

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель службы качества

ФГУП «ВНИИОФИ»

Н.П. Муравская

«11» августа 2017 г.



**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Измеритель мощности и энергии  
лазерного излучения LabMax-Top с датчиками  
J-25MB-HE, PM10, PM30**

**Методика поверки  
МП 041.Ф2-17**

Главный метролог  
ФГУП «ВНИИОФИ»

С.Н. Негода

«11» августа 2017 г.

г. Москва  
2017 г.

## 1 Введение

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на измеритель мощности и энергии лазерного излучения LabMax-Top с датчиками: J-25MB-HE, PM10, PM30 (далее по тексту – измеритель) предназначен для измерения и контроля мощности и энергии непрерывного и импульсно-модулированного лазерного излучения, и устанавливает операции при проведении первичной и периодической поверок.

1.2 Интервал между поверками 1 год.

В тексте приняты следующие сокращения:

СИ – средство измерений;

ЛИ – лазерное излучение;

ВЭТ - Вторичный эталон единиц средней мощности и энергии лазерного излучения в диапазоне длин волн от 0,3 до 12,0 мкм;

НСП - неисключенная систематическая погрешность;

СКО – среднее квадратическое отклонение.

## 2 Операции поверки

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

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики	Обязательность выполнения операции	
		При первичной поверке	При периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	Да	Да
Опробование	8.2	Да	Да
Подтверждение соответствия программного обеспечения	8.3	Да	Да
Определение метрологических характеристик	8.4		
Определение диапазона измерений и расчет относительной погрешности измерений энергии ЛИ измерителем LabMax-Top с датчиками J-25MB-HE, PM10 и PM30	8.4.1	Да	Да
Определение диапазона измерений и расчет относительной погрешности измерений мощности ЛИ измерителем LabMax-Top с датчиками PM10 и PM30	8.4.2	Да	Да

2.2 При получении отрицательных результатов 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 Средства поверки

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

Таблица 2

Номер пункта методики	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение НД, регламентирующего метрологические и основные технические характеристики средства поверки	Основные технические и (или) метрологические характеристики
8.4.1 - 8.4.2	Вторичный эталон единиц средней мощности и энергии лазерного излучения в диапазоне длин волн от 0,3 до 12,0 мкм по ГОСТ 8.275-2016 (ВЭТ)	На длинах волн: 0,532; 1,064; 10,600 мкм: - диапазон значений передачи единицы средней мощности лазерного излучения от 0,1 до 2,0 Вт, - диапазон значений передачи единицы энергии лазерного излучения от 0,1 до 2,0 Дж, суммарная относительная погрешность при передаче единицы средней мощности (энергии) лазерного излучения не превышает 0,2 %

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

### 4 Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускают лиц, изучивших настоящую методику поверки и Руководство по эксплуатации на измеритель, специально обученных работе с лазерами согласно ГОСТ 31581-2012, и имеющих 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, прошедшие полный инструктаж по технике безопасности, а также прошедших обучение на право проведения поверки по требуемому виду измерений.

### 5 Требования безопасности

5.1 При проведении поверки следует соблюдать требования, установленные ГОСТ Р 12.1.031-2010, ГОСТ 12.1.040-83, правилами по охране труда при 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 средств поверки и измерителя должна быть защищена от колебаний и пиков сетевого напряжения.

5.3 При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности при эксплуатации лазерных изделий согласно ГОСТ 31581-2012, а также требованиям эксплуатационной документации.

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 Условия проведения поверки**

6.1.1 Все этапы поверки проводят при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха, °С..... от 18 до 32
- относительная влажность воздуха, %, не более..... 90
- атмосферное давление, кПа ..... от 84 до 106

6.1.2 Помещение, где проводится поверка, должно быть чистым и сухим, а также должны отсутствовать вибрация, воздействие электрических помех и акустические шумы.

6.1.3 Рядом с измерителем не должно быть источников тепла, таких как газовая горелка, электронагреватель, печь и т.п. Допускаемый перепад температуры воздуха в течение часа – не более 2 °С.

## **7 Подготовка к поверке**

7.1 Перед проведением поверки необходимо ознакомиться с настоящей методикой поверки и Руководством по эксплуатации на измеритель.

7.2 Выполнить мероприятия по обеспечению условий безопасности согласно пункту 5 настоящей методики поверки.

7.3 Перед проведением поверки датчики J-25MB-HE, PM10, PM30 должны быть извлечены из транспортировочной тары и выдержаны не менее одного часа в условиях окружающей среды по п.6.1.1 настоящей методики поверки, если условия хранения или транспортировки отличались от указанных.

7.4 Подготовить измеритель к работе, для чего измеритель LabMax-Top подключают один из датчиков J-25MB-HE, PM10, PM30 и конфигурируют его на соответствующую длину волны, длительность импульса и уровень принимаемого ЛИ в зависимости от измеряемых параметров подключаемого датчика J-25MB-HE, PM10 или PM30.

7.5 ВЭТ включают и в соответствии с его Правилами содержания и применения подготавливают к работе, выбрав необходимый уровень ЛИ и с учетом данных о пороге разрушения приемной поверхности, указанного в спецификации на подключаемый датчик.

7.6 Перед установкой датчика в оптический тракт ВЭТ, необходимо проверить стойкость принимаемого покрытия, сделав несколько импульсов ЛИ по специальной пластине для тестирования порога разрушения, входящей в комплект поставки датчика. Если пластина повреждена, необходимо уменьшить плотность подаваемого ЛИ, путем ослабления уровня подаваемого ЛИ либо установкой расширителя пучка ЛИ из состава ВЭТ.

В случае отсутствия пластины для тестирования порога разрушения ЛИ, уровень излучения и диаметр пучка ЛИ генерируемое ВЭТ, подбирают, таким образом, чтобы рассчитанная плотность подаваемого лазерного излучения не превышала значения указанного в спецификации на датчик.

## **8 Проведение поверки**

### **8.1 Внешний осмотр**

8.1.1 Измеритель мощности и энергии лазерного излучения LabMax-Top с датчиками J-25MB-HE, PM10, PM30 должен быть укомплектован всеми составными частями и документацией в соответствии с его Руководством по эксплуатации.

8.1.2 На корпусе измерителя LabMax-Top и его дисплее должны отсутствовать механические повреждения, влияющие на результат и визуализацию измерений, чувствительные элементы датчиков J-25MB-HE, PM10, PM30 не должны иметь трещин, сколов следов абляции и других дефектов приемного покрытия.

8.1.3 Проверяется правильность подключения и надежность соединений измерителя LabMax Top с датчиками J-25MB-HE, PM10, PM30.

8.1.4 На измерителе и его основных составных частях должна присутствовать маркировка и обозначения завода изготовителя.

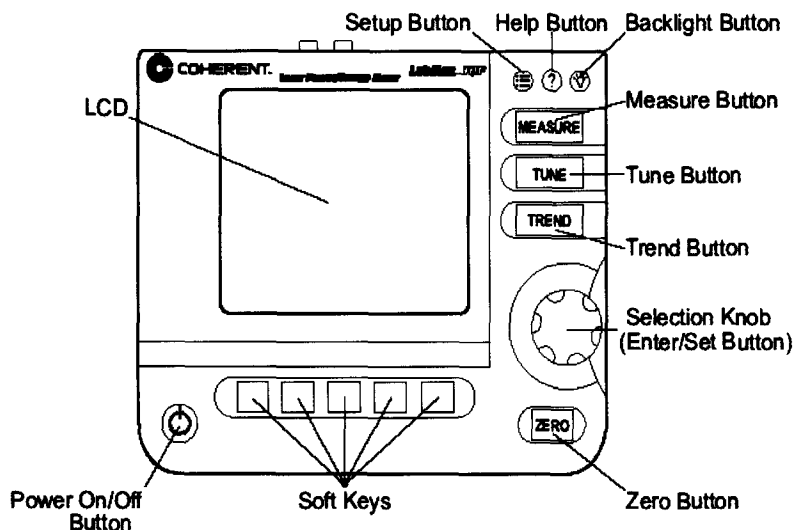
8.1.5 Измеритель считается прошедшим операцию поверки, если на чувствительных элементах датчиков отсутствуют дефекты покрытия, а измерительный блок и его дисплей не имеет повреждений влияющих на визуализацию результатов измерений.

## 8.2 Опробование

8.2.1 Датчик J-25MB-HE подключить к измерительному блоку LabMax-Top и кнопкой включения/выключения на передней панели измерительного блока (рис.1) включают его, проверяют возможность управления средствами настройки, для чего нажав кнопку «Установка» в разделе «wavelength correction» (выбор длины волны) проверяется возможность установки необходимой длины волны ЛИ.

8.2.2 Нажав кнопку «MEASURE» (Измерение) используя функциональные клавиши устанавливают:

- параметр измерений, для этого нажав функциональную клавишу «UNITS» (единицы) выберите необходимую единицу измерения «Joules» (Дж)/ «Watts» (Вт);
- диапазон уровня измерений, нажав на функциональную клавишу «RANGE» (диапазон) и поверните «Selection Knob» (Селектор Выбора), чтобы выбрать диапазон измерений;
- порог чувствительности, нажав функциональную клавишу «TRIG LEV» (уровень триггера) и повернув ручку выбора «Selection Knob», настраивают более точно порог чувствительности. Удостоверьтесь, что этот порог установлен ниже уровня подаваемого излучения, и выше уровня, на котором измеритель начинает срабатывать на шум.



- SETUP-** Кнопка «Установка»
- HELP-** Кнопка вызова помощи/справки
- BACKLIGHT-** Кнопка «Подсветка»
- MEASURE-** Кнопка «Измерение»
- TUNE-** Кнопка «Настройка»
- TREND-** Кнопка «Направление»
- ZERO-** Кнопка установки опорного уровня (нуля)
- Power On/Off-** Кнопка включения/выключения питания
- Selection Knob-** Ручка селектора/выбора (Ввод данных устанавливается при нажатии, а выбора значения при повороте).

Рис. 1 Передняя панель измерительного блока LabMax-Top.

8.2.3 После проведения необходимых конфигураций датчик J-25MB-HE, подключенный к измерителю LabMax-Top, устанавливают в оптический тракт ВЭТ и проводят юстировку таким образом, чтобы ЛИ попадало в центр входного окна приёмного элемента датчика.

8.2.4 Нажатием кнопки «ПУСК» на одном из лазеров (из состава ВЭТ) генерируют ЛИ, которое принимается чувствительным элементом датчика, и после преобразования измеренное значение энергии ЛИ должно отображаться на дисплее измерительного блока LabMax Top.

8.2.5 Процедуру опробования повторяют для датчиков моделей PM10 и PM30 для чего их поочередно подключают к измерителю LabMax-Top настраивают в соответствии с п.8.2.2 настоящей методики поверки. Устанавливают в оптический тракт ВЭТ подготовленного к работе с учетом данных о пороге разрушения приемной поверхности датчика. Проводят юстировку таким образом, чтобы генерируемое ВЭТ ЛИ попадало в центр входного окна приёмного датчика.

8.2.6 Включают один из лазеров (из состава ВЭТ) и при длине волны 10,6 мкм устанавливают выходную мощность не более 10 Вт для датчика модели РМ10 и не более 30 Вт для датчика модели РМ30.

8.2.7 Открывают затвор-шторку ВЭТ и подают ЛИ, которое регистрируется датчиком. И после преобразования измерителем в соответствующее значение мощности ЛИ, должно, отобразиться на дисплее измерительного блока LabMax Top.

8.2.8 Измеритель считается прошедшим операцию поверки, если имеется доступ к управлению настройками датчика, позволяющие настроить нужную конфигурацию под параметры генерируемого ВЭТ ЛИ, а значение измеряемого параметра (энергии/мощности) регистрируется, измеряется и отображается на измерительном блоке LabMax Top.

### 8.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

8.3.1 Идентификация данных встроенного программного обеспечения отображается непосредственно на дисплее измерительного блока LabMax Top при его первом включении. Либо для уточнения версии установленного программного обеспечения необходимо нажать кнопку «Установка» и поворачивая «Селектор/выбора» найти графу «Version», в которой отображена версия установленного ПО и дата его установки.

8.3.2 Измеритель считается прошедшим операцию поверки, если идентификационные данные встроенного программного обеспечения соответствуют идентификационным данным, приведенным в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Coherent LabMax
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3.5 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-

### 8.4 Определение метрологических характеристик

8.4.1 **Определение диапазона измерений и расчет относительной погрешности измерения энергии ЛИ измерителем LabMax Top с датчиками J-25MB-HE, РМ10 и РМ30.**

8.4.1.1 Определение диапазона измерения энергии ЛИ измерителем проводится на длине волны 1,064 мкм в диапазоне значений энергии ЛИ от 10 до 90 % от допустимой границы заявленного рабочего диапазона измерений энергии ЛИ при условии не превышения данных о пороге разрушения приемной поверхности, указанных в спецификации на датчики.

8.4.1.2 В соответствии с правилами содержания и применения ВЭТ подготавливают к работе, для чего с помощью программы подготовки эталона калиброванные ослабители ЛИ, входящие в состав ВЭТ, устанавливают в положение, соответствующее наименьшему уровню энергии ЛИ, с учетом нижнего диапазона измерений энергии ЛИ и данных о пороге разрушения приемной поверхности, указанные в спецификации на датчик. Запускают программу подготовки ВЭТ, задав не менее пяти импульсов измерений. Результатом завершения программы является коэффициент преобразования, и значение относительной погрешности передачи единицы энергии ЛИ по результату измерения среднего значения коэффициент преобразования Sp, %.

8.4.1.3 Измеритель мощности и энергии лазерного излучения LabMax-Top подключают к одному из датчиков J-25MB-HE, РМ10 или РМ30 и подготавливают к работе в соответствии с пунктами 8.2.2 и 8.2.3 настоящей методики поверки.

8.4.1.4 С датчика, подключенного к измерительному блоку, снимают защитную крышку и устанавливают в оптический тракт ВЭТ, и проводят юстировку таким образом, чтобы ЛИ попадало в центр входного окна приёмного элемента датчика.

8.4.1.5 Нажатием кнопки «ПУСК» на лазере (из состава ВЭТ) последовательно генерируют не менее семи импульсов соответствующее минимальному значению энергии ЛИ диапазона измерения датчика. Значение энергии ЛИ, преобразованное измерителем по каждому импульсу и выведенное на экран дисплея, заносится в расчетный протокол (Приложение 1).

8.4.1.6 По значениям, полученным в процессе измерений, рассчитывают относительную погрешность измерений энергии ЛИ по формуле 1:

$$\delta_0 = 2\sqrt{\frac{1}{3}\theta_{СИ}^2 + \sigma_{СИ}^2 + S_{\Sigma}^2 + S_{П}^2}, \quad (1)$$

где:  $\theta_{СИ}$  – неисключенная систематическая относительная погрешность измерений энергии ЛИ, измерителя, %, рассчитывается по формуле 2.

$\sigma_{СИ}$  – среднеквадратическое отклонение измерений энергии ЛИ измерителя, %, рассчитывается по формуле 3;

$S_{\Sigma}$  – суммарная относительная погрешность воспроизведения энергии ЛИ ВЭТ, выраженная в виде СКО указана в паспорте на ВЭТ, %;

$S_{П}$  – погрешность передачи единицы энергии ЛИ, выраженная в виде СКО, определяемая по результатам подготовки эталона, %.

8.4.1.7 Неисключенная систематическая относительная погрешность измерений энергии ЛИ определяются по формуле 2:

$$\theta_{СИ} = \left| \frac{\bar{Q}_2 - \bar{Q}_{СИ}}{\bar{Q}_2} \right| \cdot 100 \%, \quad (2)$$

где  $\bar{Q}_2$  – среднее значение энергии ЛИ, воспроизводимое ВЭТ по  $n$ - импульсам, Дж;

$\bar{Q}_{СИ}$  – среднее значение энергии ЛИ, регистрируемое измерителем по  $n$ - импульсам, Дж;

$n$  – число импульсов, не менее семи.

8.4.1.8 Среднеквадратическое отклонение измерений энергии ЛИ измерителя определяется по формуле 3:

$$\sigma_{СИ} = \frac{\bar{Q}_2}{\bar{Q}_{СИ}} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Q_{СИi} / Q_{2i} - \bar{Q}_{СИ} / \bar{Q}_2)^2}{n(n-1)}} \cdot 100 \%, \quad (3)$$

где:  $Q_{СИi}$  –  $i$ -тое значение энергии ЛИ, регистрируемое измерителем, Дж;

$Q_{2i}$  –  $i$ -ое значение энергии ЛИ воспроизводимое ВЭТ, Дж;

$n$  – число импульсов, не менее семи.

8.4.1.9 Процедуру поверки повторяют для поочередно подключаемых датчиков РМ10 и РМ30 на максимальном уровне и в середине динамического диапазона измерений энергии ЛИ в соответствии с пунктами 8.4.1.3- 8.4.1.8 настоящей методики поверки.

8.4.1.10 Диапазон измерений энергии ЛИ до 10 Дж для измерителя LabMax-Тор с датчиком РМ10 и до 50 Дж с датчиком РМ30 подтверждается линейностью измерений энергии ЛИ датчика и измерителя LabMax-Тор.

8.4.1.11 Измеритель считается прошедшим операцию поверки, если диапазон измерения и относительная погрешность измерения энергии ЛИ соответствуют данным таблицы 3.

Таблица 3

Наименование характеристики	Значение характеристики измерителя в составе с моделью датчика		
	J-25МВ-НЕ	PM10	PM30
Диапазон измерений энергии лазерного излучения (ЛИ), Дж	от $0,5 \cdot 10^{-3}$ до 1,00	от 0,5 до 10,0	от 0,5 до 50,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений энергии ЛИ, %	$\pm 3$	$\pm 3$	$\pm 4$

## 8.4.2 Определение диапазона измерений и расчет относительной погрешности измерений мощности ЛИ измерителем LabMax-Тор с датчиками РМ10 и РМ30.

8.4.2.1 Определение диапазона измерения мощности ЛИ измерителя проводится на длинах волн 0,530, 1,064, 10,600 мкм с помощью ВЭТ. При этом диаметр пучка лазерного излучения, поступающего от ВЭТ на вход приемного элемента датчика должен находиться в пределах от 8 до 10 мм, определяемые диафрагмой либо расширителем ЛИ входящие в состав ВЭТ.

8.4.2.2 В соответствии с правилами содержания и применения ВЭТ подготавливают к работе, и определяют погрешность передачи единицы средней мощности ЛИ. Определение проводят по пяти измерениям мощности ЛИ, произведенные эталонным и контрольным преобразователями, из состава ВЭТ по формуле 4.

$$S_n = \sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2}, \quad (4)$$

где:  $\sigma_1$ ;  $\sigma_2$  значения СКО отношения показаний эталонного и контрольного преобразователя, определяемые за время передачи единицы мощности до и после процедуры поверки, в моменты времени  $t_1$  и  $t_2$  соответственно.

8.4.2.3 СКО отношения показаний эталонного и контрольного преобразователей в момент времени  $t_1$  определяется по формуле 5:

$$\sigma_1 = \frac{1}{A} \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{(\bar{A} - A_i)^2}{n \cdot (n-1)}} \cdot 100 \% \quad (5)$$

где:  $n$  - число наблюдений ( $n = 5$ );

$A_i$  -  $i$ -ое значение отношений, измеренное в момент времени  $t_1$ , В/Вт;

$\bar{A}$  - среднее значение отношений, рассчитанное по пяти измерениям мощности ЛИ для момента времени  $t_1$ , В/Вт ;

8.4.2.4 Отношение показаний эталонного и контрольного преобразователей, в момент времени  $t_1$  определяются по формуле 6:

$$A_i = \frac{U_{ki(t_1)}}{P_{i(t_1)}} \quad (6)$$

где,  $U_{ki}$  -  $i$ -ое показание мощности ЛИ контрольного преобразователя, в момент времени  $t_1$ , мВ.

$P_i$  -  $i$ -ое показание мощности ЛИ эталонного преобразователя, в момент времени  $t_1$  мВт

8.4.2.5 СКО отношения показаний эталонного и контрольного преобразователя в момент времени  $t_2$  определяется аналогичным способом, по формулам 5-6 настоящей методики поверки.

8.4.2.6 Измеритель мощности и энергии лазерного излучения LabMax-Тор подключают к одному из датчиков РМ10 или РМ30 и подготавливают к работе в соответствии с пунктами 8.2.2 и 8.2.3 настоящей методики поверки.

8.4.2.7 С датчика, подключенного к измерителю, снимают защитную крышку и устанавливают в оптический тракт ВЭТ, и проводят юстировку таким образом, чтобы ЛИ попадало в центр входного окна приёмного элемента датчика.

8.4.2.8 В соответствии с алгоритмом работы ВЭТ калиброванные ослабители ЛИ, входящие в состав ВЭТ, устанавливают в положение, соответствующее минимальному значению диапазона измерений мощности ЛИ подключенного датчика, на длинах волн 0,530, 1,064 и 10,600 мкм открывают затвор-шторку ВЭТ и подают ЛИ.

8.4.2.9 По значениям, полученным в процессе измерений, рассчитывают относительную погрешность измерений мощности ЛИ по формуле 7:

$$\delta_0 = 2 \sqrt{\frac{1}{3} \theta_{СИ}^2 + \sigma_{СИ}^2 + S_{\Sigma}^2 + S_{П}^2}, \quad (7)$$



где:  $\theta_{СИ}$  – неисключенная систематическая относительная погрешность измерений мощности ЛИ измерителя, %, рассчитывается по формуле 7;

$\sigma_{СИ}$  – среднее квадратическое отклонение измерений мощности ЛИ измерителя, %, рассчитывается по формуле 8;

$S_{\Sigma}$  – суммарная относительная погрешность воспроизведения средней мощности ЛИ ВЭТ указана в паспорте, выраженная в виде СКО, %.

$S_{П}$  – погрешность передачи единицы мощности ЛИ выраженная в виде СКО, %, определенная по формуле 4.

8.4.2.10 Неисключенную систематическую относительную погрешность измерений мощности ЛИ определяют по формуле 8:

$$\theta_{СИ} = \left| \frac{\bar{P}_2 - \bar{P}_{СИ}}{\bar{P}_2} \right| \cdot 100 \%, \quad (8)$$

где:  $\bar{P}_2$  – среднее значение мощности ЛИ, воспроизводимое ВЭТ на длинах волн 0,530, 1,064 и 10,600 мкм по  $n$ - измерениям, Вт.

$\bar{P}_{СИ}$  – среднее значение мощности ЛИ, регистрируемое измерителем по  $n$ - измерениям, Вт  
 $n$  – число измерений, не менее семи.

8.4.2.11 Среднее квадратическое отклонение измерений мощности ЛИ измерителя определяется по формуле 8:

$$\sigma_{СИ} = \frac{P_2}{P_{СИ}} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (P_{СИi} / P_{2i} - \bar{P}_{СИ} / \bar{P}_2)^2}{n(n-1)}} \cdot 100 \%, \quad (8)$$

где:  $P_{СИi}$  –  $i$ -тое значение мощности ЛИ, регистрируемое измерителем на длинах волн 0,530; 1,064 и 10,600 мкм, Вт

$P_{2i}$  –  $i$ -ое значение мощности ЛИ воспроизводимое ВЭТ на длинах волн 0,530; 1,064 и 10,600 мкм, Вт.

$n$  – число измерений, не менее семи.

8.4.2.12 Процедуру поверки повторяют на максимальном уровне и в середине динамического диапазона измерения мощности ЛИ в соответствии с пунктами 8.4.2.6-8.4.2.11 настоящей методики поверки.

8.4.2.13 В случае если рассчитанная погрешность измерения мощности ЛИ измерителя во всех измеренных точках диапазона не превышает данных указанных в таблице 4, а ее зависимость от уровня подаваемого ЛИ постоянна, то диапазон измерений мощности ЛИ до 10 Вт для измерителя LabMax-Тор с датчиком РМ10 и до 30 Вт с датчиком РМ30 подтверждается линейностью измерений мощности ЛИ датчика и измерителем.

8.4.2.14 Измеритель считается прошедшим операцию поверки, если диапазон измерения и относительная погрешность измерения мощности ЛИ соответствуют данным таблицы 4.

Таблица 4

Наименование характеристики:	Значение характеристики	
	измеритель в составе с моделью датчика:	
	РМ10	РМ30
Диапазон измерений мощности ЛИ, Вт	от $5 \cdot 10^{-3}$ до 10	от $1 \cdot 10^{-2}$ до 30
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения мощности ЛИ, %	$\pm 2$	$\pm 2$

## 9 Оформление результатов поверки

9.1 Результаты поверки заносятся в протокол (рекомендуемая форма протокола приведена в приложении 1, к настоящей методике поверки), который хранится в организации, проводившей поверку не менее трех интервалов поверки.

9.2 Измеритель прошедший поверку с положительным результатом, признается годным и допускается к применению и эксплуатации. Выдается свидетельство о поверке установленной формы с указанием полученных по п.п. 8.4.1 – 8.4.2 фактических значений метрологических характеристик и наносится знак поверки согласно Приказу Министерства промышленности и торговли Российской Федерации №1815 от 02.07.2015 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

9.3 Измеритель, прошедший поверку с отрицательным результатом, признается непригодным, не допускается к применению и на него выдается извещение о непригодности с указанием причин. Свидетельство о предыдущей поверке и знак поверки аннулируются и выписывают «Извещение о непригодности» с указанием причин в соответствии с требованиями Приказа Министерства промышленности и торговли Российской Федерации №1815 от 02.07.2015.

Начальник лаборатории ФГУП «ВНИИОФИ»



С.А. Москалюк

Инженер 1 категории ФГУП «ВНИИОФИ»



Е. Г. Мезенцева

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**  
**к Методике поверки МП 041.Ф2-17**  
**«Измеритель мощности и энергии лазерного излучения**  
**LabMax-Top с датчиками J-25MB-HE, PM10, PM30»**

**ПРОТОКОЛ**  
**первичной / периодической поверки**  
**от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ года**

**Средство измерений:** Измеритель мощности и энергии лазерного излучения  
LabMax-Top с датчиками J-25MB-HE, PM10, PM30  
(Наименование СИ, тип (если в состав СИ входит несколько автономных блоков)

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 041.Ф2-17  
**«ГСИ. Измеритель мощности и энергии лазерного излучения LabMax-Top с датчиками**  
**J-25MB-HE, PM10, PM30**  
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, °C от 18 до 32
- относительная влажность, %, не более 90
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106

**Получены результаты поверки метрологических характеристик:**

Изменяемая характеристика и модель датчика	Показания эталона	Показания измерителя	Результат $\delta, \%$	Требования методики поверки

**Рекомендации** \_\_\_\_\_  
Средство измерений признать пригодным (или непригодным) для применения

**Исполнители:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ подписи, ФИО, должность