

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель ГЦИ СИ -  
заместитель генерального  
директора

ФБУ «Ростест-Москва»

Е.В. Морин

« 20 » января 2015 г.



Анализатор сигналов динамический  
Agilent 35670A

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП РТ 2223-2015

н.р. 60342-15

Начальник лаборатории №441  
ФБУ «Ростест-Москва»

С.Э. Баринов

Инженер по метрологии  
лаборатории №441  
ФБУ «Ростест-Москва»

И.А. Кофиади

г. Москва  
2015

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика распространяется на анализатор сигналов динамический Agilent 35670A (далее - анализатор) заводской номер МУ42506352 изготавливаемый фирмой “Agilent Technologies”, США, и устанавливает порядок и объем его первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 12 месяцев.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	5.1	да	да
2 Опробование	5.2	да	да
3 Подтверждение идентификационных данных ПО	5.3	да	да
4 Определение метрологических характеристик	5.4	да	да
4.1 Определение относительной погрешности измерения частоты анализатора	5.4.1	да	да
4.2 Определение абсолютной погрешности измерения уровня входного напряжения анализатора	5.4.2	да	да
4.3 Определение уровня собственных шумов анализатора	5.4.3	да	да
4.4 Определение уровня гармонических искажений анализатора	5.4.4	да	да

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование средства поверки	Требуемые технические характеристики средства поверки		Рекомендуемое средство поверки
	Пределы измерений	Пределы допускаемой погрешности	
Генератор сигналов	Диапазон частот от 10мГц до 200кГц; уровень гармонических искажений: – 100дБн Диапазон выходных напряжений: 20 мкВпик...40 Впик	$\delta_0 = \pm 25 \cdot 10^{-6}$	Генератор сигналов сложной формы со сверхнизким уровнем искажений DS-360

1	2	3	4
Частотомер универсальный	Диапазон частот от 0,001 Гц до 40 ГГц	$\delta F \leq \pm 2 \cdot 10^{-7}$	Частотомер универсальный CNT-90XL
Мультиметр	Диапазон частот 0 Гц...250 кГц, диапазон измерения 10 мкВ...10 В	$\leq \pm 0.03 \%$	Мультиметр 3458A

**Примечания:**

1. Вместо указанных в таблице средств поверки разрешается применять другие аналогичные меры и измерительные приборы, обеспечивающие измерения соответствующих параметров с требуемой точностью.

2. Применяемые средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о поверке с не истекшим сроком действия.

### 3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а также изложенные в руководстве по эксплуатации на анализатор, в технической документации на применяемые при поверке рабочие эталоны и вспомогательное оборудование.

### 4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С  $20 \pm 5$ ;
- относительная влажность воздуха, %  $65 \pm 15$ ;
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)  $100 \pm 4$  ( $750 \pm 30$ );
- напряжение питающей сети, В  $220 \pm 4,4$ ;
- частота питающей сети, Гц  $50 \pm 0,5$ .

4.2 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- выдержать анализатор в условиях, указанных в п. 4.1, в течение не менее 2 ч;
- выполнить операции, оговоренные в руководстве по эксплуатации на анализатор по его подготовке к измерениям;
- выполнить операции, оговоренные в технической документации на применяемые средства поверки по их подготовке к измерениям;
- осуществить предварительный прогрев приборов для установления их рабочего режима в течение 30 минут.

### 5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

#### 5.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра необходимо проверить:

- сохранность пломб;
- комплектность согласно инструкции пользователя;

- отсутствие внешних механических повреждений, влияющих на точность показаний прибора;
- прочность крепления органов управления, четкость фиксации их положений;
- чистоту разъемов и гнезд;
- состояние лакокрасочных покрытий, гальванических покрытий и четкость гравировки.

Приборы, имеющие дефекты, бракуются и направляются в ремонт.

## 5.2 Опробование

Проверяют отсутствие ошибок при включении и проводимой при этом самопроверки анализатора. При возникновении ошибок см. разделы проверка работоспособности прибора и сообщения об ошибках руководства по эксплуатации.

При отсутствии неустранимых ошибок результаты испытаний по данному пункту считают положительными.

## 5.3 Подтверждение идентификационных данных ПО

Наименование и номер версии ПО должны соответствовать описанию ПО в технической документации на анализатор.

## 5.4 Определение метрологических характеристик

Перед проведением испытаний необходимо разместить прибор на рабочем месте, обеспечив удобство работы и исключив попадание на него прямых солнечных лучей

Выполнить указания по подготовке к работе прибора в соответствии с «Руководством по эксплуатации» (далее РЭ).

### 5.4.1 Определение относительной погрешности измерения частоты анализатором

Относительная погрешность измерения частоты анализатором определяется при помощи частотомера в диапазонах от 10 Гц до 102,4 кГц (канал 1) и от 10 Гц до 51,2 кГц (канал 2) в следующей последовательности:

- разместить анализатор на рабочем месте, подсоединить кабели питания, обеспечив при этом его надежное заземление, устойчивое положение, исключить возможность передавливания (перегибания) измерительных и питающих кабелей;
- подготовить приборы к проведению измерений в соответствии с РЭ;
- задать на генераторе частоту 1 кГц контролируя ее частотомером;
- задать на генераторе амплитуду 0 дБВ (СКЗ);
- задать начальные значения анализатора;

Нажать [**Preset**], затем нажмите [**DO PRESET**].

Нажать [**CHANNELS 1 2**] для выделения 1

- выбрать параметры измерения;

Нажать [**Freq**] [**START**] <number> <unit>, затем нажмите [**STOP**] <number> <unit>.

- определить усредняющие параметры;

Нажать [**Avg**], затем [**AVERAGE ON OFF**] для выделения ON.

- конфигурировать дисплей;

Нажать [**Scale**], затем нажать [**AUTOSCALE ON OFF**] для выделения ON

- измерить источник сигнала;

Нажать [**Start**].

- произвести автоматическое измерение, нажав кнопку [**MARKER**].

Измерения произвести для канала 1 в частотном диапазоне от 10 Гц до 102,4 кГц и для канала 2 в диапазоне частот от 10 Гц до 51,2 кГц. Полученные значения занести в соответствующие графы таблицы 3.

Таблица 3

F уст.,кГц	Канал 1			Канал 2		
	t = 4°C	t = 20°C	t = 45°C	t = 4°C	t = 20°C	t = 45°C
	F изм.	F изм.	F изм.	F изм.	F изм.	F изм.
0,01						
0,1						
0,25						
0,5						
1						
10						
20						
30						
40						
<b>51,2</b>						
70						
80						
90						
<b>102,4</b>						

Относительную погрешность определить по формуле (1):

$$\delta = \frac{F_{изм} - F_{уст}}{F_{уст}}, (1)$$

где  $F_{уст}$  – частота сигнала установленная на генераторе в кГц;

$F_{изм}$  – измеренная частота сигнала в кГц.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если допускаемая относительная погрешность измерения частоты входного сигнала не превышает значения  $\pm 2,0 \cdot 10^{-5}$

#### 5.4.2 Определение абсолютной погрешности измерения уровня входного напряжения анализатора

Погрешность измерения уровня входного напряжения анализатора определяется в следующей последовательности.

- разместить анализатор на рабочем месте, подсоединить кабели питания, обеспечив при этом его надежное заземление, устойчивое положение, исключить возможность передавливания (перегибания) измерительных и питающих кабелей;
- произвести подсоединение анализатора в соответствии с рис. 2;
- подготовить приборы к проведению измерений в соответствии с РЭ;
- задать на генераторе частоту 1 кГц амплитудой 0 дБВ (СКЗ);
- задать начальные значения анализатора;

Нажать [**Preset**], затем нажмите [**DO PRESET**].

Нажать [**CHANNELS 1 2**] для выделения 1

- выбрать параметры измерения;

Нажать [**Freq**] [**START**] <number> <unit>, затем нажмите [**STOP**] <number> <unit>.

- определить усредняющие параметры;

Нажать [**Avg**], затем [**AVERAGE ON OFF**] для выделения ON.

- конфигурировать дисплей;

Нажать [**Scale**], затем нажать [**AUTOSCALE ON OFF**] для выделения ON

- измерить входное напряжение анализатора;

Нажать [**Start**].

Измерения произвести для канала 1 и для канала 2. Полученные значения занести в соответствующие графы таблицы 4.

Таблица 4

Параметры выходного сигнала		Канал 1	Канал 2
U <sub>уст</sub> , дБВ (СКЗ)	Фуст, кГц	U <sub>изм</sub> , дБВ	U <sub>изм</sub> , дБВ
-51	0,01		
-30			
-10			
0			
15			
20			
-51	0,1		
-30			
-10			
0			
15			
20			
-51	1		
-30			
-10			
0			
15			
20			
-51	10		
-30			
-10			
0			
15			
20			
-51	20		
-30			
-10			
0			
15			
20			

-51	30		
-30			
-10			
0			
15			
20			
-51		40	
-30			
-10			
0			
15			
20			
-51	51,2		
-30			
-10			
0			
15			
20			
-51		80	
-30			x
-10			x
0			x
15			x
20			x
-51	90		
-30			x
-10			x
0			x
15			x
20			x
-51		102,4	
-30			x
-10			x
0			x
15			x
20			x

Абсолютную погрешность определить по формуле (2):

$$\delta U = U_{\text{изм}} - U_{\text{уст}}, (2)$$

где  $U_{\text{изм}}$  – измеренное на анализаторе значение напряжения в дБ  
 $U_{\text{уст}}$  – установленное на генераторе значение напряжения в дБ

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если допускаемая абсолютная погрешность измерения уровня входного напряжения не превышает значения  $\pm 0,5$  дБ.

### 5.4.3 Определение уровня собственных шумов анализатора

- разместить анализатор на рабочем месте, подсоединить кабели питания, обеспечив при этом его надежное заземление, устойчивое положение, исключить возможность передавливания (перегибания) измерительных и питающих кабелей;

- подготовьте приборы к проведению измерений в соответствии с РЭ;
- включите на анализаторе режим измерения напряжения
- подключите к входу канала 1 коаксиальную нагрузку 50 Ом
- задать начальные значения анализатора;

Нажать [**Preset**], затем нажмите [**DO PRESET**].

Нажать [**CHANNELS 1 2**] для выделения 1

- выбрать параметры измерения;

Нажать [**Freq**] [**START**] <number> <unit>, затем нажмите [**STOP**] <number> <unit>.

- определить усредняющие параметры;

Нажать [**Avg**], затем [**AVERAGE ON OFF**] для выделения ON.

- конфигурировать дисплей;

Нажать [**Scale**], затем нажать [**AUTOSCALE ON OFF**] для выделения ON

- измерьте входное напряжение анализатора;

Нажать [**Start**].

- произвести измерение уровня собственных шумов

Повторить измерения для второго входа анализатора.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если уровень собственных шумов не превышает -130 дБ.

### 5.4.4 Определение уровня гармонических искажений анализатора

- разместить анализатор на рабочем месте, подсоединить кабели питания, обеспечив при этом его надежное заземление, устойчивое положение, исключить возможность передавливания (перегибания) измерительных и питающих кабелей;

- подготовить приборы к проведению измерений в соответствии с РЭ;
- на генераторе установить частоту 2 кГц, напряжение 60 дБ;
- режекторный фильтр установить также на частоту 2 кГц;
- ручками фильтра по анализатору настроить фильтр на максимальное подавление;
- затем на генераторе установить частоту 1 кГц
- выберите параметры измерения.

Нажать [**Freq**] [**START**] <number> <unit>,

затем [**STOP**] <number> <unit>.

Нажать [**Window**].

Нажать [**HANN**]. или Нажать [**FLAT TOP**].

- определить параметры запуска и усреднения.

Нажать [**Trigger**] [**CHANNEL 1 2**] для выделения 1, затем нажмите [**TRIGGER SETUP**] [**CHANNEL LEVEL**], <number> <unit>.

Нажать [**Avg**], затем [**AVERAGE ON OFF**] для выделения ON.

- конфигурировать дисплей.

Нажать [**Scale**], затем [**AUTOSCALE ON OFF**] для выделения ON.

- провести измерение источника сигналов.

Нажать [**Start**].

Нажать [**Marker**], затем нажать [**MARKER TO PEAK**].



Нажать [**Marker Fctn**] [HARMONIC MARKER] [FUNDAMENTL FREQUENCY]  
[**Mkr Value**].  
Нажать [THD].

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если уровень гармонических искажений анализатора не превышает -80 дБВ.

## 6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1 При положительных результатах поверки анализатора выдается свидетельство установленной формы.

6.2. На оборотной стороне свидетельства о поверке записываются результаты поверки (при необходимости).

6.3 В случае отрицательных результатов поверки поверяемый анализатор к дальнейшему применению не допускается. На анализатор выдается извещение об его непригодности к дальнейшей эксплуатации с указанием причин.

Начальник лаборатории № 441  
ГЦИ СИ ФБУ «Ростест - Москва»



С.Э. Баринов