

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61066

Deuxième édition
Second edition
2006-06

**Systèmes de dosimétrie par thermo-
luminescence pour la surveillance
individuelle et de l'environnement**

**Thermoluminescence dosimetry systems
for personal and environmental monitoring**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61066:2006

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**

61066

Deuxième édition
Second edition
2006-06

**Systèmes de dosimétrie par thermo-
luminescence pour la surveillance
individuelle et de l'environnement**

**Thermoluminescence dosimetry systems
for personal and environmental monitoring**

© 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 Varembé, 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 et objet.....	14
2 Références normatives.....	16
3 Termes et définitions.....	20
4 Unités et symboles.....	36
5 Procédures générales d'essai.....	40
5.1 Procédures d'essai de base.....	40
5.2 Procédure d'essai applicables à tout essai.....	44
6 Exigences de performances: résumé.....	46
7 Aptitude d'un système dosimétrique.....	58
7.1 Généralités.....	58
7.2 Domaine de mesure et type de rayonnement.....	58
7.3 Domaine de variation assigné des grandeurs d'influence.....	58
7.4 Temps de mesure maximal assigné $t_{\max}$	58
7.5 Réutilisation.....	58
7.6 Fonction modèle.....	58
7.7 Exemple de caractérisation d'un système dosimétrique.....	60
8 Exigences de conception du système dosimétrique.....	60
8.1 Généralités.....	60
8.2 Indication de la valeur de la dose (système dosimétrique).....	62
8.3 Attribution de la valeur de dose au dosimètre (système dosimétrique).....	62
8.4 Informations données sur l'instrumentation (lecteur et dosimètre).....	62
8.5 Contamination radioactive et décontamination (dosimètre).....	62
8.6 Algorithme pour calculer la valeur indiquée (système dosimétrique).....	62
8.7 Utilisation des dosimètres en champ mixte de rayonnement (système dosimétrique).....	64
9 Exigences de performances et essais sous rayonnement (système dosimétrique).....	64
9.1 Généralités.....	64
9.2 Coefficient de variation.....	64
9.3 Réponse non linéaire.....	64
9.4 Caractéristiques de surexposition, rémanence et réutilisation.....	68
9.5 Energie du rayonnement et angle d'incidence pour les dosimètres mesurant $H_p(10)$ ou $H^*(10)$	70
9.6 Energie du rayonnement et angle d'incidence pour les dosimètres mesurant $H_p(0,07)$	74
9.7 Rayonnement incident sur le côté du dosimètre $H_p(10)$ ou $H_p(0,07)$	80
10 Additivité de la valeur indiquée (système dosimétrique).....	80
10.1 Exigences.....	80
10.2 Méthode d'essai.....	82
10.3 Interprétation des résultats.....	84

CONTENTS

FOREWORD.....	9
INTRODUCTION.....	13
1 Scope and object.....	15
2 Normative references	17
3 Terms and definitions	21
4 Units and symbols	37
5 General test procedures	41
5.1 Basic test procedures	41
5.2 Test procedures to be considered for every test	45
6 Performance requirements: summary	47
7 Capability of a dosimetry system	59
7.1 General	59
7.2 Measuring range and type of radiation	59
7.3 Rated ranges of the influence quantities	59
7.4 Maximum rated measurement time $t_{\max}$	59
7.5 Reusability	59
7.6 Model function	59
7.7 Example for the characterization of a dosimetry system	61
8 Requirements in respect of the design of the dosimetry system	61
8.1 General	61
8.2 Indication of the dose value (dosimetry system)	63
8.3 Assignment of the dose value to the dosimeter (dosimetry system)	63
8.4 Information given on the instruments (reader and dosimeter)	63
8.5 Retention and removal of radioactive contamination (dosimeter)	63
8.6 Algorithm to evaluate the indicated value (dosimetry system)	63
8.7 Use of dosimeters in mixed radiation fields (dosimetry system)	65
9 Radiation performance requirements and tests (dosimetry system).....	65
9.1 General	65
9.2 Coefficient of variation	65
9.3 Non-linear response	65
9.4 Overload characteristics, after-effects, and reusability	69
9.5 Radiation energy and angle of incidence for $H_p(10)$ or $H^*(10)$ dosimeters	71
9.6 Radiation energy and angle of incidence for $H_p(0,07)$ dosimeters	75
9.7 Radiation incidence from the side of an $H_p(10)$ or $H_p(0,07)$ dosimeter	81
10 Additivity of the indicated value (dosimetry system).....	81
10.1 Requirements	81
10.2 Method of test	83
10.3 Interpretation of the results	85

11	Exigences de performances et essais d'environnement	84
11.1	Généralités.....	84
11.2	Température ambiante et humidité relative (dosimètre)	86
11.3	Exposition à la lumière (dosimètre).....	86
11.4	Acquisition de la dose, effacement progressif avec le temps, auto-irradiation et réponse au rayonnement naturel (dosimètre).....	88
11.5	Étanchéité (du dosimètre)	92
11.6	Stabilité du lecteur (lecteur)	92
11.7	Température ambiante (lecteur)	92
11.8	Exposition à la lumière (lecteur)	94
11.9	Alimentation primaire (lecteur).....	96
11.10	Interprétation générale des résultats	98
12	Performances électromagnétiques, exigences et essais (système dosimétrique)	98
12.1	Généralités.....	98
12.2	Exigences	98
12.3	Méthode d'essai	100
12.4	Interprétation des résultats	100
13	Exigences de performances mécaniques et essais	100
13.1	Généralités.....	100
13.2	Chute (dosimètre)	102
13.3	Vibration (dosimètre et lecteur de poids inférieur à 15 kg)	104
13.4	Interprétation générale des résultats	104
14	Logiciels, données et interfaces du système dosimétrique	104
14.1	Généralités.....	104
14.2	Exigences	106
14.3	Méthode d'essai	110
15	Manuel d'instructions.....	114
15.1	Généralités.....	114
15.2	Spécification des données techniques	114
16	Documentation	116
16.1	Rapport d'essai de type	116
16.2	Certificat publié par le laboratoire réalisant les essais de type.....	116
	Annexe A (normative) Limites de confiance	120
	Annexe B (informative) Relation causale entre les signaux lus, la valeur indiquée et la valeur du mesurande.....	126
	Annexe C (informative) Vue d'ensemble des actions nécessaires pour réaliser un essai de type selon la présente norme	130
	Figure A.1 – Essai pour les intervalles de confiance	120
	Figure B.1 – Evaluation des données dans un système dosimétrique.....	126
	Tableau 1 – Symboles et abréviations.....	38
	Tableau 2 – Conditions de référence et conditions normales d'essai.....	42
	Tableau 3 – Exigences de performances des dosimètres mesurant $H_p(10)$	48
	Tableau 4 – Exigences de performances pour les dosimètres mesurant $H_p(0,07)$	50
	Tableau 5 – Exigences de performances des dosimètres mesurant $H^*(10)$	52

11	Environmental performance requirements and tests	85
11.1	General	85
11.2	Ambient temperature and relative humidity (dosemeter)	87
11.3	Light exposure (dosemeter)	87
11.4	Dose build up, fading, self-irradiation and response to natural radiation (dosemeter)	89
11.5	Sealing (dosemeter)	93
11.6	Reader stability (reader)	93
11.7	Ambient temperature (reader)	93
11.8	Light exposure (reader)	95
11.9	Primary power supply (reader)	97
11.10	General interpretation of the results	99
12	Electromagnetic performance requirements and tests (dosimetry system)	99
12.1	General	99
12.2	Requirements	99
12.3	Method of test	101
12.4	Interpretation of the results	101
13	Mechanical performance requirements and tests	101
13.1	General	101
13.2	Drop (dosemeter)	103
13.3	Vibration (dosemeter and reader with weight less than 15 kg)	105
13.4	General interpretation of the results	105
14	Software, data and interfaces of the dosimetry system	105
14.1	General	105
14.2	Requirements	107
14.3	Method of test	111
15	Instruction manual	115
15.1	General	115
15.2	Specification of the technical data	115
16	Documentation	117
16.1	Type test report	117
16.2	Certificate issued by the laboratory performing the type test	117
	Annex A (normative) Confidence limits	121
	Annex B (informative) Causal connection between readout signals, indicated value and value of the measurand	127
	Annex C (informative) Overview of the necessary actions that have to be performed for a type test according to this standard	131
	Figure A.1 – Test for confidence intervals	121
	Figure B.1 – Data evaluation in dosimetry systems	127
	Table 1 – Symbols and abbreviated terms	39
	Table 2 – Reference conditions and standard test conditions	43
	Table 3 – Performance requirements for $H_p(10)$ dosimeters	49
	Table 4 – Performance requirements for $H_p(0,07)$ dosimeters	51
	Table 5 – Performance requirements for $H^*(10)$ dosimeters	53

Tableau 6 – Exigences de performances à l'environnement pour les dosimètres et les lecteurs.....	54
Tableau 7 – Exigences de performances pour les perturbations électromagnétiques pour les lecteurs selon l'Article 12	56
Tableau 8 – Performances mécaniques, exigences pour les dosimètres et les lecteurs.....	56
Tableau A.1 – Coefficient de Student pour un intervalle de confiance de 95 %	122
Tableau C.1 – Programme d'essai de type d'un dosimètre pour la mesure de $H_p(10)$ répondant aux exigences dans le domaine minimal de variation assigné.....	130

Withdrawn

Table 6 – Environmental performance requirements for dosimeters and readers	55
Table 7 – Electromagnetic disturbance performance requirements for readers according to Clause 12	57
Table 8 – Mechanical disturbances performance requirements for dosimeters and readers	57
Table A.1 – Student's t -value for a double sided 95 % confidence interval	123
Table C.1 – Schedule for a type test of a dosimeter for $H_p(10)$ fulfilling the requirements within the minimal rated ranges	131

Withdrawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SYSTÈMES DE DOSIMÉTRIE PAR THERMOLUMINESCENCE POUR LA SURVEILLANCE INDIVIDUELLE ET DE L'ENVIRONNEMENT

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 61066 a été établie par le sous-comité 45B: Instrumentation pour la radioprotection, du comité d'études 45 de la CEI: Instrumentation nucléaire.

Cette deuxième édition de la CEI 61066 annule et remplace la première édition publiée en 1991 et constitue une révision technique. Les modifications majeures par rapport à l'édition précédente consistent à

- spécifier l'utilisation des grandeurs opérationnelles en accord avec l'ICRU 51;
- harmoniser la norme avec les normes ISO applicables aux rayonnements de référence et à l'étalonnage: l'ISO 4037 pour les rayonnements photoniques, l'ISO 6980 pour les rayonnements bêta et l'ISO 8529 pour les rayonnements neutroniques. Pour cette raison, cette norme ne donne aucun facteur de conversion du kerma (ou dose absorbée ou fluence) dans l'air dans les grandeurs opérationnelles. Ceux qui sont donnés dans les normes ISO doivent être appliqués;

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**THERMOLUMINESCENCE DOSIMETRY SYSTEMS
FOR PERSONAL AND ENVIRONMENTAL MONITORING**

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 61066 has been prepared by subcommittee 45B: Radiation protection instrumentation, of IEC technical committee 45: Nuclear instrumentation.

This second edition of IEC 61066 cancels and replaces the first edition published in 1991 and constitutes a technical revision. The main changes with respect to the previous edition are to

- specify the use of operational quantities according to ICRU 51;
- harmonize with relevant ISO standards on reference radiation and calibration: ISO 4037 for photon radiation, ISO 6980 for beta radiation and ISO 8529 for neutron radiation. For this reason, no conversion coefficients from air kerma (or absorbed dose or fluence) to the operational quantities are given in this standard. The ones given in the ISO-standards are to be applied;

- introduire les termes fondamentaux du concept qu'un résultat de mesure consiste essentiellement en une valeur et une incertitude associée, comme exprimé dans la CEI 60050-300, Partie 311, et la CEI 60359 et renvoyer le lecteur à un rapport technique CEI pour une analyse complète de l'incertitude des mesures de radioprotection;
- aligner les exigences de la CEI relatives aux incertitudes des systèmes de dosimétrie pour la mesure des équivalents de dose sur les individus avec les exigences établies dans la publication 75 de la CIRP: Principes généraux pour la radioprotection des travailleurs.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
45B/495/FDIS	45B/505/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.

Withdrawn

- incorporate basic terms of the concept that a measurement essentially consists of a value and an associated uncertainty, as expounded in the introductions of IEC 60050-300, Part 311, and IEC 60359 and refer the reader to an IEC technical report for complete uncertainty analysis in radiation protection measurements;
- align IEC uncertainty requirements on dosimetry systems for measuring personal dose equivalents with those stated in ICRP Publication 75: General Principles for the Radiation Protection of Workers.

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

FDIS	Report on voting
45B/495/FDIS	45B/505/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.

Withdrawn

INTRODUCTION

Un système de dosimétrie par thermoluminescence (TLD) peut comporter les éléments suivants:

- a) un élément passif, nommé ici dosimètre, qui comporte des moyens d'identification et contient un ou plusieurs détecteurs de rayonnement;
- b) un lecteur qui comprend le chauffage du ou des détecteurs après exposition au rayonnement ionisant et qui mesure la quantité de lumière émise par chauffage pour déterminer la dose de rayonnement;
- c) un ordinateur comportant le logiciel adéquat pour contrôler le lecteur, enregistrer les données fournies par le lecteur, calculer, afficher et stocker les doses évaluées sous forme de fichier électronique ou de copie papier;
- d) un équipement supplémentaire et un document décrivant les procédures associées (manuel d'instructions) pour réaliser des opérations telles que supprimer l'information de dose enregistrée, la remise à zéro des dosimètres, ou les moyens ou procédures nécessaires pour vérifier l'ensemble du système.

Withdrawal

INTRODUCTION

A thermoluminescence dosimetry (TLD) system may consist of the following elements:

- a) a passive device, referred to here as a dosimeter, that incorporates some means of identification and contains one or more radiation detectors;
- b) a reader which is used for heating the detector or detectors after exposure to ionising radiation and for measuring how much light is emitted on heating, in order to determine the radiation dose;
- c) a computer with appropriate software to control the reader, store the data transmitted from the reader, calculate, display and store the evaluated dose in the form of an electronic file or paper copy;
- d) additional equipment and documented procedures (instruction manual) for performing associated processes such as deleting stored dose information, cleaning dosimeters, or those needed to ensure the effectiveness of the whole system.

Withdrawn

SYSTÈMES DE DOSIMÉTRIE PAR THERMOLUMINESCENCE POUR LA SURVEILLANCE INDIVIDUELLE ET DE L'ENVIRONNEMENT

1 Domaine d'application et objet

La présente Norme internationale s'applique aux systèmes de dosimétrie par thermoluminescence (TLD) utilisés pour mesurer l'équivalent de dose individuel $H_p(10)$ ou $H_p(0,07)$ ou l'équivalent de dose ambiant $H^*(10)$ pour les expositions externes aux rayonnements photon ou bêta dans le domaine de dose de 0,01 mSv à 10 Sv. La table ci-dessous spécifie différents domaines d'énergie selon les différentes grandeurs opérationnelles et les types de rayonnement. Toutes les valeurs d'énergie données sont des valeurs moyennes par rapport à la grandeur considérée.

	Rayonnement photon	Rayonnement bêta
$H_p(10); H^*(10)$	12 keV à 7 MeV	--
$H_p(0,07)$	8 keV à 250 keV	0,07 MeV ^a à 1,2 MeV presque équivalent à E_{max} de 225 keV à 3,54 MeV

^a Pour le rayonnement bêta, une énergie de 0,07 MeV est nécessaire pour traverser la couche cornée de la peau de 0,07 mm d'épaisseur nominale (presque équivalent à 0,07 mm de tissu de l'ICRU).

NOTE 1 Dans la présente norme, «dose» signifie équivalent de dose individuel ou ambiant, sauf précision contraire.

NOTE 2 Pour $H_p(10)$ et $H^*(10)$, aucun rayonnement bêta n'est considéré car il n'y a pas de coefficient de conversion dans l'ICRU 56, l'ICRU 57 et dans l'ISO 6980.

La présente norme s'applique aux systèmes de dosimétrie par thermoluminescence (TLD) qui sont aptes à évaluer des doses à partir de lectures dans l'unité requise (Sv). La seule correction qui peut être appliquée est celle qui résulte du bruit de fond dû au rayonnement naturel en utilisant des dosimètres supplémentaires.

NOTE 3 La correction due au bruit de fond peut être faite avant ou après le calcul de la dose.

Dans la présente norme, les exigences sont établies, au minimum, pour des domaines fixes de valeurs, par exemple de 80 keV à 1,25 MeV pour l'énergie photonique (voir Tableaux 3 à 5). Un système de dosimétrie doit répondre aux exigences établies pour ces domaines minimaux. Cependant, le fabricant peut établir des domaines plus larges pour les différentes valeurs, par exemple 60 keV à 7 MeV. Ces domaines plus larges sont appelés domaines assignés. Dans de tels cas, il faut que les systèmes de dosimétrie répondent aux exigences établies pour ces domaines assignés. Ainsi, des systèmes de dosimétrie peuvent être classés en fonction d'un ensemble de domaines (pour les doses, les énergies, la température, etc.) dans lesquelles les exigences établies par cette norme sont tenues.

Pour les systèmes dosimétriques décrits ci-dessus, la présente norme spécifie les caractéristiques générales, les procédures générales d'essai et les exigences de performances, les caractéristiques de rayonnement de même que les caractéristiques environnementales, électriques, mécaniques, des logiciels et de sécurité.

L'étalonnage absolu du système de dosimétrie n'est pas vérifié en tant qu'essai de type selon la présente norme, puisque seules des propriétés du système présentent un intérêt. L'étalonnage absolu est vérifié pendant les essais individuels de série.

La présente norme ne comporte pas d'exigences concernant les dosimètres neutroniques. Elle ne concerne pas non plus l'utilisation des données résultantes.

THERMOLUMINESCENCE DOSIMETRY SYSTEMS FOR PERSONAL AND ENVIRONMENTAL MONITORING

1 Scope and object

This International Standard applies to thermoluminescence dosimetry (TLD) systems that are used for measuring the personal dose equivalents $H_p(10)$ or $H_p(0,07)$ or the ambient dose equivalent $H^*(10)$ for external photon or beta radiation within the dose range from 0,01 mSv to 10 Sv. Different energy ranges are specified for different operational quantities and radiation types, as evident in the following Table. All the energy values given are mean energies with respect to the prevailing dose quantity.

	Photon radiation	Beta radiation
$H_p(10); H^*(10)$	12 keV to 7 MeV	—
$H_p(0,07)$	8 keV to 250 keV	0,07 MeV ^a to 1,2 MeV almost equivalent to $E_{\max}$ from 225 keV to 3,54 MeV

^a For beta radiation, an energy of 0,07 MeV is required to penetrate the dead layer of skin of 0,07 mm (almost equivalent to 0,07 mm of ICRU tissue) nominal depth.

NOTE 1 In this standard, “dose” means personal or ambient dose equivalent, unless otherwise stated.

NOTE 2 For $H_p(10)$ and $H^*(10)$ no beta radiation is considered as no conversion coefficients are available, neither in ICRU 56, ICRU 57 nor in ISO 6980.

This standard is intended to be applied to thermoluminescence dosimetry (TLD) systems that are capable of evaluating doses from readings in the required unit (Sv). The only correction that may be applied is the one resulting from natural background radiation using extra dosimeters.

NOTE 3 The correction due to natural background may be made before or after the dose calculation.

In this standard, requirements are stated, as a minimum, for fixed ranges of influence quantities, for example 80 keV to 1,25 MeV for photon energy (see Tables 3 to 5). A dosimetry system shall fulfil the requirements stated for these minimal ranges. However, the manufacturer may state larger ranges for the different influence quantities, for example 60 keV to 7 MeV. These larger ranges are called rated ranges. In such cases, the dosimetry systems must fulfil the requirements stated for these rated ranges. Thus, dosimetry systems can be classified by stating a set of ranges (for dose, energy, temperature, etc.) within which the requirements stated in this standard are met.

For the dosimetry systems described above, this standard specifies general characteristics, general test procedures and performance requirements, radiation characteristics as well as environmental, electrical, mechanical, software and safety characteristics.

The absolute calibration of the dosimetry system is not checked during a type test according to this standard as only system properties are of interest. The absolute calibration is checked during a routine test.

This standard does not incorporate requirements for neutron dosimeters nor does it cover the handling of the resulting data.

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 60050-300:2001, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Mesures et appareils de mesure électriques et électroniques – Partie 311: Termes généraux concernant les mesures – Partie 312: Termes généraux concernant les mesures électriques – Partie 313: Types d'appareils électriques de mesure – Partie 314: Termes spécifiques selon le type d'appareil*

CEI 60050-393:2003, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Partie 393: Instrumentation nucléaire – Phénomènes physiques et notions fondamentales*

CEI 60050-394:1995, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 394: Instrumentation nucléaire: Instruments*
Amendement 1 (1996)
Amendement 2 (2000)

CEI 60068-2-32, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais. Essai Ed: Chute libre*

CEI 60359:2001, *Appareils de mesure électriques et électroniques – Expression des performances*

CEI 60904-3, *Dispositifs photovoltaïques – Troisième partie: Principes de mesure des dispositifs solaires photovoltaïques (PV) à usage terrestre incluant les données de l'éclairement spectral de référence*

CEI 61000-4-2, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-2: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux décharges électrostatiques*

CEI 61000-4-3, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-3: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques*

CEI 61000-4-4, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-4: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'immunité aux transitoires électriques rapides en salves. Publication fondamentale en CEM*

CEI 61000-4-5, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-5: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux ondes de choc*

CEI 61000-4-6, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-6: Techniques d'essai et de mesure – Immunité aux perturbations conduites, induites par les champs radioélectriques*

CEI 61000-4-8, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-8: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité au champ magnétique à la fréquence du réseau*

CEI 61000-4-11, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-11: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'immunité aux creux de tension, coupures brèves et variations de tension*

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 60050-300:2001, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Electrical and electronic measurements and measuring instruments – Part 311: General terms relating to measurements – Part 312: General terms relating to electrical measurements – Part 313: Types of electrical measuring instruments – Part 314: Specific terms according to the type of instrument*

IEC 60050-393:2003, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 393: Nuclear instrumentation – Physical phenomena and basic concepts*

IEC 60050-394:1995, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 394: Nuclear instrumentation: Instruments*

Amendment 1 (1996)

Amendment 2 (2000)

IEC 60068-2-32, *Environmental testing. Part 2: Tests; Test Ed: Free fall*

IEC 60359:2001, *Electrical and electronic measurement equipment – Expression of performance*

IEC 60904-3, *Photovoltaic devices – Part 3: Measurement principles for terrestrial photovoltaic (PV) solar devices with reference spectral irradiance data*

IEC 61000-4-2, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-2: Testing and measurement techniques – Electrostatic discharge immunity test*. Basic EMC Publication

IEC 61000-4-3, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-3: Testing and measurement techniques – Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test*. Basic EMC Publication

IEC 61000-4-4, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-4: Testing and measurement techniques – Electrical fast transient/burst immunity test*. Basic EMC Publication

IEC 61000-4-5, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-5: Testing and measurement techniques – Surge immunity test*. Basic EMC Publication

IEC 61000-4-6, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-6: Testing and measurement techniques – Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields*. Basic EMC Publication

IEC 61000-4-8, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-8: Testing and measurement techniques – Power frequency magnetic field immunity test*. Basic EMC Publication

IEC 61000-4-11, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-11: Testing and measurement techniques – Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests*. Basic EMC Publication

CEI 61000-6-2, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 6-2: Normes génériques – Immunité pour les environnements industriels*

ISO, *Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure (GUM)*, Organisation internationale de normalisation, Genève, Suisse (1995)

ISO 4037-1, *Rayonnements X et gamma de référence pour l'étalonnage des dosimètres et des débitmètres, et pour la détermination de leur réponse en fonction de l'énergie des photons – Partie 1: Caractéristiques des rayonnements et méthodes de production*

ISO 4037-2, *Rayonnements X et gamma de référence pour l'étalonnage des dosimètres et des débitmètres, et pour la détermination de leur réponse en fonction de l'énergie des photons – Partie 2: Dosimétrie pour la radioprotection dans les gammes d'énergie de 8 keV à 1,3 MeV et de 4 MeV à 9 MeV*

ISO 4037-3, *Rayonnements X et gamma de référence pour l'étalonnage des dosimètres et des débitmètres et pour la détermination de leur réponse en fonction de l'énergie des photons – Partie 3: Étalonnage des dosimètres de zone (ou d'ambiance) et individuels et mesurage de leur réponse en fonction de l'énergie et de l'angle d'incidence*

ISO 4037-4: *Rayonnements X et gamma de référence pour l'étalonnage des dosimètres et des débitmètres et pour la détermination de leur réponse en fonction de l'énergie des photons – Partie 4: Étalonnage des dosimètres de zone (ou d'ambiance) et individuels dans des champs de référence X de faible énergie*

ISO 6980, *Rayonnements bêta de référence pour l'étalonnage des dosimètres et des débitmètres et pour la détermination de leur réponse en fonction de l'énergie bêta* (disponible en anglais seulement)

ISO 6980-2, *Energie nucléaire – Rayonnements bêta de référence – Partie 2: Concepts d'étalonnage en relation avec les grandeurs fondamentales caractérisant le champ de rayonnement*

ISO 8529-1, *Rayonnements neutroniques de référence – Partie 1: Caractéristiques et méthodes de production*

ISO 8529-2, *Rayonnements neutroniques de référence – Partie 2: Concepts d'étalonnage des dispositifs de radioprotection en relation avec les grandeurs fondamentales caractérisant le champ de rayonnement*

ISO 8529-3, *Rayonnements neutroniques de référence – Partie 3: Etalonnage des dosimètres de zone (ou d'ambiance) et individuels et détermination de leur réponse en fonction de l'énergie et de l'angle d'incidence des neutrons*

ISO 12794:2000, *Energie nucléaire – Radioprotection – Dosimètres individuels thermo-luminescents pour yeux et extrémités*

ICRU Report 39, *Determination of Dose Equivalents Resulting from External Radiation Sources*

ICRU Report 51, *Quantities and Units in Radiation Protection Dosimetry*

ICRU Report 56, *Dosimetry of External Beta Rays for Radiation Protection*

ICRU Report 57, *Conversion Coefficients for use in Radiological Protection against External Radiation*

IEC 61000-6-2, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-2: Generic standards – Immunity for industrial environments*

ISO, *Guide to the Expression of Uncertainty in measurement (GUM)*. International Organization for Standardization, Geneva Switzerland (1995)

ISO 4037-1, *X and gamma reference radiation for calibrating dosimeters and dose-rate meters and for determining their response as a function of photon energy – Part 1: Radiation characteristics and production methods*

ISO 4037-2, *X and gamma reference radiation for calibrating dosimeters and dose-rate meters and for determining their response as a function of photon energy – Part 2: Dosimetry for radiation protection over the energy ranges 8 keV to 1,3 MeV and 4 MeV to 9 MeV*

ISO 4037-3, *X and gamma reference radiation for calibrating dosimeters and dose-rate meters and for determining their response as a function of photon energy – Part 3: Calibration of area and personal dosimeters and the measurement of their response as a function of energy and angle of incidence*

ISO 4037-4, *X and gamma reference radiation for calibrating dosimeters and dose-rate meters and for determining their response as a function of photon energy – Part 4: Calibration of area and personal dosimeters in low energy X reference radiation fields*

ISO 6980, *Reference beta radiations for calibrating dosimeters and dose-rate meters and for determining their response as a function of beta radiation energy*

ISO 6980-2, *Nuclear energy – Reference beta-particle radiation – Part 2: Calibration fundamentals related to basic quantities characterizing the radiation field*

ISO 8529-1, *Reference neutron radiations – Part 1: Characteristics and methods of production*

ISO 8529-2, *Reference neutron radiations – Part 2: Calibration fundamentals of radiation protection devices related to the basic quantities characterizing the radiation field*

ISO 8529-3, *Reference neutron radiations – Part 3: Calibration of area and personal dosimeters and determination of response as a function of energy and angle of incidence*

ISO 12794:2000, *Nuclear energy – Radiation protection – Individual thermoluminescence dosimeters for extremities and eyes*

ICRU Report 39, *Determination of Dose Equivalents Resulting from External Radiation Sources*

ICRU Report 51, *Quantities and Units in Radiation Protection Dosimetry*

ICRU Report 56, *Dosimetry of External Beta Rays for Radiation Protection*

ICRU Report 57, *Conversion Coefficients for use in Radiological Protection against External Radiation*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

Pour les définitions relatives aux TLDs, celles qui sont données dans la première édition (CEI 61066:1991) et celles données dans l'ISO 12794 ont été utilisées. Les modifications sont indiquées.

Les définitions générales relatives aux mesures sont celles de la CEI 60050-311, de la CEI 60050-393 et de la CEI 60050-394. Un très petit nombre de définitions sont issues de l'ISO 4037-3 et du Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure (GUM).

Les références sont données entre crochets []. L'information qui suit les crochets est spécifique à la présente norme et ne correspond pas à la référence donnée.

Un mot entre parenthèses () dans le titre d'une définition est un qualificatif qui peut être supprimé s'il n'y a pas de risque de confusion avec un terme similaire.

3.1 équivalent de dose ambiant

$H^*(d)$

en un point d'un champ de rayonnement, l'équivalent de dose qui serait produit par le champ aligné et étendu correspondant, dans la sphère ICRU à une profondeur, d , sur le rayon opposé à la direction du champ aligné

[ICRU 51]

NOTE 1 La profondeur recommandée, d , pour la surveillance dosimétrique en termes de $H^*(d)$ est 10 mm, et $H^*(d)$ s'écrit alors $H^*(10)$. [VEI 393-14-95]

NOTE 2 Voir l'ICRU 39.

3.2 mise à zéro

traitement thermique contrôlé d'un détecteur TL ou dosimètre pendant ou après la lecture

[ISO 12794, 3.10, modifié]

3.3 coefficient d'étalonnage (de référence)

N_0

quotient de la valeur conventionnellement vraie d'une grandeur $C_{r,0}$ à la valeur indiquée $E_{r,0}$, au point d'essai pour un rayonnement de référence, dans les conditions de référence

Il s'exprime par

$$N_0 = \frac{C_{r,0}}{E_{r,0}}$$

NOTE 1 L'inverse du coefficient d'étalonnage est égal à la réponse dans les conditions de référence. Par opposition au coefficient d'étalonnage, qui se réfère uniquement aux conditions de référence, la réponse se réfère à des conditions quelconques existantes au moment de la mesure.

[ISO 4037, 3.2.12, modifié]

NOTE 2 Cette définition est particulièrement importante pour les dosimètres ayant une réponse non linéaire.

NOTE 3 La valeur de référence $C_{r,0}$ est donnée dans le Tableau 2.

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the following terms and definitions apply.

For definitions related to TLDs, the ones given in the first edition of this standard (IEC 61066: 1991), and the ones given in ISO 12794 were used. Modifications are indicated.

For definitions related to measurements in general, definitions were taken from IEC 60050-311, from IEC 60050-393 and from IEC 60050-394. A very limited number of definitions was taken from ISO 4037-3 and the Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM).

The references are given in brackets[]. The information following the brackets is specific to this standard and does not originate from the given source.

A word between parentheses () in the title of a definition is a qualifier that may be skipped if there is no danger of confusion with a similar term.

The terms are listed in alphabetical order.

3.1 ambient dose equivalent

$H^*(d)$

at a point in a radiation field, is the dose equivalent that would be produced by the corresponding expanded and aligned field, in the ICRU sphere at a depth, d , on the radius opposing the direction of the aligned field

[ICRU 51]

NOTE 1 The recommended depth, d , for environmental monitoring in terms of $H^*(d)$ is 10 mm, and $H^*(d)$ may be written as $H^*(10)$. [IEV 393:14-95]

NOTE 2 See ICRU 39.

3.2 annealing

controlled thermal treatment of a TL detector or dosimeter before, during or after readout and/or before use

[ISO 12794, 3.10, modified]

3.3 (reference) calibration factor

N_0

quotient of the conventional true value of a quantity $C_{r,0}$ and the indicated value $E_{r,0}$ at the point of test for a reference radiation under reference conditions

It is expressed as

$$N_0 = \frac{C_{r,0}}{E_{r,0}}$$

NOTE 1 The reciprocal of the calibration factor is equal to the response under reference conditions. In contrast to the calibration factor, which refers to the reference conditions only, the response refers to any conditions prevailing at the time of measurement.

[ISO 4037-3, 3.2.12, modified]

NOTE 2 This definition is of special importance for dosimeters having a non-linear response.

NOTE 3 The reference value $C_{r,0}$ is given in Table 2.

3.4 coefficient de variation

v

rapport de l'écart type s à la moyenne arithmétique $\bar{E}$ pour une série de n mesures E_j (valeur indiquée) donné par la formule suivante:

$$v = \frac{s}{\bar{E}} = \frac{1}{\bar{E}} \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^n (E_j - \bar{E})^2}$$

[VEI 394-20-14, modifié]

3.5 valeur conventionnellement vraie (d'une grandeur)

C

valeur attribuée à une grandeur particulière et reconnue, parfois par convention, comme la représentant avec une incertitude appropriée pour un usage donné

NOTE La «valeur conventionnellement vraie» est quelquefois appelée «valeur assignée», «meilleure estimation de la valeur», «valeur convenue» ou «valeur de référence».

[VEI 311-01-06; GUM B.2.4]

3.6 correction de non-linéarité de la réponse

r_n

quotient de la réponse R_n dans des conditions où seule la valeur de l'équivalent de dose varie, à la réponse de référence R_0

Il s'exprime par:

$$r_n = \frac{R_n}{R_0}$$

NOTE Pour un système dosimétrique dont la réponse est linéaire, r_n est égal à l'unité.

3.7 facteur d'élargissement

k

facteur numérique utilisé comme multiplicateur de l'incertitude-type composée pour obtenir l'incertitude élargie

NOTE 1 Un facteur d'élargissement est typiquement entre 2 et 3.

[GUM 2.3.6]

NOTE 2 De l'utilisation d'un facteur d'élargissement entre 2 et 23 résulte une incertitude élargie qui définit un intervalle autour du résultat de mesure qui contient approximativement 95 % de la distribution des valeurs que l'on peut raisonnablement attribuer au mesurande.

3.8 écart

D

différence entre les valeurs indiquées pour la même valeur du mesurande d'un système de dosimétrie, lorsqu'une grandeur prend successivement deux valeurs différentes

[VEI 311-07-03, modifié]

$$D = E - E_r$$

où

E est la valeur indiquée sous l'effet d'une grandeur d'influence de type S, et

E_r est la valeur indiquée dans les conditions de référence.

3.4 coefficient of variation

v

ratio of the standard deviation s to the arithmetic mean $\bar{E}$ of a set of n measurements E_j (indicated value) given by the following formula:

$$v = \frac{s}{\bar{E}} = \frac{1}{\bar{E}} \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^n (E_j - \bar{E})^2}$$

[IEV 394-20-14, modified]

3.5 conventional true value (of a quantity)

C

value attributed to a particular quantity and accepted, sometimes by convention, as having an uncertainty appropriate for a given purpose

NOTE The "conventional true value" is sometimes called "assigned value", "best estimate of the value", "conventional value" or "reference value".

[IEV 311-01-06; GUM B.2.4]

3.6 correction for non-linear response

r_n

quotient of the response R_n under conditions where only the value of the dose equivalent is varied, and the reference response R_0

It is expressed as

$$r_n = \frac{R_n}{R_0}$$

NOTE For a dosimetry system with linear response, r_n is equal to unity.

3.7 coverage factor

k

numerical factor used as a multiplier of the combined standard uncertainty in order to obtain an expanded uncertainty

NOTE 1 A coverage factor k is typically in the range 2 to 3.

[GUM 2.3.6]

NOTE 2 Using a coverage factor between 2 and 3 results in an expanded uncertainty that defines an interval about the result of a measurement that contains approximately 95 % of the distribution of values that could reasonably be attributed to the measurand.

3.8 deviation

D

difference between the indicated values for the same value of the measurand of a dosimetry system, when an influence quantity assumes, successively, two different values

[IEV 311-07-03, modified]

$$D = E - E_r$$

where

E is the indicated value under the effect of an influence quantity of type S, and

E_r is the indicated value under reference conditions.

NOTE 1 Le terme original du VEI 311-07-03 est «variation due à une grandeur d'influence». Afin de ne pas confondre écart (de la valeur indiquée) et variation de la réponse, dans la présente norme ce terme est appelé «variation».

NOTE 2 La variation peut être positive ou négative selon qu'elle résulte respectivement d'une augmentation ou d'une diminution de la valeur indiquée.

3.9 incertitude élargie

U

grandeur définissant un intervalle, autour du résultat d'un mesurage, dont on puisse s'attendre à ce qu'il comprenne une fraction élevée de la distribution des valeurs qui pourraient être attribuées raisonnablement au mesurande

[GUM 2.3.5]

NOTE 1 L'incertitude élargie est obtenue en multipliant l'incertitude type composée par un facteur d'élargissement.

NOTE 2 Dans la présente norme, le niveau de confiance est 95 %.

3.10 valeur indiquée

E

valeur du mesurande donnée directement par un appareil de mesure sur la base de sa courbe d'étalonnage

[VEI 311-01-08]

NOTE 1 Dans la présente norme, la valeur indiquée est celle donnée en unités d'équivalent de dose (Sv) par le système de dosimétrie comme résultat final de l'algorithme d'évaluation (par exemple l'affichage du logiciel, l'impression), voir 8.2.

NOTE 2 La valeur indiquée est équivalente à la valeur évaluée de la première édition de la présente norme (voir CEI 61066:1991, Annexe B et ISO 12794, Annexe D).

NOTE 3 Pour plus de détails, voir l'Annexe B de la présente norme.

3.11 grandeur d'influence

grandeur qui n'est pas le mesurande mais qui a un effet sur le résultat du mesurage

NOTE 1 Par exemple, température d'un micromètre lors de la mesure d'une longueur.

[VEI 394-20-27; GUM B.2.10]

NOTE 2 Si l'effet d'une grandeur d'influence sur le résultat d'une mesure dépend d'une autre grandeur d'influence, ces deux grandeurs d'influence sont traitées comme une unique grandeur d'influence. C'est le cas, dans la présente norme, de deux couples de grandeurs d'influence:

- a) énergie du rayonnement et angle d'incidence;
- b) température ambiante et humidité relative.

3.12 grandeur d'influence de type S

grandeur d'influence dont l'effet sur la valeur indiquée est une variation indépendante de la valeur indiquée

NOTE 1 La perturbation électromagnétique en est un exemple.

NOTE 2 Toute exigence sur une grandeur d'influence de type S est exprimée en fonction de la variation *D*.

NOTE 3 *S* représente la somme.

3.13 grandeur d'influence de type F

grandeur d'influence dont l'effet sur la valeur indiquée entraîne une modification de la réponse

NOTE 1 Par exemple, l'énergie et l'angle d'incidence du rayonnement.

NOTE 2 *F* représente le facteur.

NOTE 1 The original term in IEC 311-07-03 reads “variation (due to an influence quantity)”. In order not to mix up variation (of the indicated value) and variation of the response, in this standard the term is called “deviation”.

NOTE 2 The deviation can be positive or negative, resulting in an increase or a decrease of the indicated value, respectively.

3.9 expanded uncertainty

U

quantity defining an interval about the result of a measurement that may be expected to encompass a large fraction of the distribution of values that could reasonably be attributed to the measurand

[GUM 2.3.5]

NOTE 1 The expanded uncertainty is obtained by multiplying the combined standard uncertainty by a coverage factor.

NOTE 2 In this standard, the confidence level is 95 %.

3.10 indicated value

E

value of the measurand given directly by a measuring instrument on the basis of its calibration curve

[IEV 311-01-08]

NOTE 1 In this standard, the indicated value is the one given by the dosimetry systems as the final result of the evaluation algorithm (for example display of the software, print out) in units of dose equivalent (Sv), see 8.2.

NOTE 2 The indicated value is equivalent to the evaluated value in the first edition of this standard (see IEC 61066:1991, Annex B) and in ISO 12794, Annex D.

NOTE 3 For details see Annex B of this standard.

3.11 influence quantity

quantity that is not the measurand but that affects the result of the measurement

NOTE 1 For example, temperature of a micrometer used to measure length.

[IEV 394-20-27; GUM B.2.10]

NOTE 2 If the effect on the result of a measurement of an influence quantity depends on another influence quantity, these influence quantities are treated as a single one. In this standard, this is the case for two pairs of influence quantities:

- a) radiation energy and angle of incidence;
- b) ambient temperature and relative humidity.

3.12 influence quantity of type S

influence quantity whose effect on the indicated value is a deviation independent of the indicated value

NOTE 1 An example is the electromagnetic disturbance.

NOTE 2 All requirements for influence quantities of type S are given with respect to the value of the deviation *D*.

NOTE 3 S stands for sum.

3.13 influence quantity of type F

influence quantity whose effect on the indicated value is a change in response

NOTE 1 An example is radiation energy and angle of radiation incidence.

NOTE 2 F stands for factor.

3.14

limite inférieure du domaine de mesure

$H_{\min}$

plus basse valeur de la dose appartenant au domaine de mesure

3.15

plus grand temps de mesure assigné

$t_{\max}$

temps le plus grand, entre la préparation et la lecture des détecteurs, à l'intérieur duquel toutes les exigences de la présente norme sont satisfaites

NOTE Le temps de mesure maximal assigné dépend de la limite inférieure du domaine de mesure $H_{\min}$, de l'effacement progressif avec le temps, etc.

3.16

étendue de mesure

domaine de mesure

plage définie par deux valeurs du mesurande, ou grandeur à fournir, dans laquelle les limites de l'incertitude de l'appareil de mesure sont spécifiées

[VEI 311-03-12]

NOTE Dans la présente norme, l'étendue de mesure est le domaine d'équivalent de dose pour lequel les exigences de la présente norme sont satisfaites et, par conséquent, l'incertitude limitée.

3.17

domaine minimal de variation (d'utilisation)

plus petit domaine spécifié d'une grandeur d'influence ou d'un paramètre instrumental dans lequel le système dosimétrique doit fonctionner conformément à la présente norme

NOTE La deuxième colonne des Tableaux 3 à 7 donne le domaine de variation minimal pour chaque grandeur d'influence considérée dans la présente norme.

3.18

équivalent de dose individuel

$H_p(d)$

équivalent de dose dans les tissus mous, à la profondeur appropriée, d , sous un point spécifié du corps

[ICRU 51]

NOTE 1 Les profondeurs recommandées sont de 10 mm pour les rayonnements fortement pénétrants et de 0,07 mm pour les rayonnements faiblement pénétrants [VEI 393-14-97].

NOTE 2 Tissus mous signifie élément de tissu ICRU-4; voir ICRU 39.

3.19

point d'essai

point du champ de rayonnement où la valeur conventionnellement vraie de la grandeur à mesurer est connue

[ISO 4037-3, 3.2.6, modifié]

3.20

préparation

traitement normal de recuit, de nettoyage, etc. que les dosimètres ou les détecteurs ont à subir en vue d'une utilisation de routine

[ISO 12794, 3.11, modifié]

3.14**lower limit of the measuring range** H_{low}

lowest dose value included in the measuring range

3.15**maximum rated measurement time** t_{max}

longest time, between prepare and readout of the detectors, within which all requirements of this standard are fulfilled

NOTE The maximum rated measuring time depends on the lower limit of the measuring range H_{low} , the fading, etc.

3.16**measuring range**

range defined by two values of the measurand, or quantity to be supplied, within which the limits of uncertainty of the measuring instrument are specified

[IEV 311-03-12]

NOTE In this standard, the measuring range is the range of dose equivalent, in which the requirements of this standard are fulfilled and thus the uncertainty is limited.

3.17**minimal rated range (of use)**

smallest range being specified for an influence quantity or instrument parameter over which the dosimetry system shall operate in compliance with this standard

NOTE The minimal rated ranges of the influence quantities dealt with in this standard are given in the second column of Tables 3 to 7.

3.18**personal dose equivalent** $H_p(d)$ dose equivalent in soft tissue, at an appropriate depth, d , below a specified point on the body

[ICRU 51]

NOTE 1 The recommended depths are 10 mm for penetrating radiation and 0,07 mm for superficial. [IEV 393-14-97]

NOTE 2 Soft tissue means ICRU 4 element tissue, see ICRU 39.

3.19**point of test**

point in the radiation field at which the conventional true value of the quantity to be measured is known

[ISO 4037-3, 3.2.6 modified]

3.20**prepare**

normal treatment, for example of annealing, cleaning, etc. which the dosimeters or detectors are intended to be subjected to in routine use

[ISO 12794, 3.11, modified]

3.21

domaine de variation assigné (nominal d'utilisation)

domaine des valeurs que peut avoir une grandeur d'influence sans que l'écart ou la variation de la réponse soit supérieure aux limites spécifiées

[VEI 311-07-05, modifié]

NOTE Dans la définition du VEI 311-07-05, le terme s'écrit «domaine nominal d'utilisation». Dans la présente norme, «domaine de variation» est utilisé pour éviter les termes compliqués comme «le domaine d'utilisation d'une grandeur d'influence» et pour avoir des termes plus aisément compréhensibles comme «domaine de variation d'une grandeur d'influence».

3.22

lecture

procédure de mesure de la lumière émise quand un détecteur thermoluminescent est chauffé dans le lecteur

[ISO 12794, 3.12]

3.23

conditions de référence

ensemble de valeurs spécifiées et/ou domaines des valeurs des grandeurs d'influence pour lesquelles les incertitudes admissibles d'un système dosimétrique sont les plus faibles

[VEI 311-06-02, modifié]

3.24

direction de référence

dans le système des coordonnées du dosimètre, la direction par rapport à laquelle l'angle de la direction d'incidence du rayonnement est repéré dans des champs unidirectionnels

[ISO 4037-3, 3.2.7]

3.25

orientation de référence (d'un dosimètre)

orientation pour laquelle la direction du rayonnement incident coïncide avec la direction de référence du dosimètre

[ISO 4037-3, 3.2.8]

3.26

point de référence d'un dosimètre

marque physique ou marques sur la surface extérieure du dosimètre qui sont utilisées pour positionner celui-ci par rapport au point d'essai

[VEI 394-20-15, modifié]

3.27

réponse de référence

R_0

réponse pour une valeur de référence, $C_{r,0}$, de la grandeur à mesurer dans les conditions de référence

La réponse de référence s'exprime par:

$$R_0 = \frac{E_{r,0}}{C_{r,0}}$$

où $E_{r,0}$ est la valeur indiquée correspondante.

NOTE 1 La réponse de référence est l'inverse du coefficient d'étalonnage de référence.

NOTE 2 Les valeurs de référence sont données dans le Tableau 2.

3.21**(nominal) rated range (of use)**

specified range of values which an influence quantity can assume without causing a deviation or variation of the response exceeding specified limits

[IEV 311-07-05, modified]

NOTE In IEV 311-07-05, the term reads “nominal range of use”. In this standard, “rated range” is used in order to avoid complicated terms like “the range of use of an influence quantity” but to have terms that are easily readable like “the rated range of an influence quantity”.

3.22**readout**

process of measuring the light emitted when a thermoluminescence detector is heated in a reader

[ISO 12794, 3.12]

3.23**reference conditions**

set of specified values and/or ranges of values of influence quantities under which the uncertainties admissible for a dosimetry system are the smallest

[IEV 311-06-02, modified]

3.24**reference direction**

direction, in the coordinate system of a dosimeter, with respect to which the angle to the direction of radiation incidence is measured in unidirectional fields

[ISO 4037-3, 3.2.7]

3.25**reference orientation**

(dosimeter) orientation for which the direction of the incident radiation coincides with the reference direction of the dosimeter

[ISO 4037-3, 3.2.8]

3.26**reference point of a dosimeter**

physical mark or marks on the outside of the dosimeter to be used in order to position it with respect to the point of test

[IEV 394-20-15, modified]

3.27**reference response**

R_0

response for a reference value $C_{r,0}$ of the quantity to be measured under reference conditions

It is expressed as

$$R_0 = \frac{E_{r,0}}{C_{r,0}}$$

where $E_{r,0}$ is the corresponding indicated value.

NOTE 1 The reference response is the reciprocal of the reference calibration factor.

NOTE 2 The reference values are given in Table 2.

3.28 incertitude relative élargie

U_{rel}
incertitude élargie divisée par le résultat de la mesure

3.29 réponse relative

r
quotient de la réponse R à la réponse de référence R_0

$$r = \frac{R}{R_0}$$

3.30 réponse (d'un ensemble de mesure de rayonnements) R rapport, dans des conditions spécifiées, donné par la relation:

$$R = \frac{E}{C}$$

où

E est la valeur indiquée de la quantité mesurée par l'équipement ou l'ensemble en d'essai, et

C est la valeur conventionnellement vraie de cette quantité.

[VEI 394-20-21, modifié]

NOTE La valeur de la réponse peut varier avec la dose à mesurer. Dans ce cas, on dit que le système dosimétrique a une réponse non linéaire.

3.31 résultat de mesure ensemble de valeurs attribuées à un mesurande

NOTE 1 La valeur centrale de l'ensemble peut être choisie comme valeur du mesurande et un paramètre caractérisant la dispersion incertitude.

NOTE 2 Le résultat de la mesure est relié à l'indication de l'instrument par les valeurs de correction obtenues par étalonnage ou par l'utilisation d'un modèle.

[VEI 311-01-01]

NOTE 3 Dans la présente norme, la "valeur du mesurande", voir Note 1 ci-dessus, s'écrit M , voir 3.44.

NOTE 4 Dans la présente norme, «l'indication donnée par l'instrument», voir note 2 ci-dessus, est «la valeur indiquée» E , voir 3.10.

NOTE 5 L'estimation de M peut être basée sur une ou plusieurs valeurs indiquées.

3.32 signal (de lecture)

S
quantité obtenue par un lecteur à partir de la lecture d'un dosimètre dont on veut évaluer la valeur indiquée de l'équivalent de dose

NOTE 1 Par exemple, la charge produite dans un photomultiplicateur par la lumière émise par un TL; la surface d'une certaine région de la courbe de luminescence d'un détecteur TL; un paramètre de comparaison évalué à partir de l'analyse de la courbe de luminescence.

NOTE 2 En principe, il est possible d'obtenir plus d'un signal à partir d'un même détecteur (par exemple plusieurs paramètres de comparaison à partir de l'analyse de la courbe de luminescence).

NOTE 3 L'utilisation de plus d'un détecteur conduit toujours à l'utilisation de plus d'un signal.

NOTE 4 Le "signal" est équivalent à la "valeur de lecture" dans la CEI 61066:1991, 4.15 et l'ISO 12794, 3.12.

NOTE 5 Pour plus de détails, voir l'Annexe B de la présente norme.

3.28**relative expanded uncertainty** U_{rel}

expanded uncertainty divided by the measurement result

3.29**relative response** r quotient of the response R and the reference response R_0

$$r = \frac{R}{R_0}$$

3.30**response (of a radiation measuring assembly)** R

ratio, under specified conditions, given by the relation:

$$R = \frac{E}{C}$$

where

 E is the indicated value of the quantity measured by the equipment or assembly under test, and C is the conventional true value of this quantity.

[IEV 394-20-21, modifié]

NOTE The value of the response may vary with the dose being measured. In such cases, a dosimetry system is said to have a non-linear response.

3.31**result of a measurement**

set of values attributed to a measurand

NOTE 1 The central value of the whole can be selected as value of the measurand and a parameter characterising the dispersion as uncertainty.

NOTE 2 The result of a measurement is related to the indication given by the instrument and to the values of correction obtained by calibration and by the use of a model.

[IEV 311-01-01]

NOTE 3 In this standard, the “value of the measurand”, see Note 1, is abbreviated to M , see 3.44.NOTE 4 In this standard, the “indication given by the instrument”, see Note 2, is the “indicated value” E , see 3.10.NOTE 5 The estimation of M can be based on one or more indicated values.**3.32****(readout) signal** S

quantity obtained in a reader after readout of a detector from which the indicated value of the dose equivalent is evaluated

NOTE 1 Examples are the charge measured in a photomultiplier tube due to TL-light; the area of a certain region from a glow curve of a TL detector; a fitting parameter evaluated from a glow curve analysis.

NOTE 2 In principle, it is possible to get more than one signal from one detector (e.g. several fitting parameters from a glow curve analysis).

NOTE 3 Using more than one detector always means using more than one signal.

NOTE 4 The “signal” is similar to the “readout value” in IEC 61066:1991, 4.15 and ISO 12794, 3.12.

NOTE 5 For details see Annex B of this standard.

3.33

écart type (expérimental)

s

pour une série de n mesurages du même mesurande, grandeur s caractérisant la dispersion des résultats, donnée par la formule:

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^n (E_j - \bar{E})^2}$$

où

E_j est le résultat du $j^{\text{ème}}$ mesurage;

$\bar{E}$ est la moyenne arithmétique des n résultats considérés.

NOTE 1 En considérant la série de n valeurs comme échantillon d'une distribution, $\bar{E}$ est un estimateur sans biais de la valeur moyenne μ , et s^2 est un estimateur sans biais de la variance σ^2 de cette distribution.

NOTE 2 L'expression $s/\sqrt{n}$ est une estimation de l'écart type de la distribution de $\bar{E}$ et est appelé «écart type expérimental de la moyenne».

NOTE 3 L'écart type expérimental de la moyenne est parfois appelé, à tort, «erreur de la moyenne».

[VEI 394-20-44, modifié]

3.34

conditions normales d'essai

domaine des valeurs d'une série de grandeurs d'influence pour lesquelles un étalonnage ou une détermination de la réponse est réalisée

NOTE 1 L'idéal serait de réaliser les étalonnages dans les conditions de référence. Comme cela n'est pas toujours possible (par exemple, pour la pression atmosphérique ambiante) ou commode (par exemple, pour la température ambiante), un (petit) intervalle encadrant les valeurs de référence peut être mis à profit. En principe, on devrait, en raison de ces écarts, corriger les variations du coefficient d'étalonnage par la valeur qu'il aurait dans les conditions de référence. En pratique, l'incertitude vers laquelle on tend sert de critère; soit que l'on prenne en compte de façon explicite la grandeur d'influence par un facteur correctif, soit que l'on puisse intégrer son effet à l'incertitude.

NOTE 2 Pendant les essais de type, toutes les valeurs des grandeurs d'influence qui ne sont pas l'objet de l'essai sont fixées dans le domaine des conditions normales d'essai.

[ISO 4037-3, 3.2.3]

3.35

incertitude-type

«

incertitude du résultat d'un mesurage exprimée sous la forme d'un écart-type

[GUM 2.3.1]

3.36

thermoluminescence

TL

phénomène d'émission de la lumière présentée par certaines substances lorsqu'elles sont chauffées après exposition à un rayonnement ionisant ou UV

NOTE En toute rigueur, ce phénomène devrait être appelé radio-thermoluminescence mais la forme abrégée, thermoluminescence, est habituellement suffisante.

[ISO 12794, 3.1]

3.33**(experimental) standard deviation***s*

for a series of *n* measurements of the same measurand, the quantity *s* characterising the dispersion of the results and given by the formula:

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^n (E_j - \bar{E})^2}$$

where

E_j is the result of the j^{th} measurement,

$\bar{E}$ is the arithmetic mean of the *n* results considered.

NOTE 1 Considering the series of *n* values as sample of a distribution, $\bar{E}$ is an unbiased estimate of the mean μ , and s^2 is an unbiased estimate of the variance σ^2 of that distribution.

NOTE 2 The expression $s/\sqrt{n}$ is an estimate of the standard deviation of the distribution of $\bar{E}$ and is called the "experimental standard deviation of the mean".

NOTE 3 "Experimental standard deviation of the mean" is sometimes incorrectly called "standard error of the mean".

[IEV 394-20-44, modified]

3.34**standard test conditions**

range of values of a set of influence quantities under which a calibration or a determination of response is carried out

NOTE 1 Ideally, calibrations should be carried out under reference conditions. As this is not always achievable (e.g. for ambient air pressure) or convenient (e.g. for ambient temperature), a (small) interval around the reference values may be used. The deviations of the calibration factor from its value under reference conditions caused by these deviations should in principle be corrected for. In practice, the uncertainty aimed at serves as a criterion as to which influence quantity has to be taken into account by an explicit correction or whether its effect may be incorporated into the uncertainty.

NOTE 2 During type tests, all values of influence quantities which are not the subject of the test are fixed within the interval of the standard test conditions.

[ISO 4037-3, 3.2.3]

3.35**standard uncertainty***u*

uncertainty of the result of a measurement expressed as a standard deviation

[GUM 2.3.1]

3.36**thermoluminescence****TL**

property exhibited by certain substances, namely the emission of light, which is induced by irradiation when the substance is heated following exposure to ionising radiation or UV

NOTE Strictly, the property should be referred to as radio-thermoluminescence but the abbreviated form thermoluminescence is usually adequate.

[ISO 12794, 3.1]

3.37

matériau thermoluminescent

TL

substance présentant le phénomène de thermoluminescence

[ISO 12794, 3.2]

3.38

détecteur thermoluminescent (TL)

(abréviation – détecteur)

quantité spécifiée de matériau TL, ou d'un tel matériau incorporé à un substrat non luminescent, défini par sa masse ou sa forme ou ses dimensions ou la masse de matériau incorporé dans le substrat

[ISO 12794, 3.3]

3.39

dosimètre thermoluminescent (TL)

(abréviation – dosimètre)

dispositif passif constitué d'un ou de plusieurs détecteurs TL, qui peut être fixé sur un support (approprié à l'application), destiné à être porté sur le corps d'une personne ou placé dans l'environnement dans le but d'estimer l'équivalent de dose correspondant à l'endroit ou près de l'endroit où il est placé

[ISO 12794, 3.4]

3.40

lecteur de dosimètres thermoluminescents (TL)

(abréviation – lecteur)

instrument utilisé pour mesurer la lumière émise par les détecteurs des dosimètres thermoluminescents; il comprend essentiellement un dispositif de chauffage, un dispositif de mesure de la lumière et l'électronique associée

[ISO 12794, 3.5]

3.41

système de dosimétrie par thermoluminescence (TLD)

(abréviation – système dosimétrique)

dosimètre TL, lecteur et l'ensemble des matériels et méthodes associées, utilisés pour estimer la dose évaluée

3.42

essais de type

essai effectué sur un ou plusieurs dispositifs réalisés selon une conception donnée pour vérifier qu'elle répond aux spécifications prescrites

[VEI 394-20-28]

3.43

limite supérieure du domaine de mesure

H_{up}

valeur de la dose la plus élevée appartenant au domaine de mesure

3.37**thermoluminescent (TL) material**

substance exhibiting the property of thermoluminescence

[ISO 12794, 3.2]

3.38**thermoluminescent (TL) detector**

(abbreviation – detector)

specified quantity of TL material, or such material incorporated with other non-luminescent material into a matrix, being defined by mass, shape or size or the mass of material incorporated in the matrix

[ISO 12794, 3.3]

3.39**thermoluminescent (TL) dosimeter**

(abbreviation – dosimeter)

passive device consisting of one or more TL detectors, which may be mounted in a holder (appropriate for the application), intended to be worn on a person's body or placed in an environment for the purpose of assessing the appropriate dose equivalent at or near the position where it is placed

[ISO 12794, 3.4]

3.40**thermoluminescent (TL) dosimeter reader**

(abbreviation – reader)

instrument used to measure the light emitted from the detectors in thermoluminescence dosimeters, consisting essentially of a heating device, a light measuring device and the associated electronics

[ISO 12794, 3.5]

3.41**thermoluminescent dosimetry (TLD) system**

(abbreviation – dosimetry system)

the TL dosimeter, reader and all associated equipment and procedures used for assessing the indicated value

3.42**type test**

conformity testing on the basis of one or more specimens of a product representative of the production

[IEV 394-20-28]

3.43**upper limit of the measuring range**

H_{up}

highest dose value included in the measuring range

3.44**valeur du mesurande*****M***

valeur qui peut être obtenue à partir de la valeur indiquée *E* en appliquant la fonction modèle de la mesure

NOTE 1 La fonction modèle d'incertitude combine la valeur indiquée *E* avec le coefficient d'étalonnage de référence N_0 , la correction pour la non-linéarité de la réponse r_n , les *l* variations D_p ($p = 1..l$) pour les grandeurs d'influence de type S, et les *m* valeurs de la réponse relative r_q ($q = 1..m$) pour les grandeurs d'influence de type F:

$$M = \frac{N_0}{r_n \prod_{q=1}^m r_q} \left[E - \sum_{p=1}^l D_p \right]$$

La fonction modèle d'incertitude est nécessaire pour l'évaluation de l'incertitude du système.

NOTE 2 Pour fonction "modèle", voir Note 2 de 3.31.

NOTE 3 Les calculs selon cette fonction modèle ne sont généralement pas réalisés, seulement dans le cas où des grandeurs d'influence spécifiques sont bien connues et où une correction appropriée est appliquée. Cette fonction modèle de la mesure est nécessaire pour toute détermination de l'incertitude selon le GUM (voir GUM, Paragraphes 3.1.6, 3.4.1 et 4.1).

NOTE 4 Si nécessaire, une autre fonction modèle plus proche de la conception de certains systèmes dosimétriques peut être utilisée.

NOTE 5 Pour plus de détails, voir l'Annexe B.

4 Unités et symboles

Dans la présente norme, les unités du système international (SI) sont utilisées. Cependant, les unités suivantes peuvent être acceptées comme d'usage courant:

- pour l'énergie: l'électron-volt (symbole eV). $1 \text{ eV} = 1,602 \times 10^{-19} \text{ J}$
- pour le temps: l'année, le mois, l'heure (symbole h), la minute (symbole min).

Les multiples et sous-multiples des unités SI peuvent être utilisées selon le système SI.

L'unité SI d'équivalent de dose est 1 J kg^{-1} .

Le nom spécial de l'unité d'équivalent de dose est le Sievert (symbole Sv). $1 \text{ Sv} = 1 \text{ J kg}^{-1}$.

La liste de symboles est donnée dans le Tableau 1.

3.44**value of the measurand*****M***

value that can be obtained from the indicated value *E* by applying the model function for the measurement

NOTE 1 The uncertainty model function combines the indicated value *E* with the reference calibration factor N_0 , the correction for non-linear response r_n , the *l* deviations D_p ($p = 1..l$) for the influence quantities of type S, and the *m* relative response values r_q ($q = 1..m$) for the influence quantities of type F:

$$M = \frac{N_0}{r_n \prod_{q=1}^m r_q} \left[E - \sum_{p=1}^l D_p \right]$$

This uncertainty model function is necessary to evaluate the uncertainty of the system.

NOTE 2 For “model” function, see Note 2 to 3.31.

NOTE 3 The calculations according to this model function are usually not performed, only in the case that specific influence quantities are well-known and an appropriate correction is applied. This model function is necessary for any determination of the uncertainty according to the GUM (see GUM, sections 3.1.6, 3.4.1 and 4.1).

NOTE 4 If necessary, another model function closer to the design of a certain dosimetry system may be used.

NOTE 5 For details, see Annex B.

4 Units and symbols

In the present standard, units of the international system (SI) are used. Nevertheless, the following units may be acceptable in common usage:

- for energy: electron-volt (symbol eV). $1 \text{ eV} = 1,602 \times 10^{-19} \text{ J}$
- for time: year, month, day, hour (symbol h), minute (symbol min).

Multiples and submultiples of SI units may be used, according to the SI system.

The SI unit of dose equivalent is 1 J kg^{-1} .

The special name for the unit of the dose equivalent is sievert (symbol Sv). $1 \text{ Sv} = 1 \text{ J kg}^{-1}$.

A list of symbols is given in Table 1.

Tableau 1 – Symboles et abréviations

Symbole	Signification	Unité
α	Angle d'incidence du rayonnement	degré
$\alpha_{\max}$	Valeur maximale du domaine de variation assigné de l'angle d'incidence du rayonnement	degré
b	Nombre de signaux pour un dosimètre, utilisés pour évaluer la valeur de dose indiquée	—
C	Valeur conventionnellement vraie de la dose	Sv
C_i	Valeur conventionnellement vraie de la dose du groupe d'évaluation i	Sv
C_r	Valeur conventionnellement vraie de la dose dans les conditions de référence, à l'exception de la grandeur de la dose: $C_r \neq C_{r,0}$	Sv
$C_{r,0}$	Grandeur de la dose de référence délivrée, voir Tableau 2, ligne 1	Sv
D	Variation	Sv
d	Profondeur dans les tissus mous, éléments ICRU 4. Profondeurs recommandées: 10 mm et 0,07 mm	m
D_p	Variation due à une grandeur d'influence p de type S; $p = 1..l$	Sv
E	Valeur indiquée	Sv
E_r	Valeur indiquée d'équivalent de dose sous des conditions de référence, sauf la grandeur de l'équivalent de dose (délivré): $C_r \neq C_{r,0}$	Sv
E_j	Valeur indiquée de la j -ème mesure de plusieurs mesures équivalentes; $j = 1..n$	Sv
$\bar{E}_i$	Valeur moyenne indiquée pour le groupe d'évaluation i	Sv
E_K	Valeur indiquée due à une seule irradiation avec C_K	Sv
E_{K+L}	Valeur indiquée due à une irradiation combinée avec $C_K + C_L$	Sv
E_L	Valeur indiquée due à une seule irradiation avec C_L	Sv
E_r	Valeur indiquée de la dose dans les conditions de référence, sauf si la valeur de l'équivalent de dose est différente des conditions de référence	Sv
$E_{r,0}$	Valeur indiquée de la dose dans les conditions de référence due à l'exposition à $C_{r,0}$	Sv
$f(S_g)$	Fonction représentant l'évaluation de l'algorithme du système dosimétrique pour évaluer la valeur indiquée	—
g	Désignation pour un signal spécifique fourni par un dosimètre	—
H	Synonyme pour l'équivalent de dose; peut être $H_p(10)$, $H_p(0,07)$ ou $H^*(10)$	Sv
$H_{\min}$	Limite inférieure du domaine de mesure de la dose	Sv
$H_{\max}$	Limite supérieure du domaine de mesure de la dose	Sv
$H^*(10)$	Équivalent de dose ambiant à une profondeur de 10 mm	Sv
$H^*(d)$	Équivalent de dose ambiant à une profondeur d	Sv
$H_p(0,07)$	Équivalent de dose individuel à une profondeur de 0,07 mm	Sv
$H_p(10)$	Équivalent de dose individuel à une profondeur de 10 mm	Sv
$H_p(d)$	Équivalent de dose individuel à une profondeur d	Sv
i	Désignation pour un groupe d'irradiation soumis à une grandeur d'influence spécifique	—
j	Désignation pour un dosimètre spécifique parmi n dosimètres irradiés identiquement	—
k	Facteur d'élargissement	—
K	Symbole des conditions d'irradiation K, par exemple 3 mSv et N-80	—
l	Nombre de grandeurs d'influence de type S	—
L	Symbole des conditions d'irradiation L, par exemple 4 mSv et S-Co	—
M	Valeur du mesurande	Sv
m	Nombre de grandeurs d'influence de type F	—
n	Nombre de signaux d'un dosimètre utilisés pour évaluer la dose	—
N_0	Coefficient d'étalonnage (de référence)	—
p	Désignation pour une grandeur d'influence spécifique de type S parmi l grandeurs d'influence de type S	—
q	Désignation Pour une grandeur d'influence spécifique de type F parmi m grandeurs d'influence de type F	—

Table 1 – Symbols and abbreviated terms

Symbol	Meaning	Unit
α	Angle of radiation incidence	degrees
$\alpha_{\max}$	Maximum value of the rated range of the angle of radiation incidence	degrees
b	Number of signals of one dosimeter, that are used to evaluate the indicated dose value	—
C	Conventional true dose value	Sv
C_i	Conventional true dose value of irradiation group i	Sv
C_r	Conventional true dose value of (delivered) dose equivalent under reference conditions, except magnitude of dose: $C_r \neq C_{r,0}$	Sv
$C_{r,0}$	Magnitude of the delivered reference dose, see Table 2, line 1	Sv
D	Deviation	Sv
d	Depth in ICRU 4-element or soft tissue. Recommended depths are 10 mm and 0,07 mm.	m
D_p	Deviation due to influence quantity no. p of type S; $p = 1..l$	Sv
E	Indicated value	Sv
E_r	Indicated value of dose equivalent under reference conditions except magnitude of (delivered) dose equivalent: $C_r \neq C_{r,0}$	Sv
E_j	Indicated value of the j -th measurement of several equivalent measurements; $j = 1..n$	Sv
$\bar{E}_i$	Mean indicated value of irradiation group i	Sv
E_K	Indicated dose value due to a single irradiation with C_K	Sv
E_{K+L}	Indicated dose value due to a combined irradiation with $C_K + C_L$	Sv
E_L	Indicated dose value due to a single irradiation with C_L	Sv
E_r	Indicated dose value under reference conditions, except the value of the dose equivalent is different from reference conditions	Sv
$E_{r,0}$	Indicated dose value under reference conditions due to exposure to $C_{r,0}$	Sv
$f(S_g)$	Function representing the evaluation algorithm inside the dosimetry system to evaluate the indicated value	—
g	Designator for a specific signal delivered from one dosimeter	—
H	Synonym for dose equivalent, may be $H_p(10)$, $H_p(0,07)$ or $H^*(10)$	Sv
H_{low}	Lower dose limit of the measuring range	Sv
H_{up}	Upper dose limit of the measuring range	Sv
$H^*(10)$	Ambient dose equivalent at a depth 10 mm	Sv
$H^*(d)$	Ambient dose equivalent at a depth d	Sv
$H_p(0,07)$	Personal dose equivalent at a depth 0,07 mm	Sv
$H_p(10)$	Personal dose equivalent at a depth 10 mm	Sv
$H_p(d)$	Personal dose equivalent at a depth d	Sv
i	Designator for an irradiation group subjected to a specific influence quantity	—
j	Designator for a specific dosimeter out of n dosimeters irradiated equally	—
k	Coverage factor	—
K	Symbol of radiation condition K, e. g. 3 mSv and N-80	—
l	Number of influence quantities of type S	—
L	Symbol of radiation condition L, e. g. 4 mSv and S-Co	—
M	Value of the measurand	Sv
m	Number of influence quantities of type F	—
n	Number of dosimeters in one group of dosimeters that are equally irradiated	—
N_0	(Reference) calibration factor	—
p	Designator for a specific influence quantity of type S out of l type S influence quantities	—
q	Designator for a specific influence quantity of type F out of m type F influence quantities	—