



FG + Pulse + RF + Amp = MFG!!

マルチ出力で
多彩な使い方を実現!



USB
標準装備

LAN
標準装備

※LANはMFG-2200シリーズのみ装備

MFG-2000 シリーズ

マルチチャンネル・ファンクションジェネレータ

MFG-2120MA
MFG-2130M

MFG-2230M
MFG-2260M
MFG-2260MRA

特長

- 用途に応じた出力チャンネルを装備
 - 1CH/2CH 任意波形ファンクションジェネレータ (1μHz ~ 20M/30M/60MHz)
 - 320MHz 出力の RF チャンネル
 - 全ての機種にパルス・チャンネル (25MHz) 搭載
 - パワーアンプ入出力 (周波数帯域 5Hz~100kHz, 20dB/20W)
- 任意波形：最高サンプリングレート 200MSa/s, 振幅分解能 14 ビット, 16k ポイント
- フレーム GND からのフローティング
- 150MHz 周波数カウンタ
- バースト機能、周波数スイープ
- AM / FM / PM / ASK / FSK / PSK / SUM / PWM 変調
- 100 種以上の任意波形用ビルトイン波形
- USB ホスト / USB デバイス / LAN (MFG-22XXのみ)
- 4.3 インチ TFT カラーディスプレイ

FG + Pulse + RF + Amp = MFG Newコンセプト・ファンクションジェネレータ登場！

パネル説明

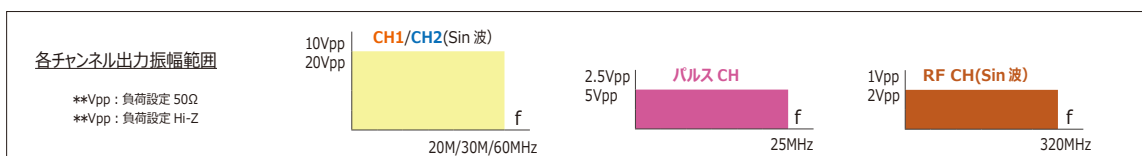


1. TFT カラー液晶ディスプレイ
2. 数値キー
3. ノブ & 選択キー
4. 電源スイッチ
5. 出力端子
6. アウトプット・スイッチ
7. ファンクション・キー
8. 操作キー
9. USB ホスト
10. トリガー入力、変調入力
11. Sync 入力、周波数カウンタ入力
12. 冷却用ファン
13. パワーアンプ（入力 & 出力）
14. LAN (MFG-22XX のみ)
15. USB デバイス

A. MFGシリーズ概要

	FG CH (CH1)	FG CH (CH2)	パルス CH 25MHz	RF CH	パワーアンプ 20W	バースト・スリーブ 変調・f カウンタ
MFG-2120MA	● 20MHz		●		●	●
MFG-2130M	● 30MHz		●			●
MFG-2230M	● 30MHz	● 30MHz	●			●
MFG-2260M	● 60MHz	● 60MHz	●			●
MFG-2260MRA	● 60MHz	● 60MHz	●	● 320MHz	●	●

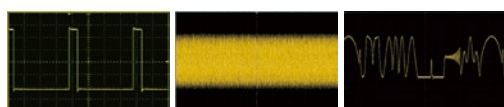
MFG-2000シリーズは、複数の出力チャンネルを備えたマルチチャンネル・ファンクションジェネレータです。従来の任意波形ファンクションジェネレータに加え、25MHzまでのパルス波専用チャンネルをシリーズ全モデルに、さらに320MHz正弦波の出力ができるRFチャンネル付きや、最大1.6A出力の20Wパワーアンプを搭載したモデル等、ファンクションジェネレータの枠を超えた新しいコンセプトの発信機です。用途に合わせ様々なアプリケーションに対応します。



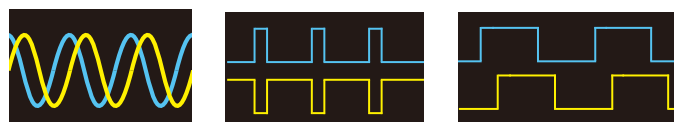
B. CH1/CH2 ファンクションジェネレータ



正弦波 方形波 三角波 ランプ波



パルス波 ノイズ 任意波形



Sin & Cos波 トラッキング (反転) CH1-CH2位相設定

CH1/CH2は、基本波形として正弦波・方形波・三角波・パルス・ランプ波・ノイズと任意波形をサポートしています。スリーブ/変調/バーストの各機能も使用が可能です。

任意波形

最高サンプリングレート: 200MSa/sec、
振幅分解能: 14ビット
波形メモリ長: 16kポイント(1波形あたり最大)

デューティ可変範囲 (方形波・パルス波)

0.01%~99.99% (周波数により制限あり)

チャンネル同期 / 位相

MFG-2200シリーズでは、CH1-CH2間で同期した出力や位相設定が可能となります。トラッキング機能では、両CHで同じ周波数と振幅設定、さらに180°の位相のみを反転させる機能、カップリング機能では周波数/振幅のカップリング、位相設定は正弦波・方形波・三角波等で両CHの位相を自由に設定することが出来ます。

※同期出力、位相設定は、CH1-CH2間のみでパルスCH、RF CHとの同期はできません。



製品仕様

Pulse チャンネル

周波数	1 μ Hz ~ 25MHz
パルス幅	20ns ~ 999.7ks(周波数により制限あり)
振幅	1mVpp ~ 2.5Vpp(50 Ω 負荷) 2mVpp ~ 5Vpp(High-Z)
DC オフセット	\pm 1Vpk ac+dc (50 Ω 負荷) \pm 2Vpk ac+dc (High-Z)
デューティ可変	0.1% ~ 99.9%(周波数により制限あり)
立上り / 立下り	10ns ~ 20s(1ns 分解能、周波数・パルス幅により制限あり)
オーバーシュート	<5%
ジッター	100ppm+500ps(4)

パワーアンプ

入力インピーダンス	10k Ω
入力電圧	1.25Vpk max
動作	定電圧 (定電流制御はできません)
ゲイン	20dB
出力電力 (RL=8 Ω)	20W(Square)
出力電圧	12.5Vpkmax
出力電流	1.6Amax
Rise/Fall Time	<2.5 μ s
帯域	5Hz-100kHz
Overshoot	0.05
全高調波ひずみ	< 0.1% (Ampl>1Vpp) 20Hz~20 kHz
GND 絶縁	42Vpk max

その他の機能





外部トリガ入力	種類	FSK, パースト, スイープ
	入力レベル	TTL
	スロープ選択	立上り / 立下りエッジ
	パルス幅	>100ns
	入力インピーダンス	10k Ω , DC 結合
外部変調入力	種類	AM,FM, PM,SUM,PWM
	電圧範囲	\pm 5V フルスケール
	入力インピーダンス	10k Ω
	周波数	DC ~ 20kHz
	GND 絶縁	42Vpk max
トリガ出力	タイプ	任意波形, パースト, スイープ
	レベル	TTL (50 Ω)
	パルス幅	>16ns
	最高レート	25MHz
	ファンアウト	\geq 4, TTL 負荷
	インピーダンス	50 Ω Typical
周波数カウンタ	測定範囲	5Hz ~ 150MHz
	確度	タイムベース確度 \pm 1 カウント
	タイムベース確度	\pm 20ppm (23°C \pm 5°C)
	分解能	最高分解能 :100nHz(<1Hz), 0.1Hz (<100MHz)
	入力インピーダンス	1k Ω /1pf
	感度	35mVrms ~ 30Vms (5Hz~150MHz)
	GND 絶縁	42Vpk max
デュアルチャンネル動作	MFG-22** CH1-CH2 のみ	
	位相	-180° ~180° 位相同期
	トラッキング	CH2=CH1
	カップリング	周波数 (レシオ / オフセット)、振幅、DC オフセット

RF チャンネル (MFG-2260MRA のみ)

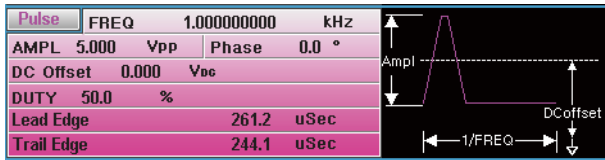
周波数特性	範囲	正弦波 :1 μ Hz ~ 320MHz(DDS) 1 μ Hz ~ 60MHz(ARB)	
		方形波 :1 μ Hz ~ 25MHz	
		パルス波 :1 μ Hz ~ 25MHz	
		三角 / ランプ :1 μ Hz ~ 1MHz	
	分解能	1 μ Hz	
出力特性 (2)	安定度	\pm 20 ppm	
	エージング	\pm 1 ppm/1 year	
	振幅	1mVpp ~ 1Vpp(50 Ω 負荷)	
	確度	\pm (設定の 2%+1mVpp), 1kHz・DC オフセット無にて	
	分解能	1mV または 3 デジット	
オフセット	平坦性	\pm 1%(0.1dB) \leq 1MHz \pm 3%(0.3dB) \leq 50MHz \pm 10%(0.9dB) \leq 160MHz \pm 35%(3.5dB) \leq 320MHz	
	範囲	\pm 1Vpk ac+dc (50 Ω 負荷) \pm 2Vpk ac+dc (High-Z)	
	波形出力	出カインピーダンス 50 Ω > 10M Ω (出力オフ時)	
	正弦波特性 (3)	高調波ひずみ (1Vpp,50 Ω 負荷)	-60 dBc DC ~ 200kHz -55 dBc 200kHz ~ 1 MHz -45 dBc 1MHz ~ 10 MHz -30 dBc 10MHz ~ 320MHz
		全高調波ひずみ	< 0.1% (Ampl>1Vpp), DC~100 kHz
方形波特性		Rise/Fall 時間	<15ns
		オーバーシュート	<5%
		アシンメトリ	周期の 1% +5 ns
ラング波特性	デューティ可変範囲	0.01% ~ 99.99% (周波数設定により制限有り)	
	ジッタ	20ppm+500ps (4)	
	直線性	< ピーク出力の 0.1%	
	シンメトリ可変	0% ~ 100%	
	任意波形	サンプリングレート 200 MSa/s 波形メモリ長 16k ポイント 振幅分解能 14 bits ジッタ 20ppm+5ns	
変調・スイープ	変調方式	AM,FM,PM,ASK,FSK,PSK,PWM (詳細は CH1 変調モード参照)	
	スイープタイプ	周波数	
	Source	INT/EXT (AM,FM,PM, PWM は INT 内部のみ)	
	変調周波数	Sine-DDS:5 μ s ~ 327.68ms (分解能 5 μ s) Sine-ARB:2mHz ~ 20kHz (分解能 1mHz)	
PSK	キャリア波形	Sine-DDS	
	変調波	50% デューティ方形波	
	変調周波数	2mHz ~ 1 MHz	
	位相範囲	0° ~ 360.0°	
ASK	変調入力	内部 / 外部	
	キャリア波形	Sine-DDS	
	変調波	50% デューティ方形波	
	変調周波数	2mHz ~ 1 MHz	
	振幅範囲	0%~100.0%	
	変調入力	内部 / 外部	

(4) 20ppm+5ns (RF Generatorのジッタ)

アクセサリ・オプション

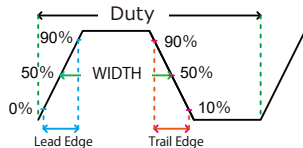
<p>GTL-110 BNC-BNC ケーブル (1 m)</p> 	<p>GTL-101 BNC-ワニ口ケーブル (1 m)</p> 	<p>GTL-246 USB2.0 ケーブル (A-B)</p> 	<p>TA-57 50 Ω ターミネーション</p> 
--	---	--	---

C. パルス・ジェネレータ



全モデルに、25MHzのパルスCHを搭載しています。パルス幅・デューティ・エッジ時間(立ち上がり/立ち下がり)を設定することができます。最小パルス幅は20nsec、エッジ時間は最小10nsecの設定が可能です。

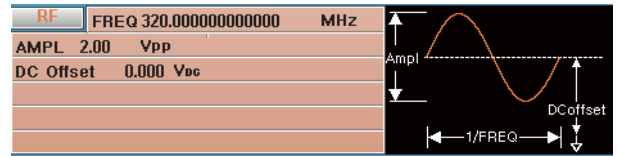
※設定周波数により最小設定可能範囲が変わります。



デューティ可変範囲
0.01%~99.99% (周波数により制限あり)



D. RF シグナル・ジェネレータ



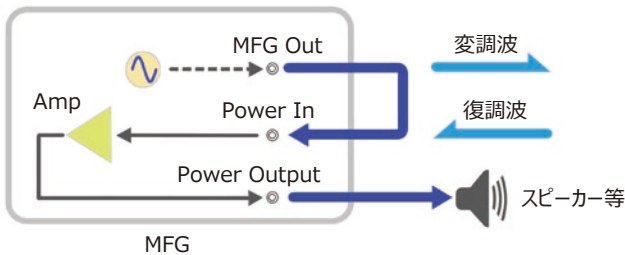
RF CH は、正弦波最高周波数 320MHz 出力の他に、方形波 / ランプ波 / パルス波 / ノイズの出力も可能なチャンネルです。基本波出力の他にも、任意波形・変調・バースト・スイープ機能も動作可能で応用範囲の広い出力チャンネルとなっています。RF 出力は、アナログまたはデジタル放送局のシミュレート信号、または局部発振器の搬送波信号として利用可能な出力です。



	Sin-DDS	Sin-ARB	方形波	パルス波	ランプ波	周波数範囲
RF CH	1μ-320MHz	1μ-60MHz	1μ-25MHz	1μ-25MHz	1μ-1MHz	周波数範囲
	-	○	○	-	○	バースト
	○	○	○	-	○	スイープ

※設定周波数により機能の制限があります。

E. 20W パワーアンプ

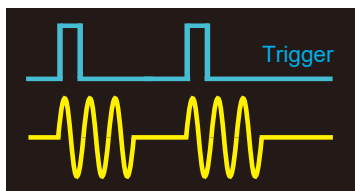


パワーアンプ

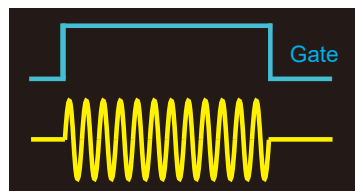
- ・20dB/20W(8Ω負荷時)
- ・帯域幅:5Hz~100kHz、歪み:0.1%以下
- ・独立した入出力端子
- ・フレームGNDからのアイソレーション

アンプ付きモデルには、MFG の各出力から独立している 20dB/20W(8Ω負荷時) のパワーアンプを搭載しています。MFG 出力端子からの信号入力や、MFG から変調波を外部の復調回路へ出力し、その復調波でスピーカーを鳴らす等の動作も行うことができます。また、オーディオアンプとして、圧電部品等のドライブ用アンプとしても使用することができます。フェライトなど磁性材料の特性試験や磁化特性試験(BH 曲線)にも応用が可能です。これまでファンクションジェネレータだけでは出来なかった物理実験等にも、MFG シリーズの発信機部とパワーアンプを接続することで、さまざまな実験を実現することが可能となります。

F. バースト機能 (Nサイクル/ゲート)



3サイクルの出力例 (N サイクル)

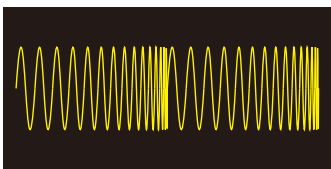


TTL High 期間の出力例 (ゲート)

バーストモードでは、指定したサイクル数での発振 (N サイクル) や指定した期間での発振 (ゲート) を行うことができます。N サイクルモードでは、内部 / 外部 / 手動でのトリガにより発振を起動します。ゲートモードでは背面の TRIG 端子に入力されたトリガ信号の H/L の期間で出力を制御します。バースト機能は、正弦波・方形波・三角波・ランプ波で動作が可能で、ワンパルス等の出力もできる便利な機能です。バースト機能は CH1・CH2・RF CH で使用が可能です。

※RFCHでは、設定周波数により機能の制限があります。

G. スイープ機能

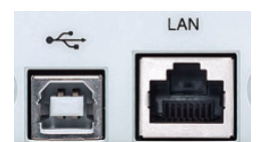


スイープ機能では、正弦波・方形波・ランプ波の周波数スイープを行うことができます。開始周波数 / 終了周波数での設定と、センター周波数 / スパン周波数での設定の2つの設定方法があります。スイープ機能は CH1・CH2・RF CH で使用が可能です。

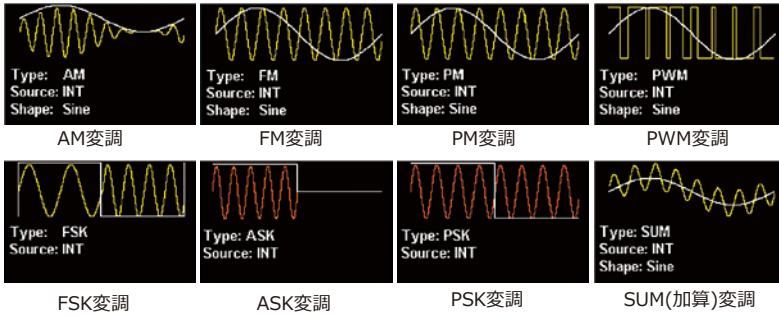
H. リモートインタフェース

リモート通信用インタフェースは、USB(CDC / USB-Serial 変換) を MFG シリーズ全モデルに、MFG-2200 シリーズには LAN も標準搭載しています。

	USB	LAN
MFG-2120MA	●	
MFG-2130M	●	
MFG-2230M	●	●
MFG-2260M	●	●
MFG-2260MRA	●	●



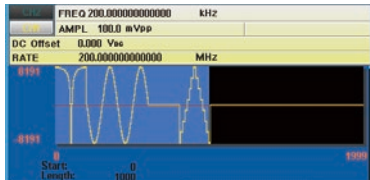
I. 変調機能



変調機能は、AM/FM/PM/PWM/FSK/ASK/PSK/SUM(加算)の8つの変調をサポートしています。変調波形は内部または外部 MOD 端子からの入力が可能です。

	AM	FM	PM	PWM	FSK	ASK	PSK	SUM
CH1/CH2	○	○	○	○	○	-	-	○
RF CH	Sin-DDS	Sin-DDS	Sin-DDS	-	Sin-DDS	Sin-DDS	Sin-DDS	-
	-	Sin-ARB	Sin-ARB	Sin-ARB	Sin-ARB	-	-	-
	-	ラン波	ラン波	ラン波	ラン波	-	-	-
パルス CH	-	-	-	-	-	-	-	-

J. 任意波形



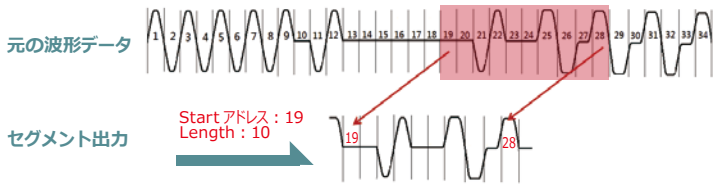
任意波形

最高サンプルレート: 200MSa/sec
 波形メモリ長: 16kポイント
 (1波形あたり最大)
 振幅分解能: 14ビット

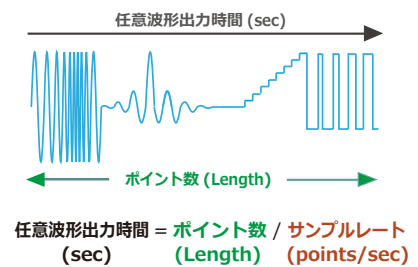
MFGシリーズの任意波形出力は、当社任意波形ファンクションジェネレータで採用している「真のポイント毎の任意波形」方式により、非常にわかり易い波形データの構成となっています。波形の再生時間(出力周波数)は、ポイント数 (Length) とサンプルレート (RATEまたはFREQ) から算出され、スタートアドレスを変更することでセグメント毎の出力も可能となります。

セグメント出力

元の任意波形データから任意の箇所をセグメントとして出力することができます。



真のポイント毎の任意波形



任意波形作成4つの方法

1. 本体上で

MFG 本体の編集画面で、アドレス毎の値設定やライン機能で波形を作成します。また内蔵波形を利用することもできます。



2. オシロスコープから転送で(MFG-22XXのみ)

DSO-LINK 機能で当社製オシロスコープと USB 接続し波形データを直接転送します。



対象オシロスコープ
DCS-2000E/1000B, MDO-2000E

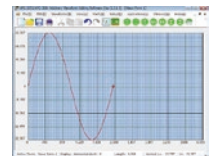
3. CSV ファイルで

表計算ソフト等で CSV ファイルを開いて、直接数値編集します。

	A	B	C
1	Start:	0	
2	Length:	1600	
3	Sample Rate:	2000	
4		0	
5		2057	
6		4107	
7		6140	
8		8149	
9		10126	

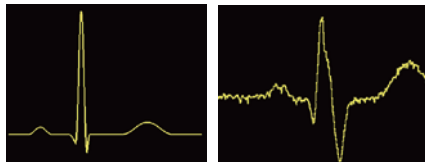
4. PC ソフトウェアで

波形編集ソフトウェアで波形データを作成し、USB 接続でデータを転送します。

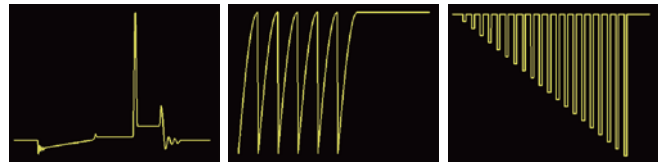


内蔵任意波形テンプレート例

For メディカル



For オートモーティブ

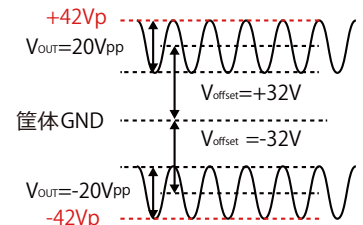


K. フローティングGND



前面の各出力チャンネル、背面の変調・カウンタ入力/同期出力端子の信号グランドは、機器の筐体から分離されています。これらの端子は筐体グランドから最大 42Vpk(DC+ACピーク)まで浮かせることができます。出力に DC オフセットを掛けたい場合等に便利な出力です。

※各端子間 GND は共通電位



製品仕様

CH1/CH2

周波数範囲	2120MA	2130M	2230M	2260M	2260MRA
正弦波	1 μHz ~ 20MHz	30MHz	30MHz	60MHz	60MHz
方形波	1 μHz ~ 20MHz	25MHz	25MHz	25MHz	25MHz
パルス波	1 μHz ~ 20MHz	25MHz	25MHz	25MHz	25MHz
三角 / ランプ	1 μHz ~ 1MHz				
周波数特性	分解能	1 μHz			
	安定度	± 20 ppm			
	エージング	± 1 ppm/1 year			
出力特性 (2)	レンジ	1mVpp ~ 10Vpp (50 Ω負荷) 2mVpp ~ 20 Vpp (High-Z)			
	確度	± (設定の2%+1mVpp), 50 Ω負荷時・1kHz・DC オフセット無にて			
オフセット	分解能	0.1mV または 3 デジット			
	正弦波平坦性	± 1%(0.1dB) ≤ 1MHz ± 3%(0.3dB) ≤ 50MHz ± 16%(1.5dB) ≤ 60MHz(6) 50 Ω負荷時・1kHz にて			
	範囲	± 5 Vpk ac +dc (50 Ω負荷) ± 10Vpk ac +dc (High-Z)			
波形出力	確度	設定の1%+5mV+ 振幅の0.5%			
	出力インピーダンス	50 Ω > 10M Ω (出力オフ時)			
同期出力	保護機能	短絡時出力オフ			
	GND 絶縁	42Vpk max			
	レベル	TTL-compatible into>1k Ω			
正弦波特性 (3)	インピーダンス	50 Ω			
	GND 絶縁	42Vpk max			
	高調波ひずみ	-60 dBc DC ~ 200kHz, 振幅 >0.1 Vpp -55 dBc 200kHz ~ 1 MHz, 振幅 >0.1 Vpp -45 dBc 1MHz ~ 10 MHz, 振幅 > 0.1Vpp -35 dBc 10MHz ~ 30MHz, 振幅 > 0.1Vpp -27 dBc 30MHz ~ 60MHz, 振幅 > 0.1Vpp			
方形波特性	全高調波ひずみ	< 0.1% (Amp>1Vpp)DC~100 kHz			
	Rise/Fall 時間	<15ns			
ランプ波特性	オーバーシュート	<5%			
	アシンメトリ	周期の1% +5 ns			
	デューティ可変範囲	0.01% ~ 99.99% (周波数設定により制限有り)			
	ジッタ	20ppm+500ps (4)			
パルス波特性	直線性	< ピーク出力の0.1%			
	シンメトリ可変	0% ~ 100%			
	周波数	1μHz~25MHz			
	パルス幅	≥ 20ns(周波数設定により制限有り)			
任意波形	デューティ可変範囲	0.01%~99.99% (周波数設定により制限有り)			
	オーバーシュート	<5%			
	ジッタ	20ppm+500ps(4)			
	サンプリングレート	200MSa/s			
任意波形	波形メモリ長	16k ポイント			
	振幅分解能	14 bits			
	不揮発性メモリ	10 個 (16k ポイント) (1)			
	出力モード	1~1000000 回または連続			

変調・スイープ・バースト

AM 変調	キャリア波形	正弦波, 方形波, 三角波, ランプ波, パルス波, 任意波形
	変調波	正弦波, 方形波, 三角波, Up/Dn ランプ波
	変調周波数	2mHz ~ 20kHz (内部波形) DC ~ 20kHz (外部入力)
	変調度	0% ~ 120.0%
FM 変調	変調入力	内部 / 外部
	キャリア波形	正弦波, 方形波, 三角波, ランプ波
	変調波	正弦波, 方形波, 三角波, Up/Dn ランプ波
	変調周波数	2mHz ~ 20kHz (内部波形) DC ~ 20kHz (外部入力)
PM 変調	ピーク偏差	DC ~ キャリア周波数
	変調入力	内部 / 外部
	キャリア波形	正弦波, 方形波, 三角波, ランプ波
	変調波	正弦波, 方形波, 三角波, Up/Dn ランプ波
SUM 変調	変調周波数	2mHz ~ 20kHz (内部波形) DC ~ 20kHz (外部入力)
	SUM 振幅	0%~100.0%
	変調入力	内部 / 外部
	キャリア波形	正弦波, 方形波, 三角波, ランプ波
PWM 変調	変調波	正弦波, 方形波, 三角波, Up/Dn ランプ波
	変調周波数	2mHz ~ 20kHz (内部波形) DC ~ 20kHz (外部入力)
	パルス幅偏差	0%~100.0%
	変調入力	内部 / 外部
FSK 変調	キャリア波形	正弦波, 方形波, 三角波, ランプ波, パルス波
	変調波	デューティ 50% 方形波
	変調周波数	2mHz ~ 1 MHz
	ホップ周波数範囲	1 μHz ~ 最大周波数
スイープ	変調入力	内部 / 外部
	波形	正弦波, 方形波, 三角波, ランプ波
	スイープタイプ	リニア, Log
	開始 / 終了周波数	1 μHz ~ 最大周波数
バースト	スイープ時間	1ms ~ 500s
	開始トリガ	内部 / 外部 / 手動
	波形	正弦波, 方形波, 三角波, ランプ波
	回数	1~1000000 サイクル, 無限
バースト	Start/Stop 位相	-360.0° ~ +360.0°
	内部周波数	1 μs ~ 500 s
	ゲート入力	外部トリガ入力端子
	トリガソース	内部 / 外部 / 手動
バースト	トリガディレイ	Ncycle/ 無限時: 0 ~ 100s

動作環境・一般仕様

電源	AC100~240V, 50~60Hz (アンプ無) AC100~120V, AC220~240V, 50~60Hz (アンプ付き)
消費電力	30W(アンプ無モデル)・80W(アンプ付モデル)
動作環境	仕様保証温度: 18 ~ 28°C、動作温度: 0 ~ 40°C、 相対湿度: ≤ 80%, 0 ~ 40°C、≤ 70%, 35 ~ 40°C
LVD	EN61010-1
寸法・質量	266(W) x 107(H) x 293(D) mm、Approx. 2.5kg(アンプ無),4kg(アンプ付き)
付属品	ケーブル: GTL-101 x 1(MFG-21XX), GTL-101 x 2(MFG-22XX) 電源コード x 1, CD x 1 (マニュアル・ソフトウェア), クイックスタート x 1

- (1) トータル 10 波形の保存が可能。各波形は最大 16k ポイント可能。
- (2) 0°C ~ 28°C の範囲外では 1°C あたり振幅とオフセット仕様の 1/10 を加えます。(1 年確度)
- (3) DC オフセット 0 時のみ
- (4) 20ppm+5ns (RF Generator のジッタ)
- (5) パルスチャンネルのみ
- (6) 単出力を出力時のみ

※本紙記載の製品価格は全て税抜き価格となっております。



注意

- 正しく安全にお使いいただくため、ご使用前に必ず「取扱説明書」と「安全上のご注意」をよくお読みください。
- 「水、湿気、湯気、ほこり、油煙」等の多い場所に設置しないでください。「火災、感電、故障」などの原因となることがあります。

- 定格、意匠は改善のため予告なく変更することがあります。
- このカタログに掲載した製品写真は撮影上および印刷上の条件により、実際の色と異なる場合があります。
- 諸事情により価格変更または生産中止となる場合があります。
- 弊社製品の取り扱いには、十分な知識が必要となります。一般家庭・消費者向けの製品ではありません。

TEXIO
あなたの「はかりたい」をサポート
Here's Texio!

株式会社 テクシオ・テクノロジー
TEXIO TECHNOLOGY CORPORATION

詳しくは <https://www.texio.co.jp/>

●お問い合わせは信用ある当店へ

取扱代理店

国華電機株式会社
KOKKA ELECTRIC CO.,LTD.

本社	TEL: 06-6353-5551
京都営業所	TEL: 075-671-0141
滋賀営業所	TEL: 077-566-6040
奈良営業所	TEL: 0742-33-6040
兵庫営業所	TEL: 078-452-3332
姫路営業所	TEL: 079-271-4488
姫路中央営業所	TEL: 079-284-1005
川崎営業所	TEL: 044-222-1212

メールでのお問い合わせ: webinfo@kokka-e.co.jp