

ФГБУ «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»  
ФГБУ «ВНИИМС»



СОГЛАСОВАНО  
Заместитель директора  
по производственной метрологии  
ФГБУ «ВНИИМС»

А.Е. Коломин

«07» 04 2022 г.

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Система микроскопической инспекции  
FEI Helios G4 CX**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 203-15-2022**

Москва, 2022 г.

## 1. Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на систему микроскопической инспекции FEI Helios G4 CX (далее по тексту – система) изготавливаемая FEI Company, США и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.1 Система микроскопической инспекции FEI Helios G4 CX не относится к многоканальной измерительной системе, многопредельному и многодиапазонному средству измерений, не состоит из нескольких автономных блоков и не предназначена для измерений (воспроизведения) нескольких величин. Поверка отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений не предусмотрена.

1.2 Система до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта подлежит первичной поверке, в процессе эксплуатации – периодической поверке.

1.3 Периодической поверке подвергается каждый экземпляр системы, находящийся в эксплуатации, через установленный межповерочный интервал. Система, введенная в эксплуатацию и находящаяся на длительном хранении (более одного межповерочного интервала), подвергается периодической поверке только после окончания хранения.

1.4 Обеспечение прослеживаемости поверяемой системы к Государственному первичному специальному эталону единицы длины в области измерений параметров шероховатости  $R_{max}$ ,  $R_z$  и  $R_a$  (ГЭТ 113-2014) осуществляется посредством использования при поверке поверенной или аттестованной меры.

1.5 При определении метрологических характеристик поверяемой системы используется метод непосредственного сравнения результата измерений поверяемой системы с действительным значением единицы длины средства поверки.

## 2. Перечень операций поверки средства измерений

При проведении поверки системы должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 - Операции поверки

№ п/п	Наименование операции	Номера пунктов методики поверки	Проведение операции при:	
			первичной поверке	периодической поверке
1	Внешний осмотр	7	да	да
2	Подготовка к поверке и опробование	8	да	да
3	Идентификация программного обеспечения	9	да	да
4	Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров в плоскости XY	10	да	да

### 3. Требования к условиям проведения поверки

3.1 Поверку следует проводить в нормальных условиях окружающей среды:

- температура окружающего воздуха, °С  $20 \pm 2$ ;
- относительная влажность воздуха, не более, % 80.

А также должны отсутствовать вибрации, тряска, удары, являющиеся источником погрешности выполняемых угловых измерений.

3.2 Система и другие средства измерений и поверки выдерживают не менее 2 часов при постоянной температуре, соответствующей нормальным условиям.

### 4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1. К проведению поверки допускаются лица, ознакомившиеся с настоящей методикой поверки и с эксплуатационной документацией на систему и средства поверки и работающие в организации, аккредитованной на право проведения поверки средств измерений.

4.2. Поверители обязаны иметь соответствующую подготовку и опыт работы с системой, а также обязаны знать требования эксплуатационной документации и требования настоящей методики поверки.

4.3. Для проведения поверки системы достаточно одного поверителя.

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

5.1. При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 10 Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров в плоскости XY	Номинальное значение периода структуры меры – 3 мкм. Допускаемое отклонение от номинального значения периода структуры меры $\pm 0,01$ мкм.	Меры периода и высоты линейные TGZ1, TGZ2, TGZ3. Рег. № 41678-09. Достаточно использовать одну меру TGZ1, или TGZ2, или TGZ3.

Допускается применение аналогичных средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений.

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

При выполнении поверочных работ должны быть выполнены требования промышленной безопасности, регламентированные на предприятии в соответствии с действующим законодательством.

## 7. Внешний осмотр

Осмотр внешнего вида системы осуществляется визуально.

7.1 При внешнем осмотре проверяют соответствие внешнего вида системы эксплуатационной документации, комплектности, маркировки.

7.2 Проверяют отсутствие механических повреждений системы, влияющих на ее работоспособность, а также целостность кабелей связи и электрического питания.

7.3 Система считается поверенной в части внешнего осмотра, если установлено полное соответствие конструктивного исполнения, комплектности и маркировки ее эксплуатационной документации, а также отсутствуют механические повреждения системы, кабелей связи и электрического питания.

## 8. Подготовка к поверке и опробование

8.1 Перед проведением поверки системы рекомендуется выполнить следующие подготовительные операции:

- ознакомиться с описанием типа и руководством по эксплуатации поверяемой системы;
- выполнить мероприятия по обеспечению условий безопасности;
- выдержать систему во включенном состоянии не менее 30 минут.

8.2 Перед опробованием должны быть проведены подготовительные работы согласно эксплуатационной документации.

При опробовании проверяется работоспособность в соответствии с требованиями его эксплуатационной документации.

Система считается поверенной в части опробования, если установлено, что она функционирует в соответствии с эксплуатационной документацией.

## 9. Проверка программного обеспечения средства измерений

Идентификацию программного обеспечения (ПО) проводят по следующей методике:

- проверить наименование программного обеспечения и его версию.

Система считается поверенной в части программного обеспечения, если наименование ПО - xTm Microscope Control и его версия не ниже 12.1.1.

## 10. Определение метрологических характеристик средства измерений

Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров в плоскости XY проводится путём измерений периодов меры периода и высоты линейной TGZ1, или TGZ2, или TGZ3.

10.1 Произвести подготовку поверяемой системы согласно ее эксплуатационной документации. Расположить и закрепить меру в поверяемую систему согласно ее эксплуатационной документации.

10.2 Установить увеличение системы таким образом, чтобы на экране отображалось от одного до трех периодов меры. Произвести сканирование меры. По полученному изображению определить 5 значений одного периода меры.

10.3 Для каждого полученного значения рассчитать абсолютную погрешность измерений линейных размеров по формуле:

$$\Delta_i = X_{ni} - X_3, \quad (1)$$

где  $X_3$ - эталонное значение периода структуры меры, указанное в свидетельстве о поверке на меру;

$X_{ni}$  – результат  $i$ -го измерения периода меры.

10.4 Установить увеличение системы таким образом, чтобы на экране отображалось 30 периодов меры. Произвести сканирование меры. По полученному изображению определить 5 значений тридцати периодов меры. Полученные значения разделить на 30.

10.5 Для каждого полученного значения рассчитать абсолютную погрешность измерений линейных размеров согласно формуле 1.

10.6 Физически развернуть меру в системе на 90 градусов и повторить процедуры согласно пунктам 10.2 – 10.5.

Система считается поверенной в части определения погрешности измерений линейных размеров в плоскости XY, если значения абсолютной погрешности измерений линейных размеров не выходят за пределы  $\pm(0,002+3L/100)$ , где L – измеряемый размер в мкм.

## 11. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Система считается прошедшей поверку, если по пунктам 7-9 соответствует перечисленным требованиям, а полученные результаты измерений по пункту 10 не выходят за указанные пределы погрешности.

11.2 В случае подтверждения соответствия системы метрологическим требованиям, результаты поверки считаются положительными и её признают пригодной к применению.

11.3 В случае, если соответствие системы метрологическим требованиям не подтверждено, то результаты поверки считаются отрицательными и систему признают непригодной к применению.

## 12. Оформление результатов поверки

12.1 Сведения о результатах поверки (как положительные, так и отрицательные) передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений (ФИФ).

12.2 При положительных результатах поверки дополнительно по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений на бумажном носителе. Знак поверки в виде оттиска клейма и (или) наклейки наносится на свидетельство о поверке.

12.3 При отрицательных результатах поверки дополнительно по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности на бумажном носителе.

Зам. начальника отдела 203  
ФГБУ «ВНИИМС»

Е.А. Милованова

Начальник лаборатории 203/5  
ФГБУ «ВНИИМС»

Д.А. Карабанов