

СОГЛАСОВАНО
Главный метролог
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



В.А. Лапшинов

2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений.

Метроштоки МШС.

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-110-2022

г. Чехов,
2023 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки применяется для поверки метроштоков МШС (далее – метрошток (-и)), используемых в качестве рабочих средств измерений и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

1.2 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблицах 1.1, 1.2.

Таблица 1.1 – Метрологические характеристики (требования)

Наименование характеристики	Значение					
	МШС-1.5	МШС-2.0	МШС-2.5	МШС-3.0	МШС-3.5	МШС-4.0
Диапазон измерений, мм	от 0 до 1550	от 0 до 2050	от 0 до 2550	от 0 до 3050	от 0 до 3550	от 0 до 4050
Длина измерительной шкалы, мм	1548	2048	2548	3048	3548	4048
Цена деления шкалы, мм	1	1	1	1	1	1
Пределы допускаемых отклонений длины шкалы и отдельных интервалов от номинального размера при температуре $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$, мм:						
- по всей длине шкалы	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$
- от начала шкалы до середины	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$
- для сантиметровых интервалов	$\pm 0,5$					
- для миллиметровых интервалов	$\pm 0,2$					

Продолжение таблицы 1.1

Наименование характеристики	Значение					
	МШС-4.5	МШС-5.0	МШС-5.5	МШС-6.0	МШС-6.5	МШС-7.0
Диапазон измерений, мм	от 0 до 4550	от 0 до 5050	от 0 до 5550	от 0 до 6050	от 0 до 6550	от 0 до 7050
Длина измерительной шкалы, мм	4548	5048	5548	6048	6548	7048
Цена деления шкалы, мм	1	1	1	1	1	1
Пределы допускаемых отклонений длины шкалы и отдельных интервалов от номинального размера при температуре $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$, мм:						
- по всей длине шкалы	$\pm 2,0$	$\pm 3,0$	$\pm 3,0$	$\pm 3,0$	$\pm 3,0$	$\pm 4,0$
- от начала шкалы до середины	$\pm 1,0$	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$	$\pm 2,0$
- для сантиметровых интервалов	$\pm 0,5$					
- для миллиметровых интервалов	$\pm 0,2$					

Таблица 1.2 – Метрологические характеристики (требования)

Наименование характеристики	Значение
Предел допускаемого отклонения от перпендикулярности торцевой поверхности наконечника к образующей грани метроштока	1°
Предел допускаемого отклонения от перпендикулярности отметок шкалы к оси метроштока	$40'$
Пределы допускаемого несовпадения начальной отметки шкалы с торцевой базовой поверхностью наконечника, мм	$\pm 0,3$

1.3 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы длины в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 29.12.2018 г. № 2480 и государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3459, подтверждающие прослеживаемость к государственному первичному эталону единицы длины ГЭТ 2-2021.

1.4 В методике поверки реализован следующий метод передачи единиц: метод прямых измерений.

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки средств измерений (далее – поверка) должны выполняться операции, указанные в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Операции поверки

Наименование этапа 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
Контроль условий поверки при подготовке к поверке	да	да	8.1
Опробование	да	да	8.2
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия метрологическим требованиям	-	-	9
Определение шероховатости поверхности метроштока для нанесения шкалы	да	нет	9.1
Определение отклонения от перпендикулярности торцевой поверхности наконечника к образующей грани метроштока	да	да	9.2
Определение отклонения от перпендикулярности отметок шкалы к оси метроштока	да	нет	9.3
Определение размеров цифр, букв и отметок шкалы	да	нет	9.4
Определение несовпадения начальной отметки шкалы с торцевой базовой поверхностью наконечника	да	да	9.5
Определение отклонений общей длины шкалы и отдельных ее интервалов	да	да	9.6

2.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

2.3 Если при проведении той или иной операции получают отрицательный результат, дальнейшую поверку прекращают, метрошток признают непригодным к применению и переходят к оформлению результатов поверки в соответствии с р. 10.

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия измерений:

- температура окружающей среды, °С от +15 до +25;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационные документы на метроштоки, имеющие достаточные знания и опыт работы с ними, имеющие квалификацию поверителя в установленном порядке и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки должны применяться эталоны и вспомогательные средства, приведенные в таблице 5.1.

Таблица 5.1– 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 п. 8.2 Опробование	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 до 25 °С, с абсолютной погрешностью не более 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 до 80 % с относительной погрешностью не более 2 %	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М, рег. № 71394-18
п. 9.1 Определение шероховатости поверхности метроштока для нанесения шкалы	Средства измерений параметра шероховатости $R_a=1,25$ мкм с Государственной поверочной схемой для средств измерений параметров шероховатости R_{max} , R_z в диапазоне от 0,001 до 1200 мкм и R_a в диапазоне от 0,001 до 3000 мкм, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «06» ноября 2019 г. № 2657 – контактный профилометр с относительной погрешностью не более 5 %	Прибор для измерений параметров шероховатости серии 178 Serftest SJ-210, рег. № 54174-13
п. 9.2 Определение отклонения от перпендикулярности торцевой поверхности наконечника к образующей грани метроштока	Средства измерений плоского угла в диапазоне измерений от 0 до 180° с абсолютной погрешностью не более $\pm 5'$	Угломеры с нониусом, рег. № 73290-18
п. 9.3 Определение отклонения от перпендикулярности отметок шкалы к оси метроштока	Средства измерений плоских углов в диапазоне измерений от 0 до 360° с погрешностью измерений не более $\pm 10'$	Микроскопы инструментальные ИМЦЛ 100x50, А рег. № 12129-20
п. 9.4 Определение размеров цифр, букв и отметок шкалы	Средства измерений длины на плоскости с диапазоном измерений 15 мм с абсолютной погрешностью измерительной шкалы не более 0,05 мм	Лупа измерительные ЛИ-3-10x, рег. № 429-73
	Средства измерений линейных размеров в диапазоне измерений длины: в продольном направлении от 0 до 100 мм, в поперечном направлении от 0 до 50 мм с погрешностью измерений длины не более $\pm 0,005$ мм	Микроскоп инструментальный ИМЦЛ 100x50, А рег. № 12129-20

Продолжение таблицы 5.1

п. 9.5 Определение несовпадения начальной отметки шкалы с торцевой базовой поверхностью наконечника	Рабочий эталон 4-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений длины, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.12.2018 г. № 2840 - Меры длины штриховые с диапазоном измерений от 0,1 до 1000 мм класс точности 5 по ГОСТ 12069-90	Линейки контрольные с отсчетными лупами мод. КЛ, рег. № 1514-61
п. 9.6 Определение отклонений общей длины шкалы и отдельных ее интервалов	Рабочий эталон 3-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений длины, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.12.2018 г. № 2840 - Ленты измерительные в диапазоне измерений от 0,001 до 10 м с абсолютной погрешностью общей длины не более 110 мкм	Ленты измерительные эталонные 3-го разряда, рег. № 36469-07
	Средства измерений длины на плоскости с диапазоном измерений 15 мм с абсолютной погрешностью измерительной шкалы не более 0,05 мм	Лупа измерительные ЛИ-3-10х, рег. № 429-73
<i>Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.</i>		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

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

7 Внешний осмотр

7.1 При внешнем осмотре установить соответствие поверяемого метроштока следующим требованиям:

- внешний вид метроштока соответствует описанию и изображению, приведенному в описании типа средства измерений;

- внешний вид шкалы, качества штрихов и цифр (визуально). При этом шкала метроштока должна быть безнулевой, равномерной, однострочной, с вертикальным расположением цифр. Отметки шкалы (штрихи) и цифры должны быть четкими и легко различимыми;

- наличие люфта в соединениях звеньев метроштока не допускается.

- отсутствие выступов элементов крепления и фиксации звеньев метроштока за образующую;

- отсутствие на шкале метроштока забоин, следов коррозии царапин, приводящих к затруднению считывания результатов измерений или их искажению;

- комплектность соответствует требованиям эксплуатационной документации;

7.2 Результаты внешнего осмотра считать положительными, если метрошток соответствует требованиям, перечисленным в п. 7.1.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерения

8.1 Контроль условий поверки при подготовке к поверке.

Перед проведением поверки поверяемое средство измерений и средства поверки должны быть подготовлены к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них и выдержаны не менее 4 часов, в условиях, приведённых в п. 3 настоящей методики поверки.

8.2 Опробование

8.2.1 Элементы фиксации звеньев метрштока должны механически (без заеданий) входить в соответствующие пазы профилей.

8.2.2 Ручка (при наличии) и наконечник должны быть прикреплены прочно без люфта.

8.2.3 Наличие люфта в соединениях звеньев метрштока не допускается.

9 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия метрологическим требованиям

9.1 Определение шероховатости поверхности метрштока для нанесения шкалы

9.1.1 Шероховатость поверхности для нанесения шкалы определить однократным измерением с помощью прибора для измерений параметров шероховатости.

9.1.2 Параметр шероховатости R_a поверхности метрштока для нанесения шкалы должен быть не более 1,25 мкм.

9.2 Определение отклонения от перпендикулярности торцевой поверхности наконечника к образующей грани метрштока

9.2.1 Угол между торцевой поверхностью наконечника и образующей гранью метрштока измеряют с помощью угломера с ценой деления $5'$, отрегулированного для измерений наружных углов.

9.2.2 Отклонение от перпендикулярности торцевой поверхности наконечника (нижней трубы или нижнего профиля) не должно превышать 1° .

9.3 Определение отклонения от перпендикулярности отметок шкалы к оси метрштока

9.3.1 Угол между отметками шкалы метрштока и его образующей гранью измеряют у трех метрштоков одной партии с помощью инструментального микроскопа типа ИМЦЛ.

9.3.2 На каждом звене метрштока в различных частях шкалы проверяют не менее пяти отметок, которые должны быть отчетливыми и перпендикулярными к оси метрштока.

9.3.3 Отклонение от перпендикулярности отметок шкалы к оси метрштока не должно превышать $40'$.

9.4 Определение размеров цифр, букв и отметок шкалы

9.4.1 Длину и ширину цифр, букв и отметок шкалы измеряют с помощью измерительной лупы. Глубину цифр, букв и отметок шкалы измеряют помощью инструментального микроскопа. Отметки шкалы должны быть равными.

9.4.2 Величины, указанные в п. 9.4.1 измеряют у трех метрштоков из партии. На каждом из трех метрштоков измеряют длину и ширину не менее чем пяти отметок, цифр и букв, расположенных в различных частях шкалы.

9.4.3 Значения длины и ширины цифр и букв в соответствии с ГОСТ 2930-62 должны соответствовать шрифту ПО-5.

9.4.4 Ширина отметок шкалы должна быть не более 0,4 мм.

9.4.5 Глубина цифр, букв и отметок относительно поля шкалы должна быть не менее 0,03 мм.

9.4.6 Длина отметок шкалы не должна превышать значений, указанных в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Значения длин отметок шкалы

Наименование характеристики	Значение
Длина отметок шкалы, мм:	
- миллиметровых	6 ± 1
- пятимиллиметровых	8 ± 1
- сантиметровых	11 ± 1
-дециметровых и метровых	13 ± 1

9.5 Определение несовпадения начальной отметки шкалы с торцевой базовой поверхностью наконечника

9.5.1 Несовпадение начальной отметки шкалы метроштока с торцевой базовой поверхностью определяют в последовательности:

- метрошток укладывают на стол;
- к торцу метроштока прикладывают брусок с отшлифованной плоской поверхностью;
- штриховую меру располагают так, чтобы ее боковая грань была направлена вдоль образующей грани профиля, а начальная отметка совпадала с ребром бруска, после чего сравнивают положение десятого миллиметра штриховой меры и метроштока от начала шкалы.

9.5.2 Несовпадения десятимиллиметровых штрихов меры и метроштока и нулевого штриха меры с ребром бруска, оцениваемые по штриховой мере с использованием лупы измерительной, не должны превышать соответственно 0,3 мм и ширины нулевого штриха меры.

9.5.3 Несовпадение начальной отметки шкалы метроштока (начало отсчета) с торцевой поверхностью наконечника не должны превышать значений $\pm 0,3$ мм.

9.6 Определение отклонений общей длины шкалы и отдельных ее интервалов

9.6.1 Общую длину шкалы и отдельные ее интервалы определяют с использованием ленты измерительной.

9.6.2 Отклонения длины шкалы и отдельных ее интервалов определяют в последовательности:

- поверяемый метрошток в развернутом виде с фиксированными положениями звеньев укладывают на стол, на котором укреплен натянутая измерительная лента, натянутая в соответствии с требованиями её эксплуатационной документации. При этом на поверхности стола должно быть углубление, выполнение по форме и размерам метроштока;

- измерительную ленту накладывают на шкалу метроштока так, чтобы ее нулевой штрих совпал торцевой поверхностью метроштока;

- определяют совпадение нескольких штрихов измерительной ленты вдоль шкалы метроштока при этом обязательно в отметках, соответствующих 25; 50; 75; 100 см на каждом звене;

- несовпадение штрихов оценивают по шкале измерительной ленты, используя при этом лупу с трехкратным увеличением;

- сантиметровые и миллиметровые интервалы поверяют в четырех-пяти отметках шкалы, причем обязательно в число поверяемых должны входить сантиметровые интервалы в зоне стыка звеньев;

- миллиметровые интервалы поверяют так же, как ширину штрихов по п. 9.4.

- Отклонения общей длины шкалы определяют с учетом поправок измерительной ленты, указанных в свидетельстве о ее поверке.

9.6.3 Значения отклонений общей длины шкалы и отдельных ее интервалов должны находиться в пределах, указанных в таблице 1.1 настоящей методики поверки.

10 Оформление результатов поверки

10.1 Сведения о результате и объёме поверки средств измерений в целях подтверждения поверки должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с действующим законодательством.

10.2 При положительных результатах поверки средство измерений признается пригодным

к применению. В соответствии с действующим законодательством допускается выдача свидетельства о поверке. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Пломбирование средства измерений не производится.

10.3 При отрицательных результатах поверки, средство измерений признается непригодным к применению. В соответствии с действующим законодательством допускается выдача извещения о непригодности к применению средства измерений с указанием основных причин непригодности.

Ведущий инженер по метрологии ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

Стажер



К.А. Ревин

П.А. Беляева