

	DIN EN 62790 (VDE 0126-500)	DIN
	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.	VDE
ICS 27.160; 29.120.10 Anschlussdosen für Photovoltaik-Module – Sicherheitsanforderungen und Prüfungen (IEC 62790:2014); Deutsche Fassung EN 62790:2015 Junction boxes for photovoltaic modules – Safety requirements and tests (IEC 62790:2014); German version EN 62790:2015 Boîtes de jonction pour modules photovoltaïques – Exigences de sécurité et essais (IEC 62790:2014); Version allemande EN 62790:2015 Gesamtumfang 59 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE		

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2014-12-11 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2016-02-01.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 62790 (VDE 0126-500):2013-08.

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.

Das Original-Dokument enthält Bilder in Farbe, die in der Papierversion in einer Graustufen-Darstellung wiedergegeben werden. Elektronische Versionen dieses Dokuments enthalten die Bilder in der originalen Farbdarstellung.

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 3)

Europäisches Dokument	Internationales Dokument	Deutsches Dokument	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 50618	–	–	–
–	IEC 60050-151:2010	^a	–
–	IEC 60050-212:2008	^a	–
–	IEC 60050-426:2008	^a	–
–	IEC 60050-442:1998	^a	–
–	IEC 60050-581:2008	^a	–

Tabelle NA.1 (2 von 3)

Europäisches Dokument	Internationales Dokument	Deutsches Dokument	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEC 60050-826	^a und DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200)	VDE 0100-200
–	IEC 60050-903:2013	^a	–
EN 60060-1	IEC 60060-1	DIN EN 60060-1 (VDE 0432-1)	VDE 0432-1
EN 60068-1	IEC 60068-1	DIN EN 60068-1 (VDE 0468-1)	VDE 0468-1
EN 60068-2-14:2009	IEC 60068-2-14:2009	DIN EN 60068-2-14 (VDE 0468-2-14):2010-04	VDE 0468-2-14
EN 60068-2-70	IEC 60068-2-70	DIN EN 60068-2-70	–
EN 60068-2-75	IEC 60068-2-75	DIN EN 60068-2-75	–
EN 60068-2-78	IEC 60068-2-78	DIN EN 60068-2-78 (VDE 0468-2-78)	VDE 0468-2-78
EN 60112	IEC 60112	DIN EN 60112 (VDE 0303-11)	VDE 0303-11
EN 60228	IEC 60228	DIN EN 60228 (VDE 0295)	VDE 0295
EN 60352-2	IEC 60352-2	DIN EN 60352-2	–
EN 60352-3	IEC 60352-3	DIN EN 60352-3	–
EN 60352-4	IEC 60352-4	DIN EN 60352-4	–
EN 60352-5	IEC 60352-5	DIN EN 60352-5	–
EN 60352-6	IEC 60352-6	DIN EN 60352-6	–
EN 60352-7	IEC 60352-7	DIN EN 60352-7	–
HD 60364-7-712	IEC 60364-7-712	DIN VDE 0100-712 (VDE 0100-712)	VDE 0100-712
EN 60512-1	IEC 60512-1	DIN EN 60512-1	–
EN 60512-12-1	IEC 60512-12-1	DIN EN 60512-12-1	–
EN 60512-12-2	IEC 60512-12-2	DIN EN 60512-12-2	–
EN 60529	IEC 60529	DIN EN 60529 (VDE 0470-1)	VDE 0470-1
EN 60664-1:2007	IEC 60664-1:2007	DIN EN 60664-1 (VDE 0110-1):2008-01	VDE 0110-1
–	IEC/TR 60664-2-1	–	–
EN 60664-3	IEC 60664-3	DIN EN 60664-3 (VDE 0110-3)	VDE 0110-3
EN 60695-2-11	IEC 60695-2-11	DIN EN 60695-2-11 (VDE 0471-2-11)	VDE 0471-2-11
EN 60695-10-2	IEC 60695-10-2	DIN EN 60695-10-2 (VDE 0471-10-2)	VDE 0471-10-2
EN 60695-11-10	IEC 60695-11-10	DIN EN 60695-11-10 (VDE 0471-11-10)	VDE 0471-11-10

Tabelle NA.1 (3 von 3)

Europäisches Dokument	Internationales Dokument	Deutsches Dokument	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60695-11-20:1999 + A1:2003	IEC 60695-11-20:1999 + A1:2003	DIN EN 60695-11-20 (VDE 0471-11-20):2004-05	VDE 0471-11-20
–	IEC/TR 60943	–	–
EN 60947-7-1	IEC 60947-7-1	DIN EN 60947-7-1 (VDE 0611-1)	VDE 0611-1
EN 60998-2-1	IEC 60998-2-1	DIN EN 60998-2-1 (VDE 0613-2-1)	VDE 0613-2-1
EN 60998-2-2	IEC 60998-2-2	DIN EN 60998-2-2 (VDE 0613-2-2)	VDE 0613-2-2
EN 60998-2-3	IEC 60998-2-3	DIN EN 60998-2-3 (VDE 0613-2-3)	VDE 0613-2-3
EN 60999-1:2000	IEC 60999-1:1999	DIN EN 60999-1 (VDE 0609-1):2000-12	VDE 0609-1
EN 60999-2	IEC 60999-2	DIN EN 60999-2 (VDE 0609-101)	VDE 0609-101
EN 61032	IEC 61032	DIN EN 61032 (VDE 0470-2)	VDE 0470-2
EN 61140:2002 + A1:2006	IEC 61140:2001 + A1:2004, modifiziert	DIN EN 61140 (VDE 0140-1):2007-03	VDE 0140-1
EN 61191-1	IEC 61191-1	DIN EN 61191-1	–
EN 61210	IEC 61210	DIN EN 61210 (VDE 0613-6)	VDE 0613-6
EN 61215	IEC 61215	DIN EN 61215 (VDE 0126-31)	VDE 0126-31
EN 61646	IEC 61646	DIN EN 61646 (VDE 0126-32)	VDE 0126-32
EN 61730-1	IEC 61730-1	DIN EN 61730-1 (VDE 0126-30-1)	VDE 0126-30-1
EN 61730-2:2007 + A1:2012	IEC 61730-2:2004, mod. + A1:2011	DIN EN 61730-2 (VDE 0126-30-2):2012-09	VDE 0126-30-2
–	IEC 62852	–	–
EN ISO 868:2003	ISO 868:2003	DIN EN ISO 868:2003-10	–
EN ISO 4892-2:2013	ISO 4892-2:2013	DIN EN ISO 4892-2:2013-06	–
EN ISO 4892-3:2006 ersetzt durch:	ISO 4892-3:2006 ersetzt durch:	DIN EN ISO 4892-3:2006-05 ersetzt durch:	–
EN ISO 4892-3:2013	ISO 4892-3:2013	DIN EN ISO 4892-3:2014-02	–
^a „Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Deutsche Ausgabe“, Online-Zugang: http://www.dke.de/dke-iev .			

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60060-1 (VDE 0432-1), Hochspannungs-Prüftechnik – Teil 1: Allgemeine Begriffe und Prüfbedingungen

DIN EN 60068-1 (VDE 0468-1), Umweltprüfungen – Teil 1: Allgemeines und Leitfaden

DIN EN 60068-2-14 (VDE 0468-2-14):2010-04, Umgebungseinflüsse – Teil 2-14: Prüfverfahren – Prüfung N: Temperaturwechsel (IEC 60068-2-14:2009); Deutsche Fassung EN 60068-2-14:2009

DIN EN 60068-2-70, Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen – Prüfung Xb: Prüfung der Beständigkeit von Kennzeichnungen und Aufschriften gegen Abrieb, verursacht durch Wischen mit Fingern und Händen

DIN EN 60068-2-75, Umweltprüfungen – Teil 2-75: Prüfungen – Prüfung Eh: Hammerprüfungen

DIN EN 60068-2-78 (VDE 0468-2-78), Umgebungseinflüsse – Teil 2-78: Prüfverfahren – Prüfung Cab: Feuchte Wärme, konstant

DIN EN 60112 (VDE 0303-11), Verfahren zur Bestimmung der Prüfzahl und der Vergleichszahl der Kriechwegbildung von festen, isolierenden Werkstoffen

DIN EN 60228 (VDE 0295), Leiter für Kabel und isolierte Leitungen

DIN EN 60352-2, Lötfreie Verbindungen – Teil 2: Crimpverbindungen – Allgemeine Anforderungen, Prüfverfahren und Anwendungshinweise

DIN EN 60352-3, Lötfreie elektrische Verbindungen – Teil 3: Lötfreie zugängliche Schneidklemmverbindungen; Allgemeine Anforderungen, Prüfverfahren und Anwendungshinweise

DIN EN 60352-4, Lötfreie elektrische Verbindungen – Teil 4: Lötfreie nichtzugängliche Schneidklemmverbindungen; Allgemeine Anforderungen, Prüfverfahren und Anwendungshinweise

DIN EN 60352-5, Lötfreie Verbindungen – Teil 5: Einpressverbindungen – Allgemeine Anforderungen, Prüfverfahren und Anwendungshinweise

DIN EN 60352-6, Lötfreie Verbindungen – Teil 6: Durchdringverbindungen – Allgemeine Anforderungen, Prüfverfahren und Anwendungshinweise

DIN EN 60352-7, Lötfreie Verbindungen – Teil 7: Federklemmverbindungen – Allgemeine Anforderungen, Prüfverfahren und Anwendungshinweise

DIN EN 60512-1, Steckverbinder für elektronische Einrichtungen – Mess- und Prüfverfahren – Teil 1: Allgemeines

DIN EN 60512-12-1, Steckverbinder für elektronische Einrichtungen – Mess- und Prüfverfahren – Teil 12-1: Prüfungen der Lötbarkeit – Prüfung 12a: Lötbarkeit, Lötbadverfahren

DIN EN 60512-12-2, Steckverbinder für elektronische Einrichtungen – Mess- und Prüfverfahren – Teil 12-2: Prüfungen der Lötbarkeit – Prüfung 12b: Lötbarkeit, Lötkolbenverfahren

DIN EN 60529 (VDE 0470-1), Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)

DIN EN 60664-1 (VDE 0110-1):2008-01, Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen – Teil 1: Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen (IEC 60664-1:2007); Deutsche Fassung EN 60664-1:2007

DIN EN 60664-3 (VDE 0110-3), Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen – Teil 3: Anwendung von Beschichtungen, Eingießen oder Vergießen zum Schutz gegen Verschmutzung

DIN EN 60695-10-2 (VDE 0471-10-2), Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Teil 10-2: Unübliche Wärme – Kugeldruckprüfung

DIN EN 60695-2-11 (VDE 0471-2-11), Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Teil 2-11: Prüfverfahren mit dem Glühdraht – Prüfung mit dem Glühdraht zur Entflammbarkeit von Enderzeugnissen (GWEPT)

DIN EN 60695-11-10 (VDE 0471-11-10), Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Teil 11-10: Prüfflammen – Prüfverfahren mit einer 50-W-Prüfflamme horizontal und vertikal

DIN EN 60695-11-20 (VDE 0471-11-20):2004-05, Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Teil 11-20: Prüfflammen – Prüfverfahren mit einer 500-W-Prüfflamme (IEC 60695-11-20:1999 + A1:2003); Deutsche Fassung EN 60695-11-20:1999 + A1:2003

DIN EN 60947-7-1 (VDE 0611-1), Niederspannungsschaltgeräte – Teil 7-1: Hilfseinrichtungen – Reihenklemmen für Kupferleiter

DIN EN 60998-2-1 (VDE 0613-2-1), Verbindungsmaterial für Niederspannungs-Stromkreise für Haushalt und ähnliche Zwecke – Teil 2-1: Besondere Anforderungen für Verbindungsmaterial als selbständige Betriebsmittel mit Schraubklemmen

DIN EN 60998-2-2 (VDE 0613-2-2), Verbindungsmaterial für Niederspannungs-Stromkreise für Haushalt und ähnliche Zwecke – Teil 2-2: Besondere Anforderungen für Verbindungsmaterial als selbständige Betriebsmittel mit schraubenlosen Klemmstellen

DIN EN 60998-2-3 (VDE 0613-2-3), Verbindungsmaterial für Niederspannungs-Stromkreise für Haushalt und ähnliche Zwecke – Teil 2-3: Besondere Anforderungen für Verbindungsmaterial als selbständige Betriebsmittel mit Schneidklemmstellen

DIN EN 60999-1 (VDE 0609-1):2000-12, Verbindungsmaterial – Elektrische Kupferleiter; Sicherheitsanforderungen für Schraubklemmstellen und schraubenlose Klemmstellen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen und besondere Anforderungen für Klemmstellen für Leiter von 0,2 mm² bis einschließlich 35 mm² (IEC 60999-1:1999); Deutsche Fassung EN 60999-1:2000

DIN EN 60999-2 (VDE 0609-101), Verbindungsmaterial – Elektrische Kupferleiter – Sicherheitsanforderungen für Schraubklemmstellen und schraubenlose Klemmstellen – Teil 2: Besondere Anforderungen für Klemmstellen für Leiter über 35 mm² bis einschließlich 300 mm²

DIN EN 61032 (VDE 0470-2), Schutz von Personen und Ausrüstung durch Gehäuse – Prüfsonden zum Nachweis

DIN EN 61140 (VDE 0140-1):2007-03, Schutz gegen elektrischen Schlag – Gemeinsame Anforderungen für Anlagen und Betriebsmittel (IEC 61140:2001 + A1:2004, modifiziert); Deutsche Fassung EN 61140:2002 + A1:2006

DIN EN 61191-1, Elektronikaufbauten auf Leiterplatten – Teil 1: Fachgrundspezifikation – Anforderungen an gelötete elektrische und elektronische Baugruppen unter Verwendung der Oberflächenmontage und verwandter Montagetechniken

DIN EN 61210 (VDE 0613-6), Verbindungsmaterial – Flachsteckverbindungen für elektrische Kupferleiter – Sicherheitsanforderungen

DIN EN 61215 (VDE 0126-31), Terrestrische kristalline Silizium-Photovoltaik-(PV-)Module – Bauarteignung und Bauartzulassung

DIN EN 61646 (VDE 0126-32), Terrestrische Dünnschicht-Photovoltaik(PV)-Module – Bauarteignung und Bauartzulassung

DIN EN 61730-1 (VDE 0126-30-1), Photovoltaik(PV)-Module – Sicherheitsqualifikation – Teil 1: Anforderungen an den Aufbau

DIN EN 61730-2 (VDE 0126-30-2):2012-09, Photovoltaik(PV)-Module – Sicherheitsqualifikation – Teil 2: Anforderungen an die Prüfung (IEC 61730-2:2004, modifiziert + A1:2011); Deutsche Fassung EN 61730-2:2007 + A1:2012

DIN EN ISO 868:2003-10, Kunststoffe und Hartgummi – Bestimmung der Eindruckhärte mit einem Durometer (Shore-Härte) (ISO 868:2003); Deutsche Fassung EN ISO 868:2003

DIN EN ISO 4892-2:2013-06, Kunststoffe – Künstliches Bestrahlen oder Bewittern in Geräten – Teil 2: Xenonbogenlampen (ISO 4892-2:2013); Deutsche Fassung EN ISO 4892-2:2013

DIN EN ISO 4892-3:2014-02, Kunststoffe – Künstliches Bestrahlen oder Bewittern in Geräten – Teil 3: UV-Leuchtstofflampen (ISO 4892-3:2013); Deutsche Fassung EN ISO 4892-3:2013

DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200), Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 200: Begriffe

DIN VDE 0100-712 (VDE 0100-712), Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 7-712: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Solar-Photovoltaik(PV)-Stromversorgungssysteme

**Anschlussdosen für Photovoltaik-Module –
Sicherheitsanforderungen und Prüfungen**
(IEC 62790:2014)

Junction boxes for photovoltaic modules –
Safety requirements and tests
(IEC 62790:2014)

Boîtes de jonction pour modules
photovoltaïques –
Exigences de sécurité et essais
(IEC 62790:2014)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2014-12-11 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

© 2015 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 62790:2015 D

Vorwort

Der Text des Dokuments 82/876/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe der IEC 62790, erarbeitet vom IEC/TC 82 „Solar photovoltaic energy systems“, wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN 62790:2015 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): 2015-09-13
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2017-12-11

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 62790:2014 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 60352-3	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60352-3.
IEC 60352-4	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60352-4.
IEC 60364-7-712	ANMERKUNG	Harmonisiert als HD 60364-7-712.
IEC 60512-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60512-1.
IEC 60695-10-2	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60695-10-2.
IEC 61210	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61210.
IEC 61215	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61215.
IEC 61646	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61646.

Inhalt

Seite

Vorwort	2
1 Anwendungsbereich.....	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
3.19 Strom.....	10
4 Konstruktive Anforderungen und Betriebsverhalten	11
4.1 Allgemeines.....	11
4.2 Kennzeichnung und Identifizierung	12
4.2.1 Identifizierung.....	12
4.2.2 Kennzeichnung	12
4.2.3 Technische Dokumentation	12
4.3 Schutz gegen elektrischen Schlag.....	13
4.4 Anschlüsse, Verbindungsmittel und Verbindungsmethoden	13
4.5 Steckverbinder	14
4.6 Anschlussleitung	14
4.7 Alterungsbeständigkeit.....	14
4.8 Allgemeiner Aufbau	14
4.9 IP-Schutzgrad (IP).....	15
4.10 Spannungsfestigkeit.....	15
4.11 Umgebungstemperaturbereich.....	15
4.12 Zugentlastung.....	15
4.13 Mechanische Festigkeit.....	15
4.14 Isolierung.....	15
4.14.1 Art der Isolierung.....	15
4.14.2 Basisisolierung	16
4.14.3 Zusätzliche Isolierung	16
4.14.4 Doppelte Isolierung	16
4.14.5 Verstärkte Isolierung	16
4.15 Luft- und Kriechstrecken	16
4.15.1 Luftstrecken.....	16
4.15.2 Kriechstrecken	17
4.16 Isolierstoff-Teile	18
4.16.1 Äußere berührbare Teile	18
4.16.2 Innere Teile, die aktive Teile in Lage halten	19
4.17 Stromführende Teile und Korrosionsbeständigkeit.....	19
4.18 Abdichten	19
4.19 Bypass-Diode	19

4.20	Ausbrechbare Leitungseinführungen (-ausführungen), die dafür vorgesehen sind, durch mechanische Einwirkung entfernt zu werden.....	19
5	Prüfungen	20
5.1	Allgemeines	20
5.2	Vorbereitung der Prüfmuster	21
5.3	Durchführung der Prüfungen	22
5.3.1	Allgemeines	22
5.3.2	Dauerhaftigkeit von Kennzeichnungen	22
5.3.3	Befestigung des Deckels bei zu öffnenden Anschlussdosen.....	22
5.3.4	Schutz gegen elektrischen Schlag	23
5.3.5	Messung der Luft- und Kriechstrecken	23
5.3.6	Spannungsfestigkeit	23
5.3.7	Korrosionsbeständigkeit	23
5.3.8	Mechanische Festigkeit bei niedrigen Temperaturen	24
5.3.9	Temperaturwechselprüfung (IEC 60068-2-14:2009, Test Nb).....	24
5.3.10	Feuchte-Wärme-Prüfung	25
5.3.11	Witterungsbeständigkeit	25
5.3.12	Entflammbarkeitsklasse	25
5.3.13	Kugeldruckprüfung	25
5.3.14	Glühdrahtprüfung.....	25
5.3.15	Alterungsbeständigkeit	26
5.3.16	Ableitstromprüfung (nass)	26
5.3.17	Feuchte-Frost-Prüfung	27
5.3.18	Temperaturprüfung der Bypass-Diode	27
5.3.19	Prüfung der Anschlüsse und Verbindungsmethoden	28
5.3.20	Ausbrechbare Leitungseinführungen (-ausführungen), die dafür vorgesehen sind, durch mechanische Einwirkung entfernt zu werden.....	29
5.3.21	Prüfung von Zugentlastungen	29
5.3.22	Prüfung des Halts auf der Befestigungsfläche	31
5.3.23	Prüfung des Rückwärtsstroms an der Anschlussdose.....	31
5.4	Prüfprogramm.....	32
	Anhang A (informativ) Symbol „Nicht Trennen unter Last“	40
	Anhang B (normativ) Qualifizierung konformer Beschichtungen zum Schutz gegen Verschmutzung	41
B.1	Allgemeines	41
B.2	Technische Eigenschaften	41
B.3	Qualifizierung von Beschichtungen	41
	Anhang C (normativ) Messung von Luft- und Kriechstrecken.....	44
	Literaturhinweise.....	48
	Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	49

Bilder

Bild 1 – Temperaturwechselprüfung.....	37
Bild 2 – Feuchte-Frost-Zyklus	37
Bild 3 – Typische Anordnung für die Zugprüfung der Zugentlastung.....	38
Bild 4 – Typische Anordnung für die Verdrehprüfung	38
Bild 5 – Typische Anordnung für die Entflammbarkeitsprüfung nach 5.3.12.2	39
Bild 6 – Messung des Spannungsfalls	39
Bild A.1 – Symbol „Nicht trennen unter Last“	40
Bild A.2 – Symbol „Nicht trennen unter Last“ (IEC 60417-6070)	40
Bild B.1 – Prüffolge und Konformitätsprüfung	43
Bild C.1 – Beispiele von Verfahren der Messung von Luft- und Kriechstrecken.....	47

Tabellen

Tabelle 1 – Geforderte Art der Isolierung	16
Tabelle 2 – Bemessungs-Stoßspannungen und Mindest-Luftstrecken	17
Tabelle 3 – Kriechstrecken für Basisisolierung	17
Tabelle 4 – Anzahl der Prüfmuster	20
Tabelle 5 – Drehmomentwerte für Schraubklemmstellen	21
Tabelle 6 – Zugkräfte für Zugentlastung	30
Tabelle 7 – Drehmomentwerte für die Verdrehprüfung	31
Tabelle 8 – Prüfgruppe A, Kennzeichnung, Information, Dokumentation	32
Tabelle 9 – Prüfgruppe B, Materialprüfungen (Einzelprüfungen)	32
Tabelle 10 – Prüfgruppe C, Konstruktive Anforderungen (Einzelprüfungen).....	33
Tabelle 11 – Prüfgruppe D, Mechanische Prüfungen (Einzelprüfungen).....	34
Tabelle 12 – Prüfgruppe E, Prüfsequenz I (Prüfungen müssen in dieser Reihenfolge durchgeführt werden)	34
Tabelle 13 – Prüfgruppe F, Prüfsequenz II (Prüfungen müssen in dieser Reihenfolge durchgeführt werden)	35
Tabelle 14 – Prüfgruppe G, Prüfsequenz III (Prüfungen müssen in dieser Reihenfolge durchgeführt werden)	35
Tabelle 15 – Prüfgruppe H, Prüfsequenz IV (Prüfungen müssen in dieser Reihenfolge durchgeführt werden)	36
Tabelle 16 – Rückwärtsstromprüfung, Prüfgruppe I.....	36
Tabelle 17 – Prüfgruppe J, Prüfsequenz V (Prüfungen müssen in dieser Reihenfolge durchgeführt werden)	36
Tabelle B.1 – Prüfparameter, Prüfbedingungen und Prüfverfahren.....	42
Tabelle C.1 – Maße von X.....	44

1 Anwendungsbereich

Die vorliegende Internationale Norm legt Sicherheitsanforderungen, konstruktive Anforderungen und Prüfungen für Anschlussdosen bis 1 500 V Gleichstrom für die Verwendung an Photovoltaik-Modulen nach Schutzklasse II von IEC 61140:2001 fest.

Die vorliegende Norm gilt auch für Gehäuse, die auf PV-Modulen montiert sind und elektronische Schaltungen zur Umwandlung, Steuerung, Überwachung oder ähnliche Funktionen enthalten. Zusätzliche Anforderungen bezüglich der maßgeblichen Funktionen müssen unter Beachtung der Umweltbedingungen der PV-Module angewandt werden. Die vorliegende Norm gilt nicht für elektronische Schaltungen dieser Einrichtungen, für die andere IEC-Normen zutreffen.

ANMERKUNG Für Anschlussdosen nach Schutzklassen 0 und III von IEC 61140:2001, in Photovoltaik-Systemen darf die vorliegende Norm als Leitfaden verwendet werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten 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 60060-1, *High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements*

IEC 60068-1, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

IEC 60068-2-14:2009, *Environmental testing – Part 2-14: Tests – Test N: Change of temperature*

IEC 60068-2-70, *Environmental testing – Part 2-70: Tests – Test Xb: Abrasion of markings and letterings caused by rubbing of fingers and hands*

IEC 60068-2-75, *Environmental testing – Part 2-75: Tests – Test Eh: Hammer tests*

IEC 60068-2-78, *Environmental testing – Part 2-78: Tests – Test Cab: Damp heat, steady state*

IEC 60228, *Conductors of insulated cables*

IEC 60352-2, *Solderless connections – Part 2: Crimped connections – General requirements, test methods and practical guidance*

IEC 60512-12-1, *Connectors for electronic equipment – Tests and measurements – Part 12-1: Soldering tests – Test 12a: Solderability, wetting, solder bath method*

IEC 60512-12-2, *Connectors for electronic equipment – Tests and measurements – Part 12-2: Soldering tests – Test 12b: Solderability, wetting, soldering iron method*

IEC 60529, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

IEC 60664-1:2007, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*

IEC/TR 60664-2-1, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 2-1: Application guide – Explanation of the application of the IEC 60664 series, dimensioning examples and dielectric testing*

IEC 60664-3, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 3: Use of coating, potting or moulding for protection against pollution*

IEC 60695-2-11, *Fire hazard testing – Part 2-11: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire flammability test method for end-products*

IEC 60695-11-10, *Fire hazard testing – Part 11-10: Test flames – 50 W horizontal and vertical flame test methods*

IEC 60695-11-20:1999, *Fire hazard testing – Part 11-20: Test flames – 500 W flame test methods*

IEC/TR 60943, *Guidance concerning the permissible temperature rise for parts of electrical equipment, in particular for terminals*

IEC 60947-7-1, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 7-1: Ancillary equipment – Terminal blocks for copper conductors*

IEC 60998-2-1, *Connecting devices for low-voltage circuits for household and similar purposes – Part 2-1: Particular requirements for connecting devices as separate entities with screw-type clamping units*

IEC 60998-2-2, *Connecting devices for low-voltage circuits for household and similar purposes – Part 2-2: Particular requirements for connecting devices as separate entities with screwless-type clamping units*

IEC 60999-1:2000, *Connecting devices – Electrical copper conductors – Safety requirements for screw-type and screwless-type clamping units – Part 1: General requirements and particular requirements for clamping units for conductors from 0,2 mm² up to 35 mm² (included)*

IEC 60999-2, *Connecting devices – Electrical copper conductors – Safety requirements for screw-type and screwless-type clamping units – Part 2: Particular requirements for clamping units for conductors above 35 mm² up to 300 mm² (included)*

IEC 61032, *Protection of persons and equipment by enclosures – Probes for verification*

IEC 61140:2001, *Protection against electric shock – Common aspects for installation and equipment*

IEC 61730-1, *Photovoltaic (PV) module safety qualification – Part 1: Requirements for construction*

IEC 61730-2:2004, *Photovoltaic (PV) module safety qualification – Part 2: Requirements for testing*

IEC 62852, *Connectors for photovoltaic systems – Safety requirements and tests*

ISO 868:2003, *Plastics and ebonite – Determination of indentation hardness by means of a durometer (Shore hardness)*

ISO 4892-2:2013, *Plastics – Methods of exposure to laboratory light sources – Part 2: Xenonarc lamps*

ISO 4892-3:2006, *Plastics – Methods of exposure to laboratory light sources – Part 3: Fluorescent UV lamps*

EN 50618, *Kabel und Leitungen – Leitungen für Photovoltaik-Systeme*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Anschlussdose

Kombination von Teilen wie Dosen, Abdeckung, Abdeckplatten, Deckel, Dosenerweiterungen, Zubehör, usw., die nach Zusammenbau und Installation am Photovoltaik-Modul wie im bestimmungsgemäßen Gebrauch einen geeigneten Schutz gegen äußere Einflüsse darstellen sowie einen definierten Schutz gegen das Berühren von aktiven Teilen innerhalb des Gehäuses aus einer beliebigen Richtung bieten

3.1.1

zu öffnende Anschlussdose

Anschlussdose, welche wieder geöffnet werden kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Sie kann wieder anschließbare und nicht wieder anschließbare Verbindungen enthalten

3.1.1.1

Anschlussdose für die werksseitige Verdrahtung

Anschlussdose, die unter kontrollierten Bedingungen, üblicherweise im Werk, am PV-Modul angebracht und installiert wird

3.1.1.2

Anschlussdose für die Verdrahtung vor Ort

Anschlussdose, die Verdrahtungsverbindungen enthält, welche vor Ort ausgeführt werden

3.1.2

nicht zu öffnende Anschlussdose

Anschlussdose, welche nach der Montage in der Endanwendung nicht wieder geöffnet werden kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Sie kann wieder anschließbare und nicht wieder anschließbare Verbindungen enthalten.

3.2

Kabel- und Leitungseinführung

Vorrichtung, die das Einführen einer oder mehrerer elektrischer Leitungen in eine Anschlussdose ermöglicht, wobei die entsprechende Schutzart erhalten bleibt

[QUELLE: IEC 60050-426:2008, 426-04-18, modifiziert – „und/oder faseroptische Kabel“ wurde gelöscht und „ein elektrisches Betriebsmittel“ wurde ersetzt durch „Anschlussdose“.]

3.3

Abdichten

Verfahren, das ein Bauelement befähigt, dem Eindringen von Verunreinigungen zu widerstehen

[QUELLE: IEC 60050-581:2008, 581-23-16]

3.4

Stutzen

offener Eingang einer Dose, der die Einführung gestattet und das Gehäuse für ein Elektroinstallationsrohr bildet

3.5

Zugentlastung der Leitung

Fähigkeit, die Lageveränderung einer angeschlossenen Leitung gegen Zugkräfte und Drehmomente zu begrenzen

3.6

Steckverbinder für Photovoltaik-Systeme

für Photovoltaik-Systeme geeignetes Bauelement, das es gestattet, elektrische Leiter anzuschließen, und dazu bestimmt ist, mit einem passenden Gegenstück Verbindungen herzustellen und/oder zu trennen

3.7

bestimmungsgemäßer Gebrauch

Verwendung einer Anschlussdose in Übereinstimmung mit den vom Hersteller bereitgestellten Benutzerinformationen

[QUELLE: IEC 60050-903:2013, 903-01-13, modifiziert – „Produkt, Prozess oder eine Leistung“ wurde ersetzt durch „Anschlussdose“, und „Lieferant“ wurde ersetzt durch „Hersteller“.]

3.8

Klemme

Teil(e) einer Anschlussklemme, der (die) für die mechanische Klemmung und den elektrischen Anschluss des Leiters (der Leiter) notwendig ist (sind), einschließlich der Teile, die erforderlich sind, um den ordnungsgemäßen Kontaktdruck sicherzustellen

3.9

Luftstrecke

kürzester Abstand zwischen zwei leitfähigen Teilen in Luft

[QUELLE: IEC 60050-426:2008, 426-04-12]

3.10

Kriechstrecke

kürzester Abstand auf der Oberfläche eines Isolierstoffes zwischen zwei leitenden Teilen

[QUELLE: IEC 60050-151:2001, 151-15-50, modifiziert – „eines festen“ wurde ersetzt durch „eines“.]

3.11

Überspannungskategorie

ein Zahlenwert, der eine Bedingung für eine transiente Überspannung kennzeichnet

[QUELLE: IEC 60050-581:2008, 581-21-02]

3.12

Verschmutzung

jede Ablagerung fester, flüssiger oder gasförmiger Fremdstoffe, welche die elektrische Festigkeit oder den Oberflächenwiderstand der Isolierung verringern kann

[QUELLE: IEC 60050-442:1998, 442-01-28, modifiziert^{N1)}]

3.13

Verschmutzungsgrad

Zahlenwert, der die zu erwartende Verschmutzung der Mikro-Umgebung angibt

[QUELLE: IEC 60050-581:2008, 581-21-07]

3.14

Bemessungsspannung

für die Anschlussdose vom Hersteller festgelegter Wert der Spannung, auf den Betriebs- und Leistungskennwerte bezogen werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Bemessungsspannung entspricht der Systemspannung nach IEC 61730-1.

[QUELLE: IEC 60664-1:2007, 3.9, modifiziert – „ein Bauteil, Gerät oder Betriebsmittel“ wurde ersetzt durch „die Anschlussdose“, und Anmerkung wurde durch die Anmerkung 1 zum Begriff ersetzt.]

3.15

Bemessungs-Isolationsspannung

für eine Anschlussdose vom Hersteller festgelegter Effektivwert der Stehspannung, der das festgelegte (Langzeit-)Stehvermögen ihrer Isolierung angibt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Bemessungs-Isolationsspannung ist nicht unbedingt gleich der Bemessungsspannung, welche sich hauptsächlich auf Funktionsanforderungen bezieht.

[QUELLE: IEC 60664-1:2007, 3.9.1, modifiziert – „Betriebsmittel oder einen Teil davon“ wurde ersetzt durch „Anschlussdose“.]

3.16

Bemessungs-Stoßspannung

für eine Anschlussdose vom Hersteller festgelegter Wert der Stehstoßspannung, der das festgelegte Stehvermögen seiner Isolierung gegen transiente Überspannungen kennzeichnet

[QUELLE: IEC 60664-1:2007, 3.9.2, modifiziert – „Betriebsmittel oder einen Teil davon“ wurde ersetzt durch „Anschlussdose“.]

^{N1)} Nationale Fußnote: Diese Verweisung auf IEC ist modifiziert; in IEC fehlt dieser Hinweis.

3.17

Steh-Stoßspannung

höchster Wert der Stoßspannung von festgelegter Form und Polarität, welche unter festgelegten Bedingungen zu keinem Durchschlag oder Überslag der Isolierung führt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Stehstoßspannung ist gleich oder größer als die Bemessungs-Stoßspannung.

[QUELLE: IEC 60664-1:2007, 3.8.1 – Anmerkung 1 zum Begriff wurde ergänzt.]

3.18

Stehspannung (Effektivwert)

Stehspannung bei Netzfrequenz

höchster Effektivwert einer Spannung, welche unter festgelegten Bedingungen zu keinem Durchschlag oder Überslag der Isolierung führt

[QUELLE: IEC 60664-1:2007, 3.8.2]

3.19 Strom

3.19.1

Bemessungsstrom

vom Hersteller festgelegter Stromwert, der durch die Anschlussdose dauerhaft (ohne Unterbrechung) und gleichzeitig durch alle ihre Kontakte und Bypass-Dioden, wenn zutreffend, verdrahtet mit dem größten angegebenen Leiter, bei der höchsten angegebenen Temperatur fließen kann, ohne dass die obere Grenztemperatur überschritten wird

3.19.2

Rückwärtsstrom

I_{REV}

Strom, festgelegt vom Hersteller, der durch die Anschlussdose bei der höchsten angegebenen Umgebungstemperatur fließen kann, ohne zu gefährlichen Situationen zu führen

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Rückwärtsstrom ist vergleichbar mit dem Rückwärtsprüfstrom des Photovoltaik-Moduls (siehe IEC 61730-2).

3.20

Funktionsisolierung

Isolierung zwischen leitenden Teilen, die nur für die bestimmungsgemäßen Funktionen des Betriebsmittels notwendig ist

[QUELLE: IEC 60664-1:2007, 3.17.1]

3.21

Basisisolierung

Isolierung unter Spannung stehender Teile zum grundlegenden Schutz gegen elektrischen Schlag

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Basisisolierung schließt nicht ohne Weiteres die Funktionsisolierung mit ein (siehe EN 61140:2001, 3.10.1).

[QUELLE: IEC 60664-1:2007, 3.17.2, modifiziert – „gegen elektrischen Schlag“ und Anmerkung 1 zum Begriff wurden ergänzt.]

3.22

zusätzliche Isolierung

unabhängige Isolierung zusätzlich zur Basisisolierung, die den Schutz gegen elektrischen Schlag im Falle eines Versagens der Basisisolierung sicherstellt

[QUELLE: IEC 60664-1:2007, 3.17.3, modifiziert – „den Schutz im Fehlerfall“ wurde ersetzt durch „die den Schutz gegen elektrischen Schlag im Falle eines Versagens der Basisisolierung sicherstellt“.]

3.23

doppelte Isolierung

Isolierung, die aus Basisisolierung und zusätzlicher Isolierung besteht

[QUELLE: IEC 60664-1:2007, 3.17.4]

3.24

verstärkte Isolierung

ein einzelnes, für aktive Teile angewendetes Isoliersystem, welches unter den in der jeweiligen IEC-Norm festgelegten Bedingungen den gleichen Schutz gegen elektrischen Schlag wie eine doppelte Isolierung bietet (siehe IEC 61140:2001, 3.10.4)

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein einzelnes Isoliersystem besagt nicht, dass die Isolierung ein homogenes Stück sein muss. Sie darf aus mehreren Lagen bestehen, die nicht einzeln als Basisisolierung oder zusätzliche Isolierung geprüft werden können.

[QUELLE: IEC 60664-1:2007, 3.17.5, modifiziert – „Isolierung aktiver Teile“ wurde ersetzt durch „ein einzelnes, für aktive Teile angewendetes Isoliersystem“ und „unter den in der jeweiligen IEC-Norm festgelegten Bedingungen“ und Anmerkung 1 zum Begriff wurden ergänzt.]

3.25

Arbeitsspannung

höchster Effektivwert der Gleichspannung an einer Isolierung, der dann auftreten kann, wenn die Anschlussdose mit der Bemessungsspannung betrieben wird

[QUELLE: IEC 60664-1:2007, 3.5, modifiziert – „Wechselspannung oder“ wurde gelöscht und „wenn das Betriebsmittel mit der Bemessungsspannung gespeist wird“ wurde ersetzt durch „der dann auftreten kann, wenn die Anschlussdose mit der Bemessungsspannung betrieben wird“.]

3.26

Vergleichszahl der Kriechwegbildung

CTI (en: comparative tracking index)

ermittelter Zahlenwert der höchsten Prüfspannung in Volt, bei der ein Werkstoff in der Lage ist, unter festgelegten Prüfbedingungen ohne Kriechstrombildung und ohne eine andauernde Flamme zu widerstehen

[QUELLE: IEC 60050-212:2010, 212-11-59]

3.27

berührbares Teil

Teil, das mit dem Norm-Prüffinger berührt werden kann

[QUELLE: IEC 60050-442:1998, 442-01 15]

4 Konstruktive Anforderungen und Betriebsverhalten

4.1 Allgemeines

Für Anschlussdosen nach der vorliegenden Norm sind für die elektrischen Bemessungsgrößen Spannung und Strom keine Werte festgelegt worden. Diese Werte müssen vom Hersteller angegeben werden.

Anschlussdosen müssen für die dauerhafte Verwendung im Freien in einem Umgebungstemperaturbereich von –40 °C bis +85 °C geeignet sein.

Anschlussdosen müssen so gebaut und bemessen sein, dass sie bei bestimmungsgemäßem Gebrauch den auftretenden elektrischen, mechanischen, thermischen und korrosiven Beanspruchungen standhalten und für den Anwender und die Umwelt keine Gefährdung darstellen.

Die Erfüllung dieser Anforderungen wird durch die Ausführung der in dieser Internationalen Norm festgelegten Prüfungen nachgewiesen.