



FreeFuelForever Ltd.
Solar Energy Water
Heater Panels



To: 206 201 5095
From: 86-10-69762581
THSolar Beijing.



Fraunhofer Institut
Solare Energiesysteme

Test Report: KTB No. 2001-11-a

Collector test according to EN 12975-2

for:
THSC (Tsinghua Solar Co.)

Brand Name:
TH Solar

Responsible for Testing:
Dipl.-Ing. A. Schäfer

Date:
3rd December 2001



Address:
Fraunhofer-Institute for Solar Energie Systeme ISE
Heidenhofstraße 2
D-79110 Freiburg
Tel.: +49-761-4588-5-354; Fax.: +49-761-4588-9000
E-mail: arim.schaefer@ise.fhg.de
Test facility certified by DIN CERTCO



Contents

1 Summary	4
1.1 Boundary conditions for the efficiency curve	4
1.2 Collector parameters determined	4
1.3 Incidence angle modifier - IAM	4
1.4 Pressure drop	5
1.5 Effective thermal capacity	5
1.6 Functional tests	5
1.7 Summary statement	5
2 Test Center	6
3 Orderer	6
4 Description of the Collector	6
4.1 Collector	7
4.2 Absorber	7
4.3 Insulation and Casing	7
4.4 Limitations	8
4.5 Kind of mounting	8
4.6 Picture of the collector	8
5 Collector efficiency curve	9
5.1 Test method	9
5.2 Description of the calculation	9
5.3 Instantaneous efficiency curve based on (aperture/absorber) area and mean temperature of heat transfer fluid	10
5.4 Efficiency curve for the determined coefficients and for an as- sumed irradiation of 800 W/m ² based on aperture area	12
6 Pressure drop	13
7 Effective thermal capacity	14
8 Incidence angle modifier IAM	15



9 Internal pressure test	17
10 High temperature resistance test	17
11 Exposure test	18
12 External thermal shock tests	20
13 Internal thermal shock tests	20
14 Rain penetration test	21
15 Internal pressure test (retest)	21
16 Mechanical load test	21
17 Stagnation temperature	22
18 Final inspection	23
19 Summary statement	25



1 Summary

1.1 Boundary conditions for the efficiency curve

Test method:	outdoor, steady state
Latitude:	48.0°
Longitude:	7.8°
Collector tilt:	40°
Collector azimuth:	tracked

Test conditions:

Mean irradiation :	976 W/m ²
Mean wind speed:	3 m/s
Mean flow rate:	64 kg/h
Kind of fluid:	water
Period:	July 2001

1.2 Collector parameters determined

The following parameters are based on the aperture area of 1.278 m²:

$$\begin{aligned}
 F_R(\tau)_{0a} \eta_{0a} &= 0.593 \\
 a_{1a} &= 1.623 \text{ W/m}^2\text{K} \\
 a_{2a} &= 0.00792 \text{ W/m}^2\text{K}^2
 \end{aligned}$$

The following parameters are based on the absorber area of 0.858 m²:

$$\begin{aligned}
 \eta_{0A} &= 0.883 \\
 a_{1A} &= 2.417 \text{ W/m}^2\text{K} \\
 a_{2A} &= 0.01179 \text{ W/m}^2\text{K}^2
 \end{aligned}$$

1.3 Incidence angle modifier - IAM

$$\begin{aligned}
 \theta = 30^\circ & \quad \text{IAM} = 1.148 \\
 \theta = 45^\circ & \quad \text{IAM} = 1.303 \\
 \theta = 60^\circ & \quad \text{IAM} = 1.544
 \end{aligned}$$

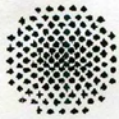
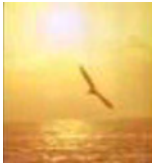


18 Final inspection

An overview of the result of the final inspection shows the following table. Additional to the inspection additional efficiency points were measured. This is the only reasonable method to control the function of the heat-pipe and the collector itself. Figure 6 shows the comparison between the efficiency curve, measured at the beginning of the test procedure and the measurement points determined afterwards. A good conformity can be seen.

Collector component	Potential problem	Evaluation
Collector box/ fasteners	Cracking/ wraping/ corrosion/ rain penetration	0
Mountings/ structure	Strength/ safety	0
Seals/ gaskets	Cracking/ adhesion/ elasticity	0
Cover/ reflector	Cracking/ crazing/ buckling/ delamination/ wraping/ outgassing	0
Absorber coating	Cracking/ crazing/ blistering	0
Absorber tubes and headers	Deformation/ corrosion/ leakage/ loss of bonding	0
Absorber mountings	Deformation/ corrosion	0
Insulation	Water retention/ outgassing/ degradation	0

- 0: No problem
- 1: Minor problem
- 2: Severe problem
- x: Inspection to establish the condition was not possible



FORSCHUNGS- UND TESTZENTRUM FÜR
SOI ANLAGEN
Institut für Thermodynamik und Wärmetechnik
Universität Stuttgart
Professor Dr.-Ing. H. Müller-Steinhagen

itw

Prüfbericht Wärmeleistung Sonnenkollektor

*Test Report
Thermal Performance of Solar Collector*

nach EN 12975-2: 2001
according to EN 12975-2:2001

Prüfbericht-Nr.: 03COL334
Test Report No.: 03COL334

Stuttgart, 24. März 2004
Stuttgart, March 24th, 2004

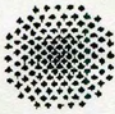
Auftraggeber: onesystem AG^{*}
client: Rosengartenstrasse 4
CH-8608 Bubikon

Hersteller: Thsinghua Solar Ltd.
manufacturer:

Typ: SLU 1500/12 III
brand name:

Herstelljahr: 2003
year of production:

Forschungs- und Testzentrum für Solaranlagen (TZS) • Pfaffenwaldring 8 • D-70550 Stuttgart
Tel. 0049(0)711/685-3536 • Fax 0049(0)711/685-3503 • e-mail: tzs@itw.uni-stuttgart.de



FORSCHUNGS- UND TESTZENTRUM
FÜR SOLARANLAGEN
STUTT GART



Institut für Thermodynamik und Wärmetechnik
Universität Stuttgart

Professor Dr.-Ing. H. Müller-Steinhagen

**Nachweis des jährlichen Kollektorertrags
für die Vergabe des Umweltzeichens nach RAL-UZ 73**

entsprechend den Richtlinien des Bundesministeriums für Wirtschaft
zur Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien vom 1. August 1995

Für Sonnenkollektoren mit
der Vertriebsbezeichnung: SLU 1500/12

der Vertreiber-
bzw. Herstellerfirma: onesystem AG
Rosengartenstrasse 4
CH-8608 Bubikon

wurde eine Nachweisrechnung entsprechend der beim Deutschen Fachverband Solarenergie
hinterlegten "Empfehlung zum Nachweis eines Kollektormindestertrages" durchgeführt bzw.
eine entsprechende Nachweisrechnung anerkannt, die für einen baugleichen Kollektor
durchgeführt wurde.

Der Nachweis basiert auf der Auswertung des Prüfberichts: 03COL334 nach EN 12975
vom 24.03.2004 des Forschungs- und Testzentrums für Solaranlagen Stuttgart.

Der erforderliche Kollektorertrag* von 525 kWh/m²a wird erreicht.

*am Standort Würzburg bei einem solaren Dazugewinnanteil von 40%

Zusätzliche Feststellungen:

keine

Dieser Nachweis ist registriert unter der Nummer: 03COL334

Stuttgart, den 24.03.2004

Prof. Dr.-Ing. H. Müller-Steinhagen

TZS • Pfaffenwaldring 6 • D-70550 Stuttgart • Tel. (0711) 685-3536 • Fax (0711) 685-3503