NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60455-3-5

Troisième édition
Third edition
2006-03

Composés réactifs à base de résines utilisés comme isolants électriques –

Partie 3: Spécifications pour matériaux particuliers – Feuille 5: Résines d'imprégnation à base de polyester insaturé

Resin based reactive compounds used for electrical insulation –

Part 3: Specifications for individual materials – Sheet 5: Unsaturated polyester based impregnating resins

© IEC 2006 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 L

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 4
INTRODUCTION 8

1 Domaine d'application 10
2 Références normatives 10
3 Termes et définitions 12
4 Désignation 12
5 Exigences 12
5.1 Point éclair 14
5.2 Masse volumique 14
5.3 Viscosité 14
5.4 Durcissement en couche épaisse et détermination des émissions 14
5.5 Effet du composé réactif sur des fils émaillés 16
5.6 Indice de température 16
5.7 Résistance aux vapeurs de solvant 16
5.8 Effet de l'immersion dans l'eau sur la résistivité transversale 16

Annexe A (normative) Durcissement en couche épaisse et détermination des émissions 18

CONTENTS

FOREWORD 5
INTRODUCTION 9

1 Scope 11
2 Normative references 11
3 Terms and definitions 13
4 Designation 13
5 Requirements 13
5.1 Flash point 15
5.2 Density 15
5.3 Viscosity 15
5.4 Curing in thick layer and emissions during curing 15
5.5 Effect of the reactive compound on enamelled wires 17
5.6 Temperature index 17
5.7 Resistance to vapour of solvents 17
5.8 Effect of water immersion on volume resistivity 17

Annex A (normative) Curing in thick layer and determination of emissions 19

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

COMPOSÉS RÉACTIFS À BASE DE RÉSINES UTILISÉS COMME ISOLANTS ÉLECTRIQUES –

Partie 3: Spécifications pour matériaux particuliers – Feuille 5: Résines d'imprégnation à base de polyester insaturé

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 60455-3-5 a été établie par le comité d'études 15 de la CEI: Normes sur les spécifications pour les matériaux isolants électriques.

Cette troisième édition de la CEI 60455-3-5 annule et remplace la deuxième édition (2001) dont elle constitue une révision technique. Les changements par rapport à l'édition précédente concernent l'introduction de polyester insaturé avec de faibles émissions de composés organiques volatiles. Une définition, des exigences et une méthode d'essai pour le durcissement en couche épaisse et la détermination des émissions a été ajoutée.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

RESIN BASED REACTIVE COMPOUNDS USED FOR ELECTRICAL INSULATION –

Part 3: Specifications for individual materials – Sheet 5: Unsaturated polyester based impregnating resins

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.

This International Standard has been prepared by IEC technical committee 15: Standards on specifications for electrical insulating materials.

This third edition of IEC 60455-3-5 cancels and replaces the second edition (2001) and constitutes a technical revision. The major changes from the previous edition concern the introduction of unsaturated polyester with low emission of volatile organic components. Definition, requirements and a test method for curing in thick layer and emissions during curing were added.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
15/237/FDIS	15/265/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 2.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI sous «http://webstore.iec.ch» dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

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

FDIS	Report on voting
15/237/FDIS	15/265/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 2.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "http://webstore.iec.ch" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

INTRODUCTION

La présente partie de la CEI 60455 s'intègre dans une série traitant des spécifications relatives aux composés réactifs à base de résines et leurs constituants, utilisés pour l'isolation électrique. La série est composée de trois parties:

Partie 1: Définitions et prescriptions générales (CEI 60455-1);

Partie 2: Méthodes d'essai (CEI 60455-2);

Partie 3: Spécifications pour matériaux particuliers (CEI 60455-3).

La présente norme est l'une des feuilles qui composent la partie 3, comme indiqué ci-après:

Feuille 5: Résines d'imprégnation à base de polyester insaturé.

INTRODUCTION

This part of IEC 60455 is one of a series which deals with specifications for resin based reactive compounds and their components used for electrical insulation. The series consists of three parts:

Part 1: Definitions and general requirements (IEC 60455-1);

Part 2: Methods of test (IEC 60455-2);

Part 3: Specifications for individual materials (IEC 60455-3).

This standard consists of one of the sheets comprising part 3 as follows:

Sheet 5: Unsaturated polyester based impregnating resins

COMPOSÉS RÉACTIFS À BASE DE RÉSINES UTILISÉS COMME ISOLANTS ÉLECTRIQUES –

Partie 3: Spécifications pour matériaux particuliers – Feuille 5: Résines d'imprégnation à base de polyester insaturé

1 Domaine d'application

La présente feuille 5 de la CEI 60455-3 spécifie les exigences pour les résines d'imprégnation à base de polyester insaturé et contient les exigences relatives à certaines propriétés pour des températures élevées.

Les matériaux conformes à cette spécification satisfont à des niveaux établis de performance. Cependant, il convient que le choix d'un matériau, par un utilisateur, pour une application spécifique, soit fondé sur les exigences réelles nécessaires pour une performance adéquate de cette application, et non fondé sur cette seule spécification.

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 60172:1987, *Méthode d'essai pour la détermination de l'indice de température des fils de bobinage émaillés*

CEI 60317-8:1990, *Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage – Partie 8: Fils de section circulaire en cuivre émaillé avec polyesterimide, classe 180*

CEI 60317-13:1990, *Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage – Partie 13: Fil de section circulaire en cuivre émaillé avec polyester et polyesterimide et avec surcouche polyamide-imide, classe 200*

CEI 60455-1:1998,*Composés réactifs à base de résine utilisés comme isolants électriques – Partie 1: Définitions et prescriptions générales*

CEI 60455-2:1998, *Composés réactifs à base de résine utilisés comme isolants électriques – Partie 2: Méthodes d'essai*

CEI 60464-2:2001, *Vernis utilisés pour l'isolation électrique – Partie 2: Méthodes d'essai*

CEI 61033:1991, *Méthodes d'essai pour la détermination du pouvoir agglomérant des agents d'imprégnation sur fil émaillé*

RESIN BASED REACTIVE COMPOUNDS USED FOR ELECTRICAL INSULATION –

Part 3: Specifications for individual materials – Sheet 5: Unsaturated polyester based impregnating resins

1 Scope

This sheet 5 of IEC 60455-3 gives the requirements for unsaturated polyester based impregnating resins, and includes requirements for certain properties at elevated temperature.

Materials which conform to this specification meet established levels of performance. However, the selection of a material by a user for a specific application should be based on the actual requirements necessary for adequate performance in that application and not on this specification alone.

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 60172:1987, *Test procedure for the determination of the temperature index of enamelled winding wires*

IEC 60317-8:1990, *Specifications for particular types of winding wires – Part 8: Polyester-imide enamelled round copper wire, class 180*

IEC 60317-13:1990, *Specifications for particular types of winding wires – Part 13: Polyester or polyesterimide overcoated with polyamide-imide enamelled round copper winding wire, class 200*

IEC 60455-1:1998, *Resin based reactive compounds used for electrical insulation – Part 1: Definitions and general requirements*

IEC 60455-2:1998, *Resin based reactive compounds used for electrical insulation – Part 2: Methods of test*

IEC 60464-2:2001, *Varnishes used for electrical insulation –Part 2: Methods of test*

IEC 61033:1991, *Test methods for the determination of bond strength of impregnating agents to an enamelled wire substrate*