



# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE

---

**Medical electrical equipment –  
Part 1-10: General requirements for basic safety and essential performance –  
Collateral Standard: Requirements for the development of physiologic  
closed-loop controllers**

**Appareils électromédicaux –  
Partie 1-10: Exigences générales pour la sécurité de base et les performances  
essentiels – Norme collatérale: Exigences pour le développement des  
régulateurs physiologiques en boucle fermée**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

## CONTENTS

FOREWORD.....	4
INTRODUCTION.....	7
1 Scope, object and related standards.....	8
1.1 * Scope .....	8
1.2 Object .....	8
1.3 Related standards .....	8
1.3.1 IEC 60601-1 .....	8
1.3.2 Particular standards .....	9
2 Normative references .....	9
3 Terms and definitions .....	9
4 * General requirements .....	14
5 ME EQUIPMENT identification, marking and documents .....	14
5.1 * Instructions for use .....	14
5.2 Technical description.....	15
6 Accuracy of controls and instruments and protection against hazardous outputs .....	15
6.1 * USABILITY .....	15
6.2 ALARM SYSTEMS .....	15
6.3 * PCLCS VARIABLE logging .....	15
6.4 * DISTRIBUTED PCLCS .....	16
7 * PROGRAMMABLE ELECTRICAL MEDICAL SYSTEMS (PEMS) .....	16
8 Requirements for PHYSIOLOGIC CLOSED-LOOP CONTROLLER (PCLC) development.....	16
8.1 * General.....	16
8.2 Attributes/activities of the PCLC development PROCESS .....	17
8.2.1 RECORDS and PROCESS scaling .....	17
8.2.2 Equipment specifications .....	17
8.2.3 * Disturbance management.....	20
8.2.4 * PCLC VERIFICATION.....	21
8.2.5 * PCLCS VALIDATION .....	21
Annex A (informative) General guidance and rationale.....	22
Annex B (informative) Description of dynamic performance of a PCLCS .....	32
Annex C (informative) Guide to marking and labelling requirements for ME EQUIPMENT and ME SYSTEMS.....	36
Bibliography.....	37
Index of defined terms used in this collateral standard .....	38
Figure 1 – Functional diagram indicating typical components of a PHYSIOLOGIC CLOSED- LOOP CONTROL SYSTEM (PCLCS) utilizing a PCLC .....	10
Figure B.1 – Example of PCLCS dynamic performance with no STEADY-STATE DEVIATION .....	33
Figure B.2 – Example of PCLCS dynamic performance with STEADY-STATE DEVIATION.....	34
Figure B.3 – Example of PCLCS dynamic performance transient COMMAND VARIABLE.....	35

Table A.1 – Examples of ME EQUIPMENT or ME SYSTEMS that incorporate a PCLCS .....	22
Table C.2 – ACCOMPANYING DOCUMENTS, instructions for use.....	36
Table C.3 – ACCOMPANYING DOCUMENTS, technical description .....	36

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

---

### MEDICAL ELECTRICAL EQUIPMENT –

#### **Part 1-10: General requirements for basic safety and essential performance – Collateral Standard: Requirements for the development of physiologic closed-loop controllers**

### FOREWORD

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

International standard IEC 60601-1-10 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*, and ISO subcommittees SC1: *Breathing attachments and anaesthetic machines*, and SC3: *Lung ventilators and related devices* of ISO technical committee 121: *Anaesthetic and respiratory equipment*.

It is published as double logo standard.

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

FDIS	Report on voting
62A/576/FDIS	62A/585/RVD

Full information on the voting for the approval of this collateral standard can be found in the report on voting indicated in the above table. In ISO, the standard has been approved by 18 P-members out of 19 having cast a vote.

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 standard, the term

- “clause” means one of the eight numbered divisions within the table of contents, inclusive of all subdivisions (e.g. Clause 8 includes Subclauses 8.1, 8.2, etc.);
- “subclause” means a numbered subdivision of a clause (e.g. 8.1, 8.2 and 8.2.1 are all subclauses of Clause 8).

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

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

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

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

Clauses, subclauses and definitions for which a rationale is provided in informative Annex A are marked with an asterisk (\*).

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 maintenance result date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

## INTRODUCTION

The use of PHYSIOLOGIC CLOSED-LOOP CONTROLLERS in ME EQUIPMENT and ME SYSTEMS are expected to provide a successful strategy to improve PATIENT safety and reduce healthcare costs [9][10][11][12][13] <sup>1)</sup>. New RISKS that are not directly addressed by previous standards are emerging in the development of this equipment. MANUFACTURERS employ a variety of methods to validate the safety and integrity of control systems with varying degrees of success. Classical methods of software VALIDATION for PHYSIOLOGIC CLOSED-LOOP CONTROLLERS can be insufficient to ensure performance with acceptable RISKS under all clinical and physiologic conditions.

---

1) Figures in square brackets refer to the Bibliography.

**MEDICAL ELECTRICAL EQUIPMENT –**  
**Part 1-10: General requirements for basic safety**  
**and essential performance –**  
**Collateral Standard:**  
**Requirements for the development of**  
**physiologic closed-loop controllers**

## **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 specifies requirements for the development (analysis, design, VERIFICATION and VALIDATION) of a PHYSIOLOGIC CLOSED-LOOP CONTROLLER (PCLC) as part of a PHYSIOLOGIC CLOSED-LOOP CONTROL SYSTEM (PCLCS) in ME EQUIPMENT and ME SYSTEMS to control a PHYSIOLOGIC VARIABLE.

NOTE A PHYSIOLOGIC VARIABLE can be a body chemistry (e.g. electrolytes, blood glucose), a physical property (e.g. PATIENT temperature, electrophysiologic, hemodynamic), or a pharmaceutical concentration.

This collateral standard applies to various types of PCLC, e.g. linear and non-linear, adaptive, fuzzy, neural networks.

This collateral standard does not specify:

- additional mechanical requirements; or
- additional electrical requirements.

This collateral standard applies to a closed-loop controller (see Figure 1) that sets the CONTROLLER OUTPUT VARIABLE in order to adjust (i.e., change or maintain) the measured PHYSIOLOGIC VARIABLE by relating it to the REFERENCE VARIABLE.

A closed-loop controller that maintains a physical or chemical VARIABLE, using feedback that is not measured from a PATIENT, is outside the scope of this standard.

### **1.2 Object**

The object of this collateral standard is to specify general requirements that are in addition to those of the general standard and to 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;
- "this collateral standard" designates IEC 60601-1-10 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 referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60601-1:2005, *Medical electrical equipment – Part 1: General requirements for basic safety and essential performance*

IEC 60601-1-6:2006, *Medical electrical equipment – Part 1-6: General requirements for basic safety and essential performance – Collateral Standard: Usability*

IEC 60601-1-8:2006, *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*

IEC 62304:2006, *Medical device software – Software life cycle processes*

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

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	42
INTRODUCTION.....	45
1 Domaine d'application, objet et normes connexes .....	46
1.1 * Domaine d'application.....	46
1.2 Objet.....	46
1.3 Normes connexes.....	46
1.3.1 CEI 60601-1 .....	46
1.3.2 Normes particulières.....	47
2 Références normatives.....	47
3 Termes et définitions .....	47
4 * Exigences générales.....	52
5 Identification, marquage et documentation des APPAREILS EM.....	53
5.1 * Instructions d'utilisation.....	53
5.2 Description technique.....	53
6 Précision des commandes et des appareils de mesure et protection contre les caractéristiques de sortie dangereuses.....	53
6.1 * APTITUDE À L'UTILISATION.....	53
6.2 SYSTÈMES D'ALARME .....	54
6.3 * Enregistrement dans le journal des VARIABLES du SPCBF.....	54
6.4 * SPCBF RÉPARTIS .....	54
7 * SYSTÈMES ÉLECTROMÉDICAUX PROGRAMMABLES (SEMP) .....	54
8 Exigences pour le développement des RÉGULATEURS PHYSIOLOGIQUES EN BOUCLE FERMÉE (RPBF) .....	55
8.1 *Généralités .....	55
8.2 Attributs/activités du PROCESSUS de développement des RPBF .....	55
8.2.1 ENREGISTREMENTS et ajustement de la taille du PROCESSUS.....	55
8.2.2 Spécifications des appareils .....	55
8.2.3 * Gestion des perturbations .....	58
8.2.4 * VÉRIFICATION du RPBF .....	59
8.2.5 * VALIDATION du SPCBF .....	59
Annexe A (informative) Guide général et justifications .....	61
Annexe B (informative) Descriptions des performances dynamiques d'un SPCBF .....	72
Annexe C (informative) Guide pour le marquage et exigences d'étiquetage pour les APPAREILS EM et les SYSTÈMES EM .....	76
Bibliographie.....	77
Index des termes définis utilisés dans la présente norme collatérale.....	78
Figure 1 – Diagramme fonctionnel indiquant les composants typiques d'un SYSTÈME PHYSIOLOGIQUE DE COMMANDE EN BOUCLE FERMÉE (SPCBF) qui utilise un RPBF .....	48
Figure B.1 – Exemple de performance dynamique de SPCBF sans ÉCART EN RÉGIME PERMANENT.....	73

Figure B.2 – Exemple de performance dynamique de SPCBF avec ÉCART EN RÉGIME PERMANENT.....	74
Figure B.3 – Exemple de performance dynamique de SPCBF avec une VARIABLE DE CONSIGNE transitoire.....	75
Tableau A.1 – Exemples d'APPAREILS EM ou de SYSTÈMES EM qui intègrent un SPCBF .....	61
Tableau C.1 – DOCUMENTS D'ACCOMPAGNEMENT, instructions d'utilisation .....	76
Tableau C.2 – DOCUMENTS D'ACCOMPAGNEMENT, description technique.....	76

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### APPAREILS ÉLECTROMÉDICAUX –

#### **Partie 1-10: Exigences générales pour la sécurité de base et les performances essentielles – Norme collatérale: Exigences pour le développement des régulateurs physiologiques en boucle fermée**

#### AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités techniques – tous les comités nationaux de la CEI qui sont intéressés par le sujet traité peuvent participer à ces travaux d'élaboration. Des organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales peuvent également participer à ces travaux en liaison avec la CEI. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est indispensable pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété ou de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60601-1-10 a été établie par le sous-comité 62A: *Aspects généraux des équipements électriques utilisés en pratique médicale*, du comité d'études 62 de la CEI: *Équipements électriques dans la pratique médicale*, et les sous-comités SC1: *Raccords pour appareils d'anesthésie*, et SC3: *Ventilateurs pulmonaires et équipements connexes*, du comité 121 de l'ISO: *Matériel d'anesthésie et de réanimation respiratoire*.

Elle est publiée sous double logo.

Cette première édition constitue une norme collatérale de la CEI 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.

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

FDIS	Rapport de vote
62A/576/FDIS	62A/585/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 collatérale. A l'ISO, la norme a été approuvée par 18 membres P sur 19 ayant voté.

Cette publication a été rédigée conformément aux Directives ISO/CEI, Partie 2.

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

- à un sous-groupe d'APPAREILS ÉLECTROMÉDICAUX (par exemple les appareils de radiologie);  
ou
- à une caractéristique particulière de tous les APPAREILS ÉLECTROMÉDICAUX, qui n'est pas complètement traitée dans la norme générale (par exemple les systèmes d'alarme).

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

- exigences et définitions: caractères romains.
- *modalités d'essais: caractères italiques.*
- les 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.
- LES TERMES DÉFINIS À L'ARTICLE 3 DE LA NORME GÉNÉRALE, DE LA PRÉSENTE NORME COLLATÉRALE OU COMME NOTES: PETITES MAJUSCULES.

Concernant la structure de la présente norme, le terme:

- "article" désigne l'une des huit sections numérotées dans la table des matières, avec toutes ses subdivisions (par exemple, l'Article 8 inclut les Paragraphes 8.1, 8.2, etc.);
- "paragraphe" désigne une subdivision numérotée d'un article (par exemple 8.1, 8.2 et 8.2.1 sont tous des paragraphes appartenant à l'Article 8).

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

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

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

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

Les articles, les paragraphes et les définitions pour lesquels une justification est donnée dans l'Annexe informative A sont repérés par un astérisque (\*).

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

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI sous “<http://webstore.iec.ch>” dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera:

- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée; ou
- amendée

## INTRODUCTION

L'utilisation des RÉGULATEURS PHYSIOLOGIQUES À BOUCLE FERMÉE dans les APPAREILS EM et les SYSTÈMES EM est susceptible de fournir une stratégie de succès pour l'amélioration de la sécurité du PATIENT et de réduire les coûts liés aux services médicaux [9][10][11][12][13]<sup>1)</sup>. Des RISQUES nouveaux, qui ne sont pas couverts directement par les normes précédentes, apparaissent au cours du développement de ces appareils. Les FABRICANTS utilisent une diversité de méthodes pour valider la sécurité et l'intégrité des systèmes de commande avec différents degrés de succès. Les méthodes classiques de VALIDATION logicielle pour les RÉGULATEURS PHYSIOLOGIQUES EN BOUCLE FERMÉE peuvent être insuffisantes pour assurer la performance avec des RISQUES acceptables dans toutes les conditions cliniques et physiologiques.

---

1) Les chiffres entre crochets se réfèrent à la Bibliographie.

## APPAREILS ÉLECTROMÉDICAUX –

### Partie 1-10: Exigences générales pour la sécurité de base et les performances essentielles –

#### Norme collatérale: Exigences pour le développement des régulateurs physiologiques en boucle fermée

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

### 1.1 \* Domaine d'application

La présente Norme internationale s'applique à la SÉCURITÉ DE BASE et aux PERFORMANCES ESSENTIELLES des APPAREILS ÉLECTROMÉDICAUX et des SYSTÈMES ÉLECTROMÉDICAUX, désignés ci-après sous le terme APPAREILS EM et SYSTÈMES EM.

La présente norme collatérale spécifie les exigences pour le développement (analyse, conception, VÉRIFICATION et VALIDATION) d'un RÉGULATEUR PHYSIOLOGIQUE EN BOUCLE FERMÉE (RPBF) en tant que partie d'un SYSTÈME PHYSIOLOGIQUE DE COMMANDE EN BOUCLE FERMÉE (SPCBF) dans les APPAREILS EM et les SYSTÈMES EM pour la commande d'une VARIABLE PHYSIOLOGIQUE.

NOTE Une VARIABLE PHYSIOLOGIQUE peut être un produit chimique du corps (par exemple électrolytes, glycémie), une propriété physique (par exemple la température du patient, électrophysiologique, hémodynamique) ou un soluté pharmaceutique.

La présente norme collatérale s'applique aux différents types de RPBF, par exemple linéaire et non-linéaire, adaptatifs, fuzzy, réseaux de neurones.

La présente norme collatérale ne spécifie pas

- des exigences mécaniques additionnelles; ou
- des exigences électriques additionnelles.

La présente norme collatérale s'applique à un régulateur en boucle fermée (voir Figure 1) qui règle la VARIABLE DE SORTIE DU RÉGULATEUR afin d'ajuster (c'est-à-dire, changer ou maintenir) la VARIABLE PHYSIOLOGIQUE mesurée en effectuant une comparaison avec la VARIABLE DE RÉFÉRENCE.

Un régulateur en boucle fermée qui maintient une VARIABLE physique ou chimique en utilisant une réaction dont la mesure n'a pas de liaison avec le PATIENT, ne fait pas partie du domaine d'application de la présente norme.

### 1.2 Objet

La présente norme collatérale est destinée à spécifier des exigences générales qui viennent compléter celles de la norme générale et à servir de base pour les normes particulières.

### 1.3 Normes connexes

#### 1.3.1 CEI 60601-1

Pour les APPAREILS EM et les SYSTÈMES EM, la présente norme collatérale complète la CEI 60601-1.



Lorsqu'il est fait référence à la CEI 60601-1 ou à la présente norme collatérale, soit individuellement soit combinées, les conventions suivantes sont utilisées:

- "la norme générale" désigne la CEI 60601-1 seule;
- "la présente norme collatérale" désigne la CEI 60601-1-10 seule;
- "la présente norme" désigne la combinaison de la norme générale et de la présente norme collatérale.

### **1.3.2 Normes particulières**

Une exigence donnée dans une norme particulière prévaut sur l'exigence correspondante contenue dans la présente norme collatérale.

## **2 Références normatives**

Les documents référencés ci-après sont indispensables pour l'application de ce document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, c'est l'édition la plus récente du document référencé (y compris tous ses amendements) qui s'applique.

CEI 60601-1:2005, *Appareils électromédicaux – Partie 1: Exigences générales pour la sécurité de base et les performances essentielles*

CEI 60601-1-6:2006, *Appareils électromédicaux – Partie 1-6: Exigences générales pour la sécurité de base et les performances essentielles – Norme collatérale: Aptitude à l'utilisation*

CEI 60601-1-8:2006, *Appareils électromédicaux – Partie 1-8: Exigences générales pour la sécurité de base et les performances essentielles – Norme Collatérale: Exigences générales, essais et guide pour les systèmes d'alarme des appareils et des systèmes électromédicaux*

CEI 62304:2006, *Logiciels de dispositifs médicaux – Processus du cycle de vie du logiciel*

ISO 14971, *Dispositifs médicaux – Application de la gestion des risques aux dispositifs médicaux*