



# MFG-2000系列

## 多通道信号发生器

### 特点

- 最多可达5个通道同时输出，包括两个等性能可同步双通道，全功能脉冲信号发生器，全功能射频信号发生器，功率放大器
- 可同步AFG功能通道频率范围为1uHz~10/20/30/60MHz.
- 全功能射频功能通道输出频宽(包含FC/ARB/Modulation功能): 160/320MHz
- 可同步等性能双通道可达60MHz, 并有多种"通道间相加、耦合、追踪、相位差...等相关性"功能
- 脉冲信号发生器可达25MHz
- 低频功率放大器可达100kHz, 输出功率可达20dB/20W
- "真实逐点输出"的任意波功能,采样率高达200MSa/s, 100MHz波形重复率, 分辨率14位, 内存长度16k点
- 输出/输入端子跟机壳的大地隔离电路设计
- 150MHz频宽/8位的频率计数器
- 多种调变功能: AM、FM、PM、ASK、FSK、PSK、SUM和PWM
- 仪控接口: USB Host/ USB Device/ LAN (MFG-22XX only)
- 4.3英寸TFT 彩色显示

 海洋儀器

致力于电子测试、维护领域!

**GW INSTEK**  
固緯電子

MFG-2000 系列多通道任意波形信号发生器，最高通道数输出可达 5 种同时输出，包括了 CH1 与 CH2 为两个最高频率为 60MHz 的等性能双通道 AFG(任意波形信号发生器)；RF 发生器，除了是一部标准 AFG 以外，正弦波部分还可产生最高 320MHz 与各种调变的 RF 信号；脉冲信号发生器，频率可达 25MHz；功率放大器，是一个适用于音频范围的放大器。这 5 种不同功能通道分布在 10 个型号上，从最基本的单通道 AFG 加脉冲信号发生器开始，到同时具备 5 种通道的型号，可以满足多种领域的教学与产业的应用。

MFG-2000 中的 AFG 通道及 RF 发生器都可输出正弦波，方波，三角波 .. 等一般常用波形。更有 200MHz/s 采样率、100MHz 波形重复率、14 位分辨率、16k 点内存深度的“真实逐点输出”任意波形特性；部分型号具有 AM/FM/PM/FSK/PWM 调变、Sweep, Burst, Trigger, 150MHz 频率计等的功能。可同步双通道的型号其 CH1 与 CH2 两个输出信号间可以产生同步、延迟、相加及通道耦合的相关性信号。RF 发生器为一功能完整的 AFG 信号源 (含 ARB)，各种调变、Sweep 等功能外，更增加了 ASK, PSK 等数字调变，且正弦波频率更可达最大 320MHz。25MHz 的脉冲发生器为标准配备，可独立输出的脉冲发生器为一功能完整脉冲信号源，除一般脉冲宽度可调外，其上升 / 下降时间 (Leading and Trailing Edge Time) 可调，可当作触发信号的应用。功率输出可达 20W, 放大倍率达 20dB 的可独立输入 / 输出功率放大器拥有 DC-100kHz 带宽，< 0.1% 低失真，可用于音频信号的应用。

在整体设计上，MFG-2000 系列有着高阶信号源特有的输出通道接地与大地隔离的电路设计，对大地的最大承受隔离电压可至 ±42Vpk (直流 + 交流峰值)，适用在浮动电路的测试，可以多台仪器并行输出使用而无需考虑接地参考的问题。在教学上如“全波整流”，“倍压线路”... 等实验，无需再做任何额外隔离，可轻易且安全的实现。有些车用电子及教学应用需要更高的直流偏压，可以通过外接的电源供应器让直流偏移范围提高至 ±42Vpk (直流 + 交流峰值)。

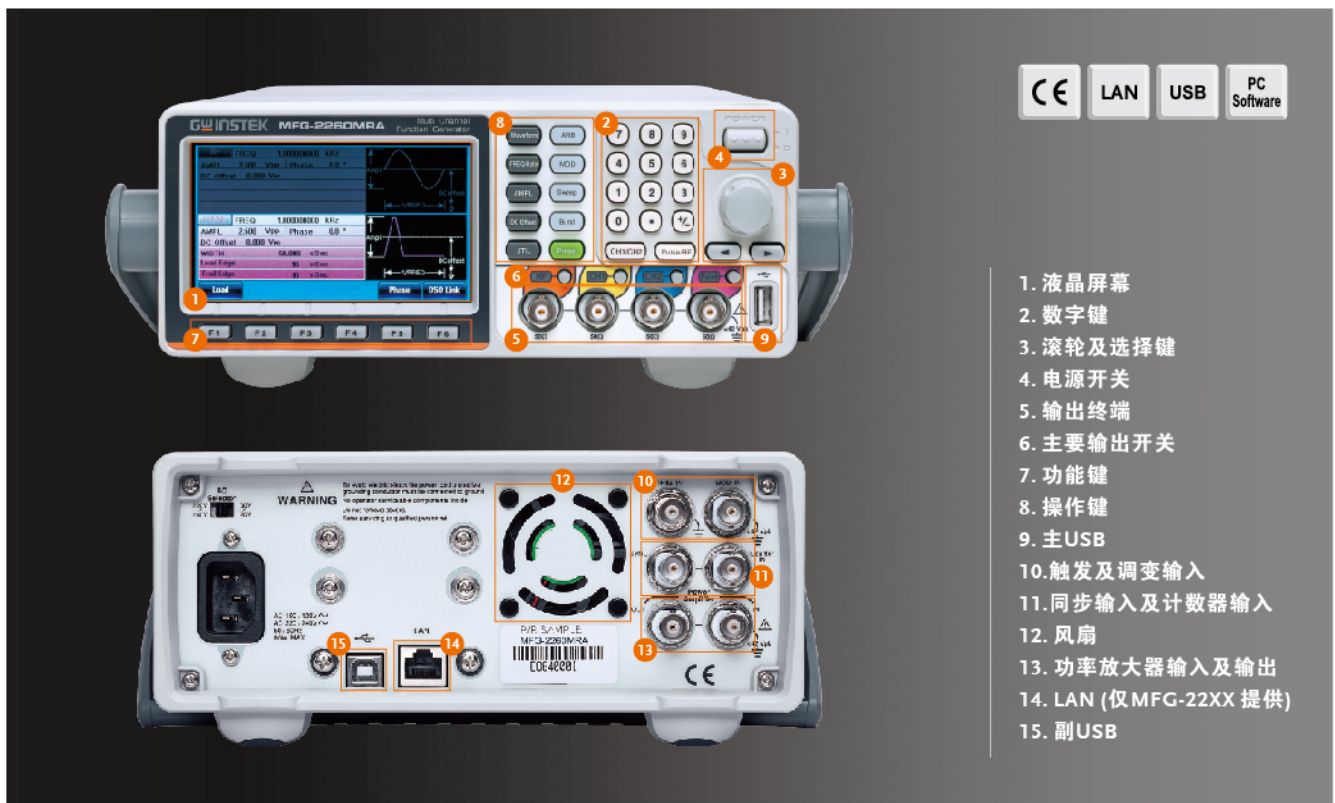
MFG-2000 系列的 AFG 搭配 AWES(Arbitrary Waveform Editing Software) 任意波形编辑 PC 端软件，用户可以简单的快速编辑任意波形。DWR (Direct Waveform Reconstruction) 直接波形重现的能力，让使用者可以搭配固纬多数的 GDS 系列数字示波器截取波形并加载任意波形发生器，达到波形记录及重建的功能。使用者更可以通过内建的 66 种波形进行任意编辑，整段或分段输出。

MFG-2000 因为具备多种功能通道，可提供不同产业所需要的各种特殊双通道波形，IQ 调变信号，低频震动仿真，汽车传感器信号仿真，AM, FM 等广播信号，PWM 马达或风扇控制信号，脉波同步信号，脉冲噪声，音频电路或装置如扬声器的测试，适用于多种领域，在科学研究，教育，研发，生产和品管等阶段的应用。

**MFG-2000系列最多有5个功能通道同时输出，其各个通道功能配置如下：**

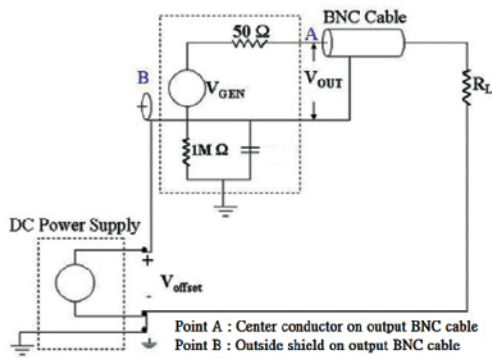
Channel 1	1uHz-60MHz max. FG With 200MSa/s ARB	AM, FM, PM, FSK PWM, Sweep, Burst, Trigger, Frequency Counter	ASK, PSK
Channel 2			
RF Channel	1uHz-320MHz max. FG With 200MSa/s ARB		
Pulse Generator	25MHz Full Function pulse Generator (Frequency/Width/duty Cycle/Rise and Fall Edge adjustable)		
Power Amplifier	20W Power Amplifier (20W (RL=8Ω)/20dB/DC-100kHz/<0.1% (Ampl >1Vpp 20Hz~20kHz)		

**面板介绍**



1. 液晶屏幕
2. 数字键
3. 滚轮及选择键
4. 电源开关
5. 输出终端
6. 主要输出开关
7. 功能键
8. 操作键
9. 主USB
10. 触发及调变输入
11. 同步输入及计数器输入
12. 风扇
13. 功率放大器输入及输出
14. LAN (仅MFG-22XX 提供)
15. 副USB

## A. 隔离式信号设计(输出/输入端子跟机壳大地隔离设计)

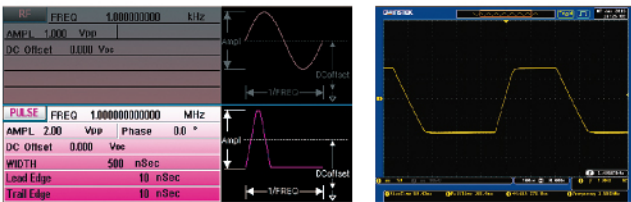


直流偏移提高至±42Vpk(直流+交流峰值)架设图

通道输出、同步和调变输入 / 输出的连接器大地都是浮动的，与仪器的机壳隔离。这些连接器对大地的最大承受隔离电压可至 ±42Vpk ( 直流 + 交流峰值 )，适用于浮动电路的测试，可以多台仪器并行输出使用而无需考虑接地参考的问题。

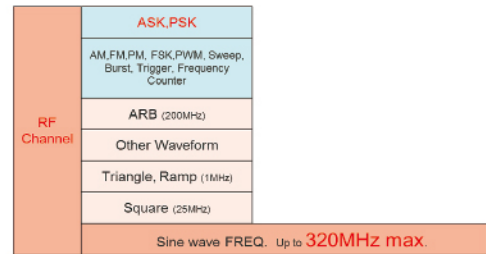
MFG-2000 系列内建的直流偏压可加载在各类波形里，其直流偏压范围为 ±5V 于 50Ω 负载。有些应用需要更高的直流偏压，可以通过外接的电源供应器让直流偏移范围提高至 ±42Vpk ( 直流 + 交流峰值 )。

## B. 脉冲信号发生器



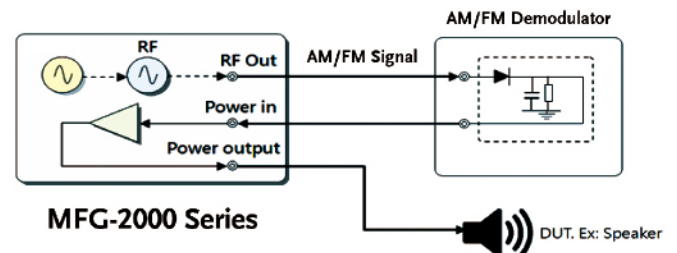
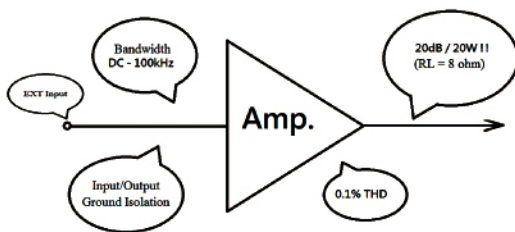
全系列内建脉冲信号发生器，其输出频率可达 25 MHz。用户可以单独设定频率外，亦可设定脉宽，占空比，上升时间，下降时间，边缘时间以支持触发信号的应用。

## C. 射频信号发生器



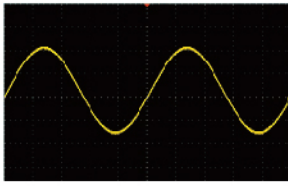
射频信号发生器通道，为一个功能完整 AFG 信号源，除可像 CH1/CH2 样可输出正弦波、方波，斜坡，脉波，噪声等标准波形，其 Sine 波形输出频率可达 160MHz 或 320MHz。另外亦同样有“真实逐点输出”任意波形功能支持 200MHz/s 采样率、100MHz 波形重复率、14 位分辨率、16k 点内存深度的特性，频率扫描及各种调变方式如 AM/FM/PM/FSK/PWM/PSK/ASK。它可以作为高频任意波形信号源，模拟数字广播电台的仿真信号源及当作本地震荡器的载波信号等的应用。

## D. 功率放大器

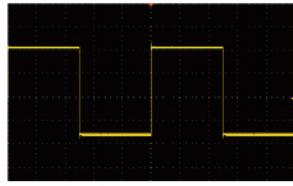


支持功率放大器的机种，内建可独立输入 / 输出 20W/20dB 功率放大器，这功率放大器拥有 DC-100kHz 频宽，< 0.1% 低失真。其可作为音频放大器使用，作为功率组件特性测试，作为磁性材料如铁氧体及非晶体材料等的磁化特性 (B-H 曲线) 测试 ( 搭配阻抗变压器，20W 输出 ) 及作为压电组件的驱动放大器 ( 搭配阻抗变压器，20W 输出 )。

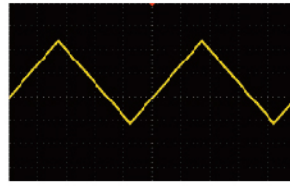
## E. 丰富的输出波形选择



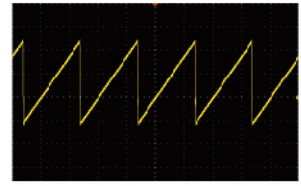
弦波



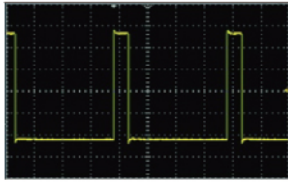
方波



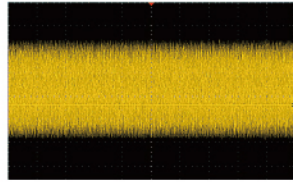
三角波



斜波



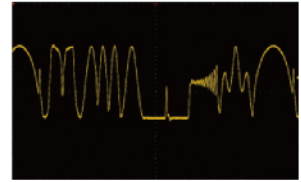
脉冲波



噪声波



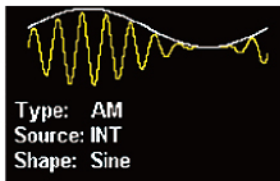
直流



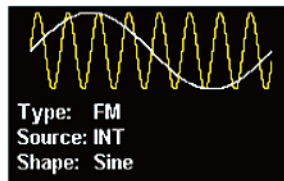
任意波

各种常用标准波形如弦波，方波，三角波，斜波，脉冲波，噪声波，直流，再加上任意波功能中内建 66 种波形让使用者可以轻易选择及上手。

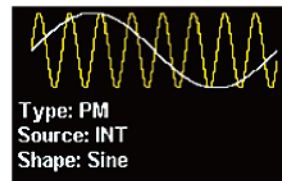
## F. 多种调变功能



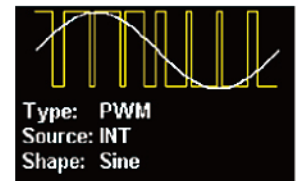
AM



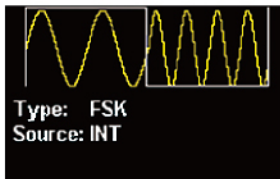
FM



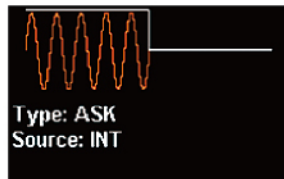
PM



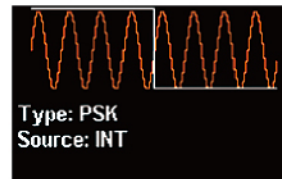
PWM



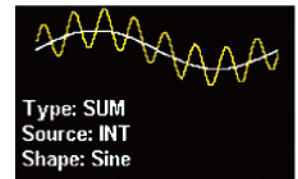
FSK



ASK



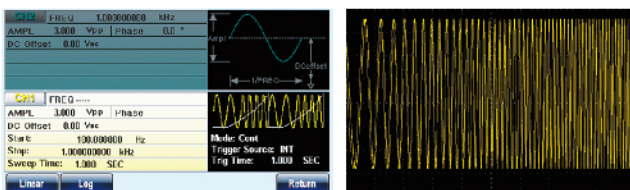
PSK



SUM

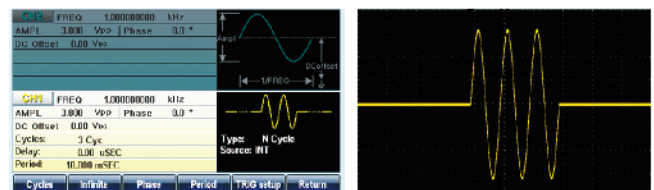
支持 AM, FM, PM, FSK, PWM 等多种调变功能。RF 功能通道除拥有上述各式调变外，更支持 ASK 及 PSK 等先进的调变，且多数调变来源可来自内部及外部。适合各种不同的测试如通信系统的基频功能，马达控制及灯光调整器等。

## G. 扫描功能



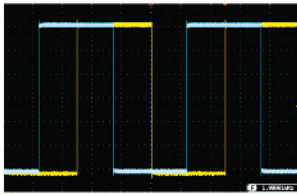
支持频率扫描，可以和线性 / 对数，单向（锯齿波），连续 / 单次触发的功能结合，以不同的扫描方式以达到各种应用需求。频率扫描可以测试电子元件如滤波器及低频放大器等的频率响应等等。

## H. 从发功能

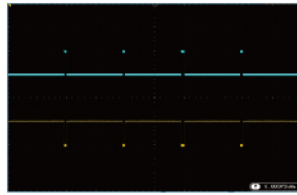


支持 N- 周期或闸门触发，可调整其相位角度，持续时间，工作频率，波形极性，以达到非连续输出的相关应用。

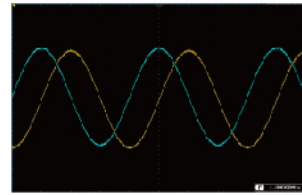
## I. 等性能双通道的“输出相关”功能



方波相位调整



差动信号

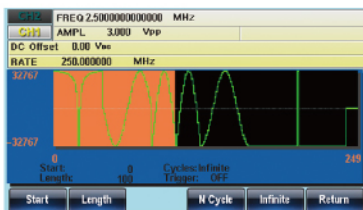


正交(正弦及余弦)信号

系列中 MFG-2203M/2206M/2260MFA/2260MRA 机种的 CH1 与 CH2 除可分别单独使用外, 此两个通道可提供 4 种相关功能, 分别为两个通道可相加, 耦合, 追踪及相位差.. 等功能。

- 耦合功能可以任意设定两通道之间频率及振幅的比例值及差值, 实现双通道所有的参数同时生效, 相关应用如放大器的三阶交调截取点 IP3 的测量, 模拟两个不同频率震荡器的信号输出等。
  - 追踪功能可以产生相同频率及振幅但是相位相差 180 度的差动信号。
  - 相位功能可以任意设定两通道之间的相位参数, 如模拟正弦波 / 余弦波 / 方波信号的相位调整。
- 相加调变可将两信号加总后通过一个通道输出, 相关应用如将噪声加入正弦波, 以执行扬声器的失真测试。

## J. 提供四种方式取得任意波形



前面板操作

通过单机面板可以选择内建做任意波形的编辑, 储存, 调取, 输出, 触发, 内建 66 种波形选择的设定。



直接波形重建

搭配 GDS 系列数字示波器撷取波形并加载任意波形发生器, 达到直接波形重建功能。

gensin.csv			
	A	B	C
1	Start:	0	
2	Length:	629	
3	Sample Rate:	200000000	
4		0	
5		328	
6		655	
7		983	
8		1310	
9		1638	
10		1965	

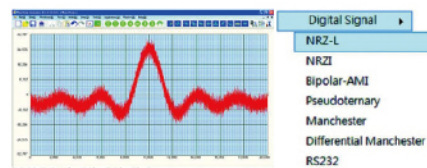
```

% sine wave generation program
result=round(2*pi*19*sin(20.01*2^i*pi));
save gensin.csv result Ascii;
% end

Start, 0
Length, 629
Sample Rate, 200000000
0
328
655
983
1310
1638
1965
    
```

CSV档案汇入

支持MATLAB, Excel等程序产生的CSV档案汇入



任意波形编辑计算机软件

通过 AWES 计算机软件编辑复杂的波形。此软件可以支持波形的数学运算。在其波形系列里含有通用的波形如均匀噪声, 高斯噪声, 瑞利噪声, 各种数字编码如不归零码, 曼彻斯特码及 RS-232 等等。

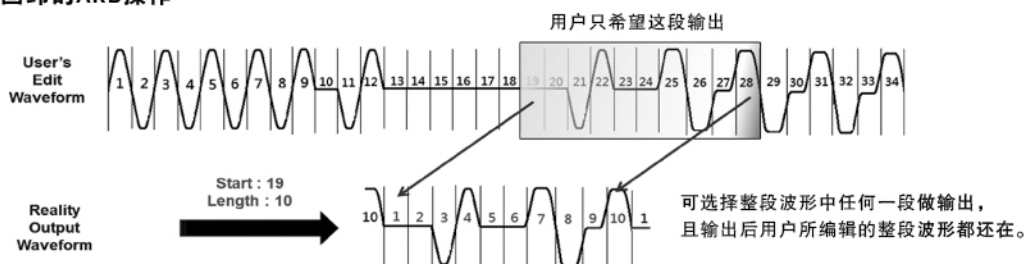
## K. 灵活的任意波形编辑

### 其他厂牌的ARB操作



可任意取段落输出, 操作模式增加任意波使用效率

### 固纬的ARB操作



## 规格

	CH1 任意波形发生器	CH2 任意波形发生器	25MHz 脉冲发生器	射频发生器 (任意波形发生器)	功率 放大器	调制/扫描/突发/ 频率计数器
MFG-2110	●10MHz		●			
MFG-2120	●20MHz		●			
MFG-2120MA	●20MHz		●		●	●
MFG-2130M	●30MHz		●			●
MFG-2160MF	●60MHz		●	●160MHz		●
MFG-2160MR	●60MHz		●	●320MHz		●
MFG-2230M	●30MHz	●30MHz	●			●
MFG-2260M	●60MHz	●60MHz	●			●
MFG-2260MFA	●60MHz	●60MHz	●	●160MHz	●	●
MFG-2260MRA	●60MHz	●60MHz	●	●320MHz	●	●

任意函数	任意波 取样率 重复率 波形长度 振幅分辨率 非易失性内存 使用者自定义输出部分 用户自定义标记输出部分 输出模式	内建 200 MSa/s 100MHz 16k 点 14 位 10组 16k 点(1) 自点2-16384 (可选) 自点2 - 16384(可选) 1-1048575 周期或无限模式				
频率特性	范围  分辨率 准确度稳定性 老化率 误差	正弦波 320MHz(最大) 方波 25MHz(最大) 三角波, 斜波 1MHz 1μHz  ±20 ppm ±1 ppm, 每年 ≤1μHz				
输出特性(2)	振幅范围  精度 分辨率 平坦度  单位	1mVpp - 10 Vpp (接 50Ω 负载) 2mVpp - 20 Vpp (开路) 设定值的±2% ±1 mVpp(1 kHz/接 50Ω 负载无直流偏压) 0.1mV 或4位 ± 1%(0.1dB) ≤ 1MHz; ± 3%(0.3dB) ≤ 50 MHz ± 10%(0.9dB) ≤ 160MHz; ± 30%(3dB) ≤ 320MHz (正弦波相对于1 kHz/接 50Ω 负载) Vpp, Vrms, dBm				
偏压	范围 精度	±5 Vpk ac +dc(接 50Ω 负载); ±10Vpk ac +dc (开路) 1% 设定+ 5mV+ 0.5% 振幅				
波形输出	阻抗 保护 接地隔离	50Ω 典型值 (固定)>10MΩ (输出无效时) 短路保护; 过载继电器自动禁用主输出 42Vpk 最大				
同步输出	范围 阻抗 接地隔离	TTL-相容>1kΩ 50Ω 标准 42Vpk 最大				
正弦波特性(3)	谐波失真  总谐波失真	-60 dBc DC ~ 200kHz, Ampl>0.1Vpp -45 dBc 1MHz ~ 10 MHz, Ampl > 0.1Vpp < 0.1% (Ampl>1Vpp)DC-100 kHz				-55dBc 200kHz ~ 1 MHz, Ampl>0.1Vpp -30dBc 10MHz ~ 320MHz, Ampl > 0.1Vpp
方波特性	上升/下降时间 过激信号 非对称性 占空比 抖动	<15ns <5% 周期的1% +5 ns 0.01% - 99.99%(受限于当前频率设定) 20ppm+500ps(4)				
斜波特性	线性度 对称性	<峰值输出的 0.1% 0% - 100%				
脉冲波特性	频率 脉冲宽度 占空比 过激 抖动	1uHz - 25MHz ≥ 20ns(受限于当前频率设定) 0.01% - 99.99%(受限于当前频率设定) <5% 20ppm+500ps(4)				
AM	载波波形 调制波形 调制频率 深度 信号来源	正弦波, 方波, 三角波, 斜波, 脉冲波, 任意波 正弦波, 方波, 三角波, 上斜波, 下斜波 2mHz - 20kHz (内部)DC - 20kHz (外部) 0% - 120.0% 内部 / 外部				
FM	载波波形 调制波形 调制频率 峰值偏移 信号来源	正弦波, 方波, 三角波, 斜波 正弦波, 方波, 三角波, 上斜波, 下斜波 2mHz - 20kHz (内部)DC - 20kHz (外部) DC - 最大频率 内部/外部				
PM	载波波形 调制波形 调制频率 相位偏移 信号来源	正弦波, 方波, 三角波, 斜波 正弦波, 方波, 三角波, 上斜波, 下斜波 2mHz - 20kHz (内部)DC - 20kHz (外部) 0° - 360.0° 内部 / 外部				

## 规格

<b>SUM</b>	载波波形 调制波形 调制频率 SUM 深度 信号来源	正弦波, 方波, 三角波, 斜波 正弦波, 方波, 三角波, 上斜波, 下斜波 2mHz – 20kHz (内部) DC – 20kHz (外部) 0% – 100.0% 内部 / 外部
<b>PWM</b>	载波波形 调制波形 调制频率 相位偏移 信号来源	正弦波, 方波, 三角波, 斜波 正弦波, 方波, 三角波, 上斜波, 下斜波 2mHz – 20kHz (内部) DC – 20kHz (外部) 0% – 100.0% 脉冲宽度 内部 / 外部
<b>FSK</b>	载波波形 调制波形 内部频率 频率范围 信号来源	正弦波, 方波, 三角波, 斜波, 脉冲波 50% 方波占空比 2mHz – 1 MHz 1μHz – 最大频率 内部 / 外部
<b>扫描</b>	波形 类型 扫描方向 起始/终止频率 扫描时间 信号来源 触发 标记 信号来源	正弦波, 方波, 三角波, 斜波 线性或对数 上或下 1μHz – 最大频率 1ms – 500s 内部 / 外部 单次, 外部, 内部 下降沿标记信号(可编程的) 内部 / 外部
<b>丛发</b>	波形 频率 脉冲计数 起始/终止相位 内部频率 门控来源 触发来源	正弦波, 方波, 三角波, 斜波 1μHz – 最大频率 1 – 1000000 循环或无限 -360.0° – +360.0° 1 us – 500s 外部触发 单次, 外部, 内部
<b>触发延迟</b>	N循环, 无限	0s – 100s
<b>外部触发输入</b>	类型 输入电平 斜度 脉冲宽度 输入阻抗	FSK, 丛发, 扫描 TTL 兼容 上升或下降(可选择) >100ns 10kΩ, DC 耦合
<b>外部调制输入</b>	类型 电压范围 输入阻抗 频率 接地隔离	AM, FM, PM, SUM, PWM ±5V 满量程 10kΩ DC – 20kHz 42Vpk 最大
<b>触发输出</b>	类型 电平 脉冲宽度 最大速率 扇出 阻抗	FSK, 丛发, 扫描 TTL 兼容(接 50Ω 负载) >450ns 1MHz ≥4 TTL 负载 50Ω 典型值
<b>双通道功能 (CH1/CH2)</b>	相位 追踪 耦合  DSO连接	-180° – 180° 同步相位 CH2=CH1 频率(比率或差异) 振幅& DC 偏压 √
<b>脉冲发生器</b>	振幅 偏压 频率 脉冲宽度 变量占空比 前缘和后缘时间(5) 过激 抖动	1mVpp – 2.5Vpp(接 50Ω 负载) 2mVpp – 5Vpp(开路) ±1Vpk ac +dc(接 50Ω 负载) ±2Vpk ac +dc(开路) 1μHz – 25MHz 20ns – 999.9ks(受限于当前频率设定) 0.01% – 99.99%(受限于当前频率设定) 10ns – 20s(1ns 分辨率)(受限于当前频率和脉冲宽度设定) <5% 100ppm+500ps(4)
<b>频率计数器</b>	范围 精度 时基 分辨率 输入阻抗 灵敏度 接地隔离	5Hz – 150MHz 时基精度±1count ±20ppm(23°C ±5°C) 最大分辨率: 1Hz为100nHz, 100MHz为0.1Hz. 1kΩ/1pf 35mVrms – 30Vms(5Hz – 150MHz) 42Vpk 最大
<b>射频发生器</b>	波形 振幅(接 50Ω 负载) 偏压 频率	正弦波, 方波, 斜波, 脉冲波, 噪声波, 任意波 1mVpp – 2 Vpp(MFG-2XXXMF) 1mVpp – 1 Vpp(MFG-2XXXMR) ±1 Vpk ac +dc (接 50Ω 负载) ±2Vpk ac +dc (开路) 1μHz – 160MHz(MFG-2XXXMF) 1μHz – 320MHz(MFG-2XXXMR)
<b>调制/扫描</b>	调制类型 扫描类型 信号来源	AM, FM, PM, FSK, PWM(具体与CH1 调制规格一致) 频率 内部/外部(内部仅为AM, FM, PM, PWM)
<b>PSK</b>	载波波形 调制波形 内部频率 相位范围 信号来源	正弦波, 方波, 三角波, 斜波, 脉冲波 50%方波占空比 2 mHz – 1 MHz 0° – 360.0° 内部 / 外部
<b>ASK</b>	载波波形 调制波形 内部频率 振幅范围 信号来源	正弦波, 方波, 三角波, 斜波, 脉冲波 50%方波占空比 2 mHz – 1 MHz 0% – 100.0% 内部 / 外部

## 规格

任意函数	任意波 采样率 频率 波形长度 幅分辨率 用户自定义输出部分 抖动	内建 200MSa/s 100MHz 16k点 14位 自点2-16384 (选配) 20ppm+5ns
功率放大器	输入阻抗 输入电压 工作模式 增益 输出功率 (RL=8Ω) 输出电压 输出电流 上升/下降时间 全功率带宽 过激 总谐波失真 接地隔离	10kΩ 1.25Vpmax 定压 20dB 20W(方波) 12.5Vpmax 1.6Amax <2.5us DC-100kHz 5% <0. % (振幅>1Vpp); 20Hz - 20 kHz 42Vpk 最大
保存/调取		10组设定存储
接口		LAN, USB
显示		4.3" TFT LCD; 480 × 3 (RGB) × 272
一般规格	电源 消耗功率 操作环境  工作高度 污染度 储存温度 尺寸 (WxHxD) 重量 安全设计	AC100 - 240V, 50 - 60Hz 或 AC100 - 120V, AC220 - 240V, 50 - 60Hz 30W 或 80W(带功率输出) 符合规格的温度: 18 - 28°C 操作温度: 0 - 40°C 相对湿度: ≤ 80%, 0 - 40°C; ≤ 70%, 35 - 40°C 安装类别: CAT II 2000米 IEC 61010 2度, 室内使用 -10-70°C, 湿度: ≤ 70% 266(W × 107(H) × 293(D) mm 约. 2.5kg EN61010-1

该规格适用于热机至少30分钟后, 且环境温度于+18°C~+28°C情况下

技术规格变动恕不另行通知 MFG-2000CD08H

备注: (1). 总计可以存储10组波形(每个波形最多由16k点组成)

- (2). 操作温度0°C - 28°C范围, 每增加1°C将增加输出振幅和偏压规格的1/10, (1-年规格)  
(3). DC 偏移设置为0  
(4). 射频发生器的抖动规格为: 20ppm + 5ns.  
(5). 仅支持脉冲通道

### 订购信息

MFG-2110	10MHz 单通道任意波形信号发生器含脉冲发生器
MFG-2120	20MHz 单通道任意波形信号发生器含脉冲发生器
MFG-2120MA	20MHz 单通道任意波形信号发生器含脉冲发生器, 调变与功率放大器
MFG-2130M	30MHz 单通道任意波形信号发生器含脉冲发生器及调变
MFG-2160MF	60MHz 单通道任意波形信号发生器含脉冲发生器, 调变及160MHz射频发生器
MFG-2160MR	60MHz 单通道任意波形信号发生器含脉冲发生器, 调变及320MHz射频发生器
MFG-2230M	30MHz 双通道任意波形信号发生器含脉冲发生器及调变
MFG-2260M	60MHz 双通道任意波形信号发生器含脉冲发生器及调变
MFG-2260MFA	60MHz, 双通道任意波形信号发生器含脉冲发生器, 调变, 160MHz射频发生器与功率放大器
MFG-2260MRA	60MHz, 双通道任意波形信号发生器含脉冲发生器, 调变, 320MHz射频发生器与功率放大器

### 标配

快速指南×1, 光盘×1(使用手册及AFG软件), 电源线×1  
GTL-101 BNC转鳄鱼夹线×1 (MFG-2110/2120/  
2120MA/2130M/2160MF/2160MR)  
GTL-101 BNC转鳄鱼夹线×2  
(MFG-2230M/2260M/2260MFA/2260MRA)

### 选购

GTL-246 USB A型转B型测试线

### 免费下载

任意波形编辑软件



北京海洋兴业科技股份有限公司 (证券代码: 839145)

北京市西三旗东黄平路19号龙旗广场4号楼(E座)906室

邮编: 100096

电话: 010-62176775 62178811 62176785

传真: 010-62176619

企业QQ: 800057747 维修QQ: 508005118

邮箱: market@oitek.com.cn

企业官网: www.hyxyyq.com

购线网: www.gooxian.com



扫描二维码关注我们

查找微信公众号: 海洋仪器