



25373-82
изм +

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, откл.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.

Таблица 2

Наименование параметра	Норма для измерительного класса типа					
	ИЛЭИ	ИЛСМ _{ннх}	ИЛММ	ИЛДВ _{ннх}	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} — 10^3	$(10^{-2}$ — $10^5)$	$(10^{-2}$ — $10^5)$	—	10^{-3} — 10^{-1}	10^{-4} — 10^3 (пачки импульсов)
Длительность импульса, с	10^{-12} — 10^{-2}	10^{-9} — 10^{-7}	10^{-9} — 10^{-7}	—	10^{-3} — 10^{-3}	10^{-12} — 10^{-2}
Частота повторения, Гц, не более	10^6	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 межповерочного 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 24469—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 (название)	Длина волны излучения λ (спектральный диапазон), мкм	Средняя мощность $P_{\text{ср}}$, Вт	Относительное рассеяние лазерного излучения $P_{\text{рассея}} / P_{\text{лазер}}$, отн. ед.	Расходимость излучения, мН	Относительная нестабильность частоты излучения, отн. ед.	Нестабильность оси дивергентности, град.
Лазер ЛГ-77	ИЛДВ _н	0,63	$0,25 \cdot 10^{-6}$	—	9,3	$1 \cdot 10^{-8}$	1
Лазер твердотельный непрерывный с интрезонаторным 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 (названия)	Длина волны излучения λ (спектральный диапазон), нм	Энергия импульса, Вт·Дж, не менее	Средняя мощность излучения $P_{\text{ср}}$, Вт, не менее	Частота повторения $F_{\text{п}}$, Гц	Число пакетов излучения в секунду	Длительность импульса, с	Относительное распределение мощности излучения, отн. ед.	Расходимость луча излучения, мДж, 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 другие значения в зависимости от конструкции	—	$\tau_{0,5}$ (0,5—1,5) · 10 ⁻³	—	22 (по уровню 0,5)	1 · 10 ⁻³ при $F_{\text{п}} = 20$ 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- вание)	Длина волны излу- чения λ (нм)	Эквивалентная мощность лазера, Вт, Дж, но не менее	Средняя мощность излучения $P_{ср}$, МВт, не менее	Частота повторения $F_{п}$, Гц	Число пиков на им- пульс	Длительность импульса, нс	Относительная плотность энергии, отн. ед.	Расходимость луча излучения, мрад, не более	Средняя мощность излу- чения, Вт, Дж, но 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 ⁻⁹	—	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 ⁻⁹	—	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 ⁻⁹	—	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 ⁻⁹	—	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 ⁻⁹	—	20,6 (по уровню 0,5)	—

Наименование лазера	Тип лазера теплого лазера (инд. наименование)	Длина волны излу- чения λ (см, мкм)	Энергия импульса, Дж, не менее	Средняя мощность излучения P_{cp} МВт, не менее	Частота повторения ν , Гц	Число пачек им- пульсов в секунду	Длитель- ность импульса, с	Относительное распределение энергии, отн. ед.	Расходимость луча излучения, мин, не более	Средняя мощность излу- чения, Р, 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 $0,1 \cdot 10^{-4}$ — $1 \cdot 10^{-4}$	—	—	—	$\tau_{0,5}$ ($2 \cdot 10^{-7}$ — — 10^{-6}) и $\tau_{0,1,0,8}$ ($5 \cdot 10^{-8}$ — — 10^{-7})	—	—	—
		1,06	0,1	—	—	—	$\tau_{0,5}$ ($2 \cdot 10^{-7}$ — — 10^{-6}) и $\tau_{0,1,0,8}$ ($5 \cdot 10^{-8}$ — — 10^{-7})	—	—	—

Продолжение

Наименование лазера	Тип измерительного лазера (названия)	Длина волны излучения λ (спектральный диапазон), нм	Энергия импульса, Дж, не менее	Средняя мощность излучения, Вт, не менее	Частота повторения f , Гц	Число пачек импульсов в серии	Длительность выдержки, с	Относительная плотность излучения, отн. ед.	Расходимость пучка, 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} ($2 \cdot 10^{-4}$ — 10^{-6}) и 10^{-4} ; 10^{-5} ; ($5 \cdot 10^{-5}$ — 10^{-7})	0,05—1,0	—	—
		0,69	0,001—0,1	—	—	—	($2-3$) · 10^{-8}	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^{-8}	0,05—1,0	—	—
Образцовые измерителя ОРПЭ и расходимости	ИЛОРПЭ	10,6	0,1—1,0	—	—	—	($2-3$) · 10^{-8}	0,05—1,0	3—30	—
		0,69	0,1—1,0	—	—	—	($1-8$) · 10^{-4}	0,05—1,0	—	—
		1,06	0,1—1,0	—	—	—	($2-3$) · 10^{-8}	0,05—1,0	3—30	—
		0,69	0,01—0,3	—	—	—	($1-8$) · 10^{-4}	0,05—1,0	3—30	—
		1,06	0,01—0,3	—	—	—	($2-3$) · 10^{-8}	0,05—1,0	3—30	—
				—	—	—	($2-3$) · 10^{-8}	0,05—1,0	3—30	—

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 (назначение)	Длина волны излучения λ (спектральный диапазон), нм	Средняя мощность $P_{\text{ср}}$, Вт	Относительное распределение плотности мощности $P_{\text{отпм}}$ 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.

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