



デュアルチャンネル

波形発生

ユーザーマニュアル

■ **AG1022**

■ **AG1012**

www.owon.co.jp

2024 年 10 月版 V2.6.

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

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、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. 安全に関する用語と記号	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	5
リアパネル.....	7
ユーザーインターフェース	8
一般検査.....	9
フットスツールの調整	10
パワーオンチェック.....	10
AC 電源入力設定	10
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
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.....	16

正方形信号を出力する	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.....	18
シンメトリーを設定するには	19
パルス信号を出力する	20
パルス幅／デューティ・サイクルを設定するには	21
ノイズ信号を出力する	22
任意の信号を出力する	23
内蔵波形を選択するには	24
ユーザーが定義できる波形	27
DC 出力へ.....	29
ウェーブファイルを呼び出す.....	29
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：	29
波形ジェネレーターを使って波を呼び出す：	30
保存と呼び出し.....	32
USB ストレージを使用するには.....	32
ファイル名を編集するには	33
ユーティリティ機能を設定するには	33
表示パラメーターを設定する	34
ブライต์を設定するには	34
セパレーターを設定するには	34
スクリーンセーバーを設定するには.....	34
出力パラメーターを設定する	35
出力負荷を設定するには	35
位相偏差を設定するには	36
同期を設定するには	36
システムを設定するには	37
言語設定	37
パワーオン設定	37
デフォルト設定に戻すには	37
ビーブ音を設定するには	38

システム情報を見る	38
クロックソースを設定するには	39
パワーアンプを使用するには（オプション）	39
内蔵ヘルプを使用するには	40
6. PC との通信	41
7. SCPI	42
8. トラブルシューティング	42
9. 技術仕様	43
10. 付録	48
付録 A : エンクロージャー	48
付録 B : 一般的なお手入れとクリーニング	48

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（10、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。**

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

一般的な特徴

本製品は、任意波形発生とファンクション発生を組み合わせたデュアルチャネル・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。
- ◆ 高度な DDS 技術、最大 25 MHz の周波数出力。
- ◆ 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、最大 8k 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、 $\sin(x)/x$ 、階段など 45 種類の内蔵波形とユーザー定義の任意波形
- ◆ 標準インターフェース：USB ポート、USB（タイプ B）コネクタ。

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

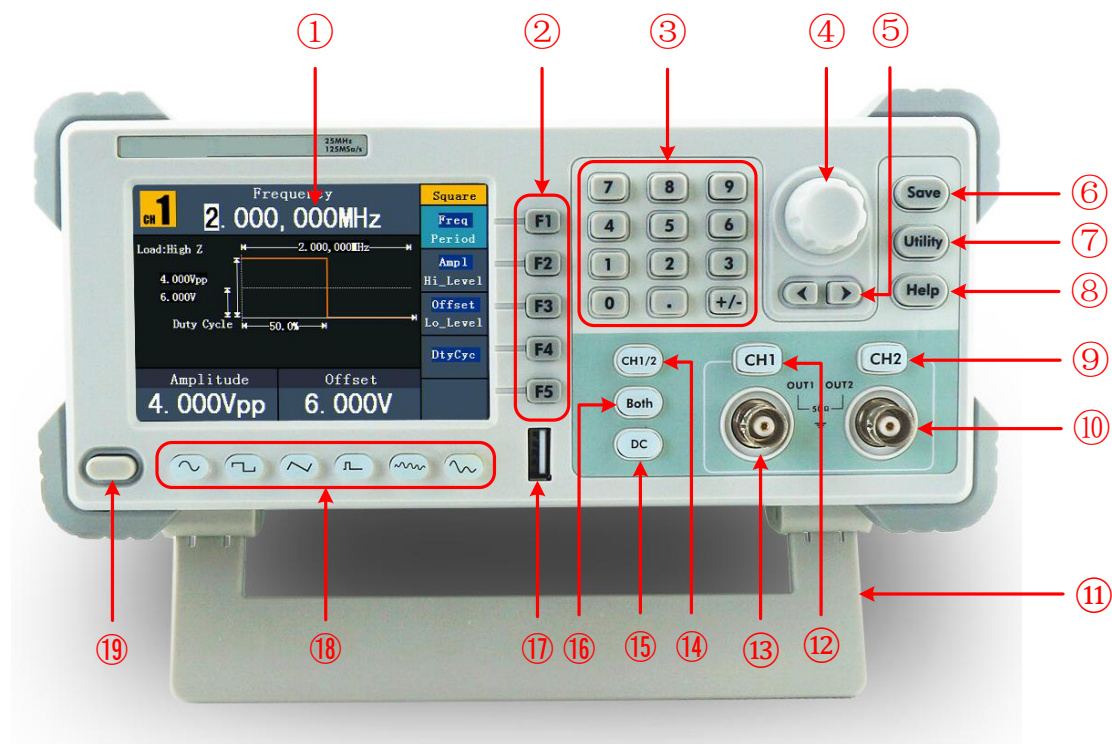


図 4-1 フロント・パネルの概要

-
- | | | |
|---|-----------------|--------------------|
| ① | 液晶ディスプレイ | ユーザーインターフェイスを表示する。 |
|---|-----------------|--------------------|
-
- | | | |
|---|-----------------------|---|
| 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 | このノブを押すと、Channel Copy メニューに入ります。

このノブを押すと、Channel Copy 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 "がオンの場合、同期出力信号終了）。
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	DC ボタン	現在のチャンネルの DC 設定画面に入る。
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。

- ⑬ 電源ボタン 発電機のオン／オフ。

リアパネル

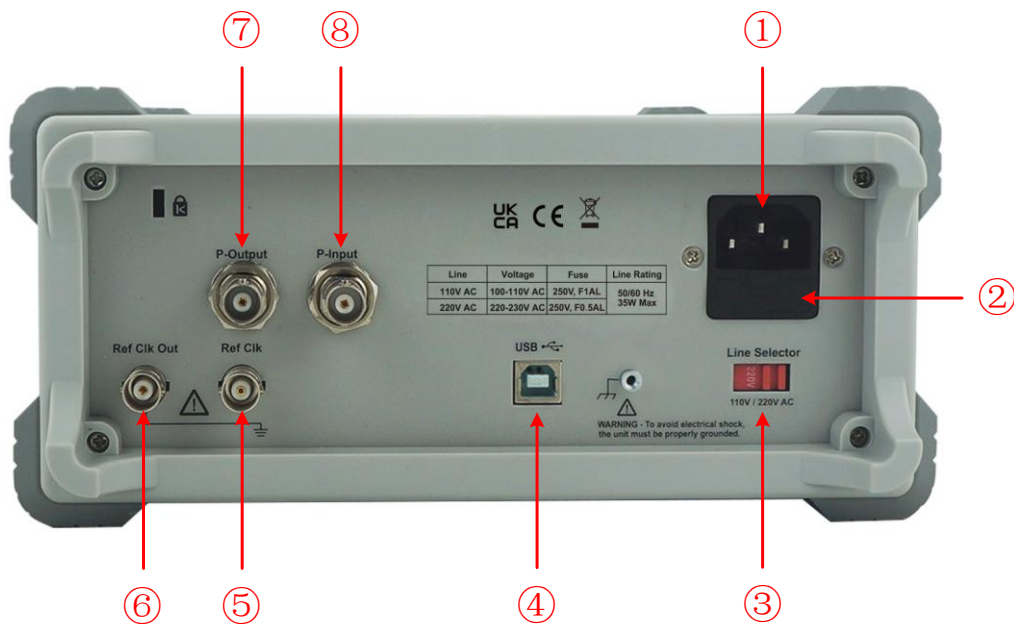


図 4-2 背面パネルの概要

- ① 電源ソケット AC 入力コネクタ。

- ② ヒューズ

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 **Ref Clk コネクタ** 外部クロック信号を受け入れる。

-
- ⑥ **Ref Clk Out コネクタ** 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。(39 ,クロックソースを設定するには を参照。)
-

- ⑦ **P 出力コネクタ** パワーアンプ用の信号出力。
- 39 、パワーアンプを使用するには (オプション)
-

- ⑧ **P 入力コネクタ** パワーアンプ用の信号入力。
- 39 、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

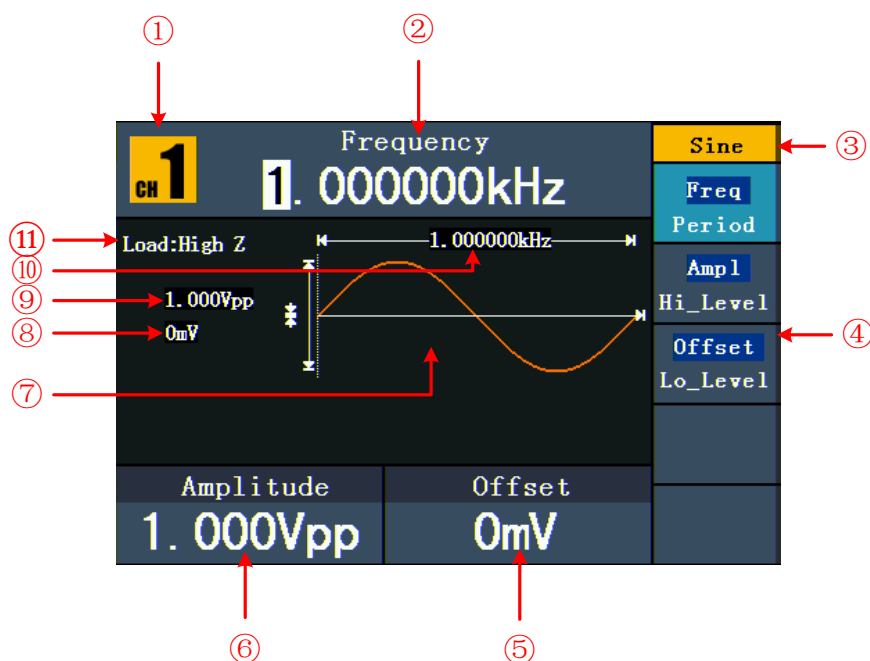


図 4-3 ユーザー・インターフェース (サインを例に挙げる)

-
- 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 4- 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

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**
- **保存と呼び出しの方法**
- **ユーティリティ機能の設定方法**
- **内蔵ヘルプの使い方**

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。)

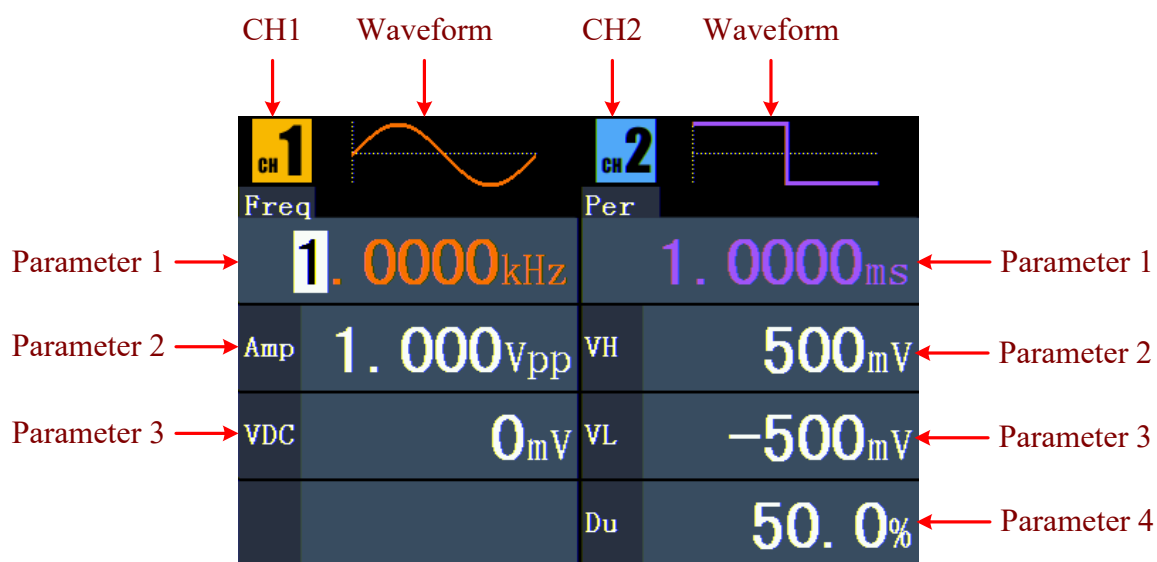


図 0-1 : 両ボタンのユーザーインターフェース

● 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、インジケーターが点灯します。

● 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、任意信号、DC 信号の設定と出力方法を説明します。

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、**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。

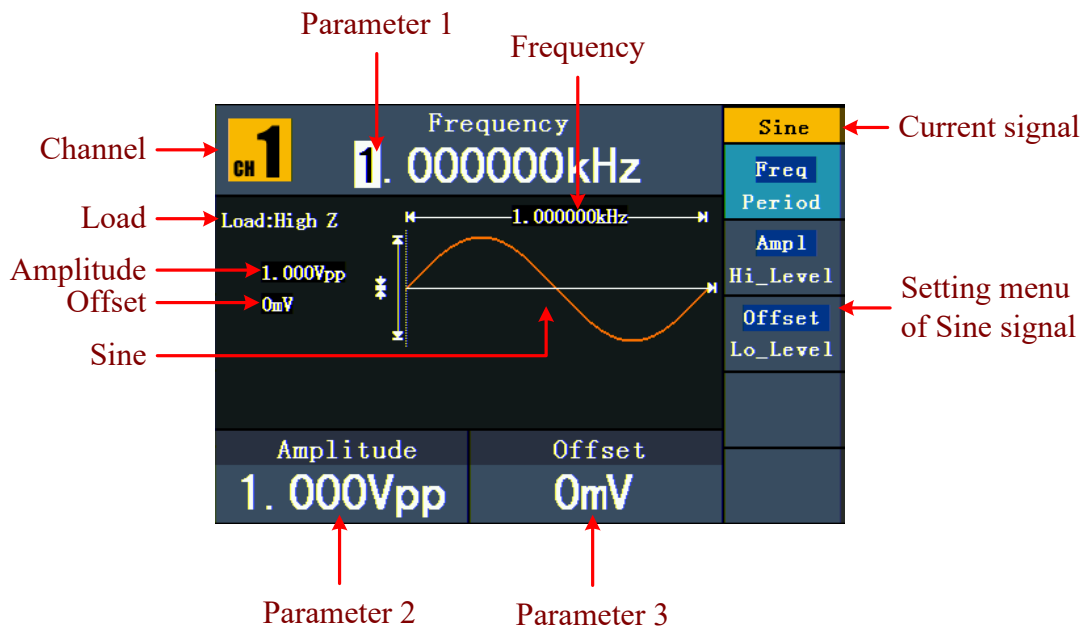


図 0-2 : サイン信号のユーザーインターフェース

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。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** でユニットを選択するか、**F4** 、次のページに進みます。

他のユニットを選択する。**F5** を押して入力をキャンセルする。

AG1022 : 周波数範囲は 1 μ Hz~25MHz、周期範囲は 40ns~1Ms。

AG1012 : 周波数範囲は 1 μ Hz~10MHz、周期範囲は 100ns~1Ms。

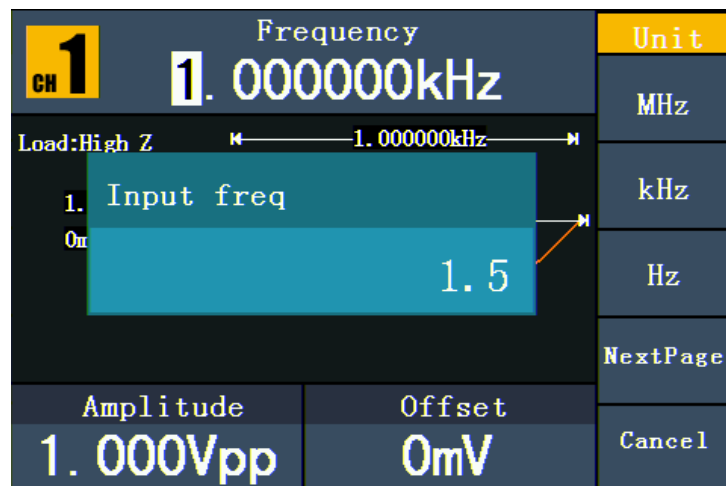


図 -03 : 数字キーで周波数を設定する

アンプリチュードを設定するには

F2 を押し、"**Ampl**"メニュー項目がハイライトされているか確認する。

F2 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

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。

F3 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

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。**フ**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

(フ**)** 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メニュー操作ができます。

周波数/周期、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。

周波数範囲は 1 μ Hz～5MHz、周期範囲は 200ns～1Ms。

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 50 Ω 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。

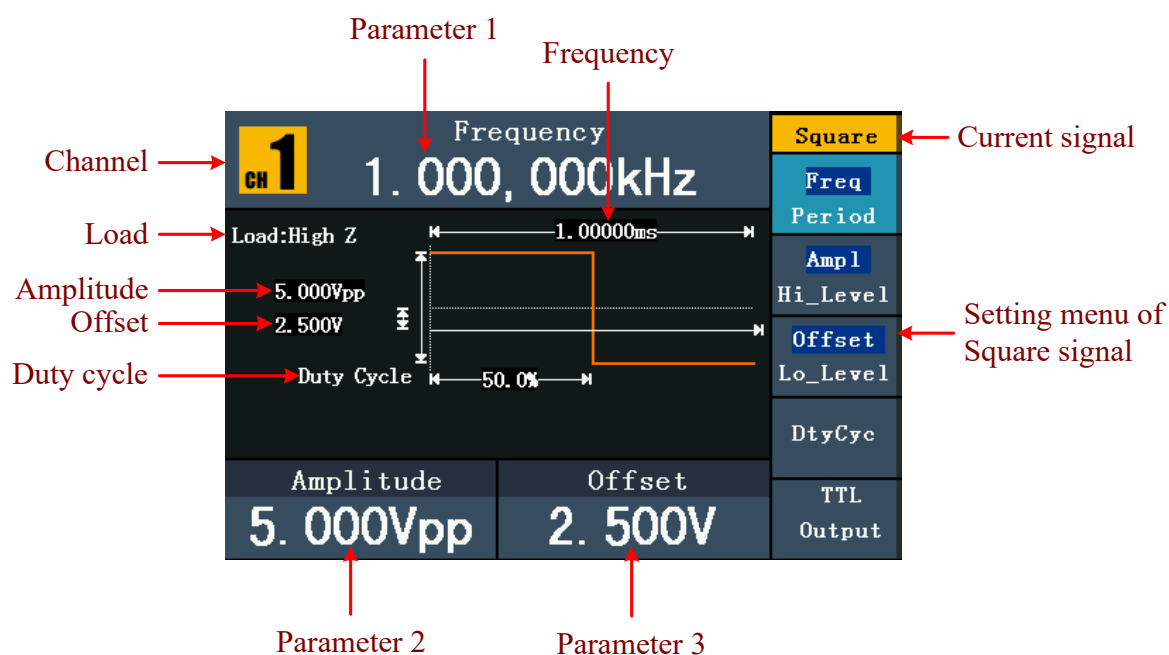


図 5-4 : スクエアシグナルのユーザーインターフェース

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。

周波数が 1MHz 未満の場合、Duty サイクルの範囲は 20%～80%です。

周波数 ≥ 1MHz の場合、Duty サイクルは 50%。

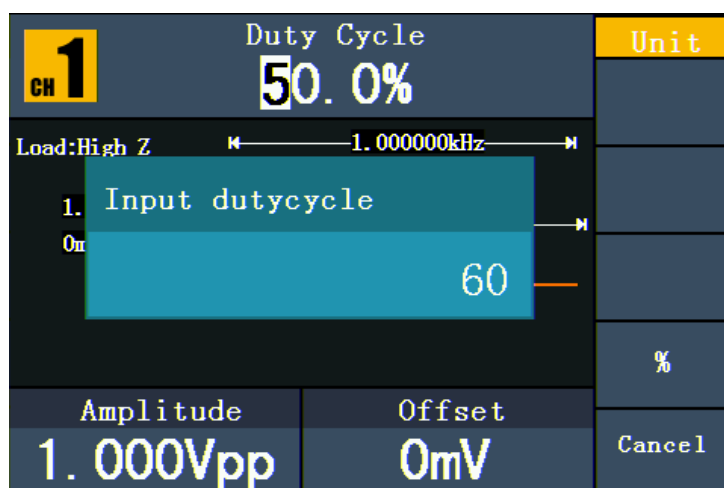


図 5-5 : 矩形信号のデューティサイクルを設定する

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。

周波数/周期、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。

周波数範囲は 1 μ Hz～1MHz、周期範囲は 1 μ s～1Ms。

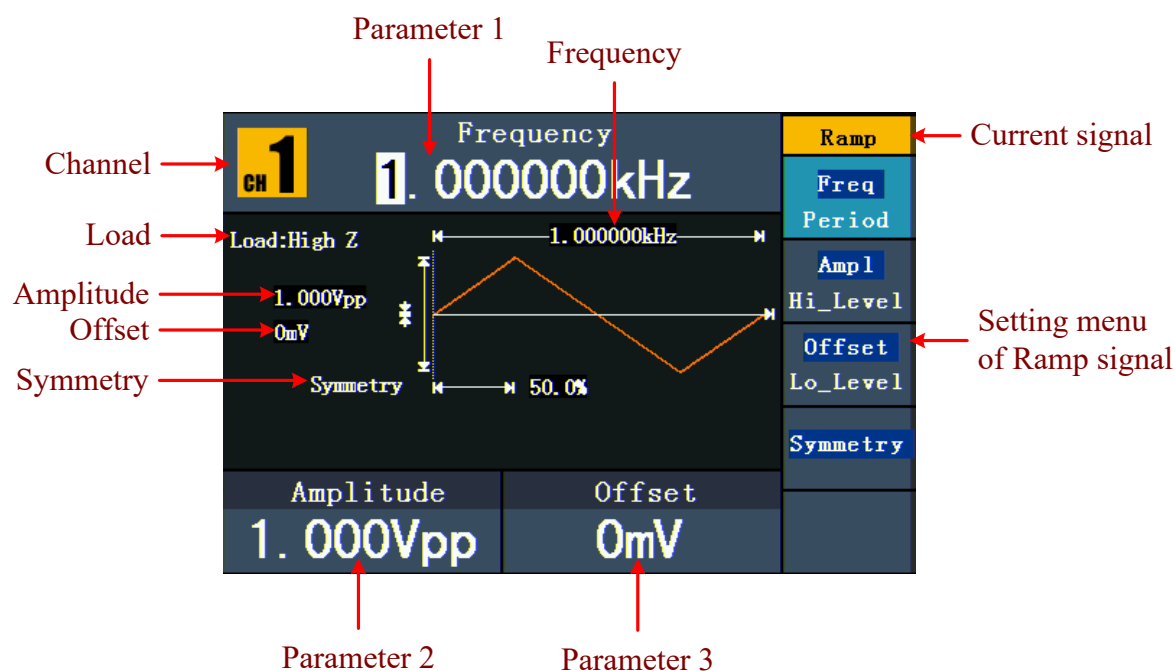


図 5-5 : ランプ信号のユーザーインターフェース

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。

対称性の範囲は 0%～100%。

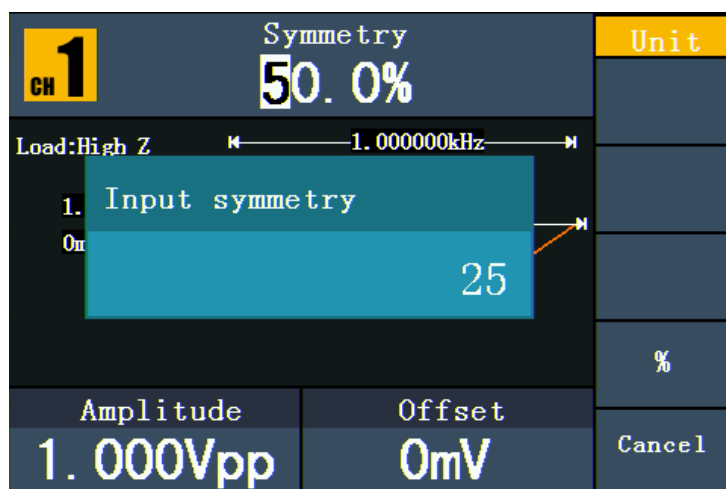


図 5-6 : ランプ信号の対称性を設定する

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。

周波数/周期、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。

周波数範囲は 1μHz～5MHz、周期範囲は 200ns～1Ms。

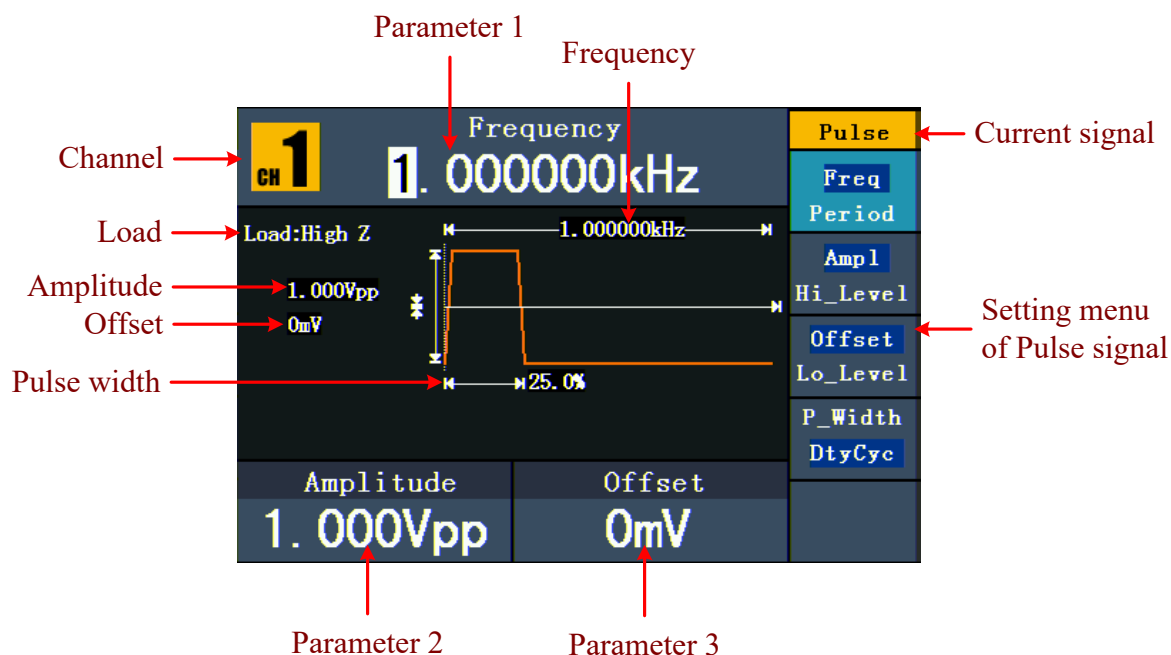


図 5-7 : パルス信号のユーザーインターフェース

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。

パルス幅/周期によって制限される。パルス幅の最小値は 20 ns です。

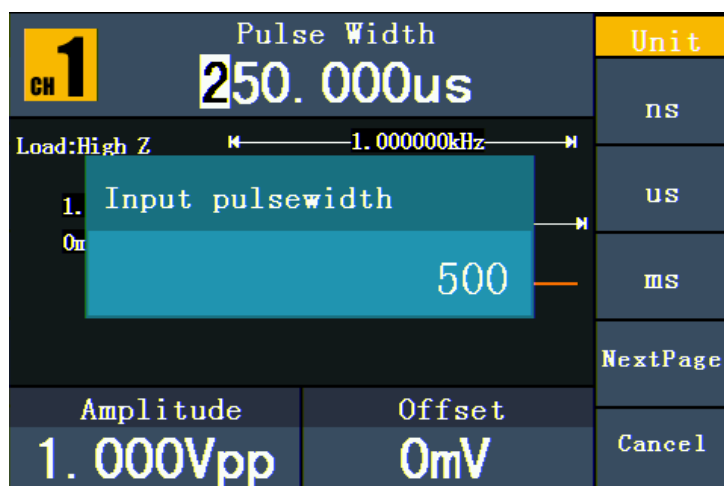


図 5-8 : パルス信号のパルス幅を設定する

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。

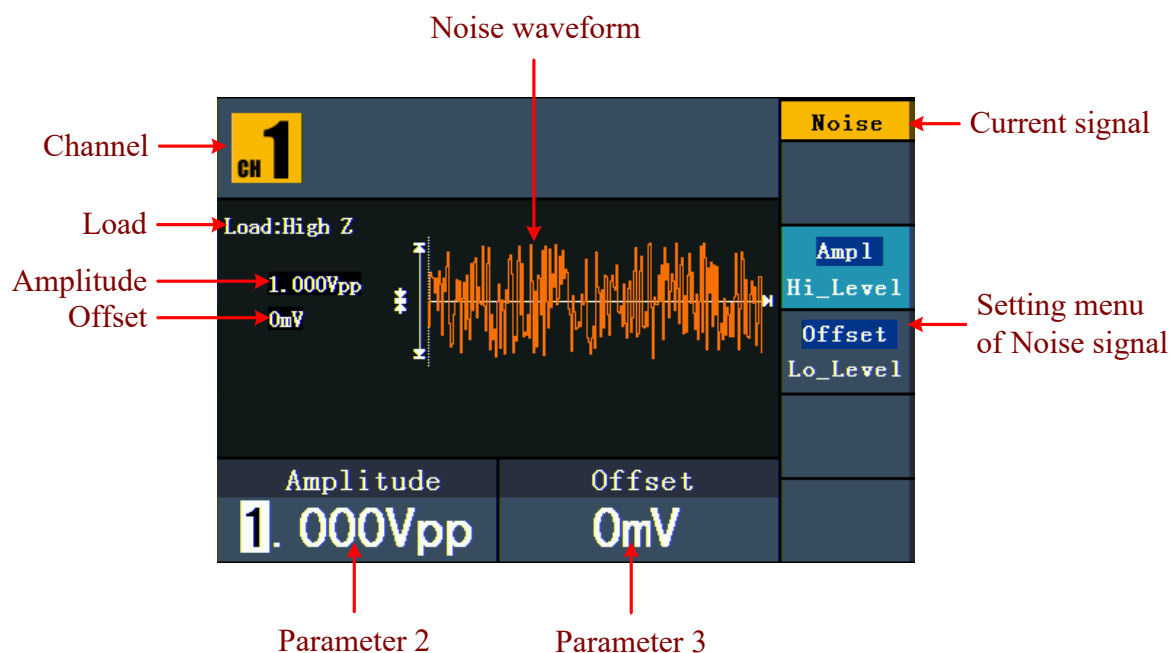


図 5-9 : ノイズ信号のユーザーインターフェース

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。

周波数/周期、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。

周波数範囲は 1 μ Hz～10MHz、周期範囲は 100ns～1Ms。

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。

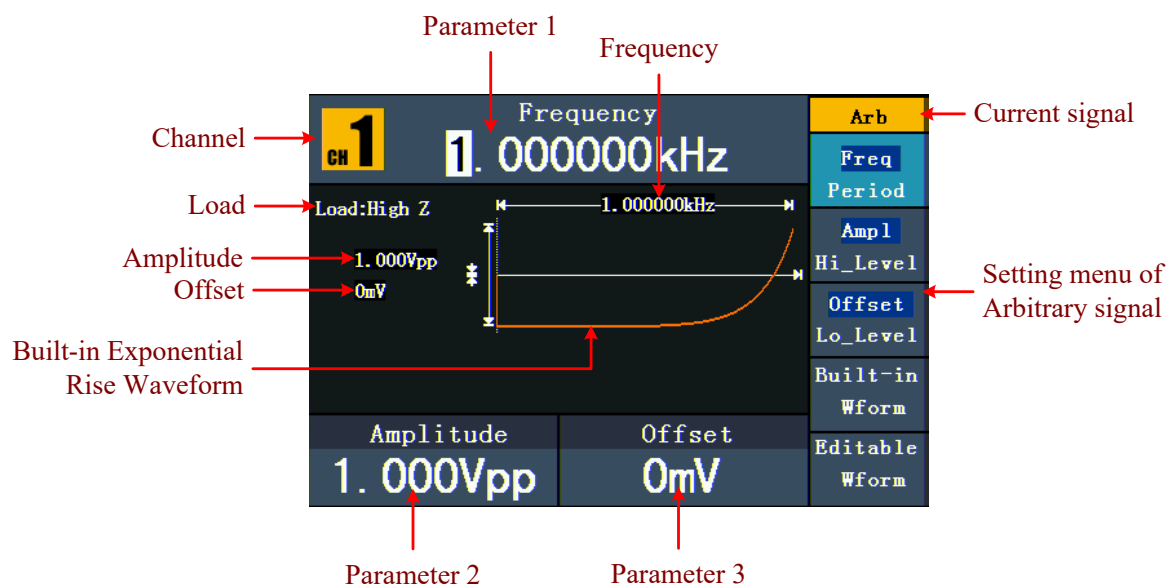


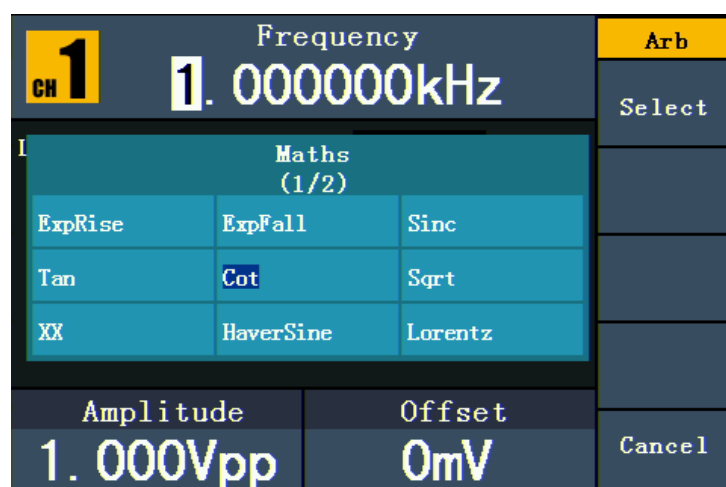
図 5-10 : 任意信号のユーザーインターフェース

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	階段状の波形
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
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
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
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）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： → 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 ～ 8192 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。**ワ**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。**ワ**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し、**DC** ボタンを押す
- (2) **ノブ**を回して値を変更するか、数字キーを押して希望の値を入力し、**F1** または **F2** を押して単位を選択します。
- (3) **CH1** または **CH2** を押して、対応するチャンネルの DC 出力をオン/オフします

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。

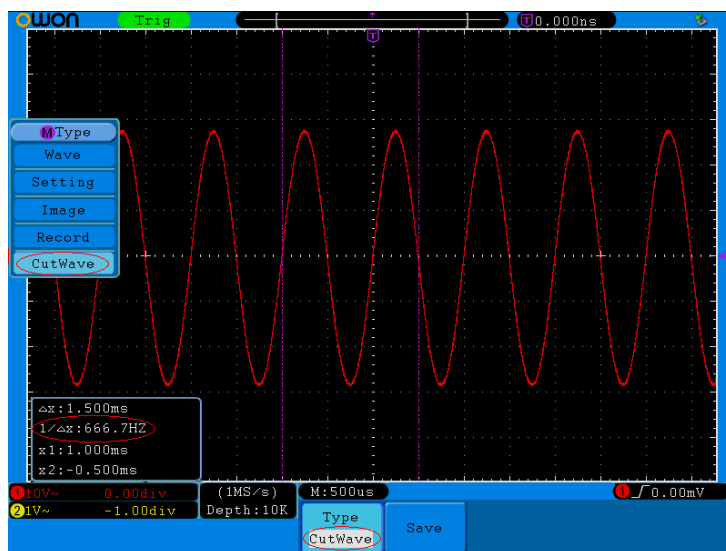


図 5-11 : カットウェーブ

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** → **SelectWform** を押す。次のインターフェイスに入る：



図 5-12 : 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。ジョイスティックを回すか、◀ / ▶ 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。

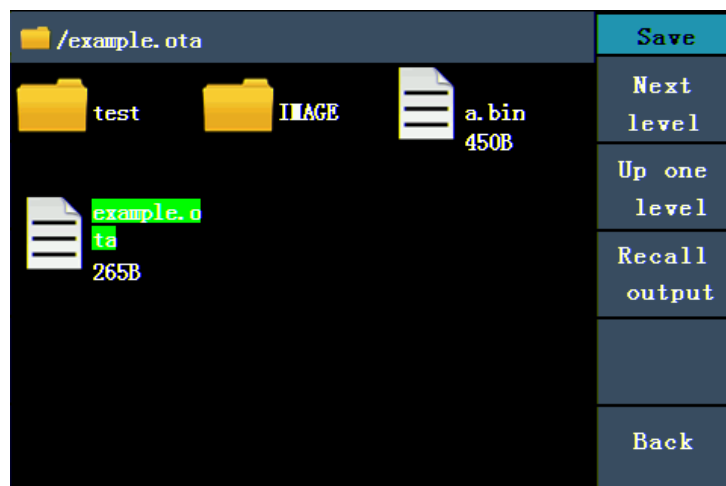


図 -013 : .ota ファイルを選択する

- (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。

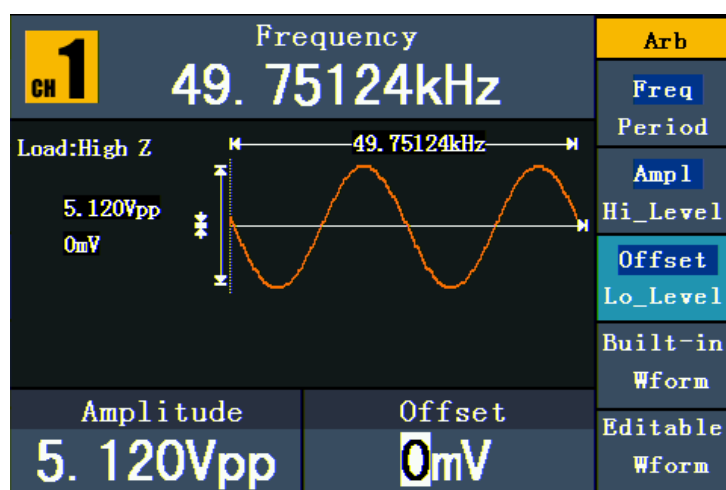


図 -014 : ファイルを読む

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. 波形発生器 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が 8192 以上のデータ数を含む場合、波形発生器はデータを圧縮します。逆に、データ数が 8192 未満の場合、波形ジェネレータは線形補間を使用します。

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 デバイスをインストールする:** USB デバイスをフロントパネルの "⑰ USB ポート" に挿入する図 4-、スクリーンに "Detect USB device" と表示される。**Save** 機能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 -015 : ファイル名の編集

- (1) **⬅**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ーを設定できます：表示パラメータ、出力パラメータ、システム設定。ユーティリティ・メニューを終了するには、もう一度 **Utility** 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します。または、数字キーを押して希望の値をパーセントで入力し、**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、オフを切り替える。

例えば、Frequency（周波数）パラメーター：

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

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。

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

位相偏差を設定するには

2チャンネルの位相偏差を設定できます。

- (1) **Utility** を押して **Output Setup** を選択し、**F3** を押して **PhaseDev** を選択する。
- (2) **F3** を押してオン／オフを切り替える。
- (3) **On** を選択すると、位相偏差の値を設定できます。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値を度単位で入力し、**F4** を押して単位を選択します。位相偏差の範囲は 0 ~ 360° です。

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。

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、**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
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%

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	High Z
位相偏差	オフ
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**]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]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

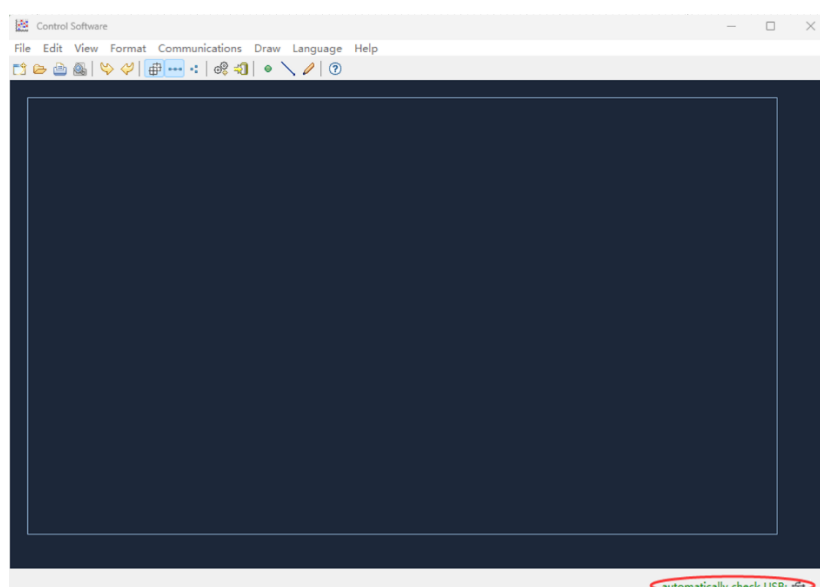
- (1) **ヘルプ** 機能ボタンを押すと、カタログが画面に表示されます。
- (2) **F1** または **F2** を押してヘルプトピックを選択するか、ノブを回して選択します。
- (3) **F3** を押すとトピックの詳細が表示され、**F5** を押すとカタログに戻る。
- (4) **ヘルプ** を終了するには、もう一度 **ヘルプ** を押してください。

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、ultrawave のインストールパッケージをクリックすると、PC 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。



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。

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。35 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（37 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

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	正弦波、方形波、ランプ、パルス、ノイズ、DC			
任意波形	指数上昇、指数下降、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 (最大サンプリングレート 125MSa/s、周波数分解能 1μHz)				
サイン	AG1022	1 μHz～25 MHz		
	AG1012	1 μHz-10 MHz		
正方形	1 μHz-5 MHz			
ランプ	1 μHz-1 MHz			
パルス	1 μHz-5 MHz			
ホワイト・ノイズ	25 MHz 帯域幅 (-3 dB) (代表値)			
任意	1 μHz-10 MHz			
振幅 特性				
出力振幅	AG1022	High Z	1 μHz～25 MHz	1 mVPP - 20 VPP
		50Ω	1 μHz～25 MHz	1 mVPP - 10 VPP
	AG1012	高 Z	1 μHz～10 MHz	1 mVPP - 20 VPP

		50Ω	1 μHz~10 MHz	1 mVPP - 10 VPP
振幅精度	1 mVPP または 14 ビット			
DC オフセット 範囲	±5 V (50 Ω)			
(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)	AG1022	1 μHz~10 MHz0.2 10 MHz~25 MHz0.3
	AG1012	0.2
高調波歪み (振幅 の場合 は 1.0 V _{p-p})	<-40 dBc	
全高調波歪率 (振幅1V _{p-p} の場合)	10 Hz~20 kHz : <0.2 %未満	
位相雑音 (振幅1V _{p-p} の場合)	-110 dBc/Hz	
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)	1 ns + 30 ppm
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	20% - 80% (< 1 MHz) 50% (1 MHz - 5 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	40 ns~1000 ks
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	1 ns + 30 ppm

任意

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

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}
クロック範囲	10 MHz $\pm$ 9 kHz
外部基準クロック出力	
インピーダンス	50 k Ω 、DC 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 Vpp
最大出力	10 W
最大出力電圧	22 Vpp
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	<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

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

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、計器が完全に乾いていることを確認する必要があります。

ます。
