

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



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

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора
ФБУ «Ростест-Москва»



А. Д. Меньшиков

«23» октября 2018 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

АНАЛИЗАТОР ЧАСТОТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК SOLARTRON 1254

Методика поверки

РТ-МП-5548-441-2018

г. Москва
2018 г.

1 Введение

1.1 Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки анализатора частотных характеристик Solartron 1254 (далее - анализатор), заводской номер №200234.

1.2 Интервал между поверками 1 год.

1.3 Перед проведением поверки необходимо ознакомиться с указаниями, изложенными в руководстве по эксплуатации на анализатор частотных характеристик Solartron 1254.

2 Операции и средства поверки

2.1 При поверке выполняют операции, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Методы поверки (номер пункта)	Обязательность проведения при поверке	
		первичной	периодической
7.1 Внешний осмотр	7.1	да	да
7.2 Опробование	7.2	да	да
Определение метрологических характеристик	7.3		
Определение диапазона частот и относительной погрешности установки частоты	7.3.1	да	да
Определение диапазона и абсолютной погрешности установки напряжения переменного тока синусоидального сигнала	7.3.2	да	да
Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока синусоидального сигнала	7.3.3	да	да
Определение абсолютной погрешности измерений разности фаз	7.3.4	да	да

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

Таблица 2 – Основные средства поверки

Номер пункта документа по поверке	Наименование средства поверки	Основные технические характеристики	
		Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности
7.3.1	Частотомер универсальный CNT-90	от 0,001 Гц до 3 ГГц	$\pm 5 \cdot 10^{-6}$
7.3.2, 7.3.3	Вольтметр цифровой универсальный быстродействующий В7-43	от 0,01 Гц до 20 Гц от 1 мВ до 1000 В	$\pm 0,5 \%$
7.3.2, 7.3.3	Мультиметр цифровой Agilent 34410A	от 3 Гц до 300 кГц от 1 мВ до 1000 В	$\pm 0,1 \%$
7.3.4	Измеритель разности фаз Ф2-34	от 0,5 Гц до 5 МГц от 0° до 360°	$\pm(0,1 \dots 0,2)^\circ$
7.3.4	Генератор сигналов произвольной формы 33520B	от 1 мГц до 30 МГц от 0,1 мВ до 10 В	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$ $\pm(0,01 \cdot U + 0,001 \text{ мВ})$

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

Применяемые средства поверки должны быть исправны и иметь действующие свидетельства о поверке (отметки в формулярах или паспортах).

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 приборы, в технической документации на применяемые при поверке рабочие эталоны и вспомогательное оборудование.

4 Условия поверки

Поверку проводить при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха, °С	от 15 до 25
- относительная влажность воздуха, %, не более	80
- напряжение переменного тока, В	от 198 до 242
- частота переменного тока, Гц	50

5 Требования к квалификации повелителей

К проведению поверки анализатора допускаются лица, имеющие высшее или среднее специальное образование, квалификационную группу по электробезопасности не ниже 3 с напряжением до 1000 В, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электронным измерительно-испытательным оборудованием, и опыт практической работы.

6 Подготовка к поверке

6.1 Порядок установки анализатора на рабочее место, включения, управления приведены в руководстве по эксплуатации на него.

6.2 Убедиться в выполнении условий проведения поверки.

6.3 Выдержать анализатор в условиях проведения поверки не менее одного часа, если он находился в отличных от них условиях.

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

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 Провести визуальный контроль чистоты и целостности всех соединителей поверяемого анализатора.

7.1.2 В случае обнаружения посторонних частиц провести чистку соединителей.

7.1.3 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 анализатора, а также другие повреждения, непосредственно влияющие на технические характеристики анализатора.

7.1.4 Результаты выполнения операции 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, разборчива;
- пломбы не нарушены.

7.2 Опробование

Опробование анализатора заключается в проверке его функционирования: подать с выхода «GENERATOR» генератора сигналов поверяемого прибора синусоидальный сигнал напряжением 1 В и частотой 100 Гц на каждый канал встроенного анализатора. Провести измерение напряжения.

Результаты поверки по данной операции считать положительными, если измеренное значение составляет $1 \text{ В} \pm 40 \text{ мВ}$.

7.3 Определение метрологических характеристик

7.3.1 Определение диапазона частот и относительной погрешности установки частоты

Подключить частотомер универсальный CNT-90 к выходу «GENERATOR» генератора сигналов поверяемого прибора. Установить на генераторе напряжение 1 В частотой 0,1 Гц. Провести измерение частоты.

Повторить процедуру измерения частоты для следующих частот: 1; 10; 100; 1000 Гц и рассчитать относительную погрешность δ установки частоты в каждой поверяемой точке по формуле 1:

$$\delta = \frac{f_{\text{изм}} - f_{\text{н}}}{f_{\text{н}}}, \quad (1)$$

где $f_{\text{изм}}$ - измеренная частотомером частота генератора Гц;

$f_{\text{н}}$ - установленная (номинальная) частота генератора Гц.

Результаты поверки по данной операции считать положительными, если относительная погрешность установки частоты не превышает $\pm 1 \cdot 10^{-3}$ в диапазоне частот от 0,1 до 1000 Гц.

7.3.2 Определение диапазона и абсолютной погрешности установки напряжения переменного тока синусоидального сигнала

Подключить вольтметр В7-43 к выходу «GENERATOR» генератора сигналов поверяемого прибора. Установить на выходе генератора напряжение 0,1 В частотой 0,1 Гц и измерить напряжение вольтметром В7-43. Провести измерения для значений напряжения 0,3; 0,5; 1; 5; 10 В на частотах 1; 10 Гц. Повторить измерения на частотах 20; 100; 1000 Гц при помощи мультиметра 34410А.

Определить абсолютную погрешность установки выходного напряжения ΔU_{Γ} в каждой измеряемой точке диапазона по формуле 2:

$$\Delta U_{\Gamma} = U_{\text{изм}} - U_{\Gamma}, \quad (2)$$

где $U_{\text{изм}}$ - напряжение измеренное вольтметром (мультиметром), В;

U_{Γ} - напряжение, установленное на генераторе, В

Результаты поверки по данной операции считать положительными, если абсолютная погрешность установки напряжения переменного тока синусоидального сигнала не превышает $\pm(1,0 \cdot 10^{-2} \cdot U_T + 0,01)$ В.

7.3.3 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока синусоидального сигнала

Соединить приборы в соответствии с рисунком 1. С выхода генератора сигналов «GENERATOR» подать на вход канала 1 анализатора напряжение 0,1; 0,3; 0,5; 1; 5; 10 В частотой 0,1; 1; 10; 20; 100; 1000 Гц. Провести измерение указанного напряжения анализатором и вольтметром В7-43 на частотах 0,1; 1; 10 Гц; мультиметром 34410А на частотах 20; 100; 1000 Гц.

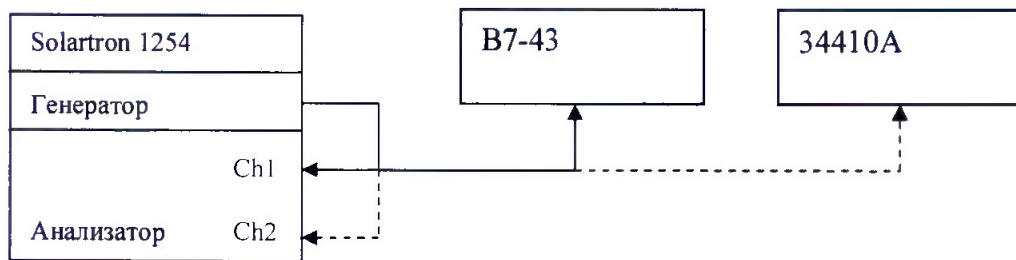


Рисунок 1

Определить абсолютную погрешность измерений напряжения ΔU_A в каждой проверяемой точке диапазона по формуле (3):

$$\Delta U_A = U_A - U_H, \quad (3)$$

где U_A - напряжение измеренное анализатором, В;

U_H - напряжение измеренное вольтметром (мультиметром), В

Повторить измерения для канала 2 анализатора.

Результаты поверки по данной операции считать положительными, если абсолютная погрешность измерений напряжения переменного тока синусоидального сигнала для 1-го и 2-го канала не превышает $\pm(1,0 \cdot 10^{-2} \cdot U_A + 0,01)$ В.

7.3.4 Определение абсолютной погрешности измерений разности фаз

Соединить выход генератора «GENERATOR» с 1-м измерительным каналом анализатора «CHANNEL1». На генераторе установить частоту 0,5 Гц, напряжение 1 В, на анализаторе выбрать режим измерения 1-й канал «ch1», вид измерения «log r». Произвести измерение разности фаз между выходом генератора «GENERATOR» и 1-м измерительным каналом анализатора «CHANNEL1». Повторить измерения для частот 500, 1000 Гц. Измеренное значение разности фаз не должно превышать $\pm 0,5^\circ$. Провести аналогичные измерения для 2-го измерительного канала анализатора «CHANNEL2».

Соединить приборы в соответствии с рисунком 2. Установить на генераторе частоту 0,5 Гц, напряжение 1 В, на анализаторе выбрать режим измерения «ch2/ch1», вид измерения «log r», диапазон измерений 0-360°. Установить на 1-и и 2-м выходе генератора 33520В значения частоты и напряжения, аналогичные установленным на анализаторе. Изменением фазы 1-го канала генератора 33520В установить показания разности фаз анализатора на 0,00°. Обнулить показания измерителя разности фаз Ф2-34. Изменяя фазу 2-го канала генератора 33520В в диапазоне от 0 до 360° с шагом 30° произвести измерения

разности фаз между 1-м и 2-м каналом анализатора $\varphi_{\text{изм}}$ и между 1-м и 2-м каналом измерителя разности фаз $\varphi_{\text{н}}$.

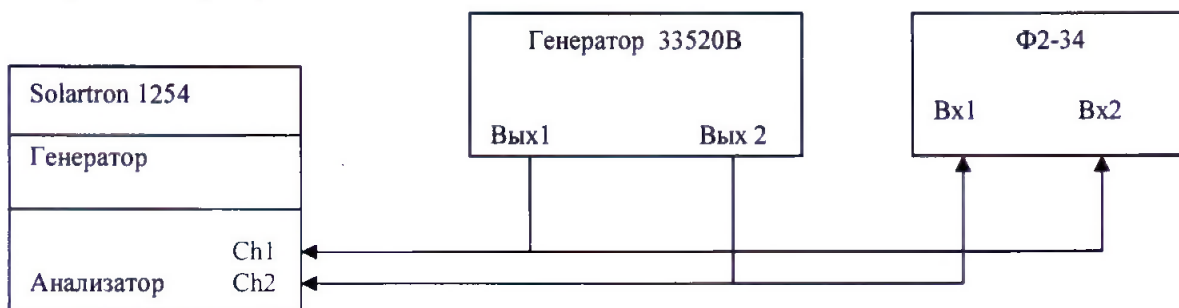


Рисунок 2

Определить абсолютную погрешность измерений разности фаз $\Delta\varphi$ в каждой проверяемой точке диапазона по формуле 4:

$$\Delta\varphi = \varphi_{\text{изм}} - \varphi_{\text{н}}, \quad (4)$$

где $\varphi_{\text{изм}}$ - разность фаз, измеренная анализатором, ...°;

$\varphi_{\text{н}}$ - разность фаз, измеренная измерителем разности фаз Ф2-34, ...°.

Результаты поверки по данной операции считать положительными, если абсолютная погрешность измерений разности фаз не превышает $\pm 0,5^\circ$.

8 Оформление результатов поверки

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

8.2 При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке согласно действующим правовым нормативным документам.

Знак поверки наносят на свидетельство о поверке.

8.3 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

Ведущий инженер по метрологии
сектора № 1 лаборатории № 441
ФБУ «Ростест-Москва»

 А. С. Каледин