NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60397

Deuxième édition
Second edition
1994-12

Méthodes d'essai des fours à chargement discontinu à résistances chauffantes métalliques

Test methods for batch furnaces with metallic heating resistors

Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60397: 1994

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: IEC 60397-1994 scan

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.*

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

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.*

* See web site address on title page.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: IEC 60397-1994 scan

NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60397

Deuxième édition
Second edition
1994-12

Méthodes d'essai des fours à chargement discontinu à résistances chauffantes métalliques

Test methods for batch furnaces with metallic heating resistors

© IEC 1994 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 Geneva, Switzerland
Telefax: +41 22 919 0300 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 Q

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

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: IEC 60397-1994 scan

CEI 60397
(Deuxi me dition – 1994)

M thodes d'essai des fours chargement discontinu r sistances chauffantes m talliques

IEC 60397
(Second edition – 1994)

Test methods for batch furnaces with metallic heating resistors

CORRIGENDUM 1

Page 10

Correction en anglais seulement

Page 11

Subclause 3.20

Instead of
"(frequency, voltage, temperature)"

read
"(frequency, voltage, temperature ...)"

Page 12

Correction en anglais seulement

Page 13

Subclause 4.1.2

Instead of "switched on" *read* "switched-on"

Page 18

Correction en anglais seulement

Page 19

Subclause 5.4, title

Instead of "thermal steady state t_{tss}"

read "thermal steady state t_{rtp}"

Paragraphe 5.4.1 (deuxi me alin a)

Au lieu de «...intervalles constants:

$\Delta t_1(t_k) = t_o + k \cdot \Delta t_1$ (avec k = 1, 2, 3...)»

lire «... intervalles constants Δt_1:

$t_k = t_0 + k \cdot \Delta t_1$ (avec k = 1, 2, 3...)»

Au lieu de «... s rie de valeurs $\{t_k, E_k, \theta_i k\}$»

lire «... s rie de valeurs $\{t_k, E_k, \theta_{ik}\}$»

Subclause 5.4.1 (second paragraph)

Instead of " ... intervals:

$\Delta t_1(t_k) = t_o + k \cdot \Delta t_1$ (with k = 1, 2, 3...)"

read "... intervals Δt_1:

$t_k = t_0 + k \cdot \Delta t_1$ (with k = 1, 2, 3...)"

Instead of "... series of values $\{t_k, E_k, \theta_i k\}$"

read "series of values $\{t_k, E_k, \theta_{ik}\}$"

Paragraphe 5.4.2.1, premi re ligne

Au lieu de «... s rie relev e $\{t_k, E_k, \theta_i k\}$»

lire «... s rie relev e $\{t_k, E_k, \theta_{ik}\}$»

Subclause 5.4.2.1, first line

Instead of "Based on the recorded sequence $\{t_k, E_k, \theta_i k\}$"

read "Based on the recorded sequence $\{t_k, E_k, \theta_{ik}\}$"

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: IEC 60397-1994 scan

Page 20

Paragraphe 5.4.2.1

Equation (3)

Au lieu de « $\theta_{tk} = \frac{1}{7}\sum_{m=0}^{m=6}\theta_{i,k-m}$ »

lire « $\theta_{tk} = \frac{1}{7}\sum_{m=0}^{m=6}\theta_{i,k-m}$, ($k$ = 6, 7, 8, ...)»

Au lieu de «la s rie {Δk}»

lire «la s rie {Δ_k}»

NOTE

Au lieu de «Δ*k*» *lire* «Δ_k»

Equation (5)

Au lieu de « $\theta_{tk} - \theta_{t,k-1} \leq \varepsilon$ »

lire « $\theta_{tk} - \theta_{t,k-1} \leq \varepsilon$, $[K]$»

Paragraphe 5.4.2.2

Au lieu de «2 ≤ ε ≤ 5»

lire «2 ≤ ε ≤ 5, [*K*]»

Equation (7)

Au lieu de « $\theta_{t=0,5}(\theta_{tk} + \theta_{t,k-1})$»

lire « $\theta_t = 0{,}5(\theta_{tk} + \theta_{t,k-1})$»

Page 22

Paragraphe 5.4.3.1

Equation (11)

Au lieu de

$$\left(\frac{dE}{dt}\right)_{t\,=\,t_k} = Dk \cong \frac{3(E_k - E_{k-6}) + 2(E_{k-1} - E_{k-5}) + E_{k-2} + E_{k-4}}{28 \cdot \Delta t_1}$$

lire

$$\left(\frac{dE}{dt}\right)_{t\,=\,t_k} = D_k \cong \frac{3(E_k - E_{k-6}) + 2(E_{k-1} - E_{k-5}) + E_{k-2} - E_{k-4}}{28 \cdot \Delta t_1}$$

Page 21

Subclause 5.4.2.1

Equation (3)

Instead of "$\theta_{tk} = \frac{1}{7}\sum_{m=0}^{m=6}\theta_{i,k-m}$"

read "$\theta_{tk} = \frac{1}{7}\sum_{m=0}^{m=6}\theta_{i,k-m}$, ($k$ = 6, 7, 8, ...)"

Instead of "the sequence {Δk}"

read "the sequence {Δ_k}"

NOTE

Instead of "Δ*k*" *read* "Δ_k"

Equation (5)

Instead of "$\theta_{tk} - \theta_{t,k-1} \leq \varepsilon$"

read "$\theta_{tk} - \theta_{t,k-1} \leq \varepsilon$, $[K]$"

Subclause 5.4.2.2

Instead of "2 ≤ ε ≤ 5"

read "2 ≤ ε ≤ 5, [*K*]"

Equation (7)

Instead of "$\theta_{t=0,5}(\theta_{tk} + \theta_{t,k-1})$"

read "$\theta_t = 0{,}5(\theta_{tk} + \theta_{t,k-1})$"

Page 23

Subclause 5.4.3.1

Equation (11)

Instead of

read

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: IEC 60397-1994 scan

Page 24

Correction en anglais seulement

Page 25

Subclause 5.4.3.5

Instead of "t_{tss}" *read* "t_{rtp}"

Paragraphe 5.5

Equation (14)

Au lieu de « $\theta_t = \frac{1}{M}\sum_{m-1}^{M}\theta_{im}$ »

lire « $\theta_t = \frac{1}{M}\cdot\sum_{m=1}^{M}\theta_{im}$ »

Subclause 5.5

Equation (14)

Instead of "$\theta_t = \frac{1}{M}\sum_{m-1}^{M}\theta_{im}$"

read "$\theta_t = \frac{1}{M}\cdot\sum_{m=1}^{M}\theta_{im}$"

Equation (15)

Au lieu de

« $\sigma\theta_i = \sqrt{\sum_{m-1}^{M}(\theta_t - \theta_{im})^2 / (M-1)}$ »

lire

« $\sigma\theta_i = \sqrt{\sum_{m=1}^{M}(\theta_t - \theta_{im})^2 / (M-1)}$

Equation (15)

Instead of

"$\sigma\theta_i = \sqrt{\sum_{m-1}^{M}(\theta_t - \theta_{im})^2 / (M-1)}$"

read

"$\sigma\theta_i = \sqrt{\sum_{m=1}^{M}(\theta_t - \theta_{im})^2 / (M-1)}$"

Page 26

Paragraphe 5.5, derni re phrase

Au lieu de «$\Delta\theta$–» *lire* «$\Delta\theta_{i-}$»

Page 27

Subclause 5.5, last sentence

Instead of "$\Delta\theta$–" *read* "$\Delta\theta_{i-}$"

Page 28

Paragraphe 5.9, titre

Au lieu de «Mesure du courant de fuite la temp rature nominale I_{fn}»

lire «Mesure du courant de fuite I_{fn} la temp rature nominale»

Page 29

Subclause 5.9, title

Instead of "Measurement of the leakage current at the rated temperature I_{fn}"

read "Measurement of the leakage current I_{fn} at the rated temperature"

Correction en anglais seulement

Subclause 5.10, third paragraph

Instead of "$\theta_{i(t)}$" *read* "$\theta_i(t)$"

Paragraphe 5.10, dernier alin a de la page

Au lieu de «$y_1(t_n)$» *lire* «$y_1(t_k)$»

Last paragraph on the page

Instead of "$y_1(t_n)$" *read* "$y_1(t_k)$»

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: IEC 60397-1994 scan

Page 30

Equation (22)

Au lieu de « $y(t) = \sum_{m-1}^{M} A_m \cdot \exp\left(-\frac{t}{T_m}\right)$»

lire « $y(T) = \sum_{m=1}^{M} A_m \cdot \exp\left(-\frac{t}{T_m}\right)$»

Au lieu de «... fonctions exponentielles:

$\sum_{m-1}^{M} A_m = 1$»

lire «... fonctions exponentielles:

$\sum_{m=1}^{M} A_m = 1$

Sous l' quation (23), lignes 2 et 3

Au lieu de «$y_1(t_n)$" *lire* «$y_1(t)$»

Deuxi me alin a apr s l' quation (23)

Au lieu de «... = 0,368. A_1 ...»

lire «... = 0,368·A_1»

Premi re ligne avant l' quation (24)

Au lieu de «la valeur» *lire* «les valeurs»

Equation (24), deuxi me ligne

Au lieu de «$t = 0, t_1, t_2, ..., t_n$)»

lire «$t = 0, t_1, t_2, ...$)»

Dernier alin a de la page

Au lieu de «... = 0,368. A_2 ...»

lire «... = 0,368·A_2»

Page 32

Avant-derni re ligne

Au lieu de «$\theta_{(tk)}$» *lire* «$\theta(t_k)$»

Page 31

Equation (22)

Instead of " $y(t) = \sum_{m-1}^{M} A_m \cdot \exp\left(-\frac{t}{T_m}\right)$"

read " $y(T) = \sum_{m=1}^{M} A_m \cdot \exp\left(-\frac{t}{T_m}\right)$"

Instead of "... exponential functions:

$\sum_{m-1}^{M} A_m = 1$"

read "... exponential functions:

$\sum_{m=1}^{M} A_m = 1$

Under equation (23), lines 2 and 3

Instead of "$y_1(t_n)$" *read* "$y_1(t)$"

Second paragraph after equation (23)

Instead of "... = 0,368. A_1 ..."

read "... = 0,368·A_1"

Line before equation (24)

Instead of "the value" *read* "the values"

Equation (24), second line

Instead of "$t = 0, t_1, t_2, ..., t_n$)"

read "$t = 0, t_1, t_2, ...$)"

Last paragraph on the page

Instead of "... = 0,368. A_2 ..."

read "... = 0,368·A_2"

Page 33

Penultimate line

Instead of "$\theta_{(tk)}$" *read* "$\theta(t_k)$"

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: IEC 60397-1994 scan

Page 35

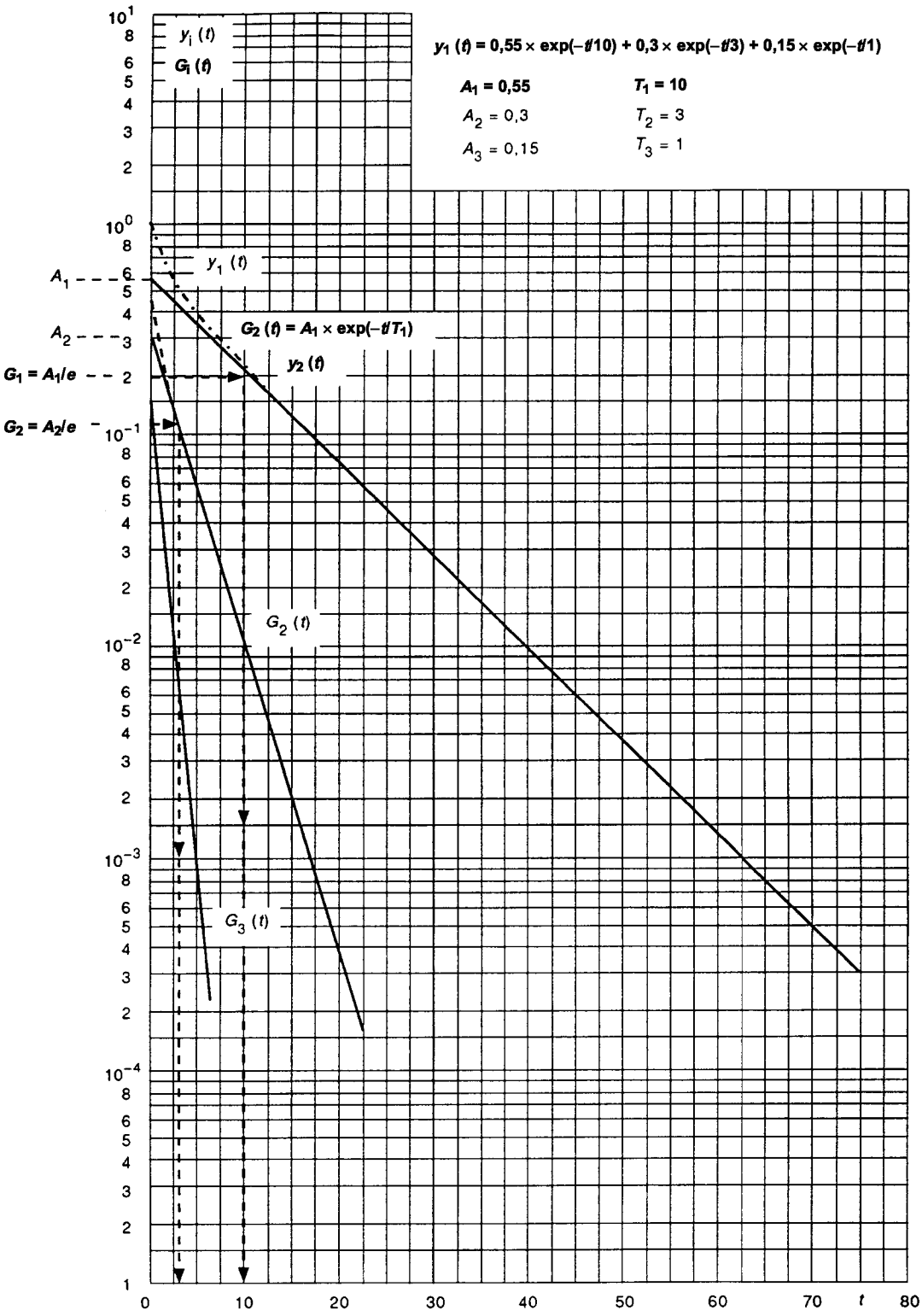
Figure 2

Remplacer la figure 2 existant par le nouvelle figure 2.

Page 35

Figure 2

Replace the existing figure 2 by the following new figure 2.



Documents
Document Sharing Hub

Full document details: IEC 60397-1994 scan

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: IEC 60397-1994 scan

SOMMAIRE

Pages

AVANT-PROPOS 4

Articles

1 Domaine d'application et objet 6

2 Références normatives 6

3 Définitions 8

4 Genre et conditions générales des essais 12

5 Méthodes d'essais 14

Figures 34

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: IEC 60397-1994 scan

CONTENTS

Page

FOREWORD 5

Clause

1 Scope and object 7

2 Normative references 7

3 Definitions 9

4 Kind of tests and general test conditions 13

5 Procedure of technical tests and measurements 15

Figures 34

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: IEC 60397-1994 scan

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MÉTHODES D'ESSAI DES FOURS À CHARGEMENT DISCONTINU À RÉSISTANCES CHAUFFANTES MÉTALLIQUES

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 en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les comités d'études 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.

3) Ces décisions constituent des recommandations internationales publiées sous forme de normes, de rapports techniques ou de guides et agréées comme telles 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.

La Norme internationale CEI 397 a été établie par le comité d'études 27 de la CEI: Chauffage électrique industriel.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1972 et son complément (1975) dont elle constitue une révision technique.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
27(BC)127	27/161/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.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: IEC 60397-1994 scan

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

TEST METHODS FOR BATCH FURNACES WITH METALLIC HEATING RESISTORS

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 cooperation 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, 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.
3) They have the form of recommendations for international use 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.

International Standard IEC 397 has been prepared by IEC technical committee 27: Industrial electroheating equipment.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1972 and its supplement (1975), and constitutes a technical revision.

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

DIS	Report on voting
27(CO)127	27/161/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.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: IEC 60397-1994 scan

MÉTHODES D'ESSAI DES FOURS À CHARGEMENT DISCONTINU À RÉSISTANCES CHAUFFANTES MÉTALLIQUES

1 Domaine d'application et objet

La présente Norme internationale s'applique aux fours électriques industriels discontinus à chauffage indirect par résistance, (température nominale comprise entre 400 °C et 1 800 °C), équipés d'un système de réglage automatique de la température, à atmosphère naturelle ou spéciale composée de gaz neutres.

Cette norme s'applique aux fours discontinus à chambre, fours à cloche, fours à élévateur, fours puits, fours à sole mobile et, éventuellement, aux autres réalisations analogues. Ces fours peuvent être à circulation d'air, forcée ou non.

Cette norme concerne les fours à tension du domaine 1 et 2 selon 4.2.2 de la CEI 519-1.

NOTE – Les fours à atmosphère contrôlée, à vide ou à chargement continu, sont à l'étude.

La présente norme a pour objet la normalisation des conditions et des méthodes d'essais afin de déterminer les paramètres essentiels et les caractéristiques techniques des fours mentionnés ci-dessus.

Les essais figurant dans la liste donnée dans la présente norme ne sont pas obligatoires; cette liste n'est pas non plus limitative. On peut choisir, selon les besoins, ceux d'entre eux qui sont nécessaires à l'évaluation d'un four.

Au besoin, des essais complémentaires peuvent être effectués, conformément aux normes en vigueur dans les pays intéressés et en accord entre le constructeur et l'utilisateur.

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

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

CEI 519-1: 1984, *Sécurité dans les installations électrothermiques – Première partie: Règles générales*

CEI 519-2: 1992, *Sécurité dans les installations électrothermiques – Partie 2: Règles particulières pour les installations de chauffage par résistance.*

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: IEC 60397-1994 scan