



**Kabel, isolierte Leitungen und Glasfaserkabel –  
Prüfverfahren für nichtmetallene Werkstoffe  
Teil 511: Mechanische Prüfungen –  
Messung des Schmelzindex von Polyethylen- und  
Polypropylenmischungen  
(IEC 60811-511:2012 + A1:2017)**

Electric and optical fibre cables –  
Test methods for non-metallic materials –  
Part 511: Mechanical tests –  
Measurement of the melt flow index of polyethylene and polypropylene compounds  
(IEC 60811-511:2012 + A1:2017)

Câbles électriques et à fibres optiques –  
Méthodes d'essai pour les matériaux non-métalliques –  
Partie 511: Essais mécaniques –  
Mesure de l'indice de fluidité à chaud des mélanges polyéthylène et polypropylène  
(IEC 60811-511:2012 + 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 60811-511:2012 + A1:2017 (Übersetzung)  
**Ident (IDT) mit** EN 60811-511:2012 + 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 60811-511:2012 + 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 60811-511:2013-01-01.

EUROPÄISCHE NORM  
 EUROPEAN STANDARD  
 NORME EUROPÉENNE

**EN 60811-511**

Juni 2012

**+ A1**

November 2017

ICS 29.035.01; 29.060.20

Ersatz für EN 60811-4-1:2004 (teilweise)

Deutsche Fassung

Kabel, isolierte Leitungen und Glasfaserkabel –  
 Prüfverfahren für nichtmetallene Werkstoffe –  
 Teil 511: Mechanische Prüfungen –  
 Messung des Schmelzindex von Polyethylen-  
 und Polypropylenmischungen  
 (IEC 60811-511:2012 + A1:2017)

Electric and optical fibre cables –  
 Test methods for non-metallic materials –  
 Part 511: Mechanical tests – Measurement of the  
 melt flow index of polyethylene and polypropylene  
 compounds  
 (IEC 60811-511:2012 + A1:2017)

Câbles électriques et à fibres optiques –  
 Méthodes d'essai pour les matériaux non-  
 métalliques –  
 Partie 511: Essais mécaniques – Mesure de  
 l'indice de fluidité à chaud des mélanges  
 polyéthylène  
 (IEC 60811-511:2012 + A1:2017)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2012-04-17 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 60811-511:2012 + A1:2017 D

**EN 60811-511:2012 + A1:2017**

**Vorwort**

Der Text des Dokuments 20/1307/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe der IEC 60811-511, erarbeitet vom IEC/TC 20 „Electric cables“, wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN 60811-511:2012 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): 2013-01-17
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2015-04-17

Dieses Dokument ersetzt Abschnitt 10 von EN 60811-4-1:2004 (teilweise). Umfassende Details zum Ersatz sind in Anhang A von EN 60811-100:2012 aufgeführt.

Gegenüber EN 60811-4-1:2004 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 60811-511:2012 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In der offiziellen Fassung sind unter „Literaturhinweise“ zu den aufgelisteten Normen die nachstehenden Anmerkungen einzutragen:

IEC 60811-4-1:2004	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60811-4-1:2004 (nicht modifiziert).
ISO 1133 (alle Teile)	ANMERKUNG	Harmonisiert als Reihe EN ISO 1133.

## Europäisches Vorwort zu A1

Der Text des Dokuments 20/1736/FDIS, zukünftige IEC 60811-511:2012/A1, erarbeitet vom IEC/TC 20 „Electric cables“, wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN 60811-511:2012/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 60811-511:2012/A1:2017 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

## 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 Proben .....	9
4.4 Reinigung und Wartung der Prüfgeräte.....	9
4.5 Verfahren A .....	10
4.5.1 Allgemeines .....	10
4.5.2 Durchführung der Prüfung.....	10
4.5.3 Auswertung der Ergebnisse .....	10
4.6 Verfahren B .....	11
4.7 Verfahren C .....	11
4.7.1 Allgemeines .....	11
4.7.2 Durchführung der Prüfung.....	11
4.7.3 Auswertung der Ergebnisse .....	11
5 Prüfbericht .....	11
Literaturhinweise.....	12
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen .....	13
<b>Bilder</b>	
Bild 1 – Gerät zur Bestimmung des Schmelzindex.....	8
Bild 2 – Düse.....	9
<b>Tabellen</b>	
Tabelle 2 – Zeitintervall je „Stück“ (als Funktion des Schmelzindex) und Einfüllmasse in den Zylinder für die Verfahren A und C.....	11

## 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

**EN 60811-511:2012 + A1:2017****1 Anwendungsbereich**

Dieser Teil 511 der IEC 60811 gibt die Verfahren zur Messung des Schmelzindex von Polyethylen- und Polypropylenmischungen an.

**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*

IEC 60811-606, *Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 606: Physical tests – Methods for determining the density*

**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.

Der Schmelzindex (MFI) von Polyethylen- und Polypropylenmischungen ist die Werkstoffmenge, die in 1,5 min oder 10 min bei einer vorgegebenen Temperatur durch eine definierte Düse gepresst wird, mit einer Belastung, die vom angewendeten Verfahren abhängig ist.

Die Temperatur ist für Polyethylenmischungen 190 °C und für Polypropylenmischungen 230 °C.

ANMERKUNG 1 Das gleiche Verfahren ist auch in ISO 1133, als Schmelze-Massenfließrate (MFR), beschrieben.

ANMERKUNG 2 Der Schmelzindex ist nicht anwendbar auf flammwidriges Polyethylen. Flammwidriges Polyethylen ist als Polyethylen definiert, das Zusätze zur Reduzierung der Flammenausbreitung enthält.

**4.2 Prüfgeräte**

Das Prüfgerät ist im Prinzip ein Extrusionsplastometer, dessen grundsätzliche Ausführung in Bild 1 dargestellt ist. Eine Mischung, die sich in einem senkrechten Metallzylinder befindet, wird durch eine Düse bei kontrollierter Temperatur unter dem Druck eines belasteten Kolbens ausgepresst. Alle Flächen des Gerätes, mit denen der Werkstoff in Berührung kommt, müssen hochglanzpoliert sein.

Das Gerät besteht im Wesentlichen aus den folgenden Teilen:

a) **Stahlzylinder**

Ein senkrecht angeordneter Stahlzylinder, der für eine Arbeitstemperatur von 190 °C wärmeisoliert ist. Der Zylinder muss mindestens 115 mm lang sein, mit einem Innendurchmesser von 9,5 mm bis 10 mm und entspricht den Anforderungen von Aufzählungspunkt b). Die Grundfläche des Zylinders muss thermisch isoliert sein, wenn die freiliegende Metallfläche 4 cm<sup>2</sup> übersteigt. Um ein Verkleben mit dem