NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
61674

Première édition
First edition
1997-10

Appareils électromédicaux –

Dosimètres à chambres d'ionisation et/ou à détecteurs à semi-conducteurs utilisés en imagerie de diagnostic à rayonnement X

Medical electrical equipment –

Dosimeters with ionization chambers and/or semi-conductor detectors as used in X-ray diagnostic imaging

© 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 3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
Telefax: +41 22 919 0300 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 V

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

urrently in preview, click buy full versi

SOMMAIRE

Pages

AVANT-PROPOS 6
INTRODUCTION 8
Articles
1 Domaine d'application et objet 10
1.1 Domaine d'application 10
1.2 Objet 10
2 Références normatives 10
3 Terminologie et définitions 12
4 Prescriptions générales 26
4.1 Prescriptions de performance 26
4.2 VALEURS DE RÉFÉRENCE et VALEURS D'ESSAI NORMALISÉES 26
4.3 Conditions générales d'essai 28
4.3.1 CONDITIONS D'ESSAI NORMALISÉES 28
4.3.2 Variations statistiques 28
4.3.3 TEMPS DE STABILISATION 28
4.3.4 Réglages pendant l'essai 28
4.3.5 Batteries 28
4.4 Prescriptions de construction associées à la performance 28
4.4.1 Composants 28
4.4.2 Affichage 30
4.4.3 Indication de l'état des batteries 30
4.4.4 Indication d'un défaut de tension de polarisation 30
4.4.5 Dépassement de gamme 30
4.4.6 Indication de remise à zéro ou autre condition inactive 32
4.4.7 ENSEMBLES DE MESURAGE à ENSEMBLES DE DÉTECTION multiples 32
4.4.8 CONTRÔLEUR DE CONSTANCE radioactif 32
4.5 Incertitude de mesure 34
5 Limites des CARACTÉRISTIQUES DE PERFORMANCE 34
5.1 ERREUR INTRINSÈQUE RELATIVE 34
5.2 Répétabilité 34
5.2.1 Répétabilité dans le FAISCEAU ATTÉNUÉ 36
5.2.2 Répétabilité dans le FAISCEAU NON ATTÉNUÉ 36
5.3 POUVOIR DE RÉSOLUTION de la lecture 36
5.4 TEMPS DE STABILISATION 36
5.5 Effet du rayonnement pulsé sur les mesures de KERMA DANS L'AIR et de LONGUEUR DE KERMA DANS L'AIR 36
5.6 Remise à zéro dans les plages de KERMA DANS L'AIR et de LONGUEUR DE KERMA DANS L'AIR 38
5.7 Effets du COURANT DE FUITE 38
5.7.1 Sur toutes les gammes de DÉBIT DE KERMA DANS L'AIR. 38
5.7.2 Sur toutes les gammes de KERMA DANS L'AIR et de LONGUEUR DE KERMA DANS L'AIR 38
5.8 Stabilité 38
5.8.1 Stabilité à long terme 38
5.8.2 Stabilité pour des doses cumulées 38
5.9 Mesures avec un CONTRÔLEUR DE CONSTANCE radioactif 40

Currently in preview, click buy full version

CONTENTS

Page

FOREWORD 7
INTRODUCTION 9

Clause

1 Scope and object 11
1.1 Scope 11
1.2 Object 11
2 Normative references 11
3 Terminology and definitions 13
4 General requirements 27
4.1 Performance requirements 27
4.2 REFERENCE VALUES and STANDARD TEST VALUES 27
4.3 General test conditions 29
4.3.1 STANDARD TEST CONDITIONS 29
4.3.2 Statistical fluctuations 29
4.3.3 STABILIZATION TIME 29
4.3.4 Adjustments during test 29
4.3.5 Batteries 29
4.4 Constructional requirements as related to performance 29
4.4.1 Components 29
4.4.2 Display 31
4.4.3 Indication of battery condition 31
4.4.4 Indication of polarizing voltage failure 31
4.4.5 Over-ranging 31
4.4.6 Indication of reset or other inactive condition 33
4.4.7 MEASURING ASSEMBLIES with multiple DETECTOR ASSEMBLIES 33
4.4.8 Radioactive STABILITY CHECK DEVICE 33
4.5 Uncertainty of measurement 35
5 Limits of PERFORMANCE CHARACTERISTICS 35
5.1 RELATIVE INTRINSIC ERROR 35
5.2 Repeatability 35
5.2.1 Repeatability in the ATTENUATED BEAM 37
5.2.2 Repeatability in the UNATTENUATED BEAM 37
5.3 RESOLUTION of reading 37
5.4 STABILIZATION TIME 37
5.5 Effect of pulsed radiation on AIR KERMA and AIR KERMA LENGTH measurements 37
5.6 Reset on AIR KERMA and AIR KERMA LENGTH ranges 39
5.7 Effects of LEAKAGE CURRENT 39
5.7.1 On all AIR KERMA RATE ranges. 39
5.7.2 On all AIR KERMA and AIR KERMA LENGTH ranges 39
5.8 Stability 39
5.8.1 Long term stability 39
5.8.2 Accumulated dose stability 39
5.9 Measurements with a radioactive STABILITY CHECK DEVICE 41

Currently in preview, click buy full version

Articles Pages

6 LIMITES DE VARIATION pour les effets des GRANDEURS D'INFLUENCE 40
6.1 Dépendance de la RÉPONSE en énergie 40
6.2 Dépendance des mesures de KERMA DANS L'AIR et de LONGUEUR DE KERMA DANS L'AIR en DÉBIT DE KERMA DANS L'AIR 42
6.2.1 ENSEMBLE DE MESURAGE 42
6.2.2 CHAMBRE D'IONISATION – Pertes de recombinaison 42
6.3 Dépendance de la RÉPONSE du DÉTECTEUR par rapport à l'angle d'incidence du rayonnement 44
6.3.1 Pour les DÉTECTEURS hors tomodensitométrie. 44
6.3.2 Pour les DÉTECTEURS en tomodensitométrie. 44
6.4 Tension de fonctionnement 44
6.4.1 Pour les DOSIMÈTRES alimentés par le réseau 44
6.4.2 Pour les DOSIMÈTRES alimentés par batteries. 44
6.4.3 Pour les DOSIMÈTRES alimentés par batteries rechargeables 44
6.5 Pression de l'air 46
6.6 TEMPS DE MISE EN ÉQUILIBRE de la pression de l'air pour le DÉTECTEUR DE RAYONNEMENT 46
6.7 Température et humidité 46
6.8 Compatibilité électromagnétique 48
6.8.1 Décharges électrostatiques 48
6.8.2 Champs électromagnétiques rayonnés 48
6.8.3 Perturbations conduites, induites par les salves et les champs radioélectriques 50
6.8.4 Creux de tension, coupures brèves et variations de tension 50
6.9 Dimensions du champ 50
6.10 LONGUEUR EFFECTIVE et uniformité spatiale de la RÉPONSE des DOSIMÈTRES EN TOMO-DENSITOMÉTRIE 52

7 Marquage 52
7.1 ENSEMBLE DE DÉTECTION 52
7.2 ENSEMBLE DE MESURAGE 52
7.3 CONTRÔLEUR DE CONSTANCE radioactif 54

8 DOCUMENTS D'ACCOMPAGNEMENT 54

Tableaux

1 CONDITIONS DE RÉFÉRENCE et CONDITIONS D'ESSAI NORMALISÉES 56
2 Nombre de lectures nécessaires pour détecter les différences vraies Δ (niveau de confiance 95 %) entre deux séries de lectures d'instrument 58
3 ERREUR INTRINSÈQUE RELATIVE I, pour les mesures dans le FAISCEAU ATTÉNUÉ 58
4 ERREUR INTRINSÈQUE RELATIVE I, pour les mesures dans le FAISCEAU NON ATTÉNUÉ et en mammographie 60
5 Valeurs maximales du COEFFICIENT DE VARIATION, v_{max} 60
6 Valeurs maximales du COEFFICIENT DE VARIATION, v_{max} 60
7 LIMITES DE VARIATION pour les effets des GRANDEURS D'INFLUENCE 62

Figure 1 – Limites de l'ERREUR INTRINSÈQUE RELATIVE pour des mesures de DÉBIT DE KERMA DANS L'AIR dans le FAISCEAU ATTÉNUÉ 64

Annexes

A Bibliographie 66
B Index des termes définis 68

Currently in preview, click buy full version

Clause Page

6 LIMITS OF VARIATION for effects of INFLUENCE QUANTITIES 41
6.1 Energy dependence of RESPONSE 41
6.2 AIR KERMA RATE dependence of AIR KERMA and AIR KERMA LENGTH measurements 43
6.2.1 MEASURING ASSEMBLY 43
6.2.2 IONIZATION CHAMBER – Recombination losses 43
6.3 Dependence of DETECTOR RESPONSE on angle of incidence of radiation 45
6.3.1 For non-CT DETECTORS 45
6.3.2 For CT DETECTORS 45
6.4 Operating voltage 45
6.4.1 For mains-operated DOSIMETERS 45
6.4.2 For battery-operated DOSIMETERS 45
6.4.3 For mains rechargeable, battery-operated DOSIMETERS 45
6.5 Air pressure 47
6.6 Air pressure EQUILIBRATION TIME of the RADIATION DETECTOR 47
6.7 Temperature and humidity 47
6.8 Electromagnetic compatibility 49
6.8.1 Electrostatic discharge 49
6.8.2 Radiated electromagnetic fields 49
6.8.3 Conducted disturbances induced by bursts and radio frequencies 51
6.8.4 Voltage dips, short interruptions and voltage variations 51
6.9 Field size 51
6.10 EFFECTIVE LENGTH and spatial uniformity of RESPONSE of CT DOSIMETERS 53
7 Marking 53
7.1 DETECTOR ASSEMBLY 53
7.2 MEASURING ASSEMBLY 53
7.3 Radioactive STABILITY CHECK DEVICE 55
8 ACCOMPANYING DOCUMENTS 55

Tables

1 REFERENCE and STANDARD TEST CONDITIONS 57
2 Number of readings required to detect true differences Δ (95 % confidence level) between two sets of instrument readings 59
3 RELATIVE INTRINSIC ERROR, I, for measurements in the ATTENUATED BEAM 59
4 RELATIVE INTRINSIC ERROR, I, for measurements in the UNATTENUATED BEAM and in mammography 61
5 Maximum values for the COEFFICIENT OF VARIATION, v_{max} 61
6 Maximum values for the COEFFICIENT OF VARIATION, v_{max} 61
7 LIMITS OF VARIATION for the effects of INFLUENCE QUANTITIES 63
Figure 1 – Limits on the RELATIVE INTRINSIC ERROR for AIR KERMA RATE measurements in the ATTENUATED BEAM 65

Annexes

A Bibliography 67
B Index of defined terms 69

Currently in preview, click buy full version

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

APPAREILS ÉLECTROMÉDICAUX –

DOSIMÈTRES À CHAMBRES D'IONISATION ET/OU À DÉTECTEURS À SEMI-CONDUCTEURS UTILISÉS EN IMAGERIE DE DIAGNOSTIC À RAYONNEMENT X

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 de la 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 61674 a été établie par le sous-comité 62C: Appareils de radiothérapie, de médecine nucléaire et de dosimétrie du rayonnement, du comité d'études 62 de la CEI: Equipements électriques dans la pratique médicale. Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
62C/195/FDIS	62C/207/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.

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

urrently in preview, click buy full versi

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

MEDICAL ELECTRICAL EQUIPMENT –

DOSIMETERS WITH IONIZATION CHAMBERS AND/OR SEMI-CONDUCTOR DETECTORS AS USED IN X-RAY DIAGNOSTIC IMAGING

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 61674 has been prepared by subcommittee 62C: Equipment for radiotherapy, nuclear medicine and radiation dosimetry, of IEC technical committee 62: Electrical equipment in medical practice. The text of this standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
62C/195/FDIS	62C/207/RVD

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

Annexes A and B are for information only.

Currently in preview, click buy full version

INTRODUCTION

Le radiodiagnostic fournit le plus important apport de rayonnement ionisant provoqué par l'homme auquel le public est exposé. La réduction de l'exposition reçue par les PATIENTS lors des examens radiologiques médicaux est devenue un problème important ces dernières années. La dose reçue par le PATIENT sera rendue minimale lorsque l'appareil produisant le rayonnement X sera correctement réglé quant à la qualité de l'image et au débit de dose d'irradiation. Ces réglages exigent que la mesure habituelle du KERMA DANS L'AIR, de la LONGUEUR DU KERMA DANS L'AIR et/ou du DÉBIT KERMA DANS L'AIR soit faite soigneusement. Les appareils concernés par la présente norme ont un rôle essentiel pour atteindre la précision exigée. Les DOSIMÈTRES utilisés pour les mesures de réglage et de contrôle doivent être de qualité satisfaisante et donc remplir les prescriptions spéciales énoncées dans cette norme.

urrently in preview, click buy full versi

INTRODUCTION

Diagnostic radiology is the largest contributor to man-made ionizing radiation to which the public is exposed. The reduction in the exposure received by PATIENTS undergoing medical radiological examinations or procedures has therefore become a central issue in recent years. The PATIENT dose will be minimized when the X-ray producing equipment is correctly adjusted for image quality and radiation output. These adjustments require that the routine measurement of AIR KERMA, AIR KERMA LENGTH and/or AIR KERMA RATE be made accurately. The equipment covered by this standard plays an essential part in achieving the required accuracy. The DOSIMETERS used for adjustment and control measurements must be of satisfactory quality and must therefore fulfil the special requirements laid down in this standard.

urrently in preview, click buy full versi

APPAREILS ÉLECTROMÉDICAUX –

DOSIMÈTRES À CHAMBRES D'IONISATION ET/OU À DÉTECTEURS À SEMI-CONDUCTEURS UTILISÉS EN IMAGERIE DE DIAGNOSTIC À RAYONNEMENT X

1 Domaine d'application et objet

1.1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les prescriptions de performance, et quelques prescriptions de construction associées, des DOSIMÈTRES DE RADIODIAGNOSTIC, tels que définis en 3.1, destinés aux mesures du KERMA DANS L'AIR, de la LONGUEUR DE KERMA DANS L'AIR ou du DÉBIT DE KERMA DANS L'AIR dans des champs de rayonnement de photons utilisés en RADIOGRAPHIE, incluant la MAMMOGRAPHIE, la RADIOSCOPIE et la TOMODENSITOMÉTRIE, pour des rayonnements X dont le potentiel ne dépasse pas 150 kV.

La présente Norme internationale est applicable à la performance des DOSIMÈTRES à CHAMBRE D'IONISATION et/ou à DÉTECTEURS À SEMI-CONDUCTEURS utilisés en imagerie de diagnostic à rayonnement X.

1.2 Objet

L'objet de la présente norme est:

1) d'établir des prescriptions pour un niveau satisfaisant de performance des DOSIMÈTRES DE RADIODIAGNOSTIC et,
2) de normaliser les méthodes pour déterminer la conformité avec ce niveau de performance.

La présente norme ne s'applique pas aux aspects de sécurité des DOSIMÈTRES. Les DOSIMÈTRES DE RADIODIAGNOSTIC couverts par la présente norme ne sont pas destinés à être utilisés au contact physique du PATIENT et, par conséquent, les prescriptions de sécurité électrique applicables sont contenues dans la CEI 61010-1.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de 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. Tout document normatif est sujet 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 documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

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

CEI 61788: 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*

Currently in preview, click buy full version

MEDICAL ELECTRICAL EQUIPMENT –

DOSIMETERS WITH IONIZATION CHAMBERS AND/OR SEMI-CONDUCTOR DETECTORS AS USED IN X-RAY DIAGNOSTIC IMAGING

1 Scope and object

1.1 Scope

This International Standard specifies the performance and some related constructional requirements of DIAGNOSTIC DOSIMETERS, as defined in 3.1, intended for the measurement of AIR KERMA, AIR KERMA LENGTH or AIR KERMA RATE, in photon radiation fields used in RADIOGRAPHY, including MAMMOGRAPHY, RADIOSCOPY and COMPUTED TOMOGRAPHY (CT), for X-rays with generating potentials not greater than 150 kV.

This International Standard is applicable to the performance of DOSIMETERS with IONIZATION CHAMBERS and/or SEMI-CONDUCTOR DETECTORS as used in X-ray diagnostic imaging.

1.2 Object

The object of this standard is:

1) to establish requirements for a satisfactory level of performance for DIAGNOSTIC DOSIMETERS, and
2) to standardize the methods for the determination of compliance with this level of performance.

This standard is not concerned with the safety aspects of DOSIMETERS. The DIAGNOSTIC DOSIMETERS covered by this standard are not intended for use in physical contact with the PATIENT and, therefore, the requirements for electrical safety applying to them are contained in IEC 61010-1.

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

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 immunity test – Basic EMC publication*

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: Essais d'immunité aux transitoires électriques 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 61187: 1993, *Equipement de mesures électriques et électroniques – Documentation*

CEI 61267: 1994, *Equipement de diagnostic médical à rayonnement X – Conditions de rayonnement pour utilisation dans la détermination des caractéristiques*

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

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

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

IEC 61000-4-6: 1996, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4:Testing and measurement techniques – Section 6: Immunity to conducted disturbances induced by radio frequency fields*

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

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

IEC 61267: 1994, *Medical diagnostic X-ray equipment – Radiation conditions for use in the determination of characteristics*