

	DIN EN 61215 (VDE 0126-31)	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 Ersatz für DIN EN 61215:1996-10 Siehe jedoch Beginn der Gültigkeit Terrestrische kristalline Silizium-Photovoltaik-(PV-) Module – Bauarteignung und Bauartzulassung (IEC 61215:2005); Deutsche Fassung EN 61215:2005 Crystalline silicon terrestrial photovoltaic (PV) modules – Design qualification and type approval (IEC 61215:2005); German version EN 61215:2005 Modules photovoltaïques (PV) au silicium cristallin pour application terrestre – Qualification de la conception et homologation (CEI 61215:2005); Version allemande EN 61215:2005 Gesamtumfang 53 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE		

Beginn der Gültigkeit

Die von CENELEC am 2005-05-01 angenommene EN 61215 gilt als DIN-Norm ab 2006-02-01.

Daneben darf DIN EN 61215:1996-10 noch bis 2008-05-01 angewendet werden.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN IEC 61215:2001-12.

Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 373 „Photovoltaische Solarenergie-Systeme“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE 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 auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ mit den Daten zu dieser Publikation angegebenen Datum (maintenance result date) unverändert bleiben soll. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

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

Änderungen

Gegenüber DIN EN 61215:1996-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Unterabschnitt 10.15 (Verwindungsprüfung) wurde gestrichen.
Diese Prüfung wurde ursprünglich entwickelt, um die Übereinstimmung mit einem JPL-Montagesystem sicherzustellen. Die Prüflaboratorien haben berichtet, dass dabei kein Modul ausgefallen ist.
- b) Es wurde ein neuer Unterabschnitt 10.15 eingeführt (Isolationsprüfung unter Benässung).
Diese Prüfung wird mit den Anfangs- und Abschlussprüfungen und innerhalb von 2 h bis 4 h in einer Klimakammer durchgeführt.
Dies war eine sehr wesentliche Ergänzung zu IEC 61646. Damit werden Nadellöcher und kleine Delaminierungen festgestellt, die bei der Sichtprüfung nicht zu erkennen sind.
- c) Ergänzt wurde ein neuer Unterabschnitt 10.18. (Temperaturprüfung der Bypass-Diode)
Ausfälle der Bypass-Dioden bei der praktischen Anwendung stehen häufig mit Überhitzung im Zusammenhang. Bei dieser Prüfung wird bestimmt, wie heiß die Diode unter den ungünstigsten Bedingungen möglicherweise werden kann und vergleicht diese Temperatur mit der Temperaturbemessung der Diode.
- d) In Abschnitt 8 (Prüfbericht) wurden die Anforderungen nach ISO/IEC 17025 ergänzt.
- e) Unterabschnitt 10.2 trägt jetzt die Überschrift „Bestimmung der maximalen Leistung“.
Dies gestattet dem Laboratorium, eine Reihe von Bedingungen auszuwählen, die für die Vor- und Nachmessungen von den STC abweichen. Dies wurde getan, um die Wiederholpräzision zu erhöhen und die Interpretationsmöglichkeiten, besonders bei den Messungen im Freien, zu verringern.
- f) Unterabschnitt 10.3 (Isolationsprüfung) wurde geändert, so dass jetzt die Kriterien für Annahme/Rückweisung von der Modulfläche abhängig sind.
- g) In 10.4 ist jetzt ein Freilandverfahren aufgenommen und es wird auf IEC 60904-10 verwiesen.
- h) In 10.5 wurde die Messung der NOCT verändert; jetzt ist eine Neigung von 45° und keine Breitenkipfung anzuwenden.
- i) Unterabschnitt 10.6 trägt jetzt die Überschrift „Leistung bei STC und NOCT“, weil 10.2 nicht länger auf STC eingeschränkt ist.

- j) Unterabschnitt 10.2 trägt jetzt die Überschrift „UV-Vorbehandlungsprüfung“. Es werden die ursprünglichen Beanspruchungen angewendet und nicht diejenigen, die in IEC 61345 festgelegt sind.
- k) Unterabschnitt 10.11 (Temperaturwechselprüfung) und 10.12 (Feuchte-Frost-Prüfung) wurden geändert, um die Anforderung herauszunehmen, Erdschlüsse während der Prüfung zu überwachen. Dies ist von einigen Prüflaboratorien vorgeschlagen worden. Sie berichteten, dass dies eine komplizierte Anforderung war und sie niemals einen Ausfall beobachtet haben. Jeder Kurzschluss gegen Erde würde bei der nachfolgenden Isolationsprüfung im Trockenzustand und bei Benässung festgestellt werden.
- l) Unterabschnitt 10.11 (Temperaturwechselprüfung) wurde geändert, um eine Anforderung für den im Modul fließenden Strom für Spitzenleistung zu ergänzen, wobei das Modul eine Temperatur oberhalb der Raumtemperatur hat. Dieses Verfahren wurde angepasst, um einen tatsächlichen Ausfall im praktischen Einsatz nachzubilden, die mit der Temperaturwechselbeanspruchung ohne Stromfluss nicht genau zu bestimmen sind, aber Ausfälle bei fließendem Strom verursachten. Dies ist eine realistische Prüfung, weil das Modul während der meisten warmen Sonnentage Ströme führen wird.
- m) Unterabschnitt 10.12 (Feuchte-Frost-Prüfung) wurde geändert, um das Zwei-Kammer-Verfahren herauszunehmen. Das Zwei-Kammer-Verfahren wurde von keinem der großen Prüflaboratorien angewendet und es wurde argumentiert, dass bei deren Anwendung die Prüfschärfe beträchtlich anders wäre.
- n) Unterabschnitt 10.16 (Mechanische Beanspruchungsprüfung) wurde geändert, um einen dritten Zyklus hinzuzufügen und die freigestellte Prüfung für eine höhere Schneelast zu erklären. Der zusätzliche Zyklus wurde aufgrund von Berichten von Modulausfällen im dritten Zyklus hinzugefügt, der entsprechend der mechanischen Beanspruchungsprüfung nach ASTM gefordert ist.

Frühere Ausgaben

DIN EN 61215:1996-10

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.

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

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60068-1:1994	IEC 60068-1:1988 + Corrigendum 1988 + A1:1992	DIN EN 60068-1:1995-03	—
EN 60068-2-21:1999	IEC 60068-2-21:1999	DIN EN 60068-2-21:1999-10	—
EN 60068-2-78:2001	IEC 60068-2-78:2001	DIN EN 60068-2-78:2002-09	—
—	IEC 60410:1973	—	—
EN 60891:1994	IEC 60891:1987 + A1:1992	DIN EN 60891:1996-10	—
EN 60904-1:1993	IEC 60904-1:1987	DIN EN 60904-1:1995-04	—
EN 60904-2:1993	IEC 60904-2:1989	DIN EN 60904-2:1995-04	—
EN 60904-2:1993/A1:1998	IEC 60904-2:1989/A1:1998	DIN EN 60904-2/A1:1998-11	—
EN 60904-3:1993	IEC 60904-3:1989	DIN EN 60904-3:1995-04	—
EN 60904-6:1994	IEC 60904-6:1994	DIN EN 60904-6:1996-02	—
EN 60904-6:1994/A1:1998	IEC 60904-6:1994/A1:1998	DIN EN 60904-6/A1:1998-11	—
EN 60904-7:1998	IEC 60904-7:1998	DIN EN 60904-7:1998-11	—
—	IEC 60904-9:1995-09	—	—
EN 60904-10:1998	IEC 60904-10:1998	DIN EN 60904-10:1998-11	—
—	IEC 61853	—	—
Zurückgezogenes Dokument: EN ISO/IEC 17025:2000	Zurückgezogenes Dokument: ISO/IEC 17025:1999	Zurückgezogenes Dokument: DIN EN ISO/IEC 17025:2000-04	—
Nachfolger: EN ISO/IEC 17025:2005	Nachfolger: ISO/IEC 17025:2005	Nachfolger: DIN EN ISO/IEC 17025:2005-08	—
—	IEC 60721-2-1:1982	DIN IEC 60721-2-1:1992-07	—

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60068-1:1995-03, *Umweltprüfungen – Teil 1: Allgemeines und Leitfaden* (IEC 60068-1:1988 + Corrigendum 1988 + A1:1992); Deutsche Fassung EN 60068-1:1994

DIN EN 60068-2-21:1999-10, *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 60068-2-78:2002-09, *Umweltprüfungen – Teil 2-78: Prüfungen – Prüfung Cab: Feuchte Wärme, konstant* (IEC 60068-2-78:2001); Deutsche Fassung EN 60068-2-78:2001

DIN EN 60891:1996-10, *Verfahren zur Umrechnung von gemessenen Strom-Spannungs-Kennlinien von photovoltaischen Bauelementen aus kristallinem Silizium auf andere Temperaturen und Einstrahlungen* (IEC 60891:1987 + A1:1992); Deutsche Fassung EN 60891:1994

DIN EN 60904-1:1995-04, *Photovoltaische Einrichtungen – Teil 1: Messen der photovoltaischen Strom-/Spannungskennlinien* (IEC 60904-1:1987); Deutsche Fassung EN 60904-1:1993

DIN EN 60904-2:1995-04, *Photovoltaische Einrichtungen – Teil 2: Anforderungen an Referenz-Solarzellen* (IEC 60904-2:1989); Deutsche Fassung EN 60904-2:1993

DIN EN 60904-2/A1:1998-11, *Photovoltaische Einrichtungen – Teil 2: Anforderungen an Referenz-Solarzellen; Änderung 1* (IEC 60904-2:1989/A1:1998); Deutsche Fassung EN 60904-2:1993/A1:1998

DIN EN 60904-3:1995-04, *Photovoltaische Einrichtungen – Teil 3: Messgrundsätze für terrestrische photovoltaische (PV) Einrichtungen mit Angaben über die spektrale Strahlungsverteilung* (IEC 60904-3:1989); Deutsche Fassung EN 60904-3:1993

DIN EN 60904-6:1996-02, *Photovoltaische Einrichtungen – Teil 6: Anforderungen an Referenz-Solarmodule* (IEC 60904-6:1994); Deutsche Fassung EN 60904-6:1994

DIN EN 60904-6/A1:1998-11, *Photovoltaische Einrichtungen – Teil 6: Anforderungen an Referenz-Solarmodule; Änderung 1* (IEC 60904-6:1994/A1:1998); Deutsche Fassung EN 60904-6:1994/A1:1998

DIN EN 60904-7:1998-11, *Photovoltaische Einrichtungen – Teil 7: Berechnung des Fehlers der spektralen Fehlanpassung, der beim Prüfen von photovoltaischen Einrichtungen entsteht* (IEC 60904-7:1998); Deutsche Fassung EN 60904-7:1998

DIN EN 60904-10:1998-11, *Photovoltaische Einrichtungen – Teil 10: Messverfahren für die Linearität* (IEC 60904-10:1998); Deutsche Fassung EN 60904-10:1998

DIN EN ISO/IEC 17025:2005-08, *Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien* (ISO/IEC 17025:2005); Deutsche und Englische Fassung EN ISO/IEC 17025:2005

DIN IEC 60721-2-1:1992-07, *Elektrotechnik; Klassifizierung von Umweltbedingungen; Natürliche Einflüsse, Temperatur und Luftfeuchte; Identisch mit IEC 60721-2-1:1982*

– Leerseite –

**Terrestrische kristalline Silizium-Photovoltaik-(PV-) Module
Bauarteignung und Bauartzulassung
(IEC 61215:2005)**

Crystalline silicon terrestrial photovoltaic (PV)
modules
Design qualification and type approval
(IEC 61215:2005)

Modules photovoltaïques (PV) au silicium
cristallin pour application terrestre
Qualification de la conception et homologation
(CEI 61215:2005)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2005-05-01 angenommen. Die 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 Zentralsekretariat 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 Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

CENELEC

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

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

© 2005 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 61215:2005 D

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 82/376/FDIS, zukünftige 2. Ausgabe von IEC 61215, ausgearbeitet von dem IEC TC 82 „Solar photovoltaic energy systems“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2005-05-01 als EN 61215 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 61215:1995.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2006-02-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2008-05-01

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 61215:2005 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
1 Anwendungsbereich und Zweck	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Stichprobennahme	6
4 Kennzeichnung.....	6
5 Prüfungen	6
6 Annahmekriterien	7
7 Größere sichtbare Schäden	7
8 Prüfbericht	7
9 Änderungen	11
10 Prüfverfahren.....	11
10.1 Sichtprüfung.....	11
10.2 Bestimmung der maximalen Leistung	11
10.3 Isolationsprüfung	12
10.4 Messung der Temperaturkoeffizienten.....	13
10.5 Messung der Nennbetriebs-Zellentemperatur (NOCT)	15
10.6 Leistung bei STC und NOCT	23
10.7 Leistung bei niedriger Bestrahlungsstärke	24
10.8 Dauerprüfung unter Freilandbedingungen	25
10.9 Hot-Spot-Dauerprüfung	26
10.10 UV-Vorbehandlungsprüfung	31
10.11 Temperaturwechselprüfung.....	32
10.12 Feuchte-Frost-Prüfung	33
10.13 Feuchte-Wärme-Prüfung	34
10.14 Mechanische Widerstandsfähigkeit der Anschlüsse	35
10.15 Prüfung des Isolationswiderstandes unter Benässung	36
10.16 Mechanische Beanspruchungsprüfung	37
10.17 Hagelprüfung	38
10.18 Temperaturprüfung der Bypass-Diode	41
Anhang A (informativ) Änderungen in dieser zweiten Ausgabe hinsichtlich der ersten Ausgabe von IEC 61215.....	44
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	46
Bild 1 – Prüffolge für die Bauarteignung	9
Bild 2 – Korrekturfaktor der NOCT.....	21
Bild 3 – Referenzplatte.....	22
Bild 4 – NOCT-Messung mit dem Referenzplattenverfahren	22

	Seite
Bild 5 – Korrekturfaktor des Windes	23
Bild 6 – Hot-Spot-Wirkung in einer Zelle vom Typ A.....	26
Bild 7 – Sperrkennlinien	27
Bild 8 – Hot-Spot-Wirkung in einer Zelle vom Typ B.....	27
Bild 9 – Fall SP: Reihen-Parallel-Schaltung.....	29
Bild 10 – Fall SPS: Reihen-Parallel-Reihen-Schaltung	29
Bild 11 – Temperaturwechselprüfung	32
Bild 12 – Feuchte-Frost-Zyklus	34
Bild 13 – Hagelprüfeinrichtung.....	39
Bild 14 – Aufschlagpunkte.....	41
Tabelle 1 – Zusammenfassung der Eignungsprüfungen	10
Tabelle 2 – Massen der Eiskugeln und Prüfungsgeschwindigkeiten.....	39
Tabelle 3 – Aufschlagpunkte.....	41

1 Anwendungsbereich und Zweck

Diese Internationale Norm legt die IEC-Anforderungen für die Bauartegnung und Bauartzulassung terrestrischer photovoltaischer Module fest, die für den Langzeitbetrieb in gemäßigten Freiluftklimaten nach IEC 60721-2-1 geeignet sind. Sie gilt nur für Bauarten mit kristallinem Silizium. Eine Norm für Dünnschichtmodule wurde als IEC 61646 veröffentlicht.

Diese Norm gilt nicht für PV-Module, die in Verbindung mit konzentrierenden Einrichtungen eingesetzt werden.

Der Zweck der festgelegten Prüffolgen ist die Bestimmung der elektrischen und temperaturbezogenen Kenngrößen des PV-Moduls sowie der Nachweis, im Rahmen eines vertretbaren Kosten- und Zeitaufwandes, dass das Modul geeignet ist, längere Zeit den im Anwendungsbereich beschriebenen Klimaten standzuhalten. Die tatsächliche Lebenserwartung der so als geeignet bezeichneten PV-Module wird von ihrer Konstruktion, der Umgebung und den Bedingungen abhängen, unter denen sie betrieben werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente 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 60068-1:1988, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

IEC 60068-2-21:1999, *Environmental testing – Part 2-21: Tests – Test U: Robustness of terminations and integral mounting devices*

IEC 60068-2-78:2001, *Environmental testing – Part 2-78: Tests – Test Cab: Damp heat, steady state*

IEC 60410:1973, *Sampling plans and procedures for inspection by attributes*

IEC 60721-2-1:1982, *Classification of environmental conditions – Part 2: Environmental conditions appearing in nature – Temperature and humidity*

IEC 60891:1987, *Procedures for temperature and irradiance corrections to measured I-V characteristics of crystalline silicon photovoltaic (PV) devices*
Amendment 1 (1992)

IEC 60904-1:1987, *Photovoltaic devices – Part 1: Measurements of photovoltaic current-voltage characteristics*

IEC 60904-2:1989, *Photovoltaic devices – Part 2: Requirements for reference solar cells*

IEC 60904-3:1989, *Photovoltaic devices – Part 3: Measurement principles for terrestrial photovoltaic (PV) solar devices with reference spectral irradiance data*

IEC 60904-6:1994, *Photovoltaic devices – Part 6: Requirements for reference solar modules*

IEC 60904-7:1998, *Photovoltaic devices – Part 7: Computation of spectral mismatch error introduced in the testing of a photovoltaic device*

IEC 60904-9:1995, *Photovoltaic devices – Part 9: Solar simulator performance requirements*

IEC 60904-10:1998, *Photovoltaic devices – Part 10: Methods of linearity measurements*

IEC 61853, *Performance testing and energy rating of terrestrial photovoltaic (PV) modules*¹⁾

ISO/IEC 17025:1999, *General requirements for competence of testing and calibration laboratories*

¹⁾ In Bearbeitung.

3 Stichprobennahme

Für die Eignungsprüfung müssen acht Module (plus Ersatzmodule, wenn gewünscht) nach dem in IEC 60410 angegebenen Verfahren nach dem Zufallsprinzip aus einer oder mehreren Produktionscharge(n) entnommen werden. Die Module müssen aus festgelegten Werkstoffen und Komponenten nach entsprechenden Zeichnungen und Verfahrensunterlagen hergestellt sein und müssen den normalen Prüfungen, Qualitätskontrollen und Annahmeverfahren des Herstellers unterzogen worden sein. Die Module müssen in jeder Hinsicht vollständig sein, und ihnen muss die Bedien-, Einbau- und Anschlussanweisung des Herstellers beigelegt sein, in der die höchstzulässige Systemspannung angegeben sein muss.

Wenn die Bypass-Dioden in den Standard-Modulen nicht zugänglich sind, darf für die Temperaturprüfung der Bypass-Diode (10.18) ein spezielles Prüfmuster vorbereitet werden. Die Bypass-Diode sollte physikalisch so montiert werden als würde sie sich im Standard-Modul befinden und entsprechend der Forderung in [10.18.2](#) ist ein Temperaturfühler auf der Diode anzubringen. Dieses Prüfmuster wird den anderen Prüfungen, deren Reihenfolge in [Bild 1](#) dargestellt ist, nicht unterzogen.

Wenn die zu prüfenden PV-Module Prototypen einer neuen Konstruktion darstellen und nicht einer Produktionscharge entstammen, dann muss dies im Prüfbericht angegeben werden (siehe [Abschnitt 8](#)).

4 Kennzeichnung

Jedes Modul muss die folgenden deutlichen und dauerhaften Kennzeichnungen tragen:

- Name, Monogramm oder Symbol des Herstellers;
- Typ oder Modellnummer;
- Seriennummer;
- Polarität der Anschlüsse oder Zuleitungen (Farbkodierung ist zulässig);
- höchste Systemspannung, für die das Modul geeignet ist.

Datum und Ort der Herstellung müssen auf dem Modul gekennzeichnet oder aus der Seriennummer zu entnehmen sein.

5 Prüfungen

Vor dem Beginn der Prüfungen sind alle Module, einschließlich der Steuerungen, dem Sonnenlicht (entweder natürliches oder simuliertes) mit einer Bestrahlungsstärke von 5 kWh m^{-2} bis $5,5 \text{ kWh m}^{-2}$ auszusetzen; die Module arbeiten im Leerlauf.

Die Module sind in Gruppen zu unterteilen und den einzelnen Eignungsprüfungen nach [Bild 1](#) in der festgelegten Reihenfolge zu unterziehen. Jeder Block bezieht sich auf den entsprechenden Abschnitt dieser Norm. Die Prüfverfahren und Schärfegrade, einschließlich der Anfangs- und Abschlussmessungen, sofern erforderlich, sind im Einzelnen in [Abschnitt 10](#) beschrieben.

ANMERKUNG 1 Wenn die Abschlussmessungen einer Prüfung als Anfangsmessungen für die nächste Prüfung in der Prüffolge dienen, brauchen sie nicht wiederholt werden. In diesen Fällen werden die Anfangsmessungen zu der betreffenden Prüfung übergangen.

Bei der Durchführung der Prüfungen muss der Prüfer die Anweisungen des Herstellers für Handhabung, Montage und Anschluss genau befolgen. Die in [10.4](#), [10.5](#), [10.6](#) und [10.7](#) beschriebenen Prüfungen dürfen weggelassen werden, wenn IEC 61853 für diese Modultypen angewendet wurde oder planmäßig angewendet werden soll.

Die Prüfbedingungen sind in [Tabelle 1](#) zusammengefasst.

ANMERKUNG 2 Die in [Tabelle 1](#) angegebenen Werte für die Prüfungen sind Mindestwerte, die für die Eignung erforderlich sind. Die Prüfungen dürfen nach Vereinbarung zwischen Prüfstelle und Hersteller mit erhöhter Prüfschärfe durchgeführt werden.

6 Annahmekriterien

Eine Modulbauart hat die Eignungsprüfungen bestanden und erhält somit die Bauartzulassung nach IEC, wenn jeder Prüfling sämtliche folgenden Kriterien erfüllt:

- a) die Verschlechterung der maximalen Ausgangsleistung überschreitet weder den vorgeschriebenen Grenzwert nach jeder Prüfung noch einen Wert von 8 % nach jeder Prüffolge;
- b) bei keinem Prüfling ist während der Prüfungen eine Unterbrechung aufgetreten.
- c) es gibt keine sichtbaren Anzeichen für einen größeren Schaden, die in Abschnitt 7 aufgeführt werden;
- d) nach den Prüfungen werden die Anforderungen der Isolationsprüfung erfüllt;
- e) die Anforderungen an die Isolationsprüfung unter Benässung werden zu Beginn und am Ende jeder Prüffreihefolge und im Anschluss an die Feuchte-Wärme-Prüfung eingehalten;
- f) spezifische Anforderungen der einzelnen Prüfungen.

Falls zwei oder mehr PV-Module diese Prüfkriterien nicht erfüllen, muss angenommen werden, dass die Bauart die Eignungsanforderungen nicht erfüllt hat. Falls nur ein PV-Modul eine Prüfung nicht bestehen sollte, müssen zwei weitere PV-Module, die den Anforderungen nach [Abschnitt 3](#) entsprechen, der gesamten betreffenden Prüffolge von Beginn an unterzogen werden. Falls eines dieser PV-Module oder beide wiederum nicht bestehen, muss angenommen werden, dass die Bauart die Eignungsanforderungen nicht erfüllt hat. Wenn jedoch beide PV-Module die Prüffolge bestehen, ist die Bauart so zu bewerten, dass sie die Eignungsanforderungen erfüllt hat.

7 Größere sichtbare Schäden

Für den Zweck der Bauarteignung und -zulassung werden folgende Schäden als größere sichtbare Schäden angesehen:

- a) gebrochene, rissige oder gerissene äußere Oberflächen, einschließlich Überzüge, Unterlagen, Rahmen und Anschlusskästen;
- b) verbogene oder versetzte äußere Oberflächen, einschließlich Überzüge, Unterlagen, Rahmen und Anschlusskästen in einem solchen Ausmaß, dass die Installation und/oder der Betrieb des Modules beeinträchtigt wäre;
- c) ein Riss in einer Zelle, dessen Ausbreitung mehr als 10 % der Zellfläche vom Stromkreis des Moduls trennen könnte;
- d) Blasen oder Ablösungen, die einen durchgehenden Pfad zwischen einem Teil des Stromkreises und der Kante des Moduls bilden;
- e) Verlust der mechanischen Unversehrtheit in einem Umfang, dass Installation und/oder Betrieb des Moduls beeinträchtigt werden.

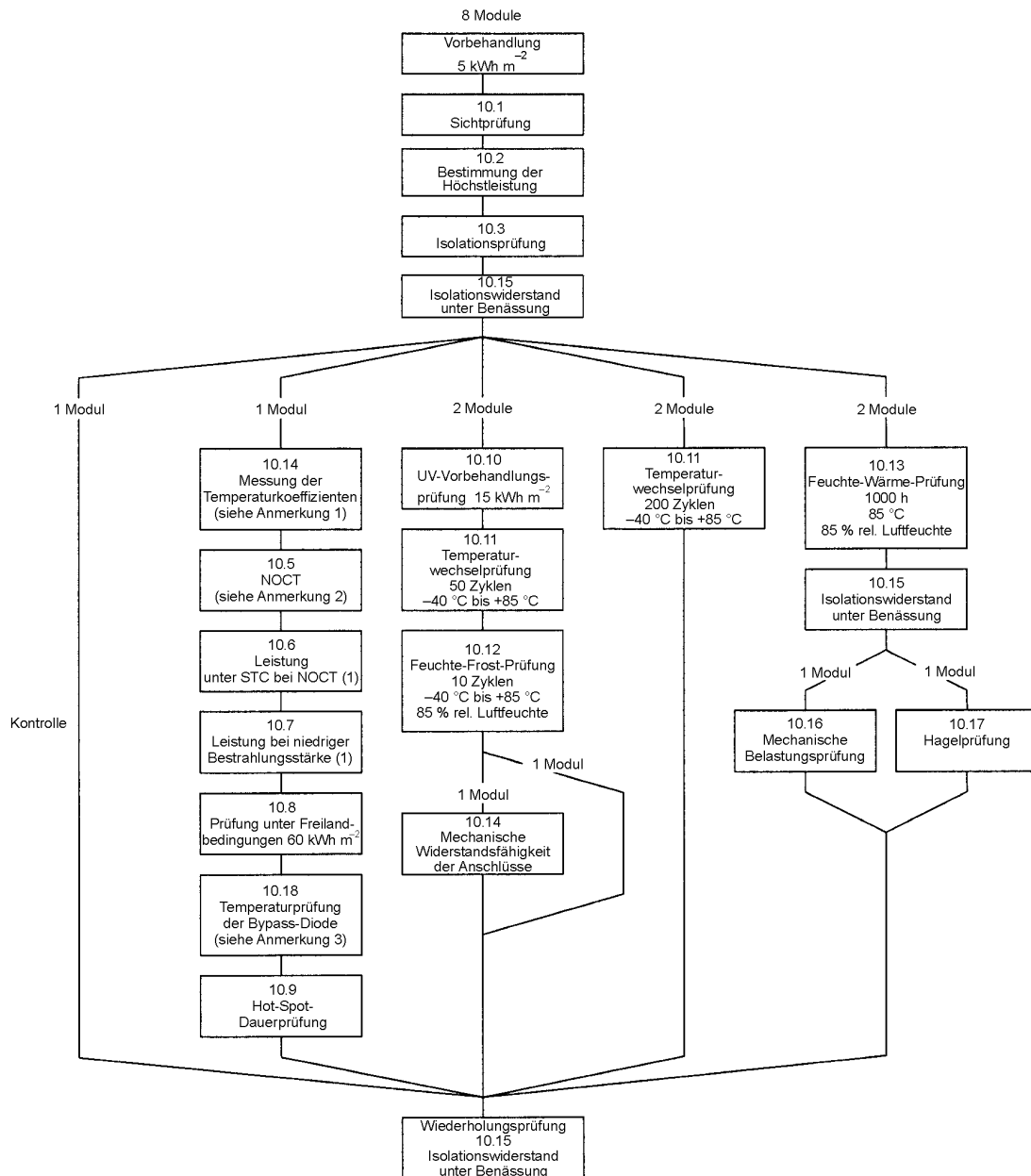
8 Prüfbericht

Nach der Bauartzulassung muss von der Prüfstelle ein zertifizierter Bericht der Eignungsprüfung nach ISO 17025 ausgestellt werden, der die gemessenen Funktions- und Leistungskennwerte sowie Einzelheiten jedes Schadens und aller Wiederholungsprüfungen enthält. Der Prüfbericht muss die Bauartspezifikation des Moduls Form enthalten. Jedes Zertifikat oder jeder Prüfbericht muss mindestens folgende Angaben enthalten:

- a) Titel;
- b) Name und Anschrift des Prüflaboratoriums, sowie den Ort, an dem die Prüfungen durchgeführt wurden;
- c) eindeutige Kennzeichnung des Zertifikates oder Prüfberichts und auf jeder Seite;
- d) Name und Anschrift des Auftraggebers, soweit zutreffend;
- e) Beschreibung und Kennzeichnung des geprüften Gegenstandes;
- f) genaue Beschreibung und Bedingungen für den Prüfgegenstand;

- g) Eingangsdatum des Prüfgegenstands und Datumsangaben für die Prüfung, soweit zutreffend;
- h) Angaben zum angewendeten Prüfverfahren;
- i) Angaben zum Stichprobenverfahren, soweit erforderlich;
- j) sämtliche Abweichungen, Ergänzungen oder Ausnahmen bei den Prüfverfahren und alle weiteren Angaben, die für ein spezifisches Prüfverfahren zutreffend sind, wie z. B. Umgebungsbedingungen;
- k) Messungen, Untersuchungen und abgeleitete Ergebnisse, die durch Tabellen, Zeichnungen, Skizzen und gegebenenfalls Fotografien ergänzt sein können, einschließlich Temperaturkoeffizienten von Kurzschlussstrom, Leerlaufspannung und Spitzenleistung, Nennbetriebs-Zellentemperatur (NOCT), Leistung bei NOCT, Standard-Prüfbedingungen (STC) und geringer Bestrahlungsstärke, Spektrum der bei der UV-Vorsortierungsprüfung verwendeten Lampe, der nach sämtlichen Prüfungen beobachtete Leistungsverlust sowie sämtliche aufgetretenen Fehler;
- l) Angabe der geschätzten Unsicherheit für jedes Kalibrier- oder Prüfergebnis (sofern erforderlich);
- m) Unterschrift und Funktion oder gleichwertige Angabe der Person(en), die die Verantwortung für den Inhalt des Zertifikates oder Prüfberichts übernimmt, sowie das Ausstellungsdatum;
- n) soweit zutreffend, eine Angabe über die Ergebnisse, die ausschließlich Einfluss auf die geprüften Gegenstände besitzen;
- o) eine Angabe, dass das Zertifikat oder der Prüfbericht nur mit schriftlicher Zustimmung des Prüflaboratoriums und nur im vollständigen Wortlaut vervielfältigt werden darf.

Eine Kopie dieses Berichts muss der Hersteller für Referenzzwecke aufbewahren.



ANMERKUNG 1 Darf weggelassen werden, wenn IEC 61853 angewendet wurde.

ANMERKUNG 2 Im Falle von PV-Modulen, die nicht für die Montage an Unterkonstruktionen vorgesehen sind, darf die NOCT durch die mittlere Gleichtemperatur der Zellfläche ersetzt werden.

Bild 1 – Prüffolge für die Bauarteignung

Tabelle 1 – Zusammenfassung der Eignungsprüfungen

Prüfung	Name	Prüfbedingungen
10.1	Sichtprüfung	Siehe detaillierte Aufstellung für Sichtprüfung in 10.1.2
10.2	Bestimmung der maximalen Leistung	Siehe IEC 60904-1
10.3	Isolationsprüfung	Isolationsprüfung bei 1 000 V Gleichspannung + doppelte höchste Betriebsspannung des Systems für 1 min. Bei Modulen mit einer Fläche kleiner als 0,1 m ² darf der Isolationswiderstand nicht kleiner sein als 400 MΩ. Bei Modulen mit einer Fläche über 0,1 m ² darf der gemessene Isolationswiderstand, multipliziert mit der Modulfläche, nicht kleiner sein als 40 MΩ m ² ; Messung bei 500 V oder höchster Systemspannung.
10.4	Messung der Temperaturkoeffizienten (Siehe Anmerkung 1)	Einzelheiten siehe 10.4. Als Leitfaden siehe IEC 60904-10.
10.5	Messung der NOCT (Siehe Anmerkung 1)	Solare Gesamtbestrahlungsstärke: 800 W m ⁻² Umgebungstemperatur: 20 °C Windgeschwindigkeit: 1 m s ⁻¹
10.6	Leistung bei STC und NOCT (Siehe Anmerkung 1)	Zellentemperatur: 25 °C und NOCT Bestrahlungsstärke: 1 000 W m ⁻² und 800 W m ⁻² , Spektralverteilung entsprechend Referenzsonnenspektrum nach IEC 60904-3
10.7	Leistung bei geringer Bestrahlungsstärke (Siehe Anmerkung 1)	Zellentemperatur: 25 °C Bestrahlungsstärke: 200 W m ⁻² , Spektralverteilung entsprechend Referenzsonnenspektrum nach IEC 60904-3
10.8	Dauerprüfung unter Freilandbedingungen	Solare Bestrahlungsstärke: 60 kWh m ⁻²
10.9	Hot-Spot-Dauerprüfung	Fünf einstündige Dauerprüfungen mit einer Bestrahlungsstärke von 1 000 W m ⁻² unter ungünstigsten Hot-Spot-Bedingungen
10.10	UV-Vorbehandlung	UV-Gesamtbestrahlungsstärke im Wellenlängenbereich von 280 nm bis 385 nm: 15 kWh m ⁻² ; UV-Bestrahlungsstärke im Wellenlängenbereich von 280 nm bis 320 nm: 5 kWh m ⁻²
10.11	Temperaturwechselprüfung	50 und 200 Zyklen von –40 °C bis +85 °C bei Spitzenleistung unter STC
10.12	Feuchte-Frost-Prüfung	10 Zyklen von +85 °C, 85 % relative Luftfeuchte bis –40 °C
10.13	Feuchte-Wärme-Prüfung	1 000 h bei +85 °C, 85 % relative Luftfeuchte
10.14	Festigkeitsprüfung der Anschlüsse	Nach IEC 60068-2-21
10.15	Prüfung des Isolationswiderstandes unter Benässung	Siehe Einzelheiten in 10.15. Bei Modulen mit einer Fläche kleiner als 0,1 m ² darf der Isolationswiderstand nicht kleiner sein als 400 MΩ. Bei Modulen mit einer Fläche über 0,1 m ² darf der gemessene Isolationswiderstand, multipliziert mit der Modulfläche, nicht kleiner sein als 40 MΩ m ² ; Messung bei 500 V oder höchster Systemspannung.
10.16	Mechanische Beanspruchungsprüfung	Drei Zyklen gleichmäßiger Beanspruchung mit 2 400 Pa, nacheinander für 1 h auf die Vorder- und die Rückfläche aufgebracht. Optional Schneelast von 5 400 Pa während des letzten Zyklus für die Vorderseite.
10.17	Hagelprüfung	Eiskugel mit 25 mm Durchmesser und Geschwindigkeit von 23,0 m s ⁻¹ auf 11 Aufschlagstellen gerichtet
10.18	Temperaturprüfung der Bypassdiode	1 h bei I_{sc} und 75 °C 1 h bei $1,25 \times I_{sc}$ und 75 °C

ANMERKUNG 1 Diese Prüfungen dürfen entfallen, wenn für diese Modulbauart die zukünftige IEC 61853 angewendet wurde.