

**УТВЕРЖДАЮ**

**Начальник ФГБУ**

**«ГНМЦ» Минобороны России**



**В.В. Швыдун**

«19» 06 2019 г.

**Инструкция**

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Установка гониометрическая ГУ-5**

**Методика поверки**

**СПВГ.401229.075 МП**

**2019 г.**

## 1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на установку гониометрическую ГУ-5 (далее – установка).

1.2 Интервал между поверками – 2 года.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При поверке выполнить операции, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции проведения поверки

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	да	да
Определение электрического сопротивления изоляции	8.2	да	нет
Опробование	8.3	да	да
Проверка диапазона и определение среднего квадратического отклонения суммарной погрешности	8.4	да	да

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 Рекомендуемые средства поверки, в том числе рабочие эталоны и средства измерений, приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Перечень средств поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
8.3	Призма многогранная ПМ (ПМ6 – ПМ36), 1 разряда (диапазон измерений от 0 до 360°, погрешность плюс 0,3").
	Автоколлиматор АК (визуальный или цифровой) (диапазон измерений от минус 20 до плюс 20', предел допускаемой абсолютной погрешности измерений углов от минус 5 до плюс 5")
	Переходник призмы

3.2 При проведении поверки допускается применять другие средства измерений, удовлетворяющие по точности и диапазону измерений требованиям настоящей МП.

3.3 При поверке должны использоваться средства измерений утвержденных типов.

3.4 Используемые при поверке средства измерений должны быть поверены и иметь действующее свидетельство о поверке (знак поверки).

3.5 Средства поверки должны быть внесены в рабочее помещение не менее чем за 12 часов до начала поверки.

## 4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К поверке допускаются лица, прошедшие обучение по работе на установке, обученные в качестве поверителей, в соответствии с установленным порядком.

## 5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки соблюдают требования безопасности, определяемые:

– правилами безопасности труда и пожарной безопасности, действующими на предприятии;

– правилами безопасности при эксплуатации используемых эталонных средств измерений и испытательного оборудования, приведенными в эксплуатационной документации.

5.2 При проведении поверки должны быть соблюдены все требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80 «ССБТ. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности».

## 6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении операций поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия:

- температура окружающего воздуха, от плюс 17 до плюс 25 °С;
- относительная влажность воздуха, не более 80%;
- атмосферное давление, от 86,6 до 106,7 кПа.

## 7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Поверитель должен изучить руководство по эксплуатации (РЭ) установки и используемых средств поверки.

7.2 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

– средства поверки должны быть приведены в исходное состояние в соответствии с документацией по эксплуатации;

– выдержать установку и средства поверки не менее 3 часов в помещении для поверки при температуре окружающего воздуха, указанной в п. 6.1;

– привести установку в исходное состояние в соответствии с СПВГ.401229.075 РЭ «Установка гониометрическая ГУ-5. Руководство по эксплуатации»;

– проверить комплектность поверяемой установки;

– проверить комплектность рекомендованных (или аналогичных им) средств поверки, заземлить (если это необходимо) требуемые средства измерений и включить питание за 15 минут перед очередной операцией поверки (в соответствии со временем установления рабочего режима, указанным в РЭ).



## 8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 8.1 Внешний осмотр

8.1.1 Внешний осмотр провести, визуально оценивая внешний вид и отсутствие на наружных поверхностях установки повреждений, влияющих на ее работоспособность.

8.1.2 Проверить идентификационные данные программного обеспечения:

- идентификационное наименование – GU5;
- номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения – не ниже 1.0;
- цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода) должны соответствовать указанным в таблице 3.

Таблица 3 - Идентификационные данные программного обеспечения установки

Цифровой идентификатор программного обеспечения	Контрольная сумма исполняемого кода
GMeter2.exe	7de40439cd52b9aa9d4ff7611932a4e0
GU5.exe	da2554f55e25d0a3c1e95fa3b6ef61a0
DOSBox\DOSBox.exe	b797c157a47b1d13578673461438bf3b
rtcpuwin\M.EXE	1a6200fbd54fe9f17610536cecc93138
rtcpuwin\NER.COM	116866cb9f2334eb3fff3a061132afca
rtcpuwin\RTPCPU.EXE	69ddc251012280be6d7914328d92969a

8.1.3 Установку считать прошедшей внешний осмотр, если корпус, внешние элементы, органы управления и индикации не повреждены, отсутствуют механические повреждения и ослабления элементов конструкции, наблюдается сохранность механических органов управления и четкость фиксации их положения, четкость обозначений, чистота и исправность разъемов и гнезд, наличие и целостность печатей и пломб, идентификационные данные программного обеспечения соответствуют указанным в таблице 3.

### 8.2 Опробование

8.2.1 Опробование проводить путем запуска тестового режима съема измерений.

8.2.2 Результат опробования считать положительным, если:

- при включении установки на ее дисплее отображается главное окно интерфейса управления;
- при выборе вкладки «Движение» и настройки параметров движения после нажатия кнопки «Старт» происходит автоматическое вращение платформы;
- при изменении значений параметров во вкладке «Настройка» происходит изменение скорости вращения;
- при выборе вкладки «Измерения» и нажатии кнопки «Запустить GMeter2» осуществляется запуск программного обеспечения GMeter2.exe. для получения данных и сохранения их в файл;
- при нажатии в программном обеспечении GMeter2.exe. кнопки «Запустить расчет» происходит автоматический расчет полученных данных;
- при нажатии кнопки «Стоп» происходит остановка движения.

### 8.3 Проверка диапазона и определение среднего квадратического отклонения суммарной погрешности

8.3.1 Установить на оси оптико-механического блока переходник призмы.

8.3.2 Установить призму многогранную (ПМ) на переходнике призмы.

8.3.3 Подготовить нуль-индикатор к работе в соответствии с руководством по эксплуатации СПВГ.401229.075 РЭ, подключить кабелем выход сигнала нуль-индикатора к разъему «НИ» электронного блока СПВГ.467993.001.

8.3.4 В соответствии с руководством оператора СПВГ.401229.075-001 запустить программу GU-5.exe.

8.3.5 Используя автоколлиматор, выставить наклон ПМ таким образом, чтобы нормали к её граням были перпендикулярны оси вращения вала с погрешностью  $\pm 20''$ .

8.3.6 Запустить вращение вала по часовой стрелке (CW) с частотой вращения 1 об/мин.

8.3.7 В соответствии с руководством оператора СПВГ.401229.075-001 в течение 10 оборотов провести измерение угла  $\varphi_{i,j}$  между 1-ой и  $i$ -ой гранями меры ( $i = 1, 2, 3 \dots K$ , где  $K$  – число граней ПМ;  $j$ -номер оборота).

8.3.8 Вычислить отклонения значений измеренных полного угла  $\varphi_i$  от их действительных значений  $\varphi_i^0$ , указанных в аттестате ПМ:

$$\theta_{i1}^{cw} = \bar{\varphi}_i - \varphi_i^0.$$

8.3.9 Занести показания в таблицу 2 приложения А.

8.3.10 В соответствии с руководством оператора СПВГ.401229.075-001 установить направление вращения установочного вала против часовой стрелки (CCW) и частоту вращения 1 об/мин.

8.3.11 Повторить пп. 8.3.7 ÷ 8.3.9.

8.3.12 Определить систематическую и случайную составляющие погрешности установки при вращении по часовой стрелке и против часовой стрелки:

$$\theta^{cw} = \max \theta_i^{cw}, \quad \theta^{ccw} = \max \theta_i^{ccw}.$$

$$\sigma^{cw} = \max \sigma_i^{cw}, \quad \sigma^{ccw} = \max \sigma_i^{ccw}.$$

8.3.13 Повторить пп. 8.4.7 ÷ 8.4.12 при частоте вращения ПМ 10 об/мин, 60 об/мин, 150 об/мин, 300 об/мин, 600 об/мин.

8.3.14 Определить суммарную среднеквадратическую погрешность результата измерения угла при вращении по часовой стрелке:

$$\delta^{cw} = \sqrt{\left(\max \sigma^{cw}\right)^2 + \frac{\left(\max \theta^{cw}\right)^2 + (\delta_n)^2}{3}},$$

где  $\delta_n$  - погрешность ПМ.

8.3.15 Определить суммарную среднеквадратическую погрешность измерений угла при вращении против часовой стрелки:

$$\delta^{ccw} = \sqrt{\left(\max \sigma^{ccw}\right)^2 + \frac{\left(\max \theta^{ccw}\right)^2 + (\delta_n)^2}{3}}.$$

8.3.16 За пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла во всем диапазоне частот вращения принять максимальное значение  $\delta^{cw,ccw}$ :

$$\delta = \max(\delta^{cw}, \delta^{ccw}).$$

8.3.17 Результаты поверки считают удовлетворительными, если значение погрешности  $\delta$  не превышает:

- при частоте вращения до 150 об/мин – 0,8'';
- при частоте вращения до 600 об/мин – 1,5''.

8.3.18 Проверка диапазона измерения угла проверяется в процессе проведения поверки в соответствии с пп. 8.3.7 ÷ 8.3.9. Результаты проверки считают удовлетворительными, если полученные значения соответствует значению от 0 до 360°.

## 9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Результаты поверки занести в таблицы протокола поверки (приложение А).

9.2 При положительных результатах поверки оформить свидетельство о поверке и внести соответствующую отметку в виде оттиска клейма в формуляр установки. Знак поверки нанести на корпус установки методом наклейки.

9.3 При отрицательных результатах поверки применение установки запрещается, оформляется извещение о непригодности к применению с указанием причин забракования.

Начальник отдела  
ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России

Младший научный сотрудник  
ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России



А.В. Плотников

В.Л. Шпонкин



## Форма протокола поверки

ПРОТОКОЛ № \_\_\_\_\_

Установка гониометрическая ГУ-5 зав. № 001

Установка принадлежит \_\_\_\_\_

## Условия проведения поверки

Температура окружающего воздуха \_\_\_\_\_

Относительная влажность воздуха \_\_\_\_\_

Атмосферное давление \_\_\_\_\_

## Средства поверки

Таблица 1

Наименование, тип	Заводской номер

## Результаты поверки

1. Внешний осмотр \_\_\_\_\_

2. Опробование \_\_\_\_\_

3. Проверка диапазона и определение среднего квадратического отклонения суммарной погрешности

Таблица 2

Направление вращения	Значения номинальных углов призмы многогранной, °	Отклонения значений измеренных полного угла от их действительных значений при различных скоростях вращения											
		1		10		60		150		300		600	
		об/мин	об/мин	об/мин	об/мин	об/мин	об/мин	об/мин	об/мин	об/мин	об/мин	об/мин	
		$\theta_i, "$	$\sigma_i, "$	$\theta_i, "$	$\sigma_i, "$	$\theta_i, "$	$\sigma_i, "$	$\theta_i, "$	$\sigma_i, "$	$\theta_i, "$	$\sigma_i, "$	$\theta_i, "$	$\sigma_i, "$
По часовой стрелке (CW)													
	$\theta^{CW}, "$												
	$\sigma^{CW}, "$												
Против часовой стрелке (CCW)													
	$\theta^{CCW}, "$												
	$\sigma^{CCW}, "$												

Установка \_\_\_\_\_

(годна, не годна, указать причину)

Поверитель \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_