



2.5.37.3-82
изм 1 +

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ЛАЗЕРЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ

ТИПЫ, ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

ГОСТ 25373—82

Издание официальное

Цена 5 коп.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва

ЛАЗЕРЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ

Типы, основные параметры и технические требования

Measuring lasers.
Types. Basic parameters.
Technical requirementsГОСТ
25373—82

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 3 августа 1982 г. № 3042 срок введения установлен

с 01.07.84

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт устанавливает типы, основные параметры и технические требования к измерительным лазерам (ИЛ) непрерывного и импульсного режима работы, предназначенным для использования в составе поверочных установок и средств измерения энергетических, спектральных, пространственных и временных параметров лазерного излучения.

1. ТИПЫ

1.1. Устанавливаются следующие типы ИЛ непрерывного режима работы:

ИЛСМ_н — с нормированной средней мощностью излучения;

ИЛОРПМ — с нормированным относительным распределением плотности мощности излучения;

ИЛДВ_н — с нормированной длиной волны излучения.

1.2. Устанавливаются следующие типы ИЛ импульсного режима работы:

ИЛЭИ — с нормированной энергией импульса (пакета импульсов) излучения;

ИЛСМ_{имп} — с нормированной средней мощностью импульса излучения;

ИЛММ — с нормированной максимальной мощностью излучения;

ИЛЧИ — с нормированной частотой повторения импульсов излучения;

ИЛДВ_{имп} — с нормированной длиной волны излучения;

ИЛОРПЭ — с нормированным относительным распределением плотности энергии излучения.

2. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

2.1. Основные параметры измерительных лазеров непрерывного режима работы должны соответствовать табл. 1.

Таблица 1

| Наименование параметра | Норма для измерительного лазера типа | | |
|---|--------------------------------------|----------|---|
| | ИЛСМ _а | ИЛОРПМ | ИЛДВ _а |
| Воспроизводимость нормированного параметра, % | 1; 2; 5 | 4; 6 | 0,01; 0,05; 0,1; 0,2; 0,25 |
| Спектральный диапазон, мкм | 0,3—12,0 | 0,4—10,6 | 0,3—12,0 (на фиксированной длине волны в диапазоне) |
| Мощность, Вт | 10 ⁻⁴ —10 ² | — | — |
| Относительное распределение плотности мощности, отн.ед. | — | 0,01—1 | — |

2.2. Основные параметры измерительных лазеров импульсного режима работы должны соответствовать табл. 2.

Термины, используемые в стандарте, приведены в справочном приложении 2.

Норма для измерительного класса ТИИ

| Наименование параметра | ИЛЭИ | ИЛСМ _{нвз} | ИЛМА | ИЛДВ _{нвз} | ИЛОРПЭ | ИЛЧН |
|---|------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|---|
| Воспроизводимость нормированного параметра, % | 1; 2; 5; 10 | 1; 2; 5; 10 | 1; 2; 5; 10 | — | 5; 10 | 2—3 |
| Спектральный диапазон | 0,3—12,0 | 0,3—12,0 | 0,3—12,0 | 0,3—12,0 | 0,4—12,0 | 0,53; 1,06; 1,33 |
| Энергия, Дж (мощность, Вт) | 10^{-9} — 10^2 | $(10^{-7}$ — $10^5)$ | $(10^{-2}$ — $10^8)$ | — | 10^{-3} — 10^{-1} | 10^{-1} — 10^3 (пачки импульсов) |
| Длительность импульса, с | 10^{-12} — 10^{-2} | 10^{-9} — 10^{-7} | 10^{-3} — 10^{-7} | — | 10^{-3} — 10^{-3} | 10^{-12} — 10^{-2} |
| Частота повторения, Гц, не более | 10^4 | 10^6 | 10^6 | — | — | 1— 10^2 |
| Относительное распределение плотности энергии, отн. ед. | — | — | — | — | 0,01—1 | — |

2.3. Дополнительные параметры измерительных лазеров непрерывного и импульсного режимов работы приведены в справочном приложении 3.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

3.1. Требования к назначению

3.1.1. Измерительные лазеры должны быть изготовлены в соответствии с требованиями настоящего стандарта, стандартов и (или) технических условий (ТУ) на измерительные лазеры конкретных типов (перечень приведен в справочном приложении 1).

3.1.2. Для измерительных лазеров необходимо установить: нормальные условия применения, при этом значение влияющих величин условий применения должны соответствовать требованиям ГОСТ 24469—80;

условия хранения;

предельные условия транспортирования.

3.2. Требования к параметрам и характеристикам

3.2.1. Время непрерывной работы должно быть установлено в ТУ на измерительные лазеры конкретных типов.

3.2.2. Значение максимального времени готовности должно выбираться из ряда: 1, 5, 15, 30, 60, 120 мин.

3.2.3. Время установления рабочего режима, если оно превышает 30 мин, не должно входить во время непрерывной работы измерительных лазеров.

3.2.4. Продолжительность межповоротного интервала должна выбираться из ряда: 6, 12, 18, 24, 36, 48 мес.

3.2.5. Значение основных параметров и характеристик измерительных лазеров должно сохраняться в течение времени непрерывной работы в пределах норм, установленных в стандартах и (или) ТУ.

3.2.6. В стандартах и (или) ТУ на измерительные лазеры конкретных типов должны быть схемы их включения в составе поверочных установок или средств измерений и требования к средствам обеспечения электрической энергией.

3.3. Требования к комплексам метрологических характеристик измерительных лазеров

3.3.1. Основные параметры в системе параметров, относящихся к измерительному лазеру конкретного типа, подлежат обязательному нормированию.

3.3.2. В технически обоснованных случаях допускается нормировать дополнительный параметр.

3.3.3. Способы нормирования и формы представления метрологических характеристик — по ГОСТ 8.009—72.

Способы выражения пределов допускаемых погрешностей — по ГОСТ 8.401—80.

3.3.4. Комплекс нормируемых метрологических параметров и характеристик и способы их выражения должны обеспечивать возможность учета их метрологических свойств при расчете погрешностей результатов измерений, выполняемых с использованием этих измерительных лазеров. Соответствие этому требованию устанавливается на этапе государственных приемочных испытаний или метрологической аттестации.

3.4. Требования устойчивости к внешним воздействиям, надежности, эргономические и технической эстетики, удобства технического обслуживания, ремонта и хранения, транспортабельности, безопасности, стандартизации и унификации, технологичности, конструктивные требования, требования к электропитанию, электрической прочности и сопротивлению изоляции — по ГОСТ 24169—80.

4. ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Измерение параметров лазерного излучения газовых, полупроводниковых, твердотельных и жидкостных лазеров — по ГОСТ 24714—81.

ПЕРЕЧНИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ЛАЗЕРОВ НЕПРЕРЫВНОГО И ИМПУЛЬСНОГО РЕЖИМОВ РАБОТЫ
Измерительные лазеры непрерывного режима работы

| Наименование лазера | Тип измерительного лазера (модель, марка) | Длина волны излучения λ (спектральный допуск, нм) | Средняя мощность $P_{ср}$, Вт | Относительное поперечное сечение пучка F , отн. ед. | Расходимость излучения, мкм | Относительная нестабильность частоты излучения, отн. ед. | Нестабильность осей диаграммы направленности, град. |
|---|---|---|--------------------------------|---|-----------------------------|--|---|
| Лазер ЛГ-77 | ИЛДВ _н | 0,63 | $0,25 \cdot 10^{-6}$ | — | 9,3 | $1 \cdot 10^{-8}$ | 1 |
| Лазер твердотельный непрерывный с интрузионаторным удвоением частоты ЛТН-401 | ИЛДВ _н | 0,532 | $2,5 \pm 0,5$ | — | — | — | — |
| Государственный первичный эталон единицы средней мощности лазерного излучения | ИЛСМ _н | 0,5 0,87 | $0,08 - 0,8$ $0,08 - 0,8$ | — | — | — | — |
| Рабочий эталон единицы средней мощности лазерного излучения | ИЛСМ _н | 0,4—12 | $0,08 - 2,0$ | — | — | — | — |
| Государственный специальный эталон единицы относительного распределения плотности мощности (ОРПМ) в поперечном сечении пучка непрерывного излучения | ИЛОРПМ | 0,4 - 10,6 | — | 0,1 - 1 | — | — | — |

Измерительные лазеры импульсного режима работы

Продолжение

| Наименование лазера | Тип измерительного лазера (казначейский) | Длина волны излучения λ (спектральный диапазон), нм | Энергия импульса, Вт·Дж, но менее | Средняя мощность излучения P, Вт, не менее | Частота повторения F, Гц | Число пакетов импульсов в секунду | Длительность импульса, с | Относительное распределение энергии, отн. ед. | Расходимость пучка излучения, мин. не более | Средняя мощность излучения, Вт, не менее |
|---|--|---|-----------------------------------|--|--|-----------------------------------|--|---|---|---|
| Лазеры твердотельные импульсного режима ЛТИ-3 | ИЛДВ _{нм} | 1,064 | — | 0,5—1 | 1; 12,5; 25; 50; 100 | — | $\tau_{0,5}$ (8—15) · 10 ⁻³ | — | 20,6 (по уровню 0,5) | 0,5—1,0 |
| Лазеры твердотельные импульсного режима ЛТИ-5 | ИЛДВ _{нм} | 1,064 | — | 0,5—1 | 12,5; 25; 50; 100 | — | $\tau_{0,5}$ (8—15) · 10 ⁻³ | — | 20,6 (по уровню 0,5) | 1—5 |
| Лазеры твердотельные импульсного режима ЛТИ-101 | ИЛДВ _{нм} ИЛЧИ ИЛСМ _{нм} | 1,064 | — | — | 1; 10; 20; 50; 100 и плавное изменение от 0 до 100 Гц со скважностью не менее 10 | — | $\tau_{0,5}$ (0,5—1,5) · 10 ⁻³ | — | 22 (по уровню 0,5) | 1 · 10 ⁻³ при F _{изм} = 20 Гц |
| Лазеры твердотельные импульсного режима ЛТИ-401 | ИЛДВ _{нм} ИЛЧИ | 1,064 0,532 | 0,2 0,02 | — | — | — | 25 20 | — | 10,6 6,4 | — |
| Лазеры твердотельные импульсного режима с преобразованием частоты ЛТИПЧ-3 | ИЛДВ _{нм} | 0,532 | — | 0,1 | 1; 12,5; 25; 50; 100 | — | $\tau_{0,5}$ (8—15) · 10 ⁻³ | — | 20,6 (по уровню 0,5) | — |

Продолжение

| Наименование лазера | Тип излучения толького лазера (наз- начение) | Длина волны излу- чения λ (спектр) | Экспози- ция излучения, Вт, Дж, не менее | Средняя мощность излучения $P_{ср}$ МВт, не менее | Частота повторения F , Гц | Число пакетов из- лучения в серии | Длитель- ность импульса, $\tau_{0,5}$ | Относительное распределение плотности энергии, отн. ед. | Расходимость луча излучения, мНр, не более | Средняя мощность излу- чения, Вт, не менее |
|---|---|---|--|---|-----------------------------------|--------------------------------------|--|--|--|---|
| Лазеры твердотель- ные импульсного ре- жима с преобразова- нием частоты ЛТИПЧ-6 | ИЛДВ _{нм} | 0,532 | — | 0,2 | 1; 12,5; 25; 50; 100 | — | $\tau_{0,5}$ (8—15) · 10 ⁻⁸ | — | 20,6 (по уровню 0,5) | — |
| Лазеры твердотель- ные импульсного ре- жима с преобразова- нием частоты ЛТИПЧ-4 | ИЛДВ _{нм} | 0,354 | — | 0,01 | 1; 12,5; 25; 50; 100 | — | $\tau_{0,5}$ (8—15) · 10 ⁻⁸ | — | 20,6 (по уровню 0,5) | — |
| Лазеры твердотель- ные импульсного ре- жима с преобразова- нием частоты ЛТИПЧ-7 | ИЛДВ _{нм} | 0,532 0,266 | — | 0,02 | 1; 12,5; 25; 50; 100 | — | $\tau_{0,5}$ (8—15) · 10 ⁻⁸ | — | 20,6 (по уровню 0,5) | — |
| Лазеры твердотель- ные импульсного ре- жима с преобразова- нием частоты ЛТИПЧ-5 | ИЛДВ _{нм} | 0,266 | — | 0,01 | 1; 12,5; 25; 50; 100 | — | $\tau_{0,5}$ (8—15) · 10 ⁻⁸ | — | 20,6 (по уровню 0,5) | — |
| Лазеры твердотель- ные импульсного ре- жима с преобразова- нием частоты ЛТИПЧ-8 | ИЛДВ _{нм} | 0,266 | — | 0,02 | 1; 12,5; 25; 50; 100 | — | $\tau_{0,5}$ (8—15) · 10 ⁻⁸ | — | 20,6 (по уровню 0,5) | — |

Продолжение

| Наименование лазера | Тип лазера теплового лазера (инд. вещные) | Длина волны излу- чения λ (срок- период) | Энергия импульса W , Дж. не менее | Средняя мощность P МВт, не менее | Частота повторения f , Гц | Число импульсов ин- тервалов в секунду | Длитель- ность импульса, с | Отношение распределения энергии, отн. ед. | Расходимость луча излучения, мин. в секунду | Средняя мощность излу- чения, Вт, не менее |
|--|--|--|--|--|-----------------------------------|---|--|---|---|---|
| Государственный специальный эталон единицы энергии им- пульсного лазерного излучения | ИЛЭИ | 0,5 10,6 | 0,15—0,5 0,5—1,5 | — | — | — | — | — | — | — |
| Рабочий эталон единицы энергии им- пульсного лазерного излучения | ИЛЭИ | 0,4— —12 | $1 \cdot 10^{-1}$ — —5,0 | — | — | — | — | — | — | — |
| Государственный специальный эталон единицы мощности импульсного когерен- тного излучения | ИЛСМ _{конт} ИЛММ | 0,5 0,63 | 0,01—0,1 $0,1 \cdot 10^{-4}$ — $1 \cdot 10^{-4}$ | — | — | — | $T_{0,5}$ ($2 \cdot 10^{-7}$ — — 10^{-6}) и $T_{0,1,0,8}$ ($5 \cdot 10^{-6}$ — — 10^{-7}) | — | — | — |
| | | 1,06 | 0,1—1 | — | — | — | $T_{0,5}$ ($2 \cdot 10^{-7}$ — — 10^{-6}) и $T_{0,1,0,8}$ ($5 \cdot 10^{-6}$ — — 10^{-7}) | — | — | — |

| Продолжение | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--------------------------------|--|------------------------|---------------------------------|--|---|--|--|
| Наименование лазера | Тип параметрического лазера (названия) | Длина волны излучения λ (спектральный диапазон), мкм | Энергия импульса, Дж, не менее | Средняя мощность излучения, Вт, не менее | Частота повторения, Гц | Число пакетов импульсов в серии | Длиноволновость излучения, с | Отношение мощности излучения к площади поперечного сечения, см ² | Расходимости пучка излучения, мВ, не более | Средняя мощность излучения, Вт, не менее |
| Государственный специальный эталон единицы относительного распределения плотности энергии в поперечном сечении пучка импульсного излучения | ИЛОРПЭ | 10,6 | 0,1—1,0 | — | — | — | 10^{-5} ($2 \cdot 10^{-7}$ — 10^{-6}) и 10^{-4} , 0,9 ($5 \cdot 10^{-5}$ — 10^{-7}) | — | — | — |
| | | 0,69 | 0,001—0,1 | — | — | — | ($2-3$) · 10^{-6} | 0,05—1,0 | — | — |
| | | 1,06 | 0,001—0,1 | — | — | — | ($1-4$) · 10^{-4} | 0,05—1,0 | — | — |
| | | 0,69 | 0,1—1,0 | — | — | — | ($2-3$) · 10^{-4} | 0,05—1,0 | — | — |
| | | 1,06 | 0,1—1,0 | — | — | — | ($1-4$) · 10^{-4} | 0,05—1,0 | — | — |
| | | 0,69 | 0,1—1,0 | — | — | — | ($2-3$) · 10^{-6} | 0,05—1,0 | — | — |
| Образцовые измерителя ОРПЭ и расходимости | ИЛОРПЭ | 1,06 | 0,1—1,0 | — | — | — | ($1-8$) · 10^{-4} | 0,05—1,0 | 3—30 | — |
| | | 0,69 | 0,01—0,3 | — | — | — | ($2-3$) · 10^{-4} | 0,05—1,0 | — | — |
| | | 1,06 | 0,01—0,3 | — | — | — | ($1-8$) · 10^{-4} | 0,05—1,0 | — | — |
| | | 0,69 | 0,01—0,3 | — | — | — | ($2-3$) · 10^{-6} | 0,05—1,0 | — | — |

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

Термины, применяемые в настоящем стандарте, и определения

| Термин | Определение |
|-----------------------------|---|
| Воспроизводимость параметра | Характеристика способности ИЛ обеспечить значение параметра в заданных пределах в течение заданного интервала времени |
| Дополнительный параметр | Параметр, являющийся одной из характеристик ИЛ данного типа, который может быть нормирован |

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Справочное

Дополнительные параметры измерительных лазеров непрерывного и импульсного режимов работы

| Тип ИЛ | Дополнительный параметр ИЛ |
|---------------------|---|
| ИЛСМ _н | Сочетание мощности и относительной нестабильности частоты излучения |
| ИЛОРПМ | Расходимость излучения |
| ИЛОРПМ | Нестабильность оси диаграммы направленности излучения |
| ИЛОРПМ | Сочетание нормированного ОРПМ с нормированной расходимостью излучения и со стабильностью оси диаграммы направленности излучения |
| ИЛДВ _н | Относительная нестабильность частоты излучения (для одностороннего лазера) |
| ИЛЭИ | Сочетание энергии импульса (пакета импульсов) излучения и частоты повторения импульсов излучения |
| ИЛЧИ | Сочетание энергии импульса (пакета импульсов) излучения и частоты повторения импульсов излучения |
| ИЛЧИ | Число пакетов импульсов в серии |
| ИЛСМ _{нмв} | Сочетание средней мощности импульса (пакета импульсов) излучения и частоты повторения импульсов излучения |
| ИЛОРПЭ | Расходимость излучения |
| ИЛОРПЭ | Сочетание нормированного ОРПЭ с нормированной расходимостью излучения и со стабильностью оси диаграммы направленности излучения |

Изменение № 1 ГОСТ 25373—82 Лазеры измерительные. Типы, основные параметры и технические требования

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 29.10.86 № 3307 срок введения установлен

с 01.01.88

Пункт 3.3.3. Заменить ссылку: ГОСТ 8.009—72 на ГОСТ 8.009—84.

Приложение 1. Таблица. Головка. Заменить слова: «Расходимость излучения, мип» на «Погрешность воспроизведения, отн. ед.»; таблицу для лазера ЛГ-77 изложить в новой редакции:

(Продолжение см. с. 248)

| Наименование лазера | Тип измерительного лазера (визуальный) | Длина волны излучения λ (центральный диапазон), нм | Средняя мощность $P_{ср}$, Вт | Относительное распределение плотности мощности $P_{отн}$, отн. ед. | Погрешность воспроизведения, отн. ед. | Относительная нестабильность частоты излучения, отн. ед. | Нестабильность оси диаграммы направленности, град |
|---------------------|--|--|--------------------------------|---|---------------------------------------|--|---|
| Лазер «Стандарт У» | ИЛДВн | 0,63 | $60 \cdot 10^{-6}$ | — | $1 \cdot 10^{-9}$ | $1 \cdot 10^{-12}$ | 1' за 8 ч работы |

графа «Погрешность воспроизведения, отн. ед.» Для «Государственного специального эталона единицы относительного распределения плотности мощности (ОРПМ) в поперечном сечении пучка непрерывного излучения» заменить обозначение: — на $3 \cdot 10^{-2}$.

(ИУС № 1 1987 г.)

Редактор *Р. С. Федорова*
Технический редактор *Л. В. Вейнберг*
Корректор *Л. А. Царева*

Сдано в наб. 12.08.82 Подп. в печ. 15.10.82 1,0 п. л. 0,91 уч.-изд. л. Тир. 12000 Цена 5 коп.

Орден «Знак Почета» Издательство стандартов, Москва, Д-557, Новопресненский пер., д. 3.
Вильнюсская типография Издательства стандартов, ул. Мяндауго, 12/14, Зак. 3692