

FEGEN

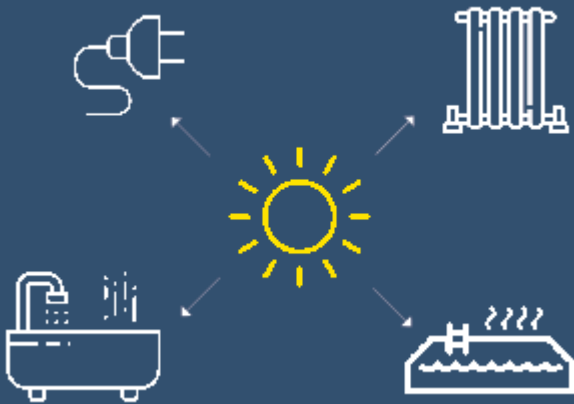
Hybrid Solar - PVT

Συνοπτική Παρουσίαση
Τεχνολογίας & Προϊόντων



Simply Innovative

ΠΩΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙ ΤΟ ΥΒΡΙΔΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ



Ήλιος για ηλεκτρικό ρεύμα και ζεστό νερό για θέρμανση χώρου, ζεστά νερά χρήσης και πισίνες



- Συνδυάζει ηλεκτρική και θερμική ενέργεια, ενσωματώνοντας το RFK, ένα θερμικό kit εναλλάκτη θερμότητας, πίσω και μέσα από οποιοδήποτε φωτοβολταϊκό panel της αγοράς, αφού είναι πιστοποιημένα συμβατό με όλα τα UL listed φωτοβολταϊκά panels.
- Τόσο αισθητικά, όσο και από θέμα στήριξης, δεν διαφέρει από ένα φωτοβολταϊκό panel.
- Η συνδυαστική του απόδοση φτάνει τα 1300W.
- Μπορεί να λειτουργήσει συνδυαστικά με συσκευές διανομής της υβριδικής ενέργειας, τόσο σε μορφή kit, όσο και με All-In-One προκατασκευασμένες “ντουλάπες” εσωτερικού ή εξωτερικού χώρου της fegeen, τα HSM.

Μεγιστοποιεί την παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια σε ζεστά κλίματα

Το θερμικό κύκλωμα κρυώνει τα φωτοβολταϊκά panels, με αποτέλεσμα την 100% απόδοσή τους κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού όπου η ηλιοφάνεια είναι συνεχής και έντονη, σε αντίθεση με τα συμβατικά φωτοβολταϊκά panels των οποίων μειώνεται η απόδοση όσο αυξάνεται η θερμοκρασία τους.



Μειώνει τον απαιτούμενο χώρο εγκατάστασης

Η παραγωγή ζεστού νερού μειώνει την κατανάλωση των ηλεκτρικών συσκευών που παράγουν θερμότητα, όπως οι αντλίες θερμότητας, με αποτέλεσμα τη χρήση λιγότερων panels. Επομένως, λιγότερος χώρος εγκατάστασης στην σκεπή και μείωση του κόστους επένδυσης. Η χρήση του HSM έχει τα εξής πλεονεκτήματα:



Δεν υπάρχει ανάγκη συμβατικού εσωτερικού λεβητοστασίου, ελευθερώνοντας έτσι χώρο στο κτίριο



Δεν υπάρχει κόστος εργασίας αφού όλα έρχονται συναρμολογημένα



Άμεση εκκίνηση και περιορισμός της εργασίας εγκατάστασης στην οροφή



Καμία διένεξη ευθυνών αφού ο προμηθευτής είναι ένας



Ο έλεγχος και η συντήρηση είναι εύκολη αφού η συσκευή είναι εξωτερική

Το υβριδικό φωτοβολταϊκό έχει πολλές οικιακές και εμπορικές εφαρμογές και είναι ιδανικό για σύνθετα κατασκευαστικά έργα, συνεισφέροντας στην αποκέντρωση της εγκατάστασης με πολλαπλά οφέλη στο τελικό κόστος.

Το υβριδικό φωτοβολταϊκό μπορεί να ενσωματωθεί σαν Retrofit kit σε υπάρχουσες φωτοβολταϊκές εγκαταστάσεις χωρίς αισθητικούς περιορισμούς.



ΤΙ ΚΑΝΟΥΜΕ

Η Fegen παράγει και διανέμει σε κτίρια ηλεκτρική και θερμική ενέργεια για Ζεστά Νερά Χρήσης, Θέρμανση Χώρου και Θέρμανση Πισίνας από υβριδικά φωτοβολταϊκά προϊόντα.

Παραγωγή επιτυγχάνεται μέσω ενός υβριδικού (PVT) φωτοβολταϊκού panel πανομοιότυπου στην όψη και τον τρόπο στήριξης με το απλό φωτοβολταϊκό panel, κάτι που είναι δυνατόν απλώς τοποθετώντας στην πίσω εσωτερική πλευρά αυτού το Fegen RFK kit εναλλάκτη θερμότητας.

Διανομή επιτυγχάνεται μέσω των Fegen (SM) Solar Modules: All-in-One, Plug & Play, αρθρωτές, εξωτερικού τύπου προ- συναρμολογημένες καμπίνες που περιλαμβάνουν τα πάντα: inverters, μπαταρίες, δοχεία, αντλίες, και πολλά

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Τα υβριδικά φωτοβολταϊκά προϊόντα της Fegen έχουν πληθώρα εφαρμογών:

- Οικιακές
- Εμπορικές
- Βιομηχανικές
- Ξενοδοχειακές
- Κολυμβητήρια
- Νοσοκομεία
- Απομακρυσμένες εγκαταστάσεις



PANELS - RFK

Εκμεταλλεύονται τη μέγιστη δυνατή επιφάνεια, αφού μπορούν να τοποθετηθούν ακόμη και οριζοντίως, διότι ο εναλλάκτης θερμότητας που έχουν παίρνει τη θερμότητα που έχει εγκλωβιστεί στο φωτοβολταϊκό panel και όχι απευθείας από τον ήλιο. Αυτό το χαρακτηριστικό συμβάλει επίσης στην **αξιοπιστία** και τη μακροζωία του προϊόντος, χωρίς ανάγκες συντήρησης

Παράγουν περισσότερη ηλεκτρική ενέργεια σε θερμά κλίματα (πάνω από 25C θερμοκρασία περιβάλλοντος) την ίδια στιγμή που τα απλά φωτοβολταϊκά panels χάνουν απόδοση, καθώς ο εναλλάκτης θερμότητας που έχουν **ψύχει το φωτοβολταϊκό panel**

Συνδυαστικά με τις καμπίνες ηλεκτρικής ενέργειας ακόμα και σε συνθήκες χιονιού και πάγου, καθώς έχουν ακόμη και

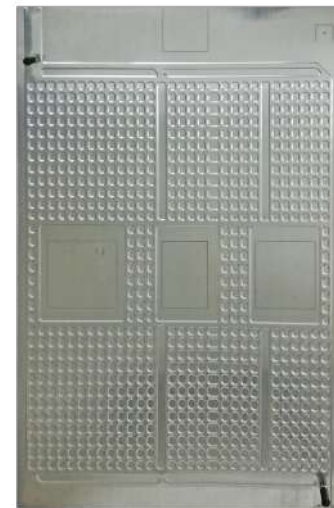


SOLAR MODULES – SM

Όντας στεγανές **καταργούν την ανάγκη ύπαρξης εσωτερικού λεβητοστασίου/μηχανοστασίου και τη δυσκολία συντήρησης**, ενώ περιλαμβάνοντας τα πάντα καταργούν τις συγκρούσεις ευθύνης προμηθευτή/εγκαταστάτη

Μοντέλα εσωτερικού χώρου, με πολύ λεπτό design για οικιακές εγκαταστάσεις

Όντας προ-συναρμολογημένες **εξοικονομούν σημαντικό εργατικό κόστος στην εγκατάσταση**, επιτρέποντας την **άμεση εκκίνηση λειτουργίας της**



Διαφέρουν προσφέροντας τη δυνατότητα kit αναβάθμισης απλού φωτοβολταϊκού panel, για πιστοποιημένη αναβάθμιση υφιστάμενων φωτοβολταϊκών εγκαταστάσεων σε υβριδικές

Διανέμει την υβριδική ενέργεια στο κτίριο χρησιμοποιώντας τα Fegen Solar Modules, all-in-one, plug & play, στεγανές και αρθρωτές καμπίνες

Όντας αρθρωτές, **μπορούν να τοποθετηθούν παράλληλα**, οπουδήποτε μεταξύ παραγωγής και κατανάλωσης, ταιριάζοντας έτσι στις ανάγκες κάθε εγκατάστασης. Αυτό το χαρακτηριστικό συμβάλει στην **εύκολη διαστασιολόγηση**

FEGEN Hybrid Solar – PVT Μέγιστη Ενεργειακή Κλάση από Πολύ Μικρή Επιφάνεια

Από 1η Ιουνίου 2021, όλα τα κτίρια πρέπει να είναι υψηλής ενεργειακής κλάσης A, βάσει της Ευρωπαϊκής Οδηγίας για near Zero Energy Buildings (nZEB). Η επίτευξη αυτού του στόχου, καθώς δημιουργεί επιπλέον κατασκευαστικά κόστη, είναι δυνατή με χαμηλότερο κόστος, **μόνο με παραγωγή ενέργειας** ταυτόχρονα με την εξοικονόμηση.

Παρέχονται έτσι αφενός κίνητρα για την ενεργειακή αναβάθμιση των κτιρίων, έτσι ώστε να μετριαστεί αυτό το αναπόφευκτο επιπλέον κόστος. Επιπρόσθετα της δυνατότητας:

Για έως και **2 μέτρα επιπλέον ύψος με συνδυαστική χρήση φυτεμένου δώματος** με παράλληλη επιπλέον δυνατότητα κατασκευής χώρου 35τμ στο δώμα

- Και **5% επιπλέον συντελεστή δόμησης για κατηγορίες A+**

Με την παράγραφο 2αί, 2αii & 2στ του άρθρου 110 του νέου νόμου 4579/20 που τροποποιεί το άρθρο 19 του νόμου 4067/2012, δίνεται η δυνατότητα κατασκευής **πέργκολας με φωτοβολταϊκά panels πάνω από τα φυτεμένα δώματα**, χωρίς παράλληλα να απαγορεύεται η τοποθέτηση panels στην οροφή του επιπλέον δώματος.

Νόμος 4759/2020 Εκσυγχρονισμός της Χωροταξικής και Πολεοδομικής Νομοθεσίας και άλλες διατάξεις.

Πάνω από το μέγιστο επιτρεπόμενο ύψος της περιοχής και μέσα στο ιδεατό στερεό επιτρέπονται:

2αί - Σε νέα και υφιστάμενα κτίρια, χώροι κύριας χρήσης αποκλειστικής ή κοινόχρηστης, μέγιστης επιφάνειας τριάντα πέντε (35) τ.μ. και μέγιστου ύψους 3,40 μ., με προϋπόθεση τη δημιουργία φυτεμένου δώματος που καλύπτει το 80% της συνολικής επιφάνειας του δώματος. Στην παραπάνω φυτεμένη επιφάνεια του δώματος κτιρίου εξαιρείται η επιφάνεια των στηθαίων, της απόληξης κλιμακοστασίου και του ανελκυστήρα με το φρεατίό του. Στον υπολογισμό της φυτεμένης επιφάνειας συμμετέχουν οι ασκεπείς κατασκευές για την υποδοχή στοιχείων νερού και οι πισίνες σε ποσοστό 50% της επιφάνειάς τους, καθώς και οι φυτεμένες επιφάνειες κάτω από πέργκολες.

2αii - Σε νέα και υφιστάμενα κτίρια, χώροι κύριας χρήσης αποκλειστικής ή κοινόχρηστης, μέγιστης επιφάνειας 35 τ.μ. και μέγιστου ύψους 3,40 μ., με προϋπόθεση τη δημιουργία φυτεμένου δώματος που καλύπτει το 50% της συνολικής επιφάνειας του δώματος κτιρίου και επιπλέον τη δημιουργία φυτεμένων υπαίθριων χώρων, δωμάτων ορόφων (που προκύπτουν από υποχώρηση ορόφων) και ανοικτών εξωστών, που συνολικά καλύπτουν το 50% της συνολικής επιφάνειας του δώματος κτιρίου. Στην παραπάνω φυτεμένη επιφάνεια του δώματος κτιρίου εξαιρείται η επιφάνεια των στηθαίων, της απόληξης κλιμακοστασίου και του ανελκυστήρα με το φρεατίό του. Στον υπολογισμό της φυτεμένης επιφάνειας συμμετέχουν οι ασκεπείς κατασκευές για την υποδοχή στοιχείων νερού και οι πισίνες σε ποσοστό 50% της επιφάνειάς τους, καθώς και οι φυτεμένες επιφάνειες κάτω από πέργκολες.

Στις παραπάνω περιπτώσεις οι χώροι κύριας αποκλειστικής χρήσης δύνανται να συνδέονται λειτουργικά με ιδιοκτησίες του υποκείμενου ορόφου. Στις παραπάνω περιπτώσεις είναι δυνατή η προσαύξηση του ύψους του κτιρίου, σύμφωνα με την παρ. 8 του άρθρου 15.

2στ - Κατασκευές για τη στήριξη των φυτών, πέργκολες που μπορούν να επικαλύπτονται από ελαφρά εύκαμπτα υλικά ή κινητά συστήματα, καλαμωτές, φωτοβολταϊκά πανέλα αποκλειστικά σε οριζόντια θέση και φωτοβολταϊκά πανέλα πάνω από τη στέγη αποκλειστικά ακολουθώντας την κλίση της.



Η Fegen λύνει αυτό το πρόβλημα με τη χρήση PVT υβριδικών φωτοβολταϊκών panels που συνδυάζουν στην ίδια επιφάνεια φωτοβολταϊκό panel και ηλιακό συλλέκτη, με πάχος και βάρος αντίστοιχο ενός φωτοβολταϊκού panel.

Με χρήση μόνο 4 panels ανά διαμέρισμα τοποθετημένων επίπεδα πάνω από πέργκολες καλύπτεται το ηλεκτρικό ρεύμα και τα ΖΝΧ κατά τουλάχιστον 60%, αναβαθμίζοντας παράλληλα σε A+ τόσο τα διαμερίσματα όσο και όλο το κτίριο .

Όλα αυτά ολοκληρωμένα τόσο στην παραγωγή όσο και στη διανομή της ενέργειας, τοποθετημένα από το ίδιο συνεργείο, χωρίς προβλήματα σύγκρουσης ευθυνών, και με ένα κόστος απόλυτα λογικό.



Fegen RFK

- **Έχει Καινοτόμο & Απλό σχεδιασμό με πολύ λίγα εξαρτήματα**

Ο σχεδιασμός του RFK στην πραγματικότητα μετατρέπει ένα φωτοβολταϊκό panel από αερόψυκτο σε υδρόψυκτο, ανασχεδιάζοντας την τεχνολογία ψύξης ακριβώς με τον ίδιο τρόπο που λειτουργεί στην αυτοκινητοβιομηχανία. Θυμάται κανείς τις παλιές, απλές αερόψυκτες μηχανές εσωτερικής καύσης; Οι υδρόψυκτες στην αρχή θεωρούνταν πιο πολύπλοκες, όμως τελικώς αποδείχθηκαν πιο αξιόπιστες. Υπάρχει σήμερα κανένα αυτοκίνητο με αερόψυκτο κινητήρα στους δρόμους;

- **Είναι συμβατό με όλα τα φωτοβολταϊκά panels 60 κυψελών, ή 120 μισών κυψελών**

Ο εναλλάκτης θερμότητας του RFK είναι σχεδιασμένος έτσι ώστε να μπορεί να τοποθετηθεί στην πίσω εσωτερική πλευρά όλων των τεχνολογιών φωτοβολταϊκών panels. Ο εγκαταστάτης πρέπει απλώς να κόψει τη σχάρα που αντιστοιχεί στο ηλεκτρικό κουτί διακλάδωσης των 60 κυψελών ή των 120 μισών κυψελών, και να προσαρμόσει το ενός μεγέθους πλήρως συμβατό υποστήριγμα στο μέγεθος του φωτοβολταϊκού panel που έχει επιλέξει.

- **Μπορεί να τοποθετηθεί κάθετα ή οριζόντια**

Το κλειστό κύκλωμα του εναλλάκτη θερμότητας είναι σχεδιασμένο έτσι ώστε η ροή κρύου-ζεστού υγρού να είναι ανεμπόδιση και γραμμική, ανεξάρτητα από την τοποθέτησή του.

- **Μπορεί να τοποθετηθεί σχεδόν επίπεδα, εκμεταλλευόμενο όλη τη διαθέσιμη επιφάνεια**

Η απόδοση του εναλλάκτη θερμότητας είναι σχεδόν ίδια, χωρίς άμεση έκθεσή του στον ήλιο, και ανεξάρτητα από την εγκατεστημένη κλίση του, καθώς απορροφά τη θερμότητα που εγκλωβίζεται στο «σφραγισμένο» από πίσω φωτοβολταϊκό panel, ακριβώς με τον ίδιο τρόπο που εγκλωβίζεται η θερμότητα σε ένα παρκαρισμένο αυτοκίνητο εκτεθειμένο στον ήλιο. Η θερμότητα είναι εμφανής όλη την ημέρα, ακόμη και λίγο μετά το ηλιοβασίλεμα.

- **Είναι εύκολο στην εγκατάσταση χωρίς χρήση εργαλείων**

Το RFK είναι σχεδιασμένο έτσι ώστε να μην είναι απαραίτητη η χρήση εργαλείων. Η διαδικασία μετατροπής του φωτοβολταϊκού panel σε υβριδικό γίνεται με εφαρμοστά εξαρτήματα, εξασφαλίζοντας μη διαφοροποιημένη ροπή που θα μπορούσε να επηρεάσει την απόδοση.

- **Είναι γρήγορο στην εγκατάσταση η οποία πραγματοποιείται σε λιγότερο από 2 λεπτά ανά panel**

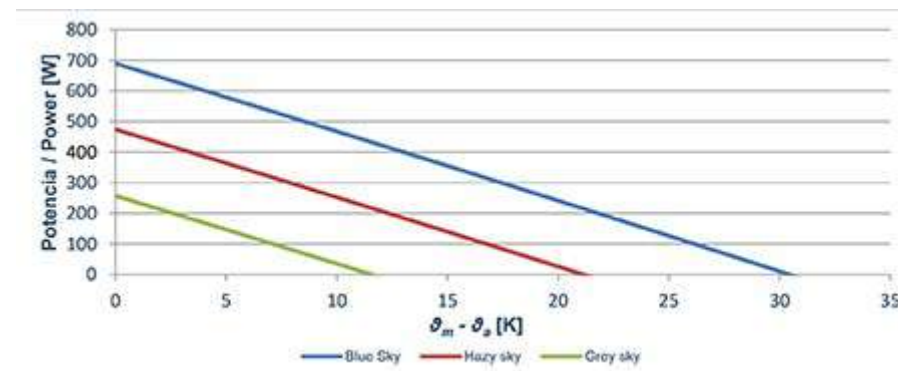
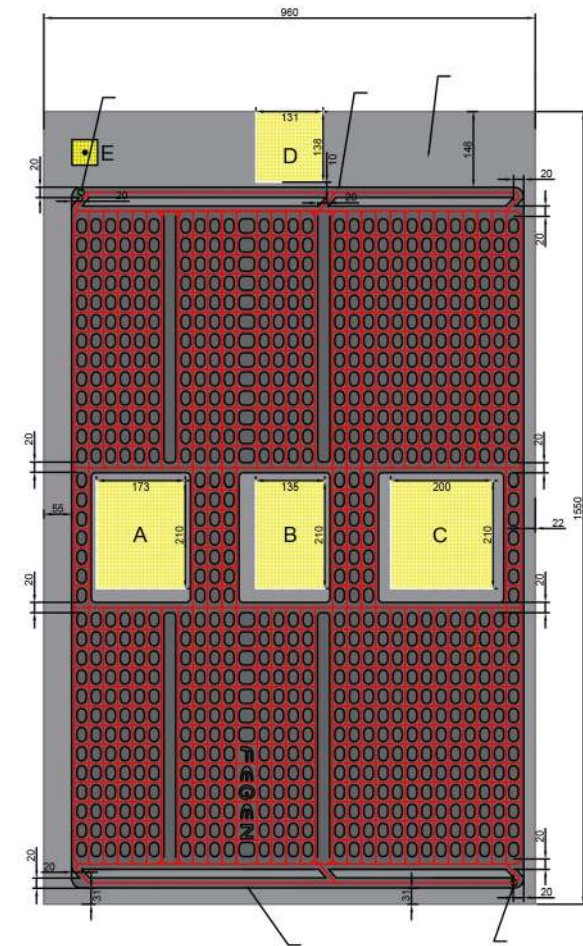
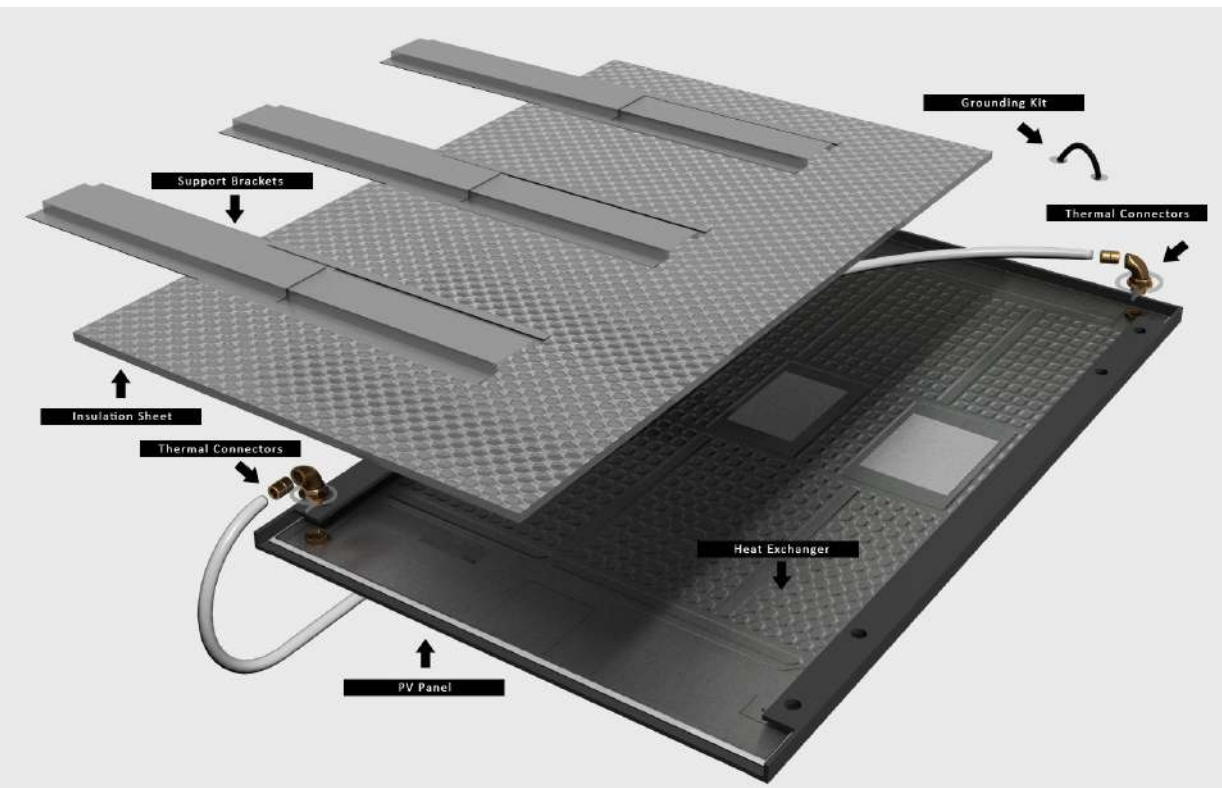
Ακριβώς επειδή δεν απαιτεί χρήση εργαλείων, η εγκατάστασή του είναι γρήγορη. Τα βήματα είναι λίγα. Τίποτα δεν μπορεί να πάει στραβά!

- **Προλαμβάνει όλους τους συνδετικούς σωλήνες κάνοντας την εγκατάσταση στην οροφή γρήγορη**

Fegen RFK

Το RFK της Fegen είναι ένα kit που περιλαμβάνει εναλλάκτη θερμότητας ο οποίος έχει τη δυνατότητα να **μετατρέψει οποιοδήποτε UL listed φωτοβολταϊκό panel της αγοράς σε ένα αποδοτικό υβριδικό φωτοβολταϊκό panel (PVT)**. Το μοναδικό δε χαρακτηριστικό του προϊόντος αυτού είναι ότι αυτή η **συμβατότητά του είναι πιστοποιημένη** κατά SRCC OG-100 σύμφωνα προς EN ISO 9806:2017, συνεπώς, εκτός της πιστοποιημένης **εξασφάλισης ασφαλούς μετατροπής και υψηλής απόδοσης, είναι πλήρως επιλέξιμο για κίνητρα που δίδονται τόσο στην ΕΕ όσο και στις ΗΠΑ.**

Η κατασκευή του επιτρέπει την ενσωμάτωσή του σε οποιοδήποτε φωτοβολταϊκό panel **χωρίς δομικές ή λειτουργικές** αποτέλεσμα μία **υψηλή συνδυαστική ισχύ** αφού **αυξημένης απόδοσης, ιδίως το καλοκαίρι, επειδή η επίδραση**





OG-100 ICC-SRCC™ CERTIFIED SOLAR COLLECTOR # 10002099

SUPPLIER:
 Fegensolar LLC
 2252 W Carson St A
 Torrance, CA 90501
 USA
 www.fegensolar.com

BRAND: FEGEN SOLAR
MODELS: RFK-16P
COLLECTOR TYPE: PV Thermal
CERTIFICATION #: 10002102
ORIGINAL CERTIFICATION: March 01, 2020
RENEWAL EXPIRATION DATE*: March 01, 2021
**Certifications must be renewed annually*

In Accordance with: **ICC-901/SRCC Standard 100-2015**

This solar collector listed below has been evaluated and certified by the Solar Rating & Certification Corporation (ICC-SRCC™), an ISO/IEC 17065 accredited Certification Body, in accordance with ICC-SRCC OG-100, Operating Guidelines and Minimum Standards for Certifying Solar Collectors. This award of certification is subject to all terms and conditions of the ICC-SRCC OG-100 Program Agreement and the documents incorporated therein by reference. This document must be reproduced in its entirety.

PV THERMAL COLLECTOR PERFORMANCE RATINGS							
Kilowatt-hours (thermal) Per Collector ¹ Per Day				Thousands of Btu Per Collector ¹ Per Day			
Climate → Category (T _i -T _a)	High Radiation (6.3 kWh/m ² ·day)	Medium Radiation (4.7 kWh/m ² ·day)	Low Radiation (3.1 kWh/m ² ·day)	Climate → Category (T _i -T _a)	High Radiation (2000 Btu/ft ² ·day)	Medium Radiation (1500 Btu/ft ² ·day)	Low Radiation (1000 Btu/ft ² ·day)
A (-5°C)	4.72	3.65	2.60	A (-9°F)	16.11	12.48	8.87
B (5°C)	2.64	1.61	0.67	B (9°F)	9.02	5.48	2.30
C (20°C)	0..57	0.02	0.00	C (36°F)	1.96	0.05	0.00
D (60°C)	0.00	0.00	0.00	D (90°F)	0.00	0.00	0.00
E (80°C)	0.00	0.00	0.00	E (144°F)	0.00	0.00	0.00



SOLAR RATING
& CERTIFICATION
CORPORATION

TECHNICAL RESULTS							
ISO Efficiency Equation: [Note: Based on gross area and (P)=T _i -T _a]							
SI UNITS		Wind speed (u) in m/s, Temperature (T _i -T _a) in °C, Radiation (G") in W/m ² ETA = 0.4617 *(1 - 0.0422 *u) -(9.0893 + 2.36799*u)*(P)/G"					
IP UNITS		Wind speed (u) in m/s, Temperature (T _i -T _a) in °F, Radiation (G") in Btu/hr-ft ² ETA = 0.4617*(1 - 0.0189 *u) -(1.6007 + 0.18643*u)*(P)/G"					
Incident Angle Modifier IAM				Impact Safety Rating: 11			
θ	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°
K _{tr}	1.00	0.99	0.97	0.94	0.88	0.79	0.60

LABORATORY TEST INFORMATION					
Test Lab:	CENER		Test Report No.	30.3506.00	
Tested in Accordance With:	EN ISO 9806:2017 (indoors)		Test Report Date:	March 16th, 2020	
TESTED COLLECTOR 1 SPECIFICATIONS**					
Gross Area:	1.63 m ²	17.545 ft ²	Dry Weight:	28.7 Kg	63.27 Lbs.
Aperture Area:	1.63 m ²	17.545 ft ²	Fluid Capacity:	0.8 Lt.	0.211 Gal
Tested PV Module:	Canadian Solar CS6K-295MS		Dimensions:	99.1 x 165.0 x 4.0 cm	
TESTED COLLECTOR 2 SPECIFICATIONS**					
Gross Area:	1.67 m ²	18.30 ft ²	Dry Weight:	28.9 Kg	63.27 Lbs.
Aperture Area:	1.67 m ²	18.30 ft ²	Fluid Capacity:	0.8 Lt.	0.211 Gal
Tested PV Module:	Solar World Sun module SWA 300 Mono		Dimensions:	100.0 x 167.0 x 3.2 cm	
** Thermal performance testing conducted with two different PV modules as shown above. Thermal performance ratings provided are valid for a PVT assembly using either PV module. See remarks below for more information.					



SOLAR RATING
& CERTIFICATION
CORPORATION

REMARKS:

1. All wiring, connections, components and labeling shall be made in accordance with the National Electrical Code (NFPA 70) and as specified by the manufacturer.
2. PVT collectors mounting and racking shall comply with all local codes and the PV and solar thermal panel manufacturers' installation requirements.
3. PVT assemblies using the specified solar thermal panel are compliant with the ICC 901/SRCC 100 standard where all of the following conditions are satisfied:
 - o PV Module is listed and labeled to UL 1703 and installed in accordance with manufacturer's specifications and all applicable codes and module listing criteria.
 - o PV module meets all criteria of the solar thermal panel manufacturer. PV module is assembled with the solar thermal panel in accordance with the solar thermal panel manufacturer's installation requirements.
4. OG-100 Performance ratings have been calculated for the tested components at the standardized conditions established by the OG-100 program. Thermal performance values provided are only valid when the solar thermal panel is installed on the same PV modules utilized for testing (Canadian Solar CS6K-295MS or Solar World Sun Module SWA 300 Mono). Thermal efficiency performance may differ when installed on a different PV module and based on actual usage and installation location.
5. PVT collectors certified under the ICC-SRCC OG-100 program include the assembly of components that convert solar radiation to thermal energy in a fluid. In this case, the collector is comprised of the PV modules in the front of the panel and a Solar Thermal Fluid Heat exchanger in the back of the panel, PVT collectors do not include or account for tanks, auxiliary water heaters, and any controllers.
6. The collectors listed in this ICC-SRCC OG-100 PVT certification must display a label within the installation and operation manual(s) in accordance with the *ICC-SRCC Certification, Trademark and Certificate Policy*, which is available on the ICC-SRCC website.

Shawn Martin

Vice President of Technical Services, ICC-SRCC



Thermal performance reporting

Power output per collector unit

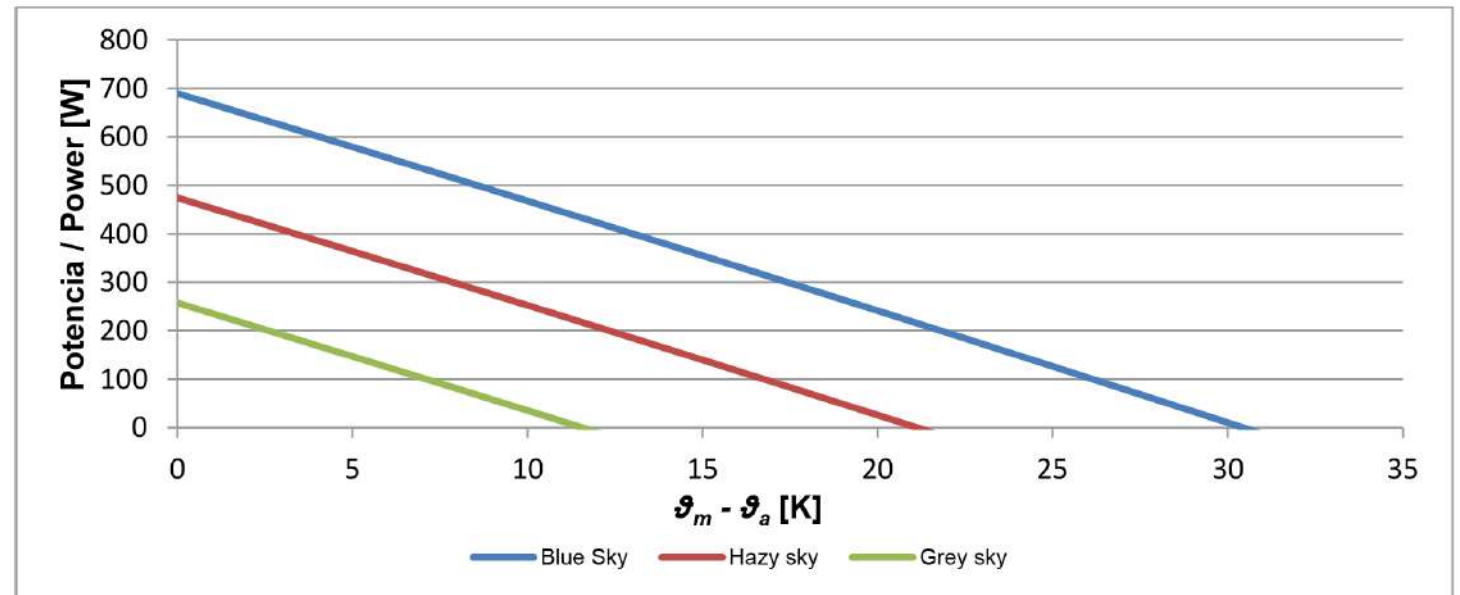
Measured coefficient of performance and the thermal output based on gross area			
	Valor / Value	Incertidumbre expandida Exp. uncertainty	Unidades Units
$\eta_{0,hem}$	0,370	± 0,002	--
η_{0b}	0,375	± 0,002	--
K_d	0,91	± 0,02	--
b_0	0,21	± 0,01	--
a_1	18,99	± 0,30	W/m ² K
a_2	0,014	± 0,007	W/(m ² ·K ²)
a_3	3,275	± 0,108	J/(m ³ ·K)
a_4	0	--	--
a_5	28.091	± 671	J/(m ² ·K)
a_6	0,030	± 0,001	s/m
a_7	0	--	s/m
a_8	0	--	W/(m ² ·K ⁴)
C/A	28.091	± 671	J/(m ² ·K)
Caudal nominal durante las medidas Nominal flowrate during the measurement: 120 kg/h			
$\eta_{0,hem}$ se calcula usando $\eta_{0,b} \cdot (0,85 + 0,15 K_d)$ $\eta_{0,hem}$ is calculated using $\eta_{0,b} \cdot (0,85 + 0,15 K_d)$			
b_0 : constante para el cálculo del modificador del ángulo de incidencia según la formula 1 constant for the calculation of the incident angle modifier according to the formula: $K_{th} = 1 - b_0 \left(\frac{1}{\cos \theta} - 1 \right)$			

$\vartheta_m - \vartheta_a$ (K)	Blue sky	Hazy sky	Grey sky
-10	907	692	475
0	690	474	257
10	468	252	35
20	241	26	0
30	10	0	0
40	0	0	0
50	0	0	0
60	0	0	0
Caudal nominal durante la medida Nominal flowrate during the measurement:		120 kg/h	

The instantaneous efficiency curve based on the collector's total area will be as follows:

$$\frac{Q}{A_G} = \left[\begin{array}{l} \eta_{0,hem} G_{hem} - a_1(\vartheta_m - \vartheta_a) - a_2(\vartheta_m - \vartheta_a)^2 - a_3 u(\vartheta_m - \vartheta_a) + \\ a_4(E_L - T_a^4) - a_6 u G_{hem} - a_7 u(E_L - T_a^4) - a_8(\vartheta_m - \vartheta_a)^4 \end{array} \right]$$

Power output per collector unit



SUMMER TESTS - TESTING METHOD

The methodology for the performance comparison was to record and to compare the thermal performance of the two PVT and ST collectors operating under identical ambient conditions.

The thermal performance measurement was based on the standard ISO9806:2017 [1]. The tests are carried out in a closed circuit. The inlet temperature of the fluid to the collectors is constant and close to the ambient temperature of the day.

Daily Thermal Performance

From the acquired data for each day, comparative graph and table energy values were performed in order to compare thermal performance of both collectors. The reference area for the comparative graph of the thermal performance of collectors, Table 5. Day 25/08/2020 at tilt 5°

Collector Type	Solar Thermal Energy Production (MJ)	Solar Thermal Energy Production (MJ/m ²)	Solar Irradiation on collector plane (MJ/m ²)	Daily Thermal Efficiency (%)
Solar Thermal Sammler Aris 2004	31,4	14,8	25,2	0,59
FEGEN PVT – CSK6-16PS	13,0	8,0	25,2	0,32

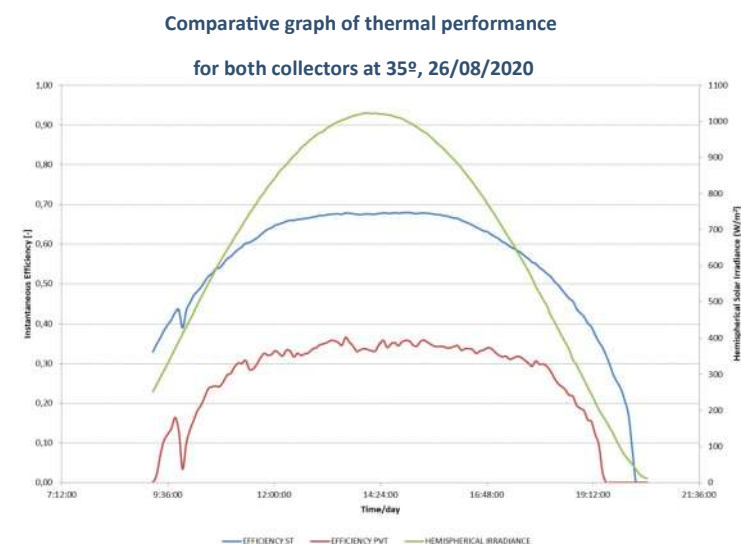
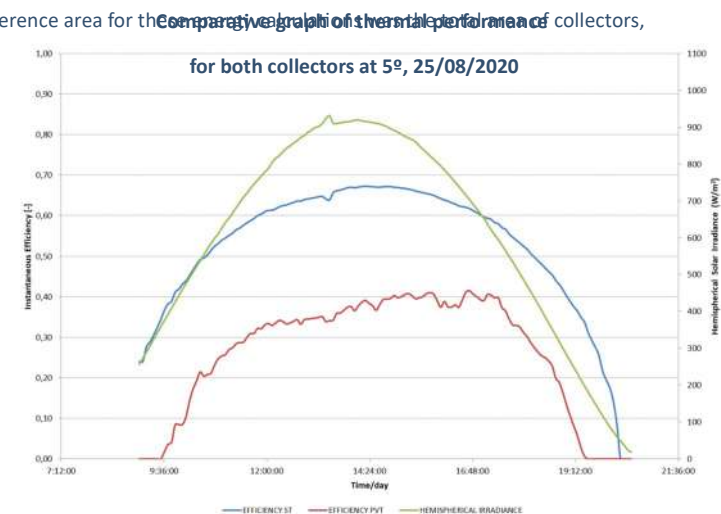
Table 6. Day 26/08/2020 at tilt 35°

Collector Type	Solar Thermal Energy Production (MJ)	Solar Thermal Energy Production (MJ/m ²)	Solar Irradiation on collector plane (MJ/m ²)	Daily Thermal Efficiency (%)
Solar Thermal Sammler Aris 2004	34,9	16,5	26,8	0,62
FEGEN PVT – CSK6-16PS	13,4	8,2	26,8	0,31



The daily performance obtained by the hybrid collector is in average 50% lower than the one of the solar thermal collector, therefore, 1m² of ST equals to 2m² of PVT

Assembly of solar components at fixed tilt Testing location: Sarriguren, Spain, Latitude 42,8° Longitude -1,6°





AUTUMN TESTS

Table 5. Day 21/11/2020 at tilt 5°

Collector Type	Solar Thermal Energy Production (MJ)	Solar Thermal Energy Production (MJ/m ²)	Solar Irradiation on collector plane (MJ/m ²)	Daily Thermal Efficiency (%)
Solar Thermal Sammler Aris 2004	9.7	4.6	9.8	0.47
FEGEN PVT – CSK6-16PS	3.6	2.2	9.8	0.22

Comparative graph of thermal performance

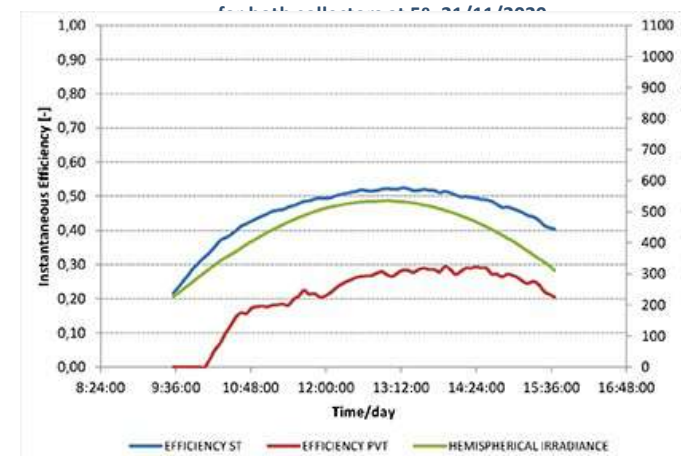
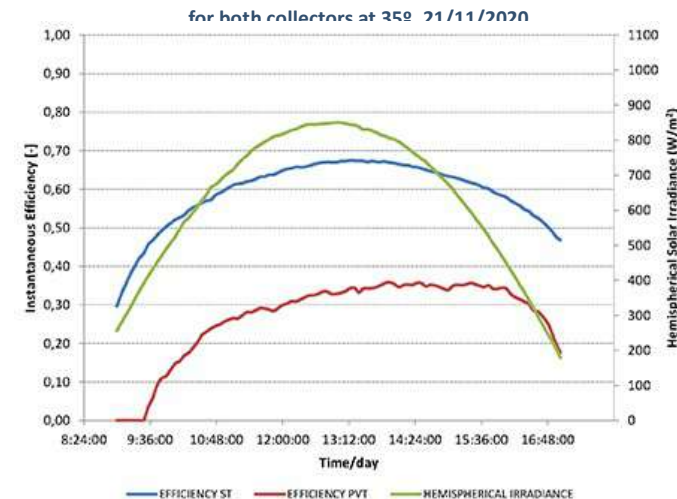


Table 6. Day 18/11/2020 at tilt 35°

Collector Type	Solar Thermal Energy Production (MJ)	Solar Thermal Energy Production (MJ/m ²)	Solar Irradiation on collector plane (MJ/m ²)	Daily Thermal Efficiency (%)
Solar Thermal Sammler Aris 2004	24.7	11.6	18.9	0.61
FEGEN PVT – CSK6-16PS	9.0	5.5	18.9	0.29

Comparative graph of thermal performance



WINDER TESTS

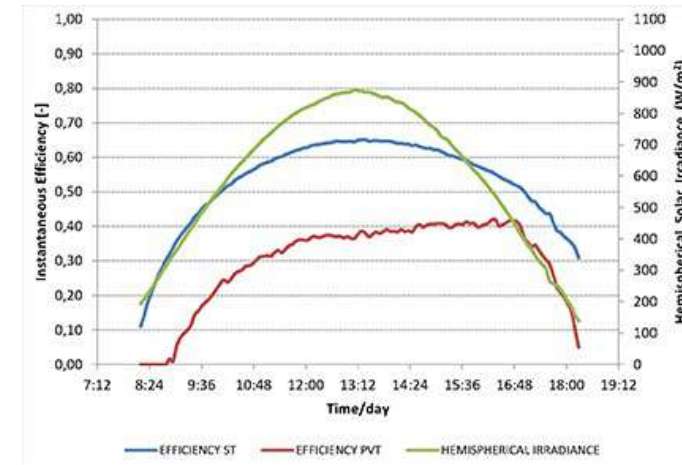
Table 5. Day 24/03/2021 at tilt 5°

Collector Type	Solar Thermal Energy Production (MJ)	Solar Thermal Energy Production (MJ/m ²)	Solar Irradiation on collector plane (MJ/m ²)	Daily Thermal Efficiency (%)
Solar Thermal Sammler Aris 2004	26,9	12,7	22,2	0.57
FEGEN PVT – CSK6-16PS	12,0	7,3	22,2	0.33

Table 6. Day 23/03/2021 at tilt 35°

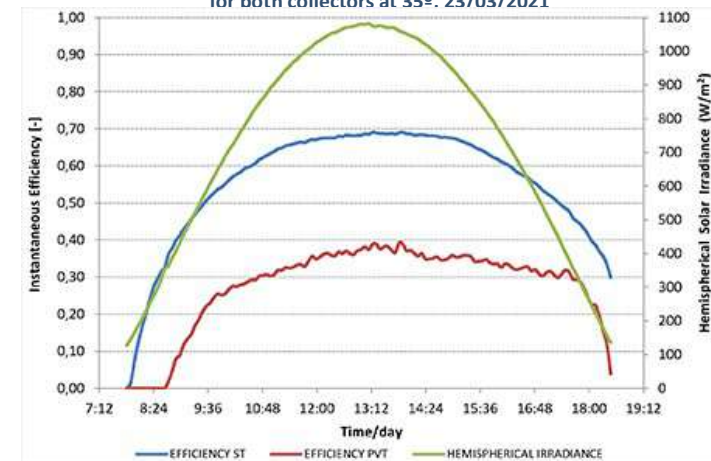
Collector Type	Solar Thermal Energy Production (MJ)	Solar Thermal Energy Production (MJ/m ²)	Solar Irradiation on collector plane (MJ/m ²)	Daily Thermal Efficiency (%)
Solar Thermal Sammler Aris 2004	36,7	17,3	28,1	0.61
FEGEN PVT – CSK6-16PS	14,5	8,9	28,1	0.32

Comparative graph of thermal performance



Comparative graph of thermal performance

for both collectors at 35°. 23/03/2021





SPRING TESTS

Table 5. Day 28/05/2020 at tilt 5°

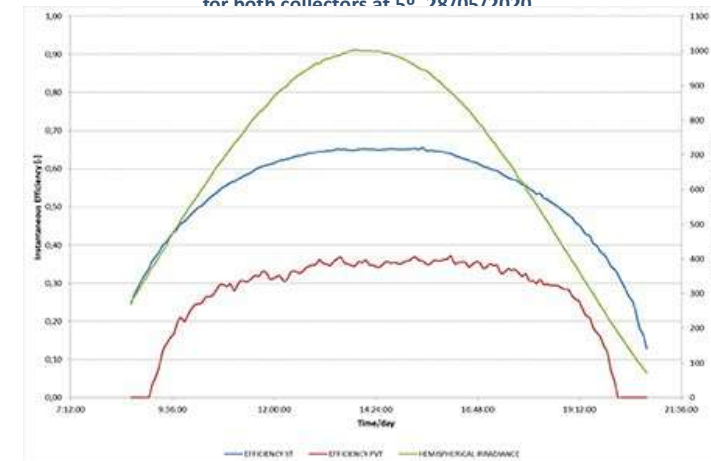
Collector Type	Solar Thermal Energy Production (MJ)	Solar Thermal Energy Production (MJ/m ²)	Solar Irradiation on collector plane (MJ/m ²)	Daily Thermal Efficiency (%)
Solar Thermal Sammler Aris 2004	36,8	17,3	29,7	0,58
FEGEN PVT – CSK6-16PS	14,9	9,1	29,7	0,31

Table 6. Day 29/05/2020 at tilt 35°

Collector Type	Solar Thermal Energy Production (MJ)	Solar Thermal Energy Production (MJ/m ²)	Solar Irradiation on collector plane (MJ/m ²)	Daily Thermal Efficiency (%)
Solar Thermal Sammler Aris 2004	35,1	16,5	28,3	0,58
FEGEN PVT – CSK6-16PS	13,5	8,3	28,3	0,29

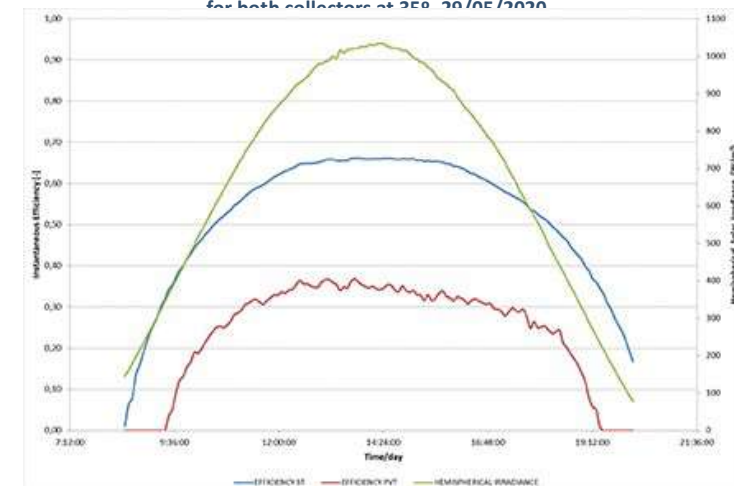
Comparative graph of thermal performance

for both collectors at 5° 28/05/2020



Comparative graph of thermal performance

for both collectors at 35° 29/05/2020





25 years

linear power output warranty

10 years

product warranty on materials and workmanship

MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATES*

ISO 9001:2015 / Quality management system
 ISO 14001:2015 / Standards for environmental management system
 OHSAS 18001:2007 / International standards for occupational health & safety

PRODUCT CERTIFICATES*

IEC 61215 / IEC 61730: VDE / CE
 UL 1703 / IEC 61215 performance: CEC listed (US)
 UL 1703: CSA

Take-e-way



* We can provide this product with special BDM specifically certified with salt mist, ammonia and sand blowing tests. Please talk to our local technical sales representatives to get your customized solutions.

CANADIAN SOLAR INC. is committed to providing high quality solar products, solar system solutions and services to customers around the world. No. 1 module supplier for quality and performance/price ratio in IHS Module Customer Insight Survey. As a leading PV project developer and manufacturer of solar modules with over 30 GW deployed around the world since 2001.

ALL-BLACK

CS6K-295 | 300 | 305 | 310 MS

Canadian Solar's All-Black CS6K-MS modules enhance the aesthetics of our 5 bus bar mono modules while providing a higher energy output. All-Black CS6K-MS modules are equipped with Mono-PERC cells, a dark colored backsheet and a black frame.

KEY FEATURES



9 % more power than conventional modules



Excellent performance at low irradiance of up to: 97.5 %



Improved energy production due to low temperature coefficients



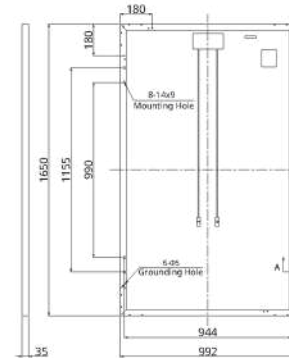
IP68 junction box for long-term weather endurance



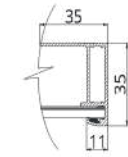
Heavy snow load up to 6000 Pa, wind load up to 4000 Pa *

ENGINEERING DRAWING (mm)

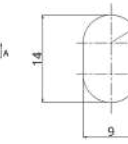
Rear View



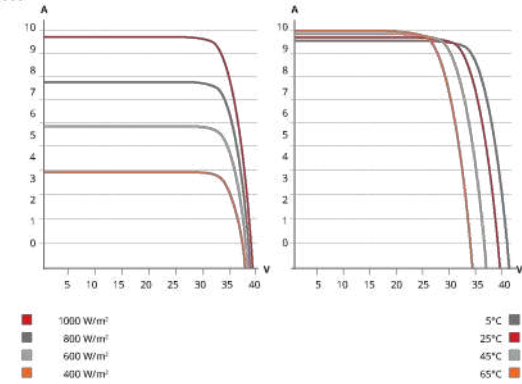
Frame Cross Section A-A



Mounting Hole



ALL-BLACK CS6K-295MS / I-V CURVES



ELECTRICAL DATA | STC*

All-Black CS6K	295MS	300MS	305MS	310MS
Nominal Max. Power (Pmax)	295 W	300 W	305 W	310 W
Opt. Operating Voltage (Vmp)	32.3 V	32.5 V	32.7 V	32.9 V
Opt. Operating Current (Imp)	9.14 A	9.24 A	9.33 A	9.43 A
Open Circuit Voltage (Voc)	39.5 V	39.7 V	39.9 V	40.1 V
Short Circuit Current (Isc)	9.75 A	9.83 A	9.91 A	9.99 A
Module Efficiency	17.72 %	18.33%	18.63%	18.94%
Operating Temperature	-40°C ~ +85°C			
Max. System Voltage	1000 V (IEC/UL) or 1500 V (IEC/UL)			
Module Fire Performance	TYPE 1 (UL 1703) or CLASS C (IEC 61730)			
Max. Series Fuse Rating	15 A			
Application Classification	Class A			
Power Tolerance	0 ~ + 5 W			

* Under Standard Test Conditions (STC) of irradiance of 1000 W/m², spectrum AM 1.5 and cell temperature of 25°C.

ELECTRICAL DATA | NMOT*

All-Black CS6K	295MS	300MS	305MS	310MS
Nominal Max. Power (Pmax)	218 W	222 W	226 W	230 W
Opt. Operating Voltage (Vmp)	29.7 V	30.0 V	30.2 V	30.4 V
Opt. Operating Current (Imp)	7.32 A	7.40 A	7.48 A	7.55 A
Open Circuit Voltage (Voc)	36.9 V	37.2 V	37.4 V	37.6 V
Short Circuit Current (Isc)	7.87 A	7.93 A	7.99 A	8.06 A

* Under Nominal Module Operating Temperature (NMOT), irradiance of 800 W/m², spectrum AM 1.5, ambient temperature 20°C, wind speed 1 m/s.

PERFORMANCE AT LOW IRRADIANCE

Outstanding performance at low irradiance, with an average relative efficiency of 97.5 % from irradiances, between 200 W/m² and 1000 W/m² (AM 1.5, 25°C).

* The specifications and key features contained in this datasheet may deviate slightly from our actual products due to the on-going innovation and product enhancement. Canadian Solar Inc. reserves the right to make necessary adjustment to the information described herein at any time without further notice. Please be kindly advised that PV modules should be handled and installed by qualified people who have professional skills and please carefully read the safety and installation instructions before using our PV modules.

MECHANICAL DATA

Specification	Data
Cell Type	Mono-crystalline, 6 inch
Cell Arrangement	60 (6 × 10)
Dimensions	1650 × 992 × 35 mm (65.0 × 39.1 × 1.38 in)
Weight	18.2 kg (40.1 lbs)
Front Cover	3.2 mm tempered glass
Frame Material	Anodized aluminium alloy
J-Box	IP68, 3 diodes
Cable	4.0 mm ² (IEC), 12 AWG (UL), 1000 mm (39.4 in)
Connector	T4 series
Per Pallet	30 pieces
Per Container (40' HQ)	840 pieces

TEMPERATURE CHARACTERISTICS

Specification	Data
Temperature Coefficient (Pmax)	-0.39 % / °C
Temperature Coefficient (Voc)	-0.29 % / °C
Temperature Coefficient (Isc)	0.05 % / °C
Nominal Module Operating Temperature (NMOT)	43±3 °C

CANADIAN SOLAR INC.

545 Speedvale Avenue West, Guelph, Ontario N1K 1E6, Canada, www.canadiansolar.com, support@canadiansolar.com

Comparison of results for both devices was done in numerical tables and graphics. From the point of view of a photovoltaic device, both modules have been operating at their maximum power point through the connection to a maximum power point tracking system (MPPT). In addition, heat exchanger of the PVT collector has been operated with a water flow across the heat exchanger for the full exposure time.

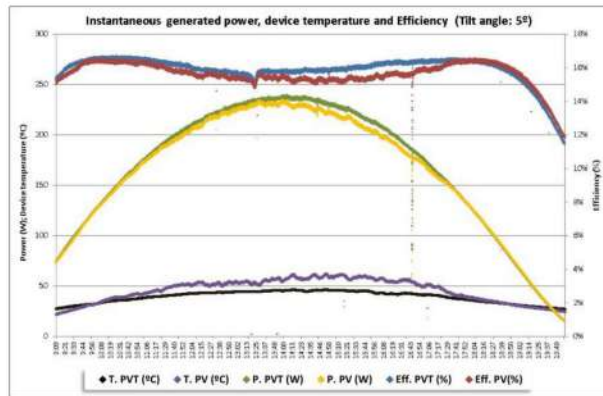
Day 25/08/2020 – Tilt 5°				
Time Period 9:10:34 19:59:59	Irradiance G (W/m ²)	Ambient Air Temperature (°C)	PV Module Device Temperature (°C) (30.3734.0-001)	PVT Collector Device Temperature (°C) (30.3734.0-003)
Min.	80.5	16.7	19.2	25.0
Max.	940.6	36.2	62.2	46.3

Day 26/08/2020 – Tilt 35°				
Time Period 9:10:34 19:59:59	Irradiance G (W/m ²)	Ambient Air Temperature (°C)	PV Module Device Temperature (°C) (30.3734.0-001)	PVT Collector Device Temperature (°C) (30.3734.0-003)
Min.	57.2	20.2	20.8	25.4
Max.	1024.6	31.7	58.7	47.8

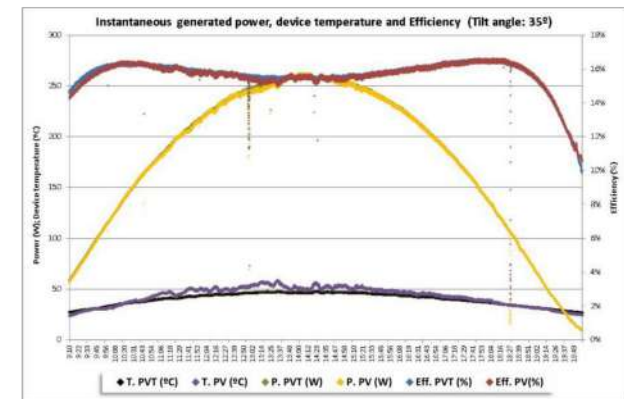
Tilt 5° – Day 25/08/2020; Time Period: 9:10:34 – 19:59:59					
Sample	Solar irradiation H (Wh/m ²)	Energy production E (Wh)	Performance Ratio PR (%)	Average Device Temperature (°C)	Device Efficiency η (%)
30.3734.0-001 FEGEN PVT CSK6-16PS.	6950	1820	89.6%	39.2	16.0%
30.3734.0-003 CANADIAN SOLAR CS6K-295MS	6950	1780	87.6%	45.7	15.6%

Tilt 35° – Day 26/08/2020; Time Period: 9:10:34 – 19:59:59					
Sample	Solar irradiation H (Wh/m ²)	Energy production E (Wh)	Performance Ratio PR (%)	Average Device Temperature (°C)	Device Efficiency η (%)
30.3734.0-001 FEGEN PVT CSK6-16PS.	7471	1990	88.4%	40.1	15.8%
30.3734.0-003 CANADIAN SOLAR CS6K-295MS	7471	1923	88.1%	43.0	15.7%

$62.2 - 46.3 = 15.9 \times 0.39 = 6.2 \times 100 / 17.72 = 35\%$ more electric production before losses for the PVT vs PV



Comparative graph of electrical performance, at tilt angle 5° (28/05/2020)



Comparative graph of electrical performance, at tilt angle 35° (26/08/2020)

AUTUMN

Day 21/11/2020 – Tilt 5°

Time Period 9:36:01 15:35:59	Global Irradiance I_G (W/m^2)	Ambient Air Temperature (°C)	PV Module Device Temperature (°C) (30.3734.0-001)	PVT Collector Device Temperature (°C) (30.3734.0-003)
Min.	239.3	5.6	9.9	14.8
Max.	536.4	15.5	31.4	23.9
Average	444.9	11.7	25.4	21.1

Day 22/11/2020 – Tilt 35°

Time Period 9:02:51 16:59:59	Global Irradiance I_G (W/m^2)	Ambient Air Temperature (°C)	PV Module Device Temperature (°C) (30.3734.0-001)	PVT Collector Device Temperature (°C) (30.3734.0-003)
Min.	194.6	0.3	7.2	14.6
Max.	873.9	13.7	45.5	31.5
Average	654.9	9.8	33.4	26.0

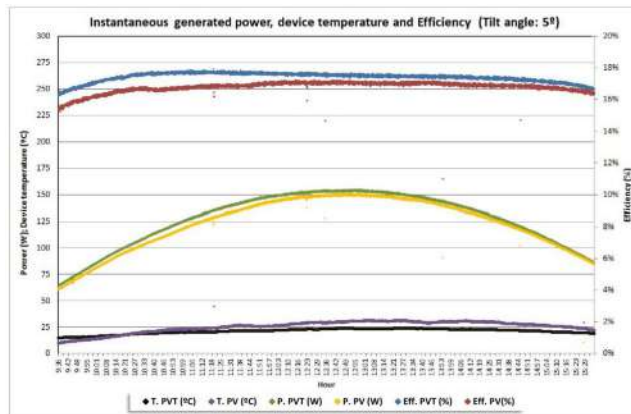
Tilt 5° – Day 21/11/2020; Time Period: 9:36:01 – 15:35:59

Sample	Global Solar irradiation H_G (Wh/m^2)	Energy production E (Wh)	Performance Ratio PR (%)	Average Device Temperature (°C)	Device Efficiency η (%)
30.3734.0-001 FEGEN PVT CSK6-16PS.	2669	761	97.6	21.1	17.4
30.3734.0-003 CANADIAN SOLAR CS6K-295MS	2669	736	94.3	25.4	16.8

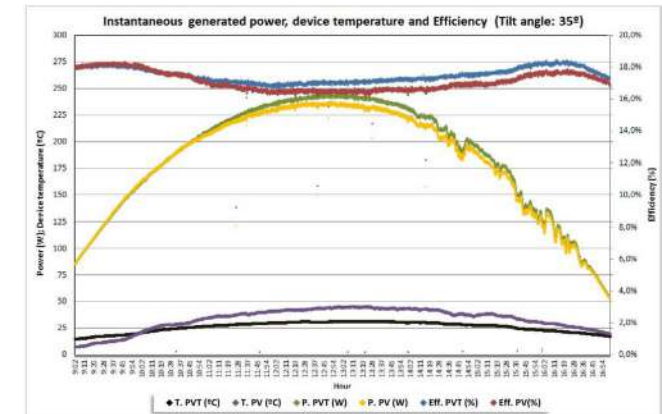
Tilt 35° – Day 22/11/2020; Time Period: 9:02:51 – 16:59:59

Sample	Global Solar irradiation H_G (Wh/m^2)	Energy production E (Wh)	Performance Ratio PR (%)	Average Device Temperature (°C)	Device Efficiency η (%)
30.3734.0-001 FEGEN PVT CSK6-16PS.	5027	1479	97.2%	26.0	17.4%
30.3734.0-003 CANADIAN SOLAR CS6K-295MS	5027	1444	94.9%	33.4	17.0%

no electric production difference for the PVT vs PV



Comparative graph of electrical performance, at tilt angle 5° (21/11/2020)



Comparative graph of electrical performance, at tilt angle 35° (22/11/2020)

WINTER
Day 24/03/2021 – Tilt 5°

Time Period 8:06:45 18:20:35	Global Irradiance I_G (W/m^2)	Ambient Air Temperature (°C)	PV Module Device Temperature (°C) (30.3734.0-003)	PVT Collector Device Temperature (°C) (30.3734.0-001)
Min.	107.8	3.1	3.5	13.2
Max.	876.6	20.8	46.5	32.6
Average	602.2	15.4	33.2	26.3

Day 23/03/2021 – Tilt 35°

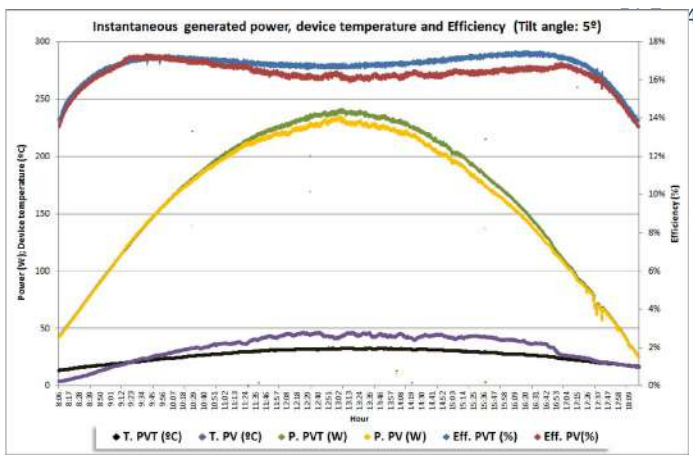
Time Period 7:48:35 18:29:33	Global Irradiance I_G (W/m^2)	Ambient Air Temperature (°C)	PV Module Device Temperature (°C) (30.3734.0-003)	PVT Collector Device Temperature (°C) (30.3734.0-001)
Min.	45.2	4.5	0.9	10.6
Max.	1085.2	19.3	51.7	36.8
Average	706.8	14.7	31.4	27.4

Tilt 5° – Day 24/03/2021; Time Period: 8:06:45 – 18:20:35

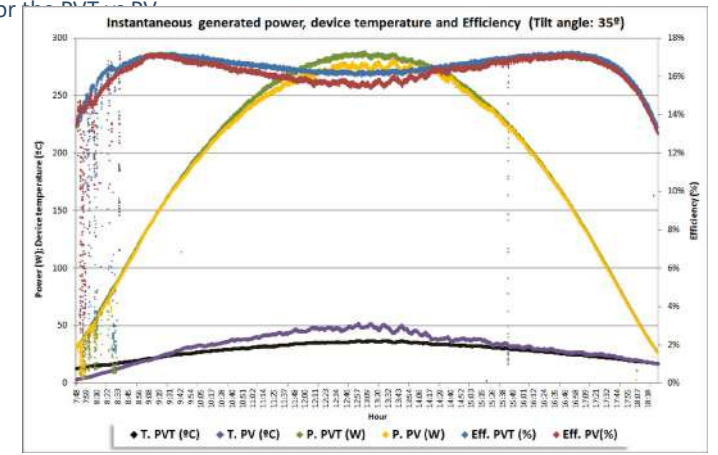
Sample	Global Solar irradiation H_G (Wh/ m^2)	Energy production E (Wh)	Performance Ratio PR (%)	Average Device Temperature (°C)	Device Efficiency η (%)
30.3734.0-001 FEGEN PVT CSK6-16PS	6161	761	94.4	26.3	16.9
30.3734.0-003 CANADIAN SOLAR CS6K-295MS	6161	736	91.8	33.2	16.4

Tilt 35° – Day 23/03/2021; Time Period: 7:48:35 – 18:29:33

Sample	Global Solar irradiation H_G (Wh/ m^2)	Energy production E (Wh)	Performance Ratio PR (%)	Average Device Temperature (°C)	Device Efficiency η (%)
30.3734.0-001 FEGEN PVT CSK6-16PS	7845	2112	92.1	27.4	16.5
30.3734.0-003 CANADIAN SOLAR CS6K-295MS	7845	2078	90.7	31.4	16.2



Comparative graph of electrical performance, at tilt angle 5° (24/03/2021)

 $43.0 = 8.7 \times 0.39 = 3.4 \times 100 / 17.72 = 19\%$ more electric production before losses for the PVT vs PV


Comparative graph of electrical performance, at tilt angle 35° (24/03/2021)

SPRING

Day 28/05/2020 – Tilt 5°

Time Period 8:37:31 20:46:45	Irradiance G (W/m ²)	Ambient Air Temperature (°C)	PV Module Sample Temperature (°C) (30.3734.0-001)	PVT Collector Sample Temperature (°C) (30.3734.0-003)
Min.	72	17.6	23.1	27.7
Max.	1004	32.1	60.9	47.5

Day 29/05/2020 – Tilt 35°

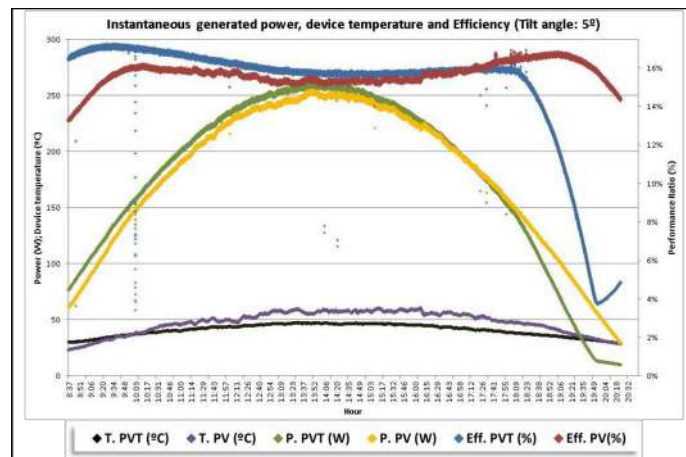
Time Period 8:27:41 20:20:07	Irradiance G (W/m ²)	Ambient Air Temperature (°C)	PV Module Sample Temperature (°C) (30.3734.0-001)	PVT Collector Sample Temperature (°C) (30.3734.0-003)
Min.	79	16.1	16.4	26.4
Max.	1034	30.6	60.1	49.6

Tilt 5° – Day 28/05/2020 Time Period: 8:37 to 20:46

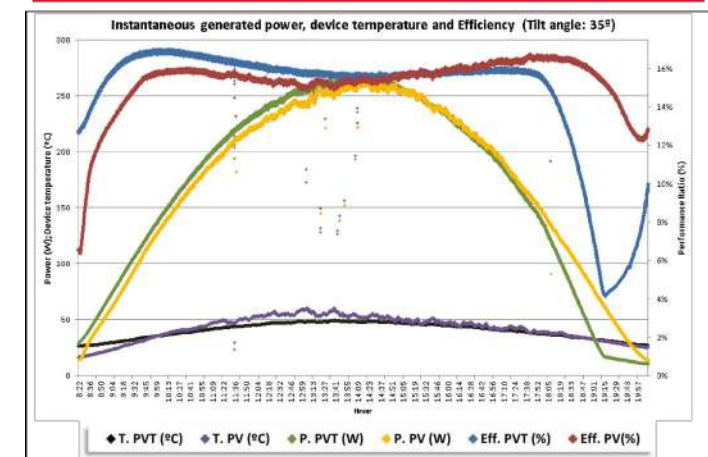
Sample	Solar irradiation H (Wh/m ²)	Energy production E (Wh)	Performance Ratio PR (%)	Average Sample Temperature (°C)	Sample Efficiency η(%)
30.3734.0-01 FEGEN PVT CSK6-16PS.	8262	2109	87.3%	40.3	15.6%
30.3734.0-03 CANADIAN SOLAR CS6K-295MS	8262	2113	87.5%	46.9	15.6%

Tilt 35° – Day 29/05/2020 Time Period 8:22 to 20:20

Sample	Solar irradiation H (Wh/m ²)	Energy production E (Wh)	Performance Ratio PR (%)	Device Temperature (°C)	Device Efficiency η(%)
30.3734.0-01 FEGEN PVT CSK6-16PS.	7927	2009	86.7%	40.1	15.5%
30.3734.0-03 CANADIAN SOLAR CS6K-295MS	7927	2016	87.0%	42.1	15.5%

 $60.9 - 47.5 = 13.4 \times 0.39 = 5.2 \times 100 / 17.72 = 29\%$ more electric production before losses for the PVT vs PV


Comparative graph of electrical performance, at tilt angle 5° (28/05/2020)



Comparative graph of electrical performance, at tilt angle 35° (29/05/2020)

FEGEN SOLAR MODULES

- **All-Inclusive**

Θερμικές καμπίνες για ZNX, ή συνδυαστικά με θέρμανση χώρου. Μοντέλα με επίτοιχο λέβητα συμπύκνωσης αερίου, ή ενσωματωμένη αντλία θερμότητας για ZNX. Υβριδικές καμπίνες με solar inverter και συστοιχίες μπαταριών. Εσωτερική ή εξωτερική διαμόρφωση. Κατάργηση συγκρούσεων ευθύνης προμηθευτή/εγκαταστάτη.

- **Plug & Play**

Τα πάντα είναι προ-συναρμολογημένα. Τόσο οι εξωτερικές θερμικές ενώσεις, όσο και οι εσωτερικές ηλεκτρικές. Ξεφόρτωμα, σύνδεση, λειτουργία. Άμεσο ξεκίνημα.

- **Στεγανό**

Στιβαρή IP55 κατασκευή που αντέχει ακραίες περιβαλλοντικές συνθήκες και εξοικονομούν χώρο στο κτίριο, εξαλείφοντας το εσωτερικό λεβητοστάσιο/μηχανοστάσιο. Εύκολη πρόσβαση συντήρησης.

- **Εσωτερικού χώρου**

IP20 thin tank σχεδιασμός, για οικιακή χρήση.

- **Αρθρωτό**

Διάφορα μεγέθη βασισμένα στην ίδια πλατφόρμα. Δυνατότητα παράλληλης εγκατάστασης για τη δημιουργία μεγάλου εξωτερικού λεβητοστασίου/μηχανοστασίου. Εύκολη διαστασιολόγηση της εγκατάστασης. Διάταξη λειτουργίας δοχείων σε ζεύγη για μεγαλύτερη ταχύτητα θέρμανσης.

- **Ευέλικτο**

Μπορεί να τοποθετηθεί οπουδήποτε μεταξύ παραγωγής και κατανάλωση. Σε οροφές, μπαλκόνια, διαμερίσματα ή πολυκατοικίες, εξωτερικά σε τοίχους, σε στέγαστρα parking. Είναι ιδανικό για ξενοδοχεία resort με bungalows.

- **Αξιόπιστο**

Όλα τα μοντέλα έχουν στο θερμικό μέρος ένα σύστημα back up με αντλία DC που ενεργοποιείται από ένα μικρό φωτοβολταϊκό panel, εξασφαλίζοντας έτσι απρόσκοπτη λειτουργία ακόμη και σε περίπτωση διακοπής ρεύματος, συμπεριλαμβανομένης της λειτουργίας απόψυξης, η οποία κρατάει την εγκατάσταση σε λειτουργία βέλτιστης θερμοκρασίας κάτω από οποιοσδήποτε καιρικές συνθήκες.

- **Οικιακά και Βιομηχανικά μοντέλα**

Ανά καμπίνα, στο θερμικό μέρος υπάρχουν δοχεία από 120 λίτρα έως και 500 λίτρα για τα οικιακά μοντέλα, και έως 1000 λίτρα για τα βιομηχανικά. Στο ηλεκτρικό μέρος, στα οικιακά μοντέλα τα solar inverters φτάνουν ανά καμπίνα έως και 30kW ενώ στα βιομηχανικά έως τα 180kW. Υπάρχουν και επιλογές οικιακής καμπίνας με επιπλέον μπαταρία έως και 15kWh.

- **Μοντέλα με αντλία AC ή DC**

FEGEN SOLAR MODULES

US MARKET

TSM & HSM MODELS

CODE	TYPE Res Com	TANK US gal Min-Max	PUMP DC AC	RADIANT HEATING R Code	POOL HEATING P Code	GAS kW G Code	HEAT PUMP kW H Code	INVERTER kWDC Min-Max	STORAGE kWh Min-Max
TSM									
DSU	Res	40/50/80	DC	-	Optional	0	-	-	-
ASU	Res	40/50/80	AC	-	Optional	0	-	-	-
DDU	Com	160	DC	-	Optional	0	-	-	-
ADU	Com	160	AC	-	Optional	0	-	-	-
HSM									
								Outdoors	
ODSU	Res	40/50/80	DC	-	Optional	0	-	7/8/14/16	-
OASU	Res	40/50/80	AC	-	Optional	0	-	7/8/14/16	-
ODDU	Com	160	DC	-	Optional	0	-	32/63/188	-
OADU	Com	160	AC	-	Optional	0	-	32/63/188	-
HSM									
IASU	Res	40/50/80	DC	-	Optional	0	-	7/8/14/16	-
IDDU	Res	40/50/80	AC	-	Optional	0	-	7/8/14/16	-
IDDU	Com	160	DC	-	Optional	0	-	32	-

FEGEN SOLAR MODULES

EU MARKET

TSM & HSM MODELS FOR EU MARKET

CODE	TYPE Res Com	TANK Liters Min-Max	PUMP DC AC	RADIANT HEATING R Code	POOL HEATING P Code	GAS kW G Code	HEAT PUMP kW H Code	INVERTER kWDC Min-Max	STORAGE kWh Min-Max
TSM									
DSE	Res	160-500	DC	-	O	O/25-40	-	-	-
ASE	Res	160-500	AC	-	O	O/25-40	-	-	-
DSHE	Res	200-260	DC	-	O	-	1.6	-	-
ASHE	Res	200-260	AC	-	O	-	1.6	-	-
DSRE	Res	600	DC	YES	O	O/25-40	-	-	-
ASRE	Res	600	AC	YES	O	O/25-40	-	-	-
DDE	Com	1000	DC	-	O	O/25-40	-	-	-
ADE	Com	1000	AC	-	O	O/25-40	-	-	-
DDHE	Com	520	DC	-	O	-	3.2	-	-
ADHE	Com	520	AC	-	O	-	3.2	-	-
HSM									
								Outdoors	
ODSE	Res	160-500	DC	-	O	O/25-40	-	3-32	-
OASE	Res	160-500	AC	-	O	O/25-40	-	3-32	-
ODSHE	Res	200-260	DC	-	O	-	1.6	3-32	-
OASHE	Res	200-260	AC	-	O	-	1.6	3-32	-
ODSRE	Res	600	DC	YES	O	O/25-40	-	3-32	-
OASRE	Res	600	AC	YES	O	O/25-40	-	3-32	-
OSDSE	Res	160-500	DC	-	O	O/25-40	-	6-8	4-12
OSASE	Res	160-500	AC	-	O	O/25-40	-	6-8	4-12
OSDSHE	Res	200-260	DC	-	O	-	1.6	6-8	4-12
OSASHE	Res	200-260	AC	-	O	-	1.6	6-8	4-12
OSDSGE	Res	160-500	DC	-	O			6-8	4-8
OSASGE	Res	160-500	AC	-	O			6-8	4-8
OSDSRE	Res	600	DC	YES	O	O/25-40	-	6-8	4-12
OSASRE	Res	600	AC	YES	O	O/25-40	-	6-8	4-12
OSDSRGE	Res	600	DC	YES	O			6-8	4-8
OSASRGE	Res	600	AC	YES	O			6-8	4-8
ODDE	Com	1000	DC	-	O	O/25-40	-	32-188	-
OADE	Com	1000	AC	-	O	O/25-40	-	32-188	-
ODDHE	Com	520	DC	-	O	-	3.2	32-188	-
OADHE	Com	520	AC	-	O	-	3.2	32-188	-

FEGEN SOLAR MODULES

EU MARKET

TSM & HSM MODELS FOR EU MARKET

CODE	TYPE Res Com	TANK Liters Min-Max	PUMP DC AC	RADIANT HEATING R Code	POOL HEATING P Code	GAS kW G Code	HEAT PUMP kW H Code	INVERTER kWDC Min-Max	STORAGE kWh Min-Max
HSM								Indoors	
IDSE	Res	160-500	DC	-	O	O/25-40	-	3-32	
IASE	Res	160-500	AC	-	O	O/25-40	-	3-32	
IDSHE	Res	200-260	DC	-	O	-	1.6	3-32	
IASHE	Res	200-260	AC	-	O	-	1.6	3-32	
IDSRE	Res	600	DC	YES	O	O/25-40	-	3-32	
IASRE	Res	600	AC	YES	O	O/25-40	-	3-32	
ISDSE	Res	160-500	DC	-	O	O/25-40	-	6-8	4-12
ISASE	Res	160-500	AC	-	O	O/25-40	-	6-8	4-12
ISDSHE	Res	200-260	DC	-	O	-	1.6	6-8	4-12
ISASHE	Res	200-260	AC	-	O	-	1.6	6-8	4-12
ISDSRE	Res	600	DC	YES	O	O/25-40	-	6-8	4-12
ISASRE	Res	600	AC	YES	O	O/25-40	-	6-8	4-12
IDDE	Com	1000	DC	-	O	O/25-40	-	32	
IADE	Com	1000	AC	-	O	O/25-40	-	32	
IDDHE	Com	520	DC	-	O	-	3.2	32	
IADHE	Com	520	AC	-	O	-	3.2	32	



Codes			
E1313I-T160DSE	E1313I-T200DSE	E1313I-T300DSE	E1313I-T500DSE
E1316I-T160DSE	E1316I-T200DSE	E1316I-T300DSE	E1316I-T500DSE

Fegen Solar Modules SM series are All-in-One, Plug & Play, Outdoor, Scalable enclosures that incorporate all solar thermal and solar electric distribution gear for buildings in one device.

- **Tight double door dimensions**
- **160-500 liters water storage**
- **Integrated heating element**
- **Simple DC pump design**
- **Solar back up system for redundancy**
- **Defrost system for reliability**
- **Solar pool gear option (P extension coded)**
- **Robust protected-ventilated 3ph 13-16kWdc inverter**

CABIN GENERAL CHARACTERISTICS

Type	Thermal Part	Electrical Part
	RITTAL TS 8	
External dimensions W x H x D (front view)	800 x 2000 x 800 mm 31,50 x 78,74 x 31,50 inch	400 x 2000 x 800 mm 15,75 x 78,74 x 31,5 inch
Mounting plate W x H	699 x 1896 mm / 27,5 x 74,65 inches	
Weight/pack	203 kg	124 kg
Material	Sheet steel	
Cold / Hot Supply - Brass	1 ¼ inch	
Color	RAL 7035	
Protection category IP to IEC 60 529	IP 55	
Doors	1	1
Light	Auto door power On/Off - 600 lumens	
Scalability	Unlimited	
Protection	Over-temperature, Anti-freeze control	
Approvals	Bureau Veritas, CSA, TÜV, DNV-GL, Lloyds Register of Shipping, Russian Maritime Register of Shipping, UL + C-UL	
Certificates	EAC,IK-Code, Protection category	
Declarations	Declaration of conformity, Manufacturer's declaration	

SOLAR TANK CHARACTERISTICS

Type	T160	T200	T300	T500
	General Data			
Solar tank capacity	160 lt / 40 gal	200 lt / 50 gal	300 lt / 80 gal	500 lt / 132 gal
External dimensions W x H	580 x 1058 mm 22,83 x 41,6 inch	580 x 1292 mm 22,83 x 50,9 inch	580 x 1735 mm 22,83 x 68,3 inch	750 x 1674 mm 29,5 x 66 inch
Weight	67 kg / 235 lb	82 kg / 235 lb	107 kg / 235 lb	145 kg / 320 lb
Number of boilers	1			
Max pressure primary circuit	3 bar		8 bar	
Max pressure secondary circuit	3 bar		6 bar	
Electric Resistance	1.50 – 4.00 KW (UL Ready) - not included			
Anti-corrosion protection	2 x magnesium anodes			
Certification	SRCC, Solar Keymark, CE		Solar Keymark, CE	

DC CIRCULATION PUMP

Type	General Data	
	Type	DC Solar Pump
Power	10W (6-24 Vdc)	
Max Capacities	22 Lpm / 6 Gpm	
Max heads	3,2 m / 10,5 ft	
Suitable fluids	Water / Glycol	
Maximum working temperature	110 °C / 230 °F	
Max. working pressure	10 bar	
Number of DC Pumps	1	
Protection	Over-temperature, overload, Over voltage, dry running protection	

TECHNICAL DATA AND TYPES

Fimer type code	PVI-10.0-TL-OUTD	PVI-12.5-TL-OUTD
Input side		
Absolute maximum DC input voltage ($V_{max,abs}$)	900 V	
Start-up DC input voltage (V_{str})	360 V (adj. 250...500 V)	
Operating DC input voltage range ($V_{dcmin}...V_{dcmax}$)	0.7 x Vstart...850 V (min 200 V)	
Rated DC input voltage (V_{dc})	580 V	
Rated DC input power (P_{dc})	10300 W	12800 W
Number of independent MPPT	2	
Maximum DC input power for each MPPT ($P_{MPPTmax}$)	6500 W	8000 W
DC input voltage range with parallel configuration of MPPT at P_{dc}	300...750 V	360...750 V
DC power limitation with parallel configuration of MPPT	Linear derating from max to null [750 V≤VMPPT≤850 V]	
DC power limitation for each MPPT with independent configuration of MPPT at P_{dc} , max unbalance example	6500 W [380 V≤VMPPT≤750 V] the other channel: P_{dc} -6500 W [225 V≤VMPPT≤750 V]	8000 W [445 V≤VMPPT≤750 V] the other channel: P_{dc} -8000 W [270 V≤VMPPT≤750 V]
Maximum DC input current (I_{dcmax}) / for each MPPT ($IMPPTmax$)	34.0 A / 17.0 A	36.0 A / 18.0 A
Maximum input short circuit current for each MPPT	22.0 A	
Number of DC input pairs for each MPPT	2	
DC connection type ¹⁾	PV quick fit connector ²⁾	

Input protection

Reverse polarity protection	Inverter protection only, from limited current source	
Input over voltage protection for each MPPT-varistor	Yes	
Photovoltaic array isolation control	According to local standard	
DC switch rating for each MPPT (version with DC switch)	25 A / 1000 V	
Fuse rating (versions with fuses)	15 A / 1000 V	

Output side

AC grid connection type	Three-phase 3W+PE or 4W+PE	
Rated AC power (P_{acr} @cosφ=1)	10000 W	12500 W
Maximum AC power (P_{acmax} @cosφ=1)	11000W ²⁾	13800W ³⁾
Maximum apparent power (S_{max})	11500 VA	13800 VA
Rated AC grid voltage (V_{acr})	400 V	
AC voltage range ²⁾	320...480 V ⁴⁾	
Maximum AC output current ($I_{ac,max}$)	16.6 A	20.0 A
Contributory fault current	19.0 A	22.0 A
Rated output frequency (f_r) ³⁾	50/60 Hz	
Output frequency range ($f_{min}...f_{max}$) ³⁾	47...53 Hz / 57...63 Hz ³⁾	
Nominal power factor and adjustable range	> 0.995, adj. ± 0.9 with Pacr =10.0 kW ± 0.8 with max 11.5 kVA	> 0.995, adj. ± 0.9 with Pacr =12.5 kW ± 0.8 with max 13.8 kVA
Total current harmonic distortion	< 2%	
AC connection type	Screw terminal block, cable gland M40	
Output protection		
Anti-islanding protection	According to local standard	
Maximum external AC overcurrent protection	25 A	
Output overvoltage protection - varistor	3 plus gas arrester	

User interface

Fimer Type code	PVI-10.0-TL-OUTD	PVI-12.5-TL-OUTD
Communication		
Wired local monitoring	PVI-USB-RS232_485 (opt.)	
Remote monitoring	VSN300 Wifi Logger Card (opt.), VSN700 Data Logger (opt.)	
Wireless local monitoring	VSN300 Wifi Logger Card (opt.)	
User interface	16 characters x 2 lines LCD display	



Codes
T160I-AGE

Fegen Solar Modules SM series are All-in-One, Plug & Play, Indoor, Thin enclosures that incorporate all solar thermal distribution gear for buildings in one device.

- No need of a conventional indoor boiler room
- No on-site labor cost
- Immediate start-up
- No responsibility conflicts
- Easy control and maintenance
- **160 liters very thin design**
- **Integrated heating element**
- **Robust AC pump design with controller**
- **Solar back up system for redundancy**
- **Defrost system for reliability**
- **Integrated 24kW tankless gas condenser**

CABIN GENERAL CHARACTERISTICS		Thermal Part
External dimensions W x H x D (front view)	950 x 2200 x 350 mm / 37,40 x 86,6 x 31,50 inch	
Weight/pack	120 kg	
Material	Sheet steel	
Cold / Hot Supply - Brass	1 ¼ inch	
Color	White	
Protection category IP to IEC 60 529	IP 20	
Doors	2	
Certificates	CE	
Declarations	Declaration of conformity, Manufacturer's declaration	
CONTROLLER		General Data
Type	Caleffi iSolar	
Dimensions	Width: 171.45 mm, Height: 111.1 mm, Depth: 50.8 mm	
Weight	0.4 kg	
Housing	PC-ABS	
Protection type	Indoor	
Display	LCD	
Interface	Three soft push buttons	
Inputs	4 temperature sensors	
Outputs	1 or 2 triac or standard relays	
Switching Capacities	1 A - 115 VAC	
Power Supply	12V - 24V	
Power Consumption	1W, 1.5VA	
Data Connection	V-Bus	
		Performance
ΔT adjustment range	2-40° ΔT (1-20 °K)	
Min. temperature differential	2° ΔT (1 °K)	
Hysteresis	2° ΔT ± 1° ΔT (1 °K ± 5° ΔT)	
Max. tank temperature range	210 - 375 °F (100 - 190 °C)	
Emergency shut down of the collector	230 - 395 °F (110 - 200 °C)	
Min. collector temperature option	50 - 195 OF (10 - 90 °C)	
Antifreeze temperature option	15 - 50 °F (-10 - 10 °C)	
kWh (BTU) flow input	0 - 5 gpm (0 - 20 lpm)	
Agency approvals	cTUVus	
		Temperature Sensors
Platinum RTD type	1,000 ohm	
Collector sensor working range	-58 - 355 °F (-50 - 180 °C)	
Tank sensor working range	15 - 175 °F (-10 - 80 °C)	
Length of collector black cable	60 in (1.5 m)	
Length of tank sensor gray cable	95 in (2.5 m)	

SOLAR TANK CHARACTERISTICS

T160	
General Data	
Solar tank capacity	160 lt / 40 gal
External dimensions W x H	580 x 1058 mm / 22,83 x 41,6 inch
Number of boilers	1
Max pressure primary circuit	3 bar
Max pressure secondary circuit	3 bar
Electric Resistance	1.50 - 4.00 KW (UL Ready) - not included
Anti-corrosion protection	2 x magnesium anodes
Certification	CE

General Data	
Type	Caleffi 279 series
Dimensions	Height (with controller extension): 381 mm Width (with insulation) : 203,2 mm
Suitable fluids	water, glycol solution
Max. percentage of glycol	50%
Maximum working temperature	air separator side supply: 320°F (160°C), pump side return: 230°F (110°C)
Max. working pressure	145 psi (10 bar)
Safety relief valve working temperature range	-20 to 320°F (-30 - 160°C)
Safety relief valve setting	90 psi (6 bar)
Check valve min. opening pressure (Dp)	1/4 psi (2 kPa)
Shut-off and check valves working temperature range	-20 to 320°F (-30 - 160°C)
Flow meter working temperature range	15 to 230°F (-10 - 110°C)
Flow rate adjustment range	2 to 8 gpm
Flow rate indicator accuracy	±10%
Pressure gauge scale	0 to 145 psi (0-10 bar)
Temperature gauge scale	32 to 320°F (0-160°C)
Connections	3/4" female straight thread
Hose connection	¾"
Fill/drain connections	with hose connection 9/16" OD (15 mm)

Materials	
Shut-off valve body	Brass
Check valve	Brass
Temperature gauge	steel/aluminum
Air Separator body	Brass
Instrument holder fitting body	Brass
Instrument holder fitting sealing gaskets	EPDM
Instrument holder fitting O-Ring seal elements	EPDM
Flow meter body	Brass
Flow meter transparent level gauge	PS
Flow meter flow indicator	Brass
Insulation material	PP
Insulation average thickness	20 mm
Insulation density	45 kg/m ³
Insulation working temperature	-5.. 120°C
Insulation thermal conductivity	0.263 BTU-in/hr-°F-2.°F 0.037 W/(m·K) at 50°F (10°C)
Insulation reaction to fire (UL94)	class HBF

Residence Condens KIS 25

Heating		
Heat input	20kW	17200 kcal/h
Maximum heat output (80/60°C)	19,64	16.890
Maximum heat output (50/30°C)	21,14	18.180
Minimum heat input	6	5.160
Minimum heat output (80/60°C)	5,87	5.052
Minimum heat output (50/30°C)	6,44	5.537
Domestic Hot Water		
Heat input	25	21.500
Maximum heat output	25	21.500
Minimum heat input	6	5160
Minimum heat output	6	5160
CH/DHW		
Heat input at minimum with installation in smoke pipe under pressure	%	98,2 - 97,9
Useful efficiency Pn max - Pn min (80°/60°)	%	103,4
Combustion efficiency	%	98,5
Useful efficiency Pn max - Pn min (50°/30°)	%	105,7 - 107,3
Useful efficiency 30% (30° return)	%	109,6
Electric power	W	88
Maximum circulator electric power (1,000 l/h)	W	51
Category		IIZH3P
Power supply voltage	V - Hz	230-50
Protection level	IP	X5D
Stop loss	W	45
Nominal chimney and skirt losses with burner off	%	0,14
Nominal chimney and skirt losses with burner on	%	1,48
Nominal chimney and skirt losses with burner on at minimum	%	1,16
Nominal losses through the casing with burner on	%	0,32
CH Operation		
Pressure - maximum temperature	bar-°C	3-90
Minimum pressure for standard operation	bar	0,25-0,45
Selection field of the heating water temperature	°C	20/45 + 40/80
Pump: maximum head available for system capacity	mbar	326
Membrane expansion tank	l	8
Expansion tank pre-charge	bar	1
DHW operation		
Maximum pressure	bar	6
Minimum pressure	bar	0,2
Hot water quantity with Δt 25°C	l/min	14,3
Hot water quantity with Δt 30°C	l/min	11,9
Hot water quantity with Δt 35°C	l/min	10,2
DHW minimum capacity	l/min	2
Selection field of the DHW temperature	°C	35-60
Flow regulator	l/min	11

FEGEN SOLAR MODULES

CITY HOTEL APPLICATION	
GREECE 224Bed 750m²Roof 5* CITY HOTEL	
CONSUMPTION	
ELECTRIC (€)	DHW (€) Tankless Gas
125,000	45,000
TOTAL	170,000
FEGEN GEAR	
DESCRIPTION	COST (€)
128 * PVT panels	44,000
2 * HSM 24kW 1000L	40,000
4 * TSM 1000L	36,000
TOTAL	120,000
PRODUCTION	
ELECTRIC	DHW
56,800 kWh	4,489 m3
9,230 €	9,590 €
TOTAL	18,820 €
SAVINGS	
ELECTRIC	DHW
7.4%	21.3%
ROI	6.4 Years

SUMMER RESORT APPLICATION	
GREECE 720Bed 4* ISLAND SUMMER RESORT	
INPUTS	
BUNGALOWS	MAIN BUILDING
9*60 Beds	45,000
DHW Main Building Oil Tanks	DHW Oil Tanks
FEGEN GEAR - BUNGALOWS	
DESCRIPTION	COST (€)
9 * 40 * PVT panels	135,000
9 * HSM 16kW 1000L	135,000
TOTAL	120,000
FEGEN GEAR - MAIN BUILDING	
DESCRIPTION	COST (€)
300 * PVT panels	113,000
2 * HSM 57kW 1000L	40,000
2 * TSM 1000L	14,000
TOTAL	167,000
PRODUCTION - BUNGALOWS	
ELECTRIC	DHW
28,550 €	18,180 €
TOTAL	46,730 €
PRODUCTION - MAIN BUILDING	
ELECTRIC	DHW
20,800 €	18,000 €
TOTAL	38,800 €
ROI BUNGALOWS	5.8 Years
ROI MAIN BUILDING	4.3 Years
ROI TOTAL	5.1 Years

RESIDENTIAL APPLICATION	
CALIFORNIA 4,000sf HOUSE with 600sf POOL	
FEGEN GEAR	
DESCRIPTION	COST (\$)
40 * PVT panels	16,000
1 * HSM 12kW 50gal	22,000
TOTAL	38,000
PRODUCTION	
ELECTRIC (\$)	DHW + POOL (\$)
4,470	3,960
TOTAL	8,430
ROI	4.5 Years

FEGEN



Simply Innovative

2252 W Carson St
Torrance, CA 90501
T: +1.916.516.9099
USA

31, Pentelis Av.
15235 Vrilissia Attiki
T: +30.210.613.0740
GREECE

info@fegensolar.com

www.fegensolar.com