

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ГЦИ СИ -  
Зам. генерального директора  
ФГУ «Ростест - Москва»



А.С. Евдокимов

«18» января 2010 г.

Тестеры телерадиовещательные R&S SFE/SFE 100	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер <u>43199-09</u> Взамен № _____
---	--

Выпускаются по технической документации фирмы «Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG», Германия.

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Тестеры телерадиовещательные R&S SFE/SFE 100 (далее по тексту – тестеры) предназначены для генерации сигналов аналогового и цифрового телерадиовещания в соответствии с ГОСТ 18471 – 83 «Тракт передачи изображения вещательного телевидения. Звенья тракта и измерительные сигналы», ГОСТ Р 52592 – 2006 «Тракт передачи сигналов цифрового вещательного телевидения. Звенья тракта и измерительные сигналы».

Области применения – тестирование, анализ и мониторинг цифрового и аналогового телевидения (ТВ), научно-исследовательские работы, проведение испытаний, исследование телевизионных стандартов, разработка и ремонт приемного телевизионного оборудования, метрологическое обеспечение телерадиовещательной аппаратуры.

## ОПИСАНИЕ

Тестеры телерадиовещательные R&S SFE/SFE 100 представляют собой мультистандартные генераторы ТВ сигналов, которые поддерживают все стандарты телевещания и аудиовещания, принятые на территории Российской Федерации распоряжением 706-Р от 24.05.94 года.

Прибор допускает одновременную установку до трех ТВ стандартов. Тестер разрабатывался в качестве телерадиовещательной мультистандартной платформы и содержит в одном компактном корпусе опорный генератор, аудио генератор, высокочастотный (ВЧ) модулятор, универсальный кодер реального времени и источники модулирующих сигналов. Это позволяет в реальном времени генерировать телерадиовещательные сигналы аналогового и цифрового эфирного, кабельного, спутникового и мобильного телевещания в диапазоне частот от 100 кГц до 2,5 ГГц.

Источник сигналов с поддержкой стандартов цифрового ТВ позволяет генерировать испытательные сигналы на основе библиотек фирмы Rohde & Schwarz и формировать потоки данных в соответствии со специфическими требованиями конкретного пользователя.

Конструкция тестера обеспечивает ограничение доступа к программному обеспечению, в целях предотвращения несанкционированных настроек и вмешательств, которые могут привести к искажениям результатов измерений в соответствии с ГОСТ Р ИСО/МЭК 15408 – 2002 «Методы и средства обеспечения безопасности. Критерии оценки безопасности информационных технологий». Тестер снабжен удобным графическим интерфейсом пользователя и отличается широкими возможностями дистанционного управления.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

<b>Сравнительные характеристики моделей SFE/SFE 100</b>		
<b>Наименование параметра</b>	<b>SFE</b>	<b>SFE 100</b>
1 Максимальный уровень выходного сигнала, дБмВт	плюс 15	плюс 27
2 Наличие генератора гауссовского шума	Есть	Нет
3 Характеристики дисплея	VGA 640 x 480	LCD 200 x 64
4 Габариты, (ширина x высота x длина), мм	235 x 155 x 465	427 x 44 x 450

### Общие характеристики моделей SFE/SFE 100

Наименование параметра	Величина, обозначение параметра
5 Частотный диапазон	100 кГц – 2,5 ГГц
6 Параметры внутреннего опорного генератора: - частота; - пределы допускаемой относительной погрешности частоты; - уровень выходного сигнала	F = 10 МГц; ПГ $\pm 1 \cdot 10^{-6}$ ; от 316 до 631 мВ
7 Параметры внешнего опорного генератора: - частота; - пределы допускаемой относительной погрешности частоты	F = 10 МГц; ПГ $\pm 3 \cdot 10^{-6}$
8 Минимальный уровень выходного сигнала	минус 110 дБмВт
9 Пределы допускаемой относительной погрешности установки уровня выходного сигнала, дБ	$\pm 1,0$
10 Коэффициент стоячей волны (КСВН) по напряжению на нагрузке 50 Ом, не более	1,8
<b>Цифровое эфирное ТВ, DVB-T/H</b>	
11 Частотный диапазон, МГц	4 - 1000
12 Тип модуляции	QPSK, 16QAM, 64QAM
13 Уровень модуляционных ошибок (MER) при уровне выходного сигнала 60 дБмкВ, не менее, дБ	40
<b>Цифровое кабельное ТВ, DVB-C</b>	
14 Частотный диапазон, МГц	4 - 1000
15 Тип модуляции	16QAM, 32QAM, 64QAM, 128QAM, 256QAM
16 Уровень модуляционных ошибок (MER) при уровне выходного сигнала 60 дБмкВ, не менее, дБ	40
<b>Цифровое спутниковое ТВ, DVB-S</b>	
17 Частотный диапазон, МГц	930 - 2250
18 Тип модуляции	QPSK, 8PSK
19 Уровень модуляционных ошибок (MER) при уровне выходного сигнала 60 дБмкВ, не менее, дБ	40
<b>Цифровое спутниковое ТВ, DVB-S2</b>	
20 Частотный диапазон, МГц	930 - 2250
21 Тип модуляции	QPSK, 8PSK, 16APSK, 32APSK
22 Уровень модуляционных ошибок (MER) при уровне выходного сигнала 60 дБмкВ, не менее, дБ	40
<b>Аналоговое ТВ</b>	
23 Частотный диапазон, МГц	4 - 1000
24 Используемые телевизионные стандарты	B-G-D-K
25 Телевизионные системы	PAL, SECAM

<b>Измерительные сигналы испытательных строк (сигналы I – IV)</b>	
<b>Сигнал I (элементы B2, B1, F, D1)</b>	
26 Элемент B2 – прямоугольный импульс с фронтом и срезом: - длительность импульса, мкс; - длительность фронта и среза, нс; - относительное отклонение размаха импульсов от номинального значения, %, не более	10,0 ± 0,1 80 ± 5 1
27 Элемент B1- синусквадратичный импульс: - допустимые отклонения длительности импульса, нс, в пределах; - относительное отклонение размаха от номинального значения, %, не более	от 160 до 170 1
28 Элемент F – сложные синусквадратичные импульсы : - длительность импульса, мкс; - частота цветовой поднесущей, Гц; - относительное отклонение размаха от номинального значения, %, не более; - относительная неравномерность основания относительно размаха, %, не более	2,00 ± 0,12 4433618,75 ± 10,00 1 0,5
29 Элемент D1 – пятиступенчатый сигнал: - номинальный размах каждой ступени, %; - длительность каждой ступени, кроме верхней, мкс; - длительность верхней ступени, мкс, в пределах; - длительность фронта и среза ступеней, нс	20 4,0 ± 0,1 от 4 до 6 225 ± 5
<b>Сигнал II (элементы C1, C2)</b>	
30 Элемент C1 – два последовательно передаваемых прямоугольных импульса положительной и отрицательной полярности с фронтом и срезом: - номинальный размах, %; - длительность импульсов, мкс; - длительность фронта и среза, нс	60 4,0 ± 0,1 225 ± 5
31 Элемент C2 – шесть пакетов синусоидальных колебаний фиксированных частот: - частоты синусоидальных колебаний в пакетах, МГц;  - номинальный размах, %; - интервалы между пакетами, мкс, в пределах	0,500 ± 0,025 1,00 ± 0,03 2,00 ± 0,06 4,00 ± 0,12 4,800 ± 0,048 5,800 ± 0,058 60 от 0,4 до 2
<b>Сигнал III (элементы B2, B1, D2)</b>	
32 Элемент D2 – пятиступенчатый сигнал с наложенным на него синусоидальным колебанием: - собственные искажения типа «дифференциально усиление», %, не более; - собственные искажения типа «дифференциальная фаза», %, не более; - размах синусоидального колебания каждой ступени, В; - длительность пакета синусоидальных колебаний, мкс	0,5 0,5 0,28 30,0 ± 0,1

<b>Сигнал IV (элементы G2, E)</b>		
33 Элемент G2 – элемент G1, промодулированный трехступенчатым сигналом с длительностью фронтов и среза: длительность, мкс: - первой ступени; - второй ступени; - третьей ступени; частота цветовой поднесущей, Гц; уровень постоянной составляющей, %, не более; номинальный размах, %: - первой ступени; - второй ступени; - третьей ступени		$4,0 \pm 0,1$ $4,0 \pm 0,1$ $6,0 \pm 0,1$ $4433618,75 \pm 10,00$ $0,5$  $20$ $60$ $100$
34 Элемент E – синусоидальное напряжение частоты цветовой поднесущей: - частота, Гц; - длительность, мкс; - номинальный размах $2a$ , %; - относительная неравномерность размаха, относительно номинального значения, %, не более		$4433818,75 \pm 10,00$ $26,0 \pm 0,1$ $60$  $0,5$
<b>Внутренний генератор аудиосигналов</b>		
35 Характеристики аудиосигналов	количество сигналов	2, могут задаваться по отдельности
	частотный диапазон	30 Гц – 15 кГц
	выходной уровень	от минус 60 dBU до плюс 12 dBU, (dBU = дБ при уровне опорного сигнала 0,775 В)
36 Коэффициент нелинейных искажений, %, не более		0,1
37 Характеристики операционной системы		платформа PC, встроенная ОС Windows XP
38 Единицы измерений уровня сигнала, реализуемые прибором		дБмкВ, дБмВ, мВ, дБмВт
39 Характеристики электропитания прибора: внешнее электропитание с помощью сетевого адаптера: входное напряжение сети переменного тока, В; частота, Гц; мощность, потребляемая прибором, В·А, не более		от 100 до 240 50/60 65
40 Рабочие условия эксплуатации		Температура окружающей среды - от плюс 5 до плюс 45 °С; относительная влажность воздуха, не более 80 %; атмосферное давление – от 106 до 60 кПа (от 795 до 450 мм рт. ст.)
41 Условия хранения		Температура от минус 20 °С до плюс 60 °С; относительная влажность до 80 %, при температуре плюс 25 °С
42 Масса, кг, не более		6

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на правый верхний угол этикетки с условным названием прибора способом печати на самоклеющейся пленке. Этикетка размещается на верхней панели тестера R&S SFE/SFE 100. На титульный лист «Руководства по эксплуатации» знак утверждения типа наносят типографским способом.

### Комплектность

Комплектность прибора соответствует таблице 1.

Таблица 1

Наименование	Количество	Примечание
Тестер телерадиовещательный	1	-
Сетевой шнур	1	-
«Руководство по эксплуатации» с «Методикой поверки»	1	-
Компакт-диск (с «Руководством по эксплуатации»)	1	

### Поверка

Поверка тестеров телерадиовещательных R&S SFE/SFE 100 осуществляется в соответствии с «Методикой поверки», изложенной в разделе 5 «Руководства по эксплуатации», утвержденной ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в январе 2010 г.

Межповерочный интервал – 1 год.

Основное оборудование необходимое для поверки

Таблица 2

Наименование средств поверки	Основные технические характеристики	
	пределы измерения	погрешность
Рубидиевый стандарт частоты FS 725	Частота выходных сигналов 5 МГц, 10 МГц	ПГ $\pm 5 \cdot 10^{-10}$ за 1 год
Измерительный мост R&S FSH-Z2	Диапазон частот 10 МГц - 3 ГГц; диапазон измерения КСВН от 1 до 2	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения КСВН, %, $\pm (3K_{CTU} + 1)$ , где $K_{CTU}$ измеряемый КСВН
Анализатор телевизионный R&S ETL	Диапазон частот от 500 кГц до 3 ГГц; диапазон измерения уровня сигнала от минус 110 дБмВт до 0 дБмВт	Пределы допускаемой относительной погрешности измерения уровня сигнала $\pm 0,5$ дБ
Анализатор транспортного потока MPEG - 2 DVM 400	Максимальная скорость потока данных на всех входах; пределы допускаемой относительной погрешности измерения скорости передачи данных	214 Мбит/с; ПГ $\pm 1 \cdot 10^{-6}$
Комплекс измерительный телевизионных радиочастот и систем кабельного телевидения ТЕСТЕР-Э	Видеотракт по ВЧ 48,5- 860 МГц; аудио тракт 5 Гц- 20 кГц; коэффициент гармоник диапазон измерений от 0,03 до 25 %	ПГ $\pm 1,5 \cdot 10^{-7}$ ПГ $\pm 0,15$ Гц ПГ $\pm 0,05$ % от измеряемой величины
Осциллограф MSO 6104A Agilent	Частотный диапазон; погрешность коэффициента отклонения по вертикали; погрешность коэффициента развертки	от 0 Гц до 1 ГГц $\pm 0,2$ % ПГ $\pm 0,0015$ %
Частотомер электронно-счетный ЧЗ-64/1 с блоком ЯЗЧ-175	0,005 Гц – 18 ГГц	ПГ $\pm 5 \cdot 10^{-10}$ с внешней опорной частотой за 1 год
Милливольтметр ВЗ-43	Диапазон частот 10 кГц – 1000 МГц; диапазон измерений напряжений 3 мВ – 3 В	ПГ $\pm (4 - 6)$ %
Компаратор частотный Ч7-39	Частоты входных сигналов, МГц: 1, 5, 10, 50	ПГ $\pm 7 \cdot 10^{-13}$ при периоде измерений 1 с
Ваттметр поглощаемой мощности МЗ-51	Диапазон частот 0,02 ГГц - 17,85 ГГц; диапазон измерений мощности 1 мкВт - 10,0 мВт	ПГ $\pm 2$ %
Вольтметр переменного тока диодный компенсационный ВЗ-49	Диапазон частот 20 Гц – 1000 МГц; диапазон измерений напряжений 10 мВ – 100 В	1 разряд

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип тестеров телерадиовещательных R&S SFE/SFE 100 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Изготовитель: фирма «Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG», Германия.

Заявитель: ООО «Роде и Шварц РУС».

Адрес: Российская Федерация, 125047 г. Москва, ул. 1-я Брестская, д. 29

Тел./факс 8 (495) 981-35-60

Генеральный директор  
ООО «Роде и Шварц РУС»

Д. И. Панфилов

