



XDG2000 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

[**www.owon.co.jp**](http://www.owon.co.jp)

取扱説明書に記載されているイラスト、インターフェイス、アイコン、文字等は予告なく変更する場合があります。

実際の商品とは異なります。実際の商品をご参照ください。

2024 年 10 月版 V1.1.5

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、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

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。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、当社は、市場性および特殊用途適合性の黙示保証を含むがこれに限定されない、明確に宣言または示唆されたメンテナンスに関するいかなる保証も提供しません。また、間接的、特別、または結果的な損害に対して、当社はいかなる責任も負わないものとします。

目次

1.	一般安全要件.....	1
2.	安全用語と記号	3
3.	一般検査	4
4.	クイックスタート.....	5
	フロントパネルの概要	5
	リアパネルの概要.....	8
	フット スツール アジャストメント	9
	電源オン.....	9
	ユーザーインターフェース.....	10
	タッチスクリーンコントロール（タッチスクリーンはオプションです）	11
	タッチスクリーンでメニューを操作する	11
	タッチスクリーン操作	12
5.	パネル操作	17
	チャンネル設定.....	17
	設定するチャンネルを選択	17
	チャンネル出力のオン／オフ.....	17

チャンネル間.....	17
波形設定.....	17
出力 正弦波.....	18
周波数/周期の設定.....	18
振幅の設定.....	19
オフセットの設定.....	20
高いレベルを設定する.....	20
低レベルの設定.....	20
スタートフェーズの設定.....	21
出力方形波.....	21
出力ランプ波.....	22
対称性を設定する.....	22
出力 パルス波.....	23
パルス幅/デューティサイクルの設定.....	25
立ち上がり／立ち下がり時間の設定.....	27
出力ノイズ波.....	28
出力任意波.....	29
ビルトイン波を選択 (DC を含む).....	30

出力高調波	40
調和波動関数の概要	41
基本波パラメーターの設定	41
ハーモニックタイプを選択	42
オーダーを設定する。	43
各次数の高調波振幅 を設定する。	43
各次数の高調波位相を設定する	43
変調された波を出力する	44
AM（振幅変調）	45
DSBAM（ダブル・サイドバンド AM）	47
FM（周波数変調）	49
PM（位相変調）	50
PWM（パルス幅変調）	52
ASK（振幅シフト・キーイング）	55
FSK（周波数シフト・キーイング）	56
PSK（位相シフト・キーイング）	58
3FSK（3 周波数シフト・キーイング）	60
4FSK（4 周波数シフト・キーイング）	62

BPSK (バイナリ位相シフトキーイング)	64
QPSK (直交位相シフトキーイング)	66
OSK (オシレーション・シフト・キーイング)	67
SUM (サム変調)	69
スweep (Sweep) の生成	71
バースト発生 (バースト)	73
N サイクルバーストの設定	74
セット・ゲート・バースト.....	76
カウンター	77
ユーティリティ 機能設定.....	79
ディスプレイ設定.....	79
輝度コントロール	79
スクリーンセーバー	79
セパレーター	80
日付	80
CH1/2 設定.....	80
同期	80
負荷	82

I/O セットアップ	83
USB デバイス・タイプ	83
ネットワーク設定	84
システム設定	85
言語	85
ビーパー	85
クロック・ソース	85
クロック出力	86
ファームウェア・アップデート	86
任意波の編集（Edit）	87
ファイル・ストア・システム（ストア）	89
現在の任意波を保存	89
内部/外部メモリにある任意のウェーブファイルを呼び出す	91
メモリーから波形を消去	92
機器設定の保存/呼び出し	92
プリセット設定（プリセット）	93
工場出荷時の設定に戻す	93
ユーザー設定に戻す	100

ビルドイン・ヘルプ（ヘルプ）を使う.....	101
6. PC との通信.....	101
USB ポートの使用	101
LAN ポートの使用.....	102
直接接続	102
ルーター経由での接続.....	103
7. トラブルシューティング	105
8. 仕様	106
波形	106
周波数特性	107
振幅特性	108
信号特性	109
変調特性	113
スリーブ特性	118
バースト特性	119
カウンター仕様	119
入出力特性	120
一般仕様	122

9.	付録	123
	付録 A: アクセサリー	123
	付録 B : 一般的なお手入れとクリーニング	124

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. 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。

4. クイックスタート

フロントパネルの概要

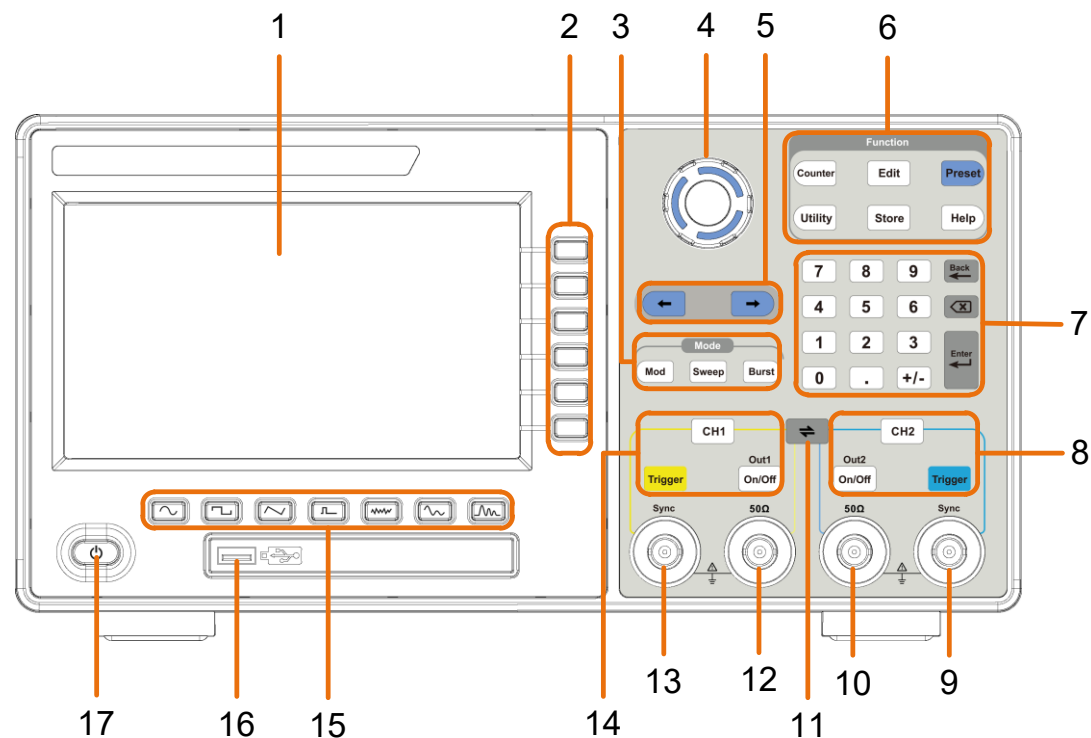


図 4-1 : フロントパネルの概要

- | | |
|-------------------|--|
| 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。 |
|
イ | |
| <hr/> | |
| 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 6 つのキーを含む。 |
| <hr/> | |
| 3 モードキー | Mod : 変調波形を出力する ;
スイープ : 正弦波、方形波、ランプ波、または任意波形をスキャンする ;
バースト : 正弦波、方形波、ランプ波、パルス波、または任意のバーストを生成する |

4	ノブ	現在選択されている値を変更する。ファイルの場所やファイル名を入力する際に、ソフトキーボードの文字を選択するためにも使用する。 USB メモリー挿入時にノブを押すと、現在の表示画面が USB メモリーのフォルダに BMP 画像形式で保存されます。
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	操作キー	カウンター：カウンターのインターフェイスを入力します。 Edit：wavform の編集インターフェイスに入る。 プリセット：プリセットメニューに入り、リセットパラメータまたはパワーオンパラメータを設定します。 ユーティリティ：ユーティリティ機能を設定します。 保存：任意波形または測定器のセットアップを保存／ロードします。 ヘルプフロントパネルのボタンまたはメニューのソフトキーのコンテキストヘルプを表示するには、ボタンを押してからヘルプが必要なボタンを押します。
7	数字キーパッド	パラメータを入力する。
8	CH2 ファンクション・キー	CH2 ボタン：波形インターフェイスに入り、CH2 を選択（ボタンのバックライトが点灯）すると、選択後に CH2 の波形とパラメータを設定できます。 青いトリガーボタン：CH2 マニュアル・トリガー・ボタン。スリープモードまたはバーストモードにおいて、トリガソースが "Manual "に選択されている場合、このボタンを押すごとにトリガが開始されます。 On/Off ボタン：CH2 チャンネルの出力をオン／オフします。出力がオンになると、ボタンのバックライトが点灯します。
9	CH2 同期	Utility→ CH1/2 Set→ CH2 Sync を ON にすると、CH2 の現在の設定に合わせた同期メッセージを出力します。
10	CH2 アウト	CH2 信号を出力する。

11	 ボタン	チャンネル間メニューを表示します。一方のチャンネルのパラメータを他方のチャンネルにコピーしたり、周波数や振幅を同期させたり、2つのチャンネル信号の位相を揃えたりすることができます。
12	CH1 アウト	CH1 信号を出力する。
13	CH1 同期	Utility → CH1/2 Set → CH1 ON にすると、CH1 の現在のコンフィグレーションに合わせた同期メッセージを出力します。
14	CH1 ファンクションキー	CH1 ボタン : 波形インターフェイスに入り、CH1 を選択（ボタンのバックライトが点灯）すると、選択後に CH1 の波形とパラメータを設定できます。 黄色のトリガーボタン : CH1 マニュアル・トリガー・ボタン。スweepモードまたはバーストモードにおいて、トリガソースが "Manual "に選択されている場合、このボタンを押すごとにトリガが開始されます。 On/Off ボタン : CH1 チャンネルの出力を ON/OFF します。出力がオンになると、ボタンのバックライトが点灯します。
15	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  、アーブ波  、高調波  。波形を選択すると、対応するバックライトが点灯します。
16	USB インターフェイス	U ディスクなどの外部 USB 機器と接続。
17	電源ボタン	波形ジェネレーターのオン／オフ。

リアパネルの概要

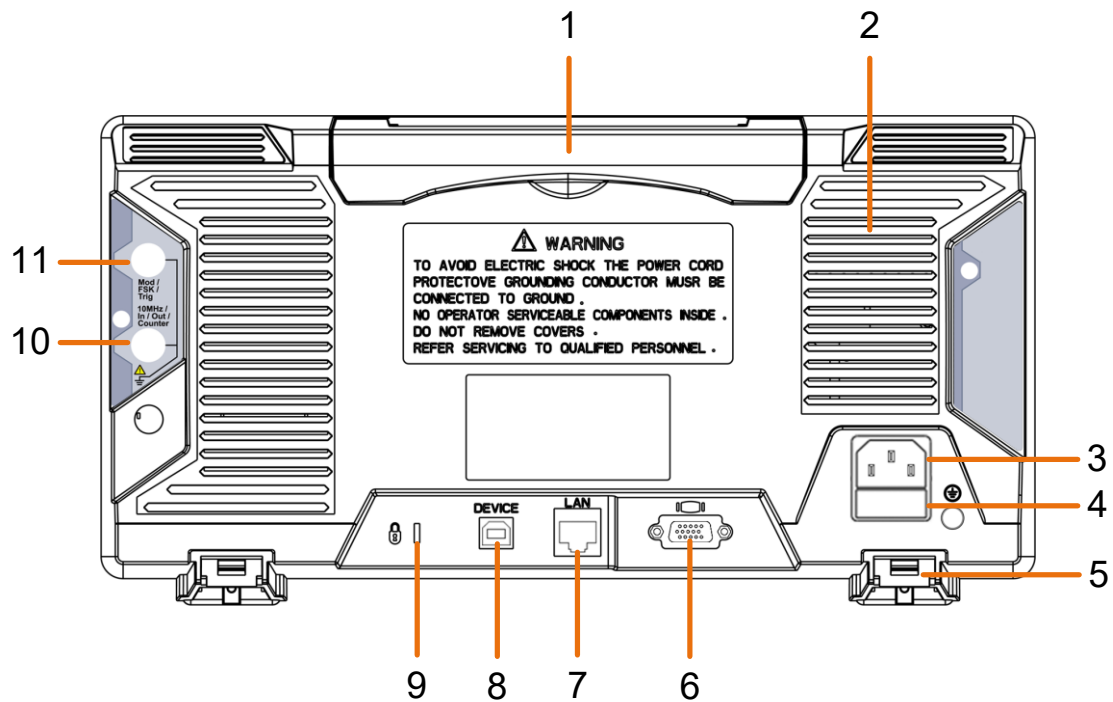


図 4-2 : リアパネル概要

1 リトラクタブル・ハンドル

2 通気口

3 AC 入力コネクタ

AC 入力コネクタ。

4 ヒューズコンテナ

ヒューズを取り付ける場所。

5 フットスツール

信号発生器を傾けて簡単に操作できる。

6 COM インターフェース

このインターフェースは PC との接続に使用できる。

(オプション)

7 LAN インターフェース	PC との接続に使用するネットワークポート。
8 USB デバイス・インターフェース	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。
9 ロックホール	セキュリティロック（ご自身でお買い求めください）を使って、デバイスを固定することができます。
10 10MHz/入出力/カウンタ（クロック入出力/カウンタ入力参照）コネクタ	周波数メータ入力信号を受信するためのデフォルトです。計器が内部クロック源に設定され、Utility→System→CLK Output がオンにされているとき、10MHz クロック信号を出力するために使用されます。計器が外部クロック源に設定されているとき、外部 10MHz クロック信号を受信するために使用されます。
11 Mod/FSK/Trig（変調/トリガー入力）コネクタ	波形の変調、スイープ周波数の出力、バーストの出力を行う場合、ここでアクセスした信号を外部ソースとして使用することができます。 注：一方のチャンネルが AM、FM、PM、PWM、OSK、もう一方のチャンネルが ASK、FSK、PSK、スイープ、バーストのいずれかをオンにし、両方のチャンネルが外部トリガに設定されている場合、トリガソースを設定したチャンネルは外部トリガにアクセスでき、もう一方のチャンネルは外部変調信号の種類が異なるため、自動的に外部トリガをキャンセルします。

フット スツール アジャストメント

図 4-2 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。

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。起動画面が表示されます

ユーザーインターフェース

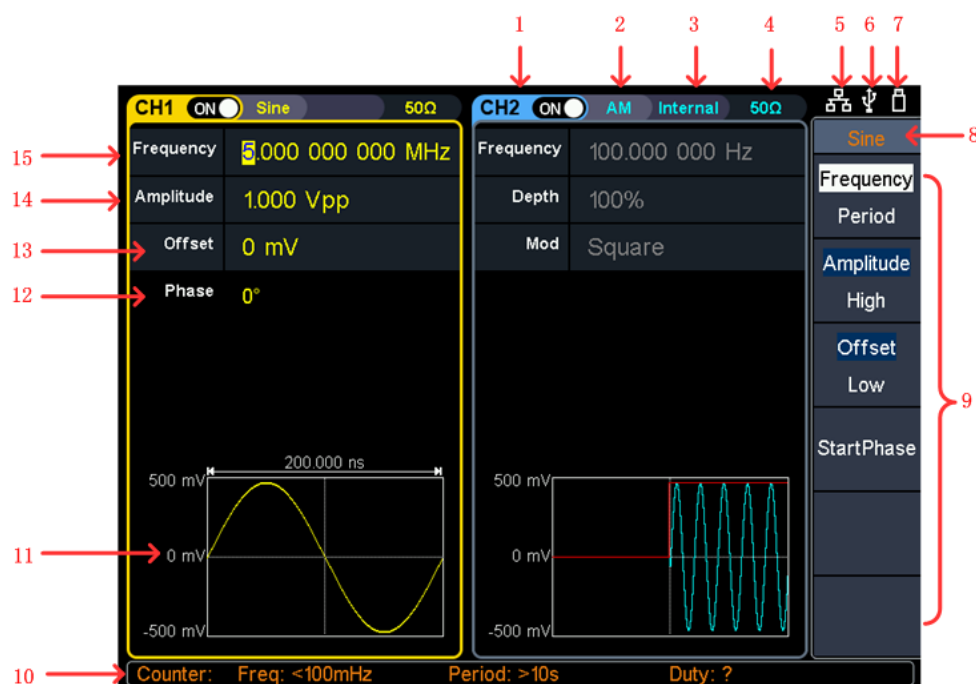


図 4-3 : ユーザーインターフェース

- | | |
|---|--|
| 1 | チャンネル名とチャンネルスイッチのステータスを表示する。 |
| 2 | 電流波形または電流モード。 |
| 3 | トリガー・ソース
内部：内部変調または内部トリガー・ソース；
外部：外部モジュレーションまたは外部トリガー・ソース； |
| 4 | 負荷、高 Z は高抵抗を示す。 |
| 5 | このインジケータは、LAN インターフェースを通じてネットワークが接続されている場合に点灯します。 |
| 6 | USB DEVICE インターフェース経由で USB ホストに接続されると、インジケータが点灯します。 |
| 7 | USB メモリーを検出すると、インジケータが点灯します。 |

8	現在のメニュー名。
9	現在の波形またはモード設定メニュー。
10	周波数値、周期値、デューティ・サイクルを示すカウンターの簡単な情報。
11	現在の波形を表示する。
12	スタート段階。
13	オフセット／ロー・レベル、右の強調表示されたメニュー項目による
14	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
15	右側の強調表示されたメニュー項目に応じて、周波数/サイクル。

タッチスクリーンコントロール（タッチスクリーンはオプションです）

LCD がタッチスクリーンの場合、シグナル・ジェネレーターはタッチで操作できます

タッチスクリーンの操作方法は以下の通り。また、括弧で囲まれたボタン/ノブでも同じことができます。

タッチスクリーンでメニューを操作する

- **タッチ可能なメニューペイン**：表示エリアの右下にある  アイコンをクリックすると、メニューペインが表示されます（図 4-4：タッチ可能なメニューペイン）。メニュー項目をクリックすることは、対応するボタンを押すことと同じです。
- **メニュー項目を選択または切り替える**：図 4-4：タッチ可能なメニューペイン。メニューに切り替え可能なオプションがある場合は、切り替えたいメニュー項目の領域を繰り返しタッチするか、対応するボタンを押して切り替えます。

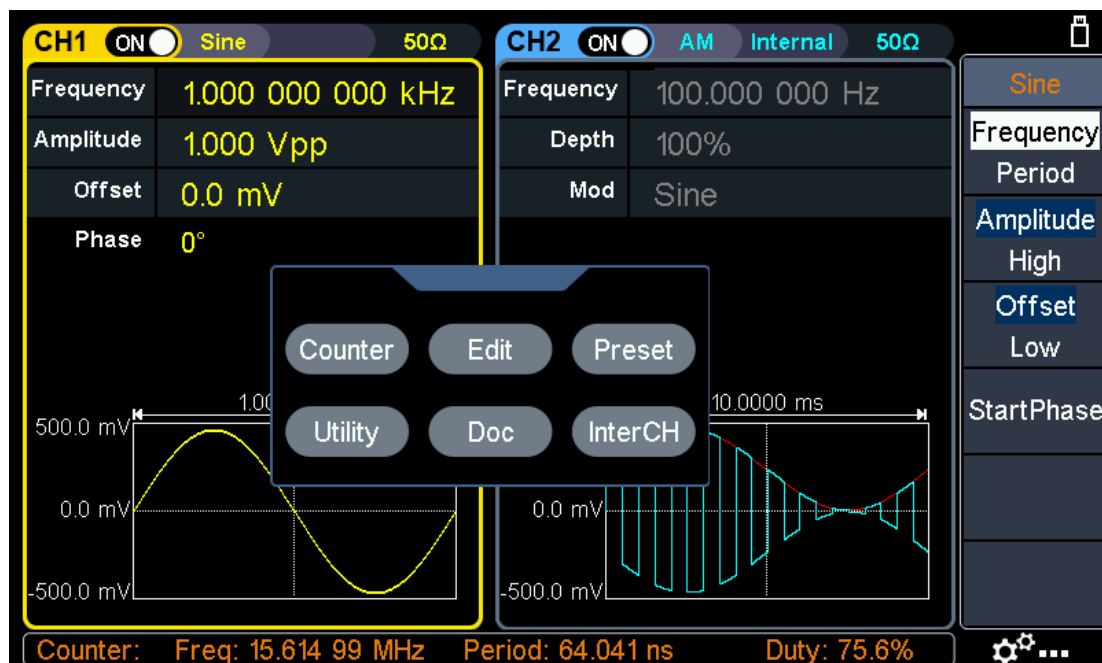
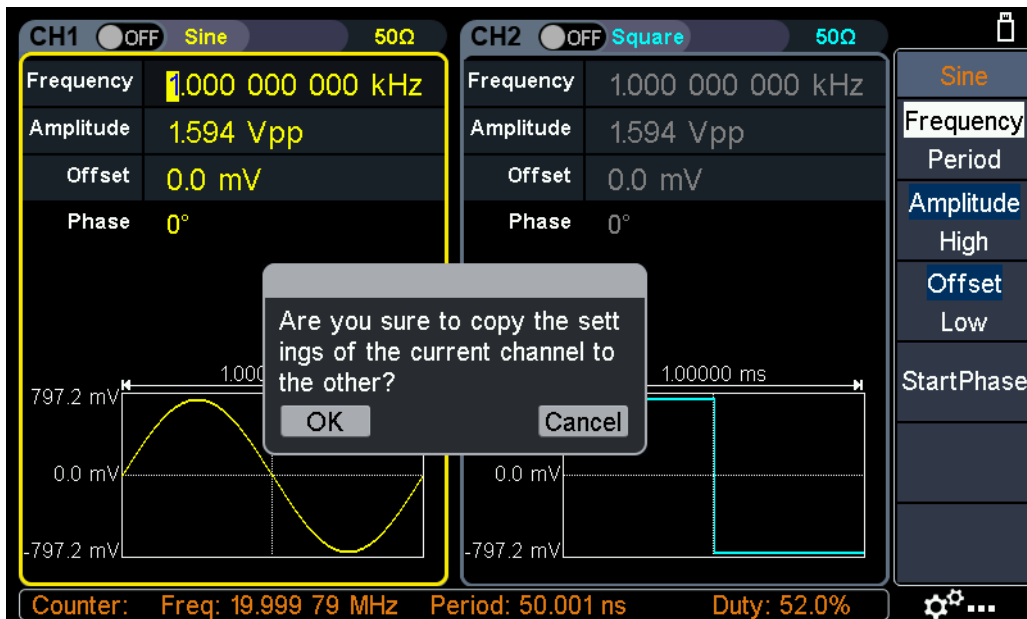


図 4-4 : タッチ可能なメニューペイン

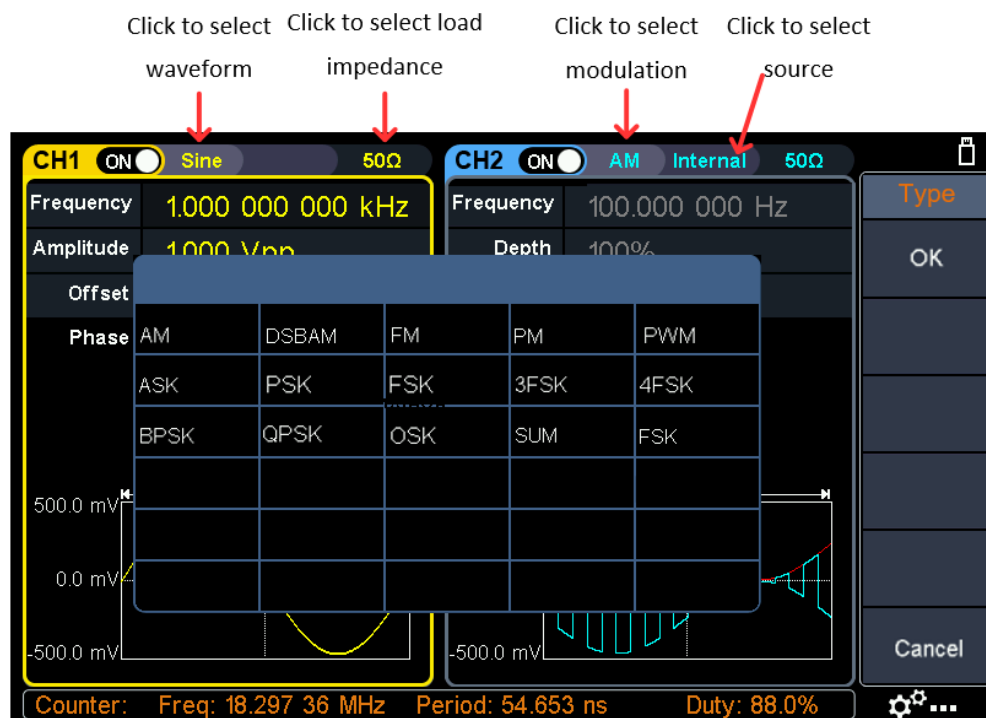
タッチスクリーン操作

- **チャンネルを選択する (CH1 または CH2 ボタン)** : 対応するチャンネルの空白部分をタッチして、チャンネルを選択状態にします。
- **チャンネルをオン／オフする (オン／オフキー)** : 画面上部の ON/OFF スイッチをクリックして、チャンネルを ON/OFF します。
- **チャンネル・コピー (ショートカット)** : 任意のチャンネルの波形を左右にスライドして別のチャンネルにコピーすると、以下のダイアログが表示されるので、"OK "をクリックしてコピー・チャンネル操作を完了する。この操作は、を押して **CH2 To_CH1** または **CH1 To_CH2** を選択するのと同じです。

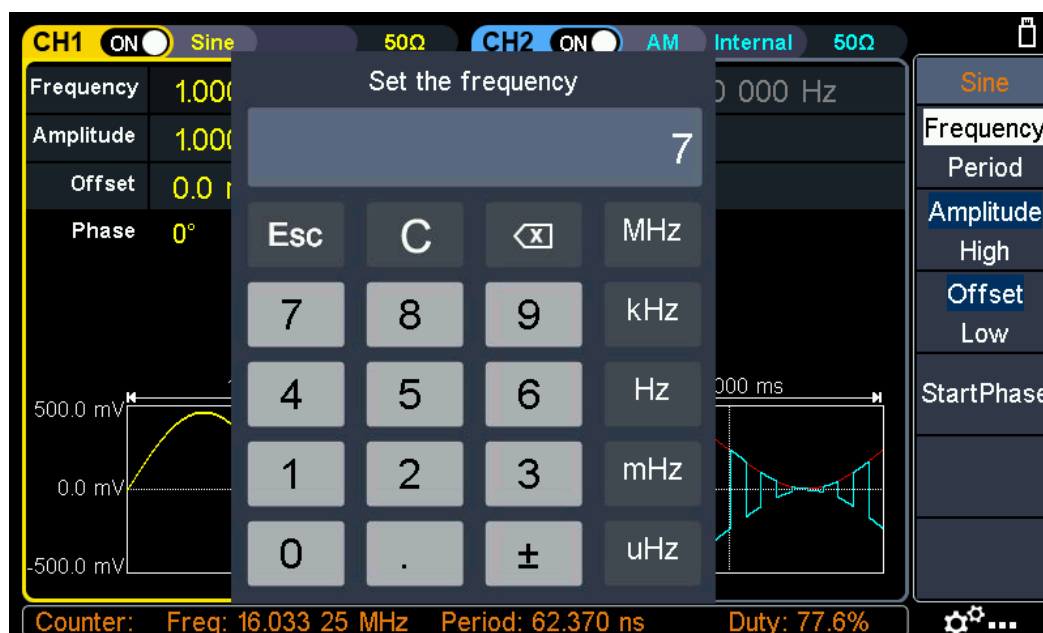


- 波形またはモジュレーションのタイプを選択します（フロント・パネルの波形キー

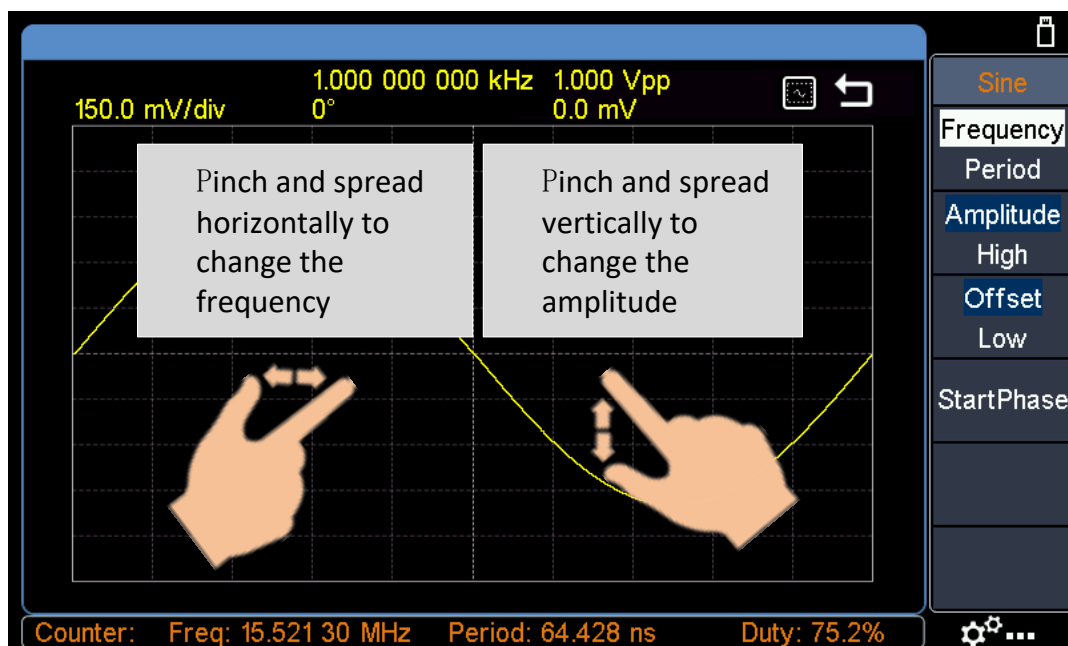
、、、、、、：詳細は下図を参照。希望の波形または変調をクリックすると、対応する波形または変調の設定インターフェイスに入ります。波形やモジュレーションによって、設定できるパラメータが異なります。



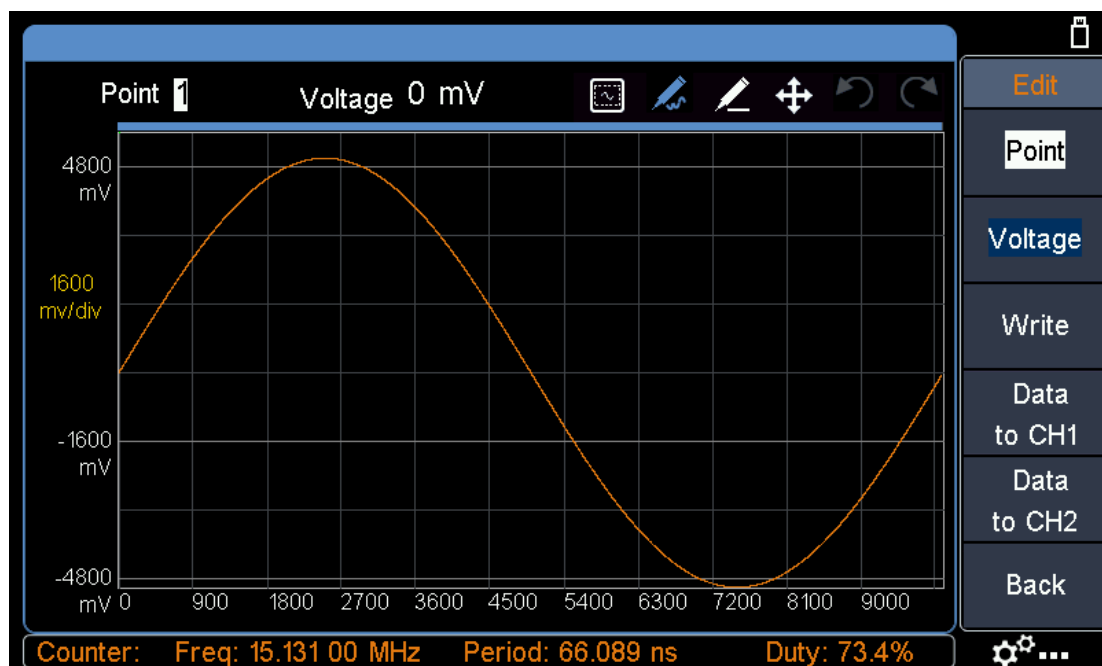
- **パラメータの設定**：設定したいパラメータの値域をクリックすると、設定ボックスがポップアップ表示されますので、設定したい値を入力し、下図のように設定ボックスの右側にある単位または記号を選択します：



- **波形ズーム**画面下部の波形表示エリアをクリックすると、波形ズーム画面になります。
下図のように、水平または垂直にピンチして広げると、チャンネルの周波数または 振幅を変更できます。 をクリックして、波形をスクリーンに合わせる。 をクリックするとメイン・インターフェースに戻り、それに応じて周波数や振幅も変化します。



- **波形ポイントを編集します**：表示領域の右下にある アイコンをクリックすると、タッチ可能なメニュー・ペインが画面に表示されます。**波形編集** をクリックし、右メニューの **ポイント編集** をクリックして、以下のインターフェイスに入ります。関連するメニューとアイコンをクリックすると、目的のポイントを編集できます。



アイコンの説明

アイコン	機能説明
	スクリーンに合わせる。このアイコンをクリックすると、画面の比率に合わせて波形を表示することができます。
	波曲線を編集する。このアイコンを選択すると、ドラッグして曲線を描くことができ、同じ X 座標には 1 つの点しか存在できない。
	波形の線を編集します。このアイコンを選択し、ドラッグして直線を描く。線全体の Y 座標は、最初のタッチ・ポイントの Y 座標になります。
	グラフを移動します。波形の表示範囲が画面の範囲より大きい場合、このアイコンを選択すると、グラフをドラッグしても波形は変わりません。
	元に戻す。直前の操作を取り消すことができます（注：波形編集後の取り消しにのみ適用されます）。
	取り消しをキャンセルする。最後の取り消し操作をキャンセルするときに使用します。

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

波形パラメータを設定する前に、設定するチャンネルを選択する必要があります。**CH1** または **CH2** を押して対応するチャンネルを選択すると、ユーザ・インタフェース の対応するチャンネル領域が点灯します。

チャンネル出力のオン／オフ

フロントパネルの CH1 **On/Off** ボタンまたは CH2 **On/Off** ボタンを押すと、対応するチャンネルの出力をオン／オフすることができます。対応するチャンネルがオンになっているときは、ボタンのバックライトが点灯します。

チャンネル間

本器は、一方のチャンネルのパラメータを他方のチャンネルにコピーすることができる。両チャンネルの周波数または振幅が同期している場合、どちらか一方のチャンネルのパラメーターを変更すると、もう一方のチャンネルのパラメーターも同じ値に設定されます。

- (1) フロントパネルで  を押し、チャンネル間メニューを表示します。
- (2) **CH2 To_CH1** を押して、CH2 のパラメータを CH1 にコピーする。
- (3) **CH1 To_CH2** を押して、CH1 のパラメーターを CH2 にコピーする。

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、高調波が設定・出力できます。正弦波  、矩形波  、ランプ波  、パルス波  、ノイズ波  、任意波  、高調波  、フロントパネルの波形選択ボタンを押し、対応する波形設定インターフェイスに入ります。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、開始位相。メニューは右側のメニュー選択ボタンで操作できます。

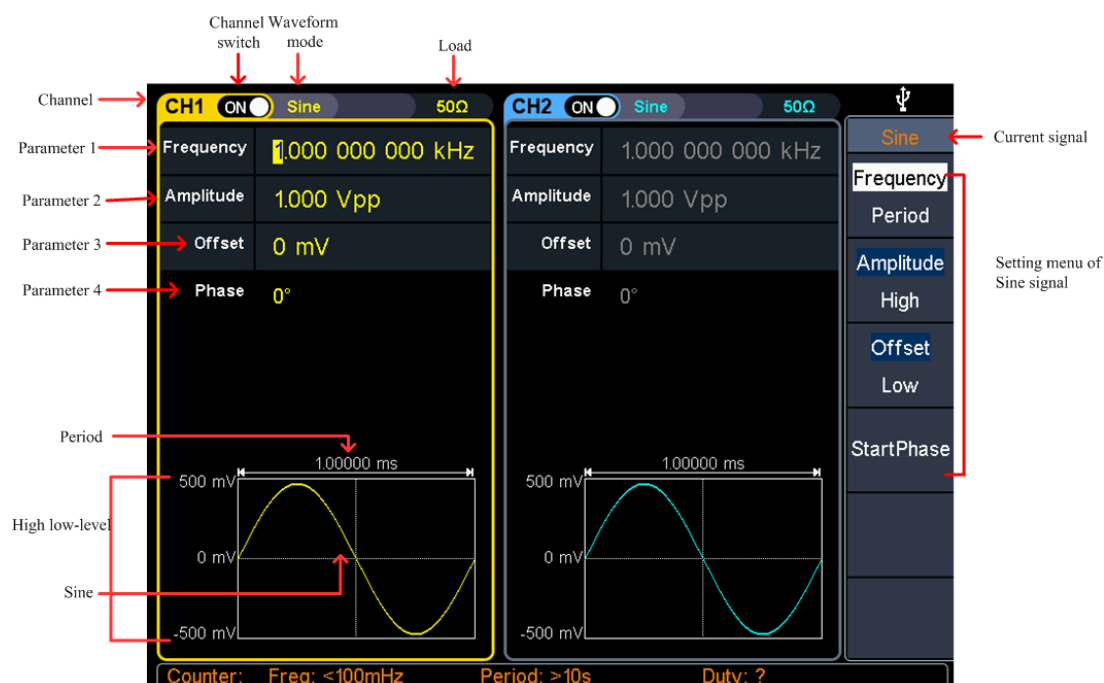


図 5-1：正弦波ユーザーインターフェース

周波数/周期の設定

- **CH1** を押すと、現在選択されているすべての CH1 メニュー項目が強調表示されます。
- **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** ソフトキーを押すと、周波数と周期が切り替わります。

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、データ入力ボックスがポップアップ表示されますので、希望の数値を入力してください。**テンキー**の **X** キーを押して最後の桁を削除し、**Back** キーを押して入力をキャンセルし、**Enter** キーを押してデフォルト単位での入力を確定します。**MHz**、**kHz**、**Hz**、**mHz**、**uHz** ソフトキーを押して、パラメータの単位を選択します。**Cancel** ソフトキーを押すと、現在の入力パラメータ値がキャンセルされます。

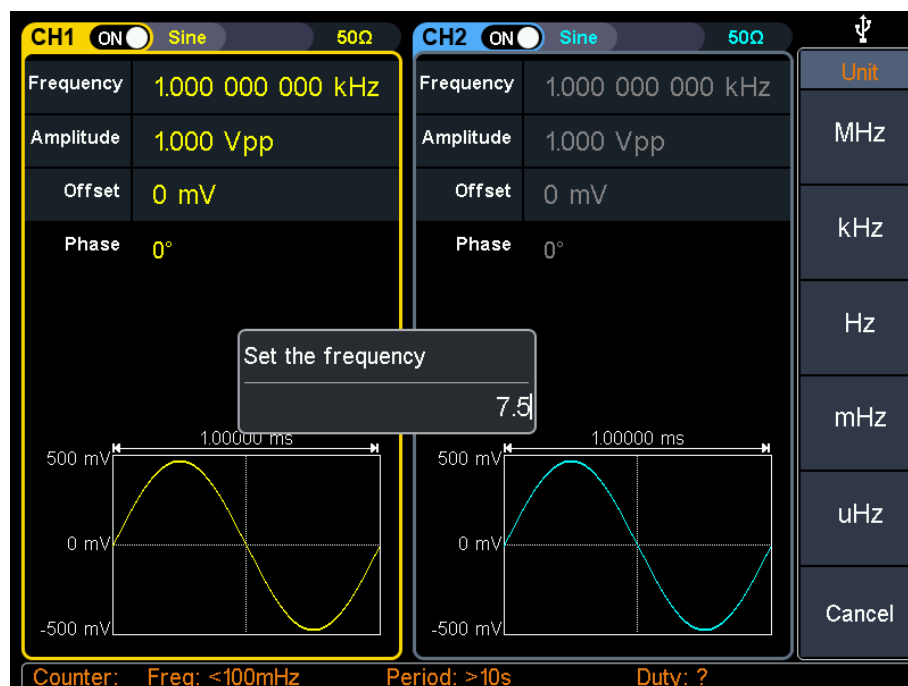


図 5-2 : テンキーを使って周波数を設定する

振幅の設定

Amplitude/High 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します。強調表示されていない場合は、**Amplitude/High** ソフトキーを押して **Amplitude** に切り替えます。図 5-1 の **Parameter 2** で、振幅のパラメータ値に点滅する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 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します。強調表示されていない場合は、**Offset/Low** ソフトキーを押して **Offset** に切り替えます。図 5-1 の **パラメータ 3** では、オフセットのパラメータ値に点滅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 ソフトキーを押して、**High** 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** ソフトキーを押して **High** に切り替えます。図 5-1 の **Parameter 2** で、High レベルのパラメータ値に点滅する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。

低レベルの設定

Offset/Low ソフトキーを押して、**Low** 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** ソフトキーを押して **Low** に切り替えます。図 5-1 の **パラメータ 3** で、ロー・レベルのパラメータ値に点滅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。

スタートフェーズの設定

Start Phase ソフトキーを押すと、**Start Phase** メニュー項目がハイライトされます。

図 5-1 のパラメータ 4 で、開始位相のパラメータ値に点滅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。

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：**周波数/周期**、**振幅/ハイレベル**、**オフセット/ローレベル**、**開始位相**。

周波数/周期、振幅/ハイレベル、オフセット/ローレベル、開始位相を設定するには、18

ページの出力 正弦波 を参照してください。

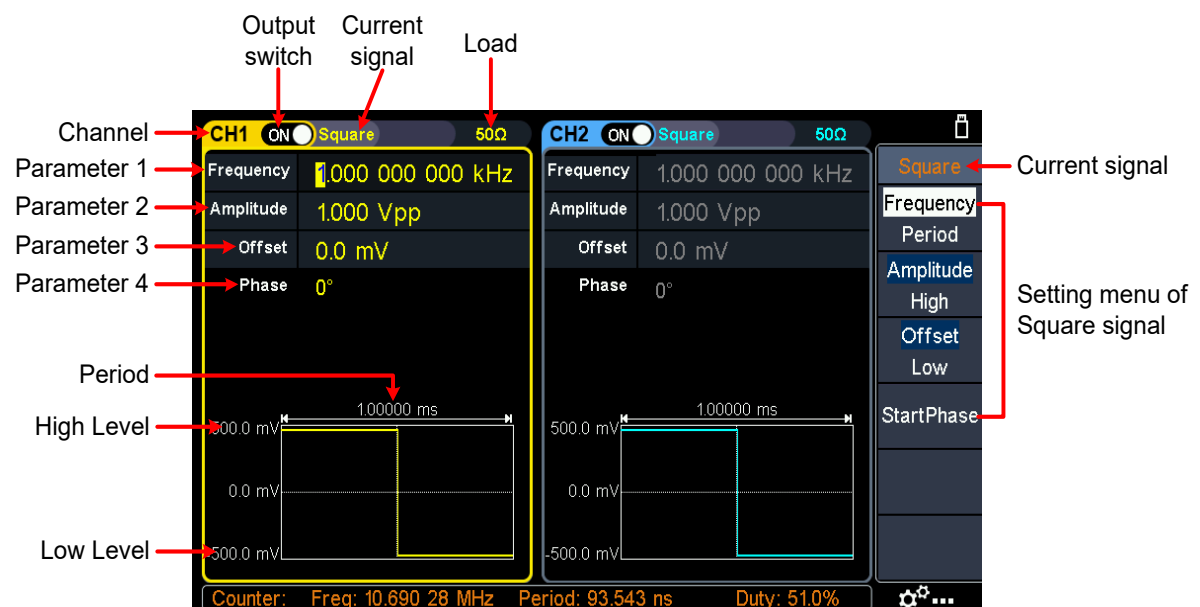


図 5-3 : 矩形波ユーザーインターフェース

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：**周波数/周期、振幅/ハイレベル、オフセット/ローレベル、開始位相、対称性。**

周波数/周期、振幅/ハイレベル、オフセット/ローレベル、開始位相を設定するには、18ページの出力 正弦波 を参照してください。

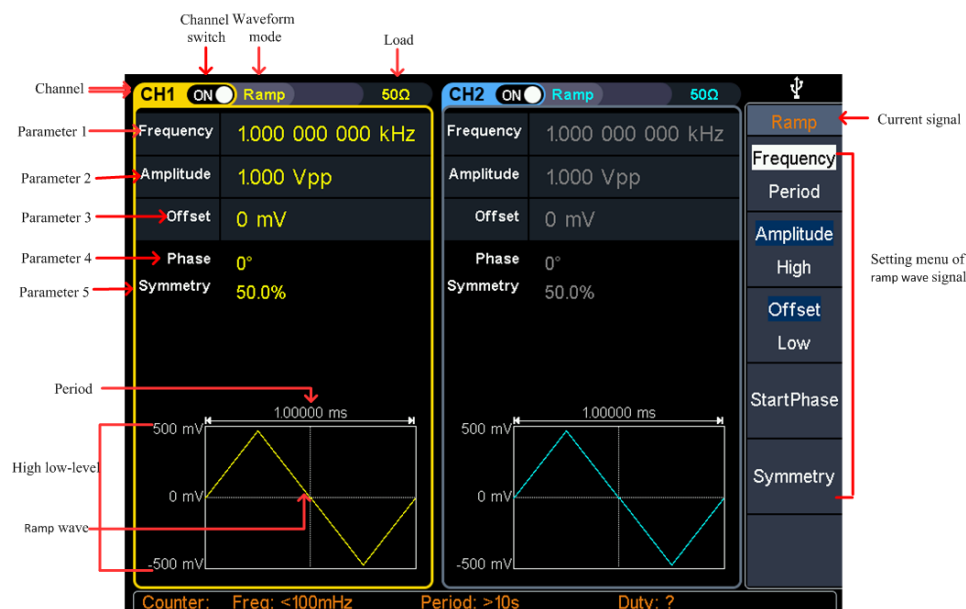


図 5-4 : ランプ波のユーザーインターフェース

対称性を設定する

Symmetry ソフトキーを押すと、**Symmetry** メニュー項目がハイライトされます。図

5-4 のパラメータ 5 で、対称性のパラメータ値に点滅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。

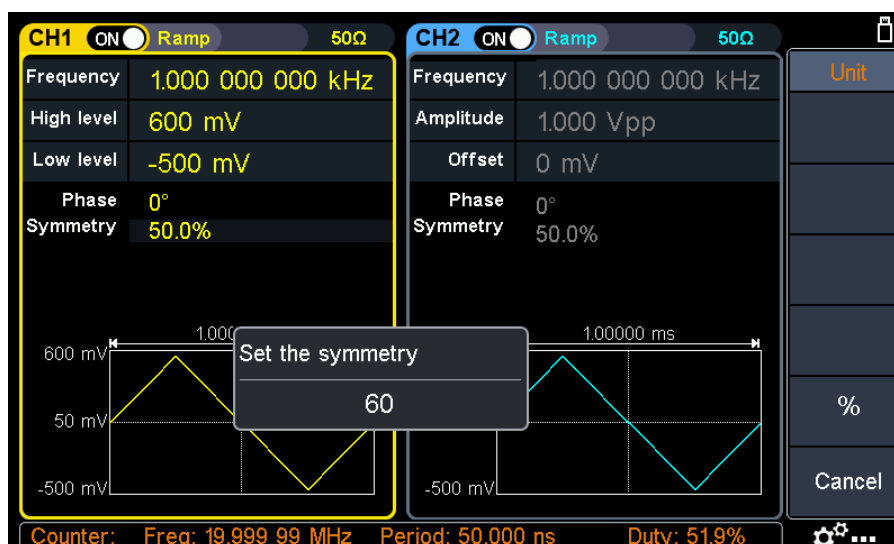


図 5-5 : ランプ波の対称性を設定する

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、開始位相、パルス幅／デューティ・サイクル、立ち上がり時間／立ち下がり時間。**

周波数/周期、振幅/ハイレベル、オフセット/ローレベル、開始位相を設定するには、18ページの出力 正弦波 を参照してください。

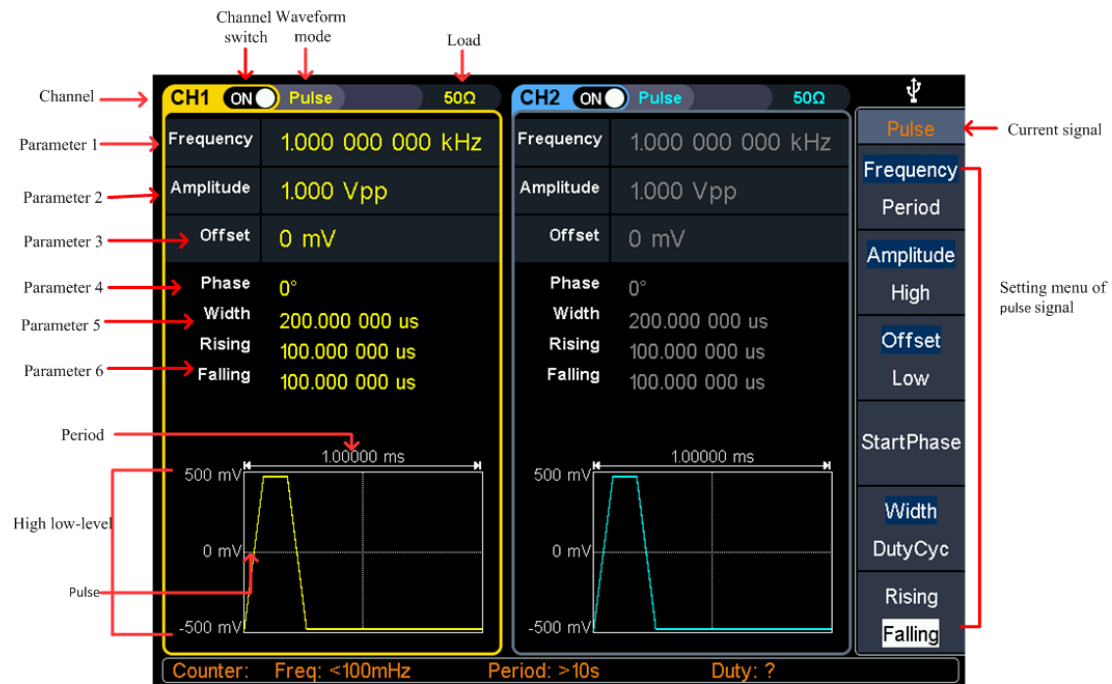


図 5-6 : 脈波ユーザーインターフェース

パルス幅/デューティサイクルの設定

Width/DutyCyc ソフトキーを押すと、選択したメニュー項目が強調表示されます。

Width/DutyCyc ソフトキーを押して、パルス幅とデューティ・サイクルを切り替えます。

図 5-6 のパラメータ 5 では、パラメータ値に点滅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。

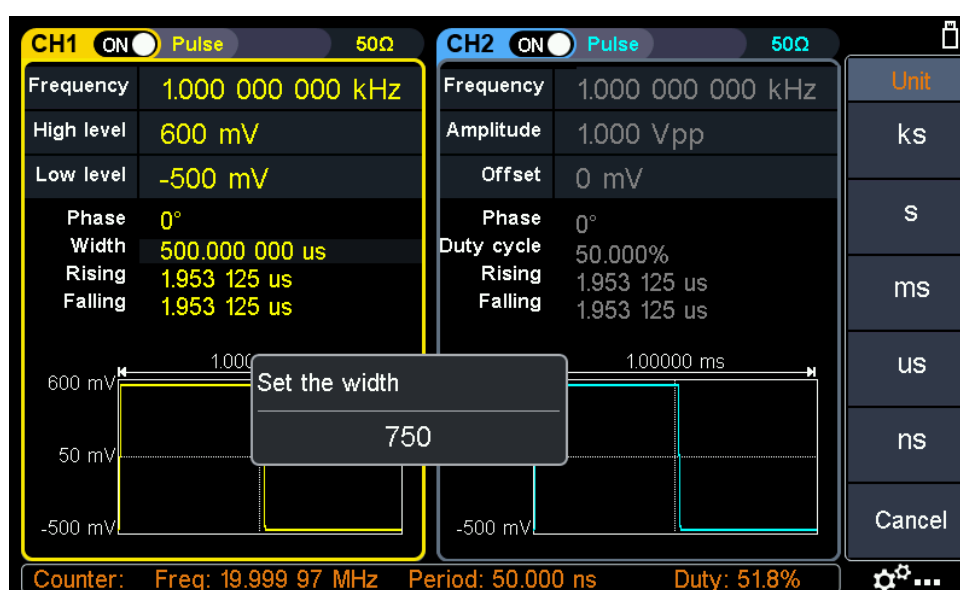


図 5-7 : パルス幅の設定

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。

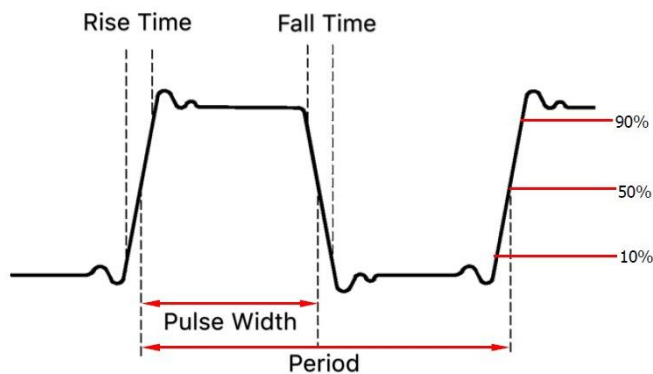
パルス幅は、信号の周期とデューティ・サイクルによって決まる。計算式は、パルス幅 = 周期 * デューティ・サイクルである。

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

パルス幅は、下図に示すように、パルスの立ち上がりエッジの振幅の 50%閾値から次の立ち下がりエッジの振幅の 50%閾値までの時間間隔として定義される。



- 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。

パルス幅 $\geq$ 最小パルス幅

パルス幅 $\leq$ パルス周期 - 最小パルス幅

- パルスのデューティ・サイクルは、パルス周期に対するパルス幅の割合として定義される。

- パルス・デューティ・サイクルはパルス幅に関連しており、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。

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

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

立ち上がり／立ち下がり時間の設定

Rising / Falling ソフトキーを押すと、選択したメニュー項目が強調表示されます。

Rising / Falling ソフトキーを押して、Rising Time と Falling Time を切り替える。

図 5-6 のパラメータ 6 では、パラメータ値に点滅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。

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、18 ページの出力 正弦波をご参照ください。



図 -58 : ノイズウェーブのユーザーインターフェース

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ースが表示されます。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、オフセット／ローレベル、開始位相、内蔵波形。**

周波数/周期、振幅/ハイレベル、オフセット/ローレベル、開始位相を設定するには、18ページの出力 正弦波 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。

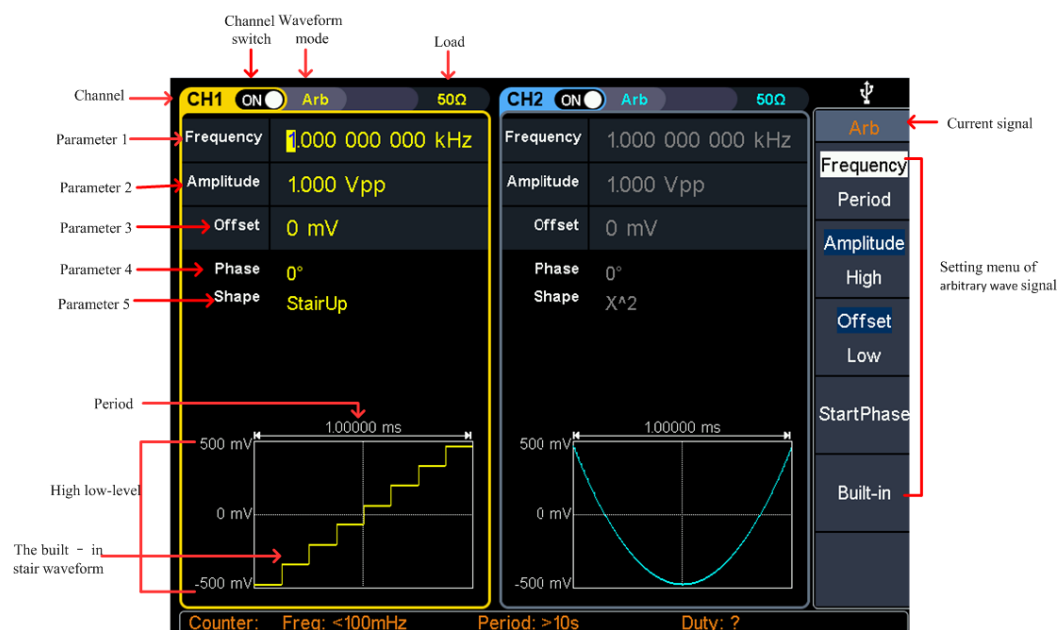


図 -59 : 任意波のユーザーインターフェース

ビルトイン波を選択 (DC を含む)

ジェネレーターに内蔵されている波形は 169 種類、波形ポイント数は 8192 ポイント、最高上限周波数は 15MHz です。内蔵波形を選択する手順は以下の通りです：

- (1)  **Arb wave** ボタンを押し、**Built-in** ソフトキーを押して内蔵波メニューに入ります。
- (2) **共通**、「**医療**」、「**標準**」、「**数学**」ソフトキーを押して、内蔵波形を選択します。

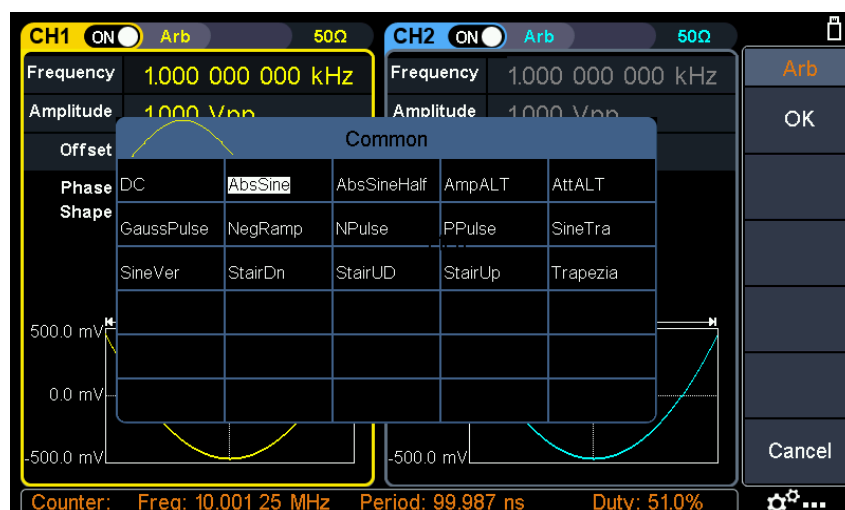
NextPage ソフトキーを押して次のページに入り、内蔵波のタイプを選択します：

Trigonometric (三角法)、**Window function (窓関数)**、

Engineering (工学)、**Seg Mod (分割変調)**。

NextPage ソフトキーを押して次のページに入り、内蔵波タイプの **Fan テスト** 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。



- (3) ノブを回して希望の波形を選択します。例えば、**AbsSine** を選択します。**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・ブルーズ
PP パルス	ポジティブなプラス要素
サイントラ	正弦波
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

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
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
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
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
バルタンウィン	改造バートレット・ウィンドウ
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・ウインドウ
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・ウインドウ
ハミング	ハミング・ウインドウ
ハニング	ハニング・ウインドウ
カイザー	カイザーウインドウ
ヌツクウイン	ブラックマン・ハリスの最小 4 窓
パーゼンウイン	パルゼンウインドウ
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	ツッキーウインドウ

エンジニアリング

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
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
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）
----------	------------------------

出力高調波

 高調波ボタンを押すと、画面に高調波のユーザーインターフェースが表示されます。高調波波形のパラメータは、右側の高調波設定メニューを操作して設定することができます。

高調波メニューには以下が含まれる：**周波数/周期、振幅/高レベル、オフセット/低レベル、開始位相、高調波タイプ、高調波順序、シーケンス番号、高調波振幅、高調波位相。**

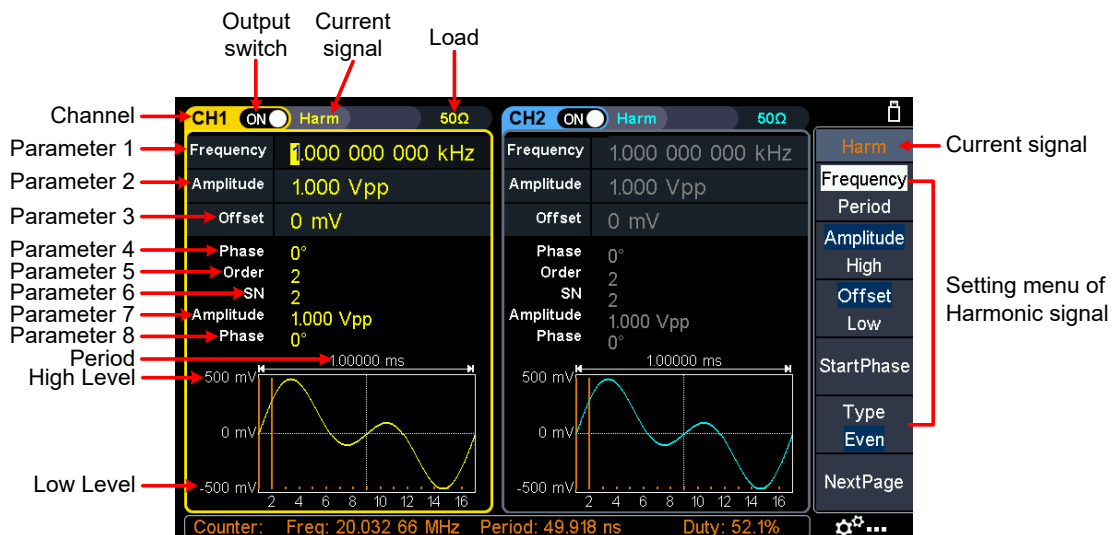


図 -510 : 高調波ユーザーインターフェース

調和波動関数の概要

フーリエ変換理論によれば、時間領域の波形は一連の正弦波形の重ね合わせであり、以下の式で表される：

$$f(t) = A_{(1)} \sin(2\pi_{f(1)}t + \varphi_1) + A_2 \sin(2\pi_{f(2)}t + \varphi_2) + A_3 \sin(2\pi_{f(3)}t + \varphi_3) + \dots$$

....

一般に、周波数 f_1 の成分を基本波と呼び、 f_1 は基本波形の周波数、 A_1 は基本波形の振幅、 φ_1 は基本波形の位相である。他の成分の周波数はすべて基本波形の周波数の整数倍であり、これを高調波と呼ぶ。周波数が基本波周波数の奇数倍である成分を奇数倍波、周波数が基本波周波数の偶数倍である成分を偶数倍波と呼ぶ。

この波形発生器は、16 次までの高調波を出力することができます。CH1 または CH2 を選択した後、**Harmonic wave** ボタンを押して、高調波設定メニューに入ります。基本波形のパラメータを設定し、高調波の種類を選択し、最高次数の高調波を指定し、各次数の高調波の振幅と位相を設定することができます。

基本波パラメーターの設定

周波数／周期、振幅／ハイレベル、オフセット／ロー・レベル、開始位相などの基本波形のパラメータを設定するには、18 ページの出力 正弦波 を参照してください。

ハーモニックタイプを選択

このジェネレーターは、偶数次高調波、奇数次高調波、すべての次数の高調波、またはユーザー定義の次数の高調波を出力することができます。高調波設定メニューに入り、**Type** ソフトキーを押して希望の高調波タイプを選択する。

- **偶数倍音**

Type ソフトキーを押して **Even** に切り替えると、ジェネレーターは基本波と偶数倍音を出力します。

- **奇数倍音**

Type ソフトキーを押して **Odd** に切り替えると、ジェネレーターは基本波と奇数倍音を出力します。

- **順次高調波**

Type ソフトキーを押して **Sequential** に切り替えると、ジェネレーターは基本波と各高調波を順番に出力します。

- **カスタム**

Type ソフトキーを押して **Custom** に切り替えると、出力倍音の次数をカスタマイズできます。最高次数は 16 です。

16 ビットのバイナリデータは、それぞれ 16 次高調波の出力状態を表すために使用され、1 は対応する高調波の出力を有効にすることを表し、0 は対応する高調波の出力を無効にすることを表す。各データビットの値を変更するには、テンキーを使用するだけです（注：左端のビットは基本波を表し、これは **X** に固定され変更できません）

ん)。例えば、16 ビットのデータを X001 0000 0000 0001 に設定すると、ジェネレーターは基本波、4 次高調波、16 次高調波を出力します。

注：実際の出力高調波は、現在指定されている「**次数**」によって決定されます。

オーダーを設定する。

ハーモニック設定メニューに入った後、**NextPage** ソフトキーを押して次のページに入り、**Order** ソフトキーを押すと、**Order** メニュー項目がハイライトされる。図 -510 の **Parameter 5** で、Order のパラメータ値に点滅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する。値は 2 から 16 まで設定できる。

各次数の高調波振幅 を設定する。

ハーモニック設定メニューに入ったら、**NextPage** ソフトキーを押して次のページに入る。

(1) **ハーモニックのシーケンス番号を選択する**： **SN** ソフトキーを押すと、**SN** メニュー項目が強調表示される。図 -510 の **パラメータ 6** で、点滅するカーソルが SN のパラメータ値に表示される。ノブを回して値を直接変更するか、**テンキーパッド**を使用して希望の値を入力する。

(2) **選択した SN の振幅を設定する**： **Amplitude** ソフトキーを押すと、**Amplitude** メニュー項目が強調表示される。図 -510 の **パラメータ 7** で、Amplitude のパラメータ値に点滅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。

各次数の高調波位相を設定する

ハーモニック設定メニューに入ったら、**NextPage** ソフトキーを押して次のページに入る。

-
- (1) **ハーモニックのシーケンス番号を選択する** : **SN** ソフトキーを押すと、**SN** メニュー項目が強調表示される。図 -510 の**パラメータ 6** で、点滅するカーソルが **SN** のパラメータ値に表示される。ノブを回して値を直接変更するか、**テンキーパッド**を使用して希望の値を入力する。
- (2) **選択した SN の位相を設定する** : **Phase** ソフトキーを押すと、**Phase** メニュー項目が強調表示される。図 -510 の**パラメータ 8** で、**Phase** のパラメータ値に点滅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。

変調された波を出力する

サポートされる変調タイプは以下の通り : AM (振幅変調) 、 FM (周波数変調) 、 PM (位相変調) 、 PWM (パルス幅変調) 、 ASK (振幅シフト・キーイング) 、 PSK (位相シフト・キーイング) 、 FSK (周波数シフト・キーイング) 、 3FSK (3 値周波数シフト・キーイング) 、 4FSK (Quadrature Frequency Shift Keying) 、 BPSK (Biphase Phase Shift Keying) 、 QPSK (Quadrature Phase Shift Keying) 、 OSK (Oscillating Keying) 、 SUM (Sum Modulation) 、 DSB-AM (Double-Sideband Amplitude Modulation) 。

Mod ファンクションキーを押してから **Type** ソフトキーを押し、ノブを回してモジュレーションのタイプを選択し、**OK** ソフトキーを押してセットアップメニューに入ります。モジュレーションをオフにするには、**Mod** ファンクション・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 -511 : 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) **Mod** ファンクションキーを押し、**Type** ソフトキーを押し、ノブを回して **AM** を選択し、**OK** ソフトキーを押します。

(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。**Mod** を押して、変調モードのインターフェイスに戻ります。

(4) 変調波ソースを選択します：

Source ソフトキーを押して変調波ソースを選択します。

External を選択した場合は、リアパネルの **Mod/FSK/Trig** コネクタから外部変調信号を入力すれば AM 設定は完了です。

Internal を選択した場合は、次の手順に進みます。

(5) 変調波の形状を選択します：

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

(6) 変調波の周波数を設定する：

AM 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 - 1 MHz です（内部ソースのみ）。

(7) 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%～120%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。

DSBAM（ダブル・サイドバンド AM）

このジェネレーターは、ノーマル AM とダブル・サイドバンド AM の 2 種類の振幅変調をサポートしています。通常の AM では、変調された波形はキャリア成分を含みます。キャリア成分は情報を伝達しないので、変調効率は低くなります。変調効率を上げるには、ノーマル AM を基本としてキャリア成分を抑制すればよい。このとき、変調された波形成分はすべて情報を持ちます。このモードを DSBAM（Double Sideband suppressed carrier modulation）と呼ぶ。DSBAM のユーザーインターフェースを以下に示す。

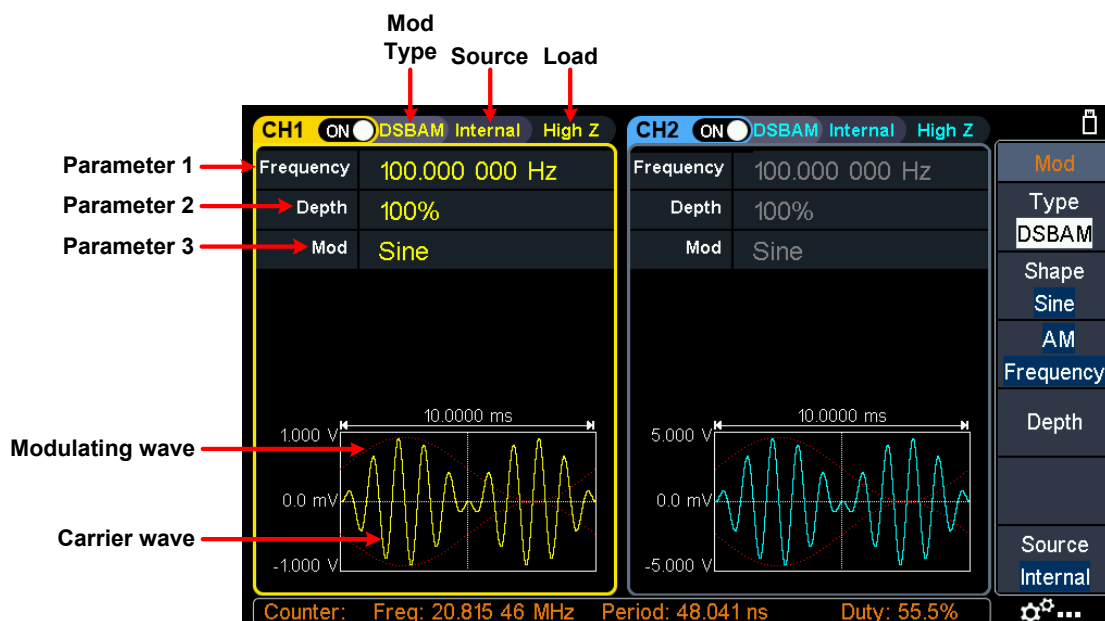


図 -512 : DSBAM ユーザーインターフェース

DSBAM のパラメータ設定方法

- (1) **Mod** ファンクションキーを押し、**Type** ソフトキーを押し、ノブを回して **DSBAM** を選択し、**OK** ソフトキーを押します。

- (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**のいずれかを選択します。 ,  , 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。**Mod** を押して、変調モードのインターフェイスに戻ります。

- (4) 変調波ソースを選択します：

Source ソフトキーを押して変調波ソースを選択します。

External を選択した場合は、リアパネルの **Mod/FSK/Trig** コネクタから外部変調信号を入力すれば、DSBAM の設定は完了です。

Internal を選択した場合は、次の手順に進みます。

(5) 変調波の形状を選択します：

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

(6) 変調波の周波数を設定する：

AM 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 - 1 MHz です（内部ソースのみ）。

(7) 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。

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。

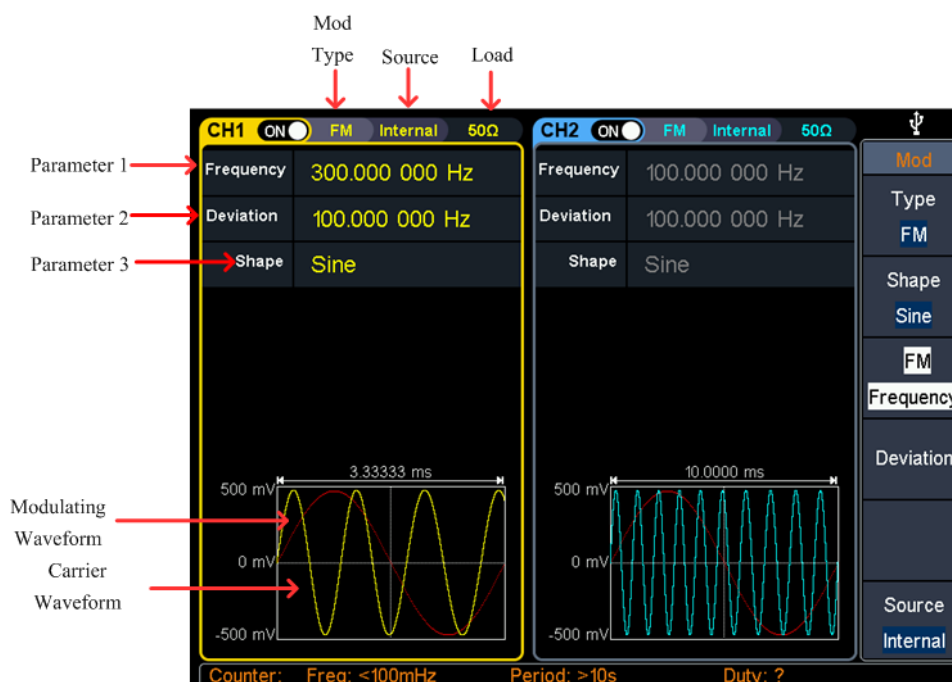


図 -513 : FM ユーザーインターフェース

FM のパラメーターの設定方法

- (1) **Mod** ファンクションキーを押し、**Type** ソフトキーを押し、ノブを回して **FM** を選択し、**OK** ソフトキーを押します。
- (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。**Mod** を押して、変調モードのインターフェイスに戻ります。
- (4) **変調波ソースを選択します：**
Source ソフトキーを押して、変調波ソースを選択します。
External を選択した場合は、リアパネルの **Mod/FSK/Trig** コネクタに外部変調信号を入力し、**手順(7)に進みます。**
Internal を選択した場合は、次の手順に進みます。
- (5) **変調波の形状を選択します：**
Shape ソフトキーを押し、**Sine**、**Square**、**Ramp**、**Noise**、**Arb** ソフトキーを押して変調波を選択します。
- (6) **変調波の周波数を設定する：**
FM 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～1 MHz です（内部ソースのみ）。
- (7) **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。周波数偏差範囲：2 mHz ≤ 偏差 < 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・インターフェイスを以下に示します。



図 -514 : PM 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** ファンクションキーを押し、**Type** ソフトキーを押し、ノブを回して **PM** を選択し、**OK** ソフトキーを押します。

- (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。**Mod** を押して、変調モードのインターフェイスに戻ります。

(4) 変調波ソースを選択します：

Source ソフトキーを押して、変調波ソースを選択します。

External を選択した場合は、リアパネルの **Mod/FSK/Trig** コネクタに外部変調信号を入力し、**手順(7)に進みます**。

Internal を選択した場合は、次の手順に進みます。

(5) 変調波の形状を選択します：

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

(6) 変調波の周波数を設定する：

PM 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 - 1 MHz です（内部ソースのみ）。

(7) 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°～180°です。

PWM（パルス幅変調）

変調波形は搬送波と変調波で構成される。PWM の場合、搬送波のパルス幅は変調波の瞬時電圧によって変化します。PWM のユーザー・インターフェースを以下に示します。



図 -515 : PWM 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) 搬送波の形状を設定する：

PWM はパルス変調にしか使えないので、搬送波は**パルス**でなければならない。

 を押して搬送波形状を設定する。

(2) **Mod** ファンクションキーを押し、**Type** ソフトキーを押し、ノブを回して **PWM** を選択し、**OK** ソフトキーを押します。

注：パルス波が選択されていない場合、メニューの PWM は使用できません。

(3) 搬送波のパラメータを設定します：

 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。Mod を押して、変調モードのインターフェースに戻ります。

(4) 変調波ソースを選択します：

Source ソフトキーを押して、変調波ソースを選択します。

External を選択した場合は、リアパネルの **Mod/FSK/Trig** コネクタに外部変調信号を入力し、**手順(7)に進みます**。

Internal を選択した場合は、次の手順に進みます。

(5) 変調波の形状を選択します：

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

(6) 変調波の周波数を設定する：

PWM 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～1 MHz です（内部ソースのみ）。

(7) デューティ・サイクル偏差を設定する：

デューティ・サイクル偏差は、元のパルス・デューティ・サイクルに対する変調波のデューティ・サイクルの偏差（単位：％）です。**Deviation** ソフトキーを押して、PWM デューティ・サイクル偏差を設定します。

デューティ・サイクル偏差の範囲：0% ≤ 偏差 ≤ 上限（上限は**キャリア・デューティ・サイクル**または**100%マイナス・キャリア・デューティ・サイクル**のいずれか小さい方）。

ASK（振幅シフト・キーイング）

振幅シフト・キーイング変調は、出力信号の振幅を搬送波振幅と変調振幅の 2 つの振幅間でシフトさせる変調技術である。搬送波振幅は、指定された ASK レートで変調振幅にシフトし、元の振幅に戻ります。ASK のユーザー・インターフェースを以下に示す。

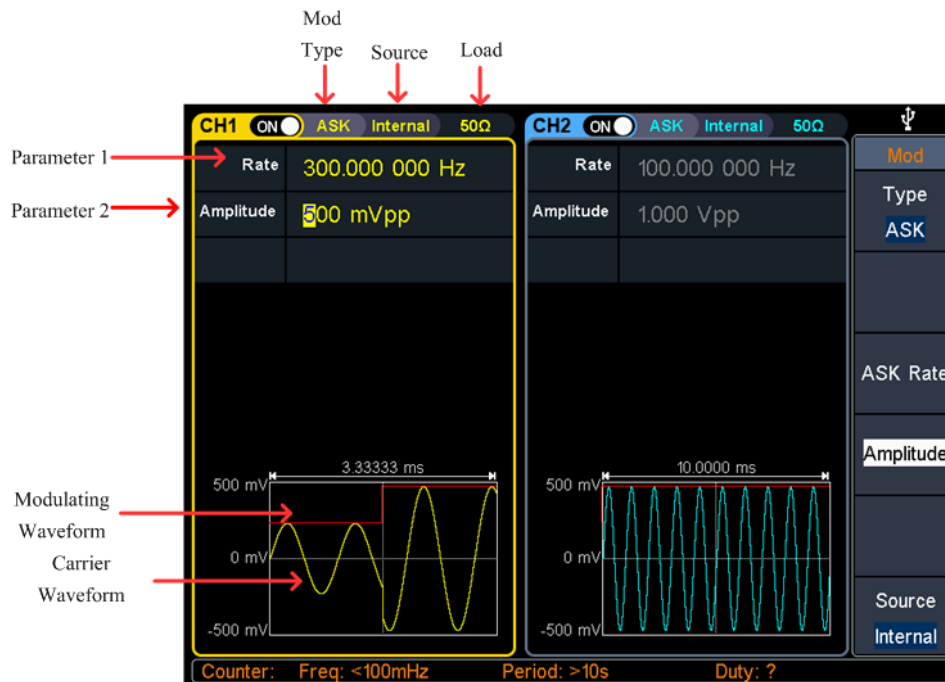


図 -516 : ASK ユーザーインターフェース

ASK のパラメーター設定方法

- (1) **Mod** ファンクションキーを押し、**Type** ソフトキーを押し、ノブを回して **ASK** を選択し、**OK** ソフトキーを押します。
- (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。**Mod**を押して、変調モードのインターフェイスに戻ります。

(4) 変調波ソースを選択します：

Source ソフトキーを押して、変調波ソースとして **Internal** または **External** を選択します。

- **Internal** を選択すると、変調波はデューティ・サイクル 50% の矩形波に設定されます。**ASK Rate** ソフトキーを押して、ASK レートを設定します。出力振幅がキャリア振幅と変調振幅の間でシフトする速度は、ASK レートで決まります（内部ソースのみ）。設定範囲は 2 mHz ～ 1 MHz です。
- **External** を選択した場合は、リアパネルの **Mod/FSK/Trig** コネクタを使用して外部変調信号を入力します。**Slope** ソフトキーを押して、変調波の正極性と負極性を切り替え、出力振幅を制御します。スロープを**プラス**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・ハイ・レベルのときにキャリア振幅と変調振幅の大きい方を出力し、外部入力信号がロジック・ロー・レベルのときに小さい方を出力します。スロープを**負**に設定すると、状況は逆になります。

(5) 変調振幅を設定する：

Amplitude ソフトキーを押して、変調振幅を設定します。

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す。シフト周波数（FSK レート）は、内部

信号レベルまたはリア・パネルの **Mod/FSK/Trig** コネクターが提供する信号レベルによって決定されます。FSK ユーザー・インターフェースを以下に示す。

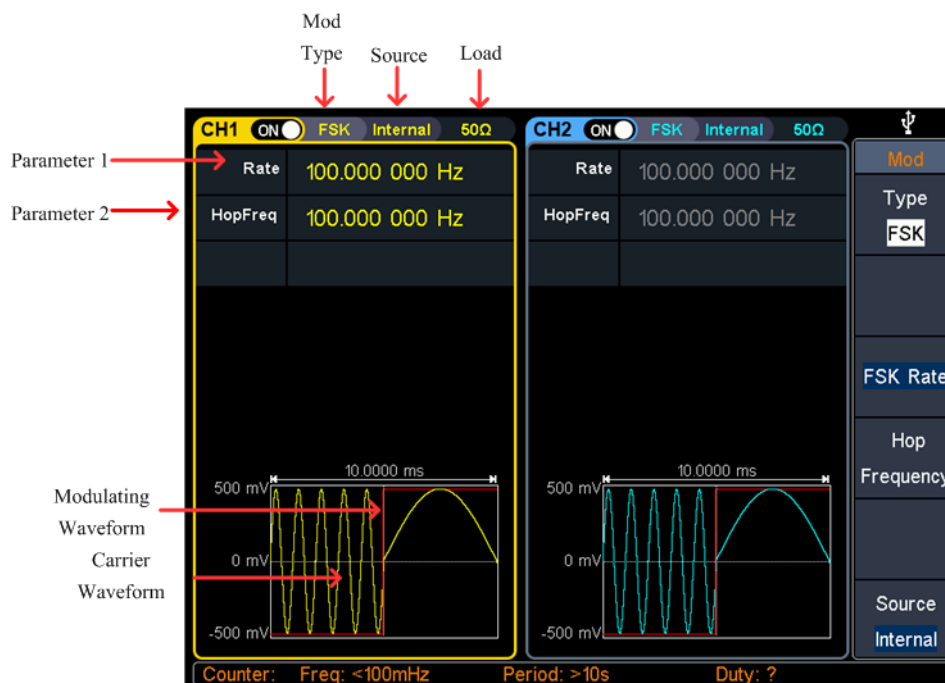


図 -517 : FSK ユーザーインターフェース

FSK のパラメーターの設定方法

- (1) **Mod** ファンクションキーを押し、**Type** ソフトキーを押し、ノブを回して **FSK** を選択し、**OK** ソフトキーを押します。

- (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。**Mod** を押して、変調モードのインターフェイスに戻ります。

(4) 変調波ソースを選択します：

Source ソフトキーを押して、変調波ソースとして **Internal** または **External** を選択します。

- **Internal** を選択した場合、変調波はデューティ・サイクル 50% の矩形波に設定されます。**FSK Rate** ソフトキーを押して、FSK レートを設定します。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 レートによって決定されます（内部ソースのみ）。範囲は 2 mHz - 1 MHz です。
- **External** を選択した場合は、リアパネルの **Mod/FSK/Trig** コネクタを使用して外部変調信号を入力します。**Slope** ソフトキーを押して、変調波の正極性と負極性を切り替え、出力周波数を制御します。スロープを**プラス**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周波数を出力し、外部入力信号がロジック・ハイレベル のときにホップ周波数を出力します。スロープを**負**に設定すると、状況は逆になります。

(5) ホップ周波数を設定する：

Hop Frequency ソフトキーを押して、ホップ周波数を設定します。搬送波の周波数は、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。

PSK（位相シフト・キーイング）

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。搬送波位相は、指定された PSK レートで変調位相にシフトし、元の位相に戻ります。PSK のユーザーインターフェースを以下に示す。

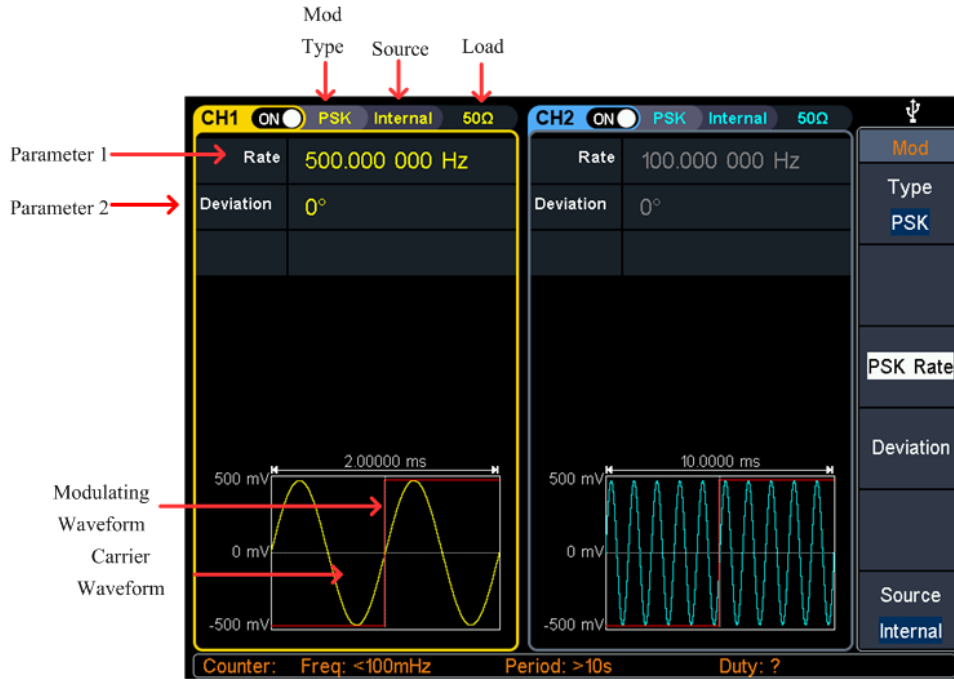


図 -518 : PSK ユーザーインターフェース

PSK のパラメーターの設定方法

- (1) **Mod** ファンクションキーを押し、**Type** ソフトキーを押し、ノブを回して **PSK** を選択し、**OK** ソフトキーを押します。

- (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。**Mod** を押して、変調モードのインターフェースに戻ります。

- (4) 変調波ソースを選択します：

Source ソフトキーを押して、変調波ソースとして **Internal** または **External** を選択します。

-
- **Internal** を選択すると、変調波はデューティ・サイクル 50% の矩形波に設定されます。**PSK Rate** ソフトキーを押して、PSK レートを設定します。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 レートによって決まります（内部ソースのみ）。設定範囲は 2 mHz ～ 1 MHz です。
 - **External** を選択した場合は、リアパネルの **Mod/FSK/Trig** コネクタを使用して外部変調信号を入力します。**Slope** ソフトキーを押して、変調波の正極性と負極性を切り替え、出力位相を制御します。スロープを**プラス**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位相を出力し、外部入力信号がロジック・ハイレベル のときに変調位相を出力します。スロープを**負**に設定すると、状況は逆になります。

(5) **PSK 位相偏差を設定する：**

Deviation ソフトキーを押して、変調位相偏差を設定します。

3FSK（3 周波数シフト・キーイング）

3 周波数シフト・キーイング変調は、キャリア周波数と 2 つのホップ周波数の 3 つのプリセット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（3FSK レート）は、測定器の内部信号レベルによって決定されます。3FSK のユーザー・インターフェースを以下に示す。

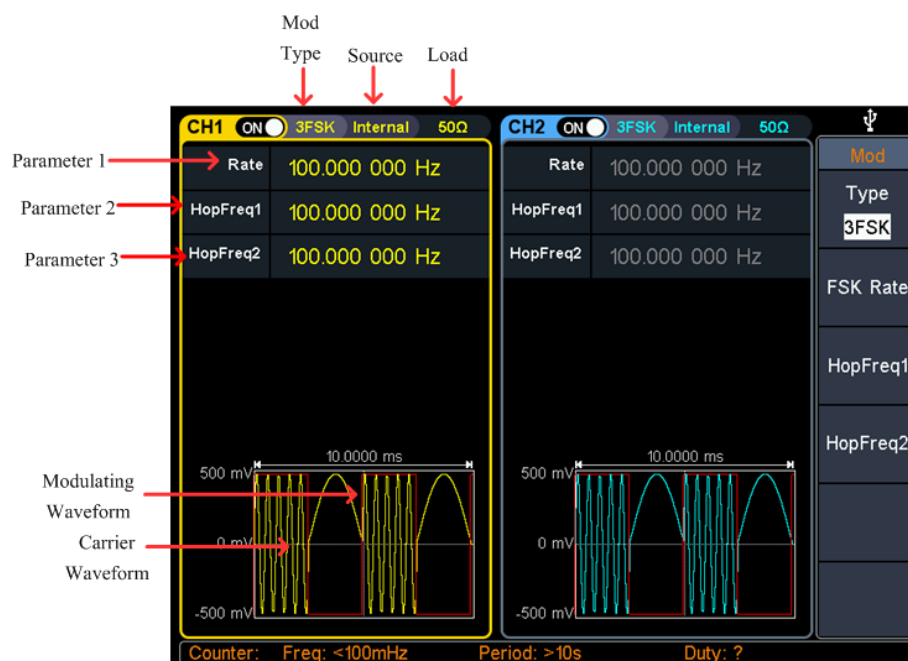


図 -519 : 3FSK ユーザー・インターフェース

3FSK のパラメーターの設定方法

- (1) **Mod** ファンクションキーを押し、**Type** ソフトキーを押し、ノブを回して **3FSK** を選択し、**OK** ソフトキーを押します。

- (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。**Mod** を押して、変調モードのインターフェースに戻ります。

- (4) 変調波源：

3FSK は内部変調源を使用し、変調波はデューティ・サイクル 50%の矩形波に設定される。

(5) **3FSK レートを設定**します：

FSK Rate ソフトキーを押して、3FSK レートを設定します。出力周波数がキャリア周波数と 2 つのホップ周波数の間でシフトする速度は、3FSK レート（内部ソースの場合）で決まります。範囲は 2 mHz ～ 1 MHz です。

(6) **ホップ周波数を設定**します：

HopFreq1 と **HopFreq2** ソフトキーを押して、2 つのホップ周波数を設定します。

4FSK (4 周波数シフト・キーイング)

4 周波数シフト・キーイング変調は、出力信号の周波数を、キャリア周波数と 3 つのホップ周波数の 4 つのプリセット周波数の間でシフトさせる変調技術である。シフト周波数（4FSK レート）は、測定器の内部信号レベルによって決定されます。4FSK のユーザー・インターフェースを以下に示す。

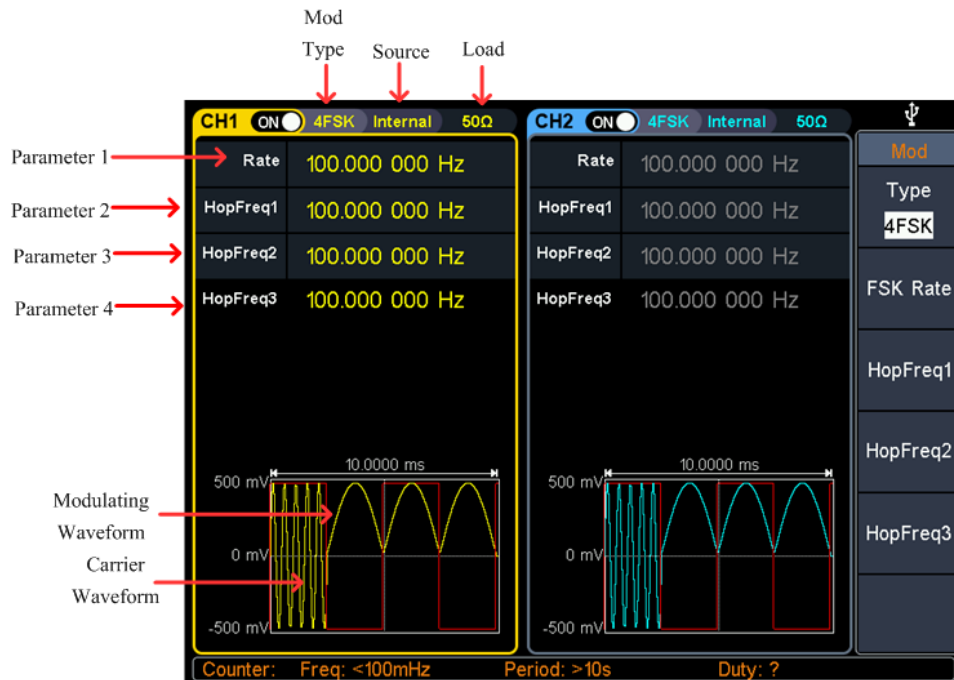


図 -520 : 4FSK ユーザー・インターフェース

4FSK のパラメーター設定方法

- (1) **Mod** ファンクションキーを押し、**Type** ソフトキーを押し、ノブを回して **4FSK** を選択し、**OK** ソフトキーを押します。

- (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。**Mod** を押して、変調モードのインターフェースに戻ります。

- (4) 変調波源：

4FSK は内部変調源を使用し、変調波はデューティ・サイクル 50%の矩形波に設定される。

(5) **4FSK レートを設定します：**

FSK Rate ソフトキーを押して、4FSK レートを設定します。出力周波数がキャリア周波数と 3 つのホップ周波数の間でシフトする速度は、4FSK レート（内部ソースの場合）で決まります。設定範囲は 2 mHz ～ 1 MHz です。

(6) **ホップ周波数を設定します：**

HopFreq1、**HopFreq2**、**HopFreq3** ソフトキーを押して、3 つのホップ周波数を設定します。

BPSK（バイナリ位相シフトキーイング）

2 値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。搬送波位相は、指定された BPSK レートで変調位相にシフトし、元の位相に戻ります。BPSK のユーザーインターフェースを以下に示す。



図 -521 : BPSK ユーザーインターフェース

BPSK のパラメーターの設定方法

- (1) **Mod** ファンクションキーを押し、**Type** ソフトキーを押し、ノブを回して **BPSK** を選択し、**OK** ソフトキーを押します。

- (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。**Mod** を押して、変調モードのインターフェイスに戻ります。

- (4) 変調波源を選択する：

BPSK は内部変調ソースを使用します。**DataSource** ソフトキーを押して、変調波ソースとして **PN15**、**PN21**、**01 Patt**、または **10 Patt** を選択します。

(5) BPSK レートを設定する：

Bit rate ソフトキーを押して BPSK レートを設定します。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、BPSK レート（内部ソースの場合）で決まります。範囲は 2 mHz～1 MHz です。

(6) BPSK 位相偏差を設定する：

Deviation ソフトキーを押して、変調位相偏差を設定します。

QPSK (直交位相シフトキーイング)

直交位相シフト・キーイング変調は、出力信号の位相を、あらかじめ設定された 4 つの位相（搬送波位相と 3 つの変調位相）の間でシフトさせる変調技術である。シフト周波数（QPSK レート）は、測定器の内部信号レベルによって決定されます。QPSK のユーザー・インターフェースを以下に示す。

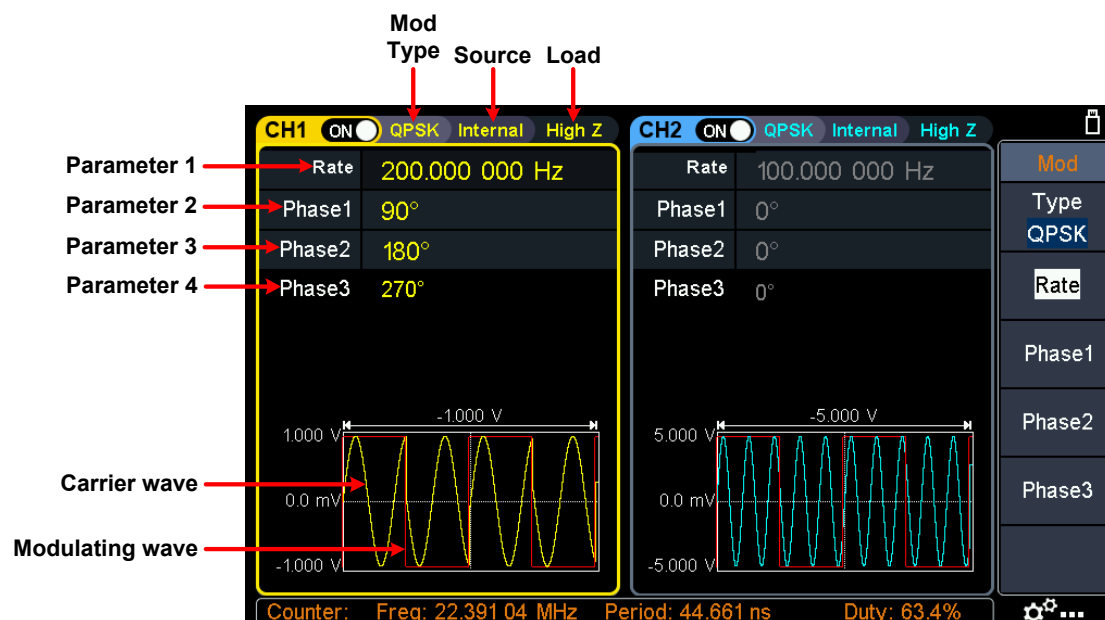


図 -522 : QPSK ユーザーインターフェース

QPSK のパラメーターの設定方法

- (1) **Mod** ファンクションキーを押し、**Type** ソフトキーを押し、ノブを回して **QPSK** を選択し、**OK** ソフトキーを押します。

- (2) 搬送波の形状を選択します：

搬送波は、**正弦波**、**方形波**、**ランブ**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。**Mod** を押して、変調モードのインターフェイスに戻ります。

- (4) QPSK レートを設定します：

Rate ソフトキーを押して QPSK レートを設定します。出力位相が搬送波位相と変調位相の間でシフトするレートは、QPSK レート（内部ソースの場合）で決まります。設定範囲は 2 mHz～1 MHz です。

- (5) 変調位相を設定する：

Phase1、**Phase2**、**Phase3** ソフトキーを押して、それぞれ変調位相を設定します。設定範囲は 0°～360°です。

OSK（オシレーション・シフト・キーイング）

オシレーション・シフト・キーイング変調は、ジェネレーターが断続的に発振するサイン信号を出力する変調技術です。内部水晶発振器の発振開始と発振停止は、測定器の内部信号レベルによって制御されます。内部水晶発振器が発振を開始すると、測定器はキャリア波形の出力を開始し、内部水晶発振器の発振が停止すると、出力は停止します。

OSK のユーザーインターフェースを以下に示します。

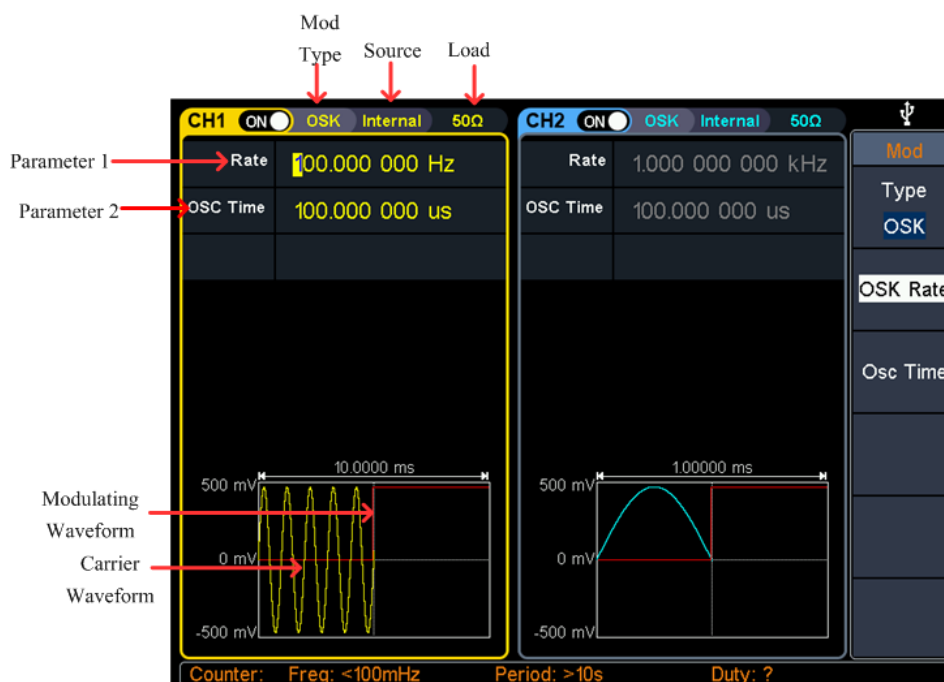


図 -523 : OSK ユーザーインターフェース

OSK のパラメーター設定方法

(1) 搬送波の形状を設定します：

OSK の搬送波は正弦波のみです。 を押して搬送波形状を設定します。

(2) **Mod** ファンクションキーを押し、**Type** ソフトキーを押し、ノブを回して **OSK** を選択し、**OK** ソフトキーを押します。

注：正弦波が選択されていない場合、メニューの **OSK** は使用できません。

(3) 搬送波のパラメータを設定します：

 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。Mod を押して、変調モードのインターフェースに戻ります。

(4) 変調波ソースを選択します：

OSK は内部変調ソースを使用し、変調波はデューティ・サイクル 50%の矩形波に設定される。

(5) **OSK レートを設定する：**

OSK Rate ソフトキーを押して OSK レートを設定します。出力信号の断続時間と発振時間は OSK レートによって決まります（内部ソースの場合）。設定範囲は 2 mHz～1 MHz です。

(6) **発振時間を設定します：**

発振時間は内蔵水晶発振器の発振周期です。発振周期の設定可能範囲は、現在選択されている OSK レートに関係します。**Osc Time** ソフトキーを押して発振時間を設定します。設定範囲は 8ns～249.75s です。

SUM（サム変調）

変調波形は搬送波と変調波からなる。SUM の場合、搬送波の振幅は変調波の瞬時電圧によって変化する。SUM のユーザー・インターフェースを以下に示します。



図 -524 : SUM ユーザーインターフェース

SUM のパラメータの設定方法

- (1) **Mod** ファンクションキーを押し、**Type** ソフトキーを押し、ノブを回して **SUM** を選択し、**OK** ソフトキーを押します。

- (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**のいずれかを選択します。 ,  , 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。**Mod** を押して、変調モードのインターフェイスに戻ります。

- (4) 変調波ソースを選択します：

Source ソフトキーを押して変調波ソースを選択します。

External を選択した場合は、リアパネルの **Mod/FSK/Trig** コネクタから外部変調信号を入力すれば、SUM の設定は完了です。

Internal を選択した場合は、次の手順に進みます。

- (5) 変調波の形状を選択します：

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

- (6) 変調波の周波数を設定する：

AM 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 - 1 MHz です（内部ソースのみ）。

(7) 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。

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。

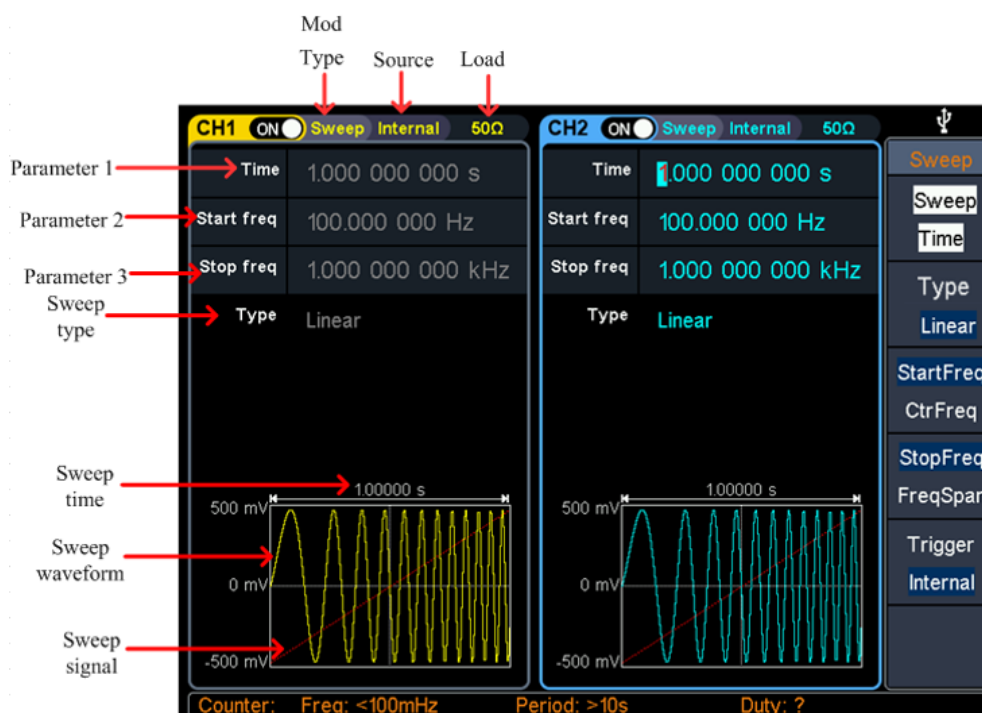


図 -525 : スイープモードのユーザーインターフェース

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、または**任意波**（DCを除く）のとき、フロント・パネルの **Sweep** ファンクション・キーを押してスイープ・モードにします（キーのバックライトが点灯します）。
- (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、18 ページの出力 正弦波 を参照してください。

 または **Sweep** を押して、掃引モード・インタフェースに戻ります。

- (3) **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。

- (4) **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。

Step を選択すると、測定器の出力周波数は開始周波数から停止周波数までステップ状に変化する。各周波数ポイントでの出力信号の継続時間は、掃引時間とステップ番号で決まります。**Step** ソフトキーを押して、希望のステップ番号を設定します。

- (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。

StartFreq/CtrFreq ソフトキーを押して **StartFreq** を強調表示し、

StopFreq/FreqSpan の **StopFreq** も強調表示されていることに注意して、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。

中心周波数 = (開始周波数 + 停止周波数) / 2

周波数スパン = 停止周波数 - 開始周波数

StartFreq/CtrFreq ソフトキーを押して **CtrFreq** を強調表示し、

StopFreq/FreqSpan の FreqSpan も強調表示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の違いにより、周波数の設定範囲は異なります。詳細情報については、106 ページの仕様 の**スweep**特性をご参照ください。

(6) **Trigger** ソフトキーを押して、トリガースースを選択します。

Internal は、内部トリガースースを使用することを意味する。

外部とは、背面の **Mod/FSK/Trig** コネクタに外部トリガ信号を入力する。コネクタに指定極性の TTL パルスが入力されると、掃引が発生します。TTL パルスの極性を設定するには、**Slope** ソフトキーを押して**正負**を切り替えます。

マニュアルとは、マニュアル・トリガを使用することです。スweep・インターフェースでは、フロント・パネルのカレント・チャンネルの下にある **Trigger** ボタンを押すたびにスweepが発生します。

バースト発生（バースト）

フロント・パネルの **Burst** キーを押すと、多彩な波形をバーストで生成します。バーストは、波形サイクルの一定時間（N サイクル・バースト）、または外部ゲーテッド信号で制御（ゲーテッド・バースト）できます。バーストは**正弦波**、**方形波**、**ランプ波**、**パルス波**、**ノイズ波**（ゲーテッド・バーストのみ）、**任意波形**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。

ゲートバースト

外部部門信号を使用して、波形バースト波形がアクティブになるタイミングを制御する。

N サイクルバーストの設定

N サイクル・モードでは、ジェネレーターはトリガー信号を受信した後、指定されたサイクル数の波形を出力します。



図 -526 : 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 **Burst** フังก์ション・キーを押してバースト・モードにします（キーのバックライトが点灯します）。
- (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、18 ページの出力 正弦波 を参照してください。または **Burst** を押して、バースト・モード・インターフェースに戻ります。

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** または **CH2** を押して対応するチャンネルを選択すると、ユーザ・インターフェースの対応するチャンネル領域が点灯します。

- (3) **N_Cycle/Gated** ソフトキーを押して、**N_Cycle** を強調表示します。
- (4) **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のサイクル数を入力します。範囲は 1 ～ 1 000 000 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： バースト・モードでは、搬送波周波数の上限は元の搬送波の最大周波数の半分となる。正弦波を例にとると、最大周波数は 100 MHz です。 を押し、搬送波を 100 MHz に設定し、**バースト**・モード・キーを押した後、 を押すと、搬送波周波数が 50 MHz に変更されるのがわかります。

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。

-
- (5) 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** が強調表示されている時のみ有効です。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。

外部とは、リアパネルの **Mod/FSK/Trig** コネクタに外部トリガ信号を入力する。コネクタに指定した極性の TTL パルスが入力されると、バーストが発生します。TTL パルスの極性を設定するには、**Slope** ソフトキーを押して**正負**を切り替えます。

マニュアルとは、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・パネルのカレント・チャンネルの下にある **Trigger** ボタンを押すたびにバーストが発生します。

セット・ゲート・バースト

ゲートッド・バースト・モードでは、ジェネレーターは、リア・パネルの **Mod/FSK/Trig** コネクターからの外部信号レベルに応じて波形出力を制御します。ゲートッド・バーストは、外部トリガ・ソースによってのみトリガされます。ゲートッド・バーストをサポートする波形機能は、**正弦波**、**方形波**、**ランプ波**、**パルス波**、**ノイズ波**、**任意波形**（DC を除く）です。



図 -527 : ゲートバースト 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**、**ノイズ波**、**任意波**（DCを除く）の場合、フロント・パネルの **Burst** ファンクション・キーを押してバースト・モードにします（キーのバックライトが点灯します）。
 - (2) 、、、、 または  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、18 ページの出力 正弦波を参照してください。 または **Burst** を押して、バースト・モード・インターフェースに戻ります。
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** または **CH2** を押して対応するチャンネルを選択すると、ユーザ・インターフェース の対応するチャンネル領域が点灯します。
 - (3) **N_Cycle/Gated** ソフトキーを押して、**Gated** を強調表示します。
 - (4) **Polarity** ソフトキーを押して、ゲート極性を**正**(または**負**)に設定します。ジェネレーターは、ゲートされた信号が正(または負)のときにのみバースト波形を出力します。
ゲートッド信号が真の場合、ジェネレーターは連続波形を出力し、ゲートッド信号が偽の場合、ジェネレーターは現在の期間を完了し、選択された波形の初期バースト・フェーズに対応する電圧レベルで停止して保持します。ノイズ波形の場合、ゲート信号が偽になると出力は直ちに停止します。

カウンター

周波数カウンターは、100mHz から 200MHz の周波数範囲の信号を測定します。リアパネルの **10MHz In/Out/Counter** コネクタは、デフォルトで周波数カウンター入力信号を受信するために使用されます。コネクタが外部クロック入力またはクロック出力に設定されていない限り、周波数メータは最初から動作します。

- (1) フロント・パネルの **Counter** ファンクション・キーを押して、周波数カウンター・インターフェースに入ります。

(2) テストする信号をリア・パネルの **10MHz In/Out/Counter** コネクタに接続する。

(3) 周波数カウンターを設定する：

- **Coupling** ソフトキーを押してACとDCを切り替え、入力信号のカップリング・モードを設定します。
- **感度** ソフトキーを押して、低、中、高を切り替える。小振幅の信号の場合、感度は中または高が選択されます。低周波の大きな信号や立ち上がりエッジの遅い信号では、低感度が選択され、測定結果がより正確になります。
- **HFR** ソフトキーを押して、高周波除去のオン／オフを切り替えます。高周波除去は、低周波信号を測定するときに高周波要因をフィルタリングするために使用でき、測定精度を向上させる。周波数が 1 kHz 未満の低周波信号を測定するときは、高周波ノイズ干渉をフィルタリングするために高 周波除去をオンにし、周波数が 1 kHz を超える高周波信号を測定するときは、高周波除去をオフにします。
- **Trigger Level** ソフトキーを押す。ノブを回して現在のカーソル位置の値を変更し、矢印キーを押してカーソルを左右に移動する。または、テンキーを使って値を入力し、右のメニューから希望の単位を選択する。トリガレベルの範囲は、-2.5 V から 2.5 V です。

設定が完了すると、周波数カウンタは現在の設定で被測定信号を測定します。読み取り値が不安定な場合は、表示が安定するまで上記の調整を繰り返します。

-
- (4) 周波数、周期、デューティサイクル、正パルス幅、負パルス幅は、周波数メータインタフェースで見ることができます。周波数カウンタ・インターフェースに表示されていない場合、周波数、周期、デューティ・サイクルは画面下部の周波数カウンタ・バーで見ることができます。

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、I/O セットアップ、システム設定など、ジェネレーターのパラメーターを設定できます。**ユーティリティ** メニューを終了するには、もう一度 **Utility** を押します。

ディスプレイ設定

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、テンキーを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。

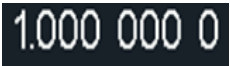
- (3) **On** ステータスでは、スクリーンセーバー時間を設定することができます。ノブを回して現在のカーソルの値を調整するか、 /  方向キーでカーソルを左右に移動するか、または**テンキー**を使用してパラメータを入力し、単位として Minute を選択します。スクリーンセーバー時間の範囲は 1 ～ 999 分です。

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**、**オフ** を切り替える。

周波数パラメーターを例にとってみよう：

コンマ	
スペース	
オフ	

日付

- (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) **日付** ソフトキーを押して**日付**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、テンキーを使って値を入力します。

CH1/2 設定

同期

本器は、基本波形（ノイズを除く）、任意波形（DC を除く）、高調波、スイープ信号、バースト信号、変調信号の同期信号を、1 チャンネルまたは 2 チャンネルから同時に出力することができます。この同期信号は、前面パネルの**同期**コネクタから出力されます。

シンクコネクタでシンク信号を有効または無効にする手順：

- (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 Sync** または **CH2 Sync** ソフトキーを押し、もう一度押すと **On** と **Off** が切り替わります。デフォルトは "On" であり、シンク信号は **Sync** コネクタに送られます。同期信号が無効の場合、**Sync** コネクタの出力レベルはロジックローとなります。

様々な波形の同期信号

- 正弦波、方形波、ランプ波、パルス波の場合、同期信号はデューティ・サイクル 50%の方形波です。波形出力が正の場合、同期信号は 0V 電圧（または DC オフセット値）に対して TTL ハイになります。波形出力が負の場合、同期信号は 0V 電圧（または DC オフセット値）に対して TTL ローになります。
- 任意波形の場合、同期信号はデューティ・サイクル可変の矩形波である。出力波形の振幅がある値に達すると、同期信号は TTL ハイになる。
- 高調波の場合、同期信号は高調波の次数を基準とし、可変デューティ・サイクルの方形波となる。出力波形の振幅が正のとき、同期信号は TTL ハイになる。
- AM、FM、PM、PWM の内部変調では、同期信号は変調周波数を基準とし、デューティ・サイクル 50%の方形波となる。変調波形の前半では、同期信号は TTL ハイである。外部変調の場合、同期信号は出力されない。
- ASK、FSK、PSK、BPSK、QPSK、3FSK、4FSK の場合、同期信号はキーイング周波数を基準とし、同期信号はデューティ・サイクル 50%の矩形波となる。外部変調時には同期信号は出力されない。

-
- OSK の場合、同期信号はキーイングされた周波数を基準とし、デューティ・サイクル 50%の矩形波となる。内部水晶発振器が始動すると、同期信号は TTL ハイになる。
 - N サイクル・バーストの場合、同期信号はバースト開始時に TTL ハイとなる。指定されたサイクル数の終了時に、同期信号は TTL ローになる（波形に関連する開始位相がある場合、ゼロ交差でない可能性がある）。無限カウントのパルス・トレインの場合、同期信号は連続波形の同期信号と同じである。
 - 外部ゲート・バーストの場合、同期信号はそのゲート信号に従う。注：この信号は、最後のサイクルが終了するまで TTL ローにならない（波形に関連する開始位相がある場合、ゼロ交差にならないことがある）。

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) **CH1Load** または **CH2Load** 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：

フロントパネルの各出力は、このパラメータに指定された値に関係なく、50Ωの直列出力インピーダンスに固定されています。実際の負荷が指定値と異なる場合、表示される電圧レベルは実際のレベルと一致しません。

I/O セットアップ

ジェネレーターは USB および LAN インターフェースで構成され、リモート 通信のためのインターフェース設定をサポートします。**Utility** → **I/O Setup** を押して I/O 設定メニューを開き、USB デバイス・タイプまたはリモート通信用の LAN インターフェース設定を設定します。

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し、**I/O Setup**ソフトキーを押します。
- (2) **USBDEV**ソフトキーを押してPCと**USBTMC**を切り替える。

- **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に接続する場合に選択します。詳細については、101 の「**USB ポートの使用**」を参照してください。
- **USBTMC**：このオプションは、USBTMC 通信プロトコル規格を使用する場合に選択します。

ネットワーク設定

ユーザーはネットワークの状態を調べたり、ネットワーク設定を行うことができます。

- (1) フロントパネルの **Utility** ファンクションキーを押し、**I/O Setup** ソフトキーを押します。
- (2) **ネットワーク設定** ソフトキーを押して、サブメニューに進みます：**IPアドレス、ゲートウェイ、サブネットマスク、ポート**。インターフェイスに表示されている物理的な **Mac** アドレスは変更できません。

- **IP Address** ソフトキーを押して、**IP Address** を選択します。テンキーと方向キーを使用して、希望の IP アドレスを入力します。IP アドレスの形式は
nnn.nnn.nnn.nnn で、nnn の範囲は 0～255 です。ネットワーク管理者から利用可能な IP アドレスを取得することをお勧めします。
- **Gateway** ソフトキーを押して、**Gateway** を選択します。テンキーと方向キーを使用して、希望のゲートウェイを入力します。ゲートウェイの形式は
nnn.nnn.nnn.nnn で、nnn は 0 ～ 255 の範囲です。ネットワーク管理者から利用可能なゲートウェイを取得することをお勧めします。
- **Subnet mask** ソフトキーを押して、**Subnet mask** を選択します。テンキーと方向キーを使って希望のサブネットマスクを入力する。サブネットマスクの形式は
nnn.nnn.nnn.nnn で、nnn の範囲は 0～255 です。ネットワーク管理者から利用可能なサブネットマスクを入手することをお勧めします。
- **Port** ソフトキーを押して、**Port** を選択します。テンキーと方向キーを使用して、希望するポートを入力します（範囲は 0001 ～ 4000）。

- (3) ジェネレーターのネットワーク・パラメーターを設定した後、2秒以上待ってから 装置を再起動すると、LANパラメーターの現在の設定が有効になります。詳細については、102 ページの「LANポートの使用」を参照してください。

システム設定

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。

クロック・ソース

このジェネレーターは、内部 10MHz クロック・ソースを提供し、リア・パネルの

10MHz/In/Out/Counter コネクタから外部クロック・ソースを受信することができます。また、**10MHz/In/Out/Counter** コネクタから、他のデバイス用の内部クロック・ソースを出力することもできます。

注：

10MHz In/Out/Counter 入力信号の振幅範囲は1Vpp～3.3Vpp。

- (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) **CLK Ref** ソフトキーを押して、Internal と **External** を切り替えます。

注：

クロック源のデフォルトは内部クロック源である。外部クロックソースが必要な場合、この機能は外部クロックソースに切り替えられる。このとき、クロック出力は強制的にオフになる。

クロック出力

- (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) **CLK Output** ソフトキーを押して、オンと**オフ**を切り替えます。

注：

クロックソース出力がオンになると、クロックソースを内部クロックに切り替える必要があり、クロック出力がオンになるとカウンタ機能は停止する。

ファームウェア・アップデート

- (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) USBストレージ・デバイスを装置の前面パネルにあるUSBコネクタに差し込みます。
注：USB記憶装置が挿入されていない場合、**ファームウェアの更新**メニューは無効になります。
- (3) **ファームウェアの更新** ソフトキーを押し、ノブを回して**USBDEVICE**を選択し、**Enter** ソフトキーを押してUSBストレージデバイスに入り、ファイルをブラウズします。
- (4) ノブを回してダウンロードしたファームウェアファイルを選択し、**実行** ソフトキーを押してファームウェアのアップグレードを実行します。

注：

ファームウェアのファイル名は以下の通り：**xxx モデル _Vx.x.x バージョン.upp**。

アップデート処理に失敗すると、エラーコードが画面に表示されます。次の表は、アップデート処理中に発生する可能性のあるエラーの一覧です。

エラーコード	エラーメッセージ
2	ファイルサイズが大きすぎる
3	ファームウェアファイルの読み込みエラー
4	巡回冗長検査エラー
5	ファームウェアファイルのタイプフラグエラー
6	装置のファームウェアバージョンは、ファイルのファームウェアバージョンに更新できません。
7	装置のモデルとファームウェアファイルのモデルが一致しない。

任意波の編集（Edit）

フロント・パネルの **Edit** フังก์ション・ボタンを押して、任意波形編集インターフェースに入ります。

(1) 波形のポイントを設定します：**Points** ソフトキーを押し、ノブを回して値を調整する

か、テンキーを使用し、unit ソフトキーを押します。範囲は 2 ～ 100,000 です。

(2) テンプレートを選択します：

Basic Template ソフトキーを押して、Blank、Sine wave、Square wave、Ramp wave、Noise を選択します。

Arb Template ソフトキーを押して、テンプレートとしてビットイン波形を選択します。

(3) ウェーブポイントを編集します : **Edit Points** を押して、ウェーブ・ポイント・メニューに入ります。

- **Points** を選択し、編集するポイントの数を入力する。
- **Voltage** を選択し、ポイントの電圧を入力する。
- このステップを繰り返して、すべてのポイントを設定する。
- **Store** を押してファイルシステムのインターフェイスに入る。

波形を内部メモリに保存する場合は、**INTER** を選択して **Enter** ソフトキーを押します。ノブを回して **USER** ファイルのいずれかを選択し (**EditMemory** は選択できません) 、**Save** ソフトキーを押します。(**USER** ファイルの右側にファイルサイズが表示されます。0B と表示されている場合は、ファイルが空であることを意味します)。

説明 **EditMemory** は、任意の波形によって作成、保存、編集、呼び出しを行う一時的なデータ空間です。波形の保存は、この空間のデータをユーザが指定した場所に保存することです (**EditMemory** はメモリ内にあり、空になることはありません) 。この空間のデータは、任意波形が呼び出された後、新しい波形が作成された後、または関連するプログラミング・コマンドを受信した後に変更されます。

USB ストレージデバイスに保存する場合は、USB ストレージデバイスをフロントパネルの USB ポートに接続する必要があります。ノブを回して **USBDEVICE** を選択します。**Enter** ソフトキーを押すと、USB ストレージ・デバイス内のフォル

ダとファイルのディレクトリが一覧表示されます。ノブを回してフォルダやファイルを選択することができます。**Enter** ソフトキーを押すと、現在選択されているフォルダに入ります。親ディレクトリに戻るには、**Back** ソフトキーを押します。保存パスを選択後、**SaveAs** ソフトキーを押すと、画面に入力キーボードが表示されます。ノブを回して文字を選択します。**ABC/abc** ソフトキーを押して、キーボード文字の大文字と小文字を切り替えます。**Select** ソフトキーを押して、現在の文字を入力します。**Delete** ソフトキーを押して、最後に入力した文字を削除します。**Done** ソフトキーを押すと編集が終了し、波形が現在のパスの下に bin ファイル形式で保存されます。

- Data to CH1 を押すと、編集した波形をチャンネル 1 に更新できます。
- Data to CH2 を押すと、編集した波形をチャンネル 2 に更新できます。

ファイル・ストア・システム（ストア）

ストレージの場所は内部ストレージ(INTER)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、メインインターフェイスには "USBDEVICE "と "INTER "が表示されます。それ以外の場合は "INTER "のみが表示されます。

内部メモリには 32 個の任意波形データを保存できる。

フロントパネルの **Store** ファンクションキーを押して、ファイルシステムに入ります。

現在の任意波を保存

- (1)  Arbitrary Wave ボタンを押して Arbitrary Wave メニューに入り、波形パラメータを設定します。

(2) フロントパネルの**Store**ファンクションキーを押して、ファイルシステムに入ります。

- 現在の任意波形を内部メモリに保存する場合は、**INTER** を選択して **Arb file** ソフトキーを押します。ノブを回して USER ファイルを 1 つ選択し
(EditMemory は選択できません)、**Save** ソフトキーを押します。(USER ファイルの右側にファイルサイズが表示されます。0B と表示されている場合は、ファイルが空であることを意味します)。

説明： EditMemory は、任意の波形によって作成、保存、編集、呼び出しを行う一時的なデータ空間です。波形の保存は、この空間のデータをユーザが指定した場所に保存することです (EditMemory はメモリ内にあり、空になることはありません)。この空間のデータは、任意波形が呼び出された後、新しい波形が作成された後、または関連するプログラミング・コマンドを受信した後に変更されます。

- USB ストレージ・デバイスに保存する場合は、USB ストレージ・デバイスをフロント・パネルの USB インターフェースに接続する必要があります。ノブを回して **USBDEVICE** を選択します。**Arb file** ソフトキーを押すと、USB ストレージ・デバイス内のフォルダとファイルのディレクトリが一覧表示されます。ノブを回してフォルダまたはファイルを選択できます。**Enter** ソフトキーを押すと、現在選択されているフォルダに入ります。親ディレクトリに戻るには、**Back** ソフトキーを押します。保存パスを選択後、**SaveAs** ソフトキーを押すと、画面に入力キーボードが表示されます。ノブを回して文字を選択します。**ABC/abc** ソフトキーを押して、キーボード文字の大文字と小文字を切り替えます。**Select** ソフトキーを押して、現在の文字を入力します。**Delete** ソフトキーを押して、最後に入力した文字を削除します。**Done** ソフトキーを押すと編集が終了し、波形が現在のパ

スの下に bin ファイル形式で保存されます。

内部/外部メモリにある任意のウェーブファイルを呼び出す

フロントパネルの **Store** フังก์ションキーを押して、ファイルシステムに入ります。

- 内蔵メモリ内の波形ファイルを呼び出すには、メモリ選択インターフェースで **INTER** を選択し、**Arb file** ソフトキーを押します。ノブを回してファイルを選択し、**CallOut** ソフトキーを押します。読み取りが成功すると、画面に "File Read Successful" と表示されます。

説明 ファイルサイズはファイルの右側に表示される。0B が表示された場合、ファイルは空です。

- この場合、"ArmorStandard" ダイアログ・ボックスが表示され、
"ArmorStandard" ダイアログ・ボックスが、"ArmorStandard" ダイアログ・ボックスに表示されます。**Arb file** ソフトキーを押すと、USB ストレージ・デバイス内のフォルダとファイルのディレクトリが一覧表示されます。ノブを回してフォルダまたはファイルを選択します。接尾辞が bin のファイルを選択し、**CallOut** ソフトキーを押します。読み取りが成功すると、画面に "File Read Successful" と表示されます。

波形ファイルを USB ストレージ・デバイスから内蔵メモリにコピーします：

- 前のステップに従って USB ストレージ・デバイス内の波形ファイルを呼び出した後、
Back ソフトキーを押して上位ディレクトリに戻ります。ノブを回して **INTER** を選択し、**Arb** ソフトキーを押します。ノブを回して USER ファイルを選択し、**Save** ソフトキーを押して波形ファイルを内蔵メモリにコピーします。

説明： 任意波形インターフェースにおいて、Shape は現在の任意波形の保存場所または波形名を表示します。USER は内蔵メモリ、External は USB ストレージ・デバイス、内蔵波形の場合は内蔵波形名が表示されます。

メモリーから波形を消去

測定器の内部メモリからすべての波形を消去する：

- (1) フロントパネルの **Store** ファンクションキーを押して、ファイルシステムに入ります。
- (2) メモリ選択インターフェイスで **INTER** を選択し、**Arb** ファイルソフトキーを押す。
- (3) このソフト キーを押すと、ポップアップ・スクリーンが表示され、**OK** ソフトキーを押すと、内蔵メモリに保存されている波形がすべて消去されます。

機器設定の保存/呼び出し

測定器の設定は内部メモリにファイルとして保存できます。最大 16 個の計器設定を内部メモリに保存できます。保存した設定は、内部メモリのファイルから復元できます。

操作ステップ：

フロントパネルの **Store** ファンクションキーを押して、ファイルシステムに入ります。

- 設定を内部メモリに保存する場合は、**INTER** を選択し、**Set File** ソフトキーを押します。ノブを回して Setup ファイルを選択し、**Save** ソフトキーを押します。(セットアップファイルの右側にファイルサイズが表示されます。0B と表示されている場合は、ファイルが空であることを意味します)。
- 注：**Format** ソフトキーを押してから **OK** ソフトキーを押すと、内部メモリーのすべての設定がクリアされます。

- セットアップを呼び出すには、目的のセットアップを選択し、**CallOut** ソフトキーを押します。

プリセット設定（プリセット）

ジェネレーターのリセット設定またはパワーオン設定を設定します。

工場出荷時の設定に戻す

- (1) フロントパネルのプリセット・ファンクション・キーを押して、プリセット・メニューに入ります。
- (2) **ResetSet**ソフトキーを押して、**Factory**を選択します。
- (3) **リセット**・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	1.000 000 000 kHz
振幅/オフセット	1.000 Vpp/0.0 mV
基本波形	工場設定
頻度	1.000 000 000 kHz

期間	1.000 000 000 ms
振幅	1.000 Vpp
オフセット	0.0 mV
ハイレベル	500.0 mV
低レベル	-500.0 mV
開始段階	0°
ランプ波の対称性	50.0%
パルス幅	200,000,000 ユーロ
パルス・デューティ・サイクル	20.0%
パルス立ち上がり時間	1.953125 US
パルス立ち下がり時間	1.953125 US
ビルドイン・ウェーブ	X ²
高調波タイプ	偶数
高調波オーダー	2
高調波 SN	2
高調波振幅	1.000 Vpp
高調波位相	0°

変調波形	工場設定
変調タイプ	午前
AM	
変調波形	サイン
AM 周波数	100.000 000 Hz
モジュレーション・デプス	100%
変調源	内部
FM	
変調波形	サイン
FM 周波数	100.000 000 Hz
周波数偏差	100.000 000 Hz
変調源	内部
PM	
変調波形	サイン
PM 周波数	100.000 000 Hz
位相偏差	0°
変調源	内部

PWM	
変調波形	サイン
PWM 周波数	100.000 000 Hz
デューティ・サイクル偏差	0.0%
変調源	内部
ASK	
ASK レート	100.000 000 Hz
変調振幅	1.000 Vpp
変調源	内部
PSK	
PSK レート	100.000 000 Hz
PSK 位相偏差	0°
変調源	内部
FSK	
FSK レート	100.000 000 Hz
ホップ周波数	100.000 000 Hz
変調源	内部

3FSK	
FSK レート	100.000 000 Hz
ホップ周波数 1	100.000 000 Hz
ホップ周波数 2	100.000 000 Hz
4FSK	
FSK レート	100.000 000 Hz
ホップ周波数 1	100.000 000 Hz
ホップ周波数 2	100.000 000 Hz
ホップ周波数 3	100.000 000 Hz
BPSK	
ビット・レート	100.000 000 Hz
BPSK 位相偏差	180°
データソース	PN15
QPSK	
レート	100.000 000 Hz
OSK	
OSK レート	1.000 000 000 kHz

発振時間	100,000,000 ユーロ
スweep	工場設定
スweep時間	1.000 000 000 s
スweep・タイプ	リニア
開始頻度	100.000 000 Hz
停止周波数	1.000 000 000 kHz
中心周波数	550.000 000 Hz
周波数スパン	900.000 000 Hz
トリガー・ソース	内部
スロープ	ポジティブ
バースト	工場設定
バースト期間	1.000 000 000 s
バーストモード	N_サイクル
サイクル数	1
トリガー・ソース	内部
スロープ	ポジティブ
ゲート極性	ポジティブ
カウンター	工場設定

カップリング	交流
感度	低い
高周波リジェクト	オン
トリガーレベル	0.000 V
Edit	工場設定
波形ポイント数	1000
基本テンプレート	ブランク
機器設定の保存/呼び出し	工場設定
設定のリセット	工場
パワーオン設定	前回の設定
ユーザー設定	設定 0
ユーティリティ	工場設定
バックライト	100%
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 同期	オフ

CH2 同期	オフ
CH1 負荷	50Ω
CH2 負荷	50Ω
USB デバイス	USB TMC
IP アドレス	192.168.001.099
ゲートウェイ	192.168.001.001
サブネットマスク	255.255.255.000
ポート	3000
言語	工場出荷時設定
ビーパー	オン
クロック・レフ	内部
チャンネル間	工場設定
周波数同期	オフ
振幅同期	オフ

ユーザー設定に戻す

- (1) フロントパネルのプリセット・ファンクション・キーを押して、プリセット・メニューに入ります。
- (2) **ResetSet**ソフトキーを押して、**User**を選択します。
- (3) **PowerOn**ソフトキーを押し、**User**または**Last**を選択します。

-
- (4) **リセット**・ソフトキーを押し、**OK**ソフトキーを押して、ジェネレーターを選択したユーザー定義設定に戻します。

ビルドイン・ヘルプ（ヘルプ）を使う

- (1) フロントパネルのボタンやメニューのソフトキーに関するヘルプを得るには、まずフロントパネルの**Help**機能ボタンを押し、次にヘルプが必要なボタンを押します。
- (2) **ヘルプ**・インターフェースを終了するには、もう一度**ヘルプ**機能ボタンを押します。

6.PC との通信

USB ポートまたは LAN ポート経由でコンピュータとの通信に対応。パソコンにインストールされた波形編集ソフトウェアを使用し、パソコン上で信号発生器を操作し、信号発生器の出力を制御することができます。

ここではコンピュータへの接続方法を説明します。まず、CD-ROM に収録されている

Waveform Editor ソフトウェアをコンピュータにインストールします。次に、いくつかの接続オプションから選択します。

USB ポートの使用

- (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 → **I/O Setup** → USBDEV 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ーの USB インターフェースに接続します。

(3) **ドライバをインストールします** : コンピュータで 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** : Waveform Editor ソフトウェアを開き、

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

のプロンプトが緑色に変わります。

LAN ポートの使用

直接接続

(1) **接続**。ネットワーク・ケーブルの一端をシグナル・ジェネレーターのリア・パネ ルにある

LAN コネクタに差し込み、もう一端をコンピュータの LAN イ ンターフェースに差し

込みます。

(2) **コンピュータのネットワーク・パラメーターを設定します**。シグナル・ジェネレーターは

IP アドレスの自動取得に対応していないため、自分で IP を指定する必要があります

です。ここでは、IP アドレスを 192.168.1.71 に設定します。

(3) **ホスト・コンピュータのネットワーク・パラメータを設定する**。コンピュータで

Waveform Editor ソフトウェアを起動します。Communications "メニューの

"Ports-Settings "で、通信ポートを "LAN "に選択し、IP は(2)で設定したコンピ

ユータのネットワーク IP の最初の 3 フィールドと同じになるように設定し、最後のフィールドは別の IP アドレスにします。ポートは 0 から 4000 までの任意の値を設定できる。ただし、2000 以下のポートは占有されていることが多いので、2000 以上に設定することを推奨する。ここでは「3000」に設定している。

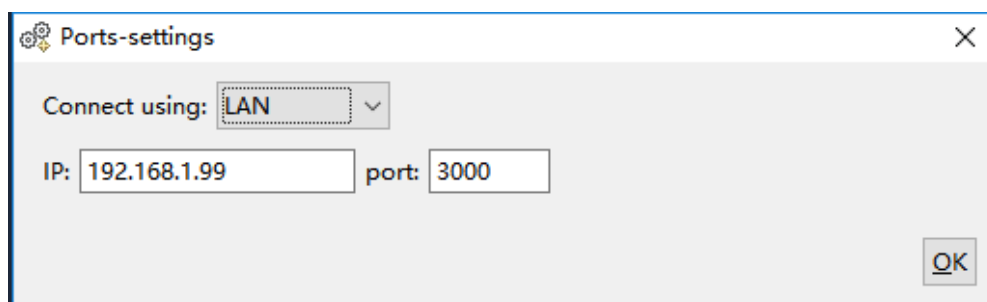


図 6-1 : ホストコンピュータのネットワークパラメータの設定

- (4) シグナル・ジェネレーターのネットワーク・パラメーターを設定します。シグナル・ジェネレーターで、**ユーティリティ** → **I/O セットアップ** → **ネットワーク**設定を押して、サブメニューに入ります。IP アドレスとポートを、手順(3)の PC ソフトウェアのポート設定の IP とポートに設定します。シャットダウンして再起動した後、PC ソフトウェアでデータが正常に取得できれば、接続は成功です。

ルーター経由での接続

- (1) **接続**シグナルジェネレーターのリアパネルにある LAN インターフェースとルーターをネットワークケーブルで接続します。コンピューターもルーターに接続します。
- (2) **コンピューターのネットワーク・パラメーターを設定します。**シグナル・ジェネレーターは IP アドレスの自動取得に対応していないため、自分で IP を指定する必要があります。デフォルトゲートウェイとサブネットマスクの設定は、ルーターの設定と一致させる必要があります。例えば、IP アドレスを 192.168.1.71、サブネットマスクを 255.255.255.0、デフォルトゲートウェイを 192.168.1.1 に設定します。

(3) **ホスト・コンピュータのネットワーク・パラメータを設定する。**コンピュータで

Waveform Editor ソフトウェアを起動します。Communications "メニューの "Ports-Settings "で、通信ポートを "LAN "に選択し、IP は(2)で設定したコンピュータのネットワーク IP の最初の 3 フィールドと同じになるように設定し、最後のフィールドは別の IP アドレスにします。ポートは 0 から 4000 までの任意の値を設定できる。ただし、2000 以下のポートは占有されていることが多いので、2000 以上に設定することを推奨する。ここでは「3000」に設定している。

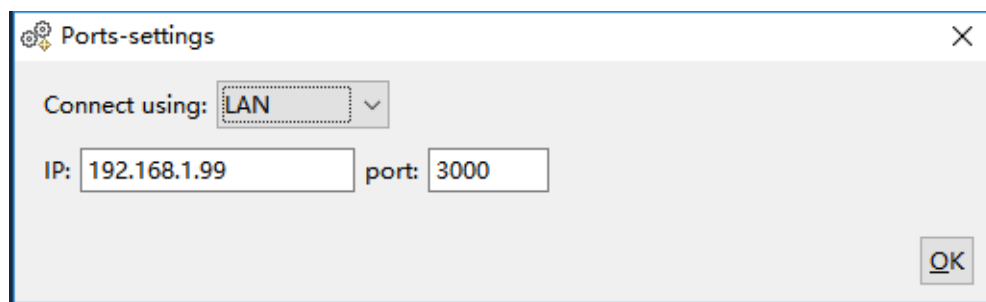


図 6 -2: ホスト・コンピュータのネットワーク・パラメータの設定

- (4) **シグナル・ジェネレーターのネットワーク・パラメーターを設定します。**シグナル・ジェネレーターで、**ユーティリティ** → **I/O セットアップ** → **ネットワーク**設定を押して、サブメニューに入ります。IP アドレスとポートを、手順(3)の PC ソフトウェアのポート設定の IP とポートに設定します。ゲートウェイの設定は、ルータのゲートウェイの設定と同じにする必要があります。シャットダウンして再起動後、PC ソフトで正常にデータが取得できれば接続成功です。

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、指定された種類と定格を満たし、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、測定器に設定された負荷値と一致しているかどうかを確認してください。82 ページの負荷 を参照してください。

その他の問題が発生した場合は、設定のリセット（工場出荷時の設定に戻す ページ 93 を参照）または機器の再起動をお試ください。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。

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、信号発生器を規定の使用温度（20℃～30℃）で 30 分以上連続使用する必要があります。
- 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	XDG2100	100 MHz
	XDG2080	80 MHz
	XDG2060	60 MHz
	XDG2035	35 MHz
サンプルレート	500MSa/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、高調波	
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、合計 150 種類以上の直流電圧	

周波数特性

周波数特性（周波数分解能：1μHz）		
正弦波	XDG2100	1 μHz - 100 MHz
	XDG2080	1 μHz - 80 MHz
	XDG2060	1 μHz - 60 MHz
	XDG2035	1 μHz - 35 MHz
方形波	XDG2100	1 μHz - 30 MHz
	XDG2080	1 μHz - 30 MHz
	XDG2060	1 μHz - 30 MHz
	XDG2035	1 μHz - 15 MHz
パルス波	XDG2100	1 μHz - 25 MHz
	XDG2080	1 μHz - 25 MHz
	XDG2060	1 μHz - 25 MHz
	XDG2035	1 μHz - 15 MHz
ランプ波	1 μHz - 3 MHz	
ノイズ波（-3 dB）	XDG2100	100 MHz BW
	XDG2080	80 MHz BW

	XDG2060	60 MHz BW
	XDG2035	35 MHz BW
任意の波	1 μ Hz - 15 MHz	
高調波	XDG2100	1 μ Hz - 50 MHz
	XDG2080	1 μ Hz - 40 MHz
	XDG2060	1 μ Hz - 30 MHz
	XDG2035	1 μ Hz - 17.5MHz
周波数分解能	1 μ Hz または有効数字 10 桁	
周波数安定度	25 $\pm$ 5 で $\pm$ 2ppm $^{\circ}$ C	
周波数エージング率	年間 $\pm$ 1ppm	

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 (負荷のデフォルトは 50 Ω)	50 Ω	1mVpp $\sim$ 10Vpp ($\leq$ 25MHz)
		1mVpp $\sim$ 5Vpp ($\leq$ 60MHz)
		1mVpp $\sim$ 2.5Vpp ($\leq$ 100MHz)
	High	2mVpp $\sim$ 20Vpp ($\leq$ 25MHz)
	Z	2mVpp $\sim$ 10Vpp ($\leq$ 60MHz)

		2mVpp～5Vpp (≤ 100MHz)
帯域幅平坦度 (100kHz 正弦波、1Vpp、50Ω に対する相対値)	$\leq 10\text{MHz} \pm 0.2\text{dB}$ $\leq 60\text{MHz} \pm 0.3\text{dB}$ $\leq 100\text{MHz} \pm 0.5\text{dB}$	
振幅精度	± (設定の 1% + 1 mVpp) (1kHz 正弦波、0V オフセット、 >10mVpp)	
振幅分解能	0.1mVpp または 4 桁 (振幅 ≥ 1Vpp は 1mVpp)	
DC オフセット範囲 (HighZ)	± (10 Vpk - 振幅 Vpp / 2)	
DC オフセット精度	± (設定値の 1 % + 1 mV + 振幅 Vpp * 0.5%)	
オフセット分解能	0.1mVpp または 4 桁 (振幅 > 1Vpp は 1mVpp)	
単位	mVpp、Vpp、Vrms、mVrms、dBm	
出力インピーダンス	0～10kΩ 調整可能 (>0Ω、50Ω 標準) ; 高 Z 値	
出力保護	短絡の保護、出力は積み過ぎられたとき自動的に消えます	

信号特性

信号特性
サイン

高調波歪み	代表値 (0dBm) DC～1MHz : <-65dBc 1MHz～10MHz : <-60dBc 10MHz～60MHz : <-55dBc 60MHz～100MHz : <-50dBc
全高調波歪み	< 0.05 %、10 Hz～20 kHz、1 Vpp
非調和歪み	代表値 (0dBm) $\leq 10\text{MHz}$: <-70dBc $> 10\text{MHz}$: <-70dBc + 6dB/ 音響間隔
位相ノイズ	代表値 (0dBm、10kHz オフセット) 10MHz : $\leq -110\text{dBc/Hz}$
正方形	
立ち上がり/立ち下がり時間	< 8ns
ジッタ (rms) 、標準 (1Vpp、50Ω)	$\leq 5\text{MHz}$: 2ppm + 300ps $> 5\text{MHz}$ 以上 300ps
オーバーシュート	代表値 (100 kHz、1 Vpp) < 3
デューティ・サイクル	50.00% (固定)

ランプ		
直線性	<ピーク出力の 0.1 (典型 1kHz、1Vpp、対称 50)	
シンメトリー	0.0%から 100.0	
パルス		
期間	XDG2100 XDG2080 XDG2060	40 ns～1000 ks
	XDG2035	66.667 ns～1000 ks
パルス幅	XDG2100 XDG2080 XDG2060	≥ 12ns
	XDG2035	≥ 18ns
デューティ・サイクル	0.1%～99.9%（周波数設定による制限あり）	
立ち上がりと立ち下がりの時間	≥ 8ns 以上（パルス幅の設定により制限される）	
オーバーシュート	< 3%	
ジッタ（rms）、標準 （1Vpp、50Ω）	≤5MHz : 2ppm + 300ps >5MHz 以上 300ps	
ノイズ		
種類	ガウスホワイトノイズ	

帯域幅（-3dB）	XDG2100	100 MHz BW
	XDG2080	80 MHz BW
	XDG2060	60 MHz BW
	XDG2035	35 MHz BW
アービタリー波		
波形の長さ	2～1,000 万点	
サンプリング・レート	500M Sa/s	
振幅精度	14 ビット	
最小立ち上がり時間と立ち下がり時間	< 8 ns	
ジッタ（rms）、標準 （1Vpp、50Ω）	≤5MHz : 2ppm + 300ps >5MHz 以上 300ps	
高調波		
調和数	≤16	
ハーモニック・タイプ	奇数、偶数、連続、カスタム	
高調波振幅	各高調波の振幅を設定できる	
高調波位相	各高調波位相を設定できる	

変調特性

変調特性	
変調タイプ	am、DSB-am、fm、pm、ask、fsk、psk、bpsk、qpsk、 3fsk、4fsk、osk、pwm、sum
AM	
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	内部または外部
内部変調波形	正弦波、矩形波、ランプ波、ホワイトノイズ、任意波形
内部振幅変調周波数	2 mHz～1 MHz
深さ	0%～120
DSB-AM	
キャリア	正弦波、矩形波、ランプ波
変調信号源	内部または外部
内部変調波形	正弦波、矩形波、ランプ波
内部振幅変調周波数	2 mHz～1 MHz
深さ	0%から 100
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	内部または外部
内部変調波形	正弦波、方形波、ランプ波、ホワイトノイズ、任意波形
内部変調周波数	2 mHz～1 MHz
周波数オフセット	$2 \text{ mHz} \leq \text{オフセット} \leq \min$ （キャリア周波数、キャリア最大周波数 - キャリア周波数） デフォルトでは、2 つのうち小さい方
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	内部または外部
内部変調波形	正弦波、方形波、ランプ波、ホワイトノイズ、任意波形
内部位相変調周波数	2 mHz～1 MHz
位相偏差範囲	0°～180
PWM	
キャリア	パルス波
変調信号源	内部または外部
内部変調波形	正弦波、方形波、ランプ波、ホワイトノイズ、任意波形（DC を除く）

内部位相変調周波数	2 mHz～1 MHz
オフセット	0～min（min はパルス波デューティサイクルと 100%パルス波デューティサイクルの小さい方の値）
ASK	
キャリア	正弦波、矩形波、ランプ波、任意波
変調信号源	内部または外部
内部変調波形	50%方形波
ASK 周波数	2 mHz～1MHz
PSK	
キャリア	正弦波、矩形波、ランプ波、任意波
変調信号源	内部または外部
内部変調波形	50%方形波
PSK 周波数	2 mHz～1MHz
FSK	
キャリア	正弦波、矩形波、ランプ波、任意波
変調信号源	内部または外部
内部変調波形	50%方形波

FSK 周波数	2 mHz～1MHz
3FSK	
キャリア	正弦波、矩形波、ランプ波、任意波
変調信号源	内部
内部変調波形	50%方形波
FSK 周波数	2 mHz～1MHz
4FSK	
キャリア	正弦波、矩形波、ランプ波、任意波
変調信号源	内部
内部変調波形	50%方形波
FSK 周波数	2 mHz～1MHz
BPSK	
キャリア	正弦波、矩形波、ランプ波、任意波
変調信号源	内部
内部変調波形	50%方形波
BPSK 周波数	2 mHz～1MHz
QPSK	

キャリア	正弦波、矩形波、ランプ波、任意波
変調信号源	内部
内部変調波形	50%方形波
QPSK 周波数	2 mHz～1MHz
OSK	
キャリア	正弦波
変調信号源	内部
内部変調波形	50%方形波
発振時間	8ns～249.75μs
OSK 周波数	2 mHz～1MHz
SUM	
キャリア	正弦波、矩形波、ランプ波
変調信号源	内部または外部
内部変調波形	正弦波、矩形波、ランプ波、ホワイトノイズ、任意波形
内部振幅変調周波数	2 mHz～1 MHz
深さ	0.0%から 100.0

スweep特性

スweep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	1μHz		
最大/停止周波数	正弦波	XDG2100	100MHz
		XDG2080	80MHz
		XDG2060	60MHz
		XDG2035	35MHz
	方形波	XDG2100 XDG2080 XDG2060	30MHz
		XDG2035	15MHz
		ランプ波	3MHz
		任意の波	15MHz（内蔵波形）または 25MHz（ユーザー定義波形）
種類	リニア、対数、ステップ		
スweep方向	上／下		
スweep時間	1 ms ～ 500 s ± 0.1		
トリガー・ソース	内部、外部、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、ノイズ波（N サイクルを除く）、任意波（DC を除く）
種類	カウント（1～100,000 サイクル）、無制限、ゲート式
トリガー・ソース	内部、外部、手動
キャリア周波数	2mHz～BW/ 2
トリガーサイクル	20ns～500 秒（最小値＝サイクル*周期）
ゲートソース	外部トリガー

カウンター仕様

カウンター仕様	
測定機能	周波数、周期、正パルス幅、負パルス幅、デューティサイクル
周波数範囲	100 mHz - 200 MHz
周波数分解能	7 桁
カップリング方式	AC、DC
電圧範囲と感度（非変調信号）	
DC オフセット・レンジ	±1.5V
DC カップリング	100mHz - 100MHz : 250 mVpp - 5 Vpp (AC+DC)

	100 Hz - 200 MHz : 400 mVpp - 5 Vpp (AC+DC)
AC カップリング	1Hz - 100 MHz : 250 mVpp - 5 Vpp 100 Hz - 200 MHz : 400 mVpp - 5 Vpp
パルス幅とデューティサイクル の測定	1 Hz - 10 MHz (250 mVpp -5 Vpp)
入力抵抗	1 M Ω
感度	高、中、低に設定可能
トリガーレベル範囲	± 2.5 V

入出力特性

入出力特性	
通信インターフェース	USB ホスト、USB デバイス、LAN、COM (オプション)
チャンネル・カップリング	チャンネルコピー、振幅同期、周波数同期、整列位相
外部変調入力	
入力周波数範囲	DC - 100 kHz
入力レベル範囲	± 1 V フルスケール
入力インピーダンス	10 k Ω (代表値)
外部トリガ入力	

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	>100ns 以上
外部クロック入力	
インピーダンス	1M Ω 、AC カップリング
入力レベル範囲	1Vpp～3.3Vpp
ロック時間	<1s
ロック範囲	10 MHz $\pm$ 50Hz
内部クロック出力	
頻度	10 MHz $\pm$ 50Hz
インピーダンス	50 Ω 、DC カップリング
振幅	1.2Vpp (50 Ω)
シンク出力	
レベル	3.3V LVTTTL
インピーダンス	50 Ω 、DC カップリング
最大周波数	1MHz

一般仕様

ディスプレイ	
表示タイプ	7 インチカラー液晶ディスプレイ
ディスプレイ解像度	横 800×縦 480 ピクセル
表示色	65536 色、16 ビット、TFT
タッチスクリーン（オプション）	静電容量式マルチタッチ
パワー	
電圧	100 - 240 V (± 10%), 50 / 60 Hz
消費電力	35W 未満
ヒューズ	250V、F2AL
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℃以下：相対湿度 90%以下 35℃～40℃：相対湿度 60%以下
高さ	営業距離3,000メートル 非稼働 12,000 メートル

冷却方法	スマート・ファン冷却
メカニカル仕様	
寸法	340mm（長さ）×177mm（高さ）×90mm（幅）
重量	約2.3 kg
その他	
IP 保護	IP2X
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 × 電源コード（お住まいの国の規格に適合したもの）
- 1 × USB通信ケーブル
- 1 × 通信ソフトウェアCD
- 1 × クイックガイド
- 2 × BNC/Q9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身体への傷害を避けるため、装置がすでに完全に乾燥していることを確認する必要があります。
