

BOS-Bauteile für photovoltaische SystemeBauartegnung und Bauartzulassung
(IEC 82/257/CD:2001)**DIN****IEC 62093**

Einsprüche bis 2001-11-30

ICS 27.160

Balance-of-system components for photovoltaic systems
Design qualification and type approval
(IEC 82/257/CD:2001)**Anwendungswarnvermerk**

Dieser Norm-Entwurf wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

Das internationale Schriftstück IEC 82/257/CD:2001-05 „Balance-of-system components for photovoltaic systems – Design qualification and type approval“ ist unverändert in diesen deutschen Norm-Entwurf übernommen worden.

Fortsetzung Seite 2 bis 44

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Nationales Vorwort

Dieser Norm-Entwurf enthält eine noch nicht autorisierte deutsche Übersetzung des Internationalen Norm-Entwurfs [Committee Draft (CD)] IEC 82/257/CD:2001 „Balance-of-system components for photovoltaic systems – Design qualification and type approval“.

Der Internationale Entwurf wurde vom TC 82 „Solar photovoltaic energy systems“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und als CD herausgegeben. Die IEC und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene entstandener Internationaler Norm-Entwurf im Schlusstadium [Final Draft International Standard (FDIS)] zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Abstimmung gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen FDIS nur 2 Monate beträgt, und zum FDIS keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der CD als Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit noch vor der Abstimmung berücksichtigen zu können.

Für den vorliegenden Norm-Entwurf ist das nationale Arbeitsgremium K 373 „Photovoltaische Solarenergie-Systeme“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE zuständig.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

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

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

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist nachstehend wiedergegeben. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig.

IEC hat 1997 die Benummerung der IEC-Publikationen geändert. Zu den bisher verwendeten Normnummern wird jeweils 60000 addiert. So ist zum Beispiel aus IEC 68 nun IEC 60068 geworden.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 50081-1:1992	–	DIN EN 50081-1 (VDE 0839 Teil 81-1):1993-03	VDE 0839 Teil 81-1
EN 50082-1:1997	–	DIN EN 50082-1 (VDE 0839 Teil 82-1):1997-11	VDE 0839 Teil 82-1
EN 50082-2:1996	–	–	–
EN 50102:1995	–	DIN EN 50102 (VDE 0470 Teil 100):1997-09	VDE 0470 Teil 100
EN 55014-1:1993	CISPR 14-1:1993	DIN EN 55014-1 (VDE 0875 Teil 14-1):1999-10	VDE 0875 Teil 14-1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60068-1:1994	IEC 60068-1:1988	DIN EN 60068-1:1995-03	–
EN 60068-2-2:1993	IEC 60068-2-2:1974	DIN EN 60068-2-2:1994-08	–
HD 323.2.3 S2:1987	IEC 60068-2-3:1969	DIN IEC 60068-2-3:1986-12	–
EN 60068-2-6:1995	IEC 60068-2-6:1995	DIN EN 60068-2-6:1996-05	–
EN 60068-2-21:1999	IEC 60068-2-21:1999	DIN EN 60068-2-21:1999-10	–
EN 60068-2-27:1993	IEC 60068-2-27:1987	DIN EN 60068-2-27:1995-03	–
–	IEC 60068-3-6	–	–
EN 60335-1:1994	IEC 60335-1:1991	DIN EN 60335-1 (VDE 0700 Teil 1):1995-10	VDE 0700 Teil 1
–	IEC 60410:1973	DIN ISO 2859-1:1993-04	–
EN 60529:1991	IEC 60529:1989	DIN EN 60529 (VDE 0470 Teil 1):2000-09	VDE 0470 Teil 1
EN 60695-2-1 (Reihe)	IEC 60695-2-1 (Reihe)	DIN EN 60695-2-1 (VDE 0471 Teil 2-1) (Reihe)	VDE 0471 Teil 2-1 (Reihe)
EN 60695-2-2:1994	IEC 60695-2-2:1991	DIN EN 60695-2-2 (VDE 0471 Teil 2-2):1996-09	VDE 0471 Teil 2-2
–	IEC 60695-10-2:1995	–	–
EN 60707:1999	IEC 60707:1999	DIN EN 60707 (VDE 0304 Teil 3):1999-12	VDE 0304 Teil 3
–	IEC 60721-2-1:1982	DIN IEC 60721-2-1:1992-07	–
–	IEC 60721-3-0:1998	–	–
–	IEC 61000-1-1	–	–
–	IEC 61000-1-2	–	–
–	IEC 61000-3-1	–	–
EN 61000-3-2:1995	IEC 61000-3-2:1995	DIN EN 61000-3-2 (VDE 0838 Teil 2):1998-10	VDE 0838 Teil 2
EN 61000-4-2:1995	IEC 61000-4-2:1999	DIN EN 61000-4-2 (VDE 0847 Teil 4-2):1996-03	VDE 0847 Teil 2
EN 61000-4-3:1996	IEC 61000-4-3:1998	DIN EN 61000-4-3 (VDE 0847 Teil 4-3):1999-06	VDE 0847 Teil 4-3
EN 61000-4-4:1995	IEC 61000-4-4:1995	DIN EN 61000-4-4 (VDE 0847 Teil 4-4):1996-03	VDE 0847 Teil 4-4

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 61000-4-5:1995	IEC 61000-4-5:1995	DIN EN 61000-4-5 (VDE 0847 Teil 4-5):1996-09	VDE 0847 Teil 4-5
EN 61000-4-6:1996	IEC 61000-4-6:1995	DIN EN 61000-4-6 (VDE 0847 Teil 4-6):1997-04	VDE 0847 Teil 4-6
EN 61000-4-8:1993	IEC 61000-4-8:1993	DIN EN 61000-4-8 (VDE 0847 Teil 4-8):1994-05	VDE 0847 Teil 4-8
EN 61000-4-11:1994	IEC 61000-4-11:1994	DIN EN 61000-4-11 (VDE 0847 Teil 4-11):1995-04	VDE 0847 Teil 4-11
–	IEC 61000-6-3	–	–
EN 61345:1998	IEC 61345:1998	DIN EN 61345:1998-11	–
–	IEC 61427-1	–	–
EN 61725:1997	IEC 61725:1997	DIN EN 61725:1998-03	–

Nationaler Anhang NB (informativ) Literaturhinweise

DIN EN 50081-1 (VDE 0839 Teil 81-1), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Fachgrundnorm Störaussendung – Teil 1: Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe; Deutsche Fassung EN 50081-1:1992.*

DIN EN 50082-1 (VDE 0839 Teil 82-1), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Fachgrundnorm Störfestigkeit – Teil 1: Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe; Deutsche Fassung EN 50082-1:1997.*

DIN EN 50102 (VDE 0470 Teil 100), *Schutzarten durch Gehäuse für elektrische Betriebsmittel (Ausrüstung) gegen äußere mechanische Beanspruchungen (IK-Code); Deutsche Fassung EN 50102:1995.*

DIN EN 55014-1 (VDE 0875 Teil 14-1), *Elektromagnetische Verträglichkeit – Anforderungen an Haushaltgeräte, Elektrowerkzeuge und ähnliche Elektrogeräte – Teil 1: Störaussendung; Produktfamiliennorm (IEC/CISPR 14-1:1993 + A1:1996 + Corrigendum 1997 + A2:1998); Deutsche Fassung EN 55014-1:1993 + A1:1997 + A2:1999.*

DIN EN 60068-1, *Umweltprüfungen – Teil 1: Allgemeines und Leitfaden (IEC 60068-1:1988 + Corrigendum 1988 + A1:1992); Deutsche Fassung EN 60068-1:1994.*

DIN EN 60068-2-2, *Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen; Prüfgruppe B: Trockene Wärme (IEC 60068-2-2:1974 + IEC 60068-2-2A:1976 + A1:1993); Deutsche Fassung EN 60068-2-2:1993 + A1:1993).*

DIN EN 60068-2-6, *Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen; Prüfung Fc: Schwingen, sinusförmig (IEC 60068-2-6:1995 + Corrigendum 1995); Deutsche Fassung EN 60068-2-6:1995).*

DIN EN 60068-2-21, *Umweltprüfungen – Teil 2-21: Prüfungen; Prüfung U: Widerstandsfähigkeit der Anschlüsse und integrierter Befestigungsmittel (IEC 60068-2-21:1999); Deutsche Fassung EN 60068-2-21:1999).*

DIN EN 60068-2-27, *Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen; Prüfung Ea und Leitfaden: Schocken* (IEC 60068-2-27:1987); Deutsche Fassung EN 60068-2-27:1993.

DIN EN 60335-1 (VDE 0700 Teil 1), *Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Teil 1: Allgemeine Anforderungen* (IEC 60335-1:1991, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60335-1:1994 und A11:1995.

DIN EN 60529 (VDE 0470 Teil 1); *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)* (IEC 60529:1989 + A1:1999); Deutsche Fassung EN 60529:1991 + A1:2000.

DIN EN 60695-2-1 (VDE 0471 Teil 2-1) (Reihe), *Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Teil 2: Prüfverfahren; Hauptabschnitt 1.*

DIN EN 60695-2-2 (VDE 0471 Teil 2-2), *Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Teil 2: Prüfverfahren; Hauptabschnitt 2: Prüfung mit der Nadelflamme* (IEC 60695-2-2:1991 + A1:1994); Deutsche Fassung EN 60695-2-2:1994 + A1:1995.

DIN EN 60707 (VDE 0304 Teil 3), *Entflammbarkeit fester, nichtmetallischer Materialien bei Einwirkung von Flammen als Zündquelle – Liste der Prüfverfahren* (IEC 60707:1999); Deutsche Fassung EN 60707:1999.

DIN EN 61000-3-2 (VDE 0838 Teil 2), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 3: Grenzwerte; Hauptabschnitt 2: Grenzwerte für Oberschwingungsströme (Geräte-Eingangsstrom ≤ 16 A je Leiter)* (IEC 61000-3-2:1995 + A1:1997 + A2:1998); Deutsche Fassung EN 61000-3-2:1995 + Corrigendum 1997 + A1:1998 + A2:1998.

DIN EN 61000-4-2 (VDE 0847 Teil 4-2), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4: Prüf- und Messverfahren; Hauptabschnitt 2: Prüfung der Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität; EMV-Grundnorm* (IEC 61000-4-2:1995); Deutsche Fassung EN 61000-4-2:1995.

DIN EN 61000-4-3 (VDE 0847 Teil 4-3), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-3: Prüf- und Messverfahren; Prüfung der Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder* (IEC 61000-4-3:1995 + A1:1998); Deutsche Fassung EN 61000-4-3:1996 + A1:1998.

DIN EN 61000-4-4 (VDE 0847 Teil 4-4), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4: Prüf- und Messverfahren; Hauptabschnitt 4: Prüfung der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen/Burst; EMV-Grundnorm* (IEC 61000-4-4:1995); Deutsche Fassung EN 61000-4-4:1995).

DIN EN 61000-4-5 (VDE 9847 Teil 4-5), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4: Prüf- und Messverfahren; Hauptabschnitt 5: Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen* (IEC 61000-4-5:1995); Deutsche Fassung EN 61000-4-5:1995.

DIN EN 61000-4-6 (VDE 0847 Teil 4-6), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4: Prüf- und Messverfahren; Hauptabschnitt 6: Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder* (IEC 61000-4-6:1996); Deutsche Fassung EN 61000-4-6:1996.

DIN EN 61000-4-8 (VDE 0847 Teil 4-8), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4: Prüf- und Messverfahren; Hauptabschnitt 8: Prüfung der Störfestigkeit gegen Magnetfelder mit energietechnischen Frequenzen; EMV-Grundnorm* (IEC 61000-4-8:1993); Deutsche Fassung EN 61000-4-8:1993.

DIN EN 61000-4-11 (VDE 0847 Teil 4-11), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4: Prüf- und Messverfahren; Hauptabschnitt 11: Prüfung der Störfestigkeit gegen Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen und Spannungsschwankungen* (IEC 61000-4-11:1994); Deutsche Fassung EN 61000-4-11:1994.

DIN EN 61345, *Prüfung von photovoltaischen (PV) Modulen mit ultravioletter (UV-) Strahlung* (IEC 61345:1998); Deutsche Fassung EN 61345:1998.

DIN EN 61725, *Analytische Darstellung für solare Tagesstrahlungsprofile* (IEC 61725:1997); Deutsche Fassung EN 61725:1997.

DIN IEC 60068-2-3, *Elektrotechnik – Grundlegende Umweltprüfungsverfahren – Prüfungen: Prüfung Ca: Feuchte Wärme, konstant; Identisch mit IEC 60068-2-3, Ausgabe 1969 (Stand: 1984).*

DIN IEC 60721-2-1, *Elektrotechnik – Klassifizierung von Umweltbedingungen – Natürliche Einflüsse, Temperatur und Luftfeuchte; Identisch mit IEC 60721-2-1:1982 (Stand: 1987).*

DIN ISO 2859-1, *Annahmestichprobenprüfung anhand der Anzahl fehlerhafter Einheiten oder Fehler (Attributprüfung) – Nach der annehmbaren Qualitätsgrenzlage (AQL) geordnete Stichprobenanweisungen für die Prüfung einer Serie von Losen anhand der Anzahl fehlerhafter Einheiten oder Fehler; Identisch mit ISO 2859-1:1989.*

Deutsche Übersetzung

BOS-Bauteile für photovoltaische Systeme Bauartegnung und Bauartzulassung

Inhalt

1	Anwendungsbereich	9
2	Zweck	9
3	Normative Verweisungen.....	9
4	Stichprobenentnahme	11
5	Kennzeichnung	11
6	Dokumentation.....	12
6.1	Umgebungsbedingungen.....	12
6.2	Physikalische Eigenschaften der Komponente	12
6.3	Elektrische Eigenschaften der Komponente.....	12
7	Prüfungen	14
7.1	Einsatz	14
7.2	Prüffolge	14
8	Annahmekriterien.....	16
8.1	Allgemeine Annahmekriterien.....	16
8.2	Besondere Anforderungen für Laderegler	17
8.3	Besondere Anforderungen für Wechselrichter und Laderegler	17
8.4	Besondere Anforderungen für Batterien.....	19
8.5	Besondere Anforderungen für andere Komponenten	21
9	Größere sichtbare Schäden	21
10	Prüfbericht	22
11	Änderungen	22
12	Prüfverfahren	22
12.1	Sichtprüfung.....	22
12.2	Funktionsprüfungen.....	22
12.3	Spezifische Leistungsprüfung für Komponenten.....	26
12.4	Isolationsprüfung	29
12.5	Beanspruchungsprüfung im Freien	30
12.6	Schutz gegen mechanische Stöße (IK-Code)	31
12.7	Schutz gegen das Eindringen von Staub, Wasser und Fremdkörpern (IP-Code).....	31
12.8	Schwingungsprüfung beim Versand.....	32
12.9	Schockprüfung.....	32
12.10	UV-Prüfung	33
12.11	Temperaturwechselprüfung	34
12.12	Feuchte-Frost-Prüfung.....	36

12.13 Feuchte-Wärme-Prüfung	38
12.14 Prüfung der Festigkeit der Anschlüsse	39
12.15 Widerstandsfähigkeit gegen Hitze und Feuer	40

Anhang A (informativ) Schaltschwellen für Laderegler, die die Batteriespannung als auptparameter für den Schaltalgorithmus benutzen	44
---	----

Bilder

Bild 1 – Prüffolge der Eignungsprüfung	16
Bild 2 – Wechselbedingungen für die Wirkungsgradprüfung	21
Bild 3 – Schaltbild für den Prüfaufbau ohne Messeinrichtung	24
Bild 4 – Temperaturwechselprüfung	35
Bild 5 – Feuchte-Frost-Prüfung	36
Bild 6 – Prüffolge für Hitze- und Feuerprüfungen	41

Tabellen

Tabelle 1 – Zusammenfassung der Prüfungen	15
Tabelle 2 – Temperaturgrenzen für die Temperaturwechselprüfung	34
Tabelle 3 – Temperaturgrenzen für die Feuchte-Frost-Prüfung	36
Tabelle 4 – Temperaturgrenzen für die Feuchte-Wärme-Prüfung	38

1 Anwendungsbereich

Die vorliegende Internationale Norm legt Anforderungen an die Bauartegnung von terrestrischen Abgleichkomponenten für Photovoltaiksysteme (PV-Systeme) fest, die für den Langzeitbetrieb entweder in klimatisierten oder nicht klimatisierten Innenräumen oder geschützt oder ungeschützt im Freien in allgemeinen Freiluftklimaten nach IEC 60721-2-1 geeignet sind. Sie gilt für Batterien, Wechselrichter, Laderegler, Steckverbinder, Diodenbaugruppen, Wärmeableitvorrichtungen, Überspannungsschutzeinrichtungen, Systemverteiler, Nachführungseinrichtungen auf den Punkt der höchsten Leistungsabgabe, Schaltvorrichtungen, Kabel und Leitungen aber auch für andere Abgleichkomponenten.

Diese Internationale Norm beruht auf den Festlegungen für die Bauartegnung von PV-Modulen nach IEC 61215 und IEC 61646. Es wurden jedoch Änderungen zur Berücksichtigung der besonderen Merkmale der Abgleichkomponenten vorgenommen und unterschiedliche Schärfegrade für unterschiedliche Einsatzumgebungen aufgenommen. Den entsprechenden Umweltklassen wurden Staub, Pilze, Insekten, Schwingungen und Stöße beim Versand sowie die Schutzklasse hinzugefügt. Weiterhin wurden für bestimmte Einsatzumgebungen die oberen und unteren Grenzwerte für Temperatur und Luftfeuchte geändert.

2 Zweck

Der Zweck dieser Prüffolge ist die Bestimmung der Leistungsmerkmale sämtlicher Abgleichkomponenten und der möglichst kostengünstige und zeitsparende Nachweis dafür, dass die Komponente diese Leistungsmerkmale beibehält, nachdem sie den nach den Angaben des Herstellers vorgesehenen simulierten Einsatzbedingungen ausgesetzt ist. Die tatsächliche Lebenserwartung der Komponenten, falls angegeben, hängt von deren Bauart, der Umgebung und den Systembedingungen ab, unter denen sie eingesetzt werden.

Diese Norm gilt nicht für Photovoltaik-Module, die in IEC 61215 bzw. IEC 61646 behandelt werden. Sie gilt ebenfalls nicht für Konzentratormodule oder vollständige PV-Systeme.

3 Normative Verweisungen

Die folgenden normativen Dokumente enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil dieser Internationalen Norm sind. Bei datierten Verweisungen gelten spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nicht. Anwender dieser Internationalen Norm werden jedoch gebeten, die Möglichkeit zu prüfen, die jeweils neuesten Ausgaben der nachfolgend angegebenen normativen Dokumente anzuwenden. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen normativen Dokuments. Mitglieder von ISO und IEC führen Verzeichnisse der gültigen Internationalen Normen.

IEC 335-1 (appendix H)

EN 50081-1:1992, *Electromagnetic compatibility – Generic emission standard – Part 1: Residential, commercial and light industrie.*

EN 50082-1:1997, *Electromagnetic compatibility – Generic immunity standard – Part 1: Residential, commercial and light industrie.*

EN 50082-2:1996, *Electromagnetic compatibility – Generic immunity standard – Part 2: Industrial environment.*

EN 50102:1995, *Degress of protection provided by enclosures for electrical equipment against external mechanical impacts (IK code).*

EN 55014-1:1993, *Electromagnetic compatibility – Requirements for household appliances, electric tools and similar apparatus – Part 1: Emission – Product family standard.*

IEC 60068-1:1988-06, *Environmental testing – Part 1: General and guidance.*

- IEC 60068-2-2:1974-01, *Environmental testing – Part 2: Tests. Test B: Dry heat*. Amendment 1 (1993), Amendment 2 (1994).
- IEC 60068-2-3:1969-01, *Environmental testing – Part 2: Tests. Test Ca: Damp heat, steady state*.
- IEC 60068-2-6:1995-03, *Environmental testing – Part 2: Tests. Test Fc: vibration (sinusoidal)*.
- IEC 60068-2-21:1999-01, *Environmental testing – Part 2-21: Tests. Test U: Robustness of terminations and integral mounting devices*.
- IEC 60068-2-27:1987-06, *Environmental testing – Part 2: Tests Test Ea and guidance: Shock*.
- IEC 60068-3-6, *Climatic Chambers*.
- IEC 60335-1:1991-04, *Safety of household and similar electrical appliances – Part 1: General requirements*. (Third edition)
- IEC 60410:1973-01, *Sampling plans and procedures for inspection by attributes*.
- IEC 60529:1989-11, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*.
- IEC 60695-2-1:1994-03, *Fire hazard testing – Part 2: Test methods – Section 1/sheet 1: Glow-wire end-product test and guidance*.
- IEC 60695-2-2:1991-05, *Fire hazard testing – Part 2: Test methods – Section 2: Needle-flame test*.
- IEC 60695-10-2:1995-08, *Fire hazard testing – Part 10: Guidance and test methods for the minimization of the effects of abnormal heat on electrotechnical products involved in fires – Section 2: Method for testing products made from non-metallic materials for resistance to heat using the ball pressure test*.
- IEC 60707:1999-03, *Flammability of solid non-metallic materials when exposed to flame sources – List of test methods*.
- IEC 60721-2-1:1982, *Classification of environmental conditions – Part 2: Environmental conditions appearing in nature – Temperature and humidity*. Amendment 1 (1987)
- IEC 60721-3-0:1998, *Classification of groups of environmental parameters and their severities*. Second edition
- IEC 61000-1-1, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 1: General – Section 1: Application and interpretation of fundamental definitions and terms*.
- IEC 61000-1-2, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 1: General – Section 2: Methodology for the achievement of functional safety of electrical and electronic equipment*.
- IEC 61000-3-1, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-1: Limits – Overview of emission standards and guides – Technical Report*.
- IEC 61000-3-2, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 2: Limits for harmonics current emissions (equipment input current ≤ 16 A per phase)*.
- IEC 61000-4-2:1999-05, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-2: Testing and measurement techniques – Electrostatic discharge immunity test*.
- IEC 61000-4-3:1998-11, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-3: Testing and measurement techniques – Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test*.
- IEC 61000-4-4:1995-01, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 4: Electrical fast transient/burst immunity test*. Basic EMC Publication.

IEC 61000-4-5:1995-02, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 5: Surge immunity test.*

IEC 61000-4-6:1995-02, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 6: Basic Standard, Immunity Against RF Signals on Lines.*

IEC 61000-4-8:1993-06, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 8: Power frequency magnetic field immunity test. Basic EMC Publication.*

IEC 61000-4-11:1994-06, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measuring techniques – Section 11: Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests.*

IEC 61000-6-3, *Generic Emission Standard; Residential Commercial and Light Industry.*

IEC 61345:1998-02, *UV test for photovoltaic (PV) modules.*

IEC 61427-1, Ed.1, *Secondary cells and batteries for solar photovoltaic energy systems – General requirements and methods of test.*

IEC 61725, *Reports.*

4 Stichprobenentnahme

Für die Eignungsprüfung sind mindestens drei Komponenten (plus Ersatzkomponenten, wenn gewünscht) nach dem in IEC 60410 angegebenen Verfahren wahllos einem oder mehreren Produktionslosen zu entnehmen. Die Komponenten müssen aus spezifizierten Werkstoffen und Einzelteilen nach entsprechenden Zeichnungen und Verfahrensunterlagen hergestellt und den üblichen Prüfungen, Qualitätskontrollen und Annahmeverfahren des Herstellers unterzogen worden sein. Die Komponenten müssen in jeder Einzelheit vollständig sein, und ihnen müssen die Bedien-, Einbau- und Anschlussanweisungen des Herstellers einschließlich der höchstzulässigen Systemspannung beigelegt sein.

Bei Elementen wie Kabeln und Leitungen, deren Maße vorher nicht festgelegt sind, muss nach dem in IEC 60410 angegebenen Verfahren für die Prüfung eine ausreichende Menge wahllos einem oder mehreren Produktionslosen entnommen werden.

Wenn die zu prüfenden Komponenten Prototypen einer neuen Bauart sind und nicht der Produktion entstammen, ist das im Prüfbericht festzuhalten (siehe Abschnitt 10). Für die Bauarteignung müssen die Komponenten einem Produktionslos entstammen.

5 Kennzeichnung

Jede Komponente muss deutlich und unauslöschbar die folgenden Kennzeichnungen tragen:

- Name, Kurzzeichen oder Symbol des Herstellers/Lieferanten;
- Typ oder Modellnummer;
- Serien-/Losnummer, falls zutreffend;
- vorgesehener Einsatz dieser Komponente; ungeschützt im Freien, geschützt im Freien, nicht klimatisiert in Innenräumen, klimatisiert in Innenräumen;
- Polarität der Anschlüsse oder Zuleitungen (nur Farbcodierung ist unzulässig);
- höchste Systemspannung, für die die Komponente geeignet ist;
- Nennwerte und Mindestwerte der Leistungsaufnahme, wie vom Hersteller für den Produkttyp angegeben.

Datum (und möglichst Uhrzeit) und Ort der Herstellung müssen auf der Komponente angegeben werden oder aus der Serien- oder Losnummer abzuleiten sein.

6 Dokumentation

Die Dokumentation muss folgende Angaben enthalten (soweit zutreffend):

- Einbauanweisungen;
- Betriebsanweisungen;
- Einsatz der Komponente (siehe 7.1);
- technische Daten (Schaltbild und technische Spezifikation);
- Anweisungen für die Fehlersuche;
- Sicherheitssignale und –anweisungen;
- Angaben zu Ersatzteilen;
- Gewährleistung;
- Anweisungen für Außerbetriebnahme und Entsorgung.

Im Einzelnen müssen in der Dokumentation angegeben sein (falls zutreffend):

6.1 Umgebungsbedingungen

- Betriebstemperaturbereich;
- Temperaturbereich für die Lagerung;
- größte relative Luftfeuchte.

6.2 Physikalische Eigenschaften der Komponente

- Gehäusemaße;
- Gewicht;
- Gehäuseeigenschaften (Werkstoff);
- Befestigungselemente;
- Schutzklasse (IP- und IK-Code);
- Anschlussklemmen;
- Kabel (Einführung, Zugentlastung, Querschnitt);
- Ersatzteile.

6.3 Elektrische Eigenschaften der Komponente

6.3.1 Laderegler

- Nennspannung (V);
- höchster Strom des Moduls (A);
- höchster Laststrom (A);
- Reglertyp (Reihenregler, Nebenschlussregler, usw.)
- Arbeitsweise (Pulsweitenmodulation, Zweipunktregelung, Algorithmus in Abhängigkeit vom Ladezustand, usw.);
- alle verwendeten Schwellwerte (V);
- Temperaturkompensation für die Schwellwerte (mV/°C/Zelle);
- Ruhestrom;
- Leistungsaufnahme, zu messen im Betrieb unmittelbar nach der Abtrennung aufgrund von Tiefentladung;
- Leistungsaufnahme bei Betrieb mit Nennspannung;
- Überlastungsschutz;

- Umpolungsschutz;
- Umschaltmöglichkeit zur Einstellung unterschiedlicher Nennspannungen;
- Warnung vor der Lastabtrennung;
- verzögerte Lastabtrennung;
- Anzeigeeinrichtungen (LEDs, Anzeigen, Genauigkeit);
- Zusatzfunktionen (Nachführungseinrichtungen auf den Punkt der höchsten Leistungsabgabe);
- höchste Wechselstromwelligkeit des Batterieladestroms.

ANMERKUNG Falls die Minuspole von Batterie, Modul und Last nicht zusammengeschaltet werden können, ist dies eindeutig anzugeben.

6.3.2 Batterien

- Batterietyp: NiCd, Bleiakkumulator, geschlossene Zelle (flüssigkeitsgefüllt), gasdicht, verschlossen (nur NiCd), Röhrchenplatte, Flachplatte usw.;
- Nennspannung;
- spezifische Dichte des Elektrolyts;
- Kapazität angegeben bei C_{240} , C_{120} , C_{10} , C_5 ;
- Ladungserhaltung angegeben in Prozent: monatliche Selbstentladung/Nennkapazität;
- Lebensdauer in Zyklen gemessen nach IEC 61427-1, 1. Ausgabe;
- Wirkungsgrad der Aufladung (siehe IEC 61427-1, 1. Ausgabe);
- Anweisungen für erste Inbetriebnahme (der Hersteller muss besondere Vorgaben für die erste Aufladung nur mit dem Solargenerator als Energiequelle angeben), Wartung und Sicherheit.

6.3.3 Wechselrichter

- Nennspannung (V) (für eigenständige Anwendungen);
- höchster Eingangsstrom (A);
- höchster Ausgangsstrom (A);
- Nennwert und –bereich der Eingangsspannung (V);
- Nennwert und –bereich der Ausgangsspannung (V);
- Phasenanzahl;
- Frequenz (Hz);
- Ausgangsspannung: Sinuswelle, Rechteckwelle und modifizierte Rechteckwelle, usw.;
- galvanische Trennung;
- Kurve der Überlastbarkeit;
- Kurve der Ausgangsleistung in Abhängigkeit der Umgebungstemperatur;
- Kurve der Ausgangsleistung in Abhängigkeit des Umgebungsluftdrucks (darf als Höhe der Anlage über dem Meeresspiegel angegeben werden);
- Erdungsanforderungen;
- für eigenständige Wechselrichter: Leistungsaufnahme, zu messen im Betrieb unmittelbar nach der Abtrennung aufgrund von Tiefentladung und im Bereitschaftsbetrieb (es kann mehrere Bereitschaftsbetriebsarten geben, z. B. Energiesparbetrieb, Leerlaufbetrieb, usw.);
- für eigenständige Wechselrichter: höchste Wechselstromwelligkeit des Batterieladestroms;
- Leistungsaufnahme im Bereitschaftsbetrieb (es kann mehrere Bereitschaftsbetriebsarten geben, z. B. Energiesparbetrieb, Leerlaufbetrieb, usw.);
- Wirkungsgradkurve nach IEC ???;
- auf der Wechselspannungsseite des Wechselrichters erforderliche Sicherung: Größe und Klasse;

- Überlastungsschutz;
- Umpolungsschutz auf der Gleichspannungsseite;
- Warnung vor der Lastabtrennung, falls zutreffend;
- verzögerte Lastabtrennung, falls zutreffend;
- Anzeigeeinrichtungen (LEDs, Anzeigen, Genauigkeit);
- Zusatzfunktionen (Nachführungseinrichtungen auf den Punkt der höchsten Leistungsabgabe);
- Gesamtverzerrung durch Oberschwingungsstrom bei linearer Last;
- Gesamtverzerrung durch Oberschwingungsspannung bei nichtlinearen Lasten mit einem Scheitelfaktor von 2,5 %.

Alle Daten müssen im Verlauf der folgenden Prüffolgen nachgeprüft werden. Fehlende oder nicht den Angaben des Herstellers entsprechende Daten müssen genau aufgezeichnet werden.

7 Prüfungen

7.1 Einsatz

Die Prüfschärfen richten sich nach dem Einsatz der Komponente (vom Hersteller anzugeben). Folgende Einsatzgebiete sind festgelegt:

7.1.1 Ungeschützt im Freien

Die Komponente ist Regen, Sonne, Wind, Staub, Pilzen, Eis, Strahlung des kalten Nachthimmels usw. unmittelbar ausgesetzt.

7.1.2 Geschützt im Freien

Die Komponente ist zum Schutz gegen Regen, Sonne, Windböen, Staub, Eis, Pilze, Strahlung des kalten Nachthimmels usw. teilweise eingeschlossen.

7.1.3 Nicht klimatisiert in Innenräumen

Die Komponente ist vollständig durch ein Gebäude oder Gehäuse eingeschlossen und vor Regen, Sonne, Windböen, Staub, Pilzen, Strahlung des kalten Nachthimmels usw. geschützt. Das Gebäude bzw. Gehäuse ist hinsichtlich Temperatur, Luftfeuchte oder Luftfilterung jedoch nicht klimatisiert.

7.1.4 Klimatisiert in Innenräumen

Die Komponente ist vollständig durch ein Gebäude oder Gehäuse eingeschlossen und vor Regen, Sonne, Windböen, Staub, Pilzen, Strahlung des kalten Nachthimmels usw. geschützt. Das Gebäude bzw. Gehäuse ist hinsichtlich Temperatur, Luftfeuchte oder Luftfilterung allgemein klimatisiert.

Die Prüfbedingungen für diese verschiedenen Einsatzbereiche sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

7.2 Prüffolge

Die Komponenten sind in drei Gruppen zu unterteilen und den Eignungsprüfungen nach Bild 1 in der angegebenen Reihenfolge zu unterziehen. Jeder Block bezieht sich auf den entsprechenden Abschnitt dieser Norm. Prüfverfahren und –schärfen sowie Anfangs- und Schlussmessungen, sofern erforderlich, sind im Einzelnen in Abschnitt 12 beschrieben.

ANMERKUNG: Wenn die Schlussmessungen einer Prüfung als Anfangsmessungen für die nächste Prüfung in der Prüffolge dienen, brauchen sie nicht wiederholt werden. In diesen Fällen werden die Anfangsmessungen der betreffenden Prüfung übergangen.