

**Power and energy measuring detectors,
instruments and equipment for laser
radiation**

EESTI STANDARDI EESSÕNA

NATIONAL FOREWORD

Käesolev Eesti standard EVS-EN 61040:2002 sisaldab Euroopa standardi EN 61040:1992 ingliskeelset teksti. Käesolev dokument on jõustatud 18.12.2002 ja selle kohta on avaldatud teade Eesti standardiorganisatsiooni ametlikus väljaandes. Standard on kättesaadav Eesti standardiorganisatsioonist.	This Estonian standard EVS-EN 61040:2002 consists of the English text of the European standard EN 61040:1992. This document is endorsed on 18.12.2002 with the notification being published in the official publication of the Estonian national standardisation organisation. The standard is available from Estonian standardisation organisation.
--	---

ICS 31.260

Standardite reprodutseerimis- ja levitamise õigus 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 Estonian Standards 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: +372 605 5050; E-mail: info@evs.ee

UDC 621.317.7:621.37

Descriptors: Laser, safety, equipment classification, user's guide

ENGLISH VERSION

Power and energy measuring detectors, instruments
and equipment for laser radiation
(IEC 1040:1990)

Détecteurs, instruments et
matériels de mesure de
puissance et d'énergie des
rayonnements laser
(CEI 1040:1990)

Empfänger, Meßgeräte
und Anlagen zur Messung von
Leistung und Energie von
Laserstrahlung
(IEC 1040:1990)

This European Standard was approved by CENELEC on 1992-09-15.
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,
Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Iceland, Ireland, Italy, Luxembourg,
Netherlands, Norway, Portugal, Spain, Sweden, Switzerland and 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

At the request of the CENELEC Technical Committee TC 76, Laser equipment, the International Standard IEC 1040:1990 was submitted to the CENELEC Unique Acceptance Procedure (UAP) in December 1991 for acceptance as a European Standard.

The text of the International Standard was approved by CENELEC as EN 61040 on 15 September 1992.

The following dates were fixed:

- latest date of publication of an identical national standard (dop) 1993-09-01
- latest date of withdrawal of conflicting national standards (dow) 1993-09-01

For products which have complied with the relevant national standard before 1993-09-01, as shown by the manufacturer or by a certification body, this previous standard may continue to apply for production until 1998-09-01.

Annexes designated "normative" are part of the body of the standard. In this standard, annex ZA is normative.

ENDORSEMENT NOTICE

The text of the International Standard IEC 1040:1990 was approved by CENELEC as a European Standard without any modification.

This document is a preview

ANNEX ZA (normative)

OTHER INTERNATIONAL PUBLICATIONS QUOTED IN THIS STANDARD
WITH THE REFERENCES OF THE RELEVANT EUROPEAN PUBLICATIONS

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

IEC Publication	Date	Title	EN/HD	Date
825 (mod)	1984	Radiation safety of laser products, equipment classification, requirements and user's guide	EN 60825*	1991
1010-1	1990	Safety requirements - Electrical equipment for measurement control and laboratory use - Part 1: General requirements	-	-

* EN 60825:1991 includes A1:1990 to IEC 825

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61040

Première édition
First edition
1990-12

**Détecteurs, instruments et matériels de
mesurage de puissance et d'énergie des
rayonnements laser**

**Power and energy measuring detectors,
instruments and equipment for laser radiation**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61040: 1990

Numéros des publications

Depuis le 1^{er} janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications 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.

Validité de la présente publication

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 la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement
(Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. 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.

Validity of this publication

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 the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

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 to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates
(On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
61040**

Première édition
First edition
1990-12

**Détecteurs, instruments et matériels de
mesurage de puissance et d'énergie des
rayonnements laser**

**Power and energy measuring detectors,
instruments and equipment for laser radiation**

© IEC 1990 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
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site: <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

P

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	6
Articles	
1 Domaine d'application et objet	8
2 Terminologie	8
2.1 Etalonnage	8
2.2 Coefficient d'étalonnage	8
2.3 Détecteur	8
2.4 Matériel (pour mesurer la puissance ou l'énergie laser)	8
2.5 Erreur de mesurage	8
2.6 Constante de temps de décroissance	10
2.7 Indicateur (pour détecteur laser)	10
2.8 Incertitudes élémentaires	10
2.9 Instrument (pour mesurages de puissance ou d'énergie laser)	10
2.10 Eclairement énergétique	10
2.11 Laser	10
2.12 Détecteur laser	10
2.13 Rayonnement laser	10
2.14 Résultat de mesurage	12
2.15 Plage spectrale optique	12
2.16 Energie de rayonnement	12
2.17 Exposition énergétique	12
2.18 Puissance de rayonnement	12
2.19 Plage d'application	12
2.20 Incertitude relative	12
2.21 Constante de temps de réponse	12
2.22 Sensibilité	14
2.23 Incertitude quadratique	14
2.24 Bande passante spectrale (largeur spectrale relative à un coefficient d'étalonnage)	14
2.25 Sensibilité spectrale	14
2.26 Incertitude de mesurage	14
2.27 Temps d'attente	14
2.28 Dérive du zéro	14
3 Prescriptions	14
3.1 Prescriptions minimales	16
3.2 Prescriptions complémentaires pour un détecteur, un instrument ou un matériel à classe de précision spécifiée	16
3.3 Etalonnage	18
3.4 Surcharge	18
3.5 Possibilité pour l'utilisateur de contrôler le bon fonctionnement	18

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
Clause	
1 Scope and object	9
2 Terminology	9
2.1 Calibration	9
2.2 Calibration factor	9
2.3 Detector	9
2.4 Equipment (for measuring laser power or energy)	9
2.5 Error of measurement	9
2.6 Fall time constant	11
2.7 Indicator (for a laser detector)	11
2.8 Individual uncertainties	11
2.9 Instrument (for measuring laser power or energy)	11
2.10 Irradiance	11
2.11 Laser	11
2.12 Laser detector	11
2.13 Laser radiation	11
2.14 Measurement result	13
2.15 Optical spectral range	13
2.16 Radiant energy	13
2.17 Radiant exposure	13
2.18 Radiant power (radiant flux)	13
2.19 Range of application	13
2.20 Relative uncertainty	13
2.21 Response time constant	13
2.22 Responsivity	15
2.23 Root-sum-square uncertainty	15
2.24 Calibration spectral bandwidth	15
2.25 Spectral responsivity	15
2.26 Uncertainty of measurement	15
2.27 Waiting time	15
2.28 Zero drift	15
3 Requirements	15
3.1 Minimum requirements	17
3.2 Additional requirements for a detector, an instrument or equipment with specification of an accuracy class	17
3.3 Calibration	19
3.4 Overload	19
3.5 User's possibility of checking proper operation	19

Articles	Pages
4 Essais	20
4.1 Variation de la sensibilité avec le temps	20
4.2 Variation spatiale de sensibilité (non-uniformité)	20
4.3 Variation de la sensibilité pendant l'irradiation	20
4.4 Dépendance de la sensibilité en fonction de la température..	22
4.5 Dépendance de la sensibilité en fonction de l'angle d'inci- dence pour un rayonnement non polarisé	22
4.6 Dépendance de la sensibilité en fonction de la puissance rayonnée ou de l'énergie rayonnée (non-linéarité)	22
4.7 Dépendance de la sensibilité en fonction de la longueur d'onde	22
4.8 Dépendance de la sensibilité en fonction de l'angle d'inci- dence pour un rayonnement polarisé	22
4.9 Moyennage par rapport au temps	22
4.10 Dérive du zéro	24
4.11 Etalonnage	24
4.12 Surcharge	24
5 Instructions d'utilisation	24
5.1 Caractéristiques	26
5.2 Valeurs limites	26
5.3 Instructions spéciales d'utilisation	28
5.4 Gamme de puissance (gamme d'énergie)	28
5.5 Réglage	28
5.6 Dégâts	28
5.7 Dangers	28
5.8 Maintenance	28
5.9 Conditions de stockage	28
5.10 Limites de contrôle du bon fonctionnement	28
6 Désignations et inscriptions	30

Clause	Page
4 Tests	21
4.1 Change of responsivity with time	21
4.2 Spatial change of responsivity (non-uniformity)	21
4.3 Change of responsivity during irradiation	21
4.4 Temperature dependence of responsivity	23
4.5 Dependence of responsivity on the angle of incidence for non-polarized radiation	23
4.6 Dependence of responsivity on radiant power or radiant energy (non-linearity)	23
4.7 Wavelength dependence of responsivity	23
4.8 Dependence of responsivity on the angle of incidence for polarized radiation	23
4.9 Averaging with respect to time	23
4.10 Zero drift	25
4.11 Calibration	25
4.12 Overload	25
5 Operating instructions	25
5.1 Characteristic data	27
5.2 Limiting values	27
5.3 Special instructions for operation	29
5.4 Power range (energy range)	29
5.5 Adjustment	29
5.6 Damage	29
5.7 Hazards	29
5.8 Maintenance	29
5.9 Storage conditions	29
5.10 Limits of checking the proper operation	29
6 Designation and inscriptions	31

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

DETECTEURS, INSTRUMENTS ET MATERIELS DE MESURAGE DE PUISSANCE
ET D'ENERGIE DES RAYONNEMENTS LASER

AVANT-PROPOS

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

La présente norme a été établie par le Comité d'Etudes n° 76 de la CEI: Matériels laser.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote	Procédure des Deux Mois	Rapport de vote
76(BC)14	76(BC)17	76(BC)18	76(BC)20

Les rapports de vote indiqués dans le tableau ci-dessus donnent toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Les publications suivantes de la CEI sont citées dans la présente norme:

- Publications n° 825 (1984): Sécurité du rayonnement des appareils à laser, classification des matériels, prescriptions et guide de l'utilisateur.
- 1010-1 (1990): Règles de sécurité - Appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire - Partie 1: Prescriptions générales.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

POWER AND ENERGY MEASURING DETECTORS, INSTRUMENTS AND
EQUIPMENT FOR LASER RADIATION

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

This standard has been prepared by IEC Technical Committee No. 76: Laser equipment.

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

Six Months' Rule	Report on Voting	Two Months' Procedure	Report on Voting
76(C0)14	76(C0)17	76(C0)18	76(C0)20

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

The following IEC publications are quoted in this standard:

Publications Nos. 825 (1984): Radiation safety of laser products, equipment classification, requirements and user's guide.

1010-1 (1990): Safety requirements - Electrical equipment for measurement control and laboratory use - Part 1: General requirements.

DETECTEURS, INSTRUMENTS ET MATERIELS DE MESURAGE DE PUISSANCE ET D'ENERGIE DES RAYONNEMENTS LASER

1 Domaine d'application et objet

La présente norme est applicable aux instruments et matériels de mesure de puissance et d'énergie du rayonnement laser dans la plage spectrale optique (de longueur d'onde comprise entre 100 nm et 1 mm). Si des détecteurs sont disponibles séparément, cette norme s'applique également à ces derniers.

L'objet de cette norme est d'établir les définitions et les prescriptions minimales ainsi que les procédures applicables aux essais pour les caractéristiques et les normes de fabrication des détecteurs, instruments et matériels de mesure de puissance et d'énergie des rayonnements laser.

Pour la sécurité électrique des indicateurs et matériels, voir la CEI 1010-1.

2 Terminologie

Les définitions suivantes s'appliquent pour les besoins de la présente norme:

2.1 Etalonnage

Ensemble des opérations qui établit, dans des conditions spécifiées, la relation entre les valeurs indiquées par l'instrument de mesure ou le signal de sortie du détecteur et les valeurs connues correspondantes d'un mesurande.

NOTE - Le résultat de l'étalonnage est quelquefois exprimé comme un facteur d'étalonnage ou comme une série de facteurs d'étalonnage sous la forme de courbe d'étalonnage.

2.2 Coefficient d'étalonnage

Rapport de l'indication donnée par l'instrument à la grandeur incidente sur le détecteur.

2.3 Détecteur

Voir détecteur laser.

2.4 Matériel (pour mesurer la puissance ou l'énergie laser)

Instrument de mesure de la puissance ou de l'énergie laser combiné à des dispositifs annexes.

2.5 Erreur de mesure

Différence entre la valeur indiquée et la valeur vraie d'un mesurande.

POWER AND ENERGY MEASURING DETECTORS, INSTRUMENTS AND EQUIPMENT FOR LASER RADIATION

1 Scope and object

This standard is applicable to instruments and equipment measuring the laser radiant power and laser radiant energy in the optical spectral range (with wavelength from 100 nm to 1 mm). If detectors are offered separately, this standard is also applicable to them.

The object of this standard is to lay down definitions and minimum requirements as well as suitable test procedures for the characteristics and the manufacturing standards for detectors, instruments and equipment for the measurement of power and energy of laser radiation.

For the electrical safety of indicators and equipment, see IEC 1010-1.

2 Terminology

For the purposes of this standard, the following definitions apply:

2.1 Calibration

The set of operations which establish, under specified conditions, the relationship between values indicated by the measuring instrument or output signal of the detector and the corresponding known values of a measurand.

NOTE - The result of a calibration is sometimes expressed as a calibration factor or as a series of calibration factors in the form of a calibration curve.

2.2 Calibration factor

Quotient of instrument indication by the detector input quantity.

2.3 Detector

See laser detector.

2.4 Equipment (for measuring laser power or energy)

Instrument measuring laser power or energy combined with auxiliary devices.

2.5 Error of measurement

The difference between measured value and true value of a measurand.