

СОГЛАСОВАНО
Генеральный директор
ООО «МЦ Севр групп»
С.В. Маховых

Маховых



«22» декабря 2025 г.

МП СГ-76-2025
«ГСИ. Профилометры UMIC. Методика поверки»

г. МОСКВА,
2025

1. Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на профилометры UMIC, изготавливаемые по ТУ 26.51.66-001-48587670-2025 «Профилометры UMIC. Технические условия», используемые в качестве рабочих средств измерений, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.1. Методика поверки распространяется на профилометры UMIC модификаций: UMIC-8100, UMIC-8102 и UMIC-8103.

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

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значения для профилометров модификаций		
	UMIC-8100	UMIC-8102	UMIC-8103
Диапазон измерений параметра шероховатости R_a , мкм	от 0,02 до 10,00	от 0,05 до 10,00	от 0,05 до 16,00
Диапазон измерений параметра шероховатости R_z , мкм	от 0,1 до 50,0	от 0,1 до 160,0	от 0,1 до 320,0
Разрешение, мкм	0,01	0,001	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений параметров шероховатости R_a и R_z , %	± 10	± 5	

1.2. Профилометры UMIC (далее по тексту - профилометры) 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.

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

1.4. Первичной и периодической поверке подвергается каждый экземпляр профилометра.

1.5. При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы длины в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений параметров шероховатости R_{max} , R_z в диапазоне от 0,001 до 12000 мкм и R_a в диапазоне от 0,001 до 3000 мкм, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 06.11.2019 г. № 2657, к Государственному первичному специальному эталону единицы длины в области измерений параметров шероховатости R_{max} , R_z и R_a – ГЭТ 113-2014.

1.6. При определении метрологических характеристик поверяемых профилометров используется метод прямых измерений.

2. Перечень операций поверки средства измерений

2.1. Для поверки профилометров должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2. Таблица 2 – Наименование операций поверки и обязательность их выполнения при первичной и периодической поверках

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	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование	Да	Да	8
Проверка программного обеспечения профилометров модификаций UMIC-8102 и UMIC-8103	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10
Определение относительной погрешности измерений параметров шероховатости Ra и Rz	Да	Да	10.1

3. Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура воздуха в помещении, в котором проводят поверку от +15 °С до +25 °С
- относительная влажность воздуха должна быть не более 80 %.

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1. К проведению поверки допускаются специалисты организации, аккредитованной в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации на проведение поверки средств измерений данного вида, имеющие необходимую квалификацию, ознакомленные с руководством по эксплуатации на профилометр и настоящей методикой поверки.

4.2. Для проведения поверки достаточно одного поверителя.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1. При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3 - Средства поверки, применяемые при проведении поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
8-9	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от +10 °С до +30 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 2 °С Средство измерений относительной влажности воздуха: диапазон измерений от 0 до 98 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 2 %	Термогигрометр ИВА-6 (рег. № 13561-05)
10.1	Рабочие эталоны 1-го и 2-го разрядов согласно Государственной поверочной схеме для средств измерений параметров шероховатости $R_{\max}$, R_z в диапазоне от 0,001 до 12000 мкм и R_a в диапазоне от 0,001 до 3000 мкм, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 06.11.2019 г. № 2657 – меры шероховатости в диапазоне измерений параметра шероховатости R_a от 0,05 до 16,00 мкм и параметра шероховатости R_z от 0,1 до 320 мкм	Меры профильные ПРО-10 (рег. № 46835-11); Меры шероховатости эталонные ПРО-10 (рег. № 66933-17)
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 проведении поверки профилометров должны соблюдаться требования охраны труда и техники безопасности, действующие в организации, выполняющей поверку.

6.2. Перед началом поверки необходимо проверить исправность профилометра, измерительного преобразователя (датчика), соединительных кабелей и источников питания. Поверка неисправных средств измерений не допускается.

6.3. При проведении поверки следует соблюдать требования электробезопасности. Подключение и отключение профилометра от источников питания выполняют при снятом напряжении. Применяют источники питания, предусмотренные эксплуатационной документацией изготовителя.

6.4. При обращении с опорным индуктивным датчиком необходимо соблюдать осторожность. Не допускается касание измерительной иглы руками и воздействие на нее механических нагрузок.

6.5. Поверку проводят на устойчивой поверхности, исключающей падение профилометра, средств измерений, используемых для поверки, и вспомогательных средств.

6.6. По окончании поверки профилометр отключают, опорный индуктивный датчик переводят в транспортное положение, средства измерений, применяемые для поверки, помещают в защитные футляры.

6.7. При подготовке к проведению поверки должны быть соблюдены требования безопасной работы с жидкостями, используемые для промывки мер, которые хранят в емкости с плотно закрытой металлической крышкой, в количестве не более однодневной нормы, требуемой для промывки.

7. Внешний осмотр

7.1. Внешний осмотр

7.1.1. При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие профилометров утвержденному типу, а также требованиям паспорта в части комплектности.

7.1.2. При осмотре должна быть проверена правильность нанесения маркировки. На профилометре должна быть нанесена следующая информация:

- товарный знак изготовителя,
- модификация,
- заводской номер.

При внешнем осмотре профилометра проверяют:

- комплектность средства измерений в соответствии с эксплуатационной документацией;
- отсутствие механических повреждений корпуса, опорного индуктивного датчика, соединительных кабелей и разъемов;
- целостность и чистоту измерительной иглы (щупа), отсутствие следов деформации и износа;
- надежность крепления опорного индуктивного датчика;
- отсутствие загрязнений и следов коррозии на рабочих поверхностях;
- исправность органов управления и индикации (визуально).

Профилометры, имеющие дефекты, влияющие на безопасность эксплуатации или результаты измерений, признают непригодными к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

8. Подготовка к поверке и опробование

8.1. Перед проведением поверки профилометр должен быть выдержан в помещении, где проводят поверку, при условиях, указанных в разделе 3, не менее 4 ч.

8.2. Профилометр готовят к работе в соответствии с эксплуатационной документацией: устанавливают опорный индуктивный датчик, подключают соединительные кабели (при наличии), включают питание прибора.

8.3. При опробовании проверяют:

- работоспособность профилометра путем включения и выполнения опробования без измерения: проверяют корректность индикации, функционирование органов управления, отсутствие сообщений об ошибках.
- перемещение измерительного щупа должно быть без заеданий и посторонних воздействий.

Профилометры, не обеспечивающие нормальную работу и устойчивую индикацию, признают непригодными к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9. Проверка программного обеспечения профилометров модификаций UMIC-8102 и UMIC-8103

Проверку программного обеспечения профилометров модификаций UMIC-8102 и UMIC-8103 (далее по тексту - ПО) определяют путем отображения сведений о идентификационном наименовании ПО и номере версии (идентификационный номер) ПО средствами профилометра.

Идентификационные данные встроенного ПО считывают с дисплея профилометра в меню «О приборе»/«About».

Полученные идентификационные данные встроенного ПО сравнивают с данными, указанными в таблице 4.

Таблица 4 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значения для профилометров модификаций	
	UMIC-8102	UMIC-8103
Идентификационное наименование ПО	Portable Surface Roughness Tester	Portable Surface Roughness Tester
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	Sv:1.7.5	Sv:1.0.3
Цифровой идентификатор ПО	-	-

Профилометр считается прошедшим поверку в части ПО, если идентификационное наименование ПО и номер версии ПО соответствуют данным, приведенным в таблице 4.

Если требование по данному пункту не выполняется, профилометр признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

10. Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1. Определение относительной погрешности измерений параметров шероховатости Ra и Rz

10.1.1. Определение относительной погрешности измерений параметра шероховатости Ra профилометров модификаций UMIC-8102 и UMIC-8103 проводят с использованием трех мер шероховатости 1-го разряда, а профилометра модификации UMIC-8100 - с использованием мер шероховатости 2-го разряда, с номинальными значениями параметра Ra , соответствующими диапазону измерений.

Каждую меру последовательно устанавливают под измерительный шуп профилометра таким образом, чтобы профиль меры был ориентирован перпендикулярно оси X профилометра.

Измерения каждой меры выполняют на пяти участках, равномерно распределенных по рабочему полю меры. Режимы измерений параметра шероховатости Ra (отсечка шага λ_s , длина измерения) выбирают в зависимости от номинального значения параметра Ra .

Относительную погрешность измерений δ параметра шероховатости Ra определить по формуле:

$$\delta = \frac{\sum_{i=1}^n Ra'_{пр} - Ra_{эт}}{Ra_{эт}} \cdot 100\%$$

где $\sum_{i=1}^n Ra'_{пр}$ – среднее арифметическое значение результата измерений, мкм,

$Ra_{эт}$ – действительное значение соответствующего параметра шероховатости Ra меры, используемой при поверке, указанное в протоколе поверки на меру, мкм.

Повторить процедуры для каждой меры.

Относительная погрешность измерений параметра Ra для каждой измеренной меры не должна превышать пределов допускаемой относительной погрешности, указанной в таблице 1.

10.1.2. Определение относительной погрешности измерений параметра шероховатости Rz профилометров модификаций UMIC-8102 и UMIC-8103 проводят с использованием трех мер шероховатости 1-го разряда, а профилометра модификации UMIC-8100 - с использованием мер шероховатости 2-го разряда, с номинальными значениями параметра Rz , соответствующими диапазону измерений профилометра.

Установить меру шероховатости и провести измерения параметра Rz в 5 равномерно расположенных участках в пределах рабочей зоны меры.

Относительную погрешность измерений δ параметра шероховатости Rz определить по формуле:

$$\delta = \frac{\sum_{i=1}^n Rz'_{\text{пр}} - Rz_{\text{эт}}}{Rz_{\text{эт}}} \cdot 100\%$$

где $\sum_{i=1}^n Rz'_{\text{пр}}$ – среднее арифметическое значение результата измерений, мкм,

$Rz_{\text{эт}}$ – действительное значение соответствующего параметра шероховатости Rz меры, используемой при поверке, указанное в протоколе поверки на меру, мкм.

Повторить процедуры для каждой меры.

Относительная погрешность измерений параметра Rz для каждой измеренной меры не должна превышать пределов допускаемой относительной погрешности измерений параметра Rz , указанной в таблице 1.

Если требование по данному пункту не выполняется, профилометр признают непригодным к применению.

11. Оформление результатов поверки

11.1. Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в произвольной форме и содержащим результаты по каждой операции, указанной в таблице 2.

11.2. При положительных результатах поверки сведения о результатах поверки средства измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. В соответствии с действующим законодательством допускается выдача свидетельства о поверке, и (или) вносить в паспорт средства измерений запись о проведенной поверке. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

11.3. При отрицательных результатах поверки сведения о результатах поверки средства измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. В соответствии с действующим законодательством допускается выдача извещения о непригодности к применению средства измерений с указанием основных причин непригодности.