

任意波形／ファンクション・ジェネレータ AFG2021型



特長

- 20MHzの正弦波、10MHzの矩形波、パルス波形が出力可能
- 250MS/sのサンプル・レート、14ビット分解能により、優れた忠実性の信号が生成可能
- 革新的なユーザ・インタフェースにより、頻繁に設定する機能、パラメータが直接設定できるため、セットアップや検証の時間が短縮可能
- 128Kポイント×4のメモリを内蔵、さらにUSBメモリの使用で複雑な波形の定義にも十分に対応可能
- USBリモート制御ポートとUSBメモリ・ポートを標準装備。GPIB、LANポートもオプションで装備可能
- 変調、ノイズ・ジェネレータ、バースト、スイープなどの出力モードを内蔵
- 使用頻度の高い信号については波形として内蔵、すぐに利用可能
- 3.5型カラー・ディスプレイに出力波形、数値が同時に表示可能
- 8ヶ国語によるメニュー表示、オンライン・ヘルプ表示
- 2Uの高さ、ハーフラック幅により、ベンチトップ、ラックマウントのいずれにも対応可能
- ArbExpressソフトウェアを標準装備しており、波形の編集、ダウンロードが容易
- 無償のSignalExpressソフトウェアにより、テクトロニクスのベンチ計測器と組み合わせてローコストの自動テストが可能

アプリケーション

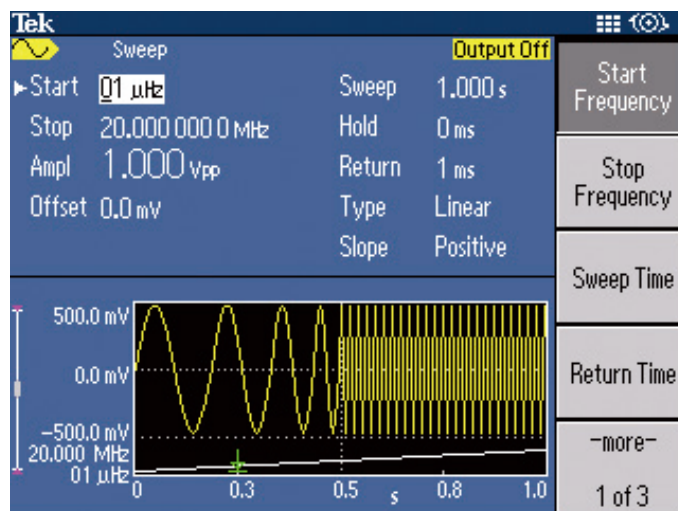
- 電子機器の設計とテスト
- センサ・シミュレーション
- 教育、トレーニング
- ファンクション・テスト
- システム組込み

優れた性能をお求めやすい価格で

ほとんどの電子デバイス、回路、システムは、特定の形状の信号を扱うように設計されています。これらの信号には、オーディオ周波数やクロック信号のように単純なものもあれば、シリアル・データ・ストリームや衝突時のエアバッグ・センサからの出力信号のように複雑なものもあります。20MHzの周波数帯域、14ビットの分解能、250MS/sのサンプル・レートを持ったAFG2021型任意波形／ファンクション・ジェネレータは、お求めやすい価格でありながら、単純な波形から複雑な波形まで幅広く出力できます。12種類の標準波形、変調機能、ノイズ・ジェネレータを内蔵しており、設計評価に必要な信号をすばやく生成することができます。

直感的なユーザ・インタフェース

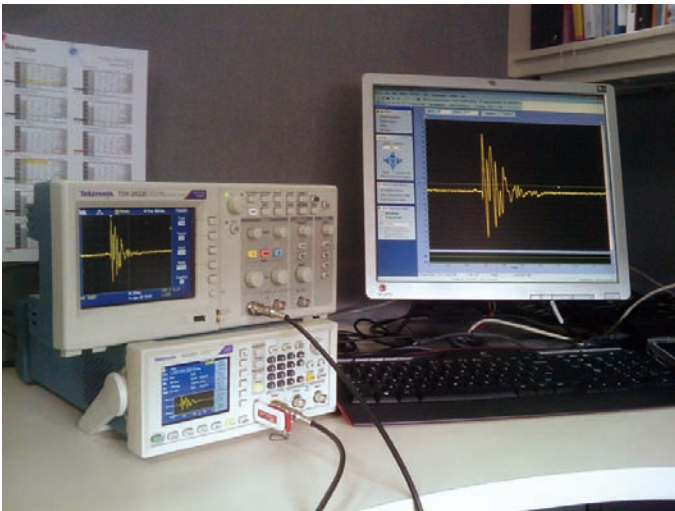
AFG2021型で採用されているユーザ・インタフェースは、AFG3000シリーズで開発された、優れた操作性を継承しており、セットアップ、機能にすばやくアクセスできます。AFG3000シリーズをお使いの方であれば、AFG2021型のセットアップは驚くほど簡単です。3.5型のカラーTFTディスプレイには、波形とテキストの両方でパラメータが表示できるため、確実に設定でき、作業に集中できます。前面パネルのショートカット・ボタンと汎用ノブにより、頻繁に使用する機能や設定もただちにアクセスできます。



1 μHz～20MHzの周波数レンジにより、さまざまなアンプ、フィルタのアプリケーションに対応可能

DDSベースの信号発生

従来のファンクション・ジェネレータは、アナログ・オシレータと信号処理を使用して出力信号を生成していました。テクトロニクスのAFG2021型は、ダイレクト・デジタル・シンセシス（DDS）技術を採用しています。DDS技術では、一つのクロック周波数を使用して、機器の動作レンジ内の任意の周波数を生成し、波形を合成します。DDSベースの構造により、周波数と位相の変更をすばやくプログラムでき、無線、衛星通信システムのコンポーネント、アンプ、フィルタのテストに便利です。



ArbExpressソフトウェアを使用することで、現実における信号が容易に複製できる

ArbExpress®による容易な現実波形生成

ArbExpressソフトウェアを使用すると簡単に波形が生成でき、AFG2021型に転送することで必要な波形を出力できます。ArbExpressソフトウェアは、USB、GPIBまたはLANを経由して当社のオシロスコープ、AFGに接続できます。オシロスコープで取込んだ実信号はPCIにインポートでき、編集してAFGにダウンロードすれば取込んだ波形が複製できます。これは、センサの出力を再現して設計の忠実度を解析することが重要となる、自動車、医療、産業アプリケーションでは非常に便利な機能です。

SignalExpressによる優れた生産性

AFG2021型にはNI LabVIEW SignalExpress Tektronix Editionが付属しており、基本的な機器の操作、データ・ロギング、解析を行うことができます。SignalExpressは当社の数多くの計測器をサポートしており、計測環境に簡単に接続することができます。直感的に操作できる一つのソフトウェア・インタフェースにより、さまざまな機能を実行できます。複数の計測器による測定、長時間のデータ収集、複数の計測器からの時間相関の取れたデータ収集などが必要となる複雑な測定を自動化することができ、測定結果の取込みや解析のすべてがPCから実行できます。さまざまな計測器を組み合わせることにより、複雑な回路設計を簡単、迅速にデバッグすることが可能になります。

拡張性

前面パネルにはUSBホスト・ポートが装備されており、作成した波形や計測器の設定をUSBメモリに保存することができます。USBメモリをホスト・ポートに差し込むことで、簡単にデータをリロードすることができます。USBデバイス・ポート、オプションのGPIB/LANポートも使用でき、PCと接続して波形のダウンロード、リモート制御も可能になります。

小型・軽量

AFG2021型の高さは2U、幅はハーフラック・サイズと小型・軽量であるため、デジタル・マルチメータ、電源、周波数カウンタなどのベンチ計測器の上に重ねることができ、貴重な作業スペースを有効に利用できます。オプションでRMU2U型ラックマウント・キット、GPIBインタフェース、SCPIフル・サポートなどが用意されており、自動テスト・システムにも対応できます。

データ・シート

性能

一般性能

項目	概要
チャンネル数	1
波形	正弦波、方形波、パルス波、ランプ波、ノイズ、DC、Sin(x)/x、Gaussian、Lorentz、指数立上り／立下り、Haversine
正弦波	1 μHz～20MHz
正弦波 (バースト・モード)	1 μHz～10MHz
最大有効周波数出力	20MHz
振幅フラットネス (1V _{pp})	
5MHz未満	±0.15dB
5～20MHz	±0.3dB
高調波歪み (1V _{pp})	
10Hz～20kHz	-70dBc未満
20kHz～1MHz	-60dBc未満
1～10MHz	-50dBc未満
10～20MHz	-40dBc未満
THD (総合高調波歪み)	0.2%未満 (10Hz～20kHz、1V _{pp})
スプリアス (1V _{pp})	
10Hz～1MHz	-60dBc未満
1～20MHz	-50dBc未満
位相ノイズ (代表値)	20MHz：-110dBc/Hz未満 (10kHzオフセット、1V _{pp})
残留クロック・ノイズ	-63dBm
方形波	1 μHz～10MHz
立上り／立下り時間	18ns以下
ジッタ (実効値、代表値)	500ps未満
ランプ波形	1 μHz～200kHz
リニアリティ	ピーク出力の0.1%以下 (振幅レンジの10～90%)
シンメトリ	0.0～100.0%
パルス波形	1mHz～10MHz
パルス幅	30.00ns～999.99s
分解能	10psまたは5桁
パルス・デューティ比	0.001～99.999% (パルスのデューティ幅に制限あり)
エッジ・ トランジション時間	18ns～ (0.625×パルス周期)
分解能	10psまたは4桁
リード遅延	
範囲	連続モード：0ps～周期 トリガ／ゲート・バースト・モード： 0ps～周期-[パルス幅+0.8×(リーディング・ エッジ時間+トレーリング・エッジ時間)]
分解能	10psまたは8桁
オーバershoot (代表値)	5%未満
ジッタ (実効値、代表値)	500ps未満

項目	概要
その他の波形	1 μHz～200kHz
ノイズ	20MHz (帯域、-3dB)
ノイズ・タイプ	ホワイト・ガウシアン
DC (50Ω)	-5～+5V
任意波形	1mHz～10MHz
任意波形 (バースト・モード)	1mHz～5MHz
有効アナログ周波数 帯域 (-3dB)	34MHz
不揮発性メモリ	4波形
メモリ： サンプル・レート	2～128k：250MS/s
垂直軸分解能	14ビット
立上り／立下り時間	20ns以下
ジッタ (実効値)	4ns
振幅、50Ω負荷	10mV _{pp} ～10V _{pp}
振幅、オープン回路	20mV _{pp} ～20 V _{pp}
確度	± (設定の1%+1mV) (1kHzの正弦波、0Vのオフセット、10mV _{pp} 以上の振幅)
分解能	0.1mV _{pp} 、0.1mV _{rms} 、1mV、0.1dBmまたは 4桁
単位	V _{pp} 、V _{rms} 、dBm (正弦波のみ)
出力インピーダンス	50Ω
負荷インピーダンス 設定	可変：50Ω、1Ω～10.0kΩ、ハイ・インピーダンス (選択された負荷インピーダンスに応じて表示振幅 は調整)
絶縁	大地に対して最大42Vピーク
短絡保護	信号出力は、フローティング・グラウンド、 完全短絡に対して強化
外部電圧保護	外部電圧からの信号出力保護は、ヒューズ・ アダプタ (部品番号：013-0345-00) を使用
DCオフセット・ レンジ、50Ω負荷	± (5Vピーク振幅V _{pp} /2)
DCオフセット・ レンジ、オープン回路	± (10Vピーク振幅V _{pp} /2)
確度	± (設定 の1%+5mV+振幅 (V _{pp}) の 0.5%)
分解能	1mV

変調

AM、FM、PM

項目	概要
搬送波	パルス、ノイズ、DCを除くすべての波形
変調ソース	内部／外部
内部変調波形	正弦波、方形波、ランプ波、ノイズ、任意波形 (AM: 最大波形長4,096、FM/PM: 最大波形長2,048)
内部変調周波数	2mHz～50.00kHz
AM変調度	0.0～+120.0%
最小FMピーク偏差	DC
最大FMピーク偏差	10MHz

周波数シフト・キーイング (FSK)

項目	概要
搬送波	パルス、ノイズ、DCを除くすべての波形
変調ソース	内部／外部
内部変調周波数	2mHz～1.000MHz
キーの数	2

パルス幅変調 (PWM)

項目	概要
搬送波	パルス
変調ソース	内部／外部
内部変調波形	正弦波、方形波、ランプ波、ノイズ、任意波形 (最大波形長2,048)
内部変調周波数	2mHz～50.00kHz
偏差	パルス周期の0～50.0%

スイープ

項目	概要
波形	パルス、ノイズ、DCを除くすべての波形
タイプ	リニア、対数
スイープ時間	1ms～300s
ホールド／リターン時間	0ms～300s
最高トータル・スイープ時間 (スイープ+ホールド+リターン)	300s
分解能	1msまたは4桁
トータル・スイープ時間確度 (代表値)	0.4%
最小開始／停止周波数	任意波形以外のすべての波形: 1μHz 任意波形: 1mHz
最大開始／停止周波数	正弦波: 20MHz 方形波: 10MHz 任意波形: 10MHz その他: 200kHz

バースト

項目	概要
波形	ノイズ、DCを除くすべての波形 (任意波形を含む)
タイプ	トリガ、ゲート (1～1,000,000サイクルまたは無限)
内部トリガ・レート	1μs～500.0s
ゲートおよびトリガ・ソース	内部、外部、マニュアル・トリガ、リモート・インタフェース

外部入力

変調入力

項目	概要
入力電圧レンジ	FSKを除くすべて: ±1Vフル・スケール FSK: 3.3Vロジック・レベル
インピーダンス	10kΩ
周波数レンジ	DC～25kHz (122kS/s)

外部トリガ／ゲート・バースト入力

項目	概要
レベル	TTL
パルス幅	最小100ns
スロープ	正または負、選択可能
トリガ遅延	0.0ns～85.000s
分解能	100psまたは5桁
ジッタ (実効値、代表値)	バースト: 500ps未満 (トリガ入力から信号出力)

10MHzリファレンス入力

項目	概要
インピーダンス	1kΩ、ACカップリング
必要な入力電圧スイング	100mV _{p-p} ～5V _{p-p}
ロック・レンジ	10MHz±35kHz

外部出力

トリガ出力

項目	概要
レベル	正のTTLレベル・パルス (1kΩ)
インピーダンス	50Ω
ジッタ (実効値、代表値)	500ps
最高周波数	4.9MHz (4.9～20MHz: 周波数の逆数が出力)

データ・シート

一般特性

リモート・プログラミング
(GPIB、LAN 10BASE-T/100BASE-TX、USB 1.1、
SCPI-1999.0およびIEEE 488-2規格に対応)

項目	USB	LAN*1	GPIB*1
ファンクション変更	95ms	103ms	84ms
周波数変更	2ms	19ms	2ms
振幅変更	60ms	67ms	52ms
ユーザ定義の任意波形選択	88ms	120ms	100ms
4000ポイントの 波形データの ダウンロード時間	20ms	84ms	42ms

*1 GPIB、LANインタフェースは、Opt. GLを装備した場合にのみ有効

一般性能

項目	概要
周波数の設定分解能	1 μ Hzまたは12桁
位相 (DC、ノイズ、パルスを除く)	
レンジ	-360 $^{\circ}$ ~+360 $^{\circ}$
分解能	正弦波: 0.01 $^{\circ}$ その他の波形: 0.1 $^{\circ}$
内部のノイズ加算	出力信号の振幅は50%に低下
レベル	振幅 (V _{pp}) 設定の0.0~50%
分解能	1%
メイン出力	50 Ω
有効周波数スイッチング 速度	リモート・コントロール経由で2ms
内部周波数リファレンス	
安定度	任意波形を除く: \pm 1ppm、0~50 $^{\circ}$ C 任意波形: \pm 1ppm、 \pm 1 μ Hz、0~50 $^{\circ}$ C
エージング	\pm 1ppm/年
電源	100~240V、50~60Hzまたは115V、 400Hz
消費電力	60W
ウォームアップ時間 (代表値)	20分
電源投入時自己診断時間 (代表値)	10s未満
アコースティック・ノイズ (代表値)	50dBA未満
ディスプレイ	3.5型カラーTFT
ユーザ・インタフェース/ ヘルプの言語	日本語、英語、フランス語、ドイツ語、韓国語、 簡体中国語、繁体中国語、ロシア語 (選択可能)

寸法/質量

寸法	mm
高さ	104.2
幅	241.8
奥行	419.1
質量	kg
本体	2.87
出荷梱包時	4.72

動作環境と安全性

項目	概要
温度	
動作時	0~+50 $^{\circ}$ C
非動作時	-30~+70 $^{\circ}$ C
湿度	
動作時	80%以下 (0~+40 $^{\circ}$ C、結露のないこと) 60%以下 (40~+50 $^{\circ}$ C、結露のないこと)
非動作時	5~90% (+40 $^{\circ}$ C以下、結露のないこと) 5~80% (+40 $^{\circ}$ C以上、+60 $^{\circ}$ C以下、結露のないこと) 5~40% (+60 $^{\circ}$ C以上、+70 $^{\circ}$ C以下、結露のないこと)
高度	
動作時	3,000mまで
非動作時	12,000mまで
EMC	EU Council Directive 2004/108/EC
安全性	UL61010-1; 2004 CAN/CSA C22.2 No. 61010-1; 2004 EN61010-1; 2001 IEC61010-1; 2001

ご購入の際は以下の型名をご使用ください。

AFG2021

任意波形/ファンクション・ジェネレータ

スタンダード・アクセサリ: ユーザ・マニュアル、電源ケーブル、USBケーブル、ドキュメンテーションCD (プログラマーズ・マニュアル、サービス・マニュアル、LabVIEW/IVIドライバを収録)、ArbExpressソフトウェアCD、NISTトレース可能な校正証明書

オプション

Opt.	概要
Opt. GL	GPIB、LANインタフェース

サービス・オプション

Opt.	概要
Opt. C3	3年標準校正（納品後2回実施）
Opt. C5	5年標準校正（納品後4回実施）
Opt. D1	英文試験成績書
Opt. D3	3年試験成績書（Opt. C3と同時発注）
Opt. D5	5年試験成績書（Opt. C5と同時発注）
Opt. R5	5年保証期間
AFG2021-R5DW	製品保証期間3年+2年の延長保証。 5年保証は、製品購入時を起点とします。製品の保証期間内でのみご発注になれます。保証期間が過ぎてからではご発注できません。

推奨アクセサリ

型名／部品番号	概要
RMU2U	ラックマウント・キット
013-0345-xx	ヒューズ・アダプタ（BNC-PからBNC-Rに変換）、ヒューズ1本付
159-0454-xx	ヒューズ・セット、3個、0.125A
012-0482-xx	BNCケーブル、0.9m
012-1256-xx	BNCケーブル（ダブル・シールド、2.5m）
012-0991-00	GPIBケーブル（ダブル・シールド、2m）
011-0049-xx	50ΩBNCターミネータ

保証期間

3年間

Tektronix お問い合わせ先：

日本
お客様コールセンター
0120-441-046

地域拠点

米国 1-800-426-2200
中南米 52-55-54247900
東南アジア諸国／豪州 65-6356-3900
中国 86-10-6235-1230
インド 91-80-42922600
欧州／中近東／北アフリカ 41-52-675-3777
他 30 カ国

Updated 9 October 2009

詳細について

当社は、最先端テクノロジーに携わるエンジニアのために、資料を用意しています。当社ホームページ (www.tektronix.com/ja) をご参照ください。



TEKTRONIX および TEK は、Tektronix, Inc. の登録商標です。記載された商品名はすべて各社の商標あるいは登録商標です。

07/12

75Z-28089-0

Tektronix®

〒108-6106 東京都港区港南2-15-2 品川インターシティ B棟6階
テクトロニクス お客様コールセンター TEL:0120-441-046
電話受付時間／9:00～12:00・13:00～19:00 (土・日・祝・弊社休業日を除く)

www.tektronix.com/ja

■ 記載内容は予告なく変更することがありますので、あらかじめご了承ください。
© Tektronix