



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ – РОСТЕСТ»
(ФБУ «НИЦ ПМ – РОСТЕСТ»)**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора

С.А. Денисенко



«16» 02 2026 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Толщиномеры электромагнитно-акустические ЕМ1501

Методика поверки

РТ-МП-598-203-2025

г. Москва

2026 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на толщиномеры электромагнитно-акустические ЕМ1501 (далее по тексту – толщиномеры), применяемые в качестве средств измерений, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.1 Толщиномеры электромагнитно-акустические ЕМ1501 не относятся к многоканальным измерительным системам и не состоят из нескольких автономных блоков, не относятся к многопредельным, но относятся к многодиапазонным средствам измерений, не предназначены для измерений (воспроизведения) нескольких величин. Поверка отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава толщиномеров для меньшего числа измеряемых величин не предусмотрена. Предусмотрена поверка на меньшем числе поддиапазонов измерений.

Возможна поверка толщиномеров с отдельными преобразователями из комплекта поставки. В сведениях о результатах поверки отражается состав средства измерения, подвергаемого поверке (тип и заводской номер преобразователя).

1.2 Толщиномеры до ввода в эксплуатацию подлежат первичной поверке, в процессе эксплуатации и после ремонта, – периодической поверке.

1.3 Первичной поверке подвергается каждый экземпляр толщиномеров.

1.4 Периодической поверке подвергается каждый экземпляр толщиномеров, находящийся в эксплуатации, через интервалы между поверками, а также толщиномеры, повторно вводимые в эксплуатацию после их длительного хранения (более одного интервала между поверками) и после ремонта.

1.5 При поверке должна быть обеспечена прослеживаемость толщиномеров к Государственному первичному эталону единицы длины - метра (ГЭТ 2-2021) в соответствии с локальной поверочной схемой, приведенной в приложении А к настоящей методике. Реализация методики поверки обеспечена путем передачи единицы длины методом прямых измерений.

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

Таблица 1 - Метрологические требования

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений толщины (по стали), мм: – для ЭМАП: – преобразователь EMT15015P – преобразователи EMT14012, EMT14013 – для ПЭП: – преобразователь EDC10P5F3 – преобразователь EDC5P7.2FS10 – преобразователь EDC5P10FS15	 от 2 до 100 от 2 до 200 от 0,5 до 20 от 1,5 до 200 от 2 до 300
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины (по стали), мм: – для ЭМАП: – в диапазоне от 2 до 25 мм включ. – в диапазоне св. 25 до 200 мм – для ПЭП: – в диапазоне от 0,5 до 25 мм включ. – в диапазоне св. 25 до 300 мм	 $\pm(0,08+0,001 \cdot H)$ $\pm(0,1+0,005 \cdot H)$ $\pm 0,08$ $\pm(0,1+0,005 \cdot H)$
Примечание – H – измеренное значение толщины, мм	

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки толщиномеров должны быть выполнены операции указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

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 средства измерений	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 и определение абсолютной погрешности измерений толщины (по стали)	да	да	10.1
– Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	10.2

2.2 В случае отрицательного результата при проведении одной из операций поверки, поверку толщиномеров прекращают и толщиномеры признают не прошедшими поверку.

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 Поверку следует проводить в нормальных условиях окружающей среды:

- температура окружающего воздуха, °C 20 ± 5 ;
- относительная влажность воздуха, %, не более 80.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица:

- допущенные к работе в качестве поверителей;
- изучившие порядок работы с толщиномерами в соответствии с документом «Толщиномеры электромагнитно-акустические ЕМ1501. Руководство по эксплуатации» (далее по тексту – руководство по эксплуатации);
- знающие требования настоящей методики;
- ознакомившиеся с эксплуатационной документацией на средства поверки.

4.2 Поверку могут выполнять поверители, работающие в организации, аккредитованной на право проведения поверки средств измерений.

4.3 Для проведения поверки толщиномеров 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 средств измерений, 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 средства измерений	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от плюс 15 до плюс 25 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5$ °С Средство измерений относительной влажности воздуха: диапазон измерений от 30 до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 3 %. Рабочий эталон единицы длины в соответствии с локальной поверочной схемой: диапазон воспроизведения толщин от 0,5 до 100 мм, доверительные границы абсолютной погрешности воспроизведения толщины от $\pm 0,010$ до $\pm 0,300$ мм.	Прибор комбинированный Testo 608-H1 (рег. № 53505-13) Комплект образцовых ультразвуковых мер KMT176M-1, рег. № 6578-78
п. 10.1 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений толщины (по стали)	Рабочий эталон единицы длины в соответствии с локальной поверочной схемой: диапазон воспроизведения толщин от 0,5 до 300 мм, доверительные границы абсолютной погрешности воспроизведения толщины от $\pm 0,010$ до $\pm 0,306$ мм.	Прибор комбинированный Testo 608-H1, рег. № 53505-13 (далее по тексту – прибор комбинированный) Комплект образцовых ультразвуковых мер KMT176M-1, рег. № 6578-78 (далее по тексту – комплект мер KMT176M-1), Комплект мер эквивалентной ультразвуковой толщины МЭТ-300-40X13, рег. № 51230-12 (далее по тексту – мера МЭТ).
Примечание - Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, поверенные средства измерений утвержденного типа, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности при работе с толщиномерами, указанные в руководстве по эксплуатации, и требования безопасности при работе со средствами поверки, указанные в соответствующих эксплуатационных документах.

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

7 Внешний осмотр и проверка маркировки

7.1 Внешний осмотр и проверка маркировки толщиномеров проводится визуально с эксплуатационной документацией и описанием типа. При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие толщиномеров следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида толщиномеров описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- отсутствие на электронном блоке, электромагнитно-акустических преобразователях (далее по тексту - ЭМАП), пьезоэлектрических преобразователях (далее по тексту – ПЭП) и соединительных кабелях механических повреждений, влияющих на эксплуатационные свойства;
- наличие маркировки и заводского номера на электронном блоке и преобразователях толщиномеров;
- соответствие комплектности толщиномеров описанию типа и эксплуатационной документации;
- чистота гнезд, разъемов и клемм.

7.2 Толщиномеры считаются прошедшими поверку в части внешнего осмотра и проверки маркировки, если выполнены все требования п. 7.1 настоящей методики поверки.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением поверки и в процессе выполнения операций поверки проверить температуру окружающей среды и относительную влажность при помощи прибора комбинированного. Условия поверки должны соответствовать требованиям, приведённым в п. 3 настоящей методики поверки.

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

8.3 Средства поверки подготовить к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

8.4 Для опробования толщиномеров использовать комплект мер КМТ176М-1.

8.5 Подключить ЭМАП/ПЭП к электронному блоку толщиномеров.

8.6 Подготовить толщиномеры к работе: включить толщиномеры, нажав и удерживая в течении 3 с кнопку  на панели электронного блока толщиномеров.

8.7 Взять из комплекта мер КМТ176М-1 меры с номинальными значениями толщины, соответствующими рекомендуемым для калибровки и середине любого поддиапазона измерений толщины (по стали) согласно таблице 5. Очистить поверхность мер от загрязнений.

8.8 Провести настройку толщиномеров: в контекстном меню толщиномеров выбрать тип датчика (преобразователя), количество усреднений (накоплений) и тип металла объекта контроля, используя кнопки в виде стрелок на панели электронного блока толщиномеров.

8.9 Провести калибровку толщиномеров:

- для ПЭП предварительно: открыть контекстное меню «Калибровка», окно «Датчик» (рисунок 1), нажав на кнопку , установить ПЭП на калибровочный образец, смонтированный в корпус электронного блока толщиномеров;
- открыть контекстное меню «Калибровка», окно «Толщина» (рисунок 1), нажав на кнопку .



Рисунок 1 - Контекстное меню. Пункт «Калибровка»

- выбрать калибровку толщиномеров по известной толщине объекта контроля (пункт «Толщина»).
- установить преобразователь на меру толщины из комплекта мер КМТ176М-1 с номинальным значением, соответствующим рекомендованному для калибровки для выбранного поддиапазона измерений толщины (по стали) в соответствии с таблицей 5;
- ввести в окне «Фактическая толщина, мм» (рисунок 2) действительное значение толщины меры из комплекта мер КМТ176М-1, используемой для калибровки, при помощи клавиатуры на электронном блоке толщиномеров;



Рисунок 2 – Калибровка по известной толщине объекта контроля

- завершить калибровку толщиномеров.

8.9.1 Установить на меру толщины из комплекта мер КМТ176М-1 с номинальным значением, соответствующем середине выбранного поддиапазона измерений толщины (по стали) согласно таблице 5, ЭМАП/ПЭП и проверить адекватность выводимой на экран толщиномеров измерительной информации: сравнить и проверить близость выводимых на экран результатов измерений с номинальным значением толщины используемой меры.

8.10 Толщиномеры считают прошедшими поверку в части подготовки к поверке и опробования, если:

- условия поверки соответствуют требованиям п. 3 настоящей методики;
- все элементы толщиномеров функционируют согласно руководству по эксплуатации;
- проведена калибровка толщиномеров;
- подтверждена адекватность выводимой толщиномерами измерительной информации.

9 Проверка программного обеспечения

9.1 Включить толщиномеры в соответствии с п.п. 8.6 настоящей методики поверки.

9.2 Считать на экране толщиномеров при включении идентификационные данные ПО.



Рисунок 1 – Выводимая на экран информация об идентификационных данных ПО

Таблица 4 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ЕМ-1501
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 00.03.25
Цифровой идентификатор ПО	-

9.3 Толщиномеры считаются прошедшими проверку в части проверки ПО, 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 и определение абсолютной погрешности измерений толщины (по стали)

10.1.1 Проверку диапазона и определение абсолютной погрешности измерений толщины (по стали) проводить с помощью комплекта мер КМТ176М-1 и мер МЭТ.

10.1.2 Взять меры с номинальными значениями толщины, соответствующими рекомендованному для калибровки, началу, середине и концу поддиапазонов измерений толщины (по стали) поверяемого ЭМАП/ПЭП, согласно таблице 5. Очистить поверхность мер от загрязнений.

Таблица 5 – Рекомендуемые номинальные значения толщины мер, используемых при проверке

Тип преобразователя	Обозначение преобразователя	Поддиапазон измерений толщины (по стали), мм	Рекомендуемое номинальное значение толщины для калибровки, мм	Рекомендуемые номинальные значения толщины для проверки диапазона и абсолютной погрешности измерений, мм
ЭМАП	ЕМТ15015Р	от 2 до 25 включ.	15-20	2-5
				10-16
				20-25
		св. 25 до 100	45-50	26-30
				45-50
				90-100
	ЕМТ14012, ЕМТ14013	от 2 до 25 включ.	15-20	2-5
				10-16
				20-25
		св. 25 до 200	90-100	26-30
				90-100

Тип преобразователя	Обозначение преобразователя	Поддиапазон измерений толщины (по стали), мм	Рекомендуемое номинальное значение толщины для калибровки, мм	Рекомендуемые номинальные значения толщины для проверки диапазона и абсолютной погрешности измерений, мм
				190-200
ПЭП	EDC10P5F3	от 0,5 до 20	10-15	0,5-2
				8-12
				15-20
	EDC5P7.2FS10	от 1,5 до 25 включ.	15-20	1-4
				10-16
				20-25
		св. 25 до 200	90-100	26-30
				90-100
				190-200
	EDC5P10FS15	от 2 до 25 включ.	15-20	2-5
				10-16
				20-25
		св. 25 до 300	90-150	26-30
				90-100
				280-300

10.1.3 Провести калибровку толщиномеров в соответствии с п.п. 8.9, выбрав меру с номинальным значением толщины согласно таблице 5 для проверяемого поддиапазона измерений толщины (по стали) и типа преобразователя.

10.1.4 Установить ЭМАП/ПЭП на меру с номинальным значением толщины, соответствующим началу проверяемого поддиапазона измерений (для ПЭП с использованием контактной жидкости).

10.1.5 Провести измерения не менее чем в пяти точках меры, равномерно распределенных по ее рабочей поверхности. Зафиксировать результаты измерений.

10.1.6 За результат измерения толщины (по стали) принять среднее арифметическое измерений, которое вычисляется по формуле

$$H_{\text{ср}} = \frac{\sum_{i=1}^n H_i}{n}, \quad (1)$$

где H_i - i -й результат измерения толщины меры, мм;

n - количество измерений.

10.1.7 Вычислить абсолютную погрешность измерений толщины (по стали) по формуле

$$\Delta H = H_{\text{ср}} - H_{\text{действ}}, \quad (2)$$

где $H_{\text{действ}}$ - действительное значение толщины меры, мм.

10.1.8 Повторить операции п.п. 10.1.4-10.1.7, используя меры с номинальными значениями толщины, соответствующими середине и концу поддиапазона измерений толщины (по стали) согласно таблице 5 для проверяемого ЭМАП/ПЭП.

10.1.9 Повторить операции п.п. 10.1.2-10.1.8 для всех поддиапазонов измерений толщины (по стали) проверяемого ЭМАП/ПЭП.

10.1.10 Повторить операции п.п. 10.1.2-10.1.9 для ЭМАП и (или) ПЭП, входящих в комплект поставки толщиномеров.

10.2 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.2.1 Толщиномеры считаются прошедшими проверку с положительным результатом, если измеренные значения абсолютной погрешности измерений толщины (по стали) в пределах диапазонов измерений преобразователей соответствуют 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 В сведениях о результатах поверки отражается состав средства измерений, повергаемого поверке (тип и заводской номер преобразователя).

11.3 При положительных результатах поверки дополнительно по заявлению владельца толщиномеров или лица, представившего их на поверку, выдается свидетельство о поверке на бумажном носителе. Знак поверки в виде оттиска клейма и (или) наклейки наносится на свидетельство о поверке.

11.4 При выполнении поверки средств измерений в сокращенном объеме копии протоколов поверки передаются в ФИФ с указанием сведений об объеме проведенной поверки.

11.5 Протоколы поверки выдаются в случаях и в соответствии с требованиями, предусмотренными действующим законодательством в области обеспечения единства измерений. Протокол поверки оформляется в произвольной форме. Протокол поверки должен содержать результаты по выполненным в соответствии с таблицей 2 операциям поверки.

11.6 При отрицательных результатах поверки дополнительно по заявлению владельца толщиномеров или лица, представившего их на поверку, выдается извещение о непригодности на бумажном носителе.

Начальник отдела 203
ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»



М.Л. Бабаджанова

Начальник лаборатории 203_3
ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»



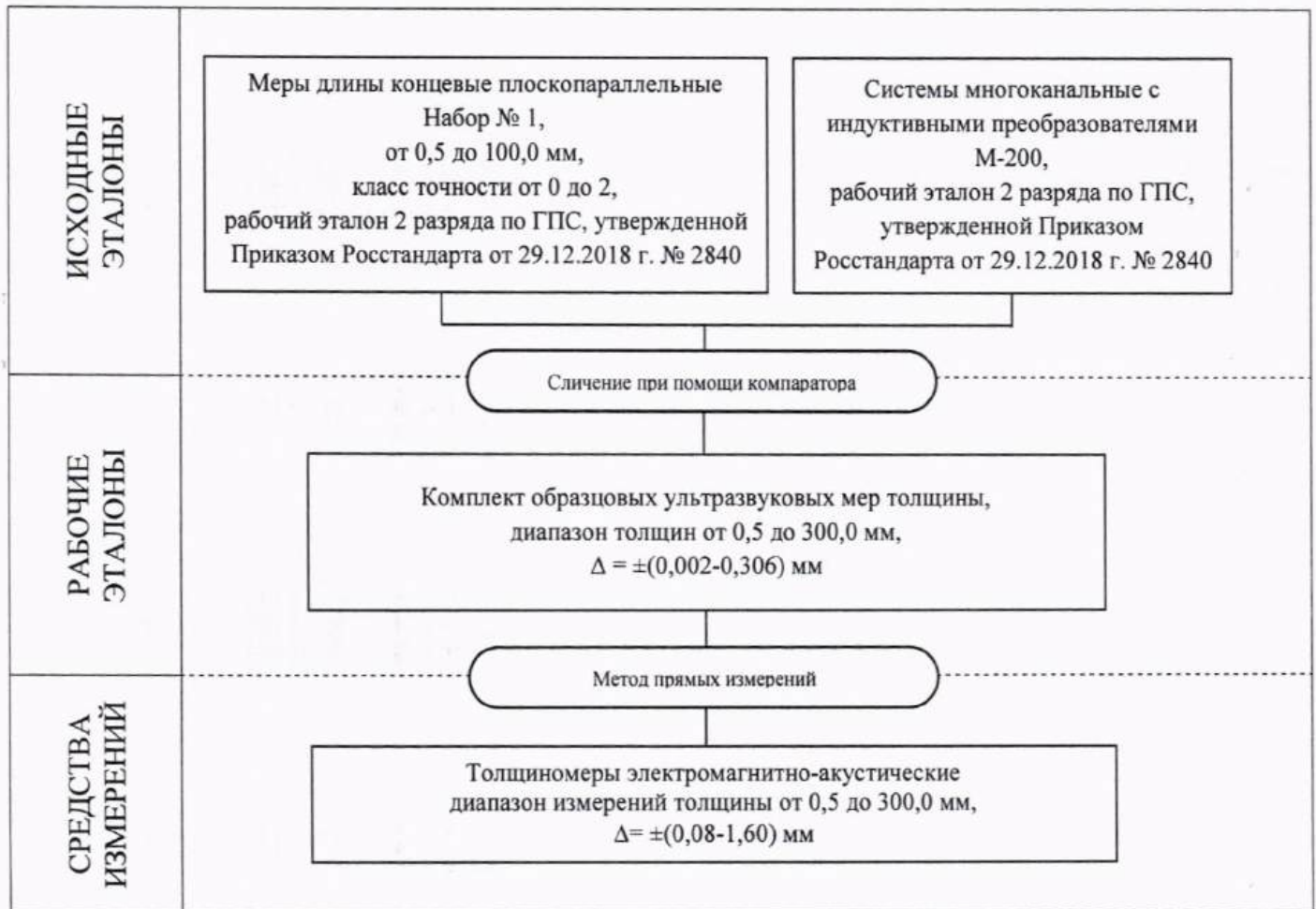
Т.А. Корюшкина

Инженер II категории отдела 203
ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»



В.К. Костылева

Локальная поверочная схема для средств измерений толщины материалов



Начальник отдела 203
ФБУ «НИЦ ПМ-Ростест»

Начальник лаборатории 203_3
ФБУ «НИЦ ПМ-Ростест»

Инженер отдела 203
ФБУ «НИЦ ПМ-Ростест»

М.Л. Бабаджанова

Т.А. Корюшкина

В.К. Костылева