



デュアルチャンネル
波形発生
ユーザー

- AG1012F
- AG1022F
- AG2052F
- AG2062F

www.owon.co.jp

2024 年 10 月版 V3.2.

著作権 © LILLIPUT Company.無断複写・転載を禁じます。

LILLIPUT 社の製品は、既に特許権を取得しているもの、出願中のものを含め、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内容は、当初発行された資料に記載されている内容の全てに代わるものです。

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

当社は、当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。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、不適切また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) 不適当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についての黙示的な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	4
フロントパネル	4
リアパネル	7
ユーザーインターフェース	8
一般検査	10
フット スツール アジャストメント	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
チャンネルを設定するには	13
信号を設定するには	14
サイン信号を出力する	14
周波数/周期を設定するには	15
開始フェーズの設定方法	16
アンプリチュードを設定するには	16
オフセットを設定するには	16
ハイレベルを設定するには	16
ロー・レベルを設定するには	17

正方形信号を出力するには	17
デューティ・サイクルを設定するには	18
出力ランプ信号へ	19
シンメトリーを設定するには	20
パルス信号を出力するには	21
パルス幅／デューティ・サイクルを設定するには	22
出力ノイズ信号へ	23
任意の信号を出力するには	24
内蔵波形を選択するには	25
ユーザーが定義できる波形	28
DC 出力へ	30
ウェーブファイルを呼び出す	31
当社製オシロスコープ SDS シリーズを使用し、波形を切り出す：	31
波形ジェネレーターを使って波を呼び出す：	32
変調波形を生成するには	34
AM（振幅変調）	35
FM（周波数変調）	36
PM（位相変調）	38
PWM（パルス幅変調）	39
FSK（周波数変調）	40
ASK（振幅変調）	42
PSK（位相シフト変調）	43
スweepを生成する	44
バースト	46

N サイクルバーストの設定	47
ゲート・バーストを設定する	48
USB ストレージを使用するには	49
ファイル名を編集するには	49
ユーティリティ機能を設定するには	50
表示パラメーターを設定するには	50
ブライต์を設定するには.....	50
セパレーターを設定するには.....	51
スクリーンセーバーを設定するには	51
カウンターを設定するには	52
出力パラメーターを設定するには	53
出力負荷を設定するには.....	53
同期を設定するには.....	54
システムを設定するには	55
言語設定	55
パワー・オン設定.....	55
デフォルト設定に戻すには.....	56
ビープ音を設定するには.....	58
システム情報の表示.....	58
クロックソースを設定するには.....	58
パワーアンプを使用するには（オプション）	59
内蔵ヘルプを使用するには	59
6.PC との通信.....	60
7.エスシーピーアイ	61
8.トラブルシューティング.....	61

9.技術仕様	62
10. 付録	76
付録 A : エンクロージャー	76
付録 B : 一般的なお手入れと クリーニング	76

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、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：傷害または危険が潜在的にアクセス可能で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デュアル・チャンネル・マルチ・ファンクション・ジェネレーターです。本製品はダイレクト・デジタル・シンセサイザー（DDS）技術を導入しており、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ース・デザインとパネル・レイアウトにより、卓越したユーザー・エクスペリエンスを提供します。USB ストレージデバイスをサポートします。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

- ◆ 3.9 インチ高解像度（480× 320 ピクセル）TFT LCD ディスプレイ；
- ◆ 先進の DDS 技術、最大 60 MHz 周波数出力；
- ◆ 最大サンプル・レート 300 MSa/s、周波数分解能 1 μ Hz；
- ◆ 垂直解像度：14 ビット、最大 1M の波形記録長
- ◆ 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
- ◆ 豊富な変調機能と出力ライナー/対数スweep、パルス列波形
- ◆ 標準インターフェース：USB ポート、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/リアパネルの概要
- 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

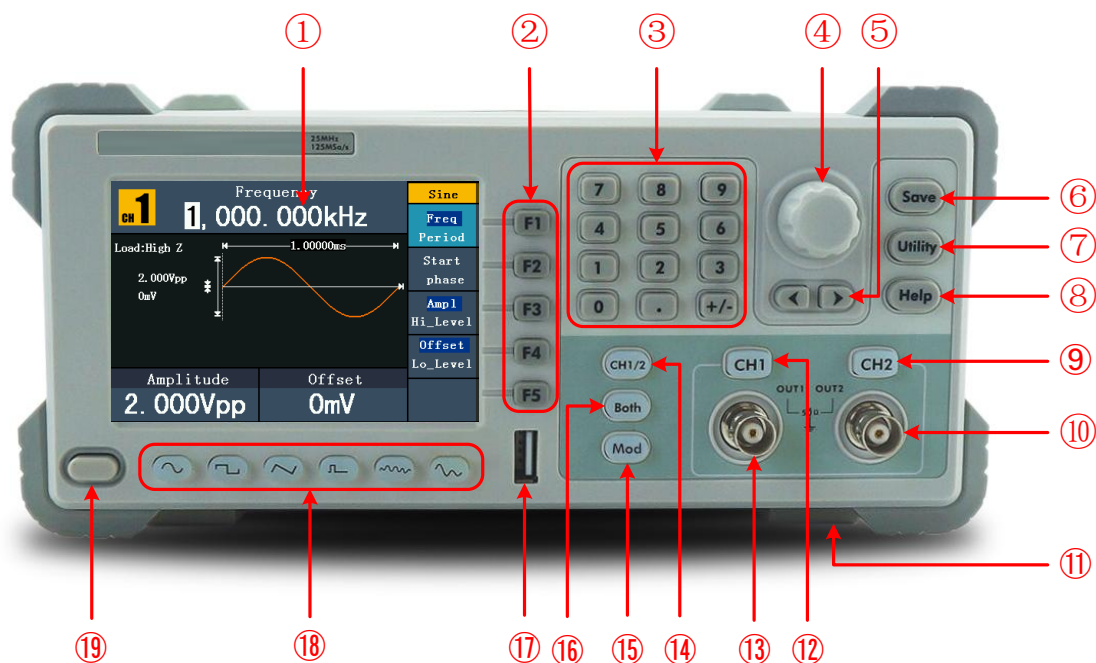


図 -41 フロント・パネルの概要

①	液晶ディスプレイ	ユーザーインターフェースを表示する。
②	メニュー選択ボタン	5つのボタンがあります：F1 - F5 は、対応するメニューをアクティブにします。
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	このノブは、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たりす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 "に選択すると、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 信号出力インターフェースで、このノブを押すとチャンネル・コピー・メニューに入ります。
⑤	方向キー	フォーカスしている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	ユーザー定義任意波形データの保存／呼び出し
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	CH2 出力制御	CH2 の出力を ON/OFF します。CH2 が ON の場合、バックライトが点灯します。
⑩	CH2 出力	CH2 の出力信号 ("Sync "が ON の場合、同期出力信号端となる)

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	CH1 出力制御	CH1 の出力を ON/OFF します。CH1 がオンになっているとバックライトが点灯します。
⑬	CH1 出力	CH1 の出力信号。
⑭	CH1/2 ボタン	画面に表示されるチャンネルを CH1 と CH2 で切り替える。
⑮	変調 (Mod)	変調波形、スイープ、バーストを生成する。これらの機能は CH1 のみに使用される
⑯	両ボタン	両チャンネルの編集可能なパラメータを表示します。機能を有効にすると、ボタンのバックライトが点灯します。
⑰	USB ポート	USB デバイスを測定器に接続するなど、外部 USB デバイスと接続する。
⑱	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。
⑲	電源ボタン	発電機のオン／オフ。

リアパネル

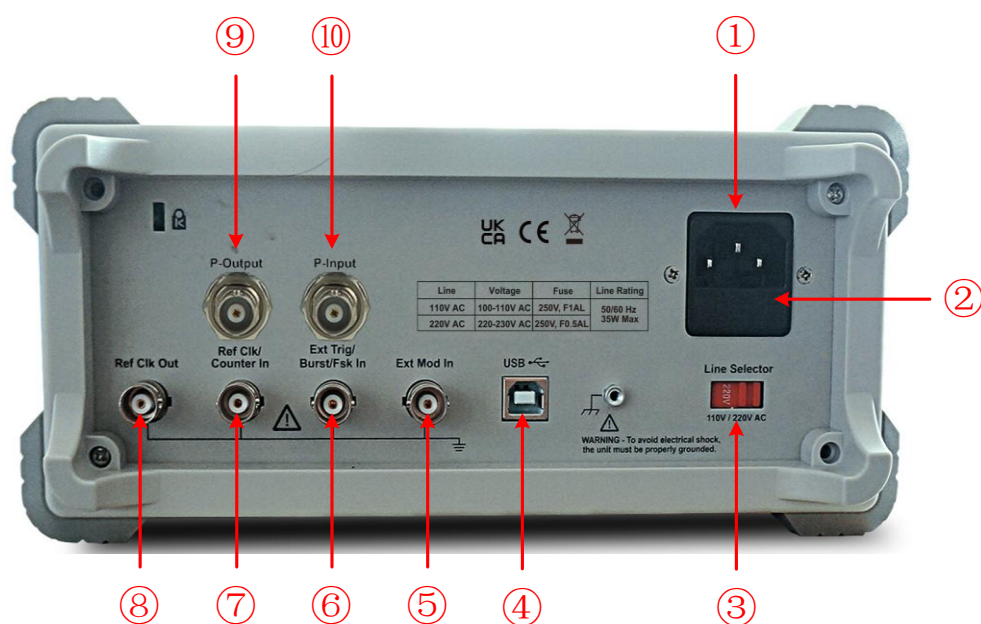


図 -42 背面パネルの

①	電源ソケット	AC 入力コネクタ				
②	ヒューズ	格付けは <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	外部変調入力、外部信号源として使用。				

-
- ⑥ **Ext Trig/Burst/Fsk** この信号は、スイープ、バースト、FSK モードで外部信号源として使用できる。
- In コネクター**
-
- ⑦ **Ref Clk/Counter** 外部クロック信号、またはカウンターの入力信号を受け付ける。(58 ,カウンターの設定するには を参照。)
- In コネクター**
-
- ⑧ **Ref Clk Out コネクター** ジェネレーターを同期させる。ジェネレーター内部の水晶振動子で生成されたクロック信号を出力する。(58 ,クロックソースを設定するには を参照。)
-
- ⑨ **P 出力コネクター** パワーアンプ用の信号出力。
59 、パワーアンプを使用するには (オプション)
-
- ⑩ **P 入力コネクター** パワーアンプ用の信号入力。
59 、パワーアンプを使用するには (オプション)
-

ユーザーインターフェース

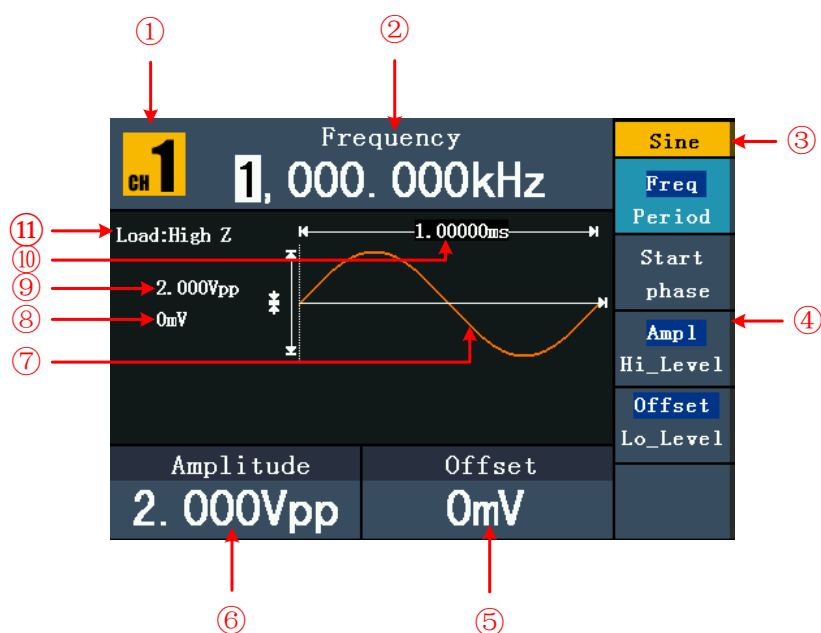


図 -43 ユーザー・インターフェース（サインを例に挙げる）

-
- ① 現在のチャンネル
-
- ② 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。
-
- ③ 現在の信号タイプまたはモード。
-
- ④ 現在の信号またはモードの設定メニュー。
-
- ⑤ 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。
-
- ⑥ 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。
-
- ⑦ 現在の波形を表示する。
-
- ⑧ 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。
-
- ⑨ 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。
-
- ⑩ 周波数/周期、は、右 のハイライトされたメニュー項目によって異なる。
-
- ⑪ 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 アジャストメント

下図のように、ジェネレーター底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

AC100～120V または AC220～240V の電源をご使用ください。(図 -42 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：

- チャンネルの設定方法
- 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
- スイープの作り方
- バーストの作り方
- 保存と呼び出しの方法
- ユーティリティ機能の設定方法
- 内蔵ヘルプ

チャンネルを設定するには

- 表示チャンネルを切り替えるには

CH1/2 ボタンを押すと、画面に表示されるチャンネルが CH1 と CH2 で切り替わります。

- 両方のチャンネルを表示／編集する

Both ボタンを押すと、両方のチャンネルのパラメーターが表示されます

チャンネルを切り替える： **CH1/2** を押して編集可能なチャンネルを切り替える

波形を選択します：波形選択ボタンを押して、現在のチャンネルの波形を選択します。

パラメータを選択します： **F2**～**F5** を押して、パラメータ **1**～**4** を選択します。

もう一度押すと、周波数/周期などの現在のパラメータが切り替わります。

パラメータを編集する：ノブを回してカーソル位置の値を変更する。◀ / ▶ 方向キーを押してカーソルを移動します。(数字キーでは入力できません。)

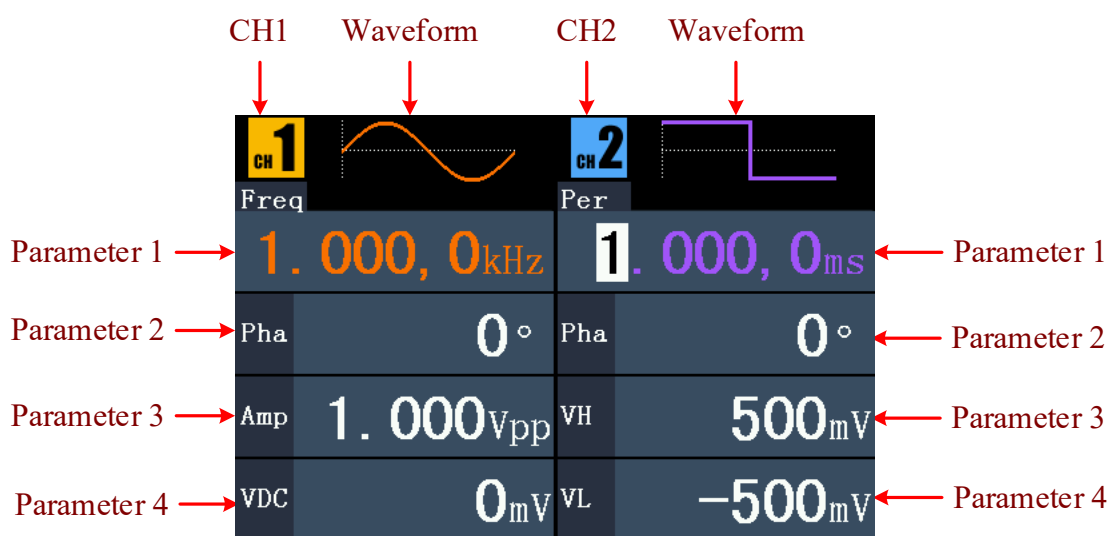


図 -51 : 両ボタンのユーザーインターフェース

- チャンネルの出力をオン／オフする

CH1 または **CH2** を押して、対応するチャンネルの出力をオン/オフします。対応するチャンネルがオンになっていると、インジケータが点灯します。

- チャンネルコピー

(1) 信号出力インターフェースで、フロントパネルの **ノブ** を押し、Channel

Copy メニューに入ります。

(2) **F1** を押して「From CH2 To CH1」を選択するか、**F2** を押して「From CH1 To CH2」を選択します。

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、およびコピーチャネルについて説明します。

サイン信号を出力する

($\sim$) 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**, **Start phase**,

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。

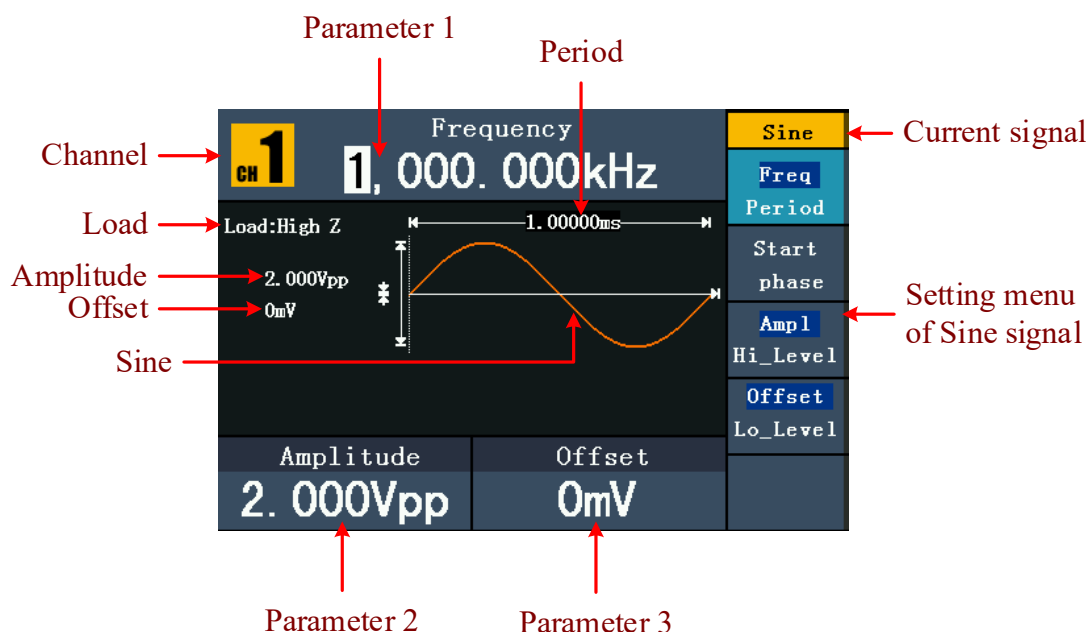


図 -52 : サイン信号のユーザーインターフェース

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強調表示され、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、Freq/Period 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。続けて、値を入力します。◀ 方向キーを押して最後の数字を削除します。を押します。

F1 - **F3** で単位を選択するか、**F4** を押して次のページに進み、他の単位を選択します。**F5** を押して入力をキャンセルします。

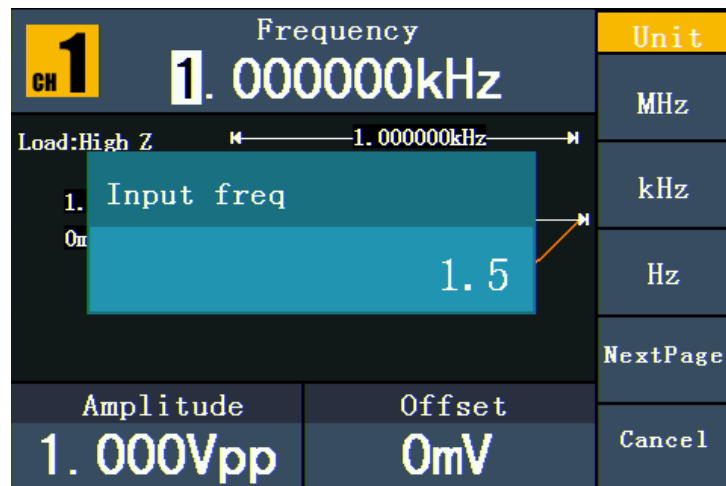


図 -53 : 数字キーで周波数を設定する

開始フェーズの設定方法

パラメータ **1** の開始位相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。

アンプリチュードを設定するには

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

F3 で "**Ampl**" に切り替える **Parameter 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。

オフセットを設定するには

F4 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。

F4 で "**Offset**" に切り替える。 **Parameter 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で希望の値を設定する。

ハイレベルを設定するには

F3 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。

を押して "**Hi_Level**" に切り替える。 **Parameter 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

F4 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。**Parameter 3** のオフセット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**、**Start phase**、

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

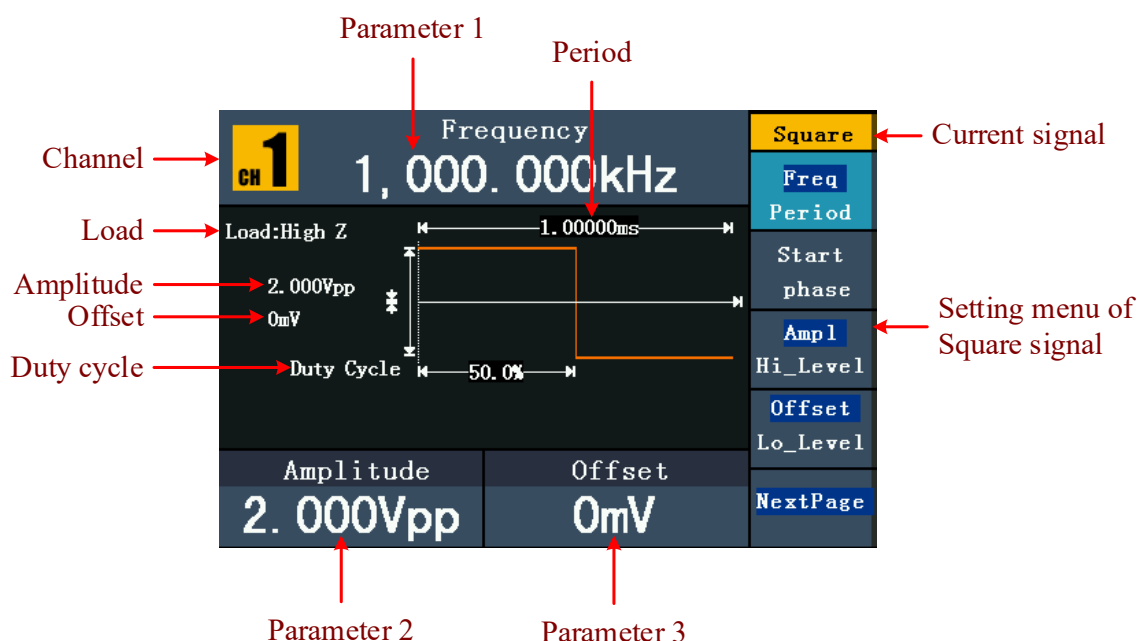
周波数/周期、開始位相、振幅/ハイレベル、オフセット/ローレベルの設定は、「サイン信号を出力する」を参照してください。

F5 ボタンを押して **NextPage** インターフェースに入り、**F2** ボタンを押して

TTL Output 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。



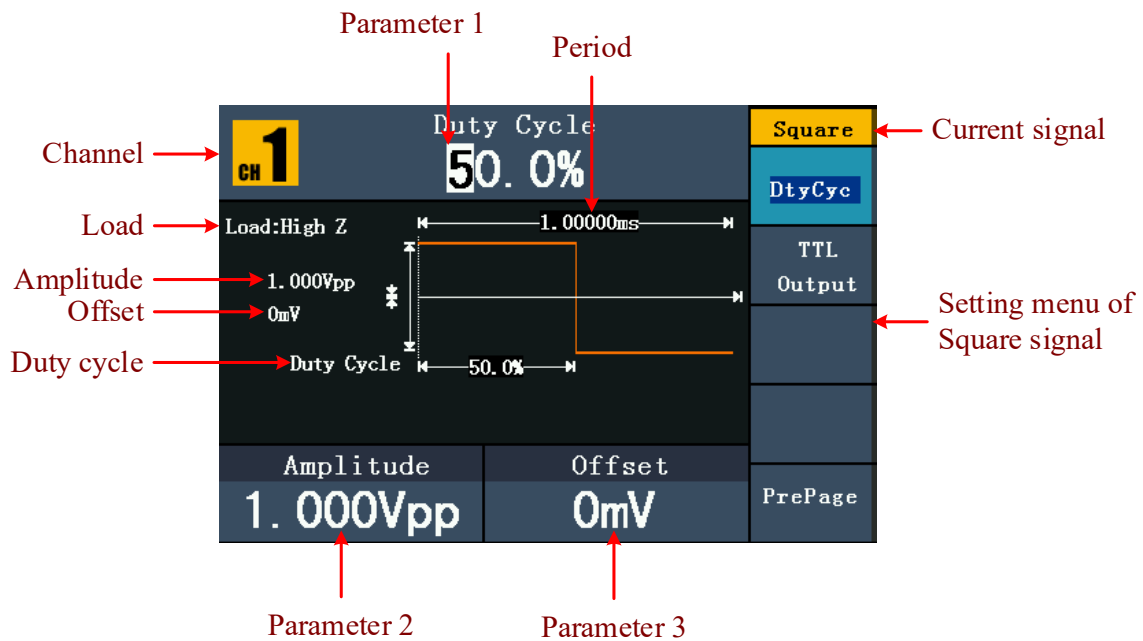


図 -54 : スクエアシグナルのユーザーインターフェース

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) **F5** ボタンを押して NextPage インターフェイスに入り、**F1** ボタンを押して "DtyCyc" メニュー項目を選択すると、Duty サイクルの現在値がパラメータ 1 に表示されます。
- (2) ノブを回して値を直接変更するか、数字キーを押して希望の値を入力し、**F4** を押して "%" を選択します。

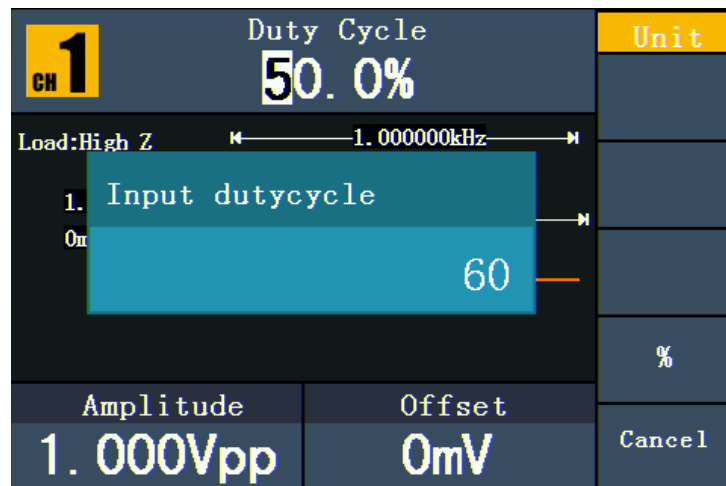


図 -55 : 矩形信号のデューティサイクルを設定する

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、Start phase、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。

周波数/周期、開始位相、振幅/ハイレベル、オフセット/ローレベルを設定するには、14 ページのサイン信号を出力する を参照してください。

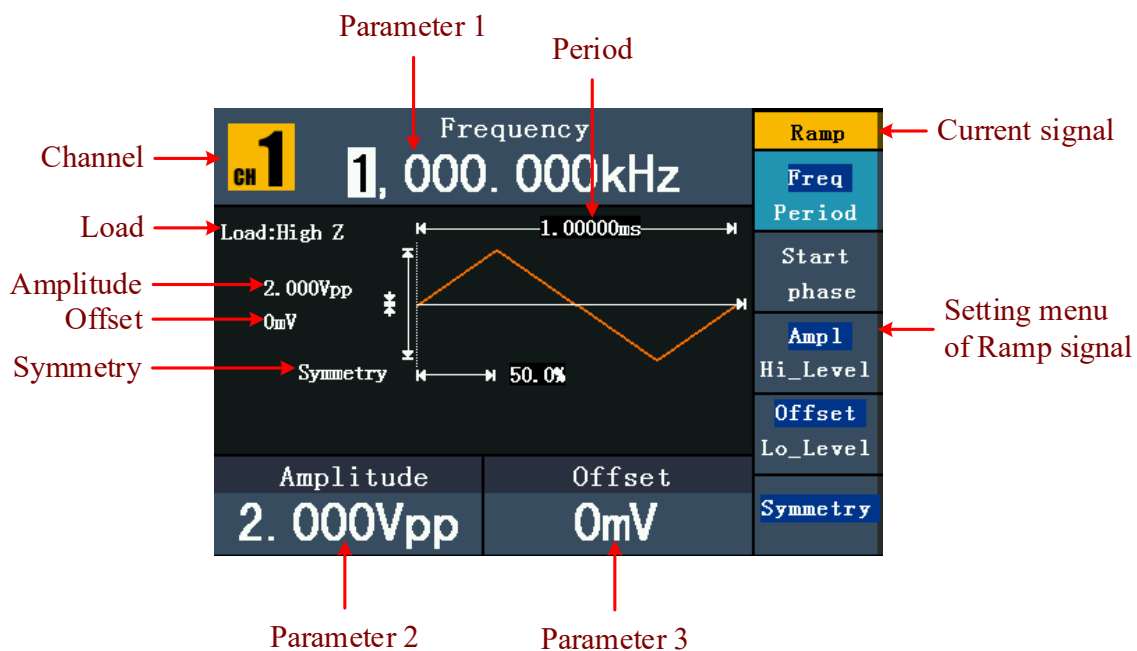


図 -56 : ランプ信号のユーザーインターフェース

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) **F5** 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) ノブを回して値を直接変更するか、数字キーを押して希望の値を入力し、**F4** を押して "%" を選択します。

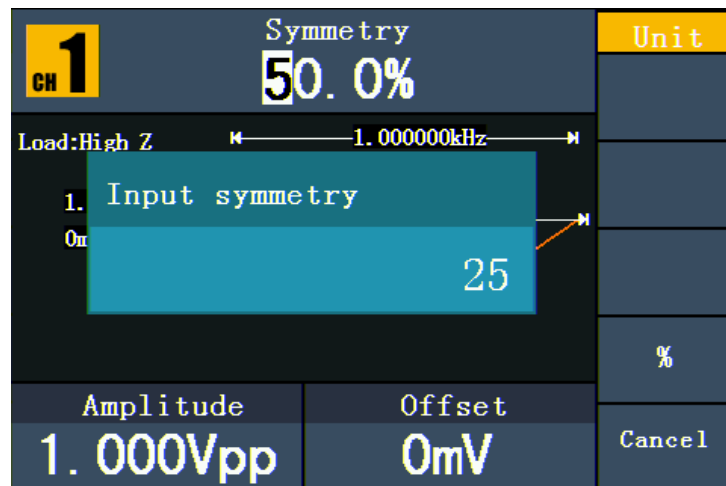


図 -57 : ランプ信号の対称性を設定する

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す： **Freq/Period**、**Start phase**、

Ampl/Hi_Level、**Offset/Lo_Level**、**P_Width/DtyCyc**。右側のメニュー選択ボタンで操作します。

周波数/周期、開始位相、振幅/ハイレベル、オフセット/ローレベルを設定するには、14 ページの **サイン信号を出力する** を参照してください。

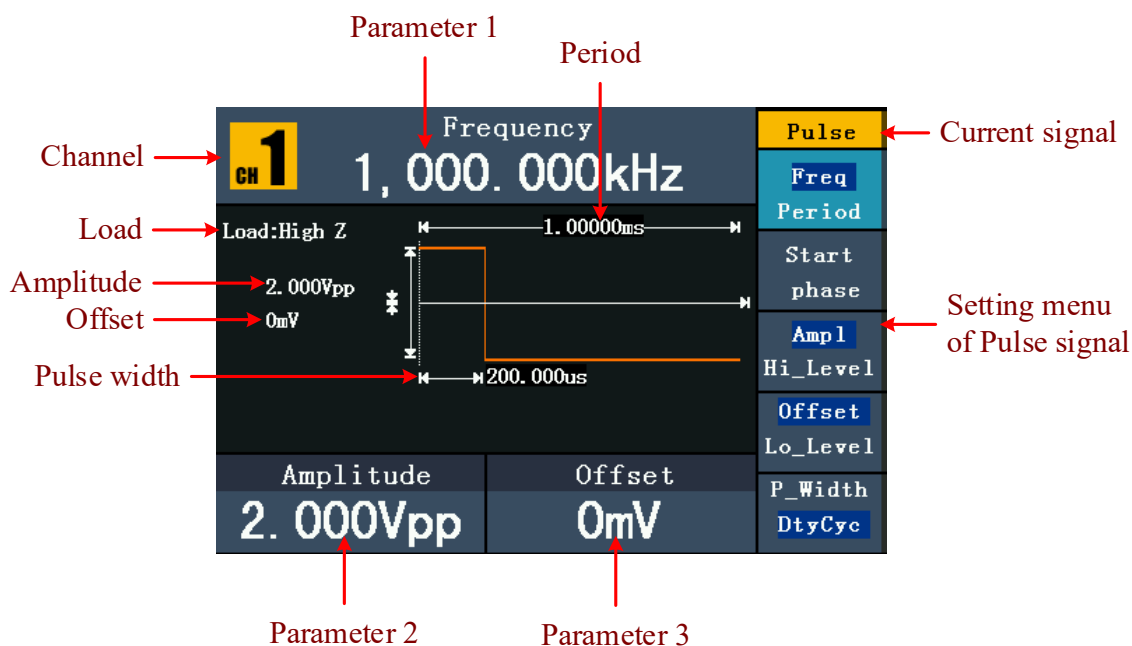


図 -58 : パルス信号のユーザーインターフェース

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) **F5** 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 **Parameter 1** に表示されます。 **F5** ボタンを押すと、

パルス幅/デューティが切り替わります。

- (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、単位を選択する。

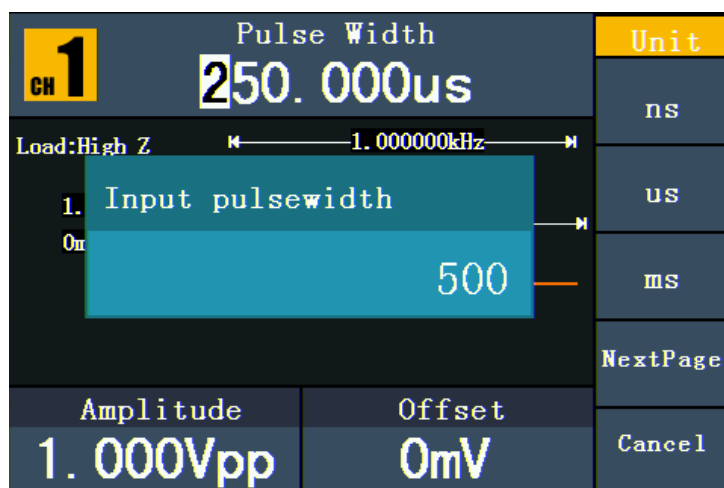


図 -59 : パルス信号のパルス幅を設定する

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。

アンプリチュード／ハイレベル、オフセット／ロー・レベルを設定するには、14ページのサイン信号を出力する をご参照ください。

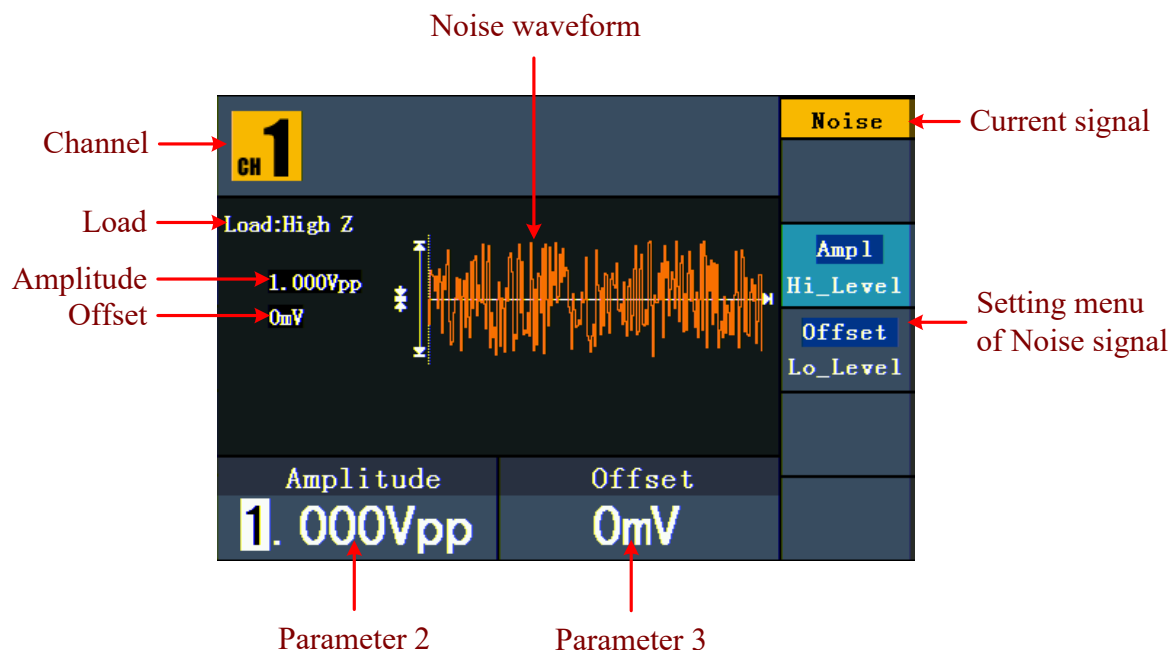


図 -510 : ノイズ信号のユーザーインターフェース

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、Start phase、

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。

周波数/周期、開始位相、振幅/ハイレベル、オフセット/ローレベルを設定するには、14 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。

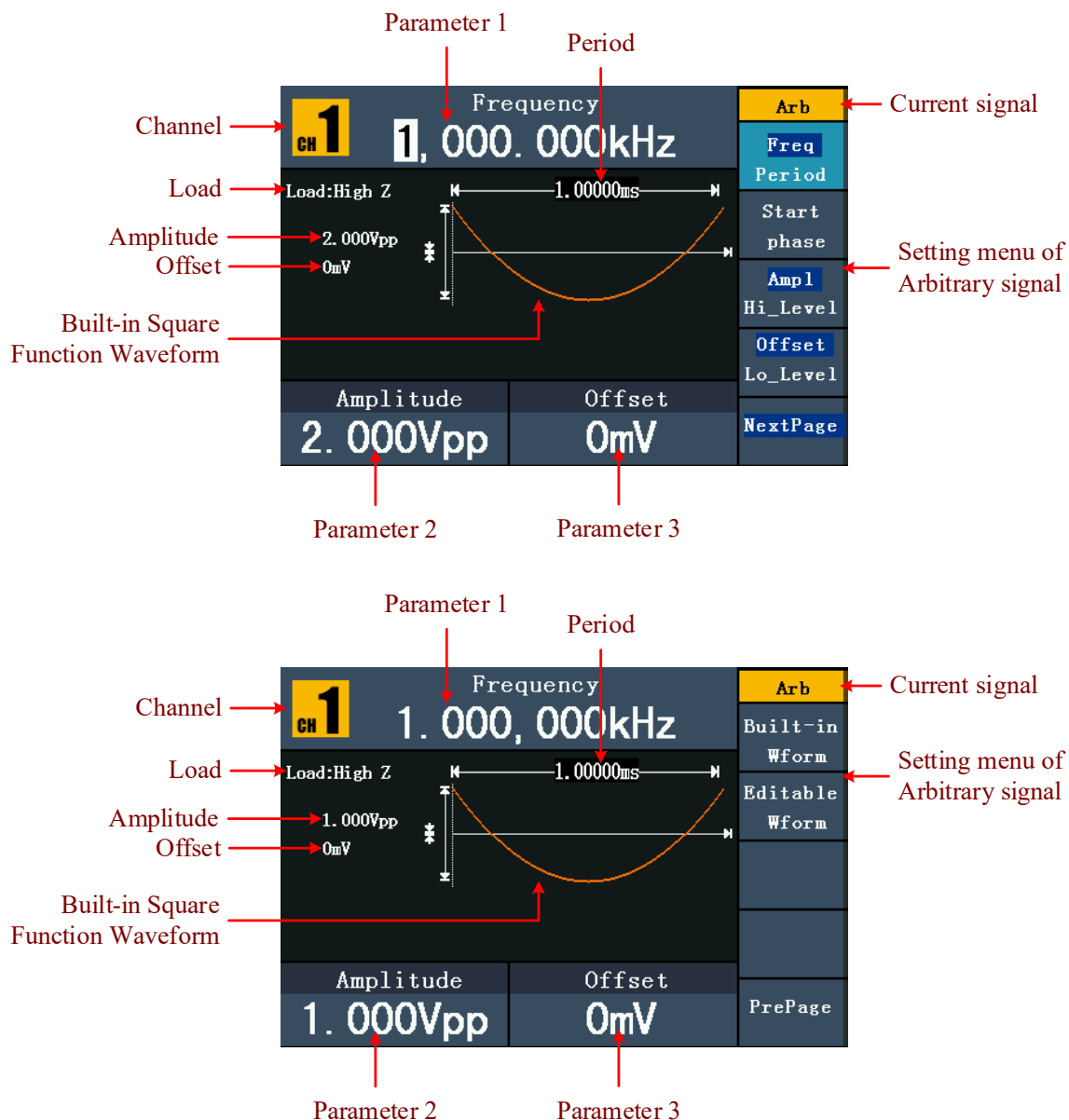


図 -511 : 任意信号のユーザーインターフェース

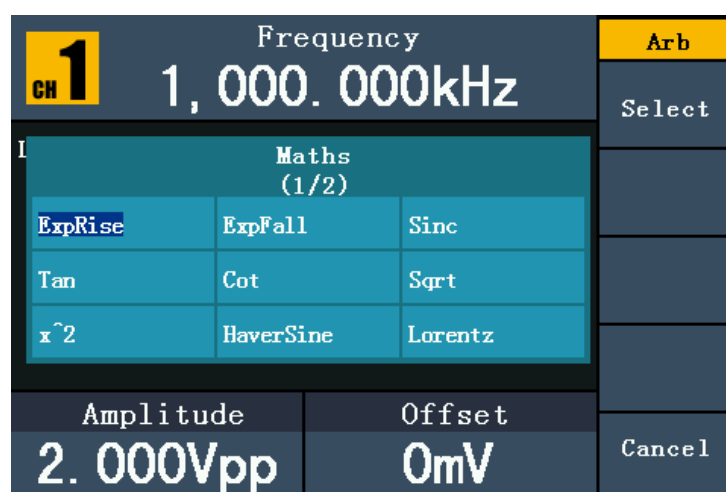
内蔵波形を選択するには

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、**F5** を押して NextPage インターフェースに入り、**F1** を押して **Built-in 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) ノブを回すか、◀ / ▶ 方向キーを押して、希望の波形を選択します。例えば、ExpRise を選択します。F1 を押すと、指数上昇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

アットルト	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

Maths

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
x^2	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関数
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
カーディアク	心臓信号

ユーザーが定義できる波形

 ボタンを押し、**F5**を押して NextPage インターフェイスに入り

F2で "Editable Wform "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) または USB デバイス (USBDEVICE) 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 :  → NextPage → 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。
USB デバイスが接続されている場合、◀ / ▶ 方向キーを押してストレ

ージを選択します。"USBDEVICE "は USB デバイスストレージ、
"FLASH "は内部ストレージです。"Next level "を選択し、希望のストレ
ージパスを入力し、"Save "を選択すると、入力キーボードがポップアッ
プ表示されるので、ファイル名を入力し、"DONE "を選択する。

保存波形の選択方法

(1) 操作メニューに入る：  → NextPage → 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：  → NextPage → 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) **CH1/2** を押して、DC 出力したいチャンネルを選択する

(2)  ボタンを押し、**F4** を押して組み込みの **Wform** メニューに入る。

- (3) **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。
- (4) **F4** を押して、"**Offset**"メニュー項目が強調表示されているか確認する。強調表示されていない場合は、**F4** 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し、単位を選択する。

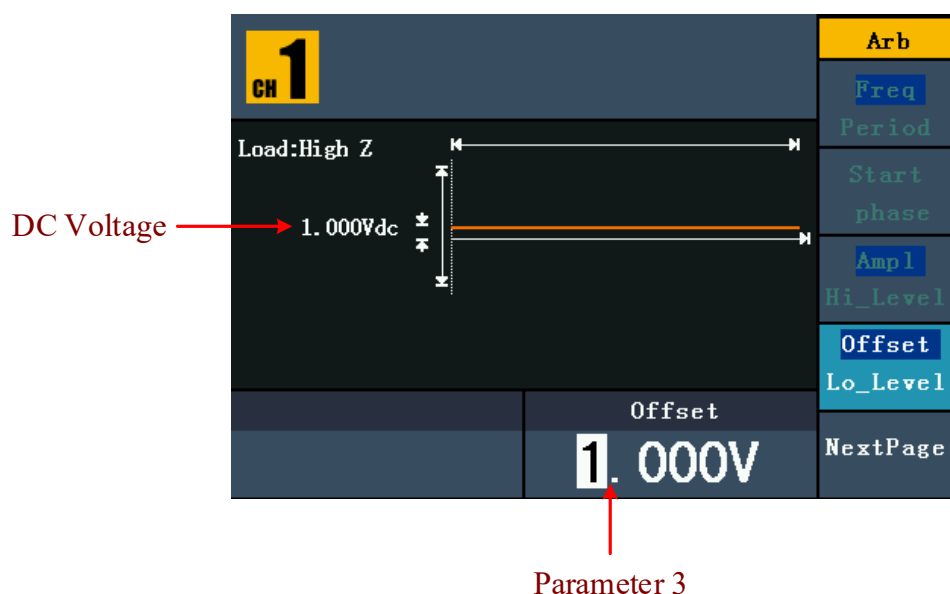


図 -512 : DC 設定インターフェース

ウェーブファイルを呼び出す

本機能は、弊社製オシロスコープ SDS シリーズから切り出され、USB デバイスに保存された波形ファイルや、弊社製オシロスコープのソフトウェアで切り出された波形ファイルの拡張子(*.ota)を読み込むことができます。ARB 波形発生器は、このカット波と同じ信号を出力することができます。

当社製オシロスコープ SDS シリーズを使用し、波形を切り出す：

- (1) USB デバイスを SDS シリーズオシロスコープに接続します。
- (2) **Save** を押して保存メニューを呼び出す。
- (3) **H1** ボタンを押すと、画面左側に **Type** メニューが表示されるので、**M** ノブを

回して **Cut Wave** を選択します。

(4) カーソル 1 とカーソル 2 を動かして、カットする波の範囲を選択する。

(5) H2 ボタンを押すと、入力キーボードがポップアップします。デフォルトの名前は現在のシステム日付です。M つまみを回してキーを選択し、M つまみを押して選択したキーを入力します。キーボードの **Enter** キーを押して入力を終了し、現在の名前のファイルを USB デバイスに保存します。

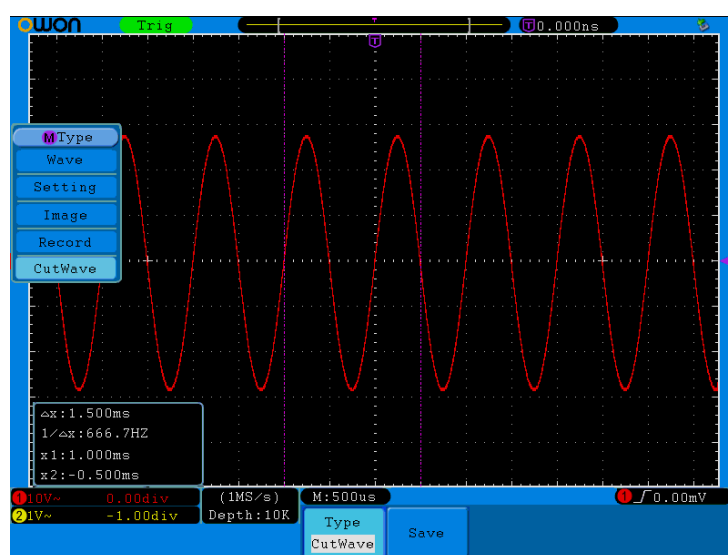


図 -513 : カットウェーブ

波形ジェネレーターを使って波を呼び出す：

(1) 操作メニューに入る：  → Editable Wform → Wform を選択する。次のインターフェイスに入る：

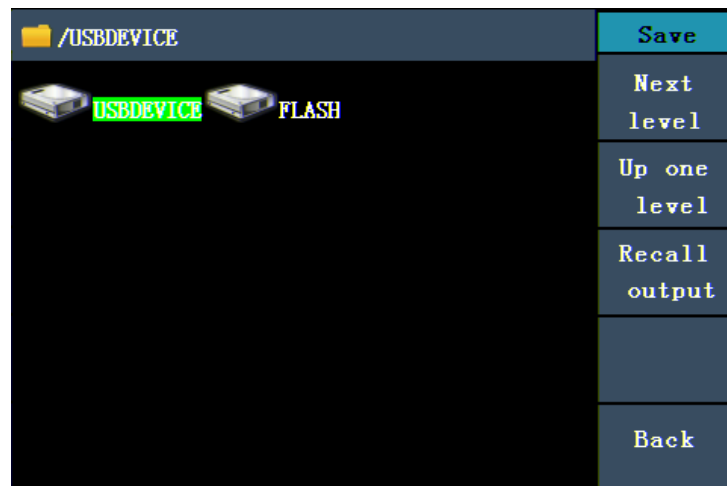


図 -514 : ストレージデバイスの選択

- (2) **USBDEVICE** を選択し、**Next Level** を選択します。ノブを回すか、**< / >** 方向キーを押して、保存されている **example.ota** 波形ファイルを選択します。

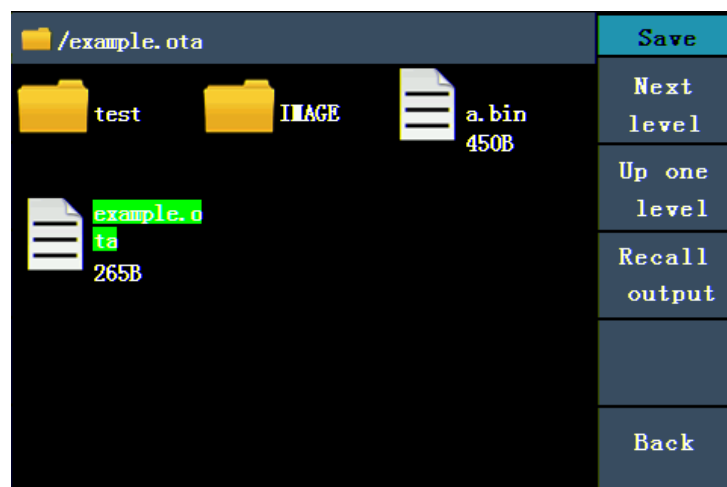


図 -515 : .ota ファイルを選択する

- (3) **Recall output** を選択すると、インターフェイスに「Read file successfully」というヒントが表示されます。

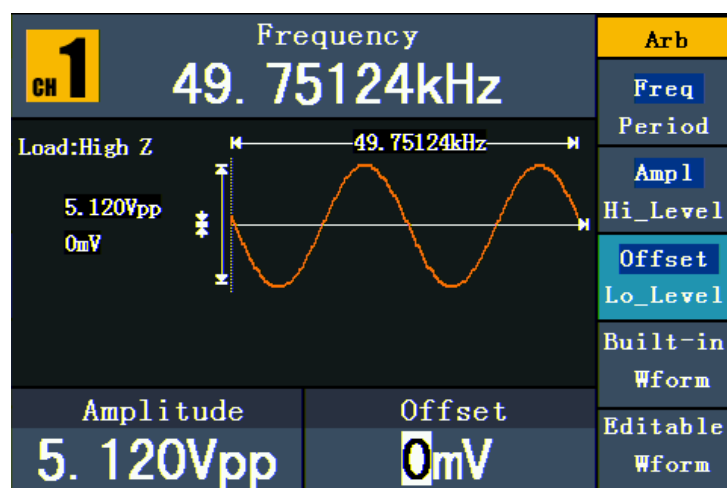


図 -516 : ファイルを読む

ヒント

1. 通常、リコールされる波の周波数、振幅、オフセットはカットされる波と同じだが、周波数、振幅、オフセットがリミット範囲外に設定されている場合、ジェネレーターは現在のパラメーターを使用することになり、リコールされる波がカットされる波とまったく同じでなくなる。
2. AG1012F AG1022F ARB の最大データ数は 8192 です。オシロスコープから切り出された波形のデータ数が 8192 を超える場合、AG1012F と AG1022F はデータを圧縮します。逆に、データ数が 8192 未満の場合、AG1012F と AG1022F は線形補間を使用します。
3. AG2052F, AG2062F ARB の最大データ数は 1000000 です。オシロスコープから切り出された波形が 1000000 以上のデータ数を含む場合、ジェネレーターはデータを圧縮します。逆に、データ数が 1000000 未満の場合、ジェネレーターは線形補間を使用します。

変調波形を生成するには

モジュレーション機能は CH1 でのみ使用します。 **Mod** ボタンを押し、 **F1** を押して **Mod** を選択し、変調波形を生成します。波形発生器は、 AM、FM、

PM、PWM、FSK、ASK、PSK を使用し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。

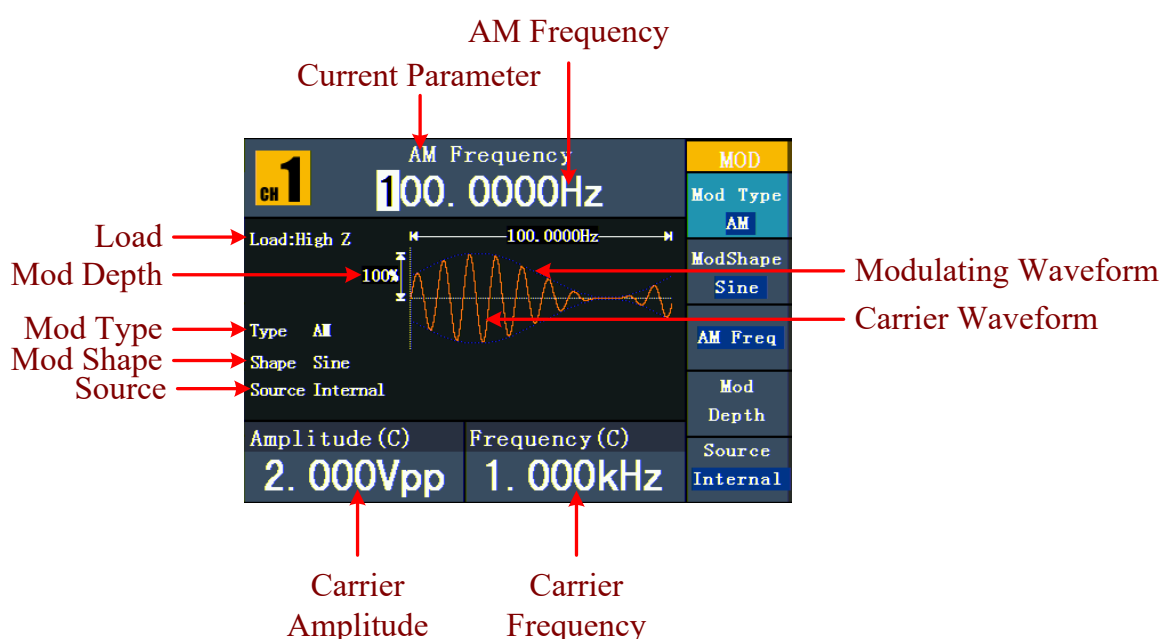


図 -517 : AM のユーザーインターフェース

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し、**F1** ボタンを押して **Mod** を選択します。
- (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、システムは自動的に正弦波に切り替えます。
- (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、14 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** を選択する。
- (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%変調では、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で制御されます。+1V 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。

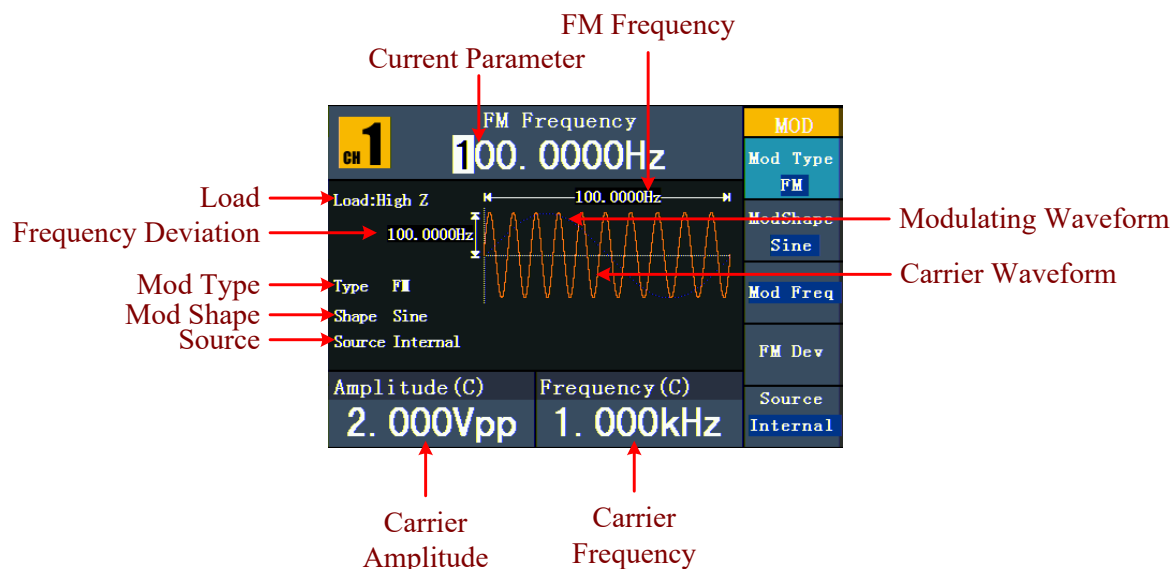


図 -518 : FM のユーザーインターフェース

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し、**F1** ボタンを押しして **Mod** を選択します。
- (2) **F1** を押しして **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、14 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(7)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** を押しして **ModShape** を選択し、**Sine**、**Square**、**Ramp**、**Noise**、**Arb** を選択する。
- (6) **F3** を押しして **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。+1 Vは選択された偏差に対応し、-1 Vは負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。

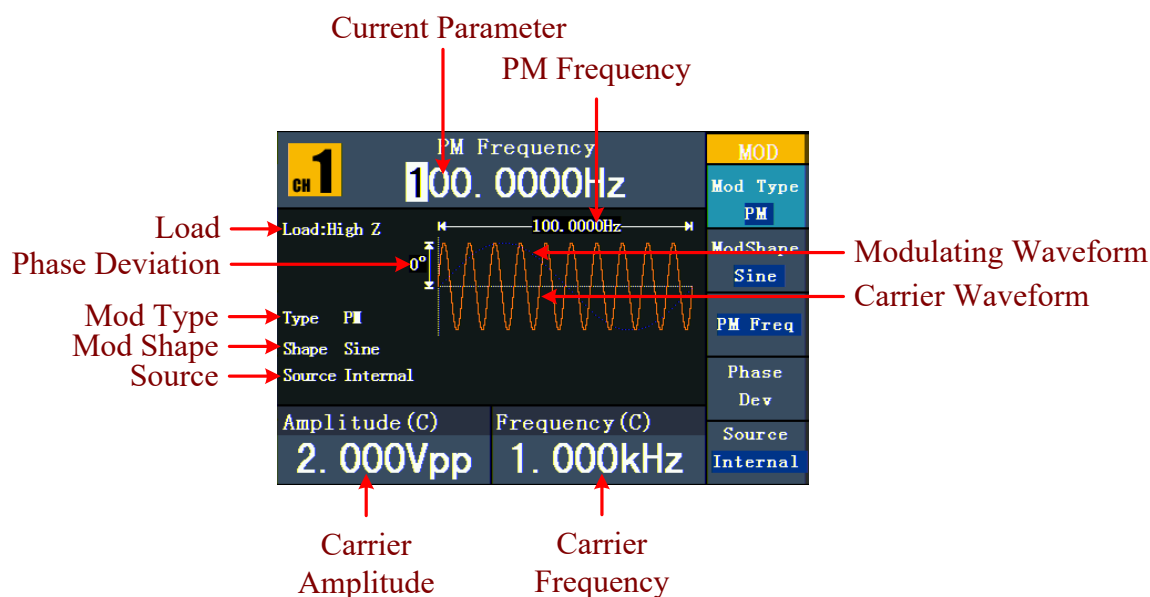


図 -519 : PM のユーザーインターフェース

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し、**F1** ボタンを押して **Mod** を選択します。
- (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、**14 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(7)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** を選択する。
- (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°の範囲で設定します

PWM (パルス幅変調)

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ます。PWM はパルス変調にしか使えないので、キャリア波形はパルスでなければなりません。

PWM では、キャリア波形（パルス）の幅は変調波形の瞬時電圧によって変化する。

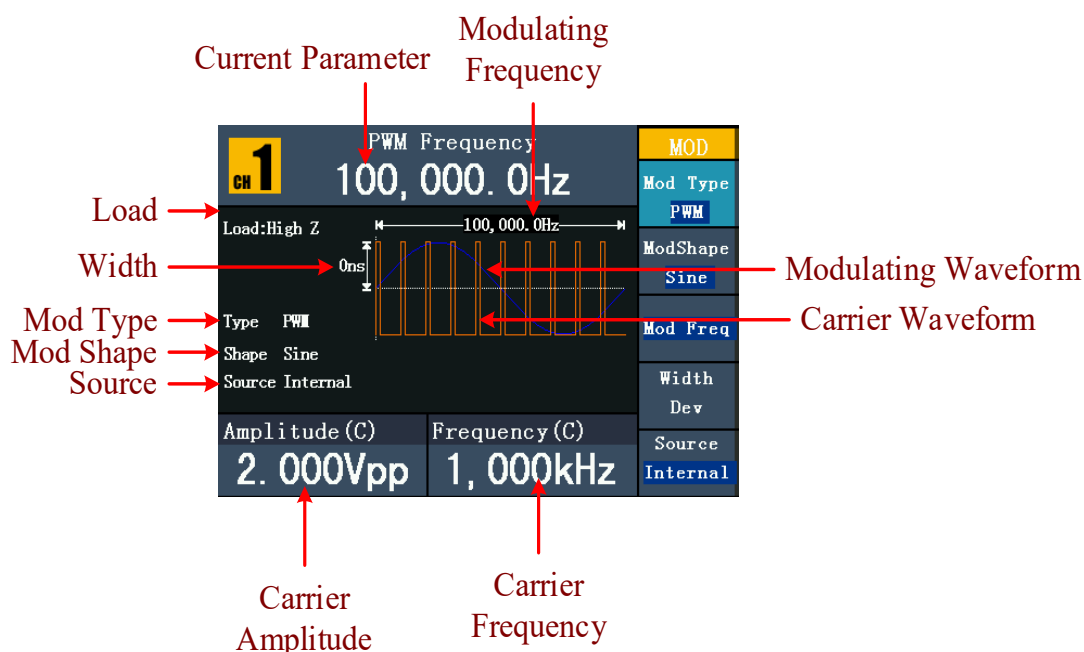


図 -520 : PWM のユーザーインターフェース

PWM 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し、**F1** ボタンを押し **Mod** を選択します。
- (2) **F1** を押し **Mod Type** を **PWM** に切り替える。キャリア波形がパルスでない場合は、自動的にパルスに切り替わります。
- (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、14 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(7)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 **ModShape** を選択し、**Sine**、**Square**、**Ramp**、**Arb** のいずれかを選択する。
- (6) **F3** を押し **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 **Width Dev/DutyDev** を設定します（変調モードを終了したときのパルス設定メニューの **P_Width/DtyCyc** メニュー項目によります）。
Duty 偏差の最大範囲は[Pulse Duty, 1-Pulse Duty]の小さい方です。Width 偏差の最大範囲は Pulse Width です。

FSK（周波数変調）

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。

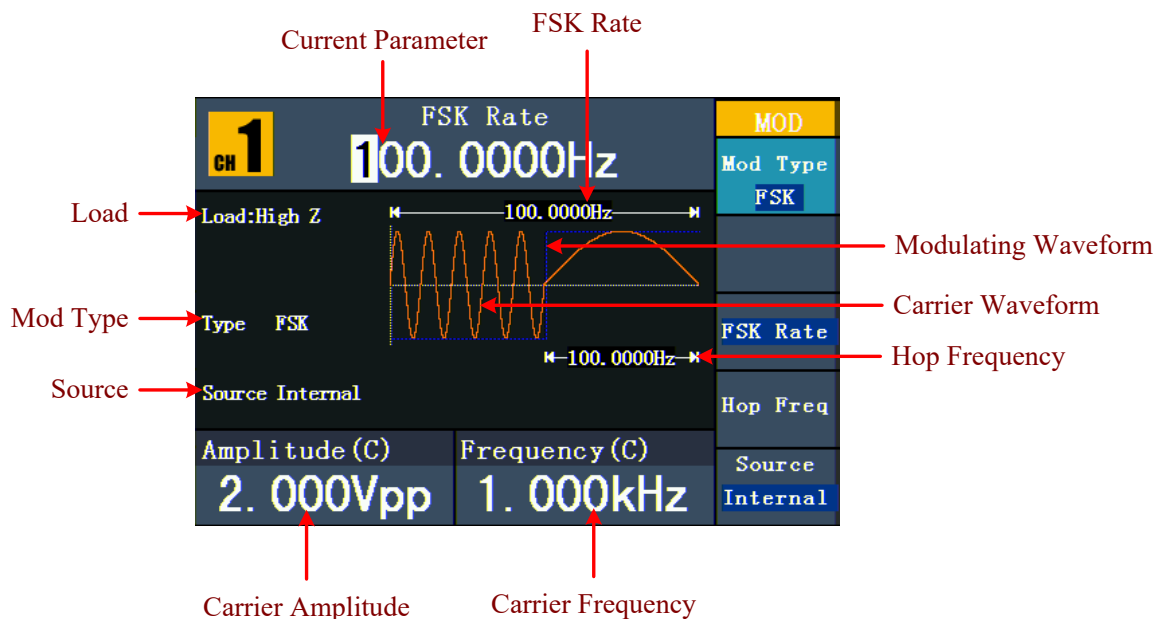


図 -521 : FSK のユーザーインターフェース

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し、**F1** ボタンを押しして **Mod** を選択します。
- (2) **F1** を押しして **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、14 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** を押しして、FSK ソースとして内部または外部を選択します
- (5) **Internal** を選択した場合、**F3** を押しして **FSK Rate** を設定する
External を選択した場合は、**F3** を押しして **Slope** を正負に切り替えます。
外部ソースは、リア・パネルの **Ext Trig/Burst/Fsk In** コネクターから提供できます。**Slope** を **Positive** に設定すると、ジェネレーターは、外部入力信号がロジック Low レベルのときにキャリア周波数を出力し、外部入力信号がロジック High レベルのときにホップ周波数を出力します。**Slope** を **Negative** に設定すると、状況は逆になります
- (6) **F4** を押しして **Hop Freq** を設定する。キャリア波形の周波数は、指定した FSK レートで Hop 周波数にシフトし、元の周波数に戻ります。

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）。

ASK（振幅変調）

振幅シフト・キーイング変調は、出力信号の振幅を 2 つの振幅（搬送波振幅と変調振幅）の間でシフトさせる変調技術である

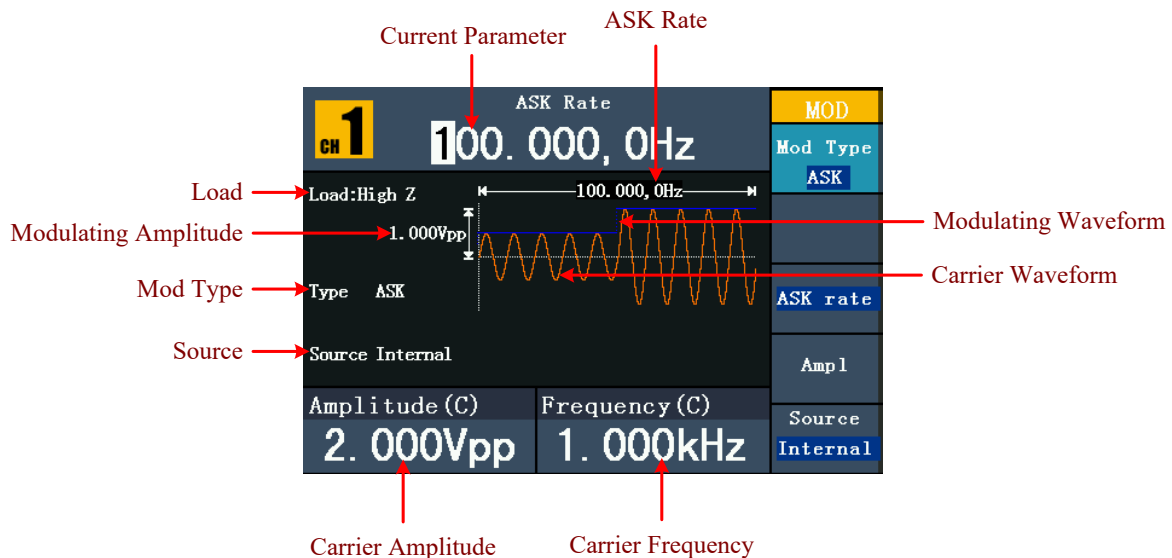


図 -522 : ASK のユーザーインターフェース

ASK 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し、**F1** ボタンを押して **Mod** を選択します。
- (2) **F1** を押して **Mod Type** を **ASK** 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、14 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、ASK ソースとして内部または外部を選択します

- (5) **Internal** を選択した場合は、**F3** を押して **ASK Rate** を設定する
External を選択した場合は、**F3** を押して **Slope** を正負に切り替えます。
 外部ソースは、リア・パネルの **Ext Trig/Burst/Fsk In** コネクターで提供
 できます。**Slope** を **Positive** に設定すると、ジェネレーターは、外部入力信
 号がロジック・ローレ ベルのときにキャリア振幅と変調振幅の低い方を出力
 し、外部入力信号がロジック・ハイレ ベルのときに大きい方を出力します。
Slope を **Negative** に設定すると、状況は逆になります
- (6) **F4** を押して **Ampl** を設定する。キャリア波形の振幅は、指定した **ASK レ**
ートの変調振幅にシフトした後、元の振幅に戻ります。

用語解説

ASK レート :

出力振幅が搬送波振幅と変調振幅の間でシフトする速度は、**ASK レート**（内
 部変調のみ）と呼ばれる。

PSK（位相シフト変調）

位相シフト・キーイング変調は、出力信号の位相を搬送波位相と変調位相の 2 つ
 の位相間でシフトさせる変調技術である

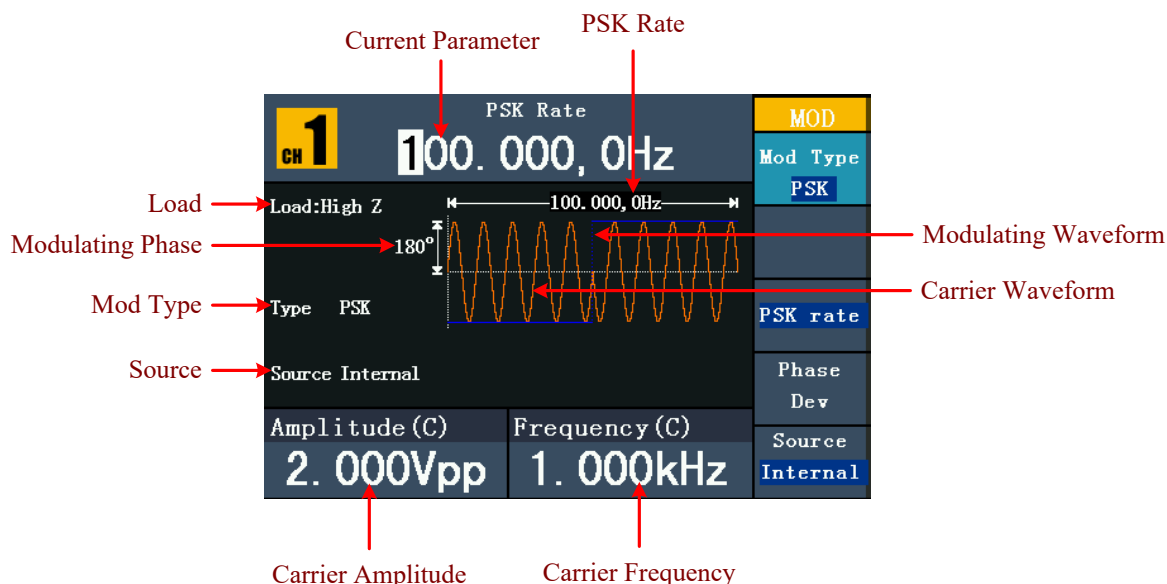


図 -523 : PSK のユーザーインターフェース

PSK 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し、**F1** ボタンを押し **Mod** を選択します。
- (2) **F1** を押し、**Mod Type** を **PSK** 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、14 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、PSK ソースとして内部または外部を選択する
- (5) **Internal** を選択した場合、**F3** を押し **PSK Rate** を設定する
External を選択した場合は、**F3** を押し **Slope** を正負に切り替えます。
外部ソースは、リア・パネルの **Ext Trig/Burst/Fsk In** コネクターから提供できます。**Slope** を **Positive** に設定すると、ジェネレーターは、外部入力信号がロジック **Low** レベルのときにキャリア位相を出力し、外部入力信号がロジック **High** レベルのときに変調位相を出力します。**Slope** を **Negative** に設定すると、状況は逆になります
- (6) **F4** を押し **Phase Dev** を設定する。キャリア波形の位相が、指定した PSK レートの変調位相にシフトし、元の位相に戻ります。

用語解説

PSK レート :

出力位相が搬送波位相と変調位相の間でシフトする速度は、PSK レート（内部変調のみ）と呼ばれる。

スイープを生成する

スイープ機能は CH1 にのみ使用されます。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、サイン波、方形波、ランプ波で生成できます

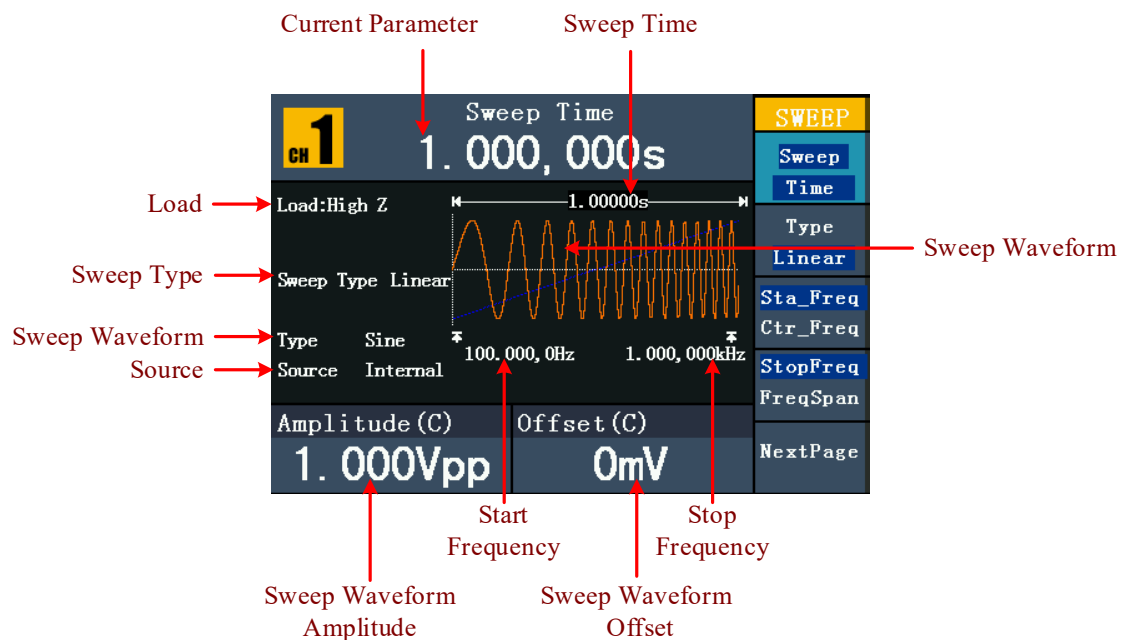


図 -524 : スイープモードのユーザーインターフェース

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とき、**Mod** ボタンを押し、**F2** を押して **Sweep** を選択し、**Sweep** モードに入ります。
- (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。14 ページの信号を設定するには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** を選択します。**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

バースト機能は CH1 のみに使用されます。**MOD** ボタンを押し、**F3** を押して **Burst** を選択すると、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

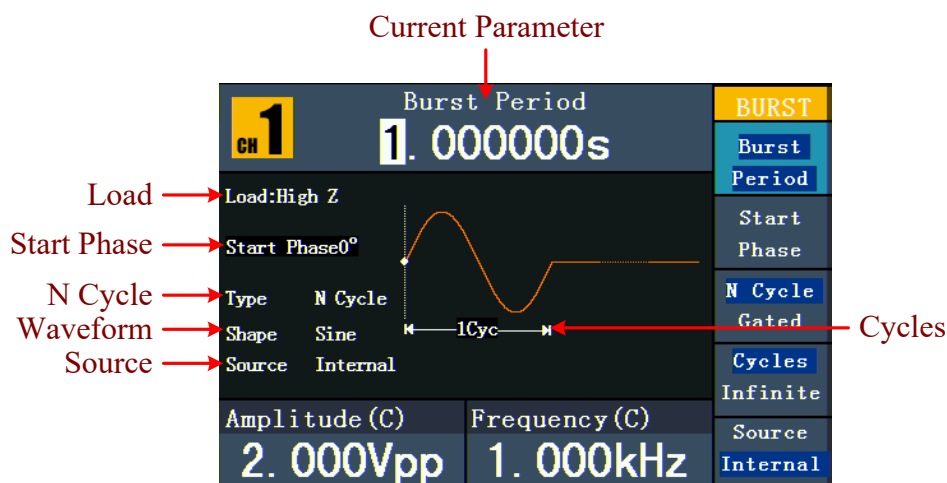


図 -525 : N サイクルバーストのユーザーインターフェース

- (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、**Mod** ボタンを押し、**F3** を押して **Burst** を選択します。
- (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。14 の信号を設定するには 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 インターフェースでは、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

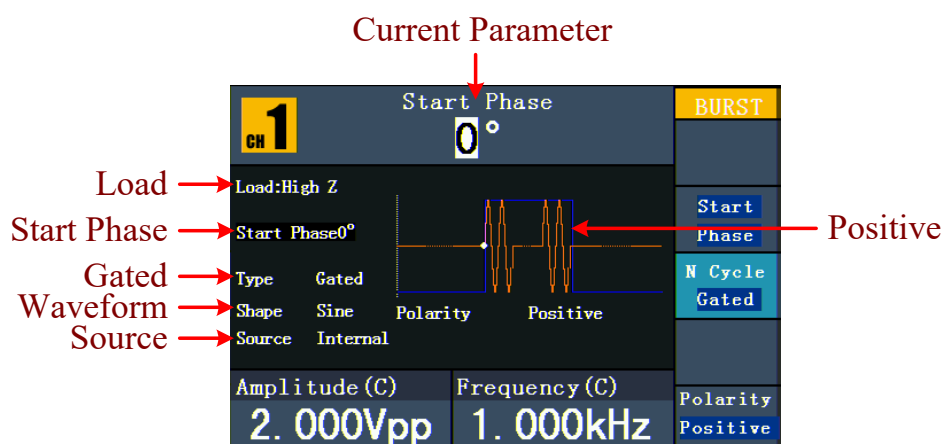


図 -526 : ゲートバーストのユーザーインターフェース

- (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、**Mod** ボタンを押し、**F3** を押して **Burst** を選択します。
- (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。信号を設定するには 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 $+360^{\circ}$ 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。

- (5) **F5** を押して 正負を切り替える。ゲート信号の極性を設定します。

保存と呼び出し

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。

USB ストレージを使用するには

ストレージの場所は、内蔵ストレージ (FLASH) と USB デバイスストレージ (USBDEVICE) に分かれています。USB デバイスが接続されている場合、ストレージメニューには "USBDEVICE" と "FLASH" が表示されます。それ以外の場合、ストレージメニューには「FLASH」のみが表示されます。

- (1) **USB デバイスのインストール:** USB デバイスをフロントパネルの"⑦USBポート" に挿入してください。図 -41、スクリーンに "Detect USB device" と表示されます。**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、ストレージメニューに "USBDEVICE" と "FLASH" が表示されます。
- (2) ストレージに入ります: ノブを回すか、**◀ / ▶** 方向キーを押して、希望のストレージを選択します。**F1** を押して選択したストレージに入ります。次のレベル、1つ上のレベル、新しいフォルダー、削除、名前の変更、コピー、貼り付けなどの操作ができます。
- (3) **USB デバイスを取り外します:** フロントパネルの **USB** ポートから USB デバイスを取り外します。USB デバイスが取り外されました」と表示され、ストレージメニューの「USBDEVICE」が消えます

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る。システム、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 -527 : 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します。

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

Utility 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、およびシステム設定。**Utility キーを**もう一度押して、ユーティリティ・メニューを終了します。

表示パラメーターを設定するには

ブライトを設定するには

- (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。

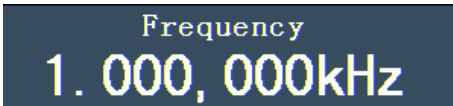
F4 を押して単位を選択します。明るい範囲は 0% ～ 100% です。

セパレーターを設定するには

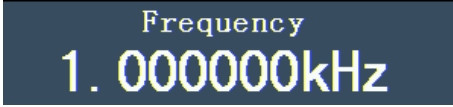
ユーザーは、表示されるパラメータのセパレータを設定することができます。

- (1) **Utility** を押し、**Disp Setup** を選択し、**F2** を押し、**Sepr** を選択する。
- (2) **F2** を押して、カンマ、スペース、オフ、ドットを切り替える。

例えば、**Frequency** (周波数) パラメーターだ：

コンマ The image shows a dark blue rectangular display with the word "Frequency" in white at the top. Below it, the value "1. 000, 000kHz" is shown in a bright green-yellow color, with a comma as the thousands separator.

スペース The image shows a dark blue rectangular display with the word "Frequency" in white at the top. Below it, the value "1. 000 000kHz" is shown in a bright green-yellow color, with a space as the thousands separator.

オフ The image shows a dark blue rectangular display with the word "Frequency" in white at the top. Below it, the value "1. 000000kHz" is shown in a bright green-yellow color, with no separator between the thousands and hundreds.

ドット The image shows a dark blue rectangular display with the word "Frequency" in white at the top. Below it, the value "1, 000. 000kHz" is shown in a bright green-yellow color, with a dot as the thousands separator.

スクリーンセーバーを設定するには

スクリーンセーバーは、設定時間内にどのキーも操作されないと自動的に実行されます。いずれかのボタンを押して を再開します。

- (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には

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ます。

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 V - 2.5 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

前面パネルの **CH1** 出力と **CH2** 出力のいずれかについて、ジェネレーターは

50Ω 直列インペダンスを内蔵しています。実際の負荷が設定されたものと一致しない場合、表示される振幅とオフセットは正しくありません。この機能は、表示された電圧と予想される電圧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** を選択する。 **F1** を押して **CH1Load** を選択するか、または

F2 を押して **CH2Load** を選択します。もう一度押して **High Z** または ***Ω**

("*"は値を表します) を選択します。

- (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**CH1**出力と**CH2**出力のいずれについても、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

同期を設定するには

- (1) **Utility** を押して **Output Setup** を選択し、**F4** を押して **Sync** を選択します。
- (2) **F4** を押してオン／オフを切り替える。
- (3) もう一度押すと同期出力が無効になり、**CH2** 出力の出力レベルはロジック・ローになります。

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。
- マーク機能が無効にするスイープでは、同期信号はデューティ・サイクル 50%の方形波です。スイープ開始時、同期信号は TTL レベルの High で、スイープの中心で 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イープの場合、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）

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) **Utility** を押して **System** を選択し、**F2** を押して **Power On** 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]**を選択します。

F1で確定します。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
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
デューティ・サイクル	20.0%

変調	デフォルト
変調波形	100.000 0 Hz、正弦波（FSKを除く） 100.000 0 Hz、方形波

	(FSK)
AMデプス	100%
FM偏差値	100.000 0 Hz
PM位相偏差	0°
PWM偏差	0.0%
FSKホップ周波数	100.000 0 Hz
FSK	100.000 0 Hz
ASK	100.000 0 Hz
PSK	100.000 0 Hz
ソース	内部

スイープ	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秒
モード	リニア

バースト	デフォルト
頻度	1.000 000 kHz
カウント	1サイクル

期間	1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源を提供し、リア・パネルの[Ref Clk/Counter In]

コネクタから外部クロック源の入力も受け付けます。また、[Ref Clk Out]コネクタからクロック・ソースを出力し、他のデバイスで使用することもできます

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。

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** コネクタに入力信号を接続し、**P-Output** コネクタ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。

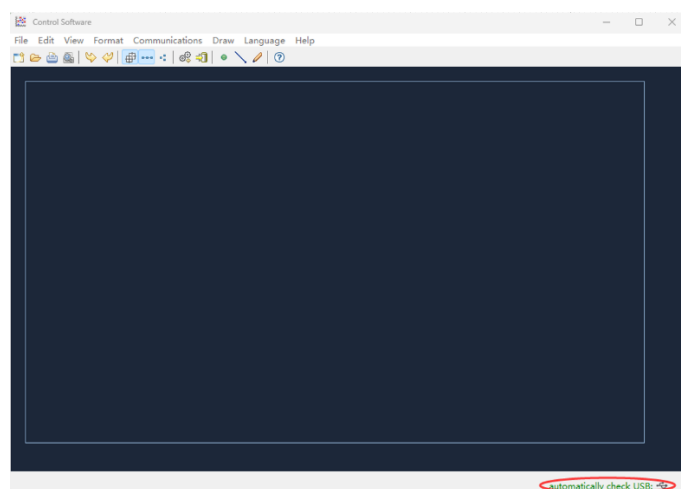
パソコンとの接続方法は以下の通りです。パソコンにウルトラウェーブ通信ソフトをインストールします。

(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。53 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（56 デフォルト設定に戻すには を参照）、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 の内蔵波形、ユーザー定義可能波形
チャンネル数	2

周波数特性		
周波数分解能 1 μHz		
AG1012F, AG1022F 最大サンプリングレート 125 MSa/s, AG2052F, AG2062F 最大サンプリングレート 300 MSa/s		
サイン	AG1012F	1 μHz -10 MHz
	AG1022F	1 μHz ~25 MHz
	AG2052F	1 μHz -50 MHz
	AG2062F	1 μHz -60 MHz

正方形	AG1012F	1 μ Hz-5 MHz
	AG1022F	
	AG2052F	1 μ Hz~25 MHz
	AG2062F	1 μ Hz-30 MHz
ランプ	1 μ Hz-1MHz	
パルス	AG1012F	1 μ Hz-5 MHz
	AG1022F	
	AG2052F	1 μ Hz-10 MHz
	AG2062F	1 μ Hz-15 MHz
ホワイト・ノイズ	25 MHz 帯域幅 (-3 dB) (代表値)	
任意	1 μ Hz-10 MHz	

振幅 特性				
出力振幅	AG1012F	高 Z	1 μ Hz~10 MHz	1 mVPP - 20 VPP
		50 Ω	1 μ Hz~10 MHz	1 mVPP - 10 VPP

	AG1022F	高 Z	1 μ Hz~25	1 mVPP - 20 VPP
		50 Ω	1 μ Hz~25 MHz	1 mVPP - 10 VPP
	AG2052F	高 Z	1 μ Hz~25 MHz	1 mVPP - 20 VPP
			25 MHz~50 MHz	1 mVPP - 10 VPP
		50 Ω	1 μ Hz~25 MHz	1 mVPP - 10 VPP
			25 MHz~50 MHz	1 mVPP - 5 VPP
	AG2062F	高 Z	1 μ Hz~25 MHz	1 mVPP - 20 VPP
			25 MHz~60 MHz	1 mVPP - 10 VPP
		50 Ω	1 μ Hz~25	1 mVPP - 10 VPP
			25 MHz~60 MHz	1 mVPP - 5 VPP

振幅精度	1 mVPP または 14 ビット
DC オフセット	±5 V (50 Ω)
範囲 (AC+DC)	±10 V (High Z)
DC オフセット精度	1 mV
出力インピーダンス	50 Ω (代表値)

波形特性

サイン

フラットネス (の場合、振幅は 1.0 V _{p-p} (+4 dBm)、1 kHz に対して)	AG1012F	1 μHz～10 MHz : 0.2
	AG1022F	10 MHz～25 MHz : 0.3
	AG2052F	1 μHz～10 MHz : 0.2
	AG2062F	10 MHz～25 MHz : 0.3 25 MHz～50 MHz : 0.5
高調波歪み (振幅 の場合 は 1.0 V _(p-p))	AG1012F AG1022F AG2052F AG2062F	<-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	57 dBm (代表値)	
正方形		
ライズ／フォールタイム	<12 ns (10% - 90%) (代表値、1 kHz、1 $V_{p-(p)}$)	
ジッター（実効	AG1012F	1 ns + 30 ppm
	AG1022F	
	AG2052F	300 ps + 周期の 100 ppm
	AG2062F	
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	AG1012F	20% - 80% (< 1 MHz)
	AG1022F	50% (1 MHz - 5 MHz)
	AG2052F	20% - 80% (< 1 MHz)
	AG2062F	50% ($\geq$ 1 MHz)

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	AG1012F	40 ns~1000 ks
	AG1022F	
	AG2052F	20 ns~1000 ks
	AG2062F	
精度	10 ナノ秒	
立ち上がり/ 立ち下がり エッジ・タイム	<12ns	
オーバーシュート	< 5%	
ジッター	AG1012F	1 ns + 30 ppm
	AG1022F	
	AG2052F	300 ps + 周期の 100 ppm
	AG2062F	
任意		

波形の長さ	AG1012F	2 - 8k ポイント
	AG1022F	
	AG2052F	2 - 100 万点
	AG2062F	
サンプルレート	AG1012F	125 MSa/s
	AG1022F	
	AG2052F	300 MSa/s
	AG2062F	
振幅精度	14 ビット	
立ち上がり/立ち下がり時間、 標準	AG1012F	<10 ナノ秒
	AG1022F	
	AG2052F	<8ns
	AG2062F	
ジッター（RMS）、代表値	<6ns	

変調波形

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 - 20 MHz

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°

PWM

キャリア波形	パルス
ソース	内部／外部
内部変調波形	正弦波、方形波、ランプ波、任意波
内部変調周波数	2 mHz - 20 kHz
幅の偏差	パルス幅 0.0 ns～200.00 usec
エフエスケー	
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
頼む	
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
ASK レート	2 mHz - 100 kHz
位相偏移変調	
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
PSK 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 $\pm$ 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) $\pm$ 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

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 (250 m V _{p-p} - 5 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	±2.5 V	

入出力

チャンネルカップリング、チャンネルコピー

位相偏差	0 - 360°
------	----------

リアパネル

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

外部変調入力

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		
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
トリガー遅延	0.0 ns - 60 s	
外部基準クロック入力		
インピーダンス	1 kΩ、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 ± 9 kHz	
カウンタ入力 (外部基準クロック入力と同じポートを共有)		
直流結合	DCオフセット・レンジ	±1.5
	100 mHz - 100 MHz	250
	100 MHz - 200 MHz	450
AC結合	1 Hz - 100 MHz	250
	100 MHz - 200 MHz	450

外部基準クロック出力

インピーダンス	50 k Ω 、AC 結合
振幅	3.3 V _(p-p) 、アクセス 1 M Ω

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/ μ s
オーバーシュート	<7%

ディスプレイ

ディスプレイタイプ	3.9インチカラー液晶ディスプレイ
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	35W未満	
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	ファン冷却	

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。柔らかい洗剤や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。
