

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60519-4

Edition 2.1

2000-04

Edition 2:1995 consolidée par l'amendement 1:2000
Edition 2:1995 consolidated with amendment 1:2000

Sécurité dans les installations électrothermiques –

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

Safety in electroheat installations –

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

<https://standards.iteh.ai/en/standards/iec/60519-4:1995>
<https://standards.iteh.ai/en/standards/iec/60519-4:1995>



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60519-4:1995+A1:2000

Numéros des publications

Depuis le 1er 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* (IEV).

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

Edition 2.1

2000-04

Edition 2:1995 consolidée par l'amendement 1:2000
Edition 2:1995 consolidated with amendment 1:2000

Sécurité dans les installations électrothermiques –

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

Safety in electroheat installations –

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

© IEC 2000 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 Varembe Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

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.....	12
8 Marques et indications, schémas de montage	12
9 Protection contre les surintensités et les surtensions.....	12
10 Sectionnement et commande	14
11 Raccordement au réseau	14
12 Protection contre les chocs électriques.....	16
13 Protection contre les effets thermiques.....	16
14 Risque d'incendie et danger d'explosion.....	16
15 Inspection, mise en marche, exploitation et entretien des installations de fours à arc.....	16
16 Détails de construction et d'installation.....	20
 Annexe A (normative) Dispositifs destinés à améliorer la sécurité du personnel travaillant à proximité des électrodes ou d'autres parties actives du circuit secondaire	28
Annexe B (normative) Prescriptions de sécurité supplémentaires s'appliquant aux éléments non électriques des installations de fours	32

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.....	13
8 Marking inscriptions, labelling and circuit diagrams	13
9 Protection against overcurrent and overvoltage	13
10 Isolation and switching	15
11 Connections to the supply network	15
12 Protection against electric shock	17
13 Protection against thermal influences	17
14 Risk of fire and danger of explosion.....	17
15 Inspection commissioning, utilization and maintenance of arc furnace installations.....	17
16 Design requirements	21
 Annex A (normative) Systems assuring improved safety to personnel working in the vicinity of electrodes and other live parts of secondary circuit	29
Annex B (normative) Additional requirements for the safety of non-electrical components of furnace installations	33

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 Électrotechnique 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 concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels 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.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale 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 60519-4 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 60519 doit être lue conjointement avec la CEI 60519-1, deuxième édition. Elle est destinée à modifier, remplacer ou apporter des compléments à la CEI 60519-1, à l'aide de prescriptions particulières concernant les installations de fours à arc.

La présente version consolidée de la CEI 60519-4 est issue de la deuxième édition (1995) [documents 27(BC)104 et 27(BC)109] et de son amendement 1 (2000) [documents 27/235/FDIS et 27/240/RVD].

Elle porte le numéro d'édition 2.1.

Une ligne verticale dans la marge indique où la publication de base a été modifiée par l'amendement 1.

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 co-operation 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 express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, 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.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60519-4 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 60519 shall be read in conjunction with IEC 60519-1, 2nd edition. It is intended to modify, replace or make additions to IEC 60519-1 for particular requirements concerning arc furnace installations.

This consolidated version of IEC 60519-4 is based on the second edition (1995) [documents 27(CO)104 and 27(CO)109] and its amendment 1 (2000) [documents 27/235/FDIS and 27/240/RVD].

It bears the edition number 2.1.

A vertical line in the margin shows where the base publication has been modified by amendment 1.

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 60519 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 valables pour la présente partie de la CEI 60519. 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 60519 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 60050(841):1983, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 841: Electrothermie industrielle*

CEI 60073:1991, *Codage des dispositifs indicateurs et des organes de commande par couleurs et moyens supplémentaires*

CEI 60364-4-43:1977, *Installations électriques des bâtiments – Partie 4: Protection pour assurer la sécurité – Chapitre 43: Protection contre les surintensités*

CEI 60364-4-473:1977, *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 60479-1:1994, *Effets du courant sur l'homme et les animaux domestiques – Partie 1: Aspects généraux*

CEI 60519-1:1984, *Sécurité dans les installations électrothermiques – Partie 1: Règles générales*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 60519, les définitions données dans la CEI 60519-1 et la CEI 60050(841) sont applicables.

SAFETY IN ELECTROHEAT INSTALLATIONS –

Part 4: Particular requirements for arc furnace installations

1 Scope

This part of IEC 60519 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 60519. 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 60519 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 60050(841):1983, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 841: Industrial electroheating*

IEC 60073:1991, *Coding of indicating devices and actuators by colours and supplementary means*

IEC 60364-4-43:1977, *Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 43: Protection against overcurrent*

IEC 60364-4-473:1977, *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 60479-1:1994, *Effects of current on human beings and livestock – Part 1: General aspects*

IEC 60519-1:1984, *Safety in electroheat installations – Part 1: General requirements*

3 Definitions

For the purposes of this part of IEC 60519, the definitions given in IEC 60519-1 and in IEC 60050(841) apply.

4 Classification des matériels électrothermiques en fonction des domaines de tension

Les prescriptions de l'article 4 de la CEI 60519-1 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.

4.2.2 Addition:

Les fours à arc direct doivent être classés sous le domaine de tension 2, même si leur tension assignée dépasse 1 000 V en courant alternatif (1 500 V en courant continu) mais ne dépasse pas 1 500 V en courant alternatif (2 100 V en courant continu).

Cela est soumis à la condition préalable suivante:

- a) les installations d'alimentation en énergie électrique avec une tension assignée supérieure à 1 000 V en courant alternatif (1 500 V en courant continu), qui sont placées dans des locaux de fonctionnement fermés, ont été conçues conformément aux normes applicables;
- b) les mesures envisagées et les matériels auxiliaires selon 15.3 satisfont aux prescriptions de la véritable tension assignée;
- c) l'isolation des conducteurs transportant des courants élevés vers la terre satisfait aux prescriptions minimales des normes applicables.

5 Classification des matériels électrothermiques en fonction des bandes de fréquence

Les prescriptions de l'article 5 de la CEI 60519-1 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 60519-1 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.

4 Classification of electroheat equipment according to voltage bands

The requirements of clause 4 of IEC 60519-1 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.

4.2.2 Addition:

Direct arc furnaces shall be classified under voltage band 2, even if their rated voltage exceeds 1 000 V a.c. (1 500 V d.c.) but does not exceed 1 500 V a.c. (2 100 V d.c.).

This is under the precondition that:

- a) the electrical power installations with a rated voltage above 1 000 V a.c. (1 500 V d.c.), which are located in enclosed operating premises, have been designed in accordance with the relevant standards;
- b) the envisaged measures and auxiliary equipment according to 15.3 fulfil the requirements of the actual nominal voltage;
- c) the insulation of the high current conductors to the ground fulfil the minimum requirements of the relevant standards.

5 Classification of electroheat equipment according to frequency bands

The requirements of clause 5 of IEC 60519-1 apply, except as follows:

5.1 Addition:

DC is classified as low frequency.

6 General requirements

The requirements of clause 6 of IEC 60519-1 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.

Les dispositifs de commande doivent être conçus et placés pour empêcher leur mise en route inintentionnelle 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, redresseurs 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.

6.2.6 Remplacement:

Les matériels électriques doivent être disposés de telle façon qu'en fonctionnement normal, ils ne se détériorent pas par suite des effets chimiques et physiques dus par exemple à la chaleur émanant du milieu environnant, aux projections de matières en fusion et de sels, à l'humidité, à l'huile, aux chocs, aux frottements ou aux forces électromagnétiques créés par le courant de fonctionnement. En cas de nécessité, des mesures relatives à la construction même doivent être prises, par exemple l'installation de gouttières, de conduits de protection ou de dispositifs analogues.

6.3.2 Remplacement:

Des précautions analogues doivent être prises en ce qui concerne les effets des fuites électromagnétiques (champ de dispersion), par exemple courants de Foucault ou tensions induites, dans la mesure du possible.

6.4 Remplacement:

Pour les fours à arc en courant continu, des mesures doivent être prises pour éviter l'influence des champs magnétiques élevés sur certains dispositifs électriques, par exemple les écrans de visualisation, les unités de commande, les valves électromagnétiques, les capteurs; la magnétisation de certaines parties en métal doit être prise en considération.

6.5 Addition:

Les mêmes prescriptions s'appliquant à tous les autres matériels refroidis par circulation d'eau tels que les électrodes de bas de cuve pour les fours à courant continu. Voir également 15.4.7.

6.5.6 Addition:

- pression d'entrée minimale et maximale.