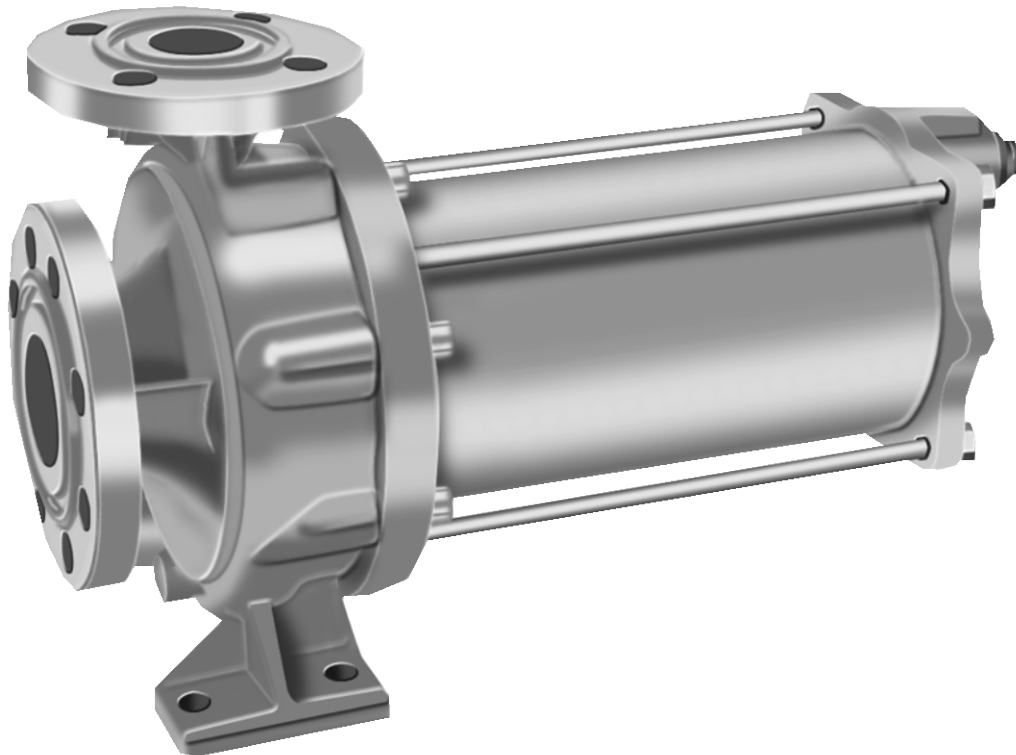


Črpalka za hladilno sredstvo

Izvirna navodila za uporabo CNF



Izdaja BA-2025.04
Revizija 10
Tisk št. 1.0 SI

HERMETIC-Pumpen GmbH
Gewerbestrasse 51
D-79194 Gundelfingen,
Germany
phone +49 7615830-0
hermetic@hermetic-pumpen.com
<http://www.hermetic-pumpen.com>

Pravica do tehničnih sprememb pridržana .



Kazalo

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | K tem navodilom za uporabo..... | 7 |
| 1.1 | Ciljne skupine | 7 |
| 1.2 | Priložena dokumentacija | 7 |
| 1.3 | Opozorilni napotki in simboli | 8 |
| 2 | Varnost..... | 9 |
| 2.1 | Predvidena uporaba | 9 |
| 2.1.1 | Preprečevanje verjetne zlorabe (primeri) | 9 |
| 2.1.2 | Preostala tveganja in ukrepi | 10 |
| 2.2 | Splošna varnostna navodila | 11 |
| 2.2.1 | Varnost izdelka | 11 |
| 2.2.2 | Obveznosti lastnika | 11 |
| 2.2.3 | Dolžnosti osebja | 12 |
| 3 | Sestava in delovanje | 13 |
| 3.1 | Oznake | 13 |
| 3.2 | Sestava..... | 14 |
| 4 | Transport, skladiščenje in odstranitev | 16 |
| 4.1 | Transport | 16 |
| 4.1.1 | Razpakiranje in kontrola dobavnega stanja..... | 16 |
| 4.1.2 | Dviganje..... | 16 |
| 4.2 | Konzerviranje..... | 18 |
| 4.3 | Skladiščenje | 18 |
| 4.4 | Odstranitev | 18 |
| 5 | Postavitev in priključitev | 19 |
| 5.1 | Priprava postavitve | 19 |
| 5.1.1 | Preverjanje okoljskih pogojev | 19 |
| 5.1.2 | Priprava mesta postavitve | 19 |
| 5.1.3 | Priprava podlage | 19 |
| 5.1.4 | Priprava stroja | 20 |
| 5.2 | Načrtovanje cevnih napeljav..... | 20 |
| 5.2.1 | Dimenzioniranje podpor in prirobničnih priključkov | 20 |
| 5.2.2 | Določitev nazivne širine | 20 |
| 5.2.3 | Namestitve prekinjevalnika vrtnčenja toka v cevovodu..... | 20 |
| 5.2.4 | Določevanje dolžine cevnih napeljav..... | 21 |
| 5.2.5 | Optimiranje sprememb prečnih prerezov in smeri..... | 21 |
| 5.2.6 | Predvideti varnostne in nadzorne naprave (priporočljivo)..... | 22 |
| 5.2.7 | Kako se ločijo in blokirajo cevne napeljave | 22 |
| 5.2.8 | Možnost merjenja obratovalnih stanj..... | 22 |
| 5.2.9 | Priporočila za inštalacije | 22 |
| 5.3 | Priključevanje cevnih napeljav..... | 25 |
| 5.3.1 | Preprečevanje onesnaževanja cevnih napeljav | 25 |
| 5.3.2 | Montaža dovodnega voda | 25 |

| | | |
|-------|--|----|
| 5.3.3 | Montaža tlačnega voda | 26 |
| 5.3.4 | Zagotovitev priključitve cevnih napeljav brez natega | 26 |
| 5.4 | Električna priključitev | 26 |
| 5.4.1 | Možnost zaščitnega stikala motorja..... | 26 |
| 5.4.2 | Priključitev motorja..... | 27 |
| 5.5 | Obratovanje s frekvenčnim pretvornikom | 27 |
| 5.5.1 | Atestiran frekvenčni pretvornik | 27 |
| 5.5.2 | Izhodni filter | 27 |
| 5.5.3 | Inštalacija in obratovanje | 28 |
| 5.5.4 | Preprečevanje hitrih sprememb frekvence | 28 |
| 6 | Delovanje | 29 |
| 6.1 | Prvi zagon..... | 29 |
| 6.1.1 | Določitev tipa stroja | 29 |
| 6.1.2 | Kontrola časa mirovanja | 29 |
| 6.1.3 | Polnjenje in razplinjanje | 29 |
| 6.1.4 | Kontrola smeri vrtenja..... | 29 |
| 6.1.5 | Vklop..... | 30 |
| 6.1.6 | Izklop | 30 |
| 6.2 | Obratovanje | 31 |
| 6.2.1 | Vklop..... | 31 |
| 6.2.2 | Izklop | 31 |
| 6.3 | Zaustavitev obratovanja | 32 |
| 6.4 | Ponoven zagon..... | 32 |
| 6.5 | Poganjanje Stand-by-črpalke | 33 |
| 7 | Vzdrževanje in popravila | 34 |
| 7.1 | Nadzor | 34 |
| 7.2 | Popravila..... | 35 |
| 7.2.1 | Demontaža | 36 |
| 7.2.2 | Pošiljanje črpalke k proizvajalcu..... | 38 |
| 7.2.3 | Montaža..... | 38 |
| 7.3 | Naročanje nadomestnih delov | 39 |
| 8 | Odprava motenj..... | 40 |
| 8.1 | Slike napak | 40 |
| 8.2 | Odprava napak | 40 |
| 8.3 | Vzpostavite stik s proizvajalcem..... | 42 |
| 9 | Dodatek..... | 43 |
| 9.1 | Priporočeni nadomestni deli | 43 |
| 9.2 | Tehnični podatki | 43 |
| 9.2.1 | Okoljski pogoji | 43 |
| 9.2.2 | Nivo zvočnega tlaka | 43 |
| 9.3 | Potrdilo o neoporečnosti..... | 44 |
| 9.4 | Izjave v skladu z ES-direktivo o strojih | 46 |

| | |
|--|----|
| 9.4.1 Izjava o skladnosti po ES-direktivi o strojih..... | 46 |
|--|----|

Seznam slik

| | | |
|----------|---|----|
| SI. 1: | Tip črpalke - oznaka (na tipski tablici)..... | 13 |
| SI. 2: | Tip motorja - oznaka (na tipski tablici) | 13 |
| SI. 3: | Tipska tablica (primer) | 13 |
| SI. 4: | Sestava CNF | 14 |
| SI. 5: | Pritrditev dvigala na črpalni agregat | 16 |
| SI. 6: | Pritrditev dvigala na črpalni agregat s temeljno ploščo..... | 17 |
| SI. 7: | Cevovod s prekinjevalnikom vrtnčenja toka | 21 |
| Slika 8: | Dovodni vod in pomirjevalna pot..... | 21 |
| SI. 9: | Razporeditev Rotacijski drobilnik na izhodu zbiralnika | 22 |
| SI. 10: | Razporeditev Dotok/iztok zbiralnika..... | 23 |
| SI. 11: | Razporeditev Nadzornik nivoja | 23 |
| SI. 12: | Razporeditev Vzporedno obratovanje | 23 |
| SI. 13: | Počasno zniževanje tlaka/temperature..... | 23 |
| SI. 14: | Avtomatsko razplinjanje (Posamezne črpalke-vzporedne črpalke) | 24 |
| SI. 15: | Demontaža grafitnega ležaja | 37 |
| SI. 16: | Potrdilo o neoporečnosti | 45 |
| SI. 17: | Izjava o skladnosti po ES-direktivi o strojih..... | 46 |

Seznam tabel

| | | |
|----------|---|----|
| Tab. 1: | Ciljne skupine in njihove naloge | 7 |
| Tab. 2: | Priloženi dokumenti in namen..... | 7 |
| Tab. 3: | Opozorilni napotki in posledice pri neupoštevanju..... | 8 |
| Tab. 4: | Simboli in pomen | 8 |
| Tab. 5: | Ukrepi po daljšem skladiščenju/mirovanju | 20 |
| Tab. 6: | Ukrepi pri prekinitvi obrativanja..... | 32 |
| Tab. 7: | Ukrepi v odvisnosti od vedenja transportnega medija | 32 |
| Tab. 8: | Ukrepi za pošiljanje nazaj | 38 |
| Tab. 9: | Dodelitev Motnja/Številka | 40 |
| Tab. 10: | Tabela motenj..... | 42 |
| Tab. 11: | Priporočeni nadomestni deli | 43 |

1 K tem navodilom za uporabo

Ta navodila

- so del stroja
- so veljavna za vse navedene tipe
- opisujejo varno in pravilno uporabo v vseh delovnih fazah.

Teh navodil ni dopustno niti v celoti niti deloma razmnoževati, razširjati, nedovoljeno uporabljati v konkurenčne namene ali jih posredovati naprej.

1.1 Ciljne skupine

| Ciljna skupina | Naloga |
|----------------------------|--|
| Lastnik | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Ta navodila hranite na mestu postavitve naprave tudi za kasnejšo uporabo. ▶ Poskrbite, da bodo delavci ta navodila in priloge, še posebej pa varnostna navodila in opozorilne napotke prebrali in jih razumeli. ▶ Upoštevajte dodatna določila in predpise, ki zadevajo napravo. |
| Strokovno osebje, monterji | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Preberite in upoštevajte ta navodila in priloge, še posebej pa varnostna navodila in opozorilne napotke. |




Tab. 1: Ciljne skupine in njihove naloge

1.2 Priložena dokumentacija



| Dokument | Namen |
|---|--|
| Pritezni momenti | Montaža črpalke |
| Karakteristične smernice | Meje uporabe |
| Izjava o skladnosti | Pravno obvezujoče potrdilo, da črpalka izpolnjuje vse zahteve uporabljene(ih) ES-direktiv(e) (→ 9.4 Izjave v skladu z ES-direktivo o strojih, stran 46). |
| Skica z merami | Postavitvene mere, priključne mere, itd. |
| Prospekt | Tehnični podatki, meje obratovanja |
| Kosovni seznam, skica prereza | Naročevanje nadomestnih delov |
| Tabela o maksimalnih obremenitvah podpornikov | Maksimalne dopustne sile in vrtilni momenti na podpornikih |
| Tehnične specifikacije | Tehnični podatki, pogoji uporabe |
| Dokumentacija poddobaviteljev | Tehnična dokumentacija za dele poddobaviteljev |

Tab. 2: Priloženi dokumenti in namen

1.3 Opozorilni napotki in simboli

| Opozorilni napotki | Stopnja nevarnosti | Posledice pri neupoštevanju |
|---|------------------------------|------------------------------|
|  NEVARNO | neposredno grozeča nevarnost | smrt, težje telesne poškodbe |
|  POZOR | morebitna grozeča nevarnost | smrt, težje telesne poškodbe |
|  PREVIDNO | morebitna nevarna situacija | lažje telesne poškodbe |
| NAPOTEK | morebitna nevarna situacija | materialna škoda |

Tab. 3: Opozorilni napotki in posledice pri neupoštevanju

| Simbol | Pomen |
|---|--|
|  | Varnostni znaki ▶ Upoštevajte vse ukrepe, ki so označeni z varnostnimi znaki, da se preprečijo poškodbe ali smrtne nesreče. |
| ▶ | Navodila za postopanje |
| 1. , 2. , ... | Navodila za postopanje v zaporedju |
| ✓ | Pogoj |
| → | Prečna kazalka |
|  | Informacije, napotek |

Tab. 4: Simboli in pomen

2 Varnost



Proizvajalec ne jamči za škodo, ki nastane zaradi neupoštevanja vsebine celotne dokumentacije.

2.1 Predvidena uporaba

- Stroj je dovoljeno uporabljati izključno s priključenim cevovodom.
- Stroj uporabljajte izključno v mejah, navedenih v Tehnični specifikaciji (→ Tehnična specifikacija).
- Transportni medij
 - Stroj uporabljajte samo za črpanje dogovorjenih transportnih medijev (→ Tehnična specifikacija)
 - Upoštevajte predvidene fizikalne lastnosti transportnega medija kot so temperatura, gostota, viskoznost, specifična toplota in parni tlak (→ Tehnična specifikacija)
- Elektromotor
 - Uporabljajte elektromotor samo z ustrezno predvideno napetostjo in frekvenco (→ Tehnična specifikacija)
- Pogoji uporabe
 - Višina dotoka, sistemski tlak in transportni tok morajo biti znotraj določenih meja (→ Tehnična specifikacija)

2.1.1 Preprečevanje verjetne zlorabe (primeri)

- Črpanje tekočin, ki vsebujejo trdne delce, ni dopustno.
- Črpanje onesnaženih tekočin ni dopustno. Lahko ima za posledico kavitacijo in okvare črpalke.
- Ni za uporabo v potencialno eksplozivnih atmosferah.
- Preprečitev suhega teka
 - Suhi tek povzroči v par sekundah večje okvare, kot je uničenje drsnih ležajev in delov črpalke.
 - Zagotovite, da bo črpalka vedno napolnjena s transportnim medijem.
 - Črpalko pred zagonom v celoti razplinite.
- Preprečitev kavitacije
 - Upoštevajte najmanjšo višino dotoka (→ 5.2.4 Določevanje dolžine cevni napeljav, stran 21).
 - Armature na sesalni strani odprite docela, vendar je ne uporabljajte za reguliranje transportnega toka.
 - Nadzorujte filtre na sesalni strani.
 - Zagotovite, da bo transportni tok vedno znotraj omejenega območja (→ Tehnična specifikacija).
- Preprečevanje segrevanja
 - Črpalke ne poganjajte proti zaprti armaturi na tlačni strani.
 - Upoštevajte minimalni transportni tok (→ Tehnična specifikacija).
- Preprečevanje preobremenitve
 - Upoštevajte maksimalni transportni tok (→ Tehnična specifikacija).
- Pokritja, transportne in zaporne pokrove pred inštalacijo odstranite.

2.1.2 Preostala tveganja in ukrepi

| Preostalo tveganje | Ukrepi lastnika |
|--|---|
| Urezi pri delu brez osebne zaščitne opreme. | Upoštevajte napotke v navodilih za uporabo. Usposablajte zaposlene. Pripravite osebno zaščitno opremo in jo uporabljajte. |
| Električni šok: <ul style="list-style-type: none"> • Motor ni pravilno električno priključen. • Stroj ni ozemljen ali je napačno ozemljen. • Dostop za nepooblaščen osebe | Upoštevajte napotke v navodilih za uporabo. Usposablajte zaposlene. Preprečite dostop nepooblaščenim osebam. |
| Opeklina, omrzline Zmečkanine <ul style="list-style-type: none"> • Stroj ni dovolj zavarovan proti dotikanju. • Dostop za nepooblaščen osebe | Upoštevajte napotke v navodilih za uporabo. Usposablajte zaposlene. Preprečite dostop nepooblaščenim osebam. Montirajte zaščito proti dotikanju. |
| Poškodbe zaradi izstopanja črpalnega medija pri nepravilnem ravnanju pri delu. | Upoštevajte napotke v navodilih za uporabo. Usposablajte zaposlene. Preprečite dostop nepooblaščenim osebam. Pripravite osebno zaščitno opremo in jo uporabljajte. |

2.2 Splošna varnostna navodila



Pred izvajanjem vsakršnih del upoštevajte naslednja določila.

2.2.1 Varnost izdelka

Stroj je izdelan po stanju tehnike in priznanih varnostnotehničnih pravilih. Kljub temu se lahko pri njegovi uporabi pojavijo telesne in življenjske nevarnosti za upravljavce ali tretje osebe ali nevarnosti okvar stroja ali večje materialne škode.

- Stroj poganjajte samo v tehnično brezhibnem stanju, v skladu z namenom ter previdno z zavedanjem nevarnosti in pri delu upoštevajte ta navodila.
- Ta navodila in vse priložene dokumente v celoti preberite ter jih hranite dobro čitljive in na mestu, ki je vedno dostopno delovnemu osebju.
- Ne izvajajte nobenih del, ki bi ogrožala osebje ali neudeležene tretje osebe.
- Pri varnostno pomembnih motnjah stroj takoj ustavite in poskrbite za odpravo motnje s strani pristojne osebe.
- Dodatno k celi dokumentaciji upoštevajte zakonske in druge varnostne predpise in predpise za zaščito pred nesrečami ter veljavne standarde in direktive države, kjer se naprava oz. stroj uporablja.

2.2.2 Obveznosti lastnika

Zavestno varno delo

- Stroj poganjajte samo v tehnično brezhibnem stanju, v skladu z namenom ter previdno z zavedanjem nevarnosti in pri delu upoštevajte ta navodila.
- Zagotovite, da se upoštevajo in nadzorujejo:
 - namenska uporaba
 - zakonski in drugi varnostni predpisi in predpisi za zaščito pred nesrečami
 - varnostna določila pri rokovanju z nevarnimi snovmi
 - veljavni standardi in smernice zadevne države lastnika naprave
- Pripravite osebno zaščitno opremo in jo uporabljajte.

Obstojnost materiala

- Preverite uporabljene materiale, ki pridejo v stik z medijem, glede obstojnosti pred transportnim medijem.
- Preverite uporabljene materiale glede obstojnosti pred atmosfero v okolici.

Usposobljenost delovnega osebja

- Zagotovite, da bo osebje, ki je pooblaščen za izvajanje del na tem stroju, pred začetkom del prebralo ta navodila in vso priloženo dokumentacijo in še posebej informacije, ki zadevajo varnost, vzdrževanje in popravila in jih razumelo.
- Določite odgovornosti, pristojnosti in nadzorovanje osebja.
- Vsa dela v vsaki obratovalni fazi naj izvaja samo tehnično usposobljeno osebje.
- Osebje, ki se izobražuje, sme delati na stroju samo pod nadzorom strokovnjaka.

Varnostne naprave

- Predvidite naslednje varnostne naprave in zagotovite njihovo delovanje:
 - Za vroče in hladne površine predvidite zaščito pred dotikom stroja na mestu postavitve.
 - Predvidite ustrezno ozemljitev.

Jamčenje

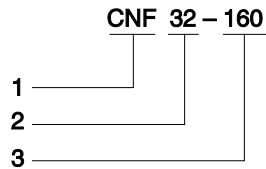
- V dobi jamčenja pridobite pred pregrajevanjem in popraviljem naprave ter izvajanjem sprememb na napravi soglasje proizvajalca.
- Uporabljajte samo originalne dele ali dele, ki jih je proizvajalec odobril.

2.2.3 Dolžnosti osebja

- Upoštevajte navodila na stroju in jih ohranjajte berljiva.
- Zaščite pred dotikom vročih ali hladnih površin med obratovanjem ne odstranjujte.
- Če je potrebno, uporabljajte osebno zaščitno opremo.
- Dela na stroju izvajajte samo, kadar stroj miruje.
- Pri vseh montažnih in vzdrževalnih delih preklopite motor v stanje brez napetosti in ga zavarujte proti ponovnemu vklopu.
- Po končanih delih na stroju znova montirajte vse varnostne naprave v skladu s predpisi.
- Stroja ne uporabljajte kot pripomočka za vzpenjanje.

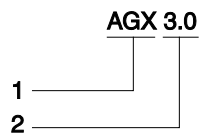
3 Sestava in delovanje

3.1 Oznake



Sl. 1: Tip črpalke - oznaka (na tipski tablici)

- 1 Vrsta izvedbe
- 2 Nazivni premer tlačnega nastavka [mm]
- 3 Nazivni premer rotorja [mm]



Sl. 2: Tip motorja - oznaka (na tipski tablici)

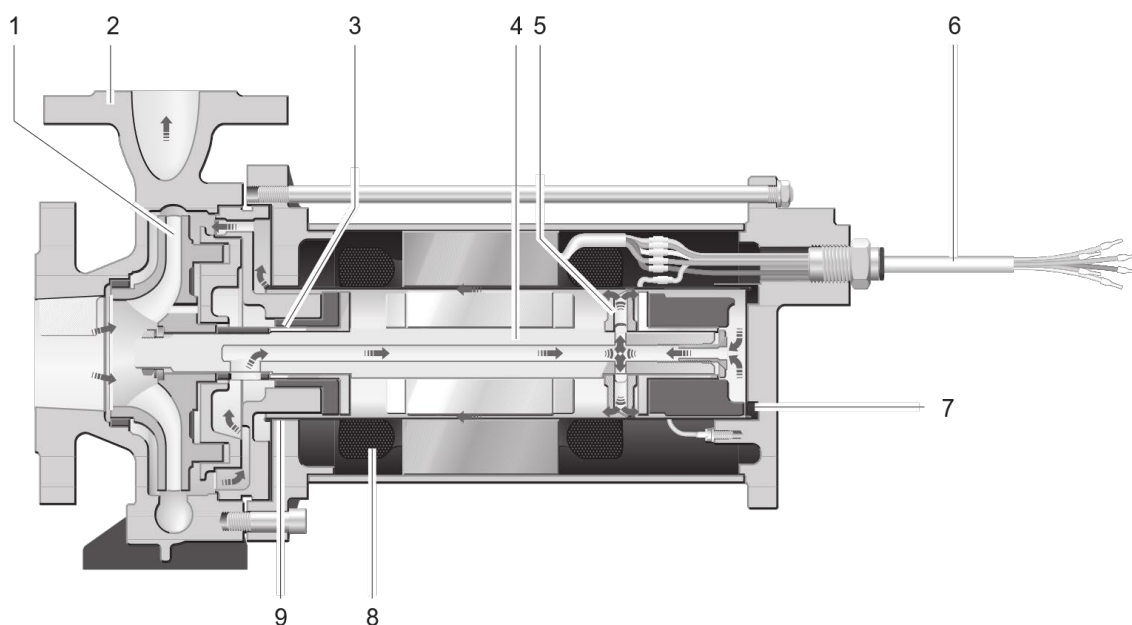
- 1 Način izvedbe
- 2 Velikost izvedbe

| f_N | U_N | I_N | n_N | P_z | $\cos \varphi$ | $Q_{\min,ac}$ | $Q_{\max,ac}$ | H_{\max} |
|-------|-------|-------|-------------------|-------|----------------|-------------------|-------------------|------------|
| Hz | V | A | min ⁻¹ | kW | - | m ³ /h | m ³ /h | m |
| 50 | 400 | 2.6 | 2800 | 1.0 | 0.83 | 0.5 | 5.0 | 30.0 |
| 60 | 480 | 2.6 | 3440 | 1.2 | 0.84 | 0.6 | 6.0 | 43.4 |

Sl. 3: Tipska tablica (primer)

| | | |
|----------------|---|-------------------------------------|
| PTY | = | Tip črpalke |
| PSN | = | Št. opreme. / Serijska št. |
| MAT | = | Št. materiala |
| D2 | = | Premer rotorja |
| MTY | = | Tip motorja |
| CON | = | Vezje |
| ICL | = | Toplotni razred |
| PRT | = | Vrsta zaščite |
| DTY | = | Obratovalni način |
| STD | = | Standard |
| m | = | Teža |
| DAT | = | Datum izdelave |
| f_N | = | Naznačena frekvenca |
| U_N | = | Naznačena napetost |
| I_N | = | Naznačeni tok |
| n_N | = | Naznačeno število vrtljajev |
| P_2 | = | Naznačena oddajna moč |
| $\cos \varphi$ | = | Faktor moči |
| $Q_{\min,ad}$ | = | Minimalni dopustni transportni tok |
| $Q_{\max,ad}$ | = | Maksimalni dopustni transportni tok |
| H_{\max} | = | Maksimalna višina transportiranja |

3.2 Sestava



Sl. 4: Sestava CNF

- 1 Rotor
- 2 Spiralno ohišje
- 3 Sprednji drsni ležaj
- 4 Pogonska gred
- 5 Pomožni rotor
- 6 Priključni kabel
- 7 Zadnji drsni ležaj
- 8 Električno navitje
- 9 Ločilna cev

4 Transport, skladiščenje in odstranitev

4.1 Transport

Podatki o teži (→ 3.1 Oznake, stran 13).

4.1.1 Razpakiranje in kontrola dobavnega stanja

1. Stroj pri prejemu razpakirajte in preverite glede transportne škode.
2. Transportno škodo takoj javite proizvajalcu.
3. Embalažni material odstranite v skladu z lokalno veljavnimi predpisi.

NAPOTEK

Materialna škoda zaradi polmera upogibanja priključnega kabla, manjšega od dovoljenega!

- ▶ Polmer upogibanja ne sme biti manjši od dovoljenega (→ kosovni seznam, podatkovni list proizvajalca kablov).

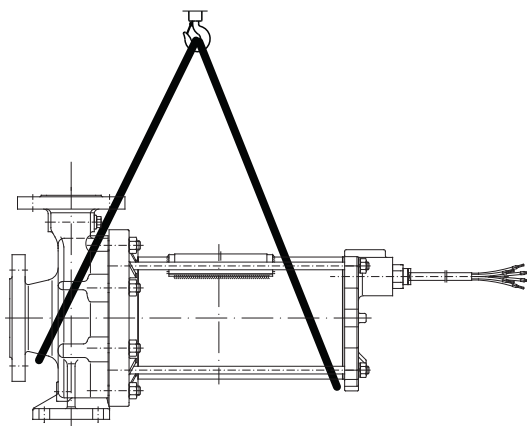
4.1.2 Dviganje



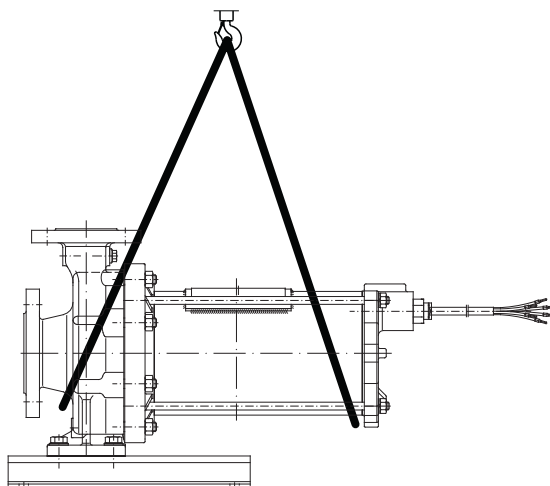
NEVARNO

Smrtna nevarnost ali nevarnost zmečkanja udov zaradi padca blaga, ki se transportira!

- ▶ Izberite dvižno napravo glede na težo bremena, ki ga boste transportirali.
- ▶ Dvižno napravo pritrdite, kot je prikazano na naslednjih slikah.
- ▶ Ne zadržujte se pod visečimi bremenami.



Sl. 5: Pritrditev dvigala na črpalni agregat



Sl. 6: Pritrditev dvigala na črpalni agregat s temeljno ploščo

- ▶ Agregat previdno dvignite.

4.2 Konzerviranje



Ni potrebno pri nerjavnem materialu.
Konzerviranje s strani proizvajalca zadostuje 12 mesecev.

NAPOTEK

Materialna škoda zaradi nepravilnega konzerviranja!

- ▶ Stroj znotraj in zunaj pravilno konzervirajte.

1. Izberite konzervirno sredstvo:
 - ki se ujema z materiali stroja
 - ki se ujema s transportnim medijem
2. Uporabite konzervirno sredstvo v skladu z navodili proizvajalca.
3. Vse notranje in zunanje ležeče svetleče kovinske dele konzervirajte.

4.3 Skladiščenje

NAPOTEK

Materialna škoda zaradi nepravilnega skladiščenja!

- ▶ Stroj pravilno skladiščite.

1. Vse odprtine zaprite s slepimi prirobnicami, slepimi zamaški ali plastičnimi pokrovčki.
2. Zagotovite, da bo skladiščni prostor izpolnjeval naslednje pogoje:
 - suh
 - ne bo zmrzoval
 - brez tresljajev
3. Motorno gred pred vgradnjo črpalke enkrat v celoti zavrtite in preverite, ali se zlahka premika.

4.4 Odstranitev



POZOR

Nevarnost zastrupitve ali okoljske škode zaradi transportnega medija ali olja!

- ▶ Pri vseh delih na stroju nosite osebno zaščitno opremo.
- ▶ Pred odstranitvijo stroja: Transportni medij, ki izteka, prestrezite in odstranite ločeno v skladu z lokalnimi veljavnimi predpisi.

1. Stroj v celoti izpraznite in očistite.
2. Stroj odstranite v skladu z lokalno veljavnimi predpisi.

5 Postavitev in priključitev

NAPOTEK

Materialna škoda zaradi nečistoč!

- ▶ Pokritja ter transportne in zaporne pokrove odstranite šele tik pred priključitvijo cevnih napeljav na črpalke.

5.1 Priprava postavitve

5.1.1 Preverjanje okoljskih pogojev

1. Zagotovite, da se potrebni okoljski pogoji izpolnjeni. (→ 9.2.1 Okoljski pogoji, stran 43).
2. Upoštevajte pogoje za napravo (→ Prospekt, Tehnična specifikacija).
3. Zagotovite združljivost procesa s pomožnimi in obratovalnimi snovmi (l) Pomožne in obratovalne snovi s stikom z mediji pri montaži)



OPOZORILO

Močne kemične reakcije, požar, eksplozija zaradi reakcije črpalnega medija s pomožnimi in obratovalnimi snovmi!

- ▶ Lastnik mora preveriti združljivost procesa s pomožnimi in obratovalnimi snovmi.
- ▶ Po potrebi stroj očistite.

NAPOTEK

Materialna škoda zaradi nečistoče, povzročene s pomožnimi in obratovalnimi snovmi!

- ▶ Preverite, ali pomožne in obratovalne snovi onesnažujejo proces.
- ▶ Po potrebi stroj očistite.

5.1.2 Priprava mesta postavitve

- ▶ Zagotovite, da bo mesto postavitve izpolnjevalo naslednje pogoje:
 - Stroj mora biti z vseh strani prosto dostopen
 - na voljo mora biti dovolj prostora za vgradnjo/izgradnjo cevnih napeljav ter za vzdrževalna dela in popravila, še posebej za vgradnjo/izgradnjo črpalke in motorja
 - na stroj ne smejo učinkovati tuji tresljaji (škoda na ležajih)

5.1.3 Priprava podlage

- ▶ Zagotovite, da bosta fundament in podlaga izpolnjevala naslednje pogoje:
 - da bosta ravna
 - da bosta čista (brez olja, prahu in druge umazanije)
 - da bo lastna teža stroja in vseh pogonskih sil sprejemljiva
 - da bo zagotovljena stojna trdnost stroja

5.1.4 Priprava stroja

- Po daljšem mirovanju/skladiščenju ukrepajte sledeče.

| Skladiščenje/mirovanje | Ukrep |
|------------------------|-------------------------------------|
| 2 leti | ► Če je potrebno, menjajte tesnila. |

Tab. 5: Ukrepi po daljšem skladiščenju/mirovanju

5.2 Načrtovanje cevnih napeljav

5.2.1 Dimenzioniranje podpor in prirobnicnih priključkov

NAPOTEK

Materilna škoda zaradi previsokih sil in vrtilnih momentov cevnih napeljav na črpalki!

- Ne prekoračiti dopustnih vrednosti (→ Skica z merami s tabelo Maksimalne obremenitve podpor).

- Izračunajte sile na cevne napeljave in upoštevajte vsa obratovalna stanja:
 - hladno/toplo
 - prazno/polno
 - breztljučno/pod tlakom
 - Spremembe položajev prirobnic
- Zagotovite, da bodo podstavki cevnih napeljav stalno drsni in ne bodo zarjaveli.

5.2.2 Določitev nazivne širine



Upornost pretoka v cevnih napeljavah naj bo čim manjša.

- Določite: nazivna širina sesalnega voda \geq nazivna širina sesalnega nastavka.
 - Sesalni vod : dovodni vod in pomirjevalna pot
- Določite: nazivna širina tlačnega voda \geq nazivna širina tlačnega nastavka.



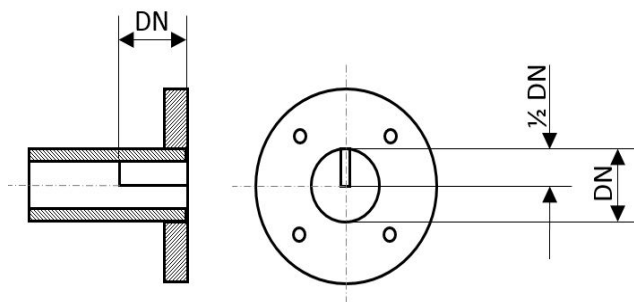
Izračunajte hitrost pretoka v dovodnem vodu.

- Priporočljiva maks. hitrost: < 3 m/s
- Pri vrelih transportnih medijih ali tekočem plinu priporočljiva maks. hitrost $< 0,3$ m/s

Če je potrebno, prilagodite premer dovodnega voda.

5.2.3 Namestitev prekinjevalnika vrtnčenja toka v cevovodu

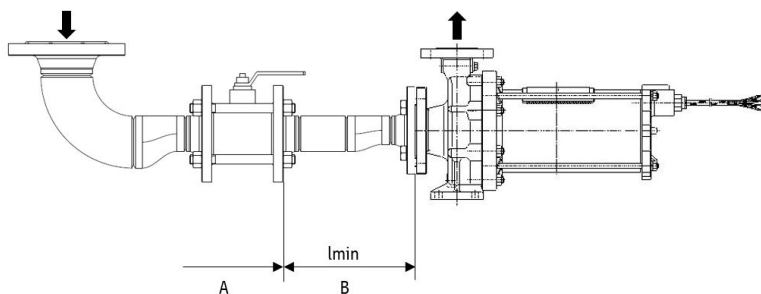
Če prekinjevalnik vrtnčenja toka ni vključen v sesalnem nastavku črpalke, ga je treba namestiti v cevovodu.



Sl. 7: Cevovod s prekinjevalnikom vrtnčenja toka

5.2.4 Določevanje dolžine cevnih napeljav

Izračun minimalne višine dotoka (→ Tehnična specifikacija)



Slika 8: Dovodni vod in pomirjevalna pot

A = dovodni vod

B = pomirjevalna pot

✓ Cevna kolena, razvejanje in armature v pomirjevalni poti niso dopustni.

$$1 \quad Z_{A1-1} = NPSHR + R_z + S$$

Z_{A1-1} – minimalna višina dotoka [m]

R_z – upornost dovodnega voda in pomirjevalne poti [m]

S – varnostni pribitek najm. 0,5 [m]

2 Upoštevajte minimalno višino vtoka pri vgradnji črpalke.

$$3 \quad l_{min} = 5 \cdot DN_s$$

l_{min} – minimalna dolžina pomirjevalne poti [mm]

DN_s – premer nazivne širine sesalnega čepa [mm]

4 Upoštevajte minimalno dolžino pomirjevalne poti.



Pomirjevalna pot: Mogoče so krajše dolžine, ki pa lahko omejijo močnostne vrednosti hidravličnih delov in/ali povzročajo kavitacijo.

5.2.5 Optimiranje sprememb prečnih prerezov in smeri

1. Krivinski polmeri so manjši od 1,5-kratne nazivne širine cevi.
2. Preprečite nenadne spremembe prečnega prereza v poteku dovodne napeljave.
3. Dovodni vod položite stalno s padcem, ne vodoravno, k črpalci.

5.2.6 Predvideti varnostne in nadzorne naprave (priporočljivo)

1. V dovodnem vodu predvidite izločevalnik.
2. Na odtoku iz zbiralnika predvidite rotacijski drobilnik.
3. Dotok in odtok zbiralnika naj bosta medsebojno zamaknjena.
4. Pri vzporednem pogonu: na vsako črpalko predvidite po en lasten odtok zbiralnika.
5. Zagotovite počasno zniževanje tlaka/temperature v dovodnem zbiralniku.

5.2.7 Kako se ločijo in blokirajo cevne napeljave



Za vzdrževalna dela in popravila.

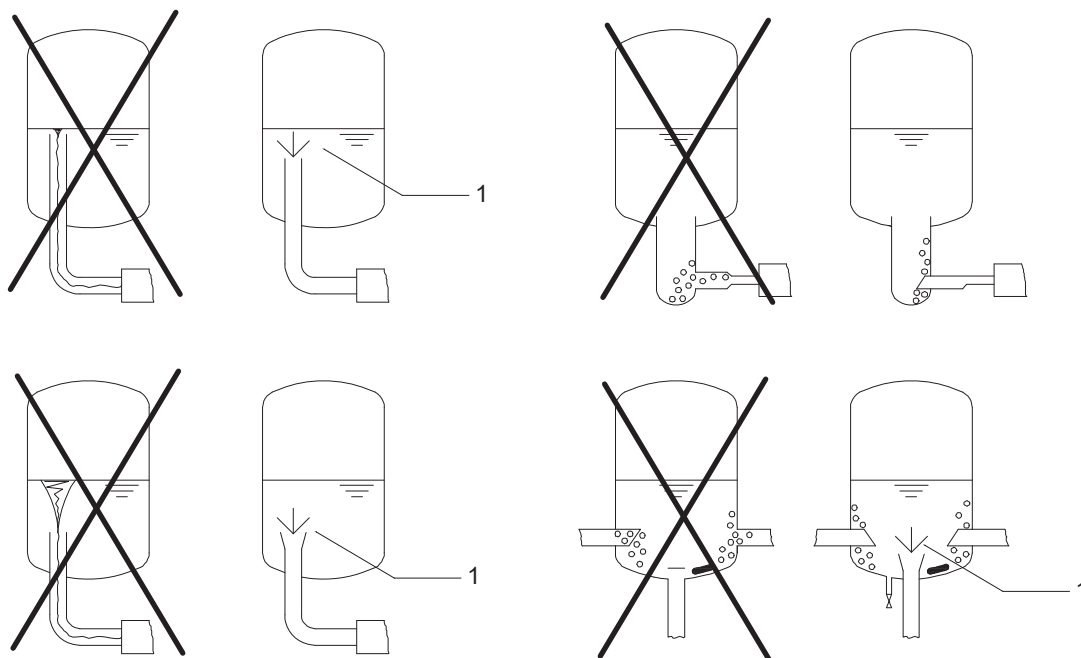
- Predvidite zaporne naprave v dovodnem in tlačnem vodu.

5.2.8 Možnost merjenja obratovalnih stanj

1. Za merjenje tlaka predvidite manometer v dovodnem in tlačnem vodu.
2. Predvidite merjenje temperature na strani črpalke/cevovodov.

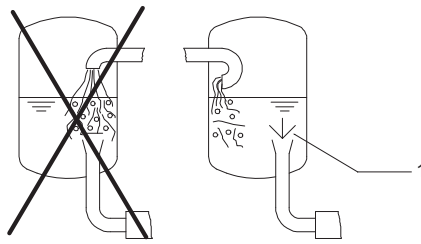
5.2.9 Priporočila za inštalacije

Preprečitev kavitacije



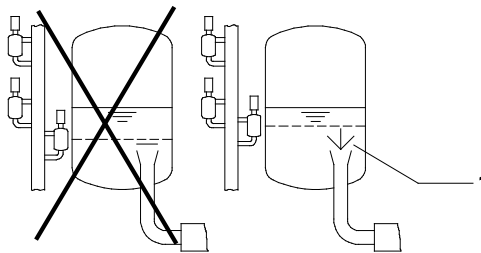
Sl. 9: Razporeditev Rotacijski drobilnik na izhodu zbiralnika

- 1 Rotacijski drobilnik



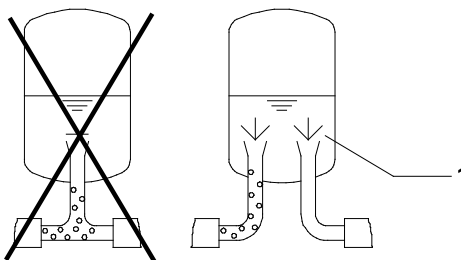
Sl. 10: Razporeditev Dotok/iztok zbiralnika

1 Rotacijski drobilnik



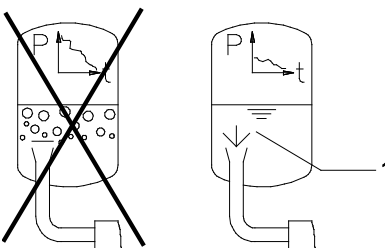
Sl. 11: Razporeditev Nadzornik nivoja

1 Rotacijski drobilnik



Sl. 12: Razporeditev Vzporedno obratovanje

1 Rotacijski drobilnik



Sl. 13: Počasno zniževanje tlaka/temperature

1 Rotacijski drobilnik

Avtomatsko razplinjanje

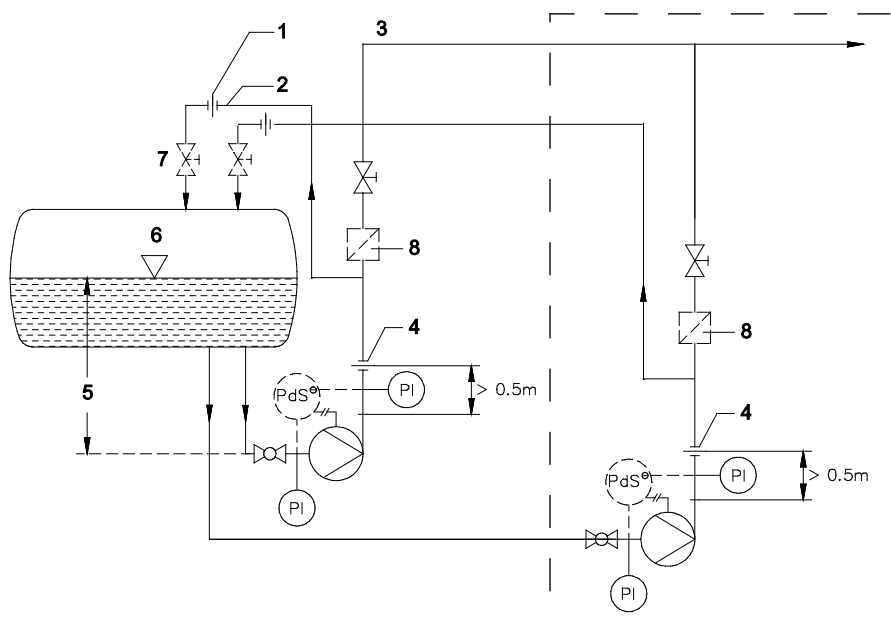
1. S protipovratnim ventilom med tlačnim nastavkom in zapornim drsnikom zagotovite, da medij po izklopu črpalke ne bo tekel nazaj.
2. Za razplinjanje predvidite obvod:
 - Obvod speljite od tlačnega voda med črpalko in protipovratnim ventilom v plinsko fazo dovodnega zbiralnika.
 - Pri tem upoštevajte: V obvod ne vstavljajte nobenih protipovratnih ventilov.

NAPOTEK

Materialna škoda zaradi nabiranja plina!

- ▶ Zagotovite, da se v sesalnem vodu ali ventilih pri nobenih pogojih ne bo mogel nabirati plin:
 - Plinski mehurčki se morajo pri izklopljeni črpalki neovirano dvigati k dovodnemu zbiralniku.
- ▶ Zagotovite, da bo preprečeno večje nabiranje plina v tlačnem vodu med črpalko in protipovratnim ventilom.
 - Protipovratni ventil inštalirajte za tlačnim nastavkom, vendar koliko je mogoče tik za njim.
 - Predvidite obvod.

3. Pri vzporednem obratovanju:
 - Ločeni dovodi k črpalkam
 - Ločeni obvodi



Sl. 14: Avtomatsko razplinjanje (Posamezne črpalke-vzporedne črpalke)

- 1 Qmin – zaslon (neposredno pred zapornim ventilom / dovodni zbiralnik)
- 2 Obvod
- 3 Porabnik
- 4 Qmax–zaslon
- 5 Višina dotoka
- 6 Dovodni zbiralnik
- 7 Zaporni ventil (neposredno pred dovodnim zbiralnikom)
- 8 Protipovratni ventil

5.3 Priključevanje cevnih napeljav

5.3.1 Preprečevanje onesnaževanja cevnih napeljav

NAPOTEK

Materialna škoda zaradi onesnaženja stroja!

- ▶ Zagotovite, da v stroj ne bo zašla nobena umazanija:
 - Cevne napeljave spirajte, da škaja, varilni brizgljaji in drugi tujki ne bodo poškodovali stroja.
 - Če je potrebno, vgradite pred zagonom v dovodni vod sito in ga nadzorujte glede umazanije (Δp).

1. Pred sestavljanjem vse cevne napeljave in armature očistite.
2. Zagotovite, da prirobnična tesnila ne bodo stala navznoter.
3. Slepe prirobnice, zamaške, zaščitne folije in/ali zaščitna lakiranja odstranite s prirobnic.



POZOR

Samo za stroje na področju živil

Onesnaženost živil!

- ▶ Površine s stikom z izdelkom očistite v primernem procesu pranja.
- ▶ Zagotovite, da pomožne snovi ne poškodujejo delov črpalk.



Tlačni preizkus z vodo lahko povzroči korozijo na cevovodih. Če zagon ne bo sledil kmalu za tem, (→ 6.3 Zaustavitev obratovanja, stran 32) upoštevajte.

5.3.2 Montaža dovodnega voda

1. Transportne in zaporne pokrove odstranite s stroja.
2. Vode položite vedno s padcem v smeri proti črpalki.
3. Zagotovite, da tesnila znotraj ne bodo segala čez robe.

5.3.3 Montaža tlačnega voda

NAPOTEK

Materialna škoda zaradi napačne priključitve!

- ▶ Cevne napeljave pravilno priključite.

1. Transportne in zaporne pokrove odstranite s črpalke.
2. Montirajte tlačni vod:
 - Qmax-zaslon najmanj 0,5 m nad tlačnim nastavkom črpalke
3. Montirajte obvod.
 - Pred protipovratnim ventilom v tlačnem vodu.
 - Vod položite stalno z vzponom v smeri proti dovodnemu zbiralniku.
 - Qmin-zaslon naj bo po možnosti neposredno na dovodnem zbiralniku.
4. Zagotovite, da tesnila znotraj ne bodo segala čez robe.

5.3.4 Zagotovitev priključitve cevnih napeljav brez natega

1. Zagotovite, da
 - dopustne prirobnične sile ne bodo prekoračene
 - se črpalke ne bo uporabljalo za pritrdjevanje cevnih napeljav
2. Pri črpanju hladnih/vročih medijev zagotovite, da
 - bodo cevne napeljave položene z možnostjo raztezanja
 - bodo cevne napeljave vzmeteno obešene ali uporabljeni kompenzatorji

5.4 Električna priključitev



NEVARNO

Življenjska nevarnost zaradi električnega šoka!

- ▶ Dela na elektriki sme izvajati samo električar.

5.4.1 Možnost zaščitnega stikala motorja

- ▶ Predvidite zaščitno stikalo motorja po VDE 0660 z naslednjimi podatki:
 - Jakost toka s tipske tablice
 - Način obratovanja motorja = S1
 - Maksimalna dopustna pogostost preklopa pri normalnem obratovanju = 6 zagonov/uro
 - Minimalni premor med 2 zagonoma = 10 minut

5.4.2 Priključitev motorja



Za pravilno smer vrtenja priključite sponke kot sledi:

- U1-L1
- V1-L2
- W1-L3



Pri motorjih z rotacijskim zaslonom (→ Navodila za uporabo ROMi / ROMe).

1. Motor priključite v skladu z vezalnim načrtom.
2. Motor ozemljite prek ozemljitvenega voda priključnega kabla.
 - Motor dodatno ozemljite prek ozemljitvene sponke na zadnji strani pokrova ohišja motorja (če obstaja).
3. Inštalirajte stikalo za ZASILNI IZKLOP (priporočilo).

NAPOTEK

Materialna škoda zaradi polmera upogibanja priključnega kabla, manjšega od dovoljenega!

- ▶ Polmer upogibanja ne sme biti manjši od dovoljenega (→ kosovni seznam, podatkovni list proizvajalca kablov).

5.5 Obratovanje s frekvenčnim pretvornikom



Pri delovanju s frekvenčnim pretvornikom je treba upoštevati naslednja določila.

5.5.1 Atestiran frekvenčni pretvornik

1. Motorji so primerni za delovanje s frekvenčnim pretvornikom v frekvenčnem območju od najmanj 25 Hz do maksimuma, ustrezno nazivni frekvenci motorja.
 - Upoštevati je treba podatke v skladu s podatkovnim listom motorja z ločilno cevjo ali tipske tablice.
 - V odvisnosti od transportnega medija je lahko frekvenčno območje močno omejeno.

5.5.2 Izhodni filter

Motorji z ločilno cevjo HERMETIC imajo naslednje mejne vrednosti:

1. Maksimalne vrednosti za vodnik-vodnik-napetost $U_{LL,max}$
 - H-navitja: 1460 V
 - C220 / R-navitja: 1300 V
 - C400-navitja: 1000 V
2. Bočna strmina: du/dt
 - H-navitja: < 1500 V/ μ s
 - C220 / R-navitja: < 1000 V/ μ s
 - C400-navitja: < 1000 V/ μ s

NAPOTEK**Škoda na motorju zaradi nedovoljenih napetostnih konic!**

- ▶ Načeloma predvidite du/dt-filter.
- ▶ Za vode dolžine > 150m pri 690V oz. > 300m pri 400-500V predvidite sinusni filter.



Pri obratovanju s sinusnim filtrom je treba računati s padcem napetosti pribl. 15-20%. To je treba kompenzirati (Step-up-trafo) ali upoštevati pri dimenzioniranju navitja.

5.5.3**Inštalacija in obratovanje****NAPOTEK****Pojav plazilnih tokov!**

- ▶ Frekvenčni pretvornik in motor z ločilno cevjo položite na skupni ozemljitveni potencial.



Pri obratovanju s frekvenčnim pretvornikom lahko pride do povišanja hrupa.

NAPOTEK**Škoda na ležajih zaradi prepočasnega zagona!**

- ▶ Motor z ločilno cevjo zaženite iz mirovanja v 5 sek. na dopustno minimalno frekvenco.



Za ohranjanje skladnosti z direktivo o elektromagnetni združljivosti je treba med motorjem z ločilno cevjo in frekvenčnim pretvornikom uporabiti kable z zaščitnim oklepom.

5.5.4**Preprečevanje hitrih sprememb frekvence**

Posledice hitrih sprememb frekvence:

1. Spremembe tlaka in tlačni sunki v črpalki in cevni napeljavah
2. Nedopustno segrevanje motorja z ločilno cevjo

Frekvenčni gradienti

- Pri frekvencah 25 - 40 Hz pribl. 4 Hz/s
- Pri frekvencah < 60 Hz pribl. 2 Hz/s
- Pri frekvencah > 60 Hz pribl. 1 Hz/s

6 Delovanje

6.1 Prvi zagon

6.1.1 Določitev tipa stroja

- ▶ Določitev tipa stroja (→ Tehnična specifikacija).

6.1.2 Kontrola časa mirovanja

Po mirovanju > 2 leti: (→ 5.1.4 Priprava stroja, stran 20).

6.1.3 Polnjenje in razplinjanje



POZOR

Nevarnost poškodb in zastrupitve zaradi nevarnih transportnih medijev!

- ▶ Pri vseh delih na stroju nosite osebno zaščitno opremo.
- ▶ Transportni medij, ki izstopa, varno prestrezite in okolju prijazno odstranite.

NAPOTEK

Materialna škoda zaradi suhega teka!

- ▶ Zagotovite, da bo stroj vedno pravilno napolnjen in docela razplinjen.

1. Odprite zaporne elemente v obvodu.
2. Odprite armaturo na dovodni strani.
3. Črpalko in dovodni vod napolnite s transportnim medijem.
4. Počakajte, da bo ohišje črpalke doseglo temperaturo transportnega medija.
 - Preprečite temperaturne gradiente >5K/min.
5. Zagotovite, da bodo vsi priključki in povezave tesni.

6.1.4 Kontrola smeri vrtenja

1. Vklon motorja.
2. Preverite transportne parametre ali vrtilno polje motorja.

NAPOTEK

Sproščeni navojni deli po obratovanju z napačno smerjo vrtenja

- ▶ Zagotovite, da bodo navojni deli trdno sedeli.



NEVARNO

Življenjska nevarnost zaradi električnega šoka!

- ▶ Dela na elektriki sme izvajati samo električar.

3. Pri odstopajoči transportnih parametrih ali napačnem vrtilnem polju:
Zamenjajte dve fazi.
4. Motor znova električno priključite.

6.1.5 Vkllop

- ✓ Stroj je pravilno postavljen in priključen.
- ✓ Vsi priključki so brez natega in tesno priključeni.
- ✓ Vse varnostne naprave so inštalirane in njihovo delovanje je preverjeno.
- ✓ Stroj je pravilno pripravljen, napolnjen in razplinjen.



NEVARNO

Nevarnost poškodb zaradi delujočega stroja!

- ▶ Delujočega stroja se ne dotikajte.
- ▶ Na delujočem stroju ne izvajajte nobenih del.



NEVARNO

Nevarnost poškodb in zastrupitve zaradi transportnega medija, ki brizga ven!

- ▶ Pri vseh delih na stroju nosite osebno zaščitno opremo.

NAPOTEK

Materialna škoda zaradi suhega teka!

- ▶ Zagotovite, da je črpalka pravilno napolnjena in razplinjena.
- ▶ Upoštevajte dopustni transportni tok (→ Tehnična specifikacija, Karakteristične smernice).

NAPOTEK

Nevarnost kavitacije pri dušenju dovodnega toka!

- ▶ Armaturo dotoka na sesalni strani odprite docela, vendar je ne uporabljajte za reguliranje transportnega toka.
- ▶ Upoštevajte dopustni transportni tok (→ Tehnična specifikacija).

NAPOTEK

Materialna škoda zaradi pregretja!

- ▶ Črpalke ne poganjajte proti zaprti armaturi na tlačni strani.
- ▶ Upoštevajte dopustni transportni tok (→ Tehnična specifikacija).

1. Armaturo na dovodni strani docela odprite.
2. Armaturo na tlačni strani malo odprite.
3. Motor vklopite in pazite, da bo mirno tek.
4. Takoj, ko bo motor dosegel nazivno število vrtljajev, armaturo na tlačni strani počasi odprite do dosega točke obratovanja.
5. Po prvi obremenitvi s tlakom in obratovalno temperaturo preverite, ali je stroj tesen.

6.1.6 Izklop

1. Motor izklopite.
2. Vse povezovalne vijake preverite in jih po potrebi pritegnite.

6.2 Obratovanje

6.2.1 Vklp

- ✓ Prvi zagon je uspešen.
- ✓ Črpalka je pravilno pripravljena, napolnjena in razplinjena.



NEVARNO

Nevarnost poškodb zaradi delujočega stroja!

- ▶ Delujočega stroja se ne dotikajte.
- ▶ Na delujočem stroju ne izvajajte nobenih del.



NEVARNO

Nevarnost poškodb in zastrupitve zaradi transportnega medija, ki brizga ven!

- ▶ Pri vseh delih na stroju nosite osebno zaščitno opremo.

NAPOTEK

Nevarnost kavitacije pri dušenju dovodnega toka!

- ▶ Armaturo dotoka na sesalni strani odprite docela, vendar je ne uporabljajte za reguliranje transportnega toka.

NAPOTEK

Materialna škoda zaradi pregretja!

- ▶ Črpalke ne poganjajte proti zaprti armaturi na tlačni strani.
- ▶ Upoštevajte dopustni transportni tok (→ Tehnična specifikacija).

1. Odprite armaturo na dovodni strani.
2. Priključite armaturo na tlačni strani.
3. Motor vklopite in pazite, da bo mirno tek.
4. Takoj, ko bo motor dosegel nazivno število vrtljajev, armaturo na tlačni strani počasi odprite do dosega točke obratovanja.

6.2.2 Izklop

- ✓ Armatura na tlačni strani je zaprta (priporočljivo).



POZOR

Nevarnost poškodb zaradi hladnih površin!

- ▶ Pri vseh delih na stroju nosite osebno zaščitno opremo.

- ▶ Motor izklopite.

6.3 Zaustavitev obratovanja



POZOR

Nevarnost poškodb in zastrupitve zaradi nevarnih transportnih medijev!

- ▶ Transportni medij, ki izstopa, varno prestrezite in okolju prijazno odstranite.

- ▶ Pri prekinitvah obratovanja ukrepajte sledeče:

| Stroj bo | Ukrep |
|-------------------|---|
| dlje časa miroval | Izvedite ukrepe v skladu s transportnim medijem (→ 6.2.1 Vklon, stran 31). |
| izpraznjen | Priključite armaturo na sesalni in tlačni strani. |
| demontiran | Motor preklopite v breznapetostno stanje in ga zavarujte proti ponovnemu vklopu. zavarujte. |
| usklašččen | Upoštevajte ukrepe za skladiščenje (→ 4.3 Skladiščenje, stran 18). |

Tab. 6: Ukrepi pri prekinitvi obratovanja

| Vedenje transportnega medija | Trajanje prekinitve obratovanja (odvisno od postopka) | |
|-----------------------------------|---|---|
| | kratka | dolga |
| ostane tekoč, vendar ne koroziven | – | – |
| ostane tekoč, a koroziven | – | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Izpraznite črpalko in zbiralnike. ▶ Konzervirajte čepalko in zbiralnike. |

Tab. 7: Ukrepi v odvisnosti od vedenja transportnega medija

NAPOTEK

Blokiranje rotorja zaradi ledenih kristalov!

- ▶ Pri obratovanju s transportnim medijem CO₂ lahko po izklopu pride do nastajanja ledenih kristalov .
- ▶ Ponovni vklop črpalke je najkasneje po 24 urah.

6.4 Ponoven zagon

Pri mirovanju > 2 leti:

- (→ 5.1.4 Priprava stroja, stran 20).
- izvedite vse korake kot pri prvem zagonu (→ 6.1 Prvi zagon, stran 29).

6.5 Poganjanje Stand-by-črpalke

1. Pripravite Stand-by-črpalke:
 - Izvedite prvi zagon.
 - (→ 6.1 Prvi zagon, stran 29).
 - Polnjenje in razplinjanje Stand-by-črpalke
2. Uporabite Stand-by-črpalke (→ 6.2.1 Vklon, stran 31).

7 Vzdrževanje in popravila

Za montažo in popravila so vam na voljo izobraženi monterji servisne službe. Če je potrebno, predložite potrdilo o transportnem sredstvu (DIN-varnostni list ali potrdilo o neoporečnosti).

Vzdrževanje in popravila smejo opravljati samo usposobljeni strokovnjaki.

7.1 Nadzor



Intervali preizkušanja so odvisni od obremenjevanja stroja.



NEVARNO

Nevarnost poškodb zaradi delujočega stroja!

- ▶ Delujočega stroja se ne dotikajte.
- ▶ Na delujočem stroju ne izvajajte nobenih del.
- ▶ Pri vseh montažnih in vzdrževalnih delih preklopite motor v breznapetostno stanje in ga zavarujte proti ponovnemu vklopu.



POZOR

Nevarnost poškodb in zastrupitve zaradi nevarnih transportnih medijev!

- ▶ Pri vseh delih na črpalki nosite osebno zaščitno opremo.

1. Preverite v primernih časovnih razmikih:
 - Upoštevajte minimalni in maksimalni transportni tok (→ Tehnična specifikacija).
 - Normalna obratovalna stanja se ne spremenijo.
2. Za nemoteno obratovanje mora biti zagotovljeno naslednje:
 - minimalna višina dotoka
 - da ne bo suhega teka
 - tesnost
 - da ne bo kavitacije (maks. diferenčni tlak med sesalnim in tlačnim nastavkom)
 - na strani dovoda odprti drsniki
 - da ne bo nenavadnega hrupa delovanja in vibracij

7.2 Popravila



NEVARNO

Nevarnost poškodb zaradi delujočega stroja!

- ▶ Delujočega stroja se ne dotikajte.
- ▶ Na delujočem stroju ne izvajajte nobenih del.
- ▶ Pri vseh montažnih in vzdrževalnih delih preklopite motor v breznapetostno stanje in ga zavarujte proti ponovnemu vklopu.



NEVARNO

Življenjska nevarnost zaradi električnega šoka!

- ▶ Dela na elektriki sme izvajati samo električar.



POZOR

Nevarnost poškodb in zastrupitve zaradi nevarnih transportnih medijev oz. vročih ali hladnih površin delov!

- ▶ Pri vseh delih na stroju nosite osebno zaščitno opremo.
- ▶ Pred vsemi deli črpalko in motor ohladite/segrejte na okoljsko temperaturo.
- ▶ Zagotovite, da bo stroj v breztlaknem stanju.
- ▶ Stroj izpraznite in transportni medij, ki izstopa, varno prestrezite in okolju prijazno odstranite.



OPOZORILO

Nevarnost telesnih poškodb pri vzdrževanju!

- ▶ Zavarujte drsnik na tlačni strani pred nepredvidenim odpiranjem.
- ▶ Nosite zaščitne rokavice, sestavni deli lahko imajo zelo ostre robove.
- ▶ Dele stroja zavarujte pred nezaželenim premikanjem.
- ▶ Za težke dele uporabite primerna dvižna sredstva in pripomočke za pritrditev.
- ▶ (→ Upoštevajte lokalno veljavna pravila za varstvo pri delu in zaščito zdravja.)

7.2.1 Demontaža

NAPOTEK

Materialna škoda zaradi nepravilne demontaže!

- ▶ Trdno sedeče ležajne tulce ogrejte.



Nevarnost telesnih poškodb zaradi zmečkanja udov zaradi nenadzorovanega premikanja delov!

- ▶ Demontirane dele črpalke in orodja varno odložite.
- ▶ Uporabite varovala proti prevračanju, premikanju.

Priprava demontaže

- ✓ stroj je v breztlaknem stanju
- ✓ stroj je popolnoma izpraznjen, izpran in dekontaminiran
- ✓ električni priključki so ločeni in motor je zavarovan proti ponovnemu vklopu
- ✓ stroj je odtajan
- ✓ vodi manometra, manometer in držala so demontirani



Stroji so izdelani v večstopenjski (členski) izvedbi.

- ▶ Pri demontaži upoštevajte:
 - Pred demontažo točno označite vgradni položaj in položaj vseh sestavnih delov.
 - Sestavne dele demontirajte koncentrično in brez zatikanja.

Demontaža delov črpalke in motorja:



Poimenovanje in položaj sestavnih delov (→ Skica prereza).

Demontirajte strojne dele v naslednjem zaporedju:

914.30



Motor z enoto rotorja snemite s potegom nazaj:

- Pri tem zagotovite, da bo ostala enota rotorja v motorju.

381.00 z 230.01 in 819.00 previdno povlecite ven iz statorja:

- Pri tem zagotovite, da se cepilna cev ne bo poškodovala.

922.00 / 235.00

552.01

230.01

381.00 / 513.00



Za menjavo **513.00** ali **758.00**:

- sprostite **917.02**.
- pri menjavi **758.00** uporabite nov **561.00**.

917.04

552.02

529.02

230.03

940.03

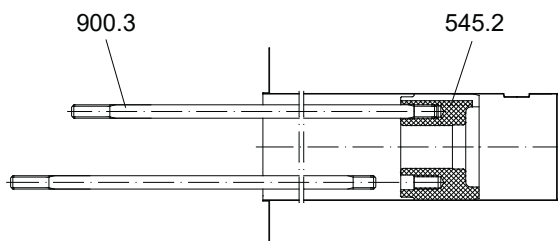
940.01

525.01

529.01

Za demontažo grafitnega ležaja **545.02** na strani motorja (samo za motorje AGX 3.0, 4.5 in 6.5):

- sprostite **900.3**.



Sl. 15: Demontaža grafitnega ležaja

Demontaža statorja:

1. snemite **160**.
 - Pri tem označite električne dovodne vode in zveze ločite.
2. **816** potisnite na strani črpalke ven iz statorja.
3. **812.01** snemite z **811**.
4. Navitje statorja preiščite glede morebitnih poškodb.
 - Če je potrebno, stator zamenjajte ali opremite z novim navitjem.

7.2.2 Pošiljanje črpalke k proizvajalcu

- ✓ črpalka je v breztlračnem stanju
 - ✓ črpalka je v celoti izpraznjena
 - ✓ motor je zavarovan proti ponovnemu vklopu
 - ✓ črpalka je odtajana
 - ✓ vodi manometra, manometer in držala so demontirani.
1. Črpalke ali posamezne dele pošljite proizvajalcu samo skupaj z resnično in v celoti izpolnjenimi potrdili o neoporečnosti (→ 9.3 Potrdilo o neoporečnosti, stran 44).
 2. Pri pošiljanju nazaj postopajte tako, kot je navedeno v spodnji tabeli in v odvisnosti od potrebnega popravila.

| Popravilo | Ukrepi za pošiljanje nazaj |
|--|--|
| Pri stranki | ▶ Okvarjen del pošljite nazaj proizvajalcu. |
| Pri proizvajalcu | ▶ Črpalko izperite in jo pri nevarnem transportnem mediju dekontaminirajte. ▶ Celotni črpalni agregat (ni razstavljen) pošljite nazaj proizvajalcu. |
| Pri proizvajalcu z garancijsko pravico | ▶ Samo če je transportni medij nevaren: Črpalko izperite in dekontaminirajte. ▶ Celotni črpalni agregat (ni razstavljen) pošljite nazaj proizvajalcu. |

Tab. 8: Ukrepi za pošiljanje nazaj

7.2.3 Montaža

Priprava montaže

1. Pri montaži upoštevajte:
 - Obrabljene dele zamenjajte za originalne nadomestne dele (→ originalne mere najdete v zapisniku o merah rež, tabeli z merami rež, zapisniku prevzema, če so ti del dokumentacije)
 - Zamenjajte tesnila.
 - Upoštevajte predpisane pritezne navore (→ 1.2 Priložena dokumentacija, stran 7).
 - Sestavne dele montirajte koncentrično brez zatikanja robov v skladu z oznakami na njih.
2. Očistite vse dele. Pri tem pazite, da ne boste odstranili oznak.
3. Montirajte stroj (→ risba prereza). Montaža poteka v obratnem vrstnem redu kot demontaža. Naslednja poglavja prikazujejo posebnosti pri montaži.

Montaža

NAPOTEK**Materialna škoda zaradi nepravilne montaže!**

- ▶ Zagotovite, da se bo izvrtina za delni tok v ležajnem vstavku **381** nahajala zgoraj.

Pri novih **545.01/02** in **529.01/02** upoštevajte:

- **904.50/52** in **940.03** morata biti pravilno vstavljena
- Utor v grafitnem ležaju in zareza v ločilni cevi morata biti v isti liniji (drugače ležaja ni mogoče v celoti vstaviti).

Zaključitev montaže

- ▶ preverite stroj (→ Tehnična specifikacija):
 - Tlačna trdnost
 - Tesnost

7.3 Naročanje nadomestnih delov



Za enostavno menjavo v primeru okvare priporočamo, da imate pripravljeno kompletno vstavno enoto ali nadomestno črpalko.

V skladu z Direktivami o uporabi po DIN 24296 priporočamo zalogo za dvoletno neprekinjeno obratovanje (→ Kosovni seznam).

- ▶ Za naročanje nadomestnih delov imejte pripravljene naslednje informacije (→ Tipska tablica):
 - Kratka oznaka črpalke
 - Številka opreme
 - Leto izdelave
 - Številka dela
 - Ime
 - Število kosov

8 Odprava motenj

8.1 Slike napak

Morebitne motnje imajo v naslednji tabeli številko. S to številko dospete v tabeli motenj do ustreznega vzroka in ukrepa.

| Motnja | Številka |
|---|----------|
| Stroj ne črpa. | 1 |
| Stroj črpa premalo. | 2 |
| Stroj črpa preveč. | 3 |
| Transportni tlak je prenizek. | 4 |
| Transportni tlak je previsok. | 5 |
| Stroj deluje nemirno. | 6 |
| Temperatura drsnih ležajev je previsoka. | 7 |
| Stroj ni tesen. | 8 |
| Prezemna moč motorja je previsoka. | 9 |
| Električna izolacija motorja je preslaba. | 10 |

Tab. 9: Dodelitev Motnja/Številka

8.2 Odprava napak

Motnje, ki niso navedene v naslednji tabeli ali jih ni mogoče smatrati kot posledice navedenih vzrokov, javite proizvajalcu.

| Številka motnje | | | | | | | | | Vzrok | Odprava |
|-----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | | |
| X | X | - | X | - | X | - | - | - | Dovodni vod ali črpalka je zamašena ali zaskorjena. | ► Očistite dovodni vod ali črpalko. |
| X | X | - | X | - | X | - | - | - | Plin se vsesava. | ► Zatesnite vir motnje. |
| X | X | - | X | - | X | - | - | - | Prevelik delež plina: Črpalka je kavitirala. | ► Posvetujte se s proizvajalцем. |
| X | X | - | X | - | X | - | - | - | Smer vrtenja motorja je napačna. | ► Na motorju zamenjajte dve poljubni fazi. |
| X | X | - | X | - | X | - | - | - | Rotor je neuravnotežen ali zamašen. | ► Demontirajte črpalko in preverite, ali je okvarjena zaradi suhega teka. ► Očistite rotor. |
| X | X | - | - | X | X | - | - | - | Tlačni vod je zamašen. | ► Očistite tlačni vod. |
| X | X | - | X | - | - | - | - | - | Število vrtljajev je prenizko. | ► Primerjajte zahtevano število vrtljajev motorja s tipsko tablico črpalke. Če je potrebno, motor zamenjajte. ► Pri regulaciji števila vrtljajev povišajte število vrtljajev. |

| Številka motnje | | | | | | | | | Vzrok | Odprava |
|-----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | | |
| X | - | - | - | - | - | - | - | - | Transportnih zapornih pokrovov ne odstranjajte. | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Transportne zaporne pokrove odstranite. ▶ Demontirajte stroj in ga preverite glede okvar zaradi suhega teka. |
| X | - | - | - | - | - | - | - | - | Dovodni vod in/ali tlačni vod sta na armaturi zaprta. | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Odprite armaturo. |
| X | - | - | - | - | X | - | - | - | Dovodni vod in stroj nista pravilno razplinjena oz. nista docela napolnjena. | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Stroj in/ali cevno napeljavo docela napolnite in razplinite. |
| X | - | - | - | - | X | - | - | - | Dovodni vod vsebuje plinske vključke. | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Armaturo montirajte za razplinjanje. ▶ Popravite napeljavo cevi. |
| - | X | - | X | - | - | - | - | - | Geodetska transportna višina in/ali upori cevnih napeljav so previsoki. | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Odstranite usedline iz črpalke in/ali tlačnega voda. ▶ Montirajte večji rotor in ga uskladite s proizvajalcem. |
| - | X | - | X | - | - | - | - | - | Dovodni vod ni docela odprt. | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Odprite armaturo. |
| - | X | - | X | - | X | - | - | - | Hidravlični deli stroja so umazani, zlepljeni ali zaskorjeni. | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Stroj demontirajte. ▶ Očistite dele. |
| - | X | - | X | - | X | - | - | - | Prečni presek dovodnega voda je premajhen. | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Povečajte presek. ▶ Iz dovodnega voda očistite zaskorjenosti. ▶ Armaturo docela odprite. |
| - | X | - | X | - | X | - | - | - | NPSHR je večji od NPSH | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Povišajte višino dotoka. ▶ Posvetujte se s proizvajalcem. |
| - | X | - | X | - | X | - | - | - | Temperatura transportnega medija je previsoka: črpalka je kavitirala. | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Povišajte višino dotoka. ▶ Znižajte temperaturo. ▶ Posvetujte se s proizvajalcem. |
| - | X | - | X | - | X | - | - | - | Delo črpalke so obrabljeni. | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Zamenjajte nadomestne dele. |
| - | X | - | X | - | X | - | - | X | Motor deluje z dvema fazama. | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Preverite varovalko in ko po potrebi zamenjajte. ▶ Preverite priključke vodov in izolacijo. |
| - | X | X | X | X | - | - | - | X | Gostota, spec. toplotna kapaciteta, parni tlak ali viskoznost transportnega medija odstopa od konstrukcijskih podatkov črpalke. | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Posvetujte se s proizvajalcem. |
| - | X | - | - | X | X | - | - | - | Armaturo na tlačni strani ni dovolj odprta. | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Armaturo na tlačni strani odprite. |

| Številka motnje | | | | | | | | | Vzrok | Odprava |
|-----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | | |
| - | - | X | X | - | X | - | - | X | Armatura na tlačni strani je preveč odprta. | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Zmanjšajte z armaturo na tlačni strani. ▶ Predviden je Q_{max}-zaslon ali ventil za omejitev količine. ▶ Snemite rotor. Posvetujte se s proizvajalcem in prilagodite premer rotorja. |
| - | - | X | - | - | X | - | - | X | Geodetska transportna višina, upori cevnih napeljav in/ali drugi upori so manjši od dimenzioniranih. | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Transportni tok zmanjšajte z armaturo na tlačni strani. Pri tem upoštevajte minimalni transportni tok. ▶ Snemite rotor. Posvetujte se s proizvajalcem in prilagodite premer rotorja. |
| - | - | X | - | X | X | X | - | X | Število vrtljajev je previsoko. | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Zmanjšajte število vrtljajev s frekvenčnim pretvornikom. |
| - | - | X | - | X | X | - | - | X | Premer rotorja je prevelik. | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Transportni tok zmanjšajte z armaturo na tlačni strani. Pri tem upoštevajte minimalni transportni tok. ▶ Snemite rotor. Posvetujte se s proizvajalcem in prilagodite premer rotorja. |
| - | - | - | - | - | X | - | X | X | Stroj je pod nategom. | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Preverite priključke cevnih napeljav in pritrditev stroja. |
| - | - | - | - | - | - | X | - | - | Transportnega medija je premalo ali ne ustreza tehnični specifikaciji. | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Transportni medij dodajte. ▶ Upoštevajte dopustno območje uporabe. ▶ Posvetujte se s proizvajalcem. |
| - | - | - | - | - | - | - | X | - | Povezovalni vijaki niso pravilno pritegnjeni. | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Pritegnite povezovalne vijake. |
| - | - | - | - | - | - | - | X | - | Tesnilo ohišja je okvarjeno. | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Zamenjajte tesnilo ohišja. |
| - | - | - | - | - | - | - | X | - | Tesnilo ločilne cevi je okvarjeno. | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Zamenjajte tesnilo ločilne cevi. |

Tab. 10: Tabela motenj

8.3 Vzpostavite stik s proizvajalcem

Pri problemih ali drugih vprašanjih se obrnite na naslov:

customer-service@hermetic-pumpen.com

9 Dodatek

9.1 Priporočeni nadomestni deli



Podrobne informacije o naročanju (→ Kosovni seznam).

| Tek. št. | Ime |
|-----------|----------------|
| 400.XX | Ploska tesnila |
| 545.01/02 | Ležajne puše |
| 529.01/02 | Ležajne puše |

Tab. 11: Priporočeni nadomestni deli

9.2 Tehnični podatki



Glej tehnično specifikacijo.

9.2.1 Okoljski pogoji

Okoljska temperatura: -50 °C do 50 °C



Pri drugih okoljski pogojih uskladite uporabo s proizvajalcem.

9.2.2 Nivo zvočnega tlaka




Nivo zvočnega tlaka izračunan po VDI 3743-1:2003: < 70 dB.

9.3 Potrdilo o neoporečnosti



Prosimo kopirajte to besedilo in ga pošljite skupaj s strojem.



FB-039-EN

SAFETY / GRAS CERTIFICATE

*All industrial companies are obliged by statutory regulations to protect their employees, other people and the environment from detrimental effects when handling hazardous substances.
Products and their components are therefore only repaired or inspected if the following declaration is submitted after being filled out properly and completely and signed by an authorized and qualified specialist technician:*

1. Confirmation of complete emptying and cleaning (decontamination), filled out GRAS certificate
2. Information on Hazard statements of handled substances according to GHS as per following query
3. Safety data sheet of all handled substances according to EC regulation No. 1272/2008

If safety precautions have to be taken by the operating company in spite of the product being completely emptied and cleaned, the required information must be submitted. This document of compliance and the safety data sheet are part of the repair or inspection order.

Note: For health and safety reasons, HERMETIC-Pumpen can only process and accept goods if the following fields are filled out correctly and completely. HERMETIC-Pumpen GmbH carries out a risk assessment of the product on the basis of the documents supplied by you in advance. If the result of the risk assessment is positive, you will receive an incoming goods inspection seal for the release of the delivery of the product, which must be affixed to the product in a clearly visible manner. We hope for your understanding that for reasons of occupational health and safety, it is not possible to accept goods without prior approval by HERMETIC-Pumpen GmbH from 1.7.2019.

We declare the registered or enclosed product and accessories as follows:

Pump type, motor type: _____

HERMETIC Serial No.: _____

Area of application: _____

The product came into contact with the following media, which need to be specially marked or contain harmful substances:









- Safety data sheets of the pumped media and cleaning liquids are enclosed with this safety / GRAS certificate.
- The product has been completely emptied and thoroughly cleaned inside and outside prior to shipment or provision.
- The product is free from residues with following Hazard statements: H200, H201, H202, H203, H204, H205, H230, H231, H250, H300, H301, H310, H311, H330, H331, EUH 001, EUH 006, EUH 018, EUH 019, EUH 029, EUH 031, EUH 032

Note: In the case of residues of substances with the above mentioned Hazard statements, special handling of the pump and, if necessary, preparatory disassembly and cleaning of the terminal box and stator chamber may be necessary. We will contact you as soon as all information is available.

- The product is free from other substances hazardous to health.
- Special safety precautions are not required for further handling.

The following safety precautions are required for flushing media, medium residues and disposal:

Chemical residue can present the following hazards:

| | | | | | |
|--------------------------|---|--------------------------|---|--------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> |  | <input type="checkbox"/> |  | <input type="checkbox"/> |  |
| <input type="checkbox"/> |  | <input type="checkbox"/> |  | <input type="checkbox"/> |  |
| <input type="checkbox"/> |  | <input type="checkbox"/> |  | <input type="checkbox"/> | |

Approved cleaning product _____ will be supplied
 Approved protective equipment _____ will be supplied

■ HERMETIC-Pumpen GmbH · Gewerbestraße 51 · 79194 Gundelfingen · Germany · phone +49 761 5830-0 · www.hermetic-pumpen.com
 Registergericht Freiburg HRB 365 · Geschäftsführer: Nicolaus Krämer, Sebastian Dahlke · USt-Id Nr. DE 142212033

FB-039-EN



We confirm that the above data and information are correct and complete and that dispatch is effected in accordance with the relevant legal provisions.

Company/institute: _____
Street: _____
Postal Code, Place: _____
Phone: _____
Name: _____
Position: _____

Date: _____

Signature: _____

Company stamp:

■ **HERMETIC-Pumpen GmbH** · Gewerbestraße 51 · 79194 Gundelfingen · Germany · phone +49 761 5830-0 · www.hermetic-pumpen.com
Registergericht Freiburg HRB 365 · Geschäftsführer: Nicolaus Krämer, Sebastian Dahlke · USt-Id Nr. DE 142212033

Sl. 16: Potrdilo o neoporečnosti

9.4 Izjave v skladu z ES-direktivo o strojih

9.4.1 Izjava o skladnosti po ES-direktivi o strojih



Naslednja izjava ne vsebuje serijske številke in podpisa. Z zadevnim strojem dobavimo tudi izvirno izjavo.



ES-IZJAVA O SKLADNOSTI

v skladu z Direktivo 2006/42/ES, Priloga II, del 1, poglavje A

S tem izjavljamo, da spodnji stroj:

Oznaka: Centrifugalna črpalka z motorjem z ločilno cevjo
Črpalka: CAM x/y
Motor: AGXx.y
Št. opreme: 41100xxxxx/yyy-zz
Leto izdelave: 20xx

po svoji zasnovi in načinu izdelave ter v izvedbi, ki jo dajemo na trg, ustreza vsem določbam naslednjih direktiv:

- Direktiva 2006/42/EG z dne 17. maja 2006 o strojih

Uporabljeni harmonizirani standardi po 2. odst. 7. člena:

- EN ISO 12100: 2011-03
- EN 809: 2012-10
- EN 60034-1:2011-02
- EN 60034-5: 2007-09

Pooblaščenec za sestavljanje tehnične dokumentacije:

Michael Maier, HERMETIC-Pumpen GmbH, Gewerbestrasse 51, D-79194 Gundelfingen

Gundelfingen, dne 01.09.2023

C. Wittmann
Director of Technical Office

■ **HERMETIC-Pumpen GmbH** · Gewerbestraße 51 · 79194 Gundelfingen · Germany · phone +49 761 5830-0 · www.hermetic-pumpen.com
Registergericht Freiburg HRB 365 · Geschäftsführer: Nicolaus Krämer, Sebastian Dahlke · USt-Id Nr. DE 142212033

Sl. 17: Izjava o skladnosti po ES-direktivi o strojih