

UFCD 9274

COMPONENTES E SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

EXECUÇÃO E MANUTENÇÃO DE UMA INSTALAÇÃO SOLAR TÉRMICA

CURSO TÉCNICO DE ENERGIAS RENOVÁVEIS
2022/2023

Cofinanciado por:



EXECUÇÃO E MANUTENÇÃO DE UMA INSTALAÇÃO SOLAR TÉRMICA

Processos prévios à instalação.

Descreveremos os passos típicos a seguir na pré-montagem da instalação solar e que em muitos casos são comuns a outro tipo de instalações na construção civil: - Obter a aprovação do cliente e fixar uma data para o início das obras e outra aproximada para o seu final. - Planificar o processo de montagem, prevendo as necessidades de material e de pessoal para executar adequadamente a obra.

- Conhecer convenientemente as exigências do projeto e as características próprias deste tipo de instalações, assim como dos materiais que nelas intervêm.

- Visitar a construção na qual será feita a instalação. No caso de existirem problemas imprevistos, é preciso contactar o projetista para modificar os planos.

- Efetuar as medidas necessárias e comprovar o espaço disponível tendo em conta a distância mínima entre filas assim como a possibilidade de orientar os coletores ao sul geográfico.

É preferível assumir um pequeno desvio relativo ao sul (ate 20º) e a inclinação do telhado do que realizar um complicado sistema na estrutura de fixação.

Armazenamento, manipulação e montagem dos coletores.

Antes da instalação os coletores armazenar-se-ão em espaços cobertos sobre um chão plano.

No caso de armazenamento no exterior, deverão estar protegidos da chuva.

Se os coletores, uma vez desembalados e antes da sua montagem, tiverem que ser depositados no exterior, colocar-se-ão com um ângulo mínimo de 20º e máximo de 70º, com a cobertura de cristal orientada para cima. Evitar-se-ão as posições horizontal e vertical.

Se os coletores tiverem que ficar inclinados num ângulo de 20º ou 30º não se devem apoiar uns sobre os outros. Se colocarem inclinados 40º / 70º poderão ser apoiados, um sobre outro, até um máximo de seis coletores.

Para evitar excessivas dilatações é muito conveniente cobrir os coletores, uma vez colocados, até ao enchimento da instalação com o fluido térmico.

No caso da superfície ser por exemplo terra, a fixação da estrutura de suporte dos coletores deverá ser feita com sapatas de betão semi-enterradas.

As estruturas e os coletores devem cumprir o RSAEEP pelo que o projetista deverá projetar a estrutura para as sobrecargas previstas no regulamento.

Processo de montagem da instalação solar.

Os passos típicos a realizar na instalação solar podem ser resumidos em:

- Estrutura de montagem dos coletores e impermeabilização do telhado para evitar infiltrações.
- Uma parte importante da estrutura poderá ser feita na oficina, mas a relativa às fixações realizar-se-á diretamente na obra.
- É essencial ter em conta que os orifícios das fixações não devem enfraquecer a estrutura do telhado.





- Montagem das tubagens, dos diferentes elementos (válvulas, depósito de expansão, bombas, etc.) e a instalação e ligação do depósito acumulador.

- Não é conveniente nesta fase proceder ao isolamento destes elementos, já que é necessário fazer posteriormente as provas de estanquicidade do circuito para detectar possíveis fugas.

- Recomenda-se como última operação a montagem dos coletores na estrutura.

- É responsabilidade do instalador a correta orientação e inclinação, assim como a devida separação entre as fileiras de coletores.

Arranque da instalação solar.

Proceder-se-á inicialmente a um enchimento e esvaziamento da instalação, para limpá-la internamente de possíveis sujidades e poder detectar e corrigir fugas.

Este enchimento será feito lentamente da parte inferior para a superior, de forma a evitar a formação de bolsas de ar, abrindo os purgadores até que circule por eles o fluido. Posteriormente estes fechar-se-ão e o fluido circulará vários minutos para arrastar sujidades e depósitos internos, procedendo ao esvaziamento.

Uma vez realizada esta operação, procederemos ao enchimento e purga finais da instalação solar, podendo apresentar-se os seguintes casos:

Enchimento e purga do circuito primário numa instalação com depósito/vaso de expansão fechado.

Os passos a realizar serão:

- Se o circuito primário estiver ligado diretamente à rede, a pressão desta é por vezes superior à máxima tolerada pelos coletores, portanto é preciso colocar uma válvula redutora de pressão que assegure que esta tenha um valor mínimo no ponto

mais alto da instalação. Imediatamente antes da válvula redutora instalar-se-á uma outra de fecho, e que será convenientemente fechada para regular a pressão da primeira.

- As válvulas de segurança, colocadas na entrada do campo de coletores e no depósito/vaso de expansão, terão uma pressão nominal idêntica à do componente mais fraco (normalmente os coletores).

- O elemento de purga da bomba de circulação abrir-se-á antes de a pôr em funcionamento.

- O depósito/vaso de expansão, instalar-se-á antes da aspiração da bomba circuladora.

- Comprovar-se-á que todas as válvulas de fecho estão na sua posição correta de abertura ou fecho.

- Realizar-se-á o enchimento e pressurização definitivos do circuito primário com os coletores cobertos para evitar a formação de bolsas de vapor que impeçam a correta circulação do fluido.

- Finalmente fechar-se-ão todos os elementos purgadores e comprovar-se-á a inexistência de fugas.

Enchimento e purga do circuito primário em sistemas com depósito/vaso de expansão aberto.

- Neste caso o enchimento será feito diretamente a partir do depósito/vaso de expansão aberto, situado por cima da parte mais alta da instalação, mas ligado por um tubo à aspiração da bomba circuladora.

- Se a instalação for de muitos coletores, o processo de enchimento pode ser demorado e dar origem à formação de bolsas de ar; portanto seria conveniente dispor de um tubo de enchimento na parte inferior da instalação e deixar que o depósito cumpra a missão de preenchimento.

Enchimento e purga do circuito secundário.

- O circuito secundário tem a mesma pressão que a rede de alimentação de água. Se esta for superior à máxima aconselhada para os depósitos acumuladores, instalar-se-á uma válvula redutora de pressão.

- Deverá ir munido de um purgador na parte mais elevada da instalação e que ficará aberto até a evacuação total de gases. Será fechado quando a água comece a circular por ele.

- Instalar-se-á uma válvula de segurança tarada à mesma pressão que a máxima admissível pelo depósito acumulador de A.Q.S. **Entre este e a válvula de segurança nunca deverá instalar-se uma válvula de fecho**, já que por erro ou desconhecimento pode ficar na posição fechada, impedindo atuar adequadamente à primeira.

Provas prévias à entrega da instalação solar.

É necessário verificar uma série de provas antes de entregar a instalação ao cliente, e que serão:

Prova de estanquicidade e perfeito funcionamento dos elementos.

Os circuitos devem **ser testados a uma pressão 1.5 vezes superior à pressão normal de trabalho** para verificar a inexistência de fugas. A válvula de segurança, que tem uma pressão nominal inferior, só pode ser montada depois do teste de pressão.

Prova de aquecimento da instalação solar.

Verificar-se-á num dia claro e sem consumo de água, arrancando e deixando funcionar o sistema durante várias horas. A temperatura de acumulação deve ser superior, como mínimo, em 20º C à temperatura da água de rede.

Isolamento térmico da instalação solar.

Após finalizar todas as provas de estanquicidade, funcionamento dos diversos elementos que compõem a instalação e aquecimento, proceder-se-á ao isolamento de tubagens, válvulas e depósitos acumuladores. Deveremos cumprir uma série de regras a fim de assegurar um perfeito isolamento dos componentes anteriores:

- Limpar as superfícies a isolar de restos de óleo, humidades, incrustações ou daqueles elementos que dificultem o isolamento.

- O adesivo utilizado deve estar em perfeitas condições de aplicação e corresponder as especificações do isolador usado.

- Aplicar sempre medidas exatas.

- Proteger os isoladores armazenados à intempérie da água de chuva, pó,...

- Os isoladores colocados em tubagens à intempérie serão protegidos imediatamente com chapa de alumínio, P.V.C. ou outro material adequado. O conjunto deve ficar impermeável à humidade e à água de chuva.

- Depois de fazer o isolamento, a instalação deverá ficar parada quando menos um dia e meio para assegurar a colagem e endurecimento do adesivo.

Operações de manutenção que deverão ser efetuadas pelo dono da instalação e por pessoal especializado.

O instalador deverá entregar ao cliente um manual de instruções, em que deverão constar um esquema para identificar cada elemento, bem como informações sobre o uso da instalação e as operações de segurança, conservação e manutenção.

É conveniente informar também sobre os limites aconselhados de calcário da água de alimentação.

O dono, além de efetuar habitualmente o arranque e paragem da instalação, deverá:

- Comprovar periodicamente a pressão do circuito, de preferência com o sistema frio; se a pressão for baixa, deve contactar o instalador.
- Manobrar a válvula de segurança para evitar que fique colada, pelo menos trimestralmente.

O responsável pela manutenção, além das operações de rotina atribuídas ao dono, deverá também:

- Verificar se o sistema tem ar, assegurando o seu enchimento e a pressurização nominal.
- Comprovar também se as válvulas da instalação funcionam corretamente.
- Comprovar se as sondas de temperatura funcionam corretamente e que o controlo diferencial arranca e de o ΔT de arranque e de paragem são os pretendidos.
- Inspeções visuais para verificação de:

- Isolamentos situados à intempérie,



- Estado do campo de coletores (estanquicidade à chuva, vidros partidos, deformação das caixas dos coletores, corrosões, fugas de fluido, etc.).



Cofinanciado por:



Localização e reparação das avarias mais frequentes.

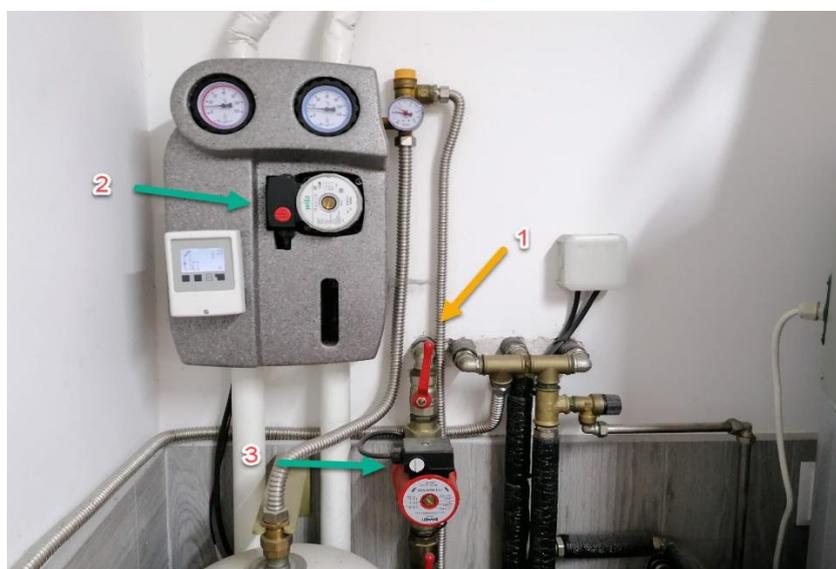
As avarias mais correntes nas instalações solares são no circuito primário (rendimento baixo ou mesmo nulo da instalação, fugas do fluido no circuito, ruídos anormais no funcionamento das bombas), por ser a parte mais delicada da instalação.

Descreveremos a continuação os sintomas e as consequências deles para serem reparados facilmente:

O rendimento da instalação é baixo e o aquecimento não é o esperado.

Pode ser devido aos seguintes problemas:

1- As bombas não funcionam.



- Deveremos comprovar se o fornecimento da rede é o correto;
- Se há alguma válvula indevidamente fechada
- O funcionamento dos fusíveis, contactos e quadro elétrico
- Verificar se a bomba está entupida.
- Se depois de realizar estas comprovações a bomba continua sem trabalhar, deverá ser substituída.

2- A bomba arranca em sistema manual dando pressão ao circuito, o controlo diferencial não funciona corretamente.

- Verificaremos a colocação das sondas de temperatura, os fusíveis e a calibração do sistema de controlo.

- Substituir sondas ou sistema de controlo.

3- O circuito tem baixa pressão em frio e parado.

- A causa mais frequente é a falta de fluido no seu interior originada por fugas, procedendo ao arranjo delas e ao preenchimento do circuito.

- Se o depósito de expansão é aberto, o tubo de ligação à bomba pode estar entupido ou o nível de fluido no seu interior ser baixo. Finalmente purgaremos o circuito tal como indicado anteriormente.

4-A bomba funciona, mas o caudal e a pressão fornecida são insuficientes.

- Se o sistema em frio e parado tem uma pressão normal, a bomba arranca, mas o aquecimento da água e a pressão e caudal do circuito são insuficientes, o problema está na bomba.

- Verificar-se-á se a posição do seletor de velocidades é a correta e se está devidamente purgada. Em caso contrário devemos substituir a bomba.

5- A bomba funciona, mas o caudal é insuficiente e a pressão elevada.

-Neste caso o sistema não aquece suficientemente, com o circuito em frio e parado a pressão é normal, a bomba arranca normalmente, mas em funcionamento a pressão fornecida é mais alta da prevista e o caudal baixo.

-Determinaremos o ponto de funcionamento da bomba para conhecer o caudal circulante. A causa mais habitual é a existência de uma obstrução no circuito que impede a normal circulação, logo, devemos proceder à sua abertura e limpeza.

Sistemas em estagnação.

No caso de instalações que possam ficar em estagnação, é frequente desaparecer o fluido do circuito primário devido à ebulição.

Períodos sem extração de energia do campo dos coletores (avarias e longos períodos de ausência de consumos) podem conduzir a temperaturas de estagnação elevadíssimas:

- coletores seletivos 180 a 220 °C
- tubos de vácuo 220 a 300 °C

No caso de sistemas de circulação forçada, para proteger o depósito e outros componentes, inibe-se o funcionamento da bomba acima de uma dada temperatura, podendo provocar a ebulição do fluido do primário e consequente estagnação.

A exposição dos componentes do sistema solar a temperaturas elevadas, incluindo alguns componentes do sistema de armazenamento, pode provocar:

- * Funcionamento defeituoso dos acessórios e perda de fluido térmico
- * Ativação da válvula de segurança mesmo que esteja bem selecionada;
- * Choques térmicos na rede de distribuição de fluido térmico

Várias são as soluções possíveis, mas algumas não são fáceis de por em prática:

A. Dimensionar o sistema para ter uma pressão na zona dos coletores, superior à tensão de vapor correspondente à temperatura de estagnação (possível com coletores com temperaturas de estagnação não muito elevadas).

B. Alteração da posição do vaso de expansão e sobredimensionamento para receber o líquido expulso dos coletores pelo vapor. É de salientar que as soluções construtivas do coletor e a ligação entre coletores, são determinantes para o bom funcionamento desta solução

C. Controlo da circulação:

- Circulação forçada: o controlador deve parar a bomba.
- Termossifão: deve ter também um dos dispositivos da alínea C)

D. Limitar a temperatura de funcionamento

- Descargas de água quente (válvula pressostáticas do tipo “Watt”)
- Tubos/dissipadores de calor que dissipem a energia do depósito acima de uma temperatura de segurança.
- By-pass termostático de segurança térmica

- Eliminação do isolamento da tubagem de alimentação dos coletores (solução que acarreta algumas perdas)

- Com temperaturas de estagnação muito elevadas não é possível utilizar purgadores automáticos e recomenda-se o sobre dimensionamento do vaso de expansão.

E. Esvaziar o circuito primário

- Automaticamente quando a bomba pára (Sistema “drain back”)
- Manualmente para prevenir danos durante o período sem utilização. Neste caso, para o re-arranque, será necessário encher o circuito primário

F. Cobrir os coletores, de preferência com uma rede sombreadora a 50% (pouco prático).

Exemplos de má instalação!!!!





Cofinanciado por:

