

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Генераторы сигналов произвольной формы НМФ2525, НМФ2550

#### **Назначение средства измерений**

Генераторы сигналов произвольной формы НМФ2525, НМФ2550 предназначены для формирования и воспроизведения стандартных форм электромагнитных колебаний, электромагнитных колебаний с различными видами модуляции, а также электромагнитных колебаний произвольной формы и применяются при настройке, ремонте и разработке радиоэлектронной аппаратуры, в учебных целях.

#### **Описание средства измерений**

Принцип работы генераторов сигналов произвольной формы НМФ2525, НМФ2550 основан на прямом цифровом синтезе. Цифровые отсчеты с информацией о форме сигнала поступают из оперативной памяти прибора на цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП). Далее с ЦАП сигнал подается на выходной усилитель, фильтр и схему аттенюаторов, а затем на выходной разъем.

В память генераторов сигналов произвольной формы НМФ2525, НМФ2550 заложены стандартные сигналы различных форм, среди которых: синусоидальный, меандр, прямоугольный с регулируемой скважностью, треугольный, пилообразный и т. д. Для всех видов сигналов имеется возможность введения постоянного смещения. Предусмотрены режимы амплитудной, частотной, фазовой модуляций (внутренней и внешней), режимы качания частоты и генерации заданного количества периодов сигнала. Режим формирования сигналов произвольной формы осуществляется с помощью специального программного обеспечения через внешний компьютер. Для обеспечения синхронизации режимов работы генераторы сигналов произвольной формы НМФ2525, НМФ2550 оснащены входом и выходом сигналов запуска.

Генераторы сигналов произвольной формы НМФ2525, НМФ2550 обеспечивают управление всеми режимами работы и параметрами как вручную, так и дистанционно от внешнего компьютера. Для организации связи с внешними устройствами применяются интерфейсы USB и опционально GPIB, LAN.

Конструктивно генераторы сигналов произвольной формы НМФ2525, НМФ2550 выполнены в корпусе настольного исполнения.

Модели генераторов сигналов произвольной формы НМФ2525, НМФ2550 отличаются максимальной выходной частотой.

Генераторы сигналов произвольной формы НМФ2525, НМФ2550 имеют следующие опции:

HO740 – интерфейс GPIB;

HO730 – интерфейс LAN.

Внешний вид генераторов сигналов произвольной формы НМФ2525, НМФ2550 приведен на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа приведена на рисунке 2.

#### **Программное обеспечение**

Программное обеспечение «НМФ Firmware» предназначено только для работы с генераторами сигналов произвольной формы НМФ2525, НМФ2550 и не может быть использовано отдельно от измерительно-вычислительной платформы этих приборов.

Программное обеспечение не влияет на метрологические характеристики осциллографов.

Уровень защиты программного обеспечения А по МИ 3286-2010.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице.

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
HMF Firmware	FW HMF	Версия 2.11	C0674151	CRC32



Рисунок 1. Фотография общего вида



Рисунок 2

\* - Места для пломбировки от несанкционированного доступа.

### Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристик	Значения характеристик
Диапазон частот выходного синусоидального сигнала	от 10 мкГц до 25 МГц для модели HMF2525 от 10 мкГц до 50 МГц для модели HMF2550
Пределы допускаемой относительной погрешности частоты встроенного опорного генератора 10 МГц	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$
Диапазон установки размаха напряжения $U_{pp}$ выходного сигнала на нагрузке 50 Ом	от 5 мВ до 10 В
Дискретность установки размаха напряжения	1 мВ
Пределы абсолютной погрешности установки размаха напряжения синусоидального сигнала $U_{pp}$ на частоте 1 кГц	$\pm(0,01 \cdot U_{pp} + 1 \text{ мВ})$

Неравномерность АЧХ синусоидального сигнала относительно частоты 1 кГц	$\pm 2\%$ в диапазоне до 10 МГц $\pm 2,5\%$ в диапазоне от 10 МГц до 25 МГц $\pm 5,0\%$ в диапазоне от 25 МГц до 50 МГц
Пределы установки постоянного напряжения смещения $U_{dc}$ на нагрузке 50 Ом	от 0 до $\pm 4,995$ В, при выполнении условия, что максимальное и минимальное значения сигнала не превышают $\pm 5$ В
Пределы абсолютной погрешности установки постоянного напряжения смещения	$\pm(0,02 \cdot U_{dc} + 2 \text{ мВ})$
Уровень гармонических искажений синусоидального сигнала относительно уровня несущей при $U_{pp} = 1$ В	не более минус 70 дБ в диапазоне до 100 кГц не более минус 55 дБ в диапазоне от 100 кГц до 10 МГц не более минус 40 дБ в диапазоне от 10 МГц до 25 МГц не более минус 37 дБ в диапазоне от 25 МГц до 50 МГц
Диапазон частот выходных прямоугольных импульсов	от 100 мкГц до 12,5 МГц для модели НМФ2525 от 100 мкГц до 25 МГц для модели НМФ2550
Диапазон длительностей импульсов прямоугольного сигнала	от 15 нс до 999 с
Длительность фронта и среза прямоугольного сигнала	не более 8 нс
Разрешение АЦП	14 бит
Частота дискретизации АЦП	250 МГц
Количество отсчетов для формирования сигналов произвольной формы	256 000

Условия эксплуатации и массогабаритные характеристики	
Нормальные условия применения	Температура: $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ Относительная влажность воздуха: (от 30 до 80) % Атмосферное давление: (от 84 до 106) кПа
Хранение/транспортирование	Температура: (от минус 20 до +70) $^\circ\text{C}$ Относительная влажность воздуха: не более 85 % Атмосферное давление: (от 70 до 107) кПа
Масса	Не более 3,4 кг
Геометрические размеры (ширина $\times$ высота $\times$ глубина)	285 мм $\times$ 75 мм $\times$ 365 мм
Питание прибора	(от 190 до 250) В, (от 48 до 52) Гц
Потребляемая мощность	Не более 30 Вт
Время прогрева	30 мин

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на лицевую панель генераторов сигналов произвольной формы НМФ2525, НМФ2550 в виде наклейки и типографским способом на титульный лист технической документации фирмы-изготовителя.

### Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят: генератор сигналов произвольной формы (НМФ2525, НМФ2550), опции к генератору (НО730, НО740 - по отдельному заказу), кабель питания, техническая документация фирмы-изготовителя, методика поверки.

### Поверка

Поверка осуществляется по документу «Генераторы сигналов произвольной формы НМФ2525, НМФ2550. Методика поверки» МП РТ 1696-2012, утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» в марте 2012 года.

#### Средства поверки:

Наименование средства поверки	Требуемые технические характеристики средства поверки		Рекомендуемое средство поверки
	Пределы измерений	Пределы допускаемой погрешности	
Частотомер	10 МГц	$\pm 5 \times 10^{-7}$	Частотомер ЧЗ-64/1
Вольтметр универсальный	$U_{\text{пост}}$ : от 1 мВ до 10 В $U_{\text{перем}}$ : от 1 мВ до 10 В, от 10 Гц до 100 кГц	$\pm 0,3 \%$ $\pm 0,3 \%$	Вольтметр В7-78/1
Измеритель мощности	от 1 мВт до 100 мВт от 0 Гц до 50 МГц	$\pm 2 \%$	Ваттметр NRP-Z51
Осциллограф	Полоса пропускания 500 МГц		Осциллограф цифровой RTM1052
Анализатор спектра	от 10 Гц до 300 МГц	Уровень собственных гармонических искажений не более (минус 90 - минус 70) дБ относительно уровня несущей	Анализатор спектра UPV Анализатор спектра FSV3

### Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках (методах) измерений содержатся в документе «Генераторы сигналов произвольной формы НМФ2525, НМФ2550. Руководство по эксплуатации».

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к генераторам сигналов произвольной формы НМФ2525, НМФ2550

Техническая документация фирмы-изготовителя "Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG", Германия.

### Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

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

**Изготовитель**

Фирма "Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG", Германия.  
Muehldorfstrasse 15, 81671 Munich, Germany,  
Тел.: +49 89 41 29 0, Факс: +49 89 41 29 12 164  
[customersupport@rohde-schwarz.com](mailto:customersupport@rohde-schwarz.com)

**Заявитель**

Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG Московское представительство  
Российская Федерация, 115093 г. Москва, Павловская, д. 7, стр.1  
Телефон: +7 (495) 981-3560  
Факс: +7 (495) 981-3565

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» (аттестат аккредитации № 30010-10 от 15.03.2010 г.)  
117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31  
Тел: (495) 544-00-00, Факс: (499) 124-99-96  
[info@rostest.ru](mailto:info@rostest.ru)

**Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е. Р. Петросян

М.п. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 г.