

FG120/FG110

シンセサイズドファンクションジェネレータ

USER'S MANUAL

ユーザーズマニュアル

ユーザー登録のお願い

今後の新製品情報を確実にお届けするために、お客様にユーザー登録をお願いしております。下記 URL の「ユーザー登録」のページで、ご登録いただけます。

<http://www.yokogawa.co.jp/tm/>

計測相談のご案内

当社では、お客様に正しい計測をしていただけるよう、当社計測器製品の仕様、機種を選定、および応用に関するご相談を下記カスタマサポートセンターにて承っております。なお、価格や納期などの販売に関する内容については、最寄りの営業、代理店にお問い合わせください。


横河メータ & インストルメンツ株式会社 カスタマサポートセンター

一般測定器

フリーダイヤル
 0120-137046
tmi-cs@csv.yokogawa.co.jp

ファクシミリ
FAX 042-534-1491

現場測定器

フリーダイヤル
 0120-519001
csgr@mcc.yokogawa.co.jp

ファクシミリ
FAX 042-534-1491

【フリーダイヤル受付時間：祝祭日を除く月～金曜日の 9：00～12：00、13：00～17：00】

■はじめに

このたびは、シンセサイズドファンクションジェネレータFG100シリーズ*をお買い上げいただきましてありがとうございます。

このユーザーズマニュアルは、FG100シリーズの機能、操作方法、取り扱い上の注意などについて説明したものです。ご使用前にこのユーザーズマニュアルをよくお読みいただき、正しくお使いください。

お読みになったあとは、大切に保存してください。ご使用中に操作がわからなくなったときなどに、きっとお役に立ちます。

*FG100シリーズFG110(1チャンネルモデル), FG120(2チャンネルモデル)の2種類

■ご注意

- 本書の内容は、性能・機能の向上などにより将来予告なしに変更することがあります。
- 本書の内容に関しては万全を期しておりますが、万一ご不審の点や誤りなどお気づきのことがありましたら、お手数ですが、裏表紙に記載の当社支社・支店・営業所までご連絡ください。
- 本書の内容の全部または一部を無断で転載、複製することは禁止されています。

■商 標

- PC-9801シリーズは、日本電気株式会社の製品です。
- IBMは、IBM Corporationの登録商標です。
- PC/ATは、IBM Corporationの登録商標です。

■履 歴

- 1993年3月 初版発行

本機器を 安全にご使用いただくために

本機器はIEC規格安全階級I(保護接地端子付き)の製品です。
本機器を正しく安全に使用していただくため、本機器の操作にあたっては下記の安全注意事項を必ずお守りください。なお、これらの注意に反したご使用により生じた障害については、YOKOGAWAは責任と保証を負いかねます。

■本機器には、安全に使用していただくために次のようなシンボルマークを使用しています。



“取扱注意”を示しています。人体および機器を保護するために、ユーザーズマニュアルやサービスマニュアルを参照する必要がある場所に付いています。

■このユーザーズマニュアルには、安全に使用していただくために次のようなシンボルマークを使用しています。

警 告

感電事故など、取扱者の生命や身体に危険が及ぶ恐れがある場合にその危険を避けるための注意事項が記されています。

注 意

機器を損傷する恐れがある場合の注意事項が記されています。

警 告

●電 源

機器の電源電圧が供給電源の電圧に合っているか必ず確認したうえで、本機器の電源を入れてください。

●電源コードとプラグ

感電や火災防止のため、電源コードおよび3極-2極変換アダプタは、YOKOGAWAから供給されたものを必ずご使用ください。主電源プラグは、保護接地端子を備えた電源コンセントにだけ接続してください。保護接地線を備えていない延長用コードを使用すると、保護動作が無効になります。

●保護接地

感電防止のため、本機器の電源を入れる前には、必ず保護接地を行ってください。本機器に付属の電源コードは接地線のある3極電源コードです。したがって、保護接地端子のある3極電源コンセントを使用してください。また、3極-2極変換アダプタを使用する場合には、保護接地端子に変換アダプタの接地線を確実に接続してください。

●保護接地の必要性

本機器の内部または外部の保護接地線を切断したり、保護接地端子の結線を外さないでください。いずれの場合も本機器が危険な状態になります。

●保護機能の欠陥

保護接地およびヒューズなどの保護機能に欠陥があると思われるときは、本機器を動作させないでください。また本機器を動作させる前には、保護機能に欠陥がないか確認するようにしてください。

●ガス中での使用

可燃性、爆発性のガスまたは蒸気のある場所では、本機器を動作させないでください。そのような環境下で本機器を使用することは大変危険です。

●ケースの取り外し

当社のサービスマン以外はケースを外さないでください。本機器内には高電圧の箇所があります。

●外部接続

保護接地を確実にしてから、測定対象や外部制御回路への接続を行ってください。

このマニュアルの利用方法

このユーザズマニュアルは、次に示す第1章～第9章および索引で構成されています。初めて操作される方は、第1章から順番にお読みください。また、わからない用語がでてきたときは、索引で参照ページをご覧ください。

章	タイトル	主な内容
1	FG100シリーズはこんなことができます	FG100シリーズの特長・機能・各部の名称について説明しています。
2	お使いになる前に	梱包内容の確認、使用上の一般的注意事項、設置のしかた、電源コードの接続のしかたなど、操作を行う前に必要なことについて説明しています。
3	入出力端子について	各種の入出力方式に応じた入出力のしかたについて説明しています。
4	出力する	出力設定の基本操作、およびFG100シリーズの各出力機能の操作のしかたについて説明しています。
5	その他の操作	第3章～第4章で説明した操作以外の、スケーリング機能、設定情報の保存/呼び出し機能、デュアル機能、設定情報のコピー機能、設定情報初期化機能、および同期信号出力を使うときの操作について説明しています。
6	通信機能(GP-IB)を使う	GP-IBインタフェースを使用して、リモート制御やデータ出力を行うときの操作について説明しています。
7	トラブルシューティング・保守	異常時の推定原因とその対処方法、エラーコードの内容とその対処方法について説明しています。
8	性能試験をする	FG100シリーズの性能が仕様を満足しているかどうかを調べる試験のしかたについて説明しています。
9	仕様	FG100シリーズ本体の仕様について説明しています。
	索引	五十音順索引、アルファベット順索引

■このマニュアルで使用している記号

●表示文字

文章中に「」でくくった英数字は、ディスプレイの表示文字です。

●注 記

このマニュアルでは、注記を以下のように区別しています。



取扱注意を示しています。人体および機器を保護するためにFG100シリーズ本体についているシンボルで、ユーザーズマニュアルを参照する必要があることを示します。

警告

取扱者の生命や身体に危険が及ぶ恐れがある場合に、その危険を避けるための注意事項が記載されています。

注 意

FG100シリーズを損傷する恐れがある場合に、それを避けるための注意事項が記載されています。

Note

FG100シリーズを取り扱う上で重要な情報が記されています。

●操作説明ページで使用しているシンボル

第4章～第7章では説明内容を区別するために、次のようなシンボルを使用しています。

操作の前に

操作に関連する設定内容や限定事項について説明しています。

操作手順

丸数字で示す順序で、各操作を行ってください。ここでは、初めて操作を行うことを前提に手順を説明しています。したがって、設定内容を変更する場合はすべてを必要としない場合もあります。なお、フロントパネルのキーを1回押すだけの操作ですむときは、

操 作

のシンボルを使用しています。

目次

はじめに	1
本機器を安全にご使用いただくために	2
このマニュアルの利用方法	4
◆第1章 FG100シリーズはこんなことができます	
1.1 FG100シリーズの特長	1-2
1.2 FG100シリーズの動作原理	1-3
1.3 こんな機能があります	1-5
1.4 各部の名称と機能	1-8
◆第2章 お使いになる前に	
2.1 梱包内容を確認してください	2-2
2.2 使用上の一般的注意	2-4
2.3 設置のしかた	2-6
⚠ 2.4 電源の接続のしかた	2-10
⚠ 2.5 電源をON/OFFする	2-12
◆第3章 入出力端子について	
⚠ 3.1 波形出力端子(CH1, CH2)	3-2
⚠ 3.2 外部トリガ/ゲート入力端子(TRIG IN/GATE IN)	3-3
⚠ 3.3 同期信号出力端子(CH1 SYNC OUT)	3-4
◆第4章 出力する	
4.1 出力設定の基本操作について	4-2
■出力設定するチャンネルの選択(FG120だけ) / ■出力値の設定のしかたについて	4-2
■カーソルの使いかた	4-3
■具体的な設定例	4-4
4.2 設定初期値	4-6
■初期値一覧表	4-6
4.3 出力をON/OFFする	4-7
4.4 出力モードを選択する	4-8
■出力モードの内容	4-8
4.4.1 連続発振モードについて	4-9
4.4.2 トリガモードについて	4-10
4.4.3 ゲートモードについて	4-14
4.4.4 FG120のトリガ・ゲートの組み合わせ	4-16
■2チャンネルともトリガモードのとき / ■2チャンネルともゲートモードのとき /	
■トリガモードとゲートモードのとき	4-16
4.4.5 直流モードについて	4-17
4.5 出力波形を選択する	4-18
■出力波形の種類について	4-18
4.5.1 出力波形を反転させる	4-19

4.6	出力周波数/周期を設定する	4-20
	■周波数の設定について	4-20
	■周期の設定について	4-21
	■セパレートモードについて(FG120だけ)	4-22
4.7	出力電圧を設定する	4-23
	4.7.1 出力レンジの設定	4-24
	4.7.2 振幅とオフセットによる出力電圧の設定	4-25
	4.7.3 ハイレベルとローレベルによる設定	4-27
	4.7.4 TTLレベルダイレクト設定	4-28
	4.7.5 直流モードの直流電圧レベルによる設定	4-29
4.8	波形の位相を変える	4-30
4.9	パルス波のデューティ比を変える	4-32
◆第5章	その他の操作	
5.1	スケールリング機能を使う	5-2
5.2	設定情報の保存/呼び出しをする	5-3
5.3	デュアル機能を使う(FG120だけ)	5-5
5.4	設定情報を他のチャンネルにコピーする(FG120だけ)	5-6
5.5	設定情報を初期化する	5-7
5.6	同期信号出力を使う	5-8
◆第6章	通信機能(GP-IB)を使う	
6.1	通信機能の概要	6-2
	■リスナ機能/■トーカー機能	6-2
6.2	通信機能の仕様	6-3
	■GP-IBインタフェースの仕様	6-3
6.3	インタフェースメッセージに対する応答と、リモート/ローカル 切り替え時の動作	6-4
	■インタフェースメッセージに対する応答/■リモート/ローカル切り替え時の動作	6-4
6.4	ステータスパイトフォーマット	6-5
	■ステータスパイトフォーマット	6-5
6.5	アドレスを設定する	6-6
6.6	プログラミングを行う前に	6-7
	■プログラミングの基本形/■プログラミング時の注意	6-7
6.7	コマンド	6-8
	■6-10~6-19ページの読みかた	6-9
6.8	NEC PC-9801シリーズ用サンプルプログラム	6-20
6.9	IBM PC/AT用サンプルプログラム	6-24
◆第7章	トラブルシューティング・保守	
7.1	故障?ちょっと調べてみてください	7-2
7.2	エラーコードの内容とその対処方法	7-3
7.3	自己診断を行う	7-4
7.4	故障時の連絡先	7-7

◆第8章	性能試験をする	
8.1	性能試験の準備をする	8-2
8.2	性能試験をする	8-3
8.2.1	振幅確度の性能試験	8-3
8.2.2	出カインピーダンスの性能試験	8-4
8.2.3	振幅周波数特性の性能試験	8-5
8.2.4	直流モード電圧確度の性能試験	8-6
8.2.5	オフセット電圧確度の性能試験	8-7
8.2.6	正弦波純度の性能試験	8-8
	■高調波レベルおよび高調波ひずみ率の性能試験	8-8
	■スプリアスの性能試験	8-9
8.2.7	パルス特性の性能試験	8-10
	■立ち上がり時間, オーバシュートの性能試験 / ■デューティ比の性能試験	8-10
8.2.8	チャンネル間クロストークの性能試験(FG120だけ)	8-11
8.2.9	2チャンネル間オフセット位相の性能試験(FG120/DIST2だけ)	8-12
8.2.10	周波数の性能試験	8-14
◆第9章	仕 様	
9.1	出力波形部仕様	9-2
9.2	トリガ/ゲート/同期出力部仕様	9-4
9.3	その他の機能仕様	9-5
9.4	通信インタフェースの仕様	9-5
9.5	一般仕様	9-6
9.6	外形図	9-7
索 引	五十音順索引	索-2
	アルファベット順索引	索-4
保 証	保-1

第 1 章

FG100シリーズはこんなことができます

1.1	FG100シリーズの特長	1-2
1.2	FG100シリーズの動作原理	1-3
1.3	こんな機能があります	1-5
1.4	各部の名称と機能	1-8

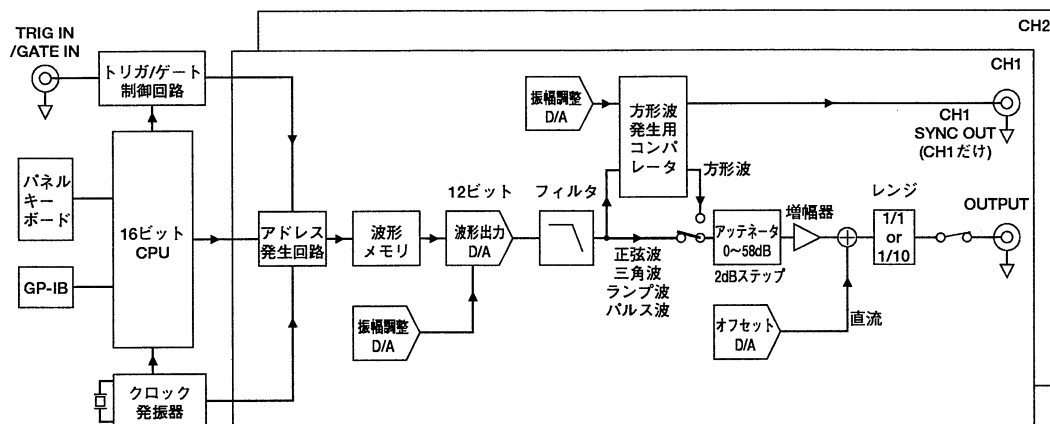
1.1 FG100シリーズの特長

FG100シリーズは、DDS(Direct Digital Synthesizer)方式により安定な周波数を実現したコンパクトサイズのシンセサイズドファンクションジェネレータです。

- 1 μ (0.001m)Hz~2MHzの周波数を1 μ (0.001m)Hzの分解能で設定できます。
- FG120では、それぞれのチャンネルで独立した波形信号出力が可能です。位相差を持つ2つの信号が必要なときやトリガモード、ゲートモード時の周期的な信号ソースとして他方のチャンネルを利用するときなどに便利です。
- 連続発振のほか、任意のバースト回数を設定するトリガ、外部ゲート信号で出力をコントロールできるゲートなどを使って多彩に波形を出力できます。
- フロントパネルに主要な設定情報を表示し、設定値をキーで選択入力する簡単操作です。
- GP-IBインタフェースを標準装備しているため、パネルの設定をリモート操作で行えます。
- GP-IBの通信プログラムは、複数のコマンド体系でプログラム可能です。
- 高安定度水晶発振器、低ひずみ出力機能を装備することができます(付加仕様)。

1.2 FG100シリーズの動作原理

■ブロック図



■信号の流れ

まず、ダイレクトデジタルシンセサイザ(DDS)方式の位相演算器を含んだアドレス発生回路、高安定な水晶を使用したクロック発振器、16bit高性能CPUによって、8Kワード/CHの波形メモリに出力波形をデジタルデータで作成します。

次に、このデジタルデータを12bitの高精度の波形出力D/Aコンバータでアナログ信号に変換します。さらに、フィルタを通すことによって高周波成分を除去します。

アナログに変換された信号は0~58dB(2dBステップ)の高精度のアッテネータ、低ドリフトの増幅器、1/1倍、1/10倍のレンジ切り替え器を介してOUTPUT端子から出力されます。

振幅調整D/Aコンバータは、正弦波、三角波、ランプ波、パルス波、方形波の振幅の微調整を行います。

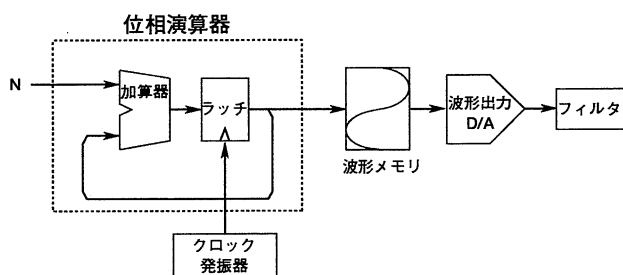
オフセットD/Aコンバータは、出力波形のオフセット電圧の調整用です。

方形波発生用コンパレータは、正弦波から方形波を生成するコンパレータで、CH1 OUTPUTの同期信号の生成も行っています。

トリガ/ゲート制御回路は、TRIG IN/GATE INから入力された外部トリガまたは外部ゲート信号によりアドレス発生回路の制御を行います。

■波形の作成方法

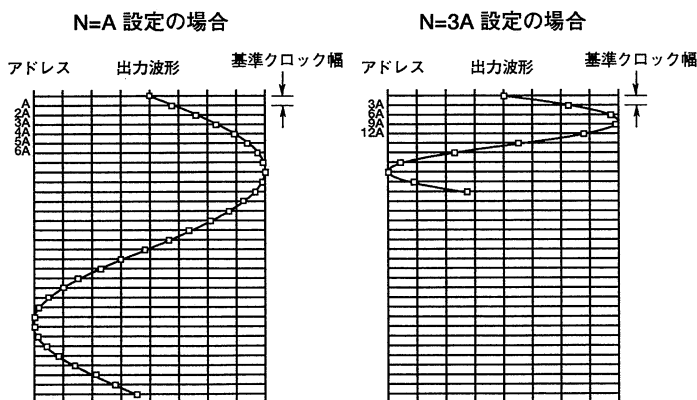
CR方式に代表される従来のアナログ方式とは異なり、FG100シリーズではダイレクトデジタルシンセサイザ(DDS)方式を採用しています。DDS方式とは、波形データの入ったメモリの指定アドレスを更新していき、その指定アドレスのデータをD/Aコンバータでアナログ波形に変換する方式のことです。DDS方式では、基準クロックに高安定な水晶発振器を使用しているため、周波数の安定度も高くなります。アドレス発生回路内にある位相演算器は、以下に示すように加算器とラッチで構成され、波形メモリのアドレスを指定するデジタルデータを基準クロック(11.728124MHz)に同期して出力します。



まず、位相演算器にNが入力され、加算器のもう片方が0であったとします。このとき、加算器はNを出力します。ラッチ回路はクロックに同期してNを出力します。このNが波形メモリの最初のアドレスになります。

次に、ラッチ回路から出力されたNは加算器の片方に入力され、加算器は2Nを出力します。ラッチ回路は次のクロックに同期して2Nを出力します。これがまた加算され、以降、クロックごとに位相演算器は3N、4N、5N、...を出力することになります。このN、2N、3N...がそのまま波形メモリのアドレスを指定します。波形メモリは、指定されたアドレスのデータをD/Aコンバータに出力します。D/Aコンバータでは、送られてきたデジタルデータをアナログ信号に変換します。最後にフィルタで高周波成分を除去します。

たとえば、波形メモリに正弦波を設定していた場合に、位相演算器に入力するNの値を変えると以下ようになります。N=3Aのときでは、アドレスの指定が2つ飛ばしになるので、クロックの周期が同一ならば出力される周波数は3倍になります。



このように、DDS方式では、位相演算器に入力するNの値を変えることで、出力周波数を変えることができます。また、波形メモリに格納するデータを変えることで、方形波、三角波などの波形が作成できます。

1.3 こんな機能があります

■波形出力機能

●出力のON/OFF(4.3項)

FG110では、出力をON/OFFするキーは1つです。

FG120では、チャンネルごとに出力をON/OFFするキーがあります。






●出力モードの選択(MODE)(4.4項)

次の4つの出力モードがあります。

- ・連続発振モード(CONT)(4.4.1項)
 - ・トリガモード(TRIG)(4.4.2項)
 - ・ゲートモード(GATE)(4.4.3項)
 - ・直流モード(DC)(4.4.5項)
- } 方形波を選択したときは設定できません(4.5項)。

●出力波形の選択(FUNC)(4.5項)

次の5種類の波形信号を出力できます。

- ・正弦波 
- ・方形波  : 連続発振モードのときだけ出力できます(4.4項)。
- ・三角波 
- ・ランプ波 
- ・パルス波  : デューティ比を5~95%に設定できます(4.9項)。
各波形の極性(+, -)の反転が可能です(4.5.1項)。

●周波数と周期の設定(4.6項)

・周波数設定(FREQ)

出力する波形によって設定できる範囲が異なります。

- ・正弦波, 方形波 0.001mHz~2MHz
- ・三角波, ランプ波, パルス波 0.001mHz~100kHz

・周期設定(PERIOD)

設定した周期の逆数に最も近い周波数が設定されます。出力する波形によって設定できる範囲が異なります。

- ・正弦波, 方形波 0.0005ms~1000000s
- ・三角波, ランプ波, パルス波 0.01ms~1000000s

・セパレートモードの設定(UTILITY-SEPARATE)(FG120だけ)

FG120では、周波数の変更時にチャンネル間の位相を優先するか(SEPARATE OFF), チャンネルごとの出力の連続性を優先するか(SEPARATE ON)の選択ができます。

●出力電圧の設定(4.7項)

レンジを設定した後(4.7.1項), 次の4種類の設定から選択できます。

- ・振幅とオフセット電圧による設定(AMPL/OFFSET)(4.7.2項)
- ・振幅のローレベルとハイレベルによる設定(HI LEVEL/LO LEVEL)(4.7.3項)
- ・TTLレベル(0-5V)ダイレクト設定(TTL)(4.7.4項)
- ・直流モードの直流電圧レベルによる設定(4.7.5項)

●位相の設定(PHASE)(4.8項)

出力開始/終了時の波形位相を±10000°でチャンネルごとに設定できます。

●スケーリングの設定(SCALING)(5.1項)

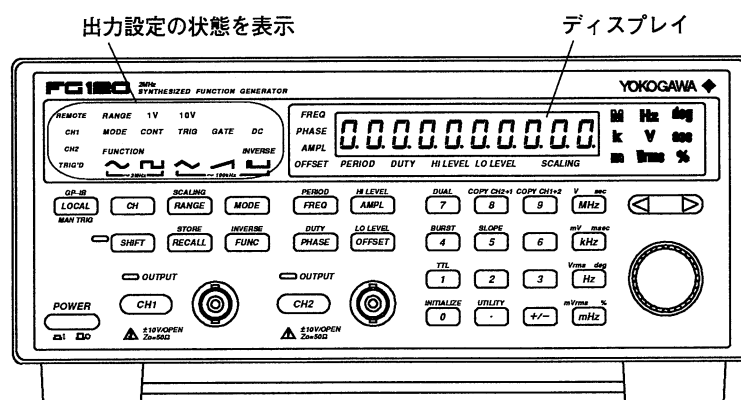
出力電圧値に任意の係数(スケーリングファクタ)を乗じて表示することが可能です。

●デュアルの設定(DUAL)(5.3項)

FG120では、出力の設定(数値を入力する設定だけ)を2チャンネル同時に変更することができます。

■表示機能

出力値は、赤色高輝度発光の7セグメントLEDディスプレイに最大10桁で表示します。また、ディスプレイの左側のパネルでは、現在の出力設定情報をLEDの点灯で表示しています。



■設定内容処理

●保存(STORE)(5.2項)

パネルキーの設定情報を内蔵メモリに保存できます。最大10個の設定情報を保存できます。FG120の場合、2つのチャンネルの設定情報を同じ領域に保存します。FG100シリーズの電源をOFFした後も設定情報は保存されます。

●呼び出し(RECALL)(5.2項)

内蔵メモリに保存した設定情報を呼び出せます。FG120の場合、2つのチャンネルの設定情報をそれぞれのチャンネルに呼び出します。

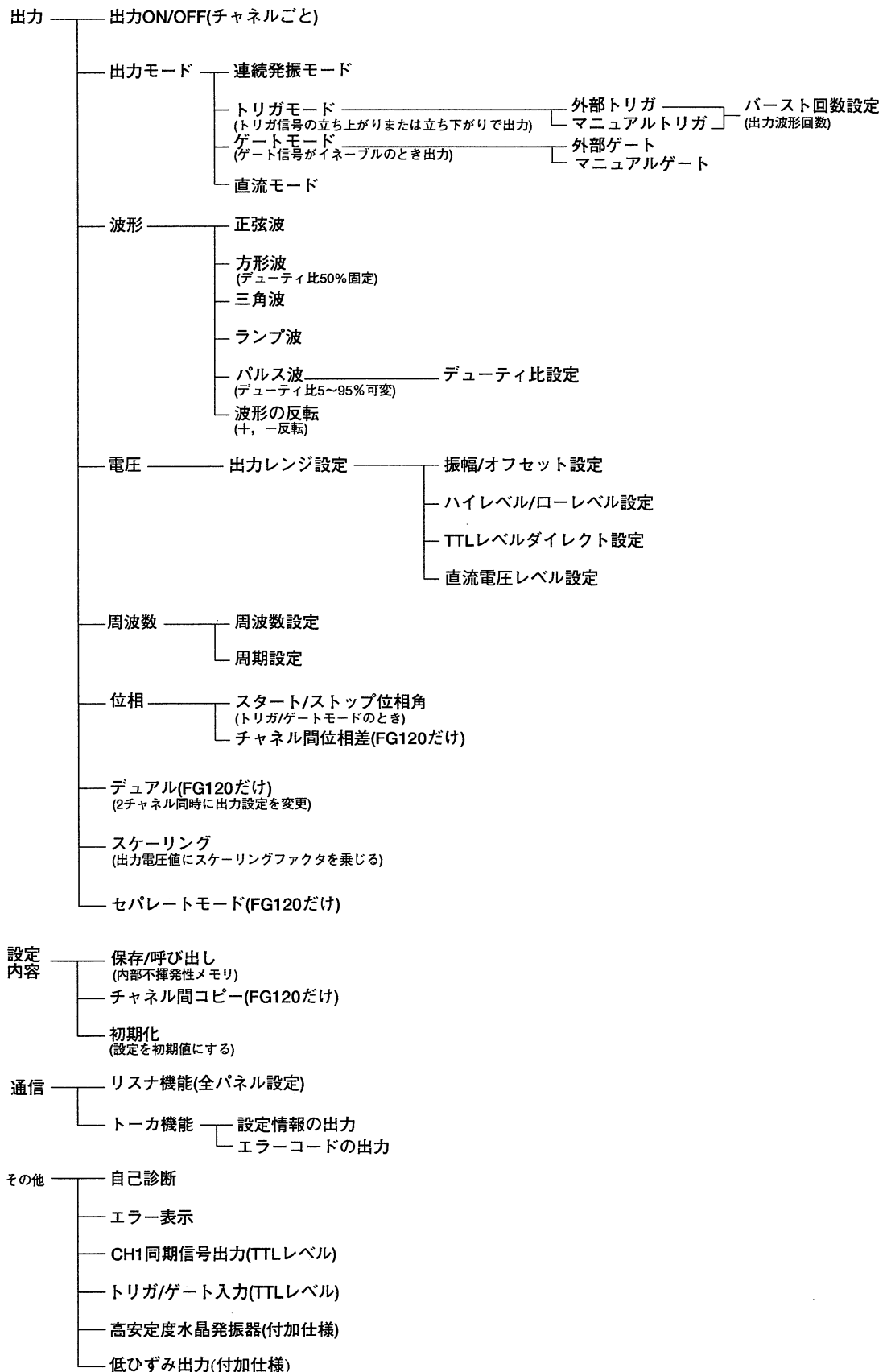
●設定情報初期化機能(INITIALIZE)(5.5項)

設定情報を出荷時の初期値に戻す機能があります。

■通信機能

GP-IBインタフェースを標準装備しています。この通信インタフェースを介して設定情報をパーソナルコンピュータに出力することができます。また、パーソナルコンピュータからFG100シリーズをリモート制御することも可能です。

■機能ツリー



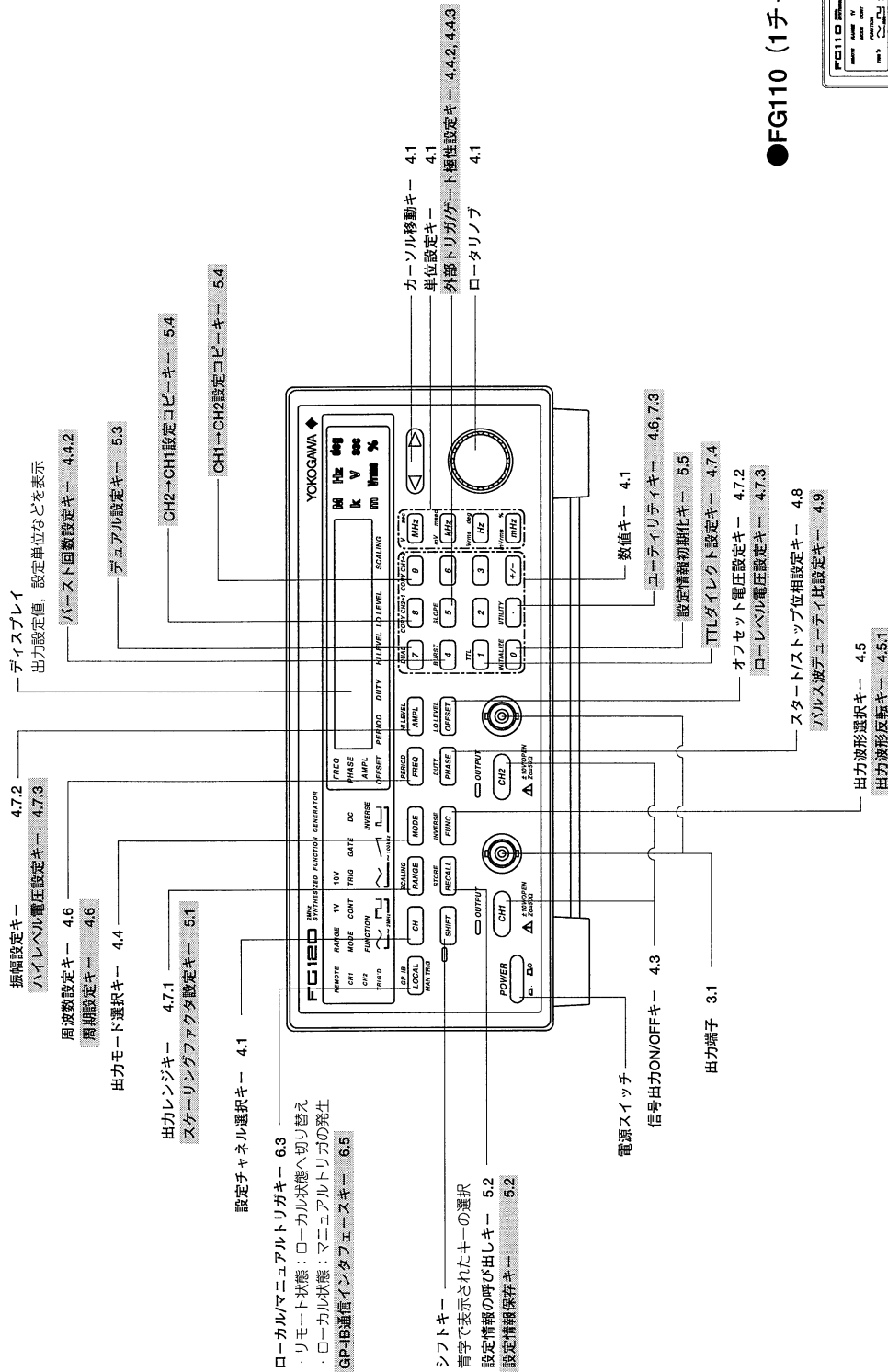
1.4 各部の名称と機能

ここではFG100シリーズのフロントパネルの各部の名称と機能、およびリアパネルの各部の名称と機能について説明しています。

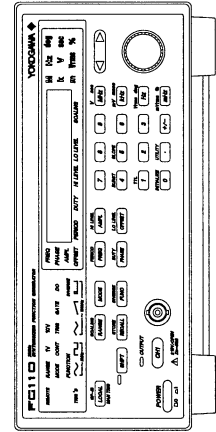
- パネルキー名称の右側の数字は、そのキーの機能が詳しく説明してある項を示しています。
また、アミカケのあるキーは、**SHIFT**キーが押してある状態のときだけ有効になります。

■ フロントパネル

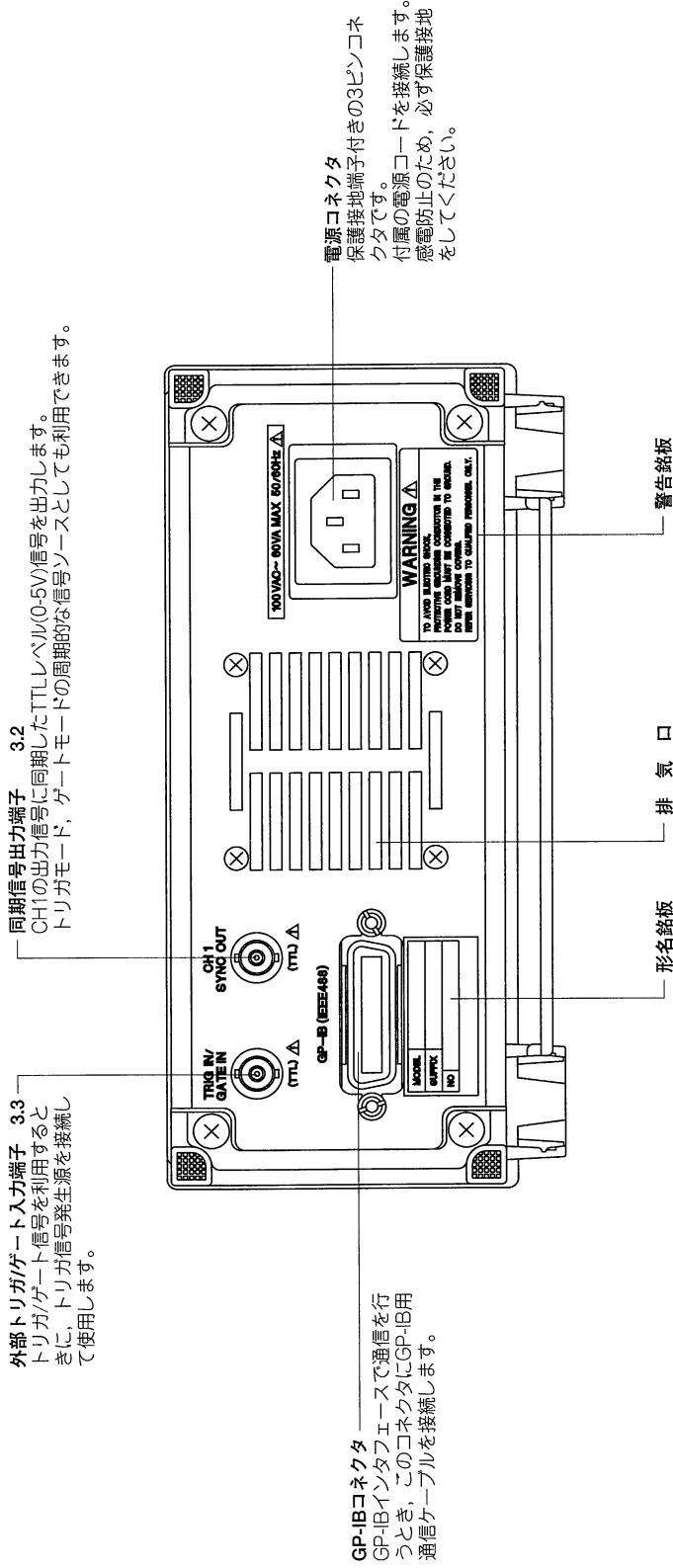
● FG120 (2チャンネルモデル) のフロントパネル



● FG110 (1チャンネルモデル) のフロントパネル



■ リアパネル



第2章

お使いになる前に

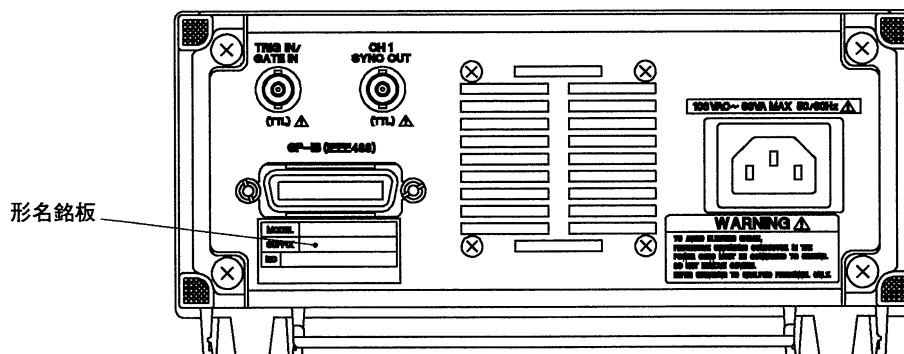
2.1	梱包内容を確認してください	2-2
2.2	使用上の一般的注意	2-4
2.3	設置のしかた	2-6
△ 2.4	電源の接続のしかた	2-10
△ 2.5	電源をON/OFFする	2-12

2.1 梱包内容を確認してください

梱包を開いたら、設置する前に梱包品を確認してください。品不足や外観に異常がある場合には、お買い求め先までご連絡ください。お問い合わせの際は、FG100シリーズ本体の形名(MODEL)と計器番号(No.)をご確認ください。

■FG100シリーズ本体

リアパネルにある形名銘板に印字されている形名と仕様コードで、FG100シリーズ本体がご注文どおりの品であることを確認してください。



●MODEL(形名)

形名	基本仕様
706011	FG110, 1チャンネルモデル
706012	FG120, 2チャンネルモデル

●SUFFIX(仕様コード)

仕様コード		仕様内容
電源電圧	-1	100VAC 50/60Hz
電源コード	-M	UL, CSA規格電源コード(部品番号: A1006WD) (最大定格電圧: 125V, 最大定格電流: 7A) +3極-2極変換アダプタ(部品番号: A1253JZ)
オプション	/XTAL /DIST1 /DIST2	高安定度水晶発振器 低ひずみ出力(FG110用) 低ひずみ出力(FG120用)

●NO.(計器番号)

お買い求め先にご連絡いただく際には、この番号もご連絡ください。

■付属品の確認

FG100シリーズには、次の付属品が添付されています。品不足や損傷がないことを確認してください。



■アクセサリ(別売品)

別売品のアクセサリとして、次のものがあります。ご注文されたときは、品不足や損傷がないことを確認してください。

なお、アクセサリについてのお問い合わせやご注文は、お買い求め先までご連絡ください。

品名	形名	仕様
BNCケーブル	366924	BNC-BNC, 1m
BNCケーブル	366925	BNC-BNC, 2m
BNC・ワニグチケーブル	366926	BNC-ワニグチ1m
変換アダプタ	366921	BNC(プラグ)-パナナ端子(ジャック)
変換アダプタ	366927	BNC(プラグ)-RCA(ジャック)
変換アダプタ	366928	BNC(ジャック)-RCA(プラグ)
ラックマウント用キット	751501	EIA単装用
ラックマウント用キット	751502	EIA連装用
ラックマウント用キット	751503	JIS単装用
ラックマウント用キット	751504	JIS連装用

Note

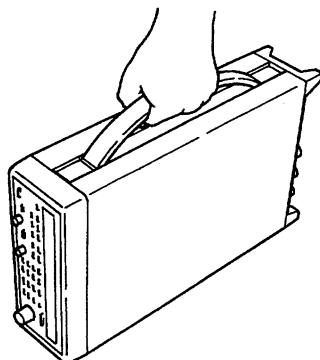
・梱包箱は保管されることをおすすめします。お客様で製品を輸送されるときにお役に立ちます。

2.2 使用上の一般的注意

■取り扱い上の一般的注意

FG100シリーズを取り扱う際は、次の注意事項を必ず守ってください。

- FG100シリーズ本体の上に物を置かないでください。
 - ・他の機器や水の入った容器などを置かないでください。故障する原因になります。
- FG100シリーズ本体を移動するときは、次のことに注意してください。
 - ・電源コードおよび接続ケーブルを外してから、移動してください。
 - ・FG100シリーズ本体を持ち運ぶときは、下図のように取っ手を持ってください。



- FG100シリーズ本体の温度上昇を防ぐため、ケースの通風孔をふさがないでください。
- 帯電したものを入出力端子に近づけないでください。内部回路が破壊される原因になります。
- ケースや操作パネルなどに、揮発性薬品をかけたたり、ゴムやビニール製品を長時間接触したまま放置しないでください。変質の原因になります。
- 長期間使用しないときは、電源コードをコンセントから抜いておいてください。

■安全にお使いいただくための注意

- FG100シリーズ本体のケースを外さないでください。
 - ・内部には高電圧部があり危険です。
 - ・内部の点検および調整は、裏表紙に記載の横河エンジニアリングサービス(株)にお申しつけください。
- 万一、FG100シリーズ本体から煙が出ていたり、変な臭いがするなど、異常な状態になったときは、直ちに電源スイッチをOFFにするとともに、電源コードをコンセントから抜いてください。また、入出力端子に接続しているものをすべて外してください。
 - ・異常な状態になったときは、裏表紙に記載の横河エンジニアリングサービス(株)までご連絡ください。
- 電源コードの上に物を載せたり、電源コードが発熱物に触れないように注意してください。
 - ・電源コードが損傷した場合は、お買い求め先または裏表紙に記載の横河エンジニアリングサービス(株)にご連絡ください。
- 電源コードをコンセントから抜くときは、コードを引っ張らずに必ずプラグを持って引き抜いてください。

■保管場所

FG100シリーズを保管するときは、次のような場所を避けてください。

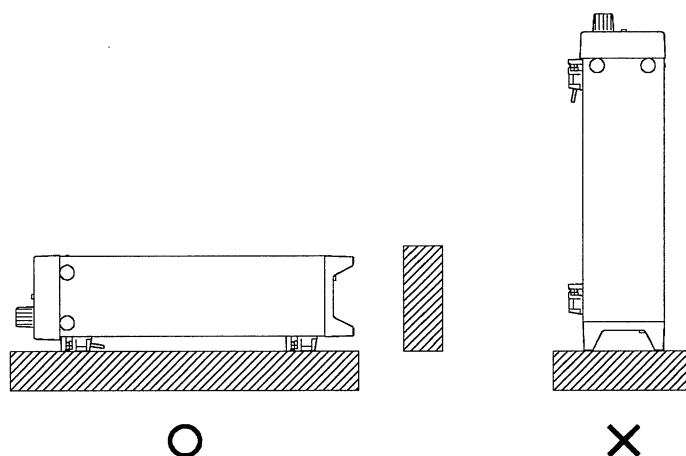
- ・相対湿度が80%以上の高湿度の場所
- ・直射日光の当たる場所
- ・40℃以上の高温な場所または-20℃以下の低温な場所
- ・高温熱源のそば
- ・振動の激しい場所
- ・腐食性ガス、可燃性ガスのある場所
- ・ちり、ごみ、塩分、鉄粉が多い場所
- ・水、油、薬品などの飛沫がかかる場所

2.3 設置のしかた

■注意事項

警告

- 火災防止のため、背面を下にしておかないでください。背面には冷却ファンの排気口があります。背面を下にしておくと、故障時に火災を引き起こす可能性があります。やむを得ず、このような姿勢で使用する場合は、本体の下に金属板(または難燃グレードUL94V-1以上の難燃性のバリア)を敷いて使用してください。ただし、転倒するとFG100シリーズが損傷する可能性があります。



■設置条件

次の条件に合う場所に設置してください。

- 周囲温度および周囲湿度

周囲温度: 5~40℃

ただし、精度の良い条件で使用したいときは、23±2℃にしてください。

周囲湿度: 20~80% RH

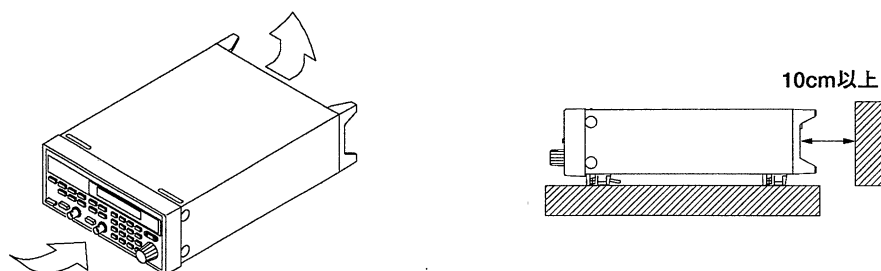
ただし、結露のない状態で使用してください。

Note

・温度、湿度の低い場所から高い場所に移動する場合や、室内温度の急激な変化により結露することがあります。この場合、周囲の温度に1時間以上慣らしてから使用してください。

- 風通しの良い場所

FG100シリーズ本体の下面には、通風孔があるので、本体と設置面の間に物を置かないでください。また、背面には、冷却ファンの排気口があります。内部の温度上昇を防ぐため、下図に従って周囲に十分なスペースを取り、これらの通風孔および排気口をふさがないようにしてください。



■ 次のような場所に設置することは避けてください。

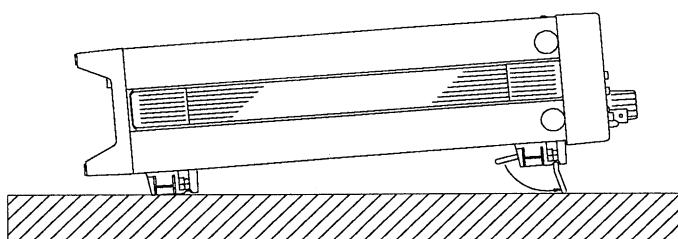
- 直射日光の当たる場所や熱発生源の近く
 - ・ 直射日光の当たる場所や熱発生源の近くに置くと、内部回路やケースなどに悪影響を与えます。できるだけ温度変化が少ない場所に設置してください。
- 油煙・湯気・ほこり・腐食性ガスなどの多い場所
 - ・ 油煙・湯気・ほこり・腐食性ガスなどがあると、故障や腐食の原因になります。
- 電磁界発生源の近く
 - ・ FG100シリーズ本体を強い電磁界発生源の近くで使用すると、電磁気の影響で内部回路に悪影響を与えます。
- 高電圧機器や動力線の近く
 - ・ 耐ノイズ性能を向上させるために、高電圧機器や動力線などのノイズ発生源の近くに設置しないでください。
- 機械的振動の多い場所
 - ・ 機械的振動の多い場所にFG100シリーズ本体を設置すると、構成部品に悪影響を与えるばかりでなく、正常な出力ができないことがあります。
- 不安定な場所
 - ・ 不安定な場所で使用すると、落下の危険性があります。

■ 設置姿勢と設置スペース

● デスクトップ

水平、または下図のようにスタンドを使って傾斜させて設置します。

スタンドを使用するときは、本体底面に対して垂直になるまで手前に引いてロックさせます。スタンドを使用しないときは、左右のスタンド脚部を内側に押しながら、元の位置に戻してください。



● ラックマウント

FG100シリーズをラックマウントする場合は、別売のラックマウント用キットをご使用ください。

- ・ 別売のラックマウント用キットの形名

品名	形名	規格	仕様
ラックマウント用キット	751501	EIA	単装タイプ
ラックマウント用キット	751502	EIA	連装タイプ
ラックマウント用キット	751503	JIS	単装タイプ
ラックマウント用キット	751504	JIS	連装タイプ

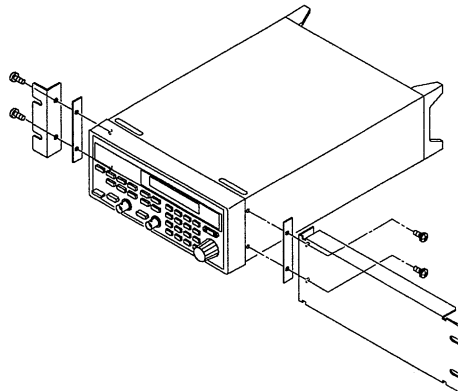
注 意

- FG100シリーズ本体の下面には通風孔があります。FG100シリーズをラックに取り付ける場合は、火災防止のため、本体下面と設置面との間隔を1cm以上あけて下さい。

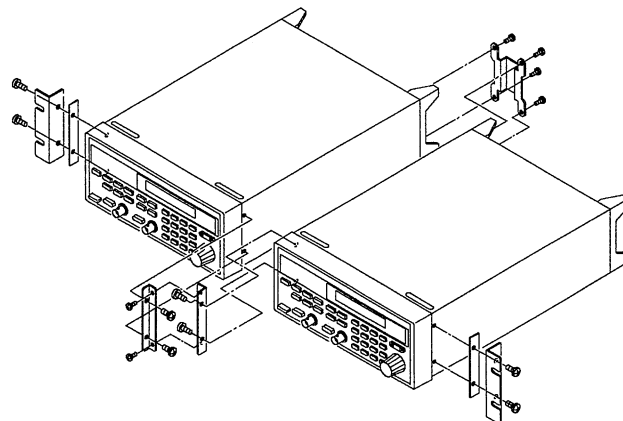
・取り付け手順

- ①本体側面の左右手前にあるラックマウント取り付け穴のシールカバーをはがします。
- ②下図のように、ラックマウント用キットを取り付けます。
- ③本体底面にある4つの脚を取り外します。
- ④本体をラックに取り付けます。
 - ・架装時には、必ず下から支えを施してください。
 - ・ラックマウント取り付け寸法は、9-7ページをご覧ください。

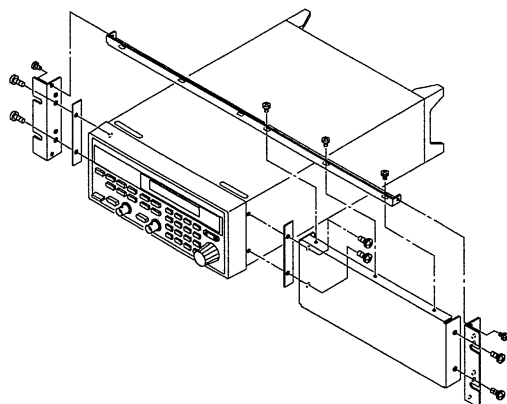
・EIAラック(単装タイプ)の場合



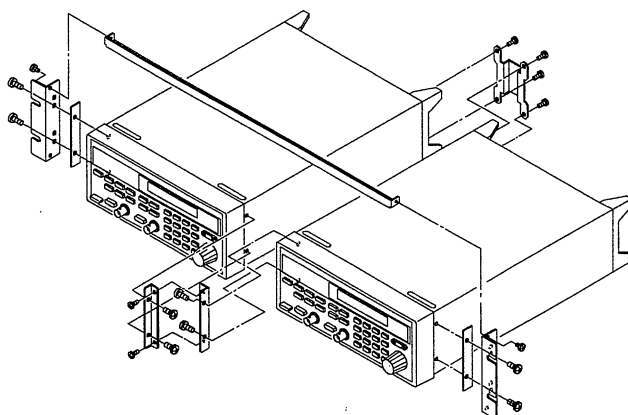
・EIAラック(連装タイプ)の場合



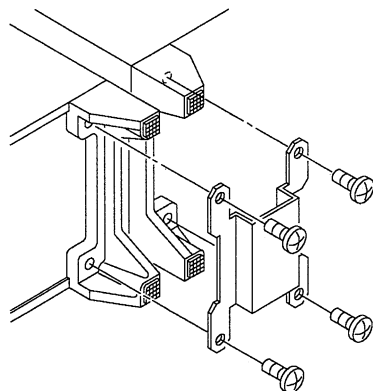
・JISラック(単装タイプ)の場合



・JISラック(連装タイプ)の場合



・連装タイプを取り付ける場合は、以下の図のように行ってください。



751502または751504のリアパネル側

2.4 電源の接続のしかた

■電源を接続する前に

電源を接続する前に、次の警告と注意をお読みください。これらを守らないと、感電の危険や機器を損傷する恐れがあります。



警 告

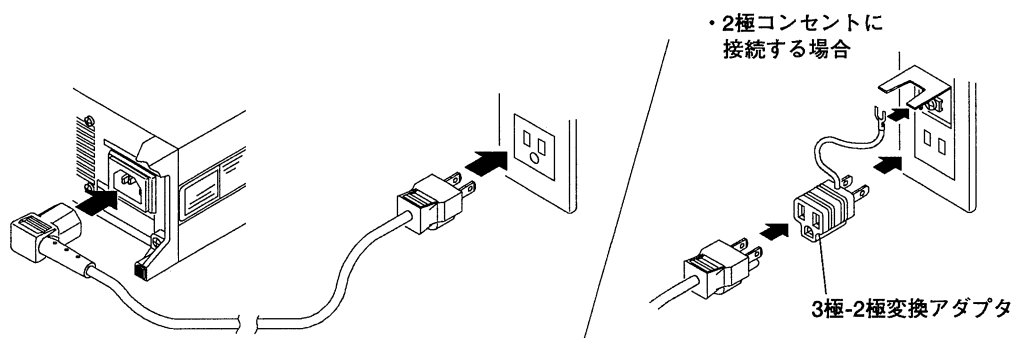
- 供給側の電圧がFG100シリーズの定格電源電圧にあっていないことを確認してから、電源を接続してください。
- FG100シリーズの電源スイッチがOFFになっていることを確認してから、電源コードを接続してください。
- 感電や火災防止のため、電源コードおよび3極-2極変換アダプタは、必ず当社が供給したFG100シリーズ用のものをご使用ください。
- 感電防止のため必ず保護接地を行ってください。FG100シリーズの電源コードは、保護接地端子のある3極電源コンセントに接続してください。やむを得ず、2極電源コンセントに接続するときは、付属の3極-2極変換アダプタを使用して、電源コンセントの保護接地端子に変換アダプタの接地線を確実に接続してください。

■ 操作手順

- ①FG100シリーズ本体のフロントパネルの左下にある電源スイッチがOFFであることを確認します。
- ②FG100シリーズ本体のリアパネルの電源コネクタに付属品の電源コードを接続します。
- ③下表の条件を満たす電源のコンセントに電源コードのもう一方のプラグを接続します。
電源コンセントは保護接地端子を備えた3極コンセントを使用してください。やむを得ず、2極電源コンセントに接続するときは、付属の3極-2極変換アダプタを使用して、電源コンセントの保護接地端子に変換アダプタの接地線を確実に接続してください。

電源部仕様

形名・仕様コード	7060 11/12-1
定格電源電圧	100VAC
電源電圧変動許容範囲	定格電源電圧±10%
定格電源周波数	50/60Hz
電源周波数変動許容範囲	48~63Hz
消費電力	60VA以下



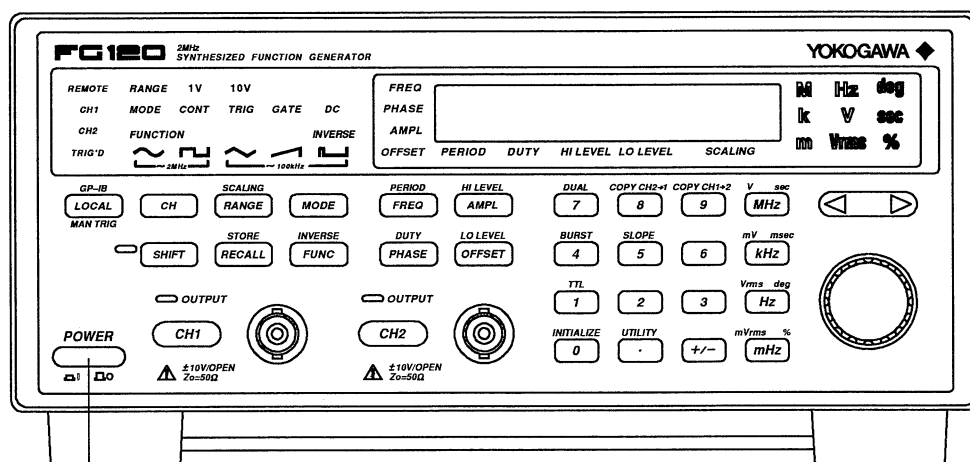
2.5 電源をON/OFFする

■電源をONにする前に確認すること

- ・「2.3設置のしかた」(2-6ページ)に従って、FG100シリーズ本体が正しく設置されているか。
- ・「2.4電源の接続のしかた」(2-10ページ)に従って、電源コードが正しく接続されているか。

■電源スイッチの位置

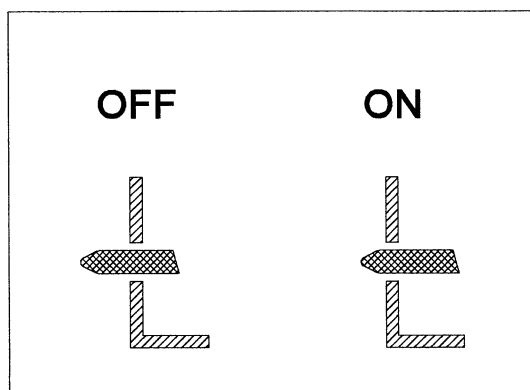
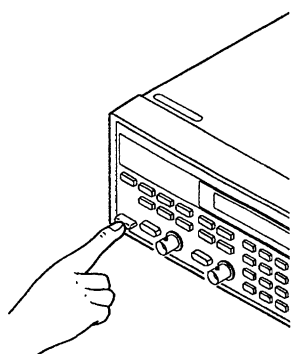
電源スイッチは、フロントパネルの左端下部にあります。



電源スイッチ

■電源スイッチのON/OFF操作

電源スイッチは押しボタンで、一度押すと「ON」になり、もう一度押すと「OFF」になります。



Note

- ・すべての仕様を満足するまでのウォームアップ時間は、約30分です。

■電源ON時の動作とディスプレイ画面

電源スイッチをONにすると、テストプログラムが起動します。テストプログラムでは、各メモリのチェックなどを行います。テストプログラムによる各チェックが正常であれば、下記に示すようなオープニングメッセージが表示された後、波形出力が可能になります。

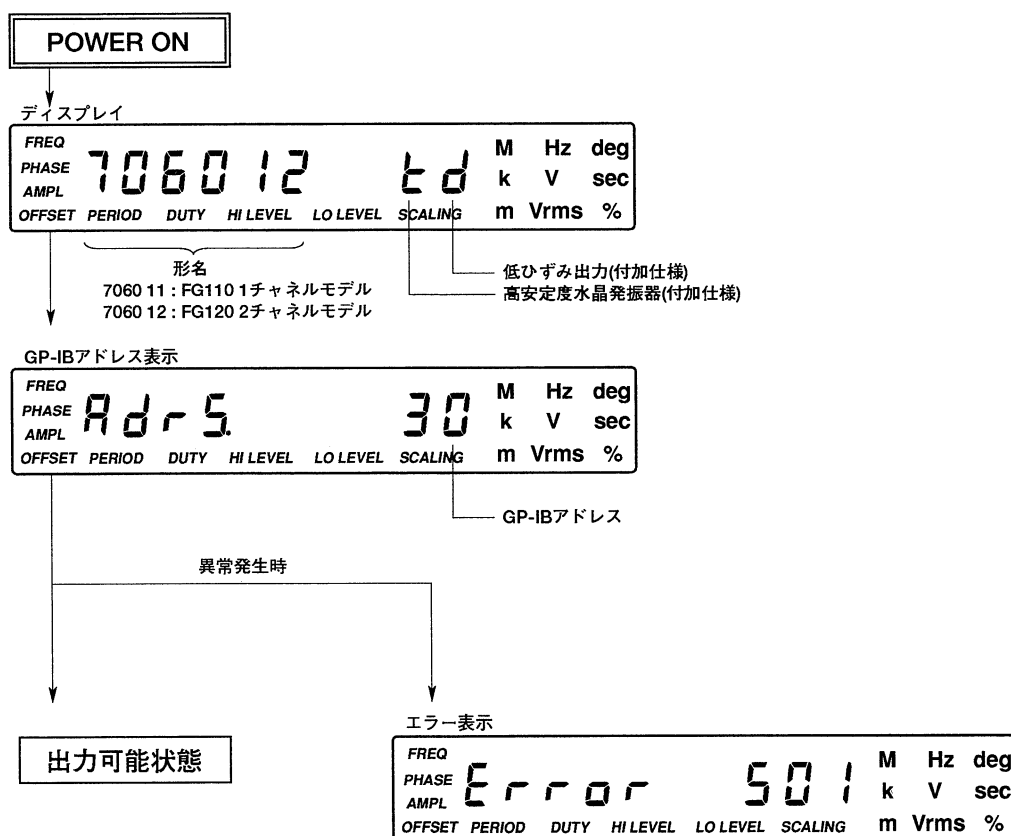
- テストプログラム終了後、次のようなエラーコードNo.が表示された場合、FG100シリーズは正常な動作をしません。この場合、ただちに電源スイッチをOFFにし、裏表紙に記載の横河エンジニアリングサービス(株)にご連絡ください。ご連絡の際には、リアパネルの形名銘板に印字してある形名・計器No.と表示されたエラーNo.をご連絡ください。

501	502
-----	-----

Note

上記以外エラーNo.が表示された場合は、「7.2エラーコードの内容とその対処方法」(7-3ページ)でエラー内容を確認し、対処してください。

●オープニングメッセージ



第 3 章

入出力端子について

△ 3.1	波形出力端子(CH1, CH2)	3-2
△ 3.2	外部トリガ/ゲート入力端子(TRIG IN/GATE IN)	3-3
△ 3.3	同期信号出力端子(CH1 SYNC OUT)	3-4

3.1 波形出力端子(CH1, CH2)

ここでは、波形を出力するCH1, CH2端子について説明しています。

■接続時の注意



注 意

- ・出力端子をショートしたり、外部から電圧を加えたりしないでください。機器を損傷する恐れがあります。
- ・出力端子のグラウンド側は接続する機器のグラウンドに確実に接続してください。機器を損傷する恐れがあります。

●ケーブルと表示電圧について

出力インピーダンスは50Ωです。接続するケーブルは50Ω同軸ケーブルを使用してください。ディスプレイに表示されている電圧は出力開放時の値です。50Ωで終端すると、表示電圧の約1/2(-6dB)の出力電圧になります。表示を合わせたいときは、スケーリング機能(5-2ページ参照)でスケーリングファクタを0.5に設定してください。

●電流リミッタ動作について

出力レンジが10Vのときに出力電流が100mAを超えると、内部の保護回路が働き、電流制限を生じることがあります。出力インピーダンスは50Ωなので、出力電流は出力する電圧値によって変わります。

出力レンジが10Vのときの負荷抵抗値は次のとおりです。

$$\text{負荷抵抗値} \geq \{ \text{出力電圧値} / 100\text{mA} - 50\Omega \}$$

出力レンジが1Vのときは、リミッタ動作は起こりません。

- 出力OFFのとき、出力端子は開放となります。

■仕 様

出力コネクタ	: BNC
最大出力電圧	: ±10V/開放時
出力インピーダンス	: 50Ω±1%
グラウンド	: ケースグラウンドに接続

3.2 外部トリガ/ゲート入力端子(TRIG IN/GATE IN)

ここでは、外部のトリガ信号またはゲート信号を入力する、TRIG IN/GATE IN端子について説明しています。

■接続時の注意



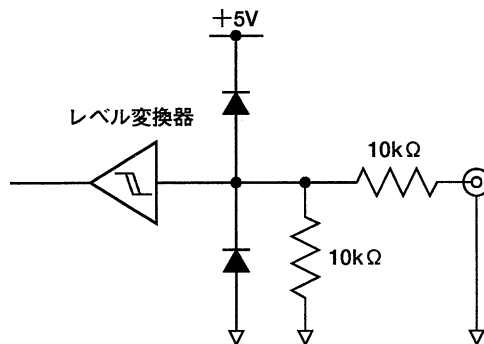
注 意

- ・入力電圧はTTLレベル(0-5V)、入力インピーダンスは10k Ω 以上です。過大入力に注意してください。

■仕 様

入力コネクタ	: BNC
入力電圧	: TTLレベル
入力インピーダンス	: 10k Ω 以上
グランド	: ケースグランドに接続
トリガ信号	: パルス幅250ns以上,
トリガ周期	: 波形発生時間+2 μ s以上
ゲート信号	: パルス幅2 μ s以上

■入力部回路図



Note

- ・外部トリガの使いかたについては「4.4.2トリガモードについて」(4-10ページ)、外部ゲートについては「4.4.3ゲートモードについて」(4-14ページ)をお読みください。

3.3 同期信号出力端子(CH1 SYNC OUT)

ここでは、CH1の出力に同期した信号を出力する、CH1 SYNC OUT端子について説明しています。

■接続時の注意



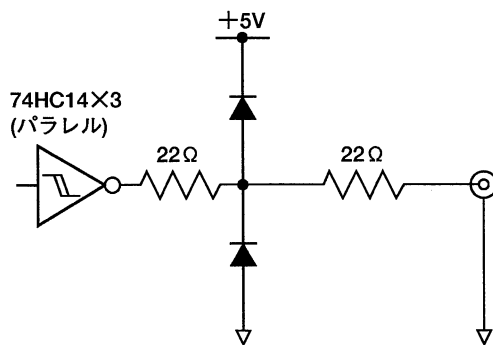
注 意

- ・ TTLレベルの信号を出力します。
- ・ 出力インピーダンスは約50Ωです。
- ・ 出力端子をショートしたり、外部から電圧を加えたりしないでください。機器を損傷する恐れがあります。
- ・ 出力端子のグランド側は接続する機器のグランドに確実に接続してください。機器を損傷する恐れがあります。

■仕 様

出力コネクタ : BNC
出力電圧 : TTLレベル
出力インピーダンス: 約50Ω
グランド : ケースグランドに接続

■出力部回路図



Note

・ CH1 SYNC OUT端子は、CH1に同期したTTLレベルの信号を出力します。同期信号出力の使いかたについては「5.6同期信号出力を使う」(5-8ページ)をお読みください。

第4章

出力する

4.1	出力設定の基本操作について	4-2
	■出力設定するチャンネルの選択(FG120だけ)／	
	■出力値の設定のしかたについて	4-2
	■カーソルの使いかた	4-3
	■具体的な設定例	4-4
4.2	設定初期値	4-6
	■初期値一覧表	4-6
4.3	出力をON/OFFする	4-7
4.4	出力モードを選択する	4-8
	■出力モードの内容	4-8
4.4.1	連続発振モードについて	4-9
4.4.2	トリガモードについて	4-10
4.4.3	ゲートモードについて	4-14
4.4.4	FG120のトリガ・ゲートの組み合わせ	4-16
	■2チャンネルともトリガモードのとき／	
	■2チャンネルともゲートモードのとき／	
	■トリガモードとゲートモードのとき	4-16
4.4.5	直流モードについて	4-17
4.5	出力波形を選択する	4-18
	■出力波形の種類について	4-18
4.5.1	出力波形を反転させる	4-19
4.6	出力周波数/周期を設定する	4-20
	■周波数の設定について	4-20
	■周期の設定について	4-21
	■セパレートモードについて(FG120だけ)	4-22
4.7	出力電圧を設定する	4-23
4.7.1	出力レンジの設定	4-24
4.7.2	振幅とオフセットによる出力電圧の設定	4-25
4.7.3	ハイレベルとローレベルによる設定	4-27
4.7.4	TTLレベルダイレクト設定	4-28
4.7.5	直流モードの直流電圧レベルによる設定	4-29
4.8	波形の位相を変える	4-30
4.9	パルス波のデューティ比を変える	4-32

4.1 出力設定の基本操作について

ここでは、出力設定ための操作の基本について説明しています。

■出力設定するチャンネルの選択(FG120だけ)

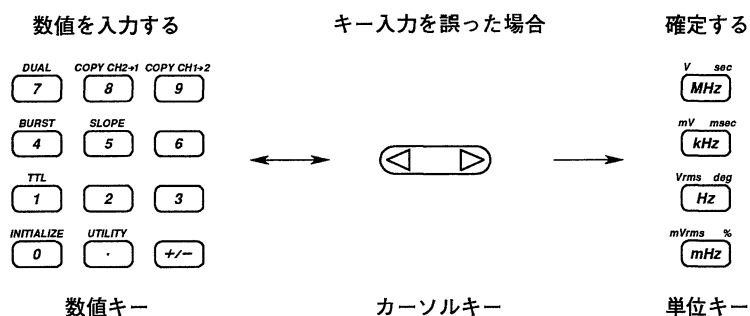
CHキーを押すたびに、設定チャンネルが切り替わります。各種の設定を始める前にチャンネルを選択します。

■出力値の設定のしかたについて

出力値の設定のしかたには、次の2種類があります。出力する目的に合わせてどちらかの設定操作を選びます。

- 数値キーによる設定：設定する数値を直接入力または変更するときに便利な設定方法です。

・操作の流れ



数値設定、変更：出力する値を数値キーで入力します。

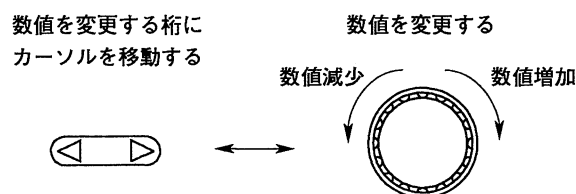
誤入力した数値の修正：カーソル(◀)キーで一文字ずつ削除し、数値キーで再入力します。
出力項目のキー(たとえば、FREQキーなど)を押すと、最初から数値を入力できます。

数値の確定：出力する単位と同じ単位キーを押すと、設定した数値が有効になります。単位のないもの(スケーリングファクタなど)は、どの単位キーを押しても数値が確定します。

設定可能範囲を超えた：ディスプレイに表示された数値が点滅し、各出力項目の設定数値を入力した場合 可能な範囲内で入力した数値に最も近い数値になります。

- ロータリノブによる設定：出力値を連続的に変化させたいときに便利な設定方法です。

・操作の流れ



数値設定、変更：ディスプレイで数字が点滅している場所にカーソルがあります。カーソルのある位置でロータリノブを回転します。
右に回転すると数値が増加し、左に回転すると数値が減少します。
桁上がり、桁下がり は自動的に行います。

各出力項目の設定可能範囲または分解能まで達すると、ロータリノブを回転させても数値は変わりません。

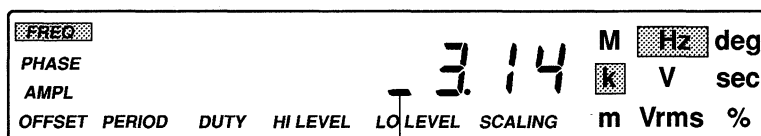
数値の確定：ロータリノブで数値を変えた時点で設定した値は有効になります。

■カーソルの使いかた

カーソルは、フロントパネル右上部にあるカーソル(◀ ▶)キーで移動します。ディスプレイ上でカーソルがある位置は、数字が点滅しています。各出力の設定可能範囲内であれば、カーソルはどの桁にも移動できます。◀キーを押すと、カーソルが1桁ずつ左に移動します。

数値を入力していない桁にカーソルを移動するとアンダーバーを表示します。設定可能範囲内の出力を行っている場合でも、すでに桁表示が最大まで達しているときは、カーソルは移動しません。

●アンダーバーの表示



アンダーバー

▶キーを押すと、カーソルが1桁ずつ右に移動します。

ディスプレイの右端にカーソルがある場合は、▶キーを押すと、表示されている数字全体が左に移動して下位の桁が現れます。

▶キーを押しても下位の桁が現れない場合は、すでにその出力項目の分解能まで達しています。

■具体的な設定例

●ここでは、「数値キーによる設定」を使って周波数を「1.000kHz」から「3.14Hz」に設定する操作を具体的に説明しています。

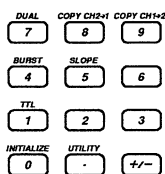
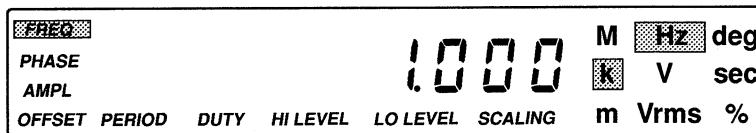


①FG120の場合、CHキーで設定するチャンネルを選びます。

②FREQキーを押します。

・ディスプレイのFREQの文字が点灯し、現在の数値が表示されます。

点灯 現在の数値 現在の単位点灯

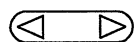
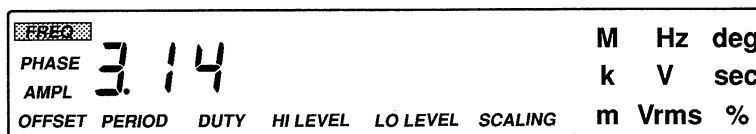


③数値キーで「3.14」を入力します。

・数値キーを押すと同時に現在の数値が消え、入力した数値がディスプレイに左詰めに表示されます。

・単位を表すLEDが消灯します。

点灯 入力した数値 単位消灯

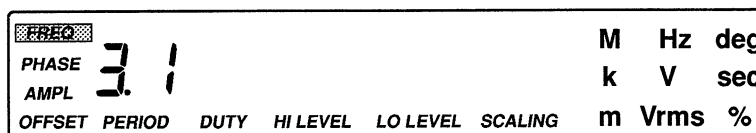


④数値の入力を誤った場合、< キーを押します。

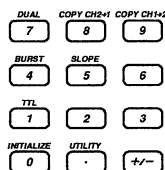
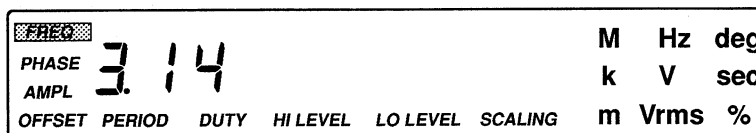
・< キーを押すと、ディスプレイに表示されている数字を一文字ずつ削除できます。誤入力した数字を削除してから正しい数字を入力します。

・最初から数値の入力をやり直す場合、FREQキーを押します。

< キーで一文字ずつ削除



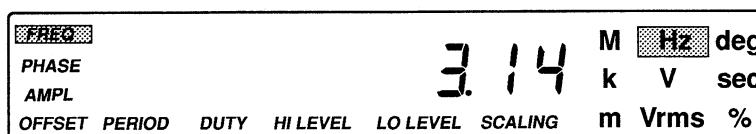
数値キーで正しい数値を入力



⑤「Hz」の単位キーを押して設定する数値および単位を確定します。

・単位キーで設定を確定すると、数字がディスプレイの右詰めに移動し、単位を示すLEDが点灯します。

点灯 確定した数値 単位点灯



●ここでは、「ロータリノブによる設定」を使って振幅を「2.000V」から「11.00V」に設定する操作を具体的に説明しています。

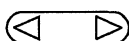


- ①FG120の場合、CHキーで設定するチャンネルを選びます。
- ②AMPLキーを押します。

・ディスプレイのAMPLの文字が点灯し、現在の数値が表示されます。

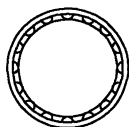
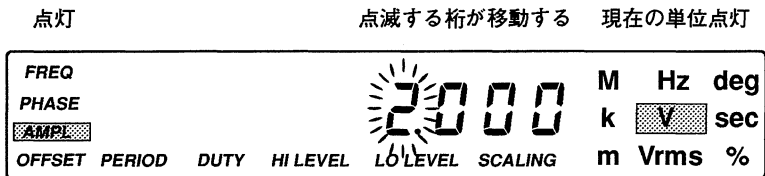


現在カーソルがある位置の数値が点滅

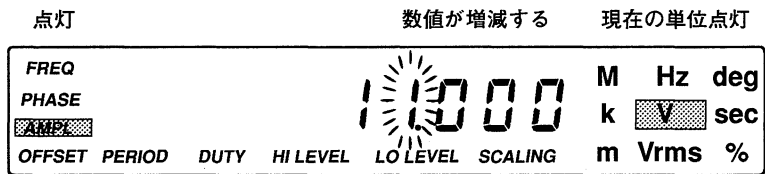


- ③設定したい桁の位置にカーソルを合わせます。

・<キーまたは>キーを使ってカーソルを移動します。

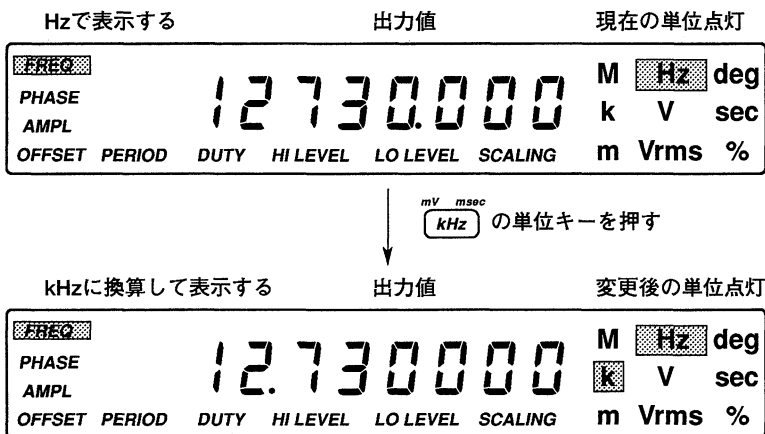


- ④ロータリノブで設定する値に合わせます。



●FG100シリーズでは出力中に補助単位を変更できます。出力中に補助単位を変更しても、出力値は変わりません。

例 ・周波数設定の場合



4.2 設定初期値

ここでは、設定初期値について説明しています。

■初期値一覧表

設定が工場出荷時の状態のことを初期値といいます。初期化操作を行うと、キーの設定は初期値になります。初期化操作については、「5.5設定情報を初期化する」(5-7ページ)をご覧ください。

設定内容	初期値および単位
ディスプレイに表示するチャンネル	CH1
出力ON/OFF(CH1, CH2)	OFF
出力モード(MODE)	CONT
バースト回数(BURST)	1回
出力波形(FUNC)	正弦波
出力波形の+, -の反転(INVERSE)	正相
パルス波のデューティ比(DUTY)	50.0%
周波数(FREQ)	1.000kHz
周期(PERIOD)	1.000000000msec
振幅(AMPL)	2.000Vpp*
オフセット(OFFSET)	0.000V
ハイレベル(HI LEVEL)	1.000V
ローレベル(LO LEVEL)	-1.000V
出力レンジ(RANGE)	10V
位相角(PHASE)	0.00deg
スケーリングファクタ(SCALING)	1.000
外部トリガ/ゲート極性(SLOPE)	POS
セパレートモード(FG120だけ)	OFF
GP-IBアドレス	1
DCレベル	0.000V

* 表示単位はVだけ

●電源投入時に初期化される内容

設定内容	初期値および単位
セパレートモード(FG120だけ)	OFF

4.3 出力をON/OFFする

ここでは、出力のON/OFFのしかたについて説明しています。

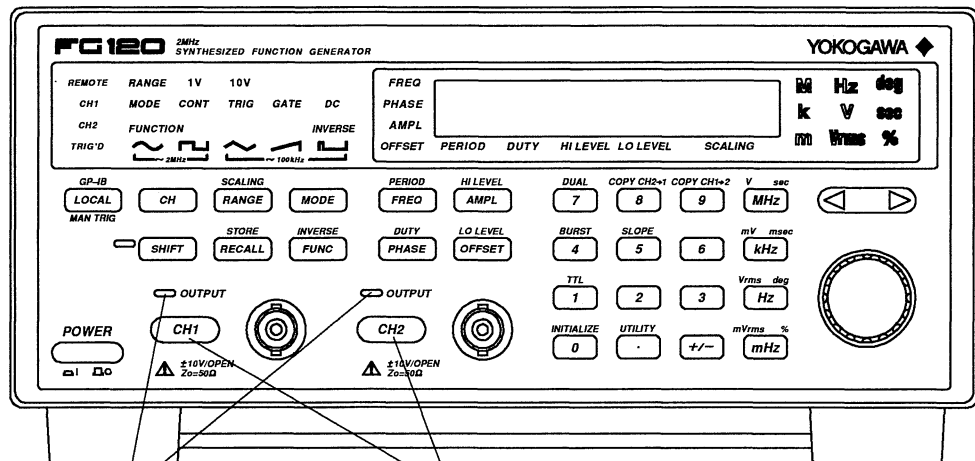
操作

CH1

または

CH2

- 出力するチャンネルの信号出力ON/OFFキーを押します(FG110の場合、キーは1つしかありません)。一度押すと「ON」になり、もう一度押すと「OFF」になります。
 - ・FG120の場合、出力のON/OFFはチャンネルごとに行います。
 - ・出力がONの場合、各キーの上部にあるOUTPUTのLEDが点灯します。



出力がONのとき点灯

信号出力ON/OFFキー

Note

- ・出力OFFのときの出力端子は開放となります。

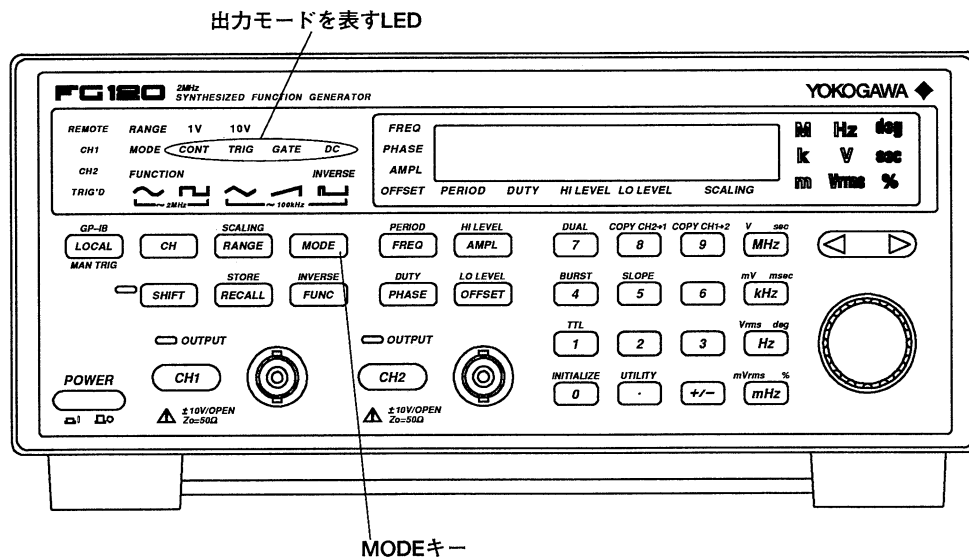
4.4 出力モードを選択する

ここでは、出力モードについて説明しています。

■出力モードの内容

出力モードは、**MODE**キーを押すごとに、次の4種類の出力モードの中で順次切り替わります。FG120の場合、それぞれのチャンネルごとに出力モードを選択します。

- ・連続発振モード(**CONT**) → 4.4.1項(4-9ページ)
 - ・連続的に波形信号を出力します。
- ・トリガモード(**TRIG**) → 4.4.2項(4-10ページ)
 - ・トリガ信号を入力するか、**MAN TRIG**キーを押すと、任意の設定回数の波形を出力できます。
トリガ信号のスロープ(立ち上がり/立ち下がり)の選択および波形出力回数(バースト回数)の設定(1~65536回)ができます
 - ・方形波を選択しているときは、設定できません。
- ・ゲートモード(**GATE**) → 4.4.3項(4-14ページ)
 - ・ゲート信号(イネーブル)を入力している間、または**MAN TRIG**キーを押している間だけ波形出力をします。
ゲートの極性(HIGHイネーブル/LOWイネーブル)は選択できます。
 - ・方形波を選択しているときは、設定できません。
- ・直流モード(**DC**) → 4.4.5項(4-17ページ)
 - ・直流信号を出力します。



4.4.1 連続発振モードについて

ここでは、連続発振モードの設定のしかたについて説明しています。

操作の前に

●連続発振モード

出力をONにした時点から、連続的に波形を出力します。出力をOFFにするまで発振を続けます。各チャンネルごとに設定します。

操作手順

CH

MODE

①FG120の場合、CHキーで設定するチャンネルを選びます。

②MODEキーを押して、ディスプレイの左側の「CONT」の文字を点灯させます。

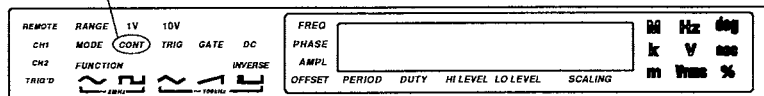
・出力波形に方形波以外を選択した場合

・MODEキーを押すたびに、「CONT」→「TRIG」→「GATE」→「DC」→「CONT」と切り替わります。

・出力波形に方形波を選択した場合

・MODEキーを押すたびに、「CONT」→「DC」→「CONT」と切り替わります。「TRIG」(トリガモード)および「GATE」(ゲートモード)は選択できません。

「CONT」の文字が点灯する



4.4.2 トリガモードについて

ここでは、トリガモードの設定のしかたについて説明しています。

操作の前に

●トリガモード

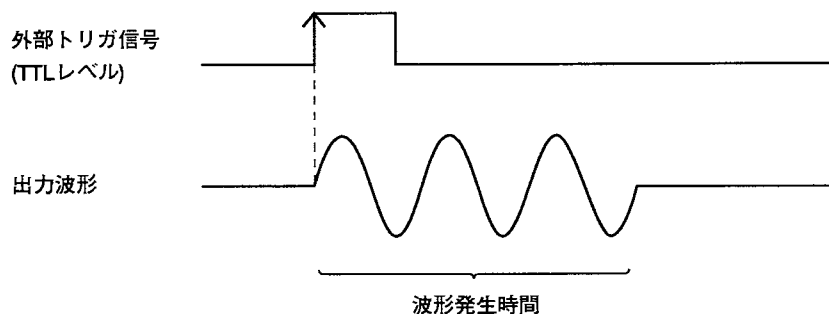
トリガモードでは、外部信号(または**MAN TRIG**キー)によって発振を開始し、設定周期出力後、発振を中止します。

・外部信号の場合

設定する項目は、出力モード、外部信号のスロープ、バースト回数です。

リアパネルのTRIG IN/GATE IN端子にTTLレベルの信号を入力して、それをトリガ信号とします。トリガ信号が設定したスロープ(立ち上がり/立ち下がり)になると、トリガがかかります。トリガがかかると、設定したバースト回数分の波形を出力します。

・スロープ：POS、バースト：3回の場合



・MAN TRIGキーの場合

設定する項目は、出力モードとバースト回数です。

MAN TRIGキーを押した時点から、設定したバースト回数分の波形を出力します。スロープは設定する必要はありません。

●トリガモード設定時の注意

出力波形に方形波を選択した場合、トリガモードは設定できません。パルス波のデューティ比を50%に設定して使用してください。

●スロープ、バースト回数の設定可能範囲

・スロープ POS/NEG (立ち上がり/立ち下がり)

・バースト回数 1~65536回

設定可能な範囲以外の数値を入力すると、設定可能な範囲内で、入力した数値に最も近い数値になります。

●スロープ、バースト回数の設定時の注意

- ・FG120の場合、出力モード、バースト回数は各チャンネルごとに設定します。スロープの設定は2チャンネルとも共通です。
- ・スロープ(ゲートモードでは極性)の設定は、トリガモードまたはゲートモードのときだけできます。バースト回数の設定は、トリガモードのときだけできます。
- ・スタート時点の位相とストップ時点の位相は同じになります。
- ・波形を出力中は次のトリガ信号を受けつけません。トリガ信号は「波形発生時間+2 μ s」以上の周期を持つものを使用してください。
- ・外部トリガ信号を使用しているときでも、**MAN TRIG**キーは有効です。また、**MAN TRIG**キーを使用しているときでも、外部トリガ信号は有効です。ただし、外部トリガ信号が常にLOWイネーブルでスロープが立ち下がりのときは、**MAN TRIG**キーは無効になります(外部トリガ信号が常にHIGHイネーブルでスロープが立ち上がりの場合も同様)。
- ・**MAN TRIG**キーは、現在表示されているチャンネル(設定チャンネル)にかかわらず有効です。
- ・FG120で、2チャンネルともトリガモード、および1チャンネルがトリガモードでもう1チャンネルがゲートモードのときの動作を「4.4.4FG120のトリガ・ゲートの組み合わせ」(4-16ページ)に示します。

操作手順

CH

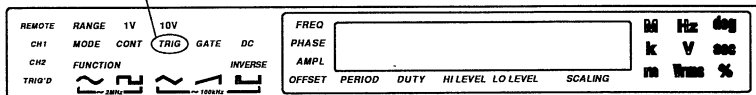
MODE

①FG120の場合、CHキーで設定するチャンネルを選びます。

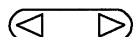
②MODEキーを押して、ディスプレイの左側の「TRIG」の文字を点灯させます。

・MODEキーを押すたびに、「CONT」→「TRIG」→「GATE」→「DC」→「CONT」と切り替わります。

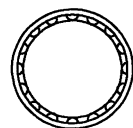
「TRIG」の文字が点灯する



SHIFT + SLOPE 5



または



③SLOPE(SHIFT+5)キーを押します。

・カーソルキーを押すか、ロータリノブを回して「PoS」(立ち上がり)と「nEg」(立ち下がり)のどちらかを選びます。



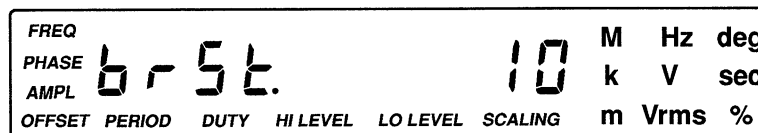
SHIFT + BURST 4

④BURST(SHIFT+4)キーを押します。

・ディスプレイ上に「brSt」の文字と現在の数値が表示されます。

「brSt」の文字

現在の数値



上記の操作に続けて、次の2つの設定操作のどちらかを選びます。

⑤ 数値キーによる設定

- ・操作するキー：数値キー→単位キー
- ・バースト回数の設定は、いずれの単位キーを押しても確定できません。

⑤ ロータリノブによる設定

- ・操作するキー：カーソルキー→ロータリノブ

- 「4.1出力設定の基本操作について」(4-2ページ)でそれぞれの設定方法の詳しい操作手順を紹介しています。

⑥ マニュアルでトリガをかけるときはMAN TRIGキーを押します。



Note

- ・100kHz以上の正弦波で出力する場合、次の現象が起きますのでご注意ください。
 - ・波形停止時にリンキングが発生する
 - ・スタート/ストップ位相を変えると、初期電圧の値が、設定値より大きくなる
- ・いずれの現象も、正弦波の周波数値が高くなるほど顕著になります。

4.4.3 ゲートモードについて

ここでは、ゲートモードの設定のしかたについて説明しています。

操作の前に

- ゲートモードでは、外部信号(または**MAN TRIG**キー)がイネーブルになると発振を開始し、ゲートがイネーブルでなくなると、発振を中止します。

- ・外部信号の場合

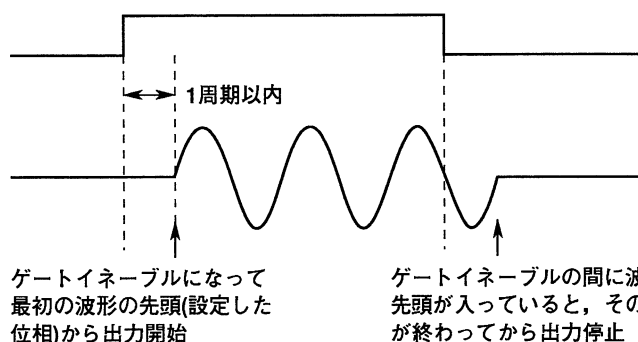
設定する項目は、出力モードと外部信号の極性です。

リアパネルのTRIG IN/GATE IN端子にTTLレベルの信号を入力して、それをゲート信号とします。ゲート信号が設定した極性(HIGH/LOW)になっている間(イネーブルの間)、波形を出力します。ただし、出力波形の周期は整数回です。

- ・極性POSの場合

外部ゲート信号
(TTLレベル)

出力波形



- ・**MAN TRIG**キーの場合

設定する項目は、出力モードだけです。**MAN TRIG**キーを押している間、波形を出力します。ただし、出力波形の周期は整数回です。極性は設定する必要はありません。

- ゲートモード設定時の注意

出力波形に方形波を選択した場合、ゲートモードは設定できません。パルス波のデューティ比を50%に設定して使用してください。

- 極性の設定

POS/NEG(HIGHイネーブル/LOWイネーブル)

- 極性の設定時の注意

- ・FG120の場合、出力モードは各チャンネルごとに設定します。極性の設定は2チャンネルとも共通です。
- ・極性(トリガモードではスロープ)の設定は、ゲートモードまたはトリガモードのときだけできます。
- ・スタート時点の位相とストップ時点の位相は同じになります。
- ・ゲート信号が入力されてから発振を開始するまでの時間は、出力波形の1周期以内です。内部で連続発振している波形にゲートをかけているので、その時間は一定ではありません。
- ・外部ゲート信号を使用しているときでも、**MAN TRIG**キーは有効です。また、**MAN TRIG**キーを使用しているときでも、外部ゲート信号は有効です。ただし、外部ゲート信号が常にLOWイネーブルで極性がLOWイネーブルのときは、**MAN TRIG**キーは無効になります(外部ゲート信号が常にHIGHイネーブルで極性がHIGHイネーブルの場合も同様)。

- ・MAN TRIGキーは、現在表示されているチャンネル(設定チャンネル)にかかわらず有効です。
- ・FG120で、2チャンネルともゲートモード、および1チャンネルがトリガモードでもう1チャンネルがゲートモードのときの動作を「4.4.4FG120のトリガ・ゲートの組み合わせ」(4-16ページ)に示します。

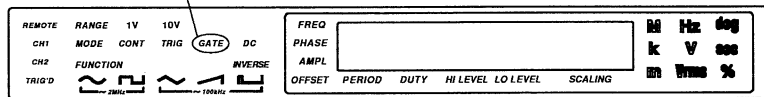
操作手順

CH

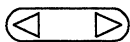
MODE

- ①FG120の場合、CHキーで設定するチャンネルを選びます。
- ②MODEキーを押して、ディスプレイの左側の「GATE」の文字を点灯させます。
 - ・MODEキーを押すたびに、「CONT」→「TRIG」→「GATE」→「DC」→「CONT」と切り替わります。

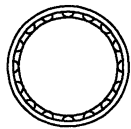
「GATE」の文字が点灯する



SHIFT + SLOPE 5

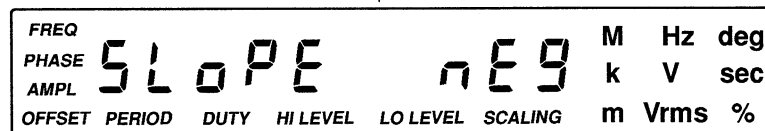


または



- ③SLOPE(SHIFT+5)キーを押します。

- ・カーソルキーを押すか、ロータリノブを回して「PoS」(立ち上がり)と「nEg」(立ち下がり)のどちらかを選びます。

GP-IB
LOCAL
MAN TRIG

- ④マニュアルでゲートをかけるときはMAN TRIGキーを押します。
 - ・MAN TRIGキーを押している間ゲートがかかります。

Note

- ・100kHz以上の正弦波で出力する場合、次の現象が起きますのでご注意ください。
 - ・波形停止時にリンキングが発生する
 - ・スタート/ストップ位相を変えると、初期電圧の値が、設定値より大きくなる
- ・いずれの現象も、正弦波の周波数値が高くなるほど顕著になります。

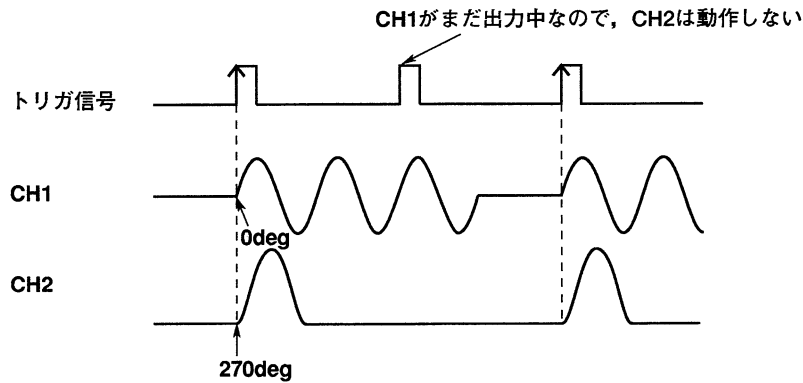
4.4.4 FG120のトリガ・ゲートの組み合わせ

ここでは、FG120の場合の、各チャンネルのトリガモード、ゲートモードの組み合わせについて説明しています。

■2チャンネルともトリガモードのとき

2チャンネルとも出力が停止しないと、次のトリガ信号は無視されます。

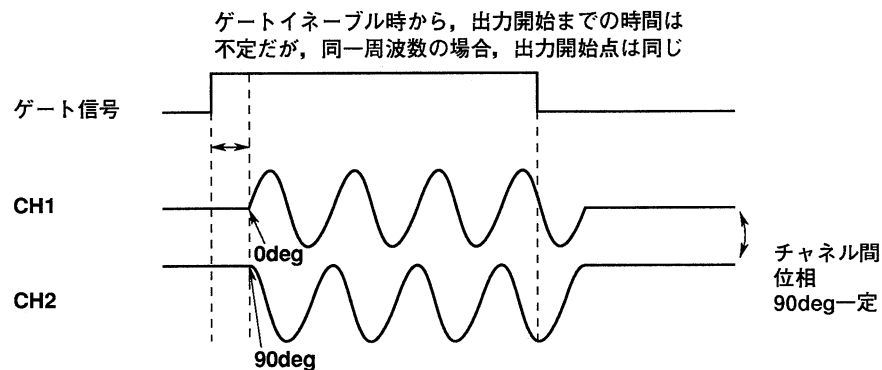
例 CH1……MODE:TRIG, SLOPE:POS, BURST:3, PHASE:0deg
CH2……MODE:TRIG, BURST:1, PHASE:270deg



■2チャンネルともゲートモードのとき

必ずチャンネル間の位相は同期します(セパレートモードOFFで同一周波数時)。

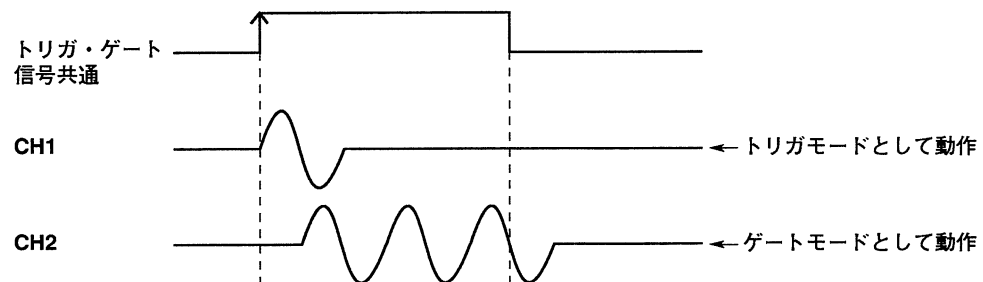
例 CH1……MODE:GATE, SLOPE:POS, PHASE:0deg
CH2……MODE:GATE, PHASE:90deg



■トリガモードとゲートモードのとき

それぞれトリガ、ゲートとして動作します(外部信号はトリガ・ゲート共通)。

例 CH1……MODE:TRIG, SLOPE:POS, BURST:1, PHASE:0deg
CH2……MODE:GATE, PHASE:0deg



上図で、外部信号ではなくMAN TRIGキーによってトリガ・ゲートをかけたときは、CH2の出力はCH1の1周期以内に開始しない場合があります。

4.4.5 直流モードについて

ここでは、直流モードの設定のしかたについて説明しています。

操作の前に

●直流モード

出力をONにした時点から、連続的に直流信号を出力します。出力をOFFにするまで出力を続けます。各チャンネルごとに設定します。

●直流モード設定時の注意

直流モードから他のモードに切り替えた場合、ディスプレイは周波数の設定を表示します。

操作手順

CH

MODE

①FG120の場合、CHキーで設定するチャンネルを選びます。

②MODEキーを押して、ディスプレイの左側の「DC」の文字を点灯させます。

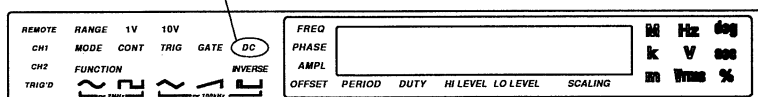
・出力波形に方形波以外を選択した場合

・MODEキーを押すたびに、「CONT」→「TRIG」→「GATE」→「DC」→「CONT」と切り替わります。

・出力波形に方形波を選択した場合

・MODEキーを押すたびに、「CONT」→「DC」→「CONT」と切り替わります。

「DC」の文字が点灯する



4.5 出力波形を選択する

ここでは、出力波形の選択のしかたを説明しています。

■出力波形の種類について

FG100シリーズは、以下の5種類から出力波形を選択できます。

FUNCキーを押すたびにフロントパネルの波形表示が順次変わり、出力波形も同時に変更されます。+、-の極性反転は**4.5.1項**を参照してください。

- ・ **正弦波**
- ・ **方形波** : デューティ比は50%固定です。
トリガモード、ゲートモードを選択しているときは設定できません。
- ・ **三角波**
- ・ **ランプ波**
- ・ **パルス波** : デューティ比の設定は**4.9項**を参照してください。
デューティ比を50%にすると方形波になります。このときは、トリガモード、ゲートモードを選択できます。







操作手順








①FG120の場合、**CH**キーで設定するチャンネルを選びます。

②**FUNC**キーを押します。

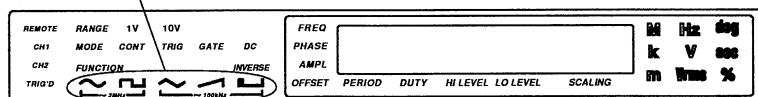
・ 出力モードに連続発振モードを選択した場合

・ **FUNC**キーを押すたびに、出力波形は「正弦波」() → 「方形波」() → 「三角波」() → 「ランプ波」() → 「パルス波」() → 「正弦波」() と切り替わります。

・ 出力モードにトリガモードまたはゲートモードを選択した場合

・ **FUNC**キーを押すたびに、出力波形は「正弦波」() → 「三角波」() → 「ランプ波」() → 「パルス波」() → 「正弦波」() と切り替わります。

選択した出力波形が点灯する



Note

- ・ 出力モードに直流モードを選択した場合、出力波形は切り替わりません。
- ・ 出力波形によって設定可能な周波数が異なります。
正弦波、方形波 : 0.001mHz~2MHz
三角波、ランプ波、パルス波 : 0.001mHz~100kHz

4.5.1 出力波形を反転させる

ここでは、出力波形の+、-の極性の反転のしかたについて説明しています。

操作の前に

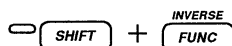
●各波形の+、-の反転

- ・正弦波 $\sim \rightarrow \sim$
- ・方形波 $\square \rightarrow \square$
- ・三角波 $\sim \rightarrow \sim$
- ・ランプ波 $\nearrow \rightarrow \searrow$
- ・パルス波 $\square \rightarrow \square$

●波形反転時の注意

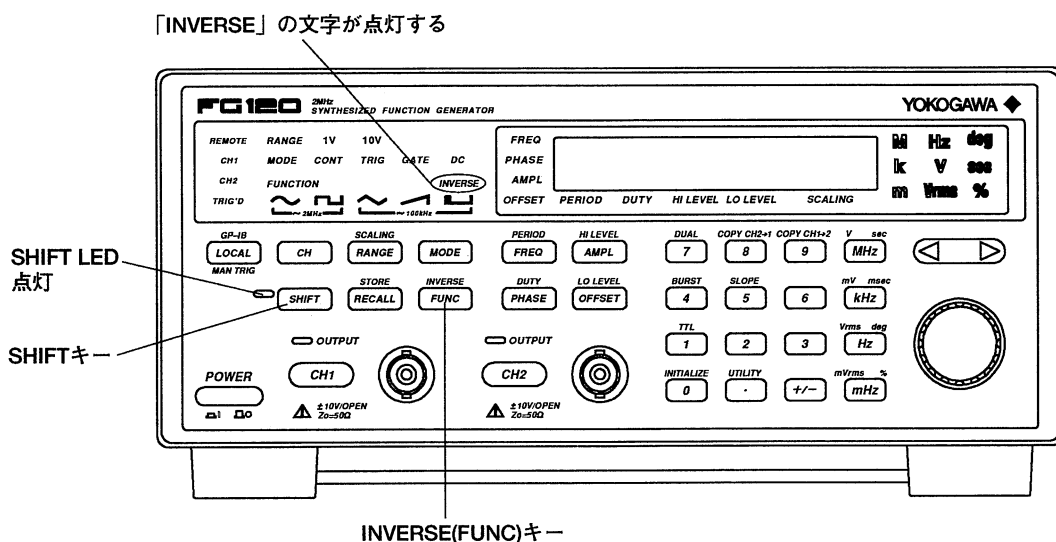
- ・出力波形を反転しているときに波形の種類を変更すると、出力波形は「+」に戻ります。
- ・出力モードが直流モードの場合、波形の反転はできません。

操作



●INVERSE(SHIFT+FUNC)キーを押します。

- ・INVERSE(SHIFT+FUNC)キーを一度押すと、出力波形は「-」に反転し、ディスプレイのINVERSEの文字が点灯します。
- ・INVERSE(SHIFT+FUNC)キーをもう一度押すと、出力波形は「+」に戻り、ディスプレイのINVERSEの文字が消灯します。



4.6 出力周波数/周期を設定する

ここでは、出力周波数および周期の設定のしかたについて説明しています。

■周波数の設定について

操作の前に

●周波数の設定可能範囲

- ・正弦波, 方形波 0.001mHz~2MHz
- ・三角波, ランプ波, パルス波 0.001mHz~100kHz

周波数は上記の範囲内で最高0.001mHzの分解能で設定できます。ただし、ディスプレイには、最大10桁までしか設定できません。したがって、分解能が0.001mHzより大きくなることがあります。

設定可能な範囲外の数値を入力すると、設定可能な範囲内で入力した数値に最も近い数値になります。

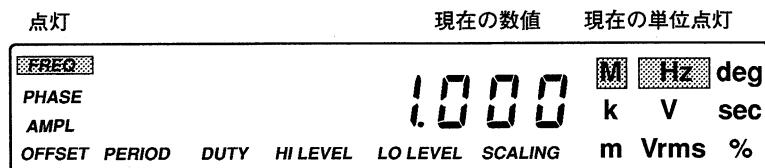
操作手順



①FG120の場合、CHキーで設定するチャンネルを選びます。

②FREQキーを押します。

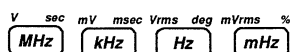
・ディスプレイの「FREQ」の文字が点灯します。



上記の操作に続けて、次の2つの操作方法のどちらかを選びます。

●数値キーで設定するとき

操作するキー:数値キー→単位キー



- ・周波数の出力値は、MHz, kHz, Hz, mHzの単位キーを押して確定します。
- ・誤入力した場合、カーソルキーで一文字ずつ削除後、または、FREQキーを押した後、数値を再入力します。

●ロータリノブで設定するとき

操作するキー:カーソルキー→ロータリノブ

- 「4.1出力設定の基本操作について」(4-2ページ)でそれぞれの設定方法の詳しい操作手順を紹介しています。

■ 周期の設定について

操作の前に

● 周期の設定可能範囲

- ・ 正弦波, 方形波 0.0005ms~1000000s
- ・ 三角波, ランプ波, パルス波 0.01ms~1000000s

● 周期設定時の注意

FG100シリーズの周期の設定は、周波数の逆数として設定します。このため、周波数の分解能の逆数で表現できない値を周期として設定した場合は、周波数の設定可能な値に最も近い値に変換してから表示されます。

例

周期数の表示	10Hz	11Hz	12Hz
周期の表示	100.0000000msec	90.90909090msec	83.33333333msec

操作手順



①FG120の場合、CHキーで設定するチャンネルを選びます。

②PERIOD(SHIFT+FREQ)キーを押します。

・ディスプレイの「PERIOD」の文字が点灯します。

現在の数値

現在の単位点灯



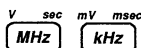
点灯

上記の操作に続けて、次の2つの操作方法のどちらかを選びます。

● 数値キーで設定するとき

操作するキー: 数値キー→単位キー

- ・ 周期の数値は、sec, msecの単位キーを押して確定します。
- ・ 誤入力した場合、カーソルキーで一文字ずつ削除後、または、PERIOD(SHIFT+FREQ)キーを押した後、数値を再入力します。



● ロータリノブで設定するとき

操作するキー: ロータリノブ

- ・ ロータリノブで周期の設定をするときは、ディスプレイ上にカーソルは表示されません。ロータリノブを回すと、周波数表示でのカーソルの位置の桁の数値が増減し、その逆数が周期としてディスプレイに表示されます。

● 「4.1出力設定の基本操作について」(4-2ページ)でそれぞれの設定方法の詳しい操作手順を紹介しています。

■セパレートモードについて(FG120だけ)

●セパレートモード

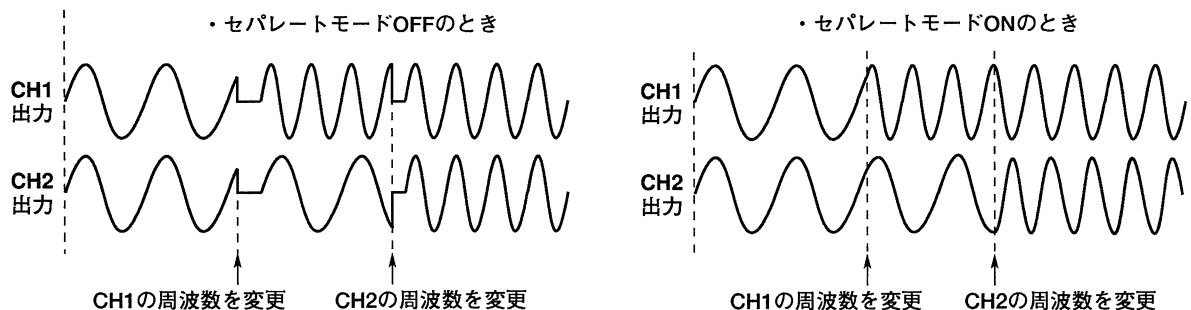
FG120の場合、波形の出力中に周波数を変更したときの波形の変化を、次のどちらから選べます。

- ・セパレートモードOFF : チャンネル間の位相を保てますが、出力の位相は連続になりません。(チャンネル間同期)
- ・セパレートモードON : チャンネル間の位相は保たれませんが、出力の位相を連続にできます。(位相連続)

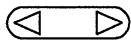
初期値ではセパレートモードOFFになっています。

なお、FG110では出力は常にセパレートモードONに固定されています(設定は表示されません)。

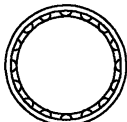
例 連続発振モードの場合



操作手順

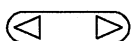
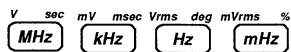


または

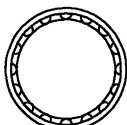


- ①UTILITY(SHIFT+・)キーを押します。
- ②ディスプレイ上に「SEPARAtE」が表示されていることを確認します。表示されていないときは、カーソルキーを押すか、ロータリノブを回して「SEPARAtE」を表示してください。

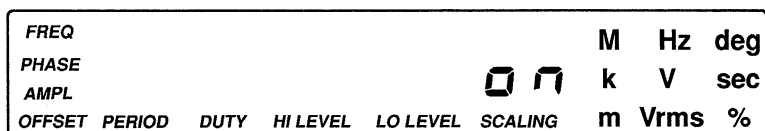
「SEPARAtE」の文字



または



- ③いずれかの単位キーを押します。
- ④カーソルキーを押すか、ロータリノブを回して「OFF」または「on」のどちらかを選びます。

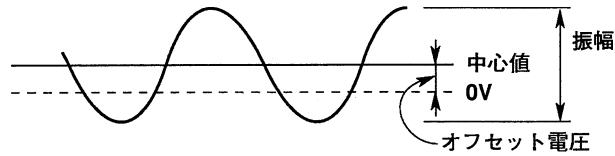


4.7 出力電圧を設定する

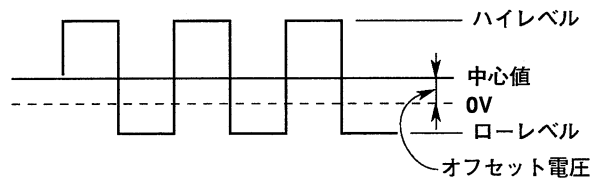
ここでは、出力電圧の設定のしかたについて説明しています。

- 出力電圧は、出力レンジを設定し、次の4種類の方法で設定することができます。次項以降にそれぞれの設定のしかたを説明しています。

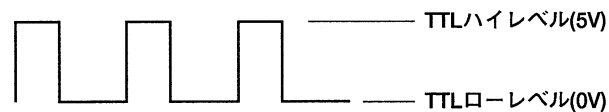
- ・振幅とオフセット電圧を設定する



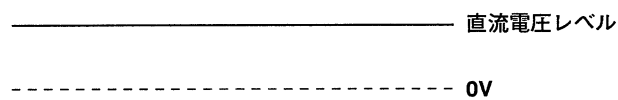
- ・ハイレベルとローレベルを設定する



- ・ハイレベルとローレベルをTTLレベルにする



- ・直流モードの直流電圧レベルを設定する



4.7.1 出力レンジの設定

ここでは、出力レンジの設定のしかたについて説明しています。

操作の前に

●出力レンジ設定時の注意

RANGEキーを押すと、自動的に設定中のチャンネルの出力状態がOFFになります。出力状態をONにするには、出力レンジを設定した後、改めて**信号出力ON/OFF**キーをONしてください。

操作手順

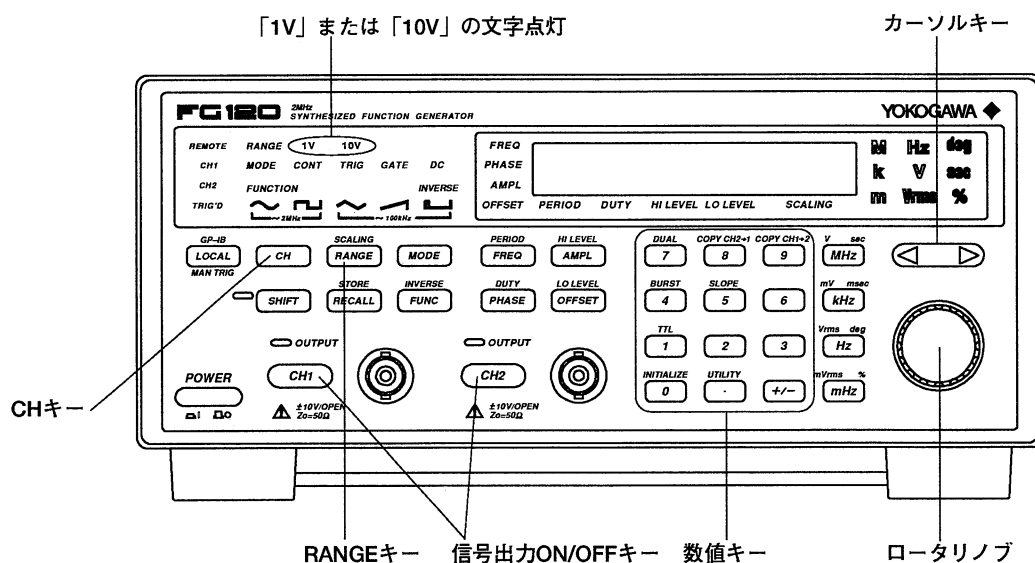


①FG120の場合、**CH**キーを押して設定するチャンネルを選びます。

②**RANGE**キーを押して、「1V」と「10V」のどちらかを選びます。

・**RANGE**キーを押すたびに、「1V」と「10V」が交互に切り替わります。

・このとき、設定電圧の設定(振幅、オフセット、ハイレベル、ローレベル、直流電圧レベル)は、「1V」を選択した場合、1/10倍され、「10V」を選択した場合、10倍されます。直流モード以外のときに出力レンジを切り替えると、ディスプレイは振幅表示になります。



4.7.2 振幅とオフセットによる出力電圧の設定

ここでは、振幅とオフセットによる出力電圧の設定のしかたについて説明しています。

操作の前に

●振幅とオフセット電圧の設定可能範囲

・振幅

出力レンジ 10Vのとき：20mVp-p～20Vp-p

出力レンジ 1Vのとき：2mVp-p～2Vp-p

出力レンジが10Vのときは上記の範囲内で最高0.1mVp-pの分解能で設定できます。

出力レンジが1Vのときは上記の範囲内で最高0.01mVp-pの分解能で設定できます。

ただし、振幅の分解能は、最大4桁までしかありません。したがって、振幅の分解能は0.1mVp-pまたは0.01mVp-pより大きくなることがあります。

・オフセット電圧

出力レンジ 10Vのとき：±9.99V

出力レンジ 1Vのとき：±0.999V

出力レンジが10Vのときは上記の範囲内で最高0.1mVの分解能で設定できます。

出力レンジが1Vのときは上記の範囲内で最高0.01mVの分解能で設定できます。

●振幅とオフセットによる出力電圧の設定時の注意

- ・振幅の単位をV、mVで設定した場合、**Vrms**、**mVrms**の単位キーを押すと出力値が実効値に変わります。
- ・振幅とオフセット電圧の組み合わせで、出力レンジを超えて設定した場合、一方の設定値を入力すると、他方の設定値は2つの組み合わせで出力レンジを超えない値に自動的に設定されます。

操作手順



- ①FG120の場合、CHキーで設定するチャンネルを選びます。
- ②振幅を設定する場合、AMPLキーを押します。
オフセット電圧を設定する場合、OFFSETキーを押します。
・ディスプレイの「AMPL」または「OFFSET」の文字が点灯します。

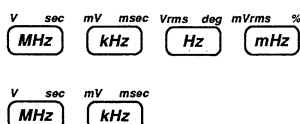
・振幅を設定した場合



上記の操作に続けて、次の2つの操作方法のどちらかを選びます。

●数値キーで設定するとき

操作するキー：数値キー→単位キー



- ・振幅の出力値は、V、mV、Vrms、mVrmsの単位キーを押して確定します。
- ・オフセット電圧の出力値は、V、mVの単位キーを押して確定します。
- ・誤入力した場合、カーソルキーで一文字ずつ削除後、または、AMPLキー、OFFSETキーを押した後、数値を再入力します。

●ロータリノブで設定するとき

操作するキー：カーソルキー→ロータリノブ

- 「4.1出力設定の基本操作について」(4-2ページ)でそれぞれの設定方法の詳しい操作手順を紹介しています。

Note

- ・オフセット電圧を加えた場合の実効値は、オフセット分を除いた波形の実効値を表示します。
- ・パルス波も正弦波と同様に、上限値と下限値の中央が中心値になっているので、実効値はデューティ比の値にかかわらず一定になります。
- ・振幅を実効値(Vrms, mVrms)で設定している場合、出力波形を切り替えると振幅の単位はVまたはmVに戻ります。

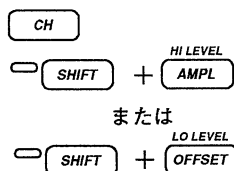
4.7.3 ハイレベルとローレベルによる設定

ここでは、ハイレベルとローレベルによる出力電圧の設定のしかたについて説明しています。

操作の前に

- ハイレベルとローレベルは、両方の組み合わせで振幅およびオフセットの出力電圧を設定します。
- ハイレベルとローレベルによる設定時の注意
ハイレベルとローレベルの設定値が最小振幅値より小さくなった場合(ハイレベルーローレベル<最小振幅値)、ディスプレイの「HI LEVEL」および「LO LEVEL」の文字が点滅します。ハイレベルまたはローレベルの設定値をハイレベルの設定値ーローレベルの設定値<最小振幅値となるように変更するか、ハイレベル、ローレベル以外の表示に切り替えると「HI LEVEL」、 「LO LEVEL」の文字の点滅が止まります。「HI LEVEL」および「LO LEVEL」の文字が点滅している間、設定した数値は出力に反映されません。

操作手順



- ①FG120の場合、CHキーで設定するチャンネルを選びます。
- ②ハイレベルを設定する場合、HI LEVEL(SHIFT+AMPL)キーを押します。
ローレベルを設定する場合、LO LEVEL(SHIFT+OFFSET)キーを押します。
 - ・ディスプレイの「HI LEVEL」または「LO LEVEL」の文字が点灯します。
 - ・ハイレベルを設定した場合

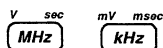


点灯

上記の操作に続けて、次の2つの操作方法のどちらかを選びます。

●数値キーで設定するとき

操作するキー：数値キー→単位キー



- ・ハイレベル/ローレベルの出力値は、V、mVの単位キーを押して確定します。
- ・誤入力した場合、カーソルキーで一文字ずつ削除後、または、HI LEVEL(SHIFT+AMPL)キー、LO LEVEL(SHIFT+OFFSET)キーを押した後、数値を再入力します。

●ロータリノブで設定するとき

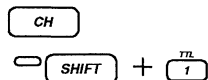
操作するキー：カーソルキー→ロータリノブ

- 「4.1出力設定の基本操作について」(4-2ページ)でそれぞれの設定方法の詳しい操作手順を紹介しています。

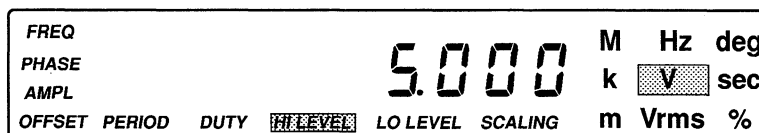
4.7.4 TTLレベルダイレクト設定

ここでは、TTLレベルによる出力電圧の設定のしかたについて説明しています。

操作手順



- ①FG120の場合、CHキーで設定するチャンネルを選びます。
- ②TTL(SHIFT+1)キーを押します。
 - ・ハイレベル/ローレベルがTTLレベル(ハイレベル5V, ローレベル0V)に設定されます。
 - ・ディスプレイの「HI LEVEL」の文字が点灯します。



点灯

Note

- ・TLLレベルダイレクト設定を行う場合、出力レンジとスケーリングファクタが自動的に次のように切り替わります。
 - 出力レンジ : 10V
 - スケーリングファクタ : 1.0
- ・FG100シリーズでTLLレベルダイレクト設定を行う場合、方形波、パルス波以外の出力波形も選択できます。

4.7.5 直流モードの直流電圧レベルによる設定

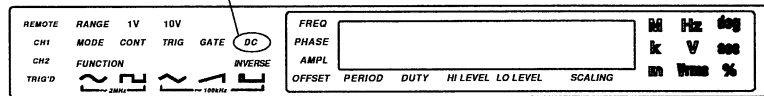
ここでは、直流モードの直流電圧レベルの設定のしかたについて説明しています。

操作手順



- ①FG120の場合、CHキーで設定するチャンネルを選びます。
- ②MODEキーを押して、ディスプレイの左側の「DC」の文字を点灯させます。
 - ・MODEキーを押すたびに、「CONT」→「TRIG」→「GATE」→「DC」→「CONT」と切り替わります。
 - ・直流モードを選択すると、自動的に直流電圧レベルの表示になります。

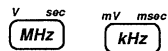
「DC」の文字が点灯する



上記の操作に続けて、次の2つの操作方法のどちらかを選びます。

●数値キーで設定するとき

操作するキー：数値キー→単位キー



- ・直流電圧レベルの出力値は、V、mVの単位キーを押して確定します。
- ・誤入力した場合、カーソルキーで一文字ずつ削除後、または、**FREQ, PHASE, AMPL, OFFSET**のいずれかのキーを押した後、数値を再入力します。

●ロータリノブで設定するとき

操作するキー：カーソルキー→ロータリノブ

- 「4.1出力設定の基本操作について」(4-2ページ)でそれぞれの設定方法の詳しい操作手順を紹介しています。

4.8 波形の位相を変える

ここでは、波形の位相の変えかたについて説明しています。

操作の前に

●位相について

位相の考えかたには次の2種類があります。

- ①1チャンネルのスタート/ストップ位相
- ②2チャンネル間の位相

FG110では①だけになります。

FG120では①、②の2とおりの考えかたができます。

	位相変更の意味	意味を持つ出力モード
FG110	スタート/ストップ位相	トリガ, ゲート
FG120	各チャンネルのスタート/ストップ位相	トリガ, ゲート
	チャンネル間位相	連続発振, トリガ, ゲート

セパレートモードがONのときに、出力中に周波数を変更すると、チャンネル間の位相は保持できなくなります。セパレートモードについては、4-20ページを参照してください。

●位相の設定可能範囲

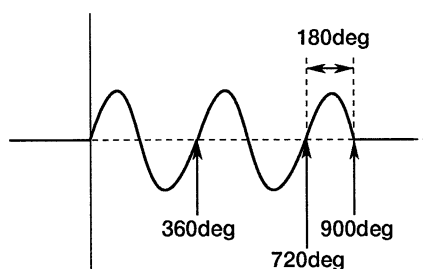
-10000~+10000deg

位相は上記の範囲内で0.01degの分解能で設定できます。

ただし、スタート/ストップ位相差が360degを超える場合、設定した位相差を360degで割ったときの余りが設定されます。

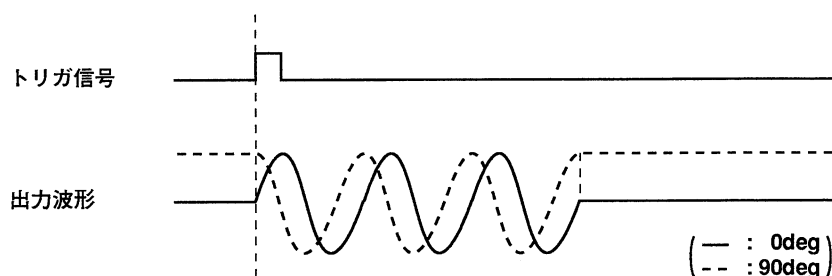
例 位相設定900degの場合

スタート/ストップ位相：180deg



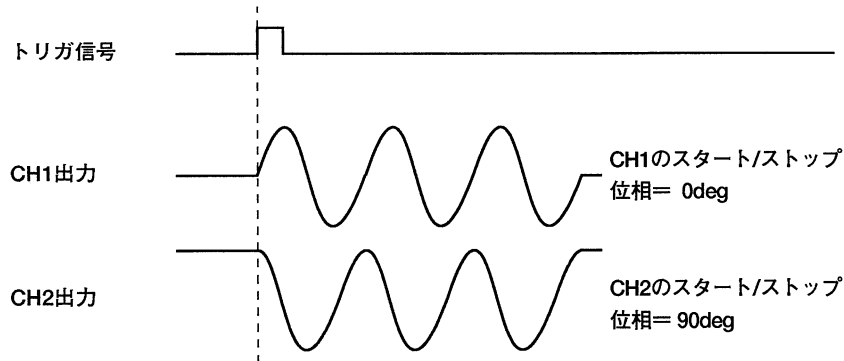
●FG100の場合

トリガモード、ゲートモード時に、スタート/ストップ位相を設定できます。

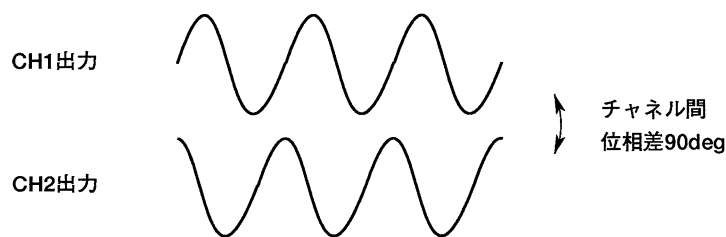


●FG120の場合

トリガモード、ゲートモード時に、各チャンネルごとにスタート/ストップ位相を設定できます。



また、連続発振モード、トリガモード、ゲートモード時に、2チャンネル間の位相を設定できます。一方の位相を0degに設定した場合は、他方の位相が2チャンネル間位相となります。2チャンネルの周波数が同じとき有効です。



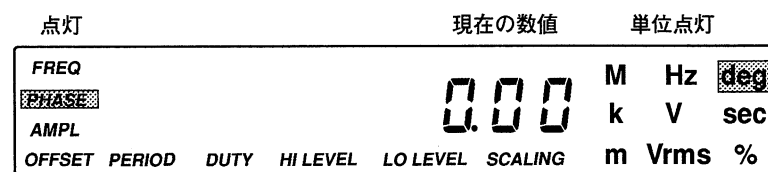
操作手順

CH
DUTY
PHASE

①FG120の場合、CHキーで設定するチャンネルを選びます。

②PHASEキーを押します。

・ディスプレイの「PHASE」の文字が点灯します。



上記の操作に続けて、次の2つの操作方法のどちらかを選びます。

●数値キーで設定するとき

操作するキー：数値キー→単位キー

・位相の設定は、deg(Hz)の単位キーを押して確定します。

・誤入力した場合、カーソルキーで一文字ずつ削除後、または、PHASEキーを押した後、数値を再入力します。

●ロータリノブで設定するとき

操作するキー：カーソルキー→ロータリノブ

●「4.1出力設定の基本操作について」(4-2ページ)でそれぞれの設定方法の詳しい操作手順を紹介しています。

Vrms deg
Hz

4.9 パルス波のデューティ比を変える

ここでは、パルス波のデューティ比の設定のしかたについて説明しています。

操作の前に

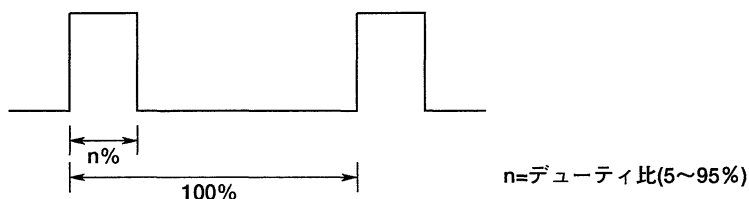
●デューティ比の設定可能範囲

5~95%(0.1%単位まで設定可能)

下図のようにHIGHのデューティ比で設定します。

設定可能な範囲以外の数値を入力すると、設定可能な範囲内で、入力した数値に最も近い数値になります。

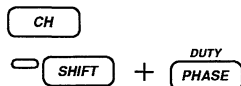
デューティ比を50%に設定すると方形波になります。



●デューティ比の設定時の注意

デューティ比の設定または変更は、出力波形にパルス波を選んだときだけできます。

操作手順



①FG120の場合、CHキーで設定するチャンネルを選びます。

②DUTY(SHIFT+PHASE)キーを押します。

・ディスプレイの「DUTY」の文字が点灯します。

	現在の数値	単位	点灯
FREQ	50.0	M	Hz deg
PHASE		k	V sec
AMPL		m	Vrms
OFFSET PERIOD	DUTY		%
HI LEVEL			
LO LEVEL			
SCALING			

点灯

上記の操作に続けて、次の2つの操作方法のどちらかを選びます。

●数値キーで設定するとき

操作するキー：数値キー→%の単位キー

・デューティ比の数値は、%の単位キーを押して確定します。

・誤入力した場合、カーソルキーで一文字ずつ削除後、または、DUTY(SHIFT+PHASE)キーを押した後、再入力します。

●ロータリノブで設定するとき

操作するキー：カーソルキー→ロータリノブ

●「4.1出力設定の基本操作について」(4-2ページ)でそれぞれの設定方法の詳しい操作手順を紹介しています。



第 5 章

その他の操作

5.1 スケーリング機能を使う	5-2
5.2 設定情報の保存/呼び出しをする	5-3
5.3 デュアル機能を使う(FG120だけ)	5-5
5.4 設定情報を他のチャンネルにコピーする(FG120だけ)	5-6
5.5 設定情報を初期化する	5-7
5.6 同期信号出力を使う	5-8

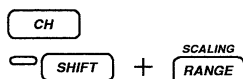
5.1 スケーリング機能を使う

ここでは、スケーリング機能について説明しています。

操作の前に

- スケーリングについて
スケーリングを機能させると、設定電圧値(振幅, オフセット電圧, 直流電圧レベル)に任意の定数(スケーリングファクタといいます)を乗じたものを表示します。
- スケーリングの設定可能範囲
0.001~1000(最大4桁まで設定可能)
設定可能な範囲以外の数値を入力すると、設定可能な範囲内で、入力した数値に最も近い数値になります。
- スケーリングの設定時の注意
スケーリングは、スケーリングファクタが1.0以外のときに機能します。スケーリングが機能すると、SCALINGの文字が点灯します。

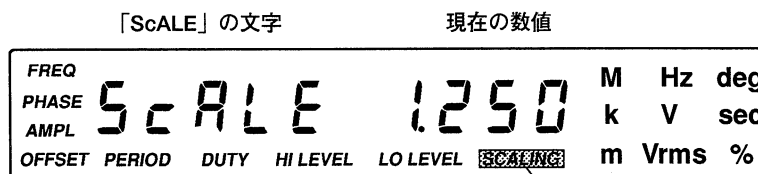
操作手順



①FG120の場合、CHキーで設定するチャンネルを選びます。

②SCALING(SHIFT+RANGE)キーを押します。

・ディスプレイ上に「ScALE」の文字と現在の数値が表示されます。



スケーリングが機能しているとき
(数値が1.0以外のとき)だけ点灯

上記の操作に続けて、次の2つの設定操作のどちらかを選びます。

●数値キーによる設定

操作するキー:数値キー→単位キー

・スケーリングの数値は、いずれの単位キーを押しても確定できます。

●ロータリノブによる設定

操作するキー:カーソルキー→ロータリノブ

●「4.1出力設定の基本操作について」(4-2ページ)でそれぞれの設定方法の詳しい操作手順を紹介しています。

Note

・設定情報の初期化(「5.5設定情報を初期化する」(5-7ページ)参照)およびTTLレベルダイレクト設定(「4.7.TTLレベルダイレクト設定」(4-28ページ)参照)時には、スケーリングファクタは1.0になります。

5.2 設定情報の保存/呼び出しをする

ここでは、設定情報の保存/呼び出しのしかたについて説明しています。

■保存機能について

操作の前に

●保存機能について

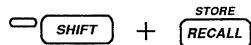
この機能で保存されるデータは、現在のディスプレイの設定情報です。FG120の場合、2チャンネルの設定情報を同時に保存します。保存できるデータの数は最大10個です。数値キーの0~9までのキーに10のメモリの領域が割り当てられています。

保存したデータは、電源をOFFした後もメモリ内に残ります。

●保存時の注意

すでにデータが保存されている数値キーを押すと、保存情報は、自動的に新しいデータに更新されます。保存する際にはご注意ください。

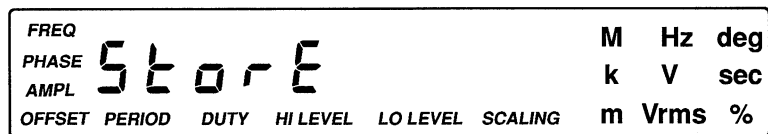
操作手順



①STORE(SHIFT+RECALL)キーを押します。

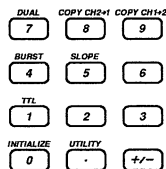
・ディスプレイに「StorE」の文字が表示されます。

「StorE」の文字



②保存する領域にあたる数値キーを押して、保存を実行します。

・FG120の場合、現在の設定情報が2チャンネル同時に保存されます。



■呼び出し機能について

操作の前に

●呼び出し機能について

保存したデータをディスプレイに呼び出して、設定情報を更新する機能です。最大10個の保存したデータの中から数値キーでデータを選んで呼び出します。FG120の場合、同時に2チャンネルとも設定情報が更新されます。

●呼び出し時の注意

10のメモリの領域すべてに、工場出荷時にあらかじめ初期値が記憶されています。RECALLキーを押した後、データを保存したことがない領域の数値キーを押すと、ディスプレイの設定情報が初期値になります。

操作手順

STORE
RECALL

①RECALLキーを押します。

・ディスプレイに「rEcALL」の文字が表示されます。

「rEcALL」の文字

FREQ		M	Hz	deg
PHASE	rEcALL	k	V	sec
AMPL		m	Vrms	%
OFFSET	PERIOD	DUTY	HI LEVEL	LO LEVEL
SCALING				

DUAL	COPY CH2+1	COPY CH1+2
7	8	9
BURST	SLOPE	
4	5	6
TTL		
1	2	3
INITIALIZE	UTILITY	
0	.	+/-

②呼び出したい領域にあたる数値キーを押して、呼び出しを実行します。

・呼び出した領域の設定情報がディスプレイに表示されます。数値キーを押した時点から設定情報が機能します。

5.3 デュアル機能を使う(FG120だけ)

ここでは、デュアル機能の設定のしかたについて説明しています。

操作の前に

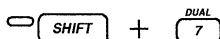
●デュアル機能について

デュアル機能を使うと、現在ディスプレイに表示されているチャンネルの設定情報が他方のチャンネルにコピーされ、それ以降の設定情報の変更を同時に2つのチャンネルに行えます。

●デュアル機能の設定時の注意

- ・デュアル機能は次の表示項目のとき有効です。ただし、表示項目を変えると、デュアル機能は解除されます。
周波数(FREQ), 周期(PERIOD), 振幅(AMPL), オフセット(OFFSET),
ハイレベル(HI LEVEL), ローレベル(LO LEVEL), 位相角(PHASE), デューティ比(DUTY),
バースト回数(BURST), 直流電圧レベル
- ・次の条件以外の設定を行うと、デュアル機能は使えません。
 - ・デューティ比を設定する場合、出力波形は2チャンネルともパルス波を選択してください。
 - ・バースト回数を設定する場合、出力モードは2チャンネルともトリガモードを選択してください。
 - ・直流電圧レベルを設定する場合、出力モードは2チャンネルとも直流モードを選択してください。
- ・周波数および周期の設定範囲は、出力波形によって異なります(「4.6出力周波数/周期を設定する」(4-20ページ)参照)。したがって、デュアル機能を使う場合には次の制限があります。
例1: CH1正弦波1MHz, CH2三角波50kHzの場合、CH1ではデュアル機能は使えません(三角波は100kHzまでしか設定できないため)。CH2でデュアルを機能させた場合は有効になります。
例2: CH1正弦波90kHz, CH2三角波90kHzの場合、デュアル機能でCH1の周波数を上げていくと、100kHzを超えた時点でデュアル機能は解除されます。このときのCH2の周波数は100kHzです。以降は、CH1だけの周波数の設定になります。

操作手順



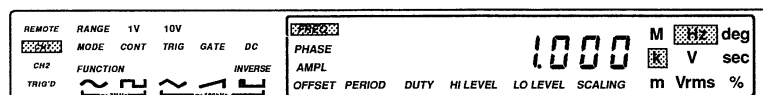
①デュアルを機能させる設定情報をディスプレイに表示します。

②DUAL(SHIFT+7)キーを押します。

- ・ディスプレイの「CH1」および「CH2」の文字が両方点灯します。
- ・DUAL(SHIFT+7)キーをもう一度押すか、表示する項目を変えるとデュアル機能は解除されます。

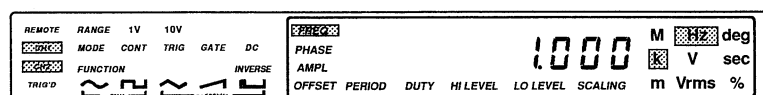
・デュアルキーを押す前

ディスプレイに表示中の
チャンネルだけ点灯



・デュアルキーを押した後

2つのチャンネルが点灯する



5.4 設定情報を他のチャンネルにコピーする(FG120だけ)

ここでは、チャンネル間コピーのしかたについて説明しています。

操作の前に

- チャンネル間コピーは、一方のチャンネルの設定情報を他方のチャンネルにコピーする機能です。チャンネル間のコピーは、CH1からCH2またはCH2からCH1へのどちらでも可能です。

操 作

☞ **SHIFT** + **COPY CH1→2**
9

●CH1の設定情報をCH2へコピーする場合

- ・ **COPY CH1→2(SHIFT+9)**キーを押します。
- ・ ディスプレイに「coPy 1-2」を表示します。表示が消えるとコピーが完了します。

FREQ			M	Hz	deg
PHASE	coPy	1-2	k	V	sec
AMPL					
OFFSET	PERIOD	DUTY	HI LEVEL	LO LEVEL	SCALING
					m Vrms %

☞ **SHIFT** + **COPY CH2→1**
8

●CH2の設定情報をCH1へコピーする場合

- ・ **COPY CH2→1(SHIFT+8)**キーを押します。
- ・ ディスプレイに「coPy 2-1」を表示します。表示が消えるとコピーが完了します。

FREQ			M	Hz	deg
PHASE	coPy	2-1	k	V	sec
AMPL					
OFFSET	PERIOD	DUTY	HI LEVEL	LO LEVEL	SCALING
					m Vrms %

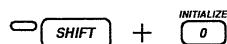
5.5 設定情報を初期化する

ここでは、パネルの設定を出荷時の初期設定にする操作のしかたについて説明しています。

操作の前に

- 各設定情報の初期値は「4.2設定初期値」(4-6ページ)をご覧ください。
- 初期化時の注意
 - ・次の内容は、初期化の影響を受けません。
 - ・ GP-IBのアドレス
 - ・ GP-IBのヘッダ指定(電源投入時=ON)
 - ・ GP-IBのターミネータ(電源投入時=CRLF)
 - ・ STOREキーで保存した内容

操 作



- INITIALIZE(SHIFT+0)キーを押すと、初期化が実行されます。

5.6 同期信号出力を使う

ここでは、リアパネルから出力される同期信号出力(CH1 SYNC OUT)について説明しています。

■同期信号出力

リアパネルのCH1 SYNC OUT端子は、CH1に同期したTTLレベルの信号を常に出力しています。



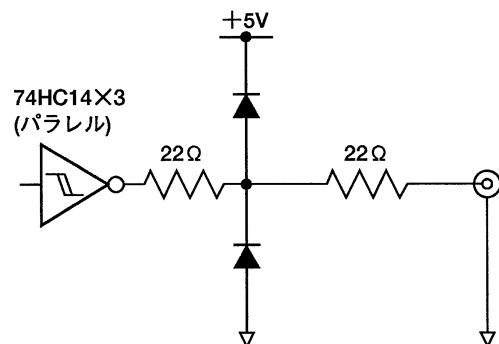
注 意

- ・ TTLレベルの信号を出力します。
- ・ 出力インピーダンスは約50Ωです。
- ・ 出力端子をショートしたり、外部から電圧を加えたりしないでください。機器を損傷する恐れがあります。
- ・ 出力端子のグランド側は入力側のグランドに確実に接続してください。機器を損傷する恐れがあります。

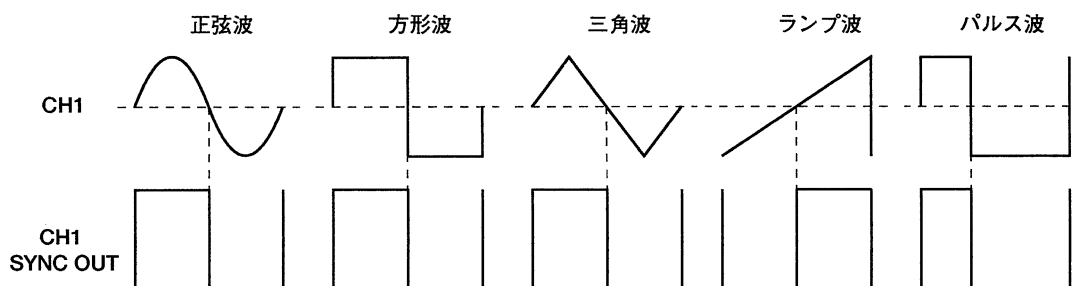
■仕 様

出力コネクタ : BNC
出力電圧 : TTLレベル
出力インピーダンス: 約50Ω
グランド : ケースグランドに接続

■出力部回路図



■タイミングチャート



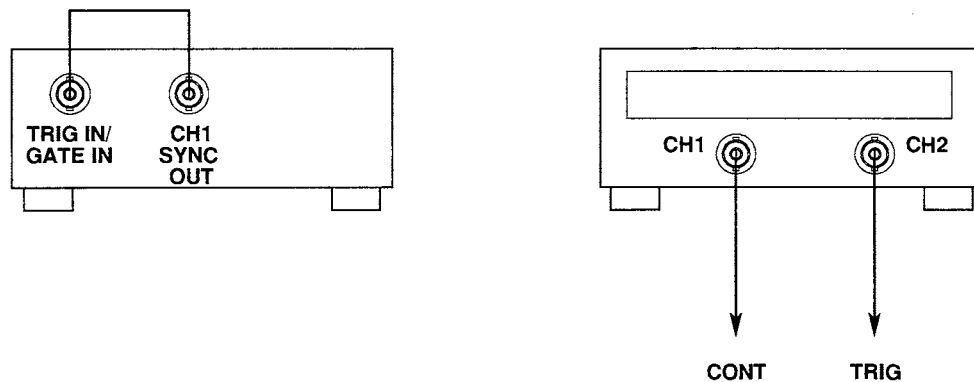
(点線はpeak-to-peakの中心です)

Note

- ・ 同期信号出力は、連続発振モードでの使用をおすすめします。トリガモード、ゲートモードでは正常な信号が出力されないことがあります。
- ・ 直流モードを選択した場合、同期信号出力は不定になります。

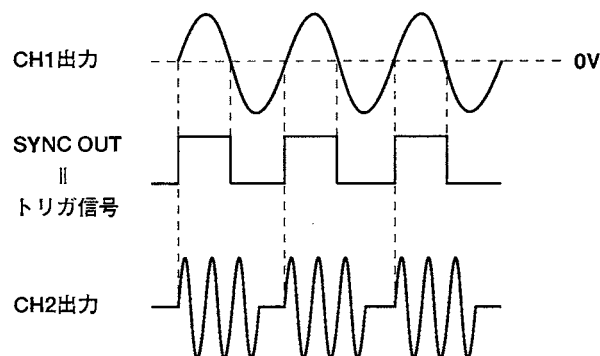
■使用例

CH1 SYNC OUT出力をトリガとして、CH2からパースト信号を周期的に出力できます。



- ①リアパネルのCH1 SYNC OUT出力をTRIG IN/GATE IN端子に入力します。
- ②CH1を連続発振モードにします。
- ③CH2からトリガモードで波形出力します。

・CH1:連続発振モード, CH2:トリガモード, スロープ:POS, パースト:3回の場合



ここで、CH1の周波数を変えると、CH2のパースト信号のトリガ周期が変えられます。また、CH2の周波数を変えると、パースト信号の周期が変えられます。

第 6 章

通信機能(GP-IB)を使う

6.1	通信機能の概要	6-2
	■リスナ機能／■トーカー機能	6-2
6.2	通信機能の仕様	6-3
	■GP-IBインタフェースの仕様	6-3
6.3	インタフェースメッセージに対する応答と、リモート/ ローカル切り替え時の動作	6-4
	■インタフェースメッセージに対する応答/ ■リモート/ローカル切り替え時の動作	6-4
6.4	ステータスバイトフォーマット	6-5
	■ステータスバイトフォーマット	6-5
6.5	アドレスを設定する	6-6
6.6	プログラミングを行う前に	6-7
	■プログラミングの基本形／■プログラミング時の注意	6-7
6.7	コマンド	6-8
	■6-10～6-19ページの読みかた	6-9
6.8	NEC PC-9801シリーズ用サンプルプログラム	6-20
6.9	IBM PC/AT用サンプルプログラム	6-24

6.1 通信機能の概要

ここでは、通信機能の概要について説明しています。

■リスナ機能

GP-IBインタフェースのリスナ機能は次のとおりです。

- ・フロントパネルのキー操作による設定と同じ設定ができます。
- ・設定情報およびエラーNo.の出力指令を受けることができます。

■トーカ機能

GP-IBインタフェースのトーカ機能は次のとおりです。

- ・設定情報を出力することができます。
- ・発生したエラーNo.を出力することができます。

Note

- ・リスンオンリ機能、トークオンリ機能はありません。

6.2 通信機能の仕様

ここでは、通信機能の仕様について説明しています。

■GP-IBインタフェースの仕様

- 電氣的・機械的仕様: IEEE St'd 488-1978に準拠
- 機能的仕様 : 下表
- 使用コード : ISO(ASCII)コード
- アドレス設定 : フロントパネルのキー操作により、0~30のトーカー/リスナーアドレスを設定可能
- リモート状態解除 : フロントパネルの**LOCAL**キーを押すことにより解除可能。
ただし、コントローラによりLocal Lockoutされているときは無効

機能的仕様

機能(ファンクション)	サブセット名	内 容
ソースハンドシェイク	SH1	送信ハンドシェイクの全機能あり
アクセプタ ハンドシェイク	AH1	受信ハンドシェイクの全機能あり
トーカー	T6	基本トーカー機能、シリアルポール、MLA(My Listen Address)によるトーカー解除機能あり、トークオンリ機能なし
リスナー	L4	基本リスナー機能、MTA(My Talk Address)によるリスナー解除機能あり、リスンオンリ機能なし
サービスリクエスト	SR1	サービスリクエストの全機能
リモートローカル	RL1	リモート/ローカルの全機能あり
パラレルポール	PP0	パラレルポール機能なし
デバイスクリア	DC1	デバイスクリアの全機能あり
デバイストリガ	DT1	デバイストリガの全機能あり
コントローラ	C0	コントローラ機能なし

6.3 インタフェースメッセージに対する応答と、リモート/ローカル切り替え時の動作

ここでは、コントローラから送られるインタフェースメッセージに対するFG100シリーズの応答と、リモート/ローカルを切り替えたときのFG100シリーズの動作について説明しています。

■インタフェースメッセージに対する応答

インタフェースメッセージに対する応答を次に示します。

●IFC(Interface Clear)

トーカ, リスナを解除します。

●REN(Remote Enable)

リモート状態/ローカル状態を切り替えます。

●GTL(Go To Local)

ローカル状態へ移行します。

●SDC(Selected Device Clear), DCL(Device Clear)

電源ON時と同様の初期化を行います。ただし、インタフェース部は除きます。

SDCはトーカ/リスナの指定が必要なコマンドで、ある特定のデバイスを初期化します。DCLはバス上のすべての装置のデバイスを初期化します。

●GET(Group Execute Trigger)

外部トリガと同じ働きをします。出力モードがトリガモードのときだけ有効です。

●LLO(Local Lockout)

フロントパネルの**LOCAL**キーの操作を無効にし、ローカル状態への移行を禁止します。

■リモート/ローカル切り替え時の動作

●ローカル→リモート切り替え時

ディスプレイ上のREMOTEの文字が点灯します。フロントパネルのキー操作は、**LOCAL**キーを除いてできなくなります。ローカル状態でのキーの設定は、リモート状態になっても保持されます。

●リモート→ローカル切り替え時

ディスプレイ上のREMOTEの文字が消灯します。フロントパネルのキー操作が可能になります。リモート状態でのキーの設定は、ローカル状態になっても保持されます。

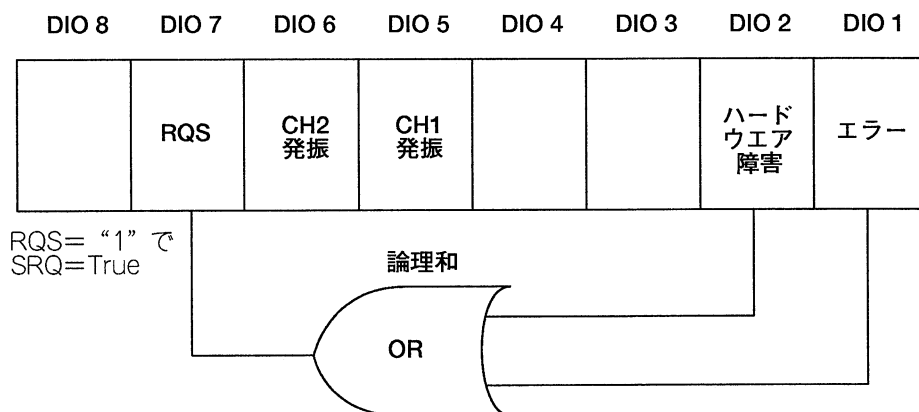
●リモート状態に有効なキー

リモート状態のときにフロントパネルの**LOCAL**キーを押すと、ローカル状態になります。ただし、コントローラによりLocal Lockoutになっているときは無効です。

6.4 ステータスバイトフォーマット

ここでは、シリアルポールに対して出力するステータスバイトフォーマットについて説明しています。

■ステータスバイトフォーマット



●RQS(DIO 7)

ハードウェア障害、エラーの発生時に“1”になります。RQSが“1”になると、SRQをTrueにしてコントローラにサービス要求を発生します。シリアルポールに応答した後、“0”にリセットされます。ハードウェア障害またはエラー発生を無効にしたいときは、“MASK”コマンド(6-18ページ参照)でそのビットをマスクしてください。

●CH2発振(DIO 6) (FG120だけ)

CH2が発振しているときに“1”，停止しているときに“0”になります。RQSには影響しません。

- CONT/GATE状態のとき：常に“1”
- TRIG状態のとき：発振しているとき“1”，トリガ待ちのとき“0”
- DCのとき：常に“0”

●CH1発振(DIO 5)

CH1が発振しているときに“1”，停止しているときに“0”になります。RQSには影響しません。

- CONT/GATE状態のとき：常に“1”
- TRIG状態のとき：発振しているとき“1”，トリガ待ちのとき“0”
- DCのとき：常に“0”

●ハードウェア障害(DIO 2)

動作中にハードウェアの異常が起こったとき(ファン停止など)，“1”になります。シリアルポールに回答した後，“0”にリセットされます。

●エラー(DIO 1)

コマンドエラー、パラメータエラーなどのエラーが発生したときに“1”になります。“ERR?”コマンド(6-18ページ参照)で、このときのエラーNo.を問い合わせられます。シリアルポールに回答した後，“0”にリセットされます。

6.5 アドレスを設定する

ここでは、FG100シリーズのアドレスの設定のしかたについて説明しています。

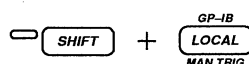
操作の前に

- GP-IBで接続できる各装置は、GP-IBシステム内で固有のアドレスを持ちます。このアドレスによって他の装置と識別されます。したがって、FG100シリーズをパーソナルコンピュータなどに接続するときは、FG100シリーズのアドレスを設定する必要があります。
- **アドレスの設定可能範囲**
0~30
工場出荷時は1に設定されています。
また、設定内容の初期化を行っても、設定したアドレスは保持されます。
- **ターミネータについて**
 - ・ FG100シリーズがリスナのとき
受信ターミネータは次の3種類です。このいずれかのターミネータで受信可能です。
「CR+LF」「LF」「EOI」
 - ・ FG100シリーズがトーカのとき
送信ターミネータは、「TERM」コマンド(6-19ページ参照)で設定します。電源ON時は「CR+LF」になっています。

Note

- ・ コントローラから送信されるターミネータが「CR」のときは、FG100シリーズでは受信できません。また、FG100シリーズから送信するターミネータを「CR」にすることもできません。

操作手順



① GP-IB(SHIFT+LOCAL)キーを押します。

- ・ ディスプレイ上に「AdrS」の文字と現在の数値が表示されます。

「AdrS」の文字

現在の数値

FREQ	AdrS	10	M	Hz	deg
PHASE			k	V	sec
AMPL			m	Vrms	%
OFFSET	PERIOD	DUTY	HI LEVEL	LO LEVEL	SCALING

上記の操作に続けて、次の2つの操作モードのどちらかを選びます。

● 数値による設定

- ・ 操作するキー：数値キー→単位キー
- ・ アドレスの設定は、いずれの単位キーを押しても確定できます。

● ロータリノブによる設定

- ・ 操作するキー：カーソルキー→ロータリノブ

- 「4.1出力設定の基本操作について」(4-2ページ)でそれぞれの設定方法の詳しい操作手順を紹介しています。

6.7 コマンド

下表に、次ページ以降で説明しているFG100シリーズの全コマンドを示します。なお、タイプ0～タイプ3のどのコマンドでも使用できます。

内 容	タイプ0	タイプ1	タイプ2	タイプ3	ページ
設定チャンネルの選択 設定チャンネルの問い合わせ	CHAN CHAN?				6-10
出力のON/OFF 出力状態の問い合わせ	OUTP OUTP?	FNO ?FNO	O		6-10
出力モードの設定 出力モードの問い合わせ	MODE MODE?	MOD ?MOD	M		6-10
トリガ・ゲート極性の設定 トリガ・ゲート極性の問い合わせ	SLOP SLOP?	TRS ?TRS			6-11
マニュアルトリガの発生	TRIG	TRG	T		6-11
マニュアルゲートのON/OFF マニュアルゲート状態の問い合わせ	GATE GATE?	TRG ?TRG	T		6-11
バースト回数の設定 バースト回数の問い合わせ	BURS BURS?	BST ?BST	C		6-12
出力波形の設定 出力波形の問い合わせ	FUNC FUNC?	FNC ?FNC	W	FU IFU	6-12
出力周波数の設定 出力周波数の問い合わせ	FREQ FREQ?	FRQ ?FRQ	F	FR IFR	6-13
出力周期の設定 出力周期の問い合わせ	PER PER?	PRD ?PRD			6-13
セパレートモードの設定 セパレートモードの問い合わせ	SEP SEP?				6-13
パルス波のデューティ比の設定 パルス波のデューティ比の問い合わせ	DUTY DUTY?	DTY, DTF ?DTY	V		6-14
出力レンジの設定 出力レンジの問い合わせ	RANG RANG?				6-14
振幅の設定 振幅の問い合わせ	AMPL AMPL?	AMV, AMR ?AMV, ?AM R		AM IAM	6-14
オフセットの設定 オフセットの問い合わせ	OFFS OFFS?	OFS ?OFS		OF IOF	6-15
最大値の設定 最大値の問い合わせ	HLEV HLEV?				6-15
最小値の設定 最小値の問い合わせ	LLEV LLEV?				6-15
TTLレベル出力の設定	TTL				6-15
直流発生モードでの出力電圧の設定 直流発生モードでの出力電圧の問い合わせ	DC DC?				6-16
位相角の設定 位相角の問い合わせ	PHAS PHAS?	SPH ?SPH	P	PH IPH	6-16
スケールリングファクタの設定 スケールリングファクタの問い合わせ	SCAL SCAL?				6-16
設定内容の保存	STOR	STO			6-16
設定内容の呼び出し	REC	RCL		SR	6-17
設定内容のチャンネル間コピー	COPY			RE	6-17
設定内容の初期化	INIT	PST			6-17
セルフテストの実行 セルフテスト結果の問い合わせ	SELF SELF?				6-17
ヘッダのON/OFF	HEAD	HDR			6-18
ステータスバイトのマスク ステータスバイトのマスク状態の問い合わせ	MASK MASK?				6-18
エラーNo.の問い合わせ	ERR?				6-18
送信ターミネータの設定 送信ターミネータの問い合わせ	TERM TERM?				6-19
機種種の問い合わせ	IDEN?	?IDT			6-19
オプションの問い合わせ	OPT?				6-19

■6-10～6-19ページの読みかた

ここでは、6-10～6-19ページに示してあるコマンドの詳細の読みかたを説明しています。

●コマンドのタイプについて

タイプ0のコマンドを代表に記してあります。タイプ1～タイプ3のコマンドが存在するときは、(タイプ0)、(タイプ1)のように区別して書いてあります。この記述が特にないものは、タイプ0のコマンドです。タイプによってパラメータなどが異なりますので注意してください。

●問い合わせコマンドについて

最後に“?”が付いているものが問い合わせコマンドです(タイプ0)。このコマンドを送信したときの返送データは、以下のようになります。

例 CHAN? → $\left\{ \begin{array}{l} \text{CHAN} \left\{ \begin{array}{l} 1 \\ 2 \end{array} \right\} \text{ (ヘッダON時)} \\ \left\{ \begin{array}{l} 1 \\ 2 \end{array} \right\} \text{ (ヘッダOFF時)} \end{array} \right.$

ヘッダのON/OFFによって、返送データは異なります。ヘッダのON/OFFは、“HEAD”コマンド(6-18ページ参照)で設定します。電源ON時は“HEAD ON”になっています。また、特殊な返送データ形式を持つもの(IDEN?などは)、それを記してあります。

●数値のパラメータについて

バースト回数、出力周波数などの数値のパラメータは、以下のように入力してください。

例 <数値>=***.*** または **.***E±**
 <単位>=mHz/Hz/kHz/MHz (省略するとHz)
 ↓
 50kHz または 50E+03

記述してある“*”の数は関係ありません。その設定範囲、分解能によって変わります。設定範囲や分解能については、各操作ページまたは仕様を参照してください。単位を入力するときは、大文字と小文字を区別して入力してください。

●単位の変更について

単位の付くコマンドを、数値を省略し、「コマンド+単位」で送信すると、送信した単位に変えられます。同時に表示値も変更した単位に合わせて換算されます。

●表示項目の変更について

パラメータを付けずにコマンドだけを送信すると、ディスプレイの表示が送信したコマンドと同じ出力項目に変わります。

ただし、この機能はディスプレイに数値パラメータが入力できるコマンドにだけ有効です。

CHAN/CHAN?

- 設定するチャンネルを選択, 問い合わせします。FG110はこのコマンドを送信する必要はありません。

CHAN $\left\{ \begin{array}{c} 1 \\ 2 \end{array} \right\}$ CHAN?

OUTP/OUTP?

- 現在選択されているチャンネルの出力をON/OFFします。また, その状態を問い合わせます。

(タイプ0)
OUTP $\left\{ \begin{array}{c} \text{ON} \\ \text{OFF} \end{array} \right\}$ OUTP?

(タイプ1)
FNO<数値> ?FNO

(タイプ2)
O<数値>

<数値>=0: OFF
1: ON

<数値>= 0: OFF
1: ON

MODE/MODE?

- 現在選択されているチャンネルの出力モードを設定, 問い合わせします。

(タイプ0)
MODE <モード> MODE?

<モード>= CONT : 連続発振モード
TRIG : トリガモード
GATE : ゲートモード
DC : 直流モード

(タイプ1)
MOD<数値> ?MOD

(タイプ2)
M<数値>

<数値>=0: 連続発振モード
1: トリガモード
2: ゲートモード

<数値>=0: 連続発振モード
1: トリガモード
2: トリガモード
3: ゲートモード
4: 直流モード

- ・タイプ1では直流発生モードの設定はできません。6-12ページの"FNC"コマンドで設定します。

SLOP/SLOP?

- 現在選択されているチャンネルのトリガ・ゲート極性を設定，問い合わせします。出力モードがTRIGまたはGATEでないと設定できません。

(タイプ0)

SLOP { POS } SLOP?
 NEG

(タイプ1)

TRS<数値> ?TRS

<数値>=0: NEG
 1: POS

TRIG

- マニュアルトリガをパルス状に発生します。出力モードがTRIGのときだけ意味を持ちます。

TRIG

- ・タイプ1，タイプ2は下の"TRG"，"?TRG"，"T"コマンドで設定します。

GATE/GATE?

- マニュアルゲートをON/OFFします。また，その状態を問い合わせます。出力モードがTRIGまたはGATEのときだけ意味を持ちます。

(タイプ0)

GATE { ON } GATE?
 OFF

(タイプ1)

TRG<数値> ?TRG

<数値>=0: OFF
 1: ON

(タイプ2)

T<数値>

<数値>=0: OFF
 1: ON

- ・“ON(1)”にしたときは，出力モードによって以下ようになります。
TRIGのとき：立ち上がりでトリガが発生します。
GATEのとき：ON/OFFの状態がゲートとして働きます。

BURS/BURS?

- 現在選択されているチャンネルのバースト回数を設定、問い合わせします。出力モードがTRIG以外のときは設定できません。

(タイプ0)

BURS<数値>

BURS?

<数値>=*****

(タイプ1)

BST<数値> ?BST

(タイプ2)

C<数値>

<数値>=*****

<数値>=*****

FUNC/FUNC?

- 現在選択されているチャンネルの出力波形を設定、問い合わせします。タイプ0で“INV”を付けると逆相になります。出力モードがDCのときは設定できません。

(タイプ0)

FUNC<波形>, INV

FUNC?

<波形>=SIN : 正弦波

SQR: 方形波

TRI : 三角波

RMP: ランプ波

PLS : パルス波

(タイプ1)

FNC<数値> ?FNC

(タイプ2)

W<数値>

(タイプ3)

FU<数値> IFU

<数値>=0: 直流電圧

1: 正弦波
2: 三角波
3: パルス波
4: ランプ波
5: 逆相ランプ波

<数値>=0: 正弦波

1: 三角波
2: パルス波
3: ランプ波
4: 逆相ランプ波

<数値>=0: 直流電圧

1: 正弦波
2: 方形波
3: 三角波
4: ランプ波
5: 逆相ランプ波

- ・タイプ0, 1では直流電圧は設定できません。6-10ページの“DC”, “M”コマンドで設定します。また、タイプ1, 2では、方形波は設定できません。6-14ページの“DYF”, “V”コマンドで設定します。なお、タイプ1, 3ではランプ波以外の逆相は設定できません。

FREQ/FREQ?

- 現在選択されているチャンネルの出力周波数を設定、問い合わせします。出力モードがDCのときは設定できません。

(タイプ0)

FREQ<数値><単位> FREQ?

<数値>=***.*** または **.***E±**

<単位>=mHz/Hz/kHz/MHz (省略するとHz)

(タイプ1)

FRQ<数値> ?FRQ

<数値>=***.***E±**

単位はHz固定

(タイプ2)

F <数値>

<数値>=*****

単位は0.1mHz固定

(タイプ3)

FR<数値><単位> IFR

<数値>=***.***

<単位>=HZ/KH/MH

PER/PER?

- 現在選択されているチャンネルの出力周期を設定、問い合わせします。出力モードがDCのときは設定できません。

(タイプ0)

PER<数値><単位> PER?

<数値>=***.*** または **.***E±**

<単位>=ms/s (省略するとs)

(タイプ1)

PRD<数値> ?PRD

<数値>=***.***E±**

単位はs固定

SEP/SEP?

- セパレートモードをON/OFFします。また、その状態を問い合わせます。FG110では常時ONです。OFFにすることはできません。

SEP { ON } SEP?

 { OFF }

DUTY/DUTY?

- 現在選択されているチャンネルのパルス波のデューティ比を設定，問い合わせします。出力モードがDCのとき，出力波形がPLS以外のときは設定できません。

(タイプ0)

DUTY <数値><単位>

DUTY?

<数値>=***.***または **.***E±**

<単位>=% (省略すると%)

(タイプ1)

DTY<数値> ?DTY

DYF

(タイプ2)

V<数値>

<数値>=***.***
単位は%固定

<数値>=0: デューティ比50%(方形波)
1: デューティ比可変(パルス波)

- ・タイプ1で"DYF"，タイプ2で"V0"とすると，デューティ比を50%(方形波)に設定します。

RANG/RANG?

- 現在選択されているチャンネルの出力レンジを設定，問い合わせします。

RANG { 1V
10V }

RANG?

AMPL/AMPL?

- 現在選択されているチャンネルの振幅を設定，問い合わせします。出力モードがDCのときは設定できません。

(タイプ0)

AMPL<数値><単位>

AMPL?

<数値>=***.*** または **.***E±**

<単位>=mV/V/mVrms/Vrms (省略するとV)

(タイプ1)

AMV<数値> ?AMV

AMR<数値> ?AMR

<数値>=***.***E±**

<数値>=***.***E±**

AMVの単位はV固定

AMRの単位はVrms固定

(タイプ3)

AM<数値><単位> IAM

<単位>=MV/VO/MR/VR

(mV, V, mVrms, Vrms)

- ・タイプ1の単位は"AMV"で設定するとV固定，"AMR"で設定するとVrms固定になります。

OFFS/OFFS?

- 現在選択されているチャンネルのオフセットを設定，問い合わせします。出力モードがDCのときは設定できません。

(タイプ0)

OFFS <数値><単位>

OFFS?

<数値>=±***.*** または ±***.***E±**

<単位>=mV/V (省略するとV)

(タイプ1)

OFFS<数値> ?OFFS

(タイプ3)

OF<数値><単位> IOF

<数値>=±***.***E±**

単位はV固定

<数値>=±***.***

<単位>=MV/VO

HLEV/HLEV?

- 現在選択されているチャンネルの電圧最大値を設定，問い合わせします。出力モードがDCのときは設定できません。

HLEV<数値><単位>

HLEV?

<数値>=±***.*** または ±***.***E±**

<単位>=mV/V (省略するとV)

LLEV/LLEV?

- 現在選択されているチャンネルの電圧最小値を設定，問い合わせします。出力モードがDCのときは設定できません。

LLEV<数値><単位>

LLEV?

<数値>=±***.*** または ±***.***E±**

<単位>=mV/V (省略するとV)

TTL

- 現在選択されているチャンネルの出力電圧をTTLレベル(H=5.000V, L=0.000V)に設定します。出力モードがDCのときは設定できません。

TTL

DC/DC?

- 現在選択されているチャンネルの直流モードでの出力電圧を設定，問い合わせします。出力モードがDC以外のときは自動的に直流モードになります。

DC <数値><単位>

DC?

<数値>=±***.*** または ±***.***E±**
 <単位>=mV/V (省略するとV)

PHAS/PHAS?

- 現在選択されているチャンネルの位相を設定，問い合わせします。出力モードがDCのときは設定できません。

(タイプ0)

PHAS <数値><単位>

PHAS?

<数値>=±***.*** または ±***.***E±**
 <単位>=deg (省略するとdeg)

(タイプ1)

SPH<数値> ?SPH

(タイプ2)

P <数値>

(タイプ3)

PH<数値><単位> IPH

<数値>=±***.***
 単位はdeg固定

<数値>=±***.***
 単位は0.1deg固定

<数値>=±***.***
 <単位>=DE

SCAL/SCAL?

- 現在選択されているチャンネルのスケーリングファクタを設定，問い合わせします。

SCAL <数値>

SCAL?

<数値>=***.***

STOR

- 現在の設定内容を保存します。FG120の場合は，同時に2チャンネルとも保存されます。

(タイプ0)

STOR<番号>

<番号>=0~9

(タイプ3)

SR<番号>

<番号>=0~9

REC

- 保存した設定情報を呼び出します。FG120の場合は、同時に2チャンネルとも呼び出されます。

(タイプ0)

REC <番号>

<番号>=0~9

(タイプ3)

RE<番号>

<番号>=0~9

COPY

- 設定情報のチャンネル間コピーをします。FG110では使用できません。

1>2

COPY

2>1

1>2: CH1の設定情報をCH2にコピー

2>1: CH2の設定情報をCH1にコピー

INIT

- 設定情報を初期化します。ただし、GP-IBの設定と"STOR"で保存したメモリは初期化されません。

INIT

SELF/SELF?

- セルフテストを実行します。または、最後に行ったセルフテストの結果を問い合わせます。セルフテスト実行中は通信がストップします。ただし、リモート状態でセルフテストを実行すると、パネルからのリモート解除は行えません。

SELF SELF?

0000 : PASS

0000以外 : FAIL(フェイルコード)(7-5ページ参照)

(セルフテストを一度も実行していないときは“0000”を出力します)

HEAD

- 返送データのヘッダのON/OFFを設定します。ヘッダをONにすると返送データにコマンドと単位が付加されます。OFFにすると返送データはパラメータだけになります。このときの単位は、出力項目の基準単位(周波数=Hz, 時間=s, 電圧=Vなど)となります。電源ON時は"HEAD ON"になっています。

(タイプ0)

HEAD { ON
OFF }

(タイプ1)

HDR<数値>

<数値>=0: OFF
1: ON

MASK/MASK?

- ステータスバイトフォーマットの任意のバイトをマスクします。または、以下の状態を問い合わせます。各ビットの和を10進数で設定します。電源ON時は"MASK 255"になっています。

MASK<数値>

MASK?

<数値>=0~255

例 1 :エラー発生時だけRQS="1"にする

19 :エラー発生時およびハードウェア障害発生時にRQS="1"にする。また、問い合わせたときの結果にCH1発振に影響させる。

「6.4 ステータスバイトフォーマット」(6-5ページ)を参照してください。

ERR?

- 発生したエラーNo.を問い合わせます。一度問い合わせると、そのエラーはリセットされます。エラーが発生していないときは"0"が出力されます。

ERR?

<数値> エラーNo.

TERM/TERM?

- 送信ターミネータ(返送時のターミネータ)を設定します。電源ON時は"TERM CRLF"になっています。

```
TERM { CRLF } TERM?
```

IDEN?

- FG100シリーズの機種を問い合わせます。

(タイプ0)

IDEN?

YOKOGAWA, <形名>, 0, 0

```
<形名>= 706011 : FG110(1チャンネルモデル)
        706012 : FG120(2チャンネルモデル)
```

(タイプ1)

?IDT

YOKOGAWA, <形名>, 0, 0

```
<形名>=706011 : FG110(1チャンネルモデル)
        706012 : FG120(2チャンネルモデル)
```

OPT?

- オプションの有無を問い合わせます。下記の組み合わせが出力されます。

OPT?

```
NO      : オプションなし
/XTAL   : 高安定度水晶発振器
/DIST1  : 低ひずみ出力(FG110用)
/DIST2  : 低ひずみ出力(FG120用)
```

6.8 NEC PC-9801シリーズ用サンプルプログラム

●サンプルプログラム1

```
1000 '*****
1010 '*
1020 '* FG110/120 サンプルプログラム1 PC98 N88BASIC *
1025 '* &NEC純正GPIBボード *
1030 '*
1040 '*****
1050 '*
1060 '* FG110/FG120のCH1を以下の設定にします *
1070 '*
1080 '* ファンクション 正弦波 *
1090 '* モード CONT *
1100 '* 周波数 1.25MHz *
1110 '* 振幅 5Vpp *
1120 '* オフセット 2.5V *
1132 '*
1150 '*****
1160 '
1170 ADRS = 1 ' 変数ADRSに GPIBアドレスをセット
1180 '
1190 ISET IFC ' インターフェースをクリア
1200 ISET REN ' インターフェースをリモートに
1210 '
1212 PRINT @ADRS;"INIT" ' パネル設定初期化
1214 '
1220 PRINT @ADRS;"CHAN 1" ' CH1を選択
1230 '
1240 PRINT @ADRS;"OUTP OFF" ' 出力をOFFに
1250 '
1260 PRINT @ADRS;"RANG 10V" ' レンジを10Vレンジに
1270 PRINT @ADRS;"FUNC SIN" ' ファンクションを正弦波に
1280 PRINT @ADRS;"MODE CONT" ' モードをCONTに
1290 PRINT @ADRS;"FREQ 1.2MHz" ' 周波数を1.2MHzに
1300 PRINT @ADRS;"AMPL 5V" ' 振幅を5Vppに
1310 PRINT @ADRS;"OFFS 2.5V" ' オフセットを2.5Vに
1330 '
1340 PRINT @ADRS;"OUTP ON" ' 出力をONに
1350 '
1390 END ' 終了
```

●サンプルプログラム2

```

1000 '*****
1010 '*
1020 '* FG110/120 サンプルプログラム2 PC98N88BASIC *
1025 '* &NEC純正GPIBボード *
1030 '*
1040 '*****
1050 '*
1060 '* FG110/FG120のCH1を以下の設定にします *
1070 '*
1080 '* ファンクション 逆相ランプ波 *
1090 '* モード TRIG *
1100 '* バースト回数 100 *
1110 '* 周波数 50Hz *
1120 '* ハイレベル 750mV *
1130 '* ローレベル -750mV *
1140 '* 位相 180deg *
1150 '*
1160 '* 何かキーを押すたびにバースト(100周期)発振します *
1170 '*
1180 '*****
1190 '
1200 ADRS = 1 ' 変数ADRSに GPIBアドレスをセット
1210 '
1220 ISET IFC ' インターフェースをクリア
1230 ISET REN ' インターフェースをリモートに
1240 '
1250 PRINT @ADRS;"INIT" ' パネル設定初期化
1260 '
1270 PRINT @ADRS;"CHAN 1" ' CH1を選択
1280 '
1290 PRINT @ADRS;"OUTP OFF" ' 出力をOFFに
1300 '
1310 PRINT @ADRS;"RANG 1V" ' レンジを1Vレンジに
1320 PRINT @ADRS;"FUNC RMP, INV" ' ファンクションを逆相ランプ波に
1330 PRINT @ADRS;"MODE TRIG" ' モードをTRIGに
1340 PRINT @ADRS;"BURS 100" ' バースト回数100回に
1350 PRINT @ADRS;"FREQ 50Hz" ' 周波数を50Hzに
1360 PRINT @ADRS;"HLEV 750mV" ' ハイレベルを750mVに
1370 PRINT @ADRS;"LLEV -750mV" ' ローレベルを-750mVに
1380 PRINT @ADRS;"PHAS 180DEG" ' 位相を180degに
1390 '
1400 PRINT @ADRS;"OUTP ON" ' 出力をONに
1410 '
1420 PRINT "キーを押すとマニュアルトリガを発生します。(終了 ESCキー)";
1430 '
1440 WHILE 1 ' 無限ループ
1450 A$ = INPUT$(1) ' キー入力待ち
1460 IF A$=CHR$(27) THEN END ' ESCキーなら終了
1470 PRINT @ADRS;"TRIG" ' マニュアルトリガ発生
1480 WEND ' ループ繰り返し

```

●サンプルプログラム3

```

1000 '*****
1010 '*
1020 '* FG110/120 サンプルプログラム3 PC98N88BASIC *
1025 '* &NEC純正GPIBボード *
1030 '*
1040 '*****
1050 '*
1060 '* FG110/FG120の現CHの設定を問合せ、表示します *
1070 '*
1080 '*****
1090 '
1100 ADRS = 1 ' 変数ADRSに GPIBアドレスをセット
1110 '
1120 ISET IFC ' インターフェースをクリア
1130 ISET REN ' インターフェースをリモートに
1140 '
1150 CLS ' 画面クリア
1160 '
1170 PRINT @ADRS;"HEAD ON" ' ヘッダ付きの返送に
1180 '
1190 PRINT @ADRS;"CHAN?" ' チャンネル 問合せ
1200 LINE INPUT @ADRS;CHAN$ : PRINT CHAN$ ' 読みだし&表示
1210 PRINT @ADRS;"RANG?" ' レンジ 問合せ
1220 LINE INPUT @ADRS;RANG$ : PRINT RANG$ ' 読みだし&表示
1230 PRINT @ADRS;"SCAL?" ' スケール 問合せ
1240 LINE INPUT @ADRS;SCAL$ : PRINT SCAL$ ' 読みだし&表示
1250 PRINT @ADRS;"MODE?" ' モード 問合せ
1260 LINE INPUT @ADRS;MODE$ : PRINT MODE$ ' 読みだし&表示
1270 '
1280 IF INSTR(MODE$, "TRIG") <> 0
      THEN GOSUB *BURS : GOSUB *SLOP ' TRIGなら *BURS, *SLOPをコール
1290 IF INSTR(MODE$, "GATE") <> 0
      THEN GOSUB *SLOP ' GATEなら *SLOPをコール
1300 IF INSTR(MODE$, "DC") <> 0
      THEN GOSUB *DC : GOTO 1460 ' DCなら *DCをコール、1460行へ
1310 '
1320 PRINT @ADRS;"FUNC?" ' ファンクション問合せ
1330 LINE INPUT @ADRS;FUNC$ : PRINT FUNC$ ' 読みだし&表示
1340 '
1350 IF INSTR(FUNC$, "PLS") <> 0
      THEN GOSUB *DUTY ' パルス波なら *DUTYをコール
1360 '
1370 PRINT @ADRS;"FREQ?" ' 周波数 問合せ
1380 LINE INPUT @ADRS;FREQ$ : PRINT FREQ$ ' 読みだし&表示
1390 '
1400 PRINT @ADRS;"PHAS?" ' 位相 問合せ
1410 LINE INPUT @ADRS;PHAS$ : PRINT PHAS$ ' 読みだし&表示
1420 PRINT @ADRS;"AMPL?" ' 振幅 問合せ
1430 LINE INPUT @ADRS;AMPL$ : PRINT AMPL$ ' 読みだし&表示
1440 PRINT @ADRS;"OFFS?" ' オフセット 問合せ
1450 LINE INPUT @ADRS;OFFS$ : PRINT OFFS$ ' 読みだし&表示

```

1460 PRINT @ADRS;"OUTP?"	' 出力	問合せ
1470 LINE INPUT @ADRS;OUTP\$: PRINT OUTP\$	'	読みだし&表示
1480 '		
1490 END	' 終了	
1500 '		
1510 *BURS	' サブルーチン	* B U R S
1520 PRINT @ADRS;"BURS?"	' バースト回数	問合せ
1530 LINE INPUT @ADRS;BURS\$: PRINT BUR\$	'	読みだし&表示
1540 RETURN	' リターン	
1550 '		
1560 *SLOP	' サブルーチン	* S L O P
1570 PRINT @ADRS;"SLOP?"	' スロープ	問合せ
1580 LINE INPUT @ADRS;SLOP\$: PRINT SLOP\$	'	読みだし&表示
1590 RETURN	' リターン	
1600 '		
1610 *DUTY	' サブルーチン	* D U T Y
1620 PRINT @ADRS;"DUTY?"	' デューティ比	問合せ
1630 LINE INPUT @ADRS;DUTY\$: PRINT DUTY\$	'	読みだし&表示
1640 RETURN	' リターン	
1650 '		
1660 *DC	' サブルーチン	* D C
1670 PRINT @ADRS;"DC?"	' DCレベル	問合せ
1680 LINE INPUT @ADRS;DC\$: PRINT DC\$	'	読みだし&表示
1690 RETURN	' リターン	

6.9 IBM PC/AT用サンプルプログラム

●サンプルプログラム1

```
1000 '*****
1010 '*
1020 '* FG110/120 サンプルプログラム1 IBM-PC BASICA *
1025 '* & NI GPIB-PC *
1030 '*
1040 '*****
1050 '*
1060 '* FG110/FG120のCH1を以下の設定にします *
1070 '*
1080 '* ファンクション 正弦波 *
1090 '* モード CONT *
1100 '* 周波数 1.25MHz *
1110 '* 振幅 5Vpp *
1120 '* オフセット 2.5V *
1130 '*
1140 '*****
1150 'GPIB宣言
1160 '
1170 CLEAR ,50000!
1180 IBINIT1 = 50000!
1190 IBINIT2 = IBINIT1 + 3
1200 BLOAD "bib.m", IBINIT1
1210 CALL IBINIT1 (IBFIND, IBTRG, IBCLR, IBPCT, IBSIC, IBLOC, IBPPC, IBNA, IBONL,
IBRSC, IBSRE, IBRSV, IBPAD, IBSAD, IBIST, IBDMA, IBEOS, IBTMO, IBEOT, IBRDF,
IBWRTF)
1220 CALL IBINIT2 (IBGTS, IBCAC, IBWAIT, IBPOKE, IBWRT, IBWRTA, IBCMD, IBCMDA,
IBRD, IBRDA, IBSTOP, IBRPP, IBRSP, IBDIAG, IBXTRC, IBRDI, IBWRTI, IBRDIA,
IBWRTIA, IBSTA%, IBERR%, IBCNT%)
1230 '
1240 DEVICE$ = "FG100" : CALL IBFIND (DEVICE$, FG%) ' デバイスオープン
1250 CALL IBSIC (FG%) ' インターフェースをクリア
1260 '
1270 CMD$ = "INIT" : CALL IBWRT (FG%, CMD$) ' パネル設定初期化
1280 '
1290 CMD$ = "CHAN 1" : CALL IBWRT (FG%, CMD$) ' CH1を選択
1300 '
1310 CMD$ = "OUTP OFF" : CALL IBWRT (FG%, CMD$) ' 出力をOFFに
1320 '
1330 CMD$ = "RANG 10V" : CALL IBWRT (FG%, CMD$) ' レンジを10Vレンジに
1340 CMD$ = "FUNC SIN" : CALL IBWRT (FG%, CMD$) ' ファンクションを正弦波に
1350 CMD$ = "MODE CONT" : CALL IBWRT (FG%, CMD$) ' モードをCONTに
1360 CMD$ = "FREQ 1.2MHz" : CALL IBWRT (FG%, CMD$) ' 周波数を1.2MHzに
1370 CMD$ = "AMPL 5V" : CALL IBWRT (FG%, CMD$) ' 振幅を5Vに
1380 CMD$ = "OFFS 2.5V" : CALL IBWRT (FG%, CMD$) ' オフセットを2.5Vに
1390 '
1400 CMD$ = "OUTP ON" : CALL IBWRT (FG%, CMD$) ' 出力をONに
1410 '
1420 CALL IBLOC (FG%) ' ローカルに戻す
1430 '
1440 END ' 終了
```

●サンプルプログラム 2

```

1000 '*****
1010 '*
1020 '* FG110/120 サンプルプログラム2 IBM-PC BASICA *
1025 '* & NI GPIB-PC *
1030 '*
1040 '*****
1050 '*
1060 '* FG110/FG120のCH1を以下の設定にします *
1070 '*
1080 '* ファンクション 逆相ランプ波 *
1090 '* モード TRIG *
1100 '* バースト回数 100 *
1110 '* 周波数 50Hz *
1120 '* ハイレベル 750mV *
1130 '* ローレベル -750mV *
1140 '* 位相 180deg *
1150 '*
1160 '* 何かキーを押すたびにバースト(100周期)発振します *
1170 '*
1180 '*****
1190 'GPIB宣言
1200 '
1210 CLEAR ,50000!
1220 IBINIT1 = 50000!
1230 IBINIT2 = IBINIT1 + 3
1240 BLOAD "bib.m",IBINIT1
1250 CALL IBINIT1(IBFIND,IBTRG,IBCLR,IBPCT,IBSIC,IBLOC,IBPPC,IBBNA,IBONL,
IBRSC,IBSRE,IBRSV,IBPAD,IBSAD,IBIST,IBDMA,IBEOS,IBTMO,IBEOT,IBRDF,
IBWRTF)
1260 CALL IBINIT2(IBGTS,IBCAC,IBWAIT,IBPOKE,IBWRT,IBWRTA,IBCMD,IBCMDA,
IBRD,IBRDA,IBSTOP,IBRPP,IBRSP,IBDIAG,IBXTRC,IBRDI,IBWRTI,IBRDIA,
IBWRTIA,IBSTA%,IBERR%,IBCNT%)
1270 '
1280 DEVICE$ = "FG100" : CALL IBFIND(DEVICE$,FG%) ' デバイスをオープン
1290 CALL IBSIC(FG%) ' インターフェースをクリア
1300 '
1310 CMD$ = "INIT" : CALL IBWRT(FG%,CMD$) ' パネル設定初期化
1320 '
1330 CMD$ = "CHAN 1" : CALL IBWRT(FG%,CMD$) ' CH1を選択
1340 '
1350 CMD$ = "OUTP OFF" : CALL IBWRT(FG%,CMD$) ' 出力をOFFに
1360 '
1370 CMD$ = "RANG 1V" : CALL IBWRT(FG%,CMD$) ' レンジを1Vに
1380 CMD$ = "FUNC RMP,INV": CALL IBWRT(FG%,CMD$) ' ファンクションを逆相ランプ波に
1390 CMD$ = "MODE TRIG" : CALL IBWRT(FG%,CMD$) ' モードをTRIGに
1400 CMD$ = "BURS 100" : CALL IBWRT(FG%,CMD$) ' バースト回数を100回に
1410 CMD$ = "FREQ 50Hz" : CALL IBWRT(FG%,CMD$) ' 周波数を50Hzに
1420 CMD$ = "HLEV 750m" : CALL IBWRT(FG%,CMD$) ' ハイレベルを750mVに
1430 CMD$ = "LLEV -750mV" : CALL IBWRT(FG%,CMD$) ' ローレベルを-750mVに
1440 CMD$ = "PHAS 180DEG" : CALL IBWRT(FG%,CMD$) ' 位相を180degに
1450 '

```

```
1460 CMD$ = "OUTP ON"      : CALL IBWRT(FG%,CMD$)      ' 出力をONに
1470 '
1480 PRINT "Push any key for trigger (ESC for exit)";
1490 '
1500 WHILE 1                ' 無限ループ
1510 A$ = INPUT$(1)         ' キー入力待ち
1520 IF A$ = CHR$(27) THEN CALL IBLOC(FG%) : END      ' E S Cなら終了
1530 CMD$ = "TRIG"         : CALL IBWRT(FG%,CMD$)    ' マニュアルトリガ発生
1540 WEND                  ' ループ繰り返し
```

●サンプルプログラム 3

```

1000 '*****
1010 ' *
1020 '* FG110/120 サンプルプログラム3 IBM-PC BASICA *
1025 '* & NI GPIB-PC *
1030 '*
1040 '*****
1050 '*
1060 '* FG110/FG120の現CHの設定を問合せ、表示します *
1070 '*
1080 '*****
1090 ' GPIB宣言
1100 '
1110 CLEAR ,50000!
1120 IBINIT1 = 50000!
1130 IBINIT2 = IBINIT1 + 3
1140 BLOAD "bib.m", IBINIT1
1150 CALL IBINIT1 (IBFIND, IBTRG, IBCLR, IBPCT, IBSIC, IBLOC, IBPPC, IBNA, IBONL,
IBRSC, IBSRE, IBRSV, IBPAD, IBSAD, IBIST, IBDMA, IBEOS, IBTMO, IBEOT, IBRDF,
IBWRTF)
1160 CALL IBINIT2 (IBGTS, IBCAC, IBWAIT, IBPOKE, IBWRT, IBWRTA, IBCMD, IBCMDA,
IBRD, IBRDA, IBSTOP, IBRPP, IBRSP, IBDIAG, IBXTRC, IBRDI, IBWRTI, IBRDIA,
IBWRTIA, IBSTA%, IBERR%, IBCNT%)
1170 '
1180 DEVICE$ = "FG100" : CALL IBFIND (DEVICE$, FG%) ' デバイスオープン
1190 CALL IBSIC (FG%) ' インターフェースをクリア
1200 '
1210 CLS ' 画面クリア
1220 '
1230 CMD$ = "TERM CRLF" : CALL IBWRT (FG%, CMD$) ' 返送時のターミネータをCR+LFに
1240 CMD$ = "HEAD ON" : CALL IBWRT (FG%, CMD$) ' ヘッダ付きの返送に
1250 '
1260 CMD$ = "CHAN?" : CALL IBWRT (FG%, CMD$) ' チャンネル 問合せ
1270 CHAN$ = SPACE$ (80) : CALL IBRD (FG%, CHAN$) ' 読みだし&表示
1280 CHAN$ = LEFT$ (CHAN$, IBCNT%-2) : PRINT CHAN$
1290 CMD$ = "RANG?" : CALL IBWRT (FG%, CMD$) ' レンジ 問合せ
1300 RANG$ = SPACE$ (80) : CALL IBRD (FG%, RANG$) ' 読みだし&表示
1310 RANG$ = LEFT$ (RANG$, IBCNT%-2) : PRINT RANG$
1320 CMD$ = "SCAL?" : CALL IBWRT (FG%, CMD$) ' スケール 問合せ
1330 SCAL$ = SPACE$ (80) : CALL IBRD (FG%, SCAL$) ' 読みだし&表示
1340 SCAL$ = LEFT$ (SCAL$, IBCNT%-2) : PRINT SCAL$
1350 CMD$ = "MODE?" : CALL IBWRT (FG%, CMD$) ' モード 問合せ
1360 MODE$ = SPACE$ (80) : CALL IBRD (FG%, MODE$) ' 読みだし&表示
1370 MODE$ = LEFT$ (MODE$, IBCNT%-2) : PRINT MODE$
1380 '
1390 IF INSTR (MODE$, "TRIG") <> 0
THEN GOSUB 1690 : GOSUB 1740 ' TRIGなら 1690,1740行をコール
1400 IF INSTR (MODE$, "GATE") <> 0
THEN GOSUB 1740 ' GATEなら 1740行をコール
1410 IF INSTR (MODE$, "DC") <> 0
THEN GOSUB 1840 : GOTO 1610 ' DCなら 1840行をコール,1610行へ
1420 '

```

```

1430 CMD$ = "FUNC?"      : CALL IBWRT(FG%, CMD$)      ' ファンクション問合せ
1440 FUNC$ = SPACE$(80)  : CALL IBRD(FG%, FUNC$)      ' 読みだし&表示
1450 FUNC$ = LEFT$(FUNC$, IBCNT%-2) : PRINT FUNC$
1460 '
1470 IF INSTR(FUNC$, "PLS") <> 0
      THEN GOSUB 1790      ' パルス波なら 1790行へ
1480 '
1490 CMD$ = "FREQ?"      : CALL IBWRT(FG%, CMD$)      ' 周波数      問合せ
1500 FREQ$ = SPACE$(80)  : CALL IBRD(FG%, FREQ$)      ' 読みだし&表示
1510 FREQ$ = LEFT$(FREQ$, IBCNT%-2) : PRINT FREQ$
1520 CMD$ = "PHAS?"      : CALL IBWRT(FG%, CMD$)      ' 位相      問合せ
1530 PHAS$ = SPACE$(80)  : CALL IBRD(FG%, PHAS$)      ' 読みだし&表示
1540 PHAS$ = LEFT$(PHAS$, IBCNT%-2) : PRINT PHAS$
1550 CMD$ = "AMPL?"      : CALL IBWRT(FG%, CMD$)      ' 振幅      問合せ
1560 AMPL$ = SPACE$(80)  : CALL IBRD(FG%, AMPL$)      ' 読みだし&表示
1570 AMPL$ = LEFT$(AMPL$, IBCNT%-2) : PRINT AMPL$
1580 CMD$ = "OFFS?"      : CALL IBWRT(FG%, CMD$)      ' オフセット 問合せ
1590 OFFS$ = SPACE$(80)  : CALL IBRD(FG%, OFFS$)      ' 読みだし&表示
1600 OFFS$ = LEFT$(OFFS$, IBCNT%-2) : PRINT OFFS$
1610 CMD$ = "OUTP?"      : CALL IBWRT(FG%, CMD$)      ' 出力      問合せ
1620 OUTP$ = SPACE$(80)  : CALL IBRD(FG%, OUTP$)      ' 読みだし&表示
1630 OUTP$ = LEFT$(OUTP$, IBCNT%-2) : PRINT OUTP$
1640 '
1650          CALL IBLOC(FG%)      ' ローカルに戻す
1660 '
1670 END
1680 '
1690 CMD$ = "BURS?"      : CALL IBWRT(FG%, CMD$)      ' バースト回数 問合せ
1700 BUR$ = SPACE$(80)   : CALL IBRD(FG%, BUR$)      ' 読みだし&表示
1710 BUR$ = LEFT$(BUR$, IBCNT%-2) : PRINT BUR$
1720 RETURN
1730 '
1740 CMD$ = "SLOP?"      : CALL IBWRT(FG%, CMD$)      ' スロープ   問合せ
1750 SLOP$ = SPACE$(80)  : CALL IBRD(FG%, SLOP$)      ' 読みだし&表示
1760 SLOP$ = LEFT$(SLOP$, IBCNT%-2) : PRINT SLOP$
1770 RETURN
1780 '
1790 CMD$ = "DUTY?"      : CALL IBWRT(FG%, CMD$)      ' デューティ比 問合せ
1800 DUTY$ = SPACE$(80)  : CALL IBRD(FG%, DUTY$)      ' 読みだし&表示
1810 DUTY$ = LEFT$(DUTY$, IBCNT%-2) : PRINT DUTY$
1820 RETURN
1830 '
1840 CMD$ = "DC?"        : CALL IBWRT(FG%, CMD$)      ' DCレベル   問合せ
1850 DC$ = SPACE$(80)    : CALL IBRD(FG%, DC$)      ' 読みだし&表示
1860 DC$ = LEFT$(DC$, IBCNT%-2) : PRINT DC$
1870 RETURN

```

第7章

トラブルシューティング・ 保守


7.1	故障?ちょっと調べてみてください	7-2
7.2	エラーコードの内容とその対処方法	7-3
7.3	自己診断を行う	7-4
7.4	故障時の連絡先	7-7

7.1 故障？ちょっと調べてみてください

ここでは、FG100シリーズが異常と思われる状態になったときの対処方法を説明しています。

■異常時の対処方法

- 下記の対処方法どおりにしても正常に動作しないときは、「7.3 自己診断を行う」(7-4ページ)に記載した各種のテストを行ってください。サービスが必要なとき、または下記の対処方法や各種のテストを行っても異常の原因が判明しないときは、裏表紙に記載の横河エンジニアリングサービス(株)まで修理をお申しつけください。

内 容	考えられる原因	対処方法	参照ページ
電源が入らない	定格の範囲外の電源を使用している	正しい電源を使用してください。	2-11
	外来ノイズなどにより、システムエラーなどが起きている。	 キーを押しながら、電源スイッチをONにしてください。ただし、メモリに保存した設定情報などが消失します。設定情報は初期値(4-6ページ参照)になります。	—
キー操作ができない	リモート状態である	LOCAL キー を押してローカル状態にしてください。	1-9
	それ以外	キーテストを行ってください。異常のときはサービスが必要です。	7-6
出力値がおかしい	周囲温度・湿度が使用許容範囲内でない	仕様に合った環境で使用してください。	2-6 9-6
	十分なウォーミングアップをしていない	電源ON後、30分間ウォーミングアップを行ってください。	—
	オフセット電圧が加わっている	オフセット電圧をゼロに設定してください。	4-25
	スケーリングファクタが1.0以外になっている	スケーリングファクタを1.0にしてください。	5-2
GP-IBインタフェースによる設定・動作制御ができない	プログラムで引用しているFG100シリーズのアドレスが、設定したアドレスと異なっている	プログラムとFG100シリーズのアドレスを同じにしてください。	6-6
	FG100シリーズと、他に接続されている機器のアドレスが同じになっている	FG100シリーズのアドレスを接続されている機器とは異なるものに変えてください。	6-6
	電氣的・機械的仕様(IEEE St'd 488-1978)に合った使いかたをしていない	仕様に合った方法で使用してください。	6-3 9-5

7.2 エラーコードの内容とその対処方法


ここでは、ディスプレイ上に表示されるエラーコードの内容と、その対処方法について説明しています。

■エラーコード

- エラーNo.が表示されます。実行不可能な設定をしようとしたときか、機器が異常な状態になったときに表示されます。

区別	エラーNo.	意味と対処方法	参照ページ
コマンドエラー	113	未定義のコマンドです。 コマンドを確認してください。	6-8 } 6-19
	120	パラメータの数値データに誤りがあります。 パラメータを確認してください。	6-8 } 6-19
	140	パラメータの文字データに誤りがあります。 パラメータを確認してください。	6-8 } 6-19
実行エラー	221	現在の状態では設定不可能です。 設定上の制限事項を確認してください。	6章
	222	パラメータが設定可能な範囲を超えています。 設定可能な値を確認してください。	4章, 5章
	224	FG110では使用できないコマンドです。	—
システムエラーその他	501	システムROMが異常です。 サービスが必要です。	—
	502	システムRAMが異常です。 サービスが必要です。	—
	503	冷却ファンが停止しました。 ただちに電源を切ってください。 再起動後も同様のエラーが発生する場合は、 サービスが必要です。	—

Note

- ・上記のエラーは、外来ノイズのため起きていることがあります。各エラーの対処方法を行っても正常な状態に戻らない場合、または、システムエラーなどが表示された場合は、 キーを押しながら電源スイッチをONにしてください。ただし、メモリに保存した設定情報などが消失します。設定情報は、初期値(4-6ページ参照)になります。

■サービスが必要なとき

裏表紙に記載の横河エンジニアリングサービス(株)まで修理をお申し付けください。

7.3 自己診断を行う

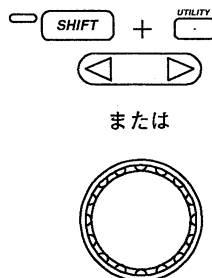
ここでは、FG100シリーズの自己診断機能について説明しています。

操作の前に

●自己診断機能の種類

- ・セルフテスト
FG100シリーズの本体機能が正常かどうかを調べるテストです。
- ・パネルキーテスト
フロントパネルの各キーの機能が正常かどうかを調べるテストです。
- ・表示テスト
ディスプレイ上の各LEDが正常に点灯するかどうかを調べるテストです。

操作手順



①ユーティリティ(SHIFT+・)キーを押します。

②カーソル(◀, ▶)キーまたはロータリノブでテストする項目を選びます。

▶キーを押すか、またはロータリノブを右に回すと、ユーティリティの項目は下記の順番に切り替わります。◀キーを押すか、またはロータリノブを左に回すと、ユーティリティの項目は下記と逆の順番に切り替わります。

・セパレートモード(4-22ページ参照)(FG120だけ)

FREQ									M	Hz	deg
PHASE	SEPARATE										
AMPL									k	V	sec
OFFSET	PERIOD	DUTY	HI LEVEL	LO LEVEL	SCALING				m	Vrms	%



・セルフテスト

FREQ									M	Hz	deg
PHASE	SELF TEST										
AMPL									k	V	sec
OFFSET	PERIOD	DUTY	HI LEVEL	LO LEVEL	SCALING				m	Vrms	%



・パネルキーテスト

FREQ									M	Hz	deg
PHASE	PANEL TEST										
AMPL									k	V	sec
OFFSET	PERIOD	DUTY	HI LEVEL	LO LEVEL	SCALING				m	Vrms	%



・表示テスト

FREQ									M	Hz	deg
PHASE	DISP. TEST										
AMPL									k	V	sec
OFFSET	PERIOD	DUTY	HI LEVEL	LO LEVEL	SCALING				m	Vrms	%



・RomのRevision表示 (テストまたは設定なし、表示だけ)

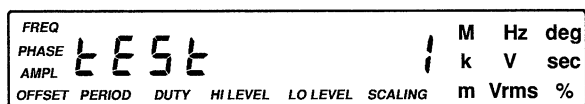
FREQ									M	Hz	deg
PHASE	REV. 101										
AMPL									k	V	sec
OFFSET	PERIOD	DUTY	HI LEVEL	LO LEVEL	SCALING				m	Vrms	%

上記の操作に続けて、各テストを行います。

●セルフテストを行うとき

③いずれかの単位キーを押すと、セルフテストを実行します。

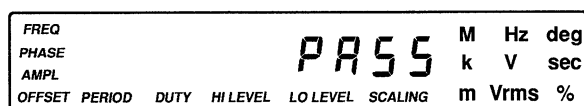
- ・テスト実行中は、ディスプレイ上に「tEst 1」～「tEst 12」の文字が順番に点滅します。



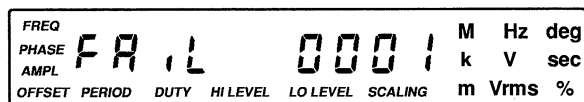
④テストが終了すると、「PASS」を表示します。

- ・異常があった場合、「FAIL」の文字と下記のフェイルNo.を表示します。フェイルNo.が表示された場合、FG100シリーズは、正常な動作をしません。この場合には、電源スイッチをOFFにし、裏表紙に記載の横河エンジニアリングサービス(株)までご連絡ください。ご連絡の際には、リアパネルの形名銘板に記載の形名・計器番号と表示されたフェイルNo.をお知らせください。

- ・正常に終了した場合の表示



- ・異常がある場合の表示



- ・フェイルコード

フェイルNo.	意味と対処方法
0001	バッテリーがありません。 現在のパネル設定、ストアしたメモリが保存されません。 バッテリーの交換をご依頼ください。
0003	何らかの原因で校正データが失われました。 デフォルトの校正値を使います。再校正をご依頼ください。
0004～	ハードウェアに何らかの異常があります。 修理をご依頼ください。

⑤いずれかのキーを押すと、ユーティリティの画面に戻ります。

Note

- ・セルフテストを行う際は、入出力端子に何も接続しないでください。
接続したままセルフテストを行うと、フェイルコードが表示されることがあります。

●パネルキーテストを行うとき

③いずれかの単位キーを押すと、パネルキーテストを実行します。

- ・テスト実行中には、フロントパネルのキーを押すと、それぞれのキーに対応した番号がディスプレイに表示されます。

FREQ	PANEL TEST						M	Hz	deg
PHASE							k	V	sec
AMPL							m	Vrms	%
OFFSET	PERIOD	DUTY	HI LEVEL	LO LEVEL	SCALING				



- ・

PERIOD
FREQ

 を押した場合

FREQ							8	M	Hz	deg
PHASE							k	V	sec	
AMPL							m	Vrms	%	
OFFSET	PERIOD	DUTY	HI LEVEL	LO LEVEL	SCALING					

④0(INITIALIZE)キーを続けて2回押すと、パネルキーテストを終了します。

- ・ユーティリティの画面に戻ります。

●表示テストを行うとき

③いずれかの単位キーを押すと、表示テストを実行します。

- ・テスト実行直後には、すべてのLEDが点灯します。その後、ディスプレイのLEDが順番に点灯していきます。

FREQ	DISP. TEST						M	Hz	deg
PHASE							k	V	sec
AMPL							m	Vrms	%
OFFSET	PERIOD	DUTY	HI LEVEL	LO LEVEL	SCALING				



PERIOD	8.8.8.8.8.8.8.8.8.8						M	Hz	deg
PHASE							k	V	sec
AMPL							m	Vrms	%
OFFSET	PERIOD	DUTY	HI LEVEL	LO LEVEL	SCALING				

④いずれかのキーを押すと、表示テストを終了します。

- ・ユーティリティの画面に戻ります。

7.4 故障時の連絡先

ここでは、FG100シリーズが故障したときの連絡先について説明しています。

■修理が必要なとき

次の場合には修理が必要です。

- 「7.1故障?ちょっと調べてみてください」(7-2ページ)および「7.2エラーメッセージの内容とその対処方法」(7-3ページ)で対処できないトラブルの場合
- 自己診断(「7.3自己診断を行う」(7-4ページ))を行って異常が判明した場合
- その他明らかに機器が故障したと思われる場合

■故障時の連絡先

- 明らかに修理が必要な場合
裏表紙に記載の横河エンジニアリングサービス(株)まで修理をお申しつけください。
- 故障かどうか判断がつかない場合
裏表紙に記載の当社支社・支店・営業所またはお買い求め先までご相談ください。

第 8 章

性能試験をする

8.1	性能試験の準備をする	8-2
8.2	性能試験をする	8-3
8.2.1	振幅確度の性能試験	8-3
8.2.2	出力インピーダンスの性能試験	8-4
8.2.3	振幅周波数特性の性能試験	8-5
8.2.4	直流モード電圧確度の性能試験	8-6
8.2.5	オフセット電圧確度の性能試験	8-7
8.2.6	正弦波純度の性能試験	8-8
	■高調波レベルおよび高調波ひずみ率の性能試験	8-8
	■スプリアスの性能試験	8-9
8.2.7	パルス特性の性能試験	8-10
	■立ち上がり時間, オーバシュートの性能試験 /	
	■デューティ比の性能試験	8-10
8.2.8	チャンネル間クロストークの性能試験(FG120だけ)	8-11
8.2.9	2チャンネル間オフセット位相の性能試験(FG120/DIST2だけ)	
	8-12
8.2.10	周波数の性能試験	8-14

8.1 性能試験の準備をする

ここでは、FG100シリーズの性能試験を行う前の準備について説明しています。

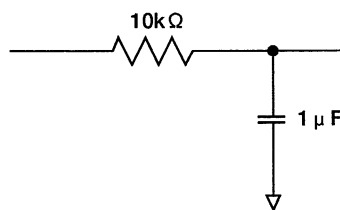
■性能試験の目的

性能試験は、FG100シリーズが仕様を満足しているかどうかを調べることを目的としています。それぞれの性能試験での測定値が判定基準を超えている場合には、調整・修理が必要です。調整・修理は、裏表紙に記載の横河エンジニアリングサービス(株)までお申しつけください。

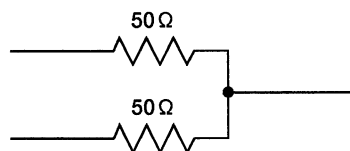
■性能試験に必要な機器類

8.2項以下の性能試験を行う際に必要な機器類を次に示します。

デジタルマルチメータ	KEITHLEY 2001または相当品
デジタルオシロスコープ	横河電機 DL1300または相当品
スペクトラムアナライザ	HP 3588Aまたは相当品 (EXT CLKとタイムインターバルアナライザのCLK OUTを接続)
タイムインターバルアナライザ	横河電機 TA1100(704020)または相当品
50Ωフィードスルー	ヒロセ MR201(0.5W)または相当品
アッテネータ(6dB)	ヒロセ AT506(2W)または相当品
アッテネータ(20dB)	ヒロセ AT520(2W)または相当品
ローパスフィルタ	(10kΩ±1%, 1μF±10%)



電力合成器 (50Ω±0.2%, 1W×2)



同軸ケーブル 50ΩBNC, 1m

■性能試験を行う環境

- 性能試験に必要な機器類および被検査FG100シリーズのウォームアップ時間
 - ・30分以上(TA1100(704020)は2日以上)
- 性能試験する動作状態
 - ・周囲温度: 23℃±2℃
 - ・周囲湿度: 50±10% RH
 - ・電源電圧: 100V±1%
 - ・FG100シリーズと測定機器類の接続には同軸ケーブルを使用します。

8.2 性能試験をする

8.2.1 振幅確度の性能試験

ここでは、1kHz正弦波(ハイインピーダンス負荷時)の確度試験のしかたについて説明しています。

●試験に使用する機器

デジタルマルチメータ

●試験手順

①FG100シリーズおよびデジタルマルチメータを以下のように設定します。

・FG120の場合、2つのチャンネルをそれぞれ試験します。

・FG100シリーズ設定条件

出力モード : 連続発振(CONT)

出力波形 : 正弦波

周波数 : 1kHz

オフセット : 0V

・デジタルマルチメータ設定条件

AC電圧測定

AC結合

AUTOレンジ

②FG100シリーズの出力にデジタルマルチメータの入力を接続します。

●判定基準

±(設定値の0.5%+レンジの0.2%)

・設定レンジが10Vの場合

設定電圧	判定基準
7.071Vrms	7.071Vrms±49mVrms以内
3.535Vrms	3.535Vrms±31mVrms以内
1.768Vrms	1.768Vrms±22mVrms以内
707mVrms	707mVrms±17mVrms以内
353mVrms	353mVrms±15mVrms以内
176mVrms	176mVrms±14mVrms以内
70mVrms	70mVrms±14mVrms以内
35mVrms	35mVrms±14mVrms以内
17mVrms	17mVrms±14mVrms以内

・設定レンジが1Vの場合

設定電圧	判定基準
707mVrms	707mVrms±4.9mVrms以内

8.2.2 出力インピーダンスの性能試験

ここでは、出力インピーダンスの性能試験のしかたについて説明しています。

●試験に使用する機器

デジタルマルチメータ
50Ωフィードスルー

●試験手順

①デジタルマルチメータでケーブルの抵抗分 R_{cable} と50Ωフィードスルー R_{50} を測定します。

・FG120の場合、2つのチャンネルをそれぞれ試験します。

②FG100シリーズおよびデジタルマルチメータを以下のように設定します。

・FG100シリーズ設定条件

出力モード : 連続発振(CONT)
出力波形 : 正弦波
周波数 : 1kHz
オフセット : 0V

・デジタルマルチメータ設定条件

AC電圧測定
AC結合

③FG100シリーズの出力をデジタルマルチメータで測定します。

・このときの値を「VOUTH_i」とします。

④FG100シリーズの出力を、50Ωフィードスルーを接続してデジタルマルチメータで測定します。

・このときの値を「VOUT50」とします。

・このときの出力インピーダンスの「R_{out}」は次のとおりです。

$$R_{out} = (V_{OUTH_i} / V_{OUT50} - 1) \times R_{50} - R_{cable}$$

●判定基準

50Ω±1%

・レンジ10Vの場合(レンジATTオフのとき)

設定電圧	判定基準
20Vp-p	50Ω±0.5Ω以内

・レンジ1Vの場合(レンジATTオンのとき)

設定電圧	判定基準
2Vp-p	50Ω±0.5Ω以内

8.2.3 振幅周波数特性の性能試験

ここでは、正弦波、方形波、三角波、ランプ波、パルス波の50Ω負荷時の1kHzを基準とした周波数特性の試験のしかたについて説明しています。

●試験に使用する機器

デジタルマルチメータ
50Ωフィードスルー
アッテネータ(6dB)

●試験手順

①FG100シリーズおよびデジタルマルチメータを以下のように設定します。

・FG120の場合、2つのチャンネルをそれぞれ性能試験します。

・FG100シリーズ設定条件

出力モード : 連続発振(CONT)
出力波形 : 正弦波
振幅 : 10V
オフセット : 0V
スケーリング : 0.5

・デジタルマルチメータ設定条件

AC電圧測定
AC結合
AUTORENG

②FG100シリーズの出力をアッテネータ、50Ωフィードスルーを通して、デジタルマルチメータに接続します。

・1kHzときのAC電圧を基準として、周波数によるAC電圧の変動比率を測定します。

●判定基準

・正弦波

設定周波数	判定基準
1kHz(基準)	
100Hz	±0.1dB以内
10kHz	±0.1dB以内
100kHz	±0.2dB以内
1MHz	±0.5dB以内
2MHz	±1.0dB以内

・方形波、パルス波(デューティ比50%)

設定周波数	判定基準
1kHz(基準)	
100Hz	±2%以内
10kHz	±2%以内

・三角波、ランプ波

設定周波数	判定基準
1kHz(基準)	
100Hz	±3%以内
10kHz	±3%以内

8.2.4 直流モード電圧確度の性能試験

ここでは、直流モード(ハイインピーダンス負荷時)の電圧確度の性能試験のしかたについて説明しています。

●試験に使用する機器

デジタルマルチメータ

●試験手順

①FG100シリーズおよびデジタルマルチメータを以下のように設定します。

・FG120の場合、2つのチャンネルをそれぞれ試験します。

・FG100シリーズ設定条件

出力モード : 直流(DC)

AUTOレンジ

・デジタルマルチメータ設定条件

DC電圧測定

②FG100シリーズの出力をデジタルマルチメータの入力に接続します。

●判定基準

±(設定値の0.3%+レンジの0.1%)

・設定レンジ10Vのとき

設定電圧	判定基準
+10V	+10V±40mV以内
+1V	+1V±13mV以内
+100mV	+100mV±10mV以内
0V	0V±10mV以内
-100mV	-100mV±10mV以内
-1V	-1V±13mV以内
-10V	-10V±40mV以内

8.2.5 オフセット電圧確度の性能試験

ここでは、(DC+AC)のオフセット電圧(ハイインピーダンス負荷時)の性能試験のしかたについて説明しています。

●試験に使用する機器

デジタルマルチメータ
ローパスフィルタ

●試験手順

①FG100シリーズおよびデジタルマルチメータを以下のように設定します。

・FG120の場合、2つのチャンネルをそれぞれ試験します。

・FG100シリーズ設定条件

出力モード : 連続発振(CONT)
出力波形 : 正弦波
周波数 : 1kHz

・デジタルマルチメータ設定条件

DC電圧測定
AUTORENGE

②FG100シリーズの出力をローパスフィルタを通してデジタルマルチメータの入力に接続します。

●判定基準

±(設定値の0.3%+レンジの0.2%+設定振幅の0.2%)

設定振幅	設定電圧	判定基準
20V	+0V	0V±60mV以内
10V	+5V	+5V±55mV以内

8.2.6 正弦波純度の性能試験

■高調波レベルおよび高調波ひずみ率の性能試験

ここでは、高調波レベルおよび高調波ひずみ率の試験のしかたについて説明しています。

●試験に使用する機器

スペクトラムアナライザ
アッテネータ(20dB)

●試験手順

①FG100シリーズおよびスペクトラムアナライザを以下のように設定します。

・FG120の場合、2つのチャンネルをそれぞれ試験します。

・FG100シリーズ設定条件

出力モード : 連続発振(CONT)
出力波形 : 正弦波
振幅 : 10V
オフセット : 0V
スケーリング : 0.5

・スペクトラムアナライザ設定条件

レンジ : +10dBm
CF : FG100シリーズ設定周波数,
およびその2, 3, 4, 5倍の周波数

設定周波数	RES BW	Fスパン
10kHz	9.1Hz	1kHz
100kHz	36Hz	1kHz
2MHz	290Hz	10kHz

②FG100シリーズの出力をアッテネータ(20dB)を通して、スペクトラムアナライザに接続します。

設定周波数およびそのn次の周波数のときのレベルを e_1, e_2, e_3, e_4, e_5 (dBm)とすると次のようになります。

・高調波レベル

最n次高調波レベル $=e_n - e_1$ (dBc)

2次/3次/4次/5次高調波レベルの最大レベルを測定します。

・高調波ひずみ率

高調波ひずみ率を下式から求めます。

$$\text{高調波ひずみ率} = \frac{\sqrt{\left(10^{\frac{e_2}{20}}\right)^2 + \left(10^{\frac{e_3}{20}}\right)^2 + \left(10^{\frac{e_4}{20}}\right)^2 + \left(10^{\frac{e_5}{20}}\right)^2}}{10^{\frac{e_1}{20}}} \times 100\%$$

●判定基準

・高調波レベル

・標準モデルの場合

周波数	判定基準
10kHz	-55dBc以下
100kHz	-50dBc以下
2MHz	-35dBc以下

・低ひずみモデル(DIST1, DIST2=付加仕様)の場合

周波数	判定基準
10kHz	-70dBc以下
100kHz	-60dBc以下
2MHz	-40dBc以下

・高調波ひずみ率

・標準モデルの場合

周波数	判定基準
10kHz	0.3%以下

・低ひずみモデル(DIST1, DIST2=付加仕様)の場合

周波数	判定基準
10kHz	0.05%以下

■スプリアスの性能試験

ここでは、スプリアスレベルの性能試験のしかたについて説明しています。

●試験に使用する機器

スペクトラムアナライザ
アッテネータ(20dB)

●試験手順

①FG100シリーズおよびスペクトラムアナライザを以下のように設定します。

・FG120の場合、2つのチャンネルをそれぞれ性能試験します。

・FG100シリーズ設定条件

出力モード : 連続発振(CONT)
出力波形 : 正弦波
周波数 : 100kHz
振幅 : 10V
オフセット : 0V
スケーリング : 0.5

・スペクトラムアナライザ設定条件

スタート周波数 : 1kHz
ストップ周波数 : 20MHz
RES BW : 290Hz

②FG100シリーズの出力をアッテネータ(20dB)を通して、スペクトラムアナライザの入口に接続します。

③1kHzから20MHzまでの周波数で、基本波および高調波を除いたスプリアスレベルの最大値を測定します。

●判定基準

・標準モデルの場合

周波数	判定基準
100kHz	-55dBc以下

・低ひずみモデル(DIST1, DIST2=付加仕様)の場合

周波数	判定基準
100kHz	-65dBc以下

8.2.7 パルス特性の性能試験

■立ち上がり時間、オーバシュートの性能試験

ここでは、方形波、パルス波の立ち上がり時間、オーバシュートの性能試験のしかたについて説明しています。

●試験に使用する機器

デジタルオシロスコープ
50Ωフィードスルー

●試験手順

①FG100シリーズおよびデジタルオシロスコープを以下のように設定します。

・FG120の場合、2つのチャンネルをそれぞれ試験します。

・FG100シリーズ設定条件

出力モード : 連続発振(CONT)
出力波形 : 方形波またはパルス波
周波数 : 10kHz
振幅 : 10V
オフセット : 0V
スケーリング: 0.5

・デジタルオシロスコープ設定条件

V/div : 2V/d
TIME/div : 200ns/d
MEASURE : AUTO
立ち上がり時間
オーバシュート

②FG100シリーズの出力を50Ωフィードスルーを通して、デジタルオシロスコープに接続します。

●判定基準

- 立ち上がり時間
 - 方形波の場合
100ns以下(10%~90%)
 - パルス波(デューティ比50%)の場合
200ns以下(10%~90%)
- オーバシュート
 - 方形波の場合
出力p-p値の+5%以内
 - パルス波(デューティ比50%)の場合
出力p-p値の+5%以内

■デューティ比の性能試験

ここでは、パルス波のデューティ比設定確度の性能試験のしかたを説明しています。

●試験に使用する機器

タイムインターバルアナライザ

●試験手順

①FG100シリーズおよびタイムインターバルアナライザを以下のように設定します。

・FG120の場合、2つのチャンネルをそれぞれ性能試験します。

・FG100シリーズ設定条件

出力モード : 連続発振(CONT)
出力波形 : パルス波
周波数 : 10kHz
振幅 : 10V
オフセット : 0V
スケーリング: 0.5
デューティ比: 50%

・タイムインターバルアナライザ設定条件

ファンクション : パルス幅測定 A ハイレベル
サンプル : 1
入力 : 50Ω DC
ATT OFF
トリガレベル0V

②FG100シリーズの出力をタイムインターバルアナライザに接続します。

●判定基準

波形 判定基準
パルス波 (1/設定周波数) ±0.2%以内 50μs±0.2μs以内

8.2.8 チャンネル間クロストークの性能試験(FG120だけ)

ここでは、チャンネル間のクロストーク(アイソレーション)の性能試験のしかたについて説明しています。

●試験に使用する機器

スペクトラムアナライザ
アッテネータ(20dB)
50Ωフィードスルー

●試験手順

①FG120およびスペクトラムアナライザを以下のように設定します。

・FG120設定条件			・スペクトラムアナライザ設定条件	
	CH1	CH2	レンジ	: +10dBm
出力モード	連続発振(CONT)	連続発振(CONT)	Fスパン	: 1kHz
周波数	2MHz	1.5MHz	RES BW	: 150Hz
振幅	10V	10V		
位相	0deg	0deg		
オフセット	0V	0V		
スケーリング	0.5	0.5		

②FG120のCH2の出力をアッテネータ(20dB)を通し、スペクトラムアナライザの入口に接続します。

③FG120のCH1の出力を50Ωフィードスルーに接続します。

④スペクトラムアナライザを「CF 1.5MHz」に設定して、基本波信号レベル($e_{1.5}$)を測定します。

⑤次に「CF 2MHz」に設定して、CH1の出力よりCH2の出力にクロストークするレベル(e_2)を測定します。したがって、「チャンネル間クロストーク(dB) = $e_2 - e_{1.5}$ 」になります。

●判定基準

-70dB以下

8.2.9 2チャンネル間オフセット位相の性能試験 (FG120/DIST2だけ)

ここでは、2チャンネル間の位相オフセットを電力合成器を使用する180deg位相確認法により性能試験のしかたを説明しています。

●測定原理

・CH1とCH2のオフセット位相が180degのときの位相誤差を求める

CH1とCH2の振幅Aを等しいとし、CH1の位相を0deg、CH2の位相を180degに設定したときのオフセット位相誤差を θ_1 、CH2の位相を0degに設定したときのオフセット位相誤差を θ_2 とすると、

・CH1の信号

$$S1 = A \sin(\omega t)$$

・180degのときのCH2の信号

$$S2 = A \sin(\omega t + \pi + \theta_1)$$

・0degのときのCH2の信号

$$S2 = A \sin(\omega t + \theta_2)$$

・CH2の位相を180degに設定して、CH1とCH2を加算したとき

$$X(\pi) = S1 + S2 = -2 \cdot A \cdot \sin\left(\frac{\theta_1}{2}\right) \cos\left(\omega t + \frac{\theta_1}{2}\right)$$

・CH2の位相を0degに設定して、CH1とCH2を加算したとき

$$X(0) = S1 + S2 = 2 \cdot A \cdot \cos\left(\frac{\theta_2}{2}\right) \sin\left(\omega t + \frac{\theta_2}{2}\right)$$

・ $X(\pi)$ と $X(0)$ の電圧比は、 $\theta_2 \approx \theta_1 \approx 0$ であるから、

$$\begin{aligned} X(\pi)_{rms} / X(0)_{rms} &= \sin\left(\frac{\theta_1}{2}\right) / \cos\left(\frac{\theta_1}{2}\right) \\ &\approx \tan\left(\frac{\theta_1}{2}\right) \end{aligned}$$

・オフセット位相180degのときの位相誤差 θ_1 は

$$\theta_1 = 2 \tan^{-1}(X(\pi)_{rms} / X(0)_{rms})$$

したがって、位相誤差 θ_1 は、CH1とCH2出力を等しくし、オフセット位相を180degと0degのときのCH1、CH2を加算する電力合成器の出力値を測定することにより求めることができます。

●試験に使用する機器

スペクトラムアナライザ

アッテネータ(20dB)

電力合成器

●試験手順

①FG120およびスペクトラムアナライザを以下のように設定します。

・FG120設定条件

	CH1	CH2
出力モード	連続発振(CONT)	連続発振(CONT)
振幅	9.9V	9.9V
位相	0deg	180deg
オフセット	0V	0V
スケーリング	0.5	0.5
セパレートOFF		

・スペクトラムアナライザ設定条件

周波数	: FG120設定周波数と同じ
レンジ	: -20dBm
スパン	: 0kHz
RES BW	: 18Hz

②FG120のCH1の出力とCH2の出力を電力合成器に接続して、その出力をアッテネータ(20dB)を通してスペクトラムアナライザの入力に接続します。

③スペクトラムアナライザを見ながら、その加算レベルが最小になるようにCH2の振幅を調整します。このときのレベルを測定してA(π)とします。

④次に、FG120およびスペクトラムアナライザの設定を以下のように変更します。このときのレベルを測定してA(0)とします。

・FG120設定条件

	CH1	CH2
位相	0deg	0deg

・スペクトラムアナライザ設定条件

レンジ	: +10dBm
-----	----------

・ X(π)とX(0)の電圧比は、 $X(\pi)rms/X(0)rms=10^{((A(\pi)-A(0))/20)}$

・ オフセット位相180degのときの位相誤差 θ^1 は

$$\theta^1=2\tan^{-1}(X(\pi)rms/X(0)rms)$$

以下の測定点で、測定し判定基準内にあることを確認します。

●判定基準

設定周波数	判定基準
1kHz	±0.02deg以内
10kHz	±0.1deg以内

8.2.10 周波数の性能試験

ここでは、周波数の性能試験のしかたについて説明しています。

- 試験に使用する機器

- タイムインターバルアナライザ

- 試験手順

- ①FG100シリーズおよびタイムインターバルアナライザを以下のように設定します。

- ・FG120の場合、2つのチャンネルをそれぞれ性能試験します。

- ・FG100シリーズ設定条件

- 出力モード : 連続発振(CONT)
- 出力波形 : 正弦波
- 周波数 : 2MHz
- 振幅 : 10V
- オフセット : 0V
- スケーリング : 0.5

- ・タイムインターバルアナライザ設定条件

- ファンクション : FREQ A
- サンプル : 1
- ゲート : INT1sec
- 入力 : 50Ω ACカップル
- ATT OFF
- トリガレベル0V

- ②FG100シリーズのCH1の出力をタイムインターバルアナライザのA入力に接続します。

- 判定基準

- ・標準モデル

- ±20ppm以内 2MHz±40Hz以内

- ・高安定度水晶発振器モデル(/XTAL=付加仕様)

- ±1ppm以内 2MHz±2Hz以内

第9章

仕 様

9.1	出力波形部仕様	9-2
9.2	トリガ/ゲート/同期出力部仕様	9-4
9.3	その他の機能仕様	9-5
9.4	通信インタフェースの仕様	9-5
9.5	一般仕様	9-6
9.6	外形図	9-7

9.1 出力波形部仕様

■出力チャンネル数/出力波形

項目	仕様	
	FG110(706011)	FG120(706012)
出力チャンネル数	1チャンネル	2チャンネル
出力波形	正弦波, 方形波(デューティ比50%固定), 三角波, ランプ波, パルス波(デューティ比5~95%可変)およびそれぞれの反転波形	

■出力モード

項目	仕様	
	FG110(706011)	FG120(706012)
CONT	連続発振(位相連続)	連続発振(位相連続/チャンネル間同期切り替え可能)
TRIG	トリガ信号に同期して, 任意のバースト回数(1~65536)で波形を出力(方形波選択時を除く)	
GATE	ゲート信号がイネーブルのとき, 整数回の波形を出力(方形波選択時を除く)	
DC	直流電圧の出力	

■周波数

項目	仕様	
	FG110(706011)	FG120(706012)
出力範囲	正弦波, 方形波, 三角波, ランプ波, パルス波	0.001mHz~2MHz 0.001mHz~100KHz
分解能	10桁または0.001mHz	
タイムベース	標準または高安定度水晶発振器(付加仕様)	
確度 *1	±20ppm (高安定度水晶発振器付加時 ±1ppm)	
安定度	±10ppm(周囲環境温度5~40℃のとき) (高安定度水晶発振器付加時 ±0.5ppm)	
周期による設定	周波数は1/設定周期(ただし, 0.001mHz以下切り捨て)	

*1 9-6ページに記載の基準動作状態で, 30分のウォームアップ時間経過後に測定した値

■出力電圧

項目	仕様	
	FG110(706011)	FG120(706012)
出力電圧レンジ	レンジ10V/1Vの切替	
最大出力電圧 *2	レンジ10Vのとき ±10V(ただし、振幅+オフセット電圧の最大値) レンジ1Vのとき ±1V(ただし、振幅+オフセット電圧の最大値)	
振幅設定 *2	レンジ10Vのとき 20mVp-p~20Vp-p(分解能 4桁または0.1mVp-p) レンジ1Vのとき 2mVp-p~2Vp-p(分解能 4桁または0.01mVp-p) 実効値設定可能(演算によりVp-pに換算)	
ハイレベル/ローレベル設定	出力波形のハイレベル/ローレベルの設定可能 演算により振幅、オフセット電圧に換算する	
出力インピーダンス	50Ω±1%(出力OFFのとき開放)	
振幅精度(正弦波1kHz) *1 *2	±(設定値の0.5%+レンジの0.2%)	
振幅周波数特性 *1	正弦波 ≧ 10kHz ±0.1dB ≧ 100kHz ±0.2dB ≧ 1MHz ±0.5dB ≧ 2MHz ±1dB 方形波 ≧ 10kHz ±2% 三角波 ≧ 10kHz ±3% ランプ波 ≧ 10kHz ±3% 振幅10Vp-p, オフセット電圧0V, 50Ω負荷, スケーリング0.5, 1kHzを基準として実効値測定	
オフセット電圧設定 *2	レンジ10Vのとき ±9.99V(分解能0.1mV) レンジ1Vのとき ±0.999V(分解能0.01mV)	
オフセット電圧精度(正弦波) *1 *2	±(設定値の0.3%+レンジの0.2%+設定振幅の0.2%)	
直流モード *2	レンジ10Vのとき ±10V(分解能0.1mV) レンジ1Vのとき ±1V(分解能0.01mV)	
直流モード電圧精度 *1 *2	±(設定値の0.3%+レンジの0.1%)	
負荷抵抗値	レンジ10Vの場合 負荷抵抗値≧((振幅+オフセット電圧の最大値)/100mA-50Ω)	
チャンネル間クロストーク	_____ -70dB以下 CH1 正弦波2MHz, CH2 正弦波1.5MHz 振幅10Vp-p, オフセット電圧0V, 50Ω負荷, スケーリング0.5 CH1からCH2へのクロストーク	

*1 9-6ページに記載の基準動作状態で、30分のウォームアップ時間経過後に測定した値

*2 ハイインピーダンス負荷時

■正弦波純度(振幅10Vp-p, オフセット電圧0V, 50Ω負荷, スケーリング0.5)

項目	仕様	
	FG110(706011)	FG120(706012)
高調波 *1 (2~5次高調波成分の最大値)	10kHz -55dBc以下(低ひずみ出力付加のとき) 100kHz -50dBc以下(低ひずみ出力付加のとき) 2MHz -35dBc以下(低ひずみ出力付加のとき)	10kHz -70dBc以下 100kHz -60dBc以下 2MHz -40dBc以下
高調波ひずみ率 *1 (2~5次高調波成分の実効値)	10kHz 0.3%以下(低ひずみ出力付加のとき)	10kHz 0.05%以下
スプリアス *1 (周波数範囲1k~20MHz)	100kHz -55dBc以下(低ひずみ出力付加のとき)	100kHz -65dBc以下

*1 9-6ページに記載の基準動作状態で、30分のウォームアップ時間経過後に測定した値

■ 方形波/パルス波特性

(振幅10Vp-p, オフセット電圧0V, 50Ω負荷, スケーリング0.5)

項目	仕様	
	FG110(706011)	FG120(706012)
立ち上がり時間	方形波 100ns以下(10~90%) パルス波 200ns以下(10~90%)	
オーバーシュート	出力P-P値の±5%以内	
パルス波 デューティ比率	5~95%, 分解能0.1%	
パルス波 デューティ比率時間精度 *1	≤ 10kHz (1/設定値周波数)の±0.2%	

*1 9-6ページに記載の基準動作状態で、30分のウォームアップ時間経過後に測定した値

■ 位 相

項目	仕様	
	FG110(706011)	FG120(706012)
位相設定	・トリガおよびゲートによる スタート/ストップ位相可変	・トリガおよびゲートによる スタート/ストップ位相可変 ・チャンネル間相互の位相可変
位相設定範囲	-10000~+10000deg	
位相設定分解能	0.01deg	
2チャンネル間オフセット 位相精度(正弦波)*1 (低ひずみ出力モデル(付加仕様))	—	≤ 1kHz±0.02deg ≤ 10kHz±0.1deg (振幅9.9Vp-p, オフセット電圧0V, 50Ω負荷, スケーリング0.5)

*1 9-6ページに記載の基準動作状態で、30分のウォームアップ時間経過後に測定した値

9.2 トリガ/ゲート/同期出力部仕様

項目	仕様	
	FG110(706011)	FG120(706012)
トリガ/ゲート	トリガ源	外部トリガ/ MAN TRIGキー/GP-IB
	外部トリガ入力	TTLレベル パルス幅250ns以上 立ち上がり/立ち下がり切り替え可 トリガ周期 波形発生時間+2μs以上
	コネクタ形式	BNC
	外部ゲート入力	TTLレベル パルス幅2μs以上 ハイイネーブル/ローイネーブルレベル切り替え可 外部トリガ入力端子と兼用
CH1 同期出力	コネクタ形式	BNC
	出力電圧	TTLレベル(CH1に同期)
	出力インピーダンス	50Ω

9.3 その他の機能仕様

項目	仕様	
	FG110(706011)	FG120(706012)
メモリ機能	内蔵メモリに10の設定情報を保存および内蔵メモリからの呼び出し可能(不揮発性メモリ)	
スケーリング機能	設定電圧値(振幅, オフセット電圧, 直流モード)にスケーリングファクタを乗じる	
プリセットTTL	振幅5V, オフセット電圧2.5Vを設定(ハイインピーダンス負荷)	
初期化機能	設定を初期値にする	
コピー機能	_____	チャンネル間の設定情報をコピーする
デュアル機能	_____	2チャンネル同時に設定情報を操作できる*1
出力ON/OFF機能	それぞれのチャンネルごとに出力をON/OFFする	
自己診断機能	セルフテスト, パネルキーテスト, 表示テスト	

*1 デュアルが機能する設定

周波数, 周期, 振幅, オフセット電圧, ハイレベル,
ローレベル, 位相, デューティ比, バースト回数, 直流電圧

■信号グランド

項目	仕様	
	FG110(706011)	FG120(706012)
信号グランド	すべての入出力コネクタの信号グランドは, ケースグランドに接続	

9.4 通信インタフェースの仕様

項目	仕様	
	FG110(706011)	FG120(706012)
電氣的機械的仕様	IEEE Std 488-1978(JISC1901-1987)に準拠	
機能的仕様	SH1, AH1, T6, L4, SR1, RL1, PP0, DC1, DT1, C0	
使用コード	ISO(ASCII)コード	
アドレス	0~30のトーカー/リスナーアドレスを設定可能	
リモート状態解除	LOCAL キーによりリモート状態の解除可能(Local Lockout時を除く)	

9.5 一般仕様

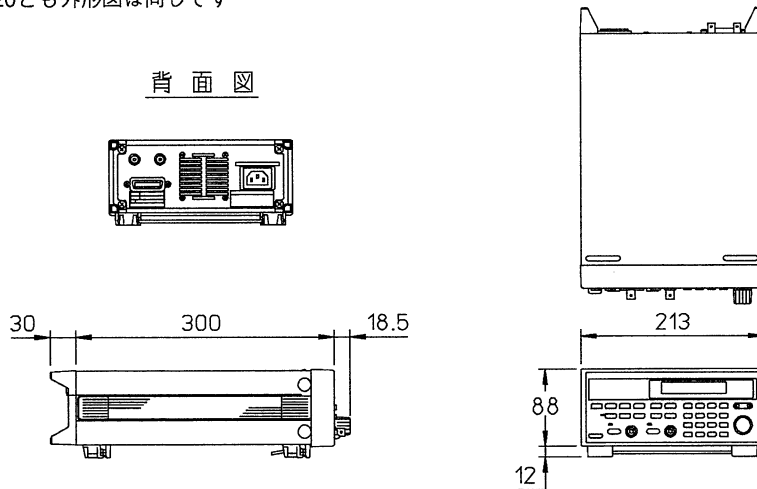
項 目	仕 様	
	FG110(706011)	FG120(706012)
基準動作状態	周囲温度：23±2℃ 周囲湿度：50±10%RH 電源電圧：100V±1%	
ウォームアップ時間	約30分(すべての仕様を満足するまで)	
保存環境	温度：-20~60℃ 湿度：20~80%RH	
動作環境	温度：5~40℃ 湿度：20~80%RH(ただし、最大湿球温度29℃)	
定格電源電圧範囲	100VAC	
電源電圧変動許容範囲	90V~110VAC	
定格電源周波数	50/60Hz	
電源周波数変動許容範囲	48Hz~63Hz	
消費電力	最大60VA	
耐電圧(電源 - ケース間)	1.5kVAC, 1分間	
絶縁抵抗(電源 - ケース間)	500VDC, 10MΩ以上	
外形寸法	約213mm(W)×100mm(H)×330mm(D)(詳細は9-7ページ)	
質量(本体だけ)	約3.6kg	
機器の冷却方法	強制空冷, リア吐き出し式	
設置姿勢	水平	
バッテリーバックアップ	設定値をリチウム電池でバックアップ	
付 属 品	・電源コード 1本 ・3極 - 2極変換アダプタ 1個 ・ユーザースマニュアル(本書) 1部	
アクセサリ(別売)	・BNCケーブル ・変換アダプタ ・ラックマウント用キット	

9.6 外形図

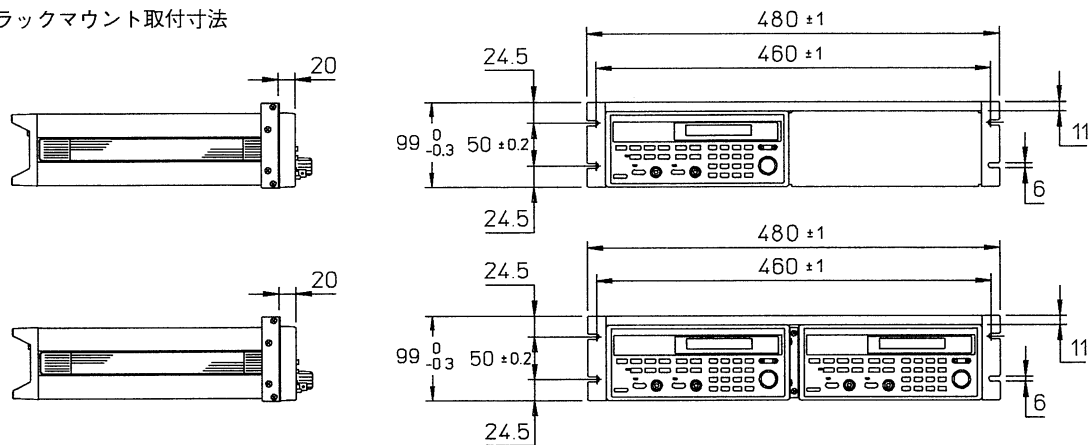
●FG110, FG120とも外形図は同じです

単位：mm

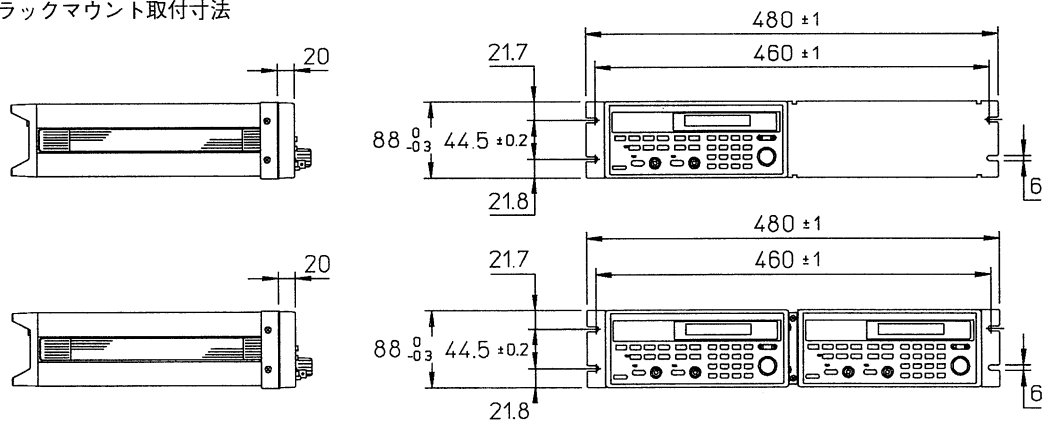
背面図



●JISラックマウント取付寸法



●EIAラックマウント取付寸法



指示なき寸法公差は、 $\pm 3\%$ (ただし、10mm未満は ± 0.3 mm)です。

本体質量：約3.6kg

索引(50音順)

あ ページ

アクセサリ	2-3
アドレス(GP-IB)	6-6
アンダーバー	4-3

い ページ

位相	4-30
一般仕様	9-6
イニシャライズ(設定情報の初期化)	5-7
初期設定値	4-6

え ページ

エラーコードと対処方法	7-3
-------------------	-----

お ページ

オフセット電圧	4-25
---------------	------

か ページ

カーソルキー	4-3
外形図	9-7
外部トリガ(入力)	3-3, 4-10
外部ゲート(入力)	3-3, 4-14
各部の名称と機能	1-8

き ページ

機能ツリー	1-7
基本操作	4-2
極性	4-14

け ページ

ゲート	
2チャンネルの組み合わせ	4-16
仕様	9-4
入力端子	3-3
モード	4-14

こ ページ

故障?ちょっと調べてみてください	7-2
故障時の連絡先	7-7
コピー(設定情報のチャンネル間コピー)	5-6
コマンド(GP-IB)	6-8~6-19
梱包内容の確認	2-2

さ ページ

サンプルプログラム(NEC PC-9801シリーズ) ..	6-20~6-23
サンプルプログラム(IBM PC/AT)	6-24~6-28

し ページ

自己診断	7-4
セルフテスト	7-5
パネルキーテスト	7-6
表示テスト	7-6
シフトキー	1-9
周期	4-21
周波数	4-20
出力端子(CH1, CH2)	3-2
出力電圧	4-23
出力のON/OFF	4-7
出力波形	4-18
出力モード	4-8
出力レンジ	4-24
仕様	9章
一般仕様	9-6
外形図	9-7
出力波形部仕様	9-2
その他の機能仕様	9-5
通信インタフェースの仕様	9-5
トリガ/ゲート/同期出力部仕様	9-4
使用上の注意	2-4
初期化(設定情報)	5-7
初期設定値	4-6
振幅	4-25

す ページ

数値キー	4-2
スケーリング	5-2
ステータスバイトフォーマット(GP-IB)	6-5
ストア(設定情報の保存)	5-3
スロープ(トリガ)	4-10

せ ページ

性能試験	8章
設置条件	2-6
設定情報	
初期化(イニシャライズ)	5-7
チャンネル間コピー	5-6
保存(ストア)	5-3
呼び出し(リコール)	5-4
設定の初期化(イニシャライズ)	5-7
設定初期値	4-6
セパレートモード	4-22
セルフテスト	7-4

た ページ

単位キー 4-2

ち ページ

チャンネル間コピー 5-6
 チャンネルの選択 4-2
 直流モード 4-17
 直流モードの直流電圧レベル 4-29

て ページ

デュアル機能 5-5
 デューティ比 4-32
 電源スイッチ 2-12
 電源の接続 2-10
 電流リミッタ動作 3-2

と ページ

同期信号出力端子 3-4, 5-8
 仕様 9-4
 動作原理 1-3
 トラブルシューティング 7章
 トリガ
 2チャンネルの組み合わせ 4-16
 仕様 9-4
 入力端子 3-3
 モード 4-10

は ページ

バースト回数 4-10
 ハイレベル 4-27
 波形出力端子 3-2
 波形の選択(ファンクション) 4-18
 波形の反転(インバース) 4-19
 パネルキーテスト 7-6

ひ ページ

表示テスト 7-6

ふ ページ

付属品 2-3
 ブロック図 1-3
 フロントパネル 1-9

ま ページ

マニュアルゲート 4-14
 マニュアルトリガ 4-10

ら ページ

ラックマウント 2-7~2-9

り ページ

リアパネル 1-10
 リコール(設定情報の呼び出し) 5-4

れ ページ

連続発振モード 4-9

ろ ページ

ロータリノブ 4-2
 ローレベル 4-27

索引(アルファベット順)

A ページ

AMPLキー4-26

B ページ

BURSTキー4-12

C ページ

CHキー4-2
CH1, CH2端子3-2
CH1 ON/OFFキー4-7
CH1 SYNC OUT端子3-4, 5-8
CH2 ON/OFFキー4-7
CONT(連続発振モード)4-9
COPYCH1→CH2キー5-6
COPYCH2→CH1キー5-6

D ページ

DC(直流モード)4-17
DDS(ダイレクトデジタルシンセサイザ方式)1-3
DUALキー5-5
DUTYキー4-32

E ページ

EIAラック2-7~2-9

F ページ

FG100シリーズの特長1-2
FREQキー4-20
FUNCキー4-18

G ページ

GATE(ゲートモード)4-14
GP-IBインタフェース
アドレス6-6
インタフェースメッセージに対する応答6-4
機能の概要6-2
コマンド6-8~6-19
サンプルプログラム(NEC PC-9801シリーズ)
.....6-20~6-23
サンプルプログラム(IBM PC/AT)6-24~6-28
仕様6-3, 9-5
ステータスバイトフォーマット6-5
プログラミングの基本形6-7
リモート/ローカル切り替え時の動作6-4
GP-IBコネクタ1-10

H ページ

HI LEVELキー4-27

I ページ

INITIALIZEキー5-7
INVERSEキー4-19

J ページ

JISラック2-7~2-9

L ページ

LOCALキー6-4
LO LEVELキー4-27

M ページ

MAN TRIGキー4-10, 4-14
MODEキー4-8
MODEL(形名)2-2

N ページ

NO.(計器番号)2-2

O ページ

OFFSETキー4-26

P ページ

PERIODキー4-21
PHASEキー4-31

R ページ

RANGEキー4-24
RECALLキー5-4

S ページ

SCALINGキー5-2
SHIFTキー1-9
SLOPEキー4-12, 4-15
STOREキー5-3
SUFFIX(仕様コード)2-2

T ページ

TRIG(トリガモード)	4-10
TRIG IN/GATE IN端子	3-3
TTLキー	4-28

U ページ

UTILITYキー	4-22, 7-4
-----------------	-----------

保証期間と保証範囲

保証規程

1. 保証期間中に正常な使用状態で、万一故障した場合は無償で修理いたします。
ただし、次の事項に該当する場合は無償修理の対象から除外いたします。
 - (1)保証書をご提示されないとき。
 - (2)不適当な取り扱いまたは使用による故障、または損傷。
 - (3)設計・仕様条件をこえた取り扱い、使用、または保管による故障、または損傷。
 - (4)記録紙、インクなどの消耗品および自然減耗部品の補充。
 - (5)当社もしくは当社が委嘱した者以外の改造または修理に起因する故障、または損傷。
 - (6)火災、水害、地震その他天災をはじめ故障の原因が本機器以外の事由による故障、または損傷。
 - (7)その他当社の責任とみなされない故障、または損傷。
2. 保証期間はご購入日から1年間といたします。
なお保証書にご購入日の記入がない場合は、当社または取扱販売店の出荷日付印をもってご購入日とさせていただきます。
3. 修理を依頼される場合は、お買い上げの販売店もしくは当社営業所またはサービス・ステーションへ保証書をご提示のうえご依頼ください。

- 保証書は梱包箱に荷札と一緒に付いています。保証書は日本国内でのみ有効です。再発行はいたしませんので大切に保管してください。