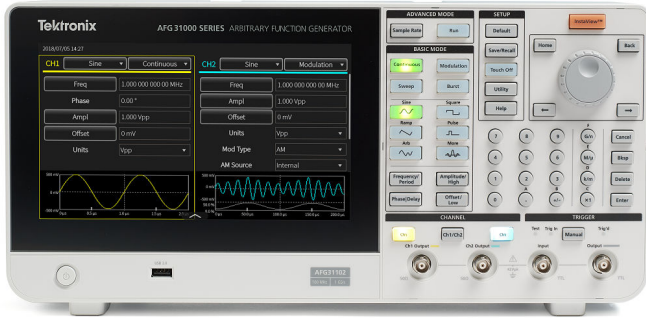


任意波形／ファンクション・ジェネレータ

AFG31000 シリーズ・データ・シート



テクトロニクス社の AFG31000 シリーズは、任意波形生成機能、リアルタイム波形モニタ機能、大型タッチスクリーンを装備した、高性能 AFG（任意波形／ファンクション・ジェネレータ）です。高度な波形生成／プログラミング機能や波形検証機能に加えて、最新のタッチスクリーン・インタフェースを備えた新しい AFG31000 シリーズは、すべての研究者／エンジニアの作業を簡素化し、より快適にします。

主な性能仕様

- 1 または 2 チャンネルの機種
- 出力振幅レンジ：1mV_{p,p}～10V_{p,p} (50Ω 負荷)
- ベーシック (AFG) モード：
 - 正弦波：25MHz、50MHz、100MHz、150MHz、250MHz
 - サンプル・レート：250MS/s、1GS/s、2GS/s
 - 垂直分解能：14 ビット
 - 内蔵波形：正弦波、方形波、ランプ、パルス、ノイズ、使用頻度の高いその他の波形
 - スイープ／バースト／変調モード (AM、FM、PM、FSK、および PWM)
- アドバンス (シーケンス) ・モード：
 - 連続モード (オプション：シーケンス／トリガ／ゲート・モード)
 - 波形メモリ長：16M ポイント／ch (オプションで 128M ポイント)
 - 最大 256 ステップのシーケンス・モード (ループ、ジャンプ、イベント待機)
 - 可変サンプリング・クロック (1μS/s～2GS/s)

主な特長

- 当社独自の InstaView™ テクノロジーにより、DUT (被測定デバイス) での実際の波形をリアルタイムに観測できるため、オシロスコープやプローブが不要になるだけでな

く、インピーダンスの不一致による不確かさが解消される

- シーケンス・オプションにより、最大 256 ステップの長い複雑な波形のプログラムが可能
- スマートホンのような操作感を実現した 9 型静電容量式タッチ・スクリーンを装備し、使用頻度の高い設定にすばやくアクセスできるショート・カットも提供
- 内蔵の ArbBuilder より、機器本体で任意波形を作成／編集できるため、PC との接続が不要
- 機器破損防止のための過電圧／過電流保護機能を備えた出力端子
- ダブル・パルス・テスト・アプリケーションを内蔵：DUT に対して可変パルス幅の電圧パルスを生成可能

アプリケーション

- 先端研究
- クロックとシステムの同期用信号源
- オシロスコープなどで取込んだ実際の信号の再現出力
- コンポーネントや回路の特性評価、検証
- 組込機器の設計、テスト
- 汎用の信号生成
- ダブル・パルス・テスト

ベーシック・モードとアドバンス・モード

AFG31000 シリーズは、フル機能のベーシック (AFG) モードとアドバンス (シーケンス) モードを備えた、業界初の任意波形／ファンクション・ジェネレータです。

ベーシック・モードでは、従来からの任意波形／ファンクション波形を生成します。タッチスクリーンと前面パネルの操作部で簡単にセットアップできます。

ベーシック・モードでは、波形長やサンプル・レートを気にすることなく周波数を変更できます。この機能は、アナログ設計におけるフィルタ／増幅器の周波数応答の特性評価や、クロック・レートが頻繁に変化するデジタル設計などで特に役に立ちます。

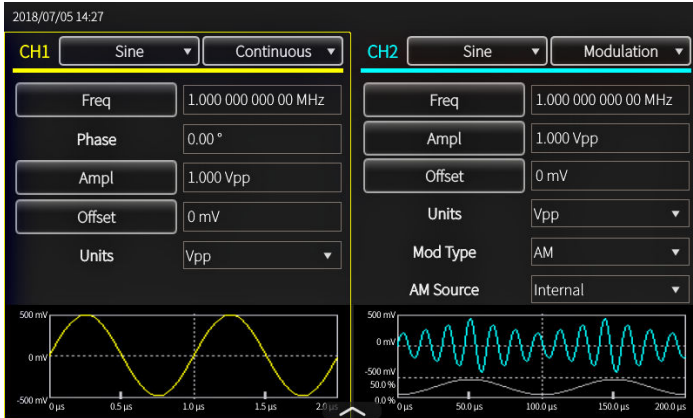


図1: 主要な設定項目を一目で把握でき、タッチスクリーンや数値キーボード、回転つまみなどを使用して簡単に調整できる

AFG31000 シリーズでは、さらに複雑なタイミングを持つ複数の波形をプログラムできる、アドバンス・モードも提供しています。このモードでは、1~256 のリスト（またはシーケンス）波形（最大 16M ポイント/ch、オプションで 128M ポイント/ch）で構成されたリスト（またはシーケンス）が作成でき、これらの波形を出力するシーケンスを定義できます。繰返し、Go To、待機、ジャンプ、トリガ・イベントといった機能もすべてサポートされており、ロング・メモリを装備しているため、数多くの波形、長い波形も格納できます。

この機能は、数多くのテスト・ケースを連続して実行しなければならないアプリケーションで真価を発揮します。テスト・ケースを1つずつ読み込む代わりに、シーケンスを作成して一度に読み込みます。テスト・ケースを切り替えながら中断なく実行できるため、テスト効率が向上します。

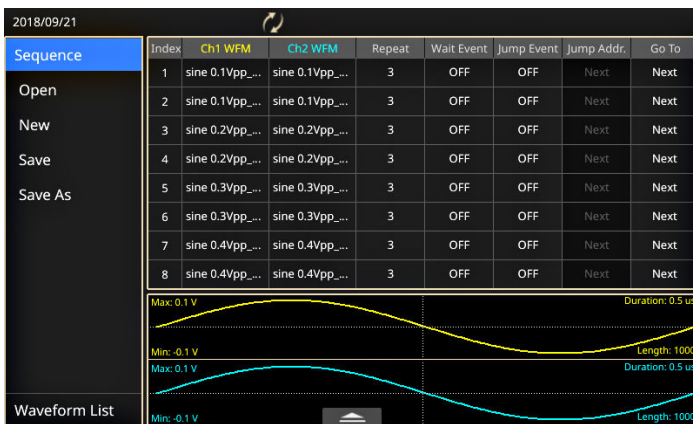


図2: アドバンス・モードでは、柔軟性に優れたステップ制御により、複雑な波形の構築が可能

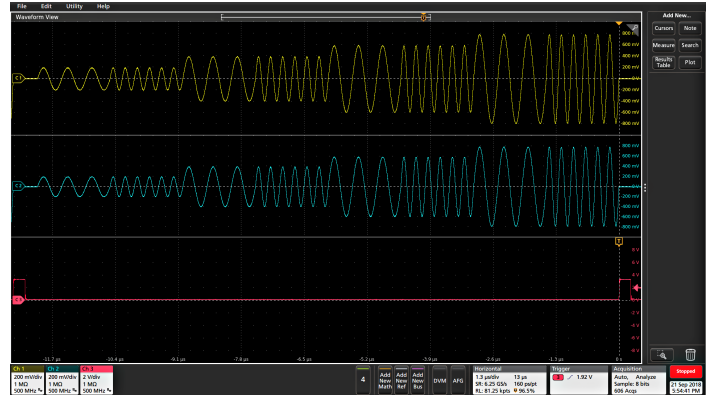


図3: 異なる周波数と振幅を持つ正弦波で構成されたシーケンス

さらに、アドバンス・モードでは、可変サンプル・レートが利用できます。サンプル・レートに同期しながら、波形を構成するそれぞれのサンプルが、サイクルごとに1回だけ出力されます。スキップや繰返しががないため、波形は細部まで忠実に再現されます。この機能は、IQ 変調やパルス列の生成など、きわめて高い信号品質が求められるアプリケーションに最適です。

DUT 端での実際の波形を表示する InstaView™ テクノロジー

ほとんどの波形ジェネレータは、50Ω のインピーダンスを駆動する前提で設計されています。しかし、ほとんどの DUT デバイスのインピーダンスが 50Ω というわけではありません。こうした不一致が存在すると、AFG で設定された波形と DUT 端での信号に不整合が生じます。

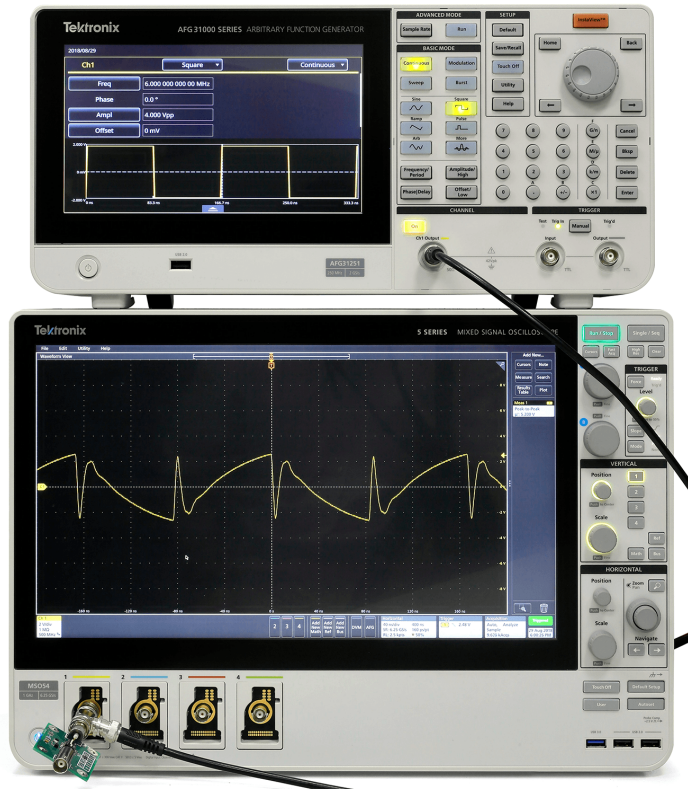


図4: InstaView をオフにした状態では、AFG31000 シリーズは通常の任意波形/ファンクション・ジェネレータと同じように動作する。インピーダンスが一致していないため、DUT 端で観測されたものと異なる波形が AFG に表示されている

当社独自の InstaView™ テクノロジーにより、AFG31000 シリーズでは、AFG 側で設定された公称波形ではなく、DUT 端で実際の波形が表示されます。DUT 端で周波数、振幅、波形形状、インピーダンスなどに変化があれば、AFG に表示された波形にも直ちに反映されます。InstaView によってインピーダンスの不一致により発生する不確かさや測定のリスクが解消され、ケーブルや機器などを追加する手間も省けます。

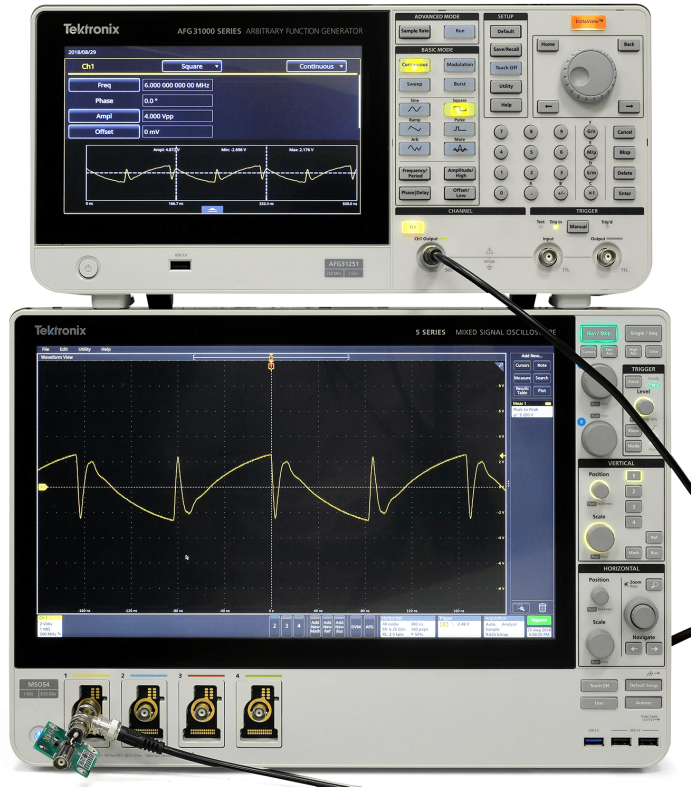


図5: InstaView をオンにすると、DUT 端で観測される実際の波形が AFG31000 シリーズに表示される

大型タッチ・スクリーンとスマート・ユーザ・インタフェース

広い画面の 9 型静電容量式タッチ・スクリーンを装備しており、関連するすべての設定やパラメータが 1 つの画面に表示されます。スマート・デバイスと同様に、タッチやスワイプによって設定やパラメータを簡単に選択、ブラウズ、検索、変更できます。使用頻度の高い機能にすばやくアクセスできる機能も備えています。ボタンや回転ノブなど従来から慣れ親しんだ操作部もご使用いただけます。

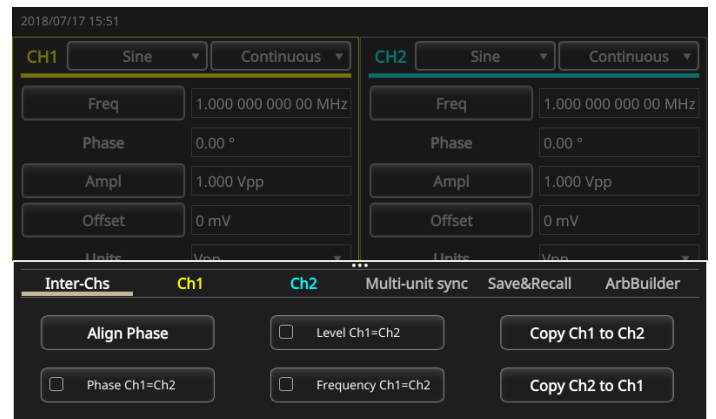


図6: スワイプアップ・メニューから使用頻度の高い設定にすばやくアクセスできる

任意波形の作成／編集を飛躍的に容易にする内蔵 ArbBuilder ツール

従来、任意波形を作成または編集するには、PC で波形編集ソフトウェアを使用する必要がありました。さらに、USB またはデータ・ケーブルを使用して、AFG に波形をダウンロードしなければなりません。特に、波形を頻繁に変更しなければならない場合には、これは時間と手間のかかる作業でした。

AFG31000 シリーズの内蔵アプリケーションである ArbBuilder を使用すれば、ジェネレータ上で任意波形を直接作成し、編集できます。数式エディタ・ツールを使用して任意波形を作成することも、または標準で提供されているテンプレート・ライブラリを元に作成することもできます。大型静電容量式タッチスクリーンを装備しており、ドラッグ／ピンチ／ズーム操作で波形の細部まで詳細に確認できます。

CSV フォーマットのデータ・ファイルを USB メモリを使用して直接 ArbBuilder に読み込めるため、オシロスコープで取り込んだ実際の波形や、サードパーティのソフトウェアで作成した波形もすばやく取り込めます。

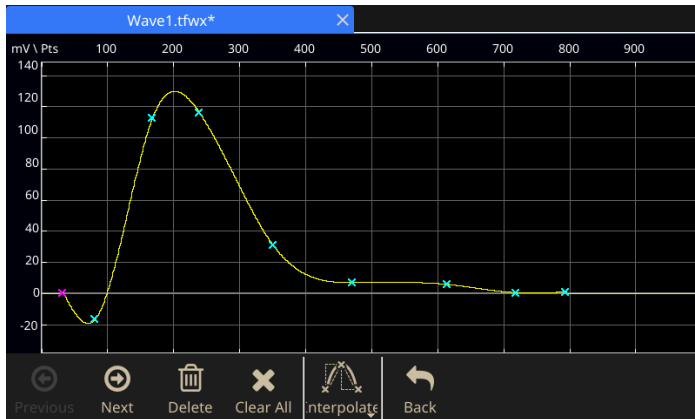


図7: 使いやすいタッチ・スクリーン・インターフェースを使用した任意波形の作成

複数台の同期運転の簡素化

ほとんどのアプリケーションでは1つまたは2つのチャンネル使用で済みますが、一部のアプリケーションではさらに多くのチャンネルが必要になります。たとえば、三相システムの信号をシミュレートするには、各相の電圧と電流をそれぞれ再現するために、3台の2チャンネル・ジェネレータを同期させる必要があります。AFG ユニット同士を接続するために多くのケーブルが必要であり、またそれぞれの機器で深い階層にあるメニュー項目を設定しなければならないなど、セットアップに時間がかかっていました。

AFG31000 シリーズでは、オンスクリーン・ウィザードを利用できるため、そうした作業が簡素化されます。ウィザード

の指示に従うだけで、複数のジェネレータを同期させるための接続や設定が簡単に行えます。

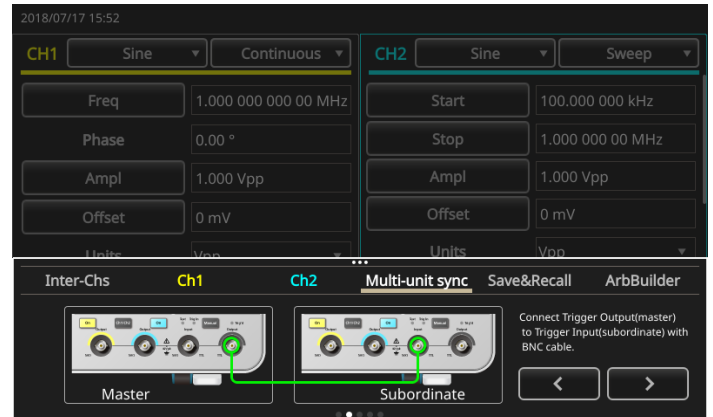


図8: スクリーン・ウィザードの指示に従うだけで複数機器の同期を簡単にセットアップできる

ダブル・パルス・テスト

AFG31000 シリーズは、ダウンロード可能なプラグイン・ソフトウェア・アプリケーションとして、ダブル・パルス・テスト機能、電源、半導体市場向けのダブルパルス・アプリケーションに最適です。ダブル・パルス・テストのユーザ・インターフェースは、タッチ&スワイプ、またはポイント&クリック操作により、少なくとも2つのパルス幅を変化させることが可能です。絶縁されたゲート・ドライバにパルスを出力することで、MOSFET や IGBT などのパワー・デバイスをトリガできます。

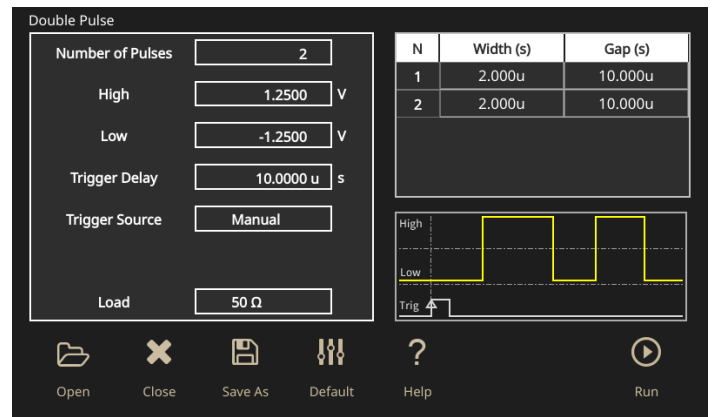


図9: ダブル・パルスのユーザ・インターフェース

主な特長

- 使いやすいアプリケーションを内蔵しているため、テストの開発時間を大幅に短縮
- パルス幅を変化させたパルスを生成
- パルス幅：20ns～150μs
- 操作性に優れた GUI と大型タッチスクリーン・ディスプレイ

- マルチトリガ方式（手動、連続、外部）
- 最大 30 パルスを生成可能
- Ω モードまたは High Z モード
- Web サイトから無償でダウンロード
- AFG31000 シリーズ全機種に対応

使いやすい内蔵アプリケーションで開発時間を短縮

AFG31000 シリーズのダブル・パルス・テスト機能により、設計エンジニア、やテスト・エンジニアは、パルス幅の異なる電圧パルスを DUT に印加できます。設計者やテストエンジニアは、PC ソフトウェアやマイクロコントローラを使用したさまざまな構成でテストを実行する場合と比較した場合、はるかに簡単にダブル・パルス・テストを実行できるため、時間を節約することができます。

代表的なアプリケーション

- 半導体業界（SiC/GaN/Si を使用したパワー・デバイス、パワー・モジュール）の研究開発エンジニアやテスト・エンジニア
- パワー・エレクトロニクスを扱う自動車産業（EV、EHV、FCV）、研究室、教育機関
- パワー・デバイス・メーカー
- パワー・デバイス／モジュールのヘビー・ユーザ
- インバータ／モータ駆動システム

アップグレード可能なため投資を保護

AFG31000 シリーズには、周波数帯域、メモリ長、シーケンス・モードなど、さまざまなアップグレード・オプションが用意されています。これらのオプションは購入時に選択していただけるほか、別途購入していただくこともできます。アップグレードに対応しているため、少ない初期費用で導入していただけます。テストの要件が変化しても、アップグレード・ソフトウェア・ライセンスを購入し、インストールすることで、機能や性能を拡張できるので安心です。アップグレードをご利用いただくことで、効率的な投資で機器を最大限に活用していただけます。

仕様

すべての仕様は、特に断りのないかぎり、保証値を示します。すべての仕様は、特に断りのないかぎり、すべての機種に適用されます。

モデル概要

型名	正弦波周波数レンジ	チャンネル数
AFG31021 型	25MHz	1
AFG31051 型	50MHz	
AFG31101 型	100MHz	
AFG31151 型	150MHz	
AFG31251 型	250MHz	
AFG31022 型	25MHz	2
AFG31052 型	50MHz	
AFG31102 型	100MHz	
AFG31152 型	150MHz	
AFG31252 型	250MHz	

出力特性

振幅

	AFG31021 型 / AFG31022 型	AFG31051 型 / AFG31052 型	AFG31101 型 / AFG31102 型	AFG31151 型 / AFG31152 型	AFG31251 型 / AFG31252 型
範囲 (50Ω)	60MHz 以下 : 1mV _{p-p} ~10V _{p-p} 60MHz~80 MHz : 1mV _{p-p} ~8V _{p-p} 80MHz~100MHz : 1mV _{p-p} ~6V _{p-p}			200MHz 以下 : 1mV _{p-p} ~5V _{p-p} 200MHz~250MHz : 1mV _{p-p} ~4V _{p-p}	
範囲 (オープン回路またはハイ・インピーダンス)	60 MHz 以下 : 2mV _{p-p} ~20V _{p-p} 60MHz~80MHz : 2mV _{p-p} ~16V _{p-p} 80MHz~100MHz : 2mV _{p-p} ~12V _{p-p}			200MHz 以下 : 2mV _{p-p} ~10V _{p-p} 200MHz~250MHz : 2mV _{p-p} ~8V _{p-p}	
確度	± (設定の 1% + 1mV _{p-p}) (1kHz 正弦波、0V オフセット、振幅 : 1mV _{p-p} 以上)				
分解能	0.1mV _{p-p} 、0.1mV _{RMS} 、1mV、0.1dBm または 4 桁				
単位	V _{pp} 、V _{rms} (任意波形およびノイズを除く)、dBm (正弦波のみ)、Volt (ハイ・レベルとロー・レベル)				

オフセット

	AFG31021 型 / AFG31022 型	AFG31051 型 / AFG31052 型	AFG31101 型 / AFG31102 型	AFG31151 型 / AFG31152 型	AFG31251 型 / AFG31252 型
範囲 (50Ω)	± (5V _{pk} - 振幅 _{pp/2})			± (2.5V _{pk} - 振幅 _{pp/2})	
範囲 (オープン回路またはハイ・インピーダンス)	± (10V _{pk} - 振幅 _{pp/2})			± (5V _{pk} - 振幅 _{pp/2})	
確度	± (設定の 1% + 1mV + 振幅 (V _{p-p}) の 0.5%)				

#table-continued

	AFG31021 型 / AFG31022 型	AFG31051 型 / AFG31052 型	AFG31101 型 / AFG31102 型	AFG31151 型 / AFG31152 型	AFG31251 型 / AFG31252 型
分解能	1mV または 4 桁				

出カインピーダンス	50 Ω
負荷インピーダンス設定	選択可能 : 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)
アイソレーション	アース・グランドに対して最大 42Vpk
短絡保護	信号出力は、フローティング・グランド、完全短絡に対して保護
過電流保護	入力電流が 250mA を超えると、リレーによって AFG が DUT から切り離され、出力チャンネルが保護されます。接続は、入力信号を取り除いた後に、ユーザによって再開されます。

基本特性—ベーシック・モード

基本 (AFG)

動作モード	連続、変調、スイープ、バースト
標準波形	正弦波、方形波、パルス、ランプ、その他 (Sin(x)/x、ガウシアン、ローレンツ、数立上り、指数立下り、ハーバサイン)
任意波形	サンプリング・クロック : 250MS/s、1GS/s、2GS/s (機種および波形長により異なる) 垂直分解能 : 14 ビット 波形長 : 2~131,072 ポイント

正弦波

周波数レンジ

	AFG31021 型 / AFG31022 型	AFG31051 型 / AFG31052 型	AFG31101 型 / AFG31102 型	AFG31151 型 / AFG31152 型	AFG31251 型 / AFG31252 型
連続モード	1μHz~25MHz	1μHz~50MHz	1μHz~100MHz	1μHz~150MHz	1μHz~250MHz
バースト・モード	1μHz~12.5MHz	1μHz~25MHz	1μHz~50MHz	1μHz~75MHz	1μHz~125MHz

最大有効周波数出力

AFG31021 型 / AFG31022 型	AFG31051 型 / AFG31052 型	AFG31101 型 / AFG31102 型	AFG31151 型 / AFG31152 型	AFG31251 型 / AFG31252 型
25MHz	50MHz	100MHz	150MHz	250MHz

振幅フラットネス (1V_{p-p}、1kHz において)

周波数レンジ	AFG31021 型、AFG31022 型、AFG31051 型、AFG31052 型、AFG31101 型、AFG31102 型	AFG31151 型、AFG31152 型、AFG31251 型、AFG31252 型
5MHz 未満	±0.2dB	±0.2dB
5MHz~25MHz	-----	±0.3dB
5MHz~100MHz	±0.3dB	-----
25MHz~100MHz	-----	±0.5dB
100MHz~200MHz	-----	±1.0dB

#table-continued

周波数レンジ	AFG31021 型、AFG31022 型、AFG31051 型、AFG31052 型、AFG31101 型、AFG31102 型	AFG31151 型、AFG31152 型、AFG31251 型、AFG31252 型
200MHz～250MHz	-----	±2.0dB

振幅フラットネス (1V_{p-p}、1kHz において)、代表値

周波数レンジ	AFG31021 型、AFG31022 型、AFG31051 型、AFG31052 型、AFG31101 型、AFG31102 型、AFG31151 型、AFG31152 型	AFG31251 型 / AFG31252 型
±0.1 dB		150MHz 以下 : ±0.1dB 150MHz～250MHz : ±0.3dB

高調波歪 (1V_{p-p})、代表値

周波数レンジ	AFG31021 型、AFG31022 型、AFG31051 型、AFG31052 型、AFG31101 型、AFG31102 型
10Hz～20kHz	-77dBc 未満
20kHz～1MHz	-72dBc 未満
1MHz～5MHz	-65dBc 未満
5MHz～100MHz :	-56dBc 未満

周波数レンジ	AFG31151 型、AFG31152 型、AFG31251 型、AFG31252 型
10Hz～1MHz	-72dBc 未満
1MHz～5MHz	-74dBc 未満
5MHz～25MHz	-69dBc 未満
25MHz～250MHz	-37dBc 未満

THD (代表値)

0.04% 以下 (10Hz～20kHz、1V_{p-p})

スプリアス・ノイズ (1V_{p-p})、代表値

周波数レンジ	AFG31021 型、AFG31022 型、AFG31051 型、AFG31052 型、AFG31101 型、AFG31102 型
10Hz～1MHz	-78dBc 未満
1MHz～25MHz	-73dBc 未満
25MHz～100MHz	-78dBc 未満

周波数レンジ	AFG31151 型、AFG31152 型、AFG31251 型、AFG31252 型
10Hz～1MHz	-80dBc 未満
1MHz～25MHz	-75dBc 未満
25MHz～250MHz	-75dBc + 6dBc/octave 未満

位相ノイズ (代表値)

-125dBc/Hz 未満 (20MHz、10kHz オフセット、1V_{p-p})

残留クロック・ノイズ、全機種 -63dBm

方形波

周波数レンジ

AFG31021 型/ AFG31022 型	AFG31051 型/ AFG31052 型	AFG31101 型/ AFG31102 型	AFG31151 型/ AFG31152 型	AFG31251 型/ AFG31252 型
1μHz~20MHz	1μHz~40MHz	1μHz~80MHz	1μHz~120MHz	1μHz~160MHz

立上り/立下り時間 (代表値)

	AFG31021 型/ AFG31022 型	AFG31051 型/ AFG31052 型	AFG31101 型/ AFG31102 型	AFG31151 型/ AFG31152 型	AFG31251 型/ AFG31252 型
振幅が 5Vpp 以下	7.0ns 以下	5.0ns 以下	3.5ns 以下	3.0ns 以下	2.0ns 以下
振幅 : > 5Vpp	8.0ns 以下	6.0ns 以下	4.2ns 以下	-----	-----

オーバershoot (代表値) 3%未満

ジッタ (実効値、代表値) 2.5ps

ランプ

周波数レンジ

AFG31021 型/ AFG31022 型	AFG31051 型/ AFG31052 型	AFG31101 型/ AFG31102 型	AFG31151 型/ AFG31152 型	AFG31251 型/ AFG31252 型
1μHz~500kHz	1μHz~800kHz	1μHz~1MHz	1μHz~1.5MHz	1μHz~2.5MHz

直線性 (1kHz、1V_{P-P}、シンメトリ : 100%、代表値)

AFG31021 型/ AFG31022 型	AFG31051 型/ AFG31052 型	AFG31101 型/ AFG31102 型	AFG31151 型/ AFG31152 型	AFG31251 型/ AFG31252 型
ピーク出力の 0.1% 以下	ピーク出力の 0.1% 以下	ピーク出力の 0.15% 以下	ピーク出力の 0.2% 以下	ピーク出力の 0.2% 以下

シンメトリ 0%~100%

パルス

周波数レンジ

AFG31021 型/ AFG31022 型	AFG31051 型/ AFG31052 型	AFG31101 型/ AFG31102 型	AFG31151 型/ AFG31152 型	AFG31251 型/ AFG31252 型
1mHz~20MHz	1mHz~40MHz	1mHz~80MHz	1mHz~120MHz	1mHz~160MHz

パルス幅

AFG31021 型/ AFG31022 型	AFG31051 型/ AFG31052 型	AFG31101 型/ AFG31102 型	AFG31151 型/ AFG31152 型	AFG31251 型/ AFG31252 型
16ns~999.99s	10ns~999.99s	6ns~999.99s	4ns~999.99s	3ns~999.99s

パルス幅分解能 10ps または 5 桁

パルス・デューティ比 0.001%~99.999% (パルス幅に制限あり)

エッジ・トランジション時間

AFG31021 型/ AFG31022 型	AFG31051 型/ AFG31052 型	AFG31101 型/ AFG31102 型	AFG31151 型/ AFG31152 型	AFG31251 型/ AFG31252 型
8ns \sim 0.625 \times パルス 周期	6ns \sim 0.625 \times パルス 周期	4ns \sim 0.625 \times パルス 周期	3ns \sim 0.625 \times パルス 周期	2ns \sim 0.625 \times パルス 周期

エッジ・トランジション時間分解能

10ps または 4 桁

リード遅延の範囲

モード	特性
連続	0ps \sim 周期
バースト	0ps \sim 周期 $-$ [パルス幅 $+0.8\times$ (リーディング・エッジ時間 $+$ トレーリング・エッジ時間)]

リード遅延分解能

10ps または 8 桁

オーバershoot (代表値)

2%未満

ジッタ (実効値、代表値)

2.5ps

DC

範囲 (50 Ω)

AFG31021 型、AFG31022 型、 AFG31051 型、AFG31052 型、AFG31101 型、AFG31102 型	AFG31151 型、AFG31152 型、AFG31251 型、AFG31252 型
$-5V\sim5V$	$-2.5V\sim2.5V$

分解能 (50 Ω)

1mV または 4 桁

確度

 \pm (設定の 1% + 1mV)

ノイズ

周波数帯域 ($-3dB$)

AFG31021 型、AFG31022 型、 AFG31051 型、AFG31052 型、AFG31101 型、AFG31102 型	AFG31151 型、AFG31152 型、AFG31251 型、AFG31252 型
150MHz	360MHz

ノイズ・タイプ

ホワイト・ガウシアン

内部ノイズ

	特性
加算	オンのとき出力信号の振幅が 50%に低下
レベル	振幅 (V_{p-p}) 設定の 0.0 \sim 50%
分解能	1%

その他の波形

周波数レンジ

AFG31021 型/ AFG31022 型	AFG31051 型/ AFG31052 型	AFG31101 型/ AFG31102 型	AFG31151 型/ AFG31152 型	AFG31251 型/ AFG31252 型
1 μ Hz \sim 500kHz	1 μ Hz \sim 800kHz	1 μ Hz \sim 1MHz	1 μ Hz \sim 1.5MHz	1 μ Hz \sim 2.5MHz

任意波形

周波数レンジ

	AFG31021 型/ AFG31022 型	AFG31051 型/ AFG31052 型	AFG31101 型/ AFG31102 型	AFG31151 型/ AFG31152 型	AFG31251 型/ AFG31252 型
ノーマル	1mHz~12.5MHz	1mHz~25MHz	1mHz~50MHz	1mHz~75MHz	1mHz~125MHz
バースト・モード	1mHz~6.25MHz	1mHz~12.5MHz	1mHz~25MHz	1mHz~37.5MHz	1mHz~62.5MHz

有効アナログ周波数帯域
(-3dB)

AFG31021 型、AFG31022 型、 AFG31051 型、AFG31052 型、AFG31101 型、AFG31102 型	AFG31151 型、AFG31152 型、AFG31251 型、AFG31252 型
150MHz	360MHz

波形長

2~131,072

サンプル・レート

	AFG31021 型/ AFG31022 型	AFG31051 型/ AFG31052 型	AFG31101 型/ AFG31102 型	AFG31151 型/ AFG31152 型	AFG31251 型/ AFG31252 型
波形長 : ≤ 16,384	250MS/s	1GS/s	1GS/s	2GS/s	2GS/s
波形長 : > 16,384	250MS/s	250MS/s	250MS/s	250MS/s	250MS/s

垂直分解能

14 ビット

立上り/立下り時間 (代表
値)

	AFG31021 型/ AFG31022 型	AFG31051 型/ AFG31052 型	AFG31101 型/ AFG31102 型	AFG31151 型/ AFG31152 型	AFG31251 型/ AFG31252 型
振幅 : ≤ 5Vpp	3.5ns 以下	3.5ns 以下	3.5ns 以下	2ns 以下	2ns 以下
振幅 : > 5Vpp	4.2ns 以下	4.2ns 以下	4.2ns 以下	-----	-----

ジッタ (実効値、代表値)

2.5ps

変調

AM、FM、PM

仕様	特性
キャリア	パルス、ノイズ、DC を除くすべての波形
ソース	内部/外部
内部変調波形	正弦波、方形波、ランプ、ノイズ、任意波形 (最大波形長 : 4,096 ポイント (AM)、2,048 ポイント (FM/PM/PWM))
内部変調周波数	1mHz~1MHz

AM の変調度

0.0%~120%

AM の変調分解能

0.1%

最小 FM ピーク偏差

DC

最大 FM ピーク偏差

	AFG31021 型/ AFG31022 型	AFG31051 型/ AFG31052 型	AFG31101 型/ AFG31102 型	AFG31151 型/ AFG31152 型	AFG31251 型/ AFG31252 型
正弦波	12.5MHz	25MHz	50MHz	75MHz	125MHz
方形波、	10MHz	20MHz	40MHz	60MHz	80MHz
任意波形	6.25MHz	12.5MHz	25MHz	37.5MHz	62.5MHz

#table-continued

	AFG31021 型 / AFG31022 型	AFG31051 型 / AFG31052 型	AFG31101 型 / AFG31102 型	AFG31151 型 / AFG31152 型	AFG31251 型 / AFG31252 型
その他	250kHz	400kHz	500kHz	750kHz	1.25MHz

PM 位相偏差範囲 0°~180°

PM 位相分解能 0.1°

FSK

仕様	特性
キャリア	パルス、ノイズ、DC を除くすべての波形
ソース	内部 / 外部
キーの数	2
内部キー・レート	1mHz~1MHz

PWM

仕様	特性
キャリア	パルス
ソース	内部 / 外部
内部変調波形	正弦波、方形波、ランプ、ノイズ、任意波形（最大波形長：2,048 ポイント）
内部変調周波数	1mHz~1MHz
偏差範囲	パルス周期の 0~50.0%

スイープ

タイプ リニア、対数

波形 パルス、ノイズ、DC を除くすべての波形

スイープ時間 1ms~500s

ホールド / リターン時間 0s~500s

最大トータル・スイープ時間 500s 確度（代表値）：0.4%以下

最小開始 / 停止周波数 任意波形を除くすべての波形：1μHz 任意波形：1mHz

最大開始 / 停止周波数

	AFG31021 型 / AFG31022 型	AFG31051 型 / AFG31052 型	AFG31101 型 / AFG31102 型	AFG31151 型 / AFG31152 型	AFG31251 型 / AFG31252 型
正弦波	25MHz	50MHz	75MHz	125MHz	250MHz
方形波	20MHz	40MHz	80MHz	120MHz	160MHz
任意波形	12.5MHz	25MHz	50MHz	75MHz	125MHz
その他	500kHz	800kHz	1MHz	1MHz	2.5MHz

バースト

波形 ノイズ、DC を除くすべての波形

タイプ トリガ、ゲート

バースト・カウント 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、リモート・インタフェース

InstaView™

波形 ノイズを除くすべての波形

ケーブル (チャンネル出力を
負荷に接続) 50Ω (BNC-BNC)

動作モード 連続 (ベーシック・モード)

最大測定レンジ (DC + ピーク AC 電圧)

AFG31021 型、AFG31022 型、 AFG31051 型、AFG31052 型、AFG31101 型、AFG31102 型	AFG31151 型、AFG31152 型、AFG31251 型、AFG31252 型
-10V~10V	-5V~5V

DC レベル測定

仕様	特性
確度 (50Ω)、代表値	± (設定の 2% + 20mVpp)
分解能	1mV または 4 桁

振幅測定項目

仕様	特性
確度 (正弦波、1kHz、1V _p 、 50Ω、代表値)	± (設定の 2% + 20mV)
分解能	1mV または 4 桁

周波数帯域 (-3dB)

500MHz

フラットネス、正弦波、1V_p、
50Ω、1kHz において、代表
値

AFG31021 型 / AFG31022 型	AFG31051 型 / AFG31052 型	AFG31101 型 / AFG31102 型	AFG31151 型 / AFG31152 型	AFG31251 型 / AFG31252 型
0~100MHz : ±1dB			0~200MHz : ±1dB 200MHz~250MHz : ±2dB	

ケーブルの伝播遅延の測定

仕様	特性
範囲	0~20ns (長さ : 約 4m)
確度 (代表値)	±500ps

基本特性—アドバンス・モード

波形メモリ・サイズ 16M ポイント (オプションで 128M ポイント) /ch

動作モード 標準 : 連続
オプション : シーケンス、トリガ、ゲート

波形エントリの数 連続、トリガ、ゲート : 1
シーケンス : 1~256

最小波形長	168 ポイント
波形長の最小単位数	1 ポイント
垂直分解能	14 ビット
ジャンプ／トリガ・イベント	外部トリガ（立上りまたは立下りエッジ）、マニュアル・トリガ、タイマ、SCPI コマンド
リピート・カウント	1～1,000,000 または無制限
時間レンジ	2 μ S～3,600S
タイマ分解能	4ns または 8 桁

可変サンプル・レート

	AFG31021 型／ AFG31022 型	AFG31051 型／ AFG31052 型	AFG31101 型／ AFG31102 型	AFG31151 型／ AFG31152 型	AFG31251 型／ AFG31252 型
範囲	1 μ S/s～250MS/s	1 μ S/s～500MS/s	1 μ S/s～1GS/s	1 μ S/s～2GS/s	1 μ S/s～2GS/s
確度	10 ⁻⁶ S/s				
分解能	1 μ S/s または 12 桁				

立上り／立下り時間（代表値）

AFG31021 型／ AFG31022 型	AFG31051 型／ AFG31052 型	AFG31101 型／ AFG31102 型	AFG31151 型／ AFG31152 型	AFG31251 型／ AFG31252 型
振幅が [§] 5V _{p,p} 以上 : 4.2ns 以下			3.0ns 以下	2.0ns 以下
振幅が [§] 5V _{p,p} 未満 : 3.5ns 以下				

オーバーシュート（代表値）

2%未満

レベルのフラットネス、代表値
（正弦波、1V_{p,p}、1kHz において）

周波数レンジ	すべてのモデル
5MHz 未満	±0.3dB
5MHz～25MHz	±0.5dB
25MHz～50MHz	±0.6dB
50MHz～100MHz	±1.0 dB
100MHz～150MHz	±1.5dB
150MHz～250MHz	±2.3dB

高調波歪、代表値（64pts／サイ
クルの正弦波、1V_{p,p}）

AFG31021 型／ AFG31022 型	AFG31051 型／ AFG31052 型	AFG31101 型／ AFG31102 型	AFG31151 型／ AFG31152 型	AFG31251 型／ AFG31252 型
-76dBc 未満 (250MS/s または 3.90625MHz)	-67dBc 未満 (500MS/s または 7.8125MHz)	-61dBc 未満 (1GS/s または 15.625MHz)	-63dBc 未満 (2GS/s または 31.25MHz)	-63dBc 未満 (2GS/s または 31.25MHz)

スプリアス、代表値 (64pts/サイクルの正弦波、1V_{p-p})

AFG31021 型/ AFG31022 型	AFG31051 型/ AFG31052 型	AFG31101 型/ AFG31102 型	AFG31151 型/ AFG31152 型	AFG31251 型/ AFG31252 型
-81dBc 未満 (250MS/s または 3.90625MHz)	-74dBc 未満 (500MS/s または 7.8125MHz)	-75dBc 未満 (1GS/s または 15.625MHz)	-64dBc 未満 (2GS/s または 31.25MHz)	-64dBc 未満 (2GS/s または 31.25MHz)

スプリアス・フリー・ダイナミック・レンジ、代表値 (64pts/サイクル、1V_{p-p})

AFG31021 型/ AFG31022 型	AFG31051 型/ AFG31052 型	AFG31101 型/ AFG31102 型	AFG31151 型/ AFG31152 型	AFG31251 型/ AFG31252 型
-76dBc 未満 (250MS/s または 3.90625MHz)	-67dBc 未満 (500MS/s または 7.8125MHz)	-61dBc 未満 (1GS/s または 15.625MHz)	-63dBc 未満 (2GS/s または 31.25MHz)	-63dBc 未満 (2GS/s または 31.25MHz)

位相ノイズ、代表値 (64pts/サイクルの正弦波、1V_{p-p}、10kHz オフセット)

AFG31021 型/ AFG31022 型	AFG31051 型/ AFG31052 型	AFG31101 型/ AFG31102 型	AFG31151 型/ AFG31152 型	AFG31251 型/ AFG31252 型
-132Bc 未満 (250MS/s または 3.90625MHz)	-130dBc 未満 (500MS/s または 7.8125MHz)	-125dBc 未満 (1GS/s または 15.625MHz)	-113dBc 未満 (2GS/s または 31.25MHz)	-113dBc 未満 (2GS/s または 31.25MHz)

スキュー・コントロール
範囲

-320ns~320ns (デュアル・チャンネル・モデルのチャンネル1からチャンネル2、最大サンプル・レート)

分解能

100ps または 4 桁

精度 (代表値)

± (設定の 1% + 500ps)

初期スキュー (代表値)

500ps 未満

システム性能
出力周波数分解能
周波数精度

設定の $\pm 10^{-6}$ (任意波形以外)、0°C~50°C

設定の $\pm 10^{-6} \pm 1\mu\text{Hz}$ (任意波形)、0°C~50°C

エージング

$\pm 1.0 \times 10^{-6}$ / 年

位相
範囲

-180°~+180°

分解能

0.01° (正弦波)

0.1° (その他の波形)

リモート・プログラム・インタフェース

GPIB、Ethernet (10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T)、USB 2.0

最大コンフィグレーション時間
(代表値)

	USB	LAN	GPIB
ファンクション切替	61ms	61ms	63ms
周波数変更 (パルスを除く)	3ms	4ms	6ms
周波数変更 (パルス)	2.5ms	3ms	8ms
振幅変更	65ms	66ms	77ms
ユーザ定義の任意波形選択 (USB メモリから 4k ポイント)	43ms	40ms	53ms
ユーザ定義の任意波形選択 (USB メモリから 128k ポイント)	86ms	92ms	92ms
データ・ダウンロード時間 (4k ポイント)	36ms	21ms	21ms

電源

ソース	100~240V、47~63Hz/115V、360~440Hz
消費電力	120W

ウォームアップ時間 (代表値) 最低 20 分

電源投入時自己診断時間 24s 未満

アコースティック・ノイズ 50dBA 未満

ディスプレイ 9 型静電容量式タッチスクリーン (解像度 : 800×480)

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、簡体字中国語、繁体字中国語、ロシア語 (選択可能)

補助入力特性

外部変調入力、チャンネル 1 とチャンネル 2

入力レンジ

	特性
AM、FM、PM、PWM	±1V フル・レンジ
FSK	3.3V ロジック・レベル

入力インピーダンス 5.2kΩ

周波数レンジ 125KHz (1MS/s)

外部トリガ入力

レベル	TTL 互換
インピーダンス	10kΩ
最小パルス幅	100ns
スロープ	正または負 (選択可能)
トリガ遅延時間	0ns~85s
トリガ遅延分解能	100ps または 5 桁
トリガ遅延 (代表値)	390ns (信号出力へのトリガ入力。アドバンス・モードでは 1.5μs)

ジッタ（実効値、代表値） 100ps（信号出力、バースト・モードで外部トリガ入力を使用）

10MHz リファレンス・クロック入力

インピーダンス 1k Ω
 入力カップリング AC
 必要な入力電圧スイング 100mV_{p-p}~5V_{p-p}
 ロック・レンジ 10MHz \pm 35kHz

チャンネル1 外部追加入力

インピーダンス 50 Ω
 入力レンジ -1V~+1V（DC + ピーク AC）
 周波数帯域 DC~10MHz（-3dB）（1V_{p-p}）

補助出力特性

チャンネル1 トリガ出力

レベル 正の TTL レベル・パルス（1k Ω ）
 インピーダンス 50 Ω
 ジッタ（実効値、代表値） 10ps（全機種）
 出力周波数

	特性
波形周波数：4.9MHz 未満	波形周波数と同じ
波形周波数：4.9MHz~ 50MHz	波形周波数のフラクシオン
波形周波数：50MHz 以上	出力なし

10MHz リファレンス・クロック出力

インピーダンス 50 Ω 、AC カップリング
 振幅 1.2V_{p-p}、50 Ω 負荷

インピーダンス 50 Ω 、AC カップリング
 振幅 1.2V_{p-p}、50 Ω 負荷

物理特性

寸法

高さ 191.8mm
 幅 412.8mm
 奥行 143.3mm

質量

本体	4.7kg
梱包時	7.0kg

EMC（電磁適合性）および安全性

温度

動作時	0°C～+ 50°C
非動作時	-30°C～+ 70°C

湿度

動作時	80%以下、0°C～40°C
	60%以下、40°C～50°C、結露なし
非動作時	5%～90%、40°C未満、結露なし
	5%～80%、40°C～60°C、結露なし
	5%～40%、60°C～70°C、結露なし

高度

動作時	最高 3,000m
非動作時	最高 12,000m

EMC 適合性

EN61326-1:2013, EN 61326-2-1:2013

欧州連合	EU Council Directive 2004/108/EC
------	----------------------------------

安全性

UL 61010-1:2004
CAN/CSA C22.2 No. 61010-1:2004
IEC 61010-1:2001

過熱防止

出力をオフにすることで本体の過熱を防止

ご注文の際は以下の型名をご使用ください。

型名

AFG31021	任意波形／ファンクション・ジェネレータ (1μHz～25MHz の正弦波、1 チャンネル)
AFG31022	任意波形／ファンクション・ジェネレータ (1μHz～25MHz の正弦波、2 チャンネル)
AFG31051	任意波形／ファンクション・ジェネレータ (1μHz～50MHz の正弦波、1 チャンネル)
AFG31052	任意波形／ファンクション・ジェネレータ (1μHz～50MHz の正弦波、2 チャンネル)
AFG31101	任意波形／ファンクション・ジェネレータ (1μHz～100MHz の正弦波、1 チャンネル)
AFG31102	任意波形／ファンクション・ジェネレータ (1μHz～100MHz の正弦波、2 チャンネル)
AFG31151	任意波形／ファンクション・ジェネレータ (1μHz～150MHz の正弦波、1 チャンネル)
AFG31152	任意波形／ファンクション・ジェネレータ (1μHz～150MHz の正弦波、2 チャンネル)
AFG31251	任意波形／ファンクション・ジェネレータ (1μHz～250MHz の正弦波、1 チャンネル)
AFG31252	任意波形／ファンクション・ジェネレータ (1μHz～250MHz の正弦波、2 チャンネル)

オプション

出荷時オプション

MEM	任意波形メモリを 128M ポイント/ch に拡張 (アドバンス・モード)
SEQ	シーケンス／トリガ／ゲート・モード (アドバンス・モード) の有効化

購入後の機能アップグレード

AFG31000 シリーズは購入後、様々な方法で機能を簡単に追加することができます。

概要 (ノード・ロック・ライセンス)	1 チャンネル機種用	2 チャンネル機種用
シーケンス／トリガ／ゲート・モード (アドバンス・モード) の有効化	AUP-AFG3SEQ-1	AUP-AFG3SEQ-2
波形メモリを 128M ポイント/ch に拡張 (アドバンス・モード)	AUP-AFG3MEM-1	AUP-AFG3MEM-2
周波数帯域を 25MHz から 50MHz に拡張	AUP-AFG3BW25T50-1	AUP-AFG3BW25T50-2
周波数帯域を 25MHz から 100MHz に拡張	AUP-AFG3BW25T100-1	AUP-AFG3BW25T100-2
周波数帯域を 50MHz から 100MHz に拡張	AUP-AFG3BW50T100-1	AUP-AFG3BW50T100-2
周波数帯域を 150MHz から 250MHz に拡張	AUP-AFG3BW150T250-1	AUP-AFG3BW150T250-2

電源プラグ・オプション

Opt. A0	北米仕様電源プラグ (115V、60Hz)
Opt. A1	ユニバーサル欧州仕様電源プラグ (220V、50Hz)
Opt. A2	イギリス仕様電源プラグ (240V、50Hz)
Opt. A3	オーストラリア仕様電源プラグ (240V、50Hz)
Opt. A5	スイス仕様電源プラグ (220V、50Hz)
Opt. A6	日本仕様電源プラグ (100V、50/60Hz)
Opt. A10	中国仕様電源プラグ (50Hz)
Opt. A11	インド仕様電源プラグ (50Hz)
Opt. A12	ブラジル仕様電源プラグ (60Hz)
Opt. A99	電源コードなし

言語オプション

Opt. L0	英語（前面パネル・オーバーレイ。デフォルト）
Opt. L1	フランス語（前面パネル・オーバーレイ）
Opt. L2	イタリア語（前面パネル・オーバーレイ）
Opt. L3	ドイツ語（前面パネル・オーバーレイ）
Opt. L4	スペイン語（前面パネル・オーバーレイ）
Opt. L5	日本語（前面パネル・オーバーレイ）
Opt. L6	ポルトガル語（前面パネル・オーバーレイ）
Opt. L7	簡体字中国語（前面パネル・オーバーレイ）
Opt. L8	繁体字中国語（前面パネル・オーバーレイ）
Opt. L9	韓国語（前面パネル・オーバーレイ）
Opt. L10	ロシア語（前面パネル・オーバーレイ）
Opt. L99	前面パネル・オーバーレイなし

サービス・オプション

Opt. C3	3年間の校正サービス
Opt. C5	5年間の校正サービス
Opt. D1	校正データ・レポート
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年間の修理サービス（保証期間を含む）
Opt. T3	3年間のトータル保証サービス・プランでは、通常使用による損傷、事故による破損（EDS または EOS を含む）がすべて修理または交換の対象となるのに加えて、さらに予防的な保守も行われます。機器の返却によって発生するサービス中断期間は5日間で、カスタマ・サポートを優先的にご利用になれます。
Opt. T5	5年間のトータル保証サービス・プランでは、通常使用による損傷、事故による破損（EDS または EOS を含む）がすべて修理または交換の対象となるのに加えて、さらに予防的な保守も行われます。機器の返却によって発生するサービス中断期間は5日間で、カスタマ・サポートを優先的にご利用になれます。

アクセサリは保証およびサービスの対象外です。

アクセサリ

スタンダード・アクセサリ

----	AFG31000 シリーズ任意波形／ファンクション・ジェネレータの適合性と安全性に関する指示書
012-1732-xx	BNC ケーブル・シールド、0.9m
174-4401-xx	USB ケーブル、A-B、0.9m
----	電源ケーブル
----	NIST トレーサブル校正証明書

推奨アクセサリ

012-1732-xx	BNC ケーブル・シールド、0.9m
-------------	--------------------

012-0991-xx	GPIB ケーブル (ダブル・シールド)
011-0049-02	50ΩBNC ターミネータ
ACD4000B	ソフト・キャリング・ケース
HCTEK54	ハード・キャリング・ケース (ACD4000B 型が必要)

保証期間

製品保証 3 年間



当社は SRI Quality System Registrar により ISO 9001 および ISO 14001 に登録されています。

製品は、IEEE 規格 488.1-1987、RS-232-C および当社標準コード&フォーマットに適合しています。

評価対象の製品領域：電子テストおよび測定器の計画、設計／開発および製造。

ASEAN/オーストラレーシア (65) 6356 3900

ベルギー 00800 2255 4835*
 中東欧諸国およびバルト諸国 +41 52 675 3777
 フィンランド +41 52 675 3777
 香港 400 820 5835
 日本 81 (3) 6714 3086
 中東、アジア、および北アフリカ +41 52 675 3777
 中華人民共和国 400 820 5835
 韓国 +822 6917 5084, 822 6917 5080
 スペイン 00800 2255 4835*
 台湾 : 886 (2) 2656 6688

オーストリア 00800 2255 4835*

ブラジル +55 (11) 3759 7627
 中央ヨーロッパおよびギリシャ +41 52 675 3777
 フランス 00800 2255 4835*
 インド 000 800 650 1835
 ルクセンブルク +41 52 675 3777
 オランダ 00800 2255 4835*
 ポーランド +41 52 675 3777
 ロシアおよび CIS 諸国 +7 (495) 6647564
 スウェーデン 00800 2255 4835*
 イギリスおよびアイルランド 00800 2255 4835*

バルカン半島諸国、イスラエル、南アフリカ、および他の ISE
 諸国 +41 52 675 3777
 カナダ 1 800 833 9200
 デンマーク +45 80 88 1401
 ドイツ 00800 2255 4835*
 イタリア 00800 2255 4835*
 メキシコ、中南米およびカリブ海域 52 (55) 56 04 50 90
 ノルウェー 800 16098
 ポルトガル 80 08 12370
 南アフリカ +41 52 675 3777
 スイス 00800 2255 4835*
 米国 1 800 833 9200

* 欧州のフリーダイヤル番号つながらない場合は次の番号におかけください : +41 52 675 3777

詳細情報については、Tektronix は、総合的に継続してアプリケーション・ノート、テクニカル・ブリーフおよびその他のリソースのコレクションを発展させ、技術者が最先端で仕事ができるように手助けをします。Web サイト (jp.tek.com) をご参照ください。

Copyright © Tektronix, Inc. All rights reserved. テクトロニクス製品は、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はありません。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。他の商品名全ては、各企業の商標および商標、登録商標です。

1 Mar 2021 75Z-61444-3
www.tek.com

Tektronix[®]