

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



Electrostatics –

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

Électrostatique –

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

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 17.220.99; 29.020; 55.080

ISBN 978-2-8322-5264-2

**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	9
3 Terms and definitions	10
4 Classification.....	12
4.1 Classification for FIBC	12
4.1.1 Principles of classification.....	12
4.1.2 Type A.....	12
4.1.3 Type B.....	12
4.1.4 Type C.....	12
4.1.5 Type D.....	12
4.2 Principles of classification and requirements for inner liners	12
4.2.1 Components of inner liners.....	12
4.2.2 Surface resistivity measurements for inner liners	13
4.2.3 Breakdown voltage measurements for inner liners	13
4.2.4 Type L1	14
4.2.5 Type L1C.....	15
4.2.6 Type L2	15
4.2.7 Type L3	16
4.3 Combination of FIBC and inner liners.....	17
5 Safe use of FIBC	17
6 Labelling.....	19
7 Requirements for FIBC	22
7.1 General remarks	22
7.2 Requirements for dust environments with ignition energies greater than 3 mJ (apply to Type B FIBC, Type C FIBC and Type D FIBC).....	22
7.3 Requirements for vapour and gas atmospheres and for dust environments with ignition energies of 3 mJ or less	23
7.3.1 Type C FIBC.....	23
7.3.2 Type D FIBC.....	23
8 Atmosphere for conditioning, calibrating and testing	24
8.1 Conditioning time	24
8.2 Electrical breakdown voltage, surface resistivity and resistance to groundable point testing.....	24
8.3 Surface resistivity testing	24
8.4 Ignition testing	24
9 Test procedures	24
9.1 Sampling.....	24
9.2 Electrical breakdown voltage.....	24
9.3 Ignition testing	25
9.3.1 Apparatus.....	25
9.3.2 Establishing correct charging current.....	32
9.3.3 Ignition tests.....	32
9.4 Resistance to groundable point.....	35
9.4.1 Apparatus.....	35

9.4.2	Test procedure	35
10	Test report.....	36
10.1	General.....	36
10.2	For all types of testing	37
10.3	For electrical breakdown voltage testing	37
10.4	For ignition testing	37
10.5	For resistance to groundable point testing.....	37
10.6	For surface resistivity testing of inner liners, labels and document pockets	37
10.7	For test reports issued by accredited testing authorities.....	37
Annex A (informative)	Electrical breakdown voltage – Typical voltage/time graphs	39
Annex B (normative)	Polypropylene pellets for ignition testing	40
Annex C (informative)	Guidance on test methods for manufacturing quality control.....	41
C.1	Introductory remarks	41
C.2	Test methods	41
C.2.1	Resistance measurements.....	41
C.2.2	Charge decay measurements	42
C.2.3	Charge transfer measurements.....	42
Annex D (normative)	Classification of hazardous areas and zones.....	43
Annex E (informative)	Risks associated with cone discharges.....	44
Annex F (informative)	Explanation for resistance and resistivity limits, and thickness limits for insulating layers of inner liners	45
F.1	Resistance to groundable point limit for Type C FIBC	45
F.2	Resistivity of inner liners	45
F.3	Thickness of insulating layers of inner liners	45
Bibliography	47
Figure 1	– Examples of inner liners in FIBC	13
Figure 2	– Example of a label for Type B FIBC	20
Figure 3	– Example of a label for Type C FIBC	20
Figure 4	– Example of a label for Type D FIBC	21
Figure 5	– Example of labels for Type C FIBC designated earth bonding points	21
Figure 6	– Ignition probe	26
Figure 7	– Perforated metal plate for use in ignition probe	27
Figure 8	– Gas control and mixing apparatus (schematic)	28
Figure 9	– FIBC filling rig (schematic)	30
Figure 10	– Corona charging unit (schematic).....	31
Figure A.1	– Example of voltage/time graph for material showing distinct breakdown.....	39
Figure A.2	– Example of voltage/time graph for material showing reduction in rate of voltage rise because of conduction within the test material	39
Table 1	– Permissible configurations and requirements for Type L1 inner liners (without conductive internal layers)	14
Table 2	– Permissible configurations and requirements for Type L1C inner liners (with conductive internal layers ^a)	15
Table 3	– Permissible configurations and requirements for Type L2 inner liners.....	16
Table 4	– Permissible configurations and requirements for Type L3 inner liners.....	17

Table 5 – Use of different types of FIBC	17
Table 6 – Inner liners and FIBC: combinations that are permissible and not permissible in hazardous explosive atmospheres	18
Table 7 – Volume concentrations of flammable gas mixture	27
Table 8 – Example of full sample description to be included in the test report	38
Table B.1 – Particle size distribution of polypropylene pellets	40
Table D.1 – Classification of hazardous areas in IEC 60079-10-1 and IEC 60079-10-2	43
Table D.2 – Classification of zones in IEC 60079-10-1 and IEC 60079-10-2.....	43

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

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

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 61340-4-4 has been prepared by IEC technical committee 101: Electrostatics.

This third edition cancels and replaces the second edition, published in 2012, and Amendment 1:2014. This edition constitutes a technical revision.

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

- a) in light of experimental evidence, the maximum resistance to ground limit for Type C FIBC, and corresponding resistance limits for inner liners used in Type C FIBC has been increased from $1,0 \times 10^7 \Omega$ to $1,0 \times 10^8 \Omega$;
- b) the classification of Type L1 inner liners has been revised and extended to include Type L1C inner liners made from multi-layer materials with a conductive internal layer;

- c) a labelling requirement to include a reference to IEC TS 60079-32-1 for guidance on earthing has been added.

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

FDIS	Report on voting
101/546/FDIS	101/555/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.

A list of all parts in the IEC 61340 series, published under the general title *Electrostatics*, 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 "<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.

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

INTRODUCTION

Flexible intermediate bulk containers (FIBC) are widely used for the storage, transportation and handling of powdered, flaked or granular material. Typically, they are constructed from woven polypropylene fabric in the form of cubic bags of about 1 m³ volume, although they can vary in shape and in size from 0,25 m³ to 3 m³. The fabric used may be a single layer, a multi-layer laminate, or a coated fabric. Untreated polypropylene is an electrical insulator, as is often the case with the products placed in FIBC. There is ample opportunity for the generation of electrostatic charge during filling and emptying operations and in unprotected FIBC high levels of charge can quickly build up. In such cases, electrostatic discharges are inevitable and can be a severe problem when FIBC are used in hazardous explosive atmospheres.

A hazardous explosive atmosphere can be generated when handling fine powders that create dust clouds or thin layers of powder, both of which can be ignited by electrostatic discharges. A hazardous explosive atmosphere can also be generated when using gases or volatile solvents. In these industrial situations, there is clearly a need to eliminate incendive electrostatic discharges.

As with any industrial equipment, a thorough risk assessment should always be conducted before using FIBC in potentially hazardous situations. This part of IEC 61340 describes a system of classification, test methods, performance and design requirements and safe use procedures that can be used by manufacturers, specifiers and end-users as part of a risk assessment of any FIBC intended for use within a hazardous explosive atmosphere. However, it does not include procedures for evaluating the specific risks of electrostatic discharges arising from products within FIBC, for example cone discharges, from personnel or from equipment used near FIBC. Information on risks associated with cone discharges is given in Annex E.

CAUTION: The test methods specified in this document involve the use of high voltage power supplies and flammable gases that may present hazards if handled incorrectly, particularly by unqualified or inexperienced personnel. Users of this document are encouraged to carry out proper risk assessments and pay due regard to local regulations before undertaking any of the test procedures.

ELECTROSTATICS –

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

1 Scope

This part of IEC 61340 specifies requirements for flexible intermediate bulk containers (FIBC) between 0,25 m³ and 3 m³ in volume, intended for use in hazardous explosive atmospheres. The explosive atmosphere can be created by the contents in the FIBC or can exist outside the FIBC.

The requirements include:

- classification and labelling of FIBC;
- classification of inner liners;
- specification of test methods for each type of FIBC, inner liner, labels and document pockets;
- design and performance requirements for FIBC, inner liners, labels and document pockets;
- safe use of FIBC (including those with inner liners) within different zones defined for explosion endangered environments, described for areas where combustible dusts are, or can be, present (IEC 60079-10-2), and for explosive gas atmospheres (IEC 60079-10-1);
- procedures for type qualification and certification of FIBC, including the safe use of inner liners.

NOTE 1 Guidance on test methods that can be used for manufacturing quality control is given in Annex C.

The requirements of this document are applicable to all types of FIBC and inner liners, tested as manufactured, prior to use and intended for use in hazardous explosive atmospheres: Zones 1 and 2 (Groups IIA and IIB only) and Zones 21 and 22 (see Annex D for classification of hazardous areas and explosion groups). For some types of FIBC, the requirements of this document apply only to use in hazardous explosive atmospheres with minimum ignition energy of 0,14 mJ or greater and where charging currents do not exceed 3,0 µA.

NOTE 2

0,14 mJ represents a realistic minimum ignition energy for a Group IIB gas or vapour atmosphere. Although more sensitive materials exist, 0,14 mJ is the lowest minimum ignition energy of any material that is likely to be present when FIBC are emptied. 3,0 µA is the highest charging current likely to be found in common industrial processes. This combination of minimum ignition energy and charging current represents the most severe conditions that might be expected in practice.

FIBC are not normally used in Zone 0 or Zone 20. If FIBC are used in Zone 0 or Zone 20, the requirements of this document are applicable, together with additional requirements that are beyond the scope of this document to define.

The volume contained within FIBC can be designated as Zone 20, in which case the requirements of this document are applicable.

Solids containing residual solvent can result in a hazardous explosive atmosphere within FIBC, possibly resulting in the volume being designated as Zone 1 or Zone 2; in which case the requirements of this document are applicable.

Compliance with the requirements specified in this document does not necessarily ensure that hazardous electrostatic discharges, for example cone discharges, will not be generated by the

contents in FIBC. Information on the risks associated with cone discharges is given in Annex E.

Compliance with the requirements of this document does not mitigate the need for full risk assessment. For example, metal and other conductive powders and toner powders can require additional precautions to prevent hazardous discharges from the powders.

NOTE 3 In the examples mentioned in the paragraph above, additional precautions can be necessary in the case of metal or other conductive powder because if the powder is isolated and becomes charged, incendiary sparks can occur, and in the case of toner powders, incendiary discharges can occur during rapid filling and emptying operations. IEC TS 60079-32-1 [1]¹ gives guidance on additional precautions that can be necessary.

Test methods included in this document can be used in association with other performance requirements, for example when a risk assessment has shown the minimum ignition energy of concern is less than 0,14 mJ, charging currents are greater than 3,0 μ A, or the ambient conditions are outside of the range specified in this document.

Compliance with the requirements specified in this document does not necessarily ensure that electric shocks to personnel will not occur from FIBC during normal use.

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 60079-10-1, *Explosive atmospheres – Part 10-1: Classification of areas – Explosive gas atmospheres*

IEC 60079-10-2, *Explosive atmospheres – Part 10-2: Classification of areas – Explosive dust atmospheres*

IEC 60243-1:2013, *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 60417, *Graphical symbols for use on equipment* (available at: <http://www.graphical-symbols.info/equipment>)

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

ISO/IEC 80079-20-2, *Explosive atmospheres – Part 20-2: Material characteristics – Combustible dusts test methods*

ISO 7000, *Graphical symbols for use on equipment – Registered symbols* (available at: <http://www.graphical-symbols.info/equipment>)

ISO 21898, *Packaging – Flexible intermediate bulk containers (FIBCs) for non-dangerous goods*

¹ Numbers in square brackets refer to the Bibliography.

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	51
INTRODUCTION	53
1 Domaine d'application	54
2 Références normatives	55
3 Termes et définitions	56
4 Classification	58
4.1 Classification des GRVS	58
4.1.1 Principes de classification	58
4.1.2 Type A	58
4.1.3 Type B	58
4.1.4 Type C	58
4.1.5 Type D	58
4.2 Principes de classification et exigences pour les revêtements protecteurs intérieurs	58
4.2.1 Composants des revêtements protecteurs intérieurs	58
4.2.2 Mesures de la résistivité de surface pour les revêtements protecteurs intérieurs	60
4.2.3 Mesures de la tension de claquage pour les revêtements protecteurs intérieurs	60
4.2.4 Type L1	61
4.2.5 Type L1C	62
4.2.6 Type L2	62
4.2.7 Type L3	63
4.3 Combinaison de GRVS et de revêtements protecteurs intérieurs	64
5 Utilisation sécurisée des GRVS	64
6 Étiquetage	66
7 Exigences pour les GRVS	71
7.1 Remarques générales	71
7.2 Exigences pour les environnements à poussière avec énergies d'allumage supérieures à 3 mJ (s'applique aux GRVS de Type B, aux GRVS de Type C et aux GRVS de Type D)	71
7.3 Exigences pour atmosphères de vapeur et gaz et pour environnements de poussière avec énergies d'allumage de 3 mJ ou moins	71
7.3.1 GRVS de Type C	71
7.3.2 GRVS de Type D	72
8 Atmosphère pour conditionnement, étalonnage et essais	73
8.1 Temps de conditionnement	73
8.2 Tension de claquage électrique, résistivité superficielle et résistance au point de mise à la terre	73
8.3 Essai de résistivité superficielle	73
8.4 Essais d'allumage	73
9 Procédures d'essai	73
9.1 Échantillonnage	73
9.2 Tension de claquage électrique	73
9.3 Essais d'allumage	74
9.3.1 Appareillage	74
9.3.2 Établissement du courant de charge correct	82

9.3.3	Essais d'allumage.....	82
9.4	Résistance au point de mise à la terre	85
9.4.1	Appareillage	85
9.4.2	Procédure d'essai	86
10	Rapport d'essai	87
10.1	Généralités	87
10.2	Pour tous les types d'essais.....	87
10.3	Pour les essais de tension de claquage électrique	87
10.4	Pour les essais d'allumage.....	87
10.5	Pour l'essai de résistance au point de mise à la terre.....	87
10.6	Pour l'essai de résistivité superficielle des revêtements protecteurs intérieurs, des étiquettes et des pochettes de documents	88
10.7	Pour les rapports d'essai publiés par des autorités de contrôle accréditées	88
Annexe A (informative)	Tension de claquage électrique – Courbes types tension/temps	89
Annexe B (normative)	Granules de polypropylène pour essais d'allumage	90
Annexe C (informative)	Recommandations relatives aux méthodes d'essai pour le contrôle qualité de fabrication.....	91
C.1	Remarques d'introduction	91
C.2	Méthodes d'essai	91
C.2.1	Mesures de résistance.....	91
C.2.2	Mesures de la décroissance de la charge	92
C.2.3	Mesures de transfert de charge	92
Annexe D (normative)	Classification des régions et zones dangereuses	93
Annexe E (informative)	Risques associés aux décharges de cônes.....	94
Annexe F (informative)	Explication des limites de résistance et de résistivité, et limites d'épaisseur des couches isolantes des revêtements protecteurs intérieurs	95
F.1	Limite de résistance du point de mise à la terre pour les GRVS de Type C	95
F.2	Résistivité des revêtements protecteurs intérieurs	95
F.3	Épaisseur des couches isolantes des revêtements protecteurs intérieurs.....	96
Bibliographie.....		97
Figure 1 – Exemples de revêtements protecteurs intérieurs de GRVS.....		60
Figure 2 – Exemple d'étiquette pour un GRVS de Type B		67
Figure 3 – Exemple d'étiquette pour un GRVS de Type C		68
Figure 4 – Exemple d'étiquette pour un GRVS de Type D		69
Figure 5 – Exemple d'étiquettes pour des points de mise à la terre désignés des GRVS de Type C		70
Figure 6 – Sonde d'allumage		75
Figure 7 – Plaque métallique perforée utilisée dans la sonde d'allumage		76
Figure 8 – Appareillage de commande et de mélange du gaz (schéma)		78
Figure 9 – Dispositif de remplissage du GRVS (schéma)		80
Figure 10 – Système de charge à effluve (schéma).....		81
Figure A.1 – Exemple de courbe tension/temps pour des matériaux ayant un claquage manifeste.....		89
Figure A.2 – Exemple de courbe tension/temps pour des matériaux ayant une réduction de la vitesse de montée de la tension en raison de la conduction dans le matériau d'essai.....		89

Tableau 1 – Configurations admissibles et exigences des revêtements protecteurs intérieurs de Type L1 (sans couche conductrice interne).....	61
Tableau 2 – Configurations admissibles et exigences des revêtements protecteurs intérieurs de Type L1C (avec couche conductrice interne ^a)	62
Tableau 3 – Configurations admissibles et exigences des revêtements protecteurs intérieurs de Type L2	63
Tableau 4 – Configurations admissibles et exigences des revêtements protecteurs intérieurs de Type L3	64
Tableau 5 – Utilisation des différents types de GRVS	65
Tableau 6 – Combinaisons de revêtement protecteurs intérieurs et de GRVS admissibles et non admissibles dans des atmosphères explosives dangereuses.....	65
Tableau 7 – Concentrations en volume de mélange de gaz inflammables	76
Tableau 8 – Exemple de description complète des échantillons à inclure dans le rapport d'essai	88
Tableau B.1 – Distribution de la taille des particules de granule de polypropylène	90
Tableau D.1 – Classification des régions dangereuses selon l'IEC 60079-10-1 et l'IEC 60079-10-2.....	93
Tableau D.2 – Classification des zones selon l'IEC 60079-10-1 et l'IEC 60079-10-2	93

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ÉLECTROSTATIQUE –

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

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 61340-4-4 a été établie par le comité d'études 101 de l'IEC: Électrostatique.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition, parue en 2012, et l'Amendement 1:2014. Cette édition constitue une révision technique.

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

- a) au vu des preuves expérimentales, la limite maximale de résistance de mise à la terre pour les GRVS de Type C, et les limites de résistance associées des revêtements

protecteurs intérieurs utilisés dans les GRVS de Type C ont été augmentées de $1,0 \times 10^7 \Omega$ à $1,0 \times 10^8 \Omega$;

- b) la classification des revêtements protecteurs intérieurs de Type L1 a été révisée et étendue aux revêtements protecteurs intérieurs de Type L1C fabriqués à partir de matériaux multicouches ayant une couche interne conductrice;
- c) une exigence relative à l'étiquetage permettant d'inclure une référence à l'IEC TS 60079-32-1 concernant les recommandations relatives à la mise à la terre a été ajoutée.

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

FDIS	Rapport de vote
101/546/FDIS	101/555/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.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61340, publiées sous le titre général *Électrostatique*, peut être trouvée 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 "<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
- amendée.

IMPORTANT – Le logo "*colour inside*" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

INTRODUCTION

Des grands récipients pour vrac souples (GRVS) sont largement utilisés pour le stockage, le transport et la manipulation des matériaux sous forme de poudres, de paillettes ou granuleux. Ils sont généralement réalisés en toile de polypropylène sous forme de sacs cubiques d'environ 1 m³ de volume, bien que leur forme puisse varier et que leurs dimensions puissent varier entre 0,25 m³ et 3 m³. La toile utilisée peut être à une seule couche, un stratifié multicouche ou une toile enduite. Le polypropylène non traité est un isolant électrique, comme c'est souvent le cas avec les produits mis dans les GRVS. Il existe un risque important de génération de charges électrostatiques au cours des opérations de remplissage et de vidage et dans les GRVS non protégés, des niveaux élevés de charge peuvent rapidement s'accumuler. Dans de tels cas, les décharges électrostatiques sont inévitables et peuvent constituer un problème grave lorsque les GRVS sont utilisés dans des atmosphères explosives dangereuses.

Une atmosphère explosive dangereuse peut être générée lors de manipulations de poudres fines qui créent des nuages de poussière, ou des couches minces de poudre, qui les uns et les autres peuvent être enflammés par des décharges électrostatiques. Une atmosphère explosive dangereuse peut également être générée lors de l'utilisation de gaz ou de solvants volatils. Dans ces situations de type industriel, il y a clairement nécessité d'éliminer les décharges électrostatiques d'inflammation.

Comme avec tout matériel industriel, il convient d'effectuer une appréciation approfondie du risque avant d'utiliser des GRVS dans des situations potentiellement dangereuses. L'objet de la présente partie de l'IEC 61340 est de décrire un système de classification, les méthodes d'essai, les exigences de performance et de conception et les procédures d'utilisation sécurisées qui peuvent être utilisés par les fabricants, les rédacteurs de spécifications et les utilisateurs finaux, en tant que partie intégrante d'une appréciation du risque de tout GRVS destiné à être utilisé dans une atmosphère explosive dangereuse. Cependant, elle ne comprend pas les procédures pour l'évaluation des risques spécifiques des décharges électrostatiques provenant de produits à l'intérieur des GRVS, par exemple les décharges de cônes, du personnel ou de matériels utilisés à proximité des GRVS. Des informations relatives aux risques associés aux décharges de cônes sont données à l'Annexe E.

ATTENTION: Les méthodes d'essai spécifiées dans le présent document impliquent l'utilisation d'alimentations électriques à haute tension et de gaz inflammables qui peuvent présenter des dangers s'ils sont manipulés de manière incorrecte, en particulier par du personnel non qualifié ou inexpérimenté. Les utilisateurs du présent document sont encouragés à effectuer les appréciations de risque appropriées et à tenir compte des réglementations locales avant d'entreprendre une quelconque procédure d'essai.

ÉLECTROSTATIQUE –

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

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61340 spécifie les exigences relatives aux grands récipients pour vrac souples (GRVS) dont le volume est compris entre 0,25 m³ et 3 m³, destinés à être utilisés dans des atmosphères explosives dangereuses. L'atmosphère explosive peut être créée par le contenu du GRVS ou peut exister à l'extérieur du GRVS.

Les exigences comportent:

- la classification et l'étiquetage des GRVS;
- la classification des revêtements protecteurs intérieurs;
- la spécification des méthodes d'essai pour chaque type de GRVS, du revêtement protecteur intérieur, des étiquettes et des pochettes de documents;
- les exigences de conception et de performance des GRVS, des revêtements protecteurs intérieurs, des étiquettes et des pochettes de documents;
- l'utilisation sécurisée des GRVS (incluant ceux qui comportent des revêtements protecteurs intérieurs) dans des zones différentes définies pour des environnements présentant un danger d'explosion, décrite pour des zones où des poussières combustibles sont présentes ou peuvent être présentes (IEC 60079-10-2) et pour des atmosphères explosives gazeuses (IEC 60079-10-1);
- les procédures de qualification de type et de certification des GRVS, incluant l'utilisation sécurisée des revêtements protecteurs intérieurs.

NOTE 1 Des recommandations relatives aux méthodes d'essai pouvant être utilisées pour le contrôle de la qualité de fabrication sont données à l'Annexe C.

Les exigences du présent document sont applicables à tous les types de GRVS et de revêtements protecteurs intérieurs, testés dans leurs conditions de fabrication, avant utilisation, et destinés à être utilisés dans des atmosphères explosives dangereuses: Zones 1 et 2 (Groupes IIA et IIB seulement) et zones 21 et 22 (voir la classification des zones dangereuses et des groupes d'explosion à l'Annexe D). Pour certains types de GRVS, les exigences du présent document s'appliquent uniquement à une utilisation dans des atmosphères explosives dangereuses avec une énergie d'allumage minimale de 0,14 mJ ou plus et où les courants de charge ne dépassent pas 3,0 µA.

NOTE 2 0,14 mJ représente l'énergie d'allumage minimale réaliste pour un gaz ou une atmosphère vapeur du Groupe IIB. Bien qu'il existe des matériaux plus sensibles, 0,14 mJ est l'énergie d'allumage minimale la plus faible de tout matériau qui est susceptible d'être présent lorsque les GRVS sont vidés. 3,0 µA est le courant de charge le plus élevé que susceptible d'être rencontré dans des processus industriels communs. Cette combinaison d'énergie d'allumage minimale et de courant de charge représente les conditions les plus sévères auxquelles il est possible de s'attendre en pratique.

Les GRVS ne sont normalement pas utilisés en Zone 0 ou en Zone 20. S'ils sont utilisés en Zone 0 ou en Zone 20, les exigences du présent document s'appliquent, ainsi que des exigences complémentaires qui dépassent le domaine d'application du présent document.

Le volume contenu dans les GRVS peut être désigné comme zone 20, auquel cas les exigences du présent document s'appliquent.

Les solides contenant des résidus de solvant peuvent générer une atmosphère explosive dangereuse à l'intérieur du GRVS, ce qui peut entraîner la désignation du volume en Zone 1 ou en Zone 2; dans ce cas les exigences du présent document sont applicables.

La conformité aux exigences spécifiées dans le présent document ne garantit pas nécessairement que des décharges électrostatiques dangereuses, par exemple des décharges de cônes, ne seront pas générées par le contenu des GRVS. Des informations relatives aux risques associés aux décharges de cônes sont données à l'Annexe E.

La conformité aux exigences du présent document ne réduit pas la nécessité d'une appréciation complète du risque. Par exemple, les poudres conductrices et les poudres de toner peuvent nécessiter des précautions supplémentaires pour empêcher des décharges dangereuses des poudres.

NOTE 3 Dans les exemples mentionnés dans l'alinéa ci-dessus, des précautions supplémentaires peuvent être nécessaires dans le cas d'une poudre métallique, car si la poudre est isolée et se charge, des étincelles incendiaires peuvent apparaître, et dans le cas des poudres de toner, des décharges incendiaires peuvent apparaître au cours d'opérations de remplissage et de déconditionnement rapide. L'IEC TS 60079-32-1 [1] ¹ donne des recommandations relatives aux précautions supplémentaires pouvant être nécessaires.

Les méthodes d'essai comprises dans le présent document peuvent être utilisées en association avec d'autres exigences de performance; par exemple, lorsqu'une appréciation du risque a indiqué que l'énergie d'allumage minimale concernée est inférieure à 0,14 mJ, que des courants de charge sont supérieurs à 3,0 µA ou que les conditions ambiantes sont à l'extérieur de la plage spécifiée par le présent document.

La conformité aux exigences spécifiées dans le présent document ne garantit pas nécessairement que des chocs électriques sur le personnel ne se produiront pas à partir du GRVS au cours d'une utilisation normale.

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 60079-10-1, *Atmosphères explosives – Partie 10-1: Classement des emplacements – Atmosphères explosives gazeuses*

IEC 60079-10-2, *Atmosphères explosives – Partie 10-2: Classement des emplacements – Atmosphères explosives poussiéreuses*

IEC 60243-1:2013, *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 supplémentaires pour les essais à tension continue*

IEC 60417, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel* (disponible à l'adresse: <http://www.graphical-symbols.info/equipment>)

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

¹ Les chiffres entre crochets se réfèrent à la Bibliographie.

ISO/IEC 80079-20-2, *Atmosphères explosives – Partie 20-2: Caractéristiques des produits – Méthodes d'essai des poussières combustibles*

ISO 7000, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel – Symboles enregistrés* (disponible à l'adresse: <http://www.graphical-symbols.info/equipment>)

ISO 21898, *Emballages – Grands récipients vrac souples (GRVS) pour matières non dangereuses*

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