

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
60396**

Deuxième édition
Second edition
1991-02

Méthodes d'essai des fours à induction à canal

Test methods for induction channel furnaces



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60396: 1991

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications 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.

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 dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement
(Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

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*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. 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.

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 in the IEC catalogue.

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 to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates
(On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

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* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60396

Deuxième édition
Second edition
1991-02

Méthodes d'essai des fours à induction à canal

Test methods for induction channel furnaces

© IEC 1991 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 Varembé Geneva, Switzerland
e-mail: 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
SECTION 1 : GÉNÉRALITÉS	
Articles	
1.1 Domaine d'application et objet	6
1.2 Références normatives	6
1.3 Définitions	6
SECTION 2 : ESSAIS	
2.1 Type et conditions générales des essais	14
SECTION 3 : DESCRIPTION DES ESSAIS	
3.1 Méthodes d'essais et de mesures	16
Annexe A - Schémas explicatifs pour les symboles et définitions relatifs au circuit de puissance des fours	24

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
SECTION 1 : GENERAL	
Clause	
1.1 Scope and object	7
1.2 Normative references	7
1.3 Definitions	7
SECTION 2 : TESTS	
2.1 Type of tests and general conditions of tests	15
SECTION 3 : DESCRIPTION OF TESTS	
3.1 Methods for tests and measurements	17
Annex A - Explanatory diagrams for symbols and definitions relating to the furnace power circuit	25

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MÉTHODES D'ESSAI DES FOURS À INDUCTION À CANAL

AVANT-PROPOS

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

La présente Norme internationale a été établie par le Comité d'Etudes n° 27 de la CEI: Chauffage électrique industriel.

Cette norme remplace la première édition parue en 1972.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
27(BC)90 27(BC)90A	27(BC)94 27(BC)97

Les rapports de vote indiqués dans le tableau ci-dessus donnent toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

L'annexe A est normative.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

TEST METHODS FOR INDUCTION CHANNEL FURNACES

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

This International Standard has been prepared by IEC Technical Committee No. 27: Industrial electroheating equipment.

This standard replaces the first edition issued in 1972.

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

Six Months' Rule	Reports on Voting
27(CO)90 27(CO)90A	27(CO)94 27(CO)97

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the Voting Reports indicated in the above table.

Annex A is normative.

MÉTHODES D'ESSAI DES FOURS À INDUCTION À CANAL

SECTION 1: GÉNÉRALITÉS

1.1 Domaine d'application et objet

La présente Norme internationale s'applique aux installations électrothermiques comportant des fours industriels à induction à canal 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 2.1.2, la liste des essais recommandés dans la présente norme n'est pas obligatoire et n'est pas limitative. On peut choisir dans cette liste des essais nécessaires à la détermination et à l'évaluation d'un four. Des essais complémentaires peuvent être effectués, mais de préférence en accord entre les constructeurs et les utilisateurs des fours concernés.

1.2 Références normatives

Les Normes internationales suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 398: 1972, *Conditions générales d'essai des installations électrothermiques industrielles*.

CEI 50(841): 1983, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI), Chapitre 841: Electrothermie industrielle*.

1.3 Définitions

Pour les définitions des termes fondamentaux et généraux du domaine de l'électrothermie, le lecteur est invité à se reporter à la CEI 50(841).

Les définitions suivantes sont applicables dans le cadre de la présente norme.

Pour les schémas explicatifs, voir l'annexe A.

1.3.1 Installation électrothermique d'un four à induction à canal: Installation composée du four à induction à canal et du matériel électrique et mécanique nécessaire au fonctionnement et à l'exploitation du four.

Le matériel électrique comprend l'ensemble des éléments constituant électriques, notamment les conducteurs et les appareillages des circuits de puissance du four situés en aval de l'interrupteur principal.

TEST METHODS FOR INDUCTION CHANNEL FURNACES

SECTION 1: GENERAL

1.1 Scope and object

This International Standard applies to electroheat installations comprising industrial induction channel 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 the type of furnaces indicated above.

With the exception of the safety test of items a), b), and c) of 2.1.2 the list of tests given in this standard is not mandatory and is not 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 manufacturers and users of the furnaces concerned.

1.2 Normative references

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

IEC 398: 1972, *General test conditions for industrial electro-heating equipment*.

IEC 50(841): 1983, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV), Chapter 841: Industrial electroheating*.

1.3 Definitions

For definitions of fundamental and general terms in the electroheat field, the reader should refer to IEC 50(841).

The following definitions apply for the purpose of this standard.

For explanatory diagrams, see Annex A.

1.3.1 electroheat installation with induction channel furnace: Installation comprising the induction channel furnace and the electrical and mechanical equipment necessary for the operation and utilization of the furnace.

The electrical equipment comprises all electrical components including conductors and switchgear in the furnace power circuits situated after the supply disconnecting switch and the auxiliary circuits

1.3.2 four à induction à canal: Four de fusion ou de maintien à induction formant un transformateur dont le circuit secondaire est constitué par du métal fondu dans un canal en matériau réfractaire; ce canal aboutit à une chambre munie d'un revêtement réfractaire dans laquelle on place les matériaux à fondre (VEI 841-05-19).

NOTE - Un four à induction à canal peut comporter un ou plusieurs ensembles inducteurs pouvant eux-mêmes être remplacés.

1.3.3 ensemble Inducteur: Ensemble constitué par la bobine d'induction, le noyau magnétique, l'écran, la carcasse et le revêtement réfractaire (VEI 841-05-23).

1.3.4 bobine d'induction: Enroulement électrique sur un noyau magnétique raccordé à une alimentation en courant alternatif pour la production d'un flux magnétique alternatif dans le noyau.

1.3.5 noyau magnétique: Noyau de tôles de fer fermé, offrant au flux magnétique un circuit à faible réluctance.

1.3.6 écran de refroidissement et de protection de l'inducteur: Blindage, refroidi par air ou par eau, entourant la bobine d'induction pour en assurer la protection (VEI 841-05-24 (modifié)).

1.3.7 circuit compensé du four: Circuit électrique constitué par l'ensemble de la bobine d'induction et de ses condensateurs de compensation dimensionnés de façon adéquate.

1.3.8 puissance d'entrée du circuit de puissance du four (puissance apparente S_1 (kVA) ou puissance active P_1 (kW): Puissance électrique à la ligne d'alimentation du circuit de puissance du four, aux valeurs nominales de tension U_{1n} et de fréquence f_{1n} .

1.3.9 facteur de puissance du circuit de puissance du four $\cos \varphi_1$: Rapport de la puissance active P_1 à la puissance apparente S_1 .

1.3.10 valeurs nominales électriques: Les valeurs nominales de l'installation ou d'une partie de l'installation sont celles pour lesquelles elle est construite et marquée; le marquage comprend au moins:

- la fréquence f_n (Hz) ou plage de fréquence $f_{n1} - f_{n2}$ (Hz)
- la tension U_n (V)
- la puissance active P_n (kW).

1.3.11 a) tension du circuit compensé du four U_c (V): Tension aux bornes d'entrée du circuit compensé du four.

b) tension du four U_F (V): Tension aux bornes de la bobine inductrice ou de l'ensemble des bobines inductrices du four.

1.3.12 courant du four I_F (A): courant absorbé par la bobine inductrice ou par l'ensemble des bobines inductrices du four.

1.3.13 fréquence du four f_F (Hz): Fréquence du courant I_F du four.