

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60455-2

Deuxième édition
Second edition
1998-12

**Composés réactifs à base de résines
utilisés comme isolants électriques –**

**Partie 2:
Méthodes d'essai**

**Resin based reactive compounds
used for electrical insulation –**

**Part 2:
Methods of test**

© IEC 1998 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

T

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	6
INTRODUCTION	8
 Pages	
1 Domaine d'application	10
2 Références normatives.....	10
3 Définitions.....	16
4 Observations générales sur les méthodes d'essai.....	18
5 Méthodes d'essai pour les composés réactifs et leurs composants	18
5.1 Point éclair (1, 2 et 3).....	18
5.2 Masse volumique (1, 2 et 3)	18
5.3 Viscosité (1, 2 et 3)	20
5.4 Durée de vie de stockage (1, 2 et 3)	20
5.5 Température de ramollissement (1 et 2)	20
5.6 Teneur en cendres (1 et 2).....	20
5.7 Teneur en charge (1 et 2).....	20
5.8 Teneur en chlore	20
5.8.1 Teneur en chlore totale des polyesters insaturés et des résines époxydes (1 et 2)	20
5.8.2 Teneur en chlore inorganique des résines époxydes et des esters de glycidyl (1).....	20
5.8.3 Teneur en chlore facilement saponifiable des résines époxydes et des matériaux connexes (1).....	20
5.9 Equivalent époxyde des résines époxydes (1).....	22
5.10 Teneur en eau (Méthode de Karl Fischer) (1 et 2).....	22
5.11 Indice d'hydroxyle	22
5.11.1 Résines polyesters (1).....	22
5.11.2 Résines autres que le polyester (1).....	22
5.12 Indice d'acide des résines polyester (1)	22
5.13 Nombre de doubles liaisons des polyesters insaturés et des résines acryliques (1)	22
5.14 Teneur en acide et anhydride d'acide des durcisseurs anhydride d'acide (2)	22
5.15 Teneur en amine (2).....	22
5.16 Durée de vie en pot (3).....	22
5.17 Temps de gélification	22
5.17.1 Composés à base de polyester insaturé (3)	22
5.17.2 Composés à base de résine phénolique (3)	24
5.17.3 Autres composés (3)	24
5.18 Montée exothermique de température	24
5.18.1 Composés à base de polyester insaturé (3)	24
5.18.2 Composés autres que ceux à base de polyester insaturé (3).....	24
5.19 Retrait total en volume des époxydes et des composés à base de polyester insaturé (3)	24

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
INTRODUCTION	9
Clause	
1 Scope	11
2 Normative references	11
3 Definitions	17
4 General notes on methods of test	19
5 Methods of test for reactive compounds and their components	19
5.1 Flash point (1, 2 and 3)	19
5.2 Density (1, 2 and 3)	19
5.3 Viscosity (1, 2 and 3)	21
5.4 Shelf life (1, 2 and 3)	21
5.5 Softening temperature (1 and 2)	21
5.6 Ash content (1 and 2)	21
5.7 Filler content (1 and 2)	21
5.8 Chlorine content	21
5.8.1 Total chlorine content of unsaturated polyesters and epoxide resins (1 and 2)	21
5.8.2 Inorganic chlorine content of epoxide resins and glycidyl esters (1)	21
5.8.3 Easily saponifiable chlorine content of epoxide resins and related materials (1)	21
5.9 Epoxide equivalent of epoxide resins (1)	23
5.10 Water content (Karl Fischer method) (1 and 2)	23
5.11 Hydroxyl value	23
5.11.1 Polyester resins (1)	23
5.11.2 Resins other than polyester (1)	23
5.12 Acid value of polyester resins (1)	23
5.13 Amount of double bonds of unsaturated polyester and acrylate resins (1)	23
5.14 Acid and acid-anhydride content of acid-anhydride hardeners (2)	23
5.15 Amine value (2)	23
5.16 Pot life (3)	23
5.17 Gel time	23
5.17.1 Unsaturated polyester based compounds (3)	23
5.17.2 Phenolic resin based compounds (3)	25
5.17.3 Other compounds (3)	25
5.18 Exothermic temperature rise	25
5.18.1 Unsaturated polyester based compounds (3)	25
5.18.2 Compounds other than unsaturated polyester based (3)	25
5.19 Total volume shrinkage of epoxide and unsaturated polyester based compounds (3)	25

Articles	Pages
6 Méthodes d'essai des composés réactifs durcis.....	24
6.1 Eprouvettes.....	24
6.1.1 Préparation du composé réactif	24
6.1.2 Préparation des éprouvettes	24
6.1.3 Type et nombre d'éprouvettes	26
6.2 Masse volumique	26
6.3 Propriétés mécaniques.....	26
6.3.1 Propriétés en traction	26
6.3.2 Propriétés en compression	26
6.3.3 Propriétés en flexion	28
6.3.4 Résistance au choc	28
6.3.5 Dureté.....	28
6.4 Propriétés thermiques	28
6.4.1 Pouvoir agglomérant à température élevée.....	28
6.4.2 Dilatation thermique linéaire	28
6.4.3 Conductivité thermique	28
6.4.4 Transition vitreuse.....	30
6.4.5 Inflammabilité.....	30
6.4.6 Choc thermique	30
6.4.7 Indice de température	30
6.5 Propriétés chimiques.....	32
6.5.1 Absorption d'eau	32
6.5.2 Effets des liquides chimiques	32
6.5.3 Résistance aux moisissures	32
6.5.4 Perméabilité à la vapeur d'eau.....	32
6.6 Propriétés électriques	32
6.6.1 Effet de l'immersion dans l'eau sur la résistivité transversale	32
6.6.2 Facteur de dissipation diélectrique ($\tan \delta$) et permittivité relative (ϵ_r)	34
6.6.3 Tension de claquage et rigidité diélectrique	36
6.6.4 Indice de tenue au cheminement (ITC)	40
6.6.5 Corrosion électrolytique	40
Figure 1 – Dispositif de montage pour la résistivité transversale.....	42
Figure 2 – Exemple de disposition des électrodes pour les composés durcis et flexibles ..	44
Figure 3 – Exemple de disposition des électrodes pour les composés rigides et durcis	46
Annexe A – Bibliographie	48

Clause	Page
6 Methods of test for cured reactive compounds	25
6.1 Test specimens	25
6.1.1 Preparation of the reactive compound	25
6.1.2 Preparation of test specimens	25
6.1.3 Type and number of test specimens	27
6.2 Density	27
6.3 Mechanical properties	27
6.3.1 Tensile properties	27
6.3.2 Compressive properties	27
6.3.3 Flexural properties	29
6.3.4 Impact strength	29
6.3.5 Hardness	29
6.4 Thermal properties	29
6.4.1 Bond strength at elevated temperature	29
6.4.2 Linear thermal expansion	29
6.4.3 Thermal conductivity	29
6.4.4 Glass transition	31
6.4.5 Flammability	31
6.4.6 Thermal shock	31
6.4.7 Temperature index	31
6.5 Chemical properties	33
6.5.1 Water absorption	33
6.5.2 Effect of liquid chemicals	33
6.5.3 Resistance to mould growth	33
6.5.4 Water vapour permeability	33
6.6 Electrical properties	33
6.6.1 Effect of water immersion on volume resistivity	33
6.6.2 Dielectric dissipation factor ($\tan \delta$) and relative permittivity (ϵ_r)	35
6.6.3 Breakdown voltage and electric strength	37
6.6.4 Proof tracking index (PTI)	41
6.6.5 Electrolytic corrosion	41
Figure 1 – Test set-up for volume resistivity	43
Figure 2 – Example of electrode arrangement for flexible cured compound	45
Figure 3 – Example of electrode arrangement for rigid cured compound	47
Annex A – Bibliography	49

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

COMPOSÉS RÉACTIFS À BASE DE RÉSINES UTILISÉS COMME ISOLANTS ÉLECTRIQUES –

Partie 2: Méthodes d'essai

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 concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels 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.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale 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 60455-2 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 parue en 1977 et l'amendement 1 (1982). Cette édition constitue une révision technique.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
15C/893+1000/FDIS	15C/1021/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.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**RESIN BASED REACTIVE COMPOUNDS USED
FOR ELECTRICAL INSULATION –****Part 2: Methods of test**

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 co-operation 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 express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are 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.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60455-2 has been prepared by subcommittee 15C: Specifications, of IEC technical committee 15: Insulating materials.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1977, and amendment 1 (1982) and constitutes a technical revision.

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

FDIS	Report on voting
15C/893+1000/FDIS	15C/1021/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.

INTRODUCTION

La présente partie de la CEI 60455 fait partie d'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 (CEI 60455-1)¹⁾;
- Partie 2: Méthodes d'essai (CEI 60455-2);
- Partie 3: Spécifications pour matériaux particuliers (CEI 60455-3).

¹⁾ A publier.

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) ¹⁾;
- Part 2: Methods of test (IEC 60455-2);
- Part 3: Specifications for individual materials (IEC 60455-3).

¹⁾ To be published.

COMPOSÉS RÉACTIFS À BASE DE RÉSINES UTILISÉS COMME ISOLANTS ÉLECTRIQUES –

Partie 2: Méthodes d'essai

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 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 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 60455. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 60455 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60050(212):1990, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 212: Isolants solides, liquides et gazeux*

CEI 60068-2-10:1988, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai J et guide: Moisissures*

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

CEI 60112:1979, *Méthode pour déterminer les indices de résistance et de tenue au cheminement des matériaux isolants solides dans des conditions humides*

CEI 60216-1:1990, *Guide pour la détermination des propriétés d'endurance thermique de matériaux isolants électriques – Partie 1: Guide général relatif aux méthodes de vieillissement et à l'évaluation des résultats d'essai*

CEI 60216-2:1990, *Guide pour la détermination des propriétés d'endurance thermique de matériaux isolants électriques – Partie 2: Choix de critères d'essai*

CEI 60216-3-1:1990, *Guide pour la détermination des propriétés d'endurance thermique de matériaux isolants électriques – Partie 3 Instructions pour le calcul des caractéristiques d'endurance thermique – Section 1: Calculs basés sur les valeurs moyennes des résultats complets normalement distribués*

CEI 60216-3-2:1993, *Guide pour la détermination des propriétés d'endurance thermique de matériaux isolants électriques – Partie 3: Instructions pour le calcul des caractéristiques d'endurance thermique – Section 2: Calculs applicables aux résultats incomplets: résultats des essais d'épreuve de durée inférieure ou égale au temps médian pour atteindre le point limite (groupes d'essai égaux)*

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 normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 60455. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this part of IEC 60455 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. For undated references, the latest edition of the normative document referred to applies. Members of ISO and IEC maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60050(212):1990, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 212: Insulating solids, liquids and gases*

IEC 60068-2-10:1988, *Environmental testing – Part 2: 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 60112:1979, *Method for determining the comparative and the proof tracking indices of solid insulating materials under moist conditions*

IEC 60216-1:1990, *Guide for the determination of thermal endurance properties of electrical insulating materials – Part 1: General guidelines for ageing procedures and evaluation of test results*

IEC 60216-2:1990, *Guide for the determination of thermal endurance properties of electrical insulating materials – Part 2: Choice of test criteria*

IEC 60216-3-1:1990, *Guide for the determination of thermal endurance properties of electrical insulating materials – Part 3: Instructions for calculating thermal endurance characteristics – Section 1: Calculations using mean values of normally distributed complete data*

IEC 60216-3-2:1993, *Guide for the determination of thermal endurance properties of electrical insulating materials – Part 3: Instructions for calculating thermal endurance characteristics – Section 2: Calculations for incomplete data: proof test results up to and including the median time to end-point (equal test groups)*

CEI 60216-4-1:1990, *Guide pour la détermination des propriétés d'endurance thermique de matériaux isolants électriques – Partie 4: Etuves de vieillissement – Section 1: Etuves à une seule chambre*

CEI 60216-5:1990, *Guide pour la détermination des propriétés d'endurance thermique de matériaux isolants électriques – Partie 5: Guide pour l'utilisation des caractéristiques d'endurance thermique*

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

CEI 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)*

CEI 60296:1982, *Spécification des huiles minérales isolantes neuves pour transformateurs et appareillages de connexion*

CEI 60426:1973, *Méthodes d'essais pour la détermination de la corrosion électrolytique en présence de matériaux isolants*

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

CEI 60455-3 (toutes les parties), *Spécification relative aux composés résineux polymérisables sans solvant utilisés comme isolants électriques – Troisième partie: Spécifications pour les matériaux particuliers*

CEI 60707:1981, *Méthodes d'essai pour évaluer l'inflammabilité des matériaux isolants électriques solides soumis à une source d'allumage*

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

CEI 61006:1991, *Méthodes d'essai pour la détermination de la température de transition vitreuse des matériaux isolants électriques*

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

CEI 61099:1992, *Spécifications pour esters organiques de synthèse neufs à usages électriques*

ISO 37:1994, *Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique – Détermination des caractéristiques de contrainte – déformation en traction*

ISO 62:1980, *Plastique – Détermination de l'absorption d'eau*¹⁾

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

ISO 175:1981, *Plastiques – Détermination de l'action des agents chimiques liquides y compris l'eau*

1) Révision à publier.

IEC/TR 60216-4-1:1990, *Guide for the determination of thermal endurance properties of electrical insulating materials – Part 4: Ageing ovens – Section 1: Single-chamber ovens*

IEC 60216-5:1998, *Guide for the determination of thermal endurance properties of electrical insulating materials – Part 5: Guidelines for application of thermal endurance characteristics*

IEC 60243-1:1998, *Electric 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 60296:1982, *Specification for unused mineral insulating oils for transformers and switchgear*

IEC 60426:1973, *Test methods for determining electrolytic corrosion with insulating materials*

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

IEC 60455-3 (all parts), *Specification for solventless polymerisable resinous compounds used for electrical insulation – Part 3: Specifications for individual materials*

IEC 60707:1981, *Methods of test for the determination of the flammability of solid electrical insulating materials when exposed to an igniting source*

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

IEC 61006:1991, *Methods of test for the determination of the glass transition temperature of electrical insulating materials*

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

IEC 61099:1992, *Specifications for unused synthetic organic esters for electrical purposes*

ISO 37:1994, *Rubber, vulcanized or thermoplastic – Determination of tensile stress-strain properties*

ISO 62:1980, *Plastics – Determination of water absorption* ¹⁾

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

ISO 175:1981, *Plastics – Determination of the effects of liquid chemicals, including water*

¹⁾ Revision to be published.

ISO 178:1993, *Plastiques – Détermination des caractéristiques de propriétés en flexion*

ISO 179:1993, *Plastiques – Détermination de la résistance au choc Charpy* ¹⁾

ISO 306:1987, *Plastiques – Matières thermoplastiques – Détermination de la température de ramollissement Vicat (VST)*

ISO 527 (toutes les parties), *Matières plastiques – Détermination des caractéristiques en traction*

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

ISO 604:1993, *Plastiques – Détermination des propriétés en compression*

ISO 868:1985, *Plastiques et ébonite – Détermination de la dureté par pénétration au moyen d'un duromètre (dureté Shore)*

ISO 1183:1987, *Plastiques – Méthodes pour déterminer la masse volumique et la densité relative des plastiques non alvéolaires*

ISO 1512:1991, *Peinture et vernis – Echantillonnage des produits sous forme liquide ou en pâte*

ISO 1513:1992, *Peintures et vernis – Examen et préparation des échantillons pour essais*

ISO 1523:1983, *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 non saturés – 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 éclair et de feu – Méthode Cleveland en vase ouvert* ¹⁾

¹⁾ Révision à publier.

ISO 178:1993, *Plastics – Determination of flexural properties*

ISO 179:1993, *Plastics – Determination of Charpy impact strength* ¹⁾

ISO 306:1994, *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 604:1993, *Plastics – Determination of compressive properties*

ISO 868:1985, *Plastics and ebonite – Determination of indentation hardness by means of a durometer (Shore hardness)*

ISO 1183:1987, *Plastics – Methods for determining the density and relative density of non-cellular plastics*

ISO 1512:1991, *Paints and varnishes – Sampling of products in liquid or paste form*

ISO 1513:1992, *Paints and varnishes – Examination and preparation of samples for testing*

ISO 1523:1983, *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* ¹⁾

¹⁾ Revision to be published.

ISO 3001:1997, *Plastique – Composition époxyde – Détermination de l'équivalent époxyde* ¹⁾

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

ISO 9702:1998, *Plastiques – Durcisseurs pour résines époxy – Détermination de la teneur en azote des groupes amine primaire, secondaire, tertiaire*

¹⁾ Révision à publier.

ISO 3001:1997, *Plastics – Epoxide compounds – Determination of epoxide equivalent*¹⁾

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 – Ring-and-ball method*

ISO 7327:1994, *Plastics – Hardeners and accelerators for epoxide resins – Determination of free acid in acid anhydride*

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

ISO 9702:1998, *Plastics – Amine epoxide hardeners – Determination of primary, secondary and tertiary amine group nitrogen content*

¹⁾ Revision to be published.