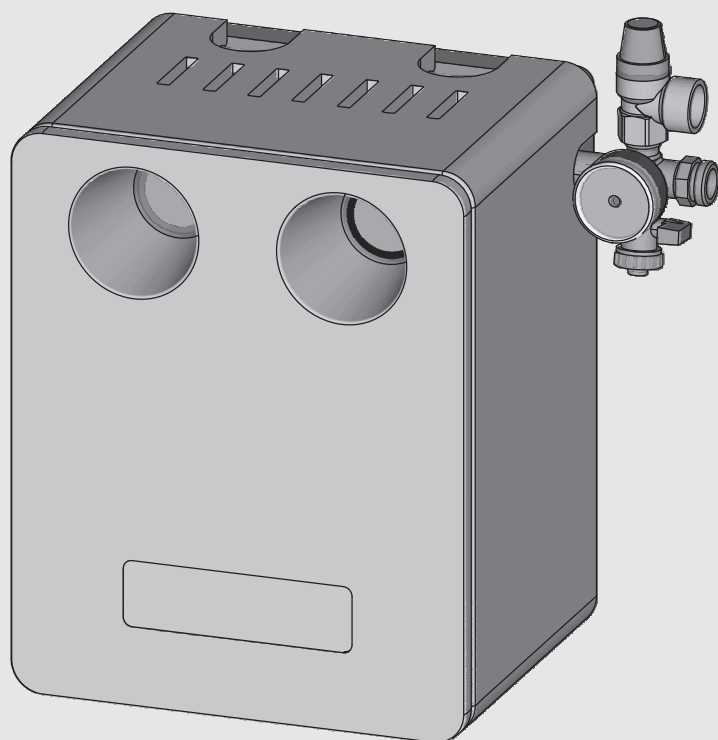




Stație solară

AGS10-2, AGS20-2, AGS50-2



BOSCH

Instrucțiuni de instalare și de întreținere

Cuprins

1	Explicarea simbolurilor și instrucțiuni de siguranță	2
1.1	Explicarea simbolurilor	2
1.2	Instrucțiuni generale de siguranță	2
2	Informații privind stația solară	3
2.1	Descrierea produsului	3
2.2	Utilizarea conformă cu destinația	5
2.3	Unități constructive și documentația tehnică	5
2.4	Declarație de conformitate CE	6
2.5	Pachet de livrare	6
2.6	Mijloace auxiliare necesare în plus	6
2.7	Stație solară cu automatizare integrată	6
2.8	Aerisire	6
3	Prescripții	7
4	Instalarea conductelor	7
4.1	Generalități legate de instalarea conductelor	7
4.2	Pozarea conductelor	8
5	Instalarea stației solare	9
5.1	Dispunerea în camera de amplasare	9
5.2	Fixarea stației solare	9
5.3	Conexiune electrică	9
5.4	Montarea grupului de siguranță	10
5.5	Racordarea vasului de expansiune și a vasului intermediar	10
5.6	Racordarea conductelor și a conductei de aerisire la stația solară	11
5.7	Montarea senzorilor de temperatură	12
6	Punerea în funcțiune	12
6.1	Folosirea fluidului solar	12
6.2	Clătire și alimentare cu instalație de umplere (alimentare sub presiune)	13
6.3	Clătire și umplere cu pompa de mână (aerisitor pe acoperiș)	17
6.4	Reglarea debitului	20
6.5	Lucrări finale	22
7	Protecția mediului/Reciclare	22
8	Procesul-verbal de punere în funcțiune, verificare tehnică și întreținere	23
9	Deranjamente	25

1 Explicarea simbolurilor și instrucțiuni de siguranță

1.1 Explicarea simbolurilor

Indicații de avertizare



Mesajele de avertizare din text sunt marcate printr-un triunghi de avertizare. Suplimentar, există cuvinte de semnalare, care indică tipul și gravitatea consecințelor care pot apărea dacă nu se respectă măsurile pentru evitarea pericolului.

Următoarele cuvinte de semnalare sunt definite și pot fi întâlnite în prezentul document:

- **ATENȚIE** înseamnă că pot rezulta daune materiale.
- **PRECAUȚIE** înseamnă că pot rezulta daune personale ușoare până la daune personale grave.
- **AVERTIZARE** înseamnă că pot rezulta daune personale grave până la daune care pun în pericol viața.
- **PERICOL** înseamnă că pot rezulta daune personale grave până la daune care pun în pericol viața.

Informații importante



Informațiile importante care nu presupun un pericol pentru persoane sau bunuri sunt marcate cu simbolul alăturat.

Alte simboluri

Simbol	Semnificație
►	Etapă operațională
→	Referință încrucișată la alte fragmente în document
•	Enumerare/listă de intrări
–	Enumerare/listă de intrări (al 2-lea nivel)

Tab. 1

1.2 Instrucțiuni generale de siguranță

Instalare

Montarea și întreținerea trebuie efectuate numai de către o firmă de specialitate autorizată.

- Citiți cu atenție prezentele instrucțiuni.
- Nu efectuați nicio modificare la nivelul componentelor.
- Componentele defecte trebuie schimbate imediat. Utilizați numai piese de schimb originale.
- Pentru a limita temperatura apei de la robinet la maximum 60 °C montați o vană de amestec.
- Folosiți numai materiale rezistente la glicol și la temperaturi posibile de 150 °C.

Efectuarea lucrărilor electrice

- Lucrările electrice trebuie efectuate exclusiv de specialiști autorizați.
- Asigurați-vă că există un dispozitiv de separare conform EN 60335-1 pentru deconectarea tuturor polilor de la rețeaua electrică.

Dacă doriți să deschideți stația solară:

- Întrerupeți alimentarea cu energie electrică a stației solare.

Informarea utilizatorului

- Informați utilizatorul cu privire la modul de funcționare a echipamentului și modul de exploatare a întregii instalații.
- Informați utilizatorul că nu îi este permis să efectueze nicio modificare sau reparație.
- Informați utilizatorul că este recomandată încheierea unui contract de întreținere și inspectare cu o firmă de specialitate autorizată.
- Predați utilizatorului prezentele instrucțiuni de instalare și întreținere. Atenționați-l că instrucțiunile trebuie păstrate și predate proprietarilor/utilizatorilor ulteriori.

2 Informații privind stația solară

2.1 Descrierea produsului

Dacă doriți să deschideți stația solară:

- Trageți acoperirea (element termoizolant) spre față.



Imaginile din prezentele instrucțiuni de utilizare prezintă stația solară cu 2 coloane cu automatizare externă.

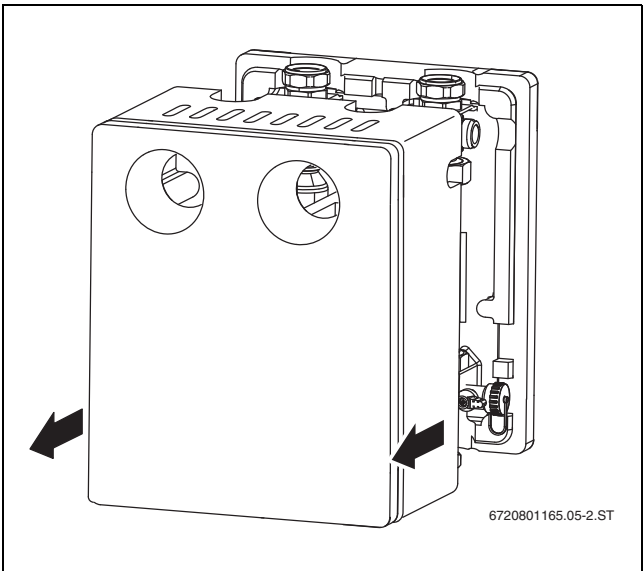


Fig. 1

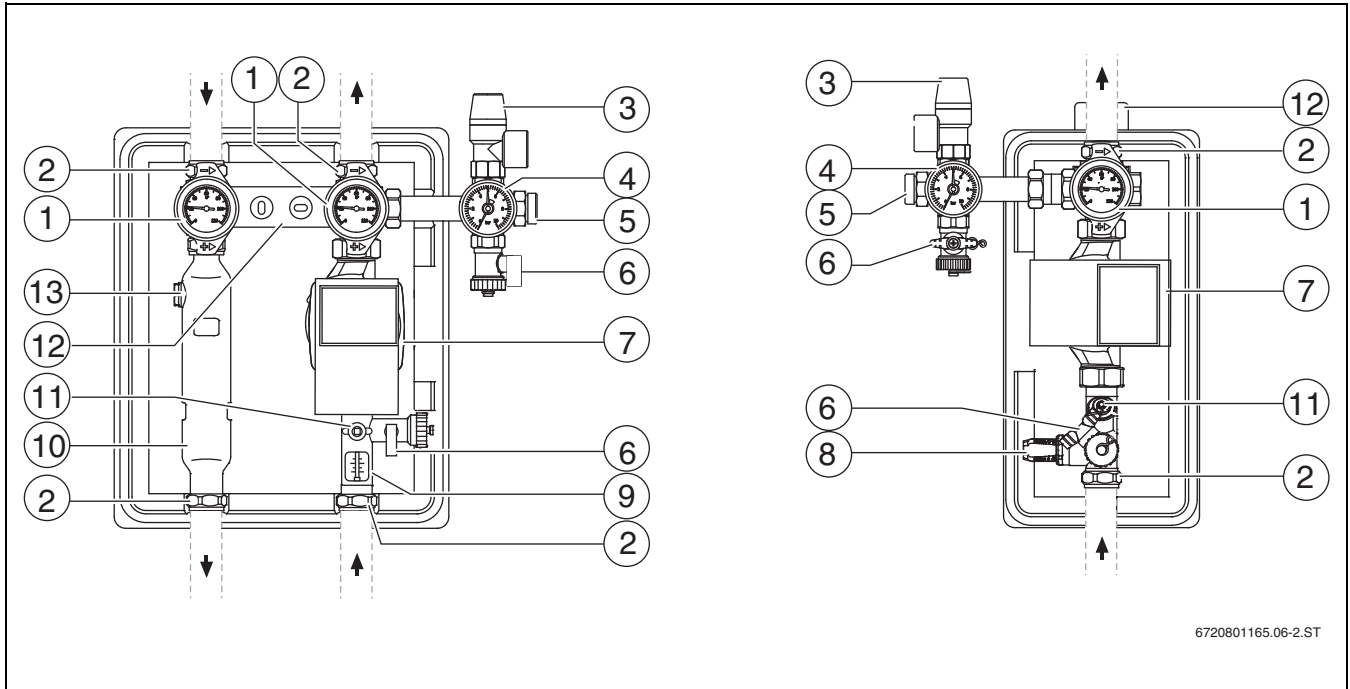


Fig. 2 Stații solare cu 1 și 2 coloane fără elementele termoizolante din față și fără automatizări și module integrate

- [1] Robinet cu bilă cu termometru (roșu = tur¹⁾, albastru = retur) și supapă gravitațională integrată (poziția 0° = pregătit pentru funcționare, 45° = deschis manual)
- [2] Fiting cu inel de prindere
- [3] Supapă de siguranță
- [4] Manometru

- [5] Racord pentru vas de expansiune
- [6] Robinet de alimentare și golire
- [7] Pompă de recirculare de înaltă eficiență
- [8] Limitator de debit, tipul constructiv A
- [9] Limitator de debit, tipul constructiv B
- [10] Separator de aer¹⁾
- [11] Supapă reglatoare/robinet de închidere
- [12] Suport pentru fixarea pe perete
- [13] Aerisire¹⁾

1) Nu la stații solare cu 1 coloană

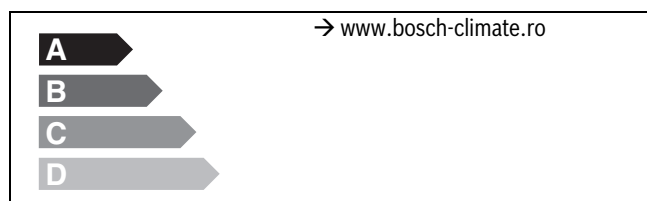
2.1.1 Date tehnice și variante

		AGS10	AGS10E
Temperatură admisă	°C	Tur: 130/retur: 110 (pomă)	
Presiune de declanșare a supapei de siguranță	bar	6	6
Supapă de siguranță	–	DN 15, racord ¾"	DN 15, racord ¾"
Tensiune de rețea	–	230 V AC, 50-60 Hz	230 V AC, 50-60 Hz
Absorbția maximă de curent la fiecare pompă	A	0,4 A / $EI \leq 0,2$	0,4 A / $EI \leq 0,2$
Dimensiuni (înălțime x lățime x adâncime)	mm	353x284x248	355x185x180
Racorduri pe tur și retur (fitinguri cu inel de prindere)	mm	15 / 22	15 / 22

Tab. 2 Date tehnice pentru AGS10 și AGS10E

		AGS20	AGS50
Temperatură admisă	°C	Tur: 130/retur: 110 (pomă)	
Presiune de declanșare a supapei de siguranță	bar	6	6
Supapă de siguranță	–	DN 15, racord ¾"	DN 20, racord 1"
Tensiune de rețea	–	230 V AC, 50-60 Hz	230 V AC, 50-60 Hz
Absorbția maximă de curent la fiecare pompă	A	0,7 A / $EI \leq 0,2$	1,0 A / $EI \leq 0,23$
Dimensiuni (înălțime x lățime x adâncime)	mm	353x284x248	403x284x248
Racorduri pe tur și retur (fitinguri cu inel de prindere)	mm	22	28

Tab. 3 Date tehnice pentru AGS20 și AGS50



2.1.2 Instalație solară și surse de căldură suplimentare

Rezervoarele combinate sau rezervoarele tampon oferă deseori posibilitatea de a racorda mai multe surse de căldură. Aceste surse de căldură pot încălzi întregul conținut al rezervorului la peste 80 °C.

AVERTIZARE:

Pericol de rănire prin ieșirea necontrolată a lichidului fierbinte.

- Pentru a nu închide calea de acces la dispozitivul de siguranță, lăsați deschise robinetele cu bilă ale stației solare în timpul funcționării.
- În caz de necesitate, montați un dispozitiv de siguranță suplimentar între rezervor și stație solară.

2.1.3 Exemple de utilizare

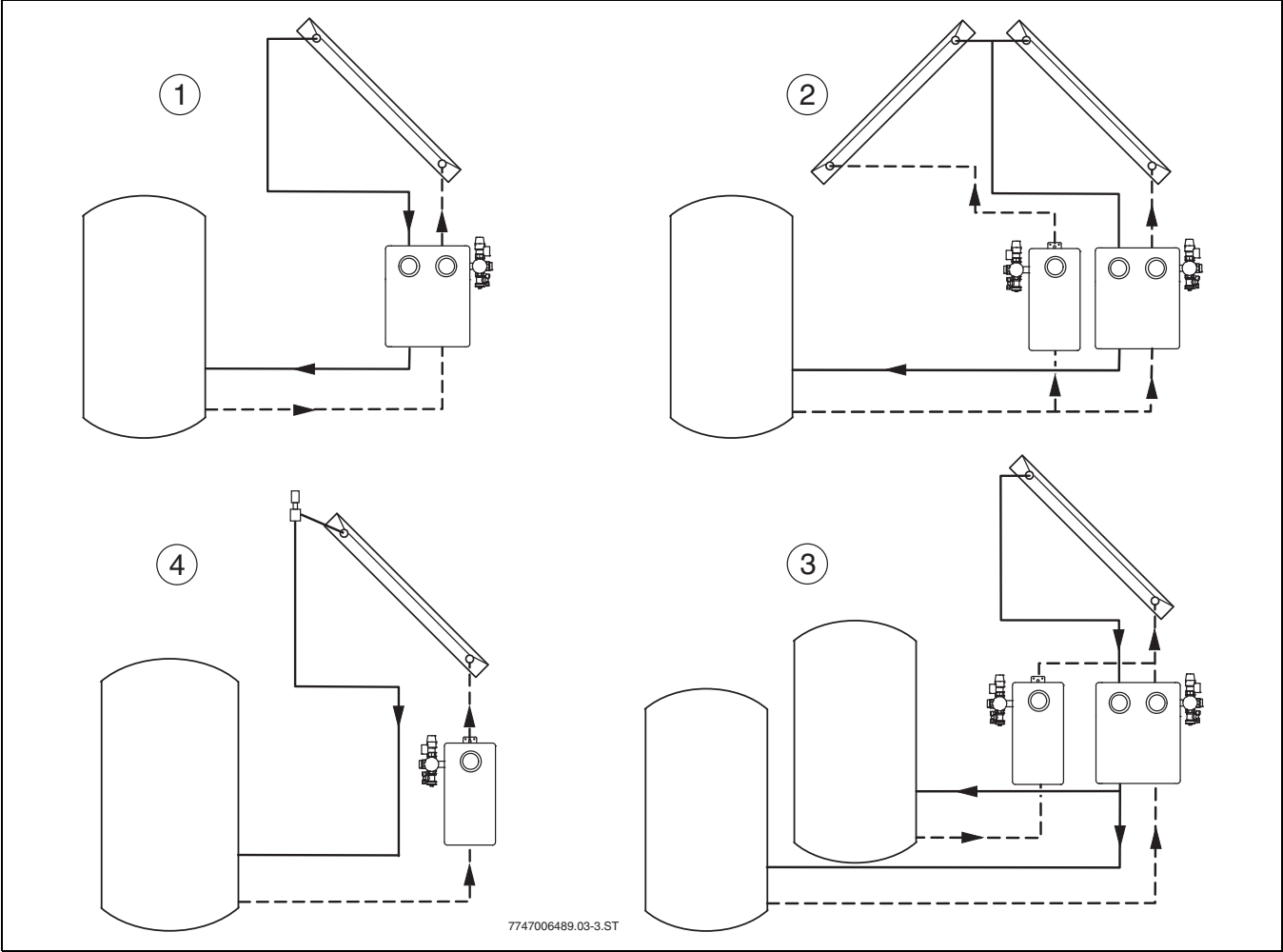


Fig. 3 Diferite utilizări hidraulice

- [1] Sistem standard cu stație solară cu 2 coloane
- [2] Două câmpuri de panouri (est/vest) cu stație solară cu 1 și cu 2 coloane
- [3] Instalații cu 2 consumatori cu stație solară cu 1 și cu 2 coloane
- [4] Sistem standard cu stație solară cu 1 coloană și aerisitor sus pe acoperiș

2.2 Utilizarea conformă cu destinația

- Utilizați stațiile solare numai pentru exploatarea instalațiilor solare în combinație cu automatizări adecvate.
- Montați stațiile solare numai vertical (→ Fig. 3) și în interior.

Utilizați stațiile solare AGS exclusiv cu amestecuri de polipropilenglicol-apă (fluid solar L sau LS). Utilizarea altui fluid nu este permisă.

2.3 Unități constructive și documentația tehnică

Instalația termică solară servește la prepararea apei calde menajere și, dacă este necesar, la susținerea instalației de încălzire. Aceasta este alcătuită din diverse componente, care au, de asemenea, instrucțiuni de instalare. Este posibil să existe instrucțiuni suplimentare în pachetul de accesorii.

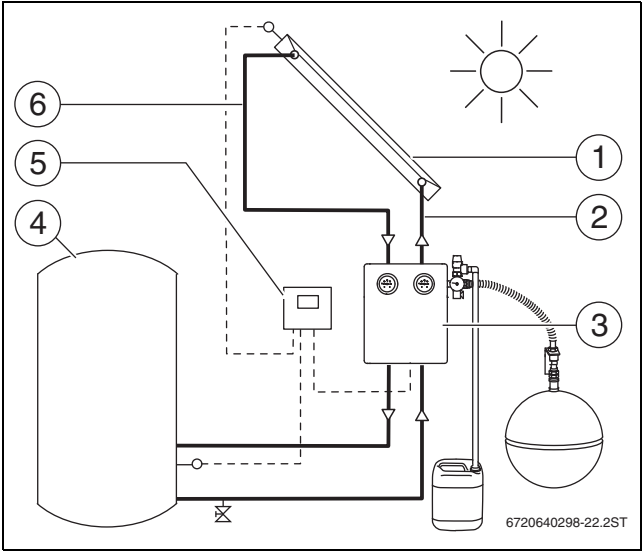


Fig. 4 Unitățile constructive ale unei instalații solare

- [1] Panou cusenor de temperatură sus
- [2] Conductă (retur)
- [3] Stație solară cu vas de expansiune, dispozitive de temperatură și de siguranță
- [4] Boiler solar
- [5] Automatizarea instalației solare
- [6] Conductă (tur)

2.4 Declarație de conformitate CE

Acest produs corespunde în construcția și comportamentul său de funcționare directivelor europene, precum și cerințelor specifice fiecărei țări. Conformitatea este marcată cu simbolul CE. Declarația de conformitate poate fi solicitată producătorului (adresa o găsiți pe verso).

2.5 Pachet de livrare

► Verificați integritatea și caracterul complet al pachetului de livrare.

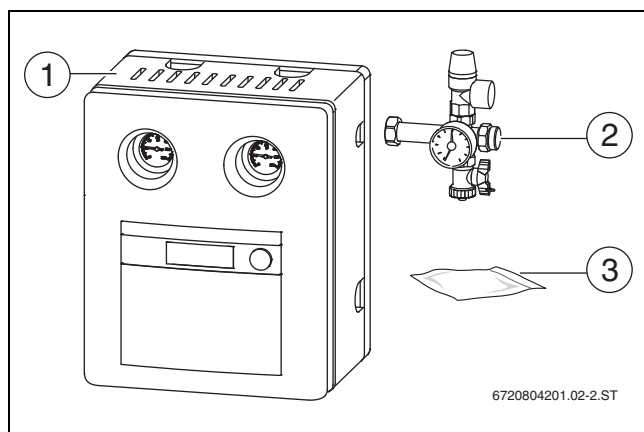


Fig. 5 Stație solară, aici: cu automatizare integrată

- [1] Stație solară (stație solară cu 1 sau 2 coloane cu sau fără automatizare)
- [2] Grup de siguranță (supapă de siguranță, manometru, robinet de alimentare și golire)
- [3] Pungă cu dibluri și șuruburi

2.6 Mijloace auxiliare necesare în plus

Suplimentar față de sculele uzuale aveți nevoie pentru montaj de un cap de cheie tubulară (13 mm) cu o prelungire de 150 mm.

2.7 Stație solară cu automatizare integrată

Puteți accesa pompa din spatele automatizării [3] când suportul [2] cu placă termoizolantă și automatizare vor fi demontate.



Aveți grijă să nu fie tensionate cablurile conectate și să nu se poată desprinde.

Pentru a deschide stația solară:

► Trageți acoperirea (element termoizolant) spre față.

Pentru a demonta suportul [2]:

► Desfaceți [1] șurubul.

Pentru o manipulare mai ușoară, suportul cu automatizarea poate fi rotit 180° și fixat pe termoizolație.

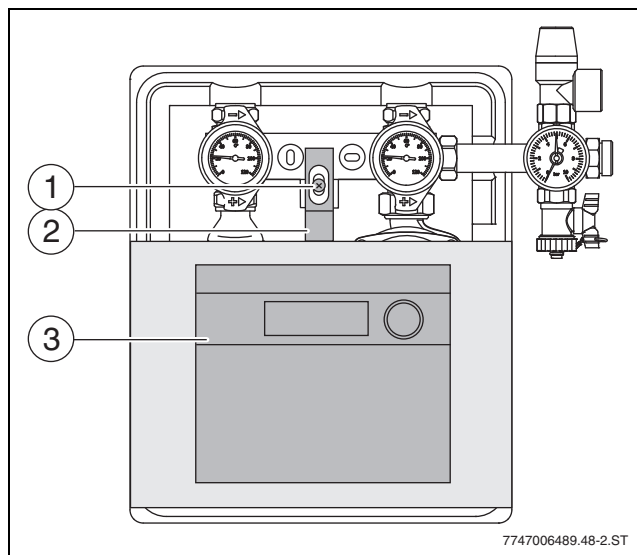


Fig. 6 Stație solară cu automatizare, fără acoperire

- [1] Șurub
- [2] Suport pentru automatizare
- [3] Automatizare

2.8 Aerisire

La următoarele instalații conectate în paralel trebuie prevăzut **întotdeauna** un aerisitor automat la **fiecare** rând de panouri:

1. Instalație cu mai mult de două rânduri de panouri.
2. Instalație cu stație solară AGS50.

Panouri solare plane FK

Instalația solară trebuie aerisită prin una dintre următoarele metode:

1. Alimentarea sub presiune cu pompă de alimentare (→ Cap. 6.2, pagina 13.) În caz de necesitate, montați aerisitoare suplimentare, vezi sus punctul 1.-2.

-sau-

2. Aerisitor automat [1] în cel mai înalt punct al instalației (→ Cap. 6.3, pagina 17).

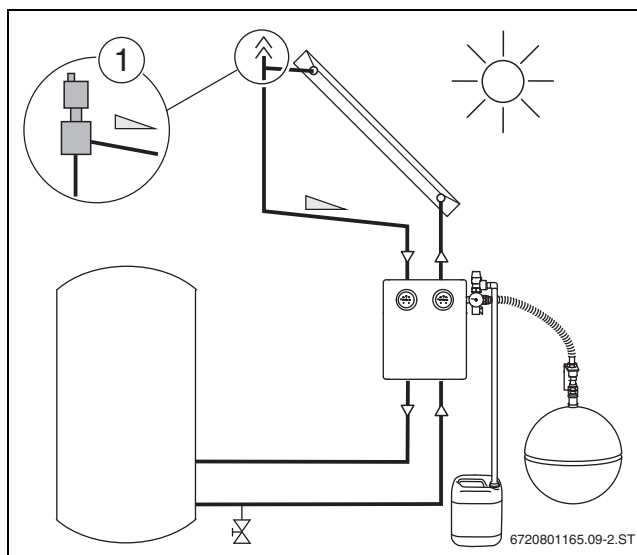


Fig. 7 Poziția aerisitorului automat

Panouri solare cu tuburi vidate VK

Realizați aerisirea exclusiv prin alimentarea sub presiune și cu fluid solar LS (→ Cap. 6.2, pagina 13). În caz de necesitate, montați aerisitoare suplimentare, vezi sus punctul 1.-2.

3 Prescripții

Pentru lucrările practice se aplică regulile tehnice valabile.

- Pentru instalarea și exploatarea instalației respectați standardele, directivele și condițiile naționale și locale specifice.

Prevederile modificate sau completările sunt valabile în momentul instalării și trebuie să fie respectate.

Reglementări tehnice pentru montarea instalațiilor termice în Germania ¹⁾

- Conexiune electrică:
 - VDE 0100: Realizarea mijloacelor electrice de funcționare, împământare, conductor de protecție, conductor de echilibrare a potențialului
 - VDE 0701: Repararea, modificarea și verificarea aparatelor electrice
 - VDE 0185: Generalități privind realizarea instalațiilor de protecție contra trăsnetelor
 - VDE 0190: Echilibrarea potențialului principal al instalațiilor electrice
 - VDE 0855: Instalarea instalațiilor pentru antenă (folosiți conform conținutului)
- Racordarea instalațiilor termice solare:
 - EN 12976: Instalații termice solare și părțile lor constructive (instalații prefabricate)
 - ENV 12977: Instalații termice solare și părțile lor constructive (instalații realizate conform cerințelor clientului)
 - DIN 1988: Reglementări tehnice pentru instalațiile de apă potabilă (TRWI)
 - DIN EN 1151 partea 1: Pompă de recirculație neautomată (a se avea în vedere pentru evaluarea randamentului hidraulic al stației solare)
- Instalare și echipare a încălzitoarelor de apă caldă:
 - DIN 4753, partea 1: Încălzitoare de apă și instalații de încălzire a apei pentru apă potabilă și apă industrială; cerințe, caracterizare, echipare și verificare
 - DIN 18380, VOB (regulament de angajare pentru prestații în construcții, partea C): Instalații de încălzire și de încălzire a apei industriale
 - DIN 18381, VOB: Lucrări de instalare aferente sistemelor de gaze, apă și apă reziduală
 - DIN 18421, VOB: Lucrări de termoizolații la instalații tehnice de căldură
 - AVB (condiții de licitație pentru prestații în construcții civile și industriale) WasV: Decret asupra condițiilor generale pentru alimentarea cu apă
 - DVGW W 551: Instalații de încălzire a apei potabile și instalații cu țevi; măsuri tehnice pentru reducerea proliferării bacteriei Legionella în instalațiile noi

4 Instalarea conductelor

4.1 Generalități legate de instalarea conductelor



ATENȚIE: Defecțiuni ale instalației cauzate de piese defecte!

- Folosiți numai materiale rezistente la glicol, presiune și temperatură (cel puțin până la 150 °C).
- **Nu** folosiți conducte din material plastic (de exemplu, tuburi PE) sau conducte zincate.



Recomandăm stabilirea dimensiunilor conductelor prin calcularea rețelei de țevi. Tab. 4 permite o proiectare aproximativă.

- În cazul mai multor rezistențe complementare (arcuri, armături etc.) alegeți în caz de necesitate o conductă cu un diametru mai mare.

Lungimea simplă a conductei	Număr de panouri			
	2 până la 5	6 până la 10	11 până la 15	16 până la 20
0 până la 6 m	Ø 15 mm (DN12) ¹⁾	Ø 18 mm (DN15) ²⁾	Ø 22 mm (DN20)	Ø 22 mm (DN20)
7 până la 10 m	Ø 15 mm (DN12) ¹⁾	Ø 22 mm (DN20)	Ø 22 mm (DN20)	Ø 28 mm (DN25)
11 până la 15 m	Ø 15 mm (DN12) ¹⁾	Ø 22 mm (DN20)	Ø 28 mm (DN25)	Ø 28 mm (DN25)
16 până la 20 m	Ø 18 mm (DN15) ²⁾	Ø 22 mm (DN20)	Ø 28 mm (DN25)	Ø 28 mm (DN25)
21 până la 25 m	Ø 18 mm (DN15) ²⁾	Ø 28 mm (DN25)	Ø 28 mm (DN25)	Ø 35 mm (DN32)

Tab. 4 Dimensionarea conductelor

1) De exemplu țevă solară dublă 15 (cupru)

2) Alternativ țevă solară dublă DN20 (oțel inoxidabil)

1) Achiziție: Beuth-Verlag GmbH, Burggrabenstraße 6, D-10787 Berlin

- Montați în retur, la cel mai scăzut nivel al instalației solare, un dispozitiv pentru golirea instalației solare (piesă "t" cu robinet de alimentare și golire [1]).



În caz de necesitate trebuie prevăzut un robinet de alimentare și golire și pentru tur (→ Cap. 6.2.1, pagina 13).

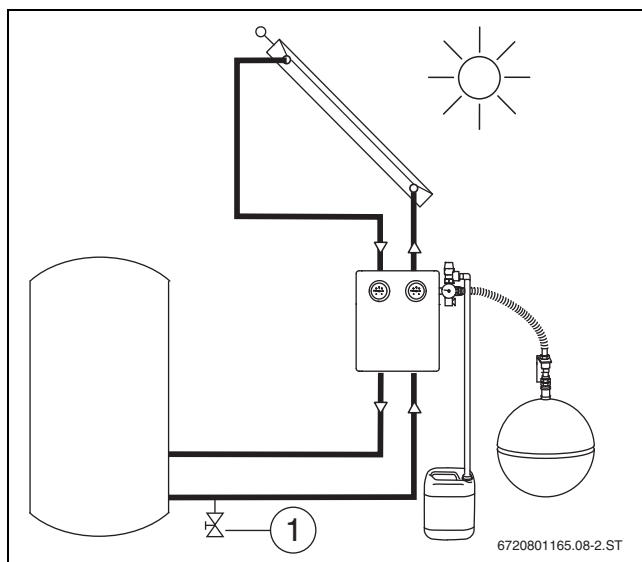


Fig. 8

4.2 Pozarea conductelor

Panouri solare cu tuburi vidate VK

Lungimea minimă a țevelor dintre stația solară și muchia inferioară a câmpului de panouri măsoară 10 m (lungime simplă).

Distanța minimă în înălțime pentru racordarea vasului de expansiune până la câmpul de panouri este de 2 m.

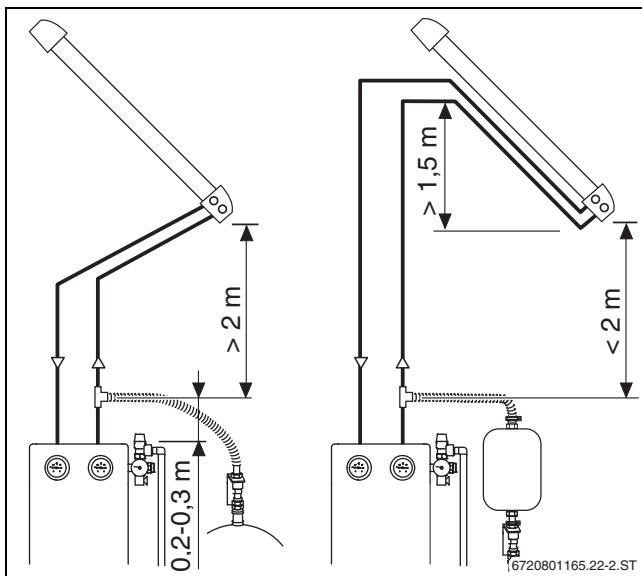


Fig. 9 Distanța față de câmpul de panouri (VK)



Dacă lungimea minimă a conductelor sau distanța minimă în înălțime **nu** poate fi respectată:

- La câmpul de panouri cu tur și retur realizați un "buzunar de conducte" de cel puțin 1,5 m înălțime (→ Fig. 9).

Panouri solare plane FK

Pentru a evita incluziunile de aer la utilizarea unui aerisitor automat la câmpul de panouri:

- instalați din aval în amonte conductele de la boiler la panou/aerisitor [1].
- Dacă nu poate fi evitată schimbarea direcției în jos, montați suplimentar un aerisitor rezistent la temperaturi (150 °C).

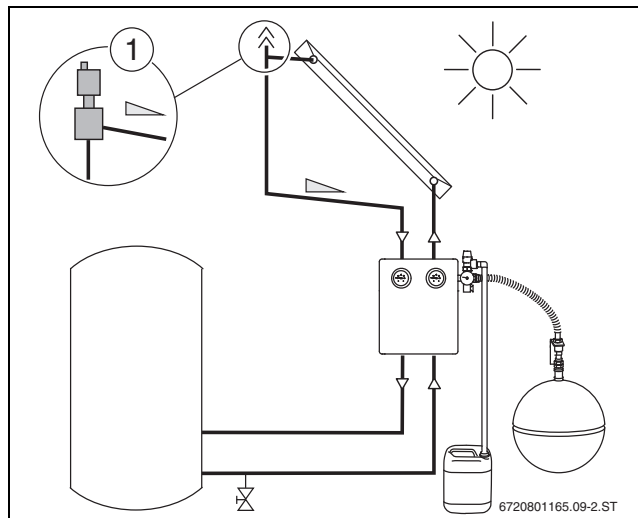


Fig. 10 Poziția aerisitorului automat

În unele situații, **stația solară [1] nu poate fi montată sub panouri** (de exemplu în cazul centralelor termice sub acoperiș).

Pentru a evita supraîncălzirea la aceste instalații, formați cu ajutorul turului un "buzunar de conducte":

- Pozați turul mai întâi până la nivelul racordului returului panoului [2]. Conduceți-l apoi până la stația solară.

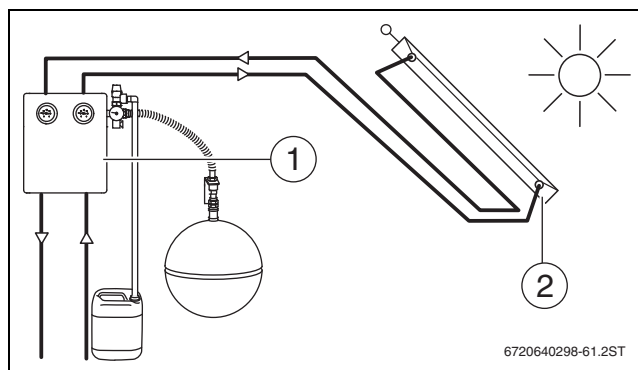


Fig. 11

Unirea conductelor



ATENȚIE: Daune la nivelul panourilor cauzate prin producerea de căldură la lipirea cu aliaj dur!

- Nu lipiți în apropierea panourilor solare cu tuburi vidate.

- Lipiți conductele din cupru numai cu aliaj dur.

-sau-

- Folosiți fittinguri cu inel de prindere sau fittinguri de compresiune rezistente la glicol și temperatură (150 °C).



Dacă legăturile cu țeavă filetată sunt etanșeizate cu cânapă:

- Folosiți o pastă de etanșare a fileturilor rezistentă la temperaturi de până la 150 °C (de exemplu, NeoFermit universal).

Legarea la pământ a conductelor

Lucrările trebuie realizate de o firmă autorizată.

- La țevile pe tur și pe retur (orice poziție), fixați câte o bridă de împământare.
- Racordați bridele de împământare prin cablul de echilibrare a potențialului NYM (cel puțin 6 mm²) la șina de echilibrare a potențialului a clădirii.

Izolarea conductelor

- Izolați conductele în întregul circuit solar conform dispoziției privind termoizolarea clădirilor.
- Izolați conductele în zona exterioară cu materiale rezistente la radiații UV și la temperaturi înalte (150 °C).
- Izolați conductele în zona interioară cu materiale rezistente la temperaturi înalte (150 °C).
- Dacă este necesar, protejați izolația împotriva daunelor cauzate de păsări.

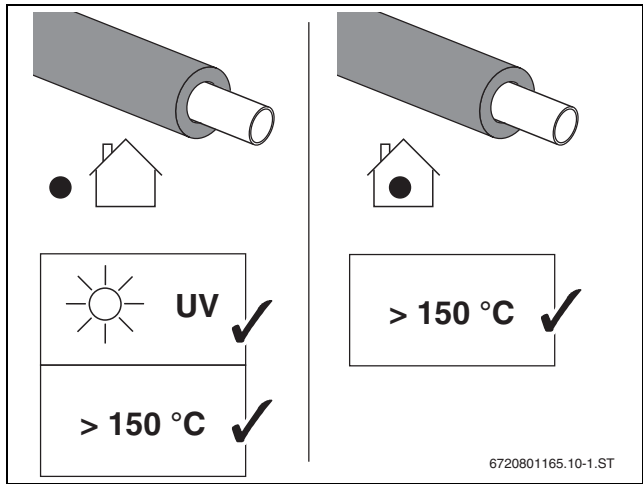


Fig. 12 Cerințe minime privind izolația

5 Instalarea stației solare

5.1 Dispunerea în camera de amplasare

Pentru a putea racorda mai ușor senzorii de temperatură:

- Montați stația solară [2] în apropierea imediată a boilerului solar [1].
- Luați în considerare un spațiu suficient pentru vasul de expansiune [3] și rezervorul de colectare [4].

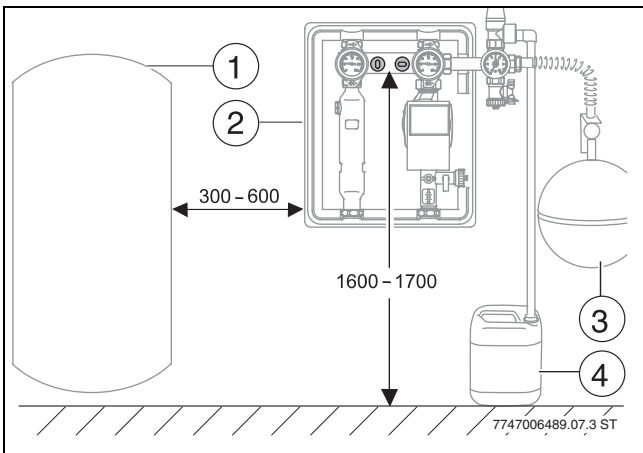


Fig. 13 Amplasare recomandată (dimensiuni în mm)

- [1] Boiler solar
- [2] Stație solară
- [3] Vas de expansiune
- [4] Rezervor de colectare



Respectați distanțele minime de la stația solară la câmpul de panouri în cazul **panourilor solare cu tuburi vidate** (→ Cap. 4.2, pagina 8)

5.2 Fixarea stației solare

Pentru introducerea șuruburilor este necesar un cap de cheie tubulară (13 mm) cu o prelungire de 150 mm. În cazul prelungirilor mai scurte, puteți trage mânerul cu termometru [3] spre față pentru a facilita montajul.

Stație solară cu 1 coloană

- Realizați o gaură și fixați stația solară cu diblul și șurubul atașate [1, 2].

Stație solară cu 2 coloane

- Realizați găuri la intervale de 60 mm și fixați stația solară cu diblurile și șuruburile atașate [4, 2].

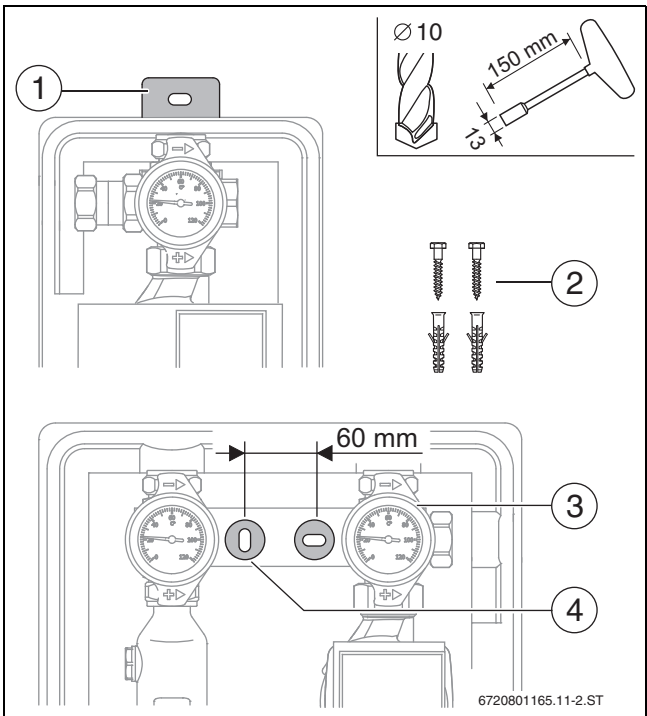


Fig. 14 Montajul stației

- [1] Fixare în cazul stației solare cu 1 coloană
- [2] Diblurile și șuruburile atașate
- [3] Termometru
- [4] Fixare în cazul stației solare cu 2 coloane

5.3 Conexiune electrică



PERICOL: Pericol de moarte prin electrocutare!

- Înainte de a executa lucrări asupra componentelor electrice, întrerupeți alimentarea cu tensiune (230 V AC) (siguranță, întrerupător automat) și asigurați împotriva conectării accidentale.



Conexiunea electrică trebuie realizată numai de către o firmă de specialitate autorizată.



ATENȚIE: Daune ale pompei prin funcționarea în gol!

- Puneți pompa în funcțiune abia când sistemul de conducte este umplut.



Vara sau pe parcursul concediului nu opriți instalația de încălzire prin întrerupătorul de oprire de urgență al instalației, întrucât este posibil ca, prin aceasta, instalația solară să fie scoasă din funcțiune.

5.3.1 Stație solară cu automatizare în afara stației solare

- Indicații privind conexiunea electrică găsiți în instrucțiunile de utilizare ale automatizării.

5.3.2 Stație solară cu automatizare integrată

Stația solară cu automatizare integrată este gata cablată.

- Indicații privind conexiunea la rețea găsiți în instrucțiunile de utilizare ale automatizării.

5.3.3 Stație solară cu module solare integrate MS100/MS200

Stația solară cu modul integrat este gata cablată.

- Indicații privind conexiunea la rețea și cablul BUS găsiți în instrucțiunile de utilizare ale modului.

5.4 Montarea grupului de siguranță



În cazul stației solare cu 1 coloană:

- Montați grupul de siguranță în stânga.

- Montați grupul de siguranță la stația solară folosind garnitura atașată [1].

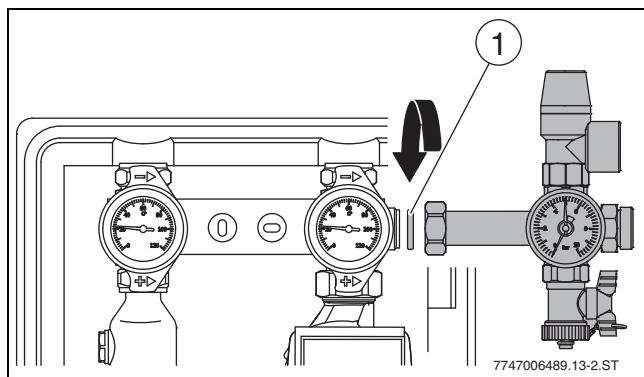


Fig. 15 Montarea grupului de siguranță

[1] Garnitură (21x30x2)

5.5 Racordarea vasului de expansiune și a vasului intermediar



Vasul intermediar (dacă există) și vasul de expansiune inclusiv conductele intermediare până la grupul de siguranță **nu** trebuie izolate.

5.5.1 Montarea vasului intermediar la panouri solare cu tuburi vidate (accesorii)

În cazul panourilor solare cu tuburi vidate este necesar un vas intermediar când:

- Instalația servește la suportul pentru încălzire.
- În cazul instalațiilor de încălzire a apei potabile gradul de acoperire al instalației depășește 60 %.
- Lungimea minimă a conductelor și distanța minimă în înălțime nu pot fi respectate (→ Cap. 4.2, pagina 8).

Vasul intermediar protejează vasul de expansiune împotriva temperaturilor prea mari.

	6 litri	12 litri
Înălțime	270 mm	270 mm
Diametru	160 mm	270 mm
Racord	2 x R ¾"	2 x R ¾"
Presiune de lucru maximă	10 bar	10 bar

Tab. 5 Date tehnice vase intermediare

Racordarea vasului intermediar

Dacă conducta trebuie să fie instalată cu pantă ascendentă spre vasul de expansiune, atunci trebuie montat un aerisitor suplimentar.



AVERTIZARE: Pericol de accidentare! Deteriorarea supapei de siguranță poate avea drept consecințe explozii.

Pentru protecția supapei de siguranță împotriva temperaturilor prea ridicate:

- Instalați vasul intermediar și vasul de expansiune cu o piesă "t" (G¾ A în exterior cu garnitură plată) la 20 până la 30 cm deasupra stației solare, în retur.

- Fixați conductele spre și de la vasul intermediar folosind coliere pentru țevă [4]. Montați vasul intermediar în poziție verticală.
- Racordați vasul de expansiune [5] printr-o țevă de cupru la vasul intermediar.
- Închideți la fața locului racordul la supapa de siguranță cu capac ¾" [2].

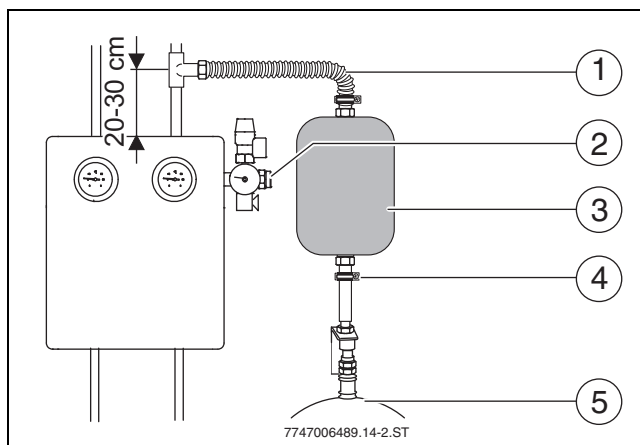


Fig. 16 Montarea vasului intermediar

- [1] Furtun intermediar din inox de la setul de racord pentru vasul de expansiune (accesorii)
- [2] Dopuri la racordul grupului de siguranță (pus la dispoziție de client)
- [3] Recipient intermediar
- [4] Colier pentru țevă (pus la dispoziție de client)
- [5] Vas de expansiune

5.5.2 Montați vasul de expansiune (accesorii)



AVERTIZARE: Pericol de accidentare! Deteriorarea supapei de siguranță poate avea drept consecințe explozii.

Pentru protecția supapei de siguranță împotriva temperaturilor prea ridicate:

- ▶ Instalați vasul intermediar și vasul de expansiune cu o piesă "t" (G¾ A în exterior cu garnitură plată) la 20 până la 30 cm deasupra stației solare, în retur.

- ▶ Montați vasul de expansiune cu materialul de fixare atașat (la panouri solare cu tuburi vidate: → Fig. 17, pagina 11).
- ▶ Racordați vasul de expansiune [3] în retur la grupul de siguranță al stației solare.

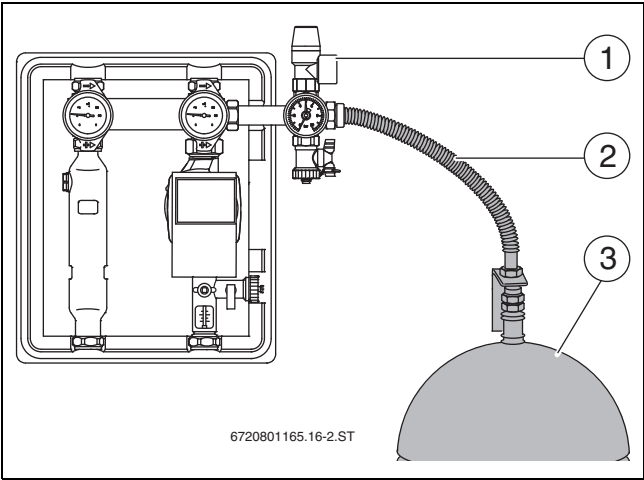


Fig. 17

- [1] Supapă de siguranță
- [2] Tub flexibil din oțel inoxidabil de la setul de racord (accesorii)
- [3] Vas de expansiune

5.5.3 Adaptarea presiunii preliminare a vasului de expansiune (AG)



Presiunea preliminară a vasului de expansiune se calculează din înălțimea statică a instalației¹⁾ plus un adaos.

- ▶ Calculați și reglați presiunea preliminară, minimum 1,2 bar.

	FK	VK
Înălțime statică ¹⁾	(10 m) 1,0 bar	(10 m) 1,0 bar
+ adaos	+ 0,4 bar	+ 1,7 bar
= presiune preliminară AG	= 1,4 bar	= 2,7 bar

Tab. 6 Exemplu: presiune preliminară în funcție de panou

1) Un metru de diferență în înălțime (între câmpul de panouri și stația solară) este egal cu 0,1 bar

- Pentru a pune la dispoziție volumul maxim utilizabil:
- ▶ Reglați presiunea preliminară la vasul neîncărcat (fără presiunea lichidului).
 - ▶ Dacă presiunea preliminară calculată este mai mare sau mai mică decât presiunea preliminară reglată din fabrică, atunci corectați corespunzător presiunea preliminară.

5.6 Racordarea conductelor și a conductei de aerisire la stația solară



AVERTIZARE: Daune personale și ale instalației cauzate prin fluid solar fierbinte!

- ▶ Realizați conducta de aerisire la mărimea secțiunii de ieșire a supapei de siguranță (lungime maximă = 2 m și maximum 2 arcuri).

- ▶ Scurtați conductele și împingeți-le până la capăt în fittingul cu inel de prindere [1].
- ▶ Conducta de aerisire [2] de la fața locului trebuie să fie vizibilă pe toată calea de la supapa de siguranță până în rezervorul de colectare [4] și trebuie asigurată cu un colier pentru țevă [3].



Pentru a strânge fittingurile cu inel de prindere inferioare le puteți prinde în punctele marcate cu [5] folosind o cheie de 27 mm sau un clește pentru țevi.

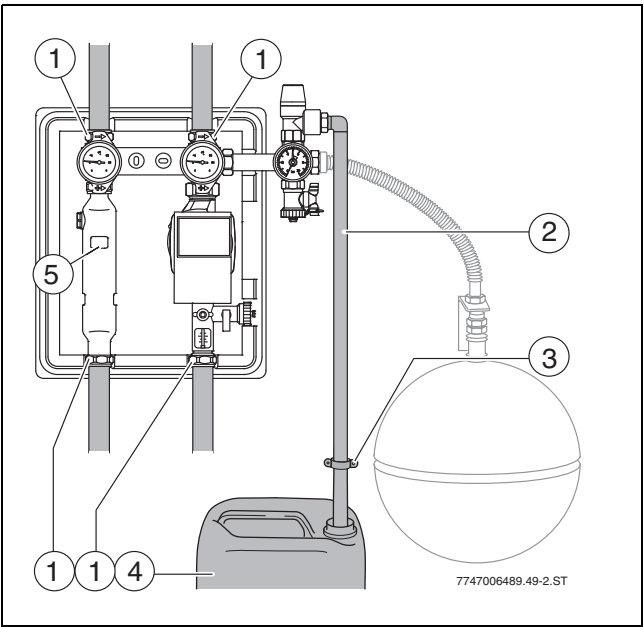


Fig. 18 Racordul la stația solară

- [1] Fiting cu inel de prindere la toate cele patru ieșiri
- [2] Conductă de evacuare (pusă la dispoziție de client)
- [3] Colier pentru țevă (pus la dispoziție de client)
- [4] Canistră goală (rezervor de colectare)
- [5] Puncte pentru a ține contra fittingurile inferioare

5.7 Montarea senzorilor de temperatură

Senzorii de temperatură sunt protejați împotriva inversării polarității.

În situația în care cablul spre senzorul pentru temperatura panoului este conectat la cablul senzorului spre automatizare într-un loc cu umiditate ridicată, trebuie folosită o doză de conexiune etanșă la apă.

- Prelungiți la fața locului cablul senzorului cu un cablu bifilar [3]:
 - până la 50 m = 2 x 0,75 mm²
 - până la 100 m = 2 x 1,5 mm²
- În caz de necesitate, protejați punctele de legătură [2] sus și jos cu doze de conexiune.

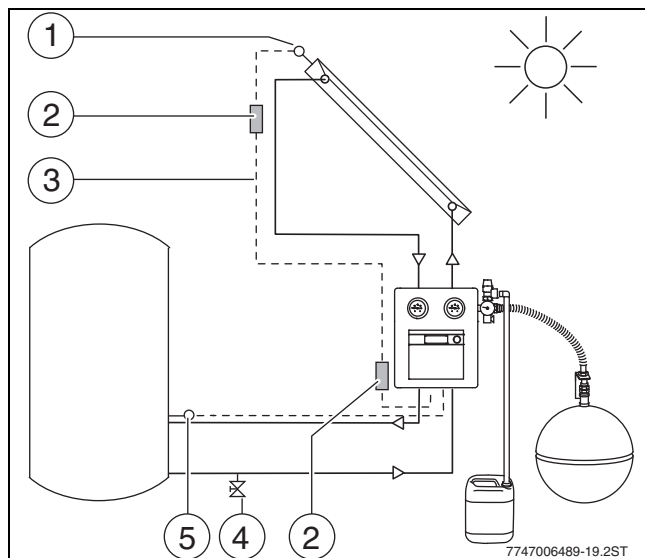


Fig. 19 Senzor de temperatură la stație solară cu automatizare integrată

- [1] Senzor pentru temperatura panoului
- [2] Punct de legătură
- [3] Cablu bifilar (pus la dispoziție de către client)
- [4] Robinet de umplere și de golire pentru golire (pus la dispoziție de către client)
- [5] Senzor NTC de boiler jos

6 Punerea în funcțiune



ATENȚIE: Daune la nivelul panourilor ca urmare a evaporării în circuitul solar sau ca urmare a apei înghețate!

- Clătiți și alimentați instalația solară numai când soarele **nu** bate direct pe panouri și **nu** se preconizează temperaturi negative (la clătirea cu apă).



Luați seama la volumul suplimentar al vasului intermediar (dacă este instalat) în timpul umplerii cu fluid solar.

Vasul intermediar și vasul de expansiune trebuie să fie aerisite în mod suficient.



Pompa din stația solară se aerisește automat în timpul funcționării, astfel încât nu trebuie aerisită manual.

6.1 Folosirea fluidului solar



PRECAUȚIE: Pericol de rănire prin contactul cu fluidul solar!

- La manipularea fluidului solar trebuie să purtați mănuși și ochelari de protecție.
- Dacă fluidul solar intră în contact cu pielea: spălați cu apă și săpun.
- Dacă fluidul solar intră în contact cu ochii: clătiți ochii sub jet de apă ținând pleoapele deschise.

Fluidul solar este amestecat și poate fi utilizat direct. Acesta garantează funcționarea în condiții de siguranță în domeniul de temperaturi indicat, protecția împotriva daunelor produse de îngheț și protecție ridicată la vapori.



ATENȚIE: Daune ale instalației cauzate de fluid solar neutilizabil.

- **Nu** amestecați fluidul solar cu alte fluide solare.
- Dacă instalația solară este scoasă din funcțiune pe o perioadă mai mare de 4 săptămâni, acoperiți panourile.

Fluidul solar este bio-degradabil. **Fișa tehnică de securitate** cu informații suplimentare poate fi solicitată producătorului.

Utilizați panourile numai cu următorul fluid solar:

Tip de panou	Fluid solar	Domeniu de temperatură
FK	Tip L	– 28 ... +170 °C
VK	Tip LS	– 28 ... +170 °C

Tab. 7

6.2 Clătire și alimentare cu instalație de umplere (alimentare sub presiune)



Respectați instrucțiunile de utilizare atașate instalației de umplere.

Instalația de umplere produce o viteză de curgere foarte mare în timpul procedurii de umplere cu fluid solar. Astfel, aerul existent în instalație va fi împins în rezervor (nu este necesar un aerisitor pe acoperiș).

Aerul rezidual din fluidul solar este evacuat prin intermediul separatorului de aer al stației solare (sau prin intermediul unui separator de aer extern).

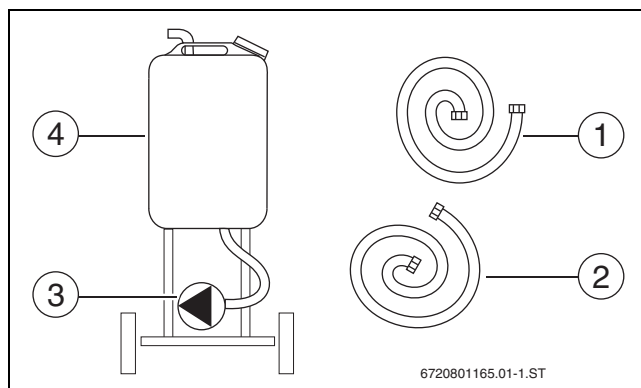


Fig. 20 Componentele unei instalații de umplere

- [1] Furtun de presiune (furtun de alimentare)
- [2] Robinet pe retur
- [3] Pompă de alimentare
- [4] Rezervor

Demontarea vasului de expansiune (AG)

Recomandăm să demontați vasul de expansiune anterior eliminării aerului. Demontarea se va realiza la racordul cu filet inferior al AAS (set de racordare a vasului de expansiune) pentru ca, în timpul clătirii, să se umple conducta de alimentare spre vasul de expansiune.

Dacă nu se demontează vasul de expansiune, acesta va fi alimentat cu o cantitate prea mare de mediu ca urmare a diferenței de presiune. La oprirea pompei de alimentare, acest mediu va fi împins înapoi în rezervor. După caz, rezervorul se inundă (dacă se completează în timpul alimentării pentru a nu se scade sub nivelul minim de umplere). Dacă se montează un **robinet cu capac protector** direct în fața vasului de expansiune, nu mai este necesară demontarea vasului de expansiune. În cazul acesta, în timpul alimentării puteți închide la nivelul robinetului cu capac protector.

6.2.1 Exemple de utilizare



Pentru procedura de clătire, respectați indicațiile din capitolele 6.2.2 până la 6.2.4 și instrucțiunile de utilizare atașate instalației de umplere.

Varianta 1 de utilizare – sistem standard cu schimbător de căldură cu rezervor $\varnothing \leq \text{DN } 25$ (de exemplu rezervor SL sau schimbător de căldură extern)

Imaginile din capitolele 6.2.2 până la 6.2.3 prezintă clătirea unui sistem standard.

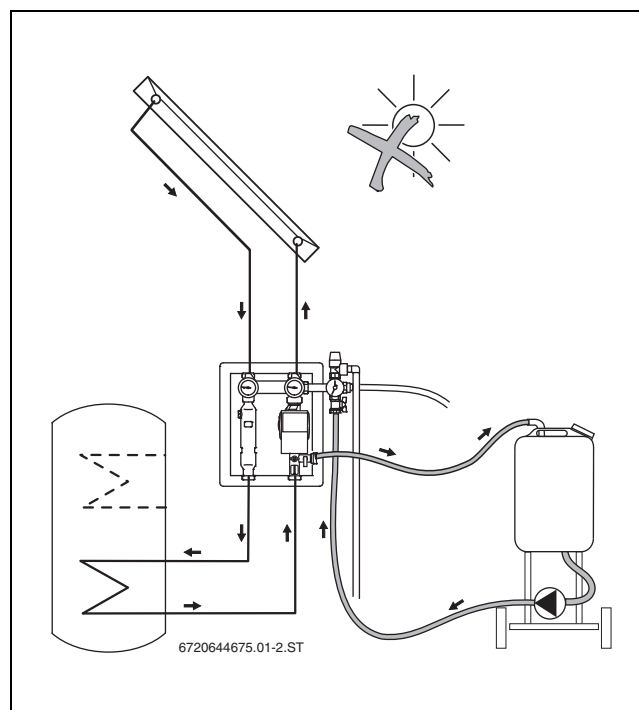


Fig. 21 Clătirea unui sistem standard

Varianta 2 de utilizare – înălțimea instalației începând cu 20 m

La înălțimi ale instalației mai mari de 20 m între stația solară și câmpul de panouri vă recomandăm să asigurați un dispozitiv de alimentare și clătire în zona câmpului de panouri. Acest dispozitiv este alcătuit dintr-o armătură de închidere în tur, câte un robinet de alimentare și golire în amonte și în aval de armătura de închidere și un robinet de alimentare și golire în retur.

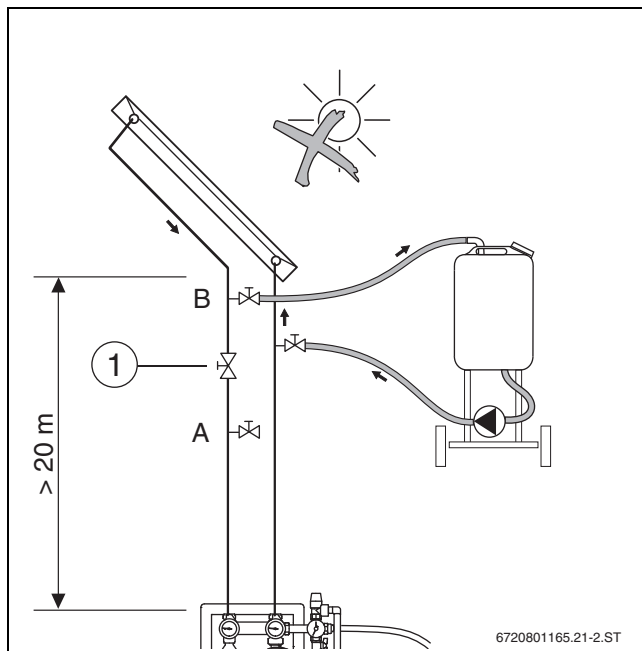


Fig. 22 Clătirea părții superioare a instalației

- [1] Armătură de închidere (la fața locului)
- [A] Robinet de alimentare și golire pentru a clăti partea inferioară a instalației (la fața locului)
- [B] Robinet de alimentare și golire pentru a clăti partea superioară a instalației (la fața locului)

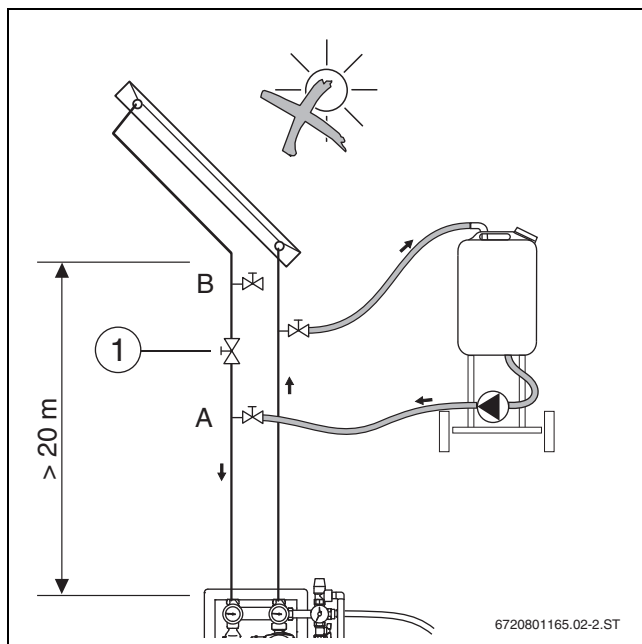


Fig. 23 Clătirea părții inferioare a instalației

Varianta 3 de utilizare – sistem standard cu schimbător de căldură cu rezervor Ø > DN 25 (de exemplu rezervor MS)

- Pentru a putea aerisi suficient schimbătoarele de căldură cu rezervor cu dimensiuni mai mari: instalați în apropierea rezervorului un robinet de alimentare și golire [1] în conducta spre schimbătorul de căldură.
- Clătiți instalația solară în două etape:
 - sub stația solară
 - deasupra stației solare

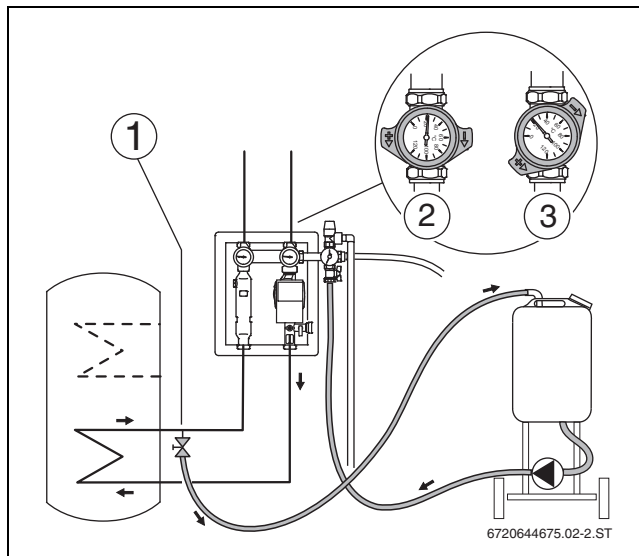


Fig. 24 Clătire sub stația solară

- [1] Robinet de alimentare și golire (la fața locului)
- [2] Robinetul cu bilă stâng închis
- [3] Robinetul cu bilă dreaptă și supapa gravitațională deschise

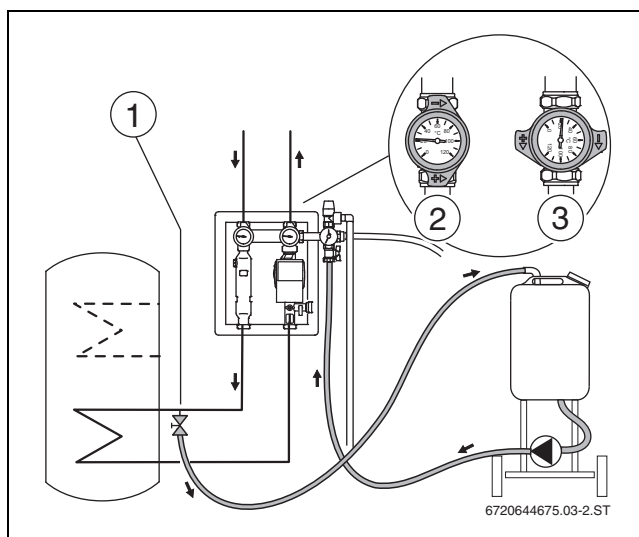
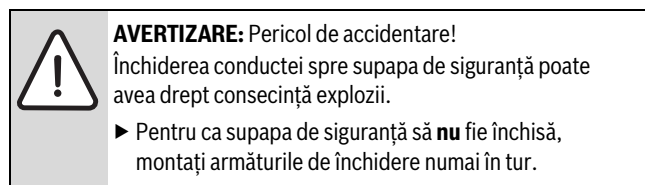


Fig. 25 Clătire deasupra stației solare

- [1] Robinet de alimentare și golire (la fața locului)
- [2] Robinetul cu bilă stâng deschis
- [3] Robinetul cu bilă dreaptă închis

Varianta 4 de utilizare – câmpuri de panouri conectate în paralel

La câmpurile de panouri conectate în paralel trebuie clătit fiecare câmp de panouri.

- Montați în tur armături de închidere rezistente la glicol și temperaturi [1].

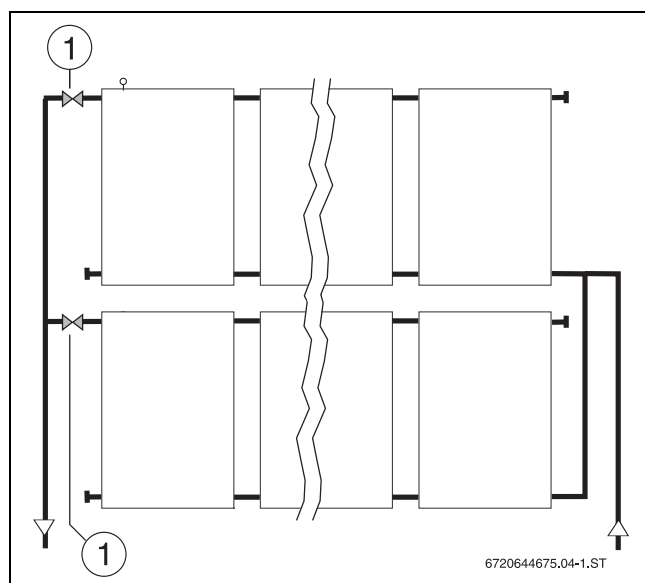


Fig. 26 Clătirea câmpurilor de panouri conectate în paralel

- [1] Armătură de închidere (la fața locului)

Varianta 5 de utilizare: Două câmpuri de panouri (schimbător de căldură cu rezervor $\varnothing \leq \text{DN } 25$, de exemplu rezervor SL)

În cazul instalațiilor cu două câmpuri de panouri (de exemplu est/vest) trebuie clătit fiecare câmp prin propria lui coloană de retur.

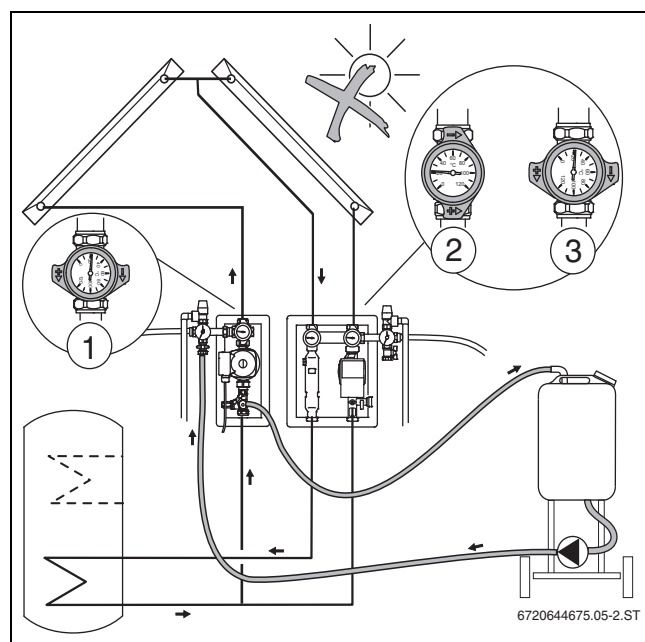


Fig. 27 Clătirea câmpului de panouri stâng

- [1] Robinetul cu bilă închis
[2] Robinetul cu bilă stâng deschis
[3] Robinetul cu bilă drept închis

Varianta 6 de utilizare: Instalații cu două rezervoare și două pompe (schimbător de căldură cu rezervor $\leq \text{DN } 25$, de exemplu rezervor SL)

La instalații cu două rezervoare care funcționează cu două pompe trebuie clătit fiecare consumator în parte prin propria coloană de retur.

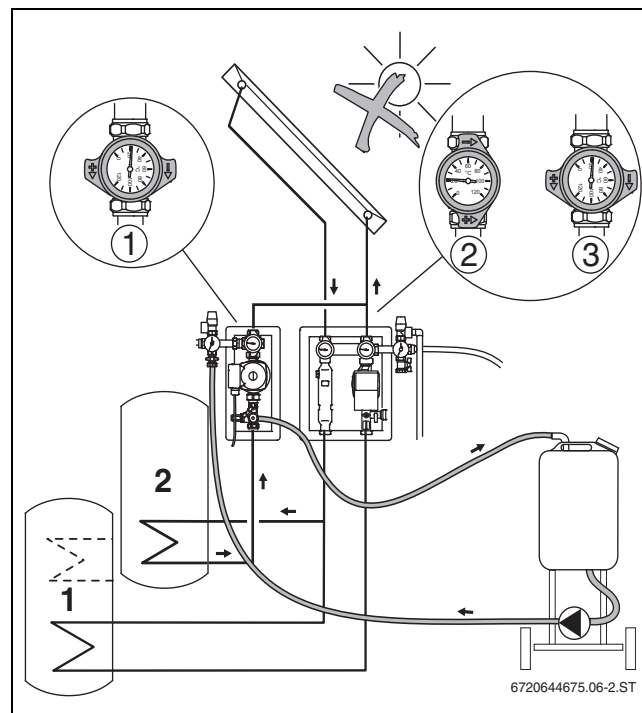


Fig. 28 Clătirea rezervorului 2

- [1] Robinetul cu bilă închis
[2] Robinetul cu bilă stâng deschis
[3] Robinetul cu bilă drept închis

Varianta 7 de utilizare: Instalații cu două rezervoare cu o pompă și o supapă (schimbător de căldură cu rezervor $\varnothing \leq \text{DN } 25$, de exemplu rezervor SL)

La instalații cu două rezervoare care funcționează cu o pompă și un ventil de comutare [3] trebuie clătit succesiv fiecare consumator în parte.

► Comutați în mod corespunzător ventilul de comutare.

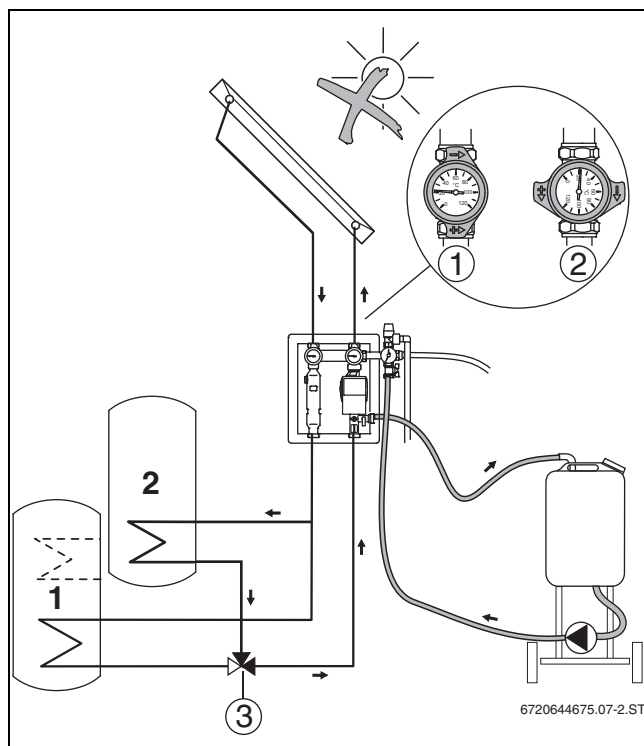


Fig. 29 Clătirea rezervorului 2

- [1] Robinetul cu bilă stângă deschis
- [2] Robinetul cu bilă dreaptă închis
- [3] Ventil de comutare (negru = deschis)

6.2.2 Eliminarea aerului din instalația solară prin clătire



Respectați instrucțiunile de utilizare atașate instalației de umplere.

- Clătiți încet și măriți apoi debitul volumic.
- Clătiți timp de circa 30 de minute conductele până când fluidul solar din furtunuri și din rezervor nu mai prezintă bule de aer.
- Pe perioada clătirii închideți de mai multe ori pentru scurt timp robinetul de alimentare și golire [2] de la limitatorul de debit și ulterior deschideți-l rapid complet. Astfel pot fi eliberate bulele de aer adunate în conductă.
- Eliminați aerul din tronsonul de bypass deasupra limitatorului de debit aducând pentru scurt timp robinetul cu bile drept în poziție înclinată (45°, supapa gravitațională deschisă manual) [1].
- Verificați etanșeitatea – cu această ocazie luați aminte la presiunile admise ale tuturor unităților constructive.

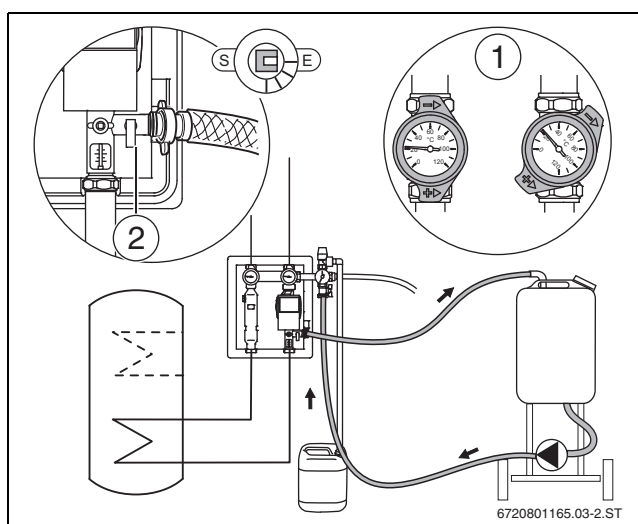


Fig. 30 Clătirea sistemului standard

- [1] Robinetul cu bilă și supapa gravitațională de la termometrul drept sunt deschise (poziția 45°)
- [2] Robinet de alimentare și golire la limitatorul de debit

6.2.3 Oprirea alimentării sub presiune și determinarea presiunii de lucru



Presiunea de lucru trebuie să fie cu 0,7 bar mai mare decât presiunea statică¹⁾.

- Determinați și reglați presiunea de lucru, cel puțin înșă 1,5 bar (în stare rece 20 °C).

	FK	VK
Înălțime statică ¹⁾	(10 m) 1,0 bar	(10 m) 1,0 bar
+ adaos	+ 0,7 bar	+ 2,0 bar
= presiune de lucru	= 1,7 bar	= 3,0 bar

Tab. 8 Exemplu: presiune de lucru în funcție de panou

1) Un metru de diferență în înălțime (între câmpul de panouri și stația solară) este egal cu 0,1 bar

- Închideți robinetele de alimentare și golire la grupul de siguranță [2] și la limitatorul de debit [3].
- După pornirea pompei: Deschideți încet robinetul de alimentare și golire [2] de la grupul de siguranță până când este atinsă presiunea necesară de lucru.
- Opriți pompa.

- Aduceți robinetele cu bilă [1] de la termometru în poziția 0° (supapele gravitaționale pregătite de funcționare).
- Pentru ca aerul rezidual să se poată depune în separatorul de aer, reglați pompa solară la cea mai mare treaptă și lăsați-o să funcționeze cel puțin 15 minute.
- Aerisiți separatorul de aer [4] și, în caz de necesitate, corectați presiunea de lucru.

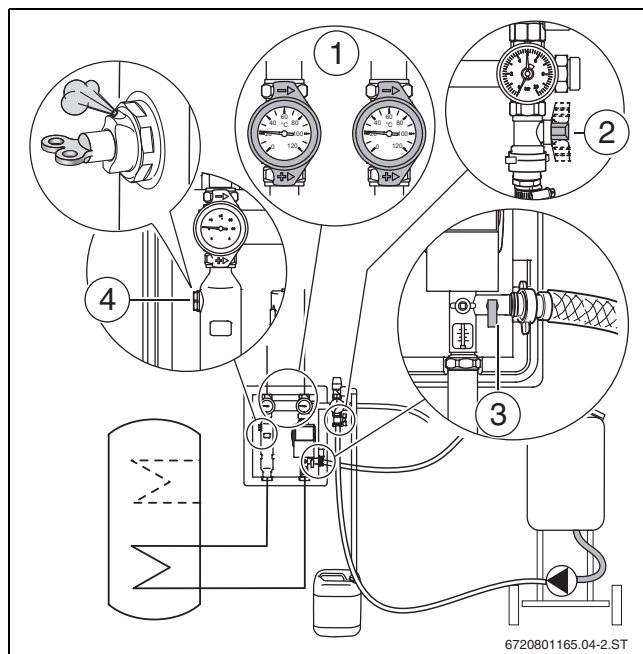


Fig. 31 Deschiderea și închiderea robinetelor de alimentare și golire

- [1] Robinetele cu bilă de la termometru în poziția 0° (supapele gravitaționale gata de funcționare)
- [2] Robinet de alimentare și golire la grupul de siguranță
- [3] Robinet de alimentare și golire la limitatorul de debit
- [4] Șurubul aerisitorului la separatorul de aer

6.2.4 Verificarea absenței aerului la instalația solară



Dacă indicatorul negru al manometrului [1] arată variații de presiune la pornirea și oprirea pompei solare, atunci instalația solară trebuie aerisită din nou.

- Porniți și opriți manual pompa (pompele) solară (solare).
- În timpul procesului de comutare controlați arătătorul negru al manometrului [1] de la grupul de siguranță.

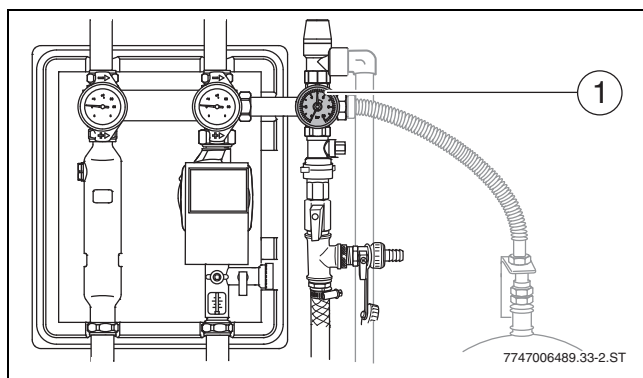


Fig. 32 Verificarea afișajului manometrului

- [1] Manometru



Modul de **demontare** și **curățare** a instalației de umplere găsiți în instrucțiunile atașate instalației de umplere.

6.3 Clătire și umplere cu pompa de mână (aerisitor pe acoperiș)



ATENȚIE: Daune ale panourilor!

- La panouri solare cu tuburi vidate lucrați exclusiv cu alimentare sub presiune, întrucât nu este permisă introducerea apei în panouri (→ Cap. 6.2).

6.3.1 Clătirea conductelor



Când este montat un vas intermediar:

- Separați vasul intermediar în timpul procesului de clătire de circuitul solar, pentru ca apa rămasă în vasul intermediar să nu se amestece cu fluid solar.

- Racordați un furtun [1] la robinetul de alimentare și golire care să fie bransat la rețeaua de apă.
- Racordați un furtun [2] la robinetul de alimentare și golire al limitatorului de debit, care să evacueze apa.

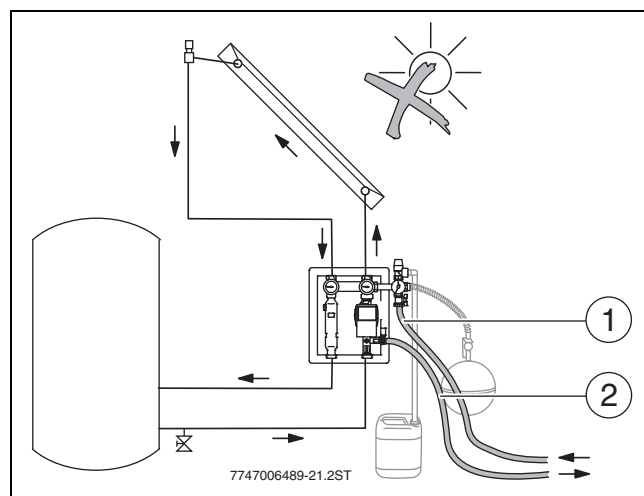


Fig. 33 Stație solară cu robinete cu bilă și supape gravitaționale în termometre

- [1] Furtun pentru alimentarea cu apă
- [2] Furtun pentru evacuarea apei

- Deschideți toate dispozitivele de închidere.
- Închideți robinetul cu bilă drept [2] la stația solară și robinetul cu bilă la aerisitor (→ Fig. 35, [2]).
- Clătiți sistemul de conducte și asigurați-vă că presiunea maximă de lucru nu este depășită cu această ocazie.
- Închideți alimentarea cu apă.

► Închideți robinetele de alimentare și golire [3] din stația solară.

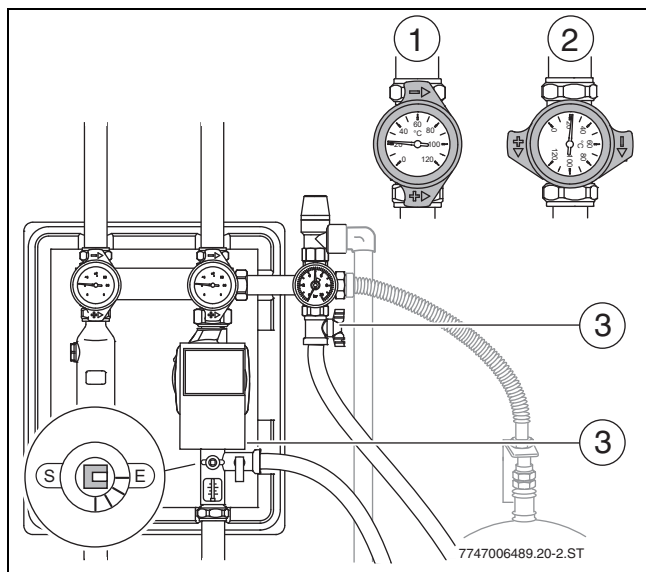


Fig. 34

- [1] Robinetul cu bilă stâng complet deschis (0°)
- [2] Robinetul cu bilă drept închis (90°)
- [3] Robinete de alimentare și golire din stația solară

6.3.2 Verificarea etanșeității cu apă

Prin șurubul de închidere deschis [2] al aerisitorului automat se aerisește instalația solară.

- Deschideți robinetul cu bilă [2].
- Desfaceți șurubul de închidere [1] o rotație.

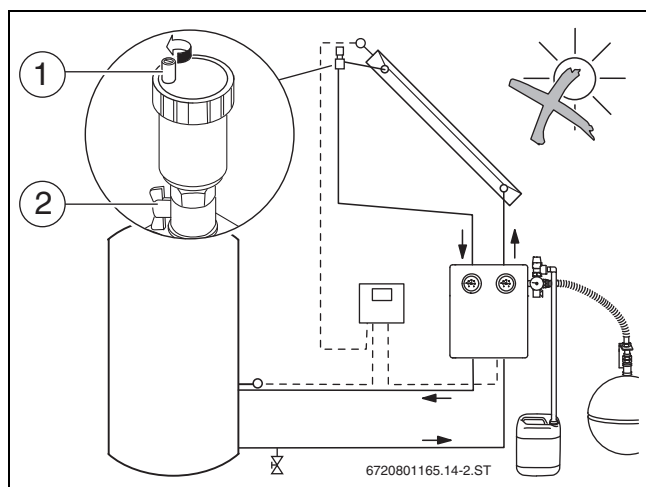


Fig. 35 Deschiderea aerisitorului

- [1] Șurub de închidere
- [2] Robinet cu bilă
- Reglați robinetele cu bilă [1] de la termometre la 45° și deschideți limitatorul de debit [2] și alte dispozitive de închidere.
- Verificați etanșeitarea – cu această ocazie luați aminte la presiunile admise ale tuturor unităților constructive.

► După verificarea etanșeității: evacuați apa și curățați aerisitorul automat.

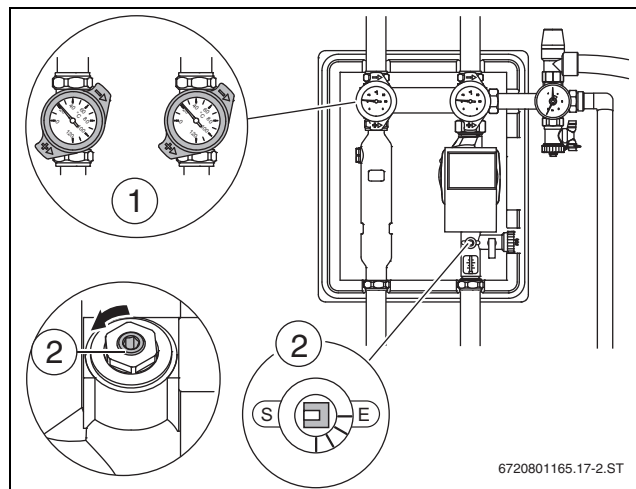


Fig. 36 Dispozitive de închidere deschise

- [1] Robinetele cu bilă și supapa gravitațională de la termometre, deschise (poziția 45°)
- [2] Limitatorul de debit deschis

6.3.3 Înlocuirea apei cu fluid solar



Conductele trebuie golite complet, deoarece, în caz contrar, se poate dilua fluidul solar.

Pentru umplere pot fi folosite pompe electrice, pompe de mână sau accesorii ale mașinilor de găurit care pot produce o presiune de cel puțin 2 bar.

- Umpleți instalația solară cu ajutorul unei pompe prin intermediul unuia dintre robinetele de alimentare [1] și golire din stația solară.

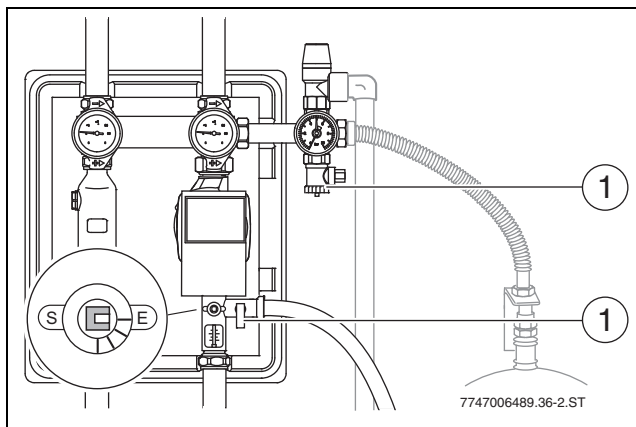


Fig. 37 Alimentație prin robinet de alimentare și golire

- Reglați robinetele cu bilă (→ Fig. 36, [1]) de la termometre la 45° și deschideți limitatorul de debit (→ Fig. 36, [2]) ca și alte dispozitive de închidere.
- Umpleți încet instalația solară ca să nu se formeze bule de aer.
- În final reglați termometrele cu bilă astfel încât supapele gravitaționale să fie gata de funcționare (poziția 0°).

6.3.4 Verificarea absenței aerului la instalația solară



Dacă indicatorul negru al manometrului [1] arată variații de presiune la pornirea și oprirea pompei solare, atunci instalația solară trebuie aerisită din nou.

- ▶ Porniți și opriți manual pompa (pompele) solară (solare).
- ▶ În timpul procesului de comutare controlați arătătorul negru al manometrului [1].

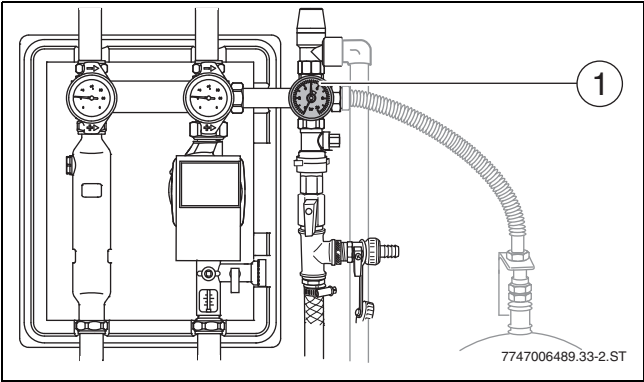


Fig. 38 Verificarea afișajului manometrului

6.3.5 Determinarea presiunii de lucru

La punerea în funcțiune presiunea de lucru trebuie să fie cu 0,7 bar mai mare decât presiunea statică (1 metru diferență de înălțime corespunde la 0,1 bar).

Presiunea de lucru trebuie să fie de minimum 1,5 bar (în stare rece, 20 °C).

	FK	VK
Înălțime statică ¹⁾	(10 m) 1,0 bar	(10 m) 1,0 bar
+ adaos	+ 0,7 bar	+ 2,0 bar
= presiune de lucru	= 1,7 bar	= 3,0 bar

Tab. 9 Exemplu: presiune de lucru în funcție de panou

1) Un metru de diferență în înălțime (între câmpul de panouri și stația solară) este egal cu 0,1 bar

- ▶ În caz că presiunea lipsește pompați lichidul solar.
- ▶ La sfârșitul procedurii de aerisire, închideți robinetul cu bilă [2] al aerisitorului și șurubul de închidere [1].



Numai când **aerisitorul este închis** are loc egalizarea presiunii prin intermediul vasului de expansiune la evaporarea fluidului solar în panou.

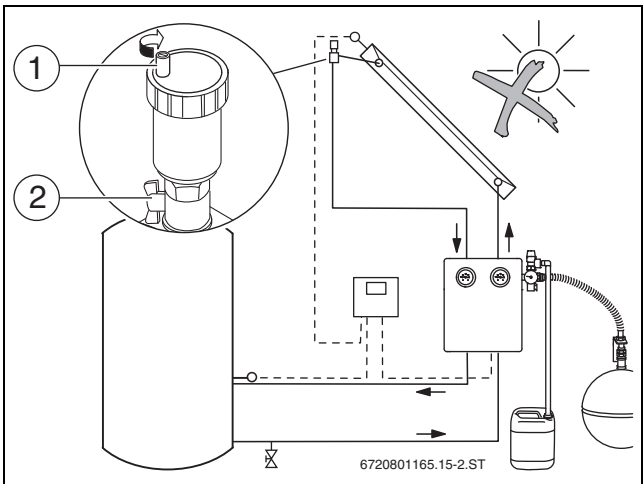


Fig. 39 Închiderea aerisitorului și a robinetului cu bilă

6.3.6 Determinarea temperaturii de protecție împotriva înghețului

Pentru a determina gradul de protecție împotriva înghețului, vă recomandăm să verificați protecția împotriva înghețului a fluidului solar la prima punere în funcțiune folosind un dispozitiv de măsurare a protecției împotriva înghețului (glicomat sau refractometru). Măsurarea trebuie repetată la intervale regulate (cel mai târziu o dată la doi ani).

Dispozitivele glicomat uzuale pentru lichidele auto pentru radiator **nu sunt adecvate** pentru aceasta. Puteți comanda separat un dispozitiv adecvat.

În cazul funcționării instalației cu fluid solar LS

Când instalația solară funcționează cu fluid solar LS, valoarea trebuie convertită conform tabelului 10.

Valoarea citită la fluid solar L (concentrație)	Corespunde protecției împotriva înghețului la fluid 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. 10

6.3.7 Corectarea protecției împotriva înghețului



ATENȚIE: Daune datorate înghețului

- Verificați la fiecare doi ani dacă protecția necesară împotriva înghețului este asigurată până la cel puțin -25 °C.

Dacă protecția minimă împotriva înghețului nu este dată, atunci trebuie completat cu fluid solar.

- Calculați volumul instalației cu ajutorul tabelului 11 pentru a determina cantitatea de completare exactă (corespunde cantității care trebuie evacuată în prealabil).

Partea instalației	Volum de umplere
Panou 1 FC vertical	0,94 l
Panou 1 FC orizontal	1,35 l
Panou 1 FT vertical	1,43 l
Panou 1 FT orizontal	1,76 l
1 panou VK140	1,19 l
1 panou VK280	2,36 l
1 panou VK230	2,50 l
1 instalație solară cu o coloană	0,20 l
1 stație solară cu două coloane	0,50 l
1 schimbător de căldură în boilerul solar	vezi documentația proiectului
Țeavă Cu de 1 m Ø 15 mm	0,13 l
Țeavă Cu de 1 m Ø 18 mm	0,20 l
Țeavă Cu de 1 m Ø 22 mm	0,31 l
Țeavă Cu de 1 m Ø 28 mm	0,53 l
Țeavă Cu de 1 m Ø 35 mm	0,86 l
Țeavă Cu de 1 m Ø 42 mm	1,26 l
Țeavă ondulată din oțel inox DN16 de 1 m	0,26 l
Țeavă ondulată din oțel inox DN20 de 1 m	0,41 l
Țeavă ondulată din oțel inox DN25 de 1 m	0,61 l

Tab. 11 Volumul de umplere pentru părțile individuale ale instalației

- Determinați cantitatea de umplere pentru completare (V_{schimb}) a concentratului folosind următoarea formulă:

$$V_{\text{schimb}} = V_{\text{total}} \times \frac{43 - C_{\text{concentrație}}}{100 - C_{\text{concentrație}}}$$

Tab. 12 Formulă pentru calcularea lichidului de umplere de schimbat

Exemplu de lichid solar L:

- Volumul instalației (V_{total}): 22 l
- Protecție împotriva înghețului (valoare citită): -14 °C
- Corespunde concentrației (→ Tab. 10, pagina 19): 29 % ($C = 29$)
- Rezultat: $V_{\text{schimb}} = 4,3$ litri
- Lăsați să curgă cantitatea de umplere calculată (V_{schimb}) și umpleți cu concentrat.

6.4 Reglarea debitului

Debitul este reglat în stare rece (30-40 °C).

- Dacă pompa solară funcționează cu reglarea turației, atunci automatizarea determină debitul.
- Dacă automatizarea nu este dotată cu un sistem de reglare a turației sau când acest sistem este dezactivat, atunci debitul trebuie reglat la un debit volumic fix.

Dacă doriți să reglați debitul:

1. Realizarea lucrărilor preliminare (→ Cap. 6.4.1)
2. Verificarea debitului (→ Cap. 6.4.2)
3. Reglarea debitului (→ Cap. 6.4.3)

6.4.1 Realizarea lucrărilor preliminare

- Aduceți robinetele cu bilă [1] în poziția 0° (supapele gravitaționale pregătite de funcționare).
- Deschideți complet limitatorul de debit [2].
- Alegeți la automatizare regimul "Regim manual PORNIT" (→ instrucțiunile automatizării).

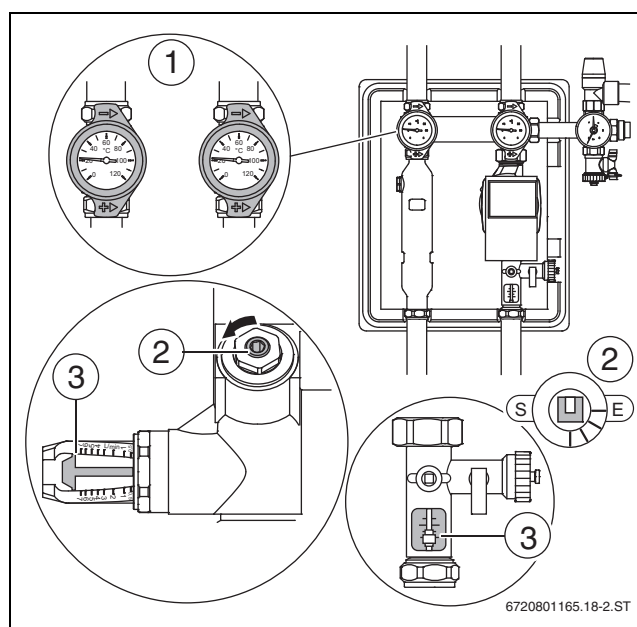


Fig. 40

- [1] Supapele gravitaționale pregătite de funcționare
- [2] Șurubul de reglaj al limitatorului de debit, în funcție de tipul constructiv
- [3] Gradație pentru debit, în funcție de tipul constructiv

6.4.2 Verificarea debitului

- Găsiți debitul necesar (la 30-40 °C în retur) în tabelul 13.
- Controlați debitul la fereastra de urmărire a limitatorului de debit [3].



Dacă debitul fixat la treapta de turații cea mai înaltă a pompei nu este atins:

- Verificați lungimea admisă a conductei și dimensionarea (→ Cap. 4.1).
- În caz de nevoie folosiți o pompă mai puternică.

Număr	FK l/min ¹⁾	VK l/min ²⁾
1	1	0,5-0,6
2	1,5-2	1-1,2
3	2,5-3	1,4-1,8
4	3-4	1,9-2,4
5	4-5	2,4-3,0
6	5-6	2,9-3,6
7	5,5-7	3,3-4,2
8	6,5-8	3,8-4,8
9	7,5-9	4,3-5,4
10	8-10	4,8-6,0
11	9-11	5,2-6,6
12	10-12	5,7-7,2
13	10,5-13	6,2-7,8
14	11,5-14	6,7-8,4
15	12,5-15	7,1-9,0
16	13-16	7,6-9,6
17	14-17	8,1-10,2
18	15-18	8,6-10,8
19	15,5-19	9,0-11,4
20	16,5-20	9,5-12,0

Tab. 13 Debit la 30-40 °C în retur în funcție de tipul de panou și de numărul de panouri

1) Debit volumic nominal pentru fiecare panou: 50 l/h

2) Debit volumic nominal pentru fiecare panou: 30 l/h

6.4.3 Reglarea debitului

La instalații solare cu până la 4 panouri FK (sau 3 panouri VK) poate fi necesară reducerea debitului volumic.



Pompele de recirculare de înaltă eficiență nu necesită un întrerupător în trepte, deoarece sunt modulate prin intermediul unui semnal de comandă.

- La automatizarea instalației solare, reglați turația la 100 % (→ instrucțiunile automatizării: "Test funcțional").

Dacă se depășește **debitul volumic maxim** (→ Tab. 14):

- Reduceți debitul volumic la limitatorul de debit [2] până când se scade sub debitul volumic maxim.

Număr	FK l/min	VK l/min
1	2,5	--
2	5	5
3	7,5	7,5
4	10	10

Tab. 14 Debit (debitul volumic maxim) la 30-40 °C în retur în funcție de tipul de panou și de numărul de panouri

După punerea în funcțiune

Datorită vâscozității fluidului solar, aerul este legat mai puternic decât atunci când se folosește doar apă.

- După funcționarea timp de mai multe ore a pompei solare, aerisiți instalația solară la separatorul de aer în stația solară [4] și la aerisitor pe acoperiș (dacă există).

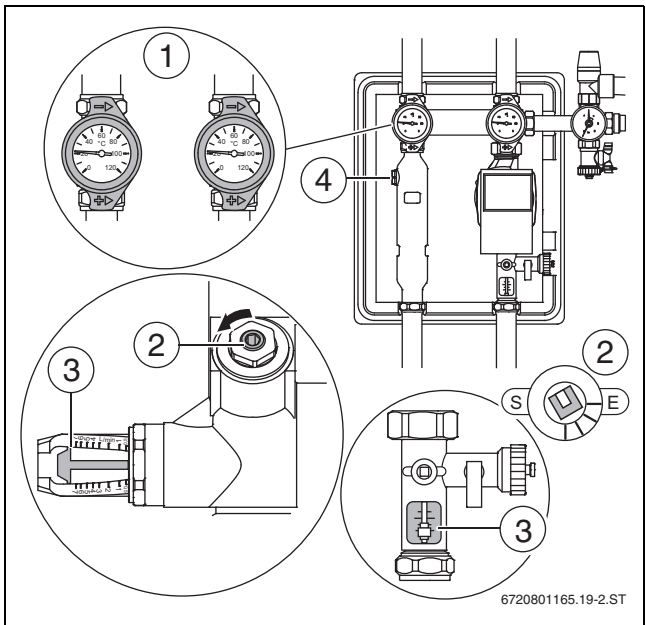


Fig. 41

- [1] Supapele gravitaționale pregătite de funcționare
- [2] Șurubul de reglaj al limitatorului de debit, în funcție de tipul constructiv
- [3] Gradație pentru debit, în funcție de tipul constructiv
- [4] Aerisire la separatorul de aer

6.5 Lucrări finale

Pentru a închide stația solară:

- Împingeți capacul pe stația solară.

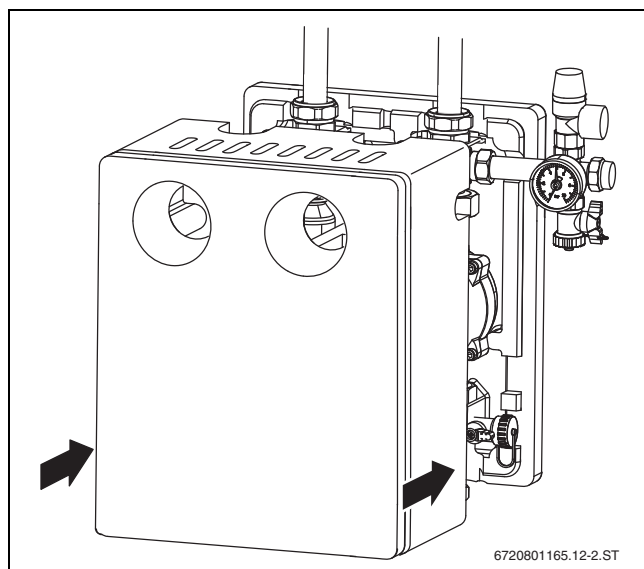


Fig. 42



ATENȚIE: Daune ale pompei prin supraîncălzire.

- Asigurați-vă că fantele de aerisire din partea de sus și de jos a acoperirii sunt libere.

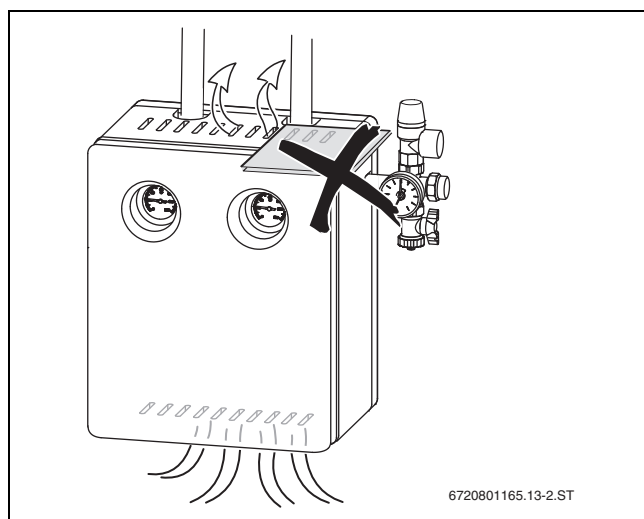


Fig. 43 Nu acoperiți fantele de aerisire

7 Protecția mediului/Reciclare

Protecția mediului reprezintă pentru Grupul Bosch o prioritate.

Calitatea produselor, eficiența și protecția mediului: toate acestea sunt pentru noi obiective la fel de importante. Sunt respectate cu strictețe legile și prevederile referitoare la protecția mediului.

Folosim pentru protecția mediului cele mai bune tehnici și materiale, luând totodată în considerare și punctele de vedere economice.

Ambalajul

În ceea ce privește ambalajul participăm la sistemele de reciclare specifice țării, fapt ce asigură o reciclare optimă.

Toate materialele de ambalare folosite sunt ecologice și reciclabile.

Aparat scos din uz

Aparatele uzate conțin materiale reciclabile, care pot fi revalorificate.

Părțile componente se pot separa ușor, iar materialul plastic este marcat. Astfel, diferitele părți componente pot fi sortate și trimise spre reciclare respectiv distrugere.

8 Procesul-verbal de punere în funcțiune, verificare tehnică și întreținere

 **PERICOL:** Pericol de moarte prin căderea de pe acoperiș!

- Indiferent de operațiunea efectuată la nivelul acoperișului, asigurați-vă împotriva căderii.
- Dacă nu există dispozitive de protecție împotriva căderii, purtați echipament individual de protecție.

 **PERICOL:** Pericol de moarte prin electrocutare!

- Înainte de a executa lucrări asupra componentelor electrice, întrerupeți alimentarea cu tensiune (230 V AC) (siguranță, întrerupător automat) și asigurați împotriva conectării accidentale.



Punerea în funcțiune, verificarea tehnică și întreținerea trebuie realizate numai de către firme de specialitate autorizate.



Respectați instrucțiunile componentelor!

Recomandăm să efectuați prima verificare tehnică sau primele lucrări de întreținere după circa 500 de ore de funcționare.

- Verificați instalația solară la interval de cel puțin **2 ani** (verificare tehnică). Remediați neîntârziat deficiențele (întreținere).
- Efectuați operațiunile și completați procesul-verbal.

Date generale privind instalația solară	
Administrator:	Locul de amplasare a instalației:
Tip panou:	Număr de panouri:
Orientarea câmpului de panouri (de exemplu, sud):	Unghi de înclinare al câmpului de panouri:
Montarea panoului (vertical, orizontal):	Set de montaj (de exemplu, pe acoperiș):
Tip stație solară:	Înălțime statică până la panouri:
Mărime vas de expansiune (l):	Presiune preliminară vas de expansiune (fără încărcare):
Tip supapă de siguranță:	Presiune de declanșare a supapei de siguranță:
Tip de automatizare:	Număr de consumatori (boiler, piscină etc.):
Boilerul 1 tip și conținut:	Boilerul 1 conținut schimbător de căldură:
Boilerul 2 tip și conținut:	Boilerul 2 conținut schimbător de căldură:
Altele:	

Tab. 15

Lucrări de punere în funcțiune, de inspecție și de întreținere		Pagina	Punerea în funcțiune	Verificare tehnică/întreținere			
				1.	2.	3.	4.
Data:							
Instalație solară							
1.	Au fost instalate și împământate conductele (tur și retur)?	8	☐	-	-	-	-
2.	Au fost clătite conductele și a fost verificată etanșeitatea?	16, 18	☐	-	-	-	-
3.	Dispozitivul de aerisire este închis?	19	☐	-	-	-	-
4.	A fost controlată presiunea preliminară a vasului de expansiune?	11	___ bar	-	-	-	-
5.	A fost verificată absența aerului în instalația solară?	17	☐	-	-	-	-
6.	A fost verificată valoarea pH-ului fluidului solar? Schimbați fluidul solar când valoarea este ≤ 7 (fluidul solar este maro și are un miros puternic). ¹⁾		-	☐	☐	☐	☐
7.	A fost verificată și analizată protecția împotriva înghețului până la ____ °C? 	19	___ °C	___ °C	___ °C	___ °C	___ °C
Protecția împotriva înghețului este garantată până la ____ (lună/an) (Verificați protecția împotriva înghețului cel mai târziu o dată la doi ani!)							

Tab. 16

Lucrări de punere în funcțiune, de inspecție și de întreținere		Pagina	Punerea în funcțiune	Verificare tehnică/întreținere			
				1.	2.	3.	4.
8.	Este în funcțiune ventilul termostatic de amestec pentru apa caldă (dacă există)?		☐	☐	☐	☐	☐
Stație solară							
1.	Măsurări și notați presiunea de lucru când instalația este în stare rece. Temperatura instalației la termometrul de retur?	16, 19	__ bar __ °C	__ bar __ °C	__ bar __ °C	__ bar __ °C	__ bar __ °C
2.	A fost măsurat debitul volumic (debit) la instalația aflată în stare rece și a fost notat?	20	__ l/min	__ l/min	__ l/min	__ l/min	__ l/min
3.	Sunt gata de funcționare (închise) supapele gravitaționale?	20	☐	☐	☐	☐	☐
4.	A fost aerisită suficient instalația prin separatorul de aer și aerisitorul de pe acoperiș (dacă există)?		☐	☐	☐	☐	☐
5.	S-a verificat funcționarea pompei în pozițiile (conectat/deconectat/auto)?		☐	☐	☐	☐	☐
Câmp de panouri							
1.	S-a efectuat inspecția vizuală a panourilor (poziția fixă, aspectul)?	2)	☐	☐ ³⁾	☐ ³⁾	☐ ³⁾	☐ ³⁾
2.	Senzorul pentru temperatura panourilor este corect poziționat și împins până la capăt în teaca de imersie?		☐	☐ ³⁾	☐ ³⁾	☐ ³⁾	☐ ³⁾
3.	S-a efectuat inspecția vizuală a sistemului de montaj?		☐	☐ ³⁾	☐ ³⁾	☐ ³⁾	☐ ³⁾
4.	S-a realizat controlul vizual în privința etanșeității trecerilor între sistemul de montaj și învelișul acoperișului?		☐	☐ ³⁾	☐ ³⁾	☐ ³⁾	☐ ³⁾
5.	S-a efectuat inspecția vizuală a termoizolației conductelor?		☐	☐ ³⁾	☐ ³⁾	☐ ³⁾	☐ ³⁾
6.	Inspecția vizuală a foilor de sticlă. Curățarea în cazul unui grad ridicat de murdărie?		☐ ³⁾	☐ ³⁾	☐ ³⁾	☐ ³⁾	☐ ³⁾
7.	Sistemul pentru încălzirea ulterioară este funcțional?		☐	☐	☐	☐	☐
Boiler solar							
1.	A fost efectuată întreținerea la boilerul solar?	2)	-	☐	☐	☐	☐
Automatizare							
1.	Ore de funcționare ale pompei solare P1: Perioadă de la ____ până la ____ / ____ h ⁴⁾	2)	__ - __ __ h	__ - __ __ h	__ - __ __ h	__ - __ __ h	__ - __ __ h
	Ore de funcționare ale pompei solare P2: Perioadă de la ____ până la ____ / ____ h ⁴⁾		__ - __ __ h	__ - __ __ h	__ - __ __ h	__ - __ __ h	__ - __ __ h
3.	A fost verificată și înregistrată diferența de temperatură la pornire/oprire a pompei solare Δpompa T 1?		__ K/_K	__ K/_K	__ K/_K	__ K/_K	__ K/_K
	A fost verificată și înregistrată diferența de temperatură la pornire/oprire a pompei solare Δpompa T 2?		__ K/_K	__ K/_K	__ K/_K	__ K/_K	__ K/_K
4.	Indicatorul de temperatură pentru toți senzorii de temperatură (valorile de rezistență controlate)?		☐	☐	☐	☐	☐
5.	Senzorul pentru temperatură este corect poziționat, izolat și racordat?		☐	☐	☐	☐	☐
6.	A fost verificată și înregistrată temperatura maximă a boilerului Tmax pentru boilerul solar 1?		__ °C	__ °C	__ °C	__ °C	__ °C
	A fost verificată și înregistrată temperatura maximă a boilerului Tmax pentru boilerul solar 2?		__ °C	__ °C	__ °C	__ °C	__ °C
7.	Mentține sistemul de reglare temperatura nominală dorită (încălzire ulterioară)?		☐	☐	☐	☐	☐
Contor de aport termic (dacă există)							
1.	Perioadă de la ____ până la ____ / ____ kWh	2)	__ - __ __ kWh	__ - __ __ kWh	__ - __ __ kWh	__ - __ __ kWh	__ - __ __ kWh
2.	Senzorul de temperatură este corect poziționat, izolat și racordat?		☐	☐	☐	☐	☐
Observații							
	Instalația solară a fost montată conform tuturor instrucțiunilor și pusă în funcțiune sau inspectată și întreținută.		☐	☐	☐	☐	☐
	Utilizatorul a fost informat cu privire la modul de funcționare și modul de utilizare a instalației solare.		☐	☐	☐	☐	☐
	Ștampila firmei/data/semnătura						

Tab. 16

1) Valoarea pH = indicator pentru aciditatea unui lichid; benzi de măsurare găsiți în farmacie sau în trusa de service.

2) Vezi instrucțiunile componente.

3) Dacă este necesar.

4) Orele de funcționare nu pot fi afișate la fiecare automatizare. O instalație funcționează pe an aproximativ 1200-2500 de ore (în funcție de caracteristicile instalației).

9 Deranjamente

Găsiți indicații privind deranjamentele și în instrucțiunile de instalare ale regulatorului.

Tipul deranjamentului		
Efect	Cauze posibile	Asistență
Pompa nu funcționează, deși sunt date toate condițiile de pornire.		
Boilerul solar nu este încărcat pe partea solară.	Pompa este defectă.	Verificați pompa și schimbați-o în caz de necesitate.
	Pompa este blocată mecanic.	Scoateți șurubul cu șliț de la capul pompei și eliberați arborele de pompă cu șurubelnița. Nu loviți arborele pompei!
	Pompa nu este comandată prin automatizare.	Vezi instrucțiunile automatizării.
Pompa pornește și se oprește continuu.		
Randamentul solar este prea mic.	Diferență prea mică la temperatura de pornire și de oprire a automatizării.	Verificați setările automatizării.
	Debitul volumic prea mare.	Controlați și reglați debitul.
	Poziția sau legătura senzorului pentru temperatură sunt incorecte.	Verificați poziția senzorului pentru temperatură.
Pompa nu se oprește.		
Căldura este transportată din boiler.	Senzorul pentru temperatură este defect sau poziția este greșită.	Verificați poziția, montajul și caracteristicile senzorului pentru temperatură.
	Automatizarea este defectă.	Atenție: pompele cu reglarea turajului nu se opresc imediat ci abia după atingerea turajului celei mai mici.
Apă potabilă prea fierbinte.		
Pericol de opărire	Limitarea temperaturii rezervorului și vana de amestec sunt reglate la valori prea mari.	Reglați la valori mai mici limitarea temperaturii rezervorului și vana de amestec.
	Vana de amestec este defectă	Verificați vana de amestec și schimbați-o în caz de necesitate.
Apă potabilă prea rece (sau cantitate prea mică de apă potabilă caldă).		
	Regulatorul de apă caldă al echipamentului de încălzire, al regulatorului de încălzire sau al bateriei de amestec pentru apă caldă este setat la o temperatură prea scăzută.	Setați temperatura conform instrucțiunilor de utilizare aferente (maximum 60 °C). Verificați funcționarea sistemului de încălzire ulterioară.
Diferența de temperatură în circuitul solar este prea mare/temperatură pe tur prea mare/temperatura panourilor crește prea repede		
Randamentul solar este prea mic sau daune ale instalației.	Senzori de temperatură defecti sau funcție defectuoasă a automatizării.	Verificați senzorul de temperatură și setările automatizării.
	Aer în sistem.	Aerisiți instalația.
	Debit volumic prea mic.	Controlați/reglați debitul.
	Conductă obturată.	Controlați/clătiți conductele.
	Câmpurile de panouri nu sunt egalizate hidraulic.	Efectuați egalizarea hidraulică.
Pierdere de presiune în instalație.		
Randamentul solar este prea mic.	Pierdere de fluid solar în punctele de legătură.	Lipiți cu aliaj dur punctele neetanșe. Înlocuiți garniturile. Strângeți fittingurile.
	Pierdere de fluid solar prin supapa de siguranță deschisă.	Verificați vasul de expansiune, presiunea preliminară și mărimea.
	Abur evaporat prin aerisitorul deschis (regim normal).	Închideți aerisitorul după aerisire.
	Daune datorate înghețului.	Verificați protecția împotriva înghețului.
Debitul volumic nu este indicat pe afișajul debitului în pofida faptului că pompa funcționează.		
Randamentul solar este prea mic.	Dispozitivele de închidere sunt închise.	Deschideți dispozitivele de închidere.
	Aer în sistem.	Aerisiți instalația.
	Indicatorul de la nivelul limitatorului de debit este blocat.	Curățați limitatorul de debit.
Zgomote în câmpul de panouri când radiația solară este puternică (lovituri de aburi).		
Neetanșeități în circuitul solar.	Nu este posibilă curgerea omogenă prin câmpurile de panouri.	Verificați conductele.
	Vasul de expansiune este prea mic sau defect.	Verificați proiectarea și presiunea preliminară a vasului de expansiune, precum și presiunea de lucru.
	Puterea pompei este prea mică.	Verificați pompa și schimbați-o în caz de necesitate.
	Umbrirea panoului dotat cu senzor pentru temperatura panoului.	Eliminați umbrirea.
	Turul și returul sunt interschimbate.	Verificați conductele și schimbați-le în caz de necesitate.
	Aer în sistem.	Aerisiți instalația și verificați conductele în privința micșorării presiunii.

Tab. 17

Tipul deranjamentului		
Efect	Cauze posibile	Asistență
Boilerul solar se răcește puternic.		
Pierderi mari de căldură.	Termoizolația boilerului este defectă sau nu este corect montată.	Verificați termoizolația. Izolați racordurile pentru boiler.
	Setarea automatizării pentru încălzirea ulterioară nu este corectă.	Verificați setările automatizării cazanului.
	Circulație cu o singură conductă (microcirculație în conducte)	Executați bucla de termoizolație.
	Circulație gravitațională prin câmpul de panouri sau conductă de circulare sau încălzire ulterioară.	Verificați frânele gravitaționale.
	Sistemul de circulare a apei calde merge prea încet și/sau noaptea.	Verificați timpii de comutare și funcționarea la intervale.
În cazul expunerii la soare, geamul panoului este aburit timp îndelungat.		
Apă de condens în panou.	Aerisirea panoului (în cazul panourilor aerisite) este insuficientă.	Curățați orificiile de aerisire.
Puterea instalației scade.		
Randamentul solar este prea mic.	Umbrirea panourilor.	Eliminați umbrirea.
	Aer în instalație.	Aerisiți instalația.
	Pompa merge la putere redusă.	Verificați pompa
	Schimbătorul de căldură este murdar/are depuneri de calcar.	Clătiți/curățați de calcar schimbătorul de căldură.
	Murdărire puternică a geamurilor panourilor.	Curățați geamurile panourilor cu substanță de curățat geamuri (fără acetonă).
Încălzire ulterioară în pofida unei bune iradiieri.		
Randamentul solar este prea mic.	Senzorul NTC de boiler pentru încălzirea ulterioară este defect sau poziționat greșit.	Verificați poziția, montajul și caracteristicile senzorului NTC de boiler.
	Sistemul de circulație este racordat greșit sau pornit prea mult timp.	Verificați bransamentul de circulației și, dacă este necesar, reduceți durata de pornire a sistemului de circulației.
	Temperatura pentru încălzirea ulterioară este setată la o valoare prea mare.	Verificați setările.
	Aer în instalație.	Aerisiți instalația.
	Automatizarea este defectă.	Verificați automatizarea și schimbați-o în caz de necesitate.

Tab. 17

Notițe



Robert Bosch S.R.L.
Departamentul Termotehnică
Str. Horia Măcelariu 30-34
013937 București
ROMANIA

Tel.: +40-21-4057500
Fax: +40-21-2331313
www.bosch-climate.ro