

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ОБРАЗЦОВЫЕ И РАБОЧИЕ
СИЛЫ ИЗЛУЧЕНИЯ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ
ОСВЕЩЕННОСТИ НЕПРЕРЫВНОГО ОПТИЧЕСКОГО
ИЗЛУЧЕНИЯ В ДИАПАЗОНЕ ДЛИН ВОЛН 0,2—10,6 МКМ
МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

РД 50-442—83

Москва
ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ
1984

**РАЗРАБОТАНЫ Государственным комитетом СССР по стандартам
ИСПОЛНИТЕЛИ**

Бачеригов В. В., Сачков В. И., В. И. Саприцкий, О. С. Шимчук, М. Н. Павлович

ВНЕСЕНЫ Государственным комитетом СССР по стандартам

Член Госстандарта Л. К. Исаев

**УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 21 декабря 1983 г.
№ 6404**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Средства измерений образцовые и рабочие силы
излучения и энергетической освещенности
непрерывного оптического излучения в диапазоне
длины волн 0,2—10,6 мкм.
Методы и средства поверки

РД
50-442—83

Введены
впервые

Утверждены Постановлением Госстандарта от 21 декабря 1983 г. № 6404,
срок введения установлен

с 01.01.85

Настоящие методические указания распространяются на образцовые средства измерений (далее ОСИ) и рабочие средства измерений (далее РСИ) силы излучения и энергетической освещенности непрерывного оптического излучения в диапазоне длины волн 0,2—10,6 мкм, предусмотренные государственной поверочной схемой по ГОСТ 8.195—81, и устанавливают методы и средства их первичной и периодической поверки.

1. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции: внешний осмотр (п. 4.1); определение метрологических характеристик (п. 4.2); определение силы излучения и энергетической освещенности излучателей (п. 4.2.1); определение коэффициента преобразования приемников (п. 4.2.2); определение погрешности средств измерений (п. 4.2.3).

1.2. При проведении поверки должны быть применены следующие средства поверки:

рабочий эталон единиц силы излучения и энергетической освещенности непрерывного оптического излучения сплошного спектра в диапазоне длин волн 0,2—10,6 мкм по ГОСТ 8.195—81 для образцовых и высокоточных рабочих средств измерений силы излучения и энергетической освещенности;

образцовое средство измерений силы излучения и энергетической освещенности непрерывного оптического излучения сплошного спектра в диапазоне длин волн 0,2—10,6 мкм по ГОСТ 8.195—81 для рабочих средств измерений силы излучения и энергетической освещенности.

2. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия: температура окружающей среды $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$; относительная влажность воздуха $(65 \pm 15)\%$; атмосферное давление (100 ± 4) кПа; напряжение питающей сети $(220 \pm 4,4)$ и $(380 \pm 7,6)$ В; частота питающей сети (50 ± 1) Гц.

2.2. Аппаратуру устанавливают в местах, защищенных от прямого освещения солнечными лучами и других ярких источников света; средства измерения и измерительные приборы размещают не ближе 1,5 м от обогревательных приборов. В помещении должна быть обеспечена приточно-вытяжная вентиляция.

2.3. Время непрерывной работы при поверке, включая время прогрева, не более 8 ч.

3. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

3.1. Подготовку к поверке средств измерений производят в соответствии с технической документацией, утвержденной в установленном порядке.

3.2. Средства измерений и оптические элементы после пребывания при температуре окружающей среды ниже 10°C должны быть выдержаны при температуре $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ и относительной влажности $(65 \pm 15)\%$ в течение 2—3 ч.

3.3. Средства поверки (рабочие эталоны или ОСИ) и поверяемые средства (ОСИ или РСИ) устанавливают в соответствии со схемой (справочное приложение 1).

3.4. Оптическую систему средств измерений юстируют в соответствии с технической документацией, утвержденной в установленном порядке.

4. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

4.1. Внешний осмотр.

4.1.1. При внешнем осмотре средств измерений устанавливают соответствие поверяемых источников и приемников излучения следующим требованиям: отсутствие внешних повреждений; пыли, жировых пятен, следов влаги на рабочих поверхностях оптических элементов; трещины и выколки в стекле; вмятины и разрывы апертурных диафрагм приемников излучения.

4.1.2. Поверяемое средство должно быть укомплектовано технической документацией.

4.2. Определение метрологических характеристик.

4.2.1. Силу излучения и энергетическую освещенность поверяемых излучателей определяют методом сличения с рабочим эталоном (образцовым средством измерения) при помощи компаратора—полостного приемника типа ПП-1. Полостной приемник устанавливают поочередно перед излучателем рабочего эталона

(ОСИ) и поверяемым излучателем ОСИ (РСИ), измеряют при этом сигналы приемника. Результат единичного измерения силы излучения I_1 и энергетической освещенности E_1 вычисляют по формулам:

$$I_1 = I_0 \cdot \frac{U}{U_0} ; \quad (1)$$

$$E_1 = E_0 \cdot \frac{U}{U_0} , \quad (2)$$

где I_0 и E_0 — соответственно сила излучения и энергетическая освещенность излучателя рабочего эталона или ОСИ;

U_0 и U — сигналы полостного приемника при освещении его излучателем рабочего эталона (ОСИ) и поверяемым излучателем ОСИ (РСИ).

Проводят серию из 10 наблюдений при одном режиме питания излучателей и определяют среднее значение силы излучения \bar{I} и энергетической освещенности \bar{E} по формулам:

$$\bar{I} = \frac{1}{10} \cdot \sum_1^{10} I_i ; \quad (3)$$

$$\bar{E} = \frac{1}{10} \cdot \sum_1^{10} E_i \quad (4)$$

и среднее квадратическое отклонение результата измерений силы излучения и энергетической освещенности:

$$S_I = \frac{1}{I} \cdot \sqrt{\frac{\sum_1^{10} (\bar{I} - I_i)^2}{90}} ; \quad (5)$$

$$S_E = \frac{1}{E} \cdot \sqrt{\frac{\sum_1^{10} (\bar{E} - E_i)^2}{90}} . \quad (6)$$

4.2.2. Коэффициент преобразования поверяемых приемников излучения определяют методом прямых измерений.

Приемник устанавливают перед рабочим эталоном (ОСИ). По известному значению энергетической освещенности E_0 , создаваемой рабочим эталоном (ОСИ), и сигналу приемника U_1 , рассчитывают коэффициент преобразования приемника K_1 по формуле:

$$K_1 = \frac{U_1}{E_0} . \quad (7)$$

Проводят серию из 10 наблюдений и определяют среднее значение коэффициента преобразования K и среднее квадратическое отклонение результата измерений S_K :

$$K = \frac{1}{10} \cdot \sum_1^{10} K_i ; \quad (8)$$

$$S_{\kappa} = \frac{1}{\bar{K}} \cdot \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{10} (\bar{K} - K_i)^2}{90}} \quad (9)$$

4.2.3. Определение погрешностей средств измерений.

4.2.3.1. Систематическую погрешность при доверительной вероятности 0,99 определяют по формуле

$$\Theta_0 = \pm 1,4 \cdot \sqrt{\Theta_a^2 + 3S_a^2} \quad , \quad (10)$$

где Θ_a — суммарная неисключенная систематическая погрешность, определяемая методом передачи единицы в схеме измерений, равная 0,001;

S_a — суммарное среднее квадратическое отклонение результата измерений, определяемое вышестоящим звеном (рабочим эталоном или ОСИ).

При поверке ОСИ: $S_a = S_{\Sigma a} = 0,28 \cdot 10^{-2}$ по ГОСТ 8.195—81;

при поверке РСИ: $S_a = \Delta_0 / 1,4 \cdot \sqrt{3} = 0,62 \cdot 10^{-2}$, где Δ_0 — предел допускаемых относительных погрешностей ОСИ, равный $1,5 \cdot 10^{-2}$ по ГОСТ 8.195—81.

4.2.3.2. Относительную погрешность поверяемого средства измерений определяют по формуле

$$\Delta = K \cdot S' \quad , \quad (11)$$

где

$$K = \frac{\Theta_0 + 3,25 \cdot S}{0,41 \Theta_0 + S} \quad ; \quad S' = \sqrt{S^2 + 0,17 \Theta_0^2} \quad ,$$

где S — среднее квадратическое отклонение результата измерений, вычисленное по пп. 4.2.1, 4.2.2 (S_E, S_T, S_R).

Средство измерений считается прошедшим поверку, если относительная погрешность Δ не превышает предела допускаемой погрешности средства измерений по ГОСТ 8.195—81, равного $1,5 \cdot 10^{-2}$ для образцовых и $(1,5—6,0) \cdot 10^{-2}$ для рабочих средств измерений.

4.3. Результаты поверки средств измерений заносят в протокол, форма которого приведена в обязательном приложении 2.

5. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

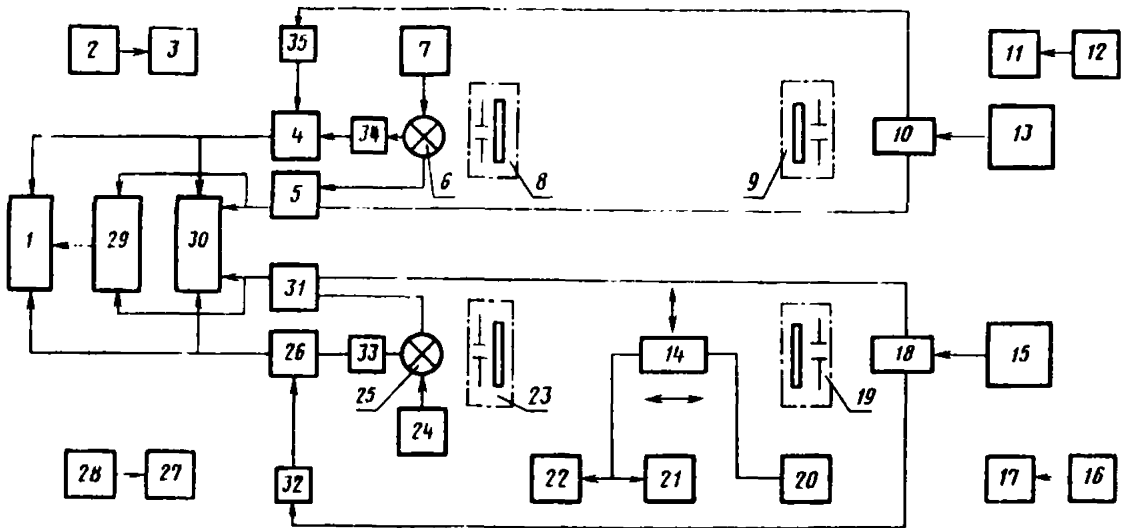
5.1. При положительных результатах первичной и периодической поверок, проведенных в органах государственной метрологической службы, выдают свидетельство о государственной поверке по форме, установленной Госстандартом.

5.2. При ведомственной первичной или периодической поверке в паспорте на поверяемое средство измерений делают запись, заверенную в порядке, установленном ведомственной метрологической службой.

5.3. При отрицательных результатах поверки, проведенной в органах государственной метрологической службы, свидетельство о поверке аннулируют и выдают справку о непригодности.

5.4. При отрицательных результатах поверки, проведенной ведомственной метрологической службой в паспорте на средство измерений делают запись о запрещении выпуска в обращение или применении поверяемого средства измерений.

СХЕМА РАБОЧЕГО ЭТАЛОНА (ОБРАЗЦОВОГО СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ) СИЛЫ ИЗЛУЧЕНИЯ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОСВЕЩЕННОСТИ



1—устройство цифropечатающее Щ 68. 000К; 2, 12, 16, 28—блок питания ОКГ-13; 3, 11, 17, 27—лазер ОКГ-13; 4, 26—вольтметр цифровой Щ 68. 003; 5, 31—делитель напряжения Р313; 6—излучатель ОСИ (РСИ); 7—блок питания излучателя ОСИ (РСИ); 8, 9, 19, 23—диафрагма со светофильтром; 10—излучатель ОСИ (РСИ); 13—блок питания излучателя ОСИ (РСИ); 14—приемник полостной типа ПП; 15—блок питания излучателя рабочего эталона (ОСИ); 18—излучатель рабочего эталона (ОСИ); 20—блок питания Б5—43; 21—вольтметр цифровой Щ 1611; 22, 30—потенциометр Р353—1; 24—блок питания излучателя рабочего эталона (ОСИ); 25—излучатель рабочего эталона (ОСИ); 29—вольтметр цифровой Щ 68 002; 32, 34, 35—образцовая катушка сопротивления Р310.

ПРОТОКОЛ

поверки образцового [рабочего] средства измерений силы излучения [энергетической освещенности] непрерывного оптического излучения сплошного спектра в диапазоне длин волн 0,2—10,6 мкм, принадлежащего

_____ (наименование организации)

1. Тип прибора _____

2. Изготовитель _____ год изготовления _____

3. Прибор поверен « _____ » _____ 198__ г. _____ (кем)

4. Температура _____, влажность _____, %

давление в помещении при поверке, _____, кПа.

5. Результаты внешнего осмотра и опробования прибора _____

6. Результаты определения силы излучения и энергетической освещенности поверяемого ОСИ (РСИ) _____

7. Результаты определения относительных погрешностей поверки ОСИ (РСИ) _____

8. Заключение по результатам поверки:

прибор отвечает требованиям настоящих методических указаний
(не отвечает)

Выдано свидетельство № _____, от « _____ » _____ 198__ г.

ПРИЛОЖЕНИЕ К ПРОТОКОЛУ

| Параметр | Номер наблюдения | | | | | | | | | | Среднее значение |
|--|------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|--|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| Ток поверяемого излучателя $I = [A]$ | | | | | | | | | | | — |
| Значение сигнала U_0 на выходе приемника излучения излучателя рабочего эталона (ОСИ) | | | | | | | | | | | |
| Значение сигнала U на выходе приемника излучения поверяемого излучателя | | | | | | | | | | | |
| Значение силы излучения и энергетической освещенности поверяемого излучателя: | | | | | | | | | | | |
| $I_i = I_0 \cdot \frac{U}{U_0} \text{ [Вт/ср]}$ | | | | | | | | | | | $\bar{I} = \frac{1}{10} \cdot \sum_{i=1}^{10} I_i$ |
| или $E_i = E_0 \cdot \frac{U}{U_0} \text{ [Вт/м}^2\text{]}$ | | | | | | | | | | | $\bar{E} = \frac{1}{10} \cdot \sum_{i=1}^{10} E_i$ |
| Значение сигнала U_i поверяемого приемника | | | | | | | | | | | |
| Коэффициент преобразования поверяемого приемника: | | | | | | | | | | | |
| $K_i = \frac{U_i}{E_0} \text{ [В} \cdot \text{м}^2\text{/Вт]}$ | | | | | | | | | | | $\bar{K} = \frac{1}{10} \cdot \sum_{i=1}^{10} K_i$ |
| Оценка относительного среднего квадратического отклонения результата измерения силы излучения или энергетической освещенности поверяемого излучателя | | | | | | | | | | | |
| Оценка относительного среднего квадратического отклонения результата измерения коэффициента преобразования поверяемого приемника | | | | | | | | | | | |
| Оценка относительных погрешностей поверяемого средства измерения | | | | | | | | | | | |

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Средства измерений образцовые и рабочие силы излучения
и энергетической освещенности непрерывного оптического излучения
в диапазоне длин волн 0,2—10,6 мкм.

Методы и средства поверки

РД 50-442—83

Редактор *Н. В. Бобкова*
Технический редактор *Н. П. Замолодчикова*
Корректор *В. А. Ряукайте*

Н/К

Сдано в наб. 06.02.84 Подп. в печ. 24.05.84 Т—08190 Формат 60×90^{1/16} Бумага кн-журнальная
Гарнитура литературная Печать высокая 0,75 усл. п. л. 0,75 усл. кр-отт. 0,42 уч.-изд. л.
Тираж 2000 Цена 3 коп. Изд. № 8127/4

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП,
Новопресненский пер., д. 3.
Вильнюсская типография Издательства стандартов, ул. Миндауго, 12/14. Заг. 1198