

Test Report

Prüfbericht

Qualification of a Solar Collector in accordance with

Qualifizierung eines Solarkollektors nach

DIN EN 12975-1: 2006; DIN EN 12975-2: 2006

TÜV Report No.: 21213154a_EN_R

Cologne, 2010-08-11



DAT-P-226/06-01

Publication or distribution of this report to third parties is only permissible in its complete and unabridged form. Publication or dissemination of extracts, appraisals or any other revision and adaptation hereof, in particular for advertising purposes, is only permissible on receipt of prior written agreement by the TÜV Rheinland Group.

The test results presented in this report refer only to the test item.

Veröffentlichung und Weitergabe an Dritte ist nur in vollständiger, ungekürzter Form zulässig. Veröffentlichung oder Verbreitung von Auszügen, Zusammenfassungen, Wertungen oder sonstigen Bearbeitungen und Umgestaltungen, insbesondere zu Werbezwecken, ist nur mit vorheriger schriftlicher Zustimmung der TÜV Rheinland Group zulässig.

Die in diesem Bericht dargestellten Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand.

Report-No.: 21213154a EN R

on

Qualification of a Solar Collector in accordance with

Qualifizierung eines Solarkollektors nach

DIN EN 12975-1: 2006; DIN EN 12975-2: 2006

Client: Kunde
Rangger Solartechnik GmbH
Bundesstr. 336
6426 Roppen
Austria

TÜV Quotation No.: 435/ 149099
Angebotsnummer

TÜV Order No.: 21213154
Auftragsnummer

Order of: 2009-12-09
Datum der Beauftragung

Date of Receipt of Test Item: 2010-01-18
Anlieferdatum Prüfmuster

Commencement of Test: 2010-01-18
Testbeginn

TÜV Client No.: 3116340
Kundennummer

Inspector: J. Sommer (Tel.: +49 221 806-2021)
Prüfer

Business Field: Renewable Energies
Geschäftsfeld

No of Pages: 25
Seitenzahl

Appendix: 22 to 25
Anhang

List of Contents

Inhaltsverzeichnis

1	Summary of test results Zusammenfassung	4
2	Setting of tasks; Aufgabenstellung	5
3	Basis of testing; Grundlagen	5
4	Sampling; Probenahme	6
5	Description of the collector construction; Beschreibung der Kollektorkonstruktion	6
6	Execution and evaluation; Durchführung und Auswertung	11
6.1	Visual inspection; Sichtprüfung	11
6.2	Internal pressure test; Innendruckprüfung	12
6.3	High temperature resistance test; Prüfung der Hochtemperaturbeständigkeit	13
6.4	Stagnation temperature; Stagnationstemperatur	14
6.5	Exposure test; Expositionsprüfung	15
6.6	External thermal shock test; schnelle äußere Temperaturwechselprüfung	16
6.7	Internal thermal shock test; Schnelle innere Temperaturwechselprüfung	17
6.8	Rain penetration test; Prüfung auf eindringendes Regenwasser	18
6.9	Mechanical load test; Mechanische Belastung	19
6.10	Final Inspection; Endüberprüfung	20
7	General remarks; Bemerkungen	21

List of Contents – Appendix

Inhaltsverzeichnis - Anhang

Appendix 1:	climate data	22
Appendix 2:	Photo documentation	25

1 Summary of test results

Zusammenfassung

Qualification of a Solar Collector in accordance with

Qualifizierung eines Solarkollektors nach

DIN EN 12975-1: 2006; DIN EN 12975-2: 2006

Manufacturer

Hersteller

: Rangger Solartechnik GmbH

Bundesstr. 336

6426 Roppen

Austria

Brand

Handelsname

: Rangger

Collector type

Kollektortyp

: RS01-30b

Basis of testing

Prüfgrundlage

: DIN EN 12975-2:2006

Test	Date		Summary of main test results Zusammenfassung der Hauptergebnisse
	Start	End	
Internal pressure Innendruck	2010-01-18		No visual damages
High-temperature resistance Hochtemperaturbeständigkeit	2010-04-14		No visual damages
Exposure Exposition	2010-02-11	2010-04-30	No visual damages
External thermal shock Schneller Temperaturwechsel, außen	1 st	2010-03-17	934* W/m ² No visual damages
	2 nd	2010-03-18	979* W/m ² No visual damages
Internal thermal shock Schneller Temperaturwechsel, innen	1 st	2010-03-17	1061* W/m ² No visual damages
	2 nd	2010-03-18	949* W/m ² No visual damages
Rain penetration Eindringender Regen	2010-04-29		No visual damages
Freeze resistance Frostbeständigkeit	---		Use of anti-freeze liquid
Mechanical load Mechanische Belastung	2010-04-30		No visual damages
Thermal performance Wärmeleistung	2010-04-27	2010-05-11	See 21213154_EN_Pa
Impact resistance (optional) Schlagfestigkeit (wahlweise)	---		Not performed
Final inspection Endüberprüfung	2010-05-20		No visual damages

All above listed tests of the standard DIN EN 12975-2:2006 were passed successfully in accordance with the criteria.

Alle oben aufgeführten Tests der DIN EN 12975-2:2006 wurden entsprechend der Kriterien bestanden.

Cologne, 2010-08-11

Responsible for collector testing



Dipl.-Ing. J. Sommer

**Team manager
Solar Thermal Energy**



Dipl.-Ing. U. Fritzsche

2 Setting of tasks

Aufgabenstellung

A complete collector test in accordance with DIN EN 12975-2:2006 of the Rangger Solartechnik GmbH collector RS01-30b should be performed with the aim of Solar Keymark certification.

Es soll ein Kollektortest des Rangger Solartechnik GmbH Kollektors RS01-30b entsprechend DIN EN 12975-2:2006 mit dem Ziel der Solarkeymark Zertifizierung durchgeführt werden.

3 Basis of testing

Grundlagen

DIN EN 12975-1:2006 „*Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile- Kollektoren- Teil 1: Allgemeine Anforderungen*“

DIN EN 12975-1:2006 “Thermal solar systems and components - Collectors - Part 1: General requirements”

DIN EN 12975-2:2006 „*Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile- Kollektoren- Teil 2: Prüfverfahren*“

DIN EN 12975-2:2006 “Thermal solar systems and components - Collectors - Part 2: Test procedure”

Solar Keymark – Specific Scheme Rules Final Version 11.04 December 2009: “*Specific CEN Keymark Scheme Rules for Solar Thermal Products*”

4 Sampling

Probenahme

Prototype samples Prototyp	
Samples from pilot production Prüfmuster aus der Pilotfertigung	
Samples from serial production Prüfmuster aus der Serienproduktion	☐
Selection of test samples acc. to Solar Keymark scheme rules Prüfmusterauswahl entsprechend der Solar Keymark Regeln	☐
Random selection of test samples acc. to SRCC scheme rules Prüfmusterauswahl entsprechend der SRCC Regeln	

5 Description of the collector construction

Beschreibung der Kollektorkonstruktion

Manufacturer Hersteller	Rangger Solartechnik GmbH
Brand name Handelsname	Rangger
Collector Type Kollektortyp	RS01-30b
Category Kategorie	Evacuated tube-collector
Date of manufacture Produktionsdatum	2009
Serial number Seriennummer	20100000619
Drawing numbers Zeichnungsnummern	C01071211 (2007-12-11); C0171212 (2007-12-12); 6063-T5 (2007-06-27)

-
- ① Determinate by test laboratory
 - ② reviewed manufacturer information
 - ③ according to manufacturer information

Collector & construction:

Kollektor & Konstruktion

Gross dimensions l x w x t [mm] Bruttofläche l x b x h	1041 x 2324 x 136 ^①
Absorber dimensions l x w [mm] Absorberfläche l x b x Anzahl	763 x 47 x 30 ^①
Aperture dimensions l x w [mm] Aperturfläche l x b x Anzahl	763 x 55 x 30 ^①
Gross/ aperture/ absorber area [m²] Brutto-/ Apertur-/ Absorberfläche	2.419 / 1.259 / 1.076 ^①
Weight empty [kg] Leergewicht	63.0 ^③
Fluid content [l] Flüssigkeitsinhalt	0.7 ^②

Absorber:

Absorber

Construction type Bauart	Heat-pipe Sydney-Glass tube ^②	
Material Werkstoff	glass with aluminium heat transfer sheets ^②	
Absorber thickness [mm] Absorberdicke	1.5 (inner glass tube) ^②	
Surface treatment Oberflächenbehandlung	not mentioned ^③	
Absorber grid Absorbergeometrie	serial ^②	
Number and diameter of raiser tubes and distance [mm] Anzahl und Durchmesser der Glas- oder Absorberrohre sowie der Rohrabstand	30 * 8 ^②	77.2 ^②

Header/ connections:

Sammelleitung/ Anschlüsse

Dimensions of header [mm] Dimension der Sammlerleitung	35 ^②	
No. and dimensions of connections Anzahl und Dimension der Anschlüsse	2 ^②	22 mm pipe ^②

-
- ① Determinate by test laboratory
 - ② reviewed manufacturer information
 - ③ according to manufacturer information

Cover:

Abdeckung

Number of covers Anzahl der Abdeckungen	1
Cover thickness [mm] Dicke der Abdeckung	1.5 ^②
Cover material Material der Abdeckung	Solar glass ^③
Cover structure Struktur der Abdeckung	clear glass ^③

Thermal insulation:

Wärmedämmung

Thermal insulation thickness [mm] Dicke der Isolierung	40 ^②
Insulation material Material der Isolierung	Rock wool ^②
Thermal conductivity [W/(m*K)] Wärmeleitwert	not mentioned ^③

Casing:

Gehäuse

Casing material Material des Gehäuses	aluminium alloy / plastics ^③
Sealing Dichtung	Silicon base ^③

Limit values (given by the manufacturer):

Grenzwerte

Max. operating temperature [°C] Maximale Betriebstemperatur	270 ^③
Maximum pressure [kPa] Maximaler Betriebsdruck	600 ^③
Heat transfer medium Wärmeträger	Water Glycol mixture ^③
Other limitations Weitere Einschränkungen	10° - 80° slope ^③
Collector mounting Montagearten	wall , on roof and flat roof mounting in vertical position is possible ^③

-
- ① Determinate by test laboratory
 - ② reviewed manufacturer information
 - ③ according to manufacturer information

Instruction/installation manual:

Betriebs- bzw. Installationsanleitung

Installation manual did fulfil the requirements of DIN EN 12975-1:2006



	Pass:	Yes	No
Dimensions and weight of the collector, instructions for transport and handling thereof Maße und Gewicht des Kollektors, Anweisungen für dessen Transport und Handhabung		X	
Description of the assembly procedure Beschreibung des Montageverfahren		X	
Recommendations regarding lightning protection Empfehlungen zum Blitzschutz		X	
Instructions for connecting collectors to each other and for connection of the collector field to the heat transfer circuit as well as dimensions of tube connections in collector groups up to 20 m² Anweisungen für die Verbindung der Kollektoren untereinander und für den Anschluss des Kollektorfeldes an den Wärmeträgerkreislauf sowie Maße von Rohranschlüssen bei Kollektorgruppen bis 20 m ²		X	
Recommendations regarding the usable heat transfer media (also with regard to corrosion) as well as precautionary measures which are to be taken for filling, operation, servicing and maintenance Empfehlungen hinsichtlich der verwendbaren Wärmeträgermedien (auch hinsichtlich Korrosion) sowie Vorsichtsmaßnahmen, die bei Füllen, Betrieb und Wartung zu treffen sind		X	
Maximum operating pressure, pressure loss as well as largest and smallest tilt angles maximaler Betriebsdruck, Druckabfall sowie größter und kleinster Neigungswinkel		X	
Permissible wind and snow load zulässige Wind- und Schneelast		X	
Maintenance requirements Wartungsanforderungen		X	

Collector type plate:

Kollektortypenschild

Collector marking did fulfil requirements of DIN EN 12975-1:2006

	Pass:	Yes	No
Name of the manufacturer Name des Herstellers		X	
Type of collector Kollektortyp		X	
Serial number Seriennummer		X	
Year of manufacture Herstellungsjahr		X	
Gross collector area Brutto-Kollektorfläche		X	
Dimensions of the collector Maße des Kollektors		X	
Maximum operating pressure Maximaler Betriebsdruck		X	
Stagnation temperature, at 1000 W/m ² and 30 °C Stillstandtemperatur, bei 1000 W/m ² und 30 °C		X	
Volume of the heat transfer fluid Volumen des Wärmeträgerfluids		X	
Empty weight of the collector Leergewicht des Kollektors		X	
Manufactured in: ... Hergestellt in: ...		X	

 Vacuum tube collector 	
Serial Number:	102630b0001
Type:	RS 01-30b
Gross area of installion:	2,33m ²
Dimensions of collector (L/W/H):	1000x2332x130mm
Max. operation pressure:	0,6Mpa
Stagnation temp. at 1000W/m ² at 30°C:	270°C
Volume of heat transfer fluid:	710ml
Net weight:	63kg
Manufactured in:	2010/CN
Rangger Solartechnik GmbH, A-6426 Roppen	

6 Execution and evaluation

Durchführung und Auswertung

6.1 Visual inspection

Sichtprüfung

Date Datum	2010-01-18	Inspector Prüfer	Cicarelli
---------------	------------	---------------------	-----------

Internal barcode no. Interne Barcode Nummer	Serial no. Seriennummer	Description of defects Beschreibung der Schäden
21213154-4	20100000619	No visual damages

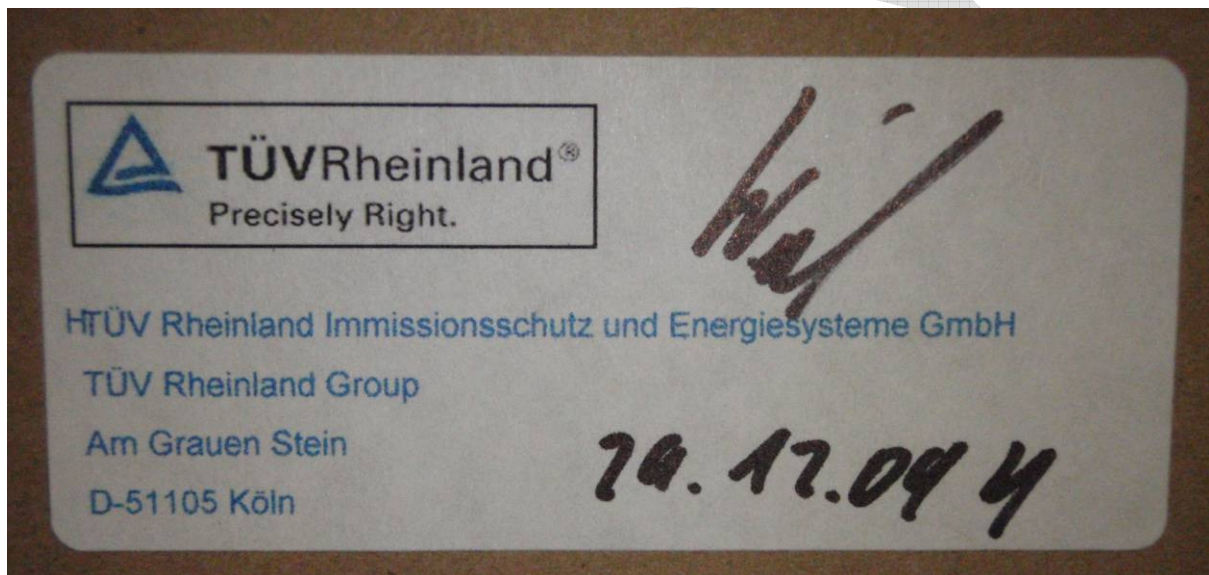


Fig. 1: test sample label (random selection)

6.2 Internal pressure test Innendruckprüfung

6.2.1 Collector type Kollektortyp

Cover Abdeckung	<input checked="" type="radio"/> glazed abgedeckt	<input type="radio"/> unglazed unabgedeckt
Absorber material	<input checked="" type="radio"/> Inorganic unorganisch	<input type="radio"/> Organic Organisch
Maximum collector operating pressure specified by manufacturer [kPa] Maximaler vom Hersteller festgelegter Betriebsdruck	600	
Serial no. Seriennummer	20100000619	

6.2.2 Test conditions; Prüfbedingungen

	pressure test Druckprobe
Date Datum	2010-01-18
Inspector Prüfer	Ciccarelli
Test temperature [°C] Prüftemperatur	20.1
Test pressure [kPa] Prüfdruck	900
Test duration [min] Prüfdauer	15
Pressure loss [kPa] Druckabfall	-42.5

6.2.3 Test results Prüfergebnisse

Details of any observed or measured leakage, swelling or distortion and problems which according to 5.2 of EN 12975-1:2006 are to be classified as "severe".

Einzelheiten hinsichtlich beobachteter oder gemessener Undichtigkeiten, Ausbuchtungen oder Verdrehungen sowie Fehler, die nach 5.2 von EN 12975-1:2006 als "größerer Fehler" bezeichnet werden:

No visual damages

6.3 High temperature resistance test

Prüfung der Hochtemperaturbeständigkeit

Serial no. Seriennummer	20100000619
Date Datum	2010-04-14
Inspector Prüfer	Ciccarelli

6.3.1 Method used to heat collector

Verfahren zum Aufheizen der Kollektoren

Test performed with outdoor exposure / solar simulator Testdurchführung während der Außenexposition / unter Sonnensimulator	Outdoor
--	---------

6.3.2 Conditions for testing high temperature resistance

Prüfbedingungen der Hochtemperaturbeständigkeit

Collector tilt angle [° from horizontal] Neigungswinkel des Kollektors zur Horizontalen in °	45
Average irradiation during test [W/m ²] Mittlere Bestrahlungsstärke während der Prüfung	1126
Average ambient air temperature [°C] Mittlere Umgebungstemperatur	19.9
Average ambient air speed [m/s] Mittlere Windgeschwindigkeit in der Umgebung	< 1
Duration of test [min] Dauer der Prüfung	60

6.3.3 Test results

Prüfergebnisse

Details of any observed or measured degradation, distortion, shrinkage or out gassing and problems which according to 5.3.4 of EN 12975-1:2006 are to be classified as "severe".

Einzelheiten hinsichtlich beobachteter oder gemessener Leistungsminderungen, Verwindungen, Schrumpfungen oder Gasbildung sowie Fehler, die nach 5.3.4 von EN 12975-1:2006 als "größerer Fehler" bezeichnet werden:

No visual damages

6.4 Stagnation temperature

Stagnationstemperatur

Serial no. Seriennummer	20100000619
Date Datum	2010-05-03
Inspector Prüfer	Ciccarelli

6.4.1 Method used to heat collector

Verfahren zum Aufheizen der Kollektoren

Test performed with outdoor exposure / solar simulator Testdurchführung während der Außenexposition / unter Sonnensimulator	Outdoor
--	---------

6.4.2 Conditions for testing stagnation temperature

Prüfbedingungen der Stagnationstemperatur

Collector tilt angle [° from horizontal] Neigungswinkel des Kollektors zur Horizontalen in °	45
Average irradiation during test [W/m ²] Mittlere Bestrahlungsstärke während der Prüfung	916
Average ambient air temperature [°C] Mittlere Umgebungstemperatur	24.1
Average ambient air speed [m/s] Mittlere Windgeschwindigkeit in der Umgebung	< 1
Absorber temperature [°C] Absorbentemperatur	194.5

Requisite additional information for stagnation temperature:

Erforderliche Zusatzinformationen zur Ermittlung der Stagnationstemperatur

6.4.3 Determination of stagnation temperature

Ermittlung der Stagnationstemperatur

Stagnation temperature for ambient conditions of 1000W/m ² and 30°C (determination acc. to EN 12975-2:2006, Annex C) Stagnationstemperatur für Umgebungsbedingungen von 1000 W/m ² und 30°C	216.0
---	-------

6.4.4 Test remarks

Prüfanmerkungen

Requisite additional information for stagnation temperature: Erforderliche Zusatzinformationen zur Ermittlung der Stagnationstemperatur
Single pipe used for detection of stagnation temperature

6.5 Exposure test

Expositionsprüfung

Serial no. Seriennummer	20100000619	
Date begin/ end Datum Start/ Ende	2010-02-11	2010-04-30
Inspector Prüfer	Ciccarelli	

6.5.1 Test conditions

Prüfbedingungen

Collector tilt angle [° from horizontal] Neigungswinkel des Kollektors zur Horizontalen in °	45	
Total no. of test days and radiation energy [MJ/m ²] Anzahl der Prüftage und Strahlungsenergie	78	1083.0
No. of days with more than 14 MJ/m ² Anzahl der Tage mit mehr als 14 MJ/m ²	38	
No of rain days and total rainfall [mm] Anzahl der Regentage und Gesamtniederschlags- summe	24	99.0
Time period with G>850 W/m ² & ta>10°C [h] Zeitabschnitte mit G > 850 W/m ² und ta > 10°C	100.0	
	minimum value Mindestwert	maximum value Maximalwert
Ambient temperature of test days [°C] Umgebungstemperatur der Prüftage	-1.9	27.0
Ambient temperature during high irradiation > 850 W/m ² [°C] Umgebungstemperatur während hoher Einstrahlung	10.0	26.2
Total daily rainfall [mm] Tägliche Niederschlagssumme [mm]	0.0	19.9

6.5.2 Test results

Prüfergebnisse

Details of any observed or measured problems or failures which according to B 5.5 of EN 12975-2:2006 are to be classified as "severe". Einzelheiten hinsichtlich beobachteter oder gemessener Probleme oder Fehler, die nach B 5.5 von EN 12975-2:2006 als "größerer Fehler" bezeichnet werden:

No visual damages

For more details about exposition test see Appendix 1: climate data.

6.6 External thermal shock test

schnelle äußere Temperaturwechselprüfung

6.6.1 Test conditions

Prüfbedingungen

	1 st shock		2 nd shock	
Test performed with outdoor exposure / solar simulator Testdurchführung während der Außenexposition / unter Sonnensimulator	Outdoor		Outdoor	
Serial no. Seriennummer	20100000619			
Date Datum	2010-03-17		2010-03-18	
Inspector Prüfer	Sommer		Sommer	
Collector tilt angle [° from horizontal] Neigungswinkel des Kollektors zur horizontalen in °	45		45	
Min. & mean irradiation [W/m ²] Mindest & mittlere Bestrahlungsstärke	857	934	870	979
Min. & mean ambient air temperature [°C] Mindest & mittlere Umgebungslufttemperatur	16.7	18.0	15.9	16.8
Period during which steady state conditions were maintained prior to shock [min] Zeitdauer, während die geforderten Betriebsbedingungen eingehalten wurden	60		60	
Water spray mass flow rate [kg/(sm ²)] Massenstrom des Sprühwassers	0.046		0.048	
Water spray temperature [°C] Temperatur des Sprühwassers	10.4		11.4	
Water spray duration [min] Sprühdauer	15		15	
Absorber temperature before spraying [°C] Absorbertemperatur unmittelbar vor dem Besprühen				

Requisite additional information for external thermal shock test:

Erforderliche Zusatzinformationen zu der schnellen äußeren Temperaturwechselprüfung

--

6.6.2 Test results: Prüfergebnisse

Details of any observed or measured cracking, distortion, condensation, water penetration or loss of vacuum found and problems which according to 5.5.4 of EN 12975-1:2006 are to be classified as "severe". Einzelheiten hinsichtlich beobachteter oder gemessener Risse, Verdrehungen, Kondensation, eindringendes Wasser oder Vakuumverlust sowie Fehler, die nach 5.5.4 von EN 12975-1:2006 als "größerer Fehler" bezeichnet werden:

No visual damages

6.7 Internal thermal shock test

Schnelle innere Temperaturwechselprüfung

6.7.1 Test conditions

Allgemeines

	1 st shock		2 nd shock	
Test performed with outdoor exposure / solar simulator Testdurchführung während der Außenexposition / unter Sonnensimulator	Outdoor		Outdoor	
Serial no. Seriennummer	20100000619			
Date Datum	2010-03-17		2010-03-18	
Inspector Prüfer	Sommer		Sommer	
Collector tilt angle [° from horizontal] Neigungswinkel des Kollektors zur horizontalen in °	45		45	
Min. & mean irradiation [W/m ²] Mindest & mittlere Bestrahlungsstärke	1040	1061	860	949
Min. & mean ambient air temperature [°C] Mindest & mittlere Umgebungslufttemperatur	17.1	18.6	18.4	18.7
Period during which steady state conditions were maintained prior to shock [min] Zeitdauer, während die geforderten Betriebsbedingungen eingehalten wurden	60		60	
Water spray mass flow rate [kg/(sm ²)] Massenstrom des Sprühwassers	0.028		0.033	
Water spray temperature [°C] Temperatur des Sprühwassers	10.6		11.6	
Water spray duration [min] Sprühdauer	5		5	
Absorber temperature before spraying [°C] Absorbertemperatur unmittelbar vor dem Besprühen				

Requisite additional information for internal thermal shock test:

Erforderliche Zusatzinformationen zu der schnellen inneren Temperaturwechselprüfung

--

6.7.2 Test results: Prüfergebnisse

Details of any observed or measured cracking, distortion, condensation, water penetration or loss of vacuum found and problems which according to 5.6.4 of EN 12975-1:2006 are to be classified as "severe". Einzelheiten hinsichtlich beobachteter oder gemessener Risse, Verdrehungen, Kondensation, eindringendes Wasser oder Vakuumverlust sowie Fehler, die nach 5.6.4 von EN 12975-1:2006 als "größerer Fehler" bezeichnet werden:

No visual damages

6.8 Rain penetration test

Prüfung auf eindringendes Regenwasser

Serial no. Seriennummer	20100000619
Date Datum	2010-04-29
Inspector Prüfer	Ciccarelli

6.8.1 Test conditions

Prüfbedingungen

Collector mounted on: Kollektor montiert auf	Open frame Offenem Rahmen
Collector tilt angle [° from horizontal] Neigungswinkel des Kollektors zur Horizont. in °	30
Detection of ingress of water: Verfahren zur Ermittlung von eingedrunenem Wasser	by means of humidity measurement
Water spray flow rate [kg/(s*m ²)] Massenstrom des Sprühwassers	0.132
Duration of water spray [h] Sprühdauer	4

6.8.2 Test results;

Prüfergebnisse

Area with visible water penetration [% of aperture area] Fläche mit sichtbaren Anzeichen eingedrunenen Wassers (in % der Aperturfläche)	-
Location where water penetration is observed Stellen an denen eingedrunenes Wasser festgestellt wurde	-
Duration until visible water penetration has disappeared Zeitspanne bis zum Verschwinden der Anzeichen des eingedrunenen Regenwassers	-

Details of any problems which according to 5.7.4 of EN 12975-1:2006 are to be classified as "severe".: Einzelheiten hinsichtlich sämtlicher Fehler, die nach 5.7.4 von EN 12975-1:2006 als "größerer Fehler" bezeichnet werden:

No visual damages

6.9 Mechanical load test

Mechanische Belastung

Serial no. Seriennummer	20100000619
Date Datum	2010-04-30
Inspector Prüfer	Ciccarelli

Method used to apply pressure

Verwendetes Verfahren zum Ausbringen der Druckbelastung

- Suction cups
Saugnäpfe
 Loading with water
Belastung durch Wasser

6.9.1 Positive pressure test of the collector cover

Überdruckprüfung der Kollektorabdeckung

Test conditions

Prüfbedingungen

Maximum pressure load [Pa] Maximale Druckbelastung	2400
Remaining deflection [mm] Bleibende Durchbiegung	-

6.9.2 Negative pressure test of collector

Unterdruckprüfung der Kollektorabdeckung

Test conditions

Prüfbedingungen

Maximum pressure load [Pa] Maximale Druckbelastung	Not practicable for tube collectors
Remaining deflection [mm] Bleibende Durchbiegung	

Test results

Prüfergebnisse

Details of any damage to the collector cover, cover fixings or mounting fixings and problems which according to 5.9 of EN 12975-1:2006 are to be classified as "severe":
 Einzelheiten hinsichtlich beobachteter Schäden bezüglich Kollektorabdeckung, Abdeckungsbefestigung, Kollektorbefestigung sowie Fehler, die nach 5.9 von EN 12975-1:2006 als "größerer Fehler" bezeichnet werden:

No visual damages

6.10 Final Inspection; Endüberprüfung

Serial no. Seriennummer	20100000619
Date Datum	2010-05-20
Inspector Prüfer	Ciccarelli

Test results Ergebnisse

	Collector component	Potential problem	Evaluation
a)	Collector box, fasteners Kollektorgehäuse/-befestigungsteile	Cracking, warping, corrosion, rain penetration Rissbildung/ Verwerfung/ Korrosion/ eindringendes Regenwasser	0
b)	Mountings, structure Montageelemente/ Tragwerk	Strength, safety Festigkeit/ Sicherheit	0
c)	Seals, gaskets Verschlüsse/ Dichtungen	Cracking, adhesion, elasticity Rissbildung/ Haftung/ Elastizität	0
d)	Cover, reflector Abdeckung/ Reflektor	Cracking, crazing, buckling, delamination, warping, out gassing Rissbildung/ Haarrisse/Ausbeulen/ Abblättern/ Verwerfung/ Ausgasen	0
e)	Absorber coating Absorberbeschichtung	Cracking, crazing, blistering Rissbildung/ Haarrisse/ Blasenbildung	0
	Absorber tubes and headers Absorberrohre und Kopfstücke	Deformation, corrosion, leakage, loss of bonding Verformung/ Korrosion/ Undichtigkeit/ sich lösende Verbindungen	0
	Absorber mounting Absorberbefestigung	Deformation, corrosion Verformung/ Korrosion	0
f)	Insulation Wärmedämmung	Water retention, out gassing, degradation Wasseraufnahme/ Ausgasung/ Schwindung	0

Evaluate each potential problem according to the following scale:
Jedes Mögliche Problem ist nach folgender Einteilung zu bewerten:

0 No problem
1 Minor problem
2 Severe problem
* Inspection to establish the condition was not possible.

kein Problem
geringes Problem
schweres Problem
Überprüfung zur Einstellung der Bedingung war nicht möglich

Requisite additional information's for final inspection:

Erforderliche Zusatzinformationen zu der Endkontrolle

No visual damages

7 General remarks

Bemerkungen

All results only refer to the test samples that were subjected to testing.

The extended total measuring uncertainty for the outdoor performance test is:

$$\eta \leq \pm 2.8 \% \text{ (for irradiation levels above } 700 \text{ W/m}^2\text{)}$$

COPY

Appendix 1: climate data

Februar 10								
Date	time (G* > 850 W/m ²)	ta (G* > 850 W/m ²)	H	min ta	max. ta	mean ta	Rain	Comments
	min	°C	MJ	°C	°C	°C	l/m ²	
2010-02-01	190	6.9	18.4	-2.0	8.4	4.7	0.9	
2010-02-02	220	9.9	20.9	-3.3	10.6	6.3		
2010-02-03	190	12.3	21.2	5.3	12.9	10.7		
2010-02-04	30	16.1	17.3	3.1	16.9	12.5		
2010-02-05			2.1	4.6	9.7	8.0	8.4	
2010-02-06			1.2	4.2	6.9	5.6	115.8	
2010-02-07			9.5	5.7	9.7	7.8	1.5	
2010-02-08			4.3	-0.4	6.7	4.8		
2010-02-09			6.4	-0.5	8.5	5.2	0.4	
2010-02-10			1.7	2.5	5.8	4.3	64.6	
2010-02-11			1.7	3.2	6.0	4.8	1.0	
2010-02-12			1.2	1.2	4.1	2.4	14.0	
2010-02-13	85	10.6	18.2	3.0	11.9	8.4	0.3	
2010-02-14			6.7	-0.2	9.6	6.1	0.1	
2010-02-15			4.0	1.8	8.4	6.6		
2010-02-16			3.5	4.7	10.6	7.6	2.4	
2010-02-17			1.9	6.3	9.2	8.2	1.8	
2010-02-18			7.2	10.2	18.5	13.6	3.3	
2010-02-19			5.6	7.8	17.8	13.7	2.7	
2010-02-20			3.4	8.5	13.0	11.4	1.4	
2010-02-21	35	12.3	15.1	1.2	15.0	9.6	0.1	
2010-02-22			3.9	6.3	13.0	9.7	1.2	
2010-02-23			5.3	7.6	18.4	11.6	2.6	
2010-02-24			2.6	7.4	10.0	9.1	9.9	
2010-02-25	180	17.3	21.1	4.4	18.8	13.6	0.1	
2010-02-26			9.8	11.3	18.4	16.2	4.9	
2010-02-27	245	18.6	23.6	3.6	19.8	14.4		
2010-02-28			12.5	7.0	21.8	13.5		

März 10								
Date	time	ta	H	min ta	max. ta	mean ta	Rain	Comments
	(G* > 850 W/m ²)	(G* > 850 W/m ²)						
	min	°C	MJ	°C	°C	°C	l/m ²	
2010-03-01	115	16.8	19.1	7.1	17.9	13.6	0.3	
2010-03-02	210	17.3	21.9	10.2	18.8	15.2	0.2	
2010-03-03			2.0	6.2	11.2	9.6	10.0	
2010-03-04			1.5	6.1	9.7	8.0		
2010-03-05			2.8	3.3	7.7	5.1		
2010-03-06	260	10.0	26.0	-0.6	12.8	7.5		
2010-03-07			10.0	-1.9	9.3	5.9		
2010-03-08			9.8	2.4	6.8	4.6		
2010-03-09			1.2	0.4	3.2	1.4		intermittent failure
2010-03-10			4.0	2.3	5.7	4.5		intermittent failure
2010-03-11			2.0	2.7	4.2	3.3		
2010-03-12	55	11.4	14.3	1.0	13.9	8.3		
2010-03-13			11.5	1.6	13.6	8.3		
2010-03-14	250	15.0	25.6	0.2	17.3	10.9		
2010-03-15			8.1	0.8	14.5	9.1		
2010-03-16			20.9	0.9	18.7	12.4		
2010-03-17	185	18.8	22.6	1.9	20.4	14.8		
2010-03-18	250	18.1	24.3	10.0	19.2	15.9		
2010-03-19	145	19.3	21.1	7.6	20.7	15.9		
2010-03-20			7.0	7.5	18.5	15.4		
2010-03-21			4.6	12.2	20.7	16.6		
2010-03-22			5.0	10.8	17.9	14.7		
2010-03-23			5.3	10.5	17.0	13.8		
2010-03-24			4.7	10.3	17.6	14.2		
2010-03-25			17.5	7.7	22.9	17.6		
2010-03-26	30	21.3	22.6	8.0	22.0	17.5		
2010-03-27	55	20.1	18.8	12.9	21.8	17.5		
2010-03-28	170	21.1	24.0	11.6	22.5	18.4		
2010-03-29	115	21.5	19.4	13.6	22.7	19.0		
2010-03-30			11.9	12.2	20.7	17.8		
2010-03-31	230	19.3	26.7	12.8	20.2	17.4		

April 10								
Date	time (G* > 850 W/m ²)	ta (G* > 850 W/m ²)	H	min ta	max. ta	mean ta	Rain	Comments
	min	°C	MJ	°C	°C	°C	l/m ²	
2010-04-01	30	19.7	12.0	11.4	20.9	16.3		
2010-04-02	170	18.6	22.0	4.4	20.1	14.2		
2010-04-03	255	21.0	26.4	4.6	22.6	16.7		
2010-04-04			2.0	8.4	12.2	10.3		
2010-04-05			4.3	8.1	11.6	10.1		
2010-04-06	275	19.1	27.4	3.9	20.2	15.2		
2010-04-07	275	19.4	27.5	3.5	20.2	15.5		
2010-04-08	275	19.7	27.7	3.0	20.5	15.7		
2010-04-09	275	20.3	27.4	3.8	21.2	16.3		
2010-04-10	40	23.2	22.9	6.1	24.2	18.6		
2010-04-11			2.2	4.3	8.2	7.1		
2010-04-12			9.8	4.8	15.1	10.6		
2010-04-13			3.1	7.6	10.5	9.4		
2010-04-14	200	19.5	24.7	4.4	20.7	15.0	0.3	
2010-04-15	45	18.6	17.1	6.2	19.6	15.2	19.9	
2010-04-16			5.6	8.1	17.0	12.5	6.0	
2010-04-17			3.5	9.7	13.7	11.8	4.0	
2010-04-18	35	18.5	16.8	9.6	19.5	15.7		
2010-04-19			19.0	6.6	20.9	16.6		
2010-04-20	250	24.8	26.1	8.5	25.7	20.5		
2010-04-21	260	21.7	26.4	14.9	23.7	20.4		
2010-04-22	100	24.8	22.4	15.5	26.0	21.7		
2010-04-23			4.7	12.8	16.8	15.0	8.5	
2010-04-24			1.9	13.0	14.3	13.5	5.2	
2010-04-25			12.7	12.7	23.2	18.6	0.1	
2010-04-26	125	24.8	24.5	11.1	25.5	21.4		
2010-04-27	95	23.9	20.7	10.2	24.4	19.9		
2010-04-28	170	24.8	26.1	11.2	25.3	21.2		
2010-04-29	260	26.2	27.5	7.8	27.0	21.6		
2010-04-30	250	27.4	27.1	12.1	28.3	24.2		

Appendix 2: Photo documentation



Fig. 2: exposition



Fig. 3: barcode label

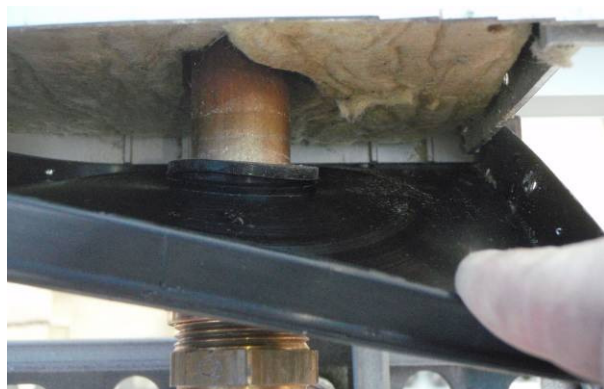


Fig. 4: after rain penetration



Fig. 5: final inspection