



FORSCHUNGS- UND TESTZENTRUM FÜR
SOLARANLAGEN

Institut für Thermodynamik und Wärmetechnik
Universität Stuttgart

Professor Dr. Dr.-Ing. habil. H. Müller-Steinhagen

in Kooperation mit



Sonderuntersuchung

Special Investigation

Zyklischer Salznebeltest an einem PV Modul

Cyclic Salt Mist Test on a PV Module

Bericht Nr.: 08COR010

Report No.: 08COR010

Stuttgart, 10. November 2008

Stuttgart, November 10th, 2008

Auftraggeber:

client:

**Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE
Heidenhofstr. 2
79110 Freiburg**

Modultyp:

type of module:

REC Solar Premium 215

Inhaltsverzeichnis

Table of Contents

1	Allgemeine Angaben.....	3
	<i>General Specifications</i>	
2	Fotografische Dokumentation im Neuzustand.....	4
	<i>Photographic Documentation at New State</i>	
3	Zyklischer Salznebeltest.....	8
	<i>Cyclic Salt Mist Test</i>	
4	Fotografische Dokumentation nach Salznebeltest.....	10
	<i>Photographic Documentation after Salt Mist Test</i>	
5	Prüfverfahren.....	15
	<i>Test Method</i>	

1 Allgemeine Angaben (gemäß Herstellerangaben) *General Specifications (acc. to the manufacturer)*

Hersteller <i>Manufacturer</i>	REC ScanModule AB Hillringsberg S-670 20 Glava Sweden
Ansprechpartner: <i>contact person:</i>	Michael Köhl Tel.: +49 761 4588 5124 Fax: +49 761 4588 9124 email: Michael.Koehl@ise.fraunhofer.de

Modul <i>Module</i>	
Bauart: <i>type of construction:</i>	Multikristallinmodul mit Rahmen <i>multicrystalline module with frame</i>
Typ: <i>collector type:</i>	REC Solar Premium S215 <i>REC Solar Premium S215</i>
Herstellernummer: <i>serial number:</i>	1000526481 <i>1000526481</i>
Fläche: <i>area:</i>	1,65 m ² <i>1,65 m²</i>
Länge: <i>length:</i>	1665 mm ± 2,5 <i>1665 mm ± 2,5</i>
Breite: <i>width:</i>	991 mm ± 2,5 <i>991 mm ± 2,5</i>
Höhe: <i>height:</i>	43 mm <i>43 mm</i>
Gewicht: <i>weight:</i>	22 kg <i>22 kg</i>
Rahmen: <i>base material:</i>	eloxiertes Aluminium <i>anodized aluminium</i>
Rückseite: <i>back sheet:</i>	Tedlar <i>Tedlar</i>
Oberflächenbehandlung: <i>surface treatment:</i>	EVA <i>EVA</i>
Glas: <i>glass:</i>	Hochtransparentes Solarglas mit Antireflex Beschichtung <i>high-transparency solar glass with antireflection surface treatment</i>
Anschluss: <i>junction:</i>	Anschlusskasten mit 3 Bypass Dioden, 2 Solarkabeln mit MC III Anschlüssen <i>junction box, 3 bypass diodes, 2 solar cables with MC III connectors</i>

2 Fotografische Dokumentation (Neuzustand)

Photographic Documentation (New State)



Bild 1: Vorderansicht
Picture 1: front view

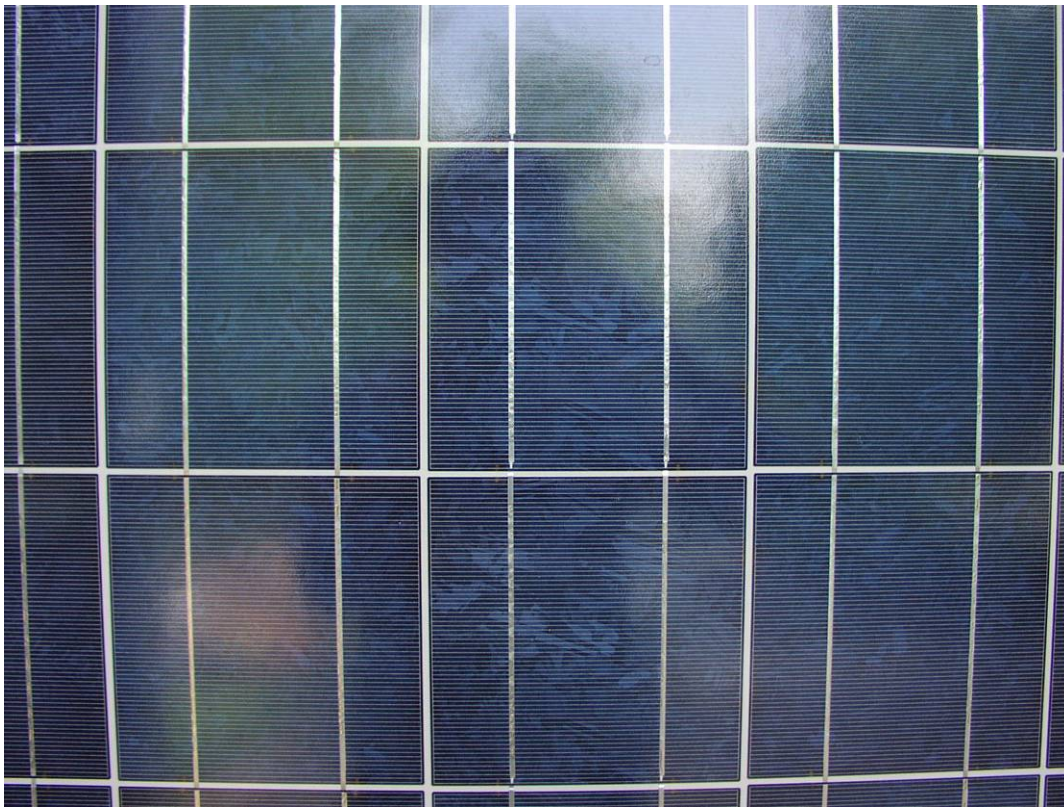


Bild 2: Detail Vorderansicht
Picture 2: detail front view

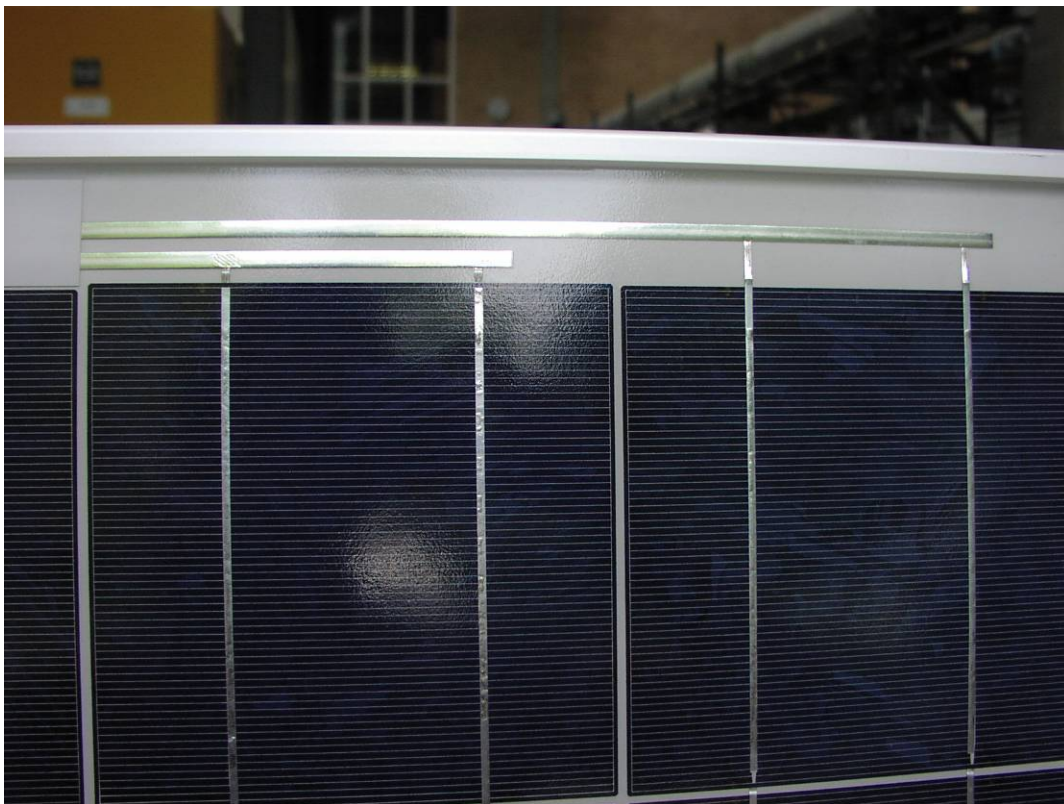


Bild 3: Detail Vorderansicht
Picture 3: detail front view



Bild 4: Seriennummer
Picture 4: serial number



Bild 5: Typenschild
Picture 5: data plate



Bild 6: Anschlusskasten
Picture 6: junction box



Bild 7: Anschlusskasten
Picture 7: junction box

Auffälligkeiten (Neuzustand)

Observations (new state)

keine.
none.

3 Zyklischer Salznebeltest

Cyclic Salt Mist Test

Beschreibung

Description

Es wurde ein zyklischer Salznebeltest bestehend aus einer Kombination von Salzsprühnebelphasen und anschließender Beaufschlagung mit Kondenswasser-Konstantklima CH gemäß DIN EN ISO 6270-2 mit folgenden Randbedingungen durchgeführt:

A cyclic salt mist test consisting of a combination of salt spray cycles and condensation atmosphere with constant humidity (CH) based on DIN EN ISO 6270-2 was carried out with the following boundary conditions:

Eingangsuntersuchungen

Initial investigations

- Sichtkontrolle des Prüflings
- fotografische Dokumentation des Prüflings
- *visual inspection of test specimen*
- *photographic documentation of test specimen*

Prüfverfahren: Zyklischer Salznebeltest

Test method: cyclic salt mist test

- Prüfablauf in Anlehnung an DIN EN 60068-2-52, Schärfegrad 1
- keine Vorbehandlung des Prüflings
- Konzentration der Salzlösung: 5 ± 1 % Massenanteile Salz und 95 % Massenanteile demineralisiertes Wasser
- pH Wert der Lösung bei 35 ± 2 °C zwischen 6,5 und 7,2
- Temperatur der Korrosionskammer bei Salznebel: 35 ± 2 °C
bei Kondenswasser: 40 ± 2 °C
- *test sequence based on EN 60068-2-52, severity level 1*
- *no pre-treatment of the test specimen*
- *concentration of salt solution: 5 ± 1 % mass fraction salt and 95 % mass fraction demineralized water*
- *pH value of the solution between 6,5 and 7,2 at 35 ± 2 °C*
- *temperature of corrosion chamber: during salt mist test: 35 ± 2 °C during condensating atmosphere: 40 ± 2 °C*

Anordnung des Prüflings während des Tests (siehe Bild 7)

Arrangement of test specimen during the test (see picture 7)

- Neigung: 60° zur Horizontalen
- *inclination: 60° to horizontal plane*

Beanspruchungsdauer

Duration of test

- 28 Tage (4 Zyklen): 25.08. - 22.09.2008
7 Tage pro Zyklus bestehend aus 2 Stunden Salzsprühnebel und 166 Stunden Kondenswasser-Konstantklima.(CH).
- *28 days (4 cycles): 25.08. - 22.09.2008
7 days per cycle consisting of 2 hours salt mist and 166 hours condensation atmosphere with constant humidity (CH).*

Nachbehandlung

Post treatment

- Reinigung des Prüflings mit Wasser
- Sichtkontrolle des Prüflings
- *cleaning of test specimen with water*
- *visual inspection of test specimen*

4 Fotografische Dokumentation nach zyklischem Salznebeltest *Photographic Documentation after Cyclic Salt Mist Test*



Bild 8: Anordnung PV Modul in der Korrosionskammer
Picture 8: Set-up of PV module in corrosion chamber



Bild 9: Anordnung PV Modul in der Korrosionskammer (hinteres Modul)

Picture 9: Set-up of PV module in corrosion chamber (backside module)

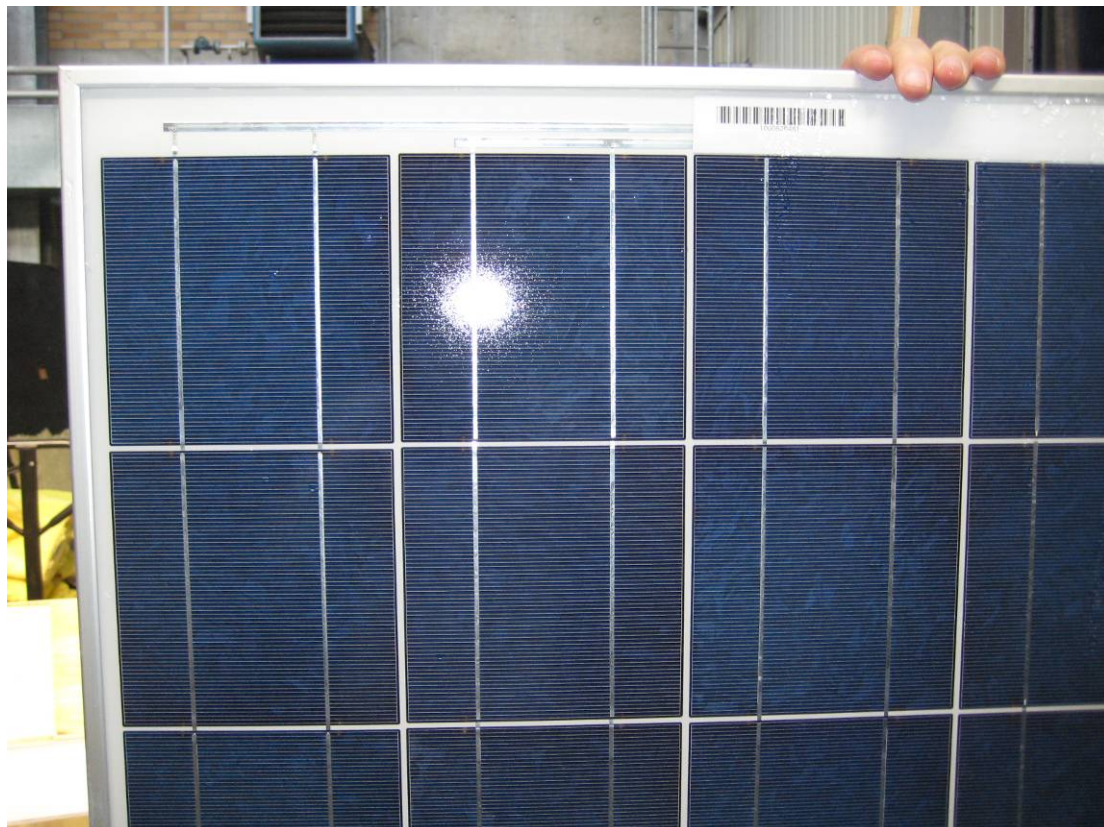


Bild 10: Detail Frontansicht

Picture 10: detail front view



Bild 11: Frontansicht
Picture 11: front view



Bild 10: Detail Rahmen
Picture 10: detail frame



Bild 11: Anschlusskasten
Picture 11: junction box



Bild 12: Leichte Verfärbung am Rahmen

Picture 12: slight decolorization at frame

Auffälligkeiten (nach Salznebeltest)

Observations

- leichte Verfärbung am Rahmen (siehe Bild 12), die sich nach Reinigen mit Wasser entfernen lässt, sonst keine optisch erkennbare Veränderung oder Korrosionserscheinung
- *slight decolorization on frame (see picture 12), which can be removed after cleaning with water, besides no optical recognisable changes or corrosion visible*

5 Prüfverfahren

Test Methods

Der zyklische Salznebeltest erfolgte in einer Korrosionskammer. Dabei wurde der Prüfablauf in Anlehnung an DIN EN 60068-2-52, Schärfegrad 1 so gewählt, dass er aus 4 Zyklen besteht wobei sich jeder Zyklus aus einem 2 stündigen Salznebeltest mit anschließender Feuchtelagerung von 166 Stunden zusammensetzt. Dabei wurde die Feuchtelagerung gemäß den Randbedingungen in DIN EN ISO 6270-2 (Kondenswasser Konstantklima) bei 100 % relativer Luftfeuchte durchgeführt.

Es wurden zeitgleich 2 Module in der Kammer geprüft: Modul COR09 (siehe Prüfbericht Nr. 08COR09) und Modul COR010.

The cyclic salt mist test was carried out in a corrosion chamber. The test sequence chosen is based on the recommendations of DIN EN 60068-2-52, severity level 1, where the whole test sequence consists of 4 cycles. Each cycle comprises a 2 hour salt mist test with a moisture phase of 166 hours. This moisture phase was carried out according to DIN EN ISO 6270-2 (condensation atmosphere at constant humidity) with 100 % relative humidity.

2 modules are tested at the same time in the corrosion chamber: module COR09 (see test report no. 08COR09) and module COR010.

Eingang Prüfling: 22.08.2008

Arrival of test sample:

Prüfzeitraum: 25.08. – 22.09.2008

Test period:

Prüfer: Dipl.-Ing. E. Streicher

Test engineer:

Stuttgart, den 10.11.2008



Prof. Dr. Dr.-Ing. habil. H. Müller-Steinhagen