

**NORME
INTERNATIONALE**

**CEI
IEC**

**INTERNATIONAL
STANDARD**

60455-3-1

Première édition
First edition
1981-01

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

**Troisième partie:
Spécifications pour les matériaux particuliers**
Feuille 1: Composés résineux époxydes sans charge

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

**Part 3:
Specifications for individual materials**
Sheet 1: Unfilled epoxy resinous compounds



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60455-3-1: 1981

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* (IEV).

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**

60455-3-1

Première édition
First edition
1981-01

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

**Troisième partie:
Spécifications pour les matériaux particuliers**
Feuille 1: Composés résineux époxydes sans charge

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

**Part 3:
Specifications for individual materials**
Sheet 1: Unfilled epoxy resinous compounds

© IEC 1981 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

e-mail: inmail@iec.ch

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland
IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

E

*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 1: Composés résineux époxydes sans charge**

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.

Un premier projet fut discuté lors de la réunion tenue à Zurich en 1979. A la suite de cette réunion, un projet, document 15C(Bureau Central)107, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en octobre 1979.

Les Comités nationaux des pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Allemagne
Autriche
Belgique
Brésil
Bulgarie
Canada
Chine
Danemark
Finlande
France
Irlande
Italie

Japon
Nouvelle-Zélande
Norvège
Pologne
Suède
Suisse
Tchécoslovaquie
Turquie
Union des Républiques
Socialistes Soviétiques
Yougoslavie

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**SPECIFICATION FOR
SOLVENTLESS POLYMERISABLE RESINOUS COMPOUNDS
USED FOR ELECTRICAL INSULATION**

**Part 3: Specifications for individual materials
Sheet 1: Unfilled 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 recommendation 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.

A first draft was discussed at the meeting held in Zurich in 1979. As a result of this meeting, a draft, Document 15C(Central Office)107, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in October 1979.

The National Committees of the following countries voted explicitly in favour of publication:

Austria	Italy
Belgium	Japan
Brazil	New Zealand
Bulgaria	Norway
Canada	Poland
China	Sweden
Czechoslovakia	Switzerland
Denmark	Turkey
Finland	Union of Soviet
France	Socialist Republics
Germany	Yugoslavia
Ireland	

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

Troisième partie: Spécifications pour les matériaux particuliers Feuille 1: Composés résineux époxydes sans charge

INTRODUCTION

La présente norme fait partie d'une série traitant des composés résineux polymérisables sans solvant, utilisés comme isolants électriques. Cette série comportera 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.

1. Domaine d'application

Cette feuille 1 de la troisième partie de la norme contient les prescriptions applicables aux composés résineux époxydes sans charge à l'état durci pour classes EP-U-1 à EP-U-6.

2. Exigences

Les exigences concernant les composés résineux époxydes sans charge à l'état durci figurent au tableau I.

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

**SPECIFICATION FOR
SOLVENTLESS POLYMERISABLE RESINOUS COMPOUNDS
USED IN ELECTRICAL INSULATION**

**Part 3: Specifications for individual materials
Sheet 1: Unfilled epoxy resinous compounds**

INTRODUCTION

This standard is one of the series which deals with solventless polymerisable resinous compounds used for electrical insulation. The series will have 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.

1. Scope

This sheet 1 of Part 3 of the standard contains the requirements for unfilled epoxy resinous compounds in the cured form for classes EP-U-1 to EP-U-6.

2. Requirements

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

Note — Materials for use in low temperature conditions may require additional tests to establish their suitability.

TABLEAU I
Exigences pour composés résineux époxydes sans charge à l'état durci

Caractéristiques	Méthodes d'essai selon la deuxième partie (Articles)	Unités	Exigences relatives aux types de composés	Exigences relatives aux types de composés					
				EP-U-1	EP-U-2	EP-U-3	EP-U-4	EP-U-5	EP-U-6
Masse volumique	23	g/cm ³	1.1-1.3	50	80	100	115	90	80
Résistance à la flexion	24	MPa	min.	50	50	50	50	50	30
Résistance à la traction	25	MPa	min.	7	8	12	15	12	10
Résistance au choc	26	kJ/m ²	min.	23-100	23-100	23-100	23-80	23-50	23-50
Coefficient de dilatation thermique linéaire pour la gamme de température considérée	29	K/K	min. max.	80 × 10 ⁻⁶	80 × 10 ⁻⁶	100 × 10 ⁻⁶	100 × 10 ⁻⁶	100 × 10 ⁻⁶	125 × 10 ⁻⁶
Température de fléchissement sous charge	32	°C	min.	160	135	125	100	75	45
Inflammabilité	33			Aucune limitation de longueur détruite					
Absorption d'eau	34	mg	max.	20	20	25	20	35	80
Résistivité transversale	36	Ω cm	min.	10 ¹⁴	10 ¹⁴	10 ¹⁴	10 ¹⁴	10 ¹⁴	10 ¹⁴
Facteur de dissipation à 23 °C	48-62 Hz		max.	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02
	1 MHz		max.	0.1	0.25	0.25	0.20	0.20	0.15
Permittivité à 23 °C	48-62 Hz		5	5	5	5	5	5	5
	à température élevée **		6	6	6	6	6	6	6
Rigidité diélectrique **		kV/mm	min.	15	15	15	15	15	15
Résistance au cheminement	40	CTI	min.	300	300	300	300	300	300
Endurance thermique par résistance à la flexion à 50% de sa valeur initiale ***	42	T1	min.	140	130	120	100	90	A l'étude

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

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

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

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

TABLE I
Requirements for unfilled epoxy compounds in the cured form

Properties	Methods of test according to Part 2 (Clause)	Units	Range	Requirements for compounds types					
				EP-U-1	EP-U-2	EP-U-3	EP-U-4	EP-U-5	EP-U-6
Density	23	g/cm ³	min.	1.1-1.3	1.15-1.25	1.15-1.25	1.15-1.25	1.15-1.25	1.15-1.25
Flexural strength	24	MPa	min.	50	80	100	115	90	80
Tensile strength	25	MPa	min.	50	50	50	50	50	30
Impact strength	26	kJ/m ²	min.	7	8	12	15	12	10
Coefficient of linear thermal expansion for temperature range	29	K	Range °C max.	23-100 80 × 10 ⁻⁶	23-100 80 × 10 ⁻⁶	23-100 100 × 10 ⁻⁶	23-80 100 × 10 ⁻⁶	23-50 100 × 10 ⁻⁶	23-50 125 × 10 ⁻⁶
Temperature of deflection under load	32	°C	min.	160	135	125	100	75	45
Flammability	33			No restriction of destroyed length					
Water absorption	34	mg	max.	20	20	25	20	35	80
Volume resistivity	36	Ω cm	min.	10 ¹⁴	10 ¹⁴	10 ¹⁴	10 ¹⁴	10 ¹⁴	10 ¹⁴
Dissipation factor	37		max.	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02
At 23 °C									
At elevated temp *			max.	0.1	0.25	0.25	0.20	0.20	0.15
Permittivity	37		min.	5	5	5	5	5	5
At 23 °C				6	6	6	6	6	6
At elevated temp **			min.	15	15	15	15	15	15
Electric strength ***	38	kV/mm	min.	300	300	300	300	300	300
Tracking resistance	40	CTI	min.	140	130	120	100	90	Under consideration
Thermal endurance by flexural strength to 50% of initial value ***	42	TI	min.						

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

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

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

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

Liste des caractéristiques soumises à accord entre acheteur et vendeur

<i>Caractéristiques</i>	<i>Méthode d'essai de la deuxième partie</i>
	Articles
Masse volumique	3
Viscosité	4
Teneur en produits volatils	11
Equivalent époxyde	12
Durée de vie en stock	14
Durée de vie en pot	15
Température exothermique, crête	17
Traitement des couches minces	19

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60455-3-17:1987

Withorkam

List of properties subject to buyer-seller agreement

<i>Property</i>	<i>Test method in Part 2</i>
Density	Clause 3
Viscosity	4
Volatile content	11
Epoxy equivalent	12
Shelf-life	14
Pot-life	15
Exothermic temperature, peak	17
Curing in thin layers	19

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60455-3-17:1987

Without