IEC 60703

Edition 2.0 2008-10

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Test methods for electroheating installations with electron guns

Méthodes d'essai des installations électrothermiques comportant des canons à électrons

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

N

ICS 25.180.10

ISBN 978-2-88910-254-9

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

CONTENTS

FOREWORD 3
1 Scope and object 5
2 Normative references 5
3 Terms and definitions 5
4 General test requirements 7
4.1 Test procedure 7
4.2 Test intervals 8
4.3 Ambient conditions 8
5 Test of auxiliary facilities 8
5.1 Assembly check 8
5.2 Test of electrical equipment 9
5.2.1 General 9
5.2.2 Continuity of return conductor and equipotential bonding 9
5.2.3 Test of safety interlocks and alarm system 9
5.3 Test of liquid cooling system 9
5.4 Test of actuation systems 9
5.5 Vacuum test 9
6 Test of electron gun system 10
6.1 Electron gun 10
6.1.1 Condition of parts 10
6.1.2 Moveable parts 10
6.1.3 Insulation resistance tests 10
6.2 High-voltage power supply including cables 10
6.2.1 Earthing system 10
6.2.2 Safety installation 10
6.2.3 High voltage connectors 10
6.2.4 Calibration of internal measurement systems 11
6.2.5 Test of over-current protection device 11
6.3 Test of electron beam bending system 11
6.4 Test of electron beam deflection system 11
6.5 Test of electron beam focusing system 12
7 Production run tests 12
7.1 Properties of beam deflection 12
7.1.1 Deflection limits 12
7.1.2 Frequency response 12
7.1.3 Linearity of deflection angle 12
7.2 Rated power test 12
7.3 Testing of electron beam parameters 13
7.3.1 Beam power 13
7.3.2 Beam diameter 13
7.4 Measurement of surface temperature of heated devices 13
7.5 Long-term stability under hot run conditions 13
7.6 X-ray test 13
7.7 Testing related to electromagnetic effects 14

Table 1 – Ambient conditions for tests 8

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

TEST METHODS FOR ELECTROHEATING INSTALLATIONS WITH ELECTRON GUNS

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 60703 has been prepared by IEC technical committee 27: Industrial electroheating equipment.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1981 and constitutes a technical revision.

The significant changes with respect to the previous edition are as follows:

– the latest edition of IEC 60519-7 has been taken into account;
– test requirements have been completed with new items important for testing and acceptance of installations.

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

CDV	Report on voting
27/628/CDV	27/648/RVC

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.

TEST METHODS FOR ELECTROHEATING INSTALLATIONS WITH ELECTRON GUNS

1 Scope and object

This International Standard applies to electroheating installations comprising one or more electron guns as heating source.

The object of this standard is the standardization of test methods to determine the essential parameters, technical data and characteristics of electroheating installations comprising one or more electron guns.

The standard does not contain a mandatory list of tests and is not restrictive. Tests may be selected from the proposed list. The specification established by agreement between the user and the manufacturer of electroheating installations can supplement these recommendations but should not be in contradiction with them.

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

IEC 60204-1:2005, *Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements*

IEC 60204-11:2000, *Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 11: Requirements for HV equipment for voltages above 1 000 V a.c. or 1 500 V d.c. and not exceeding 36 kV*

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

IEC 60519-1:2004, *Safety in electroheat installations – Part 1: General requirements*

IEC 60519-7:2008, *Safety in electroheat installations – Part 7: Particular requirements for installations with electron guns*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 17
1 Domaine d'application et objet 19
2 Références normatives 19
3 Termes et définitions 19
4 Exigences générales pour les essais 22
4.1 Méthode d'essai 22
4.2 Périodicité des essais 22
4.3 Conditions ambiantes 22
5 Essai des appareils auxiliaires 23
5.1 Vérification d'ensemble 23
5.2 Essai de l'équipement électrique 23
5.2.1 Généralités 23
5.2.2 Continuité du conducteur de retour et liaison équipotentielle 23
5.2.3 Essai des verrouillages de sécurité et du système d'alarme 23
5.3 Essai du système de refroidissement par liquide 23
5.4 Essai des systèmes de manœuvre 23
5.5 Essai sous vide 24
6 Essai du système à canon à électrons 24
6.1 Canon à électrons 24
6.1.1 Parties individuelles 24
6.1.2 Parties mobiles 24
6.1.3 Essais de résistance d'isolement 24
6.2 Alimentation à haute tension y compris les câbles 24
6.2.1 Système de mise à la terre 24
6.2.2 Installation de sécurité 25
6.2.3 Connecteurs à haute tension 25
6.2.4 Calibration des systèmes de mesures internes 25
6.2.5 Essai du dispositif de protection contre les surintensités 25
6.3 Essai du système de cintrage du faisceau électronique 25
6.4 Essai du système de déflexion du faisceau électronique 26
6.5 Essai du système de mise au point du faisceau électronique 26
7 Essais de campagne de production 26
7.1 Propriétés de déflexion du faisceau 26
7.1.1 limites de déflexion 26
7.1.2 Réponse en fréquence 26
7.1.3 Linéarité de l'angle de déflexion 27
7.2 Essai à la puissance assignée 27
7.3 Essai des paramètres du faisceau électronique 27
7.3.1 Puissance du faisceau 27
7.3.2 Diamètre du faisceau 27
7.4 Mesure de la température de surface des dispositifs chauffés 27
7.5 Stabilité à long terme en conditions de campagne de production 28
7.6 Essai aux rayons X 28
7.7 Essai relatif aux effets électromagnétiques 28

Tableau 1 – Conditions ambiantes pour les essais 22

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MÉTHODES D'ESSAI DES INSTALLATIONS ÉLECTROTHERMIQUES COMPORTANT DES CANONS À ÉLECTRONS

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 60703 a été établie par le Comité d'études 27 de la CEI: Chauffage électrique industriel.

Cette seconde édition annule et remplace la première édition publiée en 1981 et constitue une révision technique.

Les modifications significatives par rapport à l'édition antérieure sont les suivantes:

– la dernière édition de la CEI 60519-7 a été prise en compte;
– les exigences d'essai ont été complétées avec de nouveaux points importants pour l'essai et l'acceptation des installations.

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

CDV	Rapport de vote
27/628/CDV	27/648/RVC

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.

MÉTHODES D'ESSAI DES INSTALLATIONS ÉLECTROTHERMIQUES COMPORTANT DES CANONS À ÉLECTRONS

1 Domaine d'application et objet

La présente Norme internationale s'applique aux installations électrothermiques comportant un ou plusieurs canons à électrons comme source de chaleur.

L'objet de la présente norme est la normalisation des méthodes d'essai permettant de déterminer les paramètres essentiels ainsi que les données et les caractéristiques techniques des installations électrothermiques comportant un ou plusieurs canons à électrons.

Les essais contenus dans la présente norme ne sont en aucun cas obligatoires et la liste de ces essais n'est pas non plus limitative. Les essais à réaliser peuvent être choisis à partir de la liste proposée. Les spécifications établies par accord entre l'utilisateur et le fabricant des installations électrothermiques peuvent compléter ces recommandations, mais il convient qu'elles ne soient pas en contradiction avec ces dernières.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour des références datées, seule l'édition citée est applicable. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

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

CEI 60204-1:2005, *Sécurité des machines – Equipement électrique des machines – Partie 1: Règles générales*

CEI 60204-11:2000, Sécurité des machines – *Equipement électrique des machines – Partie 11: Prescriptions pour les équipements HT fonctionnant à des tensions supérieures à 1 000 V c.a. ou 1 500 V c.c. et ne dépassant pas 36 kV*

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

CEI 60519-1:2004, *Sécurité dans les installations électrothermiques – Partie 1: Exigences générales*

CEI 60519-7:2008, *Sécurité dans les installations électrothermiques – Partie 7: Exigences particulières pour les installations comportant des canons à électrons*