

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Low-voltage switchgear and controlgear –
Part 8: Control units for built-in thermal protection (PTC) for rotating electrical
machines**

**Appareillage à basse tension –
Partie 8: Unités de commande pour la protection thermique incorporée (CTP)
aux machines électriques tournantes**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

CONTENTS

FOREWORD.....	3
INTRODUCTION.....	5
1 Scope.....	6
2 Normative references.....	6
3 Terms, definitions, symbols and abbreviations.....	8
3.1 Terms and definitions.....	8
3.2 Symbols and abbreviations.....	11
4 Classification.....	12
5 Characteristics.....	12
5.1 General.....	12
5.2 Type of equipment.....	12
5.3 Rated electrical values of protection systems.....	14
5.4 Rated electrical values of characteristic variation thermal detectors.....	15
5.5 Rated voltage of the detector circuit of the control unit.....	15
6 Product information.....	15
6.1 Nature of information.....	15
6.2 Marking.....	16
6.3 Instructions for installation, operation and maintenance.....	16
7 Normal service, mounting and transport conditions.....	16
8 Constructional and performance requirements.....	16
8.1 Constructional requirements.....	16
8.2 Performance requirements.....	17
8.3 Electromagnetic compatibility (EMC).....	19
8.3.1 General.....	19
8.3.2 Immunity.....	19
8.3.3 Emission.....	20
9 Tests.....	21
9.1 Kinds of tests.....	21
9.2 Compliance with constructional requirements.....	22
9.3 Compliance with performance requirements.....	22
9.4 EMC tests.....	28
9.5 Routine and sampling tests.....	30
Annex A (normative) Thermal detectors used in thermal protection systems.....	31
Annex B (normative) Special tests.....	33
Figure A.1 – Characteristic curve of a typical Mark A detector.....	32
Table 1 – Tests for EMC – Immunity.....	29
Table 2 – Vibration test parameters.....	19

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

LOW-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR –

Part 8: Control units for built-in thermal protection (PTC) for rotating electrical machines

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 60947-8 has been prepared by subcommittee 17B: Low-voltage switchgear and controlgear, of IEC technical committee 17: Switchgear and controlgear.

This consolidated version of IEC 60947-8 consists of the first edition (2003) [documents 17B/1276/FDIS and 17B/1282/RVD], its amendment 1 (2006) [documents 17B/1477/FDIS and 17B/1504/RVD] and its amendment 2 (2011) [documents 17B/1732/FDIS and 17B/1739/RVD].

The technical content is therefore identical to the base edition and its amendments and has been prepared for user convenience.

It bears the edition number 1.2.

A vertical line in the margin shows where the base publication has been modified by amendments 1 and 2.

This standard shall be used in conjunction with IEC 60947-1: General rules.

The provisions of the general rules dealt with in IEC 60947-1 are applicable to this standard, where specifically called for. Clauses and subclauses, tables, figures and annexes of the general rules thus applicable are identified by reference to IEC 60947-1 (e.g. 1.2.3 of IEC 60947-1, Table 4 of IEC 60947-1 or Annex A of IEC 60947-1, etc.).

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

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendments 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.

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

Thermal protection systems which are based on the principle of monitoring the temperature of the protected parts constitute a simple and effective means of protecting rotating electrical machines against excessive temperature rises, including those caused by faults in the cooling system, or excessively high ambient temperature, whereas systems of protection based only on monitoring the current absorbed may not ensure this type of protection.

Since the operating temperature and response times of thermal protection systems are fixed in advance, they may not be adjusted in relation to the conditions of use of the machine and they may not be completely effective for all fault conditions or improper use of the machine.

A thermal protection system in accordance with this standard may consist of a characteristic change thermal detector which has an associated control unit to convert a point on the characteristic of the detector to a switching function. A very large number of thermal protection systems are in use and, in all cases, the machine manufacturer will fit the detectors in the machine. The machine manufacturer will either supply the control unit with the machine or specify particulars of the control unit to be used.

It is also customary for the control units to be considered as part of the control system and not necessarily supplied with the machine. For this reason it is considered necessary to have an interchangeable system, where the characteristics of association between the detector and the control unit are specified. This particular system is not considered superior in any way to other systems complying with the requirements of this standard, but in some fields the practice is likely to be that this interchangeable system will be used, as indicated by the designation "Mark A".

LOW-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR –

Part 8: Control units for built-in thermal protection (PTC) for rotating electrical machines

1 Scope

This part of IEC 60947 specifies rules for control units, which perform the switching functions in response to the thermal detectors incorporated in rotating electrical machines according to IEC 60034-11, and the industrial application.

It specifies rules for that type of system comprising a positive temperature coefficient (PTC) thermistor detector having particular characteristics, and its associated control unit.

The PT100 detectors are covered by IEC 60751, where the resistor values are given according to the temperatures of the detector.

The present rules lay down the characteristics of association of this particular positive temperature coefficient thermistor detector and its associated control unit (designated “Mark A detector” and “Mark A control unit”), when they are used in thermal protection systems.

NOTE It is not possible to specify all the requirements for the operating characteristics of a control unit, as they are dependent on some aspects of the thermal detectors. Some aspects of the requirements of the thermal protector system can only be specified when account is taken of the characteristics of the rotating machine to be protected and the method of installation of the detector within the machine.

For these reasons, for each characteristic it is necessary to specify who is responsible for stating the required values and who is responsible for compliance with the requirement and for carrying out any confirmatory test.

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 60034-11:2004, *Rotating electrical machines – Part 11: Thermal protection*

IEC 60068-2-1, *Environmental testing – Part 2-1: Tests – Test A: Cold*

IEC 60068-2-6:1995, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal)*

IEC 60068-2-27:1987, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ea and guidance: Shock*

IEC 60410:1973, *Sampling plans and procedures for inspection by attributes*

IEC 60417:2002, *Graphical symbols for use on equipment*

IEC 60738-1:1998, *Thermistors – Directly heated positive step-function temperature coefficient – Part 1: Generic specification*

IEC 60751:1983, *Industrial platinum resistance thermometer sensors*
Amendment 1 (1986)
Amendment 2 (1995)

IEC 60947-1:2007, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 1: General rules*

IEC 60947-5-1:2003, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 5-1: Control circuit devices and switching elements – Electromechanical control circuit devices*

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

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

IEC 61000-4-4:2004, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-4: Testing and measurement techniques – Electrical fast transient/burst immunity test*
Amendment 1 (2010)

IEC 61000-4-5:2005, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-5: Testing and measurement techniques – Surge immunity test*
Corrigendum 1 (2009)

IEC 61000-4-6:2008, *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 measurement techniques – Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests*

IEC 61000-4-13:2002, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-13: Testing and measurement techniques – Harmonics and interharmonics including mains signalling at a.c. power port, low-frequency immunity tests*
Amendment 1 (2009)

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

CISPR 22:2008, *Information technology equipment – Radio disturbance characteristics – Limits and methods of measurement*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	37
INTRODUCTION.....	39
1 Domaine d'application	40
2 Références normatives.....	40
3 Termes, définitions, symboles et abréviations.....	42
3.1 Termes et définitions.....	42
3.2 Symboles et abréviations	45
4 Classification.....	46
5 Caractéristiques	46
5.1 Généralités.....	46
5.2 Type du matériel	46
5.3 Valeurs électriques assignées des dispositifs de protection.....	48
5.4 Valeurs électriques assignées des détecteurs thermiques à variation de caractéristique.....	49
5.5 Tension assignée du circuit du détecteur de l'unité de commande	49
6 Informations sur le matériel	49
6.1 Nature des informations	49
6.2 Marquage.....	50
6.3 Instructions d'installation, de fonctionnement et d'entretien	50
7 Conditions normales de service, de montage et de transport	50
8 Dispositions relatives à la construction et au fonctionnement	50
8.1 Dispositions relatives à la construction.....	50
8.2 Dispositions relatives au fonctionnement.....	51
8.3 Compatibilité électromagnétique (CEM).....	53
8.3.1 Généralités.....	53
8.3.2 Immunité	53
8.3.3 Emission	54
9 Essais	55
9.1 Nature des essais	55
9.2 Conformité aux dispositions relatives à la construction.....	56
9.3 Conformité aux dispositions relatives au fonctionnement.....	56
9.4 Essais de CEM.....	62
9.5 Essais individuels et par prélèvement.....	64
Annexe A (normative) Détecteurs thermiques utilisés dans les dispositifs de protection thermique	66
Annexe B (normative) Essais spéciaux	68
Figure A.1 – Courbe de la caractéristique d'un Détecteur A typique.....	67
Tableau 1 – Essais de CEM – Immunité.....	63
Tableau 2 – Paramètres d'essai de vibration.....	53

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

APPAREILLAGE À BASSE TENSION –

Partie 8: Unités de commande pour la protection thermique incorporée (CTP) aux machines électriques tournantes

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 d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI 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'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications 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 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 la CEI. La CEI 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 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 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 la CEI peuvent faire l'objet de droits de brevet. La CEI 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 CEI 60947-8 a été établie par le sous-comité 17B: Appareillage à basse tension, du comité d'études 17 de la CEI: Appareillage.

La présente version consolidée de la CEI 60947-8 comprend la première édition (2003) [documents 17B/1276/FDIS et 17B/1282/RVD], son amendement 1 (2006) [documents 17B/1477/FDIS et 17B/1504/RVD] et son amendement 2 (2011) [documents 17B/1732/FDIS et 17B/1739/RVD].

Le contenu technique de cette version consolidée est donc identique à celui de l'édition de base et à ses amendements; cette version a été préparée par commodité pour l'utilisateur.

Elle porte le numéro d'édition 1.2.

Une ligne verticale dans la marge indique où la publication de base a été modifiée par les amendements 1 et 2.

La présente norme doit être utilisée conjointement avec la CEI 60947-1: Règles générales.

Les dispositions des règles générales qui font l'objet de la CEI 60947-1 sont applicables à la présente norme lorsque celle-ci le précise. Les articles, paragraphes, tableaux, figures et annexes des règles générales qui sont ainsi applicables sont identifiés par référence à la CEI 60947-1 (par exemple: 1.2.3 de la CEI 60947-1, Tableau 4 de la CEI 60947-1 ou Annexe A de la CEI 60947-1, etc.).

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

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de ses amendements ne sera pas modifié avant la date de stabilité 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.

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

INTRODUCTION

Les dispositifs de protection thermique faisant appel au principe de la surveillance de la température des parties protégées constituent un moyen simple et efficace de protection des machines électriques tournantes contre les échauffements excessifs, y compris ceux causés par des défaillances du système de refroidissement ou par une température ambiante trop élevée, tandis que les dispositifs de protection faisant appel seulement à la surveillance du courant absorbé ne peuvent pas assurer une protection de ce type.

Puisque la température de fonctionnement et les temps de réponse des dispositifs de protection thermique sont fixés à l'avance, ils ne peuvent pas être réglés en fonction des conditions d'utilisation de la machine et donc ne peuvent pas être complètement efficaces pour toutes les conditions de défaut ou pour une mauvaise utilisation de la machine.

Un dispositif de protection thermique selon la présente norme peut consister en un détecteur thermique à variation de caractéristique associé à une unité de commande afin de convertir un point de la caractéristique du détecteur en une fonction de commutation. Un très grand nombre de dispositifs de protection thermique sont utilisés et, dans tous les cas, le constructeur de la machine incorpore les détecteurs dans la machine. Le constructeur de la machine fournit l'unité de commande avec la machine ou spécifie les particularités de l'unité de commande à utiliser.

Il est également d'usage de considérer les unités de commande comme faisant partie du dispositif de commande et pas nécessairement fournies avec la machine. Pour cette raison, il est estimé nécessaire d'avoir un dispositif interchangeable, dans lequel les caractéristiques de l'association entre le détecteur et l'unité de commande sont spécifiées. Ce dispositif particulier n'est en aucun cas considéré comme supérieur à d'autres dispositifs satisfaisant aux prescriptions de la présente norme, mais dans certains domaines la pratique est susceptible de retenir l'utilisation de ce dispositif interchangeable, indiqué par la désignation «Détecteur A».

APPAREILLAGE À BASSE TENSION –

Partie 8: Unités de commande pour la protection thermique incorporée (CTP) aux machines électriques tournantes

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60947 spécifie les règles pour les unités de commande, qui réalisent les fonctions de commutation en réponse aux détecteurs thermiques incorporés aux machines électriques tournantes selon la CEI 60034-11, et l'application industrielle.

Elle spécifie les règles pour ce type de dispositif comprenant un détecteur à thermistance à coefficient de température positif (CTP) ayant des caractéristiques particulières, et son unité de commande associée.

Les détecteurs PT100 sont couverts par la CEI 60751, où les valeurs de résistance sont données selon les températures du détecteur.

Les présentes règles fixent les caractéristiques de l'association de ce détecteur à thermistance à coefficient de température positif particulier et de son unité de commande associée (désignés par «Détecteur A» et «Unité de commande A»), lorsqu'ils sont utilisés dans des dispositifs de protection thermique.

NOTE Il n'est pas possible de spécifier toutes les prescriptions pour les caractéristiques de fonctionnement d'une unité de commande, puisqu'elles sont dépendantes de certains aspects des détecteurs thermiques. Certains aspects des prescriptions du dispositif de protection thermique peuvent seulement être spécifiés lorsque sont pris en compte les caractéristiques de la machine tournante à protéger et le mode d'installation du détecteur dans la machine.

Pour ces raisons, il est nécessaire de spécifier, pour chaque caractéristique, qui est responsable de la déclaration des valeurs requises et qui est responsable de la conformité aux prescriptions et de l'exécution de tout essai de vérification de la conformité.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60034-11:2004, *Machines électriques tournantes – Partie 11: Protection thermique*

CEI 60068-2-1, *Essais d'environnement – Partie 2-1: Essais – Essai A: Froid*

CEI 60068-2-6:1995, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Fc: Vibrations (sinusoïdales)*

CEI 60068-2-27:1987, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai Ea et guide: Chocs*

CEI 60410:1973, *Plans et règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs*

CEI 60417:2002, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel*

CEI 60738-1:1998, *Thermistances à basculement à coefficient de température positif à chauffage direct – Partie 1: Spécification générique*
Disponible uniquement en anglais.

CEI 60751:1983, *Capteurs industriels à résistance thermométrique de platine*
Amendement 1 (1986)
Amendement 2 (1995)

CEI 60947-1:2007, *Appareillage à basse tension – Partie 1: Règles générales*

CEI 60947-5-1:2003, *Appareillage à basse tension – Partie 5-1: Appareils et éléments de commutation pour circuits de commande – Appareils électromécaniques pour circuits de commande*

CEI 61000-4-2:2008, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-2: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux décharges électrostatiques*

CEI 61000-4-3:2006, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Part 4-3: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques*
Amendement 1 (2007)
Amendement 2 (2010)

CEI 61000-4-4:2004, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-4: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux transitoires électriques rapides en salves*
Amendement 1 (2010)

CEI 61000-4-5:2005, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-5: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux ondes de choc*
Corrigendum 1 (2009)

CEI 61000-4-6:2008, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-6: Techniques d'essai et de mesure – Immunité aux perturbations conduites, induites par les champs radioélectriques*

CEI 61000-4-8:2009, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-8: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité au champ magnétique à la fréquence du réseau*

CEI 61000-4-11:2004, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-11: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'immunité aux creux de tension, coupures brèves et variations de tension*

CEI 61000-4-13:2002, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-13: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'immunité basse fréquence aux harmoniques et inter-harmoniques incluant les signaux transmis sur le réseau électrique alternatif*
Amendement 1 (2009)

CISPR 11:2009, *Appareils industriels, scientifiques et médicaux – Caractéristiques de perturbations radioélectriques – Limites et méthodes de mesure*
Amendement 1 (2010)

CISPR 22:2008, *Appareils de traitement de l'information – Caractéristiques des perturbations radioélectriques – Limites et méthodes de mesure*