

СОГЛАСОВАНО
Зам. руководителя ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



В.А. Лапшинов

2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Инклинометры МЕРА-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, приведенных 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 «Mera-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.

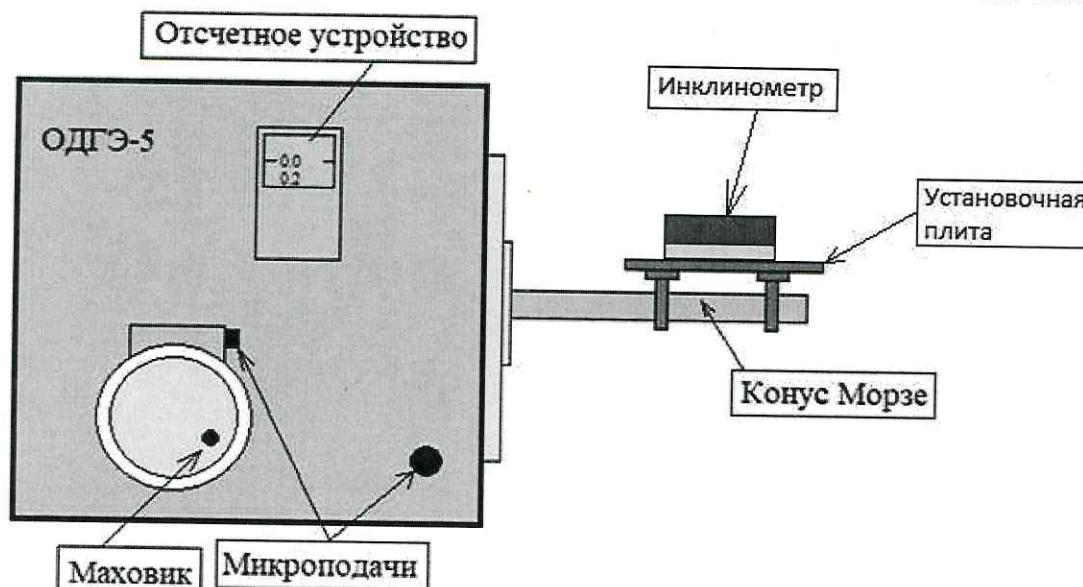


Рисунок 1 – Схема установки инклинометра

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° .

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° . При необходимости обнулить показание инклинометра.

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

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