



FORSCHUNGS- UND TESTZENTRUM FÜR
SOLARANLAGEN

Institut für Thermodynamik und Wärmetechnik
Universität Stuttgart

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

in Kooperation mit



Prüfbericht

Zuverlässigkeit und Dauerhaftigkeit eines Sonnenkollektors

Test Report

Durability and Reliability of a Solar Collector

nach EN 12975-2: 2006

according to EN 12975-2:2006

Prüfbericht-Nr.: 09COL815Q

Test Report No.: 09COL815Q

Stuttgart, den 24.06.2010

Stuttgart, June 24th, 2010

Auftraggeber:

client:

**1st SUNFLOWER RENEWABLE ENERGY CO.,LTD
No.1, Hongxi Road, Niutang Industrial District,
Changzhou Jiangsu
213163 China**

Hersteller:

manufacturer:

1st SUNFLOWER RENEWABLE ENERGY CO.,LTD

Typ:

type:

SF-B305818

Herstelljahr:

year of production:

2009

Inhaltsverzeichnis

Table of Contents

1	Allgemeine Angaben.....3 <i>General Specifications</i>
2	Innendruckprüfung des Absorbers7 <i>Internal Pressure Test for Absorber</i>
3	Prüfung der Hochtemperaturbeständigkeit.....7 <i>High Temperature Resistance</i>
4	Expositionstest.....7 <i>Exposure</i>
5	Schneller äußerer Temperaturwechsel8 <i>External Thermal Shock</i>
6	Schneller innerer Temperaturwechsel.....9 <i>Internal Thermal Shock</i>
7	Berechnungsprüfung9 <i>Rain Penetration</i>
8	Mechanische Belastung10 <i>Mechanical Load Test</i>
9	Stagnationstemperatur11 <i>Stagnation Temperature</i>
10	Endkontrolle11 <i>Final Inspection</i>
11	Zusammenfassung der Zuverlässigkeitsprüfungen.....12 <i>Summary of Reliability Tests</i>
12	Prüfvorkommnisse und Betriebsverhalten des Kollektors15 <i>Test Occurrences and Operating Behaviour</i>
13	Prüfverfahren15 <i>Test Methods</i>

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

Hersteller <i>Manufacturer</i>	1st SUNFLOWER RENEWABLE ENERGY CO.,LTD No.1, Hongxi Road, Niutang Industrial District, Changzhou Jiangsu 213163 China
Ansprechpartner: <i>contact person:</i>	John Chen Tel.: 0086-519-8305169 / -1 / -2 / -3 Fax: 0086-519-83051690 email: john@sunflower-solar.com
Typ: <i>type:</i>	SF-B305818, SF-B155818 <i>SF-B305818, SF-B155818</i>
Herstellernummer: <i>serial no.:</i>	Keine Angabe <i>not specified</i>
Interne Kennzeichnung des Prüflabors: <i>internal identification of test laboratory:</i>	C815B, C814 <i>C815B, C814</i>
Serienprodukt oder Baumuster: <i>serial product or model:</i>	Serienprodukt <i>serial product</i>
Herstelljahr: <i>year of production:</i>	2009 <i>2009</i>

Bezugsflächen <i>Dimensions of collector unit</i>	von Prüflabor bestimmt <i>determined by test laboratory</i>
Bruttofläche: <i>gross area:</i>	4.54 m ² <i>4.54 m²</i>
Aperturfläche: <i>aperture area:</i>	2.83 m ² <i>2.83 m²</i>
Absorberfläche: <i>absorber area:</i>	2.43 m ² <i>2.43 m²</i>

Kollektor/Gehäuse <i>Technical figures</i>	
Bauart: <i>collector type:</i>	Vakuumröhrenkollektor mit Wärmerohr, <i>evacuated tubular collector with heat pipe</i>
Länge: <i>length:</i>	1970 mm (von Prüflabor bestimmt) <i>1970 mm (determined by test laboratory)</i>
Breite: <i>width:</i>	2302 mm (von Prüflabor bestimmt) <i>2302 mm (determined by test laboratory)</i>
Höhe: <i>height:</i>	132 mm (von Prüflabor bestimmt) <i>132 mm (determined by test laboratory)</i>
Material: <i>material:</i>	Aluminium Legierung <i>aluminium alloy</i>
Gewicht: <i>weight:</i>	108 kg <i>108 kg</i>
Dichtungsmaterialien: <i>sealing material:</i>	Silikon, <i>silicon</i>
Einbauweise: <i>collector mounting:</i>	Aufdach, Flachdach <i>On roof, flat roof</i>

Absorber

Absorber

Material:	Glas
<i>material:</i>	<i>glass</i>
Dicke:	1.6 mm
<i>thickness:</i>	<i>1.6 mm</i>
Oberflächenbehandlung:	SS-CU-ALN/AIN
<i>surface treatment:</i>	<i>SS-CU-ALN/AIN</i>
Absorptionsgrad:	0.95
<i>absorptance:</i>	<i>0.95</i>
Emissionsgrad:	0.06
<i>emittance:</i>	<i>0.06</i>
Wärmeträgerinhalt:	1.8 Liter
<i>heat transfer fluid content:</i>	<i>1.8 litres</i>
Durchströmungsform:	seriell
<i>flow pattern:</i>	<i>serial</i>
Abmessungen Absorberrohre:	58 x 1.6 mm
<i>dimension absorber tubes:</i>	<i>58 x 1.6 mm</i>
Anzahl Absorberrohre:	30
<i>no. of absorber tubes:</i>	<i>30</i>
Abstand der Absorberrohre:	75 mm
<i>distance between absorber tubes:</i>	<i>75 mm</i>
Abmessungen Sammlerrohr:	35 x 1.0 mm
<i>dimension of the header:</i>	<i>35 x 1.0 mm</i>
Anzahl Anschlüsse:	2
<i>number of connections:</i>	<i>2</i>
Ausführung Anschlüsse:	22 mm Kupferrohr
<i>realisation of connections:</i>	<i>22 mm copper pipe</i>

Transparente Abdeckung

Transparent cover:

Anzahl:	1
<i>number:</i>	<i>1</i>
Außendurchmesser der Glasröhre:	58 mm
<i>outer diameter glass tube :</i>	<i>58 mm</i>
Material:	Borosilikat Glas 3.3
<i>material:</i>	<i>borosilicate glass 3.3</i>
Hersteller:	Changzhou Lianchuang New Energy Co., Ltd
<i>manufacturer:</i>	<i>Changzhou Lianchuang New Energy Co., Ltd</i>
Produktbezeichnung:	Keine Angabe
<i>brand name:</i>	<i>not specified</i>
Transmissionsgrad:	0.93
<i>transmittance:</i>	<i>0.93</i>
Dicke:	1.6 mm
<i>thickness:</i>	<i>1.6 mm</i>

Wärmedämmung

Thermal insulation:

Sammler
header

Material: Steinwolle
material: *rock wool*

Hersteller: keine Angabe
manufacturer: *not specified*

Produktbezeichnung: keine Angabe
product name: *not specified*

Wärmeleitfähigkeit: 0.043 W/mK
thermal conductivity: *0.043 W/mK*

Wärmekapazität: 1.34 kJ/(kgK)
heat capacity: *1.34 kJ/(kgK)*

Dichte: 217 kg/m³
density: *217 kg/m³*

Dicke: 65 mm
thickness: *65 mm*

Grenzdaten

Limitations:

Stillstandstemperatur: 222 °C (von Prüflabor bestimmt)
stagnation temperature: *222 °C (determined by test laboratory)*

max. zul. Betriebsüberdruck: 6 bar
max. operation pressure: *6 bar*

Zulässiger Wärmeträger: reines Wasser, 40 % Glykol + Wasser
allowed heat transfer fluid: *pure water, 40 % glycol + water*

Nenndurchfluss pro Kollektor: 130 kg/h
nominal flow rate per collector: *130 kg/h*

Feststellung des Kollektors

Collector identification:

Zeichnungssatz:
construction characteristics:

- SFVB5818-0, All-glass Evacuated Solar Collector Tube with Heat Pipe, Datum: 13.04.2009
- SFB(10.15.20)5818AL-75-00, Pressurized Collector, Datum: 13.04.2009
- SFB(10.15.20)5818AL-75-01, Shell of manifold box, Datum: 14.04.2009
- SFB(10.15.20)5818AL-75-02, copper pipe of manifold, Datum: 14.04.2009
- SFB205818AL-75-00, Pressurized Collector, Datum: 13.04.2009
- SFB205818AL-75-01, Shell of manifold box, Datum: 14.04.2009
- SFB205818AL-75-02, copper pipe of manifold, Datum: 14.04.2009

- SFB225818AL-75-00, Pressurized Collector, Datum: 13.04.2009
- SFB225818AL-75-01, Shell of manifold box, Datum: 14.04.2009
- SFB225818AL-75-02, copper pipe of manifold, Datum: 14.04.2009
- SFB245818AL-75-00, Pressurized Collector, Datum: 13.04.2009
- SFB245818AL-75-01, Shell of manifold box, Datum: 14.04.2009
- SFB245818AL-75-02, copper pipe of manifold, Datum: 14.04.2009
- SFB305818AL-75-00, Pressurized Collector, Datum: 13.04.2009
- SFB305818AL-75-01, Shell of manifold box, Datum: 14.04.2009
- SFB305818AL-75-02, copper pipe of manifold, Datum: 14.04.2009

- *SFVB5818-0, All-glass Evacuated Solar Collector Tube with Heat Pipe, Datum: 13.04.2009*
- *SFB(10.15.20)5818AL-75-00, Pressurized Collector, Datum: 13.04.2009*
- *SFB(10.15.20)5818AL-75-01, Shell of manifold box, Datum: 14.04.2009*
- *SFB(10.15.20)5818AL-75-02, copper pipe of manifold, Datum: 14.04.2009*
- *SFB205818AL-75-00, Pressurized Collector, Datum: 13.04.2009*
- *SFB205818AL-75-01, Shell of manifold box, Datum: 14.04.2009*
- *SFB205818AL-75-02, copper pipe of manifold, Datum: 14.04.2009*
- *SFB225818AL-75-00, Pressurized Collector, Datum: 13.04.2009*
- *SFB225818AL-75-01, Shell of manifold box, Datum: 14.04.2009*
- *SFB225818AL-75-02, copper pipe of manifold, Datum: 14.04.2009*
- *SFB245818AL-75-00, Pressurized Collector, Datum: 13.04.2009*
- *SFB245818AL-75-01, Shell of manifold box, Datum: 14.04.2009*
- *SFB245818AL-75-02, copper pipe of manifold, Datum: 14.04.2009*
- *SFB305818AL-75-00, Pressurized Collector, Datum: 13.04.2009*
- *SFB305818AL-75-01, Shell of manifold box, Datum: 14.04.2009*
- *SFB305818AL-75-02, copper pipe of manifold, Datum: 14.04.2009*

<p>Datenblätter: <i>technical data sheets:</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ITW Datenblatt Kollektor SF-B155818 ▪ ITW Datenblatt Kollektor SF-B205818 ▪ ITW Datenblatt Kollektor SF-B225818 ▪ ITW Datenblatt Kollektor SF-B245818 ▪ ITW Datenblatt Kollektor SF-B305818 ▪ Sunflower´s test samples, Items, Material; Dimension <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>ITW data sheet collector SF-B155818</i> ▪ <i>ITW data sheet collector SF-B205818</i> ▪ <i>ITW data sheet collector SF-B225818</i> ▪ <i>ITW data sheet collector SF-B245818</i> ▪ <i>ITW data sheet collector SF-B305818</i> ▪ <i>Sunflower´s test samples, Items, Material; Dimension</i> 																																							
<p>Kennzeichnung: <i>labelling:</i></p>	<p>Das Typenschild enthält folgende nach EN 12975-1:2006 Kapitel 7.2 geforderten Angaben: <i>The collector label shows the following according to EN 12975-1:2006 chapter 7.2 required data:</i></p> <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="width: 80%;"></th> <th style="text-align: center; width: 10%;"><i>ja</i></th> <th style="text-align: center; width: 10%;"><i>nein</i></th> </tr> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;"><i>yes</i></th> <th style="text-align: center;"><i>no</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Name des Herstellers <i>name of manufacturer</i></td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Kollektortyp <i>collector type</i></td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Seriennummer <i>serial number</i></td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Herstellungsjahr <i>year of production</i></td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Brutto-Kollektorfläche <i>gross area of collector</i></td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Maße des Kollektors <i>dimensions of collector</i></td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Maximaler Betriebsdruck <i>maximum operation pressure</i></td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Stagnationstemperatur bei 1000 W/m² und 30°C <i>stagnation temperature at 1000 W/m² and 30°C</i></td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Volumen des Wärmeträgermediums <i>volume of heat transfer fluid</i></td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Leergewicht des Kollektors <i>weight of empty collector</i></td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Hergestellt in: <i>made in:</i></td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table> <p>Das Typenschild lag dem Prüfling bei. Nach EN 12975-1:2006 Kapitel 7.2 ist es gut sichtbar und haltbar am Kollektor anzubringen. <i>The label was delivered as specimen. According to EN 12975-1:2006 chapter 7.2 it must be attached visible and durable to the collector.</i></p>		<i>ja</i>	<i>nein</i>		<i>yes</i>	<i>no</i>	Name des Herstellers <i>name of manufacturer</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kollektortyp <i>collector type</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Seriennummer <i>serial number</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Herstellungsjahr <i>year of production</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Brutto-Kollektorfläche <i>gross area of collector</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Maße des Kollektors <i>dimensions of collector</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Maximaler Betriebsdruck <i>maximum operation pressure</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Stagnationstemperatur bei 1000 W/m ² und 30°C <i>stagnation temperature at 1000 W/m² and 30°C</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Volumen des Wärmeträgermediums <i>volume of heat transfer fluid</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Leergewicht des Kollektors <i>weight of empty collector</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Hergestellt in: <i>made in:</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<i>ja</i>	<i>nein</i>																																						
	<i>yes</i>	<i>no</i>																																						
Name des Herstellers <i>name of manufacturer</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																						
Kollektortyp <i>collector type</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																						
Seriennummer <i>serial number</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																						
Herstellungsjahr <i>year of production</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																						
Brutto-Kollektorfläche <i>gross area of collector</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																						
Maße des Kollektors <i>dimensions of collector</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																						
Maximaler Betriebsdruck <i>maximum operation pressure</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																						
Stagnationstemperatur bei 1000 W/m ² und 30°C <i>stagnation temperature at 1000 W/m² and 30°C</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																						
Volumen des Wärmeträgermediums <i>volume of heat transfer fluid</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																						
Leergewicht des Kollektors <i>weight of empty collector</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																						
Hergestellt in: <i>made in:</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																						

Installationsanweisung: <i>instructor installation manual :</i>		ja <i>yes</i>	nein <i>no</i>
▪ SFB-AL (SF-B) series Installation Manual			
▪ SFB-AL (SF-B) series Installation Manual			
Die Installationsanweisung(en) enthalten folgende nach EN 12975-1:2006 Kapitel 7.3 notwendigen Angaben:			
<i>The installer instruction manual(s) contain the following according to EN 12975-1:2006 chapter 7.3 required information:</i>			
Maße und Gewicht des Kollektors <i>dimensions and weight of the collector</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Anweisung für dessen Transport und Handhabung <i>instructions about the transport and handling of the collector</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Beschreibung des Montageverfahrens <i>description of the mounting procedure</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Empfehlungen für den Blitzschutz <i>recommendations about lightning protection</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Anweisung für die Verbindung der Kollektoren untereinander <i>instructions about the coupling of the collectors to one another</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Anweisungen für den Anschluss des Kollektorfeldes an den Wärmeträgerkreislauf <i>instructions about the connection of the collector field to the heat transfer circuit</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Maße von Rohranschlüssen bei Kollektorgruppen bis 20 m ² <i>dimensions of pipe connections for collector arrays up to 20 m²</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Hinweise hinsichtlich der verwendbaren Wärmeträgermedien <i>recommendations about the heat transfer media</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Vorsichtsmaßnahmen die beim Füllen, Betrieb und Wartung zu treffen sind <i>precautions to be taken during filling, operation and service</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
maximaler Betriebsdruck <i>maximum operation pressure</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Druckabfall <i>pressure drop</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
größter und kleinster Neigungswinkel <i>maximum and minimum tilt angle</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
zulässige Wind- und Schneelast <i>permissible wind and snow load</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Wartungsanforderungen <i>maintenance requirements</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Gültigkeit

Validity:

Der Prüfbericht ist gültig für den oben beschriebenen Kollektortyp SF-B305818 sowie für die baugleichen Kollektoren SF-B155818, SF-B205818, SF-B225818 und SF-B245818.

The test report is valid for collector type SF-B305818 as specified above as well as for the collectors SF-B155818, SF-B205818, SF-B225818 and SF-B245818 identical in construction.

2 Innendruckprüfung des Absorbers

Internal Pressure for Absorber

Durchführung und Randbedingungen nach EN 12975-2:2006 – Teil 2, Kapitel 5.2.
Execution and boundary conditions acc. to EN 12975-2:2006 – part 2, chapter 5.2.

Datum: 29.04.2010
date:

<i>max. Betriebsdruck</i> <i>max. operating pressure</i> [bar]	<i>Prüfdruck</i> <i>test pressure</i> [bar]	<i>Prüfdauer</i> <i>test duration</i> [min]
6	9	30

Ergebnis: kein größerer Fehler nach EN 12975-1:2006, Kapitel 5.3.1
Conclusion: no major failure acc. to EN 12975-1:2006, chapter 5.3.1

3 Prüfung der Hochtemperaturbeständigkeit

High Temperature Resistance

Durchführung und Randbedingungen nach EN 12975-2:2006 – Teil 2, Kapitel 5.3.
Execution and boundary conditions acc. to EN 12975-2:2006 – part 2, chapter 5.3.

Datum: 28.04.2010
date:

<i>Prüfdauer</i> <i>test duration</i> [min]	<i>mittlere Bestrahlungsstärke</i> <i>mean irradiance</i> [W/m ²]	<i>mittlere Umgebungstemperatur</i> <i>mean ambient temperature</i> [°C]
60	1007	21

Ergebnis: kein größerer Fehler nach EN 12975-1:2006, Kapitel 5.3.1
Conclusion: no major failure acc. to EN 12975-1:2006, chapter 5.3.1

4 Expositionstest

Exposure

Durchführung und Randbedingungen nach EN 12975-2:2006 – Teil 2, Kapitel 5.4.
Execution and boundary conditions acc. to EN 12975-2:2006 – part 2, chapter 5.4.

Expositionsdauer: 26.02.- 31.05.2010 95 Tage
Duration of exposure: 95 days

<i>Einstrahlungssumme in Kollektorebene</i> <i>sum of global irradiation</i> [MJ/m ²]	<i>Anzahl Tage mit mehr als 14 MJ/m²</i> <i>number of days with more than 14 MJ/m²</i> [d]	<i>Niederschlags-summe</i> <i>sum of rainfall</i> [l/m ²]	<i>Anzahl Stunden über 850 W/m²</i> <i>number of hours with more than 850 W/m²</i> [h]
1076	31	151	61

Ergebnis: kein größerer Fehler nach EN 12975-1:2006, Kapitel 5.3.1
Conclusion: no major failure acc. to EN 12975-1:2006, chapter 5.3.1

5 Schneller äußerer Temperaturwechsel

External thermal shock

Durchführung und Randbedingungen nach EN 12975-2:2006 – Teil 2, Kapitel 5.5.
Execution and boundary conditions acc. to EN 12975-2:2006 – part 2, chapter 5.5.

1. Prüfung: 23.03.2010

1. *test*:

Volumenstrom <i>flow rate</i> [l/(m ² min)]	Fluidtemperatur <i>fluid temperature</i> [°C]	mittlere Bestrahlungsstärke <i>mean irradiance</i> [W/m ²]	mittlere Umgebungstemperatur <i>mean ambient temperature</i> [°C]
2.8	16	988	15

Ergebnis: kein größerer Fehler nach EN 12975-1:2006, Kapitel 5.3.1

Conclusion: no major failure acc. to EN 12975-1:2006, chapter 5.3.1

2. Prüfung: 24.03.2010

2. *test*:

Volumenstrom <i>flow rate</i> [l/(m ² min)]	Fluidtemperatur <i>fluid temperature</i> [°C]	mittlere Bestrahlungsstärke <i>mean irradiance</i> [W/m ²]	mittlere Umgebungstemperatur <i>mean ambient temperature</i> [°C]
2.8	16	854	18

Ergebnis: kein größerer Fehler nach EN 12975-1:2006, Kapitel 5.3.1

Conclusion: no major failure acc. to EN 12975-1:2006, chapter 5.3.1

6 Schneller innerer Temperaturwechsel

Internal thermal shock

Durchführung und Randbedingungen nach EN 12975-2:2006 – Teil 2, Kapitel 5.6.
Execution and boundary conditions acc. to EN 12975-2:2006 – part 2, chapter 5.6.

1. Prüfung: 19.04.2010

1. *test*

Volumenstrom <i>flow rate</i> [l/(m ² min)]	Fluidtemperatur <i>fluid temperature</i> [°C]	mittlere Bestrahlungsstärke <i>mean irradiance</i> [W/m ²]	mittlere Umgebungstemperatur <i>mean ambient temperature</i> [°C]
2.8	10	920	18

Ergebnis: kein größerer Fehler nach EN 12975-1:2006, Kapitel 5.3.1

Conclusion: no major failure acc. to EN 12975-1:2006, chapter 5.3.1

2. Prüfung: 21.04.2010

2. *test*

Volumenstrom <i>flow rate</i> [l/(m ² min)]	Fluidtemperatur <i>fluid temperature</i> [°C]	mittlere Bestrahlungsstärke <i>mean irradiance</i> [W/m ²]	mittlere Umgebungstemperatur <i>mean ambient temperature</i> [°C]
2.8	10	1050	12

Ergebnis: kein größerer Fehler nach EN 12975-1:2006, Kapitel 5.3.1

Conclusion: no major failure acc. to EN 12975-1:2006, chapter 5.3.1

7 Berechnungsprüfung

Rain penetration

Durchführung und Randbedingungen nach EN 12975-2:2006 – Teil 2, Kapitel 5.7.

Execution and boundary conditions acc. to EN 12975-2:2006 – part 2, chapter 5.7.

Datum: 11.05.2010

date:

Volumenstrom <i>flow rate</i> [l/(m ² min)]	Fluidtemperatur <i>fluid temperature</i> [°C]	Prüfdauer <i>test duration</i> [h]
2.9	11	4.3

Ergebnis: kein größerer Fehler nach EN 12975-1:2006, Kapitel 5.3.1

Conclusion: no major failure acc. to EN 12975-1:2006, chapter 5.3.1

8 Mechanische Belastung

Mechanical load test

8.1 Überdruckprüfung für die Kollektorabdeckung

Positive pressure test of the collector cover

Durchführung und Randbedingungen nach EN 12975-2:2006 – Teil 2, Kapitel 5.9.1.

Execution and boundary conditions acc. to EN 12975-2:2006 – part 2, chapter 5.9.1.

Datum: 01.06.2010

date:

Die Kollektorabdeckung wurde mit einem max. Druck von 1500 Pa belastet.

The collector cover was charged with a max. pressure of 1500 Pa.

Ergebnis: kein größerer Fehler nach EN 12975-1:2006, Kapitel 5.3.1

Conclusion: no major failure acc. to EN 12975-1:2006, chapter 5.3.1

9 Stagnationstemperatur

Stagnation temperature

Bestimmung der Stagnationstemperatur nach EN 12975-2:2006 – Teil 2, Anhang C.
Determination of the stagnation temperature acc. to EN 12975-2:2006 – part 2, Annex C.

Datum: 24.04.2010
date:

mittlere Bestrahlungsstärke G_m <i>mean irradiance</i> [W/m ²]	mittlere Absorbertemperatur ϑ_{sm} <i>mean absorber temperature</i> [°C]	mittlere Umgebungstemperatur ϑ_{am} <i>mean ambient temperature</i> [°C]
1007	214	21

Ergebnis: Die Stagnationstemperatur ϑ_{stg} für die vorgeschriebenen Umgebungsbedingungen von $G_s = 1000 \text{ W/m}^2$ und $\vartheta_{as} = 30 \text{ °C}$ ergibt sich nach

Conclusion: The stagnation temperature ϑ_{stg} for the required ambient conditions $G_s = 1000 \text{ W/m}^2$ and $\vartheta_{as} = 30 \text{ °C}$ is calculated according

$$\vartheta_{stg} = \vartheta_{as} + \frac{G_s}{G_m} (\vartheta_{sm} - \vartheta_{am})$$

zu $\vartheta_{stg} = 222 \text{ °C}$
 to

10 Endkontrolle

Final inspection

Zerlegung und Untersuchung des Kollektors nach Abschluss der vollständigen Prüffolge gemäß EN 12975-2:2006 – 5.11.
Dismantling and inspection of the collector after completion of the full test sequence according to EN 12975-2:2006 – 5.11.

Datum: 22.05.2007
date:

Bewertung erfolgt nach dem folgenden Schlüssel:
Evaluation according the following scale:

- 0 - kein Fehler / *no problem*
- 1 - geringer Fehler / *minor problem*
- 2 - schwerer Fehler / *major problem*
- * - Inspektion war nicht möglich oder Komponente nicht vorhanden / *Inspection was not possible or component not does not exist*

Gehäuse / <i>Collector box</i>	Rissbildung / Verwerfung / Korrosion / eindringendes Regenwasser <i>Cracking / warping / corrosion / rain penetration</i>	0
Montageelemente <i>Mountings</i>	Festigkeit / Sicherheit <i>Strength / safety</i>	0
Verschlüsse / Dichtungen <i>Seals / gaskets</i>	Rissbildung / Haftung / Elastizität <i>Cracking / adhesion / elasticity</i>	0

Abdeckung / Reflektor <i>Cover / reflector</i>	Rissbildung / Haarrisse / Ausbeulen / Abblättern / Verwerfung / Ausgasen <i>Cracking / crazing / buckling / delamination / warping / outgasing</i>	0
Absorberbeschichtung <i>Absorber coating</i>	Rissbildung / Haarrisse / Blasenbildung <i>Cracking / crazing / blistering</i>	0
Absorberregister <i>Absorber piping</i>	Verformung / Korrosion / Undichtheit / sich lösende Verbindungen <i>Deformation / corrosion / leakage / loss of bonding</i>	0
Absorberbefestigung <i>Absorber fixing</i>	Verformung / Korrosion <i>Deformation / corrosion</i>	0
Wärmedämmung <i>Insulation</i>	Wasseraufnahme/Ausgasen/Schwindung <i>Water retention / outgasing / degradation</i>	0

Ergebnis: Kein schwerer Fehler nach EN 12975-1:2006, Kapitel 5.3.1
Conclusion: no major problem acc. to EN 12975-1:2006, chapter 5.3.1

11 Zusammenfassung der Zuverlässigkeitsprüfungen

Summary of Reliability Tests

Die Prüfung des Kollektors erfolgte nach der EN 12975-2:2006 "Thermal solar systems and components – Solar Collectors – Part 2: Test methods".

The test of the collector was performed according to EN 12975-2:2006 „thermal solar systems and components – solar collectors – part 2: test methods“.

11.1 Prüfungen

Tests

1. Innendruckprüfung des Absorbers <i>Internal pressure for absorber</i>	kein größerer Fehler <i>no major failure</i>
2. Prüfung der Hochtemperaturbeständigkeit <i>High temperature resistance</i>	kein größerer Fehler <i>no major failure</i>
3. Expositionstest <i>Exposure</i>	kein größerer Fehler <i>no major failure</i>
4. Schneller äußerer Temperaturwechsel <i>External shock</i>	kein größerer Fehler <i>no major failure</i>
5. Schneller innerer Temperaturwechsel <i>Internal shock</i>	kein größerer Fehler <i>no major failure</i>
6. Beregnungsprüfung <i>Rain penetration</i>	kein größerer Fehler <i>no major failure</i>
7. Mechanische Belastung <i>Mechanical load test</i>	kein größerer Fehler <i>no major failure</i>
8. Prüfung der Schlagfestigkeit <i>Impact resistance test</i>	kein größerer Fehler <i>no major failure</i>
9. Endkontrolle <i>Final inspection</i>	kein größerer Fehler <i>no major failure</i>

11.2 Sicherheit

Safety

Die Stagnationstemperatur bei einer Bestrahlungsstärke von 1000 W/m² und einer Umgebungstemperatur von 30 °C beträgt 222 °C.

The stagnation temperature at an irradiance of 1000 W/m² and an ambient temperature of 30°C reaches 222 °C.

11.3 Feststellung des Kollektors

Collector identification

Die Installationsanweisung und das Typenschild enthalten alle nach EN 12975-1:2006 Kapitel 7 geforderten Angaben (vgl. 1 Allgemeine Angaben).

The installer instruction manual and the collector label include all, according to EN 12975-1:2006 chapter 7 required information (see 1 General Specification).

12 Prüfvorkommnisse und Betriebsverhalten des Kollektors

Test Occurrences and Operating Behaviour

keine Auffälligkeiten

nothing particular

13 Prüfverfahren

Test Methods

Die Prüfung des Kollektors erfolgte im Außentest nach der EN 12975-2:2006 "Thermal solar systems and components – Solar Collectors – Part 2: Test methods".

Die Dauerhaftigkeits- und Zuverlässigkeitsprüfungen wurden mit Ausnahme der Innendruckprüfung an Kollektor Typ SF-B305818 durchgeführt. Die Innendruckprüfung wurde an dem baugleichen Kollektor Typ SF-B155818 durchgeführt.

The outdoor test of the collector was carried according to EN 12975-2:2006 "Thermal solar systems and components – Solar Collectors – Part 2: Test methods".

The durability and reliability tests were accomplished at the collector type SF-B305818 with the exception of the internal pressure test. The internal pressure test for absorber was accomplished at the collector type SF-B155818 identical in construction.

Eingang Prüfling:

19.02.2010

Arrival of test sample:

Prüfzeitraum:

26.02. – 11.06.2010

Test period:

Prüfer:

Dipl.-Ing. S. Fischer, Dipl.-Ing. C. Zimmermann,

Test engineer:

Dipl.-Ing. (FH) M. Jäger, Dipl.-Ing. (FH) C. Twerdy

Stuttgart, den 24.06.2010



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

Direktor

Director