DIN EN IEC 61215-1 (VDE 0126-31-1)

DIN

VDE

Diese Norm ist zugleich eine **VDE-Bestimmung** im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation" bekannt gegeben worden.

ICS 27.160

Einsprüche bis 2019-07-03

Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 61215-1
(VDE 0126-31-1):2017-05

Entwurf

Terrestrische Photovoltaik-(PV-) Module – Bauarteignung und Bauartzulassung – Teil 1: Prüfanforderungen (IEC 82/1453/CD:2018); Text Deutsch und Englisch

Terrestrial photovoltaic (PV) modules –
Design qualification and type approval –
Part 1: Test requirements
(IEC 82/1453/CD:2018);
Text in German and English

Modules photovoltaïques (PV) pour applications terrestres –
Qualification de la conception et homologation –
Partie 1: Exigences d'essai
(IEC 82/1453/CD:2018);
Texte en allemand et anglais

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2019-05-03 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an dke@vde.com möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 87 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 61215-1:2019-06

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist ... .

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 82/1453/CD:2018 „Terrestrial photovoltaic (PV) modules – Design qualification and type approval – Part 1: Test requirements“ (CD, en: Committee Draft) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden. Dieser Norm-Entwurf enthält eine noch nicht autorisierte deutsche Übersetzung.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung des CD entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom TC 82 „Solar photovoltaic energy systems“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Die Internationale Elektrotechnische Kommission (IEC) und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen FDIS bzw. Schluss-Entwurf FprEN nur 6 Wochen beträgt, und dann 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 DIN-Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit frühzeitig berücksichtigen zu können.

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.

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.

Der Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. IEC ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Diese neue Ausgabe der Normenreihe IEC 61215 dient der Ergänzung von mehreren neuen Prüfungen, der Erläuterung der Art und Weise der Durchführung mehrerer Prüfungen von spezialisierten Modulen und der Klärung von Einzelheiten von Annahmekriterien im Zusammenhang mit Leistungsmessungen. Diese neue Ausgabe enthält notwendigerweise Änderungen zu Teil 1: Prüfanforderungen, zu Teil 2: Prüfverfahren und zu den technologiespezifischen Dokumenten (Teile 1-1, 1-2, 1-3 und 1-4).

Im informativen Anhang A am Ende von 61215-1, sind der Hintergrund und die Begründung in Bezug auf einige der wesentlicheren Änderungen erläutert, die an der Normenreihe 61215 beim Fortschreiten von Ausgabe 1 zu Ausgabe 2 vorgenommen wurden.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 61215-1:2019-06

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.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 61215-1 (VDE 0126-31-1):2017-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

a) Eine Prüfung aus IEC TS 62782 wurde in Tabelle 2 und Bild 3 hinzugefügt;

b) Eine Prüfung aus IEC TS 62804-1 wurde in Tabelle 2 und Bild 3 hinzugefügt;

c) Änderungen hinsichtlich der Prüfverfahren, die für flexible Module erforderlich sind. Dies umfasst die Ergänzung der Biegeprüfung (MQT 22);

d) Definitionen, Verweisungen und Anweisungen zur Art und Weise der Durchführung der Bauarteignung und Bauartzulassung nach IEC 61215 für doppelseitige PV-Module;

e) Definition, Änderungen der Prüfverfahren und Annahme-/Rückweisungskriterien zur Durchführung der Bauarteignung und Bauartzulassung nach IEC 61215 für flexible PV-Module;

f) Klärung der Anforderungen hinsichtlich der Messungen der Ausgangsleistung;

g) Anbringen von Massestücken an der Anschlussdose während 200 Temperaturwechseln;

h) Anforderung, dass eine Wiederholungsprüfung nach IEC TS 62915 durchzuführen ist;

i) Ergänzung eines Prüfverfahrens zum Erkennen von durch Licht und erhöhte Temperaturen verursachte Degradation (LeTID; en: light and elevated temperature induced degradation) in kristallinen Silizium-Modulen;

j) Löschen der Nennbetriebs-Modultemperatur (NMOT) und der zugehörigen Prüfung der Leistung bei NMOT aus der Normenreihe 61215;

k) Die Deutsche Fassung wurde im Abschnitt 2 an den aktuellen Standardtext angepasst.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 61215-1:2019-06

Inhalt

Seite

Einleitung ... 6
1 Anwendungsbereich ... 7
2 Normative Verweisungen ... 7
3 Begriffe und Abkürzungen ... 8
4 Prüflinge ... 10
5 Kennzeichnung und Dokumentation ... 11
5.1 Typschild ... 11
5.2 Dokumentation ... 11
5.2.1 Mindestanforderungen ... 11
5.2.2 In der Dokumentation anzugebende Informationen ... 12
5.2.3 Montageanweisungen ... 13
6 Prüfungen ... 13
7 Annahmekriterien ... 13
7.1 Allgemeines ... 13
7.2 Ausgangsleistung und elektrischer Schaltungsaufbau ... 14
7.2.1 Ermittlung von Bemessungswerten und Grenzabweichungen ... 14
7.2.2 Überprüfung der Bemessungswerte auf dem Etikett → Gate Nr. 1 ... 17
7.2.3 Verschlechterung der höchsten Leistung während der Bauartzulassungsprüfungen → Gate Nr. 2 ... 19
7.2.4 Elektrischer Schaltungsaufbau ... 20
7.3 Sichtbare Schäden ... 20
7.4 Elektrische Sicherheit ... 20
8 Größere sichtbare Schäden ... 20
9 Bericht ... 20
10 Änderungen ... 22
11 Prüfablauf und Prüfverfahren ... 22
Anhang A (informativ) Änderungen gegenüber der vorausgegangenen Ausgabe ... 26
A.1 Einleitung ... 26
A.2 Verfahren für doppelseitige Module ... 26
A.3 Verwendung repräsentativer Prüflinge ... 29
A.4 Ergänzung einer dynamischen mechanischen Belastungsprüfung ... 30
A.5 Hinzufügen einer Prüfung auf spannungsinduzierte Degradation ... 30
A.6 Anforderungen an Simulatoren ... 32
A.6.1 Begründung für Änderungen an spektralen Anforderungen ... 32
A.6.2 Begründung für Änderungen an Homogenität ... 33
A.6.3 Ausnahmen ... 33
A.7 Verweisungen auf Richtlinien zu Wiederholungsprüfungen ... 34

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 61215-1:2019-06

Seite

A.8 Massestück an Anschlussdosen 34
A.9 Korrektur der Hot-Spot-Dauerprüfung für monolithisch integrierte Module 34
A.10 Anzahl von Modulen in einer Prüffolge 36
A.11 Löschen von Nennbetriebs-Modultemperatur (NMOT) 37
A.12 Sehr geringe Ströme während Dünnschicht-Prüfungen 38
A.13 Begrenzung der Prüfung der Bypass-Diode auf drei Dioden 38
A.14 Rückkehr zur Isolationsprüfung entsprechend der Ausgabe von 2005 38
A.15 Biegeprüfung 39
A.16 Hinzufügen einer Prüfung zum Erkennen von durch Licht und erhöhte Temperaturen verursachter Degradation (LeTID) 39
A.17 Literaturhinweise 41

Bilder

Bild 1 – Geometrie zur Darstellung des Krümmungsradius eines flexiblen Moduls 9
Bild 2 – Beispiele von Teilen hypothetischer Typschilder (linke Spalte), Datenblätter (mittlere Spalte) und abgeleiteter Bemessungswerte und Fertigungstoleranzen (rechte Spalte) 16
Bild 3 – Vollständiger Prüfablauf für die Bauarteignung und Bauartzulassung von Photovoltaik-Modulen 25
Bild A.1 – Abgeleitete Temperaturkoeffizienten (β) für neun verschiedene Produkttypen mit Modulen aus monolithisch kristallinem Silizium (mc-Si) 37

Tabellen

Tabelle 1 – Zusammenfassung der Anforderungen an Gate Nr. 1 14
Tabelle 2 – Zusammenfassung der Prüfpegel 22
Tabelle A.1 – Erstes Beispiel für die häufig angewendete Art und Weise der Angaben elektrischer Kennwerte von doppelseitigen Modulen auf einem Modul-Datenblatt 28
Tabelle A.2 – Zweites Beispiel für die häufig angewendete Art und Weise der Angaben elektrischer Kennwerte von doppelseitigen Modulen auf einem Modul-Datenblatt Dieses Beispiel unterscheidet sich von den vorgenannten Zahlen lediglich hinsichtlich der angegebenen doppelseitigen Verstärkungen 28
Tabelle A.3 – Drittes Beispiel für die häufig angewendete Art und Weise der Angaben elektrischer Kennwerte von doppelseitigen Modulen auf einem Modul-Datenblatt Dieses Beispiel unterscheidet sich von den vorgenannten Zahlen lediglich darin, dass das Modul einen geringeren Bifazialitätsfaktor aufweist 29
Tabelle A.4 – Zusammenfassung der Anordnung von Folie während der Isolationsprüfung in drei verschiedenen Ausgaben 39

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 61215-1:2019-06

Einleitung

Während Teil 1 dieser Normenreihe Anforderungen (sowohl im Allgemeinen als auch im Besonderen in Zusammenhang mit der Gerätetechnologie) beschreibt, sind in den Unterteilen von Teil 1 Technologievarianten und in Teil 2 eine Reihe von für die Bauarteignung und Bauartzulassung erforderlichen Prüfverfahren festgelegt. Die in Teil 2 beschriebenen Prüfverfahren gelten für sämtliche Gerätetechnologien.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 61215-1:2019-06

Terrestrische Photovoltaik-(PV-) Module – Bauarteignung und Bauartzulassung – Teil 1: Prüfanforderungen

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 61215 legt die Anforderungen für die Bauarteignung und Bauartzulassung terrestrischer Photovoltaik(PV)-Module fest, die für den Langzeitbetrieb in gemäßigten Freiluftklimaten geeignet sind. Diese Norm ist für die Anwendung auf alle Werkstoffe für terrestrische Flachplattenmodule, wie z. B. Modulbauarten mit kristallinem Silizium, sowie Dünnschichtmodule bestimmt. Sie gilt nicht für Systeme, die keine Langzeitanwendungen sind, wie z. B. an Markisen und Zelten installierte flexible Module.

Diese Norm gilt nicht für Module, die mit konzentriertem Sonnenlicht betrieben werden, sie darf aber für schwach konzentrierende Module (ein- bis dreifache Sonneneinstrahlung) angewendet werden. Bei schwach konzentrierenden Modulen werden alle Prüfungen mit Strom-, Spannungs- und Leistungspegeln durchgeführt, die bei der Bemessungskonzentration zu erwarten sind.

Diese Norm behandelt nicht die Besonderheiten von PV-Modulen mit eingebauter Elektronik, darf aber als Grundlage für die Prüfung derartiger Module angewendet werden.

Der Zweck dieser Prüffolgen ist die Bestimmung der elektrischen und temperaturbezogenen Kenngrößen des PV-Moduls sowie der Nachweis, im Rahmen eines vertretbaren Kosten- und Zeitaufwands, dass das Modul geeignet ist, längere Zeit den im Anwendungsbereich beschriebenen Klimaten standzuhalten. Die tatsächliche Lebenserwartung der so als geeignet bezeichneten PV-Module ist abhängig von ihrer Bauart, der Umgebung und den Bedingungen, unter denen sie betrieben werden. Bedingungen beschleunigter Prüfungen werden empirisch auf jene gegründet, die zur Nachbildung ausgewählter beobachteter Feldausfälle erforderlich sind, und werden unter gleichmäßiger Verteilung auf Modultypen angewendet. Beschleunigungsfaktoren variieren möglicherweise je nach Produktbauart, und folglich sind möglicherweise nicht alle Abbaumechanismen erkennbar. Prüfergebnisse sollten nicht als quantitative Vorhersage der Modullebensdauer interpretiert werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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 60050 (all parts), *International Electrotechnical Vocabulary (available at http://www.electropedia.org)*

IEC 60269-6, *Low-voltage fuses – Part 6: Supplementary requirements for fuse-links for the protection of solar photovoltaic energy systems*

IEC 60891, *Photovoltaic devices – Procedures for temperature and irradiance corrections to measured I-V characteristics*

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

IEC TS 60904-1-2: Photovoltaic devices – Part 1-2: Measurement of current-voltage characteristics of bifacial photovoltaic (PV) devices1

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

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

IEC 61215-2, *Terrestrial photovoltaic (PV) modules – Design qualification and type approval – Part 2: Test procedures*

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 61215-1:2019-06

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

IEC TS 61836, *Solar photovoltaic energy systems – Terms, definitions and symbols*

IEC 61853-1, *Photovoltaic (PV) module performance testing and energy rating – Part 1: Irradiance and temperature performance measurements and power rating*

IEC 61853-2, *Photovoltaic (PV) module performance testing and energy rating – Part 2: Spectral response, incidence angle, and module operating temperature measurements*[1])

IEC TS 62782, *Photovoltaic (PV) modules – Cyclic (dynamic) mechanical load testing*

IEC TS 62804-1, *Photovoltaic (PV) modules – Test methods for the detection of potential-induced degradation – Part 1: Crystalline silicon*

IEC TS 62915, *Photovoltaic (PV) modules – Retesting for type approval, design and safety qualification*[1])

ISO/IEC Guide 98-3, *Uncertainty of measurement – Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995)*

3 Begriffe und Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 60050 und IEC 61836 und die folgenden Begriffe.

3.1
Leistungsklassen-Bins
Kriterien des PV-Modul-Herstellers für die Sortierung nach Leistung (gewöhnlich nach höchster Leistung)

3.2
Grenzabweichungen <auf dem Etikett>
vom Hersteller auf dem Etikett des PV-Moduls angegebener Wertebereich elektrischer Parameter

3.3
MQT
Modulqualitätsprüfung

3.4
Bauartzulassung
Konformitätsprüfung, die an einem oder mehreren den Produktionsstand repräsentierenden Geräten durchgeführt wird

[QUELLE: IEC 60050-581:2008, 581-21-08 – Bauartprüfung]

3.5
Vergleichspräzision <von Messungen>
Ausmaß der gegenseitigen Annäherung zwischen Messergebnissen desselben Größenwerts, wenn die einzelnen Messungen unter veränderten Messbedingungen durchgeführt werden:

– Messprinzip,
– Messmethode,
– Beobachter,
– Messgeräte,
– Bezugsnormale,
– Prüflaboratorium,

---

1) Zu veröffentlichen.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 61215-1:2019-06

– unter Betriebsbedingungen der Messgeräte, die von den gewöhnlichen Bedingungen abweichen

nach Zeitintervallen, deren Dauer verglichen mit der Dauer einer einzelnen Messung verhältnismäßig lang ist [≈ VIM 3.7]

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Konzepte von „Messprinzip“ und „Messverfahren“ sind in VIM 2.3 bzw. 2.4 definiert.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Begriff „Vergleichspräzision“ gilt auch für Fälle, in denen nur bestimmte der vorgenannt aufgeführten Bedingungen berücksichtigt werden, sofern diese angegeben sind.

[QUELLE: IEC 60050-311:2001, 311-06-07]

3.6
flexibles Modul
ein PV-Modul, das gebogen werden kann, um sich einer gekrümmte Oberfläche anzupassen, aber auch auf eine ebene Oberfläche montiert werden kann. Ein gekrümmtes Modul mit einer steifen Form wird nicht als ein flexibles Modul angesehen. Ein flexibles Modul weist laut Definition einen Krümmungsradius von 500 mm oder geringer in mindestens einer Richtung entsprechend der Festlegung des Herstellers auf. Der Krümmungsradius wird nach der Darstellung in Bild 1 definiert. Während Prüfungen darf der angewendete Krümmungsradius nicht geringer als vom Hersteller festgelegt sein.

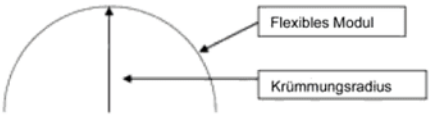


Bild 1 – Geometrie zur Darstellung des Krümmungsradius eines flexiblen Moduls

3.7
repräsentativer Prüfling
repräsentative Probe
ein Prüfling, der alle Komponenten des Moduls, mit Ausnahme einiger sich wiederholender Teile, enthält. Die repräsentativen Prüflinge müssen alle Schlüsselwerkstoffe und Teil-Baugruppen verwenden. Einzelheiten zu konstruktiven Anforderungen für repräsentative Prüflinge sind in Abschnitt 4 enthalten

3.8
sehr großes Modul
ein Modul, das die Größe von handelsüblichen genormten Simulatoren überschreitet. In der Normenreihe IEC 61215 ist ein sehr großes Modul spezifisch definiert als ein Modul, welches nicht auf einen Simulator mit den Maßen 2,6 m × 2,1 m passt, d. h. es überschreitet 2,6 m bei einem beliebigen Maß oder 2,1 m bei beiden Maßen. (Folglich wird sowohl ein Modul mit den Maßen 3 m × 0,3 m als sehr groß angesehen, als auch ein Modul mit 2,2 m × 2,2 m).

Sehr große Module sind von den Anforderungen an die Gleichmäßigkeit für Simulatoren der Klasse A ausgenommen, und während den Prüffolgen dürfen repräsentative Prüflinge verwendet werden

3.9
doppelseitige PV-Module
Module, die sowohl eine auf der Vorderseite als auch auf der Rückseite auftreffende Bestrahlung mittels des photovoltaischen Effekts in elektrische Energie umwandeln können

3.10
Bifazialitätskoeffizient
das Verhältnis zwischen den Strom-Spannungs-Kennlinien der Rückseite und der Vorderseite eines doppelseitigen Moduls, die jeweils unter Normprüfbedingungen (STC – IEC TS 61836), bezeichnet als Bifazialitätskoeffizient des Kurzschlussstromes φ_{ISC} , als Bifazialitätskoeffizient der Leerlaufspannung φV_{OC} und als Bifazialitätskoeffizient der größten Leistung φ_{Pmax}

Anmerkung 1 zum Begriff: Bifazialitätskoeffizienten sind in IEC TS 60904-1-2, 6.2, umfassend definiert.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 61215-1:2019-06

4 Prüflinge

Die PV-Modul-Prüflinge müssen aus festgelegten Werkstoffen und Komponenten nach entsprechenden Zeichnungen und Verfahrensunterlagen hergestellt und den üblichen Prüfungen, Qualitätskontrollen und Annahmeverfahren des Herstellers unterzogen worden sein. Die Module müssen in jeder Hinsicht vollständig sein und ihnen müssen die Bedien-, Einbau- und Anschlussanweisungen des Herstellers beigefügt sein. Wenn die zu prüfenden PV-Module Prototypen einer neuen Bauart darstellen und nicht aus der Produktion stammen, muss diese Tatsache im Prüfbericht angegeben werden (siehe Abschnitt 9).

Die erforderliche Anzahl der Prüflinge wird aus den jeweils zutreffenden Prüffolgen abgeleitet (siehe Abschnitt 11).

Für Prüfungen, wie z. B. die Prüfung der Bypass-Diode MQT 18, sind möglicherweise besondere Prüflinge erforderlich (siehe IEC 61215-2).

Für die Qualifizierung mehrerer Leistungsklassen-Bins innerhalb der in der künftigen IEC/TS 62915 angegebenen Grenzen müssen jeweils mindestens zwei Module der niedrigsten, der mittleren und der höchsten Leistungsklasse für die Prüfung verwendet werden. Sofern keine mittlere Leistungsklasse vorhanden ist, muss die nächsthöhere Klasse angewendet werden. Sofern die Qualifizierung einer einzelnen Leistungsklasse auf weitere Leistungsklassen-Bins innerhalb der in der IEC/TS 62915 angegebenen Grenzen erweitert werden muss, müssen jeweils mindestens zwei Module der niedrigsten, der mittleren und der höchsten Leistungsklasse für die Überprüfung der Etikettierung verwendet werden (siehe 7.2.1, Gate Nr. 1). Sofern eine Leistungsklasse nur auf höhere (oder niedrigere) Bins erweitert wird, dürfen nur Module des höheren (oder niedrigeren) Bins für die Überprüfung der Bemessungswerte auf dem Etikett verwendet werden.

Eine Qualifizierung für mehrere Leistungsklassen-Bins erhöht nicht die Mindestanforderungen eines in 7.2.3 verwendeten Kontrollmoduls.

Die Bereitstellung zusätzlicher Ersatzprüflinge, welche denselben Anforderungen an die Ausgangsleistung entsprechen, ist zu empfehlen.

Sofern zutreffend, müssen die Prüflinge verwendet werden, um eine Gruppe von Produkten oder Werkstoffvarianten oder Fertigungsprozessen zu repräsentieren, welche bei der Herstellung der Module eingesetzt werden. Die für das Prüfprogramm erforderlichen zusätzlichen Prüflinge werden dann nach IEC TS 62915 bestimmt.

Im Fall sehr großer Module (wie in IEC 61215-1, 3.8, definiert) dürfen für alle in IEC 61215-2, Abschnitt 11, angegebenen Qualifizierungsprüfungen repräsentative Module (wie in 3.7 definiert) verwendet werden. Bei der Konstruktion und Herstellung der repräsentativen Prüflinge sollte das Hauptaugenmerk auf das Erreichen der höchsten Ähnlichkeit mit dem vollständigen Produkt in allen elektrischen, mechanischen und thermischen Eigenschaften hinsichtlich der Qualität und Zuverlässigkeit gelegt werden. Im Besonderen sollte der Zellenstrang lang genug sein, damit er Bypass-Dioden enthält, aber in keinem Fall darf er kürzer als zehn Zellen sein. Die Verkapselungsstoffe, Verbindungen, Anschlüsse und die Luftstrecken rings um alle Kanten müssen die gleichen wie beim tatsächlichen vollständigen Produkt sein. Für das Erstellen eines repräsentativen Prüflings für Qualifizierungsprüfungen werden Grenzwerte dafür festgelegt, auf welche die Maße eines sehr großen Moduls reduziert werden dürfen. Das (die) reduzierte(n) Maß(e) darf (dürfen) nicht geringer als die Hälfte der Maße sein, durch die ein sehr großes Modul definiert ist. Mit anderen Worten muss der repräsentative Prüfling bei einer Reduzierung des kürzeren Maßes mindestens eine Breite von 1,05 m aufweisen. Bei einer Reduzierung des längeren Maßes muss der repräsentative Prüfling mindestens eine Länge von 1,3 m aufweisen. Sofern für eine beliebige Prüfung repräsentative Prüflinge verwendet werden, muss der Prüfbericht eine Tabelle mit einer Auflistung der Maße des zu qualifizierenden Produkts, und für jede MQT die Maße der geprüften Prüflinge enthalten. Die Tabelle muss die Erklärung „Für einige Prüfungen wurden kleinere Prüflinge verwendet, wie vorgenannt angegeben. Die Verwendung kleinerer Prüflinge wirkt sich möglicherweise auf Prüfergebnisse aus.“ enthalten. Bei der Bestimmung der Verschlechterung der höchsten Leistung während Prüfungen (7.2.3) an einem repräsentativen Prüfling, bezieht sich P_{max} (Lab_GateNr.1) auf den gemessenen Anfangswert der stabilisierten Ausgangsleistung des repräsentativen Prüflings. Für die Überprüfung der Bemessungswerte auf dem Etikett (7.2.2) muss ein Produkt aus der Standardfertigung gemessen werden, entweder in der Prüfstelle oder mittels einer bezeugten Prüfung beim Hersteller.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 61215-1:2019-06

5 Kennzeichnung und Dokumentation

5.1 Typschild

Jedes Modul muss die folgenden deutlichen und dauerhaften Kennzeichnungen tragen:

a) Name, eingetragener Handelsname oder eingetragenes Warenzeichen des Herstellers;

b) Typ- oder Modellnummerbezeichnung;

c) Seriennummer (sofern nicht auf einem anderen Teil des Produkts gekennzeichnet);

d) Datum und Ort der Herstellung, alternativ Seriennummer, welche die Rückverfolgung auf Datum und Ort der Herstellung ermöglicht;

e) höchste Systemspannung;

f) Schutzklasse gegen elektrischen Schlag;

g) Leerlaufspannung oder V_{OC} ;

h) Kurzschlussstrom oder I_{SC} ; wobei I_{SC} bei doppelseitigen Modulen für zwei Bestrahlungsstärkenpegel an der Vorderseite im Bericht angegeben werden muss. Der erste geforderte Bestrahlungsstärkenpegel an der Vorderseite ist 1 000 W/m^2. Der zweite geforderte Bestrahlungsstärkenpegel an der Vorderseite ist gleich G_E, wie in IEC TS 60904-1-2 definiert, wobei dies einer Bestrahlung der Rückseite G_R entspricht, die größer als die folgenden Werte ist: entweder 200 W/m^2, oder die höchste auf der Rückseite einfallende Bestrahlung, die vom Hersteller entsprechend dem Datenblatt oder dem Typschild geltend gemacht wird. Messungen müssen nach IEC TS 60904-1-2 durchgeführt werden, einschließlich einer Begrenzung der Bestrahlung der nicht bestrahlten Seite der Einrichtung auf weniger als 3 W/m^2;

i) höchste Modulleistung oder P_{max}, einschließlich Grenzabweichungen, wie in 3.2 definiert. Bei doppelseitigen Modulen muss P_{max} für die zwei in 5.1 (h) festgelegten Bestrahlungsstärkenpegel im Prüfbericht angegeben werden;

j) Bei doppelseitigen Modulen müssen die folgenden Angaben einschließlich Grenzabweichungen auf dem Typschild angegeben werden: Die Werte für den Bifazialitätskoeffizienten des Kurzschlussstromes φ_{ISC} , den Bifazialitätskoeffizienten der Leerlaufspannung φV_{OC} und den Bifazialitätskoeffizienten der größten Leistung φ_{Pmax}, gemessen bei Normprüfbedingungen, wie in IEC TS 60904-1-2, 6.2, definiert;

k) Bei flexiblen Modulen den Mindestwert des Krümmungsradius;

Für die Punkte (a) bis (i) müssen alle elektrischen Daten in Bezug auf Normprüfbedingungen (1 000 W/m^2, 25 °C, AM 1,5 nach IEC TS 61836) angegeben werden, davon ausgenommen sind doppelseitige Module, bei welchen zwei Bestrahlungsstärkenpegel gefordert sind, wie in 5.1 (h) definiert.

Internationale Symbole müssen, sofern zutreffend, verwendet werden.

Die Übereinstimmung der Kennzeichnungen wird mittels Inspektion und MQT 06.1 überprüft.

5.2 Dokumentation

5.2.1 Mindestanforderungen

Modulen muss eine Dokumentation der elektrischen und mechanischen Einbauverfahren sowie der elektrischen Bemessungswerte des Moduls beigefügt sein. Die Dokumentation muss die Schutzklasse gegen elektrischen Schlag, mit der das Modul qualifiziert wurde, sowie jegliche für diese Klasse erforderlichen besonderen Einschränkungen angeben. Die Dokumentation muss sicherstellen, dass Errichter und Bediener angemessene und ausreichende Dokumentationen für sichere(n) Einbau, Verwendung und Instandhaltung der PV-Module erhalten.

ANMERKUNG Die Bereitstellung eines Dokumentationssatzes mit einer Versandeinheit von Modulen wird als ausreichend erachtet.

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 61215-1:2019-06

5.2.2 In der Dokumentation anzugebende Informationen

a) Alle unter 5.1 (e) bis (i) geforderten Angaben und zusätzlich (j) für doppelseitige Module und (k) für flexible Module;

b) Rückstrombemessung nach IEC 61730-2:

- Art der Überstromschutzeinrichtung und Bemessungswerte für den Überstromschutz sind beispielsweise in IEC 60269-6 angegeben; Überstromschutzeinrichtungen mit einer Überlastbarkeit von 1 h, 1,35 I_n, wobei I_n der Bemessungswert der Überstromschutzeinrichtung ist, werden empfohlen;
- empfohlen werden die maximalen Konfigurationen von Reihen-/Parallelschaltungsmodulen;

c) vom Hersteller angegebene Grenzabweichung für V_{OC} , I_{SC} und höchste Ausgangsleistung unter Normprüfbedingungen;

d) Temperaturkoeffizient für Leerlaufspannung;

e) Temperaturkoeffizient für höchste Leistung;

f) Temperaturkoeffizient für Kurzschlussstrom.

Alle vorgenannten elektrischen Daten müssen in Bezug auf die Normprüfbedingungen (1 000 W/m^2, 25 °C, AM 1,5 nach IEC TS 61836) angegeben werden. Darüber hinaus müssen die folgenden Parameter festgelegt werden:

g) Leistung bei geringer Bestrahlungsstärke (MQT 07).

Internationale Symbole müssen, sofern zutreffend, verwendet werden.

Die Übereinstimmung wird mittels Inspektion und MQT 04 bis MQT 07 überprüft.

Die elektrische Dokumentation muss eine detaillierte Beschreibung des anzuwendenden Verkabelungsverfahrens für die elektrische Installation enthalten. Diese Beschreibung muss Folgendes enthalten:

h) die Mindestdurchmesser der Kabel und Leitungen für Module, die für die Verkabelung vor Ort vorgesehen sind;

i) sämtliche Einschränkungen der Verkabelungsverfahren und des Verkabelungsmanagements, die für Anschlussraum oder -kasten gelten;

j) Querschnitt, Art, Werkstoff und Bemessungstemperatur der zu verwendenden Leiter;

k) Art der Anschlüsse für die Verkabelung vor Ort;

l) spezifische Modelle/Bauarten und spezifische Hersteller von PV-Steckvorrichtungen, zu denen die Modul-Steckvorrichtungen passen müssen;

m) anzuwendende(s) Verbindungsverfahren (sofern zutreffend); sämtliche bereitgestellte oder festgelegte Hardware muss in der Dokumentation angegeben sein;

n) Art und Bemessungswerte der zu verwendenden Bypass-Diode (sofern zutreffend);

o) Einschränkungen der Montagesituation (z. B. Neigung, Ausrichtung, Befestigungsmittel, Kühlung);

p) eine Angabe des/der Bemessungswerte(s) für den Brandfall und die angewendete Norm sowie die Grenzwerte dieses Bemessungswertes (z. B. Einbauneigung, Unterkonstruktion oder andere zutreffende Angaben zur Installation);

q) eine Angabe der Auslegungslast für jedes mechanische Befestigungsmittel des Moduls entsprechend der Beurteilung während der statischen mechanischen Belastungsprüfung nach MQT 16. Nach Ermessen des Herstellers dürfen auch die Prüflast und/oder der Sicherheitsbeiwert γ_m aufgezeichnet werden.

Zur Berücksichtigung der erhöhten Ausgangsleistung eines Moduls aufgrund bestimmter Anwendungsbedingungen muss die Einbauanleitung maßgebende, vom Hersteller festgelegte Parameter oder die folgende oder eine gleichwertige Erklärung enthalten:

„Unter Normalbedingungen besteht die Wahrscheinlichkeit, dass ein photovoltaisches Modul Bedingungen ausgesetzt ist, die mehr Strom und/oder Spannung erzeugen als bei Normprüfbedingungen aufgezeichnet. Dementsprechend sollten die auf diesem Modul gekennzeichneten Werte für I_{SC} und V_{OC} bei der

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 61215-1:2019-06

Bestimmung der Bemessungsspannung von Komponenten, des Bemessungsstroms von Leitern sowie der Größe von an den PV-Ausgang angeschlossenen Steuerungen mit einem Faktor von 1,25 multipliziert werden."

5.2.3 Montageanweisungen

Diese müssen mit einem in Unterbaugruppen gelieferten Produkt bereitgestellt werden und in dem für die vollständige und sichere Montage des Produkts erforderlichen Maß detailliert und angemessen sein.

6 Prüfungen

Es wird gefordert, dass die Prüfstelle ein Kontrollmodul einsetzt, um Abweichungen in ihren Messergebnissen erkennen zu können.

Die Module müssen in Gruppen unterteilt und den einzelnen Prüffolgen der Eignungsprüfungen nach der in Bild 3 angegebenen Reihenfolge unterzogen werden. Die Prüffolgen der Eignungsprüfungen werden in der festgelegten Reihenfolge durchgeführt. Die MQT-Bezeichnungen in den Kästen beziehen sich auf die entsprechenden Definitionen der Prüfungen nach Teil 2 dieser Norm. Technologiespezifische Prüfungseinzelheiten sind in den jeweils zutreffenden Teilen dieser Norm aufgeführt.

Zwischenmessungen bei der Bestimmung der höchsten Leistung (MQT 02) und der Isolationsprüfung (MQT 03) sind nicht erforderlich, dürfen aber durchgeführt werden, um Änderungen nachzuverfolgen.

Jeder beliebigen Einzelprüfung, die unabhängig von einer Prüffolge durchgeführt wird, z. B. an speziellen Prüflingen für MQT 09 und MQT 18, müssen die Anfangsprüfungen MQT 01, MQT 02, MQT 03 und MQT 15, wie zutreffend, vorausgegangen sein.

Bei der Ausführung der Prüfungen muss der Prüfer die Bedien-, Einbau- und Anschlussanleitung des Herstellers genau befolgen. Prüffolge A darf entfallen, wenn die Modulbauart nach IEC 61853-1 geprüft wurde. In diesem Fall müssen die entsprechenden nach IEC 61853-1 erzielten Prüfergebnisse im Abschlussbericht angegeben oder in Bezug genommen werden.

Die Prüfbedingungen sind in Tabelle 2 zusammengefasst. Die Prüfpegel in Tabelle 2 sind die für die Eignungsprüfung erforderlichen Mindestpegel. Diese Prüfungen dürfen nach Vereinbarung zwischen Prüfstelle und Modulhersteller mit erhöhten Schärfegraden durchgeführt werden. Trifft dies zu, muss es im Prüfbericht angegeben werden.

Bei flexiblen Modulen (siehe 3.6) müssen das Montagesubstrat, Klebstoffe oder Befestigungsmittel ebenfalls in die Prüfungen einbezogen werden. Sofern gemäß den Festlegungen des Herstellers mehr als ein Montagesubstrat, Klebstoff oder Befestigungsmittel zulässig ist, müssen die Prüfungen unter Verwendung der als am ungünstigsten angesehenen Kombination durchgeführt werden.

ANMERKUNG Bei doppelseitigen Modulen kann die Prüffolge A solange nicht entfallen, bis IEC 61853-1 insofern ergänzt wurde, dass doppelseitige Module berücksichtigt werden.

7 Annahmekriterien

7.1 Allgemeines

Von der Bauart wird angenommen, dass sie die Eignungsanforderungen nach 7.2.2 Gate Nr. 1 erfüllt, wenn sie die Anforderungen von Tabelle 1 erfüllt:

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 61215-1:2019-06

Tabelle 1 – Zusammenfassung der Anforderungen an Gate Nr. 1

Prüflingsgröße (in Modulen)	Anforderung:
< 10	Alle Module müssen bestehen. Kein Ausfall zulässig.
≥ 10	Ein Einzelausfall ist zulässig. Alle anderen Module müssen bestehen.

Sofern Module die in Tabelle 1 aufgeführten Anforderungen nicht erfüllen, müssen zwei neue Prüflinge für jedes der Module geprüft werden, welche die Kriterien von Gate Nr. 1 nicht erfüllt haben. Sofern ein weiterer Ausfall auftritt, müssen die Moduletiketten neu erstellt werden und Prüflinge müssen erneut für Prüfungen eingereicht werden. Sofern zwei oder mehr Module die verbleibenden Prüfkriterien (7.2.3 Gate Nr.2, 7.2.4 Elektrischer Schaltungsaufbau, 7.3 Sichtbare Schäden und 7.4 Elektrische Sicherheit) nicht erfüllen, muss angenommen werden, dass die Bauart die Eignungsanforderungen nicht erfüllt hat. Sollte ein Modul eine beliebige Prüfung nicht bestehen, müssen zwei weitere Module, die den Anforderungen nach Abschnitt 4 entsprechen, der gesamten Reihe von Prüfungen der jeweiligen Prüffolge unterzogen werden.

Falls eines dieser Module oder beide wiederum nicht bestehen, muss angenommen werden, dass die Bauart die Eignungsanforderungen nicht erfüllt. Wenn jedoch beide Module die Prüffolge bestehen, muss die Bauart so bewertet werden, dass sie die Eignungsanforderungen erfüllt.

Die Bauart eines Moduls muss die Anforderungen aller Kriterien erfüllen, um als entsprechend der vorliegenden Norm qualifiziert zu sein. Jeder Prüfling muss die folgenden Kriterien erfüllen.

7.2 Ausgangsleistung und elektrischer Schaltungsaufbau

7.2.1 Ermittlung von Bemessungswerten und Grenzabweichungen

Kriterien für Gate Nr. 1, die in den folgenden Abschnitten genauer angegeben sind, erfordern die Verwendung von Bemessungswerten und Grenzabweichungen anhand des Typschilds und des Produktdatenblattes. In diesem Abschnitt ist in Einzelheiten mit Beispielen beschrieben, wie die maßgeblichen Informationen ermittelt werden. Bemessungswerte und Grenzabweichungen müssen für jeweils für Modulleistung, Kurzschlussstrom und Leerlaufspannung ermittelt werden. Deshalb ist in diesem Abschnitt detailliert dargelegt, wie diese drei Informationsteile zu ermitteln sind.

Alle in diesem Abschnitt ermittelten Informationen beziehen sich auf Strom-Spannungs-Messungen unter Normprüfbedingungen, die auf die im Flussdiagramm von Bild 3 vorgegebene Art und Weise durchgeführt wurden. Folglich sind die erhaltenen Werte jene, die nur nach der gemäß IEC 61215-2, MQT 19.1, durchgeführten Anfangsstabilisierung gemessen wurden. Geforderte Stabilisierungsverfahren weichen möglicherweise von einem Produkt zum nächsten ab, wie in den technologiespezifischen Teilen von 61215-1-x festgelegt. Die Berechnung von Grenzabweichungen liegt in der Verantwortung des Herstellers. Jede Fertigungstoleranz (t_1, t_2 und t_3) muss ausdrücklich als Einzelwert für jeden der Leistungsparameter (P_{max}, V_{OC} und I_{SC}) angegeben werden. Jede Fertigungstoleranz muss die Quellen von Unsicherheiten oder Grenzabweichungen einbeziehen, die möglicherweise dazu beitragen, dass die tatsächliche Ausgangsleistung des stabilisierten Prüfmoduls von den Werten auf dem Typschild abweichen.

Die ersten zwei Ungleichheiten von 7.2.2 bestätigen, dass die Module mindestens so viel Leistung erzeugen, wie es dem Mindestwert entspricht, der durch Kombination des Typschildes und der Fertigungstoleranz angegeben ist. Der Mindestwert der Leistungsbemessung auf dem Typschild P_{max}(NP) ist die auf dem Typschild festgelegte Ausgangsleistung des Moduls. In 5.1, i), ist gefordert, dass die Ausgangsleistung des Moduls auf dem Typschild festgelegt ist. Wenn auf dem Typschild ein Einzelwert für die Modulleistung angegeben ist, entspricht P_{max}(NP) diesem Wert. Wenn auf dem Typschild ein Bereich der Modulleistung angegeben ist, entspricht P_{max}(NP) der Leistung dem geringsten Wert dieses Bereichs. Die Fertigungstoleranz t1 ist die Fertigungstoleranz angegeben in Prozent für P_{max} entsprechend der Angabe auf dem Typschild, wie nach 5.1, i), gefordert. Wenn die Fertigungstoleranz in Bezug auf P_{max}(NP) asymmetrisch ist, muss die Fertigungstoleranz als t_1 verwendet werden, die sich auf den unteren Grenzwert der Leistung bezieht. Wenn die Fertigungstoleranz nicht auf dem Typschild angegeben ist, ist $t_1 = 0$. Wenn die

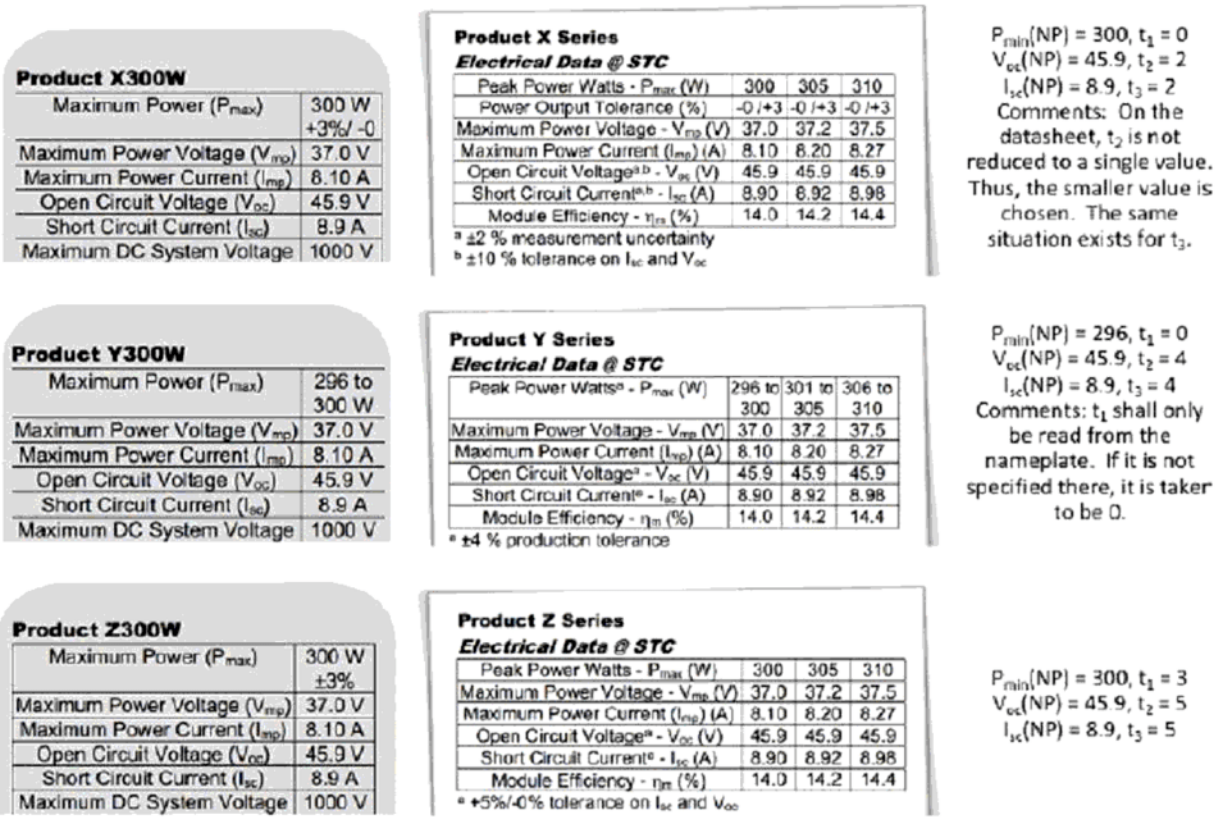
Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 61215-1:2019-06

Fertigungstoleranz auf dem Typschild oder dem Datenblatt nicht auf einen Einzelwert reduziert ist (zum Beispiel, wenn mehrere Komponenten der Unsicherheit festgelegt sind), muss die kleinste Zahl verwendet werden, und keine Kombination mehrerer Zahlen.

Die dritten und vierten Ungleichheiten von 7.2.2 bestätigen aus Gründen der Sicherheit, dass das Modul im Leerlauf nicht mehr Spannung, oder bei Kurzschluss mehr Strom, erzeugt, als es dem durch Kombination von Typschild-Bemessungswert und Fertigungstoleranz gegebenen Höchstwert entspricht. Die höchste Leerlaufspannung V_{OC} (NP) und der höchste Kurzschlussstrom I_{SC} (NP) entsprechen den auf dem Typschild angegebenen Werten. 5.1, g) und h), fordern eine Festlegung dieser Größen auf dem Typschild. Wenn für Leerlaufspannungen oder Kurzschlussströme auf dem Typschild ein Bereich angegeben ist, muss für V_{OC} (NP) oder I_{SC} (NP) der höchste Wert des Bereichs genommen werden. Die Fertigungstoleranz (t_2 für Leerlaufspannung oder t_3 für Kurzschlussstrom) entspricht dem in der Produktdokumentation angegebene Wert, wie nach 5.2.2, c), gefordert. Wenn die Fertigungstoleranz in Bezug auf V_{OC} (NP) (oder I_{SC} (NP)) asymmetrisch ist, muss die Fertigungstoleranz verwendet werden, die sich auf den oberen Grenzwert des Bereichs bezieht. Wenn t_2 oder t_3 nicht in der Dokumentation angegeben sind, muss die Toleranz mit 0 angegeben werden. Wenn die Fertigungstoleranz auf dem Typschild oder dem Datenblatt nicht auf einen Einzelwert reduziert ist (zum Beispiel, wenn mehrere Komponenten der Unsicherheit festgelegt sind), muss die kleinste Zahl verwendet werden, und keine Kombination mehrerer Zahlen.

In Bild 2 sind Auszüge von Typschildern, Datenblättern und abgeleiteten Werten für drei hypothetische Produkte dargestellt. Diese Beispiele veranschaulichen die Regeln zur Ermittlung der in den vorangegangenen Absätzen beschriebenen Bemessungswerte und Fertigungstoleranzen.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 61215-1:2019-06



Product X300W

Maximum Power (P_{max})	300 W +3%/ -0
Maximum Power Voltage (V_{mp})	37.0 V
Maximum Power Current (I_{mp})	8.10 A
Open Circuit Voltage (V_{oc})	45.9 V
Short Circuit Current (I_{sc})	8.9 A
Maximum DC System Voltage	1000 V

Product X Series

Electrical Data @ STC

Peak Power Watts - P_{max} (W)	300	305	310
Power Output Tolerance (%)	-0 /+3	-0 /+3	-0 /+3
Maximum Power Voltage - V_{mp} (V)	37.0	37.2	37.5
Maximum Power Current (I_{mp}) (A)	8.10	8.20	8.27
Open Circuit Voltage[a,b] - V_{oc} (V)	45.9	45.9	45.9
Short Circuit Current[a,b] - I_{sc} (A)	8.90	8.92	8.98
Module Efficiency - η_m (%)	14.0	14.2	14.4

[a] ±2 % measurement uncertainty
[b] ±10 % tolerance on I_{sc} and V_{oc}

$P_{min}(NP) = 300$, $t_1 = 0$
$V_{oc}(NP) = 45.9$, $t_2 = 2$
$I_{sc}(NP) = 8.9$, $t_3 = 2$
Comments: On the datasheet, t_2 is not reduced to a single value. Thus, the smaller value is chosen. The same situation exists for t_3.

Product Y300W

Maximum Power (P_{max})	296 to 300 W
Maximum Power Voltage (V_{mp})	37.0 V
Maximum Power Current (I_{mp})	8.10 A
Open Circuit Voltage (V_{oc})	45.9 V
Short Circuit Current (I_{sc})	8.9 A
Maximum DC System Voltage	1000 V

Product Y Series

Electrical Data @ STC

Peak Power Watts[a] - P_{max} (W)	296 to 300	301 to 305	306 to 310
Maximum Power Voltage - V_{mp} (V)	37.0	37.2	37.5
Maximum Power Current (I_{mp}) (A)	8.10	8.20	8.27
Open Circuit Voltage[a] - V_{oc} (V)	45.9	45.9	45.9
Short Circuit Current[a] - I_{sc} (A)	8.90	8.92	8.98
Module Efficiency - η_m (%)	14.0	14.2	14.4

[a] ±4 % production tolerance

$P_{min}(NP) = 296$, $t_1 = 0$
$V_{oc}(NP) = 45.9$, $t_2 = 4$
$I_{sc}(NP) = 8.9$, $t_3 = 4$
Comments: t_1 shall only be read from the nameplate. If it is not specified there, it is taker to be 0.

Product Z300W

Maximum Power (P_{max})	300 W ±3%
Maximum Power Voltage (V_{mp})	37.0 V
Maximum Power Current (I_{mp})	8.10 A
Open Circuit Voltage (V_{oc})	45.9 V
Short Circuit Current (I_{sc})	8.9 A
Maximum DC System Voltage	1000 V

Product Z Series

Electrical Data @ STC

Peak Power Watts - P_{max} (W)	300	305	310
Maximum Power Voltage - V_{mp} (V)	37.0	37.2	37.5
Maximum Power Current (I_{mp}) (A)	8.10	8.20	8.27
Open Circuit Voltage[a] - V_{oc} (V)	45.9	45.9	45.9
Short Circuit Current[a] - I_{sc} (A)	8.90	8.92	8.98
Module Efficiency - η_m (%)	14.0	14.2	14.4

[a] +5%/-0% tolerance on I_{sc} and V_{oc}

$P_{min}(NP) = 300$, $t_1 = 3$
$V_{oc}(NP) = 45.9$, $t_2 = 5$
$I_{sc}(NP) = 8.9$, $t_3 = 5$

Englisch	Deutsch
Product	Produkt
Product x series	Produktreihe X
Electrical Data	Elektrische Daten
Peak Power Watts	Spitzenleistungswert in Watt
Power Output Voltage	Spannung am Leistungsausgang
Maximum Power Voltage	Spannung bei höchster Leistung
Maximum Power Current	Strom bei höchster Leistung
Open Circuit Voltage	Leerlaufspannung
Short Circuit Voltage	Kurzschlussstrom
Module Efficiency	Modulwirkungsgrad
Measurement uncertainty	Messunsicherheit
Tolerance on . . . und . . .	Grenzabweichung von . . . und . . .
Maximum DC system Voltage	Höchste System-Gleichspannung
Maximum Power	Höchste Leistung
Comments: On the datasheet, t_2 is not reduced to a single value. Thus the smaller value is chosen. The same situation exists for t_3.	Kommentare: Auf dem Datenblatt ist t_2 nicht auf einen Einzelwert reduziert. Folglich wird der geringere Wert gewählt. Dies gilt gleichermaßen für t_3.
Comments: t_1 shall only be read from the nameplate. If it is not specified there, it is taken to be 0.	Kommentare: t_1 darf nur vom Typschild abgelesen werden. Wenn der Wert dort nicht angegeben ist, wird er als 0 angenommen.

Bild 2 – Beispiele von Teilen hypothetischer Typschilder (linke Spalte), Datenblätter (mittlere Spalte) und abgeleiteter Bemessungswerte und Fertigungstoleranzen (rechte Spalte)

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 61215-1:2019-06

7.2.2 Überprüfung der Bemessungswerte auf dem Etikett → Gate Nr. 1

Alle Module müssen unter Einhaltung des Verfahrens MQT 19.1 nach IEC 61215-2 (zu technologiespezifischen Anforderungen siehe Unterteile von IEC 61215-1) stabilisiert werden. Nach der Stabilisierung müssen an den Modulen Messungen nach MQT 6.1 vorgenommen werden (P_{max}(Lab)), und diese müssen die folgenden Kriterien erfüllen:

Überprüfung von P_{max}:

Jedes einzelne Modul muss das folgende Kriterium erfüllen:

$$P_{max}(\text{Lab}) \times \left(1 + \frac{\frac{1{,}65}{2} m_1[\%]}{100}\right) \geq P_{max}(\text{NP}) \times \left(1 - \frac{t_1[\%]}{100}\right)$$

Dabei ist

P_{max}(Lab) die gemessene höchste Leistung unter Normprüfbedingungen (STC-Leistung) jedes Moduls im stabilisierten Zustand;

P_{max}(NP) die auf dem Typschild angegebene Mindest-Bemessungsleistung jedes Moduls ohne Grenzabweichungen;

m_1 die Messunsicherheit des Laboratoriums für P_{max} (erweiterte kombinierte Unsicherheit (k = 2), ISO/IEC Guide 98-3), in %; der Faktor 1,65/2 wird verwendet, um die Vertrauensintervalle von doppelseitig auf einseitig mit einem Vertrauensniveau von 95 % zu konvertieren.

t_1 der Bemessungswert des Herstellers für die untere Fertigungstoleranz für P_{max}, in %.

Für $\bar{P}_{max(Lab)}$, muss das folgende Kriterium angewendet werden:

$$\bar{P}_{max}(\text{Lab}) \times \left(1 + \frac{\frac{1{,}65}{2} m_1[\%]}{100}\right) \geq P_{max}(\text{NP})$$

Dabei ist

$\bar{P}_{max(Lab)}$ das arithmetische Mittel der gemessenen höchsten STC-Leistung der Module im stabilisierten Zustand.

Bei mehreren Leistungsklassen-Bins ist diese Gleichung auf jede untersuchte Leistungsklasse anzuwenden.

Überprüfung von V_{OC}:

Jedes einzelne Modul muss das folgende Kriterium erfüllen:

$$V_{OC}(\text{Lab}) \times \left(\frac{\frac{1{,}65}{2} m_2[\%]}{100}\right) \leq V_{OC}(\text{NP}) \times \left(1 + \frac{t_{2[\%]}}{100}\right)$$

Dabei ist

V_{OC} (Lab) der gemessene Höchstwert für V_{OC} jedes Moduls im stabilisierten Zustand;

V_{OC}(NP) der auf dem Typschild angegebene höchste Bemessungswert für V_{OC} jedes Moduls ohne Grenzabweichungen;

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 61215-1:2019-06

m_2 die Messunsicherheit des Laboratoriums für V_{OC} (erweiterte kombinierte Unsicherheit (k = 2), ISO/IEC Guide 98-3), in %; der Faktor 1,65/2 wird verwendet, um die Vertrauensintervalle von doppelseitig auf einseitig mit einem Vertrauensniveau von 95 % zu konvertieren.

t_2 der Bemessungswert des Herstellers für die obere Fertigungstoleranz für V_{OC}, in %.

Wenn V_{OC} aufgrund von im Modul eingebauter Elektronik (z. B. MOFSETs) nicht gemessen werden kann, ist das Modul von der Anforderung zur Überprüfung von V_{OC} ausgenommen. Diese Ausnahme muss im Prüfbericht angegeben werden. V_{OC} darf nicht mittels jeglicher Mittel ermittelt werden, die keine direkte Messung sind, z. B. Extrapolation.

Überprüfung von I_{SC}:

Jedes einzelne Modul muss das folgende Kriterium erfüllen:

$$I_{SC}(\text{Lab}) \times \left(1 + \frac{\frac{1{,}65}{2} m_3[\%]}{100}\right) \leq I_{SC}(\text{NP}) \times \left(1 + \frac{t_3[\%]}{100}\right)$$

Dabei ist

I_{SC}(Lab) der gemessene Höchstwert für I_{SC} jedes Moduls im stabilisierten Zustand;

I_{SC}(NP) der auf dem Typschild angegebene höchste Bemessungswert für I_{SC} jedes Moduls ohne Grenzabweichungen;

m_3 die Messunsicherheit des Laboratoriums für I_{SC} (erweiterte kombinierte Unsicherheit (k = 2), ISO/IEC Guide 98-3), in %; der Faktor 1,65/2 wird verwendet, um die Vertrauensintervalle von doppelseitig auf einseitig mit einem Vertrauensniveau von 95 % zu konvertieren;

t_3 der Bemessungswert des Herstellers für die obere Fertigungstoleranz, für I_{SC}, in %.

Wenn I_{SC} aufgrund von im Modul eingebauter Elektronik (z. B. MOFSETs) nicht gemessen werden kann, ist das Modul von der Anforderung zur Überprüfung von I_{SC} ausgenommen. Diese Ausnahme muss im Prüfbericht angegeben werden. I_{SC} darf nicht mittels jeglicher Mittel ermittelt werden, die keine direkte Messung sind, z. B. Extrapolation.

Überprüfung von P_{max} einer niedrigsten Leistungsklasse:

Jedes einzelne Modul, welches für die Qualifizierung von niedrigsten Leistungsklassen verwendet wird, muss zusätzlich zu den vorgenannt angegebenen Kriterien für P_{max}, V_{OC} und I_{SC} die folgenden Kriterien erfüllen:

$$P_{max}(\text{Lab}) \times \left(1 - \frac{\frac{1{,}65}{2} m_1[\%]}{100}\right) \geq P_{max}(\text{NP}) \times \left(1 + \frac{t_1[\%]}{100}\right)$$

Das letzte Kriterium gilt nur für die Qualifizierung von niedrigsten Leistungsklassen.

Bei doppelseitigen Modulen müssen P_{max}, I_{SC} , und V_{OC} bei den zwei in 5.1 h) festgelegten Bestrahlungsstärken in Übereinstimmung mit MQT 6.1 gemessen werden, wobei dies auf das einseitige, doppelseitige Verfahren in IEC TS 60904-1-2, 6.3.2., bezogen ist. Das Kriterium Gate Nr. 1 für P_{max}, I_{SC} , und V_{OC} muss bei beiden Bestrahlungsstärken angewendet werden. Wenn die aus 5.1, h), abgeleitete höchste Bestrahlungsstärke auf der Rückseite 200 W/m^2 beträgt, und der Hersteller auf dem Datenblatt oder dem Typschild nur Bestrahlungsstärken auf der Rückseite geringer als 200 W/m^2 geltend gemacht hat, dürfen die Kriterien für Gate Nr. 1 nur bei 1 000 W/m^2 angewendet werden.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 61215-1:2019-06

Eine systematische Abweichung hin zu entweder höherer oder niedrigerer Ausgangsleistung oder höherem oder niedrigerem Bifazialitätskoeffizienten wird im Abschlussbericht angegeben.

7.2.3 Verschlechterung der höchsten Leistung während der Bauartzulassungsprüfungen → Gate Nr. 2

Am Ende jeder Prüffolge oder bei Prüffolge B nach der Bypass-Dioden-Prüfung muss der höchste Abfall der Ausgangsleistung jedes Moduls P_{max}(Lab_Gate Nr. 2) weniger als 5 % des gemessenen Anfangswertes der Ausgangsleistung des Moduls P_{max}(Lab_Gate Nr. 1) betragen. Jeder Prüfling muss das folgende Kriterium erfüllen:

$$P_{max}\,(\text{Lab_Gate Nr. 2}) \geq 0{,}95 \times P_{max}\,(\text{Lab_Gate Nr. 1}) \times \left(1 - \frac{r[\%]}{100}\right)$$

Die Vergleichspräzision muss für P_{max} bestimmt und in der Gleichung eingesetzt werden. Die Vergleichspräzision r muss unter den in den technologiespezifischen Teilen dieser Norm angegebenen Werten liegen.

Die Vergleichspräzision r wird durch Vergleich des/der Kontrollmoduls/e aus Prüffolge A nach der Anfangsstabilisierung (Prüfbeginn) und nach der Endstabilisierung (Ende der Prüfungen der Prüffolgen B bis E) überprüft. Die zweite Prüfung muss nach Abschluss aller Prüfungen durchgeführt werden. Dabei gilt Folgendes:

a) Alle Module aus den Prüffolgen B (nach MQT 18.1), C, D und E werden gemeinsam mit einem Kontrollmodul aus Prüffolge A gemessen.

b) Ist a) aufgrund von Einschränkungen des Prüfablaufs nicht anwendbar (unterschiedliche Abschlusszeiten von Prüffolgen oder Kundenwünsche), gilt das Folgende:

   Für jede Prüffolge B (nach MQT 18.1), C, D und E muss ein Kontrollmodul aus Prüffolge A festgelegt werden. Das Kontrollmodul wird stabilisiert und gemeinsam mit den Modulen der jeweils zutreffenden Prüffolge B (nach MQT 18.1), C, D oder E gemessen. Für jeden ermittelten Wert r muss die Anforderung für r erfüllt sein.

Der Parameter der Vergleichspräzision r ist nicht gleich der Gesamt-Messunsicherheit von MQT 06.1. Es ist zu empfehlen, denselben Sonnensimulator für P_{max} (Lab_Gate Nr. 1) und P_{max} (Lab_Gate Nr. 2) zu verwenden.

Überschreitet r die technologiespezifische Grenze des Kontrollmoduls, muss die Prüfstelle mit ihrem (ihren) eigenen internen Referenzmodul(en) überprüfen, ob die Prüfausrüstung fehlerhaft ist oder das zu prüfende Modul für die schlechte Vergleichspräzision verantwortlich ist oder sich das Modul nach Durchführung von Verfahren MQT 19.1 nicht im stabilen Zustand befindet. Wenn alle Überprüfungen das ordnungsgemäße Betriebsverhalten der Messausrüstung bestätigen, ist dies ein Hinweis darauf, dass die Abweichung des Kontrollmoduls die technologiespezifische Grenze überschritten hat. In diesem Fall wird unter Verwendung der technologiespezifischen Grenze für r fortgefahren.

Bei doppelseitigen Modulen muss Gate Nr. 2 jeweils bei beiden in 5.1, h), festgelegten Bestrahlungsstärken bewertet werden.

Es gibt zwei Fälle, in denen sich P_{max}(Lab_Gate Nr. 1) in der Ungleichheit möglicherweise vom Wert unterscheidet, der für die Bewertung von Gate Nr. 1 verwendet wurde. Erstens muss für Module, die für eine durch Licht und erhöhte Temperaturen verursachte Degradation (LeTID) anfällig sind, der Vorwärtsspannungswert von P_{max}(Lab_Gate Nr. 1) dem LeTID-stabilisierten Wert entsprechen, d. h. dem nach Durchführung von IEC 61215-2, MQT 23.2, gemessenen Wert. Diese Anforderung ist auch in IEC 61215-2, 4.22.2.4 (l), angegeben. Zweitens muss derselbe Simulator wie für die Messungen von P_{max} vor und nach den Prüffolgen verwendet werden, wenn der Prüfer für Messungen für Gate Nr. 2 einen Simulator der Klasse AAA verwenden will. Diese Anforderung ist auch in IEC 61215-2, 4.5.2. (b), angegeben.

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 61215-1:2019-06

7.2.4 Elektrischer Schaltungsaufbau

Leerlauf bei Prüflingen während der Prüfungen ist unzulässig.

7.3 Sichtbare Schäden

Es gibt kein sichtbares Anzeichen für einen größeren Schaden, wie in Abschnitt 8 definiert.

7.4 Elektrische Sicherheit

a) Die Anforderungen an die Isolationsprüfung (MQT 03) sind nach den Prüfungen erfüllt.

b) Die Anforderungen an die Prüfung des Isolationswiderstands unter Benässung (MQT 15) sind am Anfang und am Ende jeder Prüffolge erfüllt.

c) Die spezifischen Anforderungen der einzelnen Prüfungen sind erfüllt.

8 Größere sichtbare Schäden

Zweck der Sichtprüfung ist das Erkennen aller sichtbaren Schäden, die zu einem Risiko des Zuverlässigkeitsverlusts, einschließlich der Ausgangsleistung, führen können.

In einigen Fällen können weitere Prüfungen für den abschließenden Befund erforderlich sein, ob größere sichtbare Schäden vorliegen oder nicht.

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

a) gebrochene, rissige oder gerissene äußere Oberflächen;

b) verbogene oder versetzte äußere Oberflächen, einschließlich Superstraten, Substraten, Rahmen und Anschlussdosen in einem Umfang, welcher den Betrieb des PV-Moduls beeinträchtigen würde;

c) Blasen oder Ablösungen, die einen durchgehenden Pfad zwischen dem Stromkreis und der Kante des Moduls bilden;

d) ist die mechanische Unversehrtheit von Laminierung oder anderen Adhäsionsmitteln abhängig, darf die Summe der Flächen aller Blasen 1 % der Gesamtfläche des Moduls nicht überschreiten;

e) Anzeichen für geschmolzene oder verbrannte Verkapselungsstoffe, Backsheets, Frontsheets, Diode oder aktive PV-Komponente;

f) Verlust der mechanischen Unversehrtheit in einem Umfang, welcher Installation und/oder Betrieb des Moduls beeinträchtigen würde;

g) gerissene/gebrochene Zellen, durch welche mehr als 10 % der photovoltaisch aktiven Fläche aus dem elektrischen Stromkreis des PV-Moduls entfernt werden kann;

h) Hohlräume in oder sichtbare Korrosion von jeglichen Schichten der aktiven (spannungsführenden) Modulschaltung, die 10 % einer beliebigen Zelle überschreiten;

i) gebrochene Zwischenverbindungen, Verbindungen oder Klemmen;

j) jegliche kurzgeschlossene spannungsführende Teile oder freiliegende spannungsführende elektrische Teile;

k) abgelöste Modulkennzeichnungen (Etikett) oder unleserliche Angaben.

9 Bericht

Im Anschluss an die Bauartzulassung muss die Prüfstelle einen Bericht der Eignungsprüfungen mit gemessenen Leistungskennwerten und Einzelheiten jeglicher Fälle von Versagen und Wiederholungsprüfungen erstellen. Der Bericht muss die Bauartspezifikation für das Modul enthalten. Jeder Prüfbericht muss mindestens die folgenden Angaben enthalten:

a) einen Titel;

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 61215-1:2019-06

b) Name und Anschrift des Prüf-Laboratoriums sowie der Ort, an dem die Prüfungen durchgeführt wurden;

c) eindeutige Kennzeichnung des Prüfberichts und jeder Seite;

d) Name und Anschrift des Antragstellers, sofern zutreffend;

e) Beschreibung und Kennzeichnung des Prüflings, einschließlich einer Angabe, ob er hinsichtlich Bifazialität und/oder ob er für eine flexibles Modul bewertet wurde;

f) Beschreibung und Zustand des Prüflings;

g) Empfangsdatum des Prüflings und Datum der Prüfung, sofern zutreffend;

h) Angabe des angewendeten Prüfverfahrens;

i) Angaben zum Probenahmeverfahren, sofern maßgebend;

j) sämtliche Abweichungen, Ergänzungen oder Ausnahmen bei den Prüfverfahren und alle weiteren Angaben, die für spezifische Prüfverfahren zutreffend sind, wie z. B. Umgebungsbedingungen oder Bestrahlungsstärke, in kWh/m^2, bei denen/der Stabilität erreicht wird;

k) Messungen, Untersuchungen und abgeleitete Ergebnisse, die durch Tabellen, Zeichnungen, Skizzen und Fotografien, sofern zutreffend, ergänzt sein können, einschließlich:

- Temperaturkoeffizienten von Kurzschlussstrom, Leerlaufspannung und Spitzenleistung;
- Leistung bei STC und geringer Bestrahlungsstärke;
- Bifazialitätskoeffizienten bei STC und geringer Bestrahlungsstärke (für doppelseitige Module);
- die während der Hot-Spot-Dauerprüfung erfasste Höchsttemperatur einer abgeschatteten Zelle;
- Spektrum der bei der UV-Vorbehandlungsprüfung verwendeten Lampe;
- bei der statischen mechanischen Belastungsprüfung verwendetes Befestigungsverfahren;
- die positiven/negativen Prüflasten und der Sicherheitsbeiwert γ_m bei der statischen mechanischen Belastungsprüfung;
- Durchmesser und Geschwindigkeit der in der Hagelprüfung verwendeten Eiskugeln;
- der nach sämtlichen Prüfungen beobachtete höchste Leistungsverlust;
- Änderungen des Bifazialitätskoeffizienten der Leistung, die nach der Prüfung beobachtet werden;
- bei flexiblen Modulen den Durchmesser des Zylinders über den das Modul während der Durchführung von MQT 22 gebogen wurde, und
- Bedingungen der PID-Prüfung (MQT 21), einschließlich der angewendeten Bemessungssystemspannung, Polaritäten und Montagekonfiguration;
- Wenn Leerlaufspannung, Kurzschlussstrom oder zugehörige Temperaturkoeffizienten aufgrund von im Modul integrierter Elektronik nicht gemessen werden können, müssen diese Größen als „Nicht messbar aufgrund von im Modul integrierter Elektronik“ im Prüfbericht angegeben werden. Jegliche resultierende Ausnahmen von den Anforderungen an I_{SC} oder V_{OC} für Gate Nr. 1 müssen ebenfalls im Prüfbericht angegeben werden;

l) sämtliche festgestellten Fehler;

m) eine Darstellung der Kennzeichnungen der Modulbauart, einschließlich der vom Hersteller angegebenen Grenzabweichungen der Leistung;

n) eine Zusammenfassung der Ergebnisse für alle in Abschnitt 7 festgelegten Annahmekriterien mit absoluter und relativer Änderung. Werden Tendenzen zu entweder höheren oder niedrigeren Werten beobachtet, muss dies im Prüfbericht angegeben werden. Das angewendete Stabilisierungsverfahren (Bestrahlungsstärke, Temperatur, Zeit) ist detailliert anzugeben;

o) Angabe der geschätzten Unsicherheit für jedes Prüfergebnis (sofern erforderlich); Angabe der Vergleichspräzision r des für Gate Nr. 2 verwendeten Kontrollmoduls;

p) eine Unterschrift und Funktion oder gleichwertige Identifizierung der Person(en), welche die Verantwortung für den Inhalt des Prüfberichts übernimmt (übernehmen), sowie das Ausstellungsdatum;

q) falls maßgeblich, eine Aussage dazu, dass sich die Ergebnisse ausschließlich auf die geprüften Gegenstände beziehen;

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 61215-1:2019-06

r) Erklärung, dass der Prüfbericht nur mit schriftlicher Genehmigung des Prüflaboratoriums und nur im vollständigen Wortlaut vervielfältig werden darf.

10 Änderungen

Veränderungen in Werkstoffauswahl, Komponenten und Fertigungsverfahren können die Qualifikation des modifizierten Produkts beeinflussen.

Wiederholungsprüfungen müssen nach IEC TS 62915 durchgeführt werden. Die empfohlenen Prüffolgen sind ausgewählt worden, um nachteilige Veränderungen der modifizierten Produkte festzustellen.

Die Anzahl der Prüflinge, die dem Wiederholungsprüfprogramm zu unterziehen sind, und die Annahme-/Rückweisungskriterien sind den entsprechenden Abschnitten der vorliegenden Norm zu entnehmen.

11 Prüfablauf und Prüfverfahren

Für die Bauarteignung und Bauartzulassung gelten der (die) folgende(n) Prüfablauf und Prüfverfahren. Tabelle 2 fasst die verschiedenen Prüfungen zusammen. In Bild 3 ist der Ablauf der Prüfung angegeben. Eine Beschreibung der Prüfungen und Prüfverfahren ist in IEC 61215-2 angegeben. Technologierelevante Unterschiede werden im jeweiligen technologiespezifischen Teil der vorliegenden Norm beschrieben.

Tabelle 2 – Zusammenfassung der Prüfpegel (1 von 2)

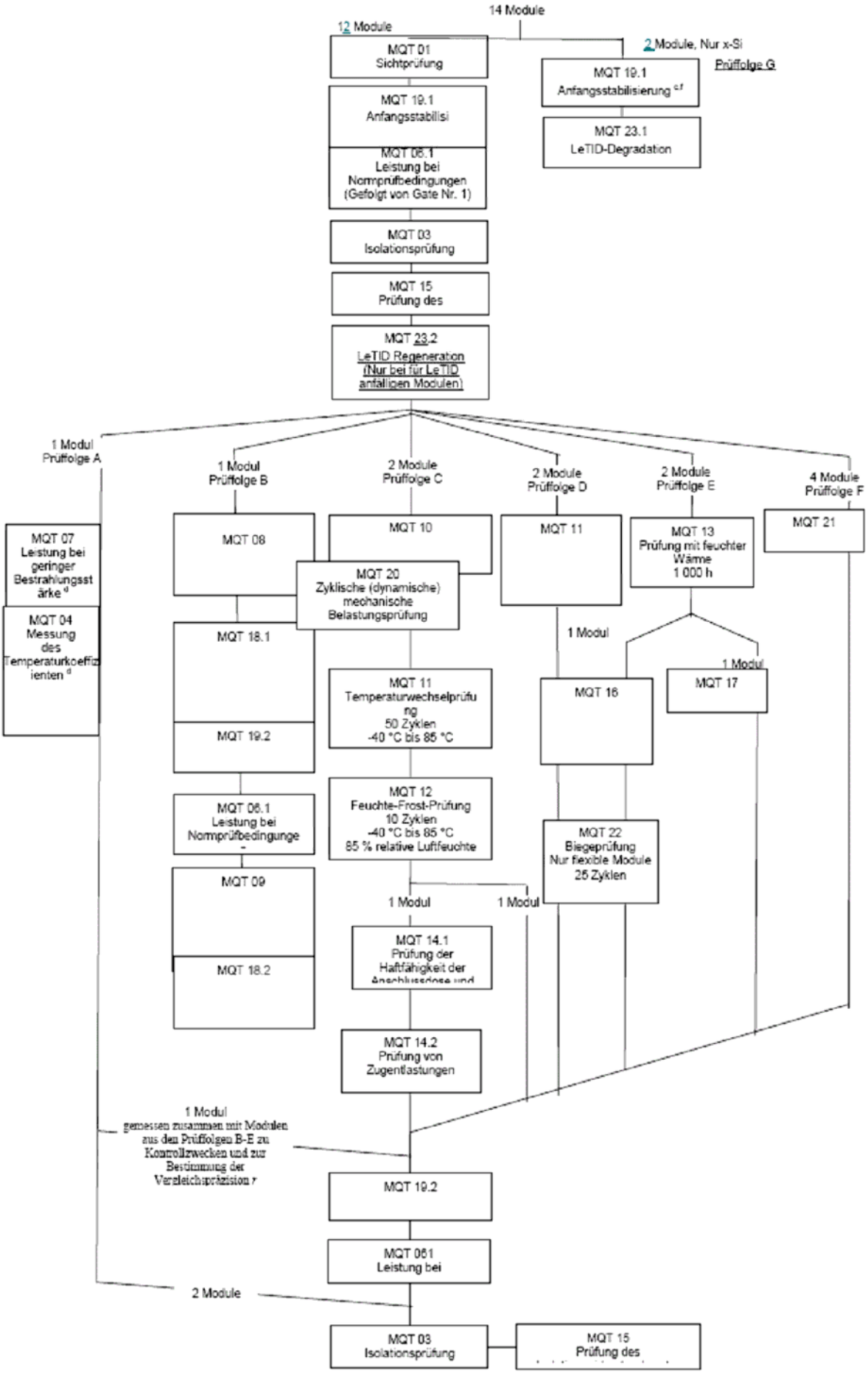
Prüfung	IEC 61215:2005 oder IEC 61646:2008	Titel	Prüfbedingungen
MQT 01	10.1	Sichtprüfung	Siehe Liste größerer sichtbarer Schäden in Abschnitt 8
MQT 02	10.2	Bestimmung der höchsten Leistung	Siehe IEC 60904-1 für einseitige Module und IEC TS 60904-1-2 für doppelseitige Module
MQT 03	10.3	Isolationsprüfung	Prüfpegel variieren in Abhängigkeit von der Systemspannung, der Modulklasse und vorhandenen verklebten Verbindungsstellen (gebundenen Verbindungen) zwischen einem Mindestwert von 500 V und einem Höchstwert von $1{,}35 \times (2\,000 + 4 \times V_{sys})$. Siehe Verfahren MQT 03 für weitere Einzelheiten.
MQT 04	10.4	Messung der Temperaturkoeffizienten	Siehe IEC 60891. Siehe IEC 60904-10 für Hinweise.
MQT 06.1	10.6	Leistung bei Normprüfbedingungen	Zellentemperatur von 25 °C bei Normprüfbedingungen Bestrahlungsstärke: 1 000 W/m^2 und 800 W/m^2 mit der spektralen Verteilung der solaren Referenzbestrahlungsstärke nach IEC 60904-3. Zu Anforderungen siehe Abschnitt 7.
MQT 07	10.7	Leistung bei geringer Bestrahlungsstärke	Zellentemperatur: 25 °C Bestrahlungsstärke: 200 W/m^2 mit der spektralen Verteilung der solaren Referenzbestrahlungsstärke nach IEC 60904-3 solar spectral irradiance distribution
MQT 08	10.8	Bewitterungsprüfung	Solare Gesamtbestrahlungsstärke: 60 kWh/m^2
MQT 09	10.9	Hot-Spot-Dauerprüfung	Einwirkung einer Bestrahlungsstärke von 1 000 W/m^2 unter ungünstigsten Hot-Spot-Bedingungen nach dem technologiespezifischen Teil und IEC 61215-2
MQT 10	10.10	UV-Vorbehandlung	15 kWh/m^2 UV-Gesamtbestrahlungsstärke im Wellenlängenbereich von 280 nm bis 400 nm mit 3 % bis 10 % UV-Bestrahlung im Wellenlängenbereich von 280 nm bis 320 nm, bei einer Modultemperatur von 60 °C.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 61215-1:2019-06

Tabelle 2 (2 von 2)

Prüfung	IEC 61215:2005 oder IEC 61646:2008	Titel	Prüfbedingungen
MQT 11	10.11	Temperaturwechsel-prüfung	50 Zyklen (Prüffolge C) oder 200 Zyklen (Prüffolge D) von –40 °C bis +85 °C mit einem Strom nach dem technologiespezifischen Teil bis +80 °C
MQT 12	10.12	Feuchte-Frost-Prüfung	10 Wechsel von +85 °C bis –40 °C; relative Luftfeuchte 85 % Mit Überwachung des Durchgangs der Schaltung
MQT 13	10.13	Prüfung mit feuchter Wärme	1 000 Stunden bei +85 °C, 85 % relative Luftfeuchte
MQT 14	10.14	Prüfung der Widerstands-fähigkeit der Anschlüsse	Prüfung der Haftfähigkeit der Anschlussdose und der Kabelverankerung
MQT 15	10.15	Prüfung des Isolations-widerstands unter Benässung	Die Prüfspannung wird mit einer Geschwindigkeit von höchstens 500 V/s auf 500 V oder die höchste Betriebsspannung des Modul-systems erhöht, wobei der höhere Wert gilt. Die Spannung wird für 2 min bei diesem Pegel gehalten. Die Temperatur der Lösung ist (22 ± 2) °C.
MQT 16	10.16	Statische mechanische Belastungsprüfung	Drei Zyklen unter Aufbringen der vom Hersteller festgelegten gleichmäßigen Last abwechselnd für 1 h auf die Vorderseiten- und die Rückseitenflächen. Mindestprüflast: 2 400 Pa
MQT 17	10.17	Hagelprüfung	Eiskugel mit 25 mm Durchmesser und 23,0 m/s auf 11 Aufschlagstellen gerichtet
MQT 18	10.18	Temperaturprüfung der Bypass-Diode	MQT 18.1: Temperaturprüfung der Bypass-Diode: 1 h bei I_{sc} und 75 °C 1 h beim 1,25-fachen Wert von I_{sc} und 75 °C MQT 18.2: Funktionsprüfung der Bypass-Diode Spannungs- und Strommessungen werden bei 25 °C durchgeführt. Bei doppelseitigen Modulen wird der Wert von I_{sc} bei höchster Bestrahlungsstärke aus MQT 02 verwendet
MQT 19	10.19	Stabilisierung	Drei aufeinander folgende Messungen der Ausgangsleistungen P1, P2 und P3 unter Anwendung von MQT 02. Die STC-Ausgangsleistung wird mit Verfahren MQT 06.1 bestimmt.
MQT 20	Nicht anwendbar	Zyklische (dynamische) mechanische Belastungsprüfung	IEC TS 62782 1 000 Zyklen bei 1 000 Pa
MQT 21	Nicht anwendbar	Prüfung auf spannungs-induzierte (potential-induzierte) Degradation	IEC TS 62804-1 +85 °C, 85 % relative Luftfeuchte bei höchster Systemspannung für 96 Stunden
MQT 22	Nicht anwendbar	Biegeprüfung – nur für flexible Module	25 Zyklen Aufrollen (ohne Beschädigung) auf einen Zylinder mit einem von Modulhersteller festgelegten Durchmesser, über welchen die flexiblen Module gebogen werden können
MQT 23	Nicht anwendbar	Prüfung auf durch Licht und erhöhte Temperaturen verursachte Degradation (LeTID)	MQT 23.1 Erkennen von LeTID 162 Stunden im Klimaschrank mit einem Strom $I = I_{sc} - I_{mpp}$ und 75 °C Wiederholung bis die STC-Ausgangsleistung innerhalb von 1 % stabil ist. Die STC-Ausgangsleistung wird mit Verfahren MQT 02 bestimmt. MQT 23.2 Regeneration von LeTID Beanspruchung im Klimaschrank mit einem Strom I_{sc} und 85 °C bis die STC-Ausgangsleistung innerhalb von 1 % stabil ist.

AVA Documents Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 61215-1:2019-06



Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 61215-1:2019-06

[a] Wenn die Bypass-Dioden in den Standardmodulen nicht zugänglich sind, kann für die Temperaturprüfung der Bypass-Diode (MQT 18.1) ein spezieller Prüfling vorbereitet werden. Die Bypass-Diode sollte so befestigt sein, als würde sie sich im Standardmodul befinden, mit angebrachten Führungsdrähten, wie in IEC 61215-2, MQT 18, gefordert. Dieser Prüfling muss den weiteren Prüfungen in dieser Prüffolge nicht unterzogen werden.

[b] In der Prüffolge B darf für die Hot-Spot-Dauerprüfung (MQT 09) ein anderes Modul verwendet werden als für die Temperaturprüfung der Bypass-Diode (MQT 18.1). Für dieses separate Modul ist die folgenden Prüffolge zulässig: MQT 01, MQT 19.1, MQT 06.1 (Gate Nr. 1), MQT 03, MQT 15, MQT 09, und MQT 18.2.

[c] Die Anfangsstabilisierung MQT 19.1 darf die Überprüfung eines alternativen Stabilisierungsverfahrens (siehe IEC 61215-2) einschließen.

[d] In Prüffolge A, dürfen die Prüfungen MQT 07 und MQT 04 in beliebiger Reihenfolge durchgeführt werden. Diese Prüfungen dürfen auch an separaten Modulen durchgeführt werden (an Stelle von aufeinander folgenden Prüfungen an einem Modul), vorausgesetzt, dass jedes verwendete Modul den gesamten Ablauf der Prüfung der vorangegangenen Prüffolge A durchlaufen hat.

[e] Zur Durchführung der ordnungsgemäßen Anfangsstabilisierung vor Gate Nr. 1 ist es erforderlich, zu wissen, ob der Modultyp nach MQT 23.1 „ LeTID-anfällig“ ist. Beruhend auf Vorkenntnissen zum Produkt darf der Prüfer das Vorliegen oder Nichtvorliegen einer LeTID-Anfälligkeit annehmen, um ein Stabilisierungsverfahren und somit MQT 23.1 gleichzeitig mit Prüfungen zu Gate Nr. 1 zu wählen. Wenn sich die Annahme jedoch nach Abschluss von MQT 23.1 als falsch erweist, müssen alle Prüfergebnisse von nicht ordnungsgemäß stabilisierten Modulen verworfen werden und dürfen nicht als Erfüllung der Anforderungen von IEC 61215-1 und IEC 61215-2 gelten. Die nicht ordnungsgemäß stabilisierten Module müssen verworfen werden, und neue Prüflinge müssen erstellt werden.

[f] In Prüffolge G muss unmittelbar vor MQT 23.1 eine Anfangsstabilisierung durchgeführt werden, indem Module einer Bestrahlungsdosis von ≥ 10 kWh/m^2 ausgesetzt werden, wie in IEC 61215-1-1, 11.18.5, beschrieben. Diese Beanspruchung beseitigt mögliche Wirkungen einer durch Licht induzierten Degradation aufgrund von Bor-Sauerstoff vor der LeTID-Prüfung

Bild 3 – Vollständiger Prüfablauf für die Bauarteignung und Bauartzulassung von Photovoltaik-Modulen

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 61215-1:2019-06

Anhang A
(informativ)

Änderungen gegenüber der vorausgegangenen Ausgabe

A.1 Einleitung

Dieser Anhang ist im Zuge der zweiten Ausgabe der Normenreihe IEC 61215 aufgenommen worden, um die Begründungen des Projektteams bei der Entwicklung einiger Änderungen, die seit der ersten Ausgabe vorgenommen wurden, besser zu erläutern. Dieser Anhang dient lediglich informativen Zwecken zur Beschreibung der Entwicklungshistorie und der Begründung. Dieser Anhang stellt weder eine Änderung noch eine Ergänzung der in der Normenreihe IEC 61215 enthaltenen Prüfverfahren dar.

Die folgenden Änderungen werden in den Abschnitten dieses Anhangs erörtert:

– Verfahren für doppelseitige Module
– Verwendung repräsentativer Prüflinge
– Hinzufügen einer dynamischen mechanischen Belastungsprüfung
– Hinzufügen einer Prüfung für spannungsinduzierte (potentialinduzierte) Degradation
– Simulatoranforderungen
– Verweisungen auf Richtlinien zu Wiederholungsprüfungen
– Massestück an Anschlussdosen
– Korrektur der Hot-Spot-Dauerprüfung für monolithisch integrierte Module
– Anzahl von Modulen in einer Prüffolge
– Löschen von Nennbetriebs-Modultemperatur (NMOT)
– Sehr geringe Ströme während Dünnschicht-Prüfungen
– Begrenzung der Prüfung der Bypass-Diode auf drei Dioden
– Rückkehr zur Isolationsprüfung in der Ausgabe von 2005
– Biegeprüfung
– Hinzufügen einer Prüfung zum Erkennen von durch Licht und erhöhte Temperaturen verursachter Degradation (LeTID)

Beim Erarbeiten der zweiten Ausgabe wurden auch eine Reihe geringfügiger Korrekturen und Klarstellungen in Bezug auf die Formulierungen der ersten Ausgabe vorgenommen. Diese geringfügigen Änderungen werden in diesem Anhang nicht erörtert.

A.2 Verfahren für doppelseitige Module

Die neue Ausgabe von IEC 61215 umfasst Text in Bezug auf doppelseitige Module, während dies in der ersten Ausgabe nicht der Fall war. Die neue Ausgabe enthält eine Reihe von Anweisungen in Bezug auf doppelseitige Module:

– Verfahren zur Messung doppelseitiger Module sind durch Verweisung auf IEC TS 60904-1-2 einbezogen.
– Sofern Prüfschärfen aufgrund von potentiell höheren Strömen während des Betriebs für doppelseitige Module angepasst werden müssen, sind diese erhöhten Werte festgelegt.
– Zusätzliche Anforderungen an den Prüfbericht (z. B. Bifazialitätskoeffizienten) sind beschrieben.
– Auf Prüfungen, die entfallen dürfen, weil in Bezug genommene Normen bisher nicht hinsichtlich einer Berücksichtigung von Bifazialität geändert wurden, werden angegeben.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 61215-1:2019-06

Strom-Spannungs-Kennlinien von doppelseitigen Modulen sind unter Verwendung des Verfahrens für einseitige Module für Anwendung in Innenräumen zu messen, welches in IEC TS 60904-1-2, 5.1 und 6.3.2, beschrieben ist. Auf diese Verfahren wird in der zweiten Ausgabe von IEC 61215 verwiesen.

Eine Qualifizierung doppelseitiger Module erfordert Messungen mehrerer Größen, die über die für einseitige Module hinausgehen. Die Werte für den Bifazialitätskoeffizienten des Kurzschlussstromes φI_{SC} , den Bifazialitätskoeffizienten der Leerlaufspannung φV_{OC} und den Bifazialitätskoeffizienten der größten Leistung φP_{max}, müssen nach den Festlegungen in der zweiten Ausgabe von IEC 61215-1, 5.1 j), auf dem Typschild angegeben werden. Diese Koeffizienten werden als Teil der zweiten Ausgabe von IEC 61215-2, MQT 02, gemessen. Jegliche maßgebliche Abweichungen der gemessenen Werte von den angegebenen Werten müssen im Prüfbericht angegeben werden, entsprechend der zweiten Ausgabe von IEC 61215-1, 7.2.2. MQT 07, Leistung bei geringer Bestrahlungsstärke, erfordert ebenfalls eine Berechnung der Bifazialitätskoeffizienten bei geringer Bestrahlungsstärke.

Eine Qualifizierung doppelseitiger Module erfordert eine Messung der Leistung bei Normprüfbedingungen (MQT 06.1) bei zwei Bestrahlungsstärken der Vorderseite. Die geringere Bestrahlungsstärke der Vorderseite beträgt 1 000 W/m^2 (STC). Die höhere Bestrahlungsstärke der Vorderseite entspricht der größten vom Hersteller auf dem Typschild oder dem Datenblatt festgelegten Leistungsverstärkung, oder einer Bestrahlungsstärke der Rückseite von 200 W/m^2, wobei der höhere Wert gilt. Die Anwendung äquivalenter Vorderseiten-Bestrahlungsstärken ist in IEC TS 60904-1-2, 3.6.2, genau definiert. Die anzuwendende Vorderseiten-Bestrahlungsstärke G_{Ei}, steht in Beziehung zur Rückseiten-Bestrahlungsstärke G_{Ri} durch

$$G_{Ei} = 1\,000\ \text{W m}^{-2} + \varphi\, G_{Ri}$$

Dabei ist φ der kleinste Wert unter den Bifazialitätskoeffizienten φI_{SC} und φP_{max} für I_{SC} und P_{max}.

Zur besseren Veranschaulichung der Vorderseiten-Bestrahlungsstärken für Messungen sind in Tabelle A.1 bis Tabelle A.3 drei Beispiele dafür angegeben, wie elektrische Kennwerte von doppelseitigen Modulen auf Datenblättern angegeben werden könnten.

– Für die Module der „Serie A“ von [N1] beträgt die höchste vom Hersteller angegebene Leistungsverstärkung 30 %. Aufgrund des Bifazialitätsfaktors von 85 % beträgt der erforderliche Wert von G_{Ri} zum Erzeugen einer Leistungsverstärkung von 30 % 353 W m^{-2}. 353 W m^{-2} ist größer als der Mindestwert 200 W für Rückseiten-Bestrahlungsstärke, und folglich wird 353 W m^{-2} für die Messung höherer Intensität als G_{Ri} verwendet. G_{Ei} bei höherer Intensität ist

$$G_{Ei} = 1\,000\ \text{W m}^{-2} + 0{,}85 \bullet 353\ \text{W m}^{-2}\ G_{Ri} = 1\,300\ \text{W/m}^2$$

Folglich müssen Serie-A-Module bei einer Vorderseiten-Bestrahlungsstärke von 1 000 W/m^2 und 1 300 W/m^2 gemessen werden.

– Für die Module der „Serie B“ von [N1] beträgt die höchste vom Hersteller angegebene Leistungsverstärkung 10 %. Aufgrund des Bifazialitätsfaktors von 85 % beträgt der erforderliche Wert von G_{Ri} zum Erzeugen einer Leistungsverstärkung von 10 % 118 W m^{-2}. 118 W m^{-2} ist geringer als der Mindestwert 200 W für Rückseiten-Bestrahlungsstärke. Folglich ist die höhere Intensität G

$$G_{Ei} = 1\,000\ \text{W m}^{-2} + 0{,}85 \bullet 200\ \text{W m}^{-2}\ G_{Ri} = 1\,300\ \text{W/m}^2$$

Die Serie-B-Module müssen bei einer Vorderseiten-Bestrahlungsstärke von 1 000 W/m^2 und 1 170 W/m^2 gemessen werden.

[N1] Nationale Fußnote: Im englischen Originaldokument IEC 61215-1 fehlt die Verweisquelle.

AVA Documents Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 61215-1:2019-06