

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по инновациям  
ФГУП «ВНИИОФИ»

  
И.С. Филимонов

12 2020 г.



**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Устройство для измерения коэффициента передачи модуляции**

**(станция для контроля качества оптических систем**

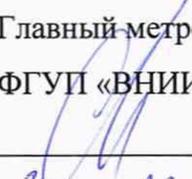
**ImageMasterUniversalINF 3000 200)**

**Методика поверки**

**МП 058.М44-20**

Главный метролог

ФГУП «ВНИИОФИ»

  
С.Н. Негода

« 30 » 12 2020 г.

г. Москва

2020 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....</b>	<b>3</b>
<b>2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....</b>	<b>3</b>
<b>3 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ.....</b>	<b>3</b>
<b>4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИХ ПОВЕРКУ .....</b>	<b>4</b>
<b>5 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....</b>	<b>5</b>
<b>6 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....</b>	<b>5</b>
<b>7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....</b>	<b>5</b>
<b>7.1 Внешний осмотр средства измерений .....</b>	<b>5</b>
<b>7.4.1 Определение диапазона измерений коэффициента передачи модуляции .....</b>	<b>11</b>
<b>7.4.2 Определение абсолютной погрешности измерений коэффициента передачи модуляции.....</b>	<b>12</b>
<b>8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....</b>	<b>13</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А .....</b>	<b>14</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Б (Обязательное).....</b>	<b>16</b>

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика распространяется на устройство для измерения коэффициента передачи модуляции (станция для контроля качества оптических систем ImageMasterUniversalINF 3000 200) (далее – устройство), изготовленное TRIOPTICS GmbH, Германия, и устанавливает методы и средства проведения первичной и периодической поверок. По итогам проведения поверки должна обеспечиваться прослеживаемость к ГЭТ 138-2020, ГЭТ 205-2013, ГЭТ 183-2019 и ГЭТ 2-2010. Поверка устройства выполняется методом прямых измерений.

1.2 Интервал между поверками 2,5 года.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении первичной и периодической поверок должны производиться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции при проведении первичной и периодической поверок

№ п/п.	Наименование операций	Номер пункта НД по поверке	Обязательность выполнения операции при поверке	
			первичной	периодической
1	Внешний осмотр	7.1	Да	Да
2	Опробование	7.2	Да	Да
3	Проверка идентификации программного обеспечения (ПО) устройства	7.3	Да	Да
4	Определение метрологических характеристик	7.4		
5	Определение диапазона измерений коэффициента передачи модуляции	7.4.1	Да	Да
6	Определение абсолютной погрешности измерений коэффициента передачи модуляции	7.4.2	Да	Да

2.2 При получении отрицательных результатов при проведении хотя бы одной операции поверка прекращается.

2.3 Поверку средств измерений осуществляют аккредитованные в установленном порядке в области обеспечения единства измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели.

## 3 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении первичной и периодической поверок применяются средства измерений, указанные в таблице 2.

Таблица 2 - Средства поверки

Номер пункта документа по поверке	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение НД, регламентирующего метрологические и основные технические характеристики средства поверки	Основные технические и (или) метрологические характеристики
7.4	Рабочий эталон единицы коэффициента передачи модуляции объективов в диапазоне длин волн от 405 до 1050 нм 3.1.ZZA.0115.2018 по "Локальной поверочной схеме для средств измерений коэффициента передачи модуляции объективов" ФГУП "ВНИИОФИ".	приведены в Приложении А
	Вспомогательные: Термогигрометр	<ul style="list-style-type: none"> <li>- диапазон измерений температуры от минус 20 до плюс 60 °С;</li> <li>- пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения температуры не более <math>\pm 0,3</math> °С;</li> <li>- диапазон измерений относительной влажности от 0 до 98 %;</li> <li>- пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения относительной влажности при 23 °С: в диапазоне от 0 до 90 % не более <math>\pm 2</math> %;</li> <li>в диапазоне от 90 до 98 % не более <math>\pm 3</math> %.</li> <li>- диапазон измерений атмосферного давления от 700 до 1100 гПа;</li> <li>пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения атмосферного давления не более <math>\pm 2,5</math> гПа.</li> </ul>

3.2 Средства поверки, указанные в Таблице 2, должны быть аттестованы (поверены) в установленном порядке. Допускается также применение других средств поверки, не приведенных в таблице 2, обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемого средства измерений с требуемой точностью.

#### 4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИХ ПОВЕРКУ

К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику, Руководство по эксплуатации «Устройства для измерения коэффициента передачи модуляции (станция для контроля качества оптических систем ImageMasterUniversalINF 3000 200)», прошедшие обучение на право поверки по требуемому виду измерений и имеющие квалификационную группу не ниже III в соответствии с правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок, указанных в приложении к приказу Министерства труда и социальной защиты РФ от 24.07.13 № 328Н.

## **5 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ**

5.1 При проведении поверки следует соблюдать требования, установленные ГОСТ 12.1.031-2010, ГОСТ 12.1.040-83, правилами по охране труда и эксплуатации электроустановок, указанных в приложении к приказу Министерства труда и социальной защиты РФ от 24.07.13 № 328Н. Оборудование, применяемое при поверке, должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003-91. Воздух рабочей зоны должен соответствовать ГОСТ 12.1.005-88 при температуре помещения, соответствующей условиям испытаний для легких физических работ.

5.2 Система электрического питания приборов должна быть защищена от колебаний и пиков сетевого напряжения.

5.3 При выполнении измерений должны соблюдаться требования, указанные в «Правилах техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденных Госэнергонадзором.

5.4 Помещение, в котором проводится поверка, должно соответствовать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004-91 и иметь средства пожаротушения по ГОСТ 12.4.009-83.

## **6 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ**

6.1 При проведении поверки следует соблюдать следующие условия:

- |                                      |               |
|--------------------------------------|---------------|
| - температура окружающей среды, °С   | от +18 до +26 |
| - относительная влажность воздуха, % | от 50 до 80   |

6.2 Устройство не следует подвергать воздействию солнечных лучей и устанавливать на расстоянии менее 2 метров от отопительных приборов.

## **7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

### **7.1 Внешний осмотр средства измерений**

7.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие поверяемого устройства следующим требованиям:

- соответствие комплектности устройства Руководству по эксплуатации «Устройства для измерения коэффициента передачи модуляции (станция для контроля качества оптических систем ImageMasterUniversalINF 3000 200)»;
- наличие маркировки на устройстве (наименование или товарный знак завода-изготовителя, условное обозначение и заводской номер устройства);
- отсутствие видимых механических повреждений.

7.1.2 Устройство считается прошедшим поверку, если оно соответствует требованиям операций, перечисленных в п. 7.1.1.

### **7.2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений**

Перед началом поверки устройство и эталонную меру №2 из состава рабочего эталона 3.1.ZZA.0115.2018 необходимо выдержать в помещении при условиях окружающей среды, соответствующих 6.1, в течение не менее трех часов, если устройство и мера находились в других температурных условиях.

7.2.1 Перед запуском программного обеспечения установки:

- включите контроллеры всех шаговых двигателей;
- убедитесь в отсутствии препятствий на траекториях движущихся деталей – особенно узла поворотного кронштейна.

Чтобы запустить измерительную установку, дважды щелкните по иконке **MTFLab**



. Через несколько секунд появится окно с запросом выбора настройки (Рисунок 1):

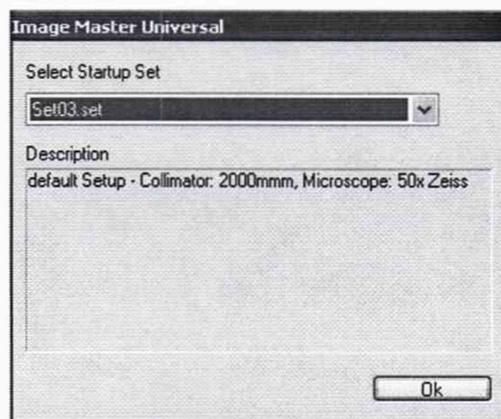


Рисунок 1 - Окно выбора настройки установки

По умолчанию в настройках ПО указан коллиматор с фокусным расстоянием 3000 мм и микроскоп Zeiss с 50-кратным увеличением.

Программное обеспечение запускается после нажатия кнопки ОК, после чего откроется главное окно приложения программы, которое показано на Рисунке 2.

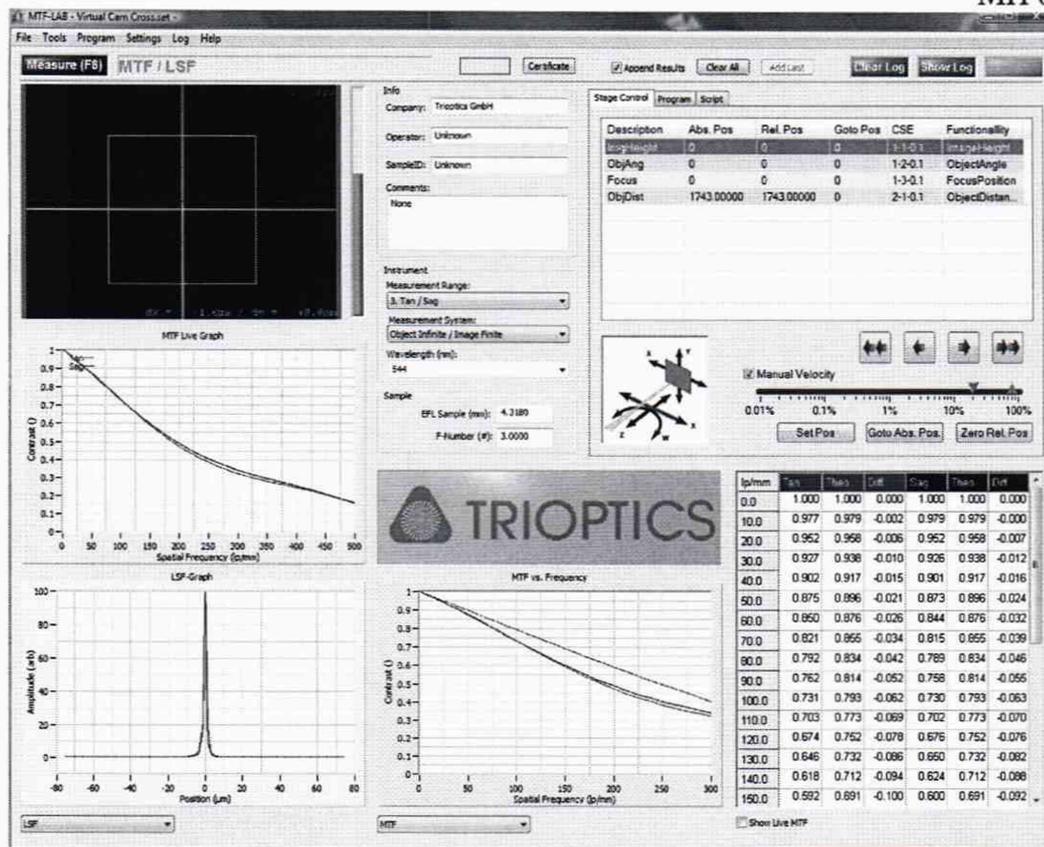


Рисунок 2 - Главное окно приложения

7.2.2 Закрепить эталонный объектив №2 с первой сменной диафрагмой 053 в держателе образца. Убедитесь, что объектив установлен в правильном направлении, то есть сферической поверхностью в направлении коллиматора установки. Входная апертура эталонного объектива должна быть полностью освещена.

7.2.3 Установить в генераторе тест - объекта (см. рисунок 3) с помощью «Ручки для смены марок» («Reticle changer») тест - объект в виде креста, а с помощью «Ручки для смены фильтра» («Filter changer») светофильтр с пропусканием 480 нм.

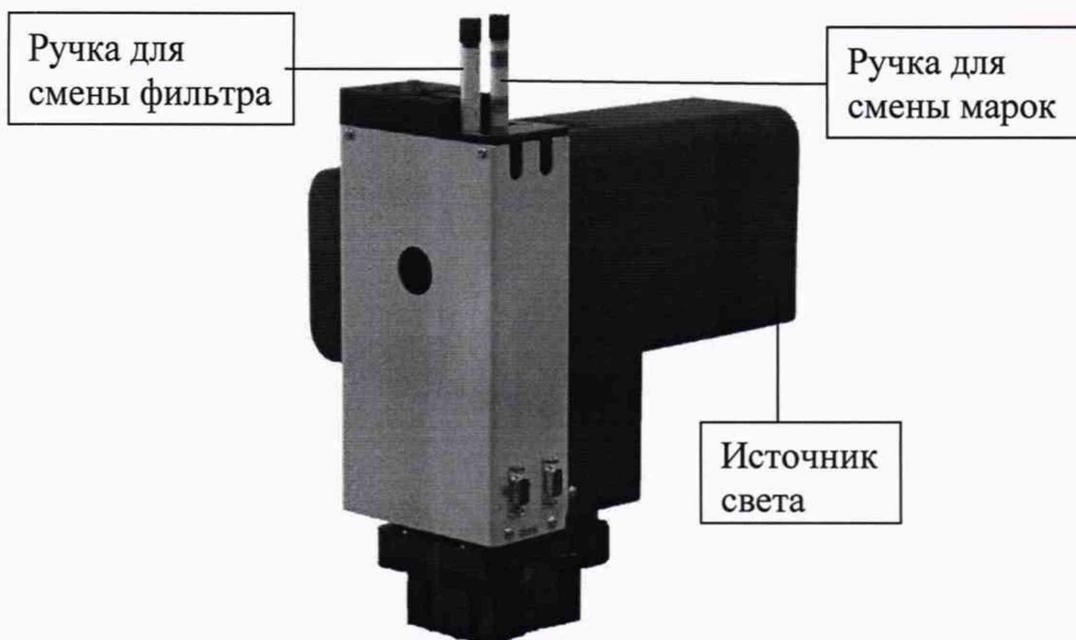


Рисунок 3 - Генератор тест-объектов

7.2.4 Получить изображение тест-объекта. Для этого необходимо увеличить интенсивность источника света до максимума. Блок анализатора изображения перемещать по оптической рейке в направлении к тестируемому эталонному объективу до тех пор, пока не будет получено изображение на мониторе. Затем анализатор изображения закрепляется на оптической рейке, затягивая зажимной винт держателя. Точное положение фокальной плоскости определяется перемещением механизированного стола системы фокусировки с помощью программного управления, пока изображение тест - объекта не станет четким.

Как только изображение тест-объекта окажется в фокусе, то можно выполнить точную юстировку тестируемого эталонного объектива. Держатель объектива поворачивают на  $360^\circ$  и наблюдают как центр креста вращается в плоскости изображения. Затем с помощью двух боковых центрирующих винтов держатель объектива смещают в поперечном направлении так, чтобы изображение центра креста сместилось к центру вращения. Когда держатель объектива хорошо выровнен, центр креста совпадает с центром вращения.

7.2.5 Установить в генераторе тест - объекта (см. рисунок 3) с помощью «Ручки для смены марок» («Reticle changer») тест - объект в виде вертикальной щели толщиной 15 мкм.

7.2.6 Найти плоскость наилучшей фокусировки (ПНФ) изображения тест-объекта. Для этого использовать панель программы "Измерение через фокус", которая показана на рисунке 4.

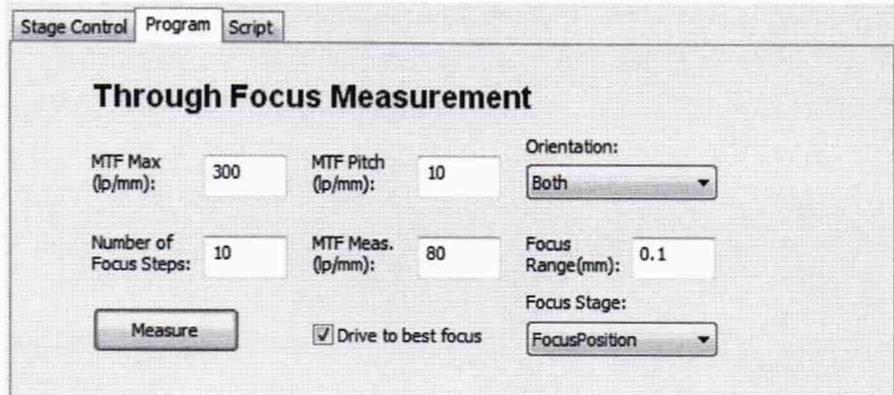


Рисунок 4 - Окно программы "Измерение через фокус"

Автоматическое сканирование через фокус осуществляется около текущей позиции фокуса и выполняется по выбранному оператором количеству шагов и диапазону изменений фокуса. В каждой позиции вычисляется зависимость коэффициента передачи модуляции (КПМ) от пространственной частоты. Сохраняется значение КПМ на выбранной частоте, как правило, 50 линий/мм. После окончания сканирования фокуса программное обеспечение пытается найти наилучший фокус по максимуму зависимости КПМ от фокуса (см. рисунок 5).



Рисунок 5 - Зависимость КПМ на частоте 50 л/мм от фокуса

Если позиция наилучшего фокуса (Best Position на рисунке 5) обнаружена, шаг фокуса перемещается в позицию наилучшего фокуса, а на графике фокуса отображается желтый курсор. Если наилучший фокус не обнаружен, шаг фокуса возвращается в начальную позицию. Критерии для успешного применения процедуры следующие: 5 точек должны иметь значения, большие, чем 50% от максимального значения, а также должно существовать не менее чем по 2 точки с каждой стороны от максимума.

На рисунке 5 показан обычный результат. Черной линией отмечена позиция фокуса, при которой КПМ имеет наибольшее значение. Детектор автоматически перемещается от старой

позиции, отмеченной синей линией, в эту наилучшую позицию, в которой далее будут проводиться измерения КПМ.

7.2.7 Устройство считается прошедшим операцию поверки, если выполняются требования п.п. 7.2.1 - 7.2.6.

### 7.3 Проверка программного обеспечения средства измерений

7.3.1 Проверяют соответствие заявленных идентификационных данных программного обеспечения: наименование программного обеспечения, идентификационное наименование программного обеспечения, номер версии программного обеспечения.

7.3.2 Для просмотра идентификационных данных программного обеспечения устройства использовать п.5.6 РЭ. В разделе «Справка» после входа в раздел «О программе MTF-LAB» на рабочем окне программ отобразятся наименование и номер версии программного обеспечения (см. рисунок 6).

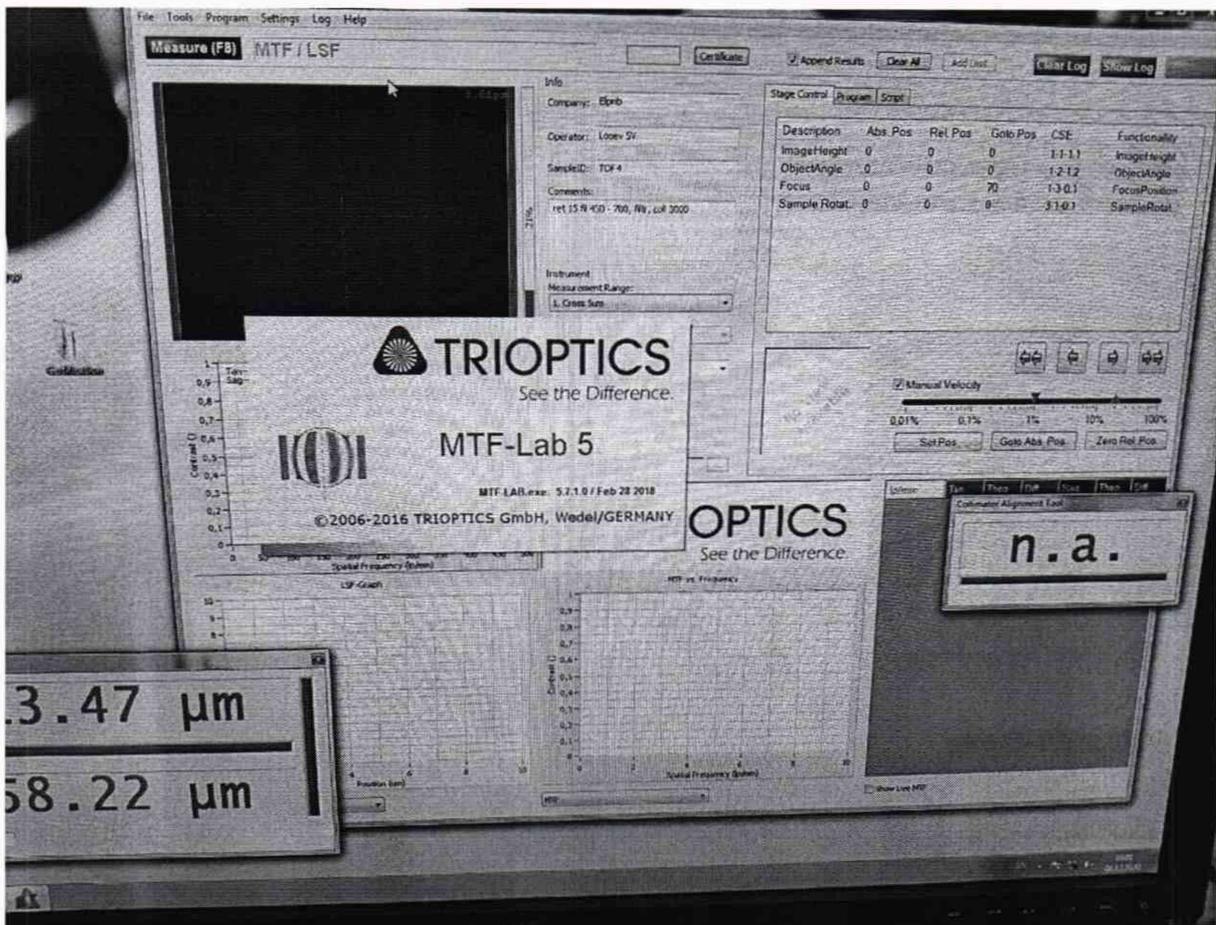


Рисунок 6- Идентификационные данные программного обеспечения ПО «MTFLab».

7.3.3 Устройство считается прошедшим операцию поверки, если идентификационные данные программного обеспечения соответствуют указанным в описании типа.

## 7.4 Определение метрологических характеристик

### 7.4.1 Определение диапазона измерений коэффициента передачи модуляции

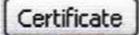
Проверку устройства на соответствие диапазона и предела допускаемой абсолютной погрешности проводят путем измерения значений КПМ эталонной меры №2 КПМ (эталонного объектива) из состава Рабочего эталона единицы коэффициента передачи модуляции объективов в диапазоне длин волн от 405 до 1050 нм, 3.1.ZZA.0115.2018, с 3-я разными сменными диафрагмами и на 3-х разных длинах волн 480, 546 и 644 нм, и сравнения полученных результатов измерений КПМ с данными, указанными в сертификате калибровки эталонного объектива.

Значения КПМ измеряются на 10-ти пространственных частотах 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 и 100 мм<sup>-1</sup> в плоскости наилучшей фокусировки (ПНФ) эталонного объектива, определенной для пространственной частоты 50 мм<sup>-1</sup> по п. 7.2.5.

7.4.1.1 Кнопкой «Measure»  запустить выбранную программу измерения коэффициента передачи модуляции (MTF) в тангенциальной плоскости:



Повторить измерения 5 раз.

7.4.1.2 Просмотреть результаты измерения нажатием кнопки «Certificate»  . Чтобы отобразить результаты, программное обеспечение откроет браузер HTML. Для сохранения результатов в файл можно использовать функцию «Сохранить как» браузера HTML.

7.4.1.3 Установить в генераторе тест - объекта (см. рисунок 3) с помощью «Ручки для смены марок» («Reticle changer») тест - объект в виде горизонтальной щели толщиной 15 мкм.

7.4.1.4 Выполнить измерения в сагиттальной плоскости по п.п. 7.4.1.1-7.4.1.2.

7.4.1.5 Выполнить операции по п.п.7.2.4-7.2.6 для диафрагмы 758 и провести измерения по п.п. 7.4.1.1-7.4.1.2.

7.4.1.6 Выполнить операции по п.п. 7.2.4-7.2.6 для диафрагмы 1060 и провести измерения по п.п. 7.4.1.1-7.4.1.2.

7.4.1.7 Установить в генераторе тест-объекта (см. рисунок 3) с помощью «Ручки для смены фильтра» («Filter changer») светофильтр с пропусканием 546 нм и выполнить операции по п.п. 7.2.4 -7.2.6 и п.п. 7.4.1.1-7.4.1.6.

7.4.1.8 Повторить операции по п.7.4.1.7 для светофильтра с пропусканием 644 нм.

7.4.1.9 Провести измерения КПМ с углом вне оси 7°, выполнив операции по п.п. 7.2.4-7.2.6 и п.п. 7.4.1.1-7.4.1.8.

7.4.1.10 За результат измерения КПМ на пространственной частоте  $\nu_i$  принимают среднее арифметическое значение  $T_{cp}(\nu_i)$ , вычисленное по формуле:

$$T_{cp}(v_i) = \sum_{m=1}^M T_m(v_i) / M, \quad (1)$$

где  $T_m(v_i)$  -  $m$ -й результат измерений КПМ на пространственной частоте  $v_i$ ,  $m$  - номер измерения,  $m = 1 \dots M$ ,  $M$  - количество измерений,  $i$  - номер пространственной частоты,  $i = 1 \dots 10$ .

7.4.1.11 Устройство считается прошедшим операцию поверки, если диапазон измерения коэффициента передачи модуляции составляет от 1 до 0.

#### 7.4.2 Определение абсолютной погрешности измерений коэффициента передачи модуляции

7.4.2.1 Провести обработку результатов измерений по ГОСТ Р 8.736-2011 «Прямые измерения с многократными наблюдениями. Методы обработки результатов измерений. Основные положения».

7.4.2.2 Среднее квадратическое отклонение (СКО)  $S(v_i)$  результата измерений КПМ  $T_{cp}(v_i)$  на пространственной частоте  $v_i$ , обусловленное случайными составляющими погрешности, определяют по формуле:

$$S(v_i) = \sqrt{\sum_{m=1}^M [T_m(v_i) - T_{cp}(v_i)]^2 / M(M-1)} \quad (2)$$

7.4.2.3 Доверительные границы  $\varepsilon(v_i)$  случайной погрешности оценки КПМ  $T(v_i)$  вычисляют по формуле:

$$\varepsilon(v_i) = t_{M-1}(P) S(v_i) \quad (3)$$

где  $t_{M-1}(P)$  - коэффициент Стьюдента с  $M-1$  степенями свободы при доверительной вероятности  $P=0,95$ . Для  $M=5$  коэффициент  $t_{M-1}(P) = 2,8$ .

7.4.2.4 Границу неисключенной систематической погрешности (НСП) установки  $\theta_y(v_i)$  на пространственной частоте  $v_i$  вычисляют как отклонение среднего значения КПМ на данной пространственной частоте  $v_i$  от КПМ  $T_0(v_i)$  эталонного объектива на той же частоте  $v_i$ :

$$\theta_y(v_i) = |T_{cp}(v_i) - T_0(v_i)| \quad (4)$$

7.4.2.5 Граница неисключенной систематической погрешности результата измерения КПМ  $\theta(v_i)$  вычисляется по формуле:

$$\theta(v_i) = \pm |\theta_y(v_i) + \theta_M(v_i)|, \quad (5)$$

где  $\theta_M(v_i)$  - неисключенная систематическая погрешность эталонной меры (эталонного объектива), взятая из сертификата ее калибровки.

7.4.2.6 Доверительные границы допускаемой абсолютной погрешности измерений КПМ объектива на пространственной частоте  $v_i$  вычисляются по формуле:

$$\Delta(\nu_i) = K \cdot \sqrt{\frac{\theta(\nu_i)^2}{3} + S(\nu_i)^2}, \quad (6)$$

где коэффициент  $K$  равен:

$$K = \frac{\varepsilon + \theta(\nu_i)}{S(\nu_i) + \frac{\theta(\nu_i)}{\sqrt{3}}}. \quad (7)$$

7.4.2.7 Устройство считается прошедшим операцию поверки, если полученное значение доверительной границы допускаемой абсолютной погрешности  $\Delta$  измерения коэффициента передачи модуляции на всем диапазоне пространственных частот для всех 2-х сменных диафрагм и на всех 3-х разных длинах волн, не превышает величины 0,04 на оси и величины 0,03 вне оси.

## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Устройство, прошедшее поверку с положительным результатом, признается годным и допускается к применению. На него оформляется свидетельство о поверке и протокол (форма протокола приведена в Приложении Б) в соответствии с Приказом № 1815 Минпромторга России от 02 июля 2015 г.

8.2 При отрицательных результатах поверки, в соответствии с Приказом № 1815 Минпромторга России от 02 июля 2015 г., оформляется извещение о непригодности с указанием причин непригодности.

Начальник отделения ФГУП «ВНИИОФИ»



В.Л. Минаев

Начальник лаборатории ФГУП «ВНИИОФИ»



Г.Н. Вишняков



Таблица коэффициентов передачи модуляции, безразмерная единица, эталонной меры №2 (эталонного объектива) со сменными диафрагмами на 3-х длинах волн 480, 546 и 644 нм для внеосевого пучка под углом 7°. Т – меридиональное сечение внеосевого пучка, S – сагиттальное сечение внеосевого пучка

Таблица А2 - Нормированные метрологические характеристики

Пространственная частота, мм <sup>-1</sup>	№ 053						№758						№ 1060					
	Длина волны, нм						Длина волны, нм						Длина волны, нм					
	480		546		644		480		546		644		480		546		644	
	T	S	T	S	T	S	T	S	T	S	T	S	T	S	T	S	T	S
10	0,941	0,942	0,937	0,938	0,931	0,931	0,914	0,917	0,916	0,917	0,915	0,915	0,430	0,455	0,425	0,468	0,411	0,470
20	0,867	0,872	0,866	0,868	0,858	0,858	0,784	0,790	0,797	0,800	0,806	0,807	0,349	0,367	0,348	0,378	0,342	0,380
30	0,790	0,800	0,794	0,799	0,788	0,789	0,660	0,669	0,683	0,689	0,706	0,708	0,279	0,293	0,275	0,301	0,265	0,304
40	0,715	0,730	0,725	0,733	0,721	0,723	0,555	0,564	0,586	0,594	0,622	0,625	0,245	0,256	0,250	0,265	0,250	0,268
50	0,644	0,664	0,659	0,671	0,658	0,660	0,467	0,475	0,504	0,512	0,551	0,556	0,211	0,218	0,217	0,228	0,220	0,242
60	0,578	0,603	0,598	0,613	0,597	0,600	0,393	0,401	0,434	0,443	0,491	0,497	0,183	0,187	0,193	0,195	0,194	0,208
70	0,518	0,547	0,540	0,558	0,540	0,543	0,332	0,339	0,375	0,384	0,441	0,448	0,158	0,160	0,172	0,168	0,179	0,180
80	0,464	0,496	0,487	0,508	0,484	0,487	0,282	0,288	0,326	0,336	0,399	0,407	0,138	0,137	0,155	0,146	0,167	0,159
90	0,415	0,451	0,438	0,462	0,431	0,434	0,243	0,248	0,287	0,297	0,365	0,374	0,122	0,117	0,139	0,128	0,155	0,145
100	0,372	0,411	0,392	0,419	0,380	0,383	0,213	0,217	0,256	0,267	0,338	0,347	0,109	0,102	0,127	0,115	0,144	0,134
U <sub>p</sub> [T <sub>0</sub> (v <sub>i</sub> )]	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б****(Обязательное)**

к Методике поверки МП 058.М44-20

«ГСИ. Устройство для измерения коэффициента передачи модуляции  
(станция для контроля качества оптических систем ImageMasterUniversalINF 3000 200)»**ПРОТОКОЛ****первичной / периодической поверки**

от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_ года

**Средство измерений:** Устройство для измерения коэффициента передачи модуляции

(Наименование СИ, тип (если в состав СИ входит несколько автономных блоков)

(станция для контроля качества оптических систем ImageMasterUniversalINF 3000 200)

то приводят их перечень (наименования) и типы с разделением знаком «косая дробь» / )

**Зав.№** \_\_\_\_\_ **№/№** \_\_\_\_\_

Заводские номера блоков

**Принадлежащее** \_\_\_\_\_

Наименование юридического лица, ИНН

**Поверено в соответствии с методикой поверки МП 058.М44-20 «ГСИ. Устройство для измерения коэффициента передачи модуляции (станция для контроля качества оптических систем ImageMasterUniversalINF 3000 200). Методика поверки», утвержденной ФГУП «ВНИИОФИ»**  
" " \_\_\_\_\_ 2020 года

Наименование документа на поверку, кем утвержден (согласован), дата

**С применением эталонов** \_\_\_\_\_

(наименование, заводской номер, разряд, класс точности или погрешность)

**При следующих значениях влияющих факторов:**

(приводят перечень и значения влияющих факторов, нормированных в методике поверки)

- температура окружающего воздуха, °С
- относительная влажность воздуха, %, не более
- атмосферное давление, кПа

**Внешний осмотр:** \_\_\_\_\_**Проверка идентификации программного обеспечения:**

Таблица Б1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Программа измерения функции передачи модуляции	MTF-Lab 5	5.7.1.0/28 февраля 2018	-	-

**Опробование:** \_\_\_\_\_

**Получены результаты поверки метрологических характеристик:**

Таблица Б2 - Результаты измерений средства измерений

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений коэффициента передачи модуляции	от 1 до 0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента передачи модуляции, не более	0,02 (на оси); 0,03 (вне оси)

**Рекомендации**

Средство измерений признать пригодным (или непригодным) для применения

**Исполнители:**

подписи, ФИО, должность