



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Safety in electroheating installations –
Part 4: Particular requirements for arc furnace installations**

**Sécurité dans les installations électrothermiques –
Partie 4: Exigences particulières pour les installations de fours à arc**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

T

ICS 25.180.10

ISBN 978-2-83220-873-1

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

CONTENTS

FOREWORD.....	3
1 Scope and object.....	5
2 Normative references	5
3 Terms and definitions	5
4 Classification of electroheating equipment.....	7
5 General requirements	7
6 Isolation and switching	8
7 Connections to the electrical supply network and internal connections	10
8 Protection against electric shock	10
9 Equipotential bonding	11
10 Control circuits and control functions	11
11 Protection against thermal influences	11
12 Protection against other hazards	11
13 Marking, labelling and technical documentation	11
14 Commissioning, inspection, operation and maintenance	11
Annex A (normative) Protection against electric shock – special measures	14
Annex AA (normative) Systems to assure improved safety for personnel working in the vicinity of electrodes and other live parts of secondary circuit	15
Annex BB (normative) Additional requirements for the safety of non-electrical components of furnace installations	18
Annex CC (normative) Additional requirements for safety with respect to design of an installation	20
Bibliography.....	23
Figure AA.1 – Arc furnace supply with HV furnace switch (or HV furnace breaker) in open position and HV disconnector in open position	15
Figure AA.2 – Arc furnace supply with HV furnace switch (or HV furnace breaker) in open position and HV earthing switch in closed position	15
Figure AA.3 – Arc furnace supply with buck-boost transformer or intermediate circuit transformer.....	16
Figure AA.4 – DC furnace supply with HV furnace switch (or HV furnace breaker) in open position and HV disconnector in open position	17
Figure AA.5 – DC furnace supply with HV furnace switch (or HV furnace breaker) in closed position, valve firing pulses stopped and LV disconnector switch in open position.....	17

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SAFETY IN ELECTROHEATING INSTALLATIONS –

Part 4: Particular requirements for arc furnace 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 itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 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 60519-4 has been prepared by IEC technical committee 27: Industrial electroheating and electromagnetic processing.

This fourth edition cancels and replaces the third edition published in 2006. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- The structure has been amended and adjusted to IEC 60519-1:2010;
- The classification (Clause 4) has been adapted to details with respect to secondary voltage in electric arc furnace installations;
- All provisions have been redrafted and the text is more concise with respect to EAF;
- Annexes AA, BB and CC have been restructured, with respect to details concerning high voltage designs and non-electrical issues, however to be aware of in those installations.

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

FDIS	Report on voting
27/904/FDIS	27/928/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.

A list of all the parts of IEC 60519 series, under the general title *Safety in electroheating installations*, can be found on the IEC website.

The clauses of parts of the IEC 60519 series (hereinafter called Particular Requirements) supplement or modify the corresponding clauses of IEC 60519-1:2010 (*General requirements* hereinafter called Part 1).

This part of IEC 60519 is to be read in conjunction with Part 1. It supplements or modifies the corresponding clauses of Part 1. Where the text indicates an "addition" to or a "replacement" of the relevant provision of Part 1, these changes are made to the relevant text of Part 1. Where no change is necessary, the words "This clause of Part 1 is applicable" are used. When a particular subclause of Part 1 is not mentioned in this part, that subclause applies as far as is reasonable.

Additional specific provisions to those in Part 1, given as individual clauses or subclauses, are numbered starting from 101.

NOTE The following numbering system is used.

- subclauses, tables and figures that are numbered starting from 101 are additional to those in Part 1;
- unless notes are in a new subclause or involve notes in Part 1, they are numbered starting from 101, including those in a replaced clause or subclause;
- additional annexes are lettered AA, BB, etc.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability 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.

SAFETY IN ELECTROHEATING INSTALLATIONS –

Part 4: Particular requirements for arc furnace installations

1 Scope and object

This clause of Part 1 is replaced by the following.

Replacement:

This part of IEC 60519 provides particular safety requirements for electric arc furnace installations and its operating and maintenance personnel.

These safety provisions concern the protection of persons and the environment against dangers of electrical origin and also against certain dangers of non-electrical origin.

This standard is applicable to electroheating installations such as:

- a) Furnaces for direct arc heating, forming arcs between the electrode and metal such as the electric arc furnace using alternating current (EAFac) or direct current (EAFdc), and ladle furnace (LF);
- b) Furnaces for arc-resistance heating forming arcs between the electrode and the charge material or heating the charge material by the Joule effect, such as the submerged arc furnace using alternating current (SAFac), or direct current (SAFdc).

NOTE For purposes of this document abbreviation EAF is used for all kinds of electric arc furnace installations.

2 Normative references

This clause of Part 1 is applicable with the following additions.

Additions:

IEC 60519-1:2010, *Safety in electroheating installations – Part 1: General requirements*

IEC/TS 60479-1, *Effects of current on human beings and livestock – Part 1: General aspects*

IEC 60676, *Industrial electroheating equipment – Test methods for direct arc furnaces*

IEC 60683, *Industrial electroheating equipment – Test methods for submerged-arc furnaces*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	25
1 Domaine d'application et objet.....	27
2 Références normatives	27
3 Termes et définitions	27
4 Classification de l'équipement électrothermique	29
5 Exigences générales	30
6 Sectionnement et coupure	31
7 Raccordement au réseau électrique et raccordements internes	32
8 Protection contre les chocs électriques.....	32
9 Liaisons équipotentielles	33
10 Circuits de commande et fonctions de commande	33
11 Protection contre les effets thermiques.....	34
12 Protection contre d'autres dangers	34
13 Marquage, étiquetage et documentation technique.....	34
14 Mise en service, inspection, exploitation et maintenance	34
Annexe A (normative) Protection contre les chocs électriques – mesures particulières	37
Annexe AA (normative) Dispositifs destinés à améliorer la sécurité du personnel travaillant à proximité des électrodes ou d'autres parties actives du circuit secondaire	38
Annexe BB (normative) Exigences de sécurité complémentaires s'appliquant aux composants non électriques des installations de fours	41
Annexe CC (normative) Exigences supplémentaires pour la sécurité relative à la conception d'une installation.....	43
Bibliographie.....	46
Figure AA.1 – Alimentation d'un four à arc avec interrupteur HT du four (ou disjoncteur HT du four) en position ouvert et sectionneur HT en position ouvert	38
Figure AA.2 – Alimentation d'un four à arc avec interrupteur HT du four (ou disjoncteur HT du four) en position ouvert et interrupteur HT de mise à la terre en position fermé	38
Figure AA.3 – Alimentation d'un four à arc avec transformateur survolteur-dévolteur ou transformateur à circuit intermédiaire	39
Figure AA.4 – Alimentation d'un four à courant continu avec interrupteur HT du four (ou disjoncteur HT du four) en position ouvert et sectionneur HT en position ouvert	40
Figure AA.5 – Alimentation d'un four à courant continu avec interrupteur HT du four (ou disjoncteur HT du four) en position fermé, impulsions d'allumage de vanne arrêtées et interrupteur sectionneur BT en position ouvert	40

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SÉCURITÉ DANS LES INSTALLATIONS ÉLECTROTHERMIQUES –

Partie 4: Exigences particulières pour les installations de fours à arc

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 elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de la CEI. La CEI n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 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 brevet. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets 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 et traitement électromagnétique.

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition parue en 2006. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- La structure a été amendée et alignée sur celle de la CEI 60519-1:2010;
- La classification (Article 4) a été adaptée aux détails par rapport à la tension secondaire d'un four à arc électrique;

- Toutes les dispositions ont été reformulées et le texte relatif aux fours à arc électriques est plus concis;
- Dans les Annexes AA, BB et CC, les parties relatives aux points suivants ont été restructurées: détails relatifs aux conceptions haute tension et aux problèmes non électriques, mais dont il faut tenir compte dans le cadre de ces installations.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
27/904/FDIS	27/928/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.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 60519, publiées sous le titre général *Sécurité dans les installations électrothermiques*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

Les articles des parties de la série CEI 60519 (appelées ci-après Exigences particulières) complètent ou modifient les articles correspondants de la CEI 60519-1:2010 (*Exigences générales* appelées ci-après Partie 1).

La présente partie de la CEI 60519 doit être lue conjointement à la Partie 1. Elle complète ou modifie les articles correspondants de la Partie 1. Lorsque le texte indique une "addition" ou un "remplacement" de la disposition correspondante de la Partie 1, ces modifications sont apportées au texte correspondant de la Partie 1. Si aucune modification n'est nécessaire, l'expression "Le présent article de la Partie 1 est applicable" est utilisée. Lorsqu'un paragraphe particulier de la Partie 1 n'est pas mentionné dans la présente partie, ce paragraphe s'applique dans toute la mesure du raisonnable.

Des dispositions spécifiques supplémentaires complétant la Partie 1, données sous forme d'articles ou de paragraphes individuels, sont numérotées en commençant par les chiffres 101.

NOTE Le système de numérotation suivant est appliqué:

- les paragraphes, tableaux et figures numérotés en commençant par les chiffres 101 s'ajoutent à ceux de la Partie 1;
- les notes, à moins qu'elles ne figurent dans un nouveau paragraphe ou qu'elles n'impliquent des notes dans la Partie 1, sont numérotées en commençant par les chiffres 101, y compris celles figurant dans un article ou paragraphe remplacé;
- les annexes supplémentaires portent les lettres AA, BB, etc.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité 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.

SÉCURITÉ DANS LES INSTALLATIONS ÉLECTROTHERMIQUES –

Partie 4: Exigences particulières pour les installations de fours à arc

1 Domaine d'application et objet

L'article de la Partie 1 est remplacé par le texte suivant.

Remplacement:

Cette partie de la CEI 60519 fournit des exigences de sécurité particulières pour les installations de fours à arc électriques et pour le personnel de service et de maintenance.

Ces dispositions de sécurité concernent la protection du personnel et de l'environnement contre les dangers d'origine électrique et certains dangers d'origine non électrique.

La présente norme est applicable aux installations électrothermiques telles que:

- a) Les fours utilisant le chauffage direct par arc, qui forme des arcs entre l'électrode et le métal, tels que les fours à arc électriques à courant alternatif (EAFac, *electric arc furnace using alternating current*) ou à courant continu (EAFdc, *electric arc furnace using direct current*), et les fours poche (LF, *ladle furnace*);
- b) Les fours utilisant le chauffage à arc-résistance, qui forme des arcs entre l'électrode et la charge ou qui chauffe la charge par effet Joule, tels que les fours à arc submergé à courant alternatif (SAFac, *submerged arc furnace using alternating current*) ou à courant continu (SAFdc, *submerged arc furnace using direct current*).

NOTE Pour les besoins du présent document, l'abréviation EAF est utilisée en anglais pour désigner toutes sortes d'installations de fours à arc électriques.

2 Références normatives

L'article de la Partie 1 est applicable avec les additions suivantes.

Additions:

CEI 60519-1:2010, *Sécurité dans les installations électrothermiques – Partie 1: Exigences générales*

CEI/TS 60479-1, *Effets du courant sur l'homme et les animaux domestiques – Partie 1: Aspects généraux*

CEI 60676, *Chauffage électrique industriel – Méthodes d'essai des fours à arc direct*

CEI 60683, *Chauffage électrique industriel – Méthodes d'essai des fours à arc submergé*