ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ КАЛОРИМЕТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПЕРВИЧНЫЕ

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

ГОСТ 8.448–85

Издание официальное

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 621.37.089.5.089.6:621.375.826:006.354 Группа Т88.8

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

Государственная система обеспечения единства измерений

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ КАЛОРИМЕТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПЕРВИЧНЫЕ.

Методика поверки

State system for ensuring the uniformity of measurements. Primary calorimetric transducers. Methods of verification

ГОСТ 8.448—85

Взамен ГОСТ 8.448—81

ОКСТУ 0008

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 23 октября 1985 г. № 3373 срок введения установлен

с 01.01.87

Настоящий стандарт распространяется на первичные измерительные калориметрические преобразователи типов ТПИ-2—5, ТПИ-2—7, ТПИ-2М и приемные элементы типа ЭП-50—01 по ГОСТ 24469—80, предназначенные для преобразования энергии однократных импульсов лазерного излучения в диапазоне (0,1—1000) Дж в пропорциональный электрический сигнал, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Издание официальное ★

Перепечатка воспрещена

© Издательство стандартов, 1986

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта стандарта	Обязательность проведения операции при выпуске из производства, после ремонта, эксплуатации и хранении
Внешний осмотр	5.1	Да
Опробование	5.2	Да
Определение метрологических характеристик	5.3	
Определение коэффициента преобразования при длине волны 0,69* или 1,06 мкм	5.3.1	Да
Определение коэффициента преобразования при длине волны 10,6 мкм	5.3.2	Да
Определение неисключенной систематической погрешности, обусловленной зависимостью коэффициента преобразования от координат точек приемной поверхности поверяемого преобразователя, в которые попадает пучок лазерного излучения	5.3.3	Да
Определение основной относительной погрешности	5.3.4	Да

* Коэффициент преобразования при длине волны 0,69 мкм для приемных элементов типа ЭП-50—01 определяют по требованию заказчика.

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

лазеры:

с длиной волны излучения 1,06 мкм, энергией в импульсе излучения $\geqslant$ 30 Дж (пп. 5.3.1 и 5.3.3);

с длиной волны излучения 0,69 мкм, энергией в импульсе излучения $\geqslant$ 30 Дж (пп. 5.3.1 и 5.3.3);

типа ЛГ-75 (применяют для юстировки) с длиной волны излучения 0,63 мкм, мощностью излучения 25 мВт (пп. 5.3.1—5.3.3);

типа ИЛГН-704 с длиной волны излучения 10,6 мкм, мощностью излучения 25 Вт (п. 5.3.2);

, образцовое средство измерений энергии однократных импульсов лазерного излучения типа ТПИ-2—5 (0) (см. справочное приложение 1) с диапазоном измерений энергии (1—30) Дж, рабочими длинами волн (0,5—2) мкм и 10,6 мкм и длительностью импульса излучения (10^{-6}—1) с, пределом допускаемого значения среднего квадратического отклонения, характеризующего случайную погрешность, 0,6 %, пределом допускаемого значения систематической составляющей основной погрешности 2,0% (пп. 5.3.1—5.3.3);

образцовое средство измерений энергии типа ОСИ Э с диапазоном измерений энергии ($2 \cdot 10^{-2}$—10) Дж, рабочими длинами волн (0,5—1,06) мкм и 10,6 мкм, длительностью импульса излучения (10^{-8}—1) с, основной погрешностью не более 4 % (пп. 5.3.1—5.3.3);

универсальный цифровой вольтметр типа Щ 68003 с пределом измерения сопротивления — 1кОм и погрешностью измерения сопротивления $\pm[0{,}1+0{,}05(\frac{R_к}{R_х}-1)]\%$, пределом измерения напряжения — 10 мВ и погрешностью измерения напряжения $\pm[0{,}1+0{,}05(\frac{v_к}{v_х}-1)]\%$ (пп. 5.3.1—5.3.3);

печатающее устройство типа Щ 68000К с максимальной скоростью печати не менее 30 строк в секунду и количеством разрядов в одной строке — 16, с цифровым кодом 8—4—2—1 (пп. 5.3.1—5.3.3);

цифровой вольтметр типа Щ 1513 с диапазоном измерений (0,3—1000) В и погрешностью измерений 0,015/0,005 — 0,03/0,015 (пп. 5.3.1—5.3.3);

затвор с пультом управления (см. справочное приложение 2) с длительностью формируемого импульса излучения (0,25—1) с (пп. 5.3.2—5.3.3);

диафрагма по справочному приложению 3 (пп. 5.3.1—5.3.3);

делительная пластина из стекла марки БС3 по ГОСТ 9411—81 (пп. 5.3.1 и 5.3.3);

делительная пластина из стекла марки ИКС29 (см. справочное приложение 4) классом частоты 1 (п. 5.3.2);

зеркало из стекла марки К8 по ГОСТ 3514—76 (см. справочное приложение 5) (пп. 5.3.2 и 5.3.3);

ртутный термометр типа ТЛ-18 по ГОСТ 2045—71, с пределом измерения от 8 до 38 °С, с ценой деления 0,1 °С (пп. 5.3.1—5.3.3);

оптическая скамья типа ОСК-2 (используют станину и юстировочные столики) (пп. 5.3.1—5.3.3).

Примечание. Допускается применять средства поверки, не приведенные в перечне, но обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные ГОСТ 12.2.003—74 и ГОСТ 12.3.002—75, и руководствоваться «Санитарными нормами и правилами устройства и эксплуатации лазеров», утвержденными Минздравом СССР.

3.2. К поверке должны допускаться лица из числа инженерно-технического состава, подготовленные в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и

«Правилами техники безопасности при эксплуатации установок потребителей», утвержденными Госэнергонадзором и ознакомленные с нормативно-технической документацией на поверяемые преобразователи.

3.3. Запрещают проводить юстировочные работы с использованием лазера типа ИЛГН-704. Для юстировки оптического тракта при длине волны 10,6 мкм следует применять лазер типа ЛГ-75.

3.5. При проведении поверки должен проводиться дозиметрический контроль лазерного излучения при помощи измерителя для лазерной дозиметрии типа ИЛД-2.

4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

4.1. При проведении поверки должны быть соблюдены нормальные условия по ГОСТ 8.395—80.

4.2. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

поверяемый преобразователь должен быть выдержан в условиях, установленных в п. 4.1, в течение 2—3 ч;

поверяемый преобразователь и средства поверки должны быть установлены в рабочие положения в соответствии со схемами (см. черт. 1 и 2): лазеры и измерительные головки образцовых средств измерений энергии — непосредственно на станинах оптической скамьи типа ОСК-2; зеркала, затвор, диафрагмы, делительные пластины — на юстировочных столиках.

4.3. Все приборы подготавливают к работе в соответствии с указаниями нормативно-технической документации на них.

5. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1. Внешний осмотр

5.1.1. При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие поверяемого преобразователя следующим требованиям:

наличие комплектности в соответствии с нормативно-технической документацией;

отсутствие внешних повреждений;

наличие четких заводских номеров;

отсутствие пыли, жирных пятен, следов влаги на рабочих поверхностях приемных элементов.

5.1.2. Поверяемый преобразователь должен быть укомплектован нормативно-технической документацией, утвержденной в установленном порядке.

5.2. Опробование

Пригодность поверяемого преобразователя к определению его основных параметров проверяют следующим образом. Определяют

сопротивление цепи нагревателя и термобатареи преобразователей типов ТПИ-2—5, ТПИ-2-7, ТПИ-2М и входное сопротивление приемного элемента типа ЭП-50—01.

Сопротивление цепи нагревателя, термобатареи и входное сопротивление приемного элемента должны соответствовать значениям, указанным в нормативно-технической документации на поверяемый преобразователь.

5.3. Определение метрологических параметров

5.3.1. *Определение коэффициента преобразования при длине волны 0,69 или 1,06 мкм (см. черт. 1)*

5.3.1.1. С помощью лазера *1* юстируют оптический тракт в видимом свете таким образом, чтобы излучение попало в геометрические центры диафрагмы *3*, делительной пластины *4*, приемных поверхностей рабочих элементов образцового средства измерений *5* и образцового средства измерений *11*.

5.3.1.2. По показаниям образцового средства измерений *5* устанавливают режим накачки лазера *2* (или *12*), необходимый для получения энергии излучения: в пределах (5±2) Дж для поверяемого приемного элемента типа ЭП-50—01; в пределах (8±2) Дж для поверяемых преобразователей типов ТПИ-2—5, ТПИ-2—7 и ТПИ-2М.

5.3.1.3. Подают одиночный импульс излучения лазера *2* (или *12*) и измеряют с помощью образцового средства измерений *5* и образцового средства измерений *11* энергию в прямом E_{o_i} и ответвленном E_{k_i} каналах оптического тракта соответственно.

5.3.1.4. Вычисляют результат единичного измерения коэффициента деления k_i делительной пластины *4* по формуле

$$k_i = \frac{E_{k_i}}{E_{o_i}}, \qquad (1)$$

где E_{k_i} — энергия излучения, измеренная образцовым средством измерений *11*, Дж;

E_{o_i} — энергия излучения, измеренная образцовым средством измерений *5*, Дж.

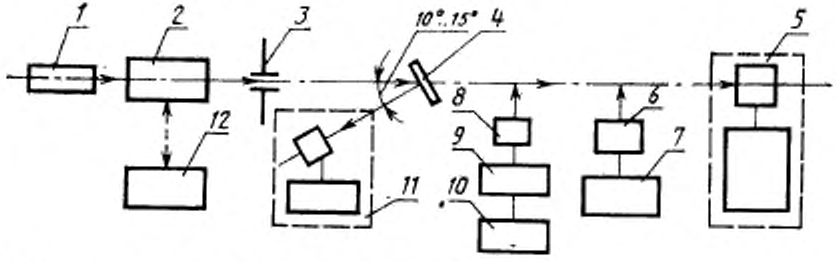
Примечание. При использовании образцового средства измерений энергии типа ТПИ-2—5(0) значение k_i вычисляют по формуле

$$k_i = \frac{E_{k_i}}{U_{\text{ОСИ}_i}} \cdot A_{\text{ОСИ}}, \qquad (2)$$

где $A_{\text{ОСИ}}$ — коэффициент преобразования энергии при соответствующей длине волны лазерного излучения и температуре окружающей среды, указанный в нормативно-техническом документе образцового средства измерений энергии типа ТПИ-2—5(0), мкВ/Дж;

$U_{\text{ОСИ}_i}$ — максимальное значение выходного сигнала образцового средства измерений энергии типа ТПИ-2—5(0), мкВ.

Схема соединения приборов для определения коэффициента преобразования и составляющих основной погрешности при длине волны $\lambda = 0{,}69$ или $\lambda = 1{,}06$ мкм



1—лазер типа ЛГ-75; *2*—лазер с $\lambda = 0{,}69$ мкм; *3*—диафрагма; *4*—делительная пластина; *5*—образцовое средство измерений энергии типа ТПИ—2—5(0); *6*—поверяемый приемный элемент типа ЭП-50—01; *7*—цифровой вольтметр Щ1513; *8*—поверяемый преобразователь (типа ТПИ-2—5 или ТПИ-2-7, или ТПН-2М); *9*—универсальный цифровой вольтметр Щ68003; *10*—печатающее устройство типа Щ68000К; *11*—образцовое средство измерений энергии ОСИ Э; *12*—лазер с $\lambda = 1{,}06$ мкм

Черт. 1

5.3.1.5. Проводят серию из 5—7 наблюдений k_i по пп. 5.3.1.3 и 5.3.1.4 на одном уровне энергии, определяют среднее арифметическое значение коэффициента деления делительной пластины *4* по формуле

$$\overline{k} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} k_i , \qquad (3)$$

где n — число измерений k_i и принимают его за результат измерения.

5.3.1.6. Оценку относительного среднего квадратического отклонения результата измерений коэффициента деления делительной пластины вычисляют по формуле

$$S_{\overline{k}} = \frac{1}{\overline{k}} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} (k_i - \overline{k})^2}{n(n-1)}} \cdot 100\%, \qquad (4)$$

где n — число измерений $\overline{k}$.

Значение $S_{\overline{k}}$ должно быть не более 0,4 %, если значение $S_{\overline{k}} > 0{,}4$ %, то следует проверить юстировку образцовых средств измерений энергии *5* и *11*, а также выполнение установленных в эксплуатационной документации требований к времени между двумя измерениями энергии и повторить определение значения $S_{\overline{k}}$.

5.3.1.7. Заменяют образцовое средство измерений энергии *5* поверяемым приемным элементом *6* с присоединенным к нему прибором *7* или поверяемым преобразователем *8* с присоединенными к нему приборами *9* и *10*. С помощью подвижек юстировочного столика, на котором расположен поверяемый приемный элемент (преобразователь) *6* (*8*), добиваются того, чтобы излучение лазера *1* попало в геометрический центр его приемной поверхности перпендикулярно к ней.

5.3.1.8. Измеряют температуру t_i в помещении с помощью термометра, установленного в зоне поверяемого преобразователя.

5.3.1.9. Подают одиночный импульс излучения лазера *2* (или *12*) и, регистрируя показания приборов *7* и *11* (*9, 10, 11*), вычисляют значение коэффициента преобразования A_i для единичного наблюдения по формуле

$$A_i = \overline{k} \frac{U_i - U_{н_i}}{E_{k_i}} , \qquad (5)$$

где U_i — максимальное значение выходного сигнала поверяемого приемного элемента (преобразователя) *6* (*8*), мкВ;

$U_{н_i}$ — установившееся значение напряжения нулевого уровня поверяемого приемного элемента (преобразователя) *6* (*8*), с учетом знака, мкВ;

E_{k_i} — энергия излучения, измеренная образцовым средством измерений энергии 11, Дж.

5.3.1.10. Вычисляют значение коэффициента преобразования $A_{н_i}$ — для нормальных условий поверки по формуле

$$A_{н_i} = A_i [1 + \alpha (t_н - t_i)], \quad (6)$$

где $t_н$ — температура, равная 20°С;

t_i — температура в помещении, °С;

α — температурная погрешность, указанная в нормативно-технической документации на поверяемый преобразователь.

5.3.1.11. Проводят серию из 5—7 измерений $A_{н_i}$, в соответствии с п. 5 пп. 5.3.1.8—5.3.1.10 с интервалами между импульсами не менее 15 мин для поверяемых преобразователей типов ТПИ-2—5, ТПИ-2—7, приемного элемента ЭП-50—01 и 20 мин для преобразователя тина ТПИ-2М, определяют среднее арифметическое значение коэффициента преобразования $\overline{A}_н$ по формуле

$$\overline{A}_н = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} A_{н_i} \quad (7)$$

и принимают его за результат измерений.

5.3.1.12. Оценку среднего квадратического отклонения $S_{\overline{A}_н}$ результата измерений коэффициента преобразования вычисляют по формуле

$$S_{\overline{A}_н} = \frac{1}{\overline{A}_н} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} (A_{н_i} - \overline{A}_н)^2}{n(n-1)}} \cdot 100\%, \quad (8)$$

где n — число измерений $\overline{A}_н$.

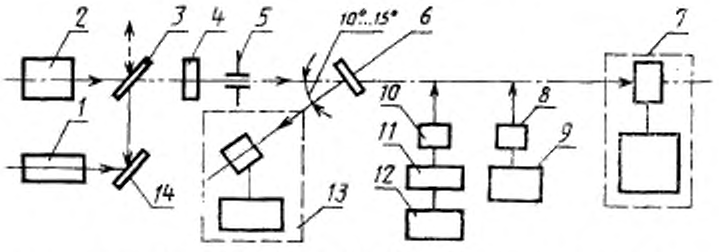
Значение $S_{\overline{A}_н}$ должно быть не более 0,5 %, если значение $S_{\overline{A}_н} > 0{,}5$ %, то следует проверить юстировку поверяемого приемного элемента (преобразователя) 6 (8), а также выполнение установленных в их нормативно-технической документации требований к времени между двумя измерениями энергии и повторить определение значения $S_{\overline{A}_н}$.

Поверяемый преобразователь считают прошедшим поверку, если измеренное значение коэффициента преобразования отличается от значения, указанного в нормативно-технической документации о предыдущей поверке не более, чем на значение основной погрешности и превышает установленное в нормативно-технической документации минимально допустимое значение коэффициента преобразования не менее, чем на значение основной погрешности.

5.3.2. *Определение коэффициента преобразования при длине волны 10,6 мкм* (см. черт. 2)

5.3.2.1. С помощью лазера *1* юстируют оптический тракт, используя имеющиеся у юстировочных столиков подвижки, таким образом, чтобы излучение попало в геометрические центры окна диска затвора *4*, диафрагмы *5*, делительной пластины *6*, приемных поверхностей рабочих элементов образцового средства измерений *7* и образцового средства измерений *13*.

Схема соединения приборов для определения коэффициента преобразования и составляющих основной погрешности при длине волны $\lambda = 10{,}6$ мкм



1 — лазер типа ЛГ-75; *2* — лазер типа ИЛГИ-704; *3* — зеркало; *4* — затвор; *5* — диафрагма; *6* — делительная пластина; *7* — образцовое средство измерений энергии типа ТПИ—2-5(0); *8* — поверяемый приемный элемент типа ЭП-50—01; *9* — цифровой вольтметр типа Щ1513; *10* — поверяемый преобразователь типа (ТПИ-2—5 или ТПИ-2—7, или ТПИ-2М); *11* — универсальный цифровой вольтметр типа Щ68003; *12* — печатающее устройство типа Щ68000К; *13* — образцовое средство измерений ОСИ Э; *14* — зеркало

Черт. 2

5.3.2.2. Убирают зеркало *3*; подборами диафрагмы *5*, режима накачки лазера *2* и диска затвора *4* добиваются по показаниям образцового средства измерений *7*, чтобы значение подаваемой энергии соответствовало требованиям п. 5.3.1 пп. 5.3.1.2.

5.3.2.3. Повторяют операции по п. 5.3.1 пп. 5.3.1.3—5.3.1.12 и определяют значения k_i, $\overline{k}$, $S_{\overline{k}}$, A_i, A_{H_i}, $\overline{A}_H$, $S_{\overline{A}_H}$ при длине волны 10,6 мкм.

Поверяемый преобразователь считают прошедшим поверку, если измеренное значение коэффициента преобразования отличается от значения, указанного в нормативно-технической документации о предыдущей поверке не более чем на значение основной погрешности и превышает установленное в нормативно-технической документации минимально допустимое значение коэффициента преобразования не менее, чем на значение основной погрешности.

5.3.3. Определение неисключенной систематической погрешности Θ_2

Неисключенную систематическую погрешность Θ_2, обусловленную зависимостью коэффициента преобразования от координат точек приемной поверхности поверяемого преобразователя, в которые попадает пучок лазерного излучения, определяют только при длине волны $\lambda=0{,}69$ мкм или $\lambda=1{,}06$ мкм и распространяют на длину волны $\lambda=10{,}6$ мкм. Для поверяемого преобразователя типа ТПИ-2—7 значение Θ_2 определяют также и при длине волны 10,6 мкм.

5.3.3.1. Подбором диафрагмы *3* (см. черт. *1*) добиваются того, чтобы диаметр пучка лазера *2* (или *12*) не превышал значения (5—6) мм для поверяемых преобразователей типов ТПИ-2—5, ТПИ-2—7; (6—10) мм для преобразователей типа ТПИ-2М и 8 мм для приемного элемента типа ЭП-50—01.

5.3.3.2. Поверяемый приемный элемент (преобразователь) *6* (*8*) юстируют с помощью подвижек юстировочного столика таким образом, чтобы пучок излучения попал в геометрический центр его приемной поверхности, а затем последовательно, в четыре точки *К*, расположенные на взаимноперпендикулярных диаметрах на расстоянии 15 мм от геометрического центра поверяемых преобразователей типов ТПИ-2—5, ТПИ-2—7, приемного элемента типа ЭП-50—01, а для преобразователя типа ТПИ-2М — на диагоналях его приемной поверхности и отстоящих от ее краев на расстоянии 15 мм.

5.3.3.3. Проводят серию из 5—7 измерений выходных сигналов поверяемого приемного элемента (преобразователя) *6* (*8*) при подаче потока излучения в центр и в каждую из точек *К* по методике, изложенной в п. 5.3.1, и по формуле (7) вычисляют значения $\overline{A}_{\text{ц}}$, $\overline{A}_{\text{к}}$.

5.3.3.4. Для центра и каждой точки *К* вычисляют среднее арифметическое значение коэффициента преобразования «центр—край» по формуле

$$A_{\text{ср}}=\frac{\overline{A}_{\text{ц}}+\overline{A}_{\text{к}}}{2}. \qquad (9)$$

5.3.3.5. Значение неисключенной систематической погрешности Θ_2 вычисляют по формуле

$$\Theta_{2k}=\frac{A_{\text{ср}}-\overline{A}_{\text{к}}}{A_{\text{ср}}}\cdot 100\%. \qquad (10)$$

Принимают Θ_2 равной наибольшему из четырех полученных значений Θ_{2k}.

5.3.3.6. Неисключенную систематическую погрешность Θ_2 при длине волны 10,6 мкм для преобразователя типа ТПИ-2—7 опре-

деляют по методике п. 5.3.3 пп. 5.3.3.1—5.3.3.5, используя схему соединения приборов в соответствии с черт. 2.

5.3.4. Основную относительную погрешность Δ_0 поверяемого преобразователя вычисляют по формуле

$$\Delta_0 = k\sqrt{\sum_{i=1}^{n} S_i^2 + \frac{1}{3}\sum_{j=1}^{m}\Theta_j^2}\ , \qquad (11)$$

где k — коэффициент, зависящий от соотношения случайной и неисключенной систематической погрешности и принятой доверительной вероятности, определяемый по ГОСТ 8.207—76;

S_i — оценка среднего квадратического отклонения, характеризующая i-ю случайную погрешность, %;

Θ — граница j-й составляющей неисключенной ситематической погрешности, %.

$$\sum_{i=1}^{n} S_i^2 = S_1^2 + S_2^2, \qquad (12)$$

где S_1 — оценка среднего квадратического отклонения результата измерения коэффициента деления делительной пластины, вычисленная по формуле (4), %;

S_2 — оценка среднего квадратического отклонения результата измерения среднего значения коэффициента преобразования, вычисленная по формуле (8), %:

$$\sum_{j=1}^{m}\Theta_j^2 = \Theta_1^2 + \Theta_2^2 + \Theta_3^2 + \Theta_4^2, \qquad (13)$$

где Θ_1 — неисключенная систематическая погрешность образцового средства измерений; принимают равной основной погрешности ОСИ Э, указанной в нормативно-технической документации;

Θ_2 — неисключенная систематическая погрешность, обусловленная зависимостью коэффициента преобразования от координат точек приемной поверхности поверяемого преобразователя, в которые попадает пучок лазерного излучения, вычисленная по формуле (10), %;

Θ_3 — неисключенная систематическая погрешность, обусловленная зависимостью коэффициента преобразования от уровня измеряемой энергии, %; независимо от длины волны излучения принимают равной: 1,5 % для преобразователя типа ТПИ-2—7, 1 % для преобразователя типа ТПИ-2—5 и 3 % для преобразователя типа ТПИ-2М; составляющую Θ_3 для приемного элемента ЭП-50—01 не учитывают;

Θ_4 — неисключенная систематическая погрешность измерителя выходного сигнала поверяемого преобразователя, %; при-

нимают равной основной погрешности измерителя на соответствующем пределе измерений, указанной в нормативно-технической документации.

Примечание. В случае применения образцового средства измерений энергии, в нормативно-технической документации или свидетельстве о метрологической аттестации которого приведены данные по составляющим его основной погрешности, например, типа ТПИ-2—5(0), в формулу (12) дополнительно вносят значение S_3, равное $\sigma_{ОСИ}$, а значение Θ_1 в формуле (13) принимают равным значению $\Theta_{ОСИ}$ данного типа образцового средства измерений энергии.

Округляют полученные значения до целого в сторону увеличения, исходя из ряда: 4, 5, 6, 8. Погрешность поверяемых преобразователей, рассчитанная по формуле (11), не должна превышать допустимых значений, указанных в нормативно-технической документации.

6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1. Результаты измерений заносят в протокол, форма которого приведена в обязательном приложении 6.

6.2. Положительные результаты государственной первичной поверки оформляют записью в паспорте, удостоверенной подписью поверителя.

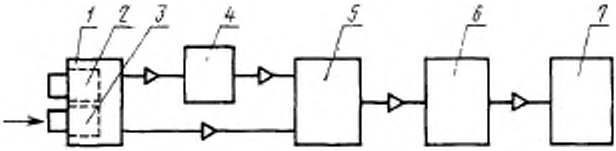
6.3. При положительных результатах государственной периодической поверки выдают свидетельство по форме, установленной Госстандартом, куда заносят коэффициент преобразования и основную относительную погрешность поверяемого преобразователя.

6.4. Положительные результаты периодической ведомственной поверки оформляют в порядке, установленном ведомственной метрологической службой.

6.5. Первичные измерительные калориметрические преобразователи типов ТПИ-2-5, ТПИ-2М, ТПИ-2-7 и приемный элемент типа ЭП-50—01, не удовлетворяющие требованиям настоящего стандарта, к выпуску и применению не допускают, на них выдают извещение о непригодности.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Справочное

Схема образцового средства измерений энергии однократных импульсов лазерного излучения типа ТПИ-2—5(0)



1 — измерительный преобразователь типа ТПИ-2—5(0); *2* — компенсационный преобразователь типа ТПИ-2—5; *3* — рабочий преобразователь типа ТПИ-2—5; *4* — источник регулируемого напряжения типа ИРН-64; *5* — микровольтамперметр типа Ф116/2; *6* — магазин сопротивлений типа Р 33; *7* — самопишущий потенциометр типа КСП-4.

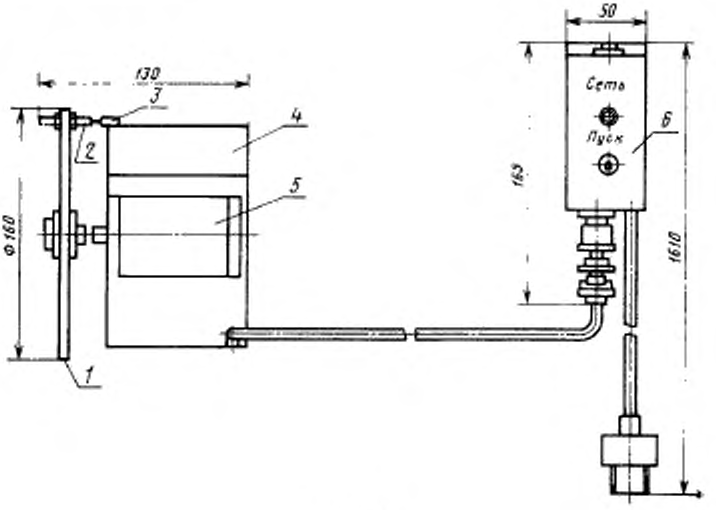
ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

Затвор с пультом управления

Затвор с пультом управления предназначен для формирования импульсов излучения при проведении поверки преобразователей на длине волны 10,6 мкм. В комплект затвора входит набор дисков из асбестоцемента по ГОСТ 4248—78. Каждый диск имеет вырез в виде сектора, угол которого определяет длительность импульса. Углы выреза в дисках составляют 15, 30, 45°. На краю каждого диска 1 расположен штырек 2 (черт. 1). Внутри корпуса затвора 4 помещен электродвигатель 5, на оси которого устанавливается диск *1* из набора сменных дисков. В корпусе затвора, сбоку имеется вырез для прохождения излучения. Для удобства управления работой затвора, последний снабжен выносным пультом управления.

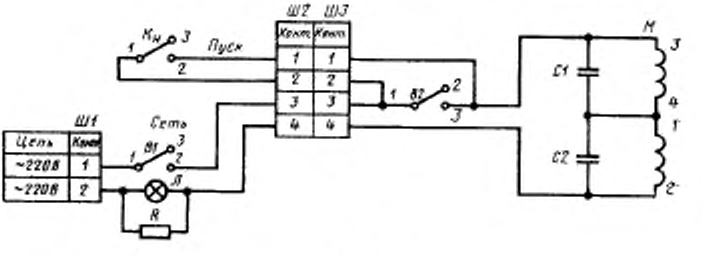
Электрическая схема соединения затвора с пультом управления приведена на черт. 2.

В исходном положении (см. черт. 2) штырек *2* размыкает контакты 2 и 3 микропереключателя В2. При включении тумблера В1 «Сеть» и нажатии на кнопку K_1 «Пуск» электродвигатель (см. черт. 1) начинает вращаться, штырек 2 установленного диска 1 соскакивает с кнопки микропереключателя В2, при этом замыкаются контакты *2* и *3*. После формирования импульса штырек *2* устанавливается в первоначальное положение, размыкая при этом контакты *2* и *3* микропереключателя В2 и тем самым обесточивая электродвигатель *5*.



Черт. 1

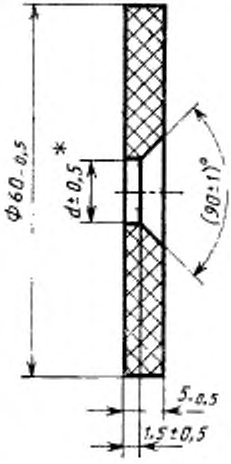
Электрическая схема соединения затвора с пультом управления



Черт. 2

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Справочное

Диафрагма

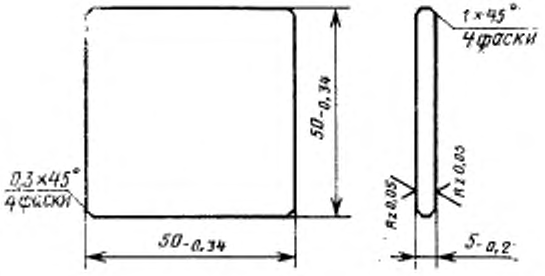


d = 4; 7; 10 и 12 мм.

Материал — необработанная асбестоцементная доска по ГОСТ 4248—78.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
Справочное

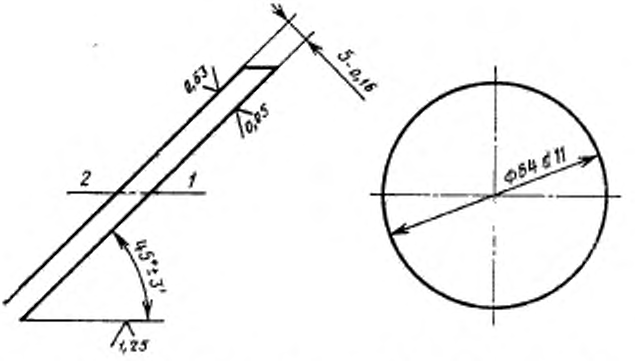
Делительная пластина из стекла марки ИКС29



N	5
ΔN	0,5
Θ	15′
$O_{\varnothing}$	40

ПРИЛОЖЕНИЕ 5
Справочное

Зеркало из стекла марки К8



Вне светового диаметра допускается кант без зеркального покрытия.

ПРИЛОЖЕНИЕ 6
Обязательное

ПРОТОКОЛ

поверки _____
(наименование и тип поверяемого преобразователя)

Заводской № _____, изготовленного предприятием _____

_____, принадлежащего _____

Внешний осмотр _____

Поверка производится при длине волны $\lambda =$

Входное сопротивление, Ом

Сопротивление цепи нагревателя, Ом

Сопротивление цепи термобатарей, Ом

Определение коэффициента деления делительной пластины

$$k_i = \frac{E_{k_i}}{E_{\Phi_i}}$$

Порядковый номер измерения	1	2	3	4	5
Показание прибора 11(13), E_{k_i}, Дж					
Показание прибора 5(7), E_{Φ_i}, Дж					
Коэффициент деления делительной пластины					

Среднее арифметическое значение коэффициента деления

$$\bar{k} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} k_i =$$

Оценка относительного СКО результата измерений, %

$$S_{\bar{k}} = \frac{1}{\bar{k}}\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(k_i - \bar{k})^2}{n(n-1)}} \cdot 100\%$$

$S_{\bar{k}} =$

Определение коэффициента преобразования

Лазер	λ=0,63(1,06)мкм					λ=10,6 мкм				
Порядковый номер измерения	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Показание приборов Щ1513, Щ68003, $(U_i - U_{н_i})$, мкВ										
Показание прибора 11(13), E_{k_i}, Дж										
Показание термометра t_i, °С*										
Коэффициент преобразования мкВ/Дж $A_i = k \frac{U_i - U_{н_i}}{E_{k_i}}$										
Коэффициент преобразования для условий поверки, мкВ/Дж $A_{н_i} = A_i[1 + \alpha(t_н - t_i)]$										
Среднее арифметическое значение коэффициента преобразования, мкВ/Дж $\overline{A}_н = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} A_{н_i}$	$\overline{A}_н$=					$\overline{A}_н$=				
Оценка относительного СКО результата измерений, % $S_{\overline{A}_н} = \frac{1}{\overline{A}_н}\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(A_{н_i} - \overline{A}_н)^2}{n(n-1)}} \cdot 100\%$	$S_{\overline{A}_н}$=					$S_{\overline{A}_н}$=				

Продолжение

Определение составляющей основной относительной погрешности Θ_2

Координаты точек приемной поверхности	Влево					Центр					Вправо					Вверх					Центр					Вниз				
Порядковый номер	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Показание приборов типов Щ1513, Щ68003, $(U_i - U_{r_i})$, мкВ																														
Показание прибора 11(13) E_{k_i}, Дж																														
Коэффициент преобразования, мкВ/Дж $A_{ц_i} = k\frac{U_i - U_{r_i}}{E_{k_i}}$ —																														
Среднее арифметическое значение коэффициента преобразования, мкВ/Дж $\overline{A}_ц = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} A_{ц_i}$	$\overline{A}_{к1}$=					$\overline{A}_ц$=					$\overline{A}_{к2}$=					$\overline{A}_{к3}$=					$\overline{A}_ц$=					$\overline{A}_{к4}$=				
Среднее арифметическое значение коэффициента преобразования «центр—край», мкВ/Дж $A_{ср.} = \frac{\overline{A}_ц + \overline{A}_к}{2}$	$A_{ср.1}$=					—					$A_{ср.2}$=					$A_{ср.3}$=					—					$A_{ср.4}$=				
Составляющая погрешности, % $\Theta_{2к} = \frac{A_{ср.} - \overline{A}_к}{A_{ср.}} \cdot 100\%$	$\Theta_{2(1)}$=					—					$\Theta_{2(2)}$=					$\Theta_{2(3)}$=					—					$\Theta_{2(4)}$=				

$\Theta_{2макс}$=

Продолжение

Основная относительная погрешность $\Delta_0 = k\sqrt{\sum_{i=1}^{n} S_i^2 + \frac{1}{3}\sum_{j=1}^{m} \theta_j^2}$	S_1, %	S_2, %	θ_1, %	θ_2, %**	θ_3, %***	θ_4, %	$\Delta_0 =$

Заключение _____
(годен, не годен)

Подпись поверителя _____ _____
(фамилия, инициалы)

«_____»_____ 19____ г.

* Поправку на температуру для приемных элементов типа ЭП-50—01 не учитывают

** Составляющая $\theta_{2\,макс}$ для преобразователей типа ТПИ-2—7 учитывается при двух длинах волн излучения

*** Составляющую θ_3 для приемных элементов типа ЭП-50—01 не учитывают

Редактор *А. Л. Владимиров*
Технический редактор *М. И. Максимова*
Корректор *А. Г. Старостин*

gost.e-ecolog.ru

Подп. в печ. 26.12.85 1,5 усл. п. л. 1,5 усл. кр.-отт. 1,31 уч.-изд. л.
Тираж 10000 Цена 5 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП,
Новопресненский пер., 3.
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256. Зак. 3407