

**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 Varembe Geneva, Switzerland  
e-mail: [inmail@iec.ch](mailto: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
 <b>Articles</b>	
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 Eclairage 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 instru- ment 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) .....	
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<sup>os</sup> 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.

## 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.