

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



СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГБУ «ВНИИМС»
А. Е. Колонин
«22» июля 2022 г.

**Государственная система обеспечения единства измерений
ПРИБОРЫ МАЛОГАБАРИТНЫЕ
АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ РАЗМЕРОВ
КОЛЕС МАИК**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 203-05-2022

МОСКВА, 2022

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на приборы малогабаритные автоматизированные для измерения размеров колес МАИК (далее по тексту – приборы МАИК), выпускаемые по технической документации Общество с ограниченной ответственностью «Уральский завод тормозных систем» (ООО «УЗТС»), г. Екатеринбург и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

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

Таблица 1 – Метрологические характеристики (требования)

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений диаметров колес, мм:	от 844 до 964 включ.
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений диаметра, мм	$\pm 0,1$
Диапазон измерений толщины гребня, мм:	от 24 до 34 включ.
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений толщины гребня, мм	$\pm 0,2$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, на каждые 10°C , в долях от пределов допускаемой основной погрешности, мм	$\pm 0,1$

Приборы малогабаритные автоматизированные для измерения размеров колес МАИК не относятся к многоканальным измерительным системам, многопредельным и многодиапазонным средствам измерений, не состоят из нескольких автономных блоков и не предназначены 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.

Приборы до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта подлежат первичной поверке, в процессе эксплуатации – периодической поверке.

Периодической поверке подвергаются приборы, находящиеся в эксплуатации, через межповерочные интервалы, а также приборы, повторно вводимые в эксплуатацию после длительного хранения (более одного межповерочного интервала).

Поверка приборов в сокращенном объеме не предусмотрена.

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы величины поверяемого средства измерений в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «29» декабря 2018 года № 2840 к Государственному первичному эталону единицы длины – метра ГЭТ 2 – 2021.

При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используется метод прямых измерений.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

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

Таблица 2 – Операции, выполняемые при поверке

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	да	да	7
Опробование	да	да	8
Проверка идентификационных данных программного обеспечения	да	да	9
Проверка метрологических характеристик	да	да	10
Определение абсолютной погрешности измерений диаметров колес	да	да	10.1
Определение абсолютной погрешности измерений толщины гребня.	да	да	10.2
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	11

В случае отрицательного результата при проведении одной из операций, поверку прекращают, средство измерений признают не прошедшим поверку в части одного из пунктов, по которому выявлено несоответствие.

3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

Всю поверку приборов, следует проводить в нормальных условиях применения:

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

4. ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, руководство по эксплуатации на приборы и средства поверки.

Поверку проводят поверители юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, аккредитованных на проведение поверки в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации.

Персонал, допущенный к участию в поверке, должен пройти инструктаж по технике безопасности.

5. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

Для поверки средства измерения применяют средства измерений, указанные 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
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	<p>Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 до 25 °С с абсолютной погрешностью не более 1 °С;</p> <p>Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 20 до 90 % с погрешностью не более 2%;</p>	<p>- Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7М5-Д от 0 до 98 %, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений относительной влажности, при температуре 23 °С, ±2%, диапазон измерений температуры, от 0 до +60 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, ±0,3 °С, (Рег. № в ФИФ № 71394-18).</p>
Определение метрологических характеристик	<p>Рабочий эталон единицы длины 3 разряда по ГПС утвержденной приказом № 2840 от 29.12.2018, для передачи единицы длины 30 мм и 60 мм с допускаемым отклонением от номинального значения не более ±1 мкм;</p> <p>Рабочий эталон единицы длины 3 разряда по ГПС утвержденной приказом № 2840 от 29.12.2018, для передачи единицы длины 13 мм, 10 мм и 5 мм с допускаемым отклонением от номинального значения не более ±0,6 мкм;</p> <p>Средства измерений длины в диапазоне 800 мм до 900 мм, с ценой деления 0,01 мм, с пределами допускаемой абсолютной погрешности ±20 мкм;</p> <p>Средства измерений длины в диапазоне 0 мм до 125 мм, с ценой деления 0,01 мм, с пределами допускаемой</p>	<p>- Плоскопараллельные концевые меры длины класса 2 ГОСТ 9038-90, по 3 блока номинальной длины 30 и 60 мм (Рег. № в ФИФ ОЕИ 37335-08).</p> <p>- Плоскопараллельные концевые меры длины класса 2 ГОСТ 9038-90, по 1 блоку номинальной длины 13, 10 и 5 мм (Рег. № в ФИФ ОЕИ 37335-08).</p> <p>- Микрометр типа МК-900, (Рег. № в ФИФ ОЕИ 77991-20), диапазон измерений от 800 до 900 мм, цена деления 0,01 мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±20 мкм.</p> <p>- Штангенциркуль ШЦЦ-I-125-0,01, (Рег. № в ФИФ ОЕИ 72189-18), диапазон измерений от 0 до 125 мм, цена деления 0,01 мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±0,03 мм.</p> <p>Вспомогательное оборудование:</p>

	абсолютной погрешности $\pm 0,03$ мм;	- Приспособление для поверки ПШ-МАИК.01.000 (см. Приложение).
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

Перечисленные средства измерений должны работать в нормальных для них условиях, оговоренных в соответствующей нормативной документации.

6. ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

- При проведении поверки приборов должны соблюдаться следующие требования:
- при подготовке к проведению поверки должны быть соблюдены требования пожарной безопасности при работе с легковоспламеняющимися жидкостями, к которым относятся спиртосодержащие жидкости, используемые для протирки контактных роликов;
 - спиртосодержащие жидкости хранят в металлической посуде, плотно закрытой металлической крышкой, в количестве, не более однодневной нормы, требуемой для промывки;
 - промывку проводят в резиновых технических перчатках типа II по ГОСТ 20010-93.

К проведению поверки допускаются лица, аттестованные на право проведения поверки данного вида средств измерений и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

7. ВНЕШНИЙ ОСМОТР

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие внешнего вида наружных поверхностей приборов и их принадлежностей, комплектности приборов, их маркировки и упаковки требованиям эксплуатационной документации завода изготовителя.

Приборы считаются прошедшими поверку, если при внешнем осмотре установлено полное соответствие внешнего вида и комплектности описанию типа и руководству по эксплуатации.

8. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Перед проведением поверки приборы и средства поверки должны быть приведены в рабочее состояние в соответствии с эксплуатационной документацией на них и выдержаны в помещении, где проводят поверку, не менее 2 часов.

При опробовании проверяют взаимодействие частей приборов.

Комплект поставки должен соответствовать описанию типа на приборы. Должны отсутствовать механические повреждения составных частей приборов, следы коррозии и дефекты покрытий, ухудшающие внешний вид. Показания, выводимые на экран приборов, должны быть легко читаемыми.

Производится контроль внешних условий (температура, влажность) перед проведением процедуры поверки. Температура и влажность должны соответствовать разделу 3 настоящей методики поверки.

Приборы считаются прошедшими поверку, если при опробовании они полностью функциональны в соответствии с руководством по эксплуатации.

9. ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Провести идентификацию программного обеспечения (ПО) по следующей методике:

- проверить наименование программного обеспечения и его версию;
- проверить идентификационное наименование программного обеспечения и его версию;

Приборы считаются прошедшими поверку в части идентификации программного обеспечения, если идентификационные данные программного обеспечения будут совпадать с указанными в таблице 4:

Таблица 4 - Идентификационные данные программного обеспечения приборов для измерения размеров колес МАИК.

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПО «МАИК»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже V120C
Цифровой идентификатор ПО	—

10. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Определение абсолютной погрешности измерения диаметров колес.

10.1.1 Измерить штангенциркулем наружный диаметр кольца приспособления для поверки ПП-МАИК.01.000 (позиция 2 рисунка 1) в трех направлениях, как указано на рисунке и вычислить среднее значение. Записать полученное значение, как действительный диаметр кольца D844 для последующего применения в вычислениях.

Установка прибора на приспособление для поверки ПП-МАИК.01.000 без концевых мер длины показана на Рисунке 1 (опоры позиция 6 для концевых мер и датчик измерения толщины гребня прибора условно не показаны), порядок установки концевых мер длины показан на Рисунке 2.

Обозначения на рисунках 1 и 2: 1 - концевые меры; 2 - кольцо; 3 - пульт прибора; 4 - опоры ПП-МАИК.03.000; 5 - подкладки под концевые меры длины; 6 - пластина для концевых мер длины; 7 - датчик диаметра колеса.

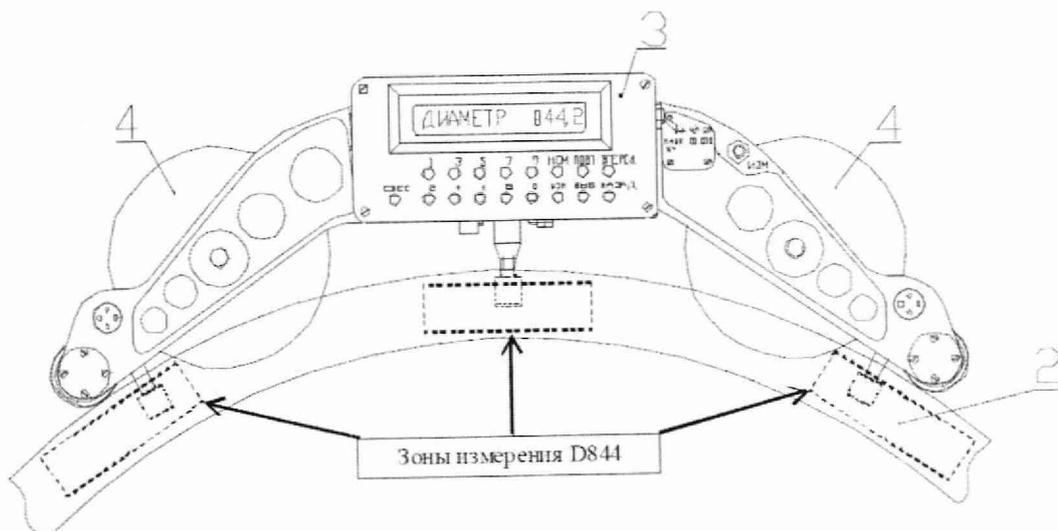


Рисунок 1 - Установка прибора на приспособление для поверки ПП-МАИК.01.000 без концевых мер длины.

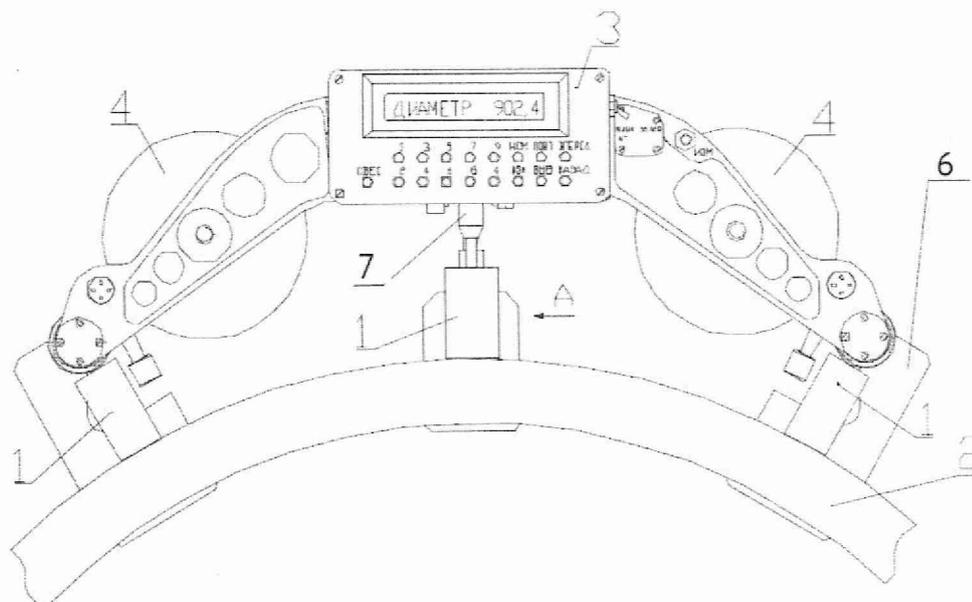


Рисунок 2 - Порядок установки концевых мер длины.

- 10.1.2 Перевести прибор в режим «Ход вперед» в соответствии с Руководством по эксплуатации МАИК.00.00 РЭ.
- 10.1.3 Установить прибор на стол на опорах ПП-МАИК.03.000 и подвести к приспособлению для поверки ПП-МАИК.01.000 до касания наружной поверхности кольца упорными роликами и штоком датчика диаметра колеса прибора (рисунок 1).
- 10.1.4 Нажать и отпустить кнопку ИЗМ на приборе.
- 10.1.5 Записать показания цифрового индикатора прибора.
- 10.1.6 Повторить действия по установке и измерению (пп. 10.1.3 - 10.1.5) не менее трех раз и вычислить среднее арифметическое результата измерений.
- 10.1.7 Сравнить полученный результат с действительным диаметром D844 кольца.
- 10.1.8 Установить на каждую из трех пластин приспособления для поверки ПП-МАИК.01.000 (позиция 6 рисунок 2) по концевой мере номиналом 30 мм (для имитации диаметра колеса 904 мм). При необходимости использовать подкладки под концевые меры (позиция 5 рисунок. 2) из комплекта приспособления.
- 10.1.9 Установить прибор на стол и подвести к приспособлению для поверки ПП-МАИК.01.000 до касания концевых мер упорными роликами и штоком датчика диаметра колеса Устройства (рисунок 2).
- 10.1.10 Нажать и отпустить кнопку ИЗМ на балке прибора.
- 10.1.11 Записать показания цифрового индикатора прибора.
- 10.1.12 Повторить действия по установке и измерению (пп. 10.1.9 - 10.1.11) не менее трех раз и вычислить средний результат измерений.
- 10.1.13 Сравнить полученный результат с заданным диаметром кольца приспособления Dзад, полученным по формуле:

$$D_{\text{зад}} = D844 + 2 \cdot dH \quad (1)$$

где: dH - номинальный размер концевых мер;

$D844$ - действительный диаметр кольца приспособления.

10.1.14 Повторить пп. 10.1.8 - 10.1.13 с концевыми мерами номиналом 60 мм (для имитации диаметра колеса 964 мм).

ПРИМЕЧАНИЕ. После каждых 8 измерений происходит заполнение выделенной памяти для записи результатов измерений по осям. Для продолжения измерений необходимо нажимать кнопки НАЗАД, затем ВПЕРЕД.

10.2 Определение абсолютной погрешности измерения толщины гребня.

10.2.1 Измерить штангенциркулем толщину пластины приспособления для поверки ПП-МАИК.02.000 в зоне измерений, обозначенной на рисунке (рисунок 3), три раза и вычислить среднее арифметическое значение. Записать полученное значение, как действительную толщину пластины H_{12} для последующего применения в вычислениях.

Приспособление для поверки ПП-МАИК.02.000 показано на рисунке 3, штриховой линией обозначена зона измерения номинальной толщины пластины.

Установка приспособления для поверки ПП-МАИК.02.000 на прибор и порядок установки концевых мер длины показаны на Рисунке 4.

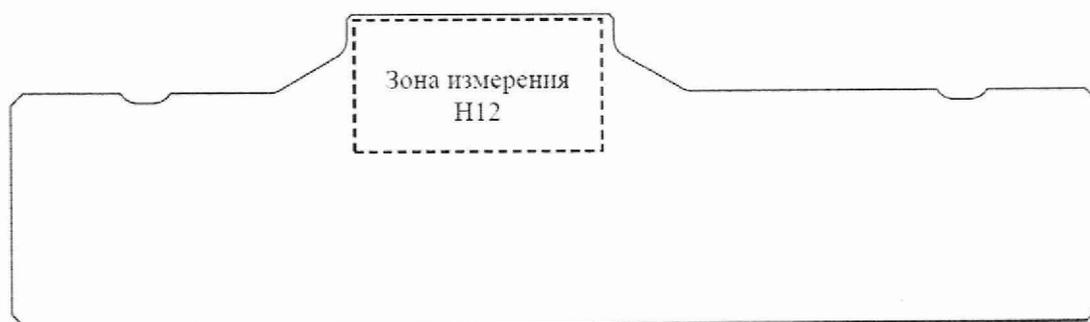


Рисунок 3 - Приспособление для поверки ПП-МАИК.02.000

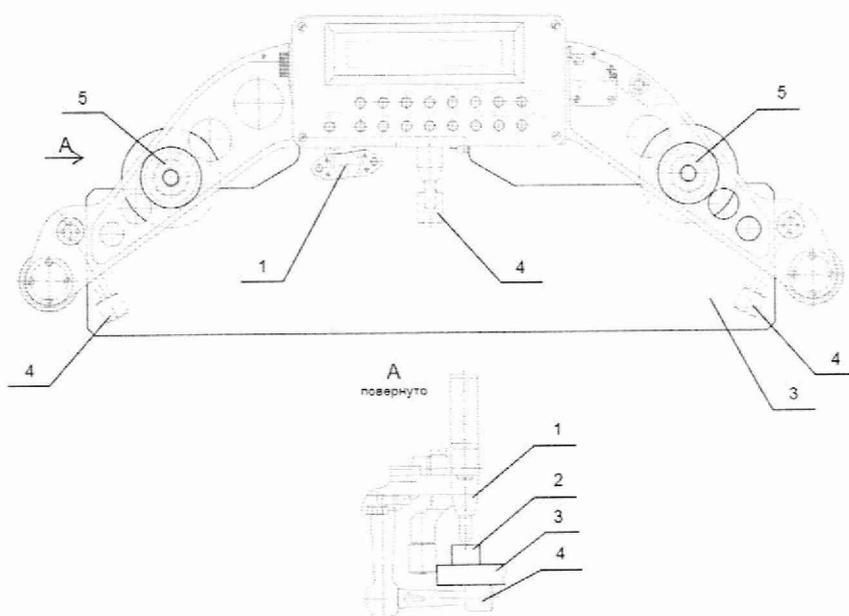


Рисунок 4 - Установка приспособления для поверки ПП-МАИК.02.000 на прибор и порядок установки концевых мер длины

Обозначения на рисунках 3 и 4: 1 - датчик толщины гребня колеса; 2 - концевая мера; 3 - приспособление для поверки ПП-МАИК.02.000; 4 - ролики трех опорных кронштейнов Устройства (3 шт.); 5- стойки опор ПП-МАИК.03.000 (2 шт.).

10.2.2 Перевести прибор в режим «Ход вперед» в соответствии с Руководством по эксплуатации МАИК.00.00 РЭ.

10.2.3 Установить прибор на стол на опорах ПП-МАИК.03.000.

10.2.4 Положить на ролики трех упоров приспособление для поверки ПП-МАИК.02.000 и передвинуть его вперед так, что бы передняя кромка приспособления выемками упиралась в стойки опор ПП-МАИК.03.000 (рисунок 4).

10.2.5 Приподнять рукой шток измерителя толщины гребня и положить концевую меру номиналом 13 мм (для имитации толщины гребня 24 мм) в зоне измерений так, чтобы наконечник штока измерителя упирался в концевую меру.

10.2.6 Поочередно нажать и отпустить кнопки ИЗМ и ВЫБОР на приборе.

10.2.7 Записать показания цифрового индикатора прибора.

10.2.8 Повторить действия по установке и измерению (пп. 10.2.19 – 10.2.21) не менее трех раз и вычислить средний результат измерений.

10.2.9 Повторить пп. 10.2.19 – 10.2.22, добавляя по очереди концевые меры 5 и 10 мм (для имитации толщины гребня 29 и 34 мм соответственно). Провести вычисление заданной толщины гребня по формуле:

$$H = (H_{12} + H_{км}) \cdot k^* \quad (2)$$

где H_{12} - действительная толщина пластины ПП-МАИК.02.000;

$H_{км}$ - сумма номиналов установленных концевых мер;

* - коэффициент формы гребня колеса колесной пары.

ПРИМЕЧАНИЕ. Результаты измерений при проверке могут быть сохранены в ПЭВМ.

Для этого перед проведением поверки следует скопировать содержимое энергонезависимой памяти Устройства в ПЭВМ в соответствии с МАИК.00.00 РЭ. При этом память Устройства будет очищена.

В результате работы программы будет сформирована таблица, содержащая все результаты измерений, полученные в ходе поверки. После проведения поверки следует повторить копирование содержимого памяти Устройства в ПЭВМ.

11. ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

Определить по серии из трех измерений среднее арифметическое значение U , которое принимается в качестве оценки действительного значения измеряемого параметра:

$$U = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n U_i \quad (3)$$

где $n = 3$ – количество измерений;

U_i – значение измеряемого параметра при i -м измерении.

Определить абсолютную погрешность измерений по формуле:

$$\Delta_W = U - U_{\partial}; \quad (4)$$

где U_{∂} – действительное значение измеряемого параметра.

Результаты поверки приборов считаются положительными, если значения абсолютных погрешностей измерения не выходят за пределы, указанные в таблице 1:

12. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

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.

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
Испытательного центра
ФГБУ «ВНИИМС»



Н. А. Табачникова

Инженер 1 категории отдела 203
Испытательного центра
ФГБУ «ВНИИМС»



А. А. Лаврухин

ПП-МАИК.01.001-01

Леро, прамкен.

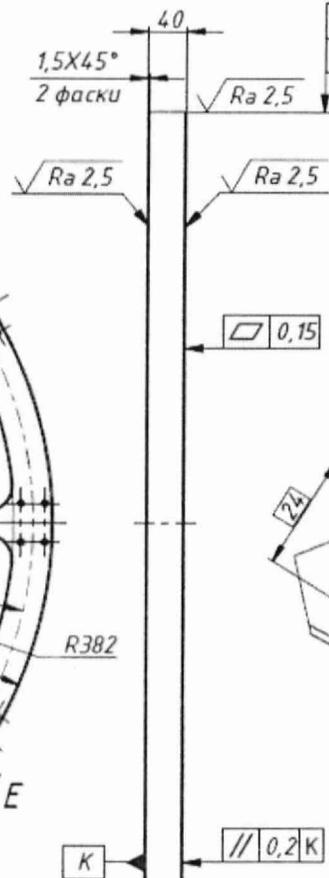
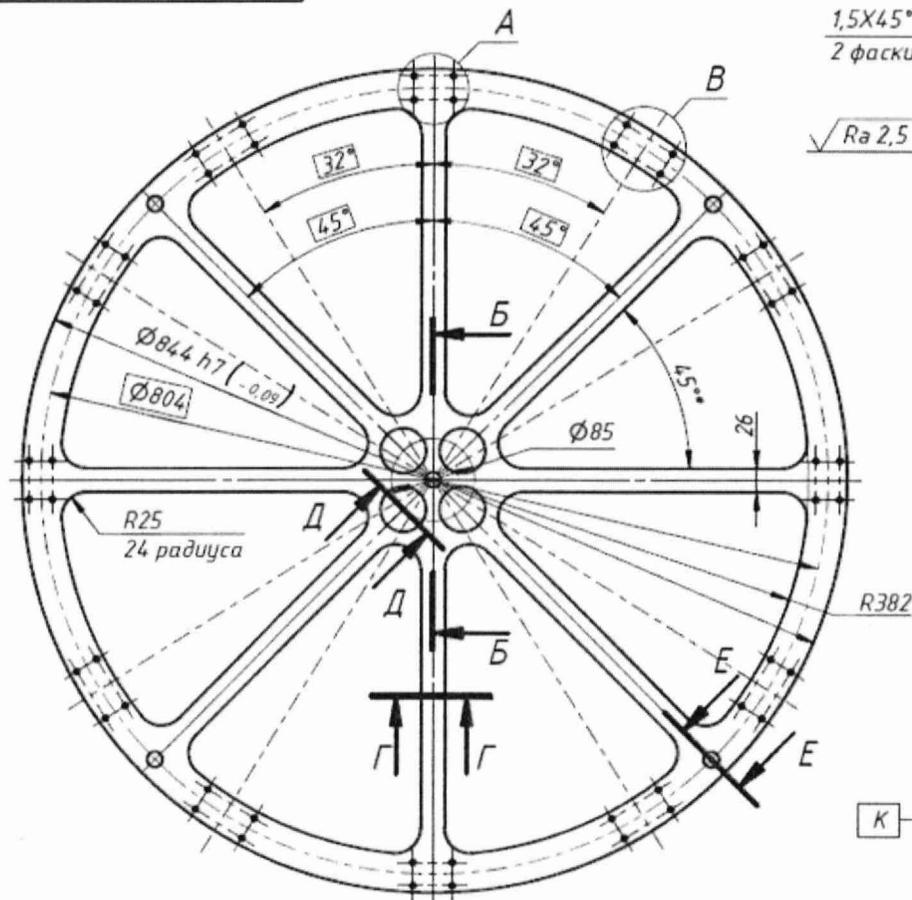
Справ. №

Лист. и дата

Взам. инв. №

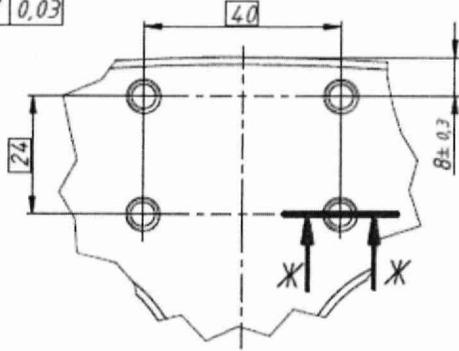
Лист. и дата

Инв. № подл.



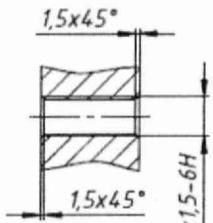
○	0,03
⊖	0,03

A (1:1)

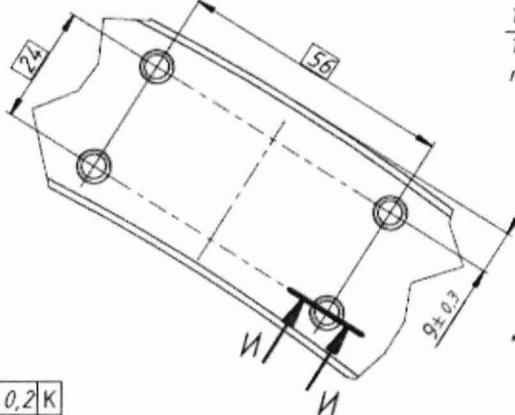


√ Ra 3,2 (✓)

Б-Б (1:2)



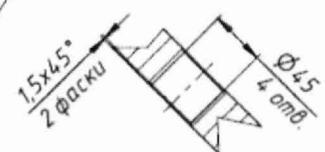
B (1:1)



Г-Г (1:2,5)

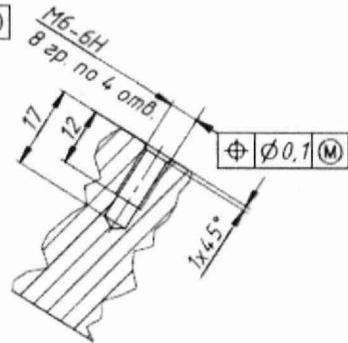
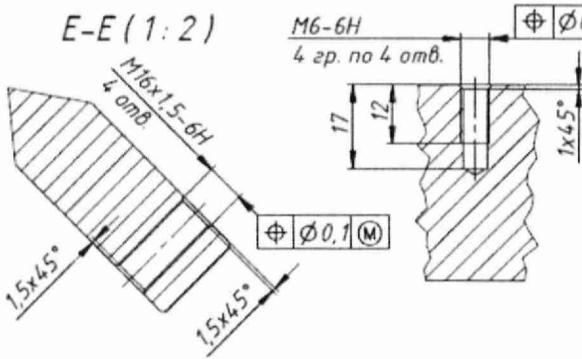


Д-Д (1:4)



Ж-Ж (1:1)

И-И (1:1)



1. Неуказанные предельные отклонения размеров: отверстий H12, валов h12, угловых размеров $\frac{1}{2}AT14$, остальных $\pm \frac{IT12}{2}$.
2. Общие допуски формы и расположения поверхностей по ГОСТ 30893.2-К.
3. Автоматическую резку проводить с использованием файла: ПП-МАИК.01.001-01 Кольцо резка.dxf.
4. Острые кромки наружных поверхностей притупить R=0,1 мм.

ПП-МАИК.01.001				Лист	Масса	Масштаб	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Кольцо	55,8	1:5
Разраб.	Сергов			27.11.2023			
Пров.	Архипов				Лист	Листов	1
Т. контр.					09Г2С ГОСТ 19281-2014		000"УЗТС"
Нач. отд.	Трошкова						
Н. контр.	Краева						
Утв.	Сосновских						