IEC 62631-3-1

Edition 2.0 2023-01

# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE

## Dielectric and resistive properties of solid insulating materials – Part 3-1: Determination of resistive properties (DC methods) – Volume resistance and volume resistivity – General method

## Propriétés diélectriques et résistives des matériaux isolants solides – Partie 3-1: Détermination des propriétés résistives (méthodes en courant continu) – Résistance volumique et résistivité volumique – Méthode générale

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 17.220.99; 29.035.01

ISBN 978-2-8322-6359-4

**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.**

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

# CONTENTS

FOREWORD ..... 3
1 Scope ..... 5
2 Normative references ..... 5
3 Terms and definitions ..... 5
4 Significance ..... 6
4.1 General ..... 6
4.2 Power supply and voltage ..... 6
4.3 Equipment ..... 7
4.3.1 Accuracy ..... 7
4.3.2 Guarding ..... 7
4.3.3 Electrodes ..... 9
4.4 Calibration ..... 11
4.5 Test specimen ..... 11
4.5.1 General ..... 11
4.5.2 Manufacturing of test specimens ..... 11
4.5.3 Number of test specimens ..... 11
4.5.4 Conditioning and pre-treatment of test specimens ..... 11
4.6 Procedures for specific materials ..... 12
5 Test procedure ..... 12
5.1 General ..... 12
5.2 Measurement of volume resistance ..... 12
5.3 Calculation of volume resistivity ..... 12
6 Test report ..... 12
7 Repeatability and reproducibility ..... 13
Bibliography ..... 14

Figure 1 – Basic connection for guarded electrodes ..... 8
Figure 2 – Electrode arrangement ..... 8
Figure 3 – Specimen with liquid electrodes ..... 10

Table 1 – Typical electrode dimensions for electrode arrangement (examples) ..... 9

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

# DIELECTRIC AND RESISTIVE PROPERTIES OF SOLID INSULATING MATERIALS –

## Part 3-1: Determination of resistive properties (DC methods) – Volume resistance and volume resistivity – General method

## 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.

IEC 62631-3-1 has been prepared by IEC technical committee 112: Evaluation and qualification of electrical insulating materials and systems. It is an International Standard.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2016. This edition constitutes a technical revision.

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

a) following the withdrawal of IEC 60093 and its partial replacement with the first edition of IEC 62631-3-1, the missing editorial and technical texts have been added and incorporated into this second edition of IEC 62631-3-1;
b) the alignment of normative texts and informative notes have been addressed as well as the normative references and bibliography.

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

| Draft | Report on voting |
|---|---|
| 112/597/FDIS | 112/604/RVD |

Full information on the voting for its approval can be found in the report on voting indicated in the above table.

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/publications.

A list of all parts in the IEC 62631 series, published under the general title *Dielectric and resistive properties of solid insulating materials,* can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under 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.

# DIELECTRIC AND RESISTIVE PROPERTIES OF SOLID INSULATING MATERIALS –

# Part 3-1: Determination of resistive properties (DC methods) – Volume resistance and volume resistivity – General method

## 1 Scope

This part of IEC 62631 specifies a method of test for the determination of volume resistance and volume resistivity of electrical insulating materials by applying a DC voltage.

## 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.

IEC 60212, *Standard conditions for use prior to and during the testing of solid electrical insulating materials*

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

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

IEC 61212-2, *Industrial materials – Industrial rigid round laminated tubes and rods based on thermosetting resins for electrical purposes – Part 2: Methods of test*

# SOMMAIRE

AVANT-PROPOS ..... 17
1 Domaine d'application ..... 19
2 Références normatives ..... 19
3 Termes et définitions ..... 19
4 Signification ..... 20
4.1 Généralités ..... 20
4.2 Alimentation et tension ..... 20
4.3 Équipement ..... 21
4.3.1 Exactitude ..... 21
4.3.2 Garde ..... 21
4.3.3 Électrodes ..... 23
4.4 Étalonnage ..... 25
4.5 Éprouvette ..... 25
4.5.1 Généralités ..... 25
4.5.2 Confection des éprouvettes ..... 25
4.5.3 Nombre d'éprouvettes ..... 26
4.5.4 Conditionnement et prétraitement des éprouvettes ..... 26
4.6 Procédures pour matériaux spécifiques ..... 26
5 Procédure d'essai ..... 26
5.1 Généralités ..... 26
5.2 Mesurage de la résistance volumique ..... 26
5.3 Calcul de la résistivité volumique ..... 26
6 Rapport d'essai ..... 27
7 Répétabilité et reproductibilité ..... 27
Bibliographie ..... 28

Figure 1 – Connexions de base d'électrodes gardées ..... 22
Figure 2 – Montage d'électrodes ..... 22
Figure 3 – Eprouvette avec électrodes liquides ..... 24

Tableau 1 – Dimensions types des électrodes pour le montage d'électrodes (exemples) ..... 23

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

# PROPRIÉTÉS DIÉLECTRIQUES ET RÉSISTIVES DES MATÉRIAUX ISOLANTS SOLIDES –

## Partie 3-1: Détermination des propriétés résistives (méthodes en courant continu) – Résistance volumique et résistivité volumique – Méthode générale

## 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 du présent document 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.

L'IEC 62631-3-1 a été établie par le comité d'études 112 de l'IEC: Évaluation et qualification des systèmes et matériaux d'isolement électrique. Il s'agit d'une Norme internationale.

Cette seconde édition annule et remplace la première édition parue en 2016. Cette édition constitue une révision technique.

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

a) à la suite du retrait de l'IEC 60093 et à son remplacement partiel par la première édition de l'IEC 62631-3-1, des éléments rédactionnels et techniques manquants ont été ajoutés et intégrés dans la seconde édition de l'IEC 62631-3-1;

b) un alignement des textes normatifs et des notes informatives a été réalisé ainsi qu'une mise à jour des références normatives et de la bibliographie.

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

| Projet | Rapport de vote |
|---|---|
| 112/597/FDIS | 112/604/RVD |

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à son approbation.

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/publications.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 62631, publiées sous le titre général *Propriétés diélectriques et résistives des matériaux isolants solides*, se trouve sur le site web de l'IEC.

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 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.

# PROPRIÉTÉS DIÉLECTRIQUES ET RÉSISTIVES DES MATÉRIAUX ISOLANTS SOLIDES –

# Partie 3-1: Détermination des propriétés résistives (méthodes en courant continu) – Résistance volumique et résistivité volumique – Méthode générale

## 1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 62631 spécifie une méthode d'essai pour déterminer la résistance volumique et la résistivité volumique de matériaux isolants électriques par application d'une tension continue.

## 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).

IEC 60212, *Conditions normales à observer avant et pendant les essais de matériaux isolants électriques solides*

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

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

IEC 61212-2, *Matériaux isolants – Tubes et barres industriels rigides, ronds, stratifiés, à base de résines thermodurcissables à usages électriques – Partie 2: Méthodes d'essai*