



25373-82
изд 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 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;

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 _и	Сочетание мощности и относительной нестабильности частоты излучения
ИЛОРПМ	Расходимость излучения
ИЛОРПМ	Нестабильность оси диаграммы направленности излучения
ИЛОРПМ	Сочетание нормированного ОРПМ с нормированной расходностью излучения и со стабильностью оси диаграммы направленности излучения
ИЛДВ _и	Относительная нестабильность частоты излучения (для одиночного 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 расходностью 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, мрад» на «Погрешность воспроизведения, стн. 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), мкм	Средняя мощность $P_{ср}$, Вт	Относительное распределение плотности мощности P отриц. ед.	Погрешность воспроизведения, отн. ед.	Относительная нестабильность частоты излучения, отн. ед.	Нестабильность оси диаграммы направленности, град
Лазер «Стандарт У»	ИЛДВ _п	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 $3 \cdot 10^{-3}$.

(ИУС № 1 1987 г.)

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

Сдано в наб. 12.08.82 Подп. в печ. 16.10.82 1,0 л. 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. 3092

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

Название параметра	Норма для измерительного лазера типа		
	ИЛСМ _в	ИЛОРПМ	ИЛДВ _в
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

Написование параметра		Нормы для измерительного диапазона тока				
И.Л.ЭИ	ИЛСМ _{неш}	ИЛМА	ИЛДВ _{ши}	ИЛОРЭ	ИЛЧИ	
Воспроизведимость нормированного параметра, %	1; 2; 5; 10 0,3—12,0	1; 2; 5; 10 0,3—12,0	— 0,3—12,0	— 0,3—12,0	5; 10 0,4—12,0	2—3 0,53; 1,06; 1,33
Спектральный диапазон	10 ⁻⁹ —10 ³	(10 ⁻² —10 ⁵) (10 ⁻² —10 ³)	— —	— 10 ⁻³ —10 ⁻¹	10 ⁻³ —10 ⁻¹ (пачка импульсов)	—
Энергия, Дж (мощность, Вт)	—	—	—	—	—	—
Длительность импульса, с	10 ⁻¹² —10 ⁻²	10 ⁻⁴ —10 ⁻⁷	10 ⁻⁸ —10 ⁻¹	— —	10 ⁻³ —10 ⁻³	10 ⁻¹² —10 ⁻²
Частота повторения, Гц, не более	10 ³	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.

ПЕРЕЧЕНЬ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ЛАЗЕРОВ НЕПРЕРЫВНОГО И ИМПУЛЬСНОГО РЕЖИМОВ РАБОТЫ

Измерительные лазеры непрерывного режима работы

Наименование лазера	Тип измерительного лазера (импульсный, непрерывный)	Длина волны излучения λ , нм (спектральная полоса излучения, мкм)	Средняя мощность $P_{ср}$, Вт	Относительная погрешность измерения мощности излучения, %	Расходная мощность излучения, Вт	Относительная погрешность измерения мощности излучения, %	Бесплатность измерений
				отн. с.д.	отн. с.д.	отн. с.д.	
"Лазер ЛГ-77	ИЛДВи	0,63	$0,25 \cdot 10^{-4}$	—	—	$1 \cdot 10^{-4}$	1
Лазер гетерогельминтный непрерывный с внутримолекулярным умножением частоты ЛГН-401	ИЛДВи	0,532	$2,5 \pm 0,5$	—	—	—	—
Государственный первый эталон единицы средней мощности лазерного излучения	ИЛСМи	0,5 0,87	0,08—0,8	—	—	—	—
Рабочий эталон единицы средней мощности лазерного излучения	ИЛСМи	0,4—12	0,08—2,0	—	—	—	—
Государственный специальный эталон единицы относительного распределения плотности мощности (OPTIM) в попечном сечении пучка импульсного излучения	ИЛОРПИ	$0,4 \cdot 10^{-6}$	—	0,1—1	—	—	—

Продолжение

Измерительные лазеры импульсного режима работы

Направование лазера Направление излучения	Тип измери- тельный лазера (лаз- ерное)	ИЛДВ _{ин} ИЛДВ _{ин} ИЛДВ _{ин} ИЛДВ _{ин} ИЛДВ _{ин} ИЛДВ _{ин}	Лазеры твердотель- ные импульсного ре- жима ЛТИ-3 Лазеры твердотель- ные импульсного ре- жима ЛТИ-5 Лазеры твердотель- ные импульсного ре- жима ЛТИ-101 Лазеры твердотель- ные импульсного ре- жима ЛТИ-401 Лазеры твердотель- ные импульсного ре- жима с преобразова- нием частоты ЛТИЧ-3	Энергия W, Дж, не менее	Частота плотности $F_{\text{пл}}/\Gamma_0$	Длитель- ность импульса, с	Ограничительные параметры, см., Гц	Пределы изме- рения, не более установленных стандартом	Соответствующий стандарт, см. в таблице № 5	Соответствующий стандарт, см. в таблице № 5
				Мкградуса, 0,5	—	—	—	20,6 (по уровню 0,5)	—	0,5—1,0
Лазеры твердотель- ные импульсного ре- жима ЛТИ-3	ИЛДВ _{ин}	1,064	—	0,5—1	1; 12,5; 25; 50; 100	$\tau_{0,5}$ $\cdot 10^{-3}$	—	—	—	—
Лазеры твердотель- ные импульсного ре- жима ЛТИ-5	ИЛДВ _{ин}	1,064	—	0,5—1	12,5; 25; 50; 100	$\tau_{0,5}$ $\cdot 10^{-3}$	—	20,6 (по уровню 0,5)	—	1—5
Лазеры твердотель- ные импульсного ре- жима ЛТИ-101	ИЛДВ _{ин} ИЛЧИ ИЛСМин	1,064	—	—	1; 10, 20; 50; 100 и плавное изменение от 0 до 100 Гц со скажено- стью не менее 10	$\tau_{0,5}$ $\cdot 10^{-3}$	—	22 (по уровню 0,5)	—	$1 \cdot 10^{-3}$ при $F_{\text{пл}} =$ $= 20$ Гц
Лазеры твердотель- ные импульсного ре- жима ЛТИ-401	ИЛДВ _{ин} ИЛЧИ	1,064 0,532	0,2 0,02	—	—	—	—	—	10,6 6,4	—
Лазеры твердотель- ные импульсного ре- жима с преобразова- нием частоты ЛТИЧ-3	ИЛДВ _{ин}	0,532	—	0,1	1; 12,5; 25; 50; 100	$\tau_{0,5}$ $\cdot 10^{-3}$	—	—	—	20,6 (по уровню 0,5)

Продолжение

Наименование лазера	Тип излучения твердотельного лазера (назначение)	И.Л.Д.В.ши	Частота повторения F _{re} , Гц	Длительность импульса, мкс	Параметры излучения		Параметры излучения, отн. к	Параметры излучения, отн. к	Параметры излучения, отн. к
					Частота излучения, Гц	Максимальная интенсивность излучения, Вт			
Лазеры твердотельные импульсного режима с преобразованием	Лазеры твердотельные импульсного режима с преобразованием	И.Л.Д.В.ши	0,532	—	0,2	1; 12,5; 25; 50; 100	$\tau_{0,5} \cdot 10^{-3}$ (8—15)	—	20,6 (по уровню 0,5)
Лазеры твердотельные импульсного режима с преобразованием	Лазеры твердотельные импульсного режима с преобразованием	И.Л.Д.В.ши	0,354	—	0,01	1; 12,5; 25; 50; 100	$\tau_{0,5} \cdot 10^3$ (8—15)	—	20,6 (по уровню 0,5)
Лазеры твердотельные импульсного режима с преобразованием	Лазеры твердотельные импульсного режима с преобразованием	И.Л.Д.В.ши	0,532 0,266	—	0,02	1; 12,5; 25; 50; 100	$\tau_{0,5} \cdot 10^3$ (8—15)	—	20,6 (по уровню 0,5)
Лазеры твердотельные импульсного режима с преобразованием	Лазеры твердотельные импульсного режима с преобразованием	И.Л.Д.В.ши	0,266	—	0,01	1; 12,5; 25; 50; 100	$\tau_{0,5} \cdot 10^3$ (8—15)	—	20,6 (по уровню 0,5)
Лазеры твердотельные импульсного режима с преобразованием	Лазеры твердотельные импульсного режима с преобразованием	И.Л.Д.В.ши	0,266	—	0,02	1; 12,5; 25; 50; 100	$\tau_{0,5} \cdot 10^3$ (8—15)	—	20,6 (по уровню 0,5)

Продолжение

Назначование лазера	Тип лазерного излучения (одиничное)	Энергия импульса, W. Длж. не менее	Частота повторения, Гц	Вывеска в скрине	Начало эксплуатации	Паспортные данные	Начало эксплуатации	Начало эксплуатации	Начало эксплуатации	Начало эксплуатации
					ИЛЭИ	ИЛЭИ	ИЛСМ _{макс}	ИЛНМ		
Государственный специальный этапон единицы энергии импульсного лазерного излучения		0,5 0,6	0,15...0,5 0,5...1,5	—	—	—	—	—	—	—
Рабочий этапон единицы энергии импульсного лазерного излучения		0,4... —12	1·10 ⁻¹ —5,0	—	—	—	—	—	—	—
Государственный специальный этапон единицы мощности импульсного излучения		0,5 0,63	0,01...0,1 0,1...10 ⁻⁴ —1...10 ⁻⁴	—	—	—	(2·10 ⁻⁷ —10 ⁻⁶) н τ _{0,4,0,8} (5·10 ⁻⁸ —10 ⁻⁷)	—	—	—
		1,06	0,1...1	—	—	—	τ _{0,9} (2·10 ⁻⁷ —10 ⁻⁶) н τ _{0,11,0,9} (5·10 ⁻⁸ —10 ⁻⁷)	—	—	—