Calpak

ΤΕΧΝΙΚΟ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ

ΗΛΙΑΚΟΥ ΕΠΙΛΕΚΤΙΚΟΥ ΣΥΛΛΕΚΤΗ

M4

Solar Keymark
ΕΠΙΣΗΜΟ ΣΗΜΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΕΝΩΣΗΣ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Οι συλλέκτες Calpak τύπου M4 είναι επίπεδοι συλλέκτες κατακόρυφης ή οριζόντιας διάταξης, των οποίων οι απορροφητές αποτελούνται από φύλλα αλουμινίου, επί των οποίων είναι συγκολλημένοι όρθιοι χαλκοσωλήνες οι οποίοι καταλήγουν στο πάνω και κάτω άκρο τους σε δύο οριζόντιους συλλεκτήρες (headers). Μέσα στο πλέγμα των κατακόρυφων και οριζόντιων σωλήνων κυκλοφορεί το θερμικό υγρό.

Η επιφανειακή επεξεργασία του φύλλου αλουμινίου είναι επιλεκτικής ποιότητας (SELECTIVE) και επιτυγχάνεται με την οικολογική μέθοδο "Sputtering" της TINOX. Η επιφάνειες αυτές έχουν το μεγάλο πλεονέκτημα ότι ενώ όταν απορροφούν την ηλιακή ακτινοβολία λειτουργούν σαν μαύρα σώματα (μεγάλη απορροφητικότητα), όταν αυτές οι ίδιες ακτινοβολούν λειτουργούν σαν καθρέπτες (ελάχιστη ακτινοβολία e≤3.5%), έτσι επιτυγχάνεται σοβαρότατη μείωση των θερμικών απωλειών του συλλέκτη. Κατά τούτο υπερτερούν των απλών συλλεκτών με μαύρη ηλιακή βαφή ή με χαμηλότερης ποιότητας επιλεκτική επεξεργασία.

- Το πλέγμα αυτό των χαλκοσωλήνων αποτελείται από κατακόρυφους σωλήνες Φ8 που βρίσκονται σε απόσταση μόνο 100mm μεταξύ τους, είναι δε συγκολλημένοι στα φύλλα αλουμινίου πάχους 0,3mm με τεχνολογία ULTRASONIC. Η μικρή απόσταση μεταξύ τους, το πάχος του αλουμινίου και η σωστή συγκόλληση αυξάνουν στο μέγιστο βαθμό την μεταφορά της θερμότητας από το θερμαινόμενο φύλλο αλουμινίου στους κατακόρυφους σωλήνες και τέλος στο θερμικό υγρό που κυκλοφορεί μέσα τους.
- Οι οριζόντιοι συλλεκτήρες (headers) έχουν διάμετρο Φ22 για μείωση των τριβών ροής.
- Οι απορροφητές τοποθετούνται μέσα σε πλαίσιο από αλουμίνιο διπλού τοιχώματος που φέρει περιμετρικά σκοτία-εγκοπή μέσα στην οποία σύρονται 10 βίδες M8x16 για διευκόλυνση κατά την εγκατάσταση.
- Στην πρόσοψη υπάρχει κάλυμμα από καθαρό γυαλί ασφαλείας (low iron, mistlite, tempered) πάχους 3,2mm, το οποίο προσαρμόζεται επάνω στο πλαίσιο αλουμινίου με μηχανική σύσφιξη αφού παρεμβληθεί στεγανωτικό παρέμβυσμα EPDM με αποτέλεσμα την πολύ καλύτερη στεγανοποίηση.
- Στην πλάτη και περιμετρικά του απορροφητή υπάρχει θερμική μόνωση από πετροβάμβακα πυκνότητας 50kg/m3 και πάχους 40mm.
- Η πλάτη του συλλέκτη είναι από φύλλο αλουμινίου πάχους 0,5mm για μηχανική προστασία του πετροβάμβακα.
- Το περιμετρικό πλαίσιο αποτελείται από προφίλ αλουμινίου διπλού τοιχώματος . Το αλουμίνιο είναι βαμμένο με ηλεκτροστατική βαφή χρώματος RAL7021 και έχει πάχος 1,2mm για μέγιστη στιβαρότητα και μειωμένες πλευρικές θερμικές απώλειες.
- Η πίεση λειτουργίας του κλειστού κυκλώματος των συλλεκτών μπορεί να είναι 6 ή 10 bar ανάλογα με την μελέτη δεδομένου ότι οι συλλέκτες αντέχουν πιέσεις ακόμη και μεγαλύτερες αυτών.
- Οι συλλέκτες Calpak M4 είναι σχεδιασμένοι για εγκατάσταση σε επίπεδες ταράτσες και σε επικλινείς στέγες από κεραμίδια με την χρήση ανάλογων βάσεων που διατίθενται ως αξεσουάρ.

Προκειμένου να εξασφαλισθεί η αντιψυκτική προστασία του συλλέκτη προσφέρεται το θερμικό υγρό Calpak NOX που είναι προϊόν με βάση την μη τοξική φαρμακευτική προπυλενογλυκόλη (αξεσουάρ).
Το θερμικό υγρό αυτό αναμιγνύεται με νερό με ελάχιστη αναλογία όγκου 20%.

Σε περιοχές με χαμηλές θερμοκρασίες χειμώνα η αναλογία αυτή μεταβάλλεται ως ο παρακάτω πίνακας:

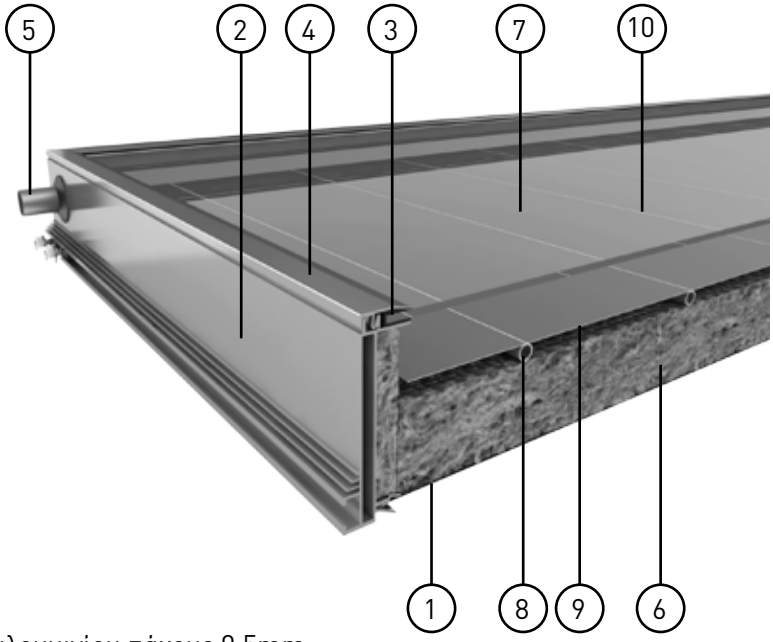
Ελάχιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος °C	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35
Αναλογία Calpak NOX- νερό κατ΄ όγκο %	20	23	31	37	43	48	53

Οι συλλέκτες αυτοί λόγω των επιλεκτικών ιδιοτήτων τους και τις μειωμένες θερμικές απώλειες που έχουν είναι κατάλληλοι για χώρες και περιοχές με κρύους χειμώνες για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης και οπωσδήποτε αποτελούν θετική λύση για κεντρικά ηλιακά συστήματα θέρμανσης χώρων, για μεγάλα κεντρικά συστήματα (ξενοδοχεία, νοσοκομεία, κλπ.) καθώς και για βιομηχανικές εφαρμογές.

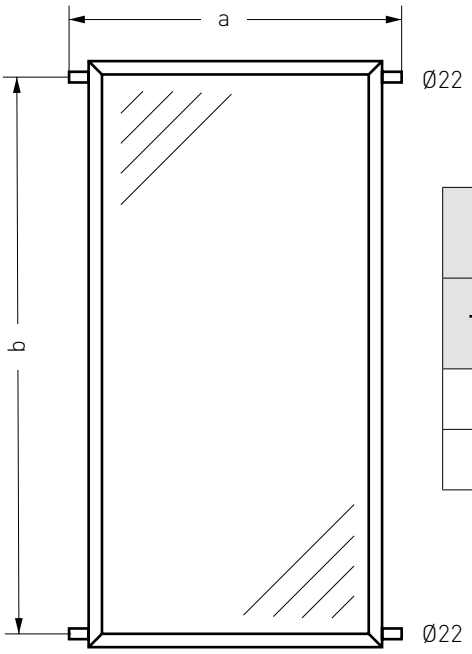
Το σήμα ποιότητας και απόδοσης SOLAR KEY MARK που φέρουν οι συλλέκτες Calpak M4 είναι σήμα που δίδεται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (CEN) και η απόκτησή τους προϋποθέτει αφενός μεν την εκτέλεση ενδελεχών test από αναγνωρισμένα κρατικά εργαστήρια ελέγχου (πχ. Δημόκριτος ΕΚΕΦΕ) ή εργαστήρια εξωτερικού (Stuttgart University κλπ) που γίνονται με βάση τα Ευρωπαϊκά πρότυπα EN 12975-1-2, αφετέρου δε την παραγωγή τους σε συνθήκες που ορίζουν τα πρότυπα ISO 9001:2000.

SKM 9954/1

ΤΟΜΗ ΣΥΛΛΕΚΤΗ



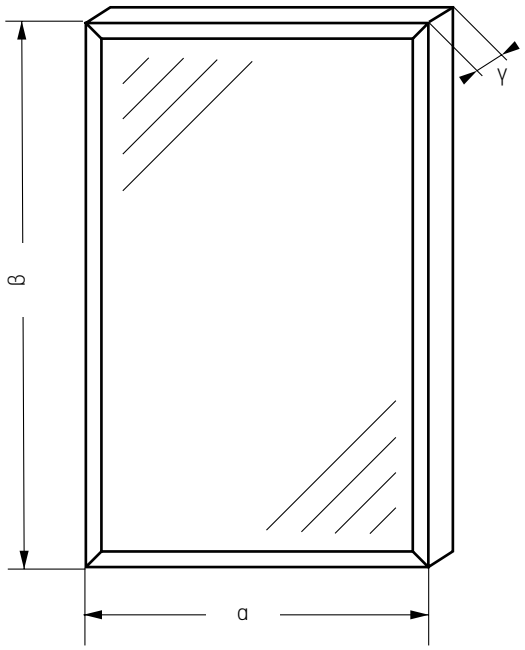
1. Πλάτη από φύλλο αλουμινίου πάχους 0,5mm
2. Πλαίσιο διπλού τοιχώματος από αλουμίνιο πάχους 1,2mm βαμμένο με ηλεκτροστατική βαφή χρώματος RAL7021
3. Παρέμβυσμα στεγανοποίησης από EPDM
4. Κλιπ από αλουμίνιο με ηλεκτροστατική βαφή χρώματος RAL7021
5. Συλλεκτήρας (header) του απορροφητή από χαλκοσωλήνα Φ22.
6. Θερμική μόνωση από πετροβάμβακα, πυκνότητας 50kg/m2 και πάχους 40mm.
7. Τζάμι ασφαλείας low iron (Τα =91,5%), mistlite, tempered πάχους 3,2mm
8. Κατακόρυφοι σωληνίσκοι χαλκού Φ8.
9. Απορροφητής με πτερύγια αλουμινίου πάχους 0,3mm και με επιλεκτική (selective) επιφανειακή επεξεργασία από την Tinox (a=0,95, e=0,035).
10. Συγκόλληση πτερυγίων στους κατακόρυφους σωλινίσκους με την μέθοδο ultrasonic.

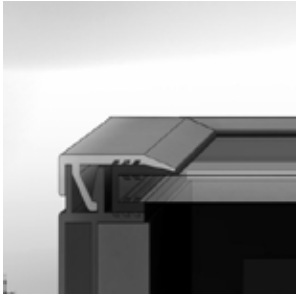


Αποστάσεις Υδραυλικών Συνδέσεων						
Τύπος Συλλέκτου	**M4 200**	**M4 210**	**M4 260**	**M4 260H**	**M4 300**	**M4 300H**
Απόσταση **a** (mm)	1035	1293	1293	2170	1563	2060
Απόσταση **b** (mm)	1973	1613	2023	1146	1913	1416

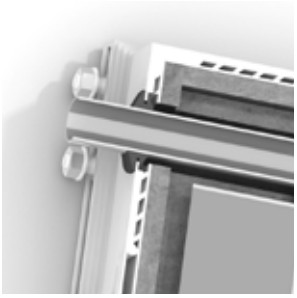
ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Τύπος Συλλέκτου		M4 200	M4 210	M4 260	M4 260H	M4 300	M4 300H
Ολική Επιφάνεια	m²	2.04	2,13	2,64	2,64	3,00	3,00
Επιφάνεια παραθύρου	m²	1.87	1,96	2,44	2,44	2,83	2,83
Επιφάνεια απορροφητή	m²	1.82	1,91	2,40	2,40	2,78	2,78
Διάσταση: πλάτος (α)	mm	986	1244	1244	2121	1502	1996
Διάσταση: ύψος (β)	mm	2071	1711	2121	1244	1996	1502
Διάσταση: πάχος (γ)	mm	86	86	86	86	86	86
Ενεργή θερμοχωρητικότητα	KJ/k	12	12,1	13,9	13,9	29	29
Βάρος (κενό)	kg	34,5	36	42	42	50	50
Περιεχόμενο θερμικού υγρού	l	1,60	1,60	1,8	1,8	2,0	2,0
Μέγιστη Πίεση Λειτουργίας	kPa/bar	1000/10	1000/10	1000/10	1000/10	1000/10	1000/10
Θερμοκρασία στασιμότητας	°C	177,6	177,6	177,6	177,6	177,6	177,6
Συνδέσεις υδραυλικές (χαλκοσωλήνας)		Φ22	Φ22	Φ22	Φ22	Φ22	Φ22
Σταθερά χρόνου	sec	59,7	59,7	59,7	59,7	59,7	59,7
Συντελεστής γωνίας πρόσπτωσης στις 50°		0,85	0,85	0,85	0,85	0,86	0,86
Ετήσια ενεργειακή απολαβη στην Αθήνα (t_m=25 °C)	Kwh	1738	1821	2267	2267	2630	2630
Ετήσια ενεργειακή απολαβη στην Αθήνα (t_m=25 °C)	Kwh	1104	1157	1440	1440	1670	1670



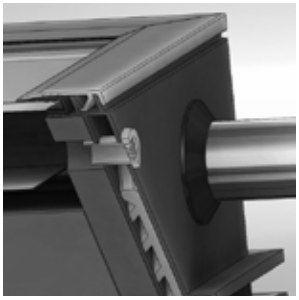


Το παχύ κλιπ μετά το πρεσάρισμα δίνει την μεγαλύτερη δυνατή στεγανοποίηση στον συλλέκτη



Η γωνία αλουμινίου μέσα στο διπλό τοίχωμα του προφίλ του πλαισίου ενισχύει στιβαρότητα και τη μείωση των θερμικών απωλειών

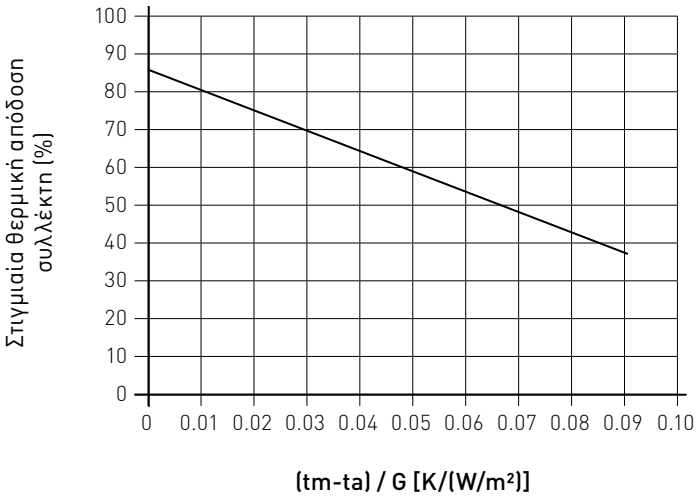
Κάλυμμα του header για μεγιστοποίηση της απόδοσης και για αισθητική εμφάνιση του συλλέκτη



Η τρύπα αερισμού Φ8 είναι εφοδιασμένη με γρίλιες για την αποφυγή εισόδου εντόμων

Καμπύλη Στιγμιαίας Απόδοσης Ηλ. Συλλεκτών Calpak M4

με βάση την επιφάνεια απορροφητή



$$n = Q / A\,G$$

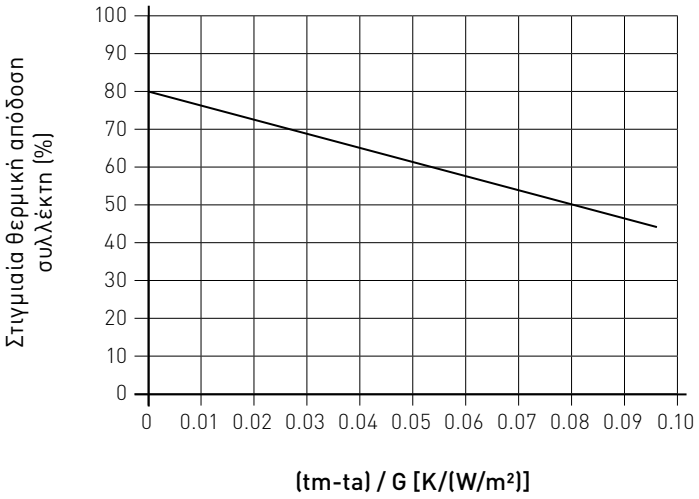
$$n = n_0 - U\,\frac{t_m - t_A}{G}$$

Τύπος	M4
n_o	0,87
U	5,80

Q	= Ωφέλιμη ισχύς αποδιδόμενη από τον συλλέκτη	(w)
G	= Ένταση ολικής ηλιακής ακτινοβολίας	(w/m²)
A	= Εμβαδόν απορροφητή συλλέκτη	(m²)
n	= Θερμική απόδοση συλλέκτη	(%)
U	= Ολικός συντελεστής απωλειών συλλέκτη	(w/m²,k)
t_A	= Θερμοκρασία περιβάλλοντος αέρα	°C
t_m	= Μέση θερμοκρασία του υγρού μεταφοράς θερμότητας	°C

Δευτεροβάθμια Εξίσωση Στιγμίαιας Απόδοσης των Ηλ. Συλλεκτών M4

με βάση την επιφάνεια παραθύρου



$$n = n_0 - a_1\,\frac{t_m - t_A}{G} - a_2 G\,\frac{(t_m - t_A)^2}{G}$$

Τύπος	M4	
n_o	0,80	
a_1	3.56	W/m²k
a_2	0.003	W/m²k²

Μείωση απόδοσης λόγω κλίσης και προσανατολισμού

- **Προσπίπτουσα Ηλιακή Ακτινοβολία σε Επίπεδους Συλλέκτες (w/m²) στην Περιοχή Αθήνας**

κλίση	0	10	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
Ιαν	66	80	91	96	100	104	107	109	111	112	113	112	111	109	107	104	100
Φεβ	75	84	91	93	96	97	99	99	99	99	98	96	94	91	88	84	80
Μαρ	104	112	116	118	119	119	119	118	116	114	111	108	104	99	94	89	83
Απρ	146	151	152	152	151	149	147	143	139	134	129	123	116	108	101	92	84
Μαι	182	183	181	178	175	170	165	159	153	145	137	128	119	109	100	90	79
Ιουν	200	200	195	191	185	180	173	166	158	149	139	128	118	108	96	85	75
Ιουλ	213	214	210	205	199	194	187	180	171	162	151	139	128	117	105	91	80
Αυγ	200	206	206	204	202	199	194	188	182	174	165	155	144	132	121	109	96
Σεπ	156	168	176	179	180	181	180	178	175	171	166	161	154	146	138	128	118
Οκτ	106	120	130	134	138	140	142	143	142	142	140	137	134	130	125	119	113
Νοε	66	77	86	90	94	96	99	100	101	102	102	101	99	97	95	92	88
Δεκ	53	63	72	76	79	82	85	87	88	89	89	89	88	87	85	83	80
Σ1	1567	1658	1706	1716	1718	1711	1697	1670	1635	1593	1540	1477	1409	1334	1252	1165	1075
Σ2	1203	1242	1250	1243	1230	1213	1188	1157	1120	1077	1027	971	913	850	784	714	645
Σ3	364	416	456	473	488	498	509	513	515	516	513	506	496	484	468	450	430

Η κλίση είναι σε μοίρες (°)ως προς το οριζόντιο
Σ1= Συνολική ηλιακή ακτινοβολία όλο το έτος
Σ2= Συνολική ηλιακή ακτινοβολία από 1η Απριλίου μέχρι 31 Οκτωβρίου
Σ3= Συνολική ηλιακή ακτινοβολία από 1η Νοεμβρίου μέχρι 31 Μαρτίου.

- **Βέλτιστη γωνία κλίσης για τους συλλέκτες αναλόγως της χρήσης**

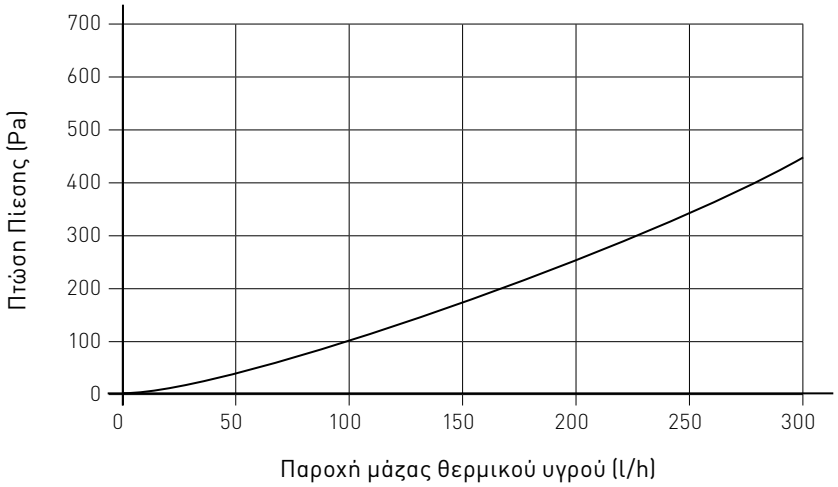
Χρήση	Βέλτιστη γωνία κλίσης
Παρασκευή Ζεστού Νερού Χρήσης (όλο τον χρόνο)	30° - 45°
Παρασκευή ΖΝΧ (καλοκαιρινή σεζόν, Απρ - Οκτ)	15° - 30°
ΖΝΧ (όλο τον χρόνο) + θέρμανση χώρου	45° - 60°
ΖΝΧ (όλο τον χρόνο) + πισίνα	30 ° - 45°
ΖΝΧ (όλο τον χρόνο) + θέρμανση χώρου + πισίνα	45° - 60°

- **Ενδεικτικός πίνακας για προσδοκώμενες μειώσεις απόδοσης βάσει προσανατολισμού**

ΝΟΤΟΣ	ΝΟΤΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΑ	ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΑ	ΑΝΑΤΟΛΗ	ΔΥΣΗ
0%	-11%	-7%	-35%	-30%

Σημ. Για θερινή λειτουργία μόνον η αλλαγή της οριζόντιας κλίσης από 45° μέχρι και 15° δεν επηρρεάζει σημαντικά την θερμική απολαβή του ηλιακού συστήματος.

Καμπύλη Μέσης Πτώσης Πίεσης Θερμικού Υγρού στους Συλλέκτες Μ4



Συνιστώμενη ροή θερμικού υγρού 30-40 l/m² (συλλέκτη) h

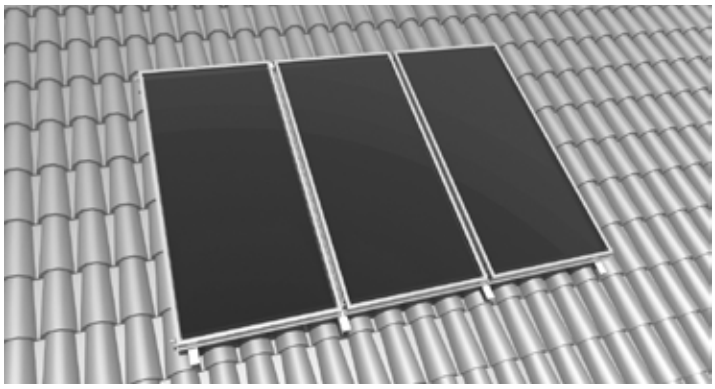
Συνιστώμενη κλίση του συλλέκτη προς την έξοδο του ζεστού υγρού 1-2%.

Αξεσουάρ

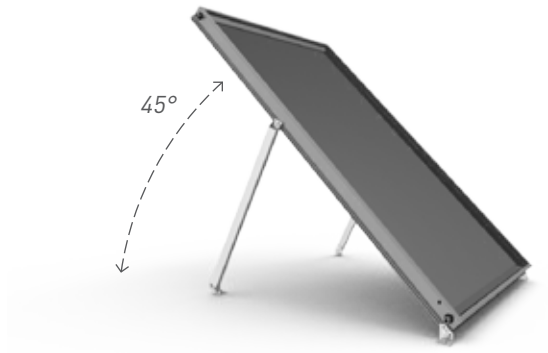
Προσφέρονται τα παρακάτω αξεσουάρ προς διευκόλυνση της εγκατάστασης:

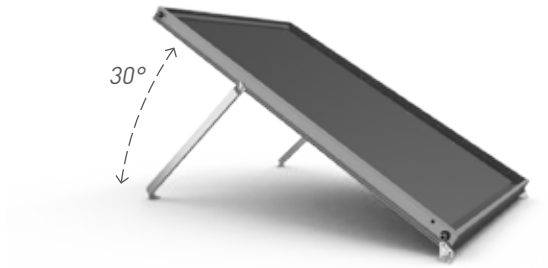
- Βάσεις αλουμινίου για επίπεδες ταράτσες προσαρμοζόμενης κλίσης
- Βάσεις για σκεπές με κεραμίδια
- Σετ ρακόρ σύνδεσης Φ22
- Ειδικά καλύμματα συλλεκτών για την καλύτερη προστασία και την αποφυγή υπερθέρμανσης του ηλιακού συστήματος το καλοκαίρι άν αυτό είναι σε αδράνεια
- Θερμικό υγρό Calpak NOX με βάση την μη τοξική φαρμακευτική προπυλενογλυκόλη συσκευασμένο σε δοχεία 1-2-5 και 10 λίτρων
- Εξαεριστικά αυτόματα
- Ταυ, κυάθια και αισθητήρια
- Πλήρης γκάμα μονάδων ελέγχου λειτουργίας κεντρικών ηλιακών συστημάτων με ή όχι κυκλοφορητή (solar station).

Βάση τοποθέτησης σε σκεπή με κεραμίδια



Βάσεις τοποθέτησης σε επίπεδη ταράτσα





Calpak - ΚΙΚΕΡΩΝ ΕΛΛΑΣ ΑΒΕΤΕ
Λ. ΣΥΓΓΡΟΥ 9, ΤΚ 11743, ΑΘΗΝΑ
Τηλ. 2109247250
Fax. 2109231616
Email info@calpak.gr
www.calpak.gr