



IEC 60601-1-2

Edition 4.0 2014-02

# INTERNATIONAL STANDARD

## NORME INTERNATIONALE



**Medical electrical equipment –  
Part 1-2: General requirements for basic safety and essential performance –  
Collateral Standard: Electromagnetic disturbances – Requirements and tests**

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

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

PRICE CODE  
CODE PRIX

**XD**

ICS 11.040.01, 33.100.10, 33.100.20

ISBN 978-2-8322-1413-8

**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.**

## CONTENTS

|                                                                                                                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| CONTENTS .....                                                                                                                                                         | 2  |
| FOREWORD .....                                                                                                                                                         | 6  |
| INTRODUCTION .....                                                                                                                                                     | 9  |
| 1 Scope, object and related standards .....                                                                                                                            | 11 |
| 1.1 * Scope .....                                                                                                                                                      | 11 |
| 1.2 Object .....                                                                                                                                                       | 11 |
| 1.3 Related standards .....                                                                                                                                            | 11 |
| 1.3.1 IEC 60601-1 .....                                                                                                                                                | 11 |
| 1.3.2 Particular standards .....                                                                                                                                       | 11 |
| 2 Normative references .....                                                                                                                                           | 11 |
| 3 Terms and definitions .....                                                                                                                                          | 13 |
| 4 General requirements .....                                                                                                                                           | 17 |
| 4.1 RISK MANAGEMENT PROCESS for ME EQUIPMENT and ME SYSTEMS .....                                                                                                      | 17 |
| 4.2 * Non-ME EQUIPMENT used in an ME SYSTEM .....                                                                                                                      | 17 |
| 4.3 General test conditions .....                                                                                                                                      | 17 |
| 4.3.1 * Configurations .....                                                                                                                                           | 17 |
| 4.3.2 Artificial hand .....                                                                                                                                            | 18 |
| 4.3.3 * Power input voltages and frequencies .....                                                                                                                     | 18 |
| 5 ME EQUIPMENT and ME SYSTEMS identification, marking and documents .....                                                                                              | 20 |
| 5.1 Additional requirements for marking on the outside of ME EQUIPMENT and ME SYSTEMS that are specified for use only in a shielded location SPECIAL ENVIRONMENT ..... | 20 |
| 5.2 ACCOMPANYING DOCUMENTS .....                                                                                                                                       | 20 |
| 5.2.1 Instructions for use .....                                                                                                                                       | 20 |
| 5.2.2 Technical description .....                                                                                                                                      | 21 |
| 6 Documentation of the tests .....                                                                                                                                     | 23 |
| 6.1 General .....                                                                                                                                                      | 23 |
| 6.2 Test plan .....                                                                                                                                                    | 23 |
| 6.3 Test report .....                                                                                                                                                  | 23 |
| 7 ELECTROMAGNETIC EMISSIONS requirements for ME EQUIPMENT and ME SYSTEMS .....                                                                                         | 23 |
| 7.1 Protection of radio services and other equipment .....                                                                                                             | 23 |
| 7.1.1 * General .....                                                                                                                                                  | 23 |
| 7.1.2 Operating modes .....                                                                                                                                            | 23 |
| 7.1.3 Multimedia equipment .....                                                                                                                                       | 24 |
| 7.1.4 * Subsystems .....                                                                                                                                               | 24 |
| 7.1.5 ME EQUIPMENT and ME SYSTEMS specified for use only in a shielded location SPECIAL ENVIRONMENT .....                                                              | 24 |
| 7.1.6 ME EQUIPMENT and ME SYSTEMS that include radio equipment .....                                                                                                   | 24 |
| 7.1.7 * ME EQUIPMENT whose main functions are performed by motors and switching or regulating devices .....                                                            | 25 |
| 7.1.8 ME EQUIPMENT and ME SYSTEMS containing X-ray generators .....                                                                                                    | 25 |
| 7.1.9 PATIENT physiological simulation .....                                                                                                                           | 25 |
| 7.1.10 Artificial hand .....                                                                                                                                           | 25 |
| 7.1.11 PATIENT-coupled cables .....                                                                                                                                    | 25 |
| 7.1.12 PERMANENTLY INSTALLED LARGE ME EQUIPMENT and LARGE ME SYSTEMS .....                                                                                             | 25 |
| 7.2 Protection of the PUBLIC MAINS NETWORK .....                                                                                                                       | 26 |

|                       |                                                                                                              |    |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 7.2.1                 | * Harmonic distortion .....                                                                                  | 26 |
| 7.2.2                 | * Voltage fluctuations and flicker .....                                                                     | 26 |
| 7.3                   | EMISSIONS requirements summary .....                                                                         | 26 |
| 8                     | Electromagnetic IMMUNITY requirements for ME EQUIPMENT and ME SYSTEMS .....                                  | 27 |
| 8.1                   | * General .....                                                                                              | 27 |
| 8.2                   | PATIENT physiological simulation .....                                                                       | 30 |
| 8.3                   | Termination of PATIENT-COUPLED parts .....                                                                   | 30 |
| 8.4                   | HAND-HELD ME EQUIPMENT and parts intended to be HAND-HELD .....                                              | 30 |
| 8.5                   | * Subsystems .....                                                                                           | 31 |
| 8.6                   | PERMANENTLY INSTALLED LARGE ME EQUIPMENT and LARGE ME SYSTEMS .....                                          | 31 |
| 8.7                   | * Operating modes .....                                                                                      | 31 |
| 8.8                   | * Non-ME EQUIPMENT .....                                                                                     | 32 |
| 8.9                   | * IMMUNITY TEST LEVELS .....                                                                                 | 32 |
| 8.10                  | * IMMUNITY to proximity fields from RF wireless communications equipment .....                               | 39 |
| 9                     | * Test report .....                                                                                          | 41 |
| Annex A (informative) | General guidance and rationale .....                                                                         | 43 |
| A.1                   | Safety and performance .....                                                                                 | 43 |
| A.2                   | Testing of normally non-observable functions .....                                                           | 43 |
| A.3                   | Rationale for particular clauses and subclauses .....                                                        | 43 |
| Annex B (informative) | Guide to marking and labelling requirements for ME EQUIPMENT and ME SYSTEMS .....                            | 57 |
| B.1                   | Marking on the outside of ME EQUIPMENT, ME SYSTEMS or their parts .....                                      | 57 |
| B.2                   | ACCOMPANYING DOCUMENTS, instructions for use .....                                                           | 57 |
| B.3                   | ACCOMPANYING DOCUMENTS, technical description .....                                                          | 57 |
| Annex C (informative) | Guidance in classification according to CISPR 11 .....                                                       | 59 |
| C.1                   | General .....                                                                                                | 59 |
| C.2                   | Separation into groups .....                                                                                 | 59 |
| C.3                   | Division into classes .....                                                                                  | 60 |
| Annex D (informative) | Guidance in the application of IEC 60601-1-2 to particular standards .....                                   | 61 |
| D.1                   | General .....                                                                                                | 61 |
| D.2                   | Recommended modifications .....                                                                              | 61 |
| D.2.1                 | Testing requirements .....                                                                                   | 61 |
| D.2.2                 | ACCOMPANYING DOCUMENTS .....                                                                                 | 61 |
| D.3                   | Cautions .....                                                                                               | 61 |
| Annex E (informative) | Determination of IMMUNITY TEST LEVELS for SPECIAL ENVIRONMENTS .....                                         | 63 |
| E.1                   | General .....                                                                                                | 63 |
| E.2                   | Summary of method for E.1 a) .....                                                                           | 66 |
| E.3                   | Summary of method for E.1 b), c) and d) .....                                                                | 66 |
| E.4                   | Determination of EM DISTURBANCE level reduction .....                                                        | 66 |
| E.5                   | Assessment of EM DISTURBANCE sources .....                                                                   | 66 |
| E.6                   | Reasonably foreseeable maximum EM DISTURBANCE levels .....                                                   | 67 |
| E.7                   | Determination of IMMUNITY TEST LEVELS .....                                                                  | 67 |
| E.8                   | RF radiators in SPECIAL ENVIRONMENTS .....                                                                   | 67 |
| E.9                   | Examples of mitigations and special conditions .....                                                         | 68 |
| Annex F (informative) | RISK MANAGEMENT for BASIC SAFETY and ESSENTIAL PERFORMANCE with regard to ELECTROMAGNETIC DISTURBANCES ..... | 69 |

|                                                                                                                                                                               |                                                                              |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----|
| F.1                                                                                                                                                                           | General.....                                                                 | 69 |
| F.2                                                                                                                                                                           | General requirements for RISK MANAGEMENT .....                               | 70 |
| F.3                                                                                                                                                                           | RISK ANALYSIS.....                                                           | 71 |
| F.4                                                                                                                                                                           | RISK EVALUATION.....                                                         | 74 |
| F.5                                                                                                                                                                           | RISK CONTROL.....                                                            | 75 |
| F.5.1                                                                                                                                                                         | RISK CONTROL option analysis .....                                           | 75 |
| F.5.2                                                                                                                                                                         | Implementation of RISK CONTROL measure(s).....                               | 75 |
| F.5.3                                                                                                                                                                         | RESIDUAL RISK EVALUATION.....                                                | 75 |
| F.5.4                                                                                                                                                                         | RISK/benefit analysis.....                                                   | 76 |
| F.5.5                                                                                                                                                                         | RISKS arising from RISK CONTROL measures .....                               | 76 |
| F.5.6                                                                                                                                                                         | Completeness of RISK CONTROL .....                                           | 76 |
| F.6                                                                                                                                                                           | Evaluation of overall RESIDUAL RISK acceptability .....                      | 76 |
| F.7                                                                                                                                                                           | RISK MANAGEMENT report .....                                                 | 76 |
| F.8                                                                                                                                                                           | Production and post-production information .....                             | 77 |
| Annex G (informative)                                                                                                                                                         | Guidance: Test plan.....                                                     | 78 |
| G.1                                                                                                                                                                           | Test plan contents .....                                                     | 78 |
| Annex H (informative)                                                                                                                                                         | PATIENT-coupled cables EMISSIONS .....                                       | 80 |
| H.1                                                                                                                                                                           | * Protection of other equipment from PATIENT cable conducted EMISSIONS ..... | 80 |
| H.2                                                                                                                                                                           | Test method.....                                                             | 80 |
| H.3                                                                                                                                                                           | Rationale .....                                                              | 80 |
| Annex I (informative)                                                                                                                                                         | Identification of IMMUNITY pass/fail criteria .....                          | 82 |
| I.1                                                                                                                                                                           | General.....                                                                 | 82 |
| I.2                                                                                                                                                                           | IMMUNITY pass/fail criteria principles.....                                  | 82 |
| I.2.1                                                                                                                                                                         | General .....                                                                | 82 |
| I.2.2                                                                                                                                                                         | IMMUNITY pass/fail criteria for non-ME EQUIPMENT used in an ME SYSTEM .....  | 82 |
| I.2.3                                                                                                                                                                         | IMMUNITY pass/fail criteria determination .....                              | 82 |
| I.3                                                                                                                                                                           | IMMUNITY pass/fail criteria examples.....                                    | 83 |
| I.3.1                                                                                                                                                                         | General examples.....                                                        | 83 |
| I.3.2                                                                                                                                                                         | Example of IMMUNITY pass/fail criteria for a radiological table system.....  | 84 |
| Bibliography                                                                                                                                                                  | .....                                                                        | 86 |
| Index of defined terms used in this collateral standard .....                                                                                                                 |                                                                              | 89 |
| Figure 1 – RC element of the artificial hand .....                                                                                                                            |                                                                              | 18 |
| Figure 2 – PORTS of ME EQUIPMENT and ME SYSTEMS .....                                                                                                                         |                                                                              | 27 |
| Figure 3 – Examples of environments of INTENDED USE.....                                                                                                                      |                                                                              | 33 |
| Figure A.1 – Examples of PORTS (from IEC 61000-6-1:2005).....                                                                                                                 |                                                                              | 47 |
| Figure A.2 – IEC 61000-4-2 Figure A.1 – Maximum values of electrostatic voltages to which OPERATORS can be charged while in contact with the materials mentioned in A.2 ..... |                                                                              | 54 |
| Figure E.1 – Test plan development flow when SPECIAL ENVIRONMENTS are known .....                                                                                             |                                                                              | 64 |
| Figure E.2 – Sub-process for determination of IMMUNITY TEST LEVELS for SPECIAL ENVIRONMENTS.....                                                                              |                                                                              | 65 |
| Figure F.1 – Function of this collateral standard in the RISK MANAGEMENT PROCESS.....                                                                                         |                                                                              | 69 |
| Figure F.2 – Examples of multiple VERIFICATION methods for improving confidence in RISK levels .....                                                                          |                                                                              | 70 |
| Figure H.1 – Setup for PATIENT-COUPLED cables conducted EMISSIONS test for ME EQUIPMENT and ME SYSTEMS that conform to IEC 60601-2-27 .....                                   |                                                                              | 81 |

|                                                                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Table 1 – Power input voltages and frequencies during the tests (1 of 2) .....                                             | 19 |
| Table 2 – EMISSION limits per environment .....                                                                            | 26 |
| Table 3 – Procedure for continuing to test ME EQUIPMENT or ME SYSTEMS that are<br>damaged by an IMMUNITY test signal ..... | 28 |
| Table 4 – * ENCLOSURE PORT .....                                                                                           | 34 |
| Table 5 – * Input a.c. power PORT (1 of 2) .....                                                                           | 35 |
| Table 6 – Input d.c. power PORT .....                                                                                      | 37 |
| Table 7 – * PATIENT coupling PORT .....                                                                                    | 38 |
| Table 8 – Signal input/output parts PORT .....                                                                             | 39 |
| Table 9 – Test specifications for ENCLOSURE PORT IMMUNITY to RF wireless<br>communications equipment .....                 | 40 |
| Table 10 – * Minimum test report contents (1 of 2) .....                                                                   | 41 |
| Table A.1 – IEC/TR 61000-2-5 information considered in specifying IMMUNITY TEST<br>LEVELS for each IMMUNITY TEST .....     | 49 |
| Table B.1 – Marking on the outside of ME EQUIPMENT, ME SYSTEMS or their parts .....                                        | 57 |
| Table B.2 – ACCOMPANYING DOCUMENTS, instructions for use .....                                                             | 57 |
| Table B.3 – ACCOMPANYING DOCUMENTS, technical description .....                                                            | 58 |
| Table E.1 – Examples of specific mitigations / environmental conditions .....                                              | 68 |
| Table F.1 – Examples of EM phenomena that should be considered in a RISK ANALYSIS .....                                    | 72 |
| Table G.1 – Recommended minimum test plan contents (1 of 2) .....                                                          | 78 |
| Table H.1 – PATIENT-COUPLED conducted EMISSIONS recommended limit .....                                                    | 80 |
| Table I.1 – Example of IMMUNITY pass criteria for a radiological table system .....                                        | 85 |

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60601-1-2 ed 4.0:2014

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

### MEDICAL ELECTRICAL EQUIPMENT –

#### **Part 1-2: General requirements for basic safety and essential performance – Collateral Standard: Electromagnetic disturbances – Requirements and tests**

#### 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.

International standard IEC 60601-1-2 has been prepared by IEC subcommittee 62A: Common aspects of electrical equipment used in medical practice of IEC technical committee 62: Electrical equipment in medical practice.

This fourth edition cancels and replaces the third edition of IEC 60601-1-2, published in 2007, and constitutes a technical revision.

This fourth edition constitutes a collateral standard to IEC 60601-1: *Medical electrical equipment – Part 1: General requirements for safety and essential performance* hereafter referred to as the general standard.

The most significant changes with respect to the previous edition include the following modifications:

- specification of IMMUNITY TEST LEVELS according to the environments of INTENDED USE, categorized according to locations that are harmonized with IEC 60601-1-11: the professional healthcare facility environment, the HOME HEALTHCARE ENVIRONMENT and SPECIAL ENVIRONMENTS;
- specification of tests and test levels to improve the safety of MEDICAL ELECTRICAL EQUIPMENT and MEDICAL ELECTRICAL SYSTEMS when PORTABLE RF communications equipment is used closer to the MEDICAL ELECTRICAL EQUIPMENT than was recommended based on the IMMUNITY TEST LEVELS that were specified in the third edition;
- specification of IMMUNITY tests and IMMUNITY TEST LEVELS according to the PORTS of the MEDICAL ELECTRICAL EQUIPMENT or MEDICAL ELECTRICAL SYSTEM;
- specification of IMMUNITY TEST LEVELS based on the reasonably foreseeable maximum level of ELECTROMAGNETIC DISTURBANCES in the environments of INTENDED USE, resulting in some IMMUNITY TEST LEVELS that are higher than in the previous edition; and
- better harmonization with the RISK concepts of BASIC SAFETY and ESSENTIAL PERFORMANCE, including deletion of the defined term “life-supporting”;

and the following additions:

- guidance for determination of IMMUNITY TEST LEVELS for SPECIAL ENVIRONMENTS;
- guidance for adjustment of IMMUNITY TEST LEVELS when special considerations of mitigations or INTENDED USE are applicable;
- guidance on RISK MANAGEMENT for BASIC SAFETY and ESSENTIAL PERFORMANCE with regard to ELECTROMAGNETIC DISTURBANCES; and
- guidance on identification of IMMUNITY pass/fail criteria.

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

|              |                  |
|--------------|------------------|
| FDIS         | Report on voting |
| 62A/916/FDIS | 62A/924/RVD      |

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

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

In the 60601 series of publications, collateral standards specify general requirements for safety applicable to:

- a subgroup of MEDICAL ELECTRICAL EQUIPMENT (e.g. radiological equipment); or
- a specific characteristic of all MEDICAL ELECTRICAL EQUIPMENT, not fully addressed in the general standard (e.g. ALARM SYSTEMS).

In this collateral 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 COLLATERAL STANDARD OR AS NOTED: SMALL CAPITALS.

In referring to the structure of this collateral standard, the term

- “clause” means one of the numbered divisions within the table of contents, inclusive of all subdivisions (e.g. Clause 1 includes 1.1, 1.2, etc.);

- “subclause” means a numbered subdivision of a clause (e.g. 1.1, 1.2 and 1.3.1 are all subclauses of Clause 1).

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

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

- “shall” means that compliance with a requirement or a test is mandatory for compliance with this collateral standard;
- “should” means that compliance with a requirement or a test is recommended but is not mandatory for compliance with this collateral 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 A.

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 this publication 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 them for conducting new or revised tests. It is the recommendation of the committee that the content of this publication be adopted for mandatory 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 publication using a colour printer.**

## INTRODUCTION

The need for establishing specific standards for BASIC SAFETY and ESSENTIAL PERFORMANCE with regard to ELECTROMAGNETIC DISTURBANCES for MEDICAL ELECTRICAL EQUIPMENT and MEDICAL ELECTRICAL SYSTEMS is well recognized.

The requirements and tests specified by this collateral standard are generally applicable to MEDICAL ELECTRICAL EQUIPMENT and MEDICAL ELECTRICAL SYSTEMS as defined in 3.63 and 3.64 in the general standard. For certain types of MEDICAL ELECTRICAL EQUIPMENT and MEDICAL ELECTRICAL SYSTEMS, these requirements might need to be modified by the special requirements of a particular standard. Writers of particular standards are encouraged to refer to Annex D for guidance in the application of this collateral standard.

MEDICAL ELECTRICAL EQUIPMENT and MEDICAL ELECTRICAL SYSTEMS are expected to provide their BASIC SAFETY and ESSENTIAL PERFORMANCE without interfering with other equipment and systems in the ELECTROMAGNETIC ENVIRONMENTS in which they are intended by their MANUFACTURER to be used. The application of ELECTROMAGNETIC EMISSION standards is essential for the protection of:

- safety services;
- other MEDICAL ELECTRICAL EQUIPMENT and MEDICAL ELECTRICAL SYSTEMS;
- non-ME EQUIPMENT (e.g. computers);
- telecommunications (e.g. radio/TV, telephone, radio-navigation).

Of even more importance, the application of ELECTROMAGNETIC IMMUNITY standards is essential to ensure safety of MEDICAL ELECTRICAL EQUIPMENT and MEDICAL ELECTRICAL SYSTEMS. To ensure safety, MEDICAL ELECTRICAL EQUIPMENT and MEDICAL ELECTRICAL SYSTEMS are expected to provide their BASIC SAFETY and ESSENTIAL PERFORMANCE in the ELECTROMAGNETIC ENVIRONMENTS of INTENDED USE throughout their EXPECTED SERVICE LIFE.

This collateral standard specifies IMMUNITY TEST LEVELS for safety for ME EQUIPMENT and ME SYSTEMS intended by their MANUFACTURER for use in the professional healthcare facility environment or the HOME HEALTHCARE ENVIRONMENT. It recognizes that RF wireless communications equipment can no longer be prohibited from most PATIENT ENVIRONMENTS because in many cases it has become essential to the efficient provision of healthcare. This collateral standard also recognizes that, for certain SPECIAL ENVIRONMENTS, higher or lower IMMUNITY TEST LEVELS than those specified for the professional healthcare facility environment and the HOME HEALTHCARE ENVIRONMENT might be appropriate. This collateral standard provides guidance in determining appropriate IMMUNITY TEST LEVELS for SPECIAL ENVIRONMENTS.

The IMMUNITY TEST LEVELS specified for BASIC SAFETY and ESSENTIAL PERFORMANCE are based on the reasonably foreseeable maximum of the ELECTROMAGNETIC DISTURBANCE phenomena in the applicable environments of INTENDED USE.

Not all ELECTROMAGNETIC DISTURBANCE phenomena are covered by this collateral standard, as it is not practical to do so. MANUFACTURERS of MEDICAL ELECTRICAL EQUIPMENT and MEDICAL ELECTRICAL SYSTEMS need to address this during their RISK ASSESSMENT and evaluate if other ELECTROMAGNETIC DISTURBANCE phenomena could make their product unsafe. This evaluation should be based on the environments of INTENDED USE and the reasonably foreseeable maximum levels of ELECTROMAGNETIC DISTURBANCES expected throughout the EXPECTED SERVICE LIFE.

This collateral standard recognizes that the MANUFACTURER has the responsibility to design and perform VERIFICATION of MEDICAL ELECTRICAL EQUIPMENT and MEDICAL ELECTRICAL SYSTEMS to meet the requirements of this collateral standard and to disclose information to the RESPONSIBLE ORGANIZATION or OPERATOR so that the MEDICAL ELECTRICAL EQUIPMENT or MEDICAL ELECTRICAL SYSTEM will remain safe throughout its EXPECTED SERVICE LIFE.

This collateral standard provides guidance in incorporating considerations regarding ELECTROMAGNETIC DISTURBANCES into the RISK MANAGEMENT PROCESS.

This collateral standard is based on existing IEC standards prepared by subcommittee 62A, technical committee 77 (ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY between electrical equipment including networks), ISO (International standards organization), and CISPR (International special committee on radio interference).

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60601 1-2 ed 4.0:2014

## MEDICAL ELECTRICAL EQUIPMENT –

### Part 1-2: General requirements for basic safety and essential performance – Collateral Standard: Electromagnetic disturbances – Requirements and tests

## 1 Scope, object and related standards

### 1.1 \* Scope

This International Standard applies to the BASIC SAFETY and ESSENTIAL PERFORMANCE of MEDICAL ELECTRICAL EQUIPMENT and MEDICAL ELECTRICAL SYSTEMS, hereafter referred to as ME EQUIPMENT and ME SYSTEMS.

This collateral standard applies to the BASIC SAFETY and ESSENTIAL PERFORMANCE of ME EQUIPMENT and ME SYSTEMS in the presence of ELECTROMAGNETIC DISTURBANCES and to ELECTROMAGNETIC DISTURBANCES emitted by ME EQUIPMENT and ME SYSTEMS.

BASIC SAFETY with regard to ELECTROMAGNETIC DISTURBANCES is applicable to all ME EQUIPMENT and ME SYSTEMS.

### 1.2 Object

The object of this collateral standard is to specify general requirements and tests for BASIC SAFETY and ESSENTIAL PERFORMANCE with regard to ELECTROMAGNETIC DISTURBANCES and for ELECTROMAGNETIC EMISSIONS of ME EQUIPMENT and ME SYSTEMS. They are in addition to the requirements of the general standard and serve as the basis for particular standards.

### 1.3 Related standards

#### 1.3.1 IEC 60601-1

For ME EQUIPMENT and ME SYSTEMS, this collateral standard complements IEC 60601-1.

When referring to IEC 60601-1 or to this collateral standard, either individually or in combination, the following conventions are used:

- "the general standard" designates IEC 60601-1 alone (IEC 60601-1:2005+A1:2012);
- "this collateral standard" designates IEC 60601-1-2 alone;
- "this standard" designates the combination of the general standard and this collateral standard.

#### 1.3.2 Particular standards

A requirement in a particular standard takes priority over the corresponding requirement in this collateral standard.

## 2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

NOTE The way in which these referenced documents are cited in normative requirements determines the extent (in whole or in part) to which they apply.

IEC 60601-1:2005<sup>1)</sup>, *Medical electrical equipment – Part 1: General requirements for basic safety and essential performance*  
Amendment 1:2012

IEC 60601-1-8:2006<sup>2)</sup>, *Medical electrical equipment – Part 1-8: General requirements for basic safety and essential performance – Collateral standard: General requirements, tests and guidance for alarm systems in medical electrical equipment and medical electrical systems*  
Amendment 1:2012

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\_\_<sup>3)</sup> *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 intended for use in the emergency medical services environment*

IEC 60601-2-2:2009, *Medical electrical equipment – Part 2-2: Particular requirements for the basic safety and essential performance of high frequency surgical equipment and high frequency surgical accessories*

IEC 60601-2-3:2012, *Medical electrical equipment – Part 2-3: Particular requirements for the basic safety and essential performance of short-wave therapy equipment*

IEC 61000-3-2:2005<sup>4)</sup>, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-2: Limits – Limits for harmonic current emissions (equipment input current  $\leq 16$  A per phase)*  
Amendment 1:2008  
Amendment 2:2009

IEC 61000-3-3:2013, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-3: Limits – Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker in public low-voltage supply systems, for equipment with rated current  $\leq 16$  A per phase and not subject to conditional connection*

IEC 61000-4-2:2008, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-2: Testing and measurement techniques – Electrostatic discharge immunity test*

IEC 61000-4-3:2006<sup>5)</sup>, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-3: Testing and measurement techniques – Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test*  
Amendment 1:2007  
Amendment 2:2010

IEC 61000-4-4:2012, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-4: Testing and measurement techniques – Electrical fast transient/burst immunity test*

1) There exists a consolidated edition 3.1, including IEC 60601-1:2005 and its Amendment 1:2012.

2) There exists a consolidated edition 2.1, including IEC 60601-1-8:2006 and its Amendment 1:2012.

3) To be published.

4) There exists a consolidated edition 3.2, including IEC 61000-3-2:2005 and its Amendment 1:2008 and Amendment 2:2009.

5) There exists a consolidated edition 3.2, including IEC 61000-4-3:2006 and its Amendment 1:2007 and Amendment 2:2010.

IEC 61000-4-5:2005, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-5: Testing and measurement techniques – Surge immunity test*

IEC 61000-4-6:2013, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-6: Testing and measurement techniques – Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields*

IEC 61000-4-8:2009, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-8: Testing and measurement techniques – Power frequency magnetic field immunity test*

IEC 61000-4-11:2004, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-11: Testing and measuring techniques – Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests*

CISPR 11:2009<sup>6)</sup>, *Industrial, scientific and medical equipment – Radio-frequency disturbance characteristics – Limits and methods of measurement*  
Amendment 1:2010

CISPR 14-1:2005, *Electromagnetic compatibility – Requirements for household appliances, electric tools and similar apparatus – Part 1: Emission*

CISPR 16-1-2:2003<sup>7)</sup>, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1-2: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Ancillary equipment – Conducted disturbances*  
Amendment 1:2004  
Amendment 2:2006

CISPR 32:2012, *Electromagnetic compatibility of multimedia equipment – Emission requirements*

ISO 7137:1995, *Aircraft – Environmental conditions and test procedures for airborne equipment*

ISO 7637-2:2011, *Road vehicles – Electrical disturbances from conduction and coupling – Part 2: Electrical transient conduction along supply lines only*

ISO 14971:2007, *Medical devices – Application of risk management to medical devices*

6) There exists a consolidated edition 5.1, including CISPR 11:2009 and its Amendment 1:2010.

7) There exists a consolidated edition 1.2, including CISPR 16-1-2:2003 and its Amendment 1:2004 and Amendment 2:2006.

## SOMMAIRE

|                                                                                                                                                                                                     |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| AVANT-PROPOS.....                                                                                                                                                                                   | 96  |
| INTRODUCTION.....                                                                                                                                                                                   | 99  |
| 1 Domaine d'application, objet et normes connexes.....                                                                                                                                              | 101 |
| 1.1 * Domaine d'application .....                                                                                                                                                                   | 101 |
| 1.2 Objet.....                                                                                                                                                                                      | 101 |
| 1.3 Normes connexes .....                                                                                                                                                                           | 101 |
| 1.3.1 IEC 60601-1 .....                                                                                                                                                                             | 101 |
| 1.3.2 Normes particulières.....                                                                                                                                                                     | 101 |
| 2 Références normatives .....                                                                                                                                                                       | 101 |
| 3 Termes et définitions .....                                                                                                                                                                       | 104 |
| 4 Exigences générales .....                                                                                                                                                                         | 107 |
| 4.1 PROCESSUS DE GESTION DES RISQUES pour les APPAREILS EM et SYSTEMES EM.....                                                                                                                      | 107 |
| 4.2 * APPAREIL non EM utilisé dans un SYSTEME EM .....                                                                                                                                              | 107 |
| 4.3 Conditions d'essai générales .....                                                                                                                                                              | 108 |
| 4.3.1 Configurations .....                                                                                                                                                                          | 108 |
| 4.3.2 Main fictive .....                                                                                                                                                                            | 108 |
| 4.3.3 * Tensions d'entrée d'alimentation et fréquences .....                                                                                                                                        | 109 |
| 5 Identification, marquage et documentation des APPAREILS EM et des SYSTEMES EM .....                                                                                                               | 111 |
| 5.1 Exigences supplémentaires pour le marquage sur l'extérieur des APPAREILS EM et SYSTEMES EM spécifiés pour une utilisation uniquement dans l'ENVIRONNEMENT SPECIAL d'un emplacement blindé ..... | 111 |
| 5.2 DOCUMENTS D'ACCOMPAGNEMENT.....                                                                                                                                                                 | 112 |
| 5.2.1 Instructions d'utilisation .....                                                                                                                                                              | 112 |
| 5.2.2 Description technique .....                                                                                                                                                                   | 113 |
| 6 Documentation des essais.....                                                                                                                                                                     | 114 |
| 6.1 Généralités .....                                                                                                                                                                               | 114 |
| 6.2 Plan d'essai .....                                                                                                                                                                              | 115 |
| 6.3 Rapport d'essai.....                                                                                                                                                                            | 115 |
| 7 Exigences d'EMISSIONS ELECTROMAGNETIQUES applicables aux APPAREILS EM et SYSTEMES EM.....                                                                                                         | 115 |
| 7.1 Protection des services de radiocommunications et autres APPAREILS .....                                                                                                                        | 115 |
| 7.1.1 * Généralités .....                                                                                                                                                                           | 115 |
| 7.1.2 Modes de fonctionnement.....                                                                                                                                                                  | 115 |
| 7.1.3 Appareils multimédia .....                                                                                                                                                                    | 115 |
| 7.1.4 * Sous-systèmes.....                                                                                                                                                                          | 115 |
| 7.1.5 APPAREILS EM et SYSTEMES EM spécifiés pour une utilisation uniquement dans l'ENVIRONNEMENT SPECIAL d'un emplacement blindé .....                                                              | 115 |
| 7.1.6 APPAREILS EM et SYSTEMES EM qui comprennent des appareils radio.....                                                                                                                          | 116 |
| 7.1.7 * APPAREILS EM dont les principales fonctions sont exécutées par des moteurs et des dispositifs de commutation ou de réglage .....                                                            | 116 |
| 7.1.8 APPAREILS EM et SYSTEMES EM contenant des générateurs de rayons X .....                                                                                                                       | 116 |

|        |                                                                                                                     |     |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 7.1.9  | Simulation physiologique du PATIENT.....                                                                            | 116 |
| 7.1.10 | Main fictive .....                                                                                                  | 117 |
| 7.1.11 | Câbles couplés au PATIENT .....                                                                                     | 117 |
| 7.1.12 | GROS APPAREILS EM et GROS SYSTEMES EM INSTALLES DE FAÇON<br>PERMANENTE.....                                         | 117 |
| 7.2    | Protection du RESEAU ELECTRIQUE PUBLIC.....                                                                         | 117 |
| 7.2.1  | * Distorsion harmonique.....                                                                                        | 117 |
| 7.2.2  | * Fluctuations et papillotement de la tension .....                                                                 | 118 |
| 7.3    | Synthèse des exigences d'EMISSIONS .....                                                                            | 118 |
| 8      | Exigences concernant l'IMMUNITE électromagnétique applicables aux APPAREILS EM<br>et SYSTEMES EM.....               | 118 |
| 8.1    | * Généralités.....                                                                                                  | 118 |
| 8.2    | Simulation physiologique du PATIENT .....                                                                           | 122 |
| 8.3    | Terminaison des parties COUPLEES AU PATIENT.....                                                                    | 122 |
| 8.4    | APPAREILS EM PORTATIFS et parties destinées à être TENUES EN MAIN.....                                              | 123 |
| 8.5    | * Sous-systèmes .....                                                                                               | 123 |
| 8.6    | GROS APPAREILS EM et GROS SYSTEMES EM INSTALLES DE FAÇON<br>PERMANENTE .....                                        | 123 |
| 8.7    | * Modes de fonctionnement.....                                                                                      | 124 |
| 8.8    | * APPAREILS non EM .....                                                                                            | 124 |
| 8.9    | * NIVEAUX D'ESSAI D'IMMUNITE .....                                                                                  | 124 |
| 8.10   | * IMMUNITE aux champs de proximité émis par les appareils de<br>communications sans fil RF .....                    | 133 |
| 9      | * Rapport d'essai .....                                                                                             | 135 |
|        | Annexe A (informative) Guide général et justifications .....                                                        | 138 |
| A.1    | Sécurité et performances .....                                                                                      | 138 |
| A.2    | Essais des fonctions non observables en fonctionnement normal.....                                                  | 138 |
| A.3    | Justifications pour les articles et paragraphes particuliers.....                                                   | 138 |
|        | Annexe B (informative) Guide pour les exigences de marquage et d'étiquetage des<br>APPAREILS EM et SYSTEMES EM..... | 153 |
| B.1    | Marquage sur l'extérieur des APPAREILS EM, des SYSTEMES EM ou de leurs<br>parties .....                             | 153 |
| B.2    | DOCUMENTS D'ACCOMPAGNEMENT, instructions d'utilisation .....                                                        | 153 |
| B.3    | DOCUMENTS D'ACCOMPAGNEMENT, description technique.....                                                              | 153 |
|        | Annexe C (informative) Lignes directrices relatives à la classification selon la<br>CISPR 11.....                   | 155 |
| C.1    | Généralités .....                                                                                                   | 155 |
| C.2    | Séparation en groupes.....                                                                                          | 155 |
| C.3    | Division en classes .....                                                                                           | 156 |
|        | Annexe D (informative) Lignes directrices pour l'application de l'IEC 60601-1-2 aux<br>normes particulières .....   | 157 |
| D.1    | Généralités .....                                                                                                   | 157 |
| D.2    | Modifications recommandées.....                                                                                     | 157 |
| D.2.1  | Exigences d'essai.....                                                                                              | 157 |
| D.2.2  | DOCUMENTS D'ACCOMPAGNEMENT .....                                                                                    | 157 |
| D.3    | Avertissements .....                                                                                                | 157 |
|        | Annexe E (informative) Détermination des NIVEAUX D'ESSAI D'IMMUNITE pour des<br>ENVIRONNEMENTS SPECIAUX.....        | 159 |
| E.1    | Généralités .....                                                                                                   | 159 |
| E.2    | Synthèse de la méthode pour E.1 a) .....                                                                            | 163 |

|                                                                                                                                                             |                                                                                                                |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| E.3                                                                                                                                                         | Synthèse de la méthode pour E.1 b), c) et d) .....                                                             | 163 |
| E.4                                                                                                                                                         | Détermination du degré de réduction du niveau de PERTURBATION EM .....                                         | 163 |
| E.5                                                                                                                                                         | Évaluation des sources de PERTURBATIONS EM .....                                                               | 164 |
| E.6                                                                                                                                                         | Niveaux de PERTURBATION EM maximum raisonnablement prévisibles .....                                           | 164 |
| E.7                                                                                                                                                         | Détermination des NIVEAUX D'ESSAI D'IMMUNITE .....                                                             | 165 |
| E.8                                                                                                                                                         | Éléments rayonnants RF dans les ENVIRONNEMENTS SPECIAUX .....                                                  | 165 |
| E.9                                                                                                                                                         | Exemples de mesures d'atténuation et de conditions spéciales .....                                             | 165 |
| Annexe F (informative) GESTION DES RISQUES pour la SECURITE DE BASE et les<br>PERFORMANCES ESSENTIELLES eu égard aux PERTURBATIONS ELECTROMAGNETIQUES ..... |                                                                                                                | 167 |
| F.1                                                                                                                                                         | Généralités .....                                                                                              | 167 |
| F.2                                                                                                                                                         | Exigences générales pour la GESTION DES RISQUES .....                                                          | 168 |
| F.3                                                                                                                                                         | ANALYSE DES RISQUES .....                                                                                      | 169 |
| F.4                                                                                                                                                         | EVALUATION DES RISQUES .....                                                                                   | 173 |
| F.5                                                                                                                                                         | MAITRISE DU RISQUE .....                                                                                       | 173 |
| F.5.1                                                                                                                                                       | Analyse de l'option de maîtrise du risque .....                                                                | 173 |
| F.5.2                                                                                                                                                       | Mise en œuvre de la (des) mesure(s) de MAITRISE DU RISQUE .....                                                | 174 |
| F.5.3                                                                                                                                                       | EVALUATION DU RISQUE RESIDUEL .....                                                                            | 174 |
| F.5.4                                                                                                                                                       | Analyse RISQUES-Avantages .....                                                                                | 174 |
| F.5.5                                                                                                                                                       | RISQUES engendrés par les mesures de MAITRISE DU RISQUE .....                                                  | 174 |
| F.5.6                                                                                                                                                       | Réalisation de la MAITRISE DU RISQUE .....                                                                     | 175 |
| F.6                                                                                                                                                         | Evaluation de l'acceptabilité du RISQUE RESIDUEL global .....                                                  | 175 |
| F.7                                                                                                                                                         | Rapport de GESTION DES RISQUES .....                                                                           | 175 |
| F.8                                                                                                                                                         | Informations de production et de postproduction .....                                                          | 175 |
| Annexe G (informative) Lignes directrices: Plan d'essai .....                                                                                               |                                                                                                                | 176 |
| G.1                                                                                                                                                         | Contenu du plan d'essai .....                                                                                  | 176 |
| Annexe H (informative) EMISSIONS des câbles COUPLES AU PATIENT .....                                                                                        |                                                                                                                | 178 |
| H.1                                                                                                                                                         | *Protection d'autres appareils contre les EMISSIONS conduites des câbles<br>PATIENT .....                      | 178 |
| H.2                                                                                                                                                         | Méthode d'essai .....                                                                                          | 178 |
| H.3                                                                                                                                                         | Justifications .....                                                                                           | 178 |
| Annexe I (informative) Identification des critères de réussite/échec à l'essai d'IMMUNITE ....                                                              |                                                                                                                | 180 |
| I.1                                                                                                                                                         | Généralités .....                                                                                              | 180 |
| I.2                                                                                                                                                         | Principes des critères de réussite/échec à l'essai d'IMMUNITE .....                                            | 180 |
| I.2.1                                                                                                                                                       | Généralités .....                                                                                              | 180 |
| I.2.2                                                                                                                                                       | Critères de réussite/échec à l'essai d'immunité pour les<br>appareils non em utilisés dans un système em ..... | 180 |
| I.2.3                                                                                                                                                       | Détermination des critères de réussite/échec à l'essai<br>d'IMMUNITE .....                                     | 180 |
| I.3                                                                                                                                                         | Exemples de critères de réussite/échec à l'essai d'IMMUNITE .....                                              | 181 |
| I.3.1                                                                                                                                                       | Exemples généraux .....                                                                                        | 181 |
| I.3.2                                                                                                                                                       | Exemple de critères de réussite/échec à l'essai d'IMMUNITE<br>pour un système avec table de radiologie .....   | 182 |
| Bibliographie .....                                                                                                                                         |                                                                                                                | 184 |
| Index des termes définis dans la présente norme collatérale .....                                                                                           |                                                                                                                | 187 |
| Figure 1 – Élément RC de la main fictive .....                                                                                                              |                                                                                                                | 109 |
| Figure 2 – ACCES des APPAREILS EM et SYSTEMES EM .....                                                                                                      |                                                                                                                | 119 |
| Figure 3 – Exemples d'environnements d'UTILISATION PREVUE .....                                                                                             |                                                                                                                | 127 |
| Figure A.1 – Exemples d'ACCES (de l'IEC 61000-6-1:2005) .....                                                                                               |                                                                                                                | 143 |

|                                                                                                                                                                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figure A.2 – IEC 61000-4-2 Figure A.1 – Valeurs maximales de tensions électrostatiques auxquelles les OPERATEURS peuvent être soumis lorsqu'ils sont en contact avec les matériaux mentionnés en A.2..... | 150 |
| Figure E.1 – Diagramme de développement du plan d'essai lorsque les ENVIRONNEMENTS SPECIAUX sont connus .....                                                                                             | 161 |
| Figure E.2 – Sous-processus de détermination des NIVEAUX D'ESSAI D'IMMUNITE pour des ENVIRONNEMENTS SPECIAUX .....                                                                                        | 163 |
| Figure F.1 – Fonction de la présente norme collatérale dans le PROCESSUS DE GESTION DES RISQUES .....                                                                                                     | 167 |
| Figure F.2 – Exemples de méthodes de VERIFICATION multiples contribuant à renforcer la confiance dans les niveaux de RISQUE.....                                                                          | 168 |
| Figure H.1 – Montage d'essai pour l'essai des EMISSIONS conduites des câbles COUPLES AU PATIENT pour les APPAREILS EM ET les SYSTEMES EM conformes à l'IEC 60601-2-27 .....                               | 179 |
| Tableau 1 – Tensions d'entrée d'alimentation et fréquences utilisées pendant les essais (1 de 3) .....                                                                                                    | 109 |
| Tableau 2 – Limites d'EMISSION par environnement .....                                                                                                                                                    | 118 |
| Tableau 3 – Procédure de poursuite de l'essai des APPAREILS ou SYSTEMES EM endommagés par un signal d'essai d'IMMUNITE.....                                                                               | 120 |
| Tableau 4 – * ACCES PAR L'ENVELOPPE .....                                                                                                                                                                 | 128 |
| Tableau 5 – * ACCES par l'alimentation d'entrée alternative (1 de 2).....                                                                                                                                 | 129 |
| Tableau 6 – ACCES par l'alimentation d'entrée continue .....                                                                                                                                              | 131 |
| Tableau 7 – * ACCES au couplage PATIENT.....                                                                                                                                                              | 132 |
| Tableau 8 – ACCES AUX PARTIES SIGNAUX D'ENTREE/SORTIE .....                                                                                                                                               | 133 |
| Tableau 9 – Spécifications d'essai pour l'IMMUNITE des ACCES PAR L'ENVELOPPE aux appareils de communications sans fil RF .....                                                                            | 134 |
| Tableau 10 – * Contenu minimum du rapport d'essai (1 de 3) .....                                                                                                                                          | 135 |
| Tableau A.1 – IEC/TR 61000-2-5 – Informations prises en compte dans la spécification des NIVEAUX D'ESSAI D'IMMUNITE pour chaque essai d'IMMUNITE .....                                                    | 145 |
| Tableau B.1 – Marquage sur l'extérieur des APPAREILS, des SYSTEMES EM ou de leurs parties .....                                                                                                           | 153 |
| Tableau B.2 – DOCUMENTS D'ACCOMPAGNEMENT, instructions d'utilisation.....                                                                                                                                 | 153 |
| Tableau B.3 – DOCUMENTS D'ACCOMPAGNEMENT, description technique.....                                                                                                                                      | 154 |
| Tableau E.1 – Exemples de mesures d'atténuation spécifiques / conditions d'ambiance.....                                                                                                                  | 166 |
| Tableau F.1 – Exemples de phénomènes EM qu'il convient de prendre en compte dans une ANALYSE DES RISQUES .....                                                                                            | 170 |
| Tableau G.1 – Contenu minimum recommandé du plan d'essai (1 de 2).....                                                                                                                                    | 176 |
| Tableau H.1 – Limite recommandée pour les EMISSIONS conduites des câbles COUPLES AU PATIENT .....                                                                                                         | 178 |
| Tableau I.1 – Exemple de critères de réussite à l'essai d'IMMUNITE pour un système avec table de radiologie .....                                                                                         | 183 |

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### APPAREILS ÉLECTROMÉDICAUX –

#### **Partie 1-2: Exigences générales pour la sécurité de base et les performances essentielles – Norme collatérale: Perturbations électromagnétiques – Exigences et essais**

#### 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.

La Norme internationale IEC 60601-1-2 a été établie par le sous-comité 62A: Aspects généraux des équipements utilisés en pratique médicale, du comité d'études 62 de l'IEC: Equipements électriques dans la pratique médicale.

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition de l'IEC 60601-1-2, parue en 2007, dont elle constitue une révision technique.

Cette quatrième édition constitue une norme collatérale de l'IEC 60601-1: *Appareils électromédicaux – Partie 1: Exigences générales pour la sécurité de base et les performances essentielles*, appelée norme générale dans la suite du texte.

Les modifications majeures par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- spécification des NIVEAUX D'ESSAI D'IMMUNITE selon les environnements d'UTILISATION PREVUE catégorisés selon les emplacements qui sont harmonisés avec l'IEC 60601-1-11: l'environnement d'un établissement de soins de santé professionnel, l'ENVIRONNEMENT DE SOINS DE SANTE A DOMICILE et les ENVIRONNEMENTS SPECIAUX;
- spécification des essais et des niveaux d'essai pour améliorer la sécurité des APPAREILS ELECTROMEDICAUX et des SYSTEMES ELECTROMEDICAUX lorsque des appareils de communication PORTATIFS RF sont utilisés plus près des APPAREILS ELECTROMEDICAUX qu'il n'a été recommandé sur la base des NIVEAUX D'ESSAI D'IMMUNITE qui ont été spécifiés dans la troisième édition;
- spécification des essais d'IMMUNITE et des NIVEAUX D'ESSAI D'IMMUNITE selon les ACCES des APPAREILS ELECTROMEDICAUX ou des SYSTEMES ELECTROMEDICAUX;
- spécification des NIVEAUX D'ESSAI D'IMMUNITE basés sur le niveau maximum raisonnablement prévisible des PERTURBATIONS ELECTROMAGNETIQUES dans les environnements d'UTILISATION PREVUE, résultant en des NIVEAUX D'ESSAI D'IMMUNITE qui sont supérieurs à ceux de l'édition précédente; et
- une meilleure harmonisation avec les concepts de RISQUE de SECURITE DE BASE et des PERFORMANCES ESSENTIELLES incluant la suppression du terme défini "maintien de la vie";

et les ajouts suivants:

- lignes directrices pour la détermination des NIVEAUX D'ESSAI D'IMMUNITE pour les ENVIRONNEMENTS SPECIAUX;
- lignes directrices pour l'ajustement des NIVEAUX D'ESSAI D'IMMUNITE lorsque des considérations spéciales d'atténuation ou d'UTILISATION PREVUE sont applicables;
- lignes directrices relatives à la GESTION DES RISQUES pour la SECURITE DE BASE et les PERFORMANCES ESSENTIELLES eu égard aux PERTURBATIONS ELECTROMAGNETIQUES;
- lignes directrices relatives à l'identification des critères d'échec/réussite à l'essai d'IMMUNITE.

Le texte de cette norme collatérale est issu des documents suivants:

| FDIS         | Rapport de vote |
|--------------|-----------------|
| 62A/916/FDIS | 62A/924/RVD     |

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

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

Dans la série des publications 60601, les normes collatérales spécifient les exigences générales de sécurité applicables à:

- un sous-groupe d'APPAREILS ELECTROMEDICAUX (par exemple, les appareils de radiologie); ou
- une caractéristique spécifique commune à tous les APPAREILS ELECTROMEDICAUX, non traitée complètement dans la norme générale (par exemple, les SYSTEMES D'ALARME).

Dans la présente norme collatérale, 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 COLLATERALE OU COMME NOTES: PETITES MAJUSCULES.

Concernant la structure de la présente norme collatérale, le terme

- "article" désigne l'une des divisions numérotées dans la table des matières, avec toutes ses subdivisions (par exemple, l'Article 1 inclut les paragraphes 1.1, 1.2, etc.);
- «paragraphe» désigne une subdivision numérotée d'un article (par exemple 1.1, 1.2 et 1.3.1 sont tous des paragraphes appartenant à l'Article 1).

Dans la présente norme collatérale, les références à des articles sont précédées du mot «Article» suivi du numéro de l'article concerné. Dans la présente norme collatérale, les références aux paragraphes utilisent uniquement le numéro du paragraphe concerné.

Dans la présente norme collatérale, 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 collatérale sont conformes à l'usage donné à l'Annexe H des Directives ISO/IEC, Partie 2. Pour les besoins de la présente norme collatérale, l'auxiliaire:

- "devoir" mis au présent de l'indicatif signifie que la satisfaction à une exigence ou à un essai est impérative pour la conformité à la présente norme collatérale;
- "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 collatérale;
- "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 pour cet élément dans l'Annexe A.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 60601, publiées sous le titre général *Appareils électromédicaux*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication 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 (3) 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.**