

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60519-10

Première édition
First edition
2005-07

**Sécurité dans les installations
électrothermiques –**

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

Safety in electroheat installations –

**Part 10:
Particular requirements for electrical resistance
trace heating systems for industrial and
commercial applications**

© 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 Varembe, 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

P

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

SOMMAIRE

| | |
|---|----|
| AVANT-PROPOS..... | 4 |
| INTRODUCTION..... | 8 |
| 1 Domaine d'application et objet..... | 10 |
| 2 Références normatives..... | 10 |
| 3 Termes et définitions..... | 12 |
| 4 Classification des systèmes de chauffage par traçage selon les domaines de tension..... | 16 |
| 5 Classification des systèmes de chauffage par traçage selon les domaines de fréquence..... | 16 |
| 6 Exigences générales..... | 16 |
| 6.1 Système de chauffage par traçage..... | 16 |
| 6.2 Applications usuelles..... | 16 |
| 6.3 Utilisation des équipements certifiés..... | 18 |
| 7 Exigences concernant l'alimentation électrique..... | 20 |
| 7.1 Sectionnement et coupure..... | 20 |
| 7.2 Raccordement au réseau d'alimentation et raccordements internes..... | 20 |
| 7.3 Protection contre les chocs électriques..... | 20 |
| 7.4 Sécurité électrique..... | 20 |
| 8 Conception d'un système de chauffage par traçage..... | 22 |
| 8.1 Eléments et caractéristiques de conception d'un système..... | 22 |
| 8.2 Equipement de commande et de surveillance..... | 22 |
| 9 Installation..... | 24 |
| 9.1 Généralités..... | 24 |
| 9.2 Préparation..... | 26 |
| 9.3 Pendant l'installation..... | 26 |
| 9.4 Après l'installation du système de chauffage par traçage..... | 26 |
| 10 Entretien et réparation..... | 28 |
| 10.1 Personnel qualifié..... | 28 |
| 10.2 Examens systématiques..... | 28 |
| 10.3 Lignes directrices pour l'entretien..... | 28 |
| 10.4 Lignes directrices pour la réparation..... | 30 |

CONTENTS

| | |
|---|----|
| FOREWORD..... | 5 |
| INTRODUCTION..... | 9 |
| 1 Scope and object..... | 11 |
| 2 Normative references | 11 |
| 3 Terms and definitions | 13 |
| 4 Classification of trace heaters according to voltage bands..... | 17 |
| 5 Classification of trace heaters according to frequency bands..... | 17 |
| 6 General requirements..... | 17 |
| 6.1 Trace heating system | 17 |
| 6.2 Typical applications..... | 17 |
| 6.3 Use of certified equipment..... | 19 |
| 7 Electrical supply requirements..... | 21 |
| 7.1 Isolation and switching | 21 |
| 7.2 Connection to the supply network and internal connections..... | 21 |
| 7.3 Protection against electric shock | 21 |
| 7.4 Electrical safety..... | 21 |
| 8 Trace heating system design | 23 |
| 8.1 System design components and characteristics | 23 |
| 8.2 Control and monitoring equipment..... | 23 |
| 9 Installation..... | 25 |
| 9.1 General..... | 25 |
| 9.2 Preparation | 27 |
| 9.3 During installation | 27 |
| 9.4 After trace heater installation..... | 27 |
| 10 Maintenance and repair..... | 29 |
| 10.1 Qualified individuals..... | 29 |
| 10.2 Systematic inspections..... | 29 |
| 10.3 Maintenance guidelines..... | 29 |
| 10.4 Repair guidelines..... | 31 |

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SÉCURITÉ DANS LES INSTALLATIONS ÉLECTROTHERMIQUES –

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

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 60519-10 a été établie par le comité d'études 27 de la CEI: Chauffage électrique industriel.

La présente partie de la CEI 60519 doit être utilisée conjointement avec la troisième édition de la CEI 60519-1.

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

| FDIS | Rapport de vote |
|-------------|-----------------|
| 27/468/FDIS | 27/487/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.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SAFETY IN ELECTROHEAT INSTALLATIONS –

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

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 far 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 60519-10 has been prepared by IEC technical committee 27: Industrial electroheating equipment.

This part of IEC 60519 shall be used in conjunction with the third edition of IEC 60519-1.

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

| | |
|-------------|------------------|
| FDIS | Report on voting |
| 27/468/FDIS | 27/487/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.

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: 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 chauffage 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 complémentaires couvrant un équipement électrothermique industriel particulier peuvent être considérées.

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.

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 considered.

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.

INTRODUCTION

La présente partie de la CEI 60519 donne les exigences de sécurité pour les systèmes de chauffage par traçage à résistance électrique utilisés dans les applications industrielles et commerciales pour le chauffage des tuyauteries, des réservoirs, des toits, des dalles de béton et d'autres applications similaires.

Le but de la présente norme est que, en accord avec la norme, les systèmes de chauffage par traçage électrique doivent fonctionner en sécurité dans leurs conditions normales d'utilisation définies, en:

- a) employant des systèmes de chauffage de fabrication appropriée et satisfaisant aux critères d'essai détaillés dans un document séparé en cours d'étude (future CEI 62395-1),
- b) fonctionnant à des températures sûres lorsqu'ils conçus, installés et entretenus selon un document séparé en cours d'étude (future CEI 62395-2);
- c) disposant au moins de niveaux minimaux de surintensité, d'une protection contre les défauts à la terre et d'une tresse métallique conductrice électriquement, d'une gaine ou de tout autre matériau conducteur électriquement, régulièrement distribuée, comme spécifié dans ces documents.

NOTE Projets en cours d'étude par le CE 27/GT 17:

- CEI 62395-1, *Systèmes de chauffage par traçage à résistance électrique pour applications industrielles et commerciales – Partie 1: Exigences générales et d'essai*
- CEI/TS 62395-2, *Systèmes de chauffage par traçage à résistance électrique pour applications industrielles et commerciales – Partie 2: Guide d'application pour la conception, l'installation et l'entretien*

INTRODUCTION

This part of IEC 60519 provides safety requirements for electrical resistance trace heating systems used in industrial and commercial applications for piping, vessels, roofs, concrete slab heating and other similar applications.

It is the objective of this standard that, when in accordance with the standard, electrical trace heating systems shall operate safely under their normal defined conditions of use, by

- a) employing heaters of the appropriate construction and meeting the test criteria detailed in a separate document that is under consideration (future IEC 62395-1);
- b) operating at safe temperatures when designed, installed, and maintained in accordance with a separate document that is under consideration (future IEC 62395-2);
- c) having at least the minimum levels of overcurrent and ground-fault protection, and an evenly distributed electrically conductive metallic braid, sheath or other equivalent electrically conductive material, as specified in these documents.

NOTE Projects under consideration by TC 27/WG 17:

- IEC 62395-1, *Electrical resistance trace heating systems for industrial and commercial applications – Part 1: General and testing requirements*
- IEC/TS 62395-2, *Electrical resistance trace heating systems for industrial and commercial applications – Part 2: Recommendations for system design, installation and maintenance*

SÉCURITÉ DANS LES INSTALLATIONS ÉLECTROTHERMIQUES –

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

1 Domaine d'application et objet

La présente partie de la CEI 60519 donne les exigences de sécurité pour les systèmes de chauffage par traçage à résistance électrique utilisés dans les applications industrielles et commerciales.

La présente norme traite des systèmes de chauffage par traçage pouvant comprendre soit des unités fabriquées en usine soit des unités assemblées sur site et qui peuvent être des câbles chauffants en série, des câbles chauffants en parallèle, des rampes chauffantes ou des panneaux chauffants assemblés et/ou achevés selon les instructions du fabricant pour être raccordés à des tensions d'alimentation jusque et y compris 450 V et 750 V.

NOTE Ce domaine de tensions est moins large que celui prévu dans la CEI 60519-1. Des tensions plus élevées sont à l'étude.

Les applications usuelles comprennent mais ne se limitent pas à:

- la protection des tuyaux, des cuves et réservoirs contre le gel, y compris les dispositifs fonctionnant à l'eau contre incendie;
- le maintien des températures prescrites pour les matériaux, y compris les tuyaux, cuves et réservoirs;
- le stockage thermique dans le sol;
- le maintien de la température de l'eau chaude;
- la fonte de la neige sur les surfaces;
- le dégivrage des toits et gouttières.

Ces applications ne comprennent pas et ne donnent rien concernant les applications en atmosphères explosives.

La présente norme ne couvre pas le chauffage par induction, impédance ou effet de peau.

NOTE Les exigences particulières et les critères d'essai des systèmes de chauffage par traçage à résistance électrique ainsi que les exigences de conception, d'installation et d'entretien seront détaillées dans des documents séparés qui sont à l'étude (voir Introduction).

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 (VEI) – Partie 841: Électrothermie industrielle*

CEI 60364-1, *Installations électriques des bâtiments – Partie 1: Principes fondamentaux, détermination des caractéristiques générales, définitions*

SAFETY IN ELECTROHEAT INSTALLATIONS –

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

1 Scope and object

This part of IEC 60519 deals with safety requirements for electrical resistance trace heating systems in industrial and commercial applications.

This standard pertains to trace heating systems that may comprise either factory fabricated or field (work-site) assembled units, and which may be series heater cables, parallel heater cables, heater pads or heater panels that have been assembled and/or terminated in accordance with manufacturer's instructions for connection to voltage supplies up to and including 450 V / 750 V.

NOTE This is less than the voltage range of IEC 60519-1. Higher voltages are under consideration.

Typical applications include but are not limited to

- the freeze protection of pipes, tanks and vessels, including fire water systems;
- maintaining required temperatures of equipment, including pipes, tanks and vessels;
- earth thermal storage;
- hot water temperature maintenance;
- snow melting of surfaces;
- de-icing of roofs and gutters.

These applications do not include or provide for any applications in potentially explosive atmospheres.

This standard does not cover induction, impedance or skin effect heating.

NOTE Specific requirements and test criteria for electrical resistance trace heating systems and design, installation, and maintenance requirements for these systems will be detailed in separate documents that are under consideration (see Introduction).

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, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 841: Industrial electro-heat*

IEC 60364-1, *Electrical installations of buildings – Part 1: Fundamental principles, assessment of general characteristics, definitions*

CEI 60364-5-51, *Installations électriques des bâtiments – Partie 5-51: Choix et mise en œuvre des matériels électriques – Règles communes*

CEI 60446, *Principes fondamentaux et de sécurité pour les interfaces homme-machines, le marquage et l'identification – Identification des conducteurs par des couleurs ou par des repères numériques*

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

IEC 60364-5-51, *Electrical installations of buildings – Part 5-51: Selection and erection of electrical equipment – Common rules*

IEC 60446, *Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification – Identification of conductors by colours or numerals*

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