

## Wilo Motor T 12 ... 72 + EMU FA, Rexa SUPRA, Rexa SOLID



sl Navodila za vgradnjo in obratovanje



## Kazalo

<b>1 Splošno.....</b>	<b>5</b>
1.1 O tem navodilu .....	5
1.2 Avtorske pravice .....	5
1.3 Pridržanje pravice do sprememb.....	5
1.4 Garancija.....	5
<b>2 Varnost.....</b>	<b>5</b>
2.1 Oznaka varnostnih napotkov .....	5
2.2 Strokovnost osebja .....	7
2.3 Dela v zvezi z elektriko .....	7
2.4 Nadzorne naprave .....	7
2.5 Uporaba v zdravju škodljivih snoveh .....	8
2.6 Transport.....	8
2.7 Vgradnja/demontaža .....	8
2.8 Med obratovanjem.....	8
2.9 Vzdrževalna dela .....	9
2.10 Obratovalna sredstva .....	9
2.11 Obveznosti upravitelja .....	9
<b>3 Uporaba.....</b>	<b>10</b>
3.1 Uporaba v skladu z določili .....	10
3.2 Uporaba v nasprotju z določili.....	10
<b>4 Opis proizvoda .....</b>	<b>10</b>
4.1 Konstrukcija .....	10
4.2 Nadzorne naprave .....	12
4.3 Načini obratovanja .....	14
4.4 Obratovanje z motorjem s frekvenčnim pretvornikom .....	14
4.5 Obratovanje v eksplozivni atmosferi.....	14
4.6 Napisna ploščica.....	15
4.7 Način označevanja .....	16
4.8 Obseg dobave.....	17
4.9 Dodatna oprema .....	17
<b>5 Transport in skladiščenje .....</b>	<b>17</b>
5.1 Dobava.....	17
5.2 Transport.....	18
5.3 Skladiščenje .....	19
<b>6 Vgradnja in električni priklop .....</b>	<b>19</b>
6.1 Strokovnost osebja .....	19
6.2 Načini montaže .....	19
6.3 Obveznosti upravitelja .....	20
6.4 Vgradnja .....	20
6.5 Električni priklop .....	29
<b>7 Zagon .....</b>	<b>34</b>
7.1 Strokovnost osebja .....	34
7.2 Obveznosti upravitelja .....	34
7.3 Kontrola smeri vrtenja (samo pri trifaznih motorjih).....	34
7.4 Obratovanje v eksplozivni atmosferi.....	35
7.5 Pred vklopom.....	36
7.6 Vklop in izklop .....	36
7.7 Med obratovanjem.....	37
<b>8 Zaustavitev/odstranjevanje.....</b>	<b>38</b>
8.1 Strokovnost osebja .....	38
8.2 Obveznosti upravitelja .....	38
8.3 Zaustavitev .....	38
8.4 Demontaža.....	38

<b>9 Vzdrževanje</b> .....	<b>40</b>
9.1 Strokovnost osebja.....	41
9.2 Obveznosti upravitelja.....	41
9.3 Oznake zapornih vijakov.....	41
9.4 Obratovalna sredstva.....	41
9.5 Intervali vzdrževanja.....	41
9.6 Vzdrževalni ukrepi.....	42
9.7 Popravila.....	51
<b>10 Napake, vzroki in odpravljanje</b> .....	<b>53</b>
<b>11 Nadomestni deli</b> .....	<b>56</b>
<b>12 Odstranjevanje</b> .....	<b>56</b>
12.1 Olja in maziva.....	56
12.2 Zaščitna obleka.....	56
12.3 Podatki o zbiranju rabljenih električnih in elektronskih izdelkov.....	56
<b>13 Priloga</b> .....	<b>57</b>
13.1 Pritezni momenti.....	57
13.2 Obratovanje z motorjem s frekvenčnim pretvornikom.....	57
13.3 Dovoljenje za uporabo v potencialno eksplozivnem območju.....	58

## 1 Splošno

### 1.1 O tem navodilu

Navodila za vgradnjo in obratovanje so stalni sestavni del proizvoda. Pred vsemi dejavnostmi preberite ta navodila in jih shranite tako, da so vedno pri roki. Natančno upoštevanje teh navodil je temeljni pogoj za namensko uporabo in pravilno uporabo proizvoda. Upoštevajte podatke in oznake proizvoda.

Izvirna navodila za obratovanje so napisana v nemščini. Navodila v drugih jezikih so prevod izvornih navodil za obratovanje.

### 1.2 Avtorske pravice

Avtorske pravice tega navodila vgradnjo in obratovanje ostanejo pri proizvajalcu. Vsebine vseh vrst ni dovoljeno razmnoževati, razširjati ali brez pooblastil uporabljati za namene konkurence ali jih posredovati drugim.

### 1.3 Pridržanje pravice do sprememb

Proizvajalec si pridržuje pravico za tehnične spremembe produkta ali posamezne sestavne dele. Prikazane slike se lahko razlikujejo od originala in služijo samo kot primer prikaza proizvoda.

### 1.4 Garancija

V zvezi z garancijo in garancijskim rokom v splošnem veljajo navedbe v veljavnih »Splošnih pogojih poslovanja«. Ti pogoji se nahajajo na naslovu: [www.wilo.com/legal](http://www.wilo.com/legal)

Vsa morebitna odstopanja morajo biti določena s pogodbo in imajo višjo prioriteto.

#### **Pravica do garancije**

Če so bile naslednje točke upoštevane, se proizvajalec zavezuje, da bo odpravil kvalitativne in konstruktivne pomanjkljivosti:

- Pomanjkljivost je bila proizvajalcu pisno prijavljena znotraj garancijskega roka.
- Uporaba v skladu z namensko uporabo.
- Vse nadzorne naprave so priključene in so bile pred zagonom preverjene.

#### **Izključitev odgovornosti**

Zavrnitev odgovornosti izključuje vsakršno odgovornost za poškodbe ljudi in materialno ter premoženjsko škodo. Ta zavrnitev sledi, ko nastopi ena od naslednjih točk:

- Nezadostno dimenzioniranje zaradi pomanjkljivih ali napačnih podatkov upravitelja ali naročnika
- Neupoštevanje navodila za vgradnjo in obratovanje
- Uporaba v nasprotju z določili
- Neprimerno skladiščenje ali transport
- Napačna vgradnja ali demontaža
- Pomanjkljivo vzdrževanje
- Nedovoljeno popravilo
- Pomanjkljiva podlaga
- Kemični, električni ali elektrokemični vplivi
- Obraba

## 2 Varnost

To poglavje vsebuje osnovne napotke za posamezne življenjske faze. Neupoštevanje teh napotkov lahko povzroči naslednje nevarnosti:

- Ogrožanje oseb zaradi električnih, mehanskih in bakterioloških vplivov ter elektromagnetnih polj
- Ogrožanje okolja zaradi puščanja nevarnih snovi
- Materialno škodo
- Odpoved pomembnih delovanj proizvoda

Neupoštevanje napotkov vodi do izgube odškodninskega zahtevka.

#### **Poleg tega upoštevajte tudi navodila in varnostne napotke v drugih poglavjih!**

### 2.1 Oznaka varnostnih napotkov

V tem navodilu za vgradnjo in obratovanje so navedeni varnostni napotki za preprečevanje materialne škode in poškodb ljudi. Ti varnostni napotki so prikazani na različne načine:

- Varnostna navodila za preprečevanje poškodb ljudi se začnejo s signalno besedo in imajo prednastavljen ustrezen **simbol** ter so prikazana v sivi barvi.



## NEVARNOST

### Vrsta in vir nevarnosti!

Učinki nevarnosti in navodila za preprečevanje.

- Varnostna navodila za preprečevanje materialne škode se začnejo s signalno besedo in se prikazujejo **brez** simbola.

---

## POZOR

### Vrsta in vir nevarnosti!

Vplivi in informacije.

---

#### *Opozorilne besede*

→ **NEVARNOST!**

Neupoštevanje lahko povzroči smrt ali najhujše poškodbe!

→ **OPOZORILO!**

Neupoštevanje lahko privede do (najhujših) poškodb!

→ **POZOR!**

Neupoštevanje lahko privede do materialne škode, možna je totalna škoda.

→ **OPOMBA!**

Koristen napotek za ravnanje s proizvodom

#### *Oznake besedila*

✓ Predpogoj

1. Delovni korak/naštevanje

⇒ Napotek/navodilo

► Rezultat

#### *Znaki*

V tem navodilu se uporabljajo naslednji znaki:



Nevarnost zaradi električne napetosti



Nevarnost zaradi bakterijske okužbe



Nevarnost zaradi eksplozije



Nevarnost zaradi eksplozivne atmosfere



Splošni opozorilni znak



Opozorilo pred urezninami



Opozorilo pred vročimi površinami



Opozorilo pred visokim tlakom



Opozorilo pred visečim bremenom



Osebna zaščitna oprema: Nosite zaščitno čelado



Osebna zaščitna oprema: Nosite zaščitno obutev



Osebna zaščitna oprema: Nosite zaščitne rokavice



Osebna zaščitna oprema: Nosite zaščito za usta



Osebna zaščitna oprema: Nosite zaščitna očala



Samostojno delo je prepovedano! Prisotna mora biti še ena oseba.



Koristen napotek

## 2.2 Strokovnost osebja

Osebjem mora:

- Biti poučeno glede lokalno veljavnih predpisov za preprečevanje nesreč.
- Prebrati in razumeti navodilo za vgradnjo in obratovanje.

Osebjem mora imeti naslednje kvalifikacije:

- Električna dela: Električna dela mora izvesti električar.
- Vgradnja/demontaža: strokovnjak mora biti seznanjen s potrebnimi orodji in zahtevanimi pritrditvenimi materiali za določeno lokacijo.
- Vzdrževalna dela: strokovnjak mora biti seznanjen z uporabljenimi pogonskimi sredstvi in njihovim odstranjevanjem. Poleg tega mora imeti strokovnjak osnovna znanja iz strojogradnje.

### **Definicija »električarja«**

Električar je oseba s primerno strokovno izobrazbo, znanji in izkušnjami, s katerimi lahko prepozna **in** prepreči nevarnosti elektrike.

## 2.3 Dela v zvezi z elektriko

- Električna dela naj izvede električar.
- Pred vsemi deli proizvod odklopite od napajanja in ga zavarujte pred nedovoljenim ponovnim vklopom.
- Pri priključitvi električne energije upoštevajte lokalne predpise.
- Upoštevajte lokalne določbe krajevnega podjetja za distribucijo električne energije.
- Osebjem mora biti poučeno glede izvedbe električnega priklopa.
- Osebjem mora biti poučeno o možnostih izklopa proizvoda.
- Upoštevajte tehnične podatke v tem navodilu za vgradnjo in obratovanje ter na napisni ploščici.
- Proizvod ozemljite.
- Upoštevajte predpise za priključitev na električno stikalno napravo.
- Pri uporabi elektronskega zagonskega krmiljenja (npr. napravo za mehki zagon ali frekvenčni pretvornik) je treba upoštevati predpise glede elektromagnetne združljivosti. Če je potrebno, upoštevajte posebne ukrepe (npr. oklopljen kabel, filter itn.).
- Zamenjajte poškodovane priključne kable. Pri tem se posvetujte s servisno službo.

## 2.4 Nadzorne naprave

Naslednje nadzorne naprave je treba namestiti na mestu vgradnje:

### **Instalcijski odklopnik**

Velikost in preklonpne značilnosti instalcijskega odklopnika morajo biti usklajene z nazivnim tokom priključenega produkta. Upoštevajte lokalne predpise.

### **Stikalo zaščite motorja**

Pri proizvodih brez vtikača je treba na mestu vgradnje predvideti stikalo zaščite motorja! Minimalna zahteva za motorje je termični rele/stikalo zaščite motorja s temperaturno kompenzacijo, diferencialnim proženjem in zaporo ponovnega vklopa v skladu z lokalnimi predpisi. Za občutljiva električna omrežja na mestu vgradnje predvidevamo dodatne zaščitne naprave (npr. prenapetostni, podnapetostni ali rele izpada faze itn.).

### **Zaščitno stikalo diferenčnega toka (RCD)**

Upoštevati je treba predpise lokalnih podjetij za distribucijo električne energije! Priporočamo uporabo zaščitnega stikala diferenčnega toka. Če osebe prihajajo v stik s proizvodom in prevodnimi tekočinami, potem priklop zavarujte z zaščitnim stikalom diferenčnega toka (RCD).

## **2.5 Uporaba v zdravju škodljivih snoveh**

Pri uporabi proizvoda v zdravju škodljivih medijih obstaja nevarnost bakterijske okužbe! Proizvod je treba pred demontažo in nadaljnjo uporabo temeljito očistiti in razkužiti. Upravitelj mora zagotoviti naslednje točke:

- Med čiščenjem proizvoda je treba zagotoviti in nositi naslednjo zaščitno opremo:
  - zaprta zaščitna očala,
  - dihalno masko,
  - zaščitne rokavice.
- Vse osebe so poučene o mediju in nevarnostih, ki izhajajo iz njega, ter o pravilnem ravnanju z njim!

## **2.6 Transport**

- Nositi je treba naslednjo zaščitno opremo:
  - zaščitne čevlje,
  - zaščitno čelado (pri uporabi opreme za dviganje).
- Za transport proizvod vedno primite za ročaj za nošenje. Nikoli ne vlecite za kabel električne napeljave!
- Uporabite samo zakonsko predpisane in dovoljene priprave za pritrditev.
- Priprave za pritrditev izberite na podlagi prisotnih pogojev (vremenske razmere, pritrdilna točka, breme itn.).
- Pripravo za pritrditev vedno pritrdite na pritrdilno točko (ročaj za nošenje ali dvižno oko).
- Med uporabo je treba zagotoviti stabilnost opreme za dviganje.
- Pri uporabi opreme za dviganje je morda treba (npr. zaradi ovirane vidljivosti) vključiti drugo osebo, ki izvaja koordinacijo.
- Zadrževanje pod dvignjenim bremenom osebam ni dovoljen. Breme **ne** prenašajte prek delovnih mest, kjer se zadržujejo osebe.

## **2.7 Vgradnja/demontaža**

- Nosite naslednjo zaščitno opremo:
  - zaščitne čevlje,
  - zaščitne rokavice za preprečevanje ureznin,
  - zaščitno čelado (pri uporabi opreme za dviganje).
- Upoštevajte zakone in predpise za varstvo pri delu in preprečevanje nesreč, ki veljajo na mestu uporabe.
- Proizvod odklopite od napajanja in ga zavarujte pred nedovoljenim ponovnim vklopom.
- Vsi vrteči se deli morajo mirovati.
- V zaprtih prostorih poskrbite za zadostno odzračevanje.
- Pri delih v jaških in zaprtih prostorih mora biti zaradi varnosti navzoča še druga oseba.
- Če lahko pride nabiranja strupenih ali zadušljivih plinov, morate izvesti potrebne protiukrepe!
- Proizvod temeljito očistite. Proizvode, ki se uporabljajo v zdravju škodljivih medijih, je treba razkužiti!
- Zagotovite, da pri vseh varilnih delih ali delih z električnimi napravami ne obstaja nevarnost eksplozije.

## **2.8 Med obratovanjem**

- Nosite naslednjo zaščitno opremo:
  - zaščitne čevlje,
  - zaščito za sluh (v skladu s prikazom poslovnika).
- Delovno območje proizvoda ni namenjeno za zadrževanje. Med obratovanjem se osebe ne smejo zadrževati v delovnem območju.
- Upravitelj mora o vsaki nastali napaki ali nepravilnosti takoj obvestiti odgovorno osebo.



- Če se pojavijo pomanjkljivosti, ki ogrožajo varnost, mora upravljavec takoj izklopiti proizvod:
  - Izpad varnostnih in nadzornih naprav
  - Poškodba delov ohišja
  - Poškodba električnih naprav
- Nikoli ne segajte v sesalne nastavke. Vrteči se deli lahko zmečkajo in odrežejo okončine.
- Če motor med obratovanjem izplava, se lahko ohišje motorja segreje čez 40 °C (104 °F).
- Odprite vse zaporne zasune v sesalnih in tlačnih straneh cevododa.
- Z zaščito pred suhim tekom zagotovite minimalno pokritost z vodo.
- Proizvod ima v normalnim pogojih obratovanja zvočni tlak 85 dB(A). Dejanski zvočni tlak je seveda odvisen od številnih dejavnikov:
  - Vgradna globina
  - Montaža
  - Pritrditev dodatne opreme in cevododa
  - Delovna točka
  - Potopna globina
- Če proizvod deluje v veljavnih obratovalnih pogojih, mora upravitelj izvesti merjenje zvočnega tlaka. Od vrednosti zvočnega tlaka 85 dB(A) naprej, je treba nositi zaščitno za sluh in upoštevati napotek v poslovniku!

## 2.9 Vzdrževalna dela

- Nosite naslednjo zaščitno opremo:
  - zaprta zaščitna očala,
  - zaščitne čevlje,
  - zaščitne rokavice za preprečevanje ureznin.
- Vzdrževalna dela vedno izvajajte izven obratovalnega prostora/mesta vgradnje.
- Izvajajte samo vzdrževalna dela, ki so opisana v tem navodilu za vgradnjo in obratovanje.
- Za vzdrževanje in popravilo lahko uporabljate samo originalne dele proizvajalca. V primeru uporabe delov, ki niso originalni deli, proizvajalec ne prevzema nikakršne odgovornosti.
- Puščanje črpanega medija in obratovalnega sredstva je treba takoj prestreči in odstraniti v skladu z lokalno veljavnimi smernicami.
- Orodje je treba hraniti na predvidenih mestih.
- Takoj po zaključku del ponovno namestite vse varnostne in nadzorne naprave in jih preverite glede pravilnega delovanja.

### Zamenjava obratovalnih sredstev

V primeru okvare lahko v motorju nastane tlak **v vrednosti več barov!** Ta tlak je izpuščen **ob odprtju** zapornih vijakov. Nepazljivo odprti zaporni vijaki lahko odletijo z visoko hitrostjo! Za preprečevanje poškodb upoštevajte naslednja navodila:

- Vedno upoštevajte predpisano zaporedje delovnih korakov.
- Zaporne vijake odvijajte počasi in jih nikoli ne odvijte do konca. Ko se tlak sprosti (zaslišite piskanje ali žvižganje zraka), ne odvijajte več.
- OPOZORILO! Ob sproščanju tlaka lahko pride do pršenja vročega obratovalnega sredstva. Pride lahko do opeklin! Da preprečite poškodbe, pred vsemi deli počakajte, da se motor ohladi na temperaturo okolice!**
- Ko je tlak povsem izpuščen, povsem odvijte zaporne vijake.

## 2.10 Obratovalna sredstva

Motor je v tesnljni komori napolnjen z belim oljem. Obratovalno sredstvo je treba med rednimi vzdrževalnimi deli zamenjati in odstraniti v skladu z lokalnimi smernicami.

## 2.11 Obveznosti upravitelja

- Vašemu osebju morate omogočiti dostop do navodil za vgradnjo in obratovanje.
- Zagotovite potrebno usposabljanje osebja za zahtevano delo.
- Zagotovite potrebno zaščitno opremo in poskrbite, da osebje nosi to zaščitno opremo.
- Nameščene varnostne in opozorilne znake na proizvodu ohranjajte čitljive.
- Osebje poučite glede načina delovanja naprave.
- Izključiti je treba nevarnost zaradi električnega toka.
- Nevarne sestavne dele znotraj naprave je treba opremiti z zaščito pred dotikom na mestu vgradnje.
- Označite in zavarujte delovno območje.
- Za varen potek dela določite razdelitev dela osebja.

Otroci in osebe, mlajše od 16 let, ali z omejenimi psihičnimi, senzoričnimi ali duševnimi sposobnostmi ali s pomanjkljivimi izkušnjami ne smejo upravljati črpalke! Osebe, mlajše od 18 let, mora nadzorovati strokovnjak!

### 3 Uporaba

#### 3.1 Uporaba v skladu z določili

Potopne črpalke so primerne za črpanje:

- odpadne vode s fekalijami,
- umazane vode (z nizkimi količinami peska in proda),
- procesne odpadne vode,
- črpanih medijev s suhimi substancami do maks. 8 %.

#### 3.2 Uporaba v nasprotju z določili



#### NEVARNOST

##### Eksplozija zaradi črpanja eksplozivnih snovi!

Črpanje lahko vnetljivih in eksplozivnih snovi (bencin, kerozin itn.) v njihovem čistem stanju je strogo prepovedano. Obstaja smrtna nevarnost zaradi eksplozije! Črpalke niso zasnovane za takšne snovi.



#### NEVARNOST

##### Nevarnost zaradi zdravju škodljivih medijev!

Če črpalko uporabljate v zdravju škodljivih medijih, je treba črpalko po demontaži in pred vsemi drugimi deli dekontaminirati! Obstaja smrtna nevarnost! Upoštevajte podatke v poslovniku! Upravitelj mora zagotoviti, da je osebje prejelo in prebralo poslovník!

Potopnih črpal **ni** dovoljeno uporabljati za črpanje:

- pitne vode,
- črpanih medijev s trdnimi sestavnimi deli (npr. kamni, les, kovina itn.),
- črpanih medijev z velikimi količinami abrazivnih snovi (npr. pesek, prod).

K uporabi v skladu z določili sodi tudi upoštevanje teh navodil. Vsaka druga uporaba je v nasprotju z namenom.

### 4 Opis proizvoda

#### 4.1 Konstrukcija

Potopna črpalka za odpadne vode kot potopljiv blok agregat za neprekinjeno delovanje v mokri in suhi montaži.

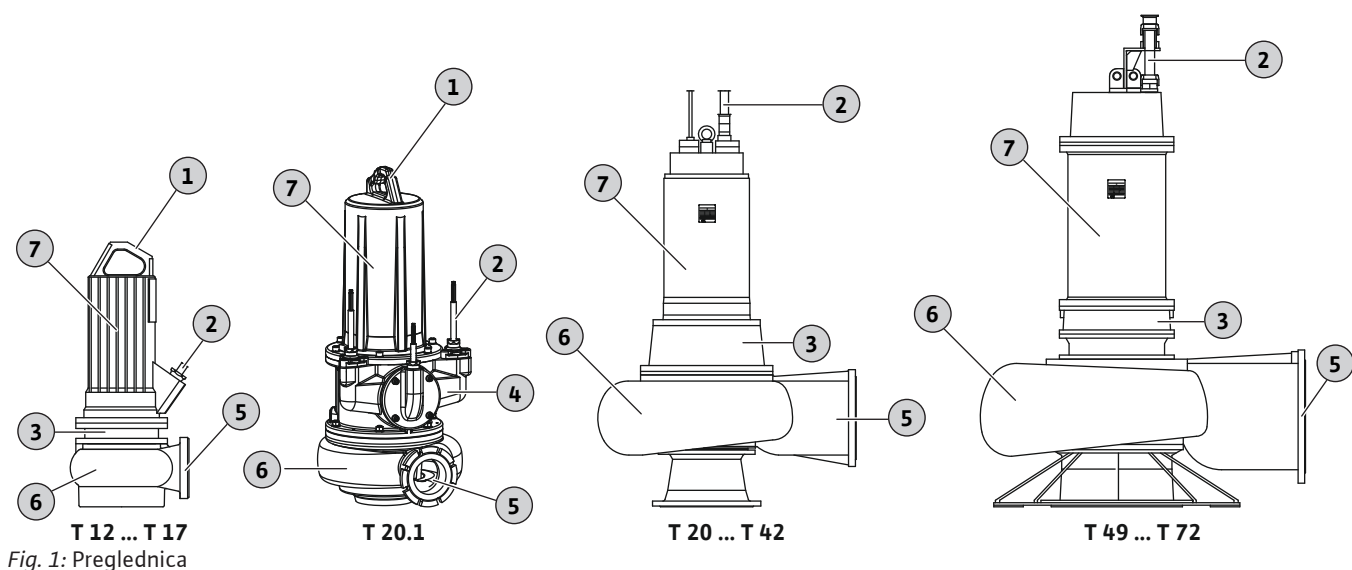


Fig. 1: Preglednica

1	Ročaj za nošenje
2	Priključni kabel

3	Tesnilno ohišje
4	Ohišje ležaja
5	Tlačni priključek
6	Hidravlično ohišje
7	Motor

#### 4.1.1 Hidravlika

Krožna hidravlika z različnimi oblikami tekačev, horizontalnim prirobnim priključkom na tlačni strani, pokrovom odprtine za čiščenje ter tekalnim in režnim obročem. Hidravlična enota ni samosesalna, kar pomeni, da mora medij pritekati samodejno oz. z vhodnim tlakom.

##### Oblike tekača

Posamezne oblike tekača so odvisne od velikosti hidravlike, prav tako pa za posamezno hidravliko niso na voljo vse oblike tekača. V nadaljevanju preglednica različnih oblik tekača:

- Vortex tekač
- Enokanalni tekač
- Dvokanalni tekač
- Trikanalni tekač
- Štirikanalni tekač
- Tekoč SOLID, zaprt ali polodprt

##### Pokrov odprtine za čiščenje (odvisno od hidravlike)

Dodatna odprtina na hidravličnem ohišju. Prek te odprtine lahko odstranite zamašitve v hidravliki.

##### Tekalni in režni obroč (odvisno od hidravlike)

Pri črpanju sta najbolj obremenjena sesalni nastavek in tekač. Pri kanalnih tekačih predstavlja reža med tekačem in sesalnim nastavkom pomemben dejavnik za konstantni izkoristek. Večja kot je reža med tekačem in sesalnim nastavkom, večje so izgube v pretoku. Izkoristek pade in nevarnost zamašitve se poveča. Za zagotavljanje dolgega in učinkovitega obratovanja hidravlike je glede na tekač in hidravliko vgrajen tekalni obroč in/ali obroč z režo.

- Tekalni obroč  
Tekalni obroč je nameščen na kanalna kolesa in ščiti dotočni rob tekača.
- Obroč z režo  
Obroč z režo je nameščen v sesalnem nastavku hidravlike in ščiti dotočni rob v krožni komori.

V primeru obrabe lahko oba sestavna dela po potrebi enostavno zamenjate.

#### 4.1.2 Motor

Kot pogon se uporabljajo motorji s površinskim hlajenjem v izvedbi za trifazni tok. Hlajenje poteka z obdajajočim medijem. Odpadna toplota se prek ohišja motorja neposredno oddaja okoliškemu mediju ali obdajajočemu zraku. Motor se lahko med obratovanjem dvigne iz medija. Obratovanje ob montaži na suhem je odvisno od zmogljivosti motorja.

Odvisno od velikosti izvedbe motorjev so motorji opremljeni različno:

- Kroglični ležaj: trajno mazan in brez vzdrževanja ali redno dodatno mazanje
- Kondenzat (kondenzna voda) v motorju: lahko se izpusti

##### Preglednica opreme motorja

	T 12 ... T 20	T 20.1	T 24 ... T 42	T 49, T 56	T 50, T 50.1, T 57.1, T 63.1	T 63.2, T 72
Komora za puščanje za kondenzat (kondenzna voda)*	–	–	•	•	•	•
Kroglični ležaj: trajno mazan	•	•	•	•	–	–
Kroglični ležaj: redno dodatno mazanje	–	–	–	–	•	•

• = serijsko, – = ni na voljo

**\* OBVESTILO! Pri motorjih z Ex-atestom zaradi konstrukcije kondenzne vode morda ne bo mogoče izpustiti pri vseh motorjih. Odvisno od motorja je izpustni vijak nameščen v območju, ki je varno pred prebojem iskre!**

Priključni kabel je vzdolžno vodotesno ulit in ima prosta konca kabla.

#### 4.1.3 Tesnjenje

Tesnilo do medija in prostora za motor se izvaja na različne načine:

- Izvedba »H«: tesnilo gredi na motorni strani, drsno tesnilo na strani medija
- Izvedba »G«: dve ločeni drsni obročni tesnili
- Izvedba »K«: dve drsni obročni tesnili v kartuši z blok tesnilom iz nerjavečega jekla.

Puščanje tesnila je zabeleženo v tesnilni komori ali komori za puščanje:

- Tesnilna komora prestreza morebitno puščanje tesnila na strani medija.
- Komora za puščanje sprejme možno puščanje tesnila na motorni strani.  
Pri motorjih brez dodatne komore za puščanje se puščanje tesnila na strani motorja sprejme v motorju.

#### Preglednica tesnilne komore in komore za puščanje

	T 12 ... T 20	T 20.1	T 24 ... T 42	T 49, T 56	T 50, T 50.1, T 57.1, T 63.1	T 63.2, T 72
Tesnilna komora	•	•	•	•	•	•
Komora za puščanje	–	•	–	–	•	•

• = serijsko, – = ni na voljo

Tesnilna komora med drsnima obročnima tesniloma je napolnjena z medicinskim belim oljem. Komora za puščanje je prazna.

#### 4.1.4 Material

V standardni izvedbi se uporabljajo naslednji materiali:

- Ohišje črpalke: EN-GJL-250 (ASTM A48 Class 35/40B)
- Tekoč: EN-GJL-250 (ASTM A48 Class 35/40B)
- Ohišje motorja: EN-GJL-250 (ASTM A48 Class 35/40B)
- Tesnilo na motorni strani:
  - »H« = NBR (Nitril)
  - »G« = grafit/keramika ali SiC/SiC
  - »K« = SiC/SiC
- Tesnilo na strani medija: SiC/SiC
- Tesnilo, statično: NBR (nitril)

Natančni podatki o materialih so prikazani v posamezni konfiguraciji.

#### 4.2 Nadzorne naprave

##### Preglednica nadzornih naprav

	T 12 ... T 17	T 20	T 20.1	T 24 ... T 42	T 49, T 56	T 50, T 50.1, T 57.1, T 63.1	T 63.2, T 72
Notranje nadzorne naprave							
Prostor za motor	•	•	–	–	–	–	–
Sponke/prostor za motor	–	–	•	•	•	•	•
Motorno navitje	•	•	•	•	•	•	•
Ležaj motorja	–	0	0	0	0	0	0
Tesnilna komora	•	–	–	–	–	•	•

	T 12 ... T 17	T 20	T 20.1	T 24 ... T 42	T 49, T 56	T 50, T 50.1, T 57.1, T 63.1	T 63.2, T 72
Komora za puščanje	-	-	•	-	-	•	•
Senzor vibracij	-	-	-	o	o	o	o
Zunanje nadzorne naprave							
Tesnilna komora	o	o	o	o	o	o	o

• = serijsko, – = ni na voljo, o = izbirno

**Vse obstoječe nadzorne naprave morajo biti vedno priključene!**

#### **Nadzor prostora za motor**

Nadzor prostora za motor varuje motorno navitje pred kratkim stikom. Zajemanje vlažnosti poteka prek elektrode.

#### **Nadzor prostora za sponke in motor**

Nadzor prostora za sponke in motor varuje priključke motorja in motorno navitje pred kratkim stikom. Zajemanje vlažnosti poteka prek elektrode v prostoru za sponke in motor.

#### **Nadzor motornega navitja**

Enota za termični nadzor motorja varuje motorno navitje pred pregretjem. Standardno je vgrajen omejevalnik temperature z bimetalnim tipalom.

Izbirno je mogoče temperaturo zajemati tudi s tipalom PTC. Poleg tega je mogoče toplotni nadzor motorja izvesti tudi kot temperaturno regulacijo. To omogoča zajemanje dveh temperatur. Ko je dosežena spodnja temperatura, je po ohladitvi motorja mogoč samodejni ponovni vklop. Šele ko je dosežena zgornja temperatura, mora slediti izklop z zaporo ponovnega vklopa.

#### **Notranji nadzor tesnilne komore**

Tesnilna komora je opremljena z notranjo palično elektrodo. Elektroda zaznava vstop tekočine skozi drsno obročno tesnilo na strani tekočine. Prek krmiljenja črpalke lahko tako pride do alarma ali izklopa črpalke.

#### **Zunanji nadzor tesnilne komore**

Tesnilna komora je lahko opremljena z zunanjo palično elektrodo. Elektroda zaznava vstop snovi skozi drsno obročno tesnilo na strani tekočine. Prek krmiljenja črpalke lahko tako pride do alarma ali izklopa črpalke.

#### **Nadzor komore za puščanje**

Komora za puščanje je opremljena s plovnim stikalom. Plovno stikalo zaznava vstop snovi skozi drsno obročno tesnilo na strani motorja. Prek krmiljenja črpalke lahko tako pride do alarma ali izklopa črpalke.

#### **Nadzor ležaja motorja**

Termični nadzor ležaja motorja ščiti kroglični ležaj pred pregretjem. Za zajemanje temperature se uporabljajo tipala Pt100.

#### **Nadzor vibracij, ki nastanejo med obratovanjem**

Črpalka je lahko opremljena s senzorjem vibracij. Senzor vibracij med obratovanjem registrira nastale vibracije. Prek krmiljenja črpalke lahko tako v odvisnosti od različnih mejnih vrednosti pride do alarma ali izklopa črpalke.

**OBVESTILO! Mejne vrednosti je treba med zagonom določiti na mestu samem in dokumentirati v protokolu za zagon!**

### 4.3 Načini obratovanja

#### Način obratovanja S1: neprekinjeno delovanje

Črpalka lahko neprekinjeno deluje pri nazivni obremenitvi, ne da bi prišlo do prekoračitve najvišje dopustne temperature.

#### Način obratovanja: Obratovanje v nepotopljenem stanju

Način obratovanja »obratovanje v nepotopljenem stanju« opisuje možnost, da motor med procesom črpanja dvignete iz medija. Tako omogočite globlje spuščanje nivoja vode do zgornjega roba hidravlike.

	T 12 ... T 17	T 20	T 20.1	T 24 ... T 42	T 49, T 56	T 50, T 50.1, T 57.1, T 63.1	T 63.2, T 72
Obratovanje v nepotopljenem stanju dovoljeno	Da	Ne	Da	Da	Ne	Da	Ne

Med obratovanjem v nepotopljenem stanju upoštevajte naslednje točke:

- Način obratovanja »nepotopljeno« podan  
Dvig motorja je v načinu obratovanja »nepotopljeno« dopuščen.
- Način obratovanja »nepotopljeno« **ni** podan  
Če je motor opremljen s temperaturno regulacijo (2-krožna kontrola temperature), je dviganje motorja iz medija dopustno. Preko nizke temperature je po ohlaiditvi motorja mogoč samodejni ponovni vklop. Šele ko je dosežena zgornja temperatura, mora slediti izklop z zaporo ponovnega vklopa. **POZOR! Za zaščito motornega navitja pred pregretjem mora biti motor opremljen s temperaturno regulacijo! Če je vgrajen samo en omejevalnik temperature, se motor med obratovanjem ne sme dvigniti iz medija.**
- Maks. temperatura medija in okolice: Maks. temperatura okolice ustreza maks. temperaturi medija, navedeni na napisni ploščici.  
**POZOR! Za motor T 12 velja: Med obratovanjem v nepotopljenem stanju sme temperatura medija in okolice znašati maks. 30 °C!**

#### 4.4 Obratovanje z motorjem s frekvenčnim pretvornikom

Obratovanje s frekvenčnim pretvornikom je dovoljeno. Ustrezne zahteve najdete v prilogi in jih upoštevajte!

#### 4.5 Obratovanje v eksplozivni atmosferi

#### Preglednica standardnih motorjev

	T 12	T 13	T 17	T 17.2	T 20	T 20.1	T 24	T 30	T 34	T 42	T 49	T 50	T 50.1	T 56	T 63.1/T 63.2	T 72
Atest po ATEX	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	-	-	o	o	o	-
Atest po FM	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	-	o	o	o	-
Atest po CSA-Ex	o	o	o	o	o	-	o	o	o	-	-	-	-	-	-	-

#### Legenda

- = ni na voljo/mogoče, o = izbirno, • = serijsko

**Preglednica motorjev IE3 (v navezavi na IEC 60034)**

	T 17 ...-E3	T 17.2 ...-E3	T 20.1 ...-E3	T 24 ...-E3	T 30 ...-E3	T 34 ...-E3	T 42 ...-E3	T 50.1 ...-E3	T 57.1 ...-E3	T 63.1 ...-E3	T 63.2 ...-E3
Atest po ATEX	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Atest po FM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Atest po CSA-Ex	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

**Legenda**

- = ni na voljo/mogoče, o = izbirno, • = serijsko

Za uporabo v eksplozivnih atmosferah mora biti črpalka na napisni ploščici označena, kot sledi:

- »Ex«-simbol ustreznega atesta,
- klasifikacija za potencialno eksplozivna območja.

**Ustrezne zahteve najdete v poglavju o zaščiti pred eksplozijo v prilogi k tem navodilom za obratovanje in jih upoštevajte!**

**Certifikat ATEX**

Črpalke so primerne za obratovanje v potencialno eksplozivnih območjih:

- Skupina naprav: II
  - Kategorija: 2, cona 1 in cona 2
- Črpalke se ne sme uporabljati v coni 0!**

**Atest FM**

Črpalke so primerne za obratovanje v potencialno eksplozivnih območjih:

- Vrsta zaščite: Explosionproof
  - Kategorija: Class I, Division 1
- Obvestilo: Če je napeljava izvedena v skladu z Division 1, je instalacija prav tako odobrena za Class I, Division 2.

**CSA-Ex-atest po diviziji (motorji T 12, T 13, T 17, T 17.2, T 20, T 34)**

Črpalke so primerne za obratovanje v potencialno eksplozivnih območjih:

- Vrsta zaščite: Explosion-proof
- Kategorija: Class 1, Division 1

**CSA-Ex-atest po conah (motor T 24, T 30)**

Črpalke so primerne za obratovanje v potencialno eksplozivnih območjih:

- Skupina naprav: II
  - Kategorija: 2, cona 1 in cona 2
- Črpalke se ne sme uporabljati v coni 0!**

**4.6 Napisna ploščica**

V nadaljevanju sledi preglednica okrajšav in pripadajočih podatkov na napisni ploščici:

Oznaka na napisni ploščici	Vrednost
P-Typ	Tip črpalke
M-Typ	Tip motorja
S/N	Serijska številka
Art.-No.	Številka izdelka
MFY	Datum proizvodnje*
Q <sub>N</sub>	Delovna točka pretoka
Q <sub>max</sub>	Maks. pretok
H <sub>N</sub>	Delovna točka črpalne višine
H <sub>max</sub>	Maks. črpalna višina

Oznaka na napisni ploščici	Vrednost
$H_{\min}$	Min. črpalna višina
n	Število vrtljajev
T	Maks. temperatura črpalnega medija
IP	Zaščitni razred
I	Nazivni tok
$I_{ST}$	Zagonski tok
$I_{SF}$	Nazivni tok pri servisnem faktorju
$P_1$	Priključna moč
$P_2$	Nazivna moč motorja
U	Nazivna napetost
f	Frekvenca
$\cos \varphi$	Izkoristek motorja
SF	Servisni faktor
$OT_s$	Način obratovanja: potopni
$OT_E$	Način obratovanja: nepotopljeno
AT	Vrsta starta
$IM_{org}$	Premer tekača: Originalni
$IM_{korr}$	Premer tekača: popravljen

\*Datum proizvodnje je naveden v skladu z ISO 8601: JJJJww

→ JJJJ = leto

→ W = okrajšava za teden

→ ww = navedba koledarskega tedna

#### 4.7 Način označevanja

Primeri:

Wilo-EMU FA 15.52-245E + T 17.2-4/24HEX-E3

Wilo-Rexa SUPRA-V10-736A + T 17.2-4/24HEX-E3

Wilo-Rexa SOLID-Q10-345A + T 17.2-4/24HEX-E3

##### Način označevanja hidravlike »EMU FA«

FA	Črpalna za odpadno vodo
15	x10 = nazivna širina tlačnega priključka
52	Interna oznaka moči
245	Originalni premer tekača (samo pri standardnih različicah, odpade pri konfiguriranih črpalkah)
D	Oblika tekača: W = Vortex tekač E = enokanalni tekač Z = dvokanalni tekač D = trikanalni tekač V = štirikanalni tekač T = zaprt dvokanalni tekač G = polodprt enokanalni tekač

##### Način označevanja hidravlike »Rexa SUPRA«

SUPRA	Črpalna za odpadno vodo
V	Oblika tekača: V = Vortex tekač C = enokanalni tekač M = večkanalni tekač
10	x10 = nazivna širina tlačnega priključka
73	Interna oznaka moči
6	Številka karakteristike



**Primeri:**

Wilo-EMU FA 15.52-245E + T 17.2-4/24HEX-E3

Wilo-Rexa SUPRA-V10-736A + T 17.2-4/24HEX-E3

Wilo-Rexa SOLID-Q10-345A + T 17.2-4/24HEX-E3

A	Izvedba materiala:
	A = standardna izvedba
	B = protikorozijska zaščita 1
	D = abrazijska zaščita 1
	X = posebna konfiguracija

**Način označevanja hidravlike »Rexa SOLID«**

SOLID	Črpalka za odpadno vodo s tekačem SOLID
Q	Oblika tekača:
	T = zaprt dvokanalni tekač
	G = polodprt enokanalni tekač Q = polodprt dvokanalni tekač
10	x10 = nazivna širina tlačnega priključka
34	Interna oznaka moči
5	Številka karakteristike
A	Izvedba materiala:
	A = standardna izvedba
	B = protikorozijska zaščita 1
	D = abrazijska zaščita 1
	X = posebna konfiguracija

**Način označevanja motorja**

T	Motor s površinskim hlajenjem
17	Velikost
2	Različica izvedbe
4	Št. polov
24	Dolžina paketa v cm
H	Izvedba tesnila
Ex	Z Ex-atestom
E3	Razred energijske učinkovitosti IE (v skladu z IEC 60034-30)

**4.8 Obseg dobave****Standardna črpalka**

- Črpalka s prostim koncem kabla
- Navodila za vgradnjo in obratovanje

**Konfigurirana črpalka**

- Črpalka s prostim koncem kabla
- Dolžina kabla po želji stranke
- Prigradena dodatna oprema, npr. zunanja paličasta elektroda, podstavek črpalke itd.
- Navodila za vgradnjo in obratovanje

**4.9 Dodatna oprema**

- Obešalna enota
- Podstavek črpalke
- Posebne izvedbe s Ceram premazi ali posebnimi materiali
- Zunanja paličasta elektroda za nadzor tesnilne komore
- Nivojska krmiljenja
- Pritrdilni pribor in verige
- Stikalne naprave, releji in vtikači

**5 Transport in skladiščenje****5.1 Dobava**

Po prejetju je treba pošiljko takoj pregledati glede pomanjkljivosti (poškodbe, popolnost). Morebitne pomanjkljivosti je treba zabeležiti na tovornem listu! Poleg tega je treba pomanjkljivosti še na dan prejema prijaviti pri transportnem podjetju ali proizvajalcu. Poznejši zahtevki ne bodo več upoštevani.

## 5.2 Transport

**OPOZORILO****Zadrževanje pod dvignjenim bremenom!**

V območju pod visečim bremenom se ne sme nihče zadrževati! Obstaja nevarnost (težjih) poškodb zaradi padajočih delov. Bremena ne prenašajte pred delovnih mest, kjer se nahajajo osebe!

**OPOZORILO****Poškodbe glave in nog zaradi manjkajoče zaščitne opreme!**

Med delom obstaja nevarnost (težjih) poškodb. Nosite naslednjo zaščitno opremo:

- zaščitne čevlje.
- Če uporabite opremo za dviganje, morate nositi še zaščitno čelado!

**OBVESTILO****Uporabljajte samo tehnično brezhibno opremo za dviganje!**

Za dviganje in spuščanje črpalke uporabljajte samo tehnično brezhibno opremo za dviganje. Zagotovite, da se črpalka pri dviganju in spuščanju ne zatakne. **Ne** presegajte največje dopustne nosilnosti opreme za dviganje! Pred uporabo preglejte delovanje opreme za dviganje!

Da med transportom ne pride do poškodbe črpalke, je treba embalažo odstraniti šele na mestu uporabe. Rabljene črpalke za pošiljanje zapakirajte v trpežni in dovolj veliki vreči iz umetne mase.

Upoštevati je treba tudi naslednje točke:

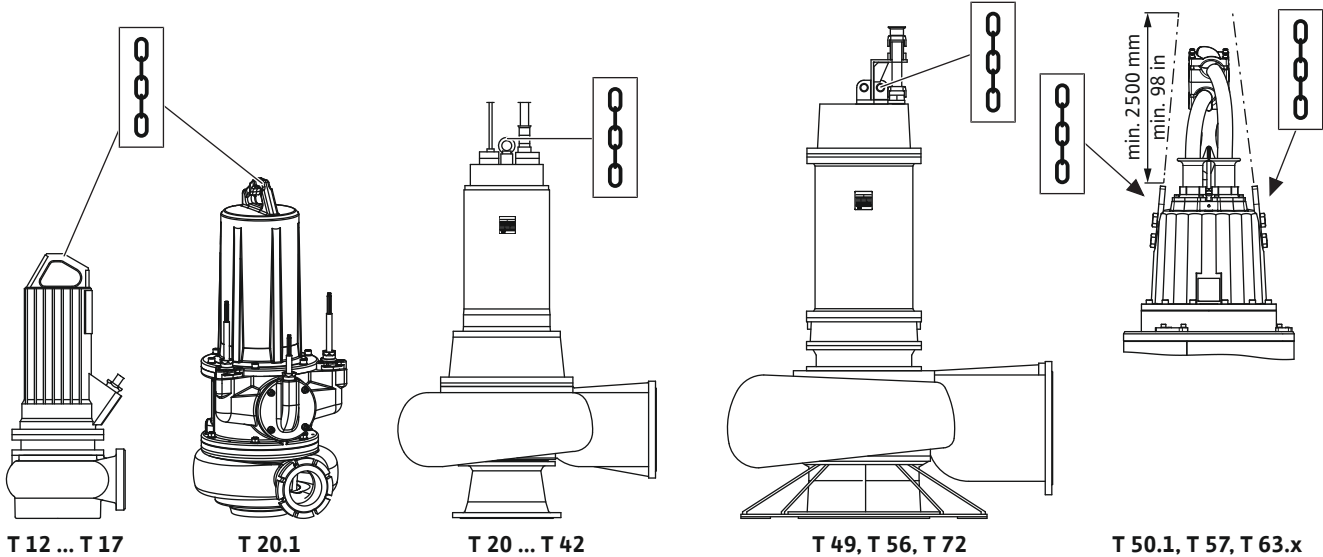


Fig. 2: Pritrdilne točke

- Upoštevajte veljavne nacionalne varnostne predpise.
- Uporabite zakonsko predpisane in dovoljene priprave za pritrnitev.
- Priprave za pritrnitev izberite na podlagi prisotnih pogojev (vremenske razmere, pritrdilna točka, breme itn.).
- Pripravo za pritrnitev pritrnite samo na pritrdilno točko. Pritrditev je treba izvesti s karabinom.
- Uporabite opremo za dviganje z zadostno nosilnostjo.
- Med uporabo je treba zagotoviti stabilnost opreme za dviganje.
- Pri uporabi opreme za dviganje je morda treba (npr. zaradi ovirane vidljivosti) vključiti drugo osebo, ki izvaja koordinacijo.

### 5.3 Skladiščenje



#### NEVARNOST

##### Nevarnost zaradi zdravju škodljivih medijev!

Če črpalko uporabljate v zdravju škodljivih medijih, je treba črpalko po demontaži in pred vsemi drugimi deli dekontaminirati! Obstaja smrtna nevarnost! Upoštevajte podatke v poslovniku! Upravitelj mora zagotoviti, da je osebje prejelo in prebralo poslovník!



#### OPOZORILO

##### Ostri robovi na tekaču in sesalnih nastavkih!

Na tekaču in sesalnih nastavkih lahko nastanejo ostri robovi. Obstaja nevarnost ureznin na udih! Za zaščito pred urezninami je treba nositi zaščitne rokavice.

#### POZOR

##### Totalna škoda zaradi vstopa vlage

Vstop vlage v električno napeljavo poškoduje električno napeljavo in črpalko! Konec električne napeljave nikoli ne potaplajte v tekočino, med skladiščenjem pa ga povsem zaščitite.

Novo dostavljene črpalke lahko skladiščite eno leto. Glede skladiščenja, ki traja več kot eno leto, se posvetujte s servisno službo.

Za skladiščenje upoštevajte naslednje točke:

- Črpalko postavite stoje (navpično) na trdno podlago **ter jo zavarujte pred prevrnitvijo in zdrsom!**
  - Maks. temperatura skladiščenja znaša  $-15\text{ °C}$  do  $+60\text{ °C}$  ( $5$  do  $140\text{ °F}$ ) pri maks. vlažnosti zraka  $90\%$ , brez kondenza. Priporočamo skladiščenje na mestu, ki je zaščiteno pred zmrzaljo, pri temperaturi od  $5\text{ °C}$  do  $25\text{ °C}$  ( $41$  bis  $77\text{ °F}$ ) z relativno vlažnostjo zraka od  $40$  do  $50\%$ .
  - Črpalke ni dovoljeno skladiščiti v prostorih, kjer se izvaja varjenje. Nastali plini ali sevanja lahko negativno vplivajo na dele iz elastomerov in premaze.
  - Čvrsto zaprite sesalne in tlačne priključke.
  - Električne napeljave je treba zaščititi pred upogibanjem in poškodbami.
  - Črpalko zaščitite pred neposrednim sončnim sevanjem in vročino. Izjemna vročina lahko privede do poškodb na tekačih in premazu!
  - Tekače je treba v rednih intervalih ( $3 - 6$  mesecev) obračati za  $180^\circ$ . S tem preprečite blokiranje ležajev in obenem obnovite plast maziva v drsnem tesnilu.
- OPOZORILO! Obstaja nevarnost poškodb zaradi ostrih robov na tekaču in sesalnih nastavkih!**
- Deli iz elastomerov in premaz so po naravi krhki. Pri skladiščenju, ki traja več kot šest mesecev, se posvetujte s servisno službo.

Po skladiščenju je treba iz črpalke odstraniti prah in olje, premaze pa preveriti glede poškodb. Poškodovane premaze je treba pred nadaljnjo uporabo popraviti.

## 6 Vgradnja in električni priklop

### 6.1 Strokovnost osebja

- Električna dela: Električna dela mora izvesti električar.
- Vgradnja/demontaža: strokovnjak mora biti seznanjen s potrebnimi orodji in zahtevanimi pritrditvenimi materiali za določeno lokacijo.

### 6.2 Načini montaže

- Vertikalna stacionarna mokra montaža
- Vertikalna prenosna mokra montaža
- Vertikalna stacionarna montaža na suhem

Načini montaže so odvisni od tipa motorja:

Tip motorja	Stacionarna mokra	Prenosna mokra	Stacionarna suha
T 12 ... T 17	•	•	•
T 20.1	•	•	•
T 20 ... T 24	•	0	0

Tip motorja	Stacionarna mokra	Prenosna mokra	Stacionarna suha
T 30 ... T 34	•	–	o
T 42 ... T 72	•	–	–

Legenda: – = ni možno, o = možno za specifično naročilo, • = možno

Naslednji načini montaže **niso** dopustni:

→ Horizontalna montaža

### 6.3 Obveznosti upravitelja

- Upoštevati je treba lokalno veljavne predpise za preprečevanje nesreč in varnostne predpise sindikata.
- Upoštevati je treba vse predpise za delo s težkim bremenom in pod dvignjenim bremenom.
- Zagotovite zaščitno opremo in poskrbite, da osebje nosi to zaščitno opremo.
- Za obratovanje naprav tehnologije odpadnih voda je treba upoštevati predpise tehnologije odpadnih voda.
- Preprečite tlačne udarce!  
Pri daljših tlačnih cevni napeljavah s kovanim profilom lahko pride do tlačnih udarcev. Ti tlačni udarci lahko privedejo do uničenja črpalke!
- Glede na pogoje obratovanja in velikost jaška je treba zagotoviti čas hlajenja motorja.
- Da omogočite varno in funkcijsko ustrezno pritrditev, mora biti mesto vgradnje/ temelj dovolj trden. Za pripravo in primernost mesta vgradnje/temelja je odgovoren upravitelj!
- Preverite, ali je obstoječa dokumentacija (načrti za vgradnjo, izvedba obratovalnega prostora, razmere za dotok) popolna in pravilna.

### 6.4 Vgradnja



#### NEVARNOST

##### Smrtna nevarnost zaradi nevarnega samostojnega dela!

Dela v jaških in tesnih prostorih ter dela, kjer obstaja možnost padca, so nevarna dela. Teh del ne sme izvajati samo ena oseba! Zaradi varnosti mora biti navzoča še druga oseba.



#### OPOZORILO

##### Poškodbe rok in nog zaradi manjkajoče zaščitne opreme!

Med delom obstaja nevarnost (težjih) poškodb. Nosite naslednjo zaščitno opremo:

- zaščitne rokavice za preprečevanje ureznin,
- zaščitne čevlje.
- Če uporabite opremo za dviganje, morate nositi še zaščitno čelado!



#### OBVESTILO

##### Uporabljajte samo tehnično brezhibno opremo za dviganje!

Za dviganje in spuščanje črpalke uporabljajte samo tehnično brezhibno opremo za dviganje. Zagotovite, da se črpalka pri dviganju in spuščanju ne zatakne. **Ne** presegaite največje dopustne nosilnosti opreme za dviganje! Pred uporabo preglejte delovanje opreme za dviganje!

- Obratovalni prostor/mesto montaže pripravite na naslednji način:
  - čisto, brez grobih delcev;
  - suho;
  - zaščiteno pred zmrzaljo;
  - dekontaminirano.
- Če pride do nabiranja strupenih ali zadušljivih plinov, morate takoj izvesti potrebne protiukrepe!
- Pripomočki za dvigovanje bremen morajo biti s karabinom pritrjeni na pritrdilno točko. Uporabljati je dovoljeno le priprave za pritrditev, ki so atestirane za gradbeno tehniko.

- Za dviganje, spuščanje in transport črpalke morate uporabljati pripomočke za dvigovanje bremen. Črpalke nikoli ne vlecite za kabel električne napeljave!
- Oprema za dviganje mora biti nameščena tako, da ne povzroča nevarnosti. Mesto skladiščenja in obratovalni prostor/mesto montaže mora biti dosegljivo z opremo za dviganje. Mesto za odlaganje mora biti na trdni podlagi.
- Položene električne napeljave morajo zagotavljati obratovanje, ki ne povzroča nevarnosti. Preveriti je treba, ali sta presek in dolžina kabla zadostna za vrsto položene napeljave.
- Pri uporabi stikalnih naprav morate upoštevati ustrezen razred IP. Stikalno napravo namestite zaščiteno pred potopitvijo in izven potencialno eksplozivnih območij!
- Preprečite vstop zraka v črpani medij, za dotok uporabite dovodno ali naletno pločevino. Zrak se lahko nabere v cevovodnem sistemu in privede do nedopustnih obratovalnih pogojev. Vstop zraka odstranite s pomočjo prezračevalnih naprav!
- Suhi tek črpalke je prepovedan! Preprečite vstopanje zraka v hidravlično ohišje ali cevovodni sistem. Nikoli ne presežite minimalnega vodostaja. Priporočamo vgradnjo zaščite pred suhim tekom!

#### 6.4.1 Napotki za obratovanje dvojne črpalke

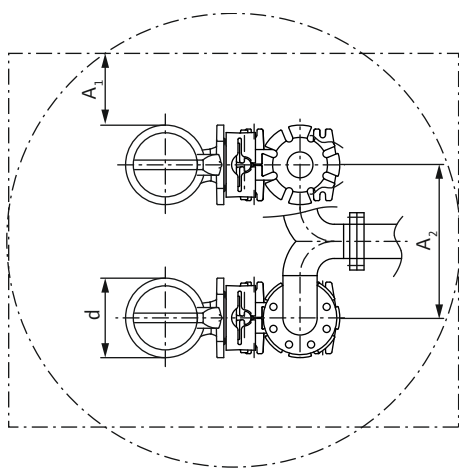


Fig. 3: Najmanjši razmik

#### 6.4.2 Raztovarjanje horizontalno dobavljenih črpal

Če v enem obratovalnem prostoru uporabljate več črpal, je treba upoštevati najmanjše razmike med črpalama in steno. Pri tem se razmiki razlikujejo glede na vrsto naprave: izmenični način ali vzporedno obratovanje.

d	Premer hidravličnega ohišja
A <sub>1</sub>	Minimalni razmik: – izmenični način: min. $0,3 \times d$ – Vzporedno obratovanje: min. $1 \times d$
	Razmik tlačnega cevovoda – izmenični način: min. $1,5 \times d$ – Vzporedno obratovanje: min. $2 \times d$

Da bi preprečili prevelike natezne in upogibne sile na črpalke, se lahko črpalke v odvisnosti od velikosti in teže dobavijo v vodoravnem položaju. Dobava se izvede s posebnimi transportnimi ogrodji. Ko se črpalke raztovarja, upoštevajte naslednje delovne korake.



#### OBVESTILO

##### Uporabljajte samo tehnično brezhibno opremo za dviganje!

Za dviganje in spuščanje črpalke uporabljajte samo tehnično brezhibno opremo za dviganje. Zagotovite, da se črpalke pri dviganju in spuščanju ne zatakne. **Ne** presegajte največje dopustne nosilnosti opreme za dviganje! Pred uporabo preglejte delovanje opreme za dviganje!

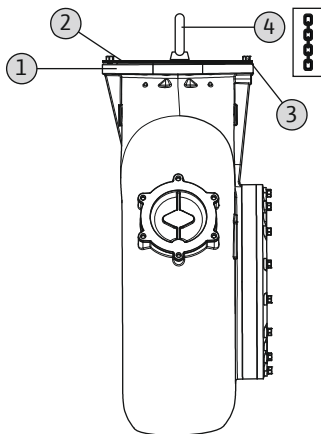


Fig. 4: Montaža pritrdilne točke

**Pritrdilno točko (postavljeno na mestu vgradnje) montirajte na tlačni priključek**

1	Tlačni priključek
2	Tovorni prečnik
3	Pritrditev tovornega prečnika/tlačnega priključka
4	Pritrdilna točka za kotno obremenitev do 90°

- ✓ Tovorni prečnik z ustrežno nosilnostjo za pritrditev pritrdilne točke
  - ✓ Pritrdilna točka za kotno obremenitev do 90° (npr. tip »Theipa«)
  - ✓ Pritrditveni material za tovorni prečnik
1. Tovorni prečnik položite na tlačni priključek in ga pritrdite na dveh **nasproti ležečih** luknjah.
  2. Pritrdilno točko pritrdite na tovorni prečnik.
- Pritrdilna točka montirana, črpalka pripravljena za pritrditev.

**Pripravljalna dela**

1	Podlaga
2	Transportno ogrodje
3	Pritrdilna točka hidravlike
4	Pritrdilna točka motorja

- ✓ Transportno ogrodje stoji vodoravno na trdni podlagi.
  - ✓ 2x opremi za dviganje z zadostno nosilnostjo sta na voljo.
  - ✓ Zadostno število odobrenih priprav za pritrditev je na voljo.
1. 1. opremo za dviganje prislonite na pritrdilno točko hidravlike.
  2. 2. opremo za dviganje prislonite na pritrdilne točke motorja.
- Črpalka je pripravljena za dviganje in usmerjanje.

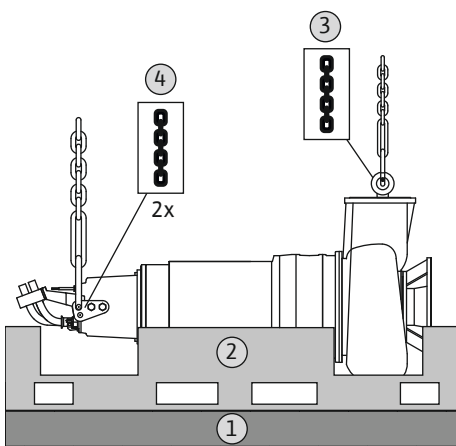


Fig. 5: Raztovarjanje črpalke: priprava

**Dviganje in usmerjanje črpalke**

- ✓ Pripravljalna dela zaključena.
  - ✓ Vremenske razmere dopuščajo raztovarjanje.
1. Črpalko z obojno opremo za dviganje počasi dvignite. **POZOR! Pazite, da črpalka ostane v vodoravnem položaju!**
  2. Odstranite transportno ogrodje.
  3. Črpalko s pomočjo obeh oprem za dviganje počasi premaknite v vertikalni položaj. **POZOR! Pazite, da se deli ohišja ne bodo dotikali tal. Velike točkovne obremenitve poškodujejo dele ohišja.**
  4. Ko je črpalka vertikalno izravnana, sprostite pripravo za pritrditev na hidravliki.
- Črpalka je usmerjena in pripravljena na postavitve.

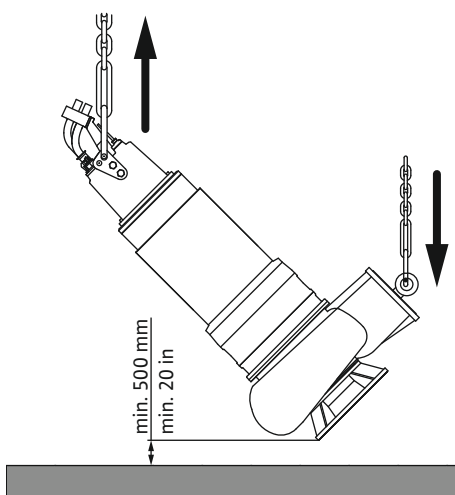


Fig. 6: Raztovarjanje črpalke: vrtenje

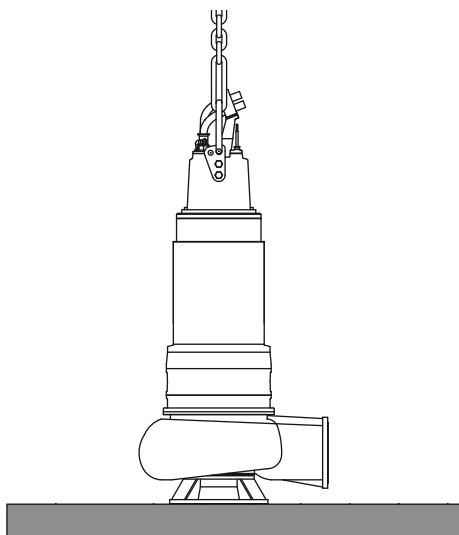


Fig. 7: Raztovarjanje črpalke: postavitvev

### 6.4.3 Vzdrževalna dela

#### 6.4.3.1 Obračanje tekača

#### Postavitev črpalke

- ✓ Črpalka je usmerjena navpično.
- ✓ Priprava za pritrditev na hidravliki odstranjena.
- 1. Črpalko počasi spustite in jo previdno odložite.  
**POZOR! Če črpalko prehitro odložite, se lahko hidravlično ohišje na sesalnem nastavku poškoduje. Črpalko počasi odložite na sesalni nastavek!**  
**OBVESTILO! Če črpalke ne morete odložiti izravnano na sesalni nastavek, postavite ustrezne izenačevalne plošče.**
- ▶ Črpalka je pripravljena na vgradnjo.

**OPOZORILO!** Če je črpalka začasno uskladiščena in je oprema za dviganje demontirana, črpalko zavarujte pred prevrnitvijo in zdrsom!

Po skladiščenju, ki traja dlje kot 6 mesecev, je pred vgradnjo treba opraviti naslednja vzdrževalna dela:

- Obrnite tekač.
- Preverite olje v tesnilni komori.



#### OPOZORILO

##### Ostri robovi na tekaču in sesalnih nastavkih!

Na tekaču in sesalnih nastavkih lahko nastanejo ostri robovi. Obstaja nevarnost ureznin na udih! Za zaščito pred urezninami je treba nositi zaščitne rokavice.

#### Majhne črpalke (T 12 ... T 20.1)

- ✓ Črpalka **ni** priključena na električno omrežje!
- ✓ Zaščitna oprema je na voljo!
- 1. Črpalko v horizontalnem položaju odložite na trdno podlago.  
**OPOZORILO! Nevarnost zmečkanja rok. Zagotovite, da se črpalka ne bo mogla prevrniti ali zdrsni!**
- 2. Previdno in počasi od spodaj sezite v hidravlično ohišje in obrnite tekač.

#### Velike črpalke (T 24 ... T 63.2)

- ✓ Črpalka **ni** priključena na električno omrežje!
- ✓ Zaščitna oprema je na voljo!
- 1. Črpalko vertikalno odložite na trdno podlago. **OPOZORILO! Nevarnost zmečkanja rok. Zagotovite, da se črpalka ne bo mogla prevrniti ali zdrsni!**
- 2. Previdno in počasi sezite v hidravlično ohišje prek tlačnega priključka in obrnite tekač.

## 6.4.3.2 Preverjanje olja v tesnilni komori

Motor T 12, T 13, T 17, T 17.2

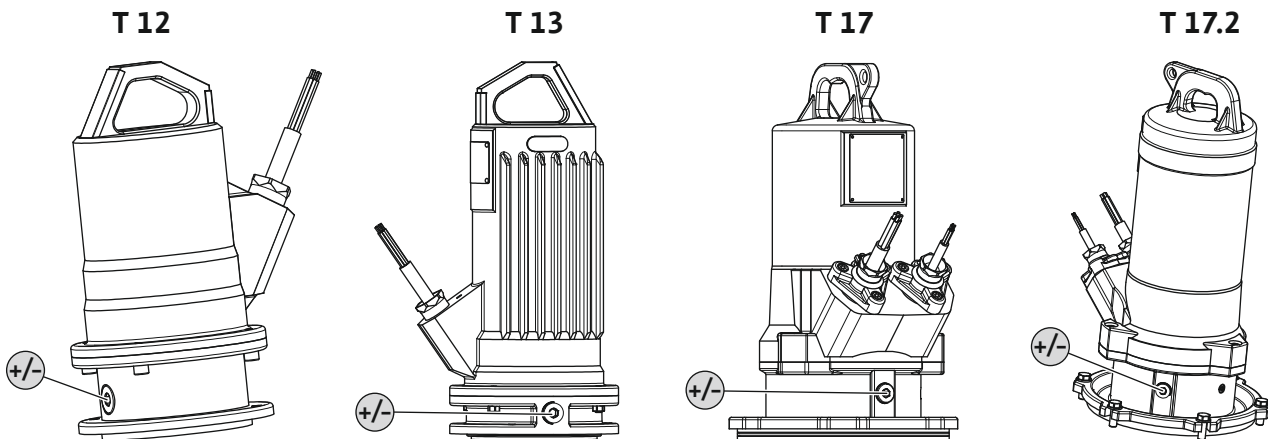


Fig. 8: Tesnilna komora: Preverjanje olja

+/- Napolnitev/izpust olja tesnilne komore

- ✓ Črpalka **ni** vgrajena.
  - ✓ Črpalka **ni** priključena na električno omrežje.
  - ✓ Zaščitna oprema je na voljo!
1. Črpalko v vodoravnem položaju odložite na trdno podlago. Zaporni vijak kaže navzgor. **OPOZORILO! Nevarnost zmečkanja rok. Zagotovite, da se črpalka ne more prevrniti ali zdrsniti!**
  2. Izvijte zaporni vijak.
  3. Podstaviti morate primeren rezervoar za prestrezanje obratovalnega sredstva.
  4. Izpustite obratovalno sredstvo: črpalko obračajte, dokler odprtina ne kaže navzdol.
  5. Preverite obratovalno sredstvo:
    - ⇒ Če je obratovalno sredstvo čisto, ga lahko ponovno uporabite.
    - ⇒ Če je obratovalno sredstvo onesnaženo (črno), je treba naliti novo obratovalno sredstvo. Obratovalno sredstvo odstranite v skladu z lokalnimi predpisi!
    - ⇒ Če se v obratovalnem sredstvu nahajajo kovinski delci, obvestite servisno službo!
  6. Napolnite obratovalno sredstvo: črpalko obračajte, dokler odprtina ne kaže navzgor. Obratovalno sredstvo nalijte v odprtino.
    - ⇒ Upoštevajte podatke o vrsti in količini obratovalnega sredstva! Pri ponovni uporabi obratovalnega sredstva je prav tako treba preveriti in po potrebi prilagoditi količino!
  7. Očistite zaporni vijak, nanj namestite nov tesnilni obroč in ga znova privijte. **Maks. pritezni moment: 8 Nm (5,9 ft-lb)!**



## Motorji T 20, T 20.1, T 24

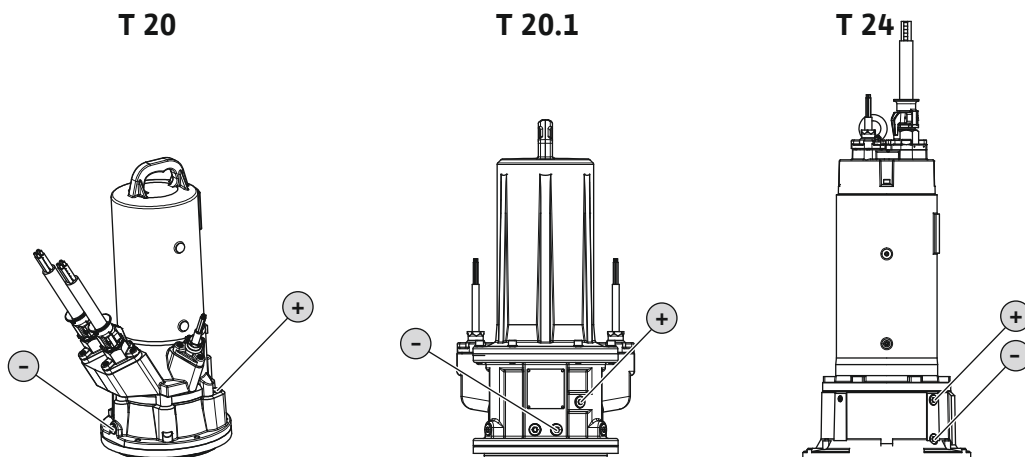


Fig. 9: Tesnilna komora: Preverjanje olja

+	Dolivanje olja v tesnilni komori
-	Izpuščanje olja v tesnilni komori

- ✓ Črpalka **ni** vgrajena.
  - ✓ Črpalka **ni** priključena na električno omrežje.
  - ✓ Zaščitna oprema je na voljo!
1. Črpalko v navpičnem položaju odložite na trdno podlago. **OPOZORILO! Nevarnost zmečkanja rok. Zagotovite, da se črpalka ne more prevrniti ali zdrsni!**
  2. Podstaviti morate primeren rezervoar za prestrezanje obratovalnega sredstva.
  3. Odvijte zaporni vijak (+).
  4. Odvijte zaporni vijak (-) in pustite odteči obratovalno sredstvo. Če je na iztočni odprtini vgrajena zaporna krogelna pipa, jo odprite.
  5. Preverite obratovalno sredstvo:
    - ⇒ Če je obratovalno sredstvo čisto, ga lahko ponovno uporabite.
    - ⇒ Če je obratovalno sredstvo onesnaženo (črno), je treba naliti novo obratovalno sredstvo. Obratovalno sredstvo odstranite v skladu z lokalnimi predpisi!
    - ⇒ Če se v obratovalnem sredstvu nahajajo kovinski delci, obvestite servisno službo!
  6. Če je na iztočni odprtini vgrajena zaporna krogelna pipa, jo zaprite.
  7. Očistite zaporni vijak (-), nanj namestite nov tesnilni obroč in ga znova privijte. **Maks. pritezni moment: 8 Nm (5,9 ft·lb)!**
  8. Nalijte obratovalno sredstvo skozi odprtino za zaporni vijak (+).
    - ⇒ Upoštevajte podatke o vrsti in količini obratovalnega sredstva! Pri ponovni uporabi obratovalnega sredstva je prav tako treba preveriti in po potrebi prilagoditi količino!
  9. Očistite zaporni vijak (+), nanj namestite nov tesnilni obroč in ga znova privijte. **Maks. pritezni moment: 8 Nm (5,9 ft·lb)!**

## Motorji T 30, T 34, T 42, T 49, T 50.1, T 56, T 57, T 63.x, T 72

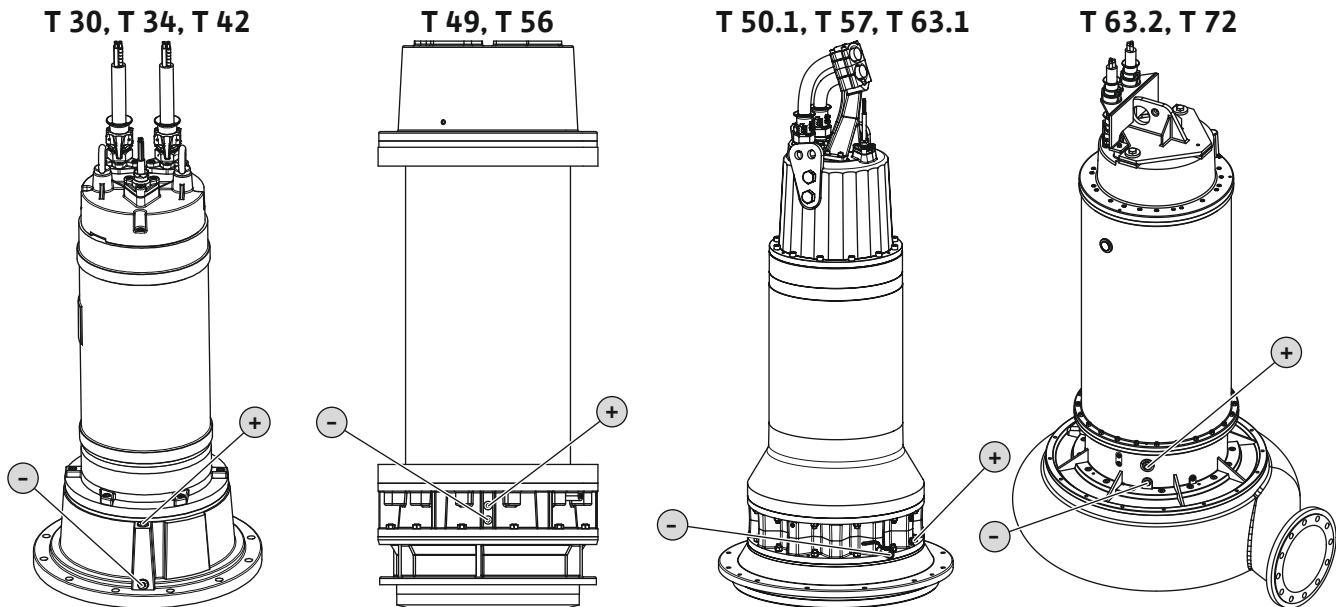


Fig. 10: Tesnilna komora: Preverjanje olja

+	Dolivanje olja v tesnilni komori
-	Izpuščanje olja v tesnilni komori

- ✓ Črpalka **ni** vgrajena.
  - ✓ Črpalka **ni** priključena na električno omrežje.
  - ✓ Zaščitna oprema je na voljo!
1. Črpalko v navpičnem položaju odložite na trdno podlago. **OPOZORILO! Nevarnost zmečkanja rok. Zagotovite, da se črpalka ne more prevrniti ali zdrsni!**
  2. Podstaviti morate primeren rezervoar za prestrezanje obratovalnega sredstva.
  3. Odvijte zaporni vijak (+).
  4. Odvijte zaporni vijak (-) in pustite odteči obratovalno sredstvo. Če je na iztočni odprtini vgrajena zaporna krogelna pipa, jo odprite.
  5. Preverite obratovalno sredstvo:
    - ⇒ Če je obratovalno sredstvo čisto, ga lahko ponovno uporabite.
    - ⇒ Če je obratovalno sredstvo onesnaženo (črno), je treba naliti novo obratovalno sredstvo. Obratovalno sredstvo odstranite v skladu z lokalnimi predpisi!
    - ⇒ Če se v obratovalnem sredstvu nahajajo kovinski delci, obvestite servisno službo!
  6. Če je na iztočni odprtini vgrajena zaporna krogelna pipa, jo zaprite.
  7. Očistite zaporni vijak (-), nanj namestite nov tesnilni obroč in ga znova privijte. **Maks. pritezni moment: 8 Nm (5,9 ft·lb)!**
  8. Nalijte obratovalno sredstvo skozi odprtino za zaporni vijak (+).
    - ⇒ Upoštevajte podatke o vrsti in količini obratovalnega sredstva! Pri ponovni uporabi obratovalnega sredstva je prav tako treba preveriti in po potrebi prilagoditi količino!
  9. Očistite zaporni vijak (+), nanj namestite nov tesnilni obroč in ga znova privijte. **Maks. pritezni moment: 8 Nm (5,9 ft·lb)!**

## 6.4.4 Stacionarna mokra montaža



## OBVESTILO

## Težave pri črpanju zaradi prenizke ravni vode

Če nivo črpanega medija pade prenizko, lahko pride do padca črpalnega pretoka. Poleg tega se lahko v hidravliki oblikujejo zračne blazine, ki povzročijo nedopustno

vedenje pri obratovanju. Minimalni dovoljeni nivo vode mora segati do zgornjega roba hidravličnega ohišja!

Pri mokri montaži je črpalka nameščena v črpanem mediju. V ta namen je treba v jašek namestiti obešalno enoto. Na obešalno enoto je treba na tlačni strani na mestu vgradnje priključiti cevovodni sistem, na sesalni strani pa je treba priključiti črpalko. Priključen cevovodni sistem mora biti samonosilen. Obešalna enota **ne sme** podpirati cevovodnega sistema!

#### Delovni koraki

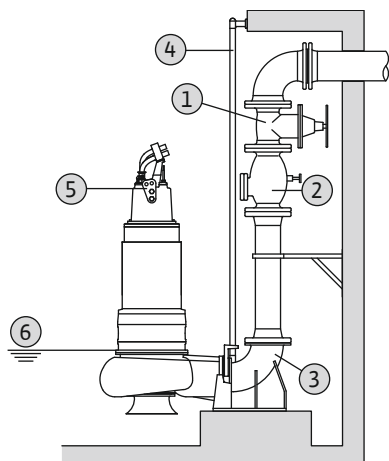


Fig. 11: Mokra montaža, stacionarno

1	Zaporni zasun
2	Protipovratni ventil
3	Obešalna enota
4	Cevna vodila (postaviti na mestu vgradnje)
5	Pritrdilna točka za opremo za dviganje
6	Najmanjši nivo vode

- ✓ Obratovalni prostor/mesto montaže pripravite za namestitev.
- ✓ Obešalna enota in cevovodni sistem sta bila nameščena.
- ✓ Črpalka je pripravljena za obratovanje na obešalni enoti.
  1. Opremo za dviganje s karabinom pritrдите na pritrdilno točko črpalke.
  2. Dvignite črpalko, jo premaknite nad odprtino jaška in vodilni krepelj počasi spustite na cevna vodila.
  3. Črpalko spuščajte tako dolgo, dokler ne sedi na obešalni enoti in se samodejno prikljopi. **POZOR! Pri spuščanju črpalke naj bodo električni kabli zmerno napeti!**
  4. Pripravo za pritrđitev sprostite z opreme za dviganje in jo na izhodu jaška zaščitite pred padcem.
  5. Električne kable mora v jašek položiti električar in jih strokovno speljati iz njega.
- Črpalka je nameščena, električar lahko izvede električno priključitev.

#### 6.4.5 Prenosna mokra montaža



#### OPOZORILO

##### Nevarnost opeklin na vročih površinah!

Ohišje motorja se lahko med obratovanjem segreje. Pride lahko do opeklin. Po izklopu črpalke počakajte, da se ohladi na temperaturo okolice!



#### OPOZORILO

##### Odtrganje tlačne gibke cevi!

Zaradi odtrganja oz. odstranitve tlačne gibke cevi lahko pride do (težkih) telesnih poškodb. Tlačno gibko cev čvrsto pritrđite na odtok! Preprečite pregibanje tlačne gibke cevi.



#### OBVESTILO

##### Težave pri črpanju zaradi prenizke ravni vode

Če nivo črpanega medija pade prenizko, lahko pride do padca črpalnega pretoka. Poleg tega se lahko v hidravliki oblikujejo zračne blazine, ki povzročijo nedopustno vedenje pri obratovanju. Minimalni dovoljeni nivo vode mora segati do zgornjega roba hidravličnega ohišja!

Pri prenosni montaži mora biti črpalka opremljena s podstavkom črpalke. Podstavek črpalke zagotavlja minimalno potrebno razdaljo od dna v območju sesanja in omogoča varno stoji na podlagi. S tem je v tem načinu montaže možno poljubno določanje položaja v obratovalnem prostoru/mestu montaže. Da preprečite pogreznitev na mehkih podlagah, je treba na mestu montaže uporabiti trdo podlago. Na tlačni strani je

priključena tlačna gibka cev. Pri daljšem obratovalnem času je treba črpalko trdno pritrditi na tla. S tem se preprečijo vibracije in zagotovljen je miren tek z nizko obrabo.

#### Delovni koraki

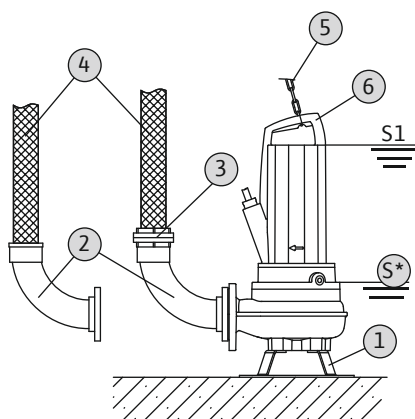


Fig. 12: Mokra montaža, prenosno

1	Podstavek črpalke
2	Koleno s cevnim priključkom ali Storz fiksno spojko
3	Storz cevna sponka
4	Tlačna gibka cev
5	Oprema za dviganje
6	Pritrdilna točka
S*	Način obratovanja nepotopljeno: Upoštevajte podatke na napisni ploščici!

- ✓ Nameščen podstavek črpalke.
- ✓ Tlačni priključek pripravljen: Koleno s cevnim priključkom ali koleno s fiksno spojko Storz nameščeno.
  1. Opremo za dviganje s karabinom pritrdite na pritrdilno točko črpalke.
  2. Dvignite črpalko in jo spustite v predvideni delovni prostor (jašek, jama).
  3. Črpalko postavite na trdno podlago. **POZOR! Pogreznitev je treba preprečiti!**
  4. Položite tlačno gibko cev in jo pritrdite na navedenem mestu (npr. pri odvodu). **NEVARNOST! Zaradi odtrganja oz. odstranitve tlačne gibke cevi lahko pride do (težkih) telesnih poškodb! Tlačno gibko cev čvrsto pritrdite na odtok.**
  5. Primerno položite električne kable. **POZOR! Ne poškodujte električnih kablov!**
- ▶ Črpalka je nameščena, električar lahko izvede električno priključitev.

#### 6.4.6 Stacionarna montaža na suhem



#### OBVESTILO

##### Težave pri črpanju zaradi prenizke ravni vode

Če nivo črpanega medija pade prenizko, lahko pride do padca črpalnega pretoka. Poleg tega se lahko v hidravliki oblikujejo zračne blazine, ki povzročijo nedopustno vedenje pri obratovanju. Minimalni dovoljeni nivo vode mora segati do zgornjega roba hidravličnega ohišja!

- Pri montaži na suhem je obratovalni prostor razdeljen na zbirni prostor in prostor za črpalko. V zbirnem prostoru doteka in se zbira medij, v prostoru za črpalko pa je nameščena črpalna tehnika. Črpalko je postavljena v prostoru za črpalko in priključena na cevovodni sistem sesalne in tlačne strani. Upoštevajte naslednje točke za vgradnjo:
- Sesalni in tlačni cevovodni sistem morata biti samonosilna. Črpalka ne sme podpirati cevovodnega sistema.
  - Črpalko priključite na cevovodni sistem brez notranjih napetosti in prenašanja vibracij. Priporočamo uporabo elastičnih priključnih nastavkov (kompenzatorjev).
  - Črpalka ni samosesalna, to pomeni, da mora medij pritekati samodejno oz. z vhodnim tlakom. Najnižji dovoljeni nivo v zbirnem prostoru mora imeti enako višino kot zgornji rob hidravličnega ohišja!
  - Maks. temperatura okolice: 40 °C (104 °F)

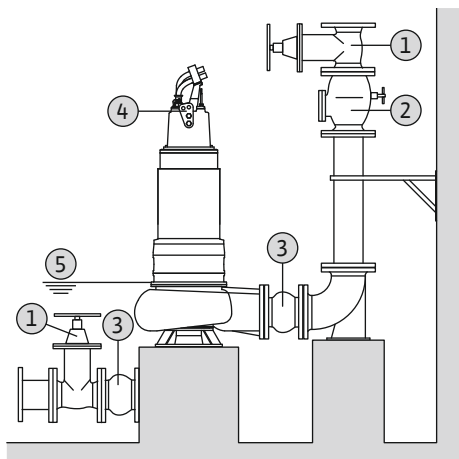


Fig. 13: Montaža na suhem

**Delovni koraki**

1	Zaporni zasun
2	Protipovratni ventil
3	Kompenzator
4	Pritrdilna točka za opremo za dviganje
5	Najmanjši nivo vode v zbirnem prostoru

- ✓ Prostor za postavitev črpalke/mesto montaže pripravite za namestitev.
- ✓ Cevovodni sistem je pravilno nameščen in samonosilen.
  1. Opremo za dviganje s karabinom pritrdite na pritrdilno točko črpalke.
  2. Črpalčko dvignite in jo postavite v prostor za črpalčko. **POZOR! Pri nameščanju črpalke naj bodo električni kabli zmerno napeti!**
  3. Črpalčka ustrezno pritrdite na temelj.
  4. Črpalčko povežite s cevovodnim sistemom. **OBVESTILO! Pazite, da je priključek brez napetosti in vibracij. Po potrebi uporabite elastične priključne nastavke (kompenzatorje).**
  5. Pripravo za pritrditev odstranite s črpalke.
  6. Električne napeljave naj v prostoru za črpalčko izvede strokovno osebje.
    - ▶ Črpalčka je nameščena, električar lahko izvede električno priključitev.

**6.4.7 Nivojsko krmiljenje****NEVARNOST****Nevarnost eksplozije zaradi napačne vgradnje!**

Če je nivojsko krmiljenje nameščeno znotraj potencialno eksplozivnega območja, mora biti dajalnik signala priključen preko ločilnih relejev za potencialno eksplozivna območja ali Zener bariere. Pri napačni priključitvi obstaja nevarnost eksplozije! Priključitev naj izvede električar.

Z nivojskim krmiljenjem se določajo trenutni polnilni nivoji in črpalčka se glede na polnilne nivoje samodejno vklopi in izklopi. Zaznavanje polnilnih nivojev je lahko izvedeno z različnimi vrstami senzorjev (plovna stikala, meritve tlaka, z uporabo ultrazvoka ali elektrod). Pri uporabi nivojskega krmiljenja je treba upoštevati naslednje točke:

- Plovna stikala se lahko prosto premikajo!
- Minimalen dovoljen vodostaj **ne sme** biti presežen!
- Maksimalnega števila preklopov **ni** dovoljeno prekoračiti!
- Pri zelo nihajočem polnilnem nivoju priporočamo nivojsko krmiljenje z dvema merilnima točkama. Tako je mogoče doseči večje razlike v preklopih.

**6.4.8 Zaščita pred suhim tekom**

Zaščita pred suhim tekom mora preprečevati, da črpalčka obratuje brez črpanega medija in da zrak vdre v hidravliko. V ta namen je treba s pomočjo dajalnika signala določiti minimalni dovoljen polnilni nivo. Tako, ko dosežete predpisano mejno vrednost, mora priti do izklopa črpalčke in primerne sporočila. Zaščita pred suhim tekom lahko prisotno nivojsko krmiljenje razširi za še eno dodatno merilno točko oz. lahko dela kot samostojna odklopna naprava. V skladu z varnostjo naprave se lahko ponovni vklop črpalčke izvede samodejno ali ročno. Za optimalno varno delovanje priporočamo vgradnjo zaščite pred suhim tekom.

**6.5 Električni priklop****NEVARNOST****Smrtna nevarnost zaradi električnega toka!**

Nepripravljeno vedenje pri električnih delih privede do smrti zaradi električnega udara! Električna dela mora v skladu z lokalnimi predpisi izvesti električar.



## NEVARNOST

### Nevarnost eksplozije zaradi napačne priključitve!

- Električni priključek črpalke vedno izvedite izven potencialno eksplozivnega območja. Če mora biti priključek izveden znotraj potencialno eksplozivnega območja, ga izvedite v ohišju z eksplozijsko zaščito (vrsta zaščite pred vžigom v skladu z DIN EN 60079-0)! Zaradi neupoštevanja preti smrtna nevarnost zaradi eksplozije!
- Vodnik za izenačitev potenciala priključite na označeno ozemljitveno sponko. Ozemljitvena sponka je nameščena na območju električnih napeljav. Za vodnik za izenačitev potenciala je treba uporabiti presek kabla, ki se sklada z lokalnimi predpisi.
- Priključitev naj vedno izvede električar.
- Za električni priključek upoštevajte tudi nadaljnje informacije v prilogi k tem navodilom za obratovanje!

- Omrežni priključek se mora skladati s podatki na napisni ploščici.
- Napajanje na strani omrežja za trifazne motorje z vrtljnim poljem v desni smeri.
- Priključni kabel je treba položiti v skladu z lokalnimi predpisi in jih priključiti v skladu z oblogo žil.
- Priključite nadzorne naprave in preverite njihovo delovanje.
- Ozemljitev izvedite v skladu z lokalnimi predpisi.

## 6.5.1 Varovanje na strani omrežja

### *Instalacijski odklopnik*

Velikost in preklopne značilnosti instalacijskega odklopnika morajo biti usklajene z nazivnim tokom priključenega produkta. Upoštevajte lokalne predpise.

### *Stikalo zaščite motorja*

Pri proizvodih brez vtikača je treba na mestu vgradnje predvideti stikalo zaščite motorja! Minimalna zahteva za motorje je termični rele/stikalo zaščite motorja s temperaturno kompenzacijo, diferencialnim proženjem in zaporo ponovnega vklopa v skladu z lokalnimi predpisi. Za občutljiva električna omrežja na mestu vgradnje predvidevamo dodatne zaščitne naprave (npr. prenapetostni, podnapetostni ali rele izpada faze itn.).

### *Zaščitno stikalo diferenčnega toka (RCD)*

Upoštevati je treba predpise lokalnih podjetij za distribucijo električne energije! Priporočamo uporabo zaščitnega stikala diferenčnega toka. Če osebe prihajajo v stik s proizvodom in prevodnimi tekočinami, potem priklop zavarujte z zaščitnim stikalom diferenčnega toka (RCD).

## 6.5.2 Vzdrževalna dela

Pred vgradnjo izvedite naslednja vzdrževalna dela:

- Preverite izolacijsko upornost navitja motorja.
- Preverite upornost temperaturnega senzorja.
- Preverite upornost paličaste elektrode (na voljo izbirno).

Če izmerjene vrednosti odstopajo od določil:

- Vlaga je vstopila v motor ali priključni kabel.
- Nadzorna naprava je v okvari.

V primeru napake se posvetujte s servisno službo.

### 6.5.2.1 Preverite izolacijsko upornost navitja motorja

Z merilnikom izolacije izmerite izolacijsko upornost (enosmerna merilna napetost = 1000 V). Upoštevajte naslednje vrednosti:

- Pri prvem zagonu: izolacijska upornost ne sme biti manjša od 20 MΩ.
- Pri nadaljnjih merjenjih: vrednost mora biti večja od 2 MΩ.

### 6.5.2.2 Preverite upornost temperaturnega tipala

Upornost temperaturnega senzorja je treba preveriti z ohm-metrom. Upoštevati je treba naslednje izmerjene vrednosti:

- **Bimetalno tipalo:** Izmerjena vrednost = 0 Ohm (prehod).
- **Tipalo PTC (termistor):** Izmerjena vrednost je odvisna od števila vgrajenih tipal. Upornost tipala PTC v hladnem stanju je od 20 do 100 ohmov.
  - Pri **treh** tipalih v seriji je izmerjena vrednost med 60 in 300 ohmi.
  - Pri **štirih** tipalih v seriji je izmerjena vrednost med 80 in 400 ohmi.

→ **Tipalo Pt100:** Tipala Pt100 imajo pri 0 °C (32 °F) vrednost upora 100 ohmov. Med 0 °C (32 °F) in 100 °C (212 °F) se ta upor za vsako 1 °C (1,8 °F) poveča za 0,385 ohma. Pri temperaturi okolice 20 °C (68 °F) znaša upor 107,7 ohmov.

### 6.5.2.3 Preverite upornost zunanje elektrode za nadzor tesnilne komore

Upornost elektrode je treba preveriti z ohm-metrom. Izmerjena vrednost mora biti blizu »neskončnosti«. Pri vrednostih ≤30 kOhm je voda v olju, zamenjajte olje!

### 6.5.3 Priključitev trifaznega motorja

Izvedbe s trifaznimi motorji dobavljamo s prostim koncem kabla. Priključitev na električno omrežje je treba opraviti s priključitvijo električnih napeljav v stikalni napravi. Natančne podatke o priključitvi najdete v priloženem priključnem načrtu. **Priključitev naj vedno izvede električar!**

**OBVESTILO! Posamezne žile so označene v skladu s priključnim načrtom. Ne odrežite žil! Med oznako žil in priključnim načrtom ni druge razvrstitve.**

#### Oznaka žil električnih priključkov pri direktnem vklopu

U, V, W	Omrežni priključek
PE (zelena/ rumena)	Ozemljitev

#### Oznaka žil električnih priključkov pri vklopu zvezda – trikot

U1, V1, W2	Omrežni priključek (začetek navitja)
U2, V2, W2	Omrežni priključek (konec navitja)
PE (zelena/ rumena)	Ozemljitev

### 6.5.4 Priključitev nadzornih naprav

Natančne podatke o priključitvi in izvedbi nadzornih naprav najdete v priloženem priključnem načrtu. **Priključitev naj vedno izvede električar!**

**OBVESTILO! Posamezne žile so označene v skladu s priključnim načrtom. Ne režite žil! Med oznako žil in priključnim načrtom ni druge razvrstitve.**



#### NEVARNOST

#### Nevarnost eksplozije zaradi napačne priključitve!

Če nadzorne naprave niso pravilno priključene, v potencialno eksplozivnih območjih preti smrtna nevarnost zaradi eksplozije! Priključitev naj vedno izvede električar. Pri uporabi znotraj potencialno eksplozivnih območij velja:

- Termični nadzor motorja priključite prek releja vrednotenja!
- Izklop zaradi omejevalnika temperature mora biti izveden z zaporo ponovnega vklopa! Šele ko je tipka za sprostitev ročno pritisnjena, je lahko možen ponovni vklop.
- Zunanjo elektrodo (npr. nadzor tesnilne komore) priključite prek releja vrednotenja s tokokrogom z lastno varnostjo!
- Upoštevajte nadaljnje informacije v poglavju o zaščiti pred eksplozijo v prilogi k tem navodilom za obratovanje!

#### Preglednica nadzornih naprav

	T 12 ... T 17	T 20	T 20.1	T 24 ... T 42	T 49, T 56	T 50, T 50.1, T 57.1, T 63.1	T 63.2, T 72
Notranje nadzorne naprave							
Prostor za motor	•	•	–	–	–	–	–
Sponke/prostor za motor	–	–	•	•	•	•	•
Motorno navitje	•	•	•	•	•	•	•

	T 12 ... T 17	T 20	T 20.1	T 24 ... T 42	T 49, T 56	T 50, T 50.1, T 57.1, T 63.1	T 63.2, T 72
Ležaj motorja	–	o	o	o	o	o	o
Tesnilna komora	•	–	–	–	–	•	•
Komora za puščanje	–	–	•	–	–	•	•
Senzor vibracij	–	–	–	o	o	o	o
Zunanje nadzorne naprave							
Tesnilna komora	o	o	o	o	o	o	o

• = serijsko, – = ni na voljo, o = izbirno

**Vse obstoječe nadzorne naprave morajo biti vedno priključene!**

#### 6.5.4.1 Nadzor prostora za motor

Elektrode priključite prek releja vrednotenja. Tukaj priporočamo rele »NIV 101/A«. Pragovna vrednost znaša 30 kOhm.

##### Oznake žil

DK	Priključek elektrode
----	----------------------

**Ko je dosežena pragovna vrednost, mora slediti izklop!**

#### 6.5.4.2 Nadzor prostora za motor/sponke

Elektrode priključite prek releja vrednotenja. Tukaj priporočamo rele »NIV 101/A«. Pragovna vrednost znaša 30 kOhm.

##### Oznake žil

DK	Priključek elektrode
----	----------------------

**Ko je dosežena pragovna vrednost, mora slediti izklop!**

#### 6.5.4.3 Nadzor prostora za sponke in motor ter tesnilne komore

Elektrode priključite prek releja vrednotenja. Tukaj priporočamo rele »NIV 101/A«. Pragovna vrednost znaša 30 kOhm.

##### Oznake žil

DK	Priključek elektrode
----	----------------------

**Ko je dosežena pragovna vrednost, mora slediti izklop!**

#### 6.5.4.4 Nadzor motornega navitja

##### Z bimetalnim tipalom

Bimetalno tipalo priključite neposredno v stikalno napravo ali prek releja vrednotenja. Priključne vrednosti: maks. 250 V(AC), 2,5 A,  $\cos \varphi = 1$

##### Oznake žil bimetalnega tipala

Omejevalnik temperature

20, 21	Priključitev bimetalnega tipala
--------	---------------------------------

Temperaturna regulacija in omejevalnik temperature

21	Priključek visoke temperature
----	-------------------------------

20	Sredinski priključek
----	----------------------

22	Priključek nizke temperature
----	------------------------------

##### S tipalom PTC

Tipalo PTC priključite prek releja vrednotenja. V ta namen priporočamo rele »CM-MSS«. Pragovna vrednost je vnaprej nastavljena.

##### Oznake žil tipala PTC

Omejevalnik temperature



**Oznake žil tipala PTC**

10, 11	Priključitev tipala PTC
--------	-------------------------

Temperaturna regulacija in omejevalnik temperature

11	Priključek visoke temperature
----	-------------------------------

10	Sredinski priključek
----	----------------------

12	Priključek nizke temperature
----	------------------------------

**Stanje sprožitve pri temperaturni regulaciji in omejevalniku temperature**

Ko je dosežena pragovna vrednost, mora glede na izvedbo termičnega nadzora motorja slediti naslednje sprožilno stanje:

→ Omejevalnik temperature (1 temperaturni krogotok):

Ko je dosežena pragovna vrednost, mora slediti izklop.

→ Temperaturna regulacija in omejevalnik temperature (2 temperaturna krogotoka):

Ko je dosežena pragovna vrednost za nizko temperaturo, lahko sledi izklop s samodejnim ponovnim vklopom. Ko je dosežena pragovna vrednost za visoko temperaturo, mora slediti izklop z ročnim ponovnim vklopom.

**Upoštevajte nadaljnje informacije v poglavju o zaščiti pred eksplozijo v prilogi!****6.5.4.5 Nadzor komore za puščanje**

Plovno stikalo je opremljeno z brezpotencialnim izklopnim kontaktom. Priključno moč poiščite v priloženem priključnem načrtu.

**Oznaka žil**

K20, K21	Priključek za plovno stikalo
-------------	------------------------------

**Ko se plovno stikalo aktivira, mora slediti opozorilo ali izklop.****6.5.4.6 Nadzor ležaja motorja**

Tipalo Pt100 priključite prek releja vrednotenja. V ta namen priporočamo rele »DGW 2.01G«. Pragovna vrednost znaša 100 °C (212 °F).

**Oznaka žil**

T1, T2	Priključitev tipala Pt100
--------	---------------------------

**Ko je dosežena pragovna vrednost, mora slediti izklop!****6.5.4.7 Nadzor vibracij, ki nastanejo med obratovanjem**

Senzor vibracij priključite prek ustreznega releja vrednotenja. Za nadaljnje podatke za priključitev senzora vibracij upoštevajte navodila za vgradnjo in obratovanje releja vrednotenja.

**Mejne vrednosti je treba pri zagonu definirati in jih vnesti v protokol za zagon. Ko je dosežena pragovna vrednost, mora slediti izklop!****6.5.4.8 Nadzor tesnilne komore (zunanja elektroda)**

Zunanjo elektrodo priključite prek releja vrednotenja. Tukaj priporočamo rele »NIV 101/A«. Pragovna vrednost znaša 30 kOhm.

**Ko je dosežena pragovna vrednost, mora slediti opozorilo ali izklop.****POZOR****Priključitev nadzora tesnilne komore**

Če se ob dosegu pragovne vrednosti pojavi samo opozorilo, lahko zaradi vdora vode v črpalko nastane totalna škoda. Vedno priporočamo izklop črpalke!

**Upoštevajte nadaljnje informacije v poglavju o zaščiti pred eksplozijo v prilogi!****6.5.5 Nastavitev zaščite motorja**

Zaščito motorja je treba nastaviti v skladu z izbranim tipom zagona.

**6.5.5.1 Direktni vklop**

Pri polni obremenitvi stikalo zaščite motorja nastavite na meritveni tok (glejte napisno ploščico). Pri obratovanju z delno obremenitvijo priporočamo, da stikalo zaščite motorja nastavite na 5 % višjo vrednost od izmerjenega toka na delovni točki.

**6.5.5.2 Zagon zvezda – trikot**

Nastavitev zaščite motorja je odvisna od vgradnje:

- Zaščita motorja vgrajena v vodu motorja: Zaščito motorja nastavite na 0,58 x nazivni tok.
- Zaščita motorja vgrajena v omrežnem dovodu: Zaščito motorja nastavite na nazivni tok.

Zagonski čas zvezdaste vezave je lahko največ 3 s.

### 6.5.5.3 Mehki zagon

Pri polni obremenitvi stikalo zaščite motorja nastavite na meritveni tok (glejte napisno ploščico). Pri obratovanju z delno obremenitvijo priporočamo, da stikalo zaščite motorja nastavite na 5 % višjo vrednost od izmerjenega toka na delovni točki. Upoštevati je treba tudi naslednje točke:

- Odvzem toka se mora vedno nahajati pod meritvenim tokom.
- Dotok in odtok je treba zapreti znotraj 30 sekund.
- Zaradi preprečevanja izgube moči je treba elektronski zaganjač (mehki zagon) premostiti, ko se vzpostavi normalno obratovanje.

### 6.5.6 Obratovanje z motorjem s frekvenčnim pretvornikom

Obratovanje s frekvenčnim pretvornikom je dovoljeno. Ustrezne zahteve najdete v prilogi in jih upoštevajte!

## 7 Zagon



### OPOZORILO

#### Poškodbe nog zaradi manjkajoče zaščitne opreme!

Med delom obstaja nevarnost (težjih) poškodb. Nosite zaščitne čevlje!

### 7.1 Strokovnost osebja

- Električna dela: Električna dela mora izvesti električar.
- Upravljanje/krmiljenje: upravljalno osebje mora biti seznanjeno z načinom delovanja celotne naprave.

### 7.2 Obveznosti upravitelja

- Navodilo za vgradnjo in obratovanje hranite ob črpalki ali na predvidenem mestu.
- Priprava navodila za vgradnjo in obratovanje v jeziku osebja.
- Zagotovite, da je celotno osebje prebralo in razumelo navodilo za vgradnjo in obratovanje.
- Vsa varnostna oprema in stikala za izklop v sili na strani stroja so aktivna, njihovo delovanje je preverjeno.
- Črpalka je namenjena za uporabo v vnaprej določenih obratovalnih pogojih.

### 7.3 Kontrola smeri vrtenja (samo pri trifaznih motorjih)

Črpalka je tovarniško preverjena glede pravilne smeri vrtenja pri vrtilnem polju v desno smer in temu primerno nastavljena. Priklop je treba opraviti v skladu s podatki v poglavju »Električni priklop«.

#### Preverjanje smeri vrtenja

Električar mora vrtilno polje na omrežnem priključku preveriti s preizkusno napravo vrtilnega polja. Za pravilno smer vrtenja mora biti na omrežnem priključku vzpostavljeno vrtilno polje v smeri vrtenja v desno. Obratovanje črpalke s smerjo vrtilnega polja v levo **ni dovoljeno! POZOR! Ko je smer vrtenja preverjena s testnim delovanjem, je treba upoštevati okoljske in obratovalne pogoje!**

#### Napačna smer vrtenja

Pri napačni smeri vrtenja je treba priključek spremeniti na naslednji način:

- Pri motorjih z direktnim zagonom je treba zamenjati dve fazi.
- Pri motorjih z zagonom zvezda-trikot je treba zamenjati priključke dveh navitij (npr. U1/V1 in U2/V2).

## 7.4 Obratovanje v eksplozivni atmosferi



### NEVARNOST

#### Nevarnost eksplozije zaradi iskrenja v hidravliki!

Med obratovanjem mora biti hidravlika poplavljena (popolnoma napolnjena s črpanim medijem). Če se črpalni pretok pade ali hidravlika izplava, se lahko v hidravliki oblikujejo zračne blazine. Pri tem obstaja nevarnost eksplozije, npr. iskrenje zaradi statičnega naboja! Zaščita pred suhim tekom mora zagotoviti odklop črpalke pri ustreznem nivoju.

#### Preglednica standardnih motorjev

	T 12	T 13	T 17	T 17.2	T 20	T 20.1	T 24	T 30	T 34	T 42	T 49	T 50	T 50.1	T 56	T 63.1/T 63.2	T 72
Atest po ATEX	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	-	-	o	o	o	-
Atest po FM	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	-	-	o	o	o	-
Atest po CSA-Ex	o	o	o	o	o	-	o	o	o	-	-	-	-	-	-	-

#### Legenda

- = ni na voljo/mogoče, o = izbirno, • = serijsko

#### Preglednica motorjev IE3 (v navezavi na IEC 60034)

	T 17 ...-E3	T 17.2 ...-E3	T 20.1 ...-E3	T 24 ...-E3	T 30 ...-E3	T 34 ...-E3	T 42 ...-E3	T 50.1 ...-E3	T 57.1 ...-E3	T 63.1 ...-E3	T 63.2 ...-E3
Atest po ATEX	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Atest po FM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Atest po CSA-Ex	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

#### Legenda

- = ni na voljo/mogoče, o = izbirno, • = serijsko

Za uporabo v eksplozivnih atmosferah mora biti črpalka na napisni ploščici označena, kot sledi:

- »Ex«-simbol ustreznega atesta,
- klasifikacija za potencialno eksplozivna območja.

**Ustrezne zahteve najdete v poglavju o zaščiti pred eksplozijo v prilogi k tem navodilom za obratovanje in jih upoštevajte!**

#### Certifikat ATEX

Črpalke so primerne za obratovanje v potencialno eksplozivnih območjih:

- Skupina naprav: II
  - Kategorija: 2, cona 1 in cona 2
- Črpalke se ne sme uporabljati v coni 0!**

#### Atest FM

Črpalke so primerne za obratovanje v potencialno eksplozivnih območjih:

- Vrsta zaščite: Explosionproof
  - Kategorija: Class I, Division 1
- Obvestilo: Če je napeljava izvedena v skladu z Division 1, je instalacija prav tako odobrena za Class I, Division 2.

**CSA-Ex-atest po diviziji (motorji T 12, T 13, T 17, T 17.2, T 20, T 34)**

Črpalke so primerne za obratovanje v potencialno eksplozivnih območjih:

- Vrsta zaščite: Explosion-proof
- Kategorija: Class 1, Division 1

**CSA-Ex-atest po conah (motor T 24, T 30)**

Črpalke so primerne za obratovanje v potencialno eksplozivnih območjih:

- Skupina naprav: II
- Kategorija: 2, cona 1 in cona 2

**Črpalke se ne sme uporabljati v coni 0!**

**7.5 Pred vklopom**

Pred vklopom preverite naslednje točke:

- Vgradnjo preverite glede primernosti in glede izvedbe, ki se sklada z lokalnimi predpisi:
  - Je črpalka ozemljena?
  - Je električni kabel preverjen?
  - Je električni priklop izveden v skladu s predpisi?
  - So mehanski sestavni deli pravilno pritrjeni?
- Preverite nivojsko krmiljenje:
  - Se lahko plovna stikala prosto premikajo?
  - Je nivo preklopa preverjen (vklop/izklop črpalke, najmanjši vodostaj)?
  - Je dodatna zaščita pred suhim tekom nameščena?
- Preverite obratovalne pogoje:
  - Je min./maks. temperatura črpanega medija preverjena?
  - Je maks. potopna globina preverjena?
  - Je način obratovanja določen glede na najmanjši nivo vode?
  - Je maksimalno število preklopov upoštevano?
- Preverite mesto montaže/obratovalni prostor:
  - Je cevovodni sistem na tlačni strani brez usedlin?
  - Je dotok ali jašek očiščen in brez usedlin?
  - So vsi zaporni zasuni odprti?
  - Je najmanjši vodostaj določen in nadzorovan?

Hidravlično ohišje mora biti povsem napolnjeno s črpanim medijem in v hidravliki se ne smejo nahajati zračne blazine. **OBVESTILO! Če obstaja nevarnost zračnih blazin v napravi, potem je treba predvideti primerne prezračevalne naprave!**

**7.6 Vklop in izklop**

Med postopkom zagona se izvede kratkotrajna prekoračitev nazivnega toka. Med obratovanjem nazivni tok ne sme več biti prekoračen. **POZOR! Če se črpalka ne zažene, jo takoj izklopite. Pred ponovnim vklopom črpalke najprej odstranite motnjo!**

Črpalke v postavitvi za transport postavite ravno na trdno podlago. Prevrnjene črpalke pred vklopom ponovno postavite na svoje mesto. Pri težkih podlagah črpalke čvrsto privijte.

**Črpalke s prostim koncem kabla**

Črpalke je vklopiti in izklopiti prek ločene, na mestu vgradnje zagotovljene upravljalne enote (stikalo za vklop/izklop, stikalna naprava).

**Črpalka z nameščenim vtikačem**

- Izvedba na trifazni tok: po vstavitvi vtikača v vtičnico je črpalka pripravljena na obratovanje. Črpalka se vklopi in izklopi prek stikala ON/OFF.

**Črpalka z nameščenim plovnim stikalom in vtikačem**

- Izvedba na trifazni tok: po vstavitvi vtikača v vtičnico je črpalka pripravljena na obratovanje. Krmiljenje črpalke se izvaja pred dveh stikal na vtikaču:
  - HAND/AUTO: določitev, ali se črpalka vklaplja in izklaplja (HAND) ali v odvisnosti od polnilnega nivoja (AUTO).
  - ON/OFF: vklopite in izklopite črpalko.

## 7.7 Med obratovanjem

**NEVARNOST****Nevarnost eksplozije zaradi previsokega tlaka v hidravliki!**

Če sta med obratovanjem zaprti loputi na sesalni in tlačni strani, se medij v hidravliki segreje zaradi prečrpavanja. Zaradi segrevanja se v hidravliki nabere tlak v vrednosti več barov. Tlak lahko povzroči eksplozijo črpalke! Zagotovite, da so med obratovanjem vsi zaporni zasuni odprti. Zaprte zaporne zasune takoj odprite!

**OPOZORILO****Odrezanje udov zaradi vrtečih se sestavnih delov!**

Delovno območje črpalke ni namenjeno za zadrževanje oseb! Obstaja nevarnost (težkih) poškodb zaradi padajočih sestavnih delov! Pri vklopu in med obratovanjem se osebe ne smejo zadrževati v delovnem območju črpalke.

**OPOZORILO****Nevarnost opeklin na vročih površinah!**

Ohišje motorja se lahko med obratovanjem segreje. Pride lahko do opeklin. Po izklopu črpalke počakajte, da se ohladi na temperaturo okolice!

**OBVESTILO****Težave pri črpanju zaradi prenizke ravni vode**

Če nivo črpanega medija pade prenizko, lahko pride do padca črpalnega pretoka. Poleg tega se lahko v hidravliki oblikujejo zračne blazine, ki povzročijo nedopustno vedenje pri obratovanju. Minimalni dovoljeni nivo vode mora segati do zgornjega roba hidravličnega ohišja!

Med obratovanjem črpalke je treba upoštevati lokalne predpise o naslednjih temah:

- Zavarovanje delovnega mesta
- Preprečevanje nesreč
- Ravnanje z električnimi stroji

Strogo upoštevajte razdelitev dela, ki jo je določil upravitelj. Celotno osebje je odgovorno za upoštevanje razdelitve dela in predpisov!

Centrifugalne črpalke imajo konstrukcijsko pogojeno vrteče se dele, ki so prosto dostopni. Zaradi pogojev pri obratovanju lahko na teh delih nastanejo ostri robovi.

**OPOZORILO! Pride lahko do ureznin in odreza udov!** Naslednje točke preverjajte v rednih razmikih:

**Motorji T 12, T 13, T 17, T 17.2, T 20, T 20.1, T 24, T 30, T 34, T 42**

- Obratovalna napetost (+/-10 % od nazivne napetosti)
- Frekvenca (+/-2 % od nazivne frekvence)
- Odvzem toka med posameznimi fazami (maks. 5 %)
- Razlika napetosti med posameznimi fazami (maks. 1 %)
- Maks. število preklpov
- Najmanjša pokritost z vodo glede na način obratovanja
- Dotok: brez vnosa zraka
- Nivojsko krmiljenje/zaščita pred suhim tekom: Preklopne točke
- Mirno delovanje/delovanje z majhnimi vibracijami
- Vsi zaporni zasuni odprti

**Motorji T 49, T 50.1, T 56, T 57, T 63.x, T 72**

- Obratovalna napetost (+/-5 % od nazivne napetosti)
- Frekvenca (+/-2 % od nazivne frekvence)
- Odvzem toka med posameznimi fazami (maks. 5 %)
- Razlika napetosti med posameznimi fazami (maks. 1 %)
- Maks. število preklpov
- Najmanjša pokritost z vodo glede na način obratovanja
- Dotok: brez vnosa zraka
- Nivojsko krmiljenje/zaščita pred suhim tekom: Preklopne točke

- Mirno delovanje/delovanje z majhnimi vibracijami
- Vsi zaporni zasuni odprti

#### **Obratovanje v mejnem področju**

Črpalko je mogoče kratkotrajno (najv. 15 min/dan) prestaviti v mejno območje. Med obratovanjem v mejnem področju je mogoče pričakovati večja odstopanja od obratovalnih podatkov. **OBVESTILO! Neprekinjeno delovanje v mejnem področju je prepovedano! Pri tem je črpalka izpostavljena visoki obrabi in obstaja veliko tveganje izpada!**

Med obratovanjem v mejnem področju veljajo naslednji parametri:

- obratovalna napetost (+/-10 % od nazivne napetosti),
- frekvenca (+3/-5 % od nazivne frekvence),
- odvzem toka med posameznimi fazami (maks. 6 %),
- razlika napetosti med posameznimi fazami (maks. 2 %).

## **8 Zaustavitev/odstranjanje**

### **8.1 Strokovnost osebja**

- Upravljanje/krmiljenje: upravljalno osebje mora biti seznanjeno z načinom delovanja celotne naprave.
- Električna dela: Električna dela mora izvesti električar.
- Vgradnja/demontaža: strokovnjak mora biti seznanjen s potrebnimi orodji in zahtevanimi pritrditvenimi materiali za določeno lokacijo.

### **8.2 Obveznosti upravitelja**

- Lokalno veljavni predpisi za preprečevanje nesreč in varnostni predpisi sindikata.
- Upoštevajte predpise za delo s težkimi bremenami in pod težkimi bremenami.
- Zagotovite potrebno zaščitno opremo in poskrbite, da osebje nosi to zaščitno opremo.
- V zaprtih prostorih poskrbite za zadostno odzračevanje.
- Če lahko pride nabiranja strupenih ali zadušljivih plinov, morate izvesti potrebne protiukrepe!

### **8.3 Zaustavitev**

Pri zaustavitvi se črpalka izklopi, vendar pa je ni treba odstraniti. Na ta način ostane črpalka ves čas pripravljena za obratovanje.

- ✓ Da bo črpalka zaščitena pred zmrzaljo in ledom, mora biti vedno povsem potopljena črpanem mediju.
- ✓ Temperatura črpanega medija mora vedno ostati nad +3 °C (+37 °F).
  1. Črpalko izklopite na upravljalni enoti.
  2. Upravljalno enoto zaščitite pred nedovoljenim ponovnim vklopom (npr. z glavnim stikalom).
- ▶ Črpalka je zaustavljena in jo je mogoče odstraniti.

Če črpalka po zaustavitvi ostane montirana, potem je treba upoštevati naslednje točke:

- Pogoje za zaustavitev je treba zagotoviti za celotno obdobje zaustavitve. Če teh pogojev ni mogoče zagotoviti, je treba črpalko po zaustavitvi odstraniti!
- Pri daljših obdobjih zaustavitve je treba v rednih časovnih presledkih (mesečno ali četrletno) opraviti funkcionalni tek v trajanju 5 minut. **POZOR! Funkcionalni tek lahko poteka samo pod veljavnimi obratovalnimi pogoji. Suhi tek ni dovoljen! Neupoštevanje tega pravila utegne povzročiti totalno škodo!**

### **8.4 Demontaža**



#### **NEVARNOST**

#### **Nevarnost zaradi zdravju škodljivih medijev!**

Če črpalko uporabljate v zdravju škodljivih medijih, je treba črpalko po demontaži in pred vsemi drugimi deli dekontaminirati! Obstaja smrtna nevarnost! Upoštevajte podatke v poslovniku! Upravitelj mora zagotoviti, da je osebje prejelo in prebralo poslovník!

**NEVARNOST****Smrtna nevarnost zaradi električnega toka!**

Nepripravljeno vedenje pri električnih delih privede do smrti zaradi električnega udara! Električna dela mora v skladu z lokalnimi predpisi izvesti električar.

**NEVARNOST****Smrtna nevarnost zaradi nevarnega samostojnega dela!**

Dela v jaških in tesnih prostorih ter dela, kjer obstaja možnost padca, so nevarna dela. Teh del ne sme izvajati samo ena oseba! Zaradi varnosti mora biti navzoča še druga oseba.

**OPOZORILO****Nevarnost opeklin na vročih površinah!**

Ohišje motorja se lahko med obratovanjem segreje. Pride lahko do opeklin. Po izklopu črpalke počakajte, da se ohladi na temperaturo okolice!

**OBVESTILO****Uporabljajte samo tehnično brezhibno opremo za dviganje!**

Za dviganje in spuščanje črpalke uporabljajte samo tehnično brezhibno opremo za dviganje. Zagotovite, da se črpalčka pri dviganju in spuščanju ne zatakne. **Ne** presegajte največje dopustne nosilnosti opreme za dviganje! Pred uporabo preglejte delovanje opreme za dviganje!

**8.4.1 Stacionarna mokra montaža**

- ✓ Črpalčko izklopite.
- ✓ Zaporna zasuna na strani dotoka in tlačni strani sta zaprta.
  1. Črpalčko ločite od električnega omrežja.
  2. Opremo za dviganje pritrдите na pritrdilno točko. **POZOR! Nikoli ne vlecite za električni kabel! S tem lahko poškodujete električni kabel!**
  3. Počasi dvignite črpalčko in jo prek cevnih vodil dvignite iz obratovalnega prostora. **POZOR! Električni kabel se lahko med dviganjem poškoduje! Pri dviganju električni kabel ohranjajte rahlo napet!**
  4. Črpalčko temeljito očistite (glejte točko »Čiščenje in razkuževanje«). **NEVARNOST! Pri uporabi črpalke v zdravju škodljivih medijih je treba črpalčko razkužiti!**

**8.4.2 Prenosna mokra montaža**

- ✓ Črpalčka je izklopljena.
  1. Črpalčko ločite od električnega omrežja.
  2. Električni kabel zvijte in ga položite nad ohišje motorja. **POZOR! Nikoli ne vlecite za električni kabel! S tem lahko poškodujete električni kabel!**
  3. Tlačni vod odstranite s tlačnega priključka.
  4. Opremo za dviganje pritrдите na pritrdilno točko.
  5. Črpalčko dvignite iz obratovalnega prostora. **POZOR! Električni kabel se lahko pri odlaganju stisne in poškoduje! Pri odlaganju pazite na električni kabel!**
  6. Črpalčko temeljito očistite (glejte točko »Čiščenje in razkuževanje«). **NEVARNOST! Pri uporabi črpalke v zdravju škodljivih medijih je treba črpalčko razkužiti!**

**8.4.3 Stacionarna montaža na suhem**

- ✓ Črpalčka je izklopljena.
- ✓ Zaporna zasuna na strani dotoka in tlačni strani sta zaprta.
  1. Črpalčko ločite od električnega omrežja.
  2. Napajalni vodnik zvijte in ga pritrдите na motor. **POZOR! Pri pritrjevanju ne poškodujete napajalnega vodnika! Bodite pozorni na stiskanje in prelome kabla.**

3. Odstranite cevovodni sistem na sesalnih in tlačnih priključkih.  
**NEVARNOST! Zdravju škodljivi mediji! V cevovodu in hidravliki so morda še prisotni ostanki medija! Postavite zbiralnik, kapljajoči medij takoj prestrezite in ustrezno odstranite tekočino.**
4. Opremo za dviganje pritrдите na pritrtilno točko.
5. Črpalka odstranite s temelja.
6. Črpalko počasi dvignite iz ocevja in jo odložite na ustrezno mesto.  
**POZOR! Električni kabel se lahko pri odlaganju stisne in poškoduje! Pri odlaganju pazite na električni kabel!**
7. Črpalko temeljito očistite (glejte točko »Čiščenje in razkuževanje«).  
**NEVARNOST! Pri uporabi črpalke v zdravju škodljivih medijih je treba črpalko razkužiti!**

#### 8.4.4 Čiščenje in razkuževanje



##### NEVARNOST

##### Nevarnost zaradi zdravju škodljivih medijev!

Če črpalko uporabljate v zdravju škodljivih medijih, potem obstaja življenjska nevarnost! Pred vsemi nadaljnjimi deli je treba črpalko dekontaminirati! Med čiščenjem je treba nositi naslednjo zaščitno opremo:

- zaprta zaščitna očala,
- dihalno masko,
- zaščitne rokavice.

⇒ Navedena oprema predstavlja minimalne zahteve, upoštevajte podatke v poslovniku! Upravitelj mora zagotoviti, da je osebje prejelo in prebralo poslovník!

- ✓ Črpalka je bila odstranjena.
- ✓ Onesnažena voda za čiščenje je v skladu z lokalnimi predpisi speljana v kanal za odpadno vodo.
- ✓ Za onesnažene črpalke so vam na voljo sredstva za razkuževanje.
  1. Opremo za dviganje pritrдите na pritrtilno točko črpalke.
  2. Črpalko dvignite pribl. 30 cm (10 in) od tal.
  3. Črpalko s čisto vodo sperite od zgoraj navzdol. **OBVESTILO! Pri onesnaženih črpalkah je treba uporabiti ustrezno sredstvo za razkuževanje! Podatke proizvajalca glede uporabe je treba strogo upoštevati!**
  4. Za čiščenje tekača in notranjega prostora črpalke, speljite vodni curek skozi tlačne priključke navznoter.
  5. Vse ostanke umazanije na tleh sperite v kanal.
  6. Počakajte, da se črpalka posuši.

## 9 Vzdrževanje



##### NEVARNOST

##### Nevarnost zaradi zdravju škodljivih medijev!

Če črpalko uporabljate v zdravju škodljivih medijih, je treba črpalko po demontaži in pred vsemi drugimi deli dekontaminirati! Obstaja smrtna nevarnost! Upoštevajte podatke v poslovniku! Upravitelj mora zagotoviti, da je osebje prejelo in prebralo poslovník!



##### OBVESTILO

##### Uporabljajte samo tehnično brezhibno opremo za dviganje!

Za dviganje in spuščanje črpalke uporabljajte samo tehnično brezhibno opremo za dviganje. Zagotovite, da se črpalka pri dviganju in spuščanju ne zatakne. **Ne**



presega največje dopustne nosilnosti opreme za dviganje! Pred uporabo preglejte delovanje opreme za dviganje!

- Vzdrževalna dela vedno izvajajte na čisti lokaciji z dobro osvetlitvijo. Črpalko je treba varno odložiti in zaščititi.
- Izvajajte samo vzdrževalna dela, ki so opisana v tem navodilu za vgradnjo in obratovanje.
- Med vzdrževalnimi deli nosite naslednjo zaščitno opremo:
  - zaščitna očala,
  - zaščitne čevlje,
  - zaščitne rokavice.

### 9.1 Strokovnost osebja

- Električna dela: Električna dela mora izvesti električar.
- Vzdrževalna dela: strokovnjak mora biti seznanjen z uporabljenimi pogonskimi sredstvi in njihovim odstranjevanjem. Poleg tega mora imeti strokovnjak osnovna znanja iz strojogradnje.

### 9.2 Obveznosti upravitelja

- Zagotovite potrebno zaščitno opremo in poskrbite, da osebje nosi to zaščitno opremo.
- Obratovalno sredstvo je treba prestreči v primerne rezervoarje in ga odstraniti v skladu s predpisi.
- Uporabljena zaščitna oblačila odstranite v skladu s predpisi.
- Uporabljate lahko samo originalne dele proizvajalca. V primeru uporabe delov, ki niso originalni deli, proizvajalec ne prevzema nikakršne odgovornosti.
- Puščanje črpanega medija in obratovalnega sredstva je treba takoj prestreči in odstraniti v skladu z lokalno veljavnimi smernicami.
- Na voljo morajo biti potrebna orodja.
- Pri uporabi lahko vnetljivih raztopin in čistilnih sredstev je prepovedana uporaba odprtega ognja in luči ter kajenje.

### 9.3 Oznake zapornih vijakov

M	Zaporni vijaki prostora za motor
D	Zaporni vijaki tesnilne komore
K	Zaporni vijaki hladilnega sistema
L	Zaporni vijak komore za puščanje
S	Zaporni vijak komore za kondenzno vodo
F	Zaporni vijak mazalke za mast

### 9.4 Obratovalna sredstva

#### 9.4.1 Vrste olja

Tesnilna komora je tovarniško napolnjena z medicinskim belim oljem. Pri menjavi olja priporočamo uporabo naslednjih vrst olja:

- Aral Autin PL\*
- Shell ONDINA 919
- Esso MARCOL 52\* ali 82\*
- BP WHITEMORE WOM 14\*
- Texaco Pharmaceutical 30\* ali 40\*

Vse vrste olja z »\*« imajo atest za uporabo z živili v skladu z »USDA-H1«.

#### 9.4.2 Mazalna mast

Uporabljajte naslednje mazalne masti:

- Esso Unirex N3
- Tripol Molub-Alloy-Food Proof 823 FM (z **atestom »USDA-H1«**)

#### 9.4.3 Polnilne količine

Polnilne količine najdete v priloženi konfiguraciji.

### 9.5 Intervali vzdrževanja

Da zagotovite zanesljivo obratovanje, je treba izvajati redna vzdrževalna dela. Glede na resnične okoljske pogoje je mogoče določiti intervale vzdrževanja, ki se ne skladajo s pogodbo! Če se med obratovanjem pojavijo močne vibracije je treba neodvisno od določenih intervalov vzdrževanja opraviti nadzor črpalke ali vgradnje.

#### 9.5.1 Intervali vzdrževanja za normalne pogoje

**8000 obratovalnih ur ali najkasneje po 2 letih**

	Vizualni pregled priključnih kablov	Vizualni pregled dodatne opreme	Vizualni pregled premaza in ohišja glede obrabe	Preverjanje delovanja nadzornih naprav	Menjava olja v tesnilni komori*	Praznjenje komore za puščanje	Dodatno mazanje spodnjih krogljčnih ležajev	Dodatno mazanje zgornjega krogljčnega ležaja	Izpust kondenzne vode
T 12	•	•	•	•	•	–	–	–	–
T 13	•	•	•	•	•	–	–	–	–
T 17	•	•	•	•	•	–	–	–	–
T 17.2	•	•	•	•	•	–	–	–	–
T 20	•	•	•	•	•	–	–	–	–
T 20.1	•	•	•	•	•	•	–	–	–
T 24	•	•	•	•	•	–	–	–	•
T 30	•	•	•	•	•	–	–	–	•
T 34	•	•	•	•	•	–	–	–	•
T 42	•	•	•	•	•	–	–	–	•
T 49	•	•	•	•	•	–	–	–	•
T 50.1	•	•	•	•	•	•	•	–	•
T 56	•	•	•	•	•	–	–	–	•
T 57	•	•	•	•	•	•	•	–	•
T 63.1	•	•	•	•	•	•	•	–	•
T 63.2	•	•	•	•	•	•	•	–	•
T 72	•	•	•	•	•	•	•	•	•

• = izvedba vzdrževalnih ukrepov, – = vzdrževalni ukrep se **ne** izvede

**\*OBVESTILO! Če je nameščen nadzor tesnilne komore, se menjava olja izvede v skladu z prikazom!**

**15000 obratovalnih ur ali najkasneje po 10 letih**

→ Generalni remont

## 9.5.2 Intervali vzdrževanja v oteženih pogojih

V oteženih obratovalnih pogojih je treba navedene intervale vzdrževanja po potrebi skrajšati. Zahtevni obratovalni pogoji so prisotni v naslednjih primerih:

- Pri črpanih medijih s sestavnimi deli z dolgimi vlakni
- Pri turbulentnem dotoku (npr. zaradi vnašanja zraka, kavitacije)
- Pri močno korozivnih ali abrazivnih črpanih medijih
- Pri močno plinskih črpanih medijih
- Pri obratovanju na neprimerni obratovalni točki
- Pri tlačnih udarcih

Pri uporabi črpalke v oteženih pogojih vam priporočamo, da sklenete pogodbo o vzdrževanju. Obrnite se na servisno službo.

## 9.6 Vzdrževalni ukrepi



### OPOZORILO

#### Ostri robovi na tekaču in sesalnih nastavkih!

Na tekaču in sesalnih nastavkih lahko nastanejo ostri robovi. Obstaja nevarnost ureznin na udih! Za zaščito pred urezninami je treba nositi zaščitne rokavice.

**OPOZORILO****Poškodbe rok, nog ali oči zaradi manjkajoče zaščitne opreme!**

Med delom obstaja nevarnost (težjih) poškodb. Nosite naslednjo zaščitno opremo:

- zaščitne rokavice za preprečevanje ureznin,
- zaščitne čevlje,
- zaprta zaščitna očala.

Pred začetkom vzdrževalnih ukrepov morajo biti izpolnjeni naslednji pogoji:

- Črpalka je ohlajena na temperaturo okolice.
- Črpalka je temeljito očiščena in (po potrebi) dezinficirana.

**9.6.1 Vizualni pregled priključnih kablov**

Preverite priključni kabel glede:

- mehurjev,
- razpok,
- prask,
- mest drgnjenja,
- mest stisnjenja.

V primeru poškodb priključnega kabla mešalni takoj zaustavite črpalko! Za zamenjavo priključnih kablov se obrnite na servisno službo. Črpalko je dovoljeno spet zagnati šele potem, ko je bila poškodba strokovno odpravljena!

**POZOR! Prek poškodovanih priključnih kablov lahko v črpalko vdre voda! Vdor vode pomeni totalno škodo črpalke.**

**9.6.2 Vizualni pregled dodatne opreme**

Dodatno opremo je treba preveriti glede:

- Pravilne pritrditve
- Brezhibnega delovanja
- Znakov obrabe, npr. razpok zaradi vibracij

Ugotovljene pomanjkljivosti je treba takoj popraviti oz. je treba zamenjati dodatno opremo.

**9.6.3 Vizualni pregled premazov in ohišja glede obrabe**

Premazi in deli ohišja ne smejo biti poškodovani. Če ugotovite pomanjkljivosti, je treba upoštevati naslednje točke:

- Če je premaz poškodovan, ga je treba popraviti.
- Če so deli ohišja poškodovani, se morate posvetovati s servisno službo!

**9.6.4 Preverjanje delovanja nadzornih naprav**

Za preverjanje upornosti se mora mešalo ohladiti na temperaturo okolice!

**9.6.4.1 Preverite upornost notranjih elektrod za nadzor prostora za motor.**

Upornost elektrode je treba preveriti z ohm-metrom. Izmerjena vrednost mora biti blizu »neskončnosti«. Pri vrednostih  $\leq 30$  kOhm je voda v prostoru za motor. **Pri tem se posvetujte s servisno službo!**

**9.6.4.2 Upor notranjih elektrod za nadzor sponk/prostora motorja**

Notranje elektrode so priklopljene vzporedno. Pri preverjanju se tako meri vse elektrode skupaj.

Upornost elektrode preverite z ohm-metrom. Izmerjena vrednost mora biti blizu »neskončnosti«. Pri vrednostih  $\leq 30$  kOhm je voda v prostor za sponke/motor. **Pri tem se posvetujte s servisno službo!**

**9.6.4.3 Preverite upornost notranjih elektrod za nadzor prostora za sponke in motor ter tesnilno komoro.**

Notranje elektrode so priklopljene vzporedno. Pri preverjanju se tako meri vse elektrode skupaj.

Upornost elektrode preverite z ohm-metrom. Izmerjena vrednost mora biti blizu »neskončnosti«. Pri vrednostih  $\leq 30$  kOhm je voda v prostoru za sponke/motor ali v tesnilni komori. Izvedite menjavo olja v tesnilni komori in ponovno izmerite.

**OBVESTILO! Če je vrednost še vedno  $\leq 30$  kOhm, se posvetujte s servisno službo!**

**9.6.4.4 Preverite upornost temperaturnega tipala**

Upornost temperaturnega senzora je treba preveriti z ohm-metrom. Upoštevati je treba naslednje izmerjene vrednosti:

- **Bimetalno tipalo:** Izmerjena vrednost = 0 Ohm (prehod).

- **Tipalo PTC** (termistor): Izmerjena vrednost je odvisna od števila vgrajenih tipal. Upornost tipala PTC v hladnem stanju je od 20 do 100 ohmov.
  - Pri **treh** tipalih v seriji je izmerjena vrednost med 60 in 300 ohmi.
  - Pri **štirih** tipalih v seriji je izmerjena vrednost med 80 in 400 ohmi.
- **Tipalo Pt100**: Tipala Pt100 imajo pri 0 °C (32 °F) vrednost upora 100 ohmov. Med 0 °C (32 °F) in 100 °C (212 °F) se ta upor za vsako 1 °C (1,8 °F) poveča za 0,385 ohma. Pri temperaturi okolice 20 °C (68 °F) znaša upor 107,7 ohmov.

#### 9.6.4.5 Preverite upornost zunanje elektrode za nadzor tesnilne komore

#### 9.6.5 Menjava olja v tesnilni komori

Upornost elektrode je treba preveriti z ohm-metrom. Izmerjena vrednost mora biti blizu »neskončnosti«. Pri vrednostih  $\leq 30$  kOhm je voda v olju, zamenjajte olje!



#### OPOZORILO

##### Obratovalno sredstvo pod visokim tlakom!

V motorju lahko nastane tlak **v višini več barov!** Ta tlak je izpuščen **ob odprtju** zapornih vijakov. Nepazljivo odprti zaporni vijaki lahko odletijo z visoko hitrostjo! Za preprečevanje poškodb upoštevajte naslednja navodila:

- Vedno upoštevajte predpisano zaporedje delovnih korakov.
- Zaporne vijake odvijajte počasi in jih nikoli ne odvijte do konca. Ko se tlak sprost (zaslišite piskanje ali žvižganje zraka), ne odvijajte več!
- Ko je tlak povsem izpuščen, povsem odvijte zaporne vijake.
- Nosite zaprta zaščitna očala.



#### OPOZORILO

##### Oparine zaradi vročih obratovalnih sredstev!

Ob sproščanju tlaka lahko pride do pršenja vročega obratovalnega sredstva. Zaradi tega lahko pride do oparin! Za preprečevanje poškodb morate upoštevati naslednja navodila:

- Počakajte, da se motor ohladi na temperaturo okolice, potem pa odprite zaporne vijake.
- Nosite zaprta zaščitna očala ali zaščito za obraz in rokavice.

#### Motor T 12, T 13, T 17, T 17.2

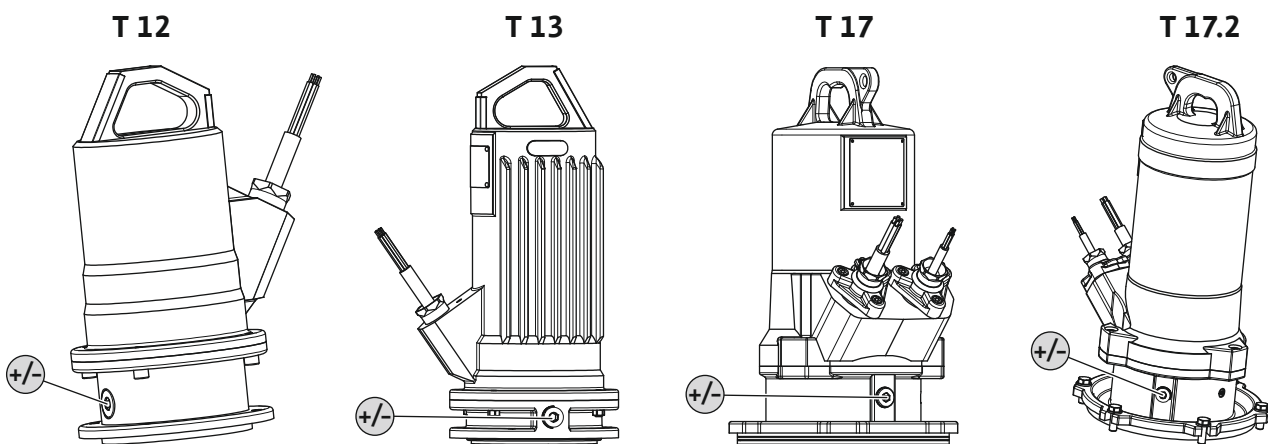


Fig. 14: Tesnilna komora: Menjava olja

+/- Napolnitev/izpust olja tesnilne komore

- ✓ Zaščitna oprema je na voljo!
  - ✓ Črpalka je odstranjena in očiščena (po potrebi dezinficirana).
1. Črpalko vodoravno položite na trdno podlago. Zaporni vijak kaže navzgor.  
**OPOZORILO! Nevarnost zmečkanja rok. Zagotovite, da se črpalka ne more prevrniti ali zdrsni!**

2. Zaporni vijak odvijajte počasi in ga nikoli ne odvijte do konca.  
**OPOZORILO! Previsok tlak v motorju! Ko zaslišite piskanje ali žvižganje, prenehajte z izvijanjem! Počakajte, da se tlak do konca sprosti.**
3. Ko je tlak izpuščen, povsem odvijte zaporne vijake.
4. Podstaviti morate primeren rezervoar za prestrezanje obratovalnega sredstva.
5. Izpustite obratovalno sredstvo: črpalko obračajte, dokler odprtina ne kaže navzdol.
6. Preverite obratovalno sredstvo: Če se v obratovalnem sredstvu nahajajo kovinski delci, obvestite servisno službo!
7. Napolnite obratovalno sredstvo: črpalko obračajte, dokler odprtina ne kaže navzgor. Obratovalno sredstvo nalijte v odprtino.  
⇒ Upoštevajte podatke o vrsti in količini obratovalnega sredstva!
8. Očistite zaporni vijak, nanj namestite nov tesnilni obroč in ga znova privijte. **Maks. pritezni moment: 8 Nm (5,9 ft-lb)!**

#### Motorji T 20, T 20.1, T 24

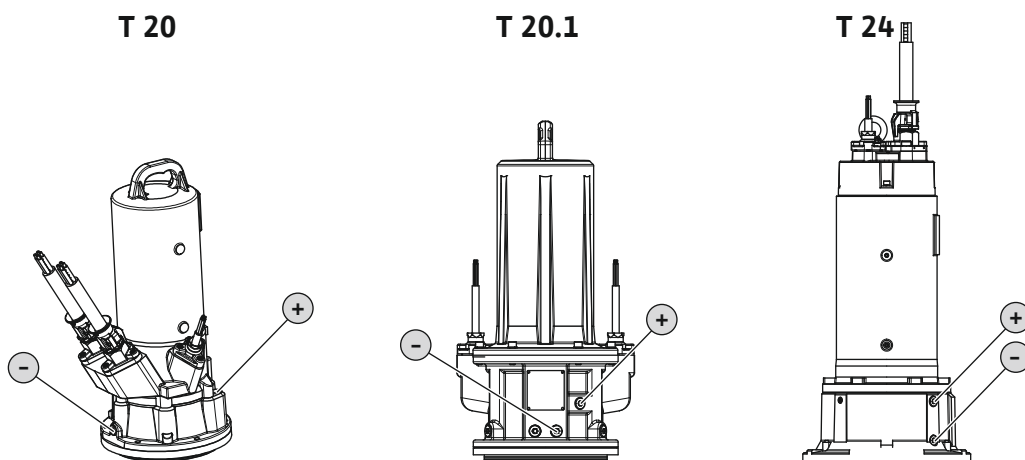


Fig. 15: Tesnilna komora: Menjava olja

+	Dolivanje olja v tesnilni komori
-	Izpuščanje olja v tesnilni komori

- ✓ Zaščitna oprema je na voljo!
  - ✓ Črpalka je odstranjena in očiščena (po potrebi dezinficirana).
1. Črpalko v navpičnem položaju odložite na trdno podlago. **OPOZORILO! Nevarnost zmečkanja rok. Zagotovite, da se črpalka ne more prevrniti ali zdrsniti!**
  2. Podstaviti morate primeren rezervoar za prestrezanje obratovalnega sredstva.
  3. Zaporni vijak (+) odvijajte počasi in ga ne odvijte do konca. **OPOZORILO! Previsok tlak v motorju! Ko zaslišite piskanje ali žvižganje, prenehajte z izvijanjem! Počakajte, da se tlak do konca sprosti.**
  4. Ko je tlak izpuščen, povsem odvijte zaporni vijak (+).
  5. Odvijte zaporni vijak (-) in pustite odteči obratovalno sredstvo. Če je na iztočni odprtini vgrajena zaporna krogelna pipa, jo odprite.
  6. Preverite obratovalno sredstvo: Če se v obratovalnem sredstvu nahajajo kovinski delci, obvestite servisno službo!
  7. Če je na iztočni odprtini vgrajena zaporna krogelna pipa, jo zaprite.
  8. Očistite zaporni vijak (-), nanj namestite nov tesnilni obroč in ga znova privijte. **Maks. pritezni moment: 8 Nm (5,9 ft-lb)!**
  9. Nalijte novo obratovalno sredstvo skozi odprtino za zaporni vijak (+).  
⇒ Upoštevajte podatke o vrsti in količini obratovalnega sredstva!
  10. Očistite zaporni vijak (+), nanj namestite nov tesnilni obroč in ga znova privijte. **Maks. pritezni moment: 8 Nm (5,9 ft-lb)!**

## Motorji T 30, T 34, T 42, T 49, T 50.1, T 56, T 57, T 63.x, T 72

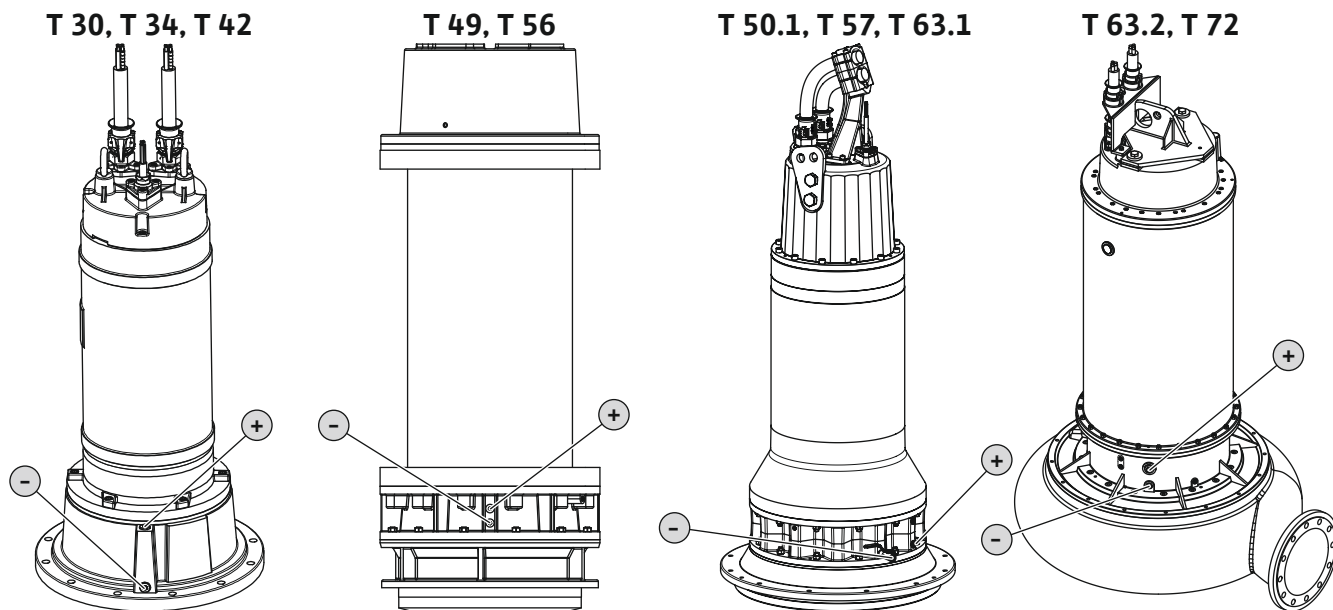


Fig. 16: Tesnilna komora: Menjava olja

+	Dolivanje olja v tesnilni komori
-	Izpuščanje olja v tesnilni komori

- ✓ Zaščitna oprema je na voljo!
  - ✓ Črpalka je odstranjena in očiščena (po potrebi dezinficirana).
1. Črpalko v navpičnem položaju odložite na trdno podlago. **OPOZORILO! Nevarnost zmečkanja rok. Zagotovite, da se črpalka ne more prevrniti ali zdrsniti!**
  2. Podstaviti morate primeren rezervoar za prestrezanje obratovalnega sredstva.
  3. Zaporni vijak (+) odvijajte počasi in ga ne odvijte do konca. **OPOZORILO! Previsok tlak v motorju! Ko zaslišite piskanje ali žvižganje, prenehajte z izvijanjem! Počakajte, da se tlak do konca sprosti.**
  4. Ko je tlak izpuščen, povsem odvijte zaporni vijak (+).
  5. Odvijte zaporni vijak (-) in pustite odteči obratovalno sredstvo. Če je na iztočni odprtini vgrajena zaporna krogelna pipa, jo odprite.
  6. Preverite obratovalno sredstvo: Če se v obratovalnem sredstvu nahajajo kovinski delci, obvestite servisno službo!
  7. Če je na iztočni odprtini vgrajena zaporna krogelna pipa, jo zaprite.
  8. Očistite zaporni vijak (-), nanj namestite nov tesnilni obroč in ga znova privijte. **Maks. pritezni moment: 8 Nm (5,9 ft·lb)!**
  9. Nalijte novo obratovalno sredstvo skozi odprtino za zaporni vijak (+).  
⇒ Upoštevajte podatke o vrsti in količini obratovalnega sredstva!
  10. Očistite zaporni vijak (+), nanj namestite nov tesnilni obroč in ga znova privijte. **Maks. pritezni moment: 8 Nm (5,9 ft·lb)!**

### 9.6.6 Praznjenje komore za puščanje

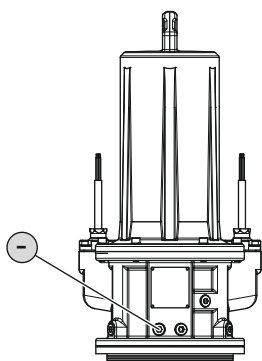


Fig. 17: Praznjenje komore za puščanje: T 20.1

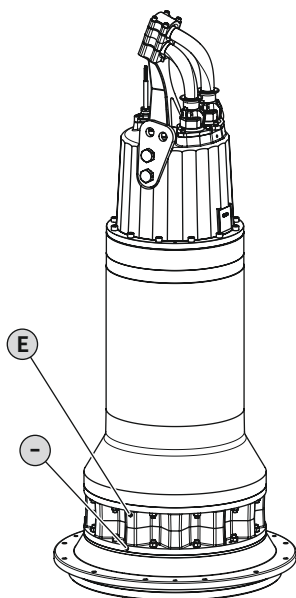


Fig. 18: Praznjenje komore za puščanje: T 50.1, T 57, T 63.1

#### Motorji T 20.1

-	Izpust puščanja
---	-----------------

- ✓ Zaščitna oprema je na voljo!
  - ✓ Črpalka je odstranjena in očiščena (po potrebi dezinficirana).
1. Črpalko v navpičnem položaju odložite na trdno podlago. **OPOZORILO! Nevarnost zmečkanja rok. Zagotovite, da se črpalka ne more prevrniti ali zdrsni!**
  2. Podstaviti morate primeren rezervoar za prestrezanje obratovalnega sredstva.
  3. Zaporni vijak (-) odvijajte počasi in ga ne odvijte do konca. **OPOZORILO! Previsok tlak v motorju! Ko zaslišite piskanje ali žvižganje, prenehajte z izvijanjem! Počakajte, da se tlak do konca sprosti.**
  4. Ko je tlak izpuščen, povsem odvijte zaporni vijak (-) in izpustite obratovalno sredstvo.
  5. Očistite zaporni vijak (-), nanj namestite nov tesnilni obroč in ga znova privijte. **Maks. pritezni moment: 8 Nm (5,9 ft·lb)!**

#### Motorji T 50.1, T 57, T 63.1

E	Odzračevanje
---	--------------

-	Izpust puščanja
---	-----------------

- ✓ Zaščitna oprema je na voljo!
  - ✓ Črpalka je odstranjena in očiščena (po potrebi dezinficirana).
1. Črpalko v navpičnem položaju odložite na trdno podlago. **OPOZORILO! Nevarnost zmečkanja rok. Zagotovite, da se črpalka ne more prevrniti ali zdrsni!**
  2. Podstaviti morate primeren rezervoar za prestrezanje obratovalnega sredstva.
  3. Zaporni vijak (E) odvijajte počasi in ga ne odvijte do konca. **OPOZORILO! Previsok tlak v motorju! Ko zaslišite piskanje ali žvižganje, prenehajte z izvijanjem! Počakajte, da se tlak do konca sprosti.**
  4. Ko je tlak izpuščen, povsem odvijte zaporni vijak (E).
  5. Odvijte zaporni vijak (-) in pustite odteči obratovalno sredstvo.
  6. Očistite zaporni vijak (E) in (-), nanj namestite nov tesnilni obroč in ga znova privijte. **Maks. pritezni moment: 8 Nm (5,9 ft·lb)!**

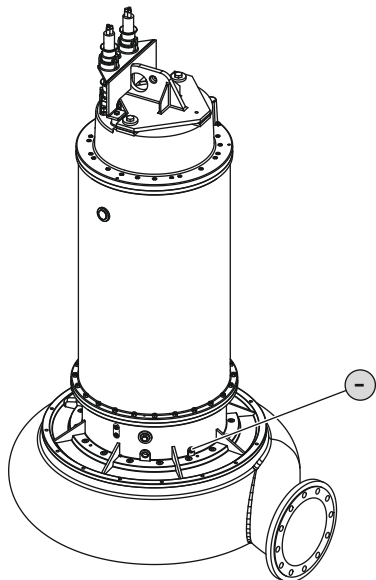


Fig. 19: Praznjenje komore za puščanje: T 63.2, T 72

#### 9.6.7 Dodatno mazanje krogličnih ležajev

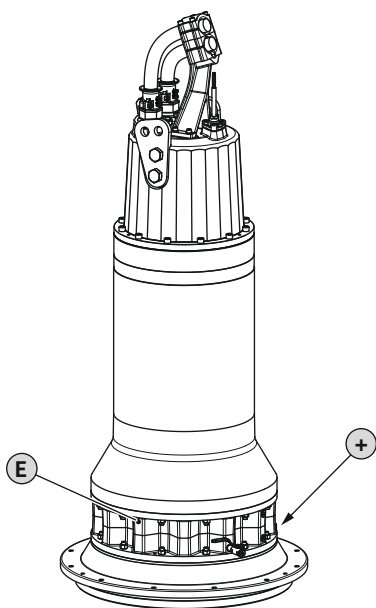


Fig. 20: Dodatno mazanje krogličnih ležajev: T 50.1, T 57, T 63.1

#### Motor T 63.2, T 72

##### - Izpust puščanja

- ✓ Zaščitna oprema je na voljo!
  - ✓ Črpalka je odstranjena in očiščena (po potrebi dezinficirana).
1. Črpalko v navpičnem položaju odložite na trdno podlago. **OPOZORILO! Nevarnost zmečkanja rok. Zagotovite, da se črpalka ne more prevrniti ali zdrsni!**
  2. Podstaviti morate primeren rezervoar za prestrezanje obratovalnega sredstva.
  3. Zaporni vijak (-) odvijajte počasi in ga ne odvijte do konca. **OPOZORILO! Previsok tlak v motorju! Ko zaslišite piskanje ali žvižganje, prenehajte z izvijanjem! Počakajte, da se tlak do konca sprosti.**
  4. Ko je tlak izpuščen, povsem odvijte zaporni vijak (-) in izpuscite obratovalno sredstvo.
  5. Očistite zaporni vijak (-), nanj namestite nov tesnilni obroč in ga znova privijte. **Maks. pritezni moment: 8 Nm (5,9 ft·lb)!**

#### Motorji T 50.1, T 57, T 63.1

##### E Odzračevanje

##### + Mazalka za mast za dodatno mazanje (količina masti: 200 g/7 oz)

- ✓ Zaščitna oprema je na voljo!
  - ✓ Črpalka je odstranjena in očiščena (po potrebi dezinficirana).
1. Črpalko v navpičnem položaju odložite na trdno podlago. **OPOZORILO! Nevarnost zmečkanja rok. Zagotovite, da se črpalka ne more prevrniti ali zdrsni!**
  2. Zaporni vijak (E) odvijajte počasi in ga ne odvijte do konca. **OPOZORILO! Previsok tlak v motorju! Ko zaslišite piskanje ali žvižganje, prenehajte z izvijanjem! Počakajte, da se tlak do konca sprosti.**
  3. Ko je tlak izpuščen, povsem odvijte zaporni vijak (E).
  4. Odvijte zaporni vijak (+). Mazalka za mast je za zapornim vijakom.
  5. Mast z mazalno tlačilko stisnite v mazalko za mast (F+).
  6. Očistite zaporni vijak (E) in (+), nanj namestite nov tesnilni obroč in ga znova privijte. **Maks. pritezni moment: 8 Nm (5,9 ft·lb)!**



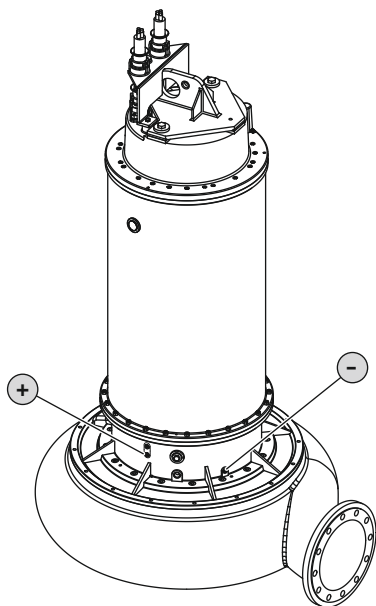
**Motor T 63.2**

Fig. 21: Dodatno mazanje krogličnih ležajev: T 63.2

-	Zaporni vijak komore za puščanje (odzračevanje)
+	Mazalka za mast za dodatno mazanje (količina masti: 200 g/7 oz)

- ✓ Zaščitna oprema je na voljo!
  - ✓ Črpalka je odstranjena in očiščena (po potrebi dezinficirana).
1. Črpalko v vertikalnem položaju odložite na trdno podlago. **OPOZORILO! Nevarnost zmečkanja rok. Zagotovite, da se črpalka ne more prevrniti ali zdrsni!**
  2. Zaporni vijak komore za puščanje (-) počasi odvijte, a ne do konca. **OPOZORILO! Previsok tlak v motorju! Ko zaslišite piskanje ali žvižganje, prenehajte z odvijanjem! Počakajte, da se tlak do konca sprost.**
  3. Ko je tlak izpuščen, povsem odvijte zaporne vijake komore za puščanje (-).
  4. Odvijte zaporni vijak (+). Mazalka za mast je za zapornim vijakom.
  5. Mast z mazalno tlačilko stisnite v mazalko za mast.
  6. Očistite zaporna vijaka (-) in (+), ju opremite z novim tesnilnim obročem in ju ponovno privijte. **Maks. pritezni moment: 8 Nm (5,9 ft·lb)!**

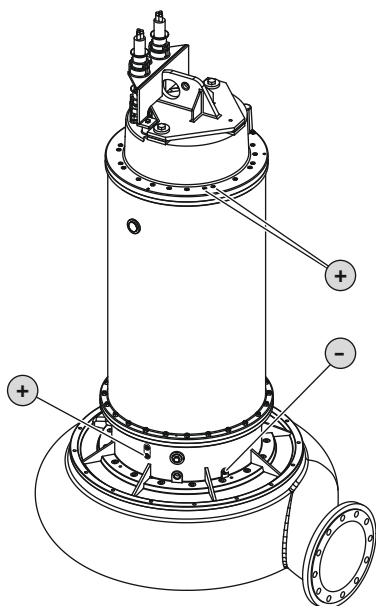
**Motor T 72**

Fig. 22: Dodatno mazanje krogličnih ležajev: T 72

-	Zaporni vijak komore za puščanje (odzračevanje)
+	Mazalka za mast za dodatno mazanje Količina masti <b>spodnjega</b> ležaja: 160 g/6 oz Količina masti <b>zgornji</b> ležaj: 20 g/0,7 oz

- ✓ Zaščitna oprema je na voljo!
  - ✓ Črpalka je odstranjena in očiščena (po potrebi dezinficirana).
1. Črpalko v vertikalnem položaju odložite na trdno podlago. **OPOZORILO! Nevarnost zmečkanja rok. Zagotovite, da se črpalka ne more prevrniti ali zdrsni!**
  2. Zaporni vijak komore za puščanje (-) počasi odvijte, a ne do konca. **OPOZORILO! Previsok tlak v motorju! Ko zaslišite piskanje ali žvižganje, prenehajte z odvijanjem! Počakajte, da se tlak do konca sprost.**
  3. Ko je tlak izpuščen, povsem odvijte zaporne vijake komore za puščanje (-).
  4. Odvijte zaporni vijak (+). Mazalka za mast je za zapornim vijakom.
  5. Mast z mazalno tlačilko stisnite v mazalko za mast.
  6. Očistite zaporna vijaka (-) in (+), ju opremite z novim tesnilnim obročem in ju ponovno privijte. **Maks. pritezni moment: 8 Nm (5,9 ft·lb)!**

## 9.6.8 Izpust kondenzne vode

Motorji T 24, T 30, T 34, T 42, T 49, T 56

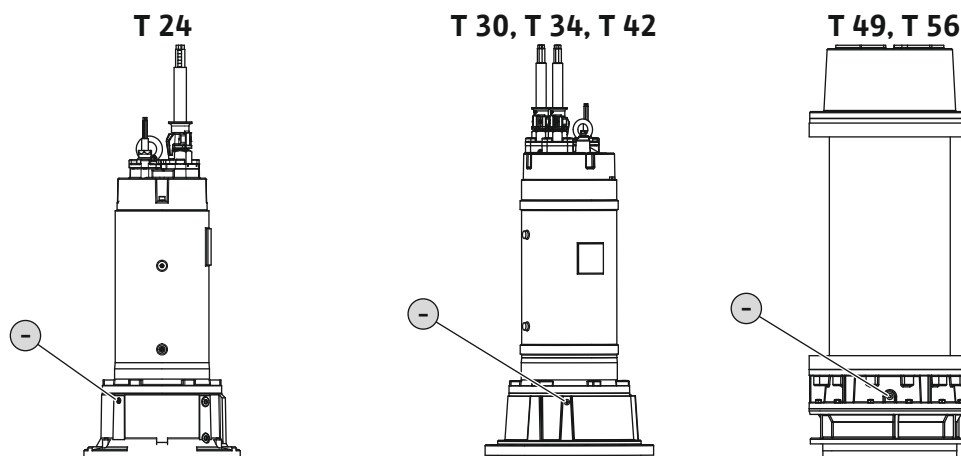


Fig. 23: Izpust kondenzne vode: T 24, T 30, T 34, T 42, T 49, T 56

- Izpust kondenzne vode

Motorji T 50.1, T 57, T 63.1

- Izpust kondenzne vode

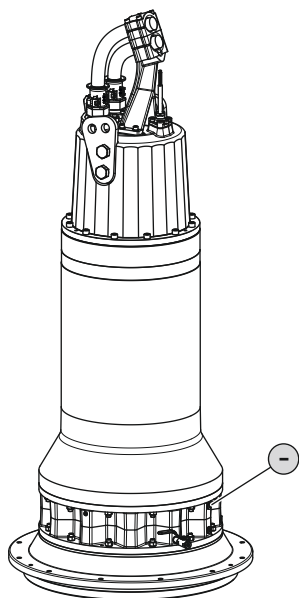


Fig. 24: Izpust kondenzne vode: T 50.1, T 57, T 63.1

- ✓ Zaščitna oprema je na voljo!
  - ✓ Črpalka je odstranjena in očiščena (po potrebi dezinficirana).
1. Črpalko v navpičnem položaju odložite na trdno podlago. **OPOZORILO! Nevarnost zmečkanja rok. Zagotovite, da se črpalka ne more prevrniti ali zdrsniti!**
  2. Podstaviti morate primeren rezervoar za prestrezanje obratovalnega sredstva.
  3. Zaporni vijak (-) odvijajte počasi in ga ne odvijte do konca. **OPOZORILO! Previsok tlak v motorju! Ko zaslišite piskanje ali žvižganje, prenehajte z izvijanjem! Počakajte, da se tlak do konca sprosti.**
  4. Ko je tlak izpuščen, povsem odvijte zaporni vijak (-) in izpuscite obratovalno sredstvo.
  5. Očistite zaporni vijak (-), nanj namestite nov tesnilni obroč in ga znova privijte. **Maks. pritezni moment: 8 Nm (5,9 ft·lb)!**

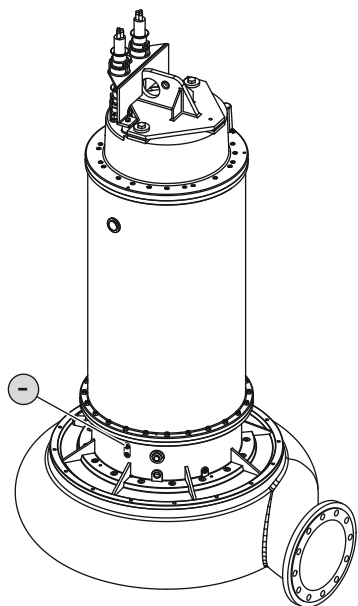


Fig. 25: Izpust kondenzne vode: T 63.2, T 72

## 9.7 Popravila



### OPOZORILO

#### Ostri robovi na tekaču in sesalnih nastavkih!

Na tekaču in sesalnih nastavkih lahko nastanejo ostri robovi. Obstaja nevarnost uresnin na udih! Za zaščito pred uresninami je treba nositi zaščitne rokavice.



### OPOZORILO

#### Poškodbe rok, nog ali oči zaradi manjkajoče zaščitne opreme!

Med delom obstaja nevarnost (težjih) poškodb. Nosite naslednjo zaščitno opremo:

- zaščitne rokavice za preprečevanje uresnin,
- zaščitne čevlje,
- zaprta zaščitna očala.

## Motor T 63.2, T 72

### - Izpust kondenzne vode

- ✓ Zaščitna oprema je na voljo!
  - ✓ Črpalka je odstranjena in očiščena (po potrebi dezinficirana).
1. Črpalko v navpičnem položaju odložite na trdno podlago. **OPOZORILO! Nevarnost zmečkanja rok. Zagotovite, da se črpalka ne more prevrniti ali zdrsniti!**
  2. Podstaviti morate primeren rezervoar za prestrezanje obratovalnega sredstva.
  3. Zaporni vijak (-) odvijajte počasi in ga ne odvijte do konca. **OPOZORILO! Previsok tlak v motorju! Ko zaslišite piskanje ali žvižganje, prenehajte z izvijanjem! Počakajte, da se tlak do konca sprostí.**
  4. Ko je tlak izpuščen, povsem odvijte zaporni vijak (-) in izpustite obratovalno sredstvo.
  5. Očistite zaporni vijak (-), nanj namestite nov tesnilni obroč in ga znova privijte. **Maks. pritezni moment: 8 Nm (5,9 ft·lb)!**

Pred začetkom popravil morajo biti izpolnjeni naslednji pogoji:

- Črpalka je ohlajena na temperaturo okolice.
- Črpalka je brez napetosti in zavarovana pred nenamernim vklopom.
- Črpalka je temeljito očiščena in (po potrebi) dezinficirana.

Pri popravilih na splošno velja:

- Količino kapljev in obratovalnega sredstva zajemite takoj!
- O-obroče, tesnila in varovala vijakov je vedno treba nadomestiti!
- Upoštevajte pritezne momente v prilogi!
- Uporaba sile je pri tem delu strogo prepovedana!

### 9.7.1 Napotki za uporabo varoval vijakov

Vijaki so lahko opremljeni z varovalom vijakov. Varovalo vijaka je tovarniško izvedeno na dva načina:

- Tekoče varovalo vijakov
- Mehansko varovalo vijakov

#### Varovalo vijaka vedno zamenjajte!

#### Tekoče varovalo vijakov

Pri tekočem varovalu vijakov se uporablja srednje trdna varovala vijakov (npr. Loctite 243). Ta varovala vijakov je mogoče sprostiti s povečano silo. Če se varovalo vijakov ne

sprosti, je treba povezavo segreti na pribl. 300 °C (572 °F). Po demontaži sestavne dele temeljito očistite.

#### Mehansko varovalo vijakov

Mehansko varovalo vijakov je sestavljeno iz dveh podložk Nord-Lock za zaščito klina. Vijačno povezavo pri tem varuje moč sponke. Varovalo vijaka Nord-Lock se sme uporabljati samo z vijaki razreda trdnosti 10,9, prevlečenimi z Geomet. **Uporaba z nerjavimi vijaki je prepovedana!**

#### 9.7.2 Katera popravila je dovoljeno izvajati

→ Zamenjajte hidravlično ohišje.

→ Tekoč SOLID G in Q: Ponovno nastavite sesalni nastavek.

#### 9.7.3 Zamenjava hidravličnega ohišja



#### NEVARNOST

#### Demontaža tekača je prepovedana!

Glede na premer tekača je treba za demontažo hidravličnega ohišja pri nekaterih črpalkah demontirati tekač. Pred vsemi deli preverite, ali je potrebna demontaža tekača. Če je potrebna, se posvetujte s servisno službo! Demontažo tekača mora izvesti servisna služba ali pooblaščen strokovna delavnica.

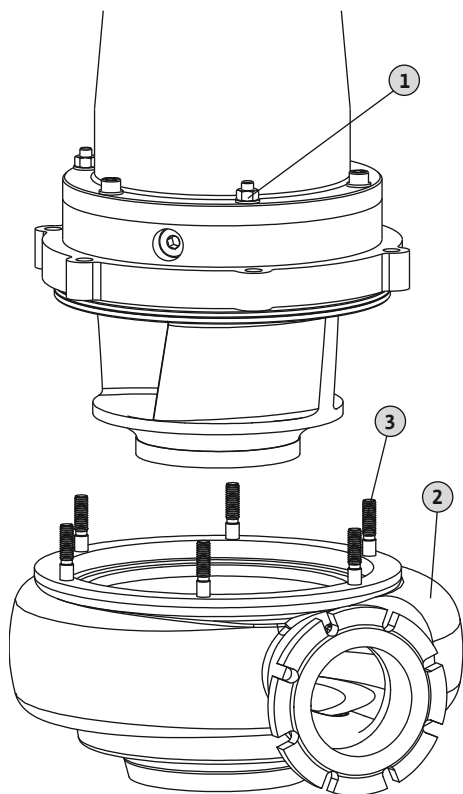


Fig. 26: Zamenjava hidravličnega ohišja

1	Šestrobe matice za pritrditev motorja/hidravlike
2	Hidravlično ohišje
3	Navojni sornik

✓ Oprema za dviganje z zadostno nosilnostjo je na voljo.

✓ Zaščitna oprema je nameščena.

✓ Novo hidravlično ohišje je pripravljeno.

✓ Tekača ni **treba** demontirati!

1. Opremo za dviganje z ustrežno pripravo za pritrditev pritrdite na pritrdilno točko črpalke.

2. Črpalko namestite navpično.

**POZOR! Če črpalko prehitro namestite, se lahko hidravlično ohišje na sesalnem nastavku poškoduje. Črpalko počasi postavite na sesalni nastavek!**

**OBVESTILO! Če črpalke ne morete ravno namestiti na sesalni nastavek, podstavite ustrezne izenačevalne plošče. Da bi motor lahko brez težav dvignili, mora črpalka stati navpično.**

3. Označite položaj motor/hidravlika na ohišju.

4. Sprostite in odvijte šestrobe matice na hidravličnem ohišju.

5. Motor počasi dvignite in ga povlecite od navojnih sornikov.

**POZOR! Motor dvignite navpično in ga ne zataknete! Če se zatakne, se navojni sorniki poškodujejo!**

6. Motor premaknite nad novo hidravlično ohišje.

7. Motor počasi spustite. Pazite, da ustreza oznaki motor/hidravlika in da se navojni sorniki točno prilegajo v izvrtine.

8. Privijte šestrobe matice in motor trdno povežite s hidravliko.

**OBVESTILO! Upoštevajte podatke o priteznih momentih v prilogi!**

► Hidravlično ohišje je zamenjano. Črpalko lahko znova vgradite.

**OPOZORILO! Če je črpalka začasno uskladiščena in je oprema za dviganje demontirana, črpalko zavarujte pred prevrnitvijo in zdrsom!**

#### 9.7.4 Tekoč SOLID G in Q: Ponovna nastavitev sesalnega nastavka

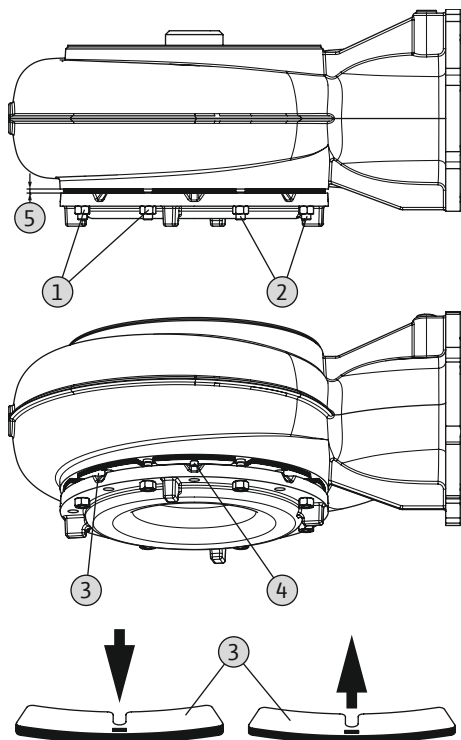


Fig. 27: SOLID G: Ponovna nastavitev svetline

1	Šestroba matica za pritrnitev sesalnega nastavka
2	Navojni sornik
3	Paket pločevine
4	Vijak za pritrnitev paketa pločevine
5	Svetlina med sesalnim nastavkom in hidravličnim ohišjem

✓ Oprema za dviganje z zadostno nosilnostjo je na voljo.

✓ Zaščitna oprema je nameščena.

1. Opremo za dviganje z ustrezno pripravo za pritrnitev pritrnite na pritrnilno točko črpalke.

2. Črpalko dvignite tako, da bo ta lebdela pribl. 50 cm (20 palcev) nad tlemi.

3. Sprostite šestrobe maticice za pritrnitev sesalnega nastavka. Odvijte šestrobo matico, tako da je poravnana z navojnim sornikom.

**OPOZORILO! Nevarnost zmečkanja prstov! Sesalni nastavek se zaradi zaskorjenja lahko prilepi na hidravlično ohišje in nenadoma zdrse navzdol. Matice sprostite samo križno in jih primite od spodaj. Nosite zaščitne rokavice!**

4. Sesalni nastavek leži na šestrobih maticah. Če se sesalni nastavek prilepi na hidravlično ohišje, ga previdno odstranite s klinom!

5. Očistite priležno površino in privite pakete pločevine in jih (po potrebi) dezinficirajte.

6. Odvijte vijake na paketih pločevine in odstranite posamezne pakete.

7. Tri nasproti ležeče šestrobe matice znova počasi privijte, dokler se sesalni nastavek ne prilega tekaču. **POZOR! Šestrobe matice privijte izključno ročno! Če boste šestrobe matice pretrdno privili, lahko poškodujete tekač in ležaje motorja!**

8. Izmerite režo med sesalnim nastavkom in hidravličnim ohišjem.

9. Pakete pločevine ustrezno prilagodite meri in dodajte eno pločevino več.

10. Tri privite šestrobe matice ponovno odvijte tako, da bodo poravnane z navojnim sornikom.

11. Ponovno vstavite pakete pločevine in jih pritrnite z vijaki.

12. Nasproti ležeče šestrobe matice privijte, dokler sesalni nastavek ne bo poravnal s paketi pločevine.

13. Nasproti ležeče šestrobe matice trdno privijte. **Upoštevajte podatke o priteznih momentih v prilogi!**

14. Sezite od spodaj v sesalni nastavek in obrnite tekač. Če je reža pravilno nastavljena, se tekač lahko vrti. Če je reža preozka, se tekač težko vrti. Ponovite nastavitev.

**OPOZORILO! Odrezanje udov! Na sesalnem nastavku in tekaču lahko nastanejo ostri robovi. Nosite zaščitne rokavice za zaščito pred urezninami!**

► Sesalni nastavek je pravilno nastavljen. Črpalko lahko znova vgradite.

## 10 Napake, vzroki in odpravljanje



### NEVARNOST

#### Nevarnost zaradi zdravju škodljivih medijev!

Pri črpalkah v zdravju škodljivih medijih obstaja življenjska nevarnost! Med delom nosite naslednjo zaščitno opremo:

- zaprta zaščitna očala,
- dihalno masko,
- zaščitne rokavice.

⇒ Navedena oprema predstavlja minimalne zahteve, upoštevajte podatke v poslovniku! Upravitelj mora zagotoviti, da je osebje prejelo in prebralo poslovník!

**NEVARNOST****Smrtna nevarnost zaradi električnega toka!**

Neprimerno vedenje pri električnih delih privede do smrti zaradi električnega udara! Električna dela mora v skladu z lokalnimi predpisi izvesti električar.

**NEVARNOST****Smrtna nevarnost zaradi nevarnega samostojnega dela!**

Dela v jaških in tesnih prostorih ter dela, kjer obstaja možnost padca, so nevarna dela. Teh del ne sme izvajati samo ena oseba! Zaradi varnosti mora biti navzoča še druga oseba.

**OPOZORILO****Zadrževanje oseb v delovnem območju črpalke je prepovedano!**

Med obratovanjem črpalke lahko pride do (težkih) poškodb oseb! Zato se med obratovanjem osebe ne smejo zadrževati v delovnem območju. Če mora oseba vstopiti v delovno območje, je treba črpalko zaustaviti in jo zavarovati pred nepooblaščenim vklopom!

**OPOZORILO****Ostri robovi na tekaču in sesalnih nastavkih!**

Na tekaču in sesalnih nastavkih lahko nastanejo ostri robovi. Obstaja nevarnost ureznin na udih! Za zaščito pred urezninami je treba nositi zaščitne rokavice.

***Napaka: črpalka se ne zažene.***

1. Prekinitev dovoda električnega toka ali kratki stik/stik z zemljo na kablu ali navitju motorja.
  - ⇒ Električar naj pregleda priključek in motor ter naj po potrebi opravi zamenjavo.
2. Sprožitev varovalk, stikala zaščite motorja ali nadzornih naprav
  - ⇒ Električar naj pregleda priključek in nadzorne naprave ter naj po potrebi opravi spremembe.
  - ⇒ Električar naj v skladu s tehničnimi določili vgradi oz. nastavi stikalo zaščite motorja in varovalke ter naj ponastavi nadzorne naprave.
  - ⇒ Preverite, ali tekači delujejo gladko, po potrebi očistite hidravliko
3. Enota za nadzor tesnilne komore (izbirno) je prekinila tokokrog (odvisno od priključka)
  - ⇒ Glejte »Motnja: netesnost drsnega tesnila, nadzor tesnilne komore sporoča napako oz. izklopi črpalko«

***Napaka: črpalka se zažene, po kratkem času pa se sproži zaščita motorja***

1. Stikalo zaščite motorja je napačno nastavljeno.
  - ⇒ Električar naj preveri in popravi nastavitve sprožilca.
2. Povečana poraba toka zaradi večjega padca napetosti.
  - ⇒ Električar naj preveri vrednosti napetosti posamezne faze. Posvetujte se s upraviteljem električnega omrežja.
3. Na priključku sta prisotni samo dve fazi.
  - ⇒ Električar naj preveri in popravi priključek.
4. Prevelike razlike v napetosti med fazami.
  - ⇒ Električar naj preveri vrednosti napetosti posamezne faze. Posvetujte se s upraviteljem električnega omrežja.
5. Napačna smer vrtenja.
  - ⇒ Električar naj popravi priključek.
6. Povečana poraba toka zaradi zamašene hidravlike.

⇒ Očistite hidravliko in preverite dotok.

7. Gostota črpanega medija je prevelika.

⇒ Posvetujte se s servisno službo.

**Napaka: črpalka deluje, ni črpalnega pretoka**

1. Ni črpanega medija.

⇒ Preverite dotok, odprite vse zaporne zasune.

2. Dotok je zamašen.

⇒ Preverite dotok in odstranite zamašitve.

3. Hidravlika je zamašena.

⇒ Očistite hidravliko.

4. Cevovodni sistem na tlačni strani/tlačna gibka cev je zamašena.

⇒ Odstranite zamašitev in po potrebi zamenjajte poškodovane sestavne dele.

5. Delovanje s prekinitvami.

⇒ Preverite stikalno napravo.

**Napaka: črpalka se zažene, obratovalna točka pa ni dosežena**

1. Dotok je zamašen.

⇒ Preverite dotok in odstranite zamašitve.

2. Zasun na tlačni strani je zaprt.

⇒ Vse zaporne zasune povsem odprite.

3. Hidravlika je zamašena.

⇒ Očistite hidravliko.

4. Napačna smer vrtenja.

⇒ Električar naj popravi priključek.

5. Zračna blazina v cevovodnem sistemu.

⇒ Odzračite cevovodni sistem.

⇒ Pri pogostem pojavljanju zračnih blazin: ugotovite mesto vdora zraka in ga preprečite, po potrebi na to mesto namestite prezračevalne naprave.

6. Črpalka črpa proti previsokemu tlaku.

⇒ Na tlačni strani povsem odprite vse zaporne zasune.

⇒ Preverite obliko tekača, po potrebi uporabite drugo obliko tekača. Posvetujte se s servisno službo.

7. Znaki obrabe na hidravliki.

⇒ Preverite sestavne dele (tekač, sesalni nastavki, ohišje črpalke) in se za zamenjavo obrnite na servisno službo.

8. Cevovodni sistem na tlačni strani/tlačna gibka cev je zamašena.

⇒ Odstranite zamašitev in po potrebi zamenjajte poškodovane sestavne dele.

9. Močno plinski črpani medij.

⇒ Posvetujte se s servisno službo.

10. Na priključku sta prisotni samo dve fazi.

⇒ Električar naj preveri in popravi priključek.

11. Prevelik padec polnilnega nivoja med obratovanjem.

⇒ Preverite oskrbo/zmogljivost naprave.

⇒ Preverite in po potrebi prilagodite preklopne točke nivojskega krmiljenja.

**Napaka: črpalka teče nemirno in hrupno.**

1. Nedovoljena obratovalna točka.

⇒ Preverite konstrukcijo črpalke in obratovalno točko, posvetujte se s servisno službo.

2. Hidravlika je zamašena.

⇒ Očistite hidravliko.

3. Močno plinski črpani medij.
  - ⇒ Posvetujte se s servisno službo.
4. Na priključku sta prisotni samo dve fazi.
  - ⇒ Električar naj preveri in popravi priključek.
5. Napačna smer vrtenja.
  - ⇒ Električar naj popravi priključek.
6. Znaki obrabe na hidravliki.
  - ⇒ Preverite sestavne dele (tekač, sesalni nastavki, ohišje črpalke) in se za zamenjavo obrnite na servisno službo.
7. Ležaj motorja je obrabljen.
  - ⇒ Obvestite servisno službo; črpalko vrnite v tovarno za popravilo.
8. Črpalka je bila vgrajena z mehansko napetostjo.
  - ⇒ Preverite napeljavo, po potrebi vgradite gumijaste kompenzatorje.

**Napaka: nadzor tesnilne komore javlja motnjo ali izklopi črpalko**

1. Nastajanje kondenzne vode zaradi dolgotrajnega skladiščenja ali velikih temperaturnih nihanj.
  - ⇒ Črpalka naj za kratek čas (maks. 5 min) obratuje brez paličaste elektrode.
2. Povečano puščanje pri utekanju novih drsnih tesnil.
  - ⇒ Opravite menjavo olja.
3. Kabel paličaste elektrode je pokvarjen.
  - ⇒ Zamenjajte paličasto elektrodo.
4. Drсно tesnilo je okvarjeno.
  - ⇒ Obvestite servisno službo.

**Nadaljnji koraki pri odpravljanju napak**

Če vam tukaj navedene točke ne pomagajo pri odpravi napake, se obrnite na servisno službo. Servisna služba vam lahko pomaga na naslednje načine:

- Telefonska ali pisna pomoč.
- Podpora na vaši lokaciji.
- Pregled in popravilo v tovarni.

Ob uporabi storitev servisne službe lahko nastanejo stroški! Točne informacije o tem vam posreduje servisna služba.

## 11 Nadomestni deli

Naročanje nadomestnih delov opravite pri servisni službi. Da bi se izognili potrebi po dodatnih vprašanjih in napakam pri naročanju, vedno navedite serijsko številko ali številko artikla. **Pridržujemo si pravico do tehničnih sprememb!**

## 12 Odstranjevanje

### 12.1 Olja in maziva

Obratovalno sredstvo je treba prestreči v primerne rezervoarje in ga odstraniti v skladu z lokalno veljavnimi smernicami. Kapljajoči medij takoj prestrezite!

### 12.2 Zaščitna obleka

Uporabljena zaščitna oblačila je treba odstraniti v skladu z lokalno veljavnimi smernicami.

### 12.3 Podatki o zbiranju rabljenih električnih in elektronskih izdelkov

Pravilno odstranjevanje in primerno recikliranje tega proizvoda preprečuje okoljsko škodo in nevarnosti za zdravje ljudi.



#### OBVESTILO

#### Odstranjevanje skupaj z gospodinjskimi odpadki ni dovoljeno!

V Evropski uniji se lahko ta simbol pojavi na proizvodu, embalaži ali na priloženih dokumentih. To pomeni, da zadevne električne in elektronske proizvode ni dovoljeno odlagati skupaj z gospodinjskimi odpadki.



Za pravilno obdelavo, recikliranje in odstranjevanje zadevnih izrabljenih proizvodov upoštevajte naslednja priporočila:

- Izdelke odlagajte le v za to predvidene in pooblaščen zbirne centre.
- Upoštevajte lokalno veljavne predpise!

Podatke o pravilnem odstranjevanju lahko dobite v lokalni skupnosti, na najbližjem odlagališču odpadkov ali pri trgovcu, pri katerem je bil proizvod kupljen. Dodatne informacije o recikliranju najdete na strani [www.wilo-recycling.com](http://www.wilo-recycling.com).

## 13 Priloga

### 13.1 Pritezni momenti

Nerjaveči vijaki A2/A4			
Navoj	Pritezni moment		
	Nm	kp m	ft-lb
M5	5,5	0,56	4
M6	7,5	0,76	5,5
M8	18,5	1,89	13,5
M10	37	3,77	27,5
M12	57	5,81	42
M16	135	13,77	100
M20	230	23,45	170
M24	285	29,06	210
M27	415	42,31	306
M30	565	57,61	417

Vijaki z Geomet premazom (trdnost 10.9) s podložko Nord-Lock			
Navoj	Pritezni moment		
	Nm	kp m	ft-lb
M5	9,2	0,94	6,8
M6	15	1,53	11
M8	36,8	3,75	27,1
M10	73,6	7,51	54,3
M12	126,5	12,90	93,3
M16	155	15,81	114,3
M20	265	27,02	195,5

### 13.2 Obratovanje z motorjem s frekvenčnim pretvornikom

Motor v serijski izvedbi (ob upoštevanju IEC 60034-17) je mogoče upravljati na frekvenčnem pretvorniku. Pri nazivni napetosti, višji od 415 V/50 Hz ali 480 V/60 Hz, se morate posvetovati s servisno službo. Nazivna moč motorja mora biti zaradi dodatnega segrevanja zaradi višjih harmonskih frekvenc za pribl. 10 % višja od potrebne moči črpalke. Pri frekvenčnih pretvornikih, ki imajo na izhodu le malo višjih harmonskih frekvenc, je to 10-odstotno rezervo moči morda dovoljeno zmanjšati. Zmanjšanje harmonskih frekvenc se doseže z izhodnimi filtri. Frekvenčni pretvornik in filter morata biti usklajena.

Dimenzioniranje frekvenčnega pretvornika temelji na nazivnem toku motorja. Treba je paziti na to, da črpalka zlasti v območju nižjega števila vrtljajev teče brez sunkov in vibracij. Sicer lahko drsna obročna tesnila ne tesnijo in se poškodujejo. Obenem je treba paziti na pretočno hitrost v cevovodu. Če je pretočna hitrost prenizka, se povečuje nevarnost nastajanja oblog iz trdih delcev v črpalci in priključenem cevovodu. Priporočamo najmanjšo pretočno hitrost 0,7 m/s (2,3 ft/s) pri manometričnem pretočnem tlaku 0,4 bar (6 psi).

Pomembno je, da črpalka v celotnem regulacijskem območju deluje brez vibracij, resonanc, nihajnega momenta in prekomernega hrupa. Nekoliko večji hrup motorja zaradi vsebnosti višjih harmonskih frekvenc v električnem napajanju je običajen.

Pri parametriranju frekvenčnega pretvornika je treba paziti na nastavitve kvadratične karakteristike (U/f–karakteristike) za črpalke in ventilatorje! U/f–karakteristika zagotavlja, da je izhodna napetost pri frekvenci, ki je manjša od nazivne frekvence (50 Hz ali 60 Hz), prilagojena potrebi po moči črpalke. Novejši frekvenčni pretvorniki omogočajo tudi avtomatsko optimizacijo energije – ta avtomatika doseže enak učinek. Pri nastavljanju frekvenčnega pretvornika upoštevajte navodila za obratovanje frekvenčnega pretvornika.

Če motorji obratujejo s frekvenčnim pretvornikom, lahko v odvisnosti od tipa in pogojev montaže nastajajo motnje v nadzoru motorja. Naslednji ukrepi lahko pomagajo pri zmanjševanju ali preprečevanju teh motenj:

- Upoštevajte mejne vrednosti, napetostne konice in hitrost naraščanja napetosti v skladu z IEC 60034-25. Morda je treba vgraditi izhodne filtre.
- Spreminjajte frekvenco impulzov frekvenčnega pretvornika.
- V primeru motenj v notranjem nadzoru tesnilne komore uporabite zunanjo dvojno palično elektrodo.

Tudi naslednji konstrukcijski ukrepi lahko doprinesejo k zmanjšanju ali odpravi motenj:

- Ločen električni dovod za glavni in krmilni vod (odvisno od velikosti motorja).
- Pri polaganju upoštevajte zadosten razmik med glavnim in krmilnim vodom.
- Uporaba oklopljenih električnih napajalnih kablov.

#### **Povzetek**

- Trajno obratovanje do nazivne frekvence (50 Hz ali 60 Hz), ob upoštevanju minimalne pretočne hitrosti.
- Upoštevajte dodatne ukrepe glede predpisov o elektromagnetni združljivosti (izbira frekvenčnega pretvornika, uporaba filtra itd.).
- Nikoli ne prekoračite nazivnega toka in nazivnega števila vrtljajev motorja.
- Priključek lastne kontrole temperature (bimetalno ali PTC–tipalo) mora biti mogoč.

### **13.3 Dovoljenje za uporabo v potencialno eksplozivnem območju**

To poglavje vsebuje nadaljnje informacije za obratovanje črpalke v eksplozivni atmosferi. Celotno osebje mora prebrati to poglavje. **To poglavje velja samo za črpalke z Ex–atestom!**

#### **13.3.1 Označevanje črpalke z Ex–atestom**

Za uporabo v eksplozivnih atmosferah mora biti črpalka na napisni ploščici označena, kot sledi:

- »Ex«–simbol ustreznega atesta,
  - klasifikacija za potencialno eksplozivna območja.
  - Številka certifikata (odvisno od dovoljenja)
- Številka certifikata je natisnjena na napisni ploščici, če to zahteva dovoljenje.

#### **13.3.2 Vrsta zaščite**

Konstruktivna izvedba motorja ustreza naslednjo vrsto zaščite:

- Tlačno trdno ohišje (ATEX)
- Explosionproof (FM)
- Flameproof enclosures (CSA–EX)

Da bi omejili temperaturo površine, motor mora biti opremljen vsaj z omejevalnikom temperature (1–krožna kontrola temperature). Temperaturna regulacija (2–krožna kontrola temperature) je možna.

#### **13.3.3 Uporaba v skladu z določili**



#### **NEVARNOST**

#### **Eksplozija zaradi črpanja eksplozivnih snovi!**

Črpanje lahko vnetljivih in eksplozivnih snovi (bencin, kerozin itn.) v njihovem čistem stanju je strogo prepovedano. Obstaja smrtna nevarnost zaradi eksplozije! Črpalke niso zasnovane za takšne snovi.

#### **Certifikat ATEX**

Črpalke so primerne za obratovanje v potencialno eksplozivnih območjih:

- Skupina naprav: II
  - Kategorija: 2, cona 1 in cona 2
- Črpalke se ne sme uporabljati v coni 0!**

**Atest FM**

Črpalke so primerne za obratovanje v potencialno eksplozivnih območjih:

- Vrsta zaščite: Explosionproof
- Kategorija: Class I, Division 1
- Obvestilo: Če je napeljava izvedena v skladu z Division 1, je instalacija prav tako odobrena za Class I, Division 2.

**CSA-Ex-atest po diviziji (motorji T 12, T 13, T 17, T 17.2, T 20, T 34)**

Črpalke so primerne za obratovanje v potencialno eksplozivnih območjih:

- Vrsta zaščite: Explosion-proof
- Kategorija: Class 1, Division 1

**CSA-Ex-atest po conah (motor T 24, T 30)**

Črpalke so primerne za obratovanje v potencialno eksplozivnih območjih:

- Skupina naprav: II
- Kategorija: 2, cona 1 in cona 2
- Črpalke se ne sme uporabljati v coni 0!**

**13.3.4 Električni priklop****NEVARNOST****Smrtna nevarnost zaradi električnega toka!**

Nepripravljeno vedenje pri električnih delih privede do smrti zaradi električnega udara! Električna dela mora v skladu z lokalnimi predpisi izvesti električar.

- Električni priključek črpalke vedno izvedite izven potencialno eksplozivnega območja. Če mora biti priključek izveden znotraj potencialno eksplozivnega območja, ga izvedite v ohišju z eksplozijsko zaščito (vrsta zaščite pred vžigom v skladu z DIN EN 60079-0)! Zaradi neupoštevanja preti smrtna nevarnost zaradi eksplozije! Priključitev naj vedno izvede električar.
- Vse nadzorne naprave izven »območij, ki zadržijo vžig in preboj« morajo biti priključene prek tokokroga z lastno varnostjo (npr. rele Ex-i XR-4 ...).

**Motorji T 12, T 13, T 17, T 17.2, T 20, T 20.1, T 24, T 30, T 34, T 42**

- Toleranca napetosti sme znašati največ  $\pm 10\%$ .

**Motorji T 49, T 50.1, T 56, T 57, T 63.x, T 72**

- Toleranca napetosti sme znašati največ  $\pm 5\%$ .

**Preglednica nadzornih naprav**

	T 12 ... T 17	T 20	T 20.1	T 24 ... T 42	T 49, T 56	T 50, T 50.1, T 57.1, T 63.1	T 63.2, T 72
<b>Notranje nadzorne naprave</b>							
Prostor za motor	•	–	–	–	–	–	–
Sponke/prostor za motor	–	–	•	•	•	•	•
Motorno navitje	•	•	•	•	•	•	•
Ležaj motorja	–	o	o	o	o	o	o
Tesnilna komora	–	–	–	–	–	•	•
Komora za puščanje	–	–	•	–	–	•	•
Senzor vibracij	–	–	–	o	o	o	o
<b>Zunanje nadzorne naprave</b>							
Tesnilna komora	o	o	o	o	o	o	o

• = serijsko, – = ni na voljo, o = izbirno

**Vse obstoječe nadzorne naprave morajo biti vedno priključene!**

**13.3.4.1 Nadzor prostora za motor**

Priključitev je treba izvesti, kot je opisano v poglavju »Električni priklop«.

**13.3.4.2 Nadzor prostora za motor/sponke**

Priključitev je treba izvesti, kot je opisano v poglavju »Električni priklop«.

**13.3.4.3 Nadzor prostora za sponke in motor ter tesnilne komore**

Priključitev je treba izvesti, kot je opisano v poglavju »Električni priklop«.

**13.3.4.4 Nadzor motornega navitja****NEVARNOST****Nevarnost eksplozije zaradi pregretja motorja!**

Če je omejevalnik temperature napačno priključen, obstaja nevarnost eksplozije zaradi pregretja motorja! Omejevalnik temperature vedno priključite z ročno zaporo ponovnega vklopa. To pomeni, da je treba »tipko za sprostitve« ročno pritisniti!

Motor je opremljen z omejevalnikom temperature (1-krožna kontrola temperature). Motor je opcijsko lahko opremljen s temperaturno regulacijo in omejevalnikom temperature (2-krožna kontrola temperature).

Ko je dosežena pragovna vrednost, mora glede na izvedbo termičnega nadzora motorja slediti naslednje sprožilno stanje:

→ Omejevalnik temperature (1 temperaturni krogotok):

Ko je dosežena pragovna vrednost, mora slediti izklop **z zaporo ponovnega vklopa!**

→ Temperaturna regulacija in omejevalnik temperature (2 temperaturna krogotoka):

Ko je dosežena pragovna vrednost za nizko temperaturo, lahko sledi izklop s samodejnim ponovnim vklopom. Ko je dosežena pragovna vrednost za visoko temperaturo, mora slediti izklop **z zaporo ponovnega vklopa!**

**POZOR! Poškodbe motorja zaradi pregretja! Pri samodejnem ponovnem vklopu je treba upoštevati podatke o maks. številu preklopov in premoru preklopa!**

**Priključitev termičnega nadzora motorja**

→ Bimetalno tipalo priključite prek releja vrednotenja. V ta namen priporočamo rele »CM-MSS«. Pragovna vrednost je predhodno nastavljena.

Priključne vrednosti: maks. 250 V (AC), 2,5 A,  $\cos \varphi = 1$

→ Tipalo PTC priključite prek releja vrednotenja. V ta namen priporočamo rele »CM-MSS«. Pragovna vrednost je predhodno nastavljena.

**13.3.4.5 Nadzor komore za puščanje**

Plovno stikalo priključite prek releja vrednotenja! V ta namen priporočamo rele »CM-MSS«. Pragovna vrednost je tu predhodno nastavljena.

**13.3.4.6 Nadzor ležaja motorja**

Priključitev je treba izvesti, kot je opisano v poglavju »Električni priklop«.

**13.3.4.7 Nadzor tesnilne komore (zunanja elektroda)**

→ Zunanjo paličasto elektrodo priključite prek releja vrednotenja z Ex-atestom. V ta namen priporočamo rele »XR-4...«. Pragovna vrednost znaša 30 kΩ.

Priključne vrednosti: maks. 250 V (AC), 2,5 A,  $\cos \varphi = 1$

→ Priključitev mora biti izvedena preko tokokroga z lastno varnostjo!

**13.3.4.8 Obratovanje na frekvenčnem pretvorniku**

→ Vrsta frekvenčnega pretvornika: Pulzna modulacija

→ Neprekinjeno delovanje: 30 Hz do nazivne frekvence (50 Hz ali 60 Hz). Upoštevajte najmanjšo pretočno hitrost!

→ Najmanjša preklopna frekvenca: 4 kHz

→ Maks. prenapetost na terminalni plošči: 1350 V

→ Izhodni tok na frekvenčnem pretvorniku: maks. 1,5-kratni nazivni tok

→ Maks. čas preobremenitve: 60 s

→ Uporaba navora: kvadratna karakteristika črpalke

Potrebne karakteristike števila vrtljajev/navora lahko dobite na zahtevo!

→ Upoštevajte dodatne ukrepe glede predpisov o elektromagnetni združljivosti (izbira frekvenčnega pretvornika, filtra itd.).

→ Nikoli ne prekoračite nazivnega toka in nazivnega števila vrtljajev motorja.

→ Priključek lastne kontrole temperature (bimetalno ali tipalo PTC) mora biti mogoč.

→ Če je temperaturni razred označen s T4/T3, velja temperaturni razred T3.

### 13.3.5 Zagon



#### NEVARNOST

##### Nevarnost eksplozije pri uporabi črpalk brez Ex-atesta!

Črpalke brez Ex-atesta ni dovoljeno uporabljati v potencialno eksplozivnih območjih! Obstaja smrtna nevarnost zaradi eksplozije! Znotraj potencialno eksplozivnega območja uporabljajte samo črpalke z ustrežno Ex-oznako na napisni ploščici.



#### NEVARNOST

##### Nevarnost eksplozije zaradi iskrenja v hidravliki!

Med obratovanjem mora biti hidravlika poplavljena (popolnoma napolnjena s črpanim medijem). Če se črpalni pretok pade ali hidravlika izplava, se lahko v hidravliki oblikujejo zračne blazine. Pri tem obstaja nevarnost eksplozije, npr. iskrenje zaradi statičnega naboja! Zaščita pred suhim tekom mora zagotoviti odklop črpalke pri ustreznem nivoju.



#### NEVARNOST

##### Pri napačni priključitvi zaščite pred suhim tekom obstaja nevarnost eksplozije!

Pri obratovanju črpalke znotraj eksplozivne atmosfere izvedite zaščito pred suhim tekom z ločenim dajalnikom signala (redundantno varovanje nivojskega krmiljenja). Izklop črpalke mora biti izveden z ročno zaporo ponovnega vklopa!

- Za določitev potencialno eksplozivnega območja je odgovoren upravitelj.
- Znotraj Ex-območja je dovoljena samo uporaba črpalk z ustreznim Ex-atestom.
- Črpalke z Ex-atestom morajo biti označene na napisni ploščici.
- Ne prekoračite **maks. temperature medija!**
- Suhi tek črpalke je treba preprečiti! V ta namen na mestu vgradnje zagotovite (zaščita pred suhim tekom), da je dvig hidravlike iz medija preprečen. V skladu z DIN EN 50495 je za kategorijo 2 predvidena varnostna oprema z nivojem SIL 1 in toleranca napak strojne opreme 0.

### 13.3.6 Vzdrževanje

- Vzdrževalna dela izvajajte v skladu s predpisi.
- Izvajajte samo vzdrževalna dela, ki so opisana v tem navodilu za vgradnjo in obratovanje.
- Popravilo na režah območja, ki zadrži vžig in preboj, je dovoljeno **le** v skladu z določili proizvajalca o konstrukciji. Popravilo v skladu z vrednostmi v tabelah 1 in 2 standarda DIN EN 60079-1 **ni** dopustno.
- Dovoljena je samo uporaba zapornih vijakov z odobritvijo proizvajalca, katerih trdnostni razred je 600 N/mm<sup>2</sup> (38,85 dolga moč tone/palec<sup>2</sup>).

#### 13.3.6.1 Popravljanje obloge ohišja

Pri večjih debelinah plasti lahko pride do elektrostatičnega naboja plasti laka. **NEVARNOST! Nevarnost eksplozije! Znotraj eksplozivnih atmosfer lahko zaradi razelektitve pride do eksplozije!**

Če popravljate oblogo ohišja, znaša največja debelina plasti 2 mm (0,08 palca)!

#### 13.3.6.2 Zamenjava drsnega obročnega tesnila

Zamenjava tesnila na strani medija in motorja je izrecno prepovedana!

#### 13.3.6.3 Zamenjava priključnega kabla

Zamenjava priključnega kabla je izrecno prepovedana!



## Wilo – International (Subsidiaries)

### Argentina

WILO SALMSON  
Argentina S.A.  
C1295ABI Ciudad  
Autónoma de Buenos Aires  
T +54 11 4361 5929  
matias.monea@wilo.com.ar

### Australia

WILO Australia Pty Limited  
Murrarie, Queensland, 4172  
T +61 7 3907 6900  
chris.dayton@wilo.com.au

### Austria

WILO Pumpen Österreich  
GmbH  
2351 Wiener Neudorf  
T +43 507 507-0  
office@wilo.at

### Azerbaijan

WILO Caspian LLC  
1065 Baku  
T +994 12 5962372  
info@wilo.az

### Belarus

WILO Bel IOOO  
220035 Minsk  
T +375 17 3963446  
wilo@wilo.by

### Belgium

WILO NV/SA  
1083 Ganshoren  
T +32 2 4823333  
info@wilo.be

### Bulgaria

WILO Bulgaria EOOD  
1125 Sofia  
T +359 2 9701970  
info@wilo.bg

### Brazil

WILO Comercio e  
Importacao Ltda  
Jundiaí – São Paulo – Brasil  
13.213-105  
T +55 11 2923 9456  
wilo@wilo-brasil.com.br

### Canada

WILO Canada Inc.  
Calgary, Alberta T2A 5L7  
T +1 403 2769456  
info@wilo-canada.com

### China

WILO China Ltd.  
101300 Beijing  
T +86 10 58041888  
wilobj@wilo.com.cn

### Croatia

WILO Hrvatska d.o.o.  
10430 Samobor  
T +38 51 3430914  
wilo-hrvatska@wilo.hr

### Cuba

WILO SE  
Oficina Comercial  
Edificio Simona Apto 105  
Siboney. La Habana. Cuba  
T +53 5 2795135  
T +53 7 272 2330  
raul.rodriguez@wilo-cuba.com

### Czech Republic

WILO CS, s.r.o.  
25101 Cestlice  
T +420 234 098711  
info@wilo.cz

### Denmark

WILO Nordic  
Drejergangen 9  
DK-2690 Karlslunde  
T +45 70 253 312  
wilo@wilo.dk

### Estonia

WILO Eesti OÜ  
12618 Tallinn  
T +372 6 509780  
info@wilo.ee

### Finland

WILO Nordic  
Tillinmäentie 1 A  
FIN-02330 Espoo  
T +358 207 401 540  
wilo@wilo.fi

### France

Wilo Salmson France S.A.S.  
53005 Laval Cedex  
T +33 2435 95400  
info@wilo.fr

### United Kingdom

WILO (U.K.) Ltd.  
Burton Upon Trent  
DE14 2WJ  
T +44 1283 523000  
sales@wilo.co.uk

### Greece

WILO Hellas SA  
4569 Anixi (Attika)  
T +302 10 6248300  
wilo.info@wilo.gr

### Hungary

WILO Magyarország Kft  
2045 Törökbálint  
(Budapest)  
T +36 23 889500  
wilo@wilo.hu

### India

Wilo Mather and Platt Pumps  
Private Limited  
Pune 411019  
T +91 20 27442100  
services@matherplatt.com

### Indonesia

PT. WILO Pumps Indonesia  
Jakarta Timur, 13950  
T +62 21 7247676  
citrawilo@cbn.net.id

### Ireland

WILO Ireland  
Limerick  
T +353 61 227566  
sales@wilo.ie

### Italy

WILO Italia s.r.l.  
Via Novegro, 1/A20090  
Segrate MI  
T +39 25538351  
wilo.italia@wilo.it

### Kazakhstan

WILO Central Asia  
050002 Almaty  
T +7 727 312 40 10  
info@wilo.kz

### Korea

WILO Pumps Ltd.  
20 Gangseo, Busan  
T +82 51 950 8000  
wilo@wilo.co.kr

### Latvia

WILO Baltic SIA  
1019 Riga  
T +371 6714-5229  
info@wilo.lv

### Lebanon

WILO LEBANON SARL  
Jdeideh 1202 2030  
Lebanon  
T +961 1 888910  
info@wilo.com.lb

### Lithuania

WILO Lietuva UAB  
03202 Vilnius  
T +370 5 2136495  
mail@wilo.lt

### Morocco

WILO Maroc SARL  
20250 Casablanca  
T +212 (0) 5 22 66 09 24  
contact@wilo.ma

### The Netherlands

WILO Nederland B.V.  
1551 NA Westzaan  
T +31 88 9456 000  
info@wilo.nl

### Norway

WILO Nordic  
Alf Bjerckes vei 20  
NO-0582 Oslo  
T +47 22 80 45 70  
wilo@wilo.no

### Poland

WILO Polska Sp. z o.o.  
5-506 Lesznowola  
T +48 22 7026161  
wilo@wilo.pl

### Portugal

Bombas Wilo-Salmson  
Sistemas Hidraulicos Lda.  
4475-330 Maia  
T +351 22 2080350  
bombas@wilo.pt

### Romania

WILO Romania s.r.l.  
077040 Com. Chiajna  
Jud. Ilfov  
T +40 21 3170164  
wilo@wilo.ro

### Russia

WILO Rus ooo  
123592 Moscow  
T +7 496 514 6110  
wilo@wilo.ru

### Saudi Arabia

WILO Middle East KSA  
Riyadh 11465  
T +966 1 4624430  
wshoula@wataniaind.com

### Serbia and Montenegro

WILO Beograd d.o.o.  
11000 Beograd  
T +381 11 2851278  
office@wilo.rs

### Slovakia

WILO CS s.r.o., org. Zložka  
83106 Bratislava  
T +421 2 33014511  
info@wilo.sk

### Slovenia

WILO Adriatic d.o.o.  
1000 Ljubljana  
T +386 1 5838130  
wilo.adriatic@wilo.si

### South Africa

Wilo Pumps SA Pty LTD  
Sandton  
T +27 11 6082780  
gavin.bruggen wilo.co.za

### Spain

WILO Ibérica S.A.  
28806 Alcalá de Henares  
(Madrid)  
T +34 91 8797100  
wilo.iberica@wilo.es

### Sweden

WILO NORDIC  
Isbjörnsvägen 6  
SE-352 45 Växjö  
T +46 470 72 76 00  
wilo@wilo.se

### Switzerland

Wilo Schweiz AG  
4310 Rheinfelden  
T +41 61 836 80 20  
info@wilo.ch

### Taiwan

WILO Taiwan CO., Ltd.  
24159 New Taipei City  
T +886 2 2999 8676  
nelson.wu@wilo.com.tw

### Turkey

WILO Pompa Sistemleri  
San. ve Tic. A.Ş.  
34956 İstanbul  
T +90 216 2509400  
wilo@wilo.com.tr

### Ukraine

WILO Ukraine t.o.w.  
08130 Kiev  
T +38 044 3937384  
wilo@wilo.ua

### United Arab Emirates

WILO Middle East FZE  
Jebel Ali Free zone – South  
PO Box 262720 Dubai  
T +971 4 880 91 77  
info@wilo.ae

### USA

WILO USA LLC  
Rosemont, IL 60018  
T +1 866 945 6872  
info@wilo-usa.com

### Vietnam

WILO Vietnam Co Ltd.  
Ho Chi Minh City, Vietnam  
T +84 8 38109975  
nkminh@wilo.vn

# wilo

Pioneering for You

WILO SE  
Nortkirchenstr. 100  
44263 Dortmund  
Germany  
T +49 (0)231 4102-0  
T +49 (0)231 4102-7363  
wilo@wilo.com  
www.wilo.com