

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Генераторы сигналов произвольной формы WW5064, WW1074, WW2074, WW2571A, WW2572A, WW1281A, WW1282

### Назначение средства измерений

Генераторы сигналов произвольной формы WW5064, WW1074, WW2074, WW2571A, WW2572A, WW1281A, WW1282 (далее - генераторы) предназначены для генерирования стандартных форм электромагнитных колебаний, электромагнитных колебаний с различными видами модуляции, а также электромагнитных колебаний произвольной формы в диапазоне частот от 0,1 МГц до 400 МГц по одному, двум или четырем каналам в зависимости от модели.

### Описание средства измерений

Принцип работы генератора основан на воспроизведении сигналов с помощью цифро-аналогового преобразователя (ЦАП) под управлением микропроцессора. Цифровые отсчеты с информацией о форме сигнала поступают из оперативной памяти прибора на ЦАП, который работает с переменной частотой дискретизации. Для формирования требуемой частоты выходного сигнала микропроцессор выбирает соответствующие значения частоты дискретизации и длины памяти с цифровыми отсчетами сигнала. Далее с ЦАП сигнал подается на выходной усилитель, фильтр и схему аттенуаторов, а затем на выходной разъем. В режиме генерирования сигналов произвольной формы настройку частоты дискретизации и длины памяти с цифровыми отсчетами сигнала производит пользователь, при этом доступна возможность управления памятью: деление ее на сегменты и формирование последовательностей сегментов с произвольным числом повторов. Дополнительный выход синхронизации позволяет получить сигнал, синфазный с основным сигналом, и с регулируемой задержкой между ними.

Двухканальные и четырехканальные модели генераторов генерируют синфазные сигналы по двум и соответственно двум парам каналов, что позволяет использовать их в качестве источников для векторной модуляции.

Генераторы обеспечивают генерацию в режимах: непрерывном, с синхрозапуском (по внешнему сигналу, команде дистанционного управления или ручному запуску) и смешанном; а также поддерживают мультигенераторную синхронизацию для создания многоканальных систем.

В память генератора заложены стандартные сигналы различных форм, среди которых: синусоидальный, меандр, прямоугольный с регулируемой скважностью, треугольный, пилообразный, генератор парных импульсов и т. д. Для всех видов сигналов имеется возможность введения постоянного смещения. Предусмотрены режимы импульсной, амплитудной, частотной и фазовой модуляций (внутренней и внешней), частотной, фазовой и амплитудной манипуляций, режим качания частоты, режим векторной модуляции. Режим формирования сигналов произвольной формы, произвольных видов модуляции, управление памятью для создания последовательностей сегментов осуществляется с помощью специального программного обеспечения через внешний компьютер.

Генератор выполнен в корпусе настольного исполнения. На передней панели генератора расположены:

- табло для отображения режимов работы и значений параметров воспроизводимых сигналов;
- ряд кнопок, обеспечивающих выбор требуемых режимов работы и установку параметров;
- разъемы основных выходов прибора для выдачи различных видов сигналов и разъем выхода синхронизации;

На задней панели генератора расположены:

- разъем сетевого питания;
- интерфейсы дистанционного управления КОП, USB и LAN;

- разъемы выхода внутреннего опорного генератора и входа внешней опорной частоты;
- специальные разъемы для мультигенераторной синхронизации;
- разъем внешней синхронизации и встроенного частотомера.

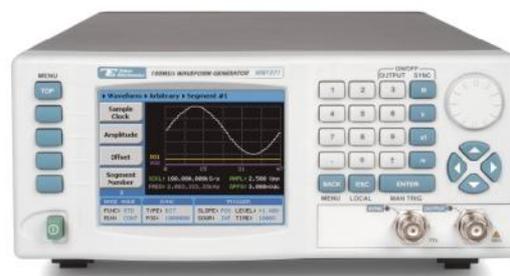
Модели генераторов различаются диапазоном частот дискретизации, разрядностью ЦАП и количеством каналов. Кроме этого, модели WW2571A, WW2572A имеют 16-канальный параллельный логический выход для формирования цифровых последовательностей, модели WW1281A, WW1282 – выход для формирования цифровых потоков последовательных данных.

Внешний вид генераторов представлен на рисунке 1.

Генераторы применяются в лабораторных условиях при исследованиях, настройке и испытаниях систем и приборов, используемых в радиоэлектронике, связи, автоматике, вычислительной и измерительной технике, приборостроении, машиностроении, геофизике, биофизике.



WW5064, WW1074, WW2074



WW2571A



WW2572A



WW1281A, WW1282

Рисунок 1. Внешний вид генераторов.

### Программное обеспечение

Идентификационные данные метрологически значимой части программного обеспечения (ПО) указаны в таблице.

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления идентификатора ПО
Встроенное	Микропрограмма	Не ниже v2.1b (для WW5064, WW1074, WW2074) Не ниже v2.4 (для WW2571A, WW2572A) Не ниже v1.6b (для WW1281A, WW1282)	-	-

Встроенное ПО (микропрограмма) реализовано аппаратно и метрологические характеристики нормированы с его учётом. Микропрограмма заносится в программируемое постоянное запоминающее устройство и недоступна потребителю.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «А» в соответствии с МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

#### Основные параметры

Модель генератора	Количество каналов	Максимальная частота дискретизации $F_{\text{дискр}}$	Разрядность ЦАП	Количество точек памяти, $\times 10^6$
WW5064	4	50 МГц	16	0,5 (опция – 1)
WW1074	4	100 МГц	16	1 (опция – 2)
WW2074	4	200 МГц	16	1 (опция – 2)
WW2571A	1	250 МГц	16	1 (опция – 2)
WW2572A	2	250 МГц	16	1 (опция – 2)
WW1281A	1	1,1 ГГц	12	8 (опция – 16)
WW1282	2	1,1 ГГц	12	8 (опция – 16)

#### Частотные и временные параметры

Диапазон частот выходного сигнала		
Модель генератора	Вид выходного сигнала	
	Синус и меандр	произвольный
WW5064	100 мГц...25 МГц	Определяется формой сигнала и занимаемой полосой спектра
WW1074	100 мГц...50 МГц	
WW2074	100 мГц...80 МГц	
WW2571A/2572A	100 мГц...100 МГц	
WW1281A/1282	50 Гц...400 МГц	
Начальная задержка между каналами		
Модель генератора	Основной канал и канал синхрозапуска	Между основными каналами для многоканальных моделей
WW5064	$\pm(150 \text{ нс} + 6/F_{\text{дискр}})$	$\pm 2 \text{ нс}$
WW1074/2074		
WW2571A/2572A	$\pm(150 \text{ нс} + 6/F_{\text{дискр}})$	$\pm 1 \text{ нс}$
WW1281A/1282	$\pm(100 \text{ нс} + 1/F_{\text{дискр}})$	$\pm 1 \text{ нс}$

Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты:  $\pm 1 \times 10^{-6}$

#### Параметры выходного напряжения

Модель генератора	WW5064	WW1074/2074	WW2571A/2572A	WW1281A/1282
Диапазон установки размаха напряжения $U_{\text{pp}}$ выходного сигнала на нагрузке 50 Ом	10 мВ...10 В	10 мВ...10 В	16 мВ...16 В	50 мВ...2 В (опция 3,5 В)
Диапазон установки постоянного смещения $U_{\text{см}}$ на нагрузке 50 Ом	0... $\pm 4,995$ В	0... $\pm 4,995$ В	0... $\pm 7,992$ В	0... $\pm 1$ В (опция $\pm 1,75$ В)

Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки размаха синусоидального напряжения $U_{pp}$ выходного сигнала на частоте 1 кГц на нагрузке 50 Ом	$\pm(0,01 \times U_{pp} + 5 \text{ мВ})$ от 10 до 100 мВ $\pm(0,01 \times U_{pp} + 10 \text{ мВ})$ от 0,1 до 1 В $\pm(0,01 \times U_{pp} + 70 \text{ мВ})$ от 1 до 10 В	$\pm(0,01 \times U_{pp} + 5 \text{ мВ})$ от 10 до 100 мВ $\pm(0,01 \times U_{pp} + 10 \text{ мВ})$ от 0,1 до 1 В $\pm(0,01 \times U_{pp} + 70 \text{ мВ})$ от 1 до 10 В	$\pm(0,01 \times U_{pp} + 5 \text{ мВ})$ от 16 до 160 мВ $\pm(0,01 \times U_{pp} + 10 \text{ мВ})$ от 0,16 до 1,6 В $\pm(0,01 \times U_{pp} + 70 \text{ мВ})$ от 1,6 до 12 В $\pm(0,02 \times U_{pp})$ от 12 В до 16 В	$\pm(0,03 \times U_{pp} + 5 \text{ мВ})$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки напряжения смещения $U_{см}$ на нагрузке 50 Ом	$\pm(0,01 \times U_{см} + 5 \text{ мВ})$	$\pm(0,01 \times U_{см} + 5 \text{ мВ})$	$\pm(0,01 \times U_{см} + 5 \text{ мВ})$	$\pm(0,03 \times U_{см} + 50 \text{ мВ})$
Неравномерность АЧХ относительно частоты 1 кГц	Не более $\pm 5 \%$ до 10 МГц Не более $\pm 7 \%$ до 25 МГц	Не более $\pm 5 \%$ до 10 МГц Не более $\pm 7 \%$ до 80 МГц	Не более $\pm 5 \%$ до 10 МГц Не более $\pm 20 \%$ до 100 МГц	Не более 0,7 дБ до 200 МГц Не более 4 дБ до 400 МГц (опция - 1 дБ)

#### Параметры формы сигнала

Модель генератора	WW5064	WW1074/2074	WW2571A/2572A	WW1281A/1282
Коэффициент нелинейных искажений до 100 кГц (не более)	0,1 %	0,1 %	0,1 %	0,5 %
Уровень гармонических составляющих синусоидального сигнала относительно уровня несущей (не более)	-48 дБн до 1 МГц -40 дБн до 10 МГц -30 дБн до 25 МГц	-48 дБн до 1 МГц -40 дБн до 10 МГц -30 дБн до 50 МГц -25 дБн до 80 МГц	-48 дБн до 1 МГц -43 дБн до 10 МГц -30 дБн до 50 МГц -25 дБн до 100 МГц	-50 дБн до 10 МГц -45 дБн до 50 МГц -40 дБн до 125 МГц -30 дБн до 300 МГц -25 дБн до 400 МГц
Длительность фронта и среза сигнала типа меандр (не более)	8 нс	6 нс для WW1074 4 нс для WW2074	4 нс	700 пс

#### Режимы модуляции

Модель генератора	WW5064	WW1074/2074	WW2571A/2572A	WW1281A/1282
Частотная модуляция стандартным модулирующим колебанием	нет	нет	есть	есть
Частотная модуляция произвольным модулирующим колебанием (создается с помощью программного обеспечения)	нет	нет	есть	есть
Амплитудная модуляция	нет	нет	внутренняя/ внешняя	нет

Частотная манипуляция	нет	нет	внутренняя/ внешняя	внешняя
Фазовая манипуляция	нет	нет	внутренняя/ внешняя	внешняя
Режим качания частоты	нет	нет	есть	есть
Произвольная модуляция по амплитуде, частоте и фазе (создается с помощью программного обеспечения)	нет	нет	есть	нет
Векторная модуляция	(n)PSK, (n)QAM	(n)PSK, (n)QAM	опция для 2572A	нет

#### Режим частотомера

Диапазон входных частот	20 Гц...100 МГц
Измеряемые параметры	Частота, период, длительность импульсов, число импульсов
Чувствительность (размах)	≤500 мВ
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты f	$\pm(1 \times 10^{-6} \times f + 1 \text{ знак младшего разряда})$
Разрядность индикатора	7

#### Условия эксплуатации и массогабаритные характеристики

Нормальные условия применения	Температура: (20±5) °С Относительная влажность воздуха: (30-80) % Атмосферное давление: (84-106) кПа
Хранение/транспортирование	Температура: (-10...+55) °С Относительная влажность воздуха: не более 85 % Атмосферное давление: (70-107) кПа
Масса	Не более 6 кг для WW1281A/1282 Не более 3,5 кг для остальных моделей
Геометрические размеры	212×88×415 мм
Питание прибора	(198 – 242) В, (48 –52) Гц, максимальная потребляемая мощность не более 60 Вт.

#### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносят типографским способом на обложку руководства по эксплуатации и на лицевую панель генератора в виде наклейки.

#### Комплектность средства измерений

Наименование	Количество	Примечание
Генератор (модель по заказу)	1 шт.	
Кабель питания	1 шт.	
Руководство по эксплуатации	1 экз.	
Программное обеспечение	1 экз.	

## **Поверка**

осуществляется в соответствии с разделом 7 «Методика поверки» Руководства по эксплуатации, утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в 2007 г.

Основные средства поверки:

- осциллограф LeCroy WR6200A;
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-64;
- вольтметр универсальный В7-78/1;
- анализатор спектра Agilent 8596E;
- измеритель нелинейных искажений С6-11;
- генератор высокочастотный Г4-176.

## **Сведения о методиках (методах) измерений**

Методы измерений приведены в руководстве по эксплуатации.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к генераторам сигналов произвольной формы WW5064, WW1074, WW2074, WW2571A, WW2572A, WW1281A, WW1282A**

1. ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

2. Техническая документация изготовителя.

## **Рекомендации по области применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

## **Изготовитель**

«Tabor Electronics, Ltd.», Израиль  
9 Hatasia St., Tel Hanan, Israel  
PO Box 404, Tel Hanan, Israel 20302.

## **Заявитель**

Закрытое акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля» (ЗАО «ПриСТ»)  
Адрес: 109444, г. Москва, ул. Ташкентская, д. 9.  
Тел. (495) 777-55-91, факс (495) 633-85-02,  
E-mail: [prist@prist.ru](mailto:prist@prist.ru)

## **Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений ФБУ «Ростест-Москва»  
117418, г. Москва, Нахимовский пр-т, 31  
Тел. (499)129-19-11, факс (499)124-99-96  
E-mail: [info@rostest.ru](mailto:info@rostest.ru)  
Аттестат аккредитации № 30010-10

## **Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В.Булыгин

М.п. «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 г.