

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»  
(ФГБУ «ВНИИМС»)

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора

по производственной метрологии  
ФГБУ «ВНИИМС»



А.Е. Коломин

04 2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**УСТРОЙСТВА СИЛОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИУ-70**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 204/3-12-2023**

г. Москва

2023 г.

# **Устройства силоизмерительные СИУ-70**

## **Методика поверки**

### **Общие положения**

Настоящая методика поверки распространяется на устройства силоизмерительные СИУ-70 (далее – СИУ) и устанавливает методику их первичной поверки, а также периодической поверки.

Принцип действия основан на измерении силы, возникающей от тяги, создаваемой установленным в устройство жидкостным ракетным двигателем. Сила тяги двигателя, развиваемая в вертикальном направлении, воздействует на балку, жестко связанную с датчиком силы.

Два датчика установлены в параллельных плоскостях и жестко закреплены на силовоспринимающей станине устройства соосно с приложенной силой тяги. Датчики формируют выходной сигнал, пропорциональный воспроизводимой силе в виде напряжения постоянного тока.

При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используется метод прямых измерений в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений силы, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22.10.2019 г. № 2498.

При поверке СИУ должна быть обеспечена прослеживаемость к ГЭТ 32-2011.

Методика поверки не допускает возможность проведения поверки меньшего количества измерительных каналов для меньшего числа измеряемых величин и поддиапазонов.

## 1. Перечень операций поверки средства измерений

1.1. При проведении первичной и периодической поверок СИУ выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверки	
Внешний осмотр средства измерений	да	да	6
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	да	7
Определение пределов основной допускаемой приведенной к верхнему пределу измерений погрешности измерений силы	да	да	8
Подтверждение соответствия средства измерения метрологическим требованиям	да	да	9

1.2. При получении отрицательного результата какой-либо операции поверки дальнейшая поверка не проводится, и результаты оформляются в соответствии с п. 10.2.

## 2. Требования к условиям проведения поверки

2.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха:  $20 \pm 5$  °С
- относительная влажность окружающего воздуха до  $58 \pm 20\%$ .

2.2. Перед проведением поверки оборудование должно быть подготовлено к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.

2.3. Средства поверки, вспомогательные средства и поверяемый прибор должны иметь защитное заземление.

## 3. Требования к специалистам, осуществляющим поверку.

3.1. К поверке допускаются специалисты, эксплуатирующие средства измерения или их аналоги, перечисленные в таблице 2, и ознакомленными с эксплуатационной документацией на СИУ-70 и данной методикой поверки.

## 4. Метрологические и технические требования к средствам поверки.

4.1. При проведении поверки необходимо применять основные и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
7.3	Средства измерений температуры от -10 °С до +60 °С с погрешностью не более $\pm 1$ °С; Средства измерений относительной влажности от 10 % до 95 %, с погрешностью не более $\pm 3$ %	Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13
8	Средство измерений силы в диапазоне от 200 до 700 Н, с погрешностью не более $\pm 0,4$ %; Средство измерений напряжения постоянного тока в диапазоне от 0,000001 до 30 В с погрешностью не более $\pm 0,1$ %	Динамометр электронный АЦД/2С-20/4И-0,5 (рег. №33921-07). Мультиметр цифровой Agilent 34411А (рег. №33921-07). Вольтметр Универсальный ПрофКиП В7-38М (рег. № 81246-21).
<p>Примечания:</p> <p>1) Все средства поверки должны иметь действующее свидетельство о поверке (запись в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений);</p> <p>2) Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим и техническим требованиям</p>		

### 5. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки.

5.1. К проведению поверки допускаются специалисты, прошедшие инструктаж по технике безопасности.

5.2. При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», указаниями по безопасности эксплуатации эталонов, средств измерений и оборудования, изложенными в паспортах и руководствах по эксплуатации.

### 6. Внешний осмотр средства измерений

6.1. При внешнем осмотре устанавливают соответствие внешнего вида средства измерений описанию и изображению, приведенному в описании типа, комплектности и маркировки, а также отсутствие механических повреждений корпусов, соединительных кабелей и разъемов.

6.2. В случае несоответствия хотя бы одному из выше указанных требований, устройство считается непригодным к применению, поверка не производится до устранения выявленных замечаний.

## 7. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

7.1. Проверяют работоспособность СИУ-70 в соответствии с эксплуатационной документацией.

7.2. Все средства измерений должны быть прогреты и подготовлены к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.

7.3. Проверяют условия проведения поверки на соответствие требованиям п. 2.

## 8. Определение метрологических характеристик средства измерений

**Определение пределов основной допускаемой приведенной к верхнему пределу измерений погрешности измерений силы.**

Установить динамометр электронный АЦД/2С-20/4И-0,5 в отсек СИУ-70 параллельно линии нагружения встроенного в СИУ динамометра.

Воспроизвести заданный уровень силового воздействия.

Измерить заданный уровень силы на выходных клеммах встроенных датчиков с помощью мультиметра цифрового Agilent 34411А и вольтметра универсального В7-38М, а также при помощи динамометра электронного.

Вычислить допускаемую приведенную к верхнему пределу измерений погрешность измерения силы по формуле:

$$\delta_{P_{\text{раб}}} = \frac{P_{\text{раб}} - P_{\text{эт}}}{P_{\text{эт max}}} \cdot 100 \quad (1)$$

где

-  $P_{\text{раб}}$  - значение силы, определенное по градуировочной зависимости на основании показаний мультиметра и вольтметра, Н;

-  $P_{\text{эт}}$  - значение силы, измеренное эталонным динамометром, Н.

Градуировочные зависимости датчиков СИУ определяются при градуировке датчиков и имеют следующий вид:

$$P_{\text{раб}} = a \cdot \left( \frac{U_{\text{вых}}}{U_{\text{пит}}} \right)^2 + b \cdot \left( \frac{U_{\text{вых}}}{U_{\text{пит}}} \right) + c \quad (2)$$

где

-  $U_{\text{вых}}$  - значение напряжения питания датчика, определяемое по показаниям вольтметра, В;

-  $U_{\text{пит}}$  - значение напряжения выходного сигнала датчика, определяемое по показаниям милливольтметра, В;

-  $a$ ,  $b$ ,  $c$  - постоянные коэффициенты, определяемые в результате аппроксимации полученных экспериментальных данных при градуировке датчика.

СИУ-70 считается прошедшим поверку по данному пункту методики поверки, если значения приведенной погрешности измерений силы не превышают  $\pm 1$  %.

## 9. Подтверждение соответствия средства измерения метрологическим требованиям

СИУ-70 считается пригодным к применению (соответствующим метрологическим требованиям) если он прошел поверку по каждому пункту данной методики и все полученные максимальные значения приведенной погрешности измерений силы не превышают допустимых значений, указанных в описании типа.


## 10. Оформление результатов поверки

10.1. СИУ-70, прошедший поверку с положительным результатом, признается пригодным и допускается к применению. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений.

10.2. При отрицательных результатах поверки в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений РФ на СИУ-70 по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, оформляется извещение о непригодности к применению.

10.3. Результаты поверки СИУ-70 передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

Начальник отдела 204  
ФГБУ «ВНИИМС»

  
А.Г. Волченко