



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

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

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора

ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»

С.А. Денисенко

«23» декабря 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Модули магнитной дефектоскопии ММД-400

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

РТ-МП-1859-203-2025

Москва
2025

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на модули магнитной дефектоскопии ММД-400 (далее по тексту – модули), производства АО «Диаконт», г. Санкт-Петербург, применяемые в качестве средств измерений, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.1 Модули не относятся к многоканальным измерительным системам и не состоят из нескольких автономных блоков, не являются многопредельными средствами измерений, не относятся к многодиапазонным средствам измерений, 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.

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

1.3 Первичной поверке подвергается каждый экземпляр модулей.

1.4 Периодической поверке подвергается каждый экземпляр модулей, находящийся в эксплуатации, через межповерочные интервалы, а также модули, повторно вводимые в эксплуатацию после их длительного хранения (более одного межповерочного интервала) и после ремонта.

1.5 При поверке должна быть обеспечена прослеживаемость модулей 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 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 стенки трубопровода в местах локальных утонений*, мм: – при толщине стенки трубопровода от 5 до 10 мм включ. – при толщине стенки трубопровода св. 10 до 14 мм	от $0,2 \cdot H$ до $0,8 \cdot H$ от $0,2 \cdot H$ до $0,7 \cdot H$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины стенки трубопровода в местах локальных утонений*, мм: – при толщине стенки трубопровода от 5 до 10 мм включ.: • – в диапазоне от $0,2 \cdot H$ до $0,3 \cdot H$ включ. • – в диапазоне св. $0,3 \cdot H$ до $0,8 \cdot H$ – при толщине стенки трубопровода св. 10 до 14 мм: • – в диапазоне от $0,2 \cdot H$ до $0,3 \cdot H$ включ. • – в диапазоне св. $0,3 \cdot H$ до $0,7 \cdot H$	$\pm 0,2 \cdot th$ $\pm 0,1 \cdot th$ $\pm 0,15 \cdot th$ $\pm 0,1 \cdot th$
Минимальный диаметр (порог чувствительности) выявляемого дефекта типа «сквозное отверстие», мм, не менее – при толщине стенки трубопровода от 5 до 7 мм включ. – при толщине стенки трубопровода св. 7 до 10 мм включ. – при толщине стенки трубопровода св. 10 до 14 мм	4 6 8

Наименование характеристики	Значение
Минимальный диаметр (порог чувствительности) выявляемого дефекта типа «плоскодонное сверление», мм, не менее:	
– при толщине стенки трубопровода в зоне расположения дефекта $0,8 \cdot H$	30
– при толщине стенки трубопровода в зоне расположения дефекта $0,5 \cdot H$	20
– при толщине стенки трубопровода в зоне расположения дефекта $0,2 \cdot H$	10
Примечание – в таблице приняты следующие сокращения: H – номинальная толщина стенки трубопровода, мм; th – измеренное значение толщины стенки трубопровода в зоне локального утонения, мм.	
* Локальное утонение – дефект с плоскодонным отражателем диаметром не менее 30 мм.	

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки модулей 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 измерений и определение абсолютной погрешности измерений толщины стенки трубопровода в местах локальных утонений	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 поверки, поверку модуля прекращают и модуль признают не прошедшим поверку.

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 Поверку следует проводить в нормальных условиях окружающей среды:

- температура окружающего воздуха, °С от плюс 15 до 25;
- относительная влажность, %, не более 98;
- атмосферное давление, кПа от 84,0 до 106,7.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица:

- имеющие квалификацию поверителя;
- изучившие порядок работы с поверяемым средством измерений;
- 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 модулей 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	<p>Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от плюс 15 до плюс 25 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5$ °С;</p> <p>Средство измерений относительной влажности воздуха: диапазон измерений от 40 до 75 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 3 %;</p> <p>Рабочий эталон единицы длины в соответствии с локальной поверочной схемой: Номинальное значение остаточной толщины от 0,14 Н до 0,8 Н, где Н – действительное значение толщины стенки трубы, мм; пределы допускаемой абсолютной погрешности от $\pm 0,01 \cdot Н$ до $\pm 0,07 \cdot Н$ мм.</p>	<p>Прибор комбинированный Testo 622 (рег. № 53505-13);</p> <p>Мера моделей дефектов ППО-1 (рег № 79177-20).</p>

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 10.1 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений толщины стенки трубопровода в местах локальных утонений	Рабочий эталон единицы длины в соответствии с локальной поверочной схемой: Номинальное значение остаточной толщины от 0,14 Н до 0,8 Н, где Н – действительное значение толщины стенки трубы, мм; пределы допускаемой абсолютной погрешности от $\pm 0,01 \cdot Н$ до $\pm 0,07 \cdot Н$ мм.	Мера моделей дефектов ППО-1 (рег. № 79177-20).
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 модулей необходимо соблюдать требования подраздела 2.1 «Меры безопасности» руководства по эксплуатации ИТЦЯ.401161.138 РЭ и эксплуатационных документов на средства поверки.

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

6.3 При эксплуатации модулей следует исключить их падения, возникновения механических ударов и термических воздействий.

7 Внешний осмотр и проверка маркировки

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

- соответствие внешнего вида модулей описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- отсутствие на корпусах составных частях модулей механических повреждений, влияющих на их метрологические и технические характеристики;
- наличие нанесенного на корпусах электронных блоков модулей обозначений и заводских номеров, позволяющих однозначно идентифицировать средство измерений;
- соответствие комплектности модулей сведениям, указанным в представленной на испытания технической и эксплуатационной документации;
- чистоту и целостность разъемов и соединительных проводов;
- прочность крепления разъемов и надежность фиксации органов управления.

7.2 Модули 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 модули 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 модулей использовать меру моделей дефектов ППО-1.

8.5 Подготовить модули к работе в соответствии с рекомендациями Руководства по эксплуатации.

8.6 Проверить работоспособность модулей.

8.7 Провести настройку и калибровку модулей в соответствии с РЭ.

8.8 Результаты испытаний в части опробования являются положительными, если модули настроены и откалиброваны, подтверждена работоспособность модулей и адекватность полученной измерительной информации.

9 Проверка программного обеспечения

9.1 Запустить программу «Magnetic Inspector».

9.2 В рабочем окне программы считать наименование и номер версии ПО.

Таблица 4 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Magnetic Inspector
Номер версии (идентификационный номер) ПО	v.2.7.XXXX
Цифровой идентификатор ПО	-

9.3 Модули 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 измерений и определение абсолютной погрешности измерений толщины стенки трубопровода в местах локальных утонений

10.1.1 Проверка диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений толщины стенки трубопровода в местах локальных утонений (зоне расположения дефектов типа «плоскодонное сверление» диаметром не менее 30 мм) проводят при помощи меры моделей дефектов ППО-01.

10.1.2 Проверка проводится в следующей последовательности:

- разместить модуль в мере ППО-1;
- установить рабочий зазор 15 мм;
- выполнить сканирование меры дефектов в соответствии с руководством по эксплуатации;
- вывести на экран результаты сканирования.

10.1.3 Измерить на магнитограмме остаточную толщину стенки трубопровода в зонах выявленных дефектов типа «плоскодонное сверление» диаметром не менее 30 мм

10.1.4 Рассчитать абсолютную погрешность измерения толщины стенки трубопровода (Δ) по формуле (1):

$$\Delta L_i = L_{\text{изм}i} - L_{\text{действ}i}, \quad (1)$$

где $L_{\text{изм}i}$ – измеренное модулем значение толщины в месте i -го локального утонения, мм;
 $L_{\text{действ}i}$ – действительное значение толщины в месте i -го локального утонения, мм.

10.2 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.2.1 Модули считаются прошедшими проверку с положительным результатом, если диапазон измерений и абсолютная погрешность измерений толщины стенки трубопровода в местах локальных утонений 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 При положительных результатах поверки дополнительно по заявлению владельца модулей 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.

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

11.4 Требования к оформлению протоколов поверки не предъявляются.

Начальник отдела 203
ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»



М.Л. Бабаджанова

Начальник лаборатории 203_3
ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»



Т.А. Корюшкина