



**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР**

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ
КАЛОРИМЕТРИЧЕСКИЕ
ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПЕРВИЧНЫЕ**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

ГОСТ 8.448-85

Издание официальное

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва**

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 поверки.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта стандарта	Обязательность проведения операции при выпуске из производства, после ремонта, эксплуатации и хранения
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 ≥ 30 Дж (пп. 5.3.1 и 5.3.3);

с длиной волны излучения 0,69 мкм, энергией в импульсе излучения ≥ 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 ИЛИН-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 — 1 кОм и погрешностью измерения сопротивления $\pm [0,1 + 0,05(\frac{R_x}{R_n} - 1)]\%$, пределом измерения напряжения — 10 мВ и погрешностью измерения напряжения $\pm [0,1 + 0,05(\frac{U_x}{U_n} - 1)]\%$ (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 БСЗ 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 наверяемые 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 готовят 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

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

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

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

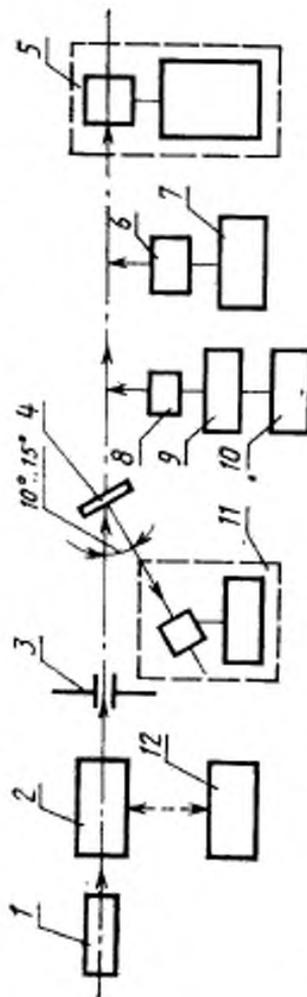
Примечание. При использовании образцового средства измерений энергии типа ТПИ-2—5(0) значение k_i вычисляют по формуле

$$k_i = \frac{E_{k_i}}{U_{ОСИ_i}} \cdot A_{ОСИ_i}, \quad (2)$$

где $A_{ОСИ_i}$ — 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;

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

Схема соединения прибора 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—диффрагма; 3—линза с $\lambda = 0,69$ мкм; 4—дефлекторная пластина; 5—образцовое средство измерения энергии типа ТПИ-9-5(10); 6—поворотный приемный элемент типа ЭП-50-01; 7—цифровой вольтметр ЦИ513; 8—поворотный преобразователь (тип ТПИ-2-5 или ТПИ 2-7, или ТПИ-2М); 9—универсальный цифровой вольтметр ЦИ8000; 10—печатное устройство по типу ЦИ8000К; 11—образцовое средство измерения 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

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

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

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

где n — число измерений \bar{k} .

Значение $S_{\bar{k}}$ должно быть не более 0,4%, если значение $S_{\bar{k}} > 0,4\%$, 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 $S_{\bar{k}}$.

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

$$A_i = \bar{k} \frac{U_i - U_{\kappa i}}{E_{k_i}}, \quad (5)$$

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

$U_{\kappa i}$ — 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 И, Дж.

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

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

где t_n — температура, равная 20°C;

t_i — температура в помещении, °C;

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

5.3.1.11. Проводят серию из 5—7 измерений A_{n_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 типа ТПИ-2М, определяют среднее арифметическое значение коэффициента преобразования \bar{A}_n по формуле

$$\bar{A}_n = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n A_{n_i} \quad (7)$$

и принимают его за результат измерений.

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

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

где n — число измерений \bar{A}_n .

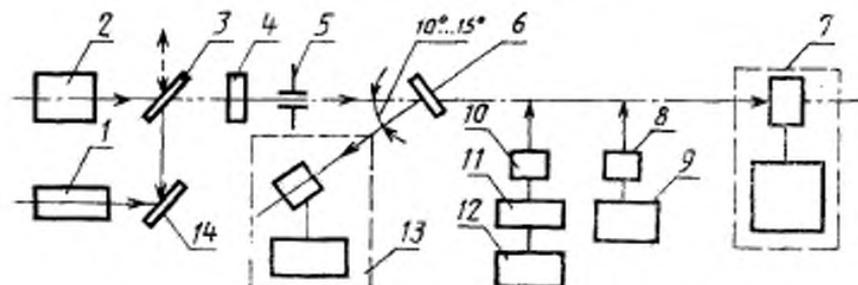
Значение $S_{\bar{A}_n}$ должно быть не более 0,5 %, если значение $S_{\bar{A}_n} > 0,5$ %, то следует проверить юстировку поверяемого приемного элемента (преобразователя) 6 (8), а также выполнение установленных в их нормативно-технической документации требований к времени между двумя измерениями энергии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

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 волн $\lambda = 10,6$ мкм



1 — лазер типа ЛГ-75; 2 — лазер типа ИЛГН-704; 3 — зеркало; 4 — затвор; 5 — диафрагма; 6 — делительная пластина; 7 — образцовое средство измерений энергии типа ТПИ-2-Б(0); 8 — поверяемый приемный элемент типа ЭП-50-01; 9 — цифровой вольтметр типа Ш1513; 10 — поверяемый преобразователь типа (ТПИ-2-Б или ТПИ-2-7, или ТПИ-2М); 11 — универсальный цифровой вольтметр типа Ш68003; 12 — печатающее устройство типа Ш68000К; 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 , \bar{k} , $S_{\bar{k}}$, A_i , A_{N_i} , \bar{A}_N , $S_{\bar{A}_N}$ при длине волны 10,6 мкм.

Поверяемый преобразователь считают прошедшим проверку, если измеренное значение коэффициента преобразования отличается от значения, указанного в нормативно-технической документации о предыдущей проверке 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 K , 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 K по методике, изложенной в п. 5.3.1, и по формуле (7) вычисляют значения \bar{A}_n , \bar{A}_k .

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

$$A_{cp} = \frac{\bar{A}_n + \bar{A}_k}{2} \quad (9)$$

5.3.3.5. Значение неисключенной систематической погрешности Θ_2 вычисляют по формуле

$$\Theta_{2k} = \frac{A_{cp} - \bar{A}_k}{A_{cp}} \cdot 100\% \quad (10)$$

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

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

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 систематической погрешности, %.

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

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), %;

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

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 δ_2 , равное $\sigma_{\text{оси}}$, а значение θ_1 в формуле (13) принимают равным значению θ осн 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

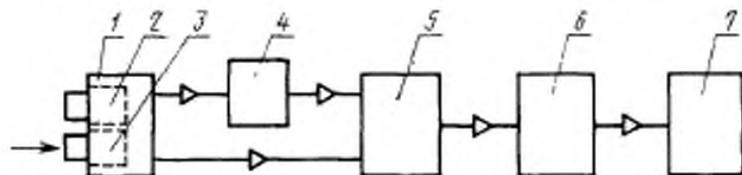
6.1. Результаты измерений заносят в протокол, форма которого приведена в обязательном приложении 6.

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
СправочноеСхема 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 ИРН-64; 4 — источник регулируемого напряжения типа Ф1162; 5 — микровольтметр типа Ф1162; 6 — магазин сопротивлений типа Р 33; 7 — самониступающий потенциометр типа КСП-4.

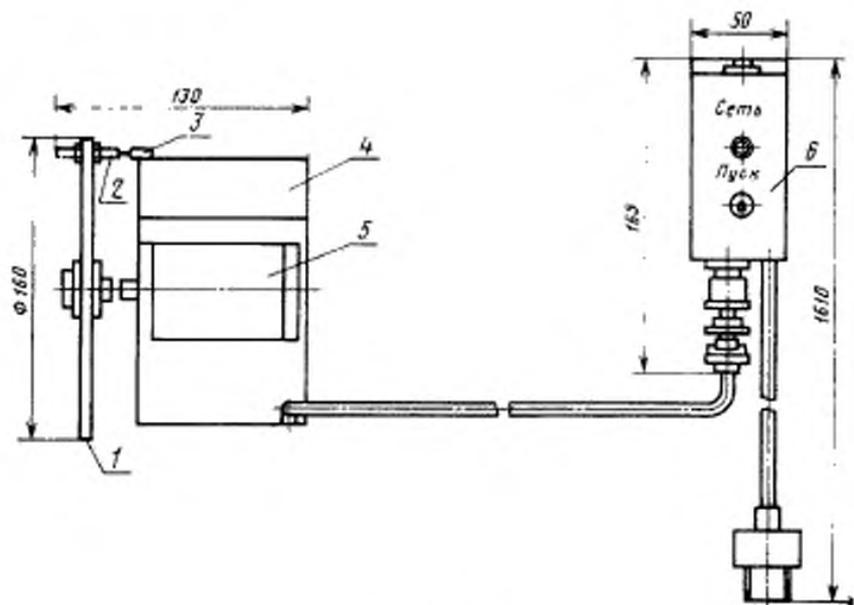
ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

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.

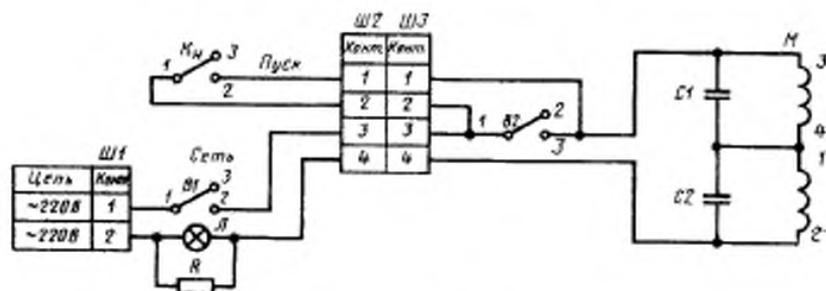
Электрическая схема соединения затвора с пультом управления приведена на черт. 2.

В исходном положении (см. черт. 2) штырек 2 размыкает контакты 2 и 3 микропереключателя В2. При включении тумблера В1 «Сеть» и нажатии на кнопку К_к «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.

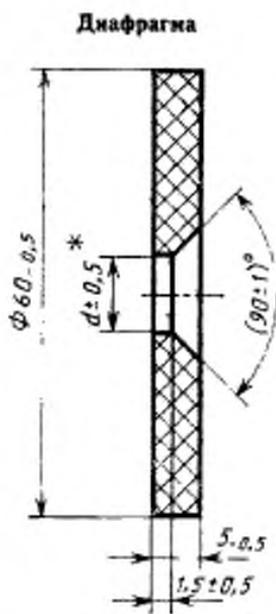


Черт. 1

Электрическая схема соединения затвора с пультом управления



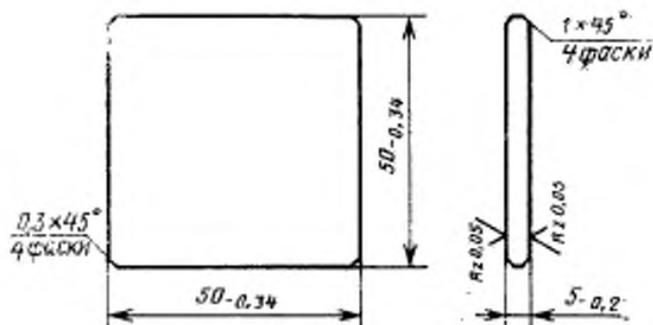
Черт. 2



$d = 4; 7; 10$ и 12 мм.

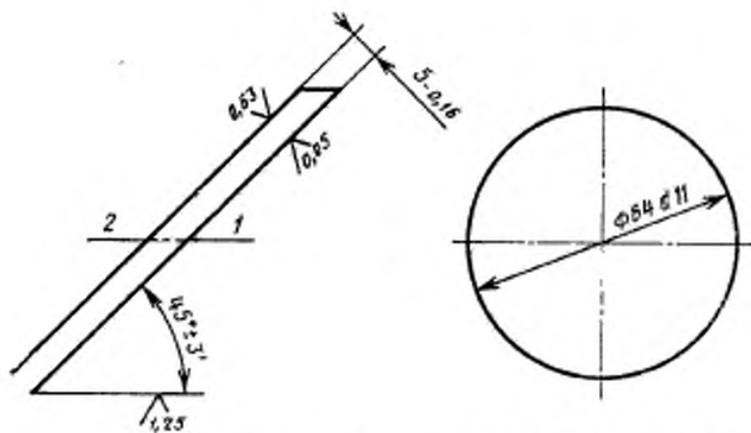
Материал — необработанная асбестоцементная доска по ГОСТ 4248—78.

Делительная пластина из стекла марки ИКС29



N	5
ΔN	0,5
θ	15'
O_{\varnothing}	40

Зеркало из стекла марки К8



Вне светового диаметра допускается кант без зеркального покрытия.

ПРОТОКОЛ

поверки _____ (наименование и тип поверяемого преобразователя)
 Заводской № _____, изготовленного предприятием _____
 Внешний осмотр _____, принадлежащего _____

Поверка производится при длине волны $\lambda =$ _____

Сопротивление цепи нагревателя, Ом _____

Порядковый номер измерения
 Показание прибора 11(13), E_{k_i} ,
 Дж _____

$k_i = \frac{E_{k_i}}{E_{\theta_i}}$
 Показание прибора 5(7), E_{θ_i} , Дж _____

Коэффициент деления делительной
 пластины _____

Входное сопротивление, Ом _____

Сопротивление цепи термобатарей, Ом _____

Среднее арифметическое значение коэффициента деления

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

Оценка относительного
 СКО результата измерения,
 % _____

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

$S_{\bar{k}} =$ _____

Продолжение

Лазер	$\lambda = 0,632(1,06) \mu\text{м}$					$\lambda = 10,6 \mu\text{м}$				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Порядковый номер измерения										
Показание приборов Щ69003, ($U_t - U_{нt}$), мкВ										
Показание прибора 11(13), E_{k_t} , Дж										
Показание термометра t_t , °С*										
Коэффициент преобразования мкВ/Дж										
$A_t = k \frac{U_t - U_{нt}}{E_{k_t}}$										
Коэффициент преобразования для условий поверки, мкВ/Дж										
$A_{нt} = A_t [1 + \alpha(t_t - t_t)]$										
Среднее арифметическое значение коэффициента преобразования, мкВ/Дж						$\bar{A}_n =$				
$\bar{A}_n = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n A_{нt}$						$\bar{A}_n =$				
Оценка относительного СКО ре- зультата измерений, %						$S_{\bar{A}_n} =$				
$S_{\bar{A}_n} = \frac{1}{\bar{A}_n} \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (A_{нt} - \bar{A}_n)^2}{n(n-1)}} \cdot 100\%$						$S_{\bar{A}_n} =$				

Определение коэффициента преобразования

Продолжение

Координаты точек прямой по- верхности	Влево					Центр					Вправо					Вверх					Центр					Вниз									
	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					
Порядковый номер																																			
Показание приборов типов Ц1513, Щ68003, ($U_i - U_{i_0}$), мкВ																																			
Показание прибора 11(13) E_{k_i} , Дж																																			
Коэффициент преобразования, мкВ/Дж																																			
$A_{u_i} = k \frac{U_i - U_{u_i}}{E_{k_i}} \text{ —}$																																			
Среднее арифметическое значение коэффициента преобразования, мкВ/Дж																																			
$\bar{A}_n = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n A_{u_i}$																																			
Среднее арифметическое значение коэффициента преобразования «центр—край», мкВ/Дж																																			
$A_{\text{ср}} = \frac{\bar{A}_n + \bar{A}_k}{2}$																																			
Составляющая погрешности, %																																			
$\theta_{\text{жк}} = \frac{A_{\text{ср}} - \bar{A}_k}{A_{\text{ср}}} \cdot 100\%$																																			

θ знак =

Продолжение

Основная относительная погрешность	$S_1, \%$	$S_2, \%$	$\theta_1, \%$	$\theta_2, \%^{**}$	$\theta_3, \%^{***}$	$\theta_4, \%$
$\Delta_0 = k \sqrt{\sum_{i=1}^n S_i^2 + \frac{1}{3} \sum_{j=1}^m \theta_j^2}$						
						$\Delta_0 =$

Заключение _____
(полн., не полн.)

Подпись поверителя _____
(фамилия, инициалы)

« _____ » 19 ____ г.

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

** Составляющая θ_{2max} для преобразователей типа ТПИ-2—7 учитывается при двух данных воли включения

*** 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*

Сдано в наб. 10.11.85 Подп. в печ. 26.12.85 1,5 усл. в. л. 1,5 усл. кр.-отт. 1,31 уч.-изд. л.
Тираж 10000 Цена 5 коп.

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