

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
ФГУП «ВНИИОФИ»



SP
_____ Н.П. Муравская

МП.

28 » *мая* _____ 2015 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Толщиномеры ультразвуковые DM5E Basic, DM5E, DM5E DL

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 025.Д4-15

н.р. 62242-15

Главный метролог
ФГУП «ВНИИОФИ»

SP
_____ С.Н. Негода

28 » *мая* _____ 2015 г.

Москва 2015

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	3
2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....	3
3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	3
4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЯ.....	4
5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	4
6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ	4
7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ	4
8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ	4
8.1 Внешний осмотр	4
8.2 Идентификация ПО	5
8.3 Опробование	5
8.4 Определение абсолютной погрешности измерения толщины для стали	5
8.5 Определение относительной погрешности измерения толщины для стали через покрытие	6
9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	7
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	8

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на Толщиномеры ультразвуковые DM5E Basic, DM5E, DM5E DL (далее по тексту - толщиномеры) и устанавливает методы и средства их первичной и периодических поверок.

Толщиномеры предназначены для ручного контактного измерения толщины изделий из металлов и сплавов, остаточной толщины стенок в местах, подверженных коррозионному или эрозионному износу (трубы, сосуды давления и др.).

Межповерочный интервал - 1 год.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении первичной и периодической поверки должны выполняться операции в последовательности, указанной в таблице 1.

Таблица 1 – Операции первичной и периодической поверок

Наименование операции	Номер пункта методики поверки
Внешний осмотр	8.1
Идентификация программного обеспечения (ПО)	8.2
Опробование	8.3
Определение абсолютной погрешности измерения толщины для стали	8.4
Определение относительной погрешности измерения толщины для стали через покрытие*	8.5

* - п. 8.5 выполняются только для толщиномеров имеющих функцию Dual Multi и преобразователей позволяющих производить измерение через покрытие. Толщина покрытия зависит от типа преобразователя.

2.2 Поверку средств измерений осуществляют аккредитованные в установленном порядке в области обеспечения единства измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели.

2.3 Поверка толщиномера прекращается в случае получения отрицательного результата при проведении хотя бы одной из операций, а толщиномер признают не прошедшим поверку. Или признают не прошедшим поверку преобразователь (преобразователи), если хотя бы с одним преобразователем из комплекта толщиномер полностью прошел поверку.

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 Рекомендуемые средства поверки указаны в таблице 2.

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

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

Таблица 2 – Рекомендуемые средства поверки

Номер пункта (раздела) 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
8.3 – 8.5	Комплект образцовых ультразвуковых мер КМТ176М-1 (Госреестр № 6578-78) Диапазон толщин мер от 0,5 до 300 мм. Погрешность аттестации по

	эквивалентной ультразвуковой толщине 0,3 – 0,7 %
8.5	Комплект мер толщины покрытия ELCOMETER 990 (Госреестр № 37535-14) Диапазон толщин мер от 250 до 3000 мкм. Систематическая составляющая относительной погрешности измерения толщины $\pm 2,5$ %.

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЯ

Лица, допускаемые к проведению поверки, должны изучить Руководство по эксплуатации (РЭ) на толщиномеры, а также эксплуатационную документацию на средства поверки.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При подготовке и проведении поверки должно быть обеспечено соблюдение требований безопасности работы и эксплуатации для оборудования и персонала, проводящего поверку, в соответствии с приведенными требованиями безопасности в нормативно-технической и эксплуатационной документации на толщиномеры и на средства поверки.

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

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие условия:

- температура окружающего воздуха - (20 ± 5) °С;
- атмосферное давление — (100 ± 4) кПа, (750 ± 30) мм рт. ст.;
- относительная влажность воздуха - (65 ± 15) %.

6.2. Внешние электрические и магнитные поля должны отсутствовать, либо находиться в пределах, не влияющих на работу толщиномера.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Если толщиномер и средства поверки до начала измерений находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 6.1, то их следует выдержать при этих условиях не менее одного часа.

7.2 Перед проведением поверки, средства поверки и толщиномер подготовить к работе в соответствии с технической документацией на них, утвержденной в установленном порядке.

7.3 Удалить с рабочих поверхностей мер толщины защитную смазку с помощью чистой хлопчатобумажной ткани.

7.4 Ветошь, применяемая для протирания мер толщины, а также контактная жидкость не должны содержать твердых включений.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

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

- соответствие комплектности поверяемого толщиномера технической документации, утвержденной в установленном порядке;
- наличие маркировки на электронном блоке толщиномера и преобразователях;
- отсутствие механических повреждений толщиномера и преобразователей, влияющих на работоспособность.

8.2 Идентификация ПО

8.2.1 Включить толщиномер нажатием на кнопку .

8.2.2. Во время загрузки ПО на дисплее толщиномера прочитайте наименование и версию ПО.

8.2.3 Толщиномер считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если идентификационные данные ПО толщиномера соответствует значениям, приведенным в таблице 3.

Таблица 3 - Идентификационные данные ПО толщиномеров

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Data Logger	01.24 и выше	-	-

8.3 Опробование

8.3.1 При опробовании проверить работоспособность органов регулирования настройки и коррекции толщиномера в соответствии с РЭ, проверить работоспособность поверяемого толщиномера на образце из комплекта образцовых ультразвуковых мер КМТ176М-1.

8.3.2 Произвести запись результатов измерений в файл (только для DM5E DL).

8.3.3 Выбрать файл с ранее сохраненными результатами измерений (только для DM5E DL) и произвести просмотр ранее записанных результатов.

8.3.4 Толщиномер считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если органы регулировки, настройки и коррекции функционируют согласно РЭ, на дисплее толщиномера отображается измеренное значение толщины образца из комплекта образцовых ультразвуковых мер КМТ176М-1.

8.4 Определение абсолютной погрешности измерения толщины для стали

8.4.1 Подключить к толщиномеру преобразователь из комплекта поставки. Выполнить калибровку и установку нуля толщиномера по толщине. Для этого нужно выбрать файл настройки соответствующий преобразователю, нажатием клавиши .

8.4.2 В меню блокировки (Lockout) необходимо установить преобразователь на ноль и выбрать режим калибровки (CAL/ZERO MODE), выбрав калибровку по одной точке (1pt), двум точкам (2pt) или автоматическую (AUTO). Вход в меню блокировки (Lockout) осуществляется нажатием клавиш  и  одновременно.

8.4.3 Для выполнения калибровки использовать меру из комплекта образцовых ультразвуковых мер КМТ176М-1 на которой потом не будут производиться измерения.

Далее нажать клавишу , и следовать указаниям на экране толщиномера.

8.4.4 Выбрать не менее трех мер из комплекта образцовых ультразвуковых мер КМТ176М-1, значения толщины которых равномерно распределены по измеряемому диапазону (поддиапазону), исключая меры, на которых проводилась калибровка толщиномера.

8.4.5 Установить режим просмотра NORMAL (нормальный) в меню CONFIGURATION (конфигурации) согласно РЭ. На каждой мере выполнить по пять измерений толщины (в четырех точках зоны по окружности диаметром двадцать миллиметров и пятой точке в центре меры).

8.4.6 Вычислить среднее арифметическое значение толщины каждой измеренной меры по формуле:

$$X_{изм} = \frac{\sum_{i=1}^5 X_i}{5}, \text{ мм} \quad (1)$$

где X_i – измеренные значения толщины меры в i -ой точке, мм;
 i – количество измерений.

8.4.7 Вычислить абсолютную погрешность измерения толщины каждой измеренной меры по формуле.

$$\Delta X = X_{изм} - X_d, \text{ мм} \quad (2)$$

где $X_{изм}$ – измеренное значение толщины меры, мм;

X_d – действительное значение эквивалентной ультразвуковой толщины применяемой меры, указанное в свидетельстве о поверке, мм.

8.4.8 Выполнить измерения по пп 8.4.1 – 8.4.7 со всеми преобразователями из комплекта толщиномера.

8.4.9 Толщиномер считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если абсолютная погрешность измерения толщины не превышает $\pm (0,01 X + 0,1)$ мм, где X – измеренное значение толщины, мм.

8.5 Определение относительной погрешности измерения толщины для стали через покрытие

8.5.1 Подобрать две меры толщины покрытия, из диапазона от 0,3 мм до 2,5 мм, соответствующие значению начала и конца диапазона толщины покрытия прибора и преобразователя.

8.5.2 Выполнить калибровку и установку нуля толщиномера по толщине с мерой толщины покрытия, соответствующей значению начала диапазона толщины покрытия. Для этого нужно выбрать файл настройки соответствующий преобразователю, нажатием клавиши .

8.5.3 В меню блокировки (Lockout) необходимо установить преобразователь на ноль и выбрать режим калибровки (CAL/ZERO MODE), выбрав калибровку по одной точке (1pt), двум точкам (2pt) или автоматическую (AUTO). Вход в меню блокировки (Lockout) осуществляется нажатием клавиш  и  одновременно.

8.5.4 Для выполнения калибровки использовать меру из комплекта образцовых ультразвуковых мер КМТ176М-1 на которой потом не будут производиться измерения и меру толщины покрытия. Далее нажать клавишу , и следовать указаниям на экране толщиномера.

8.5.5 Выбрать не менее трех мер из комплекта образцовых ультразвуковых мер КМТ176М-1, значения толщины которых равномерно распределены по измеряемому диапазону (поддиапазону), исключая меры, на которых проводилась калибровка толщиномера.

8.5.6 Установить режим просмотра NORMAL (нормальный) и включить функцию DUAL MULTI (двойн. мульти) в меню CONFIGURATION (конфигурации) согласно РЭ. На каждой мере выполнить по пять измерений толщины (в четырех точках зоны по окружности диаметром двадцать миллиметров и пятой точке в центре меры) через выбранное покрытие.

8.5.7 Вычислить среднее арифметическое значение толщины каждой измеренной меры по формуле 1.

8.5.8 Вычислить относительную погрешность измерения толщины для стали через покрытие (ΔX) по формуле:

$$\Delta X = \frac{|X_d - X_{изм}|}{X_d} \cdot 100\%, \% \quad (3)$$

где X_0 – действительное значение эквивалентной ультразвуковой толщины применяемой меры, указанное в свидетельстве о поверке, мм;

$X_{изм}$ – измеренное значение толщины для стали через покрытие, мм.

8.5.9 Выполнить измерения по пп. 8.5.2 – 8.5.8 с мерой толщины покрытия соответствующей значению конца диапазона толщины покрытия.

8.5.10 Выполнить измерения по пп 8.5.2 – 8.5.9 со всеми преобразователями из комплекта толщиномера.

8.5.11 Толщиномер считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если относительная погрешность измерения толщины для стали через покрытие, не превышает $\pm 5\%$.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Результаты поверки заносятся в протокол (рекомендуемая форма протокола поверки приведена в приложении А методики поверки). Протокол может храниться на электронных носителях.

9.2 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке в установленной форме.

9.3 При отрицательных результатах поверки, толщиномер признается непригодным к применению и на него выдается извещение о непригодности с указанием причин непригодности.

Исполнители:

Начальник
отдела испытаний и сертификации
ФГУП «ВНИИОФИ»



А.В. Иванов

Начальник сектора МО НК
отдела испытаний и сертификации
ФГУП «ВНИИОФИ»



Д.С. Крайнов

Инженер 2-ой категории сектора МО НК
отдела испытаний и сертификации
ФГУП «ВНИИОФИ»



А.С. Неумолотов

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Протокол №
Первичной/периодической поверки
от « ____ » _____ 20__ года.

Наименование средства измерения: _____

Заводской номер: _____

Изготовитель: _____

Заводской номер преобразователя: _____

Серия и номер клейма предыдущей поверки: _____

Принадлежащее: _____

Поверено в соответствии с методикой поверки: _____

С применением эталонов: _____

Условия проведения поверки:

Температура окружающей среды _____ °С;

относительная влажность _____ %;

атмосферное давление _____ мм. рт. ст.

Результаты поверки:

Преобразователь _____

Мера толщины покрытий _____ *

Наименование параметра	Действительное значение	Измеренное значение	Среднее арифметическое результатов измерений	Рассчитанная абсолютная или относительная погрешность, мм	Заключение

Заключение: _____

Средство измерений признать пригодным (или непригодным) для применения

Поверитель: _____
Подпись

_____/_____/_____
ФИО

* - для толщиномеров имеющих функцию Dual Multi и преобразователей позволяющих производить измерение через покрытие.