



**Kabel, isolierte Leitungen und Glasfaserkabel –  
Prüfverfahren für nichtmetallene Werkstoffe  
Teil 410: Sonstige Prüfungen –  
Prüfverfahren für die Sauerstoffalterung unter Kupfereinfluss  
für polyolefinisolierte Leiter  
(IEC 60811-410:2012 + A1:2017)**

Electric and optical fibre cables –  
Test methods for non-metallic materials –  
Part 410: Miscellaneous tests – Test method for copper-catalyzed oxidative  
degradation of polyolefin insulated conductors  
(IEC 60811-410:2012 + A1:2017)

Câbles électriques et à fibres optiques –  
Méthodes d'essai pour les matériaux non-métalliques –  
Partie 410: Essais divers – Méthode d'essai pour la mesure de la dégradation par  
oxydation catalytique par le cuivre des conducteurs isolés aux polyoléfinés  
(IEC 60811-410:2012 + 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 60811-410:2012 + A1:2017 (Übersetzung)  
**Ident (IDT) mit** EN 60811-410:2012 + A1:2017

**Ersatz für** siehe nationales Vorwort

OVE Österreichischer Verband für Elektrotechnik  
Eschenbachgasse 9, 1010 Wien  
E-Mail: [verkauf@ove.at](mailto:verkauf@ove.at)  
Internet: <http://www.ove.at>  
Webshop: [www.ove.at/webshop](http://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 60811-410:2012 + 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 60811-410:2013-01-01.

EUROPÄISCHE NORM  
 EUROPEAN STANDARD  
 NORME EUROPÉENNE

**EN 60811-410**

Juni 2012

**+ A1**

November 2017

ICS 29.035.01; 29.060.20

Ersatz für EN 60811-4-2:2004 (teilweise)

Deutsche Fassung

Kabel, isolierte Leitungen und Glasfaserkabel –  
 Prüfverfahren für nichtmetallene Werkstoffe –  
 Teil 410: Sonstige Prüfungen –  
 Prüfverfahren für die Sauerstoffalterung unter Kupfereinfluss  
 für polyolefinisolierte Leiter  
 (IEC 60811-410:2012 + A1:2017)

Electric and optical fibre cables –  
 Test methods for non-metallic materials –  
 Part 410: Miscellaneous tests – Test method for  
 copper-catalyzed oxidative degradation of  
 polyolefin insulated conductors  
 (IEC 60811-410:2012 + A1:2017)

Câbles électriques et à fibres optiques –  
 Méthodes d'essai pour les matériaux non-  
 métalliques –  
 Partie 410: Essais divers – Méthode d'essai  
 pour la mesure de la dégradation par oxydation  
 catalytique par le cuivre des conducteurs isolés  
 aux polyoléfinés  
 (IEC 60811-410:2012 + 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 60811-410:2012 + A1:2017 D

**EN 60811-410:2012 + A1:2017**

**Vorwort**

Der Text des Dokuments 20/1294/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe der IEC 60811-410, erarbeitet vom IEC/TC 20 „Electric cables“, wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN 60811-410:2012 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 Anhang B von EN 60811-4-2:2004 (teilweise). Umfassende Details zum Ersatz sind in Anhang A von EN 60811-100:2012 aufgeführt.

Gegenüber EN 60811-4-2:2004 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 60811-410:2012 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

## Europäisches Vorwort zu A1

Der Text des Dokuments 20/1734/FDIS, zukünftige IEC 60811-410:2012/A1, erarbeitet vom IEC/TC 20 „Electric cables“, wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN 60811-410:2012/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 60811-410:2012/A1:2017 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

**EN 60811-410:2012 + A1:2017****Inhalt**

	Seite
Vorwort.....	2
Europäisches Vorwort zu A1 .....	3
Einleitung .....	5
1 Anwendungsbereich .....	6
2 Normative Verweisungen .....	6
3 Begriffe .....	6
4 Prüfverfahren.....	6
4.1 Allgemeines .....	6
4.2 Prüfgeräte .....	6
4.3 Herstellung von Proben und Prüflingen.....	7
4.4 Durchführung der Prüfung.....	7
4.5 Auswertung.....	8
5 Prüfbericht .....	8
Anhang A (normativ) Kalibrierung des Thermoanalysegeräts.....	9
Literaturhinweise.....	10
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen .....	11
<b>Bilder</b>	
Bild 1 – Bewertung der OIT aus dem auf Zeitbasis aufgezeichneten Thermogramm.....	8
Bild A.1 – Repräsentative Schmelzendotherme für Indium.....	9

## 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 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 die Werkstoffe in Starkstromkabel 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

**EN 60811-410:2012 + A1:2017****1 Anwendungsbereich**

Der vorliegende Teil 410 der IEC 60811 beschreibt das Prüfverfahren für die Sauerstoffalterung eines Polyolefins unter Kupfereinfluss, das normalerweise für die Isolierung von Nachrichtenübertragungskabeln verwendet wird.

Die vollständigen Prüfbedingungen, wie Temperatur, Dauer usw. und sämtliche Prüfanforderungen sind in der vorliegenden Norm nicht festgelegt; vorgesehen ist, dass sie von der Norm vorgegebenen werden sollten, die sich mit der betreffenden Kabel- oder Leitungsbauart befasst.

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

**3 Begriffe**

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

**4 Prüfverfahren****4.1 Allgemeines**

Die für einen Hersteller bestehende Notwendigkeit, die Kabelfertigung zu überwachen, damit sichergestellt ist, dass gefertigte Kabel und isolierte Leitungen eine ausreichende Beständigkeit gegenüber Oxidation haben, ist bekannt. Zur Überprüfung sowohl der Rohstoffe als auch der Kabel und isolierten Leitungen hinsichtlich den Anforderungen der Sauerstoffalterung wurde die Prüfung der Oxidationsinduktionszeit (OIT-Prüfung) als geeignet erkannt, sofern bereits geeignete Werkstoffe ausgesucht wurden. Die OIT-Prüfung eignet sich nicht für die Bestimmung der Alterungseigenschaften von Werkstoffen. Für diesen Zweck sind thermische Langzeit-Alterungsprüfungen zu bevorzugen.

**4.2 Prüfgeräte**

Für die Zwecke der vorliegenden Norm werden die verschiedenen, nachstehend aufgeführten Ausrüstungsgegenstände angewendet:

- a) Ein Differentialthermoanalysegerät oder ein Differentialabtastrakalorimeter, mit Aufheizraten von mindestens  $(20 \pm 1)$  K/min, das in der Lage ist, die Prüftemperatur innerhalb von  $\pm 0,2$  K isotherm zu halten und das eine automatische Aufzeichnung von Temperaturunterschieden (oder Wärmeübertragungsunterschieden) zwischen der Probe (dem Prüfling) und einem Referenzwerkstoff mit der geforderten Empfindlichkeit und Präzision ermöglicht.
- b) Ein Aufzeichnungsgerät, mit dem es möglich ist, den Wärmefluss oder die Temperaturdifferenz auf der Y-Achse und die Zeit auf der X-Achse aufzuzeigen. Die Genauigkeit der Zeitbasis muss  $\pm 1$  % betragen und die Zeit muss auf 0,1 min ablesbar sein.
- c) Drei-Wege-Hahn und Durchflussmengenregler für hochreinen Stickstoff und Sauerstoff; N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> mit Reinheitsgrad:
  - N<sub>2</sub> 5.0 = 99,999 % Reinheit
  - O<sub>2</sub> 4.5 = 99,995 % Reinheit