



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ И МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ»
(ФБУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»)**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора
ФБУ «Ростест-Москва»



А. Д. Меньшиков

«25» апреля 2019 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**АНАЛИЗАТОРЫ ТЕЛЕВИЗИОННЫХ И РАДИОВЕЩАТЕЛЬНЫХ СИГНАЛОВ
MOSAIQ, HEXYLON, RCS 50, RCS 100, RCS 400**

Методика поверки

РТ-МП-5832-441-2019

г. Москва
2019 г.

Настоящая методика распространяется на анализаторы телевизионных и радиовещательных сигналов MOSAIQ, HEXYLON, RCS 50, RCS 100, RCS 400 (далее – анализаторы), и устанавливает порядок и объем их первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками – 1 год.

Перед проведением поверки необходимо ознакомиться с указаниями, изложенными в руководстве по эксплуатации на анализаторы

1 Операции поверки

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	5.1	да	да
Опробование	5.2	да	да
Подтверждение идентификационных данных ПО	5.3	да	да
Определение метрологических характеристик	5.4		
Определение абсолютной погрешности измерений уровня входного ТВ сигнала	5.4.1	да	да
Определение погрешности измерений коэффициента ошибок модуляции (MER)	5.4.2	да	да
Определение диапазона входных уровней ТВ сигнала для квазибезошибочного анализа сигнала	5.4.3	да	да

2.2 В случае выявления несоответствия требованиям в ходе выполнения любой операции, указанной в таблице 1, поверяемый анализатор бракуют, поверку прекращают, и на него оформляют извещение о непригодности.

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки, требуемые технические и метрологические характеристики средства поверки
5.4.1; 5.4.2; 5.4.3	Тестер телерадиовещательный SFE, диапазон частот от 100 кГц до 2,5 ГГц, погрешность установки частоты $\pm 1 \cdot 10^{-6}$; Анализатор телевизионный R&S ETL от 500 кГц до 3 ГГц, погрешность установки частоты $\pm 2 \cdot 10^{-6}$; диапазон измерений уровня сигнала от 5 дБмкВ до 127 дБмкВ; погрешность измерения уровня сигнала $\pm 0,5$ дБ
5.4	Термогигрометр электронный "CENTER 315", диапазон измерений температуры от -30 до + 60 °С, диапазон измерений влажности от 10 до 100 %; погрешность измерений температуры $\pm 0,7$ °С, погрешность измерений влажности $\pm 2,5$ %

2.2 Применяемые при поверке средства измерений должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.

2.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого средства измерений с требуемой точностью.

3 Требования безопасности

3.1 При проведении поверки анализаторов необходимо соблюдать «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» и правила охраны труда.

3.2 К проведению поверки допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте, освоившие работу с анализаторами и применяемыми средствами поверки и изучившие настоящую методику.

3.3 На рабочем месте должны быть приняты меры по обеспечению защиты от воздействия статического электричества.

3.4 Для исключения сбоев в работе, измерения необходимо производить при отсутствии резких перепадов напряжения питания сети, вызываемых включением и выключением мощных потребителей электроэнергии и мощных импульсных помех.

4 Условия поверки и подготовка к ней

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5 ;
- относительная влажность воздуха, % до 80.

4.2 Подготовку анализатора и средств поверки, перечисленных в таблице 2, проводят в соответствии с требованиями, изложенными в соответствующих эксплуатационных документах.

Убедиться в выполнении условий проведения поверки.

Выдержать средства поверки во включенном состоянии в течение времени, указанного в их руководствах по эксплуатации.

5 Проведение поверки

5.1 Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра необходимо проверить:

- комплектность анализатора в соответствии с «Руководством по эксплуатации»;
- отсутствие механических повреждений, влияющих на работоспособность анализатора;
- чистоту гнезд и разъемов;
- целостность лакокрасочного покрытия и четкости маркировки;
- отсутствие внутри корпуса незакрепленных предметов.

Результаты внешнего осмотра считать положительными, если анализатор удовлетворяет вышеперечисленным требованиям, комплектность полная. Анализаторы, имеющие дефекты, к поверке не допускаются.

5.2 Опробование.

При опробовании анализаторов MOSAIQ, HEXYLON нажать и удерживать на одну секунду кнопку питания, расположенную на лицевой панели.

При опробовании анализаторов RCS 50, RCS 100, RCS 400 включить питание переключателем на задней панели прибора.

Появится загрузочный образ и индикатор хода выполнения, который указывает текущую загрузку системы.

На экране появляется информация о модели оборудования и установленном программном обеспечении.

Результаты опробования считать положительными, если анализатор отображает

вышеперечисленные параметры.

5.3 Подтверждение идентификационных данных ПО.

Идентификация программного обеспечения анализатора осуществляется через интерфейс программы.

Наименование и номер версии ПО должны соответствовать идентификационным данным, приведенным в описании типа средства измерений.

5.4 Определение метрологических характеристик.

5.4.1 Определение абсолютной погрешности измерений уровня входного ТВ сигнала

Погрешность измерений уровня входного ТВ сигнала анализаторов MOSAIQ, HEXYLON определить в трех диапазонах: от 47 до 862 МГц (в режимах DVB-T, DVB-T2); от 47 до 1000 МГц (в режиме DVB-C); от 950 до 2500 МГц для цифрового телевизионного сигнала стандарта DVB-S.

Погрешность измерений уровня входного ТВ сигнала анализаторов RCS 50, RCS 100, RCS 400 определить в двух режимах: от 47 до 862 МГц (в режимах DVB-T, DVB-T2) и от 47 до 1000 МГц (в режиме DVB-C).

Для определения погрешности измерений уровня входного ТВ сигнала в режиме DVB-T, DVB-C, DVB-T2 сформировать телевизионный поток на тестере телерадиовещательном R&S SFE:

- Предварительная установка (Preset);
- Freq – см. табл. 3;
- Level – см. табл. 3;
- Вид модуляции «Digital»;
- Стандарт DVB-T/DVB-C/DVB-T2 (по выбору);
- Channel BAND – 8 МГц;
- Constellation – 64 QAM;
- TS Player «Вкл».

Подать сигнал с выхода тестера R&S SFE на RF вход анализатора в соответствии с таблицей 3, контролировать выходной уровень сигнала с тестера R&S SFE анализатором телевизионным R&S ETL с погрешностью $\pm 0,5$ дБ.

Таблица 3

Частота, МГц	Режим	Установленный уровень с тестера R&S SFE, дБмкВ		
		25	70	120
47	DVB-T			
	DVB-C			
	DVB-T2			
250	DVB-T			
	DVB-C			
	DVB-T2			
700	DVB-T			
	DVB-C			
	DVB-T2			
862	DVB-T			
	DVB-C			
	DVB-T2			
1000	DVB-C			

Погрешность измерений уровня ТВ сигнала вычислить по формуле (1):

$$\Delta U = U_{\text{уст.}} - U_{\text{изм.}} \text{ [дБ]}, \quad (1)$$

где $U_{\text{уст.}}$ – показания анализатора телевизионного R&S ETL [дБмкВ];
 $U_{\text{изм.}}$ – показания поверяемого анализатора [дБмкВ].

Аналогично провести измерения в спутниковом диапазоне частот стандарта DVB-S.
 Сформировать телевизионный поток на тестере телерадиовещательном R&S SFE:

- Предварительная установка (Preset);
- Freq – см. табл. 4;
- Level – см. табл. 4;
- Вид модуляции «Digital»;
- Стандарт DVB-S;
- Constellation – QPSK;
- TS Player «Вкл».

Подать сигнал с выхода тестера R&S SFE на RF вход анализатора в соответствии с таблицей 4, контролировать выходной уровень ТВ сигнала с тестера R&S SFE анализатором телевизионным R&S ETL с погрешностью $\pm 0,5$ дБ. Погрешность измерений уровня ТВ сигнала вычислить по формуле (1)

Таблица 4

Частота, МГц	Установленный уровень с тестера R&S SFE, дБмкВ		
	25	70	120
950			
1400			
1800			
2500			

Результаты поверки по данной операции считать положительными, если абсолютная погрешность измерений уровня входного телевизионного сигнала не превышает ± 2 дБ.

5.4.2 Определение абсолютной погрешности измерений коэффициента ошибок модуляции (MER).

Установить на тестере R&S SFE режим формирования телевизионного сигнала стандарта DVB-T2:

- Предварительная установка (Preset);
- Вид модуляции «Digital»;
- Стандарт «DVB-T2»;
- TS Player «Вкл»;
- Частота сигнала «FREQ» - 500 МГц.
- Constellation «64QAM»
- Установить уровень модуляционной ошибки (MER) в соответствии с таблицей 5.

Провести измерения уровня модуляционной ошибки (MER) телевизионным анализатором R&S ETL и анализатором MOSAIQ, HEXYLON, RCS 50, RCS 100, RCS 400. Погрешность измерений MER вычислить по формуле (2):

$$\Delta U_{\text{MER}} = U_{\text{действ.}} - U_{\text{изм.}} \text{ [дБ]} \quad (2)$$

где $U_{\text{действ.}}$ – измеренное анализатором R&S ETL значение MER, дБ;
 $U_{\text{изм.}}$ – показания поверяемого анализатора, дБ.

Таблица 5

Уровень модуляционной ошибки (MER) при ВЧ=500 МГц, модуляция - 64QAM				
Установленное значение MER, дБ	Измеренный уровень MER анализатором R&S ETL, дБ	Измеренный уровень MER анализатором MOSAIQ, HEXYLON, RCS 50, RCS 100, RCS 400, дБ	Погрешность, дБ	Пределы допускаемой погрешности, дБ
20				±2,0
25				
30				
35				
40				

Результаты поверки по данной операции считаются удовлетворительными, если погрешность измерений коэффициента модуляционной ошибки (MER) не превышает ± 2 дБ в диапазоне MER от 20 до 40 дБ.

5.4.3 Определение минимального уровня входного сигнала для квазибезошибочного декодирования

Установить настройки тестера телерадиовещательного R&S SFE:

- Предварительная установка (Preset);
- Частота «500 МГц»;
- Уровень «43 дБмкВ»,
- Вид модуляции «Digital»;
- Стандарт «DVB-T2» (64 QAM, защит. интер. 1/128, код. скорость 3/5)
- TS Player «Вкл».

Наблюдать на экране анализаторов MOSAIQ, HEXYLON, RCS 50, RCS 100, RCS 400 основные регистрируемые параметры цифрового телевизионного сигнала.

Результаты поверки по данной операции считаются удовлетворительными, если анализатор регистрирует значения параметров: уровень несущей, отношение видеонесущая/шум (C/N), коэффициент битовых ошибок (BER), коэффициент ошибок модуляции (MER) при уровнях входного сигнала минус 43 дБмкВ для стандарта DVB-T2.

6 Оформление результатов поверки.

6.1 Результаты измерений, полученные в процессе поверки, заносят в протокол произвольной формы.

6.2 При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке в соответствии действующими правовыми нормативными документами. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

6.3 При отрицательных результатах поверки, выявленных при внешнем осмотре, опробовании или выполнении операций поверки, выдается извещение о непригодности с указанием причин.

Начальник лаборатории № 441
ФБУ «Ростест-Москва»



А. С. Фефилов

Нач. сектора № 1 лаборатории № 441
ФБУ «Ростест-Москва»



А. И. Иванов