

СОГЛАСОВАНО  
Генеральный директор  
ООО «ОТГ»



А.С. Зубарев  
2025 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ  
ЛИНЕЙКИ ОХВАТЫВАЮЩИЕ (ЦИРКОМЕТРЫ) ЛИОД  
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ  
МП-ОТГ-202401

г. Москва  
2025 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ .....	5
3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	5
4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ .....	5
5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ.....	6
6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ .....	7
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	7
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ .....	7
9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ .....	8
10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	11

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика распространяется на линейки охватывающие (циркометры) ЛИОД (далее по тексту – циркометры), предназначенные для измерений линейных размеров: длины окружности внешней и внутренней поверхностей, внешних и внутренних диаметров труб и других объектов округлой формы, и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок. По итогам проведения поверки обеспечивается прослеживаемость к ГЭТ 2-2021 посредством Государственной поверочной схемы 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 29.12.2018 № 2840. Поверка циркометров выполняется методом сличения с помощью компаратора.

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

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Исполнение	Модификация	Диапазон измерений, мм		Допускаемое отклонение от номинального значения длины между начальным и любым штрихом шкалы длины окружности, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении диаметра, мм
		длины окружности	диаметра		
1	2	3	4	5	6
UFM 950	181601	от 60 до 950	от 20 до 300	±0,7	±0,3
	181611				
	181801				
	181811				
	183001				
	183001-G				
UFM 2200	181602	от 940 до 2200	от 300 до 700	±1,2	±0,4
	181612				
	181802				
	181812				
	183002	от 60 до 2200	от 20 до 700		
	183002-G				
UFM 3460	181603	от 2190 до 3460	от 700 до 1100	±1,8	±0,6
	181613				
	181803				
	181813				
UFM 3780	183003	от 60 до 3780	от 20 до 1200		
	183003-G				
UFM 4720	181604	от 3450 до 4720	от 1100 до 1500	±2,0	±0,7
	181614				
	181804				
	181814				
	183004	от 60 до 4720	от 20 до 1500		
	183004-G				

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
UFM 5980	181605	от 4710 до 5980	от 1500 до 1900	±2,5	±0,8
	181615				
	181805				
	181815				
	183005	от 60 до 5980	от 20 до 1900		
	183005-G				
UFM 7230	181606	от 5960 до 7230	от 1900 до 2300	±2,7	±0,9
	181616				
	181806				
	181816				
UFM 7540	183006	от 60 до 7540	от 20 до 2400		
	183006-G				
UFM 8500	181607	от 7220 до 8500	от 2300 до 2700	±3,0	±1,0
	181617				
	181807				
	181817				
	183007	от 60 до 8500	от 20 до 2700		
	183007-G				
UFM 9760	181608	от 8480 до 9760	от 2700 до 3100	±3,3	±1,1
	181618				
	181808				
	181818				
	183008	от 60 до 9760	от 20 до 3100		
	183008-G				
UFM 11010	181609	от 9730 до 11010	от 3100 до 3500	±3,6	±1,2
	181619				
	181809				
	181819				
UFM 11310	183009	от 60 до 11310	от 20 до 3600		
	183009-G				
IUB 1150	181711	от 720 до 1150	от 230 до 490	±0,7	±0,3
IUB 2200	181712	от 940 до 2200	от 300 до 700	±1,2	±0,4
IUB 3460	181713	от 2190 до 3460	от 700 до 1100	±1,8	±0,6
IUB 4720	181714	от 3450 до 4720	от 1100 до 1500	±2,0	±0,7
IUB 5980	181715	от 4710 до 5980	от 1500 до 1900	±2,5	±0,8
IUB 7230	181716	от 5970 до 7230	от 1900 до 2300	±2,7	±0,9
IUB 8500	181717	от 7220 до 8500	от 2300 до 2700	±3,0	±1,0

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении первичной и периодической поверок должны выполняться операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции первичной и периодической поверок

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 средства измерений	да	да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	да	8
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	-		9
Определение диапазона измерений и отклонения от номинального значения длины между начальным и любым штрихом шкалы длины окружности	да	да	9.1
Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности при измерении диаметра	да	да	9.2
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	9.3

## 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды, °С (20 ± 5);
- градиент температуры окружающей среды, °С, не более 1
- относительная влажность воздуха, %, не более 80.

## 4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на поверяемые циркометры и средства поверки и прошедшие обучение на право проведения поверки по требуемому виду измерений.

4.2 Для проведения поверки достаточно одного поверителя.

## 5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки применяются средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Метрологические и технические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
п. 8.3 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	<p>Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 °С до 25 °С с абсолютной погрешностью не более 1 °С;</p> <p>Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 % с погрешностью не более 3 %</p>	<p>Приборы комбинированные Testo 608-N1, Testo 608-N2, Testo 610, Testo 622, Testo 623, модификация Testo 622, рег. № 53505-13</p>
п. 9.1 Определение диапазона измерений и отклонения от номинального значения длины между начальным и любым штрихом шкалы длины окружности	<p>Средства измерений длины в диапазоне измерений от 0 до 25 мм с абсолютной погрешностью измерений <math>\pm 0,002</math> мм с дискретностью 0,001 мм</p> <p>Эталоны единицы длины, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда по государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.12.2018 г. № 2840 (с изменениями, внесенными приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15.08.2022 г. № 2018), в диапазоне измерений длины от 0,001 до 10 м</p> <p>Средства измерений длины в диапазоне измерений от 0 до 15 мм с абсолютной погрешностью измерений <math>\pm 0,02</math> мм</p>	<p>Микрометр гладкий цифровой МКЦ, рег. № 35816-07</p> <p>Государственный рабочий эталон единицы длины 3 разряда в диапазоне значений от 0,001 до 10 м, рег. № 3.7.АИУ.0001.2022 (Лента измерительная)</p> <p>Лупа измерительная ЛИ-3-10х, рег. № 71309-18</p>
п. 9.2 Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности при измерении диаметра	<p>Эталоны единицы длины, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда по государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.12.2018 г. № 2840, в диапазоне измерений длины от 0,001 до 10 м</p>	<p>Государственный рабочий эталон единицы длины 3 разряда в диапазоне значений от 0,001 до 10 м, рег. № 3.7.АИУ.0001.2022 (Лента измерительная)</p>

Продолжение таблицы 3

1	2	3
	Средства измерений длины в диапазоне измерений от 0 до 15 мм с абсолютной погрешностью измерений $\pm 0,02$ мм	Лупа измерительная ЛИ-3-10х, рег. № 71309-18
Вспомогательное оборудование:		
п. 9.1 п. 9.2	Компаратор для поверки рулеток (циркометров) с грузами для натяжения ленты (горизонтальный стол с приспособлениями для закрепления начальных концов ленты эталонной и ленты рулетки (циркометра) и совмещения начальных штрихов их шкал, а также блоками и струнами с грузами) (далее - компаратор).	
Примечание - Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

## 6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При подготовке и проведении поверки должно быть обеспечено соблюдение требований безопасности работы и эксплуатации для оборудования и персонала, проводящего поверку, в соответствии с приведенными требованиями безопасности в нормативно-технической и эксплуатационной документации на средства поверки.

6.2 К работе по поверке должны допускаться лица, прошедшие обучение и инструктаж по правилам безопасности труда.

## 7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие циркометров следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида средства измерений описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- комплектность циркометра должна соответствовать его паспорту;
- наличие маркировки на циркометре в соответствии с его паспортом;
- наличие знака утверждения типа на титульном листе паспорта циркометра;
- отсутствие на рабочих поверхностях механических повреждений, загрязнений и грубых дефектов на поверхности ленты циркометра, влияющих на метрологические характеристики циркометров;
- четкость и правильность оцифровки штрихов шкал.

7.2 Циркометр считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если соответствует требованиям, приведенным в пункте 7.1.

## 8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Если циркометр и средства поверки до начала измерений находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 3.1, то их выдерживают при этих условиях не менее часа, или времени, указанного в эксплуатационной документации.

8.2 Подготовить средства поверки к работе в соответствии с их документами по эксплуатации.

8.3 Провести контроль условий поверки в крайних точках компаратора, используя средства измерений, удовлетворяющие требованиям, указанным в таблице 3.

8.4 Проверить возможность беспрепятственного прохождения ленты циркометра через отверстие в накладке во всем диапазоне измерений длины окружности и диаметра.

8.5 Продеть ленту циркометра в его накладку.

8.6 Совместить нулевой штрих нониуса длины окружности с любым штрихом шкалы длины окружности ленты циркометра. Сделать отсчет по шкале ленты циркометра между нулевым и десятым штрихом нониуса. Интервал между нулевым и десятым штрихом нониуса должен быть равен 19 мм по шкале длины окружности.

8.7 Совместить нулевой штрих нониуса диаметра с любым штрихом шкалы диаметра ленты циркометра. Сделать отсчет по шкале ленты циркометра между нулевым и десятым штрихом нониуса. Интервал между нулевым и десятым штрихом нониуса должен быть равен 9 мм по шкале диаметра.

8.8 Циркометр считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если выполняются требования, указанные пунктах 8.4 – 8.7.

## 9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

9.1 Определение диапазона измерений и отклонения от номинального значения длины между начальным и любым штрихом шкалы длины окружности

9.1.1 Измерить микрометром толщину наклейки циркометра в месте закрепления к ней ленты. Выполнить измерения три раза.

9.1.2 Рассчитать среднее арифметическое значение толщины наклейки циркометра,  $l_{cp}$ , мм, по формуле

$$l_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^n l_i}{n}, \quad (1)$$

где  $l_i$  - значение  $i$ -го измерения, мм;

$n$  - количество измерений.

9.1.3 Установить на горизонтальный стол ленту измерительную (далее – ленту эталонную) шкалой вверх следующим образом:

- завести начальный конец ленты эталонной в зазор между столом компаратора и кареткой;
- надежно закрепить начальный конец ленты эталонной в приспособлении для закрепления начальных концов ленты эталонной и ленты циркометра;
- разложить ленту эталонную на столе компаратора;
- завести конец эталонной ленты через блок устройства натяжения;
- подвесить груз  $(2 \pm 1)$  кг.

9.1.4 Установить на горизонтальный стол ленту циркометра измерительной шкалой вверх следующим образом:

- надежно закрепить накладку циркометра в приспособлении для закрепления начальных концов ленты эталонной и ленты циркометра;
- разложить ленту циркометра на столе компаратора;
- завести конец ленты циркометра через блок устройства натяжения;
- подвесить груз  $(2 \pm 1)$  кг.

9.1.5 Совместить начальные штрихи шкал нониуса циркометра и ленты эталонной с помощью лупы измерительной ЛИ-3-10х. Проверить, что края ленты циркометра и ленты эталонной совмещены по всей длине и параллельны оси компаратора.

9.1.6 Провести сличение по шкале ленты эталонной и шкале лупы измерительной ЛИ-3-10х с измерительной шкалой ленты циркометра для нижней границы диапазона измерений длины окружности согласно таблице 1.

9.1.7 Рассчитать отклонение от номинального значения длины между начальным и любым штрихом шкалы длины окружности  $\Delta L_H$ , мм, для исполнений UFM по формуле

$$\Delta L_H = L_{Ц} - (L_{Э} - l_{cp}), \quad (2)$$

где  $L_{Ц}$  - номинальное значение по шкале длины окружности циркометра, мм;

$L_{Э}$  - измеренное значение по шкале ленты эталонной и шкале лупы измерительной ЛИ-3-10х, мм;

$l_{cp}$  - среднее арифметическое значение толщины накладки циркометра в месте закрепления к ней ленты, мм.

Рассчитать отклонение от номинального значения длины между начальным и любым штрихом шкалы длины окружности  $\Delta L_B$ , мм, для исполнений IUB по формуле

$$\Delta L_B = L_{Ц} - (L_{Э} + l_{cp}), \quad (3)$$

где  $L_{Ц}$  - номинальное значение по шкале длины окружности циркометра, мм;

$L_{Э}$  - измеренное значение по шкале ленты эталонной и шкале лупы измерительной ЛИ-3-10х, мм;

$l_{cp}$  - среднее арифметическое значение толщины накладки циркометра в месте закрепления к ней ленты, мм.

9.1.8 Выполнить пункты 9.1.6 – 9.1.7 в средней точке диапазона измерений длины окружности и для верхней границы диапазона измерений длины окружности согласно таблице 1.

9.1.9 Определить сличением по шкале ленты эталонной и шкале лупы измерительной ЛИ-3-10х значения измерений длины окружности на измерительной шкале ленты циркометра для трёх миллиметровых штрихов не кратных десяти по всей длине циркометра. Выполнить пункт 9.1.7 для каждого измерения.

9.1.10 Циркометр считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если диапазон измерений длины окружности соответствует таблице 1, отклонение от номинального значения длины между начальным и любым штрихом шкалы длины окружности не превышает значений, указанных в таблице 1.

## 9.2 Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности при измерении диаметра

9.2.1 Выполнить пункты 9.1.3 – 9.1.5 для шкалы диаметра.

9.2.2 Провести сличение по шкале ленты эталонной и шкале лупы измерительной ЛИ-3-10х с измерительной шкалой ленты циркометра для нижней границы диапазона измерений диаметра согласно таблице 1.

9.2.3 Рассчитать абсолютную погрешность при измерении диаметра  $\Delta D_H$ , мм, для исполнений UFM по формуле

$$\Delta D_H = D_{Ц} - \left( \frac{L_{Э} - l_{cp}}{\pi} \right), \quad (4)$$

где  $D_{ц}$  - номинальное значение по шкале диаметров циркуметра, мм;

$L_{э}$  - измеренное значение по шкале ленты эталонной и шкале лупы измерительной ЛИ-3-10х, мм;

$l_{cp}$  - среднее арифметическое значение толщины накладки циркуметра в месте закрепления к ней ленты, мм.

Рассчитать абсолютную погрешность при измерении диаметра  $\Delta D_B$ , мм, для исполнений ПУВ по формуле

$$\Delta D_B = D_{ц} - \left( \frac{L_{э} + l_{cp}}{\pi} \right), \quad (5)$$

где  $D_{ц}$  - номинальное значение по шкале диаметров циркуметра, мм;

$L_{э}$  - измеренное значение по шкале ленты эталонной и шкале лупы измерительной ЛИ-3-10х, мм;

$l_{cp}$  - среднее арифметическое значение толщины накладки циркуметра в месте закрепления к ней ленты, мм.

9.2.4 Выполнить пункты 9.2.2 – 9.2.3 в средней точке диапазона измерений диаметра и для верхней границы диапазона измерений диаметра.

9.2.5 Определить сличением по шкале ленты эталонной и шкале лупы измерительной ЛИ-3-10х значения измерений диаметра на измерительной шкале ленты циркуметра для трёх миллиметровых штрихов не кратных десяти по всей длине циркуметра. Выполнить пункт 9.2.3 для каждого измерения.

9.2.6 Циркометр считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если диапазон измерений диаметра соответствует таблице 1, абсолютная погрешность при измерении диаметра не превышает значений, указанных в таблице 1.

### 9.3 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.3.1 Положительное решение о соответствии циркуметра утвержденному типу и о пригодности к дальнейшему применению выносится на основании выполнения всех операций поверки по данной методике и при получении значений измеренных физических величин с допускаемыми погрешностями, не превышающими указанных в таблице 1.

9.3.2 Отрицательное решение о несоответствии циркуметра утвержденному типу и о непригодности к дальнейшему применению выносится на основании выполнения любой из операций поверки по данной методике и при получении значений измеренных физических величин с допускаемыми погрешностями, превышающими указанные в таблице 1.

## 10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1 Результаты поверки оформляются протоколом поверки в произвольной форме. Протокол может храниться на электронных носителях.

10.2 При положительных результатах поверки средство измерений признается пригодным к применению и по заявлению владельца средства измерений может быть оформлено свидетельство о поверке в установленной форме. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Пломбирование средства измерений от несанкционированного доступа не предусмотрено.

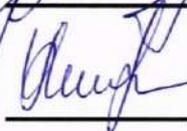
10.3 При отрицательных результатах поверки средство измерений признается непригодным к применению и по заявлению владельца средства измерений может быть оформлено извещение о непригодности в установленной форме с указанием причин непригодности.

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

Ведущий инженер  
по метрологии

  
А.Ю. Романов

Главный метролог

  
А.В. Галкина