

**Ceramic and glass insulating materials - Part 2:
Methods of test**

This document is a preview generated by EVS

EESTI STANDARDI EESSÕNA

NATIONAL FOREWORD

Käesolev Eesti standard EVS-EN 60672-2:2002 sisaldab Euroopa standardi EN 60672-2:2000 ingliskeelset teksti.

Standard on kinnitatud Eesti Standardikeskuse 18.12.2002 käskkirjaga ja jõustub sellekohase teate avaldamisel EVS Teatajas.

Standard on kättesaadav Eesti standardiorganisatsioonist.

This Estonian standard EVS-EN 60672-2:2002 consists of the English text of the European standard EN 60672-2:2000.

This standard is ratified with the order of Estonian Centre for Standardisation dated 18.12.2002 and is endorsed with the notification published in the official bulletin of the Estonian national standardisation organisation.

The standard is available from Estonian standardisation organisation.

ICS 17.220.99, 29.035.30

Standardite reprodutseerimis- ja levitamiseõigus kuulub Eesti Standardikeskusele

Andmete paljundamine, taastekitamine, kopeerimine, salvestamine elektroonilisse süsteemi või edastamine ükskõik millises vormis või millisel teel on keelatud ilma Eesti Standardikeskuse poolt antud kirjaliku loata.

Kui Teil on küsimusi standardite autorikaitse kohta, palun võtke ühendust Eesti Standardikeskusega:
Aru 10 Tallinn 10317 Eesti; www.evs.ee; Telefon: 605 5050; E-post: info@evs.ee

Right to reproduce and distribute Estonian Standards belongs to the Estonian Centre for Standardisation

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, without permission in writing from Estonian Centre for Standardisation.

If you have any questions about standards copyright, please contact Estonian Centre for Standardisation:
Aru str 10 Tallinn 10317 Estonia; www.evs.ee; Phone: +372 605 5050; E-mail: info@evs.ee

English version

Ceramic and glass insulating materials
Part 2: Methods of test
(IEC 60672-2:1999)

Matériaux isolants à base
de céramique ou de verre
Partie 2: Méthodes d'essai
(CEI 60672-2:1999)

Keramik- und Glasisolierstoffe
Teil 2: Prüfverfahren
(IEC 60672-2:1999)

This European Standard was approved by CENELEC on 2000-01-01. CENELEC members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration.

Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the Central Secretariat or to any CENELEC member.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CENELEC member into its own language and notified to the Central Secretariat has the same status as the official versions.

CENELEC members are the national electrotechnical committees of Austria, Belgium, Czech Republic, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Iceland, Ireland, Italy, Luxembourg, Netherlands, Norway, Portugal, Spain, Sweden, Switzerland and United Kingdom.

CENELEC

European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique
Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung

Central Secretariat: rue de Stassart 35, B - 1050 Brussels

Foreword

The text of document 15C/1049/FDIS, future edition 2 of IEC 60672-2, prepared by SC 15C, Specifications, of IEC TC 15, Insulating materials, was submitted to the IEC-CENELEC parallel vote and was approved by CENELEC as EN 60672-2 on 2000-01-01.

This European Standard supersedes HD 426.2 S1:1987.

The following dates were fixed:

- latest date by which the EN has to be implemented
at national level by publication of an identical
national standard or by endorsement (dop) 2000-10-01
- latest date by which the national standards conflicting
with the EN have to be withdrawn (dow) 2003-01-01

Annexes designated "normative" are part of the body of the standard.

In this standard, annexes A and ZA are normative.

Annex ZA has been added by CENELEC.

Endorsement notice

The text of the International Standard IEC 60672-2:1999 was approved by CENELEC as a European Standard without any modification.

Annex ZA (normative)

Normative references to international publications with their corresponding European publications

This European Standard incorporates by dated or undated reference, provisions from other publications. These normative references are cited at the appropriate places in the text and the publications are listed hereafter. For dated references, subsequent amendments to or revisions of any of these publications apply to this European Standard only when incorporated in it by amendment or revision. For undated references the latest edition of the publication referred to applies (including amendments).

NOTE When an international publication has been modified by common modifications, indicated by (mod), the relevant EN/HD applies.

<u>Publication</u>	<u>Year</u>	<u>Title</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Year</u>
IEC 60093	1980	Methods of test for volume resistivity and surface resistivity of solid electrical insulating materials	HD 429 S1	1983
IEC 60212	1971	Standard conditions for use prior to and during the testing of solid electrical insulating materials	HD 437 S1	1984
IEC 60243-1	1998	Electrical strength of insulating materials Test methods Part 1: Tests at power frequencies	EN 60243-1	1998
IEC 60250	1969	Recommended methods for the determination of the permittivity and dielectric dissipation factor of electrical insulating materials at power, audio and radio frequencies including metre wavelengths	-	-
IEC 60345	1971	Method of test for electrical resistance and resistivity of insulating materials at elevated temperatures	HD 438 S1	1984
IEC 60672-1	1995	Ceramic and glass insulating materials Part 1: Definitions and classification	EN 60672-1	1995
IEC 60672-3	1997	Part 3: Specifications for individual materials	EN 60672-3	1997
IEC 61006	1991	Methods of test for the determination of the glass transition temperature of electrical insulating materials	EN 61006	1993
ISO/DIS 463	¹⁾	Geometrical product specifications (GPS) Dimensional measuring instruments Dial gauges - Design and metrological requirements	-	

1) To be published.

<u>Publication</u>	<u>Year</u>	<u>Title</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Year</u>
ISO 758	1976	Liquid chemical products for industrial use Determination of density at 20 °C	-	-
ISO 3534-1	1993	Statistics - Vocabulary and symbols Part 1: Probability and general statistical terms	-	-
ISO 3611	1978	Micrometer callipers for external measurement	-	-
ISO 6906	1984	Vernier callipers reading to 0,02 mm	-	-
ISO 7884-8	1987	Glass - Viscosity and viscometric fixed points Part 8: Determination of (dilatometric) transformation temperature	-	-

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60672-2

Deuxième édition
Second edition
1999-12

**Matériaux isolants à base de céramique
ou de verre –**

**Partie 2:
Méthodes d'essai**

Ceramic and glass insulating materials –

**Part 2:
Methods of test**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60672-2:1999

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

60672-2

Deuxième édition
Second edition
1999-12

**Matériaux isolants à base de céramique
ou de verre –**

**Partie 2:
Méthodes d'essai**

Ceramic and glass insulating materials –

**Part 2:
Methods of test**

© IEC 1999 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

X

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	6
Articles	
1 Domaine d'application	10
2 Références normatives	10
3 Remarques générales sur les essais	12
4 Essai de pénétration au colorant (absorption de liquide)	16
5 Masse volumique brute et porosité ouverte (apparente)	18
6 Résistance à la flexion	24
7 Module d'élasticité	32
8 Coefficient moyen de dilatation linéaire thermique	40
9 Capacité calorifique spécifique	44
10 Conductivité thermique	46
11 Tenue aux chocs thermiques	48
12 Température de transition vitreuse (pour les matériaux en verre uniquement)	52
13 Rigidité diélectrique	54
14 Tension de tenue	60
15 Permittivité relative, coefficient de température de permittivité et facteur de dissipation	62
16 Résistivité transversale	66
Annexe A (normative) Conditions standard de température pour les essais	84
Bibliographie	86
Figure 1 – Appareillage pour appliquer la haute pression à une solution colorante contenue dans un récipient métallique	70
Figure 2 – Fonctionnement des dispositifs d'essai mécaniques pour les essais de résistance (voir également la note en 6.2)	72
Figure 3 – Forme, symboles et dimensions des éprouvettes d'essai de résistance en flexion	74
Figure 4 – Paramètres de déflexion et méthode de détermination des flèches pour déterminer le module de Young	76
Figure 5 – Construction graphique pour déterminer la température de transition vitreuse T_g pour les verres	78
Figure 6 – Eprouvette pour les essais de rigidité diélectrique et de tension de tenue, méthode B (voir article 13)	80
Figure 7 – Disposition des électrodes pour la mesure de la rigidité diélectrique, méthode A	82

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
Clause	
1 Scope	11
2 Normative references	11
3 General notes on tests	13
4 Dye penetration test (liquid absorption)	17
5 Bulk density and open (apparent) porosity	19
6 Flexural strength	25
7 Modulus of elasticity	33
8 Mean coefficient of linear thermal expansion	41
9 Specific heat capacity	45
10 Thermal conductivity	47
11 Resistance to thermal shock	49
12 Glass transition temperature (for glass materials only)	53
13 Electric strength	55
14 Withstand voltage	61
15 Relative permittivity, temperature coefficient of permittivity and dissipation factor	63
16 Volume resistivity	67
Annex A (normative) Standard temperature conditions for testing	85
Bibliography	87
Figure 1 – Apparatus for applying high pressure to dye solution contained in a metal container	71
Figure 2 – Function of mechanical testing jigs and symbols for strength tests	73
Figure 3 – Shape, symbols and dimensions of flexural strength test pieces	75
Figure 4 – Deflection parameters and method of determination of deflections for Young's modulus determination	77
Figure 5 – Graphical construction for determination of transition temperature T_g of glasses .	79
Figure 6 – Test piece for electrical strength and withstand voltage tests, method B	81
Figure 7 – Electrode arrangement for electric strength measurement, method A	83

Tableau 1 – Caractéristiques et nombre minimal d'éprouvettes pour chaque essai	14
Tableau 2 – Densité de l'eau distillée	22
Tableau 3 – Dimensions des éprouvettes et dimensions des gabarits d'essai de contrainte en flexion pour les différentes classes de matériaux en céramique.....	28
Tableau 4 – Dimensions des éprouvettes pour la méthode B (voir également la figure 6)	56
Tableau 5 – Valeurs de k pour différentes valeurs d'épaisseur d'éprouvette	58
Tableau A.1 – Conditions standard de température pour les essais	84

This document is a preview generated by EVS

Table 1 – Characteristics and minimum number of test pieces for each test	15
Table 2 – Density of distilled water	23
Table 3 – Dimensions of test pieces and flexural strength test jig for various groups of ceramic materials	29
Table 4 – Dimensions of test pieces for method B (see also figure 6)	57
Table 5 – Values of k for various values of thickness of test pieces	59
Table A.1 – Standard temperature conditions for testing	85

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MATÉRIAUX ISOLANTS À BASE DE CÉRAMIQUE OU DE VERRE –

Partie 2: Méthodes d'essai

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 concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels 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.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale 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 60672-2 a été établie par le sous-comité 15C: Spécifications, du comité d'études 15 de la CEI: Matériaux isolants.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1980, dont elle constitue une révision technique. Le but a été d'améliorer les instructions concernant les méthodes d'essai, de façon que le document soit plus facile à utiliser dans un laboratoire d'essai. Certaines ambiguïtés concernant les conditions d'essai ont été supprimées, en particulier pour les essais mécaniques, pour lesquels des développements récents sur la compréhension des facteurs significatifs concernant ces essais ont permis une meilleure définition des caractéristiques et une limitation des dimensions initialement prévues pour les éprouvettes facultatives.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
15C/1049/FDIS	15C/1069/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.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 3.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

CERAMIC AND GLASS INSULATING MATERIALS –

Part 2: Methods of test

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 co-operation 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 express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, 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.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60672-2 has been prepared by subcommittee 15C: Specifications, of IEC technical committee 15: Insulating materials.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1980 and constitutes a technical revision. In redrafting this standard, the intention has been to improve the instructions in the test methods so that the document becomes more usable in the testing laboratory. Some of the ambiguities of test conditions have been removed, particularly for mechanical testing for which the recent development of improved understanding of significant factors in testing has allowed a better definition of requirements and a restriction of the range of previously optional test piece sizes.

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

FDIS	Report on voting
15C/1049/FDIS	15C/1069/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.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 3.

La CEI 60672 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général Matériaux isolants à base de céramique ou de verre:

Partie 1: 1995, Définitions et classification;

Partie 2: 1999, Méthodes d'essai;

Partie 3: 1997, Spécifications pour matériaux particuliers.

L'annexe A fait partie intégrante de cette norme.

Le comité a décidé que cette publication reste valable jusqu'en 2008. A cette date, selon décision préalable du comité, la publication sera

- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

IEC 60672 consists of the following parts under the general title Ceramic and glass insulating materials:

Part 1:1995, Definitions and classification;

Part 2:1999, Methods of test;

Part 3:1997, Specifications for individual materials.

Annex A forms an integral part of this standard.

The committee has decided that this publication remains valid until 2008. At this date, in accordance with the committee's decision, the publication will be

- reconfirmed;
- withdrawn;
- replaced by a revised edition, or
- amended.

MATÉRIAUX ISOLANTS À BASE DE CÉRAMIQUE OU DE VERRE –

Partie 2: Méthodes d'essai

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60672 s'applique à des matériaux à base de céramique, de verre et de verre-céramique destinés à être utilisés à des fins d'isolation électrique. Elle spécifie les méthodes d'essai. Elle est destinée à fournir des résultats d'essai qui sont représentatifs du matériau dans lequel les éprouvettes sont prises. Comme, dans la majorité des cas, les composants en céramique destinés à l'isolation électrique sont des éprouvettes de dimensions et de formes plutôt différentes, le résultat de tels essais fournit uniquement un guide pour les propriétés réelles des composants. Les limitations imposées par la méthode utilisée pour les former et les traiter sont étudiées en conséquence.

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 partie de la CEI 60672. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 60672 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes Internationales en vigueur.

CEI 60093:1980, *Méthodes pour la mesure de la résistivité transversale et de la résistivité superficielle des matériaux isolants électriques solides*

CEI 60212:1971, *Conditions normales à observer avant et pendant les essais de matériaux isolants électriques solides*

CEI 60243-1:1998, *Rigidité diélectrique des matériaux isolants – Méthodes d'essai – Partie 1: Essais aux fréquences industrielles*

CEI 60250:1969, *Méthodes recommandées pour la détermination de la permittivité et du facteur de dissipation des isolants électriques aux fréquences industrielles, audibles et radioélectriques (ondes métriques comprises)*

CEI 60345:1971, *Méthode d'essai pour la résistance d'isolement et la résistivité transversale des matériaux isolants à des températures élevées*

CEI 60672-1:1995, *Matériaux isolants à base de céramique ou de verre – Partie 1: Définitions et classification*

CEI 60672-3:1997, *Matériaux isolants à base de céramique ou de verre – Partie 3: Spécifications pour matériaux particuliers*

CEI 61006:1991, *Méthodes d'essai pour la détermination de la température de transition vitreuse des matériaux isolants électriques*

CERAMIC AND GLASS INSULATING MATERIALS –

Part 2: Methods of test

1 Scope

This part of IEC 60672 is applicable to ceramic, glass and glass-ceramic materials to be used for electrical insulation purposes. This standard specifies methods of test. It is intended to provide test results typical of the material from which the test pieces are processed. Since, in the majority of cases, ceramic components for insulating purposes are of rather different size and shape to test pieces, the results of such tests provide only a guide to the actual properties of components. The limitations imposed by the method of forming and processing are discussed where relevant.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 60672. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this part of IEC 60672 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. For undated references, the latest edition of the normative document referred to applies. Members of ISO and IEC maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60093:1980, *Methods of test for volume resistivity and surface resistivity of solid electrical insulating materials*

IEC 60212:1971, *Standard conditions for use prior to and during the testing of solid electrical insulating materials*

IEC 60243-1:1998, *Electric strength of insulating materials – Test methods – Part 1: Tests at power frequencies*

IEC 60250:1969, *Recommended methods for the determination of the permittivity and dielectric dissipation factor of electrical insulating materials at power, audio and radio frequencies, including metre wavelengths*

IEC 60345:1971, *Method of test for electrical resistance and resistivity of insulating materials at elevated temperatures*

IEC 60672-1:1995, *Ceramic and glass insulating materials – Part 1: Definitions and classification*

IEC 60672-3:1997, *Ceramic and glass insulating materials – Part 3: Specifications for individual materials*

IEC 61006:1991, *Methods of test for the determination of the glass transition temperature of electrical insulating materials*

ISO/DIS 463, *Spécification géométrique des produits (GPS) – Instruments de mesure dimensionnel – Comparateurs à cadran – Spécifications de conception et spécifications métrologiques* (révision de l'ISO/R 463:1965)¹⁾

ISO 758:1976, *Produits chimiques liquides à usage industriel – Détermination de la masse volumique à 20 °C*

ISO 3534-1:1993, *Statistiques – Vocabulaire et symboles – Partie 1: Probabilité et termes statistiques généraux*

ISO 3611:1978, *Micromètres d'extérieur*

ISO 6906:1984, *Pieds à coulisse à vernier au 1/50 mm*

ISO 7884-8:1987, *Verre – Viscosité et points viscosimétriques fixes – Partie 8: Détermination de la température de transformation (dilatométrique)* (Publiée actuellement en anglais seulement)

3 Remarques générales sur les essais

3.1 Epreuves

Le conditionnement des épreuves doit être effectué dans des conditions très similaires à celles qui sont normalement utilisées pour la fabrication des composants, et être en quantité suffisante pour être représentatives de ces conditions. Il faut souligner que les résultats obtenus à partir des épreuves subissent l'influence de la méthode utilisée pour les former, et aussi, dans beaucoup de cas, de la méthode utilisée pour la finition de surface; il convient que ces méthodes soient aussi proches que possible de celles qui sont utilisées pour la fabrication des articles. Pour chaque résultat d'essai noté, la méthode de fabrication des épreuves doit être spécifiée. Toutes les valeurs numériques déterminées selon ces méthodes d'essai ne s'appliquent qu'aux épreuves prescrites pour les essais. Elles ne peuvent pas être étendues aux épreuves et aux produits céramiques présentant d'autres formes et dimensions, ou provenant d'autres types de fabrication. Le nombre minimal d'épreuves pour chaque essai est donné dans le tableau 1.

NOTE Pour les épreuves en verre trempé par procédé thermique, l'état de précontrainte thermique du verre dépend des facteurs suivants:

- dilatation thermique au-dessous et au-dessus de la plage de transformation (voir la CEI 61006);
- relation viscosité/température;
- diffusibilité thermique c'est-à-dire conductivité thermique (capacité calorifique particulière × masse volumique brute);
- propriétés d'élasticité;
- température de début de refroidissement;
- coefficient de transfert calorifique;
- épaisseur et forme du produit en verre.

Etant donné l'influence du dernier facteur cité, des épreuves prises dans un même verre, mais ayant des formes et des épaisseurs différentes, ont des caractéristiques de trempage différentes bien qu'elles soient trempées dans des conditions identiques. Il est par conséquent impossible de définir une épreuve particulière représentant des propriétés d'articles trempés, en ayant d'autres formes et d'autres épaisseurs. Par conséquent, les propriétés physiques des articles en verre à trempage thermique, servant à mettre en évidence les particularités correspondant à un état de trempage, ne peuvent se déterminer que sur l'article proprement dit et il est recommandé d'adopter cette procédure chaque fois que cela est possible. Cela s'applique particulièrement aux propriétés telles que la résistance à la flexion, la tenue au choc thermique, la résistivité volumique et le facteur de dissipation.

¹⁾ A publier.

ISO/DIS 463, *Geometrical product specifications (GPS) – Dimensional measuring instruments – Dial gauges – Design and metrological requirements* (Revision of ISO/R 463:1965) ¹⁾

ISO 758:1976, *Liquid chemical products for industrial use – Determination of density at 20 °C*

ISO 3534-1:1993, *Statistics – Vocabulary and symbols – Part 1: Probability and general statistical terms*

ISO 3611:1978, *Micrometer callipers for external measurement*

ISO 6906:1984, *Vernier callipers reading to 0,02 mm*

ISO 7884-8:1987, *Glass – Viscosity and viscometric fixed points – Part 8: Determination of (dilatometric) transformation temperature*

3 General notes on tests

3.1 Test pieces

Test pieces shall be processed under conditions closely similar to those normally employed for the manufacture of components, and in sufficient numbers to be representative of those conditions. It is emphasized that results from the test pieces are affected by the method of forming and, in many cases, by the method of surface finishing; methods used should, as far as possible, be those used in the production of items. For each test result reported, the method of manufacture of the test piece shall be specified. All numerical values determined according to these test methods apply only to the test pieces prescribed. They cannot be extended to test pieces and ceramic products of other shapes and dimensions nor of other types of manufacture. The minimum number of test pieces for each test is given in table 1.

NOTE For thermally toughened glass test pieces, the thermally pre-stressed state of glass depends on the following factors:

- thermal expansion below and above the transition range (see IEC 61006);
- viscosity/temperature relation;
- thermal diffusivity, i.e. thermal conductivity (specific heat capacity $\times$ bulk density);
- elastic properties;
- starting temperature of cooling;
- heat transfer coefficient;
- thickness and form of glass product.

As a result of the last factor, test pieces from the same glass but of different shape and thickness have different tempering levels, although they are tempered under the same conditions. Consequently, it is impossible to have a special test piece which represents the properties of toughened glass items of other shapes and thickness. Therefore, physical properties of thermally tempered glass items which show corresponding dependence on the tempering state can be determined only on the item itself, and it is recommended that this procedure is adopted whenever possible. This applies to properties such as flexural strength, resistance to thermal shock, volume resistivity and dissipation factor.

¹⁾ To be published.