TÜVRheinland®
DIN CERTCO

| **Summary of EN 12975 Test Results, annex to Solar KEYMARK Certificate**<br>Kurzfassung EN 12975 Test Ergebnisse, Anlage zum Solar KEYMARK-Zertifikat<br>Synthèse des résultas d'essais selon EN 12975, annexe au certificat Solar KEYMARK | **Registration No.**<br>Registernummer<br>Numéro d'enregistrement | **011-7S848 R** |
|---|---|---|
| | **Date** / Datum / Date | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Company** / Firma / Société | MAKROTERM | | **Country**/Land/Pays | | Polen |
| **Street** / Straße / Rue | ul. Sienkiewicza 22 | | **Website** | | www.makroterm.pl |
| **Postal Code**, Place / PLZ, Ort / Code postal, Place | 34-5000 | Zakopane | **E-mail** | | r.cyntler@makroterm.com |
| | | | **Tel. / Fax** | +48 | 12386-76-29 |

| | |
|---|---|
| **Collector Type** / Kollektorbauart / type de capteur | Evacuated tube / Vakuumröhrenkollektor / Capteur à tube sous vide |

| | |
|---|---|
| **To be roof integrated** / im Dach eingegliedert zu sein / pour etre intégré dans le toit | No / nein / non |

| **Product name**<br>Produktbezeichnung<br>Modèle | **Aperture area**<br>Aperturfläche<br>Superficie d'entrée | **Gross length**<br>Länge(Außenmaß)<br>Longueuhors tout | **Gross width**<br>Breite (Außenmaß)<br>largeur hors tout | **Gross height**<br>Höhe (Außenmaß)<br>epaisseur hors tout | **Gross area**<br>Bruttofläche<br>Superficie hors-tout | **Power output per collector unit**<br>Leistung je Kollektormodul<br>Puissance fournie par le capteur<br>{note 1}<br>G = 1000 W/m²<br>Tm-Ta : | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 0 K | 10 K | 30 K | 50 K | 70 K |
| | [m²] | [mm] | [mm] | [mm] | [m²] | [W] | [W] | [W] | [W] | [W] |
| Turbosolar TS-16 (Test report TZSB KT08_11) | 0,987 | 1.642 | 921 | 90 | 1,512 | 684 | 657 | 589 | 502 | 396 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Collector efficiency parameters related to aperture area**<br>Kollektorleistungsparameter bezogen auf die Aperturfläche {note 1}<br>Paramètres de performances thermiques rapportées à la superficie d'entrée | $\eta_{0a}$ | 0,693 | - |
| | $a_{1a}$ | 2,4657 | W/(m²K) |
| | $a_{2a}$ | 0,0242 | W/(m²K²) |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Stagnation temperature** / Stagnationstemperatur / Temperature de stagnation {note 2} | $t_{stg}$ | 181 | °C |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Effective thermal capacity** / Effektive Wärmekapazität / Capacité thermique effective | $c_{eff}$ = C/Aa | 8,964 | kJ/(m²K) |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Max. operation pressure** / max. Betriebsdruck / pression d'opération de maximum {note 3} | $p_{max}$ | 600 | kPa |

| **Incidence angle modifiers $K_\theta(\theta)$** | $G_{DIF}/G_{TOT}$ | | $\theta_T$ / $\theta_L$ | 50° | *10°* | *20°* | *30°* | *40°* | *60°* | *70°* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Einfallswinkelkorrekturfaktoren $K_\theta(\theta)$ | min | max | $K_\theta(\theta_T)$ | 1,29 | *1,00* | *1,04* | *1,14* | *1,24* | *1,17* | *0,83* |
| Facteur d'angle d'incidence $K_\theta(\theta)$ | 0,08 | 0,15 | $K_\theta(\theta_L)$ | 0,94 | *1,00* | *0,99* | *0,98* | *0,97* | *0,89* | *0,79* |
| $G_{DIF}/G_{TOT}$: min&max while measuring / min&max während messen / min&max pendant qu'essayant | | | | | ***Optional values*** */ Angaben optional / Données* | | | | | |

| | |
|---|---|
| **Testing Laboratory** / Prüflaboratorium / Laboratoire d'essais | IZES gGmbH, TZSB an der HTW |
| **Website** | www.izes.de/tzsb/ |
| **Test report id. number** / Prüberichtsnummer / numéro d'identification de rapport des essais | KT08_11 |
| **Date of test report** / Datum des Prüfberichts / date de rapport des essais | 30-06-2009 |
| **Perf. test method** / Leistungstestmethode / méthode d'essai de performance | EN 12975-2 6.1.4 (outdoor/außen/extérieu |

**Comments of testing laboratory** / Kommentare des Prüflaboratoriums / commentaires du laboratoire d'essais :

English

Deutsch

Francais

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Note 1 | **Test conditions**<br>Prüfbedingungen<br>conditions d'essais | **Fluid**<br>Flüssigkeit<br>Liquide | Water<br>Wasser<br>Eau | **Flow rate**<br>Durchfluss<br>Débit | 0,0203 | kg/s per m² | |
| Note 2 | **Irradiance** / Bestrahlungsstärke / Irradiance **$G_S$=1000 W/m²**<br>**Ambient temperature** / Umgebungstemperature / Temperature ambiante **$t_a$=30 °C** | | | | | | |
| Note 3 | **Given by manufacturer** / Herstellerangaben / donnée par le fabricant | | | | | | |

TZSB im IZES an der HTW Goebenstraße 40 66117 Saarbrücken Testzentrum Saarbrücken

**DIN CERTCO ● Alboinstraße 56 ● 12103 Berlin**
Tel: +49 30 7562-1131 ● Fax: +49 30 7562-1141 ● E-Mail: info@dincertco.de ● www.dincertco.de

© DIN CERTCO