

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



УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора

ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

Пронин А.Н.

«15» октября 2019 г.

Зам. генерального директора  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»  
Чекирда Константин Владимирович

Государственная система обеспечения единства измерений  
Системы измерительные оптические VICIVISION

Методика поверки

МП 2512-0008-2019

Руководитель отдела геометрических измерений

Н.А. Кононова

Ведущий инженер

Е.И. Логвинюк

г. Санкт-Петербург  
2019

## 1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на системы измерительные оптические VICIVISION моделей MTL X5, MTL X10, M1, M1C, M2, M3, M304 TECHNO, M306 TECHNO, M309 TECHNO, M314 TECHNO, M318 TECHNO, M604 TECHNO, M606 TECHNO, M609 TECHNO, M614 TECHNO, M618 TECHNO, M906 TECHNO, M909 TECHNO, M914 TECHNO, M918 TECHNO, M1209 TECHNO, M1214 TECHNO, M1218 TECHNO (далее - системы), изготовленные «Vici & C. S.p.A.», Италия, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

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.

## 2 Операции поверки

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	№ п. МП	Проведение операции при поверке	
		Первичной	Периодической
Внешний осмотр	6.1	+	+
Опробование	6.2	+	+
Подтверждение соответствия программного обеспечения	6.3	+	+
Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений диаметра	6.4	+	+
Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений длины	6.5	+	+
Определение среднего квадратического отклонения результатов измерений диаметра	6.6	+	-
Определение среднего квадратического отклонения результатов измерений длины	6.7	+	-

2.2 При проведении поверки системы должны применяться средства измерений, указанные в таблицах 2, 3.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа регламентирующего технические требования, метрологические и основные технические характеристики
6.4 - 6.7	Меры для поверки систем оптических измерительных MTL (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 56956-14)

Таблица 3 – модификации мер для поверки систем оптических измерительных MTL

Модель системы	Модификации мер	
MTL X5	Мера диаметром от 1 до 6 мм и длиной 52 мм, мера диаметром от 2 до 16 мм и длиной 105 мм	Мера длиной 100 мм с чередующимися диаметрами 14 и 8 мм
MTL X10	Мера диаметром от 1 до 6 мм и длиной 52 мм, мера диаметром от 2 до 16 мм и длиной	Мера длиной 100 мм с чередующимися диаметрами 14 и 8 мм

Модель системы	Модификации мер	
	105 мм	
M1, M1C	Мера диаметром от 1 до 6 мм и длиной 52 мм, мера диаметром от 2 до 16 мм и длиной 105 мм, мера диаметром от 7 до 60 мм и длиной 170 мм	Мера длиной 350 мм с чередующимися диаметрами 40 и 28 мм
M2	Мера диаметром от 2 до 16 мм и длиной 105 мм, мера диаметром от 10 до 120 мм и длиной 348 мм, мера диаметром от 115 до 172 мм и длиной 210 мм	Мера длиной 625 мм с чередующимися диаметрами 43 и 32 мм
M3	Мера диаметром от 2 до 16 мм и длиной 105 мм, мера диаметром от 10 до 120 мм и длиной 348 мм, мера диаметром от 115 до 172 мм и длиной 210 мм	Мера длиной 625 мм с чередующимися диаметрами 43 и 32 мм, мера длиной 270 мм с чередующимися диаметрами 25 и 14 мм
M304 TECHNO	Мера диаметром от 1 до 6 мм и длиной 52 мм, мера диаметром от 5,5 до 41,5 мм и длиной 206 мм	Мера длиной 350 мм с чередующимися диаметрами 40 и 28 мм
M306 TECHNO	Мера диаметром от 1 до 6 мм и длиной 52 мм, мера диаметром от 7 до 60 мм и длиной 170 мм	Мера длиной 350 мм с чередующимися диаметрами 40 и 28 мм
M309 TECHNO	Мера диаметром от 1 до 6 мм и длиной 52 мм, мера диаметром от 10 до 120 мм и длиной 348 мм	Мера длиной 350 мм с чередующимися диаметрами 40 и 28 мм
M314 TECHNO	Мера диаметром от 1 до 6 мм и длиной 52 мм, мера диаметром от 10 до 120 мм и длиной 348 мм, мера диаметром от 115 до 172 мм и длиной 210 мм	Мера длиной 350 мм с чередующимися диаметрами 40 и 28 мм
M318 TECHNO	Мера диаметром от 1 до 6 мм и длиной 52 мм, мера диаметром от 10 до 120 мм и длиной 348 мм, мера диаметром от 115 до 172 мм и длиной 210 мм	Мера длиной 350 мм с чередующимися диаметрами 40 и 28 мм
M604 TECHNO	Мера диаметром от 1 до 6 мм и длиной 52 мм, мера диаметром от 5,5 до 41,5 мм и длиной 206 мм	Мера длиной 625 мм с чередующимися диаметрами 43 и 32 мм
M606 TECHNO	Мера диаметром от 1 до 6 мм и длиной 52 мм, мера диаметром от 7 до 60 мм и длиной 170 мм	Мера длиной 625 мм с чередующимися диаметрами 43 и 32 мм

Модель системы	Модификации мер	
M609 TECHNO	Мера диаметром от 1 до 6 мм и длиной 52 мм, мера диаметром от 10 до 120 мм и длиной 348 мм	Мера длиной 625 мм с чередующимися диаметрами 43 и 32 мм
M614 TECHNO	Мера диаметром от 1 до 6 мм и длиной 52 мм, мера диаметром от 10 до 120 мм и длиной 348 мм, мера диаметром от 115 до 172 мм и длиной 210 мм	Мера длиной 625 мм с чередующимися диаметрами 43 и 32 мм
M618 TECHNO	Мера диаметром от 1 до 6 мм и длиной 52 мм, мера диаметром от 10 до 120 мм и длиной 348 мм, мера диаметром от 115 до 172 мм и длиной 210 мм	Мера длиной 625 мм с чередующимися диаметрами 43 и 32 мм
M906 TECHNO	Мера диаметром от 1 до 6 мм и длиной 52 мм, мера диаметром от 7 до 60 мм и длиной 170 мм	Мера длиной 625 мм с чередующимися диаметрами 43 и 32 мм, мера длиной 270 мм с чередующимися диаметрами 25 и 14 мм
M909 TECHNO	Мера диаметром от 1 до 6 мм и длиной 52 мм, мера диаметром от 10 до 120 мм и длиной 348 мм	Мера длиной 625 мм с чередующимися диаметрами 43 и 32 мм, мера длиной 270 мм с чередующимися диаметрами 25 и 14 мм
M914 TECHNO	Мера диаметром от 1 до 6 мм и длиной 52 мм, мера диаметром от 10 до 120 мм и длиной 348 мм, мера диаметром от 115 до 172 мм и длиной 210 мм	Мера длиной 625 мм с чередующимися диаметрами 43 и 32 мм, мера длиной 270 мм с чередующимися диаметрами 25 и 14 мм
M918 TECHNO	Мера диаметром от 1 до 6 мм и длиной 52 мм, мера диаметром от 10 до 120 мм и длиной 348 мм, мера диаметром от 115 до 172 мм и длиной 210 мм	Мера длиной 625 мм с чередующимися диаметрами 43 и 32 мм, мера длиной 270 мм с чередующимися диаметрами 25 и 14 мм
M1209 TECHNO	Мера диаметром от 2 до 16 мм и длиной 105 мм, мера диаметром от 10 до 120 мм и длиной 348 мм	Мера длиной 625 мм с чередующимися диаметрами 43 и 32 мм (2 шт.)
M1214 TECHNO	Мера диаметром от 10 до 120 мм и длиной 348 мм	Мера длиной 625 мм с чередующимися диаметрами 43 и 32 мм (2 шт.)
M1218 TECHNO	Мера диаметром от 10 до 120 мм и длиной 348 мм	Мера длиной 625 мм с чередующимися диаметрами 43 и 32 мм (2 шт.)

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

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

### **3 Требования безопасности**

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, определяемые правилами безопасности труда действующими на предприятии.

### **4 Условия поверки**

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды, °С ..... $20 \pm 2$ ;
- допустимое изменение температура в течение часа, °С.....0,5;
- относительная влажность воздуха, %, не более.....50.

4.2 Присутствие оператора, обученного работе с системой, при проведении поверки обязательно.

### **5 Подготовка к проведению поверки**

5.1 Перед проведением поверки необходимо ознакомиться с руководством по эксплуатации системы и руководством оператора «Системы измерительные оптические МТЛ».

5.2 Выдержать поверяемую систему и средства поверки не менее 12 часов при условиях, указанных выше. Во включенном состоянии систему выдержать не менее 1 часа.

5.3 Подготовить средства поверки к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них. Очистить поверхность мер для поверки систем, мер из комплекта поставки сухой салфеткой из хлопчато-бумажной ткани и сжатым воздухом.

5.4 Провести настройку поверяемой системы с применением мер из комплекта поставки системы при условиях, указанных в п. 4.1.

### **6 Проведение поверки**

#### **6.1 Внешний осмотр**

Внешний осмотр производится визуально.

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- комплектность системы в соответствии с руководством по эксплуатации;
- отсутствие механических повреждений, влияющих на правильность функционирования и метрологические характеристики;
- наличие маркировки.

#### **6.2 Опробование**

При опробовании должно быть установлено:

- работоспособность всех частей и узлов системы;
- получение изображения профиля измеряемой меры после сканирования.

Для этого необходимо:

- включить компьютер с установленным программным обеспечением МТЛ (далее ПО) из комплекта системы;
- загрузить ПО;
- включить систему в соответствии с руководством по эксплуатации, проверить на наличие возможных сообщений об ошибках;
- после загрузки ПО провести его идентификацию в соответствии с п. 6.3.
- провести опробование системы одновременно с п. 6.4.

### 6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

6.3.1 Информация о версии ПО доступна в основном меню, вкладка Properties файла Mtl.exe.

Идентификационные данные ПО должны соответствовать приведенным в таблице 4.

Таблица 4

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	MTL
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 8.50

### 6.4 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений диаметра

6.4.1 В зависимости от модели поверяемой системы использовать меры, указанные в таблице 3.

6.4.2 При измерении диаметров каждой меры поверяемой системой необходимо выполнить операции, указанные ниже:

- установить меру для поверки системы между упорами системы;
- нажать кнопку Reset на передней панели системы;
- задать программу измерений, руководствуясь документом «Системы измерительные оптические MTL. Руководство оператора»;
- нажать кнопку Start на передней панели системы;
- после завершения сканирования, занести результаты измерений в протокол (Приложение А).

6.4.3 Абсолютную погрешность измерений диаметра ( $\Delta D_i$ , мм) определить в каждой проверяемой точке диапазона измерений по формуле

$$\Delta D_i = D_{ci} - D_{di} \quad (1)$$

$D_{изм.i}$  - показания системы, мм,

$D_{di}$  - действительное значение диаметра, мм.

6.4.4 Система считается выдержавшей поверку, если во всех проверяемых точках диапазона абсолютная погрешность измерений диаметра не превышает  $\pm(2+D/100)$  мкм, где D – измеряемый диаметр, мм.

### 6.5 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений длины

6.5.1 В зависимости от модели поверяемой системы использовать меры, указанные в таблице 3.

6.5.2 При измерении длины каждой меры или соединенных между собой пары мер поверяемой системой необходимо выполнить операции, указанные ниже:

- установить меру (меры) для поверки системы между упорами системы;
- нажать кнопку Reset на передней панели системы;
- задать программу измерений, руководствуясь документом «Системы измерительные оптические MTL. Руководство оператора»;
- нажать кнопку Start на передней панели системы;
- после завершения сканирования, занести результаты измерений в протокол (Приложение А).

6.5.3 Абсолютную погрешность измерений длины ( $\Delta L_i$ , мм) определить в каждой проверяемой точке диапазона измерений по формуле

$$\Delta L_i = L_{ci} - L_{di} \quad (2)$$

$L_{изм.i}$  - показания системы, мм,

$L_{di}$  - действительное значение диаметра, мм.

6.5.4 Система считается выдержавшей поверку, если во всех проверяемых точках диапазона абсолютная погрешность измерений длины не превышает  $\pm(5+L/100)$  мкм, где L – измеряемая длина, мм.

### 6.6 Определение среднего квадратического отклонения результатов измерений диаметра

6.6.1 Для определения среднего квадратического отклонения результатов измерений диаметра провести 10 измерений каждой меры, применяемой для поверки, в соответствии с п. 6.4.1, п. 6.4.2.

6.6.2 Среднее квадратическое отклонение результатов измерений диаметра вычислить по результатам 10 измерений в каждой проверяемой точке по формуле

$$S_D = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (D_{изм.i} - \bar{D}_{изм.})^2}{(n-1)}} \quad (3)$$

$D_{изм.i}$  -  $i$  результат измерений диаметра, мм,

$\bar{D}_{изм.}$  - среднее арифметическое значение результатов измерений диаметра, мм,

$n=10$ .

6.6.3 Система считается выдержавшей поверку, если среднее квадратическое отклонение результатов измерений диаметра не превышает значений, указанных в таблице 5.

Таблица 5

Наименование характеристики	Значение	
	MTL X5, MTL X10, M1, M1C, M2, M3, M1209 TECHNO, M1214 TECHNO, M1218 TECHNO	0,4
Среднее квадратическое отклонение результатов измерений диаметра, мкм	0,4	0,3

### 6.7 Определение среднего квадратического отклонения результатов измерений длины

6.7.1 Для определения среднего квадратического отклонения результатов измерений длины провести 10 измерений каждой меры, применяемой для поверки, в соответствии с п. 6.5.1, п. 6.5.2.

6.7.2 Среднее квадратическое отклонение результатов измерений длины вычислить в каждой проверяемой точке по формуле

$$S_L = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (L_{изм.i} - \bar{L}_{изм.})^2}{(n-1)}} \quad (2)$$

$L_{изм.i}$  -  $i$  результат измерений длины, мм,

$\bar{L}_{изм.}$  - среднее арифметическое значение результатов измерений длины, мм,

$\bar{L}_{изм.}$  - среднее арифметическое значение результатов измерений длины, мм,

$n = 10$ .

6.7.3 Система считается выдержавшей поверку, если среднее квадратическое отклонение результатов измерений длины не превышает значений, указанных в таблице 6.

Таблица 6

Наименование характеристики	Значение	
	MTL X5, MTL X10, M1, M1C, M2, M3, M1209 TECHNO, M1214 TECHNO, M1218 TECHNO	
Среднее квадратическое отклонение результатов измерений длины, мкм	3,0	1,2

## 7 Оформление результатов поверки

7.1 Результаты поверки системы оформляются протоколом установленной формы (приложение А).

7.2 В случае положительных результатов поверки выдается свидетельство о поверке. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке или систему.

7.3 В случае отрицательных результатов по любому из вышеперечисленных пунктов система признается непригодной к применению.





## 7 Определение среднего квадратического отклонения результатов измерений длины

Показания системы ( $L_{изм.i}$ ), мм										$\bar{L}_{изм.}$ , мм	$S_L$ , мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		

Поверитель \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_