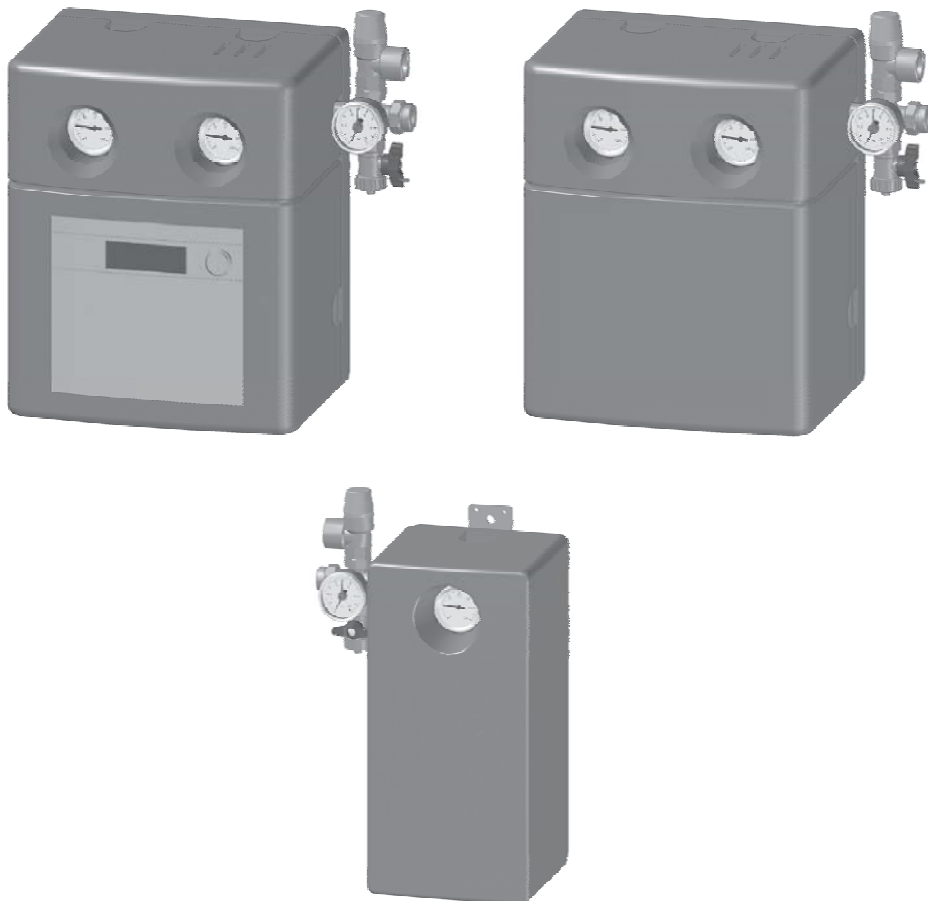


Uputstvo za instalaciju i održavanje namenjeno stručnim licima

Solarna stanica

# AGS 5 ... AGS 50

774706489.00-1.SD



**AGS 5**  
**AGS 5 E**  
**AGS 10**  
**AGS 10 E**  
**AGS 20**  
**AGS 50**

6 720 616 727 (2008/04) RS

 **JUNKERS**  
Grupo Bosch

## Sadržaj

<b>1</b>	<b>Sigurnosna uputstva i tumačenje simbola</b>	<b>3</b>
1.1	Opšta sigurnosna uputstva	3
1.2	Objašnjenje simbola	3
<b>2</b>	<b>Podaci o uređaju</b>	<b>4</b>
2.1	EG-izjava o usklađenosti	4
2.2	Pravilna upotreba	4
2.3	Obim isporuke	4
2.4	Opis proizvoda	4
2.5	Tehnički podaci i varijante	5
2.6	Primeri primene	6
<b>3</b>	<b>Propisi</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Instalacija cevovoda</b>	<b>8</b>
4.1	Opšte o polaganju cevi	8
4.2	Postavljanje cevovoda	9
<b>5</b>	<b>Instalacija solarne stanice</b>	<b>10</b>
5.1	Raspored u prostoru postavljanja	10
5.2	Pričvršćivanje solarne stanice	10
5.3	Električno priključivanje	10
5.4	Montaža sigurnosne grupe	11
5.5	Priključivanje ekspanzione posude i prednje posude	11
5.5.1	Montaža prednje posude kod kolektora sa vakuumskim cevima (pribor)	11
5.5.2	Montaža ekspanzione posude (pribor)	12
5.5.3	Prilagođavanje pretpritiska ekspanzione posude	12
5.6	Priključivanje cevovoda i vodova za odzračivanje na solarnoj stanici	12
5.7	Namontirajte senzora temperature.	13
5.7.1	Senzor temperature kolektora	13
5.7.2	Senzor temperature bojlera	13

<b>6</b>	<b>Puštanje u rad</b>	<b>14</b>
6.1	Korišćenje solarne tečnosti	14
6.2	Ispiranje i punjenje solarnom pumpom za punjenje (punjenje pod pritiskom)	14
6.2.1	Tehnički podaci	15
6.2.2	Specijalna hidraulika	15
6.2.3	Montaža separatora nečistoća (pribor)	15
6.2.4	Priključivanje solarne pumpe za punjenje na solarni sistem	16
6.2.5	Pripremne aktivnosti	16
6.2.6	Ispiranje solarnog sistema bez vazduha	17
6.2.7	Završite sa dopunom pritiska i odredite radni pritisak	17
6.2.8	Proverite odsustvo vazduha u solarnom sistemu	18
6.2.9	Demontaža solarne pumpe za punjenje	18
6.2.10	Čišćenje solarne pumpe	19
6.3	Ispiranje i punjenje ručnom pumpom (odzračivač na krovu)	19
6.3.1	Ispiranje cevovoda	19
6.3.2	Probu pritiska izvršite sa vodom	20
6.3.3	Vodu zamenite solarnom tečnošću	21
6.3.4	Proverite odsustvo vazduha u solarnom sistemu	21
6.3.5	Određivanje radnog pritiska	21
6.3.6	Određivanje temperature zaštite od zamrzavanja	22
6.3.7	Izmena zaštite od smrzavanja	22
6.4	Podešavanje količine protoka	23
<b>7</b>	<b>Puštanje u rad , Protokol kontrole i održavanja</b>	<b>25</b>
<b>8</b>	<b>Kvarovi</b>	<b>27</b>

# 1 Sigurnosna uputstva i tumačenje simbola

## 1.1 Opšta sigurnosna uputstva

### O ovom uputstvu

Priloženo uputstvo sadrži važne informacije za sigurnu i pravilnu montažu i održavanje solarne stanice.

Ovo uputstvo je namenjeno specijalizovanim serviserima.

Ilustracije u ovom uputstvu prikazuju 2-kraku solarnu stanicu sa spoljnim regulatorom.

- ▶ Uputstvo predajte kupcu i objasnite mu na koji način funkcioniše uređaj i kako se njime rukuje.

### Obratite pažnju na ova uputstva

- ▶ Uputstvo pročitajte pažljivo.
- ▶ Obratite pažnju na sigurnosna uputstva, kako bi se izbegli nepotrebni gubici i materijalna šteta.
- ▶ Sve radove koji zahtevaju otvaranje solarne stanice smeju da vrše samo električari.
- ▶ Priključivanje na električnu mrežu smeju da vrše samo električari.
- ▶ Pre otvaranja solarne stanice, nju je potrebno isključiti sa napajanja.
- ▶ Za ograničavanje izlazne temperature na maks. 60 °C ugradite mešač tople vode.
- ▶ Nemojte vršiti izmene na konstrukciji.
- ▶ Koristite samo materijale koji mogu da izdrže temperature do 150 °C.
- ▶ Solarni uređaj isperite i napunite samo kada sunčevi zraci ne padaju direktno na kolektore i ako se ne očekuje mraz (kod ispiranja vodom).

## 1.2 Objašnjenje simbola



**Sigurnosne napomene** u tekstu se označavaju jednim trouglom upozorenja i sivom pozadinom.

Signalne reči označavaju težinu opasnosti, koja nastupa, kada se ne slede mere za smanjivanje štete.

- **Oprez** znači, da mogu nastati male materijalne štete.
- **Upozorenje** znači, da mogu nastati lake povrede osoba ili teške materijalne štete.
- **Opasnost** znači, da mogu nastati teške povrede osoba. U posebno teškim slučajevima postoji opasnost po život.



**Napomene** u tekstu se označavaju sa strane prikazanim simbolom. One se ograničavaju horizontalnim linijama iznad i ispod teksta.

Napomene sadrže važne informacije, u kojima nema opasnosti za ljude ili uređaj.

## 2 Podaci o uređaju

### 2.1 EG-izjava o usklađenosti

Po svojoj konstrukciji i po ponašanju u toku rada ovaj proizvod odgovara tačnim evropskim smernicama kao i eventualno dopunskim nacionalnim zahtevima.

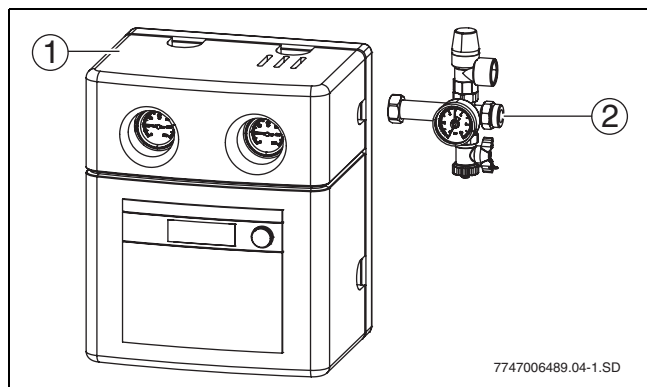
Podudarnost je dokazana.

### 2.2 Pravilna upotreba

Solarne stanice AGS se smeju koristiti za pogon solarnih sistema samo u kombinaciji sa prikladnim regulatorima proizvođača.

Solarne stanice AGS su prilagođene isključivo za rad solarnog sistema sa mešavinom propilenglikola i vode (Tyfocor L ili Tyfocor LS). Korišćenje drugog sredstva nije dozvoljeno.

### 2.3 Obim isporuke



Sl. 1 Jedinica pakovanja - Solarna stanica sa regulatorom

- 1 Solarna stanica (1- ili 2-kraka solarna stanica sa/bez regulatora)
- 2 Sigurnosna grupa (sigurnosni ventil, manometar, slavina za punjenje i pražnjenje)

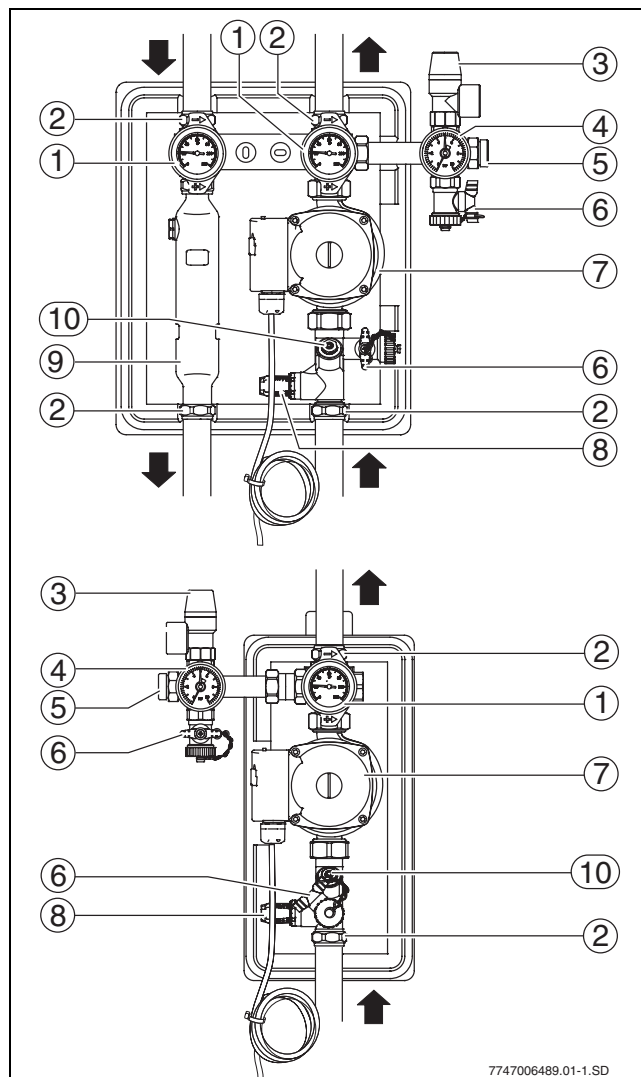
**pored toga**

Oprema za pričvršćivanje (nije prikazana)

### 2.4 Opis proizvoda



Pri upotrebi AGS 50, za vazdušni separator u stanici potreban je jedan automatski odzračivač po polju kolektora.



Sl. 2 Solarne stanice bez prednjeg izolacionog dela i bez integrisanog regulatora

- 1 Kuglična slavina sa termometrom (crveno = Polazni vod <sup>1)</sup>, plavo = povratni vod) i integrisanom gravitacionom kočnicom:
  - 0° = Gravitaciona kočnica spremna za rad,
  - 45° = Gravitaciona kočnica ručno otvaranje
- 2 Stezni prsten sa navojem
- 3 Sigurnosni ventil
- 4 Manometar
- 5 Priključak za ekspanzionu membransku posudu
- 6 Slavina za punjenje i pražnjenje
- 7 Pumpa solarnog kruga
- 8 Indikator protoka
- 9 Vazdušni separator<sup>1)</sup>
- 10 Regulacioni/zaustavni ventil

1) Ne kod 1-krake solarne stanice

## 2.5 Tehnički podaci i varijante

		AGS 5	AGS 5 E
<b>Dozvoljena temperatura</b>	°C	Polazni vod: 130 / povratni vod: 110 (pumpa)	
<b>Radni pritisak sigurnosnog ventila</b>	bar	6	6
<b>Sigurnosni ventil</b>		DN 15, priključak ¾"	DN 15, priključak ¾"
<b>Mrežni napon</b>		230V AC, 50 - 60 Hz	230V AC, 50 - 60 Hz
<b>Maksimalna potrošnja struje po pumpi</b>	A	0,25	0,25
<b>Dimenzije (VxŠxD)</b>	mm	355x290x235	355x185x180
<b>Priključci polaznog i povratnog voda (stezni prstenovi sa navojem)</b>	mm	15	15
<b>Broj kolektora</b>		1 - 5	1 - 5

Tab. 1 Tehnički podaci AGS 5 i AGS 5 E

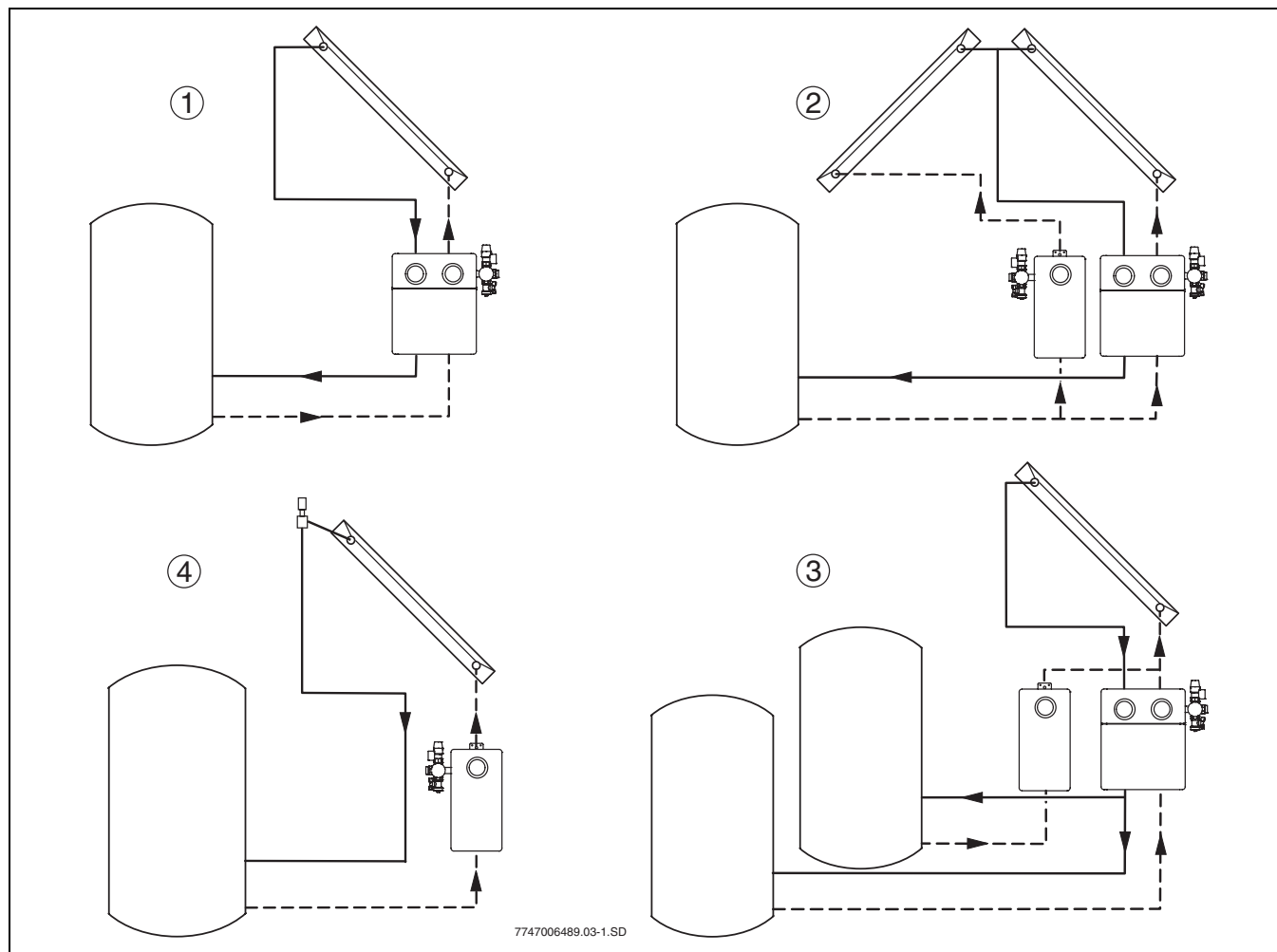
		AGS 10	AGS 10 E
<b>Dozvoljena temperatura</b>	°C	Polazni vod: 130 / Povratni vod: 110 (pumpa)	
<b>Radni pritisak sigurnosnog ventila</b>	bar	6	6
<b>Sigurnosni ventil</b>		DN 15, priključak ¾"	DN 15, priključak ¾"
<b>Mrežni napon</b>		230V AC, 50 - 60 Hz	230V AC, 50 - 60 Hz
<b>Maksimalna potrošnja struje po pumpi</b>	A	0,54	0,54
<b>Dimenzije (VxŠxD)</b>	mm	355x290x235	355x185x180
<b>Priključci polaznog i povratnog voda (stezni prstenovi sa navojem)</b>	mm	22	22
<b>Broj kolektora</b>		6 - 10	6 - 10

Tab. 2 Tehnički podaci AGS 10 i AGS 10 E

		AGS 20	AGS 50
<b>Dozvoljena temperatura</b>	°C	Polazni vod: 130 / Povratni vod: 110 (pumpa)	
<b>Radni pritisak sigurnosnog ventila</b>	bar	6	6
<b>Sigurnosni ventil</b>		DN 15, priključak ¾"	DN 20, priključak 1"
<b>Mrežni napon</b>		230V AC, 50 - 60 Hz	230V AC, 50 - 60 Hz
<b>Maksimalna potrošnja struje po pumpi</b>	A	0,85	1,01
<b>Dimenzije (VxŠxD)</b>	mm	355x290x235	355x290x235
<b>Priključci polaznog i povratnog voda (stezni prstenovi sa navojem)</b>	mm	28	28
<b>Broj kolektora</b>		11 - 20	21 - 50

Tab. 3 Tehnički podaci za AGS 20 i AGS 50

## 2.6 Primeri primene



Sl. 3 Različite hidraulične primene

- 1 Standardni sistem sa 2-krakom solarnom stanicom
- 2 Dva polja kolektora (istok/zapad) sa 1- i 2-krakom solarnom stanicom
- 3 Uređaj za 2 potrošača sa 1- i 2-krakom solarnom stanicom
- 4 Standardni sistem sa 1-krakom solarnom stanicom i odzračivačem sa gornje strane na krovu

### 3 Propisi

Obratite pažnju na norme i standarde u vezi montaže i rada sistema koji su specifični za određenu zemlju.

#### **Tehnički propisi za instalaciju termičkih sistema u Nemačkoj**

- Električno priključivanje:
  - VDE 0100: Obezbeđivanje snabdevanja, uzemljenja, zaštitnog voda, uređaja za izjednačavanje potencijala
  - VDE 0701: Popravka, izmene i kontrola električnih uređaja
  - VDE 0185: Opšti propisi za podizanje gromobranskih sistema
  - VDE 0190: Izjednačavanje glavnog potencijala električnih uređaja
  - VDE 0855: Instalacija antenskih sistema (svrsishodna primena)
- Priključivanje termičkih solarnih sistema:
  - EN 12976: Termički solarni sistemi i njihovi delovi (prethodno montirani sistemi).
  - ENV 12977: Termički solarni uređaji i njihovi delovi (sistemi izrađeni prema zahtevima kupca).
  - DIN 1988: Tehnički propisi za instalaciju vode za piće (TRWI)
  - DIN EN 1151 1. deo: Neautomatske cirkulacione pumpe (obratite pažnju na procenu hidraulične snage solarnih stanica)
- Instalacija i oprema uređaja za grejanje vode:
  - DIN 4753, Deo 1: Uređaji za zagrevanje vode i sistemi za zagrevanje vode za pijaću vodu i vodu za grejanje; zahtevi; oznake; oprema i ispitivanje
  - DIN 18380, VOB (Pravilnik o zapošljavanju na građevinskim poslovima, Deo C): Sistemi za grejanje i zagrevanje potrošne vode
  - DIN 18381, VOB: Radovi na gasnim, vodenim i kanizacionim instalacijama
  - DIN 18421, VOB: Radovi na termičkoj izolaciji toplotno-tehničkih postrojenja.
  - AVB (Propisani uslovi za građevinske radove u visokogradnji) WasV: Pravilnik o opštim uslovima za snabdevanje vodom
  - DVGW W 551: Postavljanje uređaja za zagrevanje tople vode i vodova; tehničke mere za suzbijanje rasta legionele

## 4 Instalacija cevodova

### 4.1 Opšte o polaganju cevi

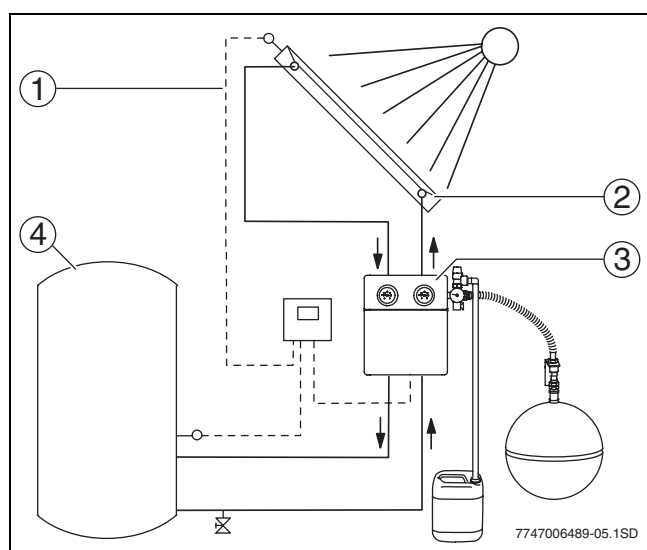


**Oprez:** Oštećenja u sistemu zbog plastičnih vodova (npr. PE-cev)!

- Koristite samo materijale koji mogu da izdrže temperature do 150 °C koje se mogu javiti u solarnom sistemu.

Kolektori, solarna stanica i solarni bojler se međusobno spajaju cevodovima.

- Da biste sprečili uticaj vazduha, cevodove od bojlera do kolektora instalirajte tako da se podižu naviše.



Sl. 4 Ocevljenje solarnog sistema

- 1 Vod do senzora temperature kolektora
- 2 Kolektori
- 3 Solarna stanica
- 4 Solarni bojler

### Povezivanje cevodova



**Oprez:** Oštećenja u sistemu zbog razvoja toplote pri tvrdom lemljenju!

- Ne lemiti u blizini kolektora sa vakuumskim cevdima.

- Bakarne cevi kod solarnih sistema lemiti samo tvrdom lemilicom.

Umesto lemljenja, može se raditi i sa steznim prstenovima sa navojem ili presovanim fitinzima, ako su otporni na glikol i visoke temperature (150 °C).



Preporučujemo da cevodove odredite proračunom mreže cevodova. Tabela 4 dozvoljava predložena rešenja.

- U slučaju da postoji mnogo dodatnih otpora (lukovi, armature, itd.), izaberite cevovod većeg prečnika, ako je potrebno.

dužina jednosc ukog voda	Broj kolektora			
	do 5	do 10	do 15	do 20
do 6 m	Dupla cev 15 Ø 15 mm (DN12)	Ø 18 mm (DN15)	Ø 22 mm (DN20)	Ø 22 mm (DN20)
do 10 m	Dupla cev 15 Ø 15 mm (DN12)	Ø 22 mm (DN20)	Ø 22 mm (DN20)	Ø 28 mm (DN25)
do 15 m	Dupla cev 15 Ø 15 mm (DN12)	Ø 22 mm (DN20)	Ø 28 mm (DN25)	Ø 28 mm (DN25)
do 20 m	Ø 18 mm (DN15)	Ø 22 mm (DN20)	Ø 28 mm (DN25)	Ø 28 mm (DN25)
do 25 m	Ø 18 mm (DN15)	Ø 28 mm (DN25)	Ø 28 mm (DN25)	Ø 35mm (DN32)

Tab. 4 Dimenzioniranje cevodova



Ako se navojni spojevi cevi zaptivaju kudeljom:

- Koristiti termoizolacionu pastu za zaptivanje navoja koja je otporna na temperature do 150 °C (npr. NeoFermit universal).

## 4.2 Postavljanje cevovoda

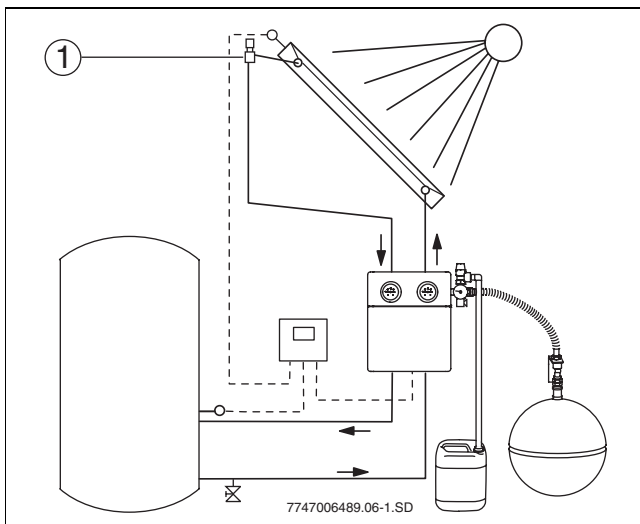
### Uzemljavanje cevovoda

Ove radove mora da izvrši ovlašćeni servis.

- ▶ Postavite po jednu obujmicu za uzemljenje na polaznom i povratnom vodu (proizvoljna pozicija).
- ▶ Obujmice za uzemljenje ukopčajte preko kabla za izjednačavanje potencijala NYM (najmanje 6 mm<sup>2</sup>) na šinu zgrade za izjednačavanje potencijala.

### Postavljanje cevovoda pri korišćenju automatskog odzračivača na krovu (oprema)

- ▶ Postavite cevovode sa nagibom prema odzračivaču. Pri promeni smeru nadole potrebna je dodatna ventilacija sa odzračivačem (temperaturna otpornost 150 °C).



Sl. 5 Pozicija automatskog odzračivača

- 1 Automatski odzračivač

### Izolacija cevovoda

- ▶ Cevovode u spoljnoj oblasti izolujte materijalom koji je otporan na UV zračenje i visoke temperature (150 °C).
- ▶ Cevovode u unutrašnjoj oblasti izolujte materijalom koji je otporan na visoke temperature (150 °C).

## 5 Instalacija solarne stanice

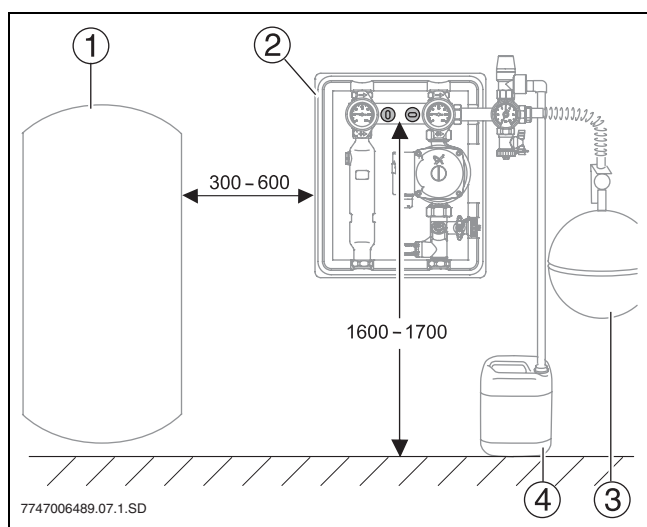
### 5.1 Raspored u prostoru postavljanja



**Oprez:** Oštećenja u solarnoj stanici zbog akumulacije toplote!

- ▶ Pazite na to da prorezi za ventilaciju, odozgo i odozdo, na termo zaštiti budu otvoreni.

- ▶ Da bi se senzor temperature mogao lakše priključiti, namontirajte solarnu stanicu (2) u neposrednoj blizini solarnog bojlera (1).
- ▶ Obratite pažnju na dovoljan prostor za ekspanzionu posudu (3) i sabirni rezervoar (4).



Sl. 6 Preporučena postavka (dimenzije u mm)

- 1 Solarni bojler
- 2 Solarna stanica
- 3 Ekspanziona posuda
- 4 Sabirni rezervoar

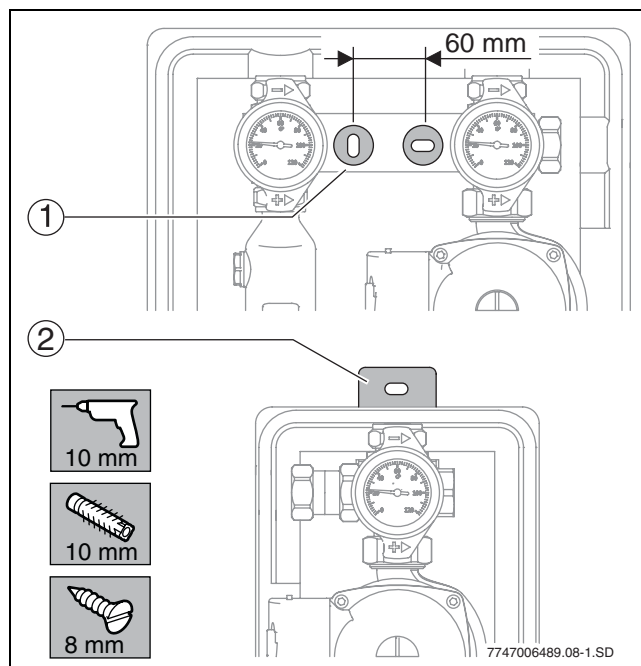
### 5.2 Pričvršćivanje solarne stanice

#### 1-kraka solarne stanice

- ▶ Izbušite rupu (2) i pričvrstite solarnu stanicu pomoću priloženog tipla i zavrtnja.

#### 2-kraka solarne stanice

- ▶ Na rastojanju od 60 mm izbušite rupu (1) i pričvrstite solarnu stanicu pomoću priloženih tipla i zavrtnja.



Sl. 7 Montaža stanice

- 1 Pričvršćivanje kod 2-krake solarne stanice
- 2 Pričvršćivanje kod 1-krake solarne stanice

### 5.3 Električno priključivanje

Električno priključivanje mora da izvrši stručni kadar koji je ovlašćen za elektroinstalacione radove, uz poštovanje lokalnih propisa.



**Oprez:** Oštećenja pumpe!

- ▶ Pazite na to da se pumpa pusti u pogon tek kada je cevovodni sistem pun. U suprotnom se pumpa može oštetiti.

- ▶ Kablove pumpe i senzora temperature priključite na regulator prema uputstvu za montažu regulatora.

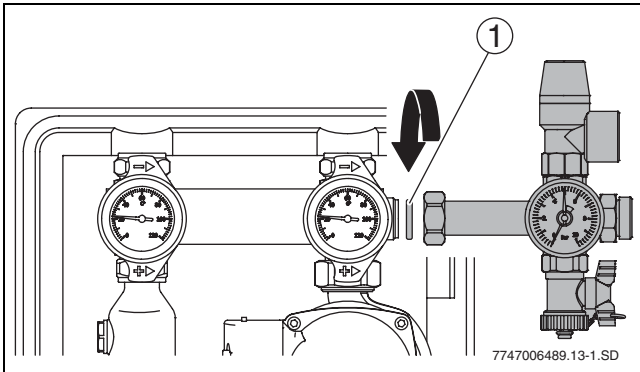
## 5.4 Montaža sigurnosne grupe



Kod 1-krake solarne stanice:

- ▶ Sigurnosnu grupu montirajte na levo strani.

- ▶ Sigurnosnu grupu namontirajte na solarnu stanicu korišćenjem priloženog zaptivača (1).



Sl. 8 Montaža sigurnosne grupe

1 Zaptivač (21x30x2)

## 5.5 Priklučivanje ekspanzione posude i prednje posude



Prednja posuda (ako postoji) i ekspanziona posuda, uključujući povezani cevovod do sigurnosne grupe, ne smeju se izolovati.

### 5.5.1 Montaža prednje posude kod kolektora sa vakuumskim cevima (pribor)

Kod kolektora sa vakuumskim cevima, prednja posuda je potrebna kada:

- sistem služi za podršku grejanja.
- kod sistema za zagrevanje čiste pijaće vode sa stepenom pokrivanja od preko 60 %.

Prednju posudu štiti ekspanziona posuda od nedozvoljeno visokih temperatura.

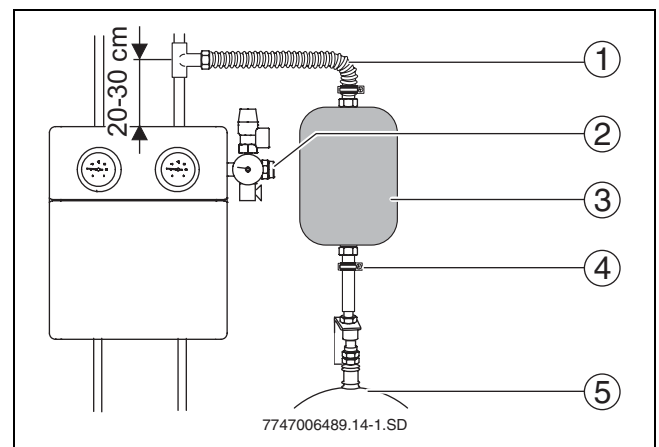
	5 litara	12 litara
<b>Visina</b>	270 mm	270 mm
<b>Prečnik</b>	160 mm	270 mm
<b>Priključak</b>	2 x R 3/4"	2 x R 3/4"
<b>maks. radni pritisak</b>	10 bara	10 bara

Tab. 5 Tehnički podaci za prednju posudu

## Priklučivanje prednje posude

Ako se cevovod do ekspanzione posude mora postaviti sa nagibom, morate ugraditi dodatni odzračivač.

- ▶ Za zaštitu sigurnosnog ventila od previsokih temperatura, prednju posudu i ekspanzionu posudu instalirajte sa T-komadom (G $\frac{3}{4}$  A spolja sa ravnom zaptivkom) 20 do 30 cm iznad solarne stanice, u povratnom vodu.
- ▶ Cevovode do i od prednje posude pričvrstite cevnim obujmicama (4). Prednju posudu namontirajte vertikalno.
- ▶ Ekspanzionu posudu (5) priključite na prednju posudu pomoću bakarne cevi.
- ▶ Priključak na sigurnosnom ventilu zatvorite poklopcem  $\frac{3}{4}$ " (2) na lokaciji.



Sl. 9 Montaža prednje posude

- 1 Rebrasto crevo od plemenitog čelika iz priključne garniture za ekspanzionu posudu (pribor)
- 2 Čep na priključku sigurnosne grupe (na lokaciji)
- 3 Prednja posuda
- 4 Obujmica cevi (na lokaciji)
- 5 Ekspanziona posuda



## 5.7 Namontirajte senzora temperature.

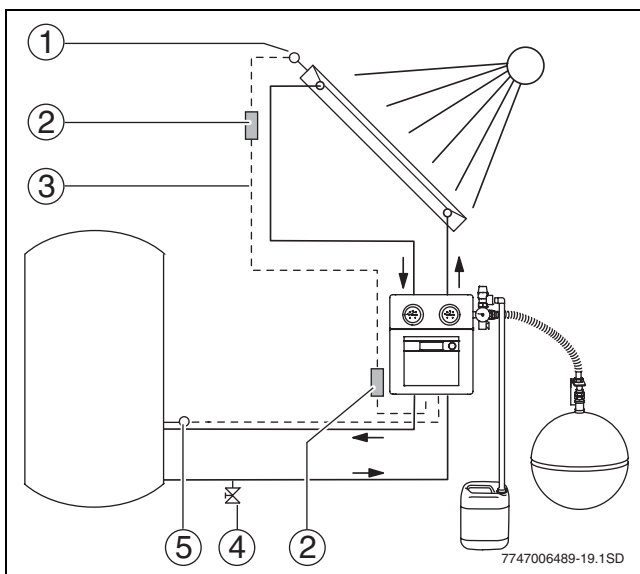
Električno priključivanje mora da izvrši ovlašćeni stručni kadar.

Senzori temperature su zaštićeni od promene polariteta.

### 5.7.1 Senzor temperature kolektora

Kada se kabl do senzora temperature kolektora priključuje na kabl senzora do regulatora na mestu na kome postoji opasnost od vlage, mora se koristiti vodootporna priključna utičnica.

- ▶ Produžite kabl senzora dvožilnim kablom (3).
- ▶ Ako je potrebno, spojeve (2) zaštitite priključnim utičnicama sa gornje i donje strane.



Sl. 12 Senzor temperature kolektora i senzor temperature bojlera na solarnoj stanici sa integrisanim regulatorom

- 1 Senzor temperature kolektora
- 2 Spojno mesto
- 3 Dvožilni kabl ( $2 \times 0,75 \text{ mm}^2$  do maks. dužine 50 m, na lokaciji)
- 4 Slavina za punjenje i pražnjenje za pražnjenje (na lokaciji)
- 5 Senzor temperature bojlera

### 5.7.2 Senzor temperature bojlera

Uputstva za montažu i podatke možete potražiti u uputstvima za montažu bojlera i regulatora.

## 6 Puštanje u rad



**Oprez:** Oštećivanje sistema zbog zamrznute vode ili ispravanja u solarnom krugu!

- ▶ Solarni uređaj isperite i napunite samo kada sunčevi zraci ne padaju direktno na kolektore i ako se ne očekuje mraz (kod ispravanja vodom).



Pri punjenju solarne tečnosti, vodite računa o dodatnoj zapremini prednje posude (ako je instalirana).

Prednja posuda i ekspanziona posuda se moraju dovoljno odzračivati.

### 6.1 Korišćenje solarne tečnosti



**Oprez:** Opasnost od povreda zbog kontakta sa solarnom tečnošću!

- ▶ Pri radu sa solarnom tečnošću, nosite zaštitne rukavice i zaštitne naočari.
- ▶ Ako solarna tečnost dospe na kožu, solarnu tečnost isprati vodom i sapunom.
- ▶ Ukoliko solarna tečnost dospe u oči, oči sa podignutim kapcima temeljno isprati tekućom vodom.

Solarna tečnost je gotova smeša, spremna za korišćenje. Ona garantuje siguran rad u datom opsegu temperatura, štiti od oštećenja usled zamrzavanja i nudi visoku sigurnost od isparavanja.

Ova tečnost je biološki razgradiva. Sigurnosni tehnički list sa dodatnim informacijama o solarnoj tečnosti možete na zahtev dobiti od proizvođača.

Kolektori se smeju pogoniti samo sledećim solarnim tečnostima:

	Solarna tečnost	Temperaturni opseg
<b>Kolektor FKC i FKT</b>	Tyfocor L 30/70 <sup>1)</sup>	-15 ... +170 °C
	Tyfocor L 45/55	-29 ... +170 °C
<b>Kolektori sa vakuumskim cevima</b>	Tyfocor LS	-28 ... +170 °C

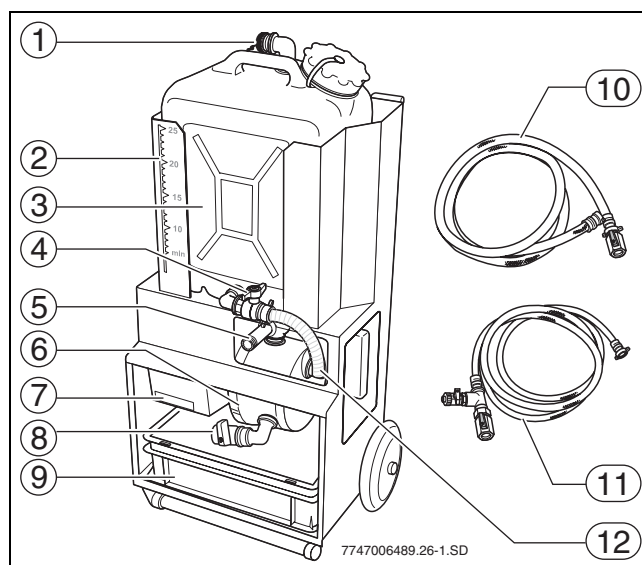
Tab. 6 Tyfocor-Tip zavisi od tipa kolektora

1) samo za južnoevropske zemlje

### 6.2 Ispiranje i punjenje solarnom pumpom za punjenje (punjenje pod pritiskom)

Solarna pumpa za punjenje u toku procesa punjenja solarnom tečnošću generiše toliko veliku brzinu protoka da se vazduh koji se nalazi u sistemu potiskuje u rezervoar (nije potreban odzračivač na krovu).

Zaostali vazduh, koji se još nalazi u solarnoj tečnosti, se preko vazdušnog separatora odstranjuje iz solarne stanice.



Sl. 13 Solarna pumpa za punjenje

- 1 Priključak 1"
- 2 Merna skala (6-25 litara)
- 3 izvadivi rezervoar
- 4 Kuglična slavina u usisnom vodu
- 5 Priključak (3/4") za pneumatsko crevo
- 6 Solarna pumpa za punjenje
- 7 Komandni prekidač solarne pumpe za punjenje
- 8 Slavina za punjenje i pražnjenje za pražnjenje pumpe
- 9 Prihvatna posuda
- 10 Crevo povratnog voda 3/4"
- 11 Pneumatsko crevo 1/2"
- 12 Usisno crevo

### 6.2.1 Tehnički podaci

Solarna pumpa za punjenje		
Mrežni napon	V	230
Frekvencija	Hz	50 - 60
maks. potrošnja energije	W	775
dozvoljena temperatura medijuma za pumpu	°C	0 - 55
dozvoljeno pogonsko sredstvo	voda, vodna mešavina propilenglikola maks. 50/50 %	
maksimalna visina pumpanja kod:	m	36
• Solarne tečnosti	m	40
• Vode		
maks. struja pumpanja za solarnu tečnost	m <sup>3</sup> /h	3,0
maks. struja pumpanja za vodu	m <sup>3</sup> /h	3,6
Sadržaj rezervoara	l	30
Ukupna težina (prazno)	kg	34

Tab. 7 Tehnički podaci solarne pumpe za punjenje

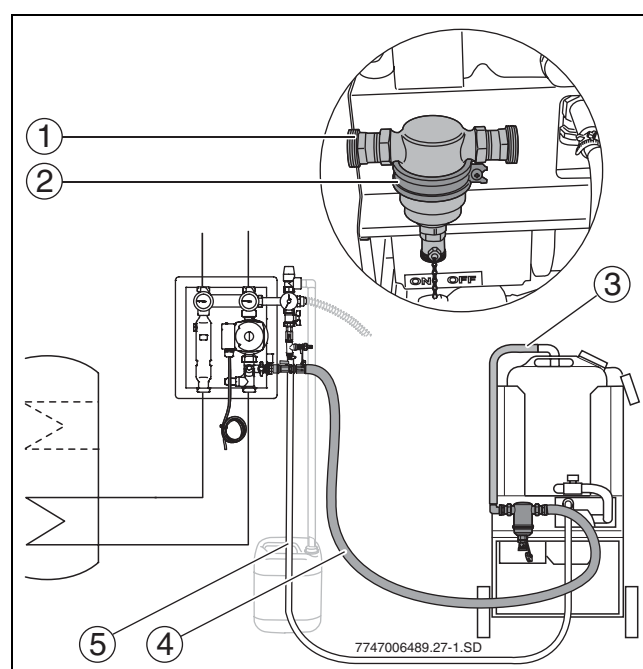
### 6.2.2 Specijalna hidraulika

- Kod paralelno vezanih polja kolektora, morate isprati svaki pojedinačni kolektor. Za to je potrebno namontirati zaustavne armature u polaznom vodu, otporne na glikol i visoke temperature.
- Kod sistema sa dva polja kolektora (npr. istok/zapad) svako pojedinačno polje se mora isprati preko sopstvenog povratnog kraka.
- Kod sistema sa dva bojlera koji se napajaju preko dve pumpe, svaki pojedinačni potrošač se mora isprati preko sopstvenog povratnog kraka.
- Kod sistema sa dva bojlera koji se napajaju preko jedne pumpe i razvodnog ventila, svaki pojedinačni potrošač se mora isprati jedan za drugim. Za to je potrebno da se na odgovarajući način prebacuje razvodni ventil.

### 6.2.3 Montaža separatora nečistoća (pribor)

Radi veće sigurnosti, da grube čestice nečistoća ne bi dospеле u solarnu pumpu za punjenje, može se namontirati separator nečistoća.

- ▶ Obujmicu za cev (2) pričvrstite na otvor solarne pumpe za punjenje.
- ▶ Separator nečistoća (1) namontirajte na obujmicu za cev. Pritom se mora omogućiti aktiviranje kuglične slavine sa prednje strane.
- ▶ Priloženo crevo (3) namontirajte između separatora nečistoća i gornjeg priključka rezervoara.
- ▶ Crevo povratnog voda ¾" (4) namontirajte između separatora nečistoća i ograničavača protoka solarne stanice.

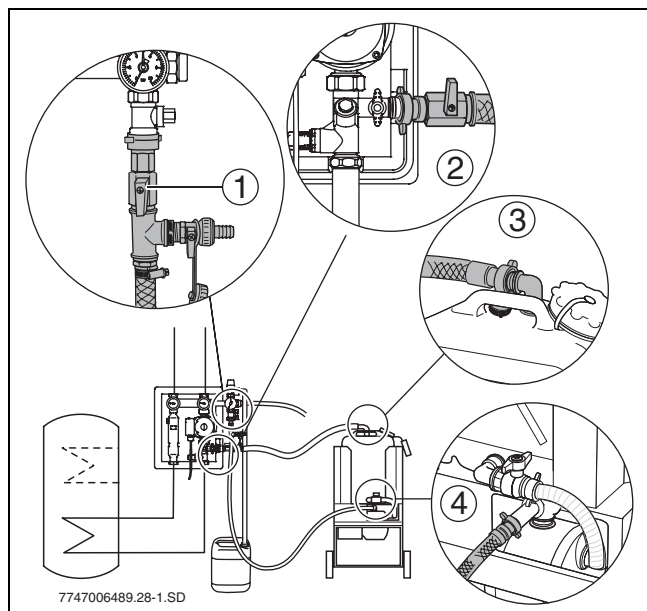


Sl. 14 Separator nečistoća namontirajte na solarnoj pumpi za punjenje

- 1 Separator nečistoća
- 2 Obujmica cevi
- 3 Crevo za separator nečistoća
- 4 Crevo povratnog voda ¾"
- 5 Pneumatsko crevo ½"

### 6.2.4 Priklučivanje solarne pumpe za punjenje na solarni sistem

- ▶ Pneumatsko crevo ½" sa T-komadom (1) priključite na slaviniu za punjenje i pražnjenje sigurnosne grupe i na pumpu (4).
- ▶ Crevo povratnog voda ¾" sa kugličnom slavinom priključite između ograničavača protoka (2) i rezervoara gore (3).



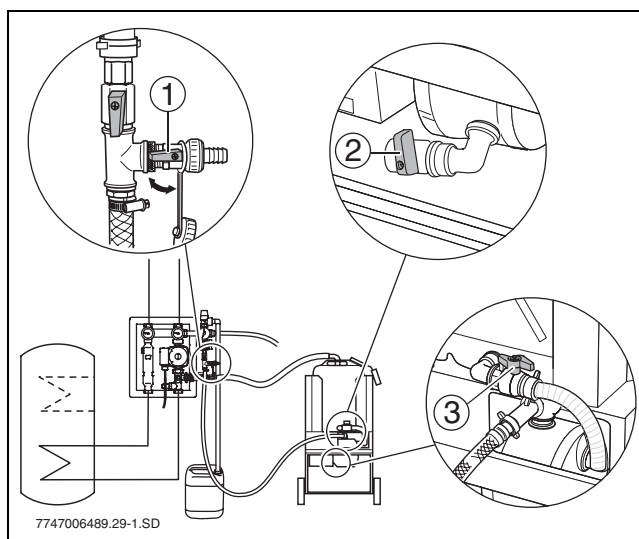
Sl. 15 Priklučivanje pneumatskog creva i creva povratnog voda

- 1 Pneumatsko crevo
- 2 Crevo povratnog voda
- 3 Rezervoar gore
- 4 Priključak na pumpi

### 6.2.5 Pripreme aktivnosti

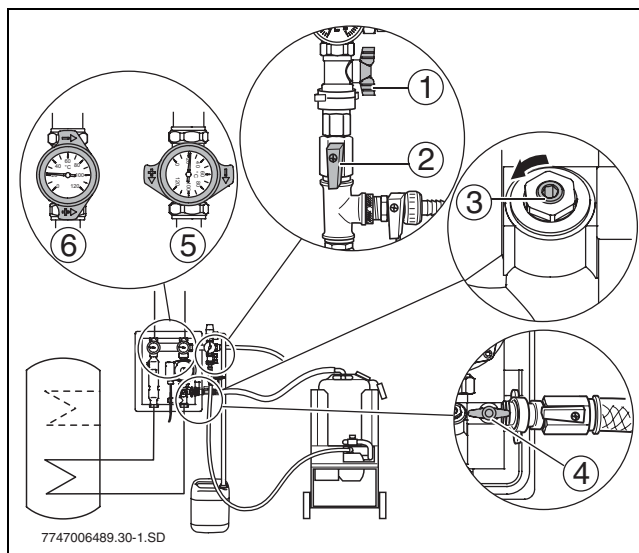
- ▶ Zatvorite slaviniu za punjenje i pražnjenje (2) na pumpi.
- ▶ Sipajte dovoljno tečnosti u rezervoar solarne pumpe za punjenje. Dodatno je za zapremine sistema potrebno oko 10 litara za pumpu, creva itd.
- ▶ Za punjenje pumpe solarnom tečnošću otvorite kugličnu slaviniu na usisnom crevu (3) pumpe i slaviniu za punjenje i pražnjenje (1) na izlazu T-komada.

- ▶ Zatvorite slaviniu za punjenje i pražnjenje (1) na T-komadu kada se pumpa potpuno napuni.



Sl. 16

- 1 Slavina za punjenje i pražnjenje na izlazu T-komada od pneumatskog creva
  - 2 Slavina za punjenje i pražnjenje na pumpi
  - 3 Slavina za punjenje i pražnjenje na usisnom crevu
- ▶ Zatvorite desnu kugličnu slaviniu (5) solarne stanice, a levu kugličnu slaviniu (6) potpuno otvorite.
  - ▶ Ograničavač protoka (3) potpuno otvorite pomoću inbus ključa SW4.
  - ▶ Otvorite slaviniu za punjenje i pražnjenje na sigurnosnoj grupi (1), na kraju pneumatskog creva (2) i na ograničavaču protoka (4).



Sl. 17

- 1 Slavina za punjenje i pražnjenje na sigurnosnoj grupi
- 2 Slavina za punjenje i pražnjenje na pneumatskom crevu
- 3 Zavrtanj za podešavanje na ograničavaču protoka
- 4 Slavina za punjenje i pražnjenje na ograničavaču protoka
- 5 Zatvorena kuglična slavina na desnom termometru (90°)
- 6 Potpuno otvorena kuglična slavina na levom termometru (0°)

### 6.2.6 Ispiranje solarnog sistema bez vazduha

- ▶ Uključite pumpu (→ sl. 18, (3)).



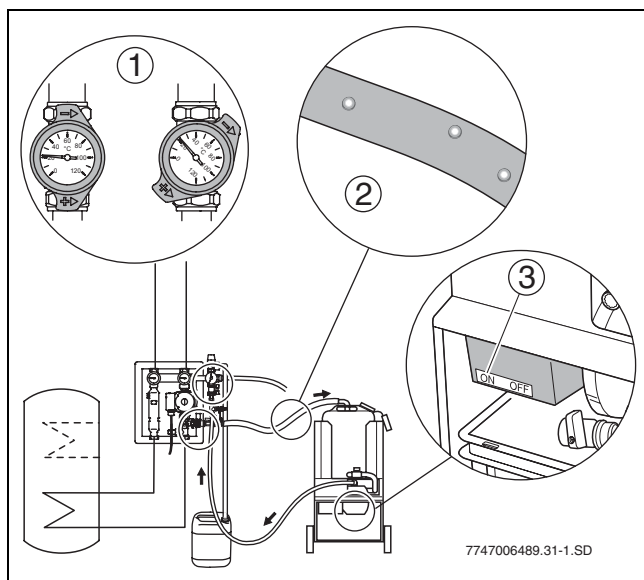
**Oprez:** Oštećenja pumpe!

- ▶ Pumpa samo kratkotrajno (maks. 1 minut) može da radi sa zatvorenom armaturom.



Minimalni nivo napunjenosti rezervoara solarne pumpe od 6 litara ne sme da se prekorači (Prikaz "Min.").

- ▶ Cevovode ispirati oko 10 minuta, dok se solarna tečnost (2) u crevima i rezervoaru ne ispusti.
- ▶ U toku ispiranja, slavinu za punjenje i pražnjenje na ograničavaču protoka više puta kratkotrajno zategnuti, a zatim je brzo potpuno otvoriti, kako bi se vazduh nakupljen u vodu oslobodio.
- ▶ Premosne linije preko ograničavača protoka isperite kratkotrajnim naginjanjem desne kuglične slavine (45°, gravitaciona kočnica ručno otvorena) bez vazduha (1).
- ▶ Izvršite probu pritiska - pritom pazite na dozvoljene pritiske svih delova.



Sl. 18 Uključite pumpu i proverite prisustvo mehurića (vazduha)

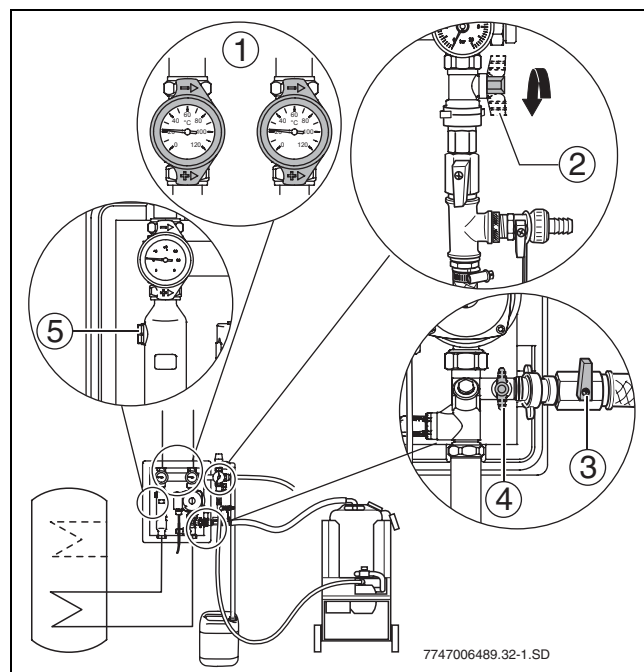
- 1 Otvorena kuglična slavinu i gravitaciona kočnica na desnom termometru (45°-položaj)
- 2 Solarna tečnost
- 3 Uključena pumpa

### 6.2.7 Završite sa dopunom pritiska i odredite radni pritisak

Pri puštanju u pogon, radni pritisak mora da bude 0,7 bara veći od statičkog pritiska (razlika u visini od 1 metra odgovara vrednosti od 0,1 bara).

**Primer:** Statički pritisak od 10 m odgovara vrednosti od 1,0 bara plus 0,7 bara = 1,7 bara radnog pritiska.

- ▶ Zatvorite slavinu za punjenje i pražnjenje na sigurnosnoj grupi (2), ograničavaču pritiska (4) i crevu povratnog voda (3).
- ▶ Nakon podešavanja pumpe, polako otvarajte slavinu za punjenje i pražnjenje (2) na sigurnosnoj grupi dok se ne postigne potreban radni pritisak.
- ▶ Isključite pumpu.
- ▶ Kugličnu slavinu (1) na termometru postavite na 0° (gravitaciona kočnica spremna za rad).
- ▶ Solarnu pumpu postavite na najveći stepen i pustite je da radi najmanje 15 minuta da bi se zaostali vazduh u separatoru vazduha mogao ukloniti.
- ▶ Odzračite separator vazduha (5) i, ako je potrebno, ispravite radni pritisak.



Sl. 19 Zatvorite i otvorite pumpu za punjenje i pražnjenje

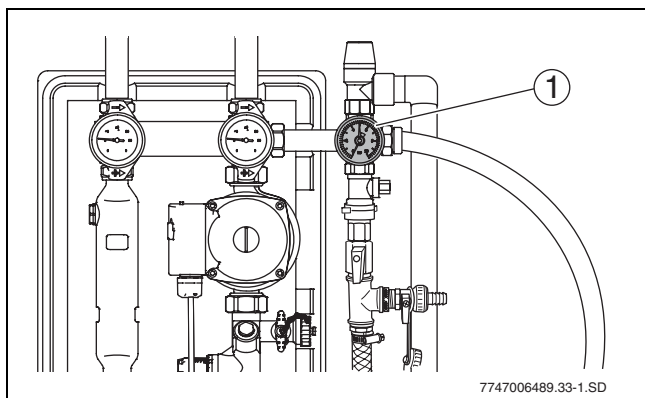
- 1 Kugličnu slavinu na termometru postavite u položaj 0° (gravitaciona kočnica spremna za rad).
- 2 Slavinu za punjenje i pražnjenje na sigurnosnoj grupi
- 3 Slavinu za punjenje i pražnjenje na crevu povratnog voda
- 4 Slavinu za punjenje i pražnjenje na ograničavaču protoka
- 5 Završite odzračivača na vazдушnom separatoru

### 6.2.8 Proverite odsustvo vazduha u solarnom sistemu



Kada crna kazaljka manometra (1) pokazuje kolebanje pritiska pri uključivanju i isključivanju solarne pumpe, solarni sistem se mora ponovo odzračiti.

- ▶ Solarnu pumpu(e) ručno uključite i isključite.
- ▶ U toku uključivanja i isključivanja, kontrolišite crnu kazaljku manometra(1) na sigurnosnoj grupi.



Sl. 20 Proverite pokazivanje manometra

1 Manometar

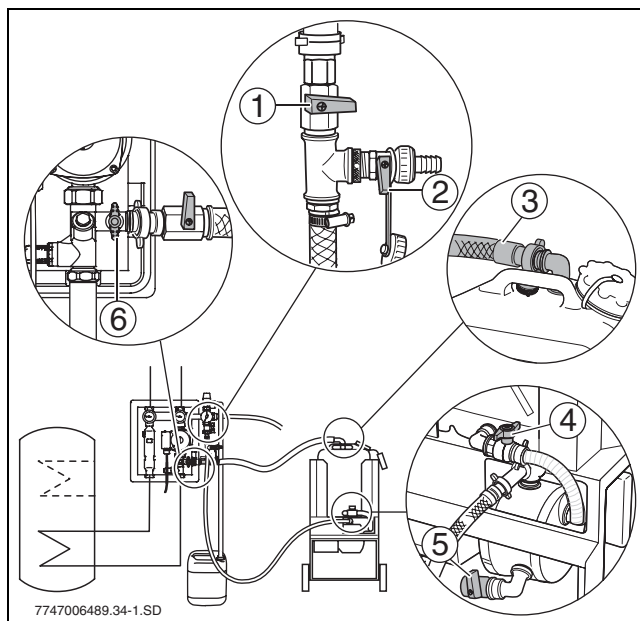
### 6.2.9 Demontaža solarne pumpe za punjenje

- ▶ Otvorite slavinu za punjenje i pražnjenje (2) na izlazu T-komada na pneumatskom crevu.
- ▶ Za pražnjenje solarne pumpe za punjenje zatvorite kugličnu slavinu (4) na usisnom crevu.
- ▶ Otvorite slavinu za punjenje i pražnjenje (5) pumpe, a pneumatsko crevo pustite da se isprazni (u sabirni rezervoar).
- ▶ Zatvorite slavinu za punjenje i pražnjenje (5).



Pustite da solarna tečnost isteče u sabirni rezervoar, da biste je kasnije sipali u rezervoar solarne pumpe za punjenje ili u kanistar.

- ▶ Zatvorite obe slavine za punjenje i pražnjenje (1, 2) na T-komadu pneumatskog creva i demontirajte pneumatsko crevo.
- ▶ Zatvorite slavinu za punjenje i pražnjenje (6) na ograničavaču protoka i uklonite crevo povratnog voda.
- ▶ Crevo povratnog voda (3) pustite da se isprazni i uklonite ga sa rezervoara.



Sl. 21 Ispraznite creva i demontirajte solarnu pumpu za punjenje

- 1 Slavina za punjenje i pražnjenje na pneumatskom crevu
  - 2 Slavina za punjenje i pražnjenje na izlazu T-komada od pneumatskog creva
  - 3 Crevo povratnog voda
  - 4 Kuglična slavinu na usisnom crevu
  - 5 Slavinu za punjenje i pražnjenje na pumpi
  - 6 Slavinu za punjenje i pražnjenje na ograničavaču protoka
- ▶ Preostalu solarnu tečnost sipajte u kanistar.
  - ▶ Prazan rezervoar ponovo stavite u solarnu pumpu i namontirajte crevo povratnog voda i pneumatsko crevo.

### 6.2.10 Čišćenje solarne pumpe

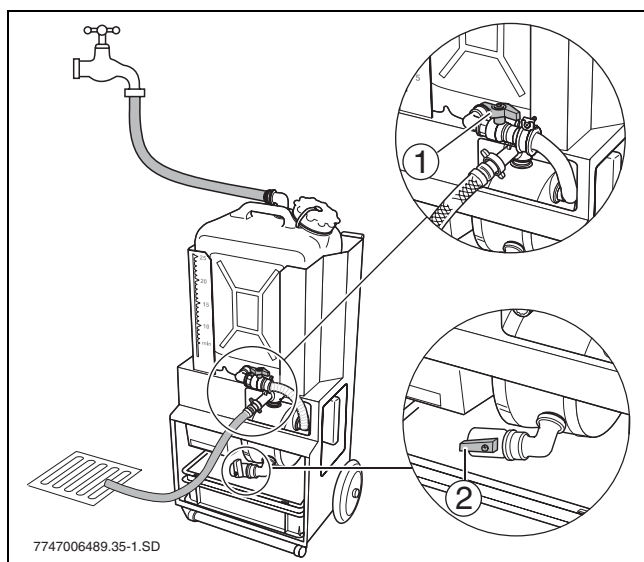
Da bi se pumpa, creva i rezervoar zaštili od habanja, moraju da se čiste.



**Oprez:** Oštećenja zbog zamrzavanja!

- ▶ Pazite da u pumpi ne ostane voda.

- ▶ Crevo povratnog voda priključite na slavinu za vodu i rezervoar napunite sa oko 25 litara vode.
- ▶ Pneumatsko crevo sprovedite u odvod.
- ▶ Kugličnu slavinu na usisnom crevu (→ sl. 22, (1)) otvorite i sačekajte da se pumpa potpuno napuni.
- ▶ Uključite pumpu da bi se očistili delovi.
- ▶ Pumpu isključite kada se nivo napunjenosti "Min." postigne.
- ▶ Izvucite mrežni utikač iz utičnice i ispraznite pumpu preko slavine za punjenje i pražnjenje (2).



Sl. 22 Čišćenje pumpe i rezervoara

- 1 Kuglična slavinu na usisnom crevu
- 2 Slavinu za punjenje i pražnjenje na pumpi

- ▶ Posebno očistite rezervoar.

### 6.3 Ispiranje i punjenje ručnom pumpom (odzračivač na krovu)



**Oprez:** Oštećivanje kolektora!

- ▶ Kod kolektora sa vakuumskim cevima, radite isključivo sa dopunom pritiska (pog. 6.2) jer voda ne sme da se puni u kolektore.

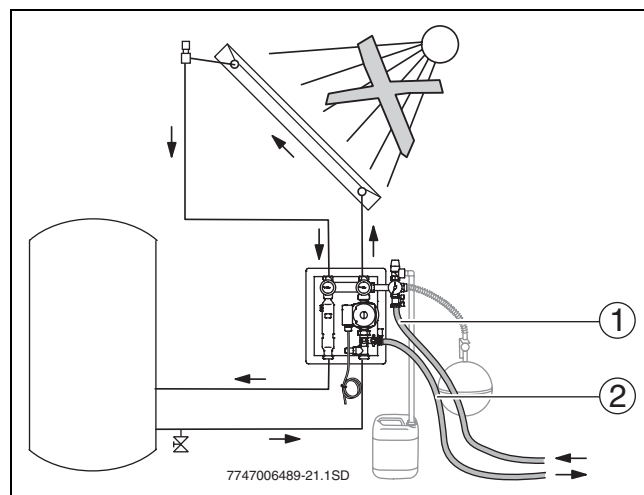
#### 6.3.1 Ispiranje cevovoda



Ako je namontirana prednja posuda:

- ▶ U toku procesa ispiranja, prednju posudu odvojite od solarnog kruga, tako da se voda zaostala u prednjoj posudi ne pomeša sa solarnom tečnošću.

- ▶ Na slavinu za punjenje i pražnjenje sigurnosne grupe priključite crevo (1), koje je povezano sa vodovodnom mrežom.
- ▶ Na slavinu za punjenje i pražnjenje ograničavača protoka priključite crevo (2) za odvod vode.

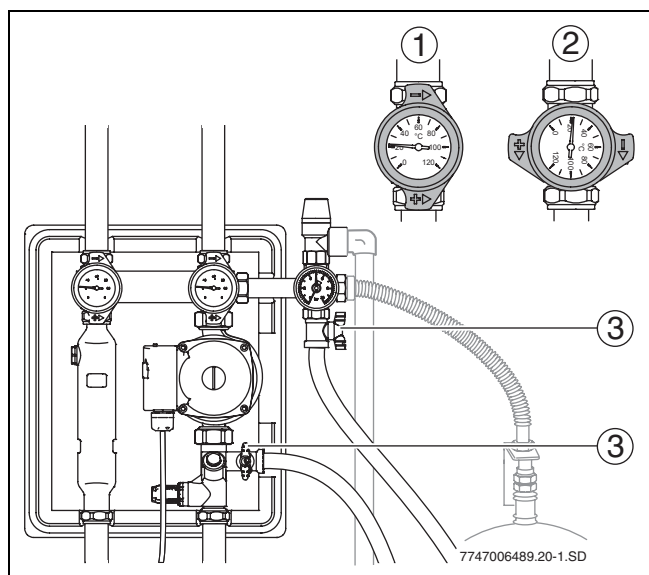


Sl. 23 Solarna stanica sa kugličnim slavinama i gravitacionim kočnicama u termometrima

- 1 Crevo za dovod vode
- 2 Crevo za odvod vode

- ▶ Otvorite sve zaporne uređaje.
- ▶ Zatvorite desnu kugličnu slavinu (2) solarne stanice i kugličnu slavinu na odzračivaču (→ sl. 25, (3)).
- ▶ Cevovodni sistem isperite i osigurajte ne prekoračujući maksimalni radni pritisak.
- ▶ Zatvorite dovod vode.

- ▶ Zatvorite slavinu za punjenje i pražnjenje (3) u solarnoj stanici.



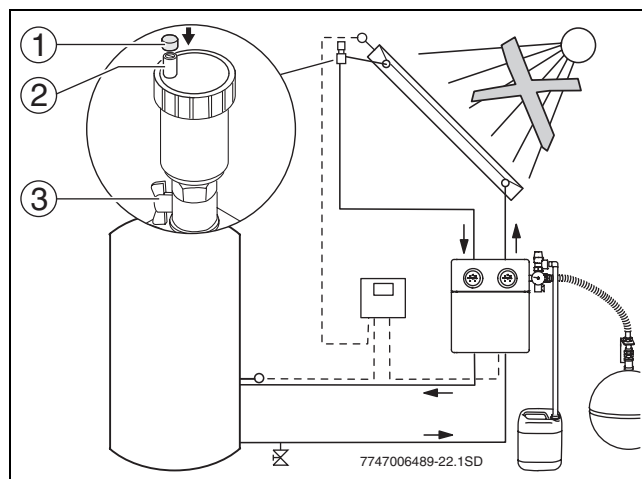
Sl. 24

- 1 leva kuglična slavinu potpuno otvorena (0°)
- 2 desna kuglična slavinu zatvorena (90°)
- 3 Slavinu za punjenje i pražnjenje u solarnoj stanici

### 6.3.2 Probu pritiska izvršite sa vodom

Preko otvorenog zapornog zavrtnja (2) automatskog odzračivača odzračuje se solarni sistem. Pošto u normalnom režimu rada tečnost ne može da prodre u odzračivač, poklopac za zaštitu od vremenskih prilika (1) mora uvek da se nalazi na zapornom zavrtnju.

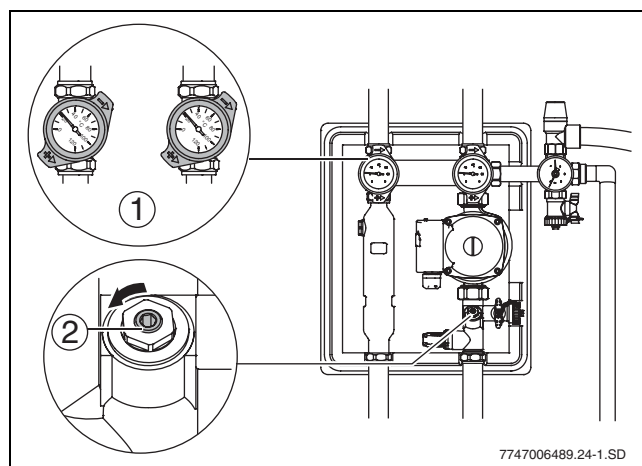
- ▶ Otvorite kugličnu slavinu (3).
- ▶ Odvrtite zaporni zavrtnj (2) za jedan krug.



Sl. 25 Otvorite odzračivač

- 1 Poklopac za zaštitu od vremenskih prilika
- 2 Zaporni zavrtnj
- 3 Kuglična slavinu

- ▶ Postavite kugličnu slavinu (1) na termometrima na 45° i otvorite ograničavač protoka (2) i ostale zaustavne mehanizme.



Sl. 26 Otvoreni zaustavni mehanizam

- 1 Otvorena kuglična slavinu i gravitaciona kočnica na termometrima (45°-položaj)
- 2 Otvoren ograničavač protoka

- ▶ Izvršite probu pritiska - pritom pazite na dozvoljene pritiske svih delova.
- ▶ Nakon probe pritiska, ispuštite vodu i očistite automatski odzračivač.

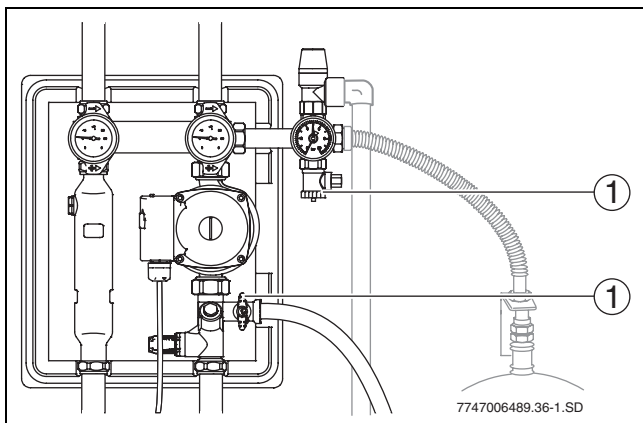
### 6.3.3 Vodu zamenite solarnom tečnošću



Cevovodi se moraju potpuno isprazniti, jer može doći do razređivanja solarne tečnosti.

Za punjenje se mogu koristiti električne pumpe, ručne pumpe ili priključni bušilice koji mogu da proizvedu pritisak od najmanje 2 bara.

- ▶ Solarni sistem napunite pomoću pumpe preko slavine za punjenje i pražnjenje (1) u solarnoj stanici.



Sl. 27 Punjenje preko slavine za pražnjenje i punjenje

1 Slavina za punjenje i pražnjenje

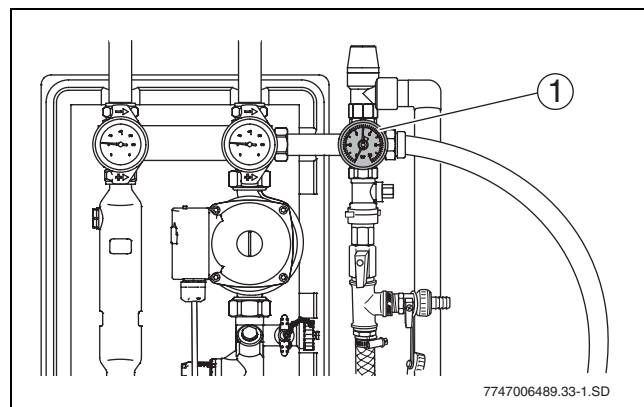
- ▶ Postavite kuglične slavine (→ sl. 26, (1)) na termometrima na 45° i otvorite ograničavač protoka (→ sl. 26, (2)), kao i druge zaustavne mehanizme.
- ▶ Solarni sistem punite polako, da se ne bi stvarali mehurići vazduha.
- ▶ Zatim kuglične slavine na termometrima postavite tako da su gravitacione kočnice spremne za rad (0°-položaj).

### 6.3.4 Proverite odsustvo vazduha u solarnom sistemu



Kada crna kazaljka manometra (1) pokazuje kolebanje pritiska pri uključivanju i isključivanju solarne pumpe, solarni sistem se mora ponovo odzračiti.

- ▶ Solarnu pumpu(e) ručno uključite i isključite.
- ▶ U toku uključivanja i isključivanja, kontrolišite crnu kazaljku manometra (1) na sigurnosnoj grupi.



Sl. 28 Proverite pokazivanje manometra

1 Manometar

### 6.3.5 Određivanje radnog pritiska

Pri puštanju u pogon, radni pritisak mora da bude 0,7 bara veći od statičkog pritiska (razlika u visini od 1 metra odgovara vrednosti od 0,1 bara).

**Primer:** Statički pritisak od 10 m odgovara vrednosti od 1,0 bara plus 0,7 bara = 1,7 bara radnog pritiska.

- ▶ U slučaju da je pritisak nedovoljan, upumpajte još solarne tečnosti.
- ▶ Posle završenog procesa odzračivanja, zatvorite kugličnu slavinu odzračivača.

Samo kada je odzračivač zatvoren, u slučaju isparavanja solarne tečnosti u kolektoru, vrši se izjednačavanje pritiska preko ekspanzione posude.

### 6.3.6 Određivanje temperature zaštite od zamrzavanja

Za određivanje stepena zaštite od zamrzavanja, preporučujemo da se zaštita od smrzavanja solarne tečnosti provjeri pri prvom puštanju u pogon, korišćenjem mernog uređaja za zaštitu od zamrzavanja (glikomat ili refraktomer). Merenje se mora ponavljati u redovnim vremenskim intervalima (najmanje svake dve godine).

Postojeće varijante za rashladne tečnosti u vozilima nisu podesne za to. Odgovarajući uređaj se mora posebno naručiti.

#### Za rad sistema koji koristi Tyfocor LS

Kada se solarni sistem pogoni sredstvom Tyfocor LS, vrednost se mora izračunati prema tab. 8.

očitanu vrednost za Tyfocor L (koncentracija)	odgovara zaštiti od zamrzavanja za 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 Proračun zaštite od zamrzavanja za Tyfocor LS

### 6.3.7 Izmena zaštite od smrzavanja



**Oprez:** Oštećenja zbog zamrzavanja!

- ▶ Na svake dve godine proverite da li je osigurana potrebna zaštita od zamrzavanja od minimalno 25 °C (kod gotove smeše 30/70 do 14 °C).

Ukoliko minimalna zaštita od smrzavanja nije održana, morate dosipati koncentrat solarne tečnosti.

- ▶ Zapreminu sistema odredite prema tab. 9 da bi se odredila tačna količina za dopunu (odgovara količini koja je prethodno morala da se ispusti).

Deo sistema	Zapremina punjenja
1 FKC-kolektor vertikalni	0,86 l
1 FKC-kolektor horizontalni	1,25 l
1 FKT-kolektor vertikalni	1,43 l
1 FKT-kolektor horizontalni	1,76 l
1 jednokraka solarna stanica	0,20 l
1 dvokraka solarna stanica	0,50 l
1 izmenjivač toplote u solarnom bojleru	videti predloge za projektovanje
1 m bakarna cev Ø 15 mm	0,13 l
1 m bakarna cev Ø 18 mm	0,20 l
1 m bakarna cev Ø 22 mm	0,31 l
1 m bakarna cev Ø 28 mm	0,53 l
1 m bakarna cev Ø 35mm	0,86 l
1 m bakarna cev Ø 42 mm	1,26 l
1 m čelična cev R ¾	0,37 l
1 m čelična cev R 1	0,58 l
1 m čelična cev R 1¼	1,01 l
1 m čelična cev R 1½	1,37 l

Tab. 9 Zapremina punjenja pojedinačnih delova sistema

- ▶ Količinu koncentrata za dopunu ( $V_{izmena}$ ) kod gotove mešavine solarne tečnosti 45/55 odredite prema sledećoj formuli:

$$V_{izmena} = V_{cel} \times \frac{45 - C_{koncentraciji}}{100 - C_{koncentraciji}}$$

Sl. 29 Formula za proračun izmene punjenja kod solarne tečnosti sa 45 % udela glikola (kod udela glikola od 30 %, u formuli treba brojem 28 zameniti broj 45)

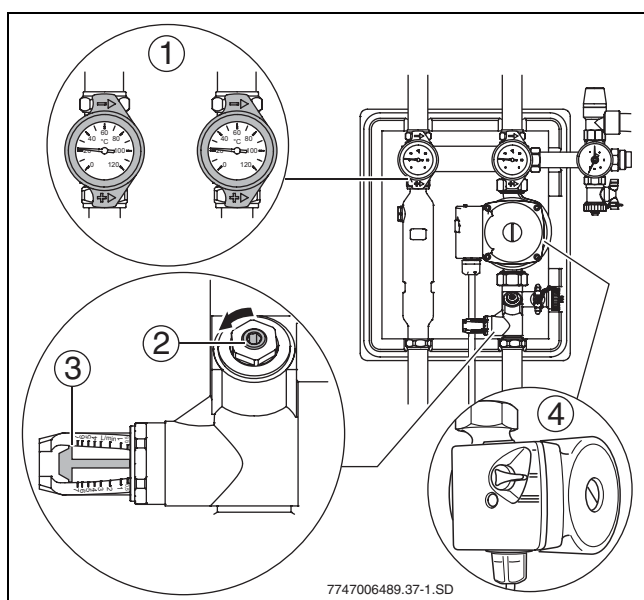
#### Primer za Tyfocor L sa 45 % udela glikola:

- Zapremina sistema ( $V_{cel}$ ): 22 l
- Zaštita od zamrzavanja (očitanu vrednost): -14 °C
- odgovara koncentraciji (→ tab. 8): 30 % ( $C = 30$ )
- Rezultat:  $V_{izmena} = 4,7$  litera
- ▶ Proračunatu količinu za dopunu ( $V_{izmena}$ ) ispustite i dopunite koncentratom.

## 6.4 Podešavanje količine protoka

Količina protoka se podešava u hladnom stanju (30 - 40 °C).

- Kada se solarna pumpa pogoni sa regulacijom broja obrtaja, regulator određuje količinu protoka potrebnu za rad.
- Kada regulator nema regulaciju broja obrtaja ili kada je regulacija broja obrtaja deaktivirana, količina protoka se mora podesiti na konstantan zapreminski protok.
- ▶ Kugličnu slavinu (1) na termometru postavite na 0° (gravitaciona kočnica spremna za rad).
- ▶ Ograničavač protoka (2) potpuno otvorite pomoću inbus ključa SW4.
- ▶ Na regulatoru izaberite režim rada 'Ručni režim UKLJ. (→ Uputstvo za regulator).



Sl. 30

- 1 Gravitaciona kočnica spremna za rad
- 2 Zavrtanj za podešavanje na ograničavaču protoka
- 3 Ivica za očitavanje količine protoka
- 4 Prekidač pumpanja na solarnoj pumpi

- ▶ Potrebnu količinu protoka uzeti iz tab. 10.



Podaci u tab. 10 važe za jednoreдна ili paralelno vezana višeredna polja kolektora. Redno vezana polja kolektora se moraju podesiti na određeni ukupan zapreminski protok.

- ▶ Količinu protoka proverite kroz vizir ograničavača protoka (→ sl. 30, (3)).
- ▶ Za pretпodešavanje količine protoka: stepenasti prekidač solarne pumpe (→ sl. 30, (4)) podesite tako da se potrebna količina protoka postigne pri što nižem stepenu.



Kod solarnih pumpi sa regulacijom broja obrtaja, stepenasti prekidač pumpe ne sme da stoji na 1.



Ukoliko pumpa ne može da postigne datu količinu protoka ni pri maksimalnom broju obrtaja:

- ▶ Proverite dozvoljene dužine cevovoda i dimenzioniranje (→ pog. 4.1).
- ▶ Ako je potrebno, ugradite jaču pumpu.

**Količina protoka l/min (pri 30 - 40 °C u povratnom vodu)**

Broj kolektora (Zapreminski i protok l/h)	Broj kolektora (Zapreminski protok l/h)	l/min	l/min
1 (50)	11 (550)	1	8 - 11
2 (100)	12 (600)	1,5 - 2	10 - 12
3 (150)	13 (650)	2,5 - 3	10,5 - 13
4 (200)	14 (700)	3 - 4	11,5 - 14
5 (250)	15 (750)	4 - 5	12,5 - 15
6 (300)	16 (800)	5 - 6	13 - 16
7 (350)	17 (850)	5,5 - 7	14 - 17
8 (400)	18 (900)	7 - 8	15 - 18
9 (450)	19 (950)	7,5 - 9	15,5 - 19
10 (500)	20 (1000)	8 - 10	16,5 - 20

Tab. 10 Pregled količina protoka

### **Solarna pumpa sa regulacijom broja obrtaja**

- ▶ Na regulatoru izaberite režim rada 'Auto'. Količina protoka se, zavisno od režima rada, reguliše brojem obrtaja solarne pumpe.

### **Solarna pumpa bez regulacije broja obrtaja**

- ▶ Zavrtanj za podešavanje ograničavača protoka (→ sl. 30, (2)) zatvorite toliko da ivica plovka (→ sl. 30, (3)) prikaže preporučenu količinu protoka na viziru.

### **Nakon puštanja u rad**

Zbog viskoznosti, solarna tečnost mnogo više vezuje vazduh nego čista voda.

- ▶ Odzračite solarni sistem na vazdušnom separatoru u solarnoj stanici i na odzračivaču na krovu (ako postoji) nakon višesatnog rada solarne pumpe.

## 7 Puštanje u rad , Protokol kontrole i održavanja

Preporučujemo da se posle oko 500 radnih sati izvrši prva kontrola ili održavanje, a zatim u intervalu od 2 – 3 godine.

► Popunite protokol i označite izvršene radove.

Korisnik:		Mesto sistema:				
Puštanje u rad , kontrola i održavanje		Strana	Puštanje u rad	Servisiranje/Održavanje		
				1.	2.	3.
Datum:						
<b>Opšta uputstva o puštanju u rad</b>						
1.	Da li su polazni i povratni vod instalirani i uzemljeni?	9	<input type="checkbox"/>	-	-	-
2.	Da li je izvršena proba pritiska?	17, 20	<input type="checkbox"/>	-	-	-
3.	Da li je zatvoren odzračivač?	21	<input type="checkbox"/>	-	-	-
4.	Pretpritisak ekspanziona posude je proveren?	12	_____ bar	-	-	-
5.	Provereno je odsustvo vazduha u solarnom sistemu?	18	<input type="checkbox"/>	-	-	-
6.	Proverena je pH-vrednost solarne tečnosti? Zamenite solarnu tečnost, ako je vrednost $\leq 7$ (solarna tečnost je braon boje, ima jači miris). <sup>1)</sup>		-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.	Zaštita od zamrzavanja do _____ °C je proverena i analizirana?	22	_____ °C	_____ °C	_____ °C	_____ °C
	Zaštita od zamrzavanja garantovana do _____ (mesec/ godina) (Zaštitu od zamrzavanja proveravajte svake dve godine!)					
<b>Solarna cirkulacija</b>						
1.	Izmerite radni pritisak sistema u hladnom stanju i upišite. Temperatura sistema na RL termometru?	17, 21	_____ bar _____ °C	_____ bar _____ °C	_____ bar _____ °C	_____ bar _____ °C
2.	Zapreminski protok (količina protoka) je proveren u hladnom stanju sistema i upisan?	23	___ l/min	___ l/min	___ l/min	___ l/min
	Podešavanje solarne pumpe (1/2/3)?					
3.	Gravitacione kočnice su spremne za rad (zatvorene)?	23	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	Termostatski mešač tople vode je u funkciji (ako postoji)?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Polje kolektora</b>						
1.	Izvršena je vizuelna kontrola kolektora?	2)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>
2.	Senzor temperature kolektora je pravilno pozicioniran, do kraja umetnut u uronsku čauru i učvršćen zavrtnjem?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>
3.	Izvršena je vizuelna kontrola montažnog sistema?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>
4.	Izvršena je vizuelna kontrola zaptivenosti prelaza između montažnog sistema i spojnice za krov?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>
5.	Izvršena je vizuelna kontrola izolacije cevovoda?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>
6.	Izvršeno je mokro čišćenje kolektora (ako je potrebno) bez dodatka za čišćenje?		<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>

Tab. 11

Puštanje u rad , kontrola i održavanje		Strana	Puštanje u rad	Servisiranje/Održavanje		
				1.	2.	3.
<b>Solarni bojler</b>						
1.	Izvršeno je održavanje solarnog bojlera?	2)	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Regulacija</b>						
1.	Radni sati solarne pumpe P1: Vremenski interval od _____ do _____ / ____ h	2)	__ - __ __ h	__ - __ __ h	__ - __ __ h	__ - __ __ h
	Radni sati solarne pumpe P2: Vremenski interval od _____ do _____ / ____ h (jedan sistem godišnje radi oko 1200-2500 sati) zavisno od specifičnih podataka sistema <sup>4)</sup>		__ - __ __ h	__ - __ __ h	__ - __ __ h	__ - __ __ h
2.	Proverene su funkcije pumpe u položajima (Uklj./Isklj./Auto)?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	Proverena je razlika temperature uključivanja/isključivanja solarne pumpe $\Delta T$ pumpe 1 i upisana?		__ K/__ K	__ K/__ K	__ K/__ K	__ K/__ K
	Proverena je razlika temperature uključivanja/isključivanja solarne pumpe $\Delta T$ pumpe 2 i upisana?		__ K/__ K	__ K/__ K	__ K/__ K	__ K/__ K
4.	Prikaz temperature svih senzora temperature (proverene vrednosti otpornika)?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	Senzor temperature je pravilno pozicioniran, izoliran i priključen?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.	Maksimalna temperatura bojlera Tmax za solarni bojler 1 je proverena i upisana?		___ °C	___ °C	___ °C	___ °C
	Maksimalna temperatura bojlera Tmax za solarni bojler 2 je proverena i upisana?		___ °C	___ °C	___ °C	___ °C
7.	Dogrevanje je funkcionalno?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.	Da li regulacija održava željenu potrebnu temperaturu (dogrevanje)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Kalorimetar</b>						
1.	Vremenski interval od _____ do _____ / ____ kWh	2)	__ - __ __ kWh	__ - __ __ kWh	__ - __ __ kWh	__ - __ __ kWh
2.	Senzor temperature je pravilno pozicioniran, izoliran i priključen?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Primedbe</b>						
	Solarni sistem je namontiran i pušten u rad ili kontrolisan i održavan u skladu sa ovim uputstvom.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Pečat firme / Datum / Potpis					

Tab. 11

- 1) trake za merenje pH-vrednosti kupiti u apoteci ili uzeti iz servisnog kofera.
- 2) Videti uputstvo za deo.
- 3) Po potrebi.
- 4) zavisno od specifičnih podataka sistema.

## 8 Kvarovi

Uputstva za otklanjanje smetnji naći ćete i u uputstvu za instalaciju regulatora.

Vrsta kvara		
Efekat	Mogući uzroci	Otklanjanje kvarova
<b>Pumpa ne radi, iako su zadati uslovi uključivanja.</b>		
Solarna baterija se ne puni solarno.	Pumpa je u kvaru.	Proverite pumpu i, ako je potrebno, zamenite je.
	Pumpa je zakočena mehaničkom blokadom.	Odvijte zavrtanj sa prorezom koji se nalazi na glavi pumpe i uklonite vratilo pumpe pomoću odvijača. Nemojte udarati u vratilo pumpe!!
	Regulator ne kontroliše pumpu.	Pogledajte uputstvo za regulator.
<b>Pumpa se stalno uključuje i isključuje.</b>		
Solarni prinos je previše nizak.	Previše mala razlika temperature uključivanja i temperature isključivanja regulatora.	Proverite podešavanja regulatora.
	Zapreminski protok je previše veliki.	Prekontrolišite i podesite količinu protoka
	Pozicija ili veza senzora temperature nije pravilna.	Proveriti poziciju senzora temperature.
<b>Pumpa se ne isključuje.</b>		
Toplota se prenosi iz bojlera.	Senzor temperature je u kvaru ili u lošem položaju.	Proverite poziciju, montažu i karakteristiku senzora temperature.
	Regulator je u kvaru.	Napomena: pumpe sa regulacijom broja obrtaja se ne isključuju odmah, već tek nakon postizanja najmanjeg broja obrtaja.
<b>Previše vruća pijaća voda.</b>		
Opasnost od opekotina izazvanih vrelom vodom	Graničnik temperature bojlera i mešač tople vode su podešeni na previše visoku vrednost.	Graničnik temperature bojlera i mešač tople vode su podešeni na previše nisku vrednost.
<b>Hladna pijaća voda (ili suviše mala količina tople pijaće vode).</b>		
	Regulator temperature tople vode na kotlu, na regulatoru grejanja ili na mešaču tople vode je podešen na previše nisku vrednost.	Podesite temperaturu prema odgovarajućem uputstvu za rad (maks. 60 °C). Proverite funkciju dogrevanja.

Tab. 12

<b>Vrsta kvara</b>		
<b>Efekat</b>	<b>Mogući uzroci</b>	<b>Otklanjanje kvarova</b>
<b>Razlika temperature u solarnom krugu previše velika / previše visoka temperatura polaznog voda / previše brzo visoka temperatura kolektora</b>		
Solarni prinos je previše nizak ili je sistem oštećen.	Neispravan senzor temperature ili funkcija regulacije.	Proverite podešavanja senzora temperature i regulatora.
	Vazduh u sistemu.	Ispustite vazduh iz sistema.
	Zapreminski protok je previše mali.	Proverite / podesite količinu protoka.
	Zapušen vod.	Proverite / isperite vodove.
	Polja kolektora nisu hidraulički uravnotežena.	Izvršite hidraulično uravnotežavanje.
<b>Gubitak pritiska u sistemu.</b>		
Solarni prinos je previše nizak.	Gubitak solarne tečnosti na spojnim mestima.	Nezaptivena mesta zalemite. Zamenite zaptivače. Pritegnite zavrtnajske spojeve.
	Gubitak solarne tečnosti zbog otvorenog sigurnosnog ventila.	Ekspanziona posuda, proverite pretpritisak i veličinu.
	Oslobodite paru kroz otvoreni odzračivač (normalni režim).	Zatvorite odzračivač nakon odzračivanja.
	Oštećenja zbog zamrzavanja.	Proverite zaštitu od zamrzavanja.
<b>Nema zapreminskog protoka na indikatoru protoka iako pumpa radi.</b>		
Solarni prinos je previše nizak.	Zaporni uređaji su zatvoreni.	Zaporni uređaji su otvoreni.
	Vazduh u sistemu.	Ispustite vazduh iz sistema.
	Prikazna tela na ograničavaču protoka stoje.	Očistiti ograničavač protoka.
<b>Šumovi u polju kolektora pri jačem sunčevom zračenju (isparavanje).</b>		
Nezaptivenosti u solarnom krugu.	Nije moguće homogeno strujanje polja kolektora.	Proverite ocevljenje.
	Ekspanziona posuda suviše mala ili neispravna.	Proveriti izlaganje i predpritisak ekspanzione posude, kao i radni pritisak.
	Snaga pumpe je suviše mala.	Proverite pumpu i zamenite ako je potrebno.
	Zaklonjenost kolektora sa senzorom temperature kolektora.	Otklonite zaklanjanje.
	Vazduh u sistemu.	Odzračite sistem i proverite nagib cevi.

Tab. 12

Vrsta kvara		
Efekat	Mogući uzroci	Otklanjanje kvarova
<b>Solarni bojler se jako hladi.</b>		
Veliki gubici toplote.	Izolacija bojlera je neispravna ili nije pravilno namontirana.	Proverite izolaciju. Izolirajte priključke bojlera.
	Podešavanje regulatora dogrevanja nije pravilno.	Proverite podešavanja regulatora kotla.
	Jednocevna cirkulacija (mikrocirkulacija u cevovodima).	Izvršite termoizolaciju.
	Gravitaciona cirkulacija iznad polja kolektora ili cirkulacionog voda ili dogrevanja.	Proverite gravitacione kočnice.
	Cirkulacija tople vode se vrši previše često i/ili noću.	Proverite vreme uključivanja i intervalski režim.
<b>Pri zračenju, pritisak na podlošku kolektora u dužem vremenskom intervalu.</b>		
Kondenzovana voda u kolektoru.	Odzračivanje kolektora (kod odzračivanih kolektora) nije dovoljno.	Očistite otvore za odzračivanje.
<b>Smanjena snaga sistema.</b>		
Solarni prinos je previše nizak.	Zaklonjenost kolektora.	Otklonite zaklanjanje.
	Vazduh u sistemu.	Ispustite vazduh iz sistema.
	Pumpa radi sa smanjenom snagom.	Proverite pumpu.
	Izmenjivač toplote zaprljan / ima kamenca.	Isperite izmenjivač toplote / uklonite kamenac.
	Jaka zaprljanost kolektorskih ploča.	Kolektorske ploče očistite sredstvom za čišćenje stakla (ne acetonom).
<b>Dogrevanje radi uprkos dobrom zračenju.</b>		
Solarni prinos je previše nizak.	Senzor temperature bojlera za dogrevanje je neispravan ili je pogrešno pozicioniran.	Proverite položaj, montažu i karakteristike senzora temperature bojlera.
	Cirkulacija je pogrešno priključena ili je previše dugo uključena.	Proverite priključak cirkulacije, ako je potrebno smanjite vreme uključenosti cirkulacije.
	Temperatura dogrevanja je previše visoko podešena.	Proverite podešavanja.
	Vazduh u sistemu.	Ispustite vazduh iz sistema.
	Regulator je u kvaru.	Proverite, odnosno zamenite regulator.

Tab. 12

---

## Beleške

---

## Beleške

ROBERT BOSCH doo  
Bulevar Oslobođenja 257  
11000 Beograd

Srbija

Tel.: (+381) 011 309 -71 90, -66 52

Fax: (+381) 011 397 73 80