



IEC 60825-1

Edition 2.0 2007-03

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

GROUP SAFETY PUBLICATION

PUBLICATION GROUPEE DE SÉCURITÉ

Safety of laser products –

Part 1: Equipment classification and requirements

Sécurité des appareils à laser –

Partie 1: Classification des matériels et exigences

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

XD

ICS 13.110; 31.260

ISBN 2-8318-9085-3

SAFETY OF LASER PRODUCTS –

Part 1: Equipment classification and requirements

INTERPRETATION SHEET 1

This interpretation sheet has been prepared by committee 76: Optical radiation safety and laser equipment.

The text of this interpretation sheet is based on the following documents:

ISH	Report on voting
76/415/ISH	76/418/RVD

Full information on the voting for the approval of this interpretation sheet can be found in the report on voting indicated in the above table.

Subclauses 9.2 and 9.3

These subclauses are clarified by the following:

Introduction

For emissions in the wavelength range of 400 nm to 1 400 nm, the need to perform measurements for Condition 2 (eye loupe viewing) can be greatly reduced by recognising that Condition 3 (unaided viewing) in many cases will be the most restrictive criterion.

Interpretation

The following table outlines the process in this interpretation of IEC 60825-1, subclauses 9.2 and 9.3.

IF	THEN
Angular Subtense > 1,5 mrad @ 100 mm from the reference point	Condition 2 need not be considered
Angular Subtense ≤ 1,5 mrad @ 100 mm; or the angular subtense is not determined	Use simplified Condition 2, $C_6 = 1$
<i>Optional for intermediate sources:</i> Angular Subtense ≤ 1,5 mrad @ 100 mm AND > 1,5 mrad using Figure 5	CAN use Figure 5 (with C_6 determined using Figure 5) if simplified Condition 2 is too restrictive for the application

Rationale

Based on independent studies (see for instance reference [1]), it is found that for extended sources and for radiation in the wavelength range of 400 nm to 1 400 nm, Condition 3 will in most cases be more restrictive than Condition 2 for extended sources (Figure 5). The main reason for this is the magnification of the source obtained with Condition 2. Also, the aperture stop of Condition 2 is limited to 3,5 mm since it simulates a case where there is a high level of ambient lighting, while Condition 3 uses a 7 mm aperture stop, as it simulates a general viewing condition including accidental exposure.

Row 1 in the table above:

If it can be shown that the apparent source is extended ($\alpha > 1,5$ mrad) for unaided viewing at 100 mm distance from the reference point, Condition 2 does not have to be considered.

Row 2 in the table above:

If the source is not extended for unaided viewing (i.e. the angular subtense of the apparent source is less than 1,5 mrad at 100 mm distance from the reference point), or if the angular subtense of the apparent source is not determined (default simplified evaluation), Condition 2 needs to be considered, as it could be more restrictive than Condition 3.

Row 3 in the table above:

For the case that the optional application of Condition 2 for extended sources (Figure 5) is considered, the following cases can be distinguished:

- a) if the angular subtense of the apparent source is determined to be less than 1,5 mrad at 100 mm from the reference point, but appears extended ($\alpha > 1,5$ mrad) using Condition 2 for extended sources (Figure 5) (due to the magnification of the eye loupe), Condition 2 for extended sources may be less restrictive than the simplified Condition 2 and can be applied for the test. If Condition 2 for extended sources (per Figure 5) is used, the corresponding angular subtense is also to be determined using this measurement setup. It should be noted that in this case Condition 3 (where $C_6 = 1$) can be more restrictive than Condition 2 for extended sources (Figure 5) and has to be considered.
- b) if the angular subtense of the apparent source is determined to be less than 1,5 mrad at 100 mm from the reference point, and is also less than 1,5 mrad using Condition 2 for extended sources (Figure 5), the simplified Condition 2 (Table 11) is applicable.

NOTE For the default (simplified) evaluation described in 9.3.2 of the standard, it is not necessary to determine the angular subtense of the apparent source. The apparent source can be assumed to be a small source to simplify the analysis, since this would be the most restrictive case. The simplified measurement conditions listed in Table 11 would apply (Row 2 in the table above).

References

[1] *Influence of magnifiers on ocular exposure levels*, G Veas, R Gilber and K Schulmeister, ILSC Paper 503, ILSC 2009 Proceedings (Laser Institute of America)

CONTENTS

FOREWORD.....	5
1 Scope and object.....	7
2 Normative references	9
3 Terms and definitions	9
4 Engineering specifications.....	22
4.1 General remarks.....	22
4.2 Protective housing.....	22
4.3 Access panels and safety interlocks	22
4.4 Remote interlock connector	23
4.5 Manual reset	23
4.6 Key control	24
4.7 Laser radiation emission warning	24
4.8 Beam stop or attenuator	24
4.9 Controls	24
4.10 Viewing optics	24
4.11 Scanning safeguard.....	25
4.12 "Walk-in" access	25
4.13 Environmental conditions	25
4.14 Protection against other hazards	25
5 Labelling	26
5.1 General.....	26
5.2 Class 1 and Class 1M.....	28
5.3 Class 2 and Class 2M.....	29
5.4 Class 3R	30
5.5 Class 3B	30
5.6 Class 4.....	30
5.7 Aperture label.....	30
5.8 Radiation output and standards information.....	30
5.9 Labels for access panels	31
5.10 Warning for invisible laser radiation.....	32
5.11 Warning for visible laser radiation	32
6 Other informational requirements	32
6.1 Information for the user	32
6.2 Purchasing and servicing information	34
7 Additional requirements for specific laser products	34
7.1 Other parts of the standard series IEC 60825	34
7.2 Medical laser products	35
7.3 Laser processing machines	35
7.4 Electric toys	35
7.5 Consumer electronic products	35
8 Classification.....	35
8.1 Introduction	35
8.2 Classification responsibilities.....	36
8.3 Classification rules	36

9	Determination of the accessible emission level	40
9.1	Tests	40
9.2	Measurement of laser radiation	41
9.3	Measurement geometry	51
	Annex A (informative) Maximum permissible exposure values	57
	Annex B (informative) Examples of calculations	64
	Annex C (informative) Description of the classes and potentially associated hazards	74
	Annex D (informative) Biophysical considerations	80
	Annex E (informative) MPEs and AELs expressed as radiance	90
	Annex F (informative) Summary tables	94
	Annex G (informative) Overview of associated parts of IEC 60825	97
	Bibliography	99
	Figure 1 – Warning label – Hazard symbol	27
	Figure 2 – Explanatory label	28
	Figure 3 – Measurement set-up to limit angle of acceptance by imaging the apparent source onto the plane of the field stop	53
	Figure 4 – Measurement set-up to limit angle of acceptance by placing a circular aperture or a mask (serving as field stop) close to the apparent source	54
	Figure 5 – Experimental set-up for the determination of the accessible emission (above) and the angular subtense of the apparent source (below) for condition 2 when an extended source is to be considered (i.e. not using the default, simplified evaluation)	55
	Figure B.1 – Flowchart guide for the classification of laser products from supplied output parameters	66
	Figure B.2 – Flowchart guide for the classification of Class 1M and Class 2M laser products	68
	Figure B.3 – AEL for Class 1 ultra-violet laser products for selected emission durations from 10^{-9} s to 10^3 s	69
	Figure B.4 – AEL for Class 1 ultra-violet laser products for emission durations from 10^{-9} s to 10^3 s at selected wavelengths	69
	Figure B.5 – AEL for Class 1 visible and selected infra-red laser products (case $C_6 = 1$)	70
	Figure D.1 – Anatomy of the eye	80
	Figure D.2 – Diagram of laser-induced damage in biological systems	82
	Figure E.1 – Radiance as a function of wavelength	90

Table 1 – Requirements for safety interlocking	23
Table 2 – Additivity of effects on eye and skin of radiation of different spectral regions.....	37
Table 3 – Times below which pulse groups are summed	40
Table 4 – Accessible emission limits for Class 1 and Class 1M laser products and $C_6 = 1$	44
Table 5 – Accessible emission limits for Class 1 laser products in the wavelength range from 400 nm to 1 400 nm (retinal hazard region): extended sources	45
Table 6 – Accessible emission limits for Class 2 and Class 2M laser products	46
Table 7 – Accessible emission limits for Class 3R laser products and $C_6 = 1$	47
Table 8 – Accessible emission limits for Class 3R laser products in the wavelength range from 400 nm to 1 400 nm (retinal hazard region): extended sources	48
Table 9 – Accessible emission limits for Class 3B laser products	49
Table 10 – Correction factors and breakpoints for use in AEL and MPE evaluations	50
Table 11 – Measurement aperture diameters and measurement distances for the default (simplified) evaluation	52
Table 12 – Reference points	52
Table 13 – Limiting angle of acceptance γ_{ph}	55
Table A.1 – Maximum permissible exposure (MPE) for $C_6 = 1$ at the cornea for exposure to laser radiation.....	58
Table A.2 – Maximum permissible exposure (MPE) at the cornea for exposure to laser radiation from extended sources in the wavelength range from 400 nm to 1 400 nm (retinal hazard region)	59
Table A.3 – Maximum permissible exposure (MPE) of the skin to laser radiation.....	60
Table A.4 – Aperture diameters for measuring laser irradiance and radiant exposure	60
Table D.1 – Summary of pathological effects associated with excessive exposure to light	84
Table D.2 – Explanation of measurement apertures applied to the MPEs	88
Table E.1 – Maximum radiance of a diffused source for Class 1.....	91
Table F.1 – Summary of the physical quantities used in this Part 1	94
Table F.2 – Summary of manufacturer's requirements	95
Table G.1 – Overview of additional data in associated parts of IEC 60825	98

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SAFETY OF LASER PRODUCTS –**Part 1: Equipment classification and requirements**

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60825-1 has been prepared by IEC technical committee 76: Optical radiation safety and laser equipment.

This second edition of IEC 60825-1 cancels and replaces the first edition published in 1993, its Amendment 1 (1997) and its Amendment 2 (2001). It constitutes a technical revision. The user's guide has been removed from this part of the IEC 60825 series and is now a separate document (Part 14). Light emitting diodes (LEDs) have been removed from the scope of this part of IEC 60825, but may still be included in other parts.

This part of IEC 60825 has the status of a Group Safety Publication, in accordance with IEC Guide 104¹⁾, for aspects of laser radiation pertaining to human safety.

The text of this standard is based on the following documents:

CDV	Report on voting
76/338/CDV	76/357/RVC

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

The list of all parts of the IEC 60825 series, published under the title *Safety of laser products*, can be found on the IEC website.

This part of IEC 60825 is also referred to as "Part 1" in this publication.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed;
- withdrawn;
- replaced by a revised edition, or
- amended.

The contents of the corrigendum of August 2008 have been included in this copy.

¹⁾ IEC Guide 104:1997, *The preparation of safety publications and the use of basic safety publications and group safety publications*
 It gives guidance to IEC technical committees and to writers of specifications concerning the manner in which safety publications should be drafted.
 This guide does not constitute a normative reference and reference to it is given for information only.

SAFETY OF LASER PRODUCTS –

Part 1: Equipment classification and requirements

1 Scope and object

IEC 60825-1 is applicable to safety of laser products emitting laser radiation in the wavelength range 180 nm to 1 mm.

A laser product may consist of a single laser with or without a separate power supply or may incorporate one or more lasers in a complex optical, electrical, or mechanical system. Typically, laser products are used for demonstration of physical and optical phenomena, materials processing, data reading and storage, transmission and display of information, etc. Such systems have found use in industry, business, entertainment, research, education, medicine and consumer products.

Laser products that are sold to other manufacturers for use as components of any system for subsequent sale are not subject to IEC 60825-1, since the final product will itself be subject to this standard. However, if the laser system within the laser product is operable when removed from the equipment, the requirements of this Part 1 apply to the removable unit.

NOTE 1 Operable equipment does not require a tool to prepare for operation.

Any laser product is exempt from all further requirements of this Part 1 if classification by the manufacturer of that product according to Clauses 3, 8 and 9 shows that the emission level does not exceed the AEL (accessible emission limit) of Class 1 under all conditions of operation, maintenance, service and failure.

NOTE 2 The above exemption is to ensure that inherently safe laser products are not unnecessarily subject to the standard.

In addition to the hazards resulting from laser radiation, laser equipment may also give rise to other hazards such as fire and electric shock.

NOTE 3 However, the classification and other requirements of this standard are intended to address only the laser radiation hazards to the eyes and skin. Other hazards are not included within its scope.

This Part 1 describes the minimum requirements. Compliance with this Part 1 may not be sufficient to achieve the required level of product safety. Laser products must conform to the applicable performance and testing requirements of the applicable product safety standards.

NOTE 4 Other standards may contain additional requirements. Consideration should also be given to the intended application and user group. For example, a class 3B or class 4 laser product may not be suitable for use as a consumer product.

Where a laser system forms a part of equipment which is subject to another IEC product safety standard (e.g. for medical equipment (IEC 60601-2-22), IT equipment (IEC 60950), audio and video equipment (IEC 60065), equipment for use in hazardous atmospheres (IEC 60079), or electric toys (IEC 62115)), this Part 1 will apply in accordance with the provisions of IEC Guide 104²⁾ for hazards resulting from laser radiation. If no product safety standard is applicable, then IEC 61010-1 applies.

In previous editions, LEDs were included in the scope of IEC 60825-1, and they may be still included in other parts of the IEC 60825 series. However, with the development of lamp safety standards, optical radiation safety of LEDs in general can be more appropriately addressed by lamp safety standards. The removal of LEDs from the scope of this Part 1 does not preclude other standards from including LEDs whenever they refer to lasers. CIE S009 may be applied to determine the risk group class of an LED or product incorporating one or more LEDs.

The MPE (maximum permissible exposure) values of this Part 1 were developed for laser radiation and do not apply to collateral radiation. However, if a concern exists that accessible collateral radiation might be hazardous, the laser MPE values may be applied to conservatively evaluate this potential hazard.

The MPE values are not applicable to intentional human exposure to laser radiation for the purpose of medical or cosmetic/aesthetic treatment.

NOTE 5 Annexes A to H have been included for purposes of general guidance and to illustrate many typical cases. However, the annexes are not regarded as definitive or exhaustive and reference should always be made to the appropriate clause(s) in the normative part of this document.

The objectives of this part of IEC 60825 are the following:

- to introduce a system of classification of lasers and laser products according to their degree of optical radiation hazard in order to aid hazard evaluation and to aid the determination of user control measures;
- to establish requirements for the manufacturer to supply information so that proper precautions can be adopted;
- to ensure, through labels and instructions, adequate warning to individuals of hazards associated with accessible radiation from laser products;
- to reduce the possibility of injury by minimizing unnecessary accessible radiation and to give improved control of the laser radiation hazards through protective features.

²⁾ IEC Guide 104:1997, *The preparation of safety publications and the use of basic safety publications and group safety publications*

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60050-845:1987, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 845: Lighting*

IEC 60601-2-22, *Medical electrical equipment – Part 2: Particular requirements for the safety of diagnostic and therapeutic laser equipment*

IEC 61010-1, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use – Part 1: General requirements*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	105
1 Domaine d'application et objet	107
2 Références normatives	109
3 Termes et définitions	109
4 Spécifications techniques	122
4.1 Remarques générales	122
4.2 Capot de protection	122
4.3 Panneaux d'accès et verrouillages de sécurité	122
4.4 Connecteur de verrouillage à distance	123
4.5 Réinitialisation manuelle	123
4.6 Commande à clé	124
4.7 Avertissement d'émission de rayonnement laser	124
4.8 Arrêt de faisceau ou atténuateur	124
4.9 Commandes	124
4.10 Optiques d'observation	124
4.11 Sécurité de balayage	125
4.12 Accès «à pied»	125
4.13 Conditions d'environnement	125
4.14 Protection contre les autres dangers	125
5 Etiquetage	126
5.1 Généralités	126
5.2 Classe 1 et classe 1M	128
5.3 Classe 2 et classe 2M	129
5.4 Classe 3R	130
5.5 Classe 3B	130
5.6 Classe 4	130
5.7 Plaque indicatrice d'ouverture	130
5.8 Informations sur le rayonnement émis et les normes	130
5.9 Plaques indicatrices pour les panneaux d'accès	131
5.10 Avertissement pour rayonnement laser invisible	132
5.11 Avertissement pour rayonnement laser visible	132
6 Autres exigences relatives aux renseignements à fournir	132
6.1 Renseignements pour l'utilisateur	132
6.2 Renseignements pour l'achat et l'entretien	134
7 Exigences additionnelles pour appareils à laser spécifiques	134
7.1 Autres parties de la série de normes CEI 60825	134
7.2 Appareils à laser médicaux	135
7.3 Machines à laser	135
7.4 Jouets électriques	135
7.5 Produits électroniques de consommation	135
8 Classification	135
8.1 Introduction	135
8.2 Responsabilités de la classification	136
8.3 Règles de classification	136

9	Détermination du niveau d'émission accessible	140
9.1	Essais	140
9.2	Mesure du rayonnement laser	141
9.3	Géométrie de mesure	151
	Annexe A (informative) Valeurs d'exposition maximale permise	157
	Annexe B (informative) Exemples de calculs	164
	Annexe C (informative) Description des classes et des dangers potentiellement associés	174
	Annexe D (informative) Considérations biophysiques	180
	Annexe E (informative) EMP et LEA exprimées en luminance énergétique	190
	Annexe F (informative) Tableaux récapitulatifs	194
	Annexe G (informative) Vue d'ensemble des parties associées de la CEI 60825	197
	Bibliographie	199
	Figure 1 – Plaque d'avertissement – Symbole de danger	127
	Figure 2 – Plaque indicatrice	128
	Figure 3 – Installation de mesure pour limiter l'angle d'admission par formation de l'image de la source apparente sur le plan du diaphragme de champ	153
	Figure 4 – Installation de mesure pour limiter l'angle d'admission en plaçant une ouverture circulaire ou un masque (servant de diaphragme de champ) près de la source apparente	154
	Figure 5 – Installation expérimentale pour la détermination de l'émission accessible (au-dessus) et du diamètre apparent de la source apparente (en dessous) pour la condition 2 lorsqu'une source étendue doit être prise en compte (c'est-à-dire en n'utilisant pas l'évaluation simplifiée par défaut)	155
	Figure B.1 – Organigramme pour la classification des appareils à laser à partir des paramètres de sortie fournis	166
	Figure B.2 – Organigramme pour la classification des appareils à laser de classe 1M et de classe 2M	168
	Figure B.3 – LEA pour des appareils à laser à ultraviolet de classe 1 pour des durées d'émission choisies de 10^{-9} s à 10^3 s	169
	Figure B.4 – LEA pour des appareils à laser à ultraviolet de classe 1 pour des durées d'émission de 10^{-9} s à 10^3 s à des longueurs d'ondes choisies	169
	Figure B.5 – LEA pour des appareils à laser de classe 1 dans le domaine visible et pour certaines longueurs d'ondes du domaine infrarouge (cas $C_6 = 1$)	170
	Figure D.1 – Anatomie de l'œil	180
	Figure D.2 – Schéma des lésions produites par le laser dans les systèmes biologiques	182
	Figure E.1 – Luminance énergétique en fonction de la longueur d'onde	190

Tableau 1 – Exigences pour les verrouillages de sécurité	123
Tableau 2 – Additivité des effets sur l'œil et sur la peau de rayonnements de domaines spectraux différents	137
Tableau 3 – Temps en dessous desquels les groupes d'impulsions sont additionnés	140
Tableau 4 – Limites d'émission accessible pour les appareils à laser des classes 1 et 1M et $C_6 = 1$	144
Tableau 5 – Limites d'émission accessible pour les appareils à laser de classe 1 dans la gamme de longueurs d'ondes de 400 nm à 1 400 nm (domaine spectral de danger rétinien): sources étendues	145
Tableau 6 – Limites d'émission accessible pour les appareils à laser des classes 2 et 2M ..	146
Tableau 7 – Limites d'émission accessible pour les appareils à laser de classe 3R et $C_6 = 1$	147
Tableau 8 – Limites d'émission accessible pour les appareils à laser de classe 3R dans la gamme de longueurs d'ondes de 400 nm à 1 400 nm (domaine spectral de danger rétinien): sources étendues	148
Tableau 9 – Limites d'émission accessible pour les appareils à laser de classe 3B	149
Tableau 10 – Facteurs de correction et valeurs de transition utilisés dans les évaluations des LEA et des EMP	150
Tableau 11 – Diamètres d'ouverture de mesure et distances de mesure pour l'évaluation par défaut (simplifiée)	152
Tableau 12 – Points de référence	152
Tableau 13 – Angle d'admission limite γ_{ph}	155
Tableau A.1 – Exposition maximale permise (EMP) pour $C_6 = 1$ au niveau de la cornée pour l'exposition au rayonnement laser	158
Tableau A.2 – Exposition maximale permise (EMP) au niveau de la cornée pour l'exposition au rayonnement laser de sources étendues dans la gamme des longueurs d'ondes de 400 nm à 1 400 nm (domaine spectral de danger rétinien)	159
Tableau A.3 – Exposition maximale permise (EMP) de la peau au rayonnement laser	160
Tableau A.4 – Diamètres des ouvertures pour la mesure des éclairagements et expositions énergétiques du laser	160
Tableau D.1 – Résumé des effets pathologiques associés à une exposition excessive à la lumière	184
Tableau D.2 – Explication des ouvertures de mesure appliquées aux EMP	188
Tableau E.1 – Luminance énergétique maximale d'une source diffuse pour la classe 1	191
Tableau F.1 – Liste des grandeurs physiques utilisées dans la présente Partie 1	194
Tableau F.2 – Résumé des exigences du fabricant	195
Tableau G.1 – Vue d'ensemble des données complémentaires dans les différentes parties associées de la CEI 60825	198

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SÉCURITÉ DES APPAREILS À LASER –**Partie 1: Classification des matériels et exigences****AVANT-PROPOS**

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés «Publication(s) de la CEI»). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60825-1 a été établie par le comité d'études 76 de la CEI: Sécurité des rayonnements optiques et matériels lasers.

Cette deuxième édition de la CEI 60825-1 annule et remplace la première édition parue en 1993, l'Amendement 1 (1997) et l'Amendement 2 (2001). Elle constitue une révision technique. Le guide de l'utilisateur a été retiré de cette partie de la série CEI 60825 et représente maintenant un document séparé (Partie 14). Les diodes électroluminescentes (DEL) ont été retirées du domaine d'application de cette partie de la série CEI 60825, mais elles peuvent toujours être introduites dans les autres parties.

La CEI 60825-1 a le statut d'une publication groupée de sécurité, conformément au Guide CEI 104¹⁾, pour ce qui concerne les aspects du rayonnement laser relatifs à la sécurité des personnes.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

CDV	Rapport de vote
76/338/CDV	76/357/RVC

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 60825, présentées sous le titre général *Sécurité des appareils à laser*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

La présente partie de la CEI 60825 est également appelée «Partie 1» dans la présente publication.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI sous «<http://webstore.iec.ch>» dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

Le contenu du corrigendum d'août 2008 a été pris en considération dans cet exemplaire.

1) Guide CEI 104:1997, *Elaboration des publications de sécurité et utilisation des publications fondamentales de sécurité et publications groupées de sécurité*
 Il constitue un guide pour les comités d'études de la CEI et les rédacteurs de spécifications, concernant la manière dont il convient de rédiger les publications de sécurité.
 Ce guide ne constitue pas une référence normative et la référence qui y est faite est donnée uniquement à titre d'information.

SÉCURITÉ DES APPAREILS À LASER –

Partie 1: Classification des matériels et exigences

1 Domaine d'application et objet

La CEI 60825-1 s'applique à la sécurité des appareils à laser émettant un rayonnement laser dans la gamme des longueurs d'ondes de 180 nm à 1 mm.

Un appareil à laser peut se composer d'un seul laser avec ou sans dispositif d'alimentation séparé, ou bien il peut comporter un ou plusieurs lasers dans un système complexe optique, électrique ou mécanique. Les appareils à laser sont généralement utilisés pour la démonstration des phénomènes physiques et optiques, le travail des matériaux, la lecture et le stockage des données, la transmission et la visualisation de l'information, etc. De tels systèmes sont utilisés dans l'industrie, le commerce, le spectacle, la recherche, l'enseignement, la médecine et les produits de consommation.

Les appareils à laser qui sont vendus à d'autres fabricants pour être utilisés en tant que composants d'un matériel quelconque destiné à une vente ultérieure ne sont pas soumis à la CEI 60825-1, étant donné que l'appareil final sera lui-même soumis à cette norme. Cependant, si le système à laser dans l'appareil à laser est utilisable lorsqu'il est ôté de ce matériel, les exigences de cette Partie 1 s'appliquent à ce système amovible.

NOTE 1 La mise en fonctionnement d'un matériel ne nécessite pas d'outil.

Tout appareil à laser est exempt de toutes les exigences supplémentaires de la présente Partie 1, si la classification par le fabricant de cet appareil conformément aux Articles 3, 8 et 9 montre que le niveau d'émission ne dépasse pas les LEA (limite d'émission accessible) de la classe 1 dans toutes les conditions de fonctionnement, de maintenance, d'entretien et de défaillance.

NOTE 2 L'exemption ci-dessus consiste à s'assurer que les appareils à laser à sécurité intrinsèque ne sont pas inutilement soumis à la norme.

En complément des dangers associés au rayonnement laser, les matériels laser peuvent éventuellement présenter aussi d'autres dangers tels qu'un danger d'incendie ou un choc électrique.

NOTE 3 Cependant, la classification et les autres exigences de la présente norme sont destinées à traiter uniquement les dangers du rayonnement laser pour les yeux et la peau. Les autres dangers ne sont pas compris dans son domaine d'application.

La présente Partie 1 décrit les exigences minimales. La conformité à cette Partie 1 peut ne pas être suffisante pour obtenir le niveau requis de sécurité de l'appareil. Il faut que les appareils à laser soient conformes aux exigences de performance et d'essais applicables des normes de sécurité de produits applicables.

NOTE 4 D'autres normes peuvent contenir des exigences supplémentaires. Il convient également de tenir compte de l'application prévue et du groupe d'utilisateurs. Par exemple, un appareil à laser de classe 3B ou de classe 4 peut ne pas convenir à une utilisation comme produit de consommation.

Lorsqu'un système à laser constitue une partie d'un matériel qui est soumis à une autre norme CEI de sécurité de produit (par exemple appareils médicaux (CEI 60601-2-22), matériels de traitement de l'information (CEI 60950), matériels audio et vidéo (CEI 60065), matériels pour utilisation en atmosphères dangereuses (CEI 60079), ou jouets électriques (CEI 62115)), la présente Partie 1 sera appliquée, conformément aux dispositions du Guide CEI 104²⁾, pour les dangers associés au rayonnement laser. Si aucune norme de sécurité de produit n'est applicable, la CEI 61010-1 s'applique.

Dans les éditions précédentes, les DEL étaient comprises dans le domaine d'application de la CEI 60825-1, et elles peuvent être encore incluses dans les autres parties de la série CEI 60825. Cependant, avec le développement des normes de sécurité pour les lampes, la sécurité des rayonnements optiques des DEL en général peut être traitée de façon plus appropriée par les normes de sécurité pour les lampes. Le retrait des DEL du domaine d'application de la présente Partie 1 n'empêche pas que les autres normes traitent des DEL, à chaque fois qu'elles se rapportent aux lasers. La CIE S009 peut être appliquée pour déterminer la classe du groupe de risque d'une DEL ou d'un appareil comportant une ou plusieurs DEL.

Les valeurs des EMP (expositions maximales permises) données dans cette Partie 1 ont été établies pour le rayonnement laser et ne s'appliquent pas au rayonnement connexe. Cependant, s'il demeure une inquiétude concernant le danger d'un rayonnement connexe, les valeurs des EMP pour les lasers peuvent être appliquées pour minimiser ce danger potentiel.

Les valeurs des EMP ne sont pas applicables à l'exposition intentionnelle d'une personne au rayonnement laser dans le but d'un traitement médical ou cosmétique/esthétique.

NOTE 5 Les Annexes A à H ont été incluses afin de fournir des lignes directrices générales illustrées de plusieurs cas pratiques. Cependant, les annexes ne sont pas considérées comme définitives ou exhaustives et il convient de toujours faire référence à l'article ou aux articles appropriés de la partie normative du présent document.

La présente partie de la CEI 60825 répond aux objectifs définis ci-dessous:

- introduire un système de classification des lasers et des appareils à laser selon leur degré de danger de rayonnement optique, afin de faciliter l'évaluation des dangers et la détermination des mesures de contrôle des utilisateurs;
- établir des exigences pour que le fabricant fournisse des informations, de telle sorte que des précautions adéquates puissent être adoptées;
- assurer aux personnes, par des étiquetages et des instructions, une mise en garde appropriée contre les dangers associés au rayonnement accessible des appareils à laser;
- diminuer la possibilité d'accident en réduisant au minimum le rayonnement accessible non utile, et procurer un meilleur contrôle des dangers liés au rayonnement laser par des procédures de protection.

2) Guide CEI 104:1997, *Elaboration des publications de sécurité et utilisation des publications fondamentales de sécurité et publications groupées de sécurité*

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60050-845:1987, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 845: Éclairage*

CEI 60601-2-22, *Appareils électromédicaux – Partie 2: Règles particulières de sécurité pour les appareils thérapeutiques et de diagnostic à laser*

CEI 61010-1, *Règles de sécurité pour appareils électriques de mesure, de régulation et de laboratoire – Partie 1: Prescriptions générales*