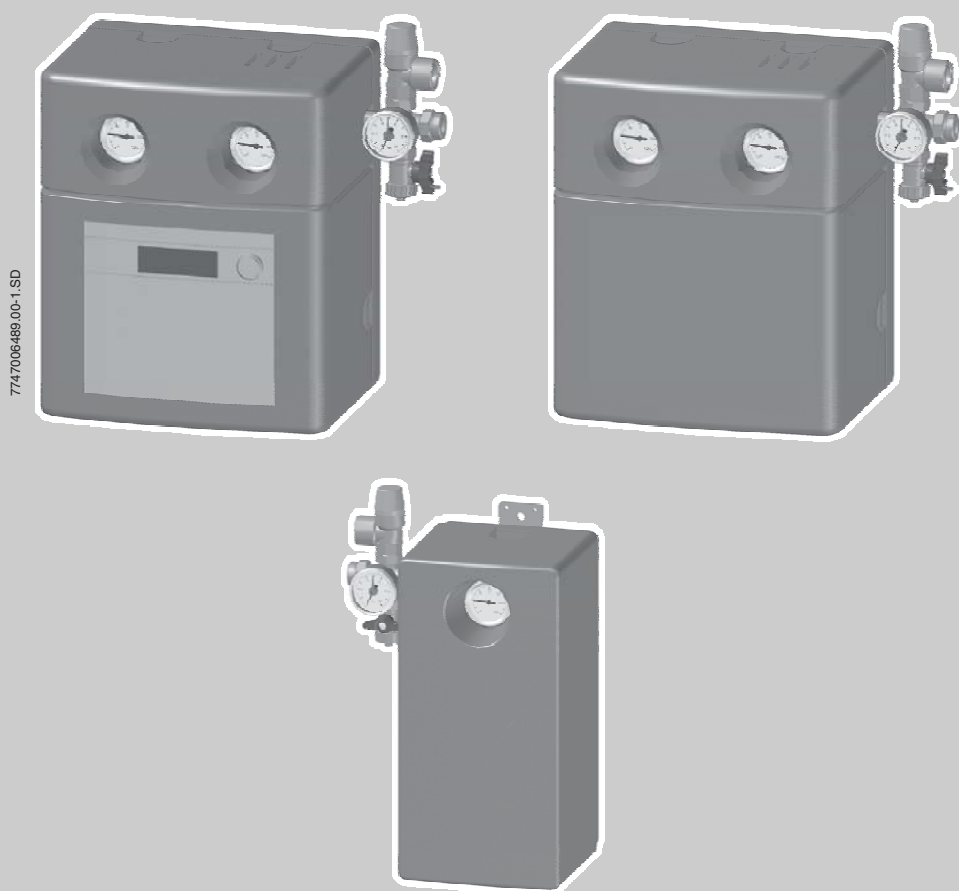


Instruções de instalação e de manutenção

Grupo de circulação



Logasol KS0105
Logasol KS0105E
Logasol KS0110
Logasol KS0110E
Logasol KS0120
Logasol KS0150

**Para os técnicos especiali-
zados**

**Leia atentamente antes da
montagem e da
manutenção**

Buderus

Índice

1	Instruções de segurança e esclarecimentos sobre a simbologia	3
1.1	Indicações gerais de segurança	3
1.2	Esclarecimentos sobre a simbologia	3

2	Informações sobre o produto	4
2.1	Declaração de conformidade CE	4
2.2	Utilização correcta	4
2.3	Conteúdo do fornecimento	4
2.4	Meios auxiliares adicionais necessários	4
2.5	Grupo de circulação com regulador integrado	5
2.6	Descrição do produto	6
2.7	Dados técnicos e variantes	7
2.8	Exemplos de aplicação	8

3	Regulamentos	9
----------	---------------------	----------

4	Instalar tubagens	10
4.1	Generalidades sobre as tubagens	10
4.2	Colocar a tubagem	11

5	Instalar o grupo de circulação	12
5.1	Disposição no compartimento de instalação	12
5.2	Fixar o grupo de circulação	12
5.3	Ligação eléctrica	13
5.3.1	Grupo de circulação com um regulador fora do grupo de circulação	13
5.3.2	Grupo de circulação com regulador SC integrado	13
5.3.3	Grupo de circulação com módulo solar integrado SM10	13
5.4	Montar o grupo de segurança	15
5.5	Ligar o vaso de expansão e o vaso intermédio	15
5.5.1	Montar o vaso intermédio nos colectores de tubo de vácuo (acessório)	15
5.5.2	Montar o vaso de expansão (acessório)	16
5.5.3	Adequar a pressão de admissão do vaso de expansão	16
5.6	Ligar as tubagens e a conduta de purga ao grupo de circulação	17
5.7	Montar a sonda da temperatura	17
5.7.1	Sonda de temperatura do colector	17
5.7.2	Sonda da temperatura do acumulador	17

6	Colocação em funcionamento	18
6.1	Utilização do líquido solar	18
6.2	Lavar e encher a estação de enchimento (enchimento por pressão)	19
6.2.1	Dados técnicos	19
6.2.2	Aplicação - sistema padrão com permutador de calor do acumulador $\varnothing \leq \text{DN } 25$ (por ex. acumulador SL ou permutador de calor externo)	20
6.2.3	Aplicação - sistema padrão com permutador de calor do acumulador $\varnothing > \text{DN } 25$ (por ex. acumulador SM)	21
6.2.4	Aplicação - campos de colectores ligados paralelamente	22
6.2.5	Aplicação - dois campos de colectores (permutador de calor do acumulador $\varnothing \leq \text{DN } 25$, por ex. acumulador SL)	22
6.2.6	Aplicação - sistemas de dois acumuladores com duas bombas (permutador de calor do acumulador $\varnothing \leq \text{DN } 25$, por ex. acumulador)	23
6.2.7	Aplicação - sistema de dois acumuladores com uma bomba e uma válvula (permutador de calor do acumulador $\varnothing \leq \text{DN } 25$, por ex. acumulador SL)	23
6.2.8	Montar o separador de impurezas (acessório)	24
6.2.9	Ligar a estação de enchimento ao sistema de energia solar	24
6.2.10	Efectuar os trabalhos de preparação	25
6.2.11	Lavar o sistema de energia solar sem ar	26
6.2.12	Concluir o enchimento sob pressão e determinar a pressão de serviço	26
6.2.13	Verificar o sistema quanto à existência de ar	27
6.2.14	Desmontar a estação de enchimento	27
6.2.15	Limpar a estação de enchimento	28
6.3	Lavar e encher com a bomba manual (purgador no telhado)	28
6.3.1	Lavar as tubagens	28
6.3.2	Efectuar um ensaio de pressão com água	29
6.3.3	Substituir a água por líquido solar	30
6.3.4	Verificar o sistema quanto à existência de ar	31
6.3.5	Determinar a pressão de serviço	31
6.3.6	Determinar a temperatura de protecção anti-congelamento	31
6.3.7	Corrigir a protecção anti-congelamento	32
6.4	Ajustar o débito de passagem	33

7	Colocação em funcionamento, protocolo de inspecção e de manutenção	35
----------	---	-----------

8	Avárias	37
----------	----------------	-----------

1 Instruções de segurança e esclarecimentos sobre a simbologia

1.1 Indicações gerais de segurança

Sobre estas instruções

As presentes instruções contêm informações importantes para a instalação e manutenção segura e correcta do grupo de circulação.

Estas instruções destinam-se aos técnicos especializados.

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

- Transmitir as instruções ao cliente e explicar o modo de funcionamento e operação do aparelho.

Observe estas indicações

- Ler atentamente as instruções.
- Para evitar danos pessoais e materiais, respeitar as indicações de segurança.
- Todos os trabalhos que requerem a abertura do grupo de circulação apenas podem ser efectuados por um técnico especializado.
- A ligação eléctrica apenas deve ser efectuada por um electricista especializado.
- Antes da abertura do grupo de circulação, este deve ser desligado da corrente.
- Para limitar a temperatura de consumo para, no máximo, 60 °C, instalar uma misturadora termostática.
- Não efectuar quaisquer alterações na construção.
- Utilizar apenas materiais que suportem temperaturas até 150 °C.
- 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).

1.2 Esclarecimentos sobre a simbologia



As **instruções de segurança** que se encontram no texto são marcadas com um triângulo de alarme e marcadas a cinzento.

Os sinais identificam a gravidade dos perigos que podem surgir, caso não sejam seguidas as recomendações indicadas no mesmo.

- **Atenção** indica a possibilidade de ocorrência de danos materiais leves.
- **Precaução** indica a possibilidade de ocorrência de danos pessoais leves ou danos materiais graves.
- **Perigo** indica a possibilidade de ocorrência de danos pessoais graves. Em situações particularmente graves, pode haver risco de vida.



Indicações importantes no texto são marcadas com o símbolo apresentado ao lado. Estas indicações são delimitadas por linhas horizontais, acima e abaixo do texto.

Indicações importantes contêm instruções para situações que não envolvem riscos pessoais ou materiais.

2 Informações sobre o produto

2.1 Declaração de conformidade CE

Este produto corresponde, na sua construção e funcionamento, às respectivas directivas europeias e aos requisitos nacionais suplementares. A conformidade foi comprovada. A declaração de conformidade está ao seu dispor na Internet, em www.heiztechnik.buderus.de, ou poderá ser solicitada junto de um representante local da Buderus.

2.2 Utilização correcta

Os grupos de circulação KS apenas podem ser utilizados para a operação de sistemas de energia solar em ligação com os reguladores adequados do fabricante.

Os grupos de circulação KS são adequados exclusivamente para a operação de sistema de energia solar com misturas de propilenoglicol e água (fluido solar L ou Tyfo-cor LS). A utilização de um outro líquido é inadmissível.

2.3 Conteúdo do fornecimento

- Antes do início dos trabalhos de montagem, verificar se estão presentes todos os componentes do conteúdo do fornecimento.

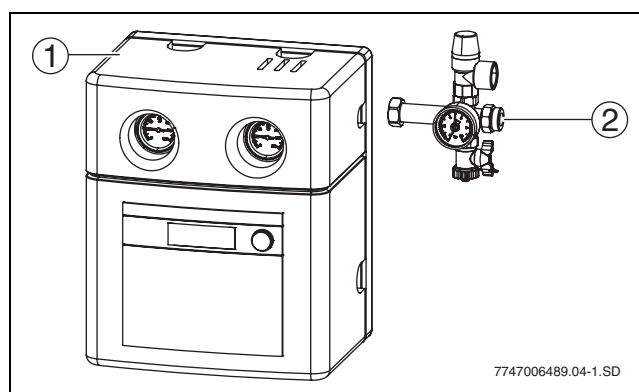


Fig. 1 Unidade de embalagem - grupo de circulação com regulador

- 1 Grupo de circulação (grupo de circulação de 1 ou 2 vias com/sem regulador)
- 2 Grupo de segurança (válvula de segurança, manómetro, torneira de enchimento e drenagem)

além disso

Material de fixação (não mostrado)

2.4 Meios auxiliares adicionais necessários

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

2.5 Grupo de circulação com regulador integrado

A bomba sob o regulador fica então acessível quando o suporte (2) com placa de isolamento e o regulador são desmontados.



Tenha em atenção para que o cabo ligado não seja sujeito a tracção e que, assim, não seja possível soltar-se.

- Para abrir o grupo de circulação: puxar a cobertura (peça de isolamento) para a frente.
- Para desmontar o suporte (2): soltar o parafuso (1).

Para um melhor manuseamento, o suporte pode ser rodado com o regulador em 180° e encaixado no isolamento.

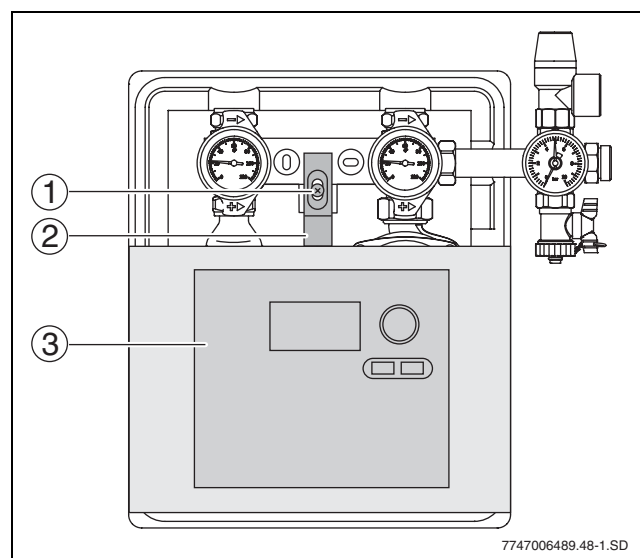


Fig. 2 Grupo de circulação com regulador, sem cobertura

- 1 Parafuso
- 2 Suporte para regulador
- 3 Regulador

2.6 Descrição do produto



No caso da utilização do Logasol KS0150, para além do separador de ar no grupo de circulação, é também necessário um purgador automático para cada campo de colectores.

A figura ao lado mostra os grupos de circulação sem as peças isolantes dianteiras.

- Para abrir o grupo de circulação: puxar a cobertura (peça isolante) para a frente.

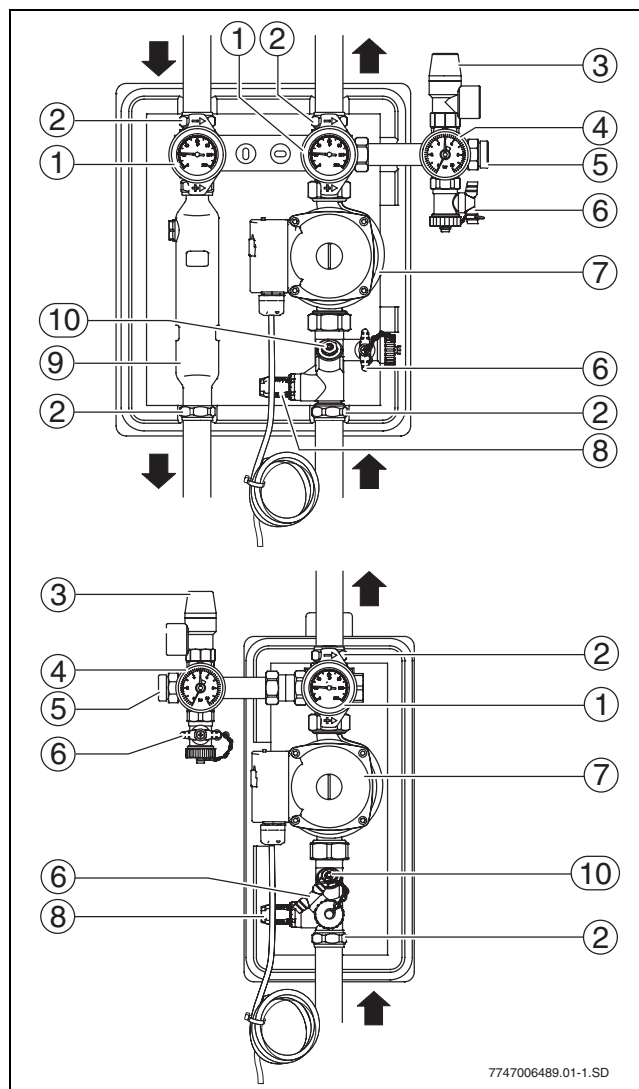


Fig. 3 Grupo de circulação sem peças isolantes dianteiras e sem regulador integrado

- 1 Válvula de esfera com termómetro (vermelho = avanço¹⁾, azul = retorno) e travão antigravidade integrado (posição 0° = operacional, 45° = abrir manualmente)
- 2 União roscada de anel de aperto
- 3 Válvula de segurança
- 4 Manómetro
- 5 Ligação para o vaso de expansão
- 6 Torneira de enchimento e drenagem
- 7 Bomba do sistema de energia solar
- 8 Indicador do caudal
- 9 Separador de ar¹⁾
- 10 Válvula de regulação/de corte

1) Não nos grupos de circulação de 1 via

2.7 Dados técnicos e variantes

		KS0105	KS0105E
Temperatura permitida	°C	Avanço: 130 / retorno: 110 (bomba)	
Pressão de accionamento da válvula de segurança	bar	6	6
Válvula de segurança	–	DN 15, ligação ¾"	DN 15, ligação ¾"
Tensão de rede	–	230V AC, 50 - 60 Hz	230V AC, 50 - 60 Hz
Consumo máx. de corrente por bomba	A	0,25	0,25
Dimensões (AxLxP)	mm	355x290x235	355x185x180
Ligações de avanço e de retorno (uniões roscadas de anel de aperto)	mm	15	15
Número de colectores planos	–	1 - 5	1 - 5

Tab. 1 Dados técnicos KS0105 e KS0105E

		KS0110	KS0110E
Temperatura permitida	°C	Avanço: 130 / retorno: 110 (bomba)	
Pressão de accionamento da válvula de segurança	bar	6	6
Válvula de segurança	–	DN 15, ligação ¾"	DN 15, ligação ¾"
Tensão de rede	–	230V AC, 50 - 60 Hz	230V AC, 50 - 60 Hz
Consumo máx. de corrente por bomba	A	0,54	0,54
Dimensões (AxLxP)	mm	355x290x235	355x185x180
Ligações de avanço e de retorno (uniões roscadas de anel de aperto)	mm	22	22
Número de colectores planos	–	6 - 10	6 - 10

Tab. 2 Dados técnicos KS0110 e KS0110E

		KS0120	KS0150
Temperatura permitida	°C	Avanço: 130 / retorno: 110 (bomba)	
Pressão de accionamento da válvula de segurança	bar	6	6
Válvula de segurança	–	DN 15, ligação ¾"	DN 20, ligação 1"
Tensão de rede	–	230V AC, 50 - 60 Hz	230V AC, 50 - 60 Hz
Consumo máx. de corrente por bomba	A	0,85	1,01
Dimensões (AxLxP)	mm	355x290x235	355x290x235
Ligações de avanço e de retorno (uniões roscadas de anel de aperto)	mm	28	28
Número de colectores planos	–	11 - 20	21 - 50

Tab. 3 Dados técnicos KS0120 e KS0150

2.8 Exemplos de aplicação

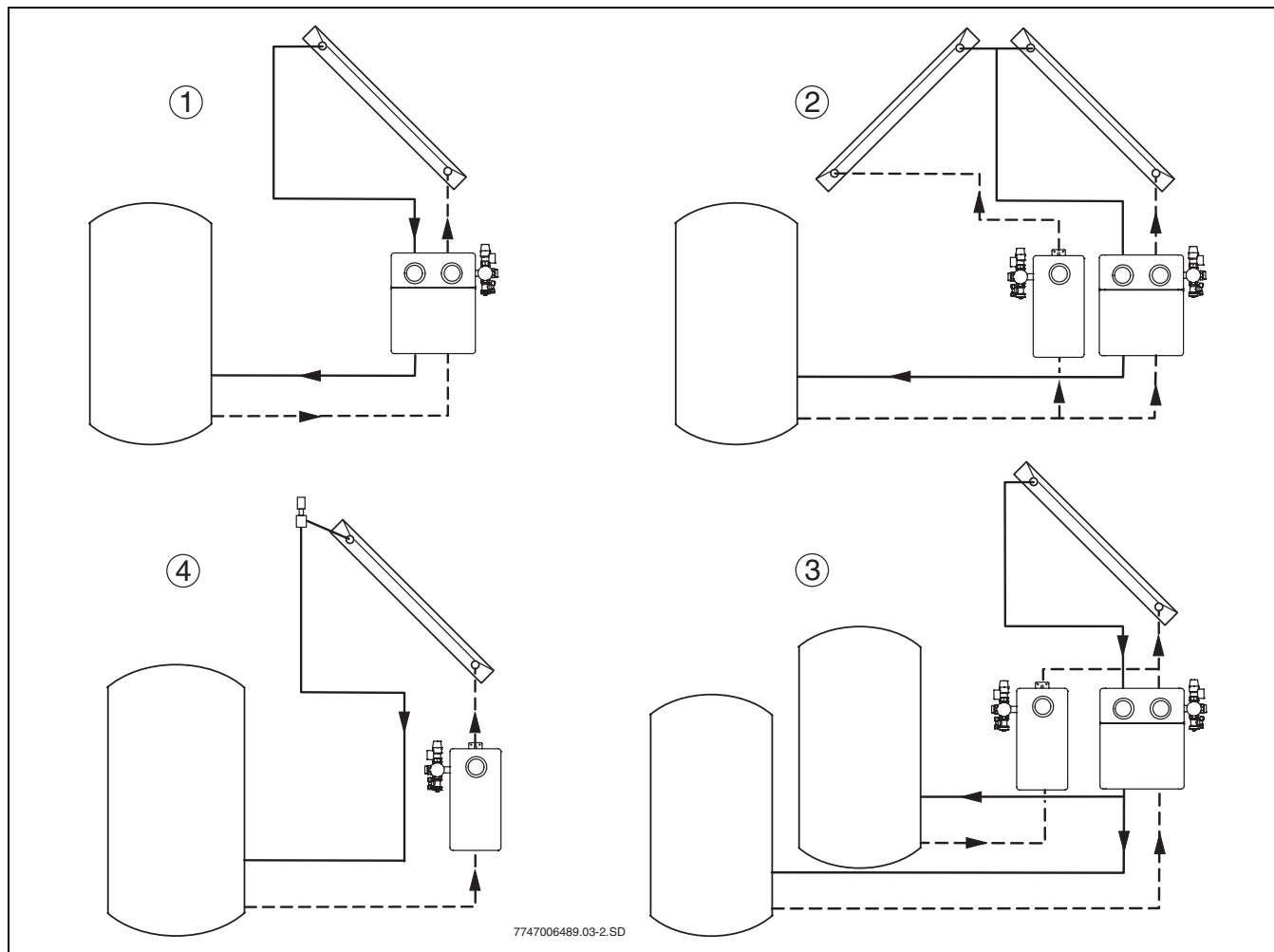


Fig. 4 Diferentes aplicações hidráulicas

- 1 Sistema padrão com grupo de circulação com 2 vias
- 2 Dois campos de colectores (este/oeste) com grupo de circulação de 1 e 2 vias
- 3 Sistema de 2 consumidores com grupo de circulação de 1 e 2 vias
- 4 Sistema padrão com grupo de circulação de 1 via e purgador em cima no telhado

3 Regulamentos

Para a montagem e operação do sistema, respeite as normas e directivas nacionais e locais.

Regulamentos técnicos na Alemanha para a instalação de sistemas térmicos

- 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: Sistemas térmicos de energia solar e os seus componentes (sistemas pré-fabricados).
 - ENV 12977: Sistemas térmicos de energia solar e os seus componentes (sistemas fabricados 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 do grupo de circulação)
- 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 para fins industriais; 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 de canalização; medidas técnicas para a redução do crescimento da legionella

4 Instalar tubagens

4.1 Generalidades sobre as tubagens



Atenção: Danos no sistema devido a tubagens de plástico (por ex. tubo em PE)!

- Utilizar apenas materiais, que possam suportar temperaturas de até 150 °C possíveis num sistema de energia solar.

Os colectores, o grupo de circulação e o acumulador são ligados uns aos outros através de tubagens.

- Para evitar a entrada de ar: colocar as tubagens do acumulador para o colector na posição vertical.
- 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 (4)).



Se necessário, considere também uma torneira E/D para a tubagem de avanço (→ capítulo 6.2.3).

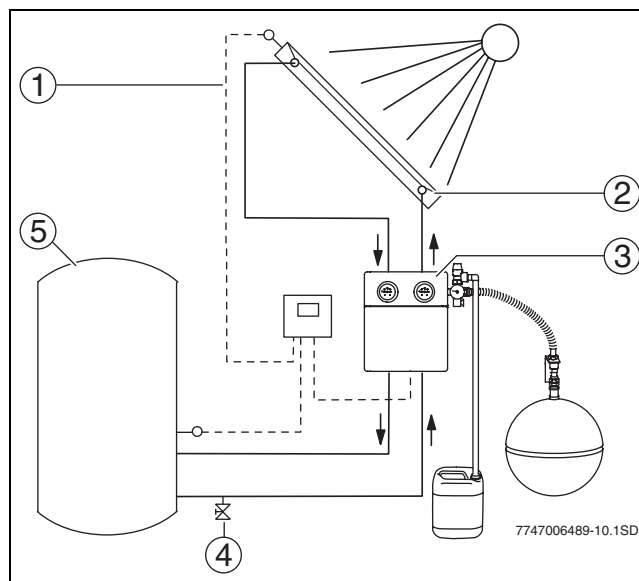


Fig. 5 Tubagem do sistema de energia solar

- 1 Cabo da sonda da temperatura do colector
- 2 Colectores
- 3 Grupo de circulação
- 4 Torneira de enchimento e drenagem para drenagem (no local de instalação)
- 5 Acumulador solar

Ligação das tubagens



Atenção: Danos no sistema devido à produção de calor durante a soldadura!

- Não soldar perto de colectores de tubo de vácuo.

- Soldar convenientemente os tubos de cobre nos sistemas de energia solar.

Como alternativa à soldadura, também é possível trabalhar com uniões de anel de aperto ou acessórios de compressão, se estes forem resistentes ao glicol e à temperatura (150 °C).



Recomendamos que as tubagens sejam determinadas com um cálculo da rede de tubagens.

A tabela 4 permite um dimensionamento aproximado.

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



Se as uniões roscadas dos tubos forem vedadas com cânhamo:

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

Comprimento de tubagem simples	Número de colectores			
	até 5	até 10	até 15	até 20
até 6 m	Tubo duplo 15 Ø 15mm (DN12)	Ø 18mm (DN15) ¹⁾	Ø 22mm (DN20)	Ø 22mm (DN20)
até 10 m	Tubo duplo 15 Ø 15mm (DN12)	Ø 22mm (DN20)	Ø 22mm (DN20)	Ø 28mm (DN25)
até 15 m	Tubo duplo 15 Ø 15mm (DN12)	Ø 22mm (DN20)	Ø 28mm (DN25)	Ø 28mm (DN25)
até 20 m	Ø 18mm (DN15) ¹⁾	Ø 22mm (DN20)	Ø 28mm (DN25)	Ø 28mm (DN25)
até 25 m	Ø 18mm (DN15) ¹⁾	Ø 28mm (DN25)	Ø 28mm (DN25)	Ø 35mm (DN32)

Tab. 4 Dimensionamento das tubagens

1) alternativamente, tubo duplo DN20

4.2 Colocar a tubagem

Efectuar a ligação das tubagens à terra

Os trabalhos têm de ser realizados por uma empresa autorizada e especializada.

- Colocar uma abraçadeira de ligação à terra no tubo de avanço e de retorno (em qualquer posição).
- Ligar as abraçadeiras de ligação à terra, através do cabo de equipotencial NYM (de, pelo menos, 6 mm²), à calha de equalização de potencial do edifício.

Colocar as tubagens no caso da utilização de um purgador automático no telhado (acessório)

- Instalar as tubagens com uma subida para o purgador. Em cada mudança de sentido para baixo, é necessária uma câmara de ar adicionar com purgador (resistência a temperaturas de 150 °C).

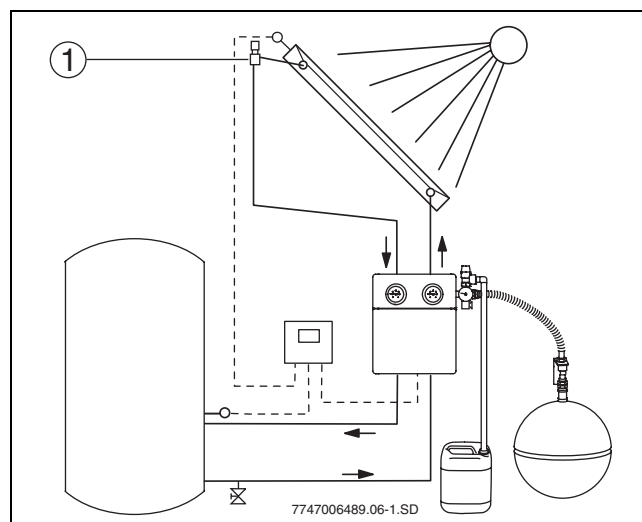


Fig. 6 Posição do purgador automático

1 Purgador automático

Isolar as tubagens

- 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).

5 Instalar o grupo de circulação

5.1 Disposição no compartimento de instalação



Atenção: Danos no grupo de circulação devido a acumulação de calor!

- Certifique-se que as ranhuras de ventilação, em cima e em baixo no isolamento térmico, estão abertas.
- Para poder ligar as sondas da temperatura mais facilmente: montar o grupo de circulação (2) directamente ao lado do acumulador solar (1).
- Considerar espaço suficiente para o vaso de expansão (3) e para o recipiente de recolha (4).

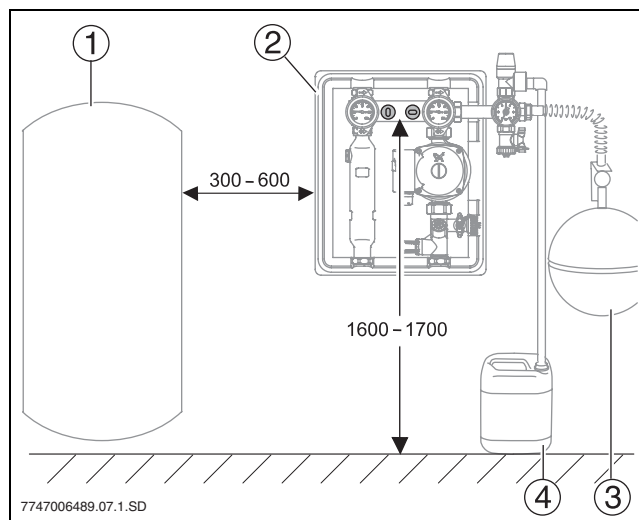


Fig. 7 Instalação recomendada (medidas em mm)

- 1 Acumulador solar
- 2 Grupo de circulação
- 3 Vaso de expansão
- 4 Recipiente de recolha

5.2 Fixar o grupo de circulação

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

Grupo de circulação de 1 via

- Efectuar o orifício (2) e fixar o grupo de circulação com a bucha e o parafuso fornecidos.

Grupo de circulação de 2 vias

- Efectuar orifícios (1) a uma distância de 60 mm e fixar o grupo de circulação com as buchas e parafusos fornecidos.

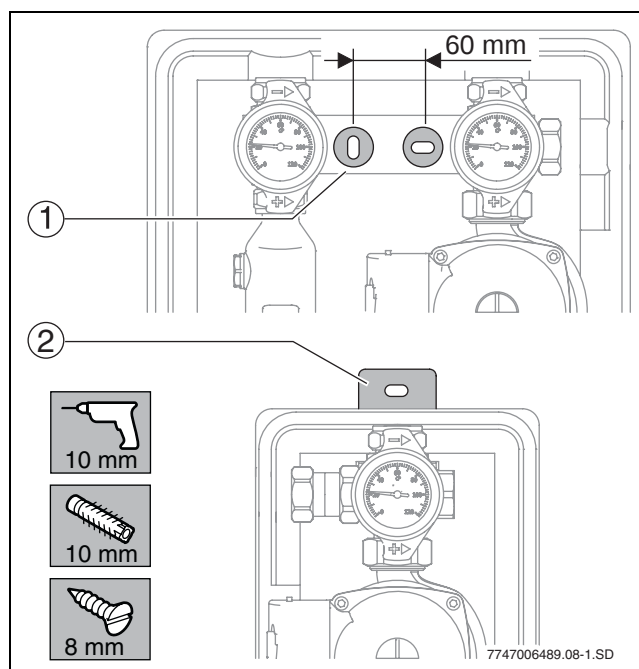


Fig. 8 Montagem do grupo de circulação

- 1 Fixação no grupo de circulação de 2 vias
- 2 Fixação no grupo de circulação de 1 via

5.3 Ligação eléctrica

A ligação eléctrica tem de ser efectuada por um técnico autorizado para a instalação eléctrica, respeitando os regulamentos locais.



Atenção: Danos na bomba!

- Certifique-se que a bomba apenas é colocada em funcionamento quando o sistema de tubagens estiver cheio. Caso contrário, a bomba será danificada.

5.3.1 Grupo de circulação com um regulador fora do grupo de circulação

Solicitar a realização da ligação eléctrica conforme as instruções do regulador através de um electricista especializado.

5.3.2 Grupo de circulação com regulador SC integrado

O grupo de circulação com regulador integrado já vem cablado de fábrica. A ligação à rede de acordo com as instruções do regulador deve ser efectuada por um electricista especializado.

5.3.3 Grupo de circulação com módulo solar integrado SM10



Perigo: Perigo de morte devido a corrente eléctrica!

- Desligar o sistema de aquecimento da corrente com o interruptor de emergência do aquecimento ou através do disjuntor principal.
- 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.



Durante as férias ou no Verão, não desligue o sistema de aquecimento através do interruptor de emergência do interruptor, uma vez que, assim, o sistema de energia solar é colocado fora de serviço.

No módulo solar, devem ainda ser ligados o cabo de ligação à rede e o cabo de bus. Os esquemas de ligações mostram a atribuição exacta dos componentes e dos bornes de ligação.

- Passar a bucha de borracha sobre cabo de ligação à rede.



Tenha em atenção a fase correcta da instalação da ligação à rede, para que seja dada uma protecção fusível. Não é permitida a ligação à rede através de uma ficha de contacto de segurança.

- Aparafusar o cabo de ligação à rede (4) no borne (7) para a ligação à rede e inserir no local previsto do módulo solar (→ esquema de ligações).
- Aparafusar correctamente os dispositivos anti-tracção (6) nas abraçadeiras fornecidas.

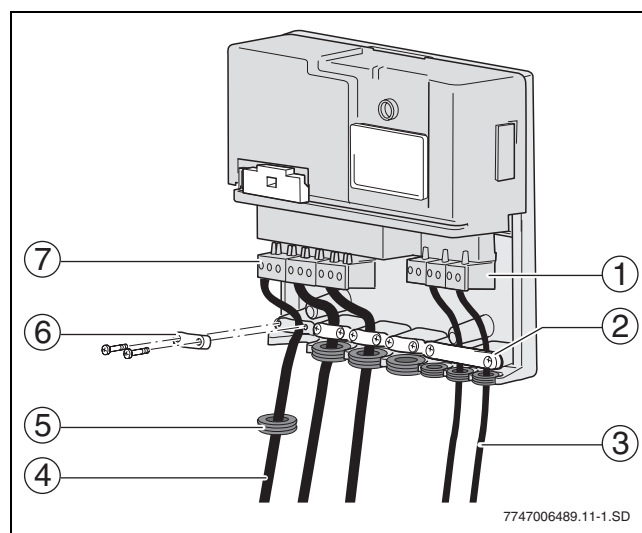


Fig. 9 Estabelecer a ligação eléctrica

- 1 Bornes de baixa tensão (por ex. para sonda da temperatura)
- 2 Dispositivo anti-tracção
- 3 Cabo de bus
- 4 Cabo de ligação à rede (deve ser estabelecida no local de instalação)
- 5 Bucha de borracha
- 6 Dispositivo anti-tracção
- 7 Bornes para entradas ou saídas de 230 volts (por ex. para a ligação à rede ou bombas)¹

- Ligar à rede o respectivo cabo de ligação.
- Passar a bucha de borracha sobre o cabo de bus (3).
- Aparafusar o cabo de bus (3) no borne (1) para o cabo de bus no local previsto do módulo solar (→ esquema de ligações).
- Aparafusar correctamente os dispositivos anti-tracção (2) nas abraçadeiras fornecidas.
- Aparafusar o cabo de bus (3) à ficha de ligação fornecida.
- Inserir a ficha de ligação no local previsto no regulador (→ esquema de ligações).

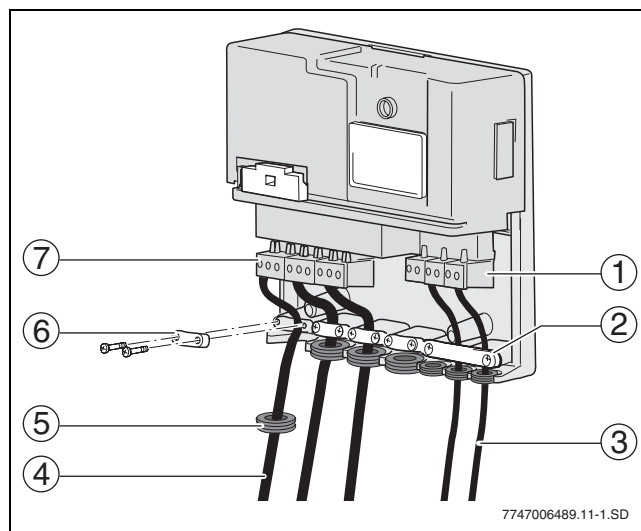


Fig. 10 Estabelecer a ligação eléctrica

- 1 Bornes de baixa tensão (por ex. para sonda da temperatura)
- 2 Dispositivo anti-tracção
- 3 Cabo de bus
- 4 Cabo de ligação à rede (deve ser estabelecida no local de instalação)
- 5 Bucha de borracha
- 6 Dispositivo anti-tracção
- 7 Bornes para entradas ou saídas de 230 volts (por ex. para a ligação à rede ou bombas)

- Colocar a cobertura de bornes (1).
- Apertar os parafusos Phillips (2) com uma chave Phillips ou com uma chave de purga (3).
- Colocar o sistema de energia solar e a regulação em funcionamento.



Pode encontrar mais informações sobre a colocação em funcionamento e ajuste no módulo solar no manual de instruções fornecido.

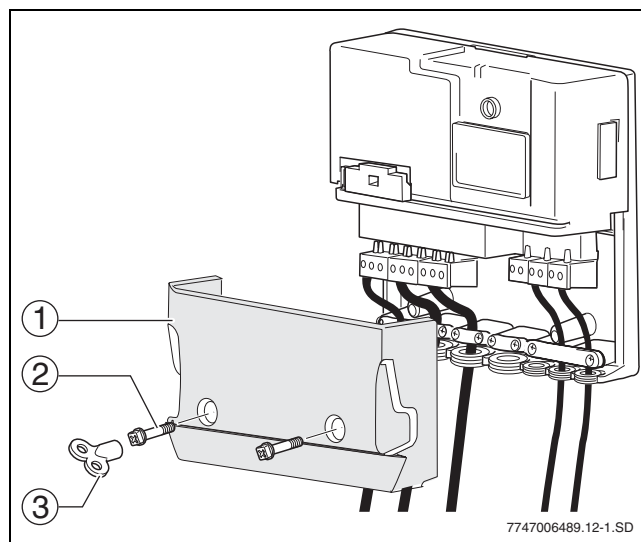


Fig. 11 Estabelecer a ligação eléctrica

- 1 Cobertura de bornes
- 2 Parafuso Phillips de cabeça quadrada
- 3 Chave de purga

5.4 Montar o grupo de segurança



No grupo de circulação de 1 via:

- Montar o grupo de segurança à esquerda.

- Montar o grupo de segurança no grupo de circulação com a vedação fornecida (1).

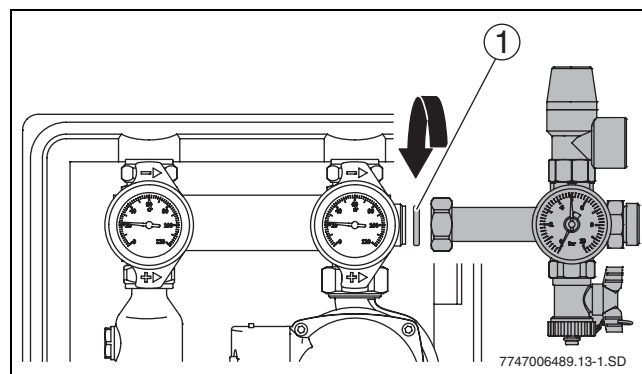


Fig. 12 Montar o grupo de segurança

1 Vedação (21x30x2)

Grupo de segurança no tipo KS0150

O grupo de segurança para o grupo de circulação KS0150 foi concebido com duas peças.

- Montar a peça de ligação com a válvula de segurança (1) na via de retorno em cima.
- Montar a peça de ligação com manómetro (2) na saída da via de retorno (incl. vedação).

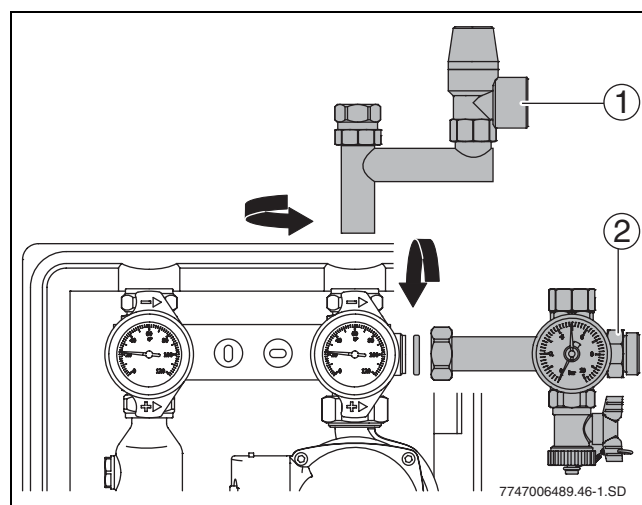


Fig. 13 Montar o grupo de segurança no KS0150

- 1 Peça de ligação com válvula de segurança
2 Peça de ligação com manómetro

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.

5.5.1 Montar o vaso intermédio nos colectores de tubo de vácuo (acessório)

Em colectores de tubo de vácuo é necessário um vaso intermédio se:

- o sistema se destinar ao apoio do aquecimento.
- em sistemas para o aquecimento exclusivo da água sanitária, o grau de cobertura do sistema for superior a 60 %.

O vaso intermédio protege o vaso de expansão de elevadas temperaturas não admissíveis.

	5 litros	12 litros
Altura	270 mm	270 mm
Diâmetro	160 mm	270 mm
Ligação	2 x R 3/4"	2 x R 3/4"
Pressão máx. de serviço	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.



Precaução: Danos no sistema devido a temperaturas demasiado elevadas!

- Para proteger a válvula de segurança contra temperaturas demasiado elevadas: instalar o vaso intermédio e o vaso de expansão com uma peça em T (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.

5.5.2 Montar o vaso de expansão (acessório)



Precaução: Danos no sistema devido a temperaturas demasiado elevadas!

- Em colectores de tudo de vácuo: instalar o vaso de expansão com uma peça em T (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 respectivo material de fixação.
- Ligar o vaso de expansão (3) na peça de retorno no grupo de segurança do grupo de circulação.

5.5.3 Adequar a pressão de admissão do vaso de expansão



A pressão de admissão do vaso de expansão é calculada com base na altura estática do sistema mais 0,4 bar (1 metro de diferença de altura corresponde a 0,1 bar).

- Ajustar a pressão mínima de 1,2 bar.

- Para disponibilizar o volume útil máximo: ajustar a pressão de admissão no vaso sem carga (sem pressão do líquido).
- Corrigir a pressão de admissão de forma correspondente, se a pressão de admissão calculada for superior ou inferior à pressão de admissão ajustada de fábrica.

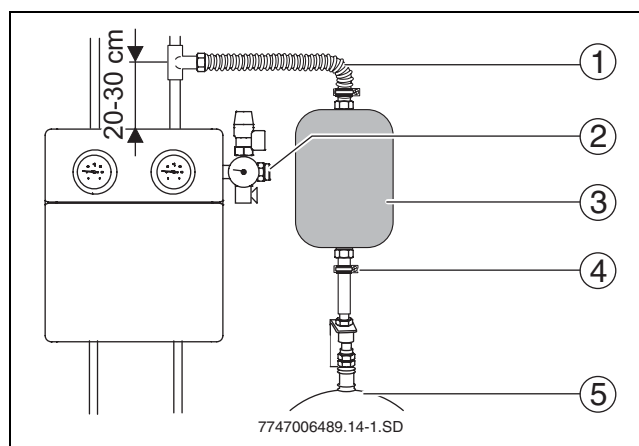


Fig. 14 Montagem do vaso intermédio

- 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 Vaso intermédio
- 4 Abraçadeira de tubo (no local da instalação)
- 5 Vaso de expansão

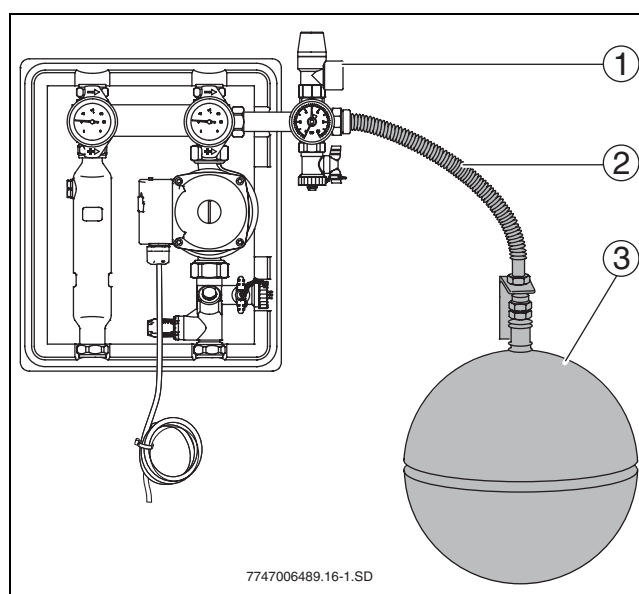


Fig. 15 Ligação do vaso de expansão (aqui para colectores planos)

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

5.6 Ligar as tubagens e a conduta de purga ao grupo de circulação



Perigo: Danos pessoais e no sistema devido a montagem incorrecta da conduta de purga!

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

- Encurtar as tubagens, para poder introduzi-las até ao batente na união roscada de anel de aperto (1).
- Deixar a conduta de purga, no local de instalação, (2) da válvula de segurança passar para o recipiente de recolha (4), de forma visível, e segurar com uma abraçadeira de conduta (3).



Para apertar as uniões roscadas inferiores de anel de aperto, pode exercer uma contra-pressão nos pontos marcados com (5) com uma chave de porcas SW 27 ou uma chave de tubos.

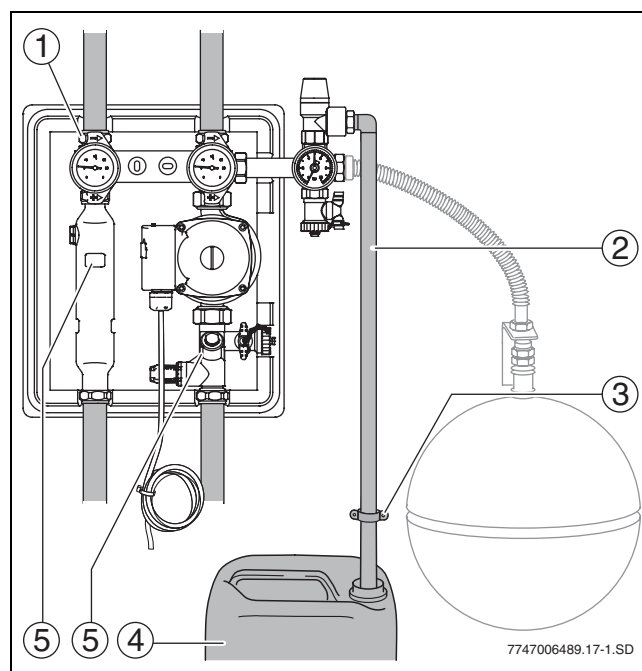


Fig. 16 Ligação ao grupo de circulação

- 1 União roscada de anel de aperto nas quatro saídas
- 2 Conduta de purga (no local de instalação)
- 3 Abraçadeira de tubo (no local da instalação)
- 4 Reservatório vazio (recipiente de recolha)
- 5 Acessórios para exercer contra-pressão nas uniões roscadas em baixo

5.7 Montar a sonda da temperatura

A ligação eléctrica deve ser efectuada por um técnico autorizado.

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

5.7.1 Sonda de temperatura do colector

Se todos os cabos 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 no local de instalação com um cabo de bifilar (3).
- Se necessário, proteger os pontos de ligação (2) em baixo e em cima com tomadas de ligação.

5.7.2 Sonda da temperatura do acumulador

Pode consultar as indicações de montagem e os dados nas instruções de instalação do acumulador e do regulador.

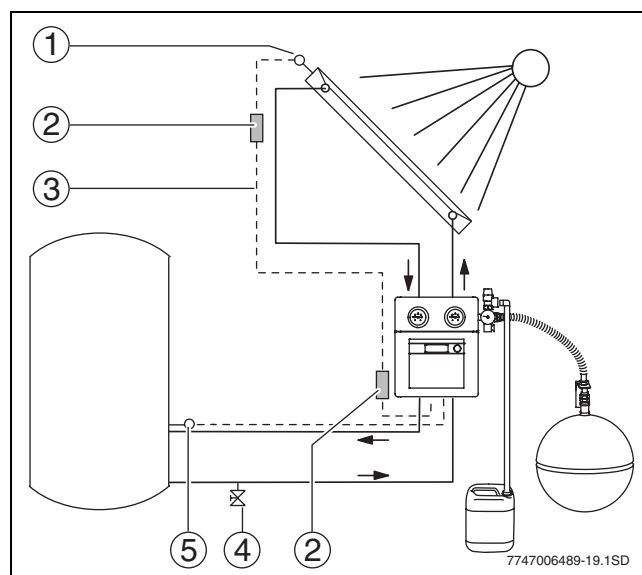


Fig. 17 Sonda da temperatura do colector e do acumulador no grupo de circulação com regulador integrado

- 1 Sonda de temperatura do colector
- 2 Ponto de ligação
- 3 Cabo bifilar (2 x 0,75 mm² até ao comprimento máx. de 50 m, no local de instalação)
- 4 Torneira de enchimento e drenagem para drenagem (no local de instalação)
- 5 Sonda da temperatura do acumulador

6 Colocação em funcionamento



Atenção: Danos no sistema 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 abastecer com líquido solar, considerar o volume adicional do vaso intermédio (se estiver instalado).

O vaso intermédio e o vaso de expansão devem ser suficientemente purgados.



A bomba do grupo de circulação é purgada automaticamente durante o funcionamento e, por isso, não necessita de ser purgada manualmente.

6.1 Utilização do líquido solar



Atenção: Perigo de ferimento devido ao contacto com o líquido solar!

- Ao manusear o líquido solar, usar luvas de protecção e óculos de protecção.
- Se o líquido solar entrar em contacto com a pele: lavar o líquido solar com água e sabão.
- Se o líquido solar entrar para os olhos: lavar bem os olhos com as pálpebras abertas sob água corrente.

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

O líquido é biodegradável. Pode solicitar ao fabricante uma ficha de dados de segurança com mais informações sobre o líquido solar.

Os colectores apenas podem ser operados com os seguintes líquidos solares:

	Líquido solar	Amplitude de temperatura
Colectores SKN e SKS	Fluido solar L	-32 ... +170 °C
Colectores de tubo de vácuo	Tyfocor LS	-28 ... +170 °C

Tab. 6 Tipo de líquido solar em função do tipo de colector

6.2 Lavar e encher a estação de enchimento (enchimento por pressão)

Durante o processo de enchimento com líquido solar, a estação de enchimento gera uma velocidade de fluxo tão elevada, que o ar que se encontra no sistema é pressionado 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, acessório).

Desmontar o vaso de expansão (MAG)

Recomendamos que o MAG seja desmontado antes da lavagem sem ar. Isto deve ocorrer na união roscada inferior do AAS (conjunto de ligação do vaso de expansão - Ausdehnungsgefäß-Anschluss-Set), de modo a que tubagem de alimentação para o MAG se encha durante a lavagem.

Se o MAG não for desmontado, o MAG é enchido com demasiado líquido devido à diferença de pressão. Quando a bomba de enchimento 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 MAG pode não ser necessária, se uma válvula borboleta com possibilidade de purga for montada directamente antes do MAG. Assim, durante o enchimento, a válvula borboleta pode ser bloqueada.

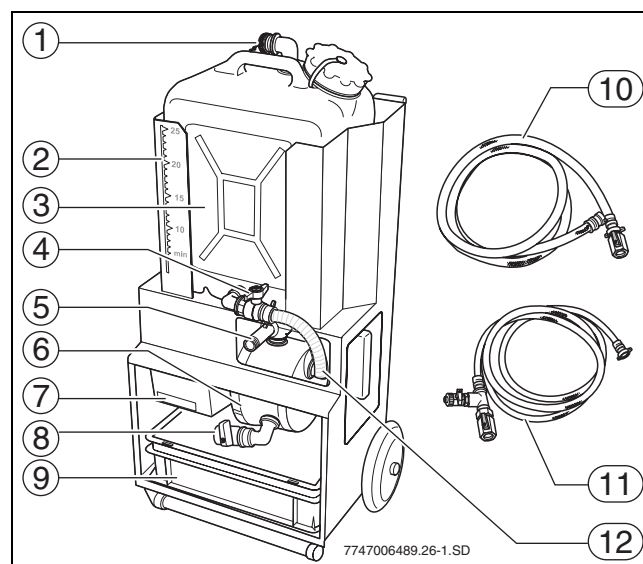


Fig. 18 Conteúdo do fornecimento da estação de enchimento

- 1 Ligação 1"
- 2 Escala de medição (6-25 litros)
- 3 Recipientes removíveis
- 4 Válvula de esfera na conduta de sucção
- 5 Ligação (3/4") para a mangueira de pressão
- 6 Bomba
- 7 Interruptor de serviço da bomba
- 8 Torneira de enchimento e drenagem para drenar a bomba
- 9 Cuba de recolha
- 10 Mangueira de retorno 3/4"
- 11 Mangueira de pressão 1/2"
- 12 Mangueira de sucção

6.2.1 Dados técnicos

Estação de enchimento		
Tensão de rede	C	230
Frequência	Hz	50 - 60
Consumo máx. de energia	W	775
Temperatura permitida do líquido para a bomba	°C	0 - 55
Meio de produção permitido	Água, mistura de propilenoglicol e água, no máx. 50/50 %	
Altura manométrica máxima com:		
– Líquido solar	m	36
– Água	m	40
Caudal máx. com o líquido solar	m ³ /h	3,0
Caudal máx. com água	m ³ /h	3,6
Conteúdo do recipiente	l	30
Peso total (vazio)	kg	34

Tab. 7 Dados técnicos da estação de enchimento

6.2.2 Aplicação - sistema padrão com permutador de calor do acumulador $\varnothing \leq \text{DN } 25$ (por ex. acumulador SL ou permutador de calor externo)



Para o processo de lavagem, observe os capítulos 6.2.8 a 6.2.13.

As figuras nos capítulos 6.2.8 a 6.2.15 mostram a lavagem de um sistema padrão (→ figura 19).

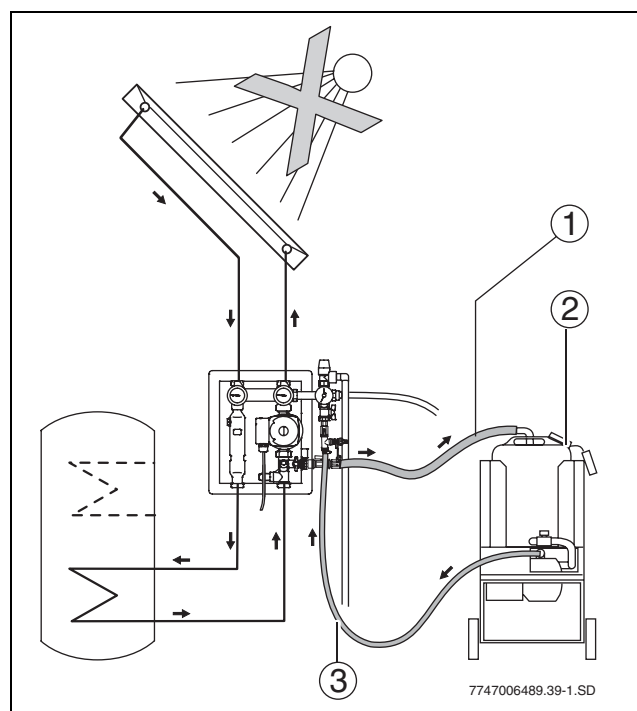


Fig. 19 Lavagem de um sistema padrão

- 1 Mangueira de retorno
- 2 Estação de enchimento
- 3 Mangueira de pressão

6.2.3 Aplicação - sistema padrão com permutador de calor do acumulador $\varnothing > \text{DN } 25$ (por ex. acumulador SM)



Para o processo de lavagem, observe os capítulos 6.2.8 a 6.2.13.

- Para poder purgar de forma eficiente um permutador de calor do acumulador: instalar, nas proximidades do acumulador, uma torneira E/D (1) no local de instalação, na tubagem para o permutador de calor.
- Lavar o sistema de energia solar em dois passos:
 - sob o grupo de circulação

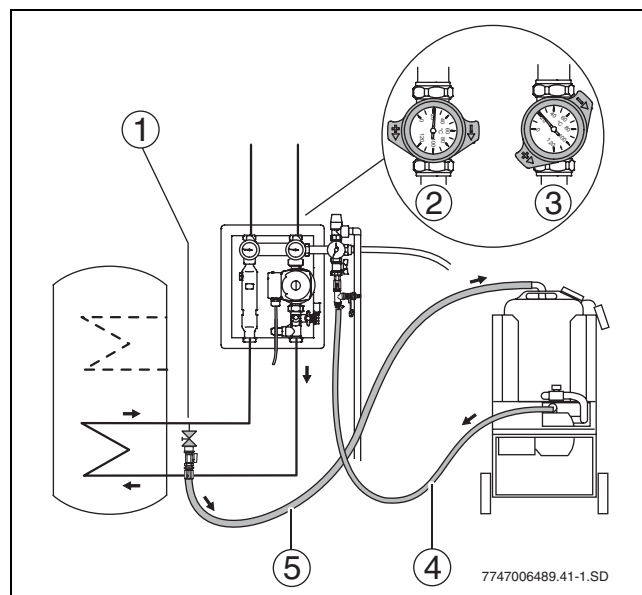


Fig. 20 Lavagem de um sistema padrão com permutador de calor $\varnothing > \text{DN } 25$ - aqui: lavagem sob o grupo de circulação

- 1 Torneira E/D (no local de instalação)
- 2 válvula de esfera esquerda fechada
- 3 válvula de esfera direita e travão antigravidade abertos
- 4 Mangueira de pressão
- 5 Mangueira de retorno

- acima do grupo de circulação

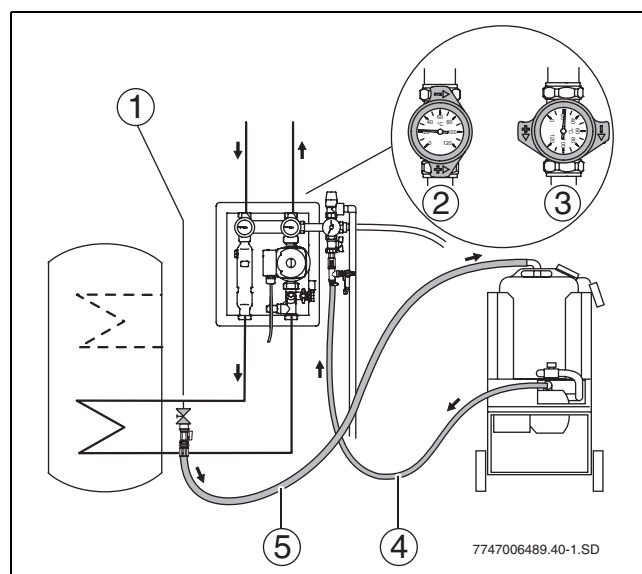


Fig. 21 Lavagem de um sistema padrão com permutador de calor $\varnothing > \text{DN } 25$ - aqui: lavagem acima do grupo de circulação

- 1 Torneira E/D (no local de instalação)
- 2 válvula de esfera esquerda aberta
- 3 válvula de esfera direita fechada
- 4 Mangueira de pressão
- 5 Mangueira de retorno

6.2.4 Aplicação - campos de colectores ligados paralelamente



Para o processo de lavagem, observe os capítulos 6.2.8 a 6.2.13.



Precaução: Danos no sistema devido a bloqueio da tubagem de retorno

- 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 válvulas de corte (1) resistentes ao glicol e à temperatura nas tubagens de avanço.

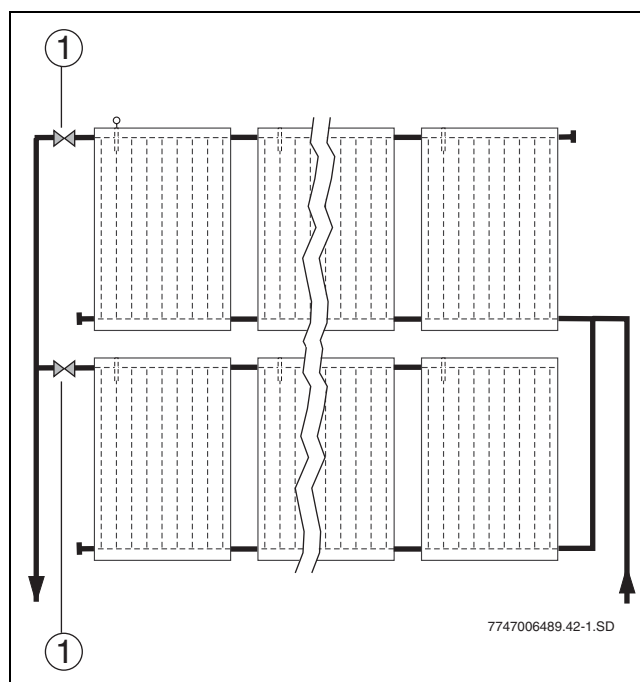


Fig. 22 Lavagem de campos de colectores ligados paralelamente

- 1 Torneira de corte

6.2.5 Aplicação - dois campos de colectores (permutador de calor do acumulador $\varnothing \leq \text{DN } 25$, por ex. acumulador SL)



Para o processo de lavagem, observe os capítulos 6.2.8 a 6.2.13.

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

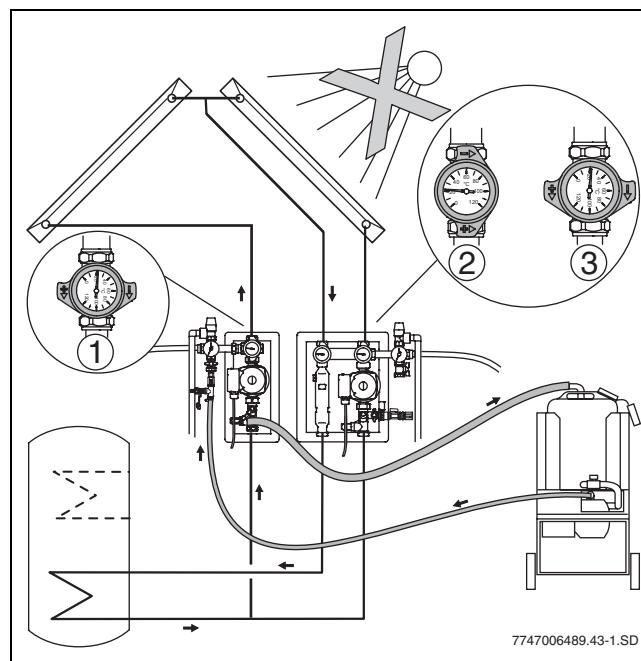


Fig. 23 Lavagem de dois campos de colectores - aqui: lavagem do campo de colectores esquerdo

- 1 Válvula de esfera fechada
2 válvula de esfera esquerda aberta
3 válvula de esfera direita fechada

6.2.6 Aplicação - sistemas de dois acumuladores com duas bombas (permutador de calor do acumulador $\varnothing \leq \text{DN } 25$, por ex. acumulador)



Para o processo de lavagem, observe os capítulos 6.2.8 a 6.2.13.

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

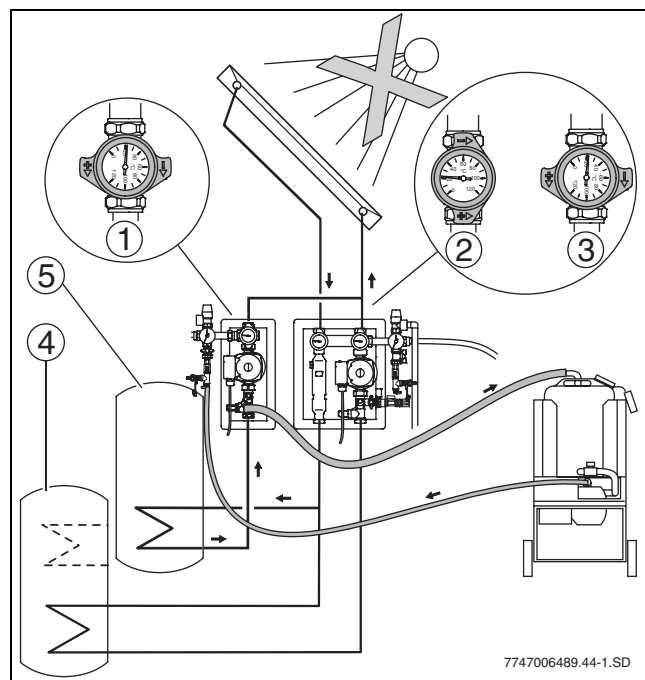


Fig. 24 Lavagem de sistemas com dois consumidores e duas bombas - aqui: lavagem do acumulador 2

- 1 Válvula de esfera fechada
- 2 válvula de esfera esquerda aberta
- 3 válvula de esfera direita fechada
- 4 Acumulador 1
- 5 Acumulador 2

6.2.7 Aplicação - sistema de dois acumuladores com uma bomba e uma válvula (permutador de calor do acumulador $\varnothing \leq \text{DN } 25$, por ex. acumulador SL)



Para o processo de lavagem, observe os capítulos 6.2.8 a 6.2.13.

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.

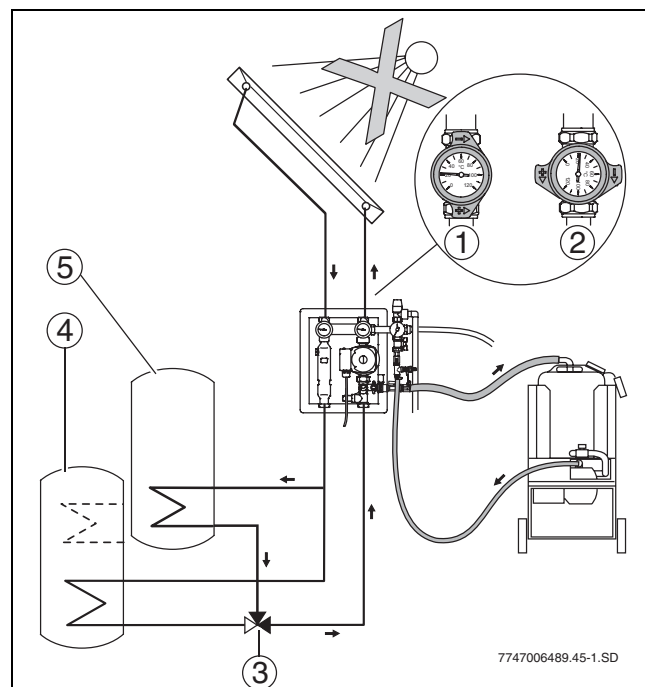


Fig. 25 Lavagem em sistemas com dois consumidores e válvula de comutação - aqui: lavagem do acumulador 2

- 1 válvula de esfera esquerda aberta
- 2 válvula de esfera direita fechada
- 3 Válvula de comutação (preto = abrir)
- 4 Acumulador 1
- 5 Acumulador 2

6.2.8 Montar o separador de impurezas (acessório)

Para uma maior garantia que grandes partículas de sujidade não entram na bomba, pode ser montado um separador de impurezas.

- Fixar uma abraçadeira de tubo (2) no orifício da estação de enchimento.
- Montar o separador de impurezas (1) na abraçadeira de tubo. Deste modo, deve ser possível o accionamento da válvula de esfera da frente.
- Montar a mangueira fornecida (3) entre o separador de impurezas e a ligação superior do recipiente.
- Montar a mangueira de retorno $\frac{3}{4}$ " (4) entre o separador de impurezas e o limitador de caudal do grupo de circulação.

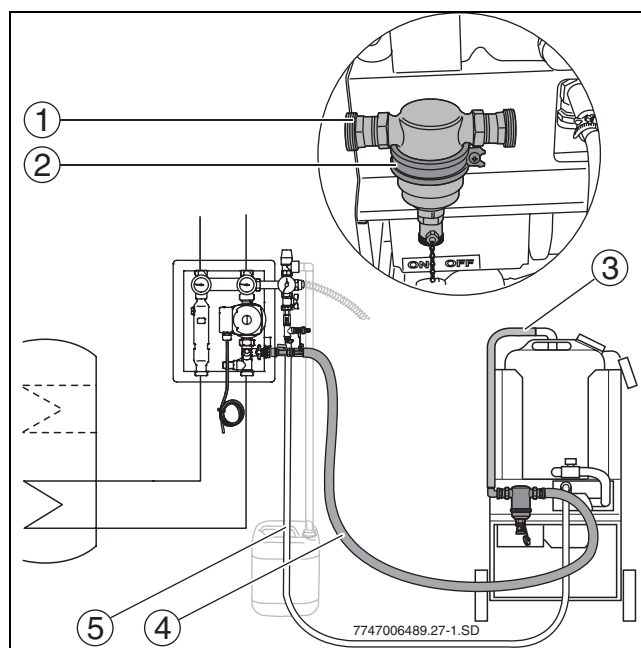


Fig. 26 Separador impurezas na estação de enchimento

- 1 Separador de impurezas
- 2 Abraçadeira de tubo
- 3 Mangueira para o separador de impurezas
- 4 Mangueira de retorno $\frac{3}{4}$ "
- 5 Mangueira de pressão $\frac{1}{2}$ "

6.2.9 Ligar a estação de enchimento ao sistema de energia solar

- Ligar a mangueira de pressão $\frac{1}{2}$ " com a peça em T (1) à torneira de enchimento e drenagem do grupo de segurança e à bomba (4).
- Ligar a mangueira de retorno $\frac{3}{4}$ " com a válvula de esfera entre o limitador de caudal (2) e o recipiente em cima (3).

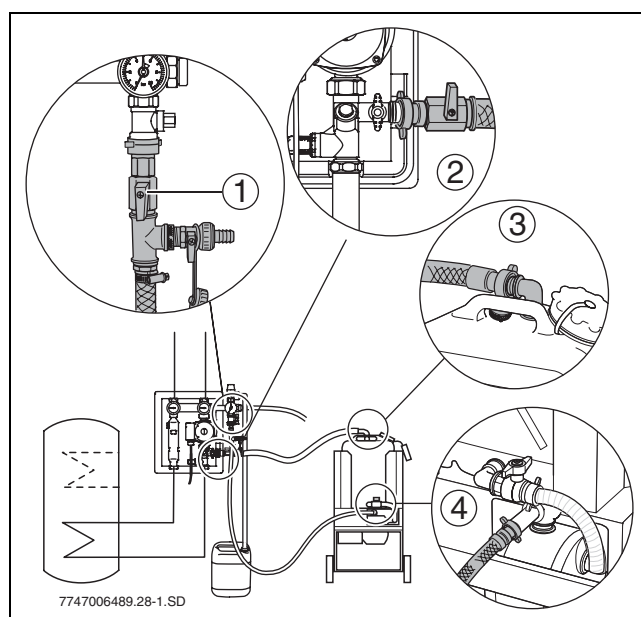


Fig. 27 Ligar a mangueira de pressão e de retorno

- 1 Mangueira de pressão
- 2 Mangueira de retorno
- 3 Recipiente em cima
- 4 Ligação à bomba

6.2.10 Efectuar os trabalhos de preparação

- Fechar a torneira de enchimento e drenagem (2) na bomba.
- Encher o recipiente da estação de enchimento com líquido solar suficiente.
Adicionalmente ao volume do sistema, são necessários aprox. 10 litros para a bomba, a mangueira, etc..
- Para encher a bomba com líquido solar: abrir a válvula de esfera na mangueira de sucção (3) da bomba e a torneira de enchimento e drenagem (1) na derivação da peça em T.
- Fechar a torneira de enchimento e drenagem (1) na peça em T quando a bomba estiver completamente cheia.

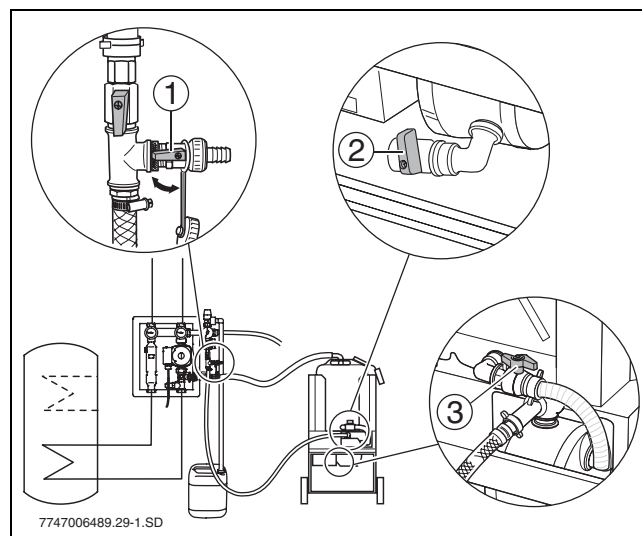


Fig. 28

- 1 Torneira de enchimento e drenagem na derivação da peça em T da mangueira de pressão
- 2 Torneira de enchimento e drenagem na bomba
- 3 Torneira de enchimento e drenagem na mangueira de sucção

- Fechar a válvula de esfera direita (5) do grupo de circulação e abrir completamente a válvula de esfera esquerda (6).
- Abrir completamente o limitador de caudal (3) com uma chave para parafusos de sextavado interno SW4.
- Abrir a torneira de enchimento e drenagem no grupo de segurança (1), no final da mangueira de pressão (2) e no limitador de caudal (4).

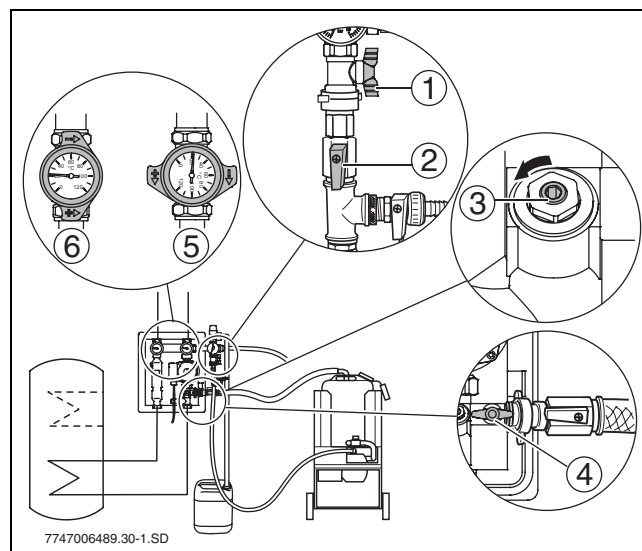


Fig. 29

- 1 Torneira de enchimento e drenagem no grupo de segurança
- 2 Torneira de enchimento e drenagem na mangueira de pressão
- 3 Parafuso de ajuste no limitador de caudal
- 4 Torneira de enchimento e drenagem no limitador de caudal
- 5 Válvula de esfera ligada ao termómetro direito (90°)
- 6 Válvula de esfera completamente aberta no termómetro esquerdo (0°)

6.2.11 Lavar o sistema de energia solar sem ar


Atenção: Danos na bomba!

- A bomba pode apenas funcionar temporariamente (no máx. 1 minuto) contra uma válvula fechada.

- Ligar a bomba (→ figura 30, (3)).



O nível mínimo de enchimento de 6 litros do recipiente da estação de enchimento deve ser sempre alcançado (indicação "mín.").

- Lavar as tubagens durante aprox. 10 minutos, até o líquido solar (2) nas mangueiras e no recipiente não conter bolhas de ar.
- Durante a lavagem, fechar a torneira de enchimento e drenagem 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.
- 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 o teste de pressão - observar então as pressões permitidas em todos os componentes.

6.2.12 Concluir o enchimento sob pressão e determinar a pressão de serviço

Na colocação em funcionamento, a pressão de serviço deve encontrar-se 0,7 bar acima da pressão estática (1 metro de diferença de altura corresponde a 0,1 bar).

A pressão de serviço deve ser de, pelo menos, 1,5 bar (no estado frio, 20 °C).

Exmplo: 10 m de altura estática corresponde a 1,0 bar mais 0,7 bar = 1,7 bar de pressão de serviço.

- Fechar as torneiras de enchimento e drenagem no grupo de segurança (2), no limitador de caudal (4) e na mangueira de retorno (3).
- Depois de ligar a bomba: abrir lentamente a torneira de enchimento e drenagem (2) no grupo de segurança, até ser atingida a pressão de serviço necessária.
- Desligar a bomba.
- Colocar as válvulas de esfera (1) no termómetro na posição 0° (travões antigravidade operacionais).
- 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 (5) e, se necessário, corrigir a pressão de serviço.

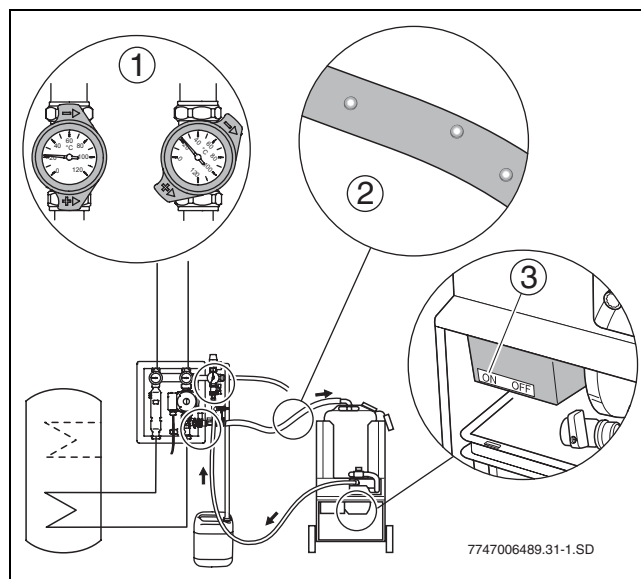


Fig. 30 Ligar a bomba e verificar a ausência de bolhas de ar

- 1 Válvula de esfera e travão antigravidade abertos no termómetro direito (posição a 45°)
- 2 Líquido solar
- 3 Ligar a bomba

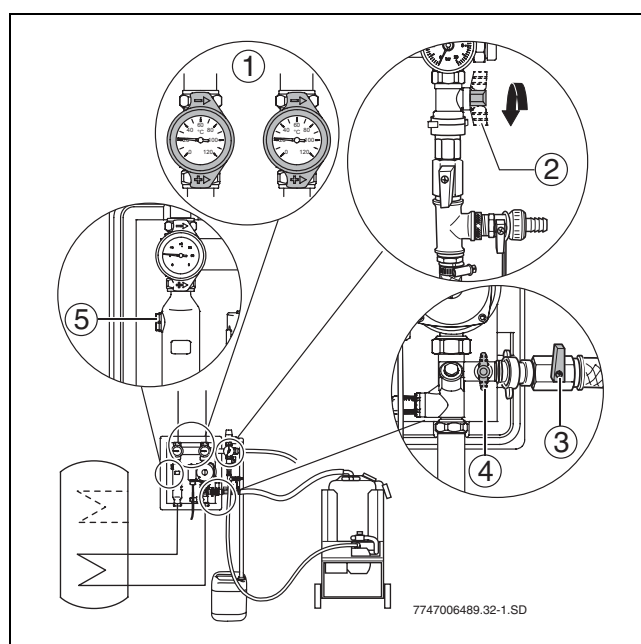


Fig. 31 Fechar e abrir as torneiras de enchimento e drenagem

- 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 na mangueira de retorno
- 4 Torneira de enchimento e drenagem no limitador de caudal
- 5 Parafuso de purga no separador de ar

6.2.13 Verificar o sistema quanto à existência de ar



Se o ponteiro preto do manómetro (1) indicar oscilações na pressão durante a activação ou desactivação da bomba de energia solar, 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.

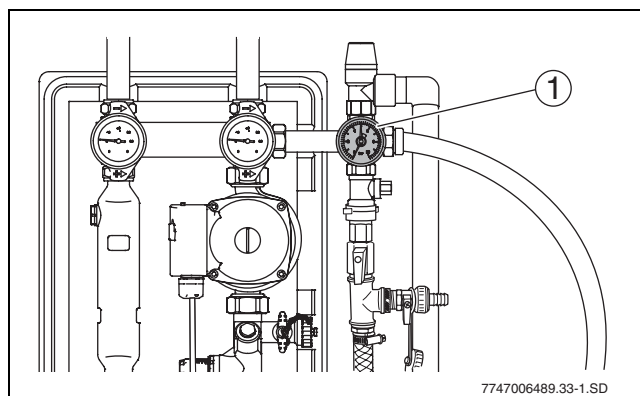


Fig. 32 Verificar a indicação do manómetro

1 Manómetro

6.2.14 Desmontar a estação de enchimento

- Abrir a torneira de enchimento e drenagem (2) na saída da peça em T na mangueira de pressão.
- Para esvaziar a bomba, fechar a válvula de esfera (4) na mangueira de sucção.
- Abrir a torneira de enchimento e drenagem (5) da bomba e deixar a mangueira de pressão funcionar vazia (na cuba de recolha).
- Fechar a torneira de enchimento e drenagem (5).



Deixe o líquido solar fluir para uma cuba de recolha para, em seguida, ser utilizado para encher o recipiente da estação de enchimento e o reservatório.

- Fechar ambas as torneiras de enchimento e drenagem (1, 2) na peça em T da mangueira de pressão e desmontar a mangueira de pressão.
- Fechar a torneira de enchimento e drenagem (6) no limitador de caudal e soltar a mangueira de retorno.
- Esvaziar a mangueira de retorno (3) e desaparafusar do recipiente.

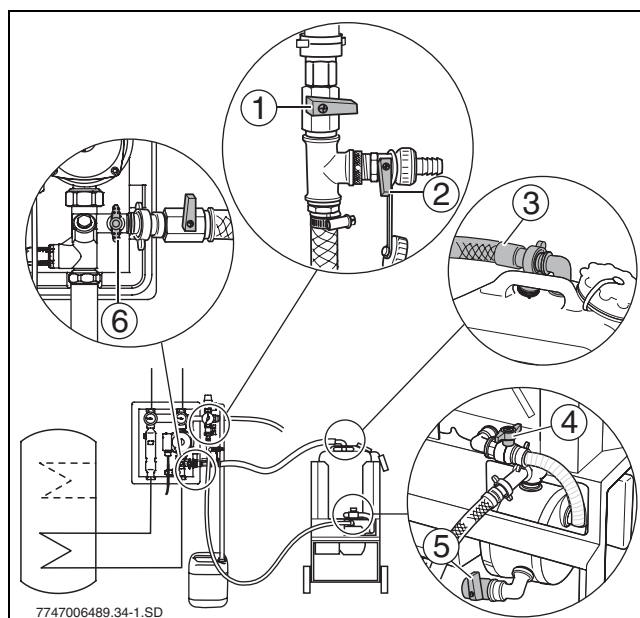


Fig. 33 Esvaziar a mangueiras e desmontar a estação de enchimento

- 1 Torneira de enchimento e drenagem na mangueira de pressão
- 2 Torneira de enchimento e drenagem na derivação da peça em T da mangueira de pressão
- 3 Mangueira de retorno
- 4 Válvula de esfera na mangueira de sucção
- 5 Torneira de enchimento e drenagem da bomba
- 6 Torneira de enchimento e drenagem no limitador de caudal

- Colocar o líquido solar restante no reservatório.
- Voltar a colocar o recipiente vazio na estação de enchimento e montar a mangueira de retorno e de pressão.

6.2.15 Limpar a estação de enchimento

Para proteger a bomba, as mangueiras e o recipiente contra o desgaste, estes devem ser limpos.



Atenção: Danos provocados pelo gelo!

- Ter em atenção que não podem permanecer restos de água na bomba.

- Ligar a mangueira de retorno à torneira da água e encher o recipiente com aprox. 25 litros de água.
- Colocar uma extremidade da mangueira de pressão num escoamento.
- Abrir a mangueira de sucção (1) até a bomba estar completamente cheia.
- Ligar a bomba para limpar as peças.
- Desligar a bomba quando o nível de enchimento "Min." for atingido.
- Retirar a ficha da tomada e deixar a bomba funcionar vazia através da torneira de enchimento e drenagem em (2).
- Limpar o recipiente separadamente.

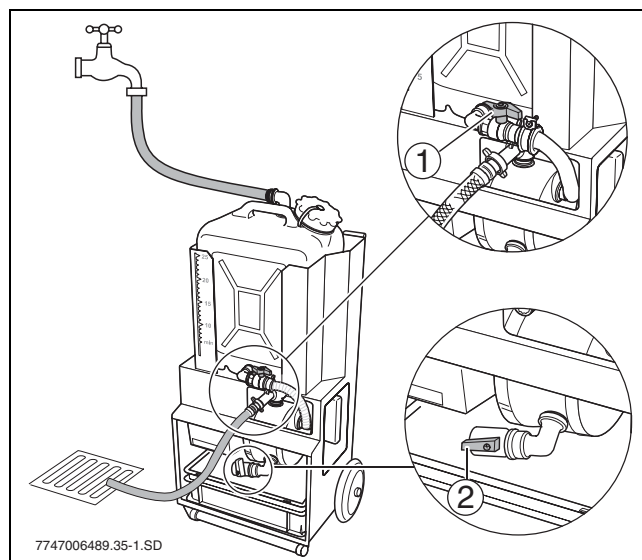


Fig. 34 Limpar a bomba e o recipiente

- Válvula de esfera na mangueira de sucção
- Torneira de enchimento e drenagem da bomba

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



Atenção: 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



Se estiver montado um vaso intermédio:

- Durante o processo de lavagem, separar o vaso intermédio do circuito de energia solar, 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.

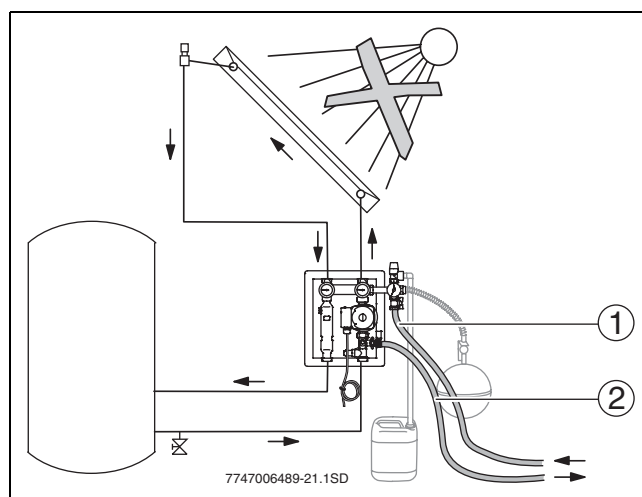


Fig. 35 Grupo de circulação com válvulas de esfera e travões antigravidade nos termómetros

- Mangueira para o abastecimento de água
- 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 (→ imagem 37, (3)).
- 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.

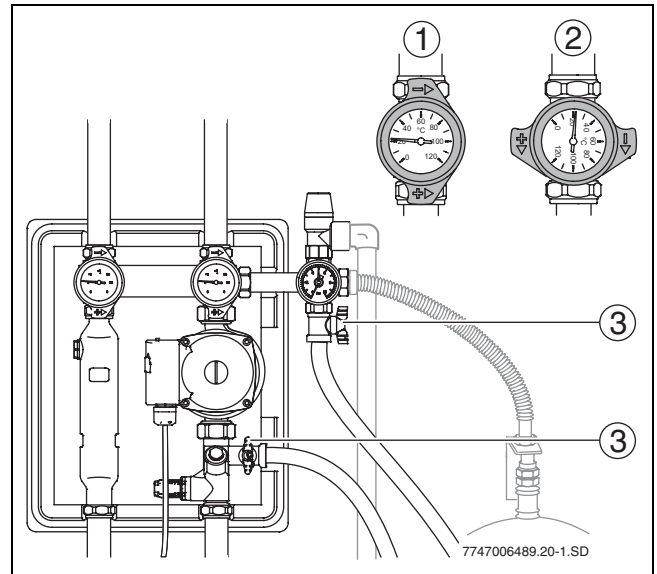


Fig. 36

- 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 Efectuar um ensaio de pressão com água

Através do parafuso de corte aberto (2) do purgador automático, o sistema de energia solar é purgado. Para que, no funcionamento normal, não seja possível a entrada de humidade no purgador, a tampa protectora contra intempéries (1) deve encontrar-se sempre sobre o parafuso de corte.

- Abrir a válvula de esfera (3).
- Desaparafusar o parafusos de corte (2) com uma rotação.

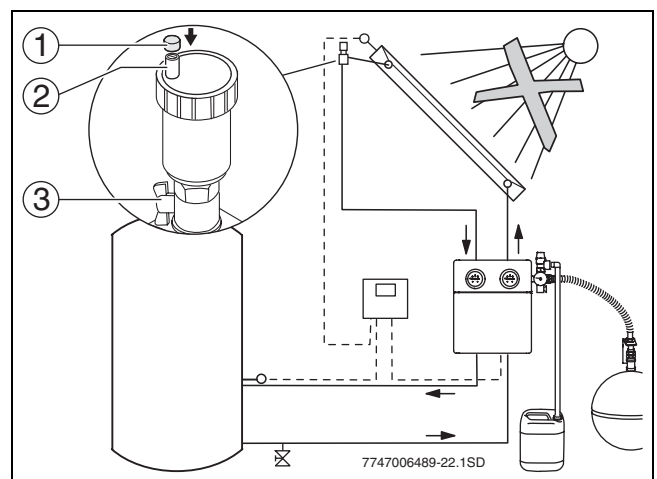


Fig. 37 Abrir o purgador

- 1 Tampa protectora contra intempéries
- 2 Parafuso de corte
- 3 Válvula de esfera

- Colocar as válvulas de esfera (1) nos termómetros em 45° e abrir o limitador de caudal (2) assim como os outros dispositivos de corte.
- Efectuar o teste de pressão - observar então as pressões permitidas em todos os componentes.
- Após o teste de pressão, drenar a água e limpar o purgador automático.

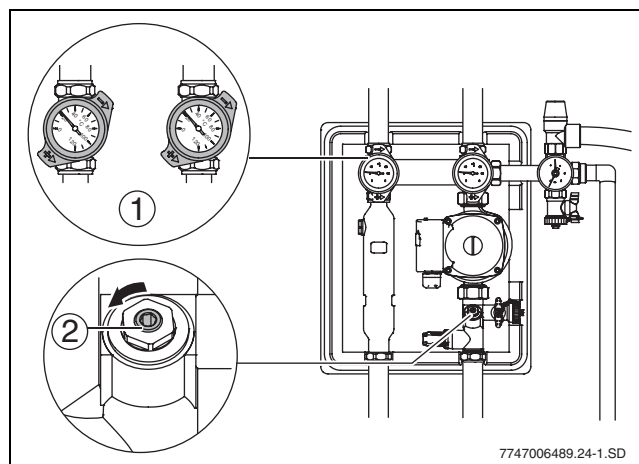


Fig. 38 Dispositivos de corte abertos

- 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.

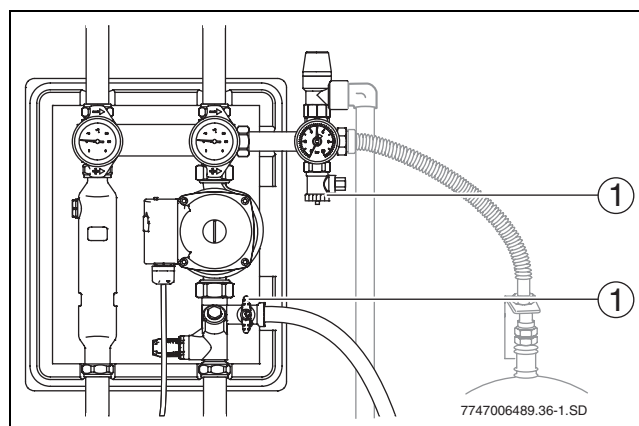


Fig. 39 Enchimento através da torneira de enchimento e drenagem

- 1 Torneiras de enchimento e drenagem

- Colocar as válvulas de esfera (→ imagem 38, (1)) nos termómetros em 45° e abrir o limitador de caudal (→ imagem 38, (2)) assim como os outros dispositivos de corte.
- Encher o sistema de energia solar lentamente, para que não se formem quaisquer bolhas de ar.
- 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 a(s) bomba(s) de energia solar manualmente.
- Durante os processos de activação, verificar o indicador preto do manómetro (1) no grupo de segurança.

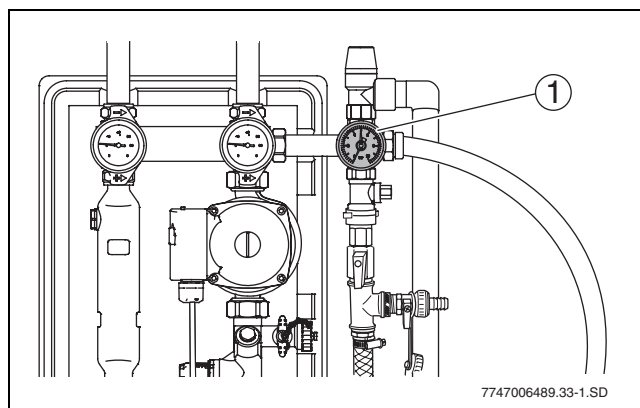


Fig. 40 Verificar a indicação do manómetro

1 Manómetro

6.3.5 Determinar a pressão de serviço

Na colocação em funcionamento, a pressão de serviço deve encontrar-se 0,7 bar acima da pressão estática (1 metro de diferença de altura corresponde a 0,1 bar).

A pressão de serviço deve ser de, pelo menos, 1,5 bar (no estado frio, 20 °C).

Exemplo: 10 m de altura estática corresponde a 1,0 bar mais 0,7 bar = 1,7 bar de pressão de serviço (ajustar: 1,8 bar).

- No caso de uma falha de pressão, voltar a bombear o líquido solar.
- Após a conclusão do processo de purga, fechar a válvula de esfera do purgador.

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

6.3.6 Determinar a temperatura de protecção anti-congelamento

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 (pelo menos, 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.

Ao operar o sistema com Tyfocor LS

Se o sistema de energia solar for operador com Tyfocor LS, o valor deve ser calculado através da tabela 8.

valor lido no fluido solar L (concentração)	corresponde à protecção anti-congelamento no Tyfocor 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. 8 Converter a protecção anti-congelamento para Tyfocor LS

6.3.7 Corrigir a protecção anti-congelamento



Atenção: Danos provocados pelo gelo

- Verificar, de dois em dois anos, se a protecção anti-congelamento necessária é assegurada até, pelo menos, $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$.

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 9, para determinar a quantidade exacta para o reabastecimento (corresponde à quantidade que tem de ser drenada previamente).

Parte do sistema	Volume de enchimento
1 colector SKN vertical	0,86 l
1 colector SKN horizontal	1,25 l
1 colector SKS vertical	1,43 l
1 colector SKS horizontal	1,76 l
1 grupo de circulação de uma via	0,20 l
1 grupo de circulação de duas vias	0,50 l
1 permutador de calor no acumulador solar	ver a documentação de planeamento
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
Tubo em aço de 1 m R ¾	0,37 l
Tubo em aço de 1 m R 1	0,58 l
Tubo em aço de 1 m R 1¼	1,01 l
Tubo em aço de 1 m R 1½	1,37 l

Tab. 9 Volume de enchimento das várias partes do sistema

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

$$V_{\text{substituição}} = V_{\text{tot}} \times \frac{45 - c_{\text{concentração}}}{100 - c_{\text{concentração}}}$$

Fig. 41 Fórmula para calcular a quantidade de enchimento a ser substituída

Exemplo para fluido solar L:

- Volume do sistema (V_{tot}): 22 l
- Protecção anti-congelamento (valor lido): $-14\text{ }^{\circ}\text{C}$
- corresponde à concentração ($\rightarrow$ tab. 8, página 31): 29 % ($C = 29$)
- Resultado: $V_{\text{substituição}} = 4,9$ litros
- Ler a quantidade calculada para reabastecimento ($V_{\text{substituição}}$) e reabastecer com concentrado.

6.4 Ajustar o débito de passagem

O débito de passagem é ajustado no estado frio (30 - 40 °C).

- Se a bomba de energia solar for operada com regulação de velocidade, o regulador determina o débito de passagem em função da operação.
- Se o regulador não estiver equipado com uma regulação de velocidade ou se esta estiver desactivada, o débito de passagem devem ser ajustado para um caudal fixo.
- Colocar as válvulas de esfera (1) na posição 0° (travões antigravidade operacionais).
- Abrir completamente o limitador de caudal (2) com uma chave para parafusos de sextavado interno SW4.
- No regulador, seleccionar o modo de operação “Operação manual LIGADA” (→ instruções do regulador).

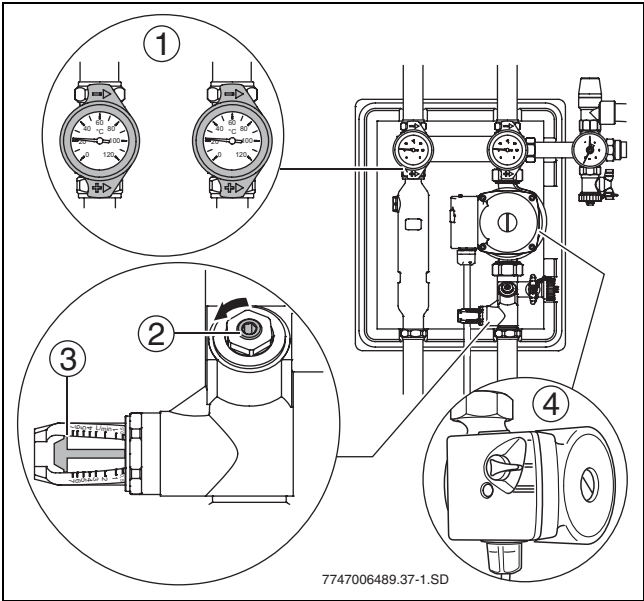


Fig. 42

- 1 Travões antigravidade operacionais
- 2 Parafuso de ajuste no limitador de caudal
- 3 Ponto de indicação para o débito de passagem
- 4 Interruptor da bomba na bomba do sistema de energia solar

- Consultar o débito de passagem necessário na tabela 10.

i Os dados na tab. 10 são válidos para campos de colectores ligados numa única fila ou paralelamente em várias filas. Os campos de colectores ligados em fila devem ser ajustados através do caudal total a ser determinado.

- Verificar o débito de passagem no visor do limitador de caudal (3).
- Para ajustar previamente o débito de passagem: ajustar o interruptor gradual da bomba de energia solar (4) de modo a que o débito de passagem necessário seja atingido com o nível mais baixo possível.

i Se o débito de passagem indicado não for atingido com o nível de velocidade mais elevado da bomba:

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

Débito de passagem l/min (a 30 - 40 °C no retorno)			
Número de colectores (caudal l/h)	l/min	Número de colectores (caudal l/h)	l/min
1 (50)	1	11 (550)	8 - 11
2 (100)	1,5 - 2	12 (600)	10 - 12
3 (150)	2,5 - 3	13 (650)	10,5 - 13
4 (200)	3 - 4	14 (700)	11,5 - 14
5 (250)	4 - 5	15 (750)	12,5 - 15
6 (300)	5 - 6	16 (800)	13 - 16
7 (350)	5,5 - 7	17 (850)	14 - 17
8 (400)	7 - 8	18 (900)	15 - 18
9 (450)	7,5 - 9	19 (950)	15,5 - 19
10 (500)	8 - 10	20 (1000)	16,5 - 20

Tab. 10 Vista geral dos débitos de passagem

Bomba do sistema de energia solar com regulação da velocidade

- No regulador, seleccionar o modo de operação "Auto". O débito de passagem é regulado através da velocidade da bomba de energia solar, em função do estado de operação.

Bomba do sistema de energia solar sem regulação da velocidade

- Fechar o parafuso de ajuste do limitador de caudal (2), até que o canto do flutuador (3) indique no visor o débito de passagem recomendado.

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 e no purgador no telhado (caso exista) após várias horas de funcionamento da bomba de energia solar.

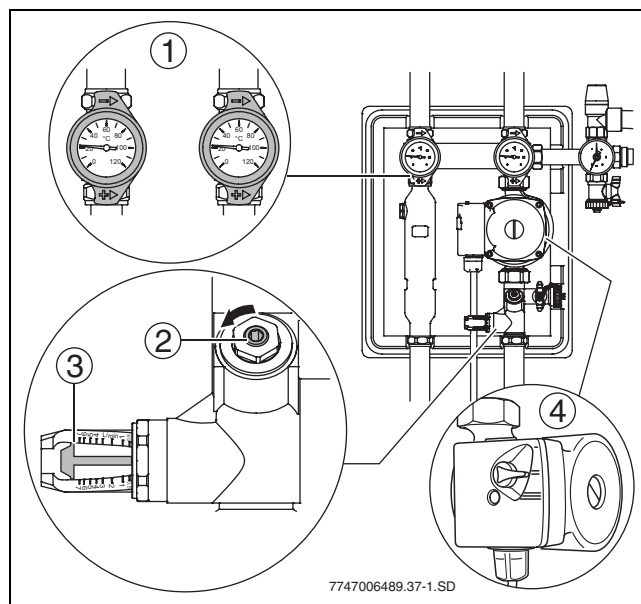


Fig. 43

- 1 Travões antigravidade operacionais
- 2 Parafuso de ajuste no limitador de caudal
- 3 Ponto de indicação para o débito de passagem
- 4 Interruptor da bomba na bomba do sistema de energia solar

7 Colocação em funcionamento, protocolo de inspecção e de manutenção

Recomendamos a realização da primeira inspecção ou manutenção após aprox. 500 horas de funcionamento e, em seguida, em intervalos de 2 – 3 anos.

- Preencher o protocolo e marcar os trabalhos realizados.

Proprietário:	Local do sistema:
---------------	-------------------

Tab. 11

Trabalhos de colocação em funcionamento, inspecção e manutenção		Página	Colocação em funcionamento	Inspeção/manutenção		
				1.	2.	3.
Data:						
Colocação em funcionamento geral						
1.	Tubos de avanço e retorno instalados e ligados à terra?	11	☐	–	–	–
2.	Teste de pressão efectuado?	26, 29	☐	–	–	–
3.	Purgador fechado?	31	☐	–	–	–
4.	Pressão de admissão do vaso de expansão verificada?	16	_____ bar	–	–	–
5.	Verificada a existência de ar no sistema de energia solar?	27	☐	–	–	–
6.	Valor de pH do líquido solar verificado? Substituir o líquido solar, se o valor for ≤ 7 (líquido solar castanho, cheiro forte). ¹⁾		–	☐	☐	☐
7.	Protecção anti-congelamento até _____ °C verificada e analisada?	31	_____ °C	_____ °C	_____ °C	_____ °C
	Protecção anti-congelamento garantida até _____ (mês/ano) (Verificar a protecção anti-congelamento a cada dois anos!)					
Circuito de energia solar						
1.	Medir e registar a pressão de serviço no estado frio do sistema. Temperatura do sistema no termómetro RL?	26, 31	_____ bar _____ °C	_____ bar _____ °C	_____ bar _____ °C	_____ bar _____ °C
2.	Caudal (débito de passagem), no estado frio do sistema, verificado e registado?	33	_____ l/min	_____ l/min	_____ l/min	_____ l/min
	Ajuste da bomba do sistema de energia solar (1/2/3)?					
3.	Travões antigravidade operacionais (fechados)?	33	☐	☐	☐	☐
4.	Misturadora termostática (se existir) em funcionamento?		☐	☐	☐	☐
Campo de colectores						
1.	Inspeção visual dos colectores efectuada?	2)	☐	☐ ³⁾	☐ ³⁾	☐ ³⁾
2.	Sonda da temperatura do colector correctamente posicionada, inserida até ao batente na bainha de imersão e fixada com a união roscada?		☐	☐ ³⁾	☐ ³⁾	☐ ³⁾
3.	Inspeção visual do sistema de montagem efectuada?		☐	☐ ³⁾	☐ ³⁾	☐ ³⁾
4.	Verificação visual da estanqueidade das passagens entre o sistema de montagem e a cobertura do telhado efectuada?		☐	☐ ³⁾	☐ ³⁾	☐ ³⁾
5.	Verificação visual do isolamento das tubagens efectuada?		☐	☐ ³⁾	☐ ³⁾	☐ ³⁾
6.	É realizada a limpeza a húmido dos colectores (se necessário) sem aditivos de limpeza?		☐ ³⁾	☐ ³⁾	☐ ³⁾	☐ ³⁾

Tab. 12

Trabalhos de colocação em funcionamento, inspecção e manutenção		Página	Colocação em funcionamento	Inspeção/manutenção		
				1.	2.	3.
Acumulador solar						
1.	Manutenção no acumulador solar realizada?	2)	–	☐	☐	☐
Regulação						
1.	Horas de funcionamento da bomba do sistema de energia solar P1: Período de tempo de _____ a _____ / _____ h	2)	____ - ____ ____ h	____ - ____ ____ h	____ - ____ ____ h	____ - ____ ____ h
	Horas de funcionamento da bomba do sistema de energia solar P2: Período de _____ a _____ / _____ h (por ano, um sistema funciona aprox. 1200-2500 horas) 4)		____ - ____ ____ h	____ - ____ ____ h	____ - ____ ____ h	____ - ____ ____ h
2.	Testado o funcionamento da bomba nas posições (Lig/Desl/Auto)?		☐	☐	☐	☐
3.	Diferença de temperatura de activação/desactivação da bomba do sistema de energia solar ΔT bomba 1 verificada e registada?		__ K/ __ K	__ K/ __ K	__ K/ __ K	__ K/ __ K
	Diferença de temperatura de activação/desactivação da bomba do sistema de energia solar ΔT bomba 2 verificada e registada?		__ K/ __ K	__ K/ __ K	__ K/ __ K	__ K/ __ K
4.	Indicação de temperatura de todas as sondas da temperatura (valores de resistência controlados)?		☐	☐	☐	☐
5.	Sondas da temperatura correctamente posicionadas, isoladas e ligadas?		☐	☐	☐	☐
6.	Temperatura máxima $T_{\max}$ do acumulador solar 1 verificada e registada?		____ °C	____ °C	____ °C	____ °C
	Temperatura máxima $T_{\max}$ do acumulador solar 2 verificada e registada?		____ °C	____ °C	____ °C	____ °C
7.	Aquecimento por inércia em condições de funcionamento?		☐	☐	☐	☐
8.	A regulação mantém a temperatura nominal pretendida (aquecimento por inércia)?		☐	☐	☐	☐
Contador de quantidade térmica						
1.	Período de _____ a _____ / _____ kWh	2)	____ - ____ ____ kWh	____ - ____ ____ kWh	____ - ____ ____ kWh	____ - ____ ____ kWh
2.	Sondas da temperatura correctamente posicionadas, isoladas e ligadas?		☐	☐	☐	☐
Observações						
	O sistema de energia solar foi montado e colocado em funcionamento ou sujeito a trabalhos de inspecção e manutenção de acordo com estas instruções.		☐	☐	☐	☐
	Carimbo da empresa / data / assinatura					

Tab. 12

1) As varetas de medição do valor de pH estão disponíveis em farmácias ou na mala de assistência.

2) Ver as instruções do componente.

3) Se necessário.

4) Depende dos dados específicos do sistema.

8 Avarias

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

Tipo de avaria		
Efeito	Causas possíveis	Resolução
A bomba não funciona, apesar de estarem presentes as condições de activação.		
O acumulador solar não aquece com energia solar.	Bomba avariada.	Verificar a bomba e, se necessário, substituí-la.
	A bomba não funciona devido a um bloqueio mecânico.	Desaparafusar o parafuso de cabeça fendida na cabeça da bomba e soltar o eixo da bomba com uma chave de fendas. Não bater contra o eixo da bomba!
	A bomba não é activada através do regulador.	Ver as instruções do regulador.
A bomba liga e desliga de forma contínua.		
Rendimento solar demasiado reduzido.	Diferença demasiado pequena entre a temperatura de activação e de desactivação do regulador.	Verificar os ajustes do regulador.
	Caudal demasiado elevado.	Verificar e ajustar o débito de passagem
	Posição ou ligação da sonda da temperatura incorrecta.	Verificar a posição da sonda da temperatura.
A bomba não se desliga.		
O calor é transportado a partir do acumulador.	Sonda da temperatura avariada ou na posição errada.	Verificar a posição, montagem e curvas características da sonda da temperatura.
	Regulador avariado	Indicação: bombas com regulação da velocidade não se desligam imediatamente, mas apenas depois de atingirem a rotação mínima.
Água sanitária demasiado quente.		
Perigo de queimadura	Limitação da temperatura do acumulador e misturadora termostática com ajuste demasiado elevado.	Fazer um ajuste mais baixo da limitação da temperatura do acumulador e da misturadora termostática.
Água sanitária demasiado fria (ou quantidade insuficiente de água sanitária quente).		
	O 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 (máx. 60 °C). Verificar o funcionamento do aquecimento por inércia.

Tab. 13

Tipo de avaria		
Efeito	Causas possíveis	Resolução
Diferença de temperatura no circuito de energia solar demasiado elevada / temperatura de avanço demasiado elevada / aumento demasiado rápido da temperatura do colector		
Rendimento solar demasiado reduzido ou danos no sistema.	Sonda da temperatura ou funcionamento do regulador avariados.	Verificar a sonda da temperatura e os ajustes do regulador.
	Ar no sistema.	Purgar o ar do sistema.
	Caudal demasiado reduzido.	Controlar / ajustar o débito de passagem.
	Conduta obstruída.	Verificar / limpar as condutas.
	Campo de colectores não ajustado hidráulica-mente.	Efector o ajuste hidráulico
Perda de pressão no sistema.		
Rendimento solar demasiado reduzido.	Perda de líquido solar nos pontos de ligação.	Soldar os pontos com fugas. Substituir as veda-ções. Reapertar as uniões roscadas.
	Perda de líquido solar devido a válvula de segu-rança aberta.	Vaso de expansão, verificar a pressão de admissão e o tamanho.
	Fuga de vapor devido ao purgador aberto (fun-cionamento normal).	Fechar o purgador após a purga.
	Danos provocados pelo gelo.	Verificar a protecção anti-congelamento.
Sem caudal aparente na indicação do caudal apesar de a bomba estar em funcionamento.		
Rendimento solar demasiado reduzido.	Os dispositivos de corte estão fechados.	Abrir os dispositivos de corte.
	Ar no sistema.	Purgar o ar do sistema.
	Elemento de indicação suspenso no limitador de caudal.	Limpar o limitador de caudal.
Ruídos no campo de colectores, no caso de uma forte radiação solar (impulsos de vapor).		
Fugas no circuito de energia solar.	Não é possível um caudal homogéneo dos cam-pos de colector.	Verificar a tubagem.
	Vaso de expansão demasiado pequeno ou avariado.	Verificar a dimensão e a pressão de admissão do vaso de expansão, assim como a pressão de ser-viço.
	Potência da bomba demasiado reduzida.	Verificar a bomba e, se necessário, substituí-la.
	Sombras sobre o colector com sonda da tem-peratura do colector.	Remover as sombras.
	Ar no sistema.	Purgar o sistema e verificar as tubagens quanto a inclinação.

Tab. 13

Tipo de avaria		
Efeito	Causas possíveis	Resolução
O acumulador solar arrefece muito.		
Elevadas perdas de calor.	Isolamento do acumulador com defeito ou montado incorrectamente.	Verificar o isolamento. Isolar as ligações do acumulador.
	Ajuste do regulador para o aquecimento por inércia não correcto.	Verificar os ajustes do regulador da caldeira.
	Circulação num único tubo (microcirculação nas tubagens).	Efectuar o circuito fechado de isolamento térmico.
	Circulação por gravidade sobre o campo de colectores ou potência de circulação ou aquecimento por inércia.	Verificar os travões antigravidade.
	A circulação da água quente sanitária funciona com demasiada frequência e/o durante a noite.	Verificar os tempos de resposta e a operação de intervalo.
Em caso de radiação sobre os adaptadores no disco do colector durante um longo período de tempo.		
Água condensada no colector	Ventilação do colector (em colectores com ventilação) insuficiente.	Limpar as aberturas de ventilação.
Decréscimo da potência do sistema.		
Rendimento solar demasiado reduzido.	Sombras sobre os colectores.	Remover as sombras.
	Ar no sistema.	Purgar o ar do sistema.
	A bomba funciona com potência reduzida.	Verificar a bomba.
	Permutador de calor com sujidade / calcário.	Limpar / descalcificar o permutador de calor.
	Grande sujidade nos vidros do colector.	Limpar os vidros do colector com um detergente limpa vidros (sem acetona).
O aquecimento por inércia continua em funcionamento apesar de uma boa radiação.		
Rendimento solar demasiado reduzido.	A sonda da temperatura do acumulador para o aquecimento por inércia está avariada ou mal posicionada.	Verificar a posição, montagem e curvas características da sonda da temperatura do acumulador.
	Circulação ligada incorrectamente ou activada durante muito tempo.	Verificar a ligação de circulação e, se necessário, reduzir o tempo de funcionamento da circulação.
	Temperatura do aquecimento posterior com ajuste demasiado elevado.	Verificar os ajustes.
	Ar no sistema.	Purgar o ar do sistema.
	Regulador avariado	Vericar o regulador e, se necessário, substituir.

Tab. 13

BBT Termotecnologia Portugal, S.A.
Av. Infante D. Henrique lotes 2E/3E
1800-220 Lisboa
Telefon: +351 218 500 300
Fax: +351 218 500 009
Info.buderus@pt.bosch.com

Buderus