

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ  
Заместитель директора  
ФГУП «ВНИИОФИ»

Н. П. Муравская



« 09 » 2012 г.

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Толщиномеры покрытий  
МТ-1008, МТ-2007, МТ-2007М**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ  
МП 46.Д4-12**

Разработчики:

Начальник сектора МОНК  
отдела испытаний и сертификации  
ФГУП «ВНИИОФИ»

Е.Р. Лазаренко

« 09 » 2012 г.

Инженер 2-й кат. сектора МОНК  
отдела испытаний и сертификации  
ФГУП «ВНИИОФИ»

А.С. Неумолотов

« 09 » 2012 г.

Москва 2012

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	3
2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ .....	3
3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ .....	3
4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЯ .....	3
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.....	4
8.3 Опробование .....	5
8.4 Определение диапазона измерения толщины покрытий.....	5
8.5 Определение абсолютной погрешности измерения толщины покрытий.....	5
9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ .....	6
ПРИЛОЖЕНИЕ А (Форма протокола поверки) .....	7

## 1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на Толщиномеры покрытий МТ-1008, МТ-2007, МТ-2007М (далее – толщиномеры покрытий), и устанавливает методы и средства их первичной и периодических поверок.

Толщиномеры предназначены для измерения толщин немагнитных диэлектрических покрытий (лаки, краски и другие диэлектрики) или проводящих немагнитных (цинк, хром, алюминий, медь и др.) покрытий, нанесенных на ферромагнитное основание (например, углеродистые стали типа Ст3, Ст10, Ст20, Ст30, Ст45). Применяются для работы в лабораторных и цеховых условиях на предприятиях машиностроения, энергетики, радиоэлектроники и других отраслей.

Межповерочный интервал - 1 год.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1 – Операции поверки

№ п/п	Наименование операции	Номера пункта методики поверки
1.	Внешний осмотр	8.1
2.	Идентификация программного обеспечения (ПО)	8.2
3.	Опробование	8.3
4.	Определение диапазона измерения толщины покрытий	8.4
5.	Определение абсолютной погрешности измерения толщины покрытий	8.5

2.2 Операции поверки проводятся метрологическими службами, аккредитованными в установленном порядке.

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

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 Рекомендуемые средства поверки указаны в таблице 2.

3.2 Средства поверки должны быть поверены в установленном порядке.

3.3 Приведенные средства поверки могут быть заменены на их аналог с характеристиками не хуже указанных.

Таблица 2 – 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
пп. 8.3 – 8.5	Комплект мер толщины покрытий Elcometer 990. Диапазон толщин мер от 12,5 до 8000 мкм

## 4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЯ

4.1 Лица, допущенные к проведению измерений и обработке результатов наблюдений при поверке, должны быть аттестованы в установленном порядке на право проведения поверки магнитных приборов.

4.2 Лица, допускаемые к проведению поверки, должны изучить устройство и принцип работы толщиномеров покрытий по эксплуатационной документации.

## **5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

5.1. Работа с толщиномером покрытий и средствами поверки должна проводиться согласно требований безопасности при работе с электроизмерительными приборами, указанными в руководстве по эксплуатации на толщиномер покрытий.

5.2. При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности согласно ГОСТ 12.3.019-80 «Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности».

## **6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ**

6.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие условия:

- температура окружающего воздуха -  $(20 \pm 10)^{\circ}\text{C}$ ;
- атмосферное давление —  $(100 \pm 4)$  кПа,  $(750 \pm 30)$  мм.рт.ст.;
- относительная влажность -  $(65 \pm 15)\%$ .

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

## **7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

7.1 Если толщиномер покрытий 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 часа, или времени, указанного в эксплуатационной документации на поверяемый толщиномер покрытий и средства измерения.

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

7.3 Меры толщины протереть чистой сухой салфеткой из мягкой льняной ткани или хлопчатобумажной ткани.

## **8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

### **8.1 Внешний осмотр**

8.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие комплектности поверяемого толщиномера покрытий технической документации, утвержденной в установленном порядке;
- наличие маркировки и пломбировки электронного блока, делающие невозможным вскрытие толщиномера покрытий без нарушения пломбы;
- отсутствие на толщиномере покрытий, преобразователях и соединительных кабелях механических повреждений, влияющих на работоспособность;
- наличие знака утверждения типа на лицевой панели электронного блока толщиномера покрытий и на титульном листе руководстве по эксплуатации.

### **8.2 Идентификация ПО**

8.2.1 Включить толщиномер покрытий.

8.2.3 При загрузке ПО прочитать с экрана толщиномера покрытий идентификационное наименование и номер версии программного обеспечения, установленного на толщиномер покрытий.

8.2.5 Толщиномер покрытий считается прошедшим поверку с положительным результатом, если идентификационные признаки ПО толщиномера покрытий соответствуют значениям, приведенным в таблице 3.

Таблица 3 - Идентификационные признаки ПО толщиномера покрытий

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
АКА-СКАН	MT2007	4.11	---*	---
АКА-СКАН	MT1008	2.0	---*	---

\* ПО прошивается в память толщиномера покрытий при изготовлении. Доступ к файловой системе имеют исключительно сервисные инженеры фирмы-производителя.

### 8.3 Опробование

При опробовании проверить работоспособность поверяемого толщиномера покрытий во всем диапазоне измеряемых толщин покрытий и действие органов регулирования настройки и коррекции.

### 8.4 Определение диапазона измерения толщины покрытий

8.4.1 Подготовить толщиномер покрытий к работе в соответствии с руководством по эксплуатации. Подключить к электронному блоку толщиномера покрытий магнитоиндукционный преобразователь.

8.4.2 Включить толщиномер покрытий продолжительным нажатием на клавишу «Питание». При включении толщиномера покрытий держать преобразователь на расстоянии не менее 100 мм от ферромагнитных объектов. Дождаться окончания автоматической настройки преобразователя (~1 с) и перехода толщиномера в режим «ДИСКРЕТНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ».

8.4.3 Выполнить калибровку толщиномера покрытий на мерах из комплекта мер толщины покрытий Elcometer 990 в соответствии с руководством по эксплуатации.

8.4.4 Установить преобразователь на меру из комплекта мер толщины покрытий Elcometer 990, соответствующую по своему действительному значению началу диапазона (поддиапазона) измерения толщины покрытий или близкую к нему.

8.4.5 Провести измерения толщины покрытия. Показания толщиномера покрытий должны быть устойчивыми.

8.4.6 Установить преобразователь на меру из комплекта мер толщины покрытий Elcometer 990, соответствующую по своему действительному значению концу диапазона (поддиапазона) измерения толщины покрытий или близкую к нему.

8.4.7 Провести измерения толщины покрытия. Показания толщиномера покрытий должны быть устойчивыми.

8.4.8 Определить диапазоны измерения толщины покрытий со всеми преобразователями, входящими в комплект толщиномера покрытий.

8.4.9 Толщиномер покрытий считается прошедшим поверку с положительным результатом, если диапазон измерения толщины покрытий с преобразователем типа MT2-01 не меньше 5 – 2000 мкм, с преобразователем типа MT20-01 не меньше 50 – 20000 мкм.

### 8.5 Определение абсолютной погрешности измерения толщины покрытий

8.5.1 Подготовить толщиномер покрытий к работе в соответствии с руководством по эксплуатации. Подключить к электронному блоку толщиномера покрытий магнитоиндукционный преобразователь.

8.5.2 Включить толщиномер покрытий продолжительным нажатием на клавишу «Питание». При включении толщиномера покрытий держать преобразователь на расстоянии не менее 100 мм от ферромагнитных объектов. Дождаться окончания автоматической настройки преобразователя (~1 с) и перехода толщиномера в режим «ДИСКРЕТНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ».

8.5.3 Выполнить калибровку толщиномера покрытий на мерах из комплекта мер толщины покрытий Elcometer 990 в соответствии с руководством по эксплуатации.

8.5.4 Выбрать три меры, значения толщины которых равномерно распределены по шкале настроенного (откалиброванного) диапазона (поддиапазона). На каждой мере произвести по пять измерений и вычислить среднее арифметическое значение измеряемой толщины покрытия.

8.5.5 Вычислить абсолютную погрешность измерения толщины каждой измеренной меры по формуле:

$$\Delta N = N_{\text{изм}} - N_{\text{ном}}, \quad (1)$$

где  $N_{\text{изм}}$  – среднее арифметическое значение толщины меры из пяти показаний толщиномера покрытий в поверяемой точке, мкм;

$N_{\text{ном}}$  – номинальное значение толщины меры, указанное в свидетельстве о ее поверке, мкм.

8.5.6 Провести измерения по пп.8.5.1 – 8.5.5 методики поверки со всеми преобразователями, входящими в комплект толщиномера покрытий.

8.5.7 Толщиномер покрытий считается прошедшим поверку с положительным результатом, если абсолютная погрешность измерения толщины покрытий не превышает  $\pm(0,03 \cdot N + 1,5)$  мкм, где  $N$  – толщина измеряемого покрытия, мкм.

## **9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

9.1 Результаты поверки заносятся в протокол (форма протокола поверки – приложение 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 покрытий признается непригодным к применению и на него выдается извещение о непригодности с указанием причин непригодности.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
(рекомендуемое)

Протокол №  
Первичной/периодической поверки  
от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ года.

Наименование средства измерения: \_\_\_\_\_

Заводской номер: \_\_\_\_\_

Изготовленный: \_\_\_\_\_

Принадлежащий \_\_\_\_\_

Поверено в соответствии с методикой поверки: \_\_\_\_\_

Используемое контрольно-измерительное оборудование: \_\_\_\_\_

Условия проведения поверки:

Температура окружающей среды \_\_\_\_\_ °С;

относительная влажность \_\_\_\_\_ %;

атмосферное давление \_\_\_\_\_ мм рт.ст.

Результаты поверки:

1 Внешний осмотр

1.1 Результаты осмотра \_\_\_\_\_

1.2 Заключение о пригодности к дальнейшей поверке \_\_\_\_\_

2 Опробование

2.1 Результаты опробования \_\_\_\_\_

2.2 Заключение о пригодности к дальнейшей поверке \_\_\_\_\_

3 Определение диапазона измерения толщины покрытия

3.1 Результаты определения \_\_\_\_\_

3.2 Заключение о пригодности к дальнейшей поверке \_\_\_\_\_

#### 4 Определение абсолютной погрешности измерения толщины покрытия

Проверяемые точки диапазона (поддиапазона), мкм	Номинальное значение толщины покрытия, $N_{ном}$ , мкм	Измеренное значение толщины покрытия, мкм	Среднее арифметическое из пяти измерений, $N_{изм}$ , мкм	Абсолютная погрешность измерения толщины покрытия, $\Delta N = N_{изм} - N_{ном}$ , мкм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения толщины покрытия, $\pm(0,025 \cdot N + 2)$ мкм, где N – толщина измеряемого покрытия, мкм

4.1 Заключение о пригодности к дальнейшей поверке \_\_\_\_\_

Заключение о пригодности к эксплуатации: на основании результатов первичной/периодической поверки \_\_\_\_\_

Средство измерений признать пригодным (или непригодным) для применения

Поверитель: \_\_\_\_\_  
ФИО

/ \_\_\_\_\_ /  
Подпись