IEC 60519-12

Edition 2.0 2016-12

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Safety in installations for electroheating and electromagnetic processing – Part 12: Particular requirements for infrared electroheating

Sécurité dans les installations destinées au traitement électrothermique et électromagnétique – Partie 12: Exigences particulières pour chauffage électrique par rayonnement infrarouge

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 25.180.10

ISBN 978-2-8322-3709-0

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.

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

CONTENTS

FOREWORD 4
INTRODUCTION 6
1 Scope and object 7
2 Normative references 8
3 Terms, definitions and abbreviations 8
4 Classification and sub-division 10
5 Risk assessment 11
6 General provisions 11
7 Protection against electric shock 11
8 Protection against hazards caused by electric or magnetic nearfields 11
9 Protection against hazards from radiation 11
10 Protection against hazards from thermal influences 13
11 Protection against hazards from fire 13
12 Protection against hazards from fluids 13
13 Specific requirements for components and subassemblies 13
14 Control of the installation or equipment 13
15 Protection against mechanical hazards 13
16 Protection against hazards resulting from use 13
17 Protection against other hazards 13
18 Verification and testing 13
19 Information for use 14
Annex A (informative) List of significant hazards 15
Annex B (informative) Electric and magnetic fields, touch currents – limits of exposure hazards 16
Annex C (informative) Optical radiation – limits of exposure hazards 17
Annex D (informative) Limits for exposure hazards – noise and vibration 19
Annex E (normative) Provisions concerning EMC 20
Annex F (normative) Marking and warning 21
Annex G (informative) Guidelines on using this standard 22
Annex H (informative) Connection with ISO 13577 series 23
Annex AA (informative) Procedure for reducing risk from infrared radiation 24
Annex BB (informative) Simplified measurement method for the assessment of thermal infrared radiation exposure 26
Annex CC (informative) Measurement device for total irradiance 32
Bibliography 33

Figure C.101 – Risk groups and exposure limits (refer to Table C.1 of IEC 60519-1:2015) depending on time of exposure and irradiation 17
Figure C.102 – Risk groups and exposure limits (refer to Table C.2 of IEC 60519-1:2015) depending on time of exposure and radiance 18
Figure BB.1 – Factors for converting measured total irradiance into band irradiance, depending on surface temperature of a grey emitter generating the signal 28

Figure BB.2 – Factor for converting measured total radiance into relevant retinal thermal radiance, depending on surface temperature of a grey emitter generating the signal 31
Figure CC.1 – Example of a detector for total irradiance measurement 32

Table AA.1 – Procedure for assessment and reduction of radiation exposure through design 25
Table BB.1 – Measurement procedure 26

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

SAFETY IN INSTALLATIONS FOR ELECTROHEATING AND ELECTROMAGNETIC PROCESSING –

Part 12: Particular requirements for infrared electroheating

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.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2013. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

a) the structure has been redrafted according to IEC 60519-1:2015;
b) terms/definitions, normative references and bibliography have been updated and completed;
c) all requirements and content from IEC 60519-12:2013 that have been included in IEC 60519-1:2015 have been removed to avoid any duplication.

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

CDV	Report on voting
27/967/CDV	27/982/RVC

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

This document 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 installations for electroheating and electromagnetic processing*, can be found on the IEC website.

Future standards in this series will carry the new general title as cited above. Titles of existing standards in this series will be updated at the time of the next edition.

The clauses of parts of the IEC 60519 series (hereinafter called Particular Requirements) supplement or modify the corresponding clauses of IEC 60519-1:2015 (*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.

In this standard, the following print types are used:

- requirements and definitions: in roman type;
- NOTES: in smaller roman type;
- terms used throughout this standard which have been defined in Clause 3: **in bold type**.

INTRODUCTION

The scope of this standard covers a broad range of types and designs of infrared equipment which are used for many different purposes. This standard is intended to cover all industrial infrared equipment types, with some few exceptions provided in Clause 1.

Many other types of electroheating equipment emit infrared radiation of hazardous levels, therefore IEC 60519-1:2015 provides all general requirements addressing optical radiation and this document provides specific considerations for infrared equipment and helpful methods.

With reference to IEC 60519-2:2006 it has been agreed in TC 27 that this standard covers all kinds of infrared emission hazards of industrial electroheating installations and provisions not given in IEC 60519-1:2015.

The discussion of infrared radiation assessment 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.

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

- the manufacturer usually does not employ 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;
- the scope of IEC 62471:2006 is limited to lamps but is applicable for other light sources. Therefore, core aspects were adapted from that standard and if possible simplified for this document.
- figures illustrating the classes defined in IEC 62471:2006 and listed in IEC 60519-1:2015 are included;
- relevant documents of American National Standard Institute/Illuminating Engineering Society of North America, the ANSI/IESNA RP 27 series, are based on the ICNIRP recommendations as well. They provide no extra or contradictory material with regard to this standard and its references.

SAFETY IN INSTALLATIONS FOR ELECTROHEATING AND ELECTROMAGNETIC PROCESSING –

Part 12: Particular requirements for infrared electroheating

1 Scope and object

1.1 Scope

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 workload. 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 60519-1:2015 defines infrared as radiation within the frequency range between 400 THz and 300 GHz. This corresponds to a wavelength range between 780 nm and 10 μm in vacuum. Industrial infrared heating commonly uses thermal 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 thermal emitters can extend either to wavelengths below 780 nm or above 3 000 nm, the safety aspects of emitted visible light and emission at wavelengths longer than 3 000 nm are also considered in this document.

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 and IEC 60825-1:2014;
- appliances for use by the general public;
- appliances for laboratory use – they are covered by IEC 61010-1:2010;
- 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;
- 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, refractory metals or comparable materials;
- wide-spectrum arc lamps.

1.2 Object

This clause of Part 1 is applicable.

2 Normative references

This clause of Part 1 is applicable except as follows.

Addition:

IEC 60519-1:2015, *Safety in installations for electroheating and electromagnetic processing – Part 1: General requirements*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 36
INTRODUCTION 38
1 Domaine d'application et objet 39
2 Références normatives 40
3 Termes, définitions et abréviations 40
4 Classification et subdivision 43
5 Appréciation du risque 43
6 Dispositions générales 43
7 Protection contre les chocs électriques 43
8 Protection contre les dangers causés par les champs proches électriques ou magnétiques 43
9 Protection contre les dangers dus au rayonnement 43
10 Protection contre les dangers dus aux influences thermiques 45
11 Protection contre les dangers d'incendie 45
12 Protection contre les dangers dus aux liquides 46
13 Exigences spécifiques pour les composants et sous-ensembles 46
14 Commande de l'installation ou de l'équipement 46
15 Protection contre les dangers mécaniques 46
16 Protection contre les dangers dus à l'utilisation 46
17 Protection contre d'autres dangers 46
18 Vérification et essais 46
19 Informations pour l'utilisation 47
Annexe A (informative) Liste des dangers significatifs 48
Annexe B (informative) Champs électriques et magnétiques, courants de contact – limites des dangers d'exposition 49
Annexe C (informative) Rayonnements optiques – limites des dangers d'exposition 50
Annexe D (informative) Limites des dangers d'exposition – bruit et vibrations 52
Annexe E (normative) Dispositions concernant la CEM 53
Annexe F (normative) Marquage et avertissement 54
Annexe G (informative) Directives pour l'utilisation de la présente norme 55
Annexe H (informative) Liaison avec la série ISO 13577 56
Annexe AA (informative) Procédure de réduction des risques dus au rayonnement infrarouge 57
Annexe BB (informative) Méthode de mesure simplifiée pour l'évaluation de l'exposition au rayonnement infrarouge thermique 60
Annexe CC (informative) Dispositif de mesure de l'éclairement énergétique total 66
Bibliographie 67

Figure C.101 – Groupes de risques et limites d'exposition (voir Tableau C.1 de l'IEC 60519-1:2015) selon le temps d'exposition et l'exposition aux rayonnements 50
Figure C.102 – Groupes de risques et limites d'exposition (voir Tableau C.2 de l'IEC 60519-1:2015) selon le temps d'exposition et la luminance énergétique 51

Figure BB.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 62

Figure BB.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 65

Figure CC.1 – Exemple de détecteur utilisé pour le mesurage de l'éclairement énergétique total 66

Tableau AA.1 – Procédure d'évaluation et de réduction de l'exposition au rayonnement par la conception 58

Tableau BB.1 – Mode opératoire de mesure 60

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

SÉCURITÉ DANS LES INSTALLATIONS DESTINÉES AU TRAITEMENT ÉLECTROTHERMIQUE ET ÉLECTROMAGNÉTIQUE –

Partie 12: Exigences particulières pour chauffage électrique par rayonnement infrarouge

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

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 2013. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

a) la structure du présent document a été alignée sur celle de l'IEC 60519-1:2015;
b) les termes/définitions, les références normatives ainsi que la bibliographie ont été mis à jour et complétés;

c) toutes les exigences et le contenu de l'IEC 60519-12:2013 repris dans l'IEC 60519-1:2015 ont été supprimés pour éviter les répétitions.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

CDV	Rapport de vote
27/967/CDV	27/982/RVC

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

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 60519, publiées sous le titre général *Sécurité dans les installations destinées au traitement électrothermique et électromagnétique,* peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Les futures normes de cette série porteront dorénavant le nouveau titre général cité ci-dessus. Le titre des normes existant déjà dans cette série sera mis à jour lors de la prochaine édition.

Les articles des parties de la série IEC 60519 (appelées ci-après Exigences particulières) complètent ou modifient les articles correspondants de l'IEC 60519-1:2015 (*Exigences générales* appelées ci-après Partie 1).

La présente partie de l'IEC 60519 doit être lue conjointement avec 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.

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

- exigences et définitions: caractères romains;
- NOTES: petits caractères romains;
- termes utilisés dans l'ensemble de la présente norme qui ont été définis à l'Article 3: **caractères gras.**

INTRODUCTION

Le domaine d'application de la présente norme couvre un large éventail de types et de conceptions d'équipements infrarouges, utilisés pour bon nombre d'objectifs différents. La présente norme est destinée à couvrir tous les types d'équipements infrarouges industriels, avec quelques rares exceptions indiquées à l'Article 1.

Étant donné que de nombreux autres types d'équipements électrothermiques émettent des rayonnements infrarouges à des niveaux pouvant présenter des risques, l'IEC 60519-1:2015 prévoit toutes les exigences générales traitant du rayonnement optique et le présent document fournit des considérations spécifiques pour les équipements infrarouges ainsi que des méthodes de mesure utiles.

En référence à l'IEC 60519-2:2006, il a été convenu par les membres du comité d'études 27 que la présente norme couvre tous les types de dangers d'émissions infrarouges des installations électrothermiques industrielles et les dispositions non mentionnées dans l'IEC 60519-1:2015.

L'évaluation des rayonnements infrarouges est relativement détaillée 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 autres principes destinés à couvrir les risques engendrés par les rayonnements infrarouges ont été les suivants:

- le constructeur ne fait habituellement pas appel à un spécialiste du mesurage du rayonnement optique ou n'a accès à un laboratoire optique comportant tous les équipements nécessaires pour réaliser des mesurages complexes;
- le personnel d'exploitation ayant une expérience limitée du mesurage des rayonnements est habituellement responsable de la réalisation des mesurages nécessaires et pourra apprécier la mise à disposition d'un guide simple et facile à appliquer;
- le domaine d'application de l'IEC 62471:2006 se limite aux lampes mais peut en revanche s'appliquer à d'autres sources de lumière. Les aspects principaux ont par conséquent été adaptés de cette norme et si possible simplifiés pour le présent document;
- les chiffres qui illustrent les classes définies dans l'IEC 62471:2006 et énumérées dans l'IEC 60519-1:2015 sont inclus;
- 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, sont basés également sur les recommandations ICNIRP. Ils ne fournissent aucune information supplémentaire ou contradictoire concernant la présente norme et ses références.

SÉCURITÉ DANS LES INSTALLATIONS DESTINÉES AU TRAITEMENT ÉLECTROTHERMIQUE ET ÉLECTROMAGNÉTIQUE –

Partie 12: Exigences particulières pour chauffage électrique par rayonnement infrarouge

1 Domaine d'application et objet

1.1 Domaine d'application

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

Remplacement:

La présente partie de l'IEC 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 à la charge de travail. 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'onde 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.

L'IEC 60519-1:2015 définit les rayons infrarouges comme un rayonnement dans la plage de fréquences comprise entre 400 THz et 300 GHz. Ceci correspond à une plage de longueurs d'onde dans le vide comprise entre 780 nm et 10 μm. Le chauffage par rayonnement infrarouge industriel utilise communément des sources de rayonnement infrarouge thermique avec des températures assignées comprises entre 500 °C et 3 000 °C; le rayonnement émis par ces sources domine dans la plage de longueurs d'onde comprise entre 780 nm et 10 μm.

Dans la mesure où l'émission importante des émetteurs thermiques peut s'étendre aux longueurs d'onde inférieures à 780 nm ou à celles supérieures à 3 000 nm, le présent document tient également compte des aspects de sécurité de la lumière visible émise et de l'émission à des longueurs d'onde plus grandes que 3 000 nm.

La présente norme ne s'applique pas aux:

- installations à rayonnement infrarouge avec lasers ou diodes électroluminescentes (LED) comme sources principales – elles sont couvertes par l'IEC 62471:2006 et l'IEC 60825-1:2014;
- appareils destinés à être utilisés par le grand public;
- appareils destinés à être utilisés par un laboratoire – ils sont couverts par l'IEC 61010-1:2010;
- installations électrothermiques dans lesquelles des fils chauffants nus, des tubes ou des barres sont utilisés comme éléments chauffants, et dans lesquelles le rayonnement infrarouge ne constitue pas un effet secondaire dominant de l'utilisation prévue, couvertes par l'IEC 60519-2:2006;
- 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 industriels 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 rayonnement infrarouge 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, métaux réfractaires ou de matériaux comparables;
- des lampes à arc à large spectre.

1.2 Objet

Le présent article de la Partie 1 est applicable.

2 Références normatives

Le présent article de la Partie 1 est applicable avec l’exception suivante.

Addition:

IEC 60519-1:2015, *Sécurité dans les installations destinées au traitement électrothermique et électromagnétique – Partie 1: Exigences générales*