
NORME INTERNATIONALE **ISO** 1853



1853

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION · МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ · ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

Élastomères conducteurs et anti-électrostatiques — Mesurage de la résistivité

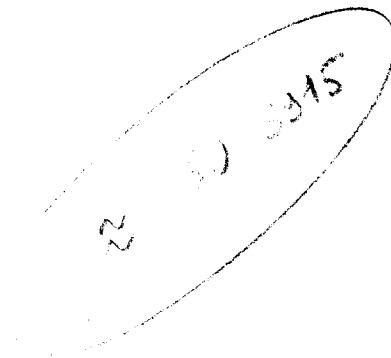
Conducting and antistatic rubbers — Measurement of resistivity

Première édition — 1975-01-15

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 1853:1975](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a4faf384-cfb2-4c70-a36f-ba0efc1b876e/iso-1853-1975)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a4faf384-cfb2-4c70-a36f-ba0efc1b876e/iso-1853-1975>



CDU 678.06 : 621.315 : 678.01 : 537.311

Réf. N° : ISO 1853-1975 (F)

Descripteurs : élastomère, élastomère vulcanisé, agent antistatique, essai, mesurage, résistivité.

Prix basé sur 4 pages

AVANT-PROPOS

L'ISO (Organisation Internationale de Normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (Comités Membres ISO). L'élaboration de Normes Internationales est confiée aux Comités Techniques ISO. Chaque Comité Membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du Comité Technique correspondant. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO, participent également aux travaux.

Les Projets de Normes Internationales adoptés par les Comités Techniques sont soumis aux Comités Membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes Internationales par le Conseil de l'ISO.

La Norme Internationale ISO 1853 a été établie par le Comité Technique ISO/TC 45, *Elastomères et produits à base d'élastomères*, et soumise aux Comités Membres en octobre 1972.

Elle a été approuvée par les Comités Membres des pays suivants :

ISO 1853:1975		
Afrique du Sud, Rép. d'	Inde	Suède
Allemagne	Irlande	Suisse
Australie	Israël	Tchécoslovaquie
Autriche	Italie	Thaïlande
Belgique	Nouvelle-Zélande	U.R.S.S.
Egypte, Rép. arabe d'	Pays-Bas	U.S.A.
France	Roumanie	
Hongrie	Royaume-Uni	

Aucun Comité Membre n'a désapprouvé le document.

Élastomères conducteurs et anti-électrostatiques — Mesurage de la résistivité

0 INTRODUCTION

Les élastomères 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 sous certaines formes, du noir de carbone, réduit fortement la résistance, de telle sorte que l'on obtient des résistivités comprises entre $10^{13} \Omega \cdot m$ et $0,01 \Omega \cdot m$.

Les élastomères dotés d'une résistivité réduite sont des matériaux servant à plusieurs usages techniques et industriels, l'application la plus fréquente étant la dissipation des charges statiques. Dans certains cas, une limite inférieure de la résistance doit être imposée à un produit utilisé pour 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.

Ces produits qui, bien que conducteurs de charges statiques, se trouvent être suffisamment isolés pour répondre aux exigences de sécurité ci-dessus, sont appelés élastomères «anti-électrostatiques». Les produits qui ne satisfont pas à ces normes de sécurité sont dénommés élastomères «conducteurs». Les dimensions du produit ayant une influence, il est impossible de définir une gamme appropriée des résistivités pour chacune de ces catégories, mais seulement une gamme des valeurs de résistance entre des points définis. Le principal risque, en dehors de l'électricité statique, dans la plupart des bâtiments et avec la majeure partie des installations électriques, provient des courants de fuite dans les câbles de distribution sous tension normale. En tant que protection contre ces risques, il est recommandé que, pour un produit en élastomère anti-électrostatique, la limite de résistance soit de $5 \times 10^4 \Omega$ 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 maximale pouvant être considérée comme un risque dans une application particulière.

Effet des variations de température et déformation sur les élastomères conducteurs et anti-électrostatiques

La résistance électrique de ces matériaux est influencée par

leur état de contrainte et leur histoire thermique. Les rapports sont complexes et proviennent de l'énergie cinétique et de la configuration structurale des particules de carbone dans l'élastomère.

Dans des conditions normales d'utilisation, avec des variations de température et des distorsions, la résistance d'un échantillon pour un matériau donné peut varier d'une 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 $100^\circ C$.

Afin de pouvoir faire des comparaisons valables sur des éprouvettes, un traitement de conditionnement est précisé 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 des élastomères 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 constitue donc une partie importante de cette méthode d'essai.

1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

La présente Norme Internationale spécifie les conditions requises pour l'essai en laboratoire de la résistivité d'éprouvettes spécialement préparées à partir de mélanges d'élastomères vulcanisés et rendus conducteurs ou anti-électrostatiques par addition de noir de carbone. Les propriétés anti-électrostatiques peuvent également être conférées aux matériaux à base d'élastomère pour l'incorporation, dans le mélange d'élastomères, de matières isolantes. L'essai convient à des matériaux ayant une résistivité de moins de $10^6 \Omega \cdot m$.

2 RÉFÉRENCE

ISO/R 471, *Atmosphères normales pour le conditionnement et les essais des éprouvettes de caoutchouc.*

3 APPAREILLAGE (voir figure 1 représentant schématiquement le circuit d'essai)

3.1 Source de courant : source de courant continu ayant une résistance à la terre minimale de $10^{12} \Omega$ et qui ne permette pas une dissipation de puissance dans l'éprouvette supérieure à 1 W.

3.2 Moyens de mesurer le courant avec une précision de 5 %.

NOTE — Les courants très faibles peuvent être évalués à partir de mesures de la chute de tension provoquée par une résistance connue, en utilisant l'électromètre (3.5).

3.3 Électrodes de mise sous tension, métalliques et propres, de 5 mm environ de longueur et couvrant la largeur totale de l'éprouvette, munies de pinces ou de mâchoires convenables.

3.4 Électrodes potentiométriques, conçues de façon qu'elles exercent une force de contact de 65 N environ par mètre de largeur de l'éprouvette. (Voir figure 2.)

3.5 Électromètre, ayant une résistance interne supérieure à 10Ω . Un exemple d'appareillage pouvant convenir est décrit en annexe et le schéma de son circuit est représenté à la figure 3.

3.6 Feuille en matériau isolant, ayant une résistivité supérieure à $10^{13} \Omega \cdot m$.

3.7 Étuve, permettant de maintenir une température de $70 \pm 3^\circ C$.

4 ÉPROUVETTE

L'éprouvette est une bande en matériau vulcanisé ayant une largeur comprise entre 10 et 150 mm, une longueur comprise entre 70 et 150 mm, et, normalement, une épaisseur de 2,4 ou 6,3 mm, avec une tolérance d'uniformité d'épaisseur de $\pm 5\%$. L'éprouvette doit être découpée à l'aide d'un couteau ou d'un emporte-pièce, mais on doit prendre soin de réduire la distorsion, car celle-ci affecte les valeurs de la résistance.

Les surfaces de l'éprouvette doivent être propres et, si nécessaire, peuvent être nettoyées en frottant avec de la terre à foulon (silicate de magnésium et d'aluminium) et de l'eau, lavées avec de l'eau distillée, puis séchées. Les surfaces ne doivent être ni polies ni soumises à un abrasif.

5 NOMBRE D'ÉPROUVETTES

Trois éprouvettes de mêmes dimensions doivent être préparées et soumises à l'essai.

6 MODE OPÉRATOIRE

Laisser l'éprouvette reposer durant 16 h au moins après vulcanisation. Immédiatement avant le début de l'essai, fixer les électrodes de mise sous tension aux extrémités de l'éprouvette.

Placer l'éprouvette munie des électrodes sur la feuille en matière isolante et chauffer dans l'étuve durant 2 h à $70 \pm 3^\circ C$.

Sans l'ôter de la feuille isolante, conditionner l'éprouvette durant 16 h au moins à la température normale de laboratoire et à l'humidité prévue dans l'ISO/R 471.

Mettre les deux électrodes potentiométriques en place, en respectant entre elles une distance comprise entre 10 et 20 mm et en vérifiant que le tranchant des lames se trouve à angle droit avec le sens du courant et qu'aucune de ces deux électrodes ne se trouve à moins de 20 mm d'une électrode de mise sous tension.

Mesurer la distance entre les électrodes potentiométriques avec une précision de $\pm 2\%$. Appliquer le courant et déterminer la résistance entre les électrodes potentiométriques en utilisant l'électromètre, après 1 min de passage du courant.

Répéter le mesurage deux fois sur la même éprouvette. Déplacer les électrodes potentiométriques à chaque fois pour obtenir des mesures sur toute la longueur de l'éprouvette réparties de façon égale entre les électrodes de mise sous tension.

Essayer de façon identique les deux éprouvettes.

7 EXPRESSION DES RÉSULTATS

Faire la moyenne des trois mesures de la résistance pour chaque éprouvette et calculer la résistivité en ohms mètres, comme suit :

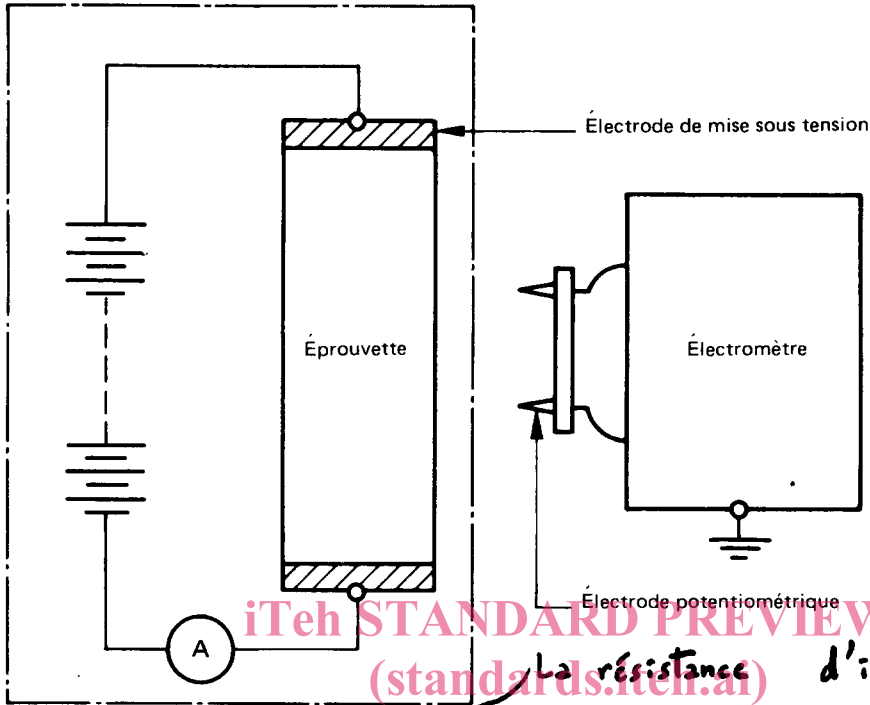
$$\text{Résistivité } (\Omega \cdot m) = \frac{\text{Résistance moyenne en ohms } \times \text{ surface, en mètres carrés, de la section transversale}}{\text{Distance, en mètres, entre les contacts du potentiomètre}}$$

Noter la valeur médiane de la résistivité des trois éprouvettes.

8 PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

Le procès-verbal d'essai doit contenir les indications suivantes :

- la valeur médiane de la résistivité des trois éprouvettes;
- les conditions de température et d'humidité au cours de l'essai;
- les dimensions de l'éprouvette;
- le courant traversant l'éprouvette;
- la tension appliquée aux électrodes de mise sous tension.



De tous les éléments compris dans ce rectangle doivent être isolés par rapport à la terre, la résistance d'isolement par rapport à la terre doit être supérieure à $10^{12} \Omega$.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a4fa1584-cfb2-4c70-a56f-ba05f68876e/iso-1853-1975>

FIGURE 1 -- Représentation schématique d'un circuit d'essai

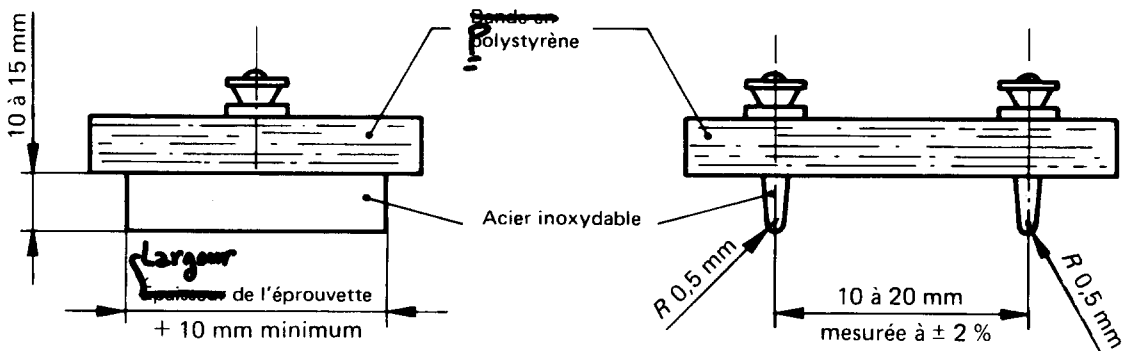


FIGURE 2 -- Électrodes potentiométriques

ANNEXE

DESCRIPTION ET FONCTIONNEMENT D'UN ÉLECTROMÈTRE CONVENABLE (VOLTÈMÈTRE À TRIODE)

A.1 CONSTRUCTION GÉNÉRALE

L'appareil (figure 3) doit être entièrement enfermé dans un coffrage en métal léger isolé de la terre. Le conducteur de la grille de la triode doit être isolé à l'air et sa borne de connection doit être montée sur un isolateur en polystyrène ou en polyéthylène comportant des lignes de fuite relativement longues.

A.2 PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

La tension, qui doit être mesurée aux bornes T, se trouve opposée à une tension inverse, de sorte que la grille de la triode soit ramenée au potentiel de la terre.

La tension du circuit inverse est alors égale et opposée à celle aux bornes T.

A.3 SOURCES D'ÉNERGIE

Les piles de l'appareil doivent être du type mercure-zinc, d'environ 1,3 V et ayant une longévité élevée. Les piles

doivent être vérifiées et changées si l'on n'obtient pas un fonctionnement normal de l'appareil.

A.4 MISE EN PLACE DE L'APPAREIL ET MESURAGE DE LA TENSION

Avant la mise sous tension de l'appareil, les bornes T doivent être court-circuitées et le potentiomètre d'inversion mis sur la position zéro. La position zéro du potentiomètre de réglage doit être alors réglée jusqu'à ce que le courant passant dans l'anode atteigne 100 µA.

On doit alors séparer les bornes T et les brancher sur les électrodes du potentiomètre de l'éprouvette, le conducteur de grille au pôle négatif. Le potentiomètre d'inversion doit alors être réglé jusqu'à ce que le courant passant dans l'anode atteigne à nouveau 100 µA, et que la tension d'entrée se lise sur le voltmètre du potentiomètre.

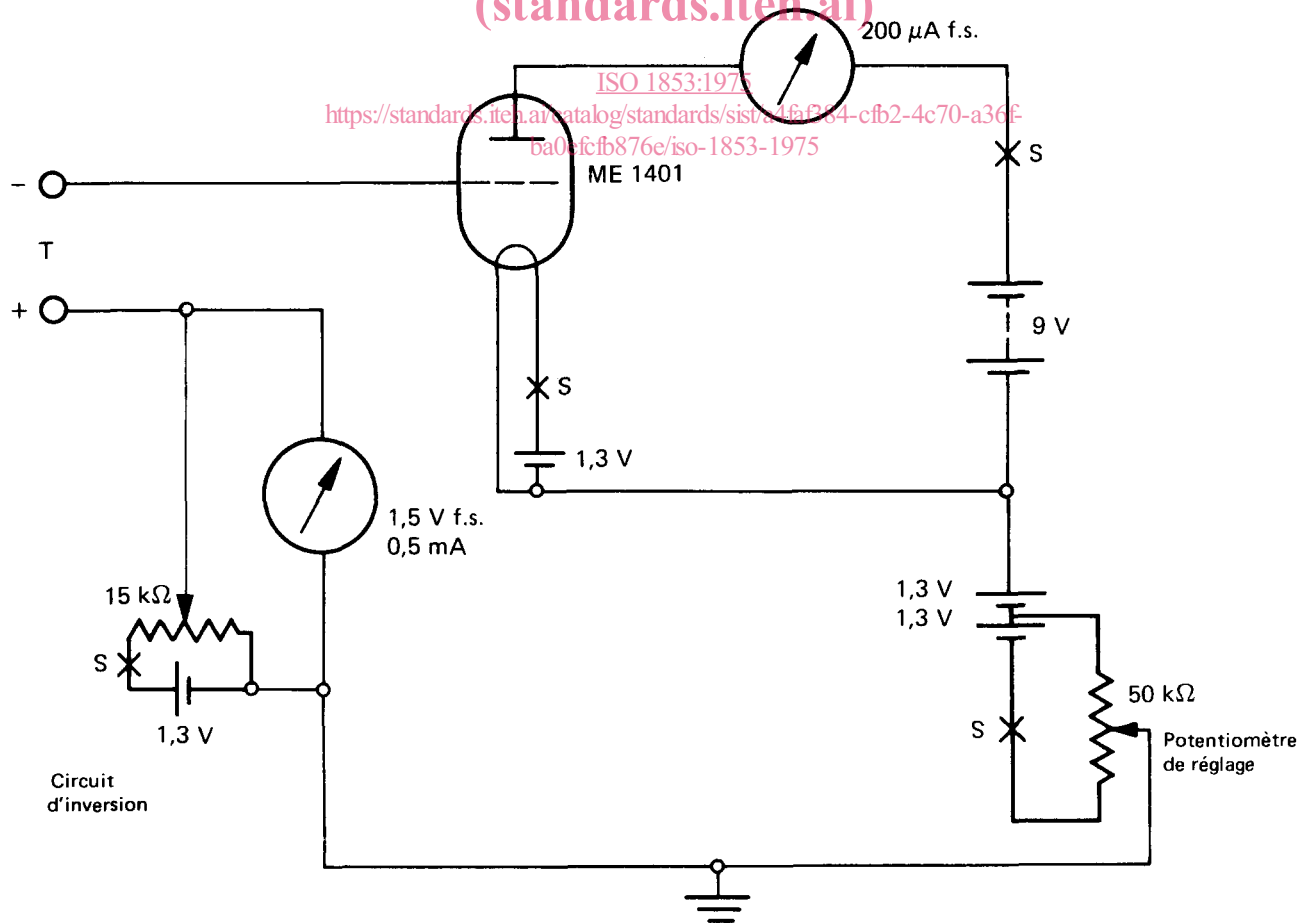


FIGURE 3 — Schéma d'un circuit pour potentiomètre à triode à haute résistance d'entrée dans lequel la triode est utilisée comme détecteur zéro

Les éléments de circuit spécifiés conviennent à l'utilisation d'une triode ME 1401

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 1853:1975

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a4faf384-cfb2-4c70-a36f-ba0efcfb876e/iso-1853-1975>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 1853:1975

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a4faf384-cfb2-4c70-a36f-ba0efcfb876e/iso-1853-1975>