

AFG2021 型
任意波形／ファンクション・ゼネレータ
クイック・スタート・ユーザ・マニュアル



071-2931-00

Tektronix

AFG2021 型
任意波形／ファンクション・ゼネレータ
クイック・スタート・ユーザ・マニュアル

Copyright © Tektronix. All rights reserved. 使用許諾ソフトウェア製品は、Tektronix またはその子会社や供給者が所有するもので、米国著作権法および国際条約の規定によって保護されています。

Tektronix 製品は、登録済および出願中の米国その他の国の特許等により保護されています。本書の内容は、既に発行されている他の資料の内容に代わるものです。また、本製品の仕様および価格は、予告なく変更させていただく場合がございますので、予めご了承ください。

TEKTRONIX および TEK は Tektronix, Inc. の登録商標です。

Tektronix 連絡先

Tektronix, Inc.
14150 SW Karl Braun Drive
P.O. Box 500
Beaverton, OR 97077
USA

製品情報、代理店、サービス、およびテクニカル・サポート:

- 北米内: 1-800-833-9200 までお電話ください。
- 世界の他の地域では、www.tektronix.com にアクセスし、お近くの代理店をお探してください。

Warranty

Tektronix では、本製品において、認定された当社代理店から購入した日から3年、材料およびその仕上がりについて欠陥がないことを保証します。本保証期間中に本製品に欠陥があることが判明した場合、当社は、当社の判断にて、部品および作業の費用を請求せずに当該欠陥製品を修理するか、または当該欠陥製品と交換に代替品を提供します。バッテリーにつきましては、保証対象外となります。保証時に当社が使用する部品、モジュール、および交換する製品は、新品の場合、または新品同様のパフォーマンスを持つ再生品の場合もあります。交換したすべての部品、モジュール、および製品は当社で所有されます。

お客様が本保証に基づいてサービスを受けるには、保証期間が満了する前に、当該欠陥について当社に通知し、サービス実施に関する適切な手配を行う必要があります。お客様は、当該欠陥製品を梱包し、購入証明書のコピーと共に発送費用元払いで指定の当社サービス・センターに発送する責任があります。当社では、製品をお客様に返送する際、返送先が Tektronix サービス・センターが置かれている国と同一の国にある場合には、その返送費用を支払うものとします。上記以外の場所に返送される製品については、お客様にすべての発送費用、関税、税、その他の費用を支払う責任があります。

本保証は、不正な使用、あるいは不正または不適切な保守および取り扱いに起因するいかなる欠陥、故障、または損傷にも適用されないものとします。当社は、次の事項については、本保証に基づきサービスを提供する義務を負いません。a) 当社担当者以外の者による本製品のインストール、修理または整備の実施から生じた損傷に対する修理。b) 不適切な使用または互換性のない機器への接続から生じた損傷に対する修理。c) 当社製ではないサプライ用品の使用により生じた損傷または機能不全に対する修理。d) 本製品が改造または他の製品と統合された場合において、かかる改造または統合の影響により当該本製品の整備の時間または難易度が増加した場合の当該本製品に対する整備。

この保証は、明示的または黙示的な他のあらゆる保証の代わりに、製品に関して当社がお客様に対して提供するものです。当社およびそのベンダは、商品性または特定目的に対する適合性のいかなる暗黙の保証も拒否します。欠陥製品を修理または交換するという当社の責任行為は、本保証の不履行に対してお客様に提供される唯一の排他的な救済措置です。当社およびそのベンダは、当社またはベンダにそうした損害の可能性が前もって通知されていたかどうかにかかわらず、いかなる間接的損害、特別な損害、付随的損害、または結果的損害に対しても責任を負いません。

[W16 - 15AUG04]

目次

安全にご使用いただくために.....	iv
適合性に関する情報.....	vi
EMC 適合性.....	vi
安全性.....	vii
環境への配慮.....	ix
まえがき.....	xi
詳細情報の参照先.....	xi
このマニュアルで使用される表記規則.....	xi
はじめに.....	1
機能概要.....	1
設置の前に.....	1
スタンダード・アクセサリ.....	2
オプション・アクセサリ.....	3
動作の要件.....	4
機器の電源投入と切断.....	4
電源投入時の機器設定の変更.....	6
機器設定と波形のメモリからの消去.....	7
セルフ・テストおよび自己校正の実施.....	7
言語の選択.....	9
誤用から機器を守る.....	10
フローティング・グラウンド.....	11
被測定装置(DUT)の保護.....	13
機器のファームウェアの更新.....	14
ネットワークへの接続.....	17
等価出力回路.....	22
フロントパネル、インタフェース、およびリアパネル.....	23
フロントパネルの概観.....	23
画面インタフェースの各部.....	24
初期設定.....	25
波形の選択.....	27
動作モードの選択.....	30
波形パラメータの調整.....	31
チャンネル出力のオン/オフ.....	34
リアパネル.....	34
基本操作.....	37
クイック・チュートリアル: 波形の選択とパラメータの調整.....	37
クイック・チュートリアル: 正弦波の生成.....	38
クイック・チュートリアル: 本機のヘルプ・システム.....	40

基本操作	41
パルス波形の生成	41
設定の保存と呼出し.....	43
任意波形の生成	44
任意波形の修正	45
ノイズ/DC の生成.....	50
バースト波形の生成.....	50
波形のスweep	53
波形の変調	56
トリガ出力	60
負荷インピーダンスの設定	62
ノイズの付加	63
リファレンス・クロック	65
同期動作	66
USB メモリ.....	67
Utility (ユーティリティ)メニュー	68
機器の設定の保存と呼出し.....	70
スクリーン・イメージの保存.....	72
Security (セキュリティ)メニュー	73
ArbExpress	77
使用例.....	83
フィルタ特性の測定	83
パルス幅変調によるモーター速度の制御	84
搬送波ヌル(周波数変調)	85
索引	

図のリスト

図 1: 機器の寸法	4
図 2: ヒューズとヒューズ・アダプタ	11

安全にご使用いただくために

人体への損傷を避け、本製品や本製品に接続されている製品への損傷を防止するために、次の安全性に関する注意をよくお読みください。

安全にご使用いただくために、本製品の指示に従ってください。

資格のあるサービス担当者以外は、保守点検手順を実行しないでください。

本製品をご使用の際に、規模の大きなシステムの他の製品にアクセスしなければならない場合があります。システムの操作に関する警告や注意事項については、他製品のマニュアルにある安全に関するセクションをお読みください。

火災や人体への損傷を避けるには

適切な電源コードを使用してください。 本製品用に指定され、使用される国で認定された電源コードのみを使用してください。

本製品を接地してください。 本製品は、電源コードのグラウンド線を使用して接地します。感電を避けるため、グラウンド線をアースに接続する必要があります。本製品の入出力端子に接続する前に、製品が正しく接地されていることを確認してください。

すべての端子の定格に従ってください。 火災や感電の危険を避けるために、本製品のすべての定格とマーキングに従ってください。本製品に電源を接続する前に、定格の詳細について、製品マニュアルを参照してください。

共通端子を含むどの端子にも、その端子の最大定格を超える電位をかけないでください。

電源を切断してください。 電源コードの取り外しによって主電源が切り離されます。電源コードをさえぎらないでください。このコードは常にアクセス可能であることが必要です。

カバーを外した状態で動作させないでください。 カバーやパネルを外した状態で本製品を動作させないでください。

故障の疑いがあるときは動作させないでください。 本製品に故障の疑いがある場合、資格のあるサービス担当者に検査してもらってください。

露出した回路への接触は避けてください。 電源がオンのときに、露出した接続部分やコンポーネントに触れないでください。

湿気の多いところでは動作させないでください。

爆発性のあるガスがある場所では使用しないでください。

製品の表面を清潔で乾燥した状態に保ってください。

適切に通気してください。 適切な通気を得られるような製品の設置方法の詳細については、マニュアルの設置方法を参照してください。

本マニュアル内の用語 本マニュアルでは、次の用語を使用します。



警告: 人体や生命に危害をおよぼすおそれのある状態や行為を示します。



注意: 本製品やその他の接続機器に損害を与える状態や行為を示します。

本製品に関する記号と用語

本製品では、次の用語を使用します。

- DANGER: ただちに人体や生命に危険をおよぼす可能性があることを示します。
- WARNING: 人体や生命に危険をおよぼす可能性があることを示します。
- CAUTION: 本製品を含む周辺機器に損傷を与える可能性があることを示します。

本製品では、次の記号を使用します。



適合性に関する情報

このセクションでは、機器が適合する EMC 基準、安全基準、および環境基準について説明します。

EMC 適合性

EC 適合宣言 - EMC

指令 2004/108/EC 電磁環境両立性に適合します。『Official Journal of the European Communities』に記載の以下の基準に準拠します。

EN 61326-1 2006: 測定、制御、および実験用途の電子機器を対象とする EMC 基準^{1 2 3}

- CISPR 11:2003:グループ 1、クラス A、放射および伝導エミッション
- IEC 61000-4-2:2001:静電気放電イミュニティ
- IEC 61000-4-3:2002:RF 電磁界イミュニティ
- IEC 61000-4-4:2004:ファスト・トランジェント/バースト・イミュニティ
- IEC 61000-4-5:2001:電源サージ・イミュニティ
- IEC 61000-4-6:2003:伝導 RF イミュニティ
- IEC 61000-4-11:2004:電圧低下と遮断イミュニティ

EN 61000-3-2:2006: AC 電源高調波エミッション

EN 61000-3-3:1995: 電圧の変化、変動、およびフリッカ

欧州域内連絡先:

Tektronix UK, Ltd.
Western Peninsula
Western Road
Bracknell, RG12 1RF
United Kingdom

- ¹ 本製品は住居区域以外での使用を目的としたものです。住居区域で使用すると、電磁干渉の原因となることがあります。
- ² 本製品をテスト対象に接続した状態では、この規格が要求するレベルを超えるエミッションが発生する可能性があります。
- ³ ここに挙げた各種 EMC 規格に確実に準拠するには、高品質なシールドを持つインタフェース・ケーブルが必要です。

オーストラリア／ニュー ジーランド適合宣言 -EMC

ACMA に従い、次の規格に準拠することで Radiocommunications Act の EMC 条項に適合しています。

- CISPR 11:2003: 放射性および伝導性エミッション、グループ 1、クラス A、EN 61326-1:2006 に準拠

オーストラリア／ニュージーランドの連絡先: Baker & McKenzie
Level 27, AMP Centre
50 Bridge Street
Sydney NSW 2000, Australia

安全性

EC 適合宣言 - 低電圧 指令

『Official Journal of the European Communities』に記載の以下の基準に準拠します。

低電圧指令 2006/95/EC。

- EN 61010-1: 2001: 測定、制御および実験用途の電子装置に対する安全基準。

米国の国家認定試験機 関のリスト

- UL 61010-1:2004 年第 2 版。電子計測器および試験用機器の標準規格

カナダ規格

- CAN/CSA-C22.2 No.61010-1:2004: 測定、制御、および実験用途の電子装置に対する安全基準、第 1 部

その他の基準に対する 適合性

- IEC 61010-1: 2001: 測定、制御、および実験用途の電子装置に対する安全基準

機器の種類

テスト機器および計測機器。

安全クラス

クラス 1 - アース付き製品。

汚染度について

製品内部およびその周辺で発生する可能性がある汚染度の尺度です。通常、製品の内部環境は外部環境と同じとみなされます。製品は、その製品に指定されている環境でのみ使用してください。

- 汚染度 1: 汚染なし、または乾燥した非導電性の汚染のみが発生します。このカテゴリの製品は、通常、被包性、密封性のあるものか、クリーン・ルームでの使用を想定したものです。
- 汚染度 2: 通常、乾燥した非導電性の汚染のみが発生します。ただし、結露によって一時的な導電性が発生することもまれにあります。これは、標

準的なオフィスや家庭内の環境に相当します。一時的な結露は製品非動作時のみ発生します。

- 汚染度 3: 伝導性のある汚染、または通常は乾燥して導電性を持たないが結露時に導電性を帯びる汚染。これらは、温度、湿度のいずれも管理されていない屋内環境に相当します。日光や雨、風に対する直接の曝露からは保護されている領域です。
- 汚染度 4: 導電性のある塵、雨、または雪により持続的に導電性が生じている汚染。これは一般的な屋外環境に相当します。

汚染度 汚染度 2 (IEC 61010-1 の定義による)。注: 屋内使用のみについての評価です。

測定カテゴリ／過電圧カテゴリの記述

本製品の各端子には異なる測定(過電圧)カテゴリが指定されている場合があります。各測定カテゴリは次のように定義されています。

- 測定カテゴリ IV。低電圧電源を使用して実施する測定用。
- 測定カテゴリ III。建築物の屋内配線で実施する測定用。
- 測定カテゴリ II。低電圧電源に直接接続した回路で実施する測定用。
- 測定カテゴリ I。AC 電源に直接接続していない回路で実施する測定用。

過電圧カテゴリ 過電圧カテゴリ II (IEC 61010-1 の定義による)

環境への配慮

このセクションでは本製品が環境におよぼす影響について説明します。

使用済み製品の処理方法

機器またはコンポーネントをリサイクルする際には、次のガイドラインを順守してください。

機器のリサイクル: 本製品の製造には天然資源が使用されています。本製品には環境または人体に有害となる可能性のある物質が含まれているため、製品を廃棄する際には適切に処理する必要があります。有害物質の放出を防ぎ、天然資源の使用を減らすため、本製品の部材の再利用とリサイクルの徹底にご協力ください。



このマークは、本製品が WEEE (廃棄電気・電子機器) およびバッテリーに関する指令 2002/96/EC および 2006/66/EC に基づき、EU の諸要件に準拠していることを示しています。リサイクル方法については、当社の Web サイト (www.tektronix.com) のサービス・セクションを参照してください。

有害物質に関する規制

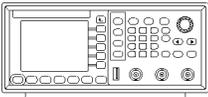
本製品は Monitoring and Control (監視および制御) 装置に分類され、2002/95/EC RoHS Directive (電気・電子機器含有特定危険物質使用制限指令) の適用外です。

まえがき

このマニュアルでは、Tektronix AFG2021 型任意波形／ファンクション・ゼネレータの基本的な概念、設置方法、操作方法について説明します。

詳細情報の参照先

下記に、機器の関連マニュアルの一覧を示します。マニュアルは、製品マニュアル CD および当社の Web サイト(www.tektronix.com/manuals)から入手できます。

項目	内容	参照先
クイック・スタート・ユーザ・マニュアル	開梱、設置、チュートリアル、操作、および概要	 +  +  WWW.Tektronix.com
組み込みのヘルプ	ユーザ・インタフェースのヘルプと操作	
プログラマ・マニュアル	メニューの構成、ユーザ・インタフェース、およびプログラミング情報	 +  WWW.Tektronix.com
サービス・マニュアル	自己点検および性能試験	 +  WWW.Tektronix.com
テクニカル・リファレンス	仕様および性能検査手順	 +  WWW.Tektronix.com
ArbExpress ソフトウェア CD	波形の作成 オシロスコープや PC からの波形のインポート	 +  WWW.Tektronix.com

このマニュアルで使用される表記規則

このマニュアルでは、次のアイコンが使用されています。

フロントパネルの電源	電源の接続	ネットワーク	USB
			

このマニュアルでは、ディスプレイの右側にあるソフトキーのことをベゼル・ボタンと呼びます。他のマニュアルでは、これをオプション・ボタンまたはサイドメニュー・ボタンと呼ぶこともあります。

はじめに

機能概要

AFG2021 型任意波形／ファンクション・ゼネレータには、次の 3 種類のゼネレータ機能があります。

- 20 MHz ファンクション・ゼネレータ
- 10 MHz パルス・ゼネレータ
- 14 ビット任意波形ゼネレータ

次の表に本製品の機能概要を記します。

項目	説明
チャンネル	1
正弦波	20 MHz
パルス	10 MHz
メモリ	128K 14 ビット
サンプリング・レート	250 MS/s
振幅	10 V _{p-p}
ディスプレイ	カラー TFT LCD
インタフェース	USB GPIB (AFG2021 型、オプション GL 型付きのみ) LAN (AFG2021 型、オプション GL 型付きのみ)
同期動作	可能
グランド分離	可能
コンテキスト・ヘルプ・システム	組み込みのヘルプ (複数言語を用意)
ArbExpress® ソフトウェア	波形作成および編集ツール・ソフトウェア

設置の前に

機器の段ボール箱に損傷がないかどうか検査します。損傷がある場合には、運送業者に通知してください。

機器を梱包から取り出し、輸送中の損傷がないことを確かめます。段ボール箱に、機器とそのスタンダード・アクセサリが揃っていることを確認します。

スタンダード・アクセサリ

機器を開梱し、スタンダード・アクセサリとして記載されているすべての付属品が含まれていることを確認します。最新の情報について、当社 Web サイト (www.tektronix.com) を参照してください。

スタンダード・アクセサリ

説明	当社部品番号	
AFG2021 型任意波形／ファンクション・ゼネレータ・クイック・スタート・ユーザ・マニュアル		
英語 (オプション L0 型)	071-2926-xx	
フランス語 (オプション L1 型) ¹	071-2927-xx	
イタリア語 (オプション L2 型) ¹	071-2928-xx	
ドイツ語 (オプション L3 型) ¹	071-2929-xx	
スペイン語 (オプション L4 型) ¹	071-2930-xx	
日本語 (オプション L5 型) ¹	071-2931-xx	
ポルトガル語 (オプション L6 型) ¹	071-2936-xx	
簡体字中国語 (オプション L7 型) ¹	071-2932-xx	
繁体中国語 (オプション L8 型) ¹	071-2933-xx	
韓国語 (オプション L9 型) ¹	071-2934-xx	
ロシア語 (オプション L10 型) ¹	071-2935-xx	
印刷マニュアルなし (オプション L99 型)	---	
AFG2021 型マニュアル CD には次の PDF マニュアルが収録されています。	063-4441-xx	
AFG2021 任意波形／ファンクション・ゼネレータ・プログラマ・マニュアル	077-0587-xx	
AFG2021 任意波形／ファンクション・ゼネレータ・サービス・マニュアル	077-0586-xx	
AFG2021 型任意波形／ファンクション・ゼネレータの仕様と性能検査マニュアル	077-0588-xx	
Tektronix 任意波形／ファンクションゼネレータ用 ArbExpress 波形作成／編集ツール・ソフトウェア CD、取扱説明書付属	063-3763-xx	
USB ケーブル	174-4401-xx	
電源コード		
仕様	説明	
115 V、60 Hz	北米 (オプション A0 型)	---
220 V、50 Hz	汎用欧州 (オプション A1 型)	---
240 V、50 Hz	英国 (オプション A2 型)	---

説明	当社部品番号	
240 V、50 Hz	オーストラリア(オプション A3)	---
220 V、50 Hz	スイス(オプション A5)	---
100 V、 110/120 V、 60 Hz	日本(オプション A6)	---
220 V、50 Hz	中国(オプション A10)	---
240 V、50 Hz	インド(オプション A11)	---
110/220 V、 60 Hz	ブラジル(オプション A12)	---
---	電源コードおよび AC アダプタなし(オプション A99)	---

¹ これらのマニュアルには、フロントパネル・コントロールの各国語版オーバーレイが含まれています。

オプション・アクセサリ

機器に推奨されるオプションのアクセサリは、次のとおりです。

オプション・アクセサリ

説明	当社部品番号
50 Ω BNC ケーブル、2 重シールド、91 cm (36 インチ)	012-0482-XX
50 Ω BNC ケーブル、2 重シールド、250 cm (98 インチ)	012-1256-XX
50 Ω BNC ターミネータ	011-0049-XX
GPIB インタフェース・ケーブル、2 重シールド、200 cm (79 インチ)	012-0991-XX
ラックマウント・キット	RMU2U
ヒューズ・アダプタ	013-0345-XX
0.125 ヒューズ・セット(ヒューズ 3 個を含む)	159-0454-XX

注: 仕様に掲げる EMC 適合性を確保するために、機器との接続には高品質シールド・ケーブルのみを使用してください。高品質シールド・ケーブルは通常編組／金属箔タイプで、両端のシールドされたコネクタで低インピーダンス接続します。

動作の要件

次に、機器の温度要件、周囲のスペース、電源の動作要件について記します。

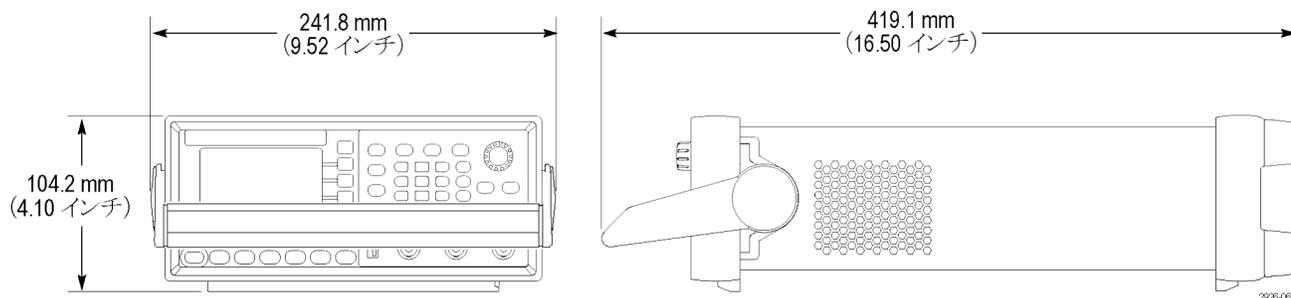


図 1: 機器の寸法

環境要件 **周囲のスペース:** カートまたはベンチに設置する場合は、次の設置条件を満たすスペースを確保してください。

- 両側面: 50 mm (2 インチ)
- 後部: 50 mm (2 インチ)

温度: 動作させる前に、周囲温度が +0 °C ~ +50 °C (+32 °F ~ +122 °F)であることを確認してください。



注意: 排気が確実に行われるように、機器の両側に障害物を置かないでください。

電源の要件 **電源電圧と周波数:** 100 V ~ 240 V、50 Hz ~ 60 Hz または 115 V、400 Hz。

消費電力: 60 W



警告: 発火および感電のリスクを減らすため、AC 電源の電圧変動が動作電圧範囲の 10% を超えていないことを確認してください。

機器の電源投入と切断

機器への電源の接続方法、および電源の投入と切断方法について記します。

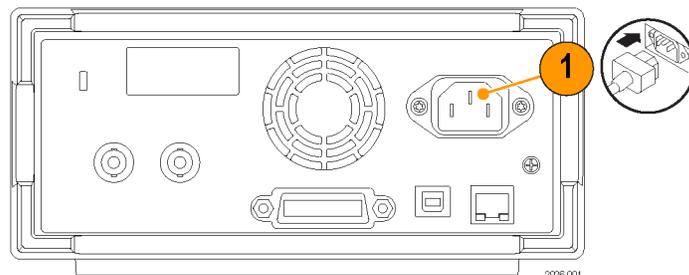


注意: 本製品は、後脚を下げた状態では動作しません。セットアップの前に、必ず脚を上げてください。

電源の投入

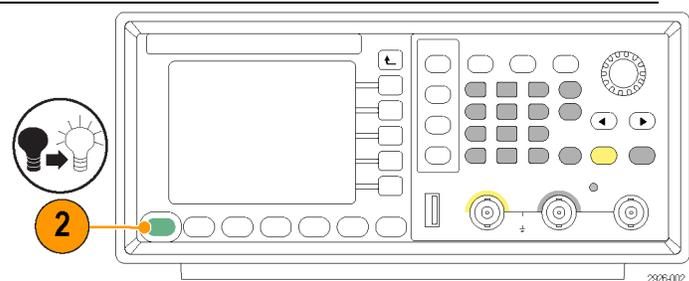
機器に電源を接続し、電源を投入するには、次の手順を実行します。

1. AC 電源コードをリアパネルの差し口に挿入し、反対側を適切に接地された電源コンセントに差し込みます。



2. フロントパネルの電源ボタンを押して、機器の電源を投入します。

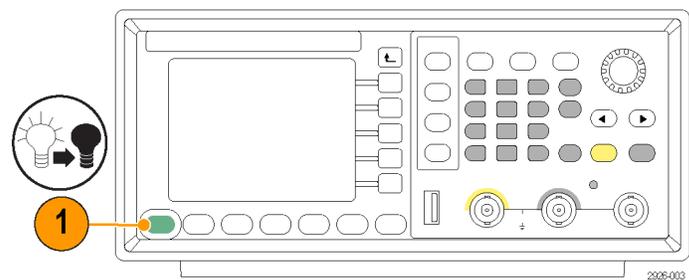
注: すべての起動時セルフテストに合格したことが、フロントパネルのディスプレイに表示されるまで待ちます。



電源の切断

機器の電源を切断するには、次の手順を実行します。

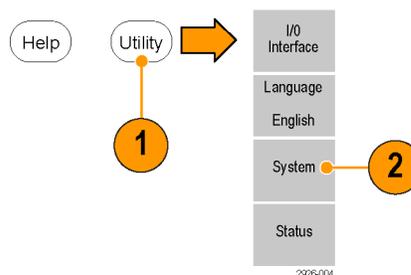
1. フロントパネルの電源ボタンを押して、機器の電源を切断します。



電源投入時の機器設定の変更

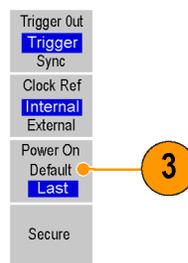
機器に電源を投入すると、デフォルトの設定が復元されます。次の手順で、電源投入時の設定を、最後に電源を切断したときの設定に変更することができます。

1. フロントパネルの Utility (ユーティリティ) ボタンを押します。
2. System (システム) ベゼル・ボタンを押します。



3. Power On (パワーオン) ベゼル・ボタンを押して、次の電源投入時の設定から選択します。

- **Default** (デフォルト): 電源投入時にデフォルトの設定を復元します。
- **Last** (ラスト): 最後に電源を切断したときの機器設定を復元します。

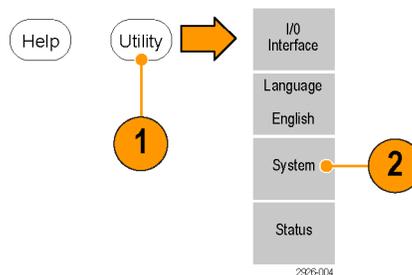


機器設定と波形のメモリからの消去

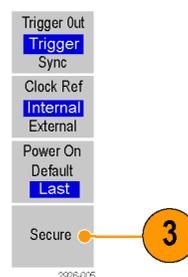
次の手順で、すべての設定と波形情報を機器の内部メモリから消去することもできます。

注： 初期設定手順を実行すると、メモリを消去せずに、いつでも機器を初期設定に復元することができます (25 ページ参照)。

1. フロントパネルの Utility (ユーティリティ) ボタンを押します。
2. System (システム) ベゼル・ボタンを押します。



3. Secure (セキュア) ベゼル・ボタンを押します。



セルフ・テストおよび自己校正の実施

電源投入時には、機器の限定的なハードウェア・テストが行われます。Utility (ユーティリティ) メニューで、手動による次の診断や自己校正を行うこともできます。

注： セルフ・テストや自己校正を行う前には、機器からすべてのケーブルを取り外します。

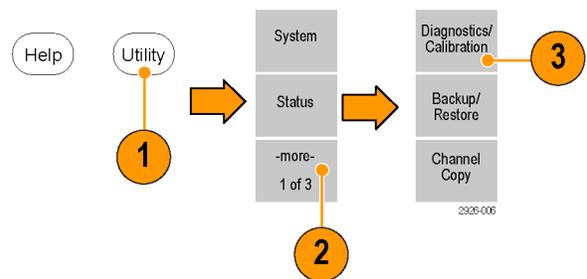
- Diagnostics (診断)：セルフ・テストを実行し、機器が正常に動作していることを確認します。
- Calibration (自己校正)：内部校正ルーチンを使用して、主に DC 確度をチェックします。少なくとも年に 1 回は実行して、DC 確度を維持してください。自己校正は、定期検査の一環として実施することを推奨します。

注： 機器が補償仕様を満足することを検証する必要がある場合は、『仕様と性能検査』マニュアルに記載された性能検査の全手順を実行します。



注意： 自己校正の実行中は機器の電源を切断しないでください。自己校正中に機器の電源を切断すると、内部メモリに保存されているデータが失われることがあります。

1. フロントパネルの Utility (ユーティリティ) ボタンを押します。
2. -more- (次へ) ベゼル・ボタンを押します。
3. Diagnostics/Calibration (診断/自己校正) ベゼル・ボタンを押します。
4. 次のいずれかを選択します。



注： 自己校正を行う前に、周囲温度が +20 °C ~ +30 °C (+68 °F ~ +86 °F) であり、20 分間のウォームアップが終わっていることを確かめます。



Execute Diagnostics
(診断実行)：機器の診断を実行します。

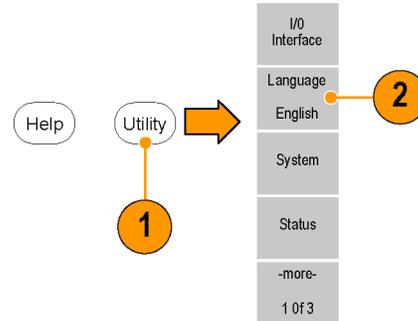
Execute Calibrations
(校正実行)：自己校正を実行します。

5. 診断または校正がエラーなしで完了した場合は“PASSED”が表示されます。

言語の選択

機器の画面に表示する言語を選択することができます。機器の初回電源投入時は、デフォルトで英語が選ばれています。希望の言語を選択すると、すべてのベゼル・メニュー、ポップアップ・メッセージ、ヘルプがその言語で表示されるようになります。主表示領域は翻訳されません。

1. フロントパネルの Utility (ユーティリティ) ボタンを押します。
2. Language (言語) ベゼル・ボタンを押します。



3. 希望の言語を選択します。
英語、フランス語、ドイツ語、日本語、韓国語、簡体中国語、繁体中国語、およびロシア語から選択できます。



注: 機器の購入時に言語オプションを選択した場合は、フロントパネルのオーバーレイが 1 枚同梱されます。

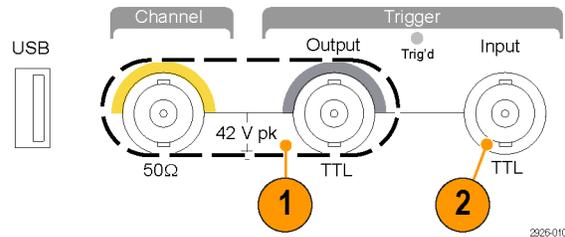
誤用から機器を守る

入出力コネクタの確認

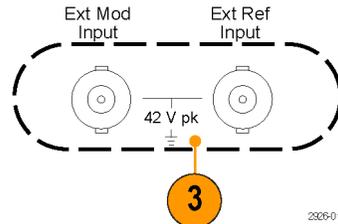
ケーブルを接続する際は、誤った接続を避けるために、入力コネクタと出力コネクタの区別に注意してください。

注: 本機の入出力コネクタはフローティングされています (11 ページ「フローティング・グラウンド」参照)。

1. フロントパネルの Channel Output (チャンネル出力) と Trigger Output (トリガ出力) を確認します。
2. フロントパネルの Trigger Input (トリガ入力) を確認します。



3. リアパネルの Ext Mod Input (外部変調入力) コネクタと Ext Ref Input (外部リファレンス入力) コネクタを確認します。



警告: 感電による負傷を避けるために、BNC コネクタのグラウンドまたはシャーシ・グラウンドに 42 Vpk を超える電圧を印加しないでください。



注意: 出力ピンをショートしたり、出力コネクタに外部電圧を印加しないでください。機器が損傷することがあります。



注意: トリガ入力コネクタに +5 V を超える過大な入力を加えないでください。機器が損傷することがあります。

ヒューズ・アダプタの使用

出力コネクタまたは入力コネクタに過大な DC 電圧または AC 電圧を印加すると機器が損傷します。出力回路を保護するために、オプション・アクセサリとしてヒューズ・アダプタが用意されています。生徒や経験の少ないユーザが使用する場合は、損傷を防ぐために、常に出力コネクタにヒューズ・アダプタを取り付けてください(3 ページ「オプション・アクセサリ」参照)。

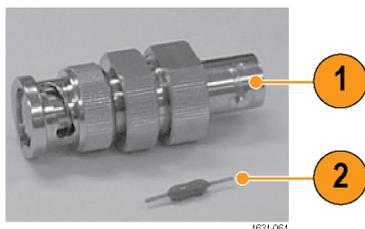


図 2: ヒューズとヒューズ・アダプタ

1. ヒューズ・アダプタ
2. ヒューズ

フローティング・グランド

任意波形／ファンクション・ゼネレータの入出力チャンネルのコモンは電氣的にシャーシ・グランド(機器のシャーシおよび AC コネクタのグランド線)から絶縁されているので、機器と他の装置との間をフローティング接続することができます。

すべての BNC コネクタはコモン・グランドに接続されており、リモート・インタフェースのコネクタはシャーシ・グランドに接続されています。



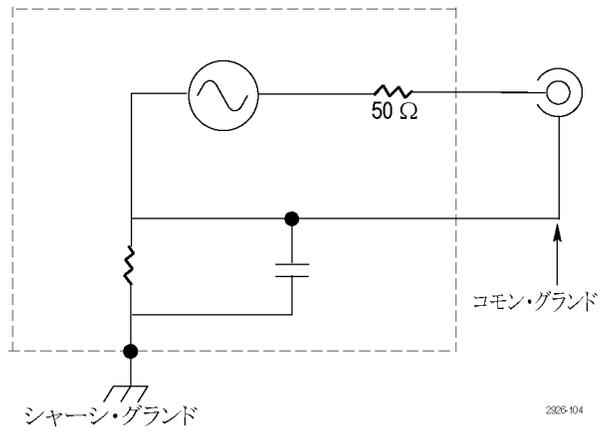
注意: シャーシ・グランドとコモン・グランドの間の最大定格電圧は 42 Vp-p (DC + ピーク AC) です。シャーシ・グランドとコモン・グランドの間の電位差が 42 Vp-p を超えると、回路を保護するために内部保護回路が働きます。しかし、より高い電圧では機器の内部回路が破損することがあります。

シャーシ・グランドとコモン・グランドの間に電位差がある場合、出力からグランドへの短絡回路により機器内部のヒューズが開き、出力が停止することがあります。ヒューズが開いた場合は、当社サービス受付センターに連絡してください。

シャーシ・グランドとコモン・グランドの間に電位差がある場合、その短絡回路により過大電流が流れ、内部または外部回路が破損することがあります。



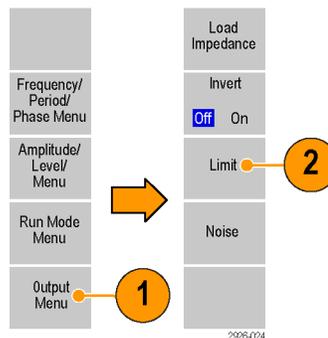
警告: 感電を避けるために、本機の使用にあたっては、フローティング電圧と出力電圧の合計が 42 Vpk を超えないようにしてください。機器の使用中は、BNC コネクタの中心に触れないようにしてください。



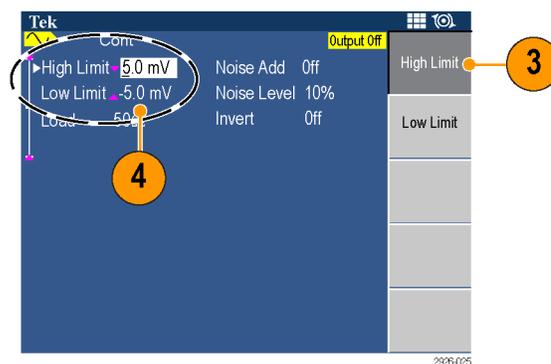
被測定装置 (DUT) の保護

機器の Channel Output (チャンネル出力) を DUT (被測定装置) に接続するときは注意が必要です。DUT を破損しないように、次の予防手段が用意されています。次の手順に従って、ハイ/ロー・レベルのリミット値を設定します。

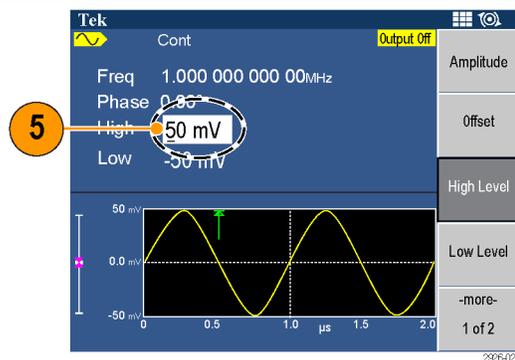
1. Output Menu (出力メニュー) ベゼル・ボタンを押します。
2. Limit (リミット) ベゼル・ボタンを押します。



3. High Limit (ハイ・リミット) ベゼル・ボタンを押します。
4. この例では、ハイ・リミットが 5.000 V、ロー・リミットが -5.000 V に設定されています。



5. 数値キーか汎用ノブを使用して、ハイ・リミットを 50 mV、ロー・リミットを -50 mV に設定します。
6. フロントパネルの Sine (サイン) ボタンを押して、波形パラメータを表示します。ハイ/ロー電圧レベルが変化したことを確認してください。



注: ハイ・レベルに 50 mV より大きな値は入力できません。

注: Output Menu (出力メニュー) を使用してリミット値を設定すると、グラフ領域の左端にレベル・インジケータが表示されます。

機器のファームウェアの更新

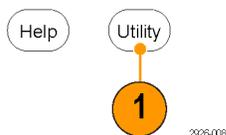
フロントパネルの USB コネクタを使用して、USB メモリ・デバイスから機器のファームウェアを更新することができます。



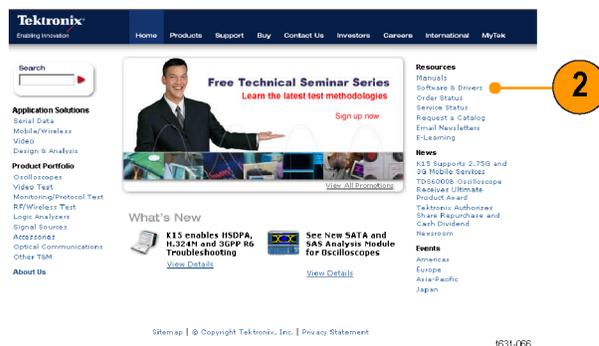
注意： 機器ファームウェアの更新作業は、すべての指示に従って注意深く行わないと機器が損傷する可能性があります。機器の損傷を防ぐために、更新プロセス中に USB メモリ・デバイスを抜いたり、機器の電源を切ったりしないように注意してください。

注： 次の手順のスクリーン・イメージは、一例として提供されています。機器の構成により、実際の画面表示とは異なることがあります。

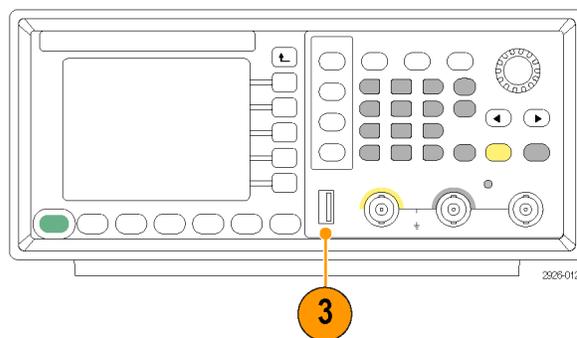
1. フロントパネルの Utility (ユーティリティ) ボタンを押し、Utility (ユーティリティ) メニューを表示し、表示画面の下部にある現在インストールされているファームウェア・バージョンを確認します。



2. PC で当社 Web サイト (www.tektronix.com) を表示し、新しいファームウェア・バージョンが提供されているか調べます。最新版ファームウェアの圧縮された zip ファイルを USB メモリ・デバイスにダウンロードし、解凍します。



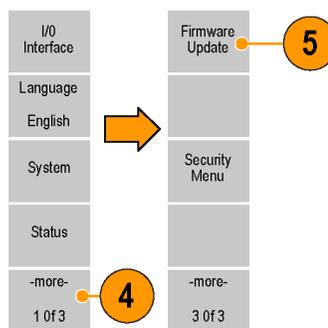
3. USB メモリ・デバイスを、機器のフロントパネルの USB コネクタに挿入します。



4. Utility (ユーティリティ) メニューの -more- (次へ) ベゼル・ボタンを 2 回押します。

5. Firmware Update (FW 更新) を選択します。

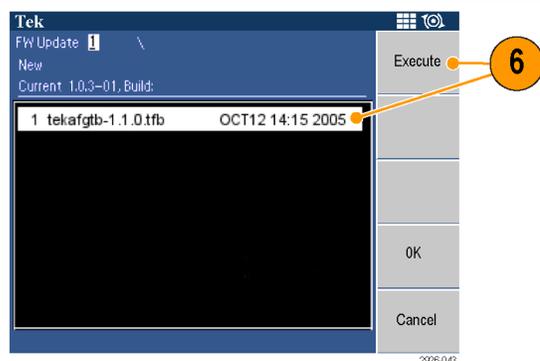
注: USB メモリ・デバイスを挿入しないと、Firmware Update (FW 更新) ベゼル・ボタンは無効になります。



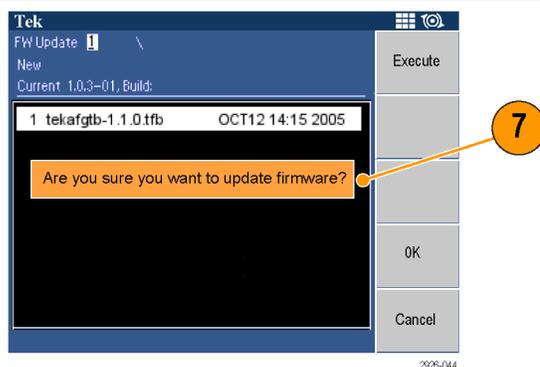
注: アクセス保護がオンの場合、Firmware Update (FW 更新) ベゼル・ボタンは無効になります。

6. 汎用ノブを回してダウンロードしたファームウェア・ファイルを選択し、Execute (実行) ベゼル・ボタンを押します。

注: ファームウェア・ファイルの名前は、“tekafgtb-1.x.x.tfb” になっています。



7. 確認メッセージ “Are you sure you want to update firmware? (ファームウェアを更新しますか?)” が表示されます。OK を選択します。



- 更新プロセスが完了するまで USB デバイスを取り外したり、機器の電源を切らないように注意するメッセージが表示されます。画面右上のクロックは、更新プロセスが進行中であることを示します。



注意： 通常、ファームウェアの更新には約 2 分かかります。更新プロセス中に USB メモリを取り外さないようにしてください。



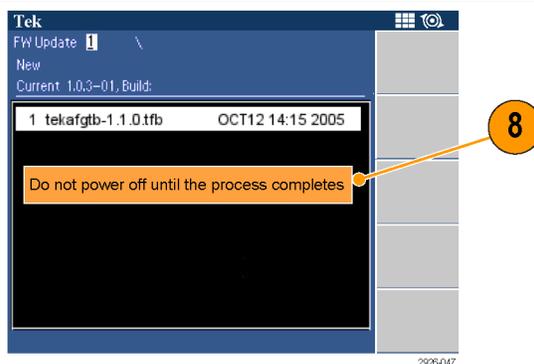
注意： 更新プロセス中に誤って USB メモリを取り外してしまったときは、機器の電源を切らないでください。手順 3 からインストール・プロセスをやり直してください。

- 更新が完了したというメッセージが表示されるまで待ちます。

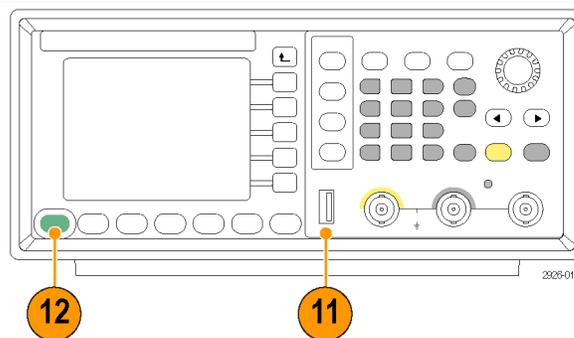
- OK を押します。



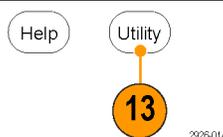
注意： 更新完了のメッセージが表示されない場合は、機器の電源を切らないでください。別の種類の USB メモリ・デバイスを使用して、手順 2 からインストールをやり直してください。



11. フロントパネルの USB コネクタから USB メモリを取り外します。
12. 機器の電源を切り、電源を入れ直してファームウェアを有効にします。



13. フロントパネルの Utility (ユーティリティ) ボタンを押して、Utility (ユーティリティ) メニューを表示します。ファームウェアが更新されていることを確認します。



注: Security (セキュリティ) メニューから、ファームウェア更新にアクセスできないようにすることができます。

ネットワークへの接続

機器の通信インターフェースにより、通信や機器のリモート・コントロールを行うことができます。機器モデルにより、USB、イーサネット、または GPIB インターフェースを使用することができます。

注: オプション GL 型を搭載した AFG2021 型では USB、GPIB、および LAN ポートが使用できます。AFG2021 型ベース・モデルは USB ポートのみとなります。

USB インタフェース

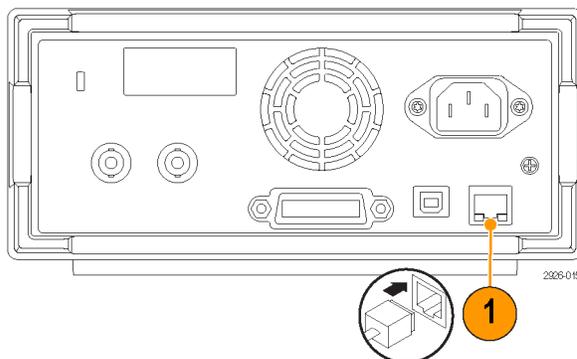
リアパネルの USB インタフェースは、フロントパネルやベゼル・メニューの操作なしで使用できます。USB ケーブルで機器を PC に接続します。

イーサネットの設定

注: イーサネットの設定は、LANポートのあるオプション GL 型を搭載した AFG2021 型でのみ使用できます。

機器をネットワークに接続するには、ネットワーク管理者からネットワークに関する情報を入手する必要があります。イーサネット・ネットワークのパラメータを入力する手順は、使用するネットワーク構成によって異なります。DHCP(Dynamic Host Configuration Protocol)をサポートしているネットワークの場合は、次の手順に従います。

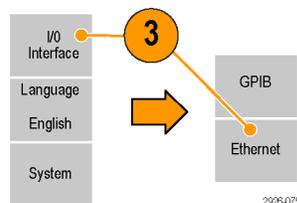
1. LAN ケーブルをリアパネルの LAN ポートに接続します。



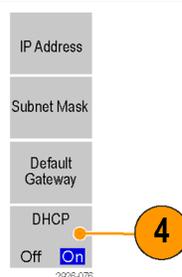
2. フロントパネルの Utility (ユーティリティ) ボタンを押します。



3. I/O Interface (I/O インタフェース) ベゼル・ボタンを押し、次に Ethernet ベゼル・ボタンを押します。



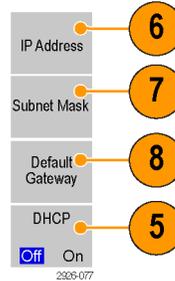
4. Ethernet Network Settings (イーサネット・ネットワーク設定) メニューが表示されたら、DHCP の Off (オフ) または On (オン) を選択します。



注: DHCP On (オン) を選択すると、DHCP を使用して機器が自動的にネットワーク・アドレスを取得します。

DHCP をオンにしても通信が可能にならない場合は、手動で IP アドレスを設定する必要があります。場合によりサブネット・マスクも必要になります。そのためには、次の手順を実行します。

5. Ethernet Network Settings (イーサネット・ネットワーク設定) メニューを表示して、DHCP Off(オフ)を選択します。
6. IP Address (IP アドレス) ベゼル・ボタンを押し、IP アドレスを入力します。使用する IP アドレスはネットワーク管理者に問い合わせてください。
7. Subnet Mask (サブネットマスク) ベゼル・ボタンを押し、サブネットマスクを入力します。サブネットマスクが必要かどうかは、ネットワーク管理者に問い合わせてください。
8. Default Gateway (デフォルト・ゲートウェイ) ベゼル・ボタンを押し、ゲートウェイ・アドレスを入力します。ゲートウェイ・アドレスについては、ネットワーク管理者に問い合わせてください。

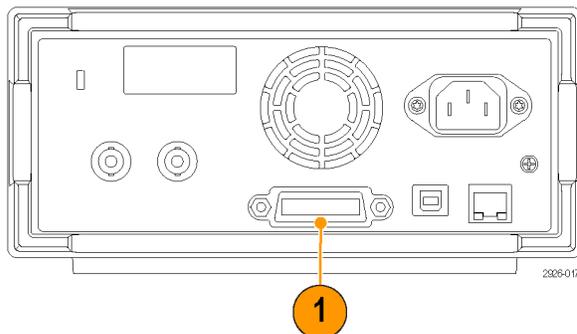


GPIB セットアップ

注: GPIB の設定は、GPIB ポートを搭載した、オプション GL 型搭載の AFG2021 型でのみ使用できます。

GPIB インタフェースを設定するには、次の手順を実行します。

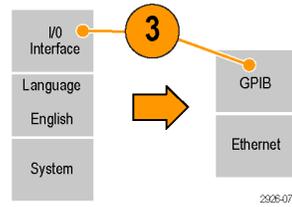
1. リアパネルの GPIB ポートに GPIB ケーブルを接続します。



2. フロントパネルの Utility (ユーティリティ) ボタンを押します。

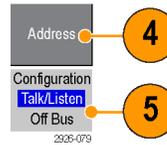


3. I/O Interface (I/O インタフェース) ベゼル・ボタンを押し、次に GPIB ベゼル・ボタンを押します。



4. Address (アドレス) ベゼル・ボタンを押し、機器に固有のアドレスを割り当てます。

GPIB アドレスは機器に固有のアドレスを定義するものです。GPIB バスに接続する各デバイスには固有の GPIB アドレスが必要です。GPIB アドレスの範囲は 0 ~ 30 です。



5. Configuration (設定) ベゼル・ボタンを押し、機器のバス通信のオン/オフを切り替えます。

- Talk/Listen (トーク/リスン) - 外部ホスト・コンピュータから機器をリモート・コントロールします。
- Off Bus (オフバス) - 機器と GPIB バスの接続を切断します。

注: リモート・コントロール・コマンドについては、AFG2021 型任意波形/ファンクション・ゼネレータ・プログラマ・マニュアルを参照してください。

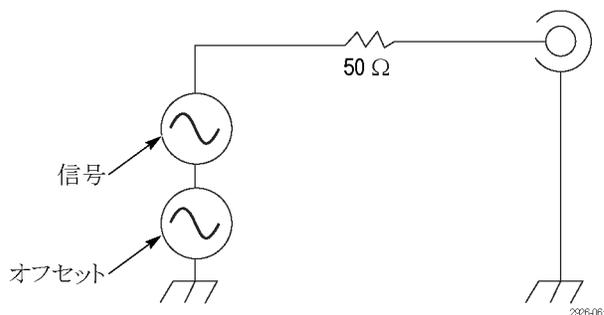
等価出力回路

下図に等価出力回路を示します。

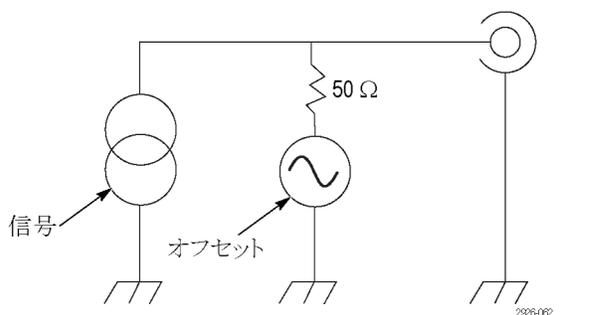
下図の記号の凡例



- $>50\ \Omega$ の負荷インピーダンスを使用した場合、出力信号は $\pm 10\ \text{V}$ を超えません。



- 負荷インピーダンスを変えると、振幅とオフセットに影響します。最大レベルと最小レベルは、それぞれ $\pm 10\ \text{V}$ を超えません。



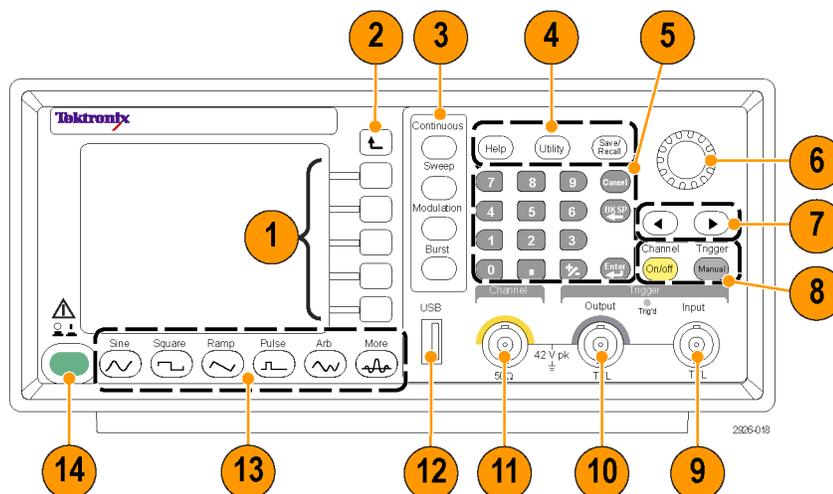
負荷インピーダンス(L)が変わると、正弦波の出力ウィンドウ(最大レベルと最小レベル)に次のような影響が現れます。

- $L = 50\ \Omega$: $-5\ \text{V} \sim +5\ \text{V}$ (10 Vp-p)
- $L = \text{ハイ Z}$: $-10\ \text{V} \sim +10\ \text{V}$ (20 Vp-p)

フロントパネル、インタフェース、およびリアパネル

フロントパネルの概観

フロントパネルは、使いやすいうように機能別に分けられています。このセクションでは、フロントパネル・コントロールと画面インタフェースの概要を簡潔に示します。



項目	説明
1	ベゼル・ボタン
2	前のメニューに戻る
3	動作モード・ボタン
4	ヘルプ、ユーティリティ、保存／呼出しボタン
5	数値キーパッド、キャンセル操作、削除／後退、および Enter ボタン
6	汎用ノブ
7	矢印ボタンは、表示画面上の詳細な数値を選択し、振幅、位相、周波数、その他の値を変更するために使用します。
8	チャンネル・オン／オフ、マニュアル・トリガ・ボタン
9	トリガ入力コネクタ
10	トリガ出力コネクタ
11	チャンネル出力コネクタ
12	USB コネクタ
13	ファンクション・ボタン
14	電源ボタン

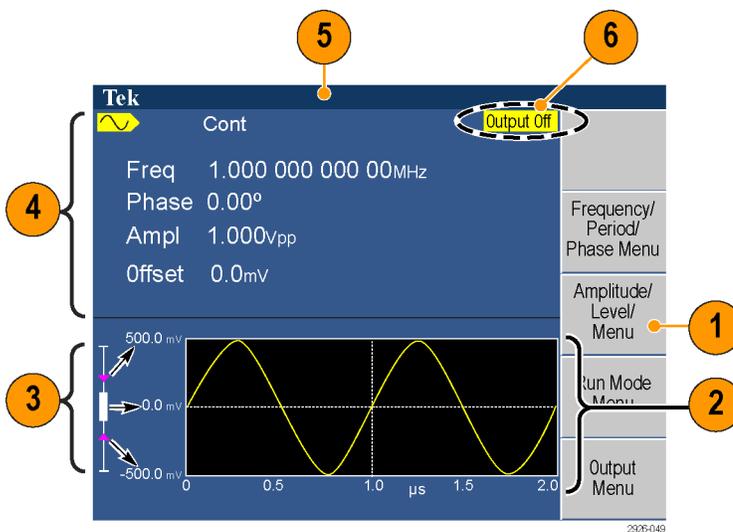
フロントパネル・コントロールのロック／アンロック

フロントパネル・コントロールをロックするには、次のリモート・コマンドを使用します。

- :SYSTem:KLOCK[:STATe]

リモート・コマンドを使用せずにフロントパネルをアンロックするには、フロントパネルの Cancel (キャンセル) ボタンを 2 回押します。

画面インタフェースの各部



項目	説明
1	ベゼル・メニュー: フロントパネル・ボタンを押すと、画面右側に対応するメニューが表示されます。メニューには、画面の右側にあるラベル表示のないベゼル・ボタンを押したときに使用できるオプションが表示されます。(マニュアルによっては、ベゼル・ボタンをオプション・ボタン、サイドメニュー・ボタン、またはソフト・キーを呼ぶ場合があります。)
2	グラフ／波形表示領域: 主表示領域のこの部分は、信号をグラフまたは波形として表示します。
3	レベル・メータ: インジケータの上部はハイ・リミット値を、下部はロー・リミット値を、インジケータ自体は現在選択されているレベルを示します。
4	パラメータ表示領域: アクティブになっているパラメータを示します。
5	メッセージ表示領域: クロックやトリガなどのハードウェア・ステータスをモニタしたメッセージが表示されます。
6	出力ステータス: 出力を無効にすると、Output Off(出力オフ)のメッセージが表示され、フロントパネルのチャンネル出力ボタンを押して出力を有効にすると、メッセージが消えます。

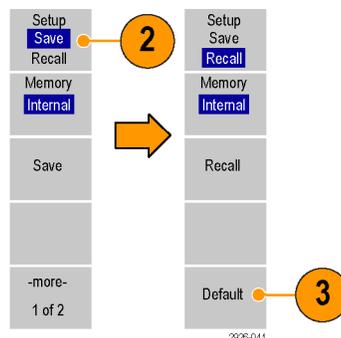
初期設定

機器の設定を初期値に復元するには、フロントパネルの Save/Recall (保存/呼出) ボタンを使用して、次のようにします。

1. フロントパネルの Save/Recall (保存/呼出) ボタンを押します。



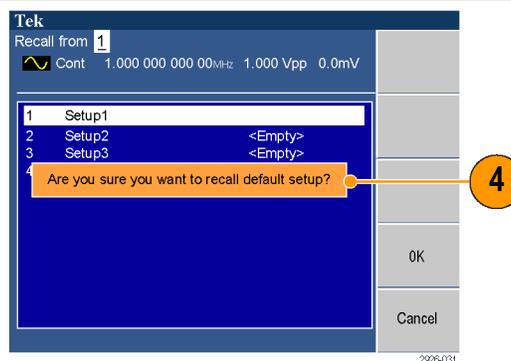
2. Setup (設定) ベゼル・ボタンを押して、Recall (呼出) を選択します。



3. Default (初期設定) ベゼル・ボタンを押します。

4. 次のいずれかを選択します。

- OK を選択すると、初期設定が呼び出され、周波数 1 MHz、振幅 1 Vp-p の正弦波が表示されます。
- Cancel (キャンセル) を選択すると、呼出しを止めて前のメニューに戻ります。



初期設定 初期設定

メニュー/システム

初期設定

出力設定

機能	正弦波
周波数	1.000 000 000 00 MHz
振幅	1.000 Vp-p
オフセット	0 mV
シンメトリ(ランプ)	50.00%
デューティ(パルス)	50.00%
出力単位	Vp-p
出力インピーダンス	50 Ω
出力の反転	オフ

メニュー/システム	初期設定
出力ノイズの付加	オフ
スイープ	
スイープの開始周波数	100.000 KHz
スイープの停止周波数	100.000 MHz
スイープ時間	10 ms
スイープ・ホールド時間	0 ms
スイープ復帰時間	1 ms
スイープ・タイプ	リニア
スイープ・モード	繰返し
スイープ・ソース	内部
トリガ・スロープ	正
トリガ間隔	1.000 ms
変調	
変調波形	10.00 KHz、正弦波 (FSK を除く) 50.00 Hz、方形波 (FSK)
AM 変調度	50.00%
FM 周波数偏移	1.000 000 MHz
PM 偏移	90.0°
FSK ホップ周波数	1.000 000 MHz
FSK レート	50.00 Hz
PWM 偏移	5.00%
バースト	
バースト・モード	N サイクル
バースト・カウント	5
トリガ・ソース	内部
トリガ遅延	0.0 ns
トリガ間隔	1.000 ms
システム関連の設定	
トリガ出力	トリガ
クロック・リファレンス	内部

Save/Recall (保存/呼出) メニューの Default (初期設定) ベゼル・ボタンでは、次の設定はリセットされません。

- 言語オプション
- 電源投入時の機器設定
- システム関連の設定 (ディスプレイの明るさ、スクリーンセーバ、クリック音、およびビーブ音)

- 保存されている設定ファイルと波形ファイル
- 校正データ
- GPIB およびイーサネットの設定
- アクセス保護

波形の選択

本機は 12 種類 (正弦波、方形波、ランプ、パルス、 $\text{Sin}(x)/x$ 、ノイズ、DC、ガウシアン、ローレンツ、指数立上り、指数立下り、半正矢 (ヘイバーサイン)) の標準波形を生成できます。また、ユーザ定義の任意波形を生成することもできます。カスタム波形を作成、編集、および保存することができます。

動作モードの Modulation (変調) メニューで、変調波形を生成することもできます。次の表に、変調タイプと出力波形の組み合わせを示します。

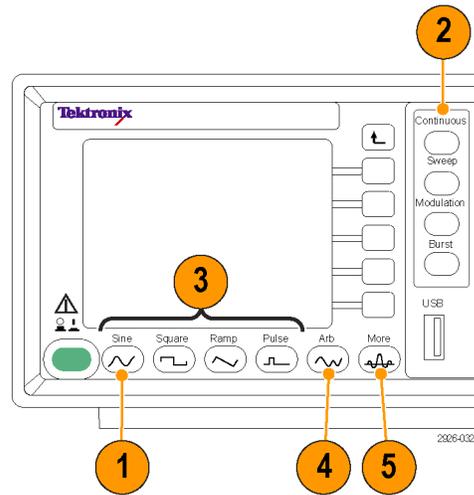
	正弦波、方形波、任意波形、ランプ波、 $\text{Sin}(x)/x$ 、ガウシアン、ローレンツ、指数 立上り、指数立下り、ヘイバーサイン	パルス	ノイズ、 DC
AM	√		
FM	√		
PM	√		
FSK	√		
PWM		√	
スweep	√		
バースト	√	√	

注: 任意波形を出力する場合、機器設定の V_{p-p} は正規化された波形データの V_{p-p} 値を示します。

出力が $\text{Sin}(x)/x$ 、ガウシアン、ローレンツ、指数立上り/立下り、またはヘイバーサインの場合、 V_{p-p} は 0 からピーク値の値の 2 倍の値となります。

出力波形を選択するには、次の手順を実行します。

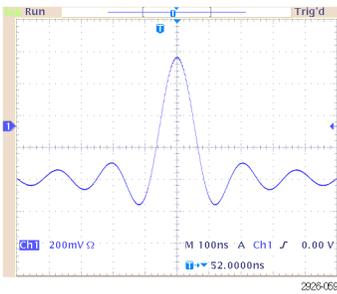
1. フロントパネルの Sine (サイン) ボタンを押して、正弦波形を選択します。
2. フロントパネルの Continuous (連続) ボタンを押して、連続正弦波形を選択します。
3. フロントパネルのファンクション・ボタンを押して、4 つの標準波形のいずれかを選択します。
4. 任意波形を選択するには、Arb (任意) ボタンを押します。
5. More Waveform (その他波形) ベゼル・ボタンを押すと、 $\sin(x)/x$ 、ノイズ、DC、ガウシアンなど、他の標準波形から選択することができます。



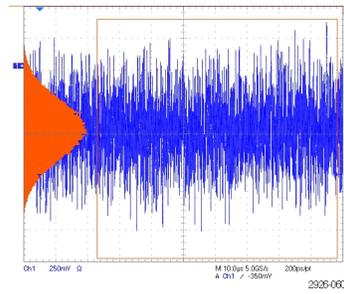
使用可能な他の波形

More (その他) ボタン・メニューの More Waveform (その他波形) ボタン・メニューで利用できる他の波形の例を次に示します。

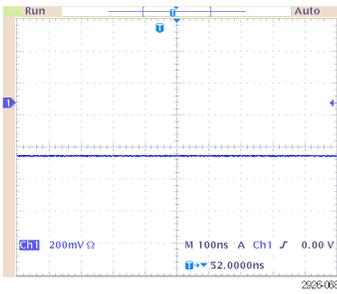
Sin(x)/x



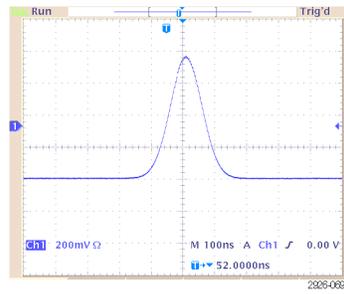
ノイズ



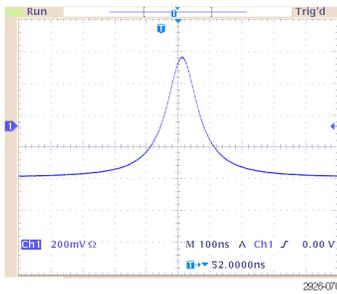
DC



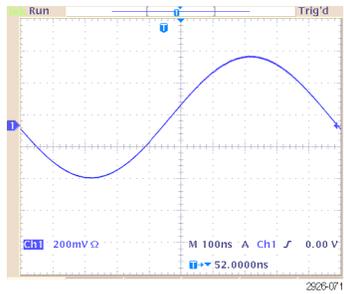
ガウシアン



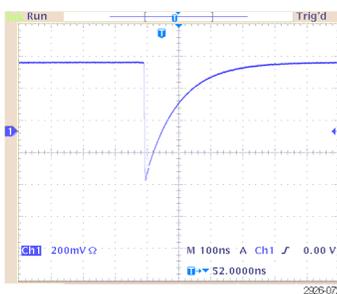
ローレンツ



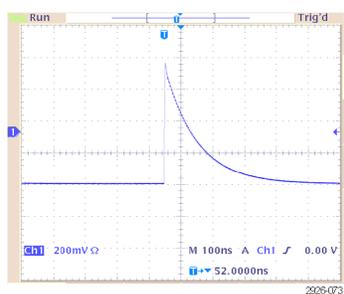
ハイパーサイン



指数立上り



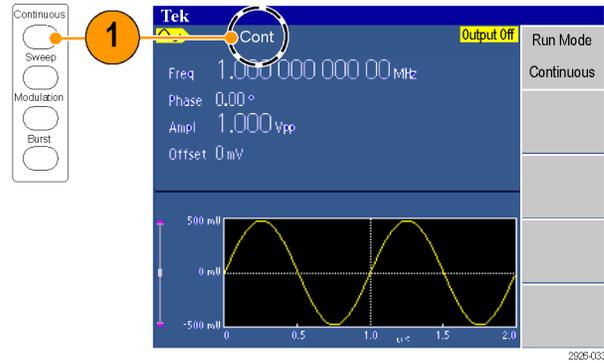
指数立下り



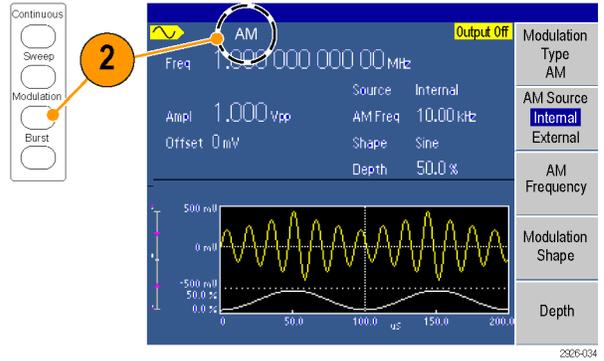
動作モードの選択

信号の出力方法を選択するには、4つの動作モード・ボタンのいずれかを押します。

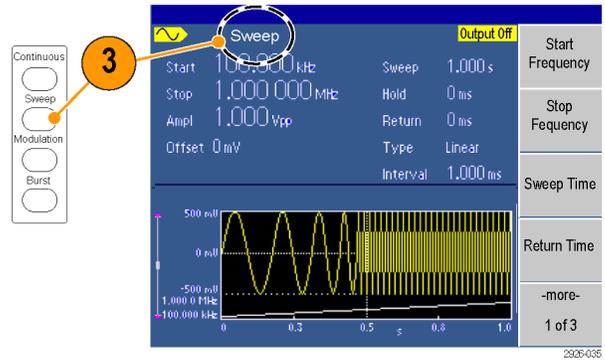
1. デフォルトの動作モードは Continuous (連続) です。



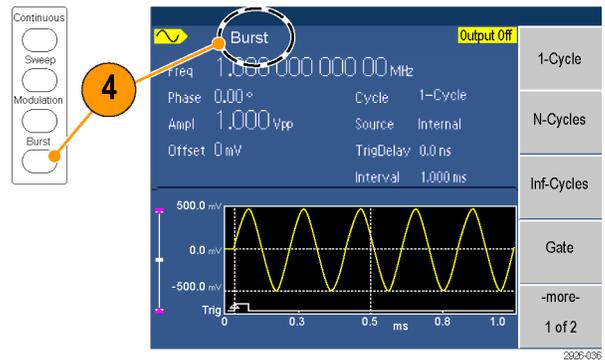
2. 変調波形を選択するには、Modulation (変調) ボタンを押します。



3. スweep波形を選択するには、Sweep (スweep) ボタンを押します。スweep波形の詳細については、次をご覧ください(53 ページ参照)。



4. バースト波形を選択するには、Burst (バースト) ボタンを押します。



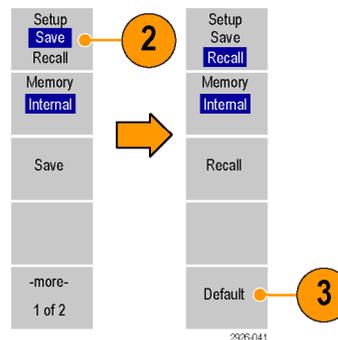
波形パラメータの調整

機器の電源を入れたときのデフォルトの出力信号は、1 MHz、振幅 1 V_{p-p} の正弦波です。次の例で、元の出力信号の周波数と振幅を変えてみます。

1. フロントパネルの Save/Recall (保存/呼出) ボタンを押します。

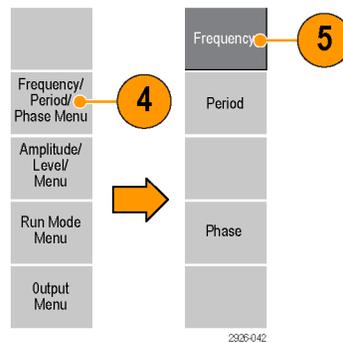


2. Setup (設定) ベゼル・ボタンを押して、Recall (呼出) を選択します。

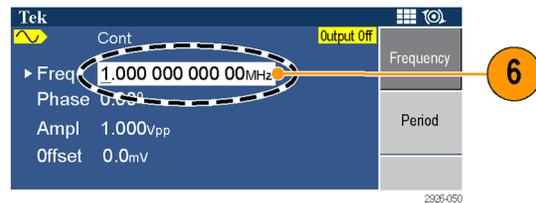


3. Default (初期設定) ベゼル・ボタンを押して、次に OK ベゼル・ボタンを押して、デフォルトの出力信号を表示します。

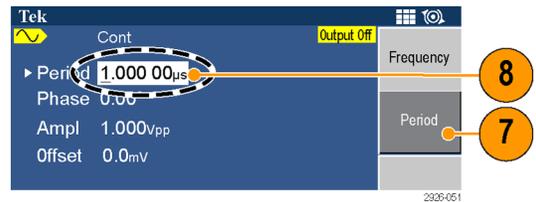
4. 周波数を変えるには、フロントパネルの Frequency/Period/Phase Menu (周波数/周期/位相メニュー) ベゼル・ボタンを押します。
5. Frequency (周波数) ベゼル・ボタンを押します。



6. 数値キーパッドか汎用ノブを使用して、周波数の値を設定します。



7. 周期を変えるには、Period (周期) ベゼル・ボタンを押して、Period パラメータを選択します。
8. 数値キーパッドか汎用ノブを使用して、周期の値を設定します。

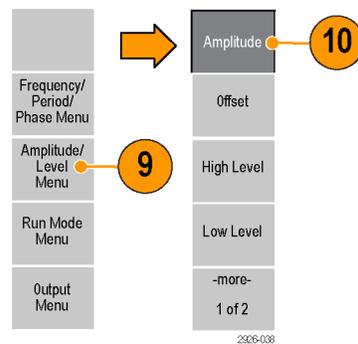


9. 振幅を変えるには、まず

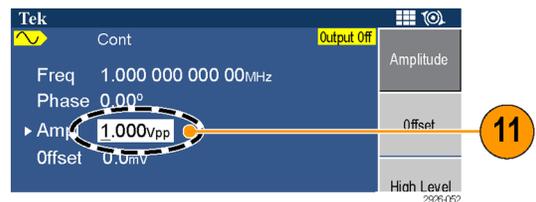


フロントパネル・ボタンを押してトップ・メニューに戻り、次に Amplitude/Level Menu (振幅/レベルメニュー) ベゼル・ボタンを押します。

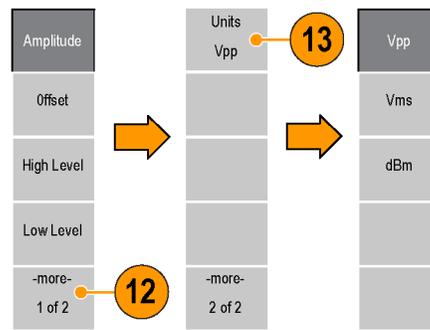
10. Amplitude (振幅) ベゼル・ボタンを押します。



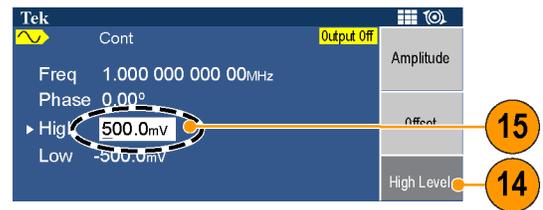
11. 数値キーパッドか汎用ノブを使用して、振幅の値を設定します。



12. 振幅の単位を変えるには、-more-(次へ)ベゼル・ボタンを押してメニューの2ページ目を表示します。
13. Units(単位)ベゼル・ボタンを押し、単位選択のベゼル・メニューを表示して選択します。デフォルトではVppが選択されています。



14. High Level(ハイ・レベル)または Low Level(ロー・レベル)ベゼル・ボタンを押して、パラメータを選択します。
15. 数値キーパッドか汎用ノブを使用して、値を設定します。
同様に、位相とオフセットの値を変えることができます。



単位の変換

次の表に V_{p-p} 、 V_{rms} 、および dBm の相互関係を示します。

V_{p-p}	V_{rms}	dBm
10.00 Vp-p	3.54 Vrms	+23.98 dBm
2.828 Vp-p	1.00 Vrms	+13.01 dBm
2.000 Vp-p	707 mVrms	+10.00 dBm
1.414 Vp-p	500 mVrms	+6.99 dBm
632 mVp-p	224 mVrms	0.00 dBm
283 mVp-p	100 mVrms	-6.99 dBm
200 mVp-p	70.7 mVrms	-10.00 dBm
10.0 mVp-p	3.54 mVrms	-36.02 dBm

チャンネル出力のオン／オフ

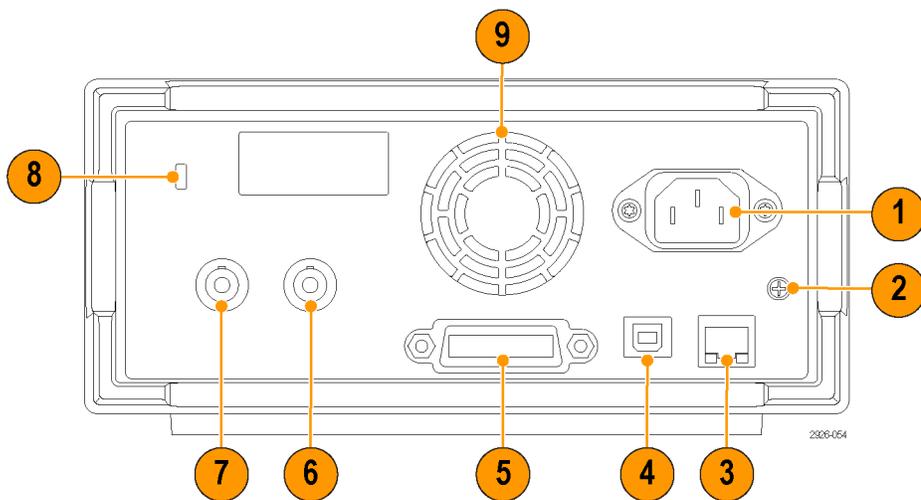
- 出力信号を有効にするには、フロントパネルの Channel (チャンネル) On/Off を押します。ボタンがオン状態のときには、ボタンの LED が点灯します。



出力をオフにして、信号を設定することができます。こうすることで、DUT に問題となる信号を印加してしまう危険を減らすことができます。

リアパネル

次の図に、機器のリアパネル・コネクタを示します。



項目	説明
1	電源入力: ここに適切な電源コードを接続して、機器に電源を供給します。
2	シャーシ・グラウンド・ネジ: このネジを使用して機器を接地します。ユニファイ並目ネジ (#6-32、長さ 6.35 mm 以下) を使用します。
3	LAN ポート: 機器をネットワークに接続するために使用します。10BASE-T または 100BASE-T ケーブルを接続します。 注: このポートは、オプション GL 型を搭載した AFG2021 型でのみ使用できます。

項目	説明
4	USB(タイプ B)コネクタ: USB タイプ B コントローラを接続して使 用します。
5	GPIB: 本機を GPIB コマンド経由で制御するために使用します。 注: このポートは、オプション GL 型を搭載した AFG2021 型での み使用できます。
6	EXT REF INPUT コネクタ: 外部リファレンス入力用の BNC コネ クタです。
7	EXT MODULATION INPUT コネクタ: 外部変調入力用の BNC コネ クタです。変調された信号を入力するために使用できます。
8	セキュリティ・スロット: ノートブック・コンピュータの標準的セキュリ ティ・ケーブルを使用して機器を移動できないようにするスロットです。
9	ファン通気口: ファンの通気のための開口部です。

基本操作

クイック・チュートリアル：波形の選択とパラメータの調整

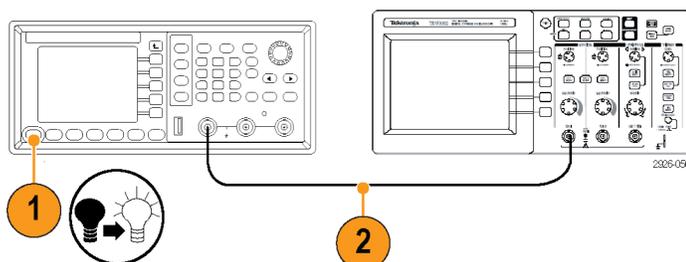
初心者の方は、ここで説明する手順に従うと、波形を選択して波形パラメータを調整する方法を学ぶことができます。

1. 電源ボタンを押して、本機の電源を入れます。
2. 本機のチャンネル出力をオシロスコープの入力に BNC ケーブルで接続します。
3. 波形を選択します。
4. 信号出力を有効にします。
5. オシロスコープの画面に表示される波形を観察します。
6. 本機のフロントパネルのショートカット・ボタンで波形パラメータを選択します。
7. 変更するパラメータとして Frequency (周波数) を選択します。
8. 数値キーを使って周波数の値を変えます。
9. 汎用ノブと矢印キーで波形パラメータを変えます。

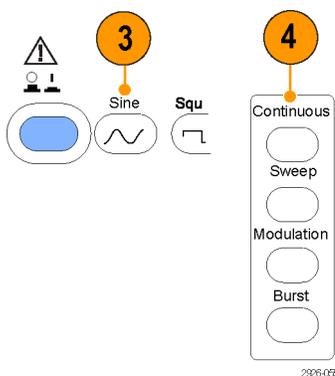
クイック・チュートリアル：正弦波の生成

初心者の方は、ここで説明する手順に従うと、連続正弦波を生成する方法を学ぶことができます。

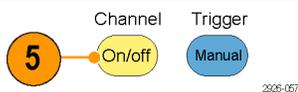
1. 電源コードを接続し、フロントパネルの電源ボタンを押して本機の電源を入れます。
2. 本機のチャンネル出力をオシロスコープの入力コネクタに BNC ケーブルで接続します。



3. フロントパネルの Sine (サイン) ボタンを押します。
4. フロントパネルの Continuous (連続) ボタンを押して、連続正弦波波形を選択します。

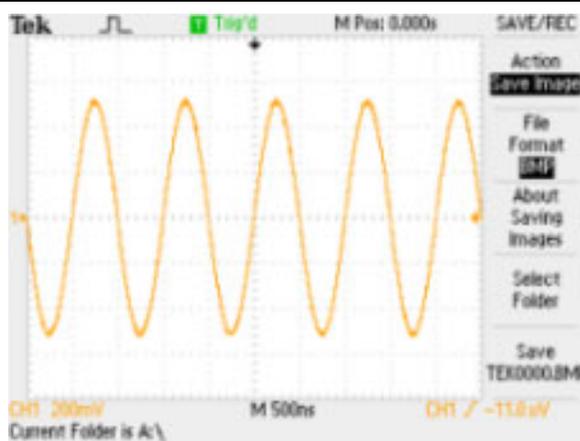


5. フロントパネルの Channel On/Off (チャンネル・オン/オフ) ボタンを押して出力を有効にします。ボタンが点灯します。



6. オシロスコープの自動スケール機能を使用して、画面に正弦波を表示します。
本機がデフォルトの正弦波を出力している場合は、オシロスコープを次のように手動設定することができます。

- 500 ns/div
- 200 mV/div



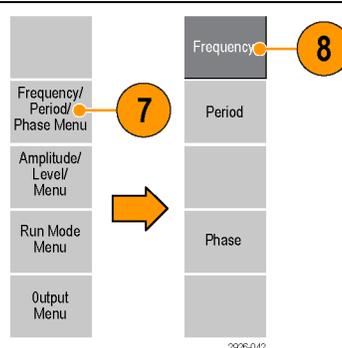
7. 周波数を変えるには、フロントパネルの Sine (サイン) ボタンを押して、Frequency/Period/Phase Menu (周波数/周期/位相メニュー) ベゼル・ボタンを押します。

8. Frequency (周波数) ベゼル・ボタンを押します。これで、数字キーパッドまたは汎用ノブで周波数の値を変えることができます。

たとえば、キーパッドを使用して値「2」を入力すると、ベゼル・メニューが自動的に Units (単位) に変わります。

周波数値を入力した後、Units (単位) ベゼル・ボタンかフロントパネルの Enter ボタンを押すと入力が確定します。

同様にして、振幅、位相、およびオフセットの値を変えることができます。



注: ベゼル・メニューの選択により波形パラメータを指定すると、アクティブなパラメータが緑色でグラフ領域に表示されます。

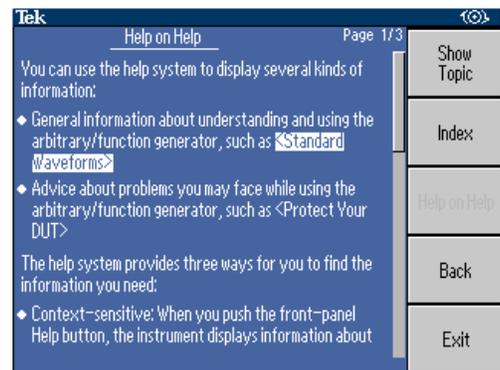
クイック・チュートリアル：本機のヘルプ・システム

特定のメニュー項目や機器の機能について知りたい場合は、ヘルプ・システムにアクセスして情報を得ることができます。フロントパネルのボタンとノブを使い、画面に表示される指示に従うことで、ヘルプ・システム内を移動することができます。各ヘルプ・トピックの中に他のトピックへのリンクが含まれている場合もあります。これらには、画面上の指示に従うことでアクセスできます。

機器のヘルプ・システムにアクセスする

次の手順で、機器のヘルプ・システムにアクセスできます。

1. フロントパネルの Help (ヘルプ) ボタンを押して、ヘルプ画面を表示します。
2. 汎用ノブを回して、リンクのハイライトを移動します。
3. Show Topic (トピックを読む) ベゼル・ボタンを押すと、ハイライトされたリンクに対応するトピックが表示されます。
4. Index (索引) ベゼル・ボタンを押して、索引ページを表示します。
5. 画面からヘルプ・テキストを消去し、グラフ表示またはパラメータ表示に戻るには、Exit (終了) ベゼル・ボタンまたは任意のフロントパネル・ボタンを押します。



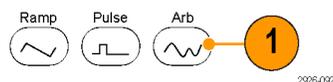
機器のヘルプ・システムにアクセスし移動する方法

- Help (ヘルプ) ボタンを押すと、最後に画面に表示されたメニューの情報 (トピック) が表示されます。
- 表示されたトピック内のページを移動するには、汎用ノブを回します。
- Index (索引) ベゼル・ボタンを押して、ヘルプの索引ページを表示します。
- Page Up (前ページ) または Page Down (次ページ) ベゼル・ボタンを押し、参照したいトピックが含まれる索引ページを探します。
- 索引内で特定のヘルプ・トピックをハイライトするには、汎用ノブを回します。
- Show Topic (トピックを読む) ベゼル・ボタンを押すと、索引ページのトピックが表示されます。
- Utility (ユーティリティ) ボタンを押し、Language (言語) ベゼル・ボタンを押すと、ヘルプ・トピック、ベゼル・メニュー、および画面上のメッセージを表示する言語を選択することができます。

基本操作

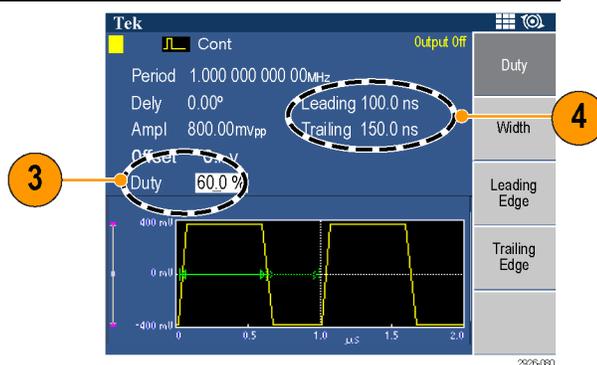
パルス波形の生成

1. フロントパネルの Pulse (パルス) ボタンを押して、パルス画面を表示します。
2. Pulse Parameter Menu (パルス・パラメータ・メニュー) ベゼル・ボタンを押します。



注: 以下のパラメータは、すべて数値キーパッドか汎用ノブで調整することができます。

3. 必要に応じて、Duty (デューティ) ベゼル・ボタン、または Width (パルス幅) ベゼル・ボタンを押してパラメータを調整します。
4. 必要に応じて、Leading Edge (立上りエッジ) ベゼル・ボタン、または Trailing Edge (立下りエッジ) ベゼル・ボタンを押してパラメータを調整します。



5. リード・ディレイを設定するには、まず



フロントパネル・ボタンを押し、次に Frequency/Period/Delay Menu (周波数/周期/遅延メニュー) を押して、パラメータを調整します。

パルス波形式

パルス波形のリーディング・エッジとトレーリング・エッジの時間、パルス周期、パルス幅には、次の式が適用されます。

lEdge (リーディング・エッジ時間)

tEdge (トレーリング・エッジ時間)

最大リーディング・エッジ時間: この値は、次の 3 つの値の最小値となります。

If runMode = Continuous:

Temp1 = $0.8 * 2.0 * \text{width} - \text{tEdge}$;

Temp2 = $(\text{period} - \text{width}) * 0.8 * 2.0 - \text{tEdge}$;

Temp3 = $0.625 * \text{period}$.

Else:

Temp1 = $0.8 * 2.0 * \text{width} - \text{tEdge}$;

Temp2 = $(\text{period} - \text{leadDelay} - \text{width}) * 0.8 * 2.0 - \text{tEdge}$;

Temp3 = $0.625 * \text{period}$.

最大トレーリング・エッジ時間: この値は、次の 3 つの値の最小値となります。

If runMode = Continuous:

Temp1 = $0.8 * 2.0 * \text{width} - \text{lEdge}$;

Temp2 = $(\text{period} - \text{width}) * 0.8 * 2.0 - \text{lEdge}$;

Temp3 = $0.625 * \text{period}$.

Else:

Temp1 = $0.8 * 2.0 * \text{width} - \text{lEdge}$;

Temp2 = $(\text{period} - \text{leadDelay} - \text{width}) * 0.8 * 2.0 - \text{lEdge}$;

Temp3 = $0.625 * \text{period}$.

設定の保存と呼出し

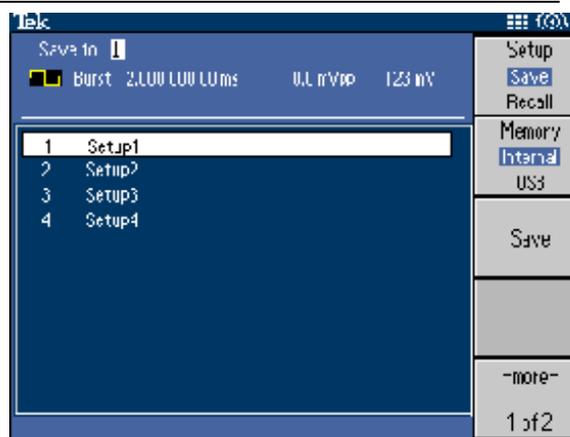
機器の設定を内部メモリに保存することができます。USB メモリ・デバイスを使用すると、より多くの設定を保存することができます。

1. 任意波形を保存し呼出すには、フロントパネルの Save/Recall (保存/呼出) ボタンを押します。
2. 汎用ノブを使用して <empty> と表示されている設定をハイライトします。既存の設定を上書きする場合は、上書きしたい設定をハイライトします。



注： 設定ファイルを誤って上書きしないように保護するには、-more-(次へ)ベゼル・ボタンを押し、ロック/アンロック・ベゼル・ボタンを押します。ロックされたファイルにはロック・アイコンが付きます。

3. Save (保存) ベゼル・ボタンを押して、設定を内部メモリに保存します。
4. 設定を USB メモリに保存するには、まず USB メモリ・デバイスをポートに挿入し、ベゼル・メニューから Memory USB (メモリ USB) を選択して、Save (保存) を押します。
TFS という拡張子のファイルに保存され、ファイルには名前を付けることができます。



5. ベゼル・メニューから Setup Recall (設定呼出) を選択し、次に汎用ノブで呼出す設定を選択して、波形を呼出すこともできます。
6. Recall (呼出) ベゼル・ボタンを押します。

注： 設定をメモリから削除するには、-more-(次へ)ベゼル・ボタンを押し、次に Erase (消去) ベゼル・ボタンを押し、最後に OK を押して選択を確定します。

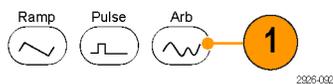


任意波形の生成

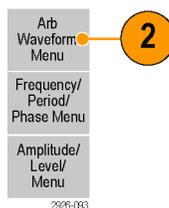
本機は、内部メモリまたは USB メモリに保存された任意波形を出力することができます。

注: ファイル名は、英文字でのみ表示されます。ファイル名に英文字以外を使用すると、それらの文字は #、\$、% などの記号に置き換えられます。

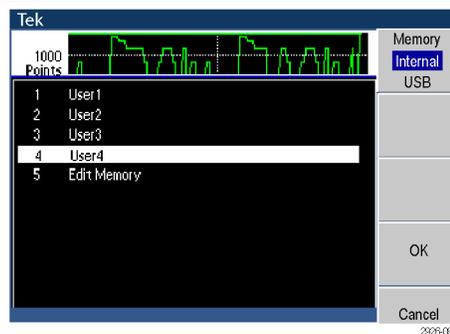
1. フロントパネルの Arb (任意) ボタンを押します。



2. Arb Waveform Menu (任意波形メニュー) ベゼル・ボタンを押します。

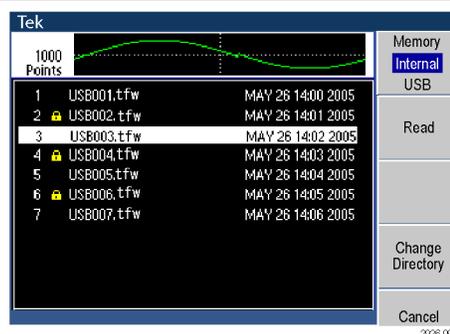


3. Arb Waveform Menu (任意波形メニュー)が表示されます。これで、内部メモリまたはUSBメモリの波形ファイルのリストを操作することができます。



Internal (内部)を選択します。User 1 ~ User 4 または "Edit memory" からファイルを指定することができます。フロントパネルの汎用ノブでファイルをスクロールし、ファイルを選択して OK を押します。

4. USB を選択すると、USBメモリのフォルダやファイルのディレクトリがリストされます。



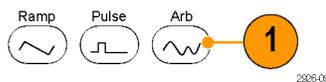
ノブを使用して、リストを上下にスクロールし、フォルダやファイルを選択することができます。フォルダを開くには、Change Directory (ディレクトリ変更) ベゼル・ボタンを押します。ファイルを開くには OK を押します。

上のディレクトリに戻るには、まず <Up Directory> アイコンを選択し、Change Directory (ディレクトリ変更) ベゼル・ボタンを押します。

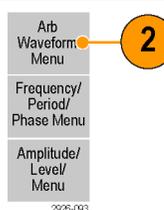
任意波形の修正

任意波形を修正するには、Arb Waveform Menu (任意波形メニュー) の Edit (編集) ベゼル・ボタンを使用します。Edit (編集) ベゼル・ボタンからは、複数の波形編集機能にアクセスできます。編集した波形データを保存またはインポートすることもできます。

1. Arb (任意) ボタンを押します。



2. Arb Waveform Menu (任意波形メニュー) ベゼル・ボタンを押し、Edit (編集) ベゼル・ボタンを押します。

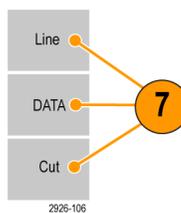


3. Number of Points (波形ポイント数) を選択して、編集する波形ポイント数を設定します。
4. 新規 (New) : 標準波形を編集メモリに書き込みます。書き込まれた波形は、ポイント数 (Number of Points) で指定した数のポイントを持ちます。5 種類の波形 (正弦波、方形波、パルス、ランプ、およびノイズ) から選ぶことができます。
5. Operation (編集) を選択すると、Operations (編集) サブメニューが表示されます。
6. 標準波形を編集メモリに書き込むには、Read from... (波形データ読込) を選択します。書き込まれた波形には、Number of Points (波形ポイント数) で指定した数のポイントがあります。5 種類の波形 (正弦波、方形波、パルス、ランプ、およびノイズ) から選ぶことができます。



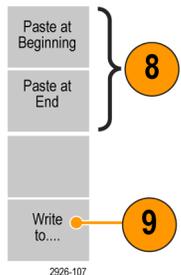
注: Read from... (波形データ読込) メニュー項目を表示するには、-more- (次へ) ベゼル・ボタンを押します。

7. Operation (編集) を押すと、Operations (編集) サブメニューが表示されます。



- Line (ライン) を押すとライン編集サブメニューが表示されます。
- Data (データ) を押すとデータ・ポイントの編集サブメニューが表示されます。
- Cut (カット) を押すと Cut Data Points (データ・ポイントのカット) サブメニューが表示されます。

8. Paste at Beginning (前にペースト) を選択すると、編集波形の前に波形を付加します。

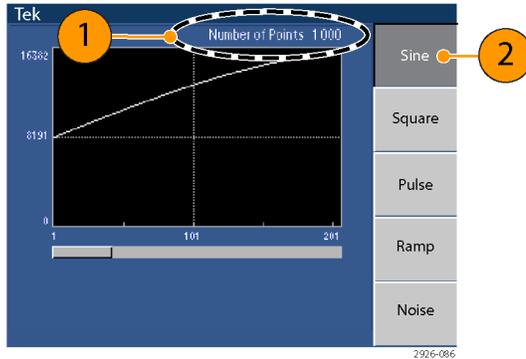


Paste at End (後にペースト) を選択すると、編集波形の後に波形を付加します。

9. Write to... (波形データ書込) を選択すると、波形データを書き込むサブメニューが表示されます。

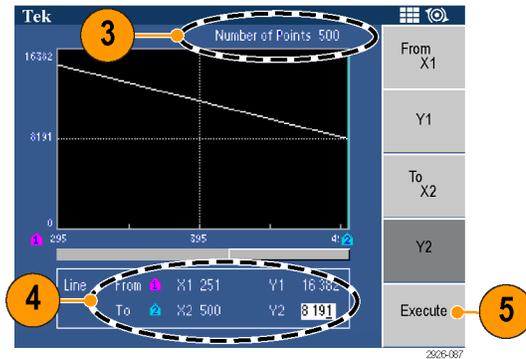
任意波形編集(例 1) この例では、ライン編集機能の使用方を示します。正弦波の前にランプ波形をペーストします。

1. Number of Points (波形ポイント数)を選択し、数値キーパッドか汎用ノブを使用して、波形ポイント数を 1,000 に設定します。
2. New (新規)を選択して、Sine (サイン)を選択します。この波形を User1 に保存します。



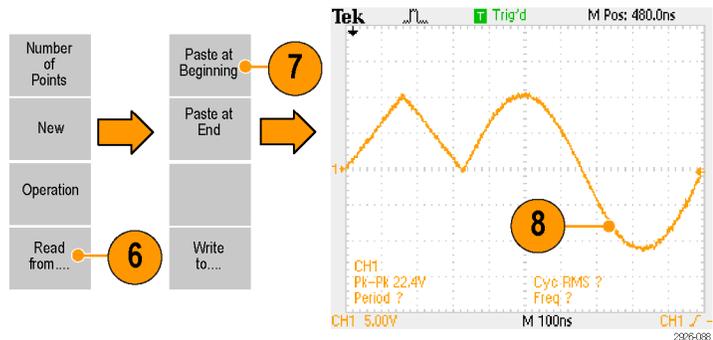
3. 次に、500 ポイントのランプ波形を作成します。
4. Operation (編集)を選択し、Line (ライン)を選択します。次のようにライン編集を行います。

- X1: 1、Y1: 8191
 - X2: 250、Y2: 16382
- Execute (実行)を選択します。再度、Operation (編集)から Line (ライン)を選択し、次のライン編集を行います。
- X1: 251、Y1: 16382
 - X2: 500、Y2: 8191



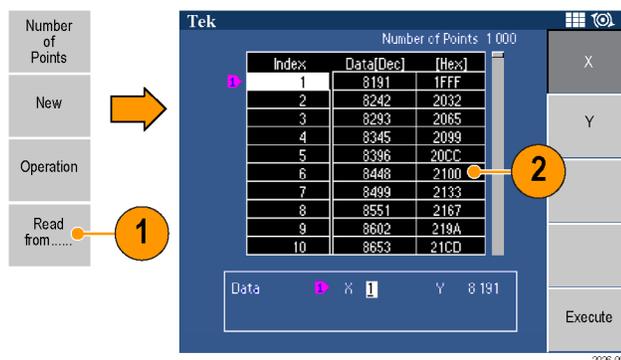
5. Execute (実行)を選択します。この波形を User2 に保存します。

6. 次に、波形をペーストします。Read from... (波形データ読込)を押し、User1 を選択します。
7. Paste at Beginning (前にペースト)を押します。User2 波形を選択し、Paste (ペースト)を選択します。
8. ここに示す波形が作成されます。

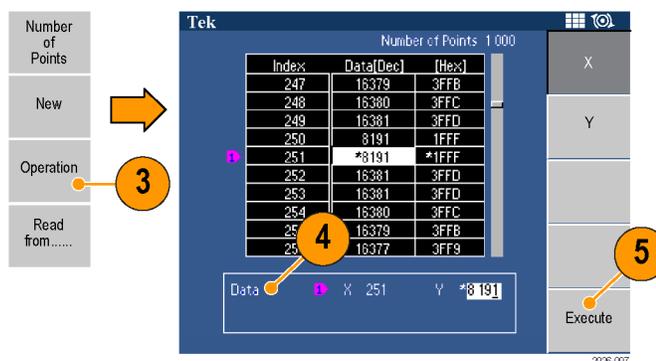


任意波形編集(例 2) この例では、波形をデータ・ポイントごとに編集する方法を示します。正弦波にノイズ・スパイクを付加します。

1. Read from... (波形データ読込) を押し、User1 を選択します。
2. Read (読込) ベゼル・ボタンを押し、画面をテーブル表示に変えます。

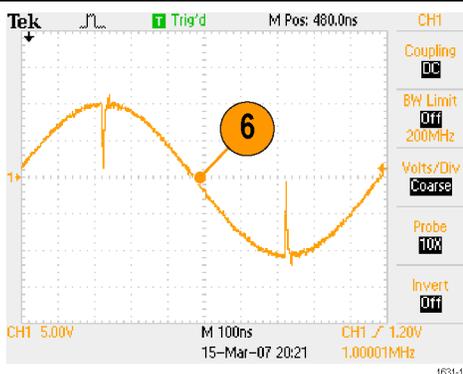


3. Operation (編集) を押してデータを選択します。
4. 次のデータ・ポイント編集を行います。
 - X: 250、Y: 8191
 - X: 251、Y: 8191
 - X: 750、Y: 8191
 - X: 751、Y: 8191



5. 各データ編集後に、Execute (実行) を押して編集操作を実行します。この波形を User3 に保存します。

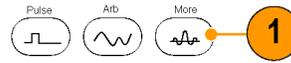
6. これは、User3 波形のオシロスコープ画面の例です。



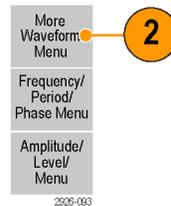
注: 編集メモリから波形を出力中に任意波形データを編集すると、その編集されたデータが生成波形に自動的に反映されます。

ノイズ／DC の生成

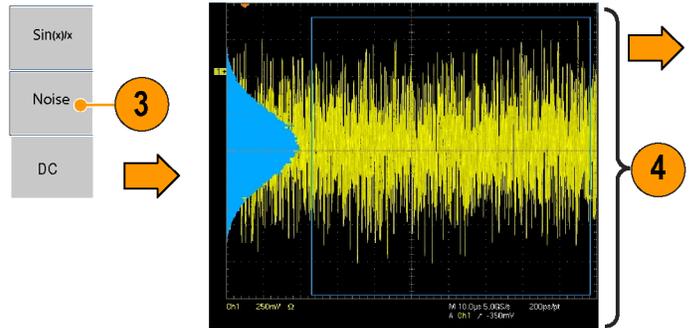
1. フロントパネルの More (その他) ボタンを押します。



2. More Waveform Menu (その他波形メニュー) ベゼル・ボタンを押します。



3. Noise (ノイズ) を選択します。
4. ノイズの波形パラメータを設定することができます。これは、オシロスコープ画面に表示されたガウシアン・ノイズの例です。



5. DC を押して DC パラメータを表示します。

注: ノイズ波形や DC 波形には変調、スイープ、バーストを加えることはできません。

バースト波形の生成

本機は正弦波、方形波、ランプ、パルスなどの標準波形を使用して、バーストを出力することができます。バースト・モードには次の 2 種類があります。

トリガ・バースト・モード: 本機が内部トリガ・ソース、外部トリガ・ソース、リモート・コマンド、または Manual Trigger (マニュアル・トリガ) ボタンからトリガを受け取ると、指定された数 (バースト・カウント) の波形サイクルを出力します。

ゲート・バースト・モード: 有効なゲート信号が外部から入力されたとき、Manual Trigger (マニュアル・トリガ) ボタンが押されたとき、リモート・コマンドを受け取ったとき、または選択された内部トリガ間隔の 50% の期間、連続波形を出力します。

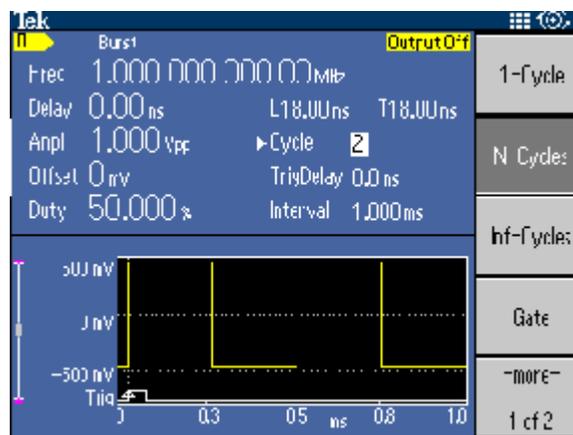
トリガ・バースト波形の生成

バーストモードでは、次の3つのトリガ・ソースが使用できます。

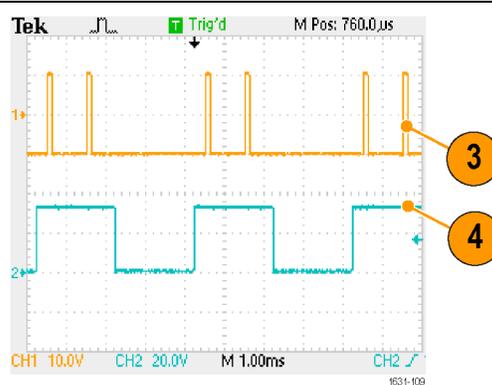
- 内部または外部のトリガ信号
- マニュアル・トリガ
- リモート・コマンド

次の例では、バースト・モードで2個のパルスを生成する方法を示します。

1. Pulse (パルス) を出力波形に選択し、フロントパネルのBurst (バースト) ボタンを押します。
2. 1-Cycle (1-サイクル)、N-Cycles (N-サイクル)、Inf-Cycles (Inf-サイクル) のいずれかが選択されていることを確認します。この場合は、トリガ・バースト・モードが有効になっています。
2 個のパルスを生成するために、N-Cycles (N-サイクル) ベゼル・ボタンを押し、2 のボタンを押して、バーストカウント (N-サイクル) を 2 に設定します。



3. これが 2 個のパルスの例です。
4. この波形がトリガ出力信号です。

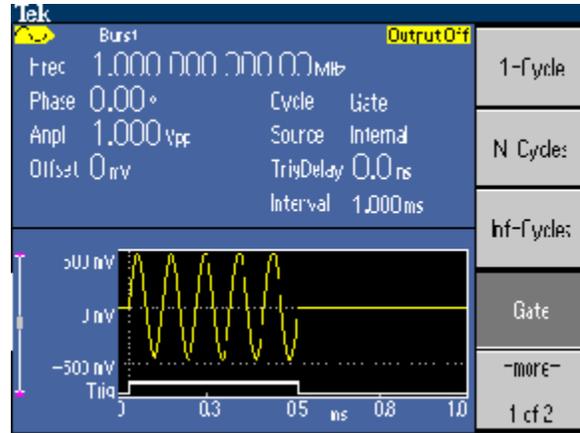


ゲート・バースト波形の生成

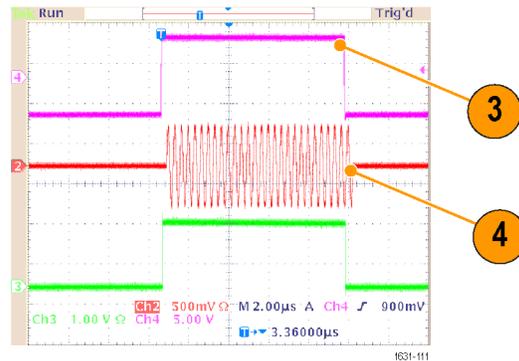
ゲート・バーストでは、内部ゲート信号またはフロントパネルのトリガ入力コネクタに加えられる外部信号に基づいて、出力の有効化／無効化が行われます。ゲート信号が真の間、またはフロントパネルの Manual Trigger (マニュアル・トリガ) ボタンが押されている間、連続波形が出力されます。

注: Gate (ゲート) が選択されると、バースト・カウント・パラメータは無視されます。

1. フロントパネルの Burst (バースト) ボタンを押して、バースト・メニューを表示します。
2. Gate (ゲート) を選択します。



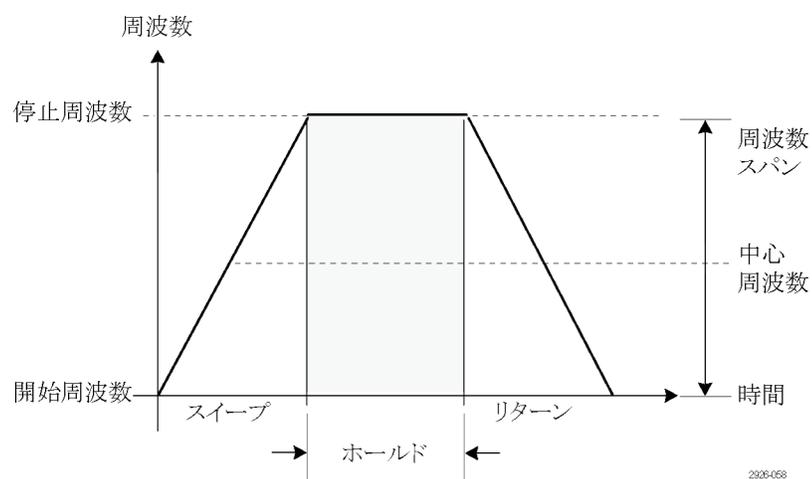
3. これは、オシロスコープ画面の一例です。一番上の波形はトリガ出力信号です。
4. これは、ゲートされた波形の例です。



波形のスweep

sweepは、出力信号の周波数が線形または対数的に変化する波形を出力するものです。

- 停止周波数
- sweep時間
- リターン時間
- 中心周波数
- 周波数スパン
- ホールド時間



スイープ・パラメータを設定するには、次のようにします。

1. 波形を選択してから、フロントパネルの Sweep (スイープ) ボタンを押します。

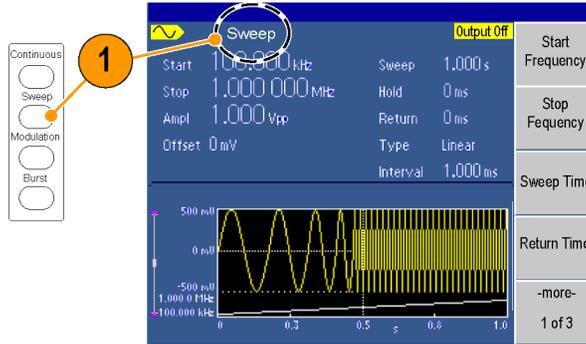
注: パルス、DC、およびノイズ波形は選択できません。

2. スイープ・メニューから開始周波数、停止周波数、スイープ時間、およびリターン時間を指定することができます。

リターン時間は、停止周波数から開始周波数までの時間を示します。

スイープ・メニューの 2 ページ目を表示するには、-more-(次へ) ボタンを押します。

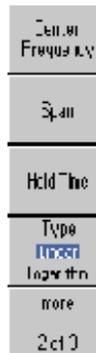
注: 他のメニューを選択してから Sweep (スイープ) メニューに戻るには、フロントパネルの Sweep (スイープ) ボタンを再び押します。



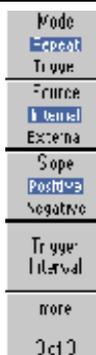
3. このページでは中心周波数、周波数スパン、ホールド時間の各パラメータの設定、およびスイープ・タイプの選択を行うことができます。

ホールド時間は、停止周波数に達してから周波数を一定に保つ時間を示します。

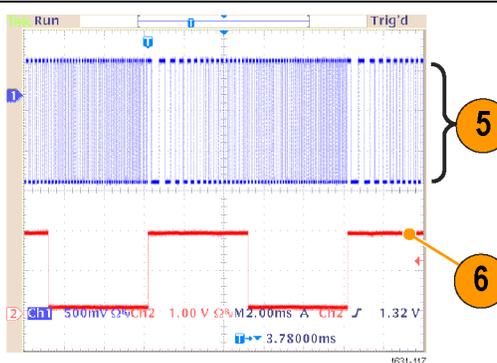
スイープ・メニューの 2 ページ目を表示するには、-more-(次へ) ボタンを押します。



4. このページで、スイープ・モード(繰返しまたはトリガ)およびトリガ・ソースを選択することができます。



5. これは、オシロスコープ画面の一例です。上部は、スイープ波形の一例です。
6. これはトリガ出力信号波形です。



スイープ周波数について

- 開始周波数が停止周波数よりも低ければ、低い周波数から高い周波数へスイープが行われます。
- 開始周波数が停止周波数よりも高ければ、高い周波数から低い周波数へスイープが行われます。
- スイープが選択されると、スイープの開始周波数から停止周波数まで周波数がスイープされます。

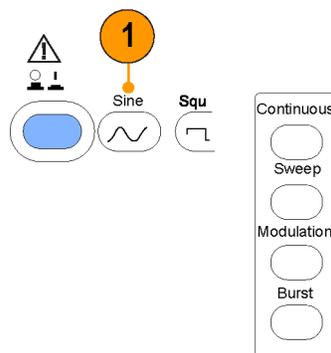
波形の変調

AM 波形の出力

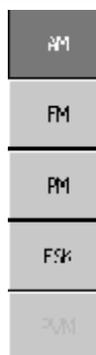
1. 波形を選択してから、フロントパネルの Modulation (変調) ボタンを押します。

この例では、出力波形 (搬送波) として正弦波を使用します。

注: 搬送波にパルス、ノイズ、または DC は使用できません。



2. 一番上のベゼル・ボタンを押して、変調選択メニューを表示します。変調タイプとして、AM を選択します。

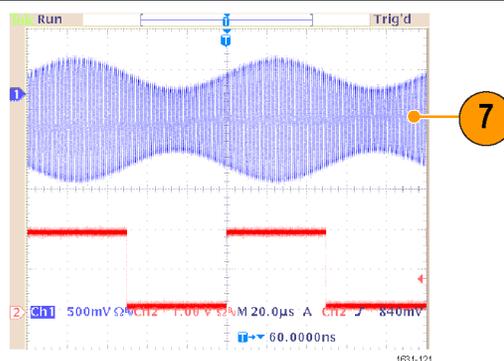


2406-055

3. 変調ソースを選択します。
4. 変調周波数を設定します。
5. 変調波形状を選択します。
6. 変調度を設定します。



7. これは、オシロスコープ画面に表示される振幅変調波形の一例です。



変調波形と式について

- 周波数変調波形と位相変調波形は、同じようにして出力できます。
- AM ソースとして内部または外部の信号を選択できます。外部ソースを選択し、変調度を 120% に設定すると、リアパネルの EXT MODULATION INPUT コネクタに $\pm 1 V_{p-p}$ の信号を加えたときに、出力の振幅が最大となります。
- 内部メモリまたは USB メモリから変調波形状を選択することができます。
- 搬送波にパルス、ノイズ、または DC は使用できません。
- 次の式は、AM 変調、FM 変調、および PM 変調の出力振幅を示します（この例では、搬送波形と変調波形には正弦波を使用）。

$$\text{AM: 出力}(V_{p-p}) = \frac{A}{2.2} \left(1 + \frac{M}{100} \sin(2\pi f_m t) \right) \sin(2\pi f_c t)$$

$$\text{FM: 出力}(V_{p-p}) = A \sin(2\pi (f_c + D \sin(2\pi f_m t)) t)$$

$$\text{PM: 出力}(V_{p-p}) = A \sin(2\pi f_c t + 2\pi \frac{P}{360} \sin(2\pi f_m t))$$

搬送波の振幅	A[V _{p-p}]
搬送波周波数	f _c [Hz]
変調周波数	f _m [Hz]
時間	t [秒]
AM 変調度	M [%]

FM 周波数偏移	D [Hz]
PM 偏移	P [度]

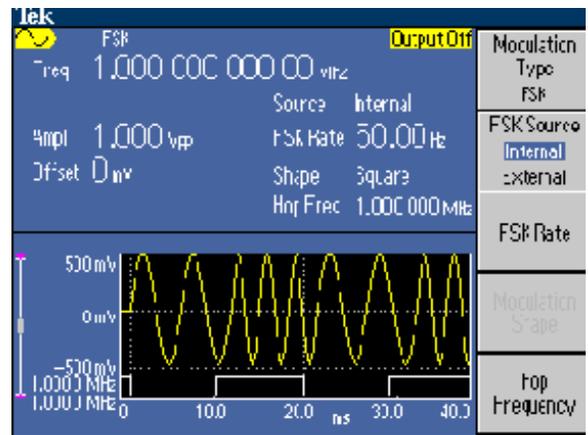
- 次の表は、AM 変調波形の変調度と最大振幅の関係を示します(内部の変調ソースを選択)。

変調度	最大振幅
120%	$A (V_{p-p})$
100%	$A (V_{p-p}) * 0.909$
50%	$A (V_{p-p}) * 0.682$
0%	$A (V_{p-p}) * 0.455$

FSK 波形の出力

周波数シフト・キーイング (FSK) 変調は、搬送波周波数とホップ周波数という 2 つの周波数の間で出力信号周波数をシフトする変調技術です。AFG2021 型は位相連続 FSK 信号を生成します。

1. 「AM 波形の出力」で説明する手順に従って、変調タイプの選択サブメニューを表示します(56 ページ参照)。ここでは、変調タイプとして FSK を選択します。
2. FSK パラメータの設定画面が表示されます。FSK ソースとして Internal (内部) または External (外部) を選択します。
3. Internal (内部) を選択すると、FSK Rate (FSK レート) を設定することができます。External (外部) を選択すると、FSK レートは無視されます。
4. Hop Frequency (Hop 周波数) を設定します。搬送波の周波数が、指定された FSK レートでホップ周波数にシフトし、その後元の周波数に戻ります。



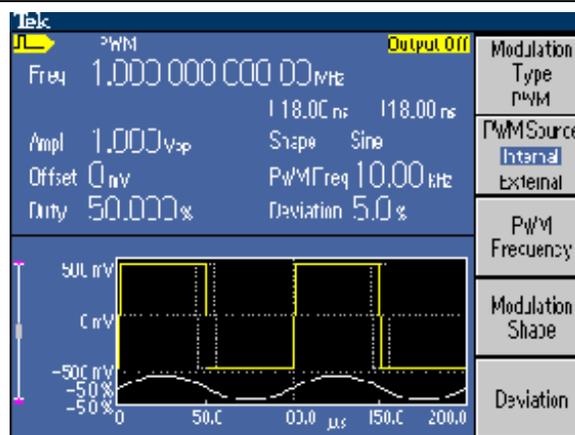
PWM 波形の出力

次の手順で PWM 波形を出力します。

1. フロントパネルの Pulse (パルス) ボタンを押します。
2. Pulse Parameter Menu (パルス・パラメータ・メニュー) ベゼル・ボタンを押して、パルス・パラメータ設定画面を表示します。



3. フロントパネルの Modulation (変調) ボタンを押して、PWM パラメータ設定画面を表示します。
PWM ソースを選択します。
4. PWM 周波数を選択します。
5. Modulation Shape (変調波形形状) を選択します。
6. Deviation (偏移) を押します (パルス幅の偏移)。

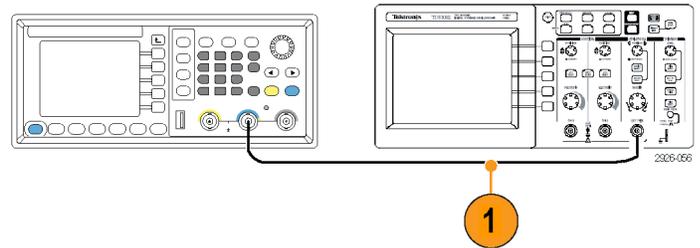


注: パルス幅変調の応用例については、「パルス幅変調によるモーター速度の制御」を参照してください (84 ページ参照)。

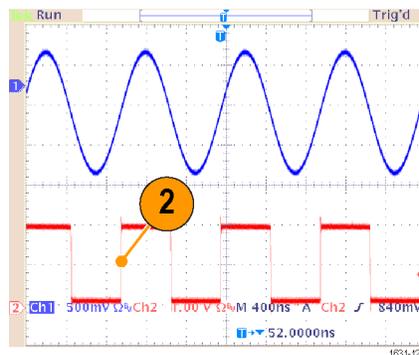
トリガ出力

トリガ出力信号の設定は、モード選択メニューから行います。次のトリガ出力から選択することができます。

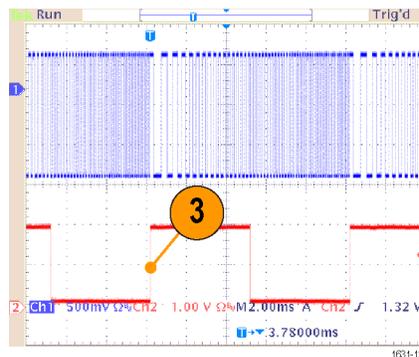
1. フロントパネルの Trigger Output (トリガ出力) コネクタとオシロスコープの外部トリガ入力コネクタを接続します。Trigger Output (トリガ出力) コネクタから、オシロスコープにトリガ信号を供給します。



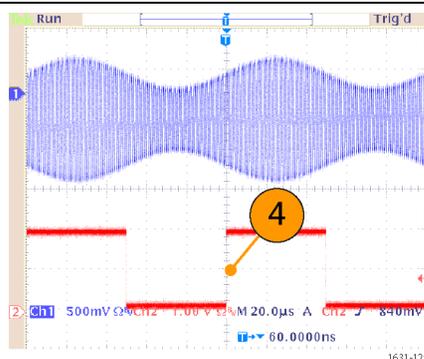
2. 連続モード: トリガ出力は方形波で、立上りエッジが各波形周期の開始を示します。
出力周波数が 4.9 MHz より高い場合には、適用される制約があります。下記の注をご覧ください。



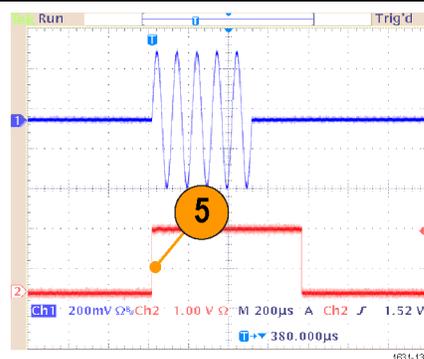
3. スイープ・モード: Repeat (繰返し) または Trigger (トリガ) スイープ・モードで内部トリガ・ソースが選択されている場合、トリガ出力は方形波で立上りエッジが各スイープの開始を示します。



4. 変調モード：内部変調ソースが選択されている場合、トリガ出力は変調信号と同じ周波数の方形波です。
外部変調ソースが選択されている場合、トリガ出力は無効です。



5. バースト・モード：内部トリガ・ソースが選択されている場合、トリガ出力は方形波で、立上りエッジが各バースト周期の開始を示します。
外部トリガ・ソースが選択されている場合、トリガ入力が高い期間、トリガ出力がハイとなります。



出力波形の設定周波数が 4.9 MHz より高い場合は、4.9 MHz より低い分周された周波数が Trigger Out (トリガ出力) から出力されます。次の表をご覧ください。

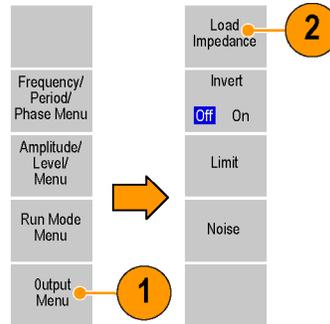
設定されている出力周波数 (MHz)	トリガ出力周波数 (MHz)
～4.900 000 000 00	F_s
4.900 000 000 01 ～ 14.700 000 000 0	$F_s/3$
14.700 000 000 1 ～ 20.000 000 000 0	$F_s/5$

注： 変調ソースとして External (外部) を選択している場合、変調波形の出力時に Trigger Output (トリガ出力) 信号は出力できません。

負荷インピーダンスの設定

本機の出カインピーダンスは $50\ \Omega$ です。 $50\ \Omega$ 以外の負荷を接続すると、表示される振幅、オフセット、およびハイ/ロー値は出力電圧と異なります。表示値を出力電圧と一致させるには、負荷インピーダンスを設定する必要があります。負荷インピーダンスは、振幅、オフセット、およびハイ/ロー・レベルの設定に適用されます。負荷インピーダンスを設定するには、Output Menu (出力メニュー) を使用します。

1. トップ・メニューから Output Menu (出力メニュー) ベゼル・ボタンを押します。
2. Load Impedance (負荷インピーダンス) を押して、Load Impedance (負荷インピーダンス) サブ・メニューを表示します。



3. 負荷インピーダンスを調整するには Load (負荷) を選択します。
4. 負荷インピーダンスは $1\ \Omega \sim 10\ \text{K}\Omega$ の任意の値に設定できます。
5. 負荷インピーダンスを $50\ \Omega$ 以外に設定すると、設定値が出力ステータスに表示されます。

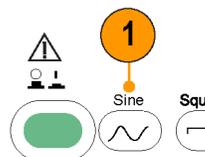


注: 出力振幅の単位に dBm を指定し、高いインピーダンスを選択すると、振幅単位の設定は自動的に Vpp となります。

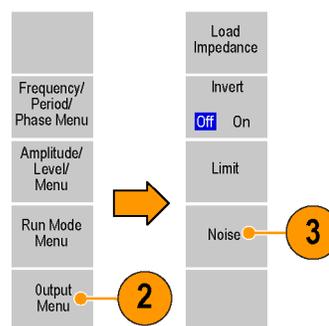
ノイズの付加

波形に内部ノイズ信号を付加するには、Output Menu (出力メニュー)を使用します。

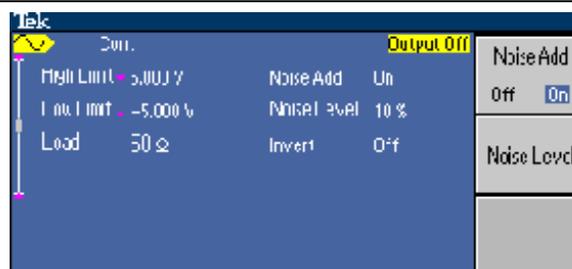
1. フロントパネルの Sine (サイン) ボタンを押します。



2. Output Menu (出力メニュー) ベゼル・ボタンを押します。
3. Noise (ノイズ) ベゼル・ボタンを押します。

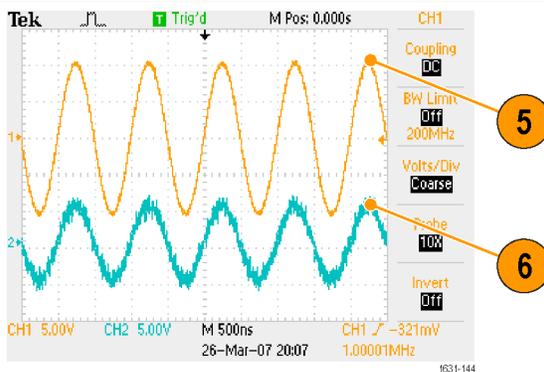


4. Noise Add (ノイズ付加) サブメニューが表示されます。Noise Add (ノイズ付加) を押して On (オン) にします。ノイズ・レベルを調整するには Noise Level (ノイズ・レベル) を押します。数値キーパッドか汎用ノブを使用して値を入力します。



注: Noise Add (ノイズ付加) をオンに設定すると、出力信号の振幅が 50% に抑えられます。

5. ノイズ追加前の波形です。
6. ノイズ追加後の波形です。
ノイズ付加によるオーバーフローを避けるために、出力信号の振幅が自動的に半分に抑えられます。



7. フロントパネルの Channel On/Off(チャンネル・オン/オフ) ボタンを押して、出力をオンにすると LED が点灯します。出力ステータス・メッセージが Noise(ノイズ)に変わります。



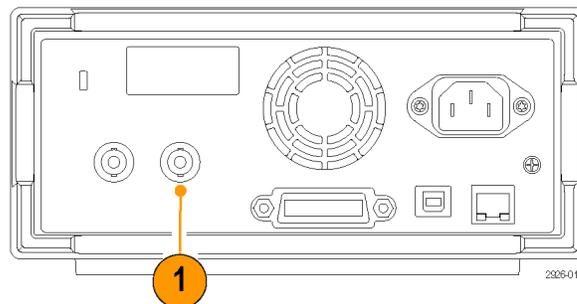
注: ノイズ付加には、デジタルの内部ノイズ・ゼネレータが使用されます。

リファレンス・クロック

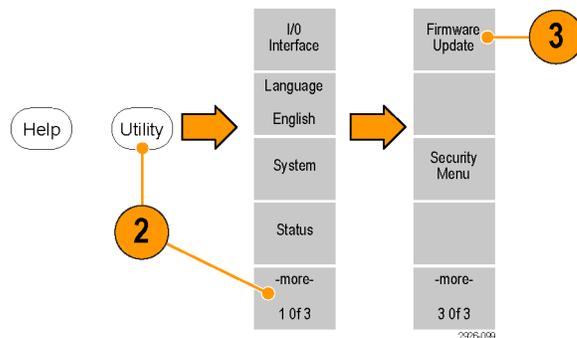
本機では、内部と外部のクロック・リファレンス信号を使用することができます。外部クロック・リファレンス入力がある場合、リアパネルの Ext Ref 入力コネクタが外部リファレンス信号の入力に使用されます。本機はこの信号に同期されます。

次の手順は、外部信号を使用するように設定する方法を示します。内部信号を使用する場合は、リアパネルの入力に接続する必要はありません。

1. 信号ソースからのリファレンス信号を AFG2021 型のリアパネルの Ext Ref 入力コネクタに接続します。



2. フロントパネルの Utility (ユーティリティ) ボタンを押します。
3. System (システム) ベゼル・ボタンを押します。

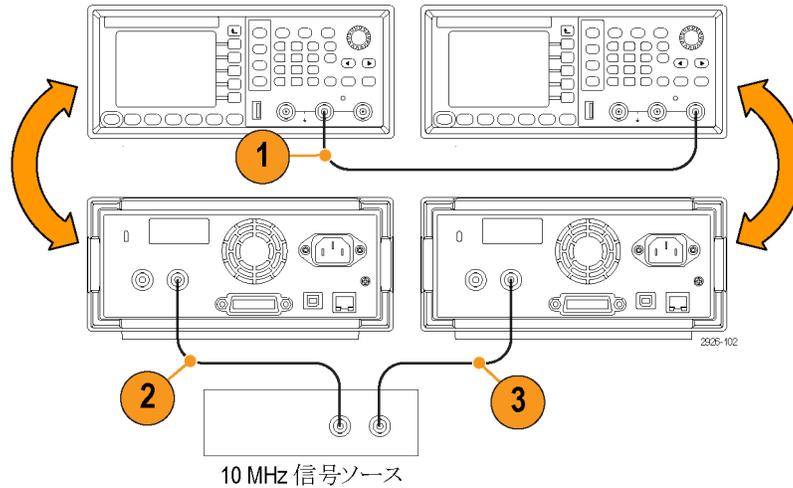


4. Clock Ref (クロック) ベゼル・ボタンを押して、内部と外部を切り替えます。



同期動作

複数の機器を同期させるには、Utility (ユーティリティ) メニューを使用します。次の図に設定例を示します。マニュアルによっては、同期動作をマスタ・スレーブ動作と呼ぶこともあります。



1. BNC ケーブルで 1 つの機器 (マスタ) のフロントパネルの Trigger Output (トリガ出力) を他の機器 (スレーブ) の Trigger Input (トリガ入力) に接続します。マスタ・ユニットからスレーブ・ユニットにトリガ信号が送られます。
2. リアパネル (マスタ) の Ext Ref 入力を別の 10 MHz 信号ソースに接続します。
3. リアパネル (スレーブ) の Ext Ref 入力を 10 MHz 信号ソースに接続します。この信号ソースが、マスタとスレーブの両ユニットのクロックを制御します。
4. フロントパネルの Utility (ユーティリティ) ボタンを押し、次にマスタ・ユニットの System (システム) ベゼル・ボタンを押して、System (システム) メニューを表示します。



USB メモリ

本機のフロントパネルにある USB メモリ・コネクタを使用して、次のことができます。

- ユーザ定義波形を USB メモリ・デバイスに保存したり、USB メモリから呼出したりする(43 ページ「設定の保存と呼出し」参照)。
- 設定を USB メモリ・デバイスに保存したり、USB メモリから呼出したりする(70 ページ「機器の設定の保存と呼出し」参照)。
- 機器のファームウェアを更新する(14 ページ「機器のファームウェアの更新」参照)。
- スクリーン・イメージを保存する(72 ページ「スクリーン・イメージの保存」参照)。



注意: USB メモリ・デバイスを本機に挿入すると、画面に注意メッセージが表示されます。メッセージが消えるまで USB メモリ・デバイスを取り外さないでください。

この注意メッセージの表示中に USB メモリ・デバイスを取り外すと、機器が破損する原因となることがあります。

USB コネクタの要件

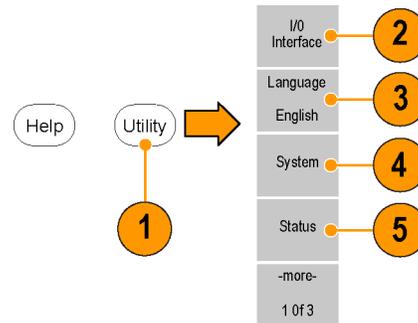
本機は FAT12、FAT16、または FAT32 ファイル・システムの USB メモ・デバイスをサポートします。

フロントパネルの USB メモリ・コネクタに USB ケーブルを接続すると、エミッションが仕様限度を超えることがあります。適切な USB メモリ・デバイスのみを使用してください。

Utility (ユーティリティ) メニュー

フロントパネルの Utility (ユーティリティ) ボタンを押して、Utility (ユーティリティ) メニューを表示します。Utility (ユーティリティ) メニューから、I/O インタフェース、システム関連メニュー、診断/校正、言語設定などのユーティリティにアクセスすることができます。

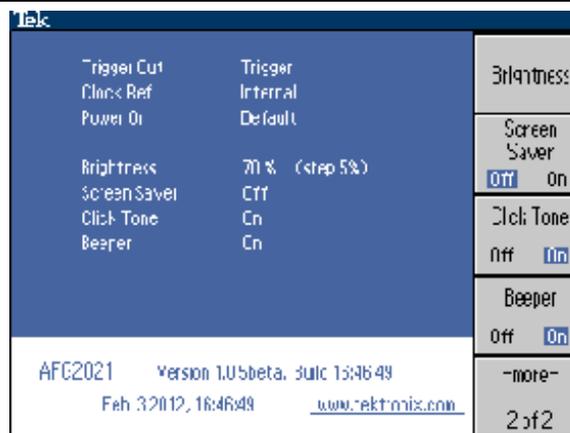
1. フロントパネルの Utility (ユーティリティ) ボタンを押して、Utility (ユーティリティ) メニューを表示すると、次のオプションが使用できます。
2. I/O インタフェース(17 ページ「ネットワークへの接続」参照)。
3. 言語(9 ページ「言語の選択」参照)。
4. システム関連メニュー。手順 6 および手順 7 を参照してください。
5. **Status** (ステータス) ベゼル・ボタンを押して本機の状態を表示する。



6. System (システム) ベゼル・ボタンを押して System (システム) サブメニューを表示する。**Trigger Out** (トリガアウト) については、次をご覧ください(60 ページ参照)。
7. **Clock Reference** (クロック・リファレンス) については、次をご覧ください(65 ページ参照)。
8. 機器の電源投入時の設定を選択する。
9. **Secure** (セキュア) 機能を実行する。MAC アドレス、校正データ、機器のシリアル番号を除くすべてのデータが消去されます。



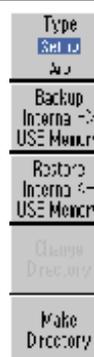
10. -more-(次へ)ボタンを押して 2 ページ目を表示する。Brightness (輝度)を押して画面のコントラストを調整する。
11. Screen Saver (スクリーン・セーバ)を押して、スクリーン・セーバのオン/オフを切り替える。
12. Click Tone (クリック音)を押して、クリック音のオン/オフを切り替える。
13. Beeper (ビープ音)を押して、ビープ音のオン/オフを切り替える。



14. トップ・メニュー・フロントパネル・ボタンを押して、前のメニューに戻る。-more-(次へ)ボタンを押して 2 ページ目を表示する。
15. バックアップ/リストアについては、手順 16 を参照してください。



16. Backup/Restore (バックアップ/リストア) ベゼル・ボタンを押して、Backup/Restore (バックアップ/リストア) サブメニューを表示する。
このメニューで、波形データを内部メモリから USB メモリにバックアップしたり、USB メモリから内部メモリにリストアしたりできます。



17. Utility (ユーティリティ) メイン・メニューに戻る。-more-(次へ)ベゼル・ボタンを押して 3 ページ目を表示する。このページで機器のファームウェアを更新することができます (14 ページ参照)。
18. Security Menu (セキュリティ・メニュー) (73 ページ参照)。



機器の設定の保存と呼出し

機器の設定は、内部メモリまたは外部 USB メモリ・デバイスにファイルとして保存することができます。USB メモリ・デバイスに保存される設定ファイルには TFS という拡張子が付けられます。保存した設定は、内部メモリまたは USB メモリ・デバイスのファイルから呼出すことができます。

1. フロントパネルの Save/Recall (保存／復元) ボタンを押し、Save (保存) メニューを表示します。



2. メモリの場所を指定するには、メモリ (Memory) ボタンの内部 (Internal) または USB を選択します。
3. 汎用ノブを使用してファイルをスクロールし、Save (保存) を押し、設定を内部メモリに保存します。

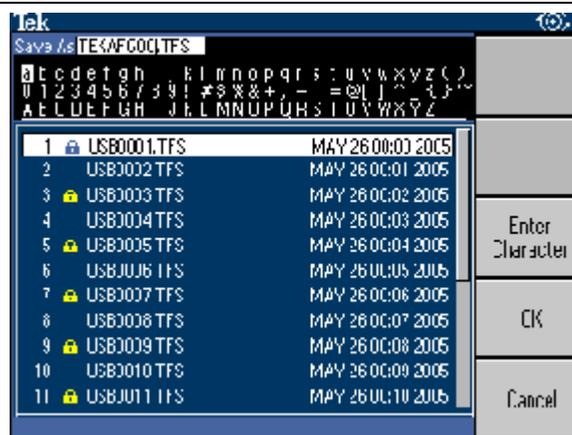


注: USB メモリに保存する場合は、Save As (新規保存) メニュー・オプションが表示されます。

4. USB を選択した場合、設定は新規ファイルとして保存することができます。Save As (新規保存) を押します。



5. この画面でファイル名を入力できます。汎用ノブを使用して文字を選択します。Enter Character (文字入力) ベゼル・ボタンまたはフロントパネルの Enter キーを押し、文字を入力します。



6. 設定を呼出すには、Setup (設定) ベゼル・ボタンを押し、Recall (呼出) を選択します。
7. Recall (呼出) ベゼル・ボタンを押します。



注: 設定ファイルを呼出した後は、デフォルトで出力ステートがオフになります。

設定ファイルのロック

設定ファイルは誤って上書きすることのないよう、ロックすることができます。ロックしたファイルについては、そのファイル名の前にカギのアイコンが表示されます。設定ファイルをロック/アンロックするには、Save/Recall (保存/呼出) メニューの 2 ページ目の Lock/Unlock (ロック/アンロック) ベゼル・ボタンを押します。

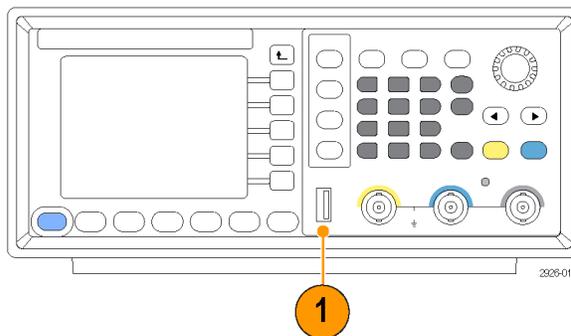
ファイルの消去

ファイルを消去するには、Save/Recall (保存/呼出) メニューの 2 ページ目の Erase (消去) ベゼル・ボタンを押します。

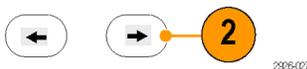
スクリーン・イメージの保存

本機のスクリーン・イメージを USB メモリに保存することができます。次の手順を実行します。

1. USB メモリをフロントパネルの USB コネクタに挿入します。



2. イメージとして保存する画面が適切に表示されるように表示を設定します。フロントパネルの汎用ノブの下の 2 つの矢印キーを同時に押します。
3. スクリーン・イメージが保存されたというメッセージが画面に表示されます。



注： イメージ・ファイルは、USB メモリ・デバイスの “TEK” というフォルダに保存されます。

4. OK を押します。

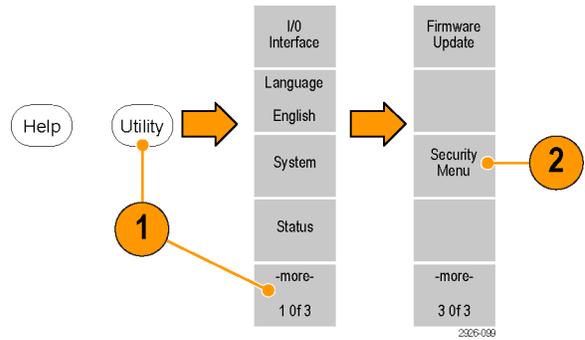
注： イメージ・ファイルの形式は .BMP となります。作成したすべてのファイルには、デフォルトで TEK00nnn.BMP という名前が付きます。プレースホルダ nnn には、000 から 999 までの番号が自動的に連番で割り当てられます。

Security (セキュリティ) メニュー

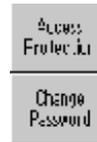
Firmware Update (FW更新) メニューおよび Service (サービス) メニューへのアクセスを制限するには、Security (セキュリティ) メニューを使用します (Service メニューについてはサービス・マニュアルを参照してください)。Security (セキュリティ) メニューから、アクセス保護と変更パスワードを設定することができます。

アクセス保護 **Access Protection** (アクセス保護) メニューで、ファームウェア更新を実施するために入力が必要なパスワードを設定できます。アクセス保護はデフォルトでオフになっています。これをオンにするには、次のようにします。

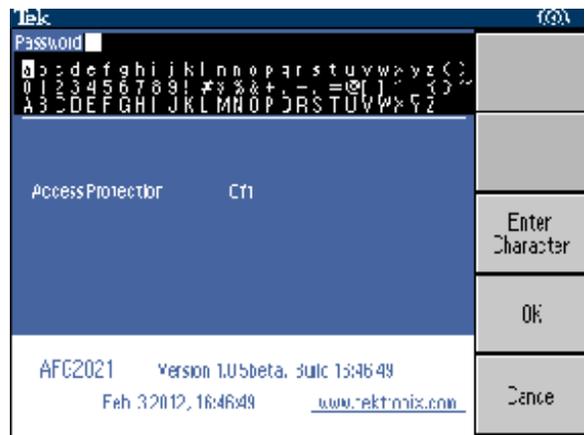
1. フロントパネルの Utility (ユーティリティ) ボタンを押し、Utility (ユーティリティ) メニューを表示し、次に -more- (次へ) ベゼル・ボタンを2度押します。
2. Security Menu (セキュリティ・メニュー) を選択します。



3. Access Protection (アクセス保護) を選択してパスワード入力ページを表示します。



4. パスワードを入力します。汎用ノブで文字を選び、文字ごとに Enter Character (文字入力) ベゼル・ボタンを押します。
パスワードの文字を入力するたびに、それらは一連のアスタリスク (*****) としてパスワード入力ページに表示されます。
前もって特定のパスワードを定義していない場合は、「DEFAULT」というパスワードを使用してください。
5. OK を選択してアクセス保護を有効にします。

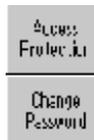


注: アクセス保護が有効の場合、Change Password (パスワード変更) ベゼル・ボタンは無効になります。

パスワードの変更

パスワードを一度も変更していない場合、デフォルトのパスワードは「DEFAULT」です。パスワードを変更するには、次の手順を実行します。

1. Utility (ユーティリティ) メニューから Security Menu (セキュリティ・メニュー) を選択します。

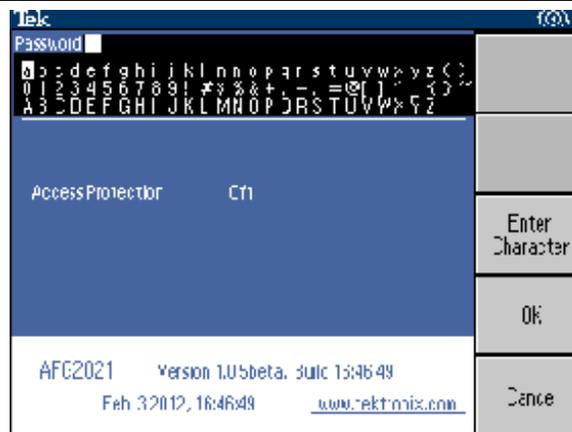


2. アクセス保護がオンになっている場合は、Access Protection (アクセス保護) メニューで保護をオフにします。オンでない場合、この手順はスキップします。

3. Change Password (パスワード変更) を選択してパスワード入力ページを表示します。

4. 現在のパスワードを入力します。

汎用ノブで文字を選び、文字ごとに Enter Character (文字入力) ベゼル・ボタンを押します。OK を選択して、New Password (新規パスワード) 入力ページを表示します。

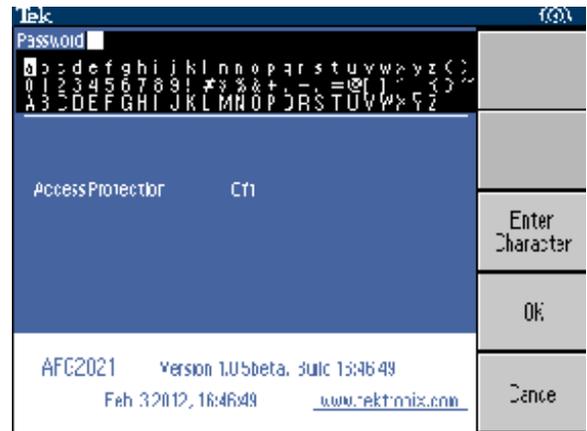


5. 新しいパスワードを入力します。フロントパネルの汎用ノブで文字を選び、Enter Character (文字入力) ベゼル・ボタンを押します。または、フロントパネルの数字キーパッドと Enter ボタンを使用することもできます。

パスワードの文字を入力するにつれ、文字が画面に表示されます。入力文字を誤らないように注意してください。

6. OK を選択して、新規パスワードを有効にします。

注: パスワードは、少なくとも 4 文字以上で 12 文字を超えることはできません。



注: アクセス保護を有効または無効にするには、設定したパスワードを入力する必要があります。パスワードを忘れた場合は、パスワードをリセットするために、機器を当社に返送する必要があります。

ArbExpress

ArbExpress は、Tektronix AWG および AFG 機器で使用するための波形を作成し編集する Windows ベースのソフトウェアです。ArbExpress を使用すると、目的の波形を素早く簡単に作成して、機器に転送することができます。

次の表とリストにシステム要件と機能概要を示します。

システム要件

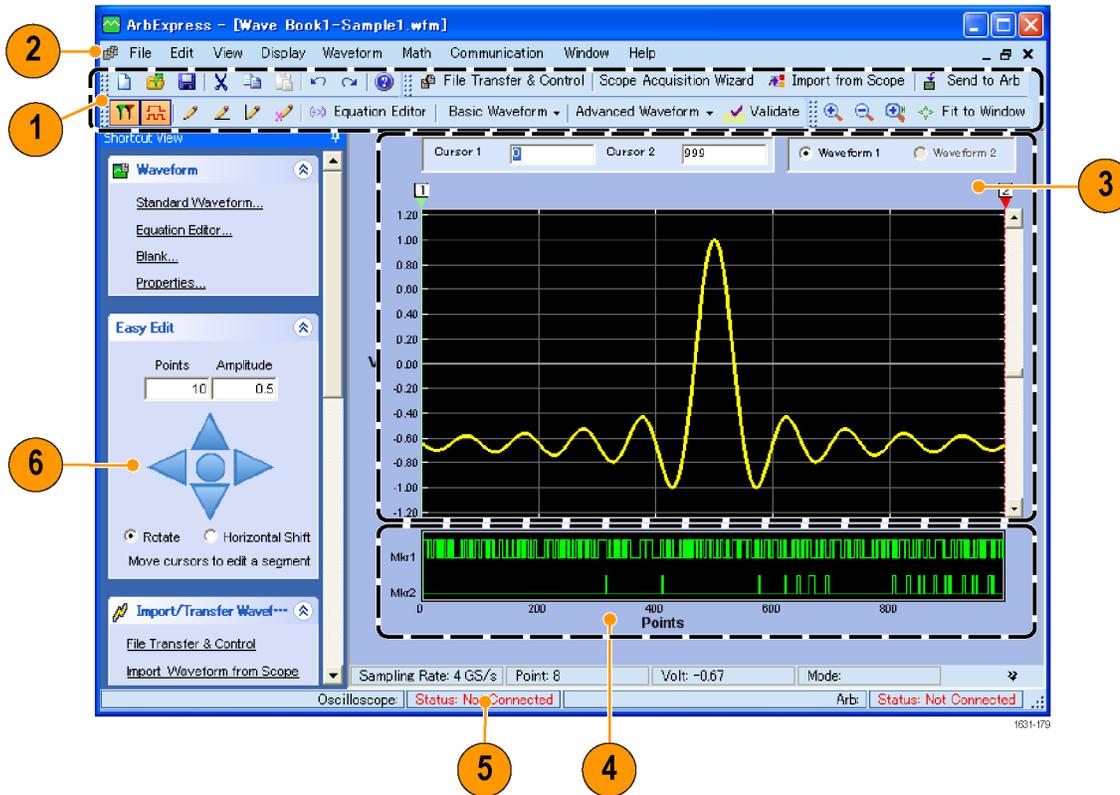
サポートされる OS	Windows XP Professional、Windows 2000、Windows 98/Me、Windows NT、または Windows 7 (32 ビットのみ)
最小 PC 要件	Pentium III 800 MHz、256 MB 以上の RAM、300 MB 以上のハード・ディスク空き領域、Microsoft Internet Explorer 5.01 およびそれ以降、.NET Framework 1.1 再配布可能パッケージ、800 x 600 のディスプレイ解像度
TekVISA	バージョン 3.3.4.6 以上

- 標準波形テンプレートから波形を作成する
- DUT レベル・テストを行うために波形を修正して転送する
- Tektronix オシロスコープから直接波形をインポートする
- ArbExpress または MATLAB から波形を直接 AWG/AFG 機器に転送する
- 波形の演算

注： ArbExpress を使用して波形データを機器に送ることができます。波形データ(. tfw ファイル)を転送する際、AFG2021 型で許される限度を超える波形部分は、自動的に許容範囲に入るように変換されます。

以降のページには、ArbExpress を使用した画面インタフェースと基本操作手順が記されています。ArbExpress の詳細については、ArbExpress のオンライン・ヘルプを参照してください。

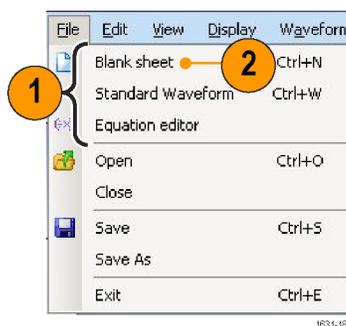
画面インタフェース



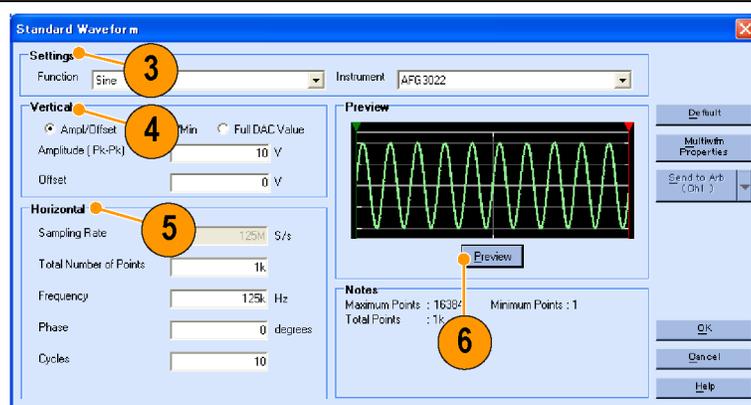
項目	説明
1	メニュー・バー: アプリケーションの機能にアクセスします。メニュー項目を選択すると、対応するダイアログ・ボックスが表示されるか、選択した操作が実行されます。
2	ツールバー: ツールバー・ボタンを使用すると、メニューをいくつも開かなくても、ほとんどの機能に素早くアクセスできます。
3	ショートカット表示: 画面の左側にあり、アプリケーションの各種機能に素早くアクセスできます。詳細は ArbExpress のオンライン・ヘルプを参照してください。
4	ステータス・バー: 波形とマーカ表示の下にあり、アプリケーションと波形に関する情報を表示します。
5	波形表示領域: 波形を作成したり開いた場合、この領域に波形が表示されます。
6	マーカ領域: ここにはマーカ・パターンが表示されます。メニュー・バーから Display (表示) > Marker (マーカ) を選択すると、マーカ表示を切り替えることができます。

基本操作 次の手順では、ArbExpress で使用できる基本的な波形作成方法とその他の有用な機能について説明します。

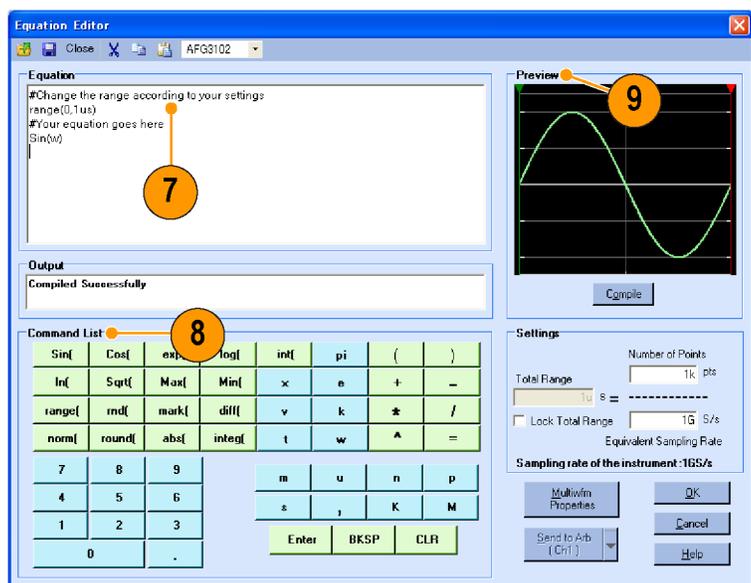
1. 波形を作成するには、File (ファイル) メニューを使用します。
2. Blank sheet (空白シート) は、ウィンドウに 1024 ポイントの波形長の空白シートを開きます。Waveform (波形) メニューから Properties... (プロパティ...) を使用して、ポイント数を変更できます。



3. Standard Waveform (標準波形) ダイアログ・ボックスで使用可能な任意の標準波形を作成することができます。Settings (設定) で目的の波形および機器タイプを選択します。
4. Vertical (垂直軸) を使用して波形の垂直軸パラメータを設定します。
5. Horizontal (水平軸) を使用して波形の水平軸パラメータを設定します。
6. Preview (プレビュー) を押して波形を表示します。



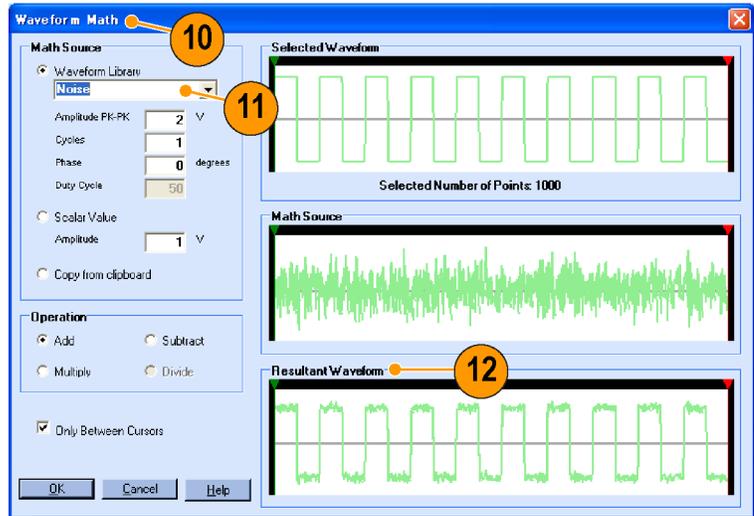
7. Equation Editor (数式エディタ) を使用して波形を作成することもできます。アプリケーションには一連のサンプルの数式が用意されており、直接使用したり修正して使用したりすることができます。
8. Command List (コマンド・リスト) でコマンド、関数、単位、および演算を選択します。
9. 数式のコンパイル後、Preview (プレビュー) で波形を表示します。



10. Math (演算) ツールを使用することもできます。

Math (演算) メニューから、Waveform Math... (波形演算...) を選択して Waveform Math (波形演算) ダイアログ・ボックスを表示します。

11. Waveform Library (波形ライブラリ) から演算ソースを選択します。この例では Noise (ノイズ) を選択します。
12. 計算結果は Resultant Waveform (結果波形) ペインに表示されます。これは、方形波にノイズを付加した例です。

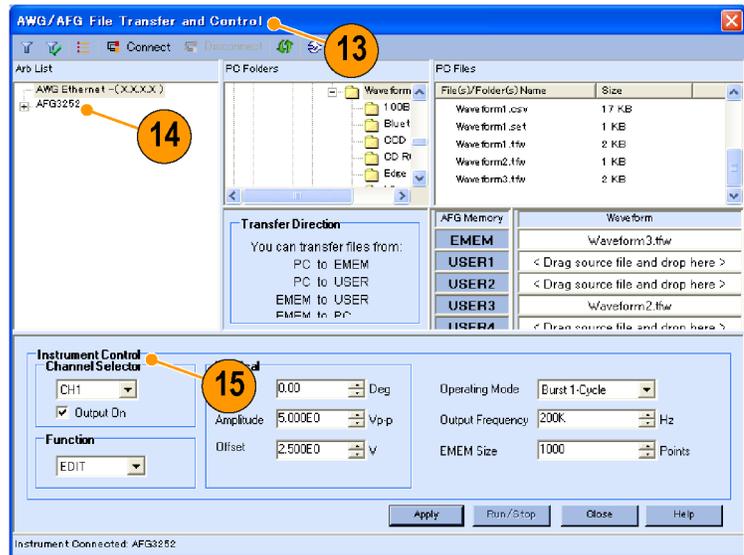


1631-183

13. ArbExpress を使用して、リモートから Tektronix AWG/AFG 機器を制御することができます。

Communication (通信) メニューから、AWG/AFG File Transfer & Control... (AWG/AFG ファイル転送と制御...) を選択してダイアログ・ボックスを表示します。

14. 接続されている機器が Arb List (Arb リスト) に一覧されます。
15. Instrument Control (機器制御) ペインは、機器が接続されているときのみ表示され、そうでない場合は非表示になります。



1631-184

CSV フォーマットの波形データの使用

ArbExpress では、Microsoft Excel で作成される CSV (カンマ区切り値) フォーマットのファイルを機器と互換性のある波形データに変換することができます。

1. ArbExpress で使用する CSV ファイルを作成します。
2. この列にポイントまたは時間を入力します。
3. この列にデータを入力します。

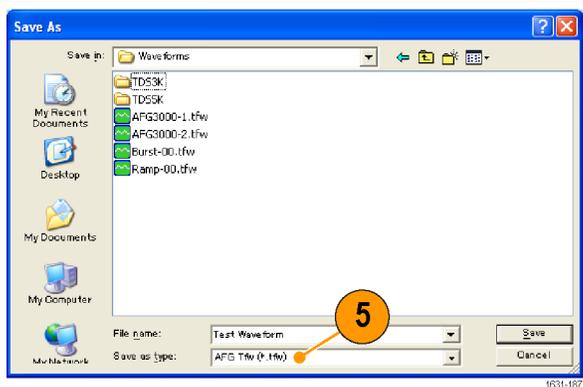
CSV ファイルを開くと、CSV ファイルのフォーマットを確認するダイアログ・ボックスが表示されることがあります。

	A	B	C	D
1	0	0		
2	1	0.084007		
3	2	0.18065		
4	3	0.041704		
5	4	-0.29471		
6	5	-0.45973		
7	6	-0.15777		
8	7	0.423242		
9	8	0.709722		

4. これは、CSV データを呼出した後の ArbExpress の波形表示領域の一例です。



5. 波形を .tfw フォーマットで保存します。
波形データを USB メモリにコピーし、波形を任意波形/ファンクション・ゼネレータにロードします。



6. AFG2021 型で波形データを出力します。これはオシロスコープ画面の一例です。



1 F_s は出力波形の設定周波数を表します。

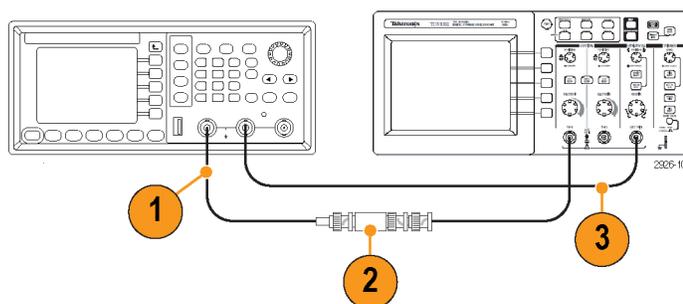
使用例

このセクションでは、各種の測定例を紹介します。これらの例は、機器の機能をわかりやすく説明し、個々のテストの問題を解決する際のヒントとなるように単純化されています。

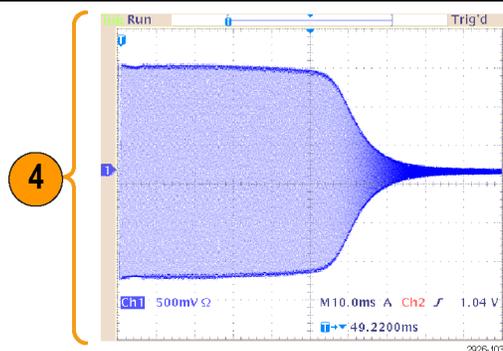
フィルタ特性の測定

本機のスイープ機能を使用して、50 Ω フィルタの周波数特性を観察します。

1. 本機の Channel Output (チャンネル出力) をオシロスコープの CH1 入力に BNC ケーブルで接続します。
2. 50 Ω フィルタをチャンネル出力とオシロスコープの CH1 入力の間に接続します。
3. 本機の Trigger Output (トリガ出力) とオシロスコープの外部トリガ入力コネクタを接続します。
オシロスコープの入力インピーダンスを 50 Ω に設定します。



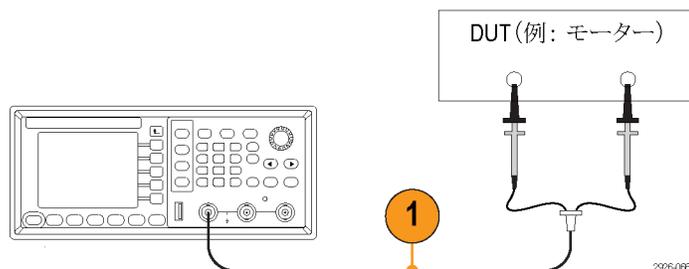
4. 本機の Run Mode (動作モード) から Sweep (スイープ) を選択し、波形が目盛内に収まるように開始周波数、停止周波数、スイープ時間を設定します。
スイープ時間とオシロスコープの時間軸から、フィルタの周波数特性を測ることができます。



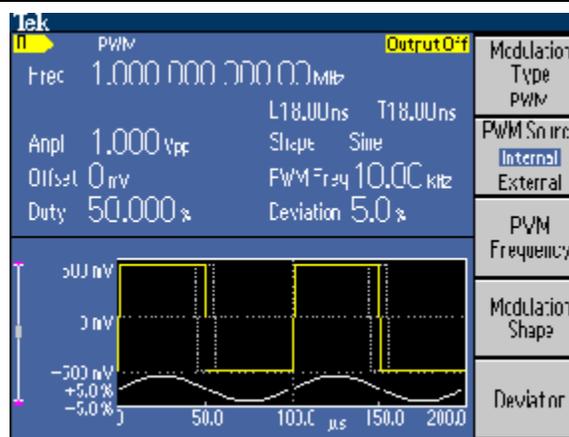
パルス幅変調によるモーター速度の制御

パルス幅変調は、DC モーターの速度制御や LED (発光ダイオード) の輝度制御に使用することができます。本機の PWM 機能を使用して、DC モーターの速度を制御します。

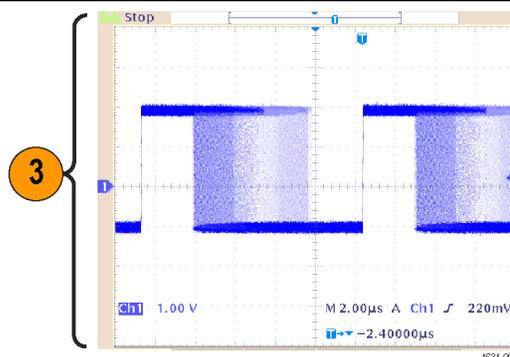
1. 本機の出力と DUT を BNC-ワニ口クリップ・アダプタを使用して接続します。



2. フロントパネルの Pulse (パルス) ボタンと Modulation (変調) ボタンを押し、変調タイプに PWM を選択します。
周波数を約 100 K Hz に設定します。



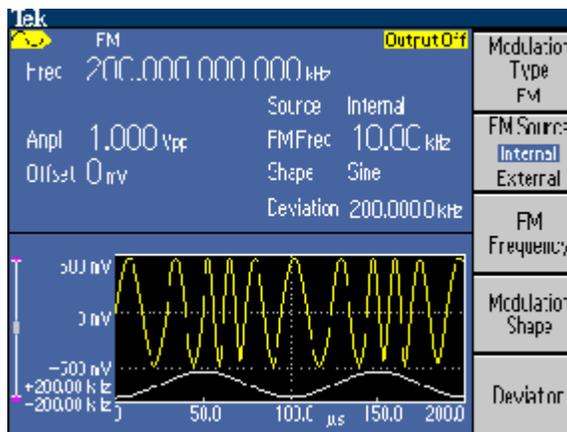
3. 出力をオシロスコープに接続します。オシロスコープ画面にパルス幅変調の波形が表示されることを確かめます。
Pulse Duty (パルス・デューティ) を選択し、デューティ・サイクルを変えます。デューティ・サイクルを変えると、モーター速度が変化するのを観察します。



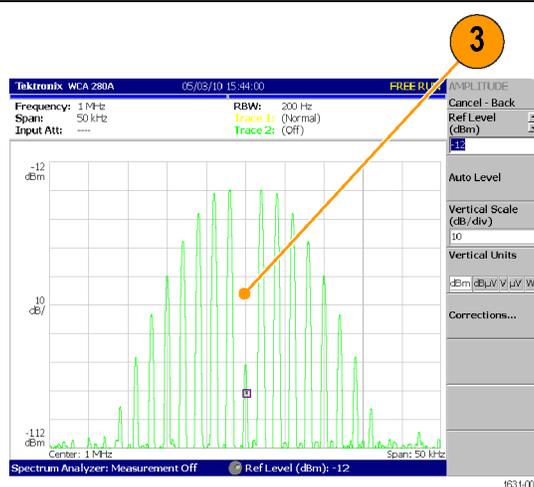
搬送波ヌル(周波数変調)

本機とスペクトラム・アナライザを使用して、周波数変調の搬送波形を観察します。

- 出力波形として正弦波を選択し、変調タイプに FM を選択します。
- 波形パラメータを次のように設定します。
 - 搬送波周波数: 1 MHz
 - 変調周波数: 2 KHz



- Deviation (偏移) を変えます。
 偏移を 4.8096 KHz に設定します。これで、搬送波がヌルになります。スペクトラム・アナライザで搬送波がヌルになっていることを確認します。



索引

ENGLISH TERMS

AM 波形の出力
FSK 波形の出力, 58
Arb ボタン (フロントパネル)
任意波形の呼出し, 43
ArbExpress, xi, 77, 82
画面インタフェース, 78
基本操作, 79
任意波形の保存, 43
Beeper
Utility メニュー, 69
CSV ファイル、ArbExpress, 81
DC
標準波形, 29
DC の生成, 50
Default ボタン, 7
Default、電源投入時の設定, 6
DUT の保護
負荷インピーダンスの設
定, 62
Edit メニュー, 45
波形データの呼出し, 46
Equation Editor、ArbExpress, 79
EXT MODULATION INPUT コ
ネクタ
リアパネル, 35
EXT REF INPUT コネクタ
リアパネル, 35
FSK 波形の出力
初期設定の復元, 25
GPIB コネクタ
リアパネル, 35
LAN コネクタ
リアパネル, 34
Last、電源投入時の設定, 6
Lock/Unlock ボタン
Save / Recall メニュー, 71
Number of Points、Edit メ
ニュー, 46
Output Menu
ノイズの付加, 63
PWM 波形の出力
AM 波形の出力, 56

Secure 機能
Utility メニュー, 68
Security メニュー, 73
ファームウェア更新, 17
sin(x)/x
標準波形, 29
Standard Waveform ダイアログ・
ボックス、ArbExpress, 79
TFS ファイル、機器設定の保
存, 70
USB インタフェース
リアパネル, 17
USB コネクタの要件, 67
USB タイプ B コネクタ
リアパネル, 35
USB メモリ, 67
ファームウェア更新, 14
Utility メニュー, 68
アクセス保護, 73
Waveform Math ダイアログ・ボッ
クス、ArbExpress, 80

あ

アクセス保護
Utility ボタン、Security メ
ニュー, 73
ネットワークへの接続, 17
ファームウェア更新, 15
安全にご使用いただくために, iv

い

イーサネット
GPIB, 20

お

オプション・ボタン, 24

か

外部リファレンス入力
リアパネル, 65
ガウシヤン
標準波形, 29

画面インタフェース
システム要件, 77
画面インタフェース, 24
環境要件, 4

き

機器設定の保存と呼出し
任意波形の生成, 44
機器の設定の保存と呼出し, 70
機器の電源投入と切断, 4
機能概要, 1

く

グラフ表示領域
画面インタフェース, 24
クリック音
Utility メニュー, 69
クロック・リファレンス
外部, 65
内部, 65

け

言語の選択, 9
セルフ・テストと自己校正, 7
言語を選択する, 9
ゲート・バースト波形
生成, 52

さ

サイドメニュー・ボタン, 24

し

式
変調波形, 57
自己校正, 7
指数立上り
標準波形, 29
指数立下り
標準波形, 29
シャーシ・グラウンド・ネジ
リアパネル, 34

周波数スパン
 スイープ波形, 53
 出力ウィンドウ, 22
 出力回路の保護、ヒューズ・アダプタ, 11
 出力ステータス
 ノイズ, 63
 出力のオン／オフ
 チャンネル, 34
 主表示領域
 画面インタフェース, 24
 消去
 保存された設定ファイル, 43
 消費電力, 4
 使用例
 周波数変調, 85
 パルス幅変調, 84
 フィルタ特性の測定, 83
 初期設定, 25
 振幅、単位の変更, 33

す

推奨アクセサリ, 3
 スイープ, 53
 スイープ時間
 スイープ波形, 53
 スイープ波形
 使用例, 83
 スクリーン・イメージ
 保存, 72
 スクリーン・イメージの保存, 72
 スクリーン・セーバ
 Utility メニュー, 69
 スタンダード・アクセサリ, 2

せ

正弦波の生成, 37
 任意波形の生成, 44
 セキュリティ・スロット
 リアパネル, 35
 設定
 保存と呼出し, 43
 設定ファイルの消去
 Save / Recall メニュー, 71
 設定ファイルのロック
 Save / Recall メニュー, 71

セルフ・テスト、Utility メニュー, 7
 セルフ・テストと自己校正
 同期動作, 66

そ

ソフト・キー, 24

ち

チャンネル出力のオン／オフ, 34
 中心周波数
 スイープ波形, 53

つ

通気口
 リアパネル, 35

て

停止周波数
 スイープ波形, 53
 手順
 波形パラメータの調整, 31
 電圧の単位、Vp-p、Vrms、dBm
 変換表, 33
 電源投入時の機器設定, 6, 7
 電源入力
 リアパネル, 34
 電源の切断, 5
 電源の投入, 5
 電源の要件, 4
 電源ボタン, 5

と

等価出力回路, 22
 同期動作, 66
 機器のファームウェアの更新, 14
 動作の要件, 4
 動作モード, 30
 動作モードの選択
 波形のスイープ, 53
 トリガ出力, 60
 トリガ出力コネクタ, 60
 トリガ・バースト波形
 生成, 51

に

任意波形の修正, 45
 PWM 波形の出力, 59
 任意波形の生成, 44
 任意波形の修正, 45
 任意波形の編集
 例 1, 48
 例 2, 49
 任意波形の保存と呼出し
 機器の設定の保存と呼出し, 70

ね

ネットワークへの接続
 イーサネット, 18
 言語の選択, 9
 パルス波形の生成, 41

の

ノイズ
 画面インタフェース, 24
 標準波形, 29
 ノイズの生成, 50
 ノイズの付加, 63

は

波形
 保存と呼出し, 43
 波形データの呼出し
 波形データの保存, 47
 波形の選択, 27
 動作モードの選択, 30
 波形の反転
 DUT の保護, 13
 波形の変調, 56
 波形の保存
 任意波形の保存と呼出し, 43
 波形パラメータの調整
 ネットワークへの接続, 17
 波形パラメータの変更, 31
 波形表示領域
 画面インタフェース, 24
 Password
 Security Menu, 75

パスワードの変更、Securityメニュー、75
 パラメータ表示領域
 画面インタフェース、24
 パルス波形式、42
 パルス波形の生成、41
 正弦波の生成、37
 パルス幅変調
 使用例、84
 スイープ、83
 半正矢(ハイパーサイン)
 標準波形、29
 搬送波ヌル、使用例、85
 バースト波形
 生成、50
 バースト波形の生成、50

ひ

被測定装置(DUT)の保護、13
 ヒューズ・アダプタ、出力回路の保護、11
 標準波形、27

ふ

ファン通気口
 リアパネル、35
 ファームウェア更新、14
 スクリーン・イメージの保存、72
 フィルタ特性の測定
 使用例、83

負荷インピーダンス、22, 62
 負荷インピーダンスの設定、62
 プログラマ・マニュアル、xi, 21
 フロントパネル、23
 フロントパネル・コントロール、24
 ロック/アンロック、24
 フロントパネル・コントロールのアンロック、24
 フローティング・グラウンド、11

へ

ベゼル・メニュー
 画面インタフェース、24
 ヘルプ
 アクセスする、40
 移動、40
 機器、40
 変調波形の公式
 AM、57
 FM、57
 PM、57

ほ

ホールド時間
 スイープ波形、53

ま

マスタ・スレーブ動作、66

め

メッセージ表示領域
 画面インタフェース、24

ら

ラスト、電源投入時の設定、7

り

リアパネル、34
 リサーチ・パターン
 パルス幅変調、84
 リターン時間
 スイープ波形、53
 リファレンス信号、内部信号または外部信号、65
 リモート・コントロール、ArbExpress、80

れ

レベル・メータ
 画面インタフェース、24

ろ

ロック/アンロック
 保存された設定ファイル、43
 ローレンツ
 標準波形、29