



FORSCHUNGS- UND TESTZENTRUM FÜR
SOLARANLAGEN

Institut für Thermodynamik und Wärmetechnik
Universität Stuttgart

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.: 12COL1140QOEM01

Test Report No.: 12COL1140QOEM01

Stuttgart, den 09.09.2013

Stuttgart, September 9th, 2013

Auftraggeber:

client:

SOLFEX Ltd.

Energy Arena

Units 3-5 Charnley Fold Industrial Estate

Bamber Bridge, Preston, Lancashire

PR5 6PS

Hersteller:

manufacturer:

SOLFEX Ltd.

Typ:

type:

FK500P

Herstelljahr:

year of production:

2013

Inhaltsverzeichnis

Table of Contents

1	Allgemeine Angaben.....	3
	<i>General Specifications</i>	
2	Innendruckprüfung des Absorbers	12
	<i>Internal Pressure Test for Absorber</i>	
3	Prüfung der Hochtemperaturbeständigkeit.....	12
	<i>High Temperature Resistance</i>	
4	Schneller äußerer Temperaturwechsel	12
	<i>External Thermal Shock</i>	
5	Schneller innerer Temperaturwechsel.....	13
	<i>Internal Thermal Shock</i>	
6	Beregnungsprüfung	14
	<i>Rain Penetration</i>	
7	Mechanische Belastung.....	14
	<i>Mechanical Load Test</i>	
8	Stagnationstemperatur	15
	<i>Stagnation Temperature</i>	
9	Endkontrolle	16
	<i>Final Inspection</i>	
10	Zusammenfassung der Zuverlässigkeitsprüfungen.....	17
	<i>Summary of Reliability Tests</i>	
11	Prüfvorkommnisse und Betriebsverhalten des Kollektors	18
	<i>Test Occurrences and Operating Behaviour</i>	
12	Prüfverfahren	18
	<i>Test Methods</i>	

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

Hersteller <i>Manufacturer</i>	SOLFEX Ltd. Energy Arena Units 3-5 Charnley Fold Industrial Estate Bamber Bridge, Preston, Lancashire PR5 6PS
Ansprechpartner: <i>contact person:</i>	Stuart Cooper (MD) Tel.: +44 1772 312847 Fax: +44 1772 335277 info@solflex.co.uk
Typ: <i>type:</i>	FK500P <i>FK500P</i>
Herstellernummer: <i>serial no.:</i>	keine Angaben <i>not specified</i>
Interne Kennzeichnung des Prüflabors: <i>internal identification of test laboratory:</i>	C1140B <i>C1140B</i>
Serienprodukt oder Baumuster: <i>serial product or model:</i>	Serienprodukt <i>serial product</i>
Herstelljahr: <i>year of production:</i>	2013 <i>2013</i>

Bezugsflächen <i>Dimensions of collector unit</i>	von Prüflabor bestimmt <i>determined by test laboratory</i>
Bruttofläche: <i>gross area:</i>	2.51 m ² <i>2.51 m²</i>
Aperturfläche: <i>aperture area:</i>	2.34 m ² <i>2.34 m²</i>
Absorberfläche: <i>absorber area:</i>	2.33 m ² <i>2.33 m²</i>

Kollektor/Gehäuse <i>Technical figures</i>	
Bauart: <i>collector type:</i>	Flachkollektor <i>flat plate collector</i>
Länge: <i>length:</i>	2148 mm (von Prüflabor bestimmt) <i>2148 mm (determined by test laboratory)</i>
Breite: <i>width:</i>	1168 mm (von Prüflabor bestimmt) <i>1168 mm (determined by test laboratory)</i>
Höhe: <i>height:</i>	83 mm (von Prüflabor bestimmt) <i>83 mm (determined by test laboratory)</i>
Material: <i>material:</i>	Aluminium <i>aluminium</i>
Gewicht: <i>weight:</i>	35.5 kg <i>35.5 kg</i>
Dichtungsmaterialien: <i>sealing material:</i>	Silikon <i>silicon</i>
Einbauweise: <i>collector mounting:</i>	Aufdach, dachintegriert, Flachdach <i>On roof, in roof, flat roof</i>

Absorber

Absorber

Material:	Aluminiumblech und Kupferregister
<i>material:</i>	<i>aluminium sheet and copper</i>
Verbindung Absorber-Fluidkanäle:	lasergeschweißt
<i>Joint absorber-risers:</i>	<i>laser welded</i>
Dicke:	0.4 mm
<i>thickness:</i>	<i>0.4 mm</i>
Oberflächenbehandlung:	TiNOX, PVD
<i>surface treatment:</i>	<i>TiNOX, PVD</i>
Absorptionsgrad:	0.95
<i>absorptance:</i>	<i>0.95</i>
Emissionsgrad:	0.05
<i>emittance:</i>	<i>0.05</i>
Wärmeträgerinhalt:	1.4 Liter
<i>heat transfer fluid content:</i>	<i>1.4 litres</i>
Durchströmungsform:	Mäander
<i>flow pattern:</i>	<i>meander</i>
Abmessungen Absorberrohre:	8 x 0.4 mm
<i>dimension absorber tubes:</i>	<i>8 x 0.4 mm</i>
Anzahl Absorberrohre:	1
<i>no. of absorber tubes:</i>	<i>1</i>
Abstand der Absorberrohre:	96 mm
<i>distance between absorber tubes:</i>	<i>96 mm</i>
Abmessungen Sammlerrohr:	22 x 0.8 mm
<i>dimension of the header:</i>	<i>22 x 0.8 mm</i>
Anzahl Anschlüsse:	4
<i>number of connections:</i>	<i>4</i>
Ausführung Anschlüsse:	Schnellverbinder
<i>realisation of connections:</i>	<i>rapid connection</i>

Transparente Abdeckung

Transparent cover:

Anzahl:	1
<i>number:</i>	<i>1</i>
Material:	ESG Solarglas
<i>material:</i>	<i>ESG solar glass</i>
Hersteller:	Petraglas
<i>manufacturer:</i>	<i>Petraglas</i>
Produktbezeichnung:	Extralight
<i>brand name:</i>	<i>Extralight</i>
Transmissionsgrad:	0.90
<i>transmittance:</i>	<i>0.90</i>
Dicke:	3.2 mm
<i>thickness:</i>	<i>3.2 mm</i>

Wärmedämmung

Thermal insulation:

	Rückseite <i>back side</i>	seitlich <i>sideways</i>
Material: <i>material:</i>	Mineralwolle <i>mineral wool</i>	- -
Hersteller: <i>manufacturer:</i>	Isover <i>Isover</i>	- -
Produktbezeichnung: <i>Product name:</i>	Ultimate U Solar <i>Ultimate U Solar</i>	- -
Wärmeleitfähigkeit: <i>thermal conductivity:</i>	0.034 W/(mK) <i>0.034 W/(mK)</i>	- -
Wärmekapazität: <i>heat capacity:</i>	1.0 kJ/(kgK) <i>1.0 kJ/(kgK)</i>	- -
Dichte: <i>density:</i>	20 kg/m ³ <i>20 kg/m³</i>	- -
Dicke: <i>thickness:</i>	50 mm <i>50 mm</i>	- -

Grenzdaten

Limitations:

Stillstandstemperatur: <i>stagnation temperature:</i>	158 °C (von Prüflabor bestimmt) <i>158°C (determined by test laboratory)</i>
max. zul. Betriebsüberdruck: <i>max. operation pressure:</i>	10 bar <i>10 bar</i>
Zulässiger Wärmeträger: <i>allowed heat transfer fluid:</i>	Propylenglykol 40 %, Wasser 60 % <i>propylene glycol 40 %, water 60%</i>
Nenndurchfluss pro Kollektor: <i>nominal flow rate per collector:</i>	Keine Angabe <i>not specified</i>

Feststellung des Kollektors

Collector identification:

Zeichnungssatz: <i>construction characteristics:</i>	<ul style="list-style-type: none">▪ FK8257 N 4M SV 2,5m² FG OEM - Zeichnung Nr. ENG-040386 - Datum: 21.08.2012▪ Rahmen 8257N (O) L1168 - Zeichnung Nr. ENG-035171 - Datum: 19.09.2011▪ Rahmen 8257N (U) L1168 - Zeichnung Nr. ENG-035123 - Datum: 27.06.2012▪ Rahmen OEM N (R+L) L2148 2,5m² - Zeichnung Nr. ENG-040295 - Datum: 04.09.2012▪ Bodenblech Stucco 8257 profil - Zeichnung Nr. ENG-029923 - Datum: 04.07.2011▪ ABS 8257N 4M 0A Alu SV 2, 5m² OEM- Zeichnung Nr. ENG-040390 - Datum: 21.09.2012▪ REG 8257N 4M 0A T96_SV 2, 5m² OEM - Zeichnung Nr. ENG-040900 - Datum: 21.09.2012▪ SL Ø18 L1153 SV OEM ASCH - Zeichnung Nr. ENG-040327 - Datum: 17.08.2012▪ Alu-Blech TE40 1115x2094 - Zeichnung Nr. ENG-041026 - Datum: 03.10.2013▪ Glas Float 2120x1140x3,2 FK8257 - Zeichnung Nr. ENG-035489 - Datum: 14.10.2011
--	---

- FK8207L 4M FG Eco Alu-TE 18/8 SV 0F -
Zeichnung Nr. ENG-040219 - Datum: 20.07.2012
- Rahmen 8207L (O) L1728 2,0m² OEM -
Zeichnung Nr. ENG-040187 - Datum: 30.07.2012
- Rahmen 8207LN (U)L1728 2,0m² OEM -
Zeichnung Nr. ENG-040192 - Datum: 30.07.2012
- Rahmen 8257L (R+L) L1168 2,0m² OEM -
Zeichnung Nr. ENG-040184 - Datum: 30.07.2012
- BB Stucco FK8207 profil 1652x1090x0,4 -
Zeichnung Nr. ENG-039880 - Datum: 17.07.2012
- ABS 8207L 4M OA Alu 2,0m² SV OEM -
Zeichnung Nr. ENG-040314 - Datum: 14.08.2012
- REG 8207L 4M OA T96 2,0m² SV OEM -
Zeichnung Nr. ENG-040317 - Datum: 14.08.2012
- Header Ø18 L1713 SV FK8000L -
Zeichnung Nr. ENG-039230 - Datum: 03.09.2012
- Alu-Blech TE40 1115x1674 abgerundet -
Zeichnung Nr. ENG-041038 - Datum: 03.10.2013
- Glas Float 1700x1140x3,2 FK8207 -
Zeichnung Nr. ENG-041821 - Datum: 21.11.2012

- FK8207 N 4M SV 2m² FG OEM -
Zeichnung Nr. ENG-039862 - Datum: 16.07.2012
- Rahmen 8257N (O) L1168 blank -
Zeichnung Nr. ENG-035171 - Datum: 21.03.2012
- Rahmen 8257N (U) L1168 blank -
Zeichnung Nr. ENG-035123 - Datum: 03.07.2012
- Rahmen OEM N (R+L) L1728 2,0m² -
Zeichnung Nr. ENG-040519 - Datum: 03.09.2012
- BB Stucco FK8207 profil 1652x1090x0,4 -
Zeichnung Nr. ENG-039880 - Datum: 17.07.2012
- ABS 8207N 4M SV Alu-TE T96 (LS) -
Zeichnung Nr. ENG-039079 - Datum: 16.08.2012
- REG 8207N 4M SV 18/8 T96 -
Zeichnung Nr. ENG-040011 - Datum: 16.08.2012
- Header Ø18 L1153 SV FK8000N -
Zeichnung Nr. ENG-040327 - Datum: 17.08.2012
- Alu-Blech TE40 1115x1674_OEM 2m² SV N/L -
Zeichnung Nr. ENG-041036 - Datum: 03.10.2012
- Glas Float 1700x1140x3,2 FK8207 -
Zeichnung Nr. ENG-041821 - Datum: 21.11.2012

- FK8257 L 4M SV 2,5m² FG OEM -
Zeichnung Nr. ENG-040534 - Datum: 06.09.2012
- Rahmen 8257L (O) L2148 blank -
Zeichnung Nr. ENG-035241 - Datum: 21.03.2012
- Rahmen 8257L (U) L2148 blank -
Zeichnung Nr. ENG-034411 - Datum: 03.07.2012
- Rahmen 8257L (R+L) L1168 2,0m² OEM -
Zeichnung Nr. ENG-040184 - Datum: 30.07.2012
- BB Stucco FK8257 profil 2070x1090x0,4 -
Zeichnung Nr. ENG-029923 - Datum: 01.02.2012

- ABS 8257L 4M Alu-TE T96 (LS) -
Zeichnung Nr. ENG-040556 - Datum: 06.09.2012
- REG 8257L 4M SV 18/8 T96 -
Zeichnung Nr. ENG-040552 - Datum: 07.02.2013
- Header Ø18 L2133 SV FK8250L -
Zeichnung Nr. ENG-040563 - Datum: 30.01.2013
- Alu-Blech TE40 1115x2094 abgerundet -
Zeichnung Nr. ENG-041028 - Datum: 07.02.2013
- Glas Float 2120x1140x3,2 FK8257 -
Zeichnung Nr. ENG-035489 - Datum: 14.10.2011

- *FK8257 N 4M SV 2,5m² FG OEM -
drawing no. ENG-040386 - date: 21.09.2012*
- *Rahmen 8257N (O) L1168 -
drawing no. ENG-035171 - date: 19.09.2011*
- *Rahmen 8257N (U) L1168 -
drawing no. ENG-035123 - date: 27.06.2012*
- *Rahmen OEM N (R+L) L2148 2,5m² -
drawing no. ENG-040295 - date: 04.09.2012*
- *Bodenblech Stucco 8257 profil -
drawing no. ENG-029923 - date: 04.07.2011*
- *ABS 8257N 4M 0A Alu SV 2, 5m² OEM -
drawing no. ENG-040390 - date: 21.09.2012*
- *REG 8257N 4M 0A T96_SV 2, 5m² OEM -
drawing no. ENG-040900 - date: 21.09.2012*
- *SL Ø18 L1153 SV OEM ASCH -
drawing no. ENG-040327 - date: 17.08.2012*
- *Alu-Blech TE40 1115x2094 -
drawing no. ENG-041026 - date: 03.10.2012*
- *float glass 2120x1140x3,2 FK8257 -
drawing no. ENG-035489 - date: 14.10.2011*
- *FK8207L 4H FG Eco Alu-TE 18/8 SV 0F -
drawing no. ENG-040219 - date: 20.07.2012*
- *Rahmen 8207L (O) L1728 2,0m² OEM -
drawing no. ENG-040187 - date: 30.07.2012*
- *Rahmen 8207LN (U)L1728 2,0m² OEM -
drawing no. ENG-040192 - date: 30.07.2012*
- *Rahmen 8257L (R+L) L1168 2,0m² OEM -
drawing no. ENG-040184 - date: 30.07.2012*
- *BB Stucco FK8207 profil 1652x1090x0,4 -
drawing no. ENG-039880 - date: 17.07.2012*
- *ABS 8207L 4M OA Alu 2,0m² SV OEM -
drawing no. ENG-040314 - date: 14.08.2012*
- *REG 8207L 4M OA T96 2,0m² SV OEM -
drawing no. ENG-040317 - date: 14.08.2012*
- *Header Ø18 L1713 SV FK8000L -
drawing no. ENG-039230 - date: 03.09.2012*
- *Alu sheet TE40 1115x1674 rounded -
drawing no. ENG-041038 - date: 03.10.2013*
- *float glass 1700x1140x3,2 FK8207 -
drawing no. ENG-041821 - date: 21.11.2012*

- FK8207 N 4M SV 2m² FG OEM -
drawing no. ENG-039862 - date: 16.07.2012
- Rahmen 8257N (O) L1168 blank -
drawing no. ENG-035171 - date: 21.03.2012
- Rahmen 8257N (U) L1168 blank -
drawing no. ENG-035123 - date: 03.07.2012
- Rahmen OEM N (R+L) L1728 2,0m² -
drawing no. ENG-040519 - date: 03.09.2012
- ABS 8207N 4M SV Alu-TE T96 (LS) -
drawing no. ENG-039079 - date: 16.08.2012
- REG 8207N 4M SV 18/8 T96 -
drawing no. ENG-040011 - date: 16.08.2012
- Header Ø18 L1153 SV FK8000N -
drawing no. ENG-040327 - date: 17.08.2012
- Alu-Blech TE40 1115x1674_OEM 2m² SV N/L -
drawing no. ENG-041036 - date: 03.10.2012
- float glass 1700x1140x3,2 FK8207 -
drawing no. ENG-041821 - date: 21.11.2012
- FK8257 L 4M SV 2,5m² FG OEM -
drawing no. ENG-040534 - date: 06.09.2012
- Rahmen 8257L (O) L2148 blank -
drawing no. ENG-035241 - date: 21.03.2012
- Rahmen 8257L (U) L2148 blank -
drawing no. ENG-034411 - date: 03.07.2012
- Rahmen 8257L (R+L) L1168 2,0m² OEM -
drawing no. ENG-040184 - date: 30.07.2012
- BB Stucco FK8257 profil 2070x1090x0,4 -
drawing no. ENG-029923 - date: 01.02.2012
- ABS 8257L 4M Alu-TE T96 (LS) -
drawing no. ENG-040556 - date: 06.09.2012
- REG 8257L 4M SV 18/8 T96 -
drawing no. ENG-040552 - date: 07.02.2013
- Header Ø18 L2133 SV FK8250L -
drawing no. ENG-040563 - date: 30.01.2013
- Alu-Blech TE40 1115x2094 abgerundet -
drawing no. ENG-041028 - date: 07.02.2013
- float glass 2120x1140x3,2 FK8257 -
drawing no. ENG-035489 - date: 14.10.2011

Datenblätter:
technical data sheets:

- ITW Datenblatt Kollektor FK 8257 N4M FL SV
- ITW Datenblatt Kollektor FK 8207 L4M FL SV
- ITW Datenblatt Kollektor FK 8207 N4M FL SV
- ITW Datenblatt Kollektor FK 8257 L4M FL SV
- Qualitäts-Zertifikat, Solarglas, Element Extralight 3.2 mm, SPF 23.07.2012
- TiNOX energy, Produktspezifikation, ohne Ausgabedatum
- ISOVER, ULTIMATE U Solar easy roll 2.0 N, Solar insulation, October 2010
- *ITW data sheet collector FK 8257 N4M FL SV*
- *ITW data sheet collector FK 8207 L4M FL SV*
- *ITW data sheet collector FK 8207 N4M FL SV*
- *ITW data sheet collector FK 8257 L4M FL SV*

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Qualitäts-Zertifikat, Solar Glass, Element Extralight 3.2 mm, SPF 23.07.2012</i> ▪ <i>TiNOX energy, product specification, no date given</i> ▪ <i>ISOVER, ULTIMATE U Solar easy roll 2.0 N, Solar insulation, October 2010</i> 																																				
Kennzeichnung: <i>labelling:</i>	<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></th> <th style="text-align: center;"><i>ja</i> <i>yes</i></th> <th style="text-align: center;"><i>nein</i> <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 als Muster bei und enthält alle nach EN 12975-1:2006 Kapitel 7.2 geforderten Angaben. Gemäß EN 12975-1:2006 Kapitel 7.2 muss es gut sichtbar und haltbar am Kollektor angebracht sein. <i>The collector label was attached as a specimen and it includes all, according to EN 12975-1:2006 chapter 7.2, required information.</i> <i>According to EN 12975-1:2006 chapter 7.2 it shall be fixed visible and durable on the collector frame.</i></p>		<i>ja</i> <i>yes</i>	<i>nein</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>yes</i>	<i>nein</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>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>SOLFEX energy systems – FK250 PLANING & INSTALLTION GUIDE - ??????/ version 2013-02</i> ▪ <i>SOLFEX energy systems – FK500 PLANING & INSTALLTION GUIDE – 691100049.0/ version 2013-08</i> ▪ <i>SOLFEX energy systems – FK250 PLANING & INSTALLTION GUIDE - ??????/ version 2013-02</i> ▪ <i>SOLFEX energy systems – FK500 PLANING & INSTALLTION GUIDE - 691100049.0/ version 2013-08</i> 																																				

	ja <i>yes</i>	nein <i>no</i>
Die Installationsanweisung enthält folgende nach EN 12975-1:2006 Kapitel 7.3 notwendigen Angaben: <i>The installer instruction manual contains 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 FK500P sowie für die baugleichen Kollektoren FK500L, FK250P und FK250L.

The test report is valid for collector type FK500P as specified above as well as for the collectors FK500L, FK250P and FK250L 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: 15.05.2013
date:

max. Betriebsdruck <i>max. operating pressure</i> [bar]	Prüfdruck <i>test pressure</i> [bar]	Prüfdauer <i>test duration</i> [min]
10	15	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: 24.04.2013
date:

Prüfdauer <i>test duration</i> [min]	mittlere Bestrahlungsstärke <i>mean irradiance</i> [W/m ²]	mittlere Umgebungstemperatur <i>mean ambient temperature</i> [°C]
60	1012	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 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: 17.04.2013
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]
2.6	9	945	23

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: 24.04.2013

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]
2.6	12	963	23

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 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: 12.04.2013

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]
2.3	15	1053	26

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: 24.04.2013

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]
1.7	11	1028	22

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 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: 31.01.2013
date:

Volumenstrom <i>flow rate</i> [l/(m ² min)]	Fluidtemperatur <i>fluid temperature</i> [°C]	Prüfdauer <i>test duration</i> [h]
4.0	7	4.0

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 Mechanische Belastung

Mechanical load test

Durchführung und Randbedingungen nach EN 12975-2:2006 – Teil 2, Kapitel 5.9.
Execution and boundary conditions acc. to EN 12975-2:2006 – part 2, chapter 5.9.

7.1 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: 06.03.2013
date:

Die Kollektorabdeckung wurde mit einem max. Druck von 3000 Pa belastet.
The collector cover was charged with a max. pressure of 3000 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

7.2 Unterdruckprüfung der Befestigungselemente zwischen Kollektorabdeckung und Kollektorgehäuse

Negative pressure test of fixings between the cover and the collector box

Durchführung und Randbedingungen nach EN 12975-2:2006 – Teil 2, Kapitel 5.9.2.
Execution and boundary conditions acc. to EN 12975-2:2006 – part 2, chapter 5.9.2.

Datum: 06.02.2013
date:

Die Kollektorabdeckung wurde mit einem maximalen Zug von 2500 Pa belastet.
The collector cover was charged with a max. tension of 2500 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

8 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: 24.04.2013
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]
1012	151	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 **$\vartheta_{stg} = 158 \text{ °C}$**
to

9 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: 15.05.2013
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

10 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“.

10.1 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. Schneller äußerer Temperaturwechsel <i>External shock</i>	kein größerer Fehler <i>no major failure</i>
4. Schneller innerer Temperaturwechsel <i>Internal shock</i>	kein größerer Fehler <i>no major failure</i>
5. Beregnungsprüfung <i>Rain penetration</i>	kein größerer Fehler <i>no major failure</i>
6. Mechanische Belastung <i>Mechanical load test</i>	kein größerer Fehler <i>no major failure</i>
7. Endkontrolle <i>Final inspection</i>	kein größerer Fehler <i>no major failure</i>

10.2 Sicherheit

Safety

Die Stagnationstemperatur bei einer Bestrahlungsstärke von 1000 W/m² und einer Umgebungstemperatur von 30 °C beträgt 158 °C.

The stagnation temperature at an irradiance of 1000 W/m² and an ambient temperature of 30°C reaches 158 °C.

10.3 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).

11 Prüfvorkommnisse und Betriebsverhalten des Kollektors

Test Occurrences and Operating Behaviour

Im nicht durchströmten Betrieb, bei solarer Bestrahlungsstärke größer als ca. 800 W/m² wölbt sich der Absorber bis dicht an die transparente Abdeckung. Dies führt dazu, dass die Stagnationstemperatur deutlich niedriger als zu erwarten ist.

Operation without flow and solar radiation higher than about 800 W/m² effects a bowing of the absorber near to the transparent cover. Therefore the stagnation temperature is lower than expected.

12 Prüfverfahren

Test Methods

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

Die Dauerhaftigkeits- und Zuverlässigkeitsprüfung wurde mit Ausnahme der Beregnungsprüfung und der mechanischen Belastungsprüfung an Kollektor Typ FK500P mit der internen Kennzeichnung C1140B durchgeführt. Die Beregnungsprüfung und mechanische Belastungsprüfung wurden an in Bezug auf die Prüfung baugleichen Kollektoren durchgeführt.

The 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 test was accomplished with the exception of rain penetration test and mechanical load test at the collector type FK500P with internal identification C1140B. Rain penetration test and mechanical load test were accomplished at collectors identical in construction in respect to the tests carried out.

Dieser Prüfbericht darf ohne die schriftliche Zustimmung des ITW nicht **auszugsweise** vervielfältigt werden.

This test report shall not be copied in extracts without a written agreement from ITW.

Eingang Prüfling: 17.12.2012

Arrival of test sample:

Prüfzeitraum: 20.12.2012 – 15.05.2013

Test period:

Prüfer: Dipl.-Ing. M. Schlagenhauf, Dipl.-Ing. (FH) C. Twerdy

Test engineer: Dipl.-Ing. M. Herr

Stuttgart, den 09.09.2013



Dr.-Ing. Harald Drück

Leiter TZS

Head of TZS