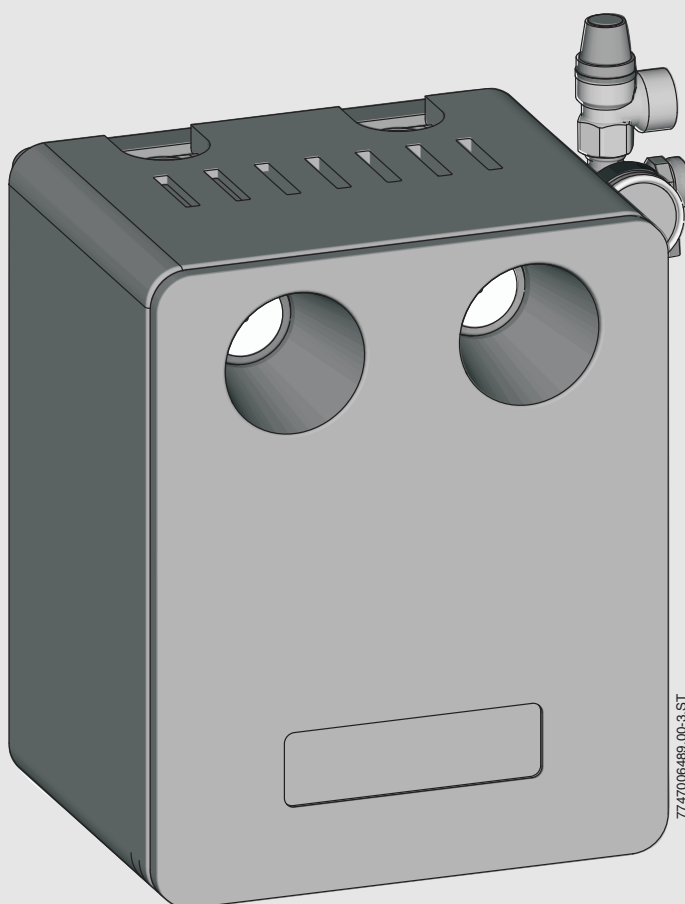




Navodila za montažo in vzdrževanje/napotki za uporabnika

# Solarna postaja za sončne toplotne sisteme

AGS10-2 / AGS10E-2 / AGS20-2 / AGS50-2



## Vsebina

|          |                                                                         |           |
|----------|-------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Razlaga simbolov in varnostna opozorila</b>                          | <b>3</b>  |
| 1.1      | Razlage simbolov                                                        | 3         |
| 1.2      | Splošni varnostni napotki                                               | 3         |
| <b>2</b> | <b>Napotki za uporabnika</b>                                            | <b>4</b>  |
| <b>3</b> | <b>Podatki o solarni postaji</b>                                        | <b>4</b>  |
| 3.1      | Opis izdelka                                                            | 4         |
| 3.1.1    | Tehnični podatki in različice                                           | 5         |
| 3.1.2    | Podatki o energijski porabi proizvoda                                   | 5         |
| 3.1.3    | Solarni sistem in dodatni viri toplote                                  | 5         |
| 3.1.4    | Primeri uporabe                                                         | 5         |
| 3.2      | Sestavni deli in tehnična dokumentacija                                 | 6         |
| 3.3      | Izjava o skladnosti ES                                                  | 6         |
| 3.4      | Obseg dobave                                                            | 6         |
| 3.5      | Dodatno potrebni pripomočki                                             | 6         |
| 3.6      | Dodatna oprema                                                          | 6         |
| 3.7      | Solarna postaja z vgrajenim regulatorjem                                | 7         |
| 3.8      | Odzračevanje pri vakuumskih sončnih kolektorjih                         | 7         |
| 3.9      | Odzračevanje pri ploščatih kolektorjih                                  | 7         |
| <b>4</b> | <b>Predpisi</b>                                                         | <b>8</b>  |
| <b>5</b> | <b>Namestitev cevi</b>                                                  | <b>8</b>  |
| 5.1      | Splošno o cevovodih                                                     | 8         |
| 5.2      | Polaganje cevovodov                                                     | 9         |
| <b>6</b> | <b>Namestitev solarne postaje</b>                                       | <b>10</b> |
| 6.1      | Razvrstitev v prostoru postavitve                                       | 10        |
| 6.2      | Pritrditev solarne postaje                                              | 10        |
| 6.3      | Električni priključek                                                   | 10        |
| 6.3.1    | Solarna postaja z regulatorjem izven solarne postaje                    | 10        |
| 6.3.2    | Solarna postaja z vgrajenim regulatorjem                                | 11        |
| 6.3.3    | Solarna postaja z vgrajenimi solarnimi moduli MS100/MS200               | 11        |
| 6.4      | Montaža varnostne skupine                                               | 11        |
| 6.5      | Priključitev raztezne posode in predposode                              | 11        |
| 6.5.1    | Montaža predposode pri kolektorjih z vakuumskimi cevmi (dodatna oprema) | 11        |
| 6.5.2    | Montaža raztezne posode (dodatna oprema)                                | 11        |
| 6.5.3    | Prilagoditev predtlaka raztezne posode (RP)                             | 12        |
| 6.6      | Priključitev cevovodov in izpustnega voda na solarno postajo            | 12        |
| 6.7      | Montaža tipal temperature                                               | 12        |
| <b>7</b> | <b>Zagon</b>                                                            | <b>13</b> |
| 7.1      | Uporaba solarne tekočine                                                | 13        |
| 7.2      | Izpiranje in polnjenje s polnilno napravo (polnjenje pod tlakom)        | 13        |
| 7.2.1    | Primeri uporabe                                                         | 13        |
| 7.2.2    | Izpiranje zraka iz solarnega sistema                                    | 16        |
| 7.2.3    | Zaključite polnjenje pod tlakom in izmerite obratovalni tlak            | 16        |
| 7.2.4    | Preverite odsotnost zraka v solarnem sistemu                            | 17        |
| 7.3      | Izpiranje in polnjenje z ročno črpalko (odzračevalnik na strehi)        | 17        |
| 7.3.1    | Izpiranje cevovodov                                                     | 17        |

|           |                                                             |           |
|-----------|-------------------------------------------------------------|-----------|
| 7.3.2     | Izvedba preizkusa tesnosti z vodo                           | 18        |
| 7.3.3     | Zamenjava vode s solarno tekočino                           | 18        |
| 7.3.4     | Preverite odsotnost zraka v solarnem sistemu                | 19        |
| 7.3.5     | Določanje obratovalnega tlaka                               | 19        |
| 7.3.6     | Določanje temperature zaščite pred zamrznitvijo             | 19        |
| 7.4       | Nastavitev prostorninskega pretoka                          | 20        |
| 7.4.1     | Izvedba pripravljalnih del                                  | 20        |
| 7.4.2     | Preverjanje prostorninskega pretoka                         | 20        |
| 7.4.3     | Nastavitev prostorninskega pretoka                          | 20        |
| 7.5       | Zaključna dela                                              | 21        |
| <b>8</b>  | <b>Ustavitev obratovanja</b>                                | <b>22</b> |
| <b>9</b>  | <b>Varstvo okolja/ekološko odstranjevanje</b>               | <b>22</b> |
| <b>10</b> | <b>Opozorilo glede varstva podatkov</b>                     | <b>22</b> |
| <b>11</b> | <b>Zapisnik o zagonu, servisnem pregledu in vzdrževanju</b> | <b>22</b> |
| <b>12</b> | <b>Motnje</b>                                               | <b>25</b> |

## 1 Razlaga simbolov in varnostna opozorila

### 1.1 Razlage simbolov

#### Varnostna opozorila

Pri varnostnih opozorilih opozorilna beseda dodatno izraža vrsto in težo posledic nevarnosti, ki nastopi, če se ukrepi za odpravljanje nevarnosti ne upoštevajo.

Naslednje opozorilne besede so definirane in se lahko uporabljajo v tem dokumentu:

 **NEVARNO**  
**NEVARNO** pomeni, da bodo zagotovo nastopile hujše telesne ali smrtno nevarne poškodbe.

 **POZOR**  
**POZOR** opozarja, da grozi nevarnost težkih ali smrtno nevarnih telesnih poškodb.

 **PREVIDNO**  
**PREVIDNO** pomeni, da lahko pride do lažjih do srednje težkih telesnih poškodb.

**OPOZORILO**  
**OPOZORILO** pomeni, da lahko pride do materialne škode.

#### Pomembne informacije

  
Pomembne informacije za primere, ko ni nevarnosti telesnih poškodb ali poškodb na opremi, so v teh navodilih označene s simbolom Info.

#### Dodatni simboli

| Simbol | Pomen                                             |
|--------|---------------------------------------------------|
| ▶      | Korak opravila                                    |
| →      | Navzkrižno sklicevanje na drugo mesto v dokumentu |
| •      | Točka/vnos v seznam                               |
| –      | Točka/vnos v seznam (2. nivo)                     |

Tab. 1

## 1.2 Splošni varnostni napotki

### Napotki za ciljno skupino

Ta navodila za namestitve so namenjena strokovnjakom s področja plinskih in vodovodnih inštalacij, ogrevalne tehnike in elektrotehnike. Upoštevati je treba vse napotke v vseh navodilih. V primeru neupoštevanja navodil lahko pride do materialne škode in telesnih poškodb, tudi smrtno nevarnosti.

- ▶ Pred montažo preberite navodila za montažo, servis in zagon (generator toplote, regulator ogrevanja, črpalke itd.).
- ▶ Za omejitev temperature vode na pipah na največ 60 °C je treba vgraditi mešalni ventil za toplo sanitarno vodo.
- ▶ Uporabljajte samo materiale, odporne na glikol in ki prenesejo temperature do 150 °C.
- ▶ Da se O-tesnila ne bi poškodovala, ne uporabljajte maziv z vsebnostjo mineralnih olj (npr. paste za tesnenje navojev).
- ▶ Upoštevajte varnostne napotke in opozorila.
- ▶ Upoštevajte nacionalne in regionalne predpise, tehnična pravila in smernice.
- ▶ Ne izvajajte nikakršnih sprememb na sestavnih delih.
- ▶ Izvedena dela dokumentirajte.

### Motnje aparata zaradi tujih naprav

Ta generator toplote je izdelan za obratovanje z našimi regulatorji. Motnje aparata, napačno delovanje in okvare komponent sistema, ki nastanejo zaradi uporabe tujih naprav, so izključene iz garancije. Posegi servisne službe z namenom odpravljanja napak se zaračunajo.

### Električna dela

Elektroinštalacijska dela smejo izvajati samo strokovnjaki za električne inštalacije.

Pred pričetkom električnih del:

- ▶ Napravo odklopite z vseh polov električnega omrežja in zavarujte pred ponovnim vklopom.
- ▶ Preverite odsotnost napetosti.
- ▶ Preden se dotaknete delov pod napetostjo: počakajte vsaj pet minut, da se kondenzatorji izpraznijo.
- ▶ Upoštevajte tudi priključne sheme drugih delov sistema.

### Predaja uporabniku

Uporabnika pri predaji poučite in seznanim z uporabo ter pogoji uporabe sončnega in ogrevalnega sistema.

- ▶ Pojasnite delovanje – posebno pozornost posvetite vsem dejanjem, povezanim z varnostjo.
- ▶ Zlasti opozorite na naslednje:
  - Predelavo ali zagon naprave lahko opravi samo pooblaščen specialistično podjetje.
  - Za zanesljivo in okolju prijazno obratovanje se zahteva pregled najmanj enkrat letno in čiščenje ter vzdrževanje po potrebi.
- ▶ Nakažite možne posledice (telesne poškodbe, smrtno nevarne poškodbe, materialna škoda) izostankov ali nestrokovno opravljenega pregleda, čiščenja in vzdrževanja.
- ▶ Navodila za montažo in uporabo izročite upravljavcu v hrambo.

### Predvidena uporaba

- ▶ Solarne postaje se morajo uporabljati samo za obratovanje sončnih sistemov v povezavi z ustreznimi regulatorji.
- ▶ Solarne postaje vgrajujte samo v navpičnem položaju in v notranjih prostorih.
- ▶ Na sestavnih delih ne izvajajte nikakršnih sprememb.
- ▶ Solarstationen AGS uporabljajte izključno z mešanicami vode in propilenglikola (solarna tekočina L ali LS). Uporaba drugih medijev ni dovoljena.

## 2 Napotki za uporabnika

### ⚠ O tem poglavju

To poglavje ter poglavji "Umik iz obratovanja" in "Politika zasebnosti" vsebujejo pomembne informacije in napotke za uporabnika sistema. Vsa druga poglavja so namenjena izključno strokovnjakom s področja plinskih in vodovodnih inštalacij ter ogrevalne in elektrotehnike.

### ⚠ Varnostni napotki

Upoštevati je treba naslednje napotke. V primeru neupoštevanja navodil lahko pride do materialne škode in telesnih poškodb, tudi smrtni nevarnosti.

- ▶ Postaja, priključki in cevi se lahko močno segrejejo. Zato na teh delih obstaja nevarnost opeklin. Zlasti majhni otroci ne smejo biti v bližini teh delov.
- ▶ Sistem je treba preverjati v 1-2-letnih presledkih.
- ▶ Montažo, vzdrževanje, predelavo ali servisiranje sme izvajati samo pooblaščen strokovno podjetje.
- ▶ Postaja ne vsebuje upravljalnih elementov za uporabnika.
- ▶ Regulatorju so priložena navodila za uporabo za uporabnika. Upoštevajte tudi napotke v teh navodilih!
- ▶ Navodila za namestitev shranite.



## 3 Podatki o solarni postaji

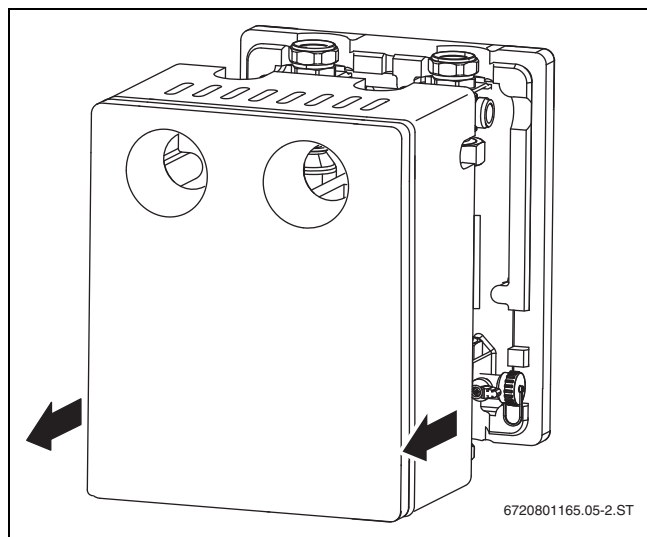
### 3.1 Opis izdelka

Ko želite odpreti solarno postajo:

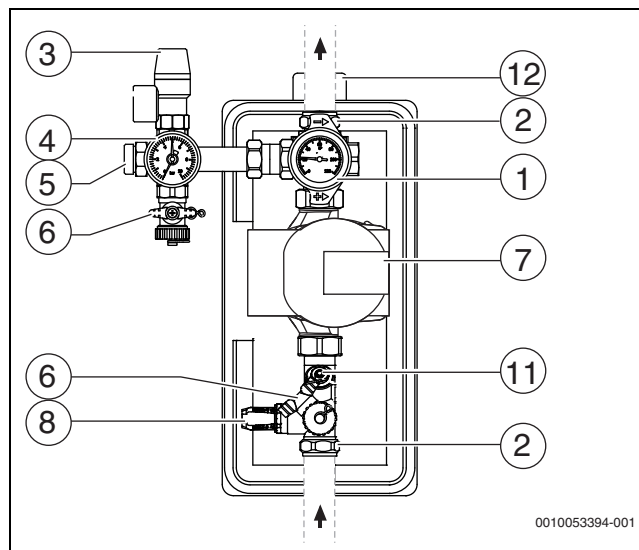
- ▶ Povlecite pokrov (izolacijo) v smeri naprej.



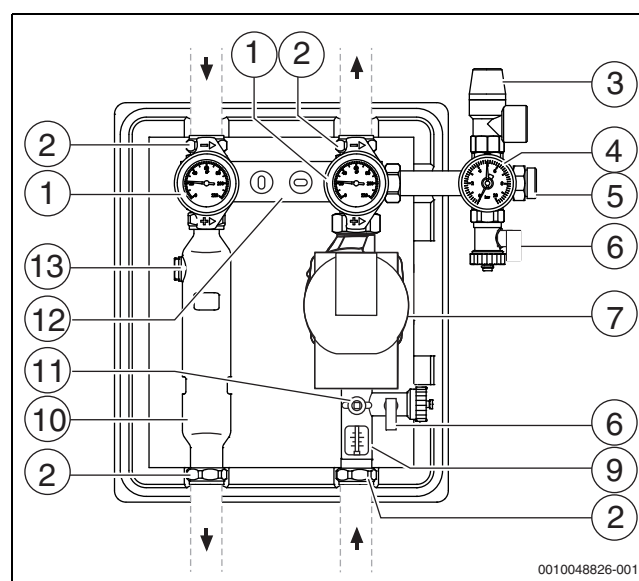
Slikovno gradivo v teh navodilih prikazuje 2-cevno solarno postajo z zunanjim solarnim regulatorjem.



Sl.1



Sl.2 1-cevna solarna postaja brez sprednje izolacije



Sl.3 2-cevna solarna postaja brez sprednje izolacije in brez vgrajenih regulatorjev in modulov

- [1] Krogelni ventil s termometrom (rdeča = pretok<sup>1</sup>, modra = povratek) ) in vgrajeno protipovratno loputo (položaj 0° = pripravljeno na obratovanje, 45° = ročno odprto)
- [2] Kompresijska spojka
- [3] Varnostni ventil
- [4] Manometer
- [5] Priključek za raztezno posodo
- [6] Polnilna pipa
- [7] Visokoučinkovita črpalka (z električnim kablom in kablom tipala)
- [8] Omejevalnik pretoka, izvedba A
- [9] Omejevalnik pretoka, izvedba B
- [10] Izločevalnik zraka<sup>1)</sup>
- [11] Regulacijski/zaporni ventil
- [12] Držalo za pritrditev na steno
- [13] Odzračevanje<sup>1)</sup>

1) Ne obstaja pri 1-cevnih solarnih postajah

### 3.1.1 Tehnični podatki in različice

|                                                       |     | AGS10-2                                | AGS10E-2                               |
|-------------------------------------------------------|-----|----------------------------------------|----------------------------------------|
| Dopustna temperatura                                  | °C  | Predtok: 130 / povratek: 110 (črpalka) | Predtok: 130 / povratek: 110 (črpalka) |
| Tlak proženja varnostnega ventila                     | bar | 6                                      | 6                                      |
| Varnostni ventil                                      | –   | DN 15, priključek ¾"                   | DN 15, priključek ¾"                   |
| Omrežna napetost                                      | –   | 230 V AC, 50-60 Hz                     | 230 V AC, 50-60 Hz                     |
| Največji električni tok posamezne črpalke             | A   | 0,44 A / EEI ≤ 0,2                     | 0,44 A / EEI ≤ 0,2                     |
| Mere (višina × širina × globina)                      | mm  | 353 × 284 × 248                        | 355 × 185 × 180                        |
| Priključki predtoka in povratka (kompresijske spojke) | mm  | 15 / 22                                | 15 / 22                                |

Tab. 2 Tehnični podatki AGS10-2 in AGS10E-2

|                                                       |     | AGS20-2                                | AGS50-2                                |
|-------------------------------------------------------|-----|----------------------------------------|----------------------------------------|
| Dopustna temperatura                                  | °C  | Predtok: 130 / povratek: 110 (črpalka) | Predtok: 130 / povratek: 110 (črpalka) |
| Tlak proženja varnostnega ventila                     | bar | 6                                      | 6                                      |
| Varnostni ventil                                      | –   | DN 15, priključek ¾"                   | DN 20, priključek 1"                   |
| Omrežna napetost                                      | –   | 230 V AC, 50-60 Hz                     | 230 V AC, 50-60 Hz                     |
| Največji električni tok posamezne črpalke             | A   | 0,66 A / EEI ≤ 0,21                    | 0,66 A / EEI ≤ 0,21                    |
| Mere (višina × širina × globina)                      | mm  | 353 × 284 × 248                        | 403 × 284 × 248                        |
| Priključki predtoka in povratka (kompresijske spojke) | mm  | 22                                     | 28                                     |

Tab. 3 Tehnični podatki AGS20-2 in AGS50-2

### 3.1.2 Podatki o energijski porabi proizvoda

Podrobne informacije o porabi energije najdete na naši spletni strani.

### 3.1.3 Solarni sistem in dodatni viri toplote

Na kombinirane ali vmesne hranilnike je pogosto možno priključiti več virov toplote. Ti viri toplote lahko hranilnik v celoti segrejejo na temperaturo več kot 80 °C.



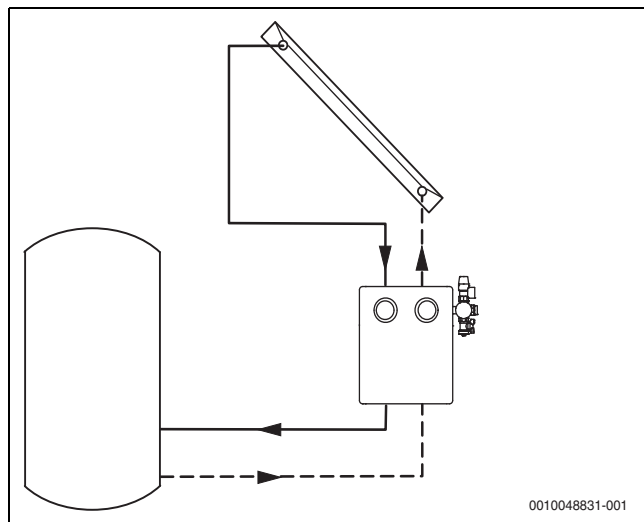
#### POZOR

**Nevarnost poškodb zaradi nenadzorovanega iztekanja vroče tekočine.**

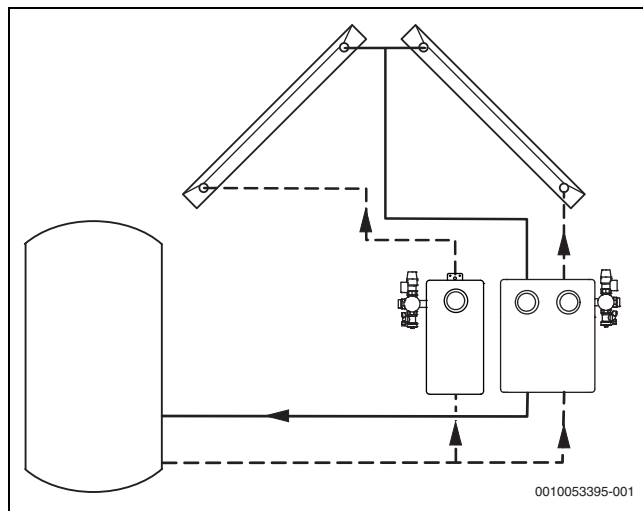
Da ne zaprete poti do varnostne naprave:

- Krogelne ventile solarne postaje pustite med obratovanjem odprte.
- Po potrebi med hranilnik in solarno postajo vgradite dodatno varnostno napravo.

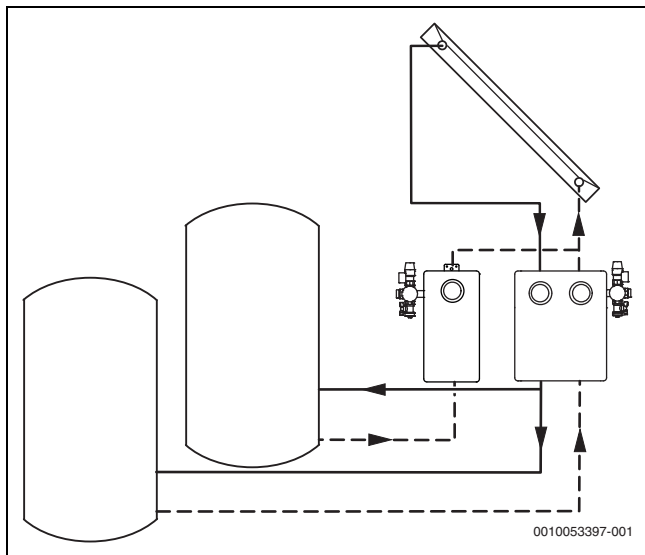
### 3.1.4 Primeri uporabe



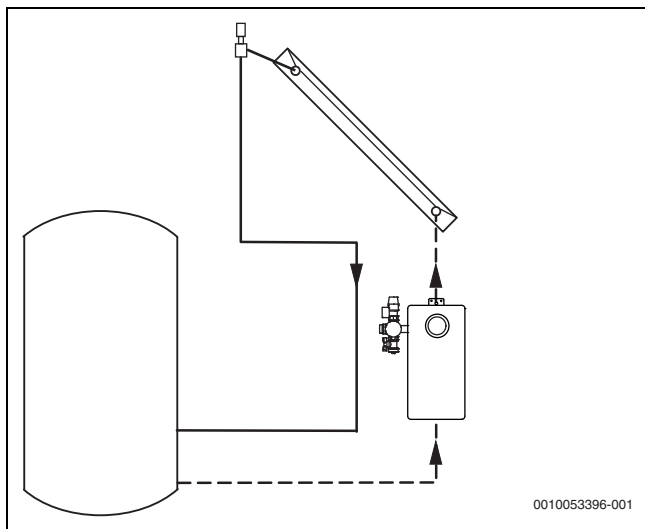
Sl.4 Standardni sistem z 2-cestno solarno postajo



Sl.5 2 kolektorski polji (vzhod/zahod) z 1- in 2-cestno solarno postajo



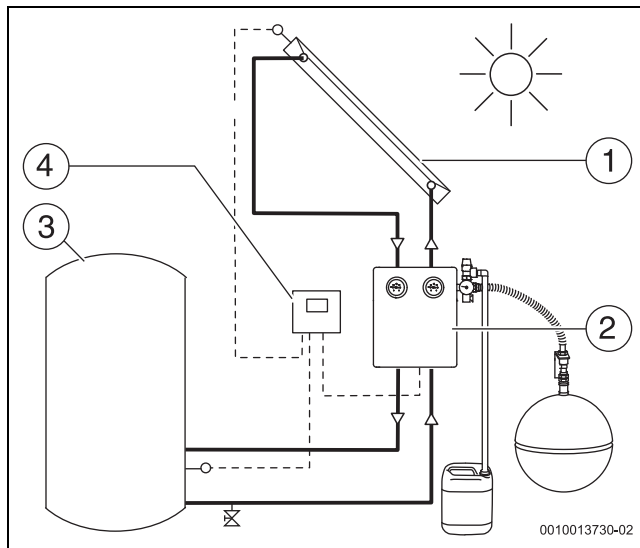
Sl.6 Sistem z 2 porabnikoma z 1- in 2- cevno solarno postajo



Sl.7 Standardni sistem z 1- cevno solarno postajo in odzračevalnikom zgoraj na strehi

### 3.2 Sestavni deli in tehnična dokumentacija

Solarni sistem je namenjen ogrevanju sanitarne vode in po potrebi dogrevanju centralnega sistema ogrevanja in ogrevanju bazenov. Sestavljen je iz različnih sestavnih delov, ki imajo prav tako priložena navodila za namestitve. Dodatna navodila so lahko priložena dodatni opremi.



Sl.8 Prikaz primera solarnega sistema

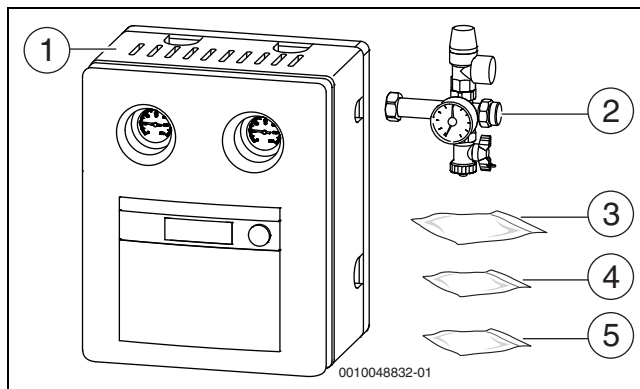
- [1] Kolektor s temperaturnim tipalom kolektorja zgoraj
- [2] Solarna postaja z ekspanzijsko posodo, temperaturnimi in varnostnimi elementi
- [3] Solarni bojler
- [4] Solarni regulator

### 3.3 Izjava o skladnosti ES

Proizvod glede konstrukcije in načina obratovanja ustreza zahtevam zadevnih direktiv EU kot tudi dopolnilnim nacionalnim zahtevam. Skladnost je bila dokazana s postopkom pridobitve znaka CE. Izjavo o skladnosti izdelka lahko dobite na zahtevo. Kontaktni naslov je na hrbtni strani teh navodil.

### 3.4 Obseg dobave

- Preverite, ali je obseg dobave nepoškodovan in popoln.



Sl.9 Solarna postaja, tukaj z vgrajenim regulatorjem

- [1] Solarna postaja (1- ali 2- cevna solarna postaja, z ali brez regulatorja)
- [2] Varnostna skupina (varnostni ventil, manometer, polnilno-praznilna pipa)
- [3] Vrečka s priključnim setom za tipalo temperature v hranilniku
- [4] Vrečka z vložki in vijaki
- [5] Vrečka s 4 vpenjalnimi obroči 22 mm (samo pri AGS10-2)

### 3.5 Dodatno potrebni pripomočki

Poleg običajnega orodja potrebujete za montažo nastavke natičnega ključa (13 mm) s podaljškom dolžine 150 mm.

### 3.6 Dodatna oprema

Pregled dobavljive dodatne opreme najdete v našem katalogu.

### 3.7 Solarna postaja z vgrajenim regulatorjem

Črpalka za regulatorjem [3] je dostopna, ko odstranite držalo [2] z izolacijsko ploščo in regulatorjem.



Priključenih kablov ni dovoljeno obremenjevati na nateg, da se ne snamejo.

Za odpiranje solarne postaje:

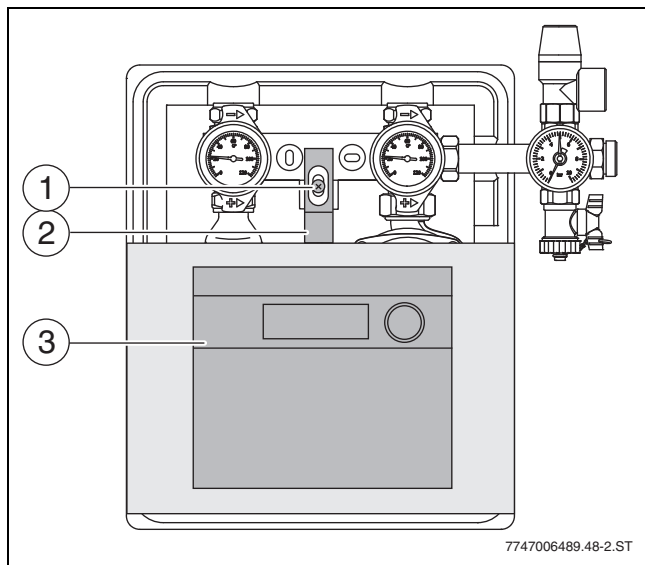
- Povlecite pokrov (izolacijo) v smeri naprej.

Za odstranitev držala [2]:

- Odvijte vijak [1].



Za lažje rokovanje lahko držalo z regulatorjem zavrtite za 180° in ga nataknete na izolacijo.



Sl.10 Solarna postaja z regulatorjem, brez pokrova

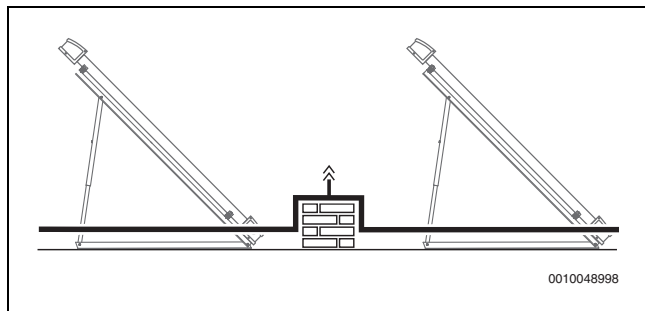
- [1] Vijak
- [2] Držalo regulatorja
- [3] Regulator

### 3.8 Odzračevanje pri vakuumskih sončnih kolektorjih

Polnjenje s hkratnim odzračevanjem izvajajte izključno s polnjenjem pod tlakom z uporabo solarne polnilne črpalke in tekočine za solarne sisteme LS (→ poglavje 7.2, stran 13).

- Pri več vzporedno vezanih vrstah kolektorjev na visokih točkah cevovodov namestite odzračevalnike.

Ti odzračevalniki so potrebni za kasnejše obratovanje (vzdrževanje) in morajo biti med postopkom polnjenja zaprti.



Sl.11 Več vzporedno vezanih vrst kolektorjev z dodatnimi odzračevalniki (na predtoku)

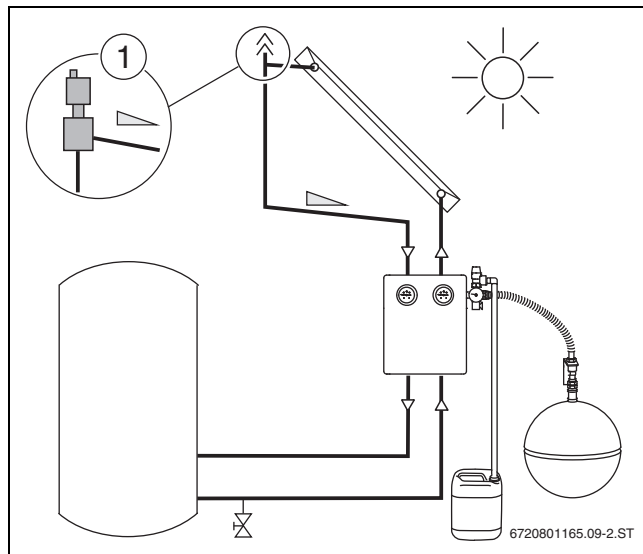
### 3.9 Odzračevanje pri ploščatih kolektorjih

Solarni sistem se odzračuje po enem od naslednjih postopkov:

#### Avtomatski odzračevalnik

(→ poglavje 7.3, stran 17)

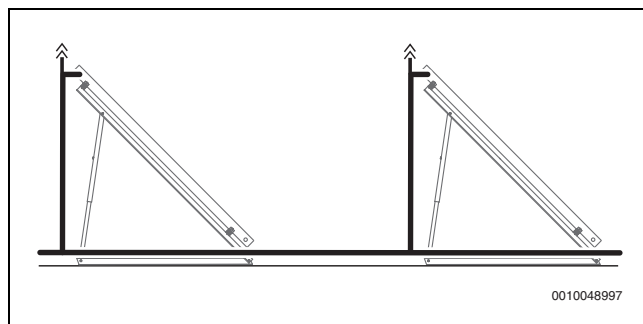
- Na najvišji točki sistema vgradite samodejni odzračevalnik [1].



Sl.12 Položaj samodejnega odzračevalnika

- Pri več vzporedno vezanih vrstah kolektorjev na ravnih strehah in pri sistemih s solarno postajo AGS50-2 vgradite po en dodatni odzračevalnik v vsako vrsto kolektorjev.

Ti odzračevalniki so potrebni za kasnejše obratovanje (vzdrževanje) in morajo biti med postopkom polnjenja zaprti.



Sl.13 Več vzporedno vezanih vrst kolektorjev z dodatnimi odzračevalniki (na predtoku)

#### Polnjenje pod tlakom s solarno polnilno črpalko

(→ poglavje 7.2, stran 13)

- Pri več vzporedno vezanih vrstah kolektorjev na ravnih strehah in pri sistemih s solarno postajo AGS50-2 vgradite po en dodatni odzračevalnik v vsako vrsto kolektorjev (→ slika 13).

Ti odzračevalniki so potrebni za kasnejše obratovanje (vzdrževanje) in morajo biti med postopkom polnjenja zaprti.

## 4 Predpisi

Za praktično delo veljajo odgovarjajoča pravila tehnike.

- Pri montaži in obratovanju sistema upoštevajte zahteve lokalnih in nacionalnih standardov, smernic in predpisov.

Prav tako morate upoštevati spremembe ali dopolnitve predpisov, ki stopijo v veljavo pred trenutkom montaže.

### Tehnična pravila za namestitev toplotnih sistemov v Nemčiji<sup>1)</sup>

- Električni priključek:
  - VDE 0100: Namestitev električne opreme, ozemljitev, zaščitni vodnik, vodnik za izenačitev potencialov
  - VDE 0701: Servisiranje, spreminjanje in preverjanje električnih naprav
  - VDE 0185: Splošno o namestitvi strelvodnih sistemov
  - VDE 0190: Glavna izenačitev potencialov električnih sistemov
  - VDE 0855: Namestitev antenskih sistemov (smiselno uporabiti)
- Priključitev toplotnih solarnih sistemov:
  - EN 12976: Toplotni solarni sistemi in njihovi sestavni deli (predizdelani sistemi)
  - ENV 12977: Toplotni solarni sistemi in njihovi sestavni deli (sistemi izdelani po meri)
  - DIN 1988: Tehnični predpisi za inštalacije pitne vode (TRWI)
  - DIN EN 1151 del 1: Nesamodejne obtočne črpalke (upoštevajte za ocenitev hidravlične zmogljivosti solarne postaje)
- Inštalacija in oprema grelnikov tople sanitarne vode:
  - DIN 4753, del 1: Grelniki vode in naprave za gretje vode za pitno in ogrevalno vodo; zahteve, označevanje, oprema in preizkušanje
  - DIN 18380, VOB (Predpisi za sklepanje pogodb za gradbena dela, del C): Ogrevalni sistemi in sistemi za segrevanje tople sanitarne vode
  - DIN 18381, VOB: Plinske, vodovodne in kanalizacijske napeljave
  - DIN 18421, VOB: Toplotna izolacija toplotnih sistemov
  - AVB (Splošni razpisni pogoji za gradbene storitve pri gradnji stavb) WasV: Odlok o splošnih pogojih za oskrbo z vodo
  - DVGW W 551: Naprave in napeljave za pripravo tople sanitarne vode; tehnični ukrepi za zmanjšanje rasti legionel v novih napravah

## 5 Namestitev cevi

### 5.1 Splošno o cevovodih



#### PREVIDNO

#### Nevarnost poškodb sistema zaradi okvarjenih delov!

- Uporabljajte samo materiale, ki so odporni na glikol, tlak in visoko temperaturo (najmanj do 150 °C).
- **Ne** uporabljajte plastičnih cevi (npr. cevi iz PE) ali pocinkanih cevi.



Priporočamo, da izvedete dimenzioniranje cevovodov z izračunom cevovodnega omrežja. Tabela 4 omogoča približno dimenzioniranje.

- Če so v cevovodu dodatni elementi upora (kolena, armature itd.) po potrebi izberite cevi večjega premera.

| enojna<br>dolžina voda | Število kolektorjev             |                                 |                   |                   |
|------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-------------------|-------------------|
|                        | Od 2 do 5                       | Od 6 do 10                      | Od 11 do 15       | Od 16 do 20       |
| od 0 do 6 m            | Ø 15 mm<br>(DN12) <sup>1)</sup> | Ø 18 mm<br>(DN15) <sup>2)</sup> | Ø 22 mm<br>(DN20) | Ø 22 mm<br>(DN20) |
| od 7 m do<br>10 m      | Ø 15 mm<br>(DN12) <sup>1)</sup> | Ø 22 mm<br>(DN20)               | Ø 22 mm<br>(DN20) | Ø 28 mm<br>(DN25) |
| od 11 m do<br>15 m     | Ø 15 mm<br>(DN12) <sup>1)</sup> | Ø 22 mm<br>(DN20)               | Ø 28 mm<br>(DN25) | Ø 28 mm<br>(DN25) |
| od 16 m do<br>20 m     | Ø 18 mm<br>(DN15) <sup>2)</sup> | Ø 22 mm<br>(DN20)               | Ø 28 mm<br>(DN25) | Ø 28 mm<br>(DN25) |
| od 21 m do<br>25 m     | Ø 18 mm<br>(DN15) <sup>2)</sup> | Ø 28 mm<br>(DN25)               | Ø 28 mm<br>(DN25) | Ø 35 mm<br>(DN32) |

1) Na primer dvojna cev za solarne sisteme 15 (baker)

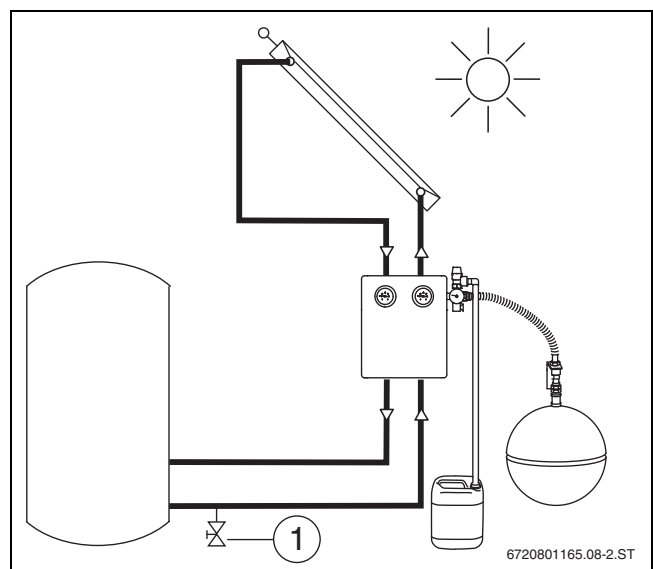
2) Alternativno dvojna solarna cev DN20 (nerjaveče jeklo)

Tab. 4 Dimenzioniranje cevovodov

- V povratku na najnižji točki solarne sistema vgradite napravo za praznjenje solarne sistema (T-kos s polnilno pipo [1]).



Po potrebi predvidite polnilno pipo tudi v dvizni vod (→ poglavje 7.2.1, stran 13).



Sl. 14

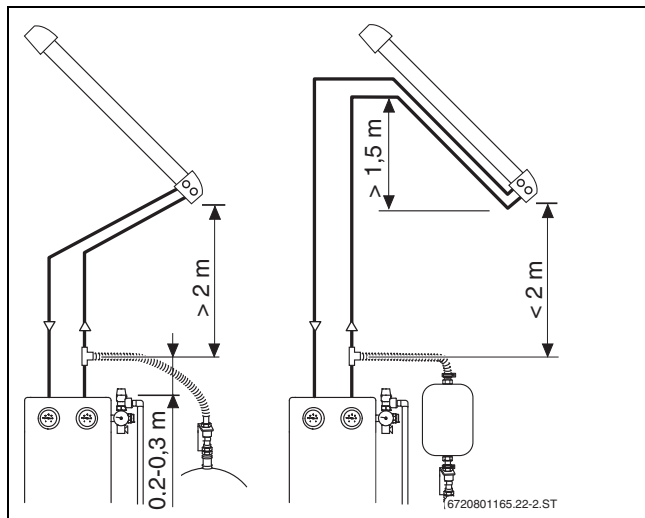
1) Vir: Beuth-Verlag GmbH, Burggrabenstraße 6, 10787 Berlin

## 5.2 Polaganje cevovodov

### Kolektorji z vakuumskimi cevmi

Minimalna dolžina cevovoda med solarno postajo in kolektorskim poljem mora znašati najmanj 10 m.

Minimalna višinska razlika za priključitev raztezne posode do kolektorskega polja znaša 2 m.



Sl. 15 Razdalja do kolektorskega polja (kolektorji z vakuumskimi cevmi)



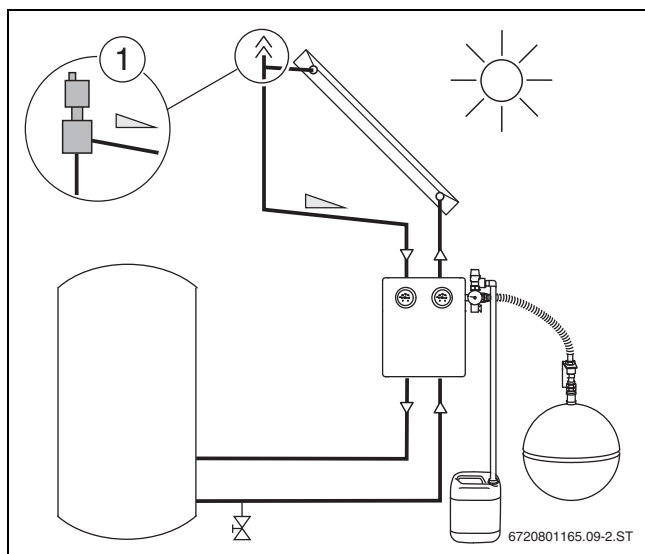
Če minimalne dolžine cevovoda ali minimalne višinske razlike **ni** mogoče zagotoviti:

- ▶ Na kolektorskem polju s predtokom in povratkom ustvarite "cevni žep" višine najmanj 1,5 m (→ slika 15).

### Ploščati kolektorji

Da bi preprečili zračne žepe pri uporabi samodejnega odzračevalnika na kolektorskem polju:

- ▶ Položite cevovode od hranilnika proti kolektorju/odzračevalniku [1] vzpenjajoče.
- ▶ Če se spremembi smeri cevi navzdol ni možno izogniti, namestite dodatni odzračevalnik, odporen na visoke temperature (150 °C).

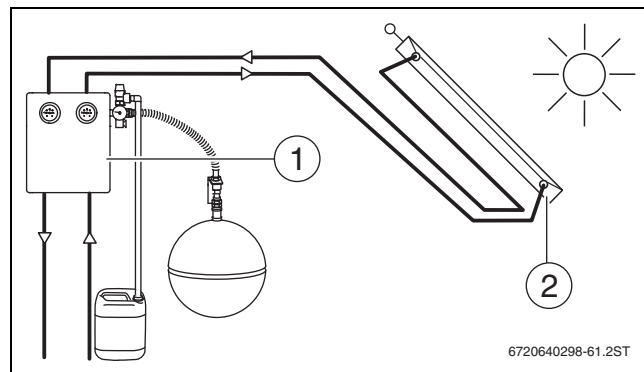


Sl. 16 Položaj samodejnega odzračevalnika

V nekaterih primerih **solarne postaje [1] ni možno namestiti pod kolektorji** (npr. pri strešnih ogrevalnih sistemih).

Da bi pri teh sistemih preprečili pregrevanje, s predtokom ustvarite "sifon":

- ▶ Najprej položite predtok do višine priključka za povratek na kolektorju [2].
- ▶ Nato napeljite predtok do solarne postaje.



Sl. 17 Predtok s sifonom

### Povezovanje cevovodov



#### PREVIDNO

#### Poškodbe kolektorjev zaradi vnosa toplote pri trdem lotanju!

- ▶ Ne lotajte v bližini kolektorjev z vakuumskimi cevmi.

- ▶ Bakrene cevi lotajte samo s trdim lotom.

-ali-

- ▶ Uporabljajte samo objemke z vijaknimi zvezami in stisne spojne elemente, odporne na glikol in visoko temperaturo (150 °C).



Pri zatesnjevanju cevnih navojnih spojev s predivom:

- ▶ Uporabljajte pasto za zatesnjevanje navojev, odporno na temperaturo do 150 °C (npr. NeoFermit universal).

### Ozemljitev cevovodov

Dela sme izvajati samo pooblaščenno specializirano podjetje.

- ▶ Na cev predtoka in povratka namestite po eno objemko za ozemljitev (na poljubno mesto).
- ▶ Ozemljitvene objemke priključite preko kabla za izenačitev potencialov tipa NYM s presekom najmanj 6 mm<sup>2</sup>, in sicer na zbirno letev za izenačitev potencialov zgradbe.

### Izoliranje priključkov in cevovodov



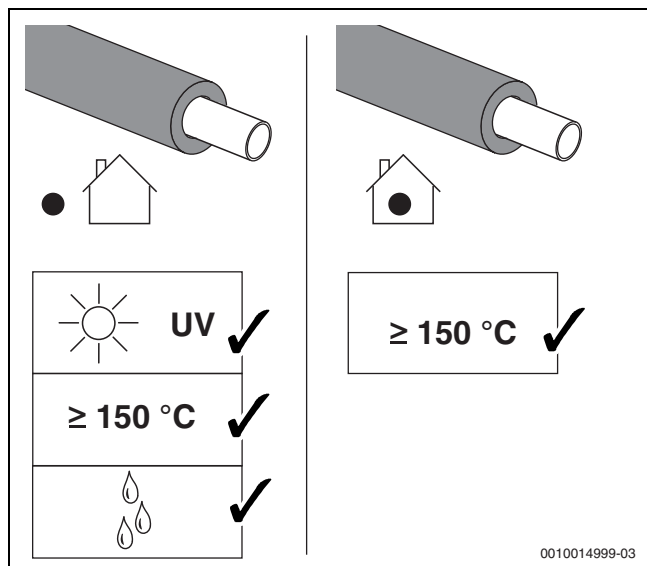
#### POZOR

#### Nevarnost požara zaradi neizoliranih cevi!

Cevi, ki niso izolirane, ne smejo priti v stik z vnetljivimi materiali (npr. lesom).

- ▶ Cevi zadostno izolirajte.

- ▶ Cevi v celotnem solarnem krogu izolirajte po predpisih in smeernicah, ki veljajo v zadevni državi.
- ▶ Cevovode v zunanjem območju izolirajte z materialom, odpornim na UV, vremenske vplive in visoke temperature (150 °C). Vmesnike zaščitite pred vdorom vode.
- ▶ Cevovode v notranjem območju izolirajte z materialom, odpornim na visoke temperature (150 °C).
- ▶ Po potrebi zaščitite izolacijo pred poškodbami ptic.
- ▶ Upoštevajte lokalne obremenitve (npr. pesek).



Sl.18

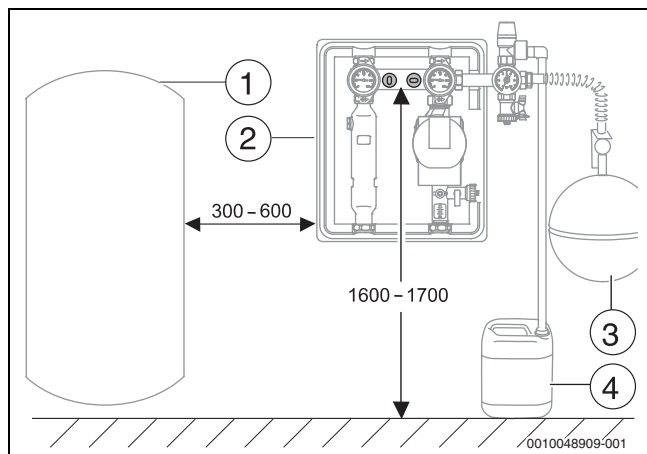
## 6 Namestitev solarne postaje

### 6.1 Razvrstitev v prostoru postavitve

- ▶ Solarne postaje vgrajajte samo v navpičnem položaju in v notranjih prostorih.

Za lažji priklop tipal temperature:

- ▶ Solarno postajo [2] namestite v neposredni bližini solarnega hranilnika [1].
- ▶ Predvidite dovolj prostora za raztezno posodo [3] in prestrezno posodo [4].



Sl.19 Priporočena postavitev (mere v mm)

- [1] Solarni hranilnik
- [2] Solarna postaja
- [3] Raztezna posoda
- [4] Prestrezna posoda



Upoštevajte minimalne odmike od solarne postaje do kolektorskega polja kolektorjev z vakuumskimi cevmi (→ poglavje 5.2, stran 9).

### 6.2 Pritrditev solarne postaje

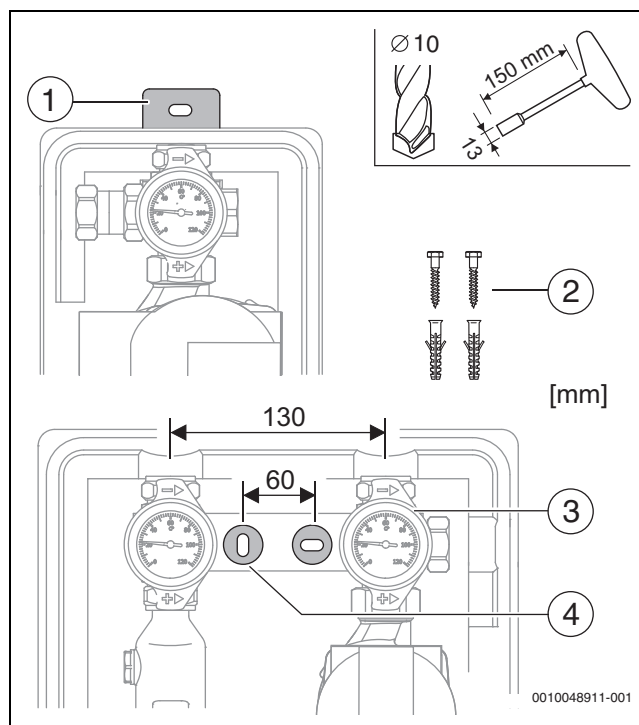
Za privijanje vijakov uporabite natični nastavek (13 mm) s podaljškom dolžine 150 mm. Pri krajših podaljških lahko za lažjo montažo povlečete ročaje s termometri [3] naprej.

### 1-cevna solarna postaja

- ▶ Izvrtajte izvrtino in pritrdite solarno postajo s priloženimi zidnimi vložki in vijaki [1, 2].

### 2-cevna solarna postaja

- ▶ Na razdalji 60 mm izvrtajte izvrtine in pritrdite solarno postajo s priloženimi zidnimi vložki in vijaki [4, 2].



Sl.20 Montaža postaje

- [1] Pritrditev pri 1-cevnih solarnih postajah
- [2] Priloženi zidni vložki in vijaki
- [3] Termometer
- [4] Pritrditev pri 2-cevnih solarnih postajah

### 6.3 Električni priključek



#### NEVARNO

#### Smrtna nevarnost zaradi električnega udara!

- ▶ Pred deli na električnih komponentah sistema odklopite električno napajanje (230 V AC) (varovalka, inštalacijski odklopnik) in preprečite nenamerni ponovni vklop.



Električni priključek sme izvesti le pooblaščen specializirano podjetje.

#### OPOZORILO

#### Poškodbe črpalke zaradi suhega teka!

- ▶ Črpalko zaženite šele, ko je cevovodni sistem napolnjen.



Med počitnicami ali poleti načeloma ne izklaplajte preko stikala za izklop ogrevanja v sili, saj lahko v tem primeru izključite tudi solarni sistem.

#### 6.3.1 Solarna postaja z regulatorjem izven solarne postaje

- ▶ Napotke za električni priklop najdete v navodilih regulatorja.

### 6.3.2 Solarna postaja z vgrajenim regulatorjem

Solarna postaja z vgrajenim regulatorjem je že ožičena.

- ▶ Napotke za priključitev na električno omrežje najdete v navodilih regulatorja.

### 6.3.3 Solarna postaja z vgrajenimi solarnimi moduli MS100/MS200

Solarna postaja z vgrajenim modulom je že ožičena.

- ▶ Napotke za priključitev na omrežje in vodnik vodila BUS najdete v navodilu za modul.

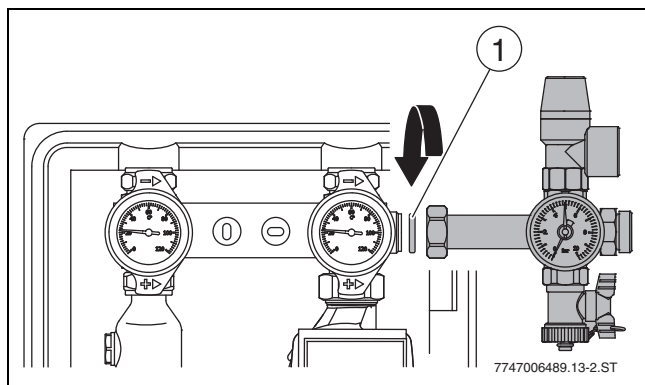
## 6.4 Montaža varnostne skupine



Pri 1-cevnih solarnih postajah:

- ▶ Montaža varnostne skupine levo.

- ▶ Namestite varnostno skupino s priloženim tesnilom [1] na solarno postajo.



Sl.21 Montaža varnostne skupine

[1] Tesnilo

## 6.5 Priključitev raztezne posode in predposode



Predposoda (če je nameščena) in raztezna posoda vključno s priključnimi cevmi do varnostne skupine ne smeta biti izolirani.

### 6.5.1 Montaža predposode pri kolektorjih z vakuumskimi cevmi (dodatna oprema)

Pri kolektorjih z vakuumskimi cevmi je potrebna predposoda v naslednjih primerih:

- Sistem je namenjen za podporo ogrevanju.
- Pri sistemih samo za pripravo tople sanitarne vode sistem pokriva več kot 60 % potrebe po toploti.
- Minimalne dolžine cevovoda in minimalne višinske razlike ni možno zagotoviti (→ poglavje 5.2, stran 9).

Predposoda varuje raztezno posodo pred nedopustno visokimi temperaturami.

|                        | 6 litrov | 12 litrov |
|------------------------|----------|-----------|
| Višina                 | 270 mm   | 270 mm    |
| Premer                 | 160 mm   | 270 mm    |
| Priključitev           | 2 × R ¾" | 2 × R ¾"  |
| Maks. obratovalni tlak | 10 bar   | 10 bar    |

Tab. 5 Tehnični podatki predposod

### Priključitev predposode

Če je treba cevovod proti raztezni posodi položiti z vzponom, je treba vgraditi dodaten odzračevalnik.



## PREVIDNO

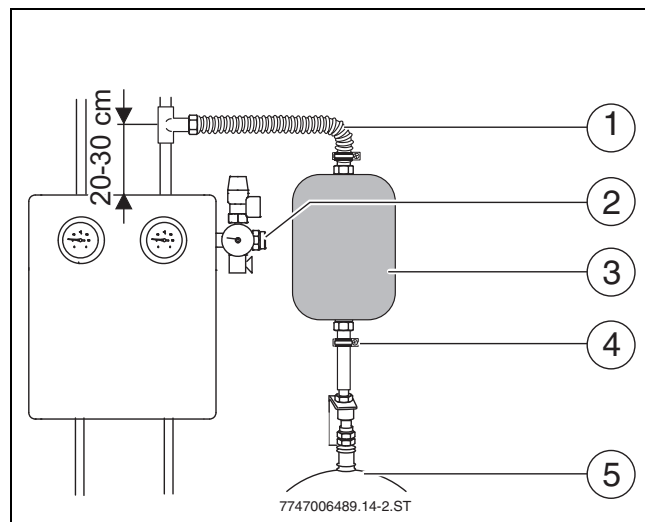
### Nevarnost telesnih poškodb!

Če se varnostni ventil poškoduje, lahko to privede do eksplozije.

Za zaščito varnostnega ventila pred previsokimi temperaturami:

- ▶ Predposodo in raztezno posodo opremite s T-kosom (zunanji navoj G¾ A s ploskim tesnilom) 20 do 30 cm nad solarno postajo v povratku.

- ▶ Cevovode do in od predposode pritrdite s cevnimi objemkami [4].
- ▶ Predposodo namestite v navpični legi.
- ▶ Priključite raztezno posodo [5] z bakreno cevjo na predposodo.
- ▶ Zaključite priključitev z varnostnim ventilom s kapo ¾" [2] na mestu vgradnje.



Sl.22 Montaža predposode

- [1] Valovita gibka cev iz nerjavečega jekla za priključni komplet za raztezno posodo (dodatna oprema)
- [2] Čep na priključku varnostne skupine (na mestu vgradnje)
- [3] Predposoda
- [4] Cevna objemka (na mestu vgradnje)
- [5] Raztezna posoda

### 6.5.2 Montaža raztezne posode (dodatna oprema)



## PREVIDNO

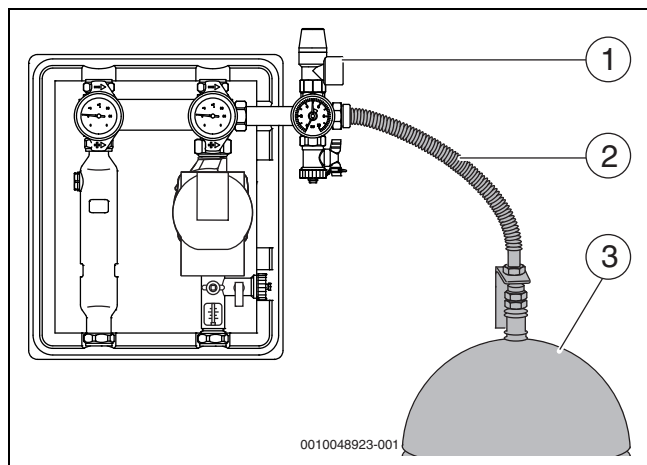
### Nevarnost telesnih poškodb!

Če se varnostni ventil poškoduje, lahko to privede do eksplozije.

Za zaščito varnostnega ventila pred previsokimi temperaturami:

- ▶ Predposodo in raztezno posodo opremite s T-kosom (zunanji navoj G¾ A s ploskim tesnilom) 20 do 30 cm nad solarno postajo v povratku.

- ▶ Montirajte raztezno posodo s priloženimi pritrdilnimi elementi.
- ▶ Priključite raztezno posodo [3] v povratek na varnostni skupini solarne postaje.



Sl.23 Montaža raztezne posode

- [1] Varnostni ventil
- [2] Valovita gibka cev iz nerjavečega jekla iz kompleta za priključitev (dodatna oprema)
- [3] Raztezna posoda

### 6.5.3 Prilagoditev predtlaka raztezne posode (RP)



Predtlak raztezne posode se izračuna kot vsota statične višine sistema<sup>1)</sup> in dodatka.

► Izračunajte in nastavite predtlak, ki naj bo najmanj 1,2 bar.

|                                            | Ploščati kolektorji         | Kolektorji z vakuumskimi cevmi |
|--------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| statična višina <sup>1)</sup> +<br>dodatek | (10 m) 1,0 bar +<br>0,4 bar | (10 m) 1,0 bar + 1,7 bar       |
| = predtlak RP                              | = 1,4 bar                   | = 2,7 bar                      |

1) En meter višinske razlike (med kolektorskim poljem in solarno postajo) ustreza tlaku 0,1 bar.

Tab. 6 Primer: predtlak v odvisnosti od kolektorjev

Da bi zagotovili najvišjo uporabno prostornino:

- Predtlak nastavite, ko posoda ni obremenjena (brez tlaka tekočine).
- Če je izračunani predtlak višji ali nižji od tovarniško nastavljenega predtlaka, ustrezno prilagodite predtlak.

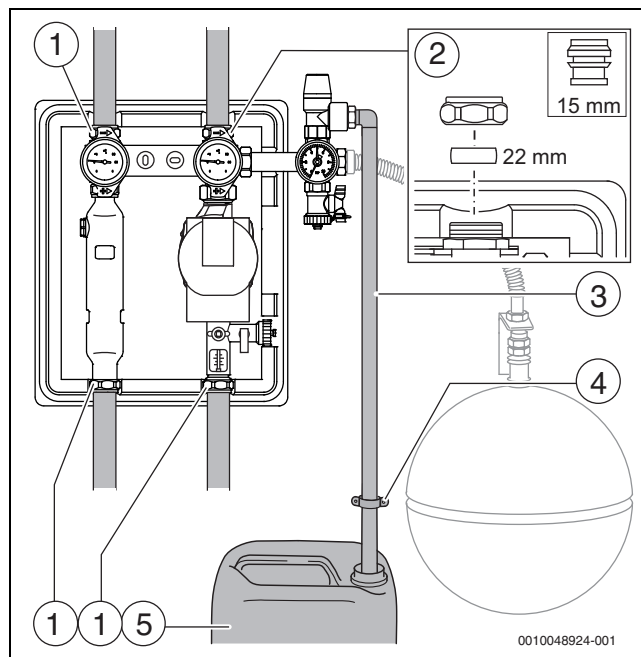
### 6.6 Priključitev cevovodov in izpustnega voda na solarno postajo



#### POZOR

**Nevarnost telesnih poškodb in poškodb sistema zaradi vroče tekočine v solarnem sistemu!**

- Izpustni vod izvedite v velikosti preseka izstopa varnostnega ventila (maksimalna višina = 2 m in največ 2 cevni kolena).
- Skrajšajte cevi na primerno dolžino in jih vtaknite v kompresijsko objemko do prisloni [1].
- Izpustni vod na mestu vgradnje [3] od varnostnega ventila do prestrezne posode [5] izvedite z vidnim ustjem in ga zavarujte s cevno objemko [4].



Sl.24 Priključitev na solarno postajo

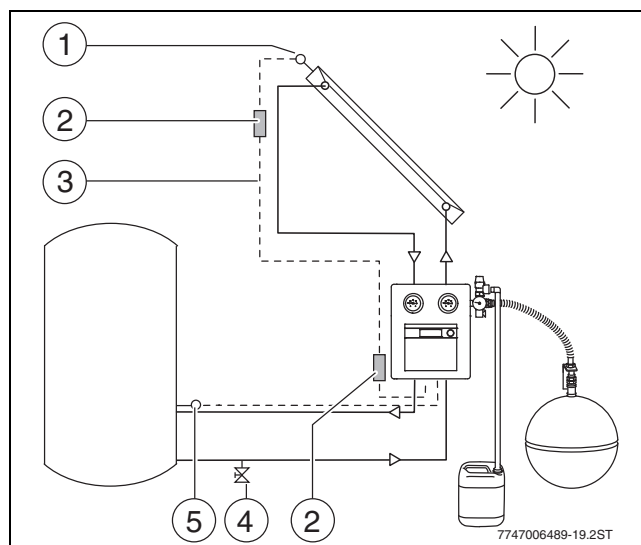
- [1] Kompresijske spojke na vseh štirih izhodih
- [2] AGS10-2: Tovarniško 15 mm; alternativno 22 mm objemka
- [3] Izpustni vod (na mestu vgradnje)
- [4] Cevna objemka (na mestu vgradnje)
- [5] Prazna kanta (prestrezna posoda)

### 6.7 Montaža tipal temperature

Tipala temperature so zavarovana pred napačno priključitvijo polov.

Če je kabel do tipala temperature kolektorskega polja priključen na vodnik tipala na mestu, kjer je lahko prisotna vlaga, se mora uporabiti vodotesna priključna doza.

- Podaljšajte vodnik tipala z 2-žilnim kablom [3]:
  - do 50 m = 2 × 0,75 mm<sup>2</sup>
  - do 100 m = 2 × 1,5 mm<sup>2</sup>
- Po potrebi zaščitite mesta povezave [2] zgoraj in spodaj s priključnimi dozami.



Sl.25 Tipalo temperature na solarni postaji z vgrajenim regulatorjem

- [1] Tipalo temperature kolektorskega polja
- [2] Mesto povezave
- [3] 2-žilni kabel (na mestu vgradnje)
- [4] Polnilna in izpustna pipa (na mestu vgradnje)
- [5] Tipalo temperature hranilnika, spodaj

## 7 Zagon

### OPOZORILO

**Škoda na kolektorjih zaradi uparjanja v solarnem krogu ali zamrznjene vode!**

- Solarni sistem izpirajte in polnite le, ko sonce ne sije na kolektorje ali ko so kolektorji prekriti in ni nevarnosti zamrznitve (pri izpiranju z vodo).



Pri polnjenju solarne tekočine upoštevajte dodatno prostornino predposode (če je vgrajena). Predposodo in raztezno posodo je treba v zadostni meri odzračiti.



Črpalka v solarni postaji se pri obratovanju samodejno odzračuje. Zato je ni treba odzračiti ročno.

### 7.1 Uporaba solarne tekočine



#### PREVIDNO

**Nevarnost telesnih poškodb zaradi stika s solarno tekočino!**

Solarna tekočina lahko pri stiku s kožo povzroči razjede.

- Pri ravnanju s solarno tekočino: nosite zaščitne rokavice in zaščitna očala.
- Če solatna tekočina pride v stik s kožo: temeljito sperite prizadeto mesto z milom in vodo.
- Če solarna tekočina pride v stik z očmi: razprite veke in oči dobro sperite pod tekočo vodo, nato obiščite zdravnika.

Solarna tekočina je gotova mešanica, pripravljena za uporabo. Zagotavlja varno obratovanje v navedenem temperaturnem območju, ščiti pred poškodbami zaradi zamrznitve in nudi visoko varnost pred uparjanjem.

### OPOZORILO

**Poškodbe naprav zaradi neuporabne solarne tekočine.**

Neprimerna solarna tekočina lahko povzroči poškodbe solarnega sistema zaradi zmrzali ali kemičnih reakcij.

- Solarni sistem napolnite le s solarno tekočino, odobreno s strani proizvajalca.
- Različnih solarnih tekočin **ne** mešajte med seboj.
- Solarne tekočine LS **ne** mešajte z vodo!
- Če solarni sistem ne bo obratoval več kot 4 tedne: prekrijte kolektorje.

Solarna tekočina je biološko razgradljiva. Od proizvajalca lahko zahtevate varnostni list, ki vsebuje dodatne informacije.

- Kolektorje uporabljajte le z naslednjimi solarnimi tekočinami:

| Tip kolektorja                 | Solarna tekočina | Temperaturno območje |
|--------------------------------|------------------|----------------------|
| Ploščati kolektorji            | Tip L ali LS     | - 28 ... +170 °C     |
| Kolektorji z vakuumskimi cevmi | Tip LS           | - 28 ... +170 °C     |

Tab. 7

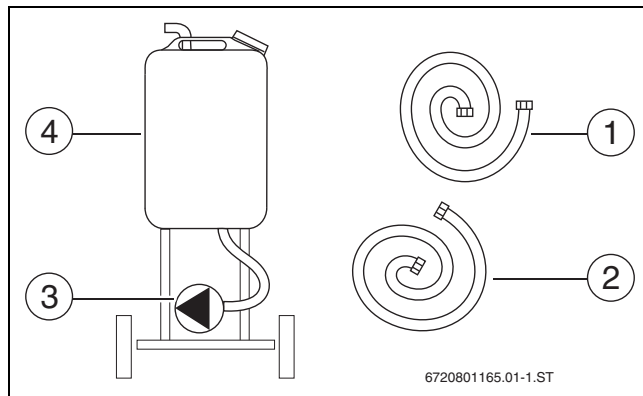
## 7.2 Izpiranje in polnjenje s polnilno napravo (polnjenje pod tlakom)



Upoštevajte navodila, ki so priložena polnilni napravi.

Polnilna naprava med polnjenjem s solarno tekočino ustvarja zelo veliko pretočno hitrost. Zato se zrak, ki se nahaja v sistemu, stiska v posodo (odzračevalnik na strehi ni potreben).

Preostali zrak, ki se še nahaja v solarni tekočini, se izloči preko izločevalnika zraka solarne postaje (ali preko zunanjega izločevalnika zraka).



Sl. 26 Komponente polnilne naprave

- [1] Tlačna gibka cev (polnilna cev)
- [2] Gibka cev povratka
- [3] Polnilna črpalka za solarne sisteme
- [4] Posoda

### Demontaža raztezne posode (RP)

Priporočamo, da pred odzračevanjem demontirate raztezno posodo. Demontirati jo je treba na spodnji navojni zvezi priključnega kompleta raztezne posode, da se med izpiranjem dovodni vod do raztezne posode polni.

Če raztezne posode ne demontirate, se raztezna posoda zaradi tlačne razlike napolni s preveč medija. Ta medij se pri izklopu polnilne črpalke za solarne sisteme znova iztisne v posodo. Lahko se zgodi, da se tekočina prelije iz posode (če med polnjenjem dodajate tekočino, da bi preprečili padec pod minimalni nivo). Če je neposredno pred raztezno posodo montiran **ventil s kapo**, raztezne posode ni treba demontirati. V tem primeru lahko med polnjenjem zaprete ventil s kapo.

### 7.2.1 Primeri uporabe

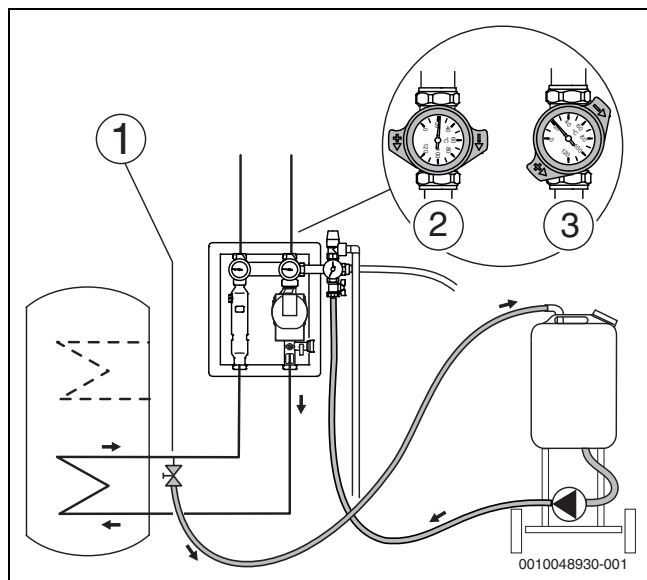


Za postopek izpiranja upoštevajte poglavja 7.2.2 do 7.2.4.

### 1. Uporaba - standardni sistem s hranilnikom s prenosnikom toplote > DN 25

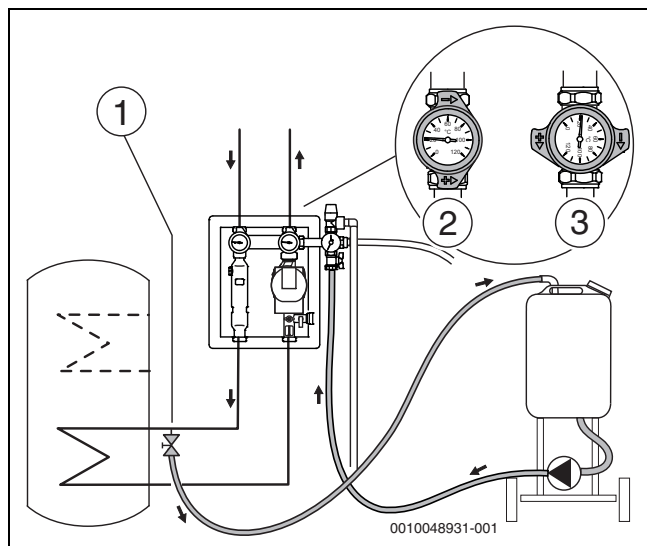
Za zadostno odzračevanje velikih hranilnikov s prenosnikom toplote:

- Zasun za polnjenje in praznjenje [1] vgradite v bližini hranilnika, v cevovod do prenosnika toplote.
- Izpiranje solarnega sistema izvedite v dveh korakih:
  - pod solarno postajo
  - nad solarno postajo



Sl.27 Spiranje pod solarno postajo

- [1] Ventil za polnjenje in praznjenje (na mestu vgradnje)
- [2] levi krogelni ventil zaprt
- [3] desni krogelni ventil in protipovratna loputa odprta

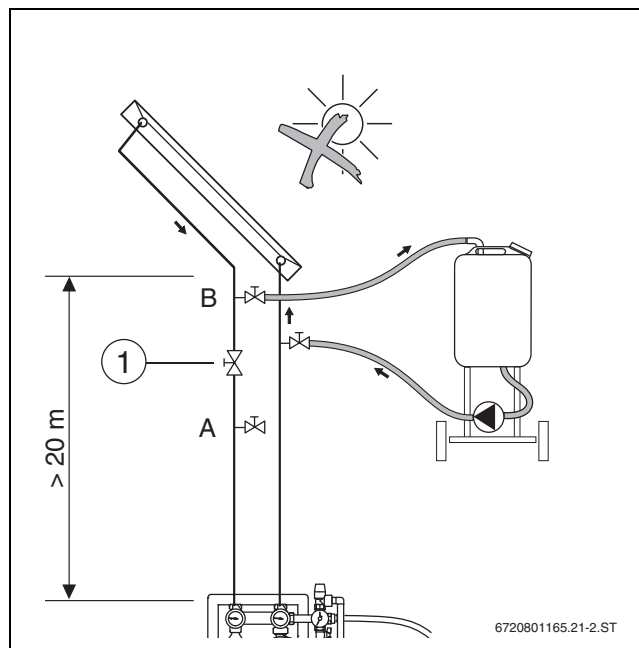


Sl.28 Spiranje nad solarno postajo

- [1] Ventil za polnjenje in praznjenje (na mestu vgradnje)
- [2] levi krogelni ventil odprt
- [3] desni krogelni ventil zaprt

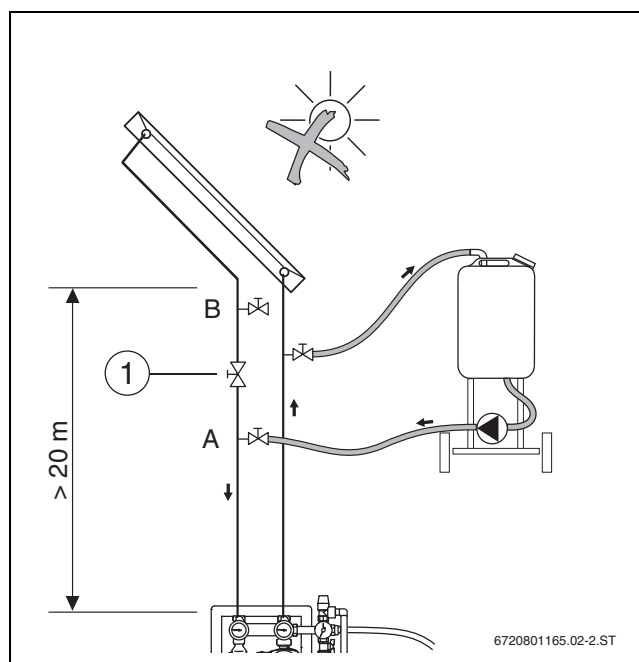
## 2. Uporaba - višine sistema nad 20 m

Pri višinskih razlikah med solarno postajo in kolektorskim poljem nad 20 m priporočamo, da predvidite napravo za polnjenje in izpiranje v področju kolektorskega polja. Ta naprava je v predtoku opremljena z zaporno armaturo, po enim ventilom za polnjenje in praznjenje pred in za zaporno armaturo in ventilom za polnjenje in praznjenje v povratku.



Sl.29 Izpiranje zgornjega dela sistema

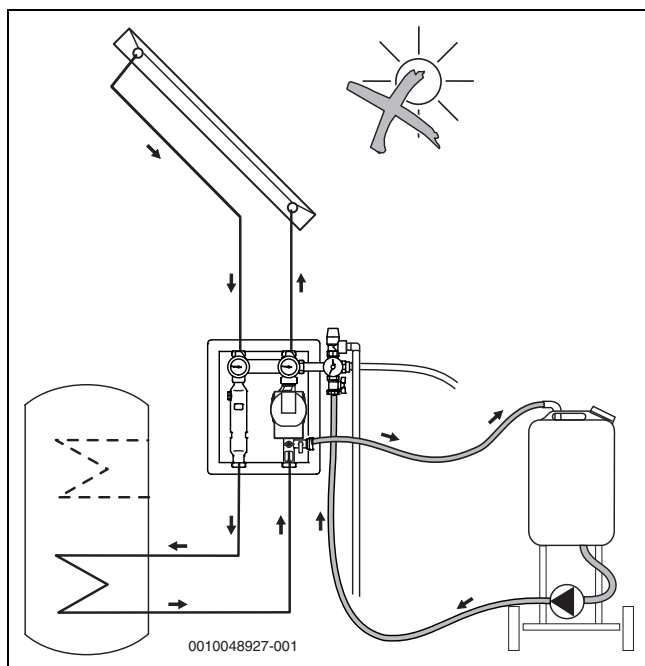
- [1] Zaporna armatura (na mestu vgradnje)
- [A] Ventil za polnjenje in praznjenje spodnjega dela sistema (na mestu vgradnje)
- [B] Ventil za polnjenje in praznjenje zgornjega dela sistema (na mestu vgradnje)



Sl.30 Izpiranje spodnjega dela sistema

### 3. Uporaba - standardni sistem s hranilnikom s prenosnikom toplote $\varnothing \leq \text{DN } 25$

Slike v poglavjih od 7.2.2 do 7.2.3 prikazujejo izpiranje standardnega sistema.



Sl.31 Izpiranje standardnega sistema

### 4. Uporaba - vzporedno vezana kolektorska polja



#### PREVIDNO

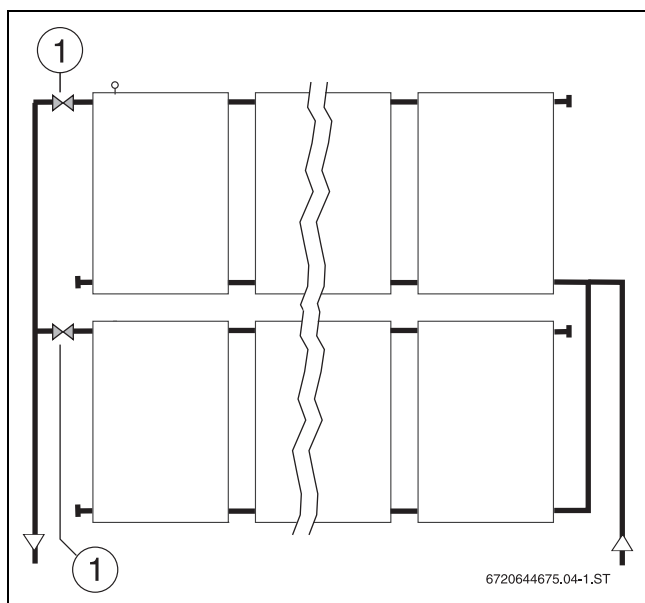
**Nevarnost telesnih poškodb zaradi zaprtega varnostnega ventila!**

Če je cev do varnostnega ventila zaprta, lahko to privede do eksplozije.

- Da ne bi bilo možno zapreti voda do varnostnega ventila, montirajte zaporne armature samo v pretok.

Pri vzporedno vezanih kolektorskih poljih je treba posebej izprati vsako posamezno kolektorsko polje.

- V pretok vgradite zaporne armature [1], odporne na glikol in visoke temperature.

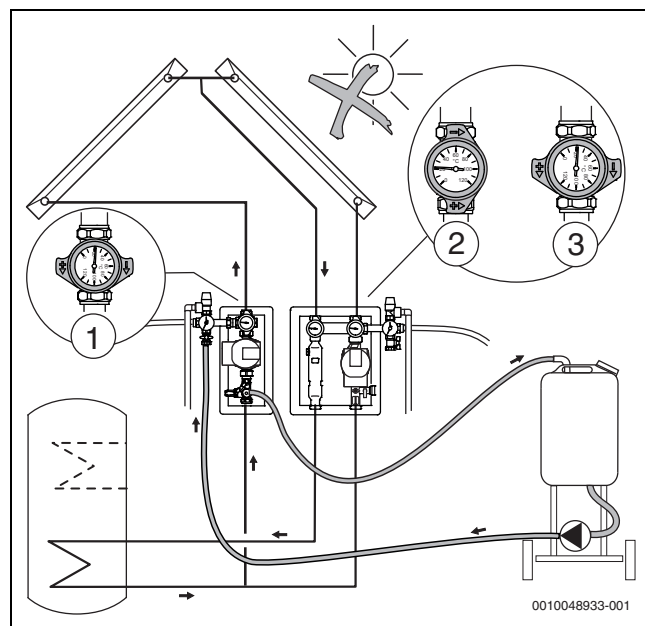


Sl.32 Izpiranje vzporedno vezanih kolektorskih polj

- [1] Zaporna armatura (na mestu vgradnje)

### 5. Uporaba: Dve kolektorski polji (sistem s hranilnikom s prenosnikom toplote $\varnothing \leq \text{DN } 25$ )

Pri sistemih z dvema kolektorskima poljema (npr. vzhod/zahod) je treba vsako polje posebej izprati preko lastne povratne veje.

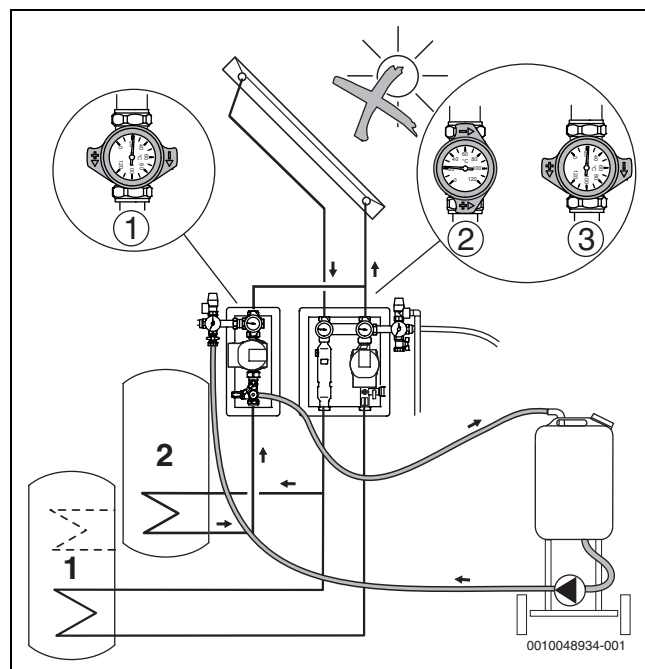


Sl.33 Izpiranje levega kolektorskega polja

- [1] krogelni ventil zaprt
- [2] levi krogelni ventil odprt
- [3] desni krogelni ventil zaprt

### 6. Uporaba: Sistem z dvema hranilnikoma z dvema črpalkama (hranilnik s prenosnikom toplote $\leq \text{DN } 25$ )

Pri sistemih z dvema hranilnikoma, ki obratujejo z dvema črpalkama, je treba vsak porabnik izpirati preko lastne povratne veje.



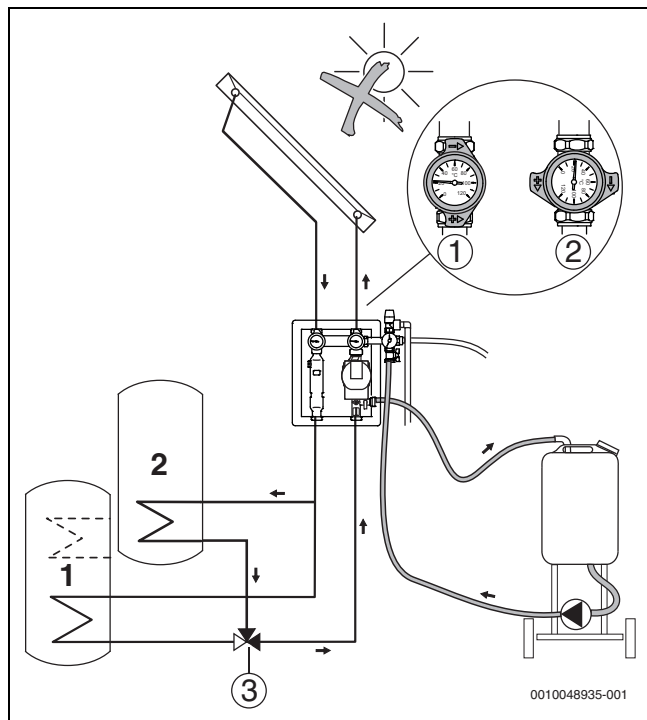
Sl.34 Izpiranje hranilnika 2

- [1] krogelni ventil zaprt
- [2] levi krogelni ventil odprt
- [3] desni krogelni ventil zaprt

## 7. Uporaba: Sistem z dvema hranilnikoma z eno črpalko in enim ventilom (hranilnik s prenosnikom toplote $\varnothing \leq \text{DN } 25$ )

Pri sistemih z dvema hranilnikoma, ki obratujeta preko ene črpalke in preklonnega ventila [3], je treba izpirati vsak porabnik enega za drugim.

- Ustrezno preklpite preklonni ventil.



Sl.35 Izpiranje hranilnika 2

- [1] levi krogelni ventil odprt
- [2] desni krogelni ventil zaprt
- [3] Preklonni ventil (črna = odprto)

### 7.2.2 Izpiranje zraka iz solarnega sistema



Upoštevajte navodila, ki so priložena polnilni napravi.

- Izpirajte počasi.
- Prostorninski pretok povečujte postopoma.

Da bi bila solarna tekočina v cevih in posodah brez zračnih mehurčkov:

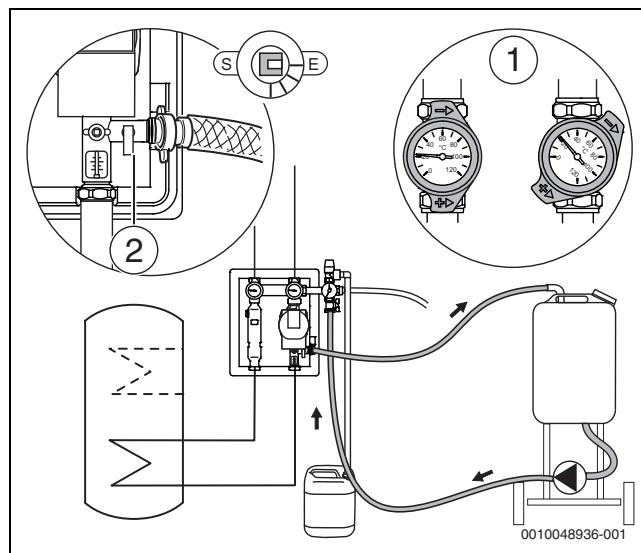
- Izpirajte cevovode pribl. 30 minut.

Med izpiranjem:

- Večkrat za kratek čas delno zaprite ventil za polnjenje in praznjenje [2] na omejevalniku pretoka in ga nato hitro v celoti odprite. S tem odpravite zaostale zračne mehurčke v cevovodu.

Za izpiranje zraka iz obkoda preko omejevalnika pretoka [1]:

- Desni krogelni ventil za kratek čas prestavite v poševni položaj ( $45^\circ$ , ročno odprta protipovratna loputa).
- Izvedite preizkus tesnjenja - pri tem upoštevajte dopustne tlake vseh sklopov.



Sl.36 Izpiranje standardnega sistema

- [1] Krogelni ventil in protipovratna loputa na desnem termometru odprta (položaj  $45^\circ$ ).
- [2] Ventil za polnjenje in praznjenje na omejevalniku pretoka

### 7.2.3 Zaključite polnjenje pod tlakom in izmerite obratovalni tlak



Obratovalni tlak mora biti pri ploščatih kolektorjih 0,7 bar nad statičnim tlakom<sup>1)</sup>.

- Izmerite in nastavite obratovalni tlak, ki mora biti najmanj 1,5 bar (v hladnem stanju, pri  $20^\circ\text{C}$ ).

|                                         | Ploščati kolektorji      | Kolektorji z vakuumskimi cevmi |
|-----------------------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| statična višina <sup>1)</sup> + dodatek | (10 m) 1,0 bar + 0,7 bar | (10 m) 1,0 bar + 2,0 bar       |
| = obratovalni tlak                      | = 1,7 bar                | = 3,0 bar                      |

- 1) En meter višinske razlike (med kolektorskim poljem in solarno postajo) ustreza tlaku 0,1 bar.

Tab. 8 Primer: obratovalni tlak v odvisnosti od kolektorjev

- Zaprite ventile za polnjenje in praznjenje na varnostni skupini [2] in na omejevalniku pretoka [3].

Po vklopu črpalke:

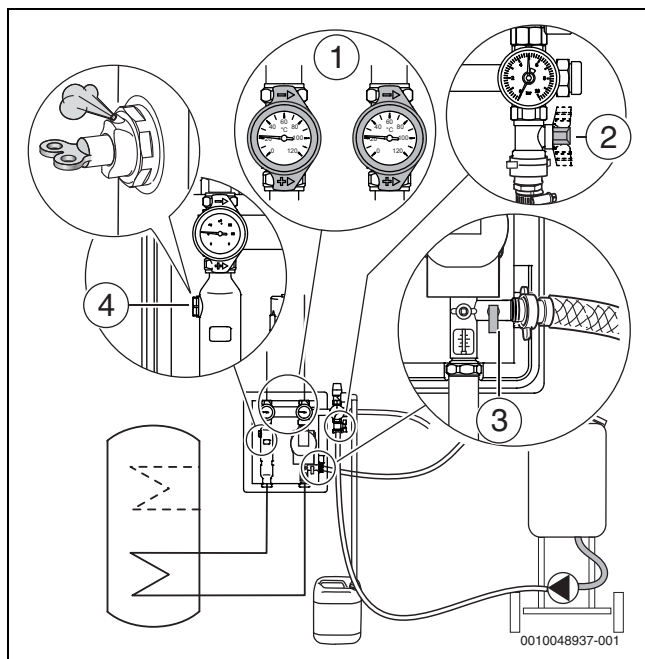
- Počasi odprite ventil za polnjenje in praznjenje [2] na varnostni skupini, dokler ne bo dosežen potreben obratovalni tlak.

Ko ste zahtevani obratovalni tlak dosegli:

- Izključite črpalko.
- Prestavite krogelne ventile [1] na termometru na  $0^\circ$  (protipovratne lopute pripravljene na obratovanje).

Da se lahko v izločevalniku zraka nabira zrak:

- Nastavite solarno črpalko na najvišjo stopnjo in jo pustite delovati najmanj 15 minut.
- Odzračite izločevalnik zraka [4] in po potrebi popravite obratovalni tlak.



Sl.37 Zaprite in odprite ventile za polnjenje in praznjenje

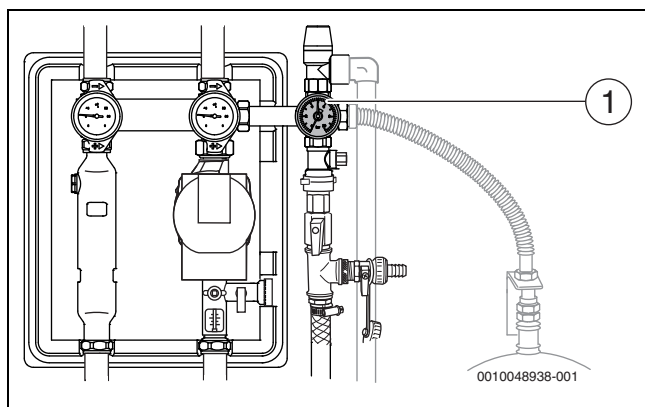
- [1] Prestavite krogelne ventile na termometru v položaj 0° (protipovratne lopute pripravljene na obratovanje)
- [2] Krogelni ventil za polnjenje in praznjenje na varnostni skupini
- [3] Ventil za polnjenje in praznjenje na omejevalniku pretoka
- [4] Odzračevalni vijak na izločevalniku zraka

#### 7.2.4 Preverite odsotnost zraka v solarnem sistemu



Če črni kazalec na manometru [1] kaže nihanja tlaka pri vklopu in izklopu solarne črpalke, je treba nadaljevati z odzračevanjem solarnega sistema.

- Ročno vklopljajte in izklopljajte solarno črpalko (solarne črpalke). Med vklopljanjem in izklopljanjem:
- Opazujte črni kazalec na manometru [1] na varnostni skupini.



Sl.38 Preverjanje prikaza na manometru



Napotke za **demontažo** in **čiščenje** naprave za polnjenje najdete v navodilih, priloženih napravi za polnjenje.

### 7.3 Izpiranje in polnjenje z ročno črpalko (odzračevalnik na strehi)



#### PREVIDNO

#### Nastanek škode na kolektorjih!

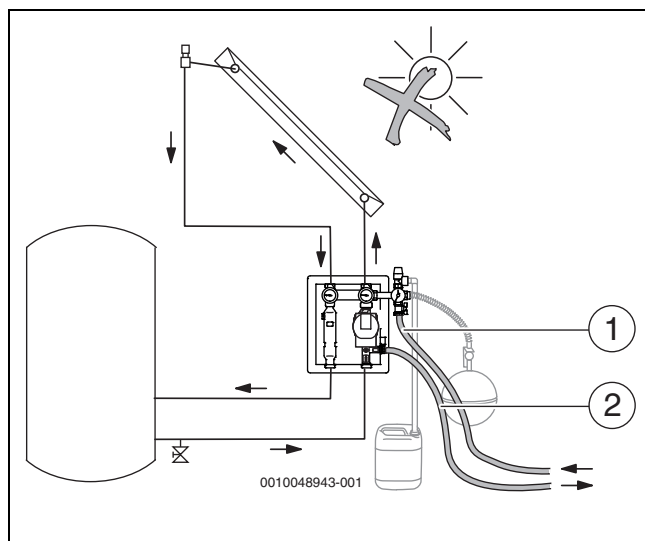
- Pri kolektorjih z vakuumskimi cevmi uporabljajte izključno polnjenje pod tlakom, saj v kolektorje ni dovoljeno polniti vode.

#### 7.3.1 Izpiranje cevovodov



Če je nameščena predposoda:

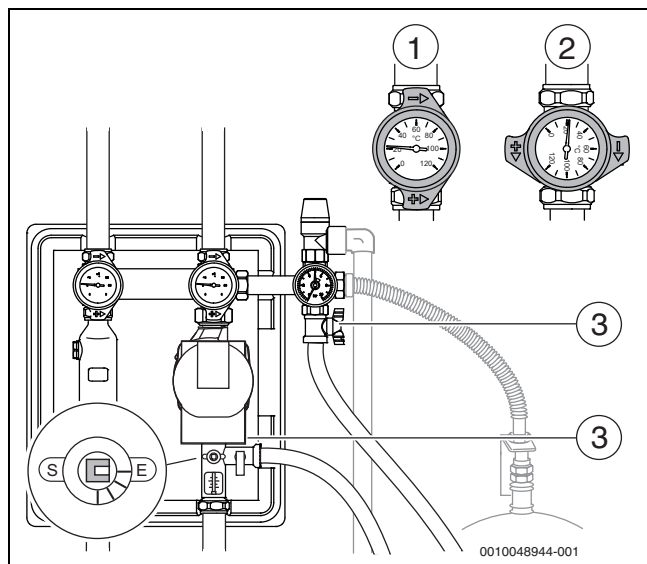
- Da se voda, preostala v predposodi, ne bi mešala s solarno tekočino, med postopkom izpiranja ločite predposodo od solarnega kroga.
- Na ventil za polnjenje in praznjenje na varnostni skupini priključite gibko cev [1], ki je povezana z vodovodnim omrežjem.
- Na ventil za polnjenje in praznjenje na omejevalniku pretoka priključite gibko cev [2] za odvajanje vode.



Sl.39 Solarna postaja s krogelnimi ventili in protipovratnimi loputami v termometrih

- [1] Gibka cev za dovod vode
- [2] Gibka cev za odvajanje vode

- Odprite vse zaporne naprave.
- Zaprite desni krogelni ventil [2] na solarni postaji in krogelni ventil na odzračevalniku (→ slika 41, [2]).
- Izperite sistem cevovodov in pri tem pazite, da ne prekoračite maksimalnega obratovalnega tlaka.
- Zaprite dovod vode.
- Zaprite ventile za polnjenje in praznjenje [3] v solarni postaji.



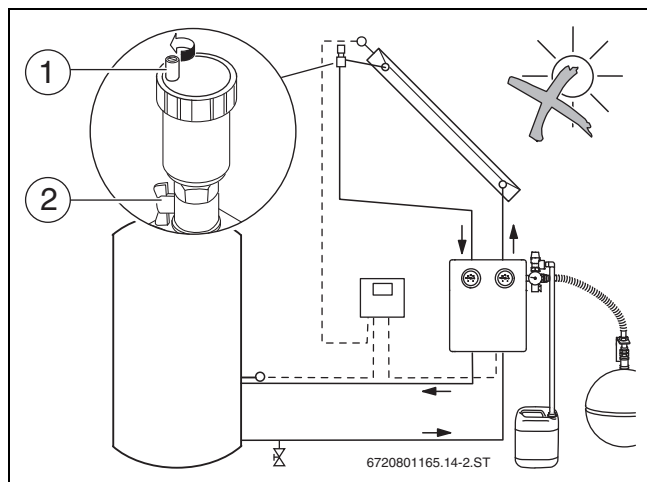
Sl.40

- [1] levi krogelni ventil v celoti odprt (0°)
- [2] desni krogelni ventil zaprt (90°)
- [3] Ventili za polnjenje in praznjenje v solarni postaji

### 7.3.2 Izvedba preizkusa tesnosti z vodo

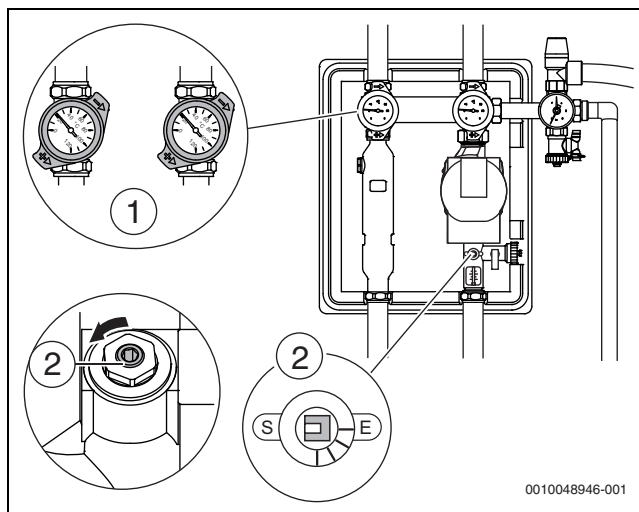
Solarni sistem se odzračuje skozi odprti zaporni vijak [2] samodejnega odzračevalnika.

- ▶ Odprite krogelni ventil [2].
- ▶ Odvijte zaporni vijak [1] za en vrtljaj.



Sl.41 Odpiranje odzračevalnika

- [1] Zaporni vijak
- [2] Krogelni ventil
- ▶ Krogelne ventile [1] na termometrih prestavite v položaj 45° in odprite omejevalnik pretoka [2] in druge zaporne naprave.
- ▶ Izvedite preizkus tesnjenja - pri tem upoštevajte dopustne tlake vseh sklopov.
- ▶ Po preverjanju tesnosti: izpusťte vodo in očistite samodejni odzračevalnik.



Sl.42 Odprte zaporne naprave

- [1] Krogelni ventili in protipovratna loputa na termometrih odprti (položaj 45°).
- [2] Omejevalnik pretoka odprt

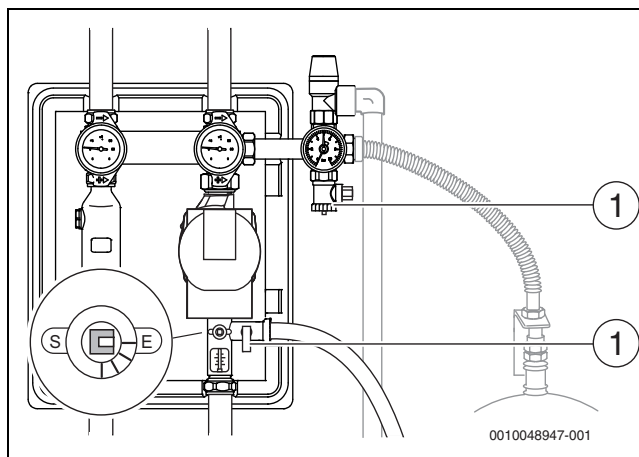
### 7.3.3 Zamenjava vode s solarno tekočino



Cevovode je treba v celoti izprazniti, saj lahko v nasprotnem pride do razredčenja solarne tekočine.

Za polnjenje lahko uporabite električne črpalke, ročne črpalke ali črpalke za uporabo z vrtalniki, ki lahko ustvarjajo tlak **najmanj 2 bar**.

- ▶ Napolnite solarni sistem s črpalko preko ventilov za polnjenje in praznjenje [1] v solarni postaji.



Sl.43 Polnjenje preko ventila za polnjenje in praznjenje

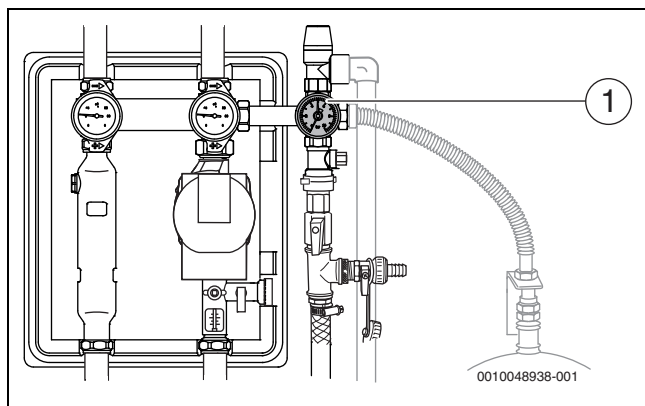
- ▶ Krogelne ventile (→ slika 42, [1]) na termometrih prestavite v položaj 45° in odprite omejevalnik pretoka (→ slika 42, [2]) in druge zaporne naprave.
- ▶ Da se ne bi tvorili zračni mehurčki, polnite solarno napravo počasi.
- ▶ Nato krogelne ventile na termometrih prestavite v položaj, da bo protipovratna loputa pripravljena na obratovanje (položaj 0°).

### 7.3.4 Preverite odsotnost zraka v solarnem sistemu



Če črni kazalec na manometru [1] kaže nihanja tlaka pri vklopu in izklopu solarne črpalke, je treba nadaljevati z odzračevanjem solarnega sistema.

- ▶ Ročno vkaplajte in izkaplajte solarno črpalco (solarne črpalke).
- ▶ Med vkapljanjem in izkapljanjem opazujte črni kazalec na manometru [1].



Sl. 44 Preverjanje prikaza na manometru

### 7.3.5 Določanje obratovalnega tlaka

Pri zagonu mora biti obratovalni tlak pri ploščatih kolektorjih 0,7 bar nad statičnim tlakom (1 meter višinske razlike ustreza 0,1 bar). Obratovalni tlak mora znašati najmanj 1,5 bar (v hladnem stanju, pri 20 °C).

|                                         | Ploščati kolektorji      | Kolektorji z vakuumskimi cevmi |
|-----------------------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| statična višina <sup>1)</sup> + dodatek | (10 m) 1,0 bar + 0,7 bar | (10 m) 1,0 bar + 2,0 bar       |
| = obratovalni tlak                      | = 1,7 bar                | = 3,0 bar                      |

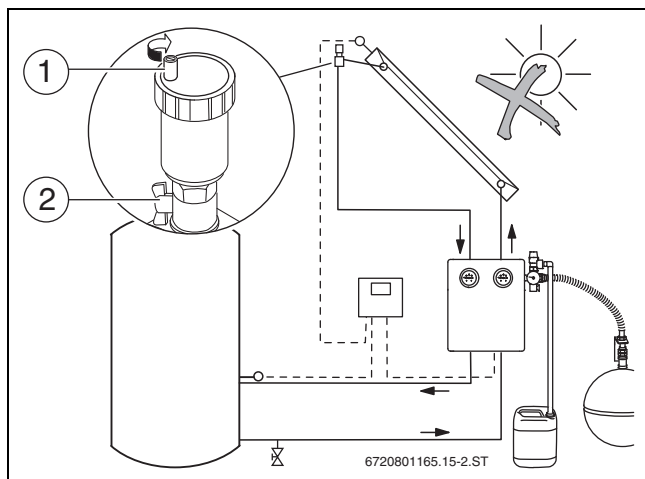
1) En meter višinske razlike (med kolektorskim poljem in solarno postajo) ustreza tlaku 0,1 bar.

Tab. 9 Primer: obratovalni tlak v odvisnosti od kolektorjev

- ▶ V primeru prenizkega tlaka dodajte solarno tekočino.
- ▶ Po končanem odzračevanju zaprite krogelni ventil [2] odzračevalnika in zaporni vijak [1].



Samo pri zaprtem odzračevalniku poteka pri uparjanju solarne tekočine v kolektorju izravnava tlaka preko raztezne posode.



Sl. 45 Zapiranje odzračevalnika in krogelnega ventila

### 7.3.6 Določanje temperature zaščite pred zamrzitvijo

Za določanje temperature zaščite pred zamrzitvijo priporočamo preverjanje ledišča solarne tekočine pri prvem zagonu z napravo za merjenje zaščite pred zamrzitvijo (glikomat ali refraktometer). Meritev je treba ponavljati v rednih časovnih presledkih (najmanj vsaki dve leti). Običajni glikomati za hladilno tekočino motornih vozil za to meritev **niso primerni**. Primerno napravo lahko naročite posebej.

#### Pri obratovanju sistema s solarno tekočino LS

Če solarni sistem obratuje s solarno tekočino LS, je treba vrednost preračunati v skladu s tabelo 10.

| Odčitana vrednost pri solarni tekočini L (koncentracija) | Ustreza zaščiti pred zamrzitvijo pri solarni tekočini 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

#### Popravek vrednosti zaščite pred zamrzitvijo

##### OPOZORILO

#### Škoda zaradi zamrznitve

- ▶ Vsaki dve leti preverite, ali je zagotovljena potrebna zaščita pred zamrzitvijo najmanj - 25 °C.

Če minimalna zaščita pred zamrzitvijo ni zagotovljena, je treba dopolniti koncentrat solarne tekočine.

- ▶ Za določitev natančne količine dopolnjevanja koncentrata, s pomočjo tabele 11 določite prostornino sistema (dodana količina koncentrata je enaka količini, ki jo je pred tem treba izpustiti iz sistema).

| Del sistema                                                                  | Prostornina |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Kolektor: glejte navodila za kolektor (tehnični podatki)                     |             |
| 1 1-cevna solarna postaja                                                    | 0,20 l      |
| 1 2-cevna solarna postaja                                                    | 0,50 l      |
| 1 prenosnik toplote v solarnem hranilniku (glejte navodila za projektiranje) |             |
| 1 m bakrene cevi Ø 15 mm                                                     | 0,13 l      |
| 1 m bakrene cevi Ø 18 mm                                                     | 0,20 l      |
| 1 m bakrene cevi Ø 22 mm                                                     | 0,31 l      |
| 1 m bakrene cevi Ø 28 mm                                                     | 0,53 l      |
| 1 m bakrene cevi Ø 35 mm                                                     | 0,86 l      |
| 1 m bakrene cevi Ø 42 mm                                                     | 0,26 l      |
| 1 m valovite cevi iz nerjavnega jekla DN16                                   | 0,26 l      |
| 1 m valovite cevi iz nerjavnega jekla DN20                                   | 0,41 l      |
| 1 m valovite cevi iz nerjavnega jekla DN25                                   | 0,61 l      |

Tab. 11 Prostornina polnjenja posameznih delov sistema

- Izračunajte količino koncentrata ( $V_{\text{menjave}}$ ), ki jo je treba dodati, s pomočjo spodnje enačbe.

|                                                 |                                  |
|-------------------------------------------------|----------------------------------|
| $V_{\text{menjave}} = V_{\text{skup.}} \cdot X$ | $43 - C_{\text{koncentracija}}$  |
|                                                 | $100 - C_{\text{koncentracija}}$ |

Tab. 12 Enačba za izračun količine solarne tekočine, ki jo je treba nadomestiti s koncentratom.

#### Primer za solarno tekočino L:

- Prostornina sistema ( $V_{\text{skup.}}$ ): 22 l
- Zaščita pred zamrzitvijo (odčitana vrednost):  $-14^{\circ}\text{C}$
- Ustrezna koncentraciji ( $\rightarrow$  tabela 10, stran 19): 29 % ( $C = 29$ )
- Rezultat:  $V_{\text{menjave}} = 4,3$  litre

### 7.4 Nastavitev prostorninskega pretoka

Prostorninski pretok se nastavi v hladnem stanju ( $30 - 40^{\circ}\text{C}$ ).

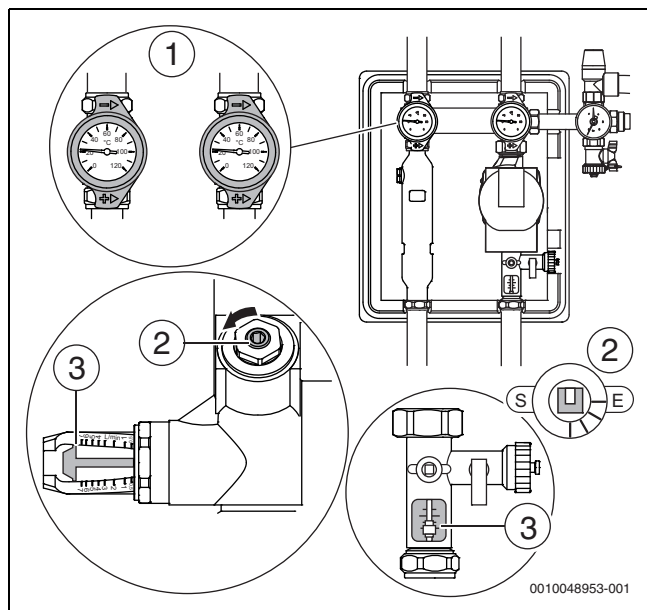
- Če ima solarna črpalka regulacijo števila vrtljajev, regulator nastavlja število vrtljajev glede na obratovalne pogoje.
- Če regulator ni opremljen z regulacijo števila vrtljajev ali če je regulacija števila vrtljajev izključena, je treba nastaviti prostorninski pretok na nespremenljivo vrednost.

Če želite nastaviti prostorninski pretok:

1. Izvedite pripravljala dela ( $\rightarrow$  poglavje 7.4.1)
2. Preverite prostorninski pretok ( $\rightarrow$  poglavje 7.4.2)
3. Nastavite prostorninski pretok ( $\rightarrow$  poglavje 7.4.3)

#### 7.4.1 Izvedba pripravljalnih del

- Prestavite krogelne ventile [1] v položaj  $0^{\circ}$  (protipovratne lopute pripravljene na obratovanje).
- V celoti odprite omejevalnik pretoka [2].
- Na regulatorju izberite način obratovanja "Ročno obratovanje vključeno" ( $\rightarrow$  navodila za regulator).



SI.46

- [1] Protipovratne lopute pripravljene na obratovanje
- [2] Nastavni vijak na omejevalniku pretoka, odvisno od izvedbe
- [3] Kazalnik prostorninskega pretoka, odvisno od izvedbe

#### 7.4.2 Preverjanje prostorninskega pretoka

- Potreben prostorninski pretok (pri  $30-40^{\circ}\text{C}$  v povratku) najdete v tabeli 13.
- Preverite prostorninski pretok v preglednem okencu omejevalnika pretoka.



Če predpisanega prostorninskega pretoka ni mogoče doseči niti pri najvišjem številu vrtljajev črpalke:

- Preverite dopustno dolžino cevovodov in dimenzioniranje ( $\rightarrow$  poglavje 5.1).
- Po potrebi uporabite močnejšo črpalko.

| Število | Ploščati kolektorji <sup>1)</sup> | Kolektorji z vakuumskimi cevmi <sup>2)</sup> |
|---------|-----------------------------------|----------------------------------------------|
| 1       | 1 l/min                           | 0,5-0,6 l/min                                |
| 2       | 1,5-2 l/min                       | 1-1,2 l/min                                  |
| 3       | 2,5-3 l/min                       | 1,4-1,8 l/min                                |
| 4       | 3-4 l/min                         | 1,9-2,4 l/min                                |
| 5       | 4-5 l/min                         | 2,4-3,0 l/min                                |
| 6       | 5-6 l/min                         | 2,9-3,6 l/min                                |
| 7       | 5,5-7 l/min                       | 3,3-4,2 l/min                                |
| 8       | 6,5-8 l/min                       | 3,8-4,8 l/min                                |
| 9       | 7,5-9 l/min                       | 4,3-5,4 l/min                                |
| 10      | 8-10 l/min                        | 4,8-6,0 l/min                                |
| 11      | 9-11 l/min                        | 5,2-6,6 l/min                                |
| 12      | 10-12 l/min                       | 5,7-7,2 l/min                                |
| 13      | 10,5-13 l/min                     | 6,2-7,8 l/min                                |
| 14      | 11,5-14 l/min                     | 6,7-8,4 l/min                                |
| 15      | 12,5-15 l/min                     | 7,1-9,0 l/min                                |
| 16      | 13-16 l/min                       | 7,6-9,6 l/min                                |
| 17      | 14-17 l/min                       | 8,1-10,2 l/min                               |
| 18      | 15-18 l/min                       | 8,6-10,8 l/min                               |
| 19      | 15,5-19 l/min                     | 9,0-11,4 l/min                               |
| 20      | 16,5-20 l/min                     | 9,5-12,0 l/min                               |

1) Nazivni prostorninski pretok posameznega kolektorja: 50 l/h

2) Nazivni prostorninski pretok posameznega kolektorja: 30 l/h

Tab. 13 Prostorninski pretok pri  $30-40^{\circ}\text{C}$  v povratku v odvisnosti od tipa in števila kolektorjev

#### 7.4.3 Nastavitev prostorninskega pretoka

Pri solarnih sistemih z do 4 ploščatimi kolektorji (ali 3 kolektorji z vakuumskimi cevmi) bo morda treba prostorninski pretok zmanjšati.



Visokoučinkovite črpalke ne potrebujejo stopenjskega stikala, saj se jih lahko modulira preko krmilnega signala.

- Na solarnem regulatorju nastavite število vrtljajev na 100 % ( $\rightarrow$  Navodila za regulator: "Preizkus delovanja").

Če je maksimalen prostorninski pretok prekoračen ( $\rightarrow$  tabela 14):

- Na omejevalniku pretoka [2] zmanjšajte prostorninski pretok, dokler ne bo manjši od maksimalnega prostorninskega pretoka.

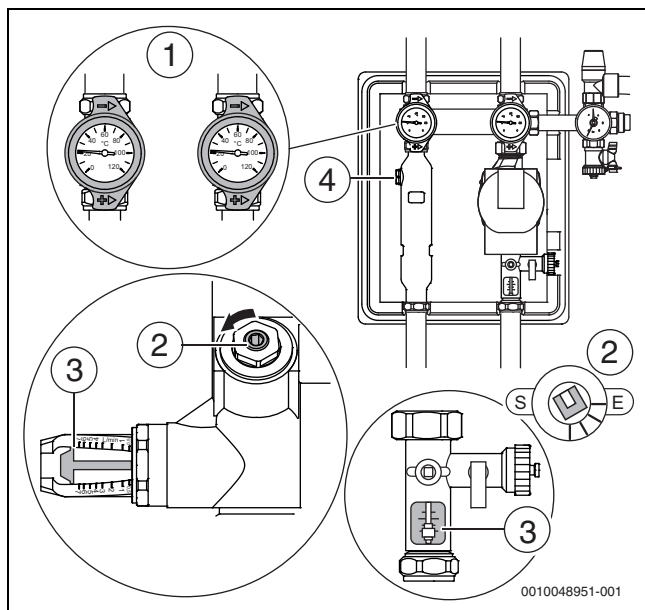
| Število | Ploščati kolektorji | Kolektorji z vakuumskimi cevmi |
|---------|---------------------|--------------------------------|
| 1       | 2,5 l/min           | –                              |
| 2       | 5 l/min             | 5 l/min                        |
| 3       | 7,5 l/min           | 7,5 l/min                      |
| 4       | 10 l/min            | 10 l/min                       |

Tab. 14 Prostorninski pretok (maksimalen prostorninski pretok) pri 30-40 °C v povratku v odvisnosti od tipa in števila kolektorjev

#### Po zagonu

Zaradi viskoznosti solarne tekočine se zrak veže močnejše kot pri čisti vodi.

- Po nekaj urah obratovanja solarne črpalke odzračite solarni sistem na izločevalniku zraka v solarni postaji [4] in na odzračevalniku na strehi (če je nameščen).



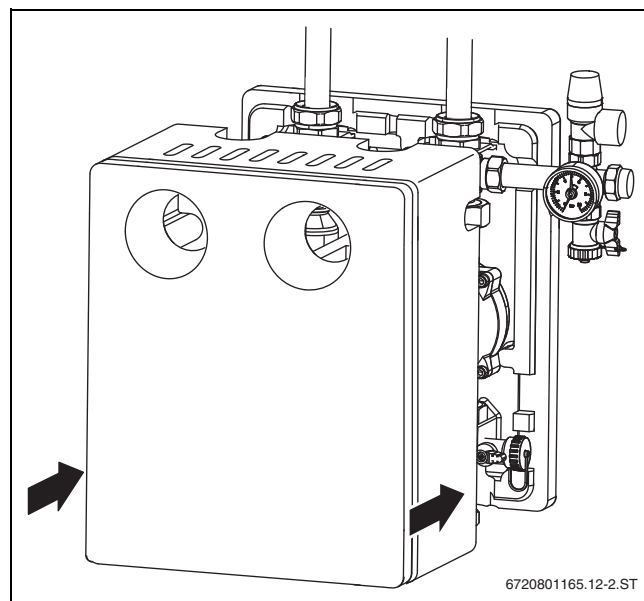
Sl.47

- [1] Protipovratne lopute pripravljene na obratovanje
- [2] Nastavni vijak na omejevalniku pretoka, odvisno od izvedbe
- [3] Kazalnik prostorninskega pretoka, odvisno od izvedbe
- [4] Odzračevanje na izločevalniku zraka

#### 7.5 Zaključna dela

Za zapiranje solarne postaje:

- Natakните pokrov na solarno postajo.

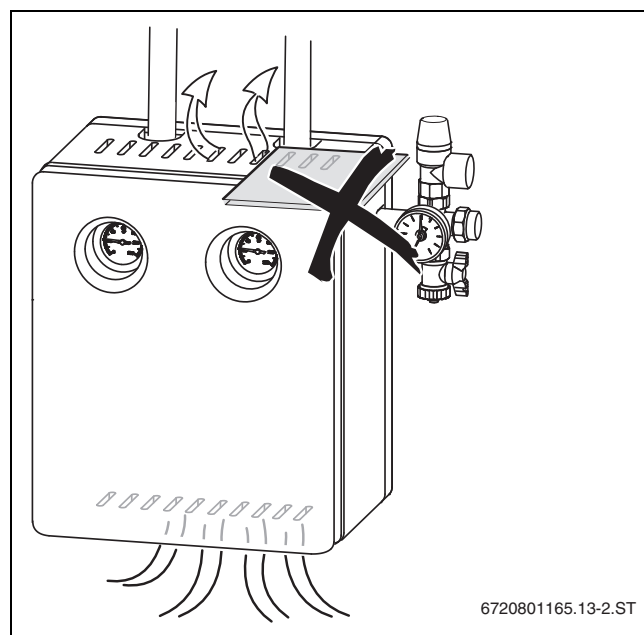


Sl.48

#### OPOZORILO

**Okvara črpalk zaradi pregrevanja.**

- Poskrbite, da bodo reže za prezračevanje zgoraj in spodaj prosto dostopne.



Sl.49 Ne prekrivajte rež za prezračevanje

## 8 Ustavitev obratovanja

### OPOZORILO

#### Okvara kolektorjev zaradi uparjanja v solarnem krogu!

- ▶ Solarni sistem izpraznite le, ko na kolektorje ne sije sonce ali so kolektorji prekriti.
- ▶ Prekinite električno napajanje postaje.
- ▶ Izpusite solarno tekočino v posodo primerne velikosti.

## 9 Varstvo okolja/ekološko odstranjevanje

Varstvo okolja je temeljno načelo delovanja skupine Bosch. Kakovost izdelkov, gospodarnost in varstvo okolja so za nas enakovredni cilji. Zakone in predpise za varovanje okolja strogo upoštevamo. Za varstvo okolja uporabljamo najboljše razpoložljive tehnologije in materiale, pri čemer upoštevamo vidike gospodarnosti.

### Embalaža

Pri embalaranju sodelujemo s podjetji za gospodarjenje z odpadki, ki zagotavljajo optimalno recikliranje. Vsi uporabljeni embalažni materiali so ekološko sprejemljivi in jih je mogoče reciklirati.

### Odslužena oprema

Odslužene naprave vsebujejo snovi, ki jih je mogoče reciklirati. Sklope je mogoče enostavno ločiti. Umetne snovi so označene. Tako je možno posamezne sklope sortirati in jih oddati v reciklažo ali med odpadke.

### Solarna tekočina

Solarno tekočino je treba zavreči v skladu z lokalnimi predpisi, npr. treba jo je predati v zbirnem centru za ravnanje z odpadki.

### Odpadna električna in elektronska oprema



Ta simbol pomeni, da proizvoda ne smete odstranjevati skupaj z drugimi odpadki, pač pa ga je treba oddati na zbirnih mestih odpadkov za obdelavo, zbiranje, reciklažo in odstranjevanje.

Simbol velja za države s predpisi za elektronske odpadke, kot je npr. "Evropska direktiva 2012/19/ES o odpadni električni in elektronski opremi". Ti predpisi določajo okvirne pogoje, ki veljajo za vračilo in recikliranje odpadne elektronske opreme v posameznih državah.

Ker lahko elektronske naprave vsebujejo nevarne snovi, jih je treba odgovorno reciklirati, da se omeji morebitno okoljsko škodo in nevarnosti za zdravje ljudi. Poleg tega recikliranje odpadnih elektronskih naprav prispeva k ohranjanju naravnih virov.

Za nadaljnje informacije o okolju prijaznem odstranjevanju odpadne električne in elektronske opreme se obrnite na pristojne lokalne organe, na vaše podjetje za ravnanje z odpadki ali na prodajalca, pri katerem ste kupili proizvod.

Več informacij najdete na naslednji povezavi:

[www.bosch-homecomfortgroup.com/en/company/legal-topics/weee/](http://www.bosch-homecomfortgroup.com/en/company/legal-topics/weee/)

### Baterij

Baterij ni dovoljeno metati med gospodinjske odpadke. Izrabljene baterije je treba odstraniti v skladu z lokalnim sistemom zbiranja odpadkov.

## 10 Opozorilo glede varstva podatkov



Mi, Robert Bosch d.o.o., Oddelek Toplotne Tehnike, Kidričeva cesta 81, 4220 Škofja Loka, Slovenija obdelujemo produktne informacije, podatke o namestitvi in tehnične podatke, podatke o povezavah in komunikaciji, podatke o registraciji izdelka ter zgodovino strank, in sicer z namenom zagotavljanja funkcionalnosti (6. člen 1. odstavek pododstavci 1b GDPR), izpolnjevanja dolžnega nadzora in zagotavljanja varne uporabe izdelkov ter iz drugih varnostnih razlogov (6. člen 1. odstavek pododstavci 1 f GDPR), z namenom varovanja naših pravic v povezavi z garancijo in vprašanji, povezanimi z registracijo izdelkov (6. člen 1. odstavek pododstavci 1 f GDPR), z namenom analize distribucije naših izdelkov in za zagotavljanje individualiziranih informacij ter ponudb, povezanih s izdelkom (6. člen 1. odstavek pododstavci 1 f GDPR). Za zagotavljanje storitev, kot so prodajne in marketinške storitve, pogodbeni management, upravljanje izplačil, programiranje, podatkovno gostovanje telefonske storitve, imamo pravico podatke posredovati zunanjim ponudnikom storitev in/ali podjetjem, pridruženim skupini Bosch. V nekaterih primerih - vendar le, če je zagotovljena ustrezna zaščita podatkov - lahko osebne podatke prenesemo prejemnikom, ki se nahajajo izven Evropskega gospodarskega prostora. Več informacij na zahtevo. Z našo pooblaščen osebo za varstvo podatkov lahko stopite v stik prek naslova: Data Protection Officer, Information Security and Privacy (C/ISP), Robert Bosch GmbH, Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart, GERMANY.

Kadarkoli imate pravico ugovarjati obdelavi vaših osebnih podatkov, skladno s 6. členom 1. odstavka pododstavka 1 f GDPR, in sicer na podlagi dejstev, povezanih z vašo posebno situacijo ali za namene neposrednega trženja. Za uveljavljanje vaših pravic stopite z nami v stik prek e-naslova **DPO@bosch.com**. Za več informacij sledite QR kodi.

## 11 Zapisnik o zagonu, servisnem pregledu in vzdrževanju



### NEVARNO

#### Smrtna nevarnost zaradi možnosti padca s strehe!

- ▶ Pri vseh delih na strehi se zavarujte proti zdrsu.
- ▶ Če neodvisna zaščita pred padcem v globino ni nameščena, uporabljajte osebno varovalno opremo.



### NEVARNO

#### Smrtna nevarnost zaradi električnega udara!

- ▶ Pred deli na električnih komponentah sistema odklopite električno napajanje (230 V AC) (varovalka, inštalacijski odklopnik) in preprečite nenamerni ponovni vklop.



Zagon, servisni pregled in vzdrževanje naj izvajajo samo pooblaščen specialistična podjetja.



Upoštevajte navodila posameznih komponent!

Da boste lahko dokumentirali tudi preglede po 4. pregledu/vzdrževanju, uporabite tabelo kot predlogo za kopiranje.

Po pribl. 500 obratovalnih urah:

- ▶ Preglejte solarni sistem (servisni pregled).

Nato:

- Solarni sistem pregledujte v 1-2-letnih časovnih presledkih (servisni pregled).
- Izvedite potrebne dejavnosti in izpolnite zapisnik.

| Splošni podatki solarnega sistema                         |                                               |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Uporabnik:                                                | Lokacija sistema:                             |
| Tip kolektorjev:                                          | Število kolektorjev:                          |
| Orientacija kolektorskega polja (npr. jug):               | Kot nagiba kolektorskega polja:               |
| Usmerjenost namestitve kolektorjev (vodoravna, navpična): | Komplet za montažo (npr. za strešno montažo): |
| Tip solarne postaje:                                      | Statična višina do kolektorjev:               |
| Velikost raztezne posode (l):                             | Predtlak raztezne posode (neobremenjeno):     |
| Tip varnostnega ventila:                                  | Tlak proženja varnostnega ventila:            |
| Tip regulatorja:                                          | Število porabnikov (hranilnik, bazen itd.):   |
| Hranilnik 1, tip in prostornina:                          | Hranilnik 1, prostornina prenosnika toplote:  |
| Hranilnik 2, tip in prostornina:                          | Hranilnik 2, prostornina prenosnika toplote:  |
| Drugo:                                                    |                                               |

Tab. 15 Splošni podatki solarnega sistema

| Zagon, servisni pregled in vzdrževanje |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Stran | Zagon                    | Servisni pregled/vzdrževanje |                          |                          |                          |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------------|------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |       |                          | 1                            | 2                        | 3                        | 4                        |
| <b>Datum:</b>                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |       |                          |                              |                          |                          |                          |
| <b>Solarni sistem</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |       |                          |                              |                          |                          |                          |
| 1.                                     | Cevovod (predtok in povratek) nameščen in ozemljen?                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 8     | <input type="checkbox"/> | -                            | -                        | -                        | -                        |
| 2.                                     | Cevovodi izprani in preizkus tesnosti izveden?                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 16    | <input type="checkbox"/> | -                            | -                        | -                        | -                        |
| 3.                                     | Odzračevalnik zaprt?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 19    | <input type="checkbox"/> | -                            | -                        | -                        | -                        |
| 4.                                     | Predtlak raztezne posode preverjen?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 12    | ___ bar                  | -                            | -                        | -                        | -                        |
| 5.                                     | Odsotnost zraka v solarnem sistemu preverjena?                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 17    | <input type="checkbox"/> | -                            | -                        | -                        | -                        |
| 6.                                     | Vrednost pH solarne količine preverjena? Če je vrednost $\leq 7$ , zamenjajte solarno tekočino (solarna tekočina črne barve, močno smrdi). <sup>1)</sup>                                                                                                                                                                                           |       | -                        | <input type="checkbox"/>     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7.                                     | Zaščita pred zamrzitvijo do ___ °C preverjena in analizirana?<br><br>(zaščita pred zamrzovanjem najmanj do -25 °C)<br>Zaščita pred zamrzitvijo zagotovljena do ___ (mesec/leto)<br>(Zaščito pred zamrzitvijo preverjajte <b>najkasneje na vsaki dve leti!</b> ) | 19    | ___ °C                   | ___ °C                       | ___ °C                   | ___ °C                   | ___ °C                   |
| 8.                                     | Termostatski mešalni ventil za toplo sanitarno vodo deluje (če je vgrajen)?                                                                                                                                                                                                                                                                        |       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <b>Solarna postaja</b>                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |       |                          |                              |                          |                          |                          |
| 1.                                     | Izmerite obratovalni tlak v hladnem stanju sistema in ga vnesite v zapisnik. Temperatura sistema na termometru povratka?                                                                                                                                                                                                                           | 19    | ___ bar<br>___ °C        | ___ bar<br>___ °C            | ___ bar<br>___ °C        | ___ bar<br>___ °C        | ___ bar<br>___ °C        |
| 2.                                     | Prostorninski pretok v hladnem stanju preverjen in vnesen?                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 20    | ___ l/min                | ___ l/min                    | ___ l/min                | ___ l/min                | ___ l/min                |
| 3.                                     | Protipovratne lopute pripravljene na obratovanje (zaprte)?                                                                                                                                                                                                                                                                                         |       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4.                                     | Je sistem v zadostni meri odzračen preko odzračevalnika na strehi (če je nameščen)?                                                                                                                                                                                                                                                                |       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

| Zagon, servisni pregled in vzdrževanje |                                                                                                 | Stran | Zagon                    | Servisni pregled/vzdrževanje |                          |                          |                          |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------------|------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|                                        |                                                                                                 |       |                          | 1                            | 2                        | 3                        | 4                        |
| 5.                                     | Delovanje črpalke preverjeno v vseh položajih (vklop/izklop/samodejno)?                         |       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <b>Kolektorsko polje</b>               |                                                                                                 |       |                          |                              |                          |                          |                          |
| 1.                                     | Vzdrževanje kolektorjev izvedeno? (glejte navodila za kolektorje)                               | 2)    | –                        | <input type="checkbox"/>     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <b>Solarni hranilnik</b>               |                                                                                                 |       |                          |                              |                          |                          |                          |
| 1.                                     | Vzdrževanje solarnega hranilnika izvedeno? (glejte navodila za hranilnik)                       | 2)    | –                        | <input type="checkbox"/>     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <b>Regulacija</b>                      |                                                                                                 |       |                          |                              |                          |                          |                          |
| 1.                                     | Število obratovalnih ur solarne črpalke P1:<br>Obdobje od _____ do _____ / ____ h <sup>3)</sup> | 2)    | ____ -<br>____ h         | ____ -<br>____ h             | ____ -<br>____ h         | ____ -<br>____ h         | ____ -<br>____ h         |
|                                        | Število obratovalnih ur solarne črpalke P2:<br>Obdobje od _____ do _____ / ____ h <sup>3)</sup> |       | ____ -<br>____ h         | ____ -<br>____ h             | ____ -<br>____ h         | ____ -<br>____ h         | ____ -<br>____ h         |
| 2.                                     | Razlika med vklopno in izklopno temperaturo solarne črpalke/ΔT črpalke 1 preverjen in vnesen?   |       | ____ K/____ K            | ____ K/____ K                | ____ K/____ K            | ____ K/____ K            | ____ K/____ K            |
|                                        | Razlika med vklopno in izklopno temperaturo solarne črpalke/ΔT črpalke 2 preverjen in vnesen?   |       | ____ K/____ K            | ____ K/____ K                | ____ K/____ K            | ____ K/____ K            | ____ K/____ K            |
| 3.                                     | Prikaz temperature vseh tipal temperature (vrednosti upornosti preverjene)?                     |       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4.                                     | Tipala temperature pravilno nameščena, izolirana in priključena?                                |       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5.                                     | Maksimalna temperatura hranilnika Tmaks za solarni hranilnik 1 preverjena in vnesena?           |       | ____ °C                  | ____ °C                      | ____ °C                  | ____ °C                  | ____ °C                  |
|                                        | Maksimalna temperatura hranilnika Tmaks za solarni hranilnik 2 preverjena in vnesena?           |       | ____ °C                  | ____ °C                      | ____ °C                  | ____ °C                  | ____ °C                  |
| 6.                                     | Ali regulacija vzdržuje želeno temperaturo (dogrevanje)?                                        |       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <b>kalorimeter (če je vgrajen)</b>     |                                                                                                 |       |                          |                              |                          |                          |                          |
| 1.                                     | Obdobje od _____ do _____ / ____ kWh                                                            | 2)    | ____ -<br>____ kWh       | ____ -<br>____ kWh           | ____ -<br>____ kWh       | ____ -<br>____ kWh       | ____ -<br>____ kWh       |
| 2.                                     | Tipala temperature pravilno nameščena, izolirana in priključena?                                |       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <b>Opombe</b>                          |                                                                                                 |       |                          |                              |                          |                          |                          |
|                                        | Solarni sistem je bil zmontiran in zagnan ali pregledan in vzdrževan v skladu z vsemi navodili. |       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|                                        | Uporabnik je bil poučen o obratovanju in upravljanju solarnega sistema.                         |       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|                                        | Žig podjetja/datum/podpis                                                                       |       |                          |                              |                          |                          |                          |

1) vrednost pH = kazalnik kislosti tekočine; merilne lističe lahko kupite v lekarnah ali jih najdete v servisnem kovčku.

2) Glejte navodila sestavnega dela.

3) Števila obratovalnih ur vsi regulatorji ne prikazujejo. Na leto deluje sistem približno 1200-2500 ur (v odvisnosti od podatkov sistema).

Tab. 16

## 12 Motnje

Napotke glede motenj najdete tudi v navodilih za namestitev regulatorja.

| Vrsta motnje                                                                                                                               |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Posledice                                                                                                                                  | Možni vzroki                                                                                                                                                      | Rešitev                                                                                                                           |
| <b>Črpalka ne deluje, čeprav so izpolnjeni pogoji za vklop.</b>                                                                            |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                   |
| Solarni sistem ne napaja solarnega hranilnika.                                                                                             | Črpalka je okvarjena.                                                                                                                                             | Preverite črpalko, po potrebi jo zamenjajte.                                                                                      |
|                                                                                                                                            | Regulator ne krmili črpalke                                                                                                                                       | Glejte navodila za regulator.                                                                                                     |
| <b>Črpalka se nenehno vklaplja in izklaplja.</b>                                                                                           |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                   |
| Solarni izplen je prenizek.                                                                                                                | Premajhna razlika med vklopno in izklopno temperaturo regulatorja.                                                                                                | Preverite nastavitve regulatorja.                                                                                                 |
|                                                                                                                                            | Prevelik prostorninski pretok.                                                                                                                                    | Preverite prostorninski pretok in ga nastavite.                                                                                   |
|                                                                                                                                            | Položaj ali pritrditev tipala temperature nepravilna.                                                                                                             | Preverite položaj tipala temperature.                                                                                             |
| <b>Črpalka se ne izključi.</b>                                                                                                             |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                   |
| Toplota uhaja iz hranilnika.                                                                                                               | Tipalo temperature je okvarjeno ali napačno nameščeno.                                                                                                            | Preverite položaj, montažo in karakteristične krivulje tipala temperature.                                                        |
|                                                                                                                                            | Regulator okvarjen.                                                                                                                                               | Opozorilo: črpalke s krmiljenjem števila vrtljajev se ne izključijo takoj, ampak šele, ko je doseženo najnižje število vrtljajev. |
| <b>Prevroča pitna voda.</b>                                                                                                                |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                   |
| Nevarnost opeklin                                                                                                                          | Omejitev temperature hranilnika in temperatura mešalnega ventila za toplo sanitarno vodo previsoko nastavljena.                                                   | Omejitev temperature hranilnika in temperaturo mešalnega ventila za toplo sanitarno vodo nastavite na nižjo vrednost.             |
|                                                                                                                                            | Mešalni ventil za toplo sanitarno vodo okvarjen                                                                                                                   | Preverite mešalni ventil za toplo sanitarno vodo, po potrebi ga zamenjajte.                                                       |
| <b>Prehladna topla sanitarna voda (ali premajhna količina tople sanitarne vode).</b>                                                       |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                   |
|                                                                                                                                            | Regulator temperature tople sanitarne vode na ogrevalni napravi, na regulatorju ogrevanja ali na mešalnem ventilu za toplo sanitarno vodo je nastavljen prenizko. | Nastavite temperature v skladu s pripadajočimi navodili za delovanje (največ 60 °C). Preverite delovanje dogrevanja.              |
| <b>Temperaturna razlika v solarnem tokokrogu previsoka/previsoka temperatura predtoka/visoka temperatura kolektorjev prehitro dosežena</b> |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                   |
| Solarni izplen prenizek ali poškodba sistema.                                                                                              | Okvarjeno tipalo temperature ali napačno delovanje regulatorja.                                                                                                   | Preverite tipala temperature in nastavitve regulatorja.                                                                           |
|                                                                                                                                            | Zrak v sistemu.                                                                                                                                                   | Odzračite napravo.                                                                                                                |
|                                                                                                                                            | Prostorninski pretok je prenizek.                                                                                                                                 | Preverite prostorninski pretok in ga po potrebi nastavite.                                                                        |
|                                                                                                                                            | Zamašen cevovod.                                                                                                                                                  | Preverite/izperite cevi.                                                                                                          |
|                                                                                                                                            | Kolektorska polja niso hidravlično uravnotežena.                                                                                                                  | Izvedite hidravlično uravnoteženje.                                                                                               |
| <b>Padec tlaka v sistemu.</b>                                                                                                              |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                   |
| Solarni izplen je prenizek.                                                                                                                | Izguba solarne tekočine na spojinih mestih.                                                                                                                       | Zatesnite netesna mesta s trdim lotanjem. Zamenjajte tesnila. Zategnite vijačne zveze.                                            |
|                                                                                                                                            | Izguba solarne tekočine zaradi odprtega varnostnega ventila.                                                                                                      | Preverite raztezno posodo, predtlak in velikost.                                                                                  |
|                                                                                                                                            | Skozi odprti odzračevalnik uhaja para (pri običajnem obratovanju).                                                                                                | Po odzračevanju zaprite odzračevalnik.                                                                                            |
|                                                                                                                                            | Škoda zaradi zamrznitve                                                                                                                                           | Preverite zaščito pred zamrznitvijo.                                                                                              |
|                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                   |
| <b>Na prikazu pretoka ni prostorninskega toka, kljub temu da črpalka deluje.</b>                                                           |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                   |
| Solarni izplen je prenizek.                                                                                                                | Zaporne naprave so zaprte.                                                                                                                                        | Odprite zaporne naprave.                                                                                                          |
|                                                                                                                                            | Zrak v sistemu.                                                                                                                                                   | Odzračite napravo.                                                                                                                |
|                                                                                                                                            | Kazalnik merilnika pretoka se je zataknil.                                                                                                                        | Očistite omejevalnik pretoka.                                                                                                     |
| <b>Hrup v kolektorskem polju pri močnem sončnem sevanju (parni udari).</b>                                                                 |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                   |

| Vrsta motnje                                                                     |                                                                                              |                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Posledice                                                                        | Možni vzroki                                                                                 | Rešitev                                                                               |
| Netesnost solarnega kroga.                                                       | Homogen pretok skozi kolektorsko polje ni možen.                                             | Preverite cevovode. Upoštevajte hidravliko!                                           |
|                                                                                  | Raztezna posoda premajhna ali okvarjena.                                                     | Preverite dimenzioniranje in predtlak raztezne posode ter obratovalni tlak.           |
|                                                                                  | Zmogljivost črpalke prenizka.                                                                | Preverite črpalko, po potrebi jo zamenjajte.                                          |
|                                                                                  | Kolektor s tipalom temperature je zasenčen.                                                  | Odpravite vzrok zasenčenja.                                                           |
|                                                                                  | Predtok in povratek zamenjana.                                                               | Preverite cevovod, po potrebi zamenjajte predtok in povratek.                         |
|                                                                                  | Zrak v sistemu.                                                                              | Odzračite sistem in preverite nagibe cevi.                                            |
| <b>Solarni hranilnik se močno ohlaja.</b>                                        |                                                                                              |                                                                                       |
| Velike toplotne izgube.                                                          | Izolacija hranilnika poškodovana ali nepravilno nameščena.                                   | Preverite izolacijo. Izolirajte priključke hranilnika.                                |
|                                                                                  | Nastavitev regulatorja za dogrevanje ni pravilna.                                            | Preverite nastavitve regulatorja kotla.                                               |
|                                                                                  | Cirkulacija znotraj ene cevi (mikrocirkulacija v ceveh).                                     | Izvedite toplotnoizolacijsko zanko.                                                   |
|                                                                                  | Gravitacijska cirkulacija preko kolektorskega polja ali cirkulacijskega voda ali dogrevanja. | Preverite protipovratne lopute.                                                       |
|                                                                                  | Cirkulacija tople sanitarne vode se vključi prepogosto in/ali ponoči.                        | Preverite vklopne čase in presledke med obratovanji.                                  |
| <b>Pri sončnem sevanju se za dalj časa pojavi orositev kolektorskega stekla.</b> |                                                                                              |                                                                                       |
| Kondenzat v kolektorju.                                                          | Prezračevanje kolektorja nezadostno (pri prezračevanih kolektorjih).                         | Očistite prezračevalne odprtine.                                                      |
|                                                                                  | Napačno skladiščenje kolektorja pred namestitvijo (kolektor je stal v vodi).                 | Zamenjajte kolektor.                                                                  |
| <b>Zmogljivost sistema se zmanjšuje.</b>                                         |                                                                                              |                                                                                       |
| Solarni izplen je prenizek.                                                      | Zasenčenje kolektorja.                                                                       | Odpravite vzrok zasenčenja.                                                           |
|                                                                                  | Zrak v sistemu.                                                                              | Odzračite napravo.                                                                    |
|                                                                                  | Črpalka deluje z zmanjšano močjo.                                                            | Preverite črpalko.                                                                    |
|                                                                                  | Prenosnik toplote onesnažen/obložen z vodnim kamnom.                                         | Izperite prenosnik toplote/odstranite vodni kamen.                                    |
|                                                                                  | Močna onesnaženost stekel kolektorjev..                                                      | Stekla kolektorjev očistite s čistilom za steklo (ne uporabljajte acetona).           |
| <b>Dogrevanje deluje kljub dobremu sončnemu sevanju.</b>                         |                                                                                              |                                                                                       |
| Solarni izplen je prenizek.                                                      | Tipalo temperature hranilnika za dogrevanje v okvari ali napačno nameščeno.                  | Preverite položaj, montažo in karakteristične krivulje tipala temperature hranilnika. |
|                                                                                  | Cirkulacija nepravilno priključena ali predolgo vključena.                                   | Preverite priključitev cirkulacije, po potrebi skrajšajte čas vklopa cirkulacije.     |
|                                                                                  | Nastavljena je previsoka temperatura dogrevanja.                                             | Preverite nastavitev.                                                                 |
|                                                                                  | Zrak v sistemu.                                                                              | Odzračite napravo.                                                                    |
|                                                                                  | Regulator okvarjen.                                                                          | Preverite regulator, po potrebi ga zamenjajte.                                        |

Tab. 17



Robert Bosch d.o.o.  
Oddelek Toplotne Tehnike  
Kidričeva cesta 81  
4220 Škofja Loka  
SLOVENIJA

Tel: 01/ 583 91 51  
[www.bosch-homecomfort.si](http://www.bosch-homecomfort.si)