

СОГЛАСОВАНО



Заместитель генерального директора
по метрологии ФБУ «УРАЛТЕСТ»

Д.Г. Дедков

«07» апреля 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Приборы для измерения внутренних диаметров специальных труб «Курьер-152»

Методика поверки

МП 4303/0374-2025

Екатеринбург
2025

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки приборов для измерения внутренних диаметров специальных труб «Курьер-152» (далее – приборы), используемых в качестве рабочих средств измерений.

1.2 При проведении поверки обеспечивается прослеживаемость поверяемых приборов к Государственному первичному эталону единицы длины - метра ГЭТ2-2021 в соответствии с локальной поверочной схемой. Структура локальной поверочной схемы приведена в приложении А.

1.3 Методика поверки реализуется методом прямых измерений.

1.4 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в Приложении Б.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Таблица 2.1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер раздела (пункта) методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	7	да	да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	да	да
Проверка программного обеспечения средства измерений	9	да	да
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	-	-
Определение абсолютной погрешности измерений внутреннего диаметра специальной трубы по «полям» и по «нарезам»	10.1	да	да

2.2 Не допускается поверка приборов для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

2.3 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций поверка прекращается, прибор признают непригодным к применению.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды от плюс 10 до плюс 30 °С;
- относительная влажность воздуха от 45 до 80 %;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на приборы, эталоны, средства измерений, применяемые при поверке, имеющие необходимую квалификацию, аттестованные в качестве поверителей.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, 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
8.1 Подготовка к поверке	Средство измерений температуры окружающей среды с диапазоном измерений от +10 до +30 °С, с абсолютной погрешностью измерений не более 1 °С; Средство измерений относительной влажности воздуха с диапазоном измерений от 45 до 80 %, с абсолютной погрешностью измерений не более 3 %; Средство измерений абсолютного давления с диапазоном измерений от 84,0 до 106,7 кПа, с абсолютной погрешностью измерений не более 0,5 кПа	Прибор комбинированный для контроля параметров окружающей среды MeteoSmart, рег. № 76455-19
8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений; 10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Рабочий эталон единицы длины в диапазоне от 0 до 25 мм, класс точности 1 по ГОСТ 6507, в соответствии с локальной поверочной схемой	Микрометр мод. МГ25, рег. № 88029-23 (далее – микрометр)
	Средство измерений с диапазоном измерений от 0 до 25 мм, класс точности 2 по ГОСТ 6507	Головка микрометрическая МГ мод. 131, рег. № 7422-87 (далее – микрометрическая головка)
	Рабочий эталон единицы длины номинальных значений 152,4; 155,4 мм, с доверительными интервалами абсолютной погрешности при доверительной вероятности 0,99 не более $(0,5 + 5 \cdot L)$ мкм в соответствии с локальной поверочной схемой, где L – измеряемая длина, м	Кольца измерительные, рег. № 3.7.АУУ.0001.2024
	Ширина рабочей поверхности не менее 250 мм; Длина рабочей поверхности не менее 250 мм	Плита поверочная
Примечание – Плита поверочная является вспомогательным оборудованием. Плита поверочная предназначена для размещения на ней прибора.		

5.2 Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице 5.1.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, приведенные в эксплуатационной документации приборов и используемых средств поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При проведении внешнего осмотра приборов следует убедиться в отсутствии механических повреждений, следов коррозии, деформаций и других дефектов, влияющих на их работоспособность и метрологические характеристики.

7.2 Комплектность приборов должна соответствовать их формулярам.

7.3 Внешний вид приборов должен соответствовать описанию и изображению, приведенному в описании типа.

7.4 Результаты проверки заносят в протокол поверки.

7.5 Результаты внешнего осмотра считают положительными, если выполняются требования, указанные в 7.1-7.3.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Подготовка к поверке

8.1.1 Проверяют соблюдение условий в соответствии с требованиями раздела 3. Результаты измерений температуры окружающей среды, относительной влажности воздуха и атмосферного давления заносят в протокол поверки.

8.1.2 Подготавливают к работе средства поверки в соответствии с их эксплуатационной документацией.

8.1.3 Подготавливают прибор к работе в соответствии с руководством по эксплуатации с помощью колец измерительных.

8.1.3.1 Во вкладке «Режим» внешнего ПО вводят диаметры колец измерительных (нулевых) для «поля» и для «нарезов». Значения диаметров колец измерительных (нулевых) указаны в свидетельстве об аттестации эталона единицы величины.

8.1.3.2 Проверяют установку нуля прибора.

8.1.4 Результаты заносят в протокол поверки. Результаты считают положительными, если выполняются требования 3.1 и при подготовке прибора и средств поверки не выявлены неисправности.

8.2 Опробование

8.2.1 Размещают приспособление для настройки, входящее в комплект прибора, на плите поверочной. Включают прибор. Блок измерительный прибора устанавливают в приспособление для настройки таким образом, чтобы ролики блока измерительного находились напротив отверстий, предназначенных для измерений по «полям» или по «нарезам». Схема установки приведена в Приложении В.

8.2.2 Микрометр и головку микрометрическую устанавливают и закрепляют в отверстиях приспособления для настройки, предназначенных для проведения измерений по

«полям». Головка микрометрическая служит упором. С помощью микрометра, ориентируясь на показания блока согласования, устанавливают значение, соответствующее нижнему пределу диапазона измерений по «полям».

8.2.3 Проверяют плавность изменения показаний прибора во всем диапазоне, вращая винт микрометра до верхнего предела измерений по «полям».

8.2.4 Аналогично 8.2.2-8.2.3 проверяют плавность изменения показаний прибора во всем диапазоне измерений по «нарезам».

8.2.5 Результаты опробования заносят в протокол поверки.

8.2.6 Результаты опробования считают положительными, если при проверке не выявлены неисправности.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Проверку идентификационных данных встроенного и внешнего программного обеспечения (далее – ПО) приборов проводят путем считывания идентификационных данных, отображаемых во вкладке «О программе» главного окна внешнего ПО в режиме «Мастер» в соответствии с 2.3.8 руководства по эксплуатации.

9.2 Результаты проверки ПО считают положительными, если идентификационные данные встроенного и внешнего ПО (идентификационное наименование ПО и номер версии (идентификационный номер) ПО) соответствуют значениям, приведенным в таблицах 9.1-9.2.

Таблица 9.1 – Идентификационные данные встроенного ПО

Наименование характеристики	Значение
Идентификационное наименование ПО	CourC2
Номер версии (идентификационный номер) ПО	12

Таблица 9.2 – Идентификационные данные внешнего ПО

Заводской номер прибора	Наименование характеристики	Значение
125; 126	Идентификационное наименование ПО	Программа прибора измерения диаметра по полям и нарезам Курьер
125	Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.6.4.12
126		1.6.4.20

9.3 Результаты проверки заносят в протокол поверки.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Определение абсолютной погрешности измерений внутреннего диаметра специальной трубы по «полям» и по «нарезам»

10.1.1 Определение абсолютной погрешности измерений внутреннего диаметра специальной трубы по «полям» и по «нарезам» выполняют методом прямых измерений с помощью микрометра и головки микрометрической, проводя измерения в 17 контрольных точках с шагом 0,1 мм, включая нижние и верхние пределы диапазонов измерений по «полям» и по «нарезам», в соответствии с таблицей А.1.

10.1.2 Размещают приспособление для настройки, входящее в комплект прибора, на плите поверочной. Включают прибор. Блок измерительный прибора устанавливают в приспособление для настройки таким образом, чтобы ролики блока измерительного находились напротив отверстий, предназначенных для измерений по «полям» или по «нарезам». Схема установки приведена в Приложении В.

10.1.3 Для проведения измерений по «полям», микрометр и головку микрометрическую устанавливают и закрепляют в отверстиях приспособления для настройки, предназначенных для проведения измерений по «полям». Головка микрометрическая служит упором. Вращая блок измерительный находят минимальное показание, отображаемое на блоке согласования.

10.1.4 С помощью микрометра, ориентируясь на показания блока согласования, устанавливают значение, соответствующее нижнему пределу диапазона измерений по «полям». Снимают показания с дисплея блока согласования l_{ij} , мм. Результаты измерений заносят в протокол поверки.

10.1.5 Вращая винт микрометра с шагом 0,1 мм, аналогично 10.1.4, проводят измерения следующих 16 точек, включая значение, соответствующее верхнему пределу диапазона измерений по «полям».

10.1.6 Повторяют действия по 10.1.4-10.1.5 еще не менее трех раз.

10.1.7 Для проведения измерений по «нарезам», микрометр и головку микрометрическую устанавливают и закрепляют в отверстиях приспособления для настройки, предназначенных для проведения измерений по «нарезам». Вращая блок измерительный находят минимальное показание, отображаемое на блоке согласования.

10.1.8 Проводят измерения аналогично 10.1.4-10.1.6.

10.1.9 Абсолютную погрешность измерений внутреннего диаметра специальной трубы по «полям» Δ_j , мм, рассчитывают по следующей формуле

$$\Delta_j = l_{ij} - l_{\text{зад } j}, \quad (10.1)$$

где l_{ij} – i -ое измеренное значение внутреннего диаметра в j -ой точке, мм;

$l_{\text{зад } j}$ – заданное значение внутреннего диаметра в j -ой точке, мм.

10.1.10 Аналогично 10.1.9 рассчитывают абсолютную погрешность измерений внутреннего диаметра специальной трубы по «нарезам».

10.1.11 Результаты считают положительными, если значения абсолютной погрешности измерений внутреннего диаметра специальной трубы по «полям» и по «нарезам», рассчитанные по формуле (10.1), не превышают допускаемых значений, приведенных в таблице Б.1.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

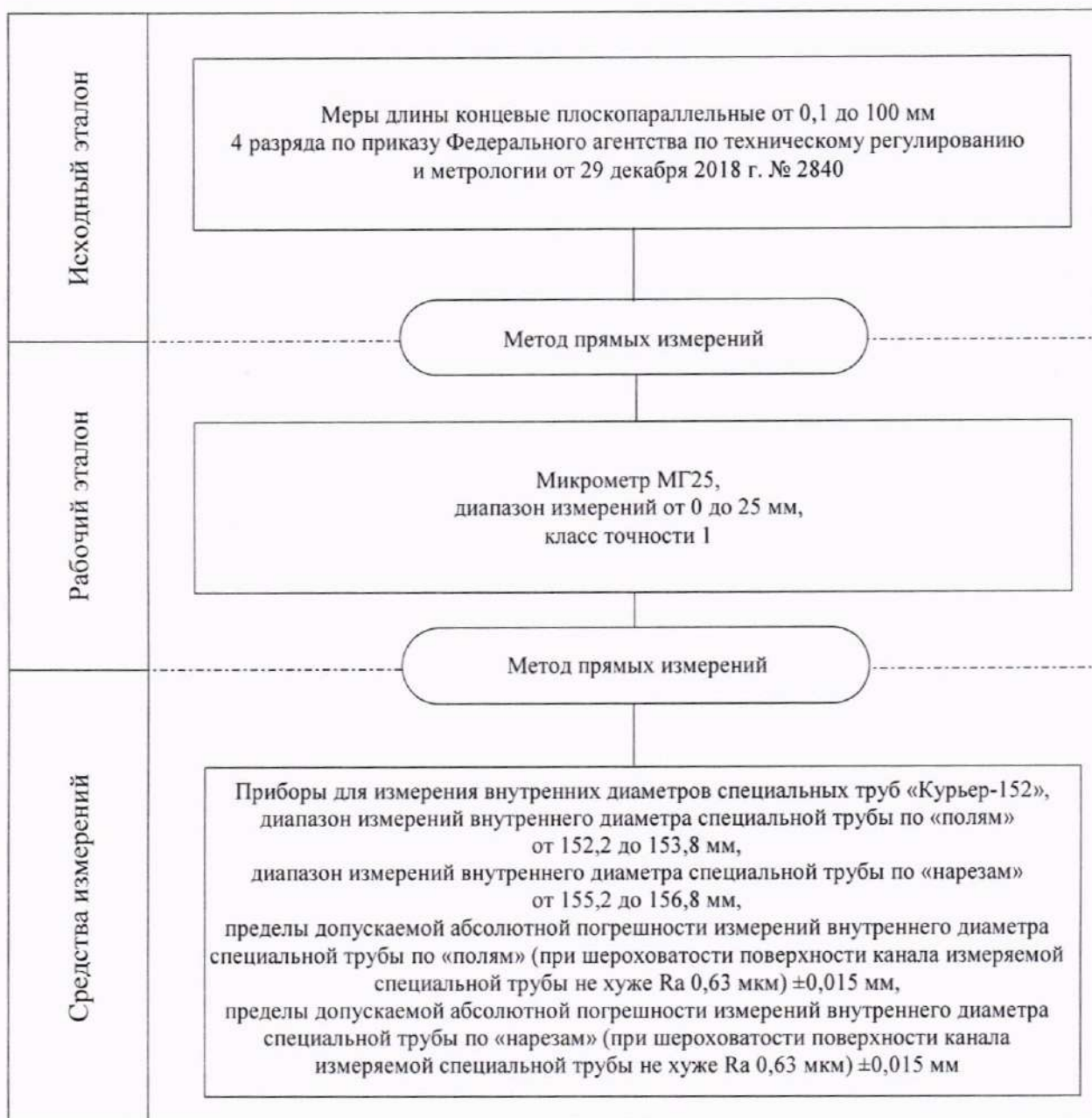
11.1 По результатам поверки оформляют протокол поверки в произвольной форме.

11.2 Положительные результаты поверки приборов оформляют в виде электронной записи, передаваемой в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, и, по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке.

11.3 Отрицательные результаты поверки приборов оформляют в виде электронной записи, передаваемой в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, и, по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности.

Приложение А
(рекомендуемое)

Структура локальной поверочной схемы для Приборов для измерения внутренних диаметров специальных труб «Курьер-152»



Исходный эталон прослеживается к ГЭТ2-2021 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 г. № 2840.

Приложение Б

(обязательное)

Метрологические характеристики приборов

Таблица Б.1 – Метрологические характеристики приборов

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон измерений внутреннего диаметра специальной трубы по «полям», мм	от 152,2 до 153,8
Диапазон измерений внутреннего диаметра специальной трубы по «нарезам», мм	от 155,2 до 156,8
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений внутреннего диаметра специальной трубы по «полям» (при шероховатости поверхности канала измеряемой специальной трубы не хуже Ra 0,63 мкм), мм	$\pm 0,015$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений внутреннего диаметра специальной трубы по «нарезам» (при шероховатости поверхности канала измеряемой специальной трубы не хуже Ra 0,63 мкм), мм	$\pm 0,015$

