



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Explosive atmospheres –
Part 32-2: Electrostatics hazards – Tests**

**Atmosphères explosives –
Partie 32-2: Dangers électrostatiques – Essais**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.260.20

ISBN 978-2-8322-2276-8

**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
1 Scope.....	7
2 Normative references	7
3 Terms and definitions	8
4 Test methods.....	10
4.1 General.....	10
4.2 Surface resistance	11
4.2.1 General	11
4.2.2 Principle	12
4.2.3 Apparatus.....	12
4.2.4 Test sample.....	13
4.2.5 Procedure.....	13
4.2.6 Acceptance criteria	14
4.2.7 Test report.....	14
4.3 Surface resistivity	14
4.4 Volume resistivity.....	14
4.5 Leakage resistance.....	15
4.5.1 General	15
4.5.2 Principle	15
4.5.3 Apparatus.....	15
4.5.4 Test sample.....	15
4.5.5 Procedure.....	16
4.5.6 Acceptance criteria	16
4.5.7 Test report.....	16
4.6 In-use testing of footwear.....	16
4.6.1 General	16
4.6.2 Principle	16
4.6.3 Apparatus.....	17
4.6.4 Procedure.....	17
4.6.5 Acceptance criteria	17
4.6.6 Test report.....	17
4.7 In-use testing of gloves	17
4.7.1 General	17
4.7.2 Principle	18
4.7.3 Apparatus.....	18
4.7.4 Procedure.....	18
4.7.5 Acceptance criteria	18
4.7.6 Test report.....	18
4.8 Powder resistivity.....	18
4.8.1 General	18
4.8.2 Principle	19
4.8.3 Apparatus.....	19
4.8.4 Procedure.....	20
4.8.5 Acceptance criteria	20
4.8.6 Test report.....	20
4.9 Liquid conductivity	21

4.9.1	General	21
4.9.2	Principle	21
4.9.3	Apparatus	21
4.9.4	Procedure	22
4.9.5	Acceptance criteria	23
4.9.6	Test report	23
4.10	Capacitance	23
4.10.1	General	23
4.10.2	Principle	24
4.10.3	Apparatus	24
4.10.4	Test sample	24
4.10.5	Procedure for moveable items	24
4.10.6	Procedure for installed items	25
4.10.7	Acceptance criteria	25
4.10.8	Test report	25
4.11	Transferred charge	25
4.11.1	General	25
4.11.2	Principle	26
4.11.3	Apparatus	26
4.11.4	Test sample	27
4.11.5	Procedure	27
4.11.6	Acceptance criteria	28
4.11.7	Test report	28
4.12	Ignition test	29
4.12.1	General	29
4.12.2	Apparatus	29
4.12.3	Procedure	32
4.12.4	Acceptance criteria	32
4.12.5	Test report	32
4.13	Measuring of charge decay	33
4.13.1	General	33
4.13.2	Principle	33
4.13.3	Apparatus	33
4.13.4	Test sample	34
4.13.5	Procedure	34
4.13.6	Acceptance criteria	35
4.13.7	Test report	35
4.14	Breakdown voltage	35
4.14.1	General	35
4.14.2	Principle	35
4.14.3	Apparatus	35
4.14.4	Test procedure	36
4.14.5	Acceptance criteria	37
4.14.6	Test report	37
	Bibliography	38
	Figure 1 – Test sample with applied electrodes (dimensions in mm)	12
	Figure 2 – Measuring cell for powder resistivity	19

Figure 3 – Measuring cell for liquid conductivity	22
Figure 4 – Ignition probe	31
Figure 5 – Perforated plate of ignition probe	32
Figure 6 – Example of an arrangement for measurement of charge decay	34
Figure 7 – Electrodes for measuring breakdown voltage of sheets	36
Table 1 – Volume concentrations of flammable test gas mixtures	30

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

EXPLOSIVE ATMOSPHERES –

Part 32-2: Electrostatics hazards – Tests

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 60079-32-2 has been prepared by IEC technical committee 31: Equipment for explosive atmospheres.

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

FDIS	Report on voting
31/1164/FDIS	31/1176/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.

A list of all parts of the IEC 60079 series, under the general title *Explosive atmospheres*, 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.

EXPLOSIVE ATMOSPHERES –

Part 32-2: Electrostatics hazards – Tests

1 Scope

This part of IEC 60079 describes test methods concerning the equipment, product and process properties necessary to avoid ignition and electrostatic shock hazards arising from static electricity. It is intended for use in a risk assessment of electrostatic hazards or for the preparation of product family or dedicated product standards for electrical or non-electrical machines or equipment.

The purpose of this part of IEC 60079 is to provide standard test methods used for the control of static electricity, such as surface resistance, earth leakage resistance, powder resistivity, liquid conductivity, capacitance and evaluation of the incendivity of provoked discharges. It is especially intended for use with existing standards of the IEC 60079 series.

NOTE IEC TS 60079-32-1, *Explosive atmospheres – Part 32-1: Electrostatic hazards, guidance*, was published in 2013. This international standard is not intended to supersede standards that cover specific products and industrial situations.

This part of IEC 60079 presents the latest state of knowledge which may, however, slightly differ from requirements in other standards, especially concerning test climates. When a requirement of this standard conflicts with a requirement specified in IEC 60079-0, to avoid the possibility of re-testing previously approved equipment, the requirement in IEC 60079-0 applies only for equipment within the scope of IEC 60079-0. In all other cases, the statements in this part of IEC 60079 apply.

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 60079-0, *Explosive atmospheres – Part 0: Equipment – General requirements*

IEC TS 60079-32-1, *Explosive atmospheres – Part 32-1: Electrostatic hazards, guidance*

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

IEC 60243-1, *Electric strength of insulating materials – Test methods – Part 1: Tests at power frequencies*

IEC 60243-2, *Electric strength of insulating materials – Test methods – Part 2: Additional requirements for tests using direct voltage*

IEC 60247, *Insulating liquids – Measurement of relative permittivity, dielectric dissipation factor ($\tan \delta$) and d.c. resistivity*

IEC TS 61241-2-2, *Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust – Part 2: Test methods – Section 2: Method for determining the electrical resistivity of dust in layers*

IEC 61340-2-1, *Electrostatics – Part 2-1: Measurement methods – Ability of materials and products to dissipate static electric charge*

IEC 61340-2-3, *Electrostatics – Part 2-3: Methods of test for determining the resistance and resistivity of solid planar materials used to avoid electrostatic charge accumulation*

IEC 61340-4-4, *Electrostatics – Part 4-4: Standard test methods for specific applications – Electrostatic classification of flexible intermediate bulk containers (FIBC)*

ISO 14309, *Rubber, vulcanized or thermoplastic – Determination of volume and/or surface resistivity*

ASTM E582, *Standard test method for minimum ignition energy and quenching distance in gaseous mixtures*

EN 1081, *Resilient floor coverings – Determination of the electrical resistance*

EN 1149-3, *Protective clothing – Electrostatic properties Part 3: Test methods for measurement of charge decay.*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	43
1 Domaine d'application	45
2 Références normatives	45
3 Termes et définitions	46
4 Méthodes d'essai	48
4.1 Généralités	48
4.2 Résistance superficielle	50
4.2.1 Généralités	50
4.2.2 Principe	50
4.2.3 Appareil	50
4.2.4 Échantillon pour essai	51
4.2.5 Procédure	52
4.2.6 Critères d'acceptation	52
4.2.7 Rapport d'essai	53
4.3 Résistivité superficielle	53
4.4 Résistivité transversale	53
4.5 Résistance de fuite	53
4.5.1 Généralités	53
4.5.2 Principe	54
4.5.3 Appareil	54
4.5.4 Échantillon pour essai	54
4.5.5 Procédure	55
4.5.6 Critères d'acceptation	55
4.5.7 Rapport d'essai	55
4.6 Essai des chaussures en cours d'utilisation	55
4.6.1 Généralités	55
4.6.2 Principe	55
4.6.3 Appareil	55
4.6.4 Procédure	56
4.6.5 Critères d'acceptation	56
4.6.6 Rapport d'essai	56
4.7 Essai des gants en cours d'utilisation	56
4.7.1 Généralités	56
4.7.2 Principe	57
4.7.3 Appareil	57
4.7.4 Procédure	57
4.7.5 Critères d'acceptation	57
4.7.6 Rapport d'essai	57
4.8 Résistivité de la poudre	58
4.8.1 Généralités	58
4.8.2 Principe	58
4.8.3 Appareil	58
4.8.4 Procédure	59
4.8.5 Critères d'acceptation	60
4.8.6 Rapport d'essai	60
4.9 Conductivité du liquide	60

4.9.1	Généralités	60
4.9.2	Principe	60
4.9.3	Appareil	60
4.9.4	Procédure.....	61
4.9.5	Critères d'acceptation	62
4.9.6	Rapport d'essai.....	62
4.10	Capacité	62
4.10.1	Généralités	62
4.10.2	Principe	63
4.10.3	Appareil	63
4.10.4	Échantillon pour essai	63
4.10.5	Procédure pour les éléments mobiles	63
4.10.6	Procédure pour les éléments fixes	64
4.10.7	Critères d'acceptation	64
4.10.8	Rapport d'essai.....	64
4.11	Charge transférée	65
4.11.1	Généralités	65
4.11.2	Principe	65
4.11.3	Appareil	65
4.11.4	Échantillon pour essai	66
4.11.5	Procédure.....	67
4.11.6	Critères d'acceptation	68
4.11.7	Rapport d'essai.....	68
4.12	Essai d'inflammation	68
4.12.1	Généralités	68
4.12.2	Appareil	69
4.12.3	Procédure.....	72
4.12.4	Critères d'acceptation	72
4.12.5	Rapport d'essai.....	72
4.13	Mesure de la décroissance de la charge	73
4.13.1	Généralités	73
4.13.2	Principe	73
4.13.3	Appareil	73
4.13.4	Échantillon pour essai	74
4.13.5	Procédure.....	74
4.13.6	Critères d'acceptation	75
4.13.7	Rapport d'essai.....	75
4.14	Tension de claquage.....	75
4.14.1	Généralités	75
4.14.2	Principe	75
4.14.3	Appareil	75
4.14.4	Procédure d'essai	76
4.14.5	Critères d'acceptation	77
4.14.6	Rapport d'essai.....	77
	Bibliographie.....	78

Figure 1 – Échantillon pour essai avec électrodes appliquées (dimensions en mm) 51

Figure 2 – Cellule de mesure pour la résistivité de la poudre 59

Figure 3 – Cellule de mesure pour la conductivité du liquide	61
Figure 4 – Sonde d'inflammation	71
Figure 5 – Plaque perforée d'une sonde d'inflammation	72
Figure 6 – Exemple de montage pour le mesurage de la décroissance de charge	74
Figure 7 – Électrodes de mesure de la tension de claquage des feuilles	76
Tableau 1 – Concentrations en volume des mélanges de gaz d'essai inflammables	70

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES –

Partie 32-2: Dangers électrostatiques – Essais

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. 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 60079-32-2 a été établie par le comité d'études 31 de l'IEC: Équipements pour atmosphères explosives.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
31/1164/FDIS	31/1176/RVD

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

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

Une liste de toutes les parties de la série IEC 60079, publiées sous le titre général *Atmosphères explosives* 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. À cette date, la publication sera

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

ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES –

Partie 32-2: Dangers électrostatiques – Essais

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60079 décrit les méthodes d'essai relatives aux matériels, au produit et aux propriétés de processus nécessaires pour éviter l'inflammation et les dangers de chocs électrostatiques liés à l'électricité statique. Elle est destinée à être utilisée dans le cadre d'une évaluation des risques de dangers électrostatiques ou de la préparation de normes de famille de produits ou de normes de produits spécifiques concernant des machines ou des matériels électriques ou non électriques.

Le but de la présente partie de l'IEC 60079 est de fournir des méthodes d'essai normalisées utilisées pour le contrôle de l'électricité statique, telles que la résistance superficielle, la résistance de fuite à la terre, la résistivité de la poudre, la conductivité du liquide, la capacité et l'évaluation de l'inflammabilité des décharges provoquées. Le présent document est notamment destiné à être utilisé avec les normes existantes de la série IEC 60079.

NOTE L'IEC TS 60079-32-1, *Atmosphères explosives – Partie 32-1: Dangers électrostatiques, directives*, a été publiée en 2013. La présente norme internationale n'entend pas remplacer les normes qui couvrent des produits et des situations industrielles spécifiques.

La présente partie de l'IEC 60079 décrit l'état des connaissances les plus récentes qui peuvent toutefois différer légèrement des exigences d'autres normes, notamment concernant les climats d'essai. Lorsqu'une exigence de la présente norme est en contradiction avec une exigence spécifiée dans l'IEC 60079-0, cette dernière s'applique uniquement aux matériels relevant du domaine d'application de l'IEC 60079-0 pour éviter toute possibilité de contre-essai des matériels précédemment approuvés. Dans tous les autres cas, les énoncés de la présente partie de l'IEC 60079 s'appliquent.

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 60079-0, *Atmosphères explosives – Partie 0: Matériel – Exigences générales*

IEC TS 60079-32-1, *Explosive atmospheres – Part 32-1: Electrostatic hazards, guidance* (disponible en anglais seulement)

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

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

IEC 60243-2, *Rigidité diélectrique des matériaux isolants – Méthodes d'essai – Partie 2: Exigences complémentaires pour les essais à tension continue*

IEC 60247, *Liquides isolants – Mesure de la permittivité relative, du facteur de dissipation diélectrique ($\tan d$) et de la résistivité en courant continu*

IEC TS 61241-2-2, *Matériels électriques destinés à être utilisés en présence de poussières combustibles – Partie 2: Méthodes d'essais – Section 2: Méthode de détermination de la résistivité électrique des couches de poussières*

IEC 61340-2-1, *Electrostatique – Partie 2-1: Méthodes de mesure – Capacité des matériaux et des produits à dissiper des charges électrostatiques*

IEC 61340-2-3, *Electrostatique – Partie 2-3: Méthodes d'essais pour la détermination de la résistance et de la résistivité des matériaux planaires solides destinés à éviter les charges électrostatiques*

IEC 61340-4-4, *Électrostatique – Partie 4-4: Méthodes d'essai normalisées pour des applications spécifiques – Classification électrostatique des grands récipients pour vrac souples (GRVS)*

ISO 14309, *Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique – Détermination de la résistivité transversale et/ou superficielle*

ASTM E582, *Standard test method for minimum ignition energy and quenching distance in gaseous mixtures*

EN 1081, *Revêtements de sol résilients – Détermination de la résistance électrique*

EN 1149-3, *Vêtements de protection – Propriétés électrostatiques – Partie 3: Méthodes d'essai pour la mesure de l'atténuation de la charge*