NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60519-8

Deuxième édition
Second edition
2005-08

Sécurité dans les installations électrothermiques –

Partie 8: Exigences particulières pour fours de refusion sous laitier électroconducteur

Safety in electroheat installations –

Part 8: Particular requirements for electroslag remelting furnaces



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60519-8:2005

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions 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.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

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 cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- **Site web de la CEI (www.iec.ch)**
- **Catalogue des publications de la CEI**

  Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/searchpub) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.
- **IEC Just Published**

  Ce résumé des dernières publications parues (www.iec.ch/online_news/justpub) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.
- **Service clients**

  Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

  Email: custserv@iec.ch
  Tél: +41 22 919 02 11
  Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. 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.

Further information on IEC publications

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 this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. 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 also available from the following:

- **IEC Web Site (www.iec.ch)**
- **Catalogue of IEC publications**

  The on-line catalogue on the IEC web site (www.iec.ch/searchpub) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.
- **IEC Just Published**

  This summary of recently issued publications (www.iec.ch/online_news/justpub) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.
- **Customer Service Centre**

  If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

  Email: custserv@iec.ch
  Tel: +41 22 919 02 11
  Fax: +41 22 919 03 00

.

--`,,```,-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60519-8

Deuxième édition
Second edition
2005-08

Sécurité dans les installations électrothermiques –

Partie 8: Exigences particulières pour fours de refusion sous laitier électroconducteur

Safety in electroheat installations –

Part 8: Particular requirements for electroslag remelting furnaces

© 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 L

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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 4

1 Domaine d'application et objet 8
2 Références normatives 8
3 Termes et définitions 8
4 Classification de l'équipement électrothermique conformément aux domaines de tension 8
5 Classification de l'équipement électrothermique en fonction des domaines de fréquences 10
6 Exigences générales 10
7 Sectionnement et coupure 12
8 Raccordement au réseau et raccordements internes 14
9 Protection contre les chocs électriques 14
10 Protection contre les surintensités 14
11 Liaison équipotentielle 14
12 Circuits de commande et fonctions de commande 14
13 Protection contre les effets thermiques 16
14 Risque d'incendie et danger d'explosion 16
15 Marquage, étiquetage et documentation technique 18
16 Informations relatives à l'inspection et la mise en marche, et instructions concernant l'exploitation et l'entretien des installations électrothermiques 20

Annexe A (normative) Exigences de sécurité complémentaires s'appliquant aux éléments non électriques des installations de fours 22

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

CONTENTS

FOREWORD 5

1 Scope and object 9
2 Normative references 9
3 Terms and definitions 9
4 Classification of electroheat equipment according to voltage bands 9
5 Classification of electroheat equipment according to frequency bands 11
6 General requirements 11
7 Isolation and switching 13
8 Connection to the supply network and internal connections 15
9 Protection against electric shock 15
10 Protection against overcurrent 15
11 Equipotential bonding 15
12 Control circuits and control functions 15
13 Protection against thermal influences 17
14 Risk of fire and danger of explosion 17
15 Marking, labelling and technical documentation 19
16 Information on inspection and commissioning, and instructions for utilization and maintenance of electroheat installations 21

Annex A (normative) Additional requirements for the safety of non-electrical components of furnace installations 23

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SÉCURITÉ DANS LES INSTALLATIONS ÉLECTROTHERMIQUES –

Partie 8: Exigences particulières pour fours de refusion sous laitier électroconducteur

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 60519-8 a été établie par le comité d'études 27 de la CEI: Chauffage électrique industriel.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition publiée en 1983. Elle constitue une révision technique.

Les modifications significatives par rapport à l'édition précédente résultent de l'ajustement à la troisième édition de la CEI 60519-1, avec laquelle la présente norme doit être lue. Les articles de la présente norme complètent les articles correspondants de la CEI 60519-1.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SAFETY IN ELECTROHEAT INSTALLATIONS –

Part 8: Particular requirements for electroslag remelting furnaces

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 60519-8 has been prepared by IEC technical committee 27: Industrial electroheating equipment.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1983 and constitutes a technical revision.

The significant changes with respect to the previous edition result from adjustment to the third edition of IEC 60519-1, in conjunction with which this standard is to be read. The clauses of this standard supplement the corresponding clauses of IEC 60519-1.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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

FDIS	Rapport de vote
27/472/FDIS	27/492/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.

--`,,```,,-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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

FDIS	Report on voting
27/472/FDIS	27/492/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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

SÉCURITÉ DANS LES INSTALLATIONS ÉLECTROTHERMIQUES –

Partie 8: Exigences particulières pour fours de refusion sous laitier électroconducteur

1 Domaine d'application et objet

La présente partie de la CEI 60519 s'applique aux installations électrothermiques pour la refusion et dans certains cas pour des processus d'affinage des métaux au moyen d'un laitier conducteur chauffé par résistance directe.

Les exigences particulières pour la sécurité des personnes dans les fours de refusion sous ou autour d'un laitier électroconducteur font l'objet de la présente norme. Les exigences générales sont traitées dans la CEI 60519-1. Les méthodes d'essai pour les fours de refusion sous laitier électroconducteur sont spécifiées dans la CEI 60779.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour des 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*

CEI 60779:2005, *Equipements électrothermiques industriels – Méthodes d'essai des fours de refusion sous laitier électroconducteur*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans la CEI 60050-841, la CEI 60519-1 et la CEI 60779 ainsi que les suivants s'appliquent.

3.1
configuration multiposte
configuration d'un four de refusion sous laitier électroconducteur disposant de plus d'un poste de fusion

4 Classification de l'équipement électrothermique conformément aux domaines de tension

L'Article 4 de la CEI 60519-1 s'applique avec l'exception suivante.

4.1 *Addition:*

Le domaine de tension est déterminé par la tension d'alimentation assignée en circuit ouvert entre phases à l'électrode ou aux électrodes.

--`,,```,,-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

SAFETY IN ELECTROHEAT INSTALLATIONS –

Part 8: Particular requirements for electroslag remelting furnaces

1 Scope and object

This part of IEC 60519 applies to electroheat installations for remelting and, in some cases, for refining processes of metals through direct resistance heating of a conductive slag.

The particular requirements for the safety of persons in or around an electroslag remelting furnace are the object of this standard. The general requirements are included in IEC 60519-1. Test methods for electroslag remelting furnaces are specified in IEC 60779.

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 – Part 841: Industrial electroheat*

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

IEC 60779:2005, *Industrial electroheat equipment – Test methods for electroslag remelting furnaces*

3 Terms and definitions

For the purposes of this standard, the terms and definitions given in IEC 60050-841, IEC 60519-1 and IEC 60779, as well as the following apply.

3.1
multi-station configuration
electroslag remelting furnace configuration having more than one melt station

4 Classification of electroheat equipment according to voltage bands

Clause 4 of IEC 60519-1 is applicable except as follows.

4.1 *Addition:*

The voltage band is determined by the line-to-line open-circuit rated supply voltage to the electrode(s).

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

5 Classification de l'équipement électrothermique en fonction des domaines de fréquences

L'Article 5 de la CEI 60519-1 s'applique.

6 Exigences générales

Les exigences de l'Article 6 de la CEI 60519-1 et de l'Annexe A de la présente norme s'appliquent avec les exceptions suivantes.

6.1.2 *Addition:*

Les fours de fusion du laitier et les lingotières doivent être surmontés d'un système d'aspiration permettant l'évacuation des fumées de la zone de travail.

6.2 *Addition:*

6.2.13 Les exigences suivantes doivent être satisfaites pour assurer une sécurité de fonctionnement appropriée.

1) Le réseau d'alimentation doit être conçu pour supporter les fluctuations rapides de courant se produisant au démarrage du processus de fusion avec laitier solide.
2) Le disjoncteur doit être conçu pour service fréquent.

6.2.14 Les exigences suivantes s'appliquent au circuit de puissance.

1) Ce circuit doit comprendre une connexion de terre, de préférence reliée à la plaque de base support des lingots. Si l'installation est prévue pour alimenter plusieurs postes de fusion à partir de la même source électrique, chaque poste doit être équipé d'une connexion de terre. Dans le cas particulier d'un four de refusion sous laitier électroconducteur coaxial multiposte à une tête, il est préférable de mettre le circuit de puissance à la terre de la source d'alimentation plutôt qu'au châssis. En aucun cas le personnel ne doit être exposé à des tensions dommageables.

   Si le circuit de puissance comporte plusieurs mises à la terre, il faut prendre garde aux courants qui circulent entre les points de mise à la terre et à travers les éléments du four.
2) Le circuit de chaque poste de fusion hors service doit être séparé de la source d'alimentation mais non de la terre.

6.4 *Addition:*

6.4.6 Il faut veiller à s'assurer que le personnel d'exploitation n'est pas exposé à des champs électromagnétiques dont les valeurs dépasseraient celles des normes nationales.

6.6 *Addition:*

6.6.7 Des précautions particulières doivent être prises pour assurer la continuité du refroidissement de la lingotière et de la base du lingot en cas de défaillance du circuit d'alimentation électrique.

6.6.8 Pour les principaux circuits de refroidissement, par exemple ceux des lingotières, des plaques de base, des pinces d'électrode, les indications et mesures suivantes doivent être fournies:

– le contrôle du débit d'eau de refroidissement;
– la mesure de la température de sortie de l'eau de refroidissement.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

5 Classification of electroheat equipment according to frequency bands

Clause 5 of IEC 60519-1 is applicable.

6 General requirements

The requirements of Clause 6 of IEC 60519-1 and Annex A of this standard apply, except as follows.

6.1.2 *Addition:*

The slag melting furnace and ingot moulds shall be covered by a collecting system to extract fumes from the working area.

6.2 *Addition:*

6.2.13 The following requirements shall be met to ensure adequate safety in operation.

1) The supply system shall be designed to withstand sudden current fluctuations occurring at the start of the melting process with dry slag.
2) The circuit-breaker shall be designed for frequent operation.

6.2.14 The following requirements apply to the power circuit.

1) This circuit shall include an earthing connection preferably at the base plate, which supports the ingot. If the installation enables several melting stations to be supplied from the same power supply, each station shall be provided with an earth connection. For the particular case of a single-head multi-station co-axial electroslag remelting furnace, it is preferable to ground the power circuit at the power supply instead of at the base. In no case shall the operating personnel be exposed to harmful voltages.

   If the power circuit is multiple-earthed, care shall be taken with the current which flows between the earthing points and through components of the furnace.
2) The circuit of any melting station which is not working shall be isolated from the supply but not from earth.

6.4 *Addition:*

6.4.6 Care shall be taken to ensure that the operating personnel are not exposed to electromagnetic fields in excess of national standards.

6.6 *Addition:*

6.6.7 Special precautions shall be taken to ensure continuance of the cooling of the ingot mould and the ingot base in the event of power failure.

6.6.8 The following indications and measurements shall be provided for important cooling circuits, for example, moulds, base plates, electrode clamps:

– monitoring of the cooling water flow;
– measurement of the cooling water outlet temperature.

--`,,```,,,[-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Autant que possible, la mesure de la température d'entrée de l'eau de refroidissement doit être effectuée. La température d'entrée de l'eau de refroidissement ne doit pas être inférieure au point de rosée de la température d'environnement pour éviter la condensation d'humidité en surface des composants refroidis à l'eau.

Le débit et l'échauffement de chacun des circuits de refroidissement doivent être contrôlés séparément.

Un défaut de refroidissement des circuits importants cités ci-dessus doit provoquer l'arrêt de l'alimentation électrique du four.

6.6.9 Le système de refroidissement doit être conçu pour répondre aux exigences suivantes.

1) L'alimentation en eau de refroidissement doit être suffisante pour éviter un échauffement excessif des parois refroidies.
2) Les lingotières moulées et/ou soudées ne doivent pas présenter de porosités, de fissures, etc., qui pourraient affecter leur étanchéité et le transfert de chaleur.
3) Il est interdit d'utiliser des joints d'étanchéité susceptibles de venir au contact des matériaux fondus.

7 Sectionnement et coupure

Les exigences de l'Article 7 de la CEI 60519-1 s'appliquent, avec les exceptions suivantes.

Addition:

7.3 Conditions de fermeture des disjoncteurs à haute tension

1) Le sectionneur doit être en position fermée.
2) Le réglage de la tension secondaire doit être contrôlé.
3) Les conditions de fonctionnement correct du four doivent être établies.

NOTE Il est souhaitable de prévoir un témoin, lumineux ou autre, destiné à indiquer que les conditions d'enclenchement sont satisfaites et que le disjoncteur peut être fermé.

7.4 Mise sous tension dans le circuit de puissance

Les conditions suivantes doivent être satisfaites pour le circuit de puissance avant la mise sous tension.

a) Les commutateurs des postes de fusion sont en position fermée. Le poste de fusion en service doit être repéré sur le tableau de commande.
b) L'électrode et la lingotière sont alignées en position de fusion.
c) La plaque de base est en position de fonctionnement.
d) Les dispositifs de contact mobiles sont en position fermée; en particulier les pinces d'électrode ou les patins de contact sont fermés ou au moins soumis à la pression minimale si un système hydraulique ou pneumatique est utilisé ou bien verrouillé si le système est mécanique. La même exigence doit être satisfaite pour le raccordement de la plaque de base support des lingots.
e) Les connexions du circuit de refroidissement, s'il existe, en ordre de marche (débit, pression et température).

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Optimally, measurement of the cooling water inlet temperature shall be applied. The inlet temperature of the cooling water shall not be less than the dew point of the environment temperature to avoid moisture condensation on the surface of water-cooled components.

The water flow and temperature rise of each cooling circuit shall be monitored separately.

Lack of cooling (in important circuits as stated above) shall switch off the furnace power supply.

6.6.9 The cooling system shall be designed to meet the following requirements.

1) The supply of cooling water shall be adequate to prevent undue heating of the cooled walls.
2) Cast and/or welded ingot moulds shall be free from porosities, cracks, etc., which could have a detrimental effect on watertightness and heat transfer.
3) The use of seals likely to come into contact with molten materials shall be prohibited.

7 Isolation and switching

The requirements of Clause 7 of IEC 60519-1 apply, except as follows.

Addition:

7.3 High-voltage circuit-breaker closing conditions

1) The isolator shall be in the closed position.
2) The setting of the secondary voltage shall be checked.
3) Correct furnace operating conditions shall be established.

NOTE It is desirable that provision be made for an illuminated or other signal indicating that the start-up conditions are satisfied and that the circuit-breaker can be closed.

7.4 Switching-on in power circuit

The following conditions shall be satisfied for the power circuit before switching on.

a) The melting station change-over switches shall be in the closed position. The station in operation shall be indicated on the control board.
b) The electrode and the ingot mould shall be aligned in the melting position.
c) The base plate shall be in the operating position.
d) Removable contact-making devices shall be in the closed position; in particular, electrode clamps or contact shoes, either closed or at least with minimum pressure if a hydraulic or pneumatic system is used, or locked if the system is mechanically operated. The same requirement shall be met by the clamping of the ingot base plate.
e) The connections of the cooling circuit, if provided, shall be in working order (flow, pressure and temperature).

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

8 Raccordement au réseau et raccordements internes

Les exigences de l'Article 8 de la CEI 60519-1 s'appliquent.

9 Protection contre les chocs électriques

Les exigences de l'Article 9 de la CEI 60519-1 s'appliquent.

10 Protection contre les surintensités

Les exigences de l'Article 10 de la CEI 60519-1 s'appliquent.

11 Liaison équipotentielle

Les exigences de l'Article 11 de la CEI 60519-1 s'appliquent.

12 Circuits de commande et fonctions de commande

Les exigences de l'Article 12 de la CEI 60519-1 s'appliquent, avec les exceptions suivantes.

Addition:

12.3 Poste de commande

Les indications et les dispositifs de commande suivants doivent être groupés dans la salle de commande:

– indications de débit, de pression et de température des circuits de refroidissement de la plaque de base et de la lingotière;
– mesure de la tension et du courant secondaires;
– contrôle des déplacements susceptibles de se produire lors de la fusion (four en charge);
– réglage des valeurs de fonctionnement désirées;
– alarmes associées au four;
– interrupteur d'arrêt d'urgence.

Le poste de commande doit être situé de façon telle que le four soit entièrement visible depuis ce poste et, autant que possible, la distance entre le poste de commande et le four doit être compatible avec la sécurité.

12.4 Interrupteur d'arrêt d'urgence

L'interrupteur d'arrêt d'urgence doit assurer

– le levage automatique de l'électrode (des électrodes) à une hauteur suffisante pour dégager le laitier électroconducteur;
– la coupure de l'alimentation électrique du four.

Il ne doit pas entraîner l'arrêt des pompes d'eau de refroidissement ou la fermeture des circuits de refroidissement.

--`,,```,-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

8 Connection to the supply network and internal connections

The requirements of Clause 8 of IEC 60519-1 apply.

9 Protection against electric shock

The requirements of Clause 9 of IEC 60519-1 apply.

10 Protection against overcurrent

The requirements of Clause 10 of IEC 60519-1 apply.

11 Equipotential bonding

The requirements of Clause 11 of IEC 60519-1 apply.

12 Control circuits and control functions

The requirements of Clause 12 of IEC 60519-1 apply, except as follows.

Addition:

12.3 Control station

The following indications and controls shall be grouped in the control room:

– flow, pressure and temperature indications of mould and base-plate cooling circuits;
– secondary current and voltage measurement;
– control of movements likely to occur during melting (furnace on-load);
– setting of desired operating values;
– alarms associated with the furnace;
– emergency stop switch.

The control station shall be located so that the furnace is in full view, and, as far as possible, a distance between the control station and the furnace compatible with safety shall be provided.

12.4 Emergency stop switch

The emergency stop switch shall cause

– automatic raising of the electrode(s) by a distance sufficient to clear the slag;
– disconnection of the furnace power supply.

It shall not cause stopping of cooling water pumps or closure of cooling circuits.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

13 Protection contre les effets thermiques

Les exigences de l'Article 13 de la CEI 60519-1 s'appliquent, avec les exceptions suivantes.

Addition:

13.6 Le poste de commande et la source d'énergie de fusion doivent être complètement protégés contre les projections de métal et de laitier liquides pouvant provenir des aires de fusion.

13.7 Les installations électriques, mécaniques et hydrauliques ainsi que les connexions souples des circuits de refroidissement doivent être protégées contre le rayonnement direct de chaleur du laitier et des électrodes, et contre la convection des gaz chauds. Elles doivent également être protégées contre des surchauffes au-delà de la limite admissible causées par des phénomènes électriques et électromagnétiques (résistifs ou inductifs).

Pour ne pas affecter la sécurité, toutes les parties métalliques exposées aux champs magnétiques de forte intensité et en contact avec l'huile du circuit d'huile doivent être constituées de matériaux non magnétiques et installées de manière à éviter la formation de boucles fermées.

13.8 L'accès aux charpentes situées au-dessus et au-dessous de l'aire de fusion doit être rendu impossible lorsque le four est sous tension. Les opérateurs qui doivent intervenir sur un four en service (par exemple pour les mesures de température, le changement d'électrodes) au voisinage des parties actives ou portées à des températures élevées doivent être pourvus de vêtements de protection: gants, chaussures, masques (lunettes), casques de protection non métalliques, etc.

14 Risque d'incendie et danger d'explosion

Les exigences de l'Article 14 de la CEI 60519-1 s'appliquent, avec les exceptions suivantes.

Addition:

14.1 Prévention du creuset et de la plaque de base contre les perforations

La perforation du creuset et de la plaque de base peut provoquer un incendie ou une explosion en raison du débit de l'eau de refroidissement dans le métal et laitier liquides. Les mesures spéciales suivantes pour la conception et le fonctionnement de l'équipement doivent être prises pour assurer la protection du personnel et de l'équipement.

14.1.1 Un refroidissement de l'eau suffisant pour le creuset et la plaque de base doit être assuré à l'état chaud. Se reporter à 6.6 pour obtenir des précisions supplémentaires.

14.1.2 La taille de l'électrode (des électrodes) par rapport au creuset doit être soigneusement conçue et fabriquée pour garder une distance raisonnable entre le creuset et l'électrode (les électrodes), ce pour éviter la formation d'arc. La position de l'électrode (des électrodes) par rapport au creuset doit être contrôlée au cours de la fusion et alignée.

14.1.3 Les propriétés mécaniques de l'électrode (des électrodes) en graphite et de l'électrode (des électrodes) consommable(s) doivent être assurées pour éviter des fissurations et la chute d'une partie d'électrode dans le creuset, celle-ci pouvant alors provoquer un arc au cours du fonctionnement. L'électrode (les électrodes) présentant des fissures horizontales en surface ou à l'intérieur est (sont) inacceptable(s).

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

13 Protection against thermal influences

The requirements of Clause 13 of IEC 60519-1 apply, except as follows.

Addition:

13.6 The control station and the melting power supply shall be completely protected against the liquid metal and slag ejected from the melting area.

13.7 The electrical, mechanical and hydraulic equipment as well as the flexible connections of cooling circuits shall be protected against heat radiated direct from the slag and electrodes and convected hot gases. They shall also be protected against heating in excess of admissible limits due to electric and electromagnetic phenomena (resistive or inductive).

So as not to impair safety, all metal parts which are subjected to high-intensity magnetic fields and are in contact with oil, shall be made of non-magnetic material and installed in such a way as to avoid formation of closed loops.

13.8 Access to the supporting structure above and under the melting area shall be forbidden whenever the furnace is energized. Operators who have to service the working furnace (for example, temperature measurement, changing electrodes) and be near live or hot parts shall wear protective clothing: gloves, footwear, visors (goggles), non-metallic safety helmets, etc.

14 Risk of fire and danger of explosion

The requirements of Clause 14 of IEC 60519-1 apply, except as follows.

Addition:

14.1 Prevention of the crucible and base plate from perforation

Perforation of the crucible and base plate may cause a fire or an explosion due to the cooling-water flow into liquid metal and slag. The following special measures for design and operation of equipment shall be taken to ensure the protection of personnel and equipment.

14.1.1 Sufficient water-cooling to the crucible and base plate shall be ensured in the hot state. For further details, see 6.6.

14.1.2 The size of electrode(s) relative to the crucible shall be carefully designed and manufactured in such a way that they remain at a reasonable distance between the crucible and the electrode(s) to avoid the occurrence of arcing. The position of electrode(s) relative to the crucible shall be monitored during melting and adjusted in alignment.

14.1.3 Mechanical properties of graphite electrode(s) and consumable electrode(s) shall be ensured to avoid cracking and a part of electrode dropping into the crucible that may cause arcing during the operation. The electrode(s) with horizontal cracks in the surface or inside is (are) unacceptable.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

14.1.4 La résistance de la zone soudée entre l'électrode consommable et le prolongateur d'électrode en condition de fonctionnement doit être suffisante pour éviter la rupture.

14.1.5 La tension et le courant dans le circuit secondaire doivent être soigneusement réglés et contrôlés selon les valeurs limites dans la phase de démarrage spécialement en cas de démarrage à froid avec laitier conducteur solide afin d'éviter l'arc d'électrode ou un court-circuit de se produire avec la plaque de base, ce qui pourrait provoquer la perforation de la plaque de base.

14.2 Exigences pour l'humidité des matériaux de laitier

Les matériaux de laitier doivent être suffisamment séchés avant usage afin de diminuer l'humidité de sorte que le laitier fondu ne puisse pas être éjecté du creuset au cours de la fusion du laitier.

14.3 Connexion entre la lingotière et la plaque de base

Les positions relatives entre la lingotière et la plaque de base doivent être fixées et l'étroitesse de l'espace entre ces dernières doit être telle que le laitier fondu ne peut pas fuir.

14.4 Prévention de l'accumulation d'eau dans la zone située autour du poste de fusion

L'accumulation d'eau dans la zone située autour du poste de fusion doit être évitée. Des mesures doivent être prises pour éliminer toute l'eau de cette zone en cas de fuite.

14.5 Exigences relatives aux fours comportant une enceinte de fusion scellée

14.5.1 Des mesures de protection doivent être prévues contre l'explosion concernant les fours à enceinte de fusion scellée, en particulier dans le cas d'une chambre de pression.

14.5.2 La résistance de l'enceinte de fusion scellée doit être suffisamment élevée pour résister à la pression autorisée par le concepteur.

14.5.3 La pression dans l'enceinte de fusion scellée doit être soigneusement surveillée et contrôlée pour demeurer dans la plage autorisée.

14.5.4 Des appareils spéciaux, tels que des soupapes de sûreté et des soupapes de purge, doivent être installés dans l'enceinte de fusion scellée pour éviter une surpression anormale.

15 Marquage, étiquetage et documentation technique

Les exigences de l'Article 15 de la CEI 60519-1 s'appliquent, avec les exceptions suivantes.

15.1.1 *Addition:*

l) l'identification du raccordement principal (comme le numéro de référence d'un dessin illustrant le circuit principal du four).

15.1.3 *Addition:*

L'emplacement préféré de la plaque signalétique se situe sur le panneau de commande principal du four. A chaque modification significative dans les précisions relatives à toute partie des installations doit correspondre la mise à jour en conséquence de la plaque signalétique.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

14.1.4 The strength of the welded zone between the consumable electrode and the electrode stub in the operation condition shall be sufficient to avoid it breaking away.

14.1.5 The voltage and current in the secondary circuit shall be carefully set and controlled to the limited values in the starting phase, especially in the case of cold starting with solid conductive slag, in order to avoid the electrode arcing or short circuit occurring with the base plate that may cause perforation of the base plate.

14.2 Requirements for the moisture of slag materials

Slag materials shall be sufficiently dried before use in order to decrease the moisture so that molten slag cannot be ejected from the crucible during the melting of the slag.

14.3 Connection between mould and base plate

Relative positions between the mould and the base plate shall be fixed and the gap between them shall be so narrow that the molten slag cannot leak out.

14.4 Avoiding water accumulation in the area around the melting station

Water accumulation in the area around the melting station shall be avoided. Measures shall be taken to remove any water from this area in the event of leakage.

14.5 Requirements for furnaces with a hermetically sealed melting chamber

14.5.1 Protective measures against explosion for furnaces with a hermetically sealed melting chamber shall be provided, especially in the case of a pressure chamber.

14.5.2 The strength of the sealed melting chamber shall be high enough to resist the pressure allowed by the designer.

14.5.3 The pressure in the sealed melting chamber shall be carefully monitored and controlled to remain within the permitted range.

14.5.4 Special apparatus such as safety valves or bleed valves shall be installed in the sealed melting chamber to avoid abnormal overpressure.

15 Marking, labelling and technical documentation

The requirements of Clause 15 of IEC 60519-1 apply, except as follows.

15.1.1 *Addition:*

l) identification of the principal connection (for example, the reference number of a drawing showing the principal circuit of the furnace).

15.1.3 *Addition:*

The preferred location of the nameplate is on the main furnace control panel. Whenever there is a significant change in the details of any part of the installations, then the nameplate shall be updated.

--`,,```,-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

16 Informations relatives à l'inspection et la mise en marche, et instructions concernant l'exploitation et l'entretien des installations électrothermiques

Les exigences de l'Article 16 de la CEI 60519-1 s'appliquent, avec les exceptions suivantes.

16.1 *Addition:*

Les informations sur l'isolation doivent être stipulées dans des instructions séparées. Il doit s'agir de consignes ou d'instructions de service portées à leur connaissance par affichage dans la zone de commutation et/ou par la remise au personnel concerné contre décharge d'un carnet d'instructions

Addition:

16.5 Exigences supplémentaires pour les phases de fusion et de montage

16.5.1 La zone de fusion doit comporter une issue libre de dimensions suffisantes pour permettre une évacuation rapide en cas d'urgence. Les plates-formes doivent être bien repérées et maintenues libres et propres.

16.5.2 Au voisinage de l'aire de fusion, on doit pouvoir disposer rapidement de vêtements, de gants, de chaussures et d'outils résistant au feu et isolés électriquement, de visières (de sécurité) résistant aux hautes températures et de dimensions suffisantes pour couvrir le visage et le cou, ainsi que de casques non métalliques.

16.5.3 Les outils susceptibles d'être utilisés au contact du métal ou du laitier liquide doivent être nettoyés et séchés avant emploi.

16.5.4 On doit prévoir un système approprié de drainage des eaux.

16.5.5 Les diverses parties du four nécessitant une supervision et un entretien (isolation électrique, bras d'électrode, équipement porte-électrode, composants de refroidissement, servomoteurs, etc.) doivent être aisément accessibles. Les échelles, les plates-formes, les passerelles et autres installations doivent être prévues à cet effet.

16.5.6 Lorsque des procédures de démarrage du laitier fondu sont utilisées, des précautions doivent être prises pour prévenir un contact accidentel avec le laitier fondu (il convient que les précautions soient appropriées à une température comprise 1 500 °C et 1 750 °C).

16.5.7 Des réservoirs sous pression et des récipients de liquides ou de gaz ne doivent pas être situés dans la zone opérationnelle autour du four et du poste de commande.

16.5.8 Le personnel doit être averti des dangers liés au four. De plus, il doit être averti sur l'accès aux zones dangereuses sous le four et à la zone des conducteurs sous tension, ce par des plaques d'avertissement. L'accès aux zones dangereuses doit être évité au moyen d'une ou plusieurs barrières autant qu'il est raisonnablement possible.

16.5.9 Tous les travaux sur le four en rapport avec le déblocage et la fixation, le changement d'électrode(s) ne doivent pas être effectués à moins que le circuit secondaire ou l'alimentation principale du four n'ait été mis hors tension en toute sécurité.

--`,,```,,-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

16 Information on inspection and commissioning, and instructions for utilization and maintenance of electroheat installations

The requirements of Clause 16 of IEC 60519-1 apply, except as follows.

16.1 *Addition*:

Details for isolation shall be laid down in separate instructions. These shall be indicated by post-up notices in the switching area and/or by giving appropriate personnel a book of instructions for which acknowledgement is obtained.

Addition:

16.5 Additional requirements for the setting-up and melting phases

16.5.1 The melting area shall be provided with a free exit area sufficient to enable rapid evacuation in emergency. Gangways shall be marked out and shall be kept clear and clean.

16.5.2 Fire-proof clothing, fire-proof and electrically insulated gloves, footwear and tools, high-temperature visors of a size adequate to cover face and neck, and safety helmets (non-metallic) shall be located at the melting area and be readily available.

16.5.3 Tools, which may be used in contact with liquid metal or slag, shall be cleaned and dried before use.

16.5.4 Adequate water drainage shall be provided.

16.5.5 The various parts of the furnace requiring supervision and maintenance (electrical insulation, electrode arm, electrode holder equipment, cooling components, servomotors, etc.) shall be readily accessible. Ladders, platforms, walkways and other installations shall be provided for the purpose.

16.5.6 Where molten-slag starting procedures are used, precautions shall be taken to prevent accidental contact with molten slag (the precautions should be appropriate to a temperature of 1 500 °C to 1 750 °C).

16.5.7 Pressure vessels and containers of liquids or gases shall not be located within the operational area surrounding the furnace and the control station.

16.5.8 Personnel shall be warned of the hazards associated with the furnace. In addition, they shall be warned against gaining access to any hazardous area under the furnace and the area of current-carrying conductors by warning notices. Access to the hazardous areas shall be prevented by a barrier or barriers as far as is reasonably practicable.

16.5.9 Work on the furnace concerned with unclamping and clamping or changing of electrode(s) shall not be carried out unless the secondary circuit or main power of the furnace has been safely switched off.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annexe A
(normative)

Exigences de sécurité complémentaires s'appliquant aux éléments non électriques des installations de fours

A.1 Généralités

Les exigences de sécurité complémentaires suivantes pour la sécurité des composants non électriques de four de refusion sous laitier électroconducteur constituent les exigences minimales.

A.2 Electrode et ses auxiliaires

A.2.1 La structure de support d'électrode doit être isolée du mécanisme d'entraînement et de la charpente du four. Le mécanisme d'entraînement et la charpente doivent être mis à la terre.

A.2.2 Tous les déplacements doivent être limités et les électrodes manipulées avec prudence.

A.2.3 Le porte-électrode et le système de levage d'électrode doivent être conçus pour prévenir la chute des électrodes.

A.2.4 Les parties mobiles verticales doivent être maintenues en position (ou lentement déplacées vers le bas) en cas de défaillance des dispositifs de levage.

A.3 Enceinte de fusion scellée

A.3.1 L'enceinte de fusion scellée du four dans laquelle l'électrode consommable est refondue sous pression augmentée (PESR) ou sous atmosphère de gaz inerte (IESR) ou sous vide (VAC-ESR) doit être constituée de plaques d'acier non magnétiques et doit être refroidie par de l'eau au cours du fonctionnement.

A.3.2 Le matériau, la conception et la fabrication de l'enceinte de fusion scellée doivent remplir les exigences de sécurité du personnel ou de l'équipement dans les conditions de fonctionnement ayant fait l'objet d'un accord entre le fabricant et l'utilisateur.

A.3.3 Des capteurs de niveau d'oxygène doivent être installés et entretenus dans toutes les zones où des gaz inertes sont susceptibles de s'accumuler, avec un système d'alarme destiné à avertir le personnel d'exploitation de ne pas pénétrer dans de telles zones lorsqu'elles ne sont pas en sécurité.

A.4 Vibrations

Les vibrations, en particulier celles provoquées par des variations rapides du courant de fusion électrique, ne doivent pas affecter dangereusement la position du moule, le lingot ou les pinces d'électrode.

_____

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annex A
(normative)

Additional requirements for the safety of non-electrical components of furnace installations

A.1 General

The following additional safety requirements for the safety of non-electrical components of electroslag remelting furnace installations are minimum requirements.

A.2 Electrode and its auxiliaries

A.2.1 The electrode holding structure shall be insulated from the drive mechanism and from the furnace frame. The drive mechanism and the frame shall be earthed.

A.2.2 All movements shall be limited and electrodes handled carefully.

A.2.3 The electrode holder and lifting gear shall be designed to prevent the slipping down of electrodes.

A.2.4 The vertical moving parts shall be kept in position (or slowly moved down) in the case of failure of the lifting devices.

A.3 Sealed melting chamber

A.3.1 The sealed melting chamber of the furnace in which the consumable electrode is remelted under increased pressure (PESR) or inert gas atmosphere (IESR) or vacuum (VAC-ESR) shall be made of non-magnetic steel plate and shall be cooled by water during the operation.

A.3.2 The material, design and manufacture of the sealed melting chamber shall meet the requirements for the safety of personnel or equipment under the operation conditions agreed upon between the manufacturer and the user.

A.3.3 Oxygen level sensors shall be installed and maintained in all areas where inert gas may accumulate, with an alarm system to warn the operating personnel not to enter such areas when not safe.

A.4 Vibrations

Vibrations, in particular those caused by sudden variations of the electric melting current, shall not affect in a dangerous manner the mould position, the ingot or the electrode clamps.

_____

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

--`,,```,-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Standards Survey

The IEC would like to offer you the best quality standards possible. To make sure that we continue to meet your needs, your feedback is essential. Would you please take a minute to answer the questions overleaf and fax them to us at +41 22 919 03 00 or mail them to the address below. Thank you!

Customer Service Centre (CSC)

International Electrotechnical Commission
3, rue de Varembé
1211 Genève 20
Switzerland

or

Fax to: **IEC**/CSC at +41 22 919 03 00

Thank you for your contribution to the standards-making process.

A Prioritaire

Nicht frankieren
Ne pas affranchir

Non affrancare
No stamp required

RÉPONSE PAYÉE

SUISSE

Customer Service Centre (CSC)
International Electrotechnical Commission
3, rue de Varembé
1211 GENEVA 20
Switzerland

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Q1 Please report on **ONE STANDARD** and **ONE STANDARD ONLY**. Enter the exact number of the standard: *(e.g. 60601-1-1)*

.....

Q2 Please tell us in what capacity(ies) you bought the standard *(tick all that apply).* I am the/a:

purchasing agent ❑
librarian ❑
researcher ❑
design engineer ❑
safety engineer ❑
testing engineer ❑
marketing specialist ❑
other.....

Q3 I work for/in/as a: *(tick all that apply)*

manufacturing ❑
consultant ❑
government ❑
test/certification facility ❑
public utility ❑
education ❑
military ❑
other.....

Q4 This standard will be used for: *(tick all that apply)*

general reference ❑
product research ❑
product design/development ❑
specifications ❑
tenders ❑
quality assessment ❑
certification ❑
technical documentation ❑
thesis ❑
manufacturing ❑
other.....

Q5 This standard meets my needs: *(tick one)*

not at all ❑
nearly ❑
fairly well ❑
exactly ❑

Q6 If you ticked NOT AT ALL in Question 5 the reason is: *(tick all that apply)*

standard is out of date ❑
standard is incomplete ❑
standard is too academic ❑
standard is too superficial ❑
title is misleading ❑
I made the wrong choice ❑
other .....

Q7 Please assess the standard in the following categories, using the numbers:
(1) unacceptable,
(2) below average,
(3) average,
(4) above average,
(5) exceptional,
(6) not applicable

timeliness.....
quality of writing.....
technical contents.....
logic of arrangement of contents .....
tables, charts, graphs, figures.....
other .....

Q8 I read/use the: *(tick one)*

French text only ❑
English text only ❑
both English and French texts ❑

Q9 Please share any comment on any aspect of the IEC that you would like us to know:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Enquête sur les normes

La CEI ambitionne de vous offrir les meilleures normes possibles. Pour nous assurer que nous continuons à répondre à votre attente, nous avons besoin de quelques renseignements de votre part. Nous vous demandons simplement de consacrer un instant pour répondre au questionnaire ci-après et de nous le retourner par fax au +41 22 919 03 00 ou par courrier à l'adresse ci-dessous. Merci !

Centre du Service Clientèle (CSC)

Commission Electrotechnique Internationale
3, rue de Varembé
1211 Genève 20
Suisse

ou

Télécopie: **CEI**/CSC +41 22 919 03 00

Nous vous remercions de la contribution que vous voudrez bien apporter ainsi à la Normalisation Internationale.

Nicht frankieren
Ne pas affranchir

Non affrancare
No stamp required

A Prioritaire

RÉPONSE PAYÉE

SUISSE

Centre du Service Clientèle (CSC)
Commission Electrotechnique Internationale
3, rue de Varembé
1211 GENÈVE 20
Suisse

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Q1 Veuillez ne mentionner qu'**UNE SEULE NORME** et indiquer son numéro exact: (*ex. 60601-1-1)*

.....

Q2 En tant qu'acheteur de cette norme, quelle est votre fonction?
(cochez tout ce qui convient)
Je suis le/un:

agent d'un service d'achat ❑
bibliothécaire ❑
chercheur ❑
ingénieur concepteur ❑
ingénieur sécurité ❑
ingénieur d'essais ❑
spécialiste en marketing ❑
autre(s).....

Q3 Je travaille:
(cochez tout ce qui convient)

dans l'industrie ❑
comme consultant ❑
pour un gouvernement ❑
pour un organisme d'essais/ certification ❑
dans un service public ❑
dans l'enseignement ❑
comme militaire ❑
autre(s).....

Q4 Cette norme sera utilisée pour/comme
(cochez tout ce qui convient)

ouvrage de référence ❑
une recherche de produit ❑
une étude/développement de produit ❑
des spécifications ❑
des soumissions ❑
une évaluation de la qualité ❑
une certification ❑
une documentation technique ❑
une thèse ❑
la fabrication ❑
autre(s).....

Q5 Cette norme répond-elle à vos besoins:
(une seule réponse)

pas du tout ❑
à peu près ❑
assez bien ❑
parfaitement ❑

Q6 Si vous avez répondu PAS DU TOUT à Q5, c'est pour la/les raison(s) suivantes:
(cochez tout ce qui convient)

la norme a besoin d'être révisée ❑
la norme est incomplète ❑
la norme est trop théorique ❑
la norme est trop superficielle ❑
le titre est équivoque ❑
je n'ai pas fait le bon choix ❑
autre(s) .....

Q7 Veuillez évaluer chacun des critères ci-dessous en utilisant les chiffres
(1) inacceptable,
(2) au-dessous de la moyenne,
(3) moyen,
(4) au-dessus de la moyenne,
(5) exceptionnel,
(6) sans objet

publication en temps opportun .....
qualité de la rédaction.....
contenu technique .....
disposition logique du contenu .....
tableaux, diagrammes, graphiques, figures.....
autre(s) .....

Q8 Je lis/utilise: *(une seule réponse)*

uniquement le texte français ❑
uniquement le texte anglais ❑
les textes anglais et français ❑

Q9 Veuillez nous faire part de vos observations éventuelles sur la CEI:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

--`,,```,,-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

ISBN 2-8318-8193-5



ICS 25.180.10

Typeset and printed by the IEC Central Office
GENEVA, SWITZERLAND

--`,,```,,-`-`,,`,,`,`,,---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale