NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
62076

Première édition
First edition
2006-07

Installations électrothermiques industrielles – Méthodes d'essai pour fours à induction à canal et pour fours à induction à creuset

Industrial electroheating installations – Test methods for induction channel and induction crucible furnaces

© IEC 2006 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 Q

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 4

1 Domaine d'application et objet 8
2 Références normatives 8
3 Termes et définitions 8
4 Types et conditions générales des essais 20
4.1 Conditions générales de déroulement des essais 20
4.2 Liste des essais 20
4.3 Conditions pour la réalisation des essais 20
5 Méthodes d'essais et de mesures 22
5.1 Essai de tenue diélectrique de l'ensemble inducteur 22
5.2 Essai de tenue à la pression des circuits de refroidissement par eau 24
5.3 Essai de débit des circuits de refroidissement par eau 24
5.4 Mesure de l'élévation de température du fluide de refroidissement 24
5.5 Détermination de la puissance d'entrée P et du facteur de puissance λ du circuit de puissance du four 24
5.6 Détermination de la puissance de maintien P_{h} 26
5.7 Détermination de la consommation d'énergie massique e, et de la vitesse de fusion ou la vitesse de surchauffe g 26
5.8 Détermination de la charge utile assignée G_{nu} 28
5.9 Mesure de la température de la carcasse du four 28

Annexe A (normative) Schémas explicatifs pour les symboles et définitions relatifs au circuit de puissance d'un four 30
Annexe B (informative) Liste des symboles utilisés dans le document 34

Figure A.1 – Circuit de puissance d'un four 30
Figure A.2 – Exemples de circuits compensés 32

CONTENTS

FOREWORD 5

1 Scope and object 9
2 Normative references 9
3 Terms and definitions 9
4 Type of tests and general conditions of tests 21
4.1 General conditions for performance of tests 21
4.2 List of tests 21
4.3 Conditions for performing the tests 21
5 Methods for tests and measurements 23
5.1 Electrical withstand test of the inductor assembly 23
5.2 Tightness test of cooling water circuits 25
5.3 Flow test of cooling water circuits 25
5.4 Measurement of temperature rise of the coolant 25
5.5 Determination of the input power P and power factor λ of the furnace power circuit 25
5.6 Determination of holding power P_{h} 27
5.7 Determination of specific energy consumption e, melting rate or super-heating rate g 27
5.8 Determination of the rated useful charge G_{nu} 29
5.9 Measurement of the temperature of the furnace casing 29

Annex A (normative) Explanatory diagrams for symbols and definitions relating to the furnace power circuit 31
Annex B (informative) List of symbols used in the document 35

Figure A.1 – Furnace power circuit 31
Figure A.2 – Examples of compensated circuits 33

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

INSTALLATIONS ÉLECTROTHERMIQUES INDUSTRIELLES – MÉTHODES D'ESSAI POUR FOURS À INDUCTION À CANAL ET POUR FOURS À INDUCTION À CREUSET

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 62076 a été établie par le Comité d'études 27 de la CEI: Chauffage électrique industriel.

La CEI 62076 annule et remplace la deuxième édition de la CEI 60396 (1991) et la deuxième édition de la CEI 60646 (1992) et constitue une révision technique de l'ensemble de ces deux normes.

Les modifications significatives par rapport à ces normes sont les suivantes:

- la dernière édition de la CEI 60519-1 (2003) a été prise en compte;
- les définitions ont été alignées sur la deuxième édition de la CEI 60050-841;
- un essai complémentaire (5.8 Détermination de la charge utile assignée G_{nu}) a été introduit;
- l'Annexe B informative, qui comprend la liste des symboles utilisés dans la présente norme, a été ajoutée.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

INDUSTRIAL ELECTROHEATING INSTALLATIONS – TEST METHODS FOR INDUCTION CHANNEL AND INDUCTION CRUCIBLE 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 62076 has been prepared by IEC technical committee 27: Industrial electroheating equipment.

IEC 62076 cancels and replaces the second edition of IEC 60396 (1991) and the second edition of IEC 60646 (1992) and constitutes a combined technical revision thereof.

The significant changes with respect to these standards are as follows:

- the latest edition of IEC 60519-1 (2003) has been taken into account;
- definitions have been brought into line with the second edition of IEC 60050-841;
- one additional test (5.8 Determination of the rated useful charge G_{nu}) has been introduced;
- informative Annex B with the list of symbols used in the standard has been added.

Le texte de cette norme est basé sur les documents suivants :

FDIS	Rapport de vote
27/523/FDIS	27/539/FDIS

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.

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.

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

FDIS	Report on voting
27/523/FDIS	27/539/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.

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.

INSTALLATIONS ÉLECTROTHERMIQUES INDUSTRIELLES – MÉTHODES D'ESSAI POUR FOURS À INDUCTION À CANAL ET POUR FOURS À INDUCTION À CREUSET

1 Domaine d'application et objet

La présente Norme internationale s'applique aux installations électriques comportant des fours industriels à induction à canal et des fours industriels à induction à creuset pour la fusion, le maintien et la surchauffe.

Elle a pour objet de normaliser des méthodes d'essai permettant de déterminer les paramètres essentiels et les caractéristiques techniques des installations électrothermiques comportant les fours indiqués ci-dessus.

Exception faite des essais de sécurité des points a), b) et c) de 4.2.1, la liste des essais donnés dans la présente norme n'est ni obligatoire ni limitative. On peut choisir dans cette liste les essais qui seront nécessaires à la détermination et à l'évaluation d'un four. Des essais complémentaires peuvent être effectués, de préférence après accord entre le fabricant et l'utilisateur des fours concernés.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. En ce qui concerne les références non datées, la dernière édition du document référencé (y compris tout amendement) s'applique.

CEI 60050-151, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Partie 151: Dispositifs électriques et magnétiques*

CEI 60050-841:2004, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Partie 841: Electrothermie industrielle*

CEI 60398:1999, *Chauffage électrique industriel – Méthodes générales d'essai*

CEI 60519-1, S*écurité dans les installations électrothermiques – Partie 1: Exigences générales*

CEI 60519-3, *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*

INDUSTRIAL ELECTROHEATING INSTALLATIONS – TEST METHODS FOR INDUCTION CHANNEL AND INDUCTION CRUCIBLE FURNACES

1 Scope and object

This International Standard applies to electrical installations comprising industrial induction channel furnaces and induction crucible furnaces for melting, holding and superheating.

Its object is the standardization of test methods to determine the essential parameters and technical characteristics of electroheat installations comprising furnaces of the type indicated above.

With the exception of the safety tests given in items a), b) and c) of 4.2.1, the list of tests given in this standard is neither mandatory nor restrictive. Tests may be selected from this list as required for the characterization and evaluation of a furnace. Additional tests may be carried out, preferably in agreement between the manufacturer and the user of the furnaces concerned.

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 60050-151, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 151: Electrical and magnetic devices*

IEC 60050-841:2004, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 841: Industrial electroheat*

IEC 60398:1999, *Industrial electroheating installations – General test methods*

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

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