ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО 11145— 2016

Оптика и фотоника

ЛАЗЕРЫ И ЛАЗЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Термины, определения и буквенные обозначения

(ISO 11145:2016, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2016

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Акционерным обществом «ГОИ им. С.И. Вавилова» (АО «ГОИ им. С.И. Вавилова») совместно с рабочей группой ПК 9 «Электрооптические системы» Технического комитета ТК 296 «Оптика и оптические приборы» на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Управлением технического регулирования и стандартизации Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 сентября 2016 г. № 1132-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 11145:2016 «Оптика и фотоника. Лазеры и лазерное оборудование. Словарь и буквенные обозначения» (ISO 11145:2016 «Optics and photonics — Lasers and laser-related equipment — Vocabulary and symbols», IDT).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им национальные стандарты Российской Федерации, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте федерального органа исполнительной власти в сфере стандартизации в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, 2016

Настоящий стандарт не может быть воспроизведен полностью или частично, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Обозначения и единицы измерения 1
3 Термины и определения 3
Приложение А (справочное) Сравнение терминологии МЭК 60825-1 и ИСО 11145 13
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам Российской Федерации 14
Алфавитный указатель буквенных обозначений 15
Алфавитный указатель терминов на русском языке 16
Алфавитный указатель терминов на английском языке 17
Алфавитный указатель терминов на французском языке 18
Библиография 19

Введение

ИСО (Международная организация по стандартизации) — всемирная федерация национальных комитетов по стандартам (комитеты — члены ИСО). Международные стандарты обычно подготавливаются Техническими комитетами ИСО. Каждый комитет-член, заинтересованный темой, по которой создан Технический комитет, имеет право быть представленным в данном комитете. В работе также принимают участие международные правительственные и неправительственные организации совместно с ИСО. ИСО тесно сотрудничает с Международной электротехнической комиссией (МЭК) по всем вопросам электротехнической стандартизации.

Международные стандарты подготовлены в соответствии с правилами, приведенными в Директивах ИСО/МЭК, часть 2.

Проекты международных стандартов, принятые Техническими комитетами, передаются комитетам-членам для голосования. Публикация в качестве международного стандарта требует одобрения как минимум 75 % голосующих комитетов-членов.

Следует отметить, что некоторые элементы данного документа подпадают под действие патентных прав. ИСО не несет ответственности за нарушение таких патентных прав.

ИСО 11145 подготовлен Техническим комитетом ИСО/ТК 172 «Оптика и фотоника», подкомитетом ПК 9 «Электрооптические системы».

Четвертое издание отменяет и заменяет третье издание ИСО 11145:2006, пересмотренное с технической точки зрения со следующими изменениям:

a) в пункт 3.5.3 добавлена формула для эллиптичности пучка;

b) в пункте 3.53 пересмотрено определение относительной интенсивности шума и добавлена формула.

ОКС 31.260, 01.080.40, 01.040.31

Поправка к ГОСТ Р ИСО 11145—2016 Оптика и фотоника. Лазеры и лазерное оборудование. Термины, определения и буквенные обозначения

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Библиографические данные	ОКС 31.260 П46 МКС 01.080.40: 01.040.31	ОКС 31.260, 01.080.40, 01.040.31 П46

(ИУС № 6 2017 г.)

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Оптика и фотоника

ЛАЗЕРЫ И ЛАЗЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Термины, определения и буквенные обозначения

Optics and photonics. Lasers and laser-related equipment. Vocabulary and symbols

Дата введения — 2017—09—01

1 Область применения

В настоящем стандарте приведены термины, обозначения и единицы измерения, применяемые в области лазерных технологий, с целью унификации терминологии и выведения воспроизводимых определений параметра пучка излучения лазера и характеристик лазерных устройств.

Примечание — Термины и определения, приведенные в настоящем стандарте, отличаются от представленных в МЭК 60825-1. ИСО и МЭК обсудили разницу и согласовали, что она исходит из различий целей, для которых применяется каждый из этих двух стандартов. Более подробная информация приведена в приложении А.

2 Обозначения и единицы измерения

2.1 Пространственное распределение плотности мощности (энергии) лазерного пучка излучения не всегда имеет осевую (круговую) симметрию. Таким образом, все термины, связанные с таким распределением, разделяют на применимые к пучкам с круглым сечением и к пучкам с некруглым поперечным сечением. Пучок с круглым сечением характеризуется радиусом w или диаметром d. Для пучка с некруглым сечением должны быть заданы ширины d_x и d_y для двух ортогональных направлений.

2.2 Пространственное распределение лазерных пучков не имеет четких границ. Поэтому необходимо определить те значения мощности (энергии), к которым относятся условия распределения пространственных границ. В зависимости от применения могут быть выбраны различные значения уровней (например, $1/e$, $1/e^2$, 1/10 от пиковой мощности).

Для обозначения процента от полной мощности (энергии) в лазерном пучке используют подстрочный индекс u.

Примечание 1 — Для одной и той же составляющей по мощности (энергии) ширина лазерного пучка $d_{x,u}$ и диаметр d_u (равный $2w_u$) могут различаться при одинаковом значении u (например, для гауссова пучка с осевой симметрией $d_{86,5}$ равен $d_{x,95,4}$).

В таблице 1 представлены обозначения и единицы измерения, которые подробно описаны в разделе 3.

Издание официальное

Таблица 1 — Обозначения и единицы измерения

Обозначение	Единица измерения	Термин
A_u или A_σ	м^2	Площадь поперечного сечения пучка
d_u или d_σ	м	Диаметр пучка
$d_{x,u}$ или $d_{\sigma x}$	м	Ширина пучка по оси *x*
$d_{y,u}$ или $d_{\sigma y}$	м	Ширина пучка по оси *y*
$d_{0,u}$ или $d_{\sigma 0}$	м	Диаметр перетяжки пучка
$d_{\sigma 0}\cdot\Theta_\sigma/4$	рад·м	Произведение параметров пучка
E_u илиE_σ	Вт/м^2	Средняя плотность мощности
f_p	Гц	Частота повторения импульсов
H_u или H_σ	Дж/м^2	Средняя плотность энергии
K	1	Фактор распространения пучка
l_C	м	Длина когерентности
M^2	1	Коэффициент распространения пучка
p	1	Степень линейной поляризации
P	Вт	Мощность непрерывного излучения
P_{av}	Вт	Средняя мощность
P_H	Вт	Мощность импульса
P_{pk}	Вт	Пиковая мощность
Q	Дж	Энергия импульса
$R(f)$	Гц$^{-1}$ илидБ/Гц	Относительная интенсивность шума, RIN
w_u или w_σ	м	Радиус пучка
$w_{0,u}$ или $w_{\sigma 0}$	м	Радиус перетяжки пучка
z_R	м	Длина по Релею
$\Delta\vartheta$	м	Угол отклонения
$\Delta\lambda$	м	Спектральная ширина полосы в терминах длины волны
$\Delta\nu$	Гц	Спектральная ширина полосы в терминах частоты в оптическом диапазоне
$\Delta_x(z')$	м	Позиционная стабильность пучка по оси *x*
$\Delta_y(z')$	м	Позиционная стабильность пучка по оси *y*
Δz_a	м	Разделение перетяжек астигматического пучка
Δz_r	1	Относительное разделение перетяжек астигматического пучка
$\varepsilon(z)$	1	Эллиптичность пучка
η_L	1	Эффективность лазера
η_Q	1	Квантовый выход
η_T	1	Эффективность устройства
Θ_u или Θ_σ	рад	Угол расходимости
$\Theta_{x,u}$ или $\Theta_{\sigma x}$	рад	Угол расходимости по оси *x*
$\Theta_{y,u}$ или $\Theta_{\sigma y}$	рад	Угол расходимости по оси *y*
λ	м	Длина волны

Окончание таблицы 1

Обозначение	Единица измерения	Термин
τ_H	с	Длительность импульса
τ_{10}	с	Длительность импульса по уровню 0,1
τ_c	с	Время когерентности

Примечание 2 — $R(f)$, выражаемый в дБ/Гц, составляет $10\lg R(f)$, при $R(f)$ в $Гц^{-1}$.

При указании величин, обозначенных индексом u, u заменяют конкретным числовым значением, например, A_{90}, где $u = 90$ %.

В отличие от величин, обозначенных индексом u, определенных при установке порогового значения мощности (энергии)[<мощность (энергия) в пределах круга>], ширины пучка и его свойства также могут быть определены, основываясь на моменте второго порядка функции распределения плотности мощности (энергии) (см. 3.5.2). Только коэффициенты распространения пучка, основанные на ширинах пучка и углах расходимости, полученные из моментов второго порядка функции распределения плотности мощности (энергии), позволяют рассчитать распространение пучка. Величины, основанные на моменте второго порядка, маркируют подстрочным индексом σ.

3 Термины и определения

3.1 Термины, относящиеся к оси пучка

3.1.1 **ось пучка**: Прямая линия, соединяющая средние точки (центроиды), определенные моментом первого порядка распределения плотности мощности (энергии) в последовательных положениях в направлении распространения пучка в однородной среде.

en beam axis
fr axe du faisceau

3.1.2 **угол отклонения** $\Delta\vartheta$: Отклонение оси пучка от механической оси, определенной изготовителем.

en misalignment angle, $\Delta\vartheta$
fr angle de désalignement, $\Delta\vartheta$

3.2 Термины, относящиеся к площади поперечного сечения пучка

3.2.1 **площадь поперечного сечения A_u** [мощность (энергия) в пределах круга]: Наименьшая целиком заполненная область, содержащая u % общей мощности (энергии) пучка.

en beam cross-sectional area, A_u
fr aire de la section du faisceau, A_u

Примечание — Термин «площадь поперечного сечения» используют в комбинации с обозначением и соответствующим подстрочным индексом: A_u или A_σ.

3.2.2 **площадь поперечного сечения A_σ** [момент второго порядка функции распределения плотности мощности (энергии)]: Площадь пучка с круглым поперечным сечением ($\pi \cdot d_\sigma^2/4$) или эллиптическим поперечным сечением [$(\pi \cdot d_{\sigma x} \cdot d_{\sigma y})/4$].

en beam cross-sectional area, A_σ
fr aire de la section du faisceau, A_σ

Примечание — Термин «площадь поперечного сечения» используют в комбинации с обозначением и соответствующим подстрочным индексом: A_u или A_σ.

3.3 Термины, относящиеся к диаметру пучка

3.3.1 **диаметр пучка d_u** [мощность (энергия) в пределах круга]: Минимальный диаметр круглой апертуры в плоскости, перпендикулярной к оси пучка, которая содержит u % общей мощности (энергии) пучка.

en beam diameter, d_u
fr diamètre du faisceau, d_u

Примечание — Термин «диаметр пучка» используют в комбинации с обозначением и соответствующим подстрочным индексом: d_u или d_σ.

3.3.2 **диаметр пучка d_σ** [момент второго порядка функции распределения плотности мощности (энергии)]: Диаметр пучка, определяемый по следующей формуле:

en beam diameter, d_σ
fr diamètre du faisceau, d_σ

$$d\sigma(z) = 2\sqrt{2}\cdot\sigma(z),$$

где момент второго порядка функции $E(x,y,z)$ распределения плотности мощности пучка в положении z определяют по формуле:

$$\sigma^2(z) = \frac{\iint r^2\cdot E(r,\varphi,z)\cdot r\cdot d_r d_\varphi}{\iint E(r,\varphi,z)\cdot r\cdot d_r d_\varphi},$$

где r — расстояние до центроида $(\bar{x}, \bar{y})$;

φ — азимутальный угол;

моменты первого порядка задают координаты центроида

$$\bar{x} = \frac{\iint xE(x,y,z)d_x d_y}{\iint E(x,y,z)d_x d_y};$$

$$\bar{y} = \frac{\iint yE(x,y,z)d_x d_y}{\iint E(x,y,z)d_x d_y}.$$

Примечание 1 — Интеграл берут по всей плоскости xy. Допускается брать интеграл по такой площади, чтобы было охвачено не менее 99 % мощности (энергии) пучка.

Примечание 2 — Для импульсных лазеров плотность мощности E заменяют на плотность энергии H.

Примечание 3 — Термин «диаметр пучка» используют в комбинации с обозначением и соответствующим подстрочным индексом: d_u или d_σ.

3.4 Термины, относящиеся к радиусу пучка

3.4.1 **радиус пучка w_u** [мощность (энергия) в пределах круга]: Наименьший радиус апертуры в плоскости, перпендикулярной к оси пучка, которая содержит u % общей мощности (энергии) пучка.

en beam radius, w_u
fr rayon du faisceau, w_u

Примечание — Термин «радиус пучка» используют в комбинации с обозначением и соответствующим подстрочным индексом: w_u или w_σ.

3.4.2 **радиус пучка w_σ** [момент второго порядка функции распределения плотности мощности (энергии)]: Радиус, который определяют по формуле:

en beam radius, w_σ
fr rayon du faisceau, w_σ

$$w\sigma(z) = \sqrt{2}\cdot\sigma(z).$$

Примечание 1 — Для определения момента второго порядка функции распределения плотности мощности $\sigma^2(z)$ см. 3.3.2.

Примечание 2 — Термин «радиус пучка» используют в комбинации с обозначением и соответствующим подстрочным индексом: w_u или w_σ.

3.5 Термины, относящиеся к ширине пучка

3.5.1 **ширины пучка $d_{x,u}$, $d_{y,u}$** [мощность (энергия) в пределах круга]: Ширина наименьшего светового сечения, пропускающая u % общей мощности (энергии) пучка в двух взаимно ортогональных направлениях x и y, которые перпендикулярны к оси пучка.

en beam widths, $d_{x,u}$, $d_{y,u}$
fr largeurs du faisceau, $d_{x,u}$, $d_{y,u}$

Примечание 1 — Направления задают наименьшей шириной пучка и взаимно ортогональным направлением.

Примечание 2 — Для круглых гауссовых пучков $d_{x,95,4}$ равно $d_{86,5}$.

Примечание 3 — Термин «ширины пучка» используют в комбинации с обозначением и соответствующими подстрочными индексами: $d_{\sigma x}$, $d_{\sigma y}$ или $d_{x,u}$, $d_{y,u}$.

3.5.2 **ширины пучка $d_{\sigma x}$, $d_{\sigma y}$** [момент второго порядка функции распределения плотности мощности (энергии)]: Ширины пучка определяют по следующим формулам:

en beam widths, $d_{\sigma x}$, $d_{\sigma y}$
fr largeurs du faisceau, $d_{\sigma x}$, $d_{\sigma y}$

$$d_{\sigma z}(z) = 4\sigma_x(z);$$

$$d_{\sigma y}(z) = 4\sigma_y(z),$$

где моменты второго порядка функции распределения плотности мощности $E(x,y,z)$ пучка в положении z задают следующим образом:

$$\sigma_x^2(z) = \frac{\iint (x-\bar{x})^2 E(x,y,z)dxdy}{\iint E(x,y,z)dxdy};$$

$$\sigma_y^2(z) = \frac{\iint (y-\bar{y})^2 E(x,y,z)dxdy}{\iint E(x,y,z)dxdy},$$

где $(x - \bar{x})$ и $(y - \bar{y})$ — расстояния до центроида $(\bar{x}, \bar{y})$;

моменты первого порядка задают координаты центроида

$$\bar{x} = \frac{\iint xE(x,y,z)dxdy}{\iint E(x,y,z)dxdy};$$

$$\bar{y} = \frac{\iint yE(x,y,z)dxdy}{\iint E(x,y,z)dxdy}.$$

Примечание 1 — Интеграл берут по всей плоскости xy. Допускается брать интеграл по такой площади, чтобы было охвачено не менее 99 % мощности (энергии) пучка.

Примечание 2 — Для импульсных лазеров плотность мощности E заменяют на плотность энергии H.

Примечание 3 — Термин «ширины пучка» используют в комбинации с обозначением и соответствующими подстрочными индексами: $d_{\sigma x}$, $d_{\sigma y}$ или $d_{x,u}$, $d_{y,u}$.

3.5.3 **эллиптичность пучка ε (z)**: Параметр, измеряющий эллиптичность или прямоугольность распределения мощности (энергии) по параметру z эллиптичности пучка

en beam ellipticity, ε (z)
fr ellipticité d'une distribution de densité de puissance, ε (z)

$$\varepsilon(z) = \frac{d_{\sigma y}(z)}{d_{\sigma x}(z)},$$

где направление x выбрано вдоль главной оси распределения так, что $d_{\sigma x} \geq d_{\sigma y}$.

Примечание 1 — Если $\varepsilon \geq 0{,}87$, эллиптичность распределения может считаться циркулярной. В случае прямоугольного профиля пучка эллиптичность часто определяется по его форме (отношение ширины к высоте пучка).

Примечание 2 — Технически идентично стандарту ISO 11146-1 и ISO 13694.

3.5.4 **круговое распределение плотности мощности**: Распределение плотности мощности с эллиптичностью более 0,87.
[ИСО 11146-1:2005, пункт 3.7]

en circular power density distribution
fr distribution de densité de puissance circulaire

3.6 **произведение параметров пучка**: Произведение диаметра перетяжки пучка на угол расходимости, деленное на 4

en beam parameter product
fr produit caractéristique du faisceau

$$d_{\sigma 0} \cdot \Theta_{\sigma} / 4.$$

Примечание — Произведение параметров пучка для эллиптических пучков допускается задавать отдельно для главных осей распределения плотности мощности (энергии).

3.7 **коэффициент распространения пучка M^2** (Нрк. *фактор распространения пучка*, K): Мера того, как близко произведение параметров пучка находится по отношению к дифракционному пределу идеального гауссова пучка

en beam propagation ratio, M^2
fr facteur de limite de diffraction, M^2

$$M^2 = \frac{1}{K} = \frac{\pi}{\lambda} \cdot \frac{d_{\sigma 0} \theta_{\sigma}}{4}.$$

Примечание 1 — Коэффициент распространения пучка равен отношению произведения параметров пучка для фактических мод лазера к основной гауссовой моде (TEM_{00}).
Коэффициент распространения пучка равен единице для теоретически идеального гауссова пучка и имеет значение больше единицы для любого реального пучка.

Примечание 2 — В последующих изданиях термин «фактор распространения пучка K» использовать не рекомендуется.

3.8 **позиция пучка**: Смещение оси пучка относительно фиксированной механической оси оптической системы в заданной плоскости, перпендикулярной к механической оси оптической системы.

en beam position
fr position du faisceau

Примечание — Механическая ось задается прямой линией, связывающей центроиды ограничивающих апертур.

3.9 **позиционная стабильность пучка $\Delta_x(z')$, $\Delta_y(z')$**: Четырехкратное стандартное отклонение измеренного позиционного смещения пучка в плоскости z'.
[ИСО 11670:2003, пункт 3.6]

en beam positional stability, $\Delta_x(z')$, $\Delta_y(z')$
fr stabilité de position du faisceau, $\Delta_x(z')$, $\Delta_y(z')$

Примечание — Эта величина определена в системе координат пучка (x, y, z). Если эллиптичность позиционной стабильности пучка превышает 0,87, позиционную стабильность рассматривают как осесимметричную и допускается задавать только одно значение. В таком случае обозначение $\Delta(z')$ используют без подстрочного индекса.

3.10 **перетяжка пучка**: Локальное минимальное значение диаметра или ширины пучка.

en beam waist
fr col du faisceau

3.11 Термины, относящиеся к диаметру перетяжки пучка

3.11.1 **диаметр перетяжки пучка $d_{0,u}$**: [мощность (энергия) в пределах круга]: Диаметр d_u пучка в месте перетяжки пучка.

en beam waist diameter, $d_{0,u}$
fr diamètre du col du faisceau, $d_{0,u}$

Примечание — Термин «диаметр перетяжки пучка» используют в комбинации с обозначением и соответствующими подстрочными индексами: $d_{0,u}$ или $d_{\sigma 0}$.

3.11.2 **диаметр перетяжки пучка $d_{\sigma 0}$** [момент второго порядка функции распределения плотности мощности (энергии)]: Диаметр d_{σ} пучка в месте перетяжки пучка.

en beam waist diameter, $d_{\sigma 0}$
fr diamètre du col du faisceau, $d_{\sigma 0}$

Примечание — Термин «диаметр перетяжки пучка» используют в комбинации с обозначением и соответствующими подстрочными индексами: $d_{0,u}$ или $d_{\sigma 0}$.

3.12 Термины, относящиеся к радиусу перетяжки пучка

3.12.1 **радиус перетяжки пучка $w_{0,u}$** [мощность (энергия) в пределах круга]: Радиус w_u пучка в месте перетяжки пучка.

en beam waist radius, $w_{0,u}$
fr rayon du col du faisceau, $w_{0,u}$

Примечание — Термин «радиус перетяжки пучка» используют в комбинации с обозначением и соответствующими подстрочными индексами: $w_{0,u}$ или $w_{\sigma 0}$.

3.12.2 **радиус перетяжки пучка $w_{\sigma 0}$** [момент второго порядка функции распределения плотности мощности (энергии)]: Радиус w_σ пучка в месте перетяжки пучка.

en beam waist radius, $w_{\sigma 0}$
fr rayon du col du faisceau, $w_{\sigma 0}$

Примечание — Термин «радиус перетяжки пучка» используют в комбинации с обозначением и соответствующими подстрочными индексами: $w_{0,u}$ или $w_{\sigma 0}$.

3.13 Термины, относящиеся к ширинам перетяжки пучка

3.13.1 **ширины перетяжек пучка $d_{x0,u}$, $d_{y0,u}$** [мощность (энергия) в пределах круга]: Ширины пучка $d_{x,u}$ и $d_{y,u}$ в месте перетяжки пучка в обоих направлениях *x* и *y*.

en beam waist widths, $d_{x0,u}$, $d_{y0,u}$
fr largeurs du col du faisceau, $d_{x0,u}$, $d_{y0,u}$

Примечание — Термин «ширины перетяжек пучка» используют в комбинации с обозначением и соответствующими подстрочными индексами: $d_{x0,u}$, $d_{y0,u}$ или $d_{\sigma x0}$, $d_{\sigma y0}$.

3.13.2 **ширины перетяжек пучка $d_{\sigma x0}$, $d_{\sigma y0}$** [момент второго порядка функции распределения плотности мощности (энергии)]: Ширины пучка $d_{\sigma x}$ и $d_{\sigma y}$ в месте перетяжки пучка в обоих направлениях *x* и *y*.

en beam waist widths, $d_{\sigma x0}$, $d_{\sigma y0}$
fr largeurs du col du faisceau, $d_{\sigma x0}$, $d_{\sigma y0}$

Примечание — Термин «ширины перетяжек пучка» используют в комбинации с обозначением и соответствующими подстрочными индексами: $d_{x0,u}$, $d_{y0,u}$ или $d_{\sigma x0}$, $d_{\sigma y0}$.

3.14 Термины, относящиеся к разделениям перетяжек

3.14.1 **разделение перетяжек астигматического пучка Δz_a**: Осевое расстояние между положениями перетяжек слабоастигматического пучка в ортогональных главных плоскостях.
[ИСО 15367-1:2003, статья 3.3.4]

en astigmatic waist separation, Δz_a
fr séparation du col astigmatique, Δz_a

Примечание — Разделение перетяжек астигматического пучка также известно как астигматическая разность.

3.14.2 **относительное разделение перетяжек астигматического пучка Δz_r**: Разделение перетяжек астигматического пучка, деленное на арифметическое значение длин по Релею z_{Rx} и z_{Ry}

$$\Delta z_r = \frac{2\Delta z_a}{z_{Rx} + z_{Ry}}.$$

en relative astigmatic waist separation, Δz_r
fr séparation du col astigmatique relative, Δz_r

3.15 **когерентность**: Характеристика электромагнитного поля, где существует постоянное фазовое соотношение между каждой точкой.

en coherence
fr cohérence

3.15.1 **временная когерентность**: Характеристика корреляции между фазами электромагнитной волны для разных временных моментов в одном и том же положении.

en temporal coherence
fr cohérence temporelle

3.15.2 **пространственная когерентность**: Характеристика корреляции между фазами электромагнитной волны для разных положений в одно и то же время.

en spatial coherence
fr cohérence spatiale

3.16 **длина когерентности l_C**: Расстояние в направлении пучка, в пределах которого излучение лазера сохраняет фиксированную разность фаз.

en coherence length, l_C
fr longueur de cohérence, l_C

Примечание — Задается в виде $c/\Delta\nu_H$, где c — скорость света.

3.17 **время когерентности τ_c**: Временной интервал, в пределах которого излучение лазера сохраняет фиксированную разность фаз.

en coherence time, τ_c
fr temps de cohérence, τ_c

Примечание — Задается в виде $1/\Delta\nu_H$.

3.18 **эффективность устройства η_T**: Отношение общей мощности (энергии) лазерного пучка к общей входной мощности (энергии), включая все зависимые системы.

en device efficiency, η_T
fr rendement de la source, η_T

3.19 Термины, относящиеся к углу расходимости

3.19.1 **угол расходимости Θ_u, $\Theta_{x,u}$, $\Theta_{y,u}$** [мощность (энергия) в пределах круга]: Полный угол, образованный асимптотическим конусом оболочки, сформированной увеличением ширины пучка.

en divergence angle, Θ_u, $\Theta_{x,u}$, $\Theta_{y,u}$
fr angle de divergence, Θ_u, $\Theta_{x,u}$, $\Theta_{y,u}$

Примечание 1 — Для круглого поперечного сечения ширина пучка задается диаметром d_u. Для некруглого поперечного сечения углы расходимости определяются с помощью ширины пучка в направлениях x и y, именуемые $d_{x,u}$ и $d_{y,u}$ соответственно.

Примечание 2 — При указании углов расходимости необходимо использовать подстрочные индексы для указания соответствующей ширины пучка.

Пример — $\Theta_{x,50}$ указывает, что используют пучок с шириной $d_{x,50}$.

Примечание 3 — Определение данного термина не распространяется на пучки с общим астигматизмом.

Примечание 4 — Термин «угол расходимости» используют в комбинации с обозначением и соответствующими подстрочными индексами: Θ_σ, $\Theta_{\sigma x}$, $\Theta_{\sigma y}$ или Θ_u, $\Theta_{x,u}$, $\Theta_{y,u}$.

3.19.2 **угол расходимости Θ_σ, $\Theta_{\sigma x}$, $\Theta_{\sigma y}$** [момент второго порядка функции распределения плотности мощности (энергии)]: Полный угол, образованный асимптотическим конусом оболочки, сформированной увеличением ширины пучка.

en divergence angle, Θ_σ, $\Theta_{\sigma x}$, $\Theta_{\sigma y}$
fr angle de divergence, Θ_σ, $\Theta_{\sigma x}$, $\Theta_{\sigma y}$

Примечание 1 — Для круглого поперечного сечения ширина пучка задается диаметром d_σ. Для некруглого поперечного сечения углы расходимости определяют с помощью ширины пучка в направлениях x и y, именуемые $d_{\sigma x}$ и $d_{\sigma y}$ соответственно.

Примечание 2 — Определение данного термина не распространяется на пучки с общим астигматизмом.

Примечание 3 — Термин «угол расходимости» используют в комбинации с обозначением и соответствующими подстрочными индексами: Θ_σ, $\Theta_{\sigma x}$, $\Theta_{\sigma y}$ или Θ_u, $\Theta_{x,u}$, $\Theta_{y,u}$.

3.20 **эффективное диафрагменное число**: Отношение фокусного расстояния оптического компонента к диаметру пучка d_σ в этом компоненте.

en effective *f*-number
fr nombre d'ouverture effectif

3.21 **средняя плотность энергии H_u, H_σ**: Общая энергия пучка, деленная на площадь его поперечного сечения A_u или A_σ.

en average energy density, H_u, H_σ
fr densité d'énergie moyenne, H_u, H_σ

3.22 **энергия импульса Q**: Энергия, содержащаяся в одном импульсе.

en pulse energy, Q
fr énergie d'impulsion, Q

3.23 **плотность энергии $H(x,y)$**: Энергия пучка, падающего на площадь δA в положении x, y, деленная на площадь δA.

en energy density, $H(x,y)$
fr densité d'énergie, $H(x,y)$

Примечание — Плотность энергии физически эквивалентна лучевой экспозиции. Обе величины измеряют в джоулях на единицу площади. Плотность энергии, как правило, используют для описания распределения излучения в пучке. Лучевую экспозицию обычно используют для описания распределения излучения, падающего на поверхность.

3.24 **дальняя зона**: Поле излучения лазера на расстоянии z от перетяжки пучка, которое значительно больше, чем длина по Релею z_R. — en farfield; fr champ lointain

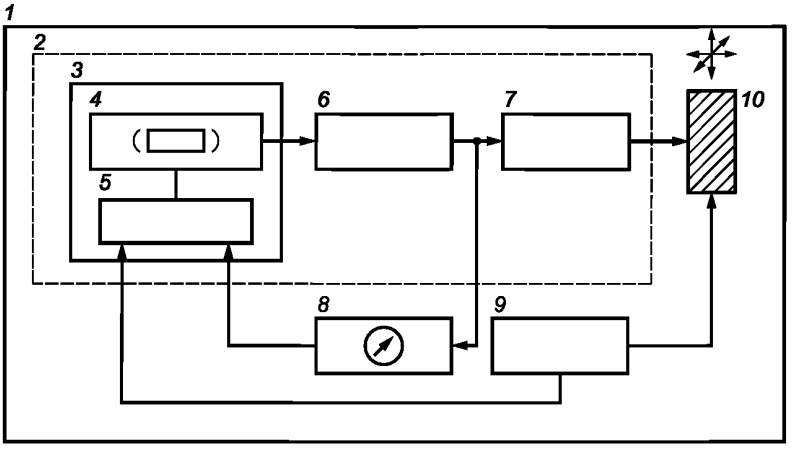
3.25 **лазер**: Усиливающая среда, способная генерировать когерентное излучение длиной волны до 1 мм посредством стимулированной эмиссии (см. рисунок 1 и приложение А). — en laser; fr laser

Примечание — Термин «лазер» является аббревиатурой для словосочетания «light amplification by stimulated emission of radiation» — «усиление света посредством стимулированной эмиссии излучения» *(с англ.)*.

3.26 **лазер непрерывного излучения**: Лазер, непрерывно испускающий излучение длительностью более или равно 0,25 с. — en continuous wave laser, cw laser; fr laser continu

3.27 **импульсный лазер**: Лазер, который испускает энергию в форме единичного импульса или цепочки импульсов, где длительность каждого импульса менее 0,25 с. — en pulsed laser; fr laser impulsionnel

3.28 **лазерная установка**: Лазерное устройство с оптическими, механическими и/или электрическими системными компонентами для формирования пучка и его управления (см. рисунок 1 и приложение А). — en laser assembly; fr ensemble laser



Примечание 1 — Этот пример взят из переработанных материалов.

Примечание 2 — В данный пример не включено оборудование для обеспечения безопасности.

Примечание 3 — См. приложение А.

1 — лазерный блок;
2 — лазерная установка;
3 — лазерное устройство;
4 — лазер;
5 — источник питания (электричество, охлаждение);
6 — устройство направления пучка (зеркала, волокна, линзы);
7 — устройство формирования пучка (телескоп, фокусировка);
8 — измерение и контроль;
9 — элементы управления (робот, размещение рабочего объекта);
10 — рабочий объект

Рисунок 1 — Иллюстрация терминов «лазер», «лазерное устройство», «лазерная установка» и «лазерный блок»

3.29 **лазерный пучок**: Лазерное излучение, направленное в пространстве. — en laser beam; fr faisceau laser

3.30 **лазерное устройство**: Лазер, в котором генерируется излучение, совместно с дополнительными компонентами (система охлаждения, электропитание и подача газа), необходимыми для работы лазера (см. рисунок 1 и приложение А). — en laser device; fr source laser, dispositif laser

3.31 **эффективность лазера η_L**: Отношение общей мощности (энергии) лазерного пучка к общей мощности (энергии) накачки, напрямую подаваемой лазеру.

en laser efficiency, η_L
fr rendement du laser, η_L

3.32 **излучение лазера**: Когерентное электромагнитное излучение длиной волны до 1 мм, генерируемое лазером.

en laser radiation
fr rayonnement laser

3.33 **лазерный блок**: Одна или более лазерных установок вместе с системами управления, измерения и контроля.

en laser unit
fr unité laser

Примечание — См. рисунок 1 и приложение А.

3.34 **срок службы**: Интервал (время или число импульсов), в течение которого лазерное устройство или лазерная установка поддерживает эксплуатационные характеристики, обозначенные изготовителем.

en lifetime
fr durée de vie

Примечание — Условия эксплуатации, сервисного и технического обслуживания указаны изготовителем.

3.35 **продольная мода**: Собственная функция распределения электрического поля в резонаторе длиной L вдоль направления распространения электромагнитной волны.

en longitudinal mode
fr mode longitudinal

Примечание — Число продольных мод $q = 2n(\lambda)L / \lambda$, где n — показатель преломления среды, описывает число полуволн, укладывающихся в длине резонатора.

3.36 **поперечная мода**: Собственная функция распределения электрического поля в резонаторе или распределение плотности мощности (энергии) пучка перпендикулярно к направлению распространения электромагнитной волны.

en transverse mode
fr mode transversal

Примечание — Для прямоугольной симметрии числа m и n обозначают число узлов в распределении поля в x и y направлении, перпендикулярно к направлению распространения электромагнитной волны (моды Эрмита — Гаусса).
Мода 01* представляет собой линейную комбинацию равных количеств прямоугольных 10 и 01 мод, обеспечивающих круговую симметрию с узлом в центре.
При цилиндрической симметрии p и l обозначают число радиальных и азимутальных узлов (моды Лагерра — Гаусса).

3.37 **поляризация**: Ограничение колебания электромагнитной волны определенными направлениями.

en polarization
fr polarisation

Примечание — Данное фундаментальное свойство трактуют, исходя из концепций наличия поперечной волны электромагнитного поля, т. е. колебания совершаются перпендикулярно направлению ее распространения. Обычно эти колебания рассматривают применительно к электрическому вектору.

3.38 **круговая поляризация**: Описание волны излучения, в котором электрический вектор имеет постоянную амплитуду и вращается вокруг направления распространения на частоте, равной частоте излучения в однородной оптической среде.

en circular polarization
fr polarisation circulaire

3.39 **эллиптическая поляризация**: Описание волны излучения, в котором электрический вектор вращается с частотой излучения, но изменяется по амплитуде в однородной оптической среде.

en elliptical polarization
fr polarisation elliptique

Примечание — Конечная точка электрического вектора описывает эллипс.

3.40 **линейная поляризация**: Описание волны излучения, в котором электрический вектор находится на фиксированном азимуте.

en linear polarization
fr polarisation rectiligne

Примечание 1 — В пределах плоскости, содержащей направление распространения излучения в однородной оптической среде.

Примечание 2 — Лазерный пучок называют «линейно поляризованным», если степень линейной поляризации превышает 0,9 и направление поляризации остается неизменным.

3.41 **степень линейной поляризации** *p*: Отношение разности к сумме мощностей *P* (энергий *Q*) пучка в двух взаимно перпендикулярных направлениях поляризации.

en degree of linear polarization, *p*
fr degré de polarization rectiligne, *p*

$$p = \frac{P_x - P_y}{P_x + P_y} \text{ или } p = \frac{Q_x - Q_y}{Q_x + Q_y}.$$

Примечание — Выбирают направления поляризации *x* и *y*, для которых мощность (энергия) пучка ослабляется минимально или максимально после прохождения через линейный поляризатор. Направление *x*, для которого ослабление пучка после прохождения через линейный поляризатор минимально, и есть направление поляризации.

3.42 **частичная поляризация**: Состояние, в котором пучок излучения, исходящий из естественного или искусственного источника, не является полностью поляризованным или неполяризованным.

en partial polarization
fr polarisation partielle

Примечание 1 — Частично поляризованный пучок рассматривают как состоящий из двух компонентов: один — поляризованный, другой — неполяризованный.

Примечание 2 — Лазерный пучок называют «частично линейно поляризованным», если степень линейной поляризации превышает 0,1 и направление поляризации остается неизменным.

3.43 **произвольно поляризованное излучение**: Излучение, которое рассматривают как композицию двух взаимно перпендикулярных линейно поляризованных волн фиксированных направлений, амплитуды которых произвольно меняются с течением времени по отношению друг к другу.

en randomly polarized radiation
fr rayonnement à polarization aléatoire

3.44 **средняя плотность мощности** E_u, E_σ: Общая мощность пучка, деленная на площадь его поперечного сечения A_u или A_σ.

en average power density, E_u, E_σ
fr densité de puissance moyenne, E_u, E_σ

3.45 **мощность непрерывного излучения** *P*: Выходная мощность лазера непрерывного излучения.

en cw-power, *P*
fr puissance continue, *P*

3.46 **плотность мощности** *E*(*x*,*y*): Мощность пучка, падающая на площадь δA в положении *x*, *y*, деленная на площадь δA.

en power density, *E*(*x*,*y*)
fr densité de puissance, *E*(*x*,*y*)

Примечание — Плотность мощности физически эквивалентна освещенности. Обе измеряют в ваттах на единицу площади. Термин «плотность мощности» используют для описания распространения излучения в пучке. Термин «освещенность» используют для описания распространения излучения, падающего на поверхность.

3.47 **мощность импульса** P_H: Отношение энергии импульса *Q* к длительности импульса τ_H.

en pulse power, P_H
fr puissance d'impulsion, P_H

3.48 **средняя мощность** P_{av}: Произведение средней энергии импульса *Q* на частоту повторения импульсов f_p.

en average power, P_{av}
fr puissance moyenne, P_{av}

3.49 **пиковая мощность** P_{pk}: Максимум временной функции мощности.

en peak power, P_{pk}
fr puissance crête, P_{pk}

3.50 **длительность импульса** τ_H: Временной интервал между точками половины пиковой мощности на переднем и заднем фронтах импульса.

en pulse duration, τ_H
fr durée d'impulsion, τ_H

3.51 **длительность импульса по уровню 0,1** τ_{10}: Временной интервал между точками 0,1 пиковой мощности на переднем и заднем фронтах импульса.

en 10 %-pulse duration, τ_{10}
fr durée d'impulsion à 10 %, τ_{10}

3.52 **частота повторения импульсов f_p**: Число лазерных импульсов в секунду для импульсно-периодического лазера.

en pulse repetition rate, f_p
fr fréquence de répétition des impulsions, f_p

3.53 **относительная интенсивность шума *R(f)***; RIN: Отношение среднеквадратических флюктуаций излучаемой мощности к среднеквадратической излучаемой мощности, приведенное к удельной ширине полосы частот

en relative intensity noise, RIN, *R(f)*
fr intensité relative de bruit, RIN, *R(f)*

$$R(f) = \frac{\left\langle \Delta P(f)^2 \right\rangle}{\left\langle P(f)^2 \right\rangle} \frac{1}{\Delta f}.$$

Примечание — Термин имеет более широкое наименование «относительная интенсивность спектральной плотности шума», но применяют понятие «относительная интенсивность шума» (RIN).

3.54 **квантовый выход η_Q**: Отношение энергии единичного лазерного фотона к энергии единичного фотона накачки, который вызывает инверсию в лазере с оптической накачкой.

en quantum efficiency, η_Q
fr rendement optique, η_Q

3.55 **длина по Релею z_R, z_{Rx}, z_{Ry}**: Расстояние от перетяжки пучка в направлении распространения, для которого диаметр пучка или ширина пучка равняется $\sqrt{2}$ от значения перетяжки пучка.

en Rayleigh length, z_R, z_{Rx}, z_{Ry}
fr longueur de Rayleigh, z_R, z_{Rx}, z_{Ry}

Примечание — Для основной гауссовой моды длина по Релею равна:

$$z_R = \frac{\pi d_{\sigma 0}^2}{4\lambda}.$$

Также допускается использовать формулу:

$$z_R = \frac{d_{\sigma 0}}{\theta_\sigma}.$$

3.56 **спектральная ширина полосы** $\Delta\lambda$, $\Delta\nu$: Максимальная разница между длинами волн (оптических частот), для которых плотность спектральной мощности (энергии) равна половине ее пикового значения.

en spectral bandwidth, $\Delta\lambda$, $\Delta\nu$
fr largeur spectrale, $\Delta\lambda$, $\Delta\nu$

3.57 **устойчивый резонатор**: Резонатор с двумя концевыми зеркалами, пути параксиальных лучей которого остаются внутри резонатора для бесконечного числа циклов проходов.

en stable resonator
fr résonateur stable

3.58 **неустойчивый резонатор**: Резонатор с двумя концевыми зеркалами, пути параксиальных лучей которого уходят из резонатора после конечного числа циклов проходов.

en unstable resonator
fr résonateur instable

Примечание — Один осевой луч остается в резонаторе, если не учитывать дифракцию.

Приложение А
(справочное)

Сравнение терминологии МЭК 60825-1 и ИСО 11145

Лазерный структурированный алфавитный указатель, иллюстрируемый на рисунке 1, отличается от предложенного МЭК 60825-1. ИСО и МЭК обсудили эту разницу и согласились, что он отражает различные цели, для которых были разработаны данные стандарты.

Терминологический стандарт МЭК 60825-1 был разработан, основываясь на применимости стандарта безопасности для производителей лазерной аппаратуры, которая продается конечным пользователям, а не последующим производителям, которые занимаются объединением лазеров и лазерных систем в установки более высокого уровня для продажи конечному пользователю. Назначение раздела 1 стандарта МЭК 60825-1 — сделать производителя лазерной аппаратуры для конечного потребителя ответственным за соблюдение требований по безопасности по стандарту МЭК 60825-1. Кроме того, требования по безопасности шире для «лазеров» с подключенными источниками питания. Таким образом, термин «лазерная система» был введен для того, чтобы установить различие с термином «лазер». Термины МЭК были получены из национальных стандартов по лазерной безопасности и введены в многочисленные национальные и международные стандарты безопасности с указанием того, что имеющиеся в них термины соответствуют содержащим их стандартам.

Словарь ИСО был разработан с целью выведения абсолютных определений для иерархической стадий развития лазерного оборудования. Поскольку словарь МЭК однозначно зависит от того, что произойдет в сфере лазерного оборудования в будущем, это не удовлетворяет требований ИСО об абсолютности. Определения МЭК для «лазерной системы» и «лазерной аппаратуры» не входят в терминологию ИСО. Они указаны ниже с информационной целью.

«Лазерная аппаратура: любая аппаратура или соединение компонентов, которые составляют, создают или приводят к созданию лазера или лазерной системы».

«Лазерная система: лазер в комбинации с соответствующим источником лазерной энергии, с дополнительными компонентами или без».

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам Российской Федерации

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
ИСО 11146-1	IDT	ГОСТ Р ИСО 11146-1—2008 «Лазеры и лазерные установки (системы). Методы измерений ширин, углов расходимости и коэффициентов распространения лазерных пучков. Часть 1. Стигматические (гомоцентрические) и слабоастигматические пучки»
ИСО 11670	IDT	ГОСТ Р ИСО 11670—2010 «Лазеры и лазерные установки (системы). Методы измерений параметров лазерных пучков. Стабильность положения пучка»
ИСО 15367-1	IDT	ГОСТ Р ИСО 15367-1—2012 «Лазеры и лазерные установки (системы). Методы измерений формы волнового фронта пучка лазерного излучения. Часть 1. Терминология и основные положения»
МЭК 60825-1	IDT	ГОСТ IEC 60825-1—2013 «Безопасность лазерной аппаратуры. Часть 1. Классификация оборудования, требования и руководство для пользователей»
Примечание — В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов: - IDT — идентичные стандарты.		

Алфавитный указатель буквенных обозначений

Латинский алфавит

A_u — площадь поперечного сечения пучка 3.2.1
A_σ — площадь поперечного сечения пучка 3.2.2
d_u — диаметр пучка 3.3.1
d_σ — диаметр пучка 3.3.2
$d_{x,u}$ — ширина пучка по оси x 3.5.1
$d_{\sigma x}$ — ширина пучка по оси x 3.5.2
$d_{y,u}$ — ширина пучка по оси y 3.5.1
$d_{\sigma y}$ — ширина пучка по оси y 3.5.2
$d_{0,u}$ — диаметр перетяжки пучка 3.11.1
$d_{\sigma 0}$ — диаметр перетяжки пучка 3.11.2
$d_{x0,u}$ — ширина перетяжки пучка по оси x 3.13.1
$d_{y0,u}$ — ширина перетяжки пучка по оси y 3.13.1
$d_{\sigma x0}$ — ширина перетяжки пучка по оси x 3.13.2
$d_{\sigma y0}$ — ширина перетяжки пучка по оси y 3.13.2
E_u — средняя плотность мощности 3.44
E_σ — средняя плотность мощности 3.44
$E(x,y)$ — плотность мощности 3.46
f_p — частота повторения импульсов 3.52
H_u — средняя плотность энергии 3.21
H_σ — средняя плотность энергии 3.21
K — *фактор распространения пучка* 3.7
l_C — длина когерентности 3.16
M^2 — коэффициент распространения пучка 3.7
p — степень линейной поляризации 3.41
P — мощность непрерывного излучения 3.45
P_{av} — средняя мощность 3.48
P_H — мощность импульса 3.47
P_{pk} — пиковая мощность 3.49
Q — энергия импульса 3.22
RIN — относительная интенсивность шума 3.53
$R(f)$ — относительная интенсивность шума 3.53
w_u — радиус пучка 3.4.1
w_σ — радиус пучка 3.4.2
$w_{0,u}$ — радиус перетяжки пучка 3.12.1
$w_{\sigma 0}$ — радиус перетяжки пучка 3.12.2
z_R, z_{Rx}, z_{Ry} — длина по Релею 3.55

Греческий алфавит

$\varepsilon(z)$ — эллиптичность пучка 3.5.3
η_L — эффективность лазера 3.31
η_Q — квантовый выход 3.54
η_T — эффективность устройства 3.18
Θ_u — угол расходимости 3.19.1
Θ_σ — угол расходимости 3.19.2
$\Theta_{x,u}$ — угол расходимости по оси x 3.19.1
$\Theta_{y,u}$ — угол расходимости по оси y 3.19.1
$\Theta_{\sigma x}$ — угол расходимости по оси x 3.19.2
$\Theta_{\sigma y}$ — угол расходимости по оси y 3.19.2
$\Delta_x(z')$ — позиционная стабильность пучка по оси x 3.9
$\Delta_y(z')$ — позиционная стабильность пучка по оси y 3.9
Δz_a — разделение перетяжек астигматического пучка 3.14.1
Δz_r — относительное разделение перетяжек астигматического пучка 3.14.2
$\Delta\lambda$ — спектральная ширина полосы в терминах длины волны 3.56
$\Delta\nu$ — спектральная ширина полосы в терминах частоты в оптическом диапазоне 3.56
$\Delta\vartheta$ — угол отклонения 3.1.2
τ_H — длительность импульса 3.50
τ_{10} — длительность импульса по уровню 0,1 3.51
τ_c — время когерентности 3.17

Алфавитный указатель терминов на русском языке

Б

блок лазерный 3.33

В

время когерентности 3.17

выход квантовый 3.54

Д

диаметр перетяжки пучка 3.11.1, 3.11.2

диаметр пучка 3.3.1, 3.3.2

длина когерентности 3.16

длина по Релею 3.55

длительность импульса 3.50

длительность импульса по уровню 0,1 3.51

З

зона дальняя 3.24

И

излучение лазера 3.32

излучение произвольно поляризованное 3.43

интенсивность шума относительная 3.53

К

когерентность 3.15

когерентность временная 3.15.1

когерентность пространственная 3.15.2

коэффициент распространения пучка 3.7

Л

лазер 3.25

лазер импульсный 3.27

лазер непрерывного излучения 3.26

М

мода поперечная 3.36

мода продольная 3.35

мощность импульса 3.47

мощность непрерывного излучения 3.45

мощность пиковая 3.49

мощность средняя 3.48

О

ось пучка 3.1.1

П

перетяжка пучка 3.10

плотность мощности 3.46

плотность мощности средняя 3.44

плотность энергии 3.23

плотность энергии средняя 3.21

площадь поперечного сечения 3.2.1, 3.2.2

позиция пучка 3.8

поляризация 3.37

поляризация круговая 3.38

поляризация линейная 3.40

поляризация частичная 3.42

поляризация эллиптическая 3.39

произведение параметров пучка 3.6

пучок лазерный 3.29

Р

радиус перетяжки пучка 3.12.1, 3.12.2

радиус пучка 3.4.1, 3.4.2

разделение перетяжек астигматического пучка 3.14.1

разделение перетяжек астигматического пучка относительное 3.14.2

распределение плотности мощности круговое 3.5.4

резонатор неустойчивый 3.58

резонатор устойчивый 3.57

С

срок службы 3.34

стабильность пучка позиционная 3.9

степень линейной поляризации 3.41

У

угол отклонения 3.1.2

угол расходимости 3.19.1, 3.19.2

установка лазерная 3.28

устройство лазерное 3.30

Ф

фактор распространения пучка 3.7

Ч

частота повторения импульсов 3.52

число диафрагменное эффективное 3.20

Ш

ширина полосы спектральная 3.56

ширины пучка 3.5.1, 3.5.2

ширины перетяжек пучка 3.13.1, 3.13.2

Э

эллиптичность пучка 3.5.3

энергия импульса 3.22

эффективность лазера 3.31

эффективность устройства 3.18

Алфавитный указатель терминов на английском языке

A

astigmatic waist separation 3.14.1
average energy density 3.21
average power 3.48
average power density 3.44

B

beam axis 3.1.1
beam cross-sectional area 3.2.1, 3.2.2
beam diameter 3.3.1, 3.3.2
beam ellipticity 3.5.3
beam parameter product 3.6
beam position 3.8
beam positional stability 3.9
beam propagation ratio 3.7
beam radius 3.4.1, 3.4.2
beam waist 3.10
beam waist diameter 3.11.1, 3.11.2
beam waist radius 3.12.1, 3.12.2
beam waist widths 3.13.1, 3.13.2
beam widths 3.5.1, 3.5.2

C

circular polarization 3.38
circular power density distribution 3.5.4
coherence 3.15
coherence length 3.16
coherence time 3.17
continuous wave laser 3.26
cw laser 3.26
cw-power 3.45

D

degree of linear polarization 3.41
device efficiency 3.18
divergence angle 3.19.1, 3.19.2

E

effective *f*-number 3.20
elliptical polarization 3.39
energy density 3.23

F

far field 3.24

L

laser 3.25
laser assembly 3.28
laser beam 3.29
laser device 3.30
laser efficiency 3.31
laser radiation 3.32
laser unit 3.33
lifetime 3.34
linear polarization 3.40
longitudinal mode 3.35

M

misalignment angle 3.1.2

P

partial polarization 3.42
peak power 3.49
polarization 3.37
power density 3.46
pulse duration 3.50, 3.51
pulse energy 3.22
pulse power 3.47
pulse repetition rate 3.52
pulsed laser 3.27

Q

quantum efficiency 3.54

R

randomly polarized radiation 3.43
Rayleigh length 3.55
relative astigmatic waist separation 3.14.2
relative intensity noise 3.53
RIN 3.53

S

spatial coherence 3.15.2
spectral bandwidth 3.56
stable resonator 3.57

T

temporal coherence 3.15.1
transverse mode 3.36

U

unstable resonator 3.58

Алфавитный указатель терминов на французском языке

A

aire de la section dufaisceau 3.2.1, 3.2.2

angle de désalignement 3.1.2

angle de divergence 3.19.1, 3.19.2

axe du faisceau 3.1.1

C

champ lointain 3.24

cohérence 3.15

cohérence spatiale 3.15.2

cohérence temporelle 3.15.1

col du faisceau 3.10

D

degré de polarisationrectiligne 3.41

densité de puissance 3.46

densité de puissance moyenne 3.44

densité d'énergie 3.23

densité d'énergie moyenne 3.21

diamètre du col du faisceau 3.11.1, 3.11.2

diamètre du faisceau 3.3.1, 3.3.2

dispositif laser 3.30

distribution de densité depuissance circulaire 3.5.4

durée de vie 3.34

durée d'impulsion 3.50, 3.51

E

ellipticité d'une distribution dedensité de puissance 3.5.3

énergie d'impulsion 3.22

ensemble laser 3.28

F

facteur de limite de diffraction 3.7

faisceau laser 3.29

fréquence de répétition desimpulsions 3.52

I

intensité relative de bruit 3.53

L

largeur spectrale 3.56

largeurs du col du faisceau 3.13.1, 3.13.2

largeurs du faisceau 3.5.1, 3.5.2

laser 3.25

laser continu 3.26

laser impulsionnel 3.27

longueur de cohérence 3.16

longueur de Rayleigh 3.55

M

mode longitudinal 3.35

mode transversal 3.36

N

nombre d'ouverture effectif 3.20

P

polarisation 3.37

polarization circulaire 3.38

polarization elliptique 3.39

polarization partielle 3.42

polarization rectiligne 3.40

position du faisceau 3.8

produit caractéristique dufaisceau 3.6

puissance continue 3.45

puissance crête 3.49

puissance d'impulsion 3.47

puissance moyenne 3.48

R

rayon du col du faisceau 3.12.1, 3.12.2

rayon du faisceau 3.4.1, 3.4.2

rayonnement à polarisationaléatoire 3.43

rayonnement laser 3.32

rendement de la source 3.18

rendement du laser 3.31

rendement optiquerésonateur instable 3.543.58

résonateur stable 3.57

RIN 3.53

S

séparation du col astigmatique 3.14.1

séparation du col astigmatique relativesource laser 3.14.23.30

stabilité de position du faisceau 3.9

T

taille du faisceau 3.10

temps de cohérence 3.17

U

unité laser 3.33

Библиография

[1] ISO 11146-1:2005, Lasers and laser-related equipment — Test methods for laser beam widths, divergence angles and beam propagation ratios — Part 1: Stigmatic and simple astigmatic beams

[2] ISO 11670:2003, Lasers and laser-related equipment — Test methods for laser beam parameters — Beam positional stability

[3] ISO 15367-1:2003, Lasers and laser-related equipment — Test methods for determination of the shape of a laser beam wavefront — Part 1: Terminology and fundamental aspects

[4] IEC 60825-1, Safety of laser products — Part 1: Equipment classification, requirements and user's guide

УДК 681.7:006.354 ОКС 31.260 П46 МКС 01.080.40: 01.040.31

Ключевые слова: термин, определение, обозначения, единицы измерения, лазер, лазерная система, лазерный продукт

Редактор *Л.А. Захаренко*
Корректор *Е.Р. Ароян*
Компьютерная верстка *Ю.В. Поповой*

Сдано в набор 19.09.2016. Подписано в печать 30.09.2016. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,54. Тираж 40 экз. Зак. 2460.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Набрано в ИД «Юриспруденция», 115419, Москва, ул. Орджоникидзе, 11.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995, Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru