

Jiangsu Zongyi Photovoltaic Co., Ltd.

Ammoniakbeständigkeit

a-Si Dünnschicht-Solarmodul ZY-Sxxx (90-100 Wp)

DLG-Prüfbericht 6026F



Hersteller/Anmelder

Jiangsu Zongyi Photovoltaic Co., Ltd.
 XingDong Town, TongZhou,
 226376 Nantong City
 Jiangsu, P.R. China
 Telefon: +86 513 86639-000
 Telefax: +86 513 86639-566
 E-Mail: sales@zonepv.com
 www.zonepv.com



DLG e.V.
 Testzentrum
 Technik und Betriebsmittel

Beurteilung – kurzgefasst

Testergebnis (Vergleich vor/nach Ammoniak-Klimabelastung) **Bewertung***

Leistungserhalt

geringe Leistungszunahme, zelltechnologisch bedingt **++**

Sichtprüfung

keine Schäden; Flecken auf der Glasoberfläche **+**

Isolationsprüfung und Kriechstromprüfung unter Benässung

Anforderungen werden erfüllt; keine Verminderung des Isolationswiderstandes; es bleibt ein hohes bzw. normales Niveau (unter Benässung) beim Isolationswiderstand erhalten **k.B.**

Bewertungsschema

Folgendes Bewertungsschema für den DLG-FokusTest „Ammoniakbeständigkeit“ wird angewandt:

Bewertung	Testergebnis Leistungserhalt	Testergebnis Sichtprüfung
++	≤ -2%	keine Auffälligkeiten
+	> -2,0% bis ≤ -3,5%	sehr geringe Auffälligkeiten
○	> -3,5% bis ≤ -5,0%	geringe Auffälligkeiten

Der DLG-FokusTest „Ammoniakbeständigkeit“ gilt als bestanden, wenn die Anforderungen zur Isolation erfüllt und die Testkriterien „Leistungserhalt“ sowie „Sichtprüfung“ mindestens mit „Standard“ bewertet werden.

* Bewertungsbereich: ++ / + / ○ / - / -- (○ = Standard) / k.B. = keine Bewertung

Technische Hauptdaten (Herstellerangaben)

Bauweise

Dünnschicht-Solarmodul (PV-Modul) aus amorphen Silizium (a-Si) bestehend aus:

Solarzellen	aus a-Si-Zellen, xx Stück, x Strings a xx Zellen, in Doppelglas eingebettet
Substratglas	Floatglas, x,x mm
Frontglas	Weißglas, x,x mm
Verkapselung	EVA-Folie
Rahmen	Aluminiumrahmen, eloxiert

Anschluss

Anschlussdose	1 Anschlussdose, 1 Bypassdiode, IP xx
Steckverbinder	MC4 kompatibel
Solarleitung	2,5 mm ² , 900 mm lang

Elektrische Moduldaten (Typ: ZY-S95):

Nennleistung, P_{MPP}	95 W
Nennstrom, I_{MPP}	0,91 A
Nennspannung, U_{MPP}	104 V
Kurzschlussstrom, I_{SC}	1,0 A
Leerlaufspannung, U_{OC}	131 V
Modulwirkungsgrad	7,0 %
Leistungstoleranz bei STC	± 3 %
Temperaturkoeffizienten	
TK PMPP	-0,2 W/°C
TK ISC	0,1 %/K
TK UOC	-0,3%/K

Abmessungen und Gewicht

Länge/Breite/Höhe	1110 mm / 1310 mm / 35 mm
Gewicht	18,0 kg

Grenzwerte

max. zulässige Spannung	1000 V DC
max. Rückstrom, IR	10 A
zulässige Modultemperatur	-xx °C bis xx °C
max. Belastung (Druck oder Sog)	5400 N/mm ²
Anwendungsklasse (nach IEC 61730)	A

Erläuterung von Abkürzungen

- Strom (I) und Spannung (U) nehmen je nach Last verschiedene Werte zwischen Null und einem Maximum (Kurzschlussstrom bei $U=0$ bzw. Leerlaufspannung bei $I=0$) an. So führt z.B. ein hoher Stromfluss zum Absinken der Spannung und umgekehrt. Nur in einem Arbeitspunkt, dem „Maximum Power Point“ (MPP), wird die größte Leistung abgegeben.
- Zur Vergleichbarkeit werden PV-Modul-Kennwerte (P_{MPP} , U_{MPP} und I_{MPP}) bei folgenden Standard-Test-Bedingungen (STC) nach IEC 60904 ermittelt: Zellentemperatur: 25 °C, Bestrahlungsstärke: 1000 W/m² und definiertem Lichtspektrum (Klasse-A-Sonnensimulator) mit einem AirMass von AM=1,5.

Prüfergebnisse

Das a-Si Dünnschicht-Solarmodul vom Typ „ZY-S90“ hat den DLG-FokusTest „Ammoniakbeständigkeit“ bestanden. Aufgrund dieses Ergebnisses kann davon ausgegangen werden, dass dieser PV-Modultyp beständig gegenüber ammoniakhaltiger Stallluft ist und es zu keiner zusätzlichen Beschleunigung der normal zu erwartenden Alterung kommt.

Leistungserhalt

Die Ergebnisse der Leistungsmessung vor und nach dem Klimatest sind in Tabelle 1 und im Bild 1 zusammengefasst. Es wurde kein Leistungsabfall sondern eine geringe Zunahme von bis zu 2,8% bei der STC-Leistung festgestellt (DLG-Bewertung: ++).

Aus der Fachliteratur ist bekannt, dass es bei Modulen mit amorphen Silizium-Solarzellen unter hohen Temperaturen (hier 70 °C beim Klimatest) zu einer Verbesserung und bei Lichteinwirkung zu einer Verschlechterung der Leistung kommt (Staebler-Wronski Effekt). Die beim Klimatest festgestellte Leistungszunahme infolge der hohen Temperatur bestätigt damit das typische Verhalten von Dünnschichtmodulen dieser Zellbauarttechnologie. Die Schadgasbeaufschlagung mit Ammoniak hat somit nur einen untergeordneten Einfluss.

Anmerkungen

Die gemessenen Leistungswerte stellen Relativ- und keine Absolutwerte dar. In der Baumusterzertifizierung nach DIN EN 61646 darf der Leistungsabfall 10% nicht überschreiten (gilt nur für STC-Bedingungen).

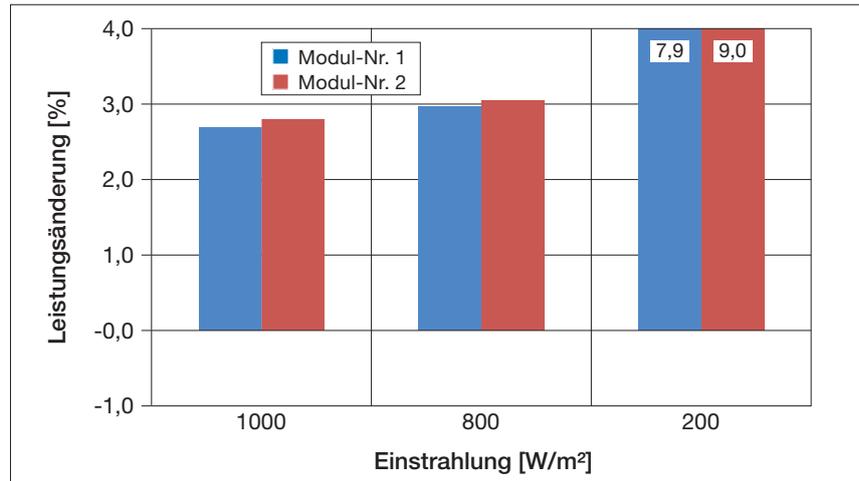


Bild 2: Leistungsänderung nach dem Klimatest unter Ammoniakatmosphäre

Sichtprüfung

Bei der Sichtprüfung wurden weder vor noch nach dem Klimatest Schäden oder sehr bedeutsame Auffälligkeiten festgestellt.

Nach dem Klimatest in der Ammoniakbegasungskammer war die Glasoberfläche zwar etwas fleckig aber nicht stumpf. Beläge waren nicht sichtbar.

Rahmen und Anschlussdose wiesen keine sichtbaren Veränderungen auf.

Diese Auffälligkeiten werden insgesamt als gering bis sehr gering bewertet.

Isolationsprüfung

Bei der Isolationsprüfung wurden die Anforderungen (kein Durchschlag, kein Oberflächenriss, Isolationswiderstand mindestens 40 MΩm²) erfüllt.

Der Isolationswiderstand hat sich durch den Klimatest (Messwert: > 1450 MΩm²) nicht vermindert.

Nach dem DLG-Bewertungsmaßstab* befinden sich die Isolationswiderstandswerte damit auf einem hohem Niveau (Wertebereich: > 1000 bis 1500 MΩm²).

Kriechstromprüfung unter Benässung

Die Anforderung nach einem Isolationswiderstand von mindestens 40 MΩm² wurde erfüllt.

Im Neuzustand wurden Widerstandswerte von ca. 135 MΩm² und gemessen. Nach dem Klimatest haben sich die Isolationswiderstandswerte gegenüber den Anfangswerten nur unwesentlich auf ca. 140 MΩm² verändert.

Für ein Dünnschichtmodul befindet sich der Isolationswiderstand unter Benässung damit auf einem normalen Niveau (Wertebereich: >100 bis 150 MΩm²)*.

* DLG-Bewertungsmaßstab „Isolationswiderstand“ beim DLG-Test „Ammoniakbeständigkeit für PV-Module“

Tabelle 1: Leistungserhalt

Modul-Nr.	Kennwert	Bestrahlungsstärke					
		1000 W/m²		800 W/m²		200 W/m²	
		vor	nach	vor	nach	vor	nach
1	Leistung im MPP [Wp]	96,2	98,8	74,4	76,6	13,5	14,6
	Leistungsänderung [%]	2,7		3,0		7,9	
2	Leistung im MPP [Wp]	96,7	99,4	74,7	76,9	13,3	14,5
	Leistungsänderung [%]	2,8		3,0		9,0	

Prüfbedingungen und -durchführung

Der DLG-FokusTest „Ammoniakbeständigkeit“ wurde als Laborprüfung nach dem patentiertem „DLG-Teststandard für Solarmodule im landwirtschaftlichen Einsatz“ durchgeführt. Mit diesem Labortest soll die Eignung des PV-Moduls festgestellt werden, Einwirkungen von Stallluft über einer Nutzungszeit von mindestens 20 Jahren standzuhalten.

Der Test erfolgte in einer Begasungskammer mit folgender Klimabelastung:

Testdauer	1500 h
Lufttemperatur	70 °C
relative Luftfeuchte	70 %
Ammoniakkonzentration	750 ppm

Zur Bewertung der Ammoniakbeständigkeit wurde jedes Modul vor und nach dem Klimatest einer Sichtprüfung (10.1*), einer Isolationsprüfung (10.3*), einer Prüfung des

Isolationswiderstands unter Benässung (10.15*) sowie einer Leistungsmessung (10.2*) unterzogen.

Bei der Leistungsmessung wurde die verwendete IU-Messeinrichtung vor und nach der Klimabelastung mit dem im Test als Referenzmodul deklarierten Modul kalibriert. Die Kalibrierung erfolgte dabei nach dem auf dem Typschild angegebenen Kurzschlussstrom ISC. Damit wird erreicht, dass keine spektrale Fehlanpassung infolge einer zell-technologiefremden Kalibrierung bei der Leistungsmessung auftritt. Eine Lichtbehandlung der Module gemäß 10.191 wurde nicht vorgenommen.

Um die Leistungsfähigkeit bei schwächeren Einstrahlungsverhältnissen festzustellen, wurden zusätzlich zur STC-Einstellung (1000 W/m², Einstrahlungsstärke

vergleichbar bei Sonnenschein) Messungen bei Bestrahlungsstärken von 800 sowie 200 W/m² (Einstrahlungsstärke vergleichbar bei Bewölkung) vorgenommen.

Für den Test wurde aus der Modultypreihe „ZY-Sxxx“ mit den Leistungsklassierungen (xxx) 90/95 und 100 Module vom Typ „ZY-S90“ und „ZY-S95“ bereitgestellt. Getestet wurden zwei Module des Typs „ZY-S90“ mit den Serien-Nummern: AA1110120400047 (Nr. 1), AA1110120400061 (Nr. 2).

Für die Sichtprüfung nach dem Klimatest stand ein baugleiches Referenzmodul vom Typ „ZY-S95“ (Serien-Nr.: AS1110120300025) zur Verfügung.

* Prüfschritt gemäß DIN EN 61646:2009 „Terrestrische Dünnschicht-Photovoltaik-(PV) Module – Bauartprüfung und Bauartzulassung“

Prüfung

Der FokusTest umfasste einen Klimabelastungstest unter Laborbedingungen. Aufgrund der vorliegenden Ergebnisse erfüllt das Dünnschicht-PV-Modul vom Typ „ZY-S90“ bezüglich des Prüfkriteriums „Ammoniakbeständigkeit“ die Anforderungen (Bewertung „O“ oder besser) für die Vergabe des Prüfzeichens DLG-FokusTest.

Das DLG-Prüfzeichen gilt für alle Typen der Modultypreihe „ZY-Sxxx“ mit den Leistungsklassierungen (xxx) 90, 95 und 100.

Andere Kriterien wurden nicht geprüft.

Projektleiter

Dipl.-Ing. W. Huschke

Technik, Sicherheit, Qualität

Dipl.-Ing. W. Gramatte

Prüfungsdurchführung

DLG e.V.,
Testzentrum
Technik und Betriebsmittel,
Max-Eyth-Weg 1,
64823 Groß-Umstadt



ENTAM – European Network for Testing of Agricultural Machines, ist der Zusammenschluss der europäischen Prüfstellen. Ziel von ENTAM ist die europaweite Verbreitung von Prüfergebnissen für Landwirte, Landtechnikhändler und Hersteller.

Mehr Informationen zum Netzwerk erhalten Sie unter www.entam.com oder unter der E-Mail-Adresse: info@entam.com

10-583

September 2011

© DLG



DLG e.V. – Testzentrum Technik und Betriebsmittel

Max-Eyth-Weg 1, D-64823 Groß-Umstadt, Telefon: 069 24788-600, Fax: 069 24788-690
E-Mail: tech@dlg.org, Internet: www.dlg-test.de

Download aller DLG-Prüfberichte kostenlos unter: www.dlg-test.de!