



Informativo técnico-comercial – Nº 2

Sistemas de aquecimento solar com anticongelamento

Em regiões onde a temperatura pode chegar próximo a zero graus celsius, é necessária uma atenção especial para evitar o congelamento da água dentro dos coletores solares.

O congelamento interno promoverá a deformação e até o rompimento dos tubos por calço hidráulico, danificando e inabilitando o sistema.

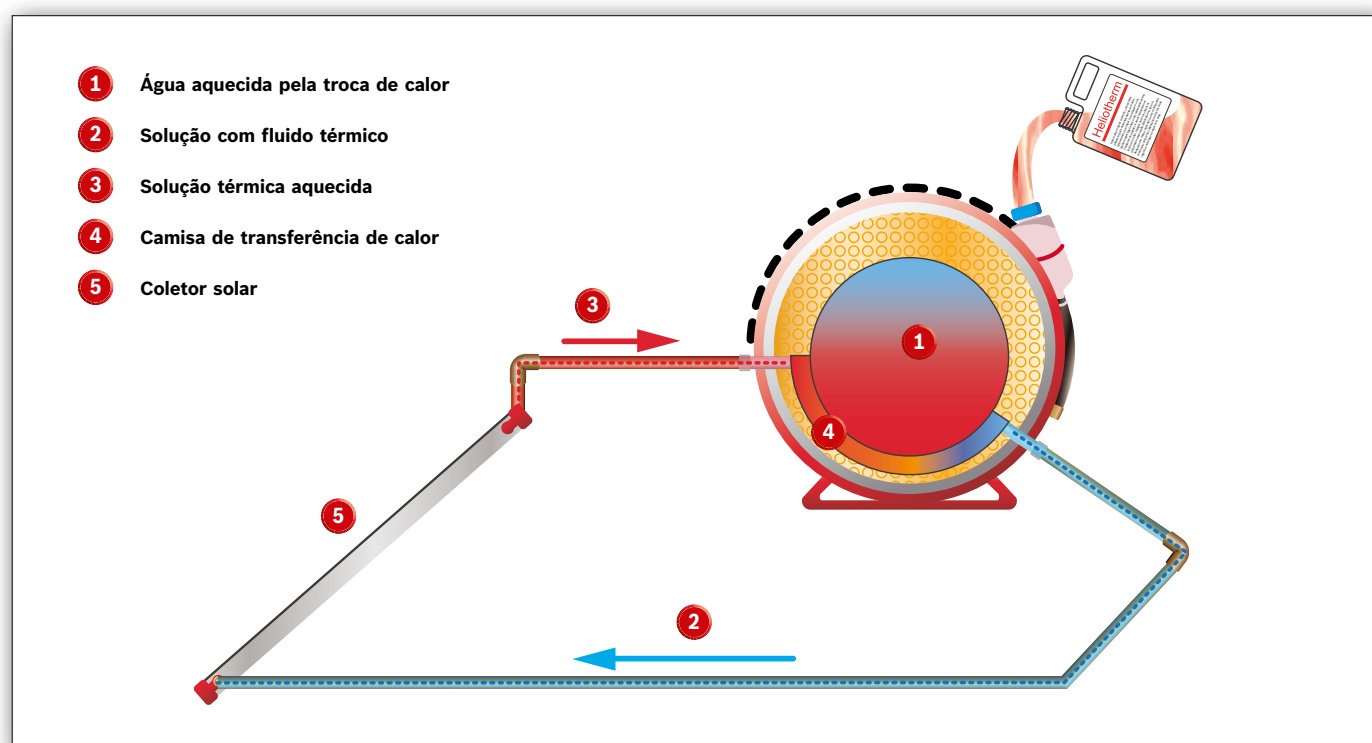
Particularmente nas noites de inverno, quando a ausência de radiação solar não promove a circulação do fluido, o congelamento ocorre com maior frequência.

Existem diferentes sistemas para proteger os aquecedores solares do congelamento, destacando-se:

- ▶ Circuito indireto com fluido anticongelante;
- ▶ Sistema bombeado com controlador com função anticongelamento;
- ▶ Válvulas anticongelamento termomecânicas e elétricas;
- ▶ Coletores com proteção especial em sua composição.

1. Circuito indireto com fluido anticongelante

Em reservatórios com troca indireta de calor (com serpentina interna ou encamisados), o calor do fluido que circula no coletor é trocado dentro do tanque, com a água que vai para consumo. A linha de reservatórios Heliotek K2 utiliza este princípio de funcionamento.



O circuito indireto é o mais utilizado no mundo

Trata-se de um sistema convencional que possui uma camisa dupla em volta da parte inferior do reservatório térmico. Esta camisa dupla transfere a energia térmica (“o calor”) do fluido anticongelante à água de consumo, que situa-se dentro do reservatório. Deste modo a água de consumo e o fluido anticongelante não têm contato entre si. O anticongelante (normalmente etilenoglicol ou propilenoglicol) é um derivado de álcool e, como todos os alcoóis, começa a congelar com uma temperatura abaixo de zero, por exemplo, a partir de menos 25 °C. Por isso estes sistemas têm uma proteção absoluta contra congelamento.

Este tipo de proteção é a mais comum em todo o mundo, sendo o principal tipo de instalação em países frios onde o aquecimento solar já é bem difundido, como na Europa e América do Norte.

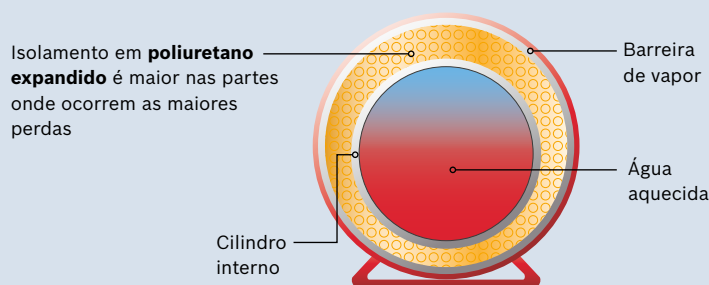
Este sistema precisa de uma temperatura ligeiramente superior à da água acumulada no reservatório. Essa diferença de temperatura possibilita a transferência de energia. Por isso demora alguns minutos mais para começar a circulação pela manhã. Por outro lado,

a temperatura elevada no fluido anticongelante passa sua energia térmica à água durante a tarde, quando ainda há consumo de água. Como não tem mistura entre fluido térmico com temperatura elevada e água de consumo, todos os sistemas com trocador de calor estimulam o efeito da estratificação. Este efeito da estratificação aumenta a eficiência de um aquecedor solar.

- As principais vantagens deste sistema são que não dependem de energia elétrica ou componentes adicionais e não desperdiçam água. Porém apenas precisam de manutenção preventiva para controlar a composição do fluido.
- Uma vantagem adicional é que o fluido utilizado tem componente antioxidante, o que aumenta a durabilidade dos coletores e do próprio reservatório.

Perda térmica em reservatórios e o isolamento dos reservatórios Heliotek

Em um sistema solar a água é armazenada dentro do reservatório em temperaturas acima da temperatura ambiente externa – geralmente a 45 °C. Desta forma, é inevitável que parte desta energia térmica (ou deste “calor”) seja transferida para o ambiente externo, o que é chamado perda térmica. Essa perda diminui a eficiência dos reservatórios.



Para reduzir a perda térmica no reservatório e aumentar a sua eficiência, existem diferentes tecnologias utilizadas principalmente no isolamento. Os reservatórios Heliotek possuem como reforço a espessura maior nas partes mais quentes do reservatório. Assim ocorrem menos perdas térmicas que em outros reservatórios. A troca de calor entre superfícies gera certa perda de calor para o “exterior”, porém no caso do reservatório Heliotek como o trocador está dentro do próprio reservatório, não há nenhuma perda térmica adicional.

A camisa dupla do reservatório não aumenta a perda térmica porque está situada dentro do isolamento. Desta forma, o dimensionamento é igual a um reservatório convencional.

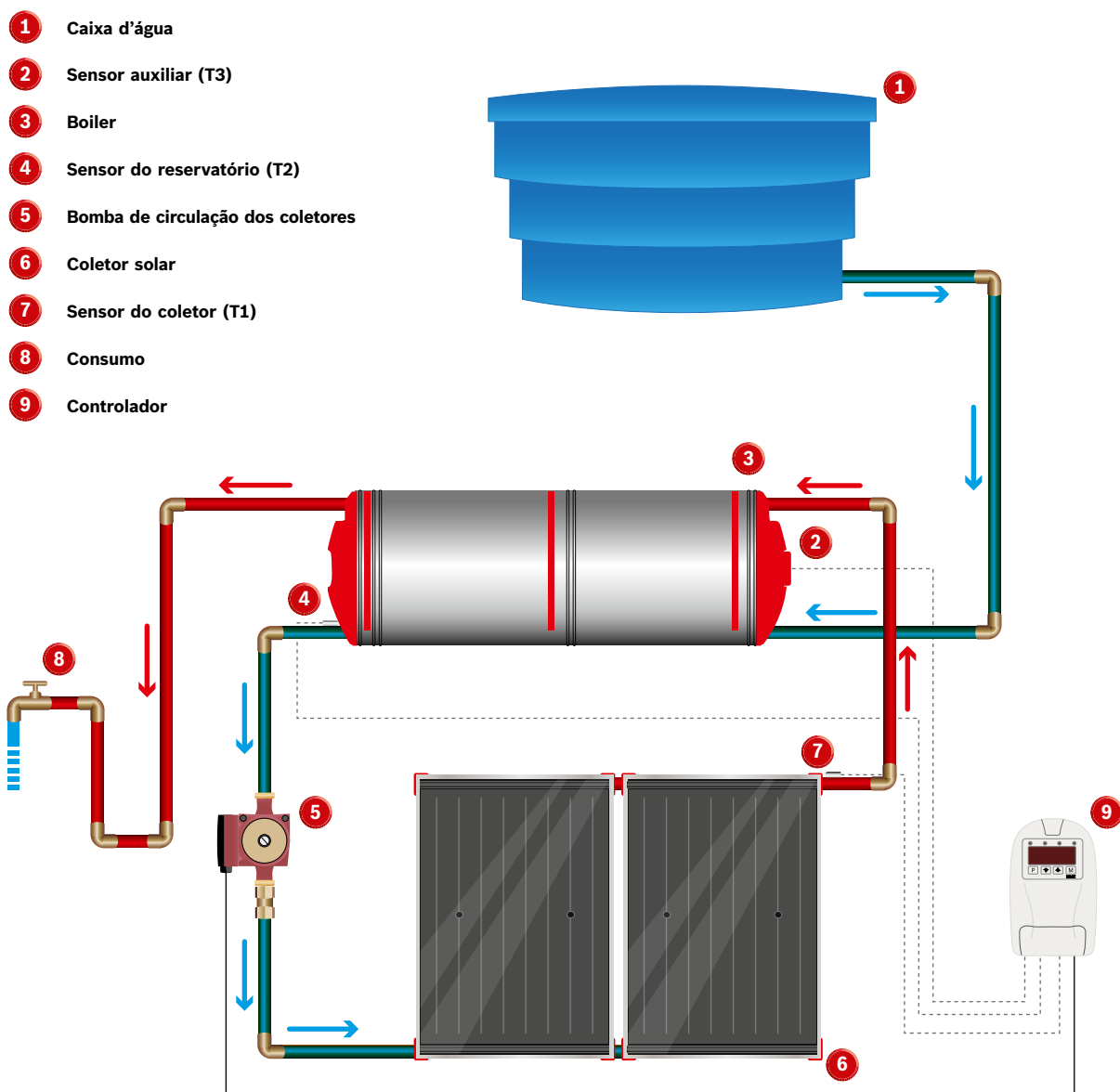
2. Sistema bombeado com controlador com função anticongelamento

Neste sistema o controlador diferencial de temperatura (CDT) tem entre suas funções a proteção contra congelamento. O controlador observa a temperatura no coletor e aciona a bomba no momento em que a água se aproxima do congelamento. Desta forma, a água quente que vem do reservatório protege os coletores.

Esta proteção anticongelamento é indicada sempre que, por outros motivos, é necessário um sistema

bombeado. Todos os controladores comercializados pela Bosch possuem a função de antigongelamento forçado.

A desvantagem deste sistema é que depende de energia elétrica, portanto se houver falta de energia, ele deixa de funcionar. Esta falha no entanto é pouco provável, já que a falta de energia é mais comum no verão, quando ocorrem os picos de consumo no país.



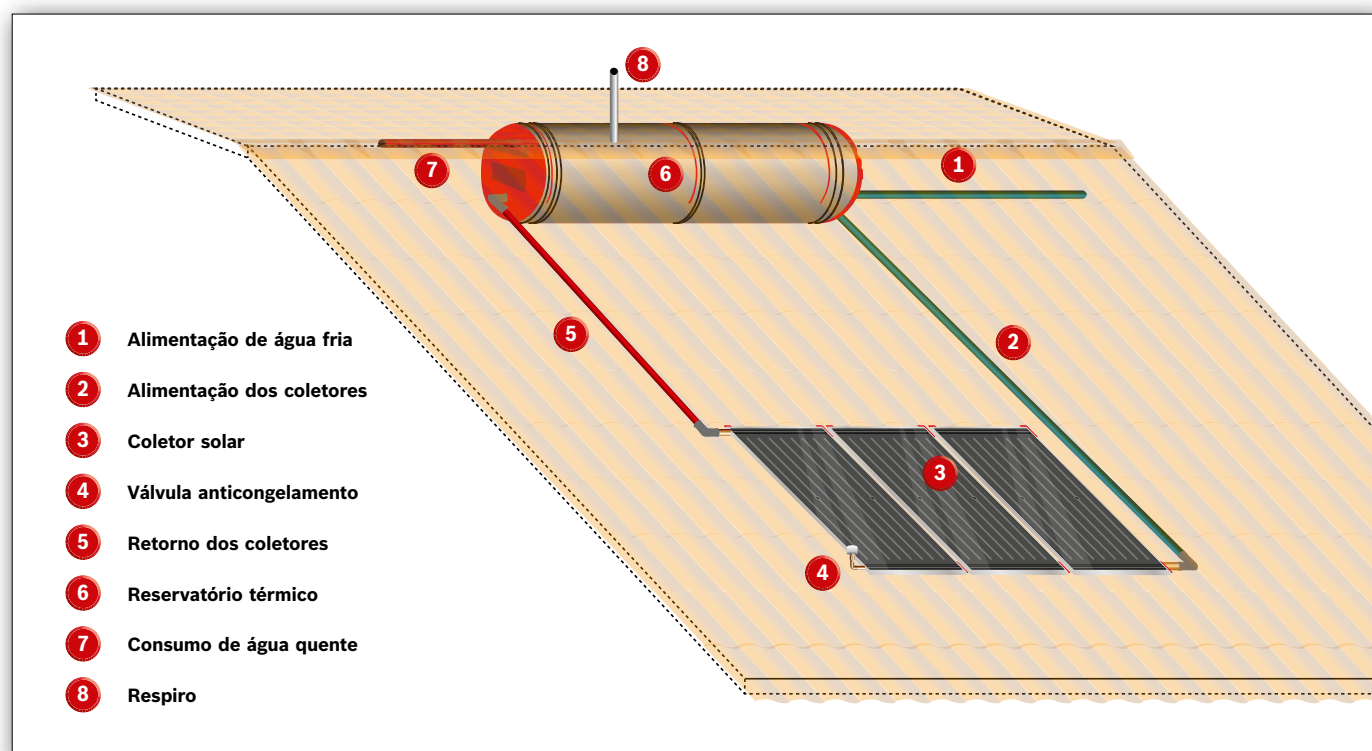
3. Válvulas anticongelamento

Existem dois tipos de válvulas – termomecânicas e elétricas – que podem ser adicionadas a um sistema convencional como medida anticongelante. Estas válvulas são instaladas na parte inferior do coletor solar e “abrem” o sistema quando a temperatura chega perto das condições de congelamento, drenando a água e escoando-a pelo telhado. Em consequência, é utilizada água quente do reservatório para reencher os coletores,

o que evita seu congelamento.

Esta solução de anticongelamento tem o menor custo de investimento. Porém tem como desvantagem o desperdício de água quente, já que a água é escoada sempre quando houver acionamento da válvula.

Existem históricos de falhas por congelamento ou entupimento (calcário) da própria válvula.



4. Proteção no próprio coletor

Alguns coletores adotam tecnologias para protegê-los contra congelamento interno. As tecnologias mais comuns são implante de borracha que absorve a dilatação do gelo dentro dos tubos ou a substituição dos tubos de cobre do coletor por tubos de aço inoxidável.

Estes sistemas protegem os coletores, porém não protegem a tubulação, bombas e válvulas no circuito solar. Além disso não possuem a mesma eficiência que coletores sem estas proteções internas, já que diminuem o potencial de transferência térmica da tubulação no coletor.