

Федеральное государственное унитарное предприятие  
**«ЦЕНТРАЛЬНЫЙ АЭРОГИДРОДИНАМИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
имени профессора Н.Е. Жуковского»  
ФГУП «ЦАГИ»**

УТВЕРЖДАЮ

Начальник отделения измеритель-  
ной техники и метрологии,  
главный метролог ФГУП «ЦАГИ»

 В.В. Петроневич

« 6 » \_\_\_\_\_ 2020 г.


Государственная система обеспечения единства измерений

**Системы контрольно–измерительные  
СКИ «АГАТ-72»**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 4.34.015-2020**

Начальник сектора № 3 НИО-7

 С.В. Дыцков

Вед. инженер сектора № 3 НИО-7

 А.В. Горячев

г. Жуковский  
2020 г.

## Содержание

1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	3
2 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ	4
3 ТРЕБОВАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ	4
4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ	5
5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ	5
6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ	5
6.1 Внешний осмотр	5
6.2 Опробование	5
6.3 Определение метрологических характеристик	6
7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	8

Настоящая методика разработана в соответствии с положениями рекомендации по межгосударственной стандартизации РМГ 51-2002 «Государственная система обеспечения единства измерений. Документы на методики поверки средств измерений. Основные положения, распространяется на систему контрольно-измерительную СКИ «АГАТ-72» (далее – АГАТ) и устанавливает методику первичной и периодической поверки на систему.

Межповерочный интервал – 12 месяцев.

## 1 Операции и средства поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции и применены средства поверки с характеристиками, указанными в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	6.1	+	+
Опробование АГАТ	6.2	+	+
Определение приведенной погрешности напряжения переменного тока от верхнего значения диапазона измерений АГАТ на диапазоне 1,7 мВ на частоте от 20 Гц до 30000 Гц	6.3.1	+	+
Определение приведенной погрешности напряжения переменного тока от верхнего значения диапазона измерений АГАТ на диапазоне измерений от 0,2 мВ до 2,5 мВ на частоте 1кГц	6.3.2	+	+
Определение основной приведенной погрешности измерений частоты вращения.	6.3.3	+	+

1.2 Используемые средства поверки перечислены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование средства измерения	Диапазон	Наименование средств поверки	Метрологические характеристики средств поверки	№ рисунка схем Поверки
АГАТ	1,7 мВ (от 20 Гц до 30000 Гц)	Калибратор-вольтметр Н4-12	- Диапазон измерений – 0,2 В - Погрешность $-0,015 \cdot U_{изм} + 0,004$ мВ	6.3.1

АГАТ	от 0,2мВ до 2,5 мВ (1000 Гц)	Калибратор-вольтметр Н4-12	- Диапазон измерений – 0,2 В - Погрешность $-0,015 \cdot U_{изм} + 0,004$ мВ	6.3.2
АГАТ	от 200 Гц до 8000 Гц	Генератор сигналов ГЗ-110	- Диапазон измерений от 0,01 Гц до 1 МГц - Погрешность – $\pm 3 \times 10^{-7}$	6.3.3

Примечание – Допускается применять средства поверки, не приведенные в перечне, но обеспечивающие определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

1.3 При получении отрицательного результата любой из операций по таблице 1 к дальнейшей поверке не допускают систему и последующие операции не проводят, за исключением оформления результатов по п.1.4.

1.4 По заявлению владельца допускается поверять АГАТ на диапазонах и каналах, которые необходимы в процессе эксплуатации владельцу системы. При этом в протоколе и свидетельстве о поверке необходимо сделать соответствующую запись.

## 2 Требования к квалификации поверителей

2.1 В качестве персонала, выполняющего поверку, допускаются лица с высшим образованием и (или) дополнительным профессиональным образованием в области обеспечения единства измерений в части проведения поверки (калибровки) средств измерений.

2.2 Персонал, выполняющий поверку, должен иметь опыт практической работы со средствами измерений электрических и магнитных величин.

2.3 К работам по поверке допускаются лица, ознакомившиеся с эксплуатационной документацией на АГАТ и прошедшие инструктаж по технике безопасности и безопасной работе с электрооборудованием напряжением до 1000 В.

## 3 Требования по безопасности

3.1 Помещения, в которых располагается АГАТ, средства измерений и другие технические средства, должны соответствовать требованиям, изложенным в ПОТ РМ-016-2001.

3.2 При проведении поверки в помещении, где располагается АГАТ, средства измерений и другие технические средства, персоналу, участвующему в поверке надлежит соблюдать требования безопасности, указанные в следующих документах:

- эксплуатационная документация АГАТ, используемого оборудования и средств поверки;
- инструкции по охране труда при эксплуатации ПЭВМ и другого оборудования вычислительной техники;
- Правила пожарной безопасности в РФ ППБ 01-03, утвержденные приказом от 18 июня 2003 года № 313.

## 4 Условия поверки

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

Температура воздуха, °С	от 20 до 25
Относительная влажность воздуха, %	от 45 до 75
Напряжение сети постоянного тока, В	+27

4.2 Воздух в помещении не должен содержать вредных примесей и газов, вызывающих коррозию элементов АГАТ.

## 5 Подготовка к поверке

Перед выполнением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

5.1 Выдержать АГАТ и средства поверки в помещении, где будут производиться поверка, не менее 12 часов.

5.2 Включить средство поверки в сеть напряжения переменного тока 220 В и частотой 50 Гц не менее чем за 60 минут до начала проведения поверки.

## 6 Проведение поверки

### 6.1 Внешний осмотр.

Внешний осмотр проводится путем наружного осмотра без применения дополнительных средств.

При внешнем осмотре АГАТ проверяют:

- комплектность и маркировку АГАТ;
- отсутствие механических повреждений и коррозии на разъемах, деталях;
- отсутствие забоин, трещин, царапин, площадок вследствие износа и других дефектов, влияющих на эксплуатационные качества.

### 6.2 Опробование.

АГАТ подготавливают к работе согласно руководству по эксплуатации.

Идентификацию программного обеспечения (далее – ПО) системы утвержденного типа проводят по следующей методике:

- проверка названия и номера версии программного обеспечения осуществляется методом сравнения с идентификационными признаками, указанными в технической документации;
- проверка цифрового идентификатора программного обеспечения осуществляется путем расчета контрольных сумм (хэш-кодов) исполняемого файла в формате CRC32. Расчет производится с помощью программы DivHasher 1.2, взятой с электронного ресурса <http://softmydiv.net/win/adload179215-DivHasher.html>

При положительных результатах проверки идентификационные признаки ПО вносят в свидетельство о поверке.

### 6.3 Определение (контроль) метрологических характеристик.

Допускается определять погрешность АГАТ с использованием автоматической программы, запускаемой с персонального компьютера, пользуясь указаниями программы.

6.3.1 Определение приведенной погрешности напряжения переменного тока от верхнего значения диапазона измерений АГАТ на диапазоне 1,7 мВ на частоте 1 кГц.

Собрать схему подключения к первому каналу системы АГАТ в соответствии с рисунком 6.3.1.

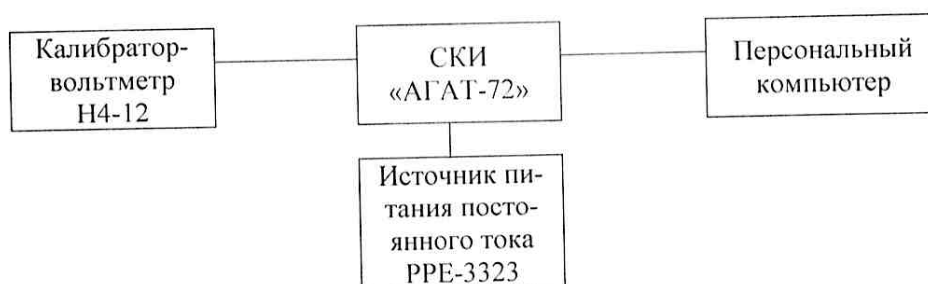


Рисунок 6.3.1 Схема подключения к АГАТ на диапазоне измерений 1,7 мВ

Задать с калибратора значения, указанные в таблице 6.3.1 и провести измерения.

Таблица 6.3.1

Диапазон измерений	Номинальные значения входных сигналов $U_{jn}$ , мВ									
	20	250	500	1000	5000	10000	15000	20000	25000	30000
Гц										
мВ	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7

$$\gamma \leq \pm (\Delta / U_n) \cdot 100 \% , \quad (6.3.1)$$

где  $\Delta = (U_{jизм} - U_{jn})$ , мВ – абсолютная погрешность измерения;

$j$  – номер поверяемой точки на диапазоне измерений;

$U_{jn}$ , мВ – номинальное значение входного сигнала в точке  $j$ ;

$U_{jизм}$ , мВ – измеренное значение входного сигнала;

$\gamma$  – основная приведенная погрешность каналов измерения, %;

$U_n$ , мВ – нормирующее значение измеряемой величины, равное верхнему пределу измерений.

Провести поверку остальных каналов АГАТ по п.п.6.3.2

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если во всех проверяемых точках диапазона измерений основная приведенная погрешность не пре-

вышает предела допускаемого значения  $\pm 1\%$ . При погрешности, превышающей значение  $\pm 1\%$ , канал АГАТ бракуют.

6.3.2 Определение приведенной погрешности напряжения переменного тока от верхнего значения диапазона измерений АГАТ на диапазоне измерений от 0,2 мВ до 2,5 мВ на частоте 1 кГц

Собрать схему подключения к первому каналу системы АГАТ в соответствии с рисунком 6.3.2.

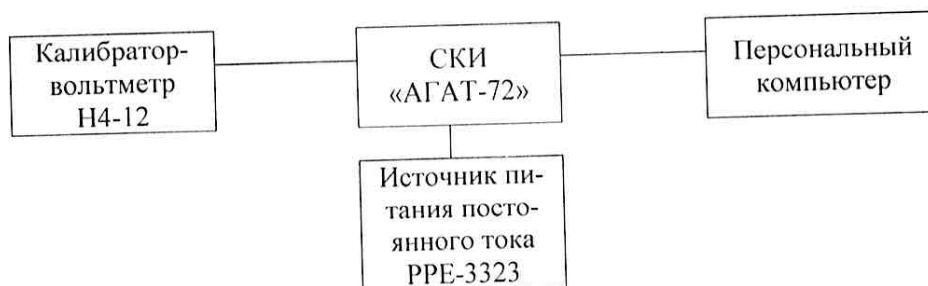


Рисунок 6.3.2 Схема подключения к АГАТ на диапазоне измерений 0,2 мВ до 2,5 мВ

Задать с калибратора значения, указанные в таблице 6.3.2 и провести измерения.

Таблица 6.3.2

Диапазон измерений, мВ	Номинальные значения входных сигналов $U_{jn}$ , мВ											
	0,2	0,35	0,70	1	1,35	1,7	2	2,35	2,7	3	3,4	
от 0,2 мВ до 3,4 мВ (1 кГц)												

Значение основной приведенной погрешности определяется из выражения:

$$\gamma \leq \pm (\Delta / U_n) \cdot 100\% , \quad (6.3.2)$$

где  $\Delta = (U_{jизм} - U_{jn})$ , мВ – абсолютная погрешность измерения;

$j$  – номер поверяемой точки на диапазоне измерений;

$U_{jn}$ , мВ – номинальное значение входного сигнала в точке  $j$ ;

$U_{jизм}$ , мВ – измеренное значение входного сигнала;

$\gamma$  – основная приведенная погрешность каналов измерения, %;

$U_n$ , мВ – нормирующее значение измеряемой величины, равное верхнему пределу измерений.

Провести поверку остальных каналов АГАТ по п.п.6.3.2

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если во всех проверяемых точках диапазона измерений основная приведенная погрешность не превышает предела допускаемого значения  $\pm 1\%$ . При погрешности, превышающей значение  $\pm 1\%$ , канал АГАТ бракуют.

6.3.3 Определение основной приведенной погрешности измерений частоты вращения.

Собрать схему подключения к первому каналу системы АГАТ в соответствии с рисунком 6.3.3.

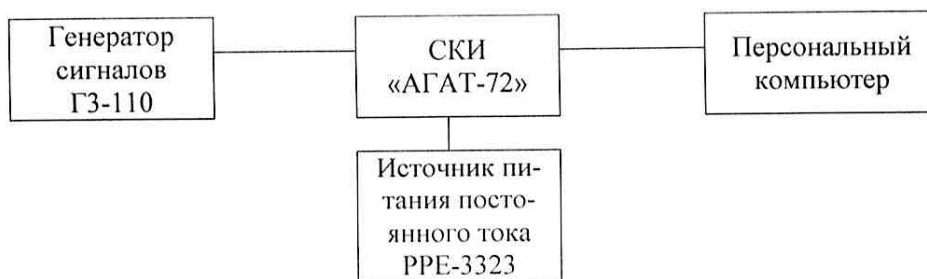


Рисунок 6.3.3 Схема подключения к АГАТ на диапазоне измерений от 200 Гц до 8000 Гц

На генераторе сигналов последовательно, в ручном режиме, формируются испытательные сигналы синусоидальной формы с частотой от 200 до 8000 Гц и амплитудой 2 В. Измеренное с помощью АГАТ значение частоты сигнала сопоставляется со значением сигнала, установленное на генераторе и вычисляется основная приведенная погрешность измерений с учетом максимальной частоты измерительного диапазона АГАТ для каналов N1 и N2 по формуле:

$$\Pi = [(F_{\text{изм}} - F_{\text{ген}}) / 8000] * 100 \% \quad (6.3.3)$$

где  $F_{\text{изм}}$  – значение частоты сигнала, измеренное с помощью АГАТ, Гц;

$F_{\text{ген}}$  – значение частоты сигнала; установленное на генераторе сигналов, Гц;

8000 Гц – максимальная частота измерительного диапазона АГАТ.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если во всех проверяемых точках диапазона измерений основная приведенная погрешность не превышает предела допуссаемого значения  $\pm 0,03 \%$ . При погрешности, превышающей значение  $\pm 1 \%$ , канал АГАТ бракуют.

## 7 Оформление результатов поверки.

Результаты поверки оформляют в соответствии с установленными требованиями:

- при положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде оттиска клейма.
- при отрицательных результатах – извещение о непригодности.

Форма протокола: произвольная.