίHz)
	10% to 90% (1	00 KHz <i>≦ 周波</i>	<i>数≦</i> 1MHz)
	50% (<i>周波数</i> ≦	≦ 25 MHz)	
	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	使用されます。
	"Settings confli	ct"エラーが上記	の状態で発生します。
構文	SOURce[1 2]:F MAXimum}	REQuency { <n< td=""><td>Rf> MINimum </td></n<>	Rf> MINimum
パラメータ	<nrf></nrf>	周波数設定[Hz]	範囲は下記参照
		Sine,Square	1µHz~25MHz

		Ramp	1µHz~1MHz
		Pulse	500µHz~25MHz
		Noise	Not applicable
		User	0.5µHz~60MHz
	MINimum	最小出力周波数	の設定
	MAXimum	最大出力周波数	(の設定
例	SOUR1:FREQ	MAX	
	現在のモードで	最大周波数に設	定します。
クエリ構文	SOURce[1 2]:F	REQuency? [M	INimum MAXimum]
戻り値	<nr3></nr3>	現在のモードの	周波数を返します。
クエリ例	SOUR1:FREQ	? MAX	
	>+1.00000000	00000E+06	
	現在のモードで	設定できる最大原	周波数は、1MHz です。

8-6-3. SOURce[1|2]:AMPlitude

注音

 $\underbrace{\text{Set}}_{\rightarrow}$

説明 SOURce[1|2]:AMPlitudeコマンドは、選択したチャンネル の出力振幅を設定します。クエリコマンドは、現在の振幅設 定値を返します。

> 振幅の最大値と最小振幅は、出力端子の設定に依存しま す。全ファンクションのデフォルト振幅は、100 mVpp(50Ω) です。振幅が設定されていて、出力端子の設定を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。ハイインピーダンスから50Ωに出力終端を変更する と、振幅表示は半分になります。 オフセットと振幅は、次の方程式で関連づけされます。 | Voffset | < Vmax - Vpp/2

> 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。 振幅単位は、SOURce[1|2]:AMPlitude コマンドが使用され る度に明確に使用されます。あるいは、VOLT:UNITコマン

	ドが、全コマンドの振幅単位を設定するために使用できま		
	す。		
構文	SOURce[1 2]:AMPlitude {< NRf> MINimum		
	MAXimum}		
パラメータ	<nrf></nrf>	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	SOUR1:AMP MAX		
	現在のモードで	*最大振幅を設定します。	
クエリ構文	SOURce[1 2]:	AMPlitude? [MINimum MAXimum]	
戻り値	<nr3></nr3>	現在のモードの振幅を返します。	
クエリ例	SOUR1:AMP?	? MAX	
	>+5.000E+00		
	現在のファンク	ションで設定できる最大振幅は 5V です。	

Set)-

8-6-4. SOURce[1|2]:DCOffset

説明	現在のモードで DC オフセットを設定またはクエリします。
<u>説明</u> 注意	現在のモードで DC オフセットを設定またはクエリします。 オフセットのパラメータは、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、OV です。下のように DC オフセットは、出力振幅により制限さ れます。 Voffset < Vmax – Vpp/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]:	DCOffset { <nrf> MINimum MAXimum}</nrf>
パラメータ	<nrf></nrf>	オフセット電圧値
	MINimum	負電圧の最大値
	MAXimum	正電圧の最大値

例	SOUR1:DCO	MAX	
	現在のモードの	D最大値にオフセットを設定します。	
クエリ構文	SOURce[1 2]:	DCOffset? [MINimum MAXimum]	
戻り値	<nr3></nr3>	現在のモードでオフセット値を返します。	
クエリ例	SOUR1:DCO	?	
	>+3.00E+00		
	現在のモードのオフセット値は、+3V です。		

Set)— 8-6-5. SOURce[1|2]:SQUare:DCYCle Query 説明 方形波のデューティサイクルのみの設定またはクエリしま す。ファンクションモードが変更されても、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。 方形波のデューティ・サイクルは周波数の設定に依存しま 注音 す。 1.0%~99.0%(*周波数≦*100 KHz) 10%~90% (100 KHz ≦ *周波数 ≦*1MHz) 50% (*fr 周波数 ≦* 25MHz) 周波数が変更され新たな周波数をサポートできない場合、 設定されたデューティサイクルは、その周波数で利用可能な 最も大きなデューティサイクルが使用され、"Settings conflict"エラーが返されます。 方形波では、APPlyコマンドとAM/FM 変調モードは、デュー ティサイクルの設定は無視されます。 SOURce[1|2]:SQUare:DCYCle {<NRf> | MINimum | 構文 MAXimum} デューティサイクルを%で設定します。 パラメータ <NRf> MINimum 最小デューティサイクルの設定 最大デューティサイクルの設定 MAXimum SOUR1:SQU:DCYC MAX 例 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。 SOURce[1|2]:SQUare:DCYCle? [MINimum | MAXimum] クエリ構文 デューティーサイクルを 戻り値 <NR3> パーセンテージで返します。

クエリ例 SOUR1:SQU:DCYC? >+5.00E+01 デューティーサイクルは 50%です。

$\underbrace{\text{Set}}_{\qquad} \rightarrow \underbrace{\text{Query}}$

8-6-6. SOURce[1|2]:RAMP:SYMMetry

説明	ランプ波のシン ファンクションモ 存されます。デ	メトリのみの設定またはクエリします。 ニードが変更された場合、シンメトリ設定は保 フォルトのシンメトリは、50%です。
▲ 注意	ランプ波形の場は、現在のシン	合、APPlyコマンドと AM/FM 変調モード メトリ設定を無視します。
構文	SOURce[1 2]:I MAXimum}	RAMP:SYMMetry { <nrf> MINimum </nrf>
パラメータ	<nrf></nrf>	シンメトリを%で設定します。
	MINimum	最小シンメトリの設定
	MAXimum	最大シンメトリの設定
例	SOUR1:RAMF	P:SYMM MAX
	シンメトリを100	0%に設定します。
クエリ構文	SOURce[1 2]:I MAXimum]	RAMP:SYMMetry? [MINimum
戻り値	<nr3></nr3>	シンメトリをパーセンテージで返します。
クエリ例	SOUR1:RAMF >+1.000E+02 シンメトリは、1(P:SYMM? 00%に設定されています。

8-6-7. OUTPut[1|2]

Set -

説明	選択したチャンネルの前面パネル出力を有効/無効にする またはクエリをします。デフォルトでは、オフに設定されてい ます。
企 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コマンドを使用すると、自動的に前面パネルの出力 を ON に設定します。
構文	OUTPut[1 2] {OFF ON}

パラメータ	OFF	前面パネル出力の無効設定		
	ON	前面パネル出力の有効設定		
例	OUTP1 ON			
	チャンネル1の出力をオンにします。			
クエリ構文	OUTPut[1 2]?			
戻り値	1	前面パネル出力は有効 (ON)		
	0	前面パネル出力は無効 (OFF)		
クエリ例	OUTP1?			
	>1			
	チャンネル1は	は現在オンです。		

8-6-8. OUTPut[1|2]:LOAD

	Set	_ر	→
_	→ @	uer	Ŋ

説明	設定または出力端子の設定またはクエリをします。				
	DEFault(50 Ω)とINFinity(ハイインピーダンス> 10k Ω)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。		
	出力端子は、リ	ファレンスとして	のみ使用されます。出力端		
	子を50Ωに設定	定したが、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	ここしくありません。		
$\mathbf{\Lambda}$	振幅が設定済み	シの時に、終端・	インピーダンス設定を 50Ω か		
└>注意	らハイインピーダ	ダンスに変更した	と場合、振幅表示が倍になり		
	ます。終端インb	ニーダンス設定な	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]:L	OAD {DEFault	INFinity}		
パラメータ	DEFault	50Ω			
	INFinity	ハイインピーダ	ンス		
例	OUTP1:LOAD	DEF			
	チャンネル1の出力端子を50Ωに設定します。				
クエリ構文	OUTPut[1 2]:L	OAD?			
戻り値	DEF	Default	50Ω		
	INF	INFinity	ハイインピーダンス		
クエリ例	OUTP1:LOAD	?			
	>DEF				
	チャンネル1の	出力端子は 50	Ωです。		

8-6-9. SOURce[1|2]:VOLTage:UNIT

 $\underbrace{\text{Set}}_{} \rightarrow \underbrace{\text{Query}}_{}$

説明	出力振幅の単位を設定またはクエリします。VPP、VRMS とDBM の 3 つの単位があります。				
不 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す。 出力終端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 Vop にデフォルト設定されます。				
構文	SOURce[1 2]:V	OLTage:UNIT {VPP VRMS DBM}			
パラメータ	VPP	電圧のピーク値の設定			
	VRMS	電圧の実効値の設定			
	DBM	dBm 値の設定			
例	SOUR1:VOLT:UNIT VPP				
	振幅単位を Vpp に設定します。				
クエリ構文	SOURce[1 2]:V	/OLTage:UNIT?			
戻り値	VPP	Vpp			
	VRMS	Vrms			
	DBM	dBm			
クエリ例	SOUR1:VOLT:	UNIT?			
	>VPP				
	振幅の単位は、	Vppです。			

8-7. パルス構成コマンド

この章は、パルス波形をコントロールし、出力する方法について説明しま す。APPLyコマンドとは異なり、ローレベルのコントロールは、立ち上がり 時間、立ち下がり時間、周期とパルス幅の設定などが可能です。

	<	— 周期 ———			
	90% 50% パ 0% 立上り時間	ルス幅 50% 立下り時間			
			Set		
8-7-1. SO	URce[1 2]:PU	LSe:PERiod			
説明	パルス周期の語 は、1 ミリ秒です	。 没定またはクエリをします。 ⁻ -。	デフォルトの期間		
$\mathbf{\Lambda}$	パルス周期は、	パルス幅とエッジ時間(1.6	5倍)の組み合わ		
└>注意	せたより大きくな	よければなりません。			
	パルス幅 + (1.6	6 x エッジ時間) < 周期			
	エッジ時間またはパルス幅が大きすぎる場合は、自動的に 周期があるように小さくさいます。				
	PULSe:PERiod 機能は、パルス波形だけではなく、すべて				
	のファンクション	の周期を変更します。別の)ファンクションが		
	選択され、現在	の周期が範囲外である場合	含は、その周期		
	は、自動的に新	しいファンクションに合わせ	とて調整されます。		
構文	SOURce[1 2]:F MAXimum}	PULSe:PERiod { <nrf> I</nrf>	VINimum		
パラメータ	<nrf></nrf>	周期を秒で設定します。40)ns~2000s		
	MINimum	最小周期の設定			
	MAXimum	最大周期の設定			
例	SOUR1:PULS	PER MIN			
	許容される最小	時間までの周期を設定しま	とす。		
クエリ構文	SOURce[1 2]:	PULSe:PERiod? [MINimu	m MAXimum]		
戻り値	<nr3></nr3>	周期を秒で返します。			
クエリ例	SOUR1:PULS	:PER?			
>+1.0000000000E+01					
	周期は、10秒6	こ設定されています。			

8-7-2. SOURce[1|2]:PULSe:WIDTh



説明	パルス幅を設定またはクエリします。パルス幅の初期値は 100µsです。 最小パルス幅は周期時間に影響されます。周期は、20ま たは 200 秒を超えている場合は、最小パルス幅は、それぞ れ 1µsと 10µsです。 パルス幅は、立ち上がりエッジから立ち下がりエッジ(しきい			
▲ 注意	値 50%で)までの時間として定義されています。 パルス幅は、エッジ時間の 1.6 倍よりも小さくなければな ません。			
	期引くエッジ時間の 1.6 倍未満でなければ 期 – (1.6×エッジ時間)			
構文	SOURce[1 2]:PULSe:WIDTh { <nrf> MINimum MAXimum}</nrf>			
パラメータ	<nrf></nrf>	パルス幅を秒で設定します。 20ns~1999.9s		
	MINimum	最小パルス幅の設定		
	MAXimum	最大パルス幅の設定		
例	:WIDT MAX			
	最大許容パルス幅を設定します。			
クエリ構文	SOURce[1 2]:PULSe:WIDTh? [MINimum MAXimum]			
戻り値	<nr3></nr3>	20ns~1999.9 秒		
クエリ例	SOUR1:PULS:WIDT? MIN >+8.00000000000E-09 パルス幅は、8ns に設定されています。			

8-8. 振幅変調(AM)コマンド

AM 変調の概要

٨N	ለ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.	AM 変調を有効に	SOURce[1 2]:AM:STAT ON コマンドで AM 変調
	します。	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]:AM:SOUR 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]:AM:INT:FUNC コマンドで正弦波、
		方形波、上昇ランプ、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]: 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	SOURce[1 2]: AM:DEPT コマンドで変調度を設
	す。	定します。

8-8-1. SOURce[1|2]:AM:STATe

 $\underbrace{\text{Set}}_{\rightarrow}$

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 モードは無効に に、同時に他の ードは無効にな	になっているとき、バーストまたはスイープ なります。AM 変調が有効になっているとき 変調モードは使用できません。他の変調モ ります。	
構文	SOURce[1 2]:A	M:STATe {OFF ON}	
パラメータ	ON	有効	
	OFF	無効	

例	SOUR1:AM:STAT ON		
	AM 変調をオン	AM 変調をオンします。	
クエリ構文	SOURce[1 2]:AM:STATe?		
戻り値	0	無効 (OFF)	
	1	有効 (ON)	
クエリ例	SOUR1:AM:STAT?		
	>1		
	AM 変調は、現在有効(オン)です。		

8-8-2. SOURce[1|2]:AM:SOURce

 $\underbrace{\text{Set}}_{\text{Query}}$

Set)-

説明	変調ソースをし [.]	て内部または外部を設定またはクエリしま
	す。デフォルトの)変調ソースは内部です。
	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
∠・→ 注意	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	と定されている場合、+5V で最大振幅とな
	り、-5V で最小排	辰幅となります。
構文	SOURce[1 2]:A	AM:SOURce {INTernal EXTernal}
パラメータ	INTernal	内部
	EXTernal	外部
例	SOUR1:AM:SO	DUR EXT
	変調ソースを外	部に設定します。
クエリ構文	SOURce[1 2]:A	AM:SOURce?
戻り値	INT	内部
	EXT	外部
クエリ例	SOUR1:AM:SO	DUR?
	>INT	
	変調ソースは内	部に設定されています。

8-8-3. SOURce[1|2]: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。
▲ 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]:AM:INTernal:FUNCtion {SINusoid SQUare TRIangle UPRamp DNRamp}				
パラメータ	SINusoid	正弦波	UPRamp	上昇ランプ波	
	SQUare	方形波	DNRamp	下降ランプ波	
	TRIangle	三角波			
例	SOUR1:AM	INT:FUNC S	SIN		
	AM 変調の波形を正弦波に設定します。				
クエリ構文	SOURce[1 2]:AM:INTernal:FUNCtion?				
戻り値	SIN	正弦波	UPR	上昇ランプ波	
	SQU	方形波	DNR	下降ランプ波	
	TRI	三角波			
クエリ例	SOUR1:AM:INT:FUNC? >SIN 変調波の波形は正弦波です。				

8-8-4. SOURce[[·]	2]:AM:INTernal:FREQuency
-----------------------------	--------------------------

	ler	D

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]	:AM:INTernal:FREQuency { <nrf> </nrf>		
	MINimum M	IAXimum}		
パラメータ	<nrf></nrf>	周波数の設定 2mHz~20kHz		
	MINimum	最小周波数の設定		
	MAXimum	最大周波数の設定		
例	SOUR1:AM:I	NT:FREQ +1.0000E+02		
	変調周波数を	· 100Hz に設定します。		
クエリ構文	SOURce[1 2]	:AM:INTernal:FREQuency? [MINimum		
	MAXimum]			
戻り値	<nr3></nr3>	周波数を Hz で返します。		
クエリ例	SOUR1:AM:I	NT:FREQ? MIN		
	>+2.000000)E-03		
	許容される最	小周波数を返します。		



8-8-5.	SOURce[1	2]:AM:DEPTh
--------	----------	-------------

説明	内部ソースの場合のみ変調度の設定またはクエリします。
	デフォルトの変調度は、100%です。

企 注意	変調度に関係 せん。外部ソー コマンドの設定 に入力される。	なく、出力は±5V(50Ω負荷)以上を出力しま ースの変調度は、SOURce[1 2]:AM:DEPTh をではなく、背面パネルの MOD INPUT 端子 ±5V でコントロールされます。
構文	SOURce[1 2 MAXimum}	:AM:DEPTh { <nrf> MINimum </nrf>
パラメータ	<nrf></nrf>	変調度の設定 0~120%
	MINimum	最小変調度の設定
	MAXimum	最大変調度の設定
例	SOUR1:AM:	DEPT 50
	変調度を 50%	るに設定します。
クエリ構文	SOURce[1 2]	:AM:DEPTh? [MINimum MAXimum]
戻り値	<nr3></nr3>	変調度をパーセンテージで返します。
クエリ例	SOUR1:AM:I	DEPT?
	>+1.000E+02	2
	変調度は 100	0%です。

8-9. FM 変調 コマンド

FM 変調の概要

FM	FM 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. F	M 変調を有効に	SOURce[1 2]: FM:STAT ON コマンドで FM 変調			
す	トる	をオンにします。			
2. +	Fャリアを構成しま	APPLy コマンドでキャリア波形を選択します。			
す	⊦₀	あるいは、FUNC、FREQ、AMPL、DCOffs コマン			
		ドが、指定された周波数、振幅、オフセットを持つ			
		キャリア波形を作成するために使用できます。			
3. 変	を調ソースの選択	SOURce[1 2]: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	皮形の選択	SOURce[1 2]:FM: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	を調周波数の設定	SOURce[1 2]: FM:INT:FREQ コマンドで変調周			
		波数を設定します。内部ソースのみ。			
6. Ľ	ニーク周波数偏移	SOURce[1 2]:FM:DEV コマンドで周波数偏移を			
を	設定します。	設定します。			

(Set)—	→
	→ @	uer	y)

8-9-1. SOURce[1|2]:FM:STATe

説明	FM 変調を設定 調が無効になっ FM 変調は、他の があります。	または無効にします。デフォルトでは FM 変 ています。 のパラメータを設定する前に有効にする必要
注意	FM 変調が有効 ードは無効にな 同時に他の変調 は無効になりま	になっていると、バーストまたはスイープモ ります。FM 変調が有効になっているときに、 『モードは使用できません。他の変調モード す。
構文	SOUR[1]2]:FM	:STATe {OFF ON}
パラメータ	ON	有効
	OFF	無効
例	SOUR1:FM:ST FM 変調を有効	AT ON にします。
クエリ構文	SOURce[1 2]:F	M:STATe?
戻り値	0	無効(OFF)
	1	有効(ON)
クエリ例	SOUR1:FM:ST >1	
	FM 変調モート(よ、現仕美仃屮じ9。

8-9-2. SOURce[1|2]:FM:SOURce

 $\underbrace{\text{Set}}_{} \rightarrow \underbrace{\text{Query}}_{}$

説明	変調ソースを内部ソースまたは外部ソースに設定またはク エリします。デフォルトの変調ソースは内部です。			
介 注意	外部変調ソースを選択した場合は、偏移は、背面パネルの MOD 入力端子から±5V の信号に制限されています。変調 度が 100%に設定されている場合、最大振幅は+5V、最小 振幅は-5V に制限されます。			
構文	SOURce[1 2]:I	FM:SOURce {INTernal EXTernal}		
パラメータ	INTernal	内部ソース		
	EXTernal	外部ソース		
例	SOUR1:FM:SOUR EXT			
	変調ソースを外部に設定します。			
クエリ構文	SOURce[1 2]:FM:SOURce?			

戻り値	INT	内部ソー	-ス			
	EXT	外部ソー	-ス			
クエリ例	SOUR1:FM	I:SOUR?				
	>INT					
	変調ソース	は、内部に認	と定されています	•		
				(Set)		
8-9-3. SO	URce[1 2]:	FM:INTern	al:FUNCtion			
説明	変調波形を	、正弦波、方	ī形波、三角波、	上昇ランプ波、下降		
	ランプ波に	設定またはク	マンリレます。 デン	フォルトの変調波		
	は、正弦波	です。				
$\mathbf{\Lambda}$	方形波と三	角波はデュー	ーティサイクル 5	0%です。上昇ラン		
└・・ 注意	プ波のシン	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。	0%です。				
構文	SOURce[1	SOURce[1 2]:FM:INTernal:FUNCtion {SINusoid				
	SQUare 1	Riangle U	PRamp DNR	amp}		
パラメータ	SINusoid	正弦波	UPRamp	上昇ランプ波		
	SQUare	方形波	DNRamp	下降ランプ波		
	TRIangle	三角波				
	SOUR1:FN	IINT:FUNC	SIN			
	FM 変調波	形を正弦波(こ設定します。			
クエリ構文	SOURce[1	2]:FM:INTe	rnal:FUNCtion	?		
戻り値	SIN	正弦波	UPR	上昇ランプ波		
	SQU	方形波	DNR	下降ランプ波		
	TRI	三角波				
クエリ例	SOUR1:FN	IINT:FUNC	??			
	>SIN					

変調波形は正弦波です。

(Set)-	→
_	-Que	ery)

8-9-4. SOURcel 1 2 :FM:INTernal:FREQu	uencv
---------------------------------------	-------

Set)-

Query

説明	内部変調波形のときのみ、周波数を設定またはクエリしま			
	す。周波数のデフォルトは、10Hz です。			
構文	SOURce[1 2]:FM:INTernal:FREQuency { <nrf> </nrf>			
	MINimum MAXimum}			
パラメータ	<nrf></nrf>	周波数の設定 2mHz~20kHz		
	MINimum	最小周波数の設定		
	MAXimum	最大周波数の設定		
例	SOUR1:FM:INT:FREQ 100			
	変調周波数を 100Hz に設定します。			
クエリ構文	第文 SOURce[1 2]:FM:INTernal:FREQuency? [MINimum MAXimum]			
戻り値	<nr3></nr3>	周波数を Hz で返します。		
クエリ例	SOUR1:FM:INT:FREQ? MAX			
	>+2.0000000E+04			
	許容最大周波数	yを Hz で返します。		

8-9-5. SOURce[1|2]:FM:DEViation

キャリア波形から変調波のピーク周波数偏差を設定または 説明 クエリします。デフォルトのピーク偏差は、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。

ピーク偏差は=変調周波数 - 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	SOURce[1 2]: MAXimum}	FM:DEViation { <nrf> MINimum </nrf>	
パラメータ	< NRf >	ピーク偏差の設定	
		DC~25MHz	
		DC~15MHz(方形波)	
		DC~1MHz (ランプ波)	
	MINimum	最小ピーク偏差の設定	
	MAXimum	最大ピーク偏差の設定	
例	SOUR1:FM:DI	EV MAX	
	周波数偏差を、	許容最大値に設定します。	
クエリ構文	SOURce[1 2]:I	FM:DEViation? [MINimum MAXimum]	
戻り値	<nr3></nr3>	周波数偏差を Hz で返します。	
クエリ例	SOUR1:FM:DI	EV? MAX	
	>+2.0000000	E+03	
	最大周波数偏差	差は 2kHz です。	

8-10. FSK(Frequency-Shift Keying)コマンド

FSK の概要

FSK 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.	FSK 変調を有効に	SOURce[1 2]: FSK:STAT ON コマンドで FSK 変
	します	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、FUNC、FREQ、AMPL、DCOffs コマン
		ドが、指定された周波数、振幅、オフセットを持つ
		キャリア波形を作成するために使用できます。
3.	FSK ソースの選択	SOURce[1 2]:FSK: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	SOURce[1 2]:FSK:FREQ コマンドでホップ周波
	の選択	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]:FSK:INT:
	RATE コマンドで FSK レートを設定します。



8-10-1. SOURce[1|2]:FSKey:STATe

説明	FSK 変調のオン のデフォルトは、	י/オフを設定またはクエリします。FSK 変調 オフです。
<u>入</u> 注意	FSK 変調が有刻 ードは無効にな に、同時に他の ードは無効にな	めになっていると、バーストまたはスイープモ ります。FSK 変調が有効になっているとき 変調モードは使用できません。他の変調モ ります。
構文	SOURce[1 2]:F	SKey:STATe {OFF ON}
パラメータ	ON	有効
	OFF	無効
例	SOUR1:FSK:S	TAT ON
	FSK 変調を有效	り(オン)にします。
クエリ構文	SOURce[1 2]:F	SKey:STATe?
戻り値	0	無効 (OFF)
	1	有効 (ON)
クエリ例	SOUR1:FSK:S	TAT?
	>1	
	FSK 変調は、現	れていた。

- - -

 $\underbrace{\text{Set}}_{} \rightarrow \underbrace{\text{Query}}_{}$

8-10-2. SOURce[1|2]:FSKey:SOURce

説明	FSK ソースを内部ソースまたは外部ソースに設定またはクエリします。FSK ソースのデフォルトは、内部ソースです。
企 注意	外部 FSK ソースが選択されているとき、FSK レートは、背面パネルの Trigger INPUT 端子の信号でコントロールされます。
構文	SOURce[1 2]:FSKey:SOURce { INTernal EXTernal}
パラメータ	INTernal 内部
	EXTernal 外部
例	SOUR1:FSK:SOUR EXT
	FSK ソースを外部ソースに設定します。
クエリ構文	SOURce[1 2]:FSKey:SOURce?

戻り値	INT	内部	
	EXT	外部	
クエリ例	SOUR1:FSK:	SOUR?	
戻り値	>INT		
	FSK ソースは	、内部に設定されています。	
			(Set)→
8-10-3. SC	DURce[1 2]:F	SKey:FREQuency	
説明	FSK ホップ周:	波数を設定またはクエリします。	
	デフォルトで F	SK ホップ周波数は、100Hz です	•
$\mathbf{\Lambda}$	FSK 変調の、	変調波形はデューティーサイクル	·50%の方
∠:->注意	形波です。		
構文	SOURce[1 2]	:FSKey:FREQuency { <nrf> N</nrf>	/INimum
	MAXimum}		
パラメータ	<nrf></nrf>	FSK ホップ周波数の設定[単位:	Hz]
		1µHz~25MHz(正弦波)	
		1µHz~15MHz(方形波、パスル	∕波)
		1µHz~1MHz(ランプ波)	
	MINimum	最小 FSK ホップ周波数の設定	
	MAXimum	最大 FSK ホップ周波数の設定	
例	SOUR1:FSK:	FREQ +1.0000E+02	
	FSK ホップ周:	波数を 100Hz に設定します。	
クエリ構文	SOURce[1 2] MAXimum]	:FSKey:FREQuency? [MINimu	m
戻り値	<nr3></nr3>	ホップ周波数を Hz で返します。	
クエリ例	SOUR1:FSK:	FREQ? MAX	
	>+2.5000000	000000E+07	
	許容最大ホッ	プ周波数を Hz で返します。	
			(Set)
9 10 1 50	רוף נון גם		
0-10-4. 30		Skey.in Fernal.RATE	
説明	内部ソースのと す。	きのみ、FSKレートを設定または	とクエリしま
▲ 注意	外部ソースの均	易合、このコマンドは無視されます	0
構文	SOURce[1 2]: MAXimum}	FSKey:INTernal:RATE { <nrf></nrf>	MINimum

パラメータ	<nrf></nrf>	FSK レート設定[Hz] 2 mHz~100 kHz	
	MINimum	最小 FSK レートの設定	
	MAXimum	最大 FSK レートの設定	
例	SOUR1:FSK:I	NT:RATE MAX	
	FSK レートを最	:大周波数(100kHz)に設定します。	
クエリ構文	SOURce[1 2]:I	FSKey:INTernal:RATE? [MINimum	
	MAXimum]		
戻り値	<nr3></nr3>	FSK レートを Hz で返します。	
クエリ例	SOUR1:FSK:I	NT:RATE? MAX	
	>+1.00000000E+05		
	FSK レートの許容最大周波数は 100kHz です。		

8-11. PM(位相)変調コマンド

PM 変調の概要

P١	PM 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.	PM 変調を有効に する	SOURce[1 2]: 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、FUNC、FREQ、AMPL、DCOffsコマン ドが、指定された周波数、振幅、オフセットを持つ キャリア波形を作成するために使用できます。		
3.	変調ソースを選択 します	SOURce[1 2]:PM: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.	内部ソース波形の 選択	内部ソースの場合のみ、SOURce[1 2]: PM:INT:FUNCコマンド内部ソース波形を、正弦 波、方形波、上昇ランプ波、下降ランプ波から選択 きます。		
5.	変調周波数の選択	内部ソースの場合のみ、 OURce[1 2]: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]:PM:DEV コマンドで位相偏差を設 定します。		

 $\underbrace{\text{Set}}_{\rightarrow}$

8-11-1. SOURce[1|2]:PM:STATe

説明	PM 変調のオン/オフを設定します。 デフォルトでは PM 変調 はオフです。		
注意	PM 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。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]:F	PM:STATe {OFF ON}	
パラメータ	ON	有効	
	OFF	無効	
例	SOUR1:PM:ST	AT ON	
	PM 変調をオンに設定します		
クエリ構文	SOURce[1 2]:F	PM:STATe?	
戻り値	0	無効 (OFF)	
	1	有効 (ON)	
クエリ例	SOUR1:PM:ST >1	AT?	

PM 変調は、現在実行中です。

8-11-2. SOURce[1|2]:PM:SOURce

(Set)-	→
		ry)

説明	PM 変調の変言 定またはクエリ れています。	周ソースを内部ソースまたは外部ソースに設 します。 デフォルトでは、内部ソースに設定さ	
▲ 注意	PM 変調の外部ソースが外部ソースに設定されている場合、PM 変調は、背面パネルの MOD INPUT 端子に入力された信号にコントロールされます。		
構文	SOURce[1 2]:PM:SOURce { INTernal EXTernal}		
パラメータ	INTernal	内部ソース	
	EXTernal	外部ソース	
例	SOUR1:PM:S	OUR EXT	
	PM 変調のソー	-スを外部ソースに設定します。	
クエリ構文	SOURce[1 2]:	PM:SOURce?	
 戻り値	INT	内部	

	EXT	外部
クエリ例	SOUR1:PM:S	OUR?
	>INT	
	PM 変調の変詞	調ソースは内部ソースに設定されています。

Set)->

8-11-3. SOURce[1|2]:PM:INTernal:FUNCtion

説明	PM 変調波形 降ランプ波に す。	を正弦波、ス 設定します。	ち形波、三角波 デフォルトの波	、上昇ランプ波、下 形は、正弦波で
▲ 注意	方形波と三角 波のシンメトリ です。	i波はデュー ⁻ リは、100%。	ティサイクル 50 下降ランプ波の)%です。上昇ランプ Dシンメトリは、0%
構文	SOURce[1 2 SQUare TF	:]:PM:INTeri Rlangle UP	nal:FUNCtion Ramp DNRa	{ SINusoid mp}
パラメータ	SINusoid	正弦波	UPRamp	上昇ランプ波
	SQUare	方形波	DNRamp	下降ランプ波
	TRIangle	三角波		
例	SOUR1:PM:	INT:FUNC	SIN	
	PM 変調波形	を正弦波に	設定します。	
クエリ構文	SOURce[1 2]:PM:INTeri	nal:FUNCtion?)
戻り値	SIN	正弦波	UPR	上昇ランプ波
	SQU	方形波	DNR	下降ランプ波
	TRI	三角波		
クエリ例	SOUR1:PM:INT:FUNC? >SIN			
	変調波の波用	彡は正弦波で	ぎす。	
8-11-4. S	OURce[1 2]	:PM:INTerr	nal:FREQuen	$(Set) \rightarrow$
説明 	内部ソースの	変調波形の	周波数を設定る	またはクエリします。
	デフォルトでは 100Hz に設定されています。			
構文	SOURce[1 2 MINimum N	SOURce[1 2]:PM:INTernal:FREQuency { <nrf> MINimum MAXimum}</nrf>		
パラメータ	<nrf></nrf>	周波数設	定[Hz] (2mHz	z~20kHz)

MINimum最小周波数の設定MAXimum最大周波数の設定

例	SOUR1:PM:INT:FREQ MAX			
	変調周波数を	最大値に設定します。		
クエリ構文	SOURce[1 2]	:PM:INTernal:FREQuen	cy?	
戻り値	<nr3></nr3>	変調周波数を Hz で返し	します。	
クエリ例	SOUR1:PM:I	NT:FREQ? MAX		
	>+2.000000E+04			
	最大変調周波	数(20kHz)を返します。		
			(Set)	
8-11-5. S	OURce[1 2]:F	PM:DEViation		
説明	キャリア波形な	いら変調波形の位相偏移る	を設定またはクエリし	
	ます。デフォル	トの位相偏差は 180°です	۲.	
$\mathbf{\Lambda}$	外部ソースの	場合、位相偏差は、背面ノ	パネルの MOD 入力	
▲注意	端子に入力さ	れる±5V の信号によって=	コントロールされま	
	す。位相偏差が 180 度に設定されている場合、+5V で+180			
	度の偏差となります。入力電圧が低くなると位相偏差は減少			
	します。			
構文	SOURce[1 2] MAXimum}	:PM:DEViation { <nrf> </nrf>	MINimum	
パラメータ	<nrf></nrf>	位相偏移の設定[゜]((0°~360°)	
	MINimum	最小位相偏移の設定		
	MAXimum	最大位相偏移の設定		
例	SOUR1:PM:E	DEV +3.0000E+01		
	偏差を 30°に	没定します。		
クエリ構文	SOURce[1 2]	:PM:DEViation?		
戻り値	<nr3></nr3>	偏差を返します。		
クエリ例	SOUR1:PM:E	DEV?		
	>+3.000E+01			
	現在の PM 偏差は 30°です。			

8-12. SUM 変調コマンド

SUM 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 SOURce[1|2]: SUM:STATe ON で SUM 変調を 有効にします。 にする APPLvコマンドでキャリア波形を構成します。 2. キャリアの構成 あるいは、FUNC、FREQ、AMPL、DCOffs コマン ドを、指定した周波数、振幅、オフセットを持つキャ リア波の波形を作成するために使用できます。 3. 変調ソースの選択 SOURce[1|2]:SUM:SOUR コマンドで変調ソース を内部ソースまたは外部ソースにします。 4. 波形の選択 SOURce[1|2]: 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 内部ソースの場合のみ します。 SOURce[1|2]:SUM:INT:FREQ コマンドで変調周 波数を設定します。 SOURce[1|2]:SUM:AMPL コマンドで変調振幅を 振幅を設定します 設定します。

8-12-1. SOURce[1|2]:SUM:STATe

Set → Query

説明	SUM 変調のオン/オフの設定とクエリします。 デフォルトで			
	は、SM 変調か	「オフです。		
$\mathbf{\Lambda}$	SUM 変調が有	う効になっていると、バーストまたはスイープ		
∠・♪注意	モードは無効になります。SUM 変調が有効になっていると			
	きに、同時に他	し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	こなります。		
構文	SOURce[1 2]	:SUM:STATe {OFF ON}		
パラメータ	ON	有効		
	OFF	無効		
例	SOUR1:SUM	1:STAT ON		
--------------------	--------------------	----------------------------	----------	--
	SUM 変調をオンに設定します。			
クエリ構文	SOURce[1 2]:SUM:STATe?		
戻り値	0	無効 (OFF)		
	1	有効 (ON)		
クエリ例	SOUR1:SUM	1:STAT?		
	>1			
	SUM 変調が	現在実行中です。		
8-12-2. S	OURce[1 2]:S	SUM:SOURce	→(Query)	
説明	SUM 変調のン	ノースを内部ソースまたは外部ソー	ースに設定ま	
	たはクエリしま	す。デフォルトの変調ソースは、内	り部ソースに	
	設定されている	ます。		
$\mathbf{\Lambda}$	変調ソースが	外部ソースに設定されている場合	、振幅は、背	
∠>注意	面パネルの M	OD 入力端子によってコントロール	レされます。	
構文	SOURce[1 2]	SUM:SOURce {INTernal EXT	ernal}	
パラメータ	INTernal	内部		
	EXTernal	外部		
例	SOUR1:SUM	SOUR EXT		
	SUM 変調のン	/ースを内部に設定します。		
クエリ構文	SOURce[1 2]	:SUM:SOURce?		
戻り値	INT	内部		
	EXT	外部		
クエリ例	SOUR1:SUM	:SOUR?		
	>INT			
	SUMソースは	、内部ソースに設定されています	0	
			(Set)	
8-12-3. S	OURce[1 2]:	SUM:INTernal:FUNCtion		
説明	変調波形を、正	E弦波、方形波、三角波、上昇ラン	ノプ波、下降	
	ランフ波から設定またはクエリします。			
	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] SQUare TR	:SUM:INTerr langle UPR:	hal:FUNCtion { amp DNRamp	SINusoid >}	
パラメータ	SINusoid	正弦波	UPRamp	上昇ランプ波	
	SQUare	方形波	DNRamp	下降ランプ波	
	TRIangle	三角波			
例	SOUR1:SUM:INT:FUNC SIN				
	SUM 変調波形を正弦波に設定します。				
クエリ構文	SOURce[1 2]:SUM:INTernal:FUNCtion?				
戻り値	SIN	正弦波	UPR	上昇ランプ波	
	SQU	方形波	DNR	下降ランプ波	
	TRI	三角波			
クエリ例	SOUR1:SUM:INT:FUNC? >SIN 変調波の波形は、正弦波です。				

8-12-4. SOURce[1|2]:SUM:INTernal:FREQuency

Set → →Query

説明	内部ソースの変	を調波形の周波数を設定またはクエリしま	
	す。デフォルト原	周波数は、100Hz です。	
構文	SOURce[1 2]:SUM:INTernal:FREQuency { <nrf> MINimum MAXimum}</nrf>		
パラメータ	<nrf></nrf>	周波数の設定 2mHz~20kHz	
	MINimum	最小周波数の設定	
	MAXimum	最大周波数の設定	
例	SOUR1:SUM:	INT:FREQ MAX	
	周波数を最大に設定します。		
クエリ構文	SOURce[1 2]:	SUM:INTernal:FREQuency?	
戻り値	<nr3></nr3>	変調波形の周波数を Hz で返します。	
クエリ例	SOUR1:SUM:	INT:FREQ? MAX	
	>+2.000000E	E+04	
	変調周波数は、	. 20kHz です。	

Set) → Query

8-12-5. SOURce[1|2]:SUM:AMPLitude

説明 キャリア波形から変調波形の振幅を設定またはクエリしま す。デフォルトの SUM 振幅は 50%です。 外部 SUM のソースが選択されている場合は、変調波形の 注意 振幅は、背面パネルの MOD 入力端子に入力された±5V の信号でコントロールされます。正の信号電圧(0V~+5 V) で振幅が大きくなり、負の信号電圧(-5~0V)で振幅が小さ くなります。 SOURce[1|2]:SUM:AMPLitude {<NRf> | MINimum | 構文 MAXimum} パラメータ <NRf> 振幅の設定[%] (0%~100%) MINimum 最小振幅の設定 MAXimum 最大振幅の設定 SOUR1:SUM:AMPL +3.0000E+01 例 振幅を30%に設定します。 SOURce[1|2]:SUM:AMPLitude? クエリ構文 <NR3> 振幅をパーセントで返します。 戻り値 クエリ例 SOUR1:SUM:AMPL? +3.000E+01 現在の振幅は30%です。

8-13. 周波数スイープコマンド

スイープの概要

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	SOURce[1 2]: SWE:STAT ON コマンドでスイー		
効にする	プモードをオンにします。		
2. 波形と振幅を設定	APPLyコマンドで波形を選択します。あるいは、		
します。	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	スタートおよびストップ周波数を設定するか、また
定します	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~	SOURce[1 2]:FREQ:STAR コマンドと
ストップ	SOURce[1 2]: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]:FREQ:CENT コマンドと
	SOURce[1 2]: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	SOURce[1 2]:SWE:SPAC コマンドでリニアスイ
選択	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	SOURce[1 2]:SWE:TIME コマンドでスイープ時
択	間を設定します。
6. スイープのトリガソ	SOURce[1 2]:SOUR コマンドでスイープのトリガ
ースを選択します	ソースを内部または外部に設定します。
7. マーカ周波数を設	SOURce[1 2]:MARK:FREQ でマーカ周波数を設
定します	定します。SOURce[1 2]:MARK ON コマンドで背
	面パネルのトリガ出力端子からマーカ信号を出力
	します。
	マーカ周波数は、スイープスパン内の周波数を設
	定します。

8-13-1. SOURce[1|2]:SWEep:STATe

Set)->

説明	スイープモードの有効/無効を設定またはクエリします。デフ
	ォルトでは、スイープモードは、無効です。
	スイープモードを有効にしてからパラメータを設定しておく必
	要があります。
$\mathbf{\Lambda}$	スイープモードを有効にすると、変調モードやバーストモード
∠•->注意	は無効になります。
構文	SOURce[1 2]:SWEep:STATe {OFF ON}

パラメータ	ON	有効		
	OFF	無効		
例	SOUR1:SWE:	SOUR1:SWE:STAT ON		
	スイープモードる	を有効にする。		
クエリ構文	SOURce[1 2]:SWEep:STATe?			
戻り値	0	無効 (OFF)		
	1	有効 (ON)		
クエリ例	SOUR1:SWE:STAT?			
	>1			

スイーブモードは、現在実行中です。

8-13-2. SOURce[1|2]:FREQuency:STARt

Set → →Query

説明	スイープのスタ- ルトのスタート暦	ート周波数を設定またはクエリします。 デフォ 引波数は、100Hz です。
▲ 注意	スイープアップョ ト周波数をストッ す。	またはスイープダウンを設定するには、スター ♪プ周波数より高く設定するか低く設定しま
構文	SOURce[1 2]:F MAXimum}	REQuency:STARt { <nrf> MINimum </nrf>
パラメータ	<nrf></nrf>	
		1µHZ~25MHZ 1µHz~15MHz(士形法)
		1μHz~15MHz(カル波) 1μHz~1MHz (ランプ波)
	MINimum	最小スタート周波数の設定
	MAXimum	最大スタート周波数の設定
例	SOUR1:FREQ	:STAR +2.0000E+03
	スタート周波数	を2kHzに設定します。
クエリ構文	SOURce[1 2]:F	REQuency:STARt? [MINimum
	MAXIMUM	
戻り値	<nr3></nr3>	スタート周波数を Hz で返します。
クエリ例	SOUR1:FREQ	:STAR? MAX
	>+2.50000000	00000E+07
	許容可能な最高	『スタート周波数が返ります。

8-13-3. SOURce[1|2]:FREQuency:STOP

説明	スイープのス ルトのストップ	∽ップ周波数を設定またはクエリします。 デフォ 周波数は、1kHz です。	
企 注意	スイープアップまたはスイープダウンを設定するには、ストッ プ周波数をスタート周波数より高く設定するか低く設定しま す。		
構文	SOURce[1 2] MAXimum}	:FREQuency:STOP { <nrf> MINimum </nrf>	
パラメータ	<nrf></nrf>	ストップ周波数の設定 1µHz~25MHz 1µHz~15MHz(方形波) 1µHz~1MHz (ランプ波)	
	MINimum MAXimum	最小ストップ周波数の設定 最大ストップ周波数の設定	
例	SOUR1:FRE ストップ周波数	Q:STOP +2.0000E+03 女を 2kHz に設定します。	
クエリ構文	SOURce[1 2] MAXimum]	:FREQuency:STOP? [MINimum	
戻り値	<nr3></nr3>	ストップ周波数を Hz で返します。	
クエリ例	SOUR1:FRE >+2.5000000 許容可能な最	Q:STOP? MAX 1000000E+07 高ストップ周波数が返ります。	

8-13-4. S	OURce[1 2]:FREQuency:CENTer	Set → Query
説明	センター周波数を設定またはクエリします。 デフォルトのセンター周波数は、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度 に依存します。 最高センター周波数 = 最高周波数 – スパン/2]波数設定
構文	SOURce[1 2]:FREQuency:CENTer { <nrf> MAXimum}</nrf>	MINimum

パラメータ	<nrf></nrf>	センター周波数の設定		
		450Hz~25MHz		
		450Hz~15MHz(方形波)		
		450Hz~1MHz(ランプ波)		
	MINimum	最小センター周波数の設定		
	MAXimum	最大センター周波数の設定		
例	SOUR1:FREC	2:CENT +2.0000E+03		
	センター周波数	女を 2kHz に設定します。		
クエリ構文	SOURce[1 2]: MAXimum]	FREQuency:CENTer? [MINimum]		
戻り値	<nr3></nr3>	センター周波数を Hz で返します。		
クエリ例	SOUR1:FREC	2:CENT? MAX		
	>+2.49995500	00000E+07		
	スパンに依存し	った許容最高センター周波数を返します。		
		(Set)-	→	
8-13-5. S	OURce[1 2]:F	REQuency:SPAN	erv	
説明	スイープの周辺	皮数スパンを設定またはクエリします。デフ	フォ	
	ルトの周波数スパンは、900 Hz です。スパン周波数は、スト			
_	ップとスタート原	周波数が等しくなります。		
	スイープアップ	またはスイープダウンに設定するにはスパ	ペン	
└──→ 注息	を正または負に設定します。			
	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= 2(最高周波数 – センター周波数)		
構文	SOURce[1 2]: MAXimum}	FREQuency:SPAN { <nrf> MINimum</nrf>		
パラメータ	<nrf></nrf>	周波数スパンの設定		
		1µHz~25MHz		
		」 1uHz~15MHz(方形波)		
		1uHz~1MHz (ランプ波)		
	MINimum	最小周波数スパンの設定		
	MAXimum	最大周波数スパンの設定		
例	SOUR1:FREG	2:SPAN +2.0000E+03		
	周波数スパンで	を2kHzに設定します。		
クエリ構文	SOURce[1 2]:	FREQuency:SPAN? [MINimum]		
	<nr3></nr3>	周波数スパンを Hz で返します		

クエリ例 SOUR1:FREQ:SPAN? >+2.0000E+03 現在のスイープの周波数スパンを返します。

8-13-6. SOURce[1|2]:SWEep:SPACing

 $\underbrace{\text{Set}}_{\rightarrow}$

Set

Query

説明	スイープの種類	夏をリニアまたはログに設定またはクエリしま	
	す。デフォルトの設定は、リニアです。		
構文	SOURce[1 2]:	SWEep:SPACing {LINear LOGarithmic}	
パラメータ	LINear	リニアスイープ	
	LOGarithmic	ログスイープ	
例	SOUR1:SWE	:SPAC LIN	
	スイープの種类	夏をリニアに設定します。	
クエリ構文	SOURce[1 2]:SWEep:SPACing?		
戻り値	LIN	リニアスイープ	
	LOG	ログスイープ	
クエリ例	SOUR1:SWE	:SPAC?	
	>LIN		
	現在のスイーフ	プはリニアです。	

8-13-7. SOURce[1|2]:SWEep:TIME

説明 スイープ時間を設定またはクエリします。スイープ時間の初 期設定は、1秒です。 ファンクション・ジェネレータは、スイープ時間に基づいて自 注意 動的にスイープのために使用する周波数ポイント数を決め ます。 SOURce[1|2]:SWEep:TIME {<NRf> | MINimum | 構文 MAXimum} パラメータ <NRf> スイープ時間の設定[S] (1ms~500s) MINimum 最小スイープ時間の設定 最大スイープ時間の設定 MAXimum 例 SOUR1:SWE:TIME +1.0000E+00 スイープ時間を1秒に設定します。 SOURce[1|2]:SWEep:TIME? [MINimum| MAXimum] クエリ構文 戻り値 <NR3> スイープ時間を秒で返します。

クエリ例 SOUR1:SWE:TIME? >+2.00000E+01 スイープ時間は、20s です。

8-13-8. SOURce[1|2]:SWEep:SOURce

 $\underbrace{\text{Set}}_{\rightarrow}$

説明	内部(即時)、タ エリします。	▶部または手動にトリガソースを設定またはク	
	デフォルトのトリガソースは、内部(即時)です。		
	IMMEDIATE (は、連続してスイープ波形を出力します。	
	EXTernal は、	背面パネルのトリガ入力に信号(トリガパル	
	ス)が入力され	るとスイープ波形を出力します。	
	手動に設定され	いると、前面パネルのトリガソフトキーが押さ	
	れる毎にスイー	-プ波形を出力します。	
$\mathbf{\Lambda}$	APPLyコマン	「で波形を作成すると、ソースは自動的に内	
/:♪注意	部(IMMediate)に設定されます。	
	*OPC/*OPC?:	コマンド/クエリは、スイープの終了を通知する	
	ための使用する	ることができます。	
構文	SOURce[1 2]:	SWEep:SOURce {IMMediate EXTernal	
	MANual}		
パラメータ	IMMediate	内部(Immediate)	
	EXTernal	外部	
	MANual	手動	
例	SOUR1: SWE	SOUR EXT	
	スイープソース	を外部に設定します。	
クエリ構文	SOURce[1 2]:	SWEep:SOURce?	
戻り値	IMM	内部(Immediate)	
	EXT	外部	
	MANual	手動	
例	SOUR1:SWE	SOUR?	
	>IMM		
	スイープソース	を内部(Immediate)に設定します。	

(Set)-	→
_	→ Que	ry)

8-13-9. SOURce[1 2]:MARKer:FREQuency

説明	マーカ周波数を設定またはクエリします。デフォルトのマーカ		
	周波数は、550Hz	zです。	
	マーカ周波数は、	背面パネルのトリガ出力端子からトリガ出	
	カ端子を出力しま	す。	
$\mathbf{\Lambda}$	マーカ周波数は、	スタート周波数とストップ周波数の間にな	
∠>注意	ければいけません	し。マーカ周波数が範囲外の値に設定され	
	た場合、マーカ周	波数はセンター周波数に設定され、	
	"Settings conflict"エラーが生成されます。		
構文 SOURce[1 2]:MARKer:FREQuency { <nrf> M</nrf>		ARKer:FREQuency { <nrf> MINimum </nrf>	
	MAXimum}		
パラメータ	<nrf></nrf>	マーカ周波数の設定	
		1µHz~25MHz	
		1µHz~1MHz (ランプ波)	
	MINimum	最小マーカ周波数の設定	
	MAXimum	最大マーカ周波数の設定	
例	SOUR1:MARK:FREQ +1.0000E+03		
	マーカ周波数を 1kHz に設定します。		
クエリ構文	SOURce[1 2]:M/	ARKer:FREQuency? [MINimum	
	MAXimum]		
戻り値	<nr3></nr3>	マーカ周波数を Hz で返します。	
クエリ例	SOUR1:MARK:F	REQ? MAX	
	>+1.00000000000E+03		
	マーカ周波数は 1kHz です。		

8-13-10. SOURce[1	2]:MARKer
-------------------	-----------

Set → Query

説明	マーカ周波数のオン/オフを設定またはクエリします。デフォル トは、オフに設定されています。	
<u>入</u> 注意	マーカ オン SYNC 端子から出力される SYNC 信号は、 もスイープのスタートで論理値ハイ、マーカ 周波数でローになります。	

	マーカ オフ	SYNC 端子から、各スイープのスタート時
		に、デューティサイクルの 50%(スイープ時
		間の)方形波を出力します。
構文	SOURce[1 2]:M	IARKer {OFF ON}
パラメータ	OFF	マーカ周波数のオフ設定
	ON	マーカ周波数のオン設定
例	SOUR1:MARK	ON
	マーカ周波数を	オンに設定します。
クエリ例	SOURce[1 2]:M	IARKer?
戻り値	0	オフ (無効)
	1	オン (有効)
クエリ例	SOUR1:MARK	?
	1	

マーカ周波数は有効です。

8-14. バーストモードコマンド

バーストモードの概要

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。

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

*burst count

バースト波形を生成は、以下の順にコマンドを実行する必要があります。

1. バーストモードを有 効にする	SOURce[1 2]: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]: 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]: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]: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]: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]: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。
8. トリガの発行	SOURce[1 2]:BURSt:TRIG:MAN コマンドはマ ニュアルトリガ時にトリガを発行します。

C	Set)-	→
	Que	ery)

8-14-1. SOURce[1]2]	:BURSt:STATe
---------------------	--------------

説明			
	ストモードのデ	フォルトは、オフです。	
$\mathbf{\Lambda}$	バーストモード	がオンのとき、スイープやその他の変調モー	
∠>注意	ドは無効になり	ます。	
構文	SOURce[1 2]:BURSt:STATe {OFF ON}		
パラメータ	OFF	バーストモードのオフ設定	
	ON	バーストモードのオン設定	
例	SOUR1:BURS:STAT ON		
	バーストモード	をオンします。	
クエリ構文	SOURce[1 2]:	BURSt:STATe?	
戻り値	0	オフ (無効)	
	1	オン (有効)	
クエリ例 SOUR1:BURS:STAT?		S:STAT?	
	>0		
	バーストモード	は、オフです。	

	Set)-	→
_	→Que	ery)

8-14-2. SOURce[1]2]:BURSt:N	IODE

説明	バーストモードをゲートまたはトリガに設定またはクエリしま			
	す。バーストモー	ードのデフォルトは、トリガです。		
$\mathbf{\Lambda}$	バーストカウント	、周期、トリガソース、手動トリガの		
∠•->注意	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]:E	BURSt:MODE {TRIGgered GATed}		
パラメータ	TRIGgered	トリガモード		
	GATed	ゲートモード		
例	SOUR1:BURS:MODE TRIG			
	バーストモードを	バーストモードをトリガに設定します。		
クエリ構文	SOURce[1 2]:E	BURSt:MODE?		
戻り値	TRIG	トリガモード		
	GAT	ゲートモード		
クエリ例	SOUR1:BURS	:MODE?		
	>TRIG			
	現在のバースト	モードはトリガです。		

8-14-3.	. SOURce[1	2]:BURSt:NCYCles
---------	------------	------------------



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 またはクエリします。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。 トリガソースが内部(immediate)に設定されている場合、バ

トリカソースか内部(Immediate)に設定されている場合、ハ 注意 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制約があります。 無限バースト設定が可能な周波数

波形	最大周波数
正弦波	最大 25MHz
方形波	最大 15MHz
ランプ波	最大 1MHz

構文	SOURce[1 2]:BURSt:NCYCles{ <nrf> INFinity </nrf>		
	MINimum MAXii	num}	
パラメータ	<nrf></nrf>	バーストカウント設定 (1~65535)	
	INFinity	連続設定	
	MINimum	最小バーストカウントの設定	
	MAXimum	最大バーストカウントの設定	
例	SOUR1:BURS:NCYC INF		
	バーストサイクル数	枚を連続(infinite)に設定します。	
クエリ構文	SOURce[1 2]:BU	RSt:NCYCles? [MINimum MAXimum]	
戻り値	<nr3></nr3>	サイクル数を返します。	
	INF	サイクル数が連続のとき返します。	
クエリ例	SOUR1:BURS:NCYC?		
	>+1.230000E+02		
	バーストサイクルは	は123に設定されています。	

Set)-

8-14-4. SOURce[1|2]:BURSt:INTernal:PERiod

説明	バースト周期を設定またはクエリします。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 出力するのに バースト周期 > 周期が短すぎる できるように自 が生成されます	t、選択した周波数の指定したサイクル数を ト分な長さでなければならない。 ・バーストカウント/(波形周波数 + 200 ns) る場合、バーストが連続して出力することが 動的に増加させ "Data out of range"エラー 「。	
構文	SOURce[1 2]: MINimum MA	BURSt:INTernal:PERiod { <nrf> \Ximum}</nrf>	
パラメータ	<nrf> MINimum MAXimum</nrf>	バースト周期設定[秒] (1ms~500s) 最小バースト周期の設定 最大バースト周期の設定	
例	SOUR1:BURS バースト周期を	S:INT:PER +1.0000E+01 · 10s に設定します。	
クエリ構文	SOURce[1 2]: MAXimum]	BURSt:INTernal:PERiod? [MINimum	
戻り値	<nr3></nr3>	バースト周期を秒で返します。	
クエリ例	SOUR1:BURS >+1.00000000 バースト周期は	S:INT:PER? DE+01 に、10 秒です。	



8-14-5. SOURce[1|2]:BURSt:PHASe

説明	バーストの開始位相を設定またはクエリします。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、0V です。(オフセット電圧が 0V の場合) 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(ハースト)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。			
<u> 入</u> 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	SOURce[1 2]:E MAXimum}	BURSt:PHASe { <nrf> MINimum </nrf>		
パラメータ	<nrf></nrf>	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		
	MAXimum	最大バースト開始位相の設定		
例	SOUR1:BURS	PHAS MAX		
	位相を 360°に記	没定します 。		
クエリ構文	SOURce[1 2]:E	BURSt:PHASe? [MINimum MAXimum]		
戻り値	<nr3></nr3>	位相を角度で返します。		
クエリ例	SOUR1:BURS >+1.200E+02 バースト位相は	PHAS? 、120°です。		

8-14-6. SOURce[1|2]:BURSt:TRIGger:SOURce

 $\underbrace{\text{Set}}_{\rightarrow}$

説明
 トリガバーストモードのトリガソースを設定またはクエリします。トリガバーストモードでは、波形のバーストは、トリガ信号が入力されると、バーストカウントで設定されたサイクル数を出力します。
 トリガバーストモードには、3つのトリガソースがあります。
 IMMediate
 内部は、バースト周期で決まった設定周波数で出力されます。

	EXTernal	外部は、外部トリガパルスカ	「入力される
		度にバースト波形を出力しま	ドす。バースト
		が完了する前に、入力され	たトリガパル
		ス信号は無視されます。	
	MANual	手動は、前面パネルのトリカ	ゴキーが押さ
		れるとバースト波形を出力し	<i>、</i> ます。
$\overline{\mathbf{\Lambda}}$	APPLy コマント	が使用されるとソースは自動的	<u>וכ</u>
∠>注意	IMMediate に言	殳定されます 。	
	*OPC コマンド	/*OPC?クエリは、バーストの終	了を通知する
	ために使用する	ることができます。	
構文	SOURce[1 2]:	BURSt:TRIGger:SOURce {IM	Mediate
	EXTernal MA	Nual}	
パラメータ	IMMediate	内部(Immediate)	
	EXTernal	外部	
	MANual	手動(マニュアル)	
例	SOUR1:BURS	S:TRIG:SOUR EXT	
	バーストトリガン	ノースを外部に設定します。	
クエリ構文	SOURce[1 2]:	BURSt:TRIGger:SOURce?	
戻り値	IMM	内部(Immediate)	
	EXT	外部	
	MAN	手動	
クエリ例	SOUR1:BURS	S:TRIG:SOUR?	
	>IMM		
	バーストトリガン	ノースは、IMM(内部)に設定され	こています 。
			(Set)
8-14-7 \$	OURce[1 2]·B	URSt [.] TRIGger [.] DEL av	
			, Guory

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。		
	デフォルトの遅	延時間は、0 秒です。	
構文	SOURce[1 2]:	BURSt:TRIGger:DELay { <nrf> </nrf>	
	MINimum MA	AXimum}	
パラメータ	<nrf></nrf>	遅延時間設定[秒] (0~655360ns)	
	MINimum	最小遅延時間の設定	
	MAXimum	最大遅延時間の設定	

例	SOUR1:BU	RS:TRIG:DEL +1.0000E-05	
	トリガ遅延を	10 µs に設定します。	
クエリ構文	SOURce[1 2 MAXimum]	2]:BURSt:TRIGger:DELay? [M	INimum
戻り値	<nr3></nr3>	遅延時間を秒で返します。	
クエリ例	SOUR1:BU	RS:TRIG:DEL?	
	>+1.000000	000E-05	
	トリガ遅延時	間は 10 µs です。	
			(Set)
8-14-8. S	OURce[1 2]:	BURSt:TRIGger:SLOPe	
説明	背面パネルの	Dトリガ入力端子からの入力され	る外部トリガバ
	ースト信号の	トリガエッジを設定またはクエリし	」 ます。デフォ
	ルトのトリガコ	ニッジのスロープは、立上り(正極	[性)です。
構文	SOURce[1 2 NEGative}]:BURSt:TRIGger:SLOPe {PO	Sitive
パラメータ	POSitive	立上りエッジ	
	NEGative	立下りエッジ	
例	SOUR1:BUF	RS:TRIG:SLOP NEG	
	トリガスローフ	プを立ち下がり(負極性)に設定し	<i>、</i> ます。
クエリ構文	SOURce[1 2]:BURSt:TRIGger:SLOPe?	
戻り値	POS	立上りエッジ	
	NEG	立下りエッジ	
クエリ例	SOUR1:BUF	RS:TRIG:SLOP?	
	>NEG		
	トリガスローフ	プは、立下り(NEG)に設定されて	こいます。
			Set
8-14-9. S	OURce[1 2]:	BURSt:GATE:POLarity	
説明	ゲートモードで	では、外部トリガは、背面パネル(すが真(正極性)の信号を受けてし	のトリガ入力端
	て波形を出ナ	にます。	
	通常 信号が	いよう。 「ハイの場合」 信号が論理値に直	[です。
	論理レベルは	ロー信号が直となるように反動	えてナ。
	できます。		
 構文	SOURce[1 2]:BURSt:GATE:POLarity {NOF	RMal
-	INVerted}	- • • •	

パラメータ	NORMal	論理値 ハイ	
	INVerted	論理値 ロー	
例	SOUR1:BUR	S:GATE:POL INV	
	状態を論理値	ロー(反転)に設定します。	
クエリ構文	SOURce[1 2]	:BURSt:GATE:POLarity?	
戻り値	NORM	ノーマル(ハイ)論理レベル	
	INV	反転(ロー)論理レベル	
クエリ例	SOUR1:BUR >INV	S:GATE:POL?	
	真の状態は、	論理レベルがローです。	
			Set
8-14-10.	SOURce[1 2]:B	URSt:OUTPut:TRIGger:SLOPe	
説明	トリガ出力信・	号のトリガスロープを設定または	クエリします。
	この信号は、	リアパネルのトリガ出力端子から	。出力されま
	す。トリガ出ナ	りのスロープのデフォルトは、正て	ごす。
	Immediate	デューティサイクル 50%の方	ド波が、各バ
		ーストの開始時に出力されます	す。
	External	トリガ出力を無効にします。	
	Gated mode	トリガ出力を無効にします。	
	Manual	A >1ms のパルスは、各バース	ストの開始で
		出力されます。	
構文	SOURce[1 2 {POSitive NB	?]:BURSt:OUTPut:TRIGger:SL(EGative}	ЭРе
パラメータ	POSitive	立上りエッジ	
	NEGative	立下りエッジ	
例	SOUR1:BUF	RS:OUTP:TRIG:SLOP POS	
	トリガ出力信· オ	号のスロープを正(立上りエッジ)	に設定しま
	SOURce[1]2	l:BURSt:OUTPut:TRIGaer:SL	OPe?
<u>/ / / / / / / / / / / / / / / / / / / </u>	POS	立 トリエッジ	
次,這	NEG	<u> 立 エ) エ) ン ン 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、</u>	
クエリ例	SOUR1:BUE	RS:OUTP:TRIG:SLOP?	
ワエリか	>POS		
	トリガ出力信・	号のスロープは、正(立上りエッジ	ジ)に設定され
	ています。		

 $\underbrace{\text{Set}}_{\qquad} \rightarrow \underbrace{\text{Query}}$

8-14-11. OUTPut[1|2]:TRIGger

説明	トリガ出力の信号のオン/オフを設定またはクエリします。デ フォルトでは、信号が無効になっています。トリガ出力の信 号を有効にすると、TTLコンパチブルの方形波が出力され ます。		
構文	OUTPut[1 2]:TRIGger {OFF ON}		
パラメータ	OFF	出力をオフします。	
	ON	出力をオンします。	
例	OUTP1:TRIG	ON	
	出力をオンしま	す。	
クエリ構文	OUTPut[1 2]:TRIGger?		
戻り値	0	無効	
	1	有効	
クエリ例	OUTP1:TRIG	?	
	>1		
	出力は、有効(オン)です。	

8-14-12. SOURce[1]2]:BURSt:TRIGger:MANual

(Set)→

説明	バーストのトリガソースが手動(MANual)の場合にパネルか
	らの入力と同じ働きをします。
構文	SOURce[1 2]:BURSt:TRIGger:MANual
例	SOUR1:BURS:TRIG:MAN バーストを開始します。

8-15. 任意波形(ARB)コマンド

任意波形の概要

リモートインターフェイスを経由して任意波形を出力は、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]:FUNCtion USER コマンドでメモリ
	の現在選択されている任意波形を出力します。

2.	波形の周波数、振 幅、オフセットを選 択します	APPLyコマ FUNC、FR した周波数 めに使用で	マンドで波形を REQ、AMPL、 、振幅、オフ1 きます。	選択します。あるいは、 DCOffs コマンドを、指定 zットの波形を作成するた
3.	波形データを呼び 出します	SOURce[1 (1~4096 ロードする。 数または 1 ができます	2]:DATA:DA ポイント/波形 ことができます 0 進数(±511 。	AC コマンドで波形データ)を揮発性メモリにダウン 「:DAC コマンド。2 進整 の範囲)を使用すること
4.	波形のレート	波形レート レート = Hz 範囲	は、波形周波 z × # ポイント レート: 周波数: # ポイント:	数とポイント数の積です。 120MHz 60MHz 1~4096

8-15-1. SOURce[1 2]:FUNCtion USER	Set
-----------------------------------	-----

説明	SOURce[1 2]:FUNCtion USER コマンドでメモリの現在選択された任意波形を出力します。 波形は、現在の周波数、振幅とオフセット設定で出力されます。
構文	SOURce[1 2]:FUNCtion USER
▲ 注意	任意波形の設定ができないモードの場合、ARBに変更できません。
例	SOUR1:FUNC USER メモリ内の現在選択された波形を出力します。

8-15-2. SOURce[1|2]:DATA:DAC

(Set)

説明	SOURce[1 2]:DATA: DAC コマンドは、IEEE-488.2 バイナ
	ヘク准数またけ10准数の整数値をダウンロードするため
	に使用します。
<u>▲</u> 注意	整数値(±511)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 511 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 FGX-2220 の

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. 初期化文字 (#)
	2. バイト数の桁長(ASCII 形式)
12 3	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。したがって、バイト数は常にデータポイント数の 2 倍です。

構文 SOURce[1|2]:DATA:DAC VOLATILE, <start>, {<binary block>|<value>, <value>, ...}

<start></start>	任意波形のスタートアドレス
<binary block=""></binary>	
<value></value>	10 進数または整数値±511
SOUR1:DATA:DA	C VOLATILE, #216 Binary Data
上記のコマンドは、	バイナリブロック形式を使用して5つの
データ値(16 バイト	に格納されている)をダウンロードしま
す。	
SOUR1:DATA:DA -511	C VOLATILE, 1000, 511, 200, 0, -200,
アドレス 1000 番か 定します	らデータ値(511, 200, 0, -200, -511)を設
	<start> <binary block=""> <value> SOUR1:DATA:DA 上記のコマンドは、 データ値(16 バイト す。 SOUR1:DATA:DA -511 アドレス 1000 番か 定します。</value></binary></start>

8-15-3. SOURce[1|2]:ARB:EDIT:COPY

(Set)

説明	特定のスター	トアドレスへ波形のセグメントをコピーします。	
構文 SOURce[1 2]:ARB:EDIT:COPY [<x1:nr1> [,<x2< td=""></x2<></x1:nr1>			
	[, <x3:nr1>]]]</x3:nr1>		
パラメータ	<x1:nr1></x1:nr1>	スタートアドレス:0~4095	
	<x2:nr1></x2:nr1>	長さ:1~4096	
	<x3:nr1></x3:nr1>	ペーストアドレス:0~4095	
例	SOUR1:ARB	EDIT:COPY 1000, 256, 1257	
	スタートアドレス 1000 から 256 データをコピーしアドレス		
	1257 ヘペーストします。		

8-15-4. SOURce[1|2]:ARB:EDIT:DELete

(Set)

説明	メモリから波形 は、開始アドレ	の一部(セグメント)を削除します。 セグメント スと長さによって定義されます。	
注意	 出力中、波形/波形のセグメントは、削除できません。		
構文	SOURce[1 2]:ARB:EDIT:DELete [<x1:nr2> [,<x2:nr2>]]</x2:nr2></x1:nr2>		
パラメータ	<x1:nr2></x1:nr2>	スタートアドレス:0~4095	
	<x2:nr2></x2:nr2>	波形の長さ1~4096	
例	SOURce1:ARB:EDIT:DEL 1000, 256 波形のアドレス 1000 から 256 ポイントを 0 に設定します。		

8-15-5. SOURce[1|2]:ARB:EDIT:DELete:ALL

(Set)->

説明	不揮発性メモリから全てのユーザー定義波形を削除し、不 揮発性メモリへ現在の波形を保存します。
注意	出力中、波形は削除できません。
構文	SOURce[1 2]:ARB:EDIT:DELete:ALL
例	SOUR1:ARB:EDIT:DEL:ALL メモリから全てのユーザー定義波形を削除します。

8-15-6. SOURce[1|2]:ARB:EDIT:POINt

(Set)

説明	任意波形の点(ポイント)を編集します。
<u> 入</u> 注意	出力中、波形/波形セグメントは削除できません。
構文	SOURce[1 2]:ARB:EDIT:POINt [<x1:nr2> [,<x2:nr2>]]</x2:nr2></x1:nr2>
パラメータ	<x1:nr1> データポイントのアドレス:0~4095</x1:nr1>
	<x2:nr1> データの値:±511</x2:nr1>
例	SOUR1:ARB:EDIT:POIN 1000, 511 任意波形のアドレス 1000 のポイントへ最大振幅値 511 を 生成します。

8-15-7. SOURce[1|2]:ARB:EDIT:LINE

(Set)

説明	任意波形上の綴 ータポイントと終	ミ(ライン)を編集します。スタートアドレスとデ アアドレスとデータポイントを使用してライン
	を作成します。	
注意	出力中、波形/波	そ形セグメントは削除できません。
構文	SOURce[1 2]:A X2:NR1>[,< X3	RB:EDIT:LINE [<x1:nr1>[,< :NR1>[,< X4:NR1>]]]]</x1:nr1>
パラメータ	<x1:nr1></x1:nr1>	データポイント1のアドレス:0~4095
	<x2:nr1></x2:nr1>	データ値 1:±511
	<x3:nr1></x3:nr1>	データポイント2のアドレス:0~4095
	<x4:nr1></x4:nr1>	データ値 2:±511
例	SOUR1:ARB:E	DIT:LINE 40, 50, 100, 50
	アドレス 40、デ-	ータ値 50 からアドレス 100、データ値 50 ラ
	インを任意波形	上に作成します。

8-15-8. SOURce[1|2]:ARB:EDIT:PROTect

(Set)→

説明	任意波形を削除	や編集から保護します。
構文	SOURce[1 2]:A [, <x2:nr2>]]</x2:nr2>	RB:EDIT:PROTect [<x1:nr2></x1:nr2>
パラメータ	<x1:nr1></x1:nr1>	スタートアドレス:0~4095
	<x2:nr1></x2:nr1>	長さ:1 ~ 4096
例	SOUR1:ARB:E 任意波形のアド ます。	DIT:PROT 40, 50 レス 40 から長さ 50 データポイントを保護し

8-15-9. SOURce[1|2]:ARB:EDIT:PROTect:ALL

Set -

説明	現在出力中/不揮発性メモリの現在の任意波形を保護しま す。
構文	SOURce[1 2]:ARB:EDIT:PROTect:ALL
例	SOUR1:ARB:EDIT:PROT:ALL

8-15-10. SOURce[1|2]:ARB:EDIT:UNProtect

(Set)

説明	現在出力中の不揮発性メモリの任意波形の保護を解除しま す。
構文	SOURce[1 2]:ARB:EDIT:UNProtect
例	SOUR1:ARB:EDIT:UNP
8-15-11.	SOURce[1 2]:ARB:OUTPut
説明	メモリ内の現在の任意波形を出力します。 スタートアドレスと長さを指定することもできます。
構文	SOURce[1 2]:ARB:OUTPut [<x1:nr2> [,<x2:nr2>]]</x2:nr2></x1:nr2>
パラメータ	<x1:nr1> スタートアドレス*:0~4096</x1:nr1>
	<x2:nr1> 長さ*: 0~4096</x2:nr1>
	*スタート+長さ ≦現在出力している任意波形
例	SOUR1:ARB:OUTP 20,200
	メモリにある現在の任意波形のスタートアドレス 20、長さ 200
	を出力します。

8-16. カウンタコマンド

周波数カウンタ機能は、周波数カウンタをでリモートでオンにすることができます。

変調機能、スイープ、バースト機能を実行中に周波数
 注意 カウンタをオンにすると変調機能、スイープ、バースト
 機能はオフになります。

 $\underbrace{\text{Set}}_{\rightarrow}$

8-16-1. COUNter:STATe

説明	周波数カウンタ	機能のオン/オフを設定またはクエリします。
構文	COUNter:STA	Ге {ON OFF}
パラメータ	OFF	カウンタ機能をオン
	ON	カウンタ機能をオフ

例	COUN:STAT	ON
	周波数カウンタ	をオンします。
クエリ構文	COUNter:STA	Te?
戻り値	1	ON
	0	OFF
クエリ例	COUN:STAT?	
	>1	
	周波数カウンタ	は1(オン)です。

8-16-2. COUNter:GATe

 $\underbrace{\text{Set}}_{} \rightarrow \underbrace{\text{Query}}_{}$

説明	周波数カウンタ	のゲート時間を説定またはクエリします。
構文	COUNter:GAT	e {0.01 0.1 1 10}
パラメータ	0.01	10mSの設定
	0.1	0.1Sの設定
	1	1S の設定
	10	10Sの設定
例	COUN:GAT 1	
	ゲート時間を1	秒に設定します。
クエリ構文	COUNter:GAT	e?
戻り値	<nr3></nr3>	ゲート時間を秒で返します
クエリ例	COUN:GAT?	
	>+1.000E+00	
	ゲート時間は1	秒です。

8-16-3. COUNter:VALue?

説明	周波数カウンタ	の現在の値	(単位:Hz)を返します。
	ゲート時間により	り下記の有効	か桁数になります。
▲ 注意	ゲート時間	桁数	例
	0.01s	5 桁	+0.0000E+00
	0.1s	6桁	+0.00000E+00
	1s	7 桁	+0.000000E+00
	10s	8桁	+0.0000000E+00
クエリ構文	COUNter:VALu	ie?	
戻り値	<nr3></nr3>	周波数カウ	ンタの値を Hz で返します。

クエリ例 COUN:VAL? >+5.000000E+02 周波数は、500Hzです。

8-17. 位相コマンド

位相コマンドは、位相とチャンネル同期をリモートコントロールします。

8-17-1. SOURce[1|2]:PHASe

説明	位相を角度[°]で	設定またはクエリします。
構文	SOURce[1 2]:F	PHASe { <nrf> MINimum MAXimum}</nrf>
パラメータ	<nrf></nrf>	位相設定:-180~180
	MINimum	最小位相に設定
	MAXimum	最大位相に設定
例	SOUR1:PHAS	25
	チャンネル1の	位相を 25°に設定します。
クエリ構文	SOURce[1 2]:F	'HASe? [MINimum MAXimum]
戻り値	<nr3></nr3>	現在の位相を角度で返します。
クエリ例	SOUR1:PHAS	?
	>2.600E+01	
	チャンネル1の	位相は 26°です。
8-17-2. SC	OURce[1 2]:Pl	HASe:SYNCHronize Set
説明	チャンネル1とき	チャンネル2の位相を同期させます。
	SOURCE1 また(ま SOURCE2 は、このコマンドでは意味はあ
	りません。	
構文	SOURce[1 2]:F	PHASe:SYNCHronize
例	SOUR1:PHAS:	SYNCH
	チャンネル1とき	チャンネル2の位相を同期させます。

8-18. カップリングコマンド

カップリングコマンドは、周波数カップリングと振幅カップリングを設定また はクエリします。

Set)-

Set)-

• Query

8-18-1. SOURce[1|2]:FREQuency:COUPle:MODE → Query

|--|

構文	SOURce[1 2]:F OFFSET RAT	REQuency:COUPle:MODE {OI io}	FF
パラメータ	OFF	周波数カップリングの無効設定	
	OFFSET	周波数カップリングをオフセット3	Eード設定
	RATio	周波数カップリングをレシオモー	ド設定
例	SOUR1:FREQ	COUP:MODE OFFSET	
	周波数カップリン	ッグでオフセットを設定します。	
クエリ構文	SOURce[1 2]:F	REQuency:COUPle:MODE?	
戻り値	Off	周波数カップリングは無効です。	
	Offset	周波数カップリングはオフセット	モードです。
	Ratio	周波数カップリングはレシオモー	-ドです。
クエリ例	SOUR1:FREQ:	COUP:MODE?	
	>011 周波数カップリン	ッグは無効です。	
			(Set)
8-18-2 5		Quency:COLIPle:OFFSet	
0 10 2. 0			, <u>duoij</u>
説明	周波数カップリン	ッグがオフセットモードのときオフも	zット周波数
	の設定またはク	エリします。	
構文	SOURce[1 2]:F	REQuency:COUPle:OFFSet {<	:NRf>}
パラメータ	<nrf></nrf>	オフセット周波数を Hz で設定し	ます。
例	SOUR1:FREQ:	COUP:OFFS 2E3	
	オフセット周波数	なを 2kHz に設定します	
	(CH2 の周波数)	-CH1 の周波数が 2kHz)。	
クエリ構文	SOURce[1 2]:F	REQuency:COUPle:OFFSet?	
戻り値	<nr3></nr3>	オフセット周波数を Hz で返しま	す。
クエリ例	SOUR1:FREQ:	COUP:OFFS?	
	>+2.00000000	00000E+03	
	CH1 から CH2	のオフセット周波数は 2kHz です。	b
			Set)->
8-18-3. 5	SOURce[1 2]:F	REQuency:COUPle:RATio	
説明	周波数カップリン	ノグがレシオモードに設定されてし	いるとき周波
	数カップリングレ	シオを倍率で設定またはクエリし	ます。
構文	SOURce[1 2]:F	REQuency:COUPle:RATio { <n< td=""><td>IRf>}</td></n<>	IRf>}
パラメータ	<nrf></nrf>	レシオ設定[倍率] 0.001~1000	.00

例	SOUR1:FR	REQ:COUP:RAT 2	
	CH1 に対す	「る CH2 のレシオを 2 に設定します。	
クエリ構文	SOURce[1	2]:FREQuency:COUPle:RATio?	
戻り値	<nr3></nr3>	CH1 に対する CH2 のレシオをi	反します。
クエリ例	SOUR1:FR	REQ:COUP:RAT?	
	>+2.00000	0E+00	
	CH1 に対す	「る CH2 の周波数レシオは 2 です。	
0 1 0 1 0			
8-18-4. 5		Z]:AMPIItude:COUPIe:STATe	
説明	振幅カップ	リングのオン/オフを設定またはクエリ	します。
構文	SOURce[1 2]:AMPlitude:COUPle:STATe {ON	OFF}
パラメータ	OFF	振幅カップリングのオフ設定	
	ON	振幅カップリングのオン設定	
例	SSOUR1:	AMP:COUP:STAT ON	
	振幅カップ	リングをオンにします。	
クエリ構文	SOURce[2	1 2]:AMPlitude:COUPle:STATe?	
戻り値	1	振幅カップリングのオンです (O	N)
	0	振幅カップリングのオフです (O	FF)
クエリ例	SOUR1:A	MP:COUP:STAT?	
	>1		
	振幅カップ	゚リングモードがオンです。	

8-18-5. SOURce[1|2]:TRACk

 $\underbrace{\text{Set}}_{\rightarrow}$

説明	トラッキングのオ	ン/オフ/反転の設定またはクエリします。
構文	SOURce[1 2]:T	RACk {ON OFF INVerted}
パラメータ	ON	トラッキングのオン設定
	OFF	トラッキングのオフ設定
	INVerted	トラッキングの反転設定
例	SOUR1:TRAC	ON
	CH2 が CH1 の	変更にトラッキングするように設定します。
クエリ構文	SOURce[1 2]:T	RACk?
戻り値	ON	オン
	OFF	オフ
	INV	反転

クエリ例	SOUR1:TRAC?
	> ON
	CH1トラッキングがオンです。

8-19. 保存/呼出コマンド

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)

8-19-1. *SAV

(Set)→

説明	現在のパネル語 定が保存される されます。	没定を指定したメモリ番号へ保存します。設 ると、全ての設定ファンクションと波形も保存
	* SAV コマンド	は、不揮発性メモリにパネル設定のみを保
	仔し、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}
パラメータ	<nr1></nr1>	メモリ番号 (0~9)
例	*SAV 0	
	メモリ番号0へ	機器の状態を保存します。

8-19-2. *RCL

(Set)→

説明	メモリ番号(~9から事前に保存してあるパネル設定を呼
	ひ出しました	0
構文	*RCL {0 1 2	2 3 4 5 6 7 8 9}
パラメータ	<nr1></nr1>	メモリ番号 (0~9)
例	*RCL 0	
	メモリ番号 ()から設定を呼び出します。

8-19-3. MEMory:STATe:DELete

Set)

説明	指定したメモリ番号のパネル設定内容を削除します。	
構文	MEMory:STATe:DELete {0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 ALL}	
パラメータ	<nr1></nr1>	メモリ番号 (0~9)
	ALL	全てのメモリ

例 1	MEM:STAT:DEL 0
	メモリ番号 0 からパネル設定を削除します。
例 2	MEM:STAT:DEL ALL
	全てのメモリ0~9からパネル設定を削除します。

8-20. エラーメッセージ

FGX-2220 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。より詳細 な情報についてはエラーキューを参照ください。 8-20-1. コマンドエラーコード

-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:DEPTh MIN%
-102	Syntax 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	Parameter 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 parameter
	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:
	SOURce[1 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:SWEep: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てい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:SWEep:SPACing 'TEN'
-161	Invalid block data
	無効なフ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関連していません。

-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。
- -178

8-20-2. 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。 例:4096 ポイント以上の任意波形を使用することはできません。
-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、65535 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、ナースとカウントは、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:トリガバーストは、ノイズと一緒に使用することはできません。

-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:外部トリガソースを選択したとき、トリガ出力端子は無効になっ
	ています。
-221	Settings conflict;trigger output connector used by FSK
	例:トリガ出力端子は、FSK モードでは使用できません。
-221	Settings conflict; trigger output connector used by burst gate
	例:トリガ出力端子は、ゲートバーストモードでは使用できません。
-221	Settings conflict;trigger output connector used by trigger
	external
	例:トリガ出力端子は、トリガソースが外部に設定されている場合
	は無効になります。
-221	Settings conflict; frequency reduced for pulse function
	例:ファンクションがバルスに変更されると、出力周波数が範囲外
	の場合、自動的に低下されます。
-221	Settings conflict; frequency reduced for ramp function
	19: ノアンクションかフンノ波に変更されると、出力周波数が範囲
004	外の場合、目動的に低下される。
-221	Settings conflict; frequency made compatible with burst mode
	10:ファフワンコンかい一へ下に変更されると、山力同次致い戦団外の担合。 白動的に調整されます
224	の場合、日期的に調整されます。 Settings conflictufrequency mode compatible with FM
-221	Settings connict, nequency made compatible with FIM
	例:ファンリンヨンか「MIに変更されると、同波数が日勤的に「MI 歌字に合わせて調整されます
221	改たにロイノビ し 詞 空 C 1 し ま 9 。 Sottings conflict burst turned off by coloction of other mode or
-221	modulation
	例・スイープまたは変調モードが有効になっているとき、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、スイープまたは変調モードが有効になって時 FSK モ
	ードが無効です。
-221	Settings conflict;FM turned off by selection of other mode or
	modulation
	例:バースト、スイープまたは変調モードが有効になっているとき、
	FM モードが無効になっています。

-221	Settings conflict;AM turned off by selection of other mode or modulation
	例:バースト、スイープまたは変調モードが有効になっているとき
	に、AM モードが無効になっています。
-221	Settings conflict; sweep turned off by selection of other mode
	例:バーストまたは変調モードが有効になっているとき、スイープモ ードが無効になっています
-221	Settings conflict not able to modulate this function
	例:変調波形は、直流電圧、ノイズやパルス波形では生成すること
-221	Settings conflicting able to sweep this function
-221	例:スイープ波形は、直流電圧、ノイズやパルス波形では生成する ことはできません。
-221	Settings conflict;not able to burst this function 例:バースト波形は、DC 電圧を使用して生成することができません。
-221	Settings conflict;not able to modulate noise, modulation turned off 例:波形は ノイズを使用して変調することはできません
-221	Settings conflict not able to sweep pulse sweep turned off
	例:波形は、パルス波を使用してスイープすることができません。
-221	Settings conflict;not able to modulate dc, modulation turned off 例: 波形は、DC 電圧を使用して変調することはできません。
-221	Settings conflict;not able to sweep dc, modulation turned off 例:波形は、DC 電圧を使用してスイープすることができません。
-221	Settings conflict;not able to burst dc, burst turned off 例:バースト機能は、DC 電圧を使用することはできません。
-221	Settings conflict;not able to sweep noise, sweep turned off 例:波形は、ノイズを使用してスイープすることはできません。
-221	Settings conflict;pulse width decreased due to period 例:パルス幅は、周期設定に合うように調整されました。
-221	Settings conflict; amplitude changed due to function 例:振幅(VRM/dBm)は、選択したファンクションに合わせて調整 されます。
	代表的な方形波は、ファクタクレストにより正弦波(~3.54V)に比 べてはるかに高い振幅(5V Vrms)になります。
-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す。

-221 Settings conflict;FM deviation cannot exceed carrier 例:FM 偏差は、キャリア周波数よりも高く設定することはできませ \mathcal{L}_{\circ} Settings conflict; FM deviation exceeds max frequency -221 例:FM 偏移とキャリア周波数の組み合わせが、最大周波数プラス 100kHzを超えた場合は、偏差が自動的に調整されます。 -221 Settings conflict; frequency forced duty cycle change 例:周波数を変更され、現在のデューティサイクルが新しい周波数 ではサポートされない場合、デューティサイクルは、自動的に調整 されます。 -221 Settings conflict; offset changed due to amplitude オフセットは、有効なオフセット値ではないため、振幅にあわせて 自動的に変更されました。 |オフセット| ≦ 最大振幅 – Vpp/2 -221 Settings conflict; amplitude changed due to offset 例:振幅が有効な値ではないため、オフセットにあわせて自動的に 変更されました。 Vpp ≦ 2x (最大振幅 -| オフセット |) Settings conflict: low level changed due to high level -221 例:ローレベル値が高すぎるため、ローレベルはハイレベルより 1mV 低く設定されます。 -221 Settings conflict; high level changed due to low level 例:ハイレベル値が低すぎるため、ハイレベルはローレベルより 1mV高く設定されます。 Data out of range;value clipped to upper limit -222 例:パラメータが範囲外に設定されました。パラメータは、自動的に 許容最大値に設定されました。 SOURce[1|2]:FREQuency 25.1MHz. -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。パラメータは自動的に 許容最小値に設定されました。 SOURce[1|2]: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、自動的に上限値または 下限値に設定されます。 -222 Data out of range; frequency; value clipped to ... 例:周波数が範囲外の値に設定されていた場合は、自動的に上限 値または下限値に設定されます。
- -222 Data out of range; user frequency; value clipped to upper limit 例:周波数が、任意波形を SOURce[1|2]: APPL: USER または SOURce[1|2]: FUNC: USER 使用して範囲を超えた値に設定され ている場合は、は、自動的に上限値に設定されます。
- -222 Data out of range;ramp frequency; value clipped to upper limit 例:周波数が、SOURce[1|2]: APPL: RAMP または SOURce[1|2]:FUNC:RAMP を使用してランプの範囲外の値に設 定されている場合は、自動的に上限値に設定されます。
- -222 Data out of range;pulse frequency; value clipped to upper limit 例:周波数が SOURce[1|2]: APPL:PULS or SOURce[1|2]:FUNC:PULSを使用してパルスに対して範囲外の 値に設定されている場合は、自動的に上限値に設定されます。
- -222 Data out of range;burst period; value clipped to … 例:バースト期間が範囲外の値に設定された場合は、自動的に上 限値または下限値に設定されます。
- -222 Data out of range;burst count; value clipped to ...
 例:バーストカウントが範囲外の値に設定された場合は、自動的に
 上限値または下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 で割ったよりも大きくなければなりません。
 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>200ns+(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、トリガソースが immediate (SOURce[1|2]: TRIG:SOUR IMM)に設定されている場合、バースト期間×波形周 波数より小さくなければいけません。バーストカウントは、自動的に 下限値に設定されます。
- -222 Data out of range; amplitude; value clipped to ... 例:振幅が範囲外の値に設定されていた場合は、自動的に上限値 または下限値に設定されています。
- -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は、自動的に上限 値または下限値に設定されます。

- -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、自動的にバースト周期を考慮して、上限または下限に設定します。
- -222 Data out of range; frequency in FM; value clipped to ...
 例:キャリア周波数は、周波数偏差(SOURce[1|2]: FM:DEV)によって制限されます。キャリア周波数は、自動的に周波数偏差と等しいか小さくなるように調整されます。
- -222 Data out of range;marker confined to sweep span; value clipped to ...
 例:マーカ周波数が、スタート周波数あるいはストップ周波数外の 値に設定されています。マーカ周波数は、自動的にスタートまたは ストップ周波数(設定値に近い方)のいずれかに設定されます。
- -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、自動的 に上限または下限に調整されます。
- -222 Data out of range;trigger delay; value clipped to upper limit 例:トリガ遅延は、範囲外の値に設定されました。トリガ遅延を最大 (655350ns)に調整されます。
- -222 Data out of range; trigger delay limited by length of burst;
 value clipped to upper limit
 例:トリガ遅延とバーストサイクル時間組み合わせは、バースト周期より小さくなければなりません。
- -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ています。

デューティサイクル	周波数
50%	> 1MHz
10%~90%	100KHz~1MHz
1%~99%	< 100KHz

-222 Data out of range; duty cycle limited by frequency; value clipped to upper limit Example: デューティサイクルは、周波数に応じて制限されていま

す。周波数が1MHzより大きい場合には、デューティサイクルは自動的に50%に制限されています。

-313 Calibration memory lost;memory corruption detected キャリブレーションデータを格納してい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。

- -314 Save/recall memory lost;memory corruption detected 保存/呼出しファイル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。
- -315 Configuration memory lost;memory corruption detected 構成設定を保存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。
- -350 Queue overflow エラーキューが一杯(20以上のメッセージが生成され、まだ読んで いない)であることを示します。キューが空になるまで、これ以上の メッセージは保存されません。 キューは、各メッセージを読むか、*CLSコマンドを使用するか、フ ァンクションジェネレータを再起動することでクリアすることができま す。

8-20-3. 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。

8-20-4. 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内がありません。

- -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ので、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らない。

8-21. 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。

8-21-1. 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。

8-21-2. FGX-2220 ステータスシステム



8-21-3. Questionable ステータスレジスタ

説明	Questionable ステ 合に表示されます。	ータスレジスタは、エラー。	−が発生	した場
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
	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

8-21-4. Standard イベントステータスレジスタ

説明	Standard イベント 実行されたか、どの かどうかを示します	ステータスレジスタは、・* のようなプログラミングエ [:] ⁺ 。	OPC コ ラーが発	マンドが 生した
	Standard イベント	ステータスイネーブルレジ	ジスタは、	*ESE
└>注意	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シ	ジスタは、	*CLS
	コマンドまたは*ES	R?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	オペレーション完了	0	1
	Complete	ビット		
	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	レ オペレーション	ン完了ビットは、選択され	たすべて	の保留
完了	中の操作がデ	記了したときセットされます	す。このヒ	ごットは、
	*OPC コマン	ドに対応して設定されてし	います。	
クエリエラー	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			クエリ
	エラービットカ	[、] セットされます。これは、	現在デー	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	kって発
	生する場合か	「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。

8-21-5. ステータスバイトレジスタ

説明 注意	ステータスバイトレ ステータスイベント は、*STB?クエリ、 でき、*CLS コマント ステータスレジスタ テータスバイトレジ *SRE 0 コマンドが ルレジスタは、クリ *CLS コマンドが使	ジスタは、すべてのステ を統合します。ステータス またはシリアルポールで ドでクリアすることができ のいずれかのイベントを スタの対応するビットが 使用されると、ステータス アされます。 開されると、ステータス/ マされます	ータスレ: スバイ・レ 読み取る ウリアす クリアされ スバイトコン	ジスタの ジスタ ることが ると、ス います。 イネーブ
 ビットサフロ	レンスタは、クリ		ابد تسا	舌 7
		二 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二	2	里の
		エフーキュー	2	4
	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/	6	64
		リクエストサービス		
エラーキュー	エラーキュー ます。	内で待機しているエラー	メッセージ	ジがあり
Questionabl	e "enabled"Qu	uestionable イベントが発	き生したと	きに
データ	Questionableビットが設定されます。			
メッセージ	出力キューに	未処理のデータがあると	きメッセ	ージ使
使用可能	引可能 用可能ビットがセットされます。出力キューにあるす~			らるすべ
	てのメッセージ	ジを読むと、メッセージ使	用可能出	ジャトがク
	リアされます。)		

Standard	Standard イベントステータスイベントレジスタ内の"有
イベント	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 /	マスタサマリステータスは、*STB?に使用されていま
リクエストサービ	す。*STB?クエリは、MSS ビットを読み込こんでも
ス	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。

8-21-6. 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。

8-21-7. 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 す。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。
	文子よど召むことができる文子列です。

9.章 付録

9-1. FGX-2220 仕様

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

FGX-2220		
波形		
	種類	正弦波、方形波、ランプ波、パルス、ノイズ、 ARB(任意波形)
任意波形機能	1	
	最高サンプルレート	120MS/s
	最高繰り返しレート	60MHz
	波形メモリ長	4K ポイント
	振幅分解能	10 ビット
	不揮発性メモリ	4K ポイント
	周波数帯域	20MHz(-3dB)
周波数特性		
 範囲	正弦波	1µHz~20MHz *12
	方形波	1µHz~5MHz *13
	ランプ	1µHz~1MHz
分解能		1µHz
確度	安定度	±20 ppm
	エージングレート	±1ppm/年
	許容差	≦1mHz
出力特性		
振幅	範囲	1mVpp~10Vpp (50Ω 負荷時)
(正弦波のみ)		2mVpp~20Vpp (開放回路時)
	確度	±(設定の 2%+1mVpp)
		50 Ω終端、オフセット 0V 時、1kHz にて
	分解能	1mV または 3 デジット
	平坦性	±1%(0.1dB) ≦100kHz
		±3% (0.3 dB) ≦5MHz
		±5%(0.4 dB) ≦12MHz
		±10%(0.9dB) ≦20MHz
		(1kHz 正弦波を基準、50 Ω負荷)
	単位	Vpp、Vrms、dBm
オフセット	範囲	±5Vpk AC+DC (50Ω 負荷時)
		±10Vpk AC+DC (開放回路時)
	確度	±(設定の 2%+20mV+振幅の 0.5%)
波形出力	終端インピーダンス	50Ω代表値(固定)
		> 10MΩ (出力オフ時)
	保護	短絡回路保護
		過負荷でメイン出力のリレーが自動的にオフ

正弦波特性				
	高調波ひずみ	≦-55dBc DC~200kHz、	振幅 > 0.1Vpp	
		≦-50dBc 200kHz ~ 1MHz、	振幅 > 0.1Vpp	
		≦-35dBc 1MHz~5MHz、	振幅 > 0.1Vpp	
		≦-30dBc 5MHz~20MHz、	振幅 > 0.1Vpp	
方形波特性				
	立上り/立下り時間	≦25ns、50Ω 負荷、最大出力時*1		
	オーバーシュート	5% 代表値		
	対称性	周期の 1%+5ns		
	デューティー可変範囲	1.0%~ 99.0%;≦100kHz		
		10% ~ 90%;≦ 1MHz		
		50%;1MHz<		
ランプ波特性				
	直線性	< 出力ピークの 0.1%		
	シンメトリ可変範囲	0%~100%、分解能;0.1%		
パルス特性				
	周期	40ns~2000s		
	パルス幅	20ns~1999.9s *2		
	オーバーシュート	< 5%		
	ジッタ	20ppm +10ns		
AM 変調				
	キャリア波形	正弦波、方形波、ランプ波、パ	ルス、ARB	
	変調波形	正弦波、方形波、三角波、上昇	ネランプ波、下降ランプ	
		波		
	変調周波数	2mHz~20kHz (内部)		
		DC~20kHz(外部)*		
	変調度	0%~120.0%		
	ソース	内部 / 外部 *3		
FM 変調				
	キャリア波形	正弦波、方形波、ランプ波		
	変調波形	正弦波、方形波、三角波、		
		上昇ランプ波、下降ランプ波		
	変調周波数	2mHz~20kHz (内部)		
		DC~20kHz (外部)		
	最大偏移	DC~最大周波数		
	変調ソース	内部 / 外部 *4		
$\mathbf{\Lambda}$	外部ソース	最大±5V、約 0V でキャリア周辺	波数。	
∠:♪注意		+電圧でキャリア周波数+周波	聚数偏差	
		ー電圧でキャリア周波数-周波数偏差		

スイープ		
	波形	正弦波、方形波、ランプ波
	種類	 直線または対数
	スタート周波数/	1μHz~最大周波数
	ストップ周波数	
	スイープ時間	1ms~500s
	ソース	内部/外部*5/手動
FSK		
	キャリア波形	正弦波、方形波、ランプ波、パルス
	変調波形	デューティー50%の方形波
	変調レート	2mHz~100kHz (内部)
		DC~100kHz(外部)
	周波数レンジ	1µHz~最大周波数
	ソース	内部/外部*6
$\mathbf{\Lambda}$	外部ソース	TTL 信号レベル。
/ 注意	F	TTL ハイレベルでホップ周波数となります。
PM 変調	-	
	キャリア波形	正弦波、方形波、ランプ波
	変調波	正弦波、方形波、三角波、上昇ランプ波、下降ランプ
		波
	変調周波数	2mHz~20kHz (内部)
		DC~20kHz (外部)
	位相偏移	0°~360°
	ソース	内部/外部*7
	外部ソース	MOD INPUT 端子の入力信号は最大±5V
SUM 変調		
	キャリア波形	正弦波、方形波、ランプ波、パルス、ノイズ
	変調波形 *	正弦波、方形波、三角波、上昇ランプ波、下降ランプ 波
	変調周波数	2mHz~20kHz (内部)
		DC~20kHz (外部)
	SUM 変調度	0%~100.0%
	ソース	内部/外部*8
外部トリガン	入力	
	種類	FSK、バーストとスイープ 用
	入力レベル	TTLコンパチブル
	スロープ	立上りまたは立ち下がり選択可能
	パルス幅	> 100ns
	入力インピーダンス	10kΩ、DC 結合

外部変調入力	I			
	種類	AM、FM、PM、SUM 変調月]	
	電圧範囲	±5V フルスケール		
	入力インピーダンス	10kΩ		
	周波数	DC~20kHz		
トリガ出力				
	種類	バースト、ARB のトリガとス	イープのマーカ*9	
	レベル	TTLコンパチブル(50Ω)		
	パルス幅	> 450ns		
	最大レート	1MHz		
	Fan-out	≧ 4TTL 負荷		
	インピーダンス	50Ω 代表値		
デュアルチャン	マネル機能	CH1	CH2	
	位相	-180°~180°	-180°~180°	
	同期	位相同期	位相同期	
	トラック機能	CH2=CH1	CH1=CH2	
	カップリング	周波数(レシオまたは差)	周波数(レシオまたは差)	
		振幅と DC オフセット	振幅と DC オフセット	
	DSO リンク	√		
バースト(N-C	ycl/Gate)			
	波形	正弦波、方形波、ランプ波、ARB		
	周波数	1µHz~5MHz *13		
	バーストカウント	1~65535 サイクルまたは無限*9		
	スタート/ストップ位相	-360°~+360°		
	内部周期	1ms~500s		
	ゲートソース	外部トリガ		
	トリガソース	シングル、外部または外部し	レート	
トリガ遅延				
	N-サイクル、無限	0s~655350ns		
周波数カウン会	۶			
	範囲	5Hz~150MHz		
	確度	タイムベース確度±1 カウン	۲ ۲	
	タイムベース	±20ppm (23℃±5℃)、30分	トエージング後	
	ゲート時間/表示桁	0.01s/6 桁、0.1s/7 桁、1s/8	3 桁、10s/9 桁	
	分解能	最大分解能:100nHz(1Hz	まで)、	
		0.1Hz(100MHz まで)		
	入力インピーダンス	1kΩ/1pF		
	感度	35mVrms~30Vms (5Hz~150MHz)		
保存/呼出				
1		10 グループ(パネル設定)		
インターフェイス				
	USB ホストポート	SB ホストボート USB メモリ・DSO リンク用		
	USB デバイスポート	PCコントロール(USB-CDC)		

ディスプレイ				
		3.5 インチカラーTFT 液晶(320 ×	240)	
一般仕様				
	信号グランド	全ての入出力端子のグランドは、シャーシグランドに 接続		
	電源	AC100~240V、50~60Hz ±10%		
	消費電力	25 W (最大)		
	動作温度	仕様保証範囲∶18℃~28℃ 動作温度∶0℃~40℃		
		相対湿度∶<80%、0℃~40℃		
		設置カテゴリ: CAT II		
	保存温度	-10℃~70℃、相対湿度:≦70%	℃、相対湿度:≦70% 00m 室内のみ	
	環境	高度≦2000m 室内のみ		
	EMC	EN61326-1 (ClassA)	2014/30/EU 準拠	
	LVD	EN61010-1(Class1,汚染度 2)	2014/35/EU 準拠	
	RoHS	RoHS II	2011/65/EU 準拠	
	寸法(WxHxD)	266(W) x 107(H) x 293(D) mm		
	質量	約 2.5kg		
	付属品	GTL-101× 2		
		電源コード×1		

- *:正弦波のみ
- *1:周波数が5MHz(周期が<200ns)以上では、設定周波数と波形の立上り/立下り時間の 制約により振幅の減少や波形歪みが大きくなります。
- *2:パルス幅の設定は、20nsまで設定はできますが、100ns未満では、設定周波数が高く なるとパルス形の立上り/立下り時間により振幅が制限されます。
- *3:外部変調ソースを選択した場合、背面パネルの MOD 入力端子から入力する変調信号 (最大±5V)に制御されます。変調度が 100%に設定されている場合、キャリア振幅は、 出力設定電圧の約 1/2 となり、外部信号の振幅が+5V で振幅は最小になり、-5V で振 幅は最大となります。
- *4:外部変調ソースを選択した場合、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±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。
- *5:外部トリガソースを使用すると、背面パネルのトリガ入力端子に入力されたトリガパルス (TTL ハイレベル)を受信するたびにスイープします。 トリガ信号の周期は、スイープ時間設定(最小時間 1ms)と等しいか遅くなるように設定 してください。

外部トリガ信号の周期≦スイープ時間

- *6:外部トリガ入力端子に入力される TTL レベルの信号でコントロールされます。 TTL ハイレベルでホップ周波数になり、TTL ローレベルでキャリア周波数となります。
- *7: 位相偏差は、背面パネルの MOD INPUT 端子に入力される最大±5V の信号でコント ロールされます。外部信号が+5V の場合、位相偏差は設定値と同じになります。
- *8:外部変調ソースを選択した場合、SUM の振幅は背面パネルにある MOD 入力端子の 信号(最大±5V)でコントロールされます。SUM 振幅を 30%に設定する場合、キャリア信 号の振幅は 70%(100%-30%)となり、外部入力信号が+5V でキャリア波から入力信号

の約 30%が引き算され、-5V でキャリア波に入力信号の約 30%が加算されます。 出力信号振幅:キャリア波振幅×(100%-SUM Ampl%)-外部信号振幅×SUM Ampl%

- *9:CH1/CH2を同時にスイープモードまたはバーストモードにしたとき、CH2のマーカが優先されます。
- *10: Infinit(無限回)の場合、トリガはマニュアルのみです。
- *11: SUM 変調の変調波形で方形波を選択した場合、周波数によってはオーバーシュート があります。
- *12:設定範囲は 1 JHz~25MHz で 20MHz 以上は精度保証外になります。
- *13:設定範囲は 1 μHz~25MHz で 5MHz 以上は精度保証外になります。

9-2. FGX-2220 外形図



9-3. FGX-2220 使用上の注意

本器では手操作および外部制御による設定の変更時に、次の操作または制御、通信が有効になるまでに下表のウエイト時間が必要です。

操作キー	通信コマンド	内容	ウエイト(typ)
Preset Recall	SOUR[1 2]:APPL	設定一括変更	1500ms
Waveform ARB	SOUR[1 2]:FUNC	波形選択	500ms
FREQ	SOUR[1 2]:FREQ	周波数	200ms
AMPL	SOUR[1 2]:AMP	振幅	100ms
Offset	SOUR[1 2]:DCO	DC オフセット	100ms
OUTPUT	OUTP[1 2]	出力オン/オフ	100ms
MOD	SOUR[1 2]:AM SOUR[1 2]:FM SOUR[1 2]:FSK SOUR[1 2]:PM SOUR[1 2]:SUM	変調設定	1000ms
Sweep	SOUR[1 2]:SWE	スイープモード	1000ms
Burst	SOUR[1 2]:BURS	バーストモード	1000ms
INT/EXT 切替え	SOUR[1 2]:**:SOUR	変調入力	200ms
その他	その他の設定コマンド	設定値変更	100ms
	共通コマンド	SCPI 共通	0ms

連続設定をする場合はウエイト時間を参考にしてください。

通信による設定後に設定確認のクエリを使用する場合も同様です。

本表は参考値です、PC の環境によっては変化する場合があります。



株式会社テクシオ・テクノロジー

〒222-0033 神奈川県横浜市港北区新横浜 2-18-13 藤和不動産新横浜ビル 7F

https://www.texio.co.jp/

アフターサービスに関しては下記サービスセンターへ

サービスセンター 〒222-0033 神奈川県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