

ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт
оптико-физических измерений»

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ -

зам. директора ФГУП ВНИИОФИ

 Н. П. Муравская

 2011 г.



Преобразователи измерительные термоэлектрические лазерного
излучения F150A-BB-26, FL250A-BB-35, FL250A-LP1-35, FL250A-EX-
50, FL400A-BB-50, FL400A-LP-50, FL500A, FL500A-LP1, L250W,
L300W-LP, 1000W, 1000W-LP, L1500W, L1500W-LP, 5000W, 5000W-
LP, 10K-W

МП 07.Д4-11

Методики поверки

Москва, 2011 г.

Настоящая методика распространяется на преобразователи измерительные термоэлектрические лазерного излучения F150A-BB-26, FL250A-BB-35, FL250A-LP1-35, FL250A-EX-50, FL400A-BB-50, FL400A-LP-50, FL500A, FL500A-LP1, L250W, L300W-LP, 1000W, 1000W-LP, L1500W, L1500W-LP, 5000W, 5000W-LP, 10K-W (далее – преобразователь измерительный), предназначенные для преобразования оптического излучения в электрический сигнал, и устанавливает методы их первичной и периодических проверок.

Межповерочный интервал – 1 год.

В тексте приняты следующие сокращения:

- СИ - средство измерений;
- НСП - неисключенная систематическая погрешность;
- СКО - среднее квадратическое отклонение;
- РЭСМ - рабочий эталон единицы средней мощности лазерного излучения.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1 - Перечень операций при поверке.

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	7.1	+	+
2. Опробование	7.2	+	+
3. Поверка преобразователя измерительного по значению единицы средней мощности непрерывного лазерного излучения.	7.3.1-7.3.4	+	+

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

Номер пункта документа по поверке	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
1	Рабочий эталон единицы средней мощности лазерного излучения РЭСМ, ГОСТ Р ИСО 11554-2008, динамический диапазон 10^{-3} – 2 Вт, спектральный диапазон 0,532 и 10,6 мкм.
2	Нановольтметр/микроомметр 34420А. Пределы измерений: 1 мВ; 10 мВ; 100 мВ, 1 В, 10 В, 100 В. Тестовый ток: от 5 мкА до 10 мА Предел основной относительной погрешности измерения напряжений и тока $\pm 0,005\%$.

Приведенные средства поверки могут быть заменены на их аналог с характеристиками не хуже рекомендованных средств поверки

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1. К проведению измерений при поверке допускают лиц из числа инженерно-технического состава, имеющих квалификацию поверителя по специальности «Поверка средств оптико-физических измерений», специально обученных работе с лазерами согласно «Санитарным нормам и правилам устройства и эксплуатации лазеров № 5804-91», утвержденным КГСЭН России в 1991 г., и работе с электроустановками напряжением свыше 1000 В, аттестованных и имеющих необходимую квалификационную группу в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» - ПТЭ и ПТБ.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие требования безопасности:

1) требования электробезопасности, оговоренные в «Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилах техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» - ПТЭ и ПТБ, утвержденных Госэнергонадзором в 1969 г., а также в эксплуатационной документации, перечисленной в руководстве по эксплуатации ИЛ287.00.000 РЭ;

2) требования безопасности при работе с лазерным излучением, оговоренные в «Санитарных нормах и правилах устройства и эксплуатации лазеров № 5804-91»;

3) требования к проведению дозиметрического контроля лазерного излучения в соответствии с ГОСТ 12.1.031-81.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1. При проведении поверки должны быть соблюдены нормальные условия применения:

Температура окружающего воздуха, К	$293 \pm 2 (+20 \pm 2) ^\circ\text{C}$
Относительная влажность воздуха, %	65 ± 15
Атмосферное давление, кПа	100 ± 4
Напряжение питающей сети, В	$220 \pm 22\text{В}$
Частота питающей сети, Гц.....	$50 \pm 0,5$

5.2 В помещении должны отсутствовать сквозняки и локальные тепловые потоки.

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

1) ознакомиться с паспортом на преобразователи измерительные термоэлектрические лазерного излучения F150A-BB-26, FL250A-BB-35, FL250A-LP1-35, FL250A-EX-50, FL400A-BB-50, FL400A-LP-50, FL500A, FL500A-LP1, L250W, L300W-LP, 1000W, 1000W-LP, L1500W, L1500W-LP, 5000W, 5000W-LP, 10K-W.

2) подготовить преобразователь измерительный к работе.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1. Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемого прибора следующим требованиям:

- 1) преобразователь измерительный должен быть укомплектован составными частями и документацией в соответствии с его паспортом;
- 2) составные части преобразователя измерительного не должны иметь механических повреждений и дефектов покрытия;
- 3) должна быть проверена надежность межблочных соединений составных частей преобразователя измерительного с измерительным прибором (мультиметром).

7.2. Опробование

Опробование преобразователя измерительного проводится с целью проверки его пригодности к поверке. В соответствии с паспортом проводится проверка работоспособности прибора в целом, для чего:

- 1) преобразователь измерительный устанавливается на РЭСМ;
- 2) включается лазер РЭСМ, подаётся лазерное излучение на вход преобразователя измерительного, значения тока регистрируются на мультиметре;
- 3) на лазере устанавливается выходная мощность;
- 4) открывают затвор-шторку и регистрируют на мультиметре значение тока;

7.3. Поверка.

7.3.1. Поверка преобразователя измерительного производится с помощью РЭСМ.

7.3.2. В соответствии с алгоритмом работы РЭСМ на преобразователь измерительный с подключенным к нему нановольтметром 34420А, подается последовательно непрерывное лазерное излучение с известной мощностью в точке внутри динамического диапазона и снимается 10 отсчетов;

7.3.3. Значения тока по 10 отсчетам, регистрируемые нановольтметром 34420А, подключенным к преобразователю измерительному, вводятся в компьютер РЭСМ при помощи клавиатуры в протокол поверки (редактор «EXCEL»), где автоматически производятся вычисления:

1) НСП поверяемого преобразователя измерительного из соотношения:

$$\theta = \left| \frac{\bar{P}_M - \bar{I}/S}{\bar{P}_M} \right| \cdot 100\%,$$

где \bar{P}_M - среднее значение мощности, воспроизводимое РЭСМ; \bar{I} - среднее значение тока, регистрируемое мультиметром по 10 отсчетам; S - номинальное значение коэффициента преобразования.

2) СКО поверяемого преобразователя измерительного по формуле

$$\sigma_{СИ} = \frac{\bar{P}_M}{\bar{I}/S} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n ((I_i/S)/P_{Mi} - (\bar{I}/S)/\bar{P}_M)^2}{n(n-1)}} \cdot 100\%,$$

где I_i - i -тое значение тока, регистрируемое нановольтметром 34420А с измерительного преобразователя по 10 отсчетам;

P_i - i -ое значение мощности, воспроизводимое РЭСМ.

3) основной относительной погрешности измерительного преобразователя по формуле:

$$\Delta_0 = 2\sqrt{\frac{1}{3}\theta^2 + \sigma_{СИ}^2 + S_{\Sigma}^2 + S_{П}^2 + S_{ВТ}^2}, \%$$

где S_{Σ} - суммарная погрешность рабочего эталона единицы средней мощности лазерного излучения РЭСМ, выраженная в виде СКО ($S_{\Sigma} = 0,2 \%$);

S_{II} – погрешность передачи размера единицы средней мощности поверяемому преобразователю измерительному ($S_{II} = 0,2 \%$);

$S_{ВГ}$ – погрешность мультиметра.

7.3.4. Значения Δ_0 не должно превышать указанного в паспорте на преобразователь измерительный.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

1. При положительных результатах поверки на преобразователь измерительный лазерного излучения выдают свидетельство о поверке по форме, установленной ПР50.2.006-94.

2. При отрицательных результатах поверки оформляют «Извещение о непригодности к применению», преобразователь измерительный признается непригодным к применению и подлежит ремонту.

Начальник лаборатории ФГУП "ВНИИОФИ"



Либерман А.А.

Старший научный сотрудник ФГУП "ВНИИОФИ"



Рапопорт Е.С.

Научный сотрудник ФГУП "ВНИИОФИ"



Москалюк С.А.