

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	8
1	Domaine d'application et objet..... 12
2	Références normatives..... 16
3	Termes et définitions 16
4	Spécifications techniques 42
4.1	Remarques générales 42
4.2	Capot de protection 42
4.3	Panneaux d'accès et verrouillages de sécurité 42
4.4	Connecteur de verrouillage à distance..... 44
4.5	Réinitialisation manuelle..... 44
4.6	Commande à clé 46
4.7	Avertissement d'émission de rayonnement laser 46
4.8	Arrêt de faisceau ou atténuateur 46
4.9	Commandes 46
4.10	Optiques d'observation 46
4.11	Sécurité de balayage..... 48
4.12	Accès «à pied»..... 48
4.13	Conditions d'environnement 48
4.14	Protection contre les autres dangers 48
5	Etiquetage..... 50
5.1	Généralités..... 50
5.2	Classe 1 et classe 1M 54
5.3	Classe 2 et classe 2M 56
5.4	Classe 3R 58
5.5	Classe 3B..... 58
5.6	Classe 4..... 58
5.7	Plaque indicatrice d'ouverture 58
5.8	Informations sur le rayonnement émis et les normes 58
5.9	Plaques indicatrices pour les panneaux d'accès 60
5.10	Avertissement pour rayonnement laser invisible 62
5.11	Avertissement pour rayonnement laser visible..... 62
6	Autres exigences relatives aux renseignements à fournir..... 62
6.1	Renseignements pour l'utilisateur..... 62
6.2	Renseignements pour l'achat et l'entretien 66
7	Exigences additionnelles pour appareils à laser spécifiques 66
7.1	Autres parties de la série de normes CEI 60825..... 66
7.2	Appareils à laser médicaux 68
7.3	Machines à laser 68
7.4	Jouets électriques 68
7.5	Produits électroniques de consommation..... 68
8	Classification..... 68
8.1	Introduction 68
8.2	Responsabilités de la classification 70
8.3	Règles de classification..... 70

CONTENTS

FOREWORD.....	9
1 Scope and object.....	13
2 Normative references	17
3 Terms and definitions	17
4 Engineering specifications.....	43
4.1 General remarks.....	43
4.2 Protective housing.....	43
4.3 Access panels and safety interlocks	43
4.4 Remote interlock connector	45
4.5 Manual reset	45
4.6 Key control.....	47
4.7 Laser radiation emission warning	47
4.8 Beam stop or attenuator	47
4.9 Controls	47
4.10 Viewing optics	47
4.11 Scanning safeguard.....	49
4.12 "Walk-in" access	49
4.13 Environmental conditions	49
4.14 Protection against other hazards	49
5 Labelling	51
5.1 General.....	51
5.2 Class 1 and Class 1M.....	55
5.3 Class 2 and Class 2M.....	57
5.4 Class 3R	59
5.5 Class 3B	59
5.6 Class 4.....	59
5.7 Aperture label.....	59
5.8 Radiation output and standards information.....	59
5.9 Labels for access panels	61
5.10 Warning for invisible laser radiation.....	63
5.11 Warning for visible laser radiation	63
6 Other informational requirements	63
6.1 Information for the user	63
6.2 Purchasing and servicing information	67
7 Additional requirements for specific laser products	67
7.1 Other parts of the standard series IEC 60825	67
7.2 Medical laser products	69
7.3 Laser processing machines	69
7.4 Electric toys	69
7.5 Consumer electronic products	69
8 Classification.....	69
8.1 Introduction	69
8.2 Classification responsibilities.....	71
8.3 Classification rules	71

9	Détermination du niveau d'émission accessible	78
9.1	Essais	78
9.2	Mesure du rayonnement laser	80
9.3	Géométrie de mesure	100
Annexe A (informative)	Valeurs d'exposition maximale permise	112
Annexe B (informative)	Exemples de calculs	126
Annexe C (informative)	Description des classes et des dangers potentiellement associés	146
Annexe D (informative)	Considérations biophysiques	158
Annexe E (informative)	EMP et LEA exprimées en luminance énergétique	178
Annexe F (informative)	Tableaux récapitulatifs	186
Annexe G (informative)	Vue d'ensemble des parties associées de la CEI 60825	192
Bibliographie		196
Figure 1	– Plaque d'avertissement – Symbole de danger	52
Figure 2	– Plaque indicatrice	54
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	104
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	106
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)	108
Figure B.1	– Organigramme pour la classification des appareils à laser à partir des paramètres de sortie fournis	130
Figure B.2	– Organigramme pour la classification des appareils à laser de classe 1M et de classe 2M	134
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	136
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	136
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 $C_6 = 1$)	138
Figure D.1	– Anatomie de l'œil	158
Figure D.2	– Schéma des lésions produites par le laser dans les systèmes biologiques	162
Figure E.1	– Luminance énergétique en fonction de la longueur d'onde	178

9	Determination of the accessible emission level.....	79
9.1	Tests.....	79
9.2	Measurement of laser radiation	81
9.3	Measurement geometry.....	101
	Annex A (informative) Maximum permissible exposure values.....	113
	Annex B (informative) Examples of calculations	127
	Annex C (informative) Description of the classes and potentially associated hazards.....	147
	Annex D (informative) Biophysical considerations	159
	Annex E (informative) MPEs and AELs expressed as radiance	179
	Annex F (informative) Summary tables	187
	Annex G (informative) Overview of associated parts of IEC 60825.....	193
	Bibliography.....	197
	Figure 1 – Warning label – Hazard symbol.....	53
	Figure 2 – Explanatory label	55
	Figure 3 – Measurement set-up to limit angle of acceptance by imaging the apparent source onto the plane of the field stop	105
	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	107
	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).....	109
	Figure B.1 – Flowchart guide for the classification of laser products from supplied output parameters.....	131
	Figure B.2 – Flowchart guide for the classification of Class 1M and Class 2M laser products	135
	Figure B.3 – AEL for Class 1 ultra-violet laser products for selected emission durations from 10^{-9} s to 10^3 s	137
	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.....	137
	Figure B.5 – AEL for Class 1 visible and selected infra-red laser products (case $C_6 = 1$)	139
	Figure D.1 – Anatomy of the eye.....	159
	Figure D.2 – Diagram of laser-induced damage in biological systems	163
	Figure E.1 – Radiance as a function of wavelength.....	179

Tableau 1 – Exigences pour les verrouillages de sécurité	44
Tableau 2 – Additivité des effets sur l'œil et sur la peau de rayonnements de domaines spectraux différents	72
Tableau 3 – Temps en dessous desquels les groupes d'impulsions sont additionnés	78
Tableau 4 – Limites d'émission accessible pour les appareils à laser des classes 1 et 1M et $C_6 = 1$	86
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.....	88
Tableau 6 – Limites d'émission accessible pour les appareils à laser des classes 2 et 2M...90	
Tableau 7 – Limites d'émission accessible pour les appareils à laser de classe 3R et $C_6 = 1$	92
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	94
Tableau 9 – Limites d'émission accessible pour les appareils à laser de classe 3B.....	96
Tableau 10 – Facteurs de correction et valeurs de transition utilisés dans les évaluations des LEA et des EMP	98
Tableau 11 – Diamètres d'ouverture de mesure et distances de mesure pour l'évaluation par défaut (simplifiée)	102
Tableau 12 – Points de référence	102
Tableau 13 – Angle d'admission limite γ_{ph}	108
Tableau A.1 – Exposition maximale permise (EMP) pour $C_6 = 1$ au niveau de la cornée pour l'exposition au rayonnement laser	114
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)	116
Tableau A.3 – Exposition maximale permise (EMP) de la peau au rayonnement laser	118
Tableau A.4 – Diamètres des ouvertures pour la mesure des éclairagements et expositions énergétiques du laser	118
Tableau D.1 – Résumé des effets pathologiques associés à une exposition excessive à la lumière.....	166
Tableau D.2 – Explication des ouvertures de mesure appliquées aux EMP	174
Tableau E.1 – Luminance énergétique maximale d'une source diffuse pour la classe 1	180
Tableau F.1 – Liste des grandeurs physiques utilisées dans la présente Partie 1.....	186
Tableau F.2 – Résumé des exigences du fabricant	188
Tableau G.1 – Vue d'ensemble des données complémentaires dans les différentes parties associées de la CEI 60825	194

Table 1 – Requirements for safety interlocking	45
Table 2 – Additivity of effects on eye and skin of radiation of different spectral regions.....	73
Table 3 – Times below which pulse groups are summed	79
Table 4 – Accessible emission limits for Class 1 and Class 1M laser products and $C_6 = 1$	87
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	89
Table 6 – Accessible emission limits for Class 2 and Class 2M laser products	91
Table 7 – Accessible emission limits for Class 3R laser products and $C_6 = 1$	93
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	95
Table 9 – Accessible emission limits for Class 3B laser products	97
Table 10 – Correction factors and breakpoints for use in AEL and MPE evaluations	99
Table 11 – Measurement aperture diameters and measurement distances for the default (simplified) evaluation	103
Table 12 – Reference points	103
Table 13 – Limiting angle of acceptance γ_{ph}	109
Table A.1 – Maximum permissible exposure (MPE) for $C_6 = 1$ at the cornea for exposure to laser radiation.....	115
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)	117
Table A.3 – Maximum permissible exposure (MPE) of the skin to laser radiation.....	119
Table A.4 – Aperture diameters for measuring laser irradiance and radiant exposure	119
Table D.1 – Summary of pathological effects associated with excessive exposure to light	167
Table D.2 – Explanation of measurement apertures applied to the MPEs.....	175
Table E.1 – Maximum radiance of a diffused source for Class 1.....	181
Table F.1 – Summary of the physical quantities used in this Part 1	187
Table F.2 – Summary of manufacturer's requirements	189
Table G.1 – Overview of additional data in associated parts of IEC 60825	195