ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приемники измерительные ESW8, ESW26, ESW44

Назначение средства измерений

Приемники измерительные ESW8, ESW26, ESW44 предназначены для измерений параметров индустриальных радиопомех по ГОСТ Р 51318.16.1.1-2007, а также параметров спектра радиотехнических сигналов.

Описание средства измерений

Принцип действия приемников измерительных ESW8, ESW26, ESW44 основан на методе последовательного и параллельного анализа сигнала. Приемники измерительные ESW8, ESW26, ESW44 представляют собой автоматически или вручную перестраиваемые супергетеродинные приемники, которые отображают амплитуды спектральных компонент в зависимости от частоты. Для предотвращения перегруза входного каскада при измерениях широкополосных помех приемники оснащены переключаемыми преселекторами. Приемники имеют режимы частотного последовательного сканирования с последующей обработкой сигнала промежуточной частоты ПЧ фильтрами и детекторами на цифровых микросхемах и временного параллельного сканирования на основе БПФ с обработкой сигнала ПЧ программными фильтрами и детекторами. Приемники измерительные ESW8, ESW26, ESW44 обеспечивают сканирование для измерения радиопомех в диапазоне частот по внутренней автоматизированной процедуре. Также приемники измерительные позволяют проводить анализ спектра радиотехнических сигналов в реальном масштабе времени.

Конструктивно приемники измерительные ESW8, ESW26, ESW44 выполнены в виде переносного моноблока, на передней панели которого расположены органы управления и жидкокристаллический цветной дисплей. Для работы в составе автоматизированных систем приемники обеспечивают подключение по интерфейсам GPIB, LAN.

Приемники измерительные ESW8, ESW26, ESW44 отличаются диапазоном частот и могут иметь следующие опции:

B4 - опорный генератор повышенной точности;

B24 - малошумящий усилитель;

K55 - анализ спектра в реальном масштабе времени.

Внешний вид приемников измерительных ESW8, ESW26, ESW44 и обозначение места нанесения наклейки со знаком утверждения типа средства измерений приведены на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа и обозначение места для нанесения знака поверки приведены на рисунке 2.

Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения приемников измерительных ESW8, ESW26, ESW44 приведены в таблице 1.

Программное обеспечение реализовано без выделения метрологически значимой части. Влияние программного обеспечения не приводит к выходу метрологических характеристик приемников измерительных ESW8, ESW26, ESW44 за пределы допускаемых значений.

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	FW ESW
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Версия 1.11 и выше
Цифровой идентификатор ПО	нет данных

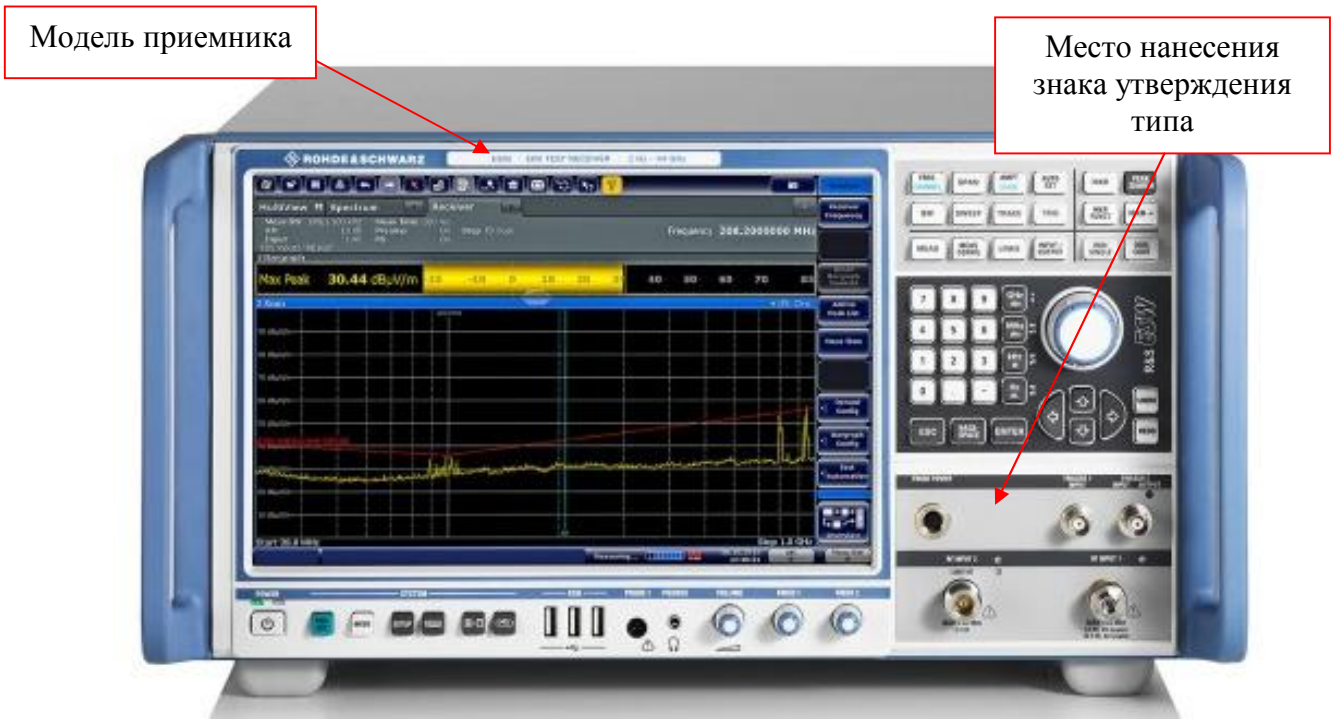

Рисунок 1 - Внешний вид приемников измерительных ESW8, ESW26, ESW44

Рисунок 2 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа и нанесения знака поверки

Метрологические и технические характеристики
приведены в таблицах 2-5.

Таблица 2 - Метрологические характеристики приемников измерительных ESW8, ESW26, ESW44

Наименование характеристик		Значения характеристик
1		2
Диапазон частот, Гц	ESW8	от 2 до $8 \cdot 10^9$
	ESW26	от 2 до $2{,}65 \cdot 10^{10}$
	ESW44	от 2 до $4{,}4 \cdot 10^{10}$
Номинальное значение частоты опорного кварцевого генератора, МГц		10
Пределы допускаемой относительной погрешности частоты опорного генератора $\delta_{ОП}$	штатно	$\pm 1 \cdot 10^{-7}$
	опция В4	$\pm 3 \cdot 10^{-8}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты $F_{ИЗМ}$ в режиме частотомера (при отношении сигнал/шум не менее 25 дБ), Гц		$\pm(\delta_{ОП} \times F_{ИЗМ} + R)$
Разрешение частотомера R, Гц		0,001
Диапазон полос обзора, Гц		0; от 10 до полного диапазона частот
Пределы допускаемой относительной погрешности установки полосы обзора, %		±0,1
Режимы сканирования приемника		частотное; во временной области
Диапазон частот, измеряемый в параллельном режиме, при сканировании во временной области, в зависимости от фильтра ПЧ, МГц	200 Гц	0,66
	9 кГц	30
	120 кГц	24,6
	1 МГц	25,6
Уровень фазовых шумов на несущей частоте 1 ГГц, при отстройке от несущей, не более, дБ относительно несущей, приведенный к полосе пропускания 1 Гц	100 Гц	минус 106
	1 кГц	минус 125
	10 кГц	минус 134
	100 кГц	минус 136
	1 МГц	минус 145
Полосы пропускания фильтров ПЧ, Гц	по уровню минус 3 дБ	от 1 до 10^7 (с шагом 1-2-3-5)
	по уровню минус 6 дБ	1; 10; 10^2; $2 \cdot 10^2$; 10^3; $9 \cdot 10^3$; 10^4; 10^5; $1{,}2 \cdot 10^5$; 10^6; 10^7
Пределы допускаемой относительной погрешности установки ширины полос пропускания ПЧ, %		±3
Коэффициент прямоугольности фильтров полосы пропускания, не более	по уровням минус 60 дБ и минус 3 дБ	5:1
	по уровням минус 60 дБ и минус 6 дБ	4:1
Полосы пропускания видеофильтра, Гц		от 1 до 10^7 (с шагом 1-2-3-5)

Продолжение таблицы 2

1			2	
Полосы и тип фильтров преселекции, в диапазоне частот, по уровню минус 6 дБ, МГц	от 2 Гц до 150 кГц включ.		0,2	фиксированный НЧ
	св. 150 кГц до 30 МГц включ.		38	фиксированные полосовые
	св. 30 МГц до 125 МГц включ.		134	
	св. 125 МГц до 205 МГц включ.		141	
	св. 205 МГц до 285 МГц включ.		146	
	св. 285 МГц до 365 МГц включ.		142	
	св. 365 МГц до 445 МГц включ.		156	
	св. 445 МГц до 525 МГц включ.		136	
	св. 525 МГц до 605 МГц включ.		126	
	св. 605 МГц до 685 МГц включ.		141	
	св. 685 МГц до 765 МГц включ.		131	
	св. 765 МГц до 845 МГц включ.		128	
	св. 845 МГц до 925 МГц включ.		132	
	св. 925 МГц до 1001 МГц включ.		133	
	св. 1001 МГц до 1795 МГц включ.		1044	
	св. 1795 МГц до 2895 МГц включ.		1541	
	св. 2895 МГц до 4895 МГц включ.		2452	
	св. 4895 МГц до 6800 МГц включ.		-	фиксированные ВЧ
	св. 6800 МГц до 8000 МГц включ.		-	
	свыше 8 ГГц		-	ЖИГ- фильтр
Диапазон частот предусилителя с усилением 20 дБ, Гц			от 10^3 до $8 \cdot 10^9$	
Диапазон частот малошумящего усилителя МШУ с усилением 30 дБ (опция В24), Гц		ESW8	от $1{,}5 \cdot 10^5$ до $8 \cdot 10^9$	
		ESW26	от $1{,}5 \cdot 10^5$ до $2{,}65 \cdot 10^{10}$	
		ESW44	от $1{,}5 \cdot 10^5$ до $4{,}4 \cdot 10^{10}$	
Диапазон измеряемых уровней, дБ относительно 1 мВт			от среднего уровня шумов до плюс 30	
Средний уровень собственных шумов в режиме анализатора спектра, приведенный к 1 Гц, в диапазоне частот, в зависимости от состояния предусилителя и МШУ, дБ относительно 1 мВт, не более			см. таблицу 3	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня сигнала минус 10 дБ относительно 1 мВт на частоте 64 МГц, в зависимости от состояния преселектора (вкл./выкл.), дБ			выкл.	вкл.
			±0,2	±0,35
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики относительно уровня на частоте 64 МГц, в диапазоне частот, в зависимости от состояния преселектора, не более, дБ	Преселектор		выкл.	вкл.
	от 2 Гц до 9 кГц включ.		±1,0	±1,0
	св. 9 кГц до 10 МГц включ.		±0,45	±0,65
	св. 10 МГц до 3,6 ГГц включ.		±0,3	±0,5
	св. 3,6 ГГц до 8 ГГц включ.		±0,5	±0,7
	св. 8 ГГц до 22 ГГц включ.		±1,5	±1,5
	св. 22 ГГц до 26,5 ГГц включ.		±2,0	±2,0
	св. 26,5 ГГц до 44 ГГц включ.		±2,5	±2,5
Диапазон и шаг перестройки аттенюатора СВЧ, дБ			от 0 до 70 через 5	

Продолжение таблицы 2

<table>
<tr><td colspan="3">1</td><td colspan="3">2</td></tr>
<tr><td colspan="3">Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня из-за переключения ослабления входного аттенюатора на частоте 64 МГц относительно ослабления 10 дБ, дБ</td><td colspan="3">±0,2</td></tr>
<tr><td colspan="3">Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня из-за переключения полосы пропускания относительно полосы пропускания 10 кГц, дБ</td><td colspan="3">±0,1</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня из-за нелинейности шкалы (при отношении сигнал/шум не менее 16 дБ), в диапазоне измерения уровня, дБ</td><td>от 0 до минус 70 дБ включ.</td><td colspan="3">±0,1</td></tr>
<tr><td>св. минус 70 дБ до минус 90 дБ включ.</td><td colspan="3">±0,2</td></tr>
<tr><td rowspan="7">Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня в диапазоне от минус 70 дБ до 0 дБ относительно опорного уровня (при отношении сигнал/шум не менее 20 дБ и доверительной вероятности 95 %), в диапазоне частот, в зависимости от состояния преселектора, дБ</td><td>Преселектор</td><td>выкл.</td><td colspan="2">вкл.</td></tr>
<tr><td>св. 9 кГц до 10 МГц включ.</td><td>±0,4</td><td colspan="2">±0,5</td></tr>
<tr><td>св. 10 МГц до 3,6 ГГц включ.</td><td>±0,3</td><td colspan="2">±0,45</td></tr>
<tr><td>св. 3,6 ГГц до 8 ГГц включ.</td><td>±0,4</td><td colspan="2">±0,55</td></tr>
<tr><td>св. 8 ГГц до 22 ГГц включ.</td><td>±1,4</td><td colspan="2">±1,4</td></tr>
<tr><td>св. 22 ГГц до 26,5 ГГц включ.</td><td>±1,7</td><td colspan="2">±1,7</td></tr>
<tr><td>св. 26,5 ГГц до 44 ГГц включ.</td><td>±2,5</td><td colspan="2">±2,5</td></tr>
<tr><td colspan="3">Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений уровня при включении предусилителя или МШУ, дБ</td><td colspan="3">±0,3</td></tr>
<tr><td colspan="3">Типы детекторов</td><td colspan="3">Пиковый (максимальный и минимальный), среднеквадратический RMS, квазипиковый, средний AVG, CISPR-AVG, CISPR-RMS</td></tr>
<tr><td colspan="3">Пределы допускаемой абсолютной погрешности выполнения амплитудного соотношения квазипикового детектора (в соответствии с ГОСТ Р 51318.16.1.1-2007), дБ</td><td colspan="3">±1,5</td></tr>
<tr><td colspan="3">Пределы допускаемой абсолютной погрешности выполнения импульсной характеристики квазипикового детектора (в соответствии с ГОСТ Р 51318.16.1.1-2007)</td><td colspan="3">см. таблицу 4</td></tr>
<tr><td rowspan="8">Относительный уровень интермодуляционных искажений 3-его порядка $L_{ИМ3}$, выраженный в виде точки пересечения 3 порядка (TOI)*, в диапазоне частот, в зависимости состояния преселектора, предусилителя и МШУ, не менее, дБ относительно 1 мВт</td><td>МШУ</td><td colspan="2">выкл.</td><td>вкл.</td></tr>
<tr><td>Преселектор</td><td>выкл.</td><td>вкл.</td><td>выкл.</td></tr>
<tr><td>Предусилитель</td><td>выкл.</td><td>вкл.</td><td>выкл.</td></tr>
<tr><td>от 10 МГц до 1 ГГц включ.</td><td>20</td><td>минус 10</td><td>минус 10</td></tr>
<tr><td>св. 1 ГГц до 3 ГГц включ.</td><td>20</td><td>минус 8</td><td>минус 13</td></tr>
<tr><td>св. 3 ГГц до 8 ГГц включ.</td><td>17</td><td>минус 10</td><td>минус 13</td></tr>
<tr><td>св. 8 ГГц до 13,6 ГГц включ.</td><td>8</td><td>минус 20</td><td>минус 20</td></tr>
<tr><td>св.13,6 ГГц до 40 ГГц включ.</td><td>10</td><td>минус 20</td><td>минус 20</td></tr>
<tr><td colspan="6">*TOI = $(2 \cdot L_{смес.} - L_{ИМ3})/2$, где: $L_{смес.}$ - уровень входного сигнала смесителя</td></tr>
</table>

Продолжение таблицы 2

1		2		
Относительный уровень гармонических искажений 2-го порядка L_{k2}, выраженный в виде точки пересечения 2-го порядка (SHI)*, в диапазоне частот, в зависимости состояния преселектора, предусилителя и МШУ, не менее, дБ относительно 1 мВт	МШУ	выкл.		вкл.
	Преселектор	выкл.	вкл.	выкл.
	Предусилитель	выкл.	вкл.	выкл.
	от 1 МГц до 500 МГц включ.	45	20	-
	св. 0,5 ГГц до 1,5 ГГц включ.	47	40	10
	св. 1,5 ГГц до 4 ГГц включ.	62	40	10
	св. 4 ГГц до 22 ГГц включ.	65	10	10
*SHI = $L_{смес.}$- L_{k2}, где: $L_{смес.}$ - уровень входного сигнала смесителя				
Уровень подавления каналов приема зеркальных частот, промежуточных частот и прочих паразитных каналов, не более, дБ относительно несущей		минус 90		
Уровень остаточных сигналов комбинационных частот, в диапазоне частот, не более, дБ относительно 1 мВт	от 1 МГц до 8 ГГц включ.	минус 110		
	св. 8 ГГц до 44 ГГц включ.	минус 100		
Входное сопротивление анализатора, Ом		50		
КСВН входа (аттенюатор СВЧ 10 дБ), в диапазоне частот, не более	до 3,5 ГГц включ.	1,5		
	св. 3,5 ГГц до 26,5 ГГц включ.	2,0		
	св. 26,5 ГГц до 40 ГГц включ.	2,5		
Разъем СВЧ входа	ESW8	N «розетка»		
	ESW26	3,5 мм «вилка»		
	ESW44	2,92 мм «вилка»		

Таблица 3 - Средний уровень собственных шумов в режиме анализатора спектра, приведенный к 1 Гц, в диапазоне частот, в зависимости от состояния предусилителя и МШУ, дБ относительно 1 мВт, не более

Диапазон частот	Предусилитель и МШУ выключены	Предусилитель включен	МШУ включен
от 2 Гц до 10 Гц включ.	минус 100	-	-
св. 10 Гц до 100 Гц включ.	минус 110	-	-
св. 100 Гц до 1 кГц включ.	минус 120	-	-
св. 1 кГц до 9 кГц включ.	минус 135	минус 140	-
св. 9 кГц до 1 МГц включ.	минус 145	минус 155	-
св. 1 МГц до 150 МГц включ.	минус 149	минус 161	минус 140
св. 150 МГц до 1 ГГц включ.	минус 149	минус 161	минус 165
св. 1 ГГц до 3 ГГц включ.	минус 150	минус 158	минус 165
св. 3 ГГц до 8 ГГц включ.	минус 149	минус 155	минус 162
св. 8 ГГц до 13,6 ГГц включ.	минус 148	минус 148	минус 162
св. 13,6 ГГц до 18 ГГц включ.	минус 147	минус 147	минус 162
св. 18 ГГц до 25 ГГц включ.	минус 145	минус 145	минус 161
св. 25 ГГц до 34 ГГц включ.	минус 140	минус 140	минус 160
св. 34 ГГц до 40 ГГц включ.	минус 137	минус 137	минус 160
св. 40 ГГц до 44 ГГц включ.	минус 135	минус 135	минус 146

Таблица 4 - Пределы допускаемой абсолютной погрешности выполнения импульсной характеристики квазипикового детектора (в соответствии с ГОСТ Р 51318.16.1.1-2007), в полосе частот, в зависимости от частоты повторения импульсов, дБ

Частота повторения, Гц	Значения и пределы допускаемой абсолютной погрешности выполнения импульсной характеристики квазипикового детектора, дБ, в полосе частот		
	от 9 кГц до 150 кГц	от 150 кГц до 30 МГц	от 30 МГц до 1000 МГц
1000	-	минус 4,5±1,0	минус 8,0±1,0
100	минус 4,0±1,0	опорное значение	опорное значение
60	минус 3,0±1,0	-	-
25	опорное значение	-	-
20	-	плюс 6,5±1,0	плюс 9,0±1,0
10	плюс 4,0±1,5	плюс 10,0±1,5	плюс 14,0±1,5
5	плюс 7,5±2,0	-	-
2	плюс 13,0±2,0	плюс 20,5±2,0	плюс 26,0±2,0
1	плюс 17,0±2,0	плюс 22,5±2,0	плюс 28,5±2,0

Таблица 5 - Условия эксплуатации и массогабаритные характеристики

Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	 от плюс 5 до плюс 40 от 40 до 90
Условия хранения и транспортирования: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	 от минус 40 до плюс 70 не более 90
Масса без опций, не более, кг	26
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм	462 × 240 × 504
Напряжение питания от сети переменного тока, В	от 100 до 240
Частота питания от сети переменного тока, Гц	от 50 до 400
Потребляемая мощность, не более, Вт	300
Время прогрева, мин	30
Средняя наработка на отказ, лет	10

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель приемников измерительных ESW8, ESW26, ESW44 методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки приведен в таблице 6.

Таблица 6 - Комплектность приемников измерительных ESW8, ESW26, ESW44

Обозначение	Количество
Приемник измерительный	1 шт.
Опции	по отдельному заказу
Комплект ЗИП	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Методика поверки РТ-МП-3245-441-2016	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-3245-441-2016 «ГСИ. Приемники измерительные ESW8, ESW26, ESW44. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 01 июня 2016 г.

Перечень средств поверки:

- стандарт частоты рубидиевый GPS -12RG (Госреестр № 43830-10);
- частотомер универсальный CNT-90XL (Госреестр № 41567-09);
- аттенюатор ступенчатый RSC (Госреестр № 48368-11);
- ваттметр поглощаемой мощности СВЧ NRP-Z56 (Госреестр № 43642-10);
- генератор сигналов SMF100A (Госреестр № 39089-08);
- генератор сигналов SMA100A (Госреестр № 35616-07);
- осциллограф цифровой RTO1002 (Госреестр № 50596-12);
- генератор сигналов произвольной формы HMF2550 (Госреестр № 49643-12);
- анализатор цепей векторный ZNB40 (Госреестр № 56388-14).

Знак поверки наносится на заднюю панель приемников измерительных ESW8, ESW26, ESW44 в соответствии с рис. 2 или в свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений
содержатся в документе "Приемники измерительные ESW8, ESW26, ESW44. Руководство по эксплуатации".

Нормативные документы, устанавливающие требования к приемникам измерительным ESW8, ESW26, ESW44:

1 ГОСТ Р51318.16.1.1 - 2007. Требования к аппаратуре для измерения параметров индустриальных радиопомех и помехоустойчивости и методы измерений.

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

Изготовитель

Фирма «Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG», Германия
Адрес: Muehldorfstrasse 15, 81671 Munich, Germany
Тел.: +49 89 41 29 0; Факс: +49 89 41 29 12 164
http://customersupport@rohde-schwarz.com

Заявитель

Представительство фирмы «РОДЕ И ШВАРЦ ГМБХ И КО.КГ» (Германия) г. Москва
Адрес: Российская Федерация, 115093 г. Москва, Павловская, д.7, стр.1
ИНН 9909002668
Тел.: 8 (495) 981-3560; Факс: 8 (495) 981-3565
http://sales.russia@rohde-schwarz.com

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: 8 (495) 544-00-00; 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. « ___ » _____ 2016 г.