

## Grupo de circulação solar para sistemas solares térmicos

Instruções de instalação e de  
manutenção

AGS10-2, AGS20-2, AGS50-2



## Índice

<b>1</b>	<b>Explicação dos símbolos e indicações de segurança</b> .....	<b>2</b>
1.1	Esclarecimento dos símbolos .....	2
1.2	Instruções gerais de segurança .....	2
<b>2</b>	<b>Indicações sobre o grupo de circulação solar</b> .....	<b>3</b>
2.1	Descrição do produto .....	3
2.2	Utilização correta .....	5
2.3	Componentes e documentos técnicos .....	5
2.4	Declaração de conformidade CE .....	5
2.5	Material que se anexa .....	5
2.6	Meios auxiliares suplementares necessários .....	5
2.7	Purga .....	6
<b>3</b>	<b>Regulamento</b> .....	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Instalação da tubagem</b> .....	<b>7</b>
4.1	Generalidades sobre as tubagens .....	7
<b>5</b>	<b>Instalação do grupo de circulação</b> .....	<b>8</b>
5.1	Disposição no compartimento de instalação .....	8
5.2	Fixar a estação solar .....	8
5.3	Ligação eléctrica .....	9
5.4	Montar o grupo de segurança .....	9
5.5	Ligar o vaso de expansão e o vaso intermédio .....	10
5.6	Ligar as tubagens e a conduta de purga no grupo de circulação .....	11
5.7	Montar a sonda da temperatura .....	11
<b>6</b>	<b>Colocação em funcionamento</b> .....	<b>12</b>
6.1	Utilização do líquido solar .....	12
6.2	Lavar e encher o dispositivo de enchimento (enchimento por pressão) .....	12
6.3	Lavar e encher com a bomba manual (purgador no telhado) .....	16
6.4	Ajustar o caudal de circulação .....	18
6.5	Trabalhos finais .....	20
<b>7</b>	<b>Proteção do ambiente/reciclagem</b> .....	<b>20</b>
<b>8</b>	<b>Protocolo de colocação em funcionamento, inspecção e manutenção</b> .....	<b>21</b>
<b>9</b>	<b>Avarias</b> .....	<b>24</b>

## 1 Explicação dos símbolos e indicações de segurança

### 1.1 Esclarecimento dos símbolos

#### Indicações de aviso



As indicações de aviso no texto são identificadas com um triângulo de aviso. Adicionalmente, as palavras identificativas indicam o tipo e a gravidade das consequências se as medidas de prevenção do perigo não forem respeitadas.

As seguintes palavras identificativas estão definidas e podem estar utilizadas no presente documento:

- **INDICAÇÃO** significa que podem ocorrer danos materiais.
- **CUIDADO** significa que podem provocar lesões ligeiras a médias.
- **AVISO** significa que podem provocar lesões graves ou mortais.
- **PERIGO** significa que podem provocar lesões graves a mortais.

#### Informações importantes



As informações importantes sem perigo para pessoas ou bens são assinaladas com o símbolo ao lado.

#### Outros símbolos

Símbolo	Significado
▶	Passo operacional
→	Referência num outro ponto no documento
•	Enumeração/Item de uma lista
-	Enumeração/Item de uma lista (2.º nível)

Tab. 1

### 1.2 Instruções gerais de segurança

#### Instalação

Os trabalhos de montagem e de manutenção são da exclusiva responsabilidade de técnicos qualificados.

- ▶ Ler atentamente as instruções.
- ▶ Não efectuar alterações nos componentes.
- ▶ Substituir as peças danificadas de imediato. Usar unicamente peças de substituição originais.
- ▶ Para limitar a temperatura de consumo para, no máximo 60 °C, instalar uma misturadora termostática.
- ▶ Utilizar apenas materiais resistentes ao glicol e que suportem temperaturas de até 150 °C.

#### Trabalhos eléctricos

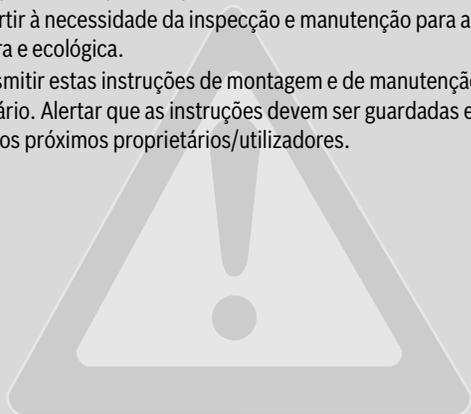
- ▶ Os trabalhos eléctricos são da exclusiva responsabilidade de pessoal técnico especializado e autorizado.
- ▶ Ter em atenção que existe um dispositivo de separação, conforme a norma EN 60335-1, para a desconexão de todos os pólos da rede eléctrica.

Se desejar abrir o grupo de circulação solar:

- ▶ Desligar a corrente do grupo de circulação solar.

**Instruções para o proprietário**

- ▶ Informar o proprietário sobre o funcionamento da instalação e o seu manuseamento.
- ▶ Advertir que as modificações ou reparações apenas podem ser efetuadas por uma empresa especializada e autorizada.
- ▶ Advertir à necessidade da inspeção e manutenção para a operação segura e ecológica.
- ▶ Transmitir estas instruções de montagem e de manutenção ao proprietário. Alertar que as instruções devem ser guardadas e transmitidas aos próximos proprietários/utilizadores.

**2 Indicações sobre o grupo de circulação solar****2.1 Descrição do produto**

Se desejar abrir o grupo de circulação solar:

- ▶ Puxar a tampa (peça isolante) para a frente.



As imagens nestas instruções mostram o grupo de circulação de 2 vias com regulador solar externo.

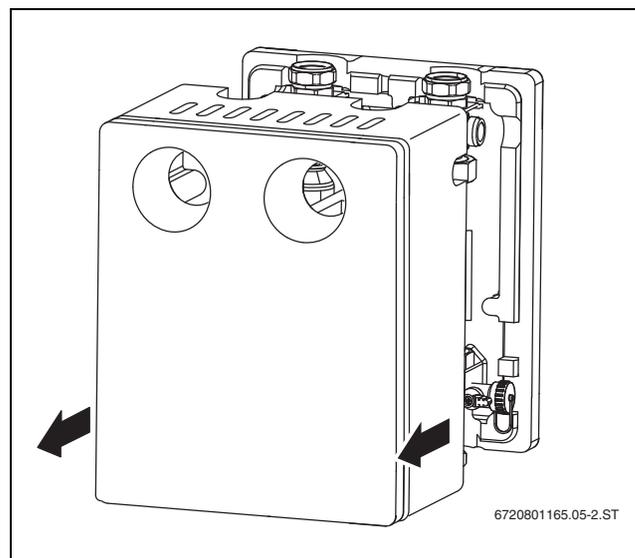


Fig. 1

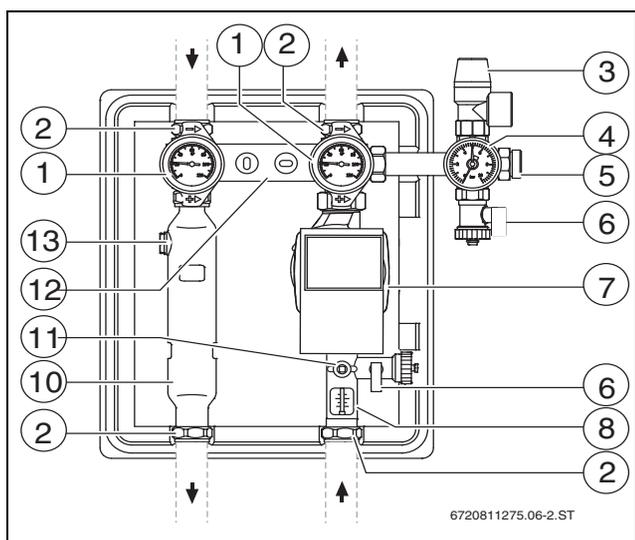


Fig. 2 Grupo de circulação solar de 1 e 2 vias, sem tampa frontal e sem regulador e módulo integrado

- [1] Válvula de esfera com termómetro (vermelho = impulsão<sup>1</sup>, azul = retorno) e válvula de retenção integrada (posição 0° = operacional, 45° = abrir manualmente)
- [2] União roscada do anel de fixação
- [3] Válvula de segurança
- [4] Manómetro
- [5] Peça de ligação para vaso de expansão
- [6] Torneira de enchimento e drenagem
- [7] Bomba de alto rendimento (com cabo de alimentação e cabo do sensor)
- [8] Caudalímetro, modelo A
- [10] Separador de ar<sup>1</sup>
- [11] Válvula de regulação/de corte
- [12] Suporte para fixação na parede
- [13] Purga<sup>1</sup>

1) Não em grupos de circulação solar de 1 circuito

### 2.1.1 Dados técnicos e variantes

<b>AGS10</b>		
<b>Temperatura permitida</b>	°C	Avanço: 130 / retorno: 110 (bomba)
<b>Pressão de accionamento da válvula de segurança</b>	bar	6
<b>Válvula de segurança</b>	-	DN 15, ligação ¾"
<b>Tensão de rede</b>	-	230 V AC, 50 - 60 Hz
<b>Consumo máx. de corrente por bomba</b>	A	0,4 A / EEI ≤ 0,2
<b>Dimensões (Altura x Largura x Profundidade)</b>	mm	353x284x248
<b>Ligações de avanço e de retorno (uniões roscadas de anel de aperto)</b>	mm	15 / 22

Tab. 2 Dados técnicos AGS10

	<b>AGS20</b>	<b>AGS50</b>
<b>Temperatura permitida</b>	°C	Avanço: 130 / retorno: 110 (bomba)
<b>Pressão de accionamento da válvula de segurança</b>	bar	6
<b>Válvula de segurança</b>	-	DN 15, ligação ¾"
<b>Tensão de rede</b>	-	230 V AC, 50 - 60 Hz
<b>Consumo máx. de corrente por bomba</b>	A	0,7 A / EEI ≤ 0,2
<b>Dimensões (Altura x Largura x Profundidade)</b>	mm	353x284x248
<b>Ligações de avanço e de retorno (uniões roscadas de anel de aperto)</b>	mm	22

Tab. 3 Dados técnicos AGS20 e AGS50



### 2.1.2 Instalação solar e fontes de calor adicionais

É possível ligar várias fontes de calor nos acumuladores mistos (combi) ou por inércia. Estas fontes de calor podem aquecer totalmente o conteúdo do acumulador acima dos 80 °C.

**AVISO:** Perigo de ferimentos devido a derramamento incontrolado de líquido quente.

- ▶ Para não bloquear o caminho até ao dispositivo de segurança, deixar aberta a válvula de esfera do grupo de circulação solar durante o funcionamento.
- ▶ A pedido, pode ser montado um dispositivo de segurança adicional entre o acumulador e o grupo de distribuição solar.

### 2.1.3 Exemplos de aplicação

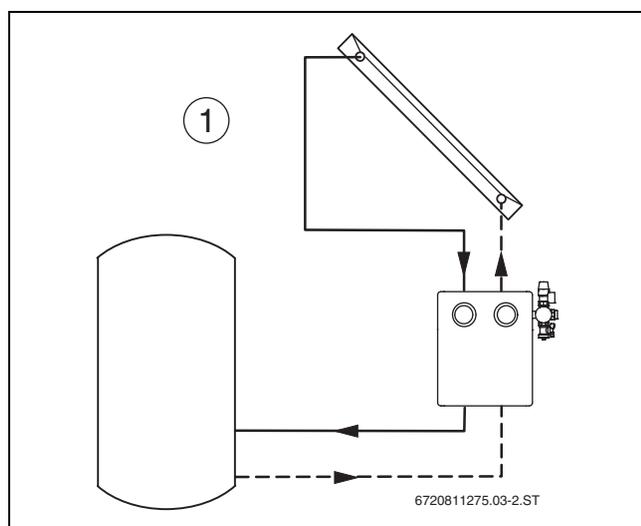


Fig. 3 Diferentes aplicações hidráulicas

- [1] Sistema padrão com grupo de circulação com 2 vias

### 2.2 Utilização correta

- ▶ Utilizar grupos de circulação solar para a operação de sistemas de energia solar apenas em ligação com os reguladores adequados.
- ▶ Montar os grupos de circulação solar apenas na vertical (→ fig. 3) e em áreas interiores.

Os grupos de circulação solar AGS operam em exclusivo com com misturas de propilenoglicol e água (fluido solar L ou LS). Não são considerados aceites outros tipos de líquido.

### 2.3 Componentes e documentos técnicos

A instalação solar térmica destina-se à produção de água quente e, se necessário, também ao apoio do aquecimento. É composta por diversos componentes que contêm igualmente instruções de instalação. Pode encontrar outras instruções nos acessórios.

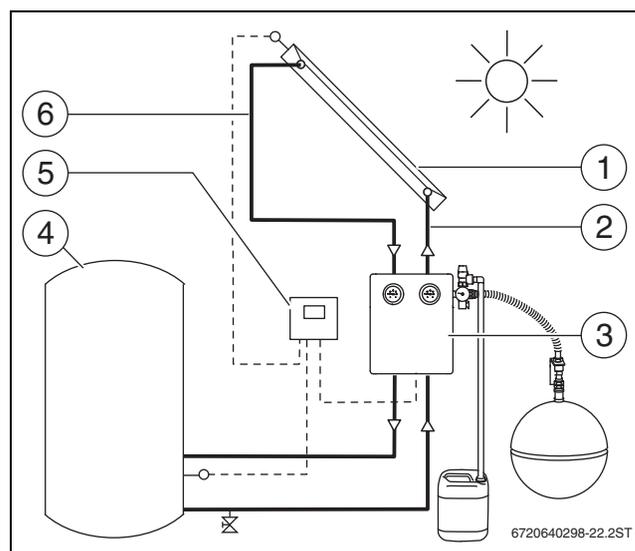


Fig. 4 Componente de uma instalação solar

- [1] Colector com sensor de temperatura
- [2] Tubagem (tubo de retorno)
- [3] Grupo de circulação solar com vaso de expansão, dispositivos de temperatura e segurança
- [4] Acumulador solar
- [5] Controlador solar
- [6] Tubagem (tubo de avanço)

### 2.4 Declaração de conformidade CE

Este produto corresponde, na sua construção e funcionamento, às directivas europeias, assim como aos requisitos nacionais complementares. A conformidade foi comprovada com a marcação CE. A declaração de conformidade do produto pode ser ou solicitada junto fabricante (consultar o endereço no verso).

### 2.5 Material que se anexa

- ▶ Verificar se o material fornecido está completo e intacto.

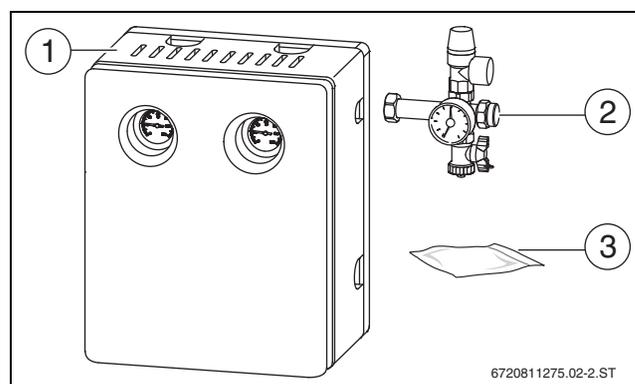


Fig. 5 Grupo de circulação solar

- [1] Grupo de circulação
- [2] Grupo de segurança (válvula de segurança, manómetro, válvula de enchimento e de drenagem)
- [3] Bolsa com módulo de ligação sensor da temperatura do acumulador

### 2.6 Meios auxiliares suplementares necessários

Durante a montagem, para além das ferramentas habituais, será necessário um adaptador para chave de caixa (13 mm) com uma extensão de 150 mm.

## 2.7 Purga

Nas seguintes instalações ligadas em paralelo deve estar **sempre** previsto um purgador automático em **cada** fila de colector:

1. Instalação com mas de duas filas de colectores.
2. Instalação com grupo de distribuição solar AGS50.

### Colectores planos FK

A instalação solar é purgada através de um dos seguintes processos:

1. Enchimento por pressão com bomba de enchimento solar (→ capítulo 6.2, página 12.) a pedido, montar purgador adicional, ver ponto 1.-2, em cima.

-ou-

2. Purgador automático [1] no ponto mais elevado da instalação (→ capítulo 6.3, página 16).

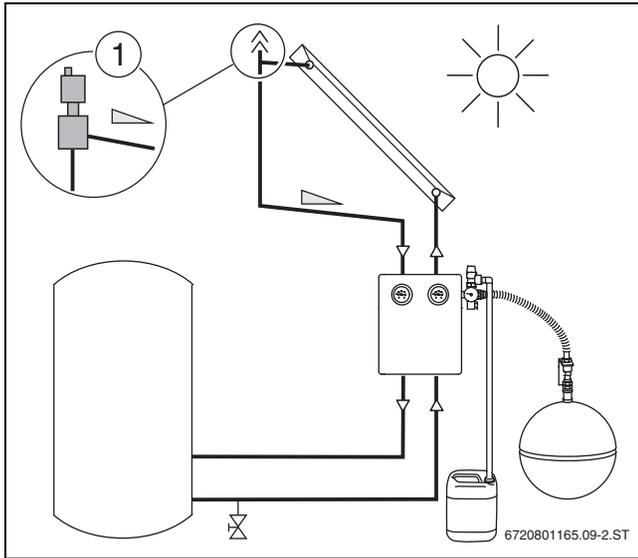


Fig. 6 Posição do purgador automático

## 3 Regulamento

Para o trabalho prático são válidas as regras técnicas em vigor.

- Para a montagem e operação da instalação, respeite as normas, diretivas nacionais e locais e requisitos.

Regulamentos alterados ou suplementos são igualmente válidos à data da instalação e têm de ser cumpridos.

### Regulamentos técnicos na Alemanha para a instalação de sistemas térmicos <sup>1)</sup>

- Ligação eléctrica:
  - VDE 0100: Instalação de meios de produção eléctricos, ligação à terra, condutores de protecção e condutores de ligação equipotencial
  - VDE 0701: Reparação, alteração e verificação de aparelhos eléctricos
  - VDE 0185: Generalidades sobre a instalação de sistemas de pára-raios
  - VDE 0190: Ligação equipotencial principal de sistemas eléctricos
  - VDE 0855: Instalação de sistemas de antenas (utilizar de forma correspondente)
- Ligação de sistemas térmicos de energia solar
  - EN 12976: Instalações térmicas de energia solar e seus componentes (instalações pré-fabricadas)
  - ENV 12977: Instalações térmicas de energia solar e os seus componentes (instalações fabricadas segundo pedido do cliente)
  - DIN 1988: Regulamentos técnicos para instalações de água sanitária (TRWI)
  - DIN EN 1151 Parte 1: Bombas de circulação não automáticas (observar para a avaliação da capacidade hidráulica da estação solar)
- Instalação e equipamento de aquecedores de água:
  - DIN 4753, Parte 1: Aquecedores de água e sistemas de aquecimento de água para água potável e água quente; requisitos, identificação, equipamento e verificação
  - DIN 18380, VOB (regulamento de adjudicação e contratação de obras de construção, parte C): Sistemas de aquecimento e sistemas de aquecimento de água para fins industriais
  - DIN 18381, VOB: Trabalhos de instalação de gás, água e esgotos
  - DIN 18421, VOB: Trabalhos de isolamento térmico em sistemas técnicos de aquecimento
  - AVB (caderno de encargos para adjudicação de obras na construção imobiliária) WasV: Regulamento sobre as condições gerais para o abastecimento de água
  - DVGW W 551: Sistemas de aquecimento de água sanitária e canalizações; medidas técnicas para a redução do crescimento da legionella

1) Relação: Beuth-Verlag GmbH, Burggrabenstraße 6, 10787 Berlim

## 4 Instalação da tubagem

### 4.1 Generalidades sobre as tubagens

**!** **INDICAÇÃO:** Danos na instalação devido a peças danificadas!

- ▶ Utilizar apenas materiais, que sejam resistentes ao glicol, à pressão e à temperatura (mínimo até 150 °C).
- ▶ **Não** utilizar tubos de plástico (por ex. tubos PE) ou tubos galvanizados.

**i** Recomendamos que o dimensionamento das tubagens seja determinado com um cálculo da rede de tubagens. Tab. 4 permite um dimensionamento aproximado.

- ▶ No caso de muitas resistências adicionais (curvaturas, válvulas, etc.), escolher, se necessário, uma tubagem com um diâmetro maior.

Comprimento de tubagem simples	Número de colectores			
	2 a 5	6 a 10	11 a 15	16 a 20
0 a 6m	Ø 15 mm (DN12) <sup>1)</sup>	Ø 18 mm (DN15) <sup>2)</sup>	Ø 22 mm (DN20)	Ø 22 mm (DN20)
7 a 10m	Ø 15 mm (DN12) <sup>1)</sup>	Ø 22 mm (DN20)	Ø 22 mm (DN20)	Ø 28 mm (DN25)
11 a 15m	Ø 15 mm (DN12) <sup>1)</sup>	Ø 22 mm (DN20)	Ø 28 mm (DN25)	Ø 28 mm (DN25)
16 a 20m	Ø 18 mm (DN15) <sup>2)</sup>	Ø 22 mm (DN20)	Ø 28 mm (DN25)	Ø 28 mm (DN25)
21 a 25m	Ø 18 mm (DN15) <sup>2)</sup>	Ø 28 mm (DN25)	Ø 28 mm (DN25)	Ø 35mm (DN32)

Tab. 4 Dimensionamento das tubagens

1) Por exemplo, tubo duplo solar 15 (cobre)

2) Alternativamente, tubo duplo solar DN20 (aço inoxidável)

- ▶ No tubo de retorno, no ponto mais baixo do sistema de energia solar, montar um dispositivo para esvaziar o sistema de energia solar (peça em T com torneira de enchimento e drenagem [1]).

**i** Se necessário, ter também em consideração o avanço de uma torneira de enchimento e drenagem (→ capítulo 6.2.1, página 13).

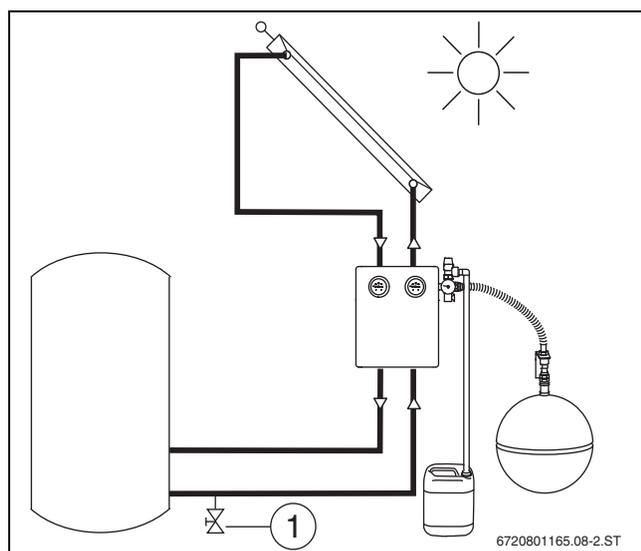


Fig. 7

**i** Se o comprimento mínimo dos tubos ou a distância mínima de altura não puder ser **respeitada**:

- ▶ No campo de colectores, formar uma "bolsa de condução" com o tubo de avanço e de retorno com mínimo de 1,5 m de altura (→ fig. 8).

#### Colectores planos FK

Para evitar a entrada de ar, no caso da utilização de um purgador automático no campo de colectores:

- ▶ Colocar as tubagens do acumulador para o colector/purgador [1] na posição vertical.
- ▶ Se desejar evitar uma mudança de direcção no sentido descendente, montar adicionalmente um purgador resistente à temperatura (150 °C).

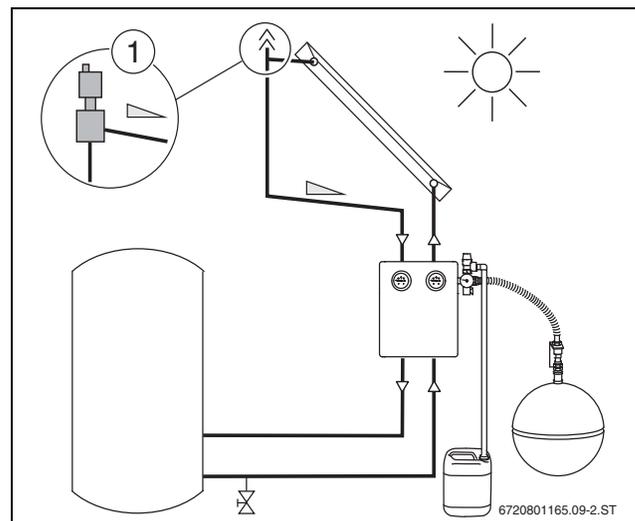


Fig. 8 Posição do purgador automático

Em alguns casos, o **grupo de circulação solar [1] não deve ser montado por baixo dos colectores** (por ex. em centrais de aquecimento no telhado).

Para evitar sobreaquecimentos nestas instalações, formar uma "bolsa de condução" com o tubo de avanço:

- ▶ colocar o tubo de avanço apenas até à altura da ligação de retorno do colector [2]. De seguida, conduzir até ao grupo de circulação solar.

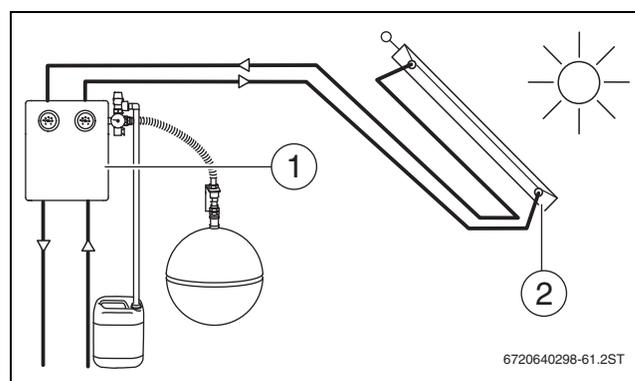


Fig. 9

**Ligar os tubos**

 **INDICAÇÃO:** Danos no colector por desenvolvimento de calor durante a soldadura!

- ▶ Não soldar os tubos de cobre com solda forte.
- ou-
- ▶ Utilizar uniões roscadas no anel de fixação ou ligações de tubos, resistentes ao glicol e a temperaturas (150 °C).

 Se as uniões roscadas dos tubos forem vedadas com cãnhamo:

- ▶ Utilizar uma pasta de vedação de roscas resistente a temperaturas de até 150 °C (por ex. NeoFermi universal).

**Efectuar a ligação das tubagens à terra**

Os trabalhos devem ser efectuados por uma empresa especializada autorizada.

- ▶ Colocar uma abraçadeira de ligação à terra no tubo de avanço e de retorno (em qualquer posição).
- ▶ Ligar as abraçadeiras de ligação à terra equipotencial, através do cabo de equipotencial NYM (de, pelo menos, 6 mm<sup>2</sup>).

**Isolar os tubos**

- ▶ Isolar os tubos em todo o circuito solar de acordo com o regulamento relativo ao isolamento térmico.
- ▶ Isolar as tubagens no exterior com material resistente aos raios UV e a elevadas temperaturas (150 °C).
- ▶ Isolar as tubagens no interior com material resistente a elevadas temperaturas (150 °C).
- ▶ Se necessário, proteger os isolamentos contra danos provocados por pássaros.

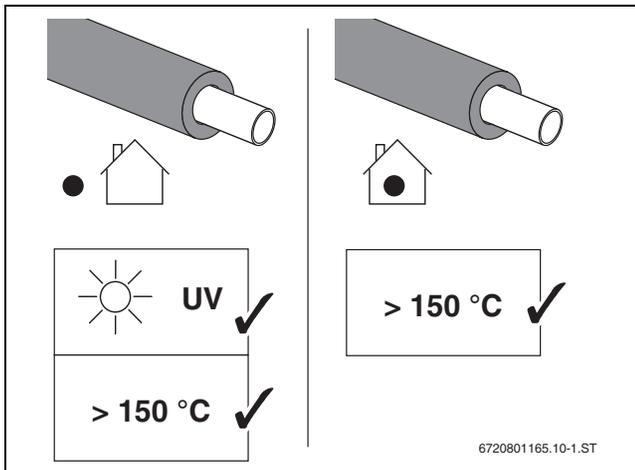


Fig. 10 Requisitos mínimos do isolamento

**5 Instalação do grupo de circulação**

**5.1 Disposição no compartimento de instalação**

Para poder ligar com mais facilidade o sensor da temperatura:

- ▶ Montar o grupo de circulação solar [2] directamente ao lado do acumulador solar [1].
- ▶ Considerar espaço suficiente para o vaso de expansão [3] e para o recipiente de recolha [4].

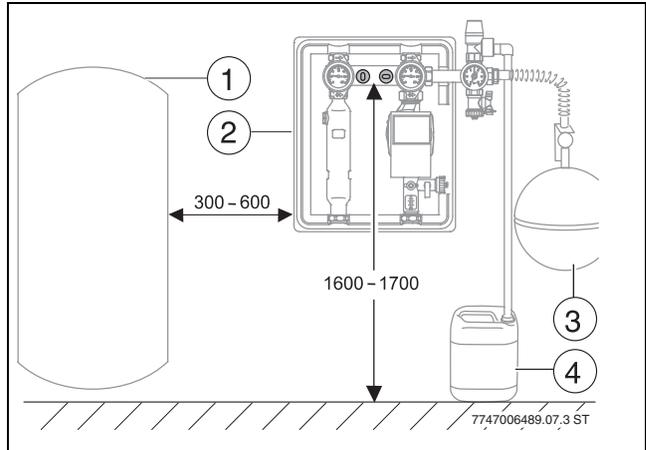


Fig. 11 Instalação recomendada (medidas em mm)

- [1] Acumulador solar
- [2] Grupo de circulação (estação solar)
- [3] Vaso de expansão
- [4] Recipiente de recolha

**5.2 Fixar a estação solar**

Para aparafusar os parafusos, utilizar um adaptador para chaves de caixa (13 mm) com uma extensão de 150 mm. No caso de extensões curtas, os punhos com termómetro [3] podem ser puxados para a frente, para uma melhor montagem.

**Grupo de circulação de 1 via**

- ▶ Efectuar o orifício e fixar o grupo de circulação com a bucha e o parafuso fornecidos [1, 2].

### Grupo de circulação de 2 vias

- ▶ Furar os orifícios com uma distância de 60 mm e fixar o grupo de circulação solar com as buchas e parafusos fornecidos [4, 2].

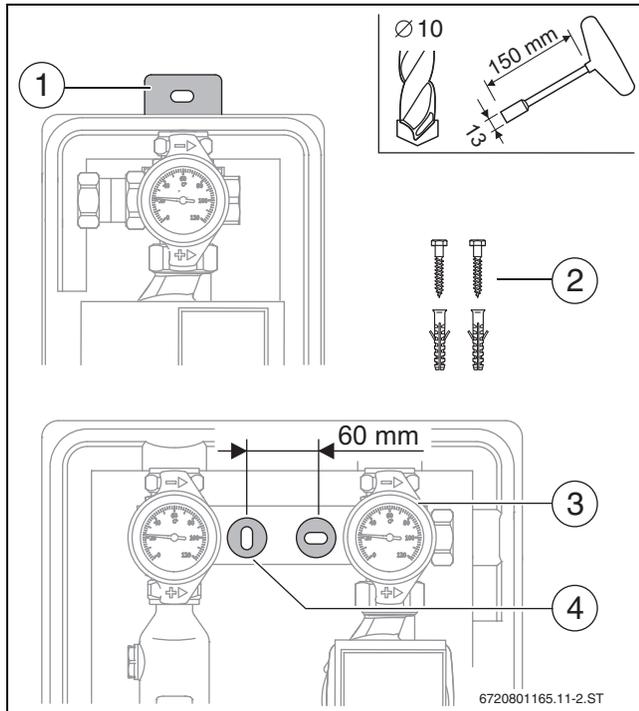


Fig. 12 Montagem do grupo de circulação

- [1] Fixação do grupo de circulação de uma via
- [2] Buchas e parafusos fornecidos
- [3] Termómetro
- [4] Fixação do grupo de circulação de 2 vias

### 5.3 Ligação eléctrica

**PERIGO:** Perigo de morte por choque eléctrico!

- ▶ Antes dos trabalhos no sistema eléctrico interromper a alimentação de tensão (230 V CA) (fusível, interruptor LS) e proteger contra uma reactivação inadvertida.

**i** A ligação eléctrica só pode ser realizada por uma empresa autorizada.

**INDICAÇÃO:** Danos na bomba devido ao funcionamento em seco!

- ▶ Colocar a bomba em funcionamento apenas quando o sistema de tubagens estiver cheio.

**i** Durante as férias ou no Verão, não desligar electricamente, uma vez que, deste modo, a instalação solar é colocada fora de serviço.

### 5.3.1 Grupo de circulação com regulador fora do grupo de circulação solar

- ▶ Consultar no manual do regulador as indicações sobre a ligação eléctrica.

### 5.4 Montar o grupo de segurança

- ▶ Montar o grupo de segurança no grupo de circulação com o vedante fornecido [1].

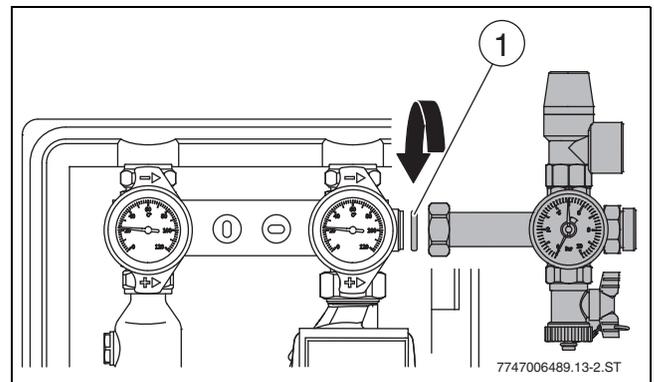


Fig. 13 Montar o grupo de segurança

- [1] Vedante (21x30x2)

## 5.5 Ligar o vaso de expansão e o vaso intermédio



O vaso intermédio (caso exista) e o vaso de expansão, incluindo as tubagens de ligação até ao grupo de segurança, **não** podem ser isolados.

	6 litros	12 litros
<b>Altura</b>	270 mm	270 mm
<b>Diâmetro</b>	160 mm	270 mm
<b>Ligação</b>	2 x R 3/4"	2 x R 3/4"
<b>Pressão operacional máxima</b>	10 bar	10 bar

Tab. 5 Dados técnicos dos vasos intermédios

### Ligar o vaso intermédio

Se a tubagem para o vaso de expansão tiver de ser instalada com inclinação, deve ser montado um purgador adicional.



**AVISO:** Ferimentos! Se a válvula de segurança for danificada, podem ser causadas explosões.

Para proteger a válvula de segurança de temperaturas demasiado elevadas:

- ▶ Em tubos de retorno, instalar o tanque intermédio e o vaso de expansão com uma peça em (G $\frac{3}{4}$  A no exterior com vedação plana) 20 a 30 cm acima do grupo de circulação no retorno.

- ▶ Fixar as tubagens para e do vaso intermédio com abraçadeiras de tubo [4]. O vaso de expansão deve ser montado na posição vertical.
- ▶ Ligar o vaso de expansão [5] ao vaso intermédio através de um tubo de cobre.
- ▶ Fechar a ligação na válvula de segurança com a tampa  $\frac{3}{4}$ " [2] no local de instalação.

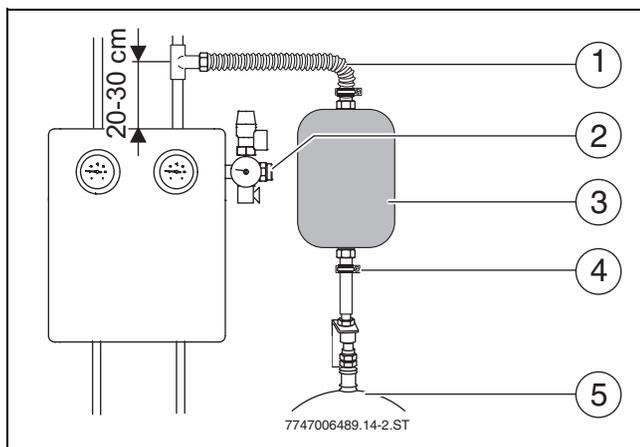


Fig. 14 Montagem do vaso intermédio

- [1] Tubo flexível ondulado em aço inoxidável do conjunto de ligação para o vaso de expansão (acessório)
- [2] Tampão na ligação do grupo de segurança (no local de instalação)
- [3] Tanque intermédio
- [4] Abraçadeira da conduta (por parte do cliente)
- [5] Vaso de expansão

### 5.5.1 Montar o vaso de expansão (acessório)



**AVISO:** Ferimentos! Se a válvula de segurança for danificada, podem ser causadas explosões.

Para proteger a válvula de segurança de temperaturas demasiado elevadas:

- ▶ Em tubos de retorno, instalar o tanque intermédio e o vaso de expansão com uma peça em (G $\frac{3}{4}$  A no exterior com vedação plana) 20 a 30 cm acima do grupo de circulação no retorno.

- ▶ Montar o vaso de expansão com o material de fixação fornecido.
- ▶ Ligar o vaso de expansão [3] na peça de retorno no grupo de segurança do grupo de circulação.

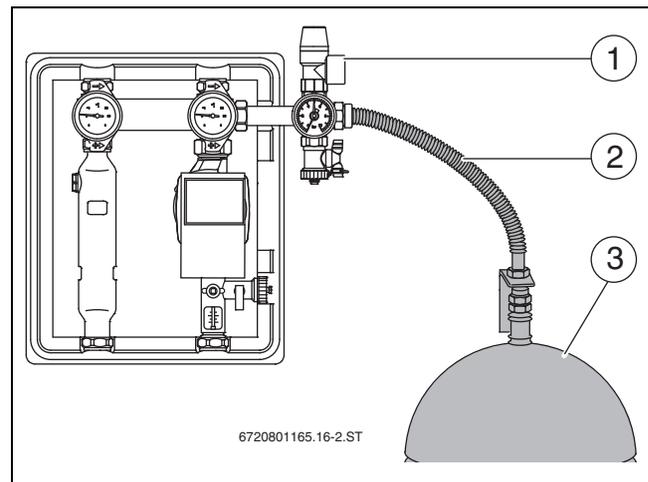


Fig. 15

- [1] Válvula de segurança
- [2] Tubo flexível ondulado em aço inoxidável do conjunto de ligação (acessório)
- [3] Vaso de expansão

## 5.6 Ligar as tubagens e a conduta de purga no grupo de circulação

**AVISO:** Danos em pessoas e na instalação devido a fluido solar quente!

- ▶ Dimensionar a conduta de purga com o tamanho da secção de saída da válvula de segurança (comprimento máximo = 2 m e, no máximo, 2 curvaturas).

- ▶ Encurtar as tubagens e introduzi-las até ao batente na união roscada de anel de aperto [1].
- ▶ Deixar a conduta de purga, por parte do cliente, [2] da válvula de segurança passar para o recipiente de recolha [4], de forma visível, e segurar com uma abraçadeira de conduta [3].

**i** Para apertar as uniões roscadas inferiores de anel de aperto, pode exercer uma contrapressão [5] nos pontos marcados com uma chave de porcas SW 27 ou uma chave de tubos.

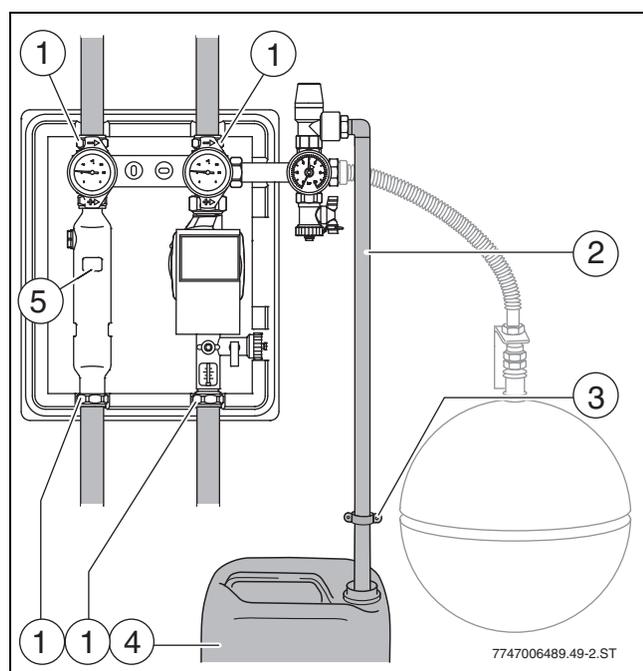


Fig. 16 Ligação à estação solar

- [1] União roscada de anel de aperto nas quatro saídas
- [2] Conduta de purga (no local de instalação)
- [3] Abraçadeira da conduta (por parte do cliente)
- [4] Recipiente de recolha (reservatório vazio)
- [5] Acessórios para exercer contrapressão nas uniões roscadas em baixo

## 5.7 Montar a sonda da temperatura

As sondas da temperatura têm uma protecção contra a inversão de polaridade.

Se o cabo para a sonda da temperatura do colector estiverem ligados a um local com risco de humidade no cabo da sonda para o regulador, tem de ser utilizada uma tomada de ligação à prova de água.

- ▶ Aumentar o cabo da sonda por parte do cliente com um cabo de 2 [3] vias:
  - até 50 m = 2 x 0,75 mm<sup>2</sup>
  - até 100 m = 2 x 1,5 mm<sup>2</sup>
- ▶ Se necessário, proteger os pontos de ligação [2] em baixo e em cima com tomadas de ligação.

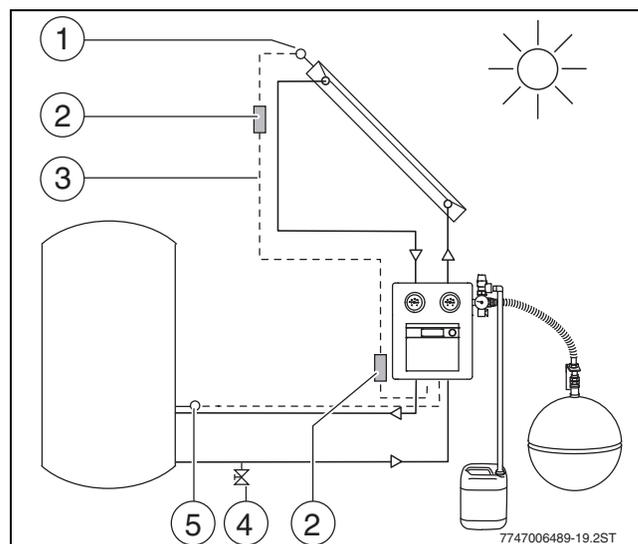


Fig. 17 Sensor da temperatura no grupo de circulação com regulador integrado

- [1] Sensor da temperatura do colector
- [2] Ponto de ligação
- [3] Cabo de 2 fios (no local da instalação)
- [4] Torneira de enchimento e drenagem para drenagem (no local de instalação)
- [5] Sensor da temperatura do acumulador inferior

## 6 Colocação em funcionamento



**INDICAÇÃO:** Danos no colector devido a água congelada ou evaporação no circuito de energia solar!

- ▶ O sistema de energia solar apenas deve ser limpo e abastecido se os colectores **não** estiverem expostos à radiação solar e se **não for** esperada a formação de gelo (ao lavar com água).



Ao encher o sistema com fluido solar, ter em atenção o volume adicional do tanque intermédio (se estiver instalado). O tanque intermédio e o vaso de expansão têm de ser suficientemente purgados.



A bomba do grupo de circulação solar é purgada automaticamente durante o funcionamento. Por isso, não deve ser purgada manualmente.

### 6.1 Utilização do líquido solar



**CUIDADO:** Ferimentos devido ao contacto com o fluido solar!

- ▶ Durante o manuseamento do fluido solar utilizar sempre vestuário de protecção (luvas e óculos).
- ▶ Se o líquido solar entrar em contacto com a pele: lavar com água e sabão.
- ▶ Lavar com água abundante em caso de contacto com os olhos.

O líquido solar já vem misturado, pronto para a utilização. Este garante um funcionamento seguro dentro da amplitude de temperatura indicada, protege contra danos provocados pela formação de gelo, e oferece uma segurança elevada em caso de vapor.



**INDICAÇÃO:** Danos na instalação devido a fluido solar inutilizado.

- ▶ **Não** misturar fluido solar com outros fluidos solares.
- ▶ Se a instalação solar estiver parada por mais de 4 semanas, cobrir os colectores.

O líquido solar é biodegradável. Pode ser solicitada uma **ficha de dados de segurança** com mais informações junto do fabricante.

Operar os colectores apenas com o seguinte fluido solar:

Tipo de colector	Fluido solar	Amplitude de temperatura
FK	Tipo L	- 28 ... +170 °C

Tab. 6

### 6.2 Lavar e encher o dispositivo de enchimento (enchimento por pressão)



Tenha em atenção o manual anexo ao dispositivo de enchimento.

Durante o processo de enchimento com fluido solar, o dispositivo de enchimento gera uma velocidade de fluxo muito elevada. Desta forma, o ar que se encontra na instalação é forçado para o recipiente (não é necessário o purgador no telhado).

O ar residual que ainda se encontra no líquido solar, é separado através do separador de ar do grupo de circulação (ou através de um separador de ar externo).

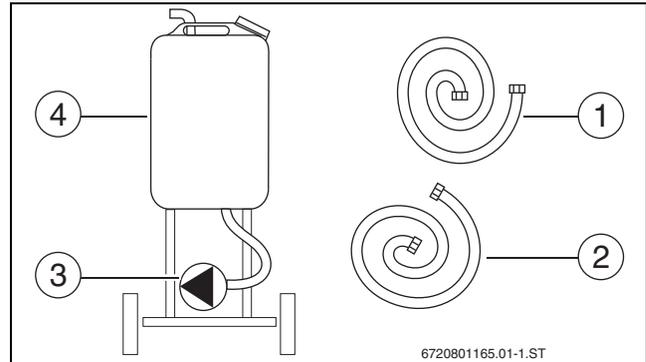


Fig. 18 Componentes de um dispositivo de enchimento

- [1] Mangueira de pressão (mangueira de enchimento)
- [2] Mangueira de retorno
- [3] Bomba de enchimento solar
- [4] Recipiente

#### Desmontar o vaso de expansão (VE)

Recomendamos que o VE seja desmontado antes da lavagem sem ar. Esta desmontagem deve ocorrer na união roscada inferior do AAS (conjunto de ligação do vaso de expansão de modo a que tubagem de alimentação para o VE se encha durante a lavagem).

Se o VE não for desmontado, o VE é enchido com demasiado líquido devido à diferença de pressão. Quando a bomba de enchimento solar é desligada, este líquido é conduzido novamente para o recipiente. O recipiente pode também transbordar (se for reabastecido durante o enchimento, de modo a alcançar o nível mínimo de enchimento).

A desmontagem do VE pode não ser necessária, se uma **válvula de corte** com possibilidade de purga for montada directamente antes do VE. Assim, durante o enchimento, a válvula de corte pode ser fechada.

### 6.2.1 Exemplos de aplicação



Tenha em atenção o processo de lavagem do capítulo 6.2.2 até 6.2.4 e o manual fornecido com o dispositivo de enchimento.

#### 1. Aplicação - Sistema padrão com permutador de calor do acumulador $\varnothing \leq \text{DN } 25$

As figuras nos capítulos 6.2.2 até 6.2.3 mostram a lavagem de um sistema padrão.

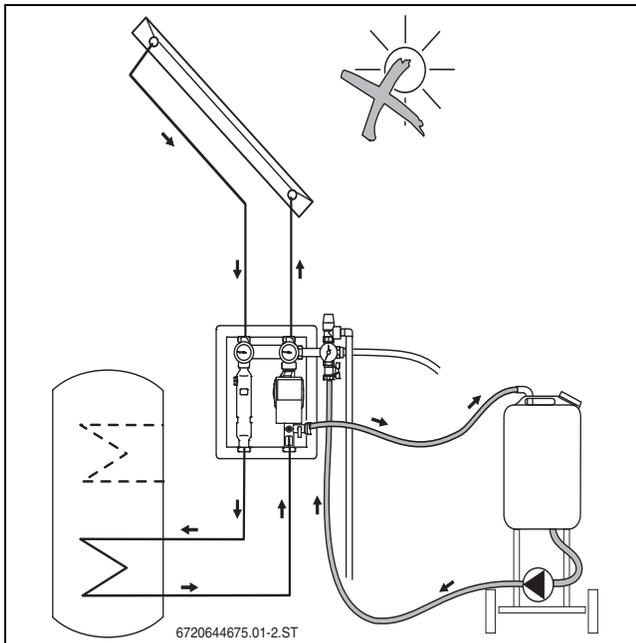


Fig. 19 Lavagem de um sistema padrão

#### 2. Aplicação - Alturas da instalação a partir de 20 m

Com alturas de instalação superiores a 20 m entre o grupo de circulação solar e o campo de colectores é recomendado que esteja previsto um dispositivo de enchimento e de lavagem na área do campo dos colectores. Este dispositivo é composto de uma válvula no tubo de avanço, uma torneira de enchimento e drenagem a montante e a jusante da válvula e uma torneira de enchimento e drenagem no tubo de retorno.

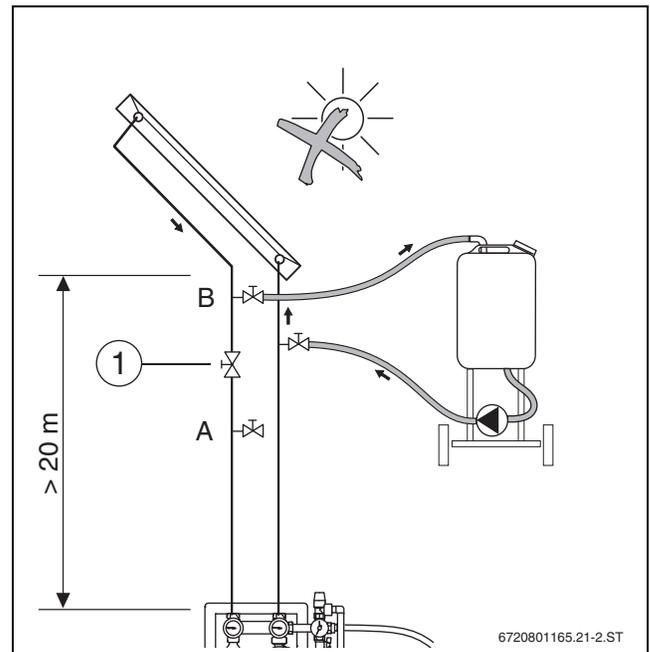


Fig. 20 Lavar a parte da instalação superior

- [1] Válvula (do lado da instalação)
- [A] Torneira de enchimento e drenagem, para lavagem da parte inferior da instalação (lado da instalação)
- [B] Torneira de enchimento e drenagem, para lavagem da parte superior da instalação (lado da instalação)

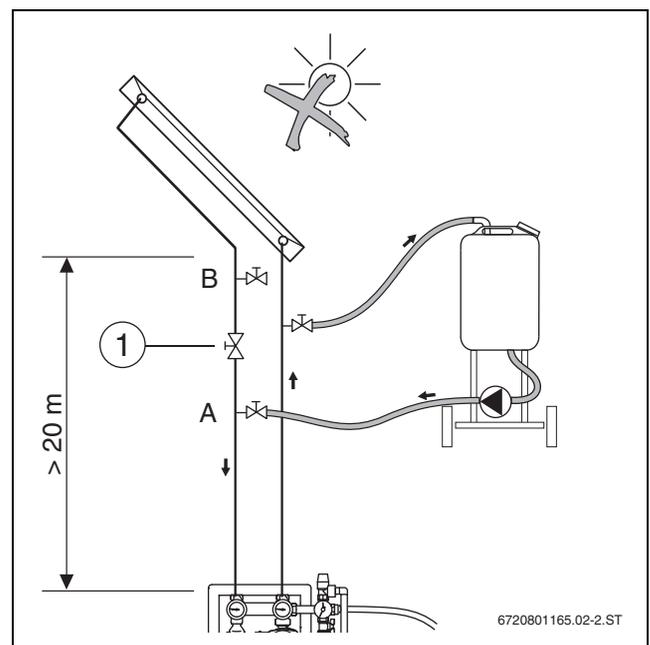


Fig. 21 Lavar a parte da instalação inferior

### 3. Aplicação - Sistema padrão com permutador de calor do acumulador $\varnothing > DN 25$

- ▶ Para poder purgar de forma eficiente um permutador de calor do acumulador maior: instalar, nas proximidades do acumulador, uma torneira de enchimento e drenagem [1] na tubagem para o permutador de calor.
- ▶ Lavar o sistema de energia solar em dois passos:
  - sob o grupo de circulação
  - acima do grupo de circulação

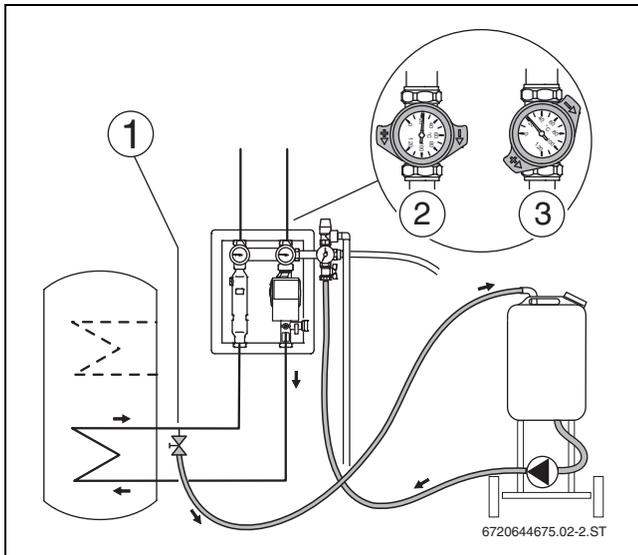


Fig. 22 Lavar por baixo do grupo de circulação solar

- [1] Torneira de enchimento e drenagem (no local de instalação)
- [2] válvula de esfera esquerda fechada
- [3] válvula de esfera direita e válvula de retenção aberta

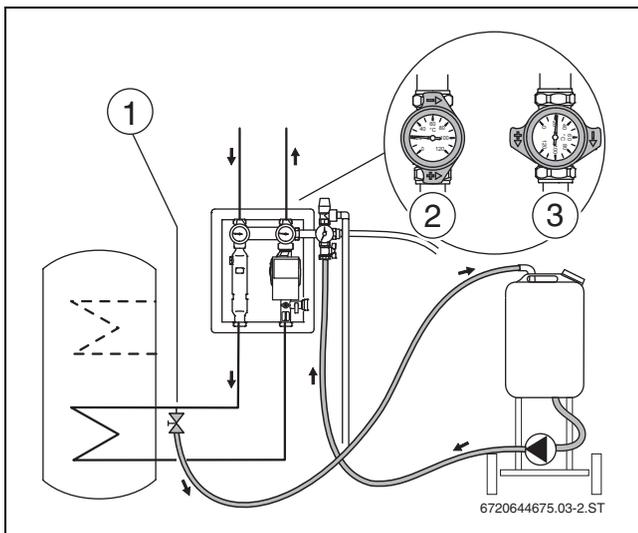


Fig. 23 Lavar acima do grupo de circulação solar

- [1] Torneira de enchimento e drenagem (no local de instalação)
- [2] válvula de esfera esquerda aberta
- [3] válvula de esfera direita fechada

### 4. Aplicação - campos de colectores ligados paralelamente



**AVISO: Ferimentos!**

Se o tubos para a válvula de segurança for bloqueado, podem ser causadas explosões.

- ▶ Montar as válvulas de corte apenas no avanço, para que a válvula de segurança **não** seja bloqueada.

Em campos de colectores ligados paralelamente, cada campo de colectores tem de ser lavado individualmente.

- ▶ Montar tubos de avanço resistentes ao glicol e à temperatura nas tubagens de avanço. [1].

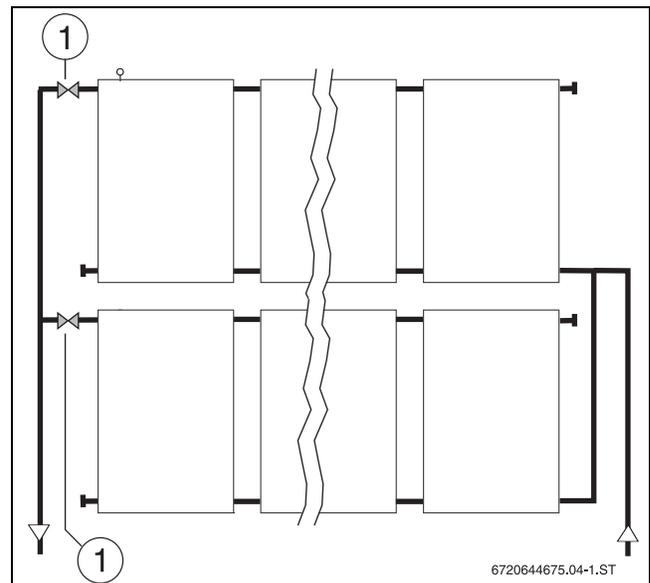


Fig. 24 Lavagem de campos de colectores ligados paralelamente

- [1] Válvula (do lado da instalação)

### 5. Aplicação: dois campos de colectores (permutador de calor do acumulador $\varnothing \leq DN 25$ )

Em sistemas com dois campos de colectores (por ex. este/oeste) cada campo individual tem de ser lavado através da própria via de retorno.

### 6. Aplicação: sistemas de dois acumuladores com duas bombas (permutador de calor do acumulador $\leq DN 25$ )

Em sistemas de dois acumuladores, operados através de duas bombas, cada consumidor individual tem de ser lavado através da própria via de retorno.

### 7. Aplicação: sistemas de dois acumuladores com uma bomba e uma válvula (permutador de calor do acumulador $\varnothing \leq DN 25$ )

Em sistemas de dois acumuladores, operados através de uma bomba e uma válvula de comutação [3] os consumidores têm de ser lavados sequencialmente.

- ▶ Ligar a válvula de comutação de forma correspondente.

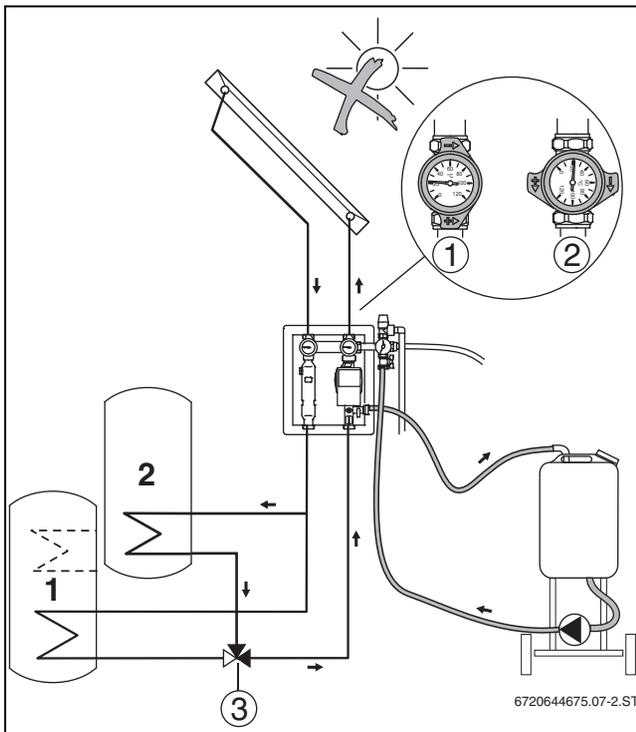


Fig. 25 Lavar acumulador 2

- [1] Válvula de esfera esquerda aberta
- [2] Válvula de esfera direita fechada
- [3] Válvula de comutação (preto = abrir)

### 6.2.2 Lavar o sistema de energia solar sem ar



Tenha em atenção o manual anexo ao dispositivo de enchimento.

- ▶ Lavar lentamente e, de seguida, aumentar o fluxo volumétrico.
- ▶ Lavar as tubagens durante aprox. 30 minutos, até o fluido solar nas mangueiras e no recipiente não conter bolhas de ar.
- ▶ Durante a lavagem, fechar a torneira de enchimento e drenagem [2] no limitador de caudal várias vezes e por um breve período de tempo e, em seguida, abrir rápida e completamente, para soltar as bolhas de ar acumuladas na conduta. Desta forma podem libertar-se bolhas de ar acumuladas na tubagem.
- ▶ Lavar sem ar a via de desvio sobre o limitador de caudal, ao colocar temporariamente a válvula de esfera numa posição oblíqua (45°, abrir manualmente o travão antigravidade) [1].

- ▶ Efectuar a verificação da estanquidade - observar então as pressões permitidas em todos os módulos.

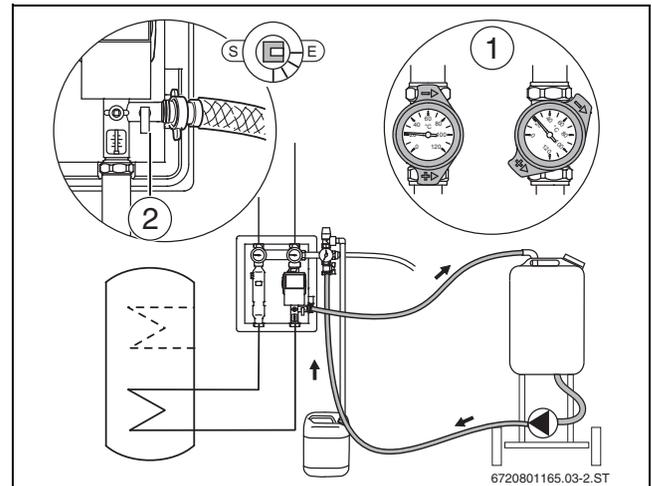


Fig. 26 Lavagem do sistema padrão

- [1] Válvula de esfera e travão antigravidade abertos no termómetro direito (posição a 45°)
- [2] Torneira de enchimento e drenagem no limitador de caudal

### 6.2.3 Concluir o enchimento sob pressão e determinar a pressão de serviço

- ▶ Colocar a bomba de energia solar no nível mais elevado e deixar funcionar durante, pelo menos, 15 minutos, para que seja possível verificar o resultado no separador de ar.
- ▶ Purgar o separador de ar [4] e, se necessário, corrigir a pressão de serviço.

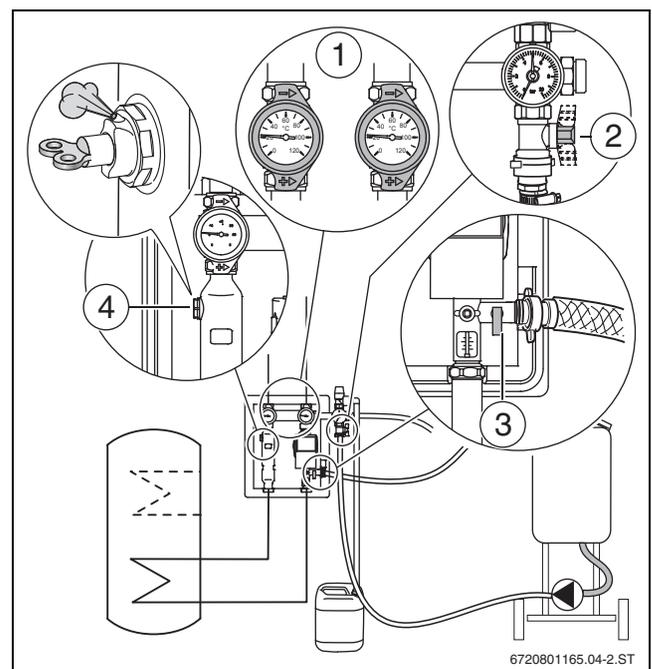


Fig. 27 Fechar e abrir as torneiras de enchimento e drenagem

- [1] Válvulas de esfera no termómetro na posição 0° (travões antigravidade operacionais)
- [2] Torneira de enchimento e drenagem no grupo de segurança
- [3] Torneira de enchimento e drenagem no limitador de caudal
- [4] Parafuso de purga no separador de ar

### 6.2.4 Verificar o sistema quanto à existência de ar

**i** Se, ao ligar e desligar a bomba do sistema de energia solar, o indicador preto do manómetro [1] indicar oscilações da pressão, o sistema de energia solar tem de continuar a ser purgado.

- ▶ Ligar e desligar manualmente a(s) bomba(s) de energia solar.
- ▶ Durante os processos de activação, verificar o indicador preto do manómetro [1] no grupo de segurança.

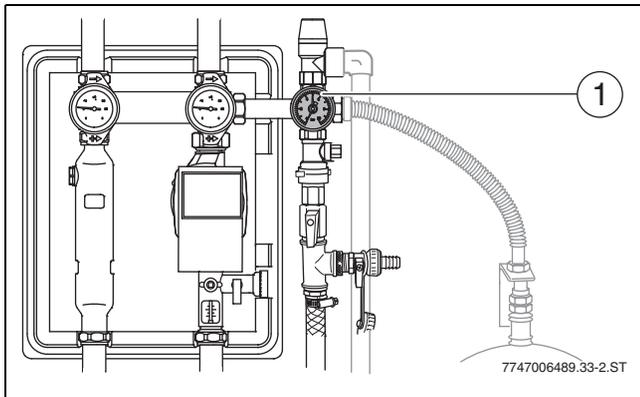


Fig. 28 Verificar a indicação do manómetro

[1] Manómetro

**i** Para **desmontar e limpar** o dispositivo de enchimento consulte o manual anexo ao dispositivo de enchimento.

### 6.3 Lavar e encher com a bomba manual (purgador no telhado)

**INDICAÇÃO:** Danos no colector!  
 ▶ Em colectores de tubo de vácuo, trabalhar apenas com enchimento por pressão, uma vez que a água não deve entrar para os colectores (→ capítulo 6.2).

#### 6.3.1 Lavar as tubagens

**i** Se estiver montado um vaso intermédio:  
 ▶ Durante o processo de lavagem, separar o circuito de energia, para que a água que permanece no vaso intermédio não se misture com o líquido solar.

- ▶ Na torneira de enchimento e drenagem do grupo de segurança, ligar uma mangueira [1] que está ligada à rede de abastecimento de água.

- ▶ Na torneira de enchimento e drenagem do limitador de caudal, ligar uma mangueira [2] para escoar a água.

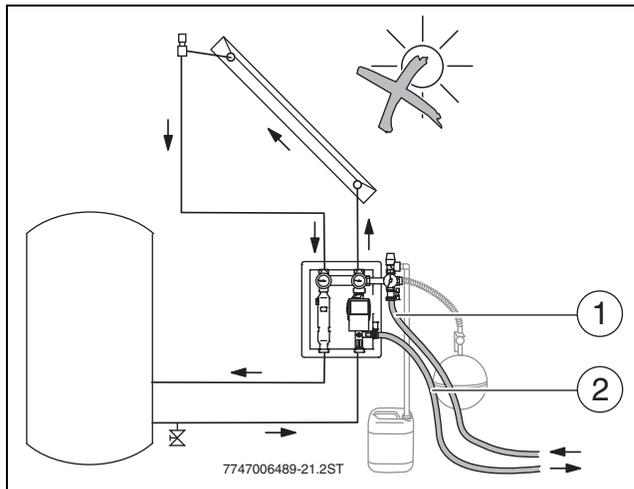


Fig. 29 Grupo de circulação com válvulas de esfera e válvulas de retenção nos termómetros

- [1] Mangueira para o abastecimento de água
- [2] Mangueira para o escoamento da água

- ▶ Abrir todos os dispositivos de corte.
- ▶ Fechar a válvula de esfera direita [2] no grupo de circulação e a válvula de esfera no ventilador (→ fig. 31, [2]).
- ▶ Lavar o sistema de tubagens e assegurar que, neste processo, a pressão máxima de serviço não é ultrapassada.
- ▶ Fechar o abastecimento de água.
- ▶ Fechar as torneiras de enchimento e drenagem [3] no grupo de circulação.

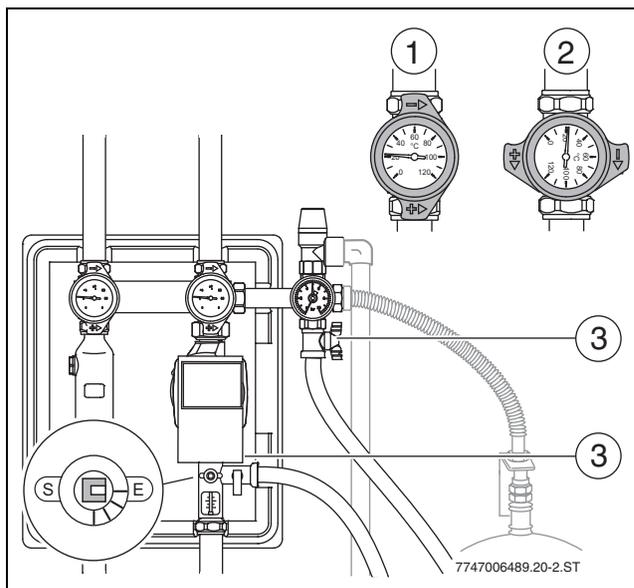


Fig. 30

- [1] válvula de esfera esquerda completamente aberta (0°)
- [2] válvula de esfera direita fechada (90°)
- [3] Torneiras de enchimento e drenagem no grupo de circulação

#### 6.3.2 Executar uma verificação da estanquidade com água

Através do parafuso de corte aberto [2] do purgador automático, o sistema de energia solar é purgado.

- ▶ Abrir a válvula de esfera [2].
- ▶ Desaparafusar o parafusos de corte [1] com uma rotação.

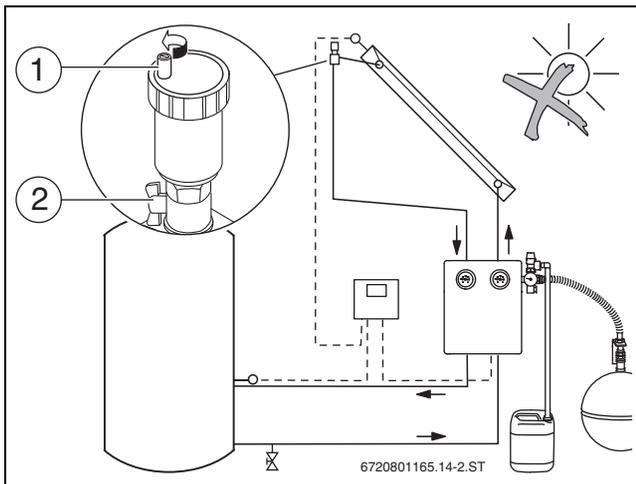


Fig. 31 Abrir o purgador

- [1] Parafuso de corte  
[2] Válvula de esfera

- ▶ Colocar as válvulas de esfera [1] nos termómetros em 45° e os limitador de fluxo [2] assim como os outros dispositivos de corte.
- ▶ Efectuar a verificação da estanquidade - observar então as pressões permitidas em todos os módulos.
- ▶ Após a verificação da estanquidade, drenar a água e limpar o purgador automático.

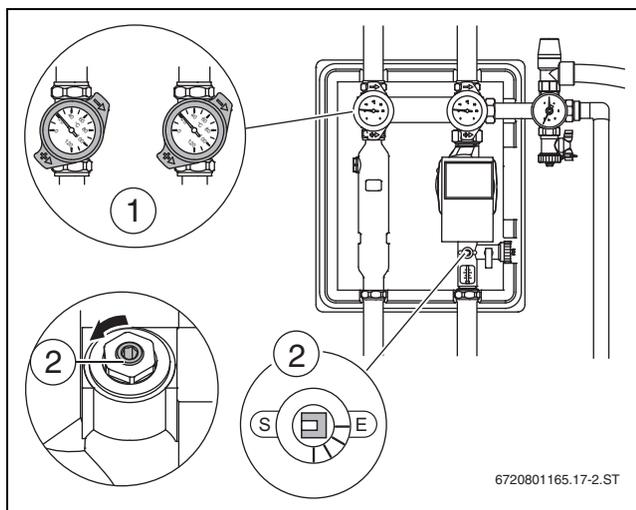


Fig. 32 Dispositivos de corte abertos

- [1] Válvulas de esfera e travão antigravidade abertos nos termómetros (posição a 45°)  
[2] Limitador de caudal aberto

### 6.3.3 Substituir a água por líquido solar



As tubagens devem ser completamente esvaziadas pois, caso contrário, o líquido solar pode ser diluído.

Para encher, podem ser utilizadas bombas eléctricas, bombas manuais e adaptadores de berbequins que possam gerar uma pressão de, **pelo menos, 2 bar**.

- ▶ Encher o sistema de energia solar com a ajuda de uma bomba, através de torneiras de enchimento e drenagem [1] no grupo de circulação solar.

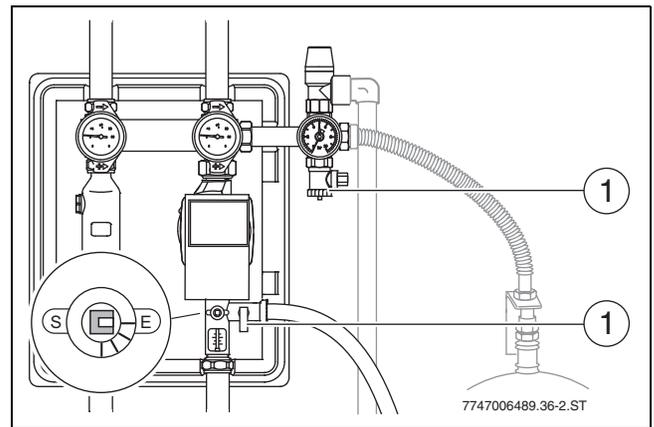


Fig. 33 Enchimento através da torneira de enchimento e drenagem

- ▶ Colocar as válvulas de esfera (→ fig. 32, [1]) nos termómetros em 45° e abrir o limitador de caudal (→ fig. 32, [2]) assim como os outros dispositivos de corte.
- ▶ Para que não se formem quaisquer bolhas de ar, encher o sistema de energia solar lentamente.
- ▶ Em seguida, colocar as válvulas de esfera nos termómetros, de modo a que os travões antigravidade fiquem operacionais (posição 0°).

### 6.3.4 Verificar o sistema quanto à existência de ar



Se, ao ligar e desligar a bomba do sistema de energia solar, o indicador preto do manómetro [1] indicar oscilações da pressão, o sistema de energia solar tem de continuar a ser purgado.

- ▶ Ligar e desligar manualmente a(s) bomba(s) de energia solar.
- ▶ Durante os processos de activação, verificar o indicador preto do manómetro [1].

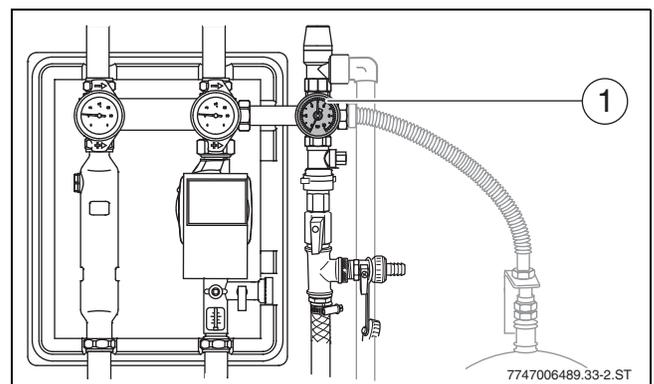


Fig. 34 Verificar a indicação do manómetro



Apenas com o **purgador fechado** é efectuada a compensação de pressão através do vaso de expansão, ao evaporar o líquido solar no colectador.

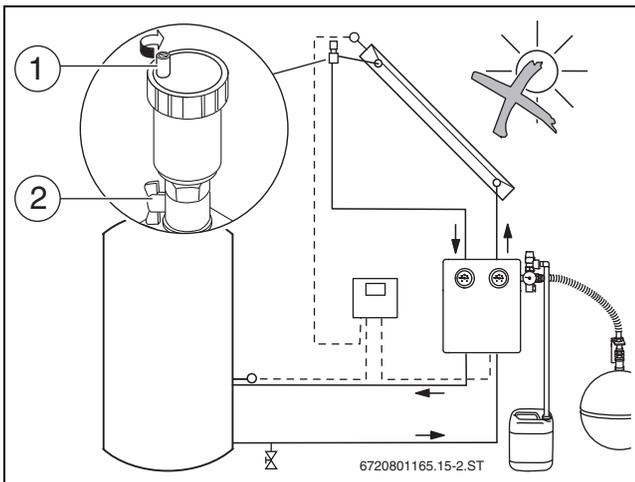


Fig. 35 Fechar o purgador automático e a válvula de esfera

### 6.3.5 Determinar a temperatura do nível de congelação

Para determinar o grau de protecção anti-congelamento, recomendamos a verificação da protecção anti-congelamento do líquido solar na primeira colocação em funcionamento com um aparelho de medição da protecção anti-congelamento (aparelho de medição do teor de glicol ou refractómetro). A medição deve ser repetida em intervalos temporais regulares (o mais tardar a cada dois anos).

Os aparelhos habituais de medição do teor de glicol para líquidos de radiadores de veículos **não são adequados** para o efeito. Um aparelho adequado deve ser encomendado separadamente.

### Durante o funcionamento do sistema com fluido solar LS

Se o sistema de energia solar for operador com fluido solar LS, o valor deve ser calculado através da tabela 7.

Valor lido no fluido solar L (concentração)	Corresponde à protecção anti-gelo com fluido solar LS
- 23 °C (39 %)	- 28 °C
- 20 °C (36 %)	- 25 °C
- 18 °C (34 %)	- 23 °C
- 16 °C (31 %)	- 21 °C
- 14 °C (29 %)	- 19 °C
- 11 °C (24 %)	- 16 °C
- 10 °C (23 %)	- 15 °C
- 8 °C (19 %)	- 13 °C
- 6 °C (15 %)	- 11 °C
- 5 °C (13 %)	- 10 °C
- 3 °C (8 %)	- 8 °C

Tab. 7

### 6.3.6 Corrigir a protecção anti-gelo



**INDICAÇÃO:** Danos provocados pelo gelo

- Verificar, de dois em dois anos, se a protecção anti-congelamento necessária é assegurada até, pelo menos, -25 °C.

Se não for mantida a protecção anti-congelamento mínima, o sistema tem de ser reabastecido com líquido solar concentrado.

- Calcular o volume do sistema com a tabela 8, para determinar a quantidade exacta para o reabastecimento (corresponde à quantidade que tem de ser drenada previamente).

Parte da instalação	Volume de enchimento
Colector: ver manual do colector (dados técnicos)	
1 grupo de circulação solar de uma via	0,20 l
1 grupo de circulação solar de duas vias	0,50 l
1 permutador de calor no acumulador solar (ver manual de projecto)	
Tubo em cobre de 1 m Ø 15 mm	0,13 l
Tubo em cobre de 1 m Ø 18 mm	0,20 l
Tubo em cobre de 1 m Ø 22 mm	0,31 l
Tubo em cobre de 1 m Ø 28 mm	0,53 l
Tubo em cobre de 1 m Ø 35mm	0,86 l
Tubo em cobre de 1 m Ø 42 mm	1,26 l
1 m tubo ondulado em aço inoxidável DN16	0,26 l
1 m tubo ondulado em aço inoxidável DN20	0,41 l
1 m tubo ondulado em aço inoxidável DN25	0,61 l

Tab. 8 Volume de enchimento das várias partes da instalação

- Determinar a quantidade para reabastecimento ( $V_{\text{substituição}}$ ) do concentrado com a fórmula ao lado.

$$V_{\text{substituição}} = V_{\text{tot}} \times \frac{43 - C_{\text{concentração}}}{100 - C_{\text{concentração}}}$$

Tab. 9 Fórmula para calcular a quantidade de enchimento a ser substituída

### Exemplo para fluido solar L:

- Volume da instalação ( $V_{\text{tot}}$ ): 22 l
- Protecção anti-congelamento (valor lido): - 14 °C
- Corresponde à concentração (→ tab. 7, página 18): 29 % (C = 29)
- Resultado:  $V_{\text{substituição}} = 4,3$  litros
- Ler a quantidade calculada para reabastecimento ( $V_{\text{substituição}}$ ) e reabastecer com concentrado.

### 6.4 Ajustar o caudal de circulação

O caudal é ajustado no estado frio (30 - 40 °C).

- Se a bomba de energia solar for operada com regulação de velocidade, o regulador determina o caudal em função da operação.
- Se o regulador não estiver equipado com uma regulação de velocidade ou se esta estiver desactivada, o caudal deve ser ajustado para um caudal fixo.

Se pretender ajustar o caudal:

1. Executar trabalhos preparatórios (→ capítulo 6.4.1)
2. Controlar caudal (→ capítulo 6.4.2)
3. Ajustar caudal (→ capítulo 6.4.3)

### 6.4.1 Executar trabalhos preparatórios

- ▶ Colocar as válvulas de esfera [1] na posição 0° (válvulas de retenção operacionais).
- ▶ Abra completamente o limitador de fluxo [2].
- ▶ No regulador, seleccionar o modo de operação "Operação manual LIGADA" (→ instruções do regulador).

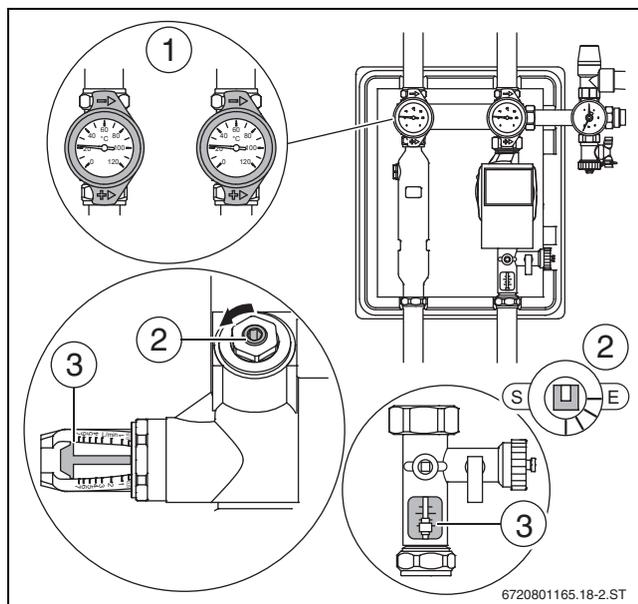


Fig. 36

- [1] Travões antigravidade operacionais
- [2] Parafuso de ajuste no limitador de caudal, dependendo do modelo
- [3] Linha de leitura do caudal, dependendo do volume

### 6.4.2 Controlar caudal de circulação

- ▶ Consultar o caudal requerido (com 30-40 °C no tubo de retorno) na tabela 10.
- ▶ Controlar o caudal na janela de inspecção do caudalímetro (→ fig. 37[3]).



Se o caudal indicado não for atingido com o nível de velocidade mais elevado da bomba:

- ▶ Verificar os comprimentos das tubagens e dimensionamento permitidos (→ capítulo 4.1).
- ▶ Se necessário, utilizar uma bomba mais potente.

Número	FK l/min <sup>1)</sup>
1	1
2	1,5-2
3	2,5-3
4	3-4
5	4-5
6	5-6
7	5,5-7
8	6,5-8
9	7,5-9
10	8-10
11	9-11
12	10-12
13	10,5-13
14	11,5-14
15	12,5-15
16	13-16
17	14-17
18	15-18
19	15,5-19
20	16,5-20

Tab. 10 Caudal em 30-40 °C no tubo de retorno baseado no tipo de colectores e quantidade

1) Caudal nominal por coletor: 50 l/h

### 6.4.3 Ajustar caudal de circulação

O caudal é ajustado de modo diferente:

- ▶ No regulador de energia solar, colocar a rotação em 100% (→ manual do regulador "Teste de funcionamento").

Se o **fluxo volumétrico máximo** (→ tabela 11) for excedido:

- ▶ Reduzir o caudal no caudalímetro [2], até que o caudal máximo desça abaixo do limite.

Número	FK l/min
1	2,5
2	5
3	7,5
4	10

Tab. 11 Caudal (máximo) em 30-40 °C no tubo de retorno baseado no tipo de coletor e quantidade

### Após a colocação em funcionamento

Devido à viscosidade do líquido solar, o ar é ligado de maneira mais forte do que na água pura.

- ▶ Purgar o ar do sistema de energia solar no separador de ar no grupo de circulação solar [4] e no purgador no telhado (caso exista) após várias horas de funcionamento da bomba de energia solar.

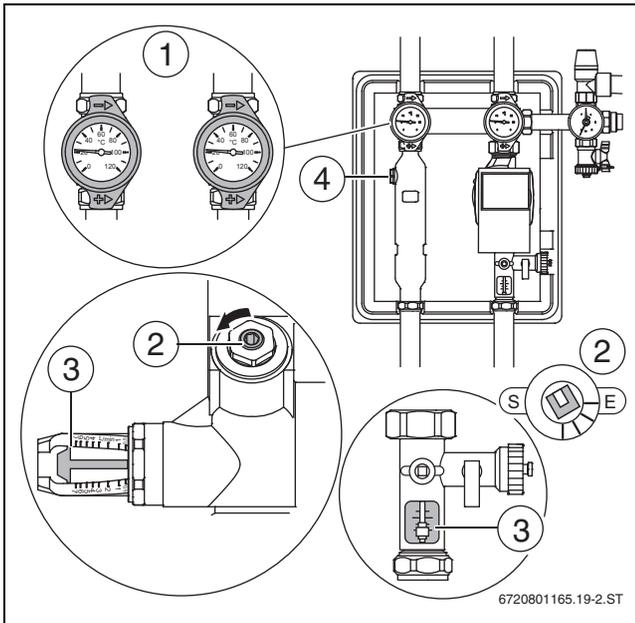


Fig. 37

- [1] Travões antigravidade operacionais
- [2] Parafuso de ajuste no caudalímetro, dependendo do modelo
- [3] Linha de leitura do caudal, dependendo do volume
- [4] Ventilação no separador de ar

### 6.5 Trabalhos finais

Para fechar o grupo de circulação solar:

- Empurrar a cobertura no grupo de circulação solar.

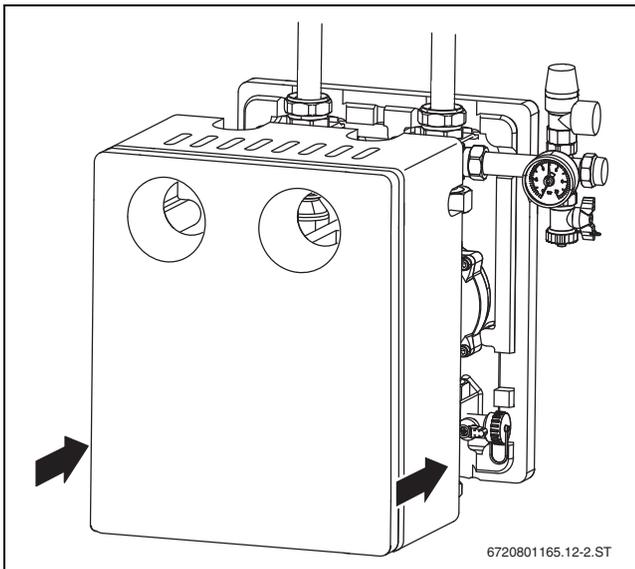


Fig. 38



**INDICAÇÃO:** Danos na bomba devido a sobreaquecimento.

- Garantir que as ranhuras de ventilação na cobertura, em cima e em baixo, estão acessíveis.

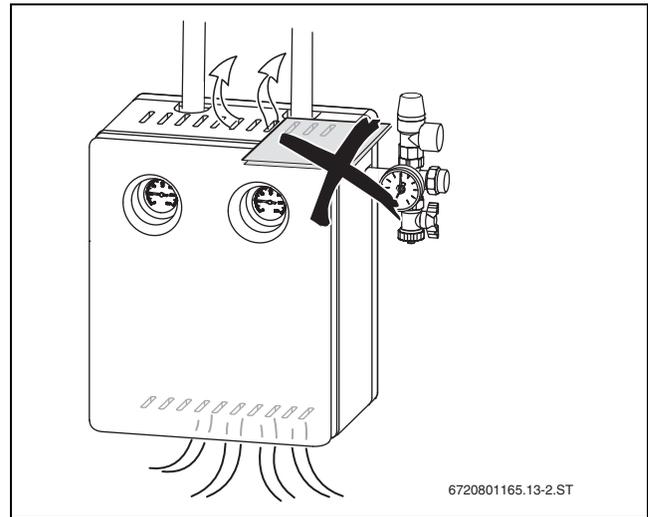


Fig. 39 Não cobrir as ranhuras de ventilação

## 7 Proteção do ambiente/reciclagem

Proteção do meio ambiente é um princípio empresarial do Grupo Bosch. Qualidade dos produtos, rentabilidade e proteção do meio ambiente são objetivos com igual importância. As leis e decretos relativos à proteção do meio ambiente são seguidas à risca.

Para a proteção do meio ambiente são empregados, sob considerações económicas, as mais avançadas técnicas e os melhores materiais.

### Embalagem

No que diz respeito à embalagem, participamos dos sistemas de aproveitamento vigentes no país, para assegurar uma reciclagem otimizada. Todos os materiais de embalagem utilizados são compatíveis com o meio ambiente e reutilizáveis.

### Aparelho em fim de vida

Os aparelhos em fim de vida contêm materiais que devem ser encaminhados para a reciclagem

Os componentes podem ser facilmente separados e os materiais sintéticos estão identificados. Desta maneira, poderão ser separados em diferentes grupos e posteriormente conduzidos para reciclagem ou eliminados.

## 8 Protocolo de colocação em funcionamento, inspecção e manutenção

 **PERIGO:** Perigo de morte devido a queda do telhado!

- ▶ Proteja-se contra quedas em todos os trabalhos executados sobre o telhado.
- ▶ Caso não existam protecções colectivas contra queda, utilizar equipamento de protecção individual.

 **PERIGO:** Perigo de morte por choque eléctrico!

- ▶ Antes dos trabalhos no sistema eléctrico interromper a alimentação de tensão (230 V CA) (fusível, interruptor LS) e proteger contra uma reactivação inadvertida.



A colocação em funcionamento, inspecção e manutenção só devem ser efectuadas por empresas especializadas autorizadas.



Tenha em atenção os manuais dos componentes!

Recomendamos que seja efectuada a primeira inspecção ou manutenção após aprox. 500 horas de funcionamento.

- ▶ Monitorizar a instalação solar num intervalo mínimo de **2 anos** (inspecção). Eliminar de imediato as falhas (manutenção).
- ▶ Executar tarefas e cumprir o protocolo.

Dados gerais sobre a instalação solar	
Proprietário:	Local da instalação:
Tipo de colector:	Número de colectores:
Alinhamento do campo de colectores (por ex. Sul):	Ângulo de inclinação do campo de colectores:
Montagem do colector (vertical, horizontal):	Conjunto de montagem (por ex. sobre o telhado):
Tipo de grupo de circulação solar:	Altura estática até colectores:
Tamanho Vaso de expansão (l):	Pressão inicial Vaso de expansão (não carregado):
Tipo de válvula de segurança:	Pressão de accionamento da válvula de segurança:
Tipo de regulador:	Número de consumidores (acumulador, piscina etc.):
Acumulador 1 Tipo e conteúdo:	Acumulador 1 Conteúdo Permutador de calor:
Acumulador 2 Tipo e conteúdo:	Acumulador 2 Conteúdo Permutador de calor:
Outros:	

Tab. 12

**Protocolo de colocação em funcionamento, inspecção e manutenção**

Trabalhos de colocação em funcionamento, inspecção e manutenção		Página	Colocação em funcionamento	Inspeção/Manutenção			
				1.	2.	3.	4.
<b>Data:</b>							
<b>Instalação solar</b>							
1.	Tubagens (tubo de avanço e retorno) instaladas e ligadas à terra?	8	<input type="checkbox"/>	-	-	-	-
2.	Os tubos foram lavados e foi efectuado a verificação da estanquidade?	15	<input type="checkbox"/>	-	-	-	-
3.	Purgador fechado?	19	<input type="checkbox"/>	-	-	-	-
4.	Pressão de admissão do vaso de expansão verificada?	11	___ bar	-	-	-	-
5.	Verificada a existência de ar no sistema de energia solar?	16	<input type="checkbox"/>	-	-	-	-
6.	Valor de pH do fluido solar verificado? Substituir o líquido solar, se o valor for $\leq 7$ (líquido solar castanho, cheiro forte). <sup>1)</sup>		-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.	Protecção anti-congelamento até _____ °C verificada e analisada?  	18	___ °C				
	Protecção anti-gelo garantida até _____ (mês/ano) (Controlar a protecção anti-gelo <b>máximo de dois em dois anos!</b> )						
8.	Misturadora termostática (se existir) em funcionamento?		<input type="checkbox"/>				
<b>Grupo de circulação (estação solar)</b>							
1.	Medir e registar a pressão de serviço no estado frio do sistema. Temperatura do sistema no termómetro de retorno?	19	___ bar ___ °C				
2.	Caudal (fluxo volumétrico), no estado frio do sistema, verificado e registado?	18	___ l/min				
3.	Travões antigravidade operacionais (fechados)?		<input type="checkbox"/>				
4.	Instalação suficientemente ventilada através do separador de ar e purgador no tecto (caso exista)?		<input type="checkbox"/>				
5.	Testado o funcionamento da bomba nas posições (Lig/Desl/Auto)?		<input type="checkbox"/>				
<b>Campo de colectores</b>							
1.	Verificação visual dos colectores efectuada (fixação segura, aspecto visual)? <sup>2)</sup>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>
2.	Sonda da temperatura do colector correctamente posicionada, inserida até ao batente na manga de imersão?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>
3.	Verificação visual do sistema de montagem efectuada?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>
4.	Verificação visual quanto à estanquidade das passagens entre o sistema de instalação e a cobertura do telhado efectuada?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>
5.	Verificação visual do isolamento das tubagens efectuada?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>
6.	Verificação visual dos vidros. Limpeza em caso de sujidade acentuada?		<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>				
7.	Reaquecimento em condições de funcionamento?		<input type="checkbox"/>				
<b>Acumulador solar</b>							
1.	Manutenção no acumulador solar realizada?	<sup>2)</sup>	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Regulação</b>							
1.	Horas de funcionamento da bomba do sistema de energia solar P1: Período de tempo de _____ até _____ / ____ h <sup>4)</sup>	<sup>2)</sup>	__-__ ____ h				
	Horas de funcionamento da bomba do sistema de energia solar P2: Período de tempo de _____ até _____ / ____ h <sup>4)</sup>		__-__ ____ h				
3.	Diferença de temperatura ao ligar/desligar a bomba do sistema de energia solar $\Delta T$ bomba 1 verificada e registada?		__ K/_ K				
	Diferença de temperatura ao ligar/desligar a bomba do sistema de energia solar $\Delta T$ bomba 2 verificada e registada?		__ K/_ K				
4.	Indicação de temperatura de todas as sondas da temperatura (valores de resistência controlados)?		<input type="checkbox"/>				
5.	Sondas da temperatura correctamente posicionadas, isoladas e ligadas?		<input type="checkbox"/>				

Tab. 13

Trabalhos de colocação em funcionamento, inspeção e manutenção		Página	Colocação em funcionamento	Inspeção/Manutenção			
				1.	2.	3.	4.
6.	Temperatura máxima T <sub>máx</sub> do acumulador solar 1 verificada e registada?		__ °C	__ °C	__ °C	__ °C	__ °C
	Temperatura máxima T <sub>máx</sub> do acumulador solar 2 verificada e registada?		__ °C	__ °C	__ °C	__ °C	__ °C
7.	A regulação mantém a temperatura nominal pretendida (reaquecimento)?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Calorímetro</b> (caso exista)							
1.	Período de _____ a _____ / _____ kWh	2)	__ - __ __ kWh	__ - __ __ kWh	__ - __ __ kWh	__ - __ __ kWh	__ - __ __ kWh
2.	Sondas da temperatura correctamente posicionadas, isoladas e ligadas?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Observações</b>							
	A instalação solar foi montada e colocada em funcionamento ou sujeito a trabalhos de inspeção e manutenção de acordo com todas as instruções.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	O proprietário foi formado relativamente ao modo de funcionamento e a operação da instalação solar.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Carimbo da empresa / data / assinatura						

Tab. 13

1) Valor de pH = indicador do teor de ácido de um líquido; as varetas de medição estão disponíveis em farmácias ou na mala de serviço.

2) Ver as instruções do componente.

3) Caso necessário.

4) As horas de funcionamento não são visíveis em cada regulador. Uma instalação trabalha por ano aprox. 1200-2500 horas (dependendo da data da instalação).

## 9 Avarias

Também pode encontrar indicações sobre as avarias nas instruções de instalação do regulador.

Tipo de avaria		
Efeito	Causas possíveis	Resolução
<b>A bomba não funciona, apesar de existirem as condições de activação.</b>		
O acumulador solar não é carregado com energia solar.	Bomba avariada.	Verificar a bomba, se necessário substituir.
	Bomba não funciona devido a um bloqueio mecânico.	Desapertar o parafuso na cabeça da bomba e soltar o eixo da bomba com uma chave de fendas. Não bater contra eixo da bomba!
	A bomba não é activada através do regulador.	Ver as instruções do regulador.
<b>Ligar e desligar a forma contínua.</b>		
Produção demasiado reduzida de energia solar.	Diferença demasiado reduzida na temperatura de activação e desactivação do regulador.	Verificar os ajustes do regulador.
	Fluxo volumétrico demasiado elevado.	Controlar e ajustar fluxo volumétrico.
	Posição ou ligação da sonda da temperatura incorrecta.	Verificar a posição da sonda da temperatura.
<b>A bomba não se desliga.</b>		
O calor é transportado a partir do acumulador.	Sonda da temperatura avariada ou na posição errada.	Verificar a posição, instalação e linha característica da sonda da temperatura.
	Regulador avariado.	Indicação: bombas com regulação da velocidade não se desligam imediatamente, mas apenas depois de atingirem a rotação mínima.
<b>Água sanitária demasiado quente.</b>		
Perigo de queimaduras	Limitação da temperatura do acumulador e misturadora termostática com ajuste demasiado elevado.	Faça um ajuste mais baixo da limitação da temperatura do acumulador e da válvula termostática de mistura.
	Misturadora para água quente com defeito	Verificar misturadora para água quente, se necessário substituir.
<b>Água sanitária demasiado fria (ou quantidade insuficiente de água sanitária quente).</b>		
	Regulador da temperatura da água quente sanitária no aparelho de aquecimento, no regulador de aquecimento ou na misturadora termostática tem um ajuste demasiado baixo.	Ajustar o ajuste da temperatura conforme o respectivo manual de instruções (máximo 60 °C). Verificar o funcionamento do reaquecimento.
<b>Diferença de temperatura no circuito de energia solar demasiado elevado / temperatura de avanço demasiado elevada / aumento demasiado rápido da temperatura do colectador</b>		
Produção demasiado reduzida de energia solar ou danos no sistema.	Sonda da temperatura ou função de regulação avariadas.	Verificar a sonda da temperatura e os ajustes de regulação.
	Ar no sistema.	Purgar o sistema.
	Fluxo volumétrico demasiado reduzido.	Controlar / ajustar fluxo volumétrico.
	Tubos obstruídos.	Controlar / lavar tubos.
	Campo de colectores não ajustado hidráulicamente.	Efectuar o ajuste hidráulico.
<b>Perda de pressão no sistema.</b>		
Produção demasiado reduzida de energia solar.	Perda de fluido solar nos pontos de ligação.	Fugas nos pontos de solda forte. Substituir vedações. Voltar a apertar as uniões roscadas.
	Perda de fluido solar devido a válvula de segurança aberta.	Verificar vaso de expansão, pressão inicial e tamanho.
	Fuga de vapor devido ao purgador aberto (funcionamento normal).	Fechar o purgador após a purga.
	Danos provocados pelo gelo.	Verificar a protecção anti-congelamento.
<b>Sem fluxo volumétrico aparente na indicação do caudal apesar de a bomba estar em funcionamento.</b>		
Produção demasiado reduzida de energia solar.	Dispositivos de corte estão fechados.	Abrir dispositivos de corte.
	Ar no sistema.	Purgar o sistema.
	Corpo do indicador preso no limitador de fluxo.	Limpar o limitador de caudal.
<b>Ruídos no campo de colectores, no caso de uma forte radiação solar (impulsos de vapor).</b>		

Tab. 14

<b>Tipo de avaria</b>		
<b>Efeito</b>	<b>Causas possíveis</b>	<b>Resolução</b>
Fugas no circuito solar.	Não é possível um fluxo de passagem homogéneo dos campos de colector.	Verificar a tubagem.
	Vaso de expansão demasiado pequeno ou avariado.	Verificar o modelo e a pressão de admissão do vaso de expansão, assim como a pressão de serviço.
	Potência da bomba demasiado baixa.	Verificar bomba, se necessário substituir.
	Sombras sobre o colector com sensor da temperatura.	Remover as sombras.
	Avanço e retorno trocados.	Verificar tubos, se necessário substituir.
	Ar no sistema.	Purgar o sistema e verificar as tubagens quanto a inclinação.
<b>O acumulador solar arrefece muito.</b>		
Elevadas perdas de calor.	Isolamento do acumulador avariado ou montado incorrectamente.	Verificar isolamento. Isolar as ligações do acumulador.
	Ajuste do regulador do reaquecimento não correcto.	Verificar os ajustes do regulador da caldeira.
	Circulação de um tubo (microcirculação nos tubos).	Efectuar o circuito fechado de isolamento térmico.
	Circulação por gravidade através do campo de colectores ou potência de circulação ou reaquecimento.	Verificar os travões anti-gravidade.
	Circulação de água quente corre muitas vezes e/ou à noite.	Verificar tempos de comutação ou intervalos de funcionamento.
<b>Em caso de condensação no vidro do colector durante um longo período de tempo.</b>		
Água condensada no colector.	Ventilação do colector (em colectores com ventilação) insuficiente.	Limpar as aberturas de ventilação.
<b>Decréscimo da potência do sistema.</b>		
Produção demasiado reduzida de energia solar.	Sombras sobre os colectores.	Remover as sombras.
	Ar no sistema.	Purgar o sistema.
	A bomba funciona com capacidade reduzida.	Verificar a bomba.
	Permutador térmico com sujidade / calcário.	Limpar / descalcificar o permutador térmico.
	Grande sujidade nos vidros do colector.	Limpar os vidros do colector com um detergente limpa vidros (sem acetona).
<b>O reaquecimento continua a funcionar apesar de uma boa irradiação.</b>		
Produção demasiado reduzida de energia solar.	A sonda da temperatura do acumulador para o reaquecimento está avariada ou mal posicionada.	Verificar a posição, instalação e linha característica da sonda da temperatura do acumulador.
	Circulação incorrectamente ligada ou ligada demasiado tempo.	Verificar a ligação de circulação e, se necessário, reduzir o tempo de funcionamento da circulação.
	Temperatura de reaquecimento ajustada demasiado alta.	Verificar os ajustes.
	Ar no sistema.	Purgar o sistema.
	Regulador avariado.	Verificar regulador, se necessário substituir.

Tab. 14

---

## Apontamentos

---

## Apontamentos

**VULCANO**

Departamento Comercial  
Av. Infante D. Henrique, lotes 2E e 3E  
1800-220 Lisboa  
tel. 218 500 300 fax 218 500 301  
info.vulcano@pt.bosch.com

Bosch Termotecnologia SA  
Sede  
E.N. 16 - km 3,7 Aveiro  
3800-533 Cacia

Bosch Termotecnologia, S.A. - Sede: Av. Infante D. Henrique, Lotes 2E e 3E - 1800-220 Lisboa  
Capital social: 2 500 000 EUR • NIPC: PT 500 666 474 • CRC: Aveiro

[www.vulcano.pt](http://www.vulcano.pt)



SOLUÇÕES DE ÁGUA QUENTE