NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60519-9

Deuxième édition
Second edition
2005-08

Sécurité dans les installations électrothermiques –

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

Safety in electroheat installations –

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

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 4

1 Domaine d'application et objet 8
2 Références normatives 8
3 Termes et définitions 8
4 Mesures de protection dans le générateur de chauffage diélectrique 10
4.1 Description générale 10
4.2 Protection contre les contacts directs 10
4.2.1 Généralités 10
4.2.2 Moyens d'accéder aux parties sous domaine de tension 2 10
4.2.3 Moyens d'accéder aux parties sous domaine de tension 3 10
4.2.4 Moyens d'accéder aux parties sous tension haute fréquence 12
4.2.5 Plaques d'avertissement 12
4.3 Autres mesures de protection 12
4.4 Echauffement – Protection contre le feu 14
4.5 Distances d'isolement et lignes de fuite 14
4.6 Raccordements électriques internes 14
4.7 Condensateurs 14
4.8 Refroidissement 16
4.9 Protection contre les surcharges 16
4.10 Suppression des interférences radioélectriques 16
5 Mesures de protection pour usage dans les applicateurs diélectriques 18
5.1 Dispositifs mobiles comprenant des parties mécaniques 18
5.2 Traitement des substances inflammables 18
5.3 Protection contre les contacts indirects 18
5.4 Autres mesures de protection 20
6 Essais des mesures de protection 20
7 Marquage 22

Bibliographie 24

CONTENTS

FOREWORD 5

1 Scope and object 9
2 Normative references 9
3 Terms and definitions 9
4 Protective measures in the dielectric heating generator 11
4.1 General description 11
4.2 Protection against direct contact 11
4.2.1 General 11
4.2.2 Means of access to parts under voltage band 2 11
4.2.3 Means of access to parts under voltage band 3 11
4.2.4 Means of access to parts under high-frequency voltage 13
4.2.5 Warning plates 13
4.3 Other protective measures 13
4.4 Temperature rise – Protection against fire 15
4.5 Clearances and creepage distances 15
4.6 Internal electrical connections 15
4.7 Capacitors 15
4.8 Cooling 17
4.9 Overload protection 17
4.10 Radio interference suppression 17
5 Protective measures for use in dielectric applicators 19
5.1 Moving devices containing mechanical parts 19
5.2 Processing charge of flammable substances 19
5.3 Protection against indirect contact 19
5.4 Other protective measures 21
6 Tests for protective measures 21
7 Marking 23

Bibliography 25

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

SÉCURITÉ DANS LES INSTALLATIONS ÉLECTROTHERMIQUES –

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

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 60519-9 a été établie par le comité d'études 27 de la CEI: Chauffage électrique industriel.

La CEI 60519-9 doit être utilisée conjointement avec la troisième édition de la CEI 60519-1. Elle est destinée à spécifier les exigences particulières pour les installations de chauffage diélectrique à haute fréquence.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition publiée en 1987 et constitue une révision technique. Les modifications significatives par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

– les exigences pour la protection contre les contacts directs ont été revues;
– la structure a été adaptée aux Directives ISO/CEI les plus récentes, en particulier le domaine d'application, l'objet et l'introduction des références normatives;

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SAFETY IN ELECTROHEAT INSTALLATIONS –

Part 9: Particular requirements for high-frequency dielectric heating 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 60519-9 has been prepared by IEC technical committee 27: Industrial electroheating equipment.

IEC 60519-9 is to be used in conjunction with the third edition of IEC 60519-1. It is intended to specify particular requirements for high-frequency dielectric heating installations.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1987 and constitutes a technical revision. The significant changes with respect to the previous edition are as follows:

– requirements for the protection against direct contact have been revised;
– the structure has been adjusted to the latest ISO/IEC Directives, in particular the scope, object and introduction of normative references;

– la troisième édition de la CEI 60519-1 a été prise en compte;
– les définitions ont été alignées sur la deuxième édition de la CEI 60050-841.

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

FDIS	Rapport de vote
27/473/FDIS	27/493/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 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Sécurité dans les installations électrothermiques:*

Partie 1: Exigences générales
Partie 2: Exigences 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: Exigences particulières pour les installations de 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: Exigences particulières pour fours de refusion sous laitier électroconducteur
Partie 9: Exigences 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
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.

– the third edition of IEC 60519-1 has been taken into account;
– definitions have been brought into line with the second edition of IEC 60050-841.

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

FDIS	Report on voting
27/473/FDIS	27/493/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
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.

SÉCURITÉ DANS LES INSTALLATIONS ÉLECTROTHERMIQUES –

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

1 Domaine d'application et objet

La présente partie de la CEI 60519 s'applique aux installations industrielles de chauffage diélectrique à haute fréquence pour des applications thermiques telles que la fusion, le séchage, le soudage, l'éradication des insectes et le collage de matériaux partiellement conducteurs ou non conducteurs tels que les plastiques, le bois, le caoutchouc, les textiles, le verre, la céramique, le papier, le bambou, les denrées alimentaires, etc., à la fois en atmosphères normale et de protection, en utilisant par exemple des gaz inertes ou le vide.

La présente norme traite des installations de chauffage diélectrique à haute fréquence de fréquence nominale dans le domaine de 1 MHz à 300 MHz et de puissance de sortie utile supérieure à 50 W.

NOTE Selon la CISPR 11, il existe des fréquences préférées désignées par l'Union Internationale des Télécommunications pour être utilisées comme fréquences ISM fondamentales.

Le domaine de tensions en accord avec la CEI 60519-1 se rapporte à la tension du réseau d'alimentation. Dans certains circuits de l'installation de chauffage diélectrique, les tensions continues, alternatives ou radioélectriques peuvent être de valeurs supérieures (par exemple dans le générateur en raison du transformateur incorporé).

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, *Vocabulaire Electrotechnique International – Partie 841: Electrothermie industrielle*

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

SAFETY IN ELECTROHEAT INSTALLATIONS –

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

1 Scope and object

This part of IEC 60519 is applicable to industrial high-frequency dielectric heating installations for the purpose of thermal applications such as melting, drying, welding, insect extermination and gluing of partially or non-conductive materials such as plastics, wood, rubber, textiles, glass, ceramic, paper, bamboo, foodstuffs, etc. in both normal and protective atmospheres, using for example inert gases or vacuum.

This standard relates to high-frequency dielectric heating installations with nominal frequency in the range from 1 MHz to 300 MHz with rated useful output power greater than 50 W.

NOTE In accordance with CISPR 11, there are preferred frequencies designated by the International Telecommunication Union for use as fundamental ISM frequencies.

The voltage band according to IEC 60519-1 relates to the mains supply voltage. In some circuits of the dielectric heating installation, the d.c., a.c. or radio-frequency voltages can have greater values (e.g. in the generator due to a built-in transformer).

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition citied applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

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

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