

Lasertoodete ohutus. Osa 4: Kaitset laserite eest

Safety of laser products - Part 4: Laser guards

This document is a preview generated by EVS

EESTI STANDARDI EESSÕNA

NATIONAL FOREWORD

| | |
|--|---|
| <p>Käesolev Eesti standard EVS-EN 60825-4:2006 sisaldab Euroopa standardi EN 60825-4:2006 ingliskeelset teksti.</p> <p>Standard on kinnitatud Eesti Standardikeskuse 14.12.2006 käskkirjaga ja jõustub sellekohase teate avaldamisel EVS Teatajas.</p> <p>Euroopa standardimisorganisatsioonide poolt rahvuslikele liikmetele Euroopa standardi teksti kättesaadavaks tegemise kuupäev on 27.10.2006.</p> <p>Standard on kättesaadav Eesti standardiorganisatsioonist.</p> | <p>This Estonian standard EVS-EN 60825-4:2006 consists of the English text of the European standard EN 60825-4:2006.</p> <p>This standard is ratified with the order of Estonian Centre for Standardisation dated 14.12.2006 and is endorsed with the notification published in the official bulletin of the Estonian national standardisation organisation.</p> <p>Date of Availability of the European standard text 27.10.2006.</p> <p>The standard is available from Estonian standardisation organisation.</p> |
|--|---|

ICS 31.260

Standardite reprodutseerimis- ja levitamiseõigus kuulub Eesti Standardikeskusele

Andmete paljundamine, taastekitamine, kopeerimine, salvestamine elektroonilisse süsteemi või edastamine ükskõik millises vormis või millisel teel on keelatud ilma Eesti Standardikeskuse poolt antud kirjaliku loata.

Kui Teil on küsimusi standardite autorikaitse kohta, palun võtke ühendust Eesti Standardikeskusega:
Aru 10 Tallinn 10317 Eesti; www.evs.ee; Telefon: 605 5050; E-post: info@evs.ee

Right to reproduce and distribute belongs to the Estonian Centre for Standardisation

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, without permission in writing from Estonian Centre for Standardisation.

If you have any questions about standards copyright, please contact Estonian Centre for Standardisation:
Aru str 10 Tallinn 10317 Estonia; www.evs.ee; Phone: 605 5050; E-mail: info@evs.ee

English version

Safety of laser products
Part 4: Laser guards
(IEC 60825-4:2006)

Sécurité des appareils à laser
Partie 4: Protecteurs pour lasers
(CEI 60825-4:2006)

Sicherheit von Lasereinrichtungen
Teil 4: Laserschutzwände
(IEC 60825-4:2006)

This European Standard was approved by CENELEC on 2006-10-01. CENELEC 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 CENELEC 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 CENELEC member into its own language and notified to the Central Secretariat has the same status as the official versions.

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

CENELEC

European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique
Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung

Central Secretariat: rue de Stassart 35, B - 1050 Brussels

Foreword

The text of document 76/342/FDIS, future edition 2 of IEC 60825-4, prepared by IEC TC 76, Optical radiation safety and laser equipment, was submitted to the IEC-CENELEC parallel vote and was approved by CENELEC as EN 60825-4 on 2006-10-01.

This European Standard supersedes EN 60825-4:1997 + A1:2002 + A2:2003.

The following dates were fixed:

- latest date by which the EN has to be implemented at national level by publication of an identical national standard or by endorsement (dop) 2007-07-01
- latest date by which the national standards conflicting with the EN have to be withdrawn (dow) 2009-10-01

Annex ZA has been added by CENELEC.

Endorsement notice

The text of the International Standard IEC 60825-4:2006 was approved by CENELEC as a European Standard without any modification.

In the official version, for Bibliography, the following notes have to be added for the standards indicated:

| | |
|--------------|--|
| IEC 60204-1 | NOTE Harmonized as EN 60204-1:2006 (modified). |
| IEC 61310-3 | NOTE Harmonized as EN 61310-3:1999 (not modified). |
| IEC 61496-2 | NOTE Harmonized as CLC/TS 61496-2:2006 (not modified). |
| IEC/TS 62046 | NOTE Harmonized as CLC/TS 62046:2005 (not modified). |
| ISO 10218 | NOTE Harmonized as EN 775:1992 (modified). |

Annex ZA
(normative)

**Normative references to international publications
with their corresponding European publications**

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.

NOTE When an international publication has been modified by common modifications, indicated by (mod), the relevant EN/HD applies.

| <u>Publication</u> | <u>Year</u> | <u>Title</u> | <u>EN/HD</u> | <u>Year</u> |
|--------------------|-------------|--|--------------------------------|--------------|
| IEC 60825-1 | 1993 | Safety of laser products Part 1: Equipment classification, requirements and user's guide | EN 60825-1 + corr. February | 1994 1995 |
| A1 | 1997 | | A1 | 2002 |
| A2 | 2001 | | A2 + corr. April | 2001 2004 |
| ISO 11553-1 | 2005 | Safety of machinery - Laser processing machines Part 1: General safety requirements | EN ISO 11553-1 | 2005 |
| ISO 12100-1 | 2003 | Safety of machinery - Basic concepts, general principles for design Part 1: Basic terminology, methodology | EN ISO 12100-1 | 2003 |
| ISO 12100-2 | 2003 | Safety of machinery - Basic concepts, general principles for design Part 2: Technical principles | EN ISO 12100-2 | 2003 |

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60825-4

Deuxième édition
Second edition
2006-08

Sécurité des appareils à laser –

**Partie 4:
Protecteurs pour lasers**

Safety of laser products –

**Part 4:
Laser guards**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60825-4:2006

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique. Des renseignements relatifs à cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- **Site web de la CEI (www.iec.ch)**
- **Catalogue des publications de la CEI**

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/searchpub) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- **IEC Just Published**

Ce résumé des dernières publications parues (www.iec.ch/online_news/justpub) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- **Service clients**

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: custserv@iec.ch
Tél: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Further information on IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology. Information relating to this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- **IEC Web Site (www.iec.ch)**
- **Catalogue of IEC publications**

The on-line catalogue on the IEC web site (www.iec.ch/searchpub) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- **IEC Just Published**

This summary of recently issued publications (www.iec.ch/online_news/justpub) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- **Customer Service Centre**

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: custserv@iec.ch
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60825-4

Deuxième édition
Second edition
2006-08

Sécurité des appareils à laser –

**Partie 4:
Protecteurs pour lasers**

Safety of laser products –

**Part 4:
Laser guards**

© IEC 2006 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembe, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE **XB**

*Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue*

SOMMAIRE

| | |
|--|-----|
| AVANT-PROPOS | 8 |
| INTRODUCTION | 12 |
| 1 Domaine d'application | 14 |
| 2 Références normatives | 14 |
| 3 Définitions | 14 |
| 4 Machines de traitement à laser | 18 |
| 4.1 Exigences de conception | 18 |
| 4.2 Exigences de performance | 20 |
| 4.3 Validation | 20 |
| 4.4 Guide de l'utilisateur | 22 |
| 5 Protecteur d'origine pour laser | 22 |
| 5.1 Exigences de conception | 22 |
| 5.2 Exigences de performances | 22 |
| 5.3 Exigences de spécification | 22 |
| 5.4 Exigences d'essai | 24 |
| 5.5 Exigences d'étiquetage | 24 |
| 5.6 Guide de l'utilisateur | 26 |
| Annexe A (informative) Guide général sur la conception et la sélection des protecteurs pour laser | 28 |
| Annexe B (informative) Evaluation de la limite prévisible d'exposition (LPE) | 32 |
| Annexe C (informative) Elaboration des termes définis | 46 |
| Annexe D (normative) Essais des protecteurs d'origine pour laser | 50 |
| Annexe E (informative) Lignes directrices pour le montage et l'installation des protecteurs pour lasers | 54 |
| Annexe F (informative) Lignes directrices pour l'évaluation de l'aptitude des protecteurs pour lasers | 74 |
| Bibliographie | 132 |
| Figure B.1 – Calcul des réflexions diffuses | 34 |
| Figure B.2 – Calcul des réflexions spéculaires | 34 |
| Figure B.3 – Quelques exemples de conditions de défauts prévisibles | 36 |
| Figure B.4 – Quatre exemples de faisceaux laser erratiques susceptibles d'avoir à être contenus par un protecteur temporaire dans des conditions d'entretien | 38 |
| Figure B.5 – Illustration de l'exposition du protecteur pour lasers au cours du fonctionnement répétitif de la machine | 40 |
| Figure B.6 – Deux exemples de durée d'exposition évaluée | 42 |
| Figure B.7 – Durée d'exposition évaluée pour une machine sans aucun contrôle de sécurité | 44 |
| Figure C.1 – Illustration de la protection autour d'une machine de traitement à laser | 46 |
| Figure C.2 – Illustration des paramètres des protecteurs pour lasers actifs | 48 |
| Figure D.1 – Schéma simplifié de la disposition pour l'essai | 52 |

CONTENTS

| | |
|---|-----|
| FOREWORD..... | 9 |
| INTRODUCTION..... | 13 |
| 1 Scope..... | 15 |
| 2 Normative references..... | 15 |
| 3 Definitions..... | 15 |
| 4 Laser processing machines..... | 19 |
| 4.1 Design requirements..... | 19 |
| 4.2 Performance requirements..... | 21 |
| 4.3 Validation..... | 21 |
| 4.4 User information..... | 23 |
| 5 Proprietary laser guards..... | 23 |
| 5.1 Design requirements..... | 23 |
| 5.2 Performance requirements..... | 23 |
| 5.3 Specification requirements..... | 23 |
| 5.4 Test requirements..... | 25 |
| 5.5 Labelling requirements..... | 25 |
| 5.6 User information..... | 27 |
| Annex A (informative) General guidance on the design and selection of laser guards..... | 29 |
| Annex B (informative) Assessment of foreseeable exposure limit (FEL)..... | 33 |
| Annex C (informative) Elaboration of defined terms..... | 47 |
| Annex D (normative) Proprietary laser guard testing..... | 51 |
| Annex E (informative) Guidelines on the arrangement and installation of laser guards..... | 55 |
| Annex F (informative) Guideline for assessing the suitability of laser guards..... | 75 |
| Bibliography..... | 133 |
| Figure B.1 – Calculation of diffuse reflections..... | 35 |
| Figure B.2 – Calculation of specular reflections..... | 35 |
| Figure B.3 – Some examples of a foreseeable fault condition..... | 37 |
| Figure B.4 – Four examples of errant laser beams that might have to be contained by a temporary guard under service conditions..... | 39 |
| Figure B.5 – Illustration of laser guard exposure during repetitive machine operation..... | 41 |
| Figure B.6 – Two examples of assessed duration of exposure..... | 43 |
| Figure B.7 – Assessed duration of exposure for a machine with no safety monitoring..... | 45 |
| Figure C.1 – Illustration of guarding around a laser processing machine..... | 47 |
| Figure C.2 – Illustration of active laser guard parameters..... | 49 |
| Figure D.1 – Simplified diagram of the test arrangement..... | 53 |

| | |
|---|-----|
| Figure F.1 – Résistance aux dommages d'une feuille d'acier à revêtement en zinc d'une épaisseur de 1 mm provenant d'une exposition de 10 s à un faisceau défocalisé au cours d'expériences utilisant un laser CW CO ₂ | 110 |
| Figure F.2 – Résistance aux dommages d'une feuille d'acier à revêtement en zinc d'une épaisseur de 1 mm provenant d'une exposition de 100 s à un faisceau défocalisé au cours d'expériences utilisant un laser CW CO ₂ | 110 |
| Figure F.3 – Résistance aux dommages d'une feuille d'acier à revêtement en zinc d'une épaisseur de 2 mm provenant d'une exposition de 10 s à un faisceau défocalisé au cours d'expériences utilisant un laser CW CO ₂ | 112 |
| Figure F.4 – Résistance aux dommages d'une feuille d'acier à revêtement en zinc d'une épaisseur de 2 mm provenant d'une exposition de 100 s à un faisceau défocalisé au cours d'expériences utilisant un laser CW CO ₂ | 112 |
| Figure F.5 – Résistance aux dommages d'une feuille d'acier à revêtement en zinc d'une épaisseur de 3 mm provenant d'une exposition de 10 s à un faisceau défocalisé au cours d'expériences utilisant un laser CW CO ₂ | 114 |
| Figure F.6 – Résistance aux dommages d'une feuille d'acier à revêtement en zinc d'une épaisseur de 3 mm provenant d'une exposition de 100 s à un faisceau défocalisé au cours d'expériences utilisant un laser CW CO ₂ | 114 |
| Figure F.7 – Résistance aux dommages d'une feuille d'aluminium d'une épaisseur de 2 mm provenant d'une exposition de 10 s à un faisceau défocalisé au cours d'expériences utilisant un laser CW CO ₂ | 116 |
| Figure F.8 – Résistance aux dommages d'une feuille d'aluminium d'une épaisseur de 2 mm provenant d'une exposition de 100 s à un faisceau défocalisé au cours d'expériences utilisant un laser CW CO ₂ | 116 |
| Figure F.9 – Résistance aux dommages d'une feuille d'acier inoxydable d'une épaisseur de 1 mm provenant d'une exposition de 10 s à un faisceau défocalisé au cours d'expériences utilisant un laser CW CO ₂ | 118 |
| Figure F.10 – Résistance aux dommages d'une feuille d'acier inoxydable d'une épaisseur de 1 mm provenant d'une exposition de 100 s à un faisceau défocalisé au cours d'expériences utilisant un laser CW CO ₂ | 118 |
| Figure F.11 – Résistance aux dommages d'une feuille en polycarbonate d'une épaisseur de 6 mm provenant d'une exposition de 10 s à un faisceau défocalisé au cours d'expériences utilisant un laser CW CO ₂ | 120 |
| Figure F.12 – Résistance aux dommages d'une feuille en polycarbonate d'une épaisseur de 6 mm provenant d'une exposition de 100 s à un faisceau défocalisé au cours d'expériences utilisant un laser CW CO ₂ | 120 |
| Figure F.13 – Résistance aux dommages d'une feuille d'acier à revêtement en zinc d'une épaisseur de 1 mm provenant d'une exposition de 10 s à un faisceau défocalisé au cours d'expériences utilisant un laser CW Nd:YAG..... | 122 |
| Figure F.14 – Résistance aux dommages d'une feuille d'acier à revêtement en zinc d'une épaisseur de 1 mm provenant d'une exposition de 100 s à un faisceau défocalisé au cours d'expériences utilisant un laser CW Nd:YAG..... | 122 |
| Figure F.15 – Résistance aux dommages d'une feuille d'acier à revêtement en zinc d'une épaisseur de 2 mm provenant d'une exposition de 10 s à un faisceau défocalisé au cours d'expériences utilisant un laser CW Nd:YAG..... | 124 |
| Figure F.16 – Résistance aux dommages d'une feuille d'acier à revêtement en zinc d'une épaisseur de 2 mm provenant d'une exposition de 100 s à un faisceau défocalisé au cours d'expériences utilisant un laser CW Nd:YAG..... | 124 |
| Figure F.17 – Résistance aux dommages d'une feuille d'acier à revêtement en zinc d'une épaisseur de 3 mm provenant d'une exposition de 10 s à un faisceau défocalisé au cours d'expériences utilisant un laser CW Nd:YAG..... | 126 |

| | |
|---|-----|
| Figure F.1 – Damage resistance of 1 mm thick zinc coated steel sheet derived from 10 s exposure to a defocused beam during experiments using a CW CO ₂ laser..... | 111 |
| Figure F.2 – Damage resistance of 1 mm thick zinc coated steel sheet derived from 100 s exposure to a defocused beam during experiments using a CW CO ₂ laser..... | 111 |
| Figure F.3 – Damage resistance of 2 mm thick zinc coated steel sheet derived from 10 s exposure to a defocused beam during experiments using a CW CO ₂ laser..... | 113 |
| Figure F.4 – Damage resistance of 2 mm thick zinc coated steel sheet derived from 100 s exposure to a defocused beam during experiments using a CW CO ₂ laser..... | 113 |
| Figure F.5 – Damage resistance of 3 mm thick zinc coated steel sheet derived from 10 s exposure to a defocused beam during experiments using a CW CO ₂ laser..... | 115 |
| Figure F.6 – Damage resistance of 3 mm thick zinc coated steel sheet derived from 100 s exposure to a defocused beam during experiments using a CW CO ₂ laser..... | 115 |
| Figure F.7 – Damage resistance of 2 mm thick aluminium sheet derived from 10 s exposure to a defocused beam during experiments using a CW CO ₂ laser..... | 117 |
| Figure F.8 – Damage resistance of 2 mm thick aluminium sheet derived from 100 s exposure to a defocused beam during experiments using a CW CO ₂ laser..... | 117 |
| Figure F.9 – Damage resistance of 1 mm thick stainless steel sheet derived from 10 s exposure to a defocused beam during experiments using a CW CO ₂ laser..... | 119 |
| Figure F.10 – Damage resistance of 1 mm thick stainless steel sheet derived from 100 s exposure to a defocused beam during experiments using a CW CO ₂ laser..... | 119 |
| Figure F.11 – Damage resistance of 6 mm thick polycarbonate sheet derived from 10 s exposure to a defocused beam during experiments using a CW CO ₂ laser..... | 121 |
| Figure F.12 – Damage resistance of 6 mm thick polycarbonate sheet derived from 100 s exposure to a defocused beam during experiments using a CW CO ₂ laser..... | 121 |
| Figure F.13 – Damage resistance of 1 mm thick zinc coated steel sheet derived from 10 s exposure to a defocused beam during experiments using a CW Nd:YAG laser..... | 123 |
| Figure F.14 – Damage resistance of 1 mm thick zinc coated steel sheet derived from 100 s exposure to a defocused beam during experiments using a CW Nd:YAG laser..... | 123 |
| Figure F.15 – Damage resistance of 2 mm thick zinc coated steel sheet derived from 10 s exposure to a defocused beam during experiments using a CW Nd:YAG laser..... | 125 |
| Figure F.16 – Damage resistance of 2 mm thick zinc coated steel sheet derived from 100 s exposure to a defocused beam during experiments using a CW Nd:YAG laser..... | 125 |
| Figure F.17 – Damage resistance of 3 mm thick zinc coated steel sheet derived from 10 s exposure to a defocused beam during experiments using a CW Nd:YAG laser..... | 127 |

| | |
|---|-----|
| Figure F.18 – Résistance aux dommages d’une feuille d’acier à revêtement en zinc d’une épaisseur de 3 mm provenant d’une exposition de 100 s à un faisceau défocalisé au cours d’expériences utilisant un laser CW Nd:YAG | 126 |
| Figure F.19 – Résistance aux dommages d’une feuille d’aluminium d’une épaisseur de 2 mm provenant d’une exposition de 10 s à un faisceau défocalisé au cours d’expériences utilisant un laser CW Nd:YAG | 128 |
| Figure F.20 – Résistance aux dommages d’une feuille d’aluminium d’une épaisseur de 2 mm provenant d’une exposition de 100 s à un faisceau défocalisé au cours d’expériences utilisant un laser CW Nd:YAG | 128 |
| Figure F.21 – Résistance aux dommages d’une feuille d’acier inoxydable d’une épaisseur de 1 mm provenant d’une exposition de 10 s à un faisceau défocalisé au cours d’expériences utilisant un laser CW Nd:YAG | 130 |
| Figure F.22 – Résistance aux dommages d’une feuille d’acier inoxydable d’une épaisseur de 1 mm provenant d’une exposition de 100 s à un faisceau défocalisé au cours d’expériences utilisant un laser CW Nd:YAG | 130 |
| Tableau D.1 – Classification des protecteurs pour laser..... | 52 |
| Tableau F.1 – Application de l’ALARP | 80 |

Document is a preview generated by EVS

| | |
|--|-----|
| Figure F.18 – Damage resistance of 3 mm thick zinc coated steel sheet derived from 100 s exposure to a defocused beam during experiments using a CW Nd:YAG laser | 127 |
| Figure F.19 – Damage resistance of 2 mm thick aluminium sheet derived from 10 s exposure to a defocused beam during experiments using a CW Nd:YAG laser | 129 |
| Figure F.20 – Damage resistance of 2 mm thick aluminium sheet derived from 100 s exposure to a defocused beam during experiments using a CW Nd:YAG laser | 129 |
| Figure F.21 – Damage resistance of 1 mm thick stainless steel sheet derived from 10 s exposure to a defocused beam during experiments using a CW Nd:YAG laser | 131 |
| Figure F.22 – Damage resistance of 1 mm thick stainless steel sheet derived from 100 s exposure to a defocused beam during experiments using a CW Nd:YAG laser | 131 |
| Table D.1 – Laser guard classification | 53 |
| Table F.1 – Application of ALARP | 81 |

This document is a preview generated by EVS

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SÉCURITÉ DES APPAREILS À LASER –

Partie 4: Protecteurs pour lasers

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 60825-4 a été établie par le comité d'études 76 de la CEI: Sécurité des rayonnements optiques et matériels laser.

Cette seconde édition de la CEI 60825-4 annule et remplace la première édition parue en 1997, l'amendement 1 (2002) et l'amendement 2 (2003).

Le document 76/342/FDIS, qui a circulé comme amendement 3 auprès des Comités nationaux de la CEI, a conduit à la publication de la nouvelle édition.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SAFETY OF LASER PRODUCTS –**Part 4: Laser guards**

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 60825-4 has been prepared by IEC technical committee 76: Optical radiation safety and laser equipment.

This second edition of IEC 60825-4 cancels and replaces the first edition published in 1997, its amendment 1 (2002) and its amendment 2 (2003).

The document 76/342/FDIS, circulated to the National Committees as amendment 3, led to the publication of the new edition.

Le texte de cette norme est basé sur la première édition, son Amendement 1, son Amendement 2 et sur les documents suivants:

| FDIS | Rapport de vote |
|-------------|-----------------|
| 76/342/FDIS | 76/351/RVD |

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.

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.

The text of this standard is based on the first edition, its amendment 1, amendment 2 and the following documents:

| | |
|-------------|------------------|
| FDIS | Report on voting |
| 76/342/FDIS | 76/351/RVD |

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 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.

This document is a preview generated by EVS

INTRODUCTION

A de faibles niveaux d'éclairement ou d'exposition énergétique, la sélection du matériau et de l'épaisseur de la protection contre le rayonnement laser est déterminée essentiellement par le besoin de fournir une atténuation optique suffisante. Cependant, à des niveaux plus élevés, une considération supplémentaire est la capacité du rayonnement laser à enlever le matériau de l'écran de protection – généralement par fusion, oxydation ou ablation, procédés qui pourraient conduire à un rayonnement laser pénétrant un matériau normalement opaque.

La CEI 60825-1 traite de questions fondamentales concernant les barrières pour lasers, y compris l'accès humain, les dispositifs de verrouillage et l'étiquetage, et fournit des lignes directrices générales sur la conception de capots et d'enceintes de protection pour les lasers de forte puissance.

La présente partie de la CEI 60825 traite de la protection contre le rayonnement laser uniquement. Les risques provenant du rayonnement secondaire qui peuvent se produire au cours du traitement des matériaux ne sont pas étudiés.

Les protecteurs pour laser peuvent également être conformes aux normes pour les protecteurs oculaires contre le rayonnement laser, mais une telle conformité n'est pas nécessairement suffisante pour satisfaire aux exigences de la présente norme.

Lorsque le terme «éclairage énergétique» est utilisé, l'expression implique «éclairage ou exposition énergétique, le cas échéant».

INTRODUCTION

At low levels of irradiance or radiant exposure, the selection of material and thickness for shielding against laser radiation is determined primarily by a need to provide sufficient optical attenuation. However, at higher levels, an additional consideration is the ability of the laser radiation to remove guard material – typically by melting, oxidation or ablation; processes that could lead to laser radiation penetrating a normally opaque material.

IEC 60825-1 deals with basic issues concerning laser guards, including human access, interlocking and labelling, and gives general guidance on the design of protective housings and enclosures for high-power lasers.

This part of IEC 60825 deals with protection against laser radiation only. Hazards from secondary radiation that may arise during material processing are not addressed.

Laser guards may also comply with standards for laser protective eyewear, but such compliance is not necessarily sufficient to satisfy the requirements of this standard.

Where the term “irradiance” is used, the expression “irradiance or radiant exposure, as appropriate” is implied.

SECURITÉ DES APPAREILS À LASER –

Partie 4: Protecteurs pour lasers

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60825 spécifie les exigences pour les protecteurs pour lasers, permanents et temporaires (par exemple pour l'entretien), qui protègent la zone de traitement d'une machine à laser, ainsi que les spécifications pour les protecteurs d'origine pour lasers.

La présente norme s'applique à tous les composants d'un protecteur, y compris les écrans clairs (visiblement transmetteurs) et les fenêtres d'observation, les panneaux, les rideaux pour lasers et les parois. Les exigences pour les composants du trajet du faisceau, les dispositifs d'arrêt du faisceau et les autres parties d'un capot de protection d'un appareil à laser qui ne protègent pas la zone de traitement sont contenues dans la CEI 60825-1.

De plus, la présente partie de la CEI 60825 indique:

- a) comment évaluer et spécifier les propriétés de protection d'un protecteur pour lasers; et
- b) comment sélectionner un protecteur pour lasers.

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 60825-1:1993, *Sécurité des appareils lasers – Partie 1: Classification des matériels, prescriptions et guide de l'utilisateur*¹⁾

Amendement 1 (1997)

Amendement 2 (2001)

ISO 12100-1:2003, *Sécurité des machines – Notions fondamentales, principes généraux de conception – Partie 1: Terminologie de base, méthodologie*

ISO 12100-2:2003, *Sécurité des machines – Notions fondamentales, principes généraux de conception – Partie 2: Principes et spécifications techniques*

ISO 11553-1:2005, *Sécurité des machines – Machines à laser – Prescriptions de sécurité*

3 Définitions

Dans le cadre de la présente partie de la CEI 60825, les définitions suivantes s'appliquent en plus des définitions données dans la CEI 60825-1.

¹⁾ Il existe une édition consolidée (1.2), qui comprend la CEI 60825-1:2001 et ses Amendements 1 (1997) et 2 (2001).

SAFETY OF LASER PRODUCTS –

Part 4: Laser guards

1 Scope

This part of IEC 60825 specifies the requirements for laser guards, permanent and temporary (for example for service), that enclose the process zone of a laser processing machine, and specifications for proprietary laser guards.

This standard applies to all component parts of a guard including clear (visibly transmitting) screens and viewing windows, panels, laser curtains and walls. Requirements for beam path components, beam stops and those other parts of a protective housing of a laser product which do not enclose the process zone are contained in IEC 60825-1.

In addition this part of IEC 60825 indicates:

- a) how to assess and specify the protective properties of a laser guard; and
- b) how to select a laser guard.

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 60825-1:1993, *Safety of laser products – Part 1: Equipment classification, requirements and user's guide* ¹⁾

Amendment 1 (1997)

Amendment 2 (2001)

ISO 12100-1:2003, *Safety of machinery – Basic concepts, general principles for design – Part 1: Basic terminology, methodology*

ISO 12100-2:2003, *Safety of machinery – Basic concepts, general principles for design – Part 2: Technical principles and specifications*

ISO 11553-1:2005, *Safety of machinery – Laser processing machines – Safety requirements*

3 Definitions

For the purpose of this part of IEC 60825, the following definitions apply in addition to the definitions given in IEC 60825-1.

¹⁾ A consolidated edition (1.2) exists, including IEC 60825-1:2001 and its Amendments 1 (1997) and 2 (2001).