

м.ч.о

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
Уральский научно-исследовательский институт метрологии - филиал
Федерального государственного унитарного предприятия
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии
им. Д. И. Менделеева»
(УНИИМ - филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

СОГЛАСОВАНО

Директор
УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ
им. Д.И. Менделеева»



Е.П. Соби́на

«сентября» 2025 г.

**«ГСИ. Измерители толщины неферромагнитных
материалов ИТ-2.
Методика поверки»**

МП 41-261-2025

г. Екатеринбург
2025

ПРЕДИСЛОВИЕ

1 РАЗРАБОТАНА:

Уральским научно-исследовательским институтом метрологии – филиалом Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева» (УНИИМ – филиалом ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»).

2 ИСПОЛНИТЕЛИ

И.о. зав. лаб. 261

И.С. Цай

Старший инженер лаб. 261

П.А. Дмитриев

3 СОГЛАСОВАНА директором УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

Государственная система обеспечения единства измерений. Измерители толщины неферромагнитных материалов ИТ-2. Методика поверки	МП 41 – 261 – 2025
---	--------------------

1 Общие положения

1.1 Измерители толщины неферромагнитных материалов ИТ-2 (далее – измерители) предназначены для измерений толщины неферромагнитных материалов.

Настоящая методика поверки (далее - МП) устанавливает процедуру первичной и периодической поверок измерителей. Поверка должна производиться в соответствии с требованиями настоящей методики.

1.2 При проведении поверки методом прямых измерений обеспечивается прослеживаемость измерителей к:

- ГЭТ 2-2021 «Государственный первичный эталон единиц длины – метра» согласно локальной поверочной схеме для средств измерений толщины неферромагнитных материалов (Приложение А), утвержденная УНИИМ – филиалом ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» от 29.04.2025 г.

1.3 Настоящая МП применяется для поверки измерителей, используемых в качестве рабочих средств измерений. В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значения для индукторов				
	Шар Ø* 2 мм	Шар Ø 4 мм	Полусфера Ø 5 мм	Шар Ø 10 мм	Ячейка с шариком Ø 8 мм
Диапазон измерений толщины, мм	от 0,05 до 3,00	от 0,50 до 5,00	от 1,50 до 10,00	от 10,0 до 25,0	от 0,050 до 0,999
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины, мм	± (0,02 + 0,012·X)**			± (0,03 + 0,015·X)	± (0,01 + 0,03·X)
Дискретность отсчета толщины, мм	0,01			0,1	0,001
*Ø – диаметр; **X – измеряемая толщина, мм.					

2 Нормативные ссылки

2.1 В настоящей МП использованы ссылки на следующие документы:

- Локальная поверочная схема для средств измерений толщины неферромагнитных материалов, утвержденная УНИИМ – филиалом ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» от 29.04.2025 г.

Примечание – При пользовании настоящим документом целесообразно проверить действие ссылочных документов. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при использовании настоящим документом следует руководствоваться замененным (измененным) стандартом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Перечень операций поверки средств измерений

3.1 При проведении поверки измерителей должны выполняться операции согласно таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность проведения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	8
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	9
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	10
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11

3.2 Если при выполнении той или иной операции выявлено несоответствие установленным требованиям, поверка приостанавливается, выясняются и устраняются причины несоответствия, после этого повторяется поверка по операции, по которой выявлено несоответствие. В случае повторного выявления несоответствия установленным требованиям поверку прекращают и выполняют операции по п. 12.

3.3 На основании письменного заявления заказчика допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов (индукторов).

4 Требование к условиям проведения поверки

4.1 При проведении поверки следует соблюдать следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C от 15 до 25
- относительная влажность воздуха, %, не более 75

4.2 Перед проведением поверки измерители и средства поверки следует подготовить к работе в соответствии с эксплуатационной документацией. Время выдержки средств поверки в помещении не менее двух часов.

5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

5.1 К поверке допускаются лица из числа специалистов, допущенных к поверке, работающих в организации, аккредитованной на право поверки СИ в соответствующей области, и ознакомившиеся с эксплуатационной документацией на измерители и настоящей МП.

6 Метрологические и технические требования к средствам поверки

6.1 При проведении поверки применяют следующие средства измерений, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Метрологические и технические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Раздел 9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Средства измерений температуры и влажности с диапазонами измерений, охватывающими условия по п. 4	Термогигрометр электронный CENTER, модель 313, рег. № 22129-09
Раздел 11 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средств измерений метрологическим требованиям	Рабочий эталон в соответствии с локальной поверочной схемой для средств измерений толщины неферромагнитных материалов (Комплект мер толщины покрытий с номинальными значениями 12,5; 25; 50; 75; 125; 175; 250; 500; 1000; 1500; 2000; 3000; 4000; 8000, 12000, 14000, 16000, 18000, 20000 мкм, пределы допускаемой абсолютной погрешности толщины $\pm (0,3-3,0)$ мкм)	Рабочий эталон единицы длины, рег. № 3.1.ZZB.0472.2025, в составе - комплект мер толщины покрытий Elcometer 990 - комплект мер толщины покрытий ИТП
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные (иметь запись в Федеральном информационном фонде), удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанные в таблице.		

7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

7.1 При проведении поверки соблюдают требования по обеспечению безопасности, установленные в организации, занимающейся поверкой.

7.2 При проведении поверки требуется соблюдать правила безопасности согласно эксплуатационной документации на поверяемые измерители, а также на используемые средства поверки и вспомогательное оборудование.

8 Внешний осмотр средства измерений

8.1 При проведении внешнего осмотра устанавливают:

- наличие маркировки на измерителях (обозначение, товарный знак фирмы-изготовителя, заводской номер, год выпуска);
- отсутствие на частях измерителей следов коррозии, грязи, механических повреждений, которые могут повлиять на работоспособность измерителей;
- комплектность измерителей должна соответствовать описанию типа.

9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

9.1 Перед проведением поверки измерители и средства поверки следует подготовить к работе в соответствии с эксплуатационной документацией. Необходимо провести контроль условий поверки с помощью термогигрометра.

эксплуатационной документацией. При входе в программное обеспечение (далее – ПО) измерителя в окне ошибок не должно быть записей;

- провести настройку измерителей в соответствии с эксплуатационной документацией;

9.3 Опробование провести с помощью средств поверки, охватывающих метрологические требования к измерителям, указанные в таблице 1 настоящей МП. В окне ПО должны отобразиться результаты измерений, соответствующие значениям толщины (минимум три значения охватывающие диапазоны измерений толщины при дискретности отсчета толщины 0,01; 0,1 и 0,001 мм). Дискретность измерений соответствует заявленному значению, если отображение результатов измерений, на которое изменяются показания, не менее дискретности указанным в табл. 1 настоящей МП

10 Проверка программного обеспечения средства измерений

10.1 При включении измерителей на дисплее измерительного блока отображается номер версии ПО.

Данные должны соответствовать идентификационным данным ПО, приведенным в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	IT-2
Номер версии (идентификационный номер) ПО	20XX ¹⁾ .YY ²⁾
Цифровой идентификатор ПО	—

¹⁾ XX – не относится к метрологически значимой части ПО и принимает значения от 0 до 99

²⁾ YY – не относится к метрологически значимой части ПО и принимает значения от 0 до 99

11 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средств измерений метрологическим требованиям

11.1 Проверка диапазона и определение погрешности измерений толщины. Проверка дискретности

11.1.1 Проверку диапазона и погрешности измерений толщины проводят с помощью комплекта мер толщины покрытий (далее – меры толщины). Режим работы измерителя устанавливают в соответствии с руководством по эксплуатации.

Провести настройку измерителя в части увеличения дискретности отсчета толщины (п.4.3 РЭ) для индукторов 2; 4 и 5 мм - увеличить дискретность измерений до 0,001 мм, для индуктора 10 мм - увеличить дискретность отсчета толщины до 0,01 мм.

11.1.2 Определение погрешности проводят не менее чем в трех точках, соответствующих нижнему значению, середине и верхнему значению диапазона измерений. Требуемое значение толщины можно получать наложением мер толщины друг на друга.

11.1.3 Провести не менее трех измерений толщины каждой из выбранной мер для каждого индуктора. За измеренное значение принять среднее арифметическое значение трех измерений.

11.1.4 Рассчитать абсолютную погрешность измерений толщины на j -мере Δ_{ij} по формуле

$$\Delta_{ij} = h_j - h_{di}, \quad (1)$$

где h_{ij} – среднее арифметическое значение результата измерений толщины измерителей на j -мере, мм;

h_{di} – действительное значение толщины j -меры, мм.

11.1.5 Измеритель считается прошедшим операцию поверки по проверке диапазона и определению погрешности измерений толщины с положительным результатом, если диапазон измерений и пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины соответствуют таблице 1, настоящей МП.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки оформляются протоколом произвольной формы.

12.2 При положительных результатах поверки измерители признают пригодными к применению. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего их на поверку, выдают свидетельство о поверке по установленной форме, соответствующей действующему законодательству. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

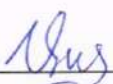
12.3 При отрицательных результатах поверки измерители признают непригодными к применению. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего их на поверку, в случае отрицательных результатов поверки, выдается извещение о непригодности к применению средств измерений.

12.4 Сведения о результатах и объеме проведенной поверки передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с нормативно-правовыми актами в области обеспечения единства измерений.

Исполнители:

И.о. зав. лаб. 261

Старший инженер лаб. 261





И.С. Цай

П.А. Дмитриев

Приложение А
Структура локальной поверочной схемы

