

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**IEC
61340-4-4**

Première édition
First edition
2005-10

Electrostatique –

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

Electrostatics –

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

© IEC 2005 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembé, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



CODE PRIX
PRICE CODE

U

For price, see current catalogue

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION.....	8
1 Domaine d'application	10
2 Références normatives.....	10
3 Termes et définitions	12
4 Etiquetage	12
5 Exigences	14
5.1 Remarques générales	14
5.2 Exigences pour les environnements à poussière avec énergies d'allumage supérieures à 3 mJ.....	14
5.3 Exigences pour atmosphères de vapeur et gaz et pour environnements de poussière avec énergies d'allumage de 3 mJ ou moins	16
6 Atmosphère pour conditionnement, étalonnage et essais	16
7 Procédures d'essai	16
7.1 Tension de claquage électrique	16
7.2 Essais d'allumage	16
7.3 Résistance au point de mise à la terre.....	28
8 Rapport	30
8.1 Pour tous les types d'essais:	30
8.2 Pour les essais de tension de claquage électrique	32
8.3 Pour les essais d'allumage.....	32
8.4 Pour les essais de résistance électrique.....	32
Annexe A (normative) Tension de claquage électrique – Courbe tension/temps typiques	44
Annexe B (normative) Granules de polypropylène pour essais d'allumage	46
Annexe C (informative) Essais inter-laboratoires.....	48
Bibliographie.....	50
 Figure 1 – Sonde d'allumage	 34
Figure 2 – Plaque de laiton perforée utilisée dans la sonde d'allumage.....	36
Figure 3 – Appareillage de commande et de mélange du gaz (schéma)	38
Figure 4 – Dispositif de remplissage du GRVS (schéma)	40
Figure 5 – Système de charge à effluve (schéma).....	42
Figure A.1 – Exemple de courbe temps/tension pour des matériaux ayant un claquage distinct.....	44
Figure A.2 – Exemple de courbe temps/tension pour des matériaux ayant une réduction de la vitesse de montée de la tension en raison de la conduction dans le matériau d'essai	44
 Tableau 1 – Concentrations de volume de mélanges de gaz inflammables ¹⁸	
Tableau 2 – Description complète des échantillons à inclure dans le rapport d'essai	32
Tableau B.1 – Distribution de la taille des particules de granule de polypropylène	46
Tableau C.1 – Essai d'allumage.....	48
Tableau C.2 – Résistance au point de mise à la terre	48

CONTENTS

FOREWORD.....	5
INTRODUCTION.....	9
1 Scope.....	11
2 Normative references	11
3 Terms and definitions	13
4 Labelling	13
5 Requirements	15
5.1 General remarks.....	15
5.2 Requirements for dust environments with ignition energies greater than 3 mJ	15
5.3 Requirements for vapour and gas atmospheres and for dust environments with ignition energies of 3 mJ or less	17
6 Atmosphere for conditioning, calibrating and testing	17
7 Test procedures	17
7.1 Electrical breakdown voltage	17
7.2 Ignition testing.....	17
7.3 Resistance to groundable point	29
8 Report	31
8.1 For all types of testing	31
8.2 For electrical breakdown voltage testing.....	33
8.3 For ignition testing.....	33
8.4 For electrical resistance testing	33
Annex A (normative) Electrical breakdown voltage – Typical voltage/time graphs	45
Annex B (normative) Polypropylene pellets for ignition testing	47
Annex C (informative) Inter-laboratory trials.....	49
Bibliography.....	51
 Figure 1 – Ignition probe	 35
Figure 2 – Perforated brass plate for use in ignition probe	37
Figure 3 – Gas control and mixing apparatus (schematic)	39
Figure 4 – FIBC filling rig (schematic)	41
Figure 5 – Corona charging unit (schematic).....	43
Figure A.1 – Example of voltage/time graph for material showing distinct breakdown.....	45
Figure A.2 – Example of voltage/time graph for material showing reduction in rate of voltage rise because of conduction within the test material	45
 Table 1 – Volume concentrations of flammable gas mixture	 19
Table 2 – Full sample description to be included in test report	33
Table B.1 – Particle size distribution of polypropylene pellets	47
Table C.1 – Ignition testing	49
Table C.2 – Resistance to groundable point.....	49

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ELECTROSTATIQUE –

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 Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI 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 la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 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 la CEI, 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 la CEI, 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 la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, 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 la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 61340-4-4 a été établie par le comité d'études 101 de la CEI: Electrostatique, et par l'ISO SC 3: Exigences d'aptitude à l'emploi et méthodes d'essais des procédés d'emballages, des emballages et des charges unitaires, du TC 122 de l'ISO: Emballages

Elle est publiée comme norme double logo.

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 provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 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, and ISO SC3: Performance requirements and tests for means of packaging, packages and unit loads, of ISO technical committee 122: Packaging.

It is published as a double logo standard.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
101/211/FDIS	101/212/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. A l'ISO, la norme a été approuvée par 11 membres P sur 11 ayant émis un vote.

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

La CEI 61340 comprend les parties suivantes, sous le titre général *Electrostatique*:

Partie 1: Guide relatif aux principes des phénomènes électrostatiques ¹

Partie 2: Méthodes de mesure

Partie 3: Méthodes pour la simulation des effets électrostatiques

Partie 4: Méthodes d'essai normalisées pour des applications spécifiques

Partie 5: Protection des dispositifs électroniques contre les phénomènes électrostatiques

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI sous «<http://webstore.iec.ch>» dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

¹ A l'étude.

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

FDIS	Report on voting
101/211/FDIS	101/212/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. In ISO, the standard has been approved by 11 P members out of 11 having cast a vote.

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

IEC 61340 consists of the following parts, under the general title *Electrostatics*:

- Part 1: Guide to the principle of electrostatic phenomena ¹,
- Part 2: Measurement methods
- Part 3: Methods for simulation of electrostatic effects
- Part 4: Standard test methods for specific applications
- Part 5: Protection of electronic devices from electrostatic phenomena

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result 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.

¹ Under consideration.

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. Généralement, ils sont construits en tissu de polypropylène sous forme de sacs cubiques d'environ 1 m³ de volume. Le tissu utilisé peut correspondre à une seule couche, à un stratifié multicouche ou à un tissu enduit. Le polypropylène non traité représente un bon isolant électrique, comme c'est souvent le cas avec les produits mis dans les GRVS. Il existe une grande opportunité pour la génération de charge électrostatique au cours des opérations de remplissage et de vidange 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 environnements inflammables.

Un environnement inflammable peut être généré 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. Un environnement inflammable peut également être généré 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 évaluation des risques approfondie avant d'utiliser des GRVS dans des situations potentiellement dangereuses. L'objet de la présente norme internationale est de décrire les méthodes d'essai qui peuvent être utilisées par les fabricants, les rédacteurs de spécifications et les utilisateurs finaux, en tant que partie intégrante d'une évaluation de risques de tout GRVS destiné à être utilisé dans un environnement inflammable ou explosif. Cependant la présente Norme internationale 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, ou de matériels utilisés à proximité des GRVS.

ATTENTION: Les méthodes d'essai spécifiées dans la présente norme internationale 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 de la présente norme internationale sont encouragés à effectuer les évaluations de risques appropriées et à tenir compte des réglementations locales avant d'entreprendre une quelconque procédure d'essai.

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. The fabric used may be a single layer, a multi-layer laminate, or a coated fabric. Untreated polypropylene is a good 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 flammable environments.

A flammable environment 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 flammable environment 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 International Standard describes test methods that can be used by manufacturers, specifiers and end-users as part of a risk assessment of any FIBC intended for use within a flammable or explosive environment. However, it does not include procedures for evaluating the specific risks of electrostatic discharges arising from products within FIBC, e.g. cone discharges, or from equipment used near FIBC.

CAUTION: The test methods specified in this standard 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 standard are encouraged to carry out proper risk assessments and pay due regard to local regulations before undertaking any of the test procedures.

ELECTROSTATIQUE –

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 la CEI 61340 décrit des procédures pour évaluer les risques d'inflammation présentés par les décharges électrostatiques des GRVS aux environnements inflammables ou explosifs.

Les exigences de la présente norme sont applicables à tous les types de GRVS, essayés dans leurs conditions de fabrication, avant utilisation, destinés à être utilisés sans revêtement protecteur intérieur dans des environnements inflammables ou explosifs avec une énergie minimale d'allumage de plus de 0,14 mJ, et où les courants de charge ne dépassent pas 3,0 μ A.

NOTE 0,14 mJ est l'énergie d'allumage minimale normalement citée pour le méthanol. Bien qu'il existe des matériaux plus sensibles, le méthanol possède l'énergie d'allumage minimale la plus faible de tout matériau qui est susceptible d'être présent lorsque les GRVS sont vidés. 3,0 μ A est le courant de charge le plus élevé que l'on est susceptible de rencontrer dans des processus industriels communs. Cette combinaison d'énergie d'allumage minimale et de courant de charge représente les conditions les plus sévères auxquelles on pourrait s'attendre en pratique.

La conformité avec les exigences de la présente norme ne réduit pas la nécessité d'une évaluation complète des risques.

Les méthodes d'essai comprises dans la présente norme peuvent être utilisées en association avec d'autres exigences d'aptitude à la fonction; par exemple lorsqu'une évaluation des risques a montré que l'énergie d'allumage minimale concernée est inférieure à 0,14 mJ ou que des courants de charge supérieurs à 3,0 μ A sont présents.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application 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).

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

CEI 60243-2, *Rigidité diélectrique des matériaux isolants – Méthodes d'essai – Partie 2: Prescriptions supplémentaires pour les essais utilisant une tension directe*

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*

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 describes procedures for evaluating the ignition risk presented by electrostatic discharges from FIBC to flammable or explosive environments.

The requirements of this standard are applicable to all types of FIBC, tested as manufactured, prior to usage, intended for use without liners in flammable or explosive environments with minimum ignition energy of more than 0,14 mJ, and where the charging currents do not exceed 3,0 μ A.

NOTE 0,14 mJ is the minimum ignition energy normally quoted for methanol. Although more sensitive materials exist, methanol has the lowest minimum ignition energy of any material that is likely to be present when FIBC are emptied. 3,0 μ A 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.

Compliance with the requirements of this standard does not mitigate the need for full risk assessment.

The test methods included in this standard may 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 or charging currents greater than 3,0 μ A are present.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application 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 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*

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

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