

DIN EN ISO 15091



ICS 87.040

EntwurfEinsprüche bis 2019-10-23
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN ISO 15091:2013-04

**Beschichtungsstoffe –
Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit und des elektrischen
Widerstandes (ISO/FDIS 15091:2019);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 15091:2019**

Paints and varnishes –
Determination of electrical conductivity and resistance (ISO/FDIS 15091:2019);
German and English version prEN ISO 15091:2019

Peintures et vernis –
Détermination de la conductivité et de la résistance électriques (ISO/FDIS 15091:2019);
Version allemande et anglaise prEN ISO 15091:2019

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2019-08-23 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nab@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Beschichtungsstoffe und Beschichtungen (NAB), 10772 Berlin, Saatwinkler Damm 42/43, 13627 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 31 Seiten

DIN-Normenausschuss Beschichtungsstoffe und Beschichtungen (NAB)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 15091:2019) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 35 „Paints and varnishes“, Unterkomitee SC 9 „General test methods for paints and varnishes“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 139 „Lacke und Anstrichstoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitskreis NA 002-00-07-12 AK „Leitfähigkeit und pH-Wert“ des Arbeitsausschusses NA 002-00-07 AA „Allgemeine Prüfverfahren für Beschichtungsstoffe und Beschichtungen“ im DIN-Normenausschuss Beschichtungsstoffe und Beschichtungen (NAB).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Für die in diesem Dokument zitierten internationalen Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 1513	siehe	DIN EN ISO 1513
ISO 3696	siehe	DIN ISO 3696
ISO 4618	siehe	DIN EN ISO 4618
ISO 7888	siehe	DIN EN 27888
ISO 15528	siehe	DIN EN ISO 15528

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 15091:2013-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die Leitfähigkeit der wässrigen Kaliumchlorid-Lösung mit der Molalität 0,001 mol/kg wurde zu 146,71 µS/cm korrigiert, um einen Fehler der Leitfähigkeit zu korrigieren;
- b) der Text wurde redaktionell überarbeitet.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 27888, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit*

DIN EN ISO 1513, *Beschichtungsstoffe — Prüfung und Vorbereitung von Proben*

DIN EN ISO 4618, *Beschichtungsstoffe — Begriffe*

DIN EN ISO 15528, *Beschichtungsstoffe und Rohstoffe für Beschichtungsstoffe — Probenahme*

DIN ISO 3696, *Wasser für analytische Zwecke — Anforderungen und Prüfungen*

Beschichtungsstoffe — Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit und des elektrischen Widerstandes (ISO/FDIS 15091:2019)

Peintures et vernis — Détermination de la conductivité et de la résistance électriques (ISO/FDIS 15091:2019)

Paints and varnishes — Determination of the electrical conductivity and resistance (ISO/FDIS 15091:2019)

ICS:

Deskriptoren:

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokumentstufe: parallele Umfrage
Dokumentsprache: D

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Allgemeines	7
4.1 Messung des elektrischen Widerstandes	7
4.2 Vermeidung von Elektrolyse- und Polarisierungseffekten	8
5 Geräte	9
5.1 Messgerät	9
5.2 Messzelle	9
6 Probenahme	9
7 Durchführung	9
7.1 Prüfbedingungen	9
7.2 Viskosität der Probe	10
7.3 Anzahl der Bestimmungen	10
7.4 Messung des elektrischen Widerstandes oder der elektrischen Leitfähigkeit	10
8 Auswertung	10
9 Präzision	11
10 Prüfbericht	11
Anhang A (normativ) Kalibrierung	12
Anhang B (informativ) Abhängigkeit der Leitfähigkeit von der Messtemperatur	14
Literaturhinweise	15

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 15091:2019) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 35 „Paints and varnishes“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 139 „Lacke und Anstrichstoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen formellen Abstimmung vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN ISO 15091:2012 ersetzen.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/FDIS 15091:2019 wurde von CEN als prEN ISO 15091:2019 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Themen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 35, *Paints and varnishes*, Unterkomitee SC 9, *General test methods for paints and varnishes*, erarbeitet.

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe (ISO 15091:2012), die geringfügig überarbeitet wurde. Die Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind folgende:

- die Leitfähigkeit der wässrigen Kaliumchlorid-Lösung mit der Molalität 0,001 mol/kg wurde zu 146,71 $\mu\text{S}/\text{cm}$ korrigiert, um einen Fehler der Leitfähigkeit zu korrigieren;
- der Text wurde redaktionell überarbeitet.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org/members.html zu finden.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt ein Verfahren zum Bestimmen der elektrischen Leitfähigkeit und des elektrischen Widerstandes von Beschichtungsstoffen fest. Bei wasserverdünnbaren Beschichtungsstoffen einschließlich Elektrottauchlacken wird üblicherweise die Leitfähigkeit gemessen und bei lösemittelverdünnbaren Beschichtungsstoffen üblicherweise der Widerstand. Falls gefordert, wird aus dem jeweiligen Messwert der spezifische elektrische Widerstand des Beschichtungstoffes berechnet. Das Verfahren ist für Produkte mit einer Leitfähigkeit kleiner als 5 µS/cm, entsprechend einem spezifischen elektrischen Widerstand größer als 200 kΩ · cm anwendbar.

Die elektrische Leitfähigkeit von Beschichtungsstoffen beeinflusst deren Verarbeitbarkeit in einem elektrischen Feld. Dies ist insbesondere von Bedeutung bei Elektrottauchlacken und Beschichtungsstoffen, die elektrostatisch verarbeitet werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO 1513, *Paints and varnishes — Examination and preparation of test samples*

ISO 3696, *Water for analytical laboratory use — Specification and test methods*

ISO 4618, *Paints and varnishes — Terms and definitions*

ISO 15528, *Paints, varnishes and raw materials for paints and varnishes — Sampling*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 4618 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

3.1 elektrischer Widerstand

R

Verhältnis der Potentialdifferenz über einen Leiter und den Strom durch den Leiter

Anmerkung 1 zum Begriff: Der elektrische Widerstand wird durch das in Gleichung (1) angegebene Ohm'sche Gesetz beschrieben:

$$R = \frac{U}{I} \quad (1)$$

Dabei ist

U die Potentialdifferenz (Spannung);

I die Stromstärke.

Die Maßeinheit für den elektrischen Widerstand ist Ohm (Ω), nach:

$$1 \text{ Ohm} = \frac{1 \text{ Volt}}{1 \text{ Ampere}}$$

Der elektrische Widerstand ist abhängig vom Material des Leiters, seinen Dimensionen (Länge und Querschnitt) sowie von seiner Temperatur.

3.2 spezifischer elektrischer Widerstand

ρ
elektrischer Widerstand der Querschnittsfläche eines Materials je Längeneinheit

Anmerkung 1 zum Begriff: Der spezifische elektrische Widerstand ist nach Gleichung (2):

$$\rho = R \times \frac{A}{l} \quad (2)$$

Dabei ist

A die Querschnittsfläche des Leiters;

l die Länge des Leiters.

Die Maßeinheit für den spezifischen elektrischen Widerstand ist Ohm · Meter ($\Omega \cdot \text{m}$).

3.3 Leitwert

G
Kehrwert des Widerstandes

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Leitwert ist nach Gleichung (3):

$$G = \frac{1}{R} = \frac{I}{U} \quad (3)$$

Die Maßeinheit des Leitwerts ist Siemens (S):

$$1 \text{ S} = \frac{1}{\text{Ohm}} = \frac{1 \text{ Ampere}}{1 \text{ Volt}}$$

3.4 elektrische Leitfähigkeit

γ
Kehrwert des spezifischen *elektrischen Widerstandes* (3.2)

Anmerkung 1 zum Begriff: Die elektrische Leitfähigkeit ist nach Gleichung (4):

$$\gamma = \frac{1}{\rho} = \frac{1}{R} \times \frac{l}{A} \quad (4)$$

Die Maßeinheit für die elektrische Leitfähigkeit ist Siemens · Meter⁻¹ ($\text{S} \cdot \text{m}^{-1}$).

3.5

Zellkonstante

c

Quotient aus der Länge und der Querschnittsfläche eines Leiters

Anmerkung 1 zum Begriff: Sie ist nach Gleichung (5):

$$c = \frac{l}{A} \quad (5)$$

Dies entspricht nach Gleichung (2) dem Verhältnis vom elektrischen Widerstand des Leitermaterials zu seinem spezifischen elektrischen Widerstand.

Für die Bestimmung des spezifischen elektrischen Widerstandes aus einer Widerstandsmessung muss der Geometriefaktor, die sogenannte Zellkonstante, des Messaufbaus bekannt sein.

Zellkonstanten werden in Zentimeter^{-1} (cm^{-1}) angegeben.

4 Allgemeines

4.1 Messung des elektrischen Widerstandes

Der elektrische Widerstand darf bestimmt werden durch

- die Messung des Stroms durch eine Probe und der an der Probe angelegten Spannung oder
- Vergleich des gemessenen Widerstandes mit einem Referenzwiderstand.

Bei der Strom-/Spannungsmessung wird üblicherweise eine konstante, vorgegebene Spannung an die Probe gelegt und der Strom mit einem geeigneten Messgerät (z. B. Drehspulinstrument, Digitalinstrument) gemessen. Der Widerstand wird dann nach Gleichung (1) berechnet. Siehe Bild 1 bis Bild 3.

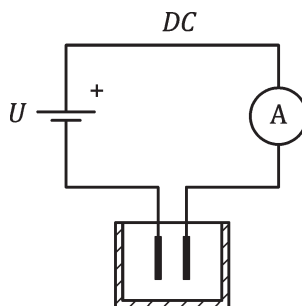


Bild 1 — Gleichstrommessung

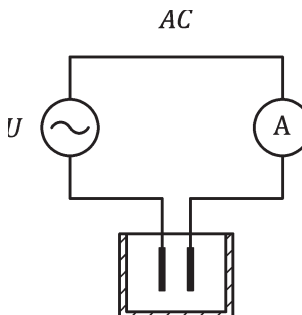


Bild 2 — Wechselstrommessung – Zweielektrodenzelle

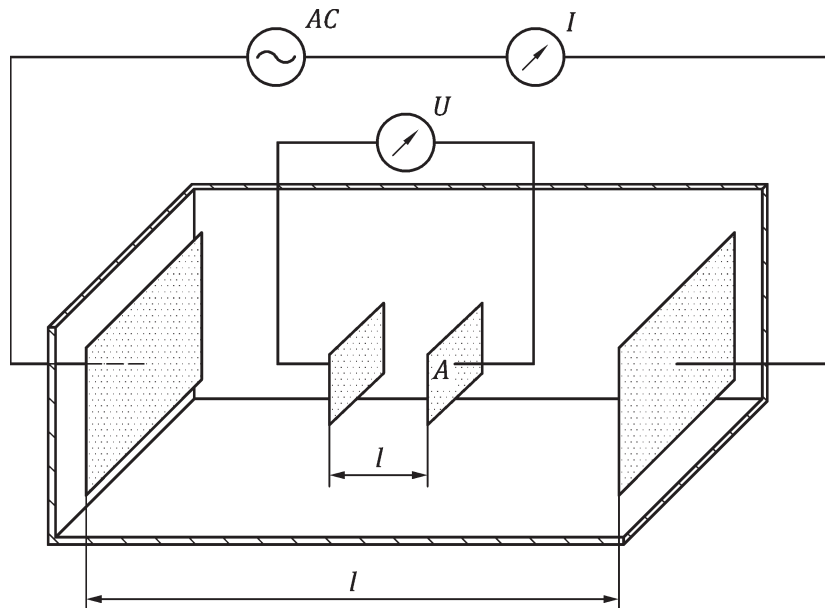
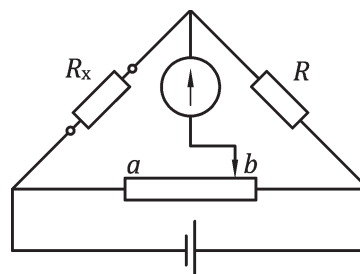


Bild 3 — Wechselstrommessung – Vierelektrodenzelle

Zum Vergleichen des Widerstandes einer Probe mit einem Referenzwiderstand wird eine Brückenschaltung verwendet, bei der die Widerstände so abgeglichen sind, dass der Brückenstrom gleich Null wird. Der Widerstand der Probe wird aus dem Verhältnis der Widerstände in der Brückenschaltung berechnet. Da der Brückenstrom gleich Null ist, werden Fehler, die sich durch die Belastung der Spannungsquelle in der Strom-/Spannungsmessung ergeben können, vermieden. Der Gesamtfehler der Messung ergibt sich nur aus der Messunsicherheit des Referenzwiderstandes und des Regelwiderstandes. Siehe Bild 4.



$$R_x = R \cdot \frac{a}{b}$$

Bild 4 — Wheatstonesche Brücke

4.2 Vermeidung von Elektrolyse- und Polarisierungseffekten

Zur Vermeidung von Elektrolyse- oder Polarisierungseffekten, die die Messung verfälschen würden, werden Messungen des Widerstandes üblicherweise mit Wechselstrom vorgenommen. Die Frequenz der an der Messzelle anliegenden Spannung sollte jedoch möglichst niedrig sein, um den Einfluss des Blindwiderstandes, der sich aus der Eigenschaft der Messzelle als Kondensator ergibt, niedrig zu halten.