



**Kabel, isolierte Leitungen und Glasfaserkabel –
Prüfverfahren für nichtmetallene Werkstoffe
Teil 401: Sonstige Prüfungen –
Thermische Alterungsverfahren – Alterung im Wärmeschrank
(IEC 60811-401:2012 + A1:2017)**

Electric and optical fibre cables –
Test methods for non-metallic materials –
Part 401: Miscellaneous tests –
Thermal ageing methods – Ageing in an air oven
(IEC 60811-401:2012 + A1:2017)

Câbles électriques et à fibres optiques –
Méthodes d'essai pour les matériaux non-métalliques –
Partie 401: Essais divers –
Méthodes de vieillissement thermique – Vieillessement en étuve à air
(IEC 60811-401:2012 + A1:2017)

Medieninhaber und Hersteller:
OVE Österreichischer Verband für Elektrotechnik

ICS 29.035.01, 29.060.20

Copyright © OVE – 2018.
Alle Rechte vorbehalten! Nachdruck oder
Vervielfältigung, Aufnahme auf oder in sonstige Medien
oder Datenträger nur mit Zustimmung gestattet!

Ident (IDT) mit IEC 60811-401:2012 + A1:2017 (Übersetzung)
Ident (IDT) mit EN 60811-401:2012 + A1:2017

Ersatz für siehe nationales Vorwort

OVE Österreichischer Verband für Elektrotechnik
Eschenbachgasse 9, 1010 Wien
E-Mail: verkauf@ove.at
Internet: <http://www.ove.at>
Webshop: www.ove.at/webshop
Tel.: +43 1 587 63 73
Fax: +43 1 587 63 73-99

zuständig OVE/TK K
Kabel und Leitungen

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm EN 60811-401:2012 + A1:2017 hat den Status einer nationalen elektrotechnischen Norm gemäß ETG 1992. Bei ihrer Anwendung ist dieses Nationale Vorwort zu berücksichtigen.

Für den Fall einer undatierten normativen Verweisung (Verweisung auf einen Standard ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste Ausgabe dieses Standards.

Für den Fall einer datierten normativen Verweisung bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe des Standards.

Der Rechtsstatus dieser nationalen elektrotechnischen Norm ist den jeweils geltenden Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz zu entnehmen.

Bei mittels Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz verbindlich erklärten rein österreichischen elektrotechnischen Normen ist zu beachten:

- Hinweise auf Veröffentlichungen beziehen sich, sofern nicht anders angegeben, auf den Stand zum Zeitpunkt der Herausgabe dieser rein österreichischen elektrotechnischen Norm. Zum Zeitpunkt der Anwendung dieser rein österreichischen elektrotechnischen Norm ist der durch die Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz oder gegebenenfalls auf andere Weise festgelegte aktuelle Stand zu berücksichtigen.
- Informative Anhänge und Fußnoten sowie normative Verweise und Hinweise auf Fundstellen in anderen, nicht verbindlichen Texten werden von der Verbindlicherklärung nicht erfasst.

Europäische Normen (EN) von CENELEC werden gemäß den CENELEC-Regeln durch Veröffentlichung eines identen Titels und Textes in das Gesamtwerk der nationalen elektrotechnischen Normen übernommen, wobei der Nummerierung der Zusatz OVE vorangestellt wird.

Die Änderungen A1 wurden in den Text eingearbeitet und durch eine senkrechte Linie am linken Seitenrand gekennzeichnet.

Erläuterung zum Ersatzvermerk

Gemäß Vorwort zur EN wird das späteste Datum, zu dem nationale (elektrotechnische) Normen, die der vorliegenden Norm entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen, mit dow (date of withdrawal) festgelegt. Bis zum Zurückziehungsdatum (dow) 2020-08-25 ist somit die Anwendung folgender Norm(en) noch erlaubt:

ÖVE/ÖNORM EN 60811-401:2013-01-01.

EUROPÄISCHE NORM
 EUROPEAN STANDARD
 NORME EUROPÉENNE

EN 60811-401

Juni 2012

+ A1

November 2017

ICS 29.035.01; 29.060.20

Ersatz für EN 60811-1-2:1995 (teilweise) + A2:2000 (teilweise)

Deutsche Fassung

Kabel, isolierte Leitungen und Glasfaserkabel –
 Prüfverfahren für nichtmetallene Werkstoffe –
 Teil 401: Sonstige Prüfungen – Thermische Alterungsverfahren –
 Alterung im Wärmeschrank
 (IEC 60811-401:2012 + A1:2017)

Electric and optical fibre cables –
 Test methods for non-metallic materials –
 Part 401: Miscellaneous tests – Thermal ageing
 methods – Ageing in an air oven
 (IEC 60811-401:2012 + A1:2017)

Câbles électriques et à fibres optiques –
 Méthodes d'essai pour les matériaux non-
 métalliques –
 Partie 401: Essais divers – Méthodes de
 vieillissement thermique – Vieillissement en
 étuve à air
 (IEC 60811-401:2012 + A1:2017)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2012-04-16 und die A1 am 2017-08-25 angenommen. 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 CEN-CENELEC Management Centre 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 CEN-CENELEC Management Centre mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

© 2017 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 60811-401:2012 + A1:2017 D

EN 60811-401:2012 + A1:2017**Vorwort**

Der Text des Dokuments 20/1285/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe der IEC 60811-401, erarbeitet vom IEC/TC 20 „Electric cables“, wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN 60811-401:2012 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2013-01-16
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2015-04-16

Dieses Dokument ersetzt 8.1 und 8.4 von EN 60811-1-2:1995 + A2:2000 (teilweise). Umfassende Details zum Ersatz sind in Anhang A von EN 60811-100:2012 aufgeführt.

Gegenüber EN 60811-1-2:1995 + A2:2000 wurden keine technischen Änderungen vorgenommen, siehe aber das Vorwort zu EN 60811-100:2012.

Diese Norm muss zusammen mit EN 60811-100 gelesen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CENELEC [und/oder CEN] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Diese Norm umfasst die grundlegenden Elemente der Sicherheitsziele für elektrische Einrichtungen die für den Gebrauch innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen bestimmt sind (LVD - 2006/95/EG).

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60811-401:2012 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Europäisches Vorwort zu A1

Der Text des Dokuments 20/1733/FDIS, zukünftige IEC 60811-401:2012/A1, erarbeitet vom IEC/TC 20 „Electric cables“, wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN 60811-401:2012/A1:2017 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2018-05-25
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2020-08-25

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CENELEC ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60811-401:2012/A1:2017 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Inhalt

| | Seite |
|--|-------|
| Vorwort..... | 2 |
| Europäisches Vorwort zu A1 | 3 |
| Einleitung | 6 |
| 1 Anwendungsbereich | 7 |
| 2 Normative Verweisungen | 7 |
| 3 Begriffe | 7 |
| 4 Prüfverfahren..... | 7 |
| 4.1 Allgemeines | 7 |
| 4.2 Einfluss der Alterungsbehandlung auf die mechanischen Eigenschaften | 8 |
| 4.2.1 Prüfgeräte..... | 8 |
| 4.2.2 Herstellung von Proben und Prüflingen | 8 |
| 4.2.3 Alterungsverfahren | 8 |
| 4.2.4 Messungen | 9 |
| 4.2.5 Auswertung..... | 9 |
| 4.2.6 Anforderungen..... | 10 |
| 4.2.7 Prüfbericht | 10 |
| 4.3 Biegeprüfung an Aderprüflingen..... | 10 |
| 4.3.1 Prüfgeräte..... | 10 |
| 4.3.2 Probenahme und Herstellung von Prüflingen | 10 |
| 4.3.3 Durchführung..... | 10 |
| 4.3.4 Anforderung..... | 11 |
| 4.3.5 Prüfbericht | 11 |
| Anhang A (normativ) Verfahren zur Messung der Luftdurchflussmenge in Wärmeschränken | 12 |
| A.1 Verfahren 1 – Indirektes oder Energieverbrauchsverfahren | 12 |
| A.2 Verfahren 2 – Direktes und kontinuierliches Verfahren..... | 13 |
| A.2.1 Beschreibung der Einrichtung | 13 |
| A.2.1.1 Luftdruckminderventil | 13 |
| A.2.1.2 Durchflussmessgerät..... | 13 |
| A.2.1.3 Wärmeschrank | 13 |
| Anhang B (normativ) Herstellung von Prüflingen in Gegenwart von Kupfer oder metallbeschichteten Leitern..... | 16 |
| B.1 Herstellung von Aderprüflingen mit dem Originalleiter..... | 16 |
| B.2 Herstellung von Prüflingen bei Haftung des Leiters an Isolierhülle oder Trennschicht nach Alterung | 16 |
| B.2.1 Allgemeines | 16 |
| B.2.2 Alterung von Schlauchprüflingen mit reduziertem Leiter..... | 17 |
| B.2.2.1 Eindrätiger blanker Leiter mit reduziertem Durchmesser..... | 17 |
| B.2.2.2 Leiter der Klasse 5 und Klasse 6 mit einer reduzierten Anzahl an Drähten | 17 |
| B.2.3 Herstellung von Prüflingen für Leiter mit einem Nennquerschnitt über 16 mm ² | 17 |

| | Seite |
|--|-------|
| B.2.3.1 Probenahme und Herstellen von Prüflingen für die Alterung..... | 17 |
| B.2.3.2 Herstellung von Stabproben nach Alterung | 18 |
| Anhang C (normativ) Herstellung von Proben und Prüflingen nach Alterung von vollständigen Kabeln oder isolierten Leitungen..... | 19 |
| C.1 Probenahme und Herstellung von Prüflingen für die Alterung..... | 19 |
| C.2 Herstellung von Stabproben oder Schlauchprüflingen nach Alterung | 19 |
| Literaturhinweise | 20 |
| Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen | 21 |
| Bilder | |
| Bild A.1 – Durchflussmessgerät für die Ermittlung der Luftdurchflussmenge von Wärmeschränken nach Verfahren 2..... | 14 |
| Bild A.2 – Kalibrierdiagramm des Kapillarrohres des Durchflussmessgeräts zur Ermittlung der Luftdurchflussmenge von Wärmeschränken nach Verfahren 2..... | 15 |
| Bild B.1 – Speziell hergestellte Prüflinge..... | 17 |
| Bild B.2 – Herstellung von Stabproben nach Alterung | 18 |
| Tabellen | |
| Tabelle 1 – Anzahl der Windungen bei der Biegeprüfung..... | 11 |
| Tabelle B.1 – Zusammenfassung der Alterungsprüfungen von isolierten Leitern im Fall von Schwierigkeiten bei der Herstellung von Prüflingen wegen der Haftung des Leiters an der Isolierhülle oder Trennschicht bei Alterung..... | 16 |

Copyright OVE

EN 60811-401:2012 + A1:2017**Einleitung**

Die Reihe IEC 60811 legt die Prüfverfahren fest, die zur Prüfung von nichtmetallinen Werkstoffen aller Kabel- und Leitungsbauarten anzuwenden sind. Beabsichtigt ist, in den Aufbau- und Werkstoffnormen von Kabeln und Leitungen auf diese Prüfverfahren zu verweisen.

ANMERKUNG 1 Die nichtmetallinen Werkstoffe werden gewöhnlich zum Isolieren, Ummanteln, Einbetten, Füllen oder Bandagieren im Kabelinnern verwendet.

ANMERKUNG 2 Diese Prüfverfahren sind als einfach und grundlegend anerkannt. Sie wurden über lange Jahre hauptsächlich für die Werkstoffe in Starkstromkabeln und -leitungen entwickelt und verwendet. Sie wurden darüber hinaus weithin anerkannt und auch für andere Kabel, im Besonderen für Glasfaserkabel, Nachrichtenkabel und Steuerleitungen, einschließlich Schiffskabel und Kabel für Offshore-Anwendungen verwendet.

Copyright OVE

1 Anwendungsbereich

Der vorliegende Teil 401 der IEC 60811 legt das Verfahren zur Alterung im Wärmeschrank fest, das gewöhnlich auf vernetzte und thermoplastische Mischungen anwendbar ist, die als Werkstoffe für Isolierhüllen und Mäntel verwendet werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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 60228, *Conductors of insulated cables*

IEC 60811-100:2012, *Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 100: General*

IEC 60811-409, *Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 409: Environmental tests – Loss of mass test for thermoplastic insulations and sheaths*

IEC 60811-501, *Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 501: Mechanical tests – Tests for determining the mechanical properties of insulating and sheathing compounds*

IEC 60811-504, *Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 504: Mechanical tests – Bending tests at low temperature for insulation and sheaths*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 60811-100.

4 Prüfverfahren

4.1 Allgemeines

Dieser Teil von IEC 60811 ist in Verbindung mit IEC 60811-100 anzuwenden.

Von der betreffenden Kabel- oder Leitungsnorm kann eine Alterung im Wärmeschrank verlangt werden:

- für nur aus Isolier- oder Mantelwerkstoffen hergestellte Prüflinge (siehe 4.2.3.2);
- für aus Adern hergestellte Prüflinge (Leiter und Isolierhülle) (siehe 4.2.3.2 und falls erforderlich, 4.2.3.3);
- für Prüflinge von vollständigen Kabel- oder isolierten Leitung (siehe 4.2.3.4);
- für die Prüfung des Masseverlustes (siehe IEC 60811-409).

Die Alterungsprüfung a) oder b) und die Prüfung des Masseverlustes d) dürfen zusammengefasst und an denselben Prüflingen durchgeführt werden, wenn die Alterungsdauer und Alterungstemperatur gleich sind.

Im Allgemeinen werden die mechanischen Eigenschaften nach der Behandlung bestimmt; in einigen Fällen jedoch können, falls vorhanden, Leiter und Trennschicht ohne die Isolierhülle zu beschädigen nicht entfernt werden und eine Biegeprüfung wird am runden Leiter mit einem Nennquerschnitt bis 16 mm^2 vorgenommen. Die sich an die Alterung anschließende Biegeprüfung kommt im Schiedsfall als Abnahmeverfahren in Betracht.