

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 426 от 02.03.2017 г.)

Тестеры средств радиосвязи СМА180

Назначение средства измерений

Тестеры средств радиосвязи СМА180 предназначены для измерений амплитудно-частотных характеристик сигналов, параметров их модуляции, а также воспроизведения немодулированных и модулированных сигналов.

Описание средства измерений

Принцип действия тестеров средств радиосвязи СМА180 основан на комбинации в одном приборе функционалов анализатора спектра с гетеродинным переносом исследуемого сигнала на промежуточную частоту и последующей его обработке с помощью аналогово-цифрового преобразователя (АЦП) с блоком цифровой обработки, а также генератора сигналов с системой цифровой фазовой автоподстройки частоты и квадратурным модулятором с источником модулирующих колебаний на основе цифро-аналогового преобразователя (ЦАП). В низкочастотной области предусмотрена возможность прямой работы АЦП и ЦАП для анализа и генерации сигналов звукового диапазона частот. Для измерений больших уровней мощности используется встроенный отключаемый аттенуатор.

Конструктивно тестеры средств радиосвязи СМА180 выполнены в виде настольного моноблока, объединяющего в своем составе высокочастотную и низкочастотную части и управляющий компьютер.

Тестеры систем радиосвязи СМА180 работают под управлением встроенного компьютера с операционной системой Windows и специализированного программного обеспечения. Тестеры систем радиосвязи позволяют проводить измерения в ручном и автоматическом (по интерфейсам USB, GPIB, LAN) режимах.

Тестеры систем радиосвязи СМА180 имеют следующие опции:

- СМА-В110В - генератор модулирующих сигналов произвольной формы;
- СМА-В690А/В690М - генератор опорной частоты повышенной точности;
- СМА-В612А - интерфейс GPIB;
- СМА-К120 - опция анализатора спектра.

Внешний вид тестеров средств радиосвязи СМА180 и обозначение места нанесения знака утверждения типа средства измерений приведен на рисунке 1. Схема пломбировки от несанкционированного доступа приведена на рисунке 2.

Программное обеспечение

Для управления режимами работы тестеров средств радиосвязи СМА180 и обработки измерительных сигналов применяется встроенное программное обеспечение (далее - ПО) «СМА Firmware», обеспечивающее формирование заданий на проведение измерений, управление работой тестеров в процессе проведения измерений, отображение хода измерений. ПО предназначено только для работы с тестерами СМА180 и не может быть использовано отдельно от измерительно-вычислительной платформы этих приборов.

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО указаны в таблице 1.

Метрологически значимая часть ПО тестеров средств радиосвязи СМА180 и измеренные данные не требуют специальных средств защиты. Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «низкий» по Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения (ПО)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	СМА Firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Версия 1.5 и выше
Цифровой идентификатор ПО	нет данных

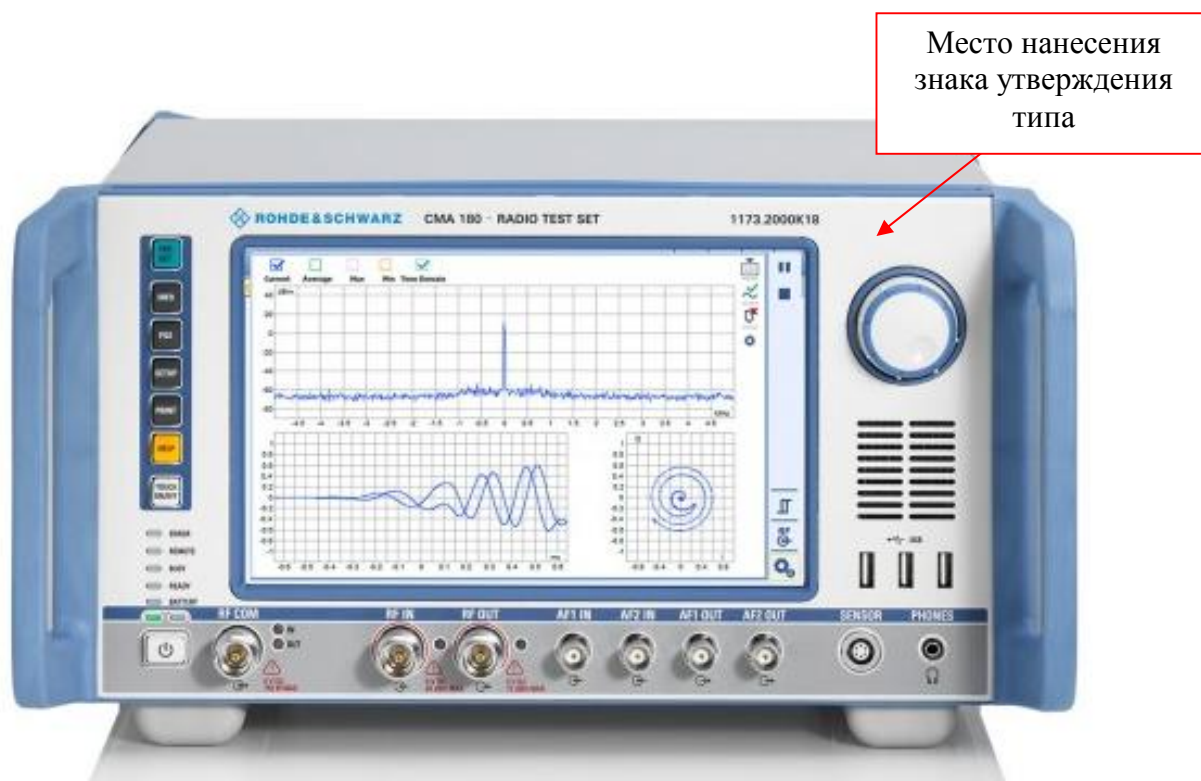


Рисунок 1 - Внешний вид тестеров средств радиосвязи СМА180



Рисунок 2 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа

Метрологические и технические характеристики
приведены в таблицах 2-7.

Таблица 2 - Параметры опорной частоты

Наименование характеристики		Значение
Номинальное значение частоты опорного кварцевого генератора, МГц		10
Пределы допускаемой относительной погрешности частоты опорного генератора δf	Штатно	$\pm 10^{-6}$
	Опция В690А	$\pm 10^{-7}$
	Опция В690М	$\pm 3 \cdot 10^{-8}$

Таблица 3 - Параметры генератора высокочастотного

Наименование характеристики		Значение
1		2
Диапазон частот, Гц		от 10^5 до $3 \cdot 10^9$
Разрешение по частоте, Гц		1
Диапазон установки значений уровня выходного сигнала на нагрузке 50 Ом на выходе RF OUT, в диапазоне частот, дБмВт ¹⁾	от 0,1 МГц до 30 МГц включ.	от минус 120 до 8
	св. 30 МГц до 2 ГГц включ.	от минус 120 до 10
	св. 2 ГГц до 3 ГГц включ.	от минус 112 до 5
Дискретность установки уровня выходного сигнала, дБ		0,01
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня, в диапазоне частот, дБ	от 0,1 МГц до 1 МГц включ.	± 2
	св. 1 МГц до 2 ГГц включ.	± 1
	св. 2 ГГц до 2,7 ГГц включ.	± 2
	св. 2,7 ГГц до 3 ГГц включ.	± 2
Волновое сопротивление выхода RF OUT, Ом		50
КСВН выхода RF OUT, не более		1,5
Тип выходного разъема		N «розетка»
Уровень гармонических составляющих для уровня выходного сигнала 2 дБмВт на выходе RF OUT, дБн ²⁾ , не более		минус 30
Уровень негармонических составляющих, в диапазоне частот, дБн, не более	от 100 кГц до 30 МГц включ.	минус 60
	св. 30 МГц до 2 ГГц включ.	минус 55
	св. 2 ГГц до 3 ГГц включ.	минус 45
Уровень фазовых шумов на несущей частоте 1 ГГц при отстройке от несущей 10 кГц, дБн/Гц ³⁾ , не более		минус 110
Диапазон установки коэффициента амплитудной модуляции Кам, %		от 0 до 100
Дискретность установки Кам, %		0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки коэффициента амплитудной модуляции (внутренняя модуляция), %		± 1
Коэффициент гармоник огибающей в режиме амплитудной модуляции, %, не более		1
Диапазон модулирующих частот для амплитудной модуляции, Гц		от 0,1 до $2,1 \cdot 10^4$

Здесь и далее:

¹⁾дБмВт - дБ относительно 1 мВт

²⁾дБн - дБ относительно несущей

³⁾дБн/Гц - дБ относительно уровня несущей, приведенный к полосе пропускания 1 Гц

Продолжение таблицы 3

1	2
Диапазон установки девиации частоты, Гц	от 0 до 10^5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки девиации частоты F_d (внутренняя модуляция), Гц	$\pm(0,01 \cdot F_d + 30)$
Коэффициент гармоник огибающей в режиме частотной модуляции, %, не более	1
Диапазон модулирующих частот для частотной модуляции, Гц	от 0,1 до $2,1 \cdot 10^4$

Таблица 4 - Параметры анализатора высокочастотного

Наименование характеристики		Значение
1		2
Диапазон установки опорных уровней мощности, в зависимости от входа, дБмВт	RF IN	от минус 36 до 20
	RF COM	от минус 13 до 50
Динамический диапазон относительно уровня опорной мощности при полосе пропускания 1 кГц, в диапазоне частот, дБ, не менее	от 1 МГц до 2 ГГц включ.	95
	св. 2 ГГц до 3 ГГц включ.	90
Уровень фазовых шумов на несущей частоте 1 ГГц при отстройке от несущей 10 кГц, дБн/Гц, не более		минус 110
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения уровня по входу RF COM в диапазоне от 20 до 50 дБмВт в диапазоне частот от 1 МГц до 1 ГГц в нормальных условиях применения, дБ		$\pm 0,4$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения уровня в диапазоне частот от 1 МГц до 3 ГГц в рабочих условиях применения, дБ		± 1
Уровень гармонических искажений относительно несущей, дБ, не более		минус 30
Уровень подавления каналов приема зеркальных частот, промежуточных частот и прочих паразитных каналов относительно несущей, в диапазоне частот, дБ, не менее	от 0,1 МГц до 2 ГГц включ.	55
	св. 2 ГГц до 3 ГГц включ.	45
Уровень остаточных сигналов комбинационных частот, дБмВт, не более		минус 90
Диапазон измерения коэффициента амплитудной модуляции $K_{ам}$, %		от 0 до 100
Диапазон модулирующих частот для амплитудной модуляции, Гц		от 10 до $2,1 \cdot 10^4$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения коэффициента амплитудной модуляции, %		± 1
Диапазон измерения девиации частоты, Гц		от 0 до $9,6 \cdot 10^4$
Диапазон модулирующих частот для частотной модуляции, Гц		от 10 до $2,1 \cdot 10^4$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения девиации частоты F_d , Гц		$\pm(0,01 \cdot F_d + 30)$
Диапазон модулирующих частот при измерении коэффициента гармоник огибающей, Гц		от 10^2 до $1,05 \cdot 10^4$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения коэффициента гармоник огибающей, %		$\pm 0,5$

Продолжение таблицы 4

1	2
Волновое сопротивление входа RF IN, Ом	50
КСВН входа RF IN, не более	1,5
Тип входного разъема	N «розетка»

Таблица 5 - Параметры генератора низкочастотного

Наименование характеристики	Значение
Диапазон частот, Гц	от 20 до $2,1 \cdot 10^4$
Разрешение по частоте, Гц	1
Диапазон установки значений уровня выходного сигнала, В	от 10^{-2} до 5
Дискретность установки уровня выходного сигнала, %	0,1
Пределы допускаемой относительной погрешности установки уровня выходного сигнала, %	$\pm 1,5$
Коэффициент гармоник выходного сигнала, не более, %	0,025
Выходное сопротивление, не более, Ом	4
Тип выходного разъема	BNC «розетка»

Таблица 6 - Параметры анализатора низкочастотного

Наименование характеристики	Значение
Диапазон частот вольтметра, Гц	от 50 до $2 \cdot 10^4$
Диапазон измеряемых значений уровня входного сигнала, В	от 10^{-3} до 30
Разрешение по уровню входного сигнала, %	0,1
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения уровня входного сигнала, %	$\pm 1,5$
Диапазон частот измерителя коэффициента гармоник, Гц	от 10^2 до 10^4
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения коэффициента гармоник, %	± 1
Входное сопротивление, не менее, кОм	100
Тип входного разъема	BNC «розетка»

Таблица 7 - Условия эксплуатации и массогабаритные характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Нормальные условия применения: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха при температуре 25 °C, %	от 20 до 35 от 30 до 90
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха при температуре 25 °C, %	от 5 до 45 от 30 до 90
Условия хранения и транспортирования: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха при температуре 35 °C, %	от минус 25 до 60 не более 70 %
Напряжение питающей сети, В	230 ± 23
Частота питающей сети, Гц	$50 \pm 0,5$
Потребляемая мощность, не более, Вт	100
Масса, не более, кг	13

Продолжение таблицы 7

1	2
Геометрические размеры (ширина ´ высота ´ глубина), мм	361 ´ 195 ´ 351
Время прогрева, мин	30

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель тестера средств радиосвязи СМА180 методом наклейки и на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 8 - Комплектность тестеров средств радиосвязи СМА180

Наименование	Обозначение	Количество
Тестер средств радиосвязи СМА180		1 шт.
Опции (по отдельному заказу)		в соответствии с заказом
Комплект ЗИП		1 шт.
Руководство по эксплуатации		1 экз.
Методика поверки	МП РТ 2204-2014 с изменениями № 1	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП РТ 2204-2014 с изменениями № 1 «ГСИ. Тестеры средств радиосвязи СМА180. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» “11” января 2017 г.

Основные средства поверки:

- Стандарт частоты рубидиевый GPS -12RG, (Госреестр № 43830-10);
- Частотомер универсальный CNT-90XL (Госреестр № 41567-09);
- Анализатор спектра FSW8 (Госреестр № 52615-13);
- Генератор сигналов SMB100A (Госреестр № 39230-08);
- Калибратор SMBV-AM-FM (Госреестр № 56540-14);
- Рабочий эталон 2-ого разряда по ГОСТ Р 8.562-2007, пределы допускаемой погрешности измерения мощности $\pm 0,1$ дБ;
- Рабочий эталон 2-ого разряда по ГОСТ Р 8.851-2013, пределы допускаемой погрешности определения действительных значений ослабления $\pm 0,1$ дБ;
- Анализатор спектра низкочастотный R&S UPV с опцией B1 (Госреестр № 48123-11);
- Анализатор цепей векторный ZNC3 (Госреестр № 49105-12).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к тестерам средств радиосвязи СМА180

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

2 Техническая документация фирмы .

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31

Тел: (495) 544-00-00

Web-сайт: <http://www.rostest.ru>

Аттестат аккредитации ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA.RU.310639 от 16.04.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2017 г.
