

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

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГБУ «ВНИИМС»
А. Е. Коломин
«11» марта 2024 г.



Государственная система обеспечения единства измерений
Трещиномеры электропотенциальные 281М
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП № 203-16-2024

Москва
2024

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на трещиномеры электропотенциальные 281М (далее по тексту – трещиномеры), производства ООО «НПП «Машпроект», г. Санкт-Петербург и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.1 Трещиномеры электропотенциальные 281М 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.

Поверка проводится с преобразователями, входящими в комплект поставки трещиномера, в диапазонах измерений данных преобразователей (приведены в таблице 1).

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

1.3 Первичной поверке подвергается каждый экземпляр прибора.

1.4 Периодической поверке подвергается каждый экземпляр прибора, находящийся в эксплуатации, через межповерочные интервалы, а также приборы, повторно вводимые в эксплуатацию после их длительного хранения (более одного межповерочного интервала). Допускается периодическая поверка приборов с неполным комплектом преобразователей.

1.5 При поверке должна быть обеспечена прослеживаемость трещиномеров к Государственному первичному эталону единицы длины - метра (ГЭТ 2-2021) в соответствии с локальной поверочной схемой. Реализация методики поверки обеспечена путем передачи единицы длины методом сравнения с мерой.

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

Таблица 1 - Метрологические требования к средствам измерений

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений глубины дефектов, мм:	
- преобразователь 1*4	от 0,5 до 30
- преобразователь 2*2	от 0,5 до 20
- преобразователь 3+1	от 0,5 до 30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений глубины дефектов, мм	$\pm (0,2 + 0,1 \times N)$
где N - измеренное значение глубины дефектов, мкм	

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1. При проведении поверки приборов должны быть выполнены операции и применены средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 - Операции, обязательные при поверке

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операции поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр и проверка маркировки	да	да	7.1
Подготовка к поверке и опробование	да	да	8
Проверка программного обеспечения	да	да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	10
- Проверка диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений глубины дефектов	да	да	10.1
- Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	10.2
Оформление результатов поверки	да	да	11

2.2 В случае отрицательного результата при проведении одной из операций, поверку трещиномера прекращают и трещиномер признают не прошедшим поверку.

3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Поверку следует проводить в нормальных условиях окружающей среды:

- температура окружающего воздуха, °C20±5;
- относительная влажность воздуха,%60±15.

4. ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению измерений при поверке и к обработке результатов измерений допускаются лица, имеющие квалификацию поверителя, изучившие порядок работы с прибором, а также знающие требования настоящей методики, ознакомившиеся с эксплуатационной документацией на СИ и средства поверки и работающие в организации, аккредитованной на право проведения поверки средств измерений.

4.2 Для проведения поверки приборов 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 – Перечень СИ, применяемых при поверке

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8 Подготовка к поверке и опробование	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от +10 до +30°C, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5^\circ\text{C}$ Средство измерений относительной влажности воздуха: диапазон измерений до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 3\%$.	Прибор комбинированный Testo 608-H1 (рег. № 53505-13).
п. 10.1 Проверка диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений глубины поверхностных дефектов	Меры из ферромагнитных материалов с искусственными дефектами в диапазоне глубин (0,5 - 30,0) мм, ПГ $\pm(0,05 - 0,30)$ мм. (Рабочий эталон). Меры из немагнитных материалов с искусственными дефектами в диапазоне глубин (0,5 - 30,0) мм, ПГ $\pm(0,05 - 0,30)$ мм. (Рабочий эталон). Меры из алюминиевых сплавов с искусственными дефектами в диапазоне глубин (0,5 - 30,0) мм, ПГ от $\pm(0,05 - 0,30)$ мм. (Рабочий эталон).	Меры моделей дефектов КО-281 (рег. № 84019-21), диапазон глубин дефектов (0,5 – 30) мм, ПГ $\pm(0,05 - 0,30)$ мм.
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 приборов необходимо соблюдать требования раздела «Указание мер безопасности» руководства по эксплуатации и других нормативных документов на средства измерений и поверочное оборудование.

6.2 При проведении поверки должны быть выполнены требования промышленной безопасности, регламентированные на предприятии в соответствии с действующим законодательством.

7. ВНЕШНИЙ ОСМОТР И ПРОВЕРКА МАРКИРОВКИ

7.1 Внешний осмотр и проверка маркировки проводится визуально. При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие трещиномеров следующим требованиям:

- отсутствие на корпусе электронного блока и преобразователях механических повреждений (сколов, царапин), влияющих на эксплуатационные свойства трещиномеров;
- наличие маркировки и заводского номера;
- целостность кабелей связи и электрического питания;
- комплектность трещиномеров должна соответствовать технической документации.

7.2 Прибор считается прошедшим поверку в части внешнего осмотра, если выполнены все требования пункта 7.1.

8. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ

8.1 Перед проведением поверки и в процессе выполнения операций поверки проверяют температуру окружающей среды и относительную влажность при помощи термогигрометра. Условия поверки должны соответствовать требованиям, приведённым в пункте 3 настоящей методики поверки.

8.2 Если трещиномер и средства поверки до начала измерений находились в климатических условиях, отличных от указанных в пункте 3, то их необходимо выдержать при этих условиях не менее 2 часов в помещении, где проходит поверка.

8.3 Поверяемый трещиномер и средства поверки подготовить к работе в соответствии с технической документацией на них.

8.4 Провести опробование трещиномера. При опробовании должны быть выполнены следующие операции:

- в соответствии с РЭ на трещиномеры, подключить датчик к электронному блоку и включить прибор;
- проверить работоспособность элементов трещиномера и адекватность выводимой на дисплей информации;
- используя контрольный образец из комплекта поставки трещиномера, проверить работоспособность прибора в соответствии с п. 2.2.1 РЭ.

8.5 Прибор считается прошедшим поверку в части подготовки к поверке и опробования, если условия поверки соответствуют требованиям пункта 3 настоящей методики, а все элементы трещиномера функционируют согласно руководству по эксплуатации.

9. ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

9.1 Провести проверку программного обеспечения (ПО) по следующей методике:

- включить трещиномер;
- на дисплее трещиномера считать идентификационное наименование и номер версии программного обеспечения.

9.2 Проверить идентификационные данные ПО на соответствие значениям, приведенным в таблице 4.

Таблица 4 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	281М-М	281М-С
Идентификационное наименование ПО	т281	
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1 или выше	
Цифровой идентификатор ПО	-	

9.3 Прибор считается прошедшим проверку в части программного обеспечения, если идентификационные данные ПО соответствуют значениям, указанным в таблице 4.

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

10.1 Проверка диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений глубины дефектов

10.1.1 Проверку диапазона и абсолютной погрешности измерений глубины дефектов производить с использованием мер искусственных дефектов, изготовленных из ферромагнитных и/или немагнитных материалов и/или алюминиевых сплавов (в зависимости от проверяемого преобразователя) и охватывающих проверяемый диапазон измерений глубины дефектов.

10.1.2 Подключить к электронному блоку трещиномера преобразователь, входящий в комплект поставки. Включить трещиномер согласно руководству по эксплуатации.

10.1.3 В соответствии с п. 2.3.2 РЭ выбрать и загрузить из меню шкалу измерений в зависимости от типа материала, из которого изготовлена мера.

10.1.4 Выбрать на соответствующей мере искусственных дефектов семь дефектов, значения глубин которых равномерно распределены по проверяемому диапазону.

10.1.5 Зачистить область бездефектного участка меры, контролируемую область трещины и место установления магнита для датчика.

10.1.6 Произвести калибровку прибора. В соответствии с п. 2.3.2 РЭ нажать на кнопку «↓», дождавшись появления на экране прибора надписи «НОЛЬ».

10.1.7 Установить преобразователь на бездефектный участок поверхности образца в соответствии с п. 2.1.2 РЭ.

10.1.8 Дождавшись устойчивых показаний прибора, оторвать преобразователь от поверхности меры. Нажать кнопку «↓».

10.1.9 Установить преобразователь в области дефекта в соответствии с п. 2.1.3 РЭ.

10.1.10 Провести измерения глубины на каждом искусственном дефекте не менее пяти раз.

10.1.11 Вычислить среднее арифметическое значение $\bar{h}_{\text{изм}}$ и абсолютную погрешность измерений Δ по формулам (1) и (2) соответственно.

$$\bar{h}_{\text{изм}} = \frac{\sum_{i=1}^n h_i}{n}, \quad (1)$$

где i – номер измерения,
 h_i – i -е измеренное значение глубины дефекта, мм;
 n – количество измерений.

$$\Delta = \bar{h}_{\text{изм}} - h_d \quad (2)$$

где h_d – действительное значение глубины дефекта, мм.

10.1.12 Повторить операции пп. 10.1.2 – 10.1.11 с использованием всех преобразователей, входящих в комплект поставки трещиномера.

10.2 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.2.1 Трещиномер считается прошедшим поверку с положительным результатом, если диапазон измерений и абсолютная погрешность измерений глубины поверхностных дефектов соответствует значениям, приведенным в таблице 1.

11. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

11.2 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.

11.3 При отрицательных результатах поверки дополнительно по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности на бумажном носителе.

Начальник отдела 203
ИЦ ФГБУ «ВНИИМС»

Инженер отдела 203

М.Л. Бабаджанова

В.К. Костылева

Локальная поверочная схема для средств измерений параметров дефектов

