

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60455-3-2

Première édition
First edition
1987-04

**Spécification relative aux composés résineux
polymérisables sans solvant utilisés comme
isolants électriques**

**Troisième partie:
Spécifications pour les matériaux particuliers**
Feuille 2: Composés résineux époxydes chargés
de silice

**Specification for solventless polymerisable
resinous compounds used for electrical insulation**

**Part 3:
Specifications for individual materials**
Sheet 2: Quartz filled epoxy resinous compounds



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60455-3-2: 1987

Numéros des publications

Depuis le 1er 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**

60455-3-2

Première édition
First edition
1987-04

**Spécification relative aux composés résineux
polymérisables sans solvant utilisés comme
isolants électriques**

**Troisième partie:
Spécifications pour les matériaux particuliers
Feuille 2: Composés résineux époxydes chargés
de silice**

**Specification for solventless polymerisable
resinous compounds used for electrical insulation**

**Part 3:
Specifications for individual materials
Sheet 2: Quartz filled epoxy resinous compounds**

© IEC 1987 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 photo-
copie 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

D

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

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SPÉCIFICATION RELATIVE AUX COMPOSÉS RÉSINEUX POLYMÉRISABLES SANS SOLVANT UTILISÉS COMME ISOLANTS ÉLECTRIQUES

Troisième partie: Spécifications pour les matériaux particuliers Feuille 2: Composés résineux époxydes chargés de silice

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la C E I en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la C E I exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la C E I, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la C E I et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Sous-Comité 15C: Spécifications, du Comité d'Etudes n° 15 de la C E I: Matériaux isolants.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
15C(BC)180	15C(BC)196

Pour de plus amples renseignements, consulter le rapport de vote mentionné dans le tableau ci-dessus.

La publication suivante de la C E I est citée dans la présente norme:

Publication n° 707 (1981): Méthodes d'essai pour évaluer l'inflammabilité des matériaux isolants électriques solides soumis à une source d'allumage.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**SPECIFICATION FOR
SOLVENTLESS POLYMERISABLE RESINOUS COMPOUNDS
USED FOR ELECTRICAL INSULATION****Part 3: Specifications for individual materials
Sheet 2: Quartz filled epoxy resinous compounds**

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the I E C on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the I E C expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the I E C recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the I E C recommendations and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This standard has been prepared by Sub-Committee 15C: Specifications, of I E C Technical Committee No. 15: Insulating Materials.

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

Six Months' Rule	Report on Voting
15C(CO)180	15C(CO)196

Further information can be found in the Report on Voting indicated in the table above.

The following I E C publication is quoted in this standard:

Publication No. 707 (1981): Methods of Test for the Determination of the Flammability of Solid Electrical Insulating Materials when Exposed to an Igniting Source.

SPÉCIFICATION RELATIVE AUX COMPOSÉS RÉSINEUX POLYMÉRISABLES SANS SOLVANT UTILISÉS COMME ISOLANTS ÉLECTRIQUES

Troisième partie: Spécifications pour les matériaux particuliers Feuille 2: Composés résineux époxydes chargés de silice

INTRODUCTION

La présente norme fait partie d'une série traitant des composés résineux polymérisables sans solvant, utilisés comme isolants électriques. Cette série comporte les trois parties suivantes:

Première partie: Définitions et conditions générales (Publication 455-1 de la C E I).

Deuxième partie: Méthodes d'essai (Publication 455-2 de la C E I).

Troisième partie: Spécifications pour les matériaux particuliers (Publication 455-3 de la C E I).

1. Domaine d'application

Cette feuille 2 de la troisième partie de la norme contient les prescriptions applicables aux composés résineux époxydes chargés de silice à l'état durci (types EP-F-1 à EP-F-6).

2. Prescriptions

Les prescriptions concernant les composés résineux époxydes chargés de silice à l'état durci figurent au tableau I.

Les composés résineux époxydes chargés de silice censés être conformes à la présente norme doivent contenir entre 45% et 65% par masse de charge à base de silice.

Note. — Les matériaux à utiliser sous basse température peuvent imposer des essais supplémentaires non spécifiés dans cette feuille afin de déterminer leur conformité.

3. Prescriptions spéciales

Si quelques-unes des caractéristiques spéciales suivantes figurent dans le contrat d'achat, on doit appliquer les méthodes d'essai de la liste suivante:

Caractéristiques:

Méthode d'essai de la deuxième partie

	Articles
Viscosité	4
Teneur en cendres	7
Teneur en produits volatils	11
Equivalent époxyde	12
Durée de vie en stock	14
Durée de vie en pot	15
Crête de température exothermique	17
Traitement des couches épaisses	18
Retrait total	20

SPECIFICATION FOR SOLVENTLESS POLYMERISABLE RESINOUS COMPOUNDS USED FOR ELECTRICAL INSULATION

Part 3: Specifications for individual materials Sheet 2: Quartz filled epoxy resinous compounds

INTRODUCTION

This standard is one of the series which deals with solventless polymerisable resinous compounds used for electrical insulation. The series has the following three parts:

Part 1: Definitions and general requirements (I E C Publication 455-1).

Part 2: Methods of test (I E C Publication 455-2).

Part 3: Specifications for individual materials (I E C Publication 455-3).

1. Scope

This Sheet 2 of Part 3 of the standard contains the requirements for quartz filled epoxy resinous compounds in the cured form (Types EP-F-1 to EP-F-6).

2. Requirements

The requirements for quartz filled epoxy resinous compounds in the cured form are given in Table I.

Quartz filled epoxy resinous compounds purporting to comply with this standard shall contain between 45% and 65% by mass of quartz filler.

Note. — Materials for use in low temperature conditions may require additional tests not specified in this sheet to establish their suitability.

3. Special requirements

When any of the following special properties are used in the purchase contract the method of test given below shall be used:

Property

Test method in Part 2

Viscosity	4
Ash content	7
Volatile content	11
Epoxy equivalent	12
Shelf-life	14
Pot-life	15
Exothermic temperature peak	17
Curing in thick layers	18
Total shrinkage	20

Clause

TABLEAU I
Prescriptions pour composés résineux époxydes chargés de silice à l'état durci

Caractéristiques	Méthodes d'essai selon la deuxième partie (Articles)	Unités	Prescriptions relatives aux types de composés 1)					
			EP-F-1	EP-F-2	EP-F-3	EP-F-4	EP-F-5	EP-F-6
Masse volumique	23	g/cm ³	1,7-1,9	1,7-1,9	1,7-1,9	1,7-1,9	1,7-1,9	1,7-1,9
Résistance à la flexion	24	MPa	60	80	90	110	90	60
Résistance à la traction	25	MPa	40	50	50	50	50	30
Résistance au choc	26	kJ/m ²	3	4	6	8	6	4
Température de fléchissement sous charge	32	°C	160	135	125	100	75	45
Inflammabilité 2)	33		BH2 ou FH2	BH2 ou FH2	BH2 ou FH2	BH2 ou FH2	BH2 ou FH2	BH2 ou FH2
Absorption d'eau	34	mg	20	20	25	25	30	50
Résistivité transversale	36	Ω cm	10 ¹⁴	10 ¹⁴	10 ¹⁴	10 ¹⁴	10 ¹⁴	10 ¹⁴
Facteur de dissipation à 23 °C	37		0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
à 48-62 Hz			0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
à température élevée 3)								
Permittivité (48 Hz à 62 Hz) à 23 °C	37		5	5	5	5	5	5
à température élevée 3)			6	6	6	6	6	6
Rigidité diélectrique 4)	38	kV/mm	10	10	10	10	10	10
Résistance au cheminement	40	CTI	400	400	400	400	400	300
Endurance thermique par résistance à la flexion à 50% de sa valeur initiale 5)	42	TI	140	130	130	120	105	90

1) Les essais sont effectués sur des éprouvettes durcies conformément aux recommandations du fournisseur.

2) Conforme à la Publication 707 de la CEI: Méthodes d'essai pour évaluer l'inflammabilité des matériaux isolants électriques solides soumis à une source d'allumage.

3) Les températures de détermination du facteur de dissipation à température élevée sont les suivantes:

EP-F-1 160 °C
EP-F-4 100 °C
EP-F-2 135 °C
EP-F-5 75 °C
EP-F-3 125 °C
EP-F-6 45 °C

4) L'éprouvette doit avoir 3 mm d'épaisseur et une surface suffisante pour éviter tout contournement.

5) Les valeurs indiquées pour les indices de températures sont des valeurs minimales qui peuvent donc être considérablement dépassées et qu'il ne convient pas de considérer comme caractéristiques du type ou comme étant liées à la température de fléchissement du type.

TABLE I
Requirements for quartz filled epoxy compounds in the cured form

Properties	Methods of test according to Part 2 (Clause)	Units		Requirements for compound type 1)					
				EP-F-1	EP-F-2	EP-F-3	EP-F-4	EP-F-5	EP-F-6
Density	23	g/cm ³	Range	1.7-1.9	1.7-1.9	1.7-1.9	1.7-1.9	1.7-1.9	1.7-1.9
Flexural strength	24	MPa	min.	60	80	90	110	90	60
Tensile strength	25	MPa	min.	40	50	50	50	50	30
Impact strength	26	kJ/m ²	min.	3	4	6	8	6	4
Deflection temperature under load	32	°C	min.	160	135	125	100	75	45
Flammability 2)	33			BH2 or FH2	BH2 or FH2	BH2 or FH2	BH2 or FH2	BH2 or FH2	BH2 or FH2
Water absorption	34	mg	max.	20	20	25	25	30	50
Volume resistivity	36	Ω cm	min.	10 ¹⁴	10 ¹⁴	10 ¹⁴	10 ¹⁴	10 ¹⁴	10 ¹⁴
Dissipation factor at 23 °C	37		max.	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
at elevated temp. 3)			max.	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Permittivity (48 Hz to 62 Hz) at 23 °C	37		max.	5	5	5	5	5	5
at elevated temp. 3)			max.	6	6	6	6	6	6
Electric strength 4)	38	kV/mm	min.	10	10	10	10	10	10
Tracking resistance	40	CTI	min.	400	400	400	400	400	300
Thermal endurance by flexural strength to 50% of initial value 5)	42	TI	min.	140	130	130	120	105	90

1) Tests on cured materials are carried out on specimens cured in accordance with the recommendations of the supplier.

2) In accordance with IEC Publication 707: Methods of Test for the Determination of the Flammability of Solid Electrical Insulating Materials when Exposed to an Igniting Source.

3) The temperatures for determining dissipation factor at elevated temperature are as follows:

EP-F-1	160 °C
EP-F-2	135 °C
EP-F-3	125 °C
EP-F-4	100 °C
EP-F-5	75 °C
EP-F-6	45 °C

4) The specimen shall be 3 mm thick and of sufficient area to prevent flashover.

5) The values indicated for the temperature indices are minimum values which can therefore be considerably exceeded and should not be considered as characterizing the type or as being related to the deflection temperature.