



エコノミー・シングル・チャンネル

任意波形発生

ユーザー

■ AG051(F)

■ AG1011(F)

2024 年 10 月版 V1.3.

著作権 © LILLIPUT Company.無断複写・転載を禁じます。

LILLIPUT 製品は、既に特許権を取得しているもの、申請中のものを含め、特許権の保護下に
あります。本マニュアルに記載されている情報は、公表されている全ての資料に代わるものです。

本取扱説明書に記載されている情報は、印刷時のものです。しかし、LILLIPUT 社は今後も製
品の改良を続け、予告なしに仕様を変更する権利を有します。

owon[®]はリリパット社の登録商標です。

一般保証

弊社は、弊社からの最初の購入者が製品を購入した日から 3 年間、製品に材料および製造上の欠陥がないことを保証します。プローブ、バッテリーなどの付属品の保証期間は 12 ヶ月です。この保証は最初の購入者にのみ適用され、第三者に譲渡することはできません。

保証期間中に製品に欠陥があることが判明した場合、部品代および工賃を無償で修理するか、欠陥製品と引き換えに代替品を提供します。当社が保証業務に使用する部品、モジュールおよび交換製品は、新品または新品同様の再調整品である場合があります。交換された部品、モジュールおよび製品はすべて当社の所有物となります。

本保証に基づくサービスを受けるためには、保証期間が満了する前に、欠陥があることを当社に通知する必要があります。また、お客様の購入証明書のコピーも必要となります。

本保証は、不適切な使用、または不適切もしくは不十分なメンテナンスおよび手入れによって生じた欠陥、故障または損傷には適用されないものとします。

b) 不適切な使用または互換性のない機器への接続に起因する損傷の修理 c) 弊社製以外の消耗品の使用に起因する損傷または故障の修理 d) 変更または他の製品との統合により、製品の修理にかかる時間または難易度が増加した場合。

サービスについては、最寄りの営業所・サービス所にお問い合わせください。

本要約または該当する保証書に記載されたアフターサービスを除き、弊社は、市場性および特殊用途適合性の黙示保証を含むがこれに限定されない、明確に宣言または示唆されたメンテナンスに関するいかなる保証も提供しません。また、間接的、特別、または結果的な損害に対して、当社はいかなる責任も負いません。

目次

1.一般的な安全要件	1
2.安全用語と記号	2
3.一般的な特徴	3
4.クイック・スタート.....	4
フロント/リアパネルとユーザーインターフェース	5
フロントパネルの概要	5
リアパネルの概要	7
ユーザーインターフェース.....	9
一般検査.....	10
フットスツールの調整.....	10
パワーオンチェック	11
AC 電源入力設定.....	11
電源オン	11
5.フロントパネル操作	12
チャンネル出力オン/オフ	13
信号を設定するには	13
サイン信号を出力する	13

周波数/周期を設定するには	14
アンプリチュードを設定するには.....	14
オフセットを設定するには.....	15
ハイレベルを設定するには	15
ロー・レベルを設定するには	15
正方形信号を出力するには	15
デューティ・サイクルを設定するには	16
出力ランプ信号へ.....	17
シンメトリーを設定するには	18
パルス信号を出力するには	18
パルス幅／デューティ・サイクルを設定するには.....	20
出力ノイズ信号へ.....	21
任意の信号を出力するには.....	22
内蔵波形を選択するには.....	22
ユーザーが定義できる波形	26
DC 出力へ.....	28
変調波形を生成する ("F "のモデルのみ)	29
AM (振幅変調)	29
FM (周波数変調)	31
PM (位相変調)	32
FSK (周波数シフト・キーイング)	33
スweepを発生させるには ("F"のモデルのみ)	35

バーストを発生させる ("F "が付いているモデルのみ)	36
N サイクルバーストの設定	37
ゲート・バーストを設定する.....	39
ファイルを管理するには.....	39
ファイル名を編集するには.....	40
ユーティリティ機能を設定するには.....	40
表示パラメーターを設定するには.....	41
ブライトを設定するには	41
セパレーターを設定するには.....	41
スクリーンセーバーを設定するには	41
カウンターを設定する ("F "のモデルのみ)	42
出力パラメーターを設定するには.....	43
出力負荷を設定するには.....	43
システムを設定するには	44
言語設定	44
パワー・オン設定.....	44
デフォルト設定に戻すには.....	44
ビープ音を設定するには.....	47
システム情報の表示.....	47
クロックソースを設定するには.....	47
シンクロ出力を設定するには.....	47
パワーアンプを使用するには (オプション)	49

内蔵ヘルプを使用するには	50
6. PC との通信.....	51
7. エスシーピーアイ.....	53
8. トラブルシューティング.....	53
9. 技術仕様	54
10. 付録.....	65
付録 A : エンクロージャー	65
付録 B : 一般的なお手入れとクリーニング.....	65

1. 一般的な安全要件

本製品を使用する前に、以下の安全注意事項を必ずお読みください。偶発的な危険を避けるため、本製品は指定された範囲内でのみご使用ください。

AC 電源入力の設定を、お住まいの国の規格に従って確認してください（11 ページ、AC 電源入力設定を参照）。

有資格の技術者だけがメンテナンスを実施できる。

火災や人身事故を避けるため

- **適切な電源コードを使用してください。**電源コードは、製品に同梱され、お住まいの国で使用できることが証明されているものを使用してください。
- **製品の接地。**本器は、電源コードの接地導線を通して接地されています。感電を避けるため、接地導体は必ず接地してください。本製品の入力端子または出力端子と接続する前に、正しく接地してください。
- **すべての端子定格を確認してください。**火災や感電の危険を避けるため、本製品のすべての定格とマークを確認してください。測定器に接続する前に、定格の詳細については取扱説明書を参照してください
- **カバーなしで操作しないでください。**カバーやパネルを外した状態で装置を操作しないでください。
- **適切なヒューズを使用してください。**本機器に指定されたタイプおよび定格のヒューズのみを使用してください。
- **露出した回路を避けてください。**電源が入っているときは、露出した接合部や部品に触れないでください
- **疑わしい場合は操作しないでください。**機器に損傷が生じたと思われる場合は、作業を続行する前に、資格のあるサービス担当者に点検を依頼してください。
- **本機は換気の良い場所で使用してください。**測定器 が適切な換気で設置されていることを確認してください。詳細はユーザーマニュアルを参照してください。
- **濡れた状態で操作しないでください。**
- **爆発性雰囲気では使用しないでください。**
- **製品の表面を清潔に保ち、乾燥させてください。**
- **BNC 出力ポートには、電圧、電流、その他の電気信号を入力することはできません。**

2. 安全用語と記号

安全に関する用語

このマニュアルの用語 このマニュアルには、以下の用語が登場することがあります：



警告：警告は、傷害または人命の損失につながる可能性のある状況または行為を示します。



注意：注意は、本製品または他の財産に損害を与える可能性のある条件または行為を示します。

製品に関する用語 本製品には、以下の用語が記載されている場合があります

危険：怪我や危険が直ちに発生する可能性があることを示します。

警告：傷害や危険が発生する可能性があることを示します。

注意：機器や他の所有物に損傷を与える可能性があることを示します。

安全シンボル

製品上のシンボル 本製品には、以下のシンボルマークが表示されている場合があります：



危険電圧



マニュアル参照



保護アース端子



シャーシ・グラウンド



テストグラウンド

3. 一般的な特徴

本製品は、任意波形生成とファンクション生成を組み合わせたマルチファンクション・ジェネレーターです。ダイレクト・デジタル・シンセサイザー(DDS)技術を導入し、安定した、正確な、純粋で歪みの少ない信号を提供します。ユーザーフレンドリーなインターフェイス設計とパネルレイアウトは、卓越したユーザーエクスペリエンスをもたらします。ユーザーにより多くの代替ソリューションを提供します

特徴と利点

- ◆ 4 インチ高解像度 (480× 320 ピクセル) TFT LCD ディスプレイ ;
- ◆ 高度な DDS 技術、5 MHz の出力周波数 ;
- ◆ 最大サンプル・レート 125 MSa/s、周波数分解能 : 1 μ Hz ;
- ◆ 垂直分解能 : 14 ビット、8192 波形記録長 ;
- ◆ 豊富な波形出力 : 5 種類の基本波形と 45 種類の内蔵任意波形を出力 ;
- ◆ 指数関数的上昇、指数関数的下降、 $\text{Sin}(x)/x$ 、階段など。45 種類の内蔵波形とユーザー定義の任意波形
- ◆ 豊富な変調機能、出力ライナー/対数スweep、パルス列波形 (「F」モデルのみ)
- ◆ 標準インターフェイス : USB (タイプ B) コネクタ。

4. クイック・スタート

本章では主に以下のトピックを扱う：

- フロント/リアパネルとユーザーインターフェースの概要
- 一般実施方法
- 調整方法
- パワーオン・チェックの実装方法

フロント/リアパネルとユーザーインターフェース

フロントパネルの概要

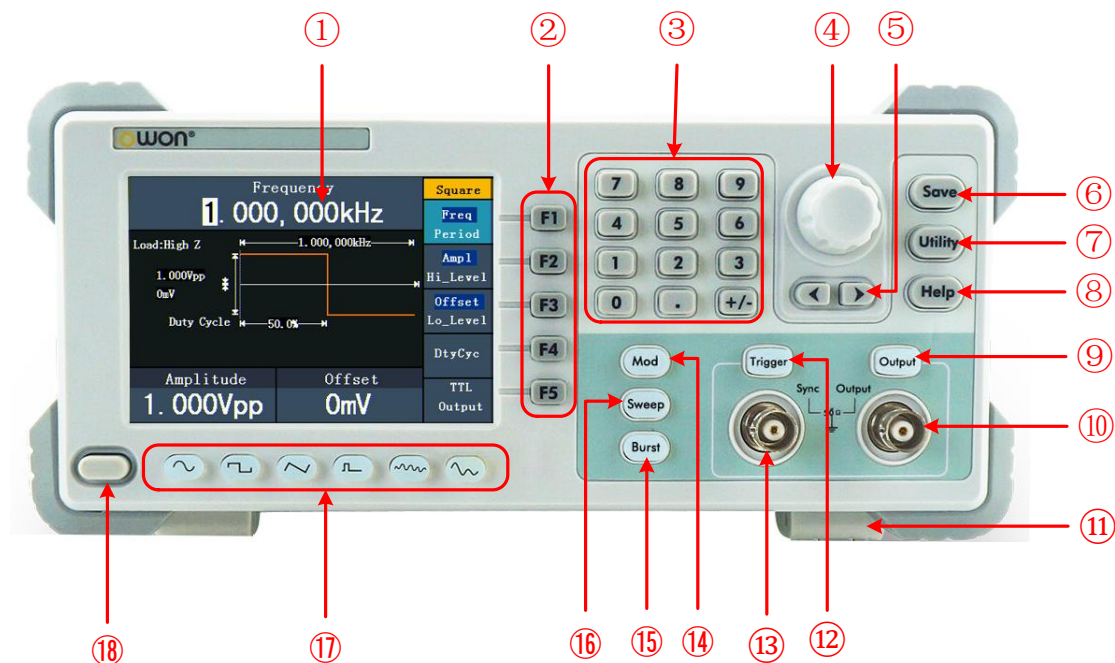


図 4-1 フロント・パネルの概要（「F」のモデルが示されている）

-
- | | | |
|---|-----------------|--------------------|
| ① | 液晶ディスプレイ | ユーザーインターフェイスを表示する。 |
|---|-----------------|--------------------|
-
- | | | |
|---|-----------------------|---------------------------------|
| ② | メニュー選択
ボタン | 5つのボタンを含む：F1～F5、対応するメニューを起動します。 |
|---|-----------------------|---------------------------------|
-
- | | | |
|---|-------------|------------------------------------|
| ③ | 数字キー | 入力パラメータには、数値、ポイント、プラス/マイナス記号が含まれる。 |
|---|-------------|------------------------------------|
-
- | | | |
|---|-----------|--|
| ④ | ノブ | 現在ハイライトされている番号を変更します。また、ファイルの場所を選択したり、ファイル名を入力する際にソフトキーボードの文字を切り替えるためにも使用できます。 |
|---|-----------|--|
-

スweepと N サイクル・バーストでは、ソースを "Manual "に選択した場合、このノブを押すたびにジェネレーターが 1 回トリガーされます（"F "の付いたモデルのみ）。

⑤ **方向キー** フォーカスしたパラメータのカーソルを移動するか、ファイルの場所を選択する。

⑥ **保存ボタン** ファイルシステム内の波形ファイルを管理します。

⑦ **ユーティリティボタン** 補助システム機能を設定します

⑧ **ヘルプボタン** ビルドインのヘルプ情報を見る。

⑨ **出力キー** 出力信号をアクティブまたは非アクティブにします。ボタンはオン状態の時に点灯します。

⑩ **メイン出力端子** メイン信号を出力する

⑪ **フットスツール** 操作のしやすさを考慮し、機器を傾斜させる

⑫ **トリガーキー** シンク信号出力のオン／オフを切り替えます。ボタンはオン状態のときに点灯します。

⑬ **シンク出力ターミナル** シンク信号を出力する（P47 , "シンクロ出力を設定するには" を参照）。

⑭ 変調

(F "モデルのみ)

変調波形を生成します。

⑮ バースト

(正弦波、方形波、ランプ波、パルス波、任意波形のバーストを生成します。

⑯ スイープ

(F "付きモデルのみ)

正弦波、方形波、ランプ波形を掃引します。

⑰ 波形選択ボタン

以下を含む：正弦波(⌚)、方形波(⌚)、ランプ波(⌚)、パルス波(⌚)、ノイズ波(⌚)、任意波形(⌚)。波形を選択すると、ボタンのバックライトが点灯します。

⑱ 電源ボタン

発電機をオン／オフする。

リアパネルの概要

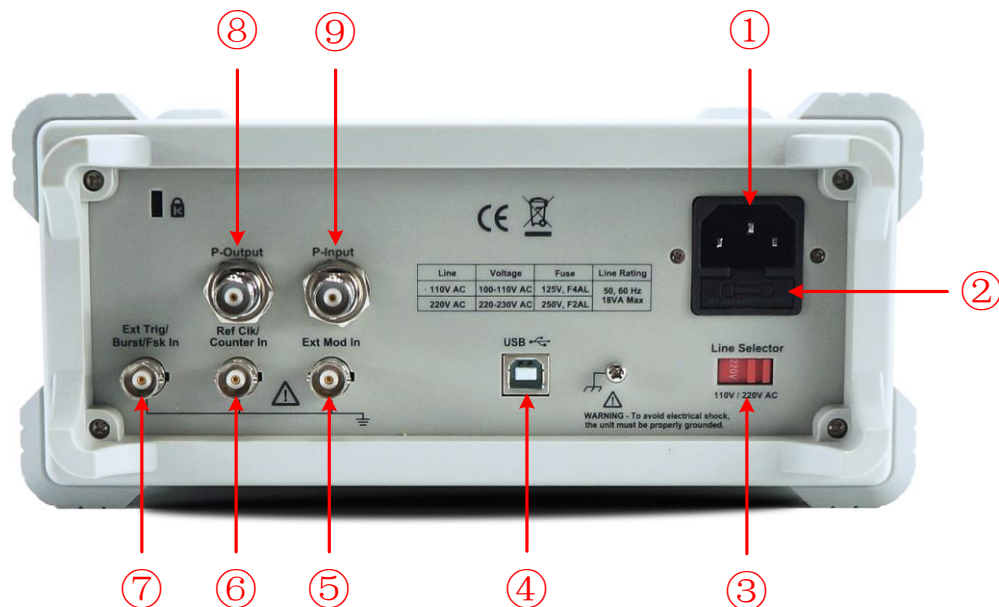


図 4-2 背面パネルの概要 (「F」のモデルが示されている)

①	電源ソケット	AC 入力コネクタ。				
②	ヒューズ	格付けはこうだ <table><tr><td>100 - 120 V</td><td>250V、F1AL</td></tr><tr><td>220 - 240 V</td><td>250V、F0.5AL</td></tr></table>	100 - 120 V	250V、F1AL	220 - 240 V	250V、F0.5AL
100 - 120 V	250V、F1AL					
220 - 240 V	250V、F0.5AL					
③	電源スイッチ	110 V と 220 V の切り替え。				
④	USB (タイプ B) コネクタ	USB タイプ B のコントローラーを接続できます。PC に接続し、PC ソフトウェアで制御するなどの外部機器と接続します。				
⑤	エクストラ・モッド・イン・コネクター	(F "付きモデルのみ) 外部変調入力、外部信号源として使用します。				
⑥	Ref Clk/Counter In コネクタ	(F "がないモデルは Ref Clk In です) 外部クロック信号、またはカウンタの入力信号を受け付けます。(カウンタの入力信号を受け付けるのは "F "が付いているモデルのみで、P42“カウンターを設定する”を参照してください)。				
⑦	Ext Trig/Burst/Fsk In コネクター	(F "が付いているモデルのみ) この信号は、スイープ、バースト、FSK モードの外部信号源として使用できます。				
⑧	P 出力コネクタ	パワーアンプ用の信号出力。				

P49“パワーアンプを使用するには（オプション）”参照

⑨ **P 入力コネクタ** パワーアンプ用の信号入力。

P49“パワーアンプを使用するには（オプション）”参照

ユーザーインターフェース

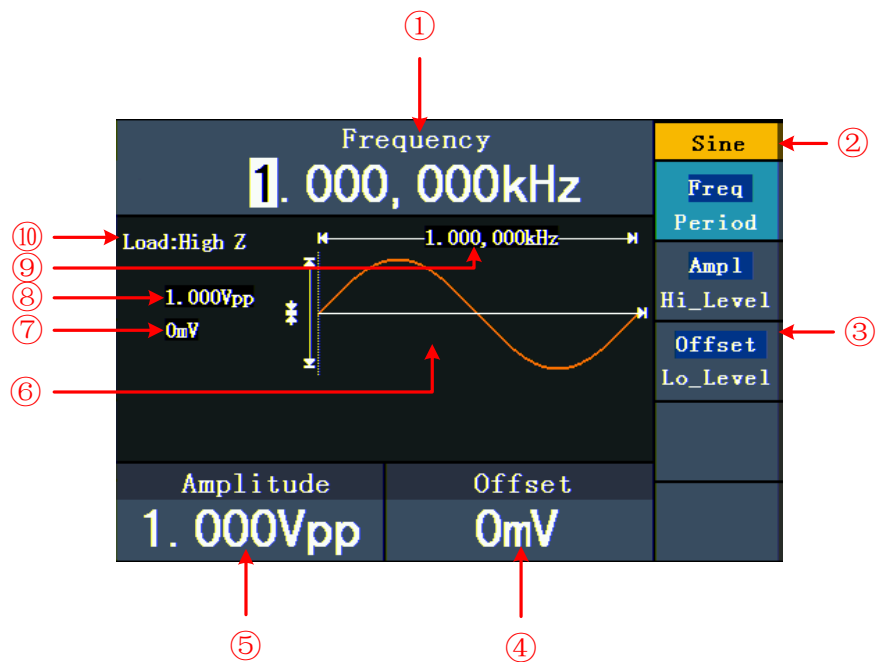


図 4-3 ユーザー・インターフェース（サインを例に挙げる）

① パラメータ 1、パラメータを表示し、フォーカスされたパラメータを編集する。

② 現在の信号タイプまたはモード。

③ 現在の信号またはモードの設定メニュー。

④ パラメータ 3、パラメータを表示し、フォーカスされたパラメータを編集する。

⑤ パラメータ 2、パラメータを表示し、フォーカスされたパラメータを編集する。

⑥ 現在の波形を表示する。

⑦ オフセット/ローレベル、右側のハイライトされたメニュー項目に依存。

⑧ アンプリチュード/ハイ・レベル、右側の強調表示されたメニュー項目による。

⑨ 周波数/周期は、右側の強調表示されたメニュー項目によって異なる。

⑩ 負荷、高 Z は高抵抗を表す。

一般検査

新しい波形発生器を手に入れたら、次の手順に従って機器のチェックを行うことをお勧めします：

1. 輸送による損傷がないか確認する。

梱包箱や発泡プラスチック製の保護クッションが深刻な損傷を受けていることが判明した場合、装置一式とその付属品が電気的および機械的特性試験に合格するまで、まずそれを捨てないでください。

2. アクセサリーのチェック

付属品については、本マニュアルの「付録 A：エンクロージャー」ですでに説明しています。この説明を参照して、付属品の紛失の有無を確認することができます。付属品の紛失や破損が確認された場合は、弊社代理店または弊社営業所までご連絡ください。

3. 機器全体のチェック

万一、外観の破損、正常な動作ができない、性能試験に不合格となった場合は、弊社担当代理店または弊社営業所までご連絡ください。輸送中の破損については、梱包を保管してください。輸送部門または弊社代理店にご連絡いただければ、修理または交換の手配をさせていただきます。

フットスツールの調整

図 4-1 の⑪のように、ジェネレーター下部のフットスツールを広げます。

パワーオンチェック

AC 電源入力設定

電源は AC100～120V または AC220～240V をご使用ください。図 4-2 参照

測定器の電圧スケールを変更するには、以下の手順を実行します：

- (1) フロントパネルの電源ボタンをオフにし、電源コードを取り外します。
- (2) 電源スイッチを希望の電圧スケールに調整する。

電源オン

- (1) 付属の電源コードを使用して、装置を AC 電源に接続します。



警告：

感電を避けるため、機器は適切に接地してください。

- (2) フロントパネルの**電源ボタン**を押し下げると、画面にブート画面が表示されます

5. フロントパネル操作

本章では主に以下のトピックを扱う：

- 信号出力のオン／オフ方法
 - サイン信号の出力方法
 - 正方形信号の出力方法
 - ランプ信号の出力方法
 - パルス信号の出力方法
 - ノイズ信号の出力方法
 - 任意の信号を出力する方法
- DC 出力方法
- 変調波形の生成方法
- スweepの作り方
- バーストの作り方
- ファイル管理方法
- ユーティリティ機能の設定方法
- シンクロ出力の設定方法
- パワーアンプの使い方（オプション）
- 内蔵ヘルプ

チャンネル出力オン/オフ

Output を押して信号出力のオン/オフを切り替えます。ボタンはオンの状態で点灯します。問題のある信号を送信する可能性を最小限にするために、出力をオフにして信号を設定することができます。

信号を設定するには

正弦波、方形波、ランプ波、パルス波、ノイズ波、任意波、DC 信号の設定と出力、およびコピーチャンネルについて説明します。

サイン信号を出力する

() ボタンを押して、サイン信号のユーザーインターフェースを呼び出します。サイン波形のパラメータは、右側のサイン設定メニューを操作して設定できます。

正弦波形のパラメータは以下の通りです：Freq/Period, Ampl/Hi_Level, Offset/Lo_Level です。右側のメニュー選択ボタンで操作します。

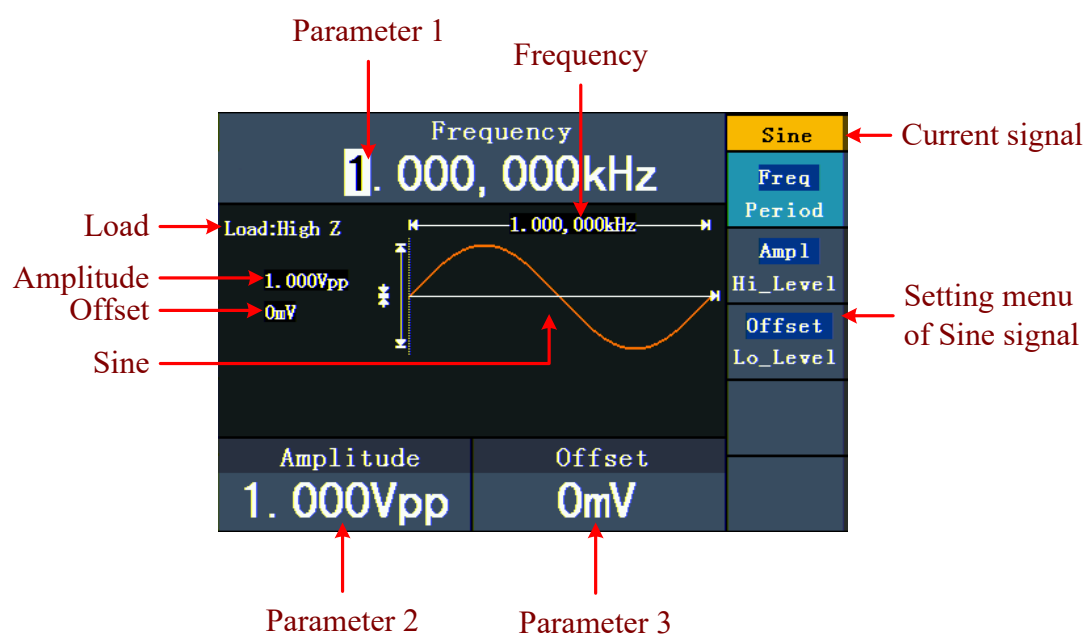


図 -51 : サイン信号のユーザーインターフェース

周波数/周期を設定するには

F1 ボタンを押すと、選択したメニュー項目がハイライトされ、フォーカスされているパラメータが

Parameter 1 に表示されます。**F1** ボタンを押すと、周波数/周期が切り替わります。

選択したパラメータを変更する 2 つの方法：

- ノブを回してカーソル位置の値を変更します。◀ / ▶ 方向キーを押してカーソルを移動します。
- フロントパネルの数字キーを押すと、入力ボックスがポップアップします。◀ 方向キーを押して最後の数値を削除します。**F1**～**F3**を押して単位を選択するか、**F4**を押して次のページに進み、他の単位を選択します。を押します。

F5を押して入力をキャンセルする。

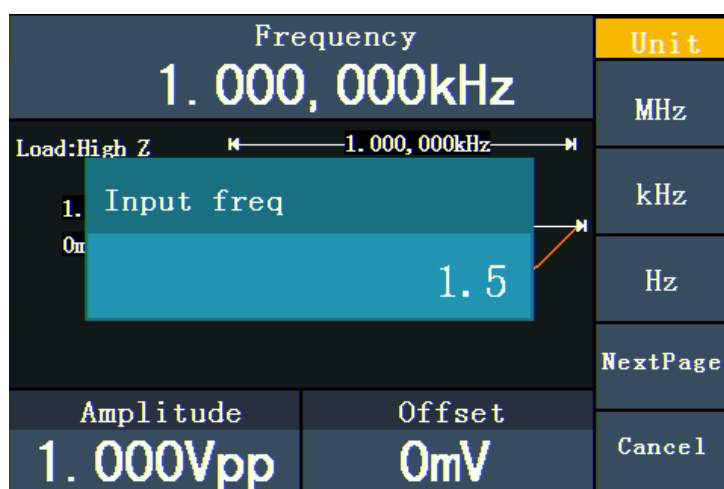


図 -52 : 数字キーで周波数を設定する

アンプリチュードを設定するには

F2を押して、"**Ampl**"メニュー項目がハイライトされているか確認する。**パラメータ 2** で、振幅の値の下にカーソルが表示される。**ノブ**または数字キーを使用して、希望の値を設定する。

オフセットを設定するには

F3 を押し、"**Offset**"メニュー項目がハイライトされているか確認する。ハイライトされていない場合は、**F3** を押して "**Offset**" に切り替える。**パラメータ 3** で、オフセットの値の下にカーソルが表示されます。**ノブ**または数字キーを使用して、希望の値を設定する。

ハイレベルを設定するには

F2 を押し、"**Hi_Level**"メニュー項目がハイライトされているか確認します。

F2 を押して "**Hi_Level**" に切り替える。**パラメータ 2** で、振幅の値の下にカーソルが表示される。**ノブ**または数字キーで希望の値を設定する。

ロー・レベルを設定するには

F3 を押し、"**Lo_Level**"メニュー項目がハイライトされているか確認する。

を押して "**Lo_Level**" に切り替える。**パラメータ 3** で、オフセットの値の下にカーソルが表示される。**ノブ**または数字キーで希望の値を設定する。

正方形信号を出力するには

 ボタンを押して、矩形信号のユーザーインターフェースを呼び出します。右側の矩形設定メニューを操作して、矩形波形のパラメーターを設定することができます。

矩形波形のパラメータは以下の通りです：**Freq/Period**、**Ampl/Hi_Level**、

Offset/Lo_Level、**DutyCyc**、**TTL Output** です。右側のメニュー選択ボタンで操作します。

Freq/Period、**Ampl/Hi_Level**、**Offset/Lo_Level** を設定するには、13 ページのサイン信号を出力する を参照してください。

F5 ボタンを押して **TTL 出力** を選択すると、TTL レベルが出力されます。負荷が High Z の場合、出力信号は振幅 5Vpp、オフセット 2.5V に設定されます。負荷が 50Ω の場合、出力信号は振幅 2.5Vpp、オフセット 1.25V に設定されます。

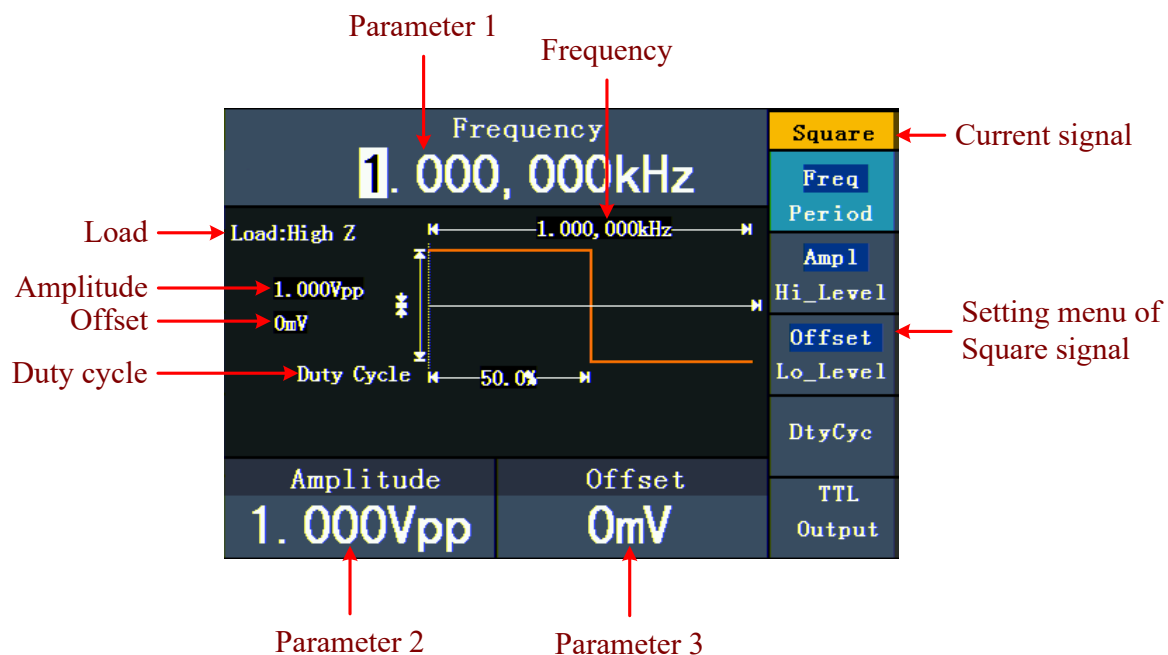


図 -53 : スクエアシグナルのユーザーインターフェース

用語解説

デューティ・サイクル：

ハイレベルが全期間を占める割合。

デューティ・サイクルを設定するには

- (1) **F4** ボタンを押すと、"DutyCyc"メニュー項目が強調表示され、デューティサイクルの現在値が**パラメータ 1** に表示されます。
- (2) ノブを回して数値を直接変更するか、数字キーを押して希望の数値を入力し、**F4** を押して "%" を選択します。

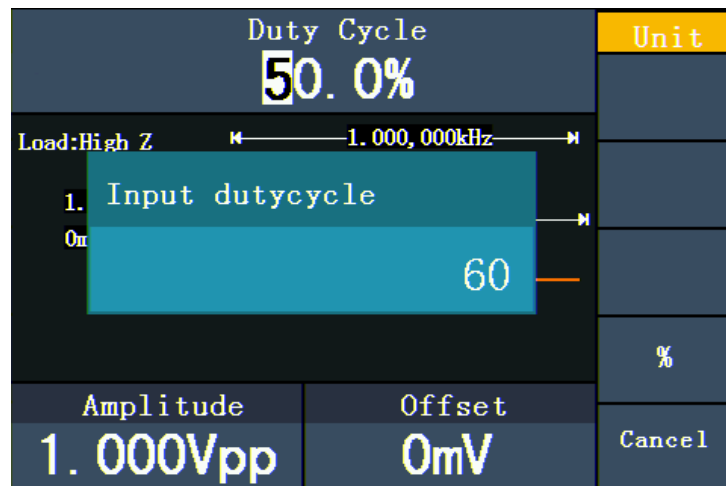


図 -54 : 矩形信号のデューティサイクルを設定する

出力ランプ信号へ

⌞ ボタンを押して、Ramp 信号のユーザーインターフェースを呼び出します。右側の Ramp 設定メニューを操作して、Ramp 波形のパラメーターを設定できます。

Ramp 波形のパラメータは以下の通りです：Freq/Period、Ampl/Hi_Level、Offset/Lo_Level、Symmetry です。右側のメニュー選択ボタンで操作します。

Freq/Period、Ampl/Hi_Level、Offset/Lo_Level を設定するには、13 ページのサイン信号を出力する を参照してください。

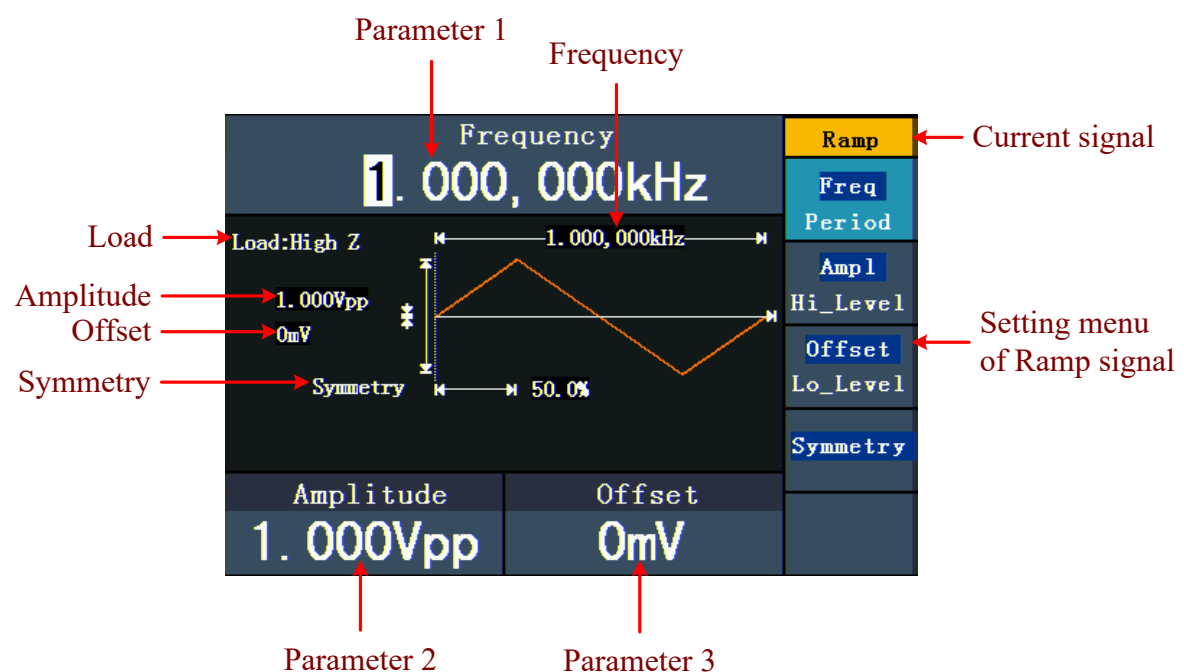


図 -55 : ランプ信号のユーザーインターフェース

用語解説

シンメトリー :

上昇期が全期間を占める割合

シンメトリーを設定するには

- (1) **F4** ボタンを押すと、"Symmetry" メニュー項目がハイライトされ、対称性の現在の値が **パラメータ 1** に表示されます。
- (2) ノブを回して数値を直接変更するか、数字キーを押して希望の数値を入力し、**F4** を押して "%" を選択します。

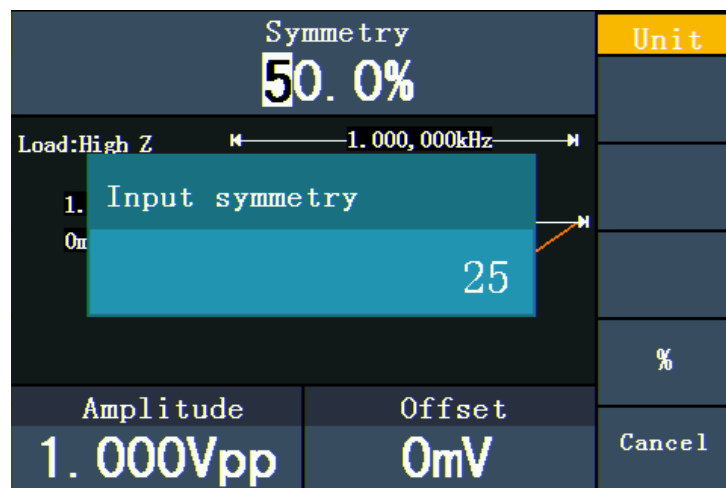


図 -56 : ランプ信号の対称性を設定する

パルス信号を出力するには

⏏ ボタンを押して、パルス信号のユーザーインターフェースを呼び出します。右側のパルス設定メニューを操作して、パルス波形のパラメーターを設定できます。

パルス波形のパラメータは以下の通りである : Freq/Period, Ampl/Hi_Level,

Offset/Lo_Level, P_Width/DtyCyc です。右側のメニュー選択ボタンで操作します。

Freq/Period、Ampl/Hi_Level、Offset/Lo_Level を設定するには、13 ページのサイン信号を出力する を参照してください。を参照してください。

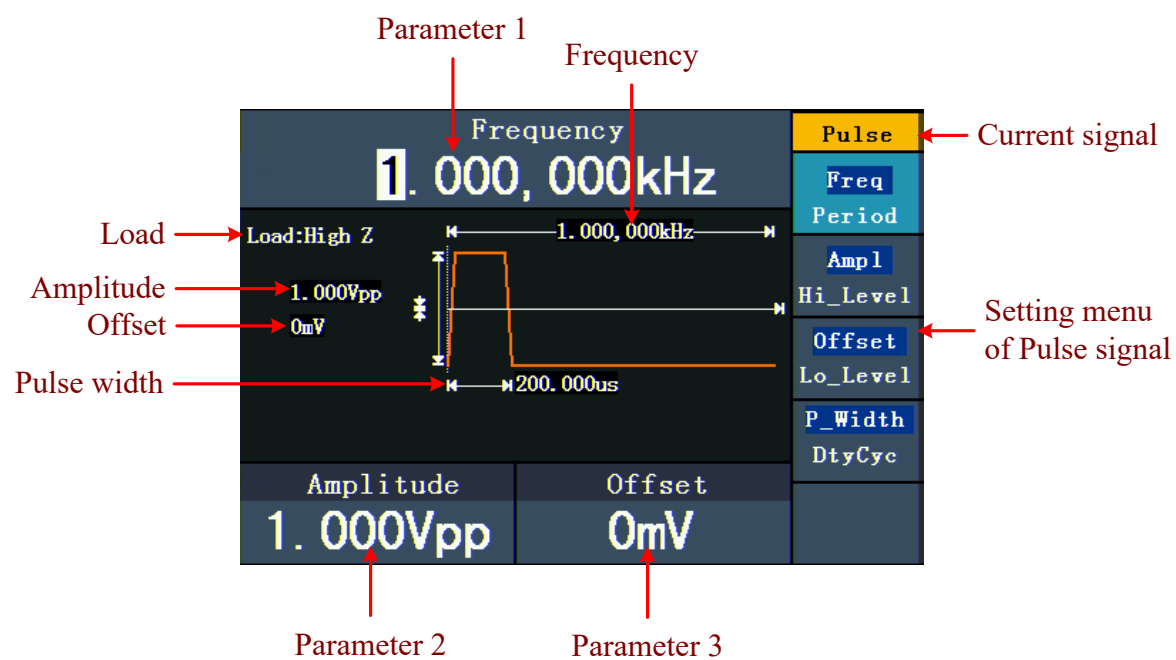


図 -57 : パルス信号のユーザーインターフェース

用語解説

パルス幅：

パルス幅には正と負の 2 種類がある。

正パルス幅は、立ち上がりエッジ振幅の 50%から次の立ち下がりエッジ振幅の 50%までのスレッシュホールド間の時間スパンである

負パルス幅は、立ち下がりエッジ振幅の 50%から次の立ち上がりエッジ振幅の 50%までのスレッシュホールド間の時間スパンである

パルス幅は、周期とデューティ・サイクルによって決まる；

式はパルス幅 = 周期 * デューティサイクル。

パルス幅／デューティ・サイクルを設定するには

- (1) **F4** ボタンを押すと、選択したメニュー項目がハイライトされ、フォーカスされたパラメータが**パラメータ 1** に表示されます。**F4** ボタンを押して、パルス幅/デューティを切り替えます。
- (2) ノブを回して数値を直接変更するか、数字キーを押して希望の数値を入力し、単位を選択します。

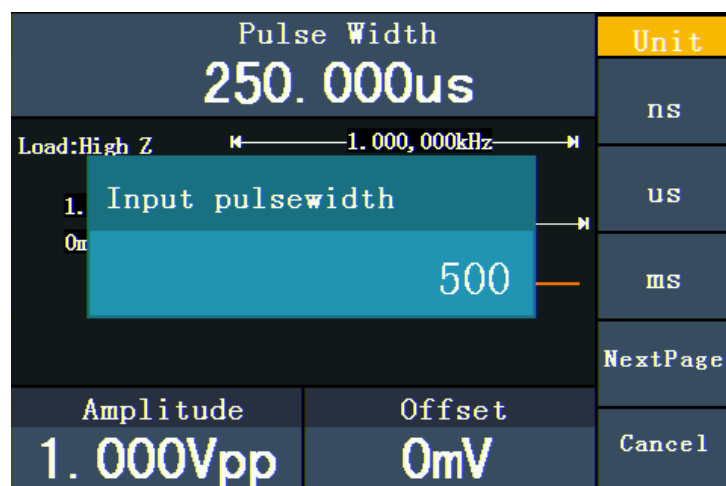


図 -58 : パルス信号のパルス幅を設定する

出力ノイズ信号へ

ジェネレーターが出力するノイズ信号はホワイトノイズです。📶、ノイズ信号のユーザー・インターフェースを呼び出します。右側のノイズ設定メニューを操作して、ノイズ波形のパラメーターを設定することができます。

ノイズ波形のパラメータは以下の通りです：Ampl/Hi_Level、Offset/Lo_Level です。右側のメニュー選択ボタンで操作します。

Ampl/Hi_Level, Offset/Lo_Level を設定するには、13 ページのサイン信号を出力する を参照してください。

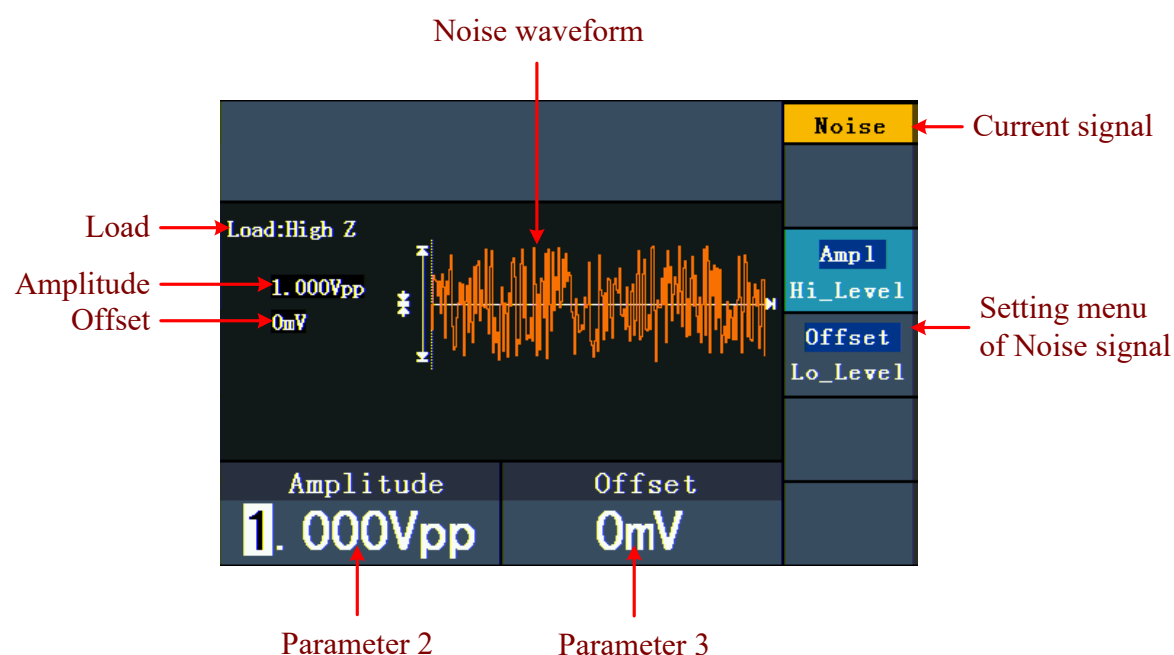


図 -59 : ノイズ信号のユーザーインターフェース

任意の信号を出力するには

🌊 ボタンを押して、Arbitrary 信号のユーザーインターフェースを呼び出します。Arbitrary 波形のパラメータは、右側の Arbitrary 設定メニューを操作して設定します。

任意波形のメニュー項目は以下の通りです：Freq/Period, Ampl/Hi_Level, Offset/Lo_Level, Built-in Wform, Editable Wform です。右側のメニュー選択ボタンで操作します。

Freq/Period、Ampl/Hi_Level、Offset/Lo_Level を設定するには、13 ページのサイン信号を出力する を参照してください。

任意信号には、システム内蔵波形とユーザー定義波形の 2 種類があります。

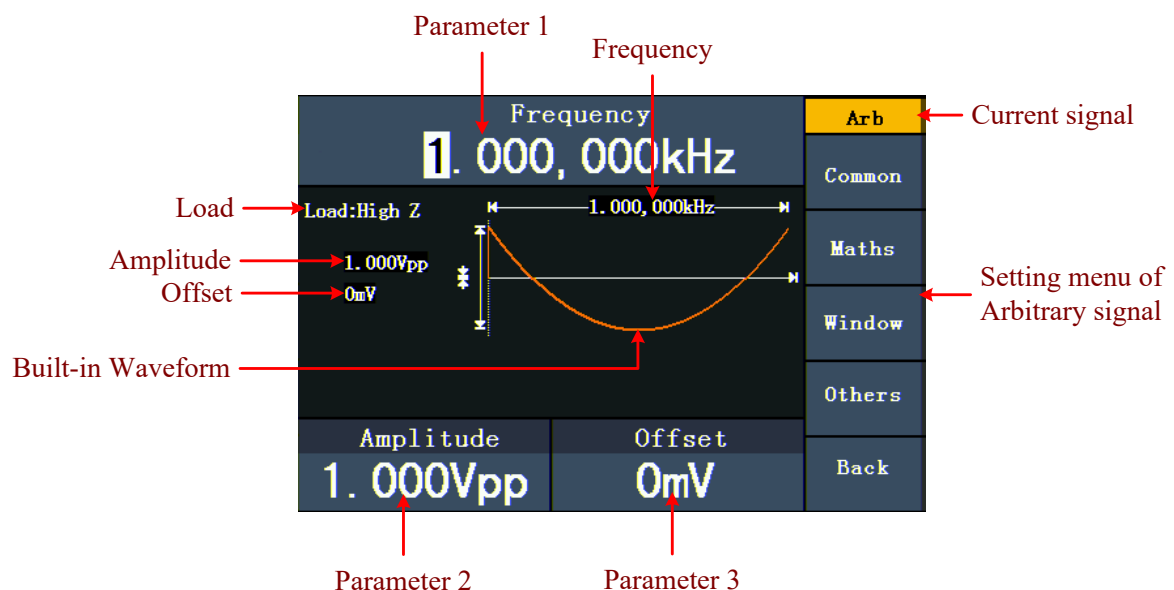


図 -510 : 任意信号のユーザーインターフェース

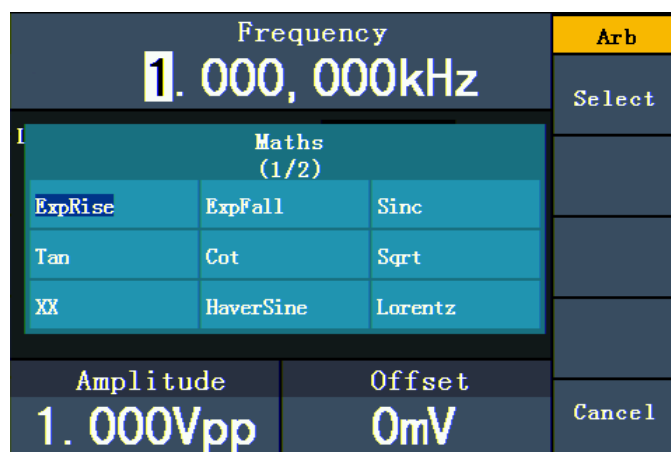
内蔵波形を選択するには

45 種類の任意波形が内蔵されています。

内蔵波形の選択手順

- (1)  ボタンを押し、**F4** を押して**内蔵 Wform** メニューに入る。
- (2) **F1** ～ **F4** を押して、Common、Maths、Window、Others を選択する。

例：Maths を選択すると以下のインターフェイスになります。



- (3) ノブを回して希望の波形を選択します。例：ExpRise を選択します。**F1** を押すと、Exponential Rise 波形が出力されます。

内蔵波形テーブル

名称	説明
共通	
階段 D	階段状の波形
階段 U	階段昇降波形
階段 UD	階段昇降波形
トラペツィア	台形波形
ラウンドハーフ	ラウンドハーフ

アブサイン	正弦波の絶対値
AbsSineHalf	正弦波の半分の絶対値
サイントラ	サイン横断カット
サインヴァー	サイン・バーチカル・カット
ネグランプ	ネガティブ・ランプ
アツタルト	ゲインオシレーションカーブ
アンパルト	減衰振動曲線
パルス	符号化パルス
PP パルス	ポジティブパルス
エヌパルス	ネガティブパルス

数学

エクспライズ	指数関数的上昇関数
エクスポフォール	指数落下関数
シンク	シンク機能
タン	タンジェント
コット	コタンジェント
平方	平方根

XX	二乗機能
ハヴァーサイン	ハバーサイン関数
ローレンツ	ローレンツ関数
ln	自然対数関数
キュービック	次関数
コーシー	コーシー分布
ベッセル	ベッセルI
ベッソリー	ベッセルII関数
Erf	エラー機能
エアリー	エアリー機能

ウィンドウズ

長方形	長方形の窓
ガウス	ガウス分布
ハミング	ハミング・ウィンドウ
ハン	ハニング・ウィンドウ
バートレット	バートレットの窓
ブラックマン	ブラックマンウィンドウ

レイライト	レイライトウィンドウ
トライアング	三角窓（フェイジャーの窓）
その他	
DC	直流信号
ハート	心臓信号
ラウンド	ラウンド信号
LFMPulse	リニアFMパルス
ひし形	ひし形信号
心臓	心臓信号

ユーザーが定義できる波形

 ボタンを押し、**F5** キーを押して「編集可能な W フォーム」を選択する。

メニュー項目	インストラクション
W フォームの作成	新しい波形を作成する。
W フォームを選択	内部ストレージ（FLASH）に保存されている波形を選択します。
W フォームの編集	保存された波形を編集します。

新しい波形の作り方

- (1) 操作メニューに入る :  → Editable Wform → Create Wform を押します。
- (2) 波形ポイント数を設定します : **F1** を押して "Wform Points "を選択し、**ノブ**を回すか数字キーを押して希望の値を入力し、単位を選択します。**X1**、**XK**、**XM** はそれぞれ 1、1000、1000,000 を表します。波形ポイントの範囲は 2 ～ 1000,000 です。
- (3) 補間を設定します : **F2** を押してオン／オフを切り替えます。**オン**を選択した場合、ポイントはビーラインで接続されます。そうでない場合、連続する 2 ポイント間の電圧は変化せず、波形はステップアップのようになります
- (4) 波形ポイントを編集します : **F3** を押して、操作メニューに入ります。
 - **F1** を押して "Points "を選び、編集するポイントの番号を入力する。
 - **F2** を押して "Voltage "を選択し、現在のポイントの電圧を入力する。
 - 上記のステップを繰り返し、すべてのポイントをニーズに合わせて設定する。
 - **F4** キーを押して "Store "を選択し、ファイルシステムを入力する。「FLASH "は内部ストレージです。次のレベルを選択し、希望のストレージパスを入力し、保存を選択し、入力キーボードがポップアップ表示され、ファイル名を入力し、DONE を選択します。

保存波形の選択方法

- (1) 操作メニューに入る :  → Editable Wform → Select Wform を押します。
- (2) 希望の波形ファイルの保存パスを入力します。**ノブ**を回すか、**◀ / ▶** 方向キーを押して、希望の波形ファイルを選択します。
- (3) リコール出力を選択する。

保存された波形の編集方法

- (1) 操作メニューに入る：  → Editable Wform → Edit Wform を押します。
- (2) 希望の波形ファイルの保存パスを入力します。**ノブ**を回すか、◀ / ▶ 方向キーを押して、希望の波形ファイルを選択します。
- (3) リコール抑制を選択する。

保存された波形の削除方法

- (1) **Save** ファンクションボタンを押して、ファイルシステムに入ります
- (2) 希望の波形ファイルの保存パスを入力します。**ノブ**を回すか、◀ / ▶ 方向キーを押して、希望の波形ファイルを選択します。
- (3) 削除を選択する。

DC 出力へ

- (1)  ボタンを押し、**F4** を押して**内蔵 Wform** メニューに入る。
- (2) **F4** を押してその他を選択する。DC を選択します。**F1** を押して DC を出力する。
- (3) **F3** を押し、"Offset "メニュー項目がハイライトされているか確認する。ハイライトされていない場合は、**F3** を押して "Offset "に切り替える。オフセットの値の下にカーソルが表示されます。**ノブ**または数字キーを使用して希望の値を設定し、単位を選択します。

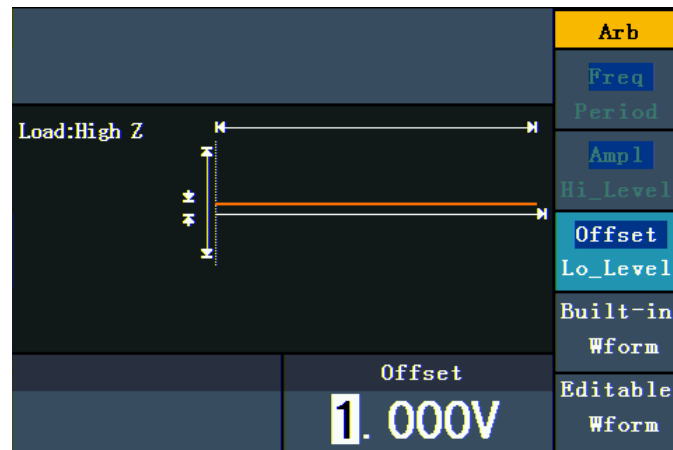


図 -511 : DC 設定インターフェース

変調波形を生成する ("F "のモデルのみ)

Mod ボタンを押して、変調波形を生成します。波形発生器は、AM、FM、PM、FSK を使って波形を変調できます。変調をオフにするには、**Mod** ボタンを押します。

AM（振幅変調）

変調波形は、キャリア波形と変調波形の 2 つの部分で構成される。キャリア波形は正弦波のみである。AM では、キャリア波形の振幅は変調波形の瞬時電圧によって変化します。AM のユーザー・インターフェースを以下に示します。

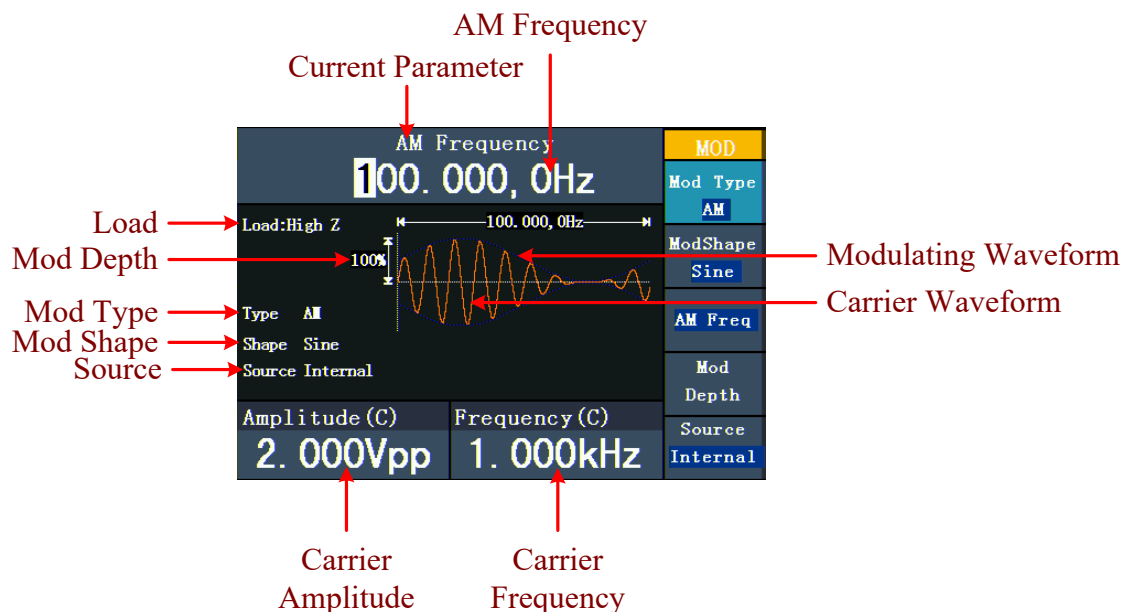


図 -512 : AM のユーザーインターフェース

AM のパラメーター設定方法

- (1) **Mod** ファンクションボタンを押す。
- (2) **F1** を押して Mod Type を AM に切り替える。キャリア波形が正弦波でない場合は、自動的に正弦波に切り替わります。
- (3) **⌚** ボタンを押すと、キャリア波形の波形とパラメータが表示されます。パラメータを変更するには、13 ページのサイン信号を出力する を参照してください。**⌚** ボタンをもう一度押すと、変調モードのインターフェースに戻ります。
- (4) **F5** を押してソースを選択します。ソースが External の場合、リアパネルの **Ext Mod In** コネクタを使って外部信号を入力すれば、AM の設定は終了です。Internal を選択した場合は、以下の手順に進みます。
- (5) **F2** を押して ModShape を選択し、Sine、Square、Ramp、Noise、Arb を選ぶ。
- (6) **F3** を押して AM Freq を設定する。範囲は 2 mHz - 20 kHz です（内部ソースのみ）。
- (7) **F4** を押して Mod Depth を設定する。範囲は 0%～100%です。

用語解説

AM 周波数 :

変調波形の周波数

モッズの深さ

変調波形の振幅範囲。0%変調の場合、出力振幅は設定値の半分になります。

100%変調では、出力振幅は設定値と同じになります。外部ソースの場合、AM の深さはリアパネルの **Ext Mod In** コネクタに接続された信号の電圧レベルによって制御されます。+5V は現在設定されているデプス 100%に相当します。

FM (周波数変調)

変調波形は、キャリア波形と変調波形の 2 つの部分で構成される。キャリア波形は正弦波のみである。FM では、キャリア波形の周波数は変調波形の瞬時電圧によって変化します。FM のユーザー・インターフェースを以下に示します。

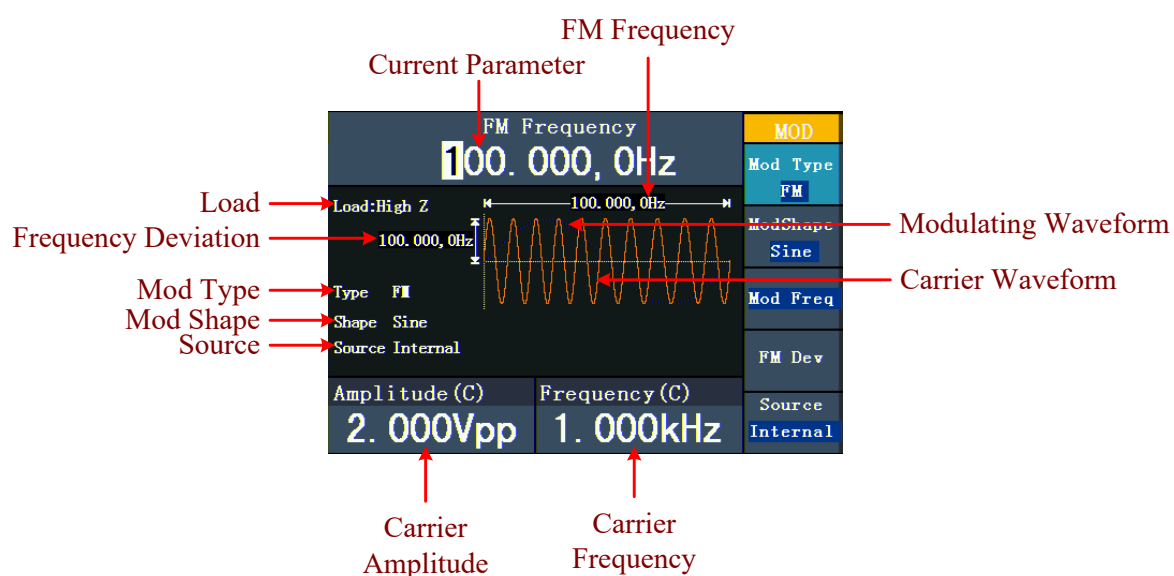


図 -513 : FM のユーザーインターフェース

FMのパラメーターの設定方法

- (1) **Mod** ファンクションボタンを押す。
- (2) **F1**を押して Mod Type を FM に切り替える。キャリア波形が正弦波でない場合は、自動的に正弦波に切り替わります。
- (3)  ボタンを押すと、キャリア波形の波形とパラメータが表示されます。パラメータを変更するには、13 ページのサイン信号を出力する を参照してください。  ボタンをもう一度押すと、変調モードのインターフェースに戻ります。
- (4) **F5**を押してソースを選択します。ソースが External の場合、リアパネルの **Ext Mod In** コネクタを使って外部信号を入力し、手順(6)に進みます。Internal を選択した場合は、以下の手順に進みます。
- (5) **F2**を押して ModShape を選択し、Sine、Square、Ramp、Noise、Arb を選ぶ。
- (6) **F3**を押して Mod Freq を設定する。範囲は 2 mHz - 20 kHz（内部ソースのみ）です。
- (7) **F4**を押して FM Dev を設定する。偏差はキャリア波形周波数より小さくする

注意

偏差とキャリア周波数の和は、現在のキャリア周波数の上限と1kHzの和以下でなければならない。

外部ソースの場合、偏差はリアパネルの**Ext Mod In**コネクタに接続された信号の電圧レベルによって制御されます。+5 Vは選択された偏差に対応し、-5 Vはマイナスに選択された偏差に対応します。

PM（位相変調）

変調波形は、キャリア波形と変調波形の 2 つの部分で構成される。キャリア波形は正弦波のみである。PM では、キャリア波形の位相は変調波形の瞬時電圧レベルによって変化します。

PM のユーザー・インターフェースを以下に示します。

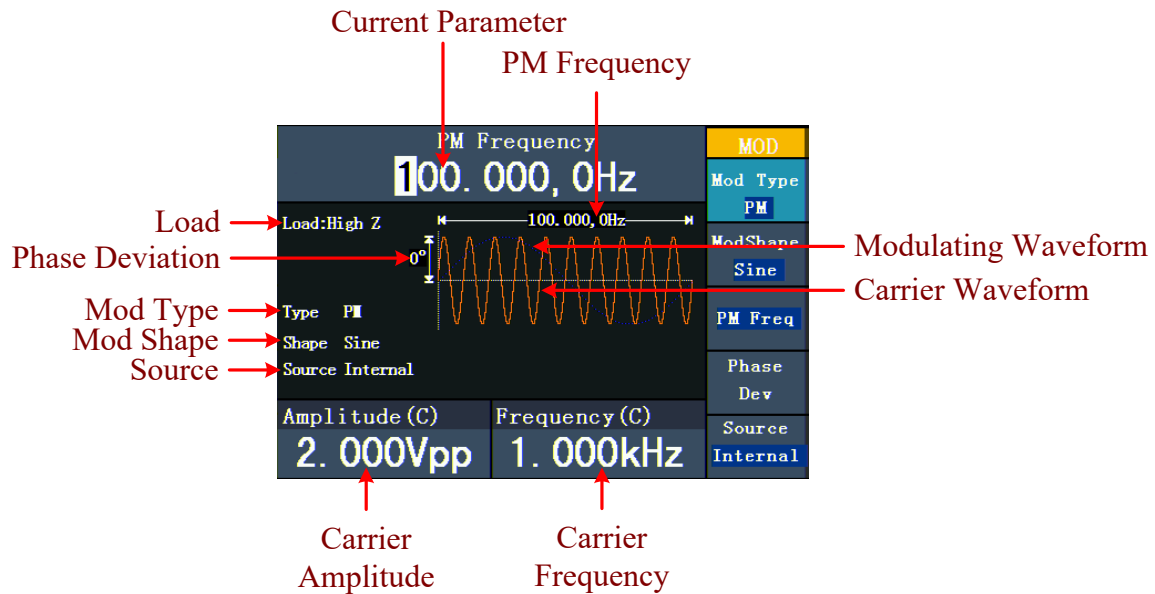


図 -514 : PM のユーザーインターフェース

PM のパラメーター設定方法

- (1) **Mod** ファンクションボタンを押す。
- (2) **F1** を押して **Mod Type** を **PM** に切り替える。キャリア波形が正弦波でない場合は、自動的に正弦波に切り替わります。
- (3) **⌚** ボタンを押すと、キャリア波形の波形とパラメータが表示されます。パラメータを変更するには、13 ページのサイン信号を出力する を参照してください。 **⌚** ボタンをもう一度押すと、変調モードのインターフェースに戻ります。
- (4) **F5** を押してソースを選択します。ソースが **External** の場合、リアパネルの **Ext Mod In** コネクタを使って外部信号を入力し、手順(6)に進みます。 **Internal** を選択した場合は、以下の手順に進みます。
- (5) **F2** を押して **ModShape** を選択し、Sine、Square、Ramp、Noise、Arb を選ぶ。
- (6) **F3** を押して **PM Freq** を設定する。範囲は 2 mHz - 20 kHz（内部ソースのみ）です。
- (7) **F4** を押して位相偏差を設定する。変調波形とキャリア波形の位相偏差を 0° から 180°の範囲で設定

FSK（周波数シフト・キーイング）

FSK 変調は、あらかじめ設定された 2 つの周波数（搬送波周波数とホップ周波数）の間で出力周波数が切り替わる変調方式です。キャリア波形周波数とホップ周波数の間で出力周

波数が切り替わる周波数を **FSK レート** と呼びます。出力周波数が互いに切り替わる周波数は、内部周波数ジェネレーターまたはリアパネルの **Ext Trig/Burst/Fsk In** コネクターが提供する信号電圧レベルによって決定されます。キャリア波形は正弦波のみです。FSK のユーザー・インターフェースは以下の通りです。

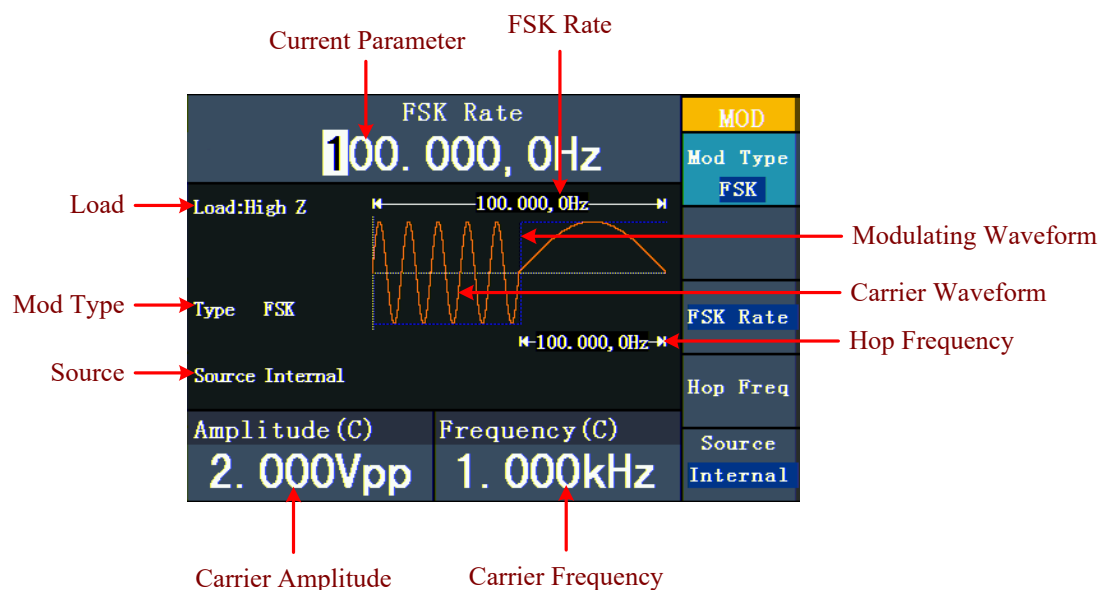


図 -515 : FSK のユーザーインターフェース

FSK のパラメーターの設定方法

- (1) **Mod** ファンクションボタンを押す。
- (2) **F1** を押して **Mod Type** を **FSK** に切り替える。キャリア波形が正弦波でない場合は、自動的に正弦波に切り替わります。
- (3) **~** ボタンを押すと、キャリア波形の波形とパラメータが表示されます。パラメータを変更するには、13 ページのサイン信号を出力する を参照してください。 **~** ボタンをもう一度押すと、変調モードのインターフェースに戻ります。
- (4) **F5** を押してソースを選択します。ソースが **External** の場合、リアパネルの **Ext Trig/Burst/Fsk In** コネクターを使って外部信号を入力し、手順(5)に進みます。**Internal** を選択した場合は、以下の手順に進みます。
- (5) **F3** を押して **FSK レート**を設定する。範囲は 2 mHz - 100 kHz（内部ソースのみ）です。
- (6) **F4** を押して **Hop Freq**を設定する。範囲は 2 mHz - 25kHz です

用語解説

FSK レート :

出力周波数がキャリア周波数とホップ周波数の間でシフトする周波数（内部変調のみ）。

スイープを発生させるには（「F」のモデルのみ）

周波数スイープ・モードでは、ジェネレーターは指定したスイープ・レートで開始周波数から停止周波数まで「ステップ」します。スイープは、正弦波、方形波、またはランプ波形で生成できます

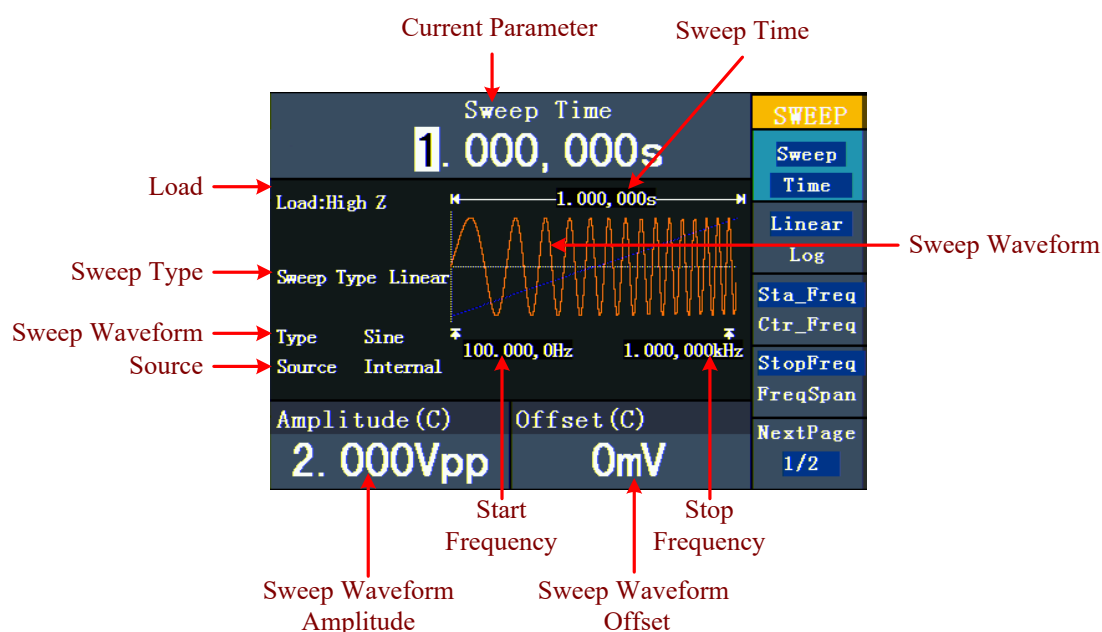


図 -516 : スイープモードのユーザーインターフェース

スイープのパラメーター設定方法

- (1) 出力信号が正弦波、方形波、またはランプ波形の場合、**Sweep** ボタンを押して Sweep モードにします。
- (2)  ,  または  ボタンを押して波形を選択します。正弦波を例にとると、

() を押して波形とパラメータを表示します。パラメータを変更するには、13 ページのサイン信号を出力する を参照してください。() ボタンをもう一度押すと、スイープ・モードのインターフェイスに戻ります。

- (3) **F1** を押して、スイープ時間（周波数が開始周波数から停止周波数まで変化するスイープの時間スパン）を設定する
- (4) **F2** を押して、スイープタイプを選択する。Linear はスイープを直線的な間隔で設定することを意味し、Log はスイープを対数的な間隔で設定することを意味する。
- (5) Sta_Freq と StopFreq または Ctr_Freq と FreqSpan を使って、周波数の範囲を設定する。**F3** を押して Sta_Freq または Ctr_Freq を選択し、希望の値を設定する。
- (6) **F4** を押して StopFreq または FreqSpan を選択し、希望の値を設定する。
- (7) **F5** を押して NextPage を選択し、もう一度押すと次のページに入ります。
- (8) **F1** を押してソースを選択する。Internal は、内部ソースを使用することを意味します。External は、リアパネルの **Ext Trig/Burst/Fsk In** コネクタを使用して外部信号を入力することを意味します。Sweep インターフェースでは、フロントパネルのノブを押して Sweep をトリガする。

バーストを発生させる ("F "が付いているモデルのみ)

バースト ボタンを押すと、多彩な波形をバーストで生成します。バーストは、波形サイクルの一定時間（N サイクル・バースト）、または外部ゲーテッド信号で制御（ゲーテッド・バースト）できます。バーストは正弦波、方形波、ランプ波、パルス波、任意波形に適用できます（ノイズは使用できません）。

用語解説

バースト：

設定したサイクルタイムで波形を出力する。一般的には、すべての信号発生器の中でBURST 機能と呼ばれています。

N サイクルバースト：

N サイクルは特定の波形サイクル数を持ち、各バーストはトリガー・イベントによって起動される

ゲートバースト：

ゲーテッド・バーストは、外部ソースを使用して、いつバーストを作動させるかを制御する。

N サイクルバーストの設定

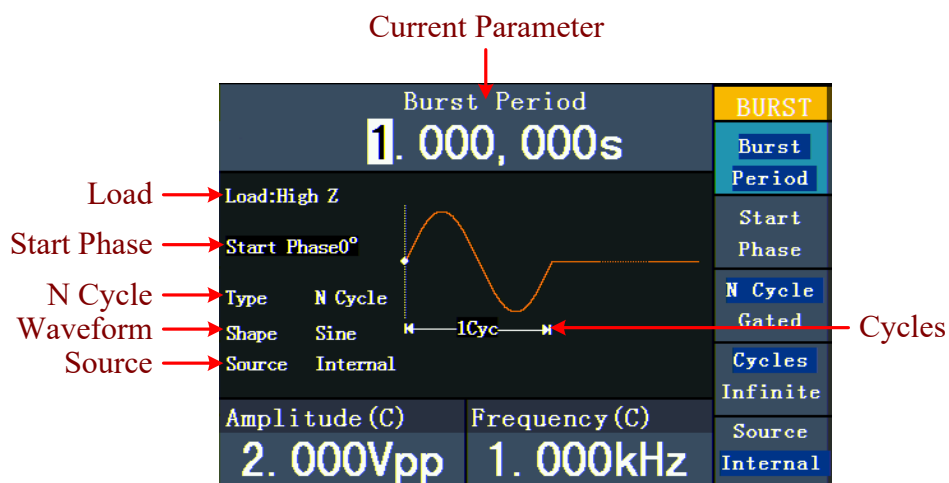


図 -517 : N サイクルバーストのユーザーインターフェース

- (1) 出力信号が正弦波、方形波、ランプ波、パルス波、または任意波形の場合、**Burst** ボタンを押します。

-
- (2)  , , ,    または  ボタンを押して波形を選択します。正弦波を例にとると、 を押すと波形とパラメータが表示されます。パラメータは変更できます。13ページのサイン信号を出力する を参照してください。  ボタンをもう一度押すと、バースト・モードのインターフェイスに戻ります。
- (3) **F3**を押して **N サイクル**に切り替える
- (4) **F1**を押して **Burst Period** を選択し、希望の値に設定する。
- (5) **F2**を押して、"Start Phase"（開始位相）を選択し（現在の波形がパルスの場合 は、このステップをスキップ）、波形の開始点と停止点を定義します。位相は -360° から $+360^{\circ}$ まで変化します。任意波形の場合、 0° が最初の波形ポイントになります。
- (6) **F4**を押して、**サイクル**または**無限**を選択します。N サイクルの波形サイクル数を設定します（1 ～ 50,000）。この場合、トリガ・イベント（フロント・パネルの**ノブ**が押される）が発生するまで、連続波形は停止しません。
-

注：

- 必要であれば、バースト周期は特定のサイクル数に対応するように増加する。
 - 無限サイクルバーストの場合、バーストを起動するには外部または手動トリガーが必要です
-

- (7) **F5**を押してソースを選択する。**Internal** は内部ソースを使用することを意味します。**External** は、リアパネルの **Ext Trig/Burst/Fsk In** コネクタから外部信号を入力する。**Manual** はマニュアルトリガを意味し、N-Cycle Burst インターフェイスでは、フロントパネルのノブを押してバースト信号を出力します

ゲート・バーストを設定する

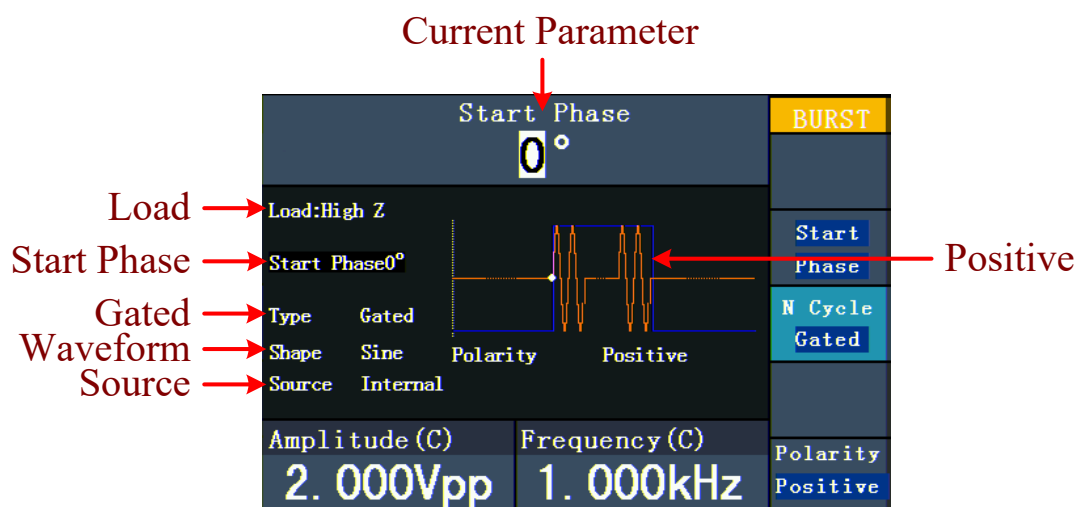


図 -518 : ゲートバーストのユーザーインターフェース

- (1) 出力信号が正弦波、方形波、ランプ波、パルス波、または任意波形の場合、**Burst** ボタンを押します。
- (2)  , , ,    または  ボタンを押して波形を選択します。正弦波を例にとると、 を押して波形とパラメータを表示します。パラメータは変更できます。13 ページのサイン信号を出力する を参照してください。  ボタンをもう一度押すと、バースト・モードのインターフェースに戻ります。
- (3) **F3** を押してゲートに切り替える
- (4) **F2** を押して **Start Phase** を選択し、波形の開始点と停止点を定義します。位相は -360°から +360°まで変化します。任意波形の場合、0° が最初の波形ポイントになります。
- (5) **F5** を押して、**プラス／マイナス**を切り替える。ゲート信号の極性を設定します。

ファイルを管理するには

Save ファンクション・ボタンを押すと、ファイル・システムに入ります。波形ファイルの表示、新規フォルダの作成、削除、名前の変更、コピー、貼り付けなどのファイル操作ができます。

ファイル名を編集するには

ファイルシステムでは、ファイルやフォルダの名前を編集することができます。ユーザーが名前を入力する必要がある場合、入力キーボードが表示されます。



図 -519 : ファイル名の編集

- (1) ノブを回すか、◀ / ▶ 方向キーを押すと、キーボードのカーソルが左右に移動します。
F3を押すと、大文字と小文字を切り替えることができます。
- (2) F1を押して現在の文字を入力する。F2を押して最後の文字を削除します。
- (3) F4を押して編集を終了し、ファイルを保存します。F5を押して保存操作をキャンセルする。

注：ファイル名の長さは 15 文字までです。

ユーティリティ機能を設定するには

ユーティリティ・ファンクション・キーを押して、ユーティリティ・メニューに入ります。以下のようなジェネレーターのパラメータを設定できます：表示パラメータ、カウンタ・パラメータ、出力パラメータ、システム設定などです。ユーティリティ・メニューを終了するには、もう一度 **Utility キー**を押しま

す。

表示パラメーターを設定するには

ブライต์を設定するには

(1) **Utility** を押して **Disp Setup** を選択し、**F1** を押して **Bright** を選択します。

(2) ノブを回して値を変更し、**◀ / ▶** 方向キーを押してカーソルを左右に移動。

F4 を押して単位を選択します。明るい範囲は 0% ～ 100% です。

セパレーターを設定するには

ユーザーは、表示されるパラメータのセパレータを設定することができます。

(1) **Utility** を押して **Disp Setup** を選び、**F2** を押して **Sepr.**

(2) **F2** を押して、カンマ、スペース、オフを切り替える。

例えば、Frequency（周波数）パラメーターだ：

コンマ

Frequency
1. 000, 000kHz

スペース

Frequency
1. 000 000kHz

オフ

Frequency
1. 000000kHz

スクリーンセーバーを設定するには

設定時間内にどのキーも操作されないと、自動的にスクリーンセーバーが実行されます。いずれ

かのボタンを押すと再開します。

(1) **Utility** を押して **Disp Setup** を選択し、**F3** を押して **Scrn Svr** を選択します。

-
- (2) **F3** を押して **オン／オフ** を切り替える。
- (3) **On** が選択されている場合、スクリーンセーバー時間を設定できます。ノブを回して値を変更し、**◀ / ▶** 方向キーを押してカーソルを左右に移動します。または、数字キーを押して希望の時間を分単位で入力し、**F4** を押して単位を選択します。スクリーンセーバー時間の範囲は 1 ～ 999 分です。

カウンターを設定する（"F" のモデルのみ）

このカウンターは、100 mHz から 200 MHz までの周波数の信号を測定することができる。

手術の手順

- (1) **ユーティリティ** を押し、**カウンター** を選ぶ。
- (2) リアパネルのコネクタ [**Ref Clk/Counter In**] に信号を接続します。
- (3) **F3** を押して **Set** を選択し、測定設定メニューに入ります。
- **カップリングモードを設定する** : **F1** を押し、カップリングを AC/DC に切り替えます。
 - **感度を設定** するには **F2** を押し、**感度** を Low/Middle/High に切り替える。
低振幅の信号には、"Middle "または "High "感度を使用する。
振幅が大きく立ち上がりエッジが遅い低周波信号には、低感度を選択するのがよい。
 - **高周波レストレインのオン／オフを設定する** : **F3** を押して **HFR** の ON/OFF を切り替えます。
高周波抑制は、低周波信号を測定する際に高周波信号をフィルタリングし、測定精度を向上させるために使用します
1kHz 以下の低周波信号を測定する場合は、高周波ノイズをフィルタリングするために高周波レストレインをオンにしてください。

1kHz 以上の高周波信号を測定する場合は、高周波レストレインを外してください。

- **トリガー・レベルを設定する** : **F4** を押して **TrigLev** を選択します。ノブを回して値を変更し、**< / >** 方向キーを押してカーソルを左右に移動します。または数字キーを押して希望の値を入力し、単位を選択します。トリガレベルの範囲は $-2.5\text{ V} - 2.5\text{ V}$ です。

- **F5** キーを押して「前のメニューに戻る」を選択し、結果を表示する。

すべての設定が終了すると、カウンターは現在の設定に従って信号を測定します。計測値が不安定な場合は、計測値が安定するまで上記を繰り返してください

- (4) **周波数**または**周期**の測定結果を表示するには、**F1** を押して切り替えます。

F2 を押して、**正の幅**または**デューティ**の測定結果を表示するように切り替える。

出力パラメーターを設定するには

出力負荷を設定するには

フロントパネルのメイン出力端子には、 50Ω 直列インペダンスが内蔵されています。実際の負荷と設定された負荷が一致しない場合、表示される振幅とオフセットが正しくありません。この機能は、表示される電圧と予想される負荷を一致させるために使用します。

各チャンネルの Load を設定する手順 :

- (1) **Utility** を押し、**Output Setup** を選択します。**F1** を押して、**High Z** または *** Ω** を選択します。

(を選択します (「*」は値を表します))。
- (2) 荷重値を変更するには、*** Ω** を選択後、ノブを回して値を変更し、**< / >** 方向キーを押してカーソルを左右に移動させるか、数字キーを押して希望の値を入力します。**F3** ま

または **F4** を押して単位を選択します。負荷範囲は 1Ω～10kΩです。

注意

前面パネルの**出力**端子について、波形発生器の直列インピーダンスは50Ω固定です。設定されたパラメータがどのような値であっても、実際の負荷が設定されたものと異なる場合、表示される電圧は実際の電圧と一致しません

システムを設定するには

言語設定

[ユーティリティ]を押し、**[システム]**を選択し、**[F1]**を押して表示言語を切り替えます。

パワー・オン設定

- (1) **[ユーティリティ]**を押して**[システム]**を選択し、**[F2]**を押して**[電源オン]**を選択します。
- (2) **F2**を押して、デフォルト/ラストを切り替えます。Default は、電源投入時にすべての設定がデフォルトに戻ることを意味します。Last は、電源投入時にすべての設定が最後の設定に戻ることを意味します。

デフォルト設定に戻すには

[ユーティリティ]を押して**[システム]**を選択し、**F3**を押して**[デフォルトに設定]**を選択し、**F1**を押して確定します。すべての設定がデフォルトに設定されます。システムのデフォルト設定は以下の通りです：

出力	デフォルト
機能	正弦波
頻度	1.000 000 kHz
振幅/オフセット	1.000 Vpp / 0 mV

波形	デフォルト
頻度	1.000 000 kHz
振幅	1.000 Vpp
オフセット	0 mV
正方形のデューティ・サイクル	50.0%
ランプの対称性	50.0%
パルス幅	200,000 ユーロ
パルスのデューティ・サイクル	20.0%

モジュレーション ("F "付きモデルのみ)	デフォルト
キャリア	1.000 000 kHz 正弦波
変調	100.000 0 Hz 正弦波
AMデプス	100%
FM偏差値	100.000 0 Hz
PM位相偏差	0°
FSKホップ周波数	100.000 0 Hz
FSK周波数	100.000 0 Hz
ソース	内部

スイープ（「F」モデルのみ）	デフォルト
スタート/ストップ周波数	100.000 0 Hz /1.000 000 kHz
時間	1,000,000秒
モード	リニア

バースト（「F」モデルのみ）	デフォルト
頻度	1.000 000 kHz
カウント	1サイクル
期間	1,000,000秒
フェーズ	0°

その他	デフォルト
明るさ	100%
セパレーター	コンマ
スクリーンセーバー時間	30分
負荷	高Z
クロック・ソース	内部
チャンネル出力制御	オフ

ビープ音を設定するには

- (1) ユーティリティを押してシステムを選択し、メニューの 2 ページ目に入る。
- (2) **F1** を押してビープ音を選択します
- (3) **F1** を押してオン/オフを切り替えます。オンはシステムからの通知時にサウンドを有効にします。オフは無効にします。

システム情報の表示

- (1) ユーティリティを押してシステムを選択し、メニューの 2 ページ目に入る。
- (2) **F2** を押して Sys info を選択します。バージョンとシリアル番号が表示されます。

クロックソースを設定するには

波形発生器は内部クロック・ソースを提供し、リア・パネルの[Ref Clk/Counter In]コネクタからの外部クロック・ソース入力も受け付けます。

注意

Ref Clk/Counter In]入力信号の振幅は1V以上でなければならない。

- (1) ユーティリティを押してシステムを選択し、メニューの 2 ページ目に入る。
- (2) **F3** を押して CLK Src を選択する
- (3) **F3** を押して Internal/External を切り替える。

シンクロ出力を設定するには

ジェネレーターは、フロントパネルの**同期出力端子を通して**同期出力を提供します。すべての標準出力機能（DC とノイズを除く）には、対応する同期信号があります。

Trigger ボタンを押すと、前面パネルの **Sync 出力端子**の Sync 信号がアクティブまたは非アクティブになります。非アクティブにすると、**Sync 出力端子**の出力電圧は Level Low になります。

注意

振幅が比較的小さい場合、同期信号を無効にすることで出力の歪みを減らすことができます

特定の状況における同期信号の指示：

- インバース・モードでは、同期信号に対応する波形は反転しない。
- 正弦波、方形波、ランプ、パルス信号の場合、同期信号はデューティ・サイクル 50%の方形信号です。出力が正の場合、同期信号は 0 V 電圧または DC オフセットに対して TTL レベル High となり、出力が負の場合、同期信号は 0 V 電圧または DC オフセットに対して TTL レベル Low となります。
- 任意波形の場合、同期信号はデューティ・サイクル 50%の方形波です。最初の出力波形ポイントが生成される時点で、同期信号電圧は TTL レベル High です。
- 内部変調 AM、FM、PM の場合、同期信号の基準は変調信号です（キャリア信号ではありません）。同期信号はデューティ・サイクル 50%の方形波です。前半の変調期間では、同期信号は TTL レベル High です。外部変調の場合、同期信号の基準はキャリア信号です（変調信号ではありません）。同期信号もデューティ・サイクル 50%の方形波です。
- FSK の場合、同期信号の基準はホップ周波数であり、同期信号はデューティ・サイクル 50%の方形波である。ホップ周波数の場合、ホッピングポイントで同期信号は TTL レベル High である。
- マーク機能を無効にするスweepでは、同期信号はデューティ・サイクル 50%の方形波です。スweep開始時、同期信号は TTL レベルの High で、スweepの中心で Low になる。同期周波数は、特定の掃引時間に等しい。マーク機能を有効にするスweepの場合

合、同期信号はスイープ開始時に TTL レベル High で、マーク周波数で Low になる。

- バーストの場合、バーストが始まると同期信号はレベル High になります。サイクルナンバーが終了する特定の時点で、同期信号はレベル Low になる（波形に相対的な開始位相がある場合は、ゼロ交差でない場合がある）。無限バーストの場合、同期信号は連続信号の同期信号と同じです
- 外部ゲートバーストの場合、同期信号は外部ゲート信号に従います。ただし、この信号は最後の期間が終了するまでレベル Low にならないことに注意してください（波形に相対的な開始位相がある場合、ゼロ交差にならないことがあります）

パワーアンプを使用するには（オプション）

パワーアンプモジュールは発電機のオプションで、電力回路テスト、電力部品測定、定電圧出力、磁化特性測定、科学研究、教育などに使用できます。

特徴

- ゲイン X10;
- 正弦波出力パワーの仮想値 : 10W ;
- 入力インピーダンス : 50 k Ω ;
- 出力保護回路（過電流保護、内部温度異常保護）を内蔵し、安定かつ安全に動作します ;
- フルパワー帯域幅 : DC - 100 kHz。

使い方

リアパネルの **P-Input** コネクターに入力信号を接続し、**P-Output** コネクターから増幅された信号を出力します。

内蔵ヘルプを使用するには

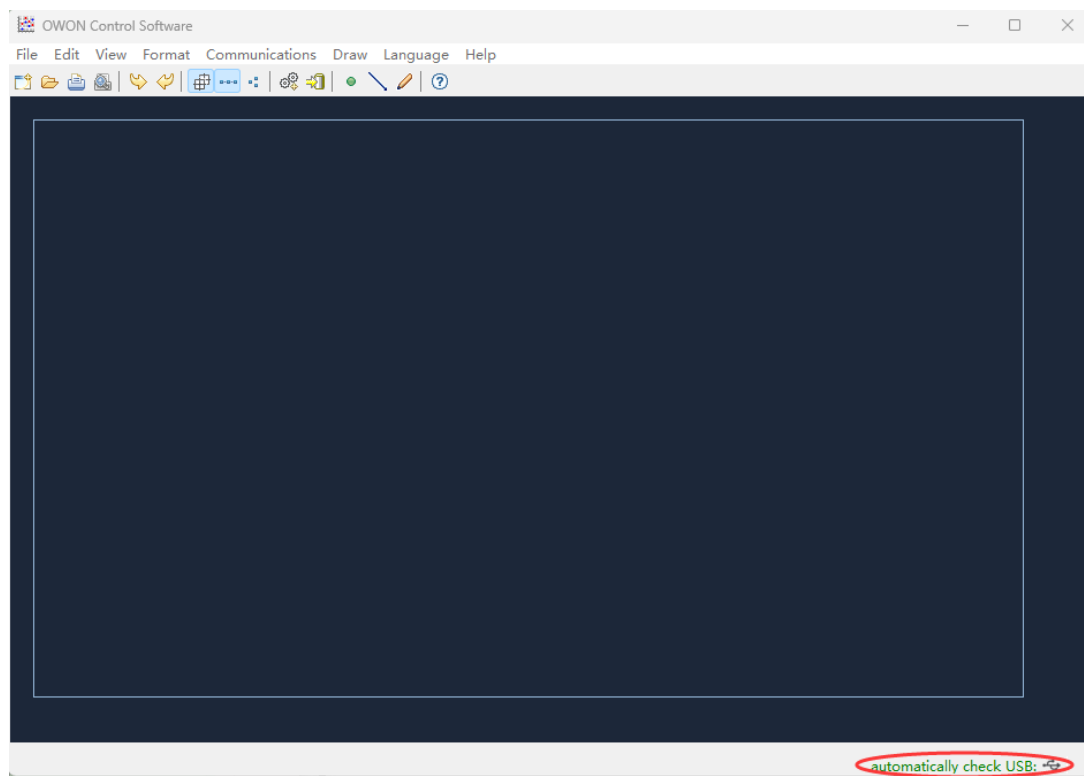
- (1) **ヘルプ** 機能ボタンを押すと、カタログが画面に表示されます。
- (2) **F1** または **F2** を押してヘルプトピックを選択するか、ノブを回して選択します。
- (3) **F3** を押すとトピックの詳細が表示され、**F5** を押すとカタログに戻る。
- (4) **ヘルプ** を終了するには、もう一度 **ヘルプ** を押してください。

6. PC との通信

波形発生器は、USB ポートを介したパソコンとの通信に対応しています。ウルトラウェーブ通信ソフトウェアを使用して、波形発生器のパラメータ設定、出力制御ができます。

パソコンとの接続方法は以下の通りです。パソコンにウルトラウェーブ通信ソフトをインストールします。

- (1) **接続** : USB データ・ケーブルを使用して、波形発生器のリア・パネルにある **USB (タイプ B) コネクタ**を PC の USB ポートに接続します。
- (2) **ドライバをインストールします** : 波形発生器の電源を入れた状態で、ultrawave のインストールパッケージをクリックすると、パソコンの画面に USB ドライバのインストールを促すダイアログが表示されます。ドライバは、ultrawave 通信ソフトがインストールされているディレクトリの下にある "USBDRV "フォルダの中にあります。
- (3) **ソフトウェアのポート設定** : メニューバーの "Communications "をクリックし、"Ports-Settings "を選択し、設定ダイアログで "Connect using "を "USB "に選択します。
接続に成功すると、下図のようにソフトの右下にある接続情報が緑色に変わります。



7. エスシーピーアイ

波形発生器は SCPI をサポートしており、ユーザーは USB ポートでデバイスを操作・制御できます。

SCPI の詳細については、AG シリーズ波形発生器 *SCPI* プロトコルを参照してください。

8. トラブルシューティング

1. 計器の電源は入っていますが、ディスプレイは表示されません。

- 電源が正しく接続されているか確認してください。
- 電源スイッチが適切な電圧目盛になっているか確認してください。
- AC電源ソケットの下にあるヒューズが適切に使用され、良好な状態であることを確認します（カバーはストレートドライバーでこじ開けることができます）。
- 上記の手順の後、装置を再起動してください。
- それでも問題が解決しない場合は、弊社までご連絡ください。

2. 出力信号振幅の測定値が表示値と異なる：

実際の負荷が設定した負荷と一致しているか確認してください。43 ページの出力負荷を設定するには をご参照ください。

その他の問題が発生した場合は、設定をリセットするか（P44“デフォルト設定に戻すには”参照）、装置を再起動してみてください。それでも正常に動作しない場合は、弊社までご連絡ください

9. 技術仕様

これらの仕様は、特に説明がない限り、波形発生器に適用されます。これらの仕様に達するには、指定された動作温度内で 30 分以上連続動作している必要があります。

"typical "と表記されているものを除き、すべての仕様を保証する。

波形	
標準波形	サイン、スクエア、ランプ、パルス、ノイズ
任意波形	指数上昇、指数下降、 $\text{Sin}(x)/x$ 、階段など 45 種類の内蔵波形、ユーザー定義可能波形

周波数特性		
最大サンプリング・レート 125MSa/s、周波数分解能 1μHz		
サイン	AG051(F)	1 μHz-5 MHz
	AG1011(F)	1 μHz-10 MHz
正方形	1 μHz-5 MHz	
ランプ	1 μHz-1MHz	
パルス	1 μHz-5 MHz	
ホワイト・ノイズ	5 MHz 帯域幅 (-3 dB) (代表値)	
任意	1 μHz-5 MHz	

振幅特性		
出力振幅	高 Z	1 mVPP - 25 VPP
	50 Ω	1 mVPP - 12.5 VPP
振幅分解能	0.1mVpp または 4 桁	
振幅精度	±(設定値の 1% + 1mVpp) (代表値 1kHz 正弦波、オフセット 0V)	
DC オフセット・レンジ (AC+DC)	±6.25 V (50 Ω) ±12.5V (ハイ Z)	
DC オフセット分解能	1mV または 4 桁	
DC オフセット精度	±(設定値の 1% + 1 mV + 振幅 Vpp *0.5%)	
出力インピーダンス	50 Ω (代表値)	

波形特性	
サイン	
平坦度 (振幅が1.0 V _{p-p} (+4 dBm)の場合、1 kHzに 対して)	1 μHz～5 MHz : 0.2

高調波歪率（振幅1.0 V _(p-p) の場合）	<-40 dBc
全高調波歪率（振幅1V _(p-p) の場合）	10 Hz～20 kHz： <0.2 %未満
位相ノイズ	周波数 1 MHz で-110 dBc/Hz、 10 kHz オフセット、1 V _{p-p} 、代表値
残留クロックノイズ	-57dBm（代表値）

正方形

ライズ／フォールタイム	<25 ns (10% - 90%) (代表値、1 kHz、1 V _{p-p})
ジッター（実効	<1ns
非対称（デューティ・サイクル 50%以下）	周期の 1%+ 5 ns
オーバーシュート	< 5%
デューティ・サイクル	50%固定

ランプ

直線性	< ピーク出力の 0.1%未満（代表値、1 kHz、1 V _{p-(p)} 、対称性 50）
シンメトリー	0%から 100

パルス

パルス幅	100 ns～1000 ks
精度	10 ナノ秒
ライジング／フォールディング・エッジ・タイム	<25 ナノ秒
オーバーシュート	< 5%
ジッター	<1ns

アービトラリー

波形の長さ	2 - 8k ポイント
サンプルレート	125 MSa/s
振幅精度	14 ビット
最低上昇/下降時間	35 ns (代表値)
ジッター (RMS)	6 ns + 30 ppm

変調波形 ("F "付きモデルのみ)

AM

キャリア波形	サイン
--------	-----

ソース	内部／外部
内部変調波形	正弦波、方形波、ランプ、ホワイトノイズ、任意 波形
内部 AM 周波数	2 mHz - 20 kHz
深さ	0.0% - 100.0%

FM

キャリア波形	サイン
ソース	内部／外部
内部変調波形	正弦波、方形波、ランプ、ホワイトノイズ、任意 波形
内部変調周波数	2 mHz - 20 kHz
周波数偏差	2 mHz - 1 kHz

PM

キャリア波形	サイン
ソース	内部／外部
内部変調波形	正弦波、方形波、ランプ、ホワイトノイズ、任意 波形
内部 PM 周波数	2 mHz - 20 kHz

位相偏差	0° - 180°
FSK	
キャリア波形	サイン
ソース	内部／外部
内部変調波形	50%デューティ・サイクルの正方形
FSK レート	2 mHz - 100 kHz
スイープ	
タイプ	リニア、対数
キャリア波形	サイン、スクエア、
ディレクション	上／下
スイープ時間	1 ms ~ 500 s ± 0.1
ソース	ソース、外部またはマニュアル
バースト	
波形	正弦波、方形波、ランプ、パルス、任意波形
種類	カウント（1～50,000 周期）、無限、ゲート式
開始段階	-360° - +360°

内部期間	(10 ms - 500 s) ± 1
ゲート・ソース	外部トリガー
トリガー・ソース	ソース、外部またはマニュアル

カウンター仕様（「F」モデルのみ）

機能	周波数、周期、正パルス幅、デューティサイクル
周波数範囲	シングルチャンネル100 mHz - 200 MHz
周波数分解能	6桁

電圧範囲と感度（非変調信号）

直流結合	DCオフセット・レンジ	±1.5 VDC
	100 mHz - 100 MHz	250 mV _{p-p} - 5 V _{p-p} (AC+DC)
	100 MHz - 200 MHz	450 mV _{p-p} - 3 V _{p-p} (AC+DC)
AC結合	1 Hz - 100 MHz	250 mV _{p-p} - 5 V _{p-p}
	100 MHz - 200 MHz	450 mV _{p-p} - 4 V _{p-p}
パルス幅とデューティサイクル測定	1 Hz - 10 MHz (100 m V _{p-p} - 10 V _{p-p})	
入力調整	入力インピーダンス	1 MΩ

	カップリング・モード	AC、DC
	高周波抑制	高周波ノイズ抑制（HFR）オンまたはオフ
	感性	低、中、高
トリガーレベル範囲	±2 V	

入出力

フロントパネル

出力端子	出力メイン信号	
シンク端子	出力同期 TTL 信号	
	立ち上がり時間	< 50ns

リアパネル

フェイス	USB（タイプ B）コネクタ
------	----------------

外部変調入力（"F "付きモデルのみ）

入力周波数範囲	DC-20 kHz
入力電圧範囲	± 1 Vpk
入力インピーダンス	10 kΩ（代表値）

外部トリガー入力 ("F "付きモデルのみ)

レベル	TTL 互換
スロープ	立ち上がりまたは立ち下がり (選択可能)
パルス幅	>100 ナノ秒以上

外部基準クロック入力

インピーダンス	1 k Ω 、AC 結合
要求入力電圧スイング	100 mV _{p-p} ~ 5 V _{p-p}
ロック範囲	10 MHz $\pm$ 35 kHz

カウンタ入力 ("F "付きモデルのみ、外部基準クロック入力と共用)

直流結合	DCオフセット・レンジ	± 1.5 VDC
	100 mHz - 100	250 mV _{p-p} - 5 V _{p-p}
	100 MHz - 200 MHz	450 mV _{p-p} - 3 V _{p-p}
AC結合	1 Hz - 100 MHz	250 mV _{p-p} - 5 V _{p-p}
	100 MHz - 200 MHz	450 mV _{p-p} - 4 V _{p-p}

パワーアンプ仕様 (オプション)

入力インピーダンス	50 k Ω
出力インピーダンス	<2 Ω

ゲイン	X 10
最大入力	2.2 V _{p-p}
最大出力	10 W
最大出力電圧	22 V _{p-p}
フルパワー帯域幅	DC - 100 kHz
スルー・レート	10 V/us
オーバーシュート	<7%

ディスプレイ

ディスプレイタイプ	4インチカラーLCD（液晶ディスプレイ）
ディスプレイ解像度	480（水平）×320（垂直）ピクセル
ディスプレイの色	65536色、16ビット、TFTスクリーン

パワー

供給	220 - 240 VAC、100 - 120 VAC、50/60 Hz、CAT II	
消費	<18 W（パワーアンプ付きモデルの場合、< 35 W）	
ヒューズ	100 - 120 V	250V、F1AL
	220 - 240 V	250V、F0.5AL

環境

温度	使用温度 0℃ - 40 ℃ 保管温度: -20℃ - 60 ℃
相対湿度	≤ 90%
高さ	営業中 : 3,000 m 非営業 : 15,000 m
冷却方法	自然冷却

メカニカル仕様

寸法	235 mm× 110 mm× 295 mm (W*H*D)
重量	3 kg

調整間隔 : 校正間隔は 1 年を推奨する。

10. 付録

付録 A : エンクロージャー

- 相手国の規格に合った電源コード
- USB ケーブル
- CD (PC リンクアプリケーションソフト)
- クイック
- BNC/Q9 ケーブル

付録 B : 一般的なお手入れとクリーニング

一般

液晶ディスプレイが直射日光に長時間さらされるような場所に保管したり、放置したりしないでください。

注意 装置の損傷を避けるため、スプレー、液体、溶剤にさらさないでください。

クリーニング

使用状況に応じて、定期的に点検してください。

装置の外装を清掃するには、以下の手順を実行してください：

1. 機器表面のほこりは柔らかい布で拭き取ってください。LCD スクリーンを清掃する際、透明な LCD 保護スクリーンに傷をつけないでください。
2. お手入れの前に電源を切ってください。水滴が付かないように、濡れた柔らかい布で拭いてください。柔らかい洗剤または真水でこすることをお勧めします。装置の損傷を避けるため、腐食性のある化学洗浄剤は使用しないでください。



警告 電源を再投入して動作させる前に、電気回路のショートや湿気による人身

事故を避けるため、機器が完全に乾燥したことを確認する必要があります。
