IEC 60544-2

Edition 3.0 2012-07

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Electrical insulating materials – Determination of the effects of ionizing radiation on insulating materials – Part 2: Procedures for irradiation and test

Matériaux isolants électriques – détermination des effets des rayonnements Ionisants sur les matériaux isolants – Partie 2: Méthodes d'irradiation et d'essai

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX S

ICS 17.240; 29.035.01

ISBN 978-2-83220-223-4

Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.

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

CONTENTS

FOREWORD 4
INTRODUCTION 6
1 Scope 8
2 Normative references 8
3 Irradiation 9
3.1 Type of radiation and dosimetry 9
3.2 Irradiation conditions 10
3.3 Sample preparation 10
3.4 Irradiation procedures 10
3.4.1 Irradiation dose-rate control 10
3.4.2 Irradiation temperature control 10
3.4.3 Irradiation in air 11
3.4.4 Irradiation in a medium other than air 11
3.4.5 Irradiation in a vacuum 11
3.4.6 Irradiation at high pressure 12
3.4.7 Irradiation during mechanical stressing 12
3.4.8 Irradiation during electrical stressing 12
3.4.9 Combined irradiation procedures 12
3.5 Post-irradiation effects 12
3.6 Specified irradiation conditions 12
4 Test 12
4.1 General 12
4.2 Test procedures 13
4.3 Evaluation criteria 13
4.3.1 End-point criteria 13
4.3.2 Values of the absorbed dose 14
4.4 Evaluation 14
5 Report 15
5.1 General 15
5.2 Material 15
5.3 Irradiation 15
5.4 Test 15
5.5 Results 15
Annex A (informative) Examples of test reports 16
Bibliography 21

Figure A.1 – Change of mechanical properties as a function of absorbed dose for magnetic coil insulation 17
Figure A.2 – Breakdown voltage of insulating tape as a function of absorbed dose 20

Table 1 – Critical properties and end-point criteria to be considered in evaluating the classification of insulating materials in radiation environments 14
Table A.1 – Example 1 – Magnetic coil insulation 16
Table A.2 – Example 2 – Cable insulation 18

Table A.3 – Example 3 – Insulating tape 19

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTRICAL INSULATING MATERIALS – DETERMINATION OF THE EFFECTS OF IONIZING RADIATION ON INSULATING MATERIALS –

Part 2: Procedures for irradiation and test

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 60544-2 has been prepared by IEC technical committee 112: Evaluation and qualification of electrical insulating materials and systems.

This third edition cancels and replaces the second edition, published in 1991, and constitutes a technical revision.

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

– alignment with standards recently developed by SC 45A as well as with other parts in the IEC 60544 series.

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

FDIS	Report on voting
112/208/FDIS	112/216/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 60544 series can be found, under the general title *Electrical insulating materials – Determination of the effects of ionizing radiation on insulating materials*, on the IEC website.

Future standards in this series will carry the new general title as cited above. Titles of existing standards in this series will be updated at the time of the next edition.

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.

INTRODUCTION

When selecting insulating materials for applications in radiation environments, the component designers should have available reliable test data to compare candidate materials. To be meaningful, the performance data should be obtained on each material by standardized procedures, and the procedures should be designed to demonstrate the influence that variations of the service conditions have on the significant properties. This point is of particular concern where in normal service conditions low dose rates exist and where the insulation materials have been selected from radiation endurance data obtained from tests conducted at high dose rates.

Environmental conditions shall be well controlled and documented during the measurement of radiation effects. Important environmental parameters include temperature, reactive medium and mechanical and electrical stresses present during the irradiation. If air is present, radiation-induced species can enter into reactions with oxygen that would not occur in its absence. This is responsible for an observed influence of the absorbed dose rate for certain types of polymers if irradiated in air. As a result, the resistance may be several orders of magnitude lower than when the sample is irradiated under vacuum or in the presence of inert gas. This is generally called the "dose-rate effect", which is described and reviewed in references [1] to [14][1].

NOTE For the user of this Part of IEC 60544 who wants to go into more detail, the cited references are listed in the Bibliography. Where these are not publications in internationally available journals, addresses where the cited scientific reports can be obtained are given at the end of the references.

The irradiation time can become relevant because of time-dependent complications caused by:

a) physical effects such as diffusion-limited oxidation [8], [10]; and

b) chemical phenomena such as rate-determining hydroperoxide breakdown reactions [10], [14].

Typical diffusion-limited effects are commonly observed in radiation studies of polymers in air. Their importance depends upon the interrelationship of the geometry of the polymer with the oxygen permeation and consumption rates, both of which depend upon temperature [10]. This means that the irradiation of thick samples in air may result in oxidation only near the air-exposed surfaces of the sample, resulting in material property changes similar to those obtained by irradiation in an oxygen-free environment. Therefore, when the material is to be used in air for a long period of time at a low dose rate, depositing the same total dose at a high dose rate in a short exposure period may not determine its durability. Previous experiments or considerations of sample thickness combined with estimates of oxygen permeation and consumption rates [8], [10] may eliminate such concerns. A technique that may be useful for eliminating oxygen diffusion effects by increasing the surrounding oxygen pressure is under investigation [8].

Radiation-induced reactions will be influenced by temperature. An increase in reaction rate with temperature can result in a synergistic effect of radiation and heat. In the case of the more commonly used thermal ageing prediction, the Arrhenius method is employed; this makes use of an equation based on fundamental chemical kinetics. Despite considerable ongoing investigations of radiation ageing methodologies, this field is much less developed [9]. General equations involving dose, time, Arrhenius activation energy, dose rate and temperature are being tested for modelling of ageing experiments [10-12]. It should be noted that sequential application of radiation and heat, as it is frequently practised, can give very different results depending on the order in which they are performed, and that synergistic effects may not be properly simulated [13], [14].

The electrical and mechanical properties required of insulating materials and the acceptable amount of radiation-induced changes are so varied that it is not possible to establish

---

1 References in square brackets refer to the bibliography.

acceptable properties within the framework of a recommendation. The same holds for the irradiation conditions. Therefore, this standard recommends only a few properties and irradiation conditions which previous experience has shown to be appropriate. The properties recommended are those that are especially sensitive to radiation. For a specific application, other properties may have to be selected.

Part 1 of IEC 60544 constitutes an introduction dealing very broadly with the problems involved in evaluating radiation effects. It also provides a guide to dosimetry terminology, several methods of determining the exposure and absorbed dose, and methods of calculating the absorbed dose in any specific material from the dosimetry method applied. The present part describes procedures for irradiation and test. Part 4 of IEC 60544 defines a classification system to categorize the radiation endurance of insulating materials. It provides a set of parameters characterizing the suitability for radiation service. It is a guide for the selection, indexing and specification of insulating materials. The earlier Part 3 of IEC 60544 has been incorporated into the present Part 2.

ELECTRICAL INSULATING MATERIALS – DETERMINATION OF THE EFFECTS OF IONIZING RADIATION ON INSULATING MATERIALS –

Part 2: Procedures for irradiation and test

1 Scope

This Part of IEC 60544 specifies the controls maintained over the exposure conditions during and after the irradiation of insulating materials with ionizing radiation prior to the determination of radiation-induced changes in physical or chemical properties.

This standard specifies a number of potentially significant irradiation conditions as well as various parameters which can influence the radiation-induced reactions under these conditions.

The objective of this standard is to emphasize the importance of selecting suitable specimens, exposure conditions and test methods for determining the effect of radiation on appropriately chosen properties. Since many materials are used either in air or in inert environments, standard exposure conditions are recommended for both of these situations.

It should be noted that this standard does not consider measurements which are performed during the irradiation.

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

IEC 60167, *Methods of test for the determination of the insulation resistance of solid insulating materials*

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

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

IEC 60544-1, *Electrical insulating materials – Determination of the effects of ionizing radiation – Part 1: Radiation interaction and dosimetry*

IEC 60544-4, *Electrical insulating materials – Determination of the effects of ionizing radiation – Part 4: Classification system for service in radiation environments*

ISO 37, *Rubber, vulcanized or thermoplastic – Determination of tensile stress-strain properties*

ISO 48, *Rubber, vulcanized or thermoplastic – Determination of hardness (hardness between 10 IRHD and 100 IRHD)*

ISO 178, *Plastics – Determination of flexural properties*

ISO 179 (all parts), *Plastics – Determination of Charpy impact properties*

ISO 527 (all parts), *Plastics – Determination of tensile properties*

ISO 815 (all parts), *Rubber, vulcanized or thermoplastic – Determination of compression set*

ISO 868, *Plastics and ebonite – Determination of indentation hardness by means of a durometer (Shore hardness)*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 26
INTRODUCTION 28
1 Domaine d'application 30
2 Références normatives 30
3 Irradiation 31
3.1 Type de rayonnement et dosimétrie 31
3.2 Conditions d'irradiation 32
3.3 Préparation de l'échantillon 32
3.4 Méthodes d'irradiation 32
3.4.1 Régulation du débit de dose d'irradiation 32
3.4.2 Régulation de la température d'irradiation 33
3.4.3 Irradiation dans l'air 33
3.4.4 Irradiation dans un milieu autre que l'air 33
3.4.5 Irradiation sous vide 34
3.4.6 Irradiation sous haute pression 34
3.4.7 Irradiation sous contrainte mécanique 34
3.4.8 Irradiation sous contrainte électrique 34
3.4.9 Méthodes combinées d'irradiation 34
3.5 Effets de post-irradiation 34
3.6 Conditions spécifiées d'irradiation 34
4 Essai 35
4.1 Généralités 35
4.2 Méthodes d'essai 35
4.3 Critères d'évaluation 36
4.3.1 Critères de point limite 36
4.3.2 Valeurs de la dose absorbée 36
4.4 Évaluation 37
5 Rapport 37
5.1 Généralités 37
5.2 Matériau 37
5.3 Irradiation 37
5.4 Essai 38
5.5 Résultats 38
Annexe A (informative) Exemples des rapports d'essai 39
Bibliographie 44

Figure A.1 – Modification des propriétés mécaniques en fonction de la dose absorbée pour une isolation de bobine magnétique 40
Figure A.2 – Tension de claquage d'un ruban isolant en fonction de la dose absorbée 43

Tableau 1 – Propriétés critiques et critères de point limite à considérer dans l'évaluation de la classification des matériaux isolants placés dans des environnements sous rayonnement 36
Tableau A.1 – Exemple 1 – Isolation de bobine d'électro-aimant 39

Tableau A.2 – Exemple 2 – Isolant de càble 41
Tableau A.3 – Exemple 3 – Ruban isolant..... 42

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MATÉRIAUX ISOLANTS ÉLECTRIQUES – DÉTERMINATION DES EFFETS DES RAYONNEMENTS IONISANTS SUR LES MATÉRIAUX ISOLANTS –

Partie 2: Méthodes d'irradiation et d'essai

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 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 la CEI. La CEI 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 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 brevet. La CEI 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 CEI 60544-2 a été établie par le comité d'études 112 de la CEI: Evaluation et qualification des systèmes et matériaux d'isolement électrique.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 1991. Elle constitue une révision technique.

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

– alignement avec des normes récemment élaborées au sein du SC 45A, ainsi qu'avec d'autres parties de la série CEI 60544.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
112/208/FDIS	112/216/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/CEI, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 60544, présentées sous le titre général *Matériaux isolants électriques – Détermination des effets des rayonnements ionisants sur les matériaux isolants,* peut être consultée sur le site web de la CEI.

Les futures normes de cette série porteront dorénavant le nouveau titre général cité ci-dessus. Le titre des normes existant déjà dans cette série sera mis à jour lors de la prochaine édition.

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 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.

INTRODUCTION

Dans le choix des matériaux isolants destinés à des applications sous rayonnement, il convient que les concepteurs de composants disposent de résultats d'essais fiables pour pouvoir comparer les différents matériaux. Pour être significatives, il convient que les données sur la performance de chacun des matériaux aient été obtenues par des méthodes normalisées; il convient que ces méthodes aient été conçues pour mettre en évidence l'incidence des variations des conditions d'utilisation sur les propriétés significatives. Ce dernier point est particulièrement important lorsque des conditions normales d'utilisation à faibles débits de dose existent et que les matériaux d'isolation ont été sélectionnés d'après des données de tenue aux rayonnements issues d'essais réalisés à hauts débits de dose.

Les conditions de l'environnement doivent être bien contrôlées et documentées durant la mesure des effets des rayonnements. Les principaux paramètres de l'environnement sont notamment la température, le milieu réactif et les contraintes mécaniques et électriques durant l'irradiation. Dans l'air, les espèces induites par rayonnement peuvent participer à des réactions avec l'oxygène, qui ne se produiraient pas en l'absence d'oxygène. Ce phénomène est responsable de l'effet du débit de dose absorbée que l'on observe lorsque certains types de polymères sont irradiés dans l'air. Par conséquent, la résistance peut être de plusieurs ordres de grandeur inférieure à celle obtenue lorsque l'échantillon est irradié sous vide ou dans un gaz inerte. C'est ce qu'on appelle généralement « l'effet du débit de dose » qui est présenté et analysé dans les références [1] à [14][1].

NOTE Pour de plus amples renseignements, les utilisateurs de la présente Partie de la CEI 60544 se reporteront aux documents cités en référence dans la Bibliographie. Les documents qui ne sont pas publiés dans des revues diffusées à l'échelle internationale sont disponibles aux adresses indiquées à la fin des références.

La durée d'irradiation peut devenir un facteur pertinent à cause de complications variant en fonction du temps et causées par:

a) des effets physiques tels que l'oxydation limitée par diffusion [8], [10]; et

b) des phénomènes chimiques tels que les réactions de décomposition de l'hydroperoxyde qui déterminent le débit [10], [14].

Les effets types limités par diffusion s'observent généralement dans les études de l'irradiation dans l'air de polymères. Leur importance est fonction de la relation existant entre la géométrie du polymère et les taux de pénétration et de consommation de l'oxygène, qui dépendent tous deux de la température [10]. Cela signifie que l'irradiation dans l'air d'échantillons épais peut produire une oxydation près des surfaces exposées à l'air seulement de l'échantillon, ce qui donne lieu à des changements de propriété du matériau, semblables à ceux obtenus par irradiation dans un environnement sans oxygène. Par conséquent, si le matériau est sensé être exposé dans l'air pendant une longue période à un faible débit de dose, il n'est pas sûr que l'application de la même dose totale, à fort débit de dose, en un temps court, permette de déterminer sa durabilité. Pour résoudre ce problème, on peut se baser sur les résultats d'expériences antérieures ou prendre en compte l'épaisseur de l'échantillon et les taux de pénétration et de consommation de l'oxygène [8], [10]. Une technique permettant d'éliminer les effets de la diffusion de l'oxygène en augmentant la pression de l'oxygène environnant est à l'étude [8].

Les réactions induites par rayonnement dépendent de la température. Une augmentation de la vitesse de réaction en fonction de la température peut se traduire par un effet synergique du rayonnement et de la chaleur. Les prévisions du vieillissement thermique les plus couramment utilisées proviennent de la méthode d'Arrhenius, qui repose sur une équation fondamentale de la cinétique chimique. Malgré les recherches considérables qui sont réalisées sans relâche sur les méthodes de vieillissement sous rayonnement, ce domaine est beaucoup moins développé [9]. On vérifie si des équations générales faisant intervenir la dose, le temps, l'énergie d'activation d'Arrhenius, le débit de dose et la température

---

1 Les références entre crochets se réfèrent à la bibliographie.

permettraient de modéliser des expériences de vieillissement [10-12]. Il convient de noter qu'une application séquentielle de rayonnement et de chaleur, comme cela est souvent le cas, peut donner des résultats très différents selon l'ordre d'application et que les effets synergiques peuvent ne pas être simulés correctement [13], [14].

Les propriétés électriques et mécaniques exigées pour les matériaux isolants, et les niveaux acceptables des changements dus à une irradiation sont si variés qu'il est impossible de définir, dans le cadre d'une recommandation, ce qu'on entend par propriétés acceptables. La même remarque vaut pour les conditions d'irradiation. En conséquence, la présente norme ne fait que recommander quelques propriétés et conditions d'irradiation qui, par l'expérience, se sont avérées pertinentes. Les propriétés recommandées sont celles qui sont particulièrement sensibles aux rayonnements. Pour une application spécifique, d'autres propriétés peuvent devoir être choisies.

La Partie 1 de la CEI 60544 constitue une introduction traitant, d'un point de vue très général, des problèmes liés à l'évaluation des effets des rayonnements. Elle fournit également un guide terminologique en dosimétrie, plusieurs méthodes de détermination de la dose d'exposition et de la dose absorbée, ainsi que des méthodes de calcul de la dose absorbée dans tout matériau spécifique selon la méthode de dosimétrie utilisée. La présente partie décrit des méthodes d'irradiation et d'essai. La Partie 4 de laCEI 60544 donne une définition d'un système de classification par catégories de la tenue aux rayonnements des matériaux isolants. Ce système comporte une série de paramètres caractérisant l'aptitude à l'emploi de tels matériaux sous rayonnement. Il s'agit d'un guide de sélection, de classement et de spécification des matériaux isolants. La précédente Partie 3 de la CEI 60544 a été incorporée à la présente Partie 2.

MATÉRIAUX ISOLANTS ÉLECTRIQUES – DÉTERMINATION DES EFFETS DES RAYONNEMENTS IONISANTS SUR LES MATÉRIAUX ISOLANTS –

Partie 2: Méthodes d'irradiation et d'essai

1 Domaine d'application

Cette Partie de la CEI 60544 spécifie d'abord les contrôles exercés sur les conditions d'exposition pendant et après l'irradiation de matériaux isolants par des rayonnements ionisants, avant de déterminer les changements de propriétés physiques ou chimiques induits par rayonnement.

Cette norme discute certaines des principales conditions d'irradiation possibles d'une importance significative et spécifie les divers paramètres qui peuvent influer sur les réactions induites par rayonnement dans ces conditions.

L'objectif de la présente norme est de démontrer l'importance du choix d'échantillons, de conditions d'exposition et de méthodes d'essai appropriés pour déterminer les effets des rayonnements sur des propriétés convenablement choisies. Comme un grand nombre de matériaux peuvent être utilisés soit dans l'air, soit dans des environnements inertes, des conditions normales d'exposition sont recommandées pour chacune de ces situations.

Il convient de noter que cette norme ne prend pas en compte les mesures réalisées pendant l'irradiation.

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).

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

CEI 60167, *Méthodes d'essai pour la détermination de la résistance d'isolement des isolants solides*

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

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

CEI 60544-1, *Matériaux isolants électriques – Détermination des effets des rayonnements ionisants – Partie 1: Interaction des rayonnements et dosimétrie*

CEI 60544-4, *Matériaux isolants électriques – Détermination des effets des rayonnements ionisants – Partie 4: Système de classification pour l'utilisation dans un environnement sous rayonnement*

ISO 37, *Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique – Détermination des caractéristiques de contrainte-déformation en traction*

ISO 48, *Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique – Détermination de la dureté (dureté comprise entre 10 DIDC et 100 DIDC)*

ISO 178, *Plastiques – Détermination des propriétés en flexion*

ISO 179 (toutes les parties), *Plastiques – Détermination des caractéristiques au choc Charpy*

ISO 527 (toutes les parties), *Plastiques – Détermination des propriétés en traction*

ISO 815 (toutes les parties), *Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique – Détermination de la déformation rémanente après compression*

ISO 868, *Plastiques et ébonite – Détermination de la dureté par pénétration au moyen d'un duromètre (dureté Shore)*