

RIGOL

取扱説明書

DG1000Z シリーズ

任意波形/ファンクションジェネレータ

2013年10月

RIGOL Technologies, Inc.

お客様各位

和文マニュアルをご利用いただくにあたって

この度は、RIGOL 社 DG1000Z シリーズ任意波形/ファンクションジェネレータをお買い上げいただき誠にありがとうございます。さて弊社では、皆様が DG1000Z シリーズ任意波形/ファンクションジェネレータをご利用くださる際に、少しでも参考になるように、本和文マニュアルを作成いたしました。お手元に置いてご愛用いただければ幸いです。なお、実際のご利用にあたりましては、以下の点をご了承の上ご利用くださいますようお願い申し上げます。

- 1) この和文マニュアルは、英文マニュアル「RIGOL User's Guide DG1000Z Series Function/Arbitrary Waveform Generator P/N UGB09105-1110 Oct. 2013」の一部を翻訳したものです。動作原理、校正、サービス、オプション等の解説の一部は省略していますので、必要な場合は英語版をご参照ください。操作の表記はシステム言語として英語を選択した内容としています。
- 2) 翻訳にあたって、意識した箇所、追加文を入れた箇所、あるいは省略した箇所などがあります。したがって、原文とは若干異なる表記がなされている箇所がありますので、予めご承知おきください。
- 3) 英文マニュアルと本マニュアルとの記述に相違が有る場合は、原則として英文マニュアルが優先いたします。安全上の注意事項、EMC、ライセンス、保証、保守、商標、著作権等の事項に付きましても英文マニュアルの内容が優先いたします。
- 4) 本機の仕様、および本和文マニュアルの内容は予告なしで変更される場合がございますので、予めご了承ください。

以上、よろしくようお願い申し上げます。

<サポート窓口>

リゴルジャパン合同会社

〒103-0013 東京都中央区日本橋人形町二丁目 33 番地 8 とね松ビル 5 階

TEL: 03-6264-9251 FAX: 03-6264-9252

保証と宣言 (Guaranty and Declaration)

著作権

©2013 RIGOL Technologies, Inc. All Rights Reserved.

商標情報

RIGOL は、RIGOL テクノロジー社の登録商標です

文書番号

UGB09105-1110

注記

- RIGOL 社の製品は P.R.C. および諸外国の、取得または申請中の特許によって保護されています。
- RIGOL 社は、社の独自の決定により製品の改造、部品の変更、全ての仕様、価格設定を変更する権利を保有します。
- この文書の情報は、既存のすべての対応する材料に代わるものです。
- この文書の情報は、予告なく変更されることがあります。
- RIGOL 社は、マニュアルおよび含まれる情報を基にした設置、使用またはその結果に付随および派生する損失の対価の支払いの義務はありません。
- この文書のいかなる部分も、RIGOL 社の事前の書面による承認なしでコピー、写真複写、変更することを禁じます。

製品の保証

RIGOL 社は、この製品が中国に於ける工業規格ならびに ISO9001:2008 Standard および ISO14001:2004 Standard に準拠していることを保証します。他の国際標準の適合証明は進行中です。

お問い合わせ

弊社製品またはこのマニュアルの使用上の問題または要求がある場合は以下の RIGOL 社に連絡してください。

電子メール： service@rigol.com

Web サイト： www.rigol.com

安全性の要求事項 (Safety Requirement)

一般安全事項 (General Safety Summary)

機器を動作させる前に、人的な障害と機器および接続された物品に対する損害を防止するために、慎重に以下の安全上の注意事項をお読みください。潜在的な危険を防止するために、このマニュアルで指定された機器を使用してください。

適切な電源コードを使用してください。

機器のために設計され、その国内での使用を認可された電源コードのみを使用することができます。

機器を接地してください。

機器は、電源コードの保護接地線を経由して接地されます。感電を防止するために、いかなる入力または出力を接続する前に、電源コードの接地端子を保護接地端子に接続することが重要です。

正しくプローブを接続してください。

プローブを使用する場合は、グラウンドリード線は大地の接地電位と等価の電位であるため、高電圧には接続しないでください。

すべての端子の定格を確認してください。

火災または感電の危険を防止するために、機器を接続する前に、機器に表示された定格と記号を確認し、定格の詳細についてマニュアルをチェックしてください。

適切な過電圧保護を使用してください。

製品に、過電圧（雷によって発生するような）に達することがないことを確認してください。そうでないと操作者が感電の危険にさらされる可能性があります。

カバーなしで動作させないでください。

機器のカバーまたはパネルを取り外して操作しないでください。

ファンの穴にはいかなる物も挿入しないでください。

機器に損傷を与えることを避けるために、ファンの穴にはいかなる物も挿入しないでください。

適切なヒューズを使用してください。

必ず指定されたヒューズを使用してください。

回路または配線が露出することを避けてください。

機器が動作しているときに、露出した回路や部品に触れないでください。

故障した可能性がある機器を動作させないでください。

もし機器が故障した疑いがあると思った場合は、続けて動作させる前に資格のあるサービス要員によって調査させてください。何らかの保守、調整、特に回路部品やアクセサリの交換は、RIGOL 社により許可された要員のみによって行われなければなりません。

十分な換気を保ってください。

不十分な換気は、機器に損傷を与える温度の上昇を発生させる場合があります。機器を換気が良い状態に保ち、吸気口とファンが正常であることを確認してください。

湿った状態で動作させないでください。

機器の内部のデバイスの短絡または感電を避けるために、湿った環境では機器を動作させないでください。

爆発性の雰囲気内で動作させないでください。

機器または人的傷害を避けるために、爆発性の雰囲気内で動作させないことは、重要です。

機器の表面は清潔で乾燥した状態にしてください。

空中のちりや湿気の影響を避けるために、機器の表面は清潔で乾燥した状態にしてください。

静電気の防止。

静電気の放電によって誘発される損傷を避けるために、静電気放電に対して保護された領域で機器を操作してください。常に、機器に接続する前には静電気を放電させるために、ケーブルの両方の内外の導体を接地させてください。

バッテリーの適正な使用。

バッテリーが供給された場合は、高温にさらすあるいは、火と接触させてはなりません。子供たちの手が届かないようにしてください。バッテリー（注記：リチウムバッテリー）を不適切に充電すると爆発を引き起こす場合があります。RIGOL 社が指定したバッテリーのみを使用してください。

持ち運ぶ際の安全。

パネルの上のボタン、ノブ、インターフェイスや他のパーツへの損傷を避けるために、輸送する間は注意して扱ってください。

安全に関する用語とシンボル (Safety Terms and Symbols)

このマニュアルで使用される用語 このマニュアルではこれらの用語が使用されます。



WARNING 警告

警告の用語は、傷害または人命を損なう恐れがあることを示します。



CAUTION 注意

注意の用語は、この製品または他の資産への損害が発生する恐れがあることを示します。

製品に使用される用語 これらの用語は、製品に表示されることがあります

危険 傷害または危険が直ちに発生することを示します。

警告 傷害または危険が生じる恐れがあることを示します。

注意 この製品または他の資産への損害が発生する恐れがあることを示します。

製品に使用されるシンボル これらのシンボルは、製品に表示されることがあります。



危険な電圧



安全への警告



保護接地端子



シャーシグラウンド



テストグラウンド

一般的な保守と清掃 (General Care and Cleaning)

一般的な保守

機器が長期間直射日光を浴びる場所に、機器を保存、放置しないでください。

掃除：

その動作状況により定期的に機器を清掃してください。機器の外面の清掃は以下の要領で行ってください。

1. 機器をすべての電源から取り外してください。
2. 糸くずのない布（中性洗剤または水を含ませて）で、機器の外側に付着した埃を除去してください。
LCD を清掃にするときは表面に傷を付けないように注意してください。



CAUTION 注意

機器への損害を避けるために、腐食性の液体を付着させないでください。



WARNING 警告

短絡により発生する感電を避けるために、機器を電源に再接続する前に完全に乾いていることを確認してください。

環境への考慮 (Environmental Considerations)

以下のシンボルは、この製品が WEEE 指令 2002/96/EC に対応していることを示します。



機器の廃棄の際の処置

この機器には環境または人間の健康に有害でありえる物質が含まれています。環境と人間の健康に対する害が発生する恐れがあるそのような物質の放出を避けるために、確実に大部分の材料が再利用されるか、適切にリサイクルされることができる適切なシステムでこの製品をリサイクルすることを奨励します。処分またはリサイクルの情報は各地方自治体に連絡してください。

DG1000Z シリーズの概要(DG1000Z Series Overview)

DG1000Z シリーズは、ファンクションジェネレータ、任意波形発生器、ノイズ発生器、パルス発生器、高調波発生器、アナログ/デジタルモジュレータとカウンタを含む、多くの機能を 1 台に組み込んだ多機能の信号発生器です。多機能で、高性能、高いコストパフォーマンスの携帯用発振器であり、教育、研究開発、生産、テストその他の新しい選択肢となることでしょう

主な特長：

- 最大出力周波数（正弦波）：30MHz および 60MHz
- 革新的な SiFi（信号忠実度）：方形波とパルス波他を含む全ての波形はポイント毎に任意波形として出力し、歪んでいない信号を正確に、調整可能なサンプルレートかつ低ジッタ（最小 200ps）で出力できます。
- チャンネル毎に任意波形を記憶：8Mpts（標準）、16Mpts(オプション)
- 標準で 2 チャンネルが完全に機能し、2 台の独立した発振器と等価に動作します。
- $\pm 1\text{ppm}$ の周波数安定性、 -125dBc/Hz 位相ノイズ
- ビルトインされた 8 次の高調波発生器
- 200MHz の帯域幅のビルトイン 7 桁/s の完全な機能の周波数カウンタを内蔵
- エンジニアリング、医療電子機器、自動車電子機器、数学とその他を含む各種のフィールドに共通する信号を含んだ最高 160 種類の波形を組込んでいます。
- 200MSa/s サンプルレート、14 ビットの垂直分解能
- 標準で強力な任意波形の編集機能を内蔵。PC ソフトウェアを用いて任意波形を編集することも可能
- 各種の変調機能：AM、FM、PM、ASK、FSK、PSK、PWM
- 標準で波形加算機能を内蔵。イネーブルにすると、出力する前に基本的な波形の上へ指定された波形を重ねさせることが可能
- 標準でチャンネルトラッキング機能内蔵。イネーブルにすると、2 つのチャンネルのすべてのパラメータは要求する条件に応じて同期して変更することが可能
- 標準インターフェイス：USB ホスト、USB デバイス、LAN（LXI コアデバイス 2011）
- 3.5 インチ（320*240）のカラーディスプレイ
- ポータブルなデザイン、軽量の重量 3.5kg

ドキュメントの概要 (Document Overview)

このマニュアルのテーマ：

第1章 クイックスタート (Quick Start)

DG1000Zの外観と寸法、フロント/リアパネルとユーザーインターフェイスを簡単に説明します。

第2章 フロントパネルの操作 (Front Panel Operations)

DG1000Zの主要な機能と操作方法を説明します。

第3章 リモート操作 (Remote Control)

DG1000Zをリモートコントロールする方法を簡単に説明します。

第4章 トラブルシューティング (Troubleshooting)

DG1000Zを使用する時に、発生する可能性がある故障またはトラブルその解決方法をリストしていません。

第5章 仕様 (Specifications)

DG1000Zシリーズの仕様を示します。

第6章 付録 (Appendix)

オプションとアクセサリのリストに関する情報を示します。

このマニュアルの書式の規定：

1. ボタン

このマニュアルでは、フロントパネルのボタンを示す時は、“テキスト + ボタン名 (太字)” のフォーマットで表記され、例えば、**Sine**と表記されます。

2. ソフトキー

このマニュアルでは、スクリーンの表示に対応するソフトキーの項目を示す時は、“影付き文字+メニュー名 (太字)” の書式で表記され、例えば、**Freq**と表記されます。

3. コネクタ

このマニュアルでは、フロントパネルのコネクタを示す時は、“角括弧+コネクタ名 (太字)” の書式で表記され、例えば、**[Counter]**と表記されます。

4. 操作のステップ

このマニュアルでは、操作の次のステップは、矢印”->”で表記されます。例えば、**Sine** -> **Freq**と表記された場合は、フロントパネルの**Sine**を押して次にソフトキーの**Freq**を押すことを表します。

このマニュアルの内容の規定

1. DG1000Z シリーズ任意波形/ファンクションジェネレータには、DG1032Z と DG1062Z が含まれます。このマニュアルでは、DG1062Z についての発振器の操作の例を示しています

モデル	チャンネル数	最大周波数
□DG1062Z	2	60MHz
□DG1032Z	2	30MHz

2. DG1000Z シリーズ任意波形/ファンクションジェネレータの両方のモデルとも、2つのチャンネル（CH1 と CH2）を備えています。特に明記しない限り、このマニュアルでは、例として CH1 の操作を示しますが、CH2 にも適用されます。

この製品のマニュアル

この製品のマニュアルにはクイック・ガイド、ユーザーガイド、プログラミングガイドとデータシートが含まれます。マニュアルの最新バージョンを希望する場合は、RIGOL ウェブサイト（www.rigol.com）から、ダウンロードしてください。

目 次

保証と宣言 (Guaranty and Declaration)	II
安全性の要求事項 (Safety Requirement)	III
一般安全事項 (General Safety Summary)	III
安全に関する用語とシンボル (Safety Terms and Symbols)	V
一般的な保守と清掃 (General Care and Cleaning)	VI
環境への考慮 (Environmental Considerations)	VII
DG1000Z シリーズの概要 (DG1000Z Series Overview)	VIII
ドキュメントの概要 (Document Overview)	IX
第 1 章 クイックスタート (Quick Start)	1-1
一般的な検査 (General Inspection)	1-2
ハンドルの調節 (To Adjust the Handle)	1-3
外観と寸法 (Appearance and Dimensions)	1-4
フロントパネルの概要 (Front Panel Overview)	1-5
リアパネルの概要 (Rear Panel Overview)	1-11
電源オン時の検査 (Power On and Inspection)	1-14
電源への接続 (To Connect to Power)	1-14
電源オン (Power-on)	1-14
システム言語の設定 (To Set the System Language)	1-15
ユーザーインターフェイス (User Interface)	1-16
デュアルチャンネル・パラメータモード (Dual Channels Parameters Mode)	1-16
デュアルチャンネル・グラフモード (Dual Channels Graph Mode)	1-18
シングルチャンネル・ビューモード (Single Channel View Mode)	1-18
ビルトイン・ヘルプシステムの使用 (To Use the Built-in Help System)	1-19
ラックマウントキットの取付け (オプション) (Rack Mount Kit Installation)	1-21
1 台の機器の設置 (To Install Single Instrument)	1-21
2 台の機器の設置 (To Install Dual Instruments)	1-26
第 2 章 フロントパネルの操作 (Front Panel Operations)	2-1
基本波形の出力 (To Output Basic Waveform)	2-2
出力チャンネルの選択 (To Select Output Channel)	2-2
基本波形の選択 (To Select Basic Waveform)	2-3
周波数/周期の設定 (To Set Frequency/Period)	2-4
振幅/ハイレベルの設定 (To Set Amplitude/High Level)	2-5
オフセット/ローレベルの設定 (To Set Offset/Low Level)	2-8
開始位相の設定 (To Set Start Phase)	2-9

位相調整 (Align Phase)	2-10
デューティ比の設定 (方形波) (To Set Duty Cycle)	2-12
シンメトリの設定(ランプ波) (To Set Symmetry)	2-13
パルス幅/デューティ比の設定(パルス波) (To Set Pulse Width/Duty Cycle)	2-14
立上り/立下り時間の設定 (To Set Leading/Trailing Edge Time)	2-15
出力のイネーブル (To Enable Output)	2-16
例：正弦波の出力 (Example: To Output Sine Waveform)	2-17
任意波形の出力 (To Output Arbitrary Waveform)	2-19
任意波形をイネーブルにする (To Enable Arbitrary Waveform)	2-19
出力モードとサンプルレート (Output Mode and Sample Rate)	2-20
任意波形の選択 (To Select Arbitrary Waveform)	2-21
任意波形の編集 (To Edit Arbitrary Waveform)	2-29
高調波の出力 (To Output Harmonic)	2-33
概要 (Overview)	2-33
基本波のパラメータの設定 (To Set Fundamental Waveform Parameters)	2-34
高調波の次数の設定 (To Set Harmonic Order)	2-34
高調波のタイプの選択 (To Select Harmonic Type)	2-34
高調波の振幅の設定 (To Set Harmonic Amplitude)	2-35
高調波の位相の設定 (To Set Harmonic Phase)	2-35
例：高調波の出力 (Example: To Output Harmonic)	2-35
変調 (Modulation)	2-38
振幅変調 (AM) (Amplitude Modulation)	2-38
周波数変調 (FM) (Frequency Modulation)	2-41
位相変調 (PM) (Phase Modulation)	2-44
振幅シフトキーイング (ASK) (Amplitude Shift Keying)	2-47
周波数シフトキーイング (FSK) (Frequency Shift Keying)	2-50
位相シフトキーイング (PSK) (Phase Shift Keying)	2-53
パルス幅変調 (PWM) (Pulse Width Modulation)	2-56
スイープ (Sweep)	2-59
スイープ機能のイネーブル (To Enable Sweep Function)	2-59
開始周波数と停止周波数 (Start Frequency and Stop Frequency)	2-59
中心周波数と周波数スパン (Center Frequency and Frequency Span)	2-60
スイープのタイプ (Sweep Type)	2-61
スイープ時間 (Sweep Time)	2-62
復帰時間 (Return Time)	2-62
マーカ周波数 (Mark Frequency)	2-63
スタートホールド (Start Hold)	2-63
ストップホールド (Stop Hold)	2-64

スweepのトリガソース (Sweep Trigger Source)	2-64
バースト (Burst)	2-66
バースト機能のイネーブル (To Enable Burst Function)	2-66
バーストのタイプ (Burst Type)	2-66
バーストの周期 (Burst Period)	2-68
ゲート制御信号の極性 (Gated Polarity)	2-68
バーストディレイ (Burst Delay)	2-69
バーストトリガソース (Burst Trigger Source)	2-69
カウンタ (Counter)	2-71
カウンタをイネーブルにする (To Enable the Counter)	2-71
カウンタの設定 (To Set the Counter)	2-72
保存と呼び出し (Store and Recall)	2-75
ストレージシステム (Storage System)	2-75
ファイルのタイプ (File Type)	2-76
ブラウザのタイプ (Browser Type)	2-78
ファイル操作 (File Operation)	2-78
オシロスコープとのシームレスな接続 (Seamless Interconnection with Oscilloscope)	2-82
ユーティリティおよびシステム設定 (Utility and System Settings)	2-84
チャンネルの設定 (Channel Set)	2-85
結合の設定 (Coupling Set)	2-91
チャンネルコピー (Channel Copy)	2-94
デフォルトへの復帰 (Restore Default)	2-95
システム言語の設定 (To Set System Language)	2-101
システム情報 (System Information)	2-101
システム設定 (System Set)	2-102
I/O の設定 (I/O Configuration)	2-105
印刷の設定 (Print Set)	2-109
テスト/校正 (Test/Calibration)	2-109
外部電力増幅器の使用 (オプション) (To Use External Power Amplifier)	2-110
第3章 リモート制御 (Remote Control)	3-1
USB を介したリモート制御 (Remote Control via USB)	3-2
LAN を介したリモート制御 (Remote Control via LAN)	3-5
GPIB (Option)を介したリモート制御 (Remote Control via GPIB)	3-9
第4章 トラブルシューティング (Troubleshooting)	4-1
第5章 仕様 (Specifications)	5-1

第 6 章 付 録 (Appendix)	6-1
付録 A : アクセサリとオプション (Accessories and Options)	6-1
付録 B : パワーアンプの仕様 (Specifications of Power Amplifier)	6-2

第 1 章 クイックスタート (Quick Start)

この章は、DG1000Z の外観と寸法、フロント/リアパネル、ユーザーインターフェイス等について短く説明し、さらに標準キャビネットに機器を設置する方法を説明します。

この章のテーマ：

- 一般的な検査 (General Inspection)
- ハンドルの調節 (To Adjust the Handle)
- 外観と寸法 (Appearance and Dimensions)
- フロントパネルの概要 (Front Panel Overview)
- リアパネルの概要 (Rear Panel Overview)
- 電源オン時の検査 (Power On and Inspection)
- ユーザーインターフェイス (User Interface)
- ビルトイン・ヘルプシステムの使用 (To Use the Built-in Help System)
- ラックマウントキットの取付け (オプション) (Rack Mount Kit Installation)

一般的な検査 (General Inspection)

1. 輸送時の梱包の損傷の検査

積荷の内容物が完全であることが確認され、機器が電気的および機械的なテストに合格するまで、損傷を受けた輸送用梱包材または緩衝剤を保管してください。輸送者または航空会社は、輸送時に発生する機器への損害に対して責任を負います。RIGOL 社は、ユニットの無償の保守/修理または交換は行いません。

2. 機器の検査

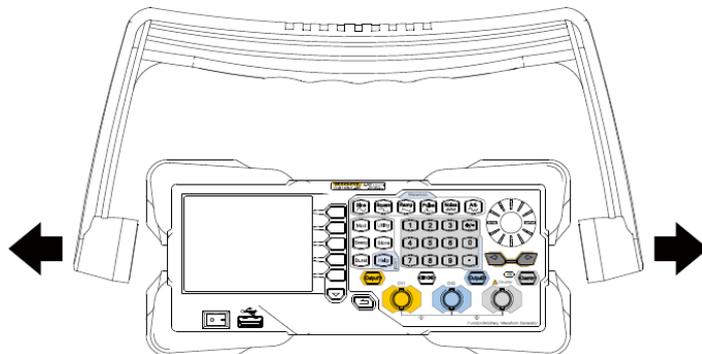
何らかの機械的な損傷、破損、機器が正常に動作しない、電気的または機械的な検査に合格しないことがあった場合は、RIGOL 社の地域の販売代理店に連絡してください。

3. アクセサリをチェックしてください。

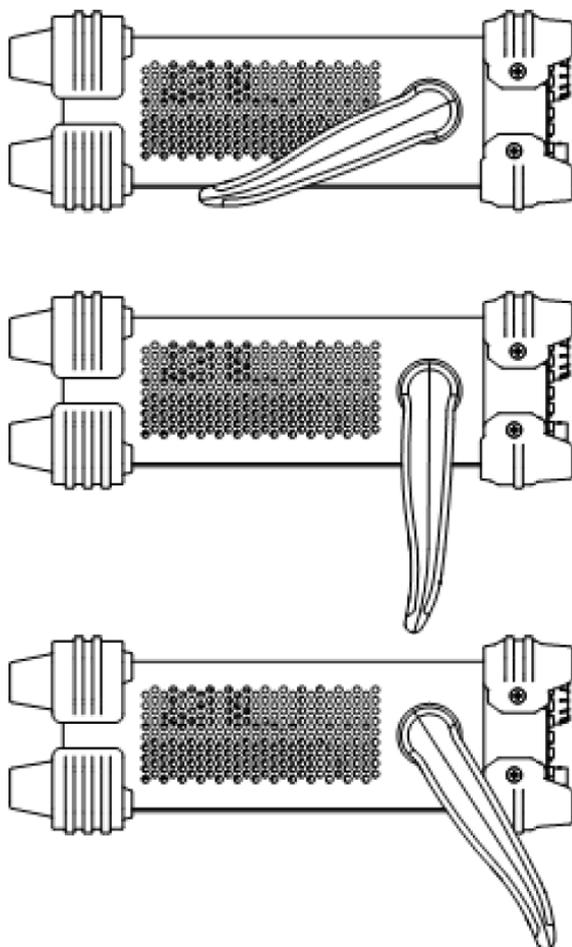
パッキングリストによりアクセサリをチェックしてください。アクセサリが不完全であるか、損傷を受けている場合は、RIGOL 社の地域の販売代理店に連絡してください。

ハンドルの調節 (To Adjust the Handle)

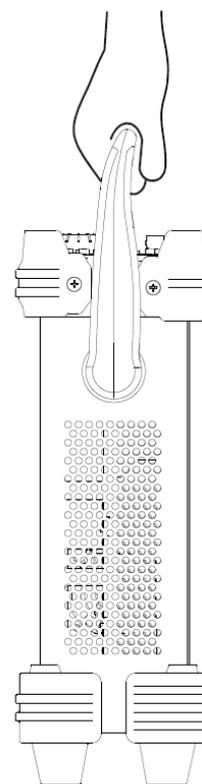
ハンドルを調節するためには、機器の側面のハンドルを持って、外側へ引き、希望する位置（下記の図に示すように）にハンドルを回転させてください。



ハンドルの調節

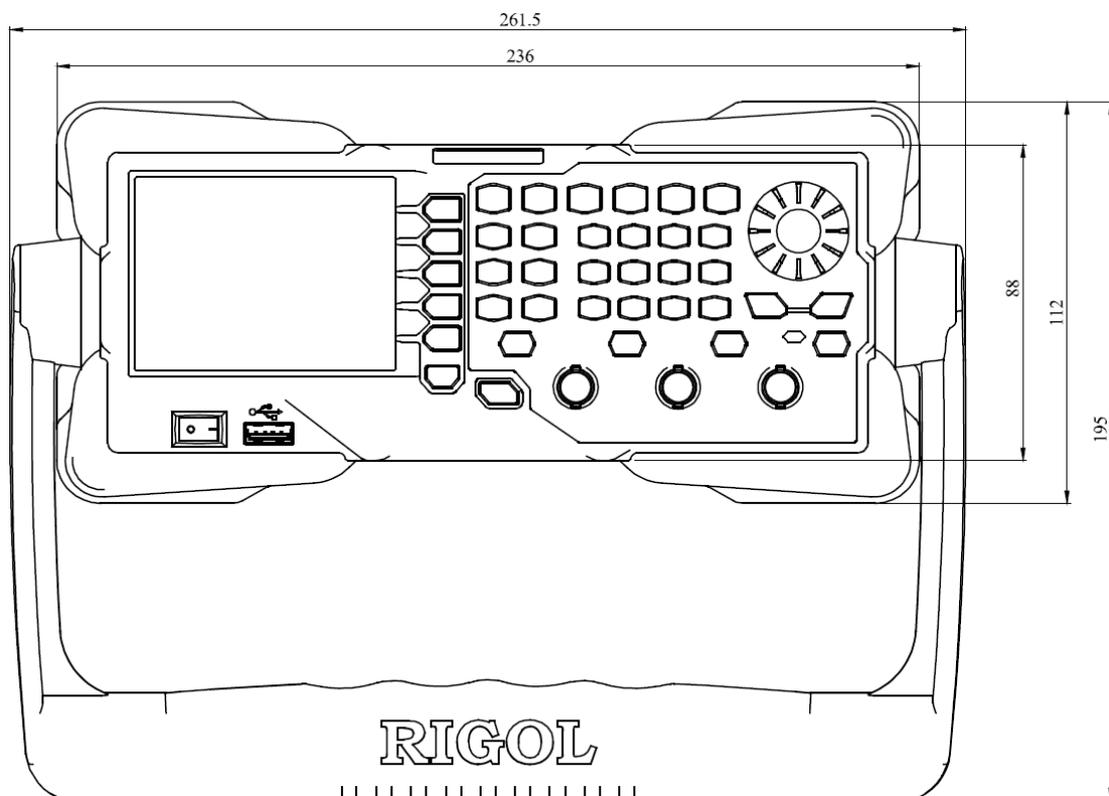


測定時の位置



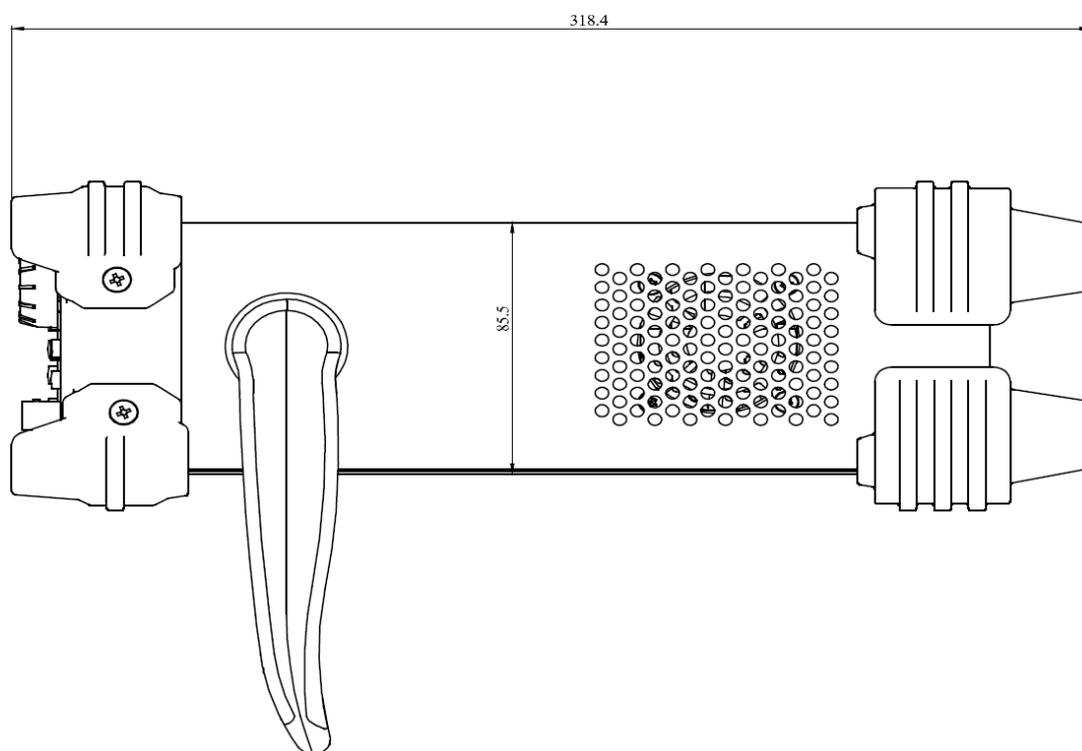
輸送時の位置

外観と寸法 (Appearance and Dimensions)



正面図

単位: mm



側面図

単位: mm

フロントパネルの概要 (Front Panel Overview)

DG1000Z のフロントパネルを以下に示します。対応する説明はそれぞれの番号の項を参照してください。

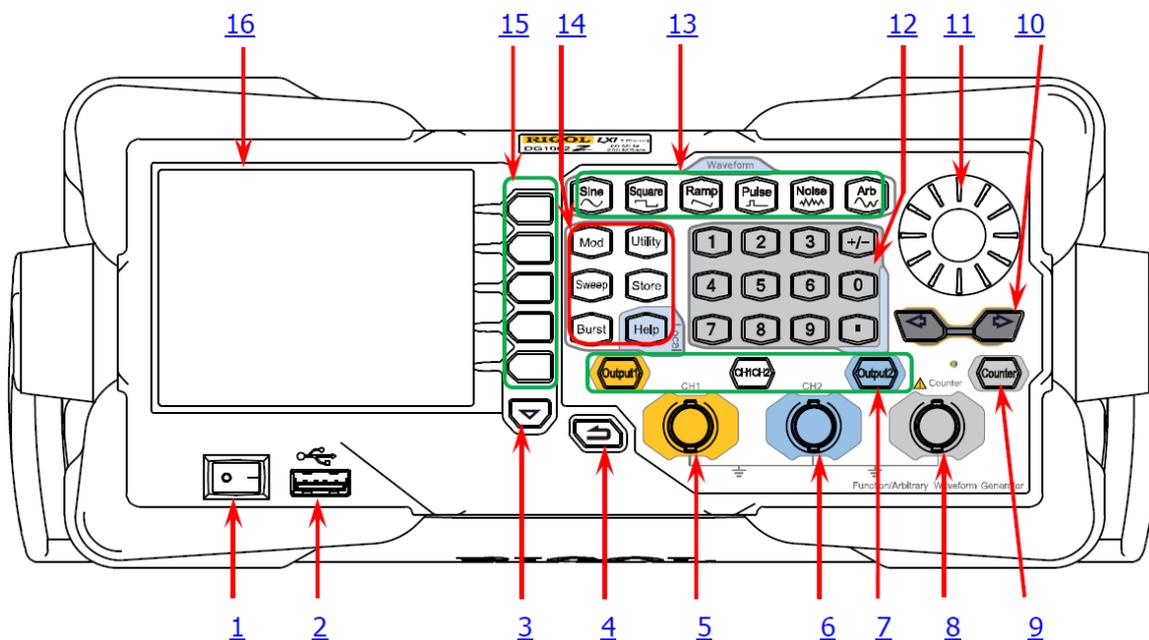


図 1-1 フロントパネル

1. 電源スイッチ

電源スイッチは、ファンクションジェネレータをオンまたはオフにするために使用します。

2. USB ホストコネクタ

USB ストレージデバイス、RIGOL TMC デジタルオシロスコープ (DS)、パワーアンプ (PA)、USB-GPIB インターフェイスコンバータ (オプション) をサポートします。

- **USB ストレージデバイス :**

USB ストレージデバイスに保存された波形または設定情報を読み込むか、現在の機器の設定情報または編集された波形データを USB ストレージデバイスに保存します。更に、スクリーンに表示された内容を画像ファイル (*.Bmp) として USB ストレージデバイスに保存することができます。

- **USB TMC DS :**

USB TMC 標準を満たす RIGOL 社の DS (DSO) とシームレスに接続します。DS により収集または編集された波形データを損なうことなく読み込んで保存できます。

- **PA (オプション) :**

RIGOL 社のパワーアンプ (例えば PA1011) をサポートします。オンラインで設定し、電力増幅されたデータを出力できます。

- **USB-GPIB インターフェイスコンバータ (オプション) :**

RIGOL 社の GPIB インターフェイスのないデバイスを、USB ホストインターフェイスを介することにより GPIB インターフェイスと接続できます。

3. ページのスクロールボタン

現在の機能メニューの次のページを開くか、最初のページに戻します。

4. 前のメニューへの復帰ボタン

現在のメニューを終了し、前のメニューに戻します。

5. CH1 出力コネクタ

50Ω の定格出力インピーダンスの BNC コネクタ。

Output1 がイネーブルになる（バックライトが点灯します）と、このコネクタから CH1 の現在の設定によって波形を出力されます。

6. CH2 出力コネクタ

50Ω の定格出力インピーダンスの BNC コネクタ。

Output2 がイネーブルになる（バックライトが点灯します）と、このコネクタから CH2 の現在の設定によって波形を出力されます。

7. チャンネルの操作エリアのボタン



CH1 の出力をコントロールするために使用します。

- このボタンを押すと、CH1 の出力を開き、バックライトが点灯し、[CH1] のコネクタから現在 CH1 に設定された波形が出力されます。
- このボタンを再び押すと、CH1 の出力を閉じ、バックライトは消灯します。



CH2 の出力をコントロールするために使用します。

- このボタンを押すと、CH2 の出力を開き、バックライトが点灯し、[CH2] のコネクタから現在 CH2 に設定された波形が出力されます。
- このボタンを再び押すと、CH2 の出力を閉じ、バックライトは消灯します。



CH1 と CH2 間で現在、選択されたチャンネルを切り替えるのに使用します。



注意

以下の条件の何れかが満たされると、CH1 と CH2 の出力チャンネルの過電圧保護が動作します。過電圧保護が動作すると、警告メッセージがスクリーンに表示され、出力がディセーブルになります。

- 発振器の振幅の設定が 2Vpp より大きいまたは出力オフセットが |2VDC| より大きい場合には、入力電圧が $\pm 11.5 \times (1 \pm 5\%)V$ (<10kHz) より大きい場合です。

- 発振器の振幅の設定が 2Vpp と等しいか小さいまたは出力オフセットが |2VDC| より小さいまたは等しい場合には、入力電圧が $\pm 3.5 \times (1 \pm 5\%)V$ (<10kHz) より小さい場合です。

8. カウンタ用測定信号の入力コネクタ

1M Ω の入力インピーダンスの BNC コネクタ。カウンタで測定する信号を入力するために使用します。



注意

機器の損傷を防ぐため、入力信号電圧は $\pm 7V_{ac+dc}$ を超えることはできません。

9. カウンタボタン



カウンタをオンまたはオフにするために使用します。

- このボタンを押すと、カウンタをオンにし、バックライトが点灯し、カウンタの左側のインジケータが点滅します。
- このボタンを再び押すと、カウンタはオフになり、バックライトは消灯します。

注記：カウンタがオンになると、CH2 の同期信号はディセーブルとなり、カウンタがオフになるとイネーブルになります。

10. 方向キー



- ノブを使用してパラメータを設定する時は、変更する桁にカーソルを移動させるために使用します。
- 数値キーボードを使用してパラメータを入力する時は、カーソルの左の数を削除するために使用します。
- ファイルを保存または読み込む時は、現在割り当てられているディレクトリを選択するために使用します。
- ファイル名を編集する時は、ファイル名入力エリアで指定する文字を選択するためにカーソルを移動させます。

11. ノブ

- ノブを使用してパラメータを設定する時は、カーソルによってマークされた値を増加（時計回り）または減少（反時計回り）させるために使用します。
- ファイルを保存またはファイルを選択して読み込む時は、保存場所を選択するために使用します。
- ファイル名を編集する時は、仮想キーボードから文字を選択するために使用します。
- **Arb** -> **Select** -> **Wform** -> **BuiltIn** の中からビルトインされた任意波形を選択するために使用します。

12. 数値キーボード

数値 (0~9)、小数点 (.)、符号 (+/-) からなり、パラメータを設定するために使用します。

注記：

- 1) ファイル名を編集する時は、符号キーは大文字と小文字の間を切替えるために使用します。
- 2) 表示された波形を*.Bmp フォーマット (詳細な操作の手順については、**印刷の設定 (Print Set)** の項を参照してください) で USB ストレージデバイスにユーザーインターフェイスにより素早く保存するために、小数点キーを使用します。

13. 波形ボタン



1 μ Hz から 60MHz までの周波数の正弦波を出力します。

- この機能を選択するとバックライトが点灯します。
- Freq/Period (周波数/周期)、Ampl/HiLevel (振幅/ハイレベル)、Offset/LoLevel (オフセット/ローレベル)、Start Phase (開始位相) を設定できます。



1 μ Hz から 25MHz までの周波数と可変のデューティ比の方形波を出力します。

- この機能を選択するとバックライトが点灯します。
- Freq/Period (周波数/周期)、Ampl/HiLevel (振幅/ハイレベル)、Offset/LoLevel (オフセット/ローレベル)、Duty Cycle (デューティ比)、Start Phase (開始位相) を設定できます。



1 μ Hz から 1MHz までの周波数と可変のシンメトリのランプ波を出力します。

- この機能を選択するとバックライトが点灯します。
- Freq/Period (周波数/周期)、Ampl/HiLevel (振幅/ハイレベル)、Offset/LoLevel (オフセット/ローレベル)、Symmetry (シンメトリ)、Start Phase (開始位相) を設定できます。



1 μ Hz から 25MHz までの周波数と可変のパルス幅とエッジタイムのパルス波を出力します。

- この機能を選択するとバックライトが点灯します。
- Freq/Period (周波数/周期)、Ampl/HiLevel (振幅/ハイレベル)、Offset/LoLevel (オフセット/ローレベル)、Width/Duty (パルス幅/デューティ比)、立上り/立下り時間、Start Phase (開始位相) を設定できます。



60MHz の周波数帯域のガウスノイズ波を出力します。

- この機能を選択するとバックライトが点灯します。
- Ampl/HiLevel (振幅/ハイレベル)、Offset/LoLevel (オフセット/ローレベル) を設定できます。



1 μ Hz から 20MHz までの周波数の任意波形を出力します。

- 出力のモードとして、サンプルレートまたは周波数をサポートします。
- 160 種までのビルトインされた波形と強力な任意波形の編集機能があります。
- この機能を選択するとバックライトが点灯します。
- Freq/Period (周波数/周期)、Ampl/HiLevel (振幅/ハイレベル)、Offset/LoLevel (オフセット/ローレベル)、Start Phase (開始位相) を設定できます。

14. ファンクションボタン



複数の種類の変調された波形を出力します。

- 複数の変調タイプをサポートします：AM、FM、PM、ASK、FSK、PSK、PWM
- 内部または外部の変調ソースをサポートします。
- この機能を選択するとバックライトが点灯します。



正弦波、方形波、ランプ波、任意波形 (DC 以外) のスイープした波形を出力します。

- 3 つのスイープタイプ：Linear (リニア)、Log (ログ)、Step (ステップ)
- 3 種のトリガソース：Internal (内部)、External (外部)、Manual (手動)
- 同期信号の状態をコントロールするために使用される周波数マーカ機能があります。
- この機能を選択するとバックライトが点灯します。



正弦波、方形波、ランプ波、パルス波、任意波形 (DC 以外) のバーストした波形を出力します。

- 3 種のバーストタイプ：NCycle (N サイクル)、Infinite (無限)、Gated (ゲート制御)
- ノイズ波は、ゲートで制御されたバースト波形を出力できます
- 3 種の、トリガソース：Internal (内部)、External (外部)、Manual (手動)
- この機能を選択するとバックライトが点灯します。



補助関数パラメータとシステムパラメータを設定するために使用します。この機能を選択するとバックライトが点灯します。



機器の設定情報またはユーザー定義の任意波形のデータを保存または、読み込みます。

- 不揮発性メモリ (C ディスク) が組み込まれ、USB ストレージデバイス (D ディスク) を接続することができます。
- この機能を選択するとバックライトが点灯します。



フロントパネル・ボタンまたはメニュー・ソフトキーのヘルプ情報を表示させるためには、このボタンを押し、希望するボタンを押してください。

注記：

- 1) 機器がリモートモードで動作している時は、ローカルモードに戻るために、このボタンを押してください。
- 2) キーボードをロックするか、ロックを解除するために使用します。フロントパネルをロックするためには、**Help** を押し続けてください。この時点で、フロントパネルのボタンまたはキー (**Help** 以外は) は使用できません。ロックを解除するためにはこのボタンをもう一度押し続けてください。

15. メニュー・ソフトキー

それぞれスクリーンの左に表示されたメニューに対応します。対応するメニューを起動させるために、このソフトキーを押してください。

16. LCD

3.5 インチの TFT (320 x 240) カラー液晶ディスプレイ。現在の機能メニュー、設定、システムの状態およびメッセージ表示、その他が明瞭に表示されます (詳細の情報については、**ユーザーインターフェイス (User Interface)** の項を参照してください)。

リアパネルの概要 (Rear Panel Overview)

DG1000Z のリアパネルを以下に示します。

対応する説明はそれぞれの番号の項を参照してください。

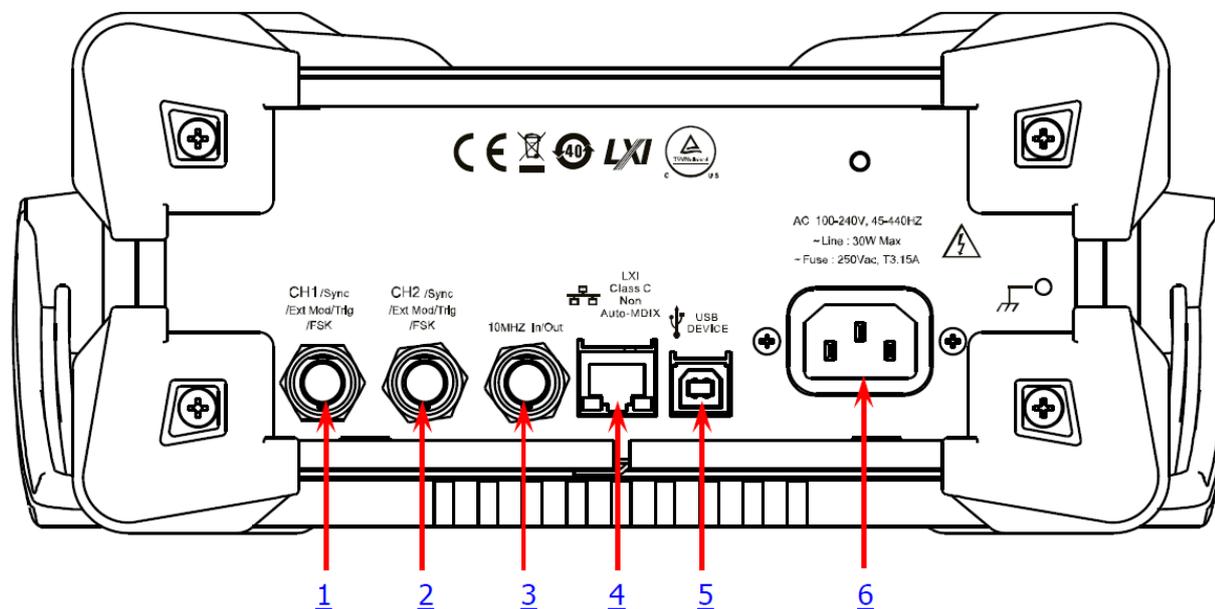


図 1-2 リアパネル

1. [CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK]

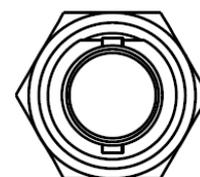
50Ω の定格インピーダンスの BNC メスコネクタ。

このコネクタの機能は、CH1 の現在の動作モードにより決定されます。

CH1/Sync
/Ext Mod/Trig
/FSK

1) Sync (同期)

CH1 の出力がイネーブルの時に、このコネクタは対応する同期信号を出力します。各種の出力信号に対応する同期信号の詳細な特性については、**チャンネルの設定 (Channel Set) の同期の設定 (Sync Set)** の項を参照してください。



2) Ext Mod (外部変調)

CH1 の AM、FM、PM、PWM がイネーブルで、外部変調が選択された時に、このコネクタは外部変調信号の入力となり、入力インピーダンスは 1000Ω です。詳細の説明は**変調 (Modulation)** の項を参照してください。

3) FSK

CH1 の ASK、FSK、PSK がイネーブルで、外部変調が選択された時に、このコネクタは両方の極性が選択できる外部変調信号の入力となり、入力インピーダンスは 1000Ω です。詳細の説明は**変調 (Modulation)** の項を参照してください。

4) Trig In (トリガ入力)

CH1 の Sweep (スイープ)、Burst (バースト) がイネーブルで、外部トリガが選択された時に、このコネクタは両方の極性が選択できる外部トリガ信号の入力となります。

5) Trig Out (トリガ出力)

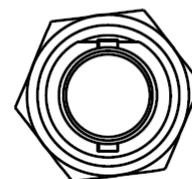
CH1 の Sweep (スイープ)、Burst (バースト) がイネーブルで、内部トリガまたはマニュアルトリガが選択された時に、このコネクタは指定されたエッジのタイプに対応したトリガ信号を出力します。

2. [CH2/Sync/Ext Mod/Trig/FSK]

50Ω の定格インピーダンスの BNC メスコネクタ。

このコネクタの機能は、CH2 の現在の動作モードにより決定されます。

CH2 /Sync
/Ext Mod/Trig
/FSK



1) Sync (同期)

CH2 の出力がイネーブルの時に、このコネクタは対応する同期信号を出力します。各種の出力信号に対応する同期信号の詳細な特性については、**チャンネルの設定 (Channel Set) の同期の設定 (Sync Set)** の項を参照してください。

2) Ext Mod (外部変調)

CH2 の AM、FM、PM、PWM がイネーブルで、外部変調が選択された時に、このコネクタは外部変調信号の入力となり、入力インピーダンスは 1000Ω です。詳細の説明は**変調 (Modulation)** の項を参照してください。

3) FSK

CH2 の ASK、FSK、PSK がイネーブルで、外部変調が選択された時に、このコネクタは両方の極性が選択できる外部変調信号の入力となり、入力インピーダンスは 1000Ω です。詳細の説明は**変調 (Modulation)** の項を参照してください。

4) Trig In (トリガ入力)

CH2 の Sweep (スイープ)、Burst (バースト) がイネーブルで、外部トリガが選択された時に、このコネクタは両方の極性が選択できる外部トリガ信号の入力となります。

5) Trig Out (トリガ出力)

CH2 の Sweep (スイープ)、Burst (バースト) がイネーブルで、内部トリガまたはマニュアルトリガが選択された時に、このコネクタは指定されたエッジのタイプに対応したトリガ信号を出力します。

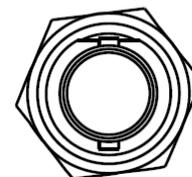
3. [10MHz In/Out]

50Ω の定格インピーダンスの BNC メスコネクタ。

このコネクタの機能は、クロックソースの設定により決定されます。

- 1) 内部クロックソースが選択された時は、このコネクタ（10MHz Out として）は発振器の内部の水晶発振器で発生する 10MHz のクロック信号を出力します。
- 2) 外部クロックソースが選択された時は、このコネクタ（10MHz In として）は外部 10MHz のクロック信号の入力となります。

10MHz In/Out

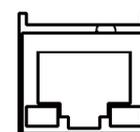


このコネクタは、通常、複数の機器を同期させるために使用します。上記の信号に関する詳細な情報についてはシステム設定（System Set）のクロックソース（Clock Source）の項を参照してください。

4. LAN

発振器をリモートでコントロールする時に、コンピュータまたはコンピュータのネットワークに接続するために使用します。発振器は LAN ベースの機器の制御に関する LXI Core Device 2011 クラスに準拠しているため、統合化したテストシステムを構築することができます。

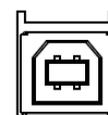
LXI
Class C
Non
Auto-MDIX



5. USB デバイス

発振器をリモートで、PC ソフトウェア、または、プログラミング環境で生成されたプログラムによりコントロールするコンピュータに接続するために使用します。また、PictBridge プリンターに接続して、スクリーンに表示された内容を印刷することもできます。

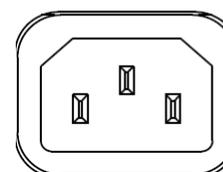
USB
DEVICE



6. AC 電源入力

この発振器の AC 電源仕様は、100-240V（45-440Hz）です。機器の最大の入力電力は、30W を超えることはありません。ヒューズの仕様は、250V、T3.15A です。

AC 100-240V, 45-440HZ
~Line : 30W Max
~Fuse : 250Vac, T3.15A



電源オン時の検査 (Power On and Inspection)

電源への接続 (To Connect to Power)

発振器をアクセサリ (下記の図で示すように) として付属する電源コードを使用して AC 電源に接続してください。この発振器の AC 電源の仕様は、100-240V (45-440Hz) です。機器の最大の入力電力は、30W を超えることはありません。発振器がこのコネクタを介して AC 電源に接続しているときは、機器が自動的に正しい電圧範囲を選択しますので、電圧範囲を選択する必要はありません。

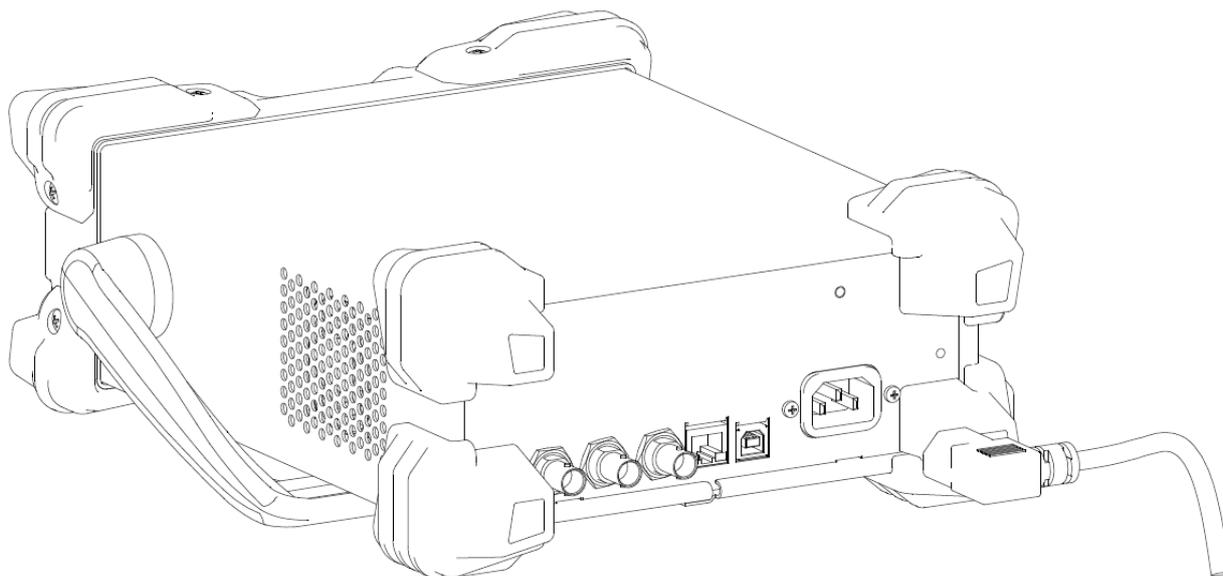


図 1-3 電源への接続



注意

感電を避けるために、機器が正しくグラウンドに接地されていることを確認してください。

電源オン (Power-on)

供給電源に正しく接続したら、発振器をオンにするために、フロントパネルの電源スイッチ  を押してください。スタートアップの間、機器は初期化とセルフテストを実行します。その後、デフォルトのインターフェイスが表示されます。機器が正常に起動しない場合はトラブルシューティング (Troubleshooting) の項を参照してください。

システム言語の設定 (To Set the System Language)

DG1000Z シリーズは、中国語と英語のシステム言語をサポートします。**Utility** -> **Language** を押して希望する言語を選択できます。

ユーザーインターフェイス (User Interface)

DG1000Z のユーザーインターフェイスには、3種類の表示モードがあります。: デュアルチャンネル・パラメータ (デフォルト)、デュアルチャンネル・グラフとシングルチャンネル・ビュー。このマニュアルでは、デュアルチャンネル・パラメータ表示モードを主にユーザーインターフェイスを説明するときの例に使用します。

デュアルチャンネル・パラメータモード (Dual Channels Parameters Mode)

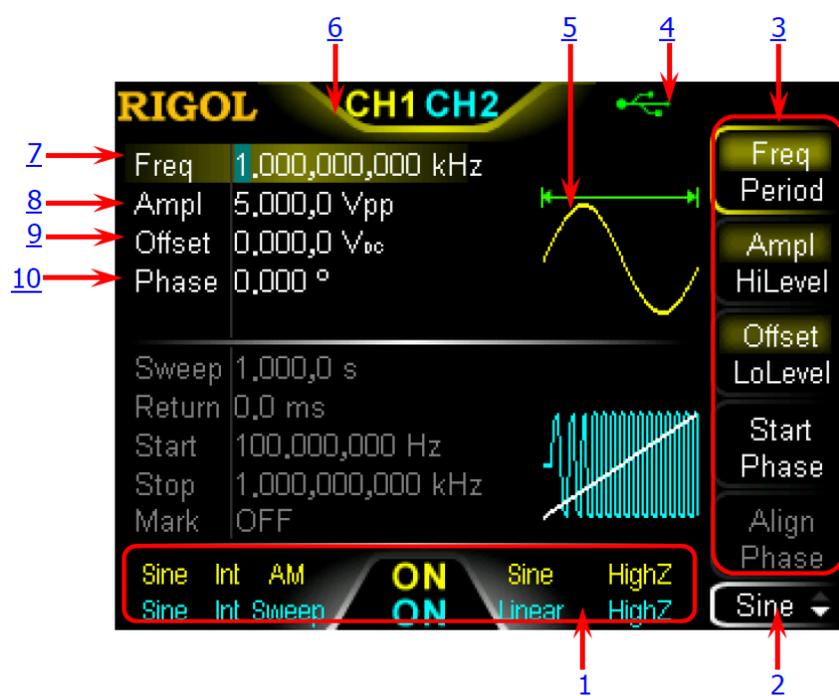
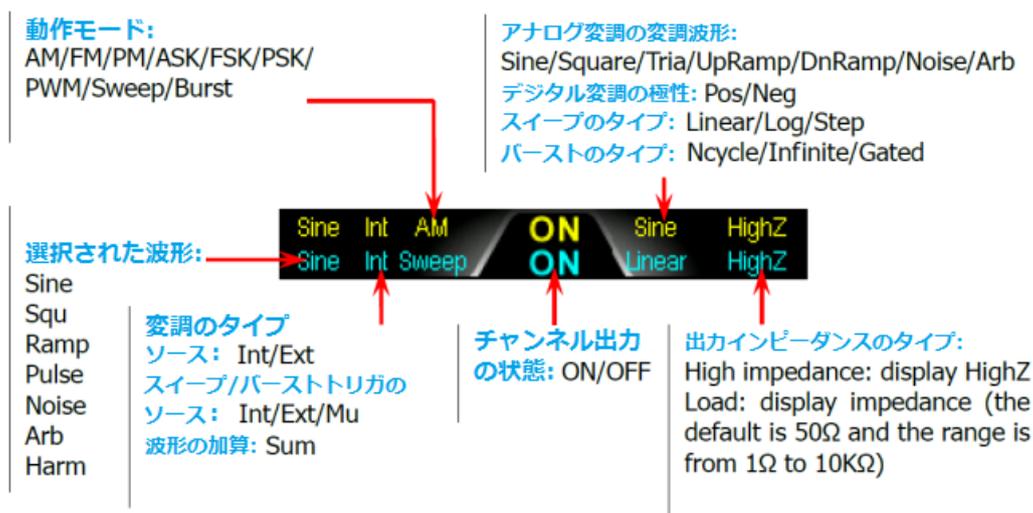


図 1-4 ユーザーインターフェイス (デュアルチャンネル・パラメータモード)

1. チャンネル出力設定ステータス・バー

2つのチャンネルの現在の出力の設定を2行で表示します。



2. 現在の機能とページの上/下のインジケータ

現在、選択されている機能の名称を表示します。例えば、正弦波（Sine）が選択されている時は、Sine と表示され、任意波形を編集している機能が選択されているときは Edit と表示されます。また、右の機能名の上下の矢印は、ページが現在上下にスクロールできるかどうかを示すために使用されます。

3. メニュー

現在、選択されている機能の右横のメニューキーのための操作メニューを表示します。

4. ステータス・バー

-  **LAN**: 機器が LAN に正常に接続されている時に表示されます。
-  **RM**: 機器がリモートモードであるときに表示されます。
-  **FL**: 機器のフロントパネルがロックされている時に表示されます。
-  **US**: USB ストレージデバイスが検出された時に表示されます。
-  **PA**: 機器がパワーアンプと正常に接続されている時に表示されます。

5. 波形

各チャンネルで現在選択されている波形を図で表示します。

6. チャンネルステータスバー

チャンネルの選択された状態とオン/オフの状態を表示するために使用されます。CH1 が選択されている時は、バーの境界は黄色で表示されます。CH2 が選択されている時は、バーの境界は青で表示されます。CH1 の出力がイネーブルの時は、バーの CH1 は黄色でハイライトされます。CH2 の出力がイネーブルの時は、バーの CH2 は青でハイライトされます。

注記: 2 つのチャンネルの出力をイネーブルにすることができますが、同時に 2 つのチャンネルを選択することはできません。

7. 周波数 (Freq)

チャンネルの波形の周波数を表示します。このパラメータを変更するには、**Freq/Period** を押して Freq をハイライトさせ、数値キーボードまたは方向キーとノブを使用してください。

8. 振幅 (Ampl)

チャンネルの波形の振幅を表示します。このパラメータを変更するには、**Ampl/HiLevel** を押して Ampl をハイライトさせ、数値キーボードまたは方向キーとノブを使用してください。

9. オフセット (Offset)

チャンネルの波形の直流オフセットを表示します。このパラメータを変更するには、**Offset/LoLevel** を押して Offset をハイライトさせ、数値キーボードまたは方向キーとノブを使用してください。

10. 位相 (Phase)

チャンネルの波形の開始位相を表示します。このパラメータを変更するには、**Start Phase** を押して、数値キーボードまたは方向キーとノブを使用してください。

デュアルチャンネル・グラフモード (Dual Channels Graph Mode)

下記の図に示すように、**Utility**→**System**→**Display**→**DispMod** を押して Dual Graph を選択します。

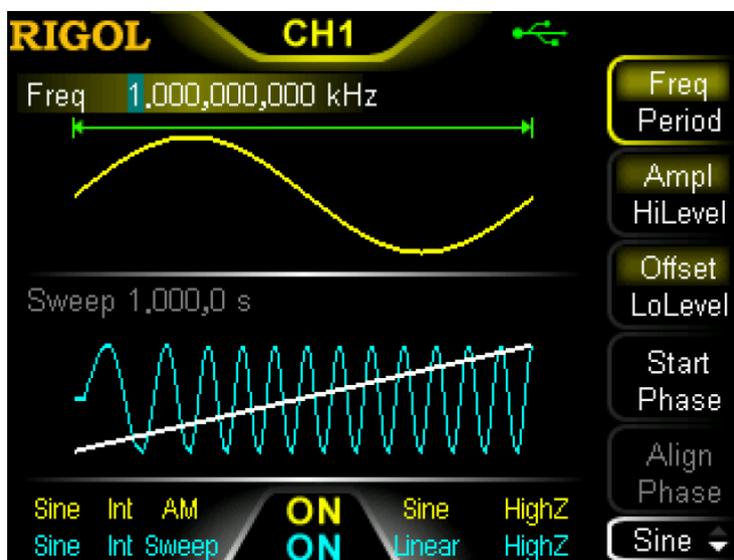


図 1-5 ユーザーインターフェイス (デュアルチャンネル・グラフモード)

シングルチャンネル・ビューモード (Single Channel View Mode)

下記の図に示すように、**Utility**→**System**→**Display**→**DispMod** を押して Single View を選択します。

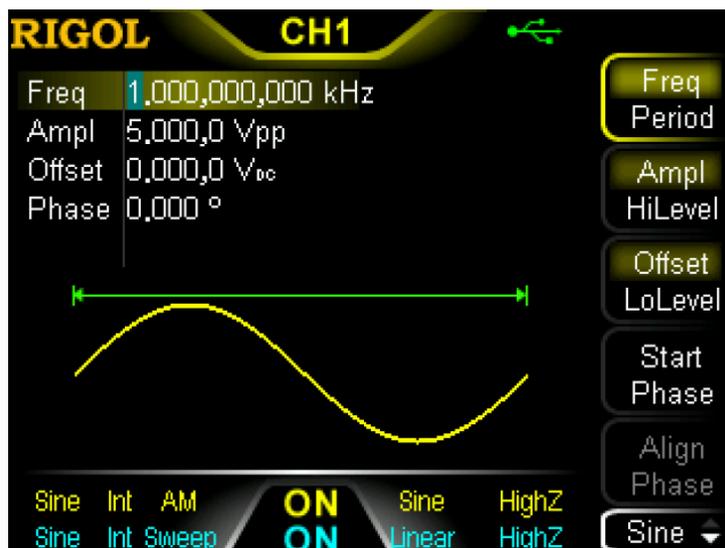


図 1-6 ユーザーインターフェイス (シングルチャンネルモード)

ビルトイン・ヘルプシステムの使用 (To Use the Built-in Help System)

DG1000Z のビルトイン・ヘルプシステムは、フロントパネルにて各々のボタンとメニュー・ソフトキーのヘルプ情報を提供します。機器を操作するときには、いつでもどのキーのヘルプ情報も見ることができます。

1. ビルトインヘルプの起動

Help ボタンを押すとバックライトが点灯し、希望するボタンまたはメニュー・ソフトキーを押すと、対応するヘルプ情報が表示されます。

2. ページの上/下の移動

ヘルプ情報が複数のページで表示される時に、**▲** (前の行) / **▼** (次の行) / **▲** (上のページ) / **▼** (下のページ) またはノブを使用して前または次のページのヘルプ情報を表示させることができます。

3. 現在表示されているヘルプ情報を閉じる

ヘルプ情報が、フロントパネルのインターフェイスで表示されている時に、フロントパネルの  ボタンを押すとヘルプ情報インターフェイスが閉じられ、ビルトイン・ヘルプシステムに入る前のインターフェイスが表示されます。

4. 共通のヘルプトピック

2回 **Help** ボタンを押すと共通のヘルプトピック・リストが表示されます。**▲**/**▼**/**▲**/**▼** またはノブを使用して希望するヘルプトピックを選択し、**Select** を押すと対応するヘルプ情報が表示されます。

ラックマウントキットの取付け（オプション）（Rack Mount Kit

Installation)

標準的な 19 インチのキャビネットに、この機器を設置するためには、ラックマウントキット RM-1-DG1000Z（一台の機器の設置用）または RM-2-DG1000Z（2 台の機器の設置用）を発注して、この項を参考にして正しく設置してください。

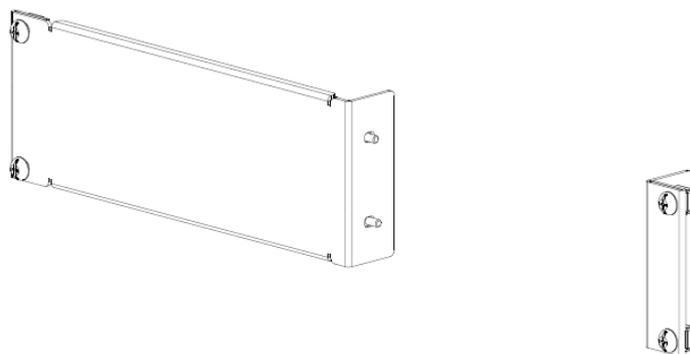


図 1-7 ラックマウントキット (RM-1-DG1000Z)

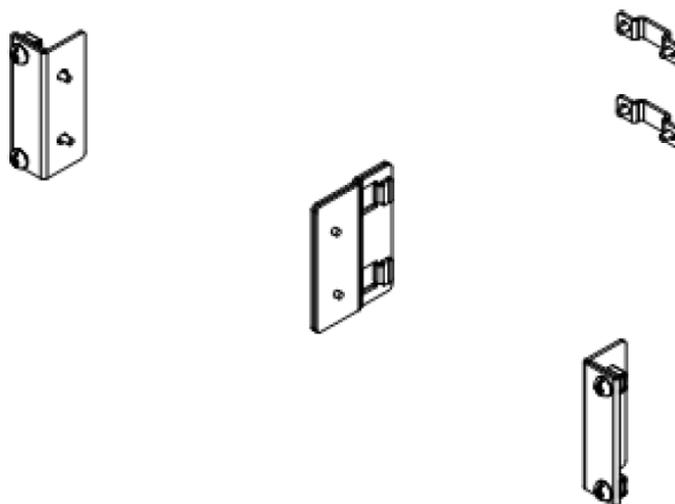


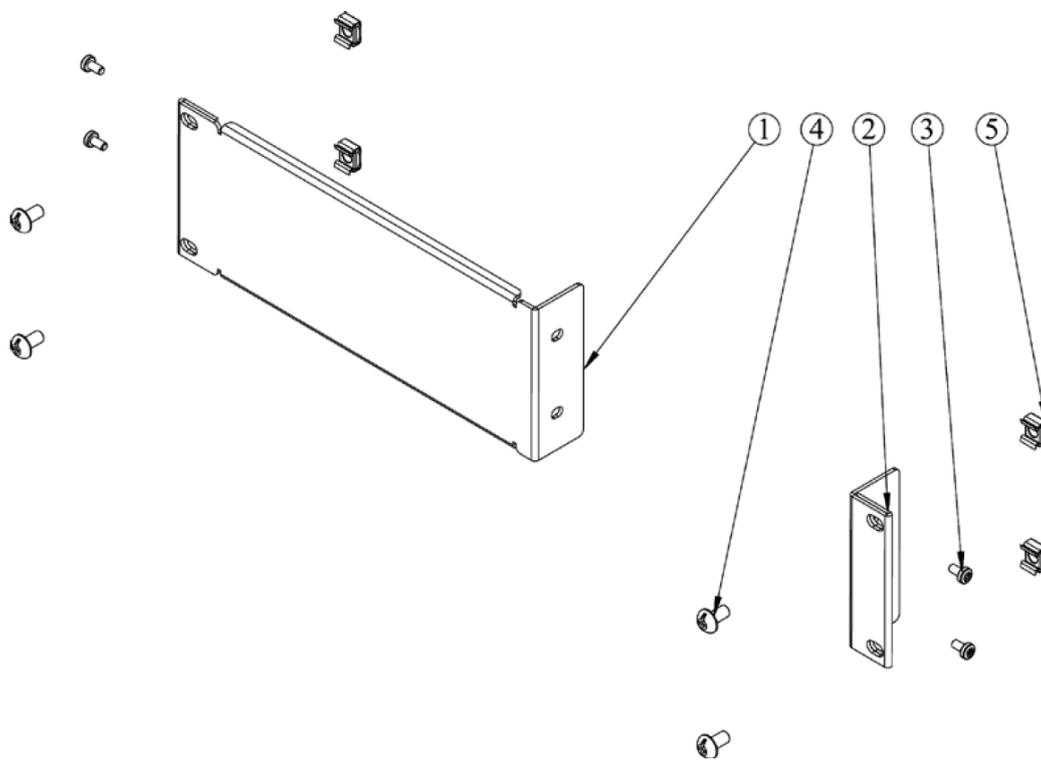
図 1-8 ラックマウントキット (RM-2-DG1000Z)

1 台の機器の設置 (To Install Single Instrument)

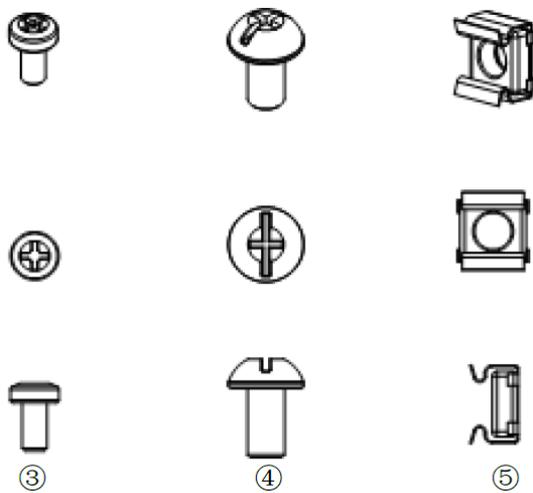
キット・パーツリスト

番号	名称	数量	説明
①	前部ブランクパネル	1	
②	固定金具	1	
③	M4 ネジ	4	M4x8、プラスナベ小ネジ
④	M6 ネジ	4	M6x16、フィリップススロットナベ小ネジ
⑤	M6 ナット	4	M6x5、ロックブレード角形ナット

表 1-1 RM-1-DG1000Z キット・パーツリスト



(a)



(b)

図 1-9 RM-1-DG1000Z キットパーツ

設置用工具

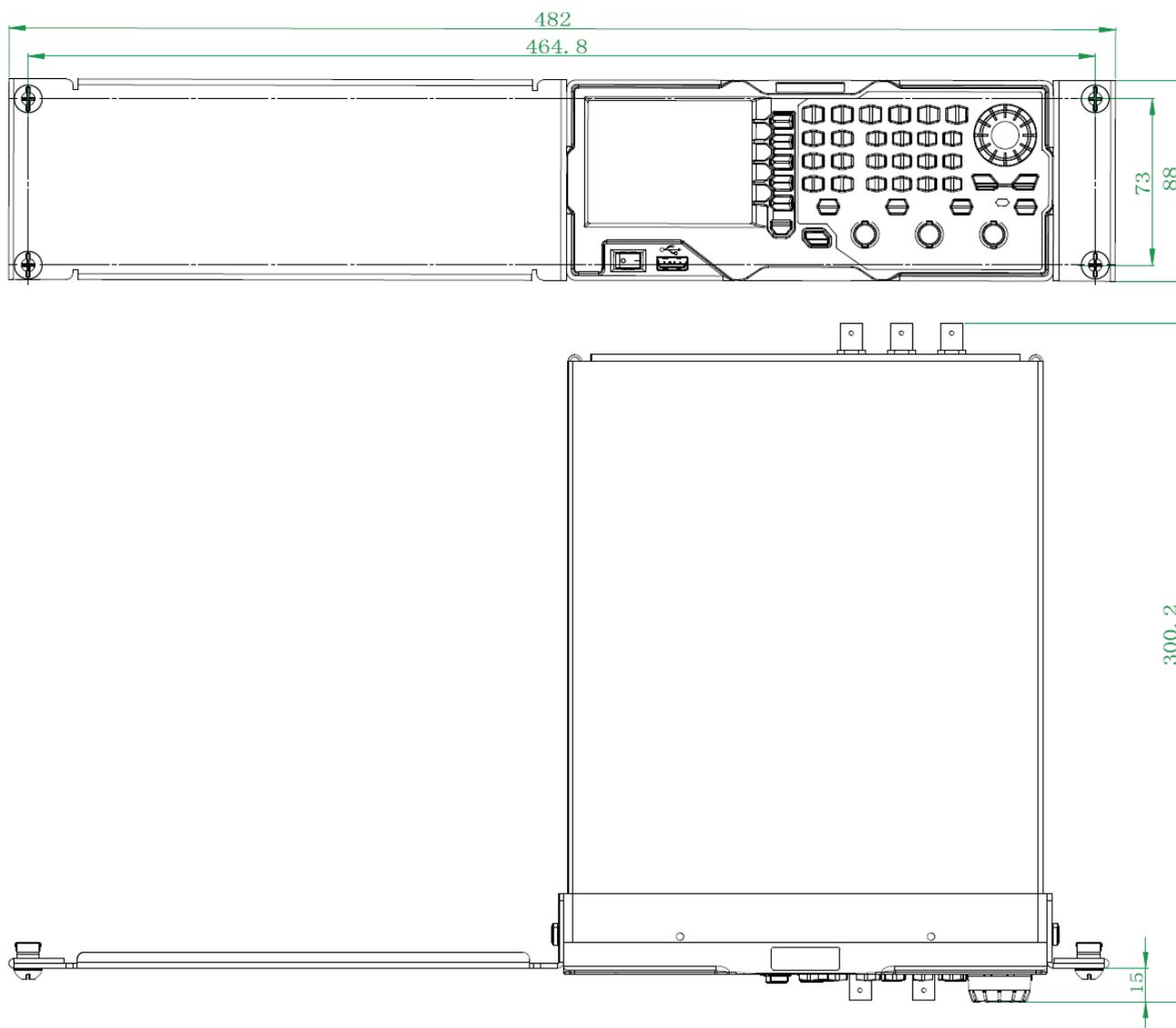
PH2 十字溝ドライバ (推奨)

設置スペース

以下の必要条件は、機器を取り付けるキャビネットが満足していなければなりません。

- キャビネットは、標準の 19 インチのものでなければなりません。
- 少なくとも 2U (88mm) のスペースは、キャビネットにより確保されていなければなりません。
- キャビネットの内部の奥行きは、300.2mm 未満であってはなりません。

設置後の機器の寸法を下記に示します。



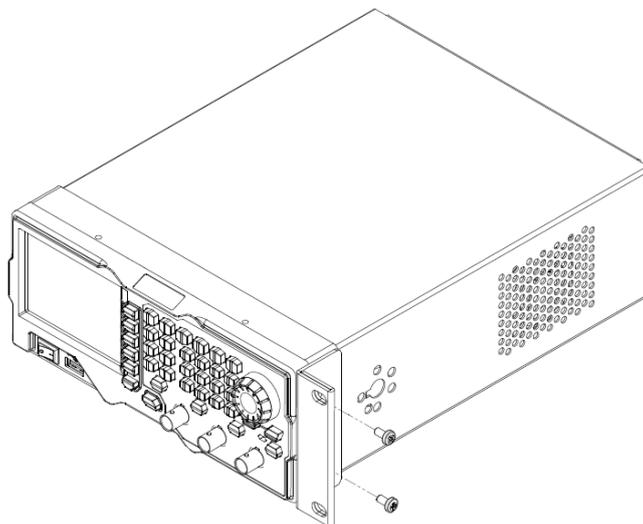
設置手順



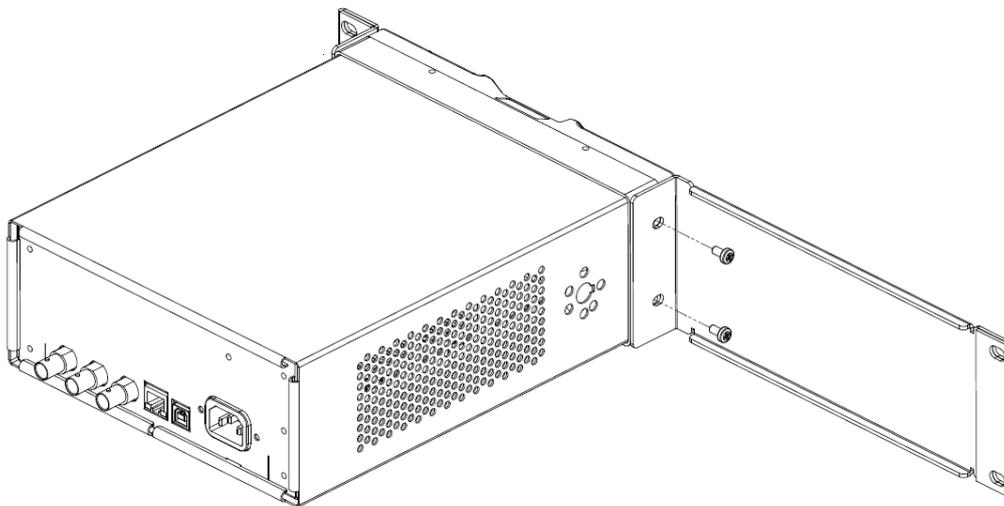
注意

設置の作業は資格がある技術者のみで行ってください。不適切に設置すると機器の損傷または機器を誤った状態で設置することになります。

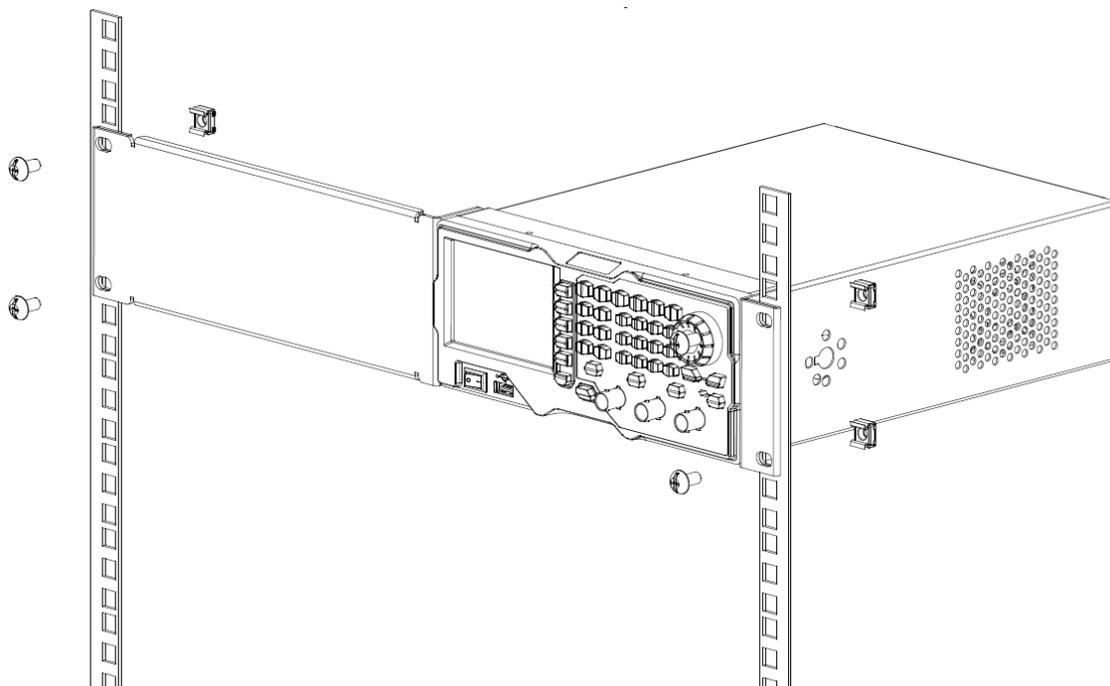
1. まず、機器のハンドルを取り外してください。（機器のハンドルの横を持って、外の方向へ引っ張ります）そして、それぞれ機器の前後のパネルの、4つのゴム・パッドを除去してください。
2. 固定金具を M4 のプラスナベ小ネジ 2 本を使用して、フロントパネルから向かって右側に取り付けてください。



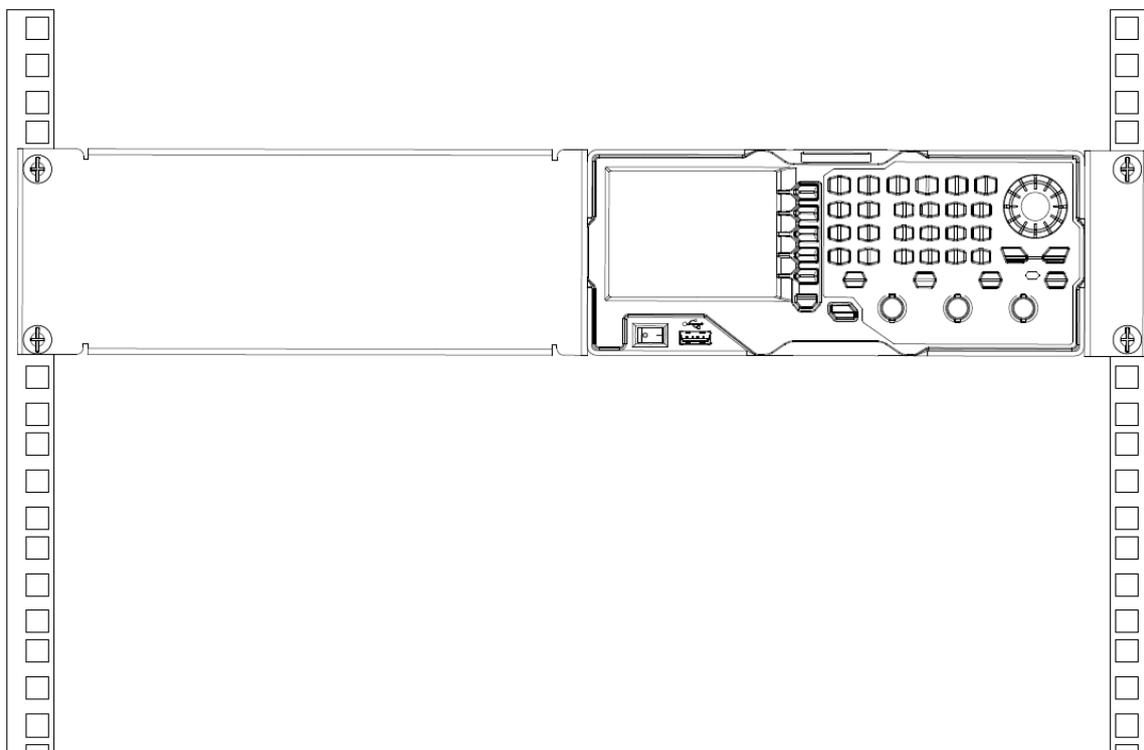
3. 前部blankパネルを 2 本の M4 ネジを使用してフロントパネルの反対側に取り付けてください。



4. 4本のM6ネジと4本のM6の角形ナットで標準の19インチキャビネットに組み立てた機器を取り付けてください。



5. 機器1台を正しく組込んだ状態を以下に示します。

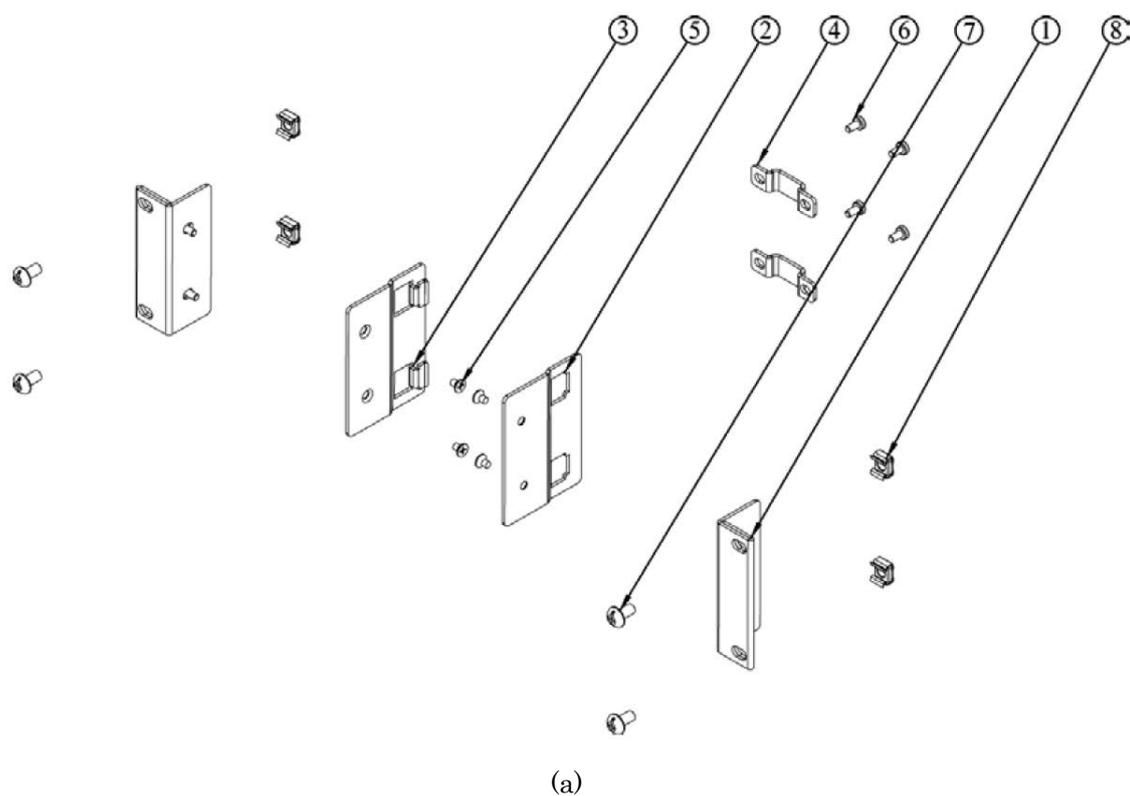


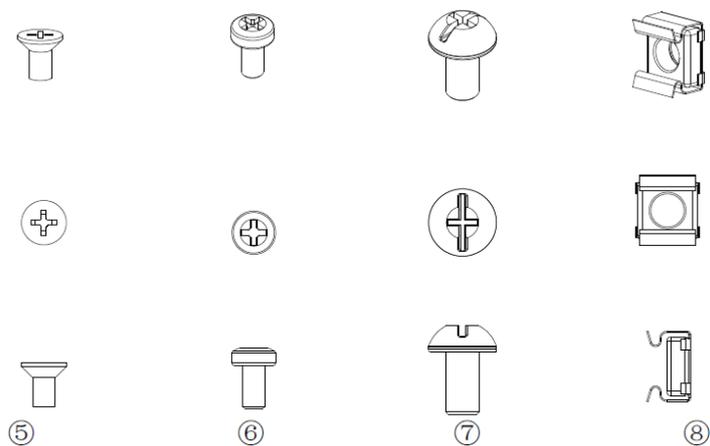
2 台の機器の設置 (To Install Dual Instruments)

キット・パーツリスト

番号	名称	数量	説明
①	固定金具	2	
②	コネクタ A	1	
③	コネクタ B	1	
④	テールコネクタ	2	
⑤	M4 ネジ	4	M4x8、プラスナベ小ネジ
⑥	M4 ネジ	8	M4x8、プラスナベ小ネジ
⑦	M6 ネジ	4	M6x16、フィリップススロットナベ小ネジ
⑧	M6 ナット	4	M6x5、ロックブレード角形ナット

表 1-2 RM-2-DG1000Z キット・パーツリスト





(b)

図 1-10 RM-2-DG1000Z キットパーツ

設置用工具

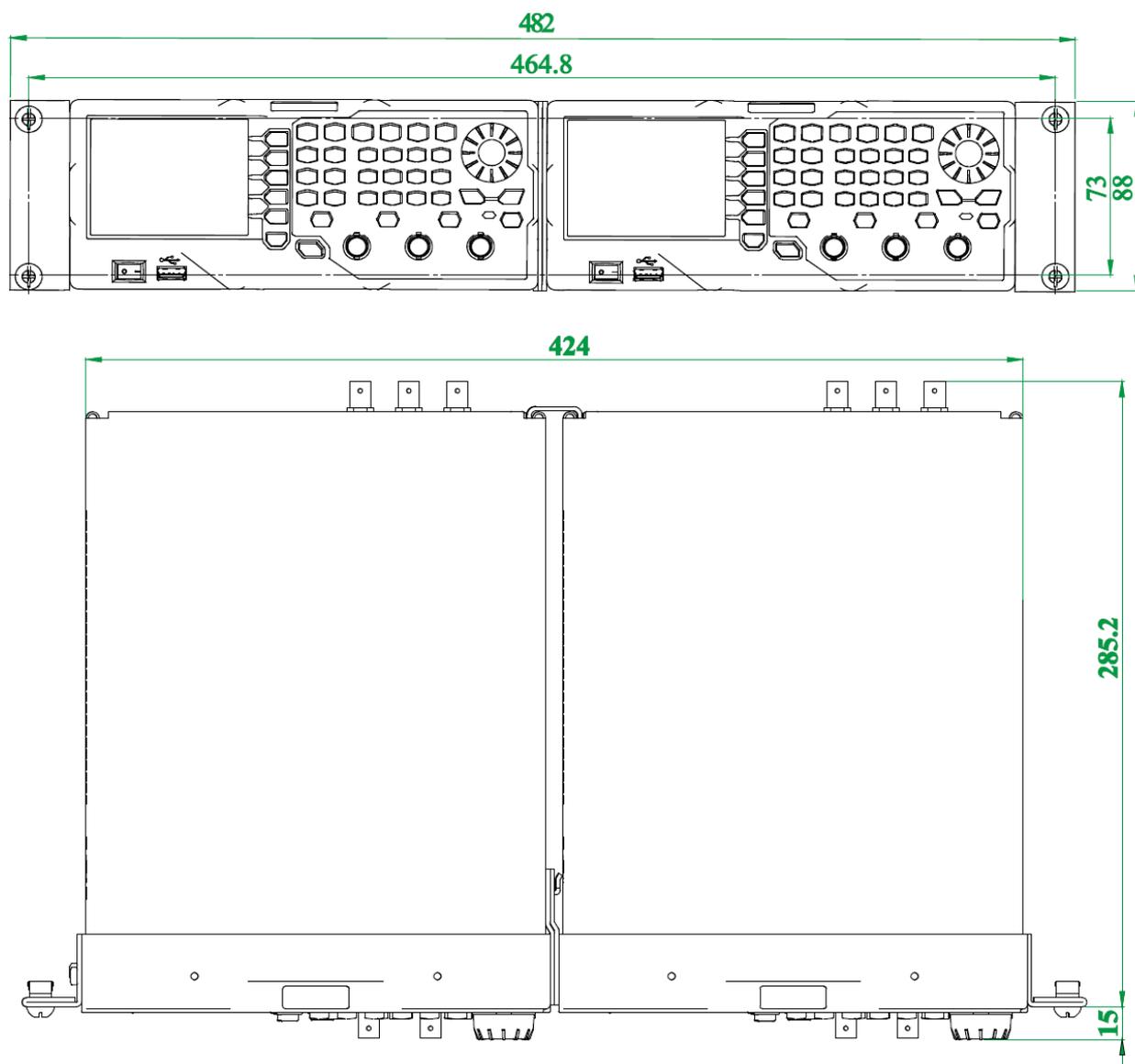
PH2 十字溝ドライバ (推奨)

設置スペース

以下の必要条件は、機器を取り付けるキャビネットが満足していなければなりません。

- キャビネットは、標準の 19 インチのものでなければなりません。
- 少なくとも 2U (88mm) のスペースは、キャビネットにより確保されていなければなりません。
- キャビネットの内部の奥行きは、300.2mm 未満であってはなりません。

設置後の機器の寸法を下記に示します。



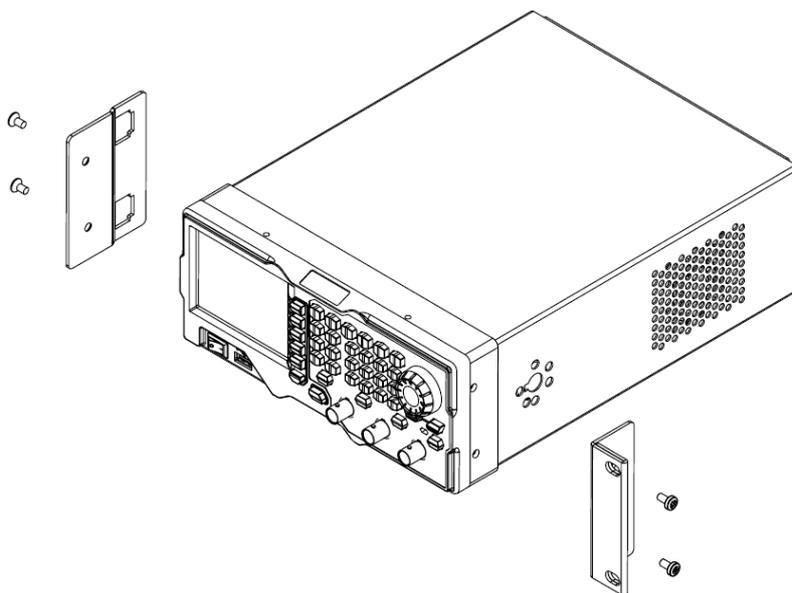
設置手順



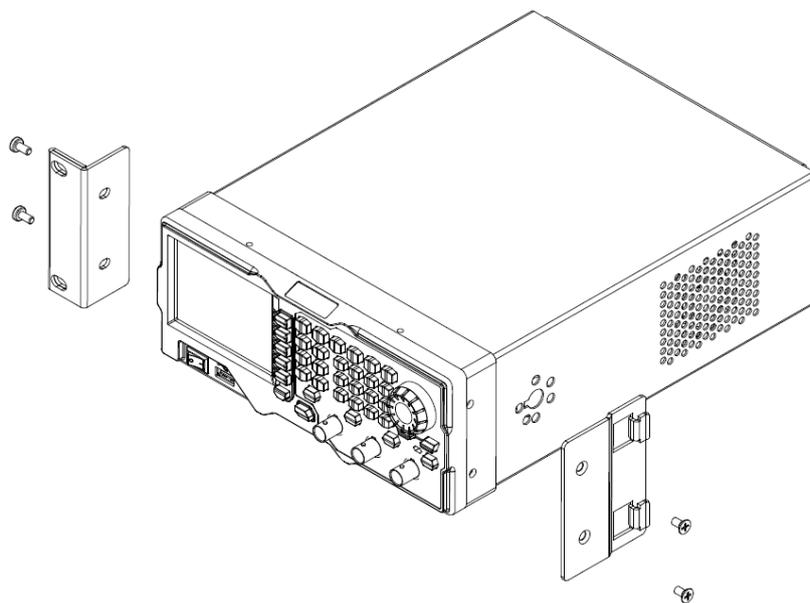
注意

設置の作業は資格がある技術者のみで行ってください。不適切に設置すると機器の損傷または機器を誤った状態で設置することになります。

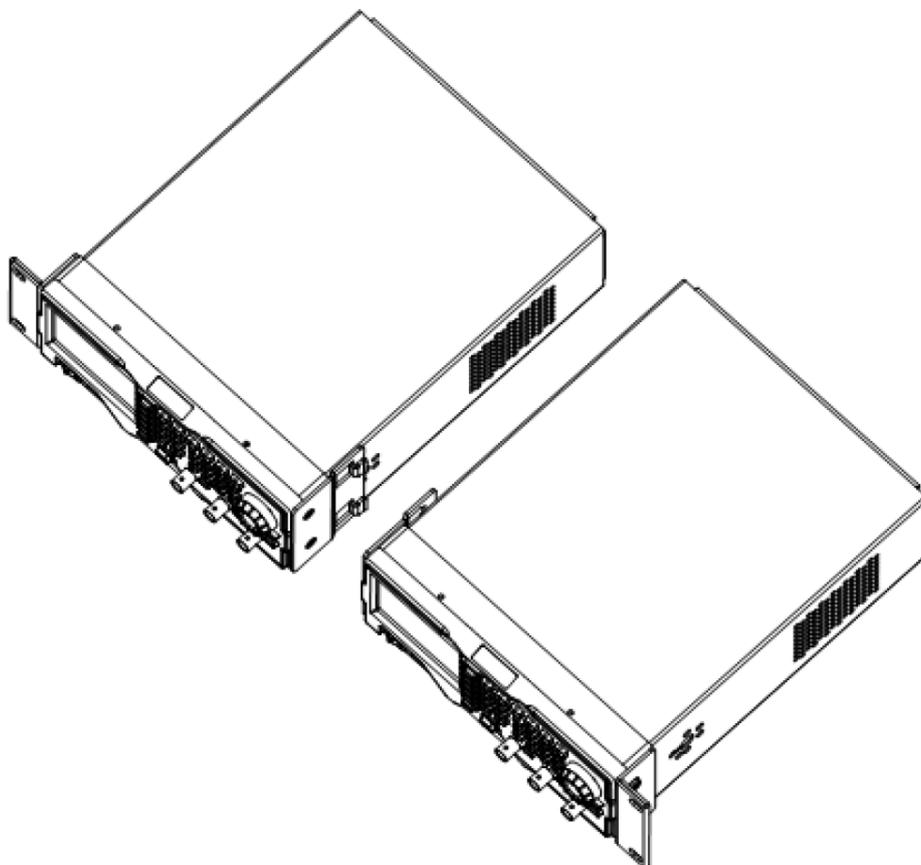
1. まず、2 台の機器のハンドルを取り外してください。(機器のハンドルの横を持って、外の方へ引っ張ります) そして、それぞれ機器の前後のパネルの、4つのゴム・パッドを除去してください。
2. 固定金具を M4 のプラスナベ小ネジ 2 本を使用して機器 A のフロントパネルから向かって右側に取り付けてください。コネクタ A を M4 のプラス皿小ネジ 2 本を使用して機器 A のフロントパネルから向かって左側に取り付けてください。



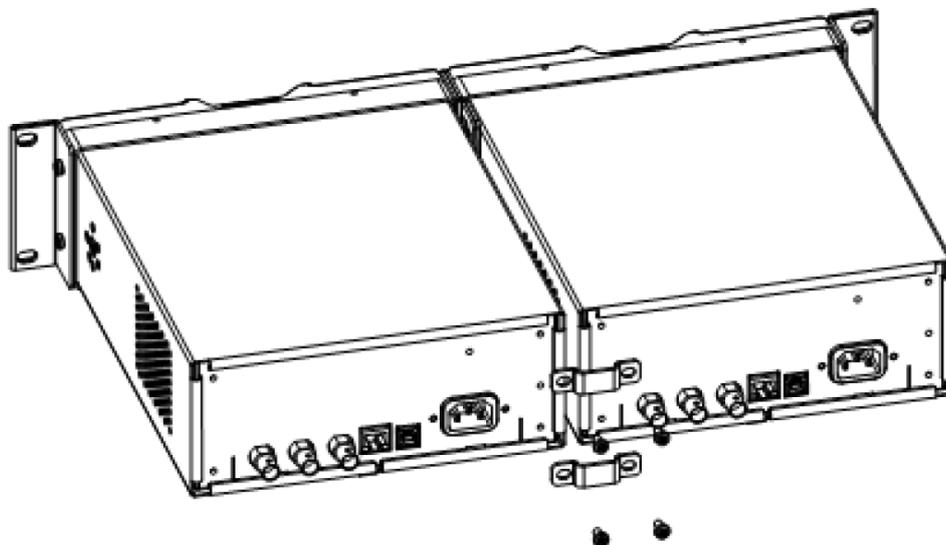
3. もう1つの固定金具を M4 のプラスナベ小ネジ 2 本を使用して機器 B のフロントパネルから向かって左側に取り付けてください。コネクタ B を M4 のプラス皿小ネジ 2 本を使用して機器 B のフロントパネルから向かって右側に取り付けてください。



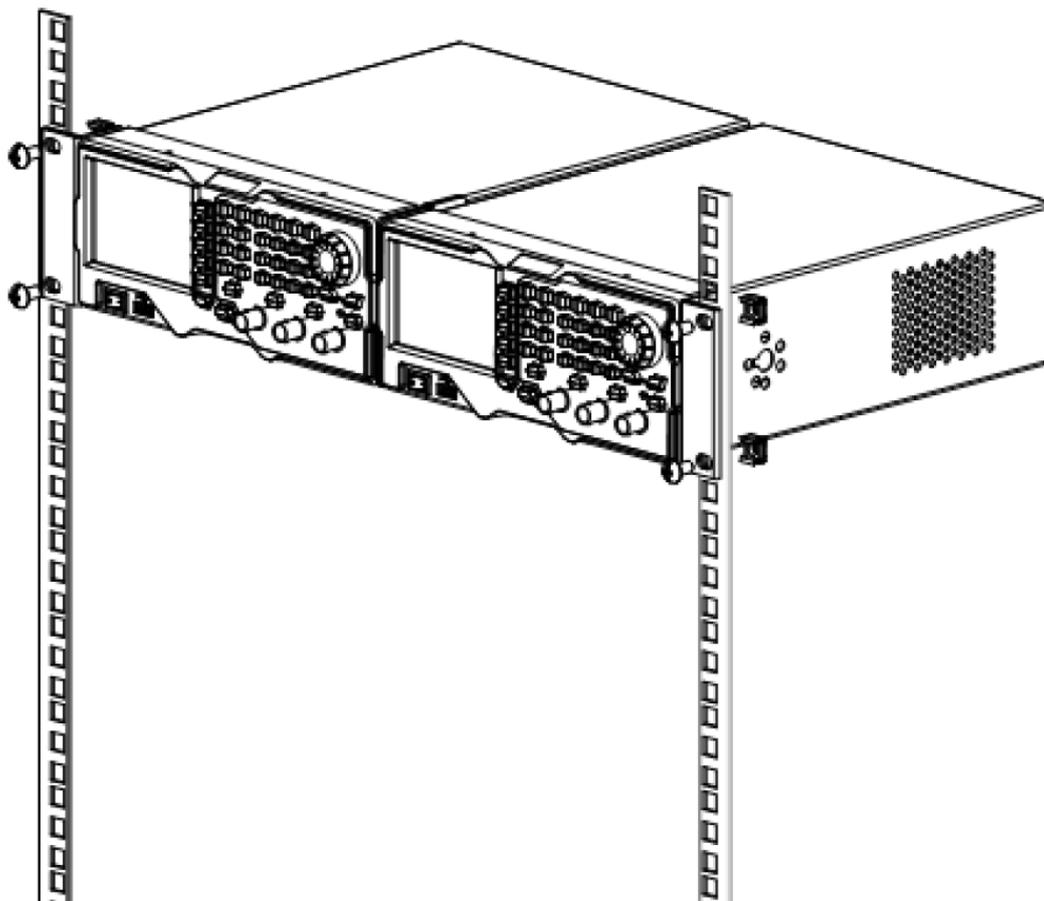
4. コネクタ A と B により 2 台を結合してください。



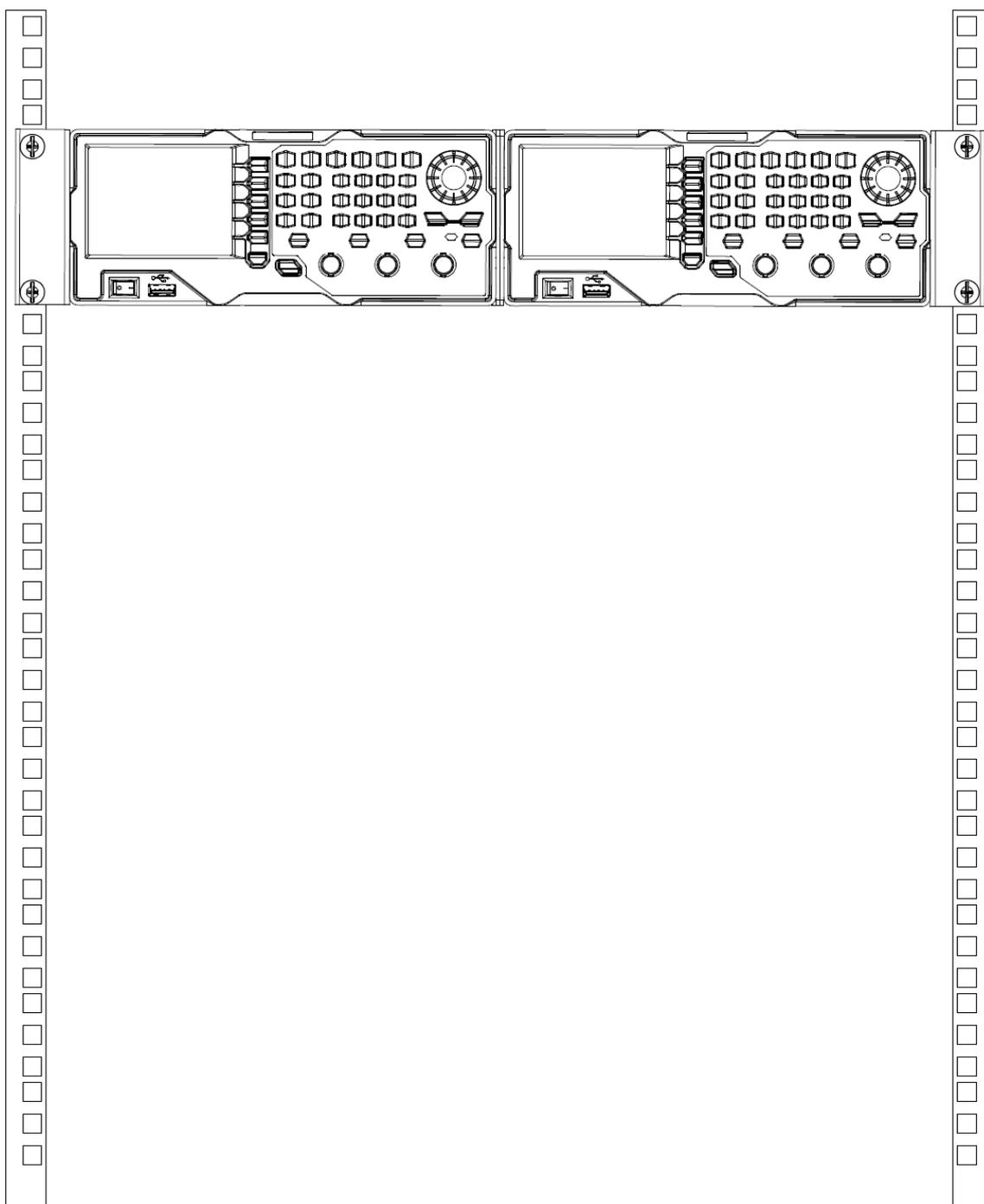
5. それぞれ 2 個の M4 ナベ小ネジを使用して、2 つの機器のリアパネルを 2 個のテールコネクタで固定してください。



6. 4 本の M6 ネジと 4 本の M6 の角形ナットで標準の 19 インチキャビネットに組み立てた 2 台の機器を取り付けてください。



7. 機器 2 台を正しく組込んだ状態を以下に示します。



第2章 フロントパネルの操作(Front Panel Operations)

この章は、DG1000Z の主要な機能と操作方法を説明します。

この章のテーマ：

- 基本波形の出力 (To Output Basic Waveform)
- 任意波形の出力 (To Output Arbitrary Waveform)
- 高調波の出力 (To Output Harmonic)
- 変調 (Modulation)
- スイープ (Sweep)
- バースト (Burst)
- カウンタ (Counter)
- 保存と呼び出し (Store and Recall)
- ユーティリティとシステム設定 (Utility and System Settings)

基本波形の出力 (To Output Basic Waveform)

DG1000Z シリーズは、1 チャンネル毎に別々に、または、2 つのチャンネルが同時に、基本波形（正弦波、方形波、ランプ波、パルス波、ノイズ波）を出力することができます。起動時には、デフォルトで 2 つのチャンネルは 1kHz の周波数と 5Vpp の振幅の正弦波を出力するように設定されます。機器はいろいろな基本波形を出力するように設定することができます。

出力チャンネルの選択 (To Select Output Channel)

フロントパネルの **CH1|CH2** ボタンは、CH1 と CH2 間で現在選択されているチャンネルを切り替えるために使用します。起動時には、デフォルトで CH1 が選択され、ユーザーインターフェイスの対応するエリアがハイライトされ、チャンネルのステータス・バーの境界は黄色で表示されます。この時点で、フロントパネルの **CH1|CH2** を押して、CH2 を選択するとユーザーインターフェイスの対応するエリアがハイライトされ、チャンネルのステータス・バーの境界は青で表示されます。

希望するチャンネルを選択した後に、選択されたチャンネルの波形とパラメータを設定することができます。

キーポイント：

CH1 と CH2 は、同時に選択することができません。最初に CH1 を選択することができて、CH1 の波形とパラメータを設定した後に、CH2 を選択することができます。

基本波形の選択 (To Select Basic Waveform)

DG1000Z は、正弦波、方形波、ランプ波、パルス波とノイズ波を含む 5 種類の基本波形を出力することができます。フロントパネルの 5 つの波形ボタンは、対応する波形を選択するに使用します。希望する波形を選択するためには、対応するボタンを押してください。この時点で、ボタンのバックライトはオンになり、対応する機能名とパラメータ・セット・メニュー（下の表に示すように）はユーザーインターフェイスの右側に表示されます。起動時には、CH1 がデフォルトで選択されます。

基本波形 (Basic Waveforms)		正弦波	方形波	ランプ波	パルス波	ノイズ波
波形ボタン (Function Keys)						
波形名 (Function Name)		Sin	Squ	Ramp	Pulse	Noise
パラメータ	周波数/周期 Frequency/ Period	✓	✓	✓	✓	
	振幅/ハイレベル Amplitude/High Level	✓	✓	✓	✓	✓
	オフセット/ローレベル Offset/Low Level	✓	✓	✓	✓	✓
	開始位相 Start Phase	✓	✓	✓	✓	
	位相調整 Align Phase	✓	✓	✓	✓	
	デューティ比 Duty Cycle		✓			
	シンメトリ Symmetry			✓		
	パルス幅/デューティ比 PulseWidth/DutyCycle				✓	
	立上りエッジ Leading Edge				✓	
	立下りエッジ Trailing Edge				✓	

表 2-1 基本波形

周波数/周期の設定 (To Set Frequency/Period)

周波数 (Frequency) は、基本波形で最も重要なパラメータの 1 つです。異なる機器のモデルと波形により、周波数の設定範囲が異なります。詳細な情報については仕様 (Specifications) の”周波数特性”の項を参照してください。デフォルトの周波数は、1kHz です。

スクリーンに表示される周波数は、デフォルトの値または以前に設定された周波数です。機器の波形が変更されると、この周波数が新しい機能の下で有効である場合は引き続きこの周波数を使用し、そうでない場合は、機器はプロンプトメッセージを表示して、自動的に周波数を新しい波形の周波数上限に設定します。

Freq/Period キーを押すと Freq がハイライトされます。この時点で、希望する周波数の値を入力するには、数値キーボードを使用し、ポップアップ・メニューから希望する単位を選択してください。

- 使用できる周波数の単位は、MHz、kHz、Hz、mHz と μ Hz です。
- 周期 (Period) による設定に変更するためには、もう一度このソフトキーを押してください。この時点で Period がハイライトされます。
- 使用できる周期の単位は、sec、msec、 μ sec、nsec です。

パラメータの値を設定するために、方向キーとノブを使用することもできます。: 編集する桁を選択するためには方向キーを使用してカーソルを移動させ、数値を変更するためには、ノブを回転させてください。

振幅/ハイレベルの設定 (To Set Amplitude/High Level)

振幅 (Amplitude) の設定範囲はインピーダンス (Impedance) および周波数/周期 (Freq/Period) の設定によって制限されます。仕様 (Specifications) の“出力特性”の項を参照してください。デフォルトの振幅は、5Vpp です。

スクリーンに表示される振幅は、デフォルトの値または以前に設定された振幅です。機器の設定 (例えば周波数) が変更されると、この振幅が有効である場合は引き続きこの振幅を使用し、そうでない場合は、機器はプロンプトメッセージを表示して、自動的に振幅を新しい設定での振幅の上限を設定します。振幅をセットするために HiLevel または LoLevel を使用することもできます。

Ampl/HiLevel キーを押すと **Ampl** がハイライトされます。この時点で、希望する振幅の値を入力するには、数値キーボードを使用し、ポップアップ・メニューから希望する単位を選択してください。

- 使用できる振幅の単位は、Vpp、mVpp、Vrms、mVrms、dBm (HighZ では無効) です。
- ハイレベル (High Level) による設定に変更するには、もう一度このソフトキーを押してください。この時点で HiLevel がハイライトされます。
- 使用できるハイレベルの単位は、V と mV です。

パラメータの値を設定するために、方向キーとノブを使用することもできます。: 編集する桁を選択するためには方向キーを使用してカーソルを移動させ、数値を変更するためには、ノブを回転させてください。

キーポイント:

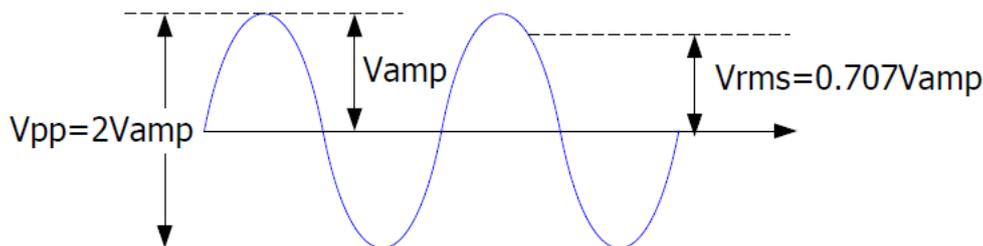
1. Vpp で表わされる振幅の値を Vrms に変換するには?

方法:

Vpp は信号ピーク・ピーク値のための単位であり、Vrms は信号の実効値のための単位です。デフォルトの単位は、Vpp です。数値のキーボードの を素早く押すと現在の振幅の単位を変更できます。

注記:

異なる波形では、Vpp と Vrms の関係は異なります。2つの単位の関係は、下記の (例として正弦波を取り上げます) 数字で示します。



上の図により、 V_{pp} と V_{rms} 間の変換は $V_{pp}=2\sqrt{2}V_{rms}$ に代入すると求められます。

$$V_{pp} = 2\sqrt{2}V_{rms}$$

たとえば、現在の振幅が $5V_{pp}$ である場合は、数値キーボードの \square を押し、 V_{rms} を選択すると $5V_{pp}$ が V_{rms} の対応する値に変換されます。正弦波の場合は、変更された値は、 $1.768V_{rms}$ です。

2. 波形の振幅の単位を dBm で設定する方法は？

方法：

- 1) \square ボタンを押して希望するチャンネルを選択します。
- 2) \square \rightarrow ChannelSet \rightarrow OutputSet \rightarrow Imped の操作を行い、Load を選択し、数値キーボードを
使用して適切な負荷の値を設定してください。
- 3) 希望する波形を選択し、Ampl/HiLevel を押し Ampl をハイライトさせてください。希望する値を入力するためには、数値キーボードを使用し、ポップアップ・メニューから dBm を選択してください。

注記：

dBm は信号電力の絶対値のための単位であり、dBm と V_{rms} の変換の関係は以下の式で表わされます。

$$dBm = 10 \lg \left(\frac{V_{rms}^2}{R} \times \frac{1}{0.001W} \right)$$

この式で R はチャンネルの出力インピーダンスの値を表し、それは特定の値でなければならないので、出力インピーダンスの設定が HighZ であるときは、単位の dBm は使用できません。

例えば、現在の出力インピーダンスが 50Ω で、振幅が $1.768V_{rms}$ ($5V_{pp}$) の場合には、数値キーボードの \square を押し、dBm を選択すると振幅の値が対応する dBm の値に変換されます。変換された値は、 $17.9601dBm$ です。

オフセット/ローレベルの設定 (To Set Offset/Low Level)

直流オフセット (Offset) の設定範囲はインピーダンス (Impedance) および振幅/ハイレベル (Ampl/HiLevel) の設定により制限されます。**仕様 (Specifications) の”出力特性”**の項を参照してください。デフォルトのオフセットは、0VDC です。

スクリーンに表示される直流オフセット電圧は、デフォルトの値または以前に設定されたオフセット電圧です。機器の機能が (インピーダンス等) が変更されると、このオフセットが有効である場合は、機器は引き続きこのオフセットを使用し、そうでない場合は、機器はプロンプトメッセージを表示して、自動的にオフセットを新しい機能のオフセットの上限に設定します。

Offset /LoLevel キーを押すと **Offset** がハイライトされます。この時点で、希望するオフセットの値を入力するには、数値キーボードを使用し、ポップアップ・メニューから希望する単位を選択してください。

- 使用できる直流オフセット電圧の単位は、VDC と mVDC です。
- ローレベル (Low Level) の設定に変更するためには、もう一度このソフトキーを押してください。この時点で **LoLevel** がハイライトされます。
- ローレベルはハイレベルより少なくとも **1mV** 低い値でなければなりません (出力インピーダンスは **50 Ω** にて)。
- 使用できるローレベルの単位は、V と mV です。

パラメータの値を設定するために、方向キーとノブを使用することもできます。: 編集する桁を選択するためには方向キーを使用してカーソルを移動させ、数値を変更するためには、ノブを回転させてください。

開始位相の設定 (To Set Start Phase)

開始位相 (Start Phase) の設定範囲は 0° から 360° であり、デフォルト 0° です。

スクリーンに表示される開始位相は、デフォルト値または以前に設定された位相です。機器の機能が変更されると、新しい機能でも引き続きこの値を使用します。

Start Phase キーを押すとソフトキーがハイライトされます。この時点で、希望する開始位相の値を入力するには、数値キーボードを使用し、ポップアップ・メニューから単位の” ° ”を選択してください。

パラメータの値を設定するために、方向キーとノブを使用することもできます。: 編集する桁を選択するためには方向キーを使用してカーソルを移動させ、数値を変更するためには、ノブを回転させてください。

位相調整 (Align Phase)

DG1000Z シリーズの 2 チャンネル発振器は 2 つのチャンネル間の位相を調整することが可能です。このソフトキーを押すと、2 つのチャンネルを再設定して、指定された周波数と開始位相で出力をイネーブルにします。

2 つの周波数が等しいか整数倍の場合は、この機能により互いの位相を調整します。例えば、正弦波 (1kHz、5Vpp、 0°) が CH1 から出力すると仮定し、CH2 からも (1kHz、5Vpp、 180°) とします。例えば、オシロスコープを使用して、2 つの信号を表示させると、オシロスコープで表示される波形は必ずしも 180° の位相差ではありません。この時点で、発振器の **Align Phase** を押すと、オシロスコープで表示される波形は発振器の開始位相の調整なしでも 180° の位相差となります。

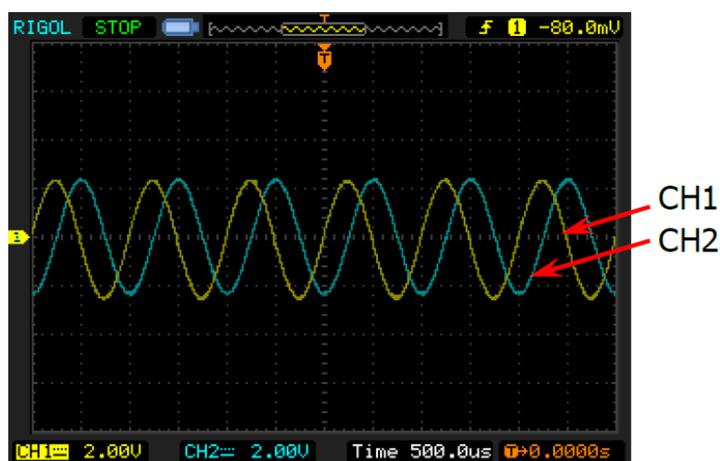


図 2-1 位相調整前の波形

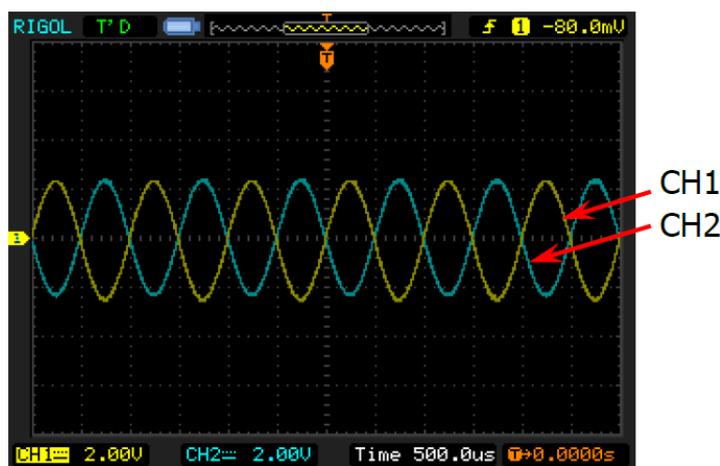


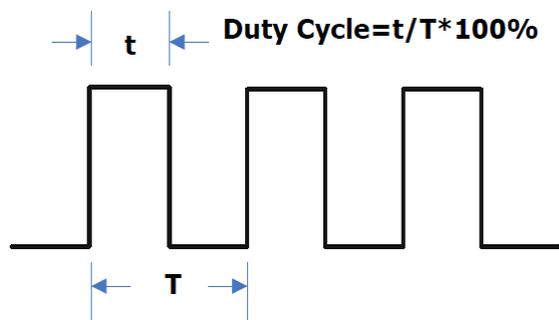
図 2-2 位相調整後の波形

キーポイント:

2 つのチャンネルのいずれか 1 つが変調モードであるときは、**Align Phase** メニューはグレイアウトされてディセーブルとなります。

デューティ比の設定（方形波）（To Set Duty Cycle）

デューティ比（Duty Cycle）は、ハイレベルの期間の全体の周期に対するパーセンテージと定義されます（下記の式）。このパラメータが使用できるのは方形波が選択された時のみです。



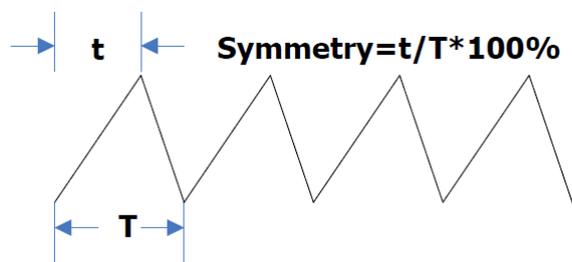
デューティ比の設定範囲は周波数/周期（Freq/Period）の設定により制限されます。詳細は仕様（Specifications）の“信号の特性”の項を参照してください。デフォルトの値は、50%です。

Duty Cycle キーを押すとソフトキーがハイライトされます。この時点で、希望するデューティ比の値を入力するには、数値キーボードを使用し、ポップアップ・メニューから単位の” % ”を選択してください。

パラメータの値を設定するために、方向キーとノブを使用することもできます。: 編集する桁を選択するためには方向キーを使用してカーソルを移動させ、数値を変更するためには、ノブを回転させてください。

シンメトリの設定(ランプ波) (To Set Symmetry)

シンメトリ (Symmetry) は、上昇する期間の全体の周期に対するパーセンテージと定義されます (下記の式)。このパラメータが使用できるのはランプ波が選択された時のみです。



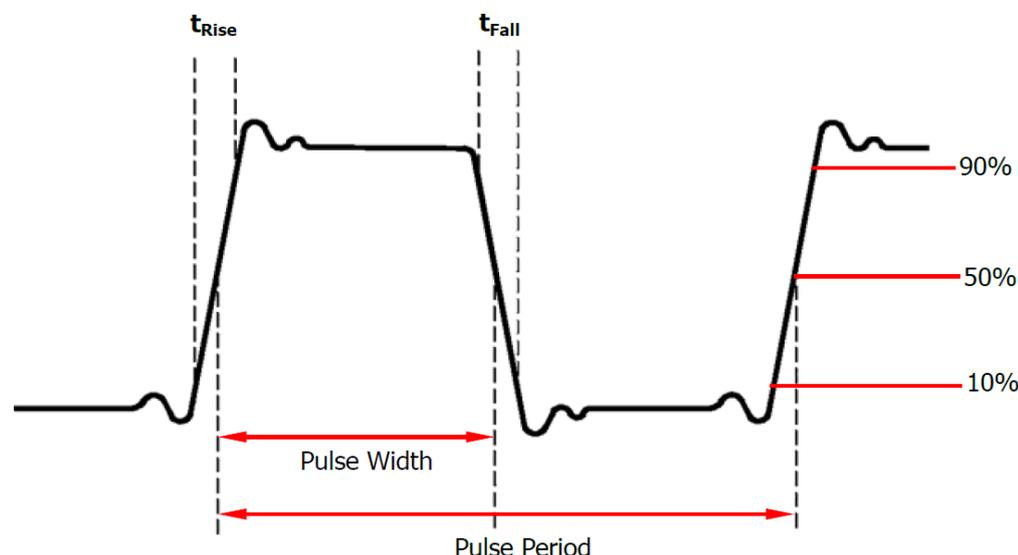
シンメトリの設定範囲は 0% から 100% で、デフォルトは 50% です。

Symm を押すときにソフトキーがハイライトされます。この時点で、希望するシンメトリの値を入力するには、数値キーボードを使用し、ポップアップ・メニューから単位” % ”を選択してください。

パラメータの値を設定するために、方向キーとノブを使用することもできます。: 編集する桁を選択するためには方向キーを使用してカーソルを移動させ、数値を変更するためには、ノブを回転させてください。

パルス幅/デューティ比の設定(パルス波) (To Set Pulse Width/Duty Cycle)

パルス幅 (Pulse Width) は、立上りエッジの振幅の 50% の点から次の立下りエッジの振幅の 50% の点への時間と定義されます。(下記の図)



パルス幅の設定範囲は、最小パルス幅 (Minimum Pulse Width) とパルス周期 (Pulse Period) によって制限されます (最小パルス幅とパルス周期の範囲については仕様 (Specifications) の”信号の特性”の項を参照してください)。パルス幅の範囲は 16ns から 999.999 982 118ks までで、デフォルト値は $500 \mu s$ です。

- パルス幅 \geq 最小限のパルス幅
- パルス幅 $<$ パルス周期 - 最小パルス幅 $\times 2$

パルスデューティ比 (Pulse Duty Cycle) は、パルス幅の全体の周期に対するパーセンテージと定義されます。

パルスデューティ比とパルス幅には、相関があります。パラメータが変更されると他は自動的に変更されません。パルスデューティ比は、最小パルス幅 (Minimum Pulse Width) とパルス周期 (Pulse Period) によって制限されます。パルスデューティ比の範囲は 0.001% から 99.999% までで、デフォルトは 50% です。

- パルスデューティ比 $>$ $100 \times \text{Minimum Pulse Width} \div \text{Pulse Period}$
- パルスデューティ比 $<$ $100 \times (1 - 2 \times \text{Minimum Pulse Width} \div \text{Pulse Period})$

Width/Duty を押すと **Width** がハイライトされます。この時点で、希望するパルス幅の値を入力するには、数値キーボードを使用し、ポップアップ・メニューから希望する単位を選択してください。

- 使用できるパルス幅の単位は、sec、msec、 μ sec、nsec です。
- デューティ比の設定に変更するためには、もう一度このソフトキーを押してください。

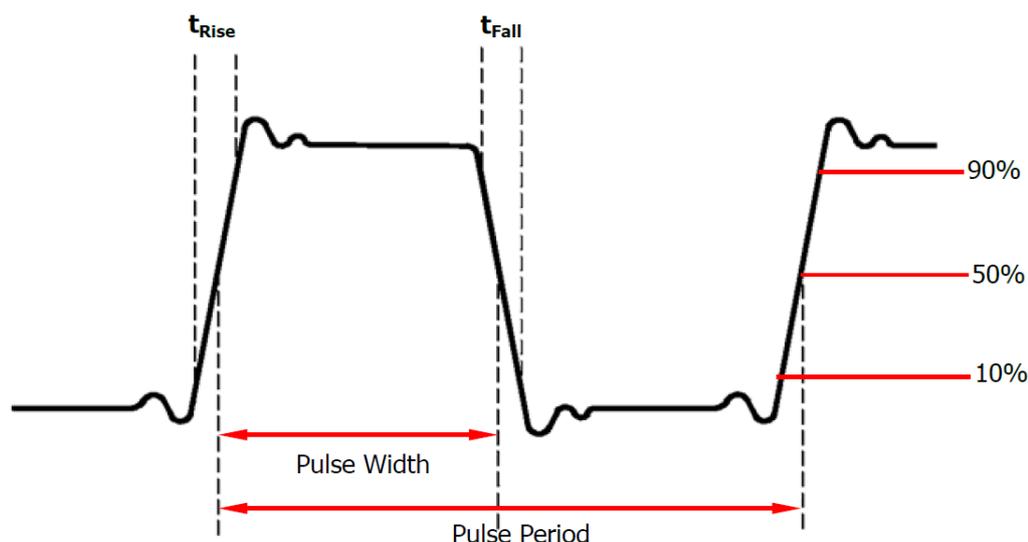
パラメータの値を設定するために、方向キーとノブを使用することもできます。: 編集する桁を選択するためには方向キーを使用してカーソルを移動させ、数値を変更するためには、ノブを回転させてください。

立上り/立下り時間の設定 (To Set Leading/Trailing Edge Time)

立上り (Leading) エッジの時間は、パルス波の振幅が 10% から 90% までの時間と定義され、立下り (Trailing) エッジの時間は、パルス波の振幅が 90% から 10% までの時間と定義されます (下記の図)。

立上り/立下り時間の設定範囲は、現在指定されたパルス幅の制限 (下の式) によって制限されます。DG1000Z は現在設定されている値が制限の値を上回る場合は、指定されたパルス幅に対応するエッジの時間を自動的に調節します。

$$\text{立上り/立下り時間} \leq 0.625 \times \text{パルス幅}$$



Leading (**Trailing**) キーを押すと Leading (Trailing) がハイライトされます。希望する値を入力するには、数値キーボードを使用し、ポップアップ・メニューから希望する単位を選択してください。

- 使用できる Leading/Trailing の単位は、sec、msec、 μ sec、nsec です。
- 立上り時間と立下り時間は互いに独立していて、別々に設定することができます。

パラメータの値を設定するために、方向キーとノブを使用することもできます。: 編集する桁を選択するためには方向キーを使用してカーソルを移動させ、数値を変更するためには、ノブを回転させてください。

出力のイネーブル (To Enable Output)

選択した波形のパラメータを設定した後に、波形出力をイネーブルにすることができます。

波形出力をイネーブルにする前に、**Utility** の **Channel Set** メニューにてチャンネル出力に関連したパラメータ（例えばインピーダンスと極性）を設定することもできます。詳細については**チャンネルの設定 (Channel Set) の出力の設定 (Output Set)** の項を参照してください

フロントパネルの **Output1** を押すと CH1 の出力が On になります。この時点で、ボタンのバックライトが点灯し、フロントパネルの [CH1] コネクタから設定された波形が出力されます。

例：正弦波の出力（Example: To Output Sine Waveform）

この項は、主に [CH1] コネクタから正弦波（周波数：20kHz、振幅：2.5Vpp、直流オフセット：500mVDC、開始位相：90°）を出力する方法を説明します。

1. 出力チャンネルを選択します

CH1|CH2 を押して CH1 を選択します。現在、チャンネルステータスバーの境界は、黄色で表示されます。

2. 正弦波を選択します

Sine を押して正弦波を選択します。バックライトが点灯し、対応するメニューがスクリーンの右側に表示されます。

3. 周波数を設定します

Freq/Period を押して Freq をハイライトさせ、数値キーボードを使用して 20 を入力し、ポップアップ・メニューから kHz を選択してください。

4. 振幅を設定します

Ampl/HiLevel を押して Ampl をハイライトさせ、数値キーボードを使用して 2.5 を入力し、ポップアップ・メニューから Vpp を選択してください。

5. オフセットを設定します

Offset/LoLevel を押して Offset をハイライトさせ、数値キーボードを使用して 500 を入力し、ポップアップ・メニューから mVDC を選択してください。

6. 開始位相を設定します

Start Phase を押して、数値キーボードを使用して 90 を入力し、ポップアップ・メニューから ” ° ” を選択してください。開始位相の範囲は、0° から 360° です。

7. 出力をイネーブルにします

Output1 を押して CH1 の出力を On にしてください。この時点で、バックライトが点灯し、[CH1] コネクタからは設定された波形が出力されます。

8. 出力波形を観察します

DG1000Z の [CH1] コネクタに BNC ケーブルを使用してオシロスコープに接続してください。波形は、下記の図に示すように表示されます。

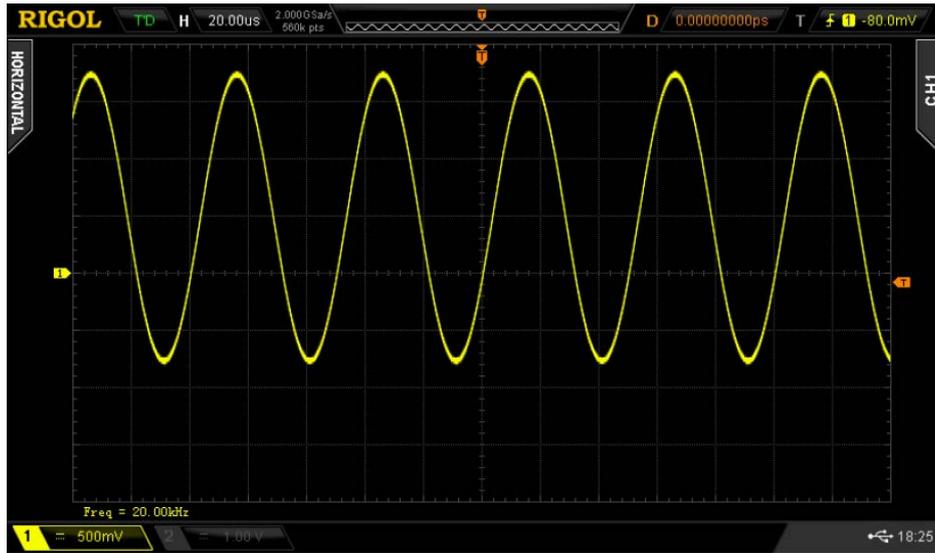


図 2-3 正弦波

任意波形の出力 (To Output Arbitrary Waveform)

DG1000Z は、1つのチャンネルから、または、同時に2つのチャンネルから組込み波形またはユーザー定義の任意波形を出力させることができます。内蔵の不揮発性メモリに保存された160種類の組込みの任意波形だけでなく、8~16384の(16k)データポイント、すなわち、8pt~16kptsの長さの任意波形を編集して出力することができます。編集された任意波形を内蔵メモリまたは外部メモリ (*.RAF ファイル) に保存することができます。

DG1000Z は標準で8Mptsとオプションで16Mptsのメモリを任意波形に使用できます。ユーザーはPCソフトウェアを使用して任意波形を編集することができ、リモートインターフェイスを介して機器にダウンロードするか、USBメモリデバイスから読込んだ後に出力することができます。

任意波形をイネーブルにする (To Enable Arbitrary Waveform)

Arb を押して任意波形機能をイネーブルにして、**任意波形設定メニュー**を開いてください。

1. Freq/Period : 任意波形の出力周波数/周期を設定します。周波数出力モード (Frequency) が選択されているときのみ、このメニューが表示されます。
2. Sample Rate : 任意波形の出力のサンプルレートを設定します。サンプルレート出力モード (Sample Rate) が選択されているときのみ、このメニューが表示されます。
3. Ampl/HiLevel : 任意波形の振幅/ハイレベルを設定します。
4. Offset/LoLevel : 任意波形のオフセット/ローレベルを設定します。
5. Start Phase : 任意波形の開始位相を設定します。
6. Align Phase : 位相調整 (Align Phase) の項を参照してください。
7. Arb Mode : 任意波形の出力モードを周波数 (Frequency) とサンプルレート (Sample Rate) の間で切り替えます。
8. Select Wform : DC、ビルトイン任意波形、内蔵または外部メモリに保存された任意波形または揮発性の波形を選択します。
9. Edit Wform : 現在のチャンネルで選択された波形を編集するか、新しい波形を作成します。

チャンネルのパラメータと出力を設定するためには**基本波形の出力 (To Output Basic Waveform)** の項を参照してください。この章では**出力モードとサンプルレート (Output Mode and Sample Rate)**、**任意波形の選択 (Select Waveform)**、**任意波形の編集 (Edit Waveform)** について説明します。

出力モードとサンプルレート (Output Mode and Sample Rate)

DG1000Z は周波数とサンプルレートの出力モードをサポートします。

1. 周波数出力モード (Frequency Output Mode)

Arb -> **Arb Mode** を押して周波数 (Frequency) 出力モードを選択します。

周波数出力モードでは、任意波形を周波数または周期で設定 (設定する方法は**周波数/周期の設定 (To Set Frequency/Period)** の項を参照してください) ですがサンプルレートは変更できません。機器の波形は、現在の出力周波数に基づいて、何れかのポイント数が選択されて出力されます。

任意波形では、周波数出力モードは、周期編集モード (**Arb** -> **Edit Wform** -> **Mode** -> **Period**) に対応します。現在選択された任意波形が、**Edit Wform** の下の **RealTime** が” On” と表示される周期編集モードである時は、自動的に周波数出力モードに切り替わります。

2. サンプルレート出力モード (Sample Rate Output Mode)

Arb -> **Arb Mode** を押してサンプルレート (Sample Rate) 出力モードを選択します。

サンプルレート出力モードでは、サンプルレート (秒あたりの出力ポイント) を設定できますが、周波数と周期は変更できません。機器は、任意波形を現在のサンプルレートに基づいてポイント毎に出力します。

サンプルレート出力モードが選択されている時は、**SRate** を押して希望するサンプルレートの値を、数値キーボードを使用して入力し、ポップアップ・メニューから希望する単位を選択します。

- 使用できるサンプルレートの範囲は $1\mu\text{gSa/s}$ から 60MSa/s です。
- サンプルレートの単位は、 MSa/s 、 kSa/s 、 Sa/s 、 mSa/s と $\mu\text{Sa/s}$ が使用できます。

パラメータの値を設定するために、方向キーとノブを使用することもできます。: 編集する桁を選択するためには方向キーを使用してカーソルを移動させ、数値を変更するためには、ノブを回転させてください。

任意波形では、サンプルレート出力モードは、サンプルレート編集モードに対応します (**Arb** -> **Edit Wform** -> **Mode** -> **Period**)。現在選択された任意波形が、**Edit Wform** の下の **RealTime** が”

On” と表示されるサンプルレート編集モードである時は、自動的にサンプルレート出力モードに切り替わります。

任意波形の選択 (To Select Arbitrary Waveform)

DG1000Z は、DC、160 種類のビルトイン波形、内部または機器の外部のメモリまたは揮発性メモリに保存された任意波形から選択することができます。

キーポイント：

希望する波形を選択すると、以下の操作を行うことができます。

1. 選択された波形を出力するには：

対応する出力コントロールボタンの **Output1** または **Output2** を押すと、指定された波形がチャンネルから出力されます。

2. 選択された波形を編集するには：

任意波形の編集 (To Edit Arbitrary Waveform) の項 を参照してください。

DC

DG1000Z は、-10V から 10V (HighZ)、または、-5V から 5V (負荷は 50Ω) の振幅の範囲で DC 信号を出力することができます。下記の図は DC 信号の波形を示します。 **Arb** -> **Select Wform** -> **DC** と押して DC 信号を選択すると DC の信号が出力されます。

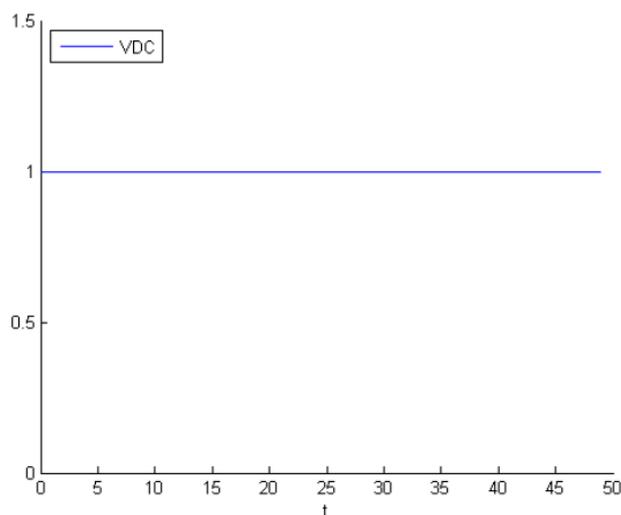


図 2-4 DC 信号

組込み波形 (Built-In Waveform)

DG1000Z は、表 2-2 に示すような 160 種類の任意波形を内蔵しています。[Arb] -> Select Wform -> BuiltIn と押すと以下に示すビルトイン波形選択メニューに入ります。Engine、Medical、AutoElec、Maths のどれかを押して対応するアイテム（各アイテムは一つ以上のサブアイテムを持っています）を選択してください。対応するメニューキーを繰り返して押して希望するサブアイテム（サブアイテム・バーの選択されたサブアイテムはハイライトされます）に切り替えて、ノブを回転させて希望する波形（選択された波形はハイライトされます）を選択してください。Select を押してハイライトされた波形を選択します。



図 2-5 ビルトイン波形選択メニュー

サブアイテム	波 形	解 説
エンジニアリング (Engineering)		
標準 Normal	Sinc	Sinc 関数
	Lorentz	ローレンツ関数
	Log	底が 10 の対数関数
	GaussPulse	ガウスパルス
	NegRamp	負のランプ
	NPulse	負のパルス
	PPulse	正のパルス
	SineTra	Sine-Tra 波形
	SineVer	Sine-Ver 波形
	StairDn	下降の階段状の波形
	StairUD	上昇し、下降する階段状の波形

	StairUp	上昇する階段状の波形
	Trapezia	不等辺四辺形の波形
エンジン Engine	AmpALT	増加する振動波形
	AttALT	減衰する振動波形
	RoundHalf	RoundHalf 波形
	RounsPM	RoundsPM 波形
	BlaseiWave	爆発的な振動の時間・速度曲線
	DampedOsc	ダンピングされた振動の時間・変位曲線
	SwingOsc	揺れ振動の運動エネルギー・時間の曲線
	Discharge	NiMH バッテリーの放電曲線
	Pahcur	DC ブラシレスのモーターの電流波形
	Combin	結合関数
	SCR	SCR 点弧波形
フィルタ Filter	Butterworth	バターワースフィルタ
	Chebyshev1	Chebyshev1 フィルタ
	Chebyshev2	Chebyshev2 フィルタ
信号 Signal	TV	テレビ信号
	Voice	音声信号
	Surge	サージ信号
	Rader	アナログ・レーダー波形
	DualTone	二重トーン信号
	Ripple	バッテリーのリプル波形
	Quake	アナログ地震波形
	Gamma	ガンマ信号
	StepResp	ステップ応答信号
	BandLimited	帯域幅-制限信号
	CPulse	C-パルス
	CWPulse	CW 波形
	GateVibr	ゲート自己振動信号
	LFMPulse	線形 FM パルス
MCNoise	機械の建設ノイズ	
変調 Mod	AM	部分的なサイン AM 信号
	FM	部分的なサイン FM 信号
	PFM	部分的な脈 FM 信号
	PM	部分的なサイン PM 信号
	PWM	部分的な PWM 信号

メディカル (Medical)		
生理 BIO	Cardiac	心電図
	EOG	眼電図
	EEG	脳波
	EMG	筋電図
	Pulseilogram	活動電位
	ResSpeed	呼吸の速度曲線
	ECG1	心電図 1
	ECG2	心電図 2
	ECG3	心電図 3
	ECG4	心電図 4
	ECG5	心電図 5
	ECG6	心電図 6
	ECG7	心電図 7
	ECG8	心電図 8
	ECG9	心電図 9
	ECG10	心電図 10
	ECG11	心電図 11
	ECG12	心電図 12
ECG13	心電図 13	
ECG14	心電図 14	
ECG15	心電図 15	
医療 Medical	LFPulse	電気療法の低周波の波形
	Tens1	神経刺激電気療法の波形 1
	Tens2	神経刺激電気療法の波形 2
	Tens3	神経刺激電気療法の波形 3
自動車エレクトロニクス (AutoElec)		
自動車 Auto	Ignition	自動車のエンジンの点火波形
	ISO16750-2 SP	自動車の発車時のリングング波形
	ISO16750-2 VR	自動車のリセット時の電圧プロフィール
	ISO7637-2 TP1	自動車の切断時の過渡波形
	ISO7637-2 TP2A	自動車の配線のインダクタンスによる過渡波形
	ISO7637-2 TP2B	自動車の点火のスイッチング Off の過渡波形
	ISO7637-2 TP3A	自動車のスイッチングの過渡波形
	ISO7637-2 TP3B	自動車のスイッチングの過渡波形

	ISO7637-2 TP4	自動車の始動時のプロフィール
	ISO7637-2 TP5A	自動車のバッテリーの切断時の過渡波形
	ISO7637-2 TP5B	自動車のバッテリーの切断時の過渡波形
数 学 (Maths)		
MF	Airy	Airy 関数
	Besselj	BesselI 関数
	Bessely	BesselII 関数
	Cubic	3 次関数
	Dirichlet	ディリクレ関数
	Erf	誤差関数
	Erfc	補間的な誤差関数
	ErfcInv	補間的な誤差関数
	ErfInv	誤差関数の反転
	ExpFall	指数関数下降
	ExpRise	指数関数上昇
	HaverSine	HaverSine 関数
	Laguerre	4 次ラゲール多項式
	Legend	5 次レジェンド多項式
	Versiera	Versiera
ARB_X2	2 乗関数	
DF	Gauss	ガウス分布
	Weibull	ワイブル分布
	LogNormal	対数関数的ガウス分布
	Laplace	ラプラス分布
	Maxwell	マクスウェル分布
	Rayleigh	レイリー分布
	Cauchy	コーシー分布関数
TF	CosH	双曲コサイン
	CosInt	コサイン積分
	Cot	コタンジェント
	CotHCon	双曲コタンジェント凹形
	CotHPro	双曲コタンジェント凸形
	CscCon	コセカント凹形
	CscPro	コセカント凸形
	CscHCon	双曲コセカント凹形

	CscHPro	双曲コセカント凸形
	RecipCon	逆数凹形
	RecipPro	逆数凸形
	SecCon	セカント凹形
	SecPro	セカント凸形
	SecH	双曲セカント
	SinH	双曲正弦
	SinInt	サイン積分
	Sqrt	平方根
	Tan	タンジェント
	TanH	双曲タンジェント
	AbsSine	サインの絶対値
	AbsSineHalf	半サインの絶対値
ITF	ACos	アークコサイン
	ACosH	アーク双曲コサイン
	ACotCon	アークコタンジェント凹形
	ACotPro	アークコタンジェント凸形
	ACotHCon	アーク双曲コタンジェント凹形
	ACotHPro	アーク双曲コタンジェント凸形
	ACscCon	アークコセカント凹形
	ACscPro	アークコセカント凸形
	ACscHCon	アーク双曲コセカント凹形
	ACscHPro	アーク双曲コセカント凸形
	ASecCon	アークセカント凹形
	ASecPro	アークセカント凸形
	ASecH	アーク双曲セカント
	ASin	アークサイン
	ASinH	アーク双曲サイン
	ATan	アークタンジェント
	ATanH	アーク双曲タンジェント

WF	Bartlett	バートレットウインドウ
	BarthannWin	改訂バートレット-ハニングウインドウ
	Blackman	ブラックマンウインドウ
	BlackmanH	ブラックマン-ハリスウインドウ
	BohmanWin	ボーマンウインドウ
	Boxcar	ボックスカーウインドウ
	ChebWin	チェビシェフウインドウ
	FlattopWin	フラットトップ加重ウインドウ
	Hamming	ハミングウインドウ
	Hanning	ハニングウインドウ
	Kaiser	カイザーウインドウ
	NuttallWi	ナットール定義の最小 4 次ブラックマン-ハリスウインドウ
	ParzenWin	Parzen ウインドウ
	TaylorWin	テイラーウインドウ
	Triang	トライアングルウインドウ (Fejer ウインドウ)
TukeyWin	ターキー (台形コサイン) ウインドウ	

表 2-2 160 種類のビルトイン任意波形

保存された波形 (Stored Waveform)

内蔵の不揮発性メモリ (C ディスク) または外部メモリ (D ディスク) に保存された任意波形を選択します。[Arb] -> Select Wform -> Stored Wforms と押して、**保存と呼び出し (Store/Recall)** メニューに入ると、フロントパネルの [Store] のボタンが点灯します。この時点で、希望する任意波形のファイルを選択して読んでください。詳細は**保存と呼び出し (Store & Recall)** の項を参照してください。このファイルが読まれると、揮発性メモリの波形データは入れ替わります。次に、[Arb] ボタンを押して**任意波形設定 (Arbitrary Waveform setting)** メニューに戻ってください。

揮発性メモリの波形 (Volatile Waveform)

[Arb] -> Select Wform -> Volatile Wform と押すと揮発性メモリに現在保存されている任意波形を選択できます。揮発性メモリに波形データが無い場合は、このメニューは使用できません。このときは、以下の方法により揮発性メモリに波形データを入力することができます。

1. [Edit Wform] を押して現在編集されている波形を保存してください。
2. [Arb] -> [Edit Wform] -> [Data Src] を押して” CH1 Arb”、” CH2 Arb” または” Vol” を選択してください。現在選択されている CH1、CH2 または他のチャンネルの揮発性メモリの波形を、現在選択されているチャンネルの揮発性メモリへコピーしてください。

揮発性メモリ (Volatile Wform) が選択されると、[Edit Wform] メニューにより揮発性メモリの波形を編集できます。新しい波形データは、揮発性メモリの前のデータに上書きします。また、新しい揮発性メモリの波形を不揮発性メモリに保存することもできます。

任意波形の編集 (To Edit Arbitrary Waveform)

DG1000Z は、現在選択されているチャンネルの揮発性メモリの波形を編集することができます。現在、揮発性メモリに波形データがない場合は、システムは自動的に 8 (サンプルレート編集モードにて) または 8192 (周期編集モードにて) のデータポイントの電圧がローレベルである波形を生成します。現在選択されている CH1 Arb、CH2 Arb または他のチャンネルの揮発性メモリの波形を、現在編集のために選択されているチャンネルの揮発性メモリへコピーすることができます。

Arb -> **Edit Wform** を押して**波形編集メニュー**に入ってください。

1. 編集モード (Edit Mode)

Mode を押して Sample Rate または Period モードを選択してください。

1) サンプルレート編集モード

- サンプルレートの範囲は $1\mu\text{Sa/s}$ から 60MSa/s までで、デフォルトは 20MSa/s です。設定の方法については**出力モードとサンプルレート (Output Mode and Sample Rate)** の項を参照してください。
- サンプルポイントの数 (Sa と示される) の範囲は 8 から 16384 (すなわち、16k) までで、デフォルトは 8 です。それぞれ Sa 点の数を選択して、各々のポイントの電圧を設定することができます。

2) 周期編集モード :

- 周期の範囲は 50ns から 1Ms までで、デフォルトは 1ms です。設定の方法については、**周波数/周期の設定 (To set Frequency/Period)** の項を参照してください。
- サンプルポイントの数 (Sa と示される) の範囲は 8 から 8192 (8k) までで、デフォルトは 8192 です。現在設定されている周期は、8191 (8192-1)、すなわち、8192 ポイントで等間隔です。各々の点はデータポイントに対応します (0 は最初のデータポイントに対応し、そして、現在の周期は 8192 ポイント目に対応します。)。それぞれ Sa 点の数を選択して、ポイントごとに電圧を設定することができます。他の全てのポイントの電圧値はローレベルのままです。

2. ハイレベル (High Level)

波形を編集するときに、設定できる最も高い電圧に対応します。**HiLevel** を押して、数値キーボードを使用して希望する値を入力し、ポップアップ・メニューから希望する単位 (使用できる単位は V と mV です) を選択してください。ハイレベルは現在設定されているローレベルより高い値であることが必要であり、+10V (HighZ) より小さいか等しい値でなければなりません。

3. ローレベル (Low Level)

波形を編集するときに、設定できる最も低い電圧に対応します。**LoLevel** を押して、数値キーボードを

使用して希望する値を入力し、ポップアップ・メニューから希望する単位（使用できる単位は V と mV です）を選択してください。ローレベルは現在設定されているハイレベルより低い値であることが必要であり、-10V（HighZ）より大きいか等しい値でなければなりません。

4. ポイント（Sa と示される）（Points）

サンプルレート編集モードでは、ポイントの範囲は、8 から 16384（16k）までです。周期編集モードでは、ポイントの範囲は、8 から 8192（8K）までです。Points のキーを押し、数値キーボードを使用して希望する値を入力し、ポップアップ・メニューから OK を選択します。このときには、プロンプトメッセージ（任意波形のポイントを修正してください、元のデータは失われます（modify arbitrary waveform points, original data will be lost））が表示され、再び OK を選択する必要があります。

注記：ポイントが修正されると揮発性メモリの元の波形データは失われます。

5. データ・ソース（Data Source）

Data Src を押し、CH1 Arb、CH2 Arb、Volatile の何れかを選択してください。現在選択されている CH1、CH2 または他のチャンネルの揮発性メモリの波形を、現在選択されているチャンネルの揮発性メモリへコピーすることができ、編集することができます。

6. 波形の挿入（Insert Waveform）

現在、編集している波形の指定された位置に、指定された波形を挿入します。このメニューキーを押して**波形の挿入（Insert Waveform）**メニューに入ります。

● 挿入する位置

波形を挿入する、スタート位置を決めてください。このメニューキーを押して、数値キーボードまたは方向キーとノブを使用して希望する値を入力してください。範囲は 1 から Sa までで、Sa は現在の全体のポイント数を示します。例えば、挿入する位置が 7 である場合は、機器は 7 ポイント目から波形を挿入します。

● 挿入する方法

挿入する方法として挿入（Insert）か上書き（Rewrite）の何れかを選択します。

挿入の方法では、指定された挿入位置に選択された波形を挿入するとき、最初の波形データは挿入された波形の後に移動されます。

上書きの方法では、挿入された波形は、指定された挿入位置から最初の波形に上書きします。

- **回数 (Cycles)**

挿入された波形の繰り返し回数を設定します。範囲は 1 から 16 までで、デフォルトは 1 です。繰り返すために挿入された波形のポイント数は 1024 に固定されます。

- **波形の選択 (Select Waveform)**

挿入する波形を選択します。基本的な波形（正弦波、方形波、ランプ波、パルス波とノイズ波）またはビルトイン波形（オプションの 160 のタイプで、詳細は表 2-2）を選択することができます。

注記： 波形を挿入する時は、最初に挿入位置、挿入方法と回数を設定することが必要で、次に希望する波形のタイプ（希望する波形が選ばれた直後に挿入の動作が実行されるため）を選択します。

7. ポイントの編集 (Edit Points)

Sa は、現在設定されているポイントを表すために用いられます。ポイント編集モードでは、最初の Sa 番目の波形のポイントを選択することができ、電圧を各々のポイントに対して設定することができます。このメニューキーを押して**ポイントの編集 (Edit Points)**メニューに入ってください。

- **ポイントの編集**

編集するポイントの番号（範囲は 1 から Sa までです）を選択して、数値キーボードまたは方向キーとノブを使用して希望する値を入力してください。

- **電圧**

現在のポイント（使用できる単位は mV と V です）の電圧を設定してください。範囲は、現在のハイレベル (High Level) とローレベル (Low Level) によって制限されます。

- **挿入**

現在編集されているポイントに、ポイントを挿入します。追加されたポイントの電圧値は現在設定されている電圧値と同じで、元の波形データは追加されたポイントの後に移動されます。この時点で、ポイント数は 1 個増加します。

- **削除**

現在のポイントを削除します。この時点で、ポイント数は、1 だけ減少します。

- **位置の移動**

指定されたポイントの電圧を現在編集しているポイントの電圧に変更し、現在のポイントの電圧をローレベルに設定します。

OK を押す前に **Move Pos** を押して、移動するポイントの数（範囲は 1 から Sa まで）を入力します。**Move Pos** を押した後に、ポイントの番号を選択するためにノブを回転させることもできます。

- **プレビュー (Preview)**

現在編集されている波形を表示させることができます。

8. ブロックの編集 (Edit Block)

ブロック編集モードで必要なのは、開始 (Start) と終了 (End) のポイントと対応する電圧の値のみを編集することです。発振器は、開始と終了のポイントの間の電圧を自動的に計算します。メニューキーを押して**ブロックの編集 (Edit Block)** メニューに入ってください。

- **X1**

ブロックのスタートポイントの番号を設定します。X1 は X2 以下でなければならず、現在設定されているポイント数より少なくなければなりません。

- **Y1**

ブロックのスタートポイントの電圧 (使用できる単位は mV と V です) を設定します。範囲は、現在のハイレベル (High Level) とローレベル (Low Level) によって制限されます。

- **X2**

ブロックのエンドポイントの番号を設定します。X2 は現在設定されているポイント数以下でなければならず、X1 以上でなければなりません。

- **Y2**

ブロックのエンドポイントの電圧 (使用できる単位は mV と V です) を設定します。範囲は、現在のハイレベル (High Level) とローレベル (Low Level) によって制限されます。

- **実行 (Execute)**

現在の設定に基づいてスタートポイントとエンドポイントの間のポイントを自動的に計算します。

- **削除 (Delete)**

X1 と X1 と X2 の間のポイントを削除します。

注記: この操作は、現在設定されているポイントと削除する点の差が 8 以上の時だけ使用できます。

9. 保存 (Save)

編集が終了したら、**Save** を押して**保存と呼び出し (Store and Recall)** メニューに入り、**Store** のバックライトが点灯します。この時、内蔵の不揮発性メモリ (C ディスク) または外部メモリ (D ディスク) に編集された任意波形を保存することができます。保存する方法については**保存と呼び出し (Store**

and Recall) の項を参照してください。

高調波の出力 (To Output Harmonic)

DG1000Z は、次数、振幅と位相を設定することによる高調波を出力する発生器として使用することができます。通常は高調波検出器、高調波フィルタの機器のテストに使用します。この項は、高調波を出力する発生器を設定する方法を説明します。

概要 (Overview)

フーリエ変換によると、時間領域の波形は、下の方程式で示す一連の正弦波の重ね合わせで表現できます。

$$f(t) = A_1 \sin(2\pi f_1 t + \phi_1) + A_2 \sin(2\pi f_2 t + \phi_2) + A_3 \sin(2\pi f_3 t + \phi_3) + \dots$$

通常、 f_1 の成分を含む波形は基本波と呼ばれ、 f_1 は基本波の周波数、 A_1 は基本波の振幅、 ϕ_1 は基本波の位相です。他の成分（高調波と呼ばれる）の周波数は、基本波の周波数の整数倍になっています。周波数が基本波の周波数の偶数倍の構成要素は偶数次高調波と呼ばれ、周波数が基本波の周波数の奇数倍の構成要素は奇数次と呼ばれます。

DG1000Z は、8 次までの高調波を出力することができます。CH1 または CH2 を選択した後に、**Sine** -> **Harm** を押して On を選択し、**Harmonic Para** を押して**高調波設定 (Harmonic Setting)** メニューに入ってください。高調波のタイプ、高調波の最も高い次数を指定することができ、高調波の各々の振幅と位相を設定することができます。基本波の各種のパラメータを設定したい場合は、正弦波のパラメータを設定してください。

高調波のパラメータの設定が終了したら **Output1** を押すと、バックライトが点灯し、機器は対応する出力端子から指定された高調波を出力します。

基本波のパラメータの設定 (To Set Fundamental Waveform Parameters)

DG1000Z は、各種の基本波のパラメータ、例えば周波数、周期、振幅、直流オフセット電圧、ハイレベル、ローレベルと開始位相を設定できます。また、チャンネル間の位相もサポートします。上記の基本的な波形パラメータを設定するために**基本波形の出力 (To Output Basic Waveform)** の項を参照してください。

高調波の次数の設定 (To Set Harmonic Order)

DG1000Z から出力できる高調波の最高の次数は、この設定値より大きくすることはできません。

高調波設定 (Harmonic Setting) メニューに入った後に、**Order** (この時点では、スクリーンの Order がハイライトされます) を押し、数値キーボードまたはノブを使用して希望する高調波の次数を入力してください。

- 範囲は、機器と現在の基本波の周波数の最大出力周波数によって制限されます。
- 範囲：2 から機器の最大出力周波数 ÷ 基本波の周波数 (整数でなければなりません)
- 最大値は 8 です。

高調波のタイプの選択 (To Select Harmonic Type)

DG1000Z は、偶数次、奇数次、全ての次数の高調波、ユーザー定義の次数を含む波形を出力することができます。**高調波設定メニュー**に入った後に、**Type** を押して希望する高調波のタイプを選択してください。

1. Even (偶数)

このキーを押すと、機器は基本波と偶数次の高調波を出力します。

2. Odd (奇数)

このキーを押すと、機器は基本波と奇数次の高調波を出力します。

3. All (全体)

このキーを押すと、機器は基本波とすべての高調波を出力します。

4. User (ユーザー)

このキーを押すと、機器はユーザー定義の次数の高調波を出力します。最も高い次数は 8 です。

8 ビットのバイナリデータはそれぞれ、8 次の高調波の出力の状態を示すために使用され、1 は対応する高調波の出力がイネーブルであることを示し、0 は対応する高調波の出力がディセーブルであることを表します。数値キーボードを操作するだけで各データ・ビットの値を修正できます (注記：基本波を示

す最も左のビットは常に X で、修正することはできません)。たとえば、8 ビットのデータを X001 0001 に設定した場合は、基本波と 4 および 8 次の高調波が出力されます。

注記： 実際の高調波の出力は、現在指定されている高調波の次数とタイプに依存します。

高調波の振幅の設定 (To Set Harmonic Amplitude)

高調波設定メニューに入った後に、**Harmonic Ampl** を押すと各次の高調波の振幅を設定できます。

- 1) SN : このソフトキーを押して設定する高調波の次数を選択してください。
- 2) Harmonic Ampl : このソフトキーを押して選択した次数の高調波の振幅を設定してください。振幅の値を入力するために、数値キーボードを使用し、ポップアップ・メニューから希望する単位を選択してください。使用できる単位は、Vpp、mVpp、Vrms、mVrms と dBm (HighZ では無効) です。

高調波の位相の設定 (To Set Harmonic Phase)

高調波設定メニューに入った後に、**Harmonic Phase** を押すと各次の高調波の位相を設定できます。

1. SN : このソフトキーを押して設定する高調波の次数を選択してください。
2. Harmonic Phase : このソフトキーを押して選択した次数の高調波の位相を設定してください。位相の値を入力するために、数値キーボードまたは方向キーとノブを使用し、ポップアップ・メニューから単位の ” ° ” を選択してください。

例 : 高調波の出力 (Example: To Output Harmonic)

この項は、第 2 次高調波 (高調波の振幅 : 2Vpp、高調波の位相 : 30°) と第 4 次高調波 (高調波の振幅 : 1Vpp、高調波の位相 : 50°) を [CH1] のコネクタから出力する方法を説明します。基本波は機器のデフォルトの正弦波で、高調波の次数は 5 です。

1. **出力チャンネルの選択 :** **CH1|CH2** を押し、CH1 を選択します。この時点で、チャンネルステータスバーの境界は、黄色で表示されます。
2. **基本波のパラメータの設定 :** この例では、基本波の各種のパラメータは、デフォルト値とします。各種の基本波のパラメータ、例えば周波数/周期、振幅/ハイレベル、オフセット/ローレベルと開始位相を設定するには、**基本波形の出力 (To Output Basic Waveform)** の項を参照してください。

3. 高調波の機能をイネーブルする： **Sine** → **Harm** を押して” On” を選択し、 **Harmonic Para** を押して、高調波設定メニューに入ってください。
4. 高調波の次数の設定：高調波設定メニューで、 **Order** を押して、数値キーボードを使用して 5 を入力し **OK** を押してください。
5. 高調波のタイプの選択：高調波設定メニューで、 **Type** を押して、偶数次 (even) を選択してください。
6. 高調波の振幅を選択：高調波設定メニューで、 **Harmonic Ampl** を押して順に 2 および 4 次の振幅を設定してください。
 - 1) **SN** を押して、2 (高調波の次数) を数値キーボードを使用して入力し、 **OK** を押してください。
 - 2) **Harmonic Ampl** を押して、2 (高調波の次数) を数値キーボードを使用して入力し、ポップアップの単位メニューから単位の” Vpp” を選択してください。
 - 3) ステップ 1 と 2 を参照して、4 次の振幅を 1Vpp に設定してください。
7. 高調波の位相の設定：高調波設定メニューで、 **Harmonic Phase** を押して順に 2 および 4 次の位相を設定してください。
 - 1) **SN** を押して、2 (高調波の次数) を数値キーボードを使用して入力し、 **OK** を押してください。
 - 2) **Harmonic Phase** を押して、30 (位相の値) を数値キーボードを使用して入力し、ポップアップの単位メニューから単位の” ° ” を選択してください。
 - 3) ステップ 1 と 2 を参照して、4 次の位相を 50° に設定してください。
8. 出力をイネーブルにする： **Output1** を押すと、バックライトが点灯します。基本波、2 次および 4 次の高調波が、現在の設定によって [CH1] コネクタから出力されます。
9. 出力波形の観察：DG1000Z の [CH1] から、BNC ケーブルを使ってオシロスコープへ接続します。オシロスコープ上で観察された波形を下の図に示します。



図 2-6 高調波の波形

変調 (Modulation)

DG1000Z は、同時に、1つのチャンネル、または、2つのチャンネルから変調された波形を出力することができます。変調は、変調信号によってキャリア波形信号の特定のパラメータ（例えば振幅、周波数、位相とその他）を変更するプロセスです。キャリア波形は、正弦波、方形波、ランプ波（正負）、任意波形（DC以外）またはパルス波（PWM の場合のみ）を使用できます。変調波形は、内部または外部の変調ソースを使用できます。DG1000Z は、AM、FM、PM、ASK、FSK、PSK、PWM をサポートします。

振幅変調 (AM) (Amplitude Modulation)

振幅変調 (AM) は、キャリア波形の振幅が変調波形の電圧の瞬時値によって変化します。

AM 変調の選択 (To Select AM Modulation)

Mod -> **Type** -> **AM** を押して、AM 機能をイネーブルにしてください。**Mod** がイネーブルになると **Sweep** または **Burst** は自動的にディセーブルとなります（現在イネーブルの時）。

キャリア波形の選択 (To Select Carrier Waveform Shape)

AM のキャリア波形は、正弦波、方形波、ランプ波または任意波形（DC 以外）を使用できます。デフォルトは、正弦波です。

- フロントパネルの **Sine**、**Square**、**Ramp**、**Arb**（任意波形の設定インターフェイスにて **Select Wform** を押して希望する任意波形を選択しておく必要があります）を押して希望するキャリア波形を選択してください。
- パルス波、ノイズ波と DC は、キャリア波形として使用することができません。

キャリア波形のパラメータの設定 (To Set Carrier Waveform Parameters)

キャリア波形の各種のパラメータ（周波数、振幅、直流オフセット、開始位相その他）の設定は、AM 変調された波形に影響します。異なるキャリア波形の、各種のパラメータの範囲は異なります（範囲は、使用する機器のモデルと現在選択されているキャリア波形に関連があります。詳細は仕様 (Specifications) の項を参照してください）。すべてのキャリア波形のデフォルト値は、周波数は 1kHz、振幅は 5Vpp、オフセットは 0VDC、開始位相は 0° です。

- 現在選択されているキャリア波形が正弦波、方形波またはランプ波であるときに、キャリア波形のパラメータを設定するためには、**基本波形の出力 (To Output Basic Waveform)** の項を参照してください。
- 現在選択されているキャリア波形が任意波形であるときに、キャリア波形のパラメータを設定するためには、**任意波形の出力 (To Output Arbitrary Waveform)** の項を参照してください。

変調ソースの選択 (To Select Modulation Source)

DG1000Z は、変調信号として内部または外部から変調波形を入力することができます。Mod -> Source を押して変調ソースとして内部 (Int) または外部 (Ext) を選択してください。

1. 内部ソース (Internal Source)

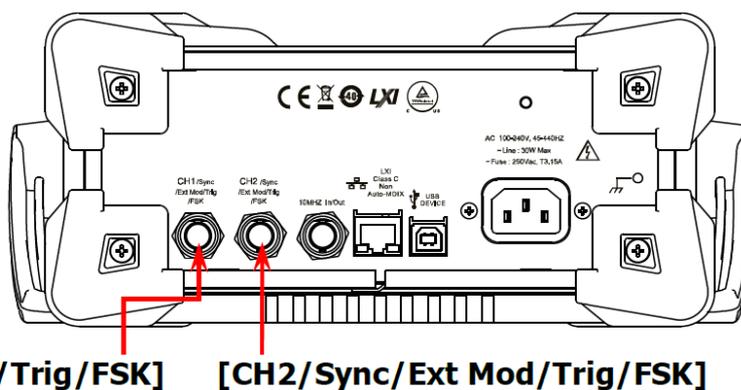
内部の変調ソースが選択された時は、Shape を押して正弦波 (Sine)、方形波 (Square)、三角波 (Triangle)、正のランプ波 (UpRamp)、負のランプ波 (DnRamp)、ノイズ波 (Noise) または任意波形 (Arb) から選択してください。デフォルトは正弦波で、パラメータは以下です。

- 方形波： 50% デューティ比
- 三角波： 50% シンメトリ
- 正のランプ波： 100% シンメトリ
- 負のランプ波： 0% シンメトリ
- 任意波形： 現在のチャンネルとして選択された任意波形

注記：ノイズ波は変調波として使用することができますが、キャリア波形として使用することはできません。

2. 外部ソース (External Source)

外部の変調ソースが選択された時は、Shape と AM Freq はグレースアウトされ、使用できません。発振器は、リアパネルの [CH1/SYNC/Ext Mod/Trig/FSK] コネクタから、外部の変調信号を入力します。この時、変調波形の振幅は、コネクタの±5V の信号レベルによってコントロールされます。例えば、変調の深さが 100% に設定された時は、変調信号が+5V であると、出力振幅は最大となり、変調信号が-5V であると出力振幅は最小となります。



キーポイント：

2つのチャンネルの間の相互変調はどのように実現すればよいのでしょうか？

以下の例は、変調波形として CH2 の出力信号を使用しています。

1. CH2 出力端子からリアパネルの [CH1/SYNC/Ext Mod/Trig/FSK] に BNC-BNC ケーブルで接続します。

2. CH1 を選択して、**Mod** を押して希望する変調のタイプを選択してください。外部の変調ソースを選ぶ前には対応するパラメータを設定しておいてください。
3. CH2 を選択して、希望する変調波形を選択して、対応するパラメータを設定してください。
4. **Output1** を押して CH1 の出力をイネーブルにしてください。

変調波形の周波数の設定 (To Set Modulating Waveform Frequency)

内部の変調ソースを選択したら、**AM Freq** を押して変調波形の周波数を設定してください。

- 数値キーボードまたは方向キーとノブを使用して希望する周波数の値を入力してください
- 変調波形の周波数の範囲は 2mHz から 1MHz であり、デフォルト値は 100Hz です。

注記：外部の変調ソースが選択されているときは、このメニューはグレイアウトされて、使用できません。

変調の深さの設定 (To Set Modulating Depth)

変調の深さはパーセンテージとして表され、振幅の変調の程度を示します。AM 変調の深さの範囲は、0% から 120% です。AM 変調の深さを設定するには、**AM Depth** を押してください。

- 0%の変調では、出力振幅は、キャリア波形の振幅の半分です。
- 100%の変調では、出力振幅は、キャリア波形の振幅と等しくなります。
- 100%以上の変調の場合は、機器の出力振幅は、10Vpp を上回りません (50Ω の負荷)。

外部の変調ソースが選択されているときは、機器の出力振幅はリアパネルの [CH1/SYNC/Ext Mod/Trig/FSK] コネクタの±5V の信号レベルによってコントロールされます。例えば、変調の深さが 100% に設定されると、変調信号が+5V であるとき、出力振幅は最大となり、変調信号が-5V であるときに出力振幅は最小となります。

キャリア波形の抑制 (Carrier Waveform Suppression)

DG1000Z は通常の振幅変調および、2 倍のサイドバンドのキャリア抑制変調 (DSB-SC) をサポートします。

通常の振幅変調では、変調された波形は、キャリア波形の周波数成分を含んでいます。キャリア波形の周波数成分には情報が含まれていないので、変調はより効率的ではありません。変調効率を改善するために、通常の振幅変調をベースにして、キャリア波形の周波数成分を抑制します。この時には、すべての変調された波形には情報が含まれています。この方式は、2 倍のサイドバンドのキャリア抑制変調と呼ばれています。デフォルトで、DG1000Z は通常の振幅変調で動作し、メニューキーの **DSSC** を押して On を選択することにより 2 倍の再度バンドのキャリア抑制変調をイネーブルにすることができます。

周波数変調 (FM) (Frequency Modulation)

周波数変調 (FM) は、キャリア波形の周波数が変調波形の電圧の瞬時値によって変化します。

FM 変調の選択 (To Select FM Modulation)

Mod -> **Type** -> **FM** を押して、FM 機能をイネーブルにしてください。**Mod** がイネーブルになると **Sweep** または **Burst** は自動的にディセーブルとなります (現在イネーブルの時)。

キャリア波形の選択 (To Select Carrier Waveform Shape)

FM のキャリア波形は、正弦波、方形波、ランプ波または任意波形 (DC 以外) を使用できます。デフォルトは、正弦波です。

- フロントパネルの **Sine**、**Square**、**Ramp**、**Arb** (任意波形の設定インターフェイスにて **Select Wform** を押して希望する任意波形を選択しておく必要があります) を押して希望するキャリア波形を選択してください。
- パルス波、ノイズ波と DC は、キャリア波形として使用することができません。

キャリア波形のパラメータの設定 (To Set Carrier Waveform Parameters)

キャリア波形の各種のパラメータ (周波数、振幅、直流オフセット、開始位相その他) の設定は、FM 変調された波形に影響します。異なるキャリア波形の、各種のパラメータの範囲は異なります (範囲は、使用する機器のモデルと現在選択されているキャリア波形に関連があります。詳細は仕様 (Specifications) の項を参照してください)。すべてのキャリア波形のデフォルト値は、周波数は 1kHz、振幅は 5Vpp、オフセットは 0VDC、開始位相は 0° です。

- 現在選択されているキャリア波形が正弦波、方形波またはランプ波であるときに、キャリア波形のパラメータを設定するためには、**基本波形の出力 (To Output Basic Waveform)** の項を参照してください。
- 現在選択されているキャリア波形が任意波形であるときに、キャリア波形のパラメータを設定するためには、**任意波形の出力 (To Output Arbitrary Waveform)** の項を参照してください。

変調ソースの選択 (To Select Modulation Source)

DG1000Z は、変調信号として内部または外部から変調波形を入力することができます。[Mod]-> Source を押して変調ソースとして内部 (Int) または外部 (Ext) を選択してください。

1. 内部ソース (Internal Source)

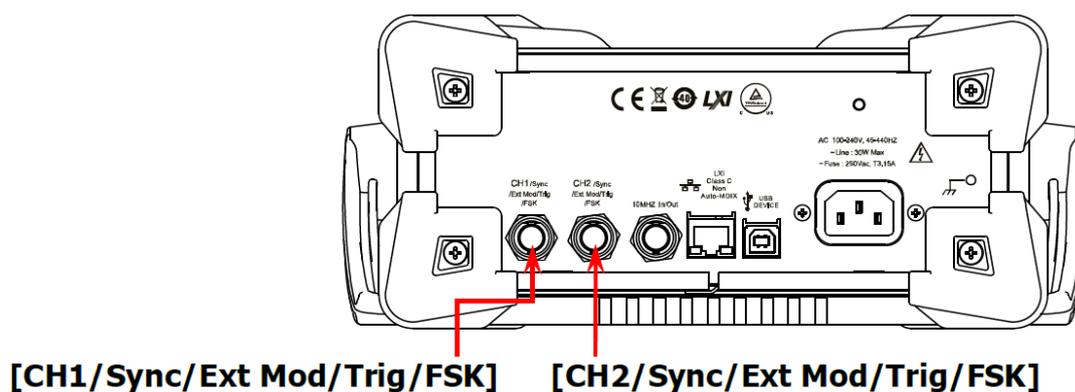
内部の変調ソースが選択された時は、Shape を押して正弦波 (Sine)、方形波 (Square)、三角波 (Triangle)、正のランプ波 (UpRamp)、負のランプ波 (DnRamp)、ノイズ波 (Noise) または任意波形 (Arb) から選択してください。デフォルトは正弦波で、パラメータは以下です。

- 方形波： 50% デューティ比
- 三角波： 50% シンメトリ
- 正のランプ波： 100% シンメトリ
- 負のランプ波： 0% シンメトリ
- 任意波形： 現在のチャンネルとして選択された任意波形

注記：ノイズ波は変調波として使用することができますが、キャリア波形として使用することはできません。

2. 外部ソース (External Source)

外部の変調ソースが選択された時は、Shape と FM Freq はグレイアウトされ、使用できません。発振器は、リアパネルの [CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK] コネクタから、外部の変調信号を入力します。この時、変調波形の周波数は、コネクタの±5V の信号レベルによってコントロールされます。例えば、周波数の偏移が 1kHz に設定された時は、変調信号が+5V であると、出力周波数は 1kHz 増加し、変調信号が-5V であると出力周波数は 1kHz 減少します。



変調波形の周波数の設定 (To Set Modulating Waveform Frequency)

内部の変調ソースを選択したら、**FM Freq** を押して変調波形の周波数を設定してください。

- 数値キーボードまたは方向キーとノブを使用して希望する周波数の値を入力してください
- 変調波形の周波数の範囲は 2mHz から 1MHz であり、デフォルト値は 100Hz です。

注記： 外部の変調ソースが選択されているときは、このメニューはグレイアウトされて、使用できません。

周波数の偏移の設定 (To Set Frequency Deviation)

周波数偏移は、キャリア周波数に対して変調された周波数の変化する量です。**FM dev** を押して、FM 周波数の偏移を設定してください。

- 周波数偏移はキャリア周波数より低いか等しくなければなりません。
- 周波数偏移とキャリア周波数の合計は、現在のキャリア周波数の上限と 1kHz の合計より低いか、等しくなければなりません。

注記： 現在、正弦波がキャリア波形として選択されていると、周波数偏移とキャリア周波数の合計が現在のキャリア周波数の上限より大きいときは、キャリアの振幅は 2Vpp で制限されます。

外部の変調ソースが選択された時は、周波数偏移はリアパネルの [CH1/SYNC/Ext Mod/Trig/FSK] コネクタの ±5V の信号レベルによってコントロールされます。正の信号レベルでは周波数が増加し、負の信号レベルでは周波数が減少します。例えば、周波数の偏移が 1kHz に設定された時は、変調信号が +5V であると、出力周波数は 1kHz 増加し、変調信号が -5V であると出力周波数は 1kHz 減少します。

位相変調 (PM) (Phase Modulation)

位相変調 (PM) は、キャリア波形の位相が変調波形の電圧の瞬時値によって変化します。

PM 変調の選択 (To Select PM Modulation)

Mod -> **Type** -> **PM** を押して、PM 機能をイネーブルにしてください。**Mod** がイネーブルになると **Sweep** または **Burst** は自動的にディセーブルとなります (現在イネーブルの時)。

キャリア波形の選択 (To Select Carrier Waveform Shape)

PM のキャリア波形は、正弦波、方形波、ランプ波または任意波形 (DC 以外) を使用できます。デフォルトは、正弦波です。

- フロントパネルの **Sine**、**Square**、**Ramp**、**Arb** (任意波形の設定インターフェイスにて **Select Wform** を押して希望する任意波形を選択しておく必要があります) を押して希望するキャリア波形を選択してください。
- パルス波、ノイズ波と DC は、キャリア波形として使用することができません。

キャリア波形のパラメータの設定 (To Set Carrier Waveform Parameters)

キャリア波形の各種のパラメータ (周波数、振幅、直流オフセットその他) の設定は、PM 変調された波形に影響します。異なるキャリア波形の、各種のパラメータの範囲は異なります (範囲は、使用する機器のモデルと現在選択されているキャリア波形に関連があります。詳細は仕様 (Specifications) の項を参照してください)。すべてのキャリア波形のデフォルト値は、周波数は 1kHz、振幅は 5Vpp、オフセットは 0VDC です。

- 現在選択されているキャリア波形が正弦波、方形波またはランプ波であるときに、キャリア波形のパラメータを設定するためには、**基本波形の出力 (To Output Basic Waveform)** の項を参照してください。
- 現在選択されているキャリア波形が任意波形であるときに、キャリア波形のパラメータを設定するためには、**任意波形の出力 (To Output Arbitrary Waveform)** の項を参照してください。

注記: PM 機能がイネーブルの時は、キャリア波形の開始位相は設定できません。

変調ソースの選択 (To Select Modulation Source)

DG1000Z は、変調信号として内部または外部から変調波形を入力することができます。Mod -> Source を押して変調ソースとして内部 (Int) または外部 (Ext) を選択してください。

1. 内部ソース (Internal Source)

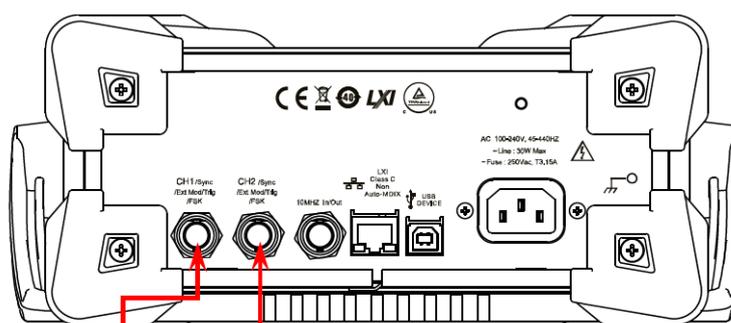
内部の変調ソースが選択された時は、Shape を押して正弦波 (Sine)、方形波 (Square)、三角波 (Triangle)、正のランプ波 (UpRamp)、負のランプ波 (DnRamp)、ノイズ波 (Noise) または任意波形 (Arb) から選択してください。デフォルトは正弦波で、パラメータは以下です。

- 方形波： 50% デューティ比
- 三角波： 50% シンメトリ
- 正のランプ波： 100% シンメトリ
- 負のランプ波： 0% シンメトリ
- 任意波形： 現在のチャンネルとして選択された任意波形

注記：ノイズ波は変調波として使用することができますが、キャリア波形として使用することはできません。

2. 外部ソース (External Source)

外部の変調ソースが選択された時は、Shape と PM Freq はグレースアウトされ、使用できません。発振器は、リアパネルの [CH1/SYNC/Ext Mod/Trig/FSK] コネクタから、外部の変調信号を入力します。この時、変調波形の位相の偏移は、コネクタの±5V の信号レベルによってコントロールされます。例えば、位相の偏移が 180° に設定された時は、変調信号が+5V であると、出力位相は 180° 変化し、変調信号がより低い電圧であると出力位相は減少します。



[CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK]

[CH2/Sync/Ext Mod/Trig/FSK]

変調波形の周波数の設定 (To Set Modulating Waveform Frequency)

内部の変調ソースを選択したら、**PM Freq**を押して変調波形の周波数を設定してください。

- 数値キーボードまたは方向キーとノブを使用して希望する周波数の値を入力してください
- 変調波形の周波数の範囲は 2mHz から 1MHz であり、デフォルト値は 100Hz です。

注記：外部の変調ソースが選択されているときは、このメニューはグレイアウトされて、使用できません。

位相の偏移の設定 (To Set Phase Deviation)

位相偏移は、キャリア波形の位相に対して変調された位相の変化する量です。**PM dev**を押して、PM の位相の偏移を設定してください。

- 数値キーボードまたは方向キーとノブを使用して希望する位相の偏移の値を入力してください
- 位相の偏移の範囲は 0° から 360° であり、デフォルト値は 90° です。

外部の変調ソースが選択された時は、位相の偏移はリアパネルの [CH1/SYNC/Ext Mod/Trig/FSK] コネクタの±5V の信号レベルによってコントロールされます。例えば、位相の偏移が 180° に設定された時に、変調信号が+5V であると、出力位相は 180° 変化し、変調信号がより低い電圧であると出力位相は減少します。

振幅シフトキーイング (ASK) (Amplitude Shift Keying)

振幅シフトキーイング (Amplitude Shift Keying) は、発振器の出力振幅を 2 種類の予め設定した振幅であるキャリアの振幅 (Carrier Amplitude) と変調波の振幅 (Modulating Amplitude) の間を”シフト”するように設定できます。

ASK 変調の選択 (To Select ASK Modulation)

Mod -> **Type** -> **ASK** を押して、ASK 機能をイネーブルにしてください。**Mod** がイネーブルになると **Sweep** または **Burst** は自動的にディセーブルとなります (現在イネーブルの時)。

キャリア波形の選択 (To Select Carrier Waveform Shape)

ASK のキャリア波形は、正弦波、方形波、ランプ波または任意波形 (DC 以外) を使用できます。デフォルトは、正弦波です。

- フロントパネルの **Sine**、**Square**、**Ramp**、**Arb** (任意波形の設定インターフェイスにて **Select Wform** を押して希望する任意波形を選択しておく必要があります) を押して希望するキャリア波形を選択してください。
- パルス波、ノイズ波と DC は、キャリア波形として使用することができません。

キャリア波形のパラメータの設定 (To Set Carrier Waveform Parameters)

キャリア波形の各種のパラメータ (周波数、振幅、直流オフセットその他) の設定は、ASK 変調された波形に影響します。異なるキャリア波形の、各種のパラメータの範囲は異なります (範囲は、使用する機器のモデルと現在選択されているキャリア波形に関連があります。詳細は仕様 (Specifications) の項を参照してください)。すべてのキャリア波形のデフォルト値は、周波数は 1kHz、振幅は 5Vpp、オフセットは 0VDC です。

- 現在選択されているキャリア波形が正弦波、方形波またはランプ波であるときに、キャリア波形のパラメータを設定するためには、**基本波形の出力 (To Output Basic Waveform)** の項を参照してください。
- 現在選択されているキャリア波形が任意波形であるときに、キャリア波形のパラメータを設定するためには、**任意波形の出力 (To Output Arbitrary Waveform)** の項を参照してください。

変調ソースの選択 (To Select Modulation Source)

Mod -> **Source** を押して変調ソースとして内部 (Int) または外部 (Ext) を選択してください。

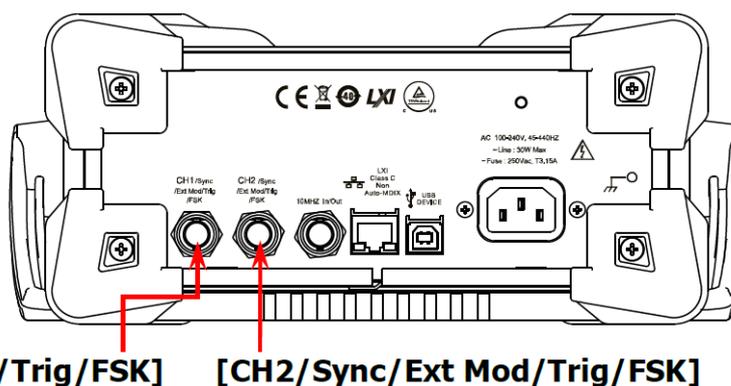
1. 内部ソース (Internal Source)

内部の変調ソースが選択された時は、変調波形は 50%のデューティ比の方形波が設定され、出力の振幅はキャリアの振幅 (Carrier Amplitude) と変調波の振幅 (Modulating Amplitude) の間で、ASK Rate で決定される周期でシフトします。

2. 外部ソース (External Source)

外部の変調ソースが選択された時は、発振器は、リアパネルの [CH1/SYNC/Ext Mod/Trig/FSK] コネクタから、外部の変調信号を入力します。

注記： [CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK] コネクタに関して、外部からの ASK 変調のコントロールは、外部から AM/FM/PM 変調をコントロールする場合とは異なります。ASK 変調では、変調する極性のみの設定です。



変調周期の設定 (To Set Modulating Rate)

内部の変調ソースを選択したら、**ASK Rate** を押してキャリアの振幅 (Carrier Amplitude) と変調波の振幅 (Modulating Amplitude) の間でシフトする周期を設定してください。

- 数値キーボードまたは方向キーとノブを使用して希望する周波数の値を入力してください
- 変調波形の周波数の範囲は 2mHz から 1MHz であり、デフォルト値は 100Hz です。

注記： 外部の変調ソースが選択されているときは、このメニューはグレイアウトされて、使用できません。

変調の振幅の設定 (To Set Modulating Amplitude)

ASK Ampl を押して、変調の振幅を設定してください。

- 数値キーボードまたは方向キーとノブを使用して希望する振幅の値を入力してください
- 振幅 (HighZ) の範囲は 0 から 10Vpp であり、デフォルト値は 2Vpp です。

変調の極性の設定 (To Set Modulating Polarity)

Polarity を押して、出力振幅をコントロールする極性を正 (Pos) または負 (Neg) の何れかに設定してください。

内部変調の場合は、極性を Pos に設定すると、変調波形の論理がローレベルの時に発振器はキャリアの振幅と変調波の振幅の低い方の振幅を出力し、変調波形の論理がハイレベルの時には、キャリアの振幅と変調波の振幅の大きい方を出力します。極性を Neg に設定すると、この極性の状態は正負が逆になります。

外部変調の場合は、極性を Pos に設定すると、変調入力信号の論理がローレベルの時には発振器はキャリアの振幅と変調波の振幅の低い方の振幅を出力し、変調入力信号の論理がハイレベルの時には、キャリアの振幅と変調波の振幅の大きい方を出力します。極性を Neg に設定すると、この極性の状態は正負が逆になります。

周波数シフトキーイング (FSK) (Frequency Shift Keying)

周波数シフトキーイング (Frequency Shift Keying) は、発振器の出力周波数を 2 種類の予め設定した周波数の値であるキャリアの周波数 (Carrier Frequency) とホップ周波数 (Hop Frequency) の間を”シフト”するように設定できます。

FSK 変調の選択 (To Select FSK Modulation)

Mod -> **Type** -> **FSK** を押して、FSK 機能をイネーブルにしてください。**Mod** がイネーブルになると **Sweep** または **Burst** は自動的にディセーブルとなります (現在イネーブルの時)。

キャリア波形の選択 (To Select Carrier Waveform Shape)

FSK のキャリア波形は、正弦波、方形波、ランプ波または任意波形 (DC 以外) を使用できます。デフォルトは、正弦波です。

- フロントパネルの **Sine**、**Square**、**Ramp**、**Arb** (任意波形の設定インターフェイスにて **Select Wform** を押して希望する任意波形を選択しておく必要があります) を押して希望するキャリア波形を選択してください。
- パルス波、ノイズ波と DC は、キャリア波形として使用することができません。

キャリア波形のパラメータの設定 (To Set Carrier Waveform Parameters)

キャリア波形の各種のパラメータ (周波数、振幅、直流オフセット、開始位相その他) の設定は、FSK 変調された波形に影響します。異なるキャリア波形の、各種のパラメータの範囲は異なります (範囲は、使用する機器のモデルと現在選択されているキャリア波形に関連があります。詳細は仕様 (Specifications) の項を参照してください)。すべてのキャリア波形のデフォルト値は、周波数は 1kHz、振幅は 5Vpp、オフセットは 0VDC、開始位相は 0° です。

- 現在選択されているキャリア波形が正弦波、方形波またはランプ波であるときに、キャリア波形のパラメータを設定するためには、**基本波形の出力 (To Output Basic Waveform)** の項を参照してください。
- 現在選択されているキャリア波形が任意波形であるときに、キャリア波形のパラメータを設定するためには、**任意波形の出力 (To Output Arbitrary Waveform)** の項を参照してください。

変調ソースの選択 (To Select Modulation Source)

Mod -> **Source** を押して変調ソースとして内部 (Int) または外部 (Ext) を選択してください。

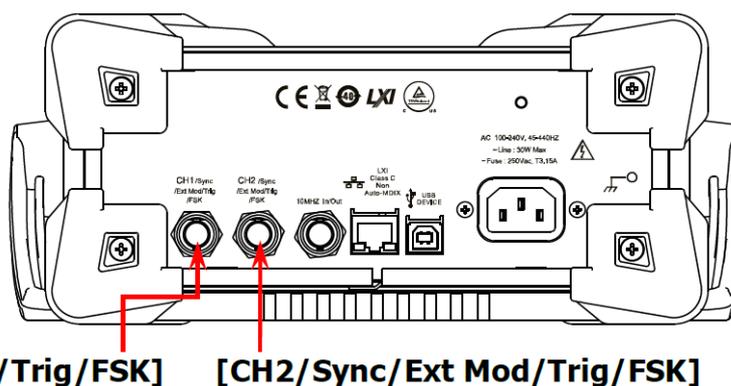
1. 内部ソース (Internal Source)

内部の変調ソースが選択された時は、変調波形は 50%のデューティ比の方形波が設定され、出力の振幅はキャリアの周波数 (Carrier Frequency) とホップ周波数 (Hop Frequency) の間で、FSK Rate で決定される周期でシフトします。

2. 外部ソース (External Source)

外部の変調ソースが選択された時は、発振器は、リアパネルの [CH1/SYNC/Ext Mod/Trig/FSK] コネクタから、外部の変調信号を入力します。

注記 : [CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK] コネクタに関して、外部からの FSK 変調のコントロールは、外部から AM/FM/PM 変調をコントロールする場合とは異なります。FSK 変調では、変調する極性のみの設定です。



変調周期の設定 (To Set Modulating Rate)

内部の変調ソースを選択したら、**FSK Rate** を押してキャリアの周波数 (Carrier Frequency) とホップ周波数 (Hop Frequency) の間でシフトする周期を設定してください。

- 数値キーボードまたは方向キーとノブを使用して希望する周波数の値を入力してください
- 変調波形の周波数の範囲は 2mHz から 1MHz であり、デフォルト値は 100Hz です。

注記 : 外部の変調ソースが選択されているときは、このメニューはグレーアウトされて、使用できません。

ホップ周波数の設定 (To Set Hop Frequency)

ホップ周波数は、変調する周波数です。ホップ周波数の範囲は、現在選択されているキャリア波形に依存します。 **HopFreq** を押すと、ハイライトし、数値キーボードまたは方向キーとノブを使用して希望する周波数の値を入力してください。

- 正弦波： $1\ \mu\text{ Hz}$ ～ 60MHz
- 方形波： $1\ \mu\text{ Hz}$ ～ 25MHz
- ランプ波： $1\ \mu\text{ Hz}$ ～ 1MHz
- 任意波形： $1\ \mu\text{ Hz}$ ～ 20MHz

変調の極性の設定 (To Set Modulating Polarity)

Polarity を押して、出力周波数をコントロールする極性を正 (Pos) または負 (Neg) の何れかに設定してください。

内部変調の場合は、極性を Pos に設定すると、変調波形の論理がローレベルの時には発振器はキャリア周波数を出力し、変調波形の論理がハイレベルの時には、ホップ周波数を出力します。極性を Neg に設定するとこの極性の状態は正負が逆になります。

外部変調の場合は、極性を Pos に設定すると、変調入力信号の論理がローレベルの時には発振器はキャリア周波数を出力し、変調入力信号の論理がハイレベルの時には、ホップ周波数を出力します。極性を Neg に設定するとこの極性の状態は正負が逆になります。

位相シフトキーイング (PSK) (Phase Shift Keying)

位相シフトキーイング (Phase Shift Keying) は、発振器の出力位相を 2 種類の予め設定した位相の値であるキャリア位相 (Carrier Phase) とホップ位相 (Hop Phase) の間を”シフト”するように設定できます。

PSK 変調の選択 (To Select PSK Modulation)

Mod -> **Type** -> **PSK** を押して、PSK 機能をイネーブルにしてください。**Mod** がイネーブルになると **Sweep** または **Burst** は自動的にディセーブルとなります (現在イネーブルの時)。

キャリア波形の選択 (To Select Carrier Waveform Shape)

PSK のキャリア波形は、正弦波、方形波、ランプ波または任意波形 (DC 以外) を使用できます。デフォルトは、正弦波です。

- フロントパネルの **Sine**、**Square**、**Ramp**、**Arb** (任意波形の設定インターフェイスにて **Select Wform** を押して希望する任意波形を選択しておく必要があります) を押して希望するキャリア波形を選択してください。
- パルス波、ノイズ波と DC は、キャリア波形として使用することができません。

キャリア波形のパラメータの設定 (To Set Carrier Waveform Parameters)

キャリア波形の各種のパラメータ (周波数、振幅、直流オフセット、開始位相その他) の設定は、PSK 変調された波形に影響します。異なるキャリア波形の、各種のパラメータの範囲は異なります (範囲は、使用する機器のモデルと現在選択されているキャリア波形に関連があります。詳細は仕様 (Specifications) の項を参照してください)。すべてのキャリア波形のデフォルト値は、周波数は 1kHz、振幅は 5Vpp、オフセットは 0VDC、開始位相は 0° です。

- 現在選択されているキャリア波形が正弦波、方形波またはランプ波であるときに、キャリア波形のパラメータを設定するためには、**基本波形の出力 (To Output Basic Waveform)** の項を参照してください。
- 現在選択されているキャリア波形が任意波形であるときに、キャリア波形のパラメータを設定するためには、**任意波形の出力 (To Output Arbitrary Waveform)** の項を参照してください。

変調ソースの選択 (To Select Modulation Source)

Mod → **Source** を押して変調ソースとして内部 (Int) または外部 (Ext) を選択してください。

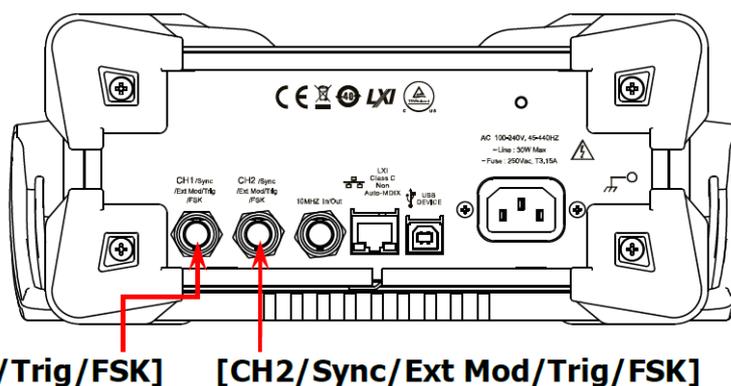
1. 内部ソース (Internal Source)

内部の変調ソースが選択された時は、変調波形は 50% のデューティ比の方形波が設定され、出力の位相はキャリア位相 (Carrier Phase) とホップ位相 (Hop Phase) の間で、PSK Rate で決定される周期でシフトします。

2. 外部ソース (External Source)

外部の変調ソースが選択された時は、発振器は、リアパネルの [CH1/SYNC/Ext Mod/Trig/FSK] コネクタから、外部の変調信号を入力します。

注記： [CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK] コネクタに関して、外部からの PSK 変調のコントロールは、外部から AM/FM/PM 変調をコントロールする場合とは異なります。PSK 変調では、変調する極性のみの設定です。



変調周期の設定 (To Set Modulating Rate)

内部の変調ソースを選択したら、**PSK Rate** を押してキャリア位相 (Carrier Phase) とホップ位相 (Hop Phase) の間でシフトする周期を設定してください。

- 数値キーボードまたは方向キーとノブを使用して希望する周波数の値を入力してください
- 変調波形の周波数の範囲は 2mHz から 1MHz であり、デフォルト値は 100Hz です。

注記： 外部の変調ソースが選択されているときは、このメニューはグレーアウトされて、使用できません。

変調の位相の設定 (To Set Modulating Phase)

Phase を押して変調する位相を設定してください。

- 数値キーボードまたは方向キーとノブを使用して希望する位相の値を入力してください
- 位相の範囲は 0° から 360° であり、デフォルト値は 180° です。

変調の極性の設定 (To Set Modulating Polarity)

Polarity を押して、出力位相をコントロールする極性を正 (Pos) または負 (Neg) の何れかに設定してください。

内部変調の場合は、極性を Pos に設定すると、変調波形の論理がローレベルの時には発振器の出力はキャリアの位相となり、変調波形の論理がハイレベルの時には、ポップ位相となります。極性を Neg に設定するとこの極性の状態は正負が逆になります。

外部変調の場合は、極性を Pos に設定すると、変調入力信号の論理がローレベルの時には発振器の出力はキャリアの位相となり、変調入力信号の論理がハイレベルの時には、ホップ位相となります。極性を Neg に設定するとこの極性の状態は正負が逆になります。

パルス幅変調 (PWM) (Pulse Width Modulation)

パルス幅変調 (PWM) は、キャリア波形のパルス幅が変調波形の電圧の瞬時値によって変化します。

PWM 変調の選択 (To Select PWM Modulation)

PWM が変調できるのはパルス波のみです。PWM を選択するにはフロントパネルで始めに **Pulse** を押し、次に **Mod** を押して、PWM 機能をイネーブルにしてください。

- もし **Pulse** ファンクションボタンが選択されていないと PWM の **Type** メニューは有効になりません。
- **Mod** がイネーブルになってもこのままでは変調のタイプが PWM にはならず、**Pulse** を押すと PWM が自動的に選択されます。
- **Mod** がイネーブルになると **Sweep** または **Burst** は自動的にディセーブルとなります (現在イネーブルの時)。

キャリア波形の選択 (To Select Carrier Waveform Shape)

前記したように、PWM 変調できるのはパルス波のみです。パルス波を選択するにはフロントパネルで **Pulse** を押します。

キャリア波形のパラメータの設定 (To Set Carrier Waveform Parameters)

キャリア波形の各種のパラメータ (周波数、振幅、直流オフセット、パルス幅、デューティ比その他) の設定は、PWM 変調された波形に影響します。パルス波形の、各種のパラメータの範囲は異なります。パルス波形のデフォルト値は、周波数は 1kHz、振幅は 5Vpp、オフセットは 0VDC、パルス幅は 500 μ s、デューティ比は 50% です。

キャリア波形のパラメータを設定するためには、**基本波形の出力 (To Output Basic Waveform)** の項を参照してください。

変調ソースの選択 (To Select Modulation Source)

Mod → **Source** を押して変調ソースとして内部 (Int) または外部 (Ext) を選択してください。

1. 内部ソース (Internal Source)

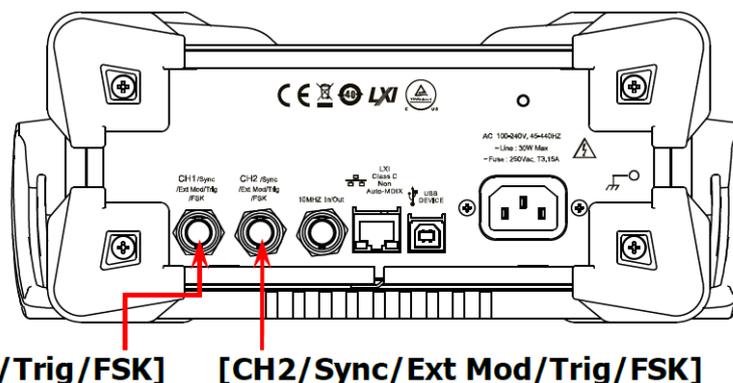
内部の変調ソースが選択された時は、**Shape** を押して正弦波 (Sine)、方形波 (Square)、三角波 (Triangle)、正のランプ波 (UpRamp)、負のランプ波 (DnRamp)、ノイズ波 (Noise) または任意波形 (Arb) から選択してください。デフォルトは正弦波で、パラメータは以下です。

- 矩形形： 50% デューティ比
- 三角波： 50% シンメトリ
- 正のランプ波： 100% シンメトリ
- 負のランプ波： 0% シンメトリ
- 任意波形： 現在のチャンネルとして選択された任意波形

注記：ノイズ波は変調波として使用することができますが、キャリア波形として使用することはできません。

2. 外部ソース (External Source)

外部の変調ソースが選択された時は、**Shape** と **PWM Freq** はグレーアウトされ、使用できません。発振器は、リアパネルの [CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK] コネクタから、外部の変調信号を入力します。この時、パルス幅の偏移とデューティ比の偏差は、コネクタの±5V の信号レベルによってコントロールされます。例えば、パルス幅の偏移が 10s に設定された時は、変調信号が+5Vs であると、パルス幅は 10s に変化します。



変調波形の周波数の設定 (To Set Modulating Waveform Frequency)

内部の変調ソースを選択したら、**PWM Freq** を押して変調波形の周波数を設定してください。

- 数値キーボードまたは方向キーとノブを使用して希望する周波数の値を入力してください
- 変調波形の周波数の範囲は 2mHz から 1MHz であり、デフォルト値は 100Hz です。

注記：外部の変調ソースが選択されているときは、このメニューはグレーアウトされて、使用できません。

パルス幅/デューティ比の偏移の設定 (To Set Pulse Width / Duty Cycle Deviation)

Width DeV (または **Duty dev**) を押して、数値キーボードまたは方向キーとノブを使用して希望する値を入力してください。

- パルス幅の偏移は、元のパルス幅に対する変調された波形のパルス幅の変化（使用できる単位は、ns、 μ s、ms、s と ks です）です。
パルス幅の偏移は、現在のパルス幅を超えることができません。パルス幅の偏移は、最小のパルス幅と現在のエッジの時間の設定によって制限されます。
- デューティ比の偏移は、元のデューティ比に対する変調されたデューティ比の変化（%）です。
デューティ比の偏移は、現在のパルス波のデューティ比を上回ることができません。デューティ比は、最小のデューティ比と現在のエッジの時間の設定によって制限されます。

外部の変調ソースが選択された時は、パルス幅またはデューティ比の偏移はリアパネルの [CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK] コネクタの $\pm 5V$ の信号レベルによってコントロールされます。例えば、パルス幅の偏移が10s に設定された時は、変調信号が+5Vs であると、パルス幅は10s に変化します。

スイープ (Sweep)

DG1000Z は、1つのチャンネルから、または、同時に2チャンネルからスイープ波形を出力することができます。スイープモードでは、発振器は、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周波数を変化させて出力します。DG1000Z がサポートするのは、リニア、ログおよびスタートホールド、エンドホールド、復帰時間を設定できるステップのスイープモード、内部、外部または手動のトリガソースをサポートし、波形は正弦波、方形波、ランプ波と任意波形 (DC 以外) のスイープ出力が可能です。

スイープ機能のイネーブル (To Enable Sweep Function)

フロントパネルの **Sweep** を押しスイープ機能をイネーブルにし (ボタンのバックライトが点灯します)、すると **Mod** または **Burst** 機能は自動的にディセーブルとなります (現在イネーブルならば)。機器は、対応するチャンネル (現在オンであれば) から、現在の設定によるスイープ波形を出力します。スイープのパラメータをリセットすることもできます。詳細は以下のテキストの説明を参照してください。

開始周波数と停止周波数 (Start Frequency and Stop Frequency)

開始周波数と停止周波数は、周波数スイープの周波数の上下の範囲です。発振器は、常に開始周波数から停止周波数までをスイープし、開始周波数へ戻ります。

- 開始周波数 < 停止周波数：発振器は、低い周波数から高い周波数までスイープします。
- 開始周波数 > 停止周波数：発振器は、高い周波数から低い周波数までスイープします。
- 開始周波数 = 停止周波数：発振器一定の周波数を出力します。

スイープモードがイネーブルの時に、**Start/Center** を押して **Start** をハイライトさせます。**Stop/Span** のキーの **Stop** も同時にハイライトされます。数値キーボードまたは方向キーとノブを使用して希望する周波数を入力してください。デフォルトは、開始周波数は 100Hz で、停止周波数は 1kHz です。異なるスイープ波形に対して、異なる開始周波数と停止周波数レンジに対応します。

- 正弦波：1 μ Hz ~ 60MHz
- 方形波：1 μ Hz ~ 25MHz
- ランプ波：1 μ Hz ~ 1MHz
- 任意波形：1 μ Hz ~ 20MHz

開始または停止周波数が変更されると発振器は新たに指定された開始周波数よりスイープを再開します (現在の新しい設定によって)。

中心周波数と周波数スパン (Center Frequency and Frequency Span)

周波数スイープの周波数の境界を中心周波数と周波数スパンの値を基に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

スイープモードがイネーブルの時に、**Start/Center** を押して Center をハイライトさせます。

Stop/Span のキーの Stop も同時にハイライトされます。数値キーボードまたは方向キーとノブを使用して希望する周波数を入力してください。デフォルトでは、中心周波数は 550Hz で、周波数スパンは 900Hz です。異なるスイープ波形に対して、異なる中心周波数と周波数スパンに対応し、中心周波数と周波数スパンは相互に関連します。

現在選択されている波形の最小周波数として F_{min} 、最大周波数として F_{max} と $F_m = (F_{min} + F_{max}) / 2$ を定義します。

- 中心の周波数の範囲は F_{min} から F_{max} までで、異なる波形のパラメータは以下の通りです。

正弦波： $1 \mu\text{Hz} \sim 60\text{MHz}$

方形波： $1 \mu\text{Hz} \sim 25\text{MHz}$

ランプ波： $1 \mu\text{Hz} \sim 1\text{MHz}$

任意波形： $1 \mu\text{Hz} \sim 20\text{MHz}$

- 周波数スパンの範囲は、中心周波数の設定に影響されます。

中心周波数 $< F_m$: 範囲は $\pm 2 \times (\text{中心周波数} - F_{min})$

中心周波数 $> F_m$: 範囲は $\pm 2 \times (F_{max} - \text{中心周波数})$

例として正弦波の場合を示します。 F_{min} は $1 \mu\text{Hz}$ 、 F_{max} は 60MHz で、 F_m はおよそ 30MHz です。中心周波数が 550Hz であると、周波数スパンの範囲は $\pm 2 \times (550\text{Hz} - 1 \mu\text{Hz}) = \pm 1.099999998\text{kHz}$; 中心周波数が 55MHz であると、周波数スパンの範囲は $\pm 2 \times (60\text{MHz} - 55\text{MHz}) = \pm 10\text{MHz}$ です。

中心または周波数スパンが変更されると発振器は新たに指定された開始周波数よりスイープを再開します (現在の新しい設定によって)。

チップス :

広い周波数範囲のスイープを行う場合は、出力信号の振幅特性が、変化することがあります。

スイープのタイプ (Sweep Type)

DG1000Z はリニア (Linear)、ログ (Log) およびステップ (Step) のスイープタイプが可能で、デフォルトはリニアスイープです。

リニアスイープ (Linear Sweep)

リニアスイープのタイプでは、機器の出力周波数は、“秒あたりの周波数の変化”の割合で変化します。変化率は開始周波数 (Start Frequency)、停止周波数 (Stop Frequency)、スイープ時間 (Sweep Time) によりコントロールされます。

Sweep がイネーブルの時に、**Type** を押して Linear を選択します。スクリーンには直線の波形が表示され、出力周波数が線形に変化することを示します。

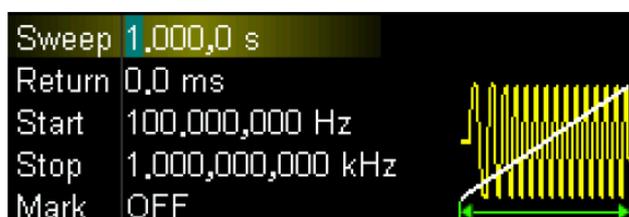


図 2-7 リニアスイープ

ログスイープ (Log Sweep)

ログスイープのタイプでは、機器の出力周波数は、対数関数的に変化、即ち、周波数 “秒あたりオクターブ” あるいは “秒あたりディケード” の割合で変化します。変化率は開始周波数 (Start Frequency)、停止周波数 (Stop Frequency)、スイープ時間 (Sweep Time) によりコントロールされます。

ログスイープがイネーブルの時は、以下のパラメータを設定することができます。:

開始周波数 (Fstart)、停止周波数 (Fstop)、スイープ時間 (TswEEP)。

ログスイープの関数プロトタイプ: $F_{\text{current}} = P^T$

F_{current} は、現在の出力の瞬時周波数です。P と T は、上記のパラメータによって以下の式で表されます。:

$$P = 10^{\lg(F_{\text{stop}}/F_{\text{start}})/T_{\text{swEEP}}}$$

$$T = t + \lg(F_{\text{start}}) / \lg(P)$$

ここで t はスイープの開始からの時間で、その範囲は 0 から T_{swEEP} までです。

Sweep がイネーブルの時に、**Type** を押して Log を選択します。スクリーンには対数の曲線が表示され、出力周波数が対数的に変化することを示します。

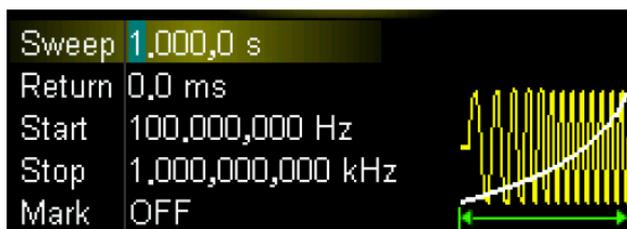


図 2-8 ログスイープ

ステップスイープ (Step Sweep)

ステップのタイプでは、機器の出力周波数は、開始周波数から停止周波数までステップ状に変化します。出力信号の各周波数のポイントでの時間はスイープ時間 (Sweep Time) とステップ数 (Step Number) により決定されます。

Sweep がイネーブルの時に、**Type** を押して **Step** を選択します。スクリーンにはステップ状の波形が表示され、出力周波数がステップ状に変化することを示します。この時点で、 を押してメニューの 2/2 のページを開いてください。**Step Num** を押して、数値キーボードまたは方向キーとノブを使用してステップ数を入力してください。デフォルトは 2 で、範囲は 2 から 1024 までです。

注記 : Linear と Log スイープモードの時は、**Setp Num** はグレーアウトされて、ディセーブルです。

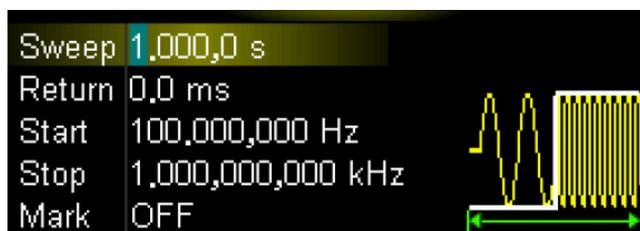


図 2-9 ステップスイープ

スイープ時間 (Sweep Time)

Sweep がイネーブルの時に、**SweepTime** を押して、数値キーボードまたはノブを使用してスイープ時間を変更してください。デフォルト値は 1s で、使用できる範囲は 1ms から 500s までです。スイープ時間が変更されると発振器は新たに指定された開始周波数よりスイープを再開します。

復帰時間 (Return Time)

復帰時間は、発振器が開始周波数から停止周波数までスイープし保持時間だけ停止した後に、停止周波数から開始周波数に戻るまでの時間を示します。

Sweep がイネーブルの時に、**ReturnTime** を押して、数値キーボードまたは方向キーとノブを使用して復帰時間を変更してください。デフォルトの値は 0s で、使用できる範囲は 0s から 500s までです。

復帰時間を変更されると発振器は新たに指定された開始周波数よりスイープを再開します。

マーカ周波数 (Mark Frequency)

リアパネルの [CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK] コネクタ (フロントパネルのチャンネルに対応します) から出力される同期信号出力は、常に各スイープの開始に、ローレベルからハイレベルに変化します。マーカ機能がディセーブルの時には中心周波数で、マーカ機能がイネーブルの時には指定されたマーカ周波数になると同期信号はハイレベルからローレベルに変化します。

Sweep がイネーブルの時に、**Mark** を押して **On** を選択して、数値キーボードまたは方向キーとノブを使用してマーカ周波数を変更してください。デフォルトの値は 550Hz で、使用できる範囲は開始周波数 (Start Frequency) と停止周波数 (Stop Frequency) により制限されます。

マーカ周波数を変更されると発振器は新たに指定された開始周波数よりスイープを再開します。

キーポイント:

ステップスイープ (開始周波数、停止周波数とステップ数で決定されるスイープポイントは、 f_1 、 f_2 、 \dots 、 f_n 、 f_{n+1} 、 \dots です) では、マーカ周波数の設定値がスイープポイントの値と一致している場合は、同期信号はスイープの開始時に TTL のハイレベルになり、マーカ周波数のポイントでローレベルに変化します。マーカ周波数の設定がスイープの値と一致していない場合は、同期信号はこのマーカ周波数に最も近いスイープポイントでローレベルに変化します。

スタートホールド (Start Hold)

スタートホールドは、スイープが開始された後に、出力信号が開始周波数 (Start Frequency) にホールドされる期間です。スタートホールドの後、発振器は現在のスイープのタイプにより様々な周波数を変化させて出力します。

Sweep がイネーブルの時に、**Start Hold** を押して、数値キーボードまたは方向キーとノブを使用して **Start Hold** の値を変更してください。デフォルトの値は 0s で、使用できる範囲は 0s から 500s までです。

スタートホールドの値が変更されると発振器は新たに指定された開始周波数よりスイープを再開します。

ストップホールド (Stop Hold)

ストップホールドは、スイープが開始周波数から停止周波数までスイープした後に、出力信号が停止周波数 (Stop Frequency) にホールドされる期間です。

Sweep がイネーブルの時に、**Stop Hold** を押して、数値キーボードまたは方向キーとノブを使用してストップホールド (Stop Hold) の値を変更してください。デフォルトの値は 0s で、使用できる範囲は 0s から 500s までです。

ストップホールドの値が変更されると発振器は新たに指定された開始周波数よりスイープを再開します。

スイープのトリガソース (Sweep Trigger Source)

スイープトリガソースは、内部、外部、マニュアルの何れかを選択できます。発振器はトリガ信号を受けるとスイープ出力を開始し、次のトリガを待ちます。**Sweep** がイネーブルの時に、**Trigger -> Source** を押して内部 (Int)、外部 (Ext)、マニュアル (Manual) から選択し、デフォルトは Int です。

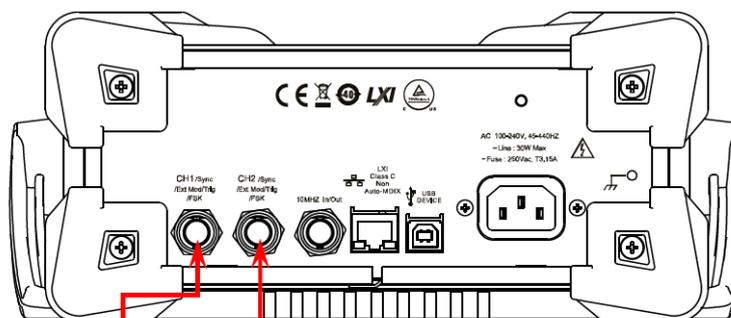
1. 内部トリガ (Internal Trigger)

発振器は、内部トリガが選択されると連続してスイープ波形を出力します。トリガの周期は、指定されたスイープ時間、復帰時間、スタートホールドとストップホールド時間により決定されます。

TrigOut を押して、立上り (Leading) または立下り (Trailing) を選択すると、リアパネルの [CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK] のコネクタから指定されたエッジでトリガ信号を出力します。

2. 外部トリガ (External Trigger)

外部トリガが選択されると、発振器はリアパネルの [CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK] のコネクタから入力されるトリガ信号を受け付けます。コネクタが指定された極性の TTL パルスを検知すると、スイープが開始されます。TTL のパルスの極性を設定するには、**SlopeIn** を押して立上り (Leading) または立下り (Trailing) を選択してください。デフォルトは Leading です。



[CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK]

[CH2/Sync/Ext Mod/Trig/FSK]

3. マニュアルトリガ (Manual Trigger)

マニュアルトリガが選択されると、**Trigger** を押すとスイープは対応するチャンネルから出力されます。

注記 : Manual Trigger が選択されると、メニューキーの **Trigger** が有効になり、対応するチャンネルの出力はイネーブルになります。

TrigOut を押して、立上り (Leading) または立下り (Trailing) を選択すると、リアパネルの [CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK] のコネクタから指定されたエッジでトリガ信号を出力します。

キーポイント :

1. Int または Manual トリガが選択された時に、**Sweep** -> **Trigger** -> **TrigOut** を押して、Off、立上り (Leading) または立下り (Trailing) を選択してください。
 - 1) Off が選択されると、リアパネルの [CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK] のコネクタから各スイープの開始の時にローレベルからハイレベルに変化し、指定されたマーカ周波数になるとローレベルに復帰する同期信号が出力されます。
 - 2) Leading が選択されると、リアパネルの [CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK] のコネクタからは、sync 信号と同じトリガ信号が出力されます。トリガ信号は、各スイープの開始の時にローレベルからハイレベルに変化し (これは立上りがイネーブルの時)、指定されたマーカ周波数になるとローレベルに復帰する同期信号が出力されます。
 - 3) Trailing が選択されると、リアパネルの [CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK] のコネクタからは、各スイープの開始の時にハイレベルからローレベルに変化し (これは立下りがイネーブルの時)、指定されたマーカ周波数になるとハイレベルに復帰する同期信号が出力されます。
2. Ext トリガが選択された時に、**Sweep** -> **Trigger** -> **TrigOut** を押して、立上り (Leading) または立下り (Trailing) を選択してください。リアパネルの [CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK] のコネクタが、外部トリガ信号の入力端子として使用します。立上りエッジ (Leading Edge) が選択されると入力された信号の立上りエッジでスイープが開始され、立下りエッジ (Trailing Edge) の場合は信号の立下りエッジでスイープが開始されます。

バースト (Burst)

DG1000Z は、1つのチャンネルから、または、同時に2チャンネルから指定された回数（バーストと呼ばれます）の波形を出力することができます。DG1000Z は、内部、外部または手動のトリガソース；N サイクル、無限、ゲートの3種類のバーストのタイプをサポートします。波形は正弦波、方形波、ランプ波、パルス波、ノイズ波（ゲートバーストのみ）、任意波形（DC 以外）のバースト出力が可能です。

バースト機能のイネーブル (To Enable Burst Function)

フロントパネルの **Burst** を押しバースト機能をイネーブルにし（ボタンのバックライトが点灯します）、すると **Mod** または **Sweep** 機能は自動的にディセーブルとなります（現在イネーブルならば）。機器は、対応するチャンネル（現在オンであれば）から、現在の設定によるバースト波形を出力します。バーストのパラメータをリセットすることもできます。詳細は以下のテキストの説明を参照してください。

バーストのタイプ (Burst Type)

DG1000Z は N サイクル (N Cycle)、無限 (Infinte)、ゲート (Gated) の3種類のバースト波形出力することができます。デフォルトは、N サイクルです。

タイプ	トリガソース	キャリア波形
N サイクル	Int/Ext/Manual	正弦波、方形波、ランプ波、パルス波、任意波形 (DC 以外)
無限	Ext/ Manual	正弦波、方形波、ランプ波、パルス波、任意波形 (DC 以外)
ゲート	Ext	正弦波、方形波、ランプ波、パルス波、ノイズ波、任意波形 (DC 以外)

表 2-3 バーストのタイプ、トリガソースとキャリア波形の関係

N サイクルバースト (N Cycle Burst)

N サイクルモードでは、発振器はトリガ信号を検出した後に、指定されたサイクル数の波形を出力します。N サイクルモードは正弦波、方形波、ランプ波、パルス波、任意波形 (DC 以外) の波形サポートします。

Burst がイネーブルの時に、**Type** を押して N Cycle を選択してください。Cycles がスクリーン上でハイライトされ、サイクル数を編集することができます。この時点で、数値キーボードまたは方向キーとノブを使用してサイクル数を変更してください。デフォルトは1で、範囲は1から1 000 000（外部またはマニュアルトリガ）または1~500 000（内部トリガ）です。

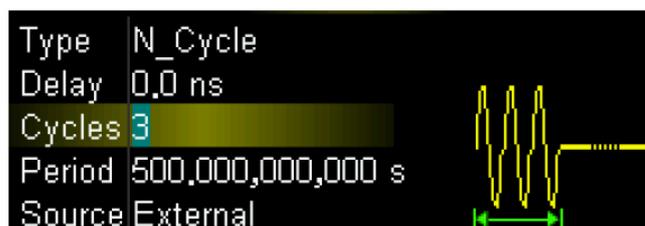


図 2-10 N サイクルバースト

N サイクルバーストでは、内部 (Int)、外部 (Ext) またはマニュアル (Manual) トリガソースが使用可能です。また、バースト周期 (Burst Period) (内部トリガ)、ディレイ (Delay)、トリガスロープ (SlopeIn) (外部トリガ)、トリガ出力 (TrigOut) (内部とマニュアルトリガ) を設定することもできます。

無限バースト (Infinite Burst)

無限モードでは、波形のサイクル数は無限の値として設定されます。発振器は、トリガ信号を検出した後に、連続して波形を出力します。無限バーストモードは、正弦波、方形波、ランプ波、パルス波、任意波形 (DC 以外) の波形をサポートします。

Burst がイネーブルの時に、**Type** を押して Infinite を選択すると、機器は自動的にトリガソースを Manual に設定します。無限サイクルのバーストの図がスクリーンに表示されます。

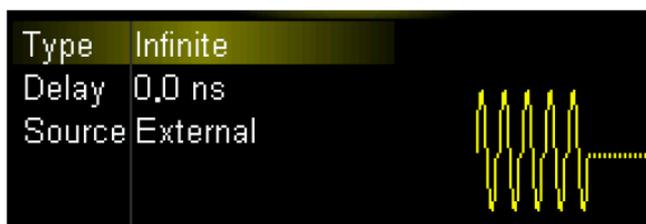


図 2-11 無限バースト

無限バーストでは、Ext または Manual トリガソースが使用可能です。また、ディレイ (Delay)、トリガスロープ (SlopeIn) (外部トリガ)、トリガ出力 (TrigOut) (内部とマニュアルトリガ) を設定することもできます。

ゲートバースト (Gated Burst)

ゲートバーストモードでは、発振器のリアパネルの [CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK] のコネクタの、外部信号のレベルによって波形出力がコントロールされます。ゲートバーストモードは、正弦波、方形波、ランプ波、パルス波、ノイズ波、任意波形 (DC 以外) の波形をサポートします。

Burst がイネーブルの時に、**Type** を押して Gated を選択し、**Polarity** を押して極性の Pos (または Neg) を選択してください。発振器は、信号が正の時 (または負の時) のみゲートで制御されたバースト信号が出力されます。

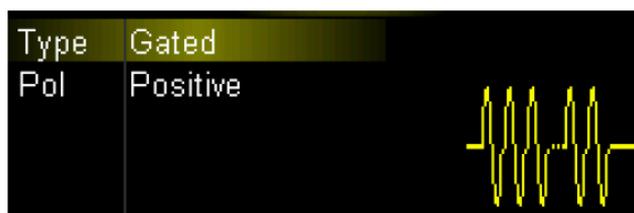


図 2-12 ゲートバースト

ゲート制御信号が **True** であるとき、発振器は連続して波形を出力します。ゲート制御信号が **False** であるとき、発振器は最初に現在の期間の出力を完了してから、出力を停止します。ノイズ波の場合は、ゲート制御信号が **False** になったら、出力は直ちに停止します。

ゲート制御では、外部トリガ信号のみでトリガされます。

バーストの周期 (Burst Period)

バーストの周期は内部トリガの N サイクルモードの時のみ使用可能で、バーストの開始から次のバーストの開始までの時間として定義されます。

- バースト周期 > $2\mu\text{s} + \text{波形の期間} \times \text{バースト数}$ ここで、波形の周期はバースト機能の周期（正弦波や方形波）です。
- 現在設定されたバーストの周期が短か過ぎる場合は、発振器は指定されたサイクル数が出力できるように自動的にこの期間を増やします。

Burst がイネーブルの時に、**Type** -> **NCycle** -> **Trigger** -> **Source** -> **Int** を選択して、N サイクルバーストで内部トリガを選択してください。🔄 を押して、前のメニューに戻り、**Burst Period** を押し、数値キーボードまたは方向キーとノブを使用して希望する周期を変更してください。デフォルトは **10ms** で、範囲は 2μ から **500s** です。

ゲート制御信号の極性 (Gated Polarity)

ゲート制御信号の極性は、ゲートバーストモードのみで使用できます。リアパネルの [CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK] のコネクタのゲート制御信号がハイレベルまたはローレベルであるとき、機器はバースト波形を出力します。

Burst がイネーブルの時に、**Type** -> **Gated** -> **Polarity** を押し **Pos** または **Neg** を選択します。デフォルトは **Pos** です。

バーストディレイ (Burst Delay)

バーストディレイは、N サイクルモードと無限バーストモードのみで使用できます。これは、発振器がトリガ信号を検出してから N サイクル（または無限）の出力を開始するまでの遅延時間と定義されます。

Burst がイネーブルの時に、**Type** -> NCycle または Infinite を押し、**Dealy** を押して数値キーボードまたはノブを使用して、遅延時間を入力します。遅延時間は 0s 以下と 100s 以上の範囲以外でなければならず、デフォルトは 0s です。

バーストトリガソース (Burst Trigger Source)

バーストトリガソースは、内部、外部、マニュアルの何れかを選択できます。発振器はトリガ信号を受けるとバースト出力を開始し、次のトリガを待ちます。**Burst** がイネーブルの時に、**Trigger** -> **Source** を押して内部 (Int)、外部 (Ext)、マニュアル (Manual) から選択し、デフォルトは Int です。

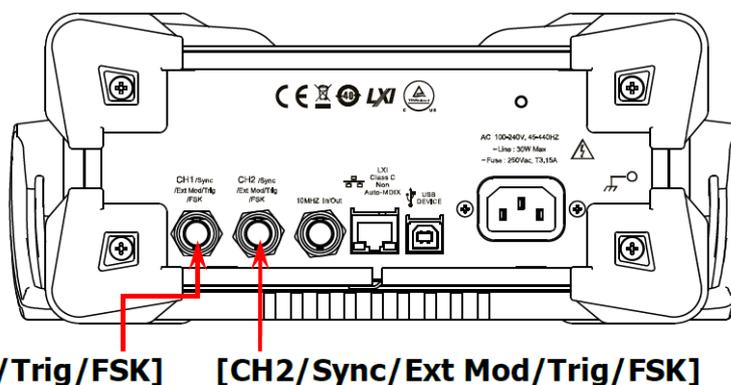
1. 内部トリガ (Internal Trigger)

発振器は、内部トリガが選択されると、N サイクルのみ出力し、バーストの周波数はバースト周期 (Burst Period) により決定されます。

TrigOut を押して、Leading または Trailing を選択すると、リアパネルの [CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK] のコネクタから指定されたエッジでトリガ信号を出力します。

2. 外部トリガ (External Trigger)

外部トリガが選択されると、発振器は N サイクル、無限、ゲートのバーストのタイプで出力できます。発振器はリアパネルの [CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK] のコネクタから入力されるトリガ信号を受け付けます。コネクタが指定された極性の TTL パルスを検知すると、バーストが開始されます。TTL のパルスの極性を設定するには、**SlopIn** を押して Leading または Trailing を選択してください。デフォルトは Leading です。



3. マニュアルトリガ (Manual Trigger)

マニュアルトリガが選択されると、発振器は無限、ゲートのバーストのタイプで出力できます。

Trigger を押すとバーストは対応するチャンネル（現在 On の場合）から出力されます。対応するチャンネルが On でない場合は **Trigger** はグレイアウトされ無効です。

TrigOut を押して、Leading または Trailing を選択すると、リアパネルの [CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK] のコネクタから指定されたエッジでトリガ信号を出力します。

カウンタ (Counter)

DG1000Zには、カウンタ機能があり、外部から入力された信号の各種のパラメータ（例えば周波数、周期、デューティ比、正のパルス幅、負のパルス幅）を測定でき、測定結果の統計処理をサポートします。統計機能がイネーブルのときは、機器は自動的に測定値の最大値、最小値、平均値と標準偏差を計算し、デジタル (Digital) またはカーブ (Curve) モードの何れかの形式で測定値の変化のトレンドを表示します。さらに、カウンタがイネーブルのときも、2チャンネルは通常の通りに波形を出力することができます。

カウンタをイネーブルにする (To Enable the Counter)

フロントパネルの **Counter** を押すと（バックライトが点灯し、左のインジケータが点滅）カウンタ機能がイネーブルとなり、カウンタの設定メニューに入ります。

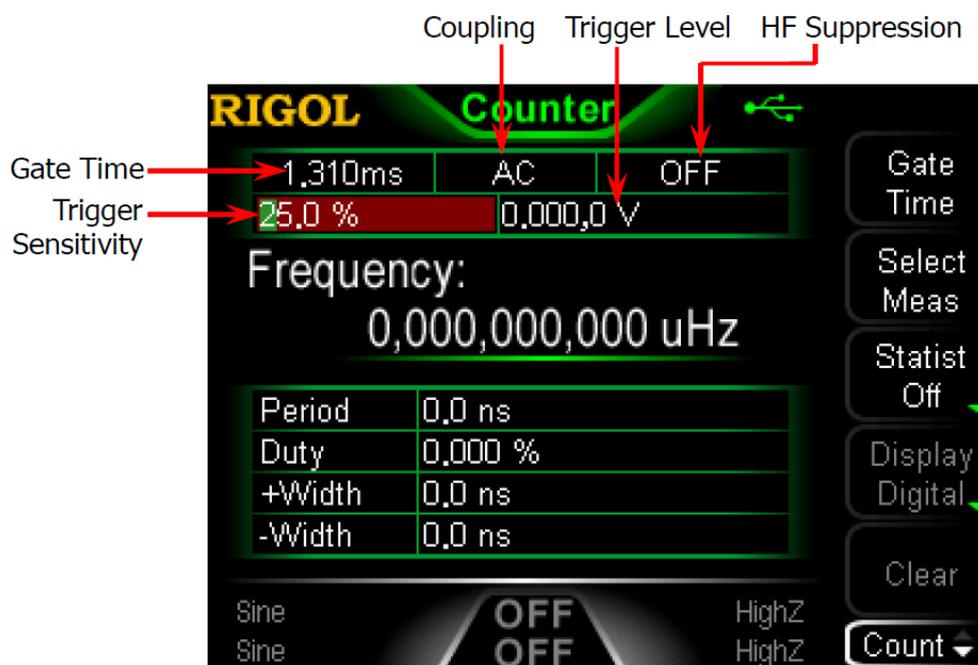


図 2-13 カウンタのパラメータ設定メニュー

カウンタがオンになり、スクリーンがカウンタ設定メニューを表示している時に、**Counter** を再び押すと、カウンタ機能がディセーブルになります。カウンタが現在オンで、スクリーンがカウンタメニュー以外のインターフェイスまたはメニューを表示している時は、カウンタメニューに変更するために、もう一度 **Counter** を押してください。

注記：カウンタがイネーブルの時は、CH2 の同期出力はディセーブルとなります。

カウンタの設定 (To Set the Counter)

カウンタを使用するには適切なパラメータを設定する必要があります。

1. ゲート時間 (Gate Time)

Gate Time を押しての測定システムのゲート時間を設定し、デフォルトは 1.310ms です。

1ms	1.310ms
10ms	10.48ms
100ms	166.7ms
1s	1.342s
10s	10.73s
>10s	>10s

2. 測定パラメータの選択 (To Select Parameters to be Measured)

Select Meas を押して、カウンタで測定するパラメータのタイプを選択します。カウンタは、次のパラメータを測定することができます。: 周波数 (Frequency)、周期 (Period)、デューティ比 (Duty Cycle)、正のパルス幅 (Positive Pulse Width)、負のパルス幅 (Negative Pulse Width)。デフォルトは周波数です。

3. 統計機能 (Statistic Function)

Statist を押して、統計機能をイネーブルまたはディセーブルにしてください。統計機能がイネーブルの時は、機器は自動的に測定値の最大値、最小値、平均値と標準偏差を計算し、Digital または Curve モードの何れかで測定値の変化のトレンドを表示します。

1) 表示モードの選択 (To Select Display Mode)

統計機能をイネーブルにしたら、**Display** を押して、図 2-14 と図 2-15 に示すように、統計の表示モードをデジタル (Digital) またはカーブ (Curve) の何れかに設定します。



図 2-14 統計結果インターフェイス (デジタル表示モード)

注記：統計機能がディセーブルの時は、**Display** はグレイアウトされ、ディセーブルです。



図 2-15 統計結果インターフェイス（カーブ表示モード）

2) 統計結果のクリア (To clear the statistic results)

Clear を押すと現在の統計結果がクリアされます。

注記：統計機能がディセーブルの時は、**Clear** はグレイアウトされディセーブルです。

4. トリガ感度 (Trigger Sensitivity)

測定システムのトリガ感度を設定します。デフォルトは 25% で、使用できる範囲は 0% から 100% までです。**TrigSens** を押して、希望する値を数値キーボードを使用して入力し、ポップアップ・メニューから単位の % を選択してください。

5. トリガレベル (Trigger Level)

測定システムのトリガレベルを設定します。入力された信号が指定されたトリガレベルに達すると、システムは起動して、測定値を取得します。デフォルトは、0V で、使用できる範囲は、-2.5V から 2.5V までです。**TrigLevel** を押して、希望する値を数値キーボードを使用して入力し、ポップアップ・メニューから希望する単位 (V または mV) を選択してください。

6. 結合 (Coupling)

入力信号の結合方式を AC または DC に設定し、デフォルトは AC です。

7. 高周波サプレス (High-Frequency Suppression)

高周波サプレスは、高周波成分を除去して、低周波信号測定において測定精度を改善するために使用することができます。**HFSuppre** を押して、高周波サプレス機能をイネーブルまたはディセーブルにしてください。

注記：250kHz 未満の周波数の低周波信号を測定する時は、高周波サプレスをイネーブルにし、高周波のノイズの干渉を除去してください; 250kHz を超える周波数による高周波信号を測定する時は、高周波サプレスをディセーブルにし、その時の最大入力周波数は 200MHz まで可能です。

8. 自動 (Auto)

Auto が押されると、機器は測定信号の特徴によって自動的に適切なゲート時間を選択します。AUTO は、カウンタインターフェイスのゲート時間の領域に表示されます。

9. 実行状態 (Running State)

State を押すと、カウンタの動作状態をコントロールできます フロントパネルの **Counter** が押されると、カウンタは自動的に Run 状態に入り、現在の設定によって連続的に入力信号を測定します。

State を押すと、カウンタは現在の測定を終了後に Single 状態となり、それから Stop 状態に入ります。

カウンタが Stop 状態となると、**Single** が押される毎に、カウンタは 1 回の測定を実行します。

保存と呼び出し (Store and Recall)

DG1000Z は、現在の機器の設定とユーザー定義の任意波形のデータを内部または外部のメモリに保存し、必要に応じて呼び出すことができます。DG1000Z はまた、USB-TMC をサポートする RIGOL のオシロスコープとシームレスに接続して再設定することにより、オシロスコープによって収集された波形データをロスなく出力することができます。

ストレージシステム (Storage System)

DG1000Z は、現在の機器の設定とユーザー定義の任意波形のデータを内部または外部のメモリに保存し、必要に応じて呼び出すことができます。DG1000Z は、内蔵の不揮発性メモリ (C ディスク) と外部メモリ (D ディスク) をサポートします。

1. **C ディスク (C Disk)** : 設定情報のための 10 の保存場所と任意波形ファイルのための 10 の保存場所が用意されています。ユーザーは C ディスクに機器の設定と任意波形ファイル (ユーザーに作成されたかリモートコマンドによってダウンロードされた) を保存することができ、USB メモリからファイルを C ディスクにコピーすることができます。
2. **D ディスク (D Disk)** : USB ストレージデバイスは、フロントパネルの USB ホストインターフェイスに検出されているときに使用できます。ユーザーは設定ファイルと任意波形ファイルを D ディスクに保存でき、保存できるファイルの数は USB ストレージデバイスの保存スペースにより決定されます。USB ストレージデバイスに格納された Txt ファイル、Csv ファイルと Bmp ファイルは、呼び出すことも可能です。

フロントパネルの **Store** を押して (ボタンのバックライトが点灯) 保存呼び出し (Store/Recall) 機能をイネーブルして、下記の図に示すように**保存呼び出しメニュー**を開きます。

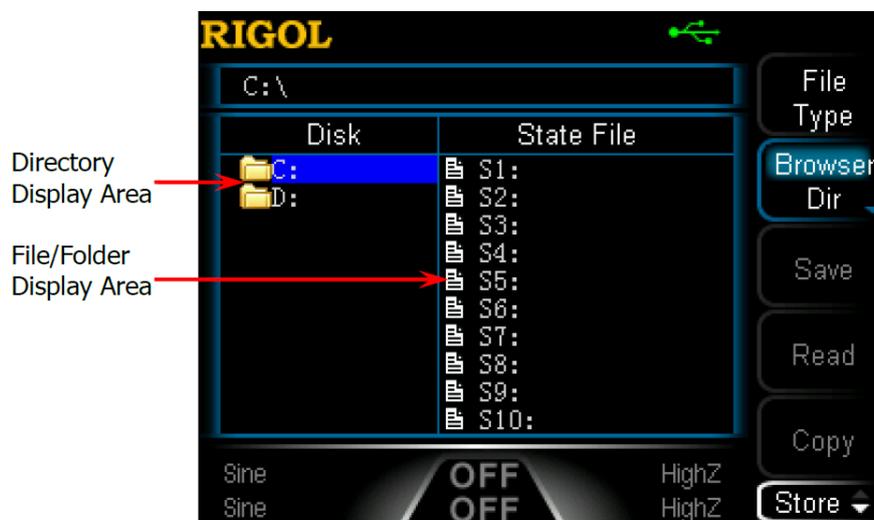


図 2-16 保存呼び出し (Store/Recall) メニュー

注記： DG1000Z は、ファイル名が漢字、英文字、数値とアンダーラインから成るファイル名のみを認識できます。他の文字がファイルまたはフォルダ名に使用されていると、ファイル名は保存と呼び出しインターフェイスでは正しく表示されないことがあります。

ファイルのタイプ (File Type)

Store → **File Type** を押して、希望するファイルのタイプを選択します。使用できるファイルのタイプは、設定ファイル、任意波形ファイル、Txt ファイル、Csv ファイル、Bmp ファイルとすべての形式のファイルが含まれます。

1. 設定ファイル (State File)

機器の設定は “*.RSF” フォーマットで内部または外部メモリに保存されます。最大 10 個の設定ファイルを内部メモリに保存できます。

保存される設定ファイルには、選択された 2 チャンネルの波形、周波数、振幅、直流オフセット、デューティ比、シンメトリ、位相と変調、スweep、バーストのパラメータおよび、カウンタのパラメータ、ユーティリティのパラメータ、ユーティリティメニューのシステムのパラメータが含まれます。

2. 任意波形ファイル (Arb File)

任意波形ファイルは “*.RAF” フォーマットで内部または外部メモリに保存されます。最大 10 個の任意波形ファイルを内部メモリに保存できます。

任意波形ファイルは、各々の波形のポイントに対応する電圧値が、バイナリのデータフォーマットで保存されます。サンプルレート編集モードでは、ポイント数が **Sa** 個に設定されていると、任意波形のファイルには **Sa** ポイントのすべての点のユーザー設定の電圧値のデータのみが保存されます。周期編集モードでは、ポイント数が **Sa** 個に設定されていると、最初の **Sa** ポイントはユーザー設定の電圧であり、**(Sa+1)** ポイントから 8192 ポイントまでの電圧値はローレベルとなります。各々の点の電圧値は、2 バイト (16 ビット) を使用します。下位の 14 ビットは電圧を表現するために使用されますが、上位の 2 ビットは使用されません。従って、バイナリデータのフォーマットは、**0x0000** から **0x3FFF** までです。そこで、**0x0000** は任意波形のローレベルに対応し、**0x3FFF** は任意の波形のハイレベルに対応します。

保存された任意波形は、DG1000Z シリーズの各モデルで読み込むことができます。また、USB ストレージデバイスに保存された任意波形は、コンピュータ上のデータ編集ツール (例えば WinHex または UltraEdit その他) によって開いて編集することができます。

```

00 20 00 00 EB 0B EB 0B EE 0B EE 0B EE 0B EE 0B ;
FO 0B ;
FO 0B FO 0B EE 0B EE 0B EE 0B EE 0B EC 0B EC 0B ;
EB 0B EB 0B E7 0B E7 0B E6 0B E6 0B E2 0B E2 0B ;
E1 0B E1 0B DE 0B DE 0B D9 0B D9 0B D7 0B D7 0B ;
D2 0B D2 0B CD 0B CD 0B C8 0B C8 0B C5 0B C5 0B ;
BE 0B BE 0B B9 0B B9 0B B4 0B B4 0B AF 0B AF 0B ;
A8 0B A8 0B A3 0B A3 0B 9D 0B 9D 0B 96 0B 96 0B ;
90 0B 90 0B 89 0B 89 0B 82 0B 82 0B 7C 0B 7C 0B ;
77 0B 77 0B 6E 0B 6E 0B 68 0B 68 0B 61 0B 61 0B ;
5B 0B 5B 0B 54 0B 54 0B 4D 0B 4D 0B 47 0B 47 0B ;
40 0B 40 0B 39 0B 39 0B 34 0B 34 0B 2E 0B 2E 0B ;
29 0B 29 0B 22 0B 22 0B 1D 0B 1D 0B 17 0B 17 0B ;
13 0B 13 0B 0D 0B 0D 0B 09 0B 09 0B 04 0B 04 0B .

```

3. テキストファイル (Txt File)

外部メモリに保存されたテキスト (Txt) ファイルを読み込みます。各データのライン (64 文字より長くはできません) は任意波形のポイントと見なされ、ファイルのすべてのラインのデータが任意波形を構成するようにノルマライズされます。任意波形は、揮発性メモリに保存されます。機器は読み込む (Read) 動作が終了すると、自動的に **Arb** の任意波形メニューに入ります。

注記: D ディスクが選択された時だけ、このメニューが使用できます。

4. CSV ファイル (Csv File)

外部メモリのコンマ区切りテキスト (CSV) ファイルを読み込みます。機器は読み込む (Read) 動作が終了すると、自動的に **Arb** の任意波形メニューに入ります。任意波形は、揮発性メモリに保存されます。

注記: D ディスクが選択された時だけ、このメニューが使用できます。

5. BMP ファイル (Bmp File)

カレントディレクトリで*.BMP フォーマットのビットマップ・ファイルを開覧できます。Bmp ファイルは、主に起動時のインターフェイスをカスタマイズするために使用します。カレントディレクトリで **Utility** -> **System** -> **Display** -> **Custom GUI** -> **Open File** と操作して Bmp ファイルを開覧し、必要な Bmp ファイルを選択します。詳細はシステム設定 (System Set) の表示の設定 (Display Set) の項を参照してください。

注記: D ディスクが選択された時だけ、このメニューが使用できます。

6. すべてのファイル (All File)

現在選択されたディレクトリのすべてのファイルとフォルダを表示します。このメニューが選択されたときは、保存の操作は使用できません。

ブラウザのタイプ (Browser Type)

Store -> **Browser** と押してディレクトリ (Dir) とファイル (File) の間で切替えてください。ノブを使用して希望するディレクトリまたはファイルを選択してください。

- **ディレクトリ (Dir)** : このタイプが選択された時は、ノブを使用して C ディスクと D ディスク (USB ストレージデバイスが挿入されているとき) の間で切替えてください。
- **ファイル (File)** : このタイプが選択された時は、ノブを使用してカレントディレクトリの下でファイルまたはフォルダを切替えてください。

ファイル操作 (File Operation)

ブラウザのタイプとしてファイル (File) が選択されている時は、ユーザーは保存、読み込み、コピー、ペースト、削除と新規フォルダを含むファイルの一連の操作を行うことができます。

保存 (Save)

1. ファイルタイプの選択 (To Select File Type)

ファイルのタイプ (**File Type**) の項の説明に従って保存するファイルのタイプを選択してください。ローカルには設定ファイルと任意波形ファイルのみを保存できます。もし現在のファイルのタイプが任意波形 (Arb File) の場合は、**Arb** -> **Edit Wform** -> **Save** を押して保存します。

2. ファイル名入力メニューを開く (To Open the Filename Input Interface)

Browser を押して File を選択し、**Save** を押すと下記の図に示すようなファイル名入力メニューに入ります。



図 2-17 ファイル名入力メニュー (英語)

3. ファイル名の入力 (To Input Fileneme)

IME を押して中国語 (Chinese) または英語 (English) を選択してください。ファイルまたはフォルダ名の長さは、9 文字以内に制限されます。

- 英語入力 (数値入力を含まず) :

フロントパネルの数値キーボードで +/- を押して大文字と小文字の間で切替えてください。

ノブを使用して仮想ソフトキーボードから希望する文字を選択して、Select を押して文字を選択すると選択された文字はファイル名入力エリア (Filename Input Area) に表示されます。同じ方法を使用して必要なすべての文字を入力してください。ファイル名入力エリアの文字は Delete を押すと削除することができます。

- 中国語入力 :

フロントパネルの数値キーボードで +/- を押して小文字に切替えてください。

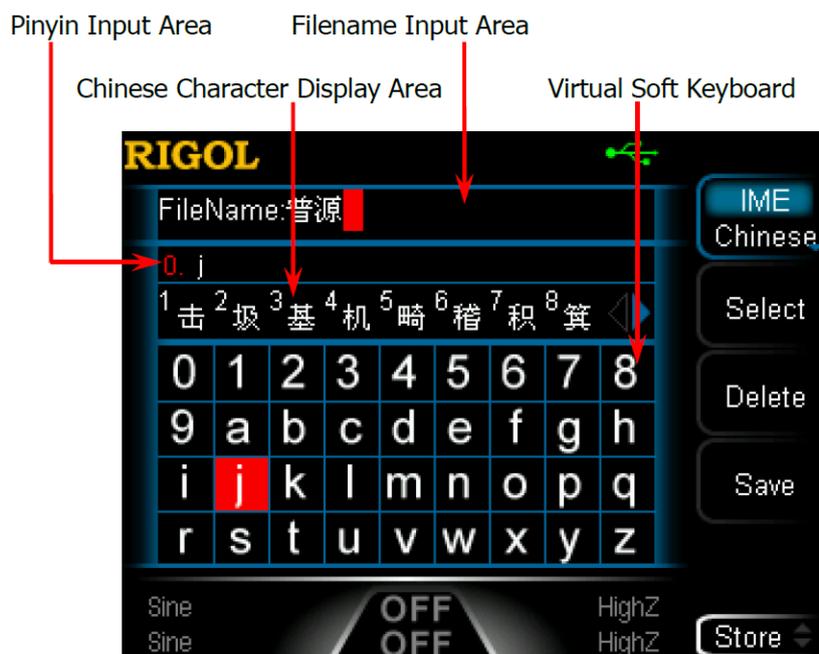


図 2-18 ファイル名入力メニュー (中国語)

ノブを使用して仮想ソフトキーボードから希望する文字を選択して、Select を押して文字を選択すると選択された文字はピンイン入力エリアに表示されます。ピンイン入力エリアに中国文字を入力したら、数値キーボードを使用して希望する文字 (希望する文字が表示されていない場合は方向キーを使用して次のページを開きます) の番号 (漢字表示エリアの中) を入力すると、選択された文字はファイル名入力エリア (Filename Input Area) に表示されます。同じ方法を使用して必要なすべての文字を入力してください。Delete を押して始めにピンイン入力エリアの文字を削除し、次にファイル名入力エリアの文字を削除することができます。

4. ファイルの保存 (To Save File)

ファイル名入力メニューにてファイル名の入力終了したら、**Save** を押すと発振器は現在指定されたファイル名とファイルタイプで現在選ばれたディレクトリの下にファイルを保存します。

読み込み (Read)

1. ファイルタイプの選択 (To Select File Type)

ファイルのタイプ (File Type) の項の説明に従って読み込むファイルのタイプを選択してください。C ディスクからは設定ファイルと任意波形ファイルのみを読み込むことができます。D ディスクの場合は全てのタイプのファイルを読み込むことができます。読み込むファイルのタイプが*.Bmp の場合は **Utility** -> **System** -> **Display** -> **Custom GUI** -> **Open File** と操作すると希望する Bmp ファイルを読み込むことができます。

2. 読み込むファイルの選択 (To Select the File to be Read)

Browser を Dir に設定し、ノブを使用して読み込むファイルが格納されているディレクトリを選択してください。次に、**Browser** を File に設定し、ノブを使用して読み込むファイルを選択してください。

3. ファイルの読み込み (To Read File)

Read を押すと発振器は現在選択されているファイルを読み込んで、ファイルが正しく読み込まれると対応するプロンプトメッセージを表示します。

コピー&ペースト (Copy and Paste)

1. コピーするファイルの選択 (To Select the File to be Copied)

Browser を Dir に設定し、ノブを使用してコピーするファイルが格納されているディレクトリを選択してください。次に、**Browser** を File に設定し、ノブを使用してコピーするファイルを選択してください。

2. ファイルのコピー (To Copy File)

Copy を押すと発振器は現在選択されているファイルをコピーします。

3. ペースト先を選択 (To Select Paste Destination)

- C ディスクから D ディスクへファイルをコピーするときは、**Browser** を Dir に設定し、ノブを使用して D ディスクのディレクトリを選択してください。
- D ディスクから C ディスクへファイルをコピーするときは、**Browser** を Dir に設定し、ノブを使用して C ディスクのディレクトリを選択してください。次に、**Browser** を File に設定し、ノブを使用して現在コピーされたファイルを保存する位置を選択する必要があります。

4. ファイルのペースト (To Paste File)

Paste を押すと発振器は現在のカーソルがあるディレクトリにコピーされたファイルにペーストして、ペースト動作を終了した後に対応するプロンプトメッセージを表示します。

削除 (Delete)

1. 削除するファイルまたはフォルダの選択 (To Select File or Folder to be Deleted)

Browser を Dir に設定し、ノブを使用して削除するファイルまたはフォルダが格納されているディレクトリを選択してください。次に、**Browser** を File に設定し、ノブを使用して削除するファイルまたはフォルダを選択してください。

2. ファイルまたはフォルダの削除 (To Delete File or Folder)

Delete を押すと発振器は現在選択されたファイルまたはフォルダを（空のフォルダ）削除します。

新規フォルダ (New Folder)

DG1000Z は、外部メモリに新しいフォルダを作成することができます。最初に USB ストレージデバイスを挿入し、機器に認識されることを確認してください。

1. メモリの選択 (To Select Memory)

保存呼び出し (Store/Recall) メニューでは、**Browser** を Dir に設定し、ノブを使用して D ディスク (D Disk) を選択してください。

2. 新しいディレクトリ (New Directory)

Browser を File に設定し、**New Folder** を押してフォルダ名入力メニュー（図 2-17 または図 2-18 で示すものと同じ）に入ってください。

注記：C ディスク (C Disk) が選択されていると、このメニューは使用できません。

3. フォルダ名の入力 (To Input Folder Name)

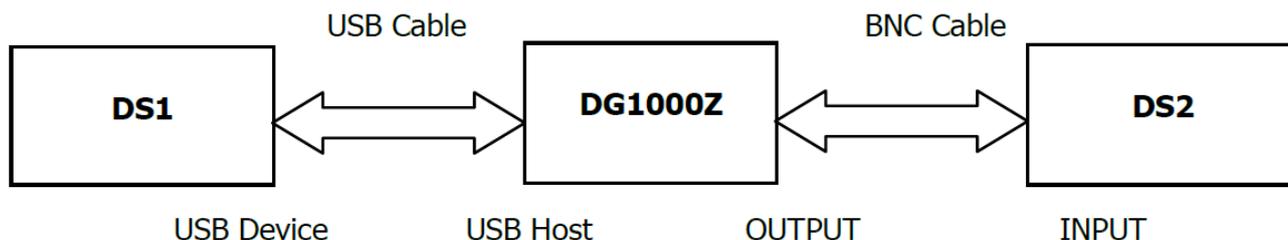
保存 (Save) の項の説明に従って新しいフォルダの名前を入力してください。

4. フォルダの保存 (To Save Folder)

フォルダ名入力メニューで新しいフォルダ名の入力を終了したら、**Save** を押すと発振器はカレントディレクトリの下に新しい空のフォルダを作成します。

オシロスコープとのシームレスな接続 (Seamless Interconnection with Oscilloscope)

DG1000Z は、USB-TMC をサポートする RIGOL のオシロスコープとシームレスに接続して再設定することにより、オシロスコープによって収集された波形データをロスなく出力することができます。機器の間の接続方法は、下記の図に示す通りです。



操作方法 (Operation Method) :

1. DS1 のスクリーンに測定された信号が安定して表示されることを確認してください。
2. DG1000Z の USB ホストインターフェイスを USB ケーブルを用いて DS1 の USB デバイスインターフェイスと接続してください。すると、DS1 は自動的にリモート (Remote) モードに入ります。
3. 現在 DS1 のスクリーンに表示されている測定信号を DG1000Z に読み込む方法 (2 つの方法) :
 - DG1000Z のフロントパネルの **Store** ボタンを押して、保存呼び出しインターフェイスに入ります。この時に、DS1 のモデルの ID 番号がディレクトリ表示エリアに表示されます。DG1000Z の **保存呼び出しメニュー** のメニューキーの **File Type** を押して **Arb File** を選択し、DG1000Z の **Browser** を Dir に設定し、DG1000Z のノブを使用して DS1 のモデルの ID 番号にカーソルを当てます。現在、DS1 のすべてのチャンネルとオン/オフの動作状態はファイル/フォルダ表示エリアに表示されます。DG1000Z の **Browser** を File に設定し、読み込むとするチャンネルの上にカーソルを移動させて、**Read** を押します。この時点で、DS1 は自動的に Stop モードに入り、DG1000Z は任意波形データ (すなわち、DS1 によって収集された波形データ) を自動的に読み込みます。読み込んだら、任意波形データは DG1000Z の現在のチャンネルの内部揮発性メモリに保存され、DG1000Z は任意波形 (**Arb**) モード (現在のモードが任意波形モードでない場合) に、自動的に切り替わります。
 - DG1000Z のフロントパネルの **Arb** ボタンを押して、任意波形モードに入り、**Select Wform** -> **Stored Wform** を押して **保存呼び出しメニュー** に入ります (この時に、DG1000Z のフロントパネルの **Store** ボタンのバックライトが点灯します)。DG1000Z の **Browser** を Dir に設定し、DG1000Z のノブを使用して DS1 のモデルの ID 番号にカーソルを当てます。現在、DS1 のすべてのチャンネルとオン/オフの動作状態はファイル/フォルダ表示エリアに表示されます。DG1000Z の

Browser メニューで **File** に設定し、読みもうとするチャンネルの上にカーソルを移動させて、**Read** を押します。この時点で、DS1 は自動的に Stop モードに入り、DG1000Z は任意波形データ（すなわち、DS1 によって収集された波形データ）を自動的に読み込みます。読み込んだら、任意波形データは DG1000Z の現在のチャンネルの内部揮発性メモリに保存されます。

4. DG1000Z の現在のチャンネルの出力を DS2 の入力と接続してください。DG1000Z のチャンネル出力を On にして、DG1000Z は DS1 によって収集された任意波形を出力します。DS2 を DS1 によって収集された波形が見えるように設定してください。

注記： DS1 が現在収集した波形のポイント数が 8k (8192)未満の場合は、DG1000Z が任意波形の周波数出力モードが選択されている場合は、一次補間によって 8k (8192)までポイントを補間し、任意波形サンプルレート出力モードが選択されている場合はポイント数は変更されません。

ユーティリティおよびシステム設定 (Utility and System Settings)

フロントパネルの **Utility** を押すと、下記の図に示すようにユーティリティメニューが開きます。このメニューは、現在選択されているチャンネルの出力の設定、結合の設定とシステムパラメータを表示します。

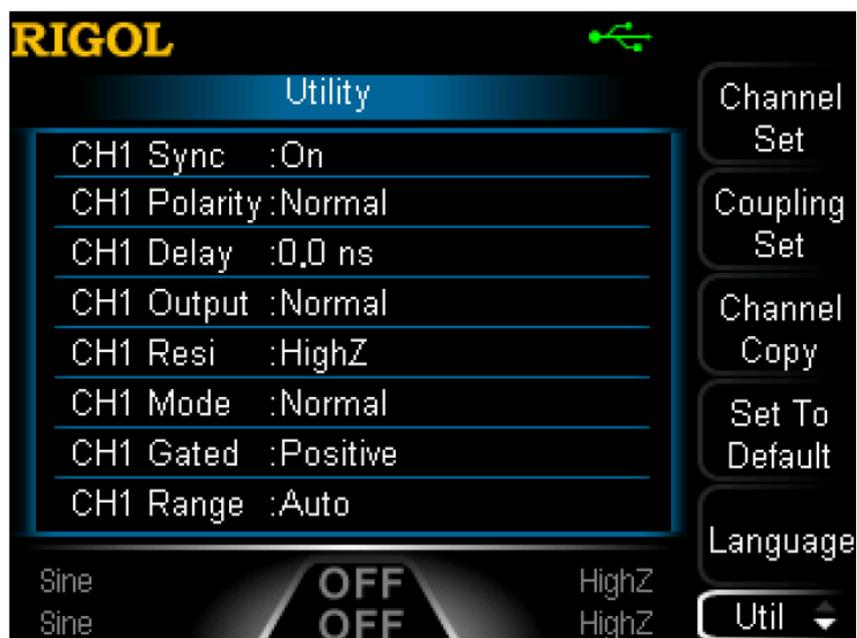


図 2-19 ユーティリティメニュー

- Channel Set : CH1 と CH2 の出力パラメータを設定
- Coupling Set : チャンネル結合のパラメータを設定
- Channel Copy : チャンネルコピーのパラメータを設定
- Set To Default : 機器をデフォルトの状態に戻す
- Language : システム言語を設定
- System Info : モデル、シリアル番号とソフトウェアバージョン番号を表示
- System : システムにパラメータを設定
- I/O Config : リモートインターフェイスのパラメータを設定
- Print Set : 印刷のパラメータを設定
- Test Cal : 校正情報を表示し、校正に関するパラメータを設定
- PA Set : パワーアンプのパラメータを設定

チャンネルの設定 (Channel Set)

DG1000Z では、CH1 の機能と設定方法は、CH2 のそれと同じです。この項では、チャンネルを設定する方法を説明するために CH1 を使用します。CH2 の出力パラメータを設定するには、**CH1|CH2** を押して CH2 を選択して、この項を参照してパラメータを設定してください。

同期の設定 (Sync Set)

DG1000Z は基本波形 (ノイズ波以外)、任意波形 (DC 以外)、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 つのチャンネルからまたは同時に 2 つのチャンネルから出力することができます。機器は、リアパネルの [CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK] コネクタから、同期信号を出力します。

1. 同期信号のオン/オフ (Sync On/Off)

[CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK] コネクタの同期信号をイネーブルまたはディセーブルにします。

Utility -> **Channel Set** -> **Sync Set** -> **Switch** を押して同期信号の出力の On または Off を選択します。デフォルトは On であり、[CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK] コネクタに同期信号を送ります。同期信号がディセーブルの時は、[CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK] コネクタの出力レベルは論理ローレベルです。

2. 同期信号の極性 (Sync Polarity)

リアパネルの [CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK] コネクタの同期信号の極性を正論理または負論理に設定します。**Utility** -> **Channel Set** -> **Sync Set** -> **Polarity** を押して正論理 (Normal) または負論理 (Invert) を選択します。

- Normal : 正論理の同期信号を出力します。
- Invert : 負論理の同期信号を出力します。

3. 同期信号出力の遅延時間 (Delay Time of Sync Signal Output)

フロントパネルの [CH1] コネクタの信号出力に対するリアパネルの [CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK] コネクタの同期信号の遅延時間を設定します。**Utility** -> **Channel Set** -> **Sync Set** -> **Delay** を押して数値キーボードを使用して希望する値を入力し、ポップアップ・メニューから希望する単位を選択します。範囲は 0.0ns から現在選択されたキャリア波形の周期までで、デフォルトは 0.0ns です。

注記 : 変調、スイープまたはバーストがイネーブルの時は遅延の設定は無効です。

キーポイント：

各種の波形の同期信号 (Sync Signals of Various Waveforms)：

1. 基本波形 (Basic Waveform)

- 1) 基本波形の周波数は 100kHz と等しいかそれ以下であり、同期の遅延が 0 でない時。：
同期信号は、50%のデューティ比の方形波で基本波形と同じ周波数です。最初の波形のポイントを出力する時に、同期信号は TTL のハイレベルとなります。
- 2) 基本波形の周波数が、100kHz 以上の場合。：
 - ・ 正弦波とランプ波：同期信号は、50%のデューティ比の方形波です。
 - ・ 方形波とパルス波：同期信号は、出力信号のデューティ比によって異なる可変のデューティ比の方形波です。

0V の電圧（または基本波形の直流オフセット）を基準として、出力信号の対応する値が基準より大きいときに、同期信号は TTL のハイレベルとなります。基本波形の周波数が 30MHz 以下である時に、同期信号は基本波形と同じ周波数をとりまます。基本波形の周波数が 30MHz より大きいときは、同期信号の周波数は基本波形の周波数 $\div 2n$ となります。この時、 n は分周比を表し、基本波形の周波数が 30MHz より大きく 60MHz 以下の時は 1 と等しくなります。

- 3) ノイズ波：同期信号は出力しません。

2. 高調波 (Harmonics)

高調波の場合は、同期信号は、50%のデューティ比の方形波で基本波形と同じ周波数です。最初の波形のポイントを出力する時に、同期信号は TTL のハイレベルとなります。

3. 任意波形 (Arbitrary Waveform)

任意波形の時は、同期信号は、50%のデューティ比の方形波で任意波形と同じ周波数です。最初の波形のポイントを出力する時に、同期信号は TTL のハイレベルとなります。

4. 変調波 (Modulated Waveform) (同期の遅延は無効となります)

- 1) 内部変調ソースが選択された時：
同期信号は、50%のデューティ比の方形波です。
 - ・ AM、FM、PM と PWM では、同期信号の周波数は、変調周波数です。
 - ・ ASK、FSK と PSK では、同期信号の周波数は、変調の周期です。

2) 外部変調ソースが選択された時：

端子は外部変調信号を入力するために使用し、同期信号出力はありません。

5. スweep波形 (Sweep Waveform) (同期の遅延は無効となります)

1) 内部またはマニュアルトリガソースが選択された時：

・ マーカ (Mark) がディセーブルの時：

同期信号は、50%のデューティ比の方形波です。同期信号はスweepの開始で TTL ハイレベルとなり、スweepの半分の時に、ローレベルに変化します。同期信号の周波数は、指定されたスweep時間、復帰時間、スタートホールドとエンドホールド時間の合計に基づいた繰り返し周波数となります。

・ マーカ (Mark) がイネーブルの時：

リニアとログスweepの時は、同期信号はスweepの開始で TTL ハイレベルとなり、マーカ周波数になるとローレベルに変化します。

ステップスweep (スweepポイントは、開始周波数、停止周波数とステップ番号により、 f_1 、 $f_2 \dots$ 、 f_n 、 $f_{n+1} \dots$ と決定されます) の時は、マーカ周波数の設定がスweepポイントの1つと一致している場合は、同期信号はスweepの開始時に TTL のハイレベルとなり、マーカ周波数点でローレベルに変化します。マーカ周波数の設定がスweepポイントと一致していない場合は、同期信号はマーカ周波数に最も近いスweepポイントでローレベルに変化します。

2) 外部トリガソースが選択された時：

端子は外部トリガ信号を入力するために使用し、同期信号出力はありません。

6. バースト波形 (Burst Waveform) (同期の遅延は無効となります)

1) 内部またはマニュアルトリガソースが選択された時：

・ 無限バースト：同期信号は、基本波形と同じです。

・ N サイクルバースト：同期信号はバーストの開始時に TTL ハイレベルとなり、指定されたサイクル数が終了すると、TTL ローレベルに変化します。同期信号の周波数はバースト周期に基づいた繰り返し周波数となり、デューティ比は $\text{キャリア周期} \times \text{サイクル数} / \text{バースト周期}$ となります。

・ ゲート制御バースト：端子は外部変調信号を入力するために使用し、同期信号出力はありません。

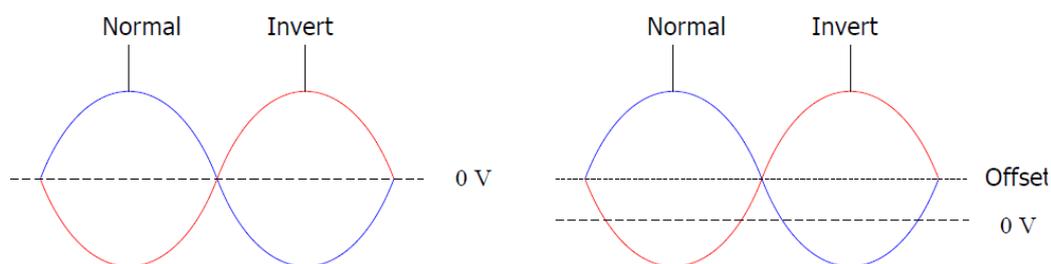
2) 外部トリガソースが選択された時：

端子は外部トリガ信号を入力するために使用し、同期信号出力はありません。

出力の設定 (Output Set)

1. 出力の極性 (Polarity)

[CH1] コネクタからの出力信号の極性を通常 (Normal) であるか反転 (Invert) かを設定します。反転した波形は、オフセット電圧が基準となります。Utility -> Channel Set -> Output Set -> Output を押し、Normal または Invert を選択します。デフォルトは Normal です。波形は通常 Normal モードで出力され、Invert モードではその前の極性の逆になります。例えば、下記の図に示すように、Normal モードでは周期の前半にあった波形が Invert モードではその部分が周期の後半になります。



注記： 波形に対応した同期信号は波形が反転しても、逆にはなりません。同期信号を反転させるには、Utility -> Channel Set -> Sync Set -> Polarity を押し、Invert を選択します。

2. 出力インピーダンス (Output Impedance)

出力インピーダンスの設定は、出力の振幅と直流オフセットに影響します。機器はフロントパネルの

[CH1] コネクタは固定の 50Ω のインピーダンスです。実際の負荷が指定された値と異なる場合は、表示される電圧レベルは接続された対象の電圧レベルと一致しくなくなります。正しい電圧レベルとするためには負荷インピーダンスの設定が実際の負荷と一致しなければなりません。

Utility -> Channel Set -> Output Set -> Imped を押し、HighZ または Load を選択します。デフォルトは HighZ です。Load が選択されたときは、数値キーボードを使用して特定のインピーダンスの値を設定してください。デフォルトは、 50Ω で、使用できる範囲は、 1Ω から $10k\Omega$ です。インピーダンスの設定はスクリーンに表示されます。

発振器はインピーダンスの設定が変更されると、出力振幅とオフセットを自動的に調節します。例えば、現在の振幅が $5V_{pp}$ であるとします。この時点で、出力インピーダンスを 50Ω から HighZ に変更するとスクリーンに表示される振幅は 2 倍の $10V_{pp}$ に変わります。出力インピーダンスを HighZ から 50Ω に変更すると振幅は前の値の半分に変更されます ($2.5V_{pp}$)。ここではパラメータにより表示された値だけが変わり、発振器からの実際の出力は変化しないことに注意してください。

3. 出力モード (Output Mode)

[CH1] コネクタの出力のモードを通常であるかゲート制御の何れかに設定します。ゲート制御モードでは、[CH1] コネクタの出力の状態は、リアパネルの [CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK] の信号によって制御されます。Gated が選択された時は、Polarity を押して Pos または Neg を選択してください。

- Positive : [CH1] コネクタからは、ゲート制御信号がハイレベルの時に信号を出力します。
- Negative : [CH1] コネクタからは、ゲート制御信号がローレベルの時に信号を出力します。

4. レンジ (Range)

Utility -> Channel Set -> Output Set -> Range を押し、Auto または Hold を選択します。

- Auto : 発振器は、自動的に出力アンプとアッテネータのための最良の設定を選択します。
- Hold : レンジの自動選択を無効にし、振幅を変更するときにリレーが切換わることより波形の出力が不連続になることを防止しますが、振幅の精度に影響します。

波形の加算 (Waveform Summing)

1. 波形の加算をイネーブルにする (To Enable Waveform Summing Function)

[Utility] -> Channel Set -> Sum Wforms -> Switch を押し、On を選択すると波形の加算がイネーブルとなり現在の波形と指定した波形が加算され、Off を選択すると波形の加算がディセーブルとなります。

注記：この機能は、基本波形だけに有効です。

2. 加算元の波形の選択 (To Select Sum Source)

[Utility] -> Channel Set -> Sum Wforms -> Sum Source を押し、希望する現在の波形に加算する波形を選択します。

3. 加算周波数 (Sum Frequency)

現在の波形に加算する波形の周波数を設定します。[Utility] -> Channel Set -> Sum Wforms -> Sum Frequency を押し、数値キーボードを使用して希望する値を入力し、ポップアップ・メニューから希望する単位を選択します。範囲は、現在選択された波形に依存します。

4. 加算の比率 (Sum Ratio)

現在の波形に加算する波形に現在の波形に対する振幅の比率を設定します。[Utility] -> Channel Set -> Sum Wforms -> Sum Ratio を押し、数値キーボードを使用して希望する値を入力し、ポップアップ・メニューから単位の%を選択します。

結合の設定 (Coupling Set)

DG1000Z は、周波数、振幅と位相の結合をサポートします。ユーザーは、2つのチャンネル間の周波数偏移（周波数比率）、振幅偏移（振幅比率）または位相偏移（位相比率）を設定することができます。結合がイネーブルの時は、CH1 と CH2 は共通のベースクロックソースを使用します。1つのチャンネル（ベースクロックソースとして）の周波数、振幅または位相が変更されると、他のチャンネルの対応するパラメータは自動的に変化し、ベースチャンネルと比較して常に指定された周波数偏移（比率）、振幅偏移（比率）または位相偏移（比率）を保ちます。

Utility -> **Coupling Set** を押してチャンネル結合設定メニューに入ります。

周波数結合 (Frequency Coupling)

1. 周波数結合モード (Frequency Coupling Mode)

FCpl Mode を押して周波数偏移 (FreqDev) または周波数比率 (Ratio) を選択し、数値キーボードを使用して希望する値を入力してください。

- FreqDev : CH1 と CH2 の間の周波数偏移です。パラメータの関係は、以下に示す通りです :

$$F_{CH2} = F_{CH1} + F_{Dev}; F_{CH1} = F_{CH2} - F_{Dev}$$

- Ratio : CH1 と CH2 の周波数比率です。パラメータの関係は、以下に示す通りです :

$$F_{CH2} = F_{CH1} * F_{Ratio}; F_{CH1} = F_{CH2} / F_{Ratio}$$

注記 : 周波数結合機能をイネーブルする前にこのパラメータを設定してください。周波数結合がイネーブルになると、このメニューはグレーアウトされて、ディセーブルとなり、周波数偏移または周波数比率を設定することができません。

2. 結合機能のイネーブル (To Enable Coupling Mode)

Freq Cpl を押して周波数結合を On または Off に切換えてください。デフォルトは Off です。

振幅結合 (Amplitude Coupling)

1. 振幅結合モード (Amplitude Coupling Mode)

ACpl Mode を押して振幅偏移 (AmpIDev) または振幅比率 (Ratio) を選択し、数値キーボードを使用して希望する値を入力してください。

- AmpIDev : CH1 と CH2 の間の振幅偏移です。パラメータの関係は、以下に示す通りです :

$$A_{CH2} = A_{CH1} + A_{Dev}; A_{CH1} = A_{CH2} - A_{Dev}$$

- Ratio : CH1 と CH2 の振幅比率です。パラメータの関係は、以下に示す通りです :

$$A_{CH2} = A_{CH1} * A_{Ratio}; A_{CH1} = A_{CH2} / A_{Ratio}$$

注記： 振幅結合機能をイネーブルする前にこのパラメータを設定してください。振幅結合がイネーブルになると、このメニューはグレーアウトされて、ディセーブルとなり、振幅偏移または振幅比率を設定することができません。

2. 結合機能のイネーブル (To Enable Coupling Function)

Ampl Cpl を押して振幅結合を On または Off に切換えてください。デフォルトは Off です。

位相結合 (Phase Coupling)

1. 位相結合モード (Phase Coupling Mode)

PCpl Mode を押して位相偏移 (PhaseDev) または位相比率 (Ratio) を選択し、数値キーボードを使用して希望する値を入力してください。

- PhaseDev : CH1 と CH2 の間の位相偏移です。パラメータの関係は、以下に示す通りです：

$$P_{CH2} = P_{CH1} + P_{Dev}; P_{CH1} = P_{CH2} - P_{Dev}$$

- Ratio : CH1 と CH2 の位相比率です。パラメータの関係は、以下に示す通りです：

$$P_{CH2} = P_{CH1} * P_{Ratio}; P_{CH1} = P_{CH2} / P_{Ratio}$$

注記： 位相結合機能をイネーブルする前にこのパラメータを設定してください。位相結合がイネーブルになると、このメニューはグレーアウトされて、ディセーブルとなり、位相偏移または位相比率を設定することができません。

2. 結合機能のイネーブル (To Enable Coupling Function)

PhaseCpl を押して位相結合を On または Off に切換えてください。デフォルトは Off です。

対応する結合機能がイネーブルとなると、同時に周波数、振幅、位相が結合されていることを示すために、2つのチャンネルの周波数、振幅と位相の左に緑の”*”のマークが表示されます。例えば、周波数、振幅と位相偏移がそれぞれ 100Hz、1Vpp、10° に設定された時に、それぞれ CH1 の周波数、振幅と位相を 200Hz、2Vpp と 20° に変更すると、CH2 のパラメータは自動的に 300Hz、3Vpp と 30° に変化します。；

CH1|CH2 を押して CH2 に切換えると、CH2 の周波数、振幅と位相を 200Hz、2Vpp と 20° に変更すると、CH1 のパラメータは自動的に 100Hz、1Vpp と 10° に変化します。

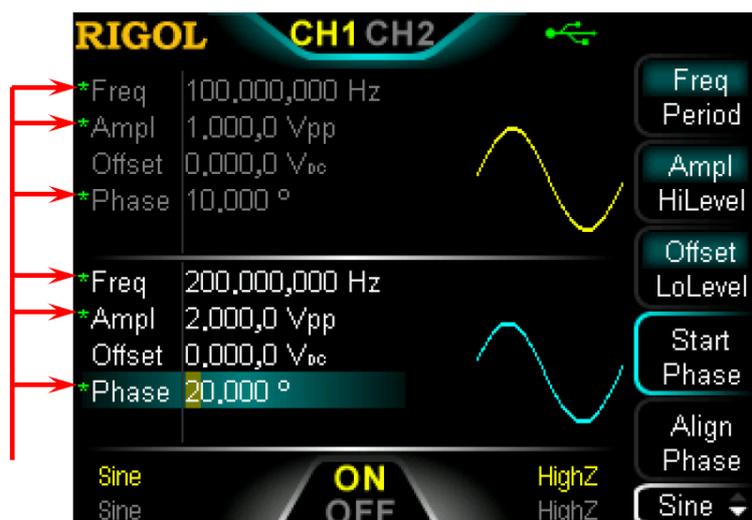


図 2-20 チャンネル結合メニュー

キーポイント:

- チャンネル結合が使用できるのは、2つのチャンネルの両方の波形が正弦波、方形波、ランプ波と任意波形（DC 以外）の場合のみです。
- CH1 の周波数、振幅または位相と偏移（または比率）の加算（または積）が設定した値が CH2 の周波数、振幅または位相の上限を超えた場合、または、CH2 の周波数、振幅または位相と偏移（または比率）の減算（または商）が設定した値が CH1 の周波数、振幅または位相の下限を下回った場合は、発振器は後のチャンネルの周波数、位相または振幅のパラメータが範囲を超えないように調整します。
- 1つのチャンネルの位相が変更された時に、他のチャンネルの位相（メニューに表示される位相）はそれに応じて変化します。この時点で、2つのチャンネルの間の位相の関係は、位相整合（Align Phase）の操作を実行することなく調整されます。
- チャンネル結合とチャンネルコピーは、同時に使用できません。チャンネル結合がイネーブルの時は、Channel Copy のメニューはグレーアウトされて、ディセーブルとなります。

トラック (Track)

Track を押してトラックのモードを On、Invert または Off から選択してください。

- **On** : トラック機能がイネーブルになります。機器は、各種のパラメータと CH1 の状態 (チャンネルの出力の状態以外) を自動的に CH2 へコピーします。CH1 のパラメータまたは状態が変化すると、CH2 の対応するパラメータまたは状態 (チャンネルの出力の状態以外) は自動的に同じ値または状態となります。この時点で、2つのチャンネルは、同じ信号 (現在イネーブルならば) を出力することができます。
- **Invert** : トラック機能がイネーブルになります。機器は、各種のパラメータと CH1 の状態 (チャンネルの出力の状態以外) を自動的に CH2 へコピーします。CH1 のパラメータまたは状態が変化すると、CH2 の対応するパラメータまたは状態 (チャンネルの出力の状態以外) は自動的に同じ値または状態となります。この時点で、CH2 の出力は CH1 (現在イネーブルならば) の出力を反転した波形を出力します。
- **Off** : トラック機能をディセーブルにします。これは、デフォルトの状態です。

注記 : トラック機能がイネーブルの時は、結合機能とチャンネルコピーの機能はディセーブルで、ユーザーインターフェイスは単一のチャンネル表示モードに切り替えられ、現在のチャンネルは CH1 となります。

チャンネルコピー (Channel Copy)

DG1000Z は、2つのチャンネル間で状態と波形をコピーする、すなわち、すべてのパラメータと状態 (チャンネルの出力の状態以外) と任意波形データを、1つのチャンネルから他のチャンネルにコピーする機能をサポートします。

Utility -> **Coupling Copy** を押してチャンネルコピー設定メニューに入ります。

CH1=>CH2 を押すと、すべてのパラメータと状態 (チャンネルの出力の状態以外) と任意波形データを、CH1 から CH2 にコピーします。

CH2=>CH1 を押すと、すべてのパラメータと状態 (チャンネルの出力の状態以外) と任意波形データを、CH2 から CH1 にコピーします。

注記 : チャンネル結合機能とトラック機能は同時に使用できません。チャンネル結合機能とトラック機能がイネーブルの時は、メニューの **Channel Copy** はグレーアウトされディセーブルです。

デフォルトへの復帰 (Restore Default)

機器をデフォルト状態に戻します。

Utility -> **Set To Default** -> **OK** を押すと、**Utility** のバックライトが消灯し、機器は正弦波表示モードになります。デフォルトの値は以下の表の通りです。項目に”*”のマークがあるものは工場にて設定され、ユーザーの設定に依存し、**Set To Default** の操作の影響を受けないことに注意してください。

パラメータ	Parameter	Default (デフォルト)
チャンネルのパラメータ (Channel Parameters)		
現在のキャリア波形	Current Carrier Waveform	Sine
出力インピーダンス	Output Impedance	HighZ
出力負荷	Output Load	50 Ω
同期出力	Sync Output	On
同期の極性	Sync Polarity	Pos
同期の遅延	Sync Delay	0s
チャンネル出力	Channel Output	Normal
出力モード	Output Mode	Normal
ゲート制御の極性	Gated Polarity	Pos
レンジ	Range	Auto
波形の合計	Waveform Sum Switch	Off
波形合計のソース	Sum Source	Sine
合計の周波数	Sum Frequency	1kHz
合計の比率	Sum Ratio	100%

基本波形 (Basic Waveform)		
周波数	Frequency	1kHz
振幅	Amplitude	5Vpp
振幅の単位	Amplitude Unit	Vpp
オフセット	Offset	0VDC
開始位相	Start Phase	0°
方形波のデューティ比	Square Duty Cycle	50%
ランプ波のシンメトリ	Ramp Waveform Symmetry	50%
パルス波のデューティ比	Pulse Duty Cycle	50%
パルス幅	Pulse Width	500 μs
パルス波の立上り	Pulse Leading Edge	20ns
パルス波の立下り	Pulse Trailing Edge	20ns
高調波のタイプ	Harmonic Type	Even

高調波の次数	Harmonic Order	2
高調波の位相	Harmonic Phase (7)	0°
高調波の数	Harmonic Serial Number	2
高調波の振幅	Harmonic Amplitude (7)	1.2647Vpp
高調波の状態	Harmonic State	Off
ユーザー定義	User-defined	X0000000

任意波形 (Arb Waveform)		
サンプルレート	Sample Rate	20MSa/s
DC オフセット	DC Offset	0VDC
任意波形のモード	Arb Waveform Mode	Frequency
組込み任意波形	Built-in Arbitrary Waveform	Sinc
波形の挿入 (Insert Waveform)		
挿入位置	Insert position	1
挿入の方法	Insert Way	Insert
サイクル数	Cycles	1
ポイント数	Points	8
ハイレベル	High Level	2.5V
ローレベル	Low Level	-2.5V
編集のポイント (Edit Points)		
ポイント数	Points	1
電圧	Voltage	-2.5V
編集ブロック (Edit Block)		
X1	X1	1
Y1	Y1	-2.5V
X2	X2	8
Y2	Y2	-2.5V

変調 (Modulation)		
変調のタイプ	Modulation Type	AM
振幅変調 (AM Modulation)		
変調のソース	Modulation Source	Int
変調波形の種類	Modulating Waveform Shape	Sine
変調周波数	Modulation Frequency	100Hz
変調の深さ	Modulation Depth	100%
キャリア波形の抑制	Carrier Waveform Suppression	Off

周波数変調 (FM Modulation)		
変調のソース	Modulation Source	Int
変調波形の種類	Modulating Waveform Shape	Sine
変調周波数	Modulation Frequency	100Hz
周波数偏移	Frequency Deviation	1kHz
パルス位相変調 (PM Modulation)		
変調のソース	Modulation Source	Int
変調波形の種類	Modulating Waveform Shape	Sine
変調周波数	Modulation Frequency	100Hz
位相偏移	Phase Deviation	90°
振幅シフトキー変調 (ASK Modulation)		
変調のソース	Modulation Source	Int
ASK の周波数	ASK Rate	100Hz
変調の振幅	Modulation Amplitude	2Vpp
ASK の極性	ASK Polarity	Pos
周波数シフトキー変調 (FSK Modulation)		
変調のソース	Modulation Source	Int
FSK の周波数	FSK Rate	100Hz
ホップ周波数	Hop Frequency	10kHz
FSK の極性	FSK Polarity	Pos
パルスシフト変調 (PSK Modulation)		
変調のソース	Modulation Source	Int
PSK の周波数	PSK Rate	100Hz
PSK の位相	PSK Phase	180°
PSK の極性	PSK Polarity	Pos
パルス幅変調 (PWM Modulation)		
変調のソース	Modulation Source	Int
変調波形の種類	Modulating Waveform Shape	Sine
変調周波数	Modulation Frequency	100Hz
パルス幅の偏移	Width Deviation	200 μ s
デューティ比の偏移	Duty Cycle Deviation	20%

スイープ (Sweep)		
スイープのタイプ	Sweep Type	Linear
スイープ時間	Sweep Time	1s
復帰時間	Return Time	0s
開始周波数	Start Frequency	100Hz
停止周波数	Stop Frequency	1kHz
中央周波数	Center Frequency	550Hz
周波数スパン	Frequency Span	900Hz
開始のホールド	Start Hold	0s
停止のホールド	Stop Hold	0s
マーカ周波数の状態	Mark Frequency State	Off
マーカ周波数	Mark Frequency	550Hz
トリガソース	Trigger Source	Int
トリガ出力	Trigger Output	Off
入力位相	SlopeIn	Leading
ステップ数	Step Number	2
バースト (Burst)		
バーストのモード	Burst Mode	N Cycle
サイクル数	Cycle Number	1
バースト周期	Burst Period	10ms
ゲート制御の極性	Gated Polarity	Pos
トリガソース	Trigger Source	Int
トリガ出力	Trigger Output	Off
トリガ入力	Trigger Input	Leading
遅延	Delay	0ns

インターフェイスのフォーカス項目 (Interface Focus Items)		
周波数/周期	Frequency/Period	Freq
振幅/ハイレベル	Amplitude/High Level	Ampl
オフセット/ローレベル	Offset/Low Level	Offset
パルス幅/デューティ比	Pulse Width/Duty Cycle	Duty
開始/センター	Start/Center	Start
停止/スパン	Stop/Span	Stop
周波数結合偏差/レシオ	Frequency Coupling Deviation/Ratio	Ratio
振幅結合偏差/レシオ	Amplitude Coupling Deviation/Ratio	Ratio
位相結合偏差/レシオ	Phase Coupling Deviation/Ratio	Ratio
デフォルトのチャンネル	Default Channel	CH1
カウンタ (Counter)		
測定パラメータ	Measurement Parameter	Frequency
ゲート時間	Gate Time	1ms
統計機能	Statistic Function	Off
表示モード	Display Mode	Digital
トリガ感度	Trigger Sensitivity	25%
トリガレベル	Trigger Level	0V
結合モード	Coupling Mode	AC
高周波抑制	High-frequency Suppression	Off

システムのパラメータ (System Parameter)		
結合の設定 (Coupling Set)		
周波数の結合	Frequency Coupling	Off
周波数の偏差	Frequency Deviation	0uHz
周波数の比	Frequency Ratio	1
振幅の結合	Amplitude Coupling	Off
振幅の偏差	Amplitude Deviation	0Vpp
振幅の比	Amplitude Ratio	1
位相の結合	Phase Coupling	Off
位相の偏差	Phase Deviation	0°
位相の比	Phase Ratio	1
トラック	Track	Off

印刷設定 (Print Set)		
印刷スイッチ	Print Switch	Off
印刷対象	Print Destination	Usb Disk
印刷の書式	Print Format	Bmp
印刷の枚数	Print Copies	0
印刷のパレット	Print Palette	Gray
印刷の反転	Invert	On
UI カスタマイズ (UI Customization)		
カーソル位置設定	Set Coordinate*	(0,0)
システム設定 (System Set)		
電源 On 設定	Power On Setting	Default
クロックソース	Clock Source	Int
小数点	Decimal Point	Dot
千の桁の区切り	Thousand Separator	Comma
ビープ音	Beeper	On
スクリーンセーバ	Screen Saver	On
輝度	Brightness	50%
コントラスト	Contrast*	25%
表示モード	Display Mode*	Dual Channels Parameters
言語	Language*	Factory Delivery Setting
I/O 設定 (I/O Configuration)		
USB デバイスのタイプ	USB Device Type	Computer
GPIB	GPIB*	2
DHCP	DHCP*	On (default setting in LAN)
Auto IP	Auto IP*	On (default setting in LAN)
Manual IP	Manual IP*	Off (default setting in LAN)

表 2-4 工場出荷時の設定値

システム言語の設定 (To Set System Language)

DG1000Z は現時点では、中国語/英語のメニュー、ヘルプ情報、プロンプトメッセージ、インターフェイスディスプレイと中国語/英語の入力方式を含むシステム言語をサポートします。

Utility -> **Language** を押して希望する言語を選択してください。この設定は不揮発性メモリに保存され、**Set To Default** の操作に影響されません。

システム情報 (System Information)

Utility -> **System Info** を押すと、現在の機器のモデル番号、シリアル番号、ソフトウェアバージョン番号がシステム情報メニューに表示されます。

システム設定 (System Set)

電源 On 時の設定 (Power On Set)

次に機器の電源が投入された時の設定として、デフォルト (Default) または前回 (Last) を設定します。デフォルトの設定は Default です。

- Last : チャンネルの出力の状態とクロックソース以外のシステムパラメータと状態が含まれます。
- Default : 特定のパラメータ (言語等) 以外は、出荷時設定を意味します。

Utility -> **System** -> **Power On** を押して、希望する設定のタイプを選択してください。この設定は不揮発性メモリに保存され、**Set To Default** の操作に影響されません。

クロックソース (Clock Source)

DG1000Z は、内部の 10MHz のクロックソースを使用するか、リアパネルの [10MHz In/Out] コネクタから、外部クロックソースを入力できます。また、他の機器のために [10MHz In/Out] コネクタから、クロックソースを出力することもできます。

Utility -> **System** -> **Clk Src** を押して、内部 (Int) または外部 (Ext) を選択します。デフォルトは Int です。Ext が選択されると、機器は有効な外部クロック信号がリアパネルの [10MHz Out/In] コネクタから入力されているかを検出します。有効なクロックソースが検出できない場合は、プロンプトメッセージの “Not detect a valid external clock!” (有効な外部クロックが検出できない) が表示され、クロックソースは Int に切り替えられます。

クロックソースを設定することによって、2 台以上の機器を同期させることができます。2 台の機器が同期すると位相調整 (Align Phase) の機能は使用できません。位相調整の機能は、同じ機器の 2 つの出力チャンネルの位相関係を調整するために使用できるものであり、2 台の機器の出力チャンネルの位相関係を変更するためには使用できません。もちろん、各チャンネルの開始位相 (Start Phase) を変更することによって、2 台の機器の位相関係を変更することができます。

2 台以上の機器の同期方法 (Sync methods for two or more instruments) :

- 2 台の機器間の同期 :
発振器 A (Internal クロック) の [10MHz In/Out] コネクタと発振器 B (External クロック) の [10MHz In/Out] コネクタを接続して、A と B の出力周波数を同じ値に設定すると 2 台の機器を同期させることができます。
- 複数の機器間の同期 :
発振器 (Internal クロック) の 10MHz のクロックを複数のチャンネルに分割し、他の発振器 (External クロック) の [10MHz In/Out] コネクタに接続して、全ての発振器の出力周波数を同じ値に設定すると複数の機器を同期させることができます。

数値のフォーマット (Number Format)

小数点と千のセパレータの表示フォーマットを設定することができます。この設定は、不揮発性メモリに保存されます。Utility -> System -> Number Format を押してフォーマット設定メニューに入ってください。

- 小数点：ドット”.” またはコンマ”,” に設定できます。デフォルトは、ドット”.” です。
- 千のセパレータ：小数点がドット”.” に設定されている場合は”,”、Space または None に設定できます。小数点がドット”,” に設定されている場合は”.”、Space または None に設定できます。

数値のフォーマットの設定は、下記の図に示すように、6つの組合せを選択できます。

Freq 1,000,000,000 kHz	ドット+コンマ
Freq 1,000 000 000 kHz	ドット+スペース
Freq 1,000000000 kHz	ドット+なし
Freq 1,000,000,000 kHz	コンマ+ドット
Freq 1,000 000 000 kHz	コンマ+スペース
Freq 1,000000000 kHz	コンマ+なし

注記：小数点と千のセパレータは、同時に点またはコンマに設定することはできません。

ビーブ音 (Beeper)

DG1000Z のビーブ音がイネーブルの時は、フロントパネルの操作またはリモート操作の間にエラーが発生すると、ビーブ音が鳴ります。

Utility -> System -> Beep を押して、On または Off を選択し、デフォルトは On です。

スクリーンセーバ (Screen Saver)

スクリーン・セーバー・モードをイネーブルまたはディセーブルにします。Utility -> System -> Scrn Svr を押して、On または Off を選択し、デフォルトは On です。

表示の設定 (Display Set)

Utility -> System -> Display を押して、表示設定メニューに入ってください。輝度 (Brightness)、コントラスト (Contrast) と表示モード (Display Mode) を設定することができます。また、起動時のインターフェイスをカスタマイズすることもできます。

1. 輝度 (Brightness)

Brightness を押して、数値キーボードまたは方向キーとノブを使用してディスプレイの輝度を変更してください。範囲は 1% から 100% までで、デフォルトは 50% です。この設定は不揮発性メモリに保存され、Set To Default の操作に影響されません。

2. コントラスト (Contrast)

Contrast を押して、数値キーボードまたは方向キーとノブを使用してディスプレイのコントラストを変更してください。範囲は 1% から 100% までで、デフォルトは 25% です。この設定は不揮発性メモリに保存され、Set To Default の操作に影響されません。

3. 表示モード (Display Mode)

DispMode を押して、表示モードをデュアルチャンネル・パラメータ (Dual Channel Parameters)、デュアルチャンネル・グラフ (Dual Channel Graph) またはシングルチャンネル・ビュー (Single Channel View) から選択してください

- Dual Para : 2 チャンネルの各種のパラメータと波形は、数値とグラフ・フォーマットで同時に表示されます。
- Dual Graph : 2 チャンネルの現在の波形は、グラフ・フォーマットで同時に表示されます。
- Single View : 現在選択されたチャンネルの各種のパラメータと波形は、数値とグラフ・フォーマットで表示されます。

4. GUI のカスタマイズ (Customize GUI)

DG1000Z は、起動時のインターフェイスを設定することができます。表示する内容は BMP フォーマットで USB ディスクに保存することができます。発振器のフロントパネルの USB ホストインターフェイスに USB ディスクを挿入し、Custom GUI を押してユーザー定義の起動時の設定メニューに入ります。希望する BMP フォーマットを選択し、ファイルの位置をメニューで設定してください。

- ファイルを開く (Open File) : Open File を押して、保存呼び出しメニューに入り、希望する BMP フォーマットのファイルを選択してください。

注記 : 内部メモリは、BMP フォーマットのファイルを保存することができません。表示される内

容は BMP のフォーマットで USB ディスクに保存されているファイルで、イメージのサイズは 320*240 を超えることはできません。

- **位置の設定 (Set Coordinate)** : メニューで選択されたイメージを表示する位置を決定してください。**Coordinate** を押して、数値キーボードまたは方向キーとノブを使用して位置を設定します。
注記 : 位置の設定は、選択されたイメージの左上角の座標です。選択されたイメージのピクセルが X*Y であるとする、使用できる位置の範囲は、(000000) から (320-X,240-Y) です。
- **プレビュー (Perview)** : 希望するビットマップ・ファイルを選択し位置を設定したら、**Preview** を押してユーザー定義の起動時のメニューで表示内容を確認してください。プレビューを中止するには何れかのキーを押してください。
- **保存 (Save)** : 定義済み起動時のインターフェイスを保存し、このインターフェイスは次のスタートアップ時に表示されます。
- **ブートインターフェイス (Boot UI)** : 現在の起動時のインターフェイスをデフォルトまたはユーザー定義のものに切り替えます。

I/O の設定 (I/O Configuration)

DG1000Z は、USB、LAN と GPIB (オプション) インターフェイスを介して設定できます。ユーザーは、GPIB アドレスまたは LAN インターフェイスのパラメータ (USB パラメータ設定する必要はありません) を設定することができます。

Utility -> **I/O Config** を押して I/O 設定メニューを開くと GPIB アドレスまたは LAN インターフェイスのパラメータを設定または、USB インターフェイスに接続しているデバイスのタイプを選択することができます。インターフェイスの選択は、不揮発性メモリに保存されます。

GPIB アドレスの設定 (To Set GPIB Address)

GPIB インターフェイスに接続している各デバイスは、固有のアドレスでなければなりません。

Utility -> **I/O Config** -> **GPIB** を押して、GPIB アドレスを 0 と 30 の間の任意の値に設定してください。デフォルトは 2 です。選択されたアドレスは、不揮発性メモリに保存されます。

LAN のパラメータの設定 (To Set LAN Parameters)

Utility -> **I/O Config** -> **LAN** を押して下記の図に示すような LAN パラメータ設定メニューを開いてください。ここではネットワークのステータスを表示させることができ、ネットワークのパラメータを設定することができます。この時点で、 を押して他のネットワークの設定パラメータを見ることができます。

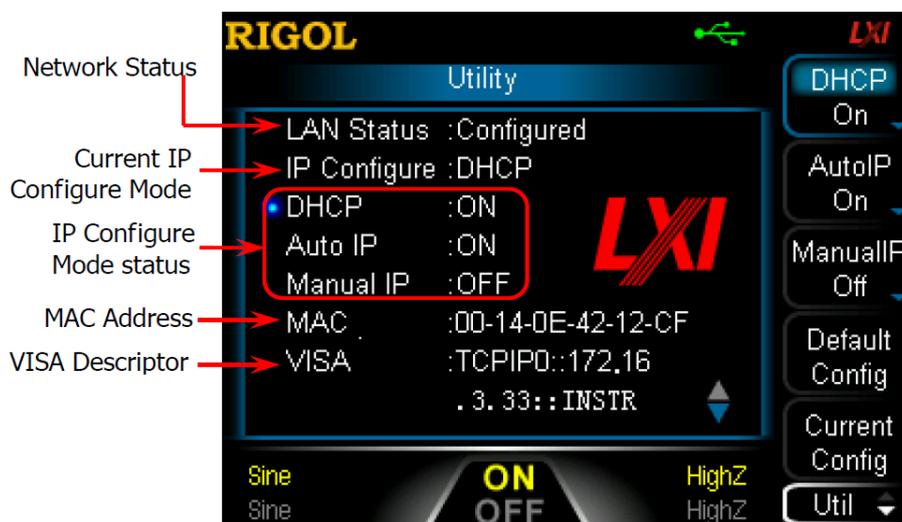


図 2-21 LAN パラメータ設定メニュー

ネットワークの状態 (Network Status)

発振器では現在のネットワークの状態に基づいて異なるプロンプトメッセージが表示されます。

- Connected : LAN 接続が良好なことを示します。
- Disconnect : LAN 接続または LAN 接続が不成功していないことを示します。

MAC アドレス (MAC Address)

MAC (メディアアクセス制御) アドレスはハードウェアアドレスとも呼ばれますが、ネットワークデバイスの位置を定めるために使用します。発振器の MAC アドレスは常に固有のものです。機器の IP アドレスに指定する間に常に機器を特定するために使用されます。MAC アドレス (48 ビット、すなわち、6 バイト) は、通常 16 進のフォーマット、例えば 00-14-0E-42-12-CF のように表されます。

VISA ディスクリプタ (VISA Descriptor)

VISA (仮想機器ソフトウェア・アーキテクチャ) は先進のアプリケーション・プログラミング・インタフェースであり NI (National Instrument) によって開発されました。機器のインターフェイス (GPIB、USB、LAN/Ehternet または RS232) のタイプに関係なく、機器と通信するために同じ方法を使用します。GPIB、USB、LAN/Ehternet または RS232 の機器が VISA を介して通信するために必要なものはリソース (Resource) と呼ばれます。

VISA ディスクリプタはリソース名であり、正確な名称と VISA リソースの位置を記述します。LAN インターフェイスが現在の機器との通信に使用される場合は、VISA ディスクリプタは TCPIP0::172.16.3.33::INSTR です。

IP 設定モード (IP Configuration Mode)

IP 設定モードは、DHCP、AutoIP または ManualIP とすることができます。ネットワークが現在切断されていると、IP Configure:の後には何も表示されません。異なる IP 設定モード毎に、ネットワークのパラメータ（例えば IP アドレス）の設定方法は異なります。

1. DHCP

- DHCP モードでは、現在のネットワークの DHCP サーバーは、LAN に発振器のパラメータ（例えば IP アドレス）を割り当てます。
- **DHCP** を押して、DHCP モードを On または Off から選択します。デフォルトは On です。

2. 自動 IP (AutoIP)

- AutoIP モードでは、発振器は現在のネットワーク設定によって自動的に 169.254.0.1 から 169.254.255.254 とサブネットマスク 255.255.0.0 の中の IP アドレスを取得します。
- **AutoIP** を押して、AutoIP モードを On または Off から選択します。デフォルトは On です。DHCP と AutoIP モードが同時に On になっていると、機器は DHCP モードを最初に使用します。したがって、このモードをイネーブルするためには、**DHCP** を Off に設定してください。

3. マニュアル IP (Manual IP)

- ManualIP モードでは、発振器（例えば IP アドレス）の LAN のパラメータは、ユーザーによって定義されます。
- **ManualIP** を押して、ManualIP モードをオンまたはオフにするために On または Off を選択してください。デフォルトは Off です。すべての 3 つの IP 設定モードが On である場合は、パラメータ設定のプライオリティは DHCP、AutoIP、ManualIP の順です。従って、このモードをイネーブルするためには **DHCP** と **AutoIP** を Off に設定してください。
- IP アドレスのフォーマットは、nnn.nnn.nnn.nnn です。最初の nnn は 1 から 223（127 以外は）の範囲、その他の 3 つの nnn は 0 から 255 の範囲です。使用できる IP アドレスはネットワーク管理者から取得することを推奨します。
- **IP Address** を押して、方向キーと数値キーボードまたはノブを使用して希望する IP アドレスを入力してください。設定は不揮発性メモリに保存され、DHCP と AutoIP が Off に設定されていれば、次に起動した時に自動的に読込まれます。

TIPS :

- すべての 3 つの IP 設定モードが On である場合は、パラメータ設定のプライオリティは DHCP、AutoIP、ManualIP の順です。
- 3 つの IP 設定モードは、同時に Off に設定することはできません。

サブネットマスクの設定 (Set Subnet Mask)

ManualIP モードでは、サブネットマスクは手動で設定できます。

- サブネットマスクのフォーマットは、nnn.nnn.nnn.nnn (nnn は 0 から 255 の範囲) です。使用できるサブネットマスクはネットワーク管理者から取得することを推奨します。
- **SubMask** を押して、方向キーと数値キーボードまたはノブを使用して希望するサブネットマスクを入力してください。設定は不揮発性メモリに保存され、DHCP と AutoIP が Off に設定されていれば、次に起動した時に自動的に読込まれます。

デフォルトゲートウェイの設定 (To Set Default Gateway)

ManualIP モードでは、デフォルトゲートウェイは手動で設定できます。

- デフォルトゲートウェイのフォーマットは、nnn.nnn.nnn.nnn (最初の nnn は 1 から 223 (127 以外) であり、他の 3 つの nnn は 0 から 255 までの範囲) です。使用できるデフォルトゲートウェイはネットワーク管理者から取得することを推奨します。
- **Default Gateway** を押して、方向キーと数値キーボードまたはノブを使用して希望するデフォルトゲートウェイを入力してください。設定は不揮発性メモリに保存され、DHCP と AutoIP が Off に設定されていれば、次に起動した時に自動的に読込まれます。

DNS サービスの設定 (To Set DNS Service)

ManualIP モードでは、DNS は手動で設定できます。

- DNS のフォーマットは、nnn.nnn.nnn.nnn (最初の nnn は 1 から 223 (127 以外) であり、他の 3 つの nnn は 0 から 255 までの範囲) です。使用できる DNS アドレスはネットワーク管理者から取得することを推奨します。
- **DNS Service** を押して、方向キーと数値キーボードまたはノブを使用して希望する DNS アドレスを入力してください。設定は不揮発性メモリに保存され、DHCP と AutoIP が Off に設定されていれば、次に起動した時に自動的に読込まれます。

デフォルト設定 (Default Configuration)

Default Config を押すと、設定値を LXI のプリセットされた値に戻すかどうかの “Restore network settings to preset values of LXI?” のメッセージが表示されます。ネットワークのパラメータをデフォルト値に戻すには **OK** を押してください。デフォルトでは、DHCP と AutoIP はイネーブルとなり、ManualIP はディセーブルです。

現在の設定 (Current Configuration)

Current Config を押すと、現在の機器の MAC アドレス、現在の LAN のパラメータと LAN の状態を表示します。

OK

OK を押すと、現在の LAN のパラメータをイネーブルにします。

印刷の設定 (Print Set)

スクリーンに表示される内容は、外部の USB ストレージデバイスに画像のフォーマットで保存することができます。

1. まず USB ストレージデバイスを接続してください。正しく接続されると、スクリーンのステータス・バーにアイコン  が表示され、対応するプロンプトメッセージがスクリーンに表示されます。
2. **Utility** -> **Print Set** -> **Print** -> “On” を押して印刷機能をイネーブルにしてください。
3. スクリーンに表示された内容を、印刷するインターフェイスに変更してください。フロントパネルの **.** キーを続けて 2 度押すと、スクリーンに表示された内容は、予めセットされた設定によって画像フォーマットで USB ストレージデバイスに保存されます。保存するプロセスの間に、印刷のプログレスバーがスクリーンに表示されます。

テスト/校正 (Test/Calibration)

Utility -> **Test Cal** を押すと校正の状態と校正の日付を表示させることができます。

また、**Utility** -> **Test Cal** -> **Manual Cal** を押して正しい校正のパスワードを入力し、**OK** を押すと、**手動校正メニュー**に入ります。この時点で、手動で機器を校正できるようになります。工場の出荷時にデフォルトのパスワードが設定されていますので、パスワードを入手したいときは RIGOL 社にコンタクトしてください。パスワードを既に入手している場合はパスワードを変更できます (**Password Modify** を押して、インターフェイスによって表示されるプロンプトに従ってパスワードを変更します)。

注記：

推奨される校正周期は 1 年です。機器は、工場を出荷する前に調整されています。ユーザー自身による校正は推奨されませんので、校正が必要な場合は、RIGOL 社に連絡してください。

外部電力増幅器の使用（オプション）（To Use External Power Amplifier）

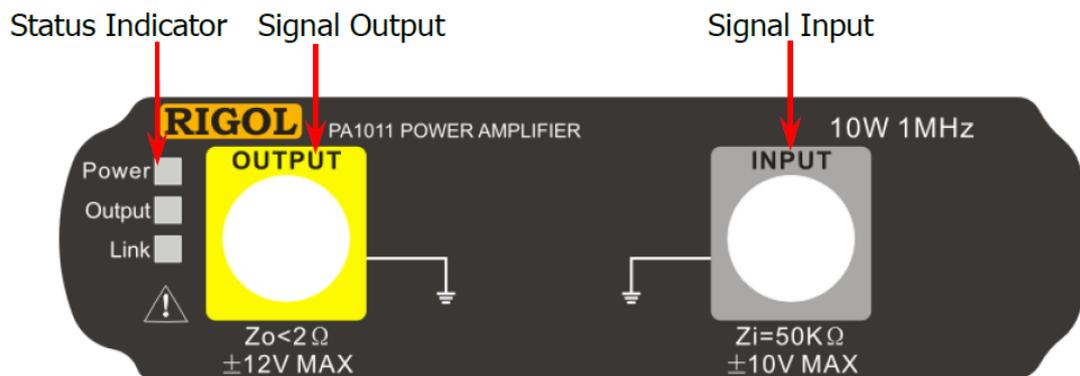
DG1000Z は、パワーアンプ（PA）との接続をサポートします。パワーアンプ（PA）のパラメータを設定し、DG1000Z は出力する前に信号を拡大します。外部パワーアンプを使用するためには、PA1011 オプションをインストールしてください。

PA1011 は、RIGOL DG シリーズ任意波形/ファンクションジェネレータのために用意されたオプションの 1 つで、最高 1MHz のフルパワー帯域幅と $80\text{V}/\mu\text{s}$ 以上のスルーレートの増幅器です。これは、すべての DG シリーズ製品と接続することができ、短時間にテストプラットフォームを構成し、また、他の信号発生器と組み合わせた独立したパワーアンプとして使用することもできます。

PA1011 の主な機能：

- RIGOL DG シリーズ任意波形/ファンクションジェネレータと接続または USB インターフェイスによる PC ソフトウェアによる柔軟で簡単な通信。
- ソフトウェアを介してパワーアンプの増幅度（x1 または x10）、出力の極性（標準または反転）、出力オフセットと出力のスイッチを設定することができます。
- $50\text{k}\Omega$ 以上の入力インピーダンス。
- 統合した出力保護回路（過電流保護と内部の温度異常の保護）は、機器を安定して、確実に動作させることができます。
- 小型で容易に移動、使用できます。

フロントパネル (Front Panel) :



ステータスインジケータ (Status Indicator)

Power : 赤く点灯し良好な電源の接続であることを示します。

Output : 緑に点灯し PA 出力が On であることを示します。

Link : 黄色に点灯し良好な USB 接続であることを示します。



注意

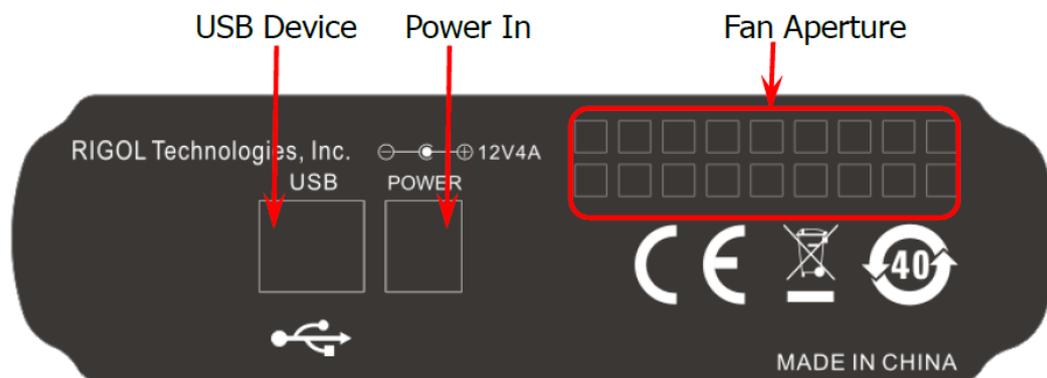
機器の入力インピーダンス Z_i は $50k\Omega$ であり、電圧のゲインが X1 または X10 に設定されたときの電圧範囲は $-10V$ から $+10V$ または $-1.25V \sim +1.25V$ と互いに異なります。入力信号がこの範囲を超えると機器を損傷したり他の危険を発生させる可能性があります。



注意

機器の出力インピーダンス Z_o は 2Ω 以下であり、出力範囲は $-12V$ から $+12V$ までです。ただし、実際の出力範囲は $\pm 12V$ まで可能ですが高調波歪が増加する可能性があります。

リアパネル (Rear Panel) :



注意

PA1011 の電源には付属するアダプタ以外は使用しないでください。そうでない場合は誤動作の原因となったり永久に損傷する場合があります。



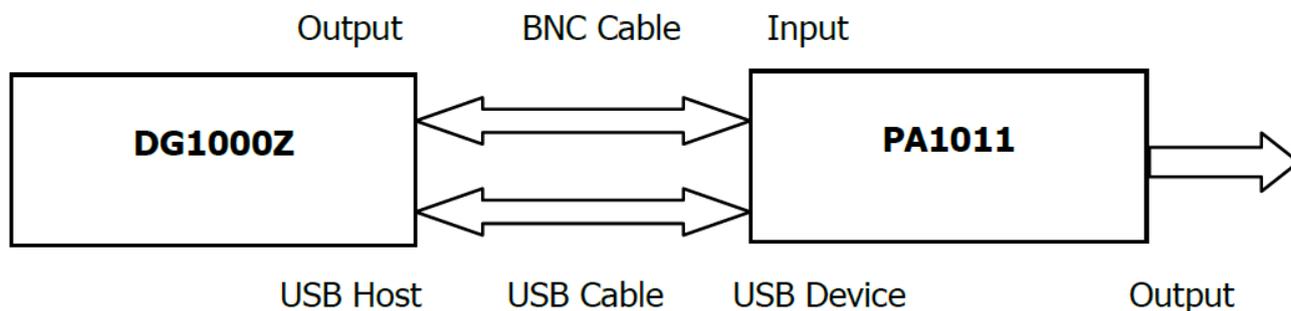
注意

機器の両側の通風口とリアパネルのファンの開口は通常使用している時には塞がれていないことを確認してください。

PA1011 のアクセサリ :

名称	数量	説明
電源コード	1	AC アダプタに AC 電源を接続
AC アダプタ	1	出力 12V、4A 信号
USB ケーブル	1	PA1011 を DG1000Z と接続
BNC ケーブル	1	PA1011 を DG1000Z と接続
CD-ROM	1	PA1011 の PC ソフトウェア・インストール・プログラムを提供

DG1000Z と PA1011 の接続 (Connect DG1000Z with PA1011)



上の図に示す DG1000Z と PA1011 が正しく接続されていると、DG1000Z のフロントパネルで **Utility** -> **PA Set** を押すと **PA パラメータ設定メニュー**に入ります。

1. スイッチ (Switch)

外部パワーアンプの電源を On または Off にします。On が選択されると、PA は入力された信号（すなわち、信号発生器の出力信号）を増幅して出力します。;Off が選択されると、PA は出力しません。

2. ゲイン (Gain)

PA から出力される信号出力のゲインを X1 または X10 から選択してください。X1 は増幅をせず、X10 は信号を 10 倍に増幅して出力することを意味します。

3. 出力 (Output)

PA から出力される信号出力のモードを Normal または Invert から選択してください。DG1000Z の出力極性 (Output Polarity) と区別するために、注意してください。

4. オフセット (Offset)

PA から出力される信号出力のオフセットを On または Off から選択してください。On を選択した時は数値キーボードまたは方向キーとノブを使用してオフセットの値を設定してください。使用できる範囲は -12V から 12V までで、デフォルト値は 0V です。

5. 保存 (Store)

現在動作中の PA の状態を内部メモリに保存します。PA の電源が次に On になった時には、自動的に読んで動作状態を設定します。

チップ:

PA1011 の仕様は付録 B の “Appendix B: Specifications of Power Amplifier” を参照してください。

第3章 リモート制御 (Remote Control)

DG1000Z シリーズ任意波形/ファンクションジェネレータは、以下の2つのモードでリモート制御を行うことができます。

ユーザー定義のプログラミング (User-defined programming)

ユーザーは、SCPI (Standard Commands for Programmable Instruments) コマンドを用いて、機器をプログラムとコントロールを行うことができます。コマンドとプログラミングの詳細については、プログラミングガイドを参照してください。

RIGOL または他のメーカーにより提供される PC ソフトウェアを使用

ユーザーはリモートで機器にコマンドを送信してコントロールするために、RIGOL 社の Ultra Sigma、NI 社 (National Instruments 社) の Measurement & Automation Explorer または Agilent (Agilent Technologies 社) の Agilent IO Libraries Suite の PC ソフトウェアを使用することができます。

この発振器は PC と、USB、LAN と GPIB (RIGOL により提供される USB-GPIB インターフェイスコンバータによる) インターフェイスバスによって通信することができます。この章は、各種のインターフェイスを介して Ultra Sigma を使用して発振器 (例として DG1062Z を使用します) を制御するための方法を詳細に説明します。Ultra Sigma ソフトウェアを入手するには、RIGOL セールスマンまたはテクニカル・サポートに連絡してください。

この章の内容は、以下の通りです：

- USB を介したリモート制御 (Remote Control via USB)
- LAN を介したリモート制御 (Remote Control via LAN)
- GPIB (オプション) を介したリモート制御 (Remote Control via GPIB)

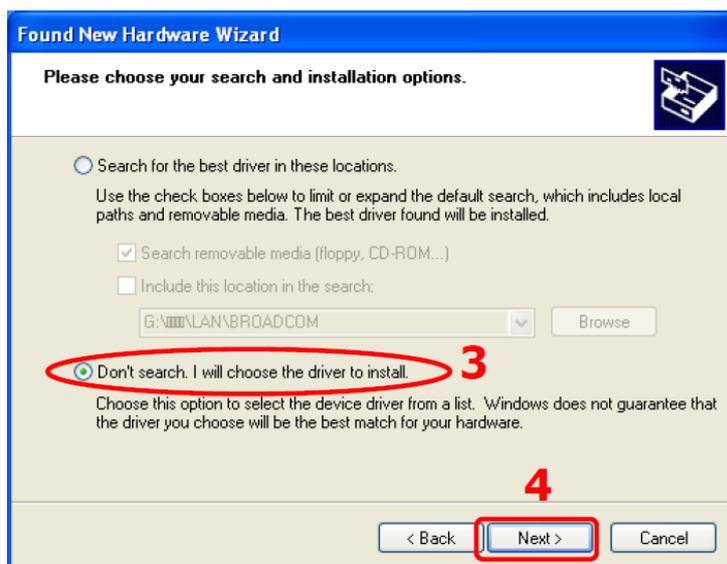
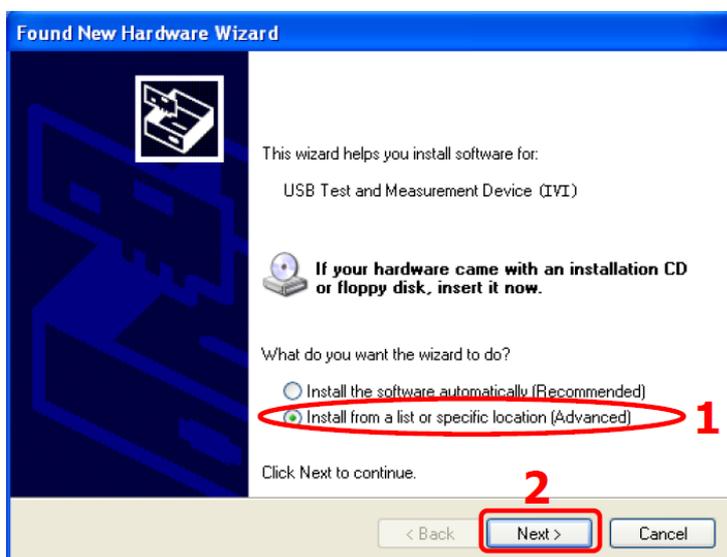
USB を介したリモート制御 (Remote Control via USB)

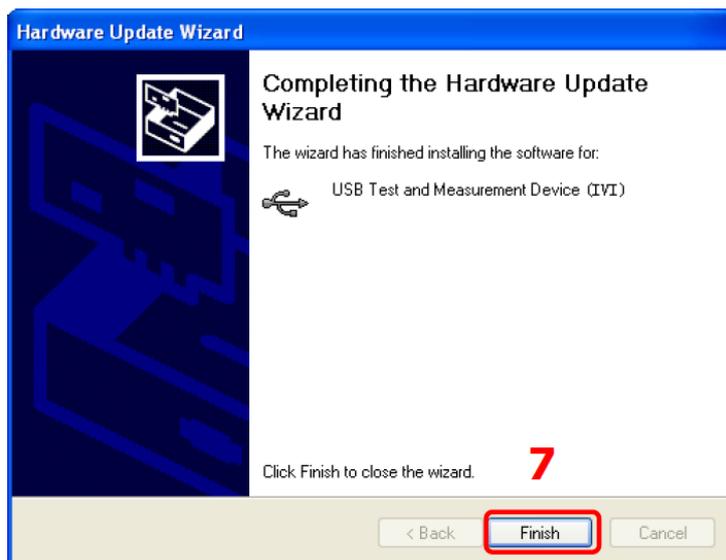
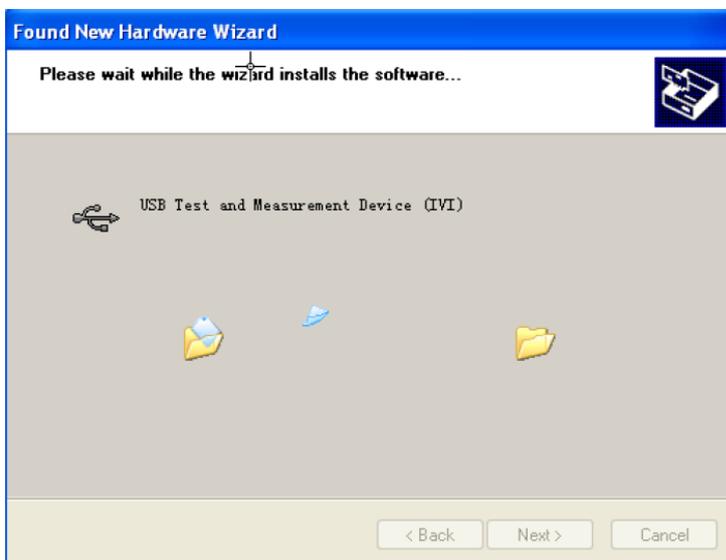
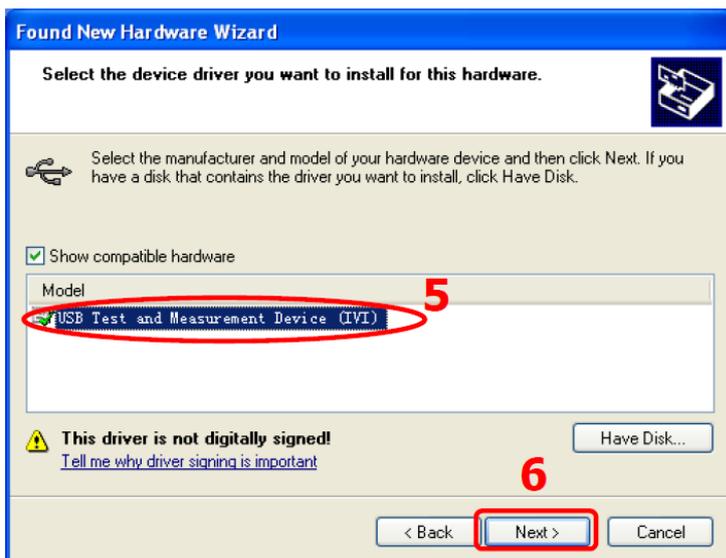
1. デバイスの接続 (Connect the device)

DG1062Z のリアパネルの USB デバイスインターフェイスと PC の間を USB ケーブルを使用して接続してください。

2. USB ドライバのインストール (Install the USB driver)

この発振器は、USB-TMC デバイスです。PC に既に Ultra Sigma がインストールされていると、発振器と PC を接続し、初めて電源を On にする（発振器は USB インターフェイスを設定済み）と、下記の図に示すニューハードウェアウィザードが PC に表示されます。ウィザードの指示に従って“USB Test and Measurement Device (IVI)” ドライバをインストールしてください。手順は以下の通りです。





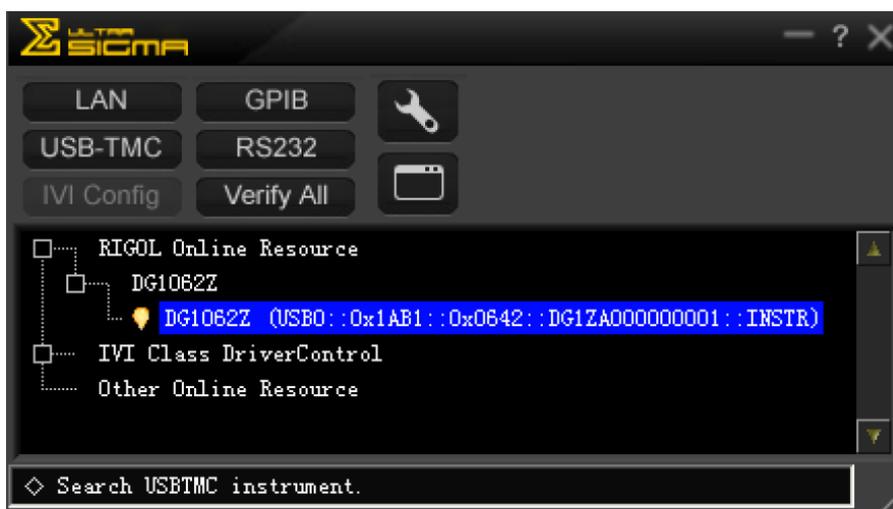
3. デバイスの検索 (Search device resource)

Ultra Sigma を起動すると、ソフトウェアは現在 PC に接続している発振器のリソースを自動的に検索します。[USB-TMC] **USB-TMC** をクリックしてリソースを検索させることもできます。検索している間に、ソフトウェアのステータス・バーは、下記の図で示すように表示されます。



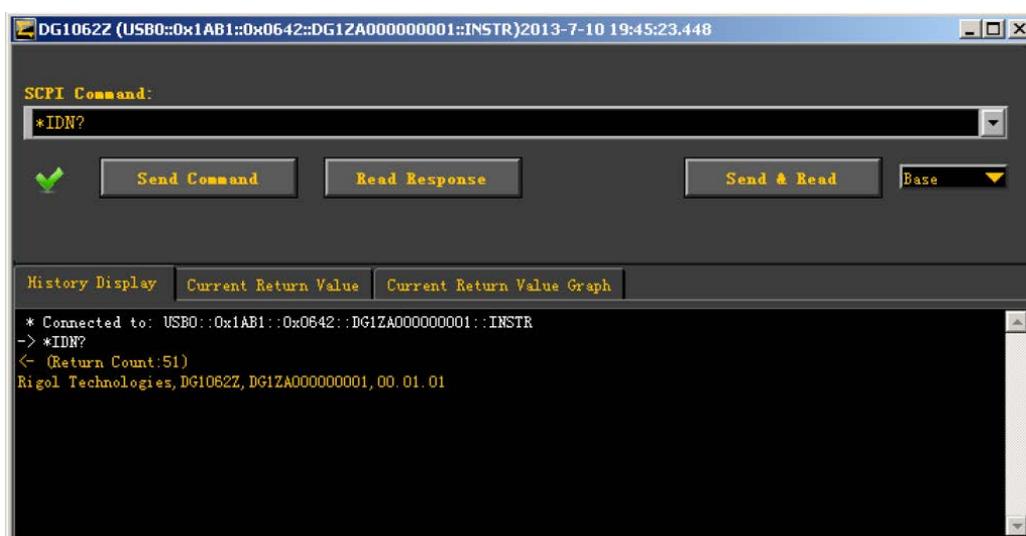
4. デバイスのリソースの表示 (View the device resource)

検出されたリソースは“RIGOL Online Resource”のディレクトリの下に表示され、機器のモデル番号と USB インターフェイス情報が下記の図のように表示されます。



5. 通信テスト (Communication test)

リソース名の“DG1062Z (USB0::0x1AB1::0x0642::DG1ZA000000001::INSTR)”を右クリックし“SCPI Panel Control”を選択すると、コマンドの送信とデータの読み込みが可能なリモートコマンドのコントロールパネル（下記の図に示す）が起動します。



LAN を介したリモート制御 (Remote Control via LAN)

1. デバイスの接続 (Connect the device)

発振器を PC または PC が接続されている LAN とネットワークケーブルを使用して接続してください。

2. ネットワークパラメータの設定 (Configure network parameters)

1) DHCP モード :

ネットワークが DHCP をサポートしている場合は、ネットワークの DHCP サーバーは自動的にネットワークに発振器のパラメータ (IP アドレス、サブネットマスク、ゲートウェイと DNS) を割り当てます。

2) AutoIP モード :

ネットワークが DHCP をサポートしていない場合は、発振器の DHCP モードはディセーブルとなるか、発振器を直接 PC と接続し、発振器は AutoIP モードを選択すると、自動的に 169.254.0.1 から 169.254.255.254 の IP アドレスと 255.255.0.0 のサブネットマスクを取得します。

3) ManualIP モード :

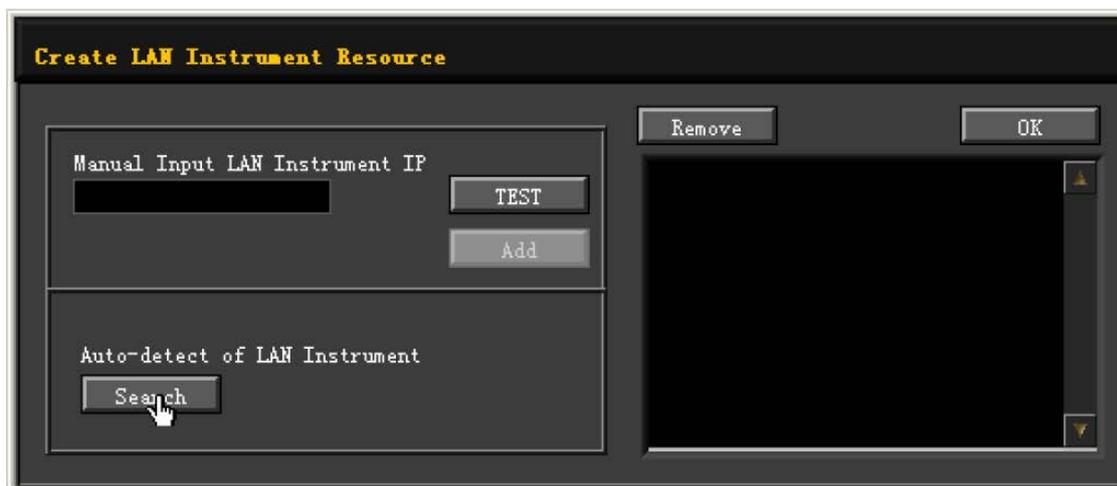
手動でネットワークパラメータをセットするためには、ManualIP モードをイネーブルにして、DHCP モードおよび AutoIP モードをディセーブルにしてください。発振器を直接 PC に接続している場合は、IP アドレス、サブネットマスクとゲートウェイを PC と発振器の両方とも設定してください。発振器と PC のサブネットマスクとゲートウェイは同じでなければならず、それらの IP アドレスは同じネットワークセグメント (詳細は、TCP/IP プロトコルの項で説明します) の範囲内であればなりません。例を、下の表に示します。

ネットワークのパラメータ	PC	発振器
IP アドレス	192.16.3.3	192.16.3.8
サブネットマスク	255.255.255.0	255.255.255.0
デフォルトゲートウェイ	192.16.3.1	192.16.3.1

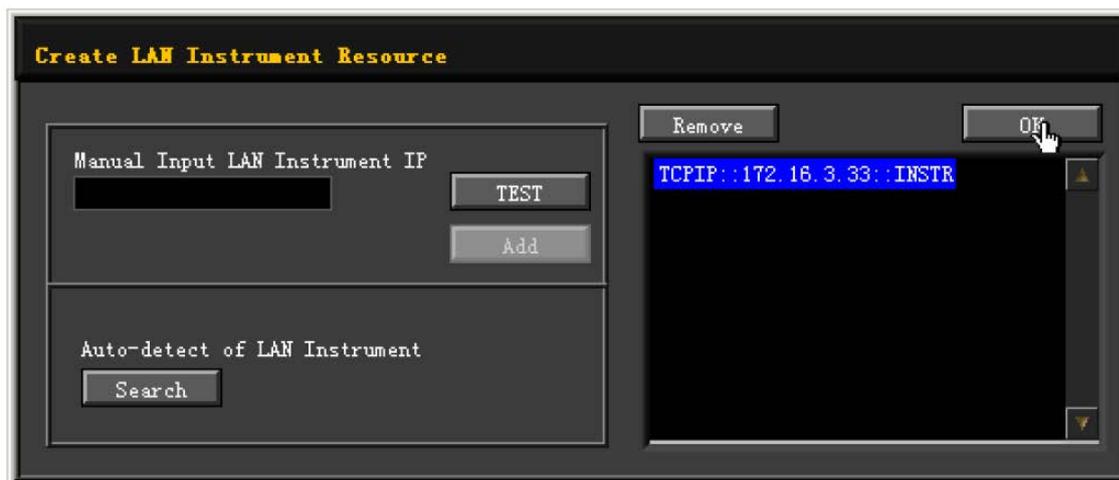
発振器を PC の LAN に接続している場合は、有効なネットワーク・パラメータ (例えば IP アドレス) を取得して、LAN のパラメータの設定の項の説明に従って発振器のネットワークパラメータを設定してください。

3. デバイスの検索 (Search device resource)

Ultra Sigma を起動し[LAN] **LAN** をクリックすると下の図に示すウインドウが表示されます。
[Search] **Search** をクリックするとソフトウェアは現在 LAN に接続している機器のリソースを検索し、検出されたリソースは図(b)に示すようにウインドウの右側に表示されます。[OK] **OK** をクリックして追加してください。



(a)



(b)

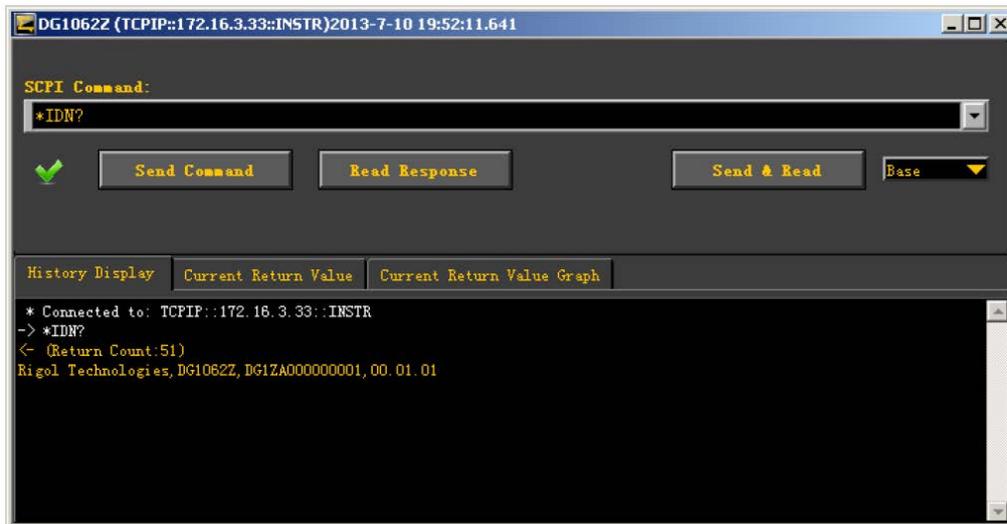
4. デバイスのリソースの表示 (View device resource)

検出されたリソースは“RIGOL Online Resource”のディレクトリの下に表示されます。



5. 通信テスト (Communication test)

リソース名の“DG1062Z (TCPIP::172.16.3.33::INSTR)”を右クリックし”SCPI Panel Control”を選択すると、コマンドの送信とデータの読み込みが可能なリモートコマンドのコントロールパネル（下記の図に示す）が起動します。



6. LXI Web ページの表示 (Load LXI webpage)

この発振器は LXI Core Device 2011 の標準に適合していますので、Ultra Sigma（リソース名を右クリックして、LXI-Web を選択します）を経由するかまたは Web ブラウザで IP アドレスを直接入力することにより LXI の Web ページを表示させることができます。機器の各種の重要な情報（モデル、メーカー、シリアル番号、詳細情報、MAC アドレスと IP アドレスその他）が Web ページに表示されます。

GPIB (Option)を介したリモート制御 (Remote Control via GPIB)

1. デバイスとの接続 (Connect the device)

発振器と PC の間を USB-GPIB インターフェイスコンバータ (オプション) を使用して接続してください。

注記: GPIB カードが PC にインストールされていることを確認してください。USB-GPIB インターフェイスコンバータの USB 端子を、発振器のフロントパネルの USB ホストインターフェイスへ接続し、その GPIB 端子を PC の GPIB カードのコネクタに接続してください。

2. GPIB カードのドライバのインストール (Install the driver of GPIB card)

接続する PC に GPIB カードのドライバを正しくインストールしてください。

3. GPIB アドレスの設定 (Set the GPIB address)

Utility -> **I/O Config** -> **GPIB** を押して発振器の GPIB アドレスを設定してください。

4. デバイスリソースの検索 (Search device resource)

Ultra Sigma を起動し[GPIB] **GPIB** をクリックすると下の図に示すウインドウが表示されます。[Search]をクリックするとソフトウェアは現在 PC に接続している GPIB 機器のリソースを検索します。検出されたリソースはパネルの右側に表示されます。



リソースが自動的に検出できない場合

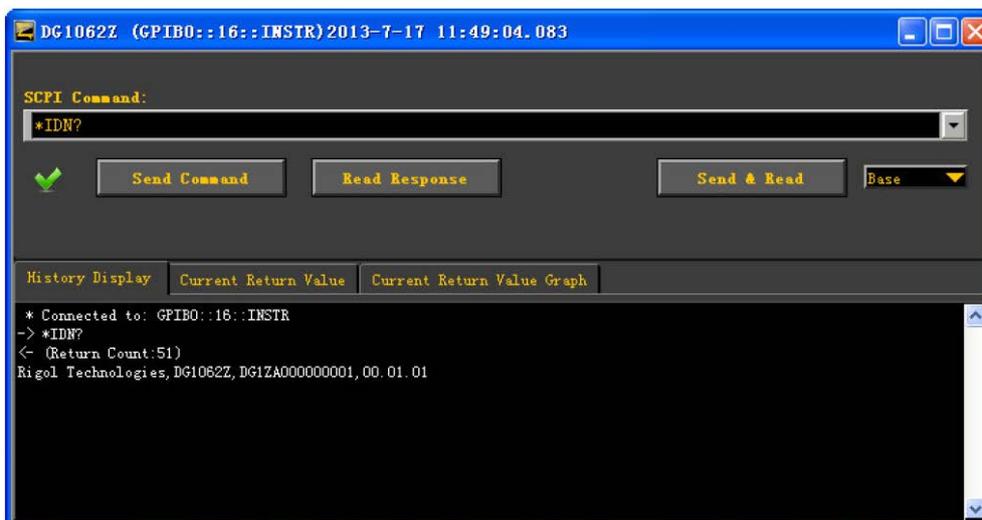
- GPIB::のコンボボックスから PC の GPIB カードアドレスを選択し、::INSTR のコンボボックスから発振器に設定された GPIB アドレスを選択してください。
- GPIB の通信が正常に動作するかを調べるために Test をクリックしてください。;もしそうでなければ、問題を解決するために、対応するプロンプトメッセージに従ってください。

5. デバイスのリソースの表示 (View device resource)

[OK]  をクリックすると Ultra Sigma のメインインターフェイスに戻ります。検出されたリソースは “RIGOL Online Resource” のディレクトリに下記の図で示すように表示されます。

6. 通信テスト (Communication test)

リソース名の “DG1062Z (GPIB0::16::INSTR)” を右クリックし “SCPI Panel Control” を選択すると、コマンドの送信とデータの読み込みが可能なリモートコマンドのコントロールパネル（下記の図に示す）が起動します。



第4章 トラブルシューティング (Troubleshooting)

この章は、DG1000Zに共通して発生するトラブルとその解決方法をリストします。それらの問題に遭遇した場合は、対応するステップに従って解決してください。問題がまだ残っている場合は、RIGOL社に連絡して、デバイスの情報 (**Utility** -> **System Info**) を連絡してください。

1. 発振器のスクリーンが、電源スイッチを押した後に、暗いままである (表示しない) :

- 1) 電源が正しく接続されているかどうか調べてください。
- 2) 電源スイッチが本当に押されたかどうか調べてください。
- 3) 上記の調査を終了した後に、機器を再起動してください。
- 4) まだ正常に動作しない場合は、RIGOLに連絡してください。

2. スクリーンの内容を見るには非常に暗い :

- 1) 輝度とコントラストの設定が低すぎるかどうか調べてください。
- 2) **Utility** -> **System** -> **Display** を押して、表示設定メニューに入ります。**Bright** と **Contrast** を押して、それぞれスクリーンの輝度とコントラストを数値キーボードまたは方向キーとノブを使用して適切な値に調整してください。

3. 発振器がロックしている :

- 1) 発振器がリモートモード (リモートモードでは、ユーザーインターフェイスのステータス・バーに  が表示されます) で動作しているかどうか調べてください。**Help** を押してリモート操作モードを出て、フロントパネルのロックを解除してください。
- 2) 発振器を再起動することによっても発振器のロックを解除することができます。

4. 設定が正しいにもかかわらず、波形が出力されない :

- 1) BNC ケーブルがしっかりと対応するチャンネル出力端子 ([CH1] または [CH2]) に接続されているかどうか調べてください。
- 2) BNC ケーブルの内部に損害があるかどうか調べてください。
- 3) BNC ケーブルが確実にテスト器具に接続しているかどうか調べてください。
- 4) **Output1** か **Output2** のバックライトが点灯しているかどうか調べてください。そうでない場合は、対応するボタンを押してバックライトを点灯させてください。
- 5) 上記の調査を終了した後に、**Utility** -> **System** -> **Power On** を押して **Last** を選択し、機器を再起動してください。
- 6) まだ正常に動作しない場合は、RIGOLに連絡してください。

5. USB ストレージデバイスを認識することができない :

- 1) USB ストレージデバイスを他の機器または PC に接続した時に、正常に動作するかどうか調べてください。

- 2) USB ストレージデバイスがフラッシュ・タイプであることを確認してください。発振器は、ハードウェアの USB ストレージデバイスはサポートしません。
- 3) 機器を再起動し、再び USB ストレージデバイスを挿入し、正常に動作するかどうか調べてください。
- 4) USB ストレージデバイスがまだ正常に使用できない場合は、RIGOL に連絡してください。

6. 波形の振幅を dBm で設定する方法は？

- 1) **CH1|CH2** を押して希望するチャンネルを選択してください。
- 2) **Utility** -> **Channel Set** -> **Output Set** -> **Imped** を押して設定が HighZ であることを確認してください。もしそうであれば、この時点では波形の振幅を dBm で設定することはできません。**Imped** を押して Load を選択し、数値キーボードまたは方向キーとノブを使用して、インピーダンスを適切な値に設定してください。
- 3) 希望する波形を選択し、**Ampl/HiLevel** を押して **Ampl** をハイライトさせて、数値キーボードを使用して希望する値を入力してください。それから、ポップアップ・メニューから単位の dBm を選択してください。

7. 性能確認テストがパスしない：

- 1) 発振器が校正期間（1 年）内であるかどうかを調べてください。
- 2) 発振器がテストの前に少なくとも 30 分の間ウォームアップを行ったかどうかを調べてください。
- 3) 発振器が指定された温度の下にあるかどうかを調べてください。
- 4) テストが強い磁気環境の下にあるかどうかを調べてください。
- 5) 発振器とテストシステムの電源が強く干渉するかどうかを調べてください。
- 6) 使用される試験装置の性能が必要条件を満たしていることを調べてください。
- 7) 使用される試験装置が校正期間内にあることを確認してください。
- 8) 装置を使用した試験がマニュアルの必須条件を満たすかどうかを調べてください。
- 9) すべての接続が確実であることを調べてください。
- 10) ケーブルの内部に損傷があるかどうかを調べてください。
- 11) 操作が性能確認用マニュアルで必要とされる設定とプロセスに合致していることを確認してください。
- 12) 誤差計算に誤りがあるかどうかを調べてください。
- 13) この製品のための代表値(Typical value)の定義を正しく理解してください。指定された条件の下での製品の性能仕様を確認してください。

第5章 仕様 (Specifications)

特別な記載がない限り、以下の2つの条件が満たされれば、すべての仕様は保証されます。

- 発振器が校正期間以内であって、自己校正が実行された。
- 発振器は、指定された温度（18°C~28°C）の下で、少なくとも30分の間連続して動作した。

“代表値”と記載されていない限り、すべての仕様は保証されます。

モデル (Model)	DG1032Z	DG1062Z
チャンネル	2	2
最大周波数	30MHz	60MHz
サンプルレート	200MSa/s	
波形 (Waveform)		
基本波形	正弦波, 方形波, ランプ, パルス, ノイズ	
組込み任意波形	160種類, 含む正弦波, 指数立上り, 指数立下り, 心電図, ガウス, ヘイバーサイン, ローレンツ, トーン信号, その他	
周波数特性 (Frequency Characteristics)		
正弦波	1 μ Hz to 30MHz	1 μ Hz to 60MHz
方形波	1 μ Hz to 15MHz	1 μ Hz to 25MHz
ランプ波	1 μ Hz to 500kHz	1 μ Hz to 1MHz
パルス波	1 μ Hz to 15MHz	1 μ Hz to 25MHz
高調波	1 μ Hz to 10MHz	1 μ Hz to 20MHz
ノイズ(-3dB)	30MHz bandwidth	60MHz bandwidth
任意波形	1 μ Hz to 10MHz	1 μ Hz to 20MHz
分解能	1 μ Hz	
確度	設定値の \pm 1ppm, 18°C to 28°C	
正弦波のスペクトル純度 (Sine Wave Spectrum Purity)		
高調波歪	代表値 (0dBm) DC-10MHz (含む): <-65dBc 10MHz-30MHz (含む): <-55dBc 30MHz-60MHz (含む): <-50dBc	
全調波歪	<0.075% (10Hz-20kHz, 0dBm)	
スプリアス (非調波)	代表値(0dBm) \leq 10MHz: <-70dBc > 10MHz: <-70dBc+6dB/octave	
位相ノイズ	代表値 (0dBm, 10kHz オフセット)	10MHz: <-125dBc/Hz

信号の特性 (Signal Characteristics)	
方形波 (Square)	
立上り/立下り時間	代表値 (1Vpp) <10ns
オーバーシュート	代表値 (100KHz, 1Vpp) ≤5%
デューティ比	0.01% to 99.99% (周波数の設定により制限される)
非対称	周期の 1% +5ns
ジッタ (rms)	代表値 (1MHz, 1Vpp, 50Ω) ≤5MHz: 2ppm+200 ps >5MHz: 200ps
ランプ波 (Ramp)	
リニアリティ	ピーク出力の≤1% (代表値, 1kHz, 1Vpp, 100% シンメトリ)
シンメトリ	0% to 100%
パルス波 (Pulse)	
パルス幅	16ns to 999.999 982 118ks (周波数の設定により制限される)
デューティ比	0.001% to 99.999% (周波数の設定により制限される)
立上り/立下りエッジ時間	≥10ns (周波数とパルス幅の設定により制限される)
オーバーシュート	代表値 (1Vpp) ≤5%
ジッタ (rms)	代表値 (1Vpp) ≤5MHz: 2ppm+200ps >5MHz: 200ps
任意波形 (Arb)	
波形長	8 to 8Mpts (16Mpts オプション)
垂直分解能	14bits
サンプルレート	200MSa/s
最小立上り/立下り時間	代表値 (1Vpp) <5ns
ジッタ (rms)	代表値 (1Vpp) ≤5MHz: 2ppm+200ps >5MHz: 200ps
編集方式	ポイント編集, ブロック編集, 波形挿入
高調波 (Harmonic)	
高調波次数	≤8
高調波のタイプ	奇数, 偶数, 全部, ユーザ
高調波の振幅	各次高調波設定可能
高調波の位相	各次高調波設定可能

出力特性 (Output Characteristics)	
振幅 (Amplitude) (into 50 Ω)	
レンジ	≤10MHz: 2.5mVpp to 10Vpp ≤30MHz: 2.5mVpp to 5.0Vpp ≤60MHz: 2.5mVpp to 2.5Vpp
確度	代表値 (1kHz正弦波, 0Vオフセット, >10mVpp, オート) ±設定値の 1% ± 1mV
平坦度	代表値 (2.5Vpp正弦波) ≤10MHz: ±0.1dB ≤60MHz: ±0.2dB
単位	Vpp, Vrms, dBm
分解能	0.1mVpp or 4digits
オフセット (Offset) (into 50 Ω)	
レンジ (Peak ac+dc)	±5Vpk ac+dc
確度	±(設定値の1% +5mV+振幅の0.5%)
波形出力 (Waveform Output)	
インピーダンス	50 Ω (代表値)
保護機能	短絡保護、過負荷時には出力を自動的にディセーブル
変調特性 (Moduration Characteristics)	
変調のタイプ	AM, FM, PM, ASK, FSK, PSK, PWM
AM	
キャリア波形	正弦波, 方形波, ランプ, 任意波形 (DCを除く)
ソース	内部/外部
変調波形の種類	正弦波, 方形波, ランプ, ノイズ, 任意波形
変調度	0% to 120%
変調周波数	2mHz to 1MHz
FM	
キャリア波形	正弦波, 方形波, ランプ, 任意波形 (DCを除く)
ソース	内部/外部
変調波形の種類	正弦波, 方形波, ランプ, ノイズ, 任意波形
変調周波数	2mHz to 1MHz
PM	
キャリア波形	正弦波, 方形波, ランプ, 任意波形 (DCを除く)
ソース	内部/外部
変調波形の種類	正弦波, 方形波, ランプ, ノイズ, 任意波形
位相偏移	0° to 360°
変調周波数	2mHz to 1MHz

ASK		
キャリア波形	正弦波, 方形波, ランプ, 任意波形 (DC を除く)	
ソース	内部/外部	
変調波形の種類	デューティ比 50%の方形波	
キー周波数	2mHz to 1MHz	
FSK		
キャリア波形	正弦波, 方形波, ランプ, 任意波形 (DC を除く)	
ソース	内部/外部	
変調波形の種類	デューティ比 50%の方形波	
キー周波数	2mHz to 1MHz	
PSK		
キャリア波形	正弦波, 方形波, ランプ, 任意波形 (DC を除く)	
ソース	内部/外部	
変調波形の種類	デューティ比 50%の方形波	
キー周波数	2mHz to 1MHz	
PWM		
キャリア波形	パルス	
ソース	内部/外部	
変調波形の種類	正弦波, 方形波, ランプ, ノイズ, 任意波形	
パルス幅偏移	パルス幅の 0% to 100%	
変調周波数	2mHz to 1MHz	
外部入力 [Mod/Trig/FSK/Sync]		
入力範囲	75mVRMS to $\pm 5V_{ac+dc}$	
入力帯域	50kHz	
入力インピーダンス	1000 Ω	
バースト特性 (Burst Characteristics)		
キャリア波形	正弦波, 方形波, ランプ, パルス, ノイズ, 任意波形 (DC を除く)	
キャリア周波数	2mHz to 30MHz	2mHz to 60MHz
バーストカウント	1 to 1,000,000 または無限	
開始/停止位相	0° to 360°	
内部周期	1 μ s to 500s	
ゲート制御ソース	外部トリガ	
トリガソース	内部/外部 または手動	
トリガディレイ	0ns to 100s	

スイープ特性 (Sweep Characteristics)			
キャリア波形	正弦波, 方形波, ランプ, 任意波形 (DC を除く)		
タイプ	リニア, 対数, またはステップ		
方向	アップ/ダウン		
開始/停止周波数	キャリア周波数の上/下限に依存		
スイープ時間	1ms to 500s		
ホールド/復帰時間	0ms to 500s		
トリガソース	内部/外部 または手動		
マーカ	同期信号の立下りエッジ(プログラマブル)		
カウンタ (Counter)			
機能	周波数, 周期, 正方向/負方向パルス パルス幅, デューティ比		
周波数分解能	7 桁/秒 (ゲート時間 =1s)		
周波数範囲	1 μ Hz to 200MHz		
周期測定	測定範囲	5ns to 16 日	
電圧範囲と感度 (Voltage Range and Sensitivity)			
DC 結合	DC オフセット・レンジ	$\pm 1.5V_{dc}$	
	1 μ Hz to 100MHz	50mVRMS to $\pm 2.5V_{ac+dc}$	
	100MHz to 200MHz	100mVRMS to $\pm 2.5V_{ac+dc}$	
AC 結合	1 μ Hz to 100MHz	50mVRMS to $\pm 2.5V_{pp}$	
	100MHz to 200MHz	100mVRMS to $\pm 2.5V_{pp}$	
パルス幅とデューティ比測定 (Pulse Width and Duty Cycle Measurement)			
周波数/振幅範囲	1 μ Hz to 25MHz	50mVRMS to $\pm 2.5V_{ac+dc}$	DC カップリング
パルス幅	最小	$\geq 20ns$	
	分解能	5ns	
デューティ比	範囲(表示)	0% to 100%	
入力特性 (Input Characteristics)			
入力信号レンジ	ブレイクダウン電圧	$\pm 7V_{ac+dc}$	インピーダンス= 1M Ω
入力調整	結合	AC	DC
	高周波抑制	ON: 入力帯域=250kHz; OFF: 入力帯域=200MHz	
入力トリガ	トリガレベル範囲	-2.5V to +2.5V	
	トリガレベルの範囲	0% (約 140mV ヒステリシス電圧) to 100% (約 2mV のヒステリシス電圧)	

ゲート時間	ゲート時間 1	1.310ms
	ゲート時間 2	10.48ms
	ゲート時間 3	166.7ms
	ゲート時間 4	1.342s
	ゲート時間 5	10.73s
	ゲート時間 6	>10s
トリガ特性 (Trigger Characteristics)		
トリガ入力 (Trigger Input)		
レベル	TTL-コンパチブル	
スロープ	立上りまたは立下り(オプション)	
パルス幅	>100ns	
遅延	掃引: <100ns (代表値) バースト: <300ns (代表値)	
トリガ出力 (Trigger Output)		
レベル	TTL-コンパチブル	
パルス幅	>60ns (代表値)	
最大周波数	1MHz	
クロックリファレンス (Clock Reference)		
位相オフセット (Phase Offset)		
範囲	0° to 360°	
分解能	0.03°	
外部リファレンス入力 (External reference Input)		
ロック範囲	10MHz±50Hz	
レベル	250mVpp to 5Vpp	
ロック時間	<2s	
インピーダンス	1kΩ, AC カップリング	
内部リファレンス入力 (Internal reference Output)		
周波数	10MHz±50Hz	
レベル	3.3Vpp	
インピーダンス(代表値)	50Ω, AC カップリング	
同期出力 (Sync Output)		
レベル	TTL-コンパチブル	

インピーダンス	50 Ω, nominal value
---------	---------------------

過電圧保護 (Over Voltage Protection)

過電圧保護は次の 2 つの条件の何れかに適合した時に有効に機能します。

- 振幅の設定が 2V_{pp} 以上または出力のオフセットの設定が |2VDC| 以上の時に、入力電圧が $\pm 11.5 \times (1 \pm 5\%) \text{ V}$ (<10kHz) を超えた場合。
- 振幅の設定が 2V_{pp} 以下または出力のオフセットの設定が |2VDC| と等しいかそれ以下の時に、入力電圧が $\pm 3.5 \times (1 \pm 5\%) \text{ V}$ (<10kHz) を超えた場合。

一般仕様 (General Specifications)**電源 (Power)**

電源電圧	100V to 240V (45Hz to 440Hz)
消費電力	40W 以下
ヒューズ	250V, T3.15A

ディスプレイ (Display)

タイプ	3-inch TFT LCD
解像度	320 水平×RGB×240 垂直解像度
色	16M color

環境条件 (Environment)

温度範囲	動作: 0°C to 50°C 非動作: -40°C to 70°C
冷却方法	強制冷却ファン
湿度範囲	Less than 30°C: ≤95% Relative Humidity (RH) 30°C to 40°C: ≤75% Relative Humidity (RH) 40°C to 50°C: ≤45% Relative Humidity (RH)
高度	動作: 3000m 以下 非動作: 15000m 以下

機械的仕様 (Mechanical)

寸法(W×H×D)	261.5mm×112mm×318.4mm
質量	梱包なし: 3.2kg 梱包あり: 4.5kg
インターフェイス	USB Host, USB Device, LAN
IP 保護	IP2X
校正周期	1 年ごとの校正を推奨

認証情報 (Authentication Information)		
EMC	In line with EN61326-1:2006	
	IEC 61000-3-2:2000	±4.0kV (Contact Discharge) ±4.0kV (Air Discharge)
	IEC 61000-4-3:2002	3V/m (80MHz to 1GHz) 3V/m (1.4GHz to 2GHz) 1V/m (2.0GHz to 2.7GHz)
	IEC 61000-4-4:2004	1kV power lines
	IEC 61000-4-5:2001	0.5kV (Phase to Neutral) 0.5kV (Phase to PE) 1kV (Neutral to PE)
	IEC 61000-4-6:2003	3V, 0.15-80MHz
	IEC 61000-4-11:2004	Voltage dip: 0%UT during half cycle 0%UT during 1 cycle 70%UT during 25 cycle Short interruption: 0%UT during 1 cycle
	電氣的安全性	In line with USA: UL 61010-1:2012, Canada: CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-2012 EN 61010-1:2010

第 6 章 付 録 (Appendix)

付録 A : アクセサリとオプション (Accessories and Options)

	説 明	発注番号
モデル	DG1032Z (30MHz、2 チャンネル)	DG1032Z
	DG1062Z (60MHz、2 チャンネル)	DG1062Z
標準のアクセサリ	電源コード	-
	USB ケーブル	CB-USBA-USBB-FF-150
	BNC ケーブル	CB-BNC-BNC-MM-100
	クイック・ガイド	-
	リソース CD (User' s ガイドなどを含む)	-
	保証カード	-
オプション	16M 内蔵メモリ	Arb16M-DG1000Z
	ラックマウントキット (1 台用)	RM-1-DG1000Z
	ラックマウントキット (2 台用)	RM-2-DG1000Z
	40dB アッテネータ	RA5040K
	10W パワーアンプ	PA1011
	USB - GPIB インターフェイスコンバータ	USBGPIB

注記 : すべての標準のアクセサリとオプションは、各地の RIGOL オフィスに注文することができます。

付録 B : パワーアンプの仕様 (Specifications of Power Amplifier)

特別な記載がない限り、以下の 2 つの条件が満たされれば、すべての仕様は保証されます。

- 発振器は、指定された温度 (18°C~28°C) の下で、少なくとも 30 分の間連続して動作した。
- “代表値” と記載されていない限り、すべての仕様は保証されます。

信号入力 (Signal Input)	
入力インピーダンス	50k Ω
組込バイアス電圧 (出力換算)	+/-12V
外部入力	+/-10V _{max} (ゲイン : X1) +/-1.25V _{max} (ゲイン : X10)
パワーアンプの仕様 (Power Amplifier Specifications)	
動作モード	定電圧
ゲイン	10V/1V と 10V/10V (DC ゲインエラー : <5%) の間を切換え
極性スイッチ	ノーマル/反転
正弦波出力時の有効電力 (RL=7.5 Ω)	10W (代表値、入力正弦波、100kHz、X10)
出力電圧	12.5V _{peak} (入力正弦波、100kHz)
出力電流	1.65A _{peak} (入力正弦波、100kHz)
出力インピーダンス	<2 Ohm
フルパワー帯域幅[1]	DC~1MHz
出力スルーレート[2]	>80V/ μ s (代表値)
オーバーシュート	<7%
バイアス電圧仕様 (Bias Voltage Specifications)	
バイアス電圧ゲインエラー	5%+/-100mV
その他の仕様 (Others)	
供給電源	DC 12V+/-5%、4A _{peak}
出力保護	出力過電流保護、内部の温度異常保護
動作温度[3]	0°C~+35°C
寸法 (WxHxD)	142.2mmx48.1mmx215.4mm
質量	850g+/-20g

注記[1] :

フルパワー帯域幅は、パワーアンプが使用できる最大振幅で、歪むことなく AC 出力を出力できる最大の周波数を表わします。

$$\text{フルパワー帯域幅} \quad FPB = \frac{SR}{2\pi V_{\max}}$$

SR : スルーレート (出力スルーレート)

Vmax : 増幅器が、歪むことなく出力できる最大振幅

注記[2] :

スルーレートの定義 : 増幅器に大きなステップ関数の信号を入力した時に、信号の出力の勾配が特定の値に飽和します。この定数を、アンプのスルーレートと呼びます。

注記[3] :

上の仕様は 25°C の下での仕様です。PA1011 の動作温度範囲は 0°C から +35°C であり、周囲温度が 35°C より大きい場合は、PA1011 の出力電力と動作周波数を減らすことを推奨します。