

**Ohutus elekterkuumutuspaigaldistes. Osa 11: Erinõuded vedelmetallide elektromagnetilise segamise, transpordi ja valamise paigaldistele**

Safety in electroheat installations - Part 11: Particular requirements for installations for electromagnetic stirring, transport or pouring of metal liquids

## EESTI STANDARDI EESSÕNA

## NATIONAL FOREWORD

Käesolev Eesti standard EVS-EN 60519-11:2001 sisaldab Euroopa standardi EN 60519-11:1997 ingliskeelset teksti.

Standard on kinnitatud Eesti Standardikeskuse 19.03.2001 käskkirjaga ja jõustub sellekohase teate avaldamisel EVS Teatajas.

Standard on kättesaadav Eesti standardiorganisatsioonist.

This Estonian standard EVS-EN 60519-11:2001 consists of the English text of the European standard EN 60519-11:1997.

This standard is ratified with the order of Estonian Centre for Standardisation dated 19.03.2001 and is endorsed with the notification published in the official bulletin of the Estonian national standardisation organisation.

The standard is available from Estonian standardisation organisation.

ICS 25.180.10

electroheat installation, electromagnetic pouring, liquid metal, safety, stirring

### Standardite reprodutseerimis- ja levitamiseõigus kuulub Eesti Standardikeskusele

Andmete paljundamine, taastekitamine, kopeerimine, salvestamine elektroonilisse süsteemi või edastamine ükskõik millises vormis või millisel teel on keelatud ilma Eesti Standardikeskuse poolt antud kirjaliku loata.

Kui Teil on küsimusi standardite autorikaitse kohta, palun võtke ühendust Eesti Standardikeskusega:  
Aru 10 Tallinn 10317 Eesti; [www.evs.ee](http://www.evs.ee); Telefon: 605 5050; E-post: [info@evs.ee](mailto:info@evs.ee)

### Right to reproduce and distribute belongs to the Estonian Centre for Standardisation

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, without permission in writing from Estonian Centre for Standardisation.

If you have any questions about standards copyright, please contact Estonian Centre for Standardisation:  
Aru str 10 Tallinn 10317 Estonia; [www.evs.ee](http://www.evs.ee); Phone: 605 5050; E-mail: [info@evs.ee](mailto:info@evs.ee)

ICS 25.180.10

Descriptors: Electroheat installation, safety, electromagnetic pouring, stirring, liquid metal

English version

**Safety in electroheat installations**  
**Part 11: Particular requirements for installations for**  
**electromagnetic stirring, transport or pouring of metal liquids**  
**(IEC 60519-11:1997)**

Sécurité dans les installations  
électrothermiques  
Partie 11: Règles particulières pour les  
installations pour brassage, transport  
ou coulée électromagnétique des  
métaux liquides  
(CEI 60519-11:1997)

Sicherheit in Elektrowärmeanlagen  
Teil 11: Besondere Anforderungen  
für Anlagen zum elektromagnetischen  
Rühren, Fördern und Gießen flüssiger  
Metalle  
(IEC 60519-11:1997)

This European Standard was approved by CENELEC on 1997-03-11. CENELEC members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration.

Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the Central Secretariat or to any CENELEC member.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CENELEC member into its own language and notified to the Central Secretariat has the same status as the official versions.

CENELEC members are the national electrotechnical committees of Austria, Belgium, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Iceland, Ireland, Italy, Luxembourg, Netherlands, Norway, Portugal, Spain, Sweden, Switzerland and United Kingdom.

**CENELEC**

European Committee for Electrotechnical Standardization  
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique  
Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung

Central Secretariat: rue de Stassart 35, B - 1050 Brussels

### Foreword

The text of document 27/181/FDIS, future edition 1 of IEC 60519-11, prepared by IEC TC 27, Industrial electroheating equipment, was submitted to the IEC-CENELEC parallel vote and was approved by CENELEC as EN 60519-11 on 1997-03-11.

The following dates were fixed:

- latest date by which the EN has to be implemented  
at national level by publication of an identical  
national standard or by endorsement (dop) 1998-02-01
- latest date by which the national standards conflicting  
with the EN have to be withdrawn (dow) 1998-02-01

For products which have complied with the relevant national standard before 1998-02-01, as shown by the manufacturer or by a certification body, this previous standard may continue to apply for production until 2003-02-01.

This part 11 of EN 60519 is to be used in conjunction with EN 60519-1:1993 and EN 60519-3:1995.

Annexes designated "normative" are part of the body of the standard.  
In this standard, annexes A, B and ZA are normative.  
Annex ZA has been added by CENELEC.

---

### Endorsement notice

The text of the International Standard IEC 60519-11:1997 was approved by CENELEC as a European Standard without any modification.

---

## Annex ZA (normative)

### Normative references to international publications with their corresponding European publications

This European Standard incorporates by dated or undated reference, provisions from other publications. These normative references are cited at the appropriate places in the text and the publications are listed hereafter. For dated references, subsequent amendments to or revisions of any of these publications apply to this European Standard only when incorporated in it by amendment or revision. For undated references the latest edition of the publication referred to applies (including amendments).

NOTE: When an international publication has been modified by common modifications, indicated by (mod), the relevant EN/HD applies.

| <u>Publication</u>   | <u>Year</u> | <u>Title</u>                                                                                                            | <u>EN/HD</u>   | <u>Year</u> |
|----------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------|
| IEC 60050(841)       | 1983        | International Electrotechnical Vocabulary (IEV)<br>Chapter 841: Industrial electroheating                               | -              | -           |
| IEC 60364-4-41 (mod) | 1992        | Electrical installations of buildings<br>Part 4: Protection for safety<br>Chapter 41: Protection against electric shock | HD 384.4.41 S2 | 1996        |
| IEC 60519-1          | 1984        | Safety in electroheat installations<br>Part 1: General requirements                                                     | EN 60519-1     | 1993        |
| IEC 60519-3 (mod)    | 1988        | Part 3: Particular requirements for induction and conduction heating and induction melting installations                | EN 60519-3     | 1995        |

NORME  
INTERNATIONALE

CEI  
IEC

INTERNATIONAL  
STANDARD

**60519-11**

Première édition  
First edition  
1997-05

---

---

**Sécurité dans les installations électrothermiques –**

**Partie 11:**

**Règles particulières pour les installations pour  
brassage, transport ou coulée électromagnétique  
de métaux liquides**

**Safety in electroheat installations –**

**Part 11:**

**Particular requirements for installations for  
electromagnetic stirring, transport or pouring  
of metal liquids**



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 60519-11: 1997

## Validité de la présente publication

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

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles auprès du Bureau Central de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**  
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**  
Publié annuellement et mis à jour régulièrement

## Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit tirés du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

## Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*;
- la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*;
- la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*;

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 60878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale*.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 60027, de la CEI 60417, de la CEI 60617 et/ou de la CEI 60878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

## Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

## Validity of this publication

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

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available from the IEC Central Office.

Information on the revision work, the issue of revised editions and amendments may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**  
Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**  
Published yearly with regular updates

## Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

## Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications:

- IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*;
- IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets*;
- IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*;

and for medical electrical equipment,

- IEC 60878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice*.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 60027, IEC 60417, IEC 60617 and/or IEC 60878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

## IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

NORME  
INTERNATIONALE

CEI  
IEC

INTERNATIONAL  
STANDARD

**60519-11**

Première édition  
First edition  
1997-05

---

---

**Sécurité dans les installations électrothermiques –**

**Partie 11:**

**Règles particulières pour les installations pour  
brassage, transport ou coulée électromagnétique  
de métaux liquides**

**Safety in electroheat installations –**

**Part 11:**

**Particular requirements for installations for  
electromagnetic stirring, transport or pouring  
of metal liquids**

© IEC 1997 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission  
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembeé Geneva, Switzerland  
e-mail: [inmail@iec.ch](mailto:inmail@iec.ch) IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

N

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

## SOMMAIRE

|                                                                                        | Pages |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| AVANT-PROPOS .....                                                                     | 4     |
| INTRODUCTION .....                                                                     | 6     |
| <br>Articles                                                                           |       |
| 1 Généralités .....                                                                    | 8     |
| 1.1 Domaine d'application .....                                                        | 8     |
| 1.2 Références normatives .....                                                        | 8     |
| 2 Définitions .....                                                                    | 10    |
| 3 Inducteur de chauffage .....                                                         | 10    |
| 4 Condensateurs .....                                                                  | 12    |
| 5 Sources d'alimentation à fréquence du réseau .....                                   | 14    |
| 6 Convertisseurs rotatifs de fréquence .....                                           | 14    |
| 7 Convertisseurs statiques de fréquence .....                                          | 14    |
| 8 Multiplicateurs ferromagnétiques de fréquence .....                                  | 14    |
| 9 Appareillage de connexion .....                                                      | 14    |
| 10 Câbles, conducteurs et jeux de barres .....                                         | 16    |
| 11 Refroidissement par un liquide (voir 6.5 de la CEI 60519-1) .....                   | 16    |
| 12 Plaque signalétique (voir article 8 de la CEI 60519-1) .....                        | 18    |
| 13 Distances d'isolement dans l'air et lignes de fuite .....                           | 18    |
| 14 Protection contre les chocs électriques (voir article 12 de la CEI 60519-1) .....   | 18    |
| 15 Perturbations radioélectriques .....                                                | 24    |
| 16 Instructions d'exploitation .....                                                   | 24    |
| <br>Annexes                                                                            |       |
| A Règles particulières pour les installations pour coulée électromagnétique .....      | 26    |
| B Règles particulières pour les installations électromagnétiques avec garnissage ..... | 28    |

## CONTENTS

|                                                                           | Page |
|---------------------------------------------------------------------------|------|
| FOREWORD .....                                                            | 5    |
| INTRODUCTION .....                                                        | 7    |
| Clause                                                                    |      |
| 1 General .....                                                           | 9    |
| 1.1 Scope .....                                                           | 9    |
| 1.2 Normative references .....                                            | 9    |
| 2 Definitions .....                                                       | 11   |
| 3 Inductor .....                                                          | 11   |
| 4 Capacitors .....                                                        | 13   |
| 5 Mains frequency power sources .....                                     | 15   |
| 6 Motor-alternator frequency converters .....                             | 15   |
| 7 Solid-state frequency converters .....                                  | 15   |
| 8 Ferromagnetic frequency multipliers .....                               | 15   |
| 9 Switchgear .....                                                        | 15   |
| 10 Cables, wires and busbars .....                                        | 17   |
| 11 Liquid cooling (see 6.5 of IEC 60519-1) .....                          | 17   |
| 12 Rating plate (see clause 8 of IEC 60519-1) .....                       | 19   |
| 13 Clearance and creepage distances .....                                 | 19   |
| 14 Protection against electric shock (see clause 12 of IEC 60519-1) ..... | 19   |
| 15 Radio interferences .....                                              | 25   |
| 16 Operation instructions .....                                           | 25   |
| Annexes                                                                   |      |
| A Specific requirements for electromagnetic pouring equipment .....       | 27   |
| B Specific requirements for electromagnetic equipment with lining .....   | 29   |

# COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

## SÉCURITÉ DANS LES INSTALLATIONS ÉLECTROTHERMIQUES –

### Partie 11: Règles particulières pour les installations pour brassage, transport ou coulée électromagnétique de métaux liquides

#### AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes Internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques, représentent, dans la mesure du possible un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60519-11 a été établie par le comité d'études 27 de la CEI: Chauffage électrique industriel.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

| FDIS        | Rapport de vote |
|-------------|-----------------|
| 27/181/FDIS | 27/191/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.

La présente partie de la CEI 60519 doit être utilisée conjointement avec les normes suivantes:

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

CEI 60519-3: 1988, *Sécurité dans les installations électrothermiques – Partie 3: Règles particulières pour les installations de chauffage par induction et par conduction et pour les installations de fusion par induction*

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

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**SAFETY IN ELECTROHEAT INSTALLATIONS –****Part 11: Particular requirements for installations for electromagnetic stirring, transport or pouring of metal liquids**

## FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60519-11 has been prepared by IEC technical committee 27: Industrial electroheating equipment.

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

| FDIS        | Report on voting |
|-------------|------------------|
| 27/181/FDIS | 27/191/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 part of IEC 60519 should be read in conjunction with the following standards:

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

IEC 60519-3: 1988, *Safety in electroheat installations – Part 3: Particular requirements for induction and conduction heating and induction melting installations*

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

## INTRODUCTION

Les installations pour le brassage, le transport ou la coulée électromagnétique de métaux liquides ont des caractéristiques très semblables à celles des installations pour chauffage ou fusion inductive traitées dans la CEI 60519-3. La numérotation des articles de la présente partie de la CEI 60519 est identique à celle de la CEI 60519-3. Dans les conditions normales de fonctionnement, les équipements visés par la présente norme contiennent des matières liquides ou partiellement solidifiées à de hautes températures. En conséquence, elles requièrent des spécifications de sûreté similaires à celles des installations électrothermiques. Pour ces raisons, les spécifications énoncées pour les installations électrothermiques s'appliquent même si les dispositifs ne sont pas utilisés à des fins de chauffage.

La présente norme comprend:

- des prescriptions générales communes aux installations pour brassage, transport ou coulée électromagnétique de métaux liquides;
- deux annexes A et B, donnant les prescriptions spécifiques pour les installations pour coulée électromagnétique et pour les installations électromagnétiques avec garnissage.

## INTRODUCTION

Installations for electromagnetic stirring, transport or pouring of liquid metals have largely identical technical features to induction heating or melting plants treated in IEC 60519-3. The numeration of the clauses of this part of IEC 60519 is in line with the numeration in IEC 60519-3. Installations contain liquid or partly solidified material at high temperature under normal operating conditions, consequently they require safety regulations similar to those of electroheat installations. For the above reason the regulation given for electroheat installations applies even though these devices are not used for heating purposes.

This standard consists of:

- general requirements common to installations for electromagnetic stirring, transport or pouring of liquid metals;
- two annexes, A and B, giving specific requirements for electromagnetic pouring equipment and for electromagnetic equipment with lining.

## SÉCURITÉ DANS LES INSTALLATIONS ÉLECTROTHERMIQUES –

### Partie 11: Règles particulières pour les installations pour brassage, transport ou coulée électromagnétique de métaux liquides

#### 1 Généralités

##### 1.1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60519 est applicable:

- aux installations à basse fréquence pour le brassage ou le transport électromagnétique par induction de métaux liquides;
- aux installations destinées à influencer le processus de coulée par un champ électromagnétique;
- aux parties directement affectées par le brassage, le transport ou l'installation de coulée électromagnétique.

Exemples de ces applications:

- dispositifs de brassage pour machines à coulée continue adjacentes à des fours à arc ou faisant partie de celles-ci;
- transport de métal liquide pour remplir ou vider des fours ou des moules;
- dispositifs de transport pour le métal liquide avec répartition simultanée des quantités transportées, par exemple pour le remplissage (sous pression) de machines de coulée;
- systèmes pour influencer la surface du lingot ou le jet de coulée au moyen d'un champ électromagnétique lors de la coulée continue en vue de favoriser la cristallisation.

La CEI 60519-1 doit être lue conjointement à la présente norme.

NOTE – En appliquant la CEI 60519-1 conjointement à la présente norme, il convient de remplacer les termes «installation électrothermique» ou «dispositif électrothermique» par le terme «installation pour le brassage, le transport ou la coulée électromagnétique de métaux liquides».

##### 1.2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 60519. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 60519 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60050(841): 1983, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 841: Electrothermie industrielle*

CEI 60364-4-41: 1992, *Installations électriques des bâtiments – Partie 4: Protection pour assurer la sécurité – Chapitre 41: Protection contre les chocs électriques*

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

## SAFETY IN ELECTROHEAT INSTALLATIONS –

### Part 11: Particular requirements for installations for electromagnetic stirring, transport or pouring of metal liquids

#### 1 General

##### 1.1 Scope

This part of IEC 60519 applies to:

- installations for electromagnetic (induction) stirring or transport of liquid metals at low frequency;
- installations that influence the pouring process by an electromagnetic field;
- parts directly affected by the electromagnetic stirring, transport or pouring installation.

Examples of application:

- stirring devices for continuous machines, adjoining or being part of arc furnaces, ladles, etc.;
- transport of liquid metal for emptying or filling furnaces, launders or moulds;
- devices to transport liquid metal with simultaneous proportioning of the transported quantity, e.g. for filling (pressure) diecasting machines;
- influencing the ingot surface or the pouring stream enhancing crystallization by means of an electromagnetic field during continuous casting.

This standard shall be read in conjunction with IEC 60519-1.

NOTE – When applying IEC 60519-1 in connection with this standard, the terms "electroheat installation" or "electroheat device" should be replaced by the term "installation for electromagnetic stirring, transport or pouring of liquid metals".

##### 1.2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 60519. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this part of IEC 60519 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60050(841): 1983, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 841: Industrial electroheating*

IEC 60364-4-41: 1993, *Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 41: Protection against electric shock*

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

CEI 60519-3: 1988, *Sécurité dans les installations électrothermiques – Partie 3: Règles particulières pour les installations de chauffage par induction et par conduction et pour les installations de fusion par induction*

## 2 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 60519, les définitions données dans la CEI 60519-1, dans la CEI 60519-3, dans la CEI 60050(841), ainsi que les définitions suivantes, sont applicables:

**2.1 installation pour le brassage électromagnétique, le transport ou la coulée de métaux liquides:** Installation composée d'un inducteur et d'équipement mécanique ou électrique utilisée aux fins mentionnées ci-dessus.

**2.2 brassage électromagnétique de métaux liquides:** Procédé par lequel un mouvement de brassage dans les métaux liquides s'effectue en utilisant un champ électromagnétique mouvant ou tournant.

**2.3 transport électromagnétique de métaux liquides:** Procédé par lequel des métaux liquides sont déplacés dans une direction définie en utilisant un champ électromagnétique mouvant.

**2.4 traitement final électromagnétique de métaux liquides:** Procédé permettant d'adapter le flux de métal liquide ou d'influencer la qualité de sa surface après coulée en utilisant un champ électromagnétique.

**2.5 accélération de la cristallisation de métal liquide en champ électromagnétique:** Procédé par lequel forme et structure sont données aux cristaux métalliques dans un champ électromagnétique.

**2.6 inducteur:** Partie d'une installation (par exemple des bobines) pour le brassage électromagnétique, transport ou coulée de métaux liquides produisant le champ électromagnétique nécessaire pour créer la force électrodynamique exigée.

## 3 Inducteur de chauffage

3.1 Les instructions du constructeur doivent être respectées lorsque l'inducteur ou des parties de l'inducteur sont prévues pour être remplacées en raison de l'usure, ou échangées pour faire face à une nouvelle exigence de production.

3.2 Si le refroidissement de l'inducteur devient insuffisant et de ce fait crée un danger pour les personnes ou des dommages aux parties essentielles de l'équipement, un signal d'alarme doit être déclenché et le chauffage coupé automatiquement.

3.3 Il est recommandé d'éviter le refroidissement d'un inducteur en dessous du point de rosée car il peut provoquer la création de condensation sur les bobines et sur les bornes et créer un éventuel court-circuit.

3.4 Pour les installations de brassage, de transport et de coulée électromagnétique avec des inducteurs à refroidissement forcé ayant une charge et/ou un garnissage (couvercle) à haute capacité thermique, il est recommandé de disposer d'une alimentation de secours pour refroidir les bobines, et, éventuellement, l'équipement de convoyage, jusqu'à ce que la charge chaude ait été retirée et que le garnissage (couvercle) se soit refroidi à un niveau de température sûr.

IEC 60519-3: 1988, *Safety in electroheat installations – Part 3: Particular requirements for induction and conduction heating and induction melting installations*

## 2 Definitions

For the purpose of this part of IEC 60519, the definitions given in IEC 60519-1, IEC 60519-3, IEC 60050(841) as well as the following definitions apply.

**2.1 installation for electromagnetic stirring, transport or pouring of liquid metals:** Installation composed of the inductor and the electric and mechanical equipment used for the above purpose.

**2.2 electromagnetic stirring of liquid metals:** Procedure to achieve stirring motion in liquid metals by using a travelling or rotating or any moving electromagnetic field.

**2.3 electromagnetic transport of liquid metals:** Procedure to move liquid metals in a defined direction using a moving electromagnetic field.

**2.4 electromagnetic casting of liquid metals:** Procedure to shape the liquid metal stream or to influence its surface quality after pouring by the use of electromagnetic field.

**2.5 enhancing crystallization of liquid metal in electromagnetic fields:** Procedure to shape form and structure of metal crystals in an electromagnetic field.

**2.6 inductor:** Part of an installation (e.g. coil(s)) for electromagnetic stirring, transport or pouring of liquid metals which produces the required electromagnetic field to yield the required electrodynamic force.

## 3 Inductor

**3.1** Where the inductor or parts of it are intended to be replaced due to wear or exchanged to meet a new production requirement, the manufacturer's instructions shall be followed.

**3.2** Should the effect of cooling the inductor become insufficient and cause danger to personnel or damage to essential parts of the equipment, an alarm signal shall be given and the heating power switched off automatically.

**3.3** Cooling of the inductor below dew-point should be avoided as it may cause condensation at the coil and on its terminals leading to possible short circuit.

**3.4** For electromagnetic stirring, transport and pouring installations with forced cooled inductors having a charge and/or lining (casing) of high heat capacity, it is advisable to have an emergency supply for cooling the coil(s) and, where applicable, the conveying equipment until the hot charge has been removed and the lining (casing) has cooled to a safe temperature level.