NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60522

Deuxième édition
Second edition
1999-02

Détermination de la filtration permanente des gaines équipées

Determination of the permanent filtration of X-ray tube assemblies



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60522:2003

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions 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.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

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 cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- **Site web de la CEI (www.iec.ch)**
- **Catalogue des publications de la CEI**

  Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/searchpub) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.
- **IEC Just Published**

  Ce résumé des dernières publications parues (www.iec.ch/online_news/justpub) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.
- **Service clients**

  Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

  Email: custserv@iec.ch
  Tél: +41 22 919 02 11
  Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. 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.

Further information on IEC publications

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 this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. 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 also available from the following:

- **IEC Web Site (www.iec.ch)**
- **Catalogue of IEC publications**

  The on-line catalogue on the IEC web site (www.iec.ch/searchpub) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.
- **IEC Just Published**

  This summary of recently issued publications (www.iec.ch/online_news/justpub) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.
- **Customer Service Centre**

  If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

  Email: custserv@iec.ch
  Tel: +41 22 919 02 11
  Fax: +41 22 919 03 00

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60522

Deuxième édition
Second edition
1999-02

Détermination de la filtration permanente des gaines équipées

Determination of the permanent filtration of X-ray tube assemblies

© IEC 2003 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 J

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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 4

1 Domaine d'application et objet 8
1.1 Domaine d'application 8
1.2 Objet 8
2 Références normatives 8
3 Terminologie 10
3.1 Degré d'exigences 10
3.2 Utilisation de termes 10
3.3 Termes définis 10
4 Mesure de la FILTRATION PERMANENTE 10
4.1 Généralités 12
4.2 Echantillon d'essai 12
4.3 Emission du FAISCEAU DE RAYONNEMENT X pour la mesure 12
4.4 DÉTECTEUR DE RAYONNEMENT 12
4.5 Composition des matériaux de référence 14
4.6 Méthode de mesure 14
5 Indications et déclarations de FILTRATION PERMANENTE 14

Annexe A (normative) Terminologie – Index des termes définis 16

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

CONTENTS

FOREWORD 3

1 Scope and object 9
1.1 Scope 9
1.2 Object 9
2 Normative references 9
3 Terminology 11
3.1 Degree of requirements 11
3.2 Use of terms 11
3.3 Defined terms 11
4 Measurement of PERMANENT FILTRATION 11
4.1 General 13
4.2 Test sample 13
4.3 Generation of the X-RAY BEAM for measurement 13
4.4 RADIATION DETECTOR 13
4.5 Composition of reference materials 15
4.6 Method of measurement 15
5 Indications and statements of PERMANENT FILTRATION 15

Annex A (normative) Terminology – Index of defined terms 17

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

DÉTERMINATION DE LA FILTRATION PERMANENTE DES GAINES EQUIPÉES

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 60522 a été établie par le sous-comité 62B: Appareils d'imagerie de diagnostic, du comité d'études 62 de la CEI: Equipements électriques dans la pratique médicale.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition publiée en 1976. Elle constitue une révision technique.

Cette version bilingue (2003-12) remplace la version monolingue anglaise.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

DETERMINATION OF THE PERMANENT FILTRATION OF X-RAY TUBE ASSEMBLIES

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 60522 has been prepared by subcommittee 62B: Diagnostic imaging equipment, of IEC technical committee 62: Electrical equipment in medical practice.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1976 and constitutes a technical revision.

This bilingual version (2003-12) replaces the English version.

--`,,`,,`-`-`,,`,,`,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Le texte anglais de cette norme est basé sur les documents 62B/359/FDIS et 62B/363/RVD. Le rapport de vote 62B/363/RVD 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.

Dans la présente norme, les caractères d'imprimerie suivants sont utilisés:

– les exigences dont la conformité peut être vérifiée par un essai et définitions: caractères romains;

– les explications, conseils, notes, énoncés de portée générale, exceptions et références: petits caractères;

– *spécifications d'essai et titres des paragraphes*: *caractères italiques;*

– TERMES DEFINIS A L'ARTICLE 3 DE LA PRÉSENTE NORME, A L'ARTICLE 2 DE LA CEI 60601-1, DANS LA CEI 60788 OU DANS L'ANNEXE A: PETITES MAJUSCULES.

NOTE L'attention est attirée sur l'existence d'une législation, dans certains pays, concernant la sécurité en matière de RAYONNEMENTS qui peut ne pas s'aligner avec les dispositions de la présente norme.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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

FDIS	Report of voting
62B/359/FDIS	62B/363/RVD

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

In this standard, the following print types are used:

– requirements, compliance with which can be tested and definitions: roman type;

– explanations, advice, notes, general statements, exceptions and references: smaller type;

– *test specifications and headings of subclauses: italic type;*

– TERMS DEFINED IN CLAUSE 3 OF THIS STANDARD, IN CLAUSE 2 OF IEC 60601-1, IN IEC 60788 OR IN ANNEX A: SMALL CAPITALS.

NOTE Attention is drawn to the existence, in some countries, of legislation concerning RADIATION safety which may not align with the provisions of this standard.

The French version of this standard has not been voted upon.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

DÉTERMINATION DE LA FILTRATION PERMANENTE DES GAINES ÉQUIPÉES

1 Domaine d'application et objet

1.1 Domaine d'application

La présente Norme internationale s'applique aux GAINES ÉQUIPÉES pour le diagnostic médical et la RADIOTHERAPIE.

1.2 Objet

La présente norme définit le concept de FILTRATION PERMANENTE dans les GAINES ÉQUIPÉES pour le diagnostic médical et la RADIOTHERAPIE et elle décrit une méthode pour sa détermination. Elle contient des prescriptions pour des déclarations de conformité, pour les DOCUMENTS D'ACCOMPAGNEMENT et pour les marquages sur les GAINES ÉQUIPÉES.

Les méthodes sont données pour déterminer la FILTRATION PERMANENTE dans une GAINE ÉQUIPÉE avec une précision qui est suffisante pour permettre à la FILTRATION ADDITIONNELLE appropriée d'être fournie afin d'atteindre la FILTRATION TOTALE désirée.

NOTE 1 La présente norme ne contient de prescriptions pour aucune valeur spécifique de FILTRATION PERMANENTE ou de FILTRATION TOTALE à fournir. Pour les GAINES ÉQUIPÉES et les APPAREILS À RAYONNEMENT X utilisés pour le diagnostic, les prescriptions appropriées sont fournies dans la CEI 60601-1-3

NOTE 2 La méthode de détermination décrite dans la présente norme est appropriée en tant qu'essai de type. Elle n'est pas prévue comme un essai devant être appliqué par l'UTILISATEUR.

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. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60601-1:1988, Appareils électromédicaux – Première partie : Règles générales de sécurité
Amendement n° 1 (1991)
Amendement n° 2 (1995)

CEI 60601-1-3:1994, Appareils électromédicaux – Partie 1:Règles générales de sécurité – 3. Norme Collatérale: Règles générales pour la radioprotection dans les équipements à rayonnement X de diagnostic

CEI 60788:1984, Radiologie médicale - Terminologie

ISO 2092:1981, Métaux légers et leurs alliages – Code de désignation basé sur les symboles chimiques

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

DETERMINATION OF THE PERMANENT FILTRATION OF X-RAY TUBE ASSEMBLIES

1 Scope and object

1.1 Scope

This International Standard applies to X-RAY TUBE ASSEMBLIES for medical diagnosis and RADIOTHERAPY.

1.2 Object

This standard defines the concept of PERMANENT FILTRATION in X-RAY TUBE ASSEMBLIES for medical diagnosis and RADIOTHERAPY and describes a method for its determination. It contains requirements for statements of compliance for ACCOMPANYING DOCUMENTS and for markings on X-RAY TUBE ASSEMBLIES.

Methods are given to determine the PERMANENT FILTRATION in an X-RAY TUBE ASSEMBLY with an accuracy that is sufficient to enable the appropriate ADDITIONAL FILTRATION to be provided in order to attain the desired TOTAL FILTRATION.

NOTE 1 This standard does not contain requirements for any specific values of PERMANENT FILTRATION or TOTAL FILTRATION to be provided. For X-RAY TUBE ASSEMBLIES and X-RAY EQUIPMENT used for diagnostic purposes, appropriate requirements are given in IEC 60601-1-3.

NOTE 2 The method of determination described in this standard is suitable as a type test. It is not intended as a test to be applied by the USER.

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 60601-1:1988, Medical electrical equipment – Part 1: General requirements for safety
Amendment No. 1 (1991)
Amendment No. 2 (1995)

IEC 60601-1-3:1994, Medical electrical equipment – Part 1: General requirements for safety – 3. Collateral Standard: General requirements for radiation protection in diagnostic X-ray equipment

IEC 60788:1984, Medical radiology – Terminology

ISO 2092:1981, Light metals and their alloys – Code of designation based on chemical symbols

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

3 Terminologie

3.1 Degré d'exigences

Dans la présente norme, certains termes qui ne sont pas imprimés en PETITES MAJUSCULES ont des significations particulières, comme les suivantes:

– "doit" indique une prescription qui est obligatoire en vue de la conformité;

– "il convient" indique une forte recommandation qui n'est pas obligatoire en vue de la conformité;

– "peut" indique une manière autorisée d'être conforme à une prescription ou d'éviter la nécessité d'être conforme;

– "spécifique" est utilisé pour indiquer des informations définitives figurant dans la présente norme ou référencées dans d'autres normes, concernant habituellement des conditions de fonctionnement particulières, des dispositifs d'essai particuliers ou des valeurs particulières en relation avec la conformité;

– "spécifié" est utilisé pour indiquer des informations définitives fournies par le CONSTRUCTEUR dans les DOCUMENTS D'ACCOMPAGNEMENT ou dans toute autre documentation liée à l'appareil considéré, concernant habituellement la fonction à laquelle il est destiné, ou les paramètres ou les conditions associés à son utilisation ou aux essais pour la détermination de la conformité.

3.2 Utilisation de termes

Dans la présente norme, des termes imprimés en PETITES MAJUSCULES sont utilisés conformément à leurs définitions dans la présente norme, dans la CEI 60601-1, ou dans la CEI 60788.

NOTE Lorsque des termes ayant des définitions dans la publication indiquée ci-dessus ne sont pas imprimés en petites majuscules, les définitions ne s'appliquent pas et la signification est déterminée par le contexte.

Un index des termes définis utilisés dans la présente norme est fourni à l'Annexe A.

3.3 Termes définis

Dans le cadre de la présente norme, la définition supplémentaire suivante s'applique.

3.3.1
FILTRATION PERMANENTE
La FILTRATION de QUALITÉ ÉQUIVALENTE effectuée dans un GAINE ÉQUIPÉE par des matériaux fixés de manière permanente interceptant le FAISCEAU DE RAYONNEMENT X, qui ne sont destinés à être enlevés pour aucune application et ne sont pas pourvus de moyens pour l'enlèvement en UTILISATION NORMALE

4 Mesure de la FILTRATION PERMANENTE

Lorsque, conformément aux exigences de l'Article 5, la FILTRATION PERMANENTE doit être exprimée en termes de matériau de filtrage réel (comme le béryllium), la nature et l'épaisseur du matériau présent doivent être déterminées ou vérifiées par examen. Dans d'autres cas, l'essai suivant doit être utilisé pour déterminer la FILTRATION PERMANENTE d'une GAINE ÉQUIPÉE à indiquer ou déclarer conformément à la présente norme.

--`,,`,,`-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

3 Terminology

3.1 Degree of requirements

In this standard, certain terms which are not printed in SMALL CAPITALS have particular meanings, as follows:

– "shall" indicates a requirement that is mandatory for compliance;

– "should" indicates a strong recommendation that is not mandatory for compliance;

– "may" indicates a permitted manner of complying with a requirement or of avoiding the need to comply;

– "specific" is used to indicate definitive information stated in this standard or referenced in other standards, usually concerning particular operating conditions, test arrangements or values connected with compliance;

– "specified" is used to indicate definitive information stated by the MANUFACTURER in ACCOMPANYING DOCUMENTS or in other documentation relating to the equipment under consideration, usually concerning its intended purposes, or the parameters or conditions associated with its use or with testing to determine compliance.

3.2 Use of terms

In this standard, terms printed in SMALL CAPITALS are used in accordance with their definitions in this standard, in IEC 60601-1, or in IEC 60788.

NOTE Where terms having definitions in the publication listed above are not printed in small capitals, the definitions do not apply and the meaning is determined by the context.

An index of defined terms used in this standard is given in Annex A.

3.3 Defined terms

For the purpose of this standard, the following additional definition applies.

3.3.1
PERMANENT FILTRATION
The QUALITY EQUIVALENT FILTRATION effected in an X-RAY TUBE ASSEMBLY by permanently fixed materials intercepting the X-RAY BEAM, that are not intended to be removed for any application and are not provided with means for removal in NORMAL USE

4 Measurement of PERMANENT FILTRATION

When, in accordance with the requirements in Clause 5, the PERMANENT FILTRATION is to be expressed in terms of the actual filtering material (e.g. beryllium), the nature and thickness of the material present shall be determined or verified by inspection. In other cases, the following test shall be used to determine the PERMANENT FILTRATION of an X-RAY TUBE ASSEMBLY to be indicated or stated in accordance with this standard.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

4.1 Généralités

La FILTRATION PERMANENTE est déterminée en mesurant la FILTRATION de QUALITÉ EQUIVALENTE d'échantillons des matériaux fixés de manière permanente, utilisés dans la construction de LA GAINE ÉQUIPÉE, qui interceptent le FAISCEAU DE RAYONNEMENT X. S'il y a lieu, on peut soumettre à l'essai un échantillon composite répliquant la combinaison des divers matériaux et leur épaisseur, comme en utilisation réelle dans la construction. En variante, la FILTRATION PERMANENTE peut être calculée à partir des mesures sur les échantillons des matériaux particuliers concernés, à condition que:

– le matériau de référence soit le même pour chaque échantillon et,

– la QUALITÉ du RAYONNEMENT du FAISCEAU DE RAYONNEMENT X utilisé pour la détermination soit réglée pour compenser l'absence de tous composants de la FILTRATION PERMANENTE manquant dans l'échantillon et normalement situés entre l'échantillon et le FOYER.

NOTE Le résultat de la détermination est valable uniquement pour une combinaison particulière de matériaux, conformément aux essais. Dans le cadre de la fabrication, la composition et les épaisseurs de matériaux réellement utilisés doivent être contrôlées dans des limites appropriées, afin de maintenir la conformité à toute valeur indiquée de la FILTRATION PERMANENTE.

4.2 Echantillon d'essai

Utiliser un échantillon d'essai répliquant, conformément à 4.1, soit la composition complète des couches de différents matériaux, soit une couche d'un matériau particulier, tel qu'utilisé dans la construction de la GAINE ÉQUIPÉE concernée en vue d'effectuer tout ou partie de sa FILTRATION PERMANENTE.

4.3 Emission du FAISCEAU DE RAYONNEMENT X pour la mesure

Pour générer le FAISCEAU DE RAYONNEMENT X pour la mesure, utiliser un TUBE RADIOGÈNE dont la cible est du même matériau que la GAINE ÉQUIPÉE en essai à une HAUTE TENSION RADIOGENE avec un TAUX D'OSCILLATION ne dépassant pas 10 et une valeur choisie comme suit:

a) pour les GAINES ÉQUIPÉES dans lesquelles la FILTRATION PERMANENTE contient un matériau avec une énergie d'absorption K-limite de 19 keV ou supérieure, utiliser une HAUTE TENSION RADIOGENE correspondant à l'énergie d'absorption K-limite du matériau, par exemple 20 kV pour le molybdène avec un K-limite de 19,99 keV; sinon

b) pour les GAINES ÉQUIPÉES conçues pour une gamme étroite de HAUTE TENSION RADIOGÈNE (par exemple l'application-CT), la HAUTE TENSION NOMINALE; ou

c) pour les GAINES ÉQUIPÉES à HAUTE TENSION NOMINALE ne dépassant pas 65 kV, le HAUTE TENSION NOMINALE; ou

d) pour les GAINES ÉQUIPÉES avec une HAUTE TENSION NOMINALE dépassant 65 kV, 75 kV ou approximativement la moitié de la HAUTE TENSION NOMINALE, en prenant celles des deux valeurs qui est la plus élevée. Il est souhaitable d'éviter des essais proches de la limite d'absorption du tungstène.

Pour les essais avec un échantillon composite, utiliser un FAISCEAU DE RAYONNEMENT X avec une FILTRATION TOTALE négligeable (par exemple une fenêtre en béryllium). Pour des essais à un échantillon d'un seul matériau, ajouter une épaisseur appropriée du matériau de référence entre le matériau en essai et le FOYER. Il s'agit de compenser les effets produits sur la QUALITÉ DE RAYONNEMENT à la SURFACE d'ENTRÉE de l'échantillon de par l'omission de toute couche de matériau constituant une partie de la FILTRATION PERMANENTE réelle.

4.4 DÉTECTEUR DE RAYONNEMENT

Utiliser un DÉTECTEUR de RAYONNEMENT avec une réponse qui ne varie pas de manière significative sur la plage d'énergie concernée.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

4.1 General

The PERMANENT FILTRATION is determined by measuring the QUALITY EQUIVALENT FILTRATION of samples of the permanently fixed materials, used in the construction of the X-RAY TUBE ASSEMBLY, that intercept the X-RAY BEAM. Where appropriate, a composite sample replicating the combination of the various materials and their thicknesses, as actually used in the construction, can be tested. Alternatively, the PERMANENT FILTRATION can be computed from measurements on samples of the individual materials concerned, provided that:

– the reference material is the same for each sample and,

– the RADIATION QUALITY of the X-RAY BEAM used for the determination is adjusted to compensate for the absence of any components of the PERMANENT FILTRATION missing from the sample and normally located between the sample and the FOCAL SPOT.

NOTE The result of the determination is valid only for a particular combination of materials, as tested. In manufacture, the composition and thicknesses of materials actually used must be controlled within appropriate limits, in order to maintain compliance with any stated value of PERMANENT FILTRATION.

4.2 Test sample

Use a test sample, replicating, in accordance with 4.1, either the complete composition of layers of different materials, or a layer of an individual material, as used in the construction of the X-RAY TUBE ASSEMBLY concerned to effect the whole or part of its PERMANENT FILTRATION.

4.3 Generation of the X-RAY BEAM for measurement

To generate the X-RAY BEAM for measurement, use an X-RAY TUBE with a target of the same material as the X-RAY TUBE ASSEMBLY under test at an X-RAY TUBE VOLTAGE with a PERCENTAGE RIPPLE not exceeding 10 and a value chosen as follows:

a) for X-RAY TUBE ASSEMBLIES in which the PERMANENT FILTRATION contains a material with a K-edge absorption energy at 19 keV or above, use an X-RAY TUBE VOLTAGE corresponding to the K-edge energy of the material, for example 20 kV for molybdenum with a K-edge at 19,99 keV; otherwise

b) for X-RAY TUBE ASSEMBLIES designed for a narrow range of X-RAY TUBE VOLTAGE (e.g. CT-application), the NOMINAL X-RAY TUBE VOLTAGE; or

c) for X-RAY TUBE ASSEMBLIES with a NOMINAL X-RAY TUBE VOLTAGE not exceeding 65 kV, the NOMINAL X-RAY TUBE VOLTAGE; or

d) for X-RAY TUBE ASSEMBLIES with a NOMINAL X-RAY TUBE VOLTAGE exceeding 65 kV, 75 kV or approximately half the NOMINAL X-RAY TUBE VOLTAGE, whichever is the greater. It is desirable to avoid testing close to the absorption edge of tungsten.

For testing with a composite sample, use an X-RAY BEAM with negligible TOTAL FILTRATION (e.g. a beryllium window). For testing with a sample of a single material, add an appropriate thickness of the reference material between the material under test and the FOCAL SPOT. This is to compensate for the effect on the RADIATION QUALITY at the ENTRANCE SURFACE of the sample of omitting any layers of material forming part of the actual PERMANENT FILTRATION.

4.4 RADIATION DETECTOR

Use a RADIATION DETECTOR with a response that does not vary significantly over the energy range involved.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

4.5 Composition des matériaux de référence

Les valeurs de COUCHE DE DEMI-TRANSMISSION et de FILTRATION de QUALITÉ ÉQUIVALENTE déterminées conformément à la présente norme s'appliquent aux matériaux de référence de la composition suivante (désignée par Cu 99,9 selon l'ISO 2092):

– aluminium d'une pureté à 99,9 % ou supérieure et d'une densité de 2,70 g cm^{-3};
– cuivre d'une pureté d'au moins 99,9 % ou supérieure et d'une densité de 8,90 g cm^{-3}.

4.6 Méthode de mesure

Mesurer la première COUCHE DE DEMI-TRANSMISSION du FAISCEAU DE RAYONNEMENT X en CONDITIONS DE FAISCEAU ÉTROIT, en plaçant l'échantillon près du FOYER. Déterminer l'épaisseur du matériau de référence qui est requise pour produire la même COUCHE DE DEMI-TRANSMISSION dans les mêmes conditions de faisceau. L'épaisseur résultante du matériau de référence est la FILTRATION DE QUALITÉ ÉQUIVALENTE de l'échantillon.

Si l'échantillon est un échantillon composite, représentant tous les matériaux comprenant la FILTRATION PERMANENTE, le résultat est également la valeur de la FILTRATION PERMANENTE pour la GAINE ÉQUIPÉE concernée. En variante, ajouter les valeurs obtenues, (avec le même matériau de référence et les mêmes conditions de faisceaux primaires) pour la FILTRATION de QUALITÉ EQUIVALENTE d'échantillons représentant tous les différents matériaux uniques faisant partie de la FILTRATION PERMANENTE.

La conformité avec une valeur indiquée de FILTRATION PERMANENTE est atteinte si la VALEUR MESURÉE déterminée dans cet essai n'est pas inférieure à la valeur indiquée et ne dépasse pas la valeur indiquée de plus de 30 %.

5 Indications et déclarations de FILTRATION PERMANENTE

Pour les déclarations de conformité avec la présente norme, la valeur de la FILTRATION PERMANENTE d'un GAINE ÉQUIPÉE doit être exprimée en millimètres d'épaisseur:

– du matériau concerné, si la FILTRATION PERMANENTE est constituée d'un matériau unique (par exemple le béryllium), sinon
– de l'aluminium pour les GAINES ÉQUIPÉES avec une HAUTE TENSION NOMINALE ne dépassant pas 150 kV, ainsi que la HAUTE TENSION RADIOGÈNE utilisée dans la détermination; ou
– du cuivre pour les GAINES ÉQUIPÉES avec une HAUTE TENSION NOMINALE dépassant 150 kV, ainsi que la HAUTE TENSION RADIOGÈNE utilisée dans la détermination.

Le filtrage ou les matériaux de référence doivent être décrits par leurs symboles chimiques. La HAUTE TENSION RADIOGÈNE utilisée pour la mesure, si applicable, doit être donné en kilovolts.

Si une indication ou une déclaration de conformité à la présente norme doit être donnée, elle doit prendre la forme applicable, donnée ci-dessous en exemple, qui s'applique à une valeur indiquée de 1,2 mm déterminée avec l'aluminium comme matériau de référence à une HAUTE TENSION RADIOGÈNE de 75 kV:

a) pour des indications écrites, par exemple dans des DOCUMENTS d'ACCOMPAGNEMENT:

   Filtration Permanente 1,2 mm Al/75 kV CEI 60522/1999;

b) pour des marquages sur la GAINE ÉQUIPÉE:

   1,2 Al/75

NOTE 1 Dans le cas a) ci-dessus, noter que les unités en mm et kV sont à inclure.

NOTE 2 Lorsque la FILTRATION PERMANENTE doit être indiquée en termes de matériau de filtrage réel (par exemple le béryllium), aucune HAUTE TENSION RADIOGÈNE n'est applicable. Dans tous les autres cas, la tension de détermination est à inclure.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

4.5 Composition of reference materials

Values of HALF-VALUE LAYER and QUALITY EQUIVALENT FILTRATION determined in accordance with this standard apply to reference materials of the following composition (designated by Cu 99,9 according ISO 2092):

– aluminium of 99,9 % purity or higher and density 2,70 g cm^{-3};

– copper of at least 99,9 % purity or higher and a density of 8,90 g cm^{-3}.

4.6 Method of measurement

Measure the first HALF VALUE LAYER of the X-RAY BEAM under NARROW BEAM CONDITIONS, with the sample placed close to the FOCAL SPOT. Determine the thickness of the reference material that is required to produce the same HALF VALUE LAYER under the same beam conditions. The resulting thickness of the reference material is the QUALITY EQUIVALENT FILTRATION of the sample.

If the sample is a composite one, representing all the materials comprising the PERMANENT FILTRATION, the result is also the value of the PERMANENT FILTRATION for the X-RAY TUBE ASSEMBLY concerned. Alternatively, add the values obtained (with the same reference material and primary beam conditions) for the QUALITY EQUIVALENT FILTRATION of samples representing all the different single materials forming part of the PERMANENT FILTRATION.

Compliance with a stated value of PERMANENT FILTRATION is achieved if the MEASURED VALUE determined in this test is not less than the stated value and does not exceed the stated value by more than 30 %.

5 Indications and statements of PERMANENT FILTRATION

For statements of compliance with this standard, the value of the PERMANENT FILTRATION of an X-RAY TUBE ASSEMBLY shall be expressed in millimetres the thickness of:

– the material concerned, if the PERMANENT FILTRATION consists of a single material (e.g. beryllium), otherwise

– aluminium for X-RAY TUBE ASSEMBLIES with a NOMINAL X-RAY TUBE VOLTAGE not exceeding 150 kV, together with the X-RAY TUBE VOLTAGE used in the determination; or

– copper for X-RAY TUBE ASSEMBLIES with a NOMINAL X-RAY TUBE VOLTAGE exceeding 150 kV, together with the X-RAY TUBE VOLTAGE used for the determination.

Filtering or reference materials shall be described by their chemical symbols. The X-RAY TUBE VOLTAGE used for measurement, where applicable, shall be given in kilovolts.

If an indication or statement of compliance with this standard is to be given, it shall take the applicable form, as given below as an example, which applies to a stated value of 1,2 mm determined with aluminium as the reference material at an X-RAY TUBE VOLTAGE of 75 kV:

a) for written statements, for example in ACCOMPANYING DOCUMENTS:

   Permanent Filtration 1,2 mm Al/75 kV IEC 60522/1999;

b) for markings on the X-RAY TUBE ASSEMBLY:

   1,2 Al/75

NOTE 1 In case a) above note that the units mm and kV are to be included.

NOTE 2 Where the PERMANENT FILTRATION is to be stated in terms of the actual filtering material (e.g. beryllium) no X-RAY TUBE VOLTAGE is applicable. In all other cases, the voltage of determination is to be included.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annexe A
(normative)

Terminologie – Index des termes définis

Article 3 de la CEI 60522 (publication actuelle) ..... 3...
CEI 60601-1 ..... NG-2...
CEI 60788 ..... rm-..-..
Désignation d'unité dans le Système International SI ..... rm-..-..*
Terme dérivé sans définition ..... rm-..-..+
Terme sans définition ..... rm-..-..-
Désignation d'une unité antérieure ..... rm-..-..•
Terme raccourci ..... rm-..-..s

DOCUMENTS D'ACCOMPAGNEMENT rm-82-01
FILTRATION ADDITIONNELLE rm-13-47

SURFACE D'ENTRÉE rm-37-17
APPAREILS NG.2.2.11

FOYER ÉLECTRONIQUE rm-20-13s

COUCHE DE DEMI-TRANSMISSION rm-13-42

CONSTRUCTEUR rm-85-03-
VALEUR MESURÉE rm-73-08

CONDITIONS DE FAISCEAU ÉTROIT rm-37-23
HAUTE TENSION NOMINALÉ rm-36-03
UTILISATION NORMALE rm-82-04

TAUX D'OSCILLATION rm-36-17
FILTRATION PERMANENTE 3.3.1

FILTRATION DE QUALITÉ ÉQUIVALENTE rm-13-45

DÉTECTEUR DE RAYONNEMENT rm-51-01
QUALITÉ DE RAYONNEMENT rm-13-28
RADIOTHÉRAPIE rm-40-05

FILTRATION TOTALE rm-13-48

UTILISATEUR rm-85-01

FAISCEAU DE RAYONNEMENT X ..... rm-37-05+
APPAREILS À RAYONNEMENT X rm-20-20
TUBE RADIOGÈNE rm-22-03
GAINE ÉQUIPÉE rm-22-01
GAINE rm-22-02
HAUTE TENSION RADIOGÈNE rm-36-02

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annex A
(normative)

Terminology – Index of defined terms

Clause 3 of IEC 60522 (present publication) ..... 3...
IEC 60601-1 ..... NG-2...
IEC 60788 ..... rm-..-..
Name of unit in the International System SI ..... rm-..-..*
Derived term without definition ..... rm-..-..+
Term without definition ..... rm-..-..-
Name of earlier unit ..... rm-..-..•
Shortened term ..... rm-..-..s

ACCOMPANYING DOCUMENTS rm-82-01
ADDITIONAL FILTRATION rm-13-47

ENTRANCE SURFACE rm-37-17
EQUIPMENT NG.2.2.11

FOCAL SPOT rm-20-13s

HALF VALUE LAYER rm-13-42

MANUFACTURER rm-85-03-
MEASURED VALUE rm-73-08

NARROW BEAM CONDITION rm-37-23
NOMINAL X-RAY TUBE VOLTAGE rm-36-03
NORMAL USE rm-82-04

PERCENTAGE RIPPLE rm-36-17
PERMANENT FILTRATION 3.3.1

QUALITY EQUIVALENT FILTRATION rm-13-45

RADIATION DETECTOR rm-51-01
RADIATION QUALITY rm-13-28
RADIOTHERAPY rm-40-05

TOTAL FILTRATION rm-13-48

USER rm-85-01

X-RAY BEAM ..... rm-37-05+
X-RAY EQUIPMENT rm-20-20
X-RAY TUBE rm-22-03
X-RAY TUBE ASSEMBLY rm-22-01
X-RAY TUBE HOUSING rm-22-02
X-RAY TUBE VOLTAGE rm-36-02

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Standards Survey

The IEC would like to offer you the best quality standards possible. To make sure that we continue to meet your needs, your feedback is essential. Would you please take a minute to answer the questions overleaf and fax them to us at +41 22 919 03 00 or mail them to the address below. Thank you!

Customer Service Centre (CSC)

International Electrotechnical Commission
3, rue de Varembé
1211 Genève 20
Switzerland

or

Fax to: **IEC**/CSC at +41 22 919 03 00

Thank you for your contribution to the standards-making process.

Nicht frankieren
Ne pas affranchir

Non affrancare
No stamp required

A Prioritaire

RÉPONSE PAYÉE

SUISSE

Customer Service Centre (CSC)
International Electrotechnical Commission
3, rue de Varembé
1211 GENEVA 20
Switzerland

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Q1 Please report on **ONE STANDARD** and **ONE STANDARD ONLY**. Enter the exact number of the standard: *(e.g. 60601-1-1)*

.....

Q2 Please tell us in what capacity(ies) you bought the standard *(tick all that apply).* I am the/a:

- purchasing agent ❑
- librarian ❑
- researcher ❑
- design engineer ❑
- safety engineer ❑
- testing engineer ❑
- marketing specialist ❑
- other.....

Q3 I work for/in/as a: *(tick all that apply)*

- manufacturing ❑
- consultant ❑
- government ❑
- test/certification facility ❑
- public utility ❑
- education ❑
- military ❑
- other.....

Q4 This standard will be used for: *(tick all that apply)*

- general reference ❑
- product research ❑
- product design/development ❑
- specifications ❑
- tenders ❑
- quality assessment ❑
- certification ❑
- technical documentation ❑
- thesis ❑
- manufacturing ❑
- other.....

Q5 This standard meets my needs: *(tick one)*

- not at all ❑
- nearly ❑
- fairly well ❑
- exactly ❑

Q6 If you ticked NOT AT ALL in Question 5 the reason is: *(tick all that apply)*

- standard is out of date ❑
- standard is incomplete ❑
- standard is too academic ❑
- standard is too superficial ❑
- title is misleading ❑
- I made the wrong choice ❑
- other .....

Q7 Please assess the standard in the following categories, using the numbers:
(1) unacceptable,
(2) below average,
(3) average,
(4) above average,
(5) exceptional,
(6) not applicable

- timeliness.....
- quality of writing.....
- technical contents.....
- logic of arrangement of contents .....
- tables, charts, graphs, figures.....
- other .....

Q8 I read/use the: *(tick one)*

- French text only ❑
- English text only ❑
- both English and French texts ❑

Q9 Please share any comment on any aspect of the IEC that you would like us to know:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

--`,,`,,`-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

Enquête sur les normes

La CEI ambitionne de vous offrir les meilleures normes possibles. Pour nous assurer que nous continuons à répondre à votre attente, nous avons besoin de quelques renseignements de votre part. Nous vous demandons simplement de consacrer un instant pour répondre au questionnaire ci-après et de nous le retourner par fax au +41 22 919 03 00 ou par courrier à l'adresse ci-dessous. Merci !

Centre du Service Clientèle (CSC)

Commission Electrotechnique Internationale
3, rue de Varembé
1211 Genève 20
Suisse

ou

Télécopie: **CEI**/CSC +41 22 919 03 00

Nous vous remercions de la contribution que vous voudrez bien apporter ainsi à la Normalisation Internationale.

Nicht frankieren
Ne pas affranchir

Non affrancare
No stamp required

A Prioritaire

RÉPONSE PAYÉE

SUISSE

Centre du Service Clientèle (CSC)
Commission Electrotechnique Internationale
3, rue de Varembé
1211 GENÈVE 20
Suisse

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

Q1 Veuillez ne mentionner qu'**UNE SEULE NORME** et indiquer son numéro exact: (*ex. 60601-1-1)*

.....

Q2 En tant qu'acheteur de cette norme, quelle est votre fonction?
(cochez tout ce qui convient)
Je suis le/un:

agent d'un service d'achat ❑
bibliothécaire ❑
chercheur ❑
ingénieur concepteur ❑
ingénieur sécurité ❑
ingénieur d'essais ❑
spécialiste en marketing ❑
autre(s).....

Q3 Je travaille:
(cochez tout ce qui convient)

dans l'industrie ❑
comme consultant ❑
pour un gouvernement ❑
pour un organisme d'essais/ certification ❑
dans un service public ❑
dans l'enseignement ❑
comme militaire ❑
autre(s).....

Q4 Cette norme sera utilisée pour/comme
(cochez tout ce qui convient)

ouvrage de référence ❑
une recherche de produit ❑
une étude/développement de produit ❑
des spécifications ❑
des soumissions ❑
une évaluation de la qualité ❑
une certification ❑
une documentation technique ❑
une thèse ❑
la fabrication ❑
autre(s).....

Q5 Cette norme répond-elle à vos besoins:
(une seule réponse)

pas du tout ❑
à peu près ❑
assez bien ❑
parfaitement ❑

Q6 Si vous avez répondu PAS DU TOUT à Q5, c'est pour la/les raison(s) suivantes:
(cochez tout ce qui convient)

la norme a besoin d'être révisée ❑
la norme est incomplète ❑
la norme est trop théorique ❑
la norme est trop superficielle ❑
le titre est équivoque ❑
je n'ai pas fait le bon choix ❑
autre(s) .....

Q7 Veuillez évaluer chacun des critères ci-dessous en utilisant les chiffres
(1) inacceptable,
(2) au-dessous de la moyenne,
(3) moyen,
(4) au-dessus de la moyenne,
(5) exceptionnel,
(6) sans objet

publication en temps opportun .....
qualité de la rédaction.....
contenu technique .....
disposition logique du contenu .....
tableaux, diagrammes, graphiques, figures.....
autre(s) .....

Q8 Je lis/utilise: *(une seule réponse)*

uniquement le texte français ❑
uniquement le texte anglais ❑
les textes anglais et français ❑

Q9 Veuillez nous faire part de vos observations éventuelles sur la CEI:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

ISBN 2-8318-7315-0



ICS 11.040.50

Typeset and printed by the IEC Central Office
GENEVA, SWITZERLAND

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale