

# CONSOLIDATED VERSION

# VERSION CONSOLIDÉE



---

**Medical electrical equipment –  
Part 2-45: Particular requirements for the basic safety and essential  
performance  
of mammographic X-ray equipment and mammographic stereotactic devices**

**Appareils électromédicaux –  
Partie 2-45: Exigences particulières pour la sécurité de base et les  
performances  
essentielle des appareils de mammographie à rayonnement X et des appareils  
mammographiques stéréotaxiques**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

---

ICS 11.040.50

ISBN 978-2-8322-2809-8

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.  
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

# REDLINE VERSION

## VERSION REDLINE



**Medical electrical equipment –**

**Part 2-45: Particular requirements for the basic safety and essential performance of mammographic X-ray equipment and mammographic stereotactic devices**

**Appareils électromédicaux –**

**Partie 2-45: Exigences particulières pour la sécurité de base et les performances essentielles des appareils de mammographie à rayonnement X et des appareils mammographiques stéréotaxiques**

## CONTENTS

FOREWORD.....	3
INTRODUCTION.....	6
<b>INTRODUCTION to Amendment 1 .....</b>	<b>6</b>
201.1 Scope, object and related standards.....	7
201.2 Normative references .....	9
201.3 Terms and definitions .....	10
201.4 General requirements.....	11
201.5 General requirements for testing of ME EQUIPMENT.....	12
201.6 Classification of ME EQUIPMENT and ME SYSTEMS .....	13
201.7 ME EQUIPMENT identification, marking and documents.....	13
201.8 Protection against electrical HAZARDS from ME EQUIPMENT.....	17
201.9 Protection against MECHANICAL HAZARDS of ME EQUIPMENT and ME SYSTEMS.....	19
201.10 Protection against unwanted and excessive radiation HAZARDS .....	22
201.11 Protection against excessive temperatures and other HAZARDS.....	22
201.12 Accuracy of controls and instruments and protection against hazardous outputs .....	22
201.13 Hazardous situations and fault conditions <b>for ME EQUIPMENT</b> .....	23
201.14 PROGRAMMABLE ELECTRICAL MEDICAL SYSTEMS (PEMS) .....	23
201.15 Construction of ME EQUIPMENT .....	23
201.16 ME SYSTEMS.....	23
201.17 Electromagnetic compatibility of ME EQUIPMENT and ME SYSTEMS.....	23
202 Electromagnetic compatibility – Requirements and tests .....	23
203 Radiation protection in diagnostic X-ray equipment.....	24
Annex AA (informative) Particular guidance and rationale .....	47
Bibliography.....	49
Index of defined terms used in this particular standard.....	50
Table 201.101 – Distributed ESSENTIAL PERFORMANCE requirements .....	11
Table 203.101 – Minimum values of TOTAL FILTRATION and factors for determining the minimum AIR KERMA RATE .....	39

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

---

**MEDICAL ELECTRICAL EQUIPMENT –**

**Part 2-45: Particular requirements for the basic safety and essential performance of mammographic X-ray equipment and mammographic stereotactic devices**

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as “IEC Publication(s)”). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

**DISCLAIMER**

**This Consolidated version is not an official IEC Standard and has been prepared for user convenience. Only the current versions of the standard and its amendment(s) are to be considered the official documents.**

**This Consolidated version of IEC 60601-2-45 bears the edition number 3.1. It consists of the third edition (2011-02) [documents 62B/817/FDIS and 62B/821/RVD] and its amendment 1 (2015-06) [documents 62B/917/CDV and 62B/954/RVC]. The technical content is identical to the base edition and its amendment.**

**In this Redline version, a vertical line in the margin shows where the technical content is modified by amendment 1. Additions and deletions are displayed in red, with deletions being struck through. A separate Final version with all changes accepted is available in this publication.**

International standard IEC 60601-2-45 has been prepared by subcommittee 62B: Diagnostic imaging equipment, of IEC technical committee 62: Electrical equipment in medical practice.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2001. This edition constitutes a technical revision. The document has been aligned to the 3<sup>rd</sup> edition of IEC 60601-1 (2005) and to IEC 60601-1-3 (~~2010~~ 2008). Further modifications have been made with respect to the current technology of MAMMOGRAPHIC X-RAY EQUIPMENT.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

In this standard, the following print types are used:

- Requirements and definitions: roman type.
- *Test specifications: italic type.*
- Informative material appearing outside of tables, such as notes, examples and references: in smaller type. Normative text of tables is also in a smaller type.
- TERMS DEFINED IN CLAUSE 3 OF THE GENERAL STANDARD, IN THIS PARTICULAR STANDARD OR AS NOTED: SMALL CAPITALS.

In referring to the structure of this standard, the term

- “clause” means one of the seventeen numbered divisions within the table of contents, inclusive of all subdivisions (e.g., Clause 7 includes subclauses 7.1, 7.2, etc.);
- “subclause” means a numbered subdivision of a clause (e.g., 7.1, 7.2 and 7.2.1 are all subclauses of Clause 7).

References to clauses within this standard are preceded by the term “clause” followed by the clause number. References to subclauses within this particular standard are by number only.

In this standard, the conjunctive “or” is used as an “inclusive or” , so a statement is true if any combination of the conditions is true.

The verbal forms used in this standard conform to usage described in Annex H of the ISO/IEC Directives, Part 2. For the purposes of this standard, the auxiliary verb:

- “shall” means that compliance with a requirement or a test is mandatory for compliance with this standard;
- “should” means that compliance with a requirement or a test is recommended but is not mandatory for compliance with this standard;
- “may” is used to describe a permissible way to achieve compliance with a requirement or test.

An asterisk (\*) as the first character of a title or at the beginning of a paragraph or table title indicates that there is guidance or rationale related to that item in Annex AA.

A list of all parts of the IEC 60601 series, published under the general title: *Medical electrical equipment*, can be found on the IEC website

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendment will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

NOTE The attention of National Committees is drawn to the fact that equipment MANUFACTURERS and testing organizations may need a transitional period following publication of a new, amended or revised IEC publication in which to make products in accordance with the new requirements and to equip themselves for conducting new or revised tests. It is the recommendation of the committee that the content of this publication be adopted for implementation nationally not earlier than 3 years from the date of publication.

**IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.**

## INTRODUCTION

The third edition of this particular standard has been prepared to provide a complete set of safety requirements for MAMMOGRAPHIC X-RAY EQUIPMENT, based on IEC 60601-1:2005 (3<sup>rd</sup> edition) and its collaterals. This particular standard addresses the system level of MAMMOGRAPHIC X-RAY EQUIPMENT, which consists of a combination of an X-RAY GENERATOR, associated equipment and ACCESSORIES. Components functions are addressed as far as necessary.

The minimum safety requirements specified in this particular standard are considered to provide for a practical degree of safety in the operation of MAMMOGRAPHIC X-RAY EQUIPMENT.

Like the previous edition of this Part 2-45, the present third edition includes requirements on HIGH-VOLTAGE GENERATORS for mammography.

### INTRODUCTION to Amendment 1

This first amendment to the third edition of this particular standard has been prepared to provide a complete set of safety requirements for MAMMOGRAPHIC X-RAY EQUIPMENT, based on IEC 60601-1:2005 and IEC 60601-1:2005/AMD1:2012, IEC 60601-1-2:2014, and IEC60601-1-3:2008 and IEC60601-1-3:2008/AMD1:2013. This particular standard addresses the system level of MAMMOGRAPHIC X-RAY EQUIPMENT and introduces equipment for MAMMOGRAPHIC TOMOSYNTHESIS.

## MEDICAL ELECTRICAL EQUIPMENT –

### Part 2-45: Particular requirements for the basic safety and essential performance of mammographic X-ray equipment and mammographic stereotactic devices

#### 201.1 Scope, object and related standards

Clause 1 of the general standard<sup>1)</sup> applies, except as follows:

##### 201.1.1 Scope

*Replacement:*

This international standard applies to the BASIC SAFETY and ESSENTIAL PERFORMANCE of MAMMOGRAPHIC X-RAY EQUIPMENT, including equipment for MAMMOGRAPHIC TOMOSYNTHESIS, and MAMMOGRAPHIC STEREOTACTIC DEVICES, hereafter also referred to as ME EQUIPMENT.

NOTE 1 This includes MAMMOGRAPHIC X-RAY EQUIPMENT using integrated digital X-RAY IMAGE RECEPTORS or integrated storage phosphor subsystems.

Excluded from the scope of this document are:

- reconstructive tomography ~~modes of operation other than MAMMOGRAPHIC TOMOSYNTHESIS;~~
- CT SCANNERS covered by IEC 60601-2-44;
- diagnostic consoles;
- picture archiving and communication systems (PACS);
- non-integrated storage phosphor readers;
- hard copy cameras;
- films, screens and cassettes;
- computer aided detection (CAD);
- devices for performing core biopsy and other biopsy instruments;
- modes of operation intended to demonstrate local contrast medium uptake (contrast enhanced digital mammography);

If a clause or subclause is specifically intended to be applicable to ME EQUIPMENT only, or to ME SYSTEMS only, the title and content of that clause or subclause will say so. If that is not the case, the clause or subclause applies both to ME EQUIPMENT and to ME SYSTEMS, as relevant.

NOTE 2 IEC 60601-2-7:1998 and IEC 60601-2-32 are not part of the 3<sup>rd</sup> edition scheme for MAMMOGRAPHIC X-RAY EQUIPMENT and MAMMOGRAPHIC STEREOTACTIC DEVICES.

##### 201.1.2 Object

*Replacement:*

The object of this particular standard is to establish particular BASIC SAFETY and ESSENTIAL PERFORMANCE requirements for MAMMOGRAPHIC X-RAY EQUIPMENT and MAMMOGRAPHIC

---

<sup>1)</sup> The general standard is IEC 60601-1:2005 and IEC 60601-1:2005/AMD1:2012, *Medical electrical equipment – Part 1: General requirements for basic safety and essential performance.*



STEREOTACTIC DEVICES, to ensure safety, to specify methods for demonstrating compliance with those requirements and to provide guidance for RISK MANAGEMENT.

### 201.1.3 Collateral standards

#### *Addition:*

This particular standard refers to those applicable collateral standards that are listed in Clause 2 of the general standard and Clause 201.2 of this particular standard.

IEC 60601-1-2:~~2007~~ 2014 and IEC 60601-1-3:2008 and IEC 60601-1-3:2008/AMD1:2013 apply as modified in Clauses 202 and 203, respectively. IEC 60601-1-8, IEC 60601-1-9, IEC 60601-1-10, IEC 60601-1-11 and IEC 60601-1-12 do not apply<sup>2)</sup>. All other published collateral standards in the IEC 60601-1-X series apply as published.

### 201.1.4 Particular standards

#### *Replacement:*

In the IEC 60601 series, particular standards may modify, replace or delete requirements contained in the general standard and collateral standards as appropriate for the particular ME EQUIPMENT under consideration, and may add other BASIC SAFETY and ESSENTIAL PERFORMANCE requirements.

A requirement of a particular standard takes priority over the general standard or a collateral standard.

For brevity, IEC 60601-1 is referred to in this particular standard as the general standard. Collateral standards are referred to by their document number.

The numbering of clauses and subclauses of this particular standard corresponds to that of the general standard with the prefix "201" (e.g., 201.1 in this standard addresses the content of Clause 1 of the general standard) or applicable collateral standard with the prefix "20x" where x is the final digit(s) of the collateral standard document number (e.g., 202.4 in this particular standard addresses the content of Clause 4 of the IEC 60601-1-2 collateral standard, 203.4 in this particular standard addresses the content of Clause 4 of the IEC 60601-1-3 collateral standard, etc.). The changes to the text of the general standard are specified by the use of the following words:

"Replacement" means that the clause or subclause of the general standard or applicable collateral standard is replaced completely by the text of this particular standard.

"Addition" means that the text of this particular standard is additional to the requirements of the general standard or applicable collateral standard.

"Amendment" means that the clause or subclause of the general standard or applicable collateral standard is amended as indicated by the text of this particular standard.

<sup>2)</sup> IEC 60601-1-9:2007, *Medical electrical equipment – Part 1-9: General requirements for basic safety and essential performance – Collateral Standard: Requirements for environmentally conscious design*. IEC 60601-1-10:2007, *Medical electrical equipment – Part 1-10: General requirements for basic safety and essential performance – Collateral Standard: Requirements for the development of physiologic closed-loop controllers*. IEC 60601-1-11:2010, *Medical electrical equipment – Part 1-11: General requirements for basic safety and essential performance – Collateral Standard: Requirements for medical electrical equipment and medical electrical systems used in the home healthcare environment*. IEC 60601-1-12:2004, *Medical Electrical Equipment – Part 1-12: General requirements for basic safety and essential performance – Collateral Standard: Requirements for medical electrical equipment and medical electrical systems used in the emergency medical services environment*.

Subclauses, figures or tables which are additional to those of the general standard are numbered starting from 201.101. However, due to the fact that definitions in the general standard are numbered 3.1 through 3.139, additional definitions in this standard are numbered beginning from 201.3.201. Additional annexes are lettered AA, BB, etc., and additional items aa), bb), etc.

Subclauses, figures or tables which are additional to those of a collateral standard are numbered starting from 20x, where “x” is the number of the collateral standard, e.g., 202 for IEC 60601-1-2, 203 for IEC 60601-1-3, etc.

The term “this standard” is used to make reference to the general standard, any applicable collateral standards and this particular standard taken together.

Where there is no corresponding, clause or subclause in this particular standard, the clause or subclause of the general standard or applicable collateral standard, although possibly not relevant, applies without modification; where it is intended that any part of the general standard or applicable collateral standard, although possibly relevant, is not to be applied, a statement to that effect is given in this particular standard.

## 201.2 Normative references

NOTE Informative references are listed in the bibliography beginning on page 49.

Clause 2 of the general standard applies, except as follows:

### *Replacement:*

IEC 60601-1-2:2007 2014, *Medical electrical equipment – Part 1-2: General requirements for basic safety and essential performance – Collateral standard: Electromagnetic compatibility – Requirements and tests*

IEC 60601-1-3:2008, *Medical electrical equipment – Part 1-3: General requirements for basic safety and essential performance – Collateral Standard: Radiation protection in diagnostic X-ray equipment*

IEC 60601-1-3:2008/AMD1:2013

### *Addition:*

IEC 60336:2005, *Medical electrical equipment – X-ray tube assemblies for medical diagnosis – Characteristics of focal spots*

IEC 60613:2010, *Electrical and loading characteristics of X-ray tube assemblies for medical diagnosis*

IEC 60788:2004, *Medical electrical equipment – Glossary of defined terms*

~~IEC 61223-3-2:2007, Evaluation and routine testing in medical imaging departments – Part 3-2: Acceptance tests – Imaging performance of mammographic X-ray equipment~~

IEC 62220-1-2:2007, *Medical electrical equipment – Characteristics of digital X-ray imaging devices – Part 1-2: Determination of the detective quantum efficiency – Detectors used in mammography*

ISO 9236-3:1999, *Photography – Sensitometry of screen/film systems for medical radiography – Part 3: Determination of sensitometric curve shape, speed and average gradient for mammography*

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	55
INTRODUCTION.....	58
<b>INTRODUCTION à l'Amendement 1.....</b>	<b>58</b>
201.1 Domaine d'application, objet et normes connexes .....	59
201.2 Références normatives.....	61
201.3 Termes et définitions.....	62
201.4 Exigences générales .....	63
201.5 Exigences générales relatives aux essais des APPAREILS EM.....	65
201.6 Classification des APPAREILS EM et des SYSTEMES EM.....	65
201.7 Identification, marquage et documentation des APPAREILS EM .....	65
201.8 Protection contre les DANGERS d'origine électrique provenant des APPAREILS EM.....	70
201.9 Protection contre les DANGERS MECANQUES des APPAREILS EM et SYSTEMES EM.....	72
201.10 Protection contre les DANGERS dus aux rayonnements involontaires ou excessifs .....	75
201.11 Protection contre les températures excessives et les autres DANGERS .....	75
201.12 Précision des commandes et des instruments et protection contre les caractéristiques de sortie présentant des dangers.....	76
<b>201.13 Situations dangereuses et conditions de défaut pour les APPAREILS EM.....</b>	<b>76</b>
201.14 SYSTEMES ELECTROMEDICAUX PROGRAMMABLES (semp).....	76
201.15 Construction de l'APPAREIL EM.....	76
201.16 SYSTEMES EM .....	76
201.17 Compatibilité électromagnétique des APPAREILS EM et des SYSTEMES EM.....	76
202 Compatibilité électromagnétique – Exigences et essais .....	76
203 Radioprotection dans les appareils à RAYONNEMENT X de diagnostic.....	77
Annexe AA (informative) Guide particulier et justifications .....	102
Bibliographie.....	104
Index des termes définis utilisés dans la présente norme particulière .....	105
Tableau 201.101 – Exigences relatives aux PERFORMANCES ESSENTIELLES réparties .....	64
Tableau 203.101 – Valeurs minimales de FILTRATION TOTALE et facteurs permettant de déterminer le DEBIT DE KERMA DANS L'AIR minimal.....	94

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### APPAREILS ÉLECTROMÉDICAUX –

#### **Partie 2-45: Exigences particulières pour la sécurité de base et les performances essentielles des appareils de mammographie à rayonnement X et des appareils mammographiques stéréotaxiques**

#### AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC 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, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

#### **DÉGAGEMENT DE RESPONSABILITÉ**

**Cette version consolidée n'est pas une Norme IEC officielle, elle a été préparée par commodité pour l'utilisateur. Seules les versions courantes de cette norme et de son(s) amendement(s) doivent être considérées comme les documents officiels.**

Cette version consolidée de l'IEC 60601-2-45 porte le numéro d'édition 3.1. Elle comprend la troisième édition (2011-02) [documents 62B/817/FDIS et 62B/821/RVD] et son amendement 1 (2015-06) [documents 62B/917/CDV et 62B/954/RVC]. Le contenu technique est identique à celui de l'édition de base et à son amendement.

**Dans cette version Redline, une ligne verticale dans la marge indique où le contenu technique est modifié par l'amendement 1. Les ajouts et les suppressions apparaissent en rouge, les suppressions étant barrées. Une version Finale avec toutes les modifications acceptées est disponible dans cette publication.**

La Norme internationale IEC 60601-2-45 a été établie par le sous-comité 62B: Appareils d'imagerie de diagnostic, du comité d'études 62 de l'IEC: Equipements électriques dans la pratique médicale.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition publiée en 2001 dont elle constitue une révision technique. Ce document a été aligné sur la 3<sup>ème</sup> édition de l'IEC 60601-1 (2005) et sur l'IEC 60601-1-3 (~~2010~~ 2008). Des modifications supplémentaires ont été apportées, tenant compte de la technologie actuelle des APPAREILS DE MAMMOGRAPHIE A RAYONNEMENT X.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Dans la présente norme, les caractères d'imprimerie suivants sont utilisés:

- Exigences et définitions: caractères romains.
- *Modalités d'essais: caractères italiques.*
- Indications de nature informative apparaissant hors des tableaux, comme les notes, les exemples et les références: petits caractères. Le texte normatif à l'intérieur des tableaux est également en petits caractères.
- TERMES DEFINIS A L'ARTICLE 3 DE LA NORME GENERALE, DANS LA PRESENTE NORME PARTICULIERE OU COMME NOTES: PETITES MAJUSCULES.

Concernant la structure de la présente norme, le terme

- "article" désigne l'une des dix-sept sections numérotées dans la table des matières, avec toutes ses subdivisions (par exemple, l'Article 7 inclut les paragraphes 7.1, 7.2, etc.);
- "paragraphe" désigne une subdivision numérotée d'un article (par exemple, 7.1, 7.2 et 7.2.1 sont tous des paragraphes appartenant à l'Article 7).

Dans la présente norme, les références à des articles sont précédées du mot "Article" suivi du numéro de l'article concerné. Les références aux paragraphes au sein de la présente norme sont constituées uniquement du numéro de paragraphe.

Dans la présente norme, la conjonction "ou" est utilisée avec la valeur d'un "ou inclusif", ainsi un énoncé est vrai si une combinaison des conditions quelle qu'elle soit est vraie.

Les formes verbales utilisées dans la présente norme sont conformes à l'usage donné à l'Annexe H des Directives ISO/IEC, Partie 2. Pour les besoins de la présente norme:

- "devoir" mis au présent de l'indicatif signifie que la satisfaction à une exigence ou à un essai est obligatoire pour la conformité à la présente norme;
- "il convient/il est recommandé" signifie que la satisfaction à une exigence ou à un essai est recommandée mais n'est pas obligatoire pour la conformité à la présente norme;
- "pouvoir" mis au présent de l'indicatif est utilisé pour décrire un moyen admissible pour satisfaire à une exigence ou à un essai.

Lorsqu'un astérisque (\*) est utilisé comme premier caractère devant un titre, ou au début d'un titre d'alinéa ou de tableau, il indique l'existence d'une ligne directrice ou d'une justification à consulter à l'Annexe AA.

Une liste de toutes les parties de l'IEC 60601, sous le titre général: *Appareils électromédicaux*, est disponible sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de son amendement ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

NOTE L'attention des Comités Nationaux est attirée sur le fait que les FABRICANTS d'appareils et les organismes d'essai peuvent avoir besoin d'une période transitoire après la publication d'une nouvelle publication IEC, ou d'une publication amendée ou révisée, pour fabriquer des produits conformes aux nouvelles exigences et pour adapter leurs équipements aux nouveaux essais ou aux essais révisés. Le comité recommande que le contenu de cette publication soit entériné au niveau national au plus tôt trois ans après la date de publication.

**IMPORTANT – Le logo "*colour inside*" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.**

## INTRODUCTION

La troisième édition de la présente norme particulière a été établie pour fournir un ensemble complet d'exigences de sécurité relatives aux APPAREILS DE MAMMOGRAPHIE A RAYONNEMENT X, en se fondant sur l'IEC 60601-1:2005 (3<sup>ème</sup> édition) et sur ses normes collatérales. Cette norme particulière traite du niveau système de l'APPAREIL DE MAMMOGRAPHIE A RAYONNEMENT X, qui se compose de la combinaison d'un GROUPE RADIOGENE, d'appareils associés et d'ACCESSOIRES. Les fonctions des composants sont abordées pour autant que nécessaire.

Les exigences minimales de sécurité spécifiées dans la présente norme particulière sont considérées comme assurant un degré pratique de sécurité dans le fonctionnement des APPAREILS DE MAMMOGRAPHIE A RAYONNEMENT X.

La précédente édition de la présente Partie 2-45 comprenait les exigences relatives aux GENERATEURS RADIOLOGIQUES pour mammographie, il en est de même pour la présente 3<sup>ème</sup> édition.

### INTRODUCTION à l'Amendement 1

Ce premier amendement à la troisième édition de cette norme particulière a été établi en vue de fournir un ensemble complet d'exigences de sécurité relatives aux APPAREILS DE MAMMOGRAPHIE A RAYONNEMENT X, en se fondant sur l'IEC 60601-1:2005/AMD1:2012, l'IEC 60601-1-2:2014 et l'IEC 60601-1-3:2008/AMD1:2013. Cette norme particulière traite du niveau système des APPAREILS DE MAMMOGRAPHIE A RAYONNEMENT X et introduit les appareils de TOMOSYNTHESE EN MAMMOGRAPHIE.

## APPAREILS ÉLECTROMÉDICAUX –

### Partie 2-45: Exigences particulières pour la sécurité de base et les performances essentielles des appareils de mammographie à rayonnement X et des appareils mammographiques stéréotaxiques

#### 201.1 Domaine d'application, objet et normes connexes

L'Article 1 de la norme générale<sup>1)</sup> s'applique, avec l'exception suivante:

##### 201.1.1 Domaine d'application

*Remplacement:*

La présente norme internationale s'applique à la SECURITE DE BASE et aux PERFORMANCES ESSENTIELLES des APPAREILS DE MAMMOGRAPHIE A RAYONNEMENT X, y compris les appareils de TOMOSYNTHESE EN MAMMOGRAPHIE, et des APPAREILS MAMMOGRAPHIQUES STEREOTAXIQUES, également désignés ci-après sous le terme APPAREILS EM.

NOTE 1 Ceci comprend les APPAREILS DE MAMMOGRAPHIE A RAYONNEMENT X utilisant des RECEPTEURS D'IMAGES RADIOLOGIQUES numériques intégrés ou des sous-systèmes luminophores intégrés.

Sont exclus du domaine d'application du présent document:

- ~~les modes de fonctionnement par tomодensitométrie~~ la tomодensitométrie autre que la TOMOSYNTHESE EN MAMMOGRAPHIE;
- les TOMODENSITOMETRES couverts par l'IEC 60601-2-44;
- les consoles diagnostiques;
- systèmes d'archivage et de communication des images (PACS);
- les lecteurs de luminophores à mémoire non intégrés;
- les reprogaphes;
- les films, écrans et cassettes;
- la détection assistée par ordinateur (DAO);
- Les appareils prévus pour réaliser des biopsies au trocart et autres instruments de biopsies;
- les modes de fonctionnement destinés à démontrer la fixation locale du produit de contraste (mammographie numérique avec augmentation de contraste);

Si un article ou un paragraphe spécifique s'applique uniquement aux APPAREILS ou aux SYSTEMES EM, son titre et son contenu l'indiquent. Si ce n'est pas le cas, l'article ou le paragraphe s'applique soit aux APPAREILS EM soit aux SYSTEMES EM, suivant le cas.

NOTE 2 L'IEC 60601-2-7:1998 et l'IEC 60601-2-32 ne font pas partie du groupe de publications alignées à la 3ème édition concernant les APPAREILS DE MAMMOGRAPHIE A RAYONNEMENT X et les APPAREILS MAMMOGRAPHIQUES STEREOTAXIQUES.

<sup>1)</sup> La norme générale est l'IEC 60601-1:2005 et l'IEC 60601-1:2005/AMD1:2012, Appareils électromédicaux – Partie 1: Exigences générales pour la sécurité de base et les performances essentielles.



### 201.1.2 Objet

#### *Remplacement:*

L'objet de la présente norme particulière est d'établir des exigences particulières de SECURITE DE BASE et de PERFORMANCES ESSENTIELLES pour les APPAREILS DE MAMMOGRAPHIE A RAYONNEMENT X et les APPAREILS MAMMOGRAPHIQUES STEREOTAXIQUES, pour assurer la sécurité, spécifier les méthodes destinées à démontrer la conformité avec ces exigences et fournir des lignes directrices relatives à la GESTION DES RISQUES.

### 201.1.3 Normes collatérales

#### *Addition:*

La présente norme particulière fait référence aux normes collatérales applicables indiquées à l'Article 2 de la norme générale et à l'Article 201.2 de la présente norme particulière.

L'IEC 60601-1-2:~~2007~~ 2014 et l'IEC 60601-1-3:2008 et l'IEC 60601-1-3:2008/AMD1:2013 s'appliquent telles que modifiées respectivement par l'Article 202 et l'Article 203. L'IEC 60601-1-8, l'IEC 60601-1-9, l'IEC 60601-1-10 et l'IEC 60601-1-11 et l'IEC 60601-1-12 ne s'appliquent pas<sup>2)</sup>. Toutes les autres normes collatérales publiées dans la série IEC 60601-1 s'appliquent telles qu'elles sont publiées.

### 201.1.4 Normes particulières

#### *Remplacement:*

Dans la série IEC 60601, des normes particulières peuvent modifier, remplacer ou supprimer les exigences contenues dans la norme générale et dans les normes collatérales en fonction de ce qui est approprié à l'APPAREIL EM considéré, et elles peuvent ajouter d'autres exigences relatives à la SECURITE DE BASE et aux PERFORMANCES ESSENTIELLES.

Une exigence d'une norme particulière prévaut sur l'exigence correspondante de la norme générale ou d'une norme collatérale.

Par souci de concision, l'IEC 60601-1 est désignée dans la présente norme particulière par le terme "norme générale". Les normes collatérales sont désignées par leur numéro de document.

La numérotation des articles et paragraphes de la présente norme particulière correspond à celle de la norme générale avec le préfixe "201" (par exemple 201.1 dans la présente norme aborde le contenu de l'Article 1 de la norme générale) ou de la norme collatérale applicable avec le préfixe "20x", où x est (sont) le (les) dernier(s) chiffre(s) du numéro de document de la norme collatérale (par exemple 202.4 dans la présente norme particulière aborde le contenu de l'Article 4 de la norme collatérale IEC 60601-1-2, 203.4 dans la présente norme particulière aborde le contenu de l'Article 4 de la norme collatérale IEC 60601-1-3, etc.). Les modifications apportées au texte de la norme générale sont indiquées par les expressions suivantes:

2) IEC 60601-1-9:2007, *Appareils électromédicaux – Partie 1-9: Exigences générales pour la sécurité de base et les performances essentielles – Norme collatérale: Exigences pour une conception éco-responsable.* IEC 60601-1-10:2007, *Appareils électromédicaux – Partie 1-10: Exigences générales pour la sécurité de base et les performances essentielles – Norme collatérale: Exigences pour le développement des régulateurs physiologiques en boucle fermée.* IEC 60601-1-11:2010, *Appareils électromédicaux – Partie 1-11: Exigences générales pour la sécurité de base et les performances essentielles – Norme collatérale: Exigences pour les appareils électromédicaux et les systèmes électromédicaux utilisés dans l'environnement des soins à domicile.* IEC 60601-1-12, *Appareils électromédicaux – Partie 1-12: Exigences générales pour la sécurité de base et les performances essentielles – Norme collatérale: Exigences pour les appareils électromédicaux et les systèmes électromédicaux destinés à être utilisés dans l'environnement des services médicaux d'urgence (à paraître)*

"Remplacement" signifie que l'article ou le paragraphe de la norme générale ou d'une norme collatérale applicable est remplacé complètement par le texte de la présente norme particulière.

"Addition" signifie que le texte de la présente norme particulière doit être ajouté aux exigences de la norme générale ou d'une norme collatérale applicable.

"Amendement" signifie que l'article ou le paragraphe de la norme générale ou d'une norme collatérale applicable est modifié comme indiqué par le texte de la présente norme particulière.

Les paragraphes, figures ou tableaux qui sont ajoutés à ceux de la norme générale sont numérotés à partir de 201.101. Toutefois, en raison du fait que les définitions dans la norme générale sont numérotées 3.1 à 3.139, les définitions complémentaires dans la présente norme sont numérotées à partir de 201.3.201. Les annexes supplémentaires sont notées AA, BB, etc., et les alinéas supplémentaires aa), bb), etc.

Les paragraphes, figures ou tableaux qui sont ajoutés à ceux d'une norme collatérale sont numérotés à partir de 20x, où "x" est le chiffre de la norme collatérale, par exemple 202 pour l'IEC 60601-1-2, 203 pour l'IEC 60601-1-3, etc.

L'expression "la présente norme" est utilisée pour faire référence à la norme générale, à toutes les normes collatérales applicables et à la présente norme particulière, considérées ensemble.

Lorsque la présente norme particulière ne comprend pas d'article ou de paragraphe correspondant(e), l'article ou le paragraphe de la norme générale ou de la norme collatérale applicable, bien qu'il puisse être sans objet, s'applique sans modification; lorsqu'il est demandé qu'une partie quelconque de la norme générale ou de la norme collatérale applicable, bien que potentiellement pertinente, ne s'applique pas, cela est expressément mentionné dans la présente norme particulière.

## 201.2 Références normatives

NOTE Les références informatives sont indiquées dans la bibliographie, à partir de la page 105.

L'Article 2 de la norme générale s'applique, avec l'exception suivante:

### *Remplacement:*

IEC 60601-1-2:~~2007~~ 2014, *Appareils électromédicaux – Partie 1-2: Exigences générales pour la sécurité de base et les performances essentielles – Norme collatérale: ~~Compatibilité~~ Perturbations électromagnétiques – Exigences et essais*

IEC 60601-1-3:2008, *Appareils électromédicaux – Partie 1-3: Exigences générales pour la sécurité de base et les performances essentielles – Norme collatérale: Radioprotection dans les appareils à rayonnement X de diagnostic*  
IEC 60601-1-3:2008/AMD1:2013

### *Addition:*

IEC 60336 :2005, *Appareils électromédicaux – Gaines équipées pour diagnostic médical – Caractéristiques des foyers*

IEC 60613:2010, *Caractéristiques électriques et de charge des gaines équipées pour diagnostic médical*

IEC 60788:2004, *Appareils électromédicaux – Glossaire des termes définis*

~~IEC 61223-3-2:2007, *Essais d'évaluation et de routine dans les services d'imagerie médicale – Partie 3-2: Essais d'acceptation – Performance d'imagerie des appareils de mammographie à rayonnement X.*~~

IEC 62220-1-2:2007, *Appareils électromédicaux – Caractéristiques des dispositifs d'imagerie numérique à rayonnement X – Partie 1-2: Détermination de l'efficacité quantique de détection – Détecteurs utilisés en mammographie*

ISO 9236-3:1999, *Photographie – Sensitométrie des ensembles film/écran pour la radiographie médicale – Partie 3: Détermination de la forme de la courbe sensitométrique, de la sensibilité et du contraste moyen pour la mammographie*

# FINAL VERSION

# VERSION FINALE

---

**Medical electrical equipment –  
Part 2-45: Particular requirements for the basic safety and essential performance  
of mammographic X-ray equipment and mammographic stereotactic devices**

**Appareils électromédicaux –  
Partie 2-45: Exigences particulières pour la sécurité de base et les performances  
essentielle des appareils de mammographie à rayonnement X et des appareils  
mammographiques stéréotaxiques**

## CONTENTS

FOREWORD.....	3
INTRODUCTION.....	6
INTRODUCTION to Amendment 1 .....	6
201.1 Scope, object and related standards.....	7
201.2 Normative references .....	9
201.3 Terms and definitions .....	10
201.4 General requirements.....	11
201.5 General requirements for testing of ME EQUIPMENT.....	12
201.6 Classification of ME EQUIPMENT and ME SYSTEMS .....	13
201.7 ME EQUIPMENT identification, marking and documents.....	13
201.8 Protection against electrical HAZARDS from ME EQUIPMENT.....	17
201.9 Protection against MECHANICAL HAZARDS of ME EQUIPMENT and ME SYSTEMS.....	19
201.10 Protection against unwanted and excessive radiation HAZARDS .....	22
201.11 Protection against excessive temperatures and other HAZARDS.....	22
201.12 Accuracy of controls and instruments and protection against hazardous outputs .....	22
201.13 Hazardous situations and fault conditions for ME EQUIPMENT .....	22
201.14 PROGRAMMABLE ELECTRICAL MEDICAL SYSTEMS (PEMS) .....	23
201.15 Construction of ME EQUIPMENT .....	23
201.16 ME SYSTEMS.....	23
201.17 Electromagnetic compatibility of ME EQUIPMENT and ME SYSTEMS.....	23
202 Electromagnetic compatibility – Requirements and tests .....	23
203 Radiation protection in diagnostic X-ray equipment.....	24
Annex AA (informative) Particular guidance and rationale .....	47
Bibliography.....	49
Index of defined terms used in this particular standard.....	50
Table 201.101 – Distributed ESSENTIAL PERFORMANCE requirements .....	11
Table 203.101 – Minimum values of TOTAL FILTRATION and factors for determining the minimum AIR KERMA RATE .....	39

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

---

**MEDICAL ELECTRICAL EQUIPMENT –**

**Part 2-45: Particular requirements for the basic safety and essential performance of mammographic X-ray equipment and mammographic stereotactic devices**

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as “IEC Publication(s)”). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

**DISCLAIMER**

**This Consolidated version is not an official IEC Standard and has been prepared for user convenience. Only the current versions of the standard and its amendment(s) are to be considered the official documents.**

**This Consolidated version of IEC 60601-2-45 bears the edition number 3.1. It consists of the third edition (2011-02) [documents 62B/817/FDIS and 62B/821/RVD] and its amendment 1 (2015-06) [documents 62B/917/CDV and 62B/954/RVC]. The technical content is identical to the base edition and its amendment.**

**This Final version does not show where the technical content is modified by amendment 1. A separate Redline version with all changes highlighted is available in this publication.**

International standard IEC 60601-2-45 has been prepared by subcommittee 62B: Diagnostic imaging equipment, of IEC technical committee 62: Electrical equipment in medical practice.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2001. This edition constitutes a technical revision. The document has been aligned to the 3<sup>rd</sup> edition of IEC 60601-1 (2005) and to IEC 60601-1-3 (2008). Further modifications have been made with respect to the current technology of MAMMOGRAPHIC X-RAY EQUIPMENT.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

In this standard, the following print types are used:

- Requirements and definitions: roman type.
- *Test specifications: italic type.*
- Informative material appearing outside of tables, such as notes, examples and references: in smaller type. Normative text of tables is also in a smaller type.
- TERMS DEFINED IN CLAUSE 3 OF THE GENERAL STANDARD, IN THIS PARTICULAR STANDARD OR AS NOTED: SMALL CAPITALS.

In referring to the structure of this standard, the term

- “clause” means one of the seventeen numbered divisions within the table of contents, inclusive of all subdivisions (e.g., Clause 7 includes subclauses 7.1, 7.2, etc.);
- “subclause” means a numbered subdivision of a clause (e.g., 7.1, 7.2 and 7.2.1 are all subclauses of Clause 7).

References to clauses within this standard are preceded by the term “clause” followed by the clause number. References to subclauses within this particular standard are by number only.

In this standard, the conjunctive “or” is used as an “inclusive or” , so a statement is true if any combination of the conditions is true.

The verbal forms used in this standard conform to usage described in Annex H of the ISO/IEC Directives, Part 2. For the purposes of this standard, the auxiliary verb:

- “shall” means that compliance with a requirement or a test is mandatory for compliance with this standard;
- “should” means that compliance with a requirement or a test is recommended but is not mandatory for compliance with this standard;
- “may” is used to describe a permissible way to achieve compliance with a requirement or test.

An asterisk (\*) as the first character of a title or at the beginning of a paragraph or table title indicates that there is guidance or rationale related to that item in Annex AA.

A list of all parts of the IEC 60601 series, published under the general title: *Medical electrical equipment*, can be found on the IEC website

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendment will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

NOTE The attention of National Committees is drawn to the fact that equipment MANUFACTURERS and testing organizations may need a transitional period following publication of a new, amended or revised IEC publication in which to make products in accordance with the new requirements and to equip themselves for conducting new or revised tests. It is the recommendation of the committee that the content of this publication be adopted for implementation nationally not earlier than 3 years from the date of publication.



## INTRODUCTION

The third edition of this particular standard has been prepared to provide a complete set of safety requirements for MAMMOGRAPHIC X-RAY EQUIPMENT, based on IEC 60601-1:2005 (3<sup>rd</sup> edition) and its collaterals. This particular standard addresses the system level of MAMMOGRAPHIC X-RAY EQUIPMENT, which consists of a combination of an X-RAY GENERATOR, associated equipment and ACCESSORIES. Components functions are addressed as far as necessary.

The minimum safety requirements specified in this particular standard are considered to provide for a practical degree of safety in the operation of MAMMOGRAPHIC X-RAY EQUIPMENT.

Like the previous edition of this Part 2-45, the present third edition includes requirements on HIGH-VOLTAGE GENERATORS for mammography.

## INTRODUCTION to Amendment 1

This first amendment to the third edition of this particular standard has been prepared to provide a complete set of safety requirements for MAMMOGRAPHIC X-RAY EQUIPMENT, based on IEC 60601-1:2005 and IEC 60601-1:2005/AMD1:2012, IEC 60601-1-2:2014, and IEC60601-1-3:2008 and IEC60601-1-3:2008/AMD1:2013. This particular standard addresses the system level of MAMMOGRAPHIC X-RAY EQUIPMENT and introduces equipment for MAMMOGRAPHIC TOMOSYNTHESIS.

## MEDICAL ELECTRICAL EQUIPMENT –

### Part 2-45: Particular requirements for the basic safety and essential performance of mammographic X-ray equipment and mammographic stereotactic devices

#### 201.1 Scope, object and related standards

Clause 1 of the general standard<sup>1)</sup> applies, except as follows:

##### 201.1.1 Scope

*Replacement:*

This international standard applies to the BASIC SAFETY and ESSENTIAL PERFORMANCE of MAMMOGRAPHIC X-RAY EQUIPMENT, including equipment for MAMMOGRAPHIC TOMOSYNTHESIS, and MAMMOGRAPHIC STEREOTACTIC DEVICES, hereafter also referred to as ME EQUIPMENT.

NOTE 1 This includes MAMMOGRAPHIC X-RAY EQUIPMENT using integrated digital X-RAY IMAGE RECEPTORS or integrated storage phosphor subsystems.

Excluded from the scope of this document are:

- reconstructive tomography other than MAMMOGRAPHIC TOMOSYNTHESIS;
- CT SCANNERS covered by IEC 60601-2-44;
- diagnostic consoles;
- picture archiving and communication systems (PACS);
- non-integrated storage phosphor readers;
- hard copy cameras;
- films, screens and cassettes;
- computer aided detection (CAD);
- devices for performing core biopsy and other biopsy instruments;
- modes of operation intended to demonstrate local contrast medium uptake (contrast enhanced digital mammography);

If a clause or subclause is specifically intended to be applicable to ME EQUIPMENT only, or to ME SYSTEMS only, the title and content of that clause or subclause will say so. If that is not the case, the clause or subclause applies both to ME EQUIPMENT and to ME SYSTEMS, as relevant.

NOTE 2 IEC 60601-2-7:1998 and IEC 60601-2-32 are not part of the 3<sup>rd</sup> edition scheme for MAMMOGRAPHIC X-RAY EQUIPMENT and MAMMOGRAPHIC STEREOTACTIC DEVICES.

##### 201.1.2 Object

*Replacement:*

The object of this particular standard is to establish particular BASIC SAFETY and ESSENTIAL PERFORMANCE requirements for MAMMOGRAPHIC X-RAY EQUIPMENT and MAMMOGRAPHIC

---

<sup>1)</sup> The general standard is IEC 60601-1:2005 and IEC 60601-1:2005/AMD1:2012, *Medical electrical equipment – Part 1: General requirements for basic safety and essential performance*.

STEREOTACTIC DEVICES, to ensure safety, to specify methods for demonstrating compliance with those requirements and to provide guidance for RISK MANAGEMENT.

### 201.1.3 Collateral standards

#### *Addition:*

This particular standard refers to those applicable collateral standards that are listed in Clause 2 of the general standard and Clause 201.2 of this particular standard.

IEC 60601-1-2:2014 and IEC 60601-1-3:2008 and IEC 60601-1-3:2008/AMD1:2013 apply as modified in Clauses 202 and 203, respectively. IEC 60601-1-8, IEC 60601-1-9, IEC 60601-1-10, IEC 60601-1-11 and IEC 60601-1-12 do not apply<sup>2)</sup>. All other published collateral standards in the IEC 60601-1-X series apply as published.

### 201.1.4 Particular standards

#### *Replacement:*

In the IEC 60601 series, particular standards may modify, replace or delete requirements contained in the general standard and collateral standards as appropriate for the particular ME EQUIPMENT under consideration, and may add other BASIC SAFETY and ESSENTIAL PERFORMANCE requirements.

A requirement of a particular standard takes priority over the general standard or a collateral standard.

For brevity, IEC 60601-1 is referred to in this particular standard as the general standard. Collateral standards are referred to by their document number.

The numbering of clauses and subclauses of this particular standard corresponds to that of the general standard with the prefix "201" (e.g., 201.1 in this standard addresses the content of Clause 1 of the general standard) or applicable collateral standard with the prefix "20x" where x is the final digit(s) of the collateral standard document number (e.g., 202.4 in this particular standard addresses the content of Clause 4 of the IEC 60601-1-2 collateral standard, 203.4 in this particular standard addresses the content of Clause 4 of the IEC 60601-1-3 collateral standard, etc.). The changes to the text of the general standard are specified by the use of the following words:

"Replacement" means that the clause or subclause of the general standard or applicable collateral standard is replaced completely by the text of this particular standard.

"Addition" means that the text of this particular standard is additional to the requirements of the general standard or applicable collateral standard.

"Amendment" means that the clause or subclause of the general standard or applicable collateral standard is amended as indicated by the text of this particular standard.

---

<sup>2)</sup> IEC 60601-1-9:2007, *Medical electrical equipment – Part 1-9: General requirements for basic safety and essential performance – Collateral Standard: Requirements for environmentally conscious design*. IEC 60601-1-10:2007, *Medical electrical equipment – Part 1-10: General requirements for basic safety and essential performance – Collateral Standard: Requirements for the development of physiologic closed-loop controllers*. IEC 60601-1-11:2010, *Medical electrical equipment – Part 1-11: General requirements for basic safety and essential performance – Collateral Standard: Requirements for medical electrical equipment and medical electrical systems used in the home healthcare environment*. IEC 60601-1-12:2004, *Medical Electrical Equipment – Part 1-12: General requirements for basic safety and essential performance – Collateral Standard: Requirements for medical electrical equipment and medical electrical systems used in the emergency medical services environment*.

Subclauses, figures or tables which are additional to those of the general standard are numbered starting from 201.101. However, due to the fact that definitions in the general standard are numbered 3.1 through 3.139, additional definitions in this standard are numbered beginning from 201.3.201. Additional annexes are lettered AA, BB, etc., and additional items aa), bb), etc.

Subclauses, figures or tables which are additional to those of a collateral standard are numbered starting from 20x, where “x” is the number of the collateral standard, e.g., 202 for IEC 60601-1-2, 203 for IEC 60601-1-3, etc.

The term "this standard" is used to make reference to the general standard, any applicable collateral standards and this particular standard taken together.

Where there is no corresponding, clause or subclause in this particular standard, the clause or subclause of the general standard or applicable collateral standard, although possibly not relevant, applies without modification; where it is intended that any part of the general standard or applicable collateral standard, although possibly relevant, is not to be applied, a statement to that effect is given in this particular standard.

## 201.2 Normative references

NOTE Informative references are listed in the bibliography beginning on page 49.

Clause 2 of the general standard applies, except as follows:

### *Replacement:*

IEC 60601-1-2:2014, *Medical electrical equipment – Part 1-2: General requirements for basic safety and essential performance – Collateral standard: Electromagnetic compatibility – Requirements and tests*

IEC 60601-1-3:2008, *Medical electrical equipment – Part 1-3: General requirements for basic safety and essential performance – Collateral Standard: Radiation protection in diagnostic X-ray equipment*

IEC 60601-1-3:2008/AMD1:2013

### *Addition:*

IEC 60336:2005, *Medical electrical equipment – X-ray tube assemblies for medical diagnosis – Characteristics of focal spots*

IEC 60613:2010, *Electrical and loading characteristics of X-ray tube assemblies for medical diagnosis*

IEC 60788:2004, *Medical electrical equipment – Glossary of defined terms*

IEC 62220-1-2:2007, *Medical electrical equipment – Characteristics of digital X-ray imaging devices – Part 1-2: Determination of the detective quantum efficiency – Detectors used in mammography*

ISO 9236-3:1999, *Photography – Sensitometry of screen/film systems for medical radiography – Part 3: Determination of sensitometric curve shape, speed and average gradient for mammography*

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS .....	55
INTRODUCTION.....	58
INTRODUCTION à l'Amendement 1 .....	58
201.1 Domaine d'application, objet et normes connexes .....	59
201.2 Références normatives.....	61
201.3 Termes et définitions .....	62
201.4 Exigences générales .....	63
201.5 Exigences générales relatives aux essais des APPAREILS EM.....	65
201.6 Classification des APPAREILS EM et des SYSTEMES EM.....	65
201.7 Identification, marquage et documentation des APPAREILS EM .....	65
201.8 Protection contre les DANGERS d'origine électrique provenant des APPAREILS EM .....	70
201.9 Protection contre les DANGERS MECANQUES des APPAREILS EM et SYSTEMES EM.....	73
201.10 Protection contre les DANGERS dus aux rayonnements involontaires ou excessifs .....	75
201.11 Protection contre les températures excessives et les autres DANGERS .....	76
201.12 Précision des commandes et des instruments et protection contre les caractéristiques de sortie présentant des dangers .....	76
201.13 Situations dangereuses et conditions de défaut pour les APPAREILS EM.....	76
201.14 SYSTEMES ELECTROMEDICAUX PROGRAMMABLES (semp).....	76
201.15 Construction de l'APPAREIL EM.....	76
201.16 SYSTEMES EM .....	76
201.17 Compatibilité électromagnétique des APPAREILS EM et des SYSTEMES EM.....	77
202 Compatibilité électromagnétique – Exigences et essais .....	77
203 Radioprotection dans les appareils à RAYONNEMENT X de diagnostic .....	77
Annexe AA (informative) Guide particulier et justifications .....	102
Bibliographie.....	104
Index des termes définis utilisés dans la présente norme particulière .....	105
Tableau 201.101 – Exigences relatives aux PERFORMANCES ESSENTIELLES réparties .....	64
Tableau 203.101 – Valeurs minimales de FILTRATION TOTALE et facteurs permettant de déterminer le DEBIT DE KERMA DANS L'AIR minimal.....	94

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### APPAREILS ÉLECTROMÉDICAUX –

#### **Partie 2-45: Exigences particulières pour la sécurité de base et les performances essentielles des appareils de mammographie à rayonnement X et des appareils mammographiques stéréotaxiques**

#### AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC 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, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

#### **DÉGAGEMENT DE RESPONSABILITÉ**

**Cette version consolidée n'est pas une Norme IEC officielle, elle a été préparée par commodité pour l'utilisateur. Seules les versions courantes de cette norme et de son(s) amendement(s) doivent être considérées comme les documents officiels.**

Cette version consolidée de l'IEC 60601-2-45 porte le numéro d'édition 3.1. Elle comprend la troisième édition (2011-02) [documents 62B/817/FDIS et 62B/821/RVD] et son amendement 1 (2015-06) [documents 62B/917/CDV et 62B/954/RVC]. Le contenu technique est identique à celui de l'édition de base et à son amendement.

**Cette version Finale ne montre pas les modifications apportées au contenu technique par l'amendement 1. Une version Redline montrant toutes les modifications est disponible dans cette publication.**

La Norme internationale IEC 60601-2-45 a été établie par le sous-comité 62B: Appareils d'imagerie de diagnostic, du comité d'études 62 de l'IEC: Equipements électriques dans la pratique médicale.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition publiée en 2001 dont elle constitue une révision technique. Ce document a été aligné sur la 3<sup>ème</sup> édition de l'IEC 60601-1 (2005) et sur l'IEC 60601-1-3 (2008). Des modifications supplémentaires ont été apportées, tenant compte de la technologie actuelle des APPAREILS DE MAMMOGRAPHIE A RAYONNEMENT X.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Dans la présente norme, les caractères d'imprimerie suivants sont utilisés:

- Exigences et définitions: caractères romains.
- *Modalités d'essais: caractères italiques.*
- Indications de nature informative apparaissant hors des tableaux, comme les notes, les exemples et les références: petits caractères. Le texte normatif à l'intérieur des tableaux est également en petits caractères.
- TERMES DEFINIS A L'ARTICLE 3 DE LA NORME GENERALE, DANS LA PRESENTE NORME PARTICULIERE OU COMME NOTES: PETITES MAJUSCULES.

Concernant la structure de la présente norme, le terme

- "article" désigne l'une des dix-sept sections numérotées dans la table des matières, avec toutes ses subdivisions (par exemple, l'Article 7 inclut les paragraphes 7.1, 7.2, etc.);
- "paragraphe" désigne une subdivision numérotée d'un article (par exemple, 7.1, 7.2 et 7.2.1 sont tous des paragraphes appartenant à l'Article 7).

Dans la présente norme, les références à des articles sont précédées du mot "Article" suivi du numéro de l'article concerné. Les références aux paragraphes au sein de la présente norme sont constituées uniquement du numéro de paragraphe.

Dans la présente norme, la conjonction "ou" est utilisée avec la valeur d'un "ou inclusif", ainsi un énoncé est vrai si une combinaison des conditions quelle qu'elle soit est vraie.

Les formes verbales utilisées dans la présente norme sont conformes à l'usage donné à l'Annexe H des Directives ISO/IEC, Partie 2. Pour les besoins de la présente norme:

- "devoir" mis au présent de l'indicatif signifie que la satisfaction à une exigence ou à un essai est obligatoire pour la conformité à la présente norme;
- "il convient/il est recommandé" signifie que la satisfaction à une exigence ou à un essai est recommandée mais n'est pas obligatoire pour la conformité à la présente norme;
- "pouvoir" mis au présent de l'indicatif est utilisé pour décrire un moyen admissible pour satisfaire à une exigence ou à un essai.

Lorsqu'un astérisque (\*) est utilisé comme premier caractère devant un titre, ou au début d'un titre d'alinéa ou de tableau, il indique l'existence d'une ligne directrice ou d'une justification à consulter à l'Annexe AA.

Une liste de toutes les parties de l'IEC 60601, sous le titre général: *Appareils électromédicaux*, est disponible sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de son amendement ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

NOTE L'attention des Comités Nationaux est attirée sur le fait que les FABRICANTS d'appareils et les organismes d'essai peuvent avoir besoin d'une période transitoire après la publication d'une nouvelle publication IEC, ou d'une publication amendée ou révisée, pour fabriquer des produits conformes aux nouvelles exigences et pour adapter leurs équipements aux nouveaux essais ou aux essais révisés. Le comité recommande que le contenu de cette publication soit entériné au niveau national au plus tôt trois ans après la date de publication.



## INTRODUCTION

La troisième édition de la présente norme particulière a été établie pour fournir un ensemble complet d'exigences de sécurité relatives aux APPAREILS DE MAMMOGRAPHIE A RAYONNEMENT X, en se fondant sur l'IEC 60601-1:2005 (3<sup>ème</sup> édition) et sur ses normes collatérales. Cette norme particulière traite du niveau système de l'APPAREIL DE MAMMOGRAPHIE A RAYONNEMENT X, qui se compose de la combinaison d'un GROUPE RADIOGENE, d'appareils associés et d'ACCESSOIRES. Les fonctions des composants sont abordées pour autant que nécessaire.

Les exigences minimales de sécurité spécifiées dans la présente norme particulière sont considérées comme assurant un degré pratique de sécurité dans le fonctionnement des APPAREILS DE MAMMOGRAPHIE A RAYONNEMENT X.

La précédente édition de la présente Partie 2-45 comprenait les exigences relatives aux GENERATEURS RADIOLOGIQUES pour mammographie, il en est de même pour la présente 3<sup>ème</sup> édition.

### INTRODUCTION à l'Amendement 1

Ce premier amendement à la troisième édition de cette norme particulière a été établi en vue de fournir un ensemble complet d'exigences de sécurité relatives aux APPAREILS DE MAMMOGRAPHIE A RAYONNEMENT X, en se fondant sur l'IEC 60601-1:2005/AMD1:2012, l'IEC 60601-1-2:2014 et l'IEC 60601-1-3:2008/AMD1:2013. Cette norme particulière traite du niveau système des APPAREILS DE MAMMOGRAPHIE A RAYONNEMENT X et introduit les appareils de TOMOSYNTHESE EN MAMMOGRAPHIE.

## APPAREILS ÉLECTROMÉDICAUX –

### **Partie 2-45: Exigences particulières pour la sécurité de base et les performances essentielles des appareils de mammographie à rayonnement X et des appareils mammographiques stéréotaxiques**

#### **201.1 Domaine d'application, objet et normes connexes**

L'Article 1 de la norme générale<sup>1)</sup> s'applique, avec l'exception suivante:

##### **201.1.1 Domaine d'application**

*Remplacement:*

La présente norme internationale s'applique à la SECURITE DE BASE et aux PERFORMANCES ESSENTIELLES des APPAREILS DE MAMMOGRAPHIE A RAYONNEMENT X, y compris les appareils de TOMOSYNTHESE EN MAMMOGRAPHIE, et des APPAREILS MAMMOGRAPHIQUES STEREOTAXIQUES, également désignés ci-après sous le terme APPAREILS EM.

NOTE 1 Ceci comprend les APPAREILS DE MAMMOGRAPHIE A RAYONNEMENT X utilisant des RECEPTEURS D'IMAGES RADIOLOGIQUES numériques intégrés ou des sous-systèmes luminophores intégrés.

Sont exclus du domaine d'application du présent document:

- la tomодensitométrie autre que la TOMOSYNTHESE EN MAMMOGRAPHIE;
- les TOMODENSITOMETRES couverts par l'IEC 60601-2-44;
- les consoles diagnostiques;
- systèmes d'archivage et de communication des images (PACS);
- les lecteurs de luminophores à mémoire non intégrés;
- les reprographes;
- les films, écrans et cassettes;
- la détection assistée par ordinateur (DAO);
- Les appareils prévus pour réaliser des biopsies au trocart et autres instruments de biopsies;
- les modes de fonctionnement destinés à démontrer la fixation locale du produit de contraste (mammographie numérique avec augmentation de contraste);

Si un article ou un paragraphe spécifique s'applique uniquement aux APPAREILS ou aux SYSTEMES EM, son titre et son contenu l'indiquent. Si ce n'est pas le cas, l'article ou le paragraphe s'applique soit aux APPAREILS EM soit aux SYSTEMES EM, suivant le cas.

NOTE 2 L'IEC 60601-2-7:1998 et l'IEC 60601-2-32 ne font pas partie du groupe de publications alignées à la 3ème édition concernant les APPAREILS DE MAMMOGRAPHIE A RAYONNEMENT X et les APPAREILS MAMMOGRAPHIQUES STEREOTAXIQUES.

---

<sup>1)</sup> La norme générale est l'IEC 60601-1:2005 et l'IEC 60601-1:2005/AMD1:2012, *Appareils électromédicaux – Partie 1: Exigences générales pour la sécurité de base et les performances essentielles.*

### 201.1.2 Objet

#### *Remplacement:*

L'objet de la présente norme particulière est d'établir des exigences particulières de SECURITE DE BASE et de PERFORMANCES ESSENTIELLES pour les APPAREILS DE MAMMOGRAPHIE A RAYONNEMENT X et les APPAREILS MAMMOGRAPHIQUES STEREOTAXIQUES, pour assurer la sécurité, spécifier les méthodes destinées à démontrer la conformité avec ces exigences et fournir des lignes directrices relatives à la GESTION DES RISQUES.

### 201.1.3 Normes collatérales

#### *Addition:*

La présente norme particulière fait référence aux normes collatérales applicables indiquées à l'Article 2 de la norme générale et à l'Article 201.2 de la présente norme particulière.

L'IEC 60601-1-2:2014 et l'IEC 60601-1-3:2008 et l'IEC 60601-1-3:2008/AMD1:2013 s'appliquent telles que modifiées respectivement par l'Article 202 et l'Article 203. L'IEC 60601-1-8, l'IEC 60601-1-9, l'IEC 60601-1-10 et l'IEC 60601-1-11 et l'IEC 60601-1-12 ne s'appliquent pas<sup>2)</sup>. Toutes les autres normes collatérales publiées dans la série IEC 60601-1 s'appliquent telles qu'elles sont publiées.

### 201.1.4 Normes particulières

#### *Remplacement:*

Dans la série IEC 60601, des normes particulières peuvent modifier, remplacer ou supprimer les exigences contenues dans la norme générale et dans les normes collatérales en fonction de ce qui est approprié à l'APPAREIL EM considéré, et elles peuvent ajouter d'autres exigences relatives à la SECURITE DE BASE et aux PERFORMANCES ESSENTIELLES.

Une exigence d'une norme particulière prévaut sur l'exigence correspondante de la norme générale ou d'une norme collatérale.

Par souci de concision, l'IEC 60601-1 est désignée dans la présente norme particulière par le terme "norme générale". Les normes collatérales sont désignées par leur numéro de document.

La numérotation des articles et paragraphes de la présente norme particulière correspond à celle de la norme générale avec le préfixe "201" (par exemple 201.1 dans la présente norme aborde le contenu de l'Article 1 de la norme générale) ou de la norme collatérale applicable avec le préfixe "20x", où x est (sont) le (les) dernier(s) chiffre(s) du numéro de document de la norme collatérale (par exemple 202.4 dans la présente norme particulière aborde le contenu de l'Article 4 de la norme collatérale IEC 60601-1-2, 203.4 dans la présente norme particulière aborde le contenu de l'Article 4 de la norme collatérale IEC 60601-1-3, etc.). Les modifications apportées au texte de la norme générale sont indiquées par les expressions suivantes:

---

2) IEC 60601-1-9:2007, *Appareils électromédicaux – Partie 1-9: Exigences générales pour la sécurité de base et les performances essentielles – Norme collatérale: Exigences pour une conception éco-responsable.* IEC 60601-1-10:2007, *Appareils électromédicaux – Partie 1-10: Exigences générales pour la sécurité de base et les performances essentielles – Norme collatérale: Exigences pour le développement des régulateurs physiologiques en boucle fermée.* IEC 60601-1-11:2010, *Appareils électromédicaux – Partie 1-11: Exigences générales pour la sécurité de base et les performances essentielles – Norme collatérale: Exigences pour les appareils électromédicaux et les systèmes électromédicaux utilisés dans l'environnement des soins à domicile.* IEC 60601-1-12, *Appareils électromédicaux – Partie 1-12: Exigences générales pour la sécurité de base et les performances essentielles – Norme collatérale: Exigences pour les appareils électromédicaux et les systèmes électromédicaux destinés à être utilisés dans l'environnement des services médicaux d'urgence (à paraître)*

"Remplacement" signifie que l'article ou le paragraphe de la norme générale ou d'une norme collatérale applicable est remplacé complètement par le texte de la présente norme particulière.

"Addition" signifie que le texte de la présente norme particulière doit être ajouté aux exigences de la norme générale ou d'une norme collatérale applicable.

"Amendement" signifie que l'article ou le paragraphe de la norme générale ou d'une norme collatérale applicable est modifié comme indiqué par le texte de la présente norme particulière.

Les paragraphes, figures ou tableaux qui sont ajoutés à ceux de la norme générale sont numérotés à partir de 201.101. Toutefois, en raison du fait que les définitions dans la norme générale sont numérotées 3.1 à 3.139, les définitions complémentaires dans la présente norme sont numérotées à partir de 201.3.201. Les annexes supplémentaires sont notées AA, BB, etc., et les alinéas supplémentaires aa), bb), etc.

Les paragraphes, figures ou tableaux qui sont ajoutés à ceux d'une norme collatérale sont numérotés à partir de 20x, où "x" est le chiffre de la norme collatérale, par exemple 202 pour l'IEC 60601-1-2, 203 pour l'IEC 60601-1-3, etc.

L'expression "la présente norme" est utilisée pour faire référence à la norme générale, à toutes les normes collatérales applicables et à la présente norme particulière, considérées ensemble.

Lorsque la présente norme particulière ne comprend pas d'article ou de paragraphe correspondant(e), l'article ou le paragraphe de la norme générale ou de la norme collatérale applicable, bien qu'il puisse être sans objet, s'applique sans modification; lorsqu'il est demandé qu'une partie quelconque de la norme générale ou de la norme collatérale applicable, bien que potentiellement pertinente, ne s'applique pas, cela est expressément mentionné dans la présente norme particulière.

## 201.2 Références normatives

NOTE Les références informatives sont indiquées dans la bibliographie, à partir de la page 104.

L'Article 2 de la norme générale s'applique, avec l'exception suivante:

### *Remplacement:*

IEC 60601-1-2:2014, *Appareils électromédicaux – Partie 1-2: Exigences générales pour la sécurité de base et les performances essentielles – Norme collatérale: Perturbations électromagnétiques – Exigences et essais*

IEC 60601-1-3:2008, *Appareils électromédicaux – Partie 1-3: Exigences générales pour la sécurité de base et les performances essentielles – Norme collatérale: Radioprotection dans les appareils à rayonnement X de diagnostic*  
IEC 60601-1-3:2008/AMD1:2013

### *Addition:*

IEC 60336 :2005, *Appareils électromédicaux – Gaines équipées pour diagnostic médical – Caractéristiques des foyers*

IEC 60613:2010, *Caractéristiques électriques et de charge des gaines équipées pour diagnostic médical*

IEC 60788:2004, *Appareils électromédicaux – Glossaire des termes définis*

IEC 62220-1-2:2007, *Appareils électromédicaux – Caractéristiques des dispositifs d'imagerie numérique à rayonnement X – Partie 1-2: Détermination de l'efficacité quantique de détection – Détecteurs utilisés en mammographie*

ISO 9236-3:1999, *Photographie – Sensitométrie des ensembles film/écran pour la radiographie médicale – Partie 3: Détermination de la forme de la courbe sensitométrique, de la sensibilité et du contraste moyen pour la mammographie*