

СОГЛАСОВАНО  
Зам. руководителя ЛОЕИ  
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



В.А. Лапшинов

2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Инклинометры МЭРА-ИН-КИ

Методика поверки

МП-833/04-2024

г. Чехов,  
2024 г.

## 1 Общие положения

Настоящая методика поверки применяется для поверки инклинометров МЕРА-ИН-КИ (далее по тексту – инклинометров), используемых в качестве рабочих средств измерений, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений угла наклона относительно заданного положения, °	от - 90 до + 90
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла наклона относительно заданного положения, °, в диапазоне: от -15° до +15° включ. св. ±15° до ±40° включ. св. ±40° до ±60° включ. св. ±60°	± 0,1 ± 0,2 ± 0,5 ± 1

Поверка инклинометров в соответствии с настоящей методикой поверки обеспечивает передачу единицы плоского угла методом прямых измерений от рабочего эталона 4-го разряда в соответствии с 3-й частью Государственной поверочной схемой для средств измерений плоского угла, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «26» ноября 2018 г. № 2482, чем обеспечивается прослеживаемость единиц величин поверяемого средства измерений к следующему Государственному первичному эталону: ГЭТ 22-2014 - ГПЭ единицы плоского угла.

## 2 Перечень операций поверки средств измерений

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	Первичной поверке	Периодической поверке	
1	2	3	4
Внешний осмотр, проверка комплектности и маркировки средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	—	—	10
Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений угла наклона относительно заданного положения	Да	Да	10.1

2.2 Методикой поверки не предусмотрено проведение поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

### 3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки в лабораторных условиях должна соблюдаться:

- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +25
- относительная влажность воздуха, %, не более 80

Примечание – Условия проведения измерений также должны учитывать требования эксплуатационных документов на средства поверки.

### 4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются специалисты:

- соответствующие требованиям документов по качеству юридического лица или индивидуального предпринимателя, проводящего поверку, и допущенные к проведению поверки;
- изучившие эксплуатационную документацию, описание типа и настоящую методику поверки.

Для проведения поверки достаточно одного поверителя.

### 5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, приведенные в таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры. Диапазон измерений от +15 до +25 °С, предел допускаемой абсолютной погрешности измерений не более 1 °С	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7М-Д, рег. № в ФИФ ОЕИ 71394-18
	Средства измерений влажности. Диапазон измерений от 20 до 80 %, предел допускаемой абсолютной погрешности измерений не более 3 %	
п. 8.2 Опробование п. 9.1 Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений угла наклона относительно заданного положения	Рабочий эталон 4-го разряда с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm(5\div 10)''$ в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений плоского угла, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2482 от 26 ноября 2018 г.	26906.15.4Р.64948 - головка делительная оптическая ОДГЭ, модификация ОДГЭ-5 (Рег. № 26906-15)
	Вспомогательные технические средства: Приспособление для крепления инклинометра	Конус Морзе с установочной плитой

5.2 Эталоны единиц величин, используемые при поверке, должны быть аттестованы или поверены в установленном порядке. Все средства измерений, применяемые при поверке, должны быть утвержденного типа и поверены в установленном порядке.

5.3 Допускается использовать при поверке другие утверждённые и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утверждённого типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице 3.

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

6.1 При проведении поверки, меры безопасности должны соответствовать требованиям по технике безопасности согласно эксплуатационной документации на поверяемое средство измерений, средства поверки, правилам по технике безопасности, которые действуют на месте проведения поверки.

## **7 Внешний осмотр средства измерений**

7.1. При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие средства измерений следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- наличие на маркировочной табличке следующих данных (информацию о наименовании и/или товарном знаке предприятия-изготовителя, наименовании прибора, заводском номере в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, года выпуска, знак утверждения типа);
- отсутствие механических повреждений и дефектов, влияющих на эксплуатационные и метрологические характеристики изделия;
- проверка наличия, расположения и целостности пломбы, в соответствии с описанием типа;
- соответствие комплектности инклинометров требованиям руководства по эксплуатации ЭК 5200.05.00.000 РЭ (далее – руководство по эксплуатации).

7.2 При обнаружении несоответствий дальнейшие операции поверки прекращают до устранения выявленных несоответствий. В случае невозможности устранения выявленных несоответствий, средство измерений признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

## **8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений**

8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)

Перед проведением работ средство измерений и средства поверки должны быть подготовлены к работе в соответствии с эксплуатационной документацией и выдержаны не менее 2 часов, в условиях, приведённых в п. 3 настоящей методики.

### **8.2 Опробование**

При опробовании проверяют работоспособность инклинометра в соответствии с требованиями раздела 2 «Использование по назначению» руководства по эксплуатации.

8.2.1 Подготовить инклинометр к включению в соответствии с требованиями раздела 2 «Использование по назначению» руководства по эксплуатации.

8.2.2 Инклинометр закрепить на установочную плиту, закрепленную на конусе Морзе головки оптической делительной ОДГЭ-5 (далее – головка), с помощью которой задают угол наклона во всем диапазоне измерений инклинометра в соответствии с рисунком 1.

8.2.3 Запустить программу «Mega-IN-KI info».

8.2.4 Включить инклинометр.

8.2.5 Обнулить показания инклинометра.

8.2.6 Проверить изменение показаний инклинометра во всем диапазоне измерений.

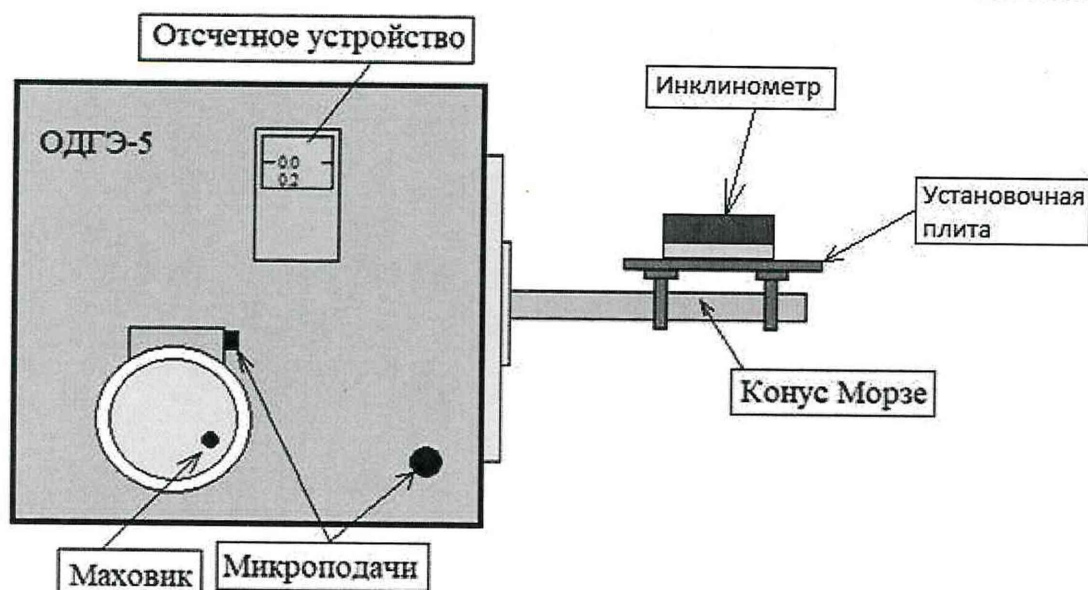


Рисунок 1 – Схема установки инклинометра

8.2.7 При обнаружении несоответствий дальнейшие операции поверки прекращают до устранения выявленных несоответствий. В случае невозможности устранения выявленных несоответствий, средство измерений признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

## 9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1. Проверка идентификации встроенного программного обеспечения (далее – ВПО) инклинометров проводится в следующем порядке:

- включить инклинометр;
- на ПК запустить внешнее ПО «Mera-IN-KI Info»;
- номер версии ВПО указан в верхней части окна программы «Mera-IN-KI Info».



Рисунок 2 – Рабочее окно внешнего ПО «Mera-IN-KI Info»

Результаты операции поверки по данному пункту считать положительными, если идентификационные данные ВПО соответствуют указанным в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные встроенного программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже IGOR39

## 10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений угла наклона относительно заданного положения

Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений угла наклона относительно заданного положения провести с применением головки делительной оптической ОДГЭ, модификация ОДГЭ-5 (далее – ОДГЭ-5).

10.1.1 Установить на отсчетном устройстве ОДГЭ-5 значение угла  $0^\circ$ .

10.1.2 Закрепить инклинометр на установочную платформу ОДГЭ-5, таким образом, чтобы измерительная ось X инклинометра была расположена перпендикулярно измерительной оси головки ОДГЭ-5.

10.1.3 Обнулить показания инклинометра.

10.1.4 Занести в протокол измеренные значения угла наклона инклинометром ( $X_{изм.i}$ ) и значение угла по ОДГЭ-5 ( $X_{эт.i}$ ), в нулевом положении.

10.1.5 Для проверки диапазона измерений, плавно изменяя угол наклона на ОДГЭ-5, установить значение угла равное нижнему и верхнему пределу измерений инклинометра.

10.1.6 Результат проверки диапазона измерений инклинометра занести в протокол.

10.1.7 Установить на отсчетном устройстве ОДГЭ-5 значение угла  $0^\circ$ . При необходимости обнулить показание инклинометра.

10.1.8 С помощью оптической делительной головки последовательно задать следующие значения угла: минус  $90^\circ$ ; минус  $75^\circ$ ; минус  $60^\circ$ ; минус  $50^\circ$ ; минус  $40^\circ$ ; минус  $28^\circ$ ; минус  $15^\circ$ ; минус  $8^\circ$ ;  $0^\circ$ ; плюс  $8^\circ$ ; плюс  $15^\circ$ ; плюс  $28^\circ$ ; плюс  $40^\circ$ ; плюс  $50^\circ$ ; плюс  $60^\circ$ ; плюс  $75^\circ$ ; плюс  $90^\circ$ .

Все измеренные значения угла наклона инклинометром ( $X_{изм.i}$ ) и значения угла по ОДГЭ-5 ( $X_{эт.i}$ ) занести в протокол.

Контролировать соответствие знака угла наклона маркировке, приведенной на инклинометре.

10.1.9 Для каждой проверяемой точки вычислить значения абсолютной погрешности измерений по формуле:

$$\Delta = X_{изм.i} - X_{эт.i}$$

где  $X_{изм.i}$  – значение угла наклона, измеренное инклинометром,  $^\circ$ ;

$X_{эт.i}$  – значение угла, по головке ОДГЭ-5,  $^\circ$ .

10.1.10 Провести операции по п. п. 10.1.2 – 10.1.9 для измерительной оси Y инклинометра.

10.1.11 Инклинометр считается прошедшим поверку по данному пункту настоящей методики, если значение абсолютной погрешности во всех точках измерения не должно превышать значений, указанных в таблице 1 настоящей методики.

10.1.12 В случае несоответствия полученных значений, значениям, указанным в таблице 1 настоящей методики, инклинометр признают непригодным к применению.

## 11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки заносятся в протокол поверки. Форма протокола произвольная.

11.2 Сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений, предусмотренным частью 3 статьи 20 Федерального закона № 102-ФЗ.

11.3 Свидетельство о поверке (при положительных результатах поверки) или извещение о непригодности к применению (при отрицательных результатах поверки) могут выдаваться по письменному заявлению владельца СИ или лица, предоставившего его на поверку. Свидетельство о поверке или извещение о непригодности к применению СИ оформляются в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами.

Ведущий инженер по метрологии ЛОЕИ  
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



М.В. Максимов