



**TECHNICKÝ SKÚŠOBNÝ.  
ÚSTAV PIEŠŤANY, š.p.**

Krajinská cesta 2929/9, 921 01 Piešťany,  
Slovakia



**SNAS**

Reg. No. 009/S-047

Skúšobňa TSÚ - Skúšobňa strojov a výrobných zariadení (SSVZ)

Tel.: +421-33-7957 237

Fax: +421-33-7723 716

E-mail: svz@tsu.sk

www.tsu.sk

TRNo: 140700003/IMP

Page: 1 of 11

Number of annexes: 1

## TEST REPORT

**No: 140700003/IMP**

**Test name / Názov skúšky** : **IMPACT RESISTANCE TEST**  
SKÚŠKA ODOLNOSTI PROTI NÁRAZU

**Test subject - name / Predmet skúšky - názov** : **Flat plate solar collector**  
Plochý solárny kolektor

**Type - marking / Typ- označenie** : **TS 300**

**Manufacturer (name & address) / Výrobca (názov a adresa)** : THERMO/SOLAR Žiar s.r.o., Na vartičke 14, 965 01 Žiar nad Hronom  
Slovensko/Slovakia

**Client - Applicant (name & address) / Objednávateľ-žiadateľ (názov a adresa)** : THERMO/SOLAR Žiar s.r.o., Na vartičke 14, 965 01 Žiar nad Hronom  
Slovensko/Slovakia

**Order - application number / Číslo objednávky - žiadosti** : 140700003

**Testing location / Miesto vykonania skúšky** : THERMO/SOLAR Žiar s.r.o., Na vartičke 14, 965 01 Žiar nad Hronom  
Slovensko/Slovakia

**Test - procedure method / Identifikácia použitých metód a postupov** : MPS 316/501, EN ISO 9806: 2013;

**Date of test performance / Dátum vykonania skúšky** : 13.08. 2014

**Date of issue / Dátum vydania** : 14. 08. 2014

**TECHNICKÝ SKÚŠOBNÝ  
ÚSTAV PIEŠŤANY, š.p.**  
Skúšobňa TSÚ  
Krajinská cesta 2929/9  
92101 PIEŠŤANY  
-316-

**Tested and elaborated by :** Ing. Stanislav Zámečník  
Skúšal a protokol vyhotovil : Test engineer

**Checked and approved by :**  
Kontroloval a schválil :

**Ing. Tomáš Bednárík**  
Technical Head of Testing Body

**Distribution (Rozdeľovník) :**  
1x - customer-applicant  
1x - TSÚ(SSVZ)

Test results introduced in this test report are related to the test subject only. Test report can be reproduced or published as a whole, in parts only with written approval of TSÚ test body.  
Výsledky skúšok uvedené v tomto protokole sa týkajú len predmetu skúšky. Protokol o skúške môže byť reprodukován alebo publikovaný len v celku, po častiach len s písomným súhlasom skúšobne TSÚ.

COPYRIGHT © TSÚ Piešťany, š.p.

T-10-13/1.0

**Content:**

*Obsah*

Content:.....	2
1 Description of solar collector .....	3
2 Test results.....	8
2.1 Impact resistance test using steel ball.....	8
Annex 1: Table of measuring instruments & test equipment .....	11

# 1 Description of solar collector

## 1 Popis solárneho kolektoru

General information Všeobecné informácie	
Manufacturer Výrobca	: THERMO/SOLAR Žiar s.r.o., Na vartičke 14, 965 01 Žiar nad Hronom, Slovakia
Brand name of collector Obchodný názov kolektoru	: flat plate solar collector
Collector type Typ kolektoru	: TS 300
Serial number Výrobné číslo	: S1547/0174027170/S
Year of production Rok výroby	: 2014

Data about the collector Údaje o kolektore	
Recommended flow range (kg.s <sup>-1</sup> )* Doporučený prietok (kg.s <sup>-1</sup> )	: 0,0086 – 0,0286
Recommended operating pressure (kPa)* Pracovný tlak (kPa)	: 450
Stagnation temperature at 1000 W/m <sup>2</sup> and 30°C ambient temperature (°C)* Stagnačná teplota pri 1000W/m <sup>2</sup> a teplote okolia 30°C (°C)	: 192
Gross area (m <sup>2</sup> )* Hrubá obrysová plocha (m <sup>2</sup> )	: 2,03
Length (mm)* Dĺžka (mm)	: 2009
Width (mm)* Šírka (mm)	: 1009
Height (mm)* Výška (mm)	: 75
Absorber area (m <sup>2</sup> )* Plocha absorbéru (m <sup>2</sup> )	: 1,78
Aperture area (m <sup>2</sup> )* Plocha apertúry (m <sup>2</sup> )	: 1,78
Weight empty (kg)* Hmotnosť prázdneho stavu (kg)	: 36,1
Fluid content (l)* Obsah kvapaliny (l)	: 1,57
Heat transfer medium and ratio of mixture, freezing point* Teplonosná látka a zmiešavací pomer,	: water glycol mixture
Alternative heat transfer medium and ratio of mixture, freezing point* Alternatívna teplonosná látka a zmiešavací pomer	: -

<b>Specification of limitations for operation</b> <i>Špecifikácia obmedzenia pri prevádzke</i>	
Maximum operating temperature (°C)* <i>Najvyššia prevádzková teplota (°C)</i>	: 120
Maximum operating pressure (kPa)* <i>Najvyšší prevádzkový tlak (kPa)</i>	: 600
Maximum volume flow rate (kg/s)* <i>Max. prietok</i>	: 0,0286
Maximum tilt angle (°)* <i>Max. uhol sklonu kolektora</i>	: 90
Minimum tilt angle (°)* <i>Min. uhol sklonu kolektora</i>	: 15
Max. permissible positive pressure load of wind and snow (kg/m <sup>2</sup> )* <i>Max. dovolené pozitívne zaťaženie od snehu a vetra</i>	: 230
Max. permissible negative load of uplift forces caused by the wind(kg/m <sup>2</sup> )* <i>Max. dovolené negatívne zaťaženie od vztlakových síl vetra</i>	: 250
Other limitations <i>Iné obmedzenia</i>	: -

<b>Collector fixation and mounting</b> <i>Upevnenie a montáž kolektora</i>	
Orientation of mounting* <i>Orientácia montáže</i>	: vertical
Collector mounting* <i>Miesto inštalácie</i>	: - inclined roof, on the roof - inclined roof, integrated - free mounting with an elevated track

<b>Cover of collector</b> <i>Kryt kolektoru</i>	
Number of cover* <i>Počet krytov</i>	: 1
Cover materials* <i>Materiál krytov</i>	: glass
Dimensions of the cover (mm)* <i>Rozmery krytu (mm)</i>	: 4 – 975 x 1975
Identification of cover* <i>Označenie</i>	: EN 12150-1
Density(kg/m <sup>3</sup> ), weight(kg)* <i>Hustota, hmotnosť</i>	: 2450; 18,8
Cover solar transmittance $\tau$ * <i>Priepustnosť slnečného žiarenia <math>\tau</math> krytom</i>	: 89 ± 1
Structure of the cover(inner/outer)* <i>Konštrukcia krytu</i>	: clear

<b>Absorber</b> <b>Absorbér</b>	
Material, density(kg/m <sup>3</sup> ), weight(kg), heat capacity(J/(kg.K))* <i>Materiál, hustota, hmotnosť, tepelná kapacita</i>	: EN AW-5005[AL Mg1(B)]-H24/H34; 2700; 2,5; 921
Construction type (if used)* <i>Konštrukčný typ</i>	: flat
Dimensions of the absorber (mm)* <i>Rozmery absorbéru (mm)</i>	: 1926 x 926 x 0,4
Solar absorptance $\alpha^*$ <i>Pohltivosť slnečného žiarenia <math>\alpha</math></i>	: 95
Hemispherical emittance $\varepsilon^*$ <i>Hemisféricka emisivita <math>\varepsilon</math></i>	: 13
Surface treatment and thickness of the coating (mm)* <i>Úprava povrchu a hrúbka</i>	: 0,5 – 0,7 $\mu$ m
Brand name of the coating and manufacturer* <i>Označenie úpravy povrchu a výrobcu</i>	: ALOx, THERMO/SOLAR Žiar s.r.o.
Type of connection between absorber – tube* <i>Typ spojenia</i>	: compression moulding
Type of hydraulic circuit* <i>Typ hydraulického okruhu</i>	meander
Number of absorber tubes* <i>Počet rúrok absorbéru</i>	: 21
dimensions of absorber tubes(mm), material, density(kg/m <sup>3</sup> ), heat capacity (J/(kg.K))* <i>Rozmery absorbčných rúrok, materiál, hustota, tepelná kapacita</i>	: CU; $\varnothing$ 10,3 x 0,5 ; 8930; 394
Distance between absorber tubes (mm)* <i>Vzdialenosť medzi absorbčnými rúrkami</i>	: 87
Number of header tubes* <i>Počet zberných rúrok</i>	: 2
dimensions of the header tubes(mm), material, density(kg/m <sup>3</sup> ), heat capacity(J/(kg.K))* <i>Rozmery zberných rúrok, materiál</i>	: CU; $\varnothing$ 18 x 0,8; 8930; 394
Number of connections* <i>Počet pripojení</i>	: 4

<b>Thermal insulation and casing</b> <b>Tepelná izolácia a skriňa</b>	
Dimensions of the back thermal insulation (mm)* <i>Rozmery spodnej tepelnej izolácie (mm)</i>	: 1960 x 950 x 40
Dimensions of the thermal insulation on the side (mm)* <i>Rozmery bočnej tepelnej izolácie (mm)</i>	: -
Insulating material* <i>Izolačný materiál</i>	: ISOVER

Density of the insulating material (kg/m <sup>3</sup> )* <i>Hustota izolačného materiálu</i>	:	40
Heat capacity of the insulating material [J/(kg . K)]* <i>Tepelná kapacita izolačného materiálu</i>	:	1000
Casing material* <i>Materiál skrine,</i>	:	EN AW-5754[Al Mg3]; 1982 x 982 x 0,8
Sealing material* <i>Tesniaci materiál</i>	:	silicon

\* ..... manufacturer specification

\*\* ..... determined at the lab