

IT - COLLETTORE SOLARE
EN - SOLAR COLLECTOR
HU - SÍKKOLLEKTOR
ES - COLECTOR SOLAR
HWF 20



fondital



Leggere obbligatoriamente il contenuto di questo manuale prima di procedere alle operazioni di installazione, uso e manutenzione dei collettori.

It is compulsory to read this manual before proceeding with the panel installation, use and maintenance operations.

Signori,
ringraziandoVi per la preferenza accordataci nello scegliere e nell'acquistare i nostri prodotti, Vi invitiamo a leggere con attenzione queste istruzioni concernenti il corretto modo di installazione e di manutenzione dei suddetti prodotti.

Indice generale

1.	Note generali per l'installatore, il manutentore e l'utente	5
2.	Indicazioni di sicurezza	6
3.	Caratteristiche tecniche	7
3.1.	Dati tecnici	7
3.2.	Dimensioni	8
4.	Installazione	8
4.1.	Avvertenze per la movimentazione e il montaggio	8
4.2.	Statica	8
4.3.	Protezione antifulmine	9
4.4.	Collegamenti	9
4.5.	Inclinazione dei collettori	9
4.6.	Configurazioni di montaggio	10
4.7.	Tubazioni	11
4.8.	Installazione	12
4.8.1.	Installazione con appoggio sul tetto	12
4.8.2.	Installazione su tetto senza listoni	12
4.8.3.	Installazione su tetto con listoni	13
4.8.4.	Installazione su tetto piano con inclinazione di 35°	13
4.9.	Kit di collegamento	14
4.10.	Messa in funzione dell'impianto	14
4.10.1.	Pulizia e riempimento dell'impianto	14
4.10.2.	Montaggio del sensore	15
4.10.3.	Pressione d'esercizio	15
4.10.4.	Disaerazione	15
4.10.5.	Controllo del liquido termovettore	15
4.10.6.	Vaso di espansione	15
5.	Manutenzione del collettore	16
6.	Garanzia	16

1. Note generali per l'installatore, il manutentore e l'utente

Questo libretto, che costituisce parte integrante ed essenziale del prodotto, dovrà essere consegnato dall'installatore all'utente, che deve conservarlo con cura per ogni ulteriore consultazione.

Questo libretto deve accompagnare il prodotto nel caso venga venduto o trasferito.

Ad installazione ultimata, l'installatore è tenuto ad informare l'utente sul funzionamento dell'impianto.

Una volta ricevuto il prodotto, verificare che sia completo, integro e che non abbia subito danni durante il trasporto e le operazioni di movimentazione: non installare prodotti manifestamente danneggiati e/o difettosi.

Prima di installare il prodotto verificare che le caratteristiche dello stesso corrispondano a quanto richiesto per un suo corretto utilizzo nell'impianto.



Questo prodotto è stato fabbricato per essere collegato ad un sistema di riscaldamento di acqua calda sanitaria o riscaldamento dell'acqua per il riscaldamento degli ambienti.
Ogni altro impiego è da considerarsi improprio e quindi pericoloso per persone, animali e/o cose.



Il prodotto deve essere installato da una ditta installatrice abilitata all'installazione di impianti termo-sanitari, in possesso dei requisiti stabiliti dalla legislazione vigente.
L'installazione deve essere fatta in ottemperanza alle norme vigenti nel paese di installazione e secondo le istruzioni del produttore riportate nel presente libretto.
La ditta installatrice è obbligata, per legge, a rilasciare la dichiarazione di conformità alle norme vigenti dell'installazione effettuata.
Chiunque affidi l'installazione del prodotto ad una ditta installatrice non abilitata, è passibile di sanzione amministrativa.



Utilizzare solo accessori originali forniti dal produttore.
Utilizzare esclusivamente fluidi termovettori per impianti solari forniti dal produttore.

I danni causati da errori di installazione, d'uso, di manutenzione o dovuti ad inosservanza delle norme vigenti nel paese di installazione e delle istruzioni del produttore, escludono qualsiasi responsabilità contrattuale ed extracontrattuale del produttore.



Terminata l'installazione del prodotto, non disperdere gli imballaggi in ambiente: tutti i materiali sono riciclabili e pertanto devono essere convogliati nelle apposite aree di raccolta differenziata.
Non lasciare gli imballaggi alla portata dei bambini in quanto possono essere, per loro natura, fonte di pericolo.



In caso di guasto e/o difettoso funzionamento del prodotto, disattivarlo e astenersi da tentativi di riparazione o d'intervento diretto: rivolgersi esclusivamente a personale qualificato.
L'eventuale riparazione del prodotto dovrà essere effettuata con l'impiego di ricambi originali, forniti dal produttore.



E' opportuno verificare periodicamente la pressione del liquido dell'impianto solare.
Durante il normale funzionamento il valore della pressione deve essere superiore a 3,5 bar e inferiore a 4,5 bar.
In caso contrario, contattare un Centro di Assistenza Autorizzato o personale qualificato per un intervento di manutenzione.



Provvedere ad una manutenzione periodica del prodotto secondo il programma specificato nell'apposita sezione del presente libretto.
Una corretta manutenzione del prodotto consente allo stesso di lavorare nelle migliori condizioni, nel rispetto dell'ambiente ed in piena sicurezza per persone animali e/o cose.
Una scorretta manutenzione sia nei modi sia nei tempi può essere fonte di pericolo per persone, animali e/o cose.

La manutenzione ed eventuale riparazione del prodotto deve essere effettuata solo da personale qualificato, in possesso dei requisiti stabiliti dalla legislazione vigente.

Il produttore consiglia la propria clientela di rivolgersi per le operazioni di manutenzione e di riparazione alla rete dei propri Centri di Assistenza Autorizzati che sono addestrati per svolgere al meglio le suddette operazioni.

Il mancato rispetto di quanto sopra può compromettere la sicurezza del prodotto ed esporre persone, animali e/o cose a pericolo.
Il produttore declina ogni responsabilità contrattuale ed extracontrattuale per l'inosservanza di quanto sopra esposto.

2. Indicazioni di sicurezza



Durante le operazioni di installazione, conduzione, manutenzione ed eventuale riparazione dell'impianto, è necessario attenersi a tutte le norme e leggi di sicurezza vigenti nel paese di installazione, che si intendono qui integralmente trascritte.

In particolare, durante le operazioni di installazione, manutenzione ed eventuale riparazione di prodotti installati su tetti o dove esista il pericolo di caduta, è necessario adottare tutte le precauzioni del caso quali imbracature anticaduta, dispositivi di salvataggio, reti o impalcature di protezione, per evitare possibili cadute sia del personale lavorante sia del materiale.

Utilizzare solo dispositivi di sicurezza certificati secondo le norme e leggi vigenti nel paese di installazione.



Durante le operazioni di montaggio, manutenzione ed eventuale riparazione coprire i collettori e il materiale di montaggio, per evitare che l'irraggiamento solare li surriscaldi.

Una volta messo in funzione l'impianto, il liquido al suo interno può raggiungere temperature molto elevate, superiori a 100 °C. E' quindi necessario porre molta attenzione per evitare scottature.



Nessuno, incluso il personale qualificato, è autorizzato ad apportare modifiche al prodotto, ai suoi componenti e agli eventuali accessori.

Il produttore declina ogni responsabilità per danni a persone, animali e cose che dovessero originarsi per manomissioni o interventi non corretti sul prodotto o sull'impianto.



Prima di procedere ad ogni operazione di manutenzione, controllo ed eventuale riparazione disinserire l'impianto dalla rete di alimentazione elettrica.



Per quanto riguarda la protezione antifulmine dell'impianto e dell'edificio sul quale viene effettuata l'installazione, attenersi alle norme e leggi vigenti nel paese di installazione, che si intendono qui integralmente trascritte

Si raccomanda di consultare esperti qualificati in materia di protezione antifulmine.

Le tubazioni metalliche dell'impianto solare devono essere collegate mediante un conduttore di terra in rame di colore verde/giallo e di sezione non inferiore a 16 mm², con la barra principale di compensazione del potenziale. La messa a terra può essere eseguita con un filo di massa interrato. Il conduttore di terra deve essere posato all'esterno dell'edificio.

Il dispersore deve essere inoltre collegato con la barra principale di compensazione del potenziale mediante una conduttura dello stesso diametro.



Per il sollevamento del collettore si consiglia l'impiego di un'apposita cinghia o di sistemi adeguati. Non sollevare il collettore usando gli attacchi o le filettature delle viti (fig. 1).

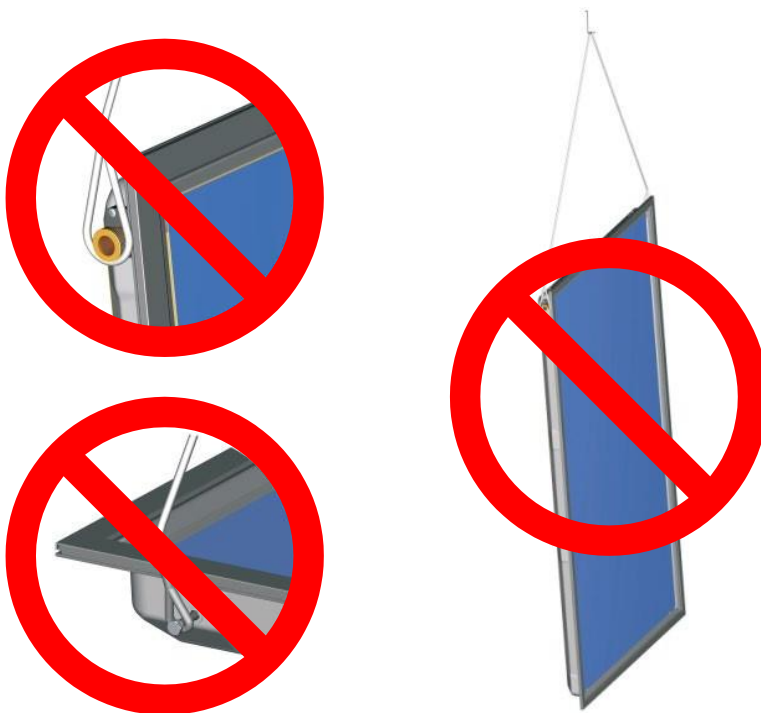


fig. 1 - Sollevamento del collettore

Il produttore declina ogni responsabilità contrattuale ed extracontrattuale per l'inosservanza di quanto sopra esposto.

3. Caratteristiche tecniche

Il collettore **HWF 20** soddisfa la norma europea di prodotto EN 12975 ed è adatto ad ogni tipo di installazione:

- su tetto piano
- su tetto inclinato
- su terreno

e può essere utilizzato per la realizzazione di piccoli o grandi campi di collettori.

Di seguito sono elencate le principali caratteristiche tecniche del collettore solare:

- assorbitore in alluminio ad alta efficienza, con rivestimento selettivo
- tubazioni in rame
- saldatura laser
- telaio in alluminio
- vetro solare trasparente, a basso contenuto di ferro
- isolamento inferiore e laterale in lana di roccia
- collegamenti idraulici laterali, a destra e a sinistra

3.1. Dati tecnici

Dato	u.m.	Valore
Superficie lorda	m ²	2,06
Superficie di apertura	m ²	1,93
Superficie dell'assorbitore	m ²	1,93
Lunghezza	mm	2020
Larghezza	mm	1019
Altezza	mm	90
Capacità	l	0,9
Temperatura massima di stagnazione	°C	201,2
Coefficiente η_0	-	0,753
Coefficiente a_1	-	3,168
Coefficiente a_2	-	0,012
IAM (K 50°)	-	0,94
Assorbimento (α)	%	95
Emissione (ϵ)	%	5
Trasmittanza del vetro	%	91
Pressione massima di esercizio	bar	10
Portata consigliata (minima/nominale/massima)	l/h	70/105/150
Perdita di pressione (a portata nominale; 45% di glicole; 40°C)	mbar	16,0
Peso netto (a vuoto)	kg	35

Tabella 1 - Dati tecnici

3.2. Dimensioni

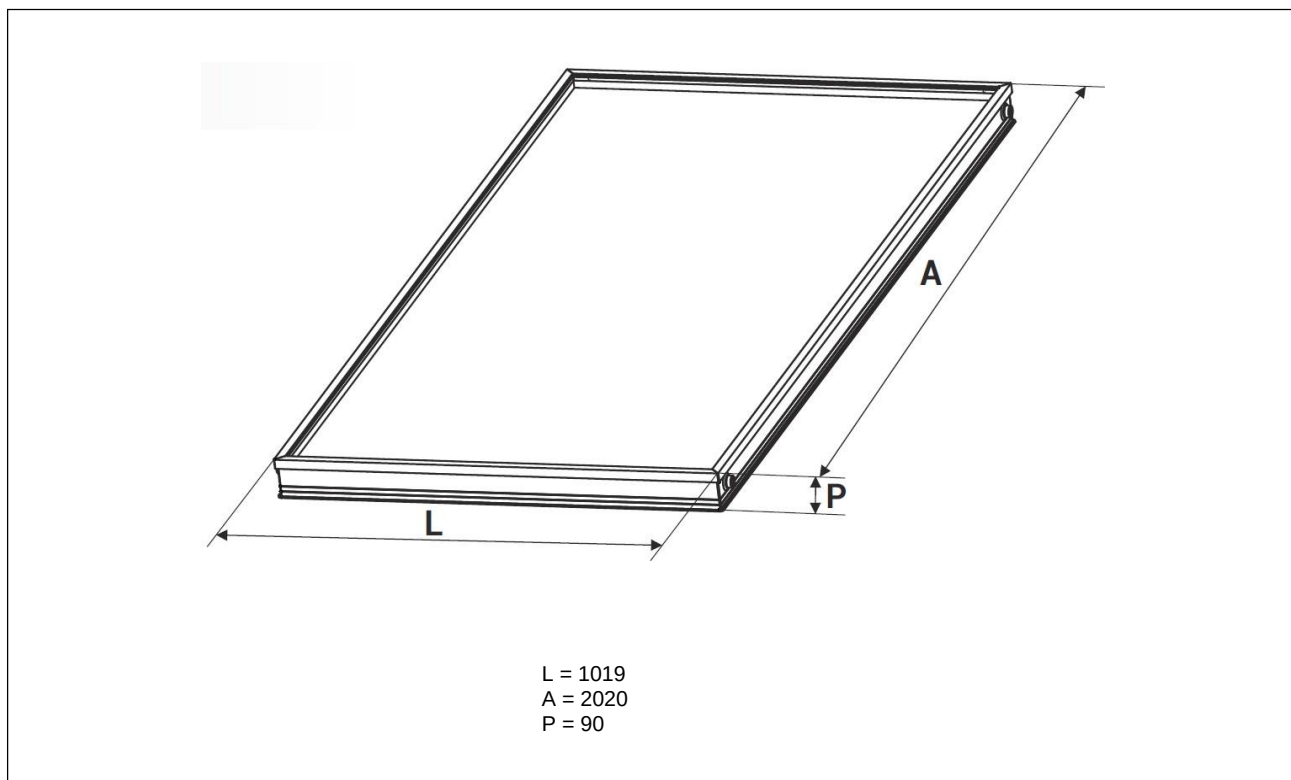


fig. 2 - Dimensioni (mm)

4. Installazione

4.1. Avvertenze per la movimentazione e il montaggio

L'installazione deve essere eseguita solo da personale professionalmente qualificato.
Per il montaggio, si raccomanda di utilizzare il materiale e gli accessori forniti dal produttore.
Prima del montaggio e della messa in esercizio è opportuno informarsi sulle norme e leggi vigenti nel paese di installazione.

Per il sollevamento del collettore si consiglia l'impiego di un'apposita cinghia.
Non sollevare il collettore utilizzando gli attacchi o le estremità (fig. 1).
Evitate che il collettore subisca colpi oppure azioni meccaniche e proteggete adeguatamente il vetro solare e gli attacchi per i tubi.



Il montaggio di un campo di collettori su tetto esistente costituisce un intervento tale da modificare la struttura preesistente del tetto stesso.

Le coperture dei tetti, come ad esempio tegole, coppi, scandole e ardesia, soprattutto in attici rifiniti e abitati o nel caso in cui la pendenza minima del tetto sia inferiore ai valori ammessi (per le coperture), richiedono misure costruttive aggiuntive, come ad esempio membrane impermeabilizzanti, atte a impedire le infiltrazioni d'acqua dovute alla pressione del vento e della neve.

Queste strutture, con tutti i loro raccordi alla parte in muratura, devono essere realizzate sul posto in base alla situazione locale contingente.

La struttura del tetto deve essere omologata per poter sopportare i carichi da vento e neve che possono occorrere nella regione.

4.2. Statica

Il montaggio deve avvenire soltanto su superfici di tetti o telai sufficientemente robusti.
La capacità statica del tetto o del telaio deve essere verificata sul posto da personale qualificato, prima del montaggio dei collettori.
In questa operazione deve essere attentamente valutata l'idoneità del tetto rispetto ai sistemi di fissaggio dei collettori.

La verifica dell'intera intelaiatura realizzata dal costruttore in base alle norme e leggi vigenti nel paese di installazione, è richiesta soprattutto in zone soggette a forti precipitazioni nevose o in regioni esposte a forti venti.
In questi casi occorre tener conto di tutte le caratteristiche del luogo di montaggio (föhn, effetto ugello, formazione di vortici, ecc.), che possono comportare maggiori sollecitazioni.

Indicazione: 1 m³ di neve farinosa ~ 60 kg - 1 m³ di neve bagnata ~ 200 kg.

I campi di collettori devono essere assemblati in modo tale da impedire che accumuli di neve, causati da griglie paraneve o da altri fattori dovuti al loro posizionamento, arrivino fino ai collettori.
La distanza dei collettori dai colmi e dai bordi del tetto deve essere almeno di 1 m.

4.3. Protezione antifulmine

Di norma, non è necessario collegare i campi di collettori alla protezione antifulmine dell'edificio. E' obbligo dell'installatore informarsi su eventuali norme e leggi vigenti nel paese di installazione in tal senso.

Nei montaggi su sottostrutture di metallo si raccomanda di consultare esperti autorizzati in materia di protezione antifulmine.

Le condotte metalliche del circuito solare devono essere collegate mediante un conduttore (di norma verde/giallo) di almeno 16 mm² CU (H07 V-U o R) con la barra principale di compensazione del potenziale.

La messa a terra può essere eseguita con un filo di massa interrato. Il conduttore di terra deve essere posato all'esterno dell'edificio. Il dispersore deve essere inoltre collegato con la barra principale di compensazione del potenziale mediante una conduttura dello stesso diametro.

4.4. Collegamenti

I collettori devono essere collegati fra di loro e con le tubazioni dell'impianto mediante i raccordi previsti dal produttore (optional).

Gli impianti di grandi dimensioni devono consentire l'inserimento di dilatatori a tubo curvato o giunti flessibili.

ATTENZIONE: controllare la collocazione della pompa.

4.5. Inclinazione dei collettori

I collettori sono idonei per installazioni con un'inclinazione (α , in figura 3) rispetto al suolo compresa tra un minimo di 15° e un massimo di 75°.

Si consiglia di adottare un'inclinazione rispetto al piano orizzontale pari a 30° ÷ 45°.

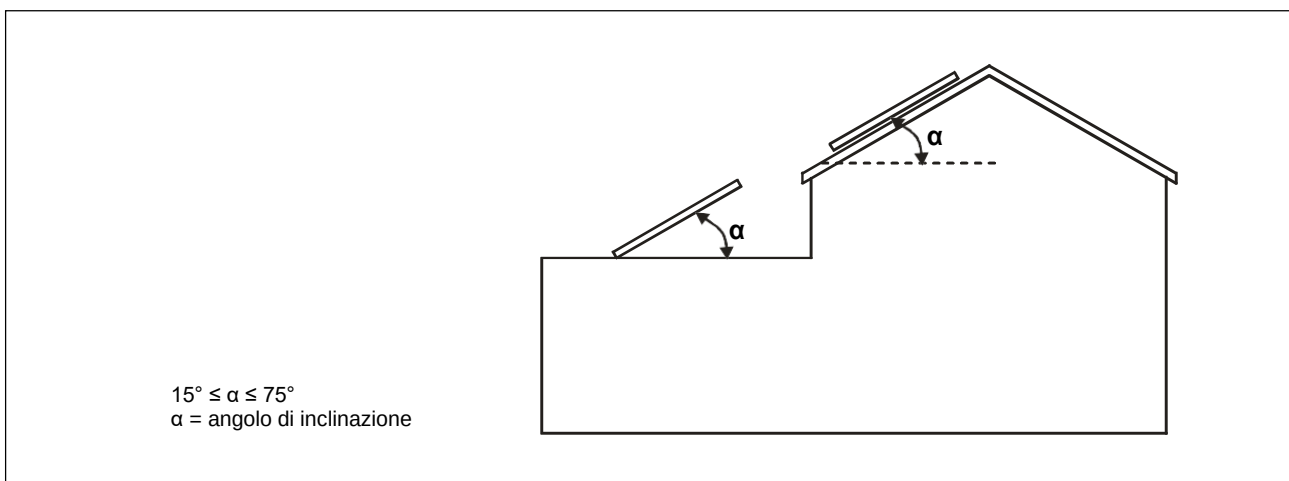


fig. 3 - Inclinazione dei collettori

4.6. Configurazioni di montaggio

Per l'installazione dei collettori solari tenere in considerazione le misure riportate nella figura sottostante:

- A almeno 1 m a destra e a sinistra del campo collettori, per le tubazioni di allacciamento all'impianto e per permettere il passaggio del personale qualificato
- B **sporgenza laterale del tetto**: comprensiva dello spessore del muro perimetrale
- C **distanza dal colmo**: almeno 1 metro, per evitare di danneggiare parti fisse del tetto
- D **spazio sotto i collettori**: almeno 1 m per permettere il passaggio del personale qualificato
- E **sporgenza del tetto**: comprensiva dello spessore del muro perimetrale
- F **distanza verticale fra i collettori**: almeno 30 cm, per consentire le operazioni di manutenzione degli allacciamenti idraulici

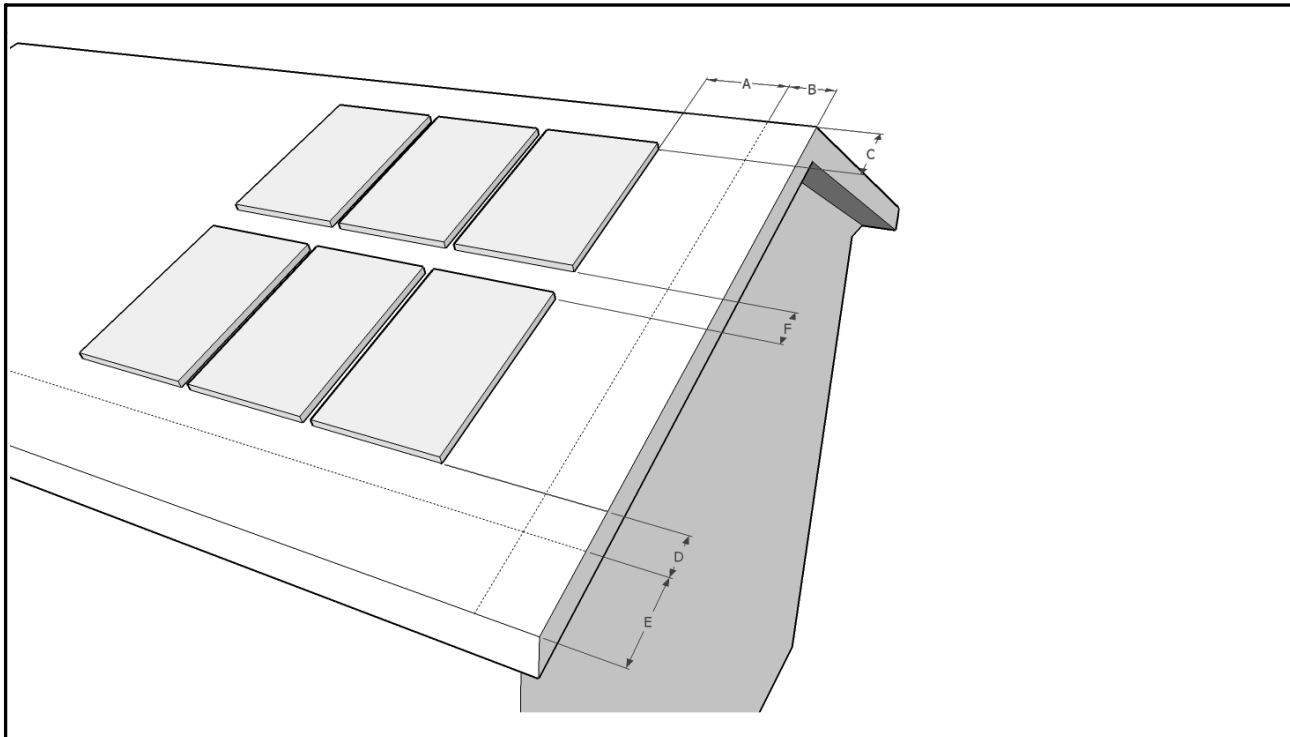


fig. 4 - Distanze di installazione

Si consiglia di collegare al massimo 8 collettori in serie (A); 5 se collegati tramite un solo collegamento (D).

Negli impianti a tetti spioventi si possono installare massimo 8 collettori suddivisi in 2 gruppi collegati in serie (E).

In caso di campo collettori con più batterie in parallelo (B), si consiglia di costruire batterie composte da gruppi contenenti un numero uguale di collettori per mantenere la stessa portata all'interno del circuito.
Si consiglia inoltre di utilizzare il collegamento a ritorno inverso (B, C).

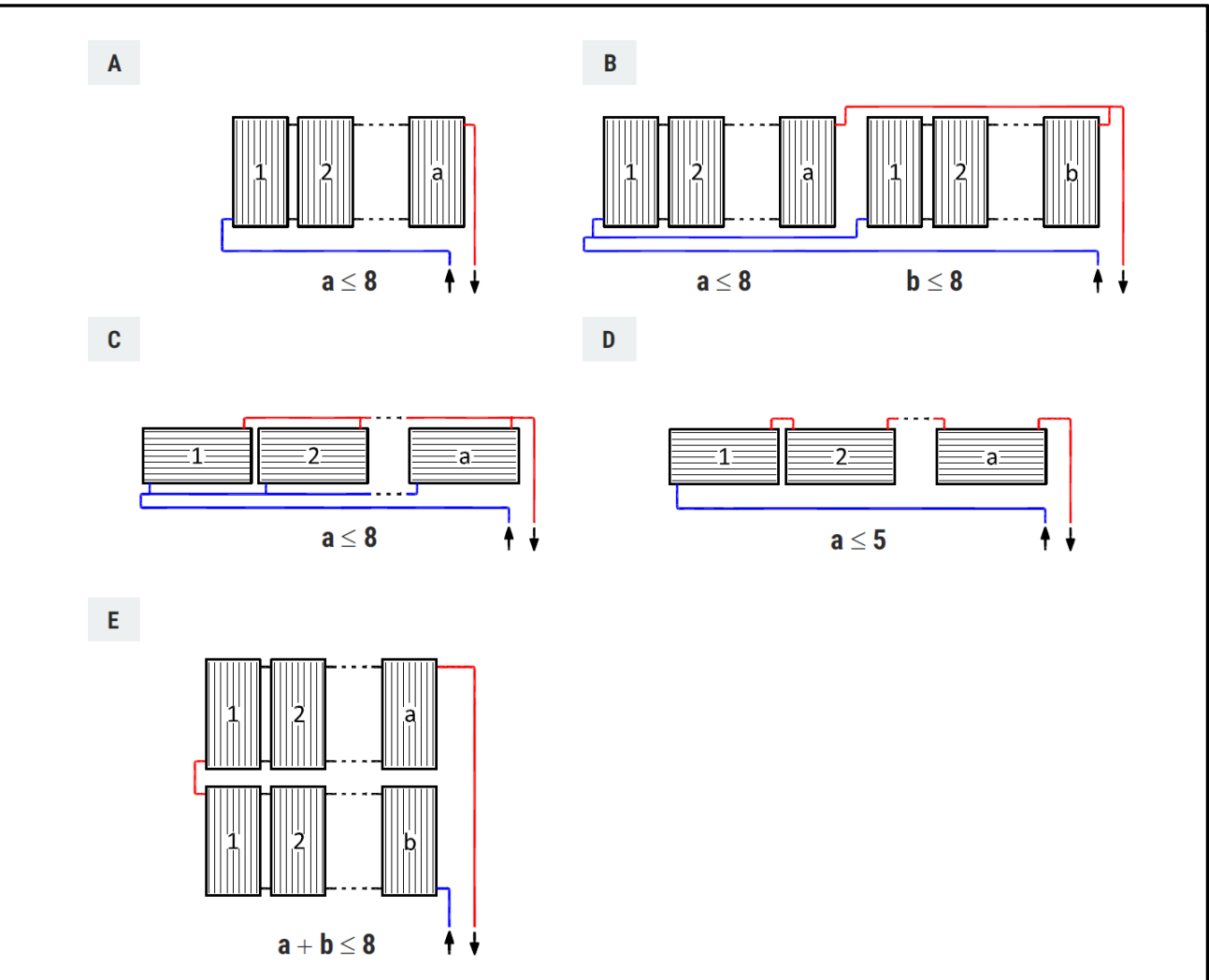


fig. 5 - Esempi di campi di collettori

4.7. Tubazioni

Per il collegamento dei componenti di un impianto a pannelli solari si consiglia di utilizzare tubazioni in rame brasato forte o acciaio. Sono invece da evitare le tubazioni zincate, che non resistono alla miscela acqua/glicole e le tubazioni plastiche o multistrato, che non resistono alle alte pressioni e temperature raggiunte dall'impianto durante il funzionamento.

Le tubazioni dovranno essere isolate termicamente con materiali resistenti sia alle basse temperature (almeno -20 °C) sia alle alte temperature (almeno fino a +180 °C).

Inoltre il materiale di rivestimento dovrà resistere agli agenti atmosferici e ai raggi UV.

Di seguito viene presentata una tabella con i diametri dei tubi consigliati in base alla grandezza del campo collettori.

Campo collettori (A) m ²	Diametro tubi in rame o acciaio mm	Diametro tubi flessibili in acciaio mm
$A \leq 2,5$	14	DN16
$2,5 < A \leq 7,5$	16	DN16
$7,5 < A \leq 12,5$	18	DN20
$12,5 < A \leq 15$	22	DN20
$15 < A \leq 20$	22	-
$20 < A \leq 25$	22	-

Tabella 2 – Diametro tubazioni

4.8. Installazione

4.8.1. Installazione con appoggio sul tetto

Per l'installazione con appoggio del pannello sul tetto utilizzare il kit **PSKMHWF201**.

Il kit contiene:

- Bandella forata Aisi 304	n. 4
- Traversa fissaggio per HWF 20	n. 2
- Rondella M8 a fascia larga INOX A2 UNI 6593	n. 8
- Vite inox M8	n. 12
- Dado autobloccante M8	n. 8

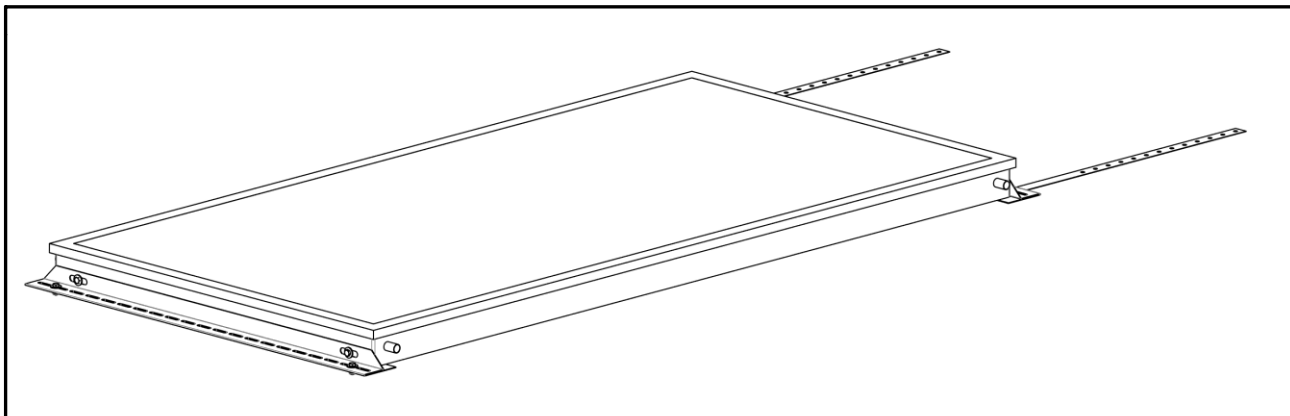


fig. 6 - Installazione con collettore appoggiato sul tetto

4.8.2. Installazione su tetto senza listoni

Per l'installazione con appoggio del pannello sul tetto utilizzare il kit **PSKMHWF203**.

Il kit contiene:

- Staffa per tegole e coppi senza listone	n. 4
- Traversa fissaggio per HWF 20	n. 2
- Rondella M8 a fascia larga INOX A2 UNI 6593	n. 8
- Vite inox M8	n. 12
- Dado autobloccante M8	n. 8

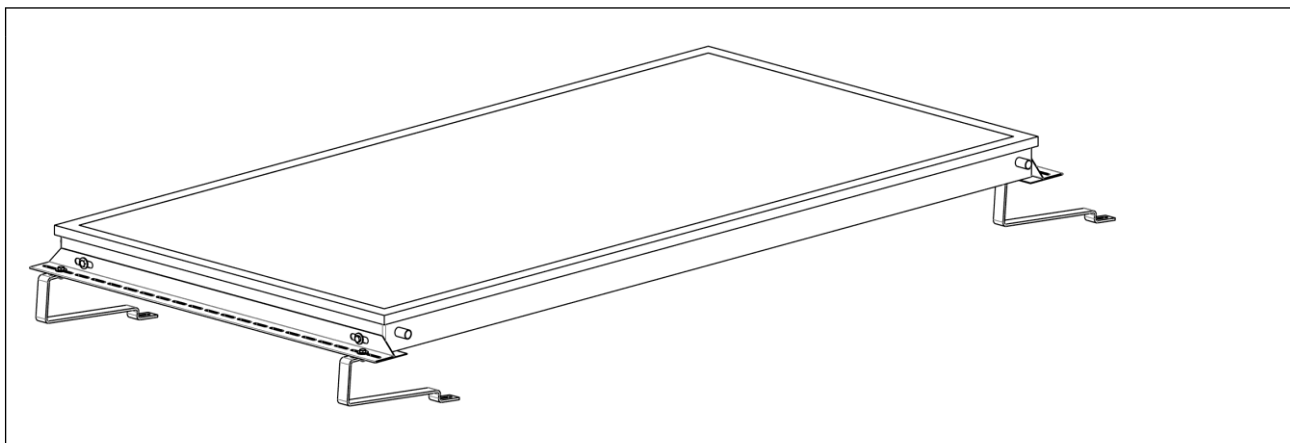


fig. 7 - Installazione su tetto senza listoni

4.8.3. Installazione su tetto con listoni

Per l'installazione con appoggio del pannello sul tetto utilizzare il kit **PSKMHWF202**.

Il kit contiene:

- | | |
|---|-------|
| - Staffa per tegole e coppi con listone | n. 4 |
| - Traversa fissaggio per HWF 20 | n. 2 |
| - Rondella M8 a fascia larga INOX A2 UNI 6593 | n. 8 |
| - Vite inox M8 | n. 12 |
| - Dado autobloccante M8 | n. 8 |

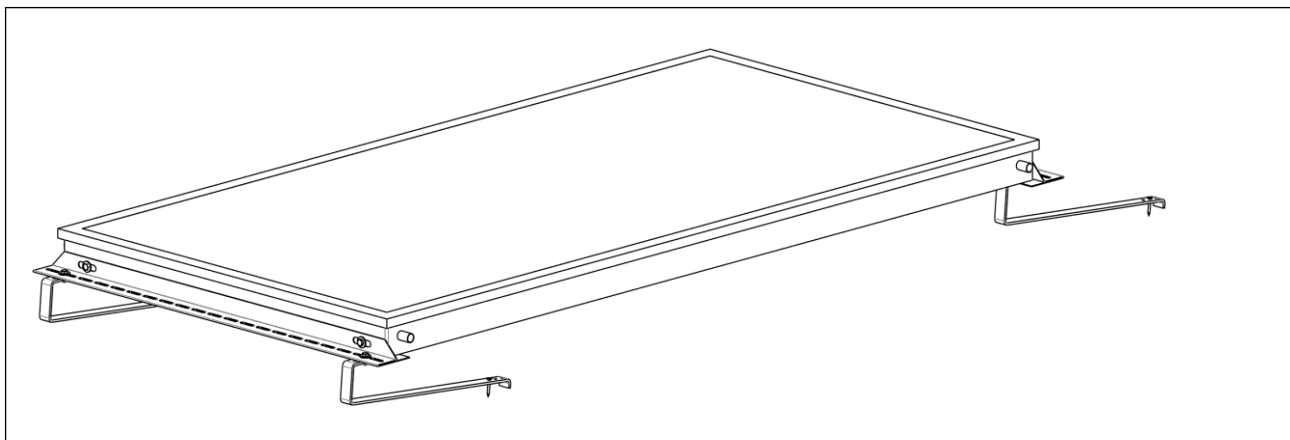


fig. 8 - Installazione su tetto con listoni

4.8.4. Installazione su tetto piano con inclinazione di 35°

Per l'installazione con appoggio del pannello sul tetto utilizzare il kit **PSKMHWF204**.

Il kit contiene:

- | | |
|---|-------|
| - Barra di appoggio | n. 2 |
| - Barra universale | n. 4 |
| - Staffa a elle | n. 4 |
| - Traversa fissaggio per HWF 20 | n. 2 |
| - Rondella M8 a fascia larga INOX A2 UNI 6593 | n. 19 |
| - Vite inox M8 | n. 19 |
| - Dado autobloccante M8 | n. 15 |

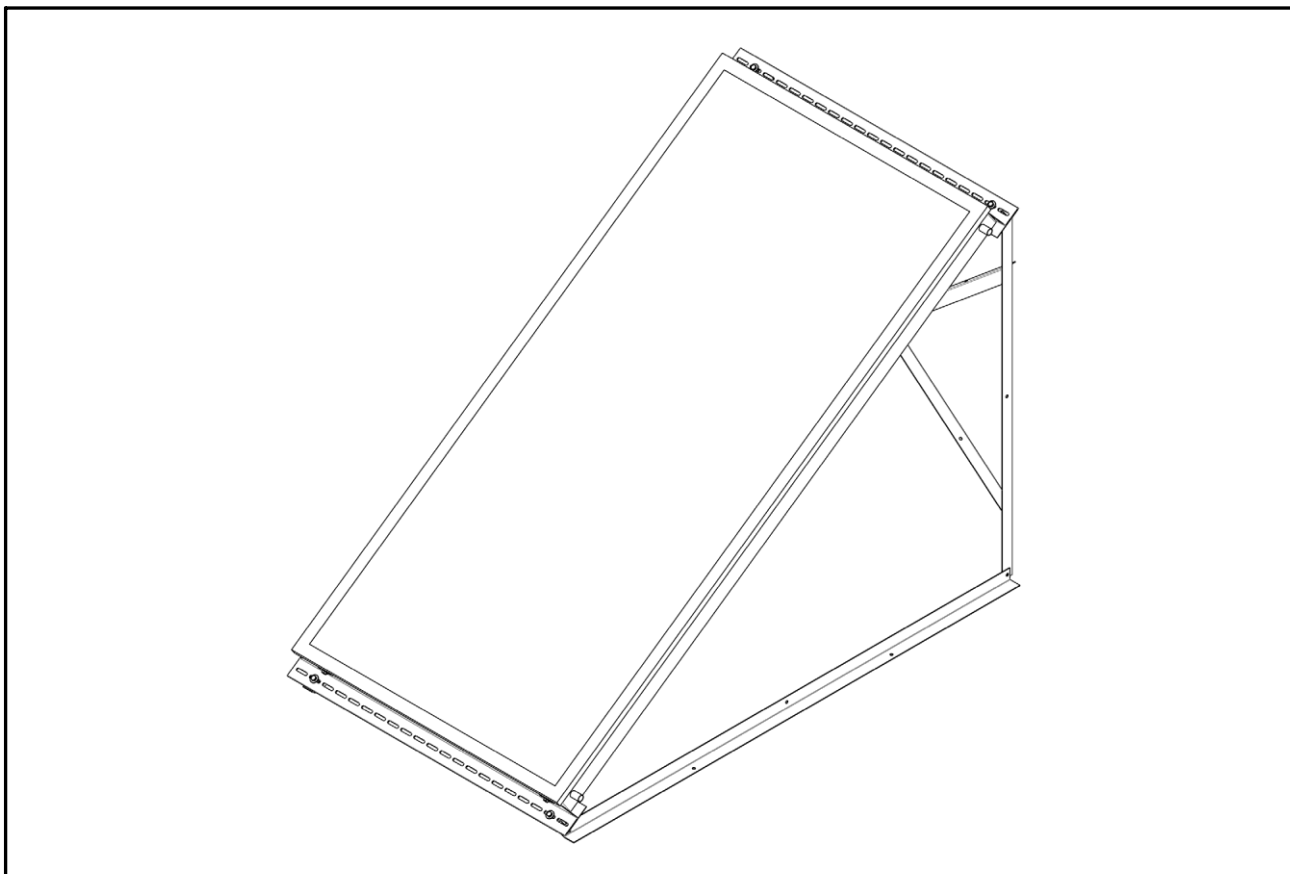


fig. 9 - Installazione su tetto piano con inclinazione di 35°

4.9. Kit di collegamento

I raccordi del collettore solare sono dotati di serie di una guarnizione o-ring 19x1,8.
Il porta-sonda della valvola di sfiato è dotato di serie di una guarnizione o-ring 3x3.

Per il collegamento di un solo collettore utilizzare il kit **PSKITHWF00**.

Per il collegamento di più collettori in serie utilizzare un kit **PSKITHWF00** e n-1 kit **PSKITHWF01** dove n è il numero dei collettori in serie.

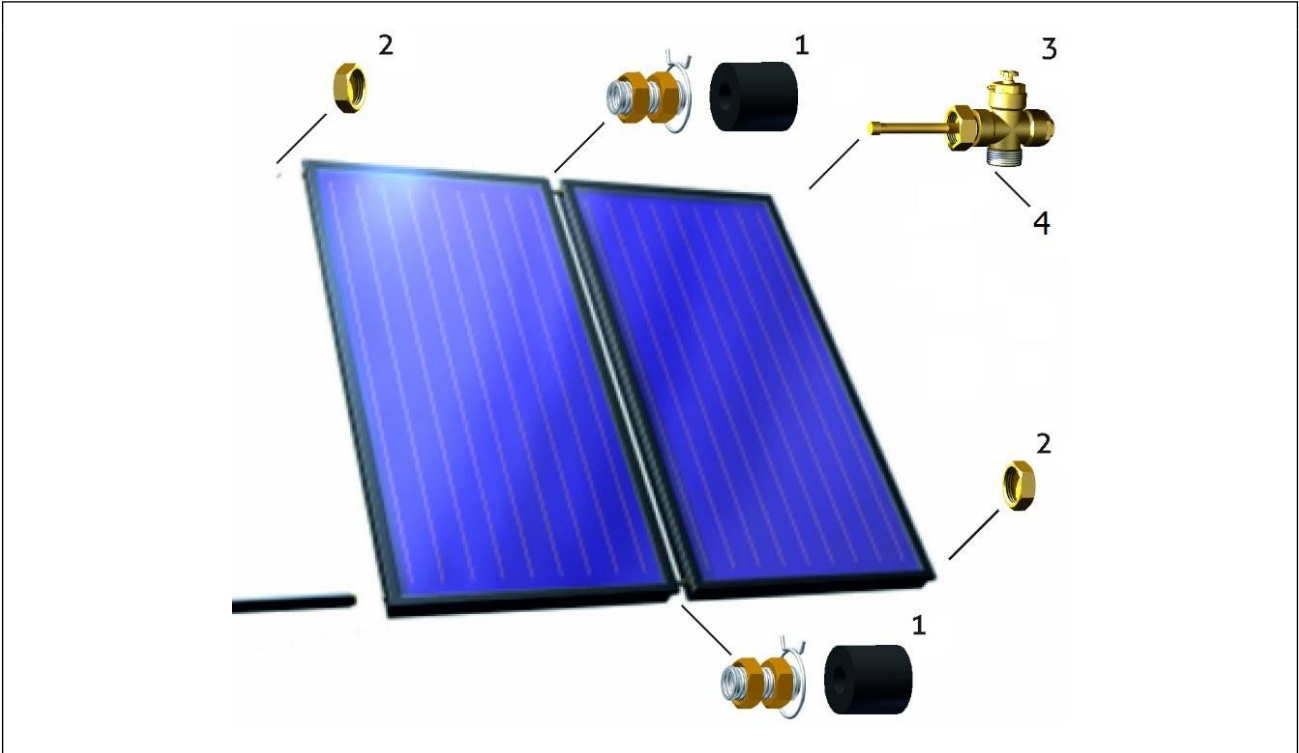


fig. 10 - Kit PSKITHWF00 e PSKITHWF01

N.	Componente	PSKITHWF00	PSKITHWF01
1	Raccordo per collettori ($\frac{3}{4}$ " F)	-	2
2	Tappo di chiusura ($\frac{3}{4}$ " F)	2	-
3	Valvola di sfiato con porta sonda ($\frac{3}{4}$ " F - $\frac{3}{4}$ " M)	1	-
4	O-ring 19x1,8	1	-

4.10. Messa in funzione dell'impianto

4.10.1. Pulizia e riempimento dell'impianto



Per ragioni di sicurezza, le operazioni di pulizia e riempimento dell'impianto devono essere eseguite con impianto freddo, possibilmente nelle prime ore della mattina e coprendo i collettori. Questo evita che i collettori stessi e il liquido di riempimento si surriscaldino.

Nelle zone a rischio di gelo è necessario l'impiego di un liquido solare con una temperatura di congelamento al di sotto della temperatura minima raggiungibile nella zona.

L'impianto solare deve essere riempito e messo in funzione nel giro di una settimana dal montaggio poiché, a causa dello sviluppo di calore all'interno dei collettori, con impianti vuoti le guarnizioni piatte potrebbero subire danni.
Se ciò non fosse possibile, le guarnizioni piatte dovrebbero essere sostituite prima della messa in funzione, per prevenire difetti di tenuta.



Per il riempimento dell'impianto utilizzare esclusivamente il liquido solare fornito dal produttore dei collettori.

La prova in pressione dell'impianto può essere eseguita con aria compressa e spray rivelatore di perdite.

4.10.2. Montaggio del sensore

Il sensore di temperatura deve essere collocato il più vicino possibile alla mandata del campo collettori (nel kit optional di collegamento è previsto un pozzetto apposito).

Per garantire una lettura ottimale della temperatura, prima di posizionare il sensore nel pozzetto, riempire il pozzetto con una pasta termococonduttrice di caratteristiche adatte.

Per il montaggio del sensore possono essere utilizzati solo materiali ad elevata temperatura di lavoro (fino a 250 °C per il sensore, la pasta termococonduttrice, i cavi, i materiali per guarnizioni e l'isolamento).

4.10.3. Pressione d'esercizio

La pressione massima dei collettori è di 10 bar.

Per la pressione di esercizio dell'impianto, si consiglia di utilizzare una pressione compresa fra 3,5 e 4,5 bar.

4.10.4. Disaerazione



Per la disaerazione dell'impianto utilizzare solo valvole manuali che, nelle normali condizioni di lavoro dell'impianto, dovranno sempre essere tenute nella posizione di chiusura.
Se si utilizzano valvole automatiche di disaerazione, queste dovranno essere intercettate con un rubinetto che, nelle normali condizioni di lavoro dell'impianto, dovrà sempre essere tenuto nella posizione di chiusura.



Durante la disaerazione dell'impianto, date le alte temperature che il liquido termovettore può raggiungere, esiste il pericolo di ustioni per contatto con vapore o con il liquido termovettore.
Azionare le valvole di disaerazione soltanto se la temperatura del liquido termovettore è inferiore a 60 °C.
Quando si svuota l'impianto i collettori devono essere freddi!
Coprire i collettori e svuotare l'impianto possibilmente nelle prime ore del mattino.

La disaerazione dell'impianto deve essere eseguita:

- al momento della messa in funzione (dopo il riempimento);
- 4 settimane dopo la messa in funzione;
- all'occorrenza, ad esempio in caso di guasti.

4.10.5. Controllo del liquido termovettore

Controllare periodicamente la pressione, la proprietà antigelo e il valore del pH del liquido termovettore.

Valore nominale della proprietà antigelo da - 20 °C a - 25 °C circa, o a seconda delle condizioni climatiche.

Controllare il valore di pH con uno strumento di misurazione (valore nominale del pH ca. 7,5). Se il pH scende sotto il valore limite di 7, sostituire il liquido termovettore.



In caso di rabbocco del liquido termovettore, utilizzare lo stesso liquido utilizzato per il riempimento.
Non miscelare liquidi solari differenti.

4.10.6. Vaso di espansione

Il circuito solare dovrà avere un vaso di espansione che ne garantisca il corretto e sicuro funzionamento in tutti i regimi di lavoro.

Il vaso di espansione dovrà essere scelto fra quelli opportunamente progettati per impianti solari, che sono in grado di sopportare le elevate temperature di inattività e pressioni di funzionamento che il circuito solare può raggiungere.

Non utilizzare normali vasi di espansione per circuiti di riscaldamento, che hanno temperature massime di lavoro inferiori rispetto a quelli progettati per impianti solari.

Per proteggere la membrana del vaso di espansione si consiglia di installare il vaso di espansione sulle tubazioni di ritorno del circuito solare, a monte della pompa, con tubo di collegamento rivolto verso il basso.

Per permettere al vaso di espansione di non accumulare calore, si consiglia inoltre di non isolarlo termicamente.

Il dimensionamento del vaso di espansione dovrà essere fatto in base alle caratteristiche proprie del circuito. Dovrà tenere conto di:

- quantità totale di liquido contenuta nell'impianto solare (collettori + tubazioni + serpentino del bollitore +...);
- pressioni minima e massima che possono essere raggiunte all'interno dell'impianto solare;
- temperature minima e massima che il liquido può raggiungere durante il funzionamento.

Il calcolo del volume utile del vaso di espansione (V_U) può essere fatto secondo la formula:

$$V_U = (V_D + V_L + V_V) * k * (P_{MAX} + 1) / (P_{MAX} - P_{MIN})$$

dove

- V_U volume del vaso di espansione;
- V_D volume di dilatazione del liquido termovettore, calcolato come $V_T * n$;
- V_T volume totale dell'impianto solare (pari alla somma del contenuto dei collettori, delle tubazioni, dello scambiatore di calore e di eventuali altri componenti dell'impianto);
- n coefficiente di espansione (dipende dalla composizione del liquido termovettore; vedere le istruzioni del liquido termovettore);
- V_L volume del liquido termovettore nel vaso di espansione;
- V_V volume di evaporazione in caso di stagnazione (se previsto, può essere considerato pari al contenuto di liquido nei collettori);
- k coefficiente di sicurezza (normalmente pari a 1,1);

P_{MAX} pressione massima dell'impianto solare, calcolata come $P_{VS} * 0,9$;
 P_{VS} pressione di intervento della valvola di sicurezza;
 P_{MIN} pressione minima dell'impianto solare, pari alla pressione di caricamento del lato gas del vaso di espansione.

Nel caso in cui esista il pericolo che possano essere raggiunte temperature più elevate di quelle per le quali la membrana del vaso di espansione è progettata (100°C) occorre che il vaso di espansione venga protetto da un vaso ausiliario, privo di membrana (fig. 11). Per la dimensione del vaso addizionale, può essere considerato un valore pari a 1/3 della dimensione del vaso di espansione.

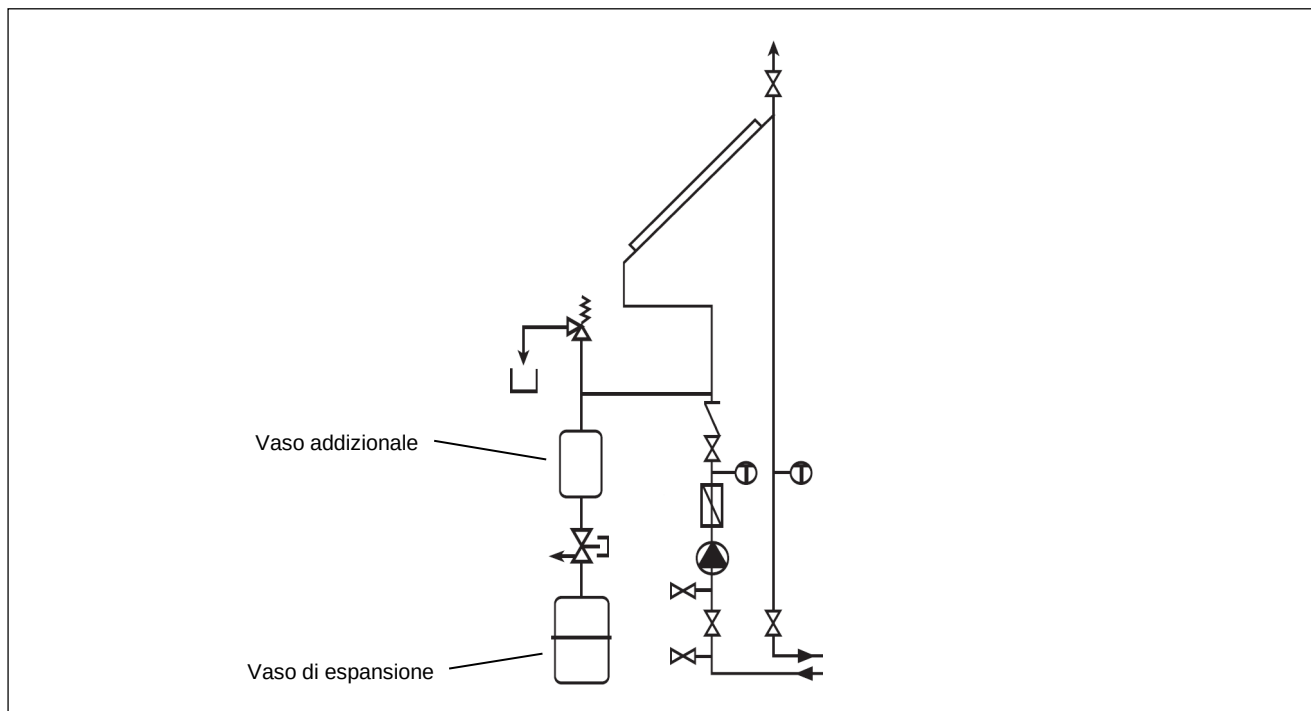


fig. 11 - Vaso di espansione

5. Manutenzione del collettore

Controllare visivamente una volta all'anno il collettore, ossia il campo di collettori, in modo da accertare l'eventuale presenza di danni o sporcizia e verificarne la tenuta.

6. Garanzia

Il diritto di garanzia sussiste solo a condizione che vengano seguite le istruzioni e i suggerimenti riportati in questo manuale e vengano rispettate le norme e le leggi vigenti nel paese di installazione.

Il diritto di garanzia sussiste, inoltre, solo se i collettori vengono installati da personale professionalmente qualificato.

Dear Sirs,
Thank You for choosing and buying one of our products. Please read these instructions carefully in order to properly install and maintain the products.

Contents

1.	General notes for installing and maintenance technicians, and users	21
2.	Safety rules	22
3.	Technical features	23
3.1.	Technical specifications	23
3.2.	Dimensions.....	24
4.	Installation.....	24
4.1.	Warnings for handling and assembly	24
4.2.	Statics.....	24
4.3.	Lightning protection.....	25
4.4.	Connections.....	25
4.5.	Inclination of collectors.....	25
4.6.	Assembly layouts	26
4.7.	Piping	27
4.8.	Installation	28
4.8.1.	Roof installation	28
4.8.2.	Roof installation without wood-blocks.....	28
4.8.3.	Roof installation with wood-blocks.....	29
4.8.4.	Installation on flat roof with 35° inclination.....	29
4.9.	Connection kit	30
4.10.	System start-up.....	30
4.10.1.	System cleaning and filling.....	30
4.10.2.	Sensor assembly	31
4.10.3.	Operating pressure	31
4.10.4.	Deaeration	31
4.10.5.	Heat transfer fluid check	31
4.10.6.	Expansion tank	31
5.	Collector maintenance.....	32
6.	Warranty	32

1. General notes for installing and maintenance technicians, and users

This manual is an integral and essential part of the product. It shall be supplied by the installer to the user who shall keep it carefully to consult it whenever necessary.

This manual shall be supplied together with the product in case the latter is sold or transferred to others.

After installation, the installer must inform the user about the system operation.

When receiving the product, make sure it is complete and in good state, i.e. without damages occurred during transport and handling: do not install damaged and/or faulty products.

Before installation, ensure the product features are suitable for its use in the system.



**This product has been manufactured to be connected to a domestic water heating system and/or room heating systems.
Any other use shall be considered unsuitable and dangerous for people, animals, and/or property.**



**The product shall be installed by a company qualified for thermo-sanitary systems installations complying with the requirements set by the current legislation.
The installation shall be carried out in accordance with the rules in force in the installation country and the instructions provided by the manufacturer herein.
The installing company is required by law to issue a declaration of conformity with the current Standards concerning the performed installation.
Whoever commissions the product installation to an unqualified company will be subject to administrative sanctions.**



**Use original accessories supplied by the manufacturer only.
Use exclusively heat transfer fluids for power solar systems supplied by the manufacturer.**

The manufacturer will bear no contractual and tortious liability for damages caused by installation, use, or maintenance mistakes, or non-compliance with the Standards in force in the installation country and the manufacturer instructions.



After product installation properly dispose of the package: all materials are recyclable, so they must be disposed of in the suitable separate collection areas.
The packages can be dangerous: keep them out of the reach of children.



**In case of product damages and/or operation faults, disable it and do not carry out any repairing or direct action on it: contact skilled personnel.
The product must be repaired (if necessary) using original spare parts supplied by the manufacturer.**



**It is good practice to check at regular intervals the power solar system fluid pressure.
During standard operation the pressure must be within a range of 3.5 to 4.5 bars.
If this is not the case, contact an Authorised Service Centre or skilled personnel to carry out the maintenance.**



**Strictly follow the scheduled maintenance intervals specified in this manual under the relevant section.
A correct maintenance allows obtaining the best product performances, with respect to the environment, and under safe conditions for people, animals and/or things.
Incorrect and irregular maintenance can be a source of danger for people, animals and property.**

Have the product maintenance and any repair carried out by skilled personnel in compliance with the current laws.

The user is strongly advised to have the system serviced and repaired by one of the Manufacturer's fully qualified and authorised Service Centres.

Failure to comply with what specified above can compromise the product safety and endanger people, animals, and/or things.

The manufacturer will bear no contractual and tortious liability for failure to comply with the instructions above.

2. Safety rules



During installation, use, maintenance, and any repair operations strictly follow the safety rules and Standards in force in the installation country which shall be considered implied in this manual.
In particular, during installation, use, maintenance, and any repair operations on products installed on roofs or in places entailing a risk of fall, use any accident-prevention equipment such as slings, rescue equipment, protection nets or scaffolds, to prevent workers and material from falling down.
Use only safety equipment certified according to the rules and Standards in force in the installation country.



During assembly, maintenance, and any repair operations cover collector and assembly material to avoid their overheating due to exposure to sun rays.
After system start-up, the fluid inside can reach a temperature above 100 °C. Pay utmost attention to avoid scalds.



Nobody is authorised to modify the products, their components and accessories (if any).
The manufacturer shall not be held responsible for damages to people, animals, and things due to tampering to or unsuitable actions on the product or system.



Always disconnect the system from the electric mains before any maintenance operation, check and repair.



As far as the lightning protection of the system or building the installation is carried out on is concerned, respect the laws and Standards in force in the installation country, which shall be considered implied in this manual.
We recommend to contact experts in the lightning protection field.
The metallic pipes of the power solar system must be connected by means of a green/yellow copper earth wire with cross-section not lower than 16 sq. mm, with the potential main equalisation bar.
Earthing can be performed with an underground earth wire. The earth wire must be placed outside the building.
The earth plate must be connected to the potential main equalisation bar by means of a pipe of the same diameter.



To lift up the collector we recommend using a suitable belt or other adequate equipment.
Do not lift up the collector using the attachments or the screw threads (fig. 1).

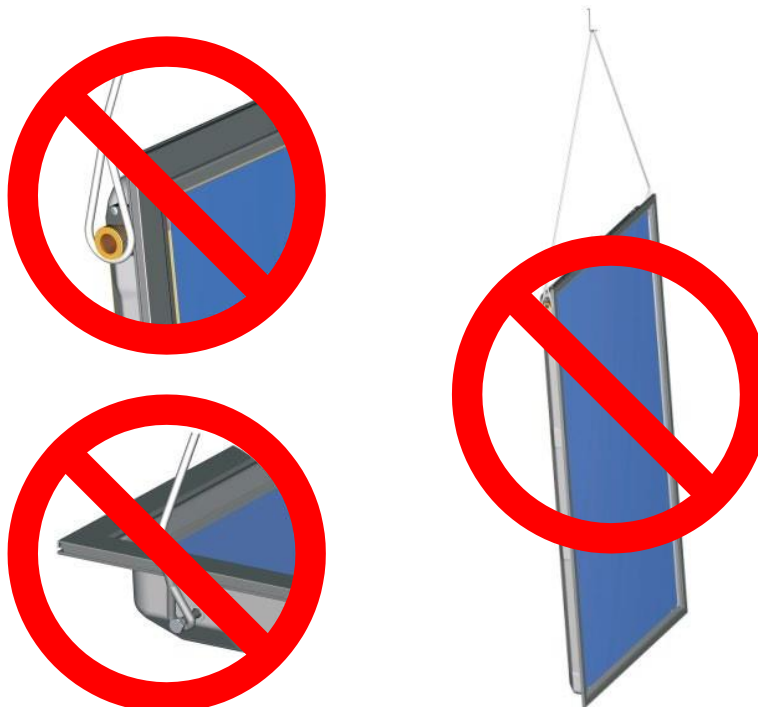


fig. 1 - Collector lifting

The manufacturer will bear no contractual and tortious liability for failure to comply with the instructions above.

3. Technical features

The collector **HWF 20** meets the EN 12975 European Standard, and is suitable for any kind of installation:

- on flat roofs
- on sloped roofs
- on the ground

and can be used to build small or big collector fields.

Following are the main technical features of the solar collector:

- high efficiency aluminium absorber, with selective coating
- copper pipes
- laser welding
- aluminium tank-frame
- clear solar glass with low iron content
- lower and side rock wool insulation
- left and right side hydraulic connections

3.1. Technical specifications

Data	m.u.	value
Gross surface	sq m	2,06
Opening surface	sq m	1,93
Absorber surface	sq m	1,93
Length	mm	2020
Width	mm	1019
Height	mm	90
Capacity	l	0,9
Stagnation maximum temperature	°C	201,2
Coefficient η_0	-	0,753
Coefficient a_1	-	3,168
Coefficient a_2	-	0,012
IAM (K 50°)	-	0,94
Absorption (α)	%	95
Emission (ϵ)	%	5
Glass transmittancy	%	91
Maximum working pressure	bar	10
Recommended flow rate (minimum/nominal/maximum)	l/h	70/105/150
Pressure loss (at nominal flow rate; 45% propylene glycol; 40°C)	mbar	16,0
Net weight (loadless)	kg	34,0

Table 1 - Technical specifications

3.2. Dimensions

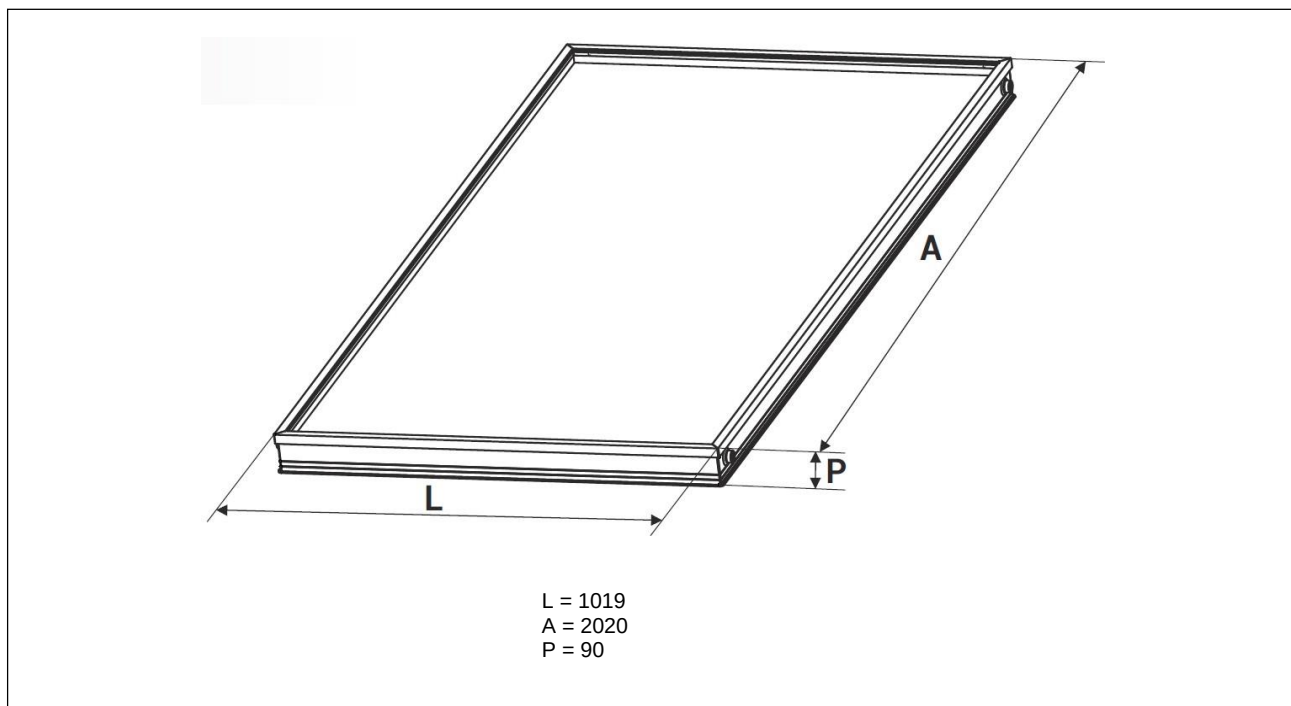


fig. 2 - Dimensions (mm)

4. Installation

4.1. Warnings for handling and assembly

Installation must be carried out exclusively by skilled personnel.

For the assembly we recommend using material and accessories provided by the manufacturer.

Before assembly and start-up make sure to be compliant with the laws and Standards in force in the installation country.

To lift up the collector we recommend using a suitable belt.

Do not lift the collector up using attachments or ends (fig. 1).

Protect collector, solar glass and pipe fixing points against strokes or mechanic actions.



Assembling a collector field on an existing roof implies a deep modification of said roof structure.

Roofings, such as standard tiles, bent tiles, shingles and slating, mostly on renewed and inhabited attics, or where the roof minimum slope is below the allowed values (for roofing), require further building elements such as waterproofing membranes to prevent water infiltrations due to the wind and snow pressure.

These structures and their connections to the wall side must be carried out on-site according to the local situation.

The roof structure must be approved for possible wind and snow loads in the installation region.

4.2. Statics

The product must be assembled on sufficiently rugged frames or roofs surfaces.

The roof or frame static capacity must be checked on site by skilled personnel before assembling the collectors.

During this operation carefully assess the roof suitability according to the collectors fixing systems.

Especially for areas subject to strong snow precipitations or wind it is necessary to check the whole structure built by the manufacture which must comply with the laws and Standards in force in the installation country.

In such cases you have to consider all features of the assembly location (föhn, nozzle effect, vortex formation, etc.), that can cause higher stress.

Indication: 1 cu. m of soft snow ~ 60 kg - 1 cu. m of wet snow ~ 200 kg.

The collector fields must be assembled so as to prevent snow accumulations - caused by snow grids or the position of other objects - from reaching the collectors.

The collector distance from the roof edges and ridge caps must be of at least 1 m.

4.3. Lightning protection

Usually it is not necessary to connect the collector fields to the building lightning protection.
The installer must enquire about any relevant law or Standard in force in the installation country.

For assembly on metal sub-structures we recommend consulting experts in the lightning protection field.

The metal pipes of the solar circuit must be connected by means of a min. 16 sq. mm CU (H07 V-U or R) conductor (normally green/yellow) with potential main equalisation bar.

Earthing can be performed with an underground earth wire. The earth wire must be placed outside the building.
The earth plate must be connected to the potential main equalisation bar by means of a pipe of the same diameter.

4.4. Connections

Collectors must be connected to each other and to the system pipes by means of connections provided by the manufacturer (option).

Big systems must allow fitting expansion loops or flexible joints.

WARNING: Check the pump position.

4.5. Inclination of collectors

Collectors are suitable for installations with an inclination (α , in figure 3) ranging between a minimum of 15° and a maximum of 75° with respect to the ground.

It is recommended to use an inclination of $30^\circ \div 45^\circ$ with respect to the horizontal surface.

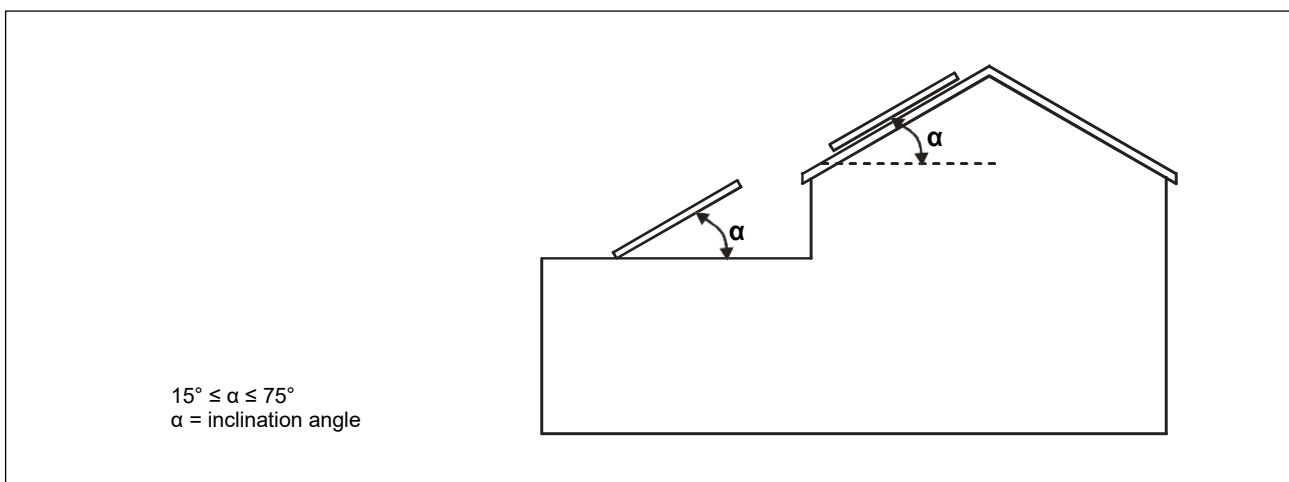


fig. 3 - Inclination of collectors

4.6. Assembly layouts

To install the solar collectors refer to the measures indicated in the figure below:

- A at least 1 m right and left of the collector field, for system connection pipes and to allow skilled personnel to intervene if necessary
- B **roof lateral protruding part**: including the outside wall thickness
- C **distance from the ridge cap**: at least 1 metre, to avoid damaging the roof fixed parts
- D **space below the collectors**: at least 1 m to allow skilled personnel to intervene if necessary
- E **roof protruding part**: including the outside wall thickness
- F **vertical distance between the collectors**: at least 30 cm, to allow maintenance operations of hydraulic connections

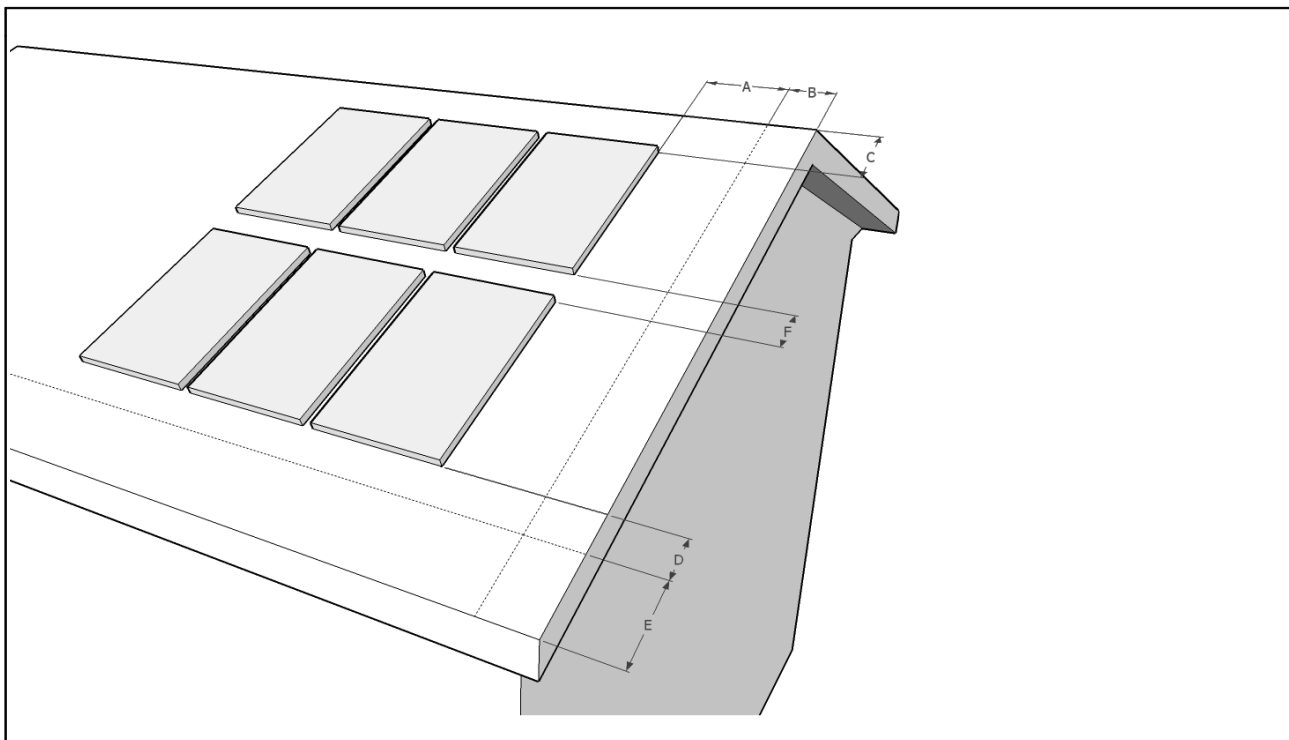


fig. 4 - Installation distances

It is recommended to connect maximum 8 collectors in series (A); 5 if connected with only one pipe (D).

Maximum 8 collectors divided into 2 groups connected in series can be installed on systems with sloping roofs €.

In the case of collector fields with several batteries in parallel (B), it is recommended to realize batteries consisting of groups containing an equal number of collectors in order to maintain the same flow rate inside the circuit. We also recommended to use the reverse return connection (B, C).

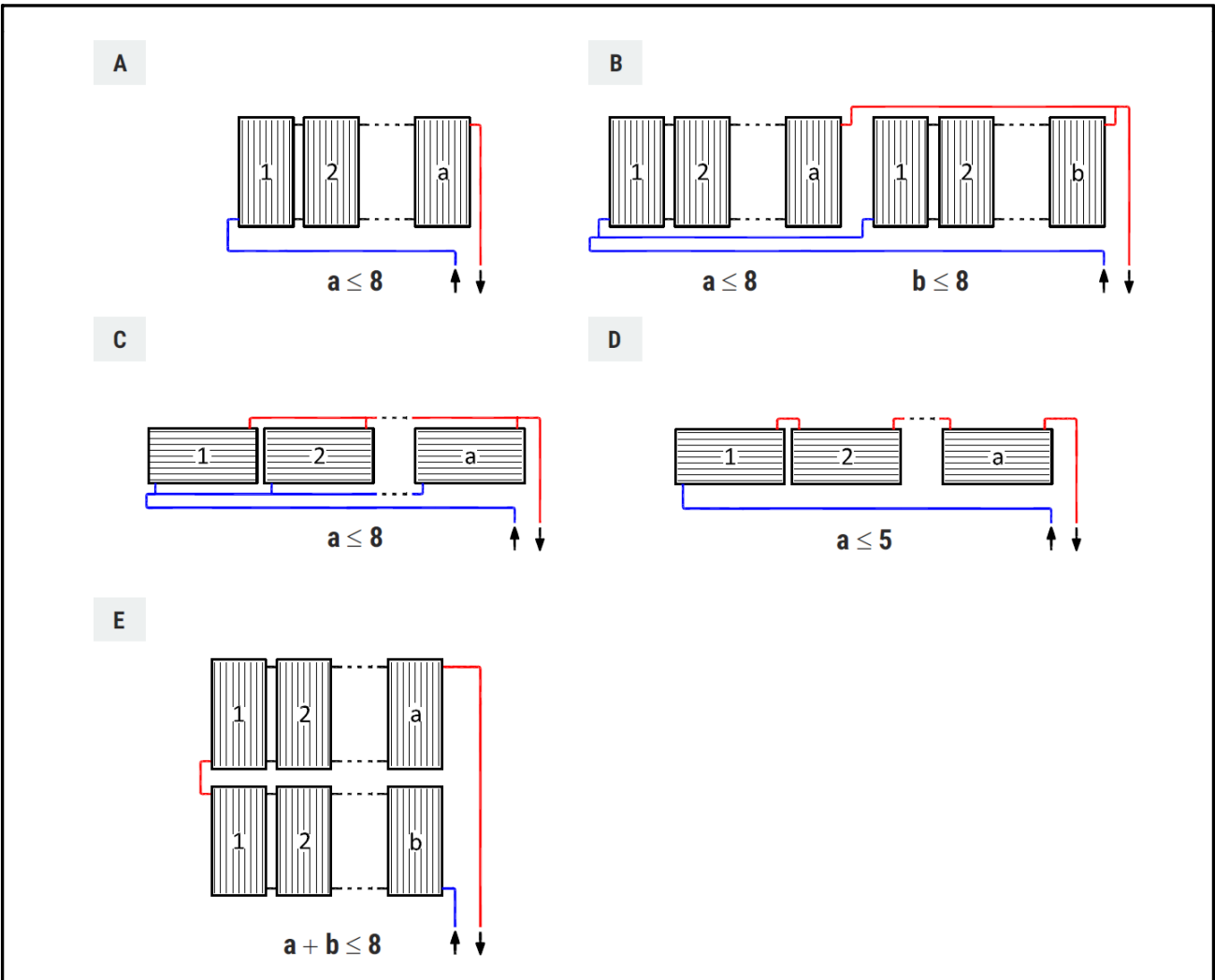


fig. 5 - Examples of collector fields

4.7. Piping

It is recommended to use brazed copper or steel pipes to connect the components of a solar panel system. Galvanised pipes, that are not resistant to the water/glycol mix, and plastic or multilayer pipes, which do not withstand the high pressures and temperatures reached by the system during operation should be avoided.

Pipes must be heat-insulated with materials resistant both to low temperatures (at least -20°C) and high temperatures (at least up to +180°C).

Moreover, the coating material must resist weather and UV rays.

The table below shows the pipe diameters recommended according to the size of the collector field.

Collector field (A) sq m	Copper or steel pipe diameter mm	Steel hose diameter mm
$A \leq 2.5$	14	DN16
$2.5 < A \leq 7.5$	16	DN16
$7.5 < A \leq 12.5$	18	DN20
$12.5 < A \leq 15$	22	DN20
$15 < A \leq 20$	22	-
$20 < A \leq 25$	22	-

Table 2 - Pipe diameter

4.8. Installation

4.8.1. Roof installation

For panel roof installation use the **PSKMHWF201** kit.

The kit includes:

- Perforated strip Aisi 304 no. 4
- Fixing crossbeam for HWF 20 no. 2
- M8 wide washer, STAINLESS STEEL A2 UNI 6593 no. 8
- M8 stainless steel screw no. 12
- M8 self-locking nut no. 8

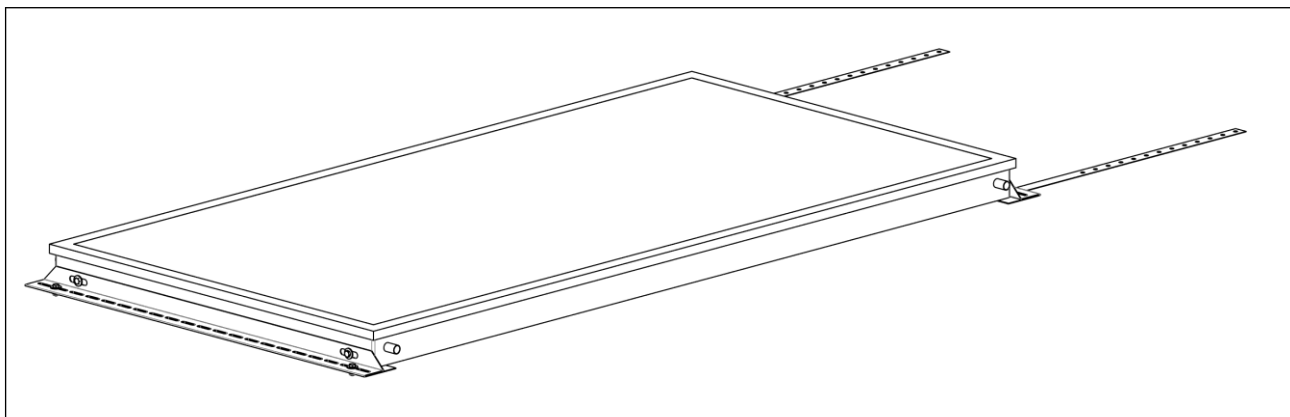


fig. 6 - Collector roof installation

4.8.2. Roof installation without wood-blocks

For panel roof installation use the **PSKMHWF203** kit.

The kit includes:

- Bracket for tiles and bent tiles without wood-block 4
- Fixing crossbeam for HWF 20 2
- M8 wide washer, STAINLESS STEEL A2 UNI 6593 8
- M8 stainless steel screw 12
- M8 self-locking nut 8

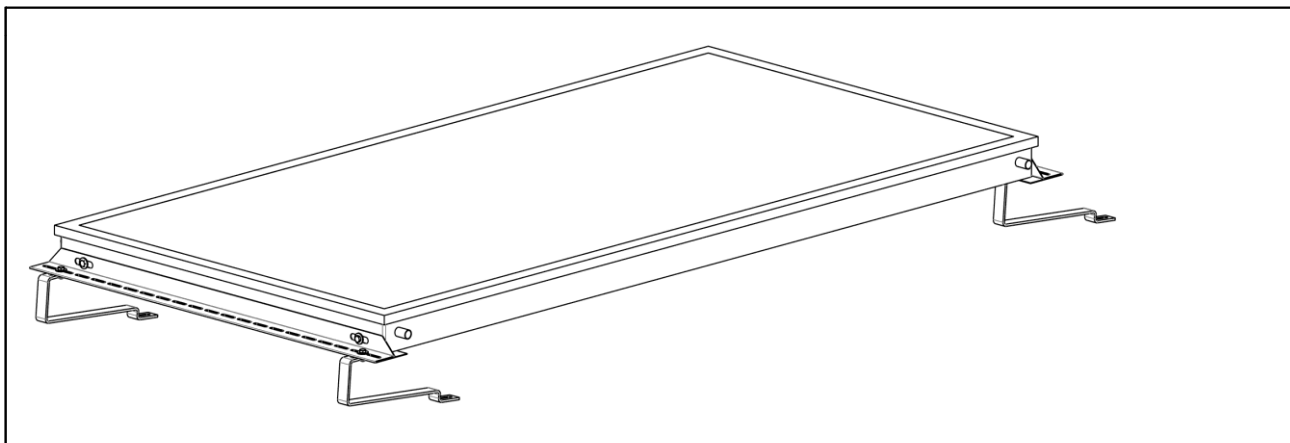


fig. 7 - Roof installation without wood-blocks

4.8.3. Roof installation with wood-blocks

For panel roof installation use the **PSKMHWF202** kit.

The kit includes:

- Bracket for tiles and bent tiles with wood-block 4
- Fixing crossbeam for HWF 20 2
- M8 wide washer, STAINLESS STEEL A2 UNI 6593 8
- M8 stainless steel screw 12
- M8 self-locking nut 8

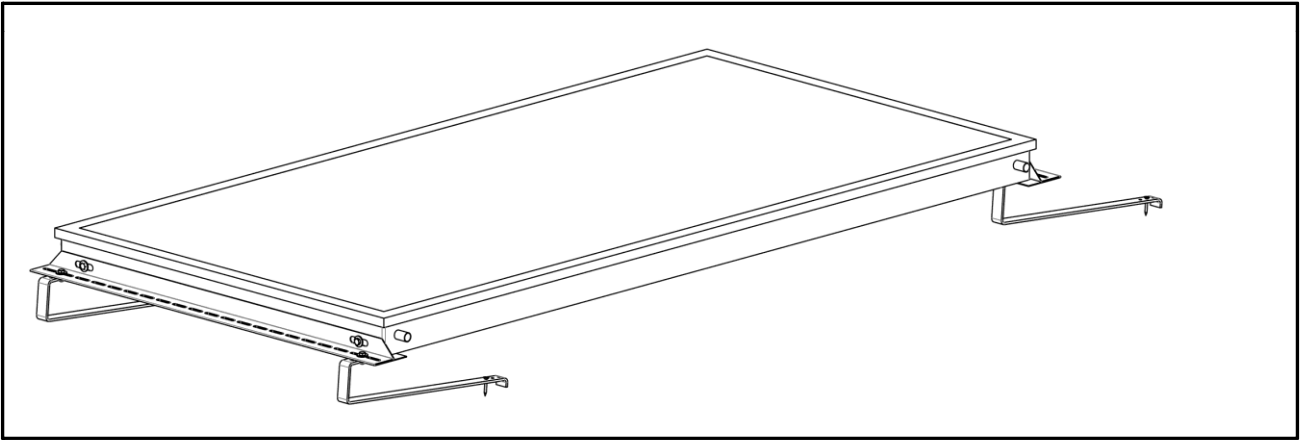


fig. 8 - Roof installation with wood-blocks

4.8.4. Installation on flat roof with 35° inclination

For panel roof installation use the **PSKMHWF204** kit.

The kit includes:

- Supporting bar 2
- Universal bar 4
- L-shaped bracket 4
- Fixing crossbeam for HWF 20 2
- M8 wide washer, STAINLESS STEEL A2 UNI 6593 19
- M8 stainless steel screw 19
- M8 self-locking nut 15

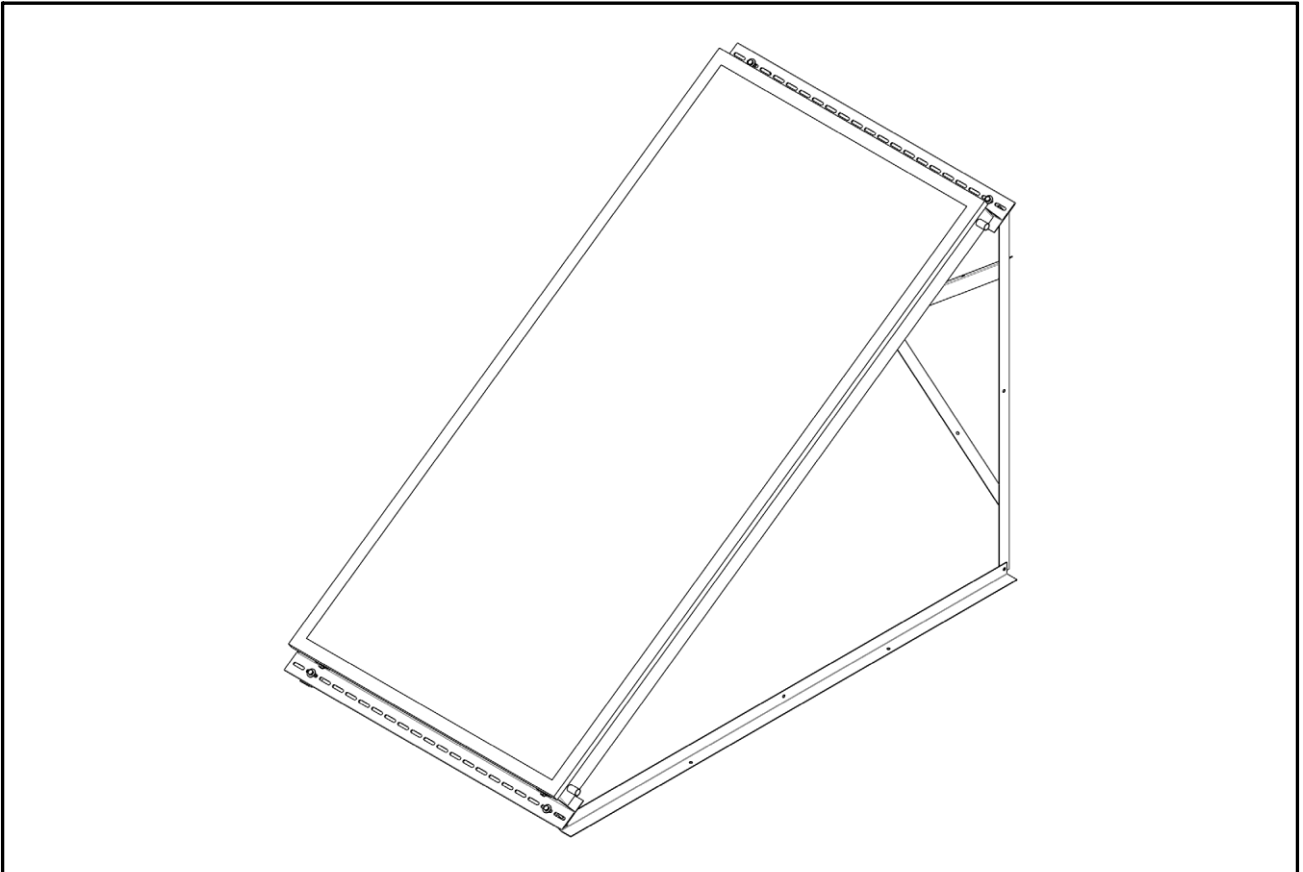


fig. 9 - Installation on flat roof with 35° inclination

4.9. Connection kit

The collector connections are equipped as standard with an O-ring gasket 19x1.8.
The probe holder outlet of the air-purging valve is equipped as standard with an O-ring gasket 3x3.

To connect only one collector use the **PSKITHWF00** kit.
To realize a serie of two ore more collectors use 1 **PSKITHWF00** kit and n-1 **PSKITHWF01** kit (where n in the number of collectors).

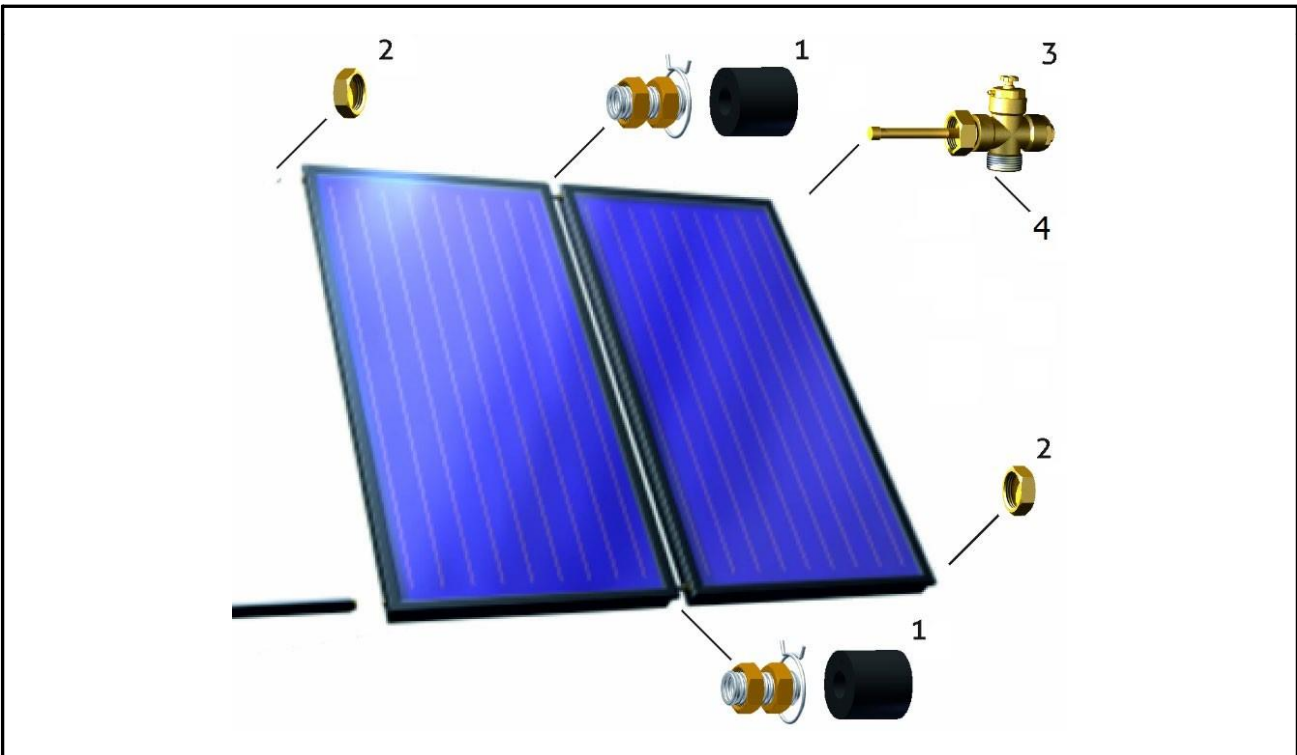


fig. 10 - PSKITHWF00 and PSKITHWF01 kit

N.	Component	PSKITHWF00	PSKITHWF01
1	Collector connection (3/4" F-F)	-	2
2	Sealing cap (3/4" F)	2	-
3	Air-purging valve with probe holder (3/4" F - 3/4" M)	1	-
4	O-ring 19x1,8	1	-

4.10. System start-up

4.10.1. System cleaning and filling



For safety reasons the system cleaning and filling operations must be carried out at cold system, possibly during the first hours in the morning and covering the collectors. This prevents both collectors and filling fluid from overheating.

In the areas with high risk of frost use a solar fluid with freezing temperature below the minimum temperature that can be reached in such areas.

The power solar system must be filled and started-up within a week from its assembly because with empty systems the flat seals could be damaged due to the heat generated inside the collectors.
If that is not possible, the flat seals should be replaced before start-up to avoid sealing problems.



To fill-in the system exclusively use solar fluid supplied by the collector manufacturer.

The system test under pressure can be carried out with compressed air and leak detection gas.

4.10.2. Sensor assembly

The temperature sensor must be placed as close as possible to the collector field delivery line (a specific holder is provided with the optional connection kit).

To ensure an accurate reading of the temperature, fill-in the holder with a heat transfer paste with suitable features before positioning the sensor in the holder.

To fit the sensor use only high operating temperature materials (up to 250 °C for the sensor, the heat transfer paste, the wires, the materials for seals and insulation).

4.10.3. Operating pressure

The collectors maximum pressure is of 10 bars.

We recommend keeping the system operating pressure within a range of 3.5 and 4.5 bars.

4.10.4. Deaeration



**To deaerate the system use only manual valves that, under system normal operation, must always be kept closed.
If using the deaeration automatic valves they must be intercepted with a cock that, under the system normal operating conditions, must always be closed.**



**During system deaeration, considering the high temperature the heat transfer fluid can reach, there is the risk of scalding due to steam or heat transfer fluid.
Activate the deaeration valves only if the heat transfer fluid temperature is lower than 60 °C.
When emptying the system the collectors must be cold!
Cover the collectors and empty the system possibly during the first hours in the morning.**

The system must be deaerated:

- upon system start-up (after filling-in operation);
- 4 weeks after start-up;
- if necessary for example in case of faults.

4.10.5. Heat transfer fluid check

Periodically check the pressure, the anti-freeze features and the pH value of the heat transfer fluid.

Nominal value of the anti-freeze feature approximately from - 20 °C to - 25 °C, or according to the weather conditions.

Check the pH value with a suitable measurement instrument (pH nominal value ca. 7.5). If the pH falls below the limit value of 7, replace the heat transfer fluid.



**When topping-up the heat transfer fluid, use the same fluid type used for the filling-in operation.
Do not mix different types of solar fluids.**

4.10.6. Expansion tank

The solar circuit shall have an expansion tank ensuring the correct and safe operation under all conditions.

The expansion tank shall be chosen among those designed for power solar systems, which are able to stand high temperatures and operating pressures that the solar circuit can reach.

Do not use standard expansion tanks for heating circuits that reach maximum operating temperatures lower than those of the expansion tanks specifically designed for power solar systems.

To protect the expansion tank membrane we recommend installing the expansion tank on the solar circuit return pipes, with connection pipe downwards.

To prevent the expansion tank from accumulating heat, we suggest not to carry out the heat insulation.

The expansion tank dimensioning must be performed according to the circuit features. It will be necessary to consider:

- the fluid total quantity inside the power solar system (collectors + pipes + water heater coil +...);
- minimum and maximum pressures that can be reached inside the power solar system;
- minimum and maximum temperatures that can be reached by the fluid upon system operation.

The expansion tank useful volume (V_U) can be calculated with the formula below:

$$V_U = (V_D + V_L + V_V) * k * (P_{MAX} + 1) / (P_{MAX} - P_{MIN})$$

where

- V_U stands for the expansion tank;
- V_D stands for the expansion volume of the heat transfer fluid, calculated as $V_T * n$;
- V_T stands for the power solar system total volume (equal to the sum of collectors, pipes, heat exchanger and any other system components);
- n expansion coefficient (it depends on the heat transfer fluid composition; see instructions about heat transfer fluid);
- V_L heat transfer fluid volume in the expansion tank;
- V_V evaporation volume in case of stagnation (if foreseen, it can be considered equal to the fluid content in the collectors);

k safety coefficient (usually equal to 1.1);
 P_{MAX} power solar system maximum pressure, calculated as $P_{VS} * 0.9$;
 P_{VS} safety valve activation pressure;
 P_{MIN} power solar system minimum pressure, equal to the loading pressure of the expansion tank gas side.

If there is the risk to reach higher temperatures than those the expansion tank membrane is designed for (100°C), the expansion tank must be protected by an auxiliary tank without membrane (fig. 11).
 The auxiliary tank can have a dimension equal to 1/3 of the expansion tank.

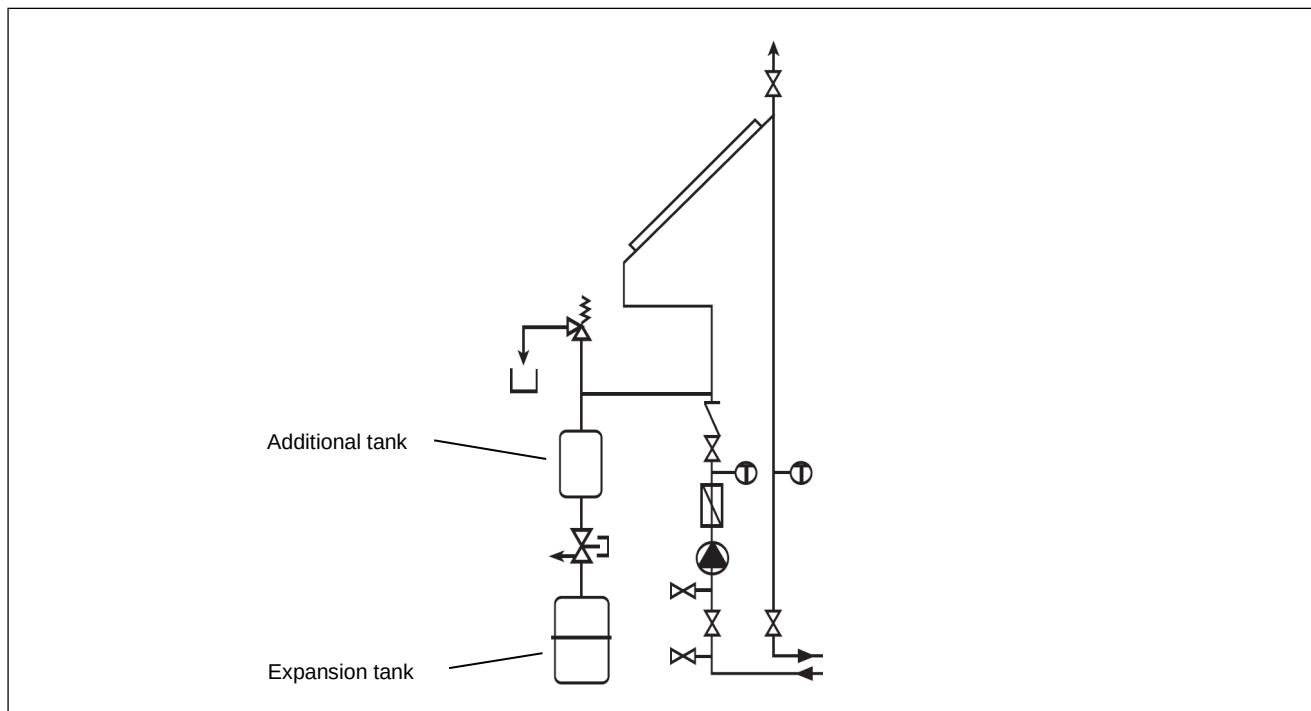


fig. 11 - Expansion tank

5. Collector maintenance

Once a year visually inspect the collector, i.e. the collector field, to check for any damage or dirt, as well as the sealing conditions.
 For further information about system operation and maintenance read the relevant documentation and directives about start-up and maintenance provided by the supplier.

6. Warranty

The warranty shall apply only if the instructions and suggestions specified in this manual are respected and the laws and Standards in force in the installation country are complied with.
 The warranty applies only if the collectors are installed by skilled personnel.

Tisztelt Hölgyem / Uram!

Köszönjük, hogy a Fondital gyár termékét választotta. Kérjük, figyelmesen olvassa el az útmutatót, mert a beépítésre, beüzemelésre, használatra és karbantartásra vonatkozó információk betartása elengedhetetlenül fontos a rendszer biztonságos működtetéséhez.

Tartalomjegyzék

1.	Általános információk a szereléshez, karbantartáshoz és használatához	37
2.	Biztonsági javaslatok	38
3.	Műszaki adatok	39
3.1.	Műszaki adattáblázat	39
3.2.	Méretek	40
4.	Telepítés	40
4.1.	Figyelmeztetés a szállítással, telepítéssel kapcsolatban	40
4.2.	A telepítés stabilitása	40
4.3.	Villámvédelem	41
4.4.	Kollektor-csatlakozók	41
4.5.	A kollektorok elhelyezése	41
4.6.	Telepítés	42
4.7.	Csőhálózat	43
4.8.	Telepítés	44
4.8.1.	Szerelő készlet ferde tetőre	44
4.8.2.	Szerelő készlet ferde, cseréppel ellátott tetőre	44
4.8.3.	Szerelő készlet ferde, cseréppel ellátott tetőre	45
4.8.4.	Kollektor felszerelő készlet lapos tetőre 35°-os dőlésszöggel	45
4.9.	Csatlakozó készletek	46
4.10.	Beüzemelés	46
4.10.1.	A rendszer átmosása és feltöltése	46
4.10.2.	Kollektor-érzékelő	47
4.10.3.	Üzemi nyomás	47
4.10.4.	Légtelenítés	47
4.10.5.	A szolárfolyadék ellenőrzése	47
4.10.6.	Tágulási tartály	47
5.	Karbantartás	48
6.	Garancia	48

1. Általános információk a szereléshez, karbantartáshoz és használathoz

Jelen használati útmutató a napkollektor részét képezi. A kivitelezőnek a beépítést követően át kell adnia az útmutatót a felhasználónak. Kérjük a használati útmutatót megőrizni, és a készülék, vagy esetleg az ingatlan értékesítésekor átadni új tulajdonosnak. A telepítést követően az üzembehelyezőnek ismertetnie kell a rendszer működését.

A termék átvételét követően győződjön meg arról, hogy a szállítás, illetve tárolás során a kollektoron nem keletkezett-e sérülés. Sérült, hibás terméket ne szereljen fel.

A síkkollektor felszerelése előtt ellenőrizze, hogy teljesítménye, műszaki paraméterei megfelelnek-e az elvárásoknak.



**Ez a termék a használati meleg víz és/vagy a fűtési rendszerek rásegítésére szolgáló síkkollektor.
Az ettől eltérő felhasználási mód tilos.**



**A kollektor telepítését kizárólag olyan személyek végezhetik, akik rendelkeznek az ehhez szükséges képesítéssel.
A telepítés a telepítés helyszínéül szolgáló ország ide vonatkozó jogszabályainak, valamint a gyártó által megadott utasításoknak a figyelembe vétele mellett végezhető.
A telepítéssel kapcsolatos előírásokat a telepítés helyszínéül szolgáló ország által kiadott jogszabályok tartalmazzák.
Azokkal szemben, akik nem szakképzett kivitelezőkkel végeztetik el a kollektorok telepítését, eljárás kezdeményezhető.**



**Csak a gyártó által biztosított szerelési elemek, kiegészítők alkalmazhatók.
A kollektor kizárólag a gyártó által adott, illetve javasolt szolár folyadékkal üzemeltethető.**

A gyártó nem vállal felelősséget a szabálytalan telepítésből, a nem rendeltetésszerű használatból, valamint a karbantartás hiányából eredő hibákért, károkért, továbbá a gyártói utasítások és a jogszabályok be nem tartásából eredő károkért.



A csomagolás eldobásakor gondosan járjon el. Minden csomagolóanyag újrahasznosítható, ezért ennek megfelelően kell kidobni.
A csomagolóanyagot tartsa távol az állatoktól és a gyermekektől.



**Amennyiben az üzem során rendellenességet tapasztal, kapcsolja ki a rendszert. Ne működtesse tovább és ne próbálja megjavítani, hanem vegye fel a kapcsolatot a Fondital szakszervizzel.
A meghibásodott alkatrészek csak gyáriakkal pótolhatóak. Ennek be nem tartása károkhoz vezethet.**



**Javasoljuk a szolár kör nyomásának rendszeres ellenőrzését.
A nyomásnak rendeltetésszerű üzem estén 3.5 - 4.5 bar között kell lennie.
Amennyiben ettől eltérő, vegye fel a kapcsolatot a Fondital szakszervizzel vagy a kivitelezést végző céggel.**



**A kollektorok karbantartásáról a használati útmutatóban leírtak szerint kell gondoskodni.
A folyamatos karbantartás garantálja a rendeltetésszerű üzemét, valamint azt, hogy elkerüljük a sérüléseket, környezeti és anyagi károkat.
A nem megfelelő vagy elmulasztott karbantartás rendellenes üzemhez vezethet, anyagi kárt, sérülést okozhat.**

A karbantartási és javítási munkákat csak a Fondital szerviz-címjegyzékben szereplő szakszervizek végezhetik.
A fenti utasítások be nem tartása a kollektor rendellenes üzeméhez vezethet, továbbá veszélyt jelenthet az emberekre, az állatokra és a környezetre.

A gyártó nem vállal felelősséget az itt leírtak be nem tartásából eredő személyi- és/vagy vagyoni károkért.

2. Biztonsági javaslatok



A telepítés, az üzemeltetés, a karbantartás és a javítás során egyaránt figyelembe kell venni a telepítés helyszínénél szolgáló országban érvényes jogszabályokat, valamint a használati útmutatóban foglaltakat. A tetőn történő munkavégzés során (legyen az telepítéssel, karbantartással vagy szervizeléssel kapcsolatos munka) használjon olyan, a balesetek elkerülésére alkalmas eszközöket, mint a heveder, az állványzat vagy a védőháló, melyekkel megelőzhető a leesés. Csak olyan biztonsági berendezéseket, eszközöket használjon, amelyek elfogadottak a telepítési országban.



Kivitelezés, karbantartás vagy javítás során ügyeljen a kollektorok letakarására, mellyel így elkerülhető az esetleges túlmelegedés. A rendszer beüzemelését követően előfordulhat, hogy a hőközlő folyadék hőmérséklete 100 °C fölé emelkedik. Ügyeljen a forrázások elkerülésére.



A terméken vagy annak részegységein módosításokat végezni tilos! A gyártó nem vállal felelősséget a rendszerelemek sérüléséből vagy a szolár-rendszer nem rendeltetésszerű üzeméből bekövetkező károkért.



Ellenőrzés, karbantartás vagy javítás előtt áramtalanítsa a rendszert.

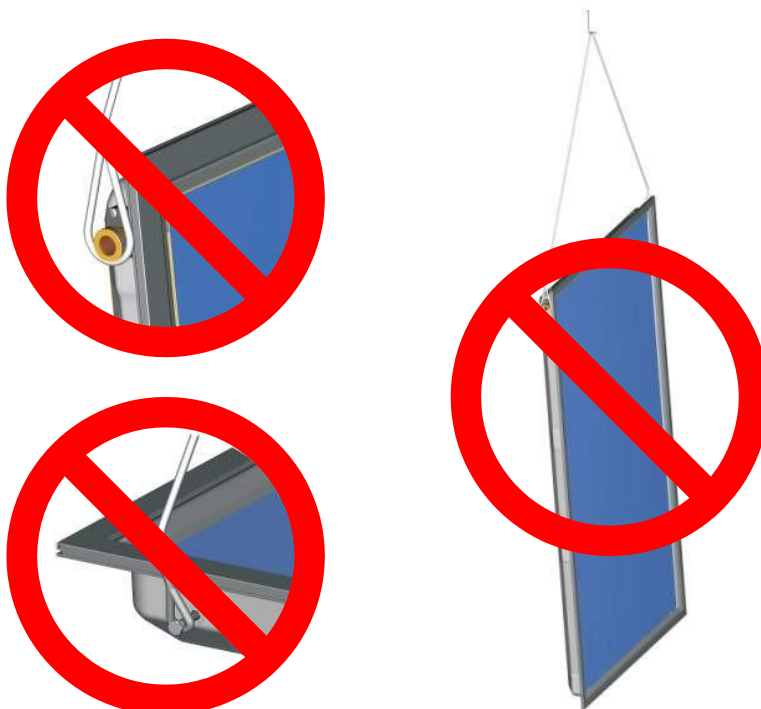


A telepítés során vegye figyelembe és tartsa be a villámvédelemmel kapcsolatos előírásokat, illetve minden olyan figyelmeztetést, amely jelen útmutatóban található.

Javasoljuk, hogy lépjen kapcsolatba olyan személlyel, aki járatos a villámvédelemmel kapcsolatban. A szolár-rendszer csöveit zöld-sárga szigeteléssel védett földelő vezetékkel kell ellátni. A vezeték átmérője nem lehet kisebb 16 mm-nél. A földelést a hatályos előírásoknak megfelelően kell elvégezni, kialakítani. A helyes földelés kialakítása érdekében méretezni kell a vezetékeket. A szakszerű földelés elvégzését bizzuk szakképzett villanyszerelőkre.



A kollektor tetőre-emeléséhez használjon hevedert vagy egyéb, erre a célra megfelelő eszközt. Ne emelje a kollektorokat a csatlakozó csomaknál vagy a mérőpontnál fogva (1. ábra).



1. ábra - A kollektor emelése

A gyártó nem vállal felelősséget az itt leírtak be nem tartásából eredő személyi- és/vagy vagyoni károkért.

3. Műszaki adatok

A HWF20 síkkollektor megfelel az EN 12975 szabványban foglaltaknak és az alábbi helyekre telepíthető:

- lapos tetőre
 - ferde tetőre
 - földre
- , melyek esetén önállóan és kollektormező részeként egyaránt telepíthető.

A síkkollektor főbb műszaki jellemzői:

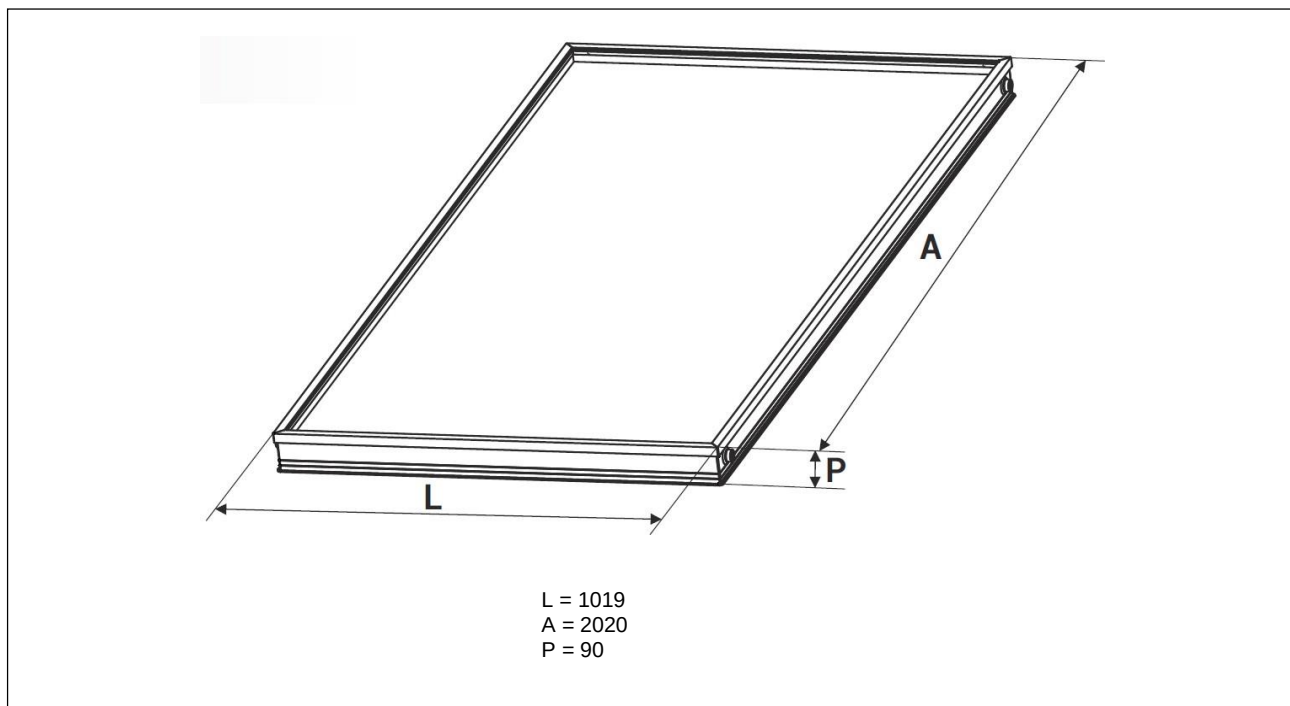
- magas hatékonyságú alumínium abszorber felület szelektív bevonattal
- réz csőhálózat
- lézerhegesztett
- préseléssel kialakított alumínium keret
- alacsony vastartalmú, edzett üvegfelület
- ásványgyapot szigetelőréteg az oldalsó és alsó részen
- hidraulikus oldali csatlakozási pontok jobb és baloldalon egyaránt

3.1. Műszaki adattáblázat

Teljes felület	m ²	2,06
Üvegfelület nagysága	m ²	1,93
Abszorber felület	m ²	1,93
Magasság	mm	2020
Szélesség	mm	1019
Mélység	mm	90
Szolár folyadék mennyisége	l	0,9
Maximális hőmérséklet (üzemszünet esetén)	°C	201,2
Együttható η_0	-	0,753
Együttható a_1	-	3,168
Együttható a_2	-	0,012
IAM (K 50°)	-	0,94
Abszorpciós tényező (α)	%	95
Emissziós tényező (ϵ)	%	5
Üvegfelület transzmissziós értéke	%	91
Maximális üzemi nyomás	bar	10
Ajánlott térfogatáram (minimum / névleges / maximum)	l/h	70/105/150
Nyomásveszteség (névleges áramlásnál; 45% propylene glycollal; 40°C)	mbar	16,0
Tömeg (üresen)	kg	34,0

1. táblázat - Műszaki specifikációk

3.2. Méretek



2. ábra - Méretek (mm)

4. Telepítés

4.1. Figyelmeztetés a szállítással, telepítéssel kapcsolatban

A kollektorok telepítését kizárólag szakképzett szerelők végezhetik.

Javasoljuk, hogy a telepítés során a gyártó által biztosított csatlakozókat, szerelési anyagokat használják.

A kivitelezés megkezdése előtt ellenőrizze, hogy a termék megfelel-e a telepítendő országban érvényes jogszabályoknak.

A kollektor helyére emeléséhez használjon erre megfelelő eszközöket.

Ne emelje a kollektorokat a csatlakozó csomópontnál vagy a mérőpontnál fogva (1. ábra).

Övja a kollektor felületét és csatlakozási pontjait a portól, valamint a különféle mechanikai behatásoktól.



A kollektor felszerelése a tetőszerkezet megbontását, módosítását eredményezi.

A kollektorokat úgy kell elhelyezni a tetőn, hogy a munkavégzést követően a tetőszerkezet szigeteltsége megmaradjon, ne fújjon be a szél, ne ázzon be az esőtől vagy az olvadó hótól.

A csatlakozások kialakítását követően erről az adott tetőszerkezetnek megfelelően kell gondoskodni.

A tetőszerkezetnek a kivitelezést követően is ellenállónak kell lennie a területre jellemző szélsébséggel és csapadékmennyiséggel szemben.

4.2. A telepítés stabilitása

A kollektorokat megfelelően stabil, jó ellenálló-képességű keretre vagy tetőszerkezetre kell telepíteni.

A tetőszerkezetet vagy a szerelőkeret masszívosságát, ellenálló képességét a kollektorok telepítése előtt ellenőrizni kell.

Gondosan vizsgálja meg a tetőszerkezetet a kollektorok csatlakozási pontjának függvényében.

Azokon a helyeken, ahol különösen erősek a széllesek, illetve jellemző az intenzív hóesés, megbizonyosodni arról, hogy a felszereléshez használt szerkezet kellően masszív-e ezek elviseléséhez. Be kell tartani az ide vonatkozó jogszabályokat, előírásokat. Ilyen esetekben a telepítés helyszínére jellemző összes környezeti hatást (szélirányok, szélörvény-lehetősége, stb.) figyelembe kell venni.

Példa: 1 m³ friss hó tömege ~ 60 kg - 1 m³ olvadó hó tömege ~ 200 kg.

A kollektormezőket úgy kell elhelyezni, hogy azokon ne üljön meg a hó - ügyeljünk arra, hogy ne torlódjon fel hó például a hófogók helyzete miatt.

A kollektorok szélei a tetőgerintől és a tető szélétől legalább 1-1 m-re legyenek.

4.3. Villámvédelem

A kollektoroknak általában nincs szüksége a villámvédelemmel történő ellátásra, ám ezzel kapcsolatban a kivitelezőnek elektromos szakemberrel kell egyeztetnie, pontosítania.

A fém rendszerelemek földelésével kapcsolatban egyeztetni kell elektromos szakemberrel.

A szolár-rendszer csöveit zöld-sárga szigeteléssel védett földelő vezetékkel kell ellátni. A vezeték átmérője nem lehet kisebb 16 mm-nél.

A földelést a hatályos előírásoknak megfelelően kell elvégezni, kialakítani.

A helyes földelés kialakítása érdekében méretezni kell a vezetékeket. A szakszerű földelés elvégzését szakképzett villanyszerelőkre.

4.4. Kollektor-csatlakozók

A kollektorokat a részegységként szállított csatlakozókkal kell összekötni.

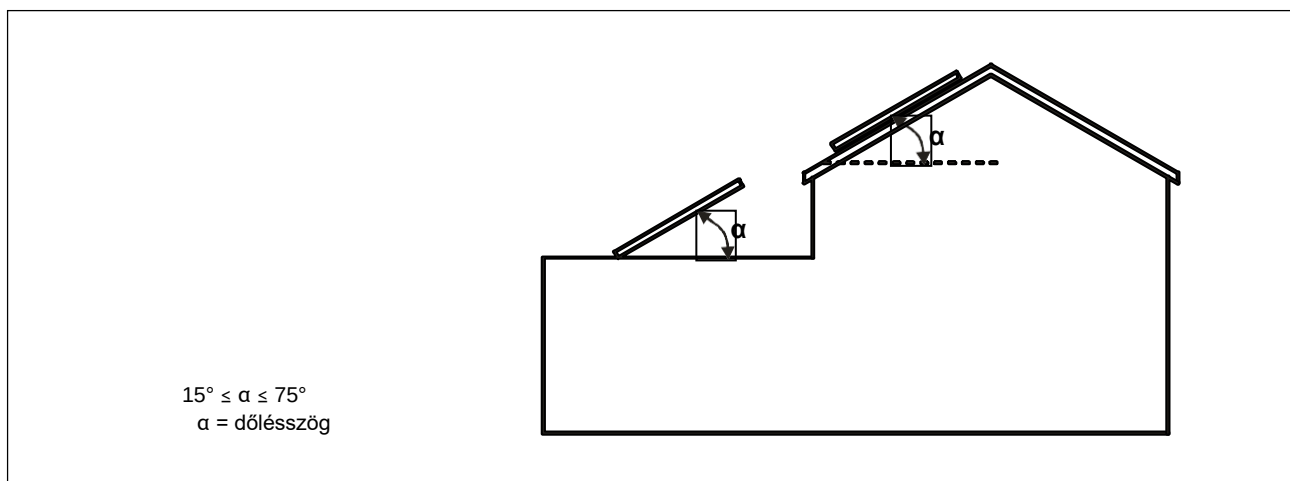
Nagy rendszerek kiépítése esetén biztosítani kell a hőtágulás lehetőségét kompenzátorral vagy tágulási hurok kialakításával.

FIGYELEM: Ellenőrizze a szivattyú irányát, helyzetét.

4.5. A kollektorok elhelyezése

A kollektorok dőlésszögét úgy kell megválasztani, hogy azok a vízszinteshez viszonyítva minimum 15°-os, maximum pedig 75°-os dőlésszögöt zárjanak be (α , 3. ábra).

A jó hatásfok eléréséhez ajánlott a kollektorokat a vízszinteshez képest 30° - 45°-os dőlésszöggel szerelni.



3. ábra - A kollektorok dőlésszöge

4.6. Telepítés

A kollektorok telepítése során az alábbi távolságokat kell figyelembe venni, betartani:

A a kollektormezők jobb és baloldalán 1-1 m elhagyása szükséges a csatlakoztatott csövek helyigénye, valamint a kivitelező és szakszerviz szabad mozgásának biztosítása érdekében

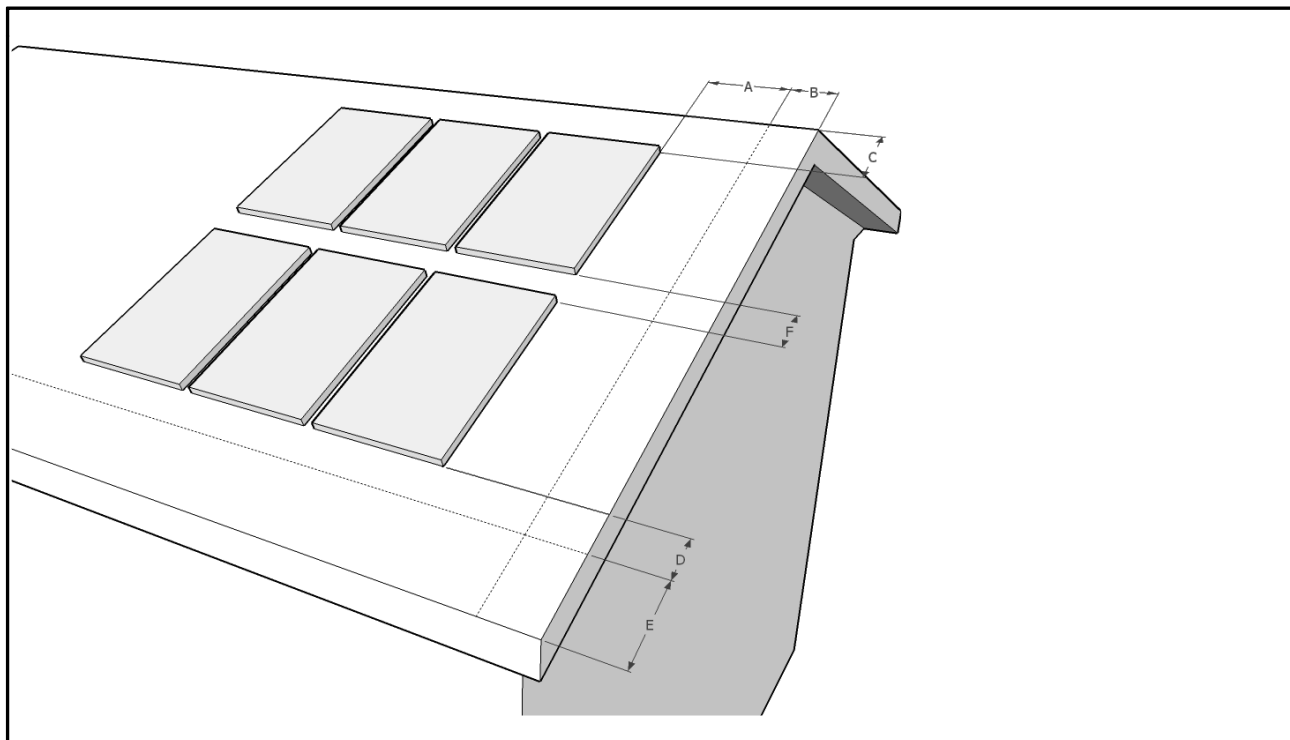
B **tetőkinyúlás:** ebbe a védőtávolságba a falvastagság is beleértendő

C **tetőgerinctől való távolság:** legalább 1 m távolságot kell tartani a tetőszerkezet védelme érdekében

D **a kollektorok alatti hely:** legalább 1 m távolságot kell tartani a kivitelező és a szakszerviz szabad mozgása érdekében

E **tetőkinyúlás:** ebbe a védőtávolságba a falvastagság is beleértendő

F **a kollektorok közötti függőleges távolság:** legalább 30 cm-es távolság legyen a hidraulikus csatlakozások hozzáférhetősége okán

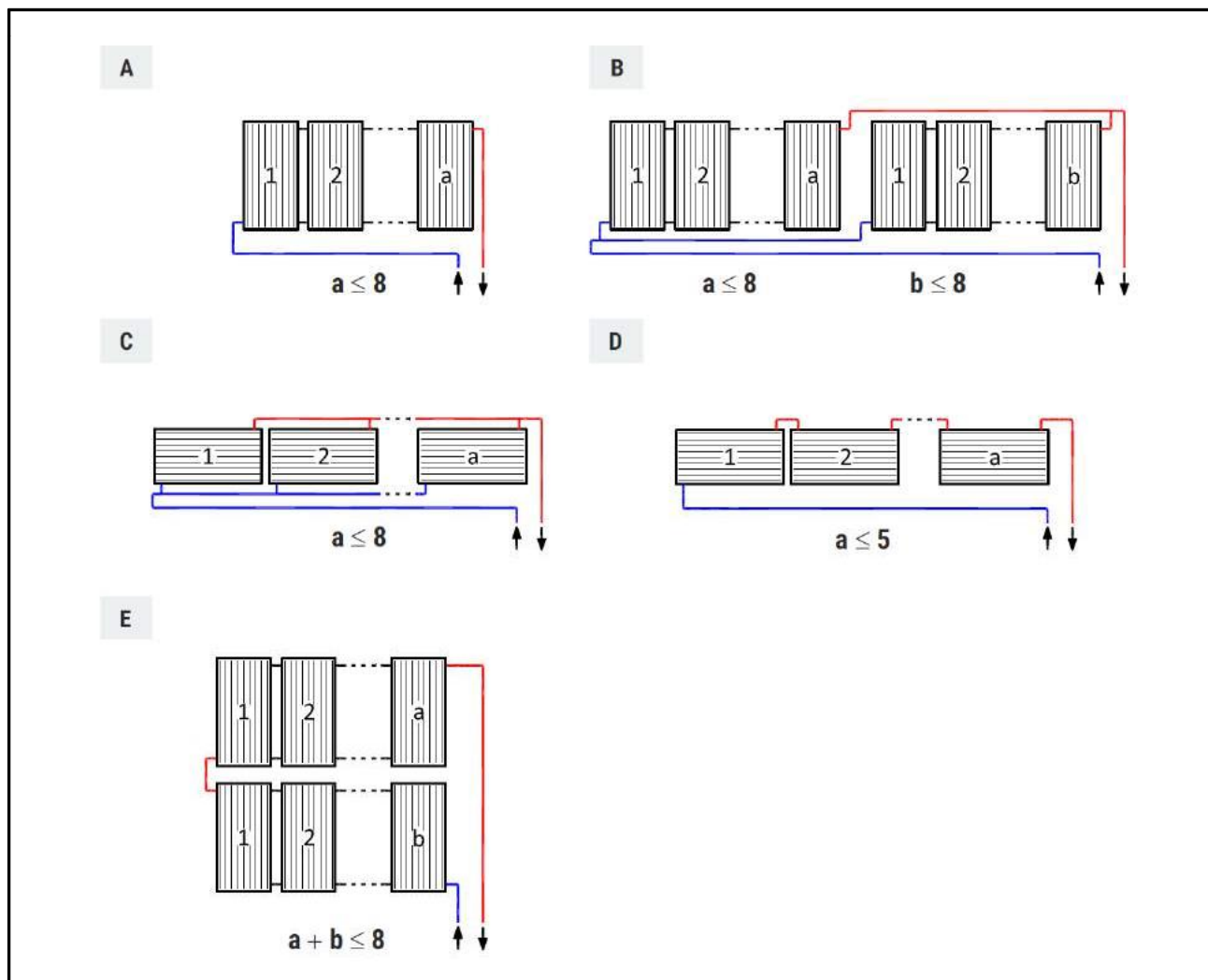


4.ábra - Telepítési védőtávolságok

Egy sorba maximum 8 kollektor csatlakoztatható egymáshoz (A példa); egycsöves kialakítás esetén pedig maximum 5 (D példa).

Ferde tetőre történő telepítés során maximum két sor alakítható ki, soronként pedig maximum 8 kollektor köthető össze (B példa).

Abban az esetben, ha a kollektorokat több sorba kívánjuk elhelyezni (B példa) figyelni kell arra, hogy a kollektorok száma soronként azonos legyen. Ezáltal soronként egyező áramlási értéket kapunk. Javasolt a közös visszatérő ág kialakítása (B példa, C példa).



5.ábra - Kollektormezők kialakítása

4.7. Csőhálózat

A napkollektoros rendszerek csőhálózatának kiépítését ajánlott keményforrasztásos kötésekkel szerelt rézcsövekkel vagy acélcsövekkel végezni. A horganyzott és szénacél csövek nem ellenállóak a víz/glycol keverékkel szemben, a műanyag- és többretegű csövek pedig nem állnak ellen a rendszerben fellépő magas hőmérsékletnek, ezért azokkal nem szabad szerelni.

A csöveket olyan hőszigeteléssel kell ellátni, amelyek mind a nagyon alacsony (akár -20°C), mind pedig a rendkívül magas (akár $+180^{\circ}\text{C}$) hőmérséklettel szemben ellenállóak. A szigetelésnek emellett UV-állónak kell lennie.

Az alábbi táblázat a kollektormezők méretének függvényében foglalja össze a javasolt csőátmérőket.

Kollektormező felülete (A) m^2	Réz vagy acélcső átmérője mm	Bordás cső átmérője mm
$A \leq 2.5$	14	DN16
$2.5 < A \leq 7.5$	16	DN16
$7.5 < A \leq 12.5$	18	DN20
$12.5 < A \leq 15$	22	DN20
$15 < A \leq 20$	22	-
$20 < A \leq 25$	22	-

2. táblázat - Csőátmérők

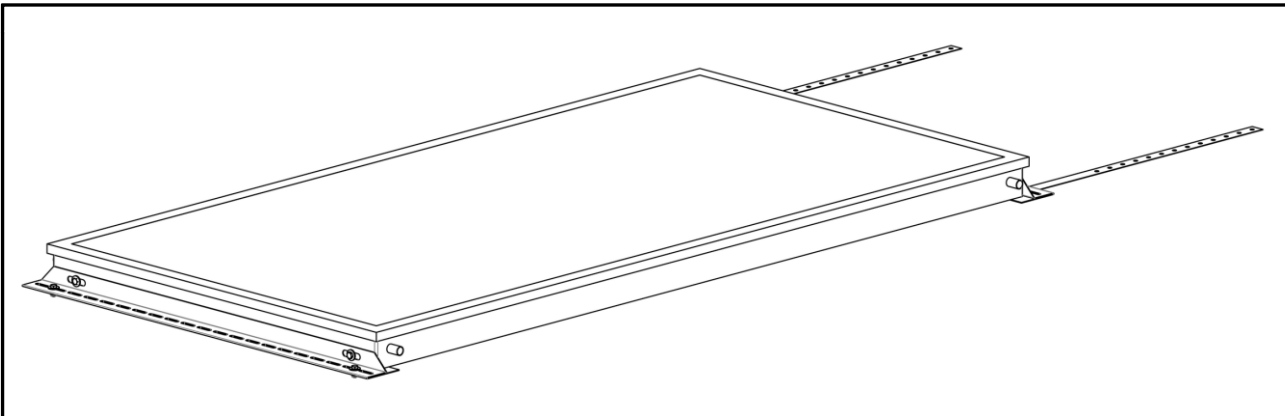
4.8. Telepítés

4.8.1. Szerelő készlet ferde tetőre

Ferde tetőre történő szereléshez alkalmazható a **PSKMHW2001** szett.

A készlet az alábbiakat tartalmazza:

- | | |
|--|-------|
| - Perforált lemez, Aisi 304 | 4 db |
| - Rögzítőelem HWF 20 kollektorhoz | 2 db |
| - M8 alátét rozsdamentes acélból, UNI 6593 | 8 db |
| - M8 csavar rozsdamentes acélból | 12 db |
| - M8 csavaranya | 8 db |



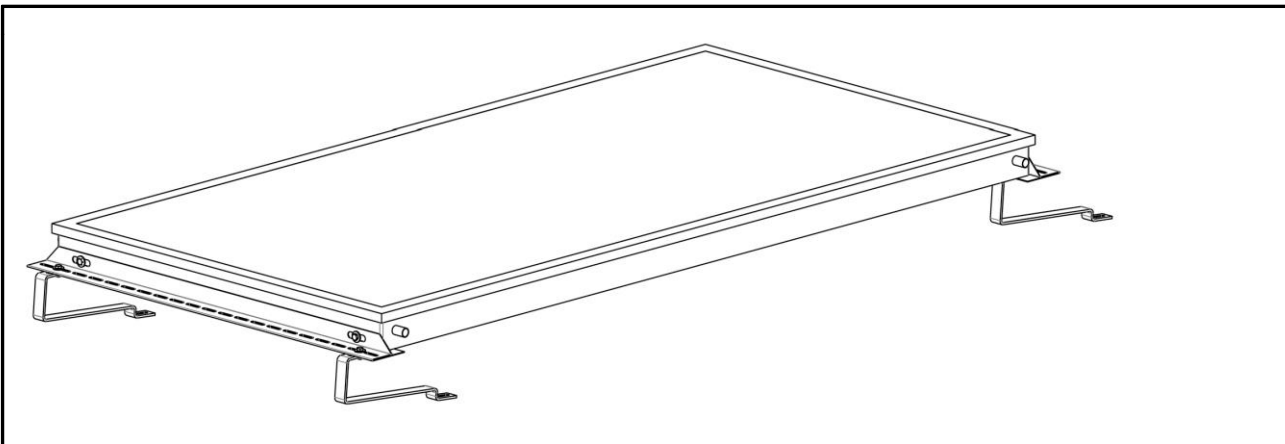
6. ábra - Kollektor ferde tető felszerelő készlet

4.8.2. Szerelő készlet ferde, cseréppel ellátott tetőre

A kollektor felszereléséhez a **PSKMHW2003** szettre van szükség.

A készlet az alábbiakat tartalmazza:

- | | |
|---|-------|
| - Konzol egyenes és hajlított cserepű tetőhöz | 4 db |
| - Rögzítőelem HWF 20 kollektorhoz | 2 db |
| - M8 alátét rozsdamentes acélból, UNI 6593 | 8 db |
| - M8 csavar rozsdamentes acélból | 12 db |
| - M8 self-locking nut | 8 db |



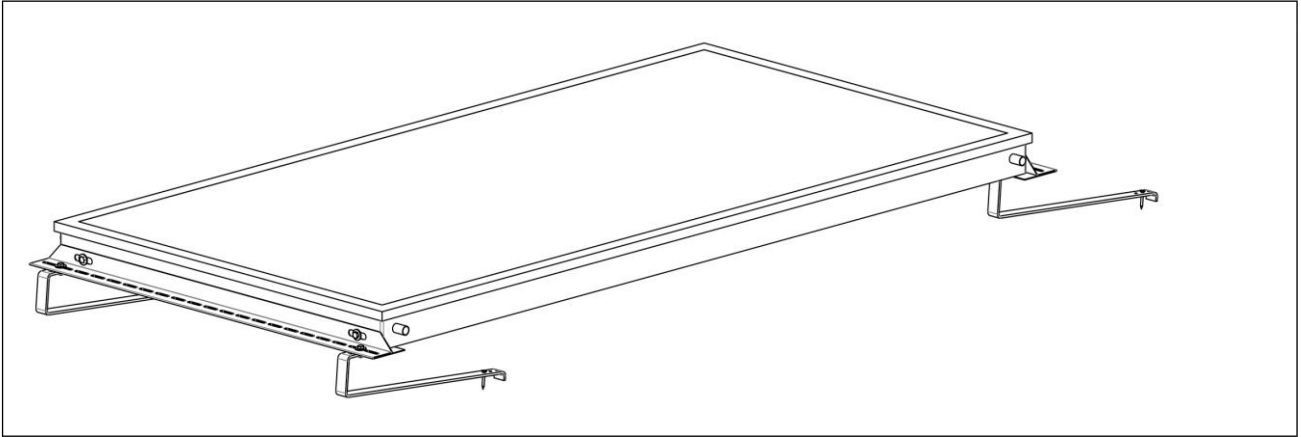
7. ábra - Kollektor felszerelő készlet cserepes tetőhöz

4.8.3. Szerelő készlet ferde, cseréppel ellátott tetőre

A kollektor felszereléséhez a **PSKMHW2002** szettre van szükség.

A készlet az alábbiakat tartalmazza:

- | | |
|---|-------|
| - Konzol egyenes és hajlított cserepű tetőhöz | 4 db |
| - Rögzítőelem HWF 20 kollektorhoz | 2 db |
| - M8 alátét rozsdamentes acélból, UNI 6593 | 8 db |
| - M8 csavar rozsdamentes acélból | 12 db |
| - M8 csavaranya | 8 db |



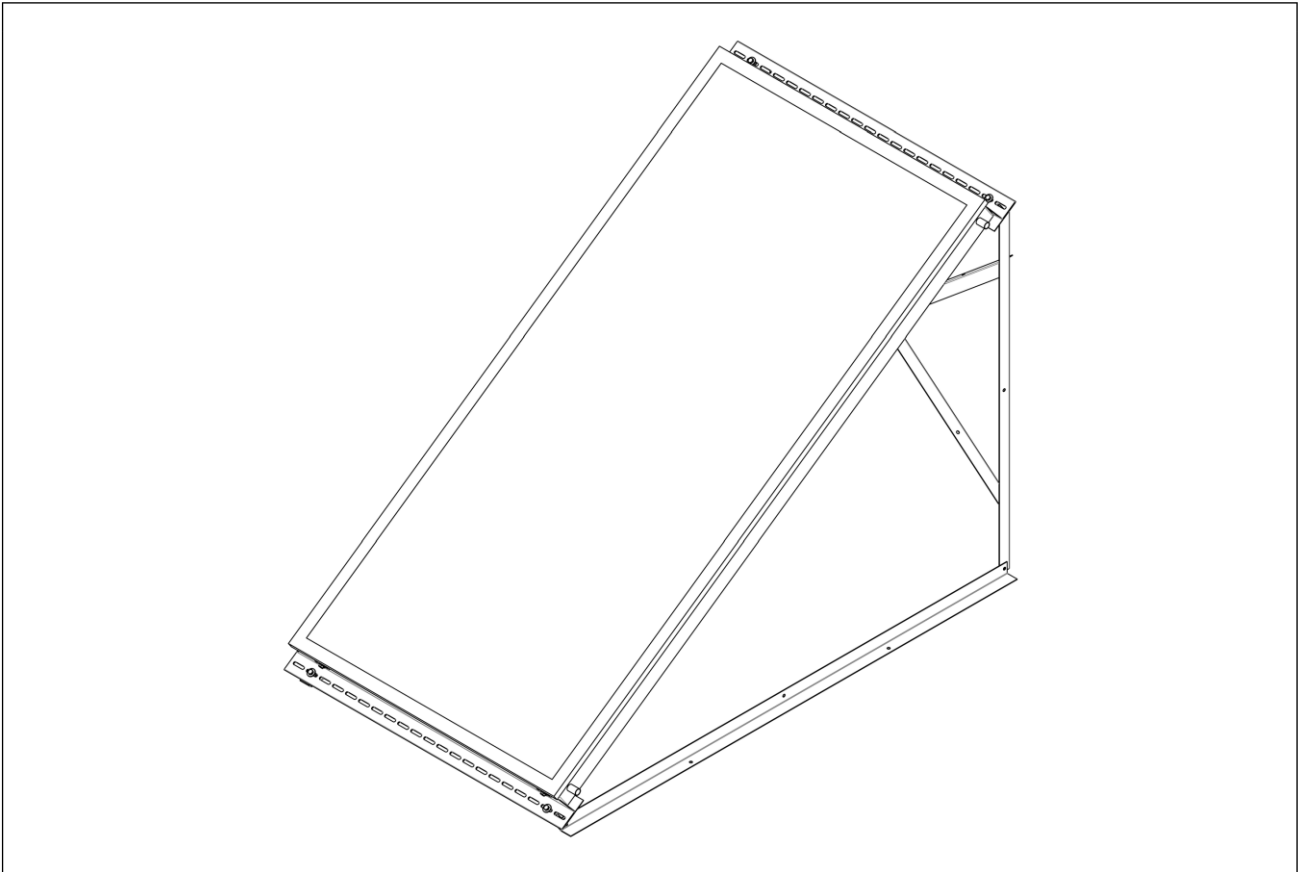
8.ábra - Kollektor felszerelő készlet cserepes tetőhöz

4.8.4. Kollektor felszerelő készlet lapos tetőre 35°-os dőlésszöggel

A kollektor felszereléséhez a **PSKMHW2004** szettre van szükség.

A készlet az alábbiakat tartalmazza:

- | | |
|--|-------|
| - Keresztirányú tartósín | 2 db |
| - Univerzális tartósín | 4 db |
| - L-profilú tartósín | 4 db |
| - Rögzítőelem HWF 20 kollektorhoz | 2 db |
| - M8 alátét rozsdamentes acélból, UNI 6593 | 19 db |
| - M8 csavar rozsdamentes acélból | 19 db |
| - M8 csavaranya | 15 db |



9.ábra - Kollektor felszerelő készlet lapos tetőre 35°-os dőlésszöggel

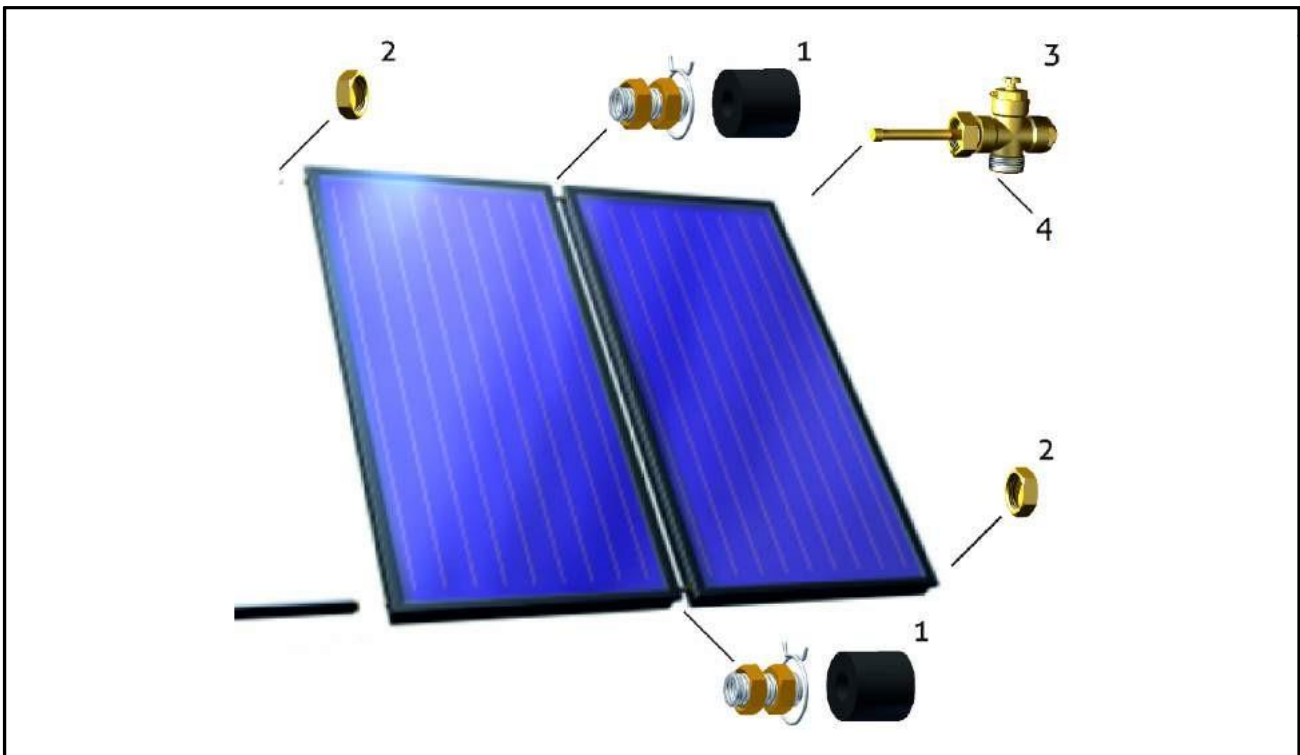
4.9. Csatlakozó készletek

A csatlakozó készletek 19x1.8-as O-gyűrűvel vannak csomagolva.

A kollektor-érzékelő merülőhüveljét is magában foglaló légtelenítő egység 3x3-as O-gyűrűvel van csomagolva.

Egy kollektor telepítésekor a **PSKITHWF00** készletet kell használni.

Két vagy több kollektor telepítésekor 1 db **PSKITHWF00** készletet, valamint N-1 db (ahol N a kollektorok száma) **PSKITHWF01** szettet kell használni.



10. ábra - PSKITHWF00 és PSKITHWF01 csatlakozó készletek

Ssz.	Megnevezés	PSKITHWF00	PSKITHWF01
1	Kollektor-tagosító közcsavar (¾" F-F)	-	2
2	Záródugó (¾" F)	2	-
3	Légtelenítő egység kollektor-érzékelő merülőhüveljével (¾" F - ¾" M)	1	-
4	O-gyűrű 19x1,8	1	-

4.10. Beüzemelés

4.10.1. A rendszer átmosása és feltöltése



Biztonsági okokból a rendszer tisztítását, átmosását, feltöltését a reggeli órákban, letakart kollektorok mellett javasoljuk, a rendszer ugyanis ekkor még nem melegedett fel. Ezzel megakadályozható a kollektor és a szolár folyadék felforrósodása.

Fagyveszélyes területeken úgy alkalmazza a napkollektoros rendszert, hogy a szolár folyadék keverési aránya megfeleljen a várható külső hőmérsékletnek, ne fagyjon bele a rendszerbe.

Nagyobb kollektor-rendszerek esetén a kivitelezéstől számított egy héten belül fel kell tölteni a rendszert, ellenkező esetben a tömítések sérülhetnek a kollektorban fellépő magas levegő-hőmérséklet miatt.

Amennyiben ez nem lehetséges, úgy a tömítéseket feltöltés előtt cserélni kell a szivárgás elkerülése érdekében.



A rendszert kizárólag a gyártó által javasolt szolár-folyadékkal szabad feltölteni.

A nyomás alá helyezett rendszer tömítettségét minden esetben ellenőrizni kell.

4.10.2. Kollektor-érzékelő

A kollektor-érzékelőt a PSKITHWF00 szettben található, a légtelenítő egység részét képező merülőhüvelyben kell elhelyezni, hogy minél közelebb legyen a kollektorban található csőhálózathoz.

A pontos hőmérséklet-mérés érdekében, mielőtt elhelyezné az érzékelőt, tegyen rá hőátadó pasztát.

Az érzékelő fixálásához csak olyan rögzítőt használjon, ami ellenáll a magas hőmérsékletnek (az érzékelő, a hőátadó paszta, a vezeték a tömítések és egyéb, a kollektor részét képező elemek 250 °C-ig hőállóak).

4.10.3. Üzemi nyomás

A kollektorok maximális üzemi nyomása 10 bar.

Javasoljuk, hogy a rendszer szolár-körének üzemi nyomását 3.5 - 4.5 bar között tartsa.

4.10.4. Légtelenítés



A rendszer légtelenítéséhez kézi légtelenítőt alkalmazzon, amit a rendszer üzeme során zárva kell tartani.

Amennyiben automata légtelenítőt szerel a rendszerbe, úgy előtte golyóscsapot kell beépíteni, amit a rendszer normál üzeme során zárva kell tartani.



A rendszer légtelenedése során a szolár folyadék magas hőmérséklete miatt fennáll a forrázás veszélye. A forrázást a folyadék mellett a rendszerben felgyülemlett forró levegő is okozhatja.

Csak akkor kezdjen neki a légtelenítésnek, ha a szolár folyadék hőmérséklete 60 °C alá esett.

Rendszerürítést csak lehűlt kollektorok esetében lehet végezni!

Rendszerürítést a reggeli órákban végezzen letakart kollektorok mellett.

A rendszer légtelenítésére az alábbi esetekben van szükség:

- feltöltést követően (beüzemelés előtt);
- 4 héttel a rendszerindítás után;
- bizonyos rendszerhibák esetén.

4.10.5. A szolárfolyadék ellenőrzése

Rendszeresen ellenőrizni kell a szolár-kör nyomását, a szolárfolyadék állagát és pH-értékét.

A szolárfolyadék fagyállóképességét általában - 20 °C és - 25 °C értékre kell beállítani, vagy a területre érvényes hőmérsékletre.

Ellenőrizze a pH-értéket az ehhez szükséges műszerrel (pH-érték kb. 7,5). Amennyiben a pH-érték 7 alá esik, cserélje a folyadékot.



Amennyiben a szolár-folyadék cseréjére van szükség, ugyanolyat kell használni, mint azelőtt.

Ne keverjen össze különböző gyártóktól származó folyadékokat.

4.10.6. Tágulási tartály

A szolár-rendszernek elengedhetetlen részét képezi a tágulási tartály, amely minden üzemállapotnál biztosítja a rendeltetésszerű üzemeltetést. Kifejezetten a szolár-rendszerek számára készült tágulási tartályt kell alkalmazni, amely ellenáll a magas üzemi hőmérsékletnek, valamint a szolár folyadék közegének.

Ne alkalmazzon hagyományos tágulási tartályokat, mert azok maximális üzemi hőmérsékleti értéke alacsonyabbak a napkollektoros hálózatban uralkodónál, illetve nem ellenállóak a szolár folyadék összetételével szemben.

A tágulási tartály membránjának védelme érdekében javasoljuk, hogy a szolár-kör visszatérő ágába csatlakoztassák úgy, hogy a rendszer-felőli csatlakozás lefelé álljon (11. ábra).

Annak érdekében, hogy a tágulási tartály ne tartson magában hőt, ne szigeteljük le.

A tágulási tartályt a rendszer függvényében kell méretezni. E folyamatnál az alábbiakat kell figyelembe venni:

- a szolár-folyadék mennyisége (kollektor + csőhálózat + tárolóban lévő csőspirál + ...);
- a szolár-rendszerben fellépő minimális és maximális üzemi nyomás;
- a szolár-rendszerben fellépő minimális és maximális üzemi hőmérséklet.

A tágulási tartály hasznos térfogata (V_U) az alábbi képlettel számolható ki:

$$V_U = (V_D + V_L + V_V) * K * (P_{MAX} + 1) / (P_{MAX} - P_{MIN})$$

ahol

V_U tágulási tartály mérete;

V_D szolár folyadék tágulási térfogata, $V_T * n$ -nel számolva;

V_T a szolár-kör teljes térfogata (ebbe az értékbe a kollektor, a csőhálózat, a tároló csőspirálja, és minden egyéb rendszerelem beletartozik);

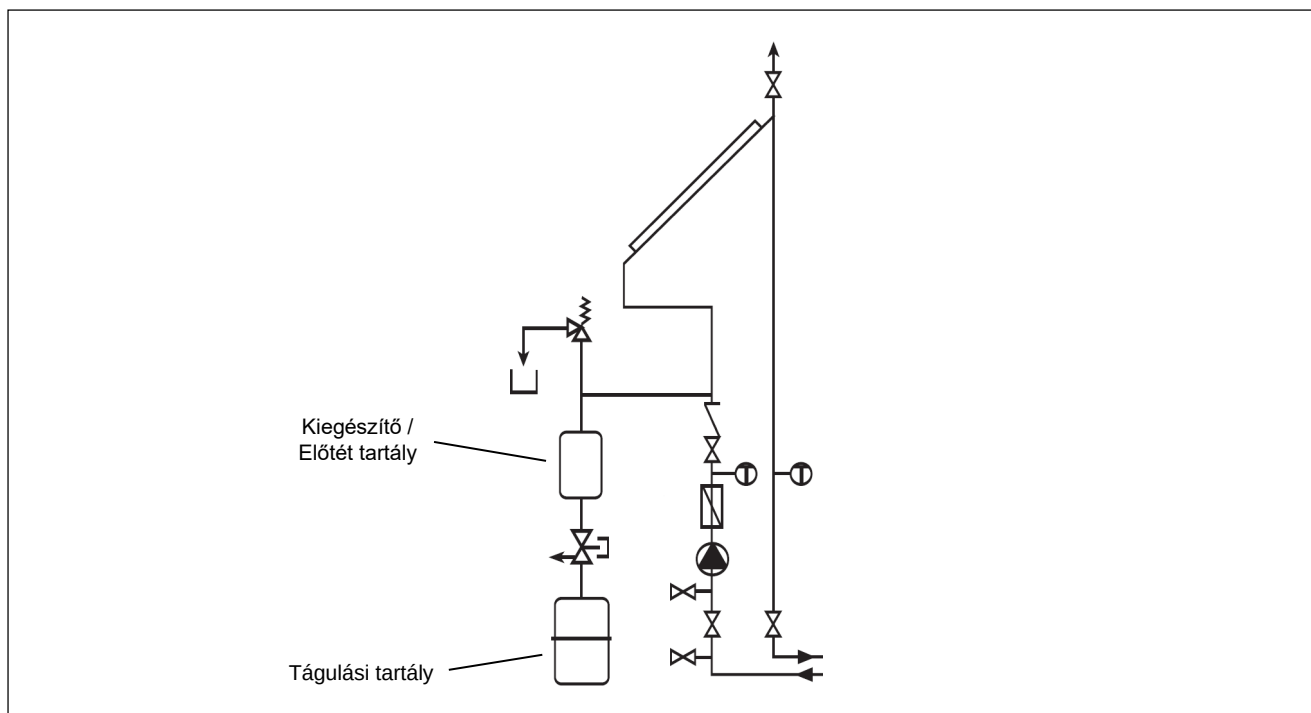
n tágulási együttható (a szolár folyadék tulajdonságától függ; információk: a szolár folyadék használati útmutatójában);

V_L szolár folyadék térfogata a tágulási tartályban;

V_V párolgási mennyiség üzemidőn kívül (amennyiben ez előrelátható, úgy a kollektorban lévő folyadékmennyiséggel megegyező);

k biztonsági együttható (általában ennek értéke: 1,1);
 P_{MAX} szolárrendszer maximális nyomása, $P_{VS} * 0.9$ -vel számolva;
 P_{VS} biztonsági szelep aktiválási nyomása;
 P_{MIN} szolárrendszer minimális nyomása, egyenlő a tágulási tartályon beállított nyomás értékével.

Amennyiben fennáll a veszélye annak, hogy a visszatérő ágban magasabb hőmérséklet lép fel, mint amennyit a tágulási tartály membránja bír (100°C), szükség van egy kiegészítő/előtét tartályra, melynek elhelyezését a 11. ábra mutatja. A kiegészítő/előtét tartály mérete mindig a tágulási tartály méretének 1/3-a.



11. ábra - Tágulási tartály

5. Karbantartás

A rendszer éves karbantartása során szemrevételezéssel ellenőrizni kell a kollektor felületét, hogy nincs -e rajta valamilyen sérülés. Emellett a csatlakozóknál is ellenőrizni kell, hogy nincs-e szivárgás, tömítetlenség. Amennyiben a kollektormezőn olyan szennyeződést lát, ami befolyásolja a rendeltetésszerű üzemét, gondoskodni kell annak eltávolításáról.

A rendszer egészére vonatkozó, üzemeltetéssel és karbantartással kapcsolatos további információk a rendszerre vonatkozó üzembe helyezési és karbantartási útmutatóban találhatók.

6. Garancia

A garancia csak az Üzembe helyezési, használati és karbantartási útmutatóban foglaltak, illetőleg a telepítési országnak az ide vonatkozó jogszabályi és törvényi kötelezettségek betartása mellett érvényes.

A garancia a Fondital szakszervíz által történő beüzemelését követően lép életbe.

Estimados señores:

Agradeciéndoles la preferencia que nos han otorgado con la elección y compra de nuestros productos, les invitamos a leer con atención estas instrucciones que conciernen al modo correcto de instalación y mantenimiento de dichos productos.

Índice general

1.	Notas generales para el instalador, el técnico de mantenimiento y el usuario	53
2.	Indicaciones de seguridad	54
3.	Características técnicas	55
3.1.	Datos técnicos	55
3.2.	Dimensiones	56
4.	Instalación	56
4.1.	Advertencias para la manipulación y el montaje	56
4.2.	Estática	56
4.3.	Protección contra rayos	57
4.4.	Conexiones	57
4.5.	Inclinación de los colectores	57
4.6.	Configuraciones de montaje	58
4.7.	Tuberías	59
4.8.	Instalación	60
4.8.1.	Instalación con apoyo en el techo	60
4.8.2.	Instalación en el techo sin listones	60
4.8.3.	Instalación en el techo con listones	61
4.8.4.	Instalación en el techo plano con inclinación de 35°	61
4.9.	Kit de conexión	62
4.10.	Puesta en funcionamiento de la instalación	62
4.10.1.	Limpieza y llenado de la instalación	62
4.10.2.	Montaje del sensor	63
4.10.3.	Presión de ejercicio	63
4.10.4.	Purga de aire	63
4.10.5.	Control del líquido termovector	63
4.10.6.	Depósito de expansión	63
5.	Mantenimiento del colector	64
6.	Garantía	64

1. Notas generales para el instalador, el técnico de mantenimiento y el usuario

Este manual, que constituye parte integrante y esencial del producto, lo entregará el instalador al usuario, que debe conservarlo con cuidado para futuras consultas.

Este manual debe acompañar el producto en el caso de que sea vendido o transferido.

Al finalizar la instalación, el instalador debe comunicar al usuario cómo funciona la instalación.

Una vez recibido el producto, verificar que esté completo, en buen estado y que no haya sufrido daños durante el transporte y las operaciones de descarga y manipulación: no instalar productos visiblemente dañados o defectuosos.

Antes de instalar el producto, verificar que las características del mismo correspondan con lo que se requiere para su correcta utilización en la instalación.



Este producto ha sido fabricado para ser conectado a un sistema de calentamiento del agua caliente sanitaria o calentamiento del agua para la calefacción de ambientes. Cualquier otro empleo deberá considerarse impropio, y por lo tanto, peligroso para personas, animales y/o cosas.



La instalación del producto debe encargarse a una empresa instaladora autorizada para instalar sistemas de calefacción y sanitarios, que cumpla con los requisitos establecidos en la legislación vigente. La instalación debe hacerse en conformidad con las normas vigentes en el país de instalación y según las instrucciones del fabricante ilustradas en el presente manual. La empresa instaladora está obligada por ley a emitir una declaración de conformidad con la normativa vigente de la instalación realizada. La persona que realice la instalación del producto con una empresa no habilitada puede ser pasible de una sanción administrativa.



Utilizar solo accesorios originales suministrados por el fabricante. Utilizar solo líquidos termovectores para sistemas solares suministrados por el fabricante.

Los daños provocados por defectos de instalación, de uso, de mantenimiento o debidos a la inobservancia de las normas vigentes en el país de instalación y de las instrucciones del fabricante, excluyen cualquier responsabilidad contractual y extracontractual del fabricante.



Al finalizar la instalación del producto, no dispersar los embalajes en el medioambiente: todos los materiales son reciclables y, por lo tanto, deben llevarse a áreas específicas de recogida selectiva. No dejar los embalajes al alcance de los niños, ya que por su naturaleza pueden ser fuentes de peligro.



En caso de avería o funcionamiento defectuoso del producto, desactivarlo y abstenerse de tratar de repararlo o de intervenir directamente sobre el mismo: dirigirse exclusivamente a personal cualificado. La posible reparación del producto se llevará a cabo con repuestos originales suministrados por el fabricante.



Es aconsejable comprobar periódicamente la presión del líquido del sistema solar. Durante el funcionamiento normal, el valor de la presión debe ser superior a 3,5 bar e inferior a 4,5 bar. De lo contrario, contactar con un centro de asistencia autorizado o personal cualificado para una intervención de mantenimiento.



Efectuar un mantenimiento periódico del producto según el programa especificado en la sección correspondiente de este manual. Un mantenimiento correcto del producto permite que funcione en las mejores condiciones, respetando el medioambiente y con total seguridad para personas, animales o cosas. Un mantenimiento incorrecto tanto en el modo como en los tiempos puede constituir una fuente de peligro para personas, animales y/o cosas.

El mantenimiento y cualquier reparación del producto solo puede ser realizado por personal cualificado que cumpla con los requisitos establecidos por la legislación vigente.

El productor recomienda a los usuarios dirigirse para las operaciones de mantenimiento y de reparación a la red de sus Centros de Asistencia Autorizados que están formados para realizar de la mejor manera dichas operaciones.

El incumplimiento de lo dicho anteriormente puede comprometer la seguridad del producto y exponer a personas, animales o cosas a un peligro.

El fabricante declina toda responsabilidad contractual y extracontractual en caso de incumplimiento de lo que antecede.

2. Indicaciones de seguridad



Durante las operaciones de instalación, funcionamiento, mantenimiento y reparación del sistema, es necesario cumplir con todas las normas de seguridad y leyes vigentes en el país de instalación, que se transcriben aquí en su totalidad.

En particular, cuando se instalen, mantengan y reparen productos instalados en techos o donde haya peligro de caída, se deben tomar todas las precauciones necesarias, como arneses anticaída, dispositivos de rescate, redes o andamios de protección, para evitar posibles caídas tanto del personal como del material.

Utilizar solo equipos de seguridad certificados según las normas y leyes vigentes en el país de instalación.



Durante las operaciones de montaje, mantenimiento y reparación, cubrir los colectores y el material de montaje para evitar que se sobrecalienten por la radiación solar.

Una vez que la instalación está en funcionamiento, el líquido en su interior puede alcanzar temperaturas muy elevadas, superiores a los 100 °C. Por lo tanto, hay que tener cuidado para evitar quemaduras.



Nadie, ni siquiera el personal cualificado, está autorizado a realizar modificaciones en el producto, sus componentes y cualquier accesorio.

El fabricante declina toda responsabilidad por daños a personas, animales y cosas originados por alteraciones o intervenciones incorrectas en el producto o en su instalación.



Antes de efectuar cualquier operación de mantenimiento, inspección o posible reparación, desconectar la instalación de la red de alimentación eléctrica.



En lo que respecta a la protección contra rayos de la instalación y del edificio en el que se instala, deben respetarse las normas y leyes vigentes en el país de instalación, que se transcriben aquí en su totalidad.

Se recomienda consultar a expertos cualificados en materia de protección contra rayos.

Las tuberías metálicas del sistema solar deben conectarse mediante un conductor de tierra de cobre verde/amarillo y una sección mínima de 16 mm², con la barra principal de compensación del potencial. La puesta a tierra puede realizarse mediante un cable de tierra subterráneo. El conductor de tierra debe colocarse fuera del edificio.

La toma de tierra también debe conectarse a la barra principal de compensación del potencial por medio de un conducto del mismo diámetro.



Para la elevación del colector, se recomienda utilizar una correa o un equipo de elevación adecuado. No elevar el colector utilizando las conexiones o las roscas de los tornillos (fig. 1).

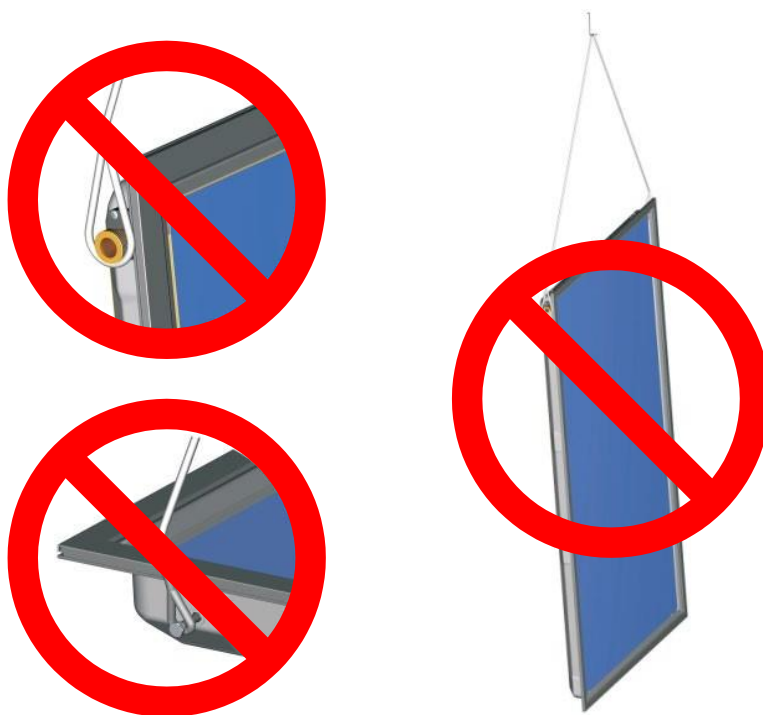


fig. 1 - Elevación del colector

El fabricante declina toda responsabilidad contractual y extracontractual en caso de incumplimiento de lo que antecede.

3. Características técnicas

El colector **HWF 20** cumple la norma europea de producto EN 12975 y es apto para todo tipo de instalación:

- en un techo plano;
- en un techo inclinado;
- en el suelo;

y puede utilizarse para la realización de pequeños o grandes campos de colectores.

A continuación, se describen las principales características técnicas del colector solar:

- absorbedor de aluminio de alta eficacia con revestimiento selectivo;
- tuberías de cobre;
- soldadura láser;
- estructura de aluminio;
- vidrio solar transparente con bajo contenido de hierro;
- aislamiento inferior y lateral de lana de roca;
- conexiones hidráulicas laterales, a la derecha y a la izquierda.

3.1. Datos técnicos

Dato	u.m.	Valor
Superficie bruta	m ²	2,06
Superficie de apertura	m ²	1,93
Superficie del absorbedor	m ²	1,93
Longitud	mm	2020
Anchura	mm	1019
Altura	mm	90
Capacidad	l	0,9
Temperatura máxima de estancamiento	°C	201,2
Coefficiente η_0	-	0,753
Coefficiente a_1	-	3,168
Coefficiente a_2	-	0,012
IAM (K 50°)	-	0,94
Absorción (α)	%	95
Emisión (ϵ)	%	5
Transmisión del vidrio	%	91
Presión máxima de ejercicio	bar	10
Caudal recomendado (mínimo/nominal/máximo)	l/h	70/105/150
Pérdida de presión (a caudal nominal; 45 % de glicol; 40 °C)	mbar	16,0
Peso neto (en vacío)	kg	35

Tabla 1 - Datos técnicos

3.2. Dimensiones

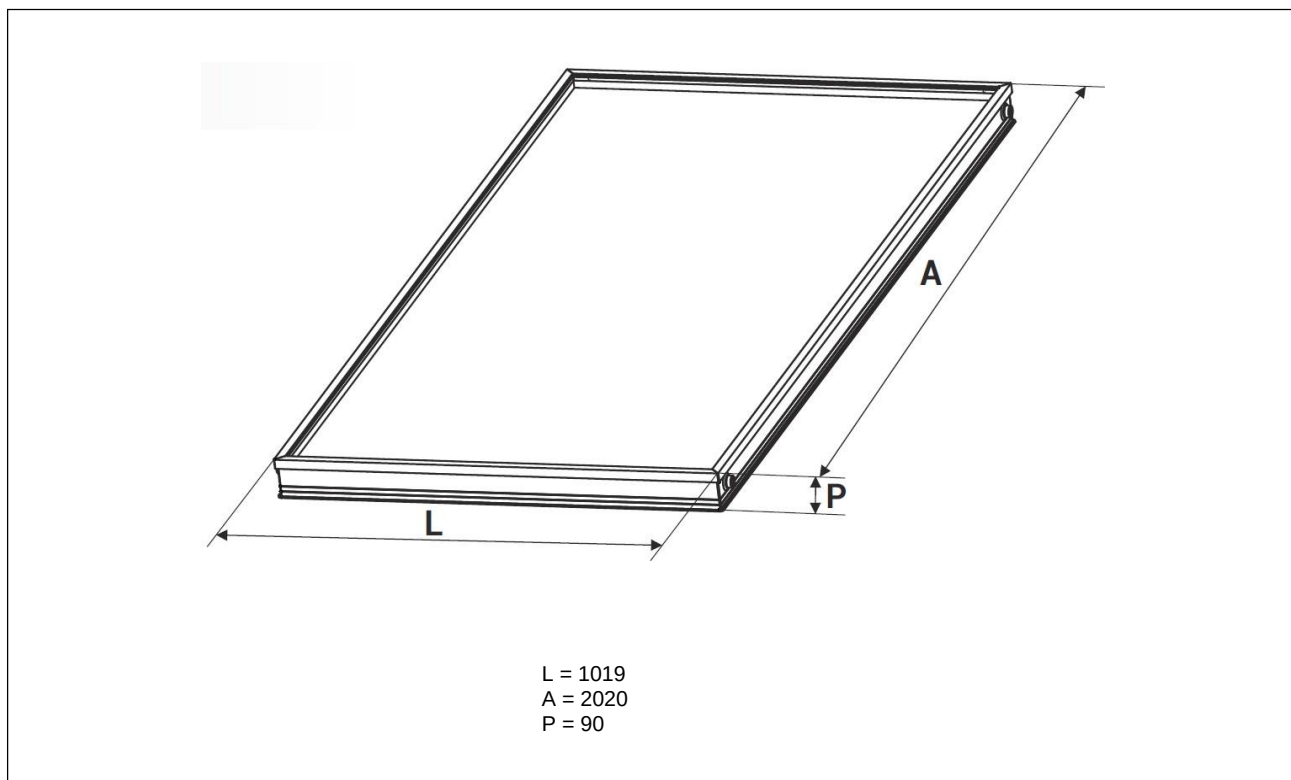


fig. 2 - Dimensiones (mm)

4. Instalación

4.1. Advertencias para la manipulación y el montaje

La instalación debe llevarse a cabo solo por personal profesionalmente cualificado.

Para el montaje, se recomienda utilizar el material y los accesorios suministrados por el fabricante.

Antes del montaje y de la puesta en marcha, es aconsejable consultar las normas y las leyes vigentes en el país de instalación.

Para la elevación del colector, se recomienda utilizar una correa de elevación adecuada. No elevar el colector utilizando las conexiones o los extremos (fig. 1).

Evitar que el colector sufra golpes o acciones mecánicas y proteger el vidrio solar y las uniones de los tubos de manera adecuada.



La instalación de un campo de colectores en un techo existente constituye una intervención que modifica la estructura del mismo.

Las cubiertas de los tejados, como las tejas, las tejas de canal, de madera y de pizarras, especialmente en los áticos acabados y habitados o si la inclinación mínima del tejado estuviera por debajo de los valores permitidos (para las cubiertas), requieren medidas constructivas adicionales, como membranas impermeabilizantes, para evitar la infiltración de agua debido a la presión del viento y la nieve.

Estas estructuras, con todos sus racores en la mampostería, deben construirse *in situ* según la situación local.

La estructura del techo debe estar homologada para soportar las cargas de viento y nieve que puedan darse en la región.

4.2. Estática

La instalación solo debe realizarse en superficies de techo o marcos suficientemente robustos.

La capacidad estática del techo o del marco debe ser comprobada *in situ* por personal cualificado antes de montar los colectores.

Durante esta operación, debe evaluarse cuidadosamente la idoneidad del tejado para los sistemas de montaje de los colectores.

La verificación de todo el armazón, fabricado por el fabricante según las normas y leyes vigentes en el país de instalación, es necesaria sobre todo en zonas sometidas a fuertes nevadas o en regiones expuestas a fuertes vientos.

En estos casos, hay que tener en cuenta todas las características del lugar de instalación (föhn, efecto Venturi, formación de vórtices, etc.), que pueden dar lugar a mayores esfuerzos.

Indicación: 1 m³ de nieve en polvo ~ 60 kg - 1 m³ de nieve húmeda ~ 200 kg.

Los campos de colectores deben ser montados de tal manera que las acumulaciones de nieve, causadas por las rejillas protectoras de nieve u otros factores por su posicionamiento, no alcancen los colectores.

La distancia de los colectores a las cumbreras y los bordes del tejado debe ser de al menos 1 m.

4.3. Protección contra rayos

Generalmente, no es necesario conectar los campos de colectores a la protección contra rayos del edificio. Es obligatorio que el instalador se informe de las normativas y leyes vigentes en el país de instalación a tal efecto.

Si se instalan subestructuras metálicas se recomienda consultar a expertos cualificados en materia de protección antirrayos.

Los conductos metálicos del circuito solar deben conectarse mediante un conductor (generalmente verde/amarillo) de al menos 16 mm² CU (H07 V-U o R) con la barra principal de compensación del potencial.

La puesta a tierra puede realizarse mediante un cable de tierra subterráneo. El conductor de tierra debe colocarse fuera del edificio. La toma de tierra también debe conectarse a la barra principal de compensación del potencial por medio de un conducto del mismo diámetro.

4.4. Conexiones

Los colectores deben conectarse entre sí y a las tuberías de la instalación mediante los racores suministrados por el fabricante (opcional). Las instalaciones de gran tamaño deben permitir la inserción de arcos de dilatación o acoplamientos flexibles.

ATENCIÓN: comprobar la posición de la bomba.

4.5. Inclinación de los colectores

Los colectores son adecuados para instalaciones con una inclinación (α , en la figura 3) con respecto al suelo entre un mínimo de 15° y un máximo de 75°.

Es aconsejable adoptar una inclinación respecto al plano horizontal de 30° - 45°.

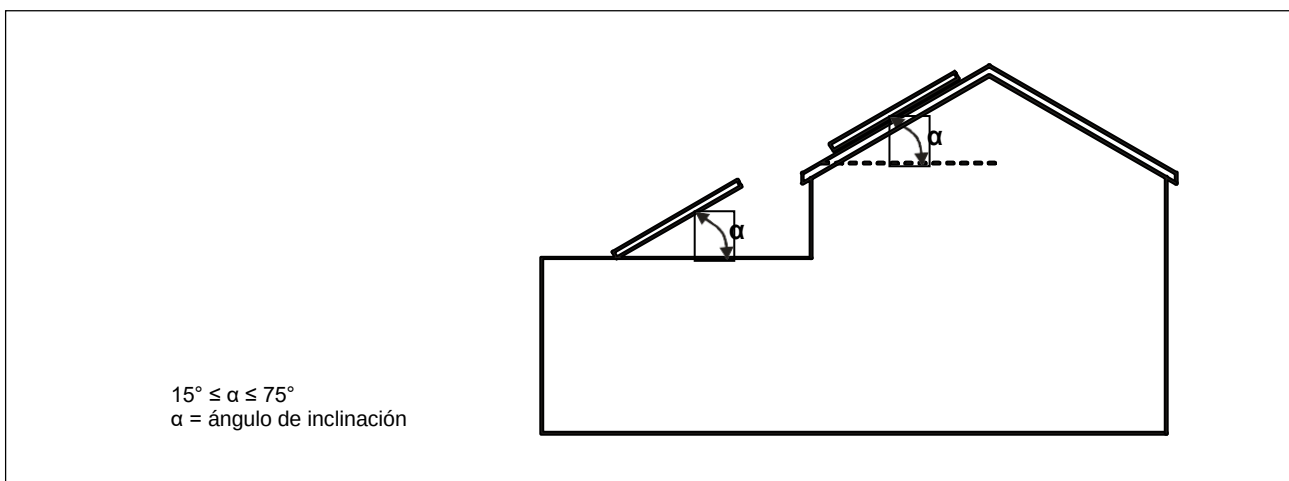


fig. 3 - Inclinación de los colectores

4.6. Configuraciones de montaje

Para la instalación de los colectores solares, se deben tener en cuenta las medidas de la figura siguiente:

- A** al menos 1 m a la derecha y a la izquierda del campo de colectores, para las tuberías de conexión de la instalación y para permitir el paso del personal cualificado;
- B** **saliente lateral del techo:** incluso el espesor del muro perimetral
- C** **distancia de la cumbrera:** al menos 1 metro, para evitar daños a las partes fijas del tejado
- D** **espacio debajo de los colectores:** al menos 1 m para permitir el paso del personal cualificado;
- E** **saliente del techo:** incluso el espesor del muro perimetral
- F** **distancia vertical entre colectores:** al menos 30 cm, para permitir las operaciones de mantenimiento de las conexiones hidráulicas.

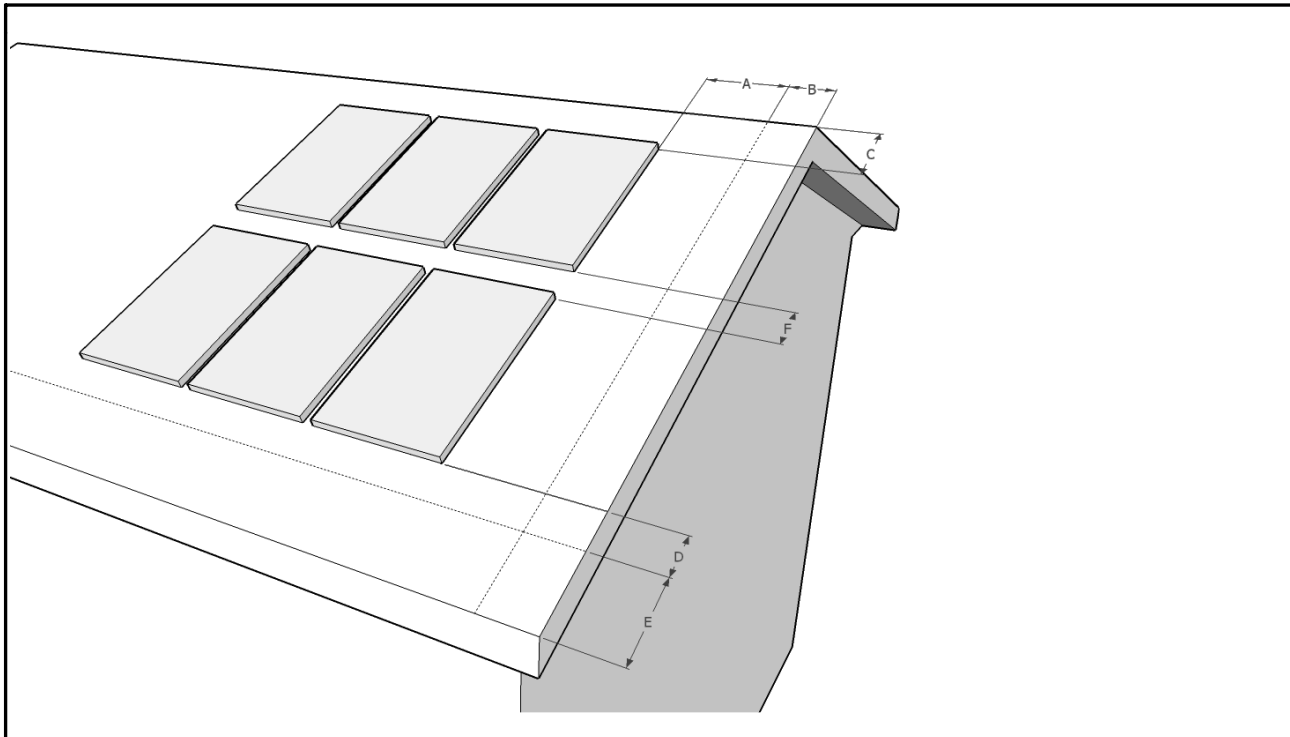


fig. 4 - Distancias de la instalación

Se aconseja conectar un máximo de 8 colectores en serie (A); 5 si se conectan a través de una única conexión (D).

En las instalaciones en techos inclinados se pueden instalar un máximo de 8 colectores en 2 grupos conectados en serie (E).

En el caso de un campo de colectores con varias baterías en paralelo (B), es aconsejable crear baterías formadas por grupos que contengan un número igual de colectores para mantener el mismo caudal dentro del circuito. También es aconsejable utilizar la conexión de retorno invertido (B, C).

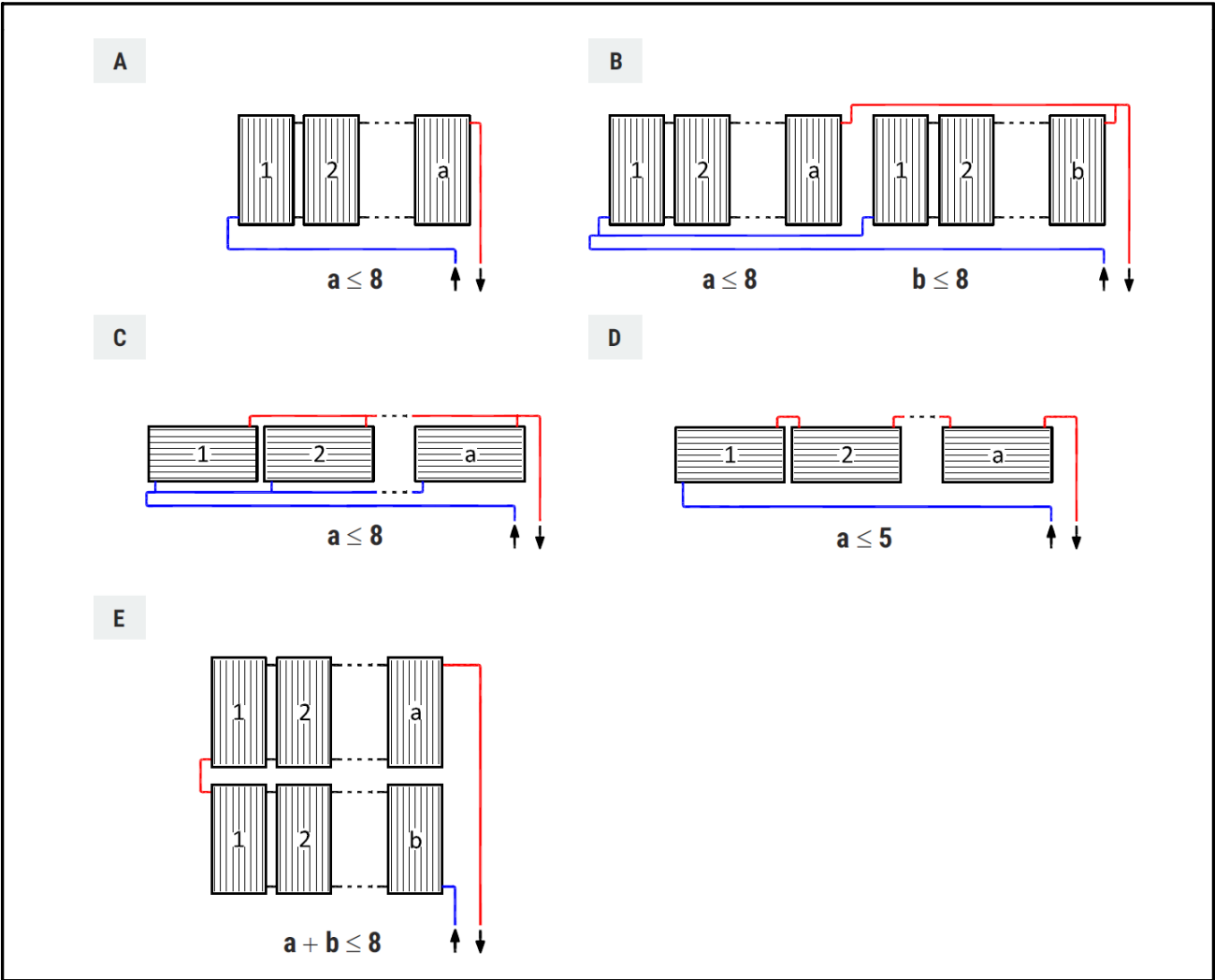


fig. 5 - Ejemplos de campos de colectores

4.7. Tuberías

Para la conexión de los componentes de una instalación con paneles solares, se recomienda utilizar tuberías de cobre o acero con soldadura fuerte. Mientras que deben evitarse las tuberías galvanizadas, que no son resistentes a la mezcla de agua y glicol, y las de plástico o multicapa, que no resisten las altas presiones y temperaturas que alcanza el sistema durante su funcionamiento.

Las tuberías deben estar aisladas térmicamente con materiales resistentes tanto a las bajas temperaturas (al menos -20 °C) como a las altas (al menos hasta +180 °C).

Además, el material de revestimiento debe ser resistente a la intemperie y a la radiación UV.

La siguiente tabla muestra los diámetros de los tubos recomendados en función del tamaño del campo de colectores.

Campo de colectores (A) m²	Diámetro de los tubos de cobre o acero mm	Diámetro de los tubos flexibles de acero mm
$A \leq 2,5$	14	DN16
$2,5 < A \leq 7,5$	16	DN16
$7,5 < A \leq 12,5$	18	DN20
$12,5 < A \leq 15$	22	DN20
$15 < A \leq 20$	22	-
$20 < A \leq 25$	22	-

Tabla 2 - Diámetro de los tubos

4.8. Instalación

4.8.1. Instalación con apoyo en el techo

Para la instalación con apoyo del panel en el techo, utilizar el kit **PSKMHWF201**.

El kit contiene:

- Gozne perforado Aisi 304	n.º 4
- Travesaño de fijación para HWF 20	n.º 2
- Arandela M8 de banda ancha INOX A2 UNI 6593	n.º 8
- Tornillo inoxidable M8	n.º 12
- Tuerca autoblocante M8	n.º 8

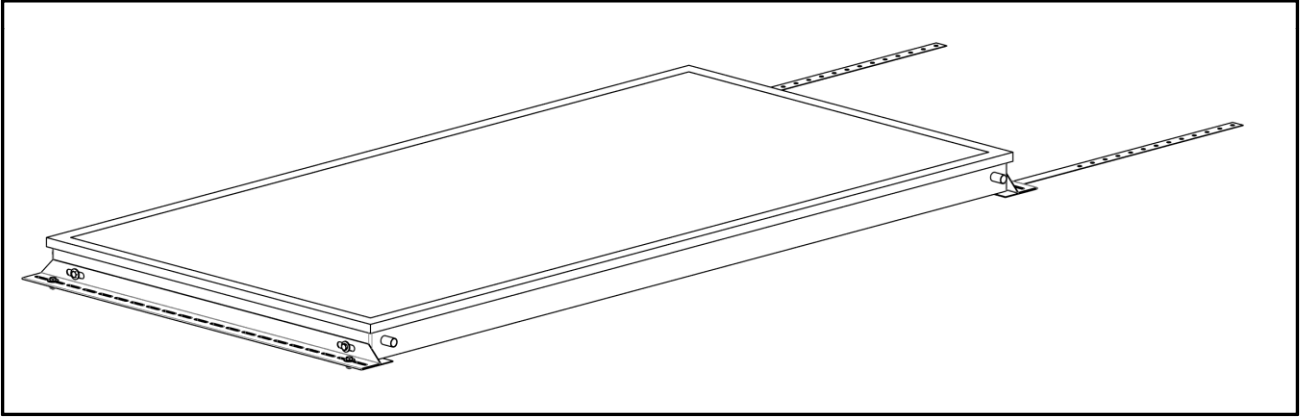


fig. 6- Instalación con colector apoyado en el techo

4.8.2. Instalación en el techo sin listones

Para la instalación con apoyo del panel en el techo, utilizar el kit **PSKMHWF203**.

El kit contiene:

- Soporte para tejas y tejas de canal sin listón	n.º 4
- Travesaño de fijación para HWF 20	n.º 2
- Arandela M8 de banda ancha INOX A2 UNI 6593	n.º 8
- Tornillo inoxidable M8	n.º 12
- Tuerca autoblocante M8	n.º 8

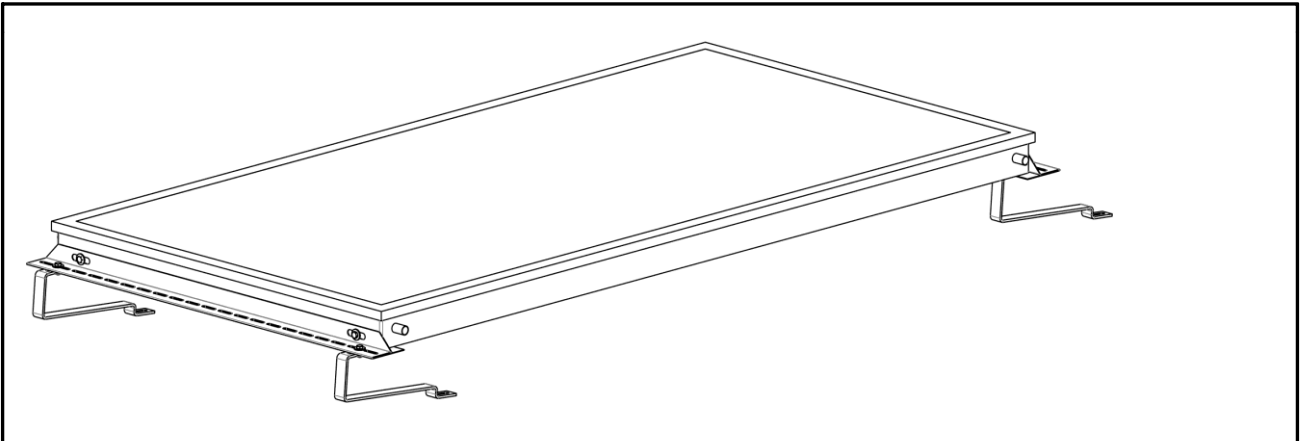


fig. 7 - Instalación en el techo sin listones

4.8.3. Instalación en el techo con listones

Para la instalación con apoyo del panel en el techo, utilizar el kit **PSKMHWF202**.

El kit contiene:

- Soporte para tejas y tejas de canal con listón	n.º 4
- Travesaño de fijación para HWF 20	n.º 2
- Arandela M8 de banda ancha INOX A2 UNI 6593	n.º 8
- Tornillo inoxidable M8	n.º 12
- Tuerca autoblocante M8	n.º 8

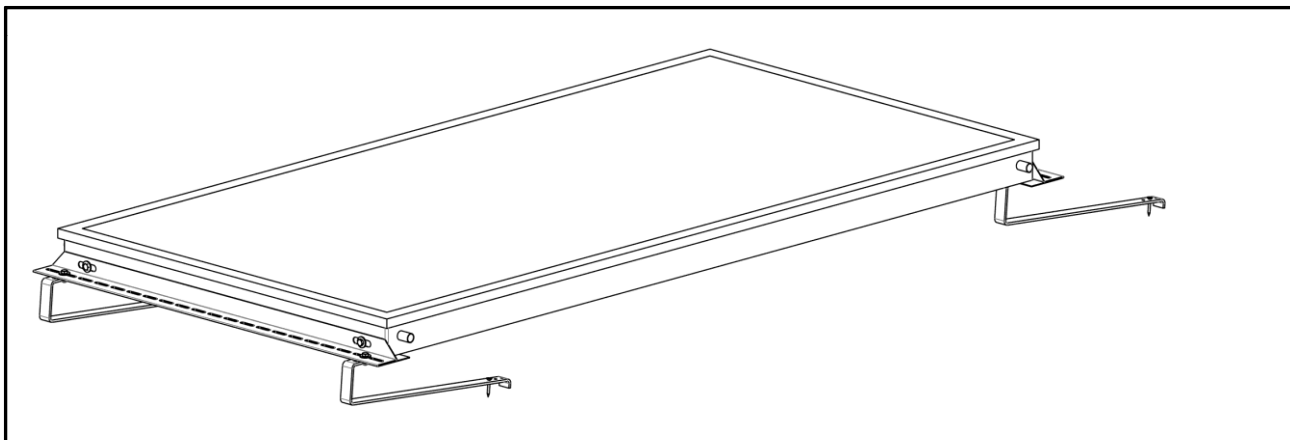


fig. 8 - Instalación en el techo con listones

4.8.4. Instalación en el techo plano con inclinación de 35°

Para la instalación con apoyo del panel en el techo, utilizar el kit **PSKMHWF204**.

El kit contiene:

- Barra de apoyo	n.º 2
- Barra universal	n.º 4
- Soportes en L	n.º 4
- Travesaño de fijación para HWF 20	n.º 2
- Arandela M8 de banda ancha INOX A2 UNI 6593	n.º 19
- Tornillo inoxidable M8	n.º 19
- Tuerca autoblocante M8	n.º 15

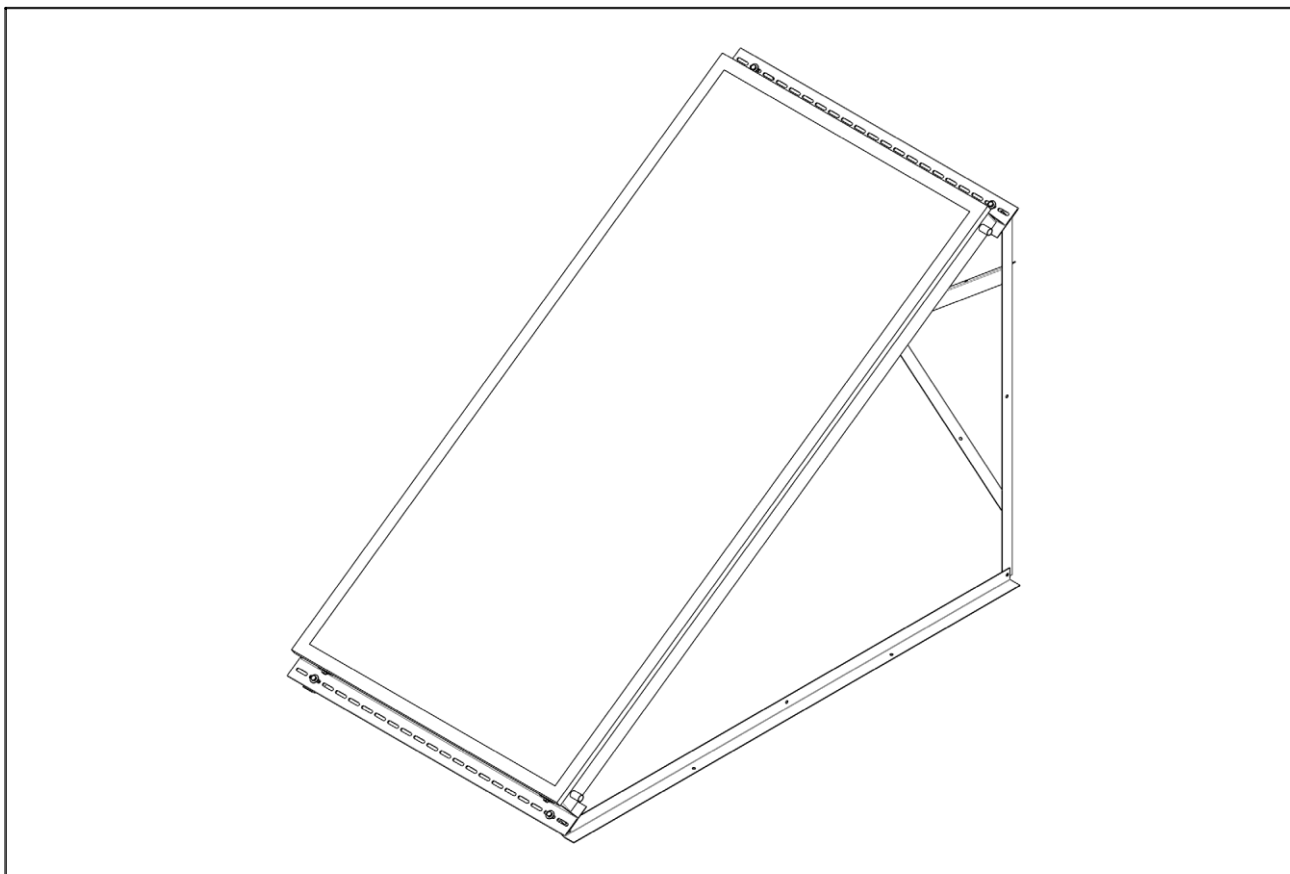


fig. 9 - Instalación en el techo plano con inclinación de 35°

4.9. Kit de conexión

Los racores del colector solar están equipados de serie con una junta tórica 19x1,8. El portasonda de la válvula de purga está equipado de serie con una junta tórica 3x3.

Para la conexión de un solo colector, utilizar el kit **PSKITHWF00**.

Para la conexión de varios colectores en serie, utilizar un kit **PSKITHWF00** y n-1 kit **PSKITHWF01** donde n es el número de colectores en serie.

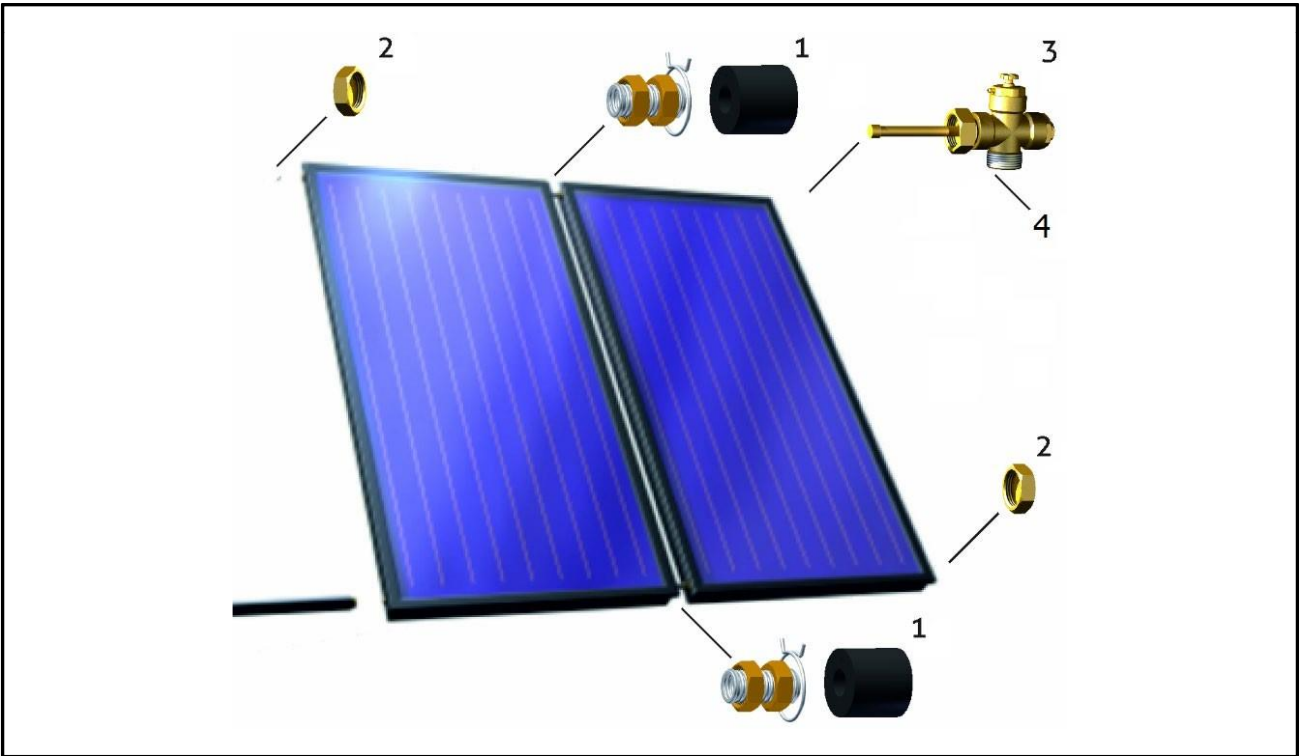


fig. 10 - Kit PSKITHWF00 y PSKITHWF01

N.º	Componente	PSKITHWF00	PSKITHWF01
1	Racor para colectores (3/4" H)	-	2
2	Tapón de cierre (3/4" H)	2	-
3	Válvula de purga con portasonda (3/4" H - 3/4" M)	1	-
4	Junta tórica 19x1,8	1	-

4.10. Puesta en funcionamiento de la instalación

4.10.1. Limpieza y llenado de la instalación



Por razones de seguridad, las operaciones de limpieza y llenado de la instalación deben realizarse con la instalación fría, a ser posible a primera hora de la mañana y cubriendo los colectores. Esto impide que los colectores y el líquido de llenado se sobrecalienten.

En las zonas con tendencia a las heladas, debe utilizarse un líquido solar con una temperatura de congelación inferior a la temperatura mínima que se pueda alcanzar en la zona.

La instalación solar debe llenarse y ponerse en marcha en el plazo de una semana desde su instalación, ya que las juntas planas podrían dañarse por el desarrollo de calor en los colectores cuando la instalación está vacía.

Si esto no fuera posible, las juntas planas deberían ser sustituidas antes de la puesta en marcha para evitar defectos de estanqueidad.



Utilizar solo el líquido solar suministrado por el fabricante del colector para llenar la instalación.

La prueba bajo presión de la instalación puede llevarse a cabo con aire comprimido y un spray detector de fugas.

4.10.2. Montaje del sensor

El sensor de temperatura debe colocarse lo más cerca posible del flujo del campo de colectores (en el kit opcional de conexión se suministra un alojamiento adecuado).

Para garantizar una lectura óptima de la temperatura, antes de colocar el sensor en el alojamiento, llenarlo con una pasta conductora de calor de características adecuadas.

Para el montaje del sensor, solo se pueden utilizar materiales con una temperatura de trabajo elevada (hasta 250 °C para el sensor, la pasta conductora de calor, los cables, los materiales para juntas y el aislamiento).

4.10.3. Presión de ejercicio

La presión máxima de los colectores es de 10 bar.

Para la presión de ejercicio de la instalación, se recomienda utilizar una presión entre 3,5 y 4,5 bares.

4.10.4. Purga de aire



Para purgar el aire de la instalación, utilizar solo válvulas manuales, que deben mantenerse siempre en posición cerrada en condiciones normales de funcionamiento. Si se utilizan válvulas automáticas de purga de aire, estas deben cerrarse con un grifo, que deben mantenerse siempre en posición cerrada en condiciones normales de funcionamiento.



Al purgar el aire de la instalación, existe el peligro de sufrir quemaduras por el contacto con el vapor o el líquido termovector, debido a las altas temperaturas que este líquido puede alcanzar. Accionar las válvulas de purga de aire solo cuando la temperatura del líquido termovector sea inferior a 60 °C. ¡Al vaciar la instalación, los colectores deben estar fríos! Cubrir los colectores y vaciar la instalación a primera hora de la mañana si es posible.

La purga de aire del sistema debe llevarse a cabo:

- en el momento de la puesta en marcha (después del llenado);
- 4 semanas después de la puesta en marcha;
- cuando sea necesario, por ejemplo, en caso de avería.

4.10.5. Control del líquido termovector

Comprobar periódicamente la presión, la propiedad anticongelante y el valor del pH del líquido termovector.

Valor nominal de la propiedad anticongelante de - 20 °C a aprox. - 25 °C, o según las condiciones climáticas.

Comprobar el valor del pH con un instrumento de medición (valor nominal del pH aprox. 7,5). Si el valor del pH desciende por debajo del valor límite de 7, cambiar el líquido termovector.



Al rellenar el líquido termovector, utilizar el mismo líquido que el que se haya utilizado para el llenado. No mezclar líquidos solares diferentes.

4.10.6. Depósito de expansión

El sistema solar debe estar equipado con un depósito de expansión para garantizar un funcionamiento correcto y seguro en todas las condiciones de uso.

El depósito de expansión debe seleccionarse entre aquellos diseñados para sistemas solares, que son capaces de soportar las altas temperaturas de inactividad y las presiones de funcionamiento que el sistema solar puede alcanzar.

No utilizar depósitos de expansión normales para los circuitos de calefacción, ya que tienen temperaturas máximas de trabajo inferiores a las diseñadas para los sistemas solares.

Para proteger la membrana del depósito de expansión, se recomienda instalar el depósito de expansión en las tuberías de retorno del sistema solar, antes de la bomba, con un tubo de conexión orientado hacia abajo.

Para evitar que el depósito de expansión acumule calor, también se recomienda que no esté aislado térmicamente.

El dimensionamiento del depósito de expansión debe hacerse en función de las características del sistema. Se debe considerar:

- la cantidad total de líquido contenida en el sistema solar (colectores + tubos + serpentín del hervidor +...);
- presiones mínimas y máximas que se pueden alcanzar dentro del sistema solar;
- temperaturas mínimas y máximas que puede alcanzar el líquido durante su funcionamiento.

El cálculo del volumen útil del depósito de expansión (V_U) puede hacerse según la fórmula:

$$V_U = (V_D + V_L + V_V) * k * (P_{MAX} + 1) / (P_{MAX} - P_{MIN})$$

donde

V_U	volumen del depósito de expansión;
V_D	volumen de expansión del líquido termovector, calculado como $V_T * n$;
V_T	volumen total de la instalación solar (igual a la suma del contenido de los colectores, de las tuberías, del intercambiador de calor y de los posibles componentes de la instalación);
n	coeficiente de expansión (depende de la composición del líquido termovector; véanse las instrucciones del líquido termovector);
V_L	volumen del líquido termovector en el depósito de expansión;
V_V	volumen de evaporación en caso de estancamiento (si está previsto, puede considerarse igual al contenido de líquido en los colectores);
k	coeficiente de seguridad (normalmente igual a 1,1);

P_{MAX} presión máxima del sistema solar, calculada como $PVS * 0,9$; P_{VS} presión de activación de la válvula de seguridad;
 P_{MIN} presión mínima del sistema solar, igual a la presión de llenado del lado del gas del depósito de expansión.

Si existe el peligro de que se alcancen temperaturas más altas que aquellas para las que está diseñada la membrana del depósito de expansión (100°C), el depósito de expansión debe estar protegido por un depósito auxiliar, sin membrana (fig. 11). Para el tamaño del depósito adicional, se puede considerar un valor de 1/3 del tamaño del depósito de expansión.

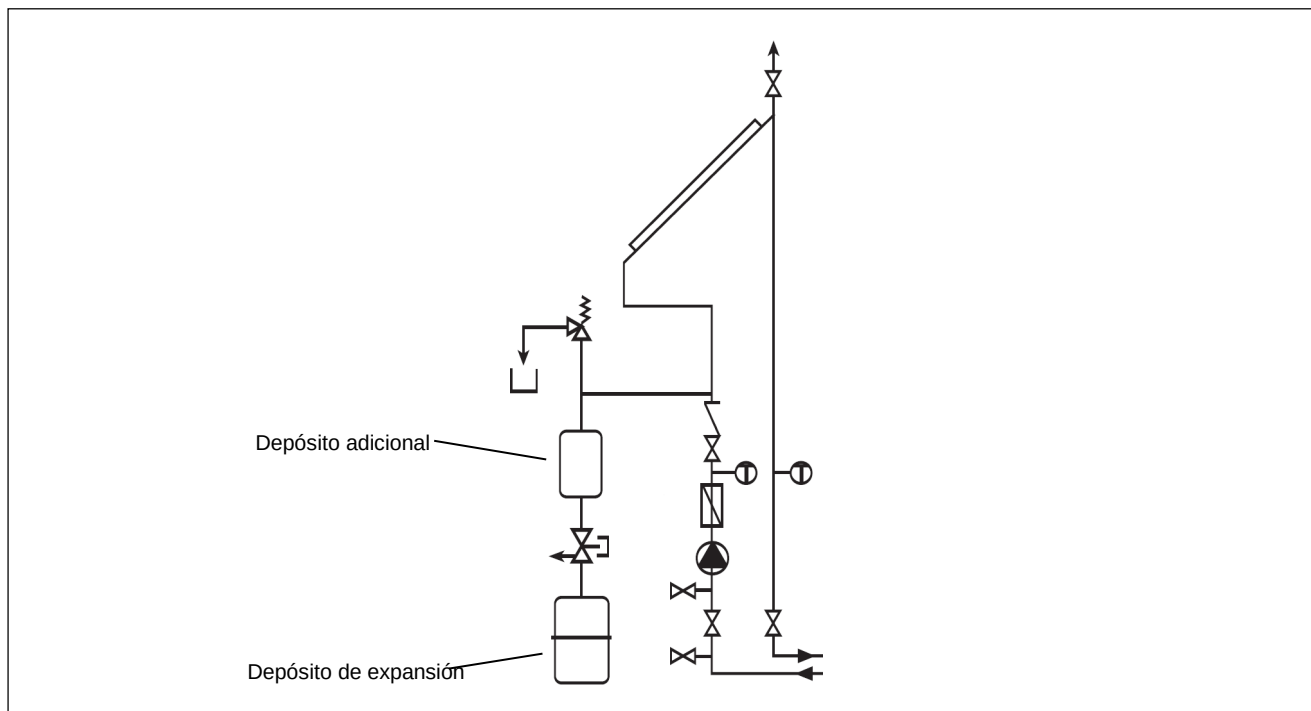


fig. 11 - Depósito de expansión

5. Mantenimiento del colector

Inspeccionar visualmente el colector, es decir, el campo de colectores, una vez al año para detectar daños o suciedad y comprobar si hay fugas.

6. Garantía

El derecho de garantía solo es válido si se siguen las instrucciones y sugerencias de este manual y se respetan las normas y leyes del país de instalación.

Además, el derecho a la garantía solo existe si los colectores son instalados por personal profesionalmente cualificado.



Fondital S.p.A. - Società a unico socio
25079 VOBARNO (Brescia) Italy - Via Cerreto, 40
Tel. +39 0365/878.31
Fax +39 0365/878.576
email:
info@fondital.it
www.fondital.it

Il produttore si riserva il diritto di apportare ai propri prodotti quelle modifiche che riterrà necessarie o utili, senza pregiudicarne le caratteristiche essenziali.

The manufacturer reserves the right to modify its products if held necessary or useful without compromising their fundamental features.

A gyártó fenntartja a jogot a szükségesnek és hasznosnak ítélt módosítások elvégzésére, amelyek nem befolyásolják a készülék alapvető tulajdonságait.

El fabricante se reserva el derecho de aportar a sus productos las modificaciones que considere necesarias o útiles, sin perjudicar sus características esenciales.