

Ceramic and glass insulating materials - Part 1: Definitions and classification

Ceramic and glass insulating materials - Part 1:
Definitions and classification

EESTI STANDARDI EESSÕNA

NATIONAL FOREWORD

Käesolev Eesti standard EVS-EN EN 60672-1:2006 sisaldab Euroopa standardi EN 60672-1:1995 ingliskeelset teksti. Käesolev dokument on jõustatud 14.02.2006 ja selle kohta on avaldatud teade Eesti standardiorganisatsiooni ametlikus väljaandes. Standard on kättesaadav Eesti standardiorganisatsioonist.	This Estonian standard EVS-EN EN 60672-1:2006 consists of the English text of the European standard EN 60672-1:1995. This document is endorsed on 14.02.2006 with the notification being published in the official publication of the Estonian national standardisation organisation. The standard is available from Estonian standardisation organisation.
---	--

Käsitlusala: Gives definitions and classification for ceramic, glass, and glass-ceramic materials to be used for electrical insulation purposes.	Scope: Gives definitions and classification for ceramic, glass, and glass-ceramic materials to be used for electrical insulation purposes.
--	--

ICS 01.040.29, 29.040.20

Võtmesõnad:

EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM

EN 60672-1

July 1995

ICS 01.040.29; 29.040.20

Supersedes HD 426.1 S1:1983

Descriptors: Ceramic and glass insulants, classification, properties, definitions

English version

Ceramic and glass insulating materials
Part 1: Definitions and classification
(IEC 672-1:1995)

Matériaux isolants à base de céramique
ou de verre
Partie 1: Définitions et classification
(CEI 672-1:1995)

Keramik- und Glas-Isolierstoffe
Teil 1: Begriffe und Gruppeneinteilung
(IEC 672-1:1995)

This European Standard was approved by CENELEC on 1995-07-04. 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, 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/469/DIS, future edition 2 of IEC 672-1, 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 60672-1 on 1995-07-04.

This European Standard supersedes HD 426.1 S1:1983.

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) 1996-04-01
- latest date by which the national standards conflicting
with the EN have to be withdrawn (dow) 1996-04-01

Annexes designated "normative" are part of the body of the standard.
In this standard, annex ZA is normative.
Annex ZA has been added by CENELEC.

Endorsement notice

The text of the International Standard IEC 672-1:1995 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 1006	1991	Methods of test for the determination of the glass transition temperature of electrical insulating materials	EN 61006	1993

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60672-1

Deuxième édition
Second edition
1995-07

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

**Partie 1:
Définitions et classification**

Ceramic and glass insulating materials –

**Part 1:
Definitions and classification**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60672-1: 1995

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**

60672-1

Deuxième édition
Second edition
1995-07

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

**Partie 1:
Définitions et classification**

Ceramic and glass insulating materials –

**Part 1:
Definitions and classification**

© IEC 1995 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

N

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
Articles	
1 Domaine d'application	8
2 Références normatives	8
3 Définitions	8
4 Classification des céramiques, verres, matériaux vitrocéramiques et des matériaux micacés à liant vitreux	12
Tableaux	14

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
Clause	
1 Scope	9
2 Normative references	9
3 Definitions	9
4 Classification of ceramics, glasses, glass-ceramics and glass-bonded mica materials	13
Tables	15

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**MATÉRIAUX ISOLANTS
À BASE DE CÉRAMIQUE OU DE VERRE -****Partie 1: Définitions et classification**

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les comités d'études où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 3) Ces décisions constituent des recommandations internationales publiées sous forme de normes, de rapports techniques ou de guides et agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

La Norme internationale CEI 672-1 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 CEI 672-1 (1980) et constitue une révision technique. Le but a été d'améliorer l'information de l'utilisateur en définissant plus clairement les types de matériaux qui tombent dans le cadre de la classification par classes individuelles, afin d'aider à leur sélection et à leur utilisation.

Par rapport à la première édition, la classe de matériaux isolants à base de céramique qui a été annulée est la classe C 830, «Céramiques de zircon», car il n'y a plus d'application connue dans lesquelles le zircon serait utilisé comme isolant, celui-ci ayant des propriétés moindres par rapport à l'alumine.

En particulier il a été incorporé des classes complémentaires de matériaux à base de céramique ou de verre qui sont communément utilisés, mais exclus de la précédente édition:

C 140	Porcelaines lithiées
C 430	Porcelaines à base de chaux
C 440	Porcelaines à base de zircon
C 910	Nitrures d'aluminium
C 920	Nitrures de bore
C 930	Nitrures de silicium liés par réaction
C 935	Nitrures de silicium denses

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**CERAMIC AND GLASS
INSULATING MATERIALS –****Part 1: Definitions and classification**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international cooperation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by technical committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 3) They have the form of recommendations for international use published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.

International Standard IEC 672-1 has been prepared by sub-committee 15C: Specifications, of technical committee 15: Insulating materials.

This second edition cancels and replaces the first edition IEC 672-1 (1980) and constitutes a technical revision. The intention has been to improve the instruction to the user by defining more clearly the types of material that fall into the individual classes of the classification as an aid to their effective selection and use.

The class of ceramic insulating materials that has been deleted from the first edition is Class C 830, zirconia ceramics, for the reason that there are no known applications where zirconia, with its inferior properties to those of alumina, would be used as an insulator.

Additional classes of ceramic and glass materials which are in common use for electrical insulation but which were excluded from the previous edition have been incorporated, specifically:

C 140	Lithia porcelains
C 430	Lime-based porcelains
C 440	Zircon porcelains
C 910	Aluminium nitrides
C 920	Boron nitrides
C 930	Reaction bonded silicon nitride
C 935	Dense silicon nitrides

GC 110	Vitrocéramiques de type recristallisé
GC 120	Vitrocéramiques de type fritté
GM 110	Mica à liant vitreux, mica naturel avec frittage verre
GM 120	Mica à liant vitreux de type vitrocéramique
G 795	A base de verre à haute teneur en silice, $\text{SiO}_2 > 95 \%$ et jusqu'à 99%
G 799	A base de verre à haute teneur en silice, $\text{SiO}_2 > 99 \%$

Il a été proposé une certaine rationalisation pour le classement relatif aux verres borosilicatés:

- les anciens groupes G 200 et G 300 ont été combinés sous le numéro G 200;
- l'ancien groupe G 200, verre borosilicaté chimiquement résistant a été renuméroté G 220;
- l'ancien sous-groupe G 310, verre résistant électriquement à faibles pertes, a été renuméroté G 231;
- l'ancien sous-groupe G 320, verre résistant électriquement à la haute tension, a été renuméroté G 232.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
15C/469/DIS	15C/542/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.

La CEI 672 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: 1980, Méthodes d'essais

Partie 3: 1984, Spécifications pour matériaux particuliers

GC 110	Glass-ceramics, bulk type
GC 120	Glass-ceramics, sintered type
GM 110	Glass-bonded mica, natural mica and glass frit
GM 120	Glass-bonded mica, glass-ceramic type
G 795	High-silica glass, > 95 % to 99 % SiO ₂
G 799	High-silica glass, > 99 % SiO ₂

There has been some rationalization of the class numbering for borosilicate glasses:

- the former G 200 and G 300 groups have been combined under G 200;
- the former group G 200, chemically resistant borosilicate glass, has been renumbered G 220;
- the former subgroup G 310, low loss electrically resistant glass, has been renumbered G 231;
- the former subgroup G 320, high voltage electrically resistant glass, has been renumbered G 232.

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

DIS	Report on voting
15C/469/DIS	15C/542/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.

IEC 672 consists of the following parts, under the general title *Ceramic and glass insulating materials*:

- Part 1: 1995, Definitions and classification
- Part 2: 1980, Methods of test
- Part 3: 1984, Specifications for individual materials

MATÉRIAUX ISOLANTS À BASE DE CÉRAMIQUE OU DE VERRE -

Partie 1: Définitions et classification

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 672 s'applique aux matériaux céramiques, vitrocéramiques, verre-mica et en verre utilisés pour l'isolation électrique. Cette partie de la CEI 672 donne la définition des termes utilisés et fournit des tableaux classant les différents types de matériaux en groupes selon leur composition, leurs propriétés et leurs applications.

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 672. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 672 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes Internationales en vigueur.

CEI 1006: 1991, *Méthodes d'essai pour la détermination de la température de transition vitreuse des matériaux isolants électriques*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 672, les définitions suivantes s'appliquent.

3.1 matériau isolant: Solide ayant une conductivité électrique de valeur négligeable, utilisé pour séparer des parties conductrices portées à des potentiels électriques différents.

3.2 matériau isolant en céramique: Matériau inorganique mis en forme avant cuisson dont les constituants principaux se composent habituellement de silicates polycristallins, d'aluminosilicates et de composés d'oxyde simples ou complexes, par exemple des titanates. Cette définition recouvre également certains matériaux non oxydes tels que les nitrures d'aluminium.

3.3 matériau isolant en verre: Matériau inorganique habituellement constitué d'un mélange d'oxydes, produit par une fusion suivie d'une solidification réalisée essentiellement sans cristallisation.

3.4 verre recuit: Verre ayant subi un refroidissement lent, à partir d'une température élevée, de telle sorte que les contraintes résiduelles d'origine thermique peuvent être négligées eu égard aux contraintes extérieures appliquées.

3.5 verre trempé: Verre préparé en appliquant une précontrainte de telle sorte que toutes les surfaces extérieures sont en état de compression cependant que les zones internes sont sous tension et entièrement protégées par la peau exerçant la compression.

CERAMIC AND GLASS INSULATING MATERIALS –

Part 1: Definitions and classification

1 Scope

This part of IEC 672 is applicable to ceramic, glass-ceramic, glass-mica and glass materials for electrical insulating purposes. This part of IEC 672 gives definitions of terms used, and provides tables classifying the various material types into groups according to compositional type, property attributes and applications.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 672. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreement based on this part of IEC 672 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid normative documents.

IEC 1006: 1991, *Methods of test for the determination of the glass-transition temperature of electrical insulating materials*

3 Definitions

For the purposes of this part of IEC 672, the following definitions apply.

3.1 Insulating material: A solid with negligibly low electrical conductivity, used to separate conducting parts of different electrical potentials.

3.2 ceramic insulating material: An inorganic material shaped before firing, of which the principal constituents usually comprise polycrystalline silicates, aluminosilicates, and simple or complex oxide compounds, e.g. titanates. The definition also covers certain non-oxide materials such as aluminium nitride.

3.3 glass insulating material: An inorganic material, usually a mixture of oxides produced by melting and subsequent solidification essentially without crystallization.

3.4 annealed glass: Glass cooled slowly from an elevated temperature so that residual stresses of thermal origin can be neglected in relation to applied stresses.

3.5 toughened glass: Glass prepared by pre-stressing such that all body surfaces are in a state of compression, while the interior zone is in tension and is fully protected by the compressive skin.