

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60519-4

Deuxième édition
Second edition
1995-05

Sécurité dans les installations électrothermiques

**Quatrième partie:
Règles particulières pour les installations
des fours à arc**

Safety in electroheat installations

**Part 4:
Particular requirements for arc
furnace installations**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60519-4: 1995

Numéros des publications

Depuis le 1^{er} janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- **«Site web» de la CEI***
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement
(Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates
(On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60519-4

Deuxième édition
Second edition
1995-05

Sécurité dans les installations électrothermiques

**Quatrième partie:
Règles particulières pour les installations
des fours à arc**

Safety in electroheat installations

**Part 4:
Particular requirements for arc
furnace installations**

© IEC 1995 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
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://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

	Pages
AVANT-PROPOS	4
 Articles	
1 Domaine d'application	6
2 Références normatives	6
3 Définitions	6
4 Classification des matériels électrothermiques en fonction des domaines de tension	8
5 Classification des matériels électrothermiques en fonction des bandes de fréquence	8
6 Prescriptions générales	8
7 Interdiction d'utiliser la terre comme partie d'un circuit actif	10
8 Marques et indications, schémas de montage	10
9 Protection contre les surintensités et les sursensions	10
10 Sectionnement et commande	12
11 Raccordement au réseau	12
12 Protection contre les chocs électriques	14
13 Protection contre les effets thermiques	14
14 Risque d'incendie et danger d'explosion	14
15 Inspection, mise en marche, exploitation et entretien des installations de fours à arc	14
16 Détails de construction et d'installation	18
 Annexes	
A Dispositifs destinés à améliorer la sécurité du personnel travaillant à proximité des électrodes ou d'autres parties actives du circuit secondaire	24
B Prescriptions de sécurité supplémentaires s'appliquant aux éléments non électriques des installations de fours	28

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
Clause	
1 Scope	7
2 Normative references	7
3 Definitions	7
4 Classification of electroheat equipment according to voltage bands	9
5 Classification of electroheat equipment according to frequency bands	9
6 General requirements	9
7 Prohibition of the use of earth as part of an active circuit	11
8 Marking inscriptions, labelling and circuit diagrams	11
9 Protection against overcurrent and overvoltage	11
10 Isolation and switching	13
11 Connections to the supply network	13
12 Protection against electric shock	15
13 Protection against thermal influences	15
14 Risk of fire and danger of explosion	15
15 Inspection commissioning, utilization and maintenance of arc furnace installations	15
16 Design requirements	19
Annexes	
A Systems assuring improved safety to personnel working in the vicinity of electrodes and other live parts of secondary circuit	25
B Additional requirements for the safety of non-electrical components of furnace installations	29

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SÉCURITÉ DANS LES INSTALLATIONS ÉLECTROTHERMIQUES –

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

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) 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. 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 en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les comités d'études où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 3) Ces décisions constituent des recommandations internationales publiées sous forme de normes, de rapports techniques ou de guides et agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.

La Norme internationale CEI 519-4 a été établie par le comité d'études 27 de la CEI: Chauffage électrique industriel.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1977.

La présente partie de la CEI 519 doit être lue conjointement avec la CEI 519-1, deuxième édition. Elle est destinée à modifier, remplacer ou apporter des compléments à la CEI 519-1, à l'aide de prescriptions particulières concernant les installations de fours à arc.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
27(BC)104	27(BC)109

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

Les annexes A et B font partie intégrante de cette norme.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SAFETY IN ELECTROHEAT INSTALLATIONS -

Part 4: Particular requirements for arc furnace installations

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international cooperation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 the IEC on technical matters, prepared by technical committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 3) They have the form of recommendations for international use published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.

International Standard IEC 519-4 has been prepared by IEC technical committee 27: Industrial electroheating equipment.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1977.

This part of IEC 519 shall be read in conjunction with IEC 519-1, 2nd edition. It is intended to modify, replace or make additions to IEC 519-1 for particular requirements concerning arc furnace installations.

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

DIS	Report on voting
27(CO)104	27(CO)109

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

Annexes A and B form an integral part of this standard.

SÉCURITÉ DANS LES INSTALLATIONS ÉLECTROTHERMIQUES –

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

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 519 est applicable aux installations électrothermiques telles que:

- fours utilisant le chauffage par arc direct tels que fours à arc direct, fours à arc submergés, fours poches avec chauffage à l'arc;
- fours à arc indirect.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions variables pour la présente partie de la CEI 519. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 519 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 50(841): 1983, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 841: Electrothermie industrielle*

CEI 73: 1991, *Codage des dispositifs indicateurs et des organes de commande par couleurs et moyens supplémentaires*

CEI 364-4-43: 1977, *Installations électriques des bâtiments – Partie 4: Protection pour assurer la sécurité – Chapitre 43: Protection contre les surintensités*

CEI 364-4-473: 1977, *Installations électriques des bâtiments – Partie 4: Protection pour assurer la sécurité – Chapitre 47: Application des mesures de protection pour assurer la sécurité – Section 473: Mesures de protection contre les surintensités*

CEI 479-1: 1994, *Effets du courant sur l'homme et les animaux domestiques – Partie 1: Aspects généraux*

CEI 519-1: 1984, *Sécurité dans les installations électrothermiques – Partie 1: Règles générales*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 519, les définitions données dans la CEI 519-1 et la CEI 50(841) sont applicables.

SAFETY IN ELECTROHEAT INSTALLATIONS –

Part 4: Particular requirements for arc furnace installations

1 Scope

This part of IEC 519 is applicable to electroheat installations such as:

- furnaces for direct-arc heating such as direct arc furnaces, submerged arc furnaces, ladle arc heating furnaces;
- furnaces for indirect arc heating.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 519. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this part of IEC 519 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 50(841): 1983, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 841: Industrial electroheating*

IEC 73: 1991, *Coding of indicating devices and actuators by colours and supplementary means*

IEC 364-4-43: 1977, *Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 43: Protection against overcurrent*

IEC 364-4-473: 1977, *Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 47: Application of protective measures for safety – Section 473: Measures of protection against overcurrent*

IEC 479-1: 1994, *Effects of current on human beings and livestock – Part 1: General aspects*

IEC 519-1: 1984, *Safety in electroheat installations – Part 1: General requirements*

3 Definitions

For the purposes of this part of IEC 519, the definitions given in IEC 519-1 and in IEC 50(841) apply.

4 Classification des matériels électrothermiques en fonction des domaines de tension

Les prescriptions de l'article 4 de la CEI 519-1 sont applicables, avec l'exception suivante:

4.1 Addition:

Le domaine de tension est fixé par la valeur entre phases de la tension nominale d'alimentation appliquée en circuit ouvert aux électrodes.

5 Classification des matériels électrothermiques en fonction des bandes de fréquence

Les prescriptions de l'article 5 de la CEI 519-1 sont applicables, avec l'exception suivante:

5.1 Addition:

Le courant continu est classé comme basse fréquence.

6 Prescriptions générales

Les prescriptions de l'article 6 de la CEI 519-1 sont applicables, avec les exceptions suivantes:

6.1.3 Remplacement

Le four doit être conçu de façon à avoir une stabilité mécanique suffisante, même en l'absence de garnissage réfractaire. Dans le cas de fours à arc submergé rectangulaires nécessitant une garniture réfractaire pour la stabilité mécanique, la conception doit être telle que les ajustements en cas d'expansion du four soient possibles.

Dans toute la mesure où ce sera raisonnablement praticable, l'emplacement des dispositifs de commande doit permettre un accès facile et en toute sécurité à l'opérateur (ou aux opérateurs) à partir de l'emplacement de travail normal.

Les dispositifs de commande doivent être conçus et placés pour empêcher leur mise en route intentionnelle dans la mesure du possible. Lorsque ces dispositifs de commande sont connectables par fiche, la prise doit être verrouillable mécaniquement et ne pas pouvoir être connectée au réseau d'alimentation.

6.1.5 Remplacement:

Les tuyaux flexibles d'alimentation (eau, liquide hydraulique, etc.) ne doivent pas être soumis à des contraintes mécaniques supérieures à la normale pendant les mouvements des installations.

6.2.1 Remplacement:

Le matériel électrique placé à proximité d'éléments ayant une température de travail élevée doit avoir une résistance thermique suffisante et être muni d'une protection adéquate.

6.2.3 Remplacement:

Toutes les précautions doivent être prises pour que les surtensions transitoires pouvant apparaître en marche normale dans les circuits comportant à la fois transformateurs, inducteurs et condensateurs ne constituent pas un risque pour le personnel. Les matériels doivent être conçus pour éliminer et/ou supporter les surtensions très élevées qui sont normales pendant le fonctionnement d'un four à arc.

4 Classification of electroheat equipment according to voltage bands

The requirements of clause 4 of IEC 519-1 apply, except as follows:

4.1 Addition:

The voltage band is determined by the line-to-line open circuit rated supply voltage to the electrodes.

5 Classification of electroheat equipment according to frequency bands

The requirements of clause 5 of IEC 519-1 apply, except as follows:

5.1 Addition:

DC is classified as low frequency.

6 General requirements

The requirements of clause 6 of IEC 519-1 apply, except as follows:

6.1.3 Replacement

Sufficient mechanical stability of the furnace shall be ensured even without a refractory lining. In case of rectangular submerged arc furnaces where refractory lining is needed to obtain mechanical stability, the design shall be such that adjustments in accordance with furnace expansion are possible.

The operating devices shall be arranged within easy and safe reach of the operator, or operators, at his or their normal positions as far as is reasonably practicable.

The operating devices shall be designed and placed to prevent their unintended activation, as far as is reasonably practicable. Operating devices designed for plug connection shall have connectors that are mechanically lockable and which do not march with supply network connectors.

6.1.5 Replacement:

Utility supply hoses (for water, hydraulic liquid, etc.) shall not be subjected to undue mechanical overstressing during the movements of the installations.

6.2.1 Replacement:

Electrical equipment installed near components with high operating temperatures shall have sufficient thermal strength and sufficient protection.

6.2.3 Replacement:

Precautions shall be taken to avoid any hazard to persons due to transient voltages which might occur during normal operation in circuits comprising transformers, inductors and capacitors, etc. The equipment shall be designed to suppress and/or withstand the very high voltages which are normal in the operation of arc furnace.