

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Safety in electroheat installations –

Part 21: Particular requirements for resistance heating equipment – Heating and melting glass equipment

Sécurité dans les installations électrothermiques –

Partie 21: Exigences particulières pour les installations de chauffage par résistance – Installations électrothermiques de fusion de verre



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2008 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, 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 either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.

If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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 la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
Email: inmail@iec.ch
Web: www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

- Catalogue of IEC publications: www.iec.ch/searchpub

The IEC on-line Catalogue enables you to search by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

- IEC Just Published: www.iec.ch/online_news/justpub

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details twice a month all new publications released. Available on-line and also by email.

- Electropedia: www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary online.

- Customer Service Centre: www.iec.ch/webstore/custserv

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us:

Email: csc@iec.ch

Tel.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

- Catalogue des publications de la CEI: www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm

Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.

- Just Published CEI: www.iec.ch/online_news/justpub

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille deux fois par mois les nouvelles publications parues. Disponible en-ligne et aussi par email.

- Electropedia: www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International en ligne.

- Service Clients: www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:

Email: csc@iec.ch

Tél.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00



IEC 60519-21

Edition 2.0 2008-09

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Safety in electroheat installations –

Part 21: Particular requirements for resistance heating equipment – Heating and melting glass equipment

Sécurité dans les installations électrothermiques –

Partie 21: Exigences particulières pour les installations de chauffage par résistance – Installations électrothermiques de fusion de verre

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

H

ICS 25.180.10

ISBN 2-8318-1001-9

CONTENTS

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SAFETY IN ELECTROHEAT INSTALLATIONS –

**Part 21: Particular requirements
for resistance heating equipment –
Heating and melting glass equipment**

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 60519-21 has been prepared by IEC technical committee 27: Industrial electroheating equipment.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1998 and constitutes a technical revision. The significant changes with respect to the previous edition are as follows:

- The latest editions of IEC 60519-1:2003 and IEC 60519-2:2006 have been taken into account.
- Definitions have been brought into line with the second edition of IEC 60050-841:2004.

This standard is to be used in conjunction with IEC 60519-2:2006. It is intended to specify particular requirements for resistance heating and melting glass equipment. This Part 21 supplements or modifies the corresponding clauses of IEC 60519-2, so as to convert it into an IEC standard.

Where a particular subclause of Part 2 is not mentioned in this Part 21, that subclause applies as far as is reasonable. Where this standard states "addition", "modification" or "replacement", the relevant text of Part 2 is to be adapted accordingly.

NOTE Subclauses and notes which are additional to those in Part 2 are numbered starting from 101.

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

CDV	Report on voting
27/630/CDV	27/649/RVC

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

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.

SAFETY IN ELECTROHEAT INSTALLATIONS –

Part 21: Particular requirements for resistance heating equipment – Heating and melting glass equipment

1 Scope and object

Replacement:

This part of IEC 60519 is applicable to indirect resistance heating equipment for the heating and melting of glass, operating in voltage bands 1 and 2. These particular requirements also apply to equipment for direct resistance heating and melting of glass by means of current introduced by electrodes passing through the charge to be heated.

The object of this standard is the determination of safety requirements for both indirect and direct resistance heating equipment for the heating and melting of glass.

NOTE Extraction of liquid glass or a similar material at the extraction point is part of the production process and does not constitute part of the operation of the electroheat equipment.

This standard covers the safety aspects of electrical parts also in the case when electrical heating is combined with other means of heating, for example liquid fuel heating.

These requirements do not apply to equipment for direct resistance heating, where, owing to the technology used, IEC 60519-3, IEC 60519-4 and IEC 60519-8 are applicable.

2 Normative references

This Clause of part 2 is applicable.

3 Terms and definitions

This Clause of part 2 applies except as follows:

Addition:

3.101

glass-melting furnace (indirect resistance heating)

furnace in which glass is melted by means of indirect resistance heating

3.102

pot furnace

melting equipment in which the batch is melted by means of indirect electrical heating in vessels called “pots” made of a fire-proof material and placed in the furnace

3.103

filling machine

machine which feeds the batch into the glass furnaces

3.104

extraction machine

machine which extracts molten glass from the glass furnaces

3.105

extraction point

opening in the glass furnace through which molten glass is drawn off

NOTE Molten glass is drawn off for example, manually by means of glassmakers' tools or by means of extraction machines. In the case of pot furnaces, the extraction points also serve as openings for the feeding or extraction of samples.

3.106

earthing electrode

electrode that is installed in the glass melt and is connected to the equipotential system

4 Classification of electroheat equipment according to voltage bands

This Clause of part 2 is applicable.

5 Classification of electroheat equipment according to frequency bands

This Clause of part 2 is applicable.

6 General requirements

This Clause of part 2 is applicable.

7 Isolation and switching

This Clause of part 2 is applicable.

8 Connection to the supply network and internal connections

This Clause of part 2 is applicable.

9 Protection against electric shock

This Clause of part 2 applies except as follows:

Addition:

9.2.101 Measures shall be taken in the case of directly or indirectly heated melting equipment, which provides protection against electric shock when glassmakers' tools or extraction machines are submerged in the conductive glass melt, or when the batch mixture is being fed into the glass melt.

Measures of this type are for example:

- installation of an earthing electrode for personnel safety at the extraction point. The electrode function shall be constantly monitored. When the monitoring device shows a reaction, the glass furnace shall automatically be shut down, possibly in partial areas, or by means of appropriate measures, further extraction shall be prevented;

NOTE The earthing electrode should be constructed and set in such a manner that, even under the most unfavourable circumstances, for example a change in the conduction and filling level of the melt in the region of the extraction point, effectiveness is not impaired.

- measures against contact with live parts (electrodes, heating elements) by appropriate construction-design when using glassmakers' tools, e.g. covers or barriers;
- insulation of the working platform at the place of operation;

In addition, in the case of indirectly heated glass furnaces (pot furnaces):

- automatic shut-off of heating when leakage current measurement indicates a dangerous situation.

9.2.102 Filling machines, extraction machines and the whole of the steel construction of the melting plant shall be connected to an equipotential system.

Earthing electrodes for safety of personnel shall be installed in the glass melt and be connected to the equipotential system.

If an underground equipotential system is installed, the requirements of IEC 60364-4-41 shall be fulfilled.

10 Protection against overcurrent

This Clause of part 2 is applicable.

11 Equipotential bonding

This Clause of part 2 is applicable.

12 Control circuits and control functions

This Clause of part 2 is applicable.

13 Protection against thermal influences

This Clause of part 2 is applicable.

14 Risk of fire and danger of explosion

This Clause of part 2 is applicable.

15 Marking, labelling and technical documentation

This Clause of part 2 is applicable.

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

This Clause of part 2 applies except as follows:

Replacement:

16.3.4 For directly or indirectly heated melting equipment, when glassmakers' tools or extraction machines are submerged in the conductive glass melt, or when the batch mixture is being fed into the glass melt, the following shall be applied (in compliance with local safety at work regulations):

- use of protective equipment (e.g. clothes, shoes, gloves),
- use of insulated tools.

These measures are to be provided in addition to the measures described in 9.2.101, to provide protection against electric shock.

Addition:

16.3.101 Compliance with the requirements for the avoidance of contact with live parts of the equipment (which are above earth potential), including the necessary shut-down systems, shall be checked at the time of setting up the equipment and periodically thereafter.

Addition:

16.4.101 During maintenance work, for replacing electrodes the following shall be applied (in compliance with local safety at work regulations):

- use of protective equipment (e.g. clothes, shoes, gloves),
 - use of insulated tools,
 - use of protective extra low voltage (PELV).
-

SOMMAIRE

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

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SÉCURITÉ DANS LES INSTALLATIONS ÉLECTROTHERMIQUES –**Partie 21: Exigences particulières pour
les installations de chauffage par résistance –
Installations électrothermiques de fusion de verre**

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 60519-21 a été établie par le comité d'études 27 de la CEI: Chauffage électrique industriel.

Cette seconde édition annule et remplace la première édition publiée en 1998 et constitue une révision technique. Les modifications significatives par rapport à l'édition antérieure sont les suivantes:

- les dernières éditions de la CEI 60519-1:2003 et de la CEI 60519-2:2006 ont été prises en compte;
- les définitions ont été alignées sur la seconde édition de la CEI 60050-841:2004.

La présente norme doit être utilisée conjointement avec la CEI 60519-2:2006. Elle a pour objet de spécifier les exigences particulières pour les installations électrothermiques de fusion de verre. La présente Partie 21 complète ou modifie les articles correspondants de la CEI 60519-2 de façon à la convertir en Norme Internationale.

Lorsqu'un paragraphe particulier de la Partie 2 n'est pas mentionné dans la présente Partie 21, ce paragraphe s'applique pour autant qu'il soit raisonnable. Lorsque la présente norme spécifie "addition", "modification" ou "remplacement", le texte correspondant de la Partie 2 doit être adapté en conséquence.

NOTE Les paragraphes et les notes complémentaires à ceux de la Partie 2 sont numérotés à partir de 101.

Le texte de cette Norme est issu des documents suivants:

CDV	Rapport de vote
27/630/CDV	27/649/RVC

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, sous le titre général *Sécurité dans les installations électrothermiques*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

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.

SÉCURITÉ DANS LES INSTALLATIONS ÉLECTROTHERMIQUES –

Partie 21: Exigences particulières pour les installations de chauffage par résistance – Installations électrothermiques de fusion de verre

1 Domaine d'application et objet

Remplacement:

La présente Partie de la CEI 60519 s'applique aux installations de chauffage indirect par résistance pour le chauffage et la fusion du verre, fonctionnant dans les domaines de tension 1 et 2. Ces exigences particulières s'appliquent aussi aux installations de chauffage direct par résistance et de fusion du verre au moyen du courant introduit par les électrodes et circulant à travers la charge à chauffer.

L'objet de la présente norme est la détermination des exigences de sécurité pour à la fois les installations de chauffage indirect et direct par résistance destinées au chauffage et à la fusion du verre.

NOTE L'extraction du verre liquide ou d'un matériau équivalent au point d'extraction fait partie du procédé de production et ne constitue pas une partie du fonctionnement de l'installation de chauffage.

La présente norme couvre les aspects sécurité des parties électriques y compris dans le cas où le chauffage électrique est combiné avec d'autres moyens de chauffage, par exemple le chauffage au combustible liquide.

Les présentes exigences ne s'appliquent pas aux installations de chauffage direct par résistance qui, compte tenu de la technologie appliquée, relèvent de la CEI 60519-3, de la CEI 60519-4 et de la CEI 60519-8.

2 Références normatives

Cet Article de la Partie 2 s'applique.

3 Termes et définitions

Cet Article de la Partie 2 s'applique avec les exceptions suivantes:

Addition:

3.101

four de fusion du verre (à chauffage indirect par résistance)

four dans lequel la fusion du verre est réalisée par chauffage indirect par résistance

3.102

four à pot

installation de fusion dans laquelle le chargement est fondu au moyen d'un chauffage électrique indirect dans des cuves appelées "pots" réalisés en matériau à l'épreuve du feu et placés dans le four

3.103

machine de remplissage

machine qui alimente le chargement dans le four à verre

3.104

machine d'extraction

machine qui extrait le verre fondu du four à verre

3.105

point d'extraction

ouverture dans le four à verre à travers laquelle le verre fondu est extrait

NOTE Le verre fondu est extrait par exemple, manuellement au moyen d'outils d'ouvriers du verre ou au moyen de machines d'extraction. Dans le cas des fours à pot, les points d'extraction servent aussi d'ouvertures pour l'approvisionnement ou l'extraction des échantillons.

3.106

électrode de mise à la terre

électrode installée dans le verre fondu et connectée au système équipotentiel

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

L'Article de la Partie 2 s'applique.

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

L'Article de la Partie 2 s'applique.

6 Exigences générales

L'Article de la Partie 2 s'applique.

7 Sectionnement et coupure

L'Article de la Partie 2 s'applique.

8 Raccordement au réseau d'alimentation et raccordements internes

L'Article de la Partie 2 s'applique.

9 Protection contre les chocs électriques

Cet Article de la Partie 2 s'applique avec les exceptions suivantes:

Addition:

9.2.101 Des dispositions doivent être prises dans le cas des installations de fusion par chauffage direct ou indirect qui fournissent une protection contre les chocs électriques si les outils des ouvriers verriers ou les machines d'extraction sont submergés dans le verre fondu conducteur ou si le mélange de chargement est en cours d'approvisionnement dans le verre fondu.

Des dispositions de ce type sont par exemple:

- l'installation d'une électrode de mise à la terre pour la sécurité du personnel au point d'extraction. Le fonctionnement de l'électrode doit être constamment surveillé. Si le dispositif de surveillance montre une anomalie, le four à verre doit être automatiquement mis à l'arrêt, si possible dans des zones délimitées, ou au moyen de dispositions appropriées, une extraction ultérieure devant être empêchée;

NOTE Il convient que l'électrode de mise à la terre soit construite et réglée de sorte que, même dans les circonstances les plus défavorables, par exemple une modification de la conduction et du niveau de remplissage du verre fondu dans la région du point d'extraction, son efficacité ne soit pas compromise.

- des dispositions contre le contact avec des parties sous tension (électrodes, éléments de chauffage) par une conception de construction appropriée lors de l'utilisation d'outils de verriers, par exemple des capots ou des barrières;
- l'isolement de la plate-forme de travail sur le lieu d'exploitation;

En complément, dans le cas de fours à verre chauffé indirectement (fours à pot):

- mise en arrêt automatique du chauffage lorsque la mesure du courant de fuite indique une situation dangereuse.

9.2.102 Les machines de remplissage, les machines d'extraction et l'ensemble de la construction en acier de l'installation de fusion doivent être raccordés au système équipotentiel.

Les électrodes de mise à la terre pour la sécurité du personnel doivent être installées dans le verre fondu et raccordées au système équipotentiel.

Si on installe un système équipotentiel enterré, les exigences de la CEI 60364-4-41 doivent être satisfaites.

10 Protection contre les surintensités

L'Article de la Partie 2 s'applique.

11 Liaison équipotentielle

L'Article de la Partie 2 s'applique.

12 Circuits de commande et fonctions de commande

L'Article de la Partie 2 s'applique.

13 Protection contre les effets thermiques

L'Article de la Partie 2 s'applique.

14 Risque d'incendie et danger d'explosion

L'Article de la Partie 2 s'applique.

15 Marquage, étiquetage et documentation technique

L'Article de la Partie 2 s'applique.

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

Cet Article de la Partie 2 s'applique avec les exceptions suivantes:

Remplacement:

16.3.4 Pour les installations de fusion chauffées directement ou indirectement, si les outils de verriers ou les machines d'extraction sont submergées dans le verre fondu conducteur ou si le mélange de chargement est en cours d'approvisionnement dans le verre fondu, on doit appliquer ce qui suit (conformément aux règles de sécurité de la législation du travail):

- l'utilisation d'équipements de protection (par exemple des vêtements, des chaussures, des gants),
- l'utilisation d'outils isolés électriquement.

Ces dispositions sont à mettre en place en sus des mesures déjà décrites en 9.2.101, afin d'assurer la protection la protection contre les chocs électriques.

Addition:

16.3.101 La conformité aux exigences pour l'évitement des contacts avec des parties sous tension de l'installation (au-dessus du potentiel de terre), y compris les nécessaires systèmes de mise à l'arrêt, doit être vérifiée au moment de la mise en place de l'installation puis périodiquement ensuite.

Addition:

16.4.101 Lors des travaux de maintenance pour le remplacement des électrodes, on doit appliquer ce qui suit (conformément aux règles de sécurité de la législation du travail):

- l'utilisation d'équipements de protection (par exemple des vêtements, des chaussures, des gants),
- l'utilisation d'outils isolés électriquement,
- l'utilisation de la très basse tension de protection (TBTP).

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

3, rue de Varembé
PO Box 131
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel: + 41 22 919 02 11
Fax: + 41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch