

УТВЕРЖДАЮ

Директор

ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



К.В. Гоголинский


01 июля 2016 г.

**Толщиномеры покрытий
КОНСТАНТА МК4**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 2512-0011-2016

И.о. руководителя отдела
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

 Н.А. Кононова

Настоящая методика поверки распространяется на толщиномеры покрытий КОНСТАНТА МК4 (далее - толщиномеры), изготовленные ООО «КОНСТАНТА» и предназначенные для измерений толщины:

- неферромагнитных покрытий на ферромагнитных основаниях;
- диэлектрических покрытий на электропроводящих ферро- и неферромагнитных основаниях.

Настоящая методика поверки устанавливает методику первичной и периодической поверок толщиномеров.

Интервал между поверками – один год.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта настоящей МП	Проведение операции	
		при первичной поверке	при периодической поверке*
1 Проверка комплектности и внешнего вида	6.1	Да	Да
2 Подтверждение соответствия программного обеспечения	6.2	Да	Да
3 Опробование	6.3	Да	Да
4 Проверка метрологических характеристик*	6.4	Да	Да
4.1 Проверка диапазона измерений толщины покрытия		Да	Да
4.2 Определение абсолютной погрешности измерений толщины покрытия при температуре окружающего воздуха (20±5) С ⁰	6.5	Да	Да

* Допускается проводить сокращенную поверку¹⁾ в объеме, заявленном владельцем СИ, на основании письменного заявления, с обязательной записью в свидетельстве о поверке и (или) формуляре.

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного СИ или вспомогательного средства поверки, обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики
6.3, 6.4, 6.5	Меры толщины покрытий МТ (регистрационный № 50316-12)

Допускается применять другие вновь разработанные или существующие СИ, удовлетворяющие по точности требованиям настоящей методики поверки.

Применяемые средства поверки должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 При проведении поверки соблюдают требования безопасности, изложенные в технической документации.

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- диапазон температуры окружающего воздуха, °С от 15 до 25;

¹⁾ проведение поверки выборочных параметров измерений или выборочного поддиапазона измерений, в зависимости от использования данного СИ.

- диапазон относительной влажности окружающего воздуха, % от 40 до 80.

5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1 На поверку толщиномера представляют следующие документы:

- свидетельство о предыдущей поверке толщиномера (при выполнении периодической поверки);
- техническую документацию;
- методику поверки.

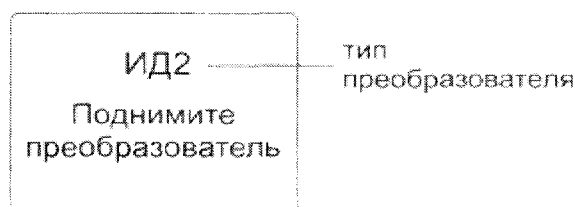
5.2 Проверяют наличие действующих свидетельств о поверке или знаков поверки на средства поверки, приведенные в таблице 2.

5.3 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

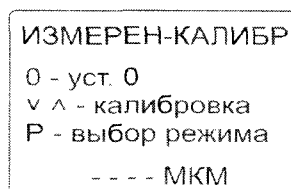
5.3.1 Изучают документацию, приведенную в п. 5.1;

5.3.2 Подготавливают к работе средства поверки, приведенные в таблице 2;

5.3.3 Включают толщиномер, нажав кнопку «Р» на лицевой панели блока обработки информации. На дисплее отобразится название толщиномера, номер версии программного обеспечения. Далее на дисплее отобразится



Поднимают выносной преобразователь или толщиномер со встроенным преобразователем от металлических предметов на расстояние не менее 100 мм, затем на дисплее отобразится сообщение, свидетельствующее о готовности толщиномера к работе:



6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Проверка комплектности и внешнего вида

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие толщиномера следующим требованиям:

- наличие четкой маркировки толщиномера и ее соответствие требованиям технической документации;
- соответствие комплектности толщиномера требованиям технической документации;
- отсутствие механических повреждений толщиномера, а также других дефектов, влияющих на правильность функционирования и метрологические характеристики толщиномера, а также препятствующих проведению поверки.

6.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Для идентификации программного обеспечения (далее — ПО) включают толщиномер. На дисплее отобразится идентификационное наименование ПО, номер версии ПО и цифровой идентификатор ПО. Сравнивают идентификационное наименование ПО, номер версии ПО и цифровой идентификатор ПО с указанными в технической документации.

Идентификационные данные ПО должны соответствовать приведенным в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Константа МК4
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже ver.1.0
Цифровой идентификатор ПО	0xCC0A5A0C

6.3 Опробование

При опробовании проверяется функционирование толщиномера, для этого:

- подготавливают толщиномер к работе в соответствии с п. 5.3.3;
- выполняют измерения мер из комплекта мер толщины покрытий МТ (далее мера)

различной толщины.

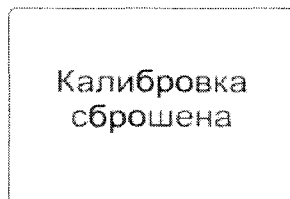
При выполнении измерений, измеренные значения толщины мер на дисплее толщиномера должны меняться соответствующим образом.

6.4 Проверка диапазона измерений толщины покрытия

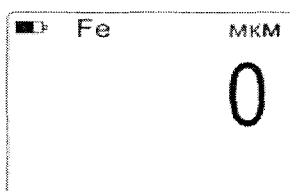
6.4.1 Подготавливают толщиномер к работе в соответствии с п. 5.3.3.

6.4.2 Выполняют калибровку толщиномера, для этого:

- сбрасывают параметры предыдущей калибровки, нажав одновременно кнопки «▲» (увеличение) и «▼» (уменьшение) и удерживая их в нажатом состоянии до отображения на дисплее сообщения:



- устанавливают ноль, для этого на образце основания (ферромагнитного диаметром не менее 40 мм, толщиной не менее 8 мм из материала Сталь 20 при использовании преобразователей ИД1, ИД2, ИД3; ферромагнитного диаметром не менее 100 мм, толщиной не менее 10 мм из материала Сталь 20 при использовании преобразователей ИД4, ИД5; электропроводящего неферромагнитного диаметром не менее 40 мм, толщиной не менее 8 мм из сплава Д16 при использовании преобразователя ПД1; ферромагнитного из материала Сталь 20 или неферромагнитного из сплава Д16 диаметром не менее 100 мм, толщиной не менее 10 мм при использовании преобразователей ПД2, ПД3; ферромагнитного из материала Сталь 20 и неферромагнитного из сплава Д16 диаметром не менее 40 мм, толщиной не менее 8 мм поочередно при использовании преобразователя ИПД) без покрытия устанавливают преобразователь перпендикулярно и прижимают его, не допуская покачивания. После отображения на дисплее результата измерения поднимают выносной преобразователь или толщиномер со встроенным преобразователем от основания на расстояние более 100 мм, нажимают «0», на дисплее отобразится сообщение, свидетельствующее об установке нуля толщиномера:



- устанавливают верхний предел измерений, для этого устанавливают меру, толщина которой близка к верхней точке поддиапазона измерений толщины покрытия, на образец основания, соответствующий типу преобразователя (таблица 4). Выполняют измерение

толщины меры. Поднимают выносной преобразователь или толщиномер со встроенным преобразователем от основания на расстояние более 100 мм. Далее с помощью кнопок «▲» и «▼» устанавливают значение, соответствующее действительному значению толщины меры.

6.4.3 Выполняют измерение толщины меры, толщина которой близка к верхней точке диапазона измерений. При измерении толщины меры допускается составлять блок из двух мер. Измерение меры выполняется не менее пяти раз и вычисляется среднее арифметическое значение результатов измерений.

Диапазон измерений толщины покрытия должен соответствовать значениям, приведенным в таблице 4.

Таблица 4

Тип преобразователя	Диапазон измерений толщины покрытия, мм
ИД1	от 0 до 0,3
ИД2	от 0 до 2
ИД3	от 0 до 5
ИД4	от 0 до 8
ИД5	от 0 до 10
ПД1	от 0 до 2
ПД2	от 0 до 15
ПД3	от 0 до 30
ИПД	от 0 до 1

6.5 Определение абсолютной погрешности измерений толщины покрытия при температуре окружающего воздуха (20±5) С⁰

6.5.1 Выполняют калибровку толщиномера в каждом поддиапазоне измерений толщины покрытия согласно таблице 5, для этого:

- сбрасывают параметры предыдущей калибровки;
- устанавливают ноль на образце основания, которое соответствует типу используемого преобразователя;
- устанавливают верхний предел поддиапазона измерений, для этого устанавливают меру, толщина которой близка к верхней точке поддиапазона измерений толщины покрытия, на образец основания, соответствующий типу преобразователя. Выполняют измерение толщины меры. Поднимают выносной преобразователь или толщиномер со встроенным преобразователем от основания на расстояние более 100 мм. Далее с помощью кнопок «▲» и «▼» устанавливают значение, соответствующее действительному значению толщины меры.

Таблица 5

Тип преобразователя	Поддиапазоны измерений толщины покрытия, мм
1	2
ИД1	от 0 до 0,05 включительно свыше 0,05 до 0,15 включительно свыше 0,15 до 0,30 включительно
ИД2	от 0 до 0,1 включительно свыше 0,1 до 1,0 включительно свыше 1,0 до 2,0 включительно
ИД3	от 0 до 0,1 включительно свыше 0,1 до 2,0 включительно свыше 2,0 до 5,0 включительно
ИД4	от 0 до 1,0 включительно свыше 1,0 до 4,0 включительно свыше 4,0 до 8,0 включительно
ИД5	от 0 до 1,0 включительно свыше 1,0 до 5,0 включительно

Продолжение таблицы 5

1	2
	свыше 5,0 до 10,0 включительно
ПД1	от 0 до 0,1 включительно свыше 0,1 до 1,0 включительно свыше 1,0 до 2,0 включительно
ПД2	от 0 до 1,5 включительно свыше 1,5 до 7,0 включительно свыше 7,0 до 15,0 включительно
ПД3	от 0 до 3,0 включительно свыше 3,0 до 10,0 включительно свыше 10,0 до 30,0 включительно
ИПД	от 0 до 0,1 включительно свыше 0,1 до 0,5 включительно свыше 0,5 до 1,0 включительно

6.5.2 Измеряют меры в двух точках поддиапазона измерений. Выполняют измерения толщины каждой меры пять раз. При измерении толщины меры допускается составлять блок из двух мер. Вычисляют среднее арифметическое значение результатов измерений h_{cp} .

6.5.3 Абсолютную погрешность измерений толщины покрытия при температуре окружающего воздуха $(20 \pm 5) \text{ C}^0$ A_m определяют по формуле

$$A_m = h_{cp} - h_m$$

где h_m – действительное значение толщины меры (блока мер).

Аналогичные калибровку и измерения мер выполняют для каждого поддиапазона измерений используемого преобразователя.

Абсолютная погрешность измерений толщины покрытия при температуре окружающего воздуха $(20 \pm 5) \text{ C}^0$ не должна превышать значений указанных в таблице 6.

Таблица 6

Тип преобразователя	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины покрытия при температуре окружающего воздуха $(20 \pm 5) \text{ C}^0$, мм
ИД1	$\pm(0,02h+0,002)^*$
ИД2	$\pm(0,02h+0,002)$ в поддиапазоне от 0 до 1 мм; $\pm 0,02h$ в поддиапазоне свыше 1 до 2 мм
ИД3	$\pm(0,02h+0,005)$ в поддиапазоне от 0 до 1 мм; $\pm 0,02h$ в поддиапазоне свыше 1 до 5 мм
ИД4	$\pm(0,02h+0,01)$
ИД5	$\pm(0,02h+0,01)$
ПД1	$\pm(0,02h+0,002)$ в поддиапазоне от 0 до 1 мм; $\pm 0,02h$ в поддиапазоне свыше 1 до 2 мм
ПД2	$\pm(0,02h+0,010)^1$ в поддиапазоне от 0 до 10 мм; $\pm 0,03h^1$ в поддиапазоне свыше 10 до 15 мм; $\pm(0,02h+0,1)^2$
ПД3	$\pm(0,02h+0,010)^1$ в поддиапазоне от 0 до 10 мм; $\pm 0,03h^1$ в поддиапазоне свыше 10 до 30 мм; $\pm(0,02h+0,1)^2$
ИПД	$\pm(0,02h+0,002)$

*h - здесь и далее измеряемая величина в мм.

¹ - при измерении толщины диэлектрических покрытий на неферромагнитных электропроводящих основаниях.

² - при измерении толщины диэлектрических покрытий на ферромагнитных электропроводящих основаниях.

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 Результаты поверки оформляют протоколом, рекомендуемая форма которого приведена в приложении А настоящей методики поверки.

7.2 На толщиномер, признанный по результатам поверки годным к применению, выписывают свидетельство о поверке и наносят знак поверки на свидетельство о поверке или наносят знак поверки в паспорт на толщиномер.

7.3 Толщиномер, признанный по результатам поверки непригодным к применению, к эксплуатации не допускают. Отрицательные результаты поверки оформляют в соответствии с приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(рекомендуемое)
Образец оформления протокола поверки
ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

Толщиномер покрытий КОНСТАНТА МК4 с встроенным/выносным преобразователем _____
зав. № _____
от " _____ " _____ 20__ г.

Поверено в соответствии с документом МП 2512-0011-2016 «Толщиномеры покрытий КОНСТАНТА МК4. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 01 июля 2016 г.

1. Средства поверки:

_____ (наименование, номер свидетельства о поверке)

2. Результаты поверки

Наименование параметра	Допускаемое значение параметра по технической документации	Установленное значение параметра по результатам поверки	Заключение о пригодности по проверяемым параметрам (годен, не годен)
1	2	3	4
2.1. Внешний осмотр и проверка комплектности	Визуально		
2.2. Подтверждение соответствия ПО	Визуально		
2.3. Опробование	Визуально		
2.4. Проверка диапазона измерений толщины покрытия			
2.5. Определение абсолютной погрешности измерений толщины покрытия при температуре окружающего воздуха (20±5) С ⁰			

3. Условия поверки

Температура окружающего воздуха, °С _____
Относительная влажность окружающего воздуха, % _____
Атмосферное давление, кПа _____

На основании результатов поверки выдано свидетельство (извещение о непригодности) № _____ или сделана отметка в паспорте.

Поверитель _____

Дата поверки _____