

MANUAL DE INSTRUÇÕES

INSTALAÇÃO, UTILIZAÇÃO E MANUTENÇÃO

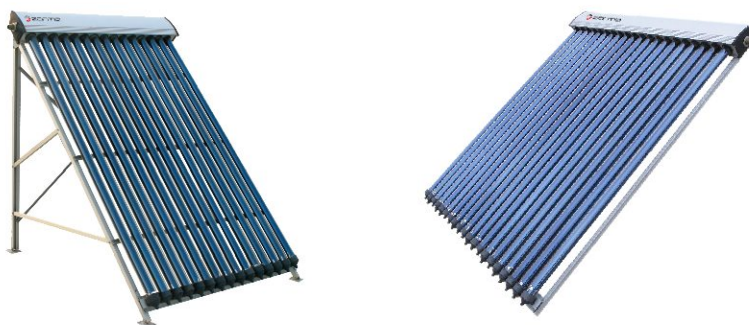
COLECTOR SOLAR DE TUBOS DE VÁCUO
Sistema Heatpipe

ÍNDICE

1. Utilizar a energia solar
2. Tubo de vácuo
3. Teoria do funcionamento do tubo de calor
4. Teoria do funcionamento do colector solar por tubos de calor
5. Características técnicas e dimensões
6. Transporte & Instalação
 - 6.1 Transporte
 - 6.2 Instalação do colector solar por tubos de calor
 - 6.2.1) Verificar as partes do colector solar
 - 6.2.2) Colector solar para instalação em telhado inclinado
 - 6.2.3) Colector solar para montagem em telhado inclinado
 - 6.2.4) Colector solar para instalação em telhado plano
 - 6.2.5) Instalação para séries de colectores até 20m²
 - 6.2.6) Princípio do funcionamento da Bomba
7. Recomendações acerca da protecção contra raios
8. Pressão máxima de funcionamento, queda de pressão
9. Carga de neve e de vento aceitável.
10. Problemas e soluções

1. Utilizar a energia solar

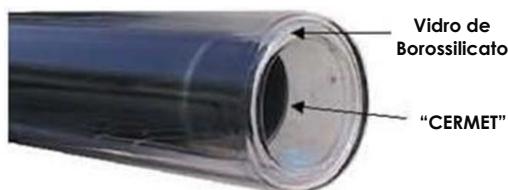
O princípio do funcionamento de um sistema de aquecimento solar pode ser facilmente explicado. Um colector recebe radiação e conseqüentemente aquece. Este calor produzido é levado na maior quantidade possível até um acumulador de água quente. Durante o processo não é utilizado qualquer combustível e conseqüentemente não há emissão de CO₂ e assim também não há poluição ambiental. A qualidade da energia solar que o colector é capaz de transferir para a habitação depende principalmente da sua capacidade em absorver a luz, mas também do seu isolamento do ambiente externo que impede a dispersão de energia do próprio colector.



2. Tubo de vácuo

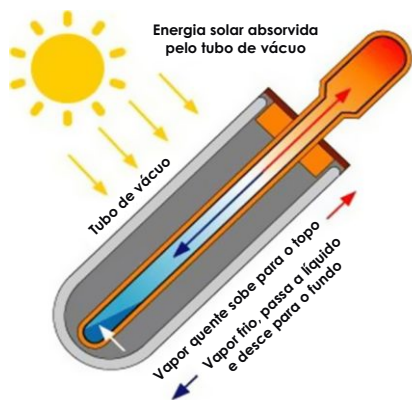
A criação de um tubo de vácuo retirando-se o ar de um recipiente em vidro alcança um excelente isolamento, um princípio que é conhecido há um século e aplicado na forma de termo. Ao utilizar este tipo de isolamento, os colectores conseguem melhorar a conversão da energia solar entre as estações e no Inverno.

Uma tinta metálica especial de várias camadas, concebida a partir de produtos recicláveis, designada CERMET, é aplicada para criar o espaço interno especialmente influenciável pela refacção de infra-vermelhos para a absorção de energia solar.



3. Teoria do funcionamento do tubo de calor

O sistema heat pipe não é um conceito novo, foi adoptado pela industria aeronáutica como forma de transferir a alta temperatura, permitindo manter controlada a temperatura e manter o avião seguro. O sistema heat pipe é usado agora geralmente na área da informática e do ar condicionado. Os computadores Laptop usam geralmente pequenos tubos heat pipe para conduzir o calor afastado do CPU.



Quando o tubo de vácuo absorve a energia solar e aquece o heat pipe a 30°C, a água vaporiza e ascende ao topo do condensador do heat pipe, quando a água fria do tanque em contacto com o heat pipe arrefece o seu interior, a água liquidifica e retorna ao fundo do heat pipe para repetir uma e outra vez este processo.

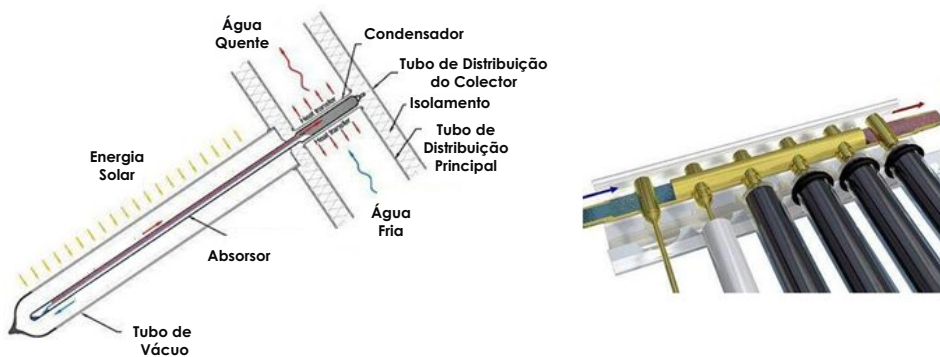
Heat pipe Zantia

- 1 - Diâmetro do condensador (D) é 24mm, comprimento (L) é 90mm;
- 2 - A superfície do condensador do heat pipe é niquelada, côm prata brilhante;
- 3 - Temperatura máxima admissível: 300°C;
- 4 - Temperatura mínima admissível: - 40°C;
- 5 - Pó de cobre no interior do heat pipe que previne o congelamento;
- 6 - Fina película uniformemente distribuida pela superfície do condensador do heat pipe que incrementa a capacidade de transferência de energia.

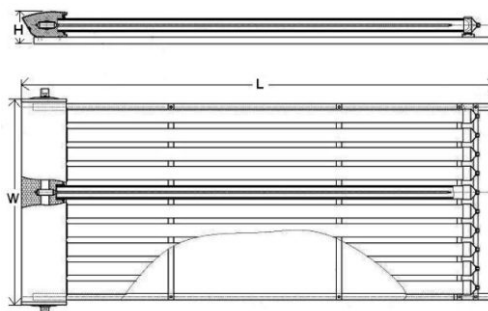


4. Teoria do funcionamento do coletor solar por tubos de calor

O tubo de vácuo absorve a energia solar e transfere-a ao heat pipe, este por sua vez é aquecido e o líquido no seu interior vaporiza e sobe ao topo de condensador que está inserido no coletor onde circula o fluido de transferência do coletor solar. Quando o fluido de transferência (água glicolada) flui no coletor fará baixar a temperatura do heat pipe e o vapor do seu interior vai condensar de novo e descer ao ponto mais baixo do tubo, onde vai receber de novo a energia solar e repetir o processo de novo. Desta forma o fluido térmico vai aumentar de temperatura e assim transferir essa energia ao sistema.



5. Características Técnicas e Dimensões



Modelo	Área Abertura (m ²)	Volume Fluido (lts)	Nº de Tubos	Dimensões (mm) comp. x larg. x prof.	Peso (Kg)
Coletor Tubo de Vácuo Heat Pipe 15	1,40	1,15	15	1950 x 1242 x 189	58,3
Coletor Tubo de Vácuo Heat Pipe 20	1,87	1,54	20	1950 x 1632 x 189	77,1
Coletor Tubo de Vácuo Heat Pipe 25	2,33	1,92	25	1950 x 2022 x 189	96,1
Coletor Tubo de Vácuo Heat Pipe 30	2,79	2,30	30	1950 x 2412 x 189	114,1

6. Transporte & Instalação

6.1 Transporte

Os colectores solares devem estar devidamente acondicionados durante o transporte. É imperativo que cada colector esteja protegido de forma a não cair da embalagem e que não seja possível riscarem os restantes colectores já que tal poderia danificar os colectores e diminuir o seu desempenho.

Deve sempre seguir as precauções seguintes:

- Utilize uma correia de transporte;
- Não levante o colector através dos portos de ligação
- Evite impactos e vibrações no colector tanto quanto possível;
- Levante o colector pelas correias (se presentes)

6.2 Instalação do colector solar por tubos de calor

6.2.1) Verificar as partes do colector solar






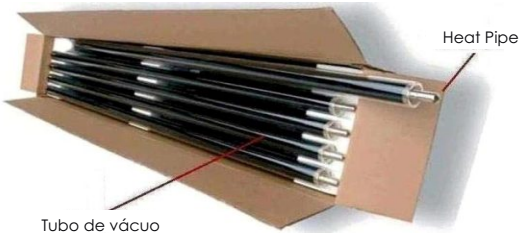




Um colector solar de tubos de vácuo é normalmente embalado em três ou quatro embalagens - Controlador + régua de encaixe numa embalagem, armação noutra embalagem e tubos de vácuo em uma ou duas embalagens.

Antes de instalar o colector solar, o mais importante é abrir a embalagem que contém os tubos de vácuo. Verifique se os tubos de vácuo estão intactos e que a parte inferior de cada tubo ainda está prateado. Se um tubo tiver um fundo branco ou claro, está danificado e deve ser substituído (ver mais abaixo a comparação entre um tubo em condições e um tubo danificado). Cada tubo de vácuo contém alhetas de transferência de calor em alumínio que seguram o tubo no seu lugar no centro. Os tubos de vácuo são localizados centralmente e pré-incorporados para reduzir o tempo e os custos de instalação.
















Só retire e/ou exponha os tubos da embalagem ao sol quando estiver pronto a instalá-los. De outra forma o tubo interior e a alheta de transferência de calor e aquecerão rapidamente. A superfície externa em vidro não se torna quente em circunstâncias normais de funcionamento. Se desejar instalar os tubos de vácuo no colector solar antes de entregar o sistema a um técnico para a sua instalação, coloque uma cobertura sobre todo o colector para que não atraia o sol e origine temperaturas muito elevadas no colector solar. Este pode mais tarde ser removido quando estiver pronto a entregar o sistema para instalação.



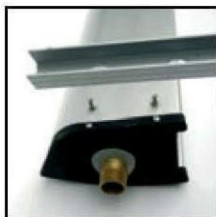
Coletor solar para telhado inclinado

<p>Coletor (1 peça)</p>	
<p>Régua de encaixe de topo (1 peça)</p>	
<p>Massa de silicone opcional (1 peça)</p>	
<p>Barra frontal (2 peças para 10 ou 15 tubos, 3 peças para 20, 25 ou 30 tubos)</p>	
<p>Barra horizontal (3 peças)</p>	
<p>Tubo de vácuo (15 peças / embalagem)</p>	
<p>Circulo anti-poeira (mesma quantidade que os tubos)</p>	
<p>Rosca</p>	
<p>Kits opcionais para montagem em telhado inclinado (4 peças/coletor)</p>	
<p>Barra opcional de suporte horizontal de coletor solar de telhado inclinado (2 peças /coletor, o comprimento será determinado pelo número de colectores instalados em série)</p>	

Colector solar para telhado plano

<p>Colector (1 peça)</p>	
<p>Régua de encaixe de topo (1 peça)</p>	
<p>Massa de silicone opcional (1 peça)</p>	
<p>Barra frontal (2 peças para 10 ou 15 tubos, 3 peças para 20, 25 ou 30 tubos)</p>	
<p>Barra horizontal (3 peças)</p>	
<p>Tubo de vácuo (15 peças / embalagem)</p>	
<p>Circulo anti-poeira (mesma quantidade que os tubos)</p>	
<p>Rosca</p>	
<p>Barra traseira - lado (2 peças)</p>	
<p>Barra traseira – centro (apenas para 20, 25 e 30 tubos)</p>	
<p>Barra para cruzamento (2 peças para 10 e 15 tubos, 4 peças para 20, 25 e 30 tubos)</p>	
<p>Barra do lado mais comprido (2 peças para 10 e 15 tubos, 4 peças para 20, 25 e 30 tubos)</p>	
<p>Barra do lado mais curto (2 peças para 10 e 15 tubos, 4 peças para 20, 25 e 30 tubos)</p>	
<p>Placa triangular (2 peças para 10 e 15 tubos, 4 peças para 20, 25 e 30 tubos)</p>	
<p>Base (4 peças para 10 e 15 tubos, 6 peças para 20, 25 e 30 tubos)</p>	

6.2.2) Colector solar para instalação em telhado inclinado



1. Coloque o colector voltado para cima, instale as barras da frente na parte de trás do colector.



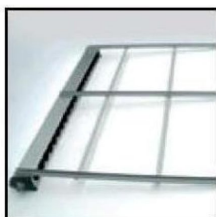
2. Aperte as roscas entre as barras da frente e o colector.



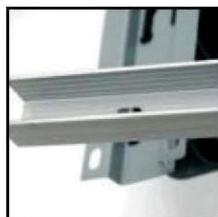
3. Instale as barras horizontais.



4. Aperte as roscas entre as barras da frente e as barras horizontais.



5. Instale as outras barras horizontais por ordem.



6. Volte a levantar a régua de encaixe de topo, instale a régua de encaixe de topo nas barras frontais.



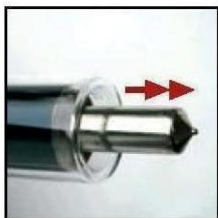
7. Aperte as barras frontais e a régua de encaixe de topo.



8. Instale os círculos anti-pó (é aconselhável passar um pouco de sabão líquido por que fique lubrificado para quando se instalam os tubos de vácuo)



9. Tire a rosca da régua de encaixe de topo.



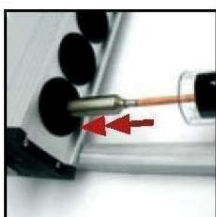
10. Puxe o tubo de calor para forma um pouco.



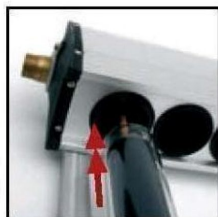
11. Coloque Massa de silicone na superfície do condensador do tubo de calor (usada para aumentar a eficiência da transferência de energia).



12. Empurre o tubo de vácuo para dentro da régua de encaixe de topo.



13. Empurre o condensador do tubo de calor para o orifício do colector. Certifique-se que o condensador toca ligeiramente na porta do colector do tubo de calor.



14. Empurre o tubo de vácuo para o orifício do colector – certifique-se que o tubo de vácuo fique fixo com os círculos anti-pó.



15. Aperte fortemente a rosca da régua de encaixe de topo.



16. Verifique tudo e termine a instalação do colector solar.

6.2.3) Colector solar para telhado plano



Passo 1



Passo 2



Passo 3



Passo 4



Passo 5



Passo 6



Passo 7



Passo 8



Passo 9



Passo 10

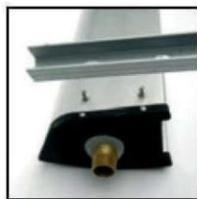


Passo 11



Passo 12

6.2.3) Colector solar para telhado plano



1. Coloque o colector voltado para cima, instale as barras frontais na parte de trás do colector solar.



2. Aperte as roscas entre as barras frontais e o colector.



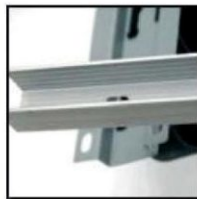
3. Instale as barras horizontais.



4. Aperte as roscas entre as barras frontais e as barras horizontais.



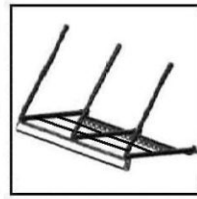
5. Instale as outras barras horizontais por ordem.



6. Volte a levantar a régua de encaixe de topo, instale a régua de encaixe nas barras frontais.



7. Aperte as barras frontais e a régua de encaixe de topo.



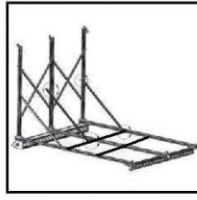
8. Instale as barras traseiras.



9. Instale as bases nas barras frontais e traseiras. Instale os círculos anti-pó.



10. Instale as barras de cruzamento entre as barras traseiras para criar um X.



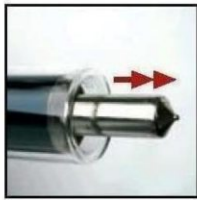
11. Instale barras horizontais entre as barras frontais e as barras traseiras.



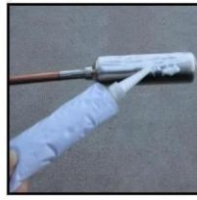
12. Vire o colector solar e instale os círculos anti-pó.



13. Tire a rosca da régua de encaixe de topo.



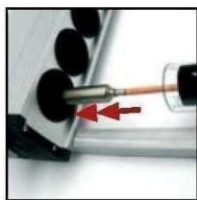
14. Puxe o tubo de calor para fora um pouco.



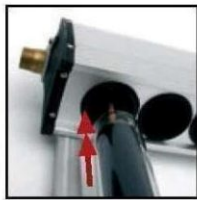
15. Coloque massa de silicone na superfície do condensador do tubo de calor (usada para aumentar a eficiência da transferência de energia)



16. Empurre o tubo de vácuo para dentro da régua de encaixe de topo.



17. Empurre o condensador do tubo de calor para o orifício do colector solar – certifique-se que o condensador toca ligeiramente na parte do colector solar do tubo de calor.



18. Empurre o tubo de vácuo para o orifício do colector solar – certifique-se que o tubo de vácuo fique fixo com os círculos anti-pó.

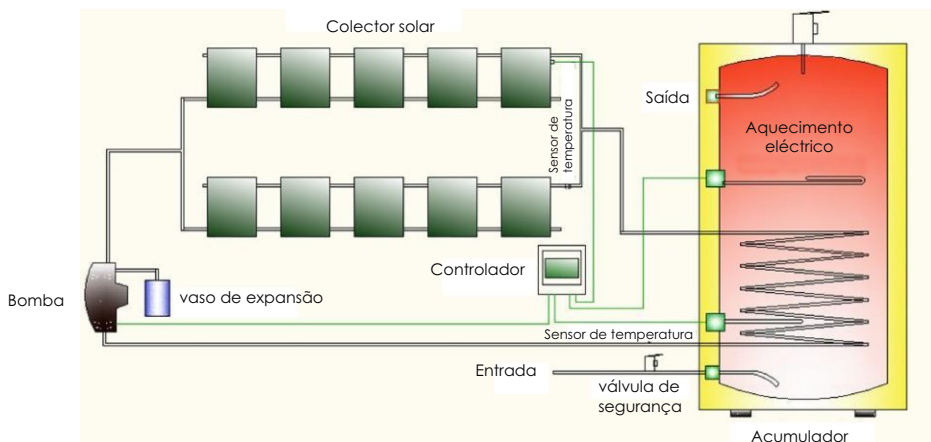


19. Aperte fortemente a rosca da régua de encaixe.



20. Verifique tudo e termine a instalação do colector solar.

6.2.5) Instalação para séries de colectores até 20m²

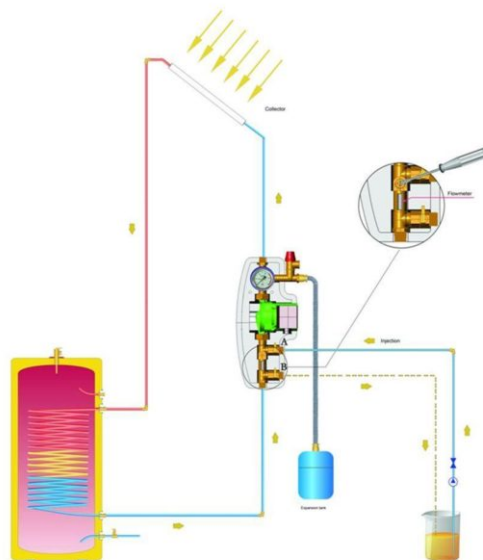


Nota: o líquido de transferência de calor deve ser verificado a cada dois anos em relação ao seu anticongelante e ao seu PH.

Verifique o anticongelante utilizando um verificador e substitua ou adicione mais um pouco de necessário. O valor alvo é de aproximadamente -30°C dependendo das condições climáticas.

Verifique o valor do PH com uma vareta indicadora de PH (valor alvo aproximado Ph7.5). Se o valor limite do PH for inferior que $\leq \text{pH}7$ substitua o líquido de transferência de calor.

6.2.6) Princípio do funcionamento da Bomba



6.2.6.1) Líquido do Circulador

O líquido que circula através dos colectores solares é conhecido como HTF ou Líquido de transferência de calor. O seu HTF poder água (água potável num sistema de circulação aberto) ou uma solução de água com glicol. Uma solução de água com glicol pode proteger as placas planas contra o congelamento em temperaturas abaixo de zero.

Utilize a tabela que se segue para determinar a quantidade de glicol que deve ser utilizada no seu sistema de circulação solar para uma protecção adequada contra o gelo e o rebentamento.

Percentagem (Volume) de Concentração de Glicol Necessária

Temperatura (F)	Protecção antigelo	Protecção contra rebentamento
20	18%	12%
10	29%	20%
0	36%	24%
-10	42%	28%
-20	46%	30%
-30	50%	33%
-40	54%	35%
-50	57%	35%
-60	60%	35%

6.2.6.2) Os passos para o enchimento do líquido

Nota: certifique-se que o colector solar está coberto e totalmente frio antes de iniciar o enchimento.

1. Preparação inicial. Posicione a válvula de controlo de fluxo na posição - totalmente aberta utilizando uma chave de fendas adequada, (Fenda alinha com F) e posicione as duas válvulas para a porta de enchimento de líquido (porta superior) e purga de ar (porta inferior) na posição totalmente aberta como demonstrado na imagem.



2. Mantenha a válvula de controlo de fluxo aberta, ligue o tubo de enchimento de líquido à porta de enchimento do líquido e ligue um tubo à porta de purga de ar para direccionar o líquido para um contentor.



3. Feche a válvula de controlo do fluxo usando uma chave adequada (fenda horizontal – ver imagem)



4. Comece a encher o líquido, observando a saída do tubo ligada à purga de ar. Inicialmente este tubo deverá descarregar ar mas quando o líquido flui continuamente do tubo de purga de ar sem alterações de fluxo ou bolhas de ar, feche a válvula de purga de ar. (válvula inferior - ver imagem)



5. Continue com o enchimento do líquido, observando a pressão no medidor de pressão na Bomba. Quando a pressão na tubagem como medida pelo devido instrumento alcançar 4 BAR, feche a válvula de enchimento de líquido (válvula superior – ver imagem).



6. Observe o medidor de pressão da Bomba durante 3 minutos (o utilizador pode colocar o ponteiro vermelho. Na leitura inicial para ajudar a perceber alterações). Se a pressão permanecer estável, o enchimento do líquido está agora completo. Se a pressão observada desce é necessário efectuar uma detecção de fuga e uma operação de manutenção para a tubagem de circulação antes de encher novamente.



7. Recomendações acerca da protecção contra raios

Não é necessário ligar a série de colectores à protecção contra raios do edifício (verifique os regulamentos específicos para o seu país). Para instalações em estruturas de metal no local de instalação, podem ser consultados especialistas em protecção contra raios. É possível ligar os colectores à terra através de uma varetta de ligação à terra. A linha terra deve passar por fora da casa. A varetta terra também deve ser ligada ao condutor de equalização principal através de uma linha com a mesma secção.

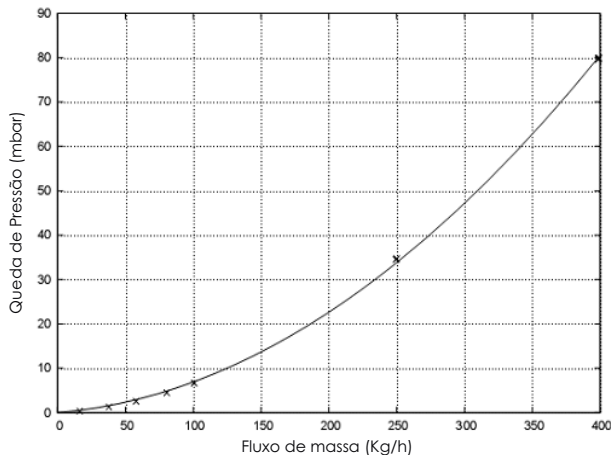
8. Pressão máxima de funcionamento, queda de pressão

- Antes de instalar o colector solar, o painel do colector solar deve estar virado para o sul com uma variação de 10° a 15° para SudOeste. Certifique-se que os painéis não estão recobertos – nem dos lados nem por cima.

A pressão máxima de funcionamento é de 6 Bar. A pressão de funcionamento é de 4 Bar.

- Queda de pressão

A medição da queda de pressão Δp foi efectuada com água enquanto líquido até um fluxo de 398 Kg/h. a temperatura de entrada da água era de 20°C. A razão pelo elevado número de pontos de medida a um fluxo baixo é indicado pela norma EN 12975-2:2006. São necessárias 5 medidas de fluxos diferentes num limite de 18Kg/h m² a 108 kg/h m². As leituras foram efectuadas até um valor muito mais elevado para aumentar a precisão dos parâmetros. Estes fluxos são mais aproximados dos que ocorrem de campos de colectores.



A queda de pressão em Mbar pode ser descrita pela seguinte função do fluxo da massa X em Kg/h:

$$\Delta p = 0.0251825 * x + 0.000440452 * x^2$$

Quando liga vários colectores juntos, é favor considerar a queda de pressão com base nesta fórmula.

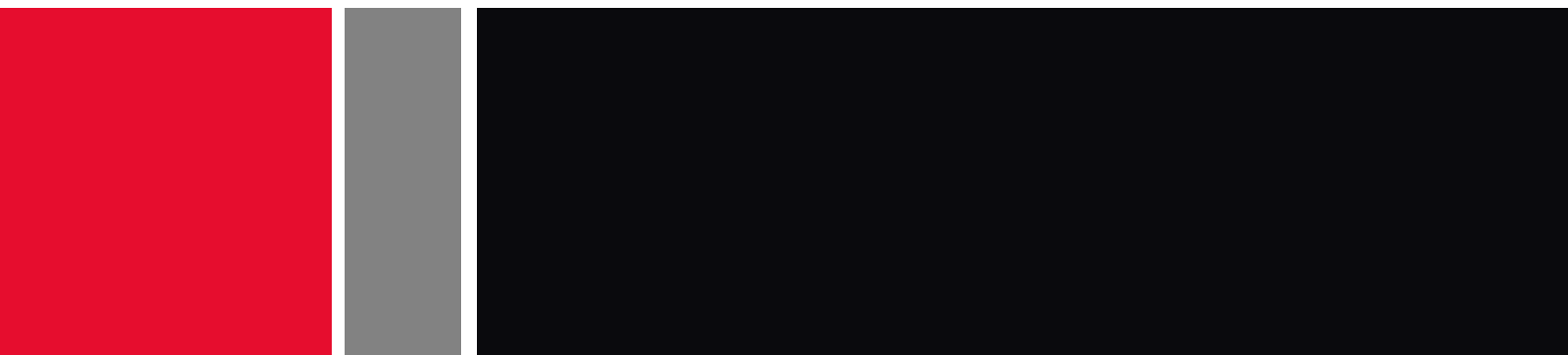
9. Carga de neve e de vento aceitável.

Quando instalar o colector considere o assunto das cargas de neve e de vento. Em regiões com bastante neve e vento podem ser necessárias uma inspecção e uma aprovação por parte de autoridades locais. É da responsabilidade do agente que efectuar a instalação de se certificar que a montagem da estrutura é suficientemente forte.

10. Problemas e soluções

Se após utilizar o quadro que se segue para tentar resolver algum problema que surja, é favor contactar a assistência técnica.

Problema	Causa	Solução
Baixo rendimento do colector solar tubo de vácuo	a) Pouca irradiação solar na sua região	a) Acrescente uma outra fonte de energia adicional como um sistema de aquecimento por gás ou eléctrico.
	b) Colector solar está coberto por sombras e consequentemente não recebe luz solar suficiente	b) Voltar a instalar em local sem sombras
	c) Tubo de vácuo partido	c) Substituir o tubo
	d) o tubo de calor não foi devidamente instalado.	d) retire o tubo de calor e junte silicone ao condensador do tubo de calor e volte a inseri-lo no colector solar de tubos.
	e) Colector solar instalado com ângulo errado.	e) Ajuste o colector solar e certifique-se que o ângulo de instalação está entre 15 e 75 graus.
	f) a tubagem não está devidamente selada e isolada e consequentemente a peda de energia	f) verifique e sele a tubagem e mantenha-a devidamente isolada.
	g) tubo de calor defeituoso.	g) substitua o tubo e contacte um agente autorizado.



Zona Industrial de Mundão
Lote 10-A | 3505-459 Viseu
Nº Único 707 30 90 10
Tel. 232 439 010 | Fax. 232 439 029
Telm. 962 027 532 | 962 027 533
geral@zantia.com | www.zantia.com