

**Electrostatics - Part 2-3: Methods of test for
determining the resistance and resistivity of
solid planar materials used to avoid
electrostatic charge accumulation**

EESTI STANDARDI EESSÕNA

NATIONAL FOREWORD

Käesolev Eesti standard EVS-EN 61340-2-3:2002 sisaldab Euroopa standardi EN 61340-2-3:2000 ingliskeelset teksti.

Standard on kinnitatud Eesti Standardikeskuse 15.10.2002 käskkirjaga ja jõustub sellekohase teate avaldamisel EVS Teatajas.

Standard on kättesaadav Eesti standardiorganisatsioonist.

This Estonian standard EVS-EN 61340-2-3:2002 consists of the English text of the European standard EN 61340-2-3:2000.

This standard is ratified with the order of Estonian Centre for Standardisation dated 15.10.2002 and is endorsed with the notification published in the official bulletin of the Estonian national standardisation organisation.

The standard is available from Estonian standardisation organisation.

ICS 17.220.99, 29.020

Standardite reprodutseerimis- ja levitamiseõigus kuulub Eesti Standardikeskusele

Andmete paljundamine, taastekitamine, kopeerimine, salvestamine elektroonilisse süsteemi või edastamine ükskõik millises vormis või millisel teel on keelatud ilma Eesti Standardikeskuse poolt antud kirjaliku loata.

Kui Teil on küsimusi standardite autorikaitse kohta, palun võtke ühendust Eesti Standardikeskusega:
Aru 10 Tallinn 10317 Eesti; www.evs.ee; Telefon: 605 5050; E-post: info@evs.ee

Right to reproduce and distribute Estonian Standards belongs to the Estonian Centre for Standardisation

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, without permission in writing from Estonian Centre for Standardisation.

If you have any questions about standards copyright, please contact Estonian Centre for Standardisation:
Aru str 10 Tallinn 10317 Estonia; www.evs.ee; Phone: +372 605 5050; E-mail: info@evs.ee

EUROPEAN STANDARD

EN 61340-2-3

NORME EUROPÉENNE

EUROPÄISCHE NORM

May 2000

ICS 17.220.99;29.020

English version

Electrostatics**Part 2-3: Methods of test for determining the resistance and resistivity of solid planar materials used to avoid electrostatic charge accumulation
(IEC 61340-2-3:2000)****Electrostatique**

Partie 2-3: Méthodes d'essais pour la détermination de la résistance et de la résistivité des matériaux planaires solides destinés à éviter les charges électrostatiques
(CEI 61340-2-3:2000)

Elektrostatik

Teil 2-3: Prüfverfahren zur Bestimmung des Widerstandes und des spezifischen Widerstandes von festen planen Werkstoffen, die zur Vermeidung elektrostatischer Aufladung verwendet werden
(IEC 61340-2-3:2000)

This European Standard was approved by CENELEC on 2000-04-01. CENELEC members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration.

Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the Central Secretariat or to any CENELEC member.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CENELEC member into its own language and notified to the Central Secretariat has the same status as the official versions.

CENELEC members are the national electrotechnical committees of Austria, Belgium, Czech Republic, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Iceland, Ireland, Italy, Luxembourg, Netherlands, Norway, Portugal, Spain, Sweden, Switzerland and United Kingdom.

CENELEC

European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique
Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung

Central Secretariat: rue de Stassart 35, B - 1050 Brussels

Foreword

The text of document 101/71/FDIS, future edition 1 of IEC 61340-2-3, prepared by IEC TC 101, Electrostatics, was submitted to the IEC-CENELEC parallel vote and was approved by CENELEC as EN 61340-2-3 on 2000-04-01.

The following dates were fixed:

- latest date by which the EN has to be implemented
at national level by publication of an identical
national standard or by endorsement (dop) 2001-01-01
- latest date by which the national standards conflicting
with the EN have to be withdrawn (dow) 2003-04-01

Annexes designated "normative" are part of the body of the standard.
In this standard, annex ZA is normative.
Annex ZA has been added by CENELEC.

Endorsement notice

The text of the International Standard IEC 61340-2-3:2000 was approved by CENELEC as a European Standard without any modification.

This document is a preview generated by EVS

Annex ZA (normative)

Normative references to international publications with their corresponding European publications

This European Standard incorporates by dated or undated reference, provisions from other publications. These normative references are cited at the appropriate places in the text and the publications are listed hereafter. For dated references, subsequent amendments to or revisions of any of these publications apply to this European Standard only when incorporated in it by amendment or revision. For undated references the latest edition of the publication referred to applies (including amendments).

NOTE When an international publication has been modified by common modifications, indicated by (mod), the relevant EN/HD applies.

<u>Publication</u>	<u>Year</u>	<u>Title</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Year</u>
IEC 60093	1980	Methods of test for volume resistivity and surface resistivity of solid electrical insulating materials	HD 429 S1	1983
IEC 60167	1964	Methods of test for the determination of the insulation resistance of solid insulating materials	HD 568 S1	1990
IEC 60212	1971	Standard conditions for use prior to and during the testing of solid electrical insulating materials	HD 437 S1	1984
IEC 60260	1968	Test enclosures of non-injection type for constant relative humidity	HD 98 S1	1977
ISO 1853	1998	Conducting and dissipative rubbers, vulcanized or thermoplastic Measurement of resistivity	-	-
ISO 2951	1974	Vulcanized rubber Determination of insulation resistance	-	-
ISO 3915	1981	Plastics Measurement of resistivity of conductive plastics	EN ISO 3915	1999

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

61340-2-3

Première édition
First edition
2000-03

Electrostatique –

Partie 2-3:

**Méthodes d'essais pour la détermination de
la résistance et de la résistivité des matériaux
planaires solides destinés à éviter les charges
électrostatiques**

Electrostatics –

Part 2-3:

**Methods of test for determining the resistance
and resistivity of solid planar materials used
to avoid electrostatic charge accumulation**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61340-2-3:2000

Numéros des publications

Depuis le 1er 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

61340-2-3

Première édition
First edition
2000-03

Electrostatique –

Partie 2-3:

Méthodes d'essais pour la détermination de
la résistance et de la résistivité des matériaux
planaires solides destinés à éviter les charges
électrostatiques

Electrostatics –

Part 2-3:

Methods of test for determining the resistance
and resistivity of solid planar materials used
to avoid electrostatic charge accumulation

© IEC 2000 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 procédé,
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.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

S

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	6
Articles	
1 Domaine d'application	8
2 Références normatives	8
3 Définitions	10
4 Environnement d'essai et de conditionnement	10
5 Sélection de la méthode d'essai	12
6 Mesures de la résistance des matériaux conducteurs solides	12
7 Mesures de résistance des matériaux isolants solides	12
8 Mesures de résistance de matériaux dissipatifs électrostatiques (destinés à éviter la charge électrostatique)	12
8.1 Instrumentation	14
8.2 Ensembles d'électrodes	14
8.3 Préparation et traitement des échantillons	16
8.4 Appareils de vérification de système pour résistance superficielle	18
8.5 Vérification de système pour les mesures de résistance transversale	18
8.6 Procédures d'essai	20
9 Conversion en valeurs de résistivité	22
9.1 Résistivité superficielle ρ_s	24
9.2 Résistivité transversale ρ_v	24
10 Répétabilité et reproductibilité	24
11 Rapport	26
Figure 1 – Ensemble pour la mesure de la résistance superficielle et transversale	28
Figure 2 – Connexions de base des électrodes pour les mesures de résistance superficielle	28
Figure 3 – Connexions de base des électrodes pour les mesures de résistance transversale	30
Figure 4 – Ensemble pour la mesure de la résistance à la terre/ Point de mise à la terre et résistance point à point	30
Figure 5 – Appareil de vérification de la gamme de résistance inférieure pour les mesures de la résistance superficielle	32
Figure 6 – Appareil de vérification de la gamme de résistance supérieure pour les mesures de résistance superficielle	34
Figure 7 – Principe de résistance à la terre (mesures du point de mise à la terre)	36
Figure 8 – Principe des mesures point à point	36
Figure 9 – Configuration relative à la conversion en résistivité superficielle ou transversale ...	38
Bibliographie	40

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
INTRODUCTION	7
Clause	
1 Scope	9
2 Normative references	9
3 Definitions	11
4 Conditioning and test environment	11
5 Selection of test method	13
6 Resistance measurements of solid conductive materials	13
7 Resistance measurements of solid insulating materials	13
8 Resistance measurements of electrostatic dissipative materials (used to avoid electrostatic charge accumulation)	13
8.1 Instrumentation	15
8.2 Electrode assemblies	15
8.3 Sample preparation and handling	17
8.4 System verification fixtures for surface resistance	19
8.5 System verification for volume resistance measurements	19
8.6 Test procedures	21
9 Conversion to resistivity values	23
9.1 Surface resistivity ρ_S	25
9.2 Volume resistivity ρ_V	25
10 Repeatability and reproducibility	25
11 Report	27
Figure 1 – Assembly for the measurement of surface and volume resistance	29
Figure 2 – Basic connections of the electrodes for surface resistance measurements	29
Figure 3 – Basic connections of the electrodes for volume resistance measurements	31
Figure 4 – Assembly for the measurement of resistance-to-ground/groundable point and point-to-point resistance	31
Figure 5 – Lower resistance range verification fixture for surface resistance measurements	33
Figure 6 – Upper resistance range verification fixture for surface resistance measurements	35
Figure 7 – Principle of resistance to groundable point measurements	37
Figure 8 – Principle of point-to-point measurements	37
Figure 9 – Configuration for the conversion to surface or volume resistivity	39
Bibliography	41

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ÉLECTROSTATIQUE –

Partie 2-3: Méthodes d'essais pour la détermination de la résistance et de la résistivité des matériaux plans solides destinés à éviter les charges électrostatiques

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 concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels 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.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 61340-2-3 a été établie par le comité d'études 101 de la CEI: Electrostatique.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
101/71/FDIS	101/79/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 3.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2007. A cette date, la publication sera

- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTROSTATICS –

**Part 2-3: Methods of test for determining the resistance
and resistivity of solid planar materials used
to avoid electrostatic charge accumulation**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the 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, 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 express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, 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.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61340-2-3 has been prepared by IEC technical committee 101: Electrostatics.

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

FDIS	Report on voting
101/71/FDIS	101/79/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 3.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2007. At this date, the publication will be

- reconfirmed;
- withdrawn;
- replaced by a revised edition, or
- amended.

INTRODUCTION

Les mesures des résistances et les calculs afférents des résistivités font partie des objectifs fondamentaux des techniques de mesure électrique de même que les mesures de tension et de courant.

La résistivité est la caractéristique électrique qui a la plage la plus large; elle s'étend sur quelque trente ordres d'amplitude, du métal le plus conducteur aux isolateurs presque parfaits.

La base est la loi Ohm, et elle est valable pour le courant continu et les valeurs instantanées du courant alternatif dans les conducteurs par électrons (métaux, carbone, etc.). Les valeurs des mesures de résistance utilisant le courant alternatif peuvent être influencées par la réactance inductive/capacitive, en fonction de la fréquence. De ce fait, les normes nationales et internationales traitant de mesures de résistance des matériaux solides exigent normalement l'application de courant continu.

La plupart des matériaux non métalliques, tels que le plastique sont classés parmi les polymères et les conducteurs d'ions. Le transport de charges peut être dépendant de l'intensité du champ électrique appliquée pendant la mesure. Hormis le courant de mesure, il existe un courant de charge qui polarise et ou charge électrostatiquement le matériel, indiqué par une décroissance asymptotique du courant de mesure avec le temps, et qui est la cause d'un changement apparent de la résistance. Si l'on observe cet effet, il est recommandé de renouveler la mesure immédiatement après écoulement d'un laps de temps d'application de la tension définie, en utilisant la polarité inverse pour le courant de mesure et en établissant la moyenne des deux valeurs obtenues.

This document is a preview generated by EVS

INTRODUCTION

Measurements of resistances and related calculations of resistivities belong to the fundamental objectives of electrical measuring techniques along with measurements of voltage and current.

Resistivity is the electrical characteristic having the widest range, extending over some thirty orders of magnitude from the most conductive metal to almost perfect insulators.

The basis is Ohm's law and is valid for d.c. current and instantaneous values of a.c. current in electron conductors (metals, carbon, etc.). Values of resistance measurements using a.c. current can be influenced by capacitive/inductive reactance, depending on the frequency. Thus, existing national and international standards dealing with resistance measurements of solid materials normally require the application of d.c. current.

Most non-metal materials such as plastics are classified as polymers and ion conductors. The transport of charges can be dependent upon the applied electrical field strength during the measurement. Beside the measuring current, there exists a charging current that polarizes and/or electrostatically charges the material, indicated by an asymptotic decay of the measuring current with time and causing an apparent change in resistance. If this effect is observed, it will be advisable to repeat the measurement immediately after a definite electrification time has elapsed using the reverse polarity for the measuring current and averaging both obtained values.

This document is a preview generated by EVS

ÉLECTROSTATIQUE –

Partie 2-3: Méthodes d'essais pour la détermination de la résistance et de la résistivité des matériaux planaires solides destinés à éviter les charges électrostatiques

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale décrit les méthodes d'essai pour la détermination de la résistance électrique et de la résistivité des matériaux solides dans la gamme comprise entre $10^4 \Omega$ et $10^{12} \Omega$ destinés à éviter les charges électrostatiques.

Elle prend en compte les normes CEI/ISO existantes et autres publications applicables. Elle fournit aussi des recommandations et des lignes directrices sur la méthode appropriée.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 61340. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 61340 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60093:1980, *Méthodes pour la mesure de la résistivité transversale et de la résistivité superficielle des matériaux isolants électriques solides*

CEI 60167:1964, *Méthodes d'essai pour la détermination de la résistance d'isolement des matériaux isolants solides*

CEI 60212:1971, *Conditions normales à observer avant et pendant les essais de matériaux isolants électriques solides*

CEI 60260:1968, *Enceintes d'épreuve à humidité relative constante fonctionnant sans injection de vapeur*

ISO 1853:1998, *Caoutchoucs vulcanisés ou thermoplastiques conducteurs et dissipants – Mesurage de la résistivité*

ISO 2951:1974, *Elastomères vulcanisés – Détermination de la résistance d'isolement*

ISO 3915:1981, *Plastiques – Mesurage de la résistivité des plastiques conducteurs*

ELECTROSTATICS –

Part 2-3: Methods of test for determining the resistance and resistivity of solid planar materials used to avoid electrostatic charge accumulation

1 Scope

This International Standard describes test methods for the determination of the electrical resistance and resistivity of solid materials in the range from $10^4 \Omega$ to $10^{12} \Omega$ used to avoid electrostatic charge accumulation.

It takes account of existing IEC/ISO standards and other published information, and gives recommendations and guidelines on the appropriate method.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 61340. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this part of IEC 61340 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. For undated references, the latest edition of the normative document referred to applies. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60093:1980, *Methods of test for volume resistivity and surface resistivity of solid electrical insulating materials*

IEC 60167:1964, *Methods of test for the determination of the insulation resistance of solid insulating materials*

IEC 60212:1971, *Standard conditions for use prior to and during the testing of solid electrical insulating materials*

IEC 60260:1968, *Test enclosures of non-injection type for constant relative humidity*

ISO 1853:1998, *Conducting and antistatic rubbers – Measurement of resistivity*

ISO 2951:1974, *Vulcanized rubber – Determination of insulation resistance*

ISO 3915:1981, *Plastics – Measurement of resistivity of conductive plastics*