

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>DIN EN 60426<br/>(VDE 0303-6)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>DIN</b> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Diese Norm ist zugleich eine <b>VDE-Bestimmung</b> im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden. | <b>VDE</b> |
| <p>ICS 29.035.01</p> <p>Ersatz für<br/><b>DIN VDE 0303-6</b><br/><b>(VDE 0303-6):1968-03</b><br/>Siehe jedoch Beginn der Gültigkeit</p> <p><b>Elektroisolierstoffe –<br/>Prüfungen zur Bestimmung der elektrolytischen Korrosionswirkung von<br/>Isoliermaterialien<br/>(IEC 60426:2007);<br/>Deutsche Fassung EN 60426:2007</b></p> <p>Electrical insulating materials –<br/>Determination of electrolytic corrosion caused by insulating materials –<br/>Test methods<br/>(IEC 60426:2007);<br/>German version EN 60426:2007</p> <p>Matériaux isolants électriques –<br/>Détermination de la corrosion électrolytique en présence de matériaux isolants –<br/>Méthodes d'essais<br/>(CEI 60426:2007);<br/>Version allemande EN 60426:2007</p> <p>Gesamtumfang 32 Seiten</p> <p>DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |

## **Beginn der Gültigkeit**

Die von CENELEC am 2007-02-01 angenommene EN 60426 gilt als DIN-Norm ab 2007-11-01.

Daneben darf **DIN VDE 0303-6 (VDE 0303-6):1968-03** noch bis 2010-02-01 angewendet werden.

## **Nationales Vorwort**

*Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN IEC 60426 (VDE 0303-6):2005-12.*

Für diese Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 183 „Bewertung und Qualifizierung von elektrischen Isolierstoffen und Isoliersystemen“ (AK 183.0.8 „Verschiedene Materialeigenschaften“) der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (<http://www.dke.de>) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 112 „Evaluation and qualification of electrical insulating materials and systems“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zu dem auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ mit den Daten zu dieser Publikation angegebenen Datum (maintenance result date) unverändert bleiben soll. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

## **Änderungen**

Gegenüber **DIN VDE 0303-6 (VDE 0303-6):1968-03** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Diese zweite Ausgabe der Norm stellt eine technische Revision dar.
- b) Es wird eine überarbeitete Verfahrensweise für das visuelle Prüfverfahren beschrieben, wodurch die Beschränkungen, denen das Verfahren in der ersten Ausgabe unterlag, beseitigt werden. Die zwei getrennten Prüfverfahren aus der ersten Ausgabe, das visuelle Verfahren und das Zugfestigkeitsverfahren, werden durch das neue Verfahren ersetzt. Der Vorteil des neuen Verfahrens ist, dass derselbe Streifen, der für die optische Untersuchung verwendet wird, anschließend auch für die Zugfestigkeitsprüfung zum Einsatz kommt. Dadurch ist die Korrelation zwischen Zugfestigkeit und optischer Untersuchung gegeben.
- c) Das Zugfestigkeitsverfahren sowie das Widerstandsverfahren wurden in einen informativen Anhang aufgenommen.

## **Frühere Ausgaben**

**DIN VDE 0303-6 (VDE 0303-6): 1968-03**

## 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.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist in Tabelle NA.1 wiedergegeben.

**Tabelle NA.1**

| Europäische Norm  | Internationale Norm | Deutsche Norm                                | Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk |
|-------------------|---------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------|
| EN 60068-3-4:2002 | IEC 60068-3-4:2001  | DIN EN 60068-3-4:2002-11                     | –                                      |
| EN 60454-2        | IEC 60454-2         | <b>DIN EN 60454-2</b><br><b>(VDE 0340-2)</b> | VDE 0340-2                             |

## Nationaler Anhang NB (informativ)

### Literaturhinweise

DIN EN 60068-3-4:2002-11, *Umweltprüfungen – Teil 3-4: Unterstützende Dokumentation und Leitfaden – Prüfungen mit feuchter Wärme (IEC 60068-3-4:2001); Deutsche Fassung EN 60068-3-4:2002*

**DIN EN 60454-2 (VDE 0340-2)**, *Bestimmung für selbstklebende Bänder für elektrotechnische Anwendungen – Teil 2: Prüfverfahren*

– Leerseite –

**Elektroisolierstoffe –  
Prüfungen zur Bestimmung der elektrolytischen Korrosionswirkung  
von Isoliermaterialien  
(IEC 60426:2007)**

Electrical insulating materials –  
Determination of electrolytic corrosion  
caused by insulating materials –  
Test methods  
(IEC 60426:2007)

Matériaux isolants électriques –  
Détermination de la corrosion  
électrolytique en présence  
de matériaux isolants –  
Méthodes d'essais  
(CEI 60426:2007)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2007-02-01 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, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

## CENELEC

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

**Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel**

© 2007 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 60426:2007 D

## **Vorwort**

Der Text des Schriftstücks 112/45/FDIS, zukünftige 2. Ausgabe von IEC 60426, ausgearbeitet von dem IEC/TC 112 „Evaluation and qualification of electrical insulating materials and systems“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2007-02-01 als EN 60426 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): 2007-11-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2010-02-01

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

---

## **Anerkennungsnotiz**

Der Text der Internationalen Norm IEC 60426:2007 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

---

## Inhalt

|                                                                                               | Seite |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Vorwort.....                                                                                  | 2     |
| Einleitung .....                                                                              | 5     |
| 1 Anwendungsbereich .....                                                                     | 5     |
| 2 Normative Verweisungen .....                                                                | 6     |
| 3 Begriffe .....                                                                              | 6     |
| 4 Allgemeine Beschreibung der Prüfverfahren.....                                              | 6     |
| 5 Prüflinge.....                                                                              | 6     |
| 5.1 Allgemeines .....                                                                         | 6     |
| 5.2 Schnittoberflächen von festen Materialien (Blöcke, Platten, Tafeln oder Halbzeugen) ..... | 7     |
| 5.3 Gegossene, spritzgegossene und gepresste Materialien .....                                | 7     |
| 5.4 Schnittoberflächen von flexiblen Beschichtungen, Folien und Papieren .....                | 7     |
| 5.5 Klebebänder .....                                                                         | 8     |
| 5.6 Flexible Isolierschläuche und Rohre .....                                                 | 8     |
| 5.7 Lacke und Isolierlacke .....                                                              | 8     |
| 5.8 Sauberkeit der Prüfoberfläche.....                                                        | 8     |
| 5.9 Anzahl der Prüflinge .....                                                                | 9     |
| 6 Prüfstreifen .....                                                                          | 9     |
| 6.1 Allgemeines .....                                                                         | 9     |
| 6.2 Vorbereitung der Prüfstreifen .....                                                       | 9     |
| 6.3 Reinheit der Prüfstreifen.....                                                            | 9     |
| 7 Prüfgerät.....                                                                              | 10    |
| 8 Prüfbedingungen .....                                                                       | 11    |
| 9 Prüfungsdurchführung .....                                                                  | 11    |
| 10 Bewertung.....                                                                             | 11    |
| 10.1 Allgemeine Bewertung.....                                                                | 11    |
| 10.2 Visuelle Begutachtung der Prüfstreifen .....                                             | 12    |
| 10.3 Zugfestigkeitsprüfung der Prüfstreifen .....                                             | 12    |
| 11 Bewertung der Korrosion an Kupferstreifen .....                                            | 13    |
| 12 Prüfbericht .....                                                                          | 15    |
| Anhang A (normativ) Tabellen zur Bestimmung von Messing- und Aluminiumstreifen .....          | 16    |
| Anhang B (informativ) Bemerkungen zur visuellen Bewertung .....                               | 21    |
| Anhang C (informativ) Kupferdraht-Zugfestigkeitsverfahren (der ersten Ausgabe) .....          | 22    |
| C.1 Prinzip des Verfahrens .....                                                              | 22    |
| C.2 Prüflinge.....                                                                            | 22    |
| C.2.1 Form .....                                                                              | 22    |
| C.2.2 Reinheit der Prüfflächen .....                                                          | 23    |
| C.2.3 Anzahl der Proben.....                                                                  | 23    |
| C.3 Prüfeinrichtung .....                                                                     | 23    |

|                                                                                                                                           | Seite |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| C.3.1 Allgemeines .....                                                                                                                   | 23    |
| C.3.2 Kleine Prüfeinrichtung .....                                                                                                        | 23    |
| C.3.3 Große Prüfeinrichtung .....                                                                                                         | 24    |
| C.3.4 Prüfdrähte .....                                                                                                                    | 24    |
| C.3.5 Säubern des Gerätes und der Prüfungsdrähte .....                                                                                    | 24    |
| C.3.6 Zugfestigkeitsprüfeinrichtung .....                                                                                                 | 25    |
| C.3.7 Prüfbedingungen .....                                                                                                               | 25    |
| C.3.8 Stromversorgung .....                                                                                                               | 25    |
| C.4 Prüfverfahren .....                                                                                                                   | 25    |
| C.4.1 Montage der Prüflinge .....                                                                                                         | 25    |
| C.4.2 Montage der Prüfdrähte .....                                                                                                        | 25    |
| C.4.3 Elektrische Spannungs- und Feuchtigkeitsauslagerung .....                                                                           | 26    |
| C.4.4 Zugfestigkeit von Prüfdrähten .....                                                                                                 | 26    |
| C.5 Auswertung .....                                                                                                                      | 26    |
| C.6 Prüfbericht .....                                                                                                                     | 27    |
| Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren<br>entsprechenden europäischen Publikationen ..... | 28    |
| Bild 1 – Prüfling aus festem Material, z. B. Textillaminat .....                                                                          | 7     |
| Bild 2 – Prüfling aus flexiblem Material, z. B. dünne Schichten, Folien etc. ....                                                         | 8     |
| Bild 3 – Prüfstreifen .....                                                                                                               | 9     |
| Bild 4 – Prüfanordnung zur Bestimmung der elektrolytische Korrosion .....                                                                 | 10    |
| Bild C.1 – Prüfeinrichtung zur Bestimmung elektrolytischer Korrosion für steife Isoliermaterialien .....                                  | 24    |
| Bild C.2 – Prüfeinrichtung zur Bestimmung der elektrolytischen Korrosion von flexiblen<br>Isoliermaterialien .....                        | 24    |
| Tabelle 1 – Grad der Korrosion der Kupferstreifen .....                                                                                   | 13    |
| Tabelle A.1 – Grad der Korrosion von Messingstreifen .....                                                                                | 16    |
| Tabelle A.2 – Grad der Korrosion von Aluminiumstreifen .....                                                                              | 19    |

## Einleitung

Materialien zur elektrischen Isolierung können bei hoher Luftfeuchte und unter dem Einfluss elektrischer Belastung Korrosion bei metallischen Teilen hervorrufen. Diese Korrosion ist abhängig von der Zusammensetzung des Isoliermaterials und den Eigenschaften des Metalls; sie wird durch Temperatur, relative Feuchte, Art der Spannung und Dauer der Auslagerung beeinflusst. Gleichspannung erzeugt wesentlich schnellere und ausgeprägtere Korrosion als Wechselspannung. Die Korrosion ist am Pluspol ausgeprägter.

Nicht nur Kupfer, sondern auch fast alle anderen Metalle, außer den Edelmetallen wie Platin oder Gold, sind für elektrolytische Korrosion anfällig. Elektrolytische Korrosion wird gewöhnlich festgestellt bei Isoliermaterialien in Verbindung mit Kupfer, Messing oder Aluminium. Kupfer jedoch ist das wichtigste Metall und wird am häufigsten in elektrotechnischen, telekommunikationstechnischen und elektronischen Geräten, besonders für leitende Bauteile verwendet und deshalb wurde es als ein grundlegendes Prüfungsmetall ausgewählt. Andere Metalle können benutzt werden, wenn es besondere Zwecke erforderlich machen, aber die Ergebnisse könnten dann von den in diesem Verfahren beschriebenen abweichen.

Elektrolytische Korrosion kann Stromkreisunterbrechungen in elektrischen Leitern und Geräten hervorrufen. Sie kann Kriechströme über und durch die elektrische Isolation begünstigen, und die Korrosionsprodukte können im Übrigen den Betrieb von elektrischen Geräten beeinflussen, z. B. können sie die Funktion von Kontakten behindern usw.

Elektronische Geräte, die unter hoher Luftfeuchte und erhöhter Temperatur arbeiten, können besonders anfällig für Ausfälle aufgrund elektrolytischer Korrosion sein. Deswegen ist die Auswahl von Isoliermaterialien, die keine elektrolytische Korrosion erzeugen, für derartige Anwendungen wichtig.

Das Prüfverfahren, das in dieser zweiten Ausgabe beschrieben wird, ersetzt zwei separate Verfahren der ersten Ausgabe – das visuelle Verfahren und das Zugfestigkeitsverfahren. Das frühere Zugfestigkeitsverfahren der ersten Ausgabe, in dem Kupferdrähte verwendet wurden, wurde in einem informativen Anhang erhalten. Es muss betont werden, dass der Vorteil dieses neuen Verfahrens darin besteht, dass derselbe Streifen, der für die optische Untersuchung verwendet wird, im Gegensatz zu dem in der ersten Ausgabe beschriebenen Verfahren anschließend auch für die Zugfestigkeitsprüfung verwendet wird. Dadurch ist die Korrelation zwischen Zugfestigkeit und optischer Untersuchung einleuchtender.

## 1 Anwendungsbereich

Diese Norm soll die Neigung von Isoliermaterialien feststellen, elektrolytische Korrosion bei Metallen hervorzurufen, die mit ihnen unter dem Einfluss elektrischer Belastung, hoher Feuchte und Temperatur in Kontakt sind.

Die Auswirkung der elektrolytischen Korrosion wird in einer Prüfung bewertet, in der nacheinander zwei Verfahren angewendet werden:

- Ein visuelles, halbquantitatives Verfahren, das darin besteht, dass die Korrosion auf den Anoden- und Kathodenmetallstreifen mit denjenigen der Referenzmuster verglichen wird.  
Dieses Verfahren besteht aus der direkten Abschätzung des Korrosionsgrades zweier Kupferstreifen, die als Anode und Kathode dienen, mit dem geprüften Isoliermaterial in Kontakt stehen und bei einer Gleichspannungsdifferenz unter festgelegten Umgebungsbedingungen angeordnet sind. Der Korrosionsgrad wird visuell durch Vergleich der Korrosionsergebnisse, die an Anoden- und Kathodenmetallstreifen auftreten, mit den am Vergleichsmuster erkennbaren, abgeschätzt.
- Ein quantitatives Verfahren, das die Zugfestigkeitsmessung einbezieht, die nach der visuellen Untersuchung an denselben Anoden- und Kathodenmetallstreifen ausgeführt wird.

Ein zusätzliches quantitatives Prüfverfahren zur Bestimmung der elektrolytischen Korrosion, die die Zugfestigkeitsmessung an Kupferdrähten beinhaltet, wird im informativen [Anhang C](#) beschrieben.

## 2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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).

IEC 60068-3-4:2001, *Environmental testing – Part 3-4: Supporting documentation and guidance – Damp heat tests*

IEC 60454-2, *Pressure-sensitive adhesive tapes for electrical purposes – Part 2: Methods of test*<sup>1</sup>

## 3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

### 3.1

#### **elektrolytische Korrosion**

galvanische Korrosion, die in Gegenwart hoher Luftfeuchte und erhöhter Temperatur durch gemeinsame Einwirkung einer äußeren Gleichspannungsquelle und einigen, in organischen Materialien eingeschlossenen Substanzen hervorgerufen wird

### 3.2

#### **Prüfstreifen**

##### a) positiv

ein Metallstreifen, der mit dem Pluspol der Gleichstromquelle verbunden ist und die Anode im Kontaktsystem Metall-Isoliermaterial darstellt

##### b) negativ

ein Metallstreifen, der mit dem Minuspol der Gleichstromquelle verbunden ist und die Kathode im Kontaktsystem Metall-Isoliermaterial darstellt

### 3.3

#### **Kontaktoberfläche**

##### a) des geprüften Materials

Teil des Isoliermaterials, das sich in direktem Kontakt mit dem Metallstreifen befindet

##### b) des Metallstreifens

Teil des Metallstreifens (positiv oder negativ), der in direktem Kontakt mit dem Isoliermaterial steht

## 4 Allgemeine Beschreibung der Prüfverfahren

Die Prüfung besteht darin, festgelegte Umgebungsbedingungen und eine Gleichspannung an zwei parallele 3 mm voneinander entfernte Kupferstreifen anzulegen, die als Anode und Kathode dienen. Das zu prüfende Isoliermaterial (Prüfling) wird über diese beiden Streifen gelegt. Um einen guten und gleichmäßigen Kontakt zwischen den Metallstreifen und dem zu prüfenden Material zu erreichen, wird die Probe über eine zylindrische Röhre mit einem Gewicht an die Streifen gepresst.

## 5 Prüflinge

### 5.1 Allgemeines

Die Herstellung der Prüflinge hängt von der Art des Materials und der Form, in der es zur Verfügung steht, ab. Die Form und Abmessungen der Prüflinge zeigt [Bild 1](#). Herstellungsverfahren für Prüflinge werden in [5.2 bis 5.7](#) beschrieben.

---

<sup>1</sup> Noch zu veröffentlichen.