ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

DE.C.33.010.A № 47382

Срок действия до 20 июля 2017 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
Частотомеры универсальные HM8123

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
Фирма "Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG", Германия

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № **50578-12**

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ
МП-РТ- 1731/441-2012

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **1 год**

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **20 июля 2012 г. № 505**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства — Е.Р.Петросян

"....." ..... 2012 г.

Серия СИ

№ 005678

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Частотомеры универсальные НМ8123

Назначение средства измерений

Частотомеры универсальные НМ8123 (далее по тексту - частотомеры) предназначены для автоматического измерения частоты и периода непрерывных электрических сигналов, частоты и периода пикового напряжения поступающего на вход, измерения длительности импульсов и временного интервала, измерения отношения частот, фазового сдвига между сигналами, счета числа импульсов частоты.

Частотомеры могут применяться для настройки, испытаний и калибровки различного рода приемо-передающих трактов, фильтров, генераторов, для настройки систем связи и других устройств. Частотомеры могут быть использованы в технике связи, измерительной технике, радиолокации, радионавигации, ядерной физике, полупроводниковой электронике, при разработке, производстве, эксплуатации и метрологическом обеспечении различных радиоэлектронных устройств.

Описание средства измерений

Принцип действия основан на счетно-импульсном принципе, заключающемся в том, что счетный блок считает количество поступающих на его вход импульсов в течение определенного интервала времени.

При измерении частоты счетный блок считает количество импульсов, сформированных из входного (измеряемого) сигнала, за время длительности стробимпульса. Длительность стробимпульса (время счета) в этом режиме задается опорными частотами.

При измерении периода счетный блок считает количество импульсов опорной частоты (частоты заполнения) за время длительности стробимпульса. Длительность стробимпульса при этом равна измеряемому периоду.

Повышенная точность измерений обеспечивается рубидиевым опорным генератором.

Приборы имеют конструкцию настольного исполнения, снабжены ножками, позволяющими придать прибору наклонное рабочее положение для удобства визуального считывания результатов измерений.

Органы управления, индикации и присоединительные разъемы расположены на передней и задней панелях и снабжены соответствующими надписями.

В приборе предусмотрена возможность установки дополнительной опции, расширяющей частотный диапазон.

Программное обеспечение

С помощью программного обеспечения реализуются основные функции прибора.

Программное обеспечение, установленное на встроенный микроконтроллер, является неперепрограммируемым, выполняет функции управления режимами работы, и вывода информации о текущем состоянии прибора на дисплей. Программное обеспечение частотомера на метрологические характеристики прибора не влияет.

Конструкция частотомеров исключает доступ и возможность изменения программного обеспечения, в целях предотвращения несанкционированных настроек и вмешательств, которые могут привести к искажениям результатов измерений, уровень защиты «А» по МИ 3286-2010.

Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО для частотомера НМ8123	ПО НМ8123	НМ8123 5.09	отсутствует	отсутствует

Фотография общего вида прибора и места размещения наклеек и места пломбировки представлены на рисунке 1.

Места для размещения наклеек



Место нанесения пломбы

Рисунок 1. Общий вид частотомера

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение характеристики
1	2
Диапазон измеряемых частот	0,001 Гц – 3 ГГц входы А, В: 0,001 Гц – 200 МГц сигналы синусоидальной и импульсной формы; вход С: 100 МГц – 3 ГГц сигналы синусоидальной формы
Диапазон измеряемых периодов	5 нс – 10,000 с
Диапазон измерения временных интервалов	10 нс – 10,000 с (вход А = старт; вход В = стоп)
Длительность импульсов	> 5 нс
Входное сопротивление	входы А, В: 1 МОм/50 Ом, входная емкость 30 пФ вход С: 50 Ом
Чувствительность	входы А,В: $U_{скз}$ = 25 мВ в диапазоне частот от 0,001 Гц до 80 МГц; ($U_{пик}$ = 80 мВ для сигналов импульсной формы) $U_{скз}$ = 65 мВ в диапазоне частот от 80 МГц до 200 МГц; $U_{скз}$ = 50 мВ в диапазоне частот от 20 Гц до 80 МГц в режиме автозапуска; вход С: $U_{скз}$ = 30 мВ в диапазоне частот от 100 МГц до 1 ГГц; $U_{скз}$ = 80 мВ в диапазоне частот от 1 ГГц до 3 ГГц
Максимальное входное напряжение	входы А,В: при 50 Ом: $U_{скз}$ = 5 В при 1 МОм: $U_{пост + пик}$ = 250 В в диапазоне частот до 440 МГц; $U_{скз}$ = 8 В на 1 МГц; вход С: $U_{пост + пик}$ = 5 В
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения частоты сигналов	Определяется по формуле: $$\delta_f = \pm(\delta_0 + \frac{t_p}{t_{сч}} + \delta_{зап})$$ $$\delta_{зап} = \frac{U_{вх.шум}}{U_{пик-пик}/\tau}$$ где: δ_0 – относительная погрешность по частоте внутреннего кварцевого генератора или внешнего источника опорного сигнала; $\delta_{зап}$ – относительная погрешность, обусловленная системой запуска; $t_{сч}$ – установленное время счета прибора, с; $t_p = 1{,}25 \times 10^{-8}$ – разрешающая способность измерения, с; $U_{вх.шум}$ – входной шум прибора, не более 100 мкВ; $U_{пик-пик}$ – пиковая амплитуда сигнала в точке запуска; τ - время нарастания сигнала в точке запуска, с

Пределы допускаемой относительной погрешности измерения периода сигналов	Определяется по формуле: $\delta_T = \pm(\delta_0 + \frac{t_p}{t_{сч}} + \delta_{зап})$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения временных интервалов	$\delta_{\Delta\tau} = \pm(\delta_0 + \frac{\tau_p + \tau_{сист}}{\Delta\tau} + \delta_{зап})$ где: δ_0 – относительная погрешность по частоте внутреннего кварцевого генератора или внешнего источника опорного сигнала; τ_p= *10 нс (0,1 пс – 10 нс* – в режиме «усреднения»*)* – разрешающая способность измерения; $\tau_{сист}$ = *4 нс* – систематическая погрешность; δ *зап* – относительная погрешность, обусловленная системой запуска; $\Delta\tau$ – значение измеряемого временного интервала, с
Параметры опорного кварцевого генератора	- номинальная частота: 10 МГц; - пределы допускаемой относительной погрешности по частоте: стандартная…. $\pm 3{,}2 \times 10^{-6}$ за год; с опцией H085…. $\pm 3{,}6 \times 10^{-7}$ за год
Питание прибора	Напряжение питания поддерживает автоматически от 105 до 253 В; частота сети (55 ± 5) Гц; потребляемая мощность 20 В·А, не более
Габаритные размеры (длина, ширина, высота), мм, не более	365 × 285 × 75
Масса, кг, не более	4,0
Рабочие условия применения: - температура окружающей среды - влажность - атмосферное давление	 От плюс 5 до плюс 40 °С; от 5 до 80 %; от 60 до 106 кПа
Нормальные условия применения: - температура окружающей среды - влажность - атмосферное давление	 От плюс 15 до плюс 25 °С; от 40 до 80 %; от 84 до 106 кПа

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на правый верхний угол этикетки способом печати на самоклеющейся пленке. Этикетка размещается на верхней панели частотомеров. На титульный лист «Руководства по эксплуатации» знак утверждения типа наносят типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность поставки прибора соответствует таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Количество	Примечание
1	2	3
Частотомер НМ8123	1	-
Кабель питания	1	-
Кабель BNC-BNC, 1 м	1	Поставляется по отдельному заказу
Кабель GPIB, 2 м	1	Поставляется по отдельному заказу
Опция Н085 (термостатированный кварцевый генератор)	1	Устанавливается на заводе-изготовителе
Руководство по эксплуатации	1	
Методика поверки	1	

Поверка

осуществляется по документу МП-РТ- 1731/441-2011 «Частотомеры универсальные НМ8123. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» 18 апреля 2012 г. Основное оборудование, необходимое для поверки.

Таблица 3

Наименование средств поверки	Основные технические характеристики	
	Пределы измерения	Погрешность
Стандарт частоты рубидиевый GPS -12RR	Частота выходных сигналов 5 МГц, 10 МГц	ПГ $\pm 5 \cdot 10^{-10}$ за 1 год
Генератор сигналов СВЧ R&S SMF100A	Диапазон частот от 100 кГц до 43,5 ГГц; выходной уровень от минус 130 дБмВт до плюс 30 дБмВт; фазовый шум < минус 115 дБс	ПГ $\pm 5 \cdot 10^{-10}$ с внешней опорной частотой за 1 год
Генератор сигналов НЧ прецизионный Г3-110;	Диапазон частот 0,01 - $2 \cdot 10^{6}$ Гц	ПГ $\pm 5 \cdot 10^{-10}$ с внешней опорной частотой за 1 год
Частотомер универсальный CNT-90XL	Диапазон частот от 0,001 Гц до 46 ГГц	ПГ $\pm 5 \cdot 10^{-10}$ с внешней опорной частотой за 1 год

Вольтметр переменного тока диодный компенсационный В3-49	Диапазон частот 20 Гц – 1,0 ГГц; пределы измерений 10 мВ – 100 В	Погрешность измерения напряжения $\leq \pm (0{,}2 - 2{,}8)$ % (2-й разряд)
Ваттметр поглощаемой мощности М3-51	Диапазон частот 0,02 – 17,85 ГГц пределы измерений 1 мкВт – 10 мВт	Погрешность измерения мощности $\leq \pm 4$ %
Источник временных сдвигов И1-8	Временной интервал 0 - 1 с	Погрешность измерения временного интервала $\leq \pm 5 \cdot 10^{-7} \tau_{инт} \pm 3$ нс
Осциллограф цифровой MSO6104A	Полоса пропускания 0 - 1 ГГц; пределы измерений 2 мВ/дел – 5 В/дел	ПГ $\pm 5 \cdot 10^{-10}$ с внешней опорной частотой за 1 год; погрешность КВО ± 2 %
Генератор сигналов специальной формы AFG3252	Диапазон частот 1 мГц - 240 МГц; выходной уровень 50 мВ – 5 В	ПГ $\pm 5 \cdot 10^{-10}$ с внешней опорной частотой за 1 год; погрешность установки амплитуды $\leq \pm 1$ %

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений с помощью частотомеров универсальных НМ8123 указаны в эксплуатационном документе «Частотомер универсальный НМ8123. Руководство по эксплуатации», раздел 4.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к частотомерам универсальным НМ8123

Техническая документация фирмы «Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG», Германия.

Рекомендации по областям 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, - в соответствии с п. 14, части 3, статьи 1 Федерального закона «Об обеспечении единства измерений».

Изготовитель

Фирма «Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG», Германия.
Адрес изготовителя:
D-63533 Mainhausen, Industriestrasse 6, тел: + 49 (0) 61 82 800-0, факс: + 49 (0) 61 82 800-100
e-mail: les@hameg.com

Заявитель

Московское представительство «Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG»
Юридический адрес: 115093, г.Москва, Павловская, д.7,стр.1
Фактический адрес: 115093, г.Москва, Павловская, д.7,стр.1, тел: +7 (495) 981-3560; факс: +7 (495) 981-3565,
e-mail: info.russia@rsru.rohde-schwarz.com

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ГЦИ СИ ФБУ «Ростест – Москва»)
117418 Москва, Нахимовский пр. 31
тел.: +7 (499) 129-19-11
факс: +7 (499) 124-99-96,
e-mail: info@rostest.ru
сайт: http://www.rostest.ru
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Ростест – Москва» действителен до 01.04.2015, Госреестр № 30010-10 от 15.03.2010.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по
техническому регулированию
и метрологии Е.Р. Петросян

М.п. «____» _____2012 г.