

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ -

Заместитель генерального директора  
ФБУ «Ростест-Москва»

 Е.В. Морин

«06» ноябрь 2014 г.

## **Анализаторы станций TETRA Aeroflex 2305 Stabilock**

Методика поверки

МП-РТ-2192-2014

Москва  
2014

## 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.....	5
7 Подготовка к поверке.....	5
8 Проведение поверки.....	5
9 Оформление результатов поверки.....	12

## **1 Введение**

1.1 Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки анализаторов станций TETRA Aeroflex 2305 Stabilock (анализаторы), а также его поверки после ремонта.

1.2 Проверка анализаторов 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 анализаторы.

## **2 Операции поверки**

2.1 При поверке выполняют операции, представленные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Методы поверки (номер пункта)	Обязательность проведения при поверке	
		первичной	периодической
1	2	3	4
1 Внешний осмотр	8.1	да	да
2 Опробование	8.2	да	да
3 Определение метрологических характеристик			
3.1 Определение частотного диапазона и относительной погрешности установки / измерения частоты выходного/входного сигнала	8.3	да	да
3.2 Определение диапазона и относительной погрешности установки уровня выходного сигнала	8.4	да	да
3.3 Определение диапазона и относительной погрешности измерения уровня входного сигнала	8.5	да	да

2.2 В случае выявления несоответствия требованиям в ходе выполнения любой операции, указанной в таблице 1, поверяемый анализатор 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 анализаторов Aeroflex 2305 Stabilock 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		
	Наименование рабочих эталонов и вспомогательных средств измерений	Основные технические характеристики	
		Диапазон измерения	Класс, разряд, погрешность

8.3	Рубидиевый стандарт частоты GPS-12RR	Частота выходных сигналов 5 МГц, 10 МГц	$\pm 5 \cdot 10^{-10}$ за 1 год
8.3, 8.5	Генератор сигналов высокочастотный векторный SMBV 100A R&S	Диапазон частот от 9 кГц до 6 ГГц; уровень сигнала от минус 120 дБм до плюс 30 дБм	$\pm 5 \cdot 10^{-10}$ с внешней опорной частотой за 1 год; $\pm 0,5$ дБ
8.3, 8.4	Приемник измерительный FSMR50 R&S	Диапазон частот: от 20 Гц до 50 ГГц; уровень сигнала от минус 140 дБм до плюс 20 дБм	$\pm 5 \cdot 10^{-10}$ с внешней опорной частотой за 1 год; $\pm 0,2$ дБ
<b>П р и м е ч а н и я :</b>			
1 Применяемые при поверке средства измерений должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.			
2 Допускается применение иных средств измерений, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого анализатора с требуемой точностью.			

#### 4 Требования к квалификации поверителей

4.1 К проведению поверки анализаторов Aeroflex 2305 Stabilock допускается инженерно-технический персонал со среднетехническим или высшим радиотехническим образованием, имеющим опыт работы с радиотехническими установками, ознакомленный с руководством по эксплуатации и документацией по поверке и имеющие право на поверку (аттестованными в качестве поверителей по ПР 50.2.012-94).

#### 5 Требования безопасности

5.1 При проведении поверки анализатора 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 с анализатором Aeroflex 2305 Stabilock 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.)

6.2 Электропитание анализатора Aeroflex 2305 Stabilock осуществляется от промышленной сети ( $220 \pm 22$ ) В, частотой ( $50 \pm 1$ ) Гц.

## 7 Подготовка к поверке

7.1 Порядок установки анализатора Aeroflex 2305 Stabilock на рабочее место, включения, управления приведены в руководстве по эксплуатации.

7.2 Убедиться в выполнении условий проведения поверки.

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

7.4 Выдержать анализатор во включенном состоянии не менее 10 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 анализатора Aeroflex 2305 Stabilock. 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.

П р и м е ч а н и е - К механическим повреждениям относятся глубокие царапины, деформации на рабочих поверхностях центрального или внешнего проводников соединителей, вмятины на корпусе анализатора, а также другие повреждения, непосредственно влияющие на технические характеристики анализатора.

8.1.3 Результаты выполнения внешнего осмотра считать положительными, если:

- отсутствуют механические повреждения на соединителях и корпусе поверяемого анализатора;
- отсутствуют шумы внутри корпуса, обусловленные наличием незакрепленных деталей;
- отсутствуют следы коррозии металлических деталей и следы воздействия жидкостей или агрессивных паров;
- лакокрасочные покрытия не повреждены;
- маркировка, наносимая на поверяемый анализатор Aeroflex 2305 Stabilock, разборчива;
- пломбы не нарушены.

### 8.2 Опробование

Подсоединить адаптер питания к разъему на задней панели анализатора. Подсоединить адаптер питания к сети переменного напряжения 220 В.

Выполнить следующие операции.

Для запуска анализатора в работу нажать кнопку включения питания. После загрузки программного обеспечения выводится меню-приветствие (меню Welcome). При включении анализатора выполняются процедуры самотестирования прибора.

По окончании самотестирования после прогрева в течение не менее 10 минут анализатор готов к работе.

При опробовании прибора выполнить следующие операции:

Анализатор 2305 Stabilock переводится в один из двух режимов: режим меню (в котором можно выбрать поле ввода или перейти в другое меню) и режим ввода (в котором анализатор готов принять введенное пользователем значение для параметра). В режиме меню навигация по полям ввода должна выполняться с помощью клавиш управления курсором: **RIGHT, DOWN, LEFT, UP**. Текущее выбранное поле ввода должно выделяться подсветкой.

Режим ввода должен выбираться либо с помощью клавиши **ENTER** или с помощью поворотной ручки, либо нажатием одной из клавиш ввода. В режиме ввода можно либо вводить цифровые значения или алфавитно-цифровые значения, либо выбирать значения из определенного списка.

Перейти на новый уровень меню можно нажатием программируемой клавиши, а вернуться на более низкий уровень меню можно нажатием функциональной клавиши **ESC**.

Цифровой или алфавитно-цифровой ввод может быть отменен нажатием клавиши **BACKSPACE**.

Для закрытия поля ввода без сохранения выбранного значения (с сохранением предыдущего значения) нажать клавишу **ESC**.

**Результаты проверки считаются удовлетворительными, если предусмотренная процедура опробования успешно выполняется.**

### Определение метрологических характеристик

#### 8.3 Определение частотного диапазона и относительной погрешности измерения / установки частоты

Выполнить соединение приборов в соответствии с рисунком 1.

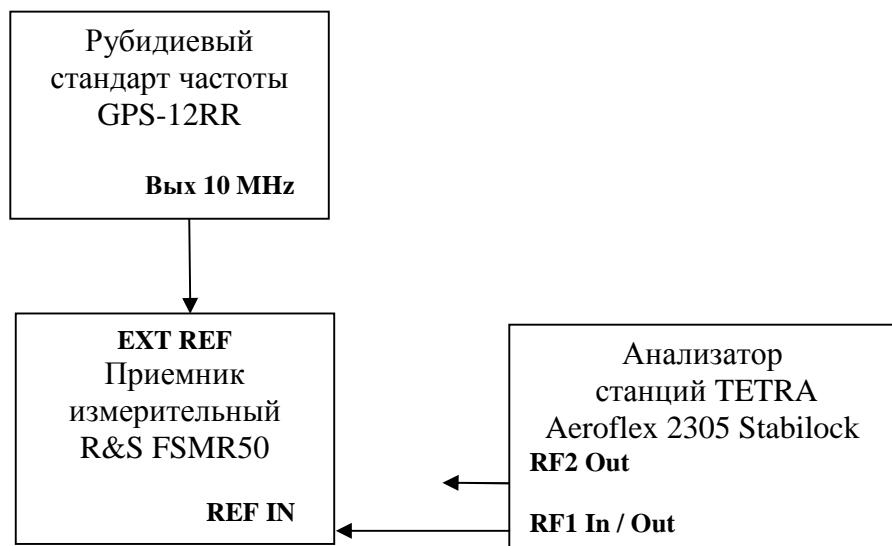


Рисунок 1

Подать сигнал 10 MHz от рубидиевого стандарта частоты GPS-12RR на вход внешнего источника опорного сигнала EXT REF приемника измерительного R&S FSMR50.

Подать с выхода RF1 In / Out анализатора Aeroflex 2305 Stabilock сигнал с частотой и уровнем в соответствии с таблицей 4 на вход REF IN приемника измерительного R&S FSMR50.

Для передачи сигнала переключить анализатор Aeroflex 2305 Stabilock в режим генератора сигналов в асинхронном режиме, для этого в меню-приветствии выбрать **Generator / Analyzer** и нажать программируемую клавишу **Generator**, чтобы в описании этой программируемой клавиши появился зеленый индикатор и в верхнем правом углу появилось меню «**Generator / Analyzer**».

Подготовить приемник измерительный R&S F5MR50 для работы в режиме измерения частоты.

Установить настройки анализатора в соответствии с «Руководством по эксплуатации»:

Duplex Spacing: 10 MHz;  
 Channel Mode: Off;  
 Channel Offset: 0 MHz;  
 Downlink Mode: All Symbols 10;  
 Power Class: 2 (10 W)

Измеряемое значение частоты устанавливается на анализаторе Aeroflex 2305 Stabilock в строке: TX Channel (Gen Channel).

Выполнить измерения, устанавливая параметры выходного сигнала на анализаторе 2305 в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3

Частота, $F_{\text{вых}}$ , МГц (устанавливается на анализаторе Aeroflex 2305 Stabilock)	Измеряемые параметры на F5MR50		Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки частоты, $\pm \Delta F_{\text{доп}}$
	Измеренное значение частоты, $F_{\text{изм}}$ , МГц	Действительное значение абсолютной погрешности, $\Delta F = F_{\text{изм}} - F_{\text{вых}}$	
<b>RF1; Frequency Band = 300 МГц; RF Level: -40 dBm</b>			
350 МГц			35 Гц
400 МГц			40 Гц
450 МГц			45 Гц
<b>RF1; Frequency Band = 800 МГц; RF Level: -40 dBm</b>			
800 МГц			80 Гц
850 МГц			85 Гц
900 МГц			90 Гц
950 МГц			95 Гц
<b>RF2; Frequency Band = 300 МГц; RF Level: 0 dBm</b>			
350 МГц			35 Гц
400 МГц			40 Гц
450 МГц			45 Гц
<b>RF2; Frequency Band = 800 МГц; RF Level: 0 dBm</b>			
800 МГц			80 Гц
850 МГц			85 Гц
900 МГц			90 Гц
950 МГц			95 Гц

Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты  $\pm \delta F_{\text{доп}} = \Delta F / F_{\text{вых}}$  не должны превышать  $\pm 1 \times 10^{-7}$ .

Для определения частотного диапазона и относительной погрешности измерения частоты выполнить соединение приборов в соответствии с рисунком 2.

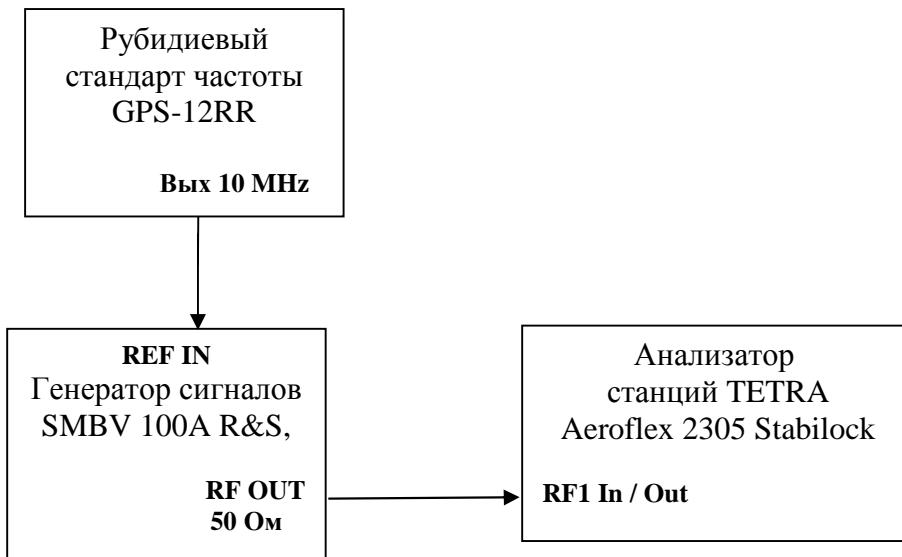


Рисунок 2

Для достижения оптимальной точности результатов измерения частоты сигнала выключить внутренний генератор 2305 Stabilock для предотвращения воздействия внутреннего сигнала.

Подать сигнал 10 MHz от рубидиевого стандарта частоты GPS-12RR на вход внешнего источника опорного сигнала EXT REF генератора SMBV 100A R&S.

Подать с выхода генератора SMBV 100A R&S на вход RF1 In / Out анализатора 2305 сигнал с частотой и уровнем в соответствии с таблицей 4. Установить на генераторе SMBV 100A R&S сигнал стандарта TETRA (MENU→Baseband→ TETRA). Переключить анализатор 2305 в режим анализатора сигналов «Analyzer». Установить настройки анализатора в соответствии с «Руководством по эксплуатации»:

Duplex Spacing: 10 MHz;  
Channel Mode: Off;  
Channel Offset: 0 MHz;  
Downlink Mode: All Symbols 10;  
Power Class: 2 (10 W)

Измеряемое значение частоты устанавливается на анализаторе Aeroflex 2305 Stabilock в строке: RX Channel (Ana Channel).

Измеренные значения абсолютной погрешности частоты указаны в строке «Frequency Error» на анализаторе Aeroflex 2305 Stabilock.

Таблица 4

Частота, $F_{\text{вх}}$ , МГц (устанавливается на генераторе сигналов SMBV 100A R&S)	Измеряемые параметры на анализаторе 2305 Stabilock	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты, $\pm \Delta F_{\text{доп}}$
	Измеренное значение абсолютной погрешности, $\Delta F_{\text{изм}}$	
<b>RF1; Frequency Band = 300 МГц; RF Level: - 40 dBm</b>		
350 МГц		100 Гц
400 МГц		100 Гц
450 МГц		100 Гц

RF1; Frequency Band = 800 МГц; RF Level: - 40 dBm		
800 МГц		100 Гц
850 МГц		100 Гц
900 МГц		100 Гц
950 МГц		100 Гц

**Результаты поверки считаются удовлетворительными, если установленные/измеренные значения частоты не превышают пределов допускаемой абсолютной погрешности, приведенных в таблицах 3 и 4.**

#### 8.4 Определение диапазона и абсолютной погрешности установки уровня выходного сигнала

Для определения диапазона и относительной погрешности установки уровня выходного сигнала выполнить соединение приборов в соответствии с рисунком 3.

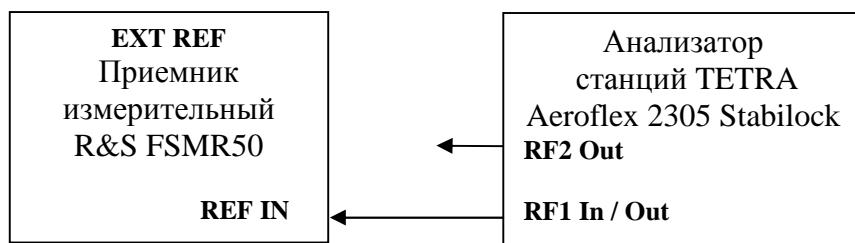


Рисунок 3

Подать сигнал 10 MHz от рубидиевого стандарта частоты GPS-12RR на вход внешнего источника опорного сигнала EXT REF приемника измерительного R&S FSMR50. Подать с выхода RF1 In / Out (RF2 Out) анализатора Aeroflex 2305 Stabilock сигнал с частотой и уровнем в соответствии с таблицей 5 на вход REF IN приемника измерительного R&S FSMR50.

Для передачи сигнала переключить анализатор Aeroflex 2305 Stabilock в режим генератора сигналов в асинхронном режиме, для этого в меню-приветствии выбрать **Generator / Analyzer** и нажать программируемую клавишу **Generator**, чтобы в описании этой программируемой клавиши появился зеленый индикатор и в верхнем правом углу появилось меню «**Generator / Analyzer**».

Подготовить приемник измерительный R&S FSMR50.

Установить настройки анализатора в соответствии с «Руководством по эксплуатации»:

- Duplex Spacing: 10 MHz;
- Channel Mode: Off;
- Channel Offset: 0 MHz
- Downlink Mode: All Symbols 10

Выполнить измерения, устанавливая параметры выходного сигнала на анализаторе Aeroflex 2305 Stabilock в соответствии с таблицей 5. Уровень  $U_{\text{вых}}$  устанавливается в строке RF Level; значение частоты устанавливается в строке TX Channel (Gen Channel).

Таблица 5

Уровень, $U_{\text{вых}}$ , дБм (устанавливается на анализаторе Aeroflex 2305 Stabilock)	Измеряемые параметры на FSMR50		Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня, $\pm \Delta U_{\text{доп}}$
	Измеренное значение уровня, $U_{\text{изм}}$ , дБм	Действительное значение абсолютной погрешности, $\Delta U = U_{\text{изм}} - U_{\text{вых}}$	
<b>RF1; Frequency Band = 300 МГц</b>			
- 120			$\pm 2$ дБ
- 100			
- 80			
- 60			
- 40			
<b>RF1; Frequency Band = 800 МГц</b>			
- 120			$\pm 2$ дБ
- 100			
- 80			
- 60			
- 40			
<b>RF2; Frequency Band = 300 МГц</b>			
- 120			$\pm 2$ дБ
- 100			
- 80			
- 60			
- 40			
- 20			
- 10			
0			
<b>RF2; Frequency Band = 800 МГц</b>			
- 120			$\pm 2$ дБ
- 100			
- 80			
- 60			
- 40			
- 20			
- 10			
0			

**Результаты поверки считаются удовлетворительными, если установленные значения уровня выходного сигнала не превышают пределов допускаемой абсолютной погрешности, приведенных в таблице 5.**

8.5 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерения уровня входного сигнала

Для определения диапазона и относительной погрешности измерения уровня сигнала выполнить соединение приборов в соответствии с рисунком 2.

Для достижения оптимальной точности результатов измерения уровня сигнала выключить внутренний генератор 2305 Stabilock для предотвращения воздействия внутреннего сигнала.

Подать сигнал 10 MHz от рубидиевого стандарта частоты GPS-12RR на вход внешнего источника опорного сигнала EXT REF генератора SMBV 100A R&S.

Подать с выхода генератора SMBV 100A R&S на вход RF1 In / Out анализатора Aeroflex 2305 сигнал с частотой и уровнем в соответствии с таблицей 6. Установить на генераторе SMBV 100A R&S сигнал стандарта TETRA (MENU→Baseband→ TETRA). Переключить анализатор Aeroflex 2305 Stabilock в режим анализатора сигналов «Analyzer». Установить настройки анализатора Aeroflex 2305 Stabilock в соответствии с «Руководством по эксплуатации»:

Duplex Spacing: 10 MHz;  
 Channel Mode: Off;  
 Channel Offset: 0 MHz;  
 Downlink Mode: All Symbols 10;  
 Power Class: 2 (10 W)

Уровень устанавливается в строке RF Level; значение частоты устанавливается в строке RX Channel (Ana Channel). Измеренные значения уровня входного сигнала указаны в строке «RF Power».

Таблица 6

Частота, $U_{\text{вх}}$ , дБм (устанавливается на генераторе SMBV 100A R&S)	Измеряемые параметры на анализаторе Aeroflex 2305 Stabilock		Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня, $\pm \Delta U_{\text{доп}}$
	Измеренное значение уровня, $U_{\text{изм}}$ , дБм	Действительное значение абсолютной погрешности, $\Delta U = U_{\text{изм}} - U_{\text{вх}}$	
<b>RF1; Frequency Band = 300 МГц</b>			
- 40			$\pm 2$ дБ
- 30			
- 20			
- 10			
0			
10			
20			
30			
<b>RF1; Frequency Band = 800 МГц</b>			
- 40			$\pm 2$ дБ
- 30			
- 20			
- 10			
0			
10			
20			
30			

**Результаты поверки считаются удовлетворительными, если измеренные значения уровня входного сигнала не превышают пределов допускаемой абсолютной погрешности, приведенных в таблице 6.**

## 9 Оформление результатов поверки

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

При отрицательных результатах поверки оформляют извещение о непригодности по ПР 50.2.006-94, результаты предыдущей поверки аннулируются (аннулируется свидетельство о поверке).