

# マルチファンクションジェネレータ

WF1947/WF1948

0.01  $\mu$ Hz~30MHz



## これが、発振器の基本

WAVE FACTORY

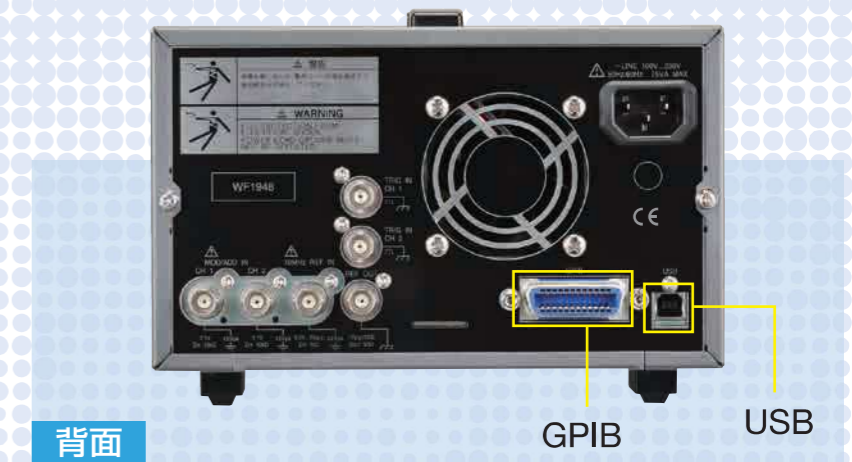
# エヌエフが提案する “ファンクションジェネレータ”

国産第一号のファンクションジェネレータを開発して以来、お客様が真に求めるものは何かを追求し続け、お客様とともに進化してきたエヌエフのファンクションジェネレータ。高確度で安定した出力、豊富な出力波形、さまざまな用途に対応する多彩な発振モード、卓越した操作性…必要とする波形を自在に創り出す“WAVE FACTORY”（ウエーブファクトリー）のラインナップです。

エヌエフは「これが、発振器の基本」と考え、ファンクションジェネレータをご提案しつづけます。



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



※写真は WF1948(2チャンネル) です。  
パネル面の表示をすべて点灯させています。

## ▶ 低ノイズ

比較的大きな電圧 (約 2Vp-p/50Ω、DC 重畳なし) 出力時、300kHz 以下の周波数範囲において、従来機種\* に比べてノイズレベルを約 1/10 に低減しました。また、約 1Vp-p 以下の小電圧出力時には、アッテネータの採用により、ノイズレベルを 1/2 ~ 1/3 に低減。全出力電圧範囲において、大幅に低ノイズ化を実現し、幅広い用途に対応します。

## ▶ 低ひずみ

回路全体の細部まで見直し、ファンクションジェネレータでありながら全高調波ひずみ率 0.04% 以下の低ひずみの正弦波を実現しています。波形振幅分解能 16 ビットと併せて高品位な正弦波を提供します。(設定周波数範囲: 20Hz ~ 20kHz、振幅: 0.25Vp-p/50Ω 以上において)

## ▶ 振幅分解能 16 ビット

当社独自の回路構成により、最高周波数 30MHz クラスでは最高の波形振幅分解能 16 ビットを実現。正弦波、方形波、任意波 … すべての波形において振幅分解能 16 ビットの高品位波形を提供します。

## ▶ 高い振幅設定確度

オートレンジ機能により、全出力電圧範囲において常に最適な出力電圧レンジを選択。設定レベルによる振幅設定確度の低下を軽減し、常に高い振幅設定確度が得られます。また、レンジ切り換えによる振幅不連続が問題になるような場合、出力レンジ固定モードも選択できます。

## ▶ フローティング

出力端子は、チャンネルごとに筐体からフローティングされており、各々異なる電位にある機器と接続することができます。このため、グラウンドループが原因となるノイズを低減することができます。

## ▶ 低騒音

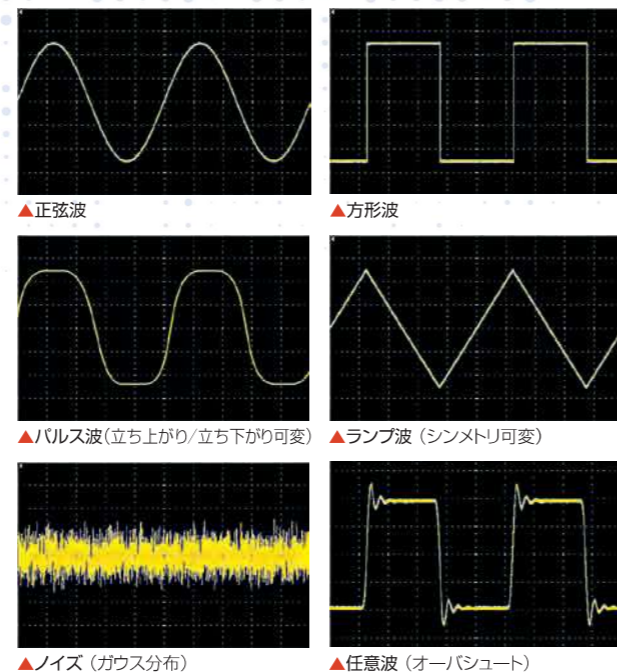
周囲温度などを検出し、ファンの回転数を制御しています。常温での使用状態では、起動時と異常時を除き、従来機種\* の 1/10 の低騒音を実現しています。

\* 従来機種: WF1973/WF1974

## ▶ 豊富な出力波形

出力波形 正弦波、方形波、パルス波、ランプ波、任意波、ノイズ、DC

正弦波、方形波をはじめとする標準波形のほか、最大 512K ワードの任意波も出力可能です。4M ワードのメモリを搭載し、最大 128 波形まで保存することができます。しかも、すべての波形が 16 ビットの高分解能出力。高品位な波形は、試験の再現性向上に不可欠です。任意波は本体から設定できるほか、付属の任意波形作成ソフトウェアを利用すれば、よりスムーズな編集が可能です。



## 任意波形作成ソフトウェア

複雑な任意波形も容易に作成できるソフトウェア。関数式や外部データ取り込みによる波形生成と演算処理が可能。

### おもな機能

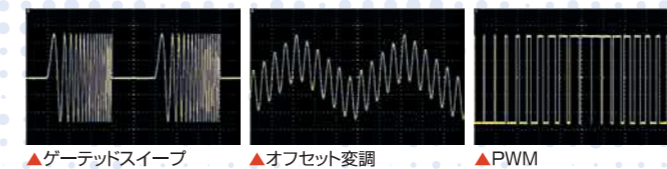
- 標準波形、数式による波形生成
- 直線・スプライン・連続スプライン補間
- 演算 (波形の加算、減算、乗算、除算)
- 圧縮伸張 (縦軸・横軸方向) など

編集画面▶



## ▶ 多彩な発振モード

### スweep機能&変調機能

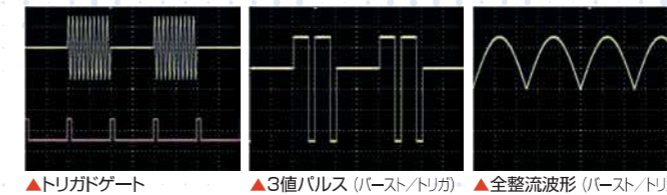


▲ゲートドスweep ▲オフセット変調 ▲PWM

スweepは、周波数のみならず、振幅、位相、オフセット、デューティ (0% ~ 100%スweep) も可能です。片道/往復、リニア/ログ\*、連続/単発/ゲートド単発を組み合わせることができます。変調は、FM、FSK、PM、PSK、AM、DC オフセット変調、PWM があり、内部変調も外部変調も可能です。

\* ログは周波数スweepのみ

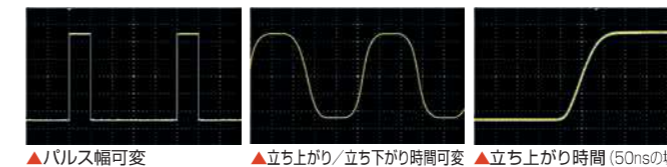
### バースト/トリガ/ゲート



▲トリガゲート ▲3値パルス (バースト/トリガ) ▲全整流波形 (バースト/トリガ)

バースト発振モードは、任意の波数で発振・停止が行えます。トリガ不要なオートバースト、トリガに同期して行うトリガバースト、ゲート信号に同期して行うゲート発振、トリガごとにゲートがオン/オフするトリガゲート発振が可能。さらに、発振の開始/停止位相の設定や、発振停止時のレベル設定も自在です。発振・停止波数は 0.5 波 ~ 999,999.5 波まで可能です。

### パルスジェネレータとして



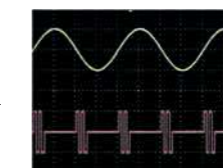
▲パルス幅可変 ▲立ち上がり/立ち下がり時間可変 ▲立ち上がり時間 (50nsの場合)

パルスジェネレータとして、デジタル回路の信号源としてもお使いいただけます。パルス波は、デューティ/時間、立ち上がり時間/立ち下がり時間がそれぞれ独立して設定できます。各種デジタル機器やデバイス、データ伝送機器等の動作試験に適しています。

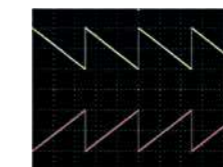
## ▶ 2チャンネル連動

2チャンネルモデル WF1948 は、2相、周波数差一定、周波数比一定、差動出力などが可能です。2チャンネル連動したまま、各種スweepを行うこともできます。出力は、チャンネル毎に筐体からフローティングされています。

- 独立 (Indep) 2チャンネルそれぞれ独立して設定
- 2相 (2Phase) 2チャンネル間で位相差のある出力 (同一周波数)
- 周波数差一定 (2Tone) 2チャンネル間の周波数差が一定に変化
- 周波数比一定 (Ratio) 2チャンネル間の周波数比が一定に変化
- 差動出力 (Diff) 2チャンネル間が同一の周波数、振幅、オフセットで逆相波形



▲2チャンネル独立



▲差動出力

## その他の機能

- 外部 10MHz 周波数基準入力・周波数基準出力・複数台同期 外部 10MHz 周波数基準入力 (REF IN) に外部の 10MHz 周波数標準信号を入力することにより、高確度な周波数出力を得られる。また、周波数基準出力 (REF OUT) と周波数基準入力 (REF IN) を利用して、マスタ/スレーブ接続で最大 6 台まで同期運転可能。
- 外部加算入力 波形出力の信号に外部信号を加算する機能
- ユーザ定義単位 指定の換算式で、任意の単位に設定 (周波数、周期、振幅、DC オフセット、位相、デューティ)
- 波形モニタ 設定波形を表示
- 設定メモリ 10 通り

波形モニタ



\*印の項目の数値は保証値です。その他の数値は公称値または代表値 (typ.) です。

▼周波数、位相

周波数設定範囲	波 形	連続、変調、スイープ (連続、単発)	スイープ (ゲートド単発)、バースト
	正弦波	0.01 μHz~30MHz	0.01 μHz~10MHz
	方形波	0.01 μHz~20MHz	0.01 μHz~10MHz
	パルス波	0.01 μHz~20MHz	0.01 μHz~10MHz
	ランプ波	0.01 μHz~5MHz	
	ノイズ	等価帯域幅26MHz固定	
	DC	周波数設定無効	
任意波形	0.01 μHz~5MHz		

周波数設定分解能	0.01 μHz
周波数精度*	± (設定の3ppm+2pHz)、経年変化* ±1ppm/年
位相設定範囲	-1800.000°~+1800.000°

▼出力特性

振 幅	設定範囲	0Vp-p~20Vp-p/開放、0Vp-p~10Vp-p/50Ω AC+DCは±10V以下/開放
	設定分解能	999.9mVp-p以下 4桁/0.1mVp-p 1Vp-p以上 5桁/1mVp-p
	確 度*	± (振幅設定 [Vp-p] の0.8% + 2mVp-p) / 開放 (1kHz正弦波、振幅設定20mVp-p以上/開放の時)
	設定単位	Vp-p、Vpk、Vrms、dBV、dBm
DC オフセット	設定範囲	±10V/開放、±5V/50Ω
	設定分解能	±499.9mV以下 4桁/0.1mV、±0.5V以上 5桁/1mV
	確 度*	± (   DCオフセット設定 [V] の1%   + 5mV + 振幅設定 [Vp-p] の0.5% ) / 開放 (10MHz以下の正弦波出力時)
	出力インピーダンス	50Ω 不平衡
同期/サブ出力	出力電圧: 各種同期信号TTLレベル 内部変調信号 -3V~+3V/開放 スイープXドライブ 0V~+3V/開放	

▼信号特性

正 弦 波	振幅周波数特性*	~100kHz : ±0.1dB 100kHz~5MHz : ±0.15dB 5MHz~20MHz : ±0.3dB 20MHz~30MHz : ±0.5dB (2.8Vp-p以上/50Ωでは±0.8dB) (50mVp-p~10Vp-p/50Ω、1kHz基準)
	全高調波歪率*	20Hz~20kHz : 0.04%以下 (0.25Vp-p~10Vp-p/50Ω)
	高調波スプリアス*	0.5Vp-p~2Vp-p/50Ω : 2Vp-p~10Vp-p/50Ω ~1MHz : -60dB以下 / -55dB以下 1MHz~10MHz : -50dB以下 / -43dB以下 10MHz~30MHz : -40dB以下 / -30dB以下
	非高調波スプリアス	~1MHz : -65dB以下、-70dB以下 (typ.) 1MHz~3MHz : -65dB以下* 3MHz~30MHz : -65dB+6dB/oct以下* (0.5Vp-p~10Vp-p/50Ω)
方 形 波	デューティ可変	範囲切換え: 標準、拡張 切換え 設定範囲: 標準 0.0100%~99.9900% 上限 (%): 100 - 周波数 (Hz) / 400,000 下限 (%): 周波数 (Hz) / 400,000 拡張 0.0000%~100.0000%
	立ち上がり/立ち下がり時間	15.5ns以下 (typ.)、17ns以下*
	オーバーシュート	5%以下 typ.
	ジッタ	デューティ可変範囲標準 300psrms以下 typ. デューティ可変範囲拡張 2.5nsrms以下 typ.
パルス波	パルス幅	デューティ設定範囲 0.0170%~99.9830% 時間設定範囲 24.00ns~99.9830Ms (分解能 周期の0.001%以下または0.01ns)
	立ち上がり時間/立ち下がり時間	設定範囲 15.0ns~62.5Ms (分解能3桁/0.1ns) 立ち上がり時間/立ち下がり時間独立設定 設定最小値は周期の0.01%か15nsのいずれか大きい方
	オーバーシュート	5%以下 typ.
	ジッタ	500psrms以下 typ. (10kHz以上) 2.5nsrms以下 typ. (10kHz未満)
ランプ波	シンメトリ設定範囲 0.00%~100.00%	
任意波形	波形長	4K~512Kワード (2 <sup>n</sup> , n=12~19) または 制御点数2~10,000 (制御点間には直線補間)
	保存波形総量	最大128波または4Mワード (CH1,2共用) 不揮発性メモリに保存
	波形データ振幅分解能	16ビット
	サンプリングレート	120MS/s

▼変 調

内部変調	変調波形	FSK、PSK以外: 正弦波、方形波 (デューティ50%)、三角波 (シンメトリ50%)、立ち上がりランプ波、立ち下がりランプ波、ノイズ、任意波 FSK、PSK : 方形波 (デューティ50%)
	変調周波数	FSK、PSK、DCオフセット変調以外: 0.1MHz~1MHz (分解能8桁/0.1mHz) FSK、PSK : 0.1mHz~3MHz (分解能8桁/0.1mHz) DCオフセット変調: 0.1mHz~100kHz (分解能8桁/0.1mHz)
外部変調	入力電圧範囲	±1Vフルスケール (FSK、PSK以外)
	入力インピーダンス	10kΩ、不平衡 (FSK、PSK以外)
	入力周波数	DC~40kHz / -3dB (FSK、PSK以外) DC~3MHz (FSK、PSK)
	変調タイプ	FM、FSK、PM、PSK、AM、DCオフセット変調、PWM

▼スイープ

スイープタイプ	周波数、位相、振幅、DCオフセット、デューティ
スイープファンクション	片道 (ランプ波形状)、往復 (三角波形状) 切り換え リニア、対数 (周波数スイープのみ) 切り換え
スイープ範囲設定	開始値および停止値指定 または、センタ値およびスパン値指定 0.1ms~10,000s (分解能4桁/0.1ms)
スイープモード	連続、単発、ゲートド単発 切り換え ゲートド単発時は、スイープ実行中のみ発振
トリガ源	内部、外部 切り換え
内部トリガ発振器	周期設定範囲 100.0 μs~10,000s (分解能5桁/0.1 μs)
ストップレベル設定	ゲートド単発スイープ時の発振停止中の信号レベルを指定 設定範囲 -100.00%~+100.00% (振幅フルスケール基準) またはオフ
スイープ入出力	スイープ同期/マーカ出力、スイープXドライブ出力、 スイープ外部制御入力、スイープ外部トリガ入力

▼バースト/トリガ/ゲート

バーストモード	オートバースト、トリガバースト、ゲート、トリガドゲート (トリガドゲートは、トリガごとにゲートがオン/オフする)
マーク/スペース波数	0.5波~999,999.5波、0.5波単位
ゲート時発振停止単位	1波、0.5波 切り換え
位相設定範囲	-1800.000°~+1800.000°
ストップレベル	発振停止中の信号レベルを指定 設定範囲 -100.00%~+100.00% オフ設定時は、設定されている発振開始/停止位相で停止
トリガ源	内部、外部 切り換え、マニュアルトリガ可
内部トリガ発振器の周期	1.0 μs~1,000s (分解能5桁/0.1 μs)
トリガ遅延	0.00 μs~100.00s (設定分解能8桁/0.01 μs) 定常遅延除く、トリガバーストのみ有効
外部トリガ入力	TTLレベル、入力インピーダンス10kΩ (+3.3Vにプルアップ)、不平衡
マニュアルトリガ	パネル面キー操作、トリガ遅延可

▼2チャンネル連動動作 (WF1948のみ)

チャンネルモード	2チャンネル独立、2相 (同一周波数)、周波数差一定、周波数比一定、 差動出力 (同一周波数、振幅、DCオフセット、逆波形)
同値設定、同一操作	2チャンネル同時に設定
周波数差設定範囲	0.00 μHz~30MHz未満 (分解能0.01 μHz) CH2周波数-CH1周波数
周波数比:N:M設定範囲	1~9,999,999 (N,M各々) N:M = CH2周波数:CH1周波数

▼その他機能

外部10MHz周波数基準入力	入力電圧0.5Vp-p~5Vp-p、正弦波または方形波
周波数基準出力	出力電圧1Vp-p/50Ω、方形波、10MHz (複数台同期用)
外部加算入力	ゲイン: 0.4倍、2倍、10倍、オフ 切換え 入力電圧/入力周波数: -1V~+1V、DC~10MHz (-3dB) 入力インピーダンス: 10kΩ、不平衡
複数台同期	マス/スレーブ接続で最大6台 周波数基準出力と外部10MHz周波数基準入力を利用。
ユーザー定義単位	指定の換算式により、任意の単位での設定、表示 設定対象: 周波数、周期、振幅、DCオフセット、位相、デューティ
設定保存メモリ	設定内容を10組までメモリ (不揮発性メモリ) に保存
インタフェース	GPIO、USBTMC (SCPI-1999、IEEE-488.2)
位相同期	全チャンネルの出力波形を設定されている位相から再スタート する機能、チャンネルモード切り換え時に自動実行

▼一般事項

表示器	3.5インチTFTカラー-LCD
入出力グラウンド	波形出力、同期/サブ出力、外部変調/加算入力の信号グラウンドは チャンネル毎共通に筐体から絶縁 外部10MHz周波数基準入力の信号グラウンドは筐体から絶縁
電 源	AC100V~230V ±10% (250V以下) 50Hz/60Hz±2Hz
外形寸法 (mm)	216(W)×132.5(H)×288(D)
消費電力	WF1947: 55VA以下 WF1948: 75VA以下
動作保証温度・湿度範囲	0°C~+40°C、5~85%RH (ただし、絶対湿度1~25g/m <sup>3</sup> 、結露がないこと)
質 量	約2.6kg (付属品を除く、本体の質量)
安全性/EMC	EN 61010-1:2010/EN 61326-1:2013

■オーダーリング・インフォメーション

	税抜価格 (円)	備考
WF1947	198,000	1チャンネル
WF1948	298,000	2チャンネル

\*このカタログの記載内容は、2019年12月5日現在のものです。  
●お断りなく外観、仕様の一部を変更することがあります。  
●ご購入に際しては、最新の仕様・価格・納期をご確認ください。  
●記載されている会社名・製品名は、各社の商標もしくは登録商標です。

なんでも  
計測HOTLINE  
☎0120-545838



株式会社 エヌエフ回路設計ブロック

本社/横浜市港北区綱島東6-3-20 〒223-8508  
営業 ☎(045) 545-8111 ☎(045) 545-8191  
仙台 022(722) 8163 / 関東 03(5957) 2108  
東京 03(5957) 2246 / 名古屋 052(777) 3571  
大阪 072(623) 5341 / 福岡 092(411) 1801  
デバイス 045(545) 8161

http://www.nfcorp.co.jp/

■取扱代理店■



本 社 TEL: 06-6353-5551 兵庫営業所 TEL: 0798-66-2212  
京都営業所 TEL: 075-671-0141 姫路営業所 TEL: 079-271-4488  
滋賀営業所 TEL: 077-566-6040 姫路中央営業所 TEL: 079-284-1005  
奈良営業所 TEL: 0742-33-6040 川崎営業所 TEL: 044-542-6883

メールでのお問い合わせ: webinfo@kokka-e.co.jp