

仕様

*1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. と表示) です。特記なき場合の条件は、連続発振、負荷50Ω、振幅設定10Vp-p/50Ω、DCオフセット設定0V、オートレンジ、波形の振幅範囲は±FS、外部加算オフ、交流電圧は実効値測定です。

■ 波形、発振モード

出力波形	標準波形 (正弦波、方形波、パルス波、ランプ波、パラメタ可変波形、ノイズ (ガウス分布)、DC)、任意波形
発振モード	連続、変調、スイープ、バースト、シーケンス バースト発振時変調、スイープ発振時外部変調

■ 周波数、位相

周波数設定範囲

発振モード/機能	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、シーケンス
正弦波	0.01 μHz~200MHz	0.01 μHz~100MHz
方形波	0.01 μHz~70MHz	
パルス波	0.01 μHz~70MHz (シーケンスでは使用不可)	
ランプ波	0.01 μHz~20MHz	
パラメタ可変波形	0.01 μHz~20MHz	
ノイズ	等価帯域幅: 100M/30M/10M/3M/1M/300k/100kHzから選択	
DC	周波数設定無効	
任意波形	0.01 μHz~20MHz	

周波数設定分解能	0.01μHz (<50MHz)、0.1μHz (50MHz≦)
周期による周波数設定	設定周期の逆数の周波数による設定 (0.01μHz未満は四捨五入)
出荷時周波数精度*1	± (設定の3ppm+6pHz)
周波数経年変化*1	±1ppm/年

位相設定範囲

主出力	-1800.000°~+1800.000° (分解能0.001°)
サブ出力/副波形	-180.000°~+180.000° (分解能0.001°)

■ 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、±2V/開放 (110MHz超)
設定分解能	999.9mVp-p以下 4桁または0.1mVp-p 1Vp-p以上 5桁または1mVp-p
精度*1	± (振幅設定 [Vp-p] の1% + 2mVp-p) / 開放 (1kHz正弦波、負荷開放、振幅設定20mVp-p以上)
設定単位	Vp-p、Vpk、Vrms、dBV、dBm
波形振幅分解能	約16ビット (8mVp-p以上/開放)

DCオフセット

設定範囲	±10V/開放、±5V/50Ω AC+DCは ±10V以下/開放、±2V/開放 (110MHz超)
設定分解能	±499.9mV以下 4桁または0.1mV ±0.5V以上 5桁または1mV
精度*1	± (DCオフセット設定 [V] の1% + 10mV + 振幅設定 [Vp-p] の0.5%) / 開放 (10MHz以下、正弦波、負荷開放、20°C~30°C)

波形出力 (主出力) <FCTN OUT>

出力オン/オフ制御	オン/オフ 切換え オフ時は出力端子開放
出力インピーダンス	50Ω、不平衡
信号グラウンド	筐体から絶縁、最大42Vpk (DC+ACpeak) 各チャンネル独立、チャンネル間 最大42Vpk

同期/サブ出力 <SYNC/SUB OUT>

出力信号	基準位同期、内部変調同期、バースト同期、スイープ同期、副波形、内部変調波形、スイープXドライブ およびオフ 切換え
副波形	主出力に同期したアナログ波形出力 基準位同期信号に対して位相可変、振幅・オフセット調整可能 選択可能な波形: 正弦波、方形波 (デューティ50%)、ランプ波 (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
内部変調波形	内部変調発振時の変調波形 基準位同期信号に対して位相可変、変調度とは独立して振幅とオフセットを調整可能
出力電圧	各種同期信号 TTLレベル (ローレベル0.4V以下、ハイレベル2.7V以上/開放) 副波形/内部変調波形 振幅設定範囲: 0Vp-p~6Vp-p/開放、設定分解能1mVp-p DCオフセット設定範囲: ±3V/開放、設定分解能1mVp-p 波形振幅とDCオフセットを合わせたピーク値は±3V以下/開放に制限 スイープXドライブ 0Vp-p~6Vp-p/開放
出力インピーダンス	50Ω、不平衡

■ 信号特性

正弦波

振幅周波数特性*1	~100kHz : ±0.1dB 100kHz~5MHz : ±0.15dB 5MHz~20MHz : ±0.2dB 20MHz~50MHz : ±0.5dB 50MHz~100MHz : ±0.7dB 100MHz~200MHz : ±0.8dB (50mVp-p~10Vp-p/50Ω、100MHz以上は50mVp-p~2Vp-p/50Ω、1kHz基準)
全高調波歪率*1	20Hz~20kHz: 0.04%以下 (1Vp-p/50Ω、7次高調波までを合算、ノイズを含まない)
高調波スプリアス*1	~1MHz -60dBc以下 1MHz~5MHz -50dBc以下 5MHz~30MHz -40dBc以下 30MHz~200MHz -30dBc以下 (1Vp-p/50Ω、5次高調波までを合算)
非高調波スプリアス*1	~8MHz -55dBc以下 8MHz~80MHz -55dBc + 20dB/dec以下 80MHz~200MHz -35dBc以下 (2Vp-p/50Ω、500MHz帯域で測定)

方形波

デューティ可変	標準: 設定範囲 0.0100%~99.9900% (分解能 0.0001%) 上限 (%): 100 - 周波数 (Hz) / 1,400,000 下限 (%): 周波数 (Hz) / 1,400,000 ジッタ 85ps rms以下 typ. (100Hz以上) 拡張: 設定範囲 0.0000%~100.0000% (分解能 0.0001%) ジッタ 700ps rms以下 typ.
デューティ精度*1	~300kHz : 周期の±0.1% (デューティ設定1%~99%) 300kHz~3MHz : 周期の±1% (デューティ設定5%~95%) 3MHz~10MHz : 周期の±3% (デューティ設定40%~60%)
立ち上がり/立ち下がり時間	4.6ns以下*1、4.4ns以下 typ. (2Vp-p/50Ω)
オーバershoot	5%以下 typ.

パルス波

パルス幅	デューティ設定範囲: 0.0001%~99.9999% (分解能 0.0001%) 時間設定範囲: 6.88ns~99.9999ns (分解能 周期の0.001%以下または0.01ns)
立ち上がり/立ち下がり時間	4.21ns~58.8ns (分解能3桁または0.01nsまたは周期の1ppm) 立ち上がり/立ち下がり時間独立設定 設定最小値: 周期の1ppmまたは4.21nsのいずれか大きい方
オーバershoot	5%以下 typ.
ジッタ	90ps rms以下 typ. (100Hz以上)

ランプ波

シンメトリ設定範囲	シンメトリ設定範囲 0.00%~100.00% (分解能0.01%) 副波形では、シンメトリ0%、50%、100%のみ
-----------	--

ノイズ

ノイズ等価帯域幅設定範囲	100M/30M/10M/3M/1M/300k/100kHzから選択
--------------	------------------------------------

パラメタ可変波形

定常正弦波グループ	不平衡正弦波、飽和正弦波、CF制御正弦波、導通角制御正弦波、階段状正弦波、複数周期正弦波
過渡正弦波グループ	投入位相制御正弦波、遮断位相制御正弦波、チャタリング投入正弦波、チャタリング遮断正弦波
パルス波形グループ	ガウジャンパルス、ローレンツパルス、ハーバサイン、正弦半波パルス、台形パルス、Sin (x) / x
過渡応答波形グループ	指数立ち上がり、指数立ち下がり、2次LPFステップ応答、減衰振動
サージ波形グループ	振動サージ、パルスサージ
その他の波形グループ	オフセット付き台形波、ハーフサインエッジパルス、底面基準ランプ波
波形の利用	シーケンスでは任意波形に変換して使用可能 ※副波形は選択不可

任意波形 ※Kiは 2¹⁰=1024, Miは 2²⁰=1048576 (IEC 60027-2/IEEE 1541-2002)

波形長	制御点数2~10,000または4Ki~1Miワード (2 ⁿ , n=12~20) (制御点間は直線補間)
保存波形総量	最大128波または4Miワード (CH1、CH2共用) 本体内不揮発性メモリの他、外部USBメモリにも保存可能
波形データ振幅分解能	16ビット
サンプリングレート	420MS/s

■ 変調

バースト/スイープ同時変調動作	バースト発振およびスイープ発振モードの一部で、同時に変調動作が可能
変調タイプ	FM、FSK、PM、PSK、AM、DCオフセット変調、PWM ・設定周波数が160MHzを超える場合、FM、FSK、AMの外部変調のみ ・スイープ発振と同時に使用する場合、FSK、PSKおよびスイープタイプと同じ変調タイプは選択不可 ・バースト発振と同時に使用する場合、FSKとPSKは、オートバーストのみで選択可能
変調源	内部/外部 切換え ・WF1968のCH2は、内部/外部/CH1を選択可能 (CH1変調源が外部の場合、FSKとPSK以外ではCH1選択不可) ・スイープ発振と同時に使用する場合、内部変調源は選択不可

仕様

■2チャンネル連動動作 (WF1968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オフセットで、逆相波形)、差動出力2 (同一周波数・振幅で、DCオフセットが逆極性の逆相波形)
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 μ Hz \sim 200MHz未満 (分解能0.01 μ Hz) CH2周波数-CH1周波数
周波数比N:M設定範囲	1 \sim 9,999,999 (N、M各々) N:M = CH2周波数:CH1周波数
2相時チャンネル間時間差	\pm 10ns以内 typ. \pm 20ns以内*1 同一波形 (正弦波または方形波)

■その他の入出力

外部10MHz周波数基準入力

入力電圧	0.5Vp-p \sim 5Vp-p
最大許容入力	10Vp-p
入力インピーダンス	1k Ω 、不平衡、AC結合
入力周波数	10MHz (\pm 5ppm : \pm 50Hz)
入力波形	正弦波または方形波 (デューティ50% \pm 5%)
入力コネクタ	BNCリセプタクル (10MHz REF IN)

周波数基準出力 (複数台同期用)

出力電圧	1Vp-p / 50 Ω 方形波
出力インピーダンス	50 Ω 、AC結合
出力周波数	10MHz
出力コネクタ	BNCリセプタクル (REF OUT)

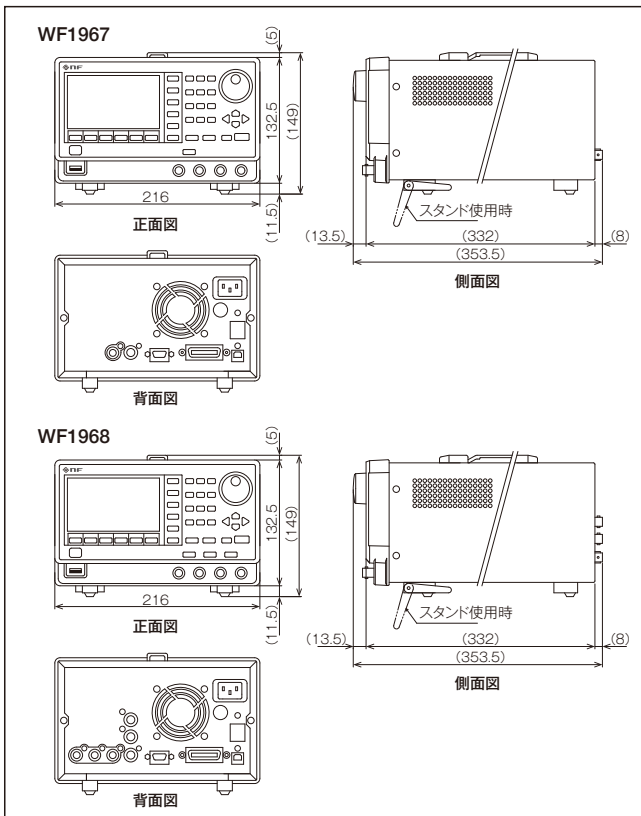
外部加算入力

加算ゲイン	0.4倍、2倍、10倍、オフ 切換え 0.4倍時は最大出力電圧レンジ 0.8Vp-p、2倍時は4Vp-p、10倍時は20Vp-pに固定 外部変調時には外部変調入力専用
入力電圧	-1V \sim +1V
最大許容入力	\pm 2V
入力周波数	DC \sim 100MHz (-3dB)
入力インピーダンス	10k Ω 、不平衡
入力コネクタ	BNCリセプタクル (MOD/ADD IN)

マルチ入出力

マルチ入出力コネクタ	スィープ外部制御、シーケンス外部制御に使用 (専用ケーブルはオプション)
------------	---

■外形寸法図



■その他の機能

位相同期	全チャンネルの出力波形を設定した位相から再スタートする機能 チャンネルモード切換え時に自動実行	
複数台同期	マスタ/スレーブ接続で、最大6台接続 (マスタ器含む) 周波数基準出力 (REF OUT) と外部周波数基準入力 (10MHz REF IN) を使って、BNCケーブルで接続	
ユーザ定義単位	機能	指定の換算式によって、任意の単位での設定、表示
	設定対象	周波数 (Hz)、周期 (sec)、振幅 (Vp-p, Vpk)、DCオフセット (V)、位相 (deg)、デューティ (%)
	換算式	[(内部設定) + n] \times m, [log ₁₀ (内部設定) + n] \times m 換算式およびnとmの値を指定 (内部設定: 設定対象の値)
単位文字列	最大4文字設定可	
設定保存メモリ	10組 (本体に揮発性メモリに保存) 外部USBメモリに保存可能	
電源オン操作時制御・設定	パラメタ設定 (直前の状態に復帰、設定保存メモリNo.1の内容)、出力オン/オフ設定、シーケンス自動実行オン/オフ設定	
外部制御インタフェース	GPIO IEEE-488.1 / USB USBTMC、USB 1.1 Full-speed SCPI-1997 / IEEE-488.2、LAN (オプション)	

■一般特性

表示器	4.3インチTFTカラー液晶
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、筐体から絶縁 (同一チャンネル内のこれらの信号グラウンドは共通) ・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 ・CH1、CH2、外部10MHz周波数基準入力の各信号グラウンドは独立 ・耐圧最大 42Vpk (DC + ACpeak)
電源	AC100V \sim 230V \pm 10% (250V以下) 50Hz/60Hz \pm 2Hz
消費電力	WF1967: 65VA以下 WF1968: 85VA以下
動作保証温度・湿度範囲	0 $^{\circ}$ C \sim +40 $^{\circ}$ C、5 \sim 85%RH (ただし、絶対湿度1 \sim 25g/m ³ 、結露がないこと)
外形寸法	216 (W) \times 132.5 (H) \times 332 (D) mm (突起部を除く)
質量	約3.0kg (付属品を除く、本体の質量)
付属品	・取扱説明書 (操作編) \times 1 ・CD \times 1 - PDF取扱説明書 操作編、外部制御、任意波形作成ソフトウェア、シーケンス編集ソフトウェア - アプリケーションソフトウェア 任意波形作成ソフトウェア、シーケンス編集ソフトウェア、IVI (Interchangeable Virtual Instruments) 計測器ドライバ ・電源コードセット (2m、3極プラグ付)

■付属アプリケーションソフトウェア

●シーケンス編集ソフトウェア

編集機能	・ステップの初期化、コピー、貼り付け、挿入、削除 ・シーケンスデータをファイルへ保存、読み出し ・機器を接続せずに編集が可能
表示機能	・編集画面: ステップごとのパラメタを一覧表示 ・シーケンスビュー画面: パラメタの変化をグラフ表示、最大5パラメタ同時表示
転送機能	・シーケンスデータを機器へ転送、読み出し ・シーケンスで使用されている任意波形を機器へ転送
機器制御機能	・出力ON/OFF ・シーケンスの開始、停止、ホールド ・シーケンス実行状態をモニタ可能
動作環境	OS: Windows 7/8.1/10 (32bit/64bit、日本語版/英語版) CPU: クロック周波数 300MHz以上 メモリ: 256MB以上 ハードディスク空き容量: 10MB以上 NI-VISA: National Instruments 社製USBドライバが必要

●任意波形作成ソフトウェア

編集機能	・生成 (標準波形、数式による波形生成) ・補間 (直線、スプライン、連続スプライン) ・演算 (波形の加算、減算、乗算、除算) ・圧縮伸張 (縦軸方向、横軸方向) ・波形の一部を切り取り、コピー、貼り付け ・アンドゥ機能 ・任意波形データをファイルへ保存、読み出し ・機器を接続せずに編集が可能
表示機能	・ズームイン、ズームアウト ・スクロール ・表示単位 (座標系) の切換え ・カーソル (A、B)
転送機能	・任意波形データを機器へ転送、読み出し
機器制御機能	・主要パラメタの設定
動作環境	OS: Windows 7/8.1/10 (32bit/64bit、日本語版/英語版) CPU: クロック周波数 300MHz以上 メモリ: 256MB以上 ハードディスク空き容量: 10MB以上 NI-VISA: National Instruments 社製USBドライバが必要