

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60676

Première édition
First edition
1980-01

Méthodes d'essai des fours à arc direct

Test methods for direct arc furnaces



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60676: 1980

Numéros des publications

Depuis le 1^{er} 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.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60676

Première édition
First edition
1980-01

Méthodes d'essai des fours à arc direct

Test methods for direct arc furnaces

© IEC 1980 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

P

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

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Domaine d'application	6
2. Objet	6
3. Définitions	6
4. Type des essais et conditions générales d'exécution	14
5. Recommandations principales concernant les essais techniques	16

Withdrawn

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Scope	7
2. Object	7
3. Definitions	7
4. Type of tests and general conditions of their performance	15
5. Principal recommendations on technical tests	17

Withdrawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MÉTHODES D'ESSAI DES FOURS À ARC DIRECT

PRÉAMBULE

- 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.

PRÉFACE

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

Un premier projet fut discuté lors de la réunion tenue à Toronto en 1974. A la suite de cette réunion, un projet, document 27(Bureau Central)26, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en juin 1975.

Des modifications, document 27(Bureau Central)38, furent soumises à l'approbation des Comités nationaux suivant la Procédure des Deux Mois en décembre 1976.

Les Comités nationaux des pays ci-après se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Afrique du Sud (République d')	Japon
Allemagne	Pays-Bas
Canada	Pologne
Corée (République de)	Roumanie
Danemark	Royaume-Uni
Egypte	Tchécoslovaquie
Etats-Unis d'Amérique	Turquie
France	Union des Républiques
Hongrie	Socialistes Soviétiques
Italie	Yougoslavie

Autres publications de la CEI citées dans la présente norme :

- Publications n°s 50: Vocabulaire Electrotechnique International (V.E.I).
398: Conditions générales d'essai des installations électrothermiques industrielles.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

TEST METHODS FOR DIRECT ARC 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.

PREFACE

This standard has been prepared by IEC Technical Committee No. 27: Industrial Electroheating Equipment.

A first draft was discussed at the meeting held in Toronto in 1974. As a result of this meeting, a draft, Document 27(Central Office)26, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in June 1975.

Amendments, Document 27(Central Office)38, were submitted to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure in December 1976.

The National Committees of the following countries voted explicitly in favour of publication:

Canada	Netherlands
Czechoslovakia	Poland
Denmark	Romania
Egypt	South Africa (Republic of)
France	Turkey
Germany	Union of Soviet
Hungary	Socialist Republics
Italy	United Kingdom
Japan	United States of America
Korea (Republic of)	Yugoslavia

Other IEC publications quoted in this publication:

- Publications Nos. 50: International Electrotechnical Vocabulary (I.E.V.).
398: General Test Conditions for Industrial Electroheating Equipment.

MÉTHODES D'ESSAI DES FOURS À ARC DIRECT

1. Domaine d'application

La présente norme s'applique aux fours triphasés à arc direct dont la capacité assignée est égale ou supérieure à 0,5 tonne. Les fours conviennent tant aux charges solides que liquides, sous une pression intérieure égale à ou voisine de la pression atmosphérique.

Cette norme est également applicable aux fours à une ou plusieurs électrodes, autres que les fours triphasés, dans la mesure où elle s'applique.

Ces fours sont destinés à la fusion des métaux ferreux (acier, fonte) ou des métaux non ferreux (cuivre); ils peuvent être utilisés comme fours de maintien pour charge liquide qu'il faut surchauffer pour la maintenir à température avant coulée.

Note. — Dans tout ce qui se rapporte aux essais électriques, on ne doit pas tenir compte de l'influence de l'équipement nécessaire pour la compensation de la puissance réactive et/ou pour la stabilisation de la tension.

S'il n'est pas possible de débrancher un tel appareillage pendant l'essai, les spécifications de la présente norme sont applicables pour ce qui concerne le circuit électrique principal (voir paragraphe 3.16) avec indication expresse de l'existence et du fonctionnement de ces équipements pendant l'essai. Les résultats tenant compte de l'influence d'un tel appareillage et valables pour le réseau d'alimentation peuvent être additionnellement donnés.

2. Objet

L'objet de cette publication est de normaliser les conditions d'essai des fours à arc et les méthodes pour déterminer les principaux paramètres et les caractéristiques techniques de fonctionnement.

Ne sont pas comprises dans le domaine d'application de cette norme toutes les méthodes d'essai possibles qui peuvent être effectuées pour l'estimation technique et économique des fours à arc.

3. Définitions

Pour les définitions des termes fondamentaux et généraux du domaine de l'électrothermie, le lecteur est invité à se reporter au chapitre 841 : Chauffage électrique industriel, de la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (V.E.I.).

Les définitions suivantes se rapportent à la présente norme.

3.1 Four à arc

Four dans lequel l'arc électrique est la principale source de chaleur.

3.2 Four à arc direct

Four à arc dans lequel l'arc est maintenu entre la charge et une ou plusieurs électrodes.

TEST METHODS FOR DIRECT ARC FURNACES

1. Scope

This standard applies to industrial three-phase direct arc furnaces, the rated capacity of which is equal to or greater than 0.5 tonne. The furnaces are suitable both for solid and liquid charges at or near internal atmospheric pressure.

This standard is also applicable to furnaces having one or more electrodes, other than three-phase furnaces, in so far as it applies.

These furnaces are intended for melting of ferrous metals (steel, cast iron) and non-ferrous metals (copper); they may also be used as holding furnaces for a liquid charge to superheat and maintain the temperature before tapping.

Note. — All the electrical tests exclude the influence of equipment for reactive power compensation and/or voltage stabilization.

Should it not be feasible to switch off such apparatus during testing, the terms stated in this standard are applicable in respect of the main electrical circuit (see Sub-clause 3.16) only with due indication of simultaneous operation of the apparatus. Figures resulting from the influence of such apparatus and valid for the supply network may be additionally shown.

2. Object

The object of this publication is the standardization of arc furnace test conditions and of methods to determine the main parameters and technical operating characteristics.

The scope of this standard does not cover all possible test methods which may be carried out for the technical and economical assessment of arc furnaces.

3. Definitions

For definitions of fundamental and general terms in the electroheating field, the reader should refer to Chapter 841: Industrial Electroheating, of IEC Publication 50: International Electro-technical Vocabulary (I.E.V.).

The following definitions apply for the purpose of this standard.

3.1 Arc furnace

Furnace in which the electric arc is the main source of heat.

3.2 Direct arc furnace

Arc furnace in which the arc is maintained between the charge and one or more electrodes.

3.3 Installation du four à arc

Ensemble du four avec l'équipement électrique complet comprenant:

- l'appareillage haute tension (avec la bobine d'inductance, s'il y a lieu);
- le transformateur du four;
- le système de barres ou de tubes secondaires;
- l'équipement de compensation de la puissance réactive et/ou l'équipement pour la stabilisation des tensions (s'il existe);
- le système de réglage automatique;
- les panneaux et pupitres avec les dispositifs de protection, de commande, de mesure et de signalisation.

Note. — L'installation du four à arc ne comprend pas les électrodes, l'arc et la charge, qui font partie du circuit électrique principal de l'installation du four à arc (voir paragraphe 3.16).

3.4 Cuve du four à arc

Récipient en acier dont le fond et les parois latérales sont garnis de réfractaire et destinés à recevoir la charge.

3.5 Volume nominal du four

Volume total intérieur délimité par la surface interne du revêtement de la cuve du four. (Le volume délimité par le niveau supérieur de la cuve et la partie inférieure de la voûte n'est pas inclus dans le volume nominal.)

3.6 Capacité assignée du four

Capacité calculée en tonnes de métal liquide pour laquelle le four est conçu, construit et marqué; cette capacité est définie avec le revêtement spécifié, fabriqué conformément à la conception initiale, compte tenu d'un volume maximal prévu de laitier au-dessus de la surface du métal liquide et limité au niveau normal de décrassage. La masse volumique du métal liquide, utilisée par le constructeur pour le calcul, doit être nettement définie.

3.7 Masse volumique minimale de ferraille pour le chargement complet maximal du four (t/m^3)

Rapport entre la capacité assignée du four et son volume nominal.

3.8 Disjoncteur haute tension du four

Disjoncteur haute tension qui sert à mettre en ou hors service, en charge, le transformateur du four, en fonction des nécessités d'exploitation.

3.9 Transformateur du four à arc

Transformateur alimentant un four à arc dont le circuit primaire est raccordé au réseau haute tension et qui fournit au secondaire une plage de tensions appropriées au fonctionnement du four.

3.10 Puissance nominale du transformateur du four à arc

Puissance maximale admissible en régime continu au primaire du transformateur du four à arc.

3.3 *Arc furnace installation*

Furnace assembly with complete set of electrical equipment comprising:

- high-voltage equipment (with reactor, if applicable);
- furnace transformer;
- secondary voltage busbar system;
- equipment for reactive power compensation and/or voltage stabilization (if supplied);
- equipment for automatic regulation;
- boards, panels, desks with protection, control, measuring and signalling devices.

Note. — The arc furnace installation does not include electrodes, arc and charge which are included in the main electrical circuit of the arc furnace installation (see Sub-clause 3.16).

3.4 *Arc furnace shell*

A steel constructed vessel with refractory lined bottom and side walls into which the charge is placed.

3.5 *Rated volume of the furnace*

Total internal volume of the furnace body as defined by the inner surface of the specified shell lining. (The volume between the upper level of the shell and the underside of the roof is not included in the rated volume.)

3.6 *Rated capacity of furnace*

Calculated capacity in tonnes of liquid metal for which the furnace has been designed, built and marked; this capacity is defined with the specified shell lining, manufactured in accordance with the design, with allowance for the maximum expected slag volume over the liquid metal surface without exceeding the normal sill level. The specific density of the liquid metal used by the manufacturer for the calculations shall be clearly defined.

3.7 *Minimum bulk density of scrap for the single complete maximum charge of the furnace (t/m³)*

Ratio of the furnace rated capacity to its rated volume.

3.8 *Furnace high-voltage switch*

High-voltage switch which serves for switching on and off, under load, the furnace transformer, in accordance with operating requirements.

3.9 *Arc furnace transformer*

The transformer feeding the arc furnace from the high-voltage network and providing a voltage range suitable for furnace operation.

3.10 *Power rating of an arc furnace transformer*

The maximum admissible continuous power of the arc furnace transformer primary.