

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

«27» мая 2020 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Установка измерительно-вычислительная УИВ 109

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 4.34.013-2020**

Начальник сектора № 3 НИО-7

С.В. Дыцков

Вед. инженер сектора № 3 НИО-7

А.В. Горячев

г. Жуковский  
2020 г.

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 установку измерительно-вычислительную УИВ 109 №1 (далее – УИВ 109) и устанавливает методику первичной и периодической поверки на установку.

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	6.2	+	+
Пределы допускаемой приведенной к верхней границе диапазона измерений погрешности измерения напряжения постоянного тока	6.3.1	+	+

1.2 Используемые средства поверки перечислены в таблице 2.

Таблица 2

№ п/п	Наименование этапа поверки	Ссылка на пункт методики поверки	Сведения об эталонах и испытательном оборудовании для проведения поверки
1	Внешний осмотр	6.1	Визуально
2	Опробование УИВ 109	6.2	
3	Пределы допускаемой приведенной к верхней границе диапазона измерений погрешности измерения напряжения постоянного тока	6.3.1	<p>Калибратор универсальный Fluke 9100E № 971756795:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- диапазон измерений от минус 32 В до 32 В;</li> <li>- погрешность – <math>\pm 0,006 \cdot U_{\text{вых}} + 416</math> мкВ;</li> <li>где <math>U_{\text{вых}}</math> – значение измеряемого напряжения.</li> </ul> <p>Измеритель температуры и влажности ИВТМ – 7М №15621:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- диапазон измерения относительной влажности от 0 до 99 %;</li> <li>- пределы основной абсолютной</li> </ul>

№ п/п	Наименование этапа поверки	Ссылка на пункт ме- тодики поверки	Сведения об эталонах и испыта- тельном оборудовании для проведе- ния поверки
			погрешности измерения относительной влажности $\pm 2\%$ ; - диапазон измерений температуры от - 20 до 60 °С; - пределы абсолютной погрешности измерения температуры $\pm 0,2$ °С; - диапазон измерений абсолютного давления от 840 до 1060 гПа; - пределы абсолютной погрешности измерения температуры $\pm 3$ гПа.

Примечание – Допускается применять средства поверки, не приведенные в таблице 2, 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 ИВУ 109 и последующие операции не проводят, за исключением оформления результатов по п.1.4.

1.4 По заявлению владельца допускается поверять ИВУ 109 на диапазонах и каналах, которые необходимы в процессе эксплуатации владельцу установки. 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 ИВУ 109 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 ИВУ 109, средства измерений и другие технические средства, должны соответствовать требованиям, изложенным в ПОТ РМ-016-2001.

3.2 При проведении поверки в помещении, где располагается ИВУ 109 средства измерений и другие технические средства, персоналу, участвующему в поверке надлежит соблюдать требования безопасности, указанные в следующих документах:

- эксплуатационная документация ИВУ 109, 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 15 до 25
Относительная влажность воздуха, %	80, не более
Атмосферное давление, кПа	от 84 до 106
Напряжение сети переменного тока, В	от 198 до 242
Частота сети, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность, В·А	2500, не более

4.2 Воздух в помещении не должен содержать вредных примесей и газов, вызывающих коррозию элементов ИВУ 109.

#### **5 Подготовка к поверке**

Перед выполнением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

5.1 Выдержать ИВУ 109 и средства поверки в помещении, где будут производиться поверка, не менее 12 часов.

5.2 Включить ИВУ 109 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 ИВУ 109 проверяют:

- комплектность и маркировку ИВУ 109;
- 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.**

ИВУ 109 подготавливают к работе согласно руководству по эксплуатации.

Идентификацию программного обеспечения (далее – ПО) установки утвержденному типу 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 установки с использованием автоматической программы, запускаемой с персонального компьютера, пользуясь указаниями программы.

#### 6.3.1 Определение приведённой к верхней границе диапазона измерений погрешности измерений напряжения постоянного тока диапазоне измерений ±250 мВ

Подключить калибратор Fluke 9100E ко входу первого канала модуля установки ИВУ 109 в соответствии с рисунком 1.

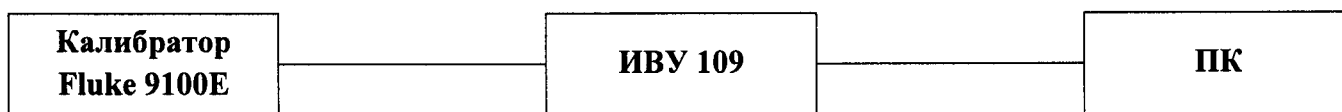


Рисунок 1 Схема подключения калибратора к ИВУ 109 на диапазоне измерений ± 250 мВ

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

Таблица 1

Верхний предел измерений, мВ	Номинальные значения входных сигналов $U_{jn}$ , мВ										
	250	200	150	100	50	0	-50	-100	-150	-200	-250
250	250	200	150	100	50	0	-50	-100	-150	-200	-250

Приведённая к верхней границе диапазона измерений погрешность измерений напряжения постоянного тока рассчитывается по формуле:

$$\gamma \leq \pm (\Delta / U_n) \cdot 100 \% , \tag{1}$$

где  $\Delta = \pm (U_{jn} - U_{jизм})$  – абсолютная погрешность измерения;  
 $U_{jn}$  – номинальное значение входного напряжения заданное эталоном;  
 $U_{jизм}$  – измеренное значение входного напряжения;  
 $j$  – номер испытываемой точки на диапазоне измерений;

$U_H$ – нормирующее значение входного напряжения, равное верхнему пределу измерений.

Аналогично провести поверку остальных каналов.

Результаты поверки считают положительными, если во всех проверяемых точках диапазона измерений приведённая к верхней границе диапазона измерений погрешность измерений напряжения постоянного тока не превышает  $\pm 0,05$  %. При погрешности, превышающей значение  $\pm 0,05$  %, канал ИВУ 109 бракуют.

**6.3.2 Определение приведённой к верхней границе диапазона измерений погрешности измерений напряжения постоянного тока в диапазоне измерений  $\pm 10$  В**

Подключить калибратор Fluke 9100E ко входу первого канала модуля установки ИВУ 109 в соответствии с рисунком 2.

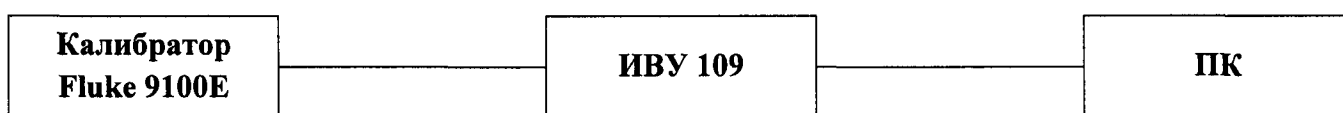


Рисунок 2 Схема подключения калибратора к ИВУ 109 на диапазоне измерений  $\pm 10$  В

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

Таблица 6.3.2

Верхний предел измерений, В	Номинальные значения входных сигналов $U_{jn}$ , В										
	10	8	6	4	2	0	-2	-4	-6	-8	-10
10	10	8	6	4	2	0	-2	-4	-6	-8	-10

Значение приведённой к верхней границе диапазона измерений погрешности измерений напряжения постоянного тока определяется по формуле:

$$\gamma \leq \pm (\Delta / U_H) \cdot 100 \%, \quad (2)$$

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

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

$U_{jn}$ – номинальное значение входного напряжения заданное эталоном;

$U_{jизм}$ – измеренное значение входного напряжения;

$j$  – номер испытываемой точки на диапазоне измерений;

$U_H$ – нормирующее значение входного напряжения, равное верхнему пределу измерений.

Аналогично провести поверку остальных каналов.

Результаты поверки считают положительными, если во всех проверяемых точках диапазона измерений приведённая к верхней границе диапазона измерений погрешность измерений напряжения постоянного тока не превышает  $\pm 0,05$  %. При погрешности, превышающей значение  $\pm 0,05$  %, канал ИВУ 109 бракуют.

## **7 Оформление результатов поверки.**

7.1 Положительные результаты поверки оформляют свидетельством о поверке в установленной форме.

7.2 При несоответствии результатов поверки требованиям любого из пунктов настоящей методики ИВУ 109 к дальнейшей эксплуатации не допускают и выдают извещение о непригодности. В извещении указывают причину непригодности и приводят указание о направлении в ремонт или невозможности ее дальнейшего использования.

Рекомендуемая форма протокола поверки приведена в Приложении А.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**(рекомендуемое)**

**Форма протокола поверки**

Протокол поверки № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Вид поверки: \_\_\_\_\_ первичная/периодическая \_\_\_\_\_  
 Заказчик: \_\_\_\_\_  
 Тип и наименование СИ: \_\_\_\_\_ Установка измерительно-вычислительная Госреестр  
 УИВ 109 № \_\_\_\_\_  
 Номер СИ: \_\_\_\_\_ 1 \_\_\_\_\_  
 Завод-изготовитель: \_\_\_\_\_ Год изготовления: \_\_\_\_\_  
 Диапазон измерений: \_\_\_\_\_ ±250 мВ, ±10 В \_\_\_\_\_ Цена деления: \_\_\_\_\_  
 Эталоны, используемые при поверке: \_\_\_\_\_  
 Условия поверки: \_\_\_\_\_ температура °С \_\_\_\_\_ влажность % \_\_\_\_\_ давление мм рт. ст.  
 Методика поверки: \_\_\_\_\_ МП 4.34.013-2020. ГСИ. Установка измерительно-вычислительная УИВ 109 \_\_\_\_\_

**РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ**

1. Внешний вид \_\_\_\_\_ соответствует/не соответствует требованиям нормативной документации п. методики поверки \_\_\_\_\_
2. Опробование \_\_\_\_\_ работоспособен, замечаний нет/ не работоспособен \_\_\_\_\_
3. Определение метрологических характеристик

Номер измерительного канала	Поверяемая отметка, мВ	Допустимые пределы измерения показаний		Измеренное значение, (мВ)	Абсолютная погрешность измерения, (мВ)	Приведённой к верхней границе диапазона измерений погрешность измерений напряжения постоянного тока $\gamma$ , %
		U-Δ, (мВ)	U+Δ, (мВ)			
1	2	3	4	5	6	7
0	250	249,875	250,125			
	200	199,875	200,125			
	150	149,875	150,125			
	100	99,875	100,125			
	50	49,825	50,125			
	0	-0,125	0,125			
	-50	-50,125	-49,825			
	-100	-100,125	-99,875			
	-150	-150,125	-149,875			
	-200	-200,125	-199,875			
	-250	-250,125	-249,875			



Номер измерительного канала	Поверяемая отметка, В	Допустимые пределы измерения показаний		Измеренное значение, (мВ/В)	Абсолютная погрешность измерения, (В)	Основная приведенная погрешность $\pm \gamma \%$
		U- $\Delta$ , (В)	U+ $\Delta$ , (В)			
1	2	3	4	5	6	7
32	10	9,995	10,005			
	8	7,995	8,005			
	6	5,995	6,005			
	4	3,995	4,005			
	2	1,995	2,005			
	0	-0,005	0,005			
	-2	-2,005	-1,995			
	-4	-4,005	-3,995			
	-6	-6,005	-5,995			
	-8	-8,005	-7,995			
	-10	-10,005	-9,995			

Допускаемая погрешность  $\pm 0,05 \%$

Действительная погрешность

Результаты поверки: годен, на основании результатов первичной (периодической) поверки признано соответствующим установленным в описании типа метрологическим требованиям.

Выдано свидетельство о поверке № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Выдано извещение о непригодности к применению № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Поверку провел(а):

\_\_\_\_\_  
(должность)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(инициалы, фамилия)