

СОГЛАСОВАНО
Первый заместитель генерального
директора – заместитель по научной
работе ФГУП «ВНИИФТРИ»



_____ А.Н. Щипунов

_____ 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Толщиномеры СИТиЗ

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

651-21-062 МП

р.п. Менделеево
2021 г.

СОДЕРЖАНИЕ

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

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок толщиномеров СИТиЗ (далее по тексту – толщиномеров), изготавливаемых ООО «НТЦ «Эталон», г. Санкт-Петербург.

Необходимо обеспечение прослеживаемости поверяемых толщинмеров к государственным первичным эталонам единиц величин посредством использования аттестованных (поверенных) в установленном порядке средств поверки.

По итогам проведения поверки должна обеспечиваться прослеживаемость поверяемых толщиномеров к государственным первичным эталонам:

- единицы длины - метра ГЭТ 2-2021;
- единицы длины в области измерений параметров шероховатости R_{max} , R_z в диапазоне от 0,001 до 3000 мкм и R_a в диапазоне от 0,001 до 750 мкм ГЭТ 14-2014.

Методика поверки реализуется посредством методов прямых измерений.

Интервал между поверками – 1 год.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении первичной (в том числе после ремонта) и периодической поверок должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции первичной и периодической поверок

Наименование операций	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	7	да	да
2 Подготовка к поверке и опробование	8	да	да
3 Проверка программного обеспечения (далее – ПО) средства измерений	9	да	да
4 Определение метрологических характеристик средства измерений	10	да	да
4.1 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений толщины электромагнитно-акустическим преобразователем	10.1	да	да
4.2 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений расстояния магнитоиндукционным преобразователем	10.2	да	да

2.2 Поверка толщиномера осуществляется аккредитованными в установленном порядке юридическими лицами и индивидуальные предприниматели.

2.3 Поверка толщиномера прекращается в случае получения отрицательного результата при проведении хотя бы одной из операций, приведенных в таблице 1, а толщиномер признают не прошедшим поверку.

2.4 Не допускается проведение поверки для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C от 15 до 25;
- относительная влажность окружающего воздуха, %, не более 80.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки толщиномера допускается инженерно-технический персонал со средним или высшим техническим образованием, имеющий право на поверку (аттестованными в качестве поверителей), изучивший устройство и принцип работы поверяемого толщиномера и средств поверки по эксплуатационной документации.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 Рекомендуемые средства поверки указаны в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование средства измерения или вспомогательного оборудования, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики
10.1	Комплект образцовых ультразвуковых мер КМТ176М-1, рег. № 6578-78, (далее меры КМТ176М-1), диапазон толщин мер от 0,2 до 100 мм. Погрешность аттестации по эквивалентной ультразвуковой толщине 0,3 – 0,7 %
10.2	Меры толщины покрытий МТ, рег № 50316-12, (далее меры МТ), диапазон значений толщины мер от 0,08 до 120,00 мм, пределы допускаемого СКО результатов измерений толщины меры от 0,5 до 5 мкм в диапазоне толщин мер от 0,01 до 50,00 мм и 0,1 % в диапазоне толщин мер от 50 до 120 мм

5.2 Средства поверки должны быть поверены и аттестованы в установленном порядке.

5.3 Приведенные средства поверки могут быть заменены на их аналоги, обеспечивающие определение метрологических характеристик толщиномеров с требуемой точностью.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 Работа с толщиномером и средствами поверки должна проводиться согласно требованиям безопасности, указанным в нормативно-технической и эксплуатационной документации на средства поверки.

6.2 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности согласно ГОСТ 12.3.019-80.

6.3 Освещенность рабочего места поверителя должна соответствовать требованиям санитарных правил и норм СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

- комплектность толщиномера в соответствии с паспортом ЕРКД.401163.290ПС;
- отсутствие явных механических повреждений, влияющих на работоспособность толщиномера;
- наличие маркировки толщиномера в соответствии с документацией.

7.2 Результаты поверки считать положительными, если толщиномер соответствует

требованиям, приведенным в п. 7.1.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Если толщиномер и средства поверки до начала измерений находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в разделе 3, то их выдерживают при этих условиях не менее часа.

8.2 Подготовить толщиномер и средства поверки к работе в соответствии с их руководствами по эксплуатации (далее – РЭ).

8.3 Подключить электромагнитно-акустический преобразователь (далее - ЭМАП).

8.4 Произвести калибровку толщиномера на мере из середины диапазона.

8.5 Прочитать определенное значение скорости распространения ультразвуковых колебаний (Рисунок 1).

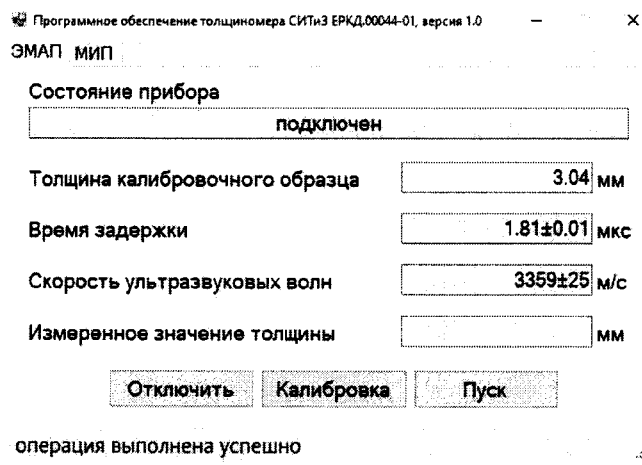


Рисунок 1 – Результат калибровки.

8.6 Произвести измерение толщину меры из комплекта поставки толщиномера.

8.7 Подключить магнитоиндукционный преобразователь (далее - МИП).

8.8 Произвести калибровку толщиномера на двух мерах из диапазона измерения толщиномера и МИП.

8.9 Произвести измерение толщины меры толщины покрытия.

9 ПРОВЕРКА ПО СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 В верхней части окна ПО прочитайте идентификационное наименование и номер версии ПО.

9.2 Проверить идентификационные данные ПО на соответствие значениям, приведенным в Таблица 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	ЕРКД.00044-01	KR001	KR002	KR003
Идентификационное наименование ПО	ЕРКД.00038-01	ЕРКД.00043-01	ЕРКД.00037-01	
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0			
Цифровой идентификатор ПО	—			

9.3 Результат поверки считать положительным, если идентификационные данные ПО соответствуют значениям, приведенным в таблице 3.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений толщины ЭМАП

10.1.1 Собрать толщиномер согласно пункту 2.2 руководства по эксплуатации ЕРКД.401163.290РЭ. Подключить ЭМАП.

10.1.2 Произвести калибровку толщиномера на мере КМТ176М-1 из середины диапазона.

10.1.3 Измерить пять раз толщину меры КМТ176М-1, соответствующую по своему действительному значению, началу диапазона измерения толщиномера.

10.1.4 Повторить операции пункта 10.1.3 с мерами КМТ176М-1, соответствующими по своему действительному значению, середине и концу диапазона измерения толщиномера.

10.1.5 Повторить операции пунктов 10.1.1 – 10.1.4 со всеми ЭМАП, входящими в комплект поставки толщиномера.

10.1.6 Рассчитать среднее арифметическое значение толщины меры КМТ176М-1, $\bar{H}$, мм, измеренное толщиномером по формуле (1):

$$\bar{H} = \frac{\sum_{i=1}^n H}{n}, \quad (1)$$

где n – количество измерений.

10.1.7 Рассчитать абсолютную погрешность измерения толщины ЭМАП по формуле (2):

$$\Delta_H = \bar{H} - H_{\text{ном}}, \quad (2)$$

где $H_{\text{ном}}$ – действительное значение меры из комплекта образцовых ультразвуковых мер КМТ176М-1, мм.

10.1.8 Результаты поверки считать положительными, если диапазон измерений толщины ЭМАП составляет от 2 до 10 мм, а значения абсолютной погрешности измерений толщины находятся в пределах $\pm 0,01 \cdot H$, мм, где H – измеренное значение толщины.

10.2 Определение диапазона абсолютной погрешности измерений расстояния магнитоиндукционным преобразователем

10.2.1 Собрать толщиномер согласно пункту 2.2 руководства по эксплуатации ЕРКД.401163.290РЭ. Подключить МИП.

10.2.2 Для проведения измерений расстояния МИП установить меру МТ на магнитное основание.

10.2.3 Произвести калибровку толщиномера на двух мерах МТ из диапазона измерения расстояния МИП толщиномера и МИП.

10.2.4 Измерить пять раз толщину меры МТ из комплекта мер толщины покрытий МТ, соответствующую по своему действительному значению, началу диапазона измерений расстояния МИП толщиномера и МИП.

10.2.5 Повторить операции пункта 10.2.4 с мерами МТ, соответствующими по своему действительному значению, середине и концу диапазона измерения толщиномера и МИП.

10.2.6 Повторить операции пунктов 10.2.1 – 10.2.5 со всеми МИП, входящими в комплект поставки толщиномера.

10.2.7 Рассчитать среднее арифметическое значение измерений расстояния МИП, измеренное толщиномером, по формуле (3).

$$\bar{h} = \frac{\sum_{i=1}^n h}{n}, \quad (3)$$

где n – количество измерений.

10.2.8 Рассчитать абсолютную погрешность измерения расстояния МИП по формуле (4):

$$\Delta_h = \bar{h} - h_{\text{ном}}, \quad (4)$$

где $h_{\text{ном}}$ – действительное значение меры толщины покрытия, взятое из свидетельства о поверке, мм.

10.2.9 Результаты поверки считать положительными, если диапазон измерений расстояния МИП ЕРКД.401163.150 составляет от 2 до 10 мм, МИП ЕРКД.401163.250 составляет от 2 до 5 мм, а значения абсолютной погрешности измерений расстояния МИП находятся в пределах $\pm 0,02 \cdot h$, мм, где h – измеренное значение расстояния МИП, мм.

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 При положительных результатах поверок по пунктам разделов 7-10, толщиномер признаётся пригодным к применению (подтверждено соответствие метрологическим требованиям).

11.2 При отрицательных результатах поверок по пунктам разделов 7-10, толщиномер признаётся непригодным к применению (не подтверждено соответствие метрологическим требованиям).

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Результаты поверки оформляются протоколом (Приложение А).

12.2 Толщиномер признается годным, если в ходе поверки все результаты положительные.

12.3 Сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

12.4 При положительных результатах поверки по заявлению владельца толщиномера или лица, предъявившего ее на поверку, на толщиномер наносится знак поверки, и (или) выдается свидетельство о поверке, и (или) в паспорт толщиномера вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

12.5 Толщиномер, имеющий отрицательные результаты поверки в обращение не допускается и на него выдается извещение о непригодности к применению с указанием причин забракования.

Заместитель генерального

директора – начальник НИО-10 ФГУП «ВНИИФТРИ»

 Ф.И. Храпов

Начальник 103 отдела ФГУП «ВНИИФТРИ»

 А.В. Стрельцов

Инженер 1 категории 103 отдела ФГУП «ВНИИФТРИ»

 А.С. Неумолотов

ПРИЛОЖЕНИЕ А (Форма протокола поверки) (рекомендуемое)



Федеральное государственное унитарное предприятие "Всероссийский научно-исследовательский институт
физико-технических и радиотехнических измерений"
ФГУП «ВНИИФТРИ»

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ от (дата завершения поверки)

Вид поверки			
Период проведения поверки (даты)			
Номер заявки из ИС «Метрология»			
Владелец СИ	Юридическое лицо		
Место выполнения работы (адрес, корпус)			
Наименование, тип (модификация) средства измерений, регистрационный номер в ФИФ			
В составе			
Отметка о поверке в сокращенном объеме			
Номер знака предыдущей поверки		Год выпуска СИ	
Заводской (серийный) номер			
Номер и наименование методики поверки			

Условия проведения операций поверки:	нормируемые	текущие	ед. изм.
Температура окружающей среды			°С
Атмосферное давление			гПа
Относительная влажность воздуха			%
.....			

Средства поверки:

--

Результаты поверки: приложение к настоящему протоколу или операции в соответствии с методикой поверки с указанием полученных значений и допусков с выводами о соответствии по каждому пункту

Заключение: метрологические характеристики соответствуют/не соответствуют требованиям, установленным в описании типа, и средство измерений признано пригодным/непригодным к применению (в качестве рабочего эталона _ разряда согласно государственной поверочной схеме _____)
указываются все поверочные схемы, которым соответствует поверенное СИ

Поверитель

подпись

Фамилия, имя, отчество