



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Resin based reactive compounds used for electrical insulation –
Part 2: Methods of test**

**Composés réactifs à base de résines utilisés comme isolants électriques –
Partie 2: Méthodes d'essai**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 17.220.99; 29.035.01

ISBN 978-2-8322-3142-5

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

CONTENTS

FOREWORD.....	5
INTRODUCTION.....	7
1 Scope.....	8
2 Normative references.....	8
3 Terms and definitions	11
4 General notes on methods of test.....	11
4.1 Preparation and conditioning	11
4.2 Sequence of tests	12
4.3 Test report	12
5 Methods of test for reactive compounds and their components	12
5.1 Flash point.....	12
5.2 Density	12
5.3 Viscosity	12
5.4 Viscosity after storing at elevated temperature.....	12
5.5 Content of volatile organic components	13
5.6 Isothermal increase of viscosity (processing time).....	13
5.7 Shelf life	13
5.8 Colour.....	13
5.9 Softening temperature.....	14
5.10 Ash content.....	14
5.11 Filler content.....	14
5.12 Chlorine content.....	14
5.12.1 Total chlorine content of unsaturated polyesters and epoxide resins.....	14
5.12.2 Inorganic chlorine content of epoxide resins and glycidyl esters	14
5.12.3 Easily saponifiable chlorine content of epoxide resins and related materials.....	14
5.13 Tendency of cristallisation	14
5.14 Epoxide equivalent of epoxide resins	14
5.15 Content of isocyanate.....	14
5.16 Water content (Karl Fischer method).....	14
5.17 Hydroxyl value	15
5.17.1 Polyester resins	15
5.17.2 Resins other than polyester.....	15
5.18 Acid value of polyester resins	15
5.19 Amount of double bonds of unsaturated polyester and acrylate resins	15
5.20 Acid and acid-anhydride content of acid-anhydride hardeners	15
5.21 Amine value	15
5.22 Pot life	15
5.22.1 General	15
5.22.2 Resinous compounds for cable accessories.....	15
5.23 Gel time	16
5.23.1 Unsaturated polyester based compounds	16
5.23.2 Phenolic resin based compounds	16
5.23.3 Other compounds.....	16
5.24 Exothermic temperature rise.....	16
5.24.1 Unsaturated polyester based compounds	16

5.24.2	Resinous compounds for cable accessories	16
5.24.3	Other compounds	17
5.25	Total volume shrinkage of epoxide and unsaturated polyester based compounds	17
5.26	Curing in presence of water	17
5.26.1	General	17
5.26.2	Apparatus and materials	17
5.26.3	Pouring device	18
5.26.4	Procedure	18
5.26.5	Test report	18
5.27	Determination of the degree of curing	18
5.28	Curing in thick layer and emissions during curing	18
5.28.1	General	18
5.28.2	Equipment	19
5.28.3	Test specimen	19
5.28.4	Procedure	19
6	Methods of test for cured reactive compounds	20
6.1	General	20
6.2	Test specimens	20
6.2.1	General	20
6.2.2	Preparation of the reactive compound	20
6.2.3	Preparation of test specimens	21
6.2.4	Type and number of test specimens	21
6.3	Density	21
6.4	Mechanical properties	21
6.4.1	Tensile properties	21
6.4.2	Compressive properties	21
6.4.3	Flexural properties	22
6.4.4	Impact strength	22
6.4.5	Hardness	22
6.5	Thermal properties	22
6.5.1	Bond strength at elevated temperature	22
6.5.2	Linear thermal expansion	22
6.5.3	Thermal conductivity	22
6.5.4	Glass transition	23
6.5.5	Flammability	23
6.5.6	Thermal shock	23
6.5.7	Dry heat resistance of resins for cable accessories – Method of test	23
6.5.8	Wet heat resistance of resins for cable accessories	24
6.5.9	Loss of mass	26
6.5.10	Temperature index	27
6.6	Chemical properties	27
6.6.1	Water absorption	27
6.6.2	Effect of liquid chemicals	28
6.6.3	Resistance to mould growth	28
6.6.4	Water vapour permeability	28
6.7	Electrical properties	28
6.7.1	Effect of water immersion on volume resistivity	28
6.7.2	Dielectric dissipation factor ($\tan \delta$) and relative permittivity (ϵ_r)	29

6.7.3	Breakdown voltage and electric strength.....	30
6.7.4	Proof tracking index (PTI).....	31
6.7.5	Electrolytic corrosion.....	31
Annex A (informative)	Health and safety.....	36
Bibliography	37
Figure 1	– Test apparatus for curing in presence of water test	32
Figure 2	– Test set-up for volume resistivity	33
Figure 3	– Example of electrode arrangement for flexible cured compound	34
Figure 4	– Example of electrode arrangement for rigid cured compound.....	35
Table 1	– Condition of the top side	19
Table 2	– Condition of the bottom side	19
Table 3	– Condition of the interior	20

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

RESIN BASED REACTIVE COMPOUNDS USED FOR ELECTRICAL INSULATION –

Part 2: Methods of test

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 itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 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.

International Standard IEC 60455-2 has been prepared by IEC technical committee 15: Solid electrical insulating materials.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 1998. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- a) Introduction of test methods related to IEC 60455-3-8;
- b) Additional and updated test methods for resins.

This bilingual version (2016-01) corresponds to the monolingual English version, published in 2015-06.

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

FDIS	Report on voting
15/751/FDIS	15/757/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 French version of this standard has not been voted upon.

A list of all parts in the IEC 60455 series, published under the general title *Resin based reactive compounds used for electrical insulation*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability 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

This part of IEC 60455 is one of a series which deals with solvent-free 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).

RESIN BASED REACTIVE COMPOUNDS USED FOR ELECTRICAL INSULATION –

Part 2: Methods of test

1 Scope

This part of IEC 60455 specifies methods of test to be used for testing resin based reactive compounds, their components and cured compounds used for electrical insulation.

2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60050 (all parts), *International Electrotechnical Vocabulary* (available at <http://www.electropedia.org>)

IEC 60068-2-10:2005, *Environmental testing – Part 2-10: Tests – Test J and guidance: Mould growth*

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

IEC 60112:2003, *Method for the determination of the proof and the comparative tracking indices of solid insulating materials*

IEC 60216 (all parts), *Electrical insulating materials – Thermal endurance properties*

IEC 60243-1:1998, *Electrical 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 60296:2012, *Fluids for electrotechnical applications – Unused mineral insulating oils for transformers and switchgear*

IEC 60426:2007, *Electrical insulating materials – Determination of electrolytic corrosion caused by insulating materials – Test methods*

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

IEC 60455-3 (all parts), *Resin based reactive compounds used for electrical insulation – Part 3: Specifications for individual materials*

IEC 60455-3-8:2013, *Resin based reactive compounds used for electrical insulation – Part 3: Specifications for individual materials – Sheet 8: Resins for cable accessories*

IEC 60695-11-10:1999, *Fire hazard testing – Part 11-10: Test flames – 50 W horizontal and vertical flame test methods*

IEC 60814:1997, *Insulating liquids – Oil-impregnated paper and pressboard – Determination of water by automatic coulometric Karl Fischer titration*

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

IEC 61099:2010, *Insulating liquids – Specifications for unused synthetic organic esters for electrical purposes*

ISO 37:2011, *Rubber, vulcanized or thermoplastic – Determination of tensile stress-strain properties*

ISO 62:2008, *Plastics – Determination of water absorption*

ISO 75 (all parts), *Plastics and ebonite – Determination of temperature of deflection under load*

ISO 175:2010, *Plastics – Determination of the effects of liquid chemicals, including water*

ISO 178:2010, *Plastics – Determination of flexural properties*

ISO 179-1:2010, *Plastics – Determination of Charpy impact properties – Part 1: Non-instrumented impact test*

ISO 179-2:1997, *Plastics – Determination of Charpy impact properties – Part 2: Instrumented impact test*

ISO 291, *Plastics – Standard atmospheres for conditioning and testing*

ISO 306:2004, *Plastics – Thermoplastic materials – Determination of Vicat softening temperature (VST)*

ISO 527 (all parts), *Plastics – Determination of tensile properties*

ISO 584:1982, *Plastics – Unsaturated polyester resins – Determination of reactivity at 80 degrees C (conventional method)*

ISO 604:2002, *Plastics – Determination of compressive properties*

ISO 868:2003, *Plastics and ebonite – Determination of indentation hardness by means of a durometer (Shore hardness)*

ISO 1183-1:2012, *Plastics – Methods for determining the density of non-cellular plastics – Part 1: Immersion method, liquid pycnometer method and titration method*

ISO 1513:2010, *Paints and varnishes – Examination and preparation of samples for testing*

ISO 1523:2002, *Paints, varnishes, petroleum and related products – Determination of flashpoint – Closed cup equilibrium method*

ISO 1675:1985, *Plastics – Liquid resins – Determination of density by the pycnometer method*

ISO 2039-1:1993, *Plastics – Determination of hardness – Part 1: Ball indentation method*

ISO 2114:1996, *Plastics – Unsaturated polyester resins – Determination of partial acid value and total acid value*

ISO 2431:1993, *Paints and varnishes – Determination of flow time by use of flow cups*

ISO 2535:1997, *Plastics – Unsaturated polyester resins – Measurement of gel time at 25 degrees C*

ISO 2554:1997, *Plastics – Unsaturated polyester resins – Determination of hydroxyl value*

ISO 2555:1989, *Plastics – Resins in the liquid state or as emulsions or dispersions – Determination of apparent viscosity by the Brookfield test method*

ISO 2592:1973, *Petroleum products – Determination of flash and fire points – Cleveland open cup method*

ISO 3001:1997, *Plastics – Epoxide compounds – Determination of epoxide equivalent*

ISO 3219:1993, *Plastics – Polymers/resins in the liquid state or as emulsions or dispersions – Determination of viscosity using a rotational viscometer with defined shear rate*

ISO 3451-1:1997, *Plastics – Determination of ash – Part 1: General methods*

ISO 3521:1997, *Plastics – Unsaturated polyester and epoxy resins – Determination of overall volume shrinkage*

ISO 3679:1983, *Paints, varnishes, petroleum and related products – Determination of flashpoint – Rapid equilibrium method*

ISO 4573:1978, *Plastics – Epoxide resins and glycidyl esters – Determination of inorganic chlorine*

ISO 4583:1998, *Plastics – Epoxide resins and related materials – Determination of easily saponifiable chlorine*

ISO 4615:1979, *Plastics – Unsaturated polyesters and epoxide resins – Determination of total chlorine content*

ISO 4625:1980, *Binders for paints and varnishes – Determination of softening point – Ringand-ball method*

ISO 4895, *Plastics – Liquid epoxy resins – Determination of tendency to crystallize*

ISO 7056, *Plastics laboratory ware – Beakers*

ISO 9396:1997, *Plastics – Phenolic resins – Determination of the gel time at a given temperature using automatic apparatus*

ISO 11357-2:1999, *Plastics – Differential scanning calorimetry (DSC) – Part 2: Determination of glass transition temperature*

ISO 11359-2:1999, *Plastics – Thermomechanical analysis (TMA) – Part 2: Determination of coefficient of linear thermal expansion and glass transition temperature*

ISO 11359-3:2002, *Plastics – Thermomechanical analysis (TMA) – Part 3: Determination of penetration temperature*

ISO 14896:2009, *Plastics – Polyurethane raw materials – Determination of isocyanate content*

ISO 15528:2000, *Paints, varnishes and raw materials for paints and varnishes – Sampling*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	41
INTRODUCTION.....	43
1 Domaine d'application.....	44
2 Références normatives	44
3 Termes et définitions	47
4 Observations générales sur les méthodes d'essai	48
4.1 Préparation et conditionnement	48
4.2 Séquence d'essais	48
4.3 Rapport d'essai.....	48
5 Méthodes d'essai pour les composés réactifs et leurs composants.....	48
5.1 Point d'éclair.....	48
5.2 Masse volumique	49
5.3 Viscosité.....	49
5.4 Viscosité après stockage à une température élevée	49
5.5 Teneur des composés organiques volatils.....	49
5.6 Augmentation isothermique de la viscosité (temps de traitement).....	50
5.7 Durée de vie de stockage.....	50
5.8 Couleur.....	50
5.9 Température de ramollissement.....	50
5.10 Teneur en cendres	50
5.11 Teneur en charge.....	50
5.12 Teneur en chlore.....	50
5.12.1 Teneur en chlore totale des polyesters insaturés et des résines époxydes.....	50
5.12.2 Teneur en chlore inorganique des résines époxydes et des esters glycidiques.....	51
5.12.3 Teneur en chlore facilement saponifiable des résines époxydes et des matériaux connexes	51
5.13 Tendence à la cristallisation	51
5.14 Equivalent époxyde des résines époxydes	51
5.15 Teneur en isocyanate.....	51
5.16 Teneur en eau (méthode de Karl Fischer).....	51
5.17 Indice d'hydroxyle	51
5.17.1 Résines de polyester.....	51
5.17.2 Résines autres que le polyester.....	51
5.18 Indice d'acide des résines polyester	51
5.19 Nombre de doubles liaisons des polyesters insaturés et des résines acryliques	51
5.20 Teneur en acide et anhydride d'acide des durcisseurs anhydride d'acide.....	51
5.21 Teneur en amine.....	52
5.22 Durée de vie en pot.....	52
5.22.1 Généralités	52
5.22.2 Composés résineux pour accessoires de câbles	52
5.23 Temps de gélification	53
5.23.1 Composés à base de polyester insaturé	53
5.23.2 Composés à base de résine phénolique.....	53
5.23.3 Autres composés	53

5.24	Montée exothermique de température.....	53
5.24.1	Composés à base de polyester insaturé	53
5.24.2	Composés résineux pour accessoires de câbles	53
5.24.3	Autres composés	54
5.25	Retrait total en volume des époxydes et des composés à base de polyester insaturé	54
5.26	Durcissement en présence d'eau	54
5.26.1	Généralités	54
5.26.2	Equipements et matériels	54
5.26.3	Dispositif verseur	54
5.26.4	Procédure	54
5.26.5	Rapport d'essai	55
5.27	Détermination du degré de durcissement	55
5.28	Durcissement en couche épaisse et émissions pendant le durcissement	55
5.28.1	Généralités	55
5.28.2	Matériel	55
5.28.3	Eprouvette	56
5.28.4	Procédure	56
6	Méthodes d'essai des composés réactifs durcis.....	57
6.1	Généralités	57
6.2	Eprouvettes	57
6.2.1	Généralités	57
6.2.2	Préparation du composé réactif.....	57
6.2.3	Préparation des éprouvettes.....	57
6.2.4	Type et nombre d'éprouvettes	58
6.3	Masse volumique	58
6.4	Propriétés mécaniques.....	58
6.4.1	Propriétés en traction.....	58
6.4.2	Propriétés en compression.....	58
6.4.3	Propriétés en flexion	58
6.4.4	Résistance au choc.....	59
6.4.5	Dureté	59
6.5	Propriétés thermiques	59
6.5.1	Pouvoir agglomérant à température élevée	59
6.5.2	Dilatation thermique linéaire	59
6.5.3	Conductivité thermique.....	59
6.5.4	Transition vitreuse	59
6.5.5	Inflammabilité	60
6.5.6	Choc thermique.....	60
6.5.7	Résistance à la chaleur sèche des résines pour accessoires de câbles – Méthode d'essai	60
6.5.8	Résistance à la chaleur humide des résines pour accessoires de câbles	61
6.5.9	Perte de masse.....	63
6.5.10	Indice de température	64
6.6	Propriétés chimiques.....	64
6.6.1	Absorption d'eau	64
6.6.2	Effets des liquides chimiques	65
6.6.3	Résistance aux moisissures	65
6.6.4	Perméabilité à la vapeur d'eau	65

6.7	Propriétés électriques	65
6.7.1	Effet de l'immersion dans l'eau sur la résistivité transversale	65
6.7.2	Facteur de dissipation diélectrique ($\tan \delta$) et permittivité relative (ϵ_r)	66
6.7.3	Tension de claquage et rigidité diélectrique	67
6.7.4	Indice de tenue au cheminement (ITC)	68
6.7.5	Corrosion électrolytique	68
Annexe A (informative) Santé et sécurité		73
Bibliographie		74
Figure 1 – Appareil d'essai pour le durcissement en présence d'essai d'eau		69
Figure 2 – Dispositif de montage pour la résistivité en volume		70
Figure 3 – Exemple de disposition des électrodes pour les composés durcis et flexibles.....		71
Figure 4 – Exemple de disposition des électrodes pour les composés rigides et durcis.....		72
Tableau 1 – Etat du côté supérieur.....		56
Tableau 2 – Etat du côté inférieur		56
Tableau 3 – Etat de l'intérieur		56

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

COMPOSÉS RÉACTIFS A BASE DE RÉSINES UTILISÉS COMME ISOLANTS ÉLECTRIQUES –

Partie 2: Méthodes d'essai

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC 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, l'IEC – 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 l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC 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 l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 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 l'IEC, 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 l'IEC, 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 l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, 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 l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 60455-2 a été établie par le comité d'études 15 de l'IEC: Matériaux isolants électriques solides.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 1998. Cette édition constitue une révision technique.

La présente édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) Introduction des méthodes d'essai relatives à la norme IEC 60455-3-8;
- b) Des méthodes d'essai supplémentaires et mis à jour pour les résines.

La présente version bilingue (2016-01) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2015-06.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 15/751/FDIS et 15/757/RVD.

Le rapport de vote 15/757/RVD donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 60455, publiées sous le titre général *Composés réactifs à base de résines utilisés comme isolants électriques*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC 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.

INTRODUCTION

La présente partie de l'IEC 60455 appartient à une série traitant des résines exemptes de solvant à base de composés réactifs et de leurs constituants, utilisés dans l'isolation électrique.

Cette série comprend trois parties:

- Partie 1: Définitions et prescriptions générales (IEC 60455-1);
- Partie 2: Méthodes d'essai (IEC 60455-2);
- Partie 3: Spécifications pour matériaux particuliers (IEC 60455-3).

COMPOSÉS RÉACTIFS A BASE DE RÉSINES UTILISÉS COMME ISOLANTS ÉLECTRIQUES –

Partie 2: Méthodes d'essai

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60455 spécifie les méthodes d'essai à utiliser pour vérifier les composés réactifs à base de résines, leurs composants et les composés durcis, utilisés pour l'isolation électrique.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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).

IEC 60050 (toutes les parties), *Vocabulaire Electrotechnique International* (disponible sous <http://www.electropedia.org>)

IEC 60068-2-10:2005, *Essais d'environnement – Partie 2-10: Essais – Essai J et guide: Moisissures*

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

IEC 60112:2003, *Méthode de détermination des indices de résistance et de tenue au cheminement des matériaux isolants solides*

IEC 60216 (toutes les parties), *Matériaux isolants électriques – Propriétés d'endurance thermiques*

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

IEC 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)*

IEC 60296:2012, *Fluides pour applications électrotechniques – Huiles minérales isolantes neuves pour transformateurs et appareillages de connexion*

IEC 60426:2007, *Matériaux isolants électriques – Détermination de la corrosion électrolytique en présence de matériaux isolants – Méthodes d'essais*

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

IEC 60455-3 (toutes les parties), *Composés réactifs à base de résine utilisés comme isolants électriques – Partie 3: Spécifications pour les matériaux particuliers*

IEC 60455-3-8:2013, *Composés réactifs à base de résines utilisés comme isolants électriques – Partie 3: spécifications pour matériaux particuliers – Feuille 8: résines pour accessoires de câble* -

IEC 60695-11-10:1999, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 11-10: Flammes d'essai – Méthodes d'essai horizontale et verticale à la flamme de 50 W*

IEC 60814:1997, *Isolants liquides – Cartons et papiers imprégnés d'huile – Détermination de la teneur en eau par titrage coulométrique de Karl Fischer automatique*

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

IEC 61099:2010, *Liquides isolants – Spécifications relatives aux esters organiques de synthèse neufs destinés aux matériels électriques*

ISO 37:2011, *Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique – Détermination des caractéristiques de contrainte – déformation en traction*

ISO 62:2008, *Plastiques – Détermination de l'absorption d'eau*

ISO 75 (toutes les parties), *Plastiques et ébonite – Détermination de la température de fléchissement sous charge*

ISO 175:2010, *Plastiques – Détermination de l'action des agents chimiques liquides, y compris l'eau*

ISO 178:2010, *Plastiques – Détermination des caractéristiques de flexion des matières plastiques rigides*

ISO 179-1:2010, *Plastiques – Détermination de la résistance au choc Charpy – Partie 1: Essai de choc non instrumenté*

ISO 179-2:1997, *Plastiques – Détermination de la résistance au choc Charpy – Partie 2: Essai de choc instrumenté*

ISO 291, *Plastiques – Atmosphères normales de conditionnement et d'essai*

ISO 306:2004, *Plastiques – Matériaux thermoplastiques – Détermination de la température de ramollissement Vicat (VST)*

ISO 527 (toutes les parties), *Plastiques – Détermination des propriétés en traction*

ISO 584:1982, *Plastiques – Résines de polyesters non saturés – Détermination conventionnelle de la réactivité à 80 degrés C (méthode conventionnelle)*

ISO 604:2002, *Plastiques – Détermination des propriétés en compression*

ISO 868:2003, *Plastiques et ébonite – Détermination de la dureté par pénétration au moyen d'un duromètre (dureté Shore)*

ISO 1183-1:2012, *Plastiques – Méthodes de détermination de la masse volumique des plastiques non alvéolaires – Partie 1: Méthode par immersion, méthode du pycnomètre en milieu liquide et méthode par titrage*

ISO 1513:2010, *Peintures et vernis – Examen et préparation des échantillons pour essais*

ISO 1523:2002, *Peintures, vernis, pétrole et produits assimilés – Détermination du point d'éclair – Méthode à l'équilibre en vase clos*

ISO 1675:1985, *Plastiques – Résines liquides – Détermination de la masse volumique par la méthode du pycnomètre*

ISO 2039-1:1993, *Plastiques – Détermination de la dureté – Partie 1: Méthode de pénétration à la bille*

ISO 2114:1996, *Plastiques (résines de polyesters) et peintures et vernis (liants) – Détermination de l'indice d'acide partiel et de l'indice d'acide total*

ISO 2431:1993, *Peintures et vernis – Détermination du temps d'écoulement au moyen de coupes d'écoulement*

ISO 2535:1997, *Plastiques – Résines de polyesters non saturés – Mesurage de la durée de gélification à 25 degrés C*

ISO 2554:1997, *Plastiques – Résines de polyesters non saturés – Détermination de l'indice d'hydroxyle*

ISO 2555:1989, *Plastiques – Résines à l'état liquide ou en émulsions ou dispersions – Détermination de la viscosité apparente selon le procédé Brookfield*

ISO 2592:1973, *Produits pétroliers – Détermination des points d'éclair et de feu – Méthode Cleveland en vase ouvert*

ISO 3001:1997, *Plastiques – Compositions époxydiques – Détermination de l'équivalent époxyde*

ISO 3219:1993, *Plastiques – Polymères résines à l'état liquide en émulsion ou en dispersion – Détermination de la viscosité au moyen d'un viscosimètre rotatif à gradient de vitesse de cisaillement défini*

ISO 3451-1:1997, *Plastiques – Détermination du taux de cendres – Partie 1: Méthodes générales*

ISO 3521:1997, *Plastiques – Résines d'époxydes et de polyesters non saturés – Détermination du retrait global en volume*

ISO 3679:1983, *Peintures, vernis, produits pétroliers et assimilés – Détermination du point d'éclair – Méthode rapide à l'équilibre*

ISO 4573:1978, *Plastiques – Résines d'époxydes et esters glycidiques – Dosage du chlore inorganique*

ISO 4583:1998, *Plastiques – Résines d'époxydes et matières apparentées – Dosage du chlore facilement saponifiable*

ISO 4615:1979, *Plastiques – Résines de polyesters non saturés et époxydes – Détermination de la teneur totale en chlore*

ISO 4625:1980, *Liants pour peintures et vernis – Détermination du point de ramollissement – Méthode de l'anneau et de la bille*

ISO 4895, *Plastiques – Résines époxydes liquides – Détermination de la tendance à la cristallisation*

ISO 7056, *Matériel de laboratoire en plastique – Bêchers*

ISO 9396:1997, *Plastiques – Résines phénoliques – Détermination du temps de gélification des résols dans des conditions spécifiques sur appareils automatiques*

ISO 11357-2:1999, *Plastiques – Analyse calorimétrique différentielle (DSC) – Partie 2: Détermination de la température de transition vitreuse et de la hauteur de palier de transition vitreuse*

ISO 11359-2:1999, *Plastiques – Analyse thermomécanique (TMA) – Partie 2: Détermination du coefficient de dilatation thermique linéique et de la température de transition vitreuse*

ISO 11359-3:2002, *Plastiques – Analyse thermomécanique (TMA) – Partie 3: Détermination de la température de pénétration*

ISO 14896:2009, *Plastiques – Matières premières des polyuréthannes – Détermination de la teneur en isocyanate*

ISO 15528:2000, *Peintures, vernis et matières premières pour peintures et vernis – Échantillonnage*