

# 多功能信号发生器

WF1947/WF1948

0.01  $\mu$ Hz ~ 30MHz



## 这是振荡器的基本

WAVE FACTORY

株式会社 **NF**回路设计

# NF 所提案的“信号发生器”

自从开发了第一台日本产信号发生器以来，NF 坚持不懈地探索顾客的真正需求，与顾客共同改进信号发生器。

高度准确的稳定输出、丰富的输出波形、支持各种用途的丰富的振荡模式、卓越的操作性...可自由生成需要波形的“WAVE FACTORY”的新产品登场了。

NF 认为“这是振荡器的基本”，并将不断改进信号发生器。



WF1947 (1ch) / WF1948 (2ch)  
0.01 μHz ~ 30MHz



背面

GPIB

USB

※照片为 WF1948(2 通道)。面板的显示灯全部亮着。

## ▶ 低噪声

输出较大电压 (约 2Vp-p/50Ω、DC 无重叠) 时，在 300kHz 以下的频率范围内，与以往机型\*相比，杂波水平降低至约 1/10。此外，约 1Vp-p 以下的小电压输出时，通过采用衰减器，使杂波水平降低至 1/2 ~ 1/3。在总体的输出电压范围内实现了大幅度的低杂波化，适用于广泛的用途。

## ▶ 低失真

对整个电路的细节也做出了修改，作为信号发生器实现了高谐波总失真率 0.04% 以下的低失真正弦波。波形振幅分辨率调为 16 位，提供高品位的正弦波。(设定频率范围：20Hz ~ 20kHz、振幅：0.25Vp-p/50Ω以上)

## ▶ 振幅分辨率 16 位

采用本公司独创的回路结构，在最高频率 30MHz 级实现了最高的 16 位波形振幅分辨率。正弦波、方波、任意波...在所有波形中都可提供振幅分辨率为 16 位的高品位波形。

## ▶ 振幅设定的高准确度

通过自动切换量程功能，在全部输出电压范围内总能选择最佳的输出电压量程。减轻因设定电平而导致的振幅设定准确度下降，总能得到极高的振幅设定准确度。此外，当发生因切换量程导致的振幅不连续的问题时，也可以选择输出量程固定模式。

## ▶ 浮接

每个通道的输出端子对于机箱是悬浮的，可各自与不同电位的装置连接。因此，可以降低接地回路引起的杂波。

## ▶ 低噪音

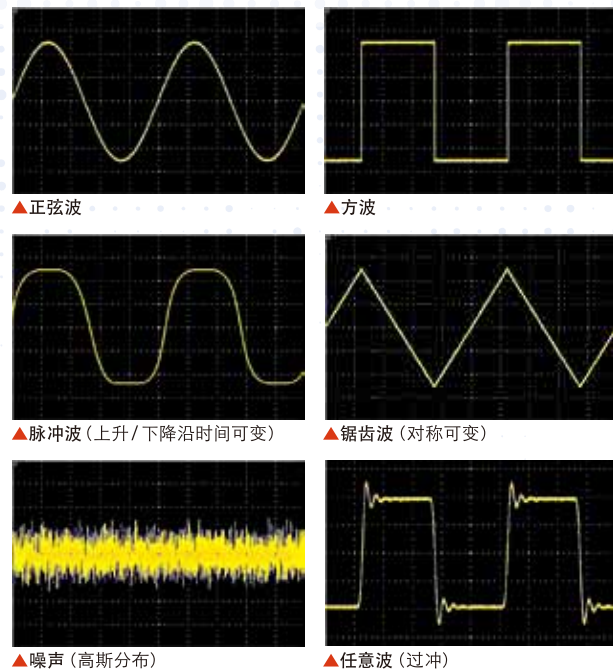
检测环境温度等，控制风扇的转速。在常温使用状态下，除了启动时和异常时，实现了为以往机型\*1/10 的低噪音。

\*以往机型：WF1973/WF1974

## 丰富的输出波形

输出波形 正弦波、方波、脉冲波、锯齿波、任意波、噪声、DC

除了正弦波、方波等标准波形，最高可输出 512K 字节的任意波。搭载 4M 字节的存储器，最高可保存 128 个波形。而且所有输出波形都是 16 位的高分辨率。高品位的波形对于提高试验的再现性是不可或缺的。任意波除了可以从本体设定，使用附带的任意波形制作软件，可使编辑更加顺畅。



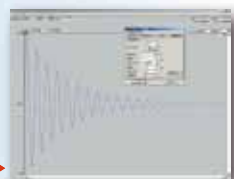
## 任意波形制作软件

可轻松编辑复杂的任意波形的软件。可通过函数公式及导入外部数据生成波形和进行运算处理。

### 主要功能

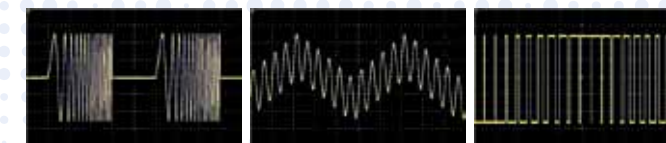
- 标准波形、通过数式生成波形
- 直线、样条曲线、连续样条曲线插补
- 运算 (波形的加、减、乘、除运算)
- 压缩伸展 (纵轴、横轴方向) 等

编辑画面▶



## 丰富的振荡模式

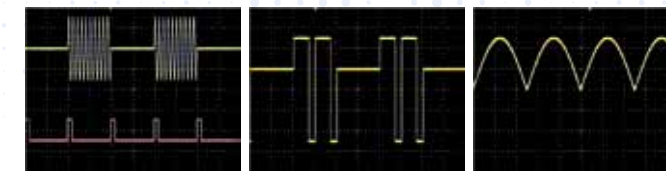
### 扫描功能与调制功能



▲门控扫描 ▲偏置调制 ▲PWM

不仅是对频率，对振幅、相位、偏移、负载 (0%~100%扫描) 也能扫描。单程/往复、线性/对数\*、连续/单发/门控单发都可以组合。调制有 FM、FSK、PM、PSK、AM、DC 偏移调制、PWM、内部调制和外部调制都可。  
\*对数扫描仅限于频率

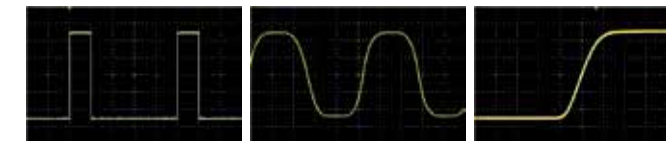
### 突发/触发/门控



▲触发门控 ▲3值脉冲 (突发/触发) ▲全波整流波形 (突发/触发)

突发振荡模式在任意波数下可进行振荡/停止。可进行不需触发的自动突发、与触发信号同步进行的触发突发、与门控信号同步进行的门控振荡、每触发都可进行由门控信号 On/Off 控制的触发门控振荡。还能够自由设定振荡的开始/停止相位、振荡停止时的电平。振荡、停止波数范围为 0.5 波 ~ 999,999.5 波。

### 作为脉冲信号发生器



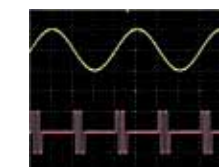
▲脉冲宽度可变 ▲上升/下降沿时间可变 ▲上升沿时间 (50ns时)

作为脉冲信号发生器，也可以作为数字回路的信号源使用。脉冲波的占空比/时间、上升沿时间/下降沿时间可以分别独立设定。适用于各种数字装置及设备、数据传输装置的运行试验。

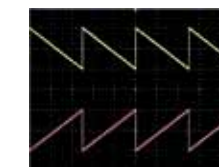
## 2 通道联动运行

2 通道型的 WF1948 为 2 相，可以频率差固定、频率比固定、差动输出等。也可以在 2 通道联动的状态下，进行各种扫描。每个通道的输出端子对于机箱是浮接的。

- 独立 (Indep) 2 通道各自独立设定
- 2 相 (2-Phase) 2 通道之间有相位差的输出 (相同频率)
- 频率差固定 (2-Tone) 2 通道之间的频率差保持不变
- 频率比固定 (Ratio) 2 通道之间的频率比保持不变
- 差动输出 (Diff) 2 通道之间以相同的频率、振幅、偏置产生反相波形



▲2通道独立



▲差动输出

## 其它功能

- 外部 10MHz 频率基准输入、频率基准输出、多台同步 在外部 10MHz 频率基准输入 (REF IN) 端子上，可以输入外部的 10MHz 频率标准信号，由此获得高精度的频率输出。利用频率基准输出 (REF OUT) 和频率基准输入 (REF IN)，采用主机 (Master) / 从机 (Slave) 连接方式，最多可以连接 6 台进行同步运行。
- 外部加算输入 这是在波形输出信号上加算外部信号的功能
- 用户定义单位 用指定的换算公式可设定为任意单位 (频率、周期、振幅、DC 偏移、相位、占空比)
- 波形显示 显示设定波形
- 设定记忆 10 项

波形显示



▼频率, 相位

频率设定范围	波形	连续, 调制, 扫描 (连续, 单冲)	扫描 (门控单冲), 突发
	正弦波	0.01 $\mu$ Hz~30MHz	0.01 $\mu$ Hz~10MHz
	方形波	0.01 $\mu$ Hz~20MHz	0.01 $\mu$ Hz~10MHz
	脉冲波	0.01 $\mu$ Hz~20MHz	0.01 $\mu$ Hz~10MHz
	锯齿波	0.01 $\mu$ Hz~5MHz	
	噪声	等效宽带26MHz固定	
	DC	频率设定无效	
	任意波形	0.01 $\mu$ Hz~5MHz	
	频率设定分辨率	0.01 $\mu$ Hz	
	频率精确度*	$\pm$ (设定值的3ppm+2pHz), 时效变化* $\pm$ 1ppm/年	
位相设定范围	-1800.000° ~ +1800.000°		

▼输出特性

振幅	设定范围	0Vp-p~20Vp-p/开路, 0Vp-p~10Vp-p/50 $\Omega$ AC+DC为 $\pm$ 10V以下/开路
	设定分辨率	999.9mVp-p以下 4位数字/0.1mVp-p 1Vp-p以上 5位数字/1mVp-p
	精确度*	$\pm$ (振幅设定值 [Vp-p] 的0.8% + 2mVp-p) / 开路 (1kHz正弦波, 振幅设定20mVp-p以上/开路时)
DC 偏置	设定单位	Vp-p, Vpk, Vrms, dBV, dBm
	波形振幅分辨率	16bit (8mVp-p以上/开路)
	设定范围	$\pm$ 10V/开路, $\pm$ 5V/50 $\Omega$
	设定分辨率	$\pm$ 499.9mV以下 4位数字/0.1mV, $\pm$ 0.5V以上 5位数字/1mV
输出阻抗	精确度*	$\pm$ (   DC偏置设定值 [V] 的0.8%   + 5mV + 振幅设定值 [Vp-p] 的0.5% ) / 开路 (10MHz以下的正弦波输出时)
	同步/子输出	输出电压: 各种同步信号TTL电平、内调制信号-3V~+3V/开路 扫描X驱动 0V~+3V/开路

▼信号特性

正弦波	振幅频率特性*	~100kHz : $\pm$ 0.1dB 100kHz~5MHz : $\pm$ 0.15dB 5MHz~20MHz : $\pm$ 0.3dB 20MHz~30MHz : $\pm$ 0.5dB (2.8Vp-p/50 $\Omega$ 以上时为 $\pm$ 0.8dB) (50mVp-p~10Vp-p/50 $\Omega$ , 1kHz基准)
	总谐波失真系数*	20Hz~20kHz : 0.04%以下 (0.25Vp-p~10Vp-p/50 $\Omega$ )
	谐波失真*	0.5Vp-p~2Vp-p/50 $\Omega$ : 2Vp-p~10Vp-p/50 $\Omega$ ~1MHz : -60dBc以下 : -55dBc以下 1MHz~10MHz : -50dBc以下 : -43dBc以下 10MHz~30MHz : -40dBc以下 : -30dBc以下
	非谐波失真	~1MHz : -65dBc以下*, -70dBc以下 (typ.) 1MHz~3MHz : -65dBc以下* 3MHz~30MHz : -65dBc+6dB/oct以下* (0.5Vp-p~10Vp-p/50 $\Omega$ )
	占空比可变	范围切换: 标准, 扩展 可切换 设定范围: 标准 0.0100%~99.9900% 上限(%): 100-频率(Hz)/400,000 下限(%): 频率(Hz)/400,000 扩展 0.0000%~100.0000%
方形波	上升/下降沿时间	15.5ns以下 (typ.), 17ns以下*
	过冲	5%以下typ.
脉冲波	抖动	占空比可变范围标准 300psrms以下typ. 占空比可变范围扩展 2.5nsrms以下typ.
	脉冲宽度	占空比设定范围 0.0170%~99.9830% 时间设定范围 24.00ns~99.9830Ms (分辨率6位数字/0.01ns)
	上升沿时间/下降沿时间	设定范围 15.0ns~62.5Ms (分辨率3位数字/0.1ns) 上升沿时间/下降沿时间独立设定 最小设定值为周期的0.01%或15ns两者中较大者
	过冲	5%以下typ.
任意波形	抖动	500psrms以下typ. (10kHz以上) 2.5nsrms以下typ. (不足10kHz)
	锯齿波	对称设定范围0.00%~100.00%
	波形长度	4K~512K字 (2 <sup>n</sup> , n=12~19) 或 控制点数2~10,000 (控制点之间线性插值)
	保存波形总量	最多128波形或者4M字 (CH1, 2合计) 储存于非易失性存储器
	波形数据振幅分辨率	16比特
	取样速度	120MS/s

▼调制

内调制	调制波形	不包括FSK, PSK : 正弦波, 方形波 (占空比50%), 三角波 (对称50%), 上升锯齿波, 下降锯齿波, 噪声, 任意波形 FSK, PSK : 方形波 (占空比50%)
	调制频率	不包括FSK, PSK, DC偏置调制: 0.1mHz~1MHz (分辨率8位数字/0.1mHz) FSK, PSK : 0.1mHz~3MHz (分辨率8位数字/0.1mHz) DC偏置调制: 0.1mHz~100kHz (分辨率8位数字/0.1mHz)
外调制	输入电压范围	$\pm$ 1V全量程 (不包括FSK, PSK)
	输入阻抗	10k $\Omega$ , 不平衡 (不包括FSK, PSK)
	输入频率	DC~40kHz/-3dB (FSK, PSK以外) DC~3MHz (FSK, PSK)
	调制方式	FM, FSK, PM, PSK, AM, DC偏置调制, PWM

▼扫描

扫描类型	频率, 位相, 振幅, DC偏置, 占空比
扫描功能	单程 (锯齿状波形), 往复 (三角波形状) 可切换 线性, 对数 (仅适用于频率扫描) 可切换
扫描范围设定	指定开始值或者停止值 或者, 中间值和展幅值
扫描时间设定范围	0.1ms~10.000s (分辨率4为数字/0.1ms)
扫描模式	连续, 单冲, 门控单冲 可切换 在门控单冲时, 仅在执行扫描时振荡
触发源	内部, 外部 可切换
内触发振荡器	频率设定范围 100.0 $\mu$ s~10.000s (分辨率5位数字/0.1 $\mu$ s)
停止电平设定	指定门控单冲扫描中振荡停止时的信号电平 设定范围 -100.00%~+100.00% (振幅全量程基准) 或者OFF
扫描输入输出	扫描同期/标记输出, 扫描X驱动输出, 扫描外部控制输入, 扫描外部触发输入

▼突发/触发/门控

突发模式	自动突发, 触发突发, 门控, 触发门控 (触发门控是在每次触发时间门进行ON/OFF动作)
标记/间隔的波数	0.5波~999,999.5波, 0.5波为间隔
门控时振荡停止单位	1波, 0.5波 可切换
相位设定范围	-1800.000° ~ +1800.000°
停止电平	指定振荡停止中的信号电平 设定范围 -100.00%~+100.00% 设定为OFF时, 停止在设定的振荡开始/停止相位处
触发源	内部, 外部 可切换, 可手动触发
内触发振荡器	1.0 $\mu$ s~1,000s (分辨率5位数字/0.1 $\mu$ s)
触发延迟	0.00 $\mu$ s~100.00s (设定分辨率8位数字/0.01 $\mu$ s) 除稳定延迟外, 仅对触发突发有效
外部触发输入	TTL电平, 输入阻抗10k $\Omega$ (+3.3V上拉电压), 不平衡
手动触发	面板按键操作, 可触发延迟

▼2通道联动运行 (仅适用于WF1948)

通道模式	2通道独立, 2相 (同一频率), 频率差一定, 频率比一定, 差动输出 (同一频率, 振幅, DC偏置, 反相波形)
同值设定、同一操作	2通道同时设定
频率差设定范围	0.00 $\mu$ Hz~不足30MHz (分辨率0.01 $\mu$ Hz) CH2频率-CH1频率
频率比N:M设定范围	1~9,999,999 (N, M分别) N:M = CH2频率: CH1频率
相位同步	从所设定的全频道输出波形的相位开始重新启动的功能, 在通道模式切换时自动执行

▼其他功能

外部10MHz频率基准输入	输入电压0.5Vp-p~5Vp-p, 正弦波或方形波
频率基准输出	输出电压1Vp-p/50 $\Omega$ , 方形波, 10MHz(多台同步使用)
外部加法运算输入	增益: 0.4倍, 2倍, 10倍, OFF 可切换 输入电压/输入频率: -1V~+1V, DC~10MHz (-3dB) 输入阻抗: 10k $\Omega$ , 不平衡
多台同步	主机/从机最多6台同步运行 利用频率基准输出和外部10MHz频率基准输入
用户定义单位	根据指定的换算公式, 用任意的单位进行设定, 显示 设定对象: 频率, 周期, 振幅, DC偏置, 相位, 占空比
设定保存存储器	在存储器 (非易失性) 中最多可保存10组设定内容
接口	GPIB, USBTMC (SCPI-1999, IEEE-488.2)

▼一般特性

显示器	3.5英寸TFT彩色LCD
输入输出接地	波形输出, 同步/子输出, 外部调制/加法运算输入信号每个通道的地线与机壳绝缘 外部10MHz频率基准输入信号的地线与机壳绝缘
电源	AC100V~230V $\pm$ 10% (250V以下) 50Hz/60Hz $\pm$ 2Hz
外形大小 (mm)	216(W) x 132.5(H) x 288(D)
消耗功率	WF1947 : 50VA以下 WF1948 : 75VA以下
运行保证温度·湿度范围	0°C~+40°C, 5~85%RH (但绝对湿度1~25g/m <sup>3</sup> , 无结露)
重量	约2.6kg (不包括附件, 仅限主机重量)
安全性/EMC	EN 61010-1:2010/EN 61326-1:2006

\* 有标记项目的数值为保证值。其他数值为标称值或典型值。

※本产品目录所记载的内容是截至2013年10月8日的信息。  
● 部分外观和规格若有变更, 恕不另行通知。  
● 购买时请确认最新的规格、价格、交期。  
● 所记载的公司名称和产品名称是各公司的商标或者注册商标。

# 株式会社 NF回路设计

日本国神奈川県横浜市港北区纲岛东6-3-20 (邮编 223-8508)  
电话: +81-45-545-8128 传真: +81-45-545-8187

■ 恩乃普电子商贸 (上海) 有限公司  
上海市宜山路 889 号 2 号楼 西侧 8F (邮编 200233)  
电话: 021-5238-2338 传真: 021-6415-6576

■ 东莞市力高大同自动化设备有限公司  
东莞市莞城区旗峰路200号万科中心2栋516室 (邮编523000)  
电话: 0769-22802588 传真: 0769-22802004

<http://www.nfcorp.com.cn/>

▼ 全国统一服务热线 400-620-1177