NORME INTERNATIONALE

ISO 1853

Quatrième édition
2018-07

Caoutchoucs vulcanisés ou thermoplastiques conducteurs et dissipatifs — Mesurage de la résistivité

Conducting and dissipative rubbers, vulcanized or thermoplastic — Measurement of resistivity

Numéro de référence
ISO 1853:2018(F)

© ISO 2018



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2018

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Genève
Tél.: +41 22 749 01 11
Fax: +41 22 749 09 47
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos ..... **iv**
Introduction ..... **v**
1 Domaine d'application **1**
2 Références normatives **1**
3 Termes et définitions **1**
4 Méthode 1 ..... **2**
4.1 Appareillage et matériaux 2
4.2 Étalonnage 3
4.3 Éprouvette 3
4.4 Nombre d'éprouvettes 3
4.5 Mode opératoire 4
4.6 Expression des résultats 4
4.7 Rapport d'essai 4
5 Méthode 2 ..... **5**
5.1 Appareillage et matériaux 5
5.2 Étalonnage 5
5.3 Éprouvette 5
5.4 Nombre d'éprouvettes 6
5.5 Mode opératoire 6
5.6 Expression des résultats 7
5.7 Rapport d'essai 7
6 Méthode 3 ..... **8**
6.1 Appareillage et matériaux 8
6.2 Étalonnage 8
6.3 Éprouvette 8
6.4 Nombre d'éprouvettes 9
6.5 Mode opératoire 9
6.6 Expression des résultats 10
6.7 Rapport d'essai 10
Annexe A (informative) **Électromètre à transistors** **11**
Annexe B (normative) **Programme d'étalonnage** **12**

© ISO 2018 – Tous droits réservés

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: www.iso.org/iso/fr/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 45, *Élastomères et produits à base d'élastomères*, sous-comité SC 2, *Essais et analyses*.

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition (ISO 1853:2011), qui a fait l'objet d'une révision technique. Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

— A l'Article 3, de nouveaux termes ont été définis;

— en 4.3, la longueur de l'éprouvette a été modifiée de 70 mm en 95 mm;

— à l'Annexe A, les informations relatives aux fabricants d'électromètre à transistors ont été mises à jour;

— à l'Annexe B, un programme d'étalonnage a été ajouté.

© ISO 2018 – Tous droits réservés

Introduction

Les caoutchoucs sont habituellement considérés comme des matériaux de haute résistivité électrique; pour cette raison, ils sont largement utilisés comme isolants. Toutefois, l'incorporation de divers matériaux, et en particulier de certaines formes de noir de carbone, réduit fortement la résistance électrique de sorte que l'on obtient des résistivités volumiques comprises entre 10^{13} Ω·m et 0,01 Ω·m.

Les caoutchoucs dotés d'une résistivité réduite sont des matériaux utiles pour divers usages techniques et industriels, l'application la plus fréquente étant la dissipation des charges statiques. Dans certains cas, une limite inférieure de la résistance est spécifiée pour un produit destiné à cette dernière application, comme mesure de sécurité, afin de prévenir son inflammation ou d'éviter une forte décharge électrique à une personne qui se trouverait à son contact, dans le cas d'une isolation défectueuse de l'équipement électrique environnant.

Les produits qui, bien que conducteurs de charges statiques, sont suffisamment isolant pour satisfaire aux exigences de sécurité ci-dessus, sont appelés «caoutchoucs dissipatifs» (la description caoutchouc antistatique est également utilisée). Les produits qui ne satisfont pas à ces exigences de sécurité sont appelés caoutchoucs «conducteurs». Les dimensions du produit ayant une influence, il n'est pas possible de définir une gamme appropriée des résistivités volumiques pour chacune de ces catégories, mais seulement une gamme des valeurs de résistance entre des points définis. Cependant, les matériaux conducteurs sont généralement considérés comme ayant une résistivité au-dessous de 10^{6} Ω·m et les matériaux dissipatifs comme ayant une résistivité entre 10^{5} Ω·m et 10^{10} Ω·m.

Le principal danger, en dehors de l'électricité statique, dans la plupart des bâtiments et avec la majeure partie des installations électriques, provient des courants de fuite du réseau d'alimentation électrique normal. En tant que protection contre ces dangers, il est recommandé que, pour un produit en caoutchouc dissipatif, la limite de résistance soit de $5 \cdot 10^{4}$ Ω pour un circuit de distribution à 250 V, ce qui représente une intensité maximale de 5 mA. La limite peut être proportionnellement moindre pour des tensions inférieures.

La résistance maximale permettant la dissipation des charges statiques dépend du taux de génération de la charge nécessaire pour produire la tension minimale pouvant être considérée comme un risque dans une application particulière.

Effet des variations de température et déformation sur les caoutchoucs conducteurs et antiélectrostatiques

La résistance du caoutchouc et des plastiques rendus conducteurs par l'ajout de noir de carbone est très sensible à l'historique des contraintes et des températures, car la résistance dépend de la configuration structurale des particules de carbone dans la matrice.

Dans des conditions normales d'utilisation, avec des variations de température et d'historique de déformation, la résistance d'un échantillon pour un matériau donné peut varier de façon considérable, par exemple d'une centaine de fois et même davantage, entre un matériau récemment déformé à la température ambiante et un autre n'ayant pas subi de déformation pendant une courte période à 100 °C.

Afin de pouvoir faire des comparaisons valables sur des éprouvettes, un traitement de conditionnement est spécifié pour que les mesurages soient effectués sur des éprouvettes amenées à des conditions de contrainte nulle.

Système d'électrodes

Certains types d'électrodes, lorsqu'elles sont appliquées à ces caoutchoucs, ont une résistance de contact qui peut être plusieurs milliers de fois plus grande que la résistance intrinsèque de l'éprouvette. Des contacts secs sous une légère pression ou sous des contacts ponctuels sont particulièrement médiocres.

La définition d'un système approprié d'électrodes est donc une partie importante du présent document et, afin de satisfaire aux diverses exigences pratiques pour les essais sur éprouvettes préparées en laboratoire, plusieurs systèmes d'électrodes ont été sélectionnés et sont décrits dans les Articles 4, 5 et 6.

© ISO 2018 – Tous droits réservés

Caoutchoucs vulcanisés ou thermoplastiques conducteurs et dissipatifs — Mesurage de la résistivité

AVERTISSEMENT 1 — Il convient que l'utilisateur du présent document connaisse bien les pratiques courantes 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 d'établir des pratiques appropriées en matière d'hygiène et de sécurité, et de déterminer l'applicabilité de toute autre restriction.

AVERTISSEMENT 2 — Certains modes opératoires spécifiés dans le présent document peuvent impliquer l'utilisation ou la génération de substances ou de déchets pouvant représenter un danger environnemental local. Il convient de se référer à la documentation appropriée concernant la manipulation et l'élimination après usage en toute sécurité.

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les exigences pour les essais en laboratoire de la résistivité volumique d'éprouvettes spécialement préparées à partir de mélanges de caoutchoucs vulcanisés ou thermoplastiques rendus conducteurs ou dissipatifs par addition de noir de carbone ou de matières ionisables. Les essais conviennent à des matériaux ayant une résistivité de moins de 10^8 Ω·m.

La méthode 1 est la méthode préférentielle lorsque des éprouvettes avec électrodes liées ne sont pas disponibles.

La méthode 2 est la méthode préférentielle lorsque les éprouvettes sont moulées avec incorporation d'électrodes liées.

La méthode 3 est une autre méthode qui peut être utilisée si l'appareillage de la méthode 1 ou 2 n'est pas disponible, mais son exactitude est inférieure.

S'il est fait référence au présent document sans spécifier la méthode, la méthode 1 est utilisée.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils 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).

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

ISO 18899:2013, *Caoutchouc — Guide pour l'étalonnage du matériel d'essai*

ISO 23529, *Caoutchouc — Procédures générales pour la préparation et le conditionnement des éprouvettes pour les méthodes d'essais physiques*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 14309 s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

— ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse https://www.iso.org/obp

© ISO 2018 – Tous droits réservés