IEC 62321-3-3

Edition 1.0 2021-09

# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE

HORIZONTAL PUBLICATION
PUBLICATION HORIZONTALE

## Determination of certain substances in electrotechnical products – Part 3-3: Screening – Polybrominated biphenyls, polybrominated diphenyl ethers and phthalates in polymers by gas chromatography-mass spectrometry using a pyrolyser/thermal desorption accessory (Py/TD-GC-MS)

## Détermination de certaines substances dans les produits électrotechniques – Partie 3-3: Détection – Diphényles polybromés, diphényléthers polybromés et phtalates dans les polymères par chromatographie en phase gazeuse-spectrométrie de masse par pyrolyse/thermodésorption (Py/TD-GC-MS)

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 13.020.01; 43.040.10

ISBN 978-2-8322-1011-6

**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 ..... 4
INTRODUCTION ..... 6
1 Scope ..... 7
2 Normative references ..... 7
3 Terms, definitions and abbreviated terms ..... 7
3.1 Terms and definitions ..... 7
3.2 Abbreviated terms ..... 9
4 Principle ..... 10
4.1 Overview ..... 10
4.2 Principle of test ..... 11
5 Reagents and materials ..... 11
6 Apparatus ..... 12
7 Sampling ..... 12
8 Procedure ..... 12
8.1 General instructions for the analysis ..... 12
8.2 Sample preparation ..... 13
8.2.1 General ..... 13
8.2.2 Polymer sample ..... 13
8.2.3 Stock solution or polymer reference material ..... 13
8.3 Instrumental parameters ..... 13
8.4 Calibration ..... 15
8.4.1 General ..... 15
8.4.2 Determination of RRFs ..... 15
9 Calculation of PBBs, PBDEs and phthalates concentration ..... 16
9.1 General ..... 16
9.2 Determination of RF of DEHP ..... 17
9.3 Calculation ..... 17
9.3.1 Calculation of RF ..... 17
9.3.2 Calculation of concentration ..... 17
10 Precision ..... 18
10.1 Screening judgement ..... 18
10.2 Repeatability and reproducibility ..... 20
11 Quality assurance and control ..... 23
11.1 General ..... 23
11.2 Quality control ..... 23
11.2.1 Sensitivity test ..... 23
11.2.2 Blank test ..... 23
11.2.3 System stability test ..... 24
11.2.4 Degradation test ..... 24
11.2.5 RRF test ..... 24
11.3 Method detection limit (MDL) and limit of quantification (LOQ) ..... 25
12 Test report ..... 25
Annex A (informative) Flow chart of screening and verification test method ..... 26
Annex B (informative) Principle of Py/TD-GC-MS instruments ..... 28
Annex C (informative) Other test methods ..... 29

Annex D (informative) Commercially available reference solutions and materials ..... 30
D.1 Reference solution ..... 30
D.2 Polymer reference materials ..... 31
Annex E (informative) Sampling procedure ..... 33
E.1 Sample preparation using cutting tools ..... 33
E.2 Sample preparation using cryogenic grinding mill ..... 33
E.3 Accurate weighing of sample ..... 33
E.4 Method of sample injection ..... 33
Annex F (informative) Verification of the EGA thermal desorption zone ..... 34
Annex G (informative) Example of chromatograms ..... 36
Annex H (informative) Examples of RRFs ..... 37
Annex I (informative) Sample analysis sequence ..... 38
Annex J (informative) Results of international inter-laboratory study 3-3 ..... 39
Bibliography ..... 42

Figure A.1 – Flow chart for screening step and verification test step for PBDEs, PBBs and phthalates ..... 26
Figure B.1 – Example of Py/TD-GC-MS instrument ..... 28
Figure D.1 – Sample preparation of reference materials ..... 32
Figure F.1 – Example of EGA thermogram of a PVC sample containing phthalates ..... 34
Figure F.2 – Example of EGA thermogram of a polystyrene sample containing PBDEs ..... 35
Figure G.1 – Total ion current chromatogram of 0,1 µg of PBBs, PBDEs and phthalates mixture by Py/TD-GC-MS ..... 36

Table 1 – Measurement conditions of Py/TD-GC-MS ..... 14
Table 2 – IIS3-3 Screening and threshold judgement ..... 18
Table 3 – IIS3-3 Repeatability and reproducibility (phthalate) ..... 20
Table 4 – IIS3-3 Repeatability and reproducibility (PBB) ..... 21
Table 5 – IIS3-3 Repeatability and reproducibility (PBDE) ..... 22
Table A.1 – Screening methods for phthalate esters, PBBs and PBDEs in the IEC 62321 series ..... 27
Table C.1 – Other test methods ..... 29
Table D.1 – Example list of commercially available reference solutions of PBBs and PBDEs ..... 30
Table D.2 – Example list of commercially available reference solutions of phthalates ..... 31
Table D.3 – Example list of commercially available reference materials of PBBs, PBDEs and PS considered suitable for Py/TD-GC-MS ..... 31
Table D.4 – Example list of commercially available reference materials of phthalates considered suitable for Py/TD-GC-MS ..... 32
Table E.1 – Example of variation of weighting samples ..... 33
Table H.1 – RRFs of analytes ..... 37
Table I.1 – Sample analysis sequence for Py/TD-GC-MS analysis ..... 38
Table J.1 – Statistical data for phthalates ..... 39
Table J.2 – Statistical data for polybrominated biphenyls ..... 40
Table J.3 – Statistical data for polybrominated diphenyl ethers ..... 41

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

# DETERMINATION OF CERTAIN SUBSTANCES IN ELECTROTECHNICAL PRODUCTS –

## Part 3-3: Screening – Polybrominated biphenyls, polybrominated diphenyl ethers and phthalates in polymers by gas chromatography-mass spectrometry using a pyrolyser/thermal desorption accessory (Py/TD-GC-MS)

## 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 62321-3-3 has been prepared by IEC technical committee 111: Environmental standardization for electrical and electronic products and systems. It is an International Standard.

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

| FDIS | Report on voting |
|---|---|
| 111/626/FDIS | 111/632/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/standardsdev/publications.

A list of all parts in the IEC 62321 series, published under the general title *Determination of certain substances in electrotechnical products* 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.

# INTRODUCTION

The widespread use of electrotechnical products has drawn increased attention to their impact on the environment. In many countries all over the world, this has resulted in the adaptation of regulations affecting wastes, substances and energy use of electrotechnical products.

The use of polybrominated biphenyls (PBBs), polybrominated diphenyl ethers (PBDEs) and certain phthalates in electrotechnical products is of concern in many regions of the world.

The purpose of this document is therefore to provide a test method that will allow the electrotechnical industry to determine the levels of polybrominated biphenyls (PBBs), polybrominated diphenyl ethers (PBDEs), di-isobutyl phthalate (DIBP), di-n-butyl phthalate (DBP), benzylbutyl phthalate (BBP), di-(2-ethylhexyl) phthalate (DEHP), di-n-octyl phthalate (DNOP), di-isononyl phthalate (DINP) and di-isodecyl phthalate (DIDP) in electrotechnical products on a consistent global basis.

**WARNING – Persons using this document should be familiar with normal laboratory practice. This document does not purport to address all of the safety problems, if any, associated with its use. It is the responsibility of the user to establish appropriate safety and health practices and to ensure compliance with any national regulatory conditions.**

# DETERMINATION OF CERTAIN SUBSTANCES IN ELECTROTECHNICAL PRODUCTS –

# Part 3-3: Screening – Polybrominated biphenyls, polybrominated diphenyl ethers and phthalates in polymers by gas chromatography-mass spectrometry using a pyrolyser/thermal desorption accessory (Py/TD-GC-MS)

## 1 Scope

This part of IEC 62321 specifies the screening analysis of polybrominated biphenyls (PBBs), polybrominated diphenyl ethers (PBDEs), di-isobutyl phthalate (DIBP), di-n-butyl phthalate (DBP), benzylbutyl phthalate (BBP), di-(2-ethylhexyl) phthalate (DEHP), di-n-octyl phthalate (DNOP), di-isononyl phthalate (DINP), and di-isodecyl phthalate (DIDP) in polymers of electrotechnical products using the analytical technique of gas chromatography-mass spectrometry using a pyrolyser/thermal desorption accessory (Py/TD-GC-MS).

This test method has been evaluated through the analysis of PP (polypropylene), PS (polystyrene), and PVC (polyvinyl chloride) materials containing deca-BDE between 100 mg/kg and 1 000 mg/kg and individual phthalates between 100 mg/kg to 4 000 mg/kg as depicted in Annex J. Use of the methods described in this document for other polymer types, PBBs (mono-deca), PBDEs (mono-deca) and phthalates or concentration ranges other than those specified above has not been specifically evaluated.

This document has the status of a horizontal standard in accordance with IEC Guide 108 [1][1].

## 2 Normative references

There are no normative references in this document.

[1] Numbers in square brackets refer to the bibliography.

# SOMMAIRE

AVANT-PROPOS ..... 47
INTRODUCTION ..... 49
1 Domaine d'application ..... 50
2 Références normatives ..... 50
3 Termes, définitions et termes abrégés ..... 50
3.1 Termes et définitions ..... 50
3.2 Termes abrégés ..... 52
4 Principe ..... 53
4.1 Présentation ..... 53
4.2 Principe de l'essai ..... 53
5 Réactifs et matériaux ..... 54
6 Appareils ..... 55
7 Échantillonnage ..... 55
8 Procédure ..... 55
8.1 Instructions générales pour l'analyse ..... 55
8.2 Préparation des échantillons ..... 56
8.2.1 Généralités ..... 56
8.2.2 Échantillon de polymère ..... 56
8.2.3 Solution mère ou matériau polymère de référence ..... 56
8.3 Paramètres instrumentaux ..... 56
8.4 Étalonnage ..... 58
8.4.1 Généralités ..... 58
8.4.2 Détermination des RRF ..... 58
9 Calcul de la concentration des PBB, des PBDE et des phtalates ..... 60
9.1 Généralités ..... 60
9.2 Détermination du RF de DEHP ..... 60
9.3 Calcul ..... 60
9.3.1 Calcul du RF ..... 60
9.3.2 Calcul de la concentration ..... 61
10 Fidélité ..... 61
10.1 Estimation de la détection ..... 61
10.2 Répétabilité et reproductibilité ..... 63
11 Assurance qualité et contrôle de la qualité ..... 67
11.1 Généralités ..... 67
11.2 Contrôle de la qualité ..... 67
11.2.1 Essai de sensibilité ..... 67
11.2.2 Essai témoin ..... 67
11.2.3 Essai de stabilité du système ..... 68
11.2.4 Essai de dégradation ..... 68
11.2.5 Essai de RRF ..... 69
11.3 Limite de détection de la méthode (MDL) et limite de quantification (LOQ) ..... 69
12 Rapport d'essai ..... 70
Annexe A (informative) Organigramme de la méthode d'essai de détection et de vérification ..... 71
Annexe B (informative) Principe des instruments Py/TD-GC-MS ..... 73

Annexe C (informative) Autres méthodes d'essai ..... 74
Annexe D (informative) Solutions et matériaux de référence disponibles dans le commerce ..... 75
D.1 Solution de référence ..... 75
D.2 Matériaux polymères de référence ..... 76
Annexe E (informative) Procédure d'échantillonnage ..... 78
E.1 Préparation des échantillons à l'aide d'outils de coupe ..... 78
E.2 Préparation des échantillons à l'aide d'un broyeur cryogénique ..... 78
E.3 Exactitude de pesée de l'échantillon ..... 78
E.4 Méthode d'injection de l'échantillon ..... 78
Annexe F (informative) Vérification de la zone de thermodésorption par AGE ..... 79
Annexe G (informative) Exemple de chromatogrammes ..... 81
Annexe H (informative) Exemple de résultats de RRF obtenus ..... 82
Annexe I (informative) Séquence d'analyse d'échantillon ..... 83
Annexe J (informative) Résultats de l'étude internationale interlaboratoires 3-3 ..... 84
Bibliographie ..... 87

Figure A.1 – Organigramme de l'étape d'essai de détection et de l'étape d'essai de vérification des PBDE, PBB et phtalates ..... 71
Figure B.1 – Exemple d'instrument Py/TD-GC-MS ..... 73
Figure D.1 – Préparation d'échantillon de matériaux de référence ..... 77
Figure F.1 – Exemple de thermogramme d'AGE d'un échantillon de PVC contenant des phtalates ..... 79
Figure F.2 – Exemple de thermogramme d'AGE d'un échantillon de polystyrène contenant des PBDE ..... 80
Figure G.1 – Chromatogramme du courant ionique total de 0,1 µg de mélange PBB/PBDE et phtalates par analyse Py/TD-GC-MS ..... 81

Tableau 1 – Conditions de mesure par Py/TD-GC-MS ..... 57
Tableau 2 – Estimation de la détection et du seuil IIS3-3 ..... 62
Tableau 3 – Répétabilité et reproductibilité IIS3-3 (phtalate) ..... 64
Tableau 4 – Répétabilité et reproductibilité IIS3-3 (PBB) ..... 65
Tableau 5 – Répétabilité et reproductibilité IIS3-3 (PBDE) ..... 66
Tableau A.1 – Méthodes de détection des esters de phtalates, des PBB et des PBDE de la série IEC 62321 ..... 72
Tableau C.1 – Autres méthodes d'essai ..... 74
Tableau D.1 – Exemple de liste de solutions de référence de PBB et de PBDE disponibles dans le commerce ..... 75
Tableau D.2 – Exemple de liste de solutions de référence de phtalates disponibles dans le commerce ..... 76
Tableau D.3 – Exemple de liste de matériaux de référence de PBB, PBDE et de PS du commerce considérés comme appropriés pour l'analyse Py/TD-GC-MS ..... 76
Tableau D.4 – Exemple de liste de matériaux de référence de phtalate du commerce considérés comme appropriés pour l'analyse Py/TD-GC-MS ..... 77
Tableau E.1 – Exemple de variation du poids des échantillons de pesée ..... 78
Tableau H .1 – RRF des analytes ..... 82
Tableau I.1 – Séquence d'analyse d'échantillon pour l'analyse Py/TD-GC-MS ..... 83

Tableau J.1 – Données statistiques pour les phtalates ..... 84
Tableau J.2 – Données statistiques pour les diphényles polybromés ..... 85
Tableau J.3 – Données statistiques pour les diphényléthers polybromés ..... 86

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

# DÉTERMINATION DE CERTAINES SUBSTANCES DANS LES PRODUITS ÉLECTROTECHNIQUES –

## Partie 3-3: Détection – Diphényles polybromés, diphényléthers polybromés et phtalates dans les polymères par chromatographie en phase gazeuse-spectrométrie de masse par pyrolyse/thermodésorption (Py/TD-GC-MS)

## 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.

L'IEC 62321-3-3 a été établie par le comité d'études 111 de l'IEC: Normalisation environnementale pour les produits et les systèmes électriques et électroniques. Il s'agit d'une Norme internationale.

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

| FDIS | Rapport de vote |
|---|---|
| 111/626/FDIS | 111/632/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/standardsdev/publications.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 62321, publiées sous le titre général *Détermination de certaines substances dans les produits électrotechniques*, peut être consultée 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.

# INTRODUCTION

L'utilisation largement répandue des produits électrotechniques suscite une attention accrue concernant leur impact sur l'environnement. Dans de nombreux pays dans le monde, ceci a conduit à adapter les règlements relatifs aux déchets, aux substances et à la consommation d'énergie des produits électrotechniques.

L'utilisation des diphényles polybromés (PBB – polybrominated biphenyls), des diphényléthers polybromés (PBDE – polybrominated diphenyl ethers) et de certains phtalates dans les produits électrotechniques est préoccupante dans de nombreuses régions du monde.

L'objet du présent document est par conséquent de fournir, à une échelle mondiale et de manière cohérente, une méthode d'essai qui permette à l'industrie électrotechnique de déterminer les niveaux de diphényles polybromés (PBB), de diphényléthers polybromés (PBDE), de phtalate de diisobutyle (DIBP – di-isobutyl phthalate), de phtalate de dibutyle (DBP – di-n-butyl phthalate), de phtalate de benzyle et de butyle (BBP – benzylbutyl phthalate), de phtalate de bis(2-éthylhexyle) (DEHP – di-(2-ethylhexyl) phthalate), de phtalate de di-n-octyle (DNOP – di-n-octyl phthalate), de phtalate de di-isononyle (DINP – di-isononyl phthalate) et de phtalate de di-isodécyle (DIDP – di-iso-decyl phthalate) dans les produits électrotechniques.

**AVERTISSEMENT – Il convient que les personnes utilisant le présent document aient une bonne connaissance des pratiques normales de laboratoire. Le présent document n'a pas pour but de traiter tous les problèmes de sécurité qui sont, le cas échéant, liés à son utilisation. Il incombe à l'utilisateur du présent document d'établir des pratiques appropriées en matière d'hygiène et de sécurité, et de veiller à la conformité au règlement national en vigueur.**

# DÉTERMINATION DE CERTAINES SUBSTANCES DANS LES PRODUITS ÉLECTROTECHNIQUES –

## Partie 3-3: Détection – Diphényles polybromés, diphényléthers polybromés et phtalates dans les polymères par chromatographie en phase gazeuse-spectrométrie de masse par pyrolyse/thermodésorption (Py/TD-GC-MS)

## 1 Domaine d'application

La partie 3-3 de l'IEC 62321 spécifie l'analyse de détection de diphényles polybromés (PBB), de diphényléthers polybromés (PBDE), de phtalate de diisobutyle (DIBP), de phtalate de dibutyle (DBP), de phtalate de benzyle et de butyle (BBP), de phtalate de bis(2-éthylhexyle) (DEHP), de phtalate de di-n-octyle (DNOP), de phtalate de di-isononyle (DINP) et de phtalate de di-isodécyle (DIDP) dans les polymères des produits électrotechniques en utilisant la méthode analytique de la chromatographie en phase gazeuse-spectrométrie de masse par pyrolyse/thermodésorption (Py/TD-GC-MS).

Cette méthode d'essai a été évaluée à l'aide de l'analyse de matériaux de PP (polypropylène), de PS (polystyrène) et de PVC (polychlorure de vinyle) qui contiennent du déca-BDE à des concentrations allant de 100 mg/kg à 1 000 mg/kg ainsi que des phtalates individuels à des concentrations comprises entre 100 mg/kg et 4 000 mg/kg, comme cela est décrit dans l'Annexe J. L'utilisation des méthodes décrites dans le présent document pour d'autres types de polymères, de PBB (mono à déca), de PBDE (mono à déca) et pour des phtalates ou des plages de concentration autres que ceux spécifiés ci-dessus n'a pas été évaluée spécifiquement.

Le présent document a le statut d'une norme horizontale conformément au Guide 108 de l'IEC [1][1].

## 2 Références normatives

Le présent document ne contient aucune référence normative.

---

1 Les chiffres entre crochets renvoient à la Bibliographie.