



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

---

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заместитель генерального директора  
ФБУ «Ростест – Москва»**



**Е.В. Морин**

**«06» мая 2015 г.**

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Приемники измерительные EdgeProbe RF, EdgeProbe SFN,  
EdgeProbe Advanced, EdgeProbe Nano**

**Методика поверки**

**МП РТ 2283-2015**

*и.р. 61706-15*

**Содержание**

1 Введение .....	3
2 Операции поверки.....	3
3 Средства поверки .....	3
4 Требования к квалификации поверителей.....	4
5 Требования безопасности.....	4
6 Условия поверки .....	4
7 Подготовка к поверке .....	4
8 Проведение поверки .....	5
9 Оформление результатов поверки.....	9

## 1 Введение

1.1 Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки приемников измерительных EdgeProbe RF, EdgeProbe SFN, EdgeProbe Advanced, EdgeProbe Nano.

1.2 Поверка приемников измерительных EdgeProbe проводится аккредитованными органами метрологической службы. Интервал между поверками – 12 месяцев.

1.3 Перед проведением поверки необходимо ознакомиться с указаниями, изложенными в руководстве по эксплуатации на комплексы.

## 2 Операции поверки

При поверке выполняют операции, представленные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Методы поверки (номер пункта)	Обязательность проведения при поверке	
		первичной	периодической
Внешний осмотр	8.1	да	да
8.2 Опробование	8.2	да	да
Определение метрологических характеристик: - проверка частотных диапазонов и определение абсолютной погрешности измерения уровня сигнала	8.3 8.3.1	да	да
Определение относительной погрешности измерения соотношения сигнал/шум	8.3.2	да	да
Определение относительной погрешности измерения модуляционной ошибки MER	8.3.3	да	да

2.1 В случае выявления несоответствия требованиям в ходе выполнения любой операции, указанной в таблице 1, поверяемый приемник бракуется, поверка прекращается, и на него оформляют извещение о непригодности в соответствии с ПР 50.2.006-94.

## 3 Средства поверки

3.1 При проведении поверки приемников измерительных EdgeProbe следует применять средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки, требуемые технические и метрологические характеристики средства поверки
8.3.1-8.3.3	Анализатор телевизионный R&S ETL: диапазон частот 500 кГц - 3 ГГц; погрешность < 0,5 дБ
8.3.1-8.3.3	Тестер телерадиовещательный R&S SFE диапазон частот от 100 кГц до 2,5 ГГц
<p align="center"><b>П р и м е ч а н и я :</b></p> <p>1 Применяемые при поверке средства измерений должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.</p> <p>2 Допускается применение иных средств измерений, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого приемника с требуемой точностью.</p>	

## 4 Требования к квалификации поверителей

4.1 К проведению поверки приемников измерительных EdgeProbe допускается инженерно-технический персонал со среднетехническим или высшим радиотехническим образованием, имеющий опыт работы с радиотехническими установками, ознакомленный с руководством по эксплуатации и документацией по поверке и имеющий право на поверку (аттестованный в качестве поверителя по ПР 50.2.012-94).

## 5 Требования безопасности

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

5.2 К проведению поверки допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте, освоившие работу приемников измерительных ENENSYS EdgeProbe и применяемыми средствами поверки.

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

5.4 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.

## 6 Условия поверки

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха.....( $25 \pm 5$ ) °C;
- относительная влажность воздуха .....не более 80 %;
- атмосферное давление.....от 84 до 106,7 кПа  
(от 630 до 800 мм рт. ст.)

## 7 Подготовка к поверке

7.1 Порядок установки приемников измерительных ENENSYS EdgeProbe на рабочее место, включения, управления приведены в руководстве по эксплуатации на него.

7.2 Убедиться в выполнении условий проведения поверки.

7.3 Выдержать комплекс в выключенном состоянии в условиях проведения поверки не менее двух часов, если он находился в отличных от них условиях.

7.4 Выдержать прибор во включенном состоянии не менее 5 минут.

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

## 8 Проведение поверки

### 8.1 Внешний осмотр

8.1.1 Провести визуальный контроль чистоты и целостности всех соединителей поверяемого приемника. В случае обнаружения посторонних частиц провести чистку соединителей.

8.1.2 Проверить отсутствие механических повреждений, шумов внутри корпуса, обусловленных наличием незакрепленных деталей, следов коррозии металлических деталей и следов воздействия жидкостей или агрессивных паров, целостность лакокрасочных покрытий, сохранность маркировки и пломб.

**Примечание** - К механическим повреждениям относятся глубокие царапины, деформации на рабочих поверхностях центрального или внешнего проводников соединителей, вмятины на корпусе приемника, а также другие повреждения, непосредственно влияющие на технические характеристики измерителя.

### 8.1.3 Результаты выполнения операции считать положительными, если:

- отсутствуют механические повреждения на соединителях и корпусе поверяемого приемника;
- отсутствуют шумы внутри корпуса, обусловленные наличием незакрепленных деталей;
- отсутствуют следы коррозии металлических деталей и следы воздействия жидкостей или агрессивных паров;
- маркировка, наносимая на поверяемый приемник разборчива;
- пломбы не нарушены.

## 8.2 Опробование

При опробовании проверяется возможность выбора полосы пропускания и идентификация типа модуляции.

Перед опробованием выполнить следующие процедуры.

1. Подключить кабель питания к розетке подачи питания на задней панели устройства EdgeProbe.

2. С помощью переключателя On/Off включить EdgeProbe.

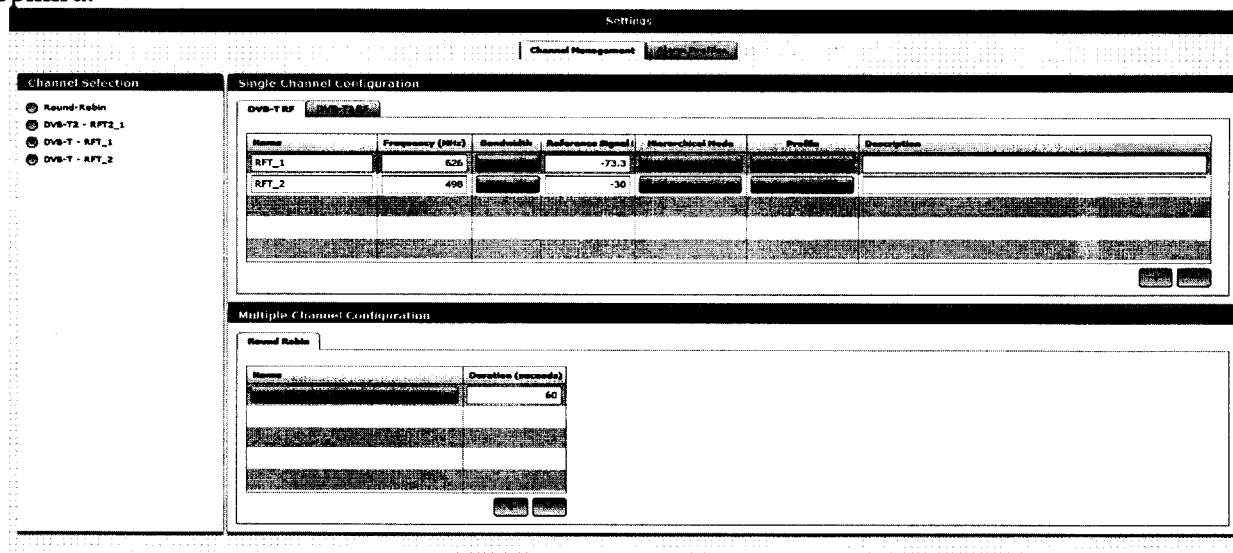
По умолчанию устройство EdgeProbe сконфигурировано с использованием следующего IP-адреса: 10.5.120.100/255.255.0.0.

3. Подключить ПК к EdgeProbe и установите на ПК следующий IP-адрес: 10.5.x.y /255.255.0.0.

4. Запустить веб-браузер (рекомендуется использовать Internet Explorer и Mozilla/Firefox) для отображения графического веб-интерфейса пользователя с помощью следующего адреса интерфейса управления: <http://10.5.120.100>

Поскольку в состав устройства включен веб-сервер, никакое другое программное обеспечение, за исключением Adobe Flash Player, устанавливать не требуется. Приложение Adobe Flash Player можно загрузить со следующего сайта: <http://www.adobe.com/products/flashplayer>

5. После подключения к веб-интерфейсу сконфигурировать и запустить задачу мониторинга.



Предварительно установить на тестере R&S SFE режим формирования цифрового телевизионного сигнала:

- Предварительная установка (Preset);
- Freq – 222 МГц;
- Level – минус 10 дБм;
- Вид модуляции «Digital» (ЦИФРОВОЕ ТЕЛЕВИДЕНИЕ);
- Стандарт DVB-T/T2;
- Channel BAND – на выбор 7 либо 8 МГц;
- Constellation – на выбор QPSK, 16QAM, 64QAM, 256 QAM;
- TS Player «Вкл».

В веб-интерфейсе выбрать закладку "Settings" сконфигурировать требуемые параметры.

Установить несущую частоту 222 МГц, полосу пропускания на выбор 7 либо 8 МГц в зависимости от того, что установлено на тестере R&S SFE.

Для начала проведения контроля параметров сигнала нажать кнопку start, затем вкладку Monitoring.

**Результаты опробования считаются удовлетворительными, если в вкладке monitoring - RF отображаются параметры входного сигнала с установленной полосой пропускания и определяется вид модуляции установленной на тестере SFE.**

### 8.3 Определение метрологических и технических характеристик

#### 8.3.1 Проверка частотных диапазонов и определение абсолютной погрешности измерения уровня сигнала

Выполнить соединение приборов в соответствии с рисунком 1.

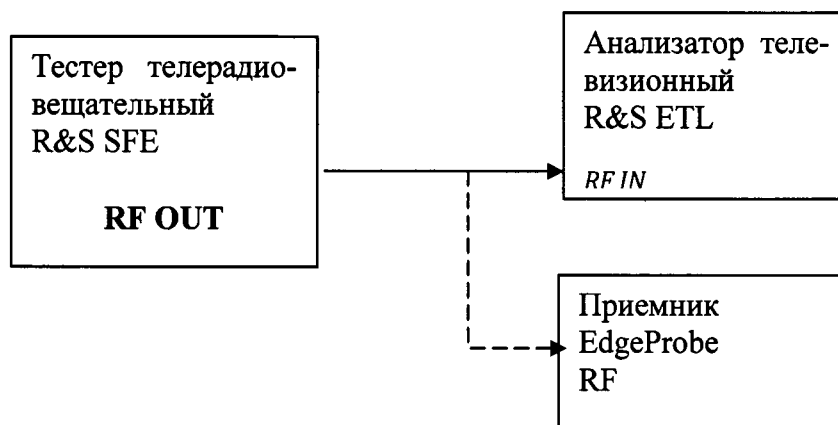


Рисунок 1

Установить на тестере R&S SFE режим формирования цифрового телевизионного сигнала

- Предварительная установка (Preset);
- Freq – 178 МГц;
- Level – минус 85 дБм;
- Вид модуляции «Digital» (ЦИФРОВОЕ ТЕЛЕВИДЕНИЕ);
- Стандарт DVB-T/T2;
- Channel BAND – 8 МГц;
- Constellation – 64QAM;
- TS Player «Вкл».

С выхода RF out тестера телерадиовещательного R&S SFE, сигнал подать на вход ТВ анализатора телевизионного R&S ETL, с помощью которого провести измерения по точкам указанным в таблице 4, полученные результаты занести в таблицу 4. Затем кабель отсоеди-

нить от анализатора ETL и подключить к RF входу приемника EdgeProbe. С помощью вкладки Monitoring провести измерения по тем же точкам, указанным в таблице 4, результаты записать.

Параметры выходного сигнала тестера R&S SFE		Измеряемые параметры		Пределы допускаемой абсолютной погрешности
		Измеренный уровень анали- затором ETL, дБм	Измеренный уровень приемни- ком EdgeProbe, дБм	
Частота РВЧ, МГц	Уровень РВЧ, дБм	Заданный режим		
Температура окружающего воздуха T = (20 ± 5) °C				
174	- 85			± 1 дБм
	- 20			
	+ 5			
200	- 85			± 1 дБм
	- 20			
	+ 5			
226	- 85			± 1 дБм
	- 20			
	+ 5			
474	- 85			± 1 дБм
	- 20			
	+ 5			
600	- 85			± 1 дБм
	- 20			
	+ 5			
862	- 85			± 1 дБм
	- 20			
	+ 5			

Абсолютную погрешность рассчитать по формуле 1

$$\Delta U = \Delta_{\text{Уизм1}} - \Delta_{\text{Уизм2}} \quad (1)$$

Где,  $\Delta_{\text{Уизм1}}$  измеренный уровень приемником EdgeProbe

$\Delta_{\text{Уизм2}}$  измеренный уровень анализатором телевизионным ETL (эталон)

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если частотный диапазон соответствует установленным значениям таблицы 4 и абсолютная погрешность измерения уровня сигнала приемником EdgeProbe не превышает предела допускаемого значения  $\pm 1$  дБм.

### 8.3.2 Определение относительной погрешности измерения соотношения сигнал/шум

Установить на тестере R&S SFE режим формирования цифрового телевизионного сигнала

- Предварительная установка (Preset);
- Freq – 500 МГц;
- Level – минус 30 дБм;
- Вид модуляции «Digital» (ЦИФРОВОЕ ТЕЛЕВИДЕНИЕ);
- Стандарт DVB-T/T2;
- Channel BAND – 8 МГц;
- Constellation – 64QAM;
- NOISE - add, - уровень с/п от 0 до 40 дБ;
- TS Player «Вкл».

С выхода 50 Ом тестера телерадиовещательного R&S SFE, сигнал подать на вход анализатора телевизионного R&S ETL, с помощью которого измерить параметр сигнал/шум выходного сигнала тестера телерадиовещательного R&S SFE в диапазоне от 0 до 40 дБ. Занести результат в таблицу 5.

Затем кабель отсоединить от анализатора ETL и подключить к RF входу приемника EdgeProbe.

Выбрать закладку "RF" в окне "Settings", задать частоту 500 МГц, нажать кнопку start (начать измерения). Затем выбрать вкладку "Monitoring" и провести измерения C/N по тем же точкам, результаты записать в таблицу 5.

Таблица 5

Измеренный уровень C/N анализатором ETL, дБ	Измеренный уровень C/N приемником EdgeProbe, дБ	Погрешность измерения C/N $\Delta C/N = \Delta_{C/N \text{ EdgeProbe}} - \Delta_{C/N \text{ ETL}}$	допуск $\pm 1$ дБ

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если относительная погрешность измерения сигнал/шум не превышает значения  $\pm 1$  дБ в диапазоне значений для стандартов DVB-T/T2 от 0 до 40 дБ.

### 8.3.3 Определение относительной погрешности измерения модуляционной ошибки MER

Выполнить соединение приборов в соответствии с рисунком 1.

Установить на тестере R&S SFE режим формирования цифрового телевизионного сигнала:

- Предварительная установка (Preset);
- Freq – 500 МГц;
- Level – минус 30 дБм;
- Вид модуляции «Digital» (ЦИФРОВОЕ ТЕЛЕВИДЕНИЕ);
- Стандарт DVB-T/T2;
- Channel BAND – 8 МГц;



- Constellation –64QAM;
- NOISE - add, - уровень c/n от 0 до 40 дБ;
- TS Player «Вкл».

С выхода 50 Ом тестера телерадиовещательного R&S SFE, сигнал подать на вход анализатора телевизионного R&S ETL, с помощью которого измерить параметр MER выходного сигнала тестера телерадиовещательного R&S SFE в диапазоне до 40 дБ. Занести результат в таблицу 6.

Затем кабель отсоединить от анализатора ETL и подключить к RF входу приемника EdgeProbe.

Выбрать закладку "RF" в окне "Settings", задать частоту 500 МГц, нажать кнопку start (начать измерения). Затем выбрать плагин "Monitoring" и провести измерения MER по тем же точкам, результаты записать в таблицу 6.

Таблица 6

Тестер телерадиовещательный SFE установленный уровень C/N соответствует значению MER	Измеренное значение MER		
	ETL (опорное измеренное значение)	EdgeProbe	Допуск
10 дБ			± 1 дБ
25 дБ			± 1 дБ
35 дБ			± 1 дБ
36 дБ			± 2 дБ
40 дБ			± 2 дБ

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если относительная погрешность измерения модуляционной ошибки MER не превышает значения  $\pm 1$  дБ в диапазоне от 0 до 35 дБ и  $\pm 2$  дБ в диапазоне от 36 до 40 дБ.


## 9 Оформление результатов поверки

9.1 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке в соответствии с ПР 50.2.006-94.

9.2 При отрицательных результатах поверки прибор признается негодным к дальнейшей эксплуатации и на него выдают извещение о непригодности в соответствии с ПР 50.2.006 с указанием причин.

Начальник лаборатории № 441

ФБУ «Ростест-Москва»



С.Э. Баринов