

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ

Заместитель директора

ФГУП «ВНИИОФИ»



Н.П.Муравская

2013г.

**Толщиномеры покрытий электрические цифровые
ELCOMETER 415, ELCOMETER 456, ELCOMETER 355**

Методика поверки

МП 106.Д4-13

1. Область применения

Настоящая методика поверки распространяется на толщиномеры покрытий электрические цифровые ELCOMETER 415, ELCOMETER 456, ELCOMETER 355 (далее по тексту – толщиномеры), изготавливаемые Elcometer Limited, Великобритания, предназначенные для измерения толщины непроводящих неметаллических покрытий (лакокрасочных, пластмассовых, порошковых и т.д.) на магнитных металлических основаниях, немагнитных покрытий на немагнитных проводящих металлических основаниях и графите.

Интервал между поверками– 1 год.

2. Нормативные ссылки

В настоящей методике использованы ссылки на следующие нормативные документы:

- ПР 50.2.006-94 ГСИ. Правила по метрологии. Поверка средств измерений. Организация и порядок проведения поверки средств измерений.
- ПР 50.2.007-94 ГСИ. Правила по метрологии. Поверительные клейма

3. Операции поверки

При проведении первичной и периодической поверок выполняют операции и применяют средства поверки, указанные в таблице 1.

Таблица 1.

№ п/п.	Наименование операций	Номер пункта методики поверки	Обязательность выполнения операции	
			При запуске в эксплуатацию и после ремонта	При эксплуатации
1	Внешний осмотр	9.1	Да	Да
2	Опробование	9.2	Да	Да
3	Идентификация программного обеспечения	9.3	Да	Да
4	Определение диапазона измерений толщины покрытий	9.4	Да	Да
5	Определение погрешности измерений толщины покрытий	9.5	Да	Да

При получении отрицательных результатов при проведении хотя бы одной операции дальнейшая поверка не производится.

4. Средства поверки

4.1. При проведении поверки используются средства поверки, перечисленные в таблице 2.

Табл.2

Номер пункта методики поверки	Наименование средства поверки; номер документа, регламентирующего технические требования к средству, основные технические характеристики.
9.4, 9.5	Комплекты мер толщины покрытий ELCOMETER 990, диапазон толщин от 12,5 до 8000 мкм, предел допускаемого

	среднеквадратического отклонения результатов измерений 0,5 мкм в диапазоне от 12,5 до 50 мкм, 1% в диапазоне от 75 до 8000 мкм
--	--

4.2. Допускается применение других средств поверки, имеющих аналогичные или лучшие метрологические характеристики и допущенных к применению в Российской Федерации в установленном порядке.

4.3. Все средства должны иметь действующие свидетельства о поверке.

5. Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей в порядке, устанавливаемом Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии.

Лица, допускаемые к проведению поверки должны изучить руководство по эксплуатации на поверяемый толщиномер, а также руководства по эксплуатации всех применяемых средств измерений.

6. Требования безопасности

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

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

7. Условия поверки

7.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- | | |
|---------------------------------------|----------|
| – температура окружающего воздуха, °С | 15 ÷ 30 |
| – относительная влажность воздуха, % | 20 ÷ 80 |
| – атмосферное давление, кПа | 86 ÷ 106 |

7.2. На рабочем месте должна присутствовать следующая документация:

- руководство по эксплуатации;
- свидетельство о предыдущей поверке (при периодической поверке).

8. Подготовка к поверке.

Выдержать толщиномер в помещении, где проводят поверку в течение 2 часов.
Подготовить меры в соответствии с паспортом.

9. Проведение поверки

9.1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре следует

- установить отсутствие внешних повреждений электронного блока толщиномера;
- установить наличие документов о результатах предыдущей поверки;
- убедиться в наличии маркировки с ясным указанием типа и серийного номера;
- проверить комплектность в соответствии с эксплуатационной документацией;

Толщиномер считается прошедшим поверку с положительным результатом, если комплектность соответствует эксплуатационной документации, тип и серийный номер толщиномера четко видны на маркировке, имеется в наличии эксплуатационная документация и документ о результатах предыдущей поверки.

9.2. Опробование

При опробовании проверить работоспособность поверяемого толщиномера. Для этого нажать на клавишу включения толщиномера, дождаться загрузки программного обеспечения, провести измерение любой меры из диапазона измеряемой толщины покрытий, убедиться, что результат измерений отображается на экране толщиномера.

Толщиномер считается прошедшим опробование с положительным результатом, если прибор успешно включился, произошла загрузка программного обеспечения, и при измерении меры из диапазона измеряемой толщины покрытий результат отображается на экране толщиномера.

9.3 Идентификация программного обеспечения

В толщиномерах ELCOMETER 415 и ELCOMETER 456 нажать кнопку «меню», выбрать пункт «о приборе», далее пункт «информация о приборе». На экране толщиномера отобразится информация об установленном программном обеспечении (далее - ПО).

В толщиномере ELCOMETER 355 информация об установленном ПО отображается на экране при включении прибора.

Идентификационные данные ПО должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм Вычисления цифрового идентификатора ПО
ПО ELCOMETER 415	3.0 и выше	---	---
ПО ELCOMETER 456	1.52 и выше	---	---
ПО ELCOMETER 355	1.11 и выше	---	---

Толщиномер считается прошедшим поверку с положительным результатом, если идентификационные данные ПО соответствуют значениям, приведенным в таблице 3.

9.4. Определение диапазона измерений толщины покрытий

9.4.1. Перед началом проведения поверки, необходимо провести настройку.

9.4.2. Для настройки толщиномера ELCOMETER 415 необходимо выполнить следующие операции:

- 1) Нажать кнопку «меню»
- 2) Выбрать пункт «ноль» и выполнить настройку, следуя дальнейшим указаниям на экране.

9.4.3. Для настройки толщиномера ELCOMETER 456 необходимо выполнить следующие операции:

- 1) Нажать кнопку «калиб.»

- 2) Выбрать пункт «метод кал.»
- 3) Выбрать пункт «Гладкая»
- 4) Вернуться в меню настройки
- 5) Выбрать пункт «Откалибровать»
- 6) Произвести настройку, следуя надписям на дисплее прибора: установить датчик сначала на нулевое (непокрытое) металлическое основание, провести пять измерений, после чего выбрать «ноль», а затем на меру толщины из комплекта мер толщины покрытий Elcometer 990, соответствующую по своему действительному значению концу диапазона (поддиапазона) измерения толщины покрытий или близкую к нему, провести пять измерений, после чего стрелками «вверх» или «вниз» установить действительное значение толщины меры, указанное в протоколе поверки на меру.

9.4.4. Для настройки толщиномера ELCOMETER 355

- 1) Нажать на кнопку «BASE»
- 2) Установить датчик на нулевое (непокрытое) металлическое основание и провести 5 измерений. Толщиномер отобразит на дисплее значение измеренной толщины. Кнопками «<» и «>» установить значение, равное 0.
- 3) Нажать на кнопку «ENTER»
- 4) Нажать на кнопку «CAL»
- 5) Установить датчик на меру толщины из комплекта мер толщины покрытий Elcometer 990, соответствующую по своему действительному значению концу диапазона (поддиапазона) измерения толщины покрытий или близкую к нему и провести пять измерений.
- 6) После чего кнопками «<» и «>» установить действительное значение толщины меры, указанное в протоколе поверки на меру
- 7) Нажать на кнопку «ENTER»

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

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

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

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

9.4.9. Определить диапазоны измерений толщины покрытий со всеми датчиками, входящими в комплект толщиномера покрытий.

9.4.10. Толщиномер покрытий считается прошедшим поверку с положительным результатом, если диапазон измерений толщины покрытий не меньше значений, указанных в таблице 4.

Таблица 4.

Модель толщиномера	Используемый датчик	Диапазон измерений толщины покрытий
ELCOMETER 415	Встроенный	От 0,1 до 1000 мкм
ELCOMETER 456	0,1 - 250 мкм	От 0,1 до 250 мкм
	0,1 - 800 мкм	От 0,1 до 800 мкм
	0,1 - 1500 мкм	От 0,1 до 1500 мкм
	0,1 - 5000 мкм	От 0,1 до 5000 мкм

	0,1 - 13000 мкм 0,1 - 25000 мкм 0,1 - 31000 мкм	От 0,1 до 13000 мкм От 0,1 до 25000 мкм От 0,1 до 31000 мкм
ELCOMETER 355	0,1 - 500 мкм 0,1 - 1500 мкм 0,1 - 5000 мкм 0,1 - 13000 мкм 0,1 - 25000 мкм	От 0,1 до 500 мкм От 0,1 до 1500 мкм От 0,1 до 5000 мкм От 0,1 до 13000 мкм От 0,1 до 25000 мкм

9.5. Определение погрешности измерений толщины покрытий

9.5.1. Выбрать три меры, значения толщины которых равномерно распределены по шкале диапазона. На каждой мере произвести по пять измерений и вычислить среднее арифметическое значение измеряемой толщины покрытия.

9.5.2. Если для данной толщины на данном датчике нормирована относительная погрешность, то вычислить относительную погрешность измерения толщины измеренной меры по формуле:

$$\delta = \frac{H_{изм} - H_{ном}}{H_{ном}} \quad (1)$$

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

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

9.5.3. Если для данной толщины на данном датчике нормирована абсолютная погрешность, то вычислить абсолютную погрешность измерения толщины измеренной меры по формуле:

$$\Delta = H_{изм} - H_{ном} \quad (2)$$

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

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

9.5.4. Провести измерения по пп.9.5.1 – 9.5.3 методики поверки со всеми датчиком, входящими в комплект толщиномера покрытий.

9.5.5. Толщиномер покрытий считается прошедшим поверку с положительным результатом, если погрешности измерений толщины покрытий не превышают значений, указанных в таблице 5.

Таблица 5.

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений толщины покрытий ELCOMETER 415, %	±5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины покрытий ELCOMETER 456, мкм:	
- для датчика «0,1 - 500 мкм» в диапазоне от 0,1 до 83,4 мкм включительно	±2,5
- для датчика «0,1 - 1500 мкм» в диапазоне от 0,1 до 83,4 мкм включительно	±2,5

- для датчика «0,1 - 5000 мкм» в диапазоне от 0,1 до 666,7 мкм включительно	±20
- для датчика «0,1 - 13000 мкм» в диапазоне от 0,1 до 1666,7 мкм включительно	±50
- для датчика «0,1 - 25000 мкм» в диапазоне от 0,1 до 3333,4 мкм включительно	±100
- для датчика «0,1 - 31000 мкм» в диапазоне от 0,1 до 3333,4 мкм включительно	±100
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений толщины покрытий ELCOMETER 456, %:	
- для датчика «0,1 - 500 мкм» в диапазоне свыше 83,4 до 500 мкм	±3
- для датчика «0,1 - 1500 мкм» в диапазоне свыше 83,4 до 1500 мкм	±3
- для датчика «0,1 - 5000 мкм» в диапазоне свыше 667,7 до 5000 мкм	±3
- для датчика «0,1 - 13000 мкм» в диапазоне свыше 1666,7 до 13000 мкм	±3
- для датчика «0,1 - 25000 мкм» в диапазоне свыше 3333,4 до 25000 мкм	±3
- для датчика «0,1 - 31000 мкм» в диапазоне свыше 3333,4 до 31000 мкм	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины покрытий ELCOMETER 355, мкм:	
- для датчика «0,1 - 250 мкм» в диапазоне от 0,1 до 100 мкм включительно	±1
- для датчика «0,1 - 800 мкм» в диапазоне от 0,1 до 200 мкм включительно	±2
- для датчика «0,1 - 1500 мкм» в диапазоне от 0,1 до 250 мкм включительно	±2,5
- для датчика «0,1 - 5000 мкм» в диапазоне от 0,1 до 500 мкм включительно	±5
- для датчика «0,1 - 13000 мкм» в диапазоне от 0,1 до 1500 мкм включительно	±30
- для датчика «0,1 - 25000 мкм» в диапазоне от 0,1 до 5000 мкм включительно	±100
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений толщины покрытий ELCOMETER 355, %:	
- для датчика «0,1 - 250 мкм» в диапазоне свыше 100 до 250 мкм	±1
- для датчика «0,1 - 800 мкм» в диапазоне свыше 200 до 800 мкм	±1
- для датчика «0,1 - 1500 мкм» в диапазоне свыше 250 до 1500 мкм	±1
- для датчика «0,1 - 5000 мкм» в диапазоне свыше 500 до 5000 мкм	±2
- для датчика «0,1 - 13000 мкм» в диапазоне свыше 1500 до 13000 мкм	±2
- для датчика «0,1 - 25000 мкм» в диапазоне свыше 5000 до 25000 мкм	

9.5.6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1. Результаты поверки вносятся в протокол, который хранится в организации, проводившей поверку. Форма протокола приведена в приложении 1.

10.2. При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке в соответствии с ПР 50.2.006, с указанием на оборотной стороне свидетельства полученных геометрических размеров проволоки меры.

10.3. В случае отрицательных результатов поверки выдают извещение о непригодности в соответствии с ПР 50.2.006 с указанием причин непригодности.

Начальник отдела
испытаний и сертификации
ФГУП «ВНИИОФИ»



А.В. Иванов

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



Д.С. Крайнов