

	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) Deutsche Fassung EN 61340-2-3:2000	DIN EN 61340-2-3
VDE	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Vorstand beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter nebenstehenden Nummern in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der etz Elektrotechnische Zeitschrift bekannt gegeben worden.	Klassifikation VDE 0300 Teil 2-3
Diese Norm enthält die deutsche Übersetzung der Internationalen Norm IEC 61340-2-3 ICS 17.220.20; 29.020 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); German version EN 61340-2-3:2000 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 (CEI 61340-2-3:2000); Version allemande EN 61340-2-3:2000 Die Europäische Norm EN 61340-2-3:2000 hat den Status einer Deutschen Norm. Beginn der Gültigkeit Die EN 61340-2-3 wurde am 2000-04-01 angenommen. Nationales Vorwort Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 185 „Elektrostatik“ der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE) zuständig. Norm-Inhalt war veröffentlicht als E DIN IEC 15D/50/CD (VDE 0303 Teil 82):1996-02. Fortsetzung Seite 2 und 17 Seiten EN Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)		

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist nachstehend wiedergegeben. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig.

IEC hat 1997 die Benummerung der IEC-Publikationen geändert. Zu den bisher verwendeten Normnummern wird jeweils 60000 addiert. So ist zum Beispiel aus IEC 68 nun IEC 60068 geworden.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
HD 429 S1:1983	IEC 60093:1980	DIN IEC 60093 (VDE 0303 Teil 30):1993-12	VDE 0303 Teil 30
HD 568 S1:1990	IEC 60167:1964	DIN IEC 60167 (VDE 0303 Teil 31):1993-12	VDE 0303 Teil 31
HD 437 S1:1984	IEC 60212:1971	DIN IEC 60212 (VDE 0308 Teil 1):1995-09	VDE 0308 Teil 1
HD 98 S1:1977	IEC 60260:1968	DIN 50008-1:1981-02*)	–
–	ISO 1853:1975	–	–
–	ISO 2951:1974	–	–
EN ISO 3915:1999	ISO 3915:1981	DIN EN ISO 3915:1999-10	–
*) nicht übereinstimmend			

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN 50008-1, *Klimate und ihre technische Anwendung; Konstantklimate über wässrigen Lösungen; Gesättigte Salzlösungen, Glycerinlösungen*

DIN EN ISO 3915, *Kunststoffe – Messung des spezifischen elektrischen Widerstandes von leitfähigen Kunststoffen (ISO 3915:1981);*

Deutsche Fassung EN ISO 3915:1999

DIN IEC 60093 (VDE 0303 Teil 30), *Prüfverfahren für Elektroisierstoffe; Spezifischer Durchgangswiderstand und spezifischer Oberflächenwiderstand von festen, elektrisch isolierenden Werkstoffen (IEC 60093:1980);*

Deutsche Fassung HD 429 S1:1983

DIN IEC 60167 (VDE 0303 Teil 31), *Prüfverfahren für Elektroisierstoffe; Isolationswiderstand von festen, isolierenden Werkstoffen (IEC 60167:1964);*

Deutsche Fassung HD 568 S1:1990

DIN IEC 60212 (VDE 0308 Teil 1), *Standardbedingungen für die Anwendung vor und während der Prüfung von festen Elektroisierstoffen (IEC 60212:1971);*

Deutsche Fassung HD 437 S1:1984

Deutsche Fassung

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)

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)

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
(CEI 61340-2-3:2000)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2000-04-01 angenommen.

Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, der Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.

CENELEC

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

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 101/71/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe von IEC 61340-2-3, ausgearbeitet von dem TC 101 „Electrostatics“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2000-04-01 als EN 61340-2-3 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2001-01-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2003-04-01

Anhänge, die als „normativ“ bezeichnet sind, gehören zum Norm-Inhalt.

In dieser Norm ist Anhang ZA normativ.

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 61340-2-3:2000 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Inhalt

	Seite
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	4
4 Konditionierung und Prüfkimate	5
5 Bestimmung des Messverfahrens	5
6 Messung des Widerstandes fester leitfähiger Werkstoffe	5
7 Messung des Widerstandes fester elektrischer Isolierstoffe	6
8 Messung des Widerstandes ableitfähiger Werkstoffe (zur Vermeidung elektrostatischer Aufladung)	6
8.1 Messgerät	6
8.2 Elektrodenanordnungen	6
8.3 Vorbereitung und Handhabung der Probekörper	7
8.4 Einrichtungen zur Überprüfung des Messaufbaus für den Oberflächenwiderstand	7
8.5 Einrichtungen zur Überprüfung des Messaufbaus für den Durchgangswiderstand	8
8.6 Messverfahren	8
9 Umrechnungen in spezifische Widerstandswerte	9
9.1 Spezifischer Oberflächenwiderstand ρ_s	9
9.2 Spezifischer Durchgangswiderstand ρ_v	9
10 Wiederholpräzision und Vergleichspräzision	10
11 Prüfbericht	10
Bild 1 – Elektrodenanordnung zur Messung des Oberflächen- und Durchgangswiderstandes	11
Bild 2 – Prinzipschaltung der Elektroden für Oberflächenwiderstandsmessungen	11
Bild 3 – Prinzipschaltung der Elektroden für Durchgangswiderstandsmessungen	12
Bild 4 – Elektrodenanordnung zur Messung des Erdableitwiderstandes, des Ableitwiderstandes zu einem erdungsfähigen Punkt und des Widerstandes zwischen zwei Oberflächenpunkten	12
Bild 5 – Einrichtung zur Überprüfung des unteren Widerstandsmessbereiches für Oberflächenwiderstandsmessungen	13
Bild 6 – Einrichtung zur Überprüfung des oberen Widerstandsmessbereiches für Oberflächenwiderstandsmessungen	13
Bild 7 – Messprinzip des Ableitwiderstandes zu einem erdungsfähigen Punkt	14
Bild 8 – Messprinzip des Widerstandes zwischen zwei Oberflächenpunkten	14
Bild 9 – Bezeichnungen zur Umrechnung in spezifische Oberflächen- oder Durchgangswiderstandswerte	15
Literaturhinweise	16
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	17

Einleitung

Widerstandsmessungen und die damit verbundenen Berechnungen der spezifischen Widerstände gehören, zusammen mit den Messungen von Spannung und Strom, zu den grundlegenden Aufgaben der elektrischen Messtechnik.

Der spezifische Widerstand ist diejenige elektrische Größe mit dem größten Bereich, der sich über etwa dreißig Dekaden vom leitfähigsten Metall bis zum fast perfekten Isolator erstreckt.

Die Grundlage ist das Ohmsche Gesetz, das für Gleichströme und Momentanwerte von Wechselströmen in Leitungen (Metalle, Kohlenstoff usw.) gültig ist. Messwerte, die auf Widerstandsmessungen mit Wechselstrom beruhen, können durch frequenzabhängige kapazitive/induktive Blindwiderstände beeinflusst sein. Darum fordern die bestehenden nationalen und internationalen Normen, die sich mit Widerstandsmessungen von festen Werkstoffen befassen, üblicherweise die Anwendung von Gleichstrom.

Die meisten nichtmetallinen Werkstoffe, wie Kunststoffe, sind als Polymere und Ionenleiter eingeordnet. Der Ladungstransport kann von der bestehenden elektrischen Feldstärke während der Messung abhängig sein. Neben dem Messstrom existiert ein Ladestrom, der im Werkstoff Polarisation und/oder elektrostatische Aufladung bewirkt, was durch eine asymptotische Abnahme des Messstromes mit der Zeit und eine dadurch verursachte scheinbare Erhöhung des Materialwiderstandes angezeigt wird. Wenn dieser Effekt festgestellt wird, ist es ratsam, die Messung unmittelbar nach Ablauf der festgelegten Messdauer mit der umgekehrten Polarität des Messstromes zu wiederholen und beide erhaltenen Messwerte zu mitteln.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm beschreibt Messverfahren zur Bestimmung des elektrischen sowie des spezifischen Widerstandes von festen Werkstoffen im Bereich von $10^4 \Omega$ bis $10^{12} \Omega$, die zur Vermeidung elektrostatischer Aufladung verwendet werden.

Sie berücksichtigt bestehende IEC/ISO-Normen und andere veröffentlichte Informationen und gibt Empfehlungen und Richtlinien hinsichtlich des anzuwendenden Prüfverfahrens.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Normen enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil dieses Teils der IEC 61340 sind. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig. Alle Normen unterliegen der Überarbeitung, und Vertragspartner, deren Vereinbarungen auf diesem Teil der IEC 61340 basieren, werden gebeten, die Möglichkeit zu prüfen, ob die jeweils neuesten Ausgaben der im Folgenden genannten Normen angewendet werden können. Die Mitglieder von IEC und ISO führen Verzeichnisse der gegenwärtig gültigen Internationalen Normen.

IEC 60093:1980	<i>Methods of test for volume resistivity and surface resistivity of solid electrical insulating materials</i>
IEC 60167:1964	<i>Methods of test for the determination of the insulation resistance of solid insulating materials</i>
IEC 60212:1971	<i>Standard conditions for use prior to and during the testing of solid electrical insulating materials</i>
IEC 60260:1968	<i>Test enclosures of non-injection type for constant relative humidity</i>
ISO 1853:1998	<i>Conducting and antistatic rubbers – Measurement of resistivity *)</i>
ISO 2951:1974	<i>Vulcanized rubber – Determination of insulation resistance</i>
ISO 3915:1981	<i>Plastics – Measurement of resistivity of conductive plastics</i>

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Teils der IEC 61340 gelten die folgenden Begriffe:

3.1

Durchgangswiderstand (Ω)

Quotient aus einer Gleichspannung (V), die zwischen zwei Elektroden angelegt wird, die an zwei (gegenüberliegenden) Oberflächen eines Probekörpers angebracht sind, und dem stationären Strom (A) zwischen den Elektroden

*) Nationale Fußnote: Der hier wiedergegebene Titel der ISO 1853:1998 ist nicht mehr aktuell. Der richtige Titel lautet wie im [Anhang ZA](#): „Conducting and dissipative rubbers, vulcanized or thermoplastic – Measurement of resistivity“