



DGE2000 シリーズ デュアルチャンネル

任意波形発生器

ユーザーマニュアル

2024 年 10 月版 V1.0.3

Copyright© 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、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保守や手入れによって生じた欠陥、故障、損傷には適用されないものとします。弊社は、本保証に基づくサービスを提供する義務を負わないものとします。 a) 弊社担当者以外の者が製品の設置、修理、サービスを試みた結果生じた損傷の修理、 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が行われた製品で、かかる変更または統合の影響により製品の修理に要する時間または難易度が増大した場合の修理。

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. 一般検査.....	3
4. クイックスタート	4
フロントパネルの概要.....	4
リアパネルの概要	6
電源オン.....	6
ユーザーインターフェース.....	7
5. パネル操作	9
チャンネル設定	9
設定するチャンネルを選択	9
両方のチャンネルを表示／編集する.....	9
チャンネル出力のオン／オフ	10
波形設定	10
出力正弦波	10
周波数/周期の設定	11
振幅の設定	12
オフセットの設定	12
高いレベルを設定する	12

低レベルの設定	12
フェーズの設定	13
出力方形波	13
出力ランプ波	13
対称性を設定する.....	14
出力パルス波	15
パルス幅の設定	16
デューティ・サイクルの設定	16
立ち上がり時間の設定	17
落下時間を設定する.....	17
出力ノイズ波	20
出力任意波	20
内蔵波（DCを含む）を選択.....	21
店舗	30
波形を読む	30
波形の書き込みと呼び出し	31
スイープ（Sweep）の生成	32
バースト発生（バースト）	34
変調された波を出力する	36
AM（振幅変調）	36
FM（周波数変調）	38
PM（位相変調）	39

FSK (周波数シフト・キーイング)	41
ユーティリティ機能設定.....	42
ディスプレイ設定	42
輝度コントロール	42
スクリーンセーバー	43
セパレーター	43
CH1/2 設定	43
負荷.....	43
システム設定	44
言語.....	44
ビーパー	44
USB デバイス・タイプ.....	44
工場出荷時の設定に戻す	45
ファームウェア・アップデート	48
整列フェーズ	49
6. PC との通信	50
7. トラブルシューティング	51
8. 仕様	53
波形	53
周波数特性.....	53
振幅特性	54
信号特性	55

変調特性	57
スリーブ特性	59
バースト特性	59
入出力特性.....	59
一般仕様	60
9. 付録	62
付録 A : アクセサリー	62
付録 B : 一般的なお手入れとクリーニング	62

1. 一般安全要件

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。

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。

指定された測定カテゴリ、電圧、または定格電流に動作を制限する。

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、装置のすべての定格とマークを確認してください。測定器を接続する前に、定格の詳細についてユーザーズマニュアルを参照してください。次のセクションで定義されている定格を超えないようにしてください。

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。換気が不十分な場合、温度上昇や機器の破損の原因となります。換気をよくし、吹き出し口やファンを定期的に点検してください。

濡れた状態で操作しないでください。計器内部の短絡や感電を避けるため、湿気の多い環境では絶対に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。

器具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：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：機器や他の財産に損害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. 一般検査

新しいジェネレーターを手に入れたら、以下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: アクセサリー) ですでに説明しています。付属品の紛失の有無は、この説明を参照して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、販売代理店または弊社営業所までご連絡ください。

3. 楽器全体のチェック

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。

4. クイックスタート

フロントパネルの概要

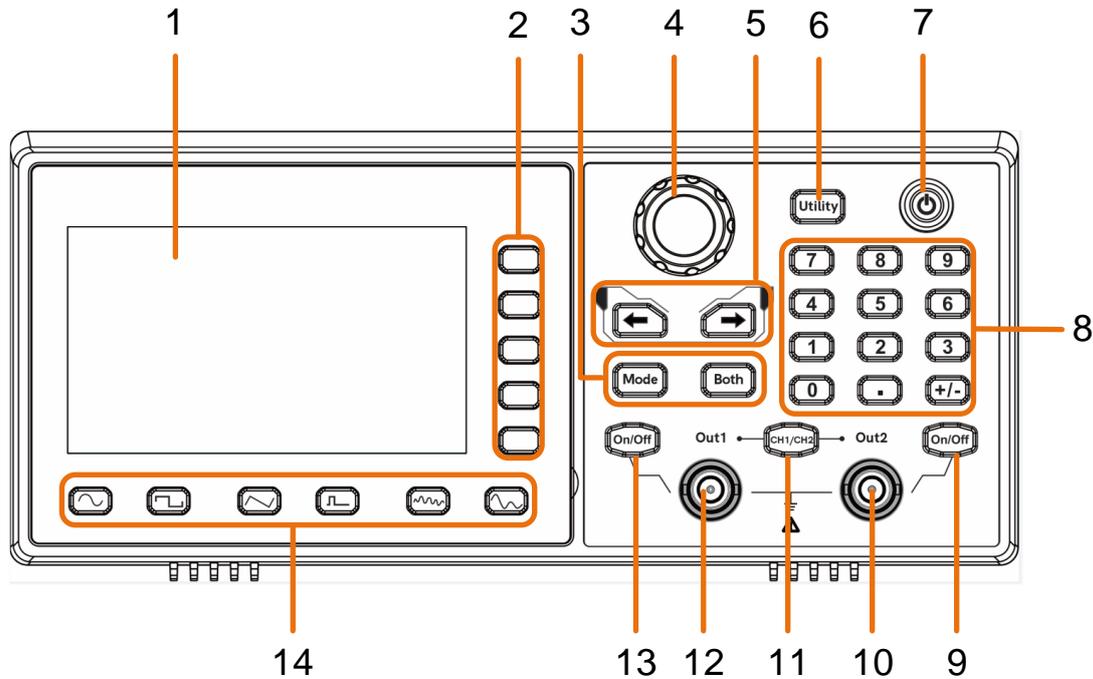


図 -41 : フロントパネル概要

- | | | |
|---|-----------------|--|
| 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 | メニュー選択キー | 対応するメニューを起動するための 5 つのキーを含む。 |
| 3 | 操作キー | モード : 変調波形を出力する。
Both : 両チャンネルの編集可能パラメータを表示します。 |
| 4 | ノブ | 任意波形タイプや任意データファイル名の選択にも使用。
スweep・マニュアル・モードのとき、このノブを押すとマニュアル・トリガ |

がかかります。

- | | | |
|----|-----------------|---|
| 5 | 方向キー | 選択したパラメータのカーソルを移動する。 |
| 6 | ユーティリティ | 効用関数を設定する。 |
| 7 | 電源ボタン | 波形ジェネレーターをオン/オフする。 |
| 8 | 数字キーパッド | パラメータを入力する。 |
| 9 | オン/オフボタン | CH2 チャンネルの出力を ON/OFF します。出力が ON になると、ボタンのバックライトが点灯します。 |
| 10 | アウト 2 | CH2 信号を出力する。 |
| 11 | CH1/CH2 | 画面に表示されるチャンネルを CH1 と CH2 で切り替える。 |
| 12 | アウト 1 | CH1 信号を出力する。 |
| 13 | オン/オフボタン | CH1 チャンネルの出力を ON/OFF します。出力が ON になると、ボタンのバックライトが点灯します。 |
| 14 | 波形選択エリア | 含まれています：正弦波  、方形波  、ランプ波  、パルス波  、ノイズ波  、アープ波  。 |
-

リアパネルの概要

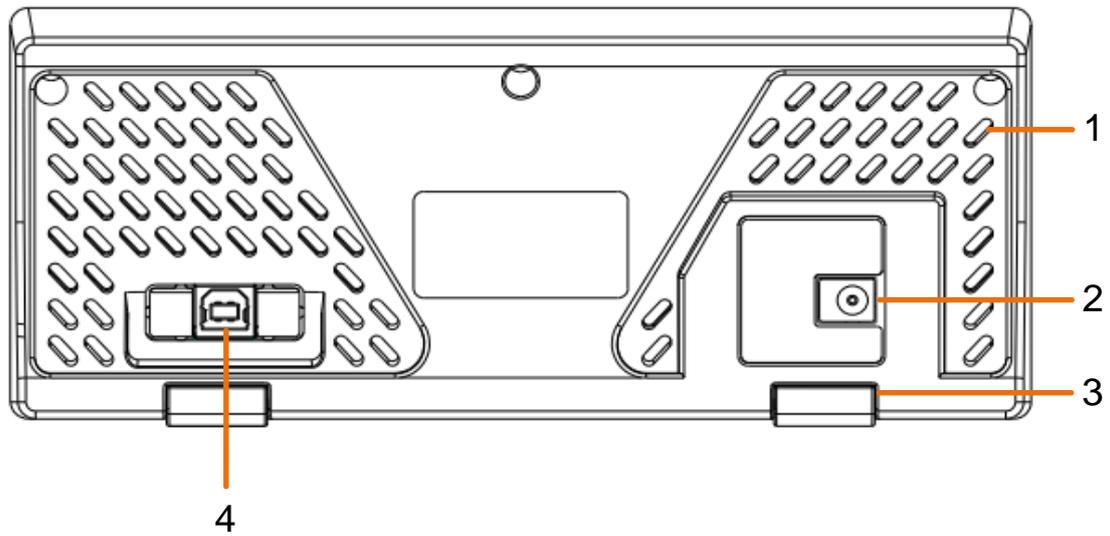


図 -42 : リアパネル概要

1 通気口

- 2 **電源入力コネクタ** DC 電源入力コネクタ。

- 3 **フットスツール** 信号発生器を傾けて簡単に操作できる。

- USB デバイス** USB タイプ B コントローラーを接続するために使用します。PC と接続し、ホストコンピュータのソフトウェアで信号発生器を制御することができます。

電源オン

- (1) 付属の DC 電源アダプタを使用して、装置を AC 電源に接続します。

 **警告**だ：

感電を防ぐため、機器が適切に接地されていることを確認してください。

- (2) フロントパネルの**電源ボタン**を押します。電源チャンネルスイッチの背面が点灯し、ブザーが鳴ります。

ユーザーインターフェース

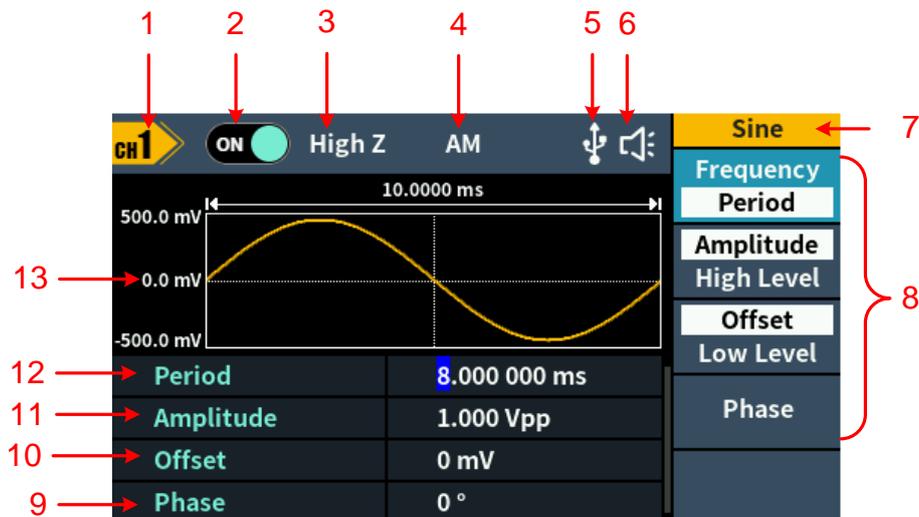


図 -43 : ユーザーインターフェース

1	チャンネル名を表示する
2	チャンネルスイッチの状態を表示する。
3	ディスプレイの負荷。
4	現在の変調モード。
5	USB DEVICE インターフェース経由で USB ホストに接続されると、インジケ
6	ブザーが鳴る。
7	メニューのタイトル
8	現在の波形またはモード設定メニュー。
9	スタート段階。
10	オフセット/ローレベル、右のハイライトされたメニュー項目によって異なる。
11	アンプリチュード/ハイ・レベル、右の強調表示されたメニュー項目による

4 クイックスタート

12	右側のハイライトされたメニュー項目に応じて、周波数/周期。
13	現在の波形を表示する。

5. パネル操作

チャンネル設定

設定するチャンネルを選択

波形のパラメータを設定する前に、まず設定したいチャンネルを選択する必要があります。

CH1 / CH2 を押して希望のチャンネルに切り替えると、ユーザ・インタフェースにチャンネル情報が表示されます。

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/CH2** 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**、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：**メニュー選択**キーを押して**パラメータ 1～4（対応キー2～5）**を選択し、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。)

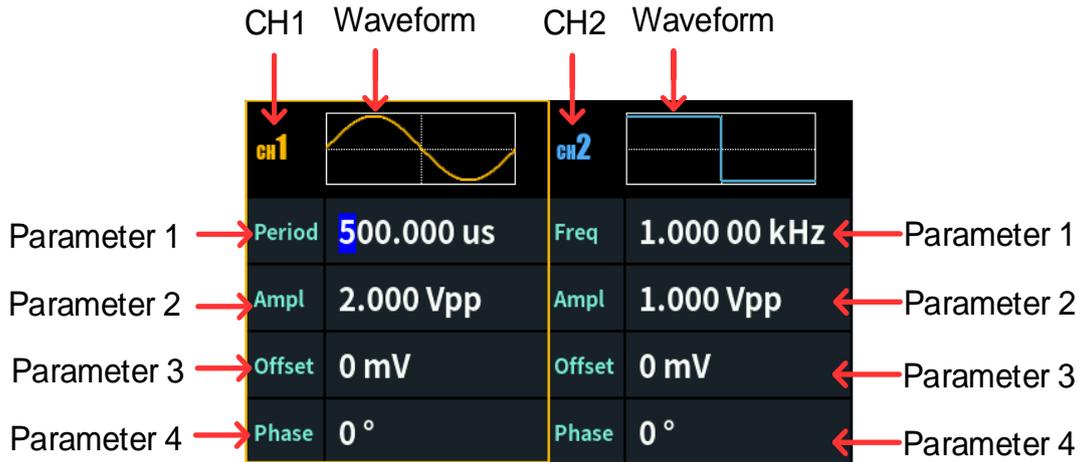


図 -51 : 両ボタンのユーザーインターフェース

チャンネル出力のオン／オフ

フロントパネルで CH1 **On/Off** または CH2 **On/Off** を押すと、対応するチャンネル出力のオン／オフが切り替わります。出力に設定されるとボタンのバックライトが点灯します。

波形設定

正弦波、矩形波、ランプ波、パルス波、ノイズ波、任意波が設定・出力できます。フロントパネルにある波形選択ボタンを押します。正弦波 、矩形波 、ランプ波 、パルス波 、ノイズ波 、任意波 、対応する波形設定インターフェースに入ります。波形が異なり、設定できるパラメータも異なります。

注：以下の設定波形は、CH1 チャンネルを例にしています。CH2 チャンネルを設定する必要がある場合は、CH1 チャンネル固有の操作を参照してください。

出力 正弦波

 を押すと、画面にサイン波のユーザーインターフェースが表示されます。正弦波形のパラメータは、右側の正弦波設定メニューを操作して設定します。

正弦波メニューには以下が含まれます：**周波数/周期、振幅/高レベル、オフセット/低レベル、位相**。メニューは右側のメニュー選択ボタンで操作できます。

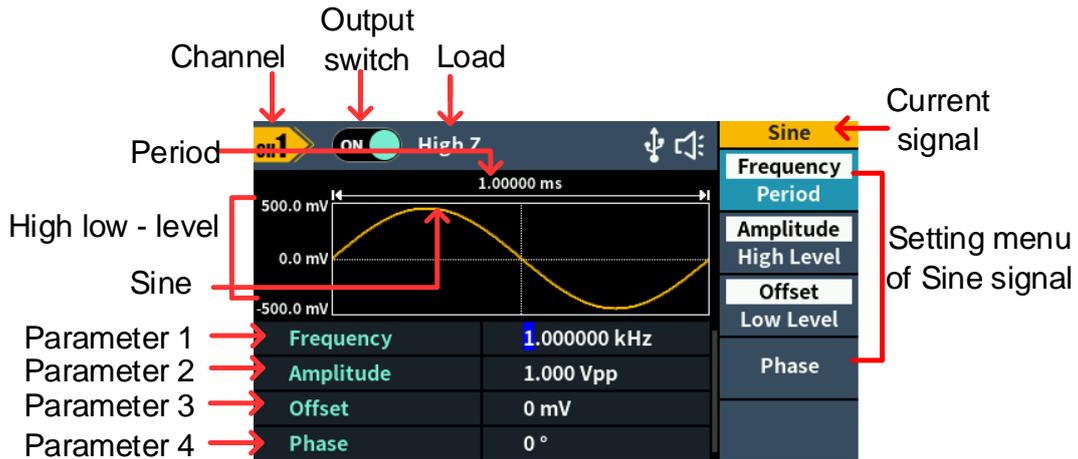


図 -52 : 正弦波ユーザーインターフェース

周波数/周期の設定

- **CH1/CH2** を押し、表示 **CH1** チャンネルを選択します。
- CH1 の**オン/オフ**ボタンを押し、チャンネル CH1 を有効にします。
- **Frequency/Period** ソフトキーを押すと、選択したメニュー項目が白くハイライトされ、**Parameter 1** の対応するパラメータ項目にカーソルが表示されます。**周波数/周期**ソフトキーを押して、周波数と周期を切り替える。

選択したパラメータ値を変更するには、2つの方法がある：

- ノブを回して、カーソルの値を増減する。← / → 矢印キーを押して、カーソルを左右に移動します。
- **テンキー**の数字キーを直接押すと、画面にデータ入力ボックスがポップアップ表示されるので、必要な値を入力します。右メニューソフトキーでパラメータの単位を選択し、数値入力を確定します。現在の入力パラメータ値をキャンセルするには、**戻る**ソフトキーを押します。

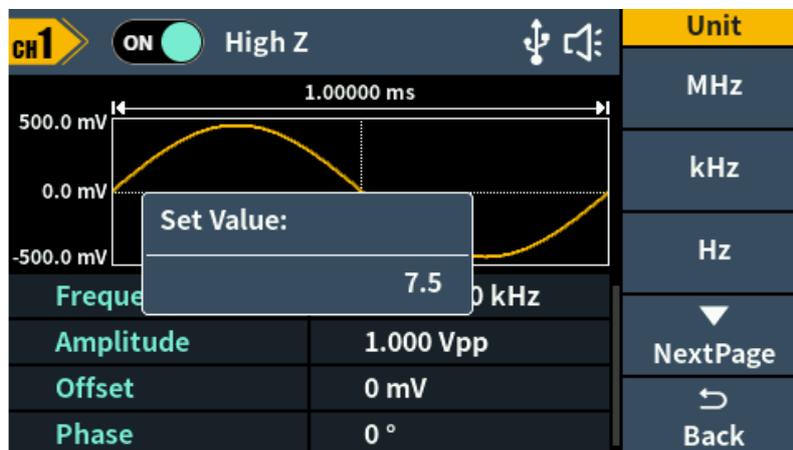


図 -53 : テンキーを使って周波数を設定する

振幅の設定

Amplitude/High Level ソフトキーを押して、**Amplitude** 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、**Amplitude/High Level** ソフトキーを押して **Amplitude** に切り替える。図 -52 の **パラメータ 2** では、振幅のパラメータ値にカーソルが表示されます。ノブを回して値を直接変更するか、テンキーを使って希望の値を入力し、単位を選択します。

オフセットの設定

Offset/Low Level ソフトキーを押して、**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、**Offset/Low Level** ソフトキーを押して **Offset** に切り替える。図 -52 の **パラメータ 3** では、オフセットのパラメータ値にカーソルが表示されます。ノブを回して値を直接変更するか、テンキーを使って希望の値を入力し、単位を選択する。

高いレベルを設定する

Amplitude/High Level ソフトキーを押して、**High Level** メニュー項目が強調表示されているか確認します。強調表示されていない場合は、**Amplitude/High Level** ソフトキーを押して **High Level** に切り替えます。図 -52 の **Parameter 2** で、High Level のパラメータ値にカーソルが表示されます。ノブを回して値を直接変更するか、テンキーを使って希望の値を入力し、単位を選択する。

低レベルの設定

Offset/Low Level ソフトキーを押して、**Low Level** メニュー項目が強調表示されているか確認します。強調表示されていない場合は、**Offset/Low Level** ソフトキー

を押して **Low Level** に切り替えます。図 -52 の **パラメータ 3** で、ロー・レベルのパラメータ値にカーソルが表示されます。ノブを回して値を直接変更するか、テンキーを使って希望の値を入力し、単位を選択する。

フェーズの設定

Phase ソフトキーを押すと、**Phase** メニュー項目がハイライトされます。図 -52 の **パラメータ 4** で、Phase のパラメータ値にカーソルが表示される。ノブを回して値を直接変更するか、テンキーを使って希望の値を入力し、単位を選択します。

出力方形波

 を押すと、画面に矩形波のユーザーインターフェースが表示されます。矩形波形のパラメータは、右側の矩形波設定メニューを操作して設定します。

矩形波メニューには以下が含まれます：**Frequency/Period**、**Amplitude/High Level**、**Offset/Low Level**、**Phase**。

周波数/周期、振幅/ハイレベル、オフセット/ローレベル、位相を設定するには、10 ページの出力 正弦波 をご参照ください。

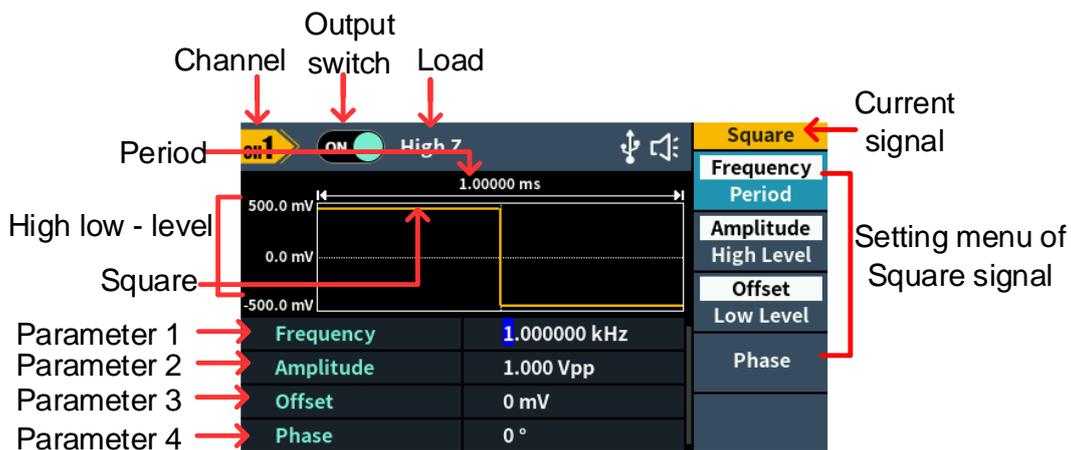


図 -54 : 矩形波ユーザーインターフェース

出力ランプ波

 を押すと、画面にランプ波のユーザーインターフェースが表示されます。ランプ波形の

パラメータは、右側のランプ設定メニューを操作して設定します。

ランプメニューには以下が含まれます：**Frequency/Period**、**Amplitude/High Level**、**Offset/Low Level**、**Phase**、**Symmetry**。

周波数/周期、振幅/ハイレベル、オフセット/ローレベル、位相を設定するには、10 ページの出力 正弦波 をご参照ください。

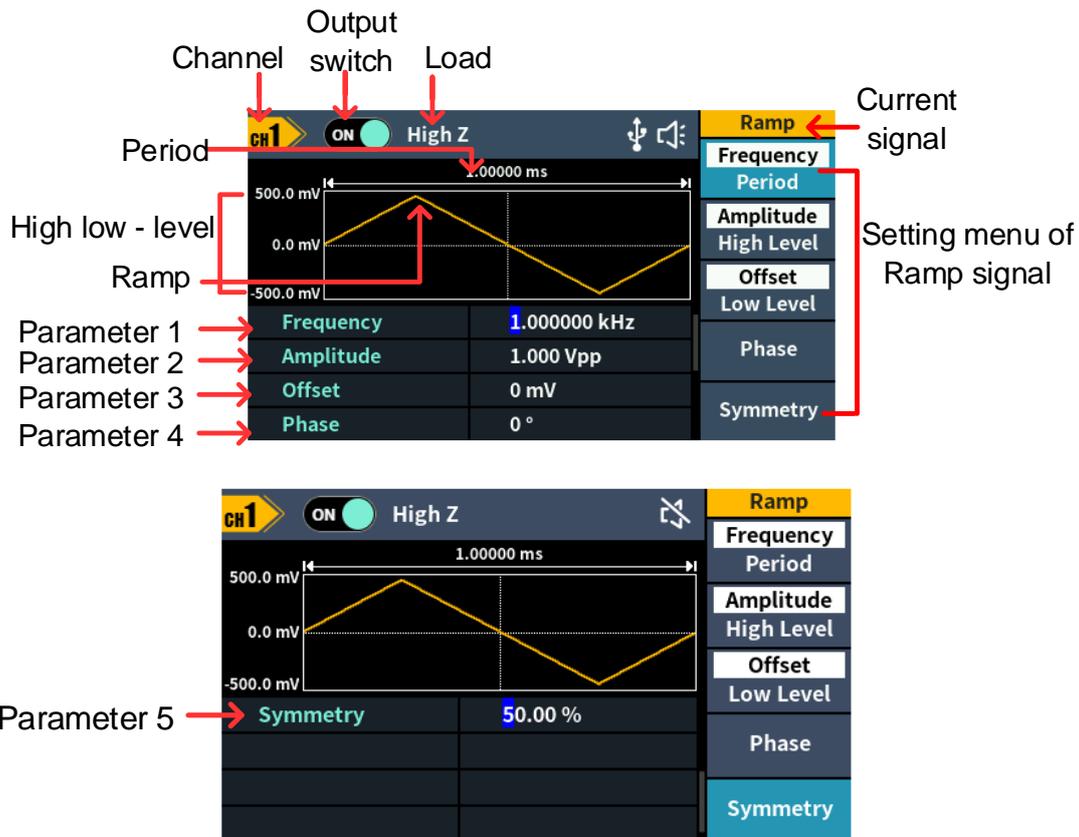


図 -55 : ランプ波のユーザーインターフェース

対称性を設定する

Symmetry ソフトキーを押すと、**Symmetry** メニュー項目が強調表示されます。図 -55 のパラメータ 5 で、対称性のパラメータ値にカーソルが表示される。ノブを回して値を直接変更するか、テンキーを使って希望の値を入力し、単位を選択する。



図 -56 : ランプ波の対称性を設定する

用語集

対称性 : ランプ波形が上昇している期間の割合を設定します。

出力 パルス波

 を押すと、画面に脈波のユーザーインターフェースが表示されます。パルス波形のパラメータは、右側のパルス設定メニューを操作して設定します。

パルス波メニューには以下が含まれます：**周波数／周期**、**振幅／ハイレベル**、**オフセット／ローレベル**、**位相**、**幅／デューティ**、**立ち上がり／立ち下がり**。

周波数/周期、振幅/ハイレベル、オフセット/ローレベル、位相を設定するには、10 ページの出力 正弦波 をご参照ください。

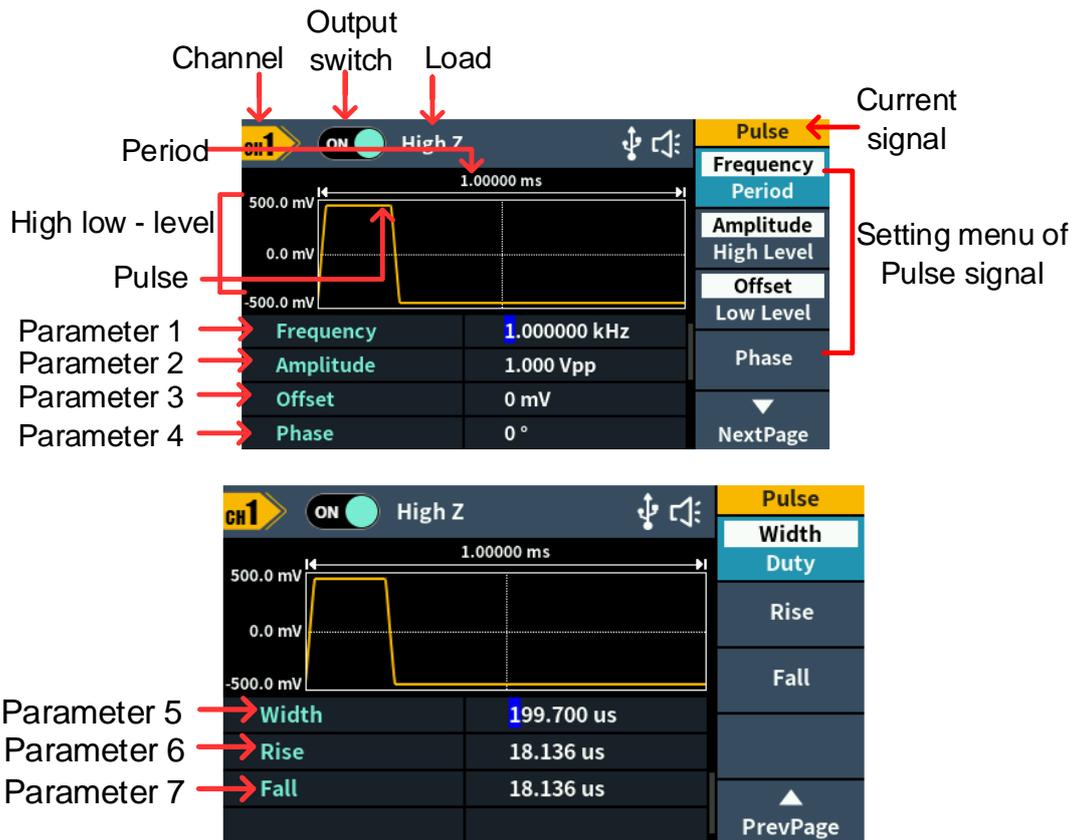


図 -57 : 脈波ユーザーインターフェース

パルス幅の設定

Width/Duty ソフトキーを押して、**Width** 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、**Width/Duty** ソフトキーを押して **Width** に切り替える。図 -57 の **パラメータ 5** では、パラメータ値にカーソルが表示される。ノブを回して値を直接変更するか、テンキーを使って希望の値を入力し、単位を選択する。

デューティ・サイクルの設定

Width/Duty ソフトキーを押して、**Duty** メニュー項目が強調表示されているか確認します。強調表示されていない場合は、**Width/Duty** ソフトキーを押して **Duty** に切り替えます。図 -57 の **パラメータ 5** では、パラメータ値にカーソルが表示されます。ノブを回して値を直接変更するか、テンキーを使って希望の値を入力し、単位を選択する。

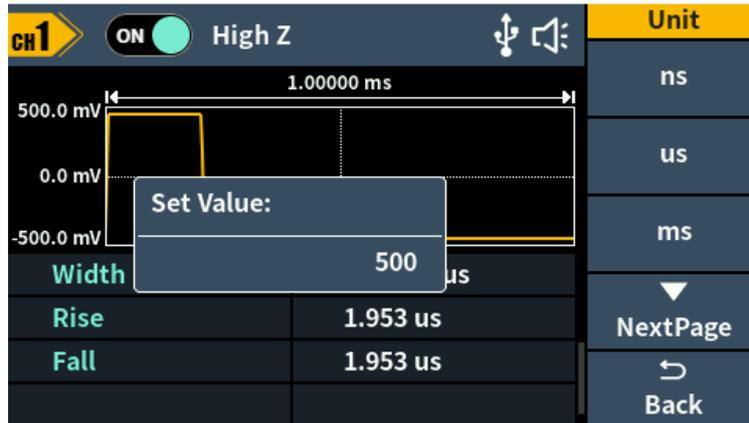


図 -58 : パルス幅の設定

立ち上がり時間の設定

Rise ソフトキー を押して、**Rise** 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、**Rise** ソフトキーをもう一度押す。図 -57 のパラメータ 6 では、パラメータ値にカーソルが表示される。ノブを回して値を直接変更するか、テンキーを使って希望の値を入力し、単位を選択する。

落下時間を設定する

Fall ソフトキーを押して、**Fall** メニュー項目がハイライトされているか確認する。図 -57 のパラメータ 7 で、パラメータ値にカーソルが表示される。ノブを回して値を直接変更するか、テンキーを使って希望の値を入力し、単位を選択する。

用語集

パルス幅

PW はパルス幅の略で、正パルス幅と負パルス幅に分けられる。

正パルス幅は、立ち上がりエッジの 50% から隣接する立ち下がりエッジの 50% までの時間間隔である。

負パルス幅は、立ち下がりエッジの 50% から隣接する立ち上がりエッジの 50% までの時間間隔である。

パルス幅は、信号の周期とデューティ・サイクルによって決まる。計算式は、パルス幅 = 周期 * デューティ・サイクルである。

パルス幅の設定範囲は、「最小パルス幅」と「パルス周期」によって制限されます。

$$\text{パルス幅} \geq \text{最小パルス幅}$$

$$\text{パルス幅} \leq \text{パルス周期} - \text{最小パルス幅}$$

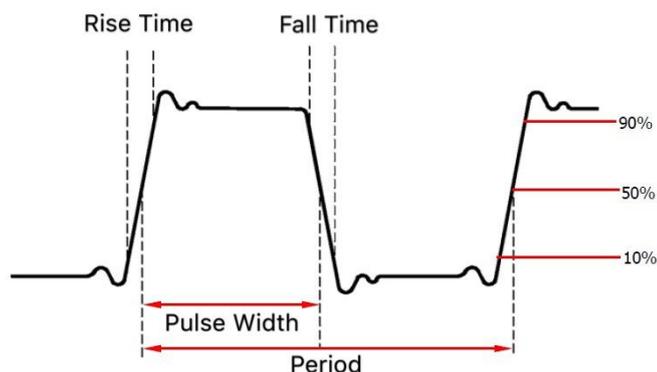
デューティ・サイクル

一連の理想的なパルス・シーケンス（矩形波など）において、全パルス周期に対する正パルスの持続時間の比率。

パルス・デューティ・サイクルはパルス幅と関連しており、一方のパラメーターを変更すると、もう一方のパラメーターも自動的に変更される。パルス・デューティ・サイクルは "最小パルス幅" と "パルス周期" によって制限される。

$$\text{パルスデューティサイクル} \geq \text{最小パルス幅} \div \text{パルス周期} \times 100$$

$$\text{パルスデューティサイクル} \leq (1 - 2 \times \text{最小パルス幅} \div \text{パルス周期}) \times 100$$



出力ノイズ波

ジェネレーターが出力するノイズ波はホワイトノイズです。 を押すと、画面にノイズ波のユーザー・インターフェイスが表示されます。ノイズ波形のパラメータは、右側のノイズ設定メニューを操作して設定します。

ノイズ波には周波数も周期性もない。

ノイズ波メニューには以下が含まれる：**Amplitude/High Level**、**Offset/Low Level**。

振幅／ハイレベル、オフセット／ロー・レベルを設定するには、10 ページの出力 正弦波をご参照ください。

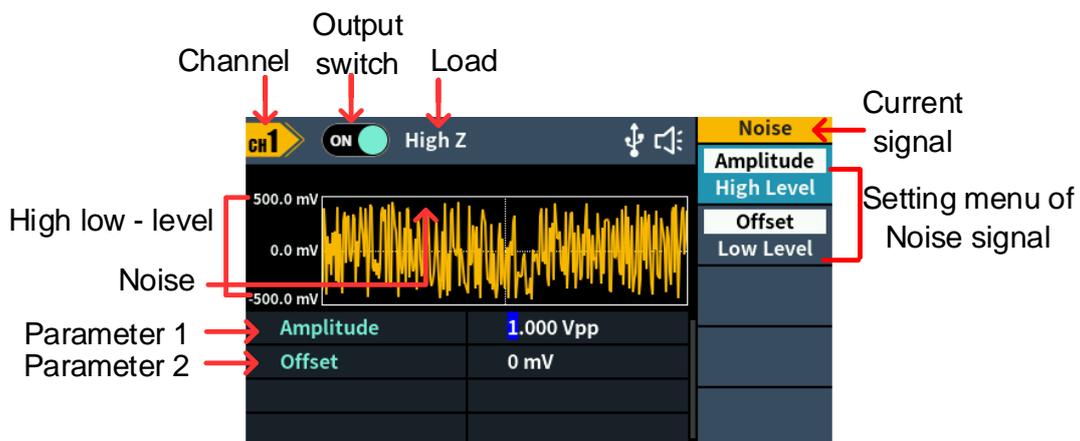


図 -59 : ノイズウェーブのユーザーインターフェイス

出力任意波

 を押すと、画面に任意波のユーザーインターフェイスが表示されます。右側の Arbitrary 設定メニューを操作して、任意波形のパラメータを設定します。

任意波形メニューには以下が含まれます：**周波数／周期**、**振幅／ハイレベル**、**オフセツ**

ト/ロー・レベル、位相、内蔵波形、保存。

周波数/周期、振幅/ハイレベル、オフセット/ローレベル、位相を設定するには、10 ページの出力 正弦波 をご参照ください。

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。

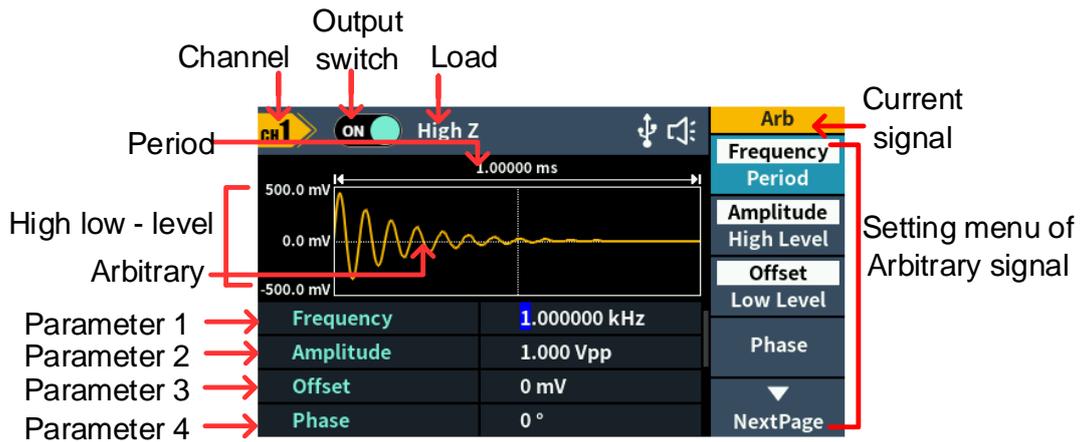


図 -510 : 任意波のユーザーインターフェース

内蔵ウェーブを選択 (DC を含む)

ジェネレーターに内蔵されている波形は 160 種類、波形ポイント数は 8192 ポイント、最

高上限周波数は 10MHz です。内蔵波形を選択する手順は以下の通りです：

- (1) ボタンを押し、**NextPage** ボタンを押し次ページのメニューに入ります。
- (2) **Built-in** ソフトキーを押し、内蔵波メニューに入ります。
- (3) **共通**、**医療**、**標準の** ソフトキーを押し、内蔵波のタイプを選択します。

NextPage ソフトキーを押し、次のページに入り、内蔵波のタイプを選択します：

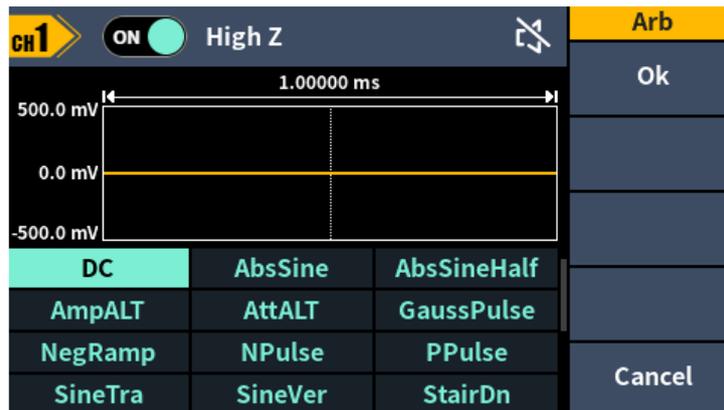
Maths、**Trigonometric**、**Window function**。

NextPage ソフトキーを押し、次のページに入り、内蔵波のタイプ：

Engineering、**Seg Mod** (Segmentation Modulation)、**Fan test** を選択

します。

例えば、**Common** を選択すると以下のようなインターフェイスになる。



- (4) ノブを回して希望の波形を選択します（例：DC を選択）。**Ok** ソフトキーを押して、Airy 機能に入ります。

注：DC は内蔵波形の一種で、コモン・タイプの中にあり、"DC"と名付けられている。

内蔵ウェーブリスト

名称	説明
共通	
DC	直流
アブサイン	絶対正弦
AbsSineHalf	絶対半サイン
アンパルト	ゲインオシレーションカーブ
アットルト	減衰振動曲線
ガウスパルス	ガウスパルス
ネグランプ	ネガティブ・ランプ
エヌパルス	ネガティブ・プルーズ
PPパルス	ポジティブなプラス要素
サイントラ	正弦波

5 パネル操作

サインヴァー	正弦波
階段	下り階段
階段 UD	上り階段／下り階段
ステアアップ	階段を上る
トラペツィア	トラペツィア
医療	
ハート	ハート
心臓	心臓
LFP パルス	低周波パルス電気治療波形
テンス 1	神経電気刺激療法波形 1
テンス 2	神経電気刺激療法波形 2
テンス 3	神経電気刺激療法波形 3
EOG	眼電図
脳波計	脳波
脈波	通常のパルス曲線
レススピード	通常の呼気流量曲線
スタンダード	
点火	自動車内燃機関点火波形
TP2A	配線のインダクタンスによる自動車の過渡現象
SP	振動を伴う自動車の始動プロファイル
VR	リセット時の車の動作電圧プロファイル

5 パネル操作

TP1	停電による自動車の過渡現象
TP2B	起動スイッチオフによる車の過渡現象
TP4	始動時の車の作業プロファイル
TP5A	バッテリーの電源遮断による車の過渡現象
TP5B	バッテリーの電源遮断による車の過渡現象
維持可能セル速度	焼結温度リリースマップ
サージ	サージ信号
数学	
エアリー	エアリー機能
ベッセル	I 型ベッセル関数
ベッソリー	II 型ベッセル関数
コーシー	コーシー分布
X ³	次関数
Erf	エラー機能
エルフシー	残存エラー関数
エルフクインベスト	相補誤差防止機能
エルフインベスト	逆エラー関数
ディリクレ	ディリクレ関数
エクスポフォール	指数関数的減少関数
エクспライズ	指数関数的上昇関数
ラゲール	つのラゲール多項式

5 パネル操作

ラプラス	ラプラス分布
伝説	5つのレジェンド多項式
ガウス	ガウス分布、正規分布としても知られる
ハヴァーサイン	セミポジティブ機能
ログ	10進対数関数
ログノーマル	対数正規分布
ローレンツ	ローレンツ関数
マックスウェル	マックスウェル分布
レイリー	レイリー分布
ヴェルシエラ	舌線
ワイブル	ウェーバー分布
$\ln(x)$	自然対数波形
X^2	二乗機能
ラウンド	ラウンドウェーブ
チャープ	リニア周波数変調
ひし形	ダイヤモンド・ウェーブ
三角関数	
コス	双曲余弦
コット	コタンジェント関数
CotH	双曲線コタンジェント
コトコン	凹面双曲線コタンジェント

5 パネル操作

コトプロ	レイズド・ハイパーボリック・コタンジェント
CscCon	凹型コセカント
Csc	コセカント
Csc プロ	レイズド・コセカント
CscH	双曲線コセカント
CscHCon	ハイパーボリック・コセカント
CscHPro	レイズド・ハイパーボリック・コセカント
レシボン	不況の逆数
レシプロ	カウントダウン
セコン	デプレッション・セカント
セックプロ	レイズド・セカント
セック	ハイパーボリック・セカント
シンク	シンク機能
シンエイチ	双曲線正弦
平方	平方根機能
タン	タンジェント関数
タン H	双曲線正接
ACos	逆コサイン関数
ACosH	逆双曲余弦関数
アコット	反コタンジェント関数
ACotCon	逆コタンジェント関数

5 パネル操作

ACotPro	逆コタンジェント関数
ACotH	逆双曲線コタンジェント関数
ACotHCon	逆双曲線コタンジェント関数
ACotHPro	逆双曲線コタンジェント関数の上昇
Acsc	アンチコセクティング機能
ACscCon	凹型逆コセクティング関数
ACscPro	レイズド・アンチ・コセクティング機能
AcscH	反双曲線コセカント
ACscHCon	逆双曲線コタンジェント関数
ACscHPro	逆双曲線コセカント関数の引き上げ
アセック	逆カット関数
アセコン	逆正接関数
アセックプロ	レイズド・アークタンジェント関数
アセック	逆双曲線セカント関数
ASin	逆サイン関数
ASinH	逆双曲線正弦関数
エータン	アークタンジェント関数
ATanH	逆双曲線正接関数
ウィンドウ機能	
バートレット	バートレットの窓
バルタンウイン	改造バートレット・ウィンドウ

5 パネル操作

ブラックマン	ブラックマンウィンドウ
ブラックマン H	BlackmanH ウィンドウ
ボーマン・ウイン	ボーマン・ウィンドウ
ボックスカー	長方形の窓
チェブウイン	チェビシェフの窓
フラットトップ・ウイン	フラットトップ・ウィンドウ
ハミング	ハミング・ウィンドウ
ハニング	ハニング・ウィンドウ
カイザー	カイザーウィンドウ
NuttakkWub	ブラックマン・ハリスの最小 4 窓
パーゼンウイン	パルゼンウィンドウ
テイラーウイン	テイラーの窓
トライアング	三角窓、フェイジャー窓とも呼ばれる
ツッキーウイン	ツッキーウィンドウ

エンジニアリング・ウィンドウ

バターワース	バターワース・フィルター
コンビ	複合機能
パルス	C パルス信号
CW パルス	CW パルス信号
ラウンドハーフ	ハーフ・ラウンド・ウェーブ
バンドリミテッド	帯域制限信号

5 パネル操作

ブラセイウェーブ	発破振動の「時間-振動速度」曲線
チェビシェフ 1	タイプ I チェビシェフ・フィルター
チェビシェフ 2	タイプ II チェビシェフ・フィルター
DampedOsc	減衰振動「時間-変位」曲線
デュアルトーン	デュアルオーディオ信号
ガンマ	ガンマ信号
ゲートバイバー	ゲート自振信号
LFMPulse	チャープ信号
MC ノイズ	機械的な建設騒音
退院	ニッケル水素電池の放電曲線
クエイク	地震波
レーダー	レーダー信号
リップル	リップル
ラウンド PM	ラウンド PM 波
ステップレスポンス	ステップ応答信号
スイングオスク	スイング振動運動エネルギー-時間曲線
テレビ	テレビ信号
声	音声信号
セグメント変調	
午前	正弦波分割 AM 波
FM	正弦波分割 FM 波

5 パネル操作

PM	正弦波分割 PM 波
PWM	パルス幅分割 PWM 波
ファンテスト	
64n/1024	オーダー調整 (nは整数、範囲は 0~16)

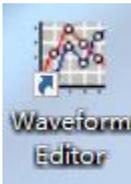
店舗

PC ソフトウェアを使用して、カスタマイズした波形をデバイスにロードすることができます。まず PC ソフトウェアをインストールします。(P50 "

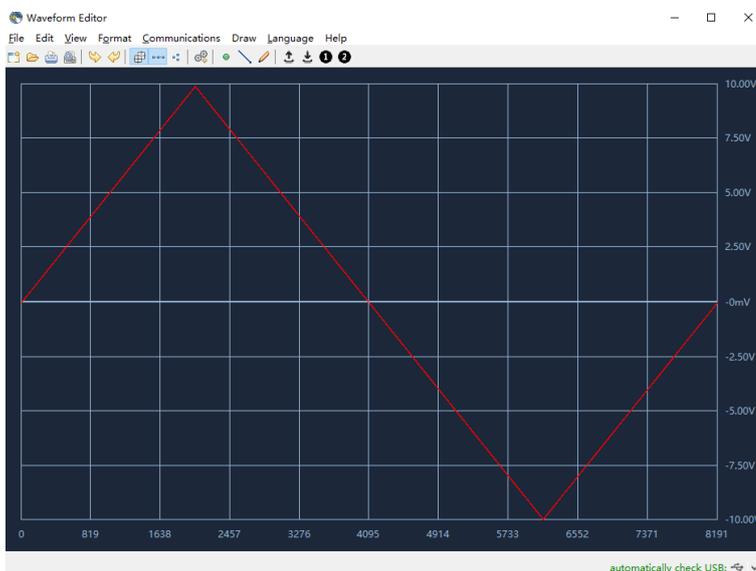
PC との通信 " に従ってください)。 を押し、**NextPage** を押して、**Store** ボタンを押してファイルシステムに入ります。

波形を読む

- (1) 公式サイトでインストールパッケージを入手し、解凍してください。
- (2) Waveform Editor" アイコンをダブルクリックしてソフトウェアを起動します。



- (3) Waveform Editor "インターフェイスに入る。
- (4) 測定器で必要な波形を選択します。
- (5) Waveform Editorソフトウェアのインターフェイスで、 "Read Waveform Icon " ボタンをクリックすると、波形が読み込まれ、画面に表示されます。



波形の書き込みと呼び出し

波形エディターのライン・ドロー、ハンド・ドロー、ポイント・エディットの各モードを使用して、必要な波形を編集し、書き込みによって測定器に保存・表示することができます。

- (1) Waveform Editorソフトウェアのインターフェイスで、"Write waveform Icon 
- " ボタンをクリックします。
- (2) 書き込みが成功すると、波形エディタに "File transfer completed" というプロンプト・ボックスが表示されます。OK "をクリックします。
- (3) 計器に "Any wave has been updated to USERX(X is 0-15) "と表示されます。
- (4)  ボタンを押し、**NextPage** ボタンを押して次のページメニューに入ります。
- (5) **Store** ソフトキーを押してファイル・システムに入り、**Enter** ソフトキーを押してファイル・システムに入ります。波形を書き込んだファイル名 "USERX" を選択します。
- (6) **Call out** ソフトキーを押すと、画面に "File read successfully" と表示され、 ボタンを押すと、書き込まれた波形を測定器で見ることができます。

注： ファイルサイズはファイルの右側に表示されます。0B が表示されている場合、ファイルは空です。

スイープ (Sweep) の生成

スイープ・モードでは、ジェネレータは指定されたスイープ時間内に、開始周波数から停止周波数まで出力を変化させます。スイープは、**正弦波**、**方形波**、**ランプ**波、または**任意波** (DCを除く) で生成できます。

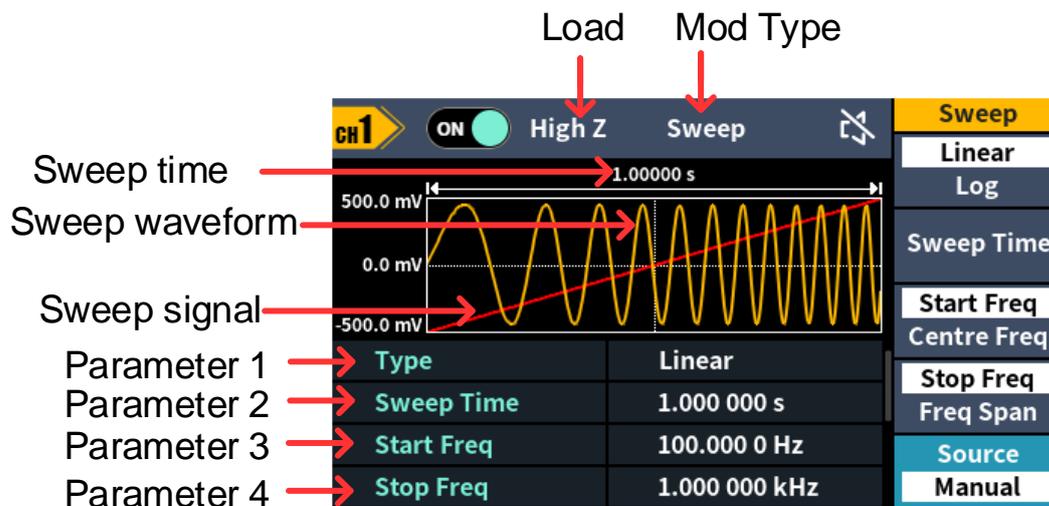


図 -511 : スイープモードのユーザーインターフェース

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**、**ランプ**波、**任意波** (DCを除く) のとき、フロント・パネルの **Mode** ファンクション・キーを押し、次に **Sweep** キーを押してスイープ・モードに入ります。
- (2)  ,   , または  を押して、スイープ波形を選択します。例えば、正弦波を選択する場合は、 を押してスイープ波形とパラメータを表示し、パラメータを変更します。詳細については、10 ページの出力 **正弦波** を参照してください。 を押してスイープ・モードのインタフェースに戻るか、**Mode** を押して変調選択モードに戻ります。
- (3) **Type** ソフトキーを押して、掃引タイプを切り替えます。
Linear を選択すると、測定器の出力周波数は掃引中に直線的に変化します。
Log を選択すると、測定器の出力周波数は掃引中对数的に変化します。
- (4) **Sweep Time** ソフトキーを押して、掃引時間 (周波数が開始周波数から停止

周波数まで変化する掃引の時間スパン) を設定します。範囲は 1ms から 500s です。

- (5) 開始周波数と停止周波数は、周波数掃引の上限と下限です。ジェネレータは、開始周波数から停止周波数まで掃引し、その後開始周波数に戻ります。**Start Freq/Centre Freq** ソフトキーを押して、**Start Freq** を強調表示します。**Stop Freq/Freq Span**、**Stop Freq** も強調表示されていることに注意してください。希望の周波数を入力します。

また、中心周波数と周波数スパンを通して、周波数スイープの周波数境界を設定することもできます。

$$\text{中心周波数} = (\text{開始周波数} + \text{停止周波数}) / 2$$

$$\text{周波数スパン} = \text{停止周波数} - \text{開始周波数}$$

Start Freq/Centre Freq ソフトキーを押して **Centre Freq** をハイライトし、**Stop Freq/Freq Span** の **Freq Span** もハイライトされていることに注意し、希望の周波数を入力する。

測定器のモデルや波形によって、周波数の設定範囲は異なります。詳細情報については、53 ページの仕様 の**スイープ**特性をご参照ください。

- (6) ソースソフトキーを押して、トリガー ソース を選択します。

Internal は、内部トリガーソースを使用することを意味する。

マニュアルとは、マニュアル・トリガーを使用することです。スイープ・インターフェースでは、フロント・パネルの現在のチャンネルの下にある**ノブを押す**たびにスイープが発生する。

バースト発生（バースト）

バースト・パルス・トレインは、パルス・トレイン波形出力のさまざまな波形関数を生成できます。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）継続することができます。バーストは**正弦波、方形波、ランプ波、パルス波、任意波形**（DC を除く）に適用できます。

用語集

バースト：

一緒に送信されるパルスのセットは「バースト」と呼ばれる。様々な信号発生器は一般的に BURST 機能と呼ばれる。

N サイクルバースト：

特定の数の波形サイクルを含み、各サイクルはトリガー・イベントによって開始される。

周期パルス列の波形とは、信号発生器がトリガ信号を受信した後に出力される、指定された周期数の波形を指す。

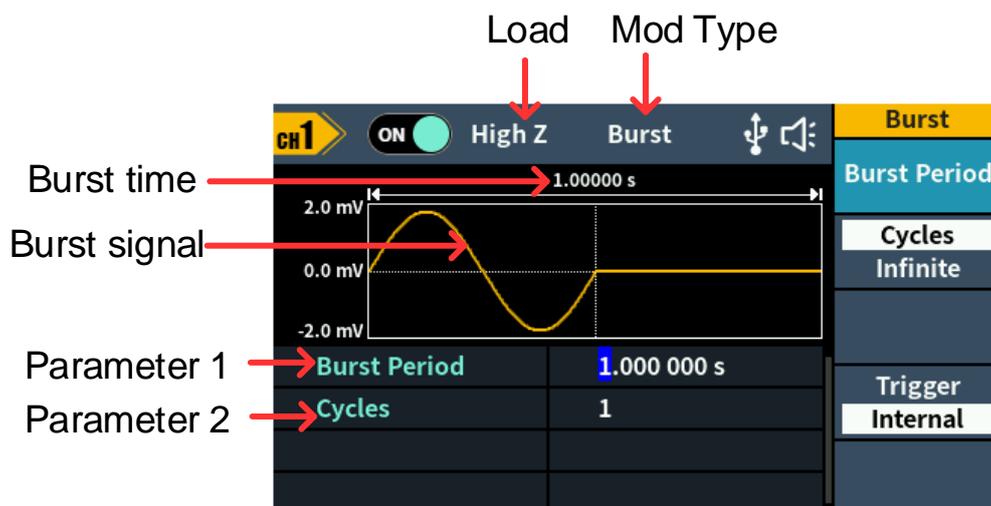


図 -512 : N サイクルバースト ユーザーインターフェース

- (1) 出力信号が**正弦波、方形波、ランプ波、パルス波、任意波**（DC を除く）の場合、フロント・パネルの **Mode** ファンクション・キーを押してから、**Burst** ボタンを押してバースト・モードに入ります。

- (2)  , ,     , を押してバースト波形を選択する。例えば正弦波を選択する場合、 を押すとバースト波形とパラメータが表示され、パラメータを変更することができます。詳細については、10 ページの出力 正弦波 を参照してください。 を押すとバースト・モード・インターフェースに戻り、**Mode** を押すと変調選択モードに戻ります。

注： 波形パラメータを設定する前に、まず設定したいチャンネルを選択する必要があります。**CH1/CH2** を押して対応するチャンネルを選択し、ユーザ・インターフェースで対応するチャンネル領域を選択します。

- (3) **Cycles/Infinite** ソフトキーを押して **Cycles** を強調表示し、N サイクルのパルス・トレインごとに出力する波形サイクル数を入力します。範囲は 1 ~ 60 000 です。

Infinite を選択すると、波形のサイクル数は無限の値として設定されます。ジェネレータは、トリガ信号を受けてから連続波形を出力します。

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。
-

- (4) バースト・トリガ・ソースは、内部、外部、またはマニュアルである。ジェネレーターは、トリガー信号を受信するとバースト出力を生成し、次のトリガーを待ちます。トリガーを押して、ソースを選択します。

内部とは、内部トリガソースを使用することを意味する。ジェネレーターは N サイクルバーストしか出力できず、バースト周波数はバースト周期によって決定されます。バースト周期は、**Cycles** と **Internal trigger** がハイライトされている時のみ利用可能です。バースト周期を設定するには、**Burst Period** ソフトキーを押します。設定範囲は、20 ns~500 s (Min = Cycles * Period)です。

Manual はマニュアル・トリガーを使用することを意味する。N サイクル・バースト・インターフェースでは、フロント・パネルの現在のチャンネルの下にある**ノブ**を押すたびにバーストが発生します。

変調された波を出力する

対応する変調方式は以下の通り：AM（振幅変調）、FM（周波数変調）、PM（位相変調）、FSK（周波数シフトキーイング）。

モードファンクション・キーを押し、変調タイプを選択してセットアップ・メニューに入ります。変調をオフにするには、**モード**機能ボタンをもう一度押します。

注：以下の出力変調波形は **CH1** を例にしています。**CH2** の設定が必要な場合は、**CH1** の操作を参照してください。

AM（振幅変調）

変調波形は搬送波と変調波からなる。AM の場合、搬送波の振幅は変調波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。

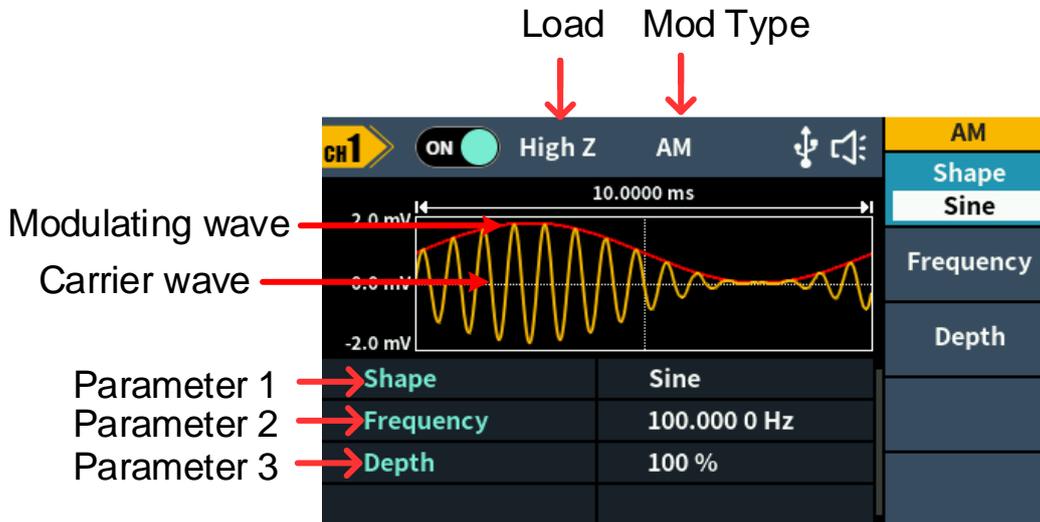


図 -513 : AM ユーザーインターフェース

AM のパラメーター設定方法

- (1) **Mode** ファンクション・キーを押し、**AM** ソフトキーを押しして AM ユーザー・インターフェースに入ります。

(2) 搬送波の形状を選択します：

搬送波は、**正弦波**、**方形波**、**ランプ波**、または**任意波**（DC を除く）にすることができます。 ,   , または  を押して、希望の搬送波形状を選択します。

(3) 搬送波のパラメータを設定します：

選択した搬送波の**波形キー**を押すと、搬送波の波形とパラメータが表示されます。搬送波のパラメータを変更できます。対応する搬送波波形キーを押して変調モード・インターフェースに戻るか、**Mode** キーを押して変調選択モードに戻ります。

(4) 変調波の形状を選択します：

Shape ソフトキーを押し、**Sine**、**Square**、**Ramp**、または **Noise** ソフトキーを押して変調波を選択します。

(5) 変調波の周波数を設定する：

周波数 ソフトキーを押して、変調波の周波数を設定します。設定範囲は 2 mHz～100 kHz です。

(6) モジュレーションの深さを設定する：

Depth ソフトキーを押して、モジュレーションの深さを設定します。範囲は 0%～100%です。

用語集

AM 周波数

変調波形の周波数。

変調のさ

変調波形の振幅範囲。0%変調では、出力振幅は指定値の半分になる。100%変調では、出力振幅は指定値と等しくなる。外部ソースの場合、AMの深さはリアパネルの **Mod/FSK/Trig** 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。+1 V 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）

変調波形は搬送波と変調波からなる。FM の場合、搬送波の周波数は変調波の瞬時電圧によって変化する。FM のユーザー・インターフェースを以下に示す。

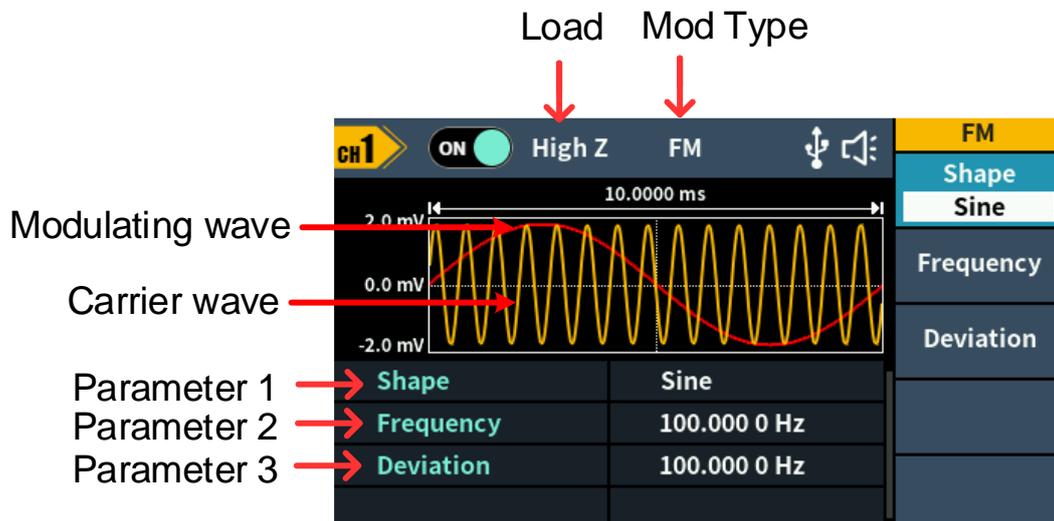


図 -514 : FM ユーザーインターフェース

FM のパラメーターの設定方法

- (1) **Mode** フังก์ションキーを押し、**FM** ソフトキーを押し、FM ユーザーインターフェースに入ります。

(2) 搬送波の形状を選択します：

搬送波は、**正弦波**、**方形波**、**ランプ**波、または**任意波**（DC を除く）にすることができます。 ,   , または  を押して、希望の搬送波形状を選択します。

(3) 搬送波のパラメータを設定します：

選択した搬送波の**波形キー**を押すと、搬送波の波形とパラメータが表示されます。搬送波のパラメータを変更できます。対応する搬送波波形キーを押して変調モード・インターフェースに戻るか、**Mode** キーを押して変調選択モードに戻ります。

(4) 変調波の形状を選択します：

Shape ソフトキーを押し、**Sine**、**Square**、**Ramp**、または **Noise** ソフトキーを押して変調波を選択します。

(5) 変調波の周波数を設定する：

周波数 ソフトキーを押して、変調波の周波数を設定します。設定範囲は 2 mHz～100 kHz です。

(6) 周波数偏差を設定する：

周波数偏差は、搬送波周波数に対する変調波周波数の偏差です。FM 周波数偏差を設定するには、**偏差** ソフトキーを押します。周波数偏差の範囲 $1 \text{ uHz} \leq \text{偏差} < \text{上限}$ (上限は、**搬送波周波数**または**搬送波最大周波数**から**搬送波周波数**を引いた値の小さい方)。

PM (位相変調)

変調波形は搬送波と変調波からなる。PM の場合、搬送波の位相は変調波の瞬時電圧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。

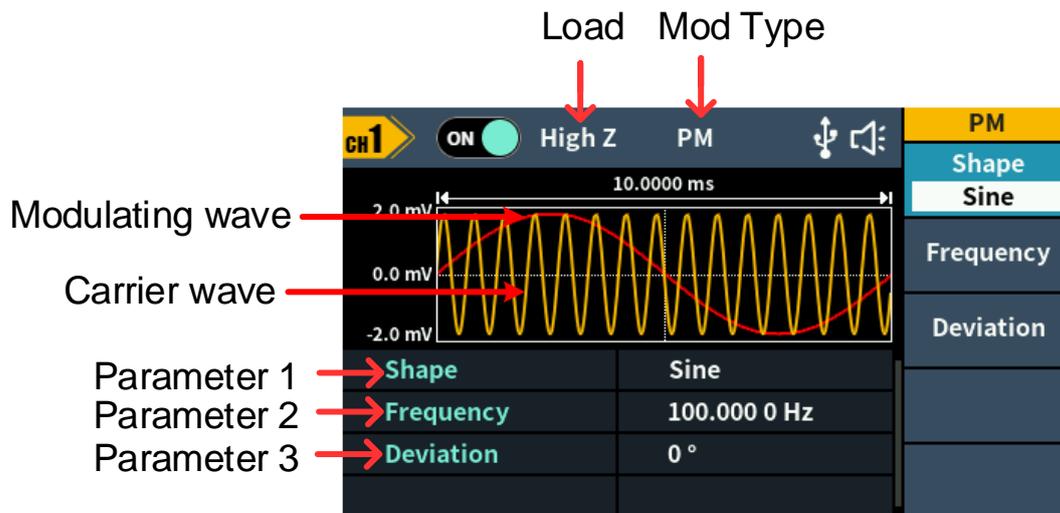


図 -515 : PM ユーザーインターフェース

PM のパラメータ設定方法

- (1) **Mode** ファンクション・キーを押し、**NextPage** ソフトキーを押し、**PM** ソフトキーを押しして PM ユーザー・インターフェースに入ります。

- (2) 搬送波の形状を選択します：

搬送波は、**正弦波**、**方形波**、**ランプ波**、または**任意波**（DC を除く）にすることができます。  ,   , または  を押して、希望の搬送波形状を選択します。

- (3) 搬送波のパラメータを設定します：

選択した搬送波の**波形キー**を押すと、搬送波の波形とパラメータが表示されます。搬送波のパラメータを変更できます。対応する搬送波波形キーを押して変調モード・インターフェースに戻るか、**Mode** キーを押して変調選択モードに戻ります。

- (4) 変調波の形状を選択します：

Shape ソフトキーを押し、**Sine**、**Square**、**Ramp**、または **Noise** ソフトキーを押して変調波を選択します。

- (5) 変調波の周波数を設定する：

Frequency ソフトキーを押して変調波の周波数を設定します。設定範囲は 2

mHz～100 kHz です（内部ソースのみ）。

(6) 位相偏差を設定する：

位相偏差は、搬送波位相に対する変調波位相の偏差です。**Deviation** ソフトキーを押して、PM 位相偏差を設定します。位相偏差の範囲は 0° から 180° です。

FSK（周波数シフト・キーイング）

周波数シフト・キーイング変調は、キャリア周波数とホップ周波数の 2 つの周波数の間で出力信号周波数をシフトさせる変調技術である。シフト周波数（FSK レート）は内部信号レベルによって決定される。FSK ユーザー・インターフェースを以下に示す。

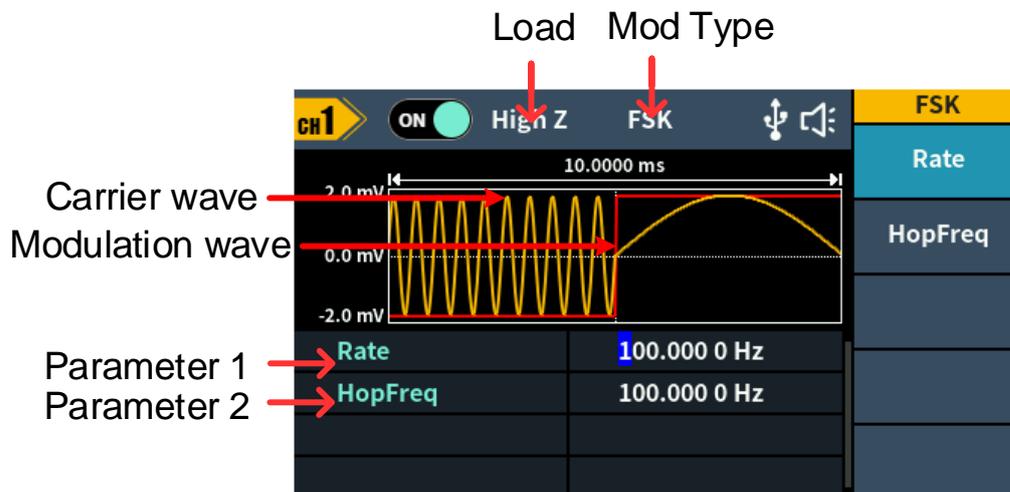


図 -516 : FSK ユーザーインターフェース

FSK のパラメーターの設定方法

(1) **Mode** ファンクション・キーを押し、**NextPage** ソフトキーを押し、**FSK** ソフトキーを押して FSK ユーザー・インターフェースに入ります。

(2) 搬送波の形状を選択します：

搬送波は、**正弦波**、**方形波**、**ランプ波**、または**任意波**（DC を除く）にすることが

できます。  ,   , または  を押して、希望の搬送波形状を選択します。

(3) 搬送波のパラメータを設定します：

選択した搬送波の**波形キー**を押すと、搬送波の波形とパラメータが表示されます。搬送波のパラメータを変更できます。対応する搬送波波形キーを押して変調モード・インターフェースに戻るか、**Mode** キーを押して変調選択モードに戻ります。

(4) **Rate** ソフトキーを押して FSK レートを設定する。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速度は、FSK レートで決まります。範囲は 2 mHz - 1 MHz です。

(5) ホップ周波数を設定する：

Hop Freq ソフトキーを押して、ホップ周波数を設定します。搬送波周波数は、指定した FSK レートでホップ周波数にシフトし、元の周波数に戻ります。

ユーティリティ 機能設定

フロント・パネルの**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。ディスプレイ設定、CH1/2 設定、システム設定など、ジェネレーターのパラメータを設定できます。**ユーティリティ**・メニューを終了するには、もう一度**ユーティリティ**を押します。

表示設定 s

輝度コントロール

- (1) フロントパネルの**Utility**ファンクションキーを押し、**Display** ソフトキーを押します。
- (2) **Backlight (バックライト)** ソフトキーを押して、**Backlight (バックライト)** を選択します。
- (3) ノブを回して現在のカーソルの値を調整するか、 /  方向キーでカーソルを左右に移動するか、使ってパラメータを入力し、単位に % を選択します。範囲は 0%

から 100% です。

スクリーンセーバー

設定したスクリーンセーバー時間内に操作がない場合、スクリーンは保護モード（スクリーンの輝度を最小にしてスクリーンを保護し、エネルギーを節約する）に入ります。いずれかのキー（電源ボタンを除く）を押すと、スクリーンセーバーに入る前の明るさに戻ります。

- (1) フロントパネルの **Utility** ファンクションキーを押し、**Display** ソフトキーを押します。
- (2) **ScrSaver** ソフトキーを押して、**オン** または **オフ** を選択します。
- (3) **On** ステータスでは、スクリーンセーバー時間を設定することができます。ノブを回して現在のカーソルの値を調整するか、**←** / **→** 方向キーでカーソルを左右に移動するか、または **テンキー** を使用してパラメータを入力し、単位として **Minute** 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。

セパレーター

画面表示データのセパレータを設定できる。

- (1) フロントパネルの **Utility** ファンクションキーを押し、**Display** ソフトキーを押します。
- (2) **Separator** ソフトキーを押して、**カンマ**、**スペース**、**ナッシング** を切り替える。

コンマ **1.000,000,000**

スペース **1.000 000 000**

何もなし **1.000000000**

CH1/2 設定

負荷

フロント・パネルの **Out1** および **Out2** コネクタのいずれについても、ジェネレーターは 50Ω 固定のシリアル出力インペダンスを持っています。実際の負荷が指定値と一致しない場合、

表示される電圧レベルは被試験部品の電圧レベルと一致しません。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。

CH1 または CH2 の負荷値を設定する手順は以下の通り：

- (1) **Utility** ファンクションキーを押し、**CH1/2 Set** ソフトキーを押します。
- (2) **CH1 Load** または **CH2 Load** ソフトキーを押し、もう一度押して **High Z** または ***Ω** を選択する（"*" は値を表し、デフォルトは 50Ω）。
- (3) 負荷値を変更するには、***Ω** を選択した後、ノブを回して現在のカーソル上の値を調整するか、**←** / **→** 方向キーでカーソルを左右に移動するか、または**テンキー**を使用してパラメータを入力し、単位を選択します。負荷範囲は 1Ω～10kΩ です。

警告正しい用途には正しい負荷を設定してください。

システム設定 s

言語

- (1) フロントパネルの**Utility**ファンクションキーを押し、**System**ソフトキーを押します。
- (2) **言語**ソフトキーを押して、表示言語を切り替えます。

ビーパー

ビーパーをオンにすると、ユーザーがフロントパネルを操作したときやエラーが発生したときにビーパーが鳴ります。

- (1) フロントパネルの**Utility**ファンクションキーを押し、**System**ソフトキーを押します。
- (2) **Beeper**ソフトキーを押して、**オン**または**オフ**を切り替えます。

USB デバイス・タイプ

USBデバイスインターフェースの通信プロトコルタイプは、リアパネルで設定できます。

- (1) フロントパネルの **Utility** ファンクションキーを押す。
- (2) **USB Dev** ソフトキーを押して、PCと**USB TMC**を切り替えます。
 - **PC** : 内部通信プロトコルです。USBデバイス・インターフェース経由で波形編集ソフトウェアに接続する場合は、このオプションを選択します。
 - **USB TMC** : USBTMC通信プロトコル規格を使用する必要がある場合は、このオプションを選択します。

工場出荷時の設定に戻す

- (1) フロントパネルの **Utility** ファンクションキーを押し、**System** ソフトキーを選択し、**NextPage** ソフトキーを押します。
- (2) **Factory Set** ソフトキーを押し、**[Ok]** ソフトキーを押して、ジェネレーター を工場出荷時のデフォルト設定に戻します。

表 -51 : 工場出荷時の設定

出力構成	工場設定
CH1信号出力スイッチ	オフ
CH2信号出力スイッチ	オフ
機能	サイン
頻度	1.000 000 kHz
振幅/オフセット	1.000 Vpp / 0 mV
基本波形	工場設定
頻度	1.000 000 kHz
期間	1.000 000 ms
振幅	1.000 Vpp
オフセット	0.0 mV
ハイレベル	500 mV
低レベル	-500 mV

5 パネル操作

フェーズ	0°
ランプ波の対称性	50.0%
パルス幅	200,000 μ s
パルス・デューティ・サイクル	20.00%
パルス立ち上がり時間	1.953 μ s
パルス立ち下がり時間	1.953 μ s
ビルドイン・ウェーブ	X ²
変調波形	工場設定
変調タイプ	午前
午前	
変調波形	サイン
AM 周波数	100.000 Hz
モジュレーション・デプス	100%
FM	
変調波形	サイン
FM 周波数	100.000 Hz
周波数偏差	100.000 Hz
PM	
変調波形	サイン
PM 周波数	100.000 Hz
位相偏差	0°

エフエスケー	
FSK レート	100.000 Hz
ホップ周波数	100.000 Hz
スイープ	工場設定
スイープ時間	1.000 000 s
スイープ・タイプ	リニア
開始頻度	100.000 0 Hz
停止周波数	1.000 000 kHz
中心周波数	550.000 0 Hz
周波数スパン	900.000 0 Hz
バースト	工場設定
バースト期間	1.000 000 s
サイクル数	1
トリガー・ソース	内部
ユーティリティ	工場設定
バックライト	50%
スクリーンセーバー	オン
スクリーンセーバーの時間	30 分
サウザンド・セパレーター	スペース
CH1 負荷	高 Z
CH2 負荷	高 Z

USB デバイス	PC
言語	工場出荷時設定
ビープ	オン

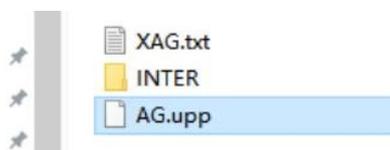
ファームウェア・アップデート

リアパネルの USB ポートを使用して、USB メモリーを使用して測定器のファームウェアをアップデートします。

注意 装置の損傷を防ぐため、アップデート中は装置の電源を切ったり USB メモリーを取り外したりしないでください。

装置のファームウェアをアップデートするには、以下の手順に従ってください：

1. **Utility** ボタンを押し、**System** ソフトキーを押し、**Next page** を押して次のページに進み、**Upgrade** を押し、装置にプロンプトメッセージが表示されます。
2. **Ok** ボタンを押し、外付けディスクのアイコンがPCに表示されます。
3. ファームウェアアップグレードパッケージを弊社営業部またはサービス部から入手する。ファームウェアアップグレードパッケージ内の「AG.upp」ファイルをパソコンにダウンロードし、表示された外付けディスクにコピーします。



4. デバイスを再起動します。デバイスの電源がオンになると、アップグレードのステータスが表示されます。
5. アップグレードが終了すると、装置は自動的にシャットダウンします。

6.  ボタンを押して、装置の電源を入れます (**Utility** を押して、バージョンが希望のターゲットバージョンであるかどうかを確認します)。

位相を合わせる

Utility を押し、下のメニューで **Align** Phase を押して、2つのチャンネル信号の初期位相を揃える。

6. PC との通信

USB ポートを介したコンピュータとの通信に対応。コンピュータにインストールされた波形エディタ・ソフトウェアを使用して、コンピュータ上でシグナル・ジェネレータを操作し、出力を制御したり、ファイルをシグナル・ジェネレータに書き込んだりすることができます。

測定器の設定は内部メモリーにファイルとして保存できます。計器の内部メモリーには、最大 16 個の計器設定を保存できます。

注) 通信ソフト「Waveform Editor」は弊社公式サイトより入手し、インストールしてください。

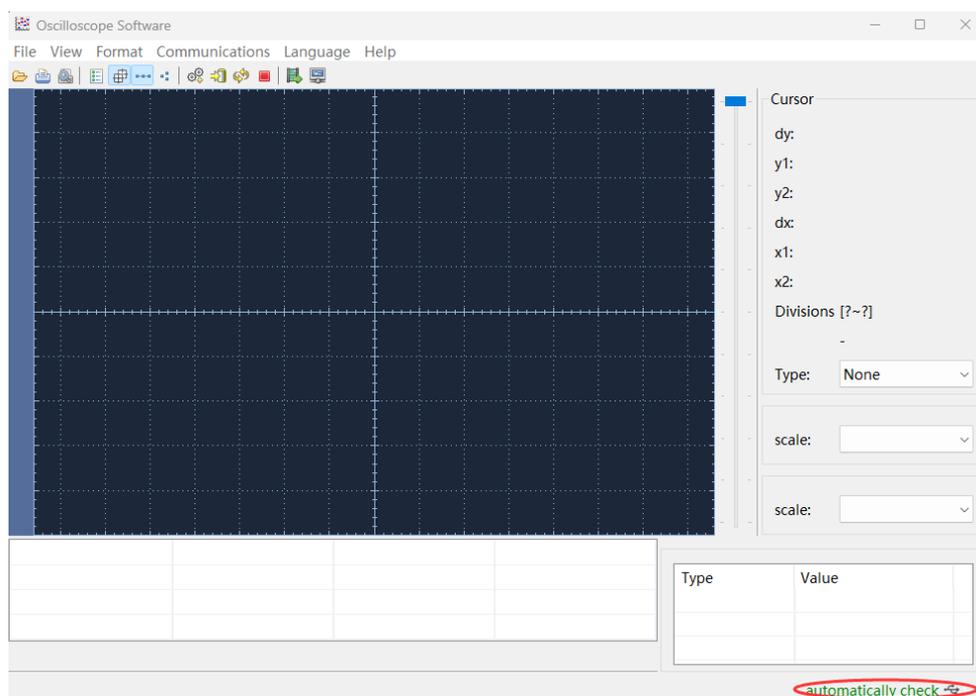
(1) シグナル・ジェネレーターの **USB デバイス・プロトコル・タイプ**を設定します：

Utility → **System** → **USB** Dev を押して、PC に切り替えます。

(2) **接続**：シグナル・ジェネレーターのリア・パネルにある USB デバイス・インターフェース を、USB ケーブルでコンピュータの **USB インターフェース**に接続します。

(3) **ドライバーをインストールします**：コンピュータ上で Waveform Editor ソフトウェアを実行します。ドライバのインストールは指示に従って行ってください。ドライバのパスは、通信ソフト Waveform Editor があるディレクトリの USBDRV フォルダ（例：
"C:◆Program Files (x86)◆DS_Wave◆Waveform Editor◆USBDRV"）です。

(4) **ホストコンピュータの通信ポートの設定**メニューバーの "**Communications**" をクリックし、"**Ports-Settings**" を選択します。接続が成功すると、ソフトウェアインターフェースの右下隅にある接続ステータスのプロンプトが下図のように緑色に変わります。



7. トラブルシューティング

1. 電源スイッチを押しても画面が黒く表示されない場合は、以下の手順に従ってください :

- 電源が正しく接続されているか確認してください。
- 電源コネクタの下にあるヒューズが、指定されたタイプおよび定格を満たし、良好な状態であることを確認します（カバーはマイナスドライバーでこじ開けることができます）。
- 上記の検査が完了したら、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。

2. 出力信号振幅の測定値と表示値が一致しない :

信号の実際の負荷値が、本器に設定された負荷値と一致しているか確認してください。

43 ページの CH1/2 設定 を参照してください。

その他の問題が発生した場合は、機器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。

8. 仕様

すべての技術仕様は、特に断りのない限り、以下の条件を満たした場合に保証されます。

- この仕様を満たすには、指定された動作温度(20° C~30° C)で 30 分以上連続して動作させる必要があります。
- 信号発生器は校正内部にあり、自己校正を実行しました。

Typical "と表記されているスペックに加え、使用されているスペックは保証されている。

波形

波形		
帯域幅	DGE2035	35 MHz
	DGE2070	70 MHz
サンプルレート	DGE2035	125MSa/s
	DGE2070	300MSa/s
垂直解像度	14 ビット	
チャンネル	2	
標準波形	正弦波、矩形波、ランプ波、パルス波、ノイズ	
任意波形	Sinc、指数関数的上昇、指数関数的下降、心電図、ガウス、セミポジ、ローレンツ、デュアルオーディオ、直流電圧、合計 160 種類以上	

周波数特性

周波数特性 (周波数分解能 : 1μHz)		
正弦波	DGE2035	1 μHz ~ 35MHz
	DGE2070	1 μHz ~ 70MHz
方形波	DGE2035	1 μHz ~ 15MHz

8 仕様

	DGE2070	1 μ Hz ~ 20MHz
パルス波	DGE2035	1 μ Hz ~ 15MHz
	DGE2070	1 μ Hz ~ 20MHz
ランブ波	DGE2035	1 μ Hz - 1 MHz
	DGE2070	1 μ Hz - 2 MHz
ノイズ波 (-3 dB)	20 MHz BW (AWGN)	
任意の波	1 μ Hz - 10 MHz	
周波数分解能	1 μ Hz または有効数字 7 桁	
周波数安定度	± 30 ppm at $0 \pm 40^\circ\text{C}$	
周波数エージング率	\pm 年間 30ppm	

振幅特性

振幅特性 (特に表示なし、負荷のデフォルトは 50 Ω)		
出力振幅	DGE2035	2mVpp ~ 20Vpp ($\leq 10\text{MHz}$) High Z 2mVpp ~ 8Vpp ($\leq 35\text{MHz}$) High Z 1mVpp ~ 10Vpp ($\leq 10\text{MHz}$) 50 Ω 1mVpp ~ 4Vpp ($\leq 35\text{MHz}$) 50 Ω
	DGE2070	2mVpp ~ 20Vpp ($\leq 10\text{MHz}$) High Z 2mVpp ~ 8Vpp ($\leq 70\text{MHz}$) High Z 1mVpp ~ 10Vpp ($\leq 10\text{MHz}$) 50 Ω 1mVpp ~ 4Vpp ($\leq 70\text{MHz}$) 50 Ω
振幅精度	$\pm(1\%$ of setting + 1 mVpp) (典型的な 1kHz 正弦波、0V オフセ	

8 仕様

	ット)	
振幅分解能	1mVpp または 4 桁	
DC オフセット・レンジ (AC + DC)	DGE2035	$\pm(10 \text{ Vpk-Amplitude Vpp}/2) \text{ High Z } (\leq 10\text{MHz})$ $\pm(4\text{Vpk} - \text{振幅 Vpp}/2) \text{ High Z } (\leq 35\text{MHz})$ $\pm(5 \text{ Vpk} - \text{振幅 Vpp}/2) 50\Omega (\leq 10\text{MHz})$ $\pm(2 \text{ Vpk} - \text{振幅 Vpp}/2) 50\Omega (\leq 35\text{MHz})$
	DGE2070	$\pm(10\text{Vpk} - \text{振幅 Vpp}/2) \text{ High Z } (\leq 10\text{MHz})$ $\pm(4\text{Vpk-Amplitude Vpp}/2) \text{ High Z } (\leq 70\text{MHz})$ $\pm(5 \text{ Vpk} - \text{振幅 Vpp}/2) 50\Omega (\leq 10\text{MHz})$ $\pm(2\text{Vpk- 振幅 Vpp}/2) 50\Omega (\leq 70\text{MHz})$
DC オフセット精度	$\pm(\text{設定値の } 1\% + 1 \text{ mV} + \text{振幅 Vpp} * 0.5\%)$	
オフセット分解能	1mVpp または 4 桁	
出力インピーダンス	50Ω (代表値)	

信号特性

信号特性	
サイン	
帯域幅の平坦性 (1kHz 正弦波、1Vpp に対する相対値)	$\leq 10\text{MHz} \pm 0.3\text{dB}$ $\leq 35\text{MHz} \pm 0.5\text{dB}$ $\leq 70\text{MHz} \pm 1\text{dB}$

8 仕様

高調波歪み	代表値 (0dBm) DC~1MHz : <-65dBc 1MHz~35MHz : <-60dBc 35MHz~60MHz : <-50dBc	
全高調波歪み	< 0.2 %、10 Hz~20 kHz、1 Vpp	
非調和歪み	代表値 (0dBm) ≤10MHz : <-70dBc >10MHz: <-70dBc + 6dB/ 音響間隔	
位相ノイズ	代表値 (0dBm、10kHz オフセット) 10MHz≤-110dBc/Hz	
正方形		
立ち上がり/立ち下がり時間	< 20ns	
ジッタ (rms) 、標準 (1Vpp、50Ω)	200ps + 30ppm	
オーバーシュート	< 5%	
ランプ		
直線性	< ピーク出力の 1%未満 (典型的な 1kHz、1Vpp、対称性 50)	
シンメトリー	0%から 100	
パルス		
期間	DGE2035	67 ns~1 Ms
	DGE2070	50 ns~1 Ms

8 仕様

パルス幅	≥24ns	
立ち上がりと立ち下りの時間	≥15ns	
オーバーシュート	< 5%	
ジッタ (rms), typical(1Vpp, 50Ω)	200ps + 30ppm	
ノイズ		
種類	ガウスホワイトノイズ	
帯域幅 (-3dB)	20 M	
アービタリーは		
帯域幅	10M	
波形の長さ	2~8K ポイント	
サンプリング・レート	DGE2035	125Ma/s
	DGE2070	300Ma/s
振幅精度	14 ビット	

変調特性

変調特性	
変調タイプ	AM、FM、PM、FSK
午前	
キャリア	正弦波、方形波、ランプ波、任意波 (DC を除く)
変調信号源	内部
内部変調波形	正弦波、矩形波、ランプ波、ホワイトノイズ

8 仕様

内部振幅変調周波数	2 mHz～100 kHz
深さ	0.0%から 100.0
FM	
キャリア	正弦波、方形波、ランプ波、任意波（DCを除く）
変調信号源	内部
内部変調波形	正弦波、矩形波、ランプ波、ホワイトノイズ
内部変調周波数	2 mHz～100 kHz
周波数オフセット	$1 \mu\text{Hz} \leq \text{オフセット} < \text{キャリア周波数}$
PM	
キャリア	正弦波、方形波、ランプ波、任意波（DCを除く）
変調信号源	内部
内部変調波形	サイン、スクエア、ランプ、ホワイトノイズ
内部位相変調周波数	2 mHz～100 kHz
位相偏差範囲	$0^\circ \sim 180^\circ$
エフエスケー	
キャリア	正弦波、矩形波、ランプ波、任意波（DCを除く）
変調信号源	内部
内部変調波形	50%方形波
FSK レート	2 mHz～1MHz
FSK ホップ周波数	$2 \text{ mHz} \leq \text{オフセット} < \text{対応キャリアの最大周波数}$

スイープ特性

スイープ特性	
キャリア	正弦波、矩形波、ランプ波、任意波（DC を除く）
最小/最大始動周波数	1 μ Hz（最小） / 対応キャリアの最大周波数
最小/最大終端周波数	1 μ Hz（最小） / 対応キャリアの最大周波数
種類	リニア、対数
スイープ時間	1 ms \sim 500 s \pm 0.1%
トリガー・ソース	内部、手動

バースト特性

バースト特性		
波形	正弦波、矩形波、ランプ波、パルス波、任意波（DC を除く）	
種類	N サイクル	
N サイクルトリガーソース	内部、手動	
キャリア周波数	1 μ Hz \leq オフセット \leq 対応キャリアの最大周波数 / 2	
N サイクルのトリガーサイクル	DGE2035	58 ns \sim 1 Ms（最小 = サイクル * 周期）
	DGE2070	29 ns \sim 1 Ms（最小 = サイクル * 周期）
周期性	1 \sim 60000（最大 = バースト周期 / 周期） / 無限	

入出力特性

入出力特性

8 仕様

通信インターフェース	USB デバイス
------------	----------

一般仕様

ディスプレイ	
表示タイプ	3.6 インチカラー液晶ディスプレイ
ディスプレイ解像度	水平 480 ピクセル× 垂直 272 ピクセル
表示色	65536 色、16 ビット、TFT
パワー	
電圧	DC 5V /2A
消費電力	10W 未満
環境	
温度	使用温度 0° C~40 C°
	保管温度 : -20° C~60 C°
相対湿度	35° C 未満 : ≤ 相対湿度 90
	35° C to 40° C : ≤ 相対湿度 60
高さ	営業距離3,000メートル
	非稼働 12,000 メートル
メカニカル仕様	
寸法	200mm (長さ) × 68.5mm (高さ) × 73.6mm (幅)
重量	約0.5 kg
その他	
調整間隔	推奨校正間隔は 1 年

9. 付録

付録 A: アクセサリー

- 1× DC電源アダプター
- 1× USB電源ケーブル
- 1× クイックガイド
- 1× BNC/Q9 ケーブル
- 1× BNC-ワニ口ケーブル
- 1× USB通信ケーブル

付録 B : 一般的なお手入れとクリーニング

メンテナンス全般

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 装置やプローブ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

装置とプローブは、使用条件に応じて頻繁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. 装置とプローブの表面のほこりを柔らかい布で拭いてください。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。水滴の付かない濡れた柔らかい布で本体を拭い

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。装置やプローブの損傷を避けるため、腐食性のある化学洗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。
