

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60731

Deuxième édition
Second edition
1997-07

Appareils électromédicaux –

**Dosimètres à chambres d'ionisation
utilisés en radiothérapie**

Medical electrical equipment –

**Dosimeters with ionization chambers
as used in radiotherapy**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60731: 1997

Numéros des publications

Les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000 dès le 1er janvier 1997.

Publications consolidées

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

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Accès en ligne*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Accès en ligne)*

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

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

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

Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

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

Numbering

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

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the revision work, the issue of revised editions and amendments may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
On-line access*
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates (On-line access)*

Terminology, graphical and letter symbols

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

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

IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60731

Deuxième édition
Second edition
1997-07

Appareils électromédicaux –

**Dosimètres à chambres d'ionisation
utilisés en radiothérapie**

Medical electrical equipment –

**Dosimeters with ionization chambers
as used in radiotherapy**

© IEC 1997 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE **XD**

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	10
INTRODUCTION	12
 Articles	
1 Domaine d'application et objet	14
2 Références normatives	16
3 Terminologie et définitions	18
4 Prescriptions générales	30
4.1 Prescriptions de performance	30
4.2 VALEURS DE RÉFÉRENCE et VALEURS D'ESSAI NORMALISÉES	30
4.3 Conditions et méthodes générales d'essai	32
4.3.1 CONDITIONS D'ESSAI NORMALISÉES	32
4.3.2 Essai des éléments constitutifs	32
4.3.3 DOMAINE ASSIGNÉ ou UTILE des DÉBITS DE DOSE (ou de KERMA)	32
4.3.4 Incertitude de mesurage	34
4.3.5 Réglages en cours d'essai	34
4.3.6 Conditions d'essai particulières aux ENSEMBLES DE CHAMBRE	34
4.3.7 Conditions d'essai particulières aux ENSEMBLES DE MESURAGE	34
4.3.8 Conditions d'essai particulières aux CONTRÔLEURS DE CONSTANCE	36
4.3.9 Emploi des CONTRÔLEURS DE CONSTANCE	36
4.4 Tableaux récapitulatifs	36
Tableau 1 – CONDITIONS DE RÉFÉRENCE et CONDITIONS D'ESSAI NORMALISÉES	
1a – ENSEMBLE DE CHAMBRE	38
1b – ENSEMBLE DE MESURAGE	38
Tableau 2 – Limites des CARACTÉRISTIQUES DE PERFORMANCE dans les CONDITIONS D'ESSAI NORMALISÉES	
2a – ENSEMBLE DE CHAMBRE	40
2b – ENSEMBLE DE MESURAGE	40
Tableau 3 – LIMITES DE VARIATION des CARACTÉRISTIQUES DE PERFORMANCE pour les effets des GRANDEURS D'INFLUENCE et des PARAMÈTRES D'INSTRUMENT	
3a – ENSEMBLE DE CHAMBRE	42
3b – ENSEMBLE DE MESURAGE	46
3c – ENSEMBLES DE CHAMBRE et de MESURAGE combinés	48
4.5 Classification des appareils en fonction des LIMITES DE VARIATION	48
4.5.1 DOSIMÈTRE DE CLASSE DE ROUTINE	48
4.5.2 DOSIMÈTRE DE CLASSE DE RÉFÉRENCE	48

CONTENTS

	Page
FOREWORD	11
INTRODUCTION	13
Clause	
1 Scope and object.....	15
2 Normative references	17
3 Terminology and definitions	19
4 General requirements	31
4.1 Performance requirements	31
4.2 REFERENCE VALUES and STANDARD TEST VALUES	31
4.3 General test conditions and methods	33
4.3.1 STANDARD TEST CONDITIONS	33
4.3.2 Test of components	33
4.3.3 RATED OR EFFECTIVE RANGE OF DOSE (OR KERMA) RATES	33
4.3.4 Uncertainty of measurement	35
4.3.5 Adjustments during test	35
4.3.6 Test conditions particular to CHAMBER ASSEMBLIES	35
4.3.7 Test conditions particular to MEASURING ASSEMBLIES	35
4.3.8 Test conditions particular to STABILITY CHECK DEVICES	37
4.3.9 Use of STABILITY CHECK DEVICES	37
4.4 Summary tables	37
Table 1 – REFERENCE CONDITIONS and STANDARD TEST CONDITIONS	
1a – CHAMBER ASSEMBLY	39
1b – MEASURING ASSEMBLY	39
Table 2 – Limits of PERFORMANCE CHARACTERISTICS at STANDARD TEST CONDITIONS	
2a – CHAMBER ASSEMBLY	41
2b – MEASURING ASSEMBLY	41
Table 3 – LIMITS OF VARIATION of PERFORMANCE CHARACTERISTICS for effects of INFLUENCE QUANTITIES and INSTRUMENT PARAMETERS	
3a – CHAMBER ASSEMBLY	43
3b – MEASURING ASSEMBLY	47
3c – CHAMBER and MEASURING ASSEMBLIES combined	49
4.5 Classification of equipment according to LIMITS OF VARIATION	49
4.5.1 FIELD-CLASS DOSIMETER	49
4.5.2 REFERENCE-CLASS DOSIMETER	49

Articles	Pages
5 Prescriptions de performance des ENSEMBLES DE CHAMBRE	50
5.1 Prescriptions de performance générales des CHAMBRES D'IONISATION	50
5.1.1 COURANT DE FUITE de l'ENSEMBLE DE CHAMBRE en l'absence d'irradiation	50
5.1.2 Stabilité.....	50
5.1.3 TEMPS DE STABILISATION	52
5.1.4 Fuite après irradiation	52
5.1.5 DOMAINE ASSIGNÉ OU UTILE du DÉBIT DE DOSE (rayonnement continu)	54
5.1.6 DOSE ASSIGNÉE maximale par impulsion (rayonnement pulsé)	56
5.1.7 RAYONNEMENT PARASITE	58
5.1.8 Isolement protection/collecteur	60
5.1.9 Microphonie du câble	60
5.1.10 Effet de la polarité de la tension de polarisation.....	60
5.1.11 Compatibilité électromagnétique	62
5.2 Prescriptions de performance particulières aux CHAMBRES À CAVITÉ	62
5.2.1 Dépendance de la qualité de rayonnement	64
5.2.2 DOMAINE ASSIGNÉ des dimensions du champ.....	68
5.2.3 Orientation de la CHAMBRE	72
5.3 Prescriptions de performance particulières aux CHAMBRES À PLAQUES PARALLÈLES	72
5.3.1 Dépendance de la qualité de rayonnement	74
5.3.2 DOMAINE ASSIGNÉ des dimensions du champ	76
5.3.3 Orientation de la CHAMBRE	76
5.4 Prescriptions de performance particulières aux CHAMBRES OUVERTES	78
5.4.1 Variations de la pression atmosphérique	78
5.4.2 Température	78
5.4.3 Humidité	80
5.5 Prescriptions de performance particulières aux CHAMBRES SCELLÉES	80
5.5.1 Variations de la pression atmosphérique	80
5.5.2 Température	82
6 Prescriptions de performance des ENSEMBLES DE MESURAGE.....	82
6.1 Prescriptions de performance générales des DOSIMÈTRES (DE RADIOTHÉRAPIE)	84
6.1.1 DOMAINES UTILES	84
6.1.2 POUVOIR DE RÉOLUTION de l'affichage	84
6.1.3 Répétabilité	86
6.1.4 Stabilité à long terme	86
6.1.5 TEMPS DE STABILISATION	88
6.1.6 Compatibilité électromagnétique	88
6.2 Prescriptions de performance particulières aux DOSIMÈTRES	90
6.2.1 DÉRIVE DU ZÉRO	90
6.2.2 DÉCALAGE DU ZÉRO	92
6.2.3 NON-LINÉARITÉ	94

Clause	Page
5 CHAMBER ASSEMBLY performance requirements.....	51
5.1 General performance requirements for (RADIOTHERAPY) IONIZATION CHAMBERS ..	51
5.1.1 CHAMBER ASSEMBLY LEAKAGE CURRENT without irradiation	51
5.1.2 Stability.....	51
5.1.3 STABILIZATION TIME	53
5.1.4 Post-irradiation leakage.....	53
5.1.5 RATED or EFFECTIVE RANGE of DOSE RATE (continuous radiation)	55
5.1.6 Maximum RATED DOSE per pulse (pulsed radiation)	57
5.1.7 STRAY RADIATION	59
5.1.8 Guard/collector insulation	61
5.1.9 Cable microphony	61
5.1.10 Polarity of polarizing voltage effect	61
5.1.11 Electromagnetic compatibility	63
5.2 Performance requirements particular to SHELL CHAMBERS	63
5.2.1 Dependence on radiation quality.....	65
5.2.2 RATED RANGE of field sizes	69
5.2.3 CHAMBER orientation.....	73
5.3 Performance requirements particular to PARALLEL-PLATE CHAMBERS	73
5.3.1 Dependence on radiation quality.....	75
5.3.2 RATED RANGE of field sizes.....	77
5.3.3 CHAMBER orientation.....	77
5.4 Performance requirements particular to VENTED CHAMBERS.....	79
5.4.1 Atmospheric pressure change	79
5.4.2 Temperature	79
5.4.3 Humidity.....	81
5.5 Performance requirements particular to SEALED CHAMBERS	81
5.5.1 Atmospheric pressure change	81
5.5.2 Temperature	83
6. MEASURING ASSEMBLY performance requirements.....	83
6.1 General performance requirements for (RADIOTHERAPY) DOSIMETERS	85
6.1.1 EFFECTIVE RANGES	85
6.1.2 RESOLUTION of the display.....	85
6.1.3 Repeatability	87
6.1.4 Long-term stability.....	87
6.1.5 STABILIZATION TIME.....	89
6.1.6 Electromagnetic compatibility	89
6.2 Performance requirements particular to DOSIMETERS	91
6.2.1 ZERO DRIFT	91
6.2.2 ZERO SHIFT	93
6.2.3 NON-LINEARITY	95

Articles	Pages
6.2.4 Changement de gamme	96
6.2.5 Temps mort	98
6.2.6 Température	98
6.2.7 Humidité	100
6.2.8 Effet du RAYONNEMENT PARASITE	100
6.2.9 Fuite de charge	102
6.2.10 Dépendance des DOSIMÈTRES vis-à-vis du DÉBIT DE DOSE	102
6.3 Prescriptions de performance particulières aux DÉBITMÈTRES DE DOSE	104
6.3.1 DÉRIVE DU ZÉRO	104
6.3.2 DÉCALAGE DU ZÉRO	106
6.3.3 NON-LINÉARITÉ	108
6.3.4 Changement de gamme	110
6.3.5 TEMPS DE RÉPONSE	112
6.3.6 Température	114
6.3.7 Humidité	114
6.3.8 Effet du RAYONNEMENT PARASITE	116
6.4 Prescriptions de performance particulières aux ENSEMBLES DE MESURAGE alimentés par des piles	118
6.4.1 Durée de vie des piles en fonctionnement	118
6.5 Prescriptions de performance particulières aux ENSEMBLES DE MESURAGE alimentés par le réseau	118
6.5.1 Tension du réseau – statique	118
6.5.2 Tension du réseau – variation pendant un mesurage	118
7 Prescriptions de performance du CONTRÔLEUR DE CONSTANCE	120
7.1 Prescriptions de performance générales des CONTRÔLEURS DE CONSTANCE	120
7.1.1 Stabilité à long terme	120
7.1.2 Répétabilité	120
8 Règles de construction liées aux CARACTÉRISTIQUES DE PERFORMANCE	122
8.1 Règles de construction des ENSEMBLES DE CHAMBRE	122
8.2 Règles de construction des ENSEMBLES DE MESURAGE	122
8.2.1 Réglage de la RÉPONSE	122
8.2.2 Dispositif d'affichage	122
8.2.3 Indication de l'état des piles et compensation	124
8.2.4 Seuil du courant d'entrée	124
8.2.5 Arrêt automatique du mesurage en mode DOSE	124
8.3 Règles de construction des CONTRÔLEURS DE CONSTANCE	126
8.3.1 Règles de construction générales des CONTRÔLEURS DE CONSTANCE	126
8.3.2 Règles de construction particulières à un CONTRÔLEUR DE CONSTANCE de type radioactif	126
8.3.3 Règles de construction particulières à un CONTRÔLEUR DE CONSTANCE globale	126

Clause	Page
6.2.4 Range changing	97
6.2.5 Dead time	99
6.2.6 Temperature	99
6.2.7 Humidity.....	101
6.2.8 STRAY RADIATION effect.....	101
6.2.9 Charge leakage.....	103
6.2.10 DOSE RATE dependence of DOSIMETERS	103
6.3 Performance requirements particular to DOSE RATEMETERS	105
6.3.1 ZERO DRIFT	105
6.3.2 ZERO SHIFT	107
6.3.3 NON-LINEARITY	109
6.3.4 Range changing	111
6.3.5 RESPONSE TIME	113
6.3.6 Temperature	115
6.3.7 Humidity.....	115
6.3.8 STRAY RADIATION effect.....	117
6.4 Performance requirements particular to battery-operated MEASURING ASSEMBLIES	119
6.4.1 Operating battery life.....	119
6.5 Performance requirements particular to supply mains-operated MEASURING ASSEMBLIES	119
6.5.1 Mains voltage – static.....	119
6.5.2 Mains voltage – variation during a measurement	119
7 STABILITY CHECK DEVICE performance requirements	121
7.1 General performance requirements for STABILITY CHECK DEVICES	121
7.1.1 Long-term stability.....	121
7.1.2 Repeatability.....	121
8 Constructional requirements as related to PERFORMANCE CHARACTERISTICS	123
8.1 Constructional requirements on CHAMBER ASSEMBLIES	123
8.2 Constructional requirements on MEASURING ASSEMBLIES	123
8.2.1 Adjustment of RESPONSE	123
8.2.2 Display device	123
8.2.3 Battery indication and compensation	125
8.2.4 Input current threshold	125
8.2.5 Automatic termination of measurement in the DOSE mode	125
8.3 Constructional requirements on STABILITY CHECK DEVICES	127
8.3.1 General constructional requirements on STABILITY CHECK DEVICES	127
8.3.2 Constructional requirements particular to a radioactive type STABILITY CHECK DEVICE	127
8.3.3 Constructional requirements particular to an overall STABILITY CHECK DEVICE.....	127

Articles	Pages
8.4 Règles de construction des FANTÔMES et capuchons d'équilibre électronique....	126
8.4.1 FANTÔMES	126
9 Marquage	128
9.1 Marquage prescrit sur l'ENSEMBLE DE CHAMBRE	128
9.2 Marquage prescrit sur l'ENSEMBLE DE MESURAGE	128
9.3 Marquage prescrit sur le CONTRÔLEUR DE CONSTANCE	130
9.4 Marquage prescrit sur le FANTÔME ou sur le capuchon d'équilibre électronique	130
10 DOCUMENTS D'ACCOMPAGNEMENT.....	132
10.1 DOCUMENTS D'ACCOMPAGNEMENT de l'ENSEMBLE DE CHAMBRE	132
10.1.1 INSTRUCTIONS D'UTILISATION de l'ENSEMBLE DE CHAMBRE.....	132
10.1.2 Certificat d'essai de l'ENSEMBLE DE CHAMBRE.....	136
10.1.3 Certificat d'étalonnage de l'ENSEMBLE DE CHAMBRE	136
10.2 DOCUMENTS D'ACCOMPAGNEMENT de l'ENSEMBLE DE MESURAGE	138
10.2.1 INSTRUCTIONS D'UTILISATION de l'ENSEMBLE DE MESURAGE	138
10.2.2 Certificat d'essai de l'ENSEMBLE DE MESURAGE	140
10.2.3 Certificat d'étalonnage de l'ENSEMBLE DE MESURAGE	142
10.3 DOCUMENTS D'ACCOMPAGNEMENT du CONTRÔLEUR DE CONSTANCE	142
10.3.1 INSTRUCTIONS D'UTILISATION du CONTRÔLEUR DE CONSTANCE	142
10.3.2 Certificat d'essai du CONTRÔLEUR DE CONSTANCE	144
10.3.3 Certificat de mesurage du CONTRÔLEUR DE CONSTANCE	144
10.4 DOCUMENTS D'ACCOMPAGNEMENT des FANTÔMES et des capuchons d'équilibre électronique	146
10.4.1 INSTRUCTIONS D'UTILISATION des FANTÔMES et des capuchons d'équilibre électronique	146
Figures	
1 Représentation graphique des valeurs, de l'erreur, et de l'incertitude	148
2 Appareillage d'essai pour la microphonie du câble	150
3 Tolérance de la profondeur dans le FANTÔME	152
4 Tolérance de la position latérale dans le FANTÔME	152
Annexes	
A Incertitude des mesurages	154
B Références bibliographiques.....	178
C Index alphabétique des termes définis	180

Clause	Page
8.4 Constructional requirements on PHANTOMS and build-up caps	127
8.4.1 PHANTOMS	127
9 Marking	129
9.1 Marking required on CHAMBER ASSEMBLY	129
9.2 Marking required on MEASURING ASSEMBLY	129
9.3 Marking required on STABILITY CHECK DEVICE	131
9.4 Marking required on PHANTOM or build-up cap	131
10 ACCOMPANYING DOCUMENTS	133
10.1 ACCOMPANYING DOCUMENTS for CHAMBER ASSEMBLY	133
10.1.1 INSTRUCTIONS FOR USE of CHAMBER ASSEMBLY	133
10.1.2 Test sheet for CHAMBER ASSEMBLY	137
10.1.3 Calibration certificate for CHAMBER ASSEMBLY	137
10.2 ACCOMPANYING DOCUMENTS for MEASURING ASSEMBLY	139
10.2.1 INSTRUCTIONS FOR USE of MEASURING ASSEMBLY	139
10.2.2 Test sheet for MEASURING ASSEMBLY	141
10.2.3 Calibration certificate for MEASURING ASSEMBLY	143
10.3 ACCOMPANYING DOCUMENTS for STABILITY CHECK DEVICE	143
10.3.1 INSTRUCTIONS FOR USE of STABILITY CHECK DEVICE	143
10.3.2 Test sheet for STABILITY CHECK DEVICE	145
10.3.3 Measurement certificate for STABILITY CHECK DEVICE	145
10.4 ACCOMPANYING DOCUMENTS for PHANTOMS and build-up caps	147
10.4.1 INSTRUCTIONS FOR USE of PHANTOMS and build-up caps	147
Figures	
1 Graphical illustration of values, error and uncertainty	149
2 Test equipment for cable microphony	151
3 Tolerance of depth in PHANTOM	153
4 Tolerance of lateral position in PHANTOM	153
Annexes	
A Uncertainty of measurements	155
B Bibliography	179
C Alphabetical index of defined terms	181

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

APPAREILS ÉLECTROMÉDICAUX –

DOSIMÈTRES À CHAMBRES D'IONISATION UTILISÉS EN RADIOTHÉRAPIE

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) 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. 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 intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale 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 60731 a été établie par le sous-comité 62C: Appareils de radiothérapie, de médecine nucléaire et de dosimétrie de rayonnement, du comité d'études 62 de la CEI: Equipements électriques dans la pratique médicale.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1982 et l'amendement 1 (1987). Cette deuxième édition constitue une révision technique.

Le texte de la présente norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
62C/170/FDIS	62C/197/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.

L'annexe A fait partie intégrante de la présente norme.

Les annexes B et C sont données uniquement à titre d'information.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**MEDICAL ELECTRICAL EQUIPMENT –
DOSIMETERS WITH IONIZATION CHAMBERS
AS USED IN RADIOTHERAPY**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the 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, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 the 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 National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60731 has been prepared by subcommittee 62C: Equipment for radiotherapy, nuclear medicine and radiation dosimetry of IEC technical committee 62: Electrical equipment in medical practice.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1982 and its amendment 1 (1987) and constitutes a technical revision.

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

FDIS	Report on voting
62C/170/FDIS	62C/197/RVD

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

Annex A forms an integral part of this standard.

Annexes B and C are for information only.

La présente Norme internationale s'applique aux performances des DOSIMÈTRES à CHAMBRES D'IONISATION utilisés en radiothérapie.

L'efficacité du traitement de PATIENTS soumis à une radiothérapie dépend de la précision de la dose de rayonnement reçue; une dose excessive peut entraîner une détérioration excessive du tissu, tandis qu'une dose insuffisante n'offrira pas le bénéfice thérapeutique recherché. Les appareils concernés par la présente norme jouent un rôle essentiel pour obtenir la précision prescrite.

La présente norme ne concerne pas les aspects de sécurité des DOSIMÈTRES. Les normes CEI appropriées traitant de la sécurité dépendent de la manière selon laquelle le DOSIMÈTRE est utilisé:

- s'il est utilisé en contact direct avec un PATIENT, les prescriptions particulières de sécurité applicables aux DOSIMÈTRES à CHAMBRES D'IONISATION utilisés en radiothérapie se trouvent dans la publication CEI 60601-2-9. Ces prescriptions complètent les Prescriptions générales de sécurité des APPAREILS ÉLECTROMÉDICAUX figurant dans la CEI 60601-1 (1988), l'amendement 1 (1991) et l'amendement 2 (1995);
- s'il n'est pas utilisé en contact direct avec un PATIENT, les prescriptions de sécurité des DOSIMÈTRES à CHAMBRES D'IONISATION utilisés en radiothérapie se trouvent dans la CEI 61010-1 (1990).

Quoi qu'il en soit, il convient d'utiliser les DOSIMÈTRES conformes à la présente norme en respectant le protocole de dosimétrie national ou international approprié (code d'usage). En particulier, il convient de procéder à des ~~mesurages~~ pour déterminer l'efficacité de la collecte des ions et les effets de la polarisation de la CHAMBRE dans les conditions exactes d'utilisation.

INTRODUCTION

This International Standard is applicable to the performance of DOSIMETERS with IONIZATION CHAMBERS as used in radiotherapy.

The effectiveness of treatment of PATIENTS receiving radiotherapy depends on the accuracy of the dose of radiation received; an excessive dose can lead to excessive tissue damage, while an insufficient dose will not provide the therapeutic benefit sought. The equipment covered by this standard plays an essential part in achieving the required accuracy.

This standard is not concerned with the safety aspects of DOSIMETERS. The relevant IEC standards covering safety depend upon the way in which the DOSIMETER is used:

- if it is used in physical contact with a PATIENT the particular requirements for safety applying to DOSIMETERS with IONIZATION CHAMBERS as used in radiotherapy are contained in IEC 60601-2-9. These requirements supplement the General requirements for safety of MEDICAL ELECTRICAL EQUIPMENT given in IEC 60601-1 (1988), amendment 1 (1991) and amendment 2 (1995);
- if it is not used in physical contact with a PATIENT, then the safety requirements for DOSIMETERS with IONIZATION CHAMBERS as used in radiotherapy are contained in IEC 61010-1 (1990).

DOSIMETERS which comply with this standard should nevertheless be used in accordance with the relevant national or international dosimetry protocol (code of practice). In particular, measurements should be made to determine the ion collection efficiency and polarity effect of the CHAMBER under the exact conditions of use.

Withhold

APPAREILS ÉLECTROMÉDICAUX – DOSIMÈTRES À CHAMBRES D'IONISATION UTILISÉS EN RADIOTHÉRAPIE

1 Domaine d'application et objet

1.1 Domaine d'application

1.1.1 La présente norme internationale spécifie les prescriptions de performance des DOSIMÈTRES DE RADIOTHÉRAPIE, tels qu'ils sont définis en 3.1, destinés à mesurer les DOSES ABSORBÉES DANS L'EAU ou les KERMA DANS L'AIR (et les DÉBITS correspondants) dans les champs de rayonnement de photons ou d'électrons utilisés en radiothérapie.

NOTE – Tout au long de la présente norme:

- si aucun matériau n'est spécifié, le terme «DOSE ABSORBÉE» ou «DOSE» signifie «DOSE ABSORBÉE DANS L'EAU» et le terme «KERMA» signifie «KERMA DANS L'AIR»;
- si on utilise la grandeur «KERMA DANS L'AIR» en «Gy», il est également admis d'utiliser la grandeur «EXPOSITION» en «C/kg».

1.1.2 Les systèmes de surveillance de dose incorporés dans les appareils de radiothérapie ne sont pas visés par la présente norme, pas plus que les CHAMBRES à ions réentrants utilisés pour l'étalonnage des sources en brachythérapie.

1.1.3 La présente norme internationale est applicable aux types suivants de DOSIMÈTRES:

- a) DOSIMÈTRES DE CLASSE DE ROUTINE servant normalement à mesurer
 - 1) le KERMA ou la DOSE dans un faisceau de rayonnement, dans l'air ou dans un FANTÔME;
 - 2) la DOSE reçue par les PATIENTS *in vivo* à la surface de la peau ou à l'intérieur d'une cavité.
- b) DOSIMÈTRES DE CLASSE DE RÉFÉRENCE servant normalement à étalonner les DOSIMÈTRES DE CLASSE DE ROUTINE.

NOTE – Il est permis d'utiliser les DOSIMÈTRES DE CLASSE DE RÉFÉRENCE comme DOSIMÈTRES DE CLASSE DE ROUTINE.

1.2 Objet

1.2.1 L'objet de la présente norme est:

- a) de fixer les prescriptions pour un niveau de performance satisfaisant des DOSIMÈTRES DE RADIOTHÉRAPIE;
- b) de normaliser les méthodes servant à déterminer la conformité à ce niveau de performance.

1.2.2 Deux niveaux de performance sont spécifiés:

- le niveau le plus faible concerne les DOSIMÈTRES DE ROUTINE;
- le niveau le plus élevé concerne les DOSIMÈTRES DE RÉFÉRENCE.

MEDICAL ELECTRICAL EQUIPMENT –

DOSIMETERS WITH IONIZATION CHAMBERS AS USED IN RADIOTHERAPY

1 Scope and object

1.1 Scope

1.1.1 This International Standard specifies the performance requirements of RADIOTHERAPY DOSIMETERS, as defined in 3.1, intended for the measurement of ABSORBED DOSE TO WATER or AIR KERMA (and their RATES) in photon or electron radiation fields as used in radiotherapy.

NOTE – Throughout this standard:

- if no material is specified, the term "ABSORBED DOSE" or "DOSE" means "ABSORBED DOSE TO WATER (in water)" and the term "KERMA" means "AIR KERMA (in air)";
- when the quantity "AIR KERMA (in air)" in units "Gy" is used, the quantity "EXPOSURE" in units "C/kg" is also allowable.

1.1.2 The dose-monitoring systems incorporated in radiotherapy treatment machines are not covered by this standard, neither are the re-entrant ion chambers used for brachytherapy source calibration.

1.1.3 This standard is applicable to the following types of DOSIMETER:

- a) FIELD-CLASS DOSIMETERS normally used for
 - 1) the measurement of KERMA or DOSE in a radiation beam, either in air or in a PHANTOM;
 - 2) *in vivo* skin surface or intracavitary measurements of DOSE on PATIENTS.
- b) REFERENCE-CLASS DOSIMETERS normally used for the calibration of FIELD-CLASS DOSIMETERS.

NOTE – REFERENCE-CLASS DOSIMETERS may be used as FIELD-CLASS DOSIMETERS.

1.2 Object

1.2.1 The object of this standard is:

- a) to establish requirements for a satisfactory level of performance for RADIOTHERAPY DOSIMETERS;
- b) to standardize methods for the determination of compliance with this level of performance.

1.2.2 Two levels of performance are specified:

- a lower level of performance applying to FIELD-CLASS DOSIMETERS;
- a higher level of performance applying to REFERENCE-CLASS DOSIMETERS.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60051: *Appareils mesureurs électriques indicateurs analogiques à action directe et leurs accessoires*

CEI 60417: 1973, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel – Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*

CEI 60601-1: 1988, *Appareils électromédicaux – Partie 1: Règles générales de sécurité*

CEI 60601-2-9: 1987, *Appareils électromédicaux – Partie 2: Règles particulières de sécurité pour dosimètres utilisés en radiothérapie avec des détecteurs de rayonnement connectés électriquement*

CEI 60788: 1984, *Radiologie médicale – Terminologie*

CEI 61000-4-1: 1992, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 1: Vue d'ensemble sur les essais d'immunité – Publication fondamentale en CEM*

CEI 61000-4-2: 1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 2: Essai d'immunité aux décharges électrostatiques – Publication fondamentale en CEM*

CEI 61000-4-3: 1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 3: Essai d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques*

CEI 61000-4-4: 1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 4: Essai d'immunité aux transitoires rapides en salves – Publication fondamentale en CEM*

CEI 61000-4-5: 1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 5: Essai d'immunité aux ondes de choc*

CEI 61000-4-6: 1996, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 6: Immunité aux perturbations conduites, induites par les champs radioélectriques*

CEI 61000-4-11: 1994, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 11: Essais d'immunité aux creux de tension, coupures brèves et variations de tension*

CEI 61010-1: 1990, *Règles de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire – Partie 1: Prescriptions générales*

CEI 61187: 1993, *Équipement de mesures électriques et électroniques – Documentation*

ISO, 1993, *Vocabulaire international des termes fondamentaux et généraux de métrologie*

ISO 3534-1: 1993, *Statistique – Vocabulaire et symboles – Partie 1: Probabilité et termes statistiques généraux*

ICRU 33: 1980, *Radiation Quantities and Units*

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this International Standard. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this International Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60051, *Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories*

IEC 60417: 1973, *Graphical symbols for use on equipment – Index, survey and compilation of the single sheets*

IEC 60601-1: 1988, *Medical electrical equipment – Part 1: General requirements for safety*

IEC 60601-2-9: 1987, *Medical electrical equipment – Part 2: Particular requirements for the safety, of dosimeters used in radiotherapy with electrically-connected radiation detectors*

IEC 60788: 1984, *Medical radiology – Terminology*

IEC 61000-4-1: 1992, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 1: Overview of immunity tests – Basic EMC Publication*

IEC 61000-4-2: 1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 2: Electrostatic discharge requirements – Basic EMC Publication*

IEC 61000-4-3: 1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 3: Radiated electromagnetic field requirements*

IEC 61000-4-4: 1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 4: Electrical fast transient /burst requirements – Basic EMC Publication*

IEC 61000-4-5: 1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 5: Surge immunity requirements*

IEC 61000-4-6: 1996, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 6: Conducted disturbances induced by radio frequency fields above 9 kHz*

IEC 61000-4-11: 1994, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 11: Voltage dips, short interruptions and voltage variation immunity tests*

IEC 61010-1: 1990, *Safety requirements for electrical equipment for measurement control, and laboratory use – Part 1: General requirements*

IEC 61187: 1993, *Electrical and electronic measuring equipment – Documentation*

ISO, 1993, *International Vocabulary of basic and general terms in metrology*

ISO 3534-1: 1993, *Statistics – Vocabulary and symbols – Part 1: Probability and general statistical terms*

ICRU 33: 1980, *Radiation Quantities and Units*

3 Terminologie et définitions

Dans la présente norme, la forme verbale:

- «doit» signifie que le respect d'une prescription est obligatoire pour la conformité à la norme;
- «il convient de» signifie que le respect d'une prescription est fortement recommandé mais n'est pas obligatoire pour la conformité à la norme;
- «il est permis» signifie qu'une certaine manière de réaliser le respect d'une prescription est autorisée tout en restant conforme à la norme.

Les définitions données dans la présente norme internationale sont en général conformes à la CEI 60788 et au Vocabulaire international des termes fondamentaux et généraux de métrologie de l'ISO, à l'exception de quelques définitions plus restrictives. En pareil cas, on doit considérer que ces définitions spéciales concernent seulement la présente norme.

Les termes non définis dans le présent article ont le sens défini dans les publications ci-dessus ou sont supposés faire partie de la culture scientifique générale.

Dans la présente norme, les termes définis sont imprimés en PETITES CAPITALES.

Pour les besoins de la présente norme internationale, les définitions suivantes sont applicables:

3.1 DOSIMÈTRE (DE RADIOTHÉRAPIE): Appareil qui utilise des CHAMBRES D'IONISATION pour le mesurage du KERMA DANS L'AIR, de la DOSE ABSORBÉE, ou des débits correspondants, dans les rayonnements de photons et d'électrons utilisés en radiothérapie.

Un DOSIMÈTRE DE RADIOTHÉRAPIE contient les éléments suivants:

- un ou plusieurs ensembles de CHAMBRE,
- un ENSEMBLE DE MESURAGE (incluant éventuellement un dispositif d'affichage séparé);
- un ou plusieurs CONTRÔLEURS DE CONSTANCE (en option);
- un ou plusieurs FANTÔMES ou capuchons d'équilibre électronique (en option).

3.1.1 ENSEMBLE DE CHAMBRE: CHAMBRE D'IONISATION et toutes les autres parties auxquelles la CHAMBRE est rattachée en permanence, sauf l'ENSEMBLE DE MESURAGE. Il inclut le raccord électrique et tout câble rattaché en permanence.

3.1.1.1 CHAMBRE (D'IONISATION): Détecteur de rayonnements ionisants constitué d'une CHAMBRE remplie d'air, dans laquelle un champ électrique, insuffisant pour la multiplication des ions gazeux, sert à collecter sur les électrodes les charges associées aux ions et aux électrons produits par le rayonnement ionisant dans le volume de mesurage.

NOTE – Pour la présente norme, on considère que la CHAMBRE D'IONISATION comprend le volume de mesurage, l'électrode collectrice, l'électrode de protection (le cas échéant), l'électrode externe (constituée de la paroi de la CHAMBRE et éventuellement d'un revêtement conducteur), les pièces de l'isolant adjacentes au volume de mesurage, le capuchon d'équilibre électronique et un gainage imperméable à l'eau (s'il y a lieu).

Il y a plusieurs catégories de CHAMBRE D'IONISATION:

a) CHAMBRE À CAVITÉ: CHAMBRE D'IONISATION dont le volume de mesurage est compris entre $0,1 \text{ cm}^3$ et $1,0 \text{ cm}^3$ et est délimité par une électrode externe rigide montée sur un manche support. Ce volume de mesurage est habituellement symétrique par rapport à l'axe du manche et la CHAMBRE est destinée à être utilisée avec son axe de symétrie perpendiculaire à l'axe du faisceau de rayonnement. Il existe deux types de CHAMBRE À CAVITÉ:

1) CHAMBRE-DÉ: L'électrode externe a la forme d'une paroi cylindrique rigide fermée à une extrémité et montée à l'autre extrémité sur le manche support;

3 Terminology and definitions

In this standard, the verbal form

- "shall" implies that compliance with a requirement is mandatory for compliance with the standard;
- "should" implies that compliance with a requirement is strongly recommended but is not mandatory for compliance with the standard;
- "may" implies that compliance with a requirement is permitted to be accomplished in a particular manner for compliance with the standard.

The definitions given in this standard are generally in agreement with those in IEC 60788 and ISO International vocabulary of basic and general terms in metrology, except that some definitions have been made more restricted. Any such special definitions shall be regarded as applying only to this standard.

Any terms not defined here in this clause have the meanings defined in the above publications or are assumed to be in general scientific usage.

The defined terms are printed in SMALL CAPITALS throughout this standard.

For the purpose of this International Standard the following definitions apply:

3.1 (RADIOTHERAPY) DOSIMETER: Equipment which uses IONIZATION CHAMBERS for the measurement of AIR KERMA, ABSORBED DOSE, or the corresponding rates, in photon and electron radiation as used in radiation therapy.

A RADIOTHERAPY DOSIMETER contains the following components:

- one or more CHAMBER ASSEMBLIES;
- a MEASURING ASSEMBLY (including possibly a separate display device);
- one or more STABILITY CHECK DEVICES (optional);
- one or more PHANTOMS or build-up caps (optional).

3.1.1 CHAMBER ASSEMBLY: The IONIZATION CHAMBER and all other parts to which the CHAMBER is permanently attached, except the MEASURING ASSEMBLY. It includes the electrical fitting and any permanently attached cable.

3.1.1.1 (IONIZATION) CHAMBER: An IONIZING RADIATION detector consisting of a CHAMBER filled with air, in which an electric field insufficient to produce gas multiplication, is provided for the collection at the electrodes of charges associated with the ions and the electrons produced in the measuring volume of the detector by IONIZING RADIATION.

NOTE – For this standard, the IONIZATION CHAMBER is considered to consist of the measuring volume, the collecting electrode, the guard electrode (if any), the outer electrode (which consists of the CHAMBER wall and possibly a conducting coating), those parts of the insulator adjacent to the measuring volume, the build-up cap and water-proof housing (if any).

There are several categories of IONIZATION CHAMBER:

a) SHELL CHAMBER: An IONIZATION CHAMBER with a measuring volume of between 0,1 cm³ and 1,0 cm³ bounded by a rigid outer electrode mounted on a supporting stem. The measuring volume is usually symmetrical about the axis of the stem and the CHAMBER is intended to be used with the axis of symmetry perpendicular to the axis of the radiation beam. There are two types of SHELL CHAMBER:

- 1) THIMBLE CHAMBER: The outer electrode takes the form of a rigid cylindrical wall closed at one end and mounted at the other on the supporting stem;

2) **CHAMBRE SPHÉRIQUE:** L'électrode externe a la forme d'une paroi sphérique rigide montée sur le manche support;

b) **CHAMBRE À PLAQUES PARALLÈLES:** CHAMBRE D'IONISATION dont le volume de mesurage est compris entre 0,01 cm³ et 0,5 cm³ et est délimité par des électrodes parallèles. Cette CHAMBRE est destinée à être utilisée avec ses électrodes perpendiculaires à l'axe du faisceau rayonnant;

c) **CHAMBRE OUVERTE:** CHAMBRE D'IONISATION construite de façon à permettre la libre circulation de l'air entre le volume de mesurage et l'atmosphère, de sorte qu'il faut apporter des corrections à la RÉPONSE pour tenir compte des variations de la densité de l'air;

d) **CHAMBRE SCELLÉE:** CHAMBRE D'IONISATION construite de façon à restreindre le passage de l'air entre l'atmosphère et l'intérieur du volume de mesurage, suffisamment pour garantir que la RÉPONSE de la CHAMBRE est indépendante des variations des conditions ambiantes pendant un intervalle de temps indiqué par le CONSTRUCTEUR;

e) **CHAMBRE NON PROTÉGÉE:** CHAMBRE D'IONISATION dans laquelle le conducteur de protection qui entoure dans le câble le conducteur central (signal) se termine dans ce câble et ne s'étend pas dans le manche ou dans le corps de l'ENSEMBLE DE CHAMBRE;

f) **CHAMBRE À PROTECTION PARTIELLE:** CHAMBRE D'IONISATION dans laquelle le conducteur de protection qui entoure dans le câble le conducteur central (signal) s'étend bien dans le manche ou le corps de l'ENSEMBLE DE CHAMBRE, mais n'atteint pas l'air de la CHAMBRE;

g) **CHAMBRE PROTÉGÉE:** CHAMBRE D'IONISATION dans laquelle le conducteur de protection dans le manche ou le corps de l'ENSEMBLE DE CHAMBRE va jusqu'à une électrode de protection en contact avec l'air de la CHAMBRE.

3.1.2 **ENSEMBLE DE MESURAGE:** Dispositif destiné à mesurer la charge (ou le courant) issue de la CHAMBRE D'IONISATION et à la convertir sous une forme convenant à l'affichage des valeurs de la DOSE ou du KERMA (ou des débits correspondants).

3.1.3 **CONTRÔLEUR DE CONSTANCE:** Dispositif qui permet de vérifier la stabilité de la RÉPONSE de l'ENSEMBLE DE MESURAGE et/ou de l'ENSEMBLE DE CHAMBRE.

NOTE – Il est admis que le CONTRÔLEUR DE CONSTANCE soit un dispositif purement électrique, ou une source de rayonnement, ou qu'il combine les deux.

3.2 **VALEUR INDIQUÉE:** Valeur d'une grandeur dérivée de la valeur lue sur l'échelle d'un instrument en tenant compte de tous les facteurs d'échelle indiqués sur le panneau de commande de cet instrument.

NOTE – La VALEUR INDIQUÉE équivaut aux «observations non corrigées» de la figure 1.

3.3 **VALEUR VRAIE:** Valeur d'une grandeur physique à mesurer avec un instrument.

NOTE – La VALEUR VRAIE équivaut à la «valeur du mesurande» de la figure 1.

3.4 **VALEUR CONVENTIONNELLEMENT VRAIE:** Valeur utilisée à la place de la VALEUR VRAIE pour l'étalonnage ou pour la détermination des performances d'un instrument, puisqu'en pratique la VALEUR VRAIE est inconnue et impossible à connaître.

NOTES

1 La VALEUR CONVENTIONNELLEMENT VRAIE sera habituellement la valeur déterminée par l'ÉTALON DE TRAVAIL avec lequel est comparé l'instrument soumis à l'essai.

2 Les limites possibles à l'intérieur desquelles se trouvera la VALEUR CONVENTIONNELLEMENT VRAIE sont équivalentes aux «valeurs du mesurande résultant d'une définition incomplète» de la figure 1.

3.4.1 **ÉTALON:** Instrument qui définit, matérialise, conserve ou reproduit l'unité de mesurage d'une grandeur (ou un multiple ou sous-multiple de cette unité) pour la transmettre par comparaison à d'autres instruments.

2) **SPHERICAL CHAMBER:** The outer electrode takes the form of a rigid spherical wall mounted on the supporting stem;

b) **PARALLEL-PLATE CHAMBER:** An IONIZATION CHAMBER with a measuring volume of between $0,01 \text{ cm}^3$ and $0,5 \text{ cm}^3$ bounded by parallel electrodes. The CHAMBER is intended to be used with the electrodes perpendicular to the axis of the radiation beam;

c) **VENTED CHAMBER:** An IONIZATION CHAMBER constructed in such a way as to allow the air inside the measuring volume to communicate freely with the atmosphere such that corrections to the RESPONSE for changes in air density need to be made;

d) **SEALED CHAMBER:** An IONIZATION CHAMBER constructed in such a way as to restrict the pathway between the air inside the measuring volume and the atmosphere sufficiently to ensure that the RESPONSE of the CHAMBER is independent of changes in ambient conditions over a period of time stated by the MANUFACTURER;

e) **UNGUARDED IONIZATION CHAMBER:** An IONIZATION CHAMBER in which the guard conductor in the cable surrounding the centre (signal) conductor terminates in the cable and does not extend into the stem or body of the CHAMBER ASSEMBLY;

f) **PARTIALLY GUARDED IONIZATION CHAMBER:** An IONIZATION CHAMBER in which the guard conductor in the cable surrounding the centre (signal) conductor extends well into the stem or body of the CHAMBER ASSEMBLY but does not enter the air in the CHAMBER;

g) **GUARDED IONIZATION CHAMBER:** An IONIZATION CHAMBER in which the guard conductor in the stem or body of the CHAMBER ASSEMBLY is continuous with a guard electrode that is in contact with the air inside the CHAMBER.

3.1.2 MEASURING ASSEMBLY: A device to measure the charge (or current) from the IONIZATION CHAMBER and convert it into a form suitable for displaying the values of DOSE or KERMA (or their corresponding rates).

3.1.3 STABILITY CHECK DEVICE: A device which enables the stability of RESPONSE of the MEASURING ASSEMBLY and/or CHAMBER ASSEMBLY to be checked.

NOTE – The STABILITY CHECK DEVICE may be a purely electrical device, or a radiation source, or it may include both.

3.2 INDICATED VALUE: The value of a quantity derived from the scale reading of an instrument together with any scale factors indicated on the control panel of the instrument.

NOTE – The INDICATED VALUE is equivalent to the "uncorrected observations" shown in figure 1.

3.3 TRUE VALUE: The value of the physical quantity to be measured by an instrument.

NOTE – The TRUE VALUE is equivalent to the "value of measurand" shown in figure 1.

3.4 CONVENTIONAL TRUE VALUE: The value used instead of the TRUE VALUE when calibrating or determining the performance of an instrument, since in practice the TRUE VALUE is unknown and unknowable.

NOTES

1 The CONVENTIONAL TRUE VALUE will usually be the value determined by the WORKING STANDARD with which the instrument under test is being compared.

2 The possible bounds within which the CONVENTIONAL TRUE VALUE will lie are equivalent to the "values of measurand due to incomplete definition" shown in figure 1.

3.4.1 STANDARD: An instrument which defines, represents physically, maintains or reproduces the unit of measurement of a quantity (or a multiple or submultiple of that unit) in order to transfer it to other instruments by comparison.

3.4.1.1 ÉTALON NATIONAL: ÉTALON reconnu par une décision nationale officielle pour servir de base, dans ce pays, à la fixation des valeurs de tous les autres ÉTALONS de la grandeur donnée.

3.4.1.2 ÉTALON DE TRAVAIL: ÉTALON qui reproduit les caractéristiques de l'ÉTALON NATIONAL.

3.5 VALEUR MESURÉE: Meilleure estimation de la VALEUR VRAIE d'une grandeur, qui est déduite de la VALEUR INDIQUÉE par un instrument ainsi que de l'application de tous les FACTEURS DE CORRECTION appropriés et du FACTEUR D'ÉTALONNAGE.

NOTE – La VALEUR MESURÉE est le «résultat final du mesurage» de la figure 1.

3.5.1 ERREUR DE MESURAGE: Différence résiduelle entre la VALEUR MESURÉE d'une grandeur et la VALEUR VRAIE de cette grandeur.

3.5.2 INCERTITUDE GLOBALE: Incertitude associée à la VALEUR MESURÉE, c'est-à-dire qui représente les limites entre lesquelles on estime que se trouve l'ERREUR DE MESURAGE.

NOTE – Pour les besoins de la présente norme, à la place de l'INCERTITUDE GLOBALE, il est permis d'utiliser l'INCERTITUDE ÉTENDUE correspondant à un niveau de confiance de 95 % (voir l'Annexe A).

3.5.3 INCERTITUDE ÉTENDUE: Définie en A.2.1.

3.6 FACTEUR DE CORRECTION: Facteur sans dimensions qui corrige la VALEUR INDIQUÉE d'un instrument, de sa valeur en fonctionnement dans des conditions particulières, en sa valeur en fonctionnement dans des CONDITIONS DE RÉFÉRENCE spécifiées.

3.7 GRANDEUR D'INFLUENCE: Grandeur externe susceptible d'affecter les performances d'un instrument (voir tableau 3 pour des exemples de GRANDEURS D'INFLUENCE).

3.8 PARAMÈTRE D'INSTRUMENT: Propriété interne d'un instrument qui est susceptible d'affecter ses performances (voir tableau 3 pour des exemples de PARAMÈTRES D'INSTRUMENT).

3.9 VALEUR DE RÉFÉRENCE: Valeur particulière d'une GRANDEUR D'INFLUENCE (ou d'un PARAMÈTRE D'INSTRUMENT) choisie pour servir de référence, c'est-à-dire valeur d'une GRANDEUR D'INFLUENCE (ou d'un PARAMÈTRE D'INSTRUMENT) pour laquelle le FACTEUR DE CORRECTION relatif à la dépendance vis-à-vis de cette GRANDEUR D'INFLUENCE (ou de ce PARAMÈTRE D'INSTRUMENT) est égal à l'unité.

3.9.1 CONDITIONS DE RÉFÉRENCE: Conditions dans lesquelles toutes les GRANDEURS D'INFLUENCE et tous les paramètres d'instrument prennent leurs VALEURS DE RÉFÉRENCE.

3.10 VALEURS D'ESSAI NORMALISÉES: Valeur, ensemble de valeurs ou gamme de valeurs d'une GRANDEUR D'INFLUENCE, ou d'un PARAMÈTRE D'INSTRUMENT, qui sont admises pour effectuer des étalonnages ou des essais d'une autre GRANDEUR D'INFLUENCE ou d'un autre PARAMÈTRE D'INSTRUMENT.

3.10.1 CONDITIONS D'ESSAI NORMALISÉES: Conditions dans lesquelles toutes les GRANDEURS D'INFLUENCE et tous les PARAMÈTRES D'INSTRUMENT prennent leurs VALEURS D'ESSAI NORMALISÉES.

3.11 ERREUR INTRINSÈQUE: Ecart entre la valeur mesurée (c'est-à-dire valeur indiquée ramenée aux conditions de référence) et la valeur conventionnellement vraie dans les conditions d'essai normalisées.

3.11.1 ERREUR INTRINSÈQUE RELATIVE: Rapport de l'ERREUR INTRINSÈQUE à la VALEUR CONVENTIONNELLEMENT VRAIE.

3.4.1.1 NATIONAL STANDARD: A STANDARD recognized by an official national decision as the basis for fixing the value in that country of all other STANDARDS of the given quantity.

3.4.1.2 WORKING STANDARD: A STANDARD which is traceable to the NATIONAL STANDARD.

3.5 MEASURED VALUE: The best estimate of the TRUE VALUE of a quantity, being derived from the INDICATED VALUE of an instrument together with the application of all relevant CORRECTION FACTORS and the CALIBRATION FACTOR.

NOTE – The MEASURED VALUE is the "final result of measurement" shown in figure 1.

3.5.1 ERROR OF MEASUREMENT: The difference remaining between the MEASURED VALUE of a quantity and the TRUE VALUE of that quantity.

3.5.2 OVERALL UNCERTAINTY: Uncertainty associated with the MEASURED VALUE, i.e. it represents the bounds within which the ERROR OF MEASUREMENT is estimated to lie.

NOTE – For the purpose of this standard the OVERALL UNCERTAINTY may be taken as the EXPANDED UNCERTAINTY corresponding to a confidence level of 95 % (see annex A).

3.5.3 EXPANDED UNCERTAINTY: Defined in A.2.1.

3.6 CORRECTION FACTOR: Dimensionless multiplier which corrects the INDICATED VALUE of an instrument from its value when operated under particular conditions to its value when operated under stated REFERENCE CONDITIONS.

3.7 INFLUENCE QUANTITY: Any external quantity that may affect the performance of an instrument (see table 3 for examples of INFLUENCE QUANTITIES).

3.8 INSTRUMENT PARAMETER: Any internal property of an instrument that may affect the performance of this instrument (see table 3 for examples of INSTRUMENT PARAMETERS).

3.9 REFERENCE VALUE: Particular value of an INFLUENCE QUANTITY (or INSTRUMENT PARAMETER) chosen for the purposes of reference, i.e. the value of an INFLUENCE QUANTITY (or INSTRUMENT PARAMETER) at which the CORRECTION FACTOR for dependence on that INFLUENCE QUANTITY (or INSTRUMENT PARAMETER) is unity.

3.9.1 REFERENCE CONDITIONS: Conditions under which all INFLUENCE QUANTITIES and INSTRUMENT PARAMETERS have their REFERENCE VALUES.

3.10 STANDARD TEST VALUES: A value, values, or range of values of an INFLUENCE QUANTITY or INSTRUMENT PARAMETER, which are permitted when carrying out calibrations or tests on another INFLUENCE QUANTITY or INSTRUMENT PARAMETER.

3.10.1 STANDARD TEST CONDITIONS: Conditions under which all INFLUENCE QUANTITIES and INSTRUMENT PARAMETERS have their STANDARD TEST VALUES.

3.11 INTRINSIC ERROR: Deviation of the MEASURED VALUE (i.e. the INDICATED VALUE, corrected to REFERENCE CONDITIONS) from the CONVENTIONAL TRUE VALUE under STANDARD TEST CONDITIONS.

3.11.1 RELATIVE INTRINSIC ERROR: The ratio of the INTRINSIC ERROR to the CONVENTIONAL TRUE VALUE.

3.12 CARACTÉRISTIQUE DE PERFORMANCE: L'une des grandeurs servant à définir la performance d'un instrument (par exemple, la RÉPONSE, le COURANT DE FUITE).

3.12.1 RÉPONSE: Pour un ENSEMBLE DE CHAMBRE avec ENSEMBLE DE MESURAGE associé, quotient de la VALEUR INDIQUÉE par la VALEUR CONVENTIONNELLEMENT VRAIE à l'emplacement du POINT DE RÉFÉRENCE de la CHAMBRE D'IONISATION.

Pour un ENSEMBLE DE MESURAGE seul, quotient de la VALEUR INDIQUÉE par la charge ou le courant d'entrée.

Pour une CHAMBRE D'IONISATION seule, quotient de la charge ou du courant d'ionisation par la VALEUR CONVENTIONNELLEMENT VRAIE.

3.12.1.1 RÉPONSE ÉNERGÉTIQUE SPÉCIFIÉE: RÉPONSE d'une CHAMBRE D'IONISATION calculée ou mesurée pour ce type de CHAMBRE en fonction de la qualité du rayonnement.

3.12.2 POUVOIR DE RÉOLUTION (de l'affichage): Plus petite variation de valeur lue qui peut être chiffrée numériquement sans interpolation:

- avec un affichage analogique, le POUVOIR DE RÉOLUTION est la plus petite fraction d'un intervalle d'échelle qui peut être déterminée par un observateur dans des conditions spécifiées;
- avec un affichage numérique, le POUVOIR DE RÉOLUTION est le plus petit accroissement de la lecture.

3.12.3 TEMPS DE MISE EN ÉQUILIBRE: Temps nécessaire pour qu'une valeur lue atteigne et se maintienne à l'intérieur d'un écart spécifié autour de sa valeur finale d'équilibre, après qu'un changement brusque de l'une des GRANDEURS D'INFLUENCE a été imposé à l'instrument.

3.12.4 TEMPS DE RÉPONSE: Temps nécessaire pour qu'une valeur lue atteigne et se maintienne à l'intérieur d'un écart spécifié autour de sa valeur finale d'équilibre après un changement brusque de la grandeur à mesurer.

3.12.5 TEMPS DE STABILISATION: Temps nécessaire pour qu'une CARACTÉRISTIQUE DE PERFORMANCE donnée entre et se maintienne à l'intérieur d'un écart spécifié autour de sa valeur finale d'équilibre, après que l'ENSEMBLE DE MESURAGE a été mis en route (ou après que la tension de polarisation a été appliquée à la CHAMBRE D'IONISATION).

3.12.6 COURANT DE FUITE (de l'ENSEMBLE DE CHAMBRE): Tout courant, sur le trajet du signal, qui naît dans l'ENSEMBLE DE CHAMBRE et qui n'est pas dû à l'ionisation dans le volume de mesure.

NOTE – C'est différent de la DÉRIVE DU ZÉRO et du DÉCALAGE DU ZÉRO qui naissent dans l'ENSEMBLE DE MESURAGE.

3.12.7 DÉRIVE DU ZÉRO (de l'ENSEMBLE DE MESURAGE): Changement continu de la valeur lue au voisinage du zéro de l'ENSEMBLE DE MESURAGE en position «mesure» en l'absence de signal.

3.12.8 DÉCALAGE DU ZÉRO (de l'ENSEMBLE DE MESURAGE): Changement brusque de la valeur lue au voisinage du zéro de l'ENSEMBLE DE MESURAGE lorsque la commande passe de la position «réglage du zéro» à la position «mesure» en l'absence de signal.

3.12.9 NON-LINÉARITÉ: Ecart par rapport à la linéarité, ainsi quantifié: pour chaque gamme prendre pour référence le milieu M de l'échelle; mesurer le signal d'entrée Q nécessaire pour conduire à cette LECTURE DE RÉFÉRENCE. Pour une autre valeur lue m produite par un signal d'entrée q , l'écart de non-linéarité est donné en pourcentage par:

3.12 PERFORMANCE CHARACTERISTIC: One of the quantities used to define the performance of an instrument (e.g. RESPONSE, LEAKAGE CURRENT).

3.12.1 RESPONSE: For a CHAMBER ASSEMBLY with an associated MEASURING ASSEMBLY it is the quotient of the INDICATED VALUE divided by the CONVENTIONAL TRUE VALUE at the position of the REFERENCE POINT of the IONIZATION CHAMBER.

For a MEASURING ASSEMBLY on its own it is the quotient of the INDICATED VALUE divided by the input charge or current.

For an IONIZATION CHAMBER on its own it is the quotient of the ionization charge or current divided by the CONVENTIONAL TRUE VALUE.

3.12.1.1 SPECIFIED ENERGY RESPONSE: This is the RESPONSE of an IONIZATION CHAMBER calculated or measured for that type of CHAMBER as a function of radiation quality.

3.12.2 RESOLUTION (of the display): The smallest change of scale reading to which a numerical value can be assigned without further interpolation:

- for an analogue display, the RESOLUTION is the smallest fraction of a scale interval that can be determined by an observer under specified conditions;
- for a digital display, the RESOLUTION is the smallest significant increment of the reading.

3.12.3 EQUILIBRATION TIME: The time taken for a scale reading to reach and remain within a specified deviation from its final steady value after a sudden change in an INFLUENCE QUANTITY has been applied to the instrument.

3.12.4 RESPONSE TIME: The time taken for a scale reading to reach and remain within a specified deviation from its final steady value after a sudden change in the quantity being measured.

3.12.5 STABILIZATION TIME: The time taken for a stated PERFORMANCE CHARACTERISTIC to reach and remain within a specified deviation from its final steady value after the MEASURING ASSEMBLY has been switched on (or the polarizing voltage has been applied to the IONIZATION CHAMBER).

3.12.6 (CHAMBER ASSEMBLY) LEAKAGE CURRENT: Any current in the signal path arising in the CHAMBER ASSEMBLY which is not produced by ionization in the measuring volume.

NOTE – It is distinguished from ZERO DRIFT or ZERO SHIFT which arise in the MEASURING ASSEMBLY.

3.12.7 (MEASURING ASSEMBLY) ZERO DRIFT: A continuous change in the near zero scale reading of the MEASURING ASSEMBLY in the "measure" condition with no signal present.

3.12.8 (MEASURING ASSEMBLY) ZERO SHIFT: A sudden change in the near zero scale reading of the MEASURING ASSEMBLY when the setting control is changed from the "zero" condition to the "measure" condition, with no signal present.

3.12.9 NON-LINEARITY: Deviation from linearity, quantified as follows: on each range the half full scale reading M is taken as a reference; the input signal Q required to produce this REFERENCE SCALE READING is measured. At another scale reading m produced by an input signal q , the percentage deviation from linearity is given by:

$$100 \cdot ((m \cdot Q / M \cdot q) - 1)$$

NOTES

- 1 Pour un ENSEMBLE DE MESURAGE placé en mode «DOSE», le signal d'entrée est la charge électrique;
- 2 Pour un ENSEMBLE DE MESURAGE placé en mode «DÉBIT DE DOSE», le signal d'entrée est le courant électrique.

3.13 VARIATION: Différence relative, $\Delta y/y$, entre les valeurs d'une CARACTÉRISTIQUE DE PERFORMANCE y , quand une GRANDEUR D'INFLUENCE (ou un PARAMÈTRE D'INSTRUMENT) prend successivement deux valeurs spécifiées, les autres GRANDEURS D'INFLUENCE (et les PARAMÈTRES D'INSTRUMENT) étant maintenues constantes à leurs VALEURS D'ESSAI NORMALISÉES (sauf si d'autres valeurs sont spécifiées).

3.14 LIMITES DE VARIATION: Valeurs extrêmes de la VARIATION d'une CARACTÉRISTIQUE DE PERFORMANCE y , autorisées par la présente norme. Si les LIMITES DE VARIATION sont $\pm L \%$, la VARIATION $\Delta y/y$, exprimée en pourcentage, doit rester comprise entre $-L \%$ et $+L \%$.

3.15 DOMAINE UTILE (des VALEURS INDIQUÉES): Domaine des VALEURS INDIQUÉES à l'intérieur duquel un instrument est conforme à une performance indiquée; la VALEUR INDIQUÉE UTILE maximale (respectivement minimale) est la valeur la plus élevée (respectivement la plus basse) dans ce domaine.

Le concept de DOMAINE UTILE peut aussi s'appliquer à des valeurs lues et à des grandeurs associées non indiquées directement par l'appareil, par exemple le courant d'entrée.

NOTE – Abrégé dans la présente norme en DOMAINE UTILE.

3.16 DOMAINE (d'UTILISATION) ASSIGNÉ: Domaine des valeurs d'une GRANDEUR D'INFLUENCE ou d'un PARAMÈTRE D'INSTRUMENT à l'intérieur duquel cet instrument fonctionnera dans les LIMITES DE VARIATION. Ses limites sont les valeurs ASSIGNÉES maximale et minimale.

NOTE – Abrégé dans la présente norme en DOMAINE ASSIGNÉ.

3.16.1 DOMAINE ASSIGNÉ MINIMAL: C'est le plus petit domaine d'une GRANDEUR D'INFLUENCE ou d'un PARAMÈTRE D'INSTRUMENT dans lequel l'instrument doit fonctionner à l'intérieur des LIMITES DE VARIATION spécifiées en restant conforme à la présente norme.

3.17 POINT DE RÉFÉRENCE (d'une CHAMBRE): Point d'une CHAMBRE D'IONISATION qui, pendant l'étalonnage de la CHAMBRE, est amené en coïncidence avec le point en lequel la VALEUR CONVENTIONNELLEMENT VRAIE est spécifiée.

3.18 APPAREIL (ÉLECTROMÉDICAL): Appareil électrique, équipé au plus d'un moyen de raccordement à un RÉSEAU D'ALIMENTATION donné, destiné au diagnostic, au traitement ou à la surveillance du PATIENT sous contrôle médical, et qui entre en contact physique ou électrique avec le PATIENT et/ou transfère de l'énergie vers ou à partir du PATIENT et/ou détecte un tel transfert d'énergie vers ou à partir du PATIENT. (CEI 60601-1, 2.2.15)

3.18.1 RÉSEAU D'ALIMENTATION: Source d'énergie électrique installée à demeure, pouvant servir aussi à alimenter des appareillages électriques n'entrant pas dans le domaine d'application de la présente norme. (CEI 60601-1, 2.12.10)

3.18.2 PATIENT: Être vivant (personne ou animal) soumis à un examen ou à un traitement médical ou dentaire. (CEI 60601-1, 2.12.4)

3.18.3 PARTIE MÉTALLIQUE ACCESSIBLE: Partie métallique d'un appareil qui peut être touchée sans l'aide d'un OUTIL. (CEI 60601-1, 1.2.1)

3.18.4 OUTIL: Objet extra-corporel qui peut être utilisé pour serrer ou desserrer des moyens de fixation ou pour faire des réglages (CEI 60601-1, 2.12.12).

$$100 \cdot ((m \cdot Q / M \cdot q) - 1)$$

NOTES

- 1 For a MEASURING ASSEMBLY set to the "DOSE" mode, the input signal is electric charge;
- 2 For a MEASURING ASSEMBLY set to the "DOSE RATE" mode, the input signal is electric current.

3.13 VARIATION: The relative difference, $\Delta y/y$, between the values of a PERFORMANCE CHARACTERISTIC y , when one INFLUENCE QUANTITY (or INSTRUMENT PARAMETER) assumes successively two specified values, the other INFLUENCE QUANTITIES (and INSTRUMENT PARAMETERS) being kept constant at the STANDARD TEST VALUES (unless other values are specified).

3.14 LIMITS OF VARIATION: The maximum VARIATION of a PERFORMANCE CHARACTERISTIC y , permitted by this standard. If LIMITS OF VARIATION are stated as $\pm L\%$, the VARIATION $\Delta y/y$, expressed as a percentage, shall remain in the range from $-L\%$ to $+L\%$.

3.15 EFFECTIVE RANGE (of INDICATED VALUES): The range of INDICATED VALUES for which an instrument complies with a stated performance; the maximum (minimum) EFFECTIVE INDICATED VALUE is the highest (lowest) in this range.

The concept of EFFECTIVE RANGE may, for example, also be applied to scale readings and to related quantities not directly indicated by the instrument e.g. input current.

NOTE – Referred to as EFFECTIVE RANGE in this standard.

3.16 RATED RANGE (of USE): The range of values of an INFLUENCE QUANTITY or INSTRUMENT PARAMETER within which the instrument will operate within the LIMITS OF VARIATION. Its limits are the maximum and minimum RATED values.

NOTE – Referred to as RATED RANGE in this standard.

3.16.1 MINIMUM RATED RANGE: This is the least range of an INFLUENCE QUANTITY or INSTRUMENT PARAMETER over which the instrument shall operate within the specified LIMITS OF VARIATION in order to comply with this standard.

3.17 REFERENCE POINT (of a CHAMBER): Point of an IONIZATION CHAMBER, which during the calibration of the CHAMBER, is brought to coincidence with the point at which the CONVENTIONAL TRUE VALUE is specified.

3.18 (MEDICAL ELECTRICAL) EQUIPMENT: Electrical equipment, provided with not more than one connection to a particular SUPPLY MAINS and intended to diagnose, treat, or monitor the PATIENT under medical supervision and which makes physical or electrical contact with the PATIENT and/or transfers energy to or from the PATIENT and/or detects such energy transfer to or from the PATIENT. (IEC 60601-1, 2.2.15)

3.18.1 SUPPLY MAINS: Permanently installed power source which may also be used to supply electrical apparatus that is outside the scope of this standard. (IEC 60601-1, 2.12.10)

3.18.2 PATIENT: Living being (person or animal) undergoing medical investigation or dental treatment. (IEC 60601-1, 2.12.4)

3.18.3 ACCESSIBLE METAL PART: Metal part of EQUIPMENT which can be touched without the use of a TOOL. (IEC 60601-1, 2.1.2)

3.18.4 TOOL: Extra-corporeal object which may be used to secure or release fasteners or to make adjustments. (IEC 60601-1, 2.12.12)

3.19 FACTEUR D'ÉTALONNAGE: Pour un ENSEMBLE DE CHAMBRE avec ENSEMBLE DE MESURAGE associé, c'est le facteur qui convertit la VALEUR INDIQUÉE, corrigée pour les CONDITIONS DE RÉFÉRENCE annoncées, en la VALEUR CONVENTIONNELLE VRAIE à l'emplacement du POINT DE RÉFÉRENCE de la CHAMBRE D'IONISATION.

Pour une CHAMBRE D'IONISATION étalonnée seule sans ENSEMBLE DE MESURAGE spécifié, le FACTEUR D'ÉTALONNAGE convertit la charge ou le courant d'ionisation, corrigés pour les CONDITIONS DE RÉFÉRENCE, en la VALEUR CONVENTIONNELLE VRAIE à l'emplacement du POINT DE RÉFÉRENCE de la CHAMBRE (c'est l'inverse de la RÉPONSE dans les CONDITIONS DE RÉFÉRENCE).

3.20 VALEUR INDIQUÉE DE RÉFÉRENCE: VALEUR INDIQUÉE à laquelle le FACTEUR D'ÉTALONNAGE d'un instrument est déterminé.

3.21 VALEUR LUE DE RÉFÉRENCE: Valeur lue qui correspond à la VALEUR INDIQUÉE DE RÉFÉRENCE.

3.22 DOSIMÈTRE DE CLASSE DE ROUTINE: DOSIMÈTRE dont les performances et la constance sont suffisantes pour effectuer les mesurages usuels de routine.

3.23 DOSIMÈTRE DE CLASSE DE RÉFÉRENCE: DOSIMÈTRE dont les performances et la constance sont suffisantes pour lui permettre de servir à l'étalonnage d'autres DOSIMÈTRES.

3.24 ESSAI DE TYPE: Essai normalement effectué sur un seul appareil de chaque modèle.

NOTE – Le but de l'ESSAI DE TYPE est de vérifier si la conception de l'appareil le rend ou non capable de satisfaire aux prescriptions de la spécification.

3.25 ESSAI DE SÉRIE: Essai effectué sur chaque appareil d'un lot produit ou livré.

3.26 DOSE ABSORBÉE DANS L'EAU: Symbole littéral D . Selon la définition C.4 de la publication ICRU 33, la DOSE ABSORBÉE DANS L'EAU est le quotient de $d\bar{E}$ par dm , où $d\bar{E}$ est l'énergie moyenne fournie par le rayonnement ionisant à une masse d'eau dm . L'unité de DOSE ABSORBÉE DANS L'EAU est le Gy ($1 \text{ Gy} = 1 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1}$).

3.26.1 DÉBIT DE DOSE ABSORBÉE DANS L'EAU: Symbole littéral $\dot{D}$. Selon la définition C.5 de la publication ICRU 33, le DÉBIT DE DOSE ABSORBÉE DANS L'EAU est le quotient de dD par dt , où dD est l'accroissement de la DOSE ABSORBÉE DANS L'EAU dans l'intervalle de temps dt . L'unité de DÉBIT DE DOSE ABSORBÉE DANS L'EAU est le $\text{Gy} \cdot \text{s}^{-1}$ (avec les unités dérivées $\text{Gy} \cdot \text{min}^{-1}$; $\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1}$).

3.27 KERMA DANS L'AIR: Symbole littéral K . Selon la définition C.6 de la publication ICRU 33 (1992), le KERMA DANS L'AIR est le quotient de dE_{tr} par dm , où dE_{tr} est la somme des énergies cinétiques initiales de toutes les particules ionisantes chargées libérées par des particules ionisantes non chargées dans une masse d'air dm . L'unité de KERMA DANS L'AIR est le Gy (on a $1 \text{ Gy} = 1 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1}$).

3.27.1 DÉBIT DE KERMA DANS L'AIR: Symbole littéral $\dot{K}$. Selon la définition C.7 de la publication ICRU 33, le DÉBIT DE KERMA DANS L'AIR est le quotient de dK par dt , où dK est l'accroissement du KERMA DANS L'AIR dans l'intervalle de temps dt . L'unité de DÉBIT DE KERMA DANS L'AIR est le $\text{Gy} \cdot \text{s}^{-1}$ (avec les unités dérivées $\text{Gy} \cdot \text{min}^{-1}$; $\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1}$).

3.28 EXPOSITION: Symbole littéral X . Selon la définition C.8 de la publication ICRU 33, l'EXPOSITION est le quotient de dQ par dm , où dQ est la valeur absolue de la charge totale des ions de même signe produits dans l'air quand tous les électrons (négatifs et positifs) libérés par des photons dans une masse d'air dm sont complètement stoppés dans l'air. L'unité d'EXPOSITION est le $\text{C} \cdot \text{kg}^{-1}$.

3.19 CALIBRATION FACTOR: For a CHAMBER ASSEMBLY with an associated MEASURING ASSEMBLY it is the factor which converts the INDICATED VALUE, corrected to stated REFERENCE CONDITIONS, to the CONVENTIONAL TRUE VALUE at the position of the REFERENCE POINT of the IONIZATION CHAMBER.

For an IONIZATION CHAMBER calibrated on its own without a specified MEASURING ASSEMBLY, the CALIBRATION FACTOR converts the ionization charge or current, corrected to REFERENCE CONDITIONS, to the CONVENTIONAL TRUE VALUE at the position of the REFERENCE POINT of the CHAMBER (this is the reciprocal of RESPONSE under REFERENCE CONDITIONS).

3.20 REFERENCE INDICATED VALUE: The INDICATED VALUE at which the CALIBRATION FACTOR of an instrument is determined.

3.21 REFERENCE SCALE READING: The scale reading corresponding to the REFERENCE INDICATED VALUE.

3.22 FIELD-CLASS DOSIMETER: DOSIMETER whose performance and stability are sufficient for it to be used to make ordinary routine measurements.

3.23 REFERENCE-CLASS DOSIMETER: DOSIMETER whose performance and stability are sufficient for it to be used to calibrate other DOSIMETERS.

3.24 TYPE TEST: Test normally carried out on a single instrument of each design.

NOTE – The purpose of the TYPE TEST is to verify whether or not the design of the instrument renders it capable of meeting the requirements of the specification.

3.25 ROUTINE TEST: Test carried out on all instruments of a production or delivery batch.

3.26 ABSORBED DOSE TO WATER: Letter symbol D . Following the definition in C.4 of ICRU 33, ABSORBED DOSE TO WATER is the quotient of $d\bar{\epsilon}$ by dm where $d\bar{\epsilon}$ is the mean energy imparted by IONIZING RADIATION to water of mass dm . The unit of ABSORBED DOSE TO WATER is Gy (where $1 \text{ Gy} = 1 \text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}$).

3.26.1 ABSORBED DOSE RATE TO WATER: Letter symbol $\dot{D}$. Following the definition in C.5 of ICRU 33 ABSORBED DOSE RATE TO WATER is the quotient of dD by dt , where dD is the increment of ABSORBED DOSE TO WATER in the time interval dt . The unit of ABSORBED DOSE RATE TO WATER is $\text{Gy}\cdot\text{s}^{-1}$ ($\text{Gy}\cdot\text{min}^{-1}$; $\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}$).

3.27 AIR KERMA: Letter symbol K . Following the definition in C.6 of ICRU 33 AIR KERMA is the quotient of dE_{tr} by dm where dE_{tr} is the sum of the initial kinetic energies of all the charged ionising particles liberated by uncharged ionising particles in air of mass dm . The unit of AIR KERMA is Gy (where $1 \text{ Gy} = 1 \text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}$).

3.27.1 AIR KERMA RATE: Letter symbol $\dot{K}$. Following the definition in C.7 of ICRU 33 AIR KERMA RATE is the quotient of dK by dt , where dK is the increment of AIR KERMA in the time interval dt . The unit of AIR KERMA RATE is $\text{Gy}\cdot\text{s}^{-1}$ ($\text{Gy}\cdot\text{min}^{-1}$; $\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}$).

3.28 EXPOSURE: Letter symbol X . Following the definition in C.8 of ICRU 33 EXPOSURE is the quotient of dQ by dm where dQ is the absolute value of the total charge of the ions of one sign produced in air when all the electrons (negatrons and positrons) liberated by photons in air of mass dm are completely stopped in air. The unit of EXPOSURE is $\text{C}\cdot\text{kg}^{-1}$.

3.28.1 DÉBIT D'EXPOSITION: Symbole littéral $\dot{X}$. Selon la définition C.9 de la publication ICRU 33, le DÉBIT D'EXPOSITION est le quotient de dX par dt , où dX est l'accroissement de l'EXPOSITION dans l'intervalle de temps dt . L'unité de DÉBIT D'EXPOSITION est le $C \cdot kg^{-1} \cdot s^{-1}$ (avec les unités dérivées $C \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$; $C \cdot kg^{-1} \cdot h^{-1}$).

3.29 DOCUMENTS D'ACCOMPAGNEMENT: Documents fournis avec une installation, un appareil, un ÉQUIPEMENT ASSOCIÉ ou un ACCESSOIRE, et comportant les renseignements utiles au monteur, à l'installateur ou à l'UTILISATEUR, particulièrement ceux relatifs à la sécurité. (CEI 60788, rm-82-01)

3.29.1 INSTRUCTIONS D'UTILISATION: Partie des DOCUMENTS D'ACCOMPAGNEMENT donnant les renseignements nécessaires pour l'utilisation et le fonctionnement corrects et sûrs de l'appareil. (CEI 60788, rm-82-02)

3.29.2 UTILISATEUR: Dans le cadre d'une norme de la CEI relative aux appareils électromédicaux, organisme ou personne responsable de l'utilisation et de l'entretien d'un appareil. (CEI 60788, rm-85-01)

3.30 OPÉRATEUR: Personne utilisant un appareil avec ou sans l'aide d'un assistant appelé à commander tout ou partie des fonctions de l'appareil en sa présence. (CEI 60788, rm-85-02)

3.31 CONSTRUCTEUR: Terme rm-85-03 listé dans la CEI 60788, comme «terme sans définition».

4 Prescriptions générales

4.1 Prescriptions de performance

Pour qu'un DOSIMÈTRE complet soit conforme à la présente norme, chacun de ses éléments constitutifs doit être conforme aux prescriptions particulières formulées dans les articles et paragraphes le concernant, et cela en plus des prescriptions générales. Pour un paramètre donné, le CONSTRUCTEUR doit indiquer si un ESSAI DE TYPE ou un ESSAI DE SÉRIE a été effectué.

Pour un appareil qui ne respecte pas toutes les prescriptions de la présente norme, des renseignements doivent être donnés à propos des articles auxquels il n'est pas conforme.

Les prescriptions de performances à respecter sont données,

- dans l'article 5, pour l'ENSEMBLE DE CHAMBRE;
- dans l'article 6, pour l'ENSEMBLE DE MESURAGE;
- dans l'article 7, pour le CONTRÔLEUR DE CONSTANCE.

4.2 VALEURS DE RÉFÉRENCE et VALEURS D'ESSAI NORMALISÉES

Le CONSTRUCTEUR doit indiquer, soit dans les INSTRUCTIONS D'UTILISATION, soit sur les certificats d'essai, la VALEUR DE RÉFÉRENCE de chacune des GRANDEURS D'INFLUENCE et des PARAMÈTRES D'INSTRUMENT dont la liste figure au tableau 1.

Pour les GRANDEURS D'INFLUENCE qui peuvent être maîtrisées,

- a) la VALEUR DE RÉFÉRENCE doit être la valeur habituellement utilisée pendant l'étalonnage du rayonnement de l'appareil;
- b) la VALEUR D'ESSAI NORMALISÉE doit être la VALEUR DE RÉFÉRENCE.

3.28.1 EXPOSURE RATE: Letter symbol $\dot{X}$. Following the definition in C.9 of ICRU 33 EXPOSURE RATE is the quotient of dX by dt , where dX is the increment of EXPOSURE in the time interval dt . The unit of EXPOSURE RATE is $C \cdot kg^{-1} \cdot s^{-1}$ ($C \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$; $C \cdot kg^{-1} \cdot h^{-1}$).

3.29 ACCOMPANYING DOCUMENTS: Documents provided with an installation, equipment, ASSOCIATED EQUIPMENT OR ACCESSORY and containing important information for the assembler, installer and USER, particularly regarding safety. (IEC 60788, rm-82-01)

3.29.1 INSTRUCTIONS FOR USE: Those parts of the ACCOMPANYING DOCUMENTS giving the necessary information for safe and proper use and operation of the equipment. (IEC 60788, rm-82-02)

3.29.2 USER: When used in an IEC standard on electromedical equipment, organization or individual responsible for the use and maintenance of the equipment. (IEC 60788, rm-85-01)

3.30 OPERATOR: Person utilizing an equipment individually with or without the aid of an assistant, who controls some or all functions of the equipment in his presence. (IEC 60788, rm-85-02)

3.31 MANUFACTURER: Listed in rm-85-03 of IEC 60788 as a "Term without definition."

4 General requirements

4.1 Performance requirements

For a complete DOSIMETER to comply with this standard, each of its components shall comply with the individual requirements in the appropriate clauses or subclauses in addition to the general requirements. The MANUFACTURER shall state whether a TYPE TEST or a ROUTINE TEST was used for a particular parameter.

For equipment which does not fulfil all the requirements of this standard, information shall be provided about those clauses with which it does not comply.

The performance requirements to be met

- for the CHAMBER ASSEMBLY are given in clause 5;
- for the MEASURING ASSEMBLY are given in clause 6;
- for the STABILITY CHECK DEVICE are given in clause 7.

4.2 REFERENCE VALUES and STANDARD TEST VALUES

The MANUFACTURER shall state, either in the INSTRUCTIONS FOR USE, or on the test sheets, the REFERENCE VALUE of each of the INFLUENCE QUANTITIES and INSTRUMENT PARAMETERS as listed in table 1.

For those INFLUENCE QUANTITIES that can be controlled

- a) the REFERENCE VALUE shall be the value customarily used during the radiation calibration of the equipment;
- b) the STANDARD TEST VALUE shall be the REFERENCE VALUE.

4.3 Conditions et méthodes générales d'essai

4.3.1 CONDITIONS D'ESSAI NORMALISÉES

Les CONDITIONS D'ESSAI NORMALISÉES, telles que définies par les VALEURS D'ESSAI NORMALISÉES dont la liste figure au tableau 1, doivent être respectées pendant la procédure d'essai, sauf toutefois,

- a) celles concernant la GRANDEUR D'INFLUENCE soumise à investigation;
- b) lorsque les conditions locales de température et d'humidité sont en dehors des CONDITIONS D'ESSAI NORMALISÉES. Dans ce cas, il faut que le responsable justifie la validité des résultats d'essai.

4.3.2 Essai des éléments constitutifs

4.3.2.1 La procédure conseillée pour vérifier que les prescriptions de performance sont respectées consiste à essayer séparément les éléments constitutifs, et dans ce cas:

- les essais de la CHAMBRE D'IONISATION doivent être conduits en utilisant un ENSEMBLE DE MESURAGE de «haute précision»;
- les essais de l'ENSEMBLE DE MESURAGE doivent être effectués en reliant l'entrée à une source de courant, ou de charge selon ce qui est prescrit, de «haute précision».

Dans ce contexte, «haute précision» signifie que les CARACTÉRISTIQUES DE PERFORMANCE de l'appareil d'essai doivent être telles qu'elles ne perturbent la valeur de la CARACTÉRISTIQUE DE PERFORMANCE particulière mesurée que de moins du quart des LIMITES DE VARIATION.

4.3.2.2 Il est permis que des essais soient effectués sur le DOSIMÈTRE complet. C'est en particulier la méthode conseillée pour rechercher les effets des champs électromagnétiques en radiofréquence et des décharges électrostatiques sur une CHAMBRE D'IONISATION reliée par câble et constituant un système avec un ENSEMBLE DE MESURAGE. Certains essais effectués sur le système complet ne permettent pas de dire si l'origine d'une VARIATION se situe dans l'ENSEMBLE DE CHAMBRE ou dans l'ENSEMBLE DE MESURAGE (par exemple le COURANT DE FUITE et la DÉRIVE DE ZÉRO). Si l'on essaye un système complet et que la GRANDEUR D'INFLUENCE appropriée affecte les deux parties, il est permis de prendre comme LIMITE DE VARIATION globale la somme quadratique des LIMITES DE VARIATION individuelles.

4.3.2.3 Quand un ENSEMBLE DE CHAMBRE et un ENSEMBLE DE MESURAGE sont essayés séparément, mais sont fournis pour former un système, les deux éléments constitutifs doivent être connectés et l'appareil ainsi formé doit avoir une RÉPONSE globale mesurée ne s'écartant pas de plus de $\pm 0,5$ % de la RÉPONSE globale calculée à partir des RÉPONSES des ensembles seuls.

4.3.3 DOMAINE ASSIGNÉ OU UTILE des débits DE DOSE (ou de KERMA)

NOTE – En cas de mesurages de DOSE (ou de KERMA) on peut considérer que le DÉBIT DE DOSE (ou de KERMA) est une GRANDEUR D'INFLUENCE. On emploie alors le terme DOMAINE ASSIGNÉ de DÉBIT DE DOSE (ou de DÉBIT DE KERMA).

En cas de mesurages de DÉBIT DE DOSE (ou de DÉBIT DE KERMA), cette grandeur est une VALEUR INDIQUÉE. Alors on utilise le terme DOMAINE UTILE de DÉBIT DE DOSE (ou de DÉBIT DE KERMA).

4.3.3.1 Quand un ENSEMBLE DE CHAMBRE est essayé seul, le DOMAINE ASSIGNÉ OU UTILE des DÉBITS DE DOSE (ou de KERMA) doit respecter les prescriptions appropriées de l'article 5.

4.3.3.2 Quand un ENSEMBLE DE MESURAGE est essayé seul, le paramètre équivalent est le DOMAINE ASSIGNÉ OU UTILE des courants d'entrée et doit respecter les prescriptions appropriées de l'article 6.

4.3.3.3 Quand toutefois, par choix ou par nécessité, les ENSEMBLES DE CHAMBRE et de MESURAGE sont essayés ensemble, le DOMAINE ASSIGNÉ OU UTILE des DÉBITS DE DOSE (ou de KERMA) doit respecter les prescriptions appropriées des articles 5 et 6.

4.3 General test conditions and methods

4.3.1 STANDARD TEST CONDITIONS

The STANDARD TEST CONDITIONS, as defined by the STANDARD TEST VALUES listed in table 1, shall be met during the test procedure except

- a) for the INFLUENCE QUANTITY under investigation;
- b) where local conditions of temperature and relative humidity are outside the STANDARD TEST CONDITIONS. In this case, the tester shall justify the validity of the test results.

4.3.2 Test of components

4.3.2.1 The preferred procedure for verifying that the performance requirements are met is to test the components separately, in which case:

- tests on the IONIZATION CHAMBER shall be performed using a "high-precision" MEASURING ASSEMBLY;
- tests on the MEASURING ASSEMBLY shall be carried out using a "high-precision" current or charge source as required, connected to the input.

In this context, "high precision" means that the PERFORMANCE CHARACTERISTICS of the test equipment shall be such that they perturb the value of the particular PERFORMANCE CHARACTERISTIC being measured by less than one-quarter of the LIMITS OF VARIATION.

4.3.2.2 Any tests may be carried out using the complete DOSIMETER, in particular this is the preferred method for investigating the effects of radio-frequency electromagnetic fields and electrostatic discharges on a cable-connected IONIZATION CHAMBER supplied with a MEASURING ASSEMBLY as a system. Some tests performed with the whole system cannot give information as to whether the origin of a VARIATION lies in the CHAMBER ASSEMBLY or in the MEASURING ASSEMBLY (e.g. LEAKAGE CURRENT and ZERO DRIFT). If a complete system is tested and the relevant INFLUENCE QUANTITY affects both parts, the quadratic sum of the separate LIMITS OF VARIATION may be taken as an overall LIMIT OF VARIATION.

4.3.2.3 When a CHAMBER ASSEMBLY and a MEASURING ASSEMBLY are tested separately, but supplied as a system, the two components shall be connected and the combined equipment shall have a measured overall RESPONSE within $\pm 0,5$ % of the overall RESPONSE calculated from the RESPONSES of the separate assemblies.

4.3.3 RATED OR EFFECTIVE RANGE OF DOSE (OR KERMA) RATES

NOTE – In the case of DOSE (or KERMA) measurements, the DOSE RATE (or KERMA RATE) can be regarded as an INFLUENCE QUANTITY. In this case, the term RATED RANGE OF DOSE RATE (or KERMA RATE) is applicable.

In the case of DOSE RATE (or KERMA RATE) measurements, this quantity is an INDICATED VALUE. In this case, the term EFFECTIVE RANGE OF DOSE RATE (or KERMA RATE) is used.

4.3.3.1 When a CHAMBER ASSEMBLY is tested separately, the RATED or EFFECTIVE RANGE of DOSE (or KERMA) RATES shall fulfil the appropriate requirements in clause 5.

4.3.3.2 When a MEASURING ASSEMBLY is tested separately, the equivalent parameter is determined as the RATED or EFFECTIVE RANGE of input currents and this shall fulfil the appropriate requirements in clause 6.

4.3.3.3 When however, by choice or necessity, the CHAMBER and MEASURING ASSEMBLIES are tested together, the RATED or EFFECTIVE RANGE of DOSE (or KERMA) RATES shall fulfil the relevant requirements in both clauses 5 and 6.

4.3.4 Incertitude de mesurage

Quand on procède à des mesurages de VARIATION pour vérifier qu'un appareil respecte les LIMITES DE VARIATION spécifiées, il convient que l'INCERTITUDE GLOBALE de ces mesurages de VARIATION soit négligeable par rapport aux LIMITES DE VARIATION spécifiées.

Si c'est impossible, l'INCERTITUDE GLOBALE du mesurage de VARIATION doit être prise en compte pour évaluer l'appareil, en ajoutant l'INCERTITUDE GLOBALE aux LIMITES DE VARIATION autorisées.

Si l'INCERTITUDE GLOBALE dépasse un cinquième des LIMITES DE VARIATION pour l'une quelconque des CARACTÉRISTIQUES DE PERFORMANCE, cela doit être indiqué.

NOTE – Pour les besoins de la présente norme, il est permis de prendre pour INCERTITUDE GLOBALE l'INCERTITUDE ÉTENDUE correspondant à un niveau de confiance de 95 % (voir l'annexe A).

4.3.5 Réglages en cours d'essai

Des essais de conformité doivent être effectués avec l'instrument prêt à l'emploi (accessoires inclus), une fois écoulé le TEMPS DE STABILISATION et après avoir procédé aux réglages préliminaires nécessaires. Pendant les essais, il est permis de répéter ces réglages tant qu'ils n'interfèrent pas avec l'effet à vérifier. Par exemple, il est permis de régler le zéro chaque fois que nécessaire, sauf pendant les essais de mesurage de DÉRIVE DU ZÉRO et de DÉCALAGE DU ZÉRO.

4.3.6 Conditions d'essai particulières AUX ENSEMBLES DE CHAMBRE

Quand on essaie la conformité aux prescriptions de performance de l'article 5 (sauf celles des paragraphes 5.1.1, 5.1.3 et 5.1.9), il est permis d'appliquer la tension de polarisation à la CHAMBRE 1 h avant d'effectuer un mesurage.

4.3.7 Conditions d'essai particulières aux ENSEMBLES DE MESURAGE

4.3.7.1 Les essais sur les effets des champs électromagnétiques et des décharges électrostatiques doivent être effectués en connectant à l'entrée de l'ENSEMBLE DE MESURAGE le type d'ENSEMBLE DE CHAMBRE normalement fourni avec ce dernier.

4.3.7.2 Les essais de DÉRIVE DU ZÉRO et de DÉCALAGE DU ZÉRO doivent être effectués après avoir déconnecté l'entrée de l'ENSEMBLE DE MESURAGE et l'avoir blindée par un écran conducteur mis à la terre, par exemple un capot métallique contre la poussière.

4.3.7.3 Sauf spécification contraire dans les instructions détaillées d'essai, tous les autres essais doivent être effectués après avoir connecté une source de charges électriques ou de courant électrique à l'entrée de l'ENSEMBLE DE MESURAGE, comme suit:

a) les mesurages de DOSIMÈTRES doivent être effectués avec une source de charges connectée à l'entrée. Ce circuit doit être capable d'injecter des quantités de charge discrètes et connues avec précision,

- 1) soit en chargeant puis en déchargeant un condensateur à travers une résistance (pour limiter le courant de crête en dessous du courant d'entrée ASSIGNÉ maximal),
- 2) soit en appliquant un courant constant pendant un temps connu (ce courant constant étant inférieur au courant d'entrée ASSIGNÉ maximal).

La sortie de cette source de charges doit avoir été étalonnée avant son emploi et être rattachable à un ÉTALON NATIONAL (soit directement à un ÉTALON de charge, soit indirectement à des ÉTALONS de tension et de capacité ou à des ÉTALONS de tension, de résistance et de temps.

4.3.4 *Uncertainty of measurement*

When measurements of VARIATION are made to verify that an equipment complies with specified LIMITS OF VARIATION, the OVERALL UNCERTAINTY of these measurements of VARIATION should be negligible compared with the specified LIMITS OF VARIATION.

If this is not possible, the OVERALL UNCERTAINTY of the measurement of VARIATION shall be taken into account in the evaluation of the equipment under test by adding the OVERALL UNCERTAINTY to the LIMITS OF VARIATION allowed.

If the OVERALL UNCERTAINTY exceeds one-fifth of the LIMITS OF VARIATION for any PERFORMANCE CHARACTERISTIC, then this shall be stated.

NOTE – For the purpose of this standard the OVERALL UNCERTAINTY may be taken as the EXPANDED UNCERTAINTY corresponding to a confidence level of 95 % (see annex A).

4.3.5 *Adjustments during test*

Compliance tests shall be performed with the instrument ready for use (including accessories if any), after the STABILIZATION TIME and after making preliminary adjustments as necessary. During tests, adjustments may be repeated at intervals as long as such an adjustment does not interfere with the effect to be verified. For example, the zero setting may be adjusted whenever necessary except during tests for measuring ZERO DRIFT and ZERO SHIFT.

4.3.6 *Test conditions particular to CHAMBER ASSEMBLIES*

When testing compliance with the performance requirements in clause 5 (except for those in 5.1.1, 5.1.3 and 5.1.9) the polarizing voltage may be applied to the CHAMBER for 1 h before taking a measurement.

4.3.7 *Test conditions particular to MEASURING ASSEMBLIES*

4.3.7.1 Tests on the effect of electromagnetic fields and electrostatic discharges shall be made with the type of CHAMBER ASSEMBLY normally supplied connected to the input of the MEASURING ASSEMBLY.

4.3.7.2 Tests on ZERO DRIFT and ZERO SHIFT shall be made with the input of the MEASURING ASSEMBLY disconnected and shielded with a conducting grounded (earthed) screen, for example a metal dust cap.

4.3.7.3 Unless otherwise specified in the detailed instructions for testing, all other tests shall be made with a source of either electric charge or current connected to the input of the MEASURING ASSEMBLY as follows:

a) measurements on DOSIMETERS shall be made with a charge source connected to the input. This circuit shall be able to inject variable accurately known discrete amounts of charge to the input either

- 1) by charging or discharging a capacitor through a resistor (to limit the peak current to less than the maximum RATED input current), or
- 2) by applying a constant current for a known time (where this constant current is less than the maximum RATED input current).

The output of this charge source shall have been calibrated before use and be traceable to a NATIONAL STANDARD (either directly to a charge STANDARD or indirectly to voltage and capacitance STANDARDS or to voltage, resistance and time STANDARDS).

b) les mesurages des DÉBITMÈTRES DE DOSE doivent être effectués avec une source de courant connectée à l'entrée. Ce circuit doit être capable d'injecter à l'entrée des courants constants et connus avec précision.

La sortie de cette source de courant doit avoir été étalonnée avant son emploi et être rattachable à un ÉTALON NATIONAL (soit directement à un ÉTALON de courant, soit indirectement à des ÉTALONS de tension et de résistance.

NOTES

- 1 Si les essais concernent un DOSIMÈTRE ou un DÉBITMÈTRE DE DOSE dont les bornes d'entrée du signal ou de protection sont portées à une tension de polarisation différente de la terre, le circuit de sortie de la source de charges ou de courant aura besoin d'être «en l'air»;
- 2 Le circuit de sortie de la source de charges a besoin d'avoir une impédance suffisamment élevée pour ne pas entraîner un accroissement mesurable de la DÉRIVE DU ZÉRO ou de la fuite de charge;
- 3 Il convient que le circuit de sortie de la source de courant n'influence pas le courant mesuré. Certains électromètres possèdent des résistances d'entrée protégeant les TEC, qui sont susceptibles d'influencer le courant issu de sources qui ne sont pas des CHAMBRES D'IONISATION.

4.3.8 Conditions d'essai particulières aux CONTRÔLEURS DE CONSTANCE

Quand on essaie la conformité aux prescriptions de performance de l'article 7, l'ENSEMBLE DE MESURAGE utilisé doit être soit du type prévu pour être vérifié par le CONTRÔLEUR DE CONSTANCE, soit un autre instrument offrant des performances équivalentes ou supérieures.

En outre, dans le cas d'un CONTRÔLEUR DE CONSTANCE globale, l'ENSEMBLE DE CHAMBRE de référence utilisé doit être d'un type destiné à être vérifié par ce CONTRÔLEUR DE CONSTANCE.

4.3.9 Emploi des CONTRÔLEURS DE CONSTANCE

Chaque fois qu'une méthode d'essai suggère l'emploi d'un CONTRÔLEUR DE CONSTANCE mais qu'aucun CONTRÔLEUR DE CONSTANCE convenable n'est disponible, il est permis d'utiliser un faisceau externe de RAYONNEMENT GAMMA du césium 137 ou du cobalt 60 avec une méthode fiable de positionnement de la CHAMBRE D'IONISATION dans un champ reproductible.

4.4 Tableaux récapitulatifs

Le tableau 1 récapitule les CONDITIONS DE RÉFÉRENCE et les CONDITIONS D'ESSAI NORMALISÉES.

Le tableau 2 récapitule les prescriptions de performance (pour les DOSIMÈTRES DE CLASSE DE ROUTINE) dans les CONDITIONS D'ESSAI NORMALISÉES.

Le tableau 3 récapitule les DOMAINES ASSIGNÉS des GRANDEURS D'INFLUENCE et des PARAMÈTRES D'INSTRUMENT et les LIMITES DE VARIATION des CARACTÉRISTIQUES DE PERFORMANCE qui en dépendent, spécifiées pour les DOSIMÈTRES DE CLASSE DE ROUTINE.

Ces tableaux ne donnent pas tous les détails qui figurent aux articles 5 et 6.

b) measurements on DOSE RATE meters shall be made with a current source connected to the input. This circuit shall be able to inject variable accurately known constant currents to the input.

The output of this current source shall have been calibrated before use and be traceable to a NATIONAL STANDARD (either directly to a current STANDARD or indirectly to voltage and resistance STANDARDS).

NOTES

- 1 If tests are being made on a DOSIMETER/DOSE RATE meter with signal/guard input terminals which are at the polarizing voltage away from ground (earth) then the output circuit of the charge or current source will need to be "floating";
- 2 The output circuit of the charge source needs to have a sufficiently high impedance so as not to cause a measurable increase in ZERO DRIFT or charge leakage;
- 3 The output circuit of the current source should not influence the measured current. Some electrometers have FET protecting input resistors which may influence the current from non-IONIZATION CHAMBER type current sources.

4.3.8 Test conditions particular to STABILITY CHECK DEVICES

When testing compliance with the performance requirements in clause 7, the reference MEASURING ASSEMBLY used shall be either that type intended to be checked by the STABILITY CHECK DEVICE or another instrument of equivalent or superior performance.

Additionally, in the case of an overall STABILITY CHECK DEVICE the reference CHAMBER ASSEMBLY used shall be one of a type intended to be checked by the STABILITY CHECK DEVICE.

4.3.9 Use of STABILITY CHECK DEVICES

Wherever a test method suggests the use of a STABILITY CHECK DEVICE but a suitable STABILITY CHECK DEVICE is not available, then it is permissible to use an external caesium-137 or cobalt-60 GAMMA RADIATION beam together with a reliable method for positioning the IONIZATION CHAMBER in a reproducible field.

4.4 Summary tables

Table 1 summarizes the REFERENCE and STANDARD TEST VALUES.

Table 2 summarizes the performance requirements (for FIELD-CLASS DOSIMETERS) under STANDARD TEST CONDITIONS.

Table 3 summarizes the RATED RANGES of INFLUENCE QUANTITIES and INSTRUMENT PARAMETERS and the specified LIMITS OF VARIATION for FIELD-CLASS DOSIMETERS of the PERFORMANCE CHARACTERISTICS affected.

The tables do not give the complete detail which is given in clauses 5 and 6.

Tableau 1 – CONDITIONS DE RÉFÉRENCE et CONDITIONS D'ESSAI NORMALISÉES

Tableau 1a – ENSEMBLE DE CHAMBRE

GRANDEUR D'INFLUENCE OU PARAMÈTRE D'INSTRUMENT	VALEURS DE RÉFÉRENCE	VALEURS D'ESSAI NORMALISÉES
<u>Toutes CHAMBRES D'IONISATION</u>		
Dimensions du champ	Comme à l'étalonnage	VALEUR DE RÉFÉRENCE
Orientation de la CHAMBRE	Comme à l'étalonnage	VALEUR DE RÉFÉRENCE
Distance source-CHAMBRE	Comme à l'étalonnage	VALEUR DE RÉFÉRENCE
Profondeur de la CHAMBRE dans le FANTÔME (g/cm ²)	Comme à l'étalonnage	VALEUR DE RÉFÉRENCE
Distance source-FANTÔME	Comme à l'étalonnage	VALEUR DE RÉFÉRENCE
Matériau du FANTÔME	Comme à l'étalonnage	Matériau de référence
Température	+20 °C	De +15 °C à +25 °C
Humidité relative	50 %	De 30 % à 75 %
Pression ambiante	101,3 kPa	Pression atmosphérique
Champs externes	Zéro	Assez faibles pour ne pas influencer la lecture
RAYONNEMENT PARASITE dans la salle d'irradiation	Zéro	Aussi faible que possible
DÉBIT DE DOSE	Comme à l'étalonnage	DOMAINE UTILE
Tension de polarisation	Indiquée par le CONSTRUCTEUR	VALEUR DE RÉFÉRENCE ±10 %
TEMPS DE STABILISATION	1 h après la mise en marche	>15 min après la mise en marche
<u>CHAMBRES À CAVITÉ</u>		
Qualité de rayonnement:		
– rayonnement X dans l'air	1,8 mm Cu CDA	VALEUR DE RÉFÉRENCE
– rayonnements X et γ dans l'air	⁶⁰ Co	VALEUR DE RÉFÉRENCE
– rayonnements X et γ dans le FANTÔME	⁶⁰ Co	VALEUR DE RÉFÉRENCE
– rayonnements X et γ d'énergie élevée	⁶⁰ Co	VALEUR DE RÉFÉRENCE
– électrons	⁶⁰ Co ou électrons, comme à l'étalonnage	VALEUR DE RÉFÉRENCE
<u>CHAMBRES À PLAQUES PARALLÈLES</u>		
Qualité de rayonnement:		
– rayonnement X	0,36 mm Al CDA, anode en tungstène	VALEUR DE RÉFÉRENCE
– électrons	⁶⁰ Co ou électrons, comme à l'étalonnage	VALEUR DE RÉFÉRENCE

Tableau 1b – ENSEMBLE DE MESURAGE

GRANDEUR D'INFLUENCE OU PARAMÈTRE D'INSTRUMENT	VALEURS DE RÉFÉRENCE	VALEURS D'ESSAI NORMALISÉES
Température	+20 °C	De +15 °C à +25 °C
Humidité relative	50 %	De 30 % à 75 %
RAYONNEMENT PARASITE autour de L'ENSEMBLE DE MESURAGE	Zéro	<7,5 µSv/h
Etat des piles	Piles neuves	En cours de vie utile
Tension du réseau	Nominale	Nominale ±1 %
Fréquence du réseau	Nominale	Nominale ±1 Hz
Valeur lue	Comme à l'étalonnage	LECTURE DE RÉFÉRENCE
Gamme	Comme à l'étalonnage	Gamme de référence
Courant d'entrée	Indiqué par le CONSTRUCTEUR	VALEUR DE RÉFÉRENCE
Position de fonctionnement	Indiquée par le CONSTRUCTEUR	Position de référence
TEMPS DE STABILISATION	1 h après la mise en marche	>15 min après la mise en marche

Table 1 – REFERENCE CONDITIONS and STANDARD TEST CONDITIONS**Table 1a – CHAMBER ASSEMBLY**

INFLUENCE QUANTITY OR INSTRUMENT PARAMETER	REFERENCE VALUES	STANDARD TEST VALUES
<u>All IONIZATION CHAMBERS</u>		
Field size	As at calibration	REFERENCE VALUE
CHAMBER orientation	As at calibration	REFERENCE VALUE
Source-CHAMBER distance	As at calibration	REFERENCE VALUE
Depth of CHAMBER in PHANTOM (g/cm ²)	As at calibration	REFERENCE VALUE
Source to PHANTOM distance	As at calibration	REFERENCE VALUE
Material of PHANTOM	As at calibration	Reference material
Temperature	+20 °C	+15 °C to +25 °C
Relative humidity	50 %	30 % to 75 %
Ambient pressure	101,3 kPa	Atmospheric pressure
External fields	Zero	So small as not to affect the reading
STRAY RADIATION in X-ray room	Zero	As small as possible
DOSE RATE	As at calibration	EFFECTIVE RANGE
Polarizing voltage	Stated by the MANUFACTURER	REFERENCE VALUE ± 10 %
STABILIZATION TIME	1 h after switch-on	>15 min after switch-on
<u>SHELL CHAMBERS</u>		
Radiation quality:		
– X-radiation in free air	1,8 mm Cu HVL	REFERENCE VALUE
– X- and γ-radiation in free air	⁶⁰ Co	REFERENCE VALUE
– X- and γ-radiation in PHANTOM	⁶⁰ Co	REFERENCE VALUE
– high-energy X- and γ-radiation	⁶⁰ Co	REFERENCE VALUE
– electrons	⁶⁰ Co or electrons as at calibration	REFERENCE VALUE
<u>PARALLEL-PLATE CHAMBERS</u>		
Radiation quality:		
– X-radiation	0,36 mm Al HVL, Tungsten anode	REFERENCE VALUE
– electrons	⁶⁰ Co or electrons as at calibration	REFERENCE VALUE

Table 1b – MEASURING ASSEMBLY

INFLUENCE QUANTITY OR INSTRUMENT PARAMETER	REFERENCE VALUES	STANDARD TEST VALUES
Temperature	+20 °C	+15 °C to +25 °C
Relative humidity	50 %	30 % to 75 %
STRAY RADIATION AT MEASURING ASSEMBLY	Zero	<7,5 μSv/h
Battery condition	New batteries	Within useful life
Mains voltage	Nominal	Nominal ±1 %
Mains frequency	Nominal	Nominal ±1 Hz
Scale reading	As at calibration	REFERENCE SCALE READING
Range	As at calibration	Reference range
Input current	Stated by the MANUFACTURER	REFERENCE VALUE
Operating position	Stated by the MANUFACTURER	Reference position
STABILIZATION TIME	1 h after switch-on	> 15 min after switch-on

Tableau 2 – Limites des CARACTÉRISTIQUES DE PERFORMANCE dans les CONDITIONS D'ESSAI NORMALISÉES

Tableau 2a – ENSEMBLE DE CHAMBRE

CARACTÉRISTIQUES DE PERFORMANCE	Limites	Paragraphe
COURANT DE FUITE	$\pm 0,5 \%$ ¹⁾	5.1.1
Stabilité à long terme	$\pm 1,0 \%$ ²⁾	5.1.2.1
Stabilité de DOSE accumulée	$\pm 1,0 \%$ ³⁾	5.1.2.2
¹⁾ Du courant d'ionisation produit par le DÉBIT DE DOSE ASSIGNÉ ou UTILE minimal. ²⁾ De la RÉPONSE par an pour le RAYONNEMENT GAMMA du cobalt 60 ou du césium 137. ³⁾ De la RÉPONSE par 10^4 Gy pour toutes les qualités de rayonnement dans le domaine assigné.		

Tableau 2b – ENSEMBLE DE MESURAGE

CARACTÉRISTIQUES DE PERFORMANCE	Limites	Paragraphe
POUVOIR DE RÉOLUTION	$\pm 0,5 \%$ ¹⁾	6.1.2
Répétabilité	$\pm 0,5 \%$ ²⁾	6.1.3
Stabilité à long terme	$\pm 1,0 \%$ ³⁾	6.1.4
DÉRIVE DE ZÉRO – DOSIMÈTRE	$\pm 1,0 \%$ ⁴⁾	6.2.1
DÉRIVE DE ZÉRO – DÉBITMÈTRE DE DOSE	$\pm 1,0 \%$ ⁵⁾	6.3.1
DÉCALAGE DE ZÉRO – DOSIMÈTRE	$\pm 1,0 \%$ ⁶⁾	6.2.2
DÉCALAGE DE ZÉRO – DÉBITMÈTRE DE DOSE	$\pm 1,0 \%$ ⁵⁾	6.3.2
NON-LINÉARITÉ – DOSIMÈTRE	$\pm 0,5 \%$ ⁷⁾	6.2.3
NON-LINÉARITÉ – DÉBITMÈTRE DE DOSE	$\pm 1,0 \%$ ⁷⁾	6.3.3
TEMPS DE RÉPONSE	<3 s	6.3.5
¹⁾ De la valeur lue UTILE minimale. ²⁾ Ecart-type relatif pour la VALEUR INDIQUÉE UTILE minimale. ³⁾ De la RÉPONSE par an à la charge ou au courant d'entrée dans le DOMAINE ASSIGNÉ ou UTILE. ⁴⁾ Du taux de changement de la VALEUR INDIQUÉE produite par le courant d'entrée ASSIGNÉ ou UTILE minimal. ⁵⁾ De la VALEUR INDIQUÉE produite par le courant d'entrée ASSIGNÉ ou UTILE minimal. ⁶⁾ De la VALEUR INDIQUÉE UTILE minimale. ⁷⁾ De la RÉPONSE pour une valeur lue au milieu de l'échelle dans chaque gamme.		

Table 2 – Limits of PERFORMANCE CHARACTERISTICS at STANDARD TEST CONDITIONS**Table 2a – CHAMBER ASSEMBLY**

PERFORMANCE CHARACTERISTICS	Limits	Subclause
LEAKAGE CURRENT	$\pm 0,5 \%$ ¹⁾	5.1.1
Long-term stability	$\pm 1,0 \%$ ²⁾	5.1.2.1
Accumulated DOSE stability	$\pm 1,0 \%$ ³⁾	5.1.2.2
¹⁾ Of ionization current produced by minimum RATED or EFFECTIVE DOSE RATE. ²⁾ Of RESPONSE per year for cobalt-60 or caesium-137 GAMMA RADIATION. ³⁾ Of RESPONSE per 10 ⁴ Gy for any radiation quality in the RATED RANGE.		

Table 2b – MEASURING ASSEMBLY

PERFORMANCE CHARACTERISTICS	Limits	Subclause
RESOLUTION	$\pm 0,5 \%$ ¹⁾	6.1.2
Repeatability	$\pm 0,5 \%$ ²⁾	6.1.3
Long-term stability	$\pm 1,0 \%$ ³⁾	6.1.4
ZERO DRIFT – DOSIMETER	$\pm 1,0 \%$ ⁴⁾	6.2.1
ZERO DRIFT – DOSE RATE METER	$\pm 1,0 \%$ ⁵⁾	6.3.1
ZERO SHIFT – DOSIMETER	$\pm 1,0 \%$ ⁶⁾	6.2.2
ZERO SHIFT – DOSE RATE METER	$\pm 1,0 \%$ ⁵⁾	6.3.2
NON-LINEARITY – DOSIMETER	$\pm 0,5 \%$ ⁷⁾	6.2.3
NON-LINEARITY – DOSE RATE METER	$\pm 1,0 \%$ ⁷⁾	6.3.3
RESPONSE TIME	<3 s	6.3.5
¹⁾ Of minimum EFFECTIVE scale reading. ²⁾ Relative standard deviation at minimum EFFECTIVE INDICATED VALUE. ³⁾ Of RESPONSE per year to input charge or current in the RATED or EFFECTIVE RANGE. ⁴⁾ Of rate of change of INDICATED VALUE produced by minimum RATED or EFFECTIVE input current. ⁵⁾ Of the INDICATED VALUE produced by minimum RATED or EFFECTIVE input current. ⁶⁾ Of minimum EFFECTIVE INDICATED VALUE. ⁷⁾ Of RESPONSE at 0,5 full scale reading on each range.		

Tableau 3 – LIMITES DE VARIATION des CARACTÉRISTIQUES DE PERFORMANCE pour les effets des GRANDEURS D'INFLUENCE et des PARAMÈTRES D'INSTRUMENT

Tableau 3a – ENSEMBLE DE CHAMBRE

GRANDEUR D'INFLUENCE OU PARAMÈTRE D'INSTRUMENT	DOMAINE ASSIGNÉ MINIMAL	LIMITES DE VARIATION	Notes	Paragraphes
<u>Toutes CHAMBRES D'IONISATION</u>				
TEMPS DE STABILISATION	De 15 min à 2 h	±0,5 %	1)	5.1.3
Fuite après irradiation	5 s après irradiation ¹¹⁾	±1,0 %	2)	5.1.4
DÉBIT DE DOSE minimal	Spécifié par le constructeur	±0,5 %	3)	5.1.5.1
DÉBIT DE DOSE maximal	Spécifié par le constructeur	–1,0 %	1)	5.1.5.2
DOSE ABSORBÉE maximale par impulsion	Indiquée par le constructeur	–1,0 %	1)	5.1.6
Effet du RAYONNEMENT PARASITE	Conditions spécifiées	±1,0 %	1)	5.1.7
Isolement protection/collecteur	±1 V ¹¹⁾	≥1 × 10 ¹¹ Ω	—	5.1.8
Microphonie du câble	Conditions spécifiées	±0,1 pA	—	5.1.9
Polarité de la tension de polarisation	Valeurs maximales positives et négatives autorisées	1,0 %	4)	5.1.10
<u>CHAMBRES À CAVITÉ</u>				
Qualité de rayonnement:				
– rayonnement X dans l'air	De 2 mm Al à 3 mm Cu CDA (70 à 250 kV ou 30 à 140 keV)	±2,0 %	5), 6)	5.2.1.1
– rayonnement X et γ dans l'air	De 1,8 mm Cu CDA à ⁶⁰ Co (200 kV ou 100 keV à 1,33 MeV)	±4,0 %	7), 6)	5.2.1.2
– rayonnement X et γ dans le FANTÔME	De 0,42 mm Cu CDA à ⁶⁰ Co (140 kV ou 60 keV à 1,33 MeV)	±4,0 % , ou ±2,0 %	7), 6) 8), 6)	5.2.1.3
– rayonnement X d'énergie élevée et rayonnement γ dans le FANTÔME	De ⁶⁰ Co à 25 MV	±2,0 %	8)	5.2.1.4
– électrons dans le fantôme	De 9 MeV à 25 MeV	±2,0 %	8)	5.2.1.5
Dimensions du champ – diffusion par le manche	Spécifiées par le CONSTRUCTEUR	±1,0 %	1)	5.2.2.1
Dimensions du champ – fuite par le manche	Spécifiées par le CONSTRUCTEUR	±0,5 %	1)	5.2.2.2
Orientation – Rotation	De 0° à 360°	±0,5 %	1)	5.2.3.1
Orientation – Inclinaison	±5°	±1,0 %	1)	5.2.3.2
<u>CHAMBRES À PLAQUES PARALLÈLES</u>				
Qualité de rayonnement:				
– rayonnement X	De 0,05 mm Al à 2 mm Al CDA (12 kV à 70 kV ou 8 keV à 30 keV)	±2,0 %	5), 6)	5.3.1.1
– électrons	De 5 MeV à 25 MeV	±1,0 %	9)	5.3.1.2
Dimensions du champ	Spécifiées par le constructeur	±2,0 %	1)	5.3.2
Orientation – Inclinaison	±5°	±1,0 %	1)	5.3.3
<u>CHAMBRES OUVERTES</u>				
Changement de pression atmosphérique	De ±5 % à ±10 % ¹¹⁾	<10 s	10)	5.4.1
Température	De +15 °C à +35 °C	±1,0 %	1)	5.4.2
Humidité:	–	–	–	–
– COURANT DE FUITE	De 20 % à 80 % HR (<20 g/m ³)	±1,0 %	3)	5.4.3.1
– RÉPONSE	de 20 % à 80 % HR (<20 g/m ³)	±0,5 %	1)	5.4.3.2
<u>CHAMBRES SCELLÉES</u>				
Changement de pression atmosphérique	±10 % ¹¹⁾	±1,0 %	1)	5.5.1
Température	De +10 °C à +40 °C	± 1,0 %	1)	5.5.2

Table 3 – LIMITS OF VARIATION of PERFORMANCE CHARACTERISTICS for effects of INFLUENCE QUANTITIES and INSTRUMENT PARAMETERS

Table 3a – CHAMBER ASSEMBLY

INFLUENCE QUANTITY OR INSTRUMENT PARAMETER	MINIMUM RATED RANGE	LIMITS OF VARIATION	Note	Subclause
<u>ALL IONIZATION CHAMBERS</u>				
STABILIZATION TIME	15 min to 2 h	±0,5 %	1)	5.1.3
Post-irradiation leakage	5 s after irradiation ¹¹⁾	±1,0 %	2)	5.1.4
Minimum DOSE RATE	As specified by MANUFACTURER	±0,5 %	3)	5.1.5.1
Maximum DOSE RATE	As specified by MANUFACTURER	–1,0 %	1)	5.1.5.2
MAXIMUM ABSORBED DOSE per pulse	As stated by MANUFACTURER	–1,0 %	1)	5.1.6
STRAY RADIATION effect	Specified conditions	±1,0 %	1)	5.1.7
Guard / collector insulation	±1 V ¹¹⁾	±1x10 ⁻¹¹ Ω	–	5.1.8
Cable microphony	Specified conditions	±0,1 pA	–	5.1.9
Polarity of polarizing voltage	Maximum permitted positive and negative values	1,0 %	4)	5.1.10
<u>SHELL CHAMBERS</u>				
Radiation quality:				
– X-radiation in free air	2 mm Al to 3 mm Cu HVL (70 kV to 250 kV or 30 keV to 140 keV)	±2,0 %	5), 6)	5.2.1.1
– X- and γ-radiation in free air	1,8 mm Cu HVL to ⁶⁰ Co (200 kV or 100 keV to 1,33 MeV)	±4,0 %	7), 6)	5.2.1.2
– X- and γ-radiation in <u>PHANTOM</u>	0,42 mm Cu HVL to ⁶⁰ Co (140 kV or 60 keV to 1,33 MeV)	±4,0 %, or ±2,0 %	7), 6) 8), 6)	5.2.1.3
– high-energy X- and γ-radiation in <u>PHANTOM</u>	⁶⁰ Co to 25 MV	±2,0 %	8)	5.2.1.4
– electrons in PHANTOM	9 MeV to 25 MeV	±2,0 %	8)	5.2.1.5
Field size – Stem scatter	As specified by MANUFACTURER	±1,0 %	1)	5.2.2.1
Field size – Stem leakage	As specified by MANUFACTURER	±0,5 %	1)	5.2.2.2
Orientation – Rotation	0° to 360°	±0,5 %	1)	5.2.3.1
Orientation – Tilt	±5°	±1,0 %	1)	5.2.3.2
<u>PARALLEL-PLATE CHAMBERS</u>				
Radiation quality:				
– X-radiation	0,05 mm Al to 2 mm Al HVL (12 kV to 70 kV or 8 keV to 30 keV)	±2,0 %	5), 6)	5.3.1.1
– electrons	5 MeV to 25 MeV	±1,0 %	9)	5.3.1.2
Field size	As specified by MANUFACTURER	±2,0 %	1)	5.3.2
Orientation – Tilt	±5°	±1,0 %	1)	5.3.3
<u>VENTED CHAMBERS</u>				
Atmospheric pressure change	±5 % to ±10 % ¹¹⁾	<10 s	10)	5.4.1
Temperature	+15 °C to +35 °C	±1,0 %	1)	5.4.2
Humidity:	–	–	–	–
– LEAKAGE CURRENT	20 % to 80 % RH (<20 g·m ⁻³)	±1,0 %	3)	5.4.3.1
– RESPONSE	20 % to 80 % RH (<20 g·m ⁻³)	±0,5 %	1)	5.4.3.2
<u>SEALED CHAMBERS</u>				
Atmospheric pressure change	±10 % ¹¹⁾	±1,0 %	1)	5.5.1
Temperature	+10 °C to +40 °C	±1,0 %	1)	5.5.2

Tableau 3a – ENSEMBLE DE CHAMBRE (*fin*)

- 1) Pourcentage de changement de la RÉPONSE dans le DOMAINE ASSIGNÉ pour la grandeur concernée.
- 2) COURANT DE FUITE en pourcentage du courant d'ionisation pendant une irradiation précédente d'une durée de 10 min.
- 3) COURANT DE FUITE en pourcentage du courant d'ionisation produit par le DÉBIT DE DOSE ASSIGNÉ OU UTILE minimal.
- 4) Pourcentage de changement de la RÉPONSE à la suite de l'inversion de la polarité dans les conditions d'irradiation spécifiées, mesuré après stabilisation de la RÉPONSE pour chacune des polarités.
- 5) Pourcentage de changement de la RÉPONSE pour le KERMA DANS L'AIR dans le DOMAINE ASSIGNÉ des qualités de rayonnement.
- 6) Le DOMAINE ASSIGNÉ MINIMAL de la tension du tube est exprimé en kV. Le DOMAINE ASSIGNÉ MINIMAL de l'énergie moyenne est exprimé en keV ou en MeV. Dans chaque cas, la valeur d'énergie moyenne donnée est celle d'un photon monoénergétique de même CDA plutôt que l'énergie moyenne déduite du spectre.
- 7) Différence, exprimée en pourcentage, entre la RÉPONSE de KERMA DANS L'AIR pour la qualité de rayonnement de RÉFÉRENCE et la RÉPONSE de KERMA DANS L'AIR pour d'autres qualités de rayonnement spécifiées à l'intérieur du DOMAINE ASSIGNÉ.
- 8) Pourcentage de changement de la RÉPONSE à partir d'une RÉPONSE ÉNERGÉTIQUE SPÉCIFIÉE pour la DOSE ABSORBÉE DANS L'EAU dans tout le DOMAINE ASSIGNÉ des qualités de rayonnement.
- 9) Changement en pourcentage du facteur de perturbation à partir de l'unité.
- 10) Temps nécessaire pour que le courant d'ionisation atteigne 90 % de sa valeur finale.
- 11) Il s'agit d'un paramètre d'essai, et non d'un véritable DOMAINE ASSIGNÉ.

Withdrew

Table 3a – CHAMBER ASSEMBLY (concluded)

- 1) Percentage change of RESPONSE within the RATED RANGE for the respective quantity.
- 2) LEAKAGE CURRENT as percentage of ionization current during previous 10 min irradiation.
- 3) LEAKAGE CURRENT as percentage of ionization current produced by minimum RATED or EFFECTIVE DOSE RATE.
- 4) Percentage change of RESPONSE caused by reversal of polarity under specified irradiation conditions, measured after stabilization of RESPONSE at each polarity.
- 5) Percentage change of RESPONSE for AIR KERMA over the RATED RANGE of radiation quality.
- 6) The MINIMUM RATED RANGE of tube voltage is expressed in kV . The MINIMUM RATED RANGE of mean energy is expressed in keV or MeV. In each case, the mean energy value given is that of a mono-energetic photon of the same HVL rather than the mean energy derived from the spectrum.
- 7) Percentage difference between the AIR KERMA RESPONSE at the REFERENCE radiation quality and the AIR KERMA RESPONSE at other specified radiation qualities within the RATED RANGE.
- 8) Percentage change of RESPONSE from a SPECIFIED ENERGY RESPONSE for ABSORBED DOSE TO WATER over the RATED RANGE of radiation quality.
- 9) Percentage of change of perturbation factor from unity.
- 10) Time required for the change in ionization current to reach 90 % of its final value.
- 11) This is a test parameter not a true RATED RANGE.

Withdrawn

Tableau 3b – ENSEMBLE DE MESURAGE

GRANDEUR D'INFLUENCE OU PARAMÈTRE D'INSTRUMENT	DOMAINE ASSIGNÉ MINIMAL	LIMITES DE VARIATION	Notes	Paragraphes
<u>TOUS ENSEMBLES DE MESURAGE</u>				
TEMPS DE STABILISATION	De 15 min à 6 h	±0,5 %	1)	6.1.5
<u>DOSIMÈTRES</u>				
Changement de gamme	Toutes les gammes	±0,5 %	1)	6.2.4
Temps mort	Spécifié par le CONSTRUCTEUR	±0,5 %	1)	6.2.5
Température: – RÉPONSE	De +15 °C à +35 °C	±1,0 %	1)	6.2.6
– DÉRIVE DU ZÉRO	De +15 °C à +35 °C	±1,0 %	2)	6.2.6
Humidité: fuite de charge	De 20 % à 80 % HR (< 20 g.m ⁻³)	±1,0 %	2)	6.2.7
Effet du RAYONNEMENT PARASITE	De 0 mSv/h à 0,2 mSv/h	±1,0 %	2)	6.2.8
Fuite de charge	Toutes les gammes à 90 % de la pleine échelle	±0,5 %	2)	6.2.9
Dépendance du DÉBIT DE DOSE	Spécifiée par le CONSTRUCTEUR	±0,5 %	1)	6.2.10
<u>DÉBITMÈTRES DE DOSE</u>				
Changement de gamme	Toutes les gammes	±1,0 %	1)	6.3.4
Température: – RÉPONSE	De +15 °C à +35 °C	±1,0 %	1)	6.3.6
– DÉRIVE DU ZÉRO	De +15 °C à +35 °C	±1,0 %	3)	6.3.6
– DÉCALAGE DU ZÉRO	De +15 °C à +35 °C	±1,0 %	3)	6.3.6
Humidité: – RÉPONSE	De 20 % à 80 % HR (<20 g.m ⁻³)	±1,0 %	1)	6.3.7
– DÉRIVE DU ZÉRO	De 20 % à 80 % HR (<20 g.m ⁻³)	±1,0 %	3)	6.3.7
– DÉCALAGE DU ZÉRO	De 20 % à 80 % HR (<20 g.m ⁻³)	±1,0 %	3)	6.3.7
Effet du RAYONNEMENT PARASITE	De 0 mSv/h à 0,2 mSv/h	±1,0 %	3)	6.3.8
<u>ENSEMBLES DE MESURAGE sur piles</u>				
Etat des piles	Vie utile	±0,5 %	1)	6.4.1
<u>ENSEMBLES DE MESURAGE SUR RÉSEAU</u>				
Tension du réseau (statique)	De –12 % à +10 % de la valeur nominale	±0,5 %	1)	6.5.1
Tension du réseau (VARIATION)	De –12 % à +10 % de la valeur nominale en 10 s ou moins	±0,5 %	4)	6.5.2
1) Pourcentage de changement de la RÉPONSE à l'intérieur du DOMAINE UTILE de la grandeur mesurée. 2) Pourcentage de taux de changement de la VALEUR INDIQUÉE dû à un courant d'entrée ou DÉBIT DE DOSE UTILES minimaux. 3) Pourcentage de changement de la VALEUR INDIQUÉE dû à un courant d'entrée ou DÉBIT DE DOSE UTILES minimaux. 4) Pourcentage de la VALEUR INDIQUÉE UTILE minimale.				

Table 3b – MEASURING ASSEMBLY

INFLUENCE QUANTITY OR INSTRUMENT PARAMETER	MINIMUM RATED RANGE	LIMITS OF VARIATION	Note	Subclause
<u>All MEASURING ASSEMBLIES</u>				
STABILIZATION TIME	15 min to 6 h	±0,5 %	1)	6.1.5
<u>DOSIMETERS</u>				
Range changing	All ranges	±0,5 %	1)	6.2.4
Dead time	As specified by MANUFACTURER	±0,5 %	1)	6.2.5
Temperature: – RESPONSE	+15 °C to +35 °C	±1,0 %	1)	6.2.6
– ZERO DRIFT	+15 °C to +35 °C	±1,0 %	2)	6.2.6
Humidity: Charge leakage	20 % to 80 % RH (< 20 g·m ⁻³)	±1,0 %	2)	6.2.7
STRAY RADIATION effect	0 to 0,2 mSv/h	±1,0 %	2)	6.2.8
Charge leakage	all ranges at 90 % of full scale	±0,5 %	2)	6.2.9
DOSE RATE dependence	As specified by MANUFACTURER	±0,5 %	1)	6.2.10
<u>DOSE RATE meters</u>				
Range changing	All ranges	±1,0 %	1)	6.3.4
Temperature: – RESPONSE	+15 °C to +35 °C	±1,0 %	1)	6.3.6
– ZERO DRIFT	+15 °C to +35 °C	±1,0 %	3)	6.3.6
– ZERO SHIFT	+15 °C to +35 °C	±1,0 %	3)	6.3.6
Humidity: – RESPONSE	20 % to 80 % RH (< 20 g·m ⁻³)	±1,0 %	1)	6.3.7
– ZERO DRIFT	20 % to 80 % RH (< 20 g·m ⁻³)	±1,0 %	3)	6.3.7
– ZERO SHIFT	20 % to 80 % RH (< 20 g·m ⁻³)	±1,0 %	3)	6.3.7
STRAY RADIATION effect	0 to 0,2 mSv/h	±1,0 %	3)	6.3.8
<u>Battery operated MEASURING ASSEMBLIES</u>				
Battery condition	Useful life	±0,5 %	1)	6.4.1
<u>Mains operated MEASURING ASSEMBLIES</u>				
Mains voltage (static)	–12 % to +10 % of nominal	±0,5 %	1)	6.5.1
Mains voltage (VARIATION)	–12 % to +10 % of nominal in 10 s or less	±0,5 %	4)	6.5.2
1) Percentage of change of response within the EFFECTIVE RANGE of the measured quantity. 2) Percentage of rate of change of INDICATED VALUE produced by minimum EFFECTIVE input current or DOSE RATE. 3) Percentage of change of INDICATED VALUE produced by minimum EFFECTIVE input current or DOSE RATE. 4) Percentage of minimum EFFECTIVE INDICATED VALUE.				

Tableau 3c – ENSEMBLES DE CHAMBRE et de MESURAGE combinés

GRANDEUR D'INFLUENCE OU PARAMÈTRE D'INSTRUMENT	DOMAINE ASSIGNÉ MINIMAL	LIMITES DE VARIATION	Notes	Paragraphes
<u>TOUS ENSEMBLES DE CHAMBRE ET DE MESURAGE</u>				
Décharges électrostatiques	Comme dans la CEI 61000-4-2	$\pm 1,0 \%$	1)	6.1.6.1
Champs électromagnétiques rayonnés	Comme dans la CEI 61000-4-3	$\pm 1,0 \%$	1)	6.1.6.2
Perturbations conduites, induites par des transitoires rapides en salves	Comme dans la CEI 61000-4-4	$\pm 1,0 \%$	1)	6.1.6.3
Perturbations conduites, induites par des ondes de choc	Comme dans la CEI 61000-4-5	$\pm 1,0 \%$	1)	6.1.6.4
Perturbations conduites, induites par les champs radioélectriques	Comme dans la CEI 61000-4-6	$\pm 1,0 \%$	1)	6.1.6.3
Creux de tension / coupures brèves	Comme dans la CEI 61000-4-11	$\pm 1,0 \%$	1)	6.1.6.5
1) En pourcentage de la valeur lue utile minimale.				

4.5 Classification des appareils en fonction des LIMITES DE VARIATION

4.5.1 DOSIMÈTRE DE CLASSE DE ROUTINE

Un DOSIMÈTRE DE RADIOTHÉRAPIE doit être classé en CLASSE DE ROUTINE s'il satisfait aux prescriptions de performance listées aux tableaux 1 à 3.

4.5.2 DOSIMÈTRE DE CLASSE DE RÉFÉRENCE

Il est permis de classer en CLASSE DE RÉFÉRENCE un DOSIMÈTRE DE RADIOTHÉRAPIE si, outre la conformité aux prescriptions de performance des tableaux 1 à 3, il respecte les prescriptions plus rigoureuses consistant à réduire ces limites de moitié pour toutes les CARACTÉRISTIQUES DE PERFORMANCE suivantes:

- ENSEMBLE DE CHAMBRE:
 - stabilité à long terme (voir 5.1.2.1);
 - fuite après irradiation (voir 5.1.4).
- ENSEMBLE DE MESURAGE:
 - stabilité à long terme (voir 6.1.4);
 - POUVOIR DE RÉOLUTION (voir 6.1.2);
 - répétabilité (voir 6.1.3);
 - DÉRIVE DU ZÉRO (voir 6.2.1 et 6.3.1);
 - DÉCALAGE DU ZÉRO (voir 6.2.2 et 6.3.2).

NOTE – Lorsque deux niveaux de performance sont spécifiés pour les effets des GRANDEURS D'INFLUENCE (ou des PARAMÈTRES D'INSTRUMENT), dans des phrases telles que «les LIMITES DE VARIATION doivent être $\pm x \%$ ($\pm y \%$)», la première valeur, $\pm x \%$, se rapporte à un DOSIMÈTRE DE CLASSE DE ROUTINE et la deuxième valeur entre parenthèses, ($\pm y \%$), se rapporte à un DOSIMÈTRE DE CLASSE DE RÉFÉRENCE.

Une CHAMBRE DE CLASSE DE RÉFÉRENCE ne doit pas être une CHAMBRE SCELLÉE.