

	DIN EN 62788-1-4 (VDE 0126-37-1-4)	
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung 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.	
ICS 27.160 Messverfahren für Werkstoffe, die in Photovoltaikmodulen verwendet werden – Teil 1-4: Verkapselungsstoffe – Messung der optischen Transmission und Berechnung der solargewichteten Photonentransmission, des Vergilbungsindex und der UV-Grenzfrequenz (IEC 62788-1-4:2016); Deutsche Fassung EN 62788-1-4:2016 Measurement procedures for materials used in photovoltaic modules – Part 1-4: Encapsulants – Measurement of optical transmittance and calculation of the solar-weighted photon transmittance, yellowness index, and UV cut-off wavelength (IEC 62788-1-4:2016); German version EN 62788-1-4:2016 Procédures de mesure des matériaux utilisés dans les modules photovoltaïques – Partie 1-4: Encapsulants – Mesurage du facteur de transmission optique et calcul du facteur de transmission photonique à pondération solaire, de l'indice de jaunissement et de la fréquence de coupure des UV (IEC 62788-1-4:2016); Version allemande EN 62788-1-4:2016 Gesamtumfang 22 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE		

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2016-11-01 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2017-08-01.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 62788-1-4 (VDE 0126-37-1-4):2014-12.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium K 373 „Photovoltaische Solarenergie-Systeme“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 82 „Solar photovoltaic energy systems“ erarbeitet.

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

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

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Dokumenten

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils aktuellste Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments.

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

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden Deutschen Dokumenten ist nachstehend wiedergegeben.

Tabelle NA.1 (1 von 2)

Europäisches Dokument	Internationales Dokument	Deutsches Dokument	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60904-3	IEC 60904-3	DIN EN 60904-3 (VDE 0126-4-3)	VDE 0126-4-3
EN 60904-4	IEC 60904-4	DIN EN 60904-4 (VDE 0126-4-4)	VDE 0126-4-4
CLC/TS 61836	IEC/TS 61836	DIN CLC/TS 61836 (VDE V 0126-7)	VDE V 0126-7
EN 62788 (alle Teile)	IEC 62788 (alle Teile)	DIN EN 62788 (VDE 0126-37) (alle Teile)	VDE 0126-37

Tabelle NA.1 (1 von 2)

Europäisches Dokument	Internationales Dokument	Deutsches Dokument	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN ISO 291:2008	ISO 291:2008	DIN EN ISO:2008-08	–
EN ISO 11664-1:2011	ISO 11664-1:2007	DIN EN ISO:2011-07	–
EN ISO 11664-2:2011	ISO 11664-2:2007	DIN EN ISO:2011-07	–
EN ISO 13468-2:2006	ISO 13468-2:1999	DIN EN ISO 13468-2:2006-07	–
–	ISO 17223:2014	–	–

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN CLC/TS 61836 (VDE V 0126-7), *Photovoltaische Solarenergiesysteme – Begriffe, Definitionen und Symbole*

DIN EN 60904-3 (VDE 0126-4-3), *Photovoltaische Einrichtungen – Teil 3: Messgrundsätze für terrestrische photovoltaische (PV) Einrichtungen mit Angaben über die spektrale Strahlungsverteilung*

DIN EN 60904-4 (VDE 0126-4-4), *Photovoltaische Einrichtungen – Teil 4: Referenz-Solarelemente – Verfahren zur Feststellung der Rückverfolgbarkeit der Kalibrierung*

DIN EN 62788 (VDE 0126-37) (alle Teile), *Messverfahren für Werkstoffe, die in Photovoltaikmodulen verwendet werden*

DIN EN ISO 291:2008-08, *Kunststoffe – Normalklimate für Konditionierung und Prüfung (ISO 291:2008); Deutsche Fassung EN ISO 291:2008*

DIN EN ISO 11664-1:2011-07, *Farbmetrik – Teil 1: CIE farbmétrische Normalbeobachter (ISO 11664-1:2007); Deutsche Fassung EN ISO 11664-1:2011*

DIN EN ISO 11664-2:2011-07, *Farbmetrik – Teil 2: CIE Normlichtarten (ISO 11664-2:2007); Deutsche Fassung EN 11664-2:2011*

DIN EN ISO 13468-2:2006-07, *Kunststoffe – Bestimmung des totalen Lichttransmissionsgrades von transparenten Materialien – Teil 2: Zweistrahlinstrument (ISO 13468-2:1999); Deutsche Fassung EN ISO 13468-2:2006*

**Messverfahren für Werkstoffe, die in Photovoltaikmodulen verwendet werden –
Teil 1-4: Verkapselungssstoffe –
Messung der optischen Transmission und Berechnung der solargewichteten
Photonentransmission, des Vergilbungsindex und der UV-Grenzfrequenz
(IEC 62788-1-4:2016)**

Measurement procedures for materials used in
photovoltaic modules –
Part 1-4: Encapsulants –
Measurement of optical transmittance and
calculation of the solar-weighted photon
transmittance, yellowness index, and UV cut-off
wavelength
(IEC 62788-1-4:2016)

Procédures de mesure des matériaux utilisés
dans les modules photovoltaïques –
Partie 1-4: Encapsulants –
Mesurage du facteur de transmission optique et
calcul du facteur de transmission photonique à
pondération solaire, de l'indice de jaunissement
et de la fréquence de coupure des UV
(IEC 62788-1-4:2016)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2016-11-01 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, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

CENELEC

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

CEN-CENELEC Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

© 2016 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 62788-1-4:2016 D

Europäisches Vorwort

Der Text des Dokuments 82/1148/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe der IEC 62788-1-4, erarbeitet vom IEC/TC 82 „Solar photovoltaic energy systems“, wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN 62788-1-4:2016 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): 2017-08-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2019-11-01

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.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 62788-1-4:2016 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In der offiziellen Fassung ist unter „Literaturhinweise“ zu der aufgelisteten Norm die nachstehende Anmerkung einzutragen:

IEC/TS 61836 ANMERKUNG Harmonisiert als **CLC/TS 61836**.

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort	2
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	4
4 Kurzbeschreibung	5
5 Prüfaufbau	6
6 Prüfmuster	6
6.1 Nennwert des Transmissionsgrades (unverwittet) zur Zelle	6
6.2 Verwitterungsuntersuchungen	7
6.3 Glas für Superstrate/Substrate	7
6.4 Anzahl der Probekörper	8
6.5 Vorbehandlung der Probekörper	8
7 Messverfahren	8
7.1 Allgemeines	8
7.2 Vorbereitung der Probekörper	8
7.3 Kalibrierung des Messgeräts (Messung der Basislinie)	8
7.4 Messungen der Probekörper	9
7.5 Bestätigungsmessungen	9
8 Berechnung und Angabe der Ergebnisse	9
8.1 Nachbearbeitung der Daten	9
8.2 Berechnung des gewichteten Transmissionsgrades	9
8.3 Berechnung des Vergilbungsindex (YI)	10
8.4 Berechnung der UV-Grenzwellenlänge	10
9 Messunsicherheiten	10
10 Prüfbericht	11
Anhang A (informativ) Erweiterte Analyse des Transmissionsgrades (Absorptionskoeffizienten)	13
Anhang B (informativ) Anwendung der Quantenausbeute einer speziellen Zellentechnologie	15
Literaturhinweise	17
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	18
Tabellen	
Tabelle 1 – Einzelheiten der Parameter des solargewichteten Transmissionsgrades	10

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der IEC 62788 beschreibt ein Verfahren zur Messung des optischen Transmissionsgrades von Verkapselungswerkstoffen zur Verwendung in Photovoltaik(PV)-Modulen. Die einheitlichen Messungen dieses Verfahrens quantifizieren den erwarteten Transmissionsgrad der Verkapselung der PV-Zelle. Die anschließende Berechnung des solargewichteten Transmissionsgrades erlaubt den Vergleich verschiedener Werkstoffe. Die Ergebnisse für nicht verwitterte Werkstoffe dürfen in Datenblättern eines Herstellers, für die Entwicklung von Werkstoffen oder Prozessen durch den Hersteller, für die Qualitätskontrolle der Fertigung (Werkstoffabnahme) oder bei der Analyse der Leistungsfähigkeit von Modulen verwendet werden.

Dieses Messverfahren kann ebenfalls zur Überwachung der Leistungsfähigkeit von Verkapselungswerkstoffen nach dem Verwittern verwendet werden, um die Bewertung ihrer Haltbarkeit zu unterstützen. Die einheitlichen Messungen sind zur Untersuchung von Innenbereichen innerhalb eines PV-Moduls gedacht, z. B. ohne die Effekte der Sauerstoffdiffusion an den Kanten der Zellen. Die anschließende Berechnung des Vergilbungsindex erlaubt die Quantifizierung der Haltbarkeit und die Betrachtung des Erscheinungsbildes. Die Änderungen von Transmissionsgrad, Vergilbungsindex und ultravioletter (UV-)Grenzwellenlänge dürfen von den Herstellern der Verkapselung oder des Moduls verwendet werden, um die Haltbarkeit verschiedener Werkstoffe zu vergleichen.

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 60904-3, *Photovoltaic devices – Part 3: Measurement principles for terrestrial photovoltaic (PV) solar devices with reference spectral irradiance data*

ISO 291:2008, *Plastics – Standard atmospheres for conditioning and testing*

ISO 11664-1:2007, *Colorimetry – Part 1: CIE standard colorimetric observers*

ISO 11664-2:2007, *Colorimetry – Part 2: CIE standard illuminants*

ISO 13468-2:1999, *Plastics – Determination of the total luminous transmittance of transparent materials – Part 2: Double-beam instrument*

ISO 17223:2014, *Plastics – Determination of yellowness index and change in yellowness index*

ASTM E424-71:2007, *Standard test methods for solar energy transmittance and reflectance (Terrestrial) of sheet material*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC unterhalten Terminologiedatenbanken zur Verwendung bei der Normungsarbeit unter folgenden Adressen:

- IEC Electropedia: verfügbar unter <<http://www.electropedia.org/>>;
- ISO Online-Rechercheplattform: verfügbar unter <<http://www.iso.org/obp>>.

ANMERKUNG In Fällen, in denen bereits Definitionen existieren, wird auf **IEC/TS 61836** verwiesen. Berechnungen im Zusammenhang mit diesen Definitionen werden in **Abschnitt 8** angegeben.