

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

BASIC SAFETY PUBLICATION

PUBLICATION FONDAMENTALE DE SÉCURITÉ

**Method for the determination of the proof and the comparative tracking indices
of solid insulating materials**

**Méthode de détermination des indices de résistance et de tenue
au cheminement des matériaux isolants solides**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 19.080; 29.035.01

ISBN 978-2-8322-8748-4

**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	3
1 Scope	5
2 Normative references	5
3 Terms and definitions	6
4 Principle	7
5 Test specimen	7
6 Test specimen conditioning	8
6.1 Environmental conditioning	8
6.2 Test specimen surface state	8
7 Test apparatus	8
7.1 Electrodes	8
7.2 Test circuit	9
7.3 Test solutions	9
7.4 Dropping device	10
7.5 Test specimen support platform	10
7.6 Electrode assembly installation	10
7.7 Conditioning chamber	10
8 Basic test procedure	11
8.1 General	11
8.2 Preparation	11
8.3 Test procedure	11
9 Determination of erosion	12
10 Proof tracking index test (PTI)	12
10.1 Procedure	12
10.2 Report	12
11 Determination of comparative tracking index (CTI)	13
11.1 General	13
11.2 Screening test	13
11.3 Determination of the maximum 50 drop withstand voltage	14
11.4 Determination of the 100 drop point	15
11.5 Report	15
Annex A (informative) List of factors that should be considered by product committees	19
Annex B (informative) Solution B	20
Annex C (informative) Electrode material selection	21
C.1 Platinum electrodes	21
C.2 Alternatives	21
Bibliography	22
Figure 1 – Electrode	17
Figure 2 – Electrode/specimen arrangement	17
Figure 3 – Example of typical electrode mounting and specimen support	17
Figure 4 – Example of test circuit	18

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**METHOD FOR THE DETERMINATION OF THE PROOF AND THE
COMPARATIVE TRACKING INDICES OF SOLID INSULATING MATERIALS**

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 60112 has been prepared by IEC technical committee 112: Evaluation and qualification of electrical insulating materials and systems.

This fifth edition cancels and replaces the fourth edition published in 2003 and Amendment 1:2009. This edition constitutes a technical revision.

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

- Introduction of a new contaminant, solution C with a surfactant aligned with the test method of IEC 60587. The definition of the solution B was transferred to Annex B for backward reference.
- Introduction of a screening test, considering the fact that some materials can withstand high test voltages, but fail at lower test voltages.

It has the status of a basic safety publication in accordance with IEC Guide 104.

The text of this International Standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
112/479/FDIS	112/484/RVD

Full information on the voting for the approval of this International Standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

This document has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific document. At this date, the document will be

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

METHOD FOR THE DETERMINATION OF THE PROOF AND THE COMPARATIVE TRACKING INDICES OF SOLID INSULATING MATERIALS

1 Scope

This document specifies the method of test for the determination of the proof and comparative tracking indices of solid insulating materials on pieces taken from parts of equipment and on plaques of material using alternating voltage.

This document provides a procedure for the determination of erosion when required.

NOTE 1 The proof tracking index is used as an acceptance criterion as well as a means for the quality control of materials and fabricated parts. The comparative tracking index is mainly used for the basic characterization and comparison of the properties of materials.

This test method evaluates the composition of the material as well as the surface of the material being evaluated. Both the composition and surface condition directly influence the results of the evaluation and are considered when using the results in material selection process.

Test results are not directly suitable for the evaluation of safe creepage distances when designing electrical apparatus.

NOTE 2 This is in compliance with IEC 60664-1, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*.

NOTE 3 This test discriminates between materials with relatively poor resistance to tracking, and those with moderate or good resistance, for use in equipment which can be used under moist conditions. More severe tests of longer duration are available for the assessment of performance of materials for outdoor use, utilizing higher voltages and larger test specimens (see the inclined plane test of IEC 60587). Other test methods such as the inclined method can rank materials in a different order from the drop test given in this document.

This basic safety publication focusing on a safety test method is primarily intended for use by technical committees in the preparation of safety publications in accordance with the principles laid down in IEC Guide 104 and ISO/IEC Guide 51.

One of the responsibilities of a technical committee is, wherever applicable, to make use of basic safety publications in the preparation of its publications.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements 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.

ISO 4287, *Geometrical Product Specifications (GPS) – Surface texture: Profile method – Terms, definitions and surface texture parameters*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	25
1 Domaine d'application	27
2 Références normatives	27
3 Termes et définitions	28
4 Principe	29
5 Éprouvette	29
6 Conditionnement de l'éprouvette	30
6.1 Conditionnement environnemental	30
6.2 État de la surface de l'éprouvette	30
7 Appareillage d'essai	31
7.1 Électrodes	31
7.2 Circuit d'essai	31
7.3 Solutions d'essai	32
7.4 Dispositif de distribution des gouttes	32
7.5 Plate-forme support d'éprouvette	33
7.6 Installation du montage d'électrode	33
7.7 Chambre de conditionnement	33
8 Procédure d'essai de base	33
8.1 Généralités	33
8.2 Préparation	33
8.3 Procédure d'essai	34
9 Détermination de l'érosion	34
10 Essai de l'indice de tenue au cheminement (ITC)	35
10.1 Procédure	35
10.2 Rapport	35
11 Détermination de l'indice de résistance au cheminement (IRC)	36
11.1 Généralités	36
11.2 Essai de déverminage	36
11.3 Détermination de la tension de tenue maximale des 50 gouttes	36
11.4 Détermination du point 100 gouttes	37
11.5 Rapport	38
Annexe A (informative) Liste des facteurs qu'il convient que les comités de produits prennent en considération	42
Annexe B (informative) Solution B	43
Annexe C (informative) Choix de matériaux constituant les électrodes	44
C.1 Électrodes en platine	44
C.2 Variantes	44
Bibliographie	45
Figure 1 – Électrode	40
Figure 2 – Disposition de l'électrode/l'éprouvette	40
Figure 3 – Exemple type de montage d'électrode et de support d'éprouvette	40
Figure 4 – Exemple de circuit d'essai	41

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MÉTHODE DE DÉTERMINATION DES INDICES DE RÉSISTANCE ET DE TENUE AU CHEMINEMENT DES MATÉRIAUX ISOLANTS SOLIDES

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Électrotechnique 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. À 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 60112 a été établie par le comité d'études 112 de l'IEC: Évaluation et qualification des systèmes et matériaux d'isolement électrique.

Cette cinquième édition annule et remplace la quatrième édition parue en 2003 et l'Amendement 1:2009. Cette édition constitue une révision technique.

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

- Introduction d'un nouveau contaminant, la solution C, avec un tensioactif aligné sur la méthode d'essai de l'IEC 60587. Transfert à l'Annexe B de la définition de la solution B pour référence arrière.
- Introduction d'un essai de déverminage, en tenant compte du fait que certains matériaux peuvent supporter des tensions d'essai élevées, mais pas des tensions d'essai plus basses.

Elle a le statut de publication fondamentale de sécurité, conformément au Guide IEC 104.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
112/479/FDIS	112/484/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 internationale.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Le comité a décidé que le contenu de ce document 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 au document recherché. À cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

MÉTHODE DE DÉTERMINATION DES INDICES DE RÉSISTANCE ET DE TENUE AU CHEMINEMENT DES MATÉRIAUX ISOLANTS SOLIDES

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie la méthode d'essai pour la détermination des indices de résistance et de tenue au cheminement des matériaux isolants solides sur des échantillons prélevés sur des parties d'équipement et des plaques de matériau en utilisant une tension alternative.

Le présent document fournit une procédure pour la détermination de la valeur de l'érosion quand cela est exigé.

NOTE 1 L'indice de tenue au cheminement est utilisé comme critère d'acceptation ainsi que comme critère de contrôle de la qualité des matériaux et parties fabriquées. L'indice de résistance au cheminement est principalement utilisé pour effectuer la comparaison et la caractérisation de base des propriétés des matériaux.

Cette méthode d'essai évalue la composition et la surface du matériau soumis à l'essai. La composition et les conditions de surface influencent directement les résultats de l'évaluation et sont prises en considération lors de l'utilisation des résultats au moment de la sélection des matériaux.

Les résultats d'essais tels quels ne sont pas adaptés à l'évaluation des lignes de fuite de sécurité lors de la conception des appareils électriques.

NOTE 2 Ces éléments sont conformes à l'IEC 60664-1, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 1: Principes, exigences et essais*

NOTE 3 Cet essai établit une distinction entre les matériaux ayant une tenue au cheminement relativement faible et ceux ayant une tenue moyenne ou bonne et qui peuvent être utilisés dans les équipements amenés à fonctionner sous conditions humides. Des essais plus sévères, de plus longue durée, qui utilisent des tensions plus élevées et des éprouvettes plus grandes (voir l'essai du plan incliné de l'IEC 60587), sont disponibles pour l'évaluation des performances des matériaux qui sont d'usage extérieur. D'autres méthodes d'essai comme la méthode du plan incliné peuvent classer les matériaux dans un ordre différent de celui obtenu par l'essai de gouttes donné dans le présent document.

La présente publication fondamentale de sécurité portant sur une méthode d'essai de sécurité est avant tout destinée à être utilisée par les comités d'études dans le cadre de l'élaboration de publications de sécurité, conformément aux principes établis dans le Guide IEC 104 et le Guide ISO/IEC 51.

L'une des responsabilités d'un comité d'études consiste, le cas échéant, à utiliser les publications fondamentales de sécurité dans le cadre de l'élaboration de ses publications.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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).

ISO 4287, *Spécification géométrique des produits (GPS) – État de surface: Méthode du profil – Termes, définitions et paramètres d'état de surface*