



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Safety in electroheating installations –
Part 12: Particular requirements for infrared electroheating installations**

**Sécurité dans les installations électrothermiques –
Partie 12: Exigences particulières pour les installations électrothermiques par
rayonnement infrarouge**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

W

ICS 25.180.10

ISBN 978-2-83220-742-0

**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

| | |
|---|----|
| FOREWORD..... | 4 |
| INTRODUCTION..... | 6 |
| 1 Scope and object..... | 7 |
| 2 Normative references..... | 8 |
| 3 Terms and definitions..... | 8 |
| 4 Classification of electroheating equipment..... | 11 |
| 5 General requirements..... | 11 |
| 6 Isolation and switching..... | 14 |
| 7 Connection to the electrical supply network and internal connections..... | 14 |
| 8 Protection against electric shock..... | 14 |
| 9 Equipotential bonding..... | 14 |
| 10 Control circuits and control functions..... | 14 |
| 11 Protection against thermal influences..... | 15 |
| 12 Protection against other hazards..... | 16 |
| 13 Marking, labelling and technical documentation..... | 17 |
| 14 Commissioning, inspection, operation and maintenance..... | 18 |
| Annex A (normative) Protection against electric shock – special measures..... | 19 |
| Annex AA (normative) Classification of infrared exposure..... | 20 |
| Annex BB (normative) Measurement procedure..... | 24 |
| Annex CC (normative) Qualified calculation of exposure..... | 26 |
| Annex DD (normative) Protective measures against infrared radiation..... | 27 |
| Annex EE (informative) Simplified measurement method for the assessment of thermal infrared radiation exposure..... | 29 |
| Annex FF (informative) Measurement device for total irradiance..... | 35 |
| Annex GG (normative) Marking of emission or exposure..... | 36 |
| Bibliography..... | 37 |
| Figure AA.1 – Risk groups and exposure limits (see Table AA.2) depending on time of exposure and irradiation..... | 23 |
| Figure AA.2 – Risk groups and exposure limits (see Table AA.3) depending on time of exposure and radiance..... | 23 |
| Figure EE.1 – Factors for converting measured total irradiance into band irradiance, depending on surface temperature of a grey emitter generating the signal..... | 31 |
| Figure EE.2 – Factor for converting measured total radiance into relevant retinal thermal radiance, depending on surface temperature of a grey emitter generating the signal..... | 34 |
| Figure FF.1 – Example of a detector for total irradiance measurement..... | 35 |
| Figure GG.1 – Example of warning marking for infrared radiation..... | 36 |
| Table 101 – Procedure for assessment and reduction of radiation exposure through design..... | 13 |
| Table 102 – Thermal safety..... | 16 |
| Table AA.1 – Classification of infrared electroheating equipment by emission of radiation..... | 20 |
| Table AA.2 – Exposure limits in the infrared, irradiance based values..... | 20 |

| | |
|---|----|
| Table AA.3 – Exposure limits in the infrared, radiance based values | 21 |
| Table EE.1 – Measurement procedure | 29 |

Withdrawn

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SAFETY IN ELECTROHEATING INSTALLATIONS –

Part 12: Particular requirements for infrared electroheating installations

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 60519-12 has been prepared by IEC technical committee 27: Industrial electroheating and electromagnetic processing.

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

| | |
|-------------|------------------|
| FDIS | Report on voting |
| 27/894/FDIS | 27/905/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.

A list of all parts in the IEC 60519 series, published under the general title *Safety in electroheating installations*, can be found on the IEC website.

The clauses of parts of the IEC 60519 series (hereinafter called Particular requirements) supplement or modify the corresponding clauses of IEC 60519-1:2010 (*General requirements* hereinafter called Part 1).

This part of IEC 60519 is to be read in conjunction with Part 1. It supplements or modifies the corresponding clauses of Part 1. Where the text indicates an "addition" to or a "replacement" of the relevant provision of Part 1, these changes are made to the relevant text of Part 1. Where no change is necessary, the words "This clause of Part 1 is applicable" are used. When a particular subclause of Part 1 is not mentioned in this part, that subclause applies as far as is reasonable.

Additional specific provisions to those in Part 1, given as individual clauses or subclauses, are numbered starting from 101.

NOTE The following numbering system is used:

- subclauses, tables and figures that are numbered starting from 101 are additional to those in Part 1;
- unless notes are in a new subclause or involve notes in Part 1, they are numbered starting from 101, including those in a replaced clause or subclause;
- additional annexes are lettered AA, BB, etc.

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.

Withdrawn

INTRODUCTION

The scope of this standard covers very different types and designs of infrared equipment used for many different purposes by the industry. This standard is intended to cover all industrial infrared equipment types, with some few exceptions described in Clause 1.

As many different types of electroheating equipment emit infrared radiation of hazardous levels, the scope of this Part 12 of the IEC 60519 series addresses these infrared radiation aspects for other parts of the series as well. Especially and with reference to IEC 60519-2:2006 [3]¹ it has been agreed in TC 27 that this standard covers all kinds of infrared emission hazards of industrial electroheating installations.

The discussion of infrared radiation has become quite detailed in this standard, as for the industry there is not any single useful source available for simple, versatile, easy to use and cost effective measurement methods.

Provisions of this standard relating to hazards by infrared emission from the equipment as such and from hot workloads can be used as a complement to IEC 60519-2:2006, since such aspects are not dealt with in that standard.

This standard provides guidance on the assessment and avoidance of hazards caused by infrared radiation emitted to accessible locations by hot workloads, electrodes, or other thermal sources belonging to electroheating equipment.

The other principles for covering the risks caused by infrared radiation were:

- Neither the manufacturer nor the user of electroheating equipment usually employs an expert in optical radiation measurement or has access to an optical laboratory with all the necessary equipment needed for elaborate measurements.
- Operating staff with limited experience in radiation measurement is usually responsible for the task of performing the necessary measurements and will appreciate a simple and easy to follow guide.
- EN 14255-2:2005 is defined for and useful for lamps only [8].
- EN 12198 series is not very detailed on measurement methods. It gives good guidance on procedures to improve the safety of equipment. Some material from this source has been adapted [9 – 11].
- The scope of IEC 62471:2006 is limited to lamps but that standard can be used for other light sources. Therefore, core aspects were adapted and if possible simplified for this standard. Content that is essential for safety of electroheating equipment is included in this standard.
- Figures illustrating the classes defined in IEC 62471:2006 are included to provide a more understandable and useful standard (IEC 62471:2006 provides data only in the tables).
- Relevant documents of American National Standard Institute / Illuminating Engineering Society of North America, the ANSI/IESNA RP 27 series [12 – 14], are based on the ICNIRP recommendations [1, 2] as well. They provide no extra material with regard to this standard and its references.

A new infrared warning sign shown in Annex GG has been defined in liaison with IEC/SC 3C.

¹ Numbers in square brackets refer to the Bibliography.

SAFETY IN ELECTROHEATING INSTALLATIONS –

Part 12: Particular requirements for infrared electroheating installations

1 Scope and object

This clause of Part 1 is replaced by the following.

Replacement:

This part of IEC 60519 specifies safety requirements for industrial electroheating equipment and installations in which infrared radiation, usually generated by infrared emitters, is significantly dominating over heat convection or heat conduction as means of energy transfer to the material to be treated. A further limitation of the scope is that the infrared emitters have a maximum spectral emission at longer wavelengths than 780 nm in air or vacuum, and are emitting wideband continuous spectra such as by thermal radiation or high pressure arcs.

IEC 60519-1:2010 defines infrared as radiation within the frequency range between about 400 THz and 300 GHz. This corresponds to the wavelength range between 780 nm and 1 mm in vacuum. Industrial infrared heating usually uses infrared sources with rated temperatures between 500 °C and 3 000 °C; the emitted radiation from these sources dominates in the wavelength range between 780 nm and 10 µm.

Since substantial emission of e.g. blackbody thermal emitters may extend beyond 780 nm or 3 000 nm, the safety aspects of emitted visible light and emission at wavelengths longer than 3 000 nm are also considered in this standard.

This standard is not applicable to:

- infrared installations with lasers or light-emitting diodes (LEDs) as main sources – they are covered by IEC 62471:2006, IEC 60825-1:2007 [4] and IEC/TR 60825-9:1999 [5];
- appliances for use by the general public;
- appliances for laboratory use – they are covered by IEC 61010-1:2010 [6];
- electroheating installations where resistance heated bare wires, tubes or bars are used as heating elements, and infrared radiation is not a dominant side effect of the intended use, covered by IEC 60519-2:2006 [3];
- infrared heating equipment with a nominal combined electrical power of the infrared emitters of less than 250 W;
- handheld infrared equipment.

Industrial infrared electroheating equipment under the scope of this standard typically uses the Joule effect for the conversion of electric energy into infrared radiation by one or several sources. Radiation is then emitted from one or several elements onto the material to be treated. Such infrared heating elements are in particular:

- thermal infrared emitters in the form of tubular, plate-like or otherwise shaped ceramics with a resistive element inside;
- infrared quartz glass tube or halogen lamp emitters with a hot filament as a source;
- non insulated elements made from molybdenum disilicide, silicon carbide, graphite, iron-chromium-aluminium alloys like KanthalTM or comparable materials;
- wide-spectrum arc lamps.

2 Normative references

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

Additions:

IEC 60519-1:2010, *Safety in electroheating installations – Part 1: General requirements*

IEC 62471:2006, *Photobiological safety of lamps and lamp systems*

ISO 12100:2010, *Safety of machinery – General principles for design – Risk assessment and risk reduction*

ISO 13577-1, *Industrial furnaces and associated processing equipment – Safety – Part 1: General requirements*

ISO 14159, *Safety of machinery – Hygiene requirements for the design of machinery*

Withdrawn

SOMMAIRE

| | |
|--|----|
| AVANT-PROPOS..... | 40 |
| INTRODUCTION..... | 42 |
| 1 Domaine d'application et objet..... | 44 |
| 2 Références normatives..... | 45 |
| 3 Termes et définitions..... | 45 |
| 4 Classification de l'équipement électrothermique..... | 48 |
| 5 Exigences générales..... | 48 |
| 6 Sectionnement et coupure..... | 52 |
| 7 Raccordement au réseau électrique et raccordements internes..... | 53 |
| 8 Protection contre les chocs électriques..... | 53 |
| 9 Liaisons équipotentielles..... | 53 |
| 10 Circuits de commande et fonctions de commande..... | 53 |
| 11 Protection contre les effets thermiques..... | 53 |
| 12 Protection contre d'autres dangers..... | 54 |
| 13 Marquage, étiquetage et documentation technique..... | 56 |
| 14 Mise en service, inspection, exploitation et entretien..... | 57 |
| Annexe A (normative) Protection contre les chocs électriques – mesures particulières..... | 58 |
| Annexe AA (normative) Classification de l'exposition au rayonnement infrarouge..... | 59 |
| Annexe BB (normative) Mode opératoire de mesure..... | 64 |
| Annexe CC (normative) Calcul qualifié de l'exposition..... | 66 |
| Annexe DD (normative) Mesures de protection contre le rayonnement infrarouge..... | 68 |
| Annexe EE (informative) Méthode de mesure simplifiée pour l'évaluation de l'exposition au rayonnement infrarouge thermique..... | 71 |
| Annexe FF (informative) Dispositif de mesure de l'éclairement énergétique total..... | 77 |
| Annexe GG (normative) Marquage de l'émission ou de l'exposition..... | 78 |
| Bibliographie..... | 79 |
| Figure AA.1 – Groupes de risques et limites d'exposition (voir Tableau AA.2) selon le temps d'exposition et l'exposition aux rayonnements..... | 62 |
| Figure AA.2 – Groupes de risques et limites d'exposition (voir Tableau AA.3) selon le temps d'exposition et la luminance énergétique..... | 63 |
| Figure EE.1 – Facteurs de conversion de l'éclairement énergétique total mesuré en éclairement énergétique de bande, selon la température de surface d'un émetteur à corps gris qui produit le signal..... | 73 |
| Figure EE.2 – Facteur de conversion de la luminance énergétique totale mesurée en luminance énergétique thermique rétinienne appropriée, selon la température de surface d'un émetteur à corps gris qui produit le signal..... | 76 |
| Figure FF.1 – Exemple de détecteur utilisé pour la mesure de l'éclairement énergétique total..... | 77 |
| Figure GG.1 – Exemple de marquage d'avertissement pour le rayonnement infrarouge..... | 78 |
| Tableau 101 – Procédure d'évaluation et de réduction de l'exposition au rayonnement par la conception..... | 51 |
| Tableau 102 – Sécurité thermique..... | 54 |

| | |
|--|----|
| Tableau AA.1 – Classification des équipements électrothermiques infrarouges par émission de rayonnements | 59 |
| Tableau AA.2 – Limites d'exposition en termes de valeurs basées sur le rayonnement infrarouge et l'éclairement énergétique | 59 |
| Tableau AA.3 – Limites d'exposition en termes de valeurs basées sur le rayonnement infrarouge et la luminance énergétique | 60 |
| Tableau EE.1 – Mode opératoire de mesure | 71 |

Withdrawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SÉCURITÉ DANS LES INSTALLATIONS ÉLECTROTHERMIQUES –

Partie 12: Exigences particulières pour les installations électrothermiques par rayonnement infrarouge

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 60519-12 a été établie par le comité d'études 27 de la CEI: Chauffage électrique industriel et traitement électromagnétique.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

| FDIS | Rapport de vote |
|-------------|-----------------|
| 27/894/FDIS | 27/905/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/CEI, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 60519, publiées sous le titre général *Sécurité dans les installations électrothermiques*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

Les articles des parties de la série CEI 60519 (appelées ci-après Exigences particulières) complètent ou modifient les articles correspondants de la CEI 60519-1:2010 (*Exigences générales* appelées ci-après Partie 1).

La présente partie de la CEI 60519 doit être lue conjointement à la Partie 1. Elle complète ou modifie les articles correspondants de la Partie 1. Lorsque le texte indique une "addition" ou un "remplacement" de la disposition correspondante de la Partie 1, ces modifications sont apportées au texte correspondant de la Partie 1. Si aucune modification n'est nécessaire, l'expression "Le présent article de la Partie 1 est applicable" est utilisée. Lorsqu'un paragraphe particulier de la Partie 1 n'est pas mentionné dans la présente partie, ce paragraphe s'applique dans toute la mesure du raisonnable.

Des dispositions spécifiques supplémentaires complétant la Partie 1, données sous forme d'articles ou de paragraphes individuels, sont numérotées en commençant par les chiffres 101.

NOTE Le système de numérotation suivant est appliqué:

- les paragraphes, tableaux et figures numérotés en commençant par les chiffres 101 s'ajoutent à ceux de la Partie 1;
- les notes, à moins qu'elles ne figurent dans un nouveau paragraphe ou qu'elles n'impliquent des notes dans la Partie 1, sont numérotées en commençant par les chiffres 101, y compris celles figurant dans un article ou paragraphe remplacé;
- les annexes supplémentaires portent les lettres AA, BB, etc.

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 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

Le domaine d'application de la présente norme couvre des types et des conceptions d'équipements infrarouges très différents, utilisés pour nombre d'objectifs différents par l'industrie. La présente norme est destinée à couvrir tous les types d'équipements infrarouges industriels, avec quelques rares exceptions décrites à l'Article 1.

Étant donné que de nombreux types d'équipements électrothermiques émettent des rayonnements infrarouges à des niveaux pouvant présenter des risques, le domaine d'application de la présente Partie 12 de la série CEI 60519 traite de ces aspects de rayonnements infrarouges également pour les autres parties de la série. Les membres du TC 27 sont convenus, notamment et avec référence à la CEI 60519-2:2006 [3]¹, que la présente norme couvre tous les types de dangers d'émissions infrarouges des installations électrothermiques industrielles.

Les rayonnements infrarouges font l'objet de discussions relativement étayées dans la présente norme du fait de l'absence de source utile unique pour la mise en œuvre de méthodes de mesure simples, polyvalentes, commodes et économiques pour l'industrie.

Les dispositions de la présente norme relatives aux dangers engendrés par l'émission infrarouge des équipements eux-mêmes et des charges de travail chaudes peuvent être utilisées en tant que complément à la CEI 60519-2:2006, étant donné que ces aspects ne sont pas traités dans ladite norme.

La présente norme fournit un guide d'évaluation et de prévention des dangers provoqués par un rayonnement infrarouge émis sur des points accessibles par des charges de travail chaudes, des électrodes ou autres sources thermiques internes aux équipements électrothermiques.

Les autres principes destinés à couvrir les risques engendrés par les rayonnements infrarouges ont été les suivants:

- Ni le fabricant, ni l'utilisateur des équipements électrothermiques ne font habituellement appel à un spécialiste de la mesure du rayonnement optique ou n'ont accès à un laboratoire optique comportant tous les équipements nécessaires pour réaliser des mesures complexes.
- Le personnel d'exploitation ayant une expérience limitée de la mesure des rayonnements est habituellement responsable de la réalisation des mesures nécessaires et pourra apprécier la mise à disposition d'un guide simple et facile à appliquer.
- L'EN 14255-2:2005 est définie et utile pour les lampes uniquement [8].
- La série EN 12198 n'est pas très détaillée concernant les méthodes de mesure. Elle fournit en revanche des recommandations appropriées concernant les procédures d'amélioration de la sécurité des équipements. Certaines informations issues de cette source ont été adaptées [9 – 11].
- Le domaine d'application de la CEI 62471:2006 se limite aux lampes mais cette norme peut en revanche s'appliquer à d'autres sources de lumière. Les aspects principaux ont par conséquent été adaptés et si possible simplifiés pour la présente norme. Le contenu documentaire essentiel pour la sécurité des équipements électrothermiques est inclus dans la présente norme.
- Les chiffres qui illustrent les classes définies dans la CEI 62471:2006 sont inclus afin de fournir une norme plus compréhensible et plus utile (La CEI 62471:2006 fournit des données uniquement dans les tableaux concernés).
- Les documents pertinents de l'American National Standard Institute / Illuminating Engineering Society of North America, à savoir la série de normes ANSI/IESNA RP 27 [12

¹ Les chiffres entre crochets se réfèrent à la Bibliographie.

– 14], sont basés également sur les recommandations ICNIRP [1, 2]. Ils ne fournissent toutefois aucune information supplémentaire concernant la présente norme et ses références.

Un nouveau panneau de mise en garde pour l'infrarouge présenté à l'Annexe GG a été défini en liaison avec le SC 3C de la CEI.

Withdrawn

SÉCURITÉ DANS LES INSTALLATIONS ÉLECTROTHERMIQUES –

Partie 12: Exigences particulières pour les installations électrothermiques par rayonnement infrarouge

1 Domaine d'application et objet

Le présent article de la Partie 1 est remplacé par le texte suivant.

Remplacement:

La présente partie de la CEI 60519 spécifie les exigences de sécurité concernant les équipements et installations électrothermiques industriels avec lesquels le rayonnement infrarouge, produit habituellement par des émetteurs de rayonnement infrarouge, prédomine véritablement sur la convection ou la conduction thermique comme moyen de transfert d'énergie au matériau destiné à être chauffé ou traité. Une limite supplémentaire du domaine d'application se traduit par le fait que les émetteurs de rayonnement infrarouge ont une émission spectrale maximale à des longueurs d'ondes plus grandes que 780 nm dans l'air ou le vide, et émettent des spectres continus à large bande tels que ceux émis par un rayonnement thermique ou des arcs à haute pression.

La CEI 60519-1:2010 définit les rayons infrarouges comme un rayonnement dans la gamme de fréquences comprise entre environ 400 THz et 300 GHz. Ceci correspond à la gamme de longueurs d'ondes dans le vide comprise entre 780 nm et 1 mm. Le chauffage par rayonnement infrarouge industriel utilise habituellement des sources de rayonnement infrarouge avec des températures assignées comprises entre 500 °C et 3 000 °C; le rayonnement émis par ces sources domine dans la gamme de longueurs d'ondes comprise entre 780 nm et 10 µm.

Dans la mesure où l'émission importante des émetteurs thermiques à corps noir, par exemple, peut s'étendre au-delà de 780 nm ou 3 000 nm, la présente norme tient également compte des aspects de sécurité de la lumière visible émise et de l'émission à des longueurs d'ondes plus grandes que 3 000 nm.

La présente norme ne s'applique pas aux:

- installations à rayonnement infrarouge avec lasers ou diodes électroluminescentes (DEL) comme sources principales – elles sont couvertes par les CEI 62471:2006, CEI 60825-1:2007 [4] et CEI/TR 60825-9:1999 [5];
- appareils destinés à être utilisés par le grand public;
- appareils destinés à être utilisés par un laboratoire – ils entrent dans le champ de la CEI 61010-1:2010 [6];
- installations électrothermiques dans lesquelles des fils chauffants nus, des tubes ou des barres sont utilisés comme éléments chauffants; et que le rayonnement infrarouge ne constitue pas un effet secondaire dominant de l'usage habituel couvert par la CEI 60519-2:2006 [3];
- équipements de chauffage par rayonnement infrarouge avec une puissance électrique combinée nominale des émetteurs de rayonnement infrarouge inférieure à 250 W;
- équipements infrarouges portatifs.

Les équipements électrothermiques par rayonnement infrarouge industriel qui relèvent du domaine d'application de la présente norme utilisent généralement l'effet Joule pour la conversion de l'énergie électrique en rayonnement infrarouge par une ou plusieurs sources.

Le rayonnement est émis ensuite par un ou plusieurs éléments sur le matériau à traiter. Ces éléments chauffants par infrarouge sont plus particulièrement:

- des émetteurs de rayonnement infrarouge thermiques sous forme de céramiques tubulaires, en plaques ou de toute autre forme, avec un élément résistif interne;
- des émetteurs de rayons infrarouges à tube en verre de quartz ou à lampe halogène comportant un filament chaud comme source de chaleur;
- des éléments non isolés constitués de matériaux en bisulfure de molybdène, carbure de silicium, graphite, alliages fer-chrome-aluminium tels que KanthalTM ou de matériaux comparables;
- des lampes à arc à large spectre.

2 Références normatives

Le présent article de la Partie 1 est applicable à l'exception de ce qui suit.

Additions:

CEI 60519-1:2010, *Sécurité dans les installations électrothermiques – Partie 1: Exigences générales*

CEI 62471:2006, *Sécurité photobiologique des lampes et des appareils utilisant des lampes*

ISO 12100:2010, *Sécurité des machines – Principes généraux de conception – Appréciation du risque et réduction du risque*

ISO 13577-1, *Fours industriels et équipements associés – Sécurité – Partie 1: Exigences générales* (disponible en anglais seulement)

ISO 14159, *Sécurité des machines – Prescriptions relatives à l'hygiène lors de la conception des machines*