

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

The European Standard EN ISO 11145:2006 has the status of a
British Standard

ICS 01.040.31; 01.080.40; 31.260

National foreword

This British Standard is the official English language version of EN ISO 11145:2006. It is identical with ISO 11145:2006. It supersedes BS EN ISO 11145:2001 which is withdrawn.

The UK participation in its preparation was entrusted by Technical Committee CPW/172, Optics and photonics, to Subcommittee CPW/172/9, Electro-optical systems, which has the responsibility to:

- aid enquirers to understand the text;
- present to the responsible international/European committee any enquiries on the interpretation, or proposals for change, and keep UK interests informed;
- monitor related international and European developments and promulgate them in the UK.

A list of organizations represented on this subcommittee can be obtained on request to its secretary.

Cross-references

The British Standards which implement international or European publications referred to in this document may be found in the *BSI Catalogue* under the section entitled “International Standards Correspondence Index”, or by using the “Search” facility of the *BSI Electronic Catalogue* or of British Standards Online.

This publication does not purport to include all the necessary provisions of a contract. Users are responsible for its correct application.

Compliance with a British Standard does not of itself confer immunity from legal obligations.

Summary of pages

This document comprises a front cover, an inside front cover, the EN ISO title page, the EN ISO foreword page, the ISO title page, pages ii to vi, pages 1 to 30, an inside back cover and a back cover.

The BSI copyright notice displayed in this document indicates when the document was last issued.

This British Standard was published under the authority of the Standards Policy and Strategy Committee on 30 June 2006

© BSI 2006

ISBN 0 580 48397 5

Amendments issued since publication

Amd. No.	Date	Comments

English Version

Optics and photonics - Lasers and laser-related equipment -
Vocabulary and symbols (ISO 11145:2006)

Optique et photonique - Lasers et équipements associés
aux lasers - Vocabulaire et symboles (ISO 11145:2006)

Optik und Photonik - Laser und Laseranlagen - Begriffe und
Formelzeichen (ISO 11145:2006)

This European Standard was approved by CEN on 27 April 2006.

CEN members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration. Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the Central Secretariat or to any CEN member.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CEN member into its own language and notified to the Central Secretariat has the same status as the official versions.

CEN members are the national standards bodies of Austria, Belgium, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland and United Kingdom.



EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION
EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG

Management Centre: rue de Stassart, 36 B-1050 Brussels

Foreword

This document (EN ISO 11145:2006) has been prepared by Technical Committee ISO/TC 172 "Optics and optical instruments" in collaboration with Technical Committee CEN/TC 123 "Lasers and photonics", the secretariat of which is held by DIN.

This European Standard shall be given the status of a national standard, either by publication of an identical text or by endorsement, at the latest by November 2006, and conflicting national standards shall be withdrawn at the latest by November 2006.

This document supersedes EN ISO 11145:2001.

This document has been prepared under a mandate given to CEN by the European Commission and the European Free Trade Association, and supports essential requirements of EU Directive(s).

For relationship with EU Directive(s), see informative Annex ZA, which is an integral part of this document.

According to the CEN/CENELEC Internal Regulations, the national standards organizations of the following countries are bound to implement this European Standard: Austria, Belgium, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland and United Kingdom.

Endorsement notice

The text of ISO 11145:2006 has been approved by CEN as EN ISO 11145:2006 without any modifications.

INTERNATIONAL
STANDARD

ISO
11145

NORME
INTERNATIONALE

Third edition
Troisième édition
2006-05-01

**Optics and photonics — Lasers and
laser-related equipment — Vocabulary
and symbols**

**Optique et photonique — Lasers et
équipements associés aux lasers —
Vocabulaire et symboles**



Contents	Page
Foreword.....	v
1 Scope	1
2 Symbols and units of measurement.....	1
3 Terms and definitions	4
Annex A (informative) Explanation of the difference in terminology between IEC 60825-1 and ISO 11145.....	24
Annex ZA (informative) Relationship between this European Standard and the Essential of EU Directive 98/37/EC.....	26
Bibliography	27
Symbols list.....	28
Alphabetical index	29
French alphabetical index (Index alphabétique).....	30

Sommaire

Page

Avant-propos	vi
1 Domaine d'application	1
2 Symboles et unités de mesure	1
3 Termes et définitions	4
Annexe A (informative) Explication des différences entre la terminologie de la CEI 60825-1 et celle de l'ISO 11145	24
Bibliographie	26
Liste des symboles	27
Index alphabétique anglais (Alphabetical index)	28
Index alphabétique	29

Foreword

ISO (the International Organization for Standardization) is a worldwide federation of national standards bodies (ISO member bodies). The work of preparing International Standards is normally carried out through ISO technical committees. Each member body interested in a subject for which a technical committee has been established has the right to be represented on that committee. International organizations, governmental and non-governmental, in liaison with ISO, also take part in the work. ISO collaborates closely with the International Electrotechnical Commission (IEC) on all matters of electrotechnical standardization.

International Standards are drafted in accordance with the rules given in the ISO/IEC Directives, Part 2.

Draft International Standards adopted by the technical committees are circulated to the member bodies for voting. Publication as an International Standard requires approval by at least 75 % of the member bodies casting a vote.

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. ISO shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

ISO 11145 was prepared by Technical Committee ISO/TC 172, *Optics and photonics*, Subcommittee SC 9, *Electro-optical systems*.

This third edition cancels and replaces the second edition (ISO 11145:2001), which has been technically revised.

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

L'ISO 11145 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 172, *Optique et photonique*, sous-comité SC 9, *Systèmes électro-optiques*.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 11145:2001), dont elle constitue une révision technique.

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

Optique et photonique — Lasers et équipements associés aux lasers — Vocabulaire et symboles

1 Scope

This International Standard defines basic terms, symbols and units of measurement for the field of laser technology in order to unify the terminology and to arrive at clear definitions and reproducible tests of beam parameters and laser-oriented product properties.

NOTE The laser hierarchical vocabulary laid down in this International Standard differs from that given in IEC 60825-1. ISO and IEC have discussed this difference and agree that it reflects the different purposes for which the two standards serve. For more details see informative Annex A.

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale définit les termes fondamentaux, les symboles et les unités de mesure à utiliser dans le domaine de la technologie laser de manière à unifier la terminologie et à établir des définitions claires et des essais reproductibles concernant les paramètres du faisceau et les propriétés des appareils à laser.

NOTE Le vocabulaire hiérarchique relatif au laser proposé dans la présente Norme internationale diffère de celui donné dans la CEI 60825-1. L'ISO et la CEI ont discuté de cette différence et sont d'accord qu'elle reflète les divers besoins pour lesquels les deux normes sont nécessaires. Pour plus de détails voir l'Annexe A informative.

2 Symbols and units of measurement

2.1 The spatial distribution of power (energy) density of a laser beam does not always have circular symmetry. Therefore, all terms related to these distributions are split into those for beams with circular and those with non-circular cross-sections. A circular beam is characterized by its radius, w , or diameter, d . For a non-circular beam, the beam widths, d_x and d_y , for two orthogonal directions have to be given.

2 Symboles et unités de mesure

2.1 Les distributions spatiales des densités de puissance (d'énergie) des faisceaux laser ne comportent pas toujours de symétrie circulaire. C'est pourquoi, pour tous les termes relatifs à ces distributions, deux séries de définitions sont prévues suivant que la section de faisceau est circulaire ou non. Un faisceau circulaire est caractérisé par son rayon, w , ou son diamètre, d . Pour un faisceau non circulaire, les largeurs de faisceau, d_x et d_y , suivant deux directions perpendiculaires, doivent être données.

2.2 The spatial distributions of laser beams do not have sharp edges. Therefore, it is necessary to define the power (energy) values to which the spatial terms refer. Depending on the application, different cut-off values can be chosen (for example $1/e$, $1/e^2$, $1/10$ of peak value).

To clarify this situation, this International Standard uses the subscript u for all related terms to denote the percentage of the total beam power (energy) taken into account for a given parameter.

NOTE 1 For the same power (energy) content, beam width $d_{x,u}$ and beam diameter $d_u (= 2w_u)$ may differ for the same value of u (for example, for a circularly symmetric Gaussian beam $d_{86,5}$ is equal to $d_{x,95,4}$).

Table 1 lists symbols and units which are defined in detail in Clause 3.

2.2 Les distributions spatiales des faisceaux laser n'ont pas de contour bien défini. C'est pourquoi il est nécessaire de préciser à quelles valeurs de puissance (d'énergie) les grandeurs spatiales se réfèrent. Suivant l'application, différentes valeurs de coupure peuvent être choisies (par exemple $1/e$, $1/e^2$, $1/10$ de la valeur crête).

À des fins de clarification, la présente Norme internationale utilise l'indice u pour tous les termes concernés, afin d'indiquer le pourcentage de puissance (d'énergie) totale prise en compte pour un paramètre donné.

NOTE 1 Pour la même quantité de puissance (d'énergie), la largeur de faisceau $d_{x,u}$ et le diamètre de faisceau $d_u (= 2w_u)$ peuvent différer pour la même valeur de u (par exemple, pour un faisceau gaussien à symétrie circulaire, $d_{86,5}$ est égal à $d_{x,95,4}$).

Dans le Tableau 1 sont donnés les symboles et unités définis en détail dans l'Article 3.

Table 1 — Symbols and units of measurement

Symbol	Unit	Term
A_u or A_σ	m ²	Beam cross-sectional area
d_u or d_σ	m	Beam diameter
$d_{x,u}$ or $d_{\sigma x}$	m	Beam width in x -direction
$d_{y,u}$ or $d_{\sigma y}$	m	Beam width in y -direction
$d_{0,u}$ or $d_{\sigma 0}$	m	Beam waist diameter
$d_{\sigma 0} \cdot \Theta_\sigma / 4$	rad m	Beam parameter product
E_u or E_σ	W/m ²	Average power density
f_p	Hz	Pulse repetition rate
H_u or H_σ	J/m ²	Average energy density
K	1	Beam propagation factor
l_c	m	Coherence length
M^2	1	Beam propagation ratio
p	1	Degree of linear polarization
P	W	Cw-power
P_{av}	W	Average power
P_H	W	Pulse power
P_{pk}	W	Peak power
Q	J	Pulse energy
$R(f)$	Hz ⁻¹ or db/Hz	Relative intensity noise, RIN
w_u or w_σ	m	Beam radius
$w_{0,u}$ or $w_{\sigma 0}$	m	Beam waist radius
z_R	m	Rayleigh length
$\Delta \vartheta$	m	Misalignment angle
$\Delta \lambda$	m	Spectral bandwidth in terms of wavelength
$\Delta \nu$	Hz	Spectral bandwidth in terms of optical frequency
$\Delta_x(z')$	m	Beam positional stability in x -direction
$\Delta_y(z')$	m	Beam positional stability in y -direction
Δz_a	m	Astigmatic waist separation
Δz_r	1	Relative astigmatic waist separation
ε	1	Ellipticity of a power density distribution
η_L	1	Laser efficiency
η_Q	1	Quantum efficiency
η_T	1	Device efficiency
Θ_u or Θ_σ	rad	Divergence angle
$\Theta_{x,u}$ or $\Theta_{\sigma x}$	rad	Divergence angle for x -direction
$\Theta_{y,u}$ or $\Theta_{\sigma y}$	rad	Divergence angle for y -direction
λ	m	Wavelength
τ_H	s	Pulse duration
τ_{10}	s	10 %-pulse duration
τ_c	s	Coherence time

Tableau 1 — Symboles et unités de mesure

Symbole	Unité	Terme
A_u ou A_σ	m ²	Aire de la section du faisceau
d_u ou d_σ	m	Diamètre du faisceau
$d_{x,u}$ ou $d_{\sigma x}$	m	Largeur du faisceau dans la direction x
$d_{y,u}$ ou $d_{\sigma y}$	m	Largeur du faisceau dans la direction y
$d_{0,u}$ ou $d_{\sigma 0}$	m	Diamètre du col du faisceau
$d_{\sigma 0} \cdot \Theta_\sigma / 4$	rad m	Produit caractéristique du faisceau
E_u ou E_σ	W/m ²	Densité de puissance moyenne
f_p	Hz	Fréquence de répétition des impulsions
H_u ou H_σ	J/m ²	Densité d'énergie moyenne
K	1	Facteur de propagation du faisceau
l_c	m	Longueur de cohérence
M^2	1	Facteur de limite de diffraction
p	1	Degré de polarisation rectiligne
P	W	Puissance continue
P_{av}	W	Puissance moyenne
P_H	W	Puissance d'impulsion
P_{pk}	W	Puissance crête
Q	J	Énergie d'impulsion
$R(f)$	Hz ⁻¹ ou db/Hz	Intensité relative de bruit, RIN
w_u ou w_σ	m	Rayon du faisceau
$w_{0,u}$ ou $w_{\sigma 0}$	m	Rayon du col du faisceau
z_R	m	Longueur de Rayleigh
$\Delta \vartheta$		Angle de désalignement
$\Delta \lambda$	m	Largeur spectrale en termes de longueur d'onde
$\Delta \nu$	Hz	Largeur spectrale en termes de fréquence optique
$\Delta_x(z')$	m	Stabilité de position du faisceau dans la direction x
$\Delta_y(z')$	m	Stabilité de position du faisceau dans la direction y
Δz_a	m	Séparation du col astigmatique
Δz_r	1	Séparation du col astigmatique relative
ε	1	Ellipticité d'une distribution de densité de puissance
η_L	1	Rendement du laser
η_Q	1	Rendement optique
η_T	1	Rendement de la source
Θ_u ou Θ_σ	rad	Angle de divergence
$\Theta_{x,u}$ ou $\Theta_{\sigma x}$	rad	Angle de divergence dans la direction x
$\Theta_{y,u}$ ou $\Theta_{\sigma y}$	rad	Angle de divergence dans la direction y
λ	m	Longueur d'onde
τ_H	s	Durée d'impulsion
τ_{10}	s	Durée d'impulsion à 10 %
τ_c	s	Temps de cohérence