25373-82
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

gost.e-ecolog.ru

УДК 621.375.826.089.6 : 006.354 Группа Т88.4

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

ЛАЗЕРЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ

Типы, основные параметры и технические требования

Measuring lasers.
Types. Basic parameters.
Technical requirements

ГОСТ 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$_{имп}$ — нормированной средней мощностью импульса излучения;

ИЛММ — нормированной максимальной мощностью излучения;

ИЛЧИ — с нормированной частотой повторения импульсов излучения;

ИЛДВ$_{имп}$ — с нормированной длиной волны излучения;

Издание официальное ★ **Перепечатка воспрещена**

© Издательство стандартов, 1982

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.

Таблица 2

Наименование параметра	Норма для измерительного лазера типа					
	ИЛЭИ	ИЛСМ$_{имп}$	ИЛММ	ИЛДВ$_{имп}$	ИЛОРПЭ	ИЛЧИ
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^{3})	(10^{-2}—10^{3})	—	10^{-3}—10^{-1}	10^{-4}—10^{-2} (пачки импульсов)
Длительность импульса, с	10^{-12}—10^{-2}	10^{-9}—10^{-7}	10^{-9}—10^{-7}	—	10^{-9}—10^{-3}	10^{-12}—10^{-2}
Частота повторения, Гц, не более	10^{6}	10^{6}	10^{6}	—	—	1—10^{9}
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.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Справочное

ПЕРЕЧНИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ЛАЗЕРОВ НЕПРЕРЫВНОГО И ИМПУЛЬСНОГО РЕЖИМОВ РАБОТЫ

Измерительные лазеры непрерывного режима работы

Наименование лазера	Тип измерительного лазера (назначение)	Длина волны излучения λ (спектральный диапазон), мкм	Средняя мощность $P_{ср}$, Вт	Относительное распределение плотности мощности $P_{отн}$, отн. ед.	Расходимость излучения, мин	Относительная нестабильность частоты излучения, отн. ед.	Нестабильность оси диаграммы направленности, град.
Лазер ЛГ-77	ИЛДВ$_н$	0,63	$0{,}25 \cdot 10^{-3}$	—	9,3	$1 \cdot 10^{-8}$	1
Лазер твердотельный непрерывный с внутрирезонаторным 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 (назначение)	Длина волны излучения λ (спектральный диапазон), мкм	Энергия импульса, W, Дж, не менее	Средняя мощность импульса $P_{ср}$, МВт, не менее	Частота повторения $F_п$, Гц	Число пакетов импульсов в серии	Длительность импульса, с	Относительное распределение плотности энергии, отн. ед.	Расходимость пучка излучения, мрад, не более	Средняя мощность излучения, Вт, не менее
Лазеры твердотельные импульсного режима ЛТИ-3	ИЛДВ$_{имп}$	1,064	—	0,5—1	1; 12,5; 25; 50; 100	—	$\tau_{0,5}$ (8—15) · $\cdot 10^{-9}$	—	20,6 (по уровню 0,5)	0,5—1,0
Лазеры твердотельные импульсного режима ЛТИ-5	ИЛДВ$_{имп}$	1,064	—	0,5—1	12,5; 25; 50; 100	—	$\tau_{0,5}$ (8—15) · $\cdot 10^{-9}$	—	20,6 (по уровню 0,5)	1—5
Лазеры твердотельные импульсного режима ЛТИ-101	ИЛДВ$_{имп}$ ИЛЧИ ИЛСМ$_{имп}$	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) · $\cdot 10^{-3}$	—	22 (по уровню 0,5)	$1 \cdot 10^{-3}$ при $F_п$ = =20 Гц
Лазеры твердотельные импульсного режима ЛТИ-401	ИЛДВ$_{имп}$ 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$_{имп}$	0,532	—	0,1	1; 12,5; 25; 50; 100	—	$\tau_{0,5}$ (8—15) · $\cdot 10^{-9}$	—	20,6 (по уровню 0,5)	—

Продолжение

Наименование лазера	Тип измерительного лазера (назначение)	Длина волны излучения λ (спектральный диапазон), мкм	Энергия импульса, W, Дж, не менее	Средняя мощность импульса $P_{ср}$, МВт, не менее	Частота повторения $F_п$, Гц	Число импульсов в серии	Длительность импульса, с	Относительное распределение плотности энергии, отн. ед.	Расходимость пучка излучения, мин, не более	Средняя мощность излучения, P, Вт, не менее
Лазеры твердотельные импульсного режима с преобразованием частоты ЛТИПЧ-6	ИЛДВ$_{имп}$	0,532	—	0,2	1; 12,5; 25; 50; 100	—	$\tau_{0,5}$ (8—15) · $\cdot 10^{-9}$	—	20,6 (по уровню 0,5)	—
Лазеры твердотельные импульсного режима с преобразованием частоты ЛТИПЧ-4	ИЛДВ$_{имп}$	0,354	—	0,01	1; 12,5; 25; 50; 100	—	$\tau_{0,5}$ (8—15) · $\cdot 10^{9}$	—	20,6 (по уровню 0,5)	—
Лазеры твердотельные импульсного режима с преобразованием частоты ЛТИПЧ-7	ИЛДВ$_{имп}$	0,532 0,266	—	0,02	1; 12,5; 25; 50; 100	—	$\tau_{0,5}$ (8—15) · $\cdot 10^{9}$	—	20,6 (по уровню 0,5)	—
Лазеры твердотельные импульсного режима с преобразованием частоты ЛТИПЧ-5	ИЛДВ$_{имп}$	0,266	—	0,01	1; 12,5; 25; 50; 100	—	$\tau_{0,5}$ (8—15) · $\cdot 10^{-9}$	—	20,6 (по уровню 0,5)	—
Лазеры твердотельные импульсного режима с преобразованием частоты ЛТИПЧ-8	ИЛДВ$_{имп}$	0,266	—	0,02	1; 12,5; 25; 50; 100	—	$\tau_{0,5}$ (8—15) · $\cdot 10^{-9}$	—	20,6 (по уровню 0,5)	—

Продолжение

Наименование лазера	Тип измерительного лазера (назначение)	Длина волны излучения λ (спектральный диапазон), мкм	Энергия импульса, W, Дж, не менее	Средняя мощность импульса $P_{ср}$, МВт, не менее	Частота повторения $F_п$, Гц	Число лазеров импульсов в серии	Длительность импульса, с	Относительное распределение плотности энергии, отн. ед.	Расходимость пучка излучения, мин, не более	Средняя мощность излучения, P, Вт, не менее
Государственный специальный эталон единицы энергии импульсного лазерного излучения	ИЛЭИ	0,5 10,6	0,15 -0,5 0,5—1,5	—	—	—	—	—	—	—
Рабочий эталон единицы энергии импульсного лазерного излучения	ИЛЭИ	0,4 - —12	$1 \cdot 10^{-1}$— —5,0	- -	—	—	—	—	—	—
Государственный специальный эталон единицы мощности импульсного когерентного излучения	ИЛСМ$_{ИМП}$ 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 $\tau_{0,1;\ 0,9}$ $(5 \cdot 10^{-8}$— $-10^{-7})$	—	—	—
		1,06	0,1 - 1	—	—	—	$\tau_{0,5}$ $(2 \cdot 10^{-7}$— $-10^{-6})$ и $\tau_{0,1;\ 0,9}$ $(5 \cdot 10^{-8}$— $-10^{-7})$	—	—	—

Продолжение

Наименование лазера	Тип измерительного лазера (назначение)	Длина волны излучения λ (спектральный диапазон), мкм	Энергия импульса, W, Дж, не менее	Средняя мощность импульса $P_{ср}$, МВт, не менее	Частота повторения $F_п$, Гц	Число пакетов импульсов в серии N	Длительность импульса, с	Относительное распределение плотности энергии, отн. ед.	Расходимость пучка излучения, мин, не более	Средняя мощность излучения, P, Вт, не менее
		10,6	0,1—1,0	—	—	—	$\tau_{0,5}$ $(2 \cdot 10^{-7}$—$10^{-6})$ и $\tau_{0,1;\ 0,9}$ $(5 \cdot 10^{-8}$—$10^{-7})$	—	—	—
Государственный специальный эталон единицы относительного распределения плотности энергии в поперечном сечении пучка импульсного излучения	ИЛОРПЭ	0,69	0,001—0,1	—	—	—	$(2—3) \cdot 10^{-8}$	0,05—1,0	—	—
		1,06	0,001—0,1	—	—	—	$(1—4) \cdot 10^{-9}$	0,05—1,0		
							$(2—3) \cdot 10^{-8}$	0,05—1,0	—	—
							$(1—4) \cdot 10^{-9}$	0,05—1,0		
Образцовые измерители ОРПЭ и расходимости	ИЛОРПЭ	0,69	0,1—1,0	—	—	—	$(2—3) \cdot 10^{-8}$	0,05—1,0	—	—
							$(1—8) \cdot 10^{-9}$	0,05—1,0	3—30	—
		1,06	0,1—1,0	—	—	—	$(2—3) \cdot 10^{-8}$	0,05—1,0	—	—
							$(1—8) \cdot 10^{-9}$	0,05—1,0	3—30	—
		0,69	0,01—0,3	—	—		$(2—3) \cdot 10^{-8}$	0,05—1,0	3—30	—
		1,06	0,01—0,3	—	—	—	$(2—3) \cdot 10^{-8}$	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 одночастотного 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
$ИЛСМ_{имп}$	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, мин» на «Погрешность воспроизведения, отн. ед.»; таблицу для лазера ЛГ-77 изложить в новой редакции:

(Продолжение см. с. 248)

Наименование лазера	Тип генерационного лазера (назначение)	Длина волны излучения λ (спектральный диапазон), мкм	Средняя мощность $P_{ср}$, Вт	Относительное распределение плотности мощности $P_{ОРПМ}$, отн. ед.	Погрешность воспроизведения, отн. ед.	Относительная нестабильность частоты излучения, отн. ед.	Нестабильность оси диаграммы направленности, град
Лазер «Стандарт У»	ИЛДВ$_{и}$	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*

gost.e-ecolog.ru

Сдано в наб. 12.10.82 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. Миндауго, 12/14. Зак. 3692