NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60519-3

Troisième édition
Third edition
2005-02

Sécurité dans les installations électrothermiques –

Partie 3:
Règles particulières pour les installations de chauffage par induction et par conduction et pour les installations de fusion par induction

Safety in electroheat installations –

Part 3:
Particular requirements for induction and conduction heating and induction melting installations

© IEC 2005 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembé, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE Q

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 4

1 Domaine d'application 8
2 Références normatives 8
3 Termes et définitions 10
4 Inductance de chauffage 10
5 Condensateurs 12
6 Sources d'alimentation à fréquence du réseau 14
7 Convertisseurs statiques de fréquence 14
8 Appareillage de connexion 14
9 Câbles, fils et jeux de barres 16
10 Refroidissement par un liquide 18
11 Plaque signalétique 18
12 Distances d'isolement et lignes de fuite 18
13 Protection contre les chocs électriques 20
13.1 Protection contre les contacts directs 20
13.2 Protection contre les contacts indirects 20
13.3 Exigences particulières 22
13.4 Dispositions en vue de la mise à la terre 22
13.5 Conducteurs de protection 24
14 Perturbations radioélectriques 24

Annexe A (normative) Règles spécifiques aux installations de chauffage par induction et par conduction 26
Annexe B (normative) Règles spécifiques aux installations de fusion par induction 32

CONTENTS

FOREWORD....5

1 Scope....9
2 Normative references....9
3 Terms and definitions....11
4 Heating inductor....11
5 Capacitors....13
6 Mains frequency power sources....15
7 Solid-state frequency converters....15
8 Switchgear....15
9 Cables, wires and busbars....17
10 Liquid cooling....19
11 Rating plate....19
12 Clearance and creepage distances....19
13 Protection against electric shock....21
13.1 Protection against direct contact....21
13.2 Protection against indirect contact....21
13.3 Special requirements....23
13.4 Earthing provisions....23
13.5 Protective conductors....25
14 Radio interferences....25

Annex A (normative) Specific requirements for induction and conduction heating installations....27
Annex B (normative) Specific requirements for induction melting installations....33

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

SÉCURITÉ DANS LES INSTALLATIONS ÉLECTROTHERMIQUES –

Partie 3: Règles particulières pour les installations de chauffage par induction et par conduction et pour les installations de fusion par induction

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 n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est 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 propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60519-3 a été établie par le comité d'études 27 de la CEI: Chauffage électrique industriel.

Cette troisième édition annule et remplace la seconde édition publiée en 1988 dont elle constitue une révision technique.

Les modifications significatives par rapport à l'édition antérieure sont les suivantes:

– la dernière édition de la CEI 60519-1 (2003) a été prise en compte, principalement l'étendue du domaine d'application pour couvrir également les appareils du domaine de tensions 3 avec des tensions assignées ne dépassant pas 3 600 V en courant alternatif ou 5 000 V en courant continu;
– les définitions ont été alignées sur la deuxième édition de la CEI 60050-841.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SAFETY IN ELECTROHEAT INSTALLATIONS –

Part 3: Particular requirements for induction and conduction heating and induction melting 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 provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60519-3 has been prepared by IEC technical committee 27: Industrial electroheating equipment.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 1988 and constitutes a technical revision.

Significant changes with respect to the previous edition are as follows:

– the latest edition of IEC 60519-1 (2003), in particular the extension of the scope to cover also voltage band 3 equipment with rated voltages not exceeding 3 600 V AC or 5 000 V DC, has been taken into account;
– definitions have been brought into line with the second edition of IEC 60050-841.

La présente partie de la CEI 60519 est destinée à être utilisée conjointement avec la dernière édition de la CEI 60519-1. Elle est destinée à modifier, remplacer ou effectuer des ajouts à la CEI 60519-1 pour les exigences particulières relatives aux installations de chauffage par induction et par conduction et aux installations de fusion par induction.

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

FDIS	Rapport de vote
27/446/FDIS	27/462/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.

La CEI 60519-1 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Sécurité dans les installations électrothermiques:*

Partie 1: Exigences générales

Partie 2: Règles particulières pour les installations de chauffage par résistance

Partie 3: Règles particulières pour les installations de chauffage par induction et par conduction et pour les installations de fusion par induction

Partie 4: Règles particulières pour les installations des fours à arc

Partie 5: Spécifications pour la sécurité dans les installations au plasma

Partie 6: Spécifications pour les installations de chauffage industriel à hyperfréquences

Partie 7: Règles particulières pour les installations comportant des canons à électrons

Partie 8: Règles particulières pour fours de refusion sous laitier électroconducteur

Partie 9: Règles particulières pour les installations de chauffage diélectrique à haute fréquence

Partie 10: Règles particulières pour les systèmes de chauffage par traçage à résistance électrique pour applications industrielles et commerciales[1]

Partie 11: Règles particulières pour les installations pour brassage, transport ou coulée électromagnétique de métaux liquides

Partie 21: Règles particulières pour les installations de chauffage par résistance – Installations électrothermiques de fusion de verre

NOTE Si nécessaire, des parties supplémentaires couvrant un équipement électrothermique industriel particulier peuvent être préparées.

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

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

---

1 En préparation.

This part of IEC 60519 is to be used in conjunction with the latest edition of IEC 60519-1. It is intended to modify, replace or make additions to IEC 60519-1 for particular requirements for induction and conduction heating and induction melting installations.

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

FDIS	Report on voting
27/446/FDIS	27/462/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.

IEC 60519 consists of the following parts, under the general title *Safety in electroheat installations:*

Part 1: General requirements

Part 2: Particular requirements for resistance heating equipment

Part 3: Particular requirements for induction and conduction heating and induction melting installations

Part 4: Particular requirements for arc furnace installations

Part 5: Specifications for safety in plasma installations

Part 6: Specifications for safety in industrial microwave heating equipment

Part 7: Particular requirements for installations with electron guns

Part 8: Particular requirements for electroslag remelting furnaces

Part 9: Particular requirements for high-frequency dielectric heating installations

Part 10: Particular requirements for electrical resistance trace heating systems for industrial and commercial applications[1]

Part 11: Particular requirements for installations for electromagnetic stirring, transport or pouring of metal liquids

Part 21: Particular requirements for resistance heating equipment – Heating and melting glass equipment

NOTE If necessary, additional parts covering particular industrial electroheat equipment may be prepared.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "http://webstore.iec.ch" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

---

1 In preparation.

SÉCURITÉ DANS LES INSTALLATIONS ÉLECTROTHERMIQUES –

Partie 3: Règles particulières pour les installations de chauffage par induction et par conduction et pour les installations de fusion par induction

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60519 est applicable

– aux installations de chauffage des solides par induction et par conduction à basse fréquence, à la fréquence du réseau, à moyenne et à haute fréquence (l'utilisation du courant continu est également prévue pour le chauffage par conduction);
– aux installations de fusion, maintien en température ou surchauffe des métaux liquides, par induction à basse fréquence, à la fréquence du réseau, à moyenne et à haute fréquence;
– aux parties de l'installation électrothermique servant au transport ou au déplacement et soumises à l'influence de la section de chauffage.

Exemples d'application:

– installations de chauffage par induction et par conduction de brames, billettes, barres, feuillards, fils, tubes, rivets, etc., pour formage à chaud et traitement thermique ultérieurs;
– installations comportant des fours à induction à creuset ou à canal.

La présente norme comprend des exigences communes à la fois aux installations de chauffage par induction et par conduction et aux installations de fusion par induction (Articles 1 à 14), des exigences spécifiques pour les installations de chauffage par induction et par conduction (Annexe A) et des exigences spécifiques pour les installations de fusion par induction (Annexe B).

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 60050-841:2004, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Partie 841: Électrothermie industrielle*

CEI 60110-1:1998, *Condensateurs de puissance pour les installations de génération de chaleur par induction – Partie 1: Généralités*

CEI 60143-1:2004, *Condensateurs série destinés à être installés sur des réseaux – Partie 1: Généralités*

CEI 60364-4-41:2001, *Installations électriques des bâtiments – Partie 4-41*: *Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les chocs électriques*

CEI 60519-1:2003, *Sécurité dans les installations électrothermiques – Partie 1: Exigences générales*

SAFETY IN ELECTROHEAT INSTALLATIONS –

Part 3: Particular requirements for induction and conduction heating and induction melting installations

1 Scope

This part of IEC 60519 is applicable to

– installations for induction and conduction heating of solids, at low, mains, medium and high frequencies (for conduction heating, use of direct current is also included);

– installations for induction melting, holding and superheating liquid metal at low, mains, medium and high frequencies;

– those parts of the conveying or handling equipment of the electroheat installation which are within the influence of the heating section.

Examples of application are:

– installations for induction and conduction heating of slabs, billets, rods, strip, wire, tubes, rivets, etc. for subsequent hot forming and heat treatment;

– installations with induction crucible furnaces or induction channel furnaces.

This standard consists of requirements common to both induction and conduction heating installations and induction melting installations (Clauses 1 to 14) and specific requirements for induction and conduction heating installations (Annex A) and specific requirements for induction melting installations (Annex B).

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 60050-841:2004, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 841: Industrial electroheat*

IEC 60110-1:1998, *Power capacitors for induction heating installations – Part 1: General*

IEC 60143-1:2004, *Series capacitors for power systems – Part 1: General*

IEC 60364-4-41:2001, *Electrical installations of buildings – Part 4-41: Protection for safety – Protection against electric shock*

IEC 60519-1:2003, *Safety in electroheat installations – Part 1: General requirements*