

**Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»**  
**ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»**



**СОГЛАСОВАНО**

**Генеральный директор  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»**

**А.Н. Пронин**

**ЗАМОСТАНОВИТЕЛЬ  
ДИРЕКТОРА  
ИВАНЦОВ «22» августа 2022 г.  
ДОВЕРЕННОСТЬ №54/2021  
ОТ 24 ДЕКАБРЯ 2021**

Государственная система обеспечения единства измерений

**Толщиномеры покрытий QC**


**Методика поверки**

**МП 2512-0003-2022**

Руководитель отдела  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

  
Н.А. Кононова

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

  
Е.Б. Брюховецкая

Санкт-Петербург  
2022

## 1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на толщиномеры покрытий QC (далее – толщиномеры), изготавливаемые Demeq S.R.L., Аргентина, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.2 Настоящая методика поверки обеспечивает прослеживаемость толщиномеров к Государственному первичному эталону единицы длины – метра ГЭТ 2-2021.

1.3 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки: прямые измерения.

1.4 Методикой поверки не предусмотрена возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

1.5 При пользовании настоящей методикой поверки целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящей методикой поверки следует руководствоваться заменяющим (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

## 2 Перечень операций поверки

2.1 При проведении поверки выполняются операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций		Номер пункта методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверки	периодической поверки	
Внешний осмотр	Да	Да	6
Подготовка к поверке и опробование	Да	Да	7
Подтверждение соответствия программного обеспечения	Да	Да	8
Определение метрологических характеристик, подтверждение соответствия метрологическим требованиям	Да	Да	9

2.2 Поверка прекращается при получении отрицательных результатов по одному из пунктов.

## 3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия измерений:

- диапазон температуры окружающего воздуха, °С.....от 15 до 25;
- относительная влажность воздуха, %, не более.....80.

#### 4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

4.1 При проведении поверки толщиномеров должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
7	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 до 25 °С с пределами допускаемой абсолютной погрешностью измерений не более $\pm 1$ °С; средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 0 до 80 % с пределами допускаемой абсолютной погрешностью измерений не более $\pm 2$ %	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7, рег. № 71394-18
	Рабочий эталон по Государственной поверочной схеме для средств измерений толщины покрытий в диапазоне значений от 1 до 120000 мкм, утвержденной приказом Росстандарта от 23 декабря 2019 г. № 2376, в диапазоне значений от 10 до 5000 мкм	Меры толщины покрытий МТ, рег. № 50316-12; образец основания без покрытия (вспомогательное оборудование)
9	Рабочий эталон по Государственной поверочной схеме для средств измерений толщины покрытий в диапазоне значений от 1 до 120000 мкм, утвержденной приказом Росстандарта от 23 декабря 2019 г. № 2376, в диапазоне значений от 10 до 5000 мкм	Меры толщины покрытий МТ, рег. № 50316-12; образец основания без покрытия (вспомогательное оборудование)

4.2 Допускается применять другие вновь разработанные или существующие средства поверки с аналогичными или лучшими метрологическими характеристиками, удовлетворяющие по точности требованиям настоящей методики поверки.

4.3 Применяемые средства поверки должны быть поверены согласно порядку, установленному приказом Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510, или аттестованы согласно порядку, установленному приказом Минпромторга России от 11.02.2020 № 456.

#### 5 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации на толщиномер и средства поверки.

#### 6 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие толщиномера следующим

требованиям:

- наличие и соответствие маркировки требованиям технической документации;
- соответствие комплектности требованиям технической документации;
- отсутствие повреждений, способных повлиять на безопасность проведения поверки и результаты поверки.

### **7 Подготовка к поверке и опробование**

Перед проведением поверки необходимо подготовить толщиномер и средства поверки к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

Выдерживают поверяемый толщиномер не менее 2 часов при условиях, приведенных в п. 3. Проводят контроль параметров окружающего воздуха (температура, влажность) в помещении, где выполняется поверка.

При опробовании проверяют работоспособность толщиномера. Для модификаций QC3, QC5 подключают преобразователь из комплекта поставки. Включают толщиномер. На образец основания без покрытия (для исполнений: F, DLF – магнитное основание, N, DLN – немагнитное основание, C, DLC – магнитное и немагнитное основания) последовательно устанавливают и измеряют меры толщины покрытий МТ (далее – меры МТ) различной толщины. При выполнении измерений измеренные значения толщины мер МТ должны меняться соответствующим образом.

Работоспособность толщиномеров модификаций QC3, QC5 проверяют со всеми преобразователями из комплекта поставки.

### **8 Подтверждение соответствия программного обеспечения**

Информация о версии программного обеспечения (далее - ПО) для модификаций QC3, QC5 отображается во вкладке «Unit Info».

Информация о версии ПО для модификации QC2 отображается при одновременном нажатии кнопок «Q» и «Menu».

Результаты идентификации ПО считаются положительными, если версия ПО не ниже 1.03.002.

### **9 Определение метрологических характеристик, подтверждение соответствия метрологическим требованиям**

9.1 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений толщины покрытия

Проверку диапазона и определение абсолютной погрешности измерений толщины покрытия выполняют с помощью мер МТ (не менее пяти с номинальными толщинами, равномерно распределенными по диапазону измерений). Для каждой меры проводят не менее пяти измерений. Для каждой серии измерений вычисляют среднее арифметическое значение ( $H_{cp}$ ) и абсолютную погрешность измерений толщины покрытия ( $\Delta$ ) по формулам (1) и (2)

$$H_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^n H_i}{n}, \quad (1)$$

где  $H_i$  – результат  $i$ -го измерения, мкм;  
 $n$  – количество измерений.

$$\Delta = H_{cp} - H_d, \quad (2)$$

где  $H_d$  – действительное значение толщины меры МТ, мкм.

Проверку диапазона и определение абсолютной погрешности измерений толщины покрытия для толщиномеров модификаций QC3, QC5 выполняют последовательно со всеми преобразователями из комплекта поставки.

#### 9.2 Подтверждение соответствия метрологическим требованиям

Толщиномер считается прошедшим поверку с положительным результатом, если:

- диапазон измерений толщины покрытия соответствует значениям, указанным в таблице 3;
- абсолютная погрешность измерений толщины покрытия не превышает значений, указанных в таблице 3.

Таблица 3

Наименование характеристики	Значение		
	QC2	QC3	QC5
Диапазон измерений толщины покрытия, мкм, с преобразователем:			
– встроенный	от 0 до 1250	-	
– QCS201, QCS301, QCS231, QCS331	-	от 0 до 1500	
– QCS203	-	от 0 до 5000	
– QCS200, QCS210, QCS220	-	от 0 до 750	
– QCS401, QCS431	-		от 0 до 1500
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины покрытия, мкм, с преобразователем:			
– встроенный	$\pm(2+0,03 \cdot H)^*$	-	
– QCS201, QCS301, QCS231, QCS331	-	$\pm(2+0,03 \cdot H)$	
– QCS203:			
– в поддиапазоне измерений от 0 до 670 мкм включительно;	-	$\pm 20$	
– в поддиапазоне измерений свыше 670 до 5000 мкм	-	$\pm 0,03 \cdot H$	
– QCS200, QCS210, QCS220:			
– в поддиапазоне измерений от 0 до 67 мкм включительно;	-	$\pm 2$	
– в поддиапазоне измерений свыше 67 до 750 мкм	-	$\pm 0,03 \cdot H$	
– QCS401, QCS431:			
– в поддиапазоне измерений от 0 до 67 мкм включительно;	-	$\pm 2$	
– в поддиапазоне измерений свыше 67 до 1500 мкм	-	$\pm 0,03 \cdot H$	
* H – измеряемая величина, мкм			

## **10 Оформление результатов поверки**

10.1 Результаты поверки оформляются протоколом (рекомендуемая форма протокола приведена в приложении А).

10.2 Толщиномер, удовлетворяющий требованиям настоящей методики поверки, признают годным к применению. В случае отрицательных результатов по любому из вышеперечисленных пунктов толщиномер признается негодным к применению.

10.3 Результаты поверки вносят в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, на толщиномер выдается свидетельство о поверке или извещение о непригодности. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке при оформлении.

Приложение А  
Форма протокола поверки (рекомендуемая)  
**ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ**  
№ \_\_\_\_\_

Наименование средства измерения, тип	Толщиномер покрытий QC _____
Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде	
Заводской (серийный) номер или буквенно-цифровое обозначение	
Изготовитель	
Год выпуска	
Заказчик (наименование и юридический адрес)	
Серия и номер знака предыдущей поверки (при наличии)	
Дата предыдущей поверки	

Вид поверки: \_\_\_\_\_

Методика поверки: МП 2512-0003-2022 «ГСИ. Толщиномеры покрытий QC».

Средства поверки: \_\_\_\_\_

Условия поверки: \_\_\_\_\_

Параметры	Требования НД	Измеренные значения
Температура окружающего воздуха, °С		
Относительная влажность окружающего воздуха, %		

Результаты поверки

Внешний осмотр \_\_\_\_\_

Опробование \_\_\_\_\_

Подтверждение соответствия программного обеспечения \_\_\_\_\_

Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений толщины покрытия

Преобразователь

Тип основания

Номинальное значение толщины меры, мкм	Действительное значение толщины меры, мкм	Измеренное значение толщины меры, мкм					Абсолютная погрешность измерений толщины покрытия, мкм
		1	2	3	4	5	

Заключение: Толщиномер покрытий QC \_\_\_\_\_ соответствует (не соответствует) предъявляемым требованиям и признан годным (не годным) к применению.

На основании результатов поверки выдано (по заявлению владельца средства измерений):

Свидетельство о поверке № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

(Извещение о непригодности № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_)

Поверку произвел \_\_\_\_\_

ФИО

подпись

Дата