

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
1340-4-1**

Première édition
First edition
1995-06

Electrostatique –

Partie 4:

Méthodes d'essai normalisées pour
des applications spécifiques –

Section 1: Comportement électrostatique
des revêtements de sol et des sols finis

Electrostatics –

Part 4:

Standard test methods for specific
applications –

Section 1: Electrostatic behaviour
of floor coverings and installed floors



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 1340-4-1: 1995

Numéros des publications

Depuis le 1^{er} janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates (On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
1340-4-1**

Première édition
First edition
1995-06

Electrostatique –

Partie 4:

Méthodes d'essai normalisées pour
des applications spécifiques –

Section 1: Comportement électrostatique
des revêtements de sol et des sols finis

Electrostatics –

Part 4:

Standard test methods for specific
applications –

Section 1: Electrostatic behaviour
of floor coverings and installed floors

© CEI 1995 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 pro-
cédé, 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.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

N

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
 Articles	
1 Généralités	6
1.1 Domaine d'application	6
1.2 Référence normative	6
1.3 Définitions	6
1.4 Eprouvettes pour les essais en laboratoire	10
1.5 Conditionnement et conditions d'environnement pour les essais en laboratoire	10
1.6 Conditions de mesure des sols finis	14
1.7 Classification des sols	14
1.8 Rapport d'essai	16
2 Mesure des résistances	16
2.1 Procédés de mesure des résistances	16
2.2 Rapport d'essai	24
3 Mesure de l'aptitude à la charge	24
Annexe A – Appareillage d'essai	26

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
Clause	
1 General.....	7
1.1 Scope.....	7
1.2 Normative reference	7
1.3 Definitions	7
1.4 Specimens for laboratory testing.....	11
1.5 Conditioning and environmental conditions for laboratory testing.....	11
1.6 Testing conditions of finished floors	15
1.7 Classification of floors.....	15
1.8 Test report.....	17
2 Measurements of resistances	17
2.1 Procedures for measurements of resistances	17
2.2 Test report.....	25
3 Measurement of chargeability	25
Annex A – Test equipment.....	27

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ÉLECTROSTATIQUE –

**Partie 4: Méthodes d'essai normalisées pour des applications spécifiques –
Section 1: Comportement électrostatique des revêtements
de sol et des sols finis**

AVANT PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) 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. 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 en ce qui concerne les questions techniques, préparées par les comités d'études où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment, dans la plus grande mesure possible, un accord international sur les sujets examinés.
- 3) Ces décisions constituent des recommandations internationales publiées sous forme de normes, de rapports techniques ou de guides et agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

La Norme internationale CEI 1340-4-1 a été établie par le sous-comité 15D: Electrostatique, du comité d'études 15 de la CEI: Matériaux isolants.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
15D/42/DIS	15D/46/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.

L'annexe A fait partie intégrante de cette norme.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTROSTATICS –

Part 4: Standard test methods for specific applications –
Section 1: Electrostatic behaviour of floor coverings and installed floors

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardisation comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international cooperation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 the IEC on technical matters, prepared by technical committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 3) They have the form of recommendations for international use published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.

International Standard IEC 1340-4-1 has been prepared by sub-committee 15D: Electrostatics, of IEC technical committee 15: Insulating materials.

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

DIS	Report on voting
15D/42/DIS	15D/46/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.

Annex A forms an integral part of this standard.

ÉLECTROSTATIQUE –

Partie 4: Méthodes d'essai normalisées pour des applications spécifiques – Section 1: Comportement électrostatique des revêtements de sol et des sols finis

1 Généralités

1.1 Domaine d'application

La présente section de la CEI 1340-4 spécifie des méthodes d'essai, mesures de résistance et d'aptitude à la charge, pour la caractérisation du comportement électrostatique des revêtements de sol et des sols finis. La diversité des types de sols requis pour des applications multiples fait qu'il n'est pas toujours possible de caractériser complètement leur comportement électrostatique par des mesures de résistance, c'est ainsi qu'une mesure d'aptitude à la charge peut se révéler nécessaire.

Ces méthodes sont adaptées aux essais de tous les types de revêtements de sol et de sols finis. L'essai des revêtements de sol se fait en laboratoire après conditionnement dans un environnement contrôlé. Pour les sols finis, les mesures se font sur le site aux conditions ambiantes, c'est-à-dire en environnement non contrôlé.

Ces essais sont plus particulièrement destinés aux matériaux utilisés pour la maîtrise de l'électricité statique, néanmoins ils sont également adaptés à la mesure de matériaux plus conducteurs ou plus isolants.

1.2 Référence normative

Le document normatif suivant contient des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constitue des dispositions valables pour la présente section de la CEI 1340-4. Au moment de la publication, l'édition indiquée était en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente section de la CEI 1340-4 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer l'édition la plus récente du document normatif indiqué ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

ISO 1957: 1986, *Revêtements de sol textiles fabriqués à la machine – Echantillonnage et prélèvement des éprouvettes en vue des essais physiques.*

1.3 Définitions

Pour les besoins de la présente section de la CEI 1340-4 les définitions suivantes s'appliquent:

1.3.1 Sol conducteur dans le domaine de l'électrostatique (ECF)

Un ECF est un sol présentant une résistance suffisamment basse pour permettre une évacuation rapide des charges lorsque celui-ci est mis à la terre ou porté à un potentiel qui lui est inférieur.

Un ECF se caractérise par une résistance inférieure à $1 \cdot 10^6 \Omega$

NOTE – La résistance par rapport à un conducteur de protection, ou par rapport à un point de mise à la terre, est la caractéristique typique intéressant la majorité des applications.

ELECTROSTATICS –

Part 4: Standard test methods for specific applications – Section 1: Electrostatic behaviour of floor coverings and installed floors

1 General

1.1 Scope

This section of IEC 1340-4 specifies methods of test, resistance and chargeability measurements, for the characterization of electrostatic behaviour of floor coverings and installed floors. Because different kinds of floors are required, depending on the applications, it is not always possible to fully characterize the electrostatic behaviour by measurements of resistances, so a measurement of chargeability can be necessary.

These methods are suitable for tests on all types of floor coverings and installed floors. Testing of floor coverings is done in the laboratory under controlled environmental conditions and after conditioning. For installed floors, measurements are carried out on site under uncontrolled ambient environment.

Testing is well established for materials used to control static electricity but measurements may be performed on more conductive or more insulating materials as well.

1.2 Normative reference

The following normative document contains provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this section of IEC 1340-4. At the time of publication, the edition indicated was valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this section of IEC 1340-4 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent edition of the normative document indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

ISO 1957: 1986, *Machine-made textile floor coverings – Sampling and cutting specimens for physical tests.*

1.3 Definitions

For the purpose of this section of IEC 1340-4, the following definitions apply.

1.3.1 Electrostatic conductive floor (ECF)

An ECF is a floor having a sufficiently low resistance to quickly drain charges when grounded or connected to any lower potential.

An ECF is characterized by a resistance less than $1.10^6 \Omega$.

NOTE – The resistance to the protective earth, or to a groundable point, is the typical characteristic concerning the majority of applications.

1.3.2 Sol dissipateur (DIF)

Un DIF est un sol permettant la dissipation des charges lorsque celui-ci est mis à la terre ou porté à un potentiel qui lui est inférieur.

Un DIF se caractérise par une résistance comprise entre $1 \cdot 10^6 \Omega$ and $1 \cdot 10^9 \Omega$.

NOTES

- 1 La résistance par rapport à un conducteur de protection, ou par rapport à un point de mise à la terre, est la caractéristique typique intéressant la majorité des applications.
- 2 La valeur crête du courant de décharge résultant de la mise à la terre d'un corps chargé au travers d'un sol dissipateur est réduite par rapport à celle d'un ECF, cependant le temps de dissipation de la charge est plus long.

1.3.3 Sol astatique (ASF)

Un ASF est un sol qui minimise la génération de charges par contact-séparation ou par frottement avec autre matériau, par exemple des semelles de chaussures, des roues. Un tel sol n'est pas nécessairement dissipateur ou conducteur au plan de l'électrostatique.

Les sols astatiques sont utilisés pour des usages domestiques ou publics et sont caractérisés par le potentiel d'une personne marchant sur ce type de sol.

Ce potentiel doit être inférieur à 2 kV lorsqu'il est mesuré selon les prescriptions de l'article 3 (à l'étude).

NOTE – Du fait de ses différentes significations il y a lieu d'éviter le terme antistatique. C'est pourquoi astatique a été choisi.

1.3.4 Résistance superficielle R_s

Rapport de la tension continue appliquée entre deux électrodes, placées sur une face d'un matériau, au courant entre les électrodes, après une durée d'application donnée de la tension, en négligeant les phénomènes de polarisation éventuels sur les électrodes.

NOTE – En général le courant passe essentiellement par une couche superficielle du matériau, ainsi que par tout dépôt d'humidité et d'impureté superficielle associé, mais il comprend aussi une composante circulant à l'intérieur du matériau.

1.3.5 Résistance transversale R_v

Rapport de la tension continue appliquée entre deux électrodes, mises au contact des faces opposées d'un matériau, au courant entre ces électrodes après une durée d'application donnée de la tension, en négligeant les phénomènes de polarisation éventuels sur les électrodes.

1.3.6 Electrodes de mesure des résistances

Une électrode pour la mesure des résistances est un conducteur de forme, de dimensions et de masse définis mis en contact avec l'éprouvette à mesurer. Dans certains cas elle est associée à une contre-électrode.

Une contre-électrode est une électrode placée sous l'éprouvette. Elle est constituée d'un matériau conducteur adéquat ou fait partie de l'installation sur laquelle les sols finis sont mesurés.

1.3.2 Dissipative floor (DIF)

A DIF is a floor which allows a dissipation of charges when grounded or connected to any lower potential.

A DIF is characterized by a resistance between $1.10^6 \Omega$ and $1.10^9 \Omega$.

NOTES

- 1 The resistance to the protective earth, or to a groundable point, is the typical characteristic concerning the majority of applications.
- 2 The peak value of the discharge current resulting from grounding of a charged body through a dissipative floor is reduced compared to an ECF, but the time of dissipation of charges is longer.

1.3.3 Astatic floor (ASF)

An ASF is a floor which minimizes the charge generation by contact-separation or rubbing with another material e.g., sole of shoes, wheels. Such a floor is not necessarily dissipative or electrostatic conductive.

Astatic floors are used for domestic or public applications and are characterized by the voltage of a person walking on such a floor.

This voltage shall be less than 2 kV for measurements performed according to clause 3 (under consideration).

NOTE - The term antistatic should be avoided due to the different existing meanings. Therefore astatic has been chosen.

1.3.4 Surface resistance R_s

The ratio between the direct voltage applied between two electrodes, placed on the surface of the material, and the current between the electrodes after a given time of electrification, neglecting possible polarization phenomena at the electrodes.

NOTE - The current generally passes mainly through a surface layer of the material and any associated moisture and surface contaminant, but it also includes a component within the volume of the material.

1.3.5 Volume resistance R_v

The ratio between the direct voltage applied between two electrodes, brought in contact with the opposite faces of a material, and the current between the electrodes after a given time of electrification, neglecting possible polarization phenomena at the electrodes.

1.3.6 Resistance measuring electrodes

A resistance measuring electrode is a conductor of a defined shape, size and mass brought in contact with the specimen being tested. In some cases it is associated with a counter-electrode.

A counter-electrode is an electrode placed under the specimen. It consists of a suitable conductive material or forms part of the installation where installed floors are measured.

1.3.7 Point de mise à la terre

Point du revêtement de sol destiné à fournir une connexion électrique entre le revêtement de sol et un point approprié du dispositif de mise à la terre.

1.3.8 Résistance par rapport à un point de mise à la terre R_G

La résistance mesurée entre une électrode unique posée sur la surface de l'éprouvette ou du sol fini, et un point de mise à la terre.

1.3.9 Résistance par rapport à un conducteur de protection R_E

La résistance mesurée entre une électrode unique posée sur la surface d'un sol fini et le conducteur de protection du système de distribution électrique.

1.4 Eprouvettes pour les essais en laboratoire

L'échantillonnage des éprouvettes d'essai de revêtements souples ou textiles est fait selon l'ISO 1957.

NOTE – Les produits semi-finis, comme les dalles de planchers surélevés, sont considérés comme des éprouvettes.

La taille minimale des éprouvettes doit être:

- 0,5 m x 1,2 m pour les mesures de résistance par rapport à un point de mise à la terre;
- 0,5 m x 0,5 m pour les autres mesures de résistance;
- 1 m x 2 m pour les essais d'aptitude à la charge (à l'étude).

Si la taille des éprouvettes est plus petite que ces dimensions, des éléments en nombre suffisant doivent être assemblés de façon représentative d'une utilisation réelle pour constituer l'aire minimale requise.

Pour les matériaux qui nécessitent un support mécanique (carreaux de céramique, peintures, mastics, etc.) on doit utiliser, selon le type de mesure pratiqué, l'un des supports définis ci-après:

- une planche en silicate de calcium, de façon à simuler une base en béton, pour les mesures d'une résistance superficielle ou d'une résistance par rapport à un point de mise à la terre;
- un substrat conducteur, par exemple une plaque métallique, pour la mesure de la résistance transversale.

Le fabricant doit fournir une copie des instructions de pose du revêtement.

Trois éprouvettes de taille appropriée doivent être disponibles pour les mesures.

1.5 Conditionnement et conditions d'environnement pour les essais en laboratoire

Le comportement électrostatique des matériaux dépend généralement des conditions d'environnement, c'est-à-dire essentiellement de l'humidité relative. Pour cette raison, les mesures doivent être réalisées dans des conditions contrôlées définies par les trois classes du tableau 1. Le choix de la classe d'essai est fait en fonction du type de revêtement et de l'usage qui lui est réservé. Il est basé sur les plus sévères conditions (humidité la plus basse) auxquelles il est prévu que le produit puisse servir.

1.3.7 *Groundable point*

A point of the floor covering that is intended to accommodate an electrical connection from the floor covering to an appropriate common grounding point.

1.3.8 *Resistance to a groundable point R_G*

The resistance measured between a single electrode placed on the surface of a specimen or an installed floor and a groundable point.

1.3.9 *Resistance to the protective earth R_E*

The resistance measured between a single electrode placed on the surface of an installed floor and the protective earth of the power distribution system.

1.4 *Specimens for laboratory testing*

The sampling of test specimens of textile and resilient floor coverings is carried out according to ISO 1957.

NOTE – Semi-finished products such as raised floor tiles are considered as specimens

The minimum size of specimens shall be:

- 0,5 m x 1,2 m for resistance to a groundable point measurements;
- 0,5 m x 0,5 m for other resistance measurements;
- 1 m x 2 m for tests of chargeability (under consideration).

If the size of specimens is smaller than these dimensions, then a sufficient number of specimens shall be installed together in a representative way to constitute the minimum required area.

For materials that need a mechanical support (ceramic tiles, paintings, mastic materials, etc.) one of the supports hereafter defined shall be used according to the type of performed measurement:

- a calcium silicate board, to simulate a concrete base for measurements of surface resistances or resistances to a groundable point;
- a conductive substrate, e.g. a metal plate, for measurement of volume resistances.

The manufacturer shall provide a copy of the instructions for the installation of flooring.

Three specimens of the appropriate size shall be provided for measurements.

1.5 *Conditioning and environmental conditions for laboratory testing*

The electrostatic behaviour of materials generally depends on environmental conditions, mainly relative humidity. For this reason, measurements shall be performed under controlled conditions defined by the three classes of table 1. The selection of a class for testing is made according to the type of floor covering to be tested and to the foreseen use. It is based upon the most severe conditions (lowest humidity) at which the product is intended to work.

Le nettoyage des revêtements de sol, si nécessaire, doit être fait avant le préconditionnement (lorsqu'il est spécifié) ou avant le conditionnement, en suivant les recommandations du fabricant.

NOTE – Il peut être utile de procéder à des mesures avant et après nettoyage. Dans ce dernier cas, le revêtement de sol sera convenablement séché si le produit de nettoyage contient de l'eau ou des substances qui ne possèdent pas une grande volatilité.

Les éprouvettes sont à la fois conditionnées et mesurées dans la chambre d'essai dans les conditions d'environnement qui suivent. Un préconditionnement de celles-ci peut être nécessaire pour éliminer les effets des contraintes après le moulage de certains matériaux ou encore pour sécher celle-ci avant que le conditionnement ne commence. Les textiles ont besoin d'un préconditionnement humide suivi d'un conditionnement sec de longue durée.

Pendant le préconditionnement et le conditionnement il convient d'assurer le libre échange de l'humidité entre les deux faces de l'éprouvette et l'air de conditionnement.

La température et l'humidité relative doivent être enregistrées avec une précision de $\pm 1^\circ\text{C}$ et 1 % HR.

Tableau 1 - Classes d'environnement

Classes d'environnement	Préconditionnement	Conditionnement	Mesure
	Durée: h Température: $^\circ\text{C}$ Humidité relative: % HR	Durée: h Température: $^\circ\text{C}$ Humidité relative: % HR	Température: $^\circ\text{C}$ Humidité relative: % HR
1	96 ± 10 h; $40^\circ\text{C} \pm 3^\circ\text{C}$ HR < 15 %	96 ± 10 h; $23^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 12 % HR ± 3 % HR	$23^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 12 % HR ± 3 % HR
2	—	96 ± 10 h; $23^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 25 % HR ± 3 % HR	$23^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$
2a	24 ± 24 h; $20^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 65 % HR ± 3 % HR	168 ± 10 h; $23^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 25 % HR ± 3 % HR	25 % HR ± 3 % HR
3	—	48 ± 5 h; $23^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 50 % HR ± 5 % HR	$23^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 50 % HR ± 5 % HR
NOTES 1 Les temps de conditionnement spécifiés ne sont pas forcément suffisants pour établir un équilibre accompli avec l'environnement. Ils ont été choisis en tant que compromis, basé sur l'expérience, entre le coût et la précision. Si l'on cherche à évaluer la performance du produit près de l'état d'équilibre, il conviendra alors de faire des mesures jusqu'à ce que les mesures montrent que cet équilibre est atteint. 2 La classe d'environnement 2a est la classe la plus adaptée à l'essai des revêtements textiles.			

Cleaning of floor coverings, if needed, shall be undertaken before preconditioning (when specified) or before conditioning, according to manufacturer's recommendations.

NOTE – It can be helpful to carry out measurements before and after cleaning. In this last case, the floor coverings will be suitably dried if the cleaning product contains water or substances that do not have a high volatility.

The samples are both conditioned and measured in a test room under the following environmental conditions. Preconditioning of a sample may be necessary to eliminate the effects of stress appearing after the moulding of some materials or to dry it before the conditioning starts. Textiles need a humid preconditioning and a longer dry conditioning.

During preconditioning and conditioning a free exchange of moisture between both surfaces of specimens and conditioning air shall be ensured.

Temperature and relative humidity shall be recorded to an accuracy of 1 °C and 1 % RH.

Table 1 – Environmental classes

Environmental classes	Preconditioning Duration: h Temperature: °C Relative humidity: % RH	Conditioning Duration: h Temperature: °C Relative humidity: % RH	Measurement Temperature: °C Relative humidity: % RH
1	96^{+10}_0 h; $40^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ RH < 15 %	96^{+10}_0 h; $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 12 % RH $\pm$ 3 % RH	$23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 12 % RH $\pm$ 3 % RH
2	—	96^{+10}_0 h; $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 25 % RH $\pm$ 3 % RH	$23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$
2a	24^{+24}_0 h; $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 65 % RH $\pm$ 3 % RH	168^{+10}_0 h; $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 25 % RH $\pm$ 3 % RH	25 % RH $\pm$ 3 % RH
3	—	48^{+5}_0 h; $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 50 % RH $\pm$ 5 % RH	$23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 50 % RH $\pm$ 5 % RH
NOTES 1 The conditioning times specified may not necessarily be sufficient to bring the specimens into complete equilibrium with the environment. They have been selected as a compromise between experimental cost and accuracy. If it is desired to evaluate the performance at near equilibrium, then a series of measurements should be done until the measurements show that this has been reached. 2 The environmental class 2a is the preferred one for testing of textile coverings.			

1.6 Conditions de mesure des sols finis

Le nettoyage des sols, s'il en est besoin, doit être fait en suivant les recommandations du fabricant. Le sol doit être convenablement séché si le produit de nettoyage contient de l'eau ou des substances qui ne possèdent pas une grande volatilité.

NOTE – Il peut être utile de procéder à des mesures avant et après nettoyage.

La température et l'humidité relative doivent être enregistrées avec une précision de 1 °C et 1 % HR.

1.7 Classification des sols

Cette classification est basée sur des méthodes adaptées, spécifiées dans les normes de produits, en accord avec les prescriptions de l'article 2 et de l'article 3 (à l'étude).

Les éléments de cette classification sont définis dans le tableau 2.

Tableau 2 - Classification électrostatique des sols

Type de mesure	Valeur adéquate	Classification
Résistance*	$R_x \leq 10^6 \Omega$	ECF
Résistance*	$10^6 \Omega < R_x \leq 10^9 \Omega$	DIF
Aptitude à la charge	$V \leq 2 \text{ kV}$	ASF

* Les normes de produits doivent servir de guide pour ce qui concerne le type des mesures à réaliser.

1.7.1 Classification et marquage des revêtements de sol

Les revêtements de sol doivent être classés conformément aux définitions des caractéristiques électriques données de 1.3.1 à 1.3.3. Les mesures sont faites en laboratoire pour une des classes d'environnement définies au tableau 1.

Il est recommandé d'indiquer la classification par un marquage au dos du revêtement de sol.

Ce marquage doit signaler:

- la classification électrostatique;
- la classe d'environnement choisie au tableau 1;
- le type de mesure pratiqué.

Exemple: «DIF - Classe 1 - R_V », qui signifie:

La résistance transversale R_V du matériau marqué est comprise entre $1 \cdot 10^6 \Omega$ et $1 \cdot 10^9 \Omega$ pour des mesures faites après un préconditionnement et un conditionnement conformes à la classe 1.

1.6 Testing conditions of finished floors

Cleaning of floors, if needed, shall be made according to the manufacturer's recommendations. The floor shall be suitably dried if the cleaning product contains water or substances that do not have a high volatility.

NOTE – It can be helpful to carry out measurements before and after cleaning.

Temperature and relative humidity shall be recorded to an accuracy of 1 °C and 1 % RH.

1.7 Classification of floors

This classification is based on the suitable methods specified in product standards according to clause 2 and clause 3 (under consideration).

The principle of the classification is defined in table 2.

Table 2 - Electrostatic classification of floors

Type of measurement	Relevant value	Classification
Resistance*	$R_x \leq 10^6 \Omega$	ECF
Resistance*	$10^6 \Omega < R_x \leq 10^9 \Omega$	DIF
Chargeability	$V \leq 2 \text{ kV}$	ASF

* Product standards shall provide guidance concerning the types of resistance measurements to be performed.

1.7.1 Classification and marking of floor coverings

Floor coverings shall be classified according to definitions of electrical characteristics given in 1.3.1 to 1.3.3. Measurements are performed in a laboratory for one of the environmental classes defined in table 1.

It is recommended that the classification of floor coverings be indicated by marking on their reverse side.

This marking shall display:

- the electrostatic classification;
- the environmental class selected from table 1;
- the type of measurement used.

Example: "DIF - Class 1 - R_V ", which means:

The volume resistance R_V of the marked material is between $1 \cdot 10^6 \Omega$ and $1 \cdot 10^9 \Omega$ when measurements are performed after preconditioning and conditioning according to class 1.

1.7.2 Classification des sols finis

Les sols finis peuvent être classés conformément aux définitions données de 1.3.1 à 1.3.3, en fonction de leurs caractéristiques électriques. Etant donné que les mesures sont faites aux conditions ambiantes, ce type de classification ne peut se substituer à la classification des revêtements de sol établie à partir d'essais pratiqués en laboratoire. La température et la teneur en humidité des sols finis ne peuvent pas ordinairement se déduire avec certitude des conditions atmosphériques ambiantes, même si celles-ci sont contrôlées. Il est en fait uniquement possible d'enregistrer les conditions ambiantes de l'air environnant le sol fini. L'établissement d'une classification des sols finis est néanmoins utile parce qu'elle permet la prédiction des performances électrostatiques de ceux-ci dans le domaine des conditions ambiantes attendues.

1.8 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit comprendre au moins les informations suivantes:

– d'une façon générale:

- a) la date de la mesure;
- b) la description et l'identification des matériaux (nom, qualité, couleur, fabricant, etc.);
- c) le type de la mesure;
- d) la température et l'humidité relative régnant pendant l'essai;
- e) les valeurs minimale, maximale et moyenne enregistrées.

D'autres paramètres sont définis dans les articles appropriés de cette norme.

– pour les revêtements de sol (essai en laboratoire):

- f) la forme et les dimensions de l'éprouvette;
- g) le procédé d'assemblage des petites éprouvettes, si nécessaire;
- h) le préconditionnement (nettoyage de l'éprouvette, préséchage);
- i) le conditionnement;
- j) la classification du revêtement de sol.

– pour les sols finis (essai sur site):

- k) la date de la pose;
- l) le dessin de la pièce indiquant l'emplacement des points de mesure, des points de mise à la terre et/ou des rubans;
- m) le type et la disposition des éléments de pose ou des colles;
- n) le nettoyage du sol;
- o) la classification du sol fini.

2 Mesure des résistances

2.1 Procédés de mesure des résistances

La résistance inconnue est désignée ci-après par R_S , R_V , R_G ou R_E . Le nombre des points de mesure dépend des dimensions de l'aire à mesurer. La valeur moyenne, et aussi la plus faible et la plus grande valeur des résistances mesurées, doivent être notées dans le rapport d'essai.

1.7.2 Classification of installed floors

Installed floors may be classified according to definitions given in 1.3.1 to 1.3.3 regarding their electrical characteristics. As measurements are performed under ambient environmental conditions this type of classification cannot be substituted for classification of floor coverings established from tests performed in laboratory. The temperature and moisture content of installed floors usually cannot reliably be related to measured ambient atmospheric conditions, even when these are controlled. In fact, it is only possible to record ambient conditions of the air in the environment of installed floor where the measurements will be performed. Establishing the classification of an installed floor is nevertheless useful to allow prediction of its electrostatic performance within the range of expected ambient conditions.

1.8 Test report

The test report shall include at least the following information:

– in general:

- a) date of measurement;
- b) description and identification of materials (name, grade, colour, manufacturer, etc.);
- c) type of measurement;
- d) temperature and relative humidity conditions during the test;
- e) minimum, maximum and average test values.

Additional parameters are defined in the relevant clauses of this standard.

– for floor coverings (laboratory test):

- f) shape and dimensions of specimen;
- g) assembling method to install together small specimens, if necessary;
- h) preconditioning (cleaning of the specimen, pre-drying);
- i) conditioning;
- j) classification of the floor covering.

– for installed floors (test on site):

- k) date of installation;
- l) drawing of the room with the location of measurement points, groundable points and/or ribbons;
- m) type and arrangement of installation components or adhesives;
- n) cleaning of the floor;
- o) classification of the installed floor.

2 Measurements of resistances

2.1 Procedures for measurements of resistances

The unknown resistance is hereafter designated as R_S , R_V , R_G or R_E . The number of measurement points depends on the size of the area to be tested. The mean value and the values of the lowest and highest measured resistance shall be indicated in the test report.

2.1.1 Appareillage d'essai

L'appareillage de mesure des résistances est décrit dans l'annexe A. Il est utilisé pour procéder à la fois aux mesures en laboratoire et sur site.

Si elles conviennent, les sondes conformes aux prescriptions d'autres normes nationales ou internationales peuvent être utilisées. En cas de litige on doit recourir à la sonde décrite dans cette norme.

2.1.2 Montages d'essai pour la mesure en laboratoire des revêtements de sol dans des conditions contrôlées

2.1.2.1 Epreuves pour les essais de laboratoire

L'échantillonnage des épreuves d'essai des revêtements textiles ou souples est réalisé conformément à l'ISO 1957 et à 1.4.

Selon le type de mesure pratiqué, les épreuves sont placées soit sur:

- une contre-électrode métallique, recouverte d'un matériau souple et conducteur améliorant le contact avec la surface inférieure de l'épreuve (voir 2.1.2.4 et A.1.2 de l'annexe A). Cette contre-électrode est utilisée pour les mesures de la résistance transversale;
- soit sur un support suffisamment isolant, dont la résistance transversale est plus grande que $10^{12} \Omega$ et qui est faite d'un matériau homogène approprié. Ce support est utilisé pour les mesures de la résistance superficielle ou de la résistance par rapport à un point de mise à la terre (voir 2.1.2.3 et 2.1.2.5).

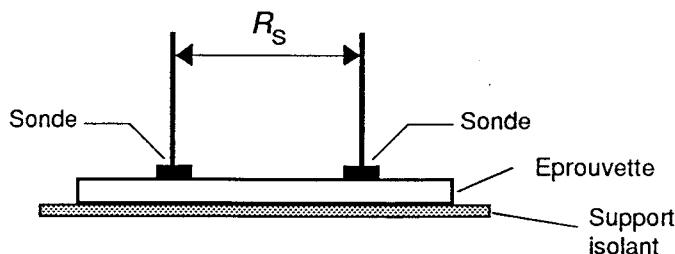
NOTE – Dans ce cas homogène signifie composé d'une seule couche.

Les mesures doivent être pratiquées en trois emplacements au moins, arbitrairement choisis sur la zone d'essai. La distance minimale entre tout point de l'électrode et le bord de l'épreuve est de 50 mm.

2.1.2.2 Conditionnement en environnement contrôlé pour les essais en laboratoire

Pour les essais en laboratoire, le conditionnement en environnement contrôlé est réalisé selon 1.5.

2.1.2.3 Mesure de la résistance superficielle



CEI 533/95

Distance entre les axes de symétrie des sondes: $0,30 \text{ m} \pm 0,01 \text{ m}$.

2.1.1 Test equipment

The equipment for measurements of resistances is described in annex A. It is used to perform tests both in the laboratory and on site.

Probes according to other national or international standards may be used if suitable. In case of dispute the probe described in this standard has to be applied.

2.1.2 Test set-ups for laboratory measurements of floor covering specimens under controlled conditions

2.1.2.1 Specimens for laboratory testing

The sampling of test specimens of textile and resilient floor coverings is carried out according to ISO 1957 and 1.4.

Depending on the type of measurement the specimens are placed on either:

- a metallic counter-electrode, covered with a soft and conductive covering to improve the contact with the bottom surface of specimen (see 2.1.2.4 and A.1.2 of annex A). This counter-electrode is used for measurements of the volume resistance;
- or a sufficient insulating support, having a volume resistance at least $10^{12} \Omega$ and made of any suitable homogeneous material. This support is used for measurements of the surface resistance or resistance to a groundable point (see 2.1.2.3 and 2.1.2.5)

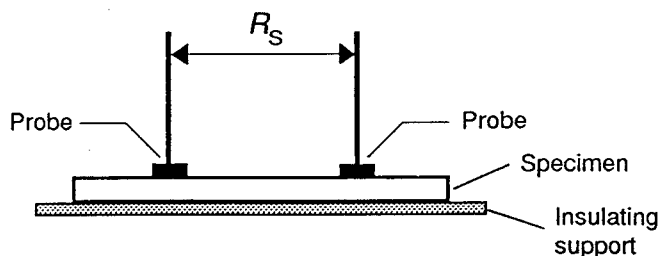
NOTE – In this case homogeneous means composed of only one layer.

Measurements shall be performed in at least three measurement locations, arbitrarily chosen on the tested surface. The minimum distance between any point of the electrode and the edge of the specimen shall be 50 mm.

2.1.2.2 Conditioning under controlled environment for laboratory tests

For laboratory tests, conditioning under controlled environment is carried out according to 1.5.

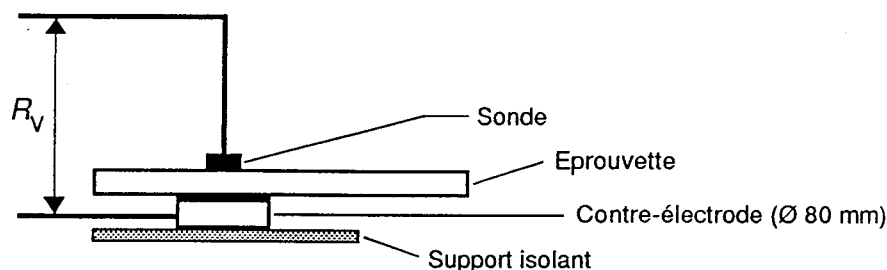
2.1.2.3 Surface resistance measurement



IEC 533/95

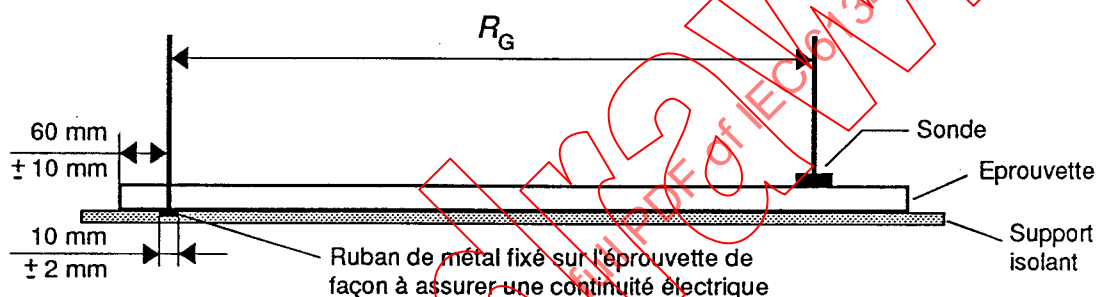
Distance between the axes of symmetry of the probes: $0,30 \text{ m} \pm 0,01 \text{ m}$.

2.1.2.4 Mesure de la résistance transversale



CEI 534/95

2.1.2.5 Mesure de la résistance par rapport à un point de mise à la terre



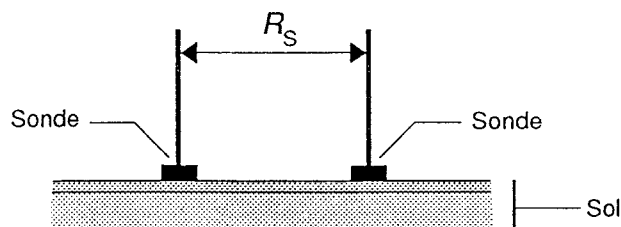
CEI 535/95

Distance entre le bord du ruban métallique et l'axe de symétrie de la sonde: 1 m ± 0,05 m.

2.1.3 Montages d'essai pour la mesure des sols finis aux conditions ambiantes

Il convient que le nombre et la distance entre les points de mesure choisis soient en harmonie avec l'aire mesurée. Des mesures faites tous les deux ou quatre mètres carrés conviennent normalement. La distance minimale entre tout point de l'électrode et le bord de l'aire mesurée est de 100 mm.

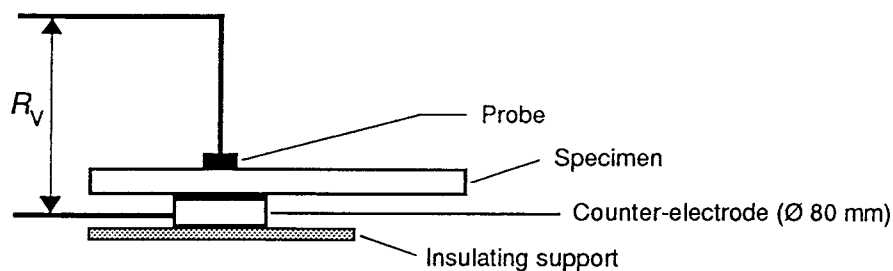
2.1.3.1 Mesure de la résistance superficielle



CEI 536/95

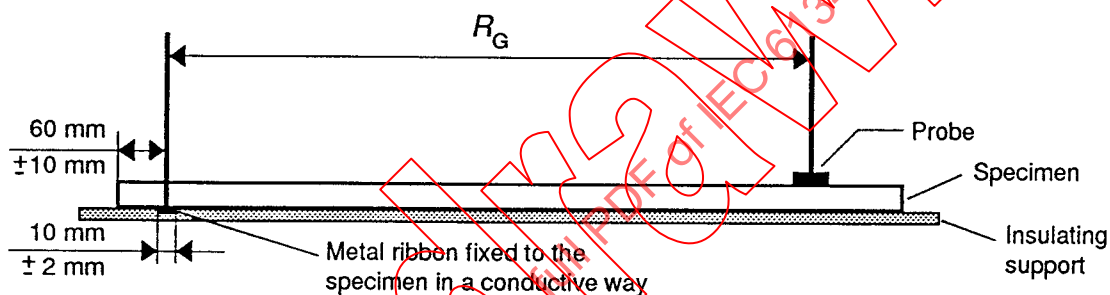
Distance entre les axes de symétrie des sondes: 0,30 m ± 0,01 m.

2.1.2.4 Volume resistance measurement



IEC 534/95

2.1.2.5 Measurement of the resistance to a groundable point



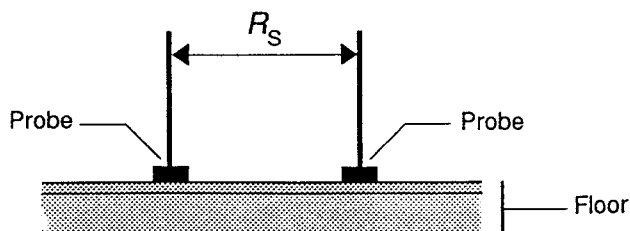
IEC 535/95

Distance between the metal ribbon edge and the axis of symmetry of the probe: 1 m $\pm$ 0,05 m.

2.1.3 Test set-ups for measuring installed floors under ambient conditions

The number and spacing of measurement points should be appropriate for the given area. Measurements every two or four square metres will normally be satisfactory. The minimum allowed distance between any point of the electrode and the edge of the area shall be 100 mm.

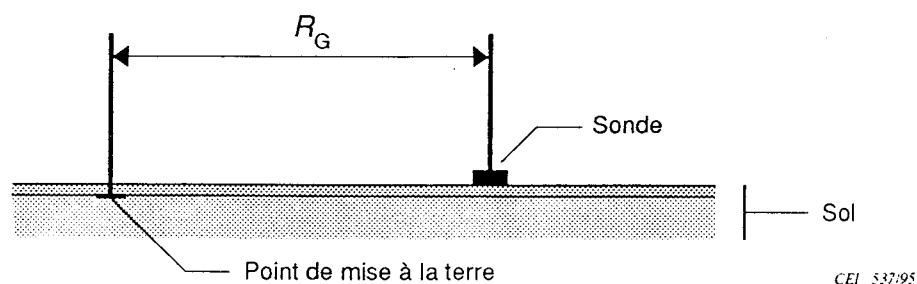
2.1.3.1 Surface resistance measurement



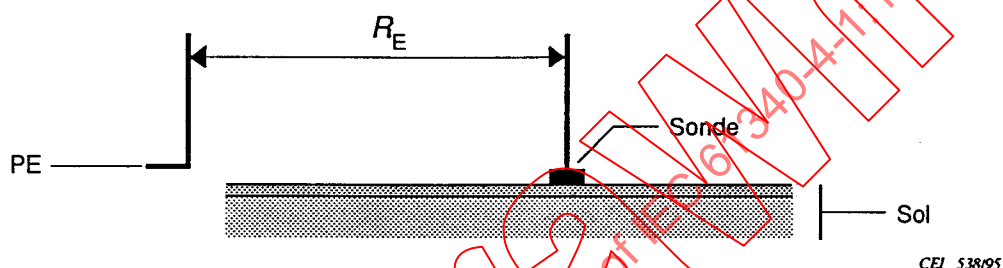
IEC 536/95

Distance between the axes of symmetry of the probes: 0,30 m $\pm$ 0,01 m.

2.1.3.2 Mesure de la résistance par rapport à un point de mise à la terre (lorsqu'il est accessible)



2.1.3.3 Mesure de la résistance par rapport à un conducteur de protection (PE)



2.1.4 Tensions d'essai

En règle générale la tension d'essai appliquée à l'éprouvette est donnée dans le tableau 3, à moins qu'il n'en soit spécifié autrement dans les règlements nationaux sur la sécurité.

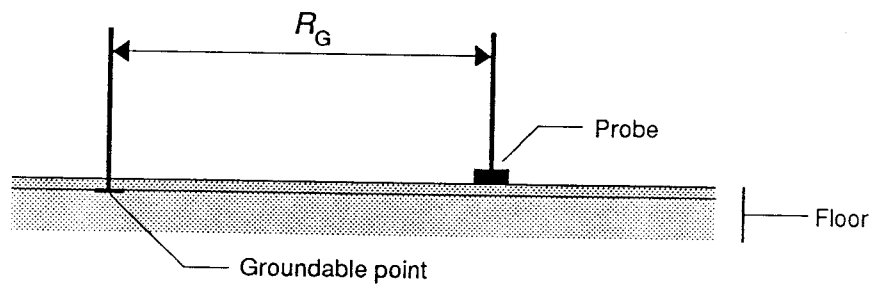
Tableau 3 – Tensions d'essai pour les mesures de résistance

R_x Ω	Tension d'essai en circuit ouvert V
$R_x \leq 1.10^5$	10
$1.10^5 < R_x \leq 1.10^{10}$	100

Sachant que la résistance mesurée dépend de la tension appliquée, la procédure d'essai suivante doit être mise en oeuvre:

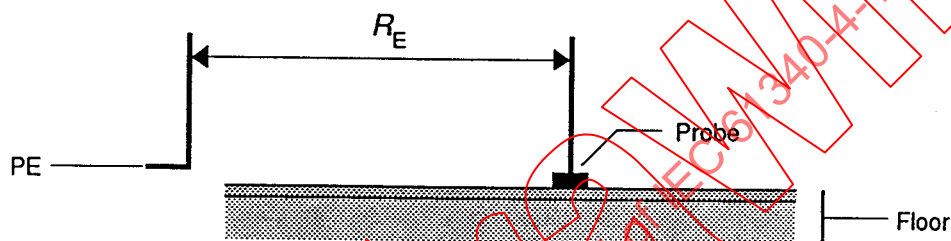
- la tension appliquée est 10 V.
 - si $R_x \leq 10^5 \Omega$, la valeur trouvée est le résultat;
 - si $R_x > 10^5 \Omega$, passer à 100 V la tension appliquée.
- la tension appliquée est 100 V:
 - si $10^5 \Omega < R_x \leq 10^{10} \Omega$, la valeur trouvée est le résultat;
 - si $R_x < 10^5 \Omega$, la valeur trouvée est considérée comme le résultat (voir note 1).

2.1.3.2 Measurement of the resistance to a groundable point (when accessible)



IEC 537/95

2.1.3.3 Measurement of the resistance to a protective conductor (PE)



IEC 538/95

2.1.4 Test voltages

The test voltage applied to the specimen is given in table 3 as a general guideline, unless otherwise specified in national safety regulations.

Table 3 – Test voltages for resistance measurement

R_X Ω	Open circuit test voltage V
$R_X \leq 1 \cdot 10^5$	10
$1 \cdot 10^5 < R_X \leq 1 \cdot 10^{10}$	100

Knowing that the measured resistance depends on the applied voltage the following test procedure shall be carried out:

– the applied voltage is 10 V:

- if $R_X \leq 10^5 \Omega$, the found value is the result;
- if $R_X > 10^5 \Omega$, change the applied voltage to 100 V.

– the applied voltage is 100 V:

- if $10^5 \Omega < R_X \leq 10^{10} \Omega$, the found value is the result;
- if $R_X < 10^5 \Omega$, the found value is considered as the result V (See note 1).

NOTES

- 1 Dans ce cas, il existe une dépendance entre la résistance et la tension appliquée. Si la résistance est inférieure à $10^4 \Omega$, il convient alors de prendre en compte la résistance interne de la ou des sondes dans la détermination du résultat de mesure.
- 2 Pour les sols dont la résistance sort du domaine d'application de ce document, il peut être nécessaire d'appliquer une tension d'essai plus élevée pour réaliser la mesure de la résistance.
- 3 Il convient de faire les mesures selon les deux polarités si l'on s'attend à une influence de la polarité.
- 4 Pour certains matériaux, le claquage électrique d'une couche isolante mince peut survenir. Dans ce cas la méthode n'est pas applicable et il convient que le rapport d'essai en fasse mention.

A moins qu'il en soit spécifié différemment, la résistance R_X (R_S , R_V , R_G ou R_E) est déterminée après un temps d'électrisation de $15 \text{ s} \pm 2 \text{ s}$.

2.2 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit comprendre les informations requises en 1.8 et les paramètres supplémentaires suivants:

- p) le type de mesure de la résistance;
- q) la polarité de la tension;
- r) la tension d'essai;
- s) le temps d'électrisation;
- t) le type de sonde utilisé.

3 Mesure de l'aptitude à la charge

A l'étude.

NOTES

- 1 These cases signify the dependence of the resistance versus applied voltage. If the resistance is less than $10^4 \Omega$, the internal resistance of the probe(s) should be taken into account for the determination of the measurement result.
- 2 For floors with a resistance outside the scope of this document it may be necessary to apply a higher test voltage to achieve a resistance measurement.
- 3 Tests should be performed with both polarities if polarity dependence is expected.
- 4 For some materials, dielectric breakdown of a thin insulating layer can occur. In this case the method does not apply and the test report should mention it.

Unless otherwise specified, the resistance R_X (R_S , R_V , R_G or R_E) is determined after a time of electrification of $15 \text{ s} \pm 2 \text{ s}$.

2.2 Test report

The test report shall include informations required in 1.8 and the following additional parameters:

- p) type of resistance measurement;
- q) voltage polarity;
- r) test voltage;
- s) time of electrification;
- t) type of probe used.

3 Measurement of chargeability

Under consideration.