



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
СТАНДАРТЫ

ГОСТ 25373-82, Лазеры измерительные. Типы, основные параметры и технические требования
Measuring lasers. Types. Basic parameters. Technical requirements

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} — 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;

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, откл.	—	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	Единица для измерительного лазера типа					
	ИЛЭИ	ИЛСМ _{ИМТ}	ИЛММ	ИЛДВ _{ИМВ}	ИЛОРПЭ	ИЛТИИ
Воспроизводимость 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	$(10^{-7}$ — $10^2)$	$(10^{-2}$ — $10^2)$	—	10^{-2} — 10^{-1}	10^{-1} — 10^{-2} (пачки импульсов)
Длительность импульса, с	10^{-11} — 10^{-2}	10^{-9} — 10^{-7}	10^{-2} — 10^{-7}	—	10^{-2} — 10^{-2}	10^{-11} — 10^{-2}
Частота повторения, Гц, не более	10^2	10^2	10^2	—	—	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.

ПРИЛОЖЕНИЕ I
Справочное

ПЕРЕЧНИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ЛАЗЕРОВ НЕПРЕРЫВНОГО И ИМПУЛЬСНОГО РЕЖИМОВ РАБОТЫ

Измерительные лазеры непрерывного режима работы

Наименование лазера	Тип измерительного лазера (интервалы)	Длина волны излучения λ (спектральный диапазон), ммк	Средняя мощность $P_{\text{ср}}$, Вт	Относительная мощность излучения $P_{\text{отн}}$, сд.	Расходимость излучения, мкв	Относительная длина волны излучения, нм	Нестабильность оси дивергенции, град.
Лазер ЛГ-77	ИЛДВ _н	0,63	$0,25 \cdot 10^{-2}$	—	9,3	$1 \cdot 10^{-8}$	1
Лазер твердотельный непрерывный с интрузорезонаторным удвоенным 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	$0,08 - 0,8$ $0,08 - 0,8$	—	—	—	—
	ИЛСМ _н	0,4—12	$0,08 - 2,0$	—	—	—	—
Рабочий эталон единицы средней мощности лазерного излучения	ИЛСМ _н	0,4—10,6	—	0,1—1	—	—	—
Государственный специальный эталон единицы относительного распределения плотности мощности (ОРПМ) в поперечном сечении пучка непрерывного излучения	ИЛСМ _н	—	—	—	—	—	—

Измерительные лазеры импульсного режима работы

Продолжение

Наименование лазера	Тип измерительного лазера (маркировка)	Длина волны лазера λ (нм)	Энергия импульса, W , Дж, не менее	Средняя мощность $P_{\text{ср}}$, Вт, не менее	Частота повторения F , Гц	Число пакетов N пучков в серии	Длительность импульса, $\tau_{0,5}$, с	Относительное распределение энергии, отн. ед.	Расходимость пучка в дуге, мин, не более	Средняя мощность излучения, Вт, не менее
Лазеры твердотельные импульсного режима ЛТИ-3	ИЛДВ _{ли}	1,064	—	0,5—1	1; 12,5; 25; 50; 100	—	$\tau_{0,5}$ (8—15) · 10 ⁻⁹	—	20,6 (по уровню 0,5)	0,5—1,0
	ИЛДВ _{ли}	1,064	—	0,5—1	12,5; 25; 50; 100	—	$\tau_{0,5}$ (8—15) · 10 ⁻⁹	—	20,6 (по уровню 0,5)	1—5
	ИЛДВ _{ли} ИЛЧИ ИЛСМ _{ли}	1,064	—	—	1; 10; 20; 50; 100 и другие плавно изменяемые от 0 до 100 Гц со скважино- стью не менее 10	—	$\tau_{0,5}$ (0,5—1,5) · 10 ⁻⁸	—	22 (по уровню 0,5)	1 · 10 ⁻³ при $F_{\text{н}} =$ = 20 Гц
Лазеры твердотельные импульсного режима ЛТИ-401	ИЛДВ _{ли} ИЛЧИ	1,064 0,532	0,2 0,02	—	—	—	25 20	—	10,6 6,4	—
	ИЛДВ _{ли}	0,532	—	0,1	1; 12,5; 25; 50; 100	—	$\tau_{0,5}$ (8—15) · 10 ⁻⁹	—	20,6 (по уровню 0,5)	—

Продолжение

Наименование лазера	Тип излучения лазера (клас-сификация)	Длина волны излучения (среднее значение)	Энергия импульса, Дж, не менее	Средняя мощность излучения, Вт, не менее	Частота повторения, Гц, Гк	Число пиков на импульс	Длительность импульса, нс	Отношение распределения энергии, отн. ед.	Расходимость луча излучения, мкВ, не более	Средняя мощность излучения, Вт, не менее
Лазеры твердотельные импульсного режима с преобразователем частоты ЛТИПЧ-6	ИЛДВ _{лам}	0,532	—	0,2	1; 12,5; 25; 50; 100	—	$\tau_{0,5}$ (8—15) · 10 ⁻⁸	—	20,6 (по уровню 0,5)	—
Лазеры твердотельные импульсного режима с преобразователем частоты ЛТИПЧ-4	ИЛДВ _{лам}	0,354	—	0,01	1; 12,5; 25; 50; 100	—	$\tau_{0,5}$ (8—15) · 10 ⁻⁸	—	20,6 (по уровню 0,5)	—
Лазеры твердотельные импульсного режима с преобразователем частоты ЛТИПЧ-7	ИЛДВ _{лам}	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 твердотельные импульсного режима с преобразователем частоты ЛТИПЧ-5	ИЛДВ _{лам}	0,266	—	0,01	1; 12,5; 25; 50; 100	—	$\tau_{0,5}$ (8—15) · 10 ⁻⁸	—	20,6 (по уровню 0,5)	—
Лазеры твердотельные импульсного режима с преобразователем частоты ЛТИПЧ-8	ИЛДВ _{лам}	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 измерительного лазера (индикаторный)	Длина волны излучения λ (нм)	Энергия излучения W , Дж. на месяц	Средняя мощность излучения $P_{ср}$, Вт. не менее	Частота повторения f , Гц	Число волн N в серии	Длина волны излучения, нм	Относительная погрешность измерения, отн. ед.	Расходимость луча излучения, мин. не более	Средняя мощность излучения, Вт. не менее
Государственный специальный эталон единичной энергии импульсного лазерного излучения	ИЛЭИ	0,5 10,6	0,15—0,5 0,5—1,5	—	—	—	—	—	—	—
	ИЛЭИ	0,4— —12	$1 \cdot 10^{-1}$ — —5,0	—	—	—	—	—	—	—
Рабочий эталон единицы энергии импульсного лазерного излучения	ИЛСМ _{нм} 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 $T_{0,1; 0,2}$ ($5 \cdot 10^{-8}$ — — 10^{-7})	—	—	—
	Государственный специальный эталон единицы мощности импульсного когерентного излучения	1,06	0,1—1	—	—	—	$T_{0,5}$ ($2 \cdot 10^{-7}$ — — 10^{-6}) и $T_{0,1; 0,2}$ ($5 \cdot 10^{-8}$ — — 10^{-7})	—	—	—

Продолжение

Наименование лазера	Тип измерительного лазера (класс качества)	Длина волны лазера λ (срок службы лазера)	Энергия импульса W , Дж, не менее	Средняя мощность $P_{ср}$, Вт, не менее	Частота повторения f , Гц	Число пачек импульсов в секунду	Длина волны излучения, нм	Относительная плотность излучения μ , Вт/см ²	Расходимость пучка излучения, мВ, не более	Средняя мощность излучения, Вт, не менее
Государственный специальный эталонный относительного распределения плотности энергии в поперечном сечении пучка импульсного излучения	ИЛОРПЭ	10,6	0,1—1,0	—	—	—	$T_{0,6}$ ($2 \cdot 10^{-1}$ — 10^{-6}) и $T_{0,1, 0,2}$ ($5 \cdot 10^{-8}$ — 10^{-1})	—	—	—
		0,69	0,001—0,1	—	—	—	(2—3) · 10^{-6} — 10^{-8}	0,05—1,0	—	—
		1,06	0,001—0,1	—	—	—	(1—4) · 10^{-4} — 10^{-4}	0,05—1,0	—	—
		0,69	0,1—1,0	—	—	—	(2—3) · 10^{-4} — 10^{-4}	0,05—1,0	—	—
Образцовые измерителя ОРПЭ и расходимости	ИЛОРПЭ	10,6	0,1—1,0	—	—	—	(2—3) · 10^{-4} — 10^{-4}	0,05—1,0	—	—
		0,69	0,01—0,3	—	—	—	(1—8) · 10^{-4} — 10^{-4}	0,05—1,0	3—30	—
		1,06	0,1—1,0	—	—	—	(2—3) · 10^{-4} — 10^{-4}	0,05—1,0	—	—
		0,69	0,01—0,3	—	—	—	(1—8) · 10^{-4} — 10^{-4}	0,05—1,0	3—30	—
1,06	0,01—0,3	—	—	—	(2—3) · 10^{-4} — 10^{-4}	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 _n	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 _n	Относительная нестабильность частоты излучения (для однопчастного 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 _{нмд}	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 I. Таблица. Головка. Заменить слова: «Расходимость излучения, мид» 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 (сферический диаметр), мм	Средняя мощность $P_{\text{ср}}$, Вт	Относительное распределение плотности мощности $P_{\text{отн}}$, отн. ед.	Погрешность воспроизведения, отн. ед.	Относительная нестабильность частоты излучения, отн. ед.	Нестабильность оси диаграммы направленности, град
Лазер «Стандарт У»	ИЛДВ _н	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*

Слано 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, Новопроспектский пер., д. 3.
Вильнюсская типография Издательства стандартов, ул. Миндауга, 12/14, Зак. 3692