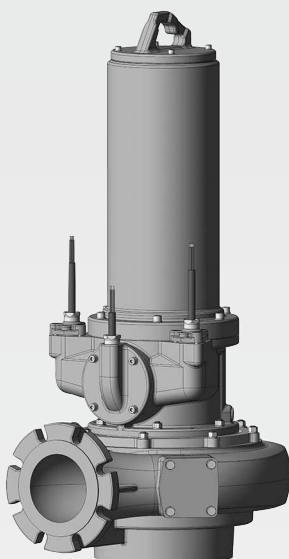


Wilo Motor HC 20.1 + EMU FA, Rexa SUPRA, Rexa SOLID



sr Uputstvo za ugradnju i upotrebu



Sadržaj

1 Opšte	5
1.1 O ovom uputstvu	5
1.2 Autorsko pravo	5
1.3 Zadržavanje prava na izmene	5
1.4 Garancija	5
2 Sigurnost	5
2.1 Označavanje sigurnosnih napomena	5
2.2 Kvalifikacija osoblja	7
2.3 Električni radovi	7
2.4 Nadzorni uređaji	7
2.5 Korišćenje fluida opasnih po život	8
2.6 Transport	8
2.7 Radovi na instalaciji/demontaži	8
2.8 Za vreme rada	8
2.9 Radovi na održavanju	9
2.10 Pogonska sredstva	9
2.11 Obaveze operatora	9
3 Primena/upotreba	10
3.1 Namenska upotreba	10
3.2 Nenamenska upotreba	10
4 Opis proizvoda	10
4.1 Konstrukcija	10
4.2 Nadzorni uređaji	12
4.3 Režimi rada	12
4.4 Pogon sa frekventnim regulatorom	13
4.5 Rad u eksplozivnoj atmosferi	13
4.6 Natpisna pločica	13
4.7 Način označavanja	14
4.8 Opseg isporuke	15
4.9 Dodatna oprema	15
5 Transport i skladištenje	15
5.1 Isporuka	15
5.2 Transport	15
5.3 Skladištenje	16
6 Instalacija i električno povezivanje	17
6.1 Kvalifikacija osoblja	17
6.2 Načini postavljanja	17
6.3 Obaveze operatora	17
6.4 Instalacija	17
6.5 Električno povezivanje	23
7 Puštanje u rad	27
7.1 Kvalifikacija osoblja	27
7.2 Obaveze operatora	27
7.3 Kontrola smera obrtaja (samo kod trofaznih motora)	27
7.4 Rad u eksplozivnoj atmosferi	27
7.5 Pre uključivanja	28
7.6 Uključivanje i isključivanje	28
7.7 Za vreme rada	29
8 Stavljanje van pogona / demontaža	30
8.1 Kvalifikacija osoblja	30
8.2 Obaveze operatora	30
8.3 Staviti van pogona	30
8.4 Demontaža	30

9 Održavanje.....	32
9.1 Kvalifikacija osoblja	33
9.2 Obaveze operatora	33
9.3 Pogonska sredstva	33
9.4 Intervali održavanja.....	34
9.5 Mere održavanja	34
9.6 Popravke.....	38
10 Greške, uzroci i otklanjanje	41
11 Rezervni delovi	44
12 Odvod.....	44
12.1 Ulja i maziva	44
12.2 Mešavina voda/glikol	44
12.3 Zaštitna odeća	44
12.4 Informacije o sakupljanju iskorišćenih električnih i elektronskih proizvoda	44
13 Prilog	44
13.1 Startni momenti	45
13.2 Pogon sa frekventnim regulatorom	45
13.3 EX odobrenje.....	46

1 Opšte

1.1 O ovom uputstvu

Uputstvo za ugradnju i upotrebu je sastavni deo proizvoda. Pre svih radova pročitati ovo uputstvo i uvek ga čuvati na dostupnom mestu. Potpuno uvažavanje ovog uputstva je preduslov za propisnu upotrebu i pravilno rukovanje proizvodom. Obratite pažnju na sve podatke i oznake na proizvodu.

Jezik originalnog uputstva je nemački. Svi ostali jezici ovog uputstva su prevod originalnog uputstva.

1.2 Autorsko pravo

Autorsko pravo za ovo uputstvo za ugradnju i upotrebu zadržava proizvođač. Sadržaji bilo koje vrste ne smeju da se umnožavaju, da se distribuiraju ili neovlašćeno koriste ili drugima daju na korišćenje u konkurentne svrhe.

1.3 Zadržavanje prava na izmene

Proizvođač zadržava sva prava da vrši tehničke izmene na proizvodu ili pojedinim komponentama. Korišćene ilustracije mogu odstupati od originala i služe kao primer za prikaz proizvoda.

1.4 Garancija

Za garanciju i trajanje garancije važe podaci u skladu sa važećim „Opštim uslovima poslovanja“. Možete ih pronaći na adresi: www.wilo.com/legal

Svako odstupanje od toga mora da se definiše ugovorom i u tom slučaju će imati prvenstvo.

Pravo na garanciju

Ukoliko se pridržavate sledećih tačaka, proizvođač se obavezuje na otklanjanje svakog kvalitativnog i konstruktivnog nedostatka:

- Nedostaci se tokom trajanja garancije u pisanom obliku prijavljuju proizvođaču.
- Korišćenje u skladu sa namenskom upotrebom.
- Svi nadzorni uređaji su priključeni i ispitani pre puštanja u rad.

Isključenje odgovornosti

Isključenje odgovornosti isključuje svaku odgovornost za štetu koja je naneta licima, materijalnu štetu ili finansijske gubitke. Isključivanje sledi ukoliko je ispunjen jedan od uslova iz sledećih tačaka:

- Nedovoljno dimenzionisanje usled manjkavih ili pogrešnih informacija korisnika ili kupca.
- Nepoštovanje uputstva za ugradnju i upotrebu
- Nenamenska upotreba
- Nepravilno skladištenje i transport
- Pogrešna instalacija ili demontaža
- Nepravilno održavanje
- Neovlašćena popravka
- Nedostaci podloge za ugradnju
- Hemijski, električni ili elektrohemijski uticaji
- Habanje

2 Sigurnost

Ovo poglavlje sadrži osnovna uputstva za pojedine faze tokom veka trajanja.

Nepoštovanje ovih uputstava može da izazove sledeće opasnosti:

- Ugrožavanje ljudi električnim, mehaničkim i bakteriološkim uticajem, kao i elektromagnetskim poljima
- Ugrožavanje životne okoline usled isticanja opasnih materija
- Materijalne štete
- Otkazivanje važnih funkcija proizvoda

Nepoštovanje ovih uputstava može da dovede do gubitka prava na naknadu štete po osnovu garancije.

Pored toga, mora se obratiti pažnja na bezbednosna uputstva u ostalim poglavljima!

2.1 Označavanje sigurnosnih napomena

U ovom uputstvu za ugradnju i upotrebu koriste se bezbednosna uputstva za materijalnu štetu i telesne povrede. Ova bezbednosna uputstva su različito predstavljena:

- Bezbednosna uputstva za telesne povrede počinju signalnom reči ispred koje je postavljen odgovarajući **simbol** i označena su sivom bojom.



OPASNOST

Vrsta i izvor opasnosti!

Dejstva opasnosti i uputstva za sprečavanje.

- Bezbednosna uputstva za materijalnu štetu počinju signalnom reči i predstavljene su **bez** simbola.

OPREZ

Vrsta i izvor opasnosti!

Dejstvo ili informacije.

Signalne reči

→ OPASNOST!

Nepoštovanje dovodi do smrti ili ozbiljnih povreda!

→ UPOZORENJE!

Nepoštovanje može dovesti do (ozbiljnih) povreda!

→ OPREZ!

Nepoštovanje može dovesti do materijalne štete ili potpunog oštećenja.

→ NAPOMENA!

Korisna napomena za rukovanje proizvodom

Označavanja teksta

✓ Preduslov

1. Radni korak / nabranje

⇒ Napomena / uputstvo

► Rezultat

Simboli

U ovom uputstvu se koriste sledeći simboli:



Opasnost od električnog napona



Opasnost od bakterijske infekcije



Opasnost od eksplozije



Opasnost od eksplozivne atmosfere



Opšti znak upozorenja



Upozorenje na opasnost od posekotina



Upozorenje na vruće površine



Upozorenje na visok pritisak



Upozorenje na viseći teret



Lična zaštitna oprema: Nositi zaštitni šlem



Lična zaštitna oprema: Nositi zaštitu za stopala



Lična zaštitna oprema: Nositi zaštitu za ruke



Lična zaštitna oprema: Nositi zaštitu za usta



Lična zaštitna oprema: Nositi zaštitne naočare



Zabranjen samostalan rad! Mora biti prisutna još jedna osoba.



Korisna napomena

2.2 Kvalifikacija osoblja

Osoblje mora:

- Da bude informisano o lokalnim propisima za zaštitu od nezgoda.
- Da pročitati i razume uputstva za ugradnju i upotrebu.

Osoblje mora da ima sledeće kvalifikacije:

- Električni radovi: Električne radove mora da izvodi kvalifikovani električar.
- Radovi na instalaciji/demontaži: Stručno lice mora da bude obučeno za rukovanje svim neophodnim alatima i potrebnim materijalima za pričvršćivanje na postojeću podlogu za instalaciju.
- Radovi na održavanju: Stručno lice mora da bude upoznato sa rukovanjem radnim sredstvima koje koristi i njihovim odlaganjem. Pored toga stručno lice mora da poseduje osnovna znanja iz oblasti mašinstva.

Definicija „kvalifikovanog električara“

Kvalifikovani električar je osoba sa odgovarajućom stručnom obukom, znanjem i iskustvom, koja prepoznaje opasnosti od električne energije i u stanju je da ih spreči.

2.3 Električni radovi

- Električne radove mora da izvede električar.
- Pre svih radova proizvod isključiti iz električne mreže i osigurati od neovlašćenog ponovnog uključenja.
- Strujni priključak mora da odgovara lokalnim propisima.
- Uskladiti se sa zahtevima lokalnog preduzeća za snabdevanje električnom energijom.
- Osoblje informisati o izvođenju električnog priključka.
- Osoblje informisati o mogućnostima isključenja proizvoda.
- Moraju se poštovati tehnički podaci iz ovog uputstva za ugradnju i upotrebu, kao i podaci na natpisnoj pločici.
- Proizvod uzemljiti.
- Uskladiti se sa propisima za priključak na električni upravljački uređaj.
- Kada se koriste elektronska upravljanja za pokretanje (npr. soft start ili frekventni regulator) moraju da se poštuju propisi o elektromagnetskoj kompatibilnosti. Ako je potrebno, moraju se uzeti u obzir posebne mere (npr. oklopljeni kabl, filter itd.).
- Neispravan priključni kabl odmah zameniti. Konsultovati se sa službom za korisnike.

2.4 Nadzorni uređaji

Sledeći nadzorni uređaji moraju biti postavljeni na objektu:

Strujni prekidač

Jačina i karakteristika preklapanja strujnog prekidača odgovaraju nominalnoj struji priključenog proizvoda. Pridržavati se lokalnih propisa.

Zaštitni prekidač motora

Kod proizvoda bez utikača na objektu planirati zaštitni prekidač motora! Minimalni zahtev je termički relej/zaštitni prekidač motora sa kompenzacijom temperature, diferencijalnim aktiviranjem i blokadom ponovnog uključivanja prema lokalnim propisima. Za priključak osetljive strujne mreže na objektu planirati ugradnju dodatnih zaštitnih uređaja (npr. relej za prenapon, relej za podnapon ili relej za otkaz faza itd.).

Prekostrujna zaštitna sklopka (RCD)

Pridržavati se propisa lokalnog preduzeća za snabdevanje električnom energijom! Preporučuje se korišćenje prekostrujne zaštitne sklopke (RCD). Kada osobe mogu da dođu u dodir sa proizvodom i provodnim tečnostima, priključak osigurati **pomoću** prekostrujne zaštitne sklopke (RCD).

2.5 Korišćenje fluida opasnih po život

Pri korišćenju proizvoda u fluidima opasnim po život postoji opasnost od bakterijske infekcije! Ovaj proizvod mora temeljno da se očisti i dezinfikuje nakon demontaže i pre dalje upotrebe. Operator mora da obezbedi sledeće:

- Za čišćenje proizvoda stavlja se na raspolaganje i nosi sledeća zaštitna oprema:
 - Zatvorene zaštitne naočare
 - Maska za zaštitu disajnih organa
 - Zaštitne rukavice
- Osoblje mora da bude informisano o fluidu, povezanim opasnostima i pravilnom postupanju sa njim!

2.6 Transport

- Mora da se nosi sledeća zaštitna oprema:
 - Zaštitna obuća
 - Zaštitna kaciga (kod primene opreme za podizanje)
- Pri transportu proizvoda uvek treba da se hvata ručka. Nikad se ne sme vući za strujni napojni vod!
- Samo zakonski propisani i dozvoljeni uređaji za pričvršćivanje smeju da se koriste.
- Uređaje za pričvršćivanje izabrati na osnovu postojećih uslova (vremenski uslovi, potporna tačka, teret itd.).
- Uređaj za pričvršćivanje uvek pričvrstiti u potpornim tačkama (ručka ili ušica za podizanje).
- Stabilnost opreme za podizanje tokom primene mora biti zagarantovana.
- Još jedna osoba za koordinisanje mora da se uključi u slučaju potrebe (npr. slaba vidljivost) kod upotrebe opreme za podizanje.
- Zadržavanje ljudi ispod visećeg tereta nije dozvoljeno. **Ne** smeju da se prenose iznad radnih mesta na kojima se zadržavaju ljudi.

2.7 Radovi na instalaciji/demontaži

- Nositi sledeću zaštitnu opremu:
 - Zaštitna obuća
 - Zaštitne rukavice za zaštitu od posekotina
 - Zaštitna kaciga (kod primene opreme za podizanje)
- Pridržavati se važećih zakona i propisa o bezbednosti na radu i zaštititi od nesreća na mestu primene.
- Proizvod isključiti iz električne mreže i osigurati od neovlašćenog ponovnog uključjenja.
- Svi rotirajući delovi se moraju zaustaviti.
- U zatvorenim prostorijama treba obezbediti dovoljnu ventilaciju.
- Radi sigurnosti prilikom radova u šahtovima i zatvorenim prostorijama mora biti prisutna još jedna osoba.
- Kada dolazi do sakupljanja otrovnih gasova ili gasova koji izazivaju gušenje, odmah preduzeti mere zaštite!
- Proizvod dobro očistiti. Dezinfikovati proizvode koji su bili ugrađeni u fluidima opasnim po život!
- Obezbediti da pri svim radovima na zavarivanju ili električnim uređajima ne postoji opasnost od eksplozije.

2.8 Za vreme rada

- Nositi sledeću zaštitnu opremu:
 - Zaštitna obuća
 - Zaštita za sluh (u skladu sa zahtevima pravilnika o radu)
- Radno područje proizvoda nije područje za zadržavanje. Prilikom rada niko ne sme da se zadržava u radnom području.
- Operator mora odgovornim osobama odmah da prijavi svaku grešku ili nepravilnost.

- Operator mora pažljivo da obavi isključivanje u slučaju nedostatka koji ugrožava bezbednost, kao što su:
 - Otkaz sigurnosnih i nadzornih uređaja
 - Oštećenje delova kućišta
 - Oštećenje električnih uređaja
- Nikad ne posežite u usisni nastavak. Rotacioni delovi mogu da prignječe ili odseku ekstremitete.
- Kada se motor izroni u toku rada, kao i kod montaže na suvom, kućište motora može biti zagrejano iznad 40 °C (104 °F).
- Otvoriti sve zasune na vodovima sa usisne i potisne strane.
- Obezbediti minimalni nivo vode sa zaštitom od rada na suvo.
- Proizvod pod normalnim uslovima rada ima nivo zvučnog pritiska ispod 85 db(A). Međutim, stvarni zvučni pritisak zavisi od više faktora:
 - Dubina za ugradnju
 - Montaža
 - Pričvršćivanje dodatne opreme i cevovoda
 - Radna tačka
 - Dubina uranjanja
- Kada proizvod radi pod propisanim uslovima rada, operator mora da izvrši merenje nivoa zvučnog pritiska. Pri nivou zvučnog pritiska od 85 dB(A) mora da se nosi zaštita za sluh i da se uvaži napomena u pravilniku o radu!

2.9 Radovi na održavanju

- Nositi sledeću zaštitnu opremu:
 - Zatvorene zaštitne naočare
 - Zaštitna obuća
 - Zaštitne rukavice za zaštitu od posekotina
- Radove na održavanju uvek obavljati van radnog prostora / mesta postavljanja.
- Obavljati samo radove na održavanju koji su opisani u ovom uputstvu za ugradnju i upotrebu.
- Za održavanje i popravku smeju da se koriste samo originalni rezervni delovi proizvođača. Upotreba drugih delova, koji nisu originalni delovi, oslobađa proizvođača bilo kakve odgovornosti.
- Propuštanje fluida i pogonskog sredstva mora odmah da se pokupi i odloži u skladu sa važećim lokalnim direktivama.
- Alat čuvati na predviđenim mestima.
- Po završetku radova ponovo moraju da se postave svi sigurnosni i nadzorni uređaji i mora da se proveriti da li pravilno funkcionišu.

Promena pogonskog sredstva

U slučaju kvara, u motoru se može stvoriti pritisak **od više bara!** Ovaj pritisak se rasterećuje **otvaranjem** navojnih zavrtnjeva. Nepažljivo otvoreni navojni zavrtnji mogu da se odbace većom brzinom! Da bi se izbegle povrede, pratiti sledeća uputstva:

- Pridržavati se propisanog redosleda radnih koraka.
- Navojne zavrtnje odvrtati postepeno i nikada do kraja. Čim se pritisak rastereti (čuje se zviždanje ili šuštanje vazduha), prekinuti sa odvrtanjem.

UPOZORENJE! Kada se pritisak rasterećuje, može doći do prskanja vrućeg pogonskog sredstva. Može doći do opekotina! Da bi se sprečile povrede, pre svih radova pustiti da se motor ohladi do temperature okoline!

- Kada se pritisak potpuno rastereti, navojni zavrtnj odvrtati do kraja.

2.10 Pogonska sredstva

Motor se nalazi u zaptivnoj komori i u sistemu za hlađenje koji su napunjeni belim uljem ili mešavinom voda/glikol. Pogonsko sredstvo mora da se menja pri redovnim radovima na održavanju i odlaže u skladu sa lokalnim direktivama.

2.11 Obaveze operatora

- Uputstvo za ugradnju i upotrebu staviti na raspolaganje na jeziku kojim govori osoblje.
- Obezbediti potrebnu obuku osoblja za navedene radove.
- Potrebnu zaštitnu opremu staviti na raspolaganje i pobrinuti se da osoblje nosi zaštitnu opremu.
- Bezbednosne i informativne oznake postavljene na proizvodu moraju uvek da budu čitke.
- Osoblje mora da bude informisano o načinu funkcionisanja sistema.
- Isključiti opasnosti od električne struje.
- Opasne komponente u sistemu opremiti zaštitom od dodirivanja na objektu.
- Radno područje obeležiti i osigurati.
- Zbog bezbednosti radnog procesa definisati raspodelu zadataka za osoblje.

Deci i licima mlađim od 16 godina, kao i licima sa ograničenim fizičkim, čulnim ili psihičkim sposobnostima, zabranjen je rad sa ovim proizvodom! Neophodno je da stručno osoblje nadzire lica ispod 18 godina!

3 Primena/upotreba

3.1 Namenska upotreba

Uronjavajuće pumpe su pogodne za transport:

- Otpadne vode sa fekalijama
- Zaprljane vode (sa manjim količinama peska i šljunka)
- Tehnološke otpadne vode
- Fluida sa maks. 8 % suve materije

3.2 Nenamenska upotreba



OPASNOST

Eksplozija usled pumpanja eksplozivnih fluida!

Pumpanje lakozapaljivih i eksplozivnih fluida (benzina, kerozina itd.) u njihovom čistom obliku najstrože je zabranjeno. Postoji opasnost po život usled eksplozije! Pumpe nisu koncipirane za ove fluide.



OPASNOST

Opasnost od fluida opasnog po zdravlje!

Kada se pumpa koristi u fluidima opasnim po zdravlje, pumpu dekontaminirati nakon demontaže i pre svih daljih radova! Opasnost po život! Uvažiti podatke iz pravilnika o radu! Operator mora da obezbedi da osoblje dobije i pročita pravilnik o radu!

Uronjive pumpe **ne smeju** da se koriste za pumpanje:

- Pitke vode
- Fluida sa tvrdim sastavnim delovima (npr. drvo, metal itd.)
- Fluide sa velikim količinama abrazivnih sastojaka (npr. pesak, šljunak)

Namenska upotreba takođe uključuje poštovanje ovih uputstava. Svaka drugačija primena smatra se nenamenskom.

4 Opis proizvoda

4.1 Konstrukcija

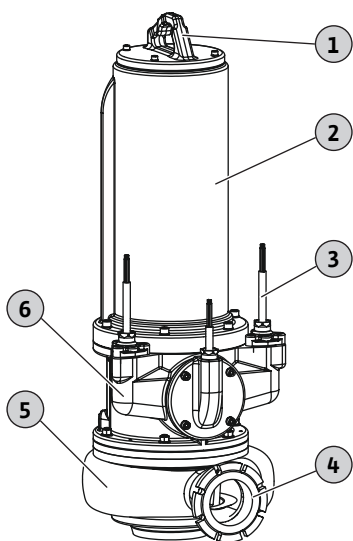


Fig. 1: Pregled

Uronjiva pumpa za otpadnu vodu kao potopivi monoblok agregat za trajni režim rada montaže na suvom i vlažnom prostoru.

1	Drška
2	Motor
3	Priključni kabl
4	Potisni nastavak
5	Kučište hidraulike
6	Kučište ležaja

4.1.1 Hidraulika

Centrifugalna hidraulika sa različitim oblicima radnih kola, sa potisne strane sa horizontalnim prirubničkim spojem, poklopcem za otvor za čišćenje, kao i radnim prstenom i prstenom sa žlebom. Hidraulika **nije** samousisna, tj. dotok fluida mora biti samostalan ili sa ulaznim pritiskom.

Oblici radnih kola

Pojedinačni oblici radnih kola zavise od veličine hidraulike i ne odgovara svaki radni točak svakoj hidraulici. Ovde možete pronaći pregled različitih oblika radnih kola:

- Vortex radno kolo
- Jednokanalno radno kolo
- Dvokanalno radno kolo
- Trokanalno radno kolo
- Četvorokanalno radno kolo
- Radno kolo SOLID, zatvoreno ili poluotvoreno

Poklopac otvora za čišćenje (zavisio od hidraulike)

Dodatni otvori na kućištu hidraulike. Preko ovih otvora se mogu otkloniti zapušenja u hidraulici.

Razdvojni i radni prsten (zavisno od hidraulike)

Usisni nastavak i radno kolo se najviše koriste prilikom pumpanja. Kod radnih točkova koji se nalaze u kanalima rastojanje između radnog kola i usisnog nastavka je važan faktor koji utiče na konstantan stepen iskorišćenja. Što je rastojanje između radnog kola i usisnog nastavka veće, to su veći gubici u snazi pumpanja. Stepenn iskorišćenja se smanjuje i povećava se opasnost od začepjenja. Kako bi se postigao dugi i efikasan rad hidraulike, obratite pažnju na proces ugradnje radnog kola i hidraulike kao i kliznog i habajućeg prstena.

- Klizni prsten
Klizni prsten se stavlja na točkove u kanalu i štiti prostrujnu ivicu radnog kola.
- Habajući prsten
Habajući prsten se ugrađuje u usisni nastavak hidraulike i štiti prostrujnu ivicu u kružnoj komori.

U slučaju habanja oba dela se po potrebi mogu jedan sa drugim zameniti.

4.1.2 Motor

Kao pogon se primenjuju uronjivi motori sa sopstvenim hlađenjem u trofaznoj verziji. Motor se može koristiti u potopljenom ili izronjenom stanju u trajnom režimu rada. Moguć je trajni režim rada kod montaže na suvom. Kotrljajni ležajevi su trajno podmazani i ne zahtevaju održavanje. Priključni kabl je po dužini trajno vodootporno zaliven i ima slobodne krajeve.

4.1.3 Sistem hlađenja

Motor ima aktivni sistem hlađenja sa posebnim kružnim tokom hlađenja. Kao rashladno sredstvo se koristi mešavina vode/glikola P35. Cirkulacija rashladnog sredstva se odvija preko radnog kola. Radno kolo se magnetnom spojnicom pokreće preko vratila motora. Višak toplote se preko kućišta motora odvodi direktno u fluid. Sistem hlađenja sam po sebi nije pod pritiskom u hladnom stanju. Ugrađeni sigurnosni ventil u slučaju greške ograničava maks. pritisak na 3 bara.

OPREZ! Sigurnosni ventil se serijski ugrađuje tek od godine proizvodnje 2015. Kod motora bez sigurnosnog ventila, u slučaju greške može doći do stvaranja veoma visokog pritiska u sistemu hlađenja. Prepravka je neophodna! Za prepravku stupiti u kontakt sa službom za korisnike!

4.1.4 Zaptivanje

Zaptivanje u odnosu na fluid i prostor motora vrši se sa različitim vrstama:

- Model „G“: dva odvojena mehanička zaptivača
- Model „K“: dva mehanička zaptivača u nerasklopivoj zaptivnoj kaseti od nerđajućeg čelika

Propuštanje zaptivanja se sakuplja u zaptivnoj komori ili komori za propuštanje:

- Zaptivna komora sakuplja moguće propuštanje zaptivanja sa strane fluida.
- Komora za propuštanje sakuplja moguće propuštanje zaptivanja sa strane motora.

Zaptivna komora između mehaničkih zaptivača je napunjena medicinskim belim uljem. Komora za propuštanje je prazna.

4.1.5 Materijal

Kod standardnog modela primenjuju se sledeći materijali:

- Kućište pumpe: EN-GJL-250 (ASTM A48 Class 35/40B)
- Radno kolo: EN-GJL-250 (ASTM A48 Class 35/40B)
- Kućište motora: EN-GJL-250 (ASTM A48 Class 35/40B)
- Zaptivanje:

- Sa strane motora:
 - Verzija „G“: grafit/keramika
 - Verzija „K“: SiC/SiC
- Sa strane fluida: SiC/SiC
- Statički: NBR (Nitril)

Tačni podaci o materijalima su prikazani u određenim konfiguracijama.

4.2 Nadzorni uređaji

Pregled mogućih nadzornih uređaja:

	HC 20.1	HC 20.1 ...-E3
Interni nadzorni uređaji		
Prostor sa stezaljkama/prostor motora	•	•
Namotaj motora	•	•
Ležaj motora	0	0
Zaptivna komora	—	—
Komora za propuštanje	•	•
Senzor oscilacija	—	—
Eksterni nadzorni uređaji		
Zaptivna komora	0	0

Legenda: — = ne postoji / nije moguće, 0 = opciono, • = serijski

Svi dostupni nadzorni uređaji moraju uvek biti priključeni!

Nadzor prostora sa stezaljkama i prostora motora

Nadzor prostora sa stezaljkama i prostora motora štiti priključke i namotaj motora od kratkog spoja. Obuhvatanje tečnosti se odvija preko svake elektrode u prostoru sa stezaljkama i prostoru motora.

Nadzor namotaja motora

Termički nadzor motora štiti namotaj motora od pregrevanja. Limitiranje temperature je izvedeno pomoću PTC senzora.

Eksterni nadzor zaptivne komore

Zaptivna komora opciono može biti opremljena spoljašnjom štapnom elektrodom. Elektroda registruje ulazak fluida kroz mehanički zaptivač na strani fluida. Preko upravljanja pumpom može se uključiti alarm ili se može isključiti pumpa.

Nadzor komore za propuštanje

Komora za propuštanje je opremljena plivajućim prekidačem. Plivajući prekidač registruje ulazak fluida kroz mehanički zaptivač sa strane motora. Preko upravljanja pumpom može se uključiti alarm ili se može isključiti pumpa.

Nadzor motornog ležaja

Termički nadzor motornog ležaja štiti kotrljajni ležaj od pregrevanja. Za registrovanje temperature se koriste Pt100-senzori.

4.3 Režimi rada

Vrsta rada S1: Trajni pogon

Pumpa može da radi kontinuirano pod nominalnim opterećenjem, bez prekoračenja dozvoljene temperature.

Režim rada: Izranjanje

Režim rada „Izranjanje“ opisuje mogućnost da motor izroni za vreme procesa isumpavanja. Na taj način je moguće smanjivanje nivoa vode sve do gornje ivice hidraulike. Za vreme izranjanja obratite pažnju na sledeće tačke:

- Režim rada: Trajni pogon (S1).
- Maks. temperatura okoline i fluida: Maks. temperatura okoline odgovara maks. temperaturi fluida prema natpisnoj pločici.

4.4 Pogon sa frekventnim regulatorom

Rad na frekventnom regulatoru je dozvoljen. Prihvatite odgovarajuće zahteve i obratite pažnju na njih!

4.5 Rad u eksplozivnoj atmosferi

	HC 20.1	HC 20.1 ...-E3
Odobrenje u skladu sa standardom ATEX	o	o
Odobrenje u skladu sa standardom FM	o	–
Odobrenje u skladu sa standardom CSA-Ex	–	–

Legenda: – = ne postoji / nije moguće, o = opciono, • = serijski

Pumpe koje su dozvoljene za upotrebu u eksplozivnim atmosferama moraju na natpisnoj pločici da budu označene kako sledi:

- „Ex” simbol odgovarajućeg odobrenja
- EX klasifikacija

Pročitajte odgovarajuće zahteve u Ex-poglavlju o zaštiti u ovom uputstvu za upotrebu i obratite pažnju na njih!

ATEX certifikat

Pumpe su pogodne za rad u područjima ugroženim eksplozijom:

- Grupa uređaja: II
- Kategorija: 2, zona 1 i zona 2

Pumpe se ne smeju primenjivati u zoni 0!

FM-odobrenje

Pumpe su pogodne za rad u područjima ugroženim eksplozijom:

- Klasa zaštite: Explosionproof
- Kategorija: Class I, Division 1

Napomena: Kada se ožičenje izvodi prema Division 1, instalacija u Class I, Division 2 je takođe dozvoljena.

4.6 Natpisna pločica

U nastavku sledi pregled skraćenica i relevantnih podataka na natpisnim pločicama:

Opis natpisne pločice	Vrednost
P-Typ	Tip pumpe
M-Typ	Tip motora
S/N	Serijski broj
Art.-No.	Broj artikla
MFY	Datum proizvodnje*
Q_N	Radna tačka protoka
Q_{max}	Maks. protok
H_N	Radna tačka napora
H_{max}	Maks. napor
H_{min}	Min.napor
n	Broj obrtaja
T	Maks. temperatura fluida
IP	Klasa zaštite
I	Nominalna struja
I_{ST}	Polazna struja
I_{SF}	Nominalna struja za faktor servisiranja
P_1	Prijem snage
P_2	Nominalna snaga
U	Određeni napon

Opis natpisne pločice	Vrednost
f	Frekvencija
Cos φ	Stepen iskorišćenja motora
SF	Faktor servisiranja
OT _s	Režim rada: uronjen
OT _e	Režim rada: izronjen
AT	Vrsta pokretanja
IM _{org}	Prečnik radnog točka: Original
IM _{korr}	Prečnik radnog točka: korigovan

*Datum proizvodnje se navodi u skladu sa ISO 8601: JJJJWww

→ JJJJ = godina

→ W = skraćenica za nedelju dana

→ ww = podatak za kalendarsku nedelju

4.7 Način označavanja

Primer: Wilo-EMU FA 10.82E + HC 20.1-4/22KEE-E3
Wilo-Rexa SUPRA-V10-736A + HC 20.1-4/22KEE-E3
Wilo-Rexa SOLID-Q10-345A + HC 20.1-4/22KEE-E3

Ključ za hidrauliku „EMU FA“

FA	Pumpa za otpadnu vodu
10	x10 = nominalni prečnik priključka pritiska
82	Interni podatak o snazi
E	Oblik radnog kola: W = Vortex radno kolo E = Jednokanalno radno kolo Z = Dvokanalno radno kolo D = Trokanalno radno kolo V = Četvorokanalno radno kolo T = Zatvoreno dvokanalno radno kolo G = Poluotvoreno jednokanalno radno kolo

Ključ za hidrauliku „Rexa SUPRA“

SUPRA	Pumpa za otpadnu vodu
V	Oblik radnog kola: V = Vortex radno kolo C = Jednokanalno radno kolo M = Višekanalno radno kolo
10	x10 = nominalni prečnik priključka pritiska
73	Interni podatak o snazi
6	Broj radne krive
A	Verzija materijala: A = Standardni model B = Antikorozivna zaštita 1 D = Zaštita od abrazije 1 X = Posebna konfiguracija

Ključ za hidrauliku „Rexa SOLID“

SOLID	Pumpa za otpadnu vodu sa radnim kolom SOLID
Q	Oblik radnog kola: T = Zatvoreno dvokanalno radno kolo G = Poluotvoreno jednokanalno radno kolo Q = Poluotvoreno dvokanalno radno kolo
10	x10 = nominalni prečnik priključka pritiska
34	Interni podatak o snazi
5	Broj radne krive

Primer: Wilo-EMU FA 10.82E + HC 20.1-4/22KEEx-E3
Wilo-Rexa SUPRA-V10-736A + HC 20.1-4/22KEEx-E3
Wilo-Rexa SOLID-Q10-345A + HC 20.1-4/22KEEx-E3

A	Verzija materijala:
	A = Standardni model
	B = Antikorozivna zaštita 1
	D = Zaštita od abrazije 1
	X = Posebna konfiguracija

Način označavanja motora

HC	Motor sa sopstvenim hlađenjem, sa posebnim kružnim tokom hlađenja
20	Konstruktivna veličina
1	Interne oznake
4	Broj polova
22	Dužina paketa u cm
K	Verzija zaptivanja
Ex	Sa Ex odobrenjem
E3	Klasa energetske efikasnosti IE (odnosi se na IEC 60034-30)

4.8 Opseg isporuke

- Pumpa sa slobodnim krajem kabla
- Dužina kabla po želji kupca
- Montirana dodatna oprema, npr. spoljašnja štapna elektroda, stopa pumpe itd.
- Uputstvo za ugradnju i upotrebu

4.9 Dodatna oprema

- Uređaj za ovešenje
- Stopa pumpe
- Posebni model mit Ceram-obloga ili posebnim materijalima
- Štapna elektroda za kontrolu zaptivne komore
- Upravljanja nivoom
- Dodatna oprema za pričvršćivanje i lanci
- Upravljački uređaji, releji i utikači

5 Transport i skladištenje

5.1 Isporučka

Nakon prijema isporuke, isporuka mora odmah biti proverena zbog nedostataka (oštećenja, potpunost). Postojeći nedostaci moraju da budu zabeleženi na dostavnoj dokumentaciji. Osim toga, nedostaci moraju da se prijave transportnom preduzeću ili proizvođaču još na dan prijema. Kasnije prijavljene reklamacije neće se uzimati u obzir.

5.2 Transport



UPOZORENJE

Zadržavanje ispod visećih tereta!

Lica ne smeju da se zadržavaju ispod visećeg tereta! Postoji opasnost od (teških) povreda usled padanja delova. Teret ne sme da se vodi iznad radnih mesta na kojima se zadržavaju ljudi!



UPOZORENJE

Povrede glave i stopala zbog nedostatka zaštitne opreme!

Za vreme rada postoji opasnost od (teških) povreda. Nositi sledeću zaštitnu opremu:

- Zaštitna obuća
- Ako se primenjuje sredstvo za podizanje, dodatno mora da se nosi zaštitna kaciga!



NAPOMENA

Koristiti samo tehnički ispravnu opremu za podizanje!

Za podizanje i spuštanje pumpe koristiti tehnički ispravnu opremu za podizanje. Osigurati da pumpa ne može da se zaglavi prilikom podizanja i spuštanja. Maks.

dozvoljena nosivost opreme za podizanje se nikada **ne sme** prekoračiti! Opremu za podizanje pre korišćenja proveriti u pogledu besprekornog funkcionisanja!

Da se pumpa tokom transporta ne bi oštetila, ambalažu ukloniti tek na mestu ugradnje. Korišćene pumpe za otpremu moraju biti zapakovane u izdržljivim, nepropusnim i dovoljno velikim plastičnim kesama.

Osim toga, moraju se poštovati sledeće tačke:

- Uvažavati važeće nacionalne propise o bezbednosti.
- Koristiti zakonski propisane i dozvoljene uređaje za pričvršćivanje.
- Uređaje za pričvršćivanje izabrati na osnovu postojećih uslova (vremenski uslovi, potporna tačka, teret itd.).
- Uređaj za pričvršćivanje pričvrstiti samo u potpornoj tački. Pričvršćenje mora da se obavi pomoću karike.
- Koristiti sredstva za podizanje dovoljne nosivosti.
- Stabilnost opreme za podizanje tokom primene mora biti zagarantovana.
- Još jedna osoba za koordinisanje mora da se uključi u slučaju potrebe (npr. slaba vidljivost) kod upotrebe opreme za podizanje.

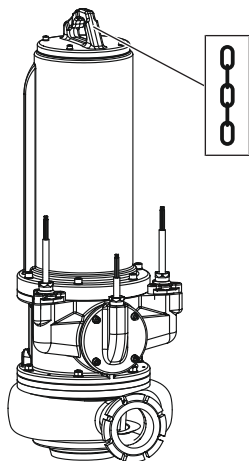


Fig. 2: Potporna tačka

5.3 Skladištenje



OPASNOST

Opasnost od fluida opasnog po zdravlje!

Kada se pumpa koristi u fluidima opasnim po zdravlje, pumpu dekontaminirati nakon demontaže i pre svih daljih radova! Opasnost po život! Uvažiti podatke iz pravilnika o radu! Operator mora da obezbedi da osoblje dobije i pročita pravilnik o radu!



UPOZORENJE

Oštre ivice na radnom kolu i usisnom nastavku!

Na radnom kolu i usisnom nastavku mogu da se stvore oštre ivice. Postoji opasnost od odsecanja ekstremiteta! Moraju da se nose zaštitne rukavice koje štite od posekotina.

OPREZ

Havarija usled prodora vlage

Prodor vlage u strujni napojni vod oštećuje strujni napojni vod i pumpu! Kraj strujnog napojnog voda se nikad ne sme uranjati u tečnost i mora da bude dobro zatvoren tokom skladištenja.

Nove isporučene pumpe mogu da se skladište godinu dana. Za skladištenje duže od godinu dana konsultujte se sa službom za korisnike.

Za skladištenje se moraju poštovati sledeće tačke:

- Bezbedno postaviti pumpu u uspravnom položaju (vertikalno) na čvrstu podlogu i **pričvrstiti je tako da ne može da padne ili isklizne!**
- Maks. temperatura skladištenja iznosi od -15°C do $+60^{\circ}\text{C}$ (5 do 140°F) pri maks. vlažnosti vazduha od 90 %, bez kondenzacije. Preporučuje se skladištenje zaštićeno od mraza pri temperaturama od 5°C do 25°C (41 do 77°F) sa relativnom vlažnošću vazduha od 40 % do 50 %.
- Pumpu ne skladištiti u prostorijama u kojima se izvodi zavarivanje. Nastali gasovi, odnosno zračenja, mogu da nagriza elastične delove i premaze.
- Usisni priključak i priključak pritiska dobro zatvoriti.
- Strujne napojne vodove zaštititi od savijanja i oštećenja.
- Pumpu zaštititi od direktnog sunčevog zračenja i toplote. Prevelika toplota može da dovede do oštećenja na radnim kolima i oblogama!

- Radna kola okretati u redovnim vremenskim razmacima (3 – 6 meseci) za 180°. Time se sprečava zaglavljivanje ležajeva i vrši se obnavljanje tankog sloja maziva mehaničkog zaptivača. **UPOZORENJE! Postoji opasnost od povreda usled oštih ivica na radnom kolu i usisnom nastavku!**
- Elastomerni delovi i premazi podležu prirodnoj krtosti. Pri skladištenju dužem od 6 meseci konsultujte se sa službom za korisnike.

Nakon skladištenja pumpu očistiti od prašine i proveriti da li su obloge oštećene. Oštećene obloge popraviti pre dalje upotrebe.

6 Instalacija i električno povezivanje

6.1 Kvalifikacija osoblja

- Električni radovi: Električne radove mora da izvodi kvalifikovani električar.
- Radovi na instalaciji/demontaži: Stručno lice mora da bude obučeno za rukovanje svim neophodnim alatima i potrebnim materijalima za pričvršćivanje na postojeću podlogu za instalaciju.

6.2 Načini postavljanja

- Vertikalna stacionarna montaža u vlažnom prostoru sa uređajem za ovešenje
- Vertikalna prenosiva montaža u vlažnom prostoru sa stopom pumpe
- Vertikalna stacionarna montaža na suvom

Sledeći načini montaže **nisu** dozvoljeni:

- Horizontalna montaža

6.3 Obaveze operatora

- Poštovati lokalne propise o sprečavanju nesreća i propise o bezbednosti stručnih udruženja.
- Uvažiti sve propise za rad sa teškim i visećim teretima.
- Zaštitnu opremu staviti na raspolaganje i pobrinuti se da osoblje nosi zaštitnu opremu.
- Za rad tehnoloških postrojenja za otpadne vode uvažiti lokalne propise o tehnologiji otpadne vode.
- Izbegavati skokove pritiska!
U slučaju dužih cevi pod pritiskom sa izrazitim profilom terena mogu da se jave skokovi pritiska. Ovi skokovi pritiska mogu da dovedu do uništavanja pumpe!
- U zavisnosti od radnih uslova i dimenzija šahta osigurati vreme hlađenja motora.
- Da bi se omogućilo bezbedno i funkcionalno zadovoljavajuće pričvršćenje, konstrukcija i temelj moraju da imaju dovoljnu čvrstoću. Za pripremu i prikladnost konstrukcije/temelja odgovoran je operator!
- Proveriti da li je postojeća projektna dokumentacija (planovi montaže, verzija radnog prostora, uslovi dotoka) kompletna i ispravna.

6.4 Instalacija



OPASNOST

Opasnost od smrtonosnih povreda usled opasnog samostalnog rada!

Radovi u šahtovima i uzanim prostorima, kao i radovi sa opasnošću od pada su opasni radovi. Ovi radovi ne smeju da se izvode kao samostalni rad! Radi sigurnosti mora biti prisutna još jedna osoba.



UPOZORENJE

Povrede ruku i stopala zbog nedostatka zaštitne opreme!

Za vreme rada postoji opasnost od (teških) povreda. Nositi sledeću zaštitnu opremu:

- Zaštitne rukavice za zaštitu od posekotina
- Zaštitna obuća
- Ako se primenjuje sredstvo za podizanje, dodatno mora da se nosi zaštitna kaciga!



NAPOMENA

Koristiti samo tehnički ispravnu opremu za podizanje!

Za podizanje i spuštanje pumpe koristiti tehnički ispravnu opremu za podizanje. Osigurati da pumpa ne može da se zaglavi prilikom podizanja i spuštanja. Maks. dozvoljena nosivost opreme za podizanje se nikada **ne sme** prekoračiti! Opremu za podizanje pre korišćenja proveriti u pogledu besprekornog funkcionisanja!

- Radni prostor/mesto postavljanja pripremiti na sledeći način:
 - Čisto, očišćeno od grubih nečistoća
 - Suvo
 - Zaštićeno od mraza
 - Dekontaminirano
- Kada dolazi do sakupljanja otrovnih gasova ili gasova koji izazivaju gušenje, odmah preduzeti mere zaštite!
- Uređaj za dizanje i prenos tereta pričvrstiti karikom na potpornoj tački. Upotrebljavati same uređaje za pričvršćivanje koji su dozvoljeni građevinsko-tehničkim propisima.
- Za podizanje, spuštanje i transport pumpe koristiti dršku. Nemojte nikada vući pumpu preko dovodnog kabla za struju!
- Mora da postoji mogućnost bezopasnog montiranja opreme za podizanje. Mesto za skladištenje, kao i radni prostor/mesto postavljanja moraju biti dostupni pomoću opreme za podizanje. Mesto za odlaganje mora da ima čvrstu podlogu.
- Položeni strujni napojni vodovi moraju da omogućavaju rad bez opasnosti. Proveriti da li su poprečni presek kabla i dužina kabla dovoljni za izabrani način polaganja.
- Prilikom upotrebe upravljačkih uređaja mora da se obrati pažnja na odgovarajuću IP klasu. Upravljački uređaj mora da se instalira tako da bude zaštićen od preplavlivanja i izvan područja ugroženih eksplozijom!
- Da bi se sprečio unos vazduha u fluid, za dotok koristiti usmerivački ili odbojni lim. Uneti vazduh može da se nakupi u cevovodnom sistemu i da dovede do nedozvoljenih radnih uslova. Prodore vazduha otkloniti preko uređaja za odušivanje!
- Rad pumpe na suvo je zabranjen! Sprečiti prodore vazduha u kućište hidraulike ili u cevovodni sistem. Minimalni nivo vode nikad ne prekoračivati. Preporučuje se ugradnja zaštite od rada na suvo!

6.4.1 Napomene za rad dupleks pumpe

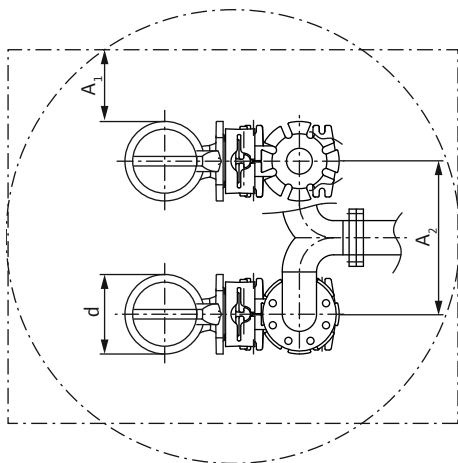


Fig. 3: Minimalna odstojanja

6.4.2 Radovi na održavanju

Kada se u radnom prostoru koristi više pumpi moraju da se održavaju minimalna odstojanja između pumpi i od zida. Odstojanja se razlikuju u zavisnosti od vrste sistema: promenljivi režim ili paralelni rad.

d	Prečnik kućišta hidraulike
A ₁	Minimalno odstojanje:
	– promenljivi režim: min. $0,3 \times d$ – paralelni rad: min. $1 \times d$
A ₂	Odstojanje potisnih cevi
	– promenljivi režim: min. $1,5 \times d$ – paralelni rad: min. $2 \times d$

Nakon skladištenja dužeg od 6 meseci, pre instalacije treba obaviti sledeće radove održavanja:

- Okrenuti radno kolo.
- Provera ulja u zaptivnoj komori.
- Proveriti rashladno sredstvo.

6.4.2.1 Obrtanje radnog kola

**UPOZORENJE****Oštre ivice na radnom kolu i usisnom nastavku!**

Na radnom kolu i usisnom nastavku mogu da se stvore oštre ivice. Postoji opasnost od odsecanja ekstremiteta! Moraju da se nose zaštitne rukavice koje štite od posekotina.

- ✓ Pumpa **nije** priključena na strujnu mrežu!
- ✓ Zaštitna oprema je postavljena!
- 1. Pumpu odložiti vertikalno na čvrstu podlogu. **UPOZORENJE! Opasnost od prignječenja ruku. Obezbediti da pumpa ne može da padne ili isklizne!**
- 2. Oprezno i polako stavite ruku preko potisnog nastavka u kućište hidraulike i okrenite radno kolo.

6.4.2.2 Provera rashladnog sredstva

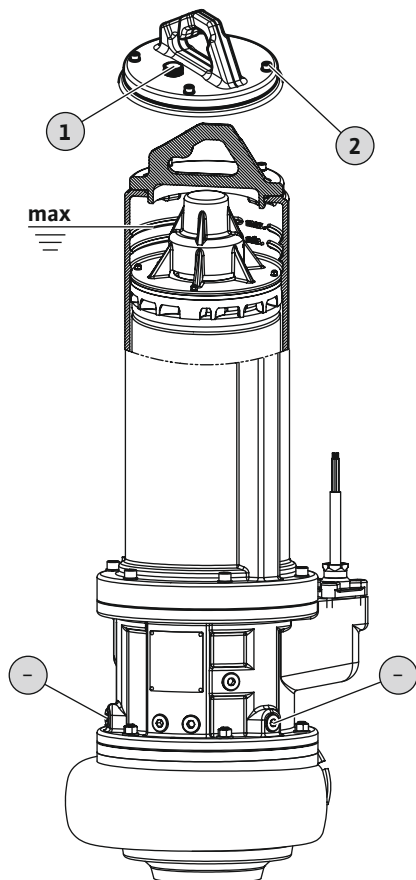


Fig. 4: Provera rashladnog sredstva

1	Sigurnosni ventil
2	Imbus zavrtnji za pričvršćenje poklopca motora
-	Ispuštanje rashladnog sredstva

- ✓ Pumpa **nije** ugrađena.
- ✓ Pumpa **nije** priključena na strujnu mrežu.
- ✓ Zaštitna oprema je postavljena!
- 1. Pumpu odložiti vertikalno na čvrstu podlogu. **UPOZORENJE! Opasnost od prignječenja ruku. Obezbediti da pumpa ne može da padne ili isklizne!**
- 2. Postaviti odgovarajući rezervoar za prihvatanje pogonskog sredstva.
- 3. Da bi se odzračio mogući previsok pritisak, sigurnosni ventil odvrtnuti za oko 3 – 4 okretaja.
OPREZ! Sigurnosni ventil ne odvrtnuti do kraja!
- 4. Kada se previsok pritisak rastereti, sigurnosni ventil ponovo navrnuti. **Maks. obrtni moment pritezanja: 55 Nm (40,5 ft·lb)!**
- 5. Imbus zavrtnje na poklopcu motora odvrnuti unakrsno.
- 6. Skinuti poklopac motora.
- 7. Na unutrašnjoj strani kućišta su formirane dve oznake. Pogonsko sredstvo mora dosezati do gornje oznake „maks.“. Kada je količina pogonskog sredstva nedovoljna, pogonsko sredstvo dosipati do oznake. Obratiti pažnju na podatke o vrsti pogonskog sredstva, vidi poglavlje „održavanje“.
- 8. Ispitnom pipetom uzeti pogonsko sredstvo.
- 9. Provera pogonskog sredstva:
 - ⇒ Kada je pogonsko sredstvo bistro, ponovo ga iskoristiti.
 - ⇒ Kada je pogonsko sredstvo zaprljano (zamućeno/tamno), napuniti novo pogonsko sredstvo, vidi poglavlje „Održavanje“. Staro pogonsko sredstvo odložiti u skladu sa lokalnim propisima!
 - ⇒ Kada u pogonskom sredstvu ima metalnih opiljaka, obavestiti službu za korisnike!
- 10. Očistiti poklopac motora i postaviti novi O-prsten.
- 11. Postaviti poklopac motora na kućište motora i ponovo zategnuti imbus zavrtnje.
Maks. obrtni moment pritezanja: vidi Dodatak!

6.4.2.3 Provera ulja u zaptivnoj komori

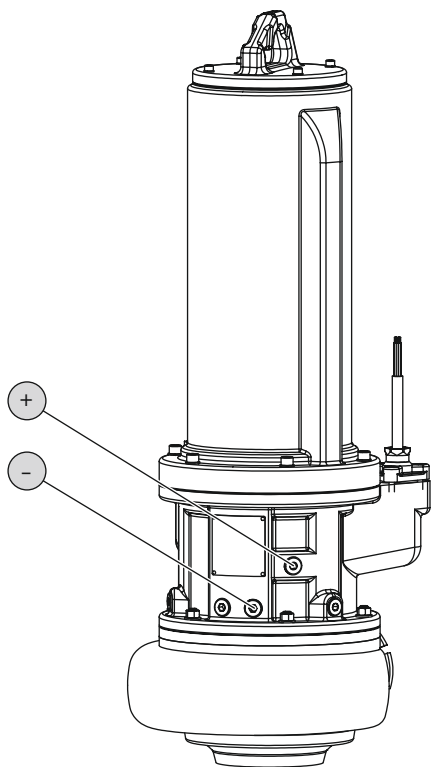


Fig. 5: Zaptivna komora: Provera ulja

+	Sipanje ulja u zaptivnu komoru
-	Pražnjenje ulja iz zaptivne komore

- ✓ Pumpa **nije** ugrađena.
 - ✓ Pumpa **nije** priključena na strujnu mrežu.
 - ✓ Zaštitna oprema je postavljena!
1. Pumpu odložiti vertikalno na čvrstu podlogu. **UPOZORENJE! Opasnost od prignječenja ruku. Obezbediti da pumpa ne može da padne ili isklizne!**
 2. Postaviti odgovarajući rezervoar za prihvatanje pogonskog sredstva.
 3. Odvrnuti navojni zavrtanj (+).
 4. Odvrnuti navojni zavrtanj (-) i ispustiti pogonsko sredstvo. Ako je kuglasta slavina ugrađena na ispusnom otvoru, otvoriti je.
 5. Provera pogonskog sredstva:
 - ⇒ Kada je pogonsko sredstvo čisto, ponovo ga iskoristiti.
 - ⇒ Kada je pogonsko sredstvo zaprljano (crno), napuniti novo pogonsko sredstvo. Staro pogonsko sredstvo odložiti u skladu sa lokalnim propisima!
 - ⇒ Kada u pogonskom sredstvu ima metalnih opiljaka, obavestiti službu za korisnike!
 6. Ako je kuglasta slavina ugrađena na ispusnom otvoru, zatvorite je.
 7. Očistiti navojni zavrtanj (-), postaviti novi zaptivni prsten i ponovo navrteti. **Maks. startni momenat: 8 Nm (5,9 ft-lb)!**
 8. Sipati pogonsko sredstvo preko otvora navojnog zavrtanja (+).
 - ⇒ Pridržavati se podataka o vrsti i količini pogonskog sredstva! Pri ponovnom korišćenju pogonskog sredstva takođe mora da se proveriti količina i prilagodi po potrebi!
 9. Očistiti navojni zavrtanj (+), postaviti novi zaptivni prsten i ponovo navrteti. **Maks. startni momenat: 8 Nm (5,9 ft-lb)!**

6.4.3 Stacionarna montaža u vlažnom prostoru



NAPOMENA

Problemi pumpanja zbog suviše niskog nivoa vode

Kada je nivo fluida suviše nizak, može doći do razdvajanja protoka. Ostatak može dovesti do stvaranja vazdušnih jastuka, što dovodi do nedozvoljenih radnih postupaka u hidraulici. Minimalno dozvoljeni nivo vode mora da doseže do gornje ivice kućišta hidraulike!

Kod montaže u vlažnom prostoru pumpa se instalira u fluidu. Zbog toga je neophodno da se u šaht instalira uređaj za oвеšenje. Uređaj za oвеšenje se priključuje sa potisne strane cevovodnog sistema na objektu, dok se sa usisne strane priključuje pumpa. Priključeni cevovodni sistem mora da bude samonoseći. Uređaj za oвеšenje **ne sme** da podupire sistem cevovoda!

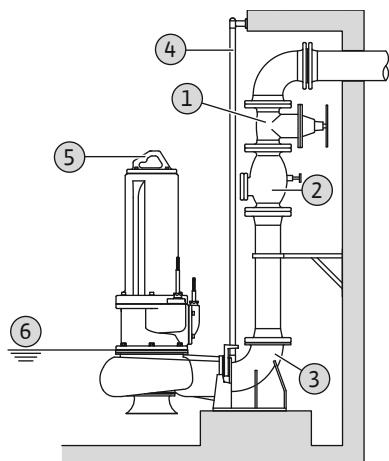


Fig. 6: Stacionarna montaža u vlažnom prostoru

Radni koraci

1	Zasun
2	Nepovratni ventil
3	Uređaj za ovešenje
4	Cevi za vođenje (postaviti na objektu)
5	Potporna tačka opreme za podizanje
6	Minimalni nivo vode

- ✓ Radni prostor/mesto postavljanja je pripremljeno za instalaciju.
- ✓ Uređaj za ovešenje i cevovodni sistem su instalirani.
- ✓ Pumpa je pripremljena za rad na uređaju za ovešenje.
 1. Opremu za podizanje pričvrstiti uz pomoć karike na potporna tačku pumpe.
 2. Pumpu podignuti, zakrenuti iznad otvora šahta i vodeću kandžu postepeno spustiti u cev za vođenje.
 3. Pumpu spuštati dok ne nalegne na uređaj za ovešenje i automatski se poveže.
OPREZ! Prilikom spuštanja pumpe strujne napojne vodove držati lagano zategnuto!
 4. Uređaj za pričvršćivanje odvojiti od sredstva za podizanje i na izlazu šahta osigurati od pada.
 5. Strujne napojne vodove električari moraju da polože u šaht i da ih stručno izvedu iz šahta.
- Pumpa je instalirana, pa električari mogu da izvedu električno priključivanje.

6.4.4 Mobilna montaža u vlažnom prostoru



UPOZORENJE

Opasnost od opekotina na vrućim površinama!

Kućište motora u toku rada može da se zagreje. Može doći do opekotina. Pustiti da se pumpa posle isključivanja ohladi do temperature okoline!



UPOZORENJE

Razdvajanje potisnog creva!

Razdvajanje, odn. izbijanje potisnog creva može da prouzrokuje (teške) povrede. Potisno crevo bezbedno pričvrstiti na odvod! Izbegavati presavijanje potisnog creva.



NAPOMENA

Problemi pumpanja zbog suviše niskog nivoa vode

Kada je nivo fluida suviše nizak, može doći do razdvajanja protoka. Ostatak može dovesti do stvaranja vazdušnih jastuka, što dovodi do nedozvoljenih radnih postupaka u hidraulici. Minimalno dozvoljeni nivo vode mora da doseže do gornje ivice kućišta hidraulike!

Za prenosnu montažu pumpa mora da bude opremljena stopom pumpe. Stopa pumpe obezbeđuje minimalno rastojanje od tla u usisnom području i omogućava stabilnost na čvrstoj podlozi. Na taj način je kod ovog načina montaže omogućeno proizvoljno pozicioniranje u radnom prostoru / na mestu postavljanja. Da bi se izbeglo tonjenje u mekane podloge, na mestu postavljanja moraju da se koriste tvrde podloške. Potisno crevo se priključuje sa potisne strane. Pumpa mora da se učvrsti za tlo u slučaju dužeg vremena rada. Time se sprečavaju vibracije i obezbeđuje miran hod sa neznatnim habanjem.

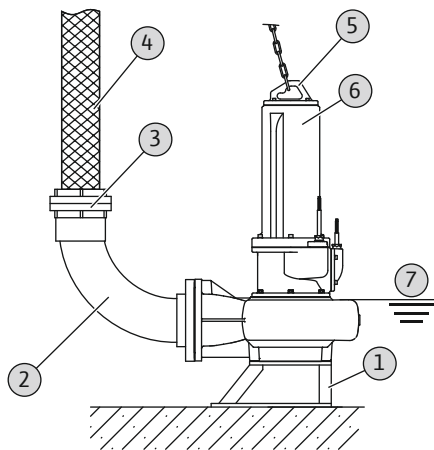


Fig. 7: Prenosna montaža u vlažnom prostoru

Radni koraci

1	Stopa pumpe
2	Cevno koleno
3	Storz spojnica
4	Potisno crevo
5	Oprema za podizanje
6	Potporna tačka opreme za podizanje
7	Minimalni nivo vode

- ✓ Stopa pumpe je montirana.
- ✓ Pripremljen priključak pritiska: Cevno koleno sa priključkom za crevo ili cevno koleno sa Storz priključkom je montirano.
 1. Opremu za podizanje pričvrstiti uz pomoć karike na potpurnu tačku pumpe.
 2. Pumpu podignuti i postaviti na predviđeno radno mesto (šaht, jama).
 3. Pumpu odložiti na čvrstu podlogu. **OPREZ! Tonjenje mora da se spreči!**
 4. Crevo pod pritiskom položiti i pričvrstiti na navedenom mestu (npr. na odvodu). **OPASNOST! Razdvajanje ili izbijanje potisnog creva može da prouzrokuje (teške) povrede! Potisno crevo bezbedno pričvrstiti na odvod.**
 5. Strujni napojni vod položiti na stručan način. **OPREZ! Strujni napojni vod se ne sme oštetiti!**
- Pumpa je instalirana, pa električari mogu da izvedu električno priključivanje.

6.4.5 Stacionarna montaža na suvom**NAPOMENA****Problemi pumpanja zbog suviše niskog nivoa vode**

Kada je nivo fluida suviše nizak, može doći do razdvajanja protoka. Ostatak može dovesti do stvaranja vazdušnih jastuka, što dovodi do nedozvoljenih radnih postupaka u hidraulici. Minimalno dozvoljeni nivo vode mora da doseže do gornje ivice kućišta hidraulike!

Pri montaži na suvom radni prostor je podeljen na zbirni i mašinski prostor. U zbirnom prostoru dotiče fluid i tu se skuplja, a u mašinskom prostoru se montira tehnika pumpe. U mašinskom prostoru se na navedenom mestu vrši povezivanje pumpe sa cevovodnim sistemom na usisnoj strani i potisnoj strani. Treba obratiti pažnju na sledeće tačke pri instalaciji:

- Cevovodni sistem na usisnoj strani i strani pritiska mora da bude samonosiv. Ne sme da ga podupire pumpa.
- Pumpa mora biti povezana sa cevovodnim sistemom kako ne bi došlo do napinjanja i ljuljanja. Zbog toga preporučujemo upotrebu elastičnih priključnih elemenata (kompenzatora).
- Pumpa nije samousisna, tj. fluid mora sam da teče do nje ili da se prethodno upumpa. Min. nivo u zbirnom prostoru mora da ima istu visinu kao i gornji rub kućišta hidraulike!
- Maks. temperatura okoline: 40 °C (104 °F)

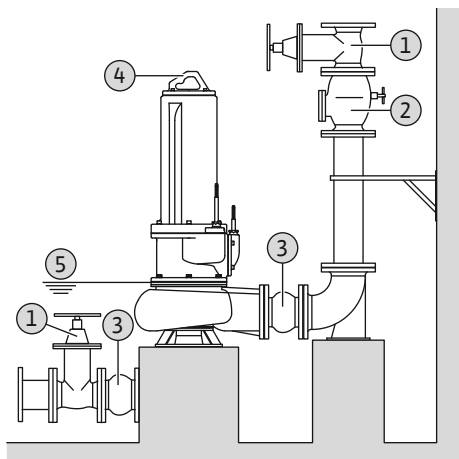


Fig. 8: Montaža na suvom

Radni koraci

1	Zasun
2	Nepovratni ventil
3	Kompenzator
4	Potporna tačka opreme za podizanje
5	Minimalni nivo vode u zbirnom prostoru

- ✓ Mašinski prostor/mesto postavljanja je pripremljeno za instalaciju.
- ✓ Cevovodni sistem je instaliran na osnovu odredbi i samonosiv je.
- 1. Opremu za podizanje pričvrstite uz pomoć pumpe na potporna tačku.
- 2. Podignite pumpu i namestite je u mašinski prostor. **OPREZ! Prilikom spuštanja pumpe!**
- 3. Pričvrstite pumpu na temelj.
- 4. Povežite pumpu sa cevovodnim sistemom. **NAPOMENA! Obratite pažnju na priključak koji nije pod naponom ili se ne ljuđa. Po potrebi upotrebite elastične priključke (kompenzatore).**
- 5. Otkočite uređaj za pričvršćivanje sa pumpe.
- 6. Angažujte električare da sprovedu struju u mašinski prostor.
- Pumpa je instalirana, pa električari mogu da izvedu električno priključivanje.

6.4.6 Upravljanje nivoom**OPASNOST****Opasnost od eksplozije usled pogrešne instalacije!**

Ako je upravljanje nivoom instalirano u okviru područja ugroženom eksplozijom, priključite signalizator preko Ex–razdvojnog releja ili Zener barijere. U slučaju pogrešnog priključivanja nastaje opasnost od eksplozije! Električar treba da izvede proces priključivanja.

Pomoću upravljanja nivoom se određuju aktuelni nivoi punjenja i pumpa se u zavisnosti od nivoa punjenja automatski uključuje i isključuje. Snimanje nivoa se vrši pomoću različitih tipova senzora (plivajućeg prekidača, merenjem pritiska i ultrazvučnim merenjem ili elektrodama). Pri korišćenju upravljanja nivoom poštovati sledeće tačke:

- Plivajući prekidač može slobodno da se kreće!
- Nivo vode nikad **ne sme da padne ispod** minimalnog dozvoljenog nivoa vode!
- Maksimalan broj uključivanja nikada **ne sme da se prekorači!**
- U slučaju jakih oscilacija nivoa punjenja preporučuje se upravljanje nivoom sa dve merne tačke. Tako mogu da se ostvare veće razlike uključivanja.

6.4.7 Zaštita od rada na suvo

Zaštita od rada na suvo mora da spreči rad pumpe bez fluida i prodor vazduha u hidrauliku. Za to je neophodno da se minimalno dozvoljeni nivo punjenja odredi uz pomoć davača signala. Čim se dostigne navedena granična vrednost, mora da usledi isključivanje pumpe uz izdavanje odgovarajućeg signala. Zaštita od rada na suvo može da proširi postojeća upravljanja nivoom za dodatnu mernu tačku ili da radi kao samostalni uređaj za isključivanje. U zavisnosti od bezbednosti postrojenja, ponovno uključivanje pumpe može da se izvrši automatski ili ručno. Za optimalnu radnu bezbednost preporučuje se ugradnja zaštite od rada na suvo.

6.5 Električno povezivanje**OPASNOST****Opasnost po život usled električne struje!**

Nepravilno postupanje pri električnim radovima dovodi do smrti usled električnog udara! Električne radove moraju da izvode električari u skladu sa lokalnim propisima.



OPASNOST

Opasnost od eksplozije usled pogrešnog priključivanja!

- Uvek izvodite električno priključivanje pumpe izvan eksplozivnog područja. Ako se mora izvesti priključivanje u okviru eksplozivnog područja, sprovedite to u kućištu koje ima ex-odobrenje (Protivpožarna zaštita po standardu DIN EN 60079-0)! U slučaju nepoštovanja, postoji opasnost po život usled eksplozije!
- Kada postoji poseban zaštitni provodnik, priključiti ga na označenu stezaljku za uzemljenje. Postavite stezaljku za uzemljenje na oblast dovoda struje. Za poseban priključak za zaštitni provodnik neophodno je da se koristi poprečni presek kabla u skladu sa lokalnim propisima.
- Električar treba da izvede proces priključivanja.
- Za električno priključivanje obratite pažnju na dodatne informacije u Ex-poglavlju o zaštiti u ovom uputstvu za upotrebu!

- Mrežni priključak mora da odgovara podacima sa natpisne pločice.
- Napajanje za trofazne motore sa desnim obrtnim poljem sa mrežne strane.
- Priključni kabl položiti u skladu sa lokalnim propisima i povezati prema rasporedu žica.
- Priključiti nadzorne uređaje i proveriti funkcionisanje.
- Uzemljenje izvesti propisno u skladu sa lokalnim propisima.

6.5.1 Osigurač sa mrežne strane

Strujni prekidač

Jačina i karakteristika preklapanja strujnog prekidača odgovaraju nominalnoj struji priključenog proizvoda. Pridržavati se lokalnih propisa.

Zaštitni prekidač motora

Kod proizvoda bez utikača na objektu planirati zaštitni prekidač motora! Minimalni zahtev je termički relej/zaštitni prekidač motora sa kompenzacijom temperature, diferencijalnim aktiviranjem i blokadom ponovnog uključivanja prema lokalnim propisima. Za priključak osetljive strujne mreže na objektu planirati ugradnju dodatnih zaštitnih uređaja (npr. relej za prenapon, relej za podnapon ili relej za otkaz faza itd.).

Prekostrujna zaštitna sklopka (RCD)

Pridržavati se propisa lokalnog preduzeća za snabdevanje električnom energijom! Preporučuje se korišćenje prekostrujne zaštitne sklopke (RCD). Kada osobe mogu da dođu u dodir sa proizvodom i provodnim tečnostima, priključak osigurati pomoću prekostrujne zaštitne sklopke (RCD).

6.5.2 Radovi na održavanju

Pre ugradnje obaviti sledeće radove održavanja:

- Provera otpora izolacije namotaja motora.
- Provera otpornosti temperaturnog senzora.
- Provera otpornosti štapne elektrode (opciono dostupna).

Kada izmerene vrednosti odstupaju od zadatih vrednosti:

- Vлага je prodrła u motor ili priključni kabl.
- Nadzorni uređaj je u kvaru.

U slučaju greške, konsultovati se sa službom za korisnike.

6.5.2.1 Provera otpora izolacije namotaja motora

Otpor izolacije proveriti pomoću uređaja za merenje izolacije (jednosmerni merni napon je 1000 V). Pridržavati se sledećih vrednosti:

- Kod prvog puštanja u rad: Otpor izolacije ne sme da bude manji od 20 MΩ.
- Kod ostalih merenja: Vrednost mora biti veća od 2 MΩ.

6.5.2.2 Provera otpornosti temperaturnog senzora

Otpornost temperaturnog senzora proveriti pomoću ommetra. Moraju se poštovati sledeće merne vrednosti:

- **PTC senzor** (termistorski senzor): Merne vrednosti zavise od broja ugrađenih senzora. PTC senzor ima otpor u hladnom stanju od 20 do 100 Ohm.
 - U slučaju **tri** senzora u seriji, merne vrednosti se kreću između 60 i 300 Ohm.
 - U slučaju **četiri** senzora u seriji, merne vrednosti se kreću između 80 i 400 Ohm.

→ **Senzor Pt100:** Pt100 senzori na temperaturi od 0 °C (32 °F) imaju vrednost otpora od 100 oma. Ova vrednost se između 0 °C (32 °F) i 100 °C (212 °F) povećava za 0,385 oma po 1 °C (1,8 °F). Pri temperaturi okoline od 20 °C (68 °F) otpor iznosi 107,7 Ohm.

6.5.2.3 Provera otpornosti štapne elektrode za kontrolu zaptivne komore

Otpornost elektrode proveriti pomoću ommetra. Izmerena vrednost mora da se kreće prema „beskonačnosti”. Kod vrednosti ≤ 30 kOhm postoji voda u ulju, izvršiti zamenu ulja!

6.5.3 Priključak trofaznog motora

Trofazna verzija se isporučuje sa slobodnim krajevima kabla. Priključivanje na strujnu mrežu obavlja se spajanjem strujnih napojnih vodova u upravljačkom uređaju. Tačne podatke o priklučivanju možete pronaći u priloženoj šemi priklučivanja. **Električno priklučivanje mora uvek da izvede električar!**

NAPOMENA! Pojedinačne žice su prikazane na osnovu plana priklučaka. Nemojte odsecati žice! Nema daljih uputstava između opisa žica i plana priklučaka.

Opis žica za priklučke žica kod direktnog uključivanja

U, V, W	Mrežni priklučak
---------	------------------

PE (zelena-žuta)	Uzemljenje
------------------	------------

Opis žica za priklučke kod zvezdastog uključivanja

U1, V1, W2	Mrežni priklučak (početak namotaja)
------------	-------------------------------------

U2, V2, W2	Mrežni priklučak (kraj namotaja)
------------	----------------------------------

PE (zelena-žuta)	Uzemljenje
------------------	------------

6.5.4 Priklučivanje nadzornih uređaja

Tačni podaci za priklučivanje i verziju uređaja za nadzor ćete pročitati u priloženom planu priklučaka. **Električno priklučivanje mora uvek da izvede električar!**

NAPOMENA! Pojedinačne žice su prikazane na osnovu plana priklučaka. Nemojte odsecati žice! Nema daljih uputstava između opisa žica i plana priklučaka.



OPASNOST

Opasnost od eksplozije usled pogrešnog priklučivanja!

Ako nadzorni uređaji nisu pravilno priklučeni, onda prilikom primene u području ugroženog eksplozijom postoji opasnost po život od eksplozije! Električar treba da izvede proces priklučivanja. U toku primene u okviru područja ugroženih eksplozijom važi:

- Priključite termički nadzor motora preko releja za upoređenje vrednosti!
- Isključivanje preko ograničenja temperature mora da bude izvršeno blokadom ponovnog isključivanja! Tek kada uključite dugme za deblokadu moguće je ponovno uključjenje!
- Priključite spoljašnje elektrode (npr. kontrola zaptivne komore) preko releja za upoređenje vrednosti sa osiguranim strujnim kolom!
- Obratite pažnju na ostale informacije u ex-poglavlju o zaštiti u dodatku ovog uputstva!

Pregled mogućih nadzornih uređaja:

	HC 20.1	HC 20.1 ...-E3
Interni nadzorni uređaji		
Prostor sa stezaljkama/prostor motora	•	•
Namotaj motora	•	•
Ležaj motora	0	0
Zaptivna komora	—	—
Komora za propuštanje	•	•
Senzor oscilacija	—	—

	HC 20.1	HC 20.1 ...-E3
Eksterni nadzorni uređaji		
Zaptivna komora	o	o
Legenda: – = ne postoji / nije moguće, o = opciono, • = serijski		

Svi dostupni nadzorni uređaji moraju uvek biti priključeni!

6.5.4.1 Nadzor prostora sa stezajkama / prostora motora

Priključite elektrode preko releja za upoređenje vrednosti. U tu svrhu se preporučuje relej „NIV 101/A“. Vrednost praga iznosi 30 kΩ.

Opis žica	
DK	Priključak za elektrode

Kada se postigne vrednost praga, mora da usledi isključivanje!

6.5.4.2 Nadzor namotaja motora

Priključite PTC senzor preko releja za upoređenje vrednosti. U tu svrhu se preporučuje relej „CM-MSS“. Vrednost praga je unapred podešena.

Označavanje žica za PTC senzor	
10, 11	Priključak za PTC senzor

Stanje reakcije limitiranja temperature

Kada se postigne vrednost praga, mora da usledi isključivanje. **Obratiti pažnju na ostale informacije u poglavlju o Ex zaštiti u dodatku!**

6.5.4.3 Nadzor komore za propuštanje

Plivajući prekidač raspolaže jednim bežnaponskim normalno zatvorenim kontaktom. Uklopnu snagu preuzeti iz priloženog plana priključivanja.

Opis žica	
K20, K21	Priključak za plivajući prekidač

Kada plivajući prekidač reaguje, mora da usledi upozorenje ili isključivanje.

6.5.4.4 Nadzor motornog ležaja

Priključiti Pt100-senzor preko releja za upoređenje vrednosti. U tu svrhu se preporučuje relej „DGW 2.01G“. Vrednost praga iznosi 100 °C (212 °F).

Opis žica	
T1, T2	Priključak za Pt100-senzor

Kada se postigne vrednost praga, mora da usledi isključivanje!

6.5.4.5 Nadzor zaptivne komore (spoljašnje elektrode)

Priključite eksternu elektrodu preko releja za upoređenje vrednosti. U tu svrhu se preporučuje relej „NIV 101/A“. Vrednost praga iznosi 30 kΩ.

Kada se postigne vrednosti praga, mora da usledi upozorenje ili isključivanje.

OPREZ

Priključak za kontrolu zaptivne komore

Kada se pri dostizanju vrednosti praga pojavi samo upozorenje, prodor vode u pumpu može da prouzrokuje potpuno oštećenje. Uvek se preporučuje isključivanje pumpe!

Obratite pažnju na ostale informacije u ex-poglavlju o zaštiti u dodatku!

6.5.5 Podešavanje zaštite motora

Zaštita motora mora da se podesi u zavisnosti od izabrane vrste startovanja.

6.5.5.1 Direktno startovanje

U slučaju punog opterećenja, zaštitu motora podesiti na nominalnu struju (vidi natpisnu pločicu). U režimu delimičnog opterećenja preporučuje se podešavanje zaštitnog prekidača motora na 5 % iznad izmerene struje u radnoj tački.

6.5.5.2 Pokretanje zvezda-trougao

Podešavanje zaštite motora zavisi od instalacije:

→ Motorna zaštita instalirana u grani motora: Zaštitu motora podesite na 0,58 x određene struje.

- Zaštita motora instalirana u mrežnom vodu: Zaštitu motora podesiti na određenu struju.

Vreme startovanja pri uključivanju u zvezdu sme da iznosi maks. 3 s.

6.5.5.3 Meko startovanje

U slučaju punog opterećenja, zaštitu motora podesiti na nominalnu struju (vidi natpisnu pločicu). U režimu delimičnog opterećenja preporučuje se podešavanje zaštitnog prekidača motora na 5 % iznad izmerene struje u radnoj tački. Osim toga, poštovati sledeće tačke:

- Potrošnja struje mora uvek da bude u okviru nominalne struje.
- Dovod i odvod isključiti u roku od 30 s.
- Da bi se izbegla disipacija snage za vreme rada, elektronski pokretač (soft starter) premostiti kada se postigne normalan režim rada.

6.5.6 Pogon sa frekventnim regulatorom

Rad na frekventnom regulatoru je dozvoljen. Prihvatite odgovarajuće zahteve i obratite pažnju na njih!

7 Puštanje u rad



UPOZORENJE

Povrede stopala zbog nedostatka zaštitne opreme!

Za vreme rada postoji opasnost od (teških) povreda. Nositi zaštitnu obuću!

7.1 Kvalifikacija osoblja

- Električni radovi: Električne radove mora da izvodi kvalifikovani električar.
- Rukovanje/upravljanje: Rukovaoci moraju da budu informisani o načinu funkcionisanja kompletnog sistema.

7.2 Obaveze operatora

- Staviti na raspolaganje uputstva za ugradnju i upotrebu uz pumpu ili na za to predviđenom mestu.
- Staviti na raspolaganje uputstva za ugradnju i upotrebu na jeziku kojim govori osoblje.
- Obezbediti da je sve osoblje pročitalo i razumelo uputstva za ugradnju i upotrebu.
- Svi sigurnosni uređaji i prekidači za isključivanje u slučaju nužde su aktivni i ispitani na besprekornu funkciju.
- Pumpa je pogodna za primenu u zadatim uslovima rada.

7.3 Kontrola smera obrtaja (samo kod trofaznih motora)

Pumpa je fabrički ispitana i podešena na pravilan smer obrtanja za desno obrtno polje. Priključivanje je izvršeno prema podacima navedenim u poglavlju „Električno povezivanje”.

Provera smera obrtanja

Električar proverava smer obrtanja na mrežnom priključku pomoću uređaja za ispitivanje obrtnog polja. Za pravilan smer obrtanja mora da postoji desno obrtno polje na mrežnom priključku. Pumpa **nije** odobrena za rad na levom obrtnom polju! **OPREZ! Kada se smer obrtanja proverava u probnom radu, pridržavati se uslova okoline i radnih uslova!**

Pogrešan smer obrtanja

Pri pogrešnom smeru obrtanja priključak promeniti na sledeći način:

- Kod motora sa direktnim startovanjem zameniti dve faze.
- Kod motora sa zvezda-trougao startovanjem zameniti priključke dva namotaja (npr. U1/V1 i U2/V2).

7.4 Rad u eksplozivnoj atmosferi



OPASNOST

Opasnost od eksplozije usled radio udara u hidraulici!

Za vreme rada hidraulika se mora provetravati (kompletno napunjena fluidom). Ako protok padne ili hidraulika izroni, može doći do stvaranja vazdušnih jastuka. U tom slučaju nastaje opasnost od eksplozije npr. radio udarom zbog statičkog punjenja! Zaštita od rada na suvom mora osigurati isključivanje pumpe na odgovarajućem nivou.

	HC 20.1	HC 20.1 ...-E3
Odobrenje u skladu sa standardom ATEX	o	o
Odobrenje u skladu sa standardom FM	o	–
Odobrenje u skladu sa standardom CSA-Ex	–	–

Legenda: – = ne postoji / nije moguće, o = opciono, • = serijski

Pumpe koje su dozvoljene za upotrebu u eksplozivnim atmosferama moraju na natpisnoj pločici da budu označene kako sledi:

- „Ex” simbol odgovarajućeg odobrenja
- EX klasifikacija

Pročitajte odgovarajuće zahteve u Ex-poglavlju o zaštiti u ovom uputstvu za upotrebu i obratite pažnju na njih!

ATEX certifikat

Pumpe su pogodne za rad u područjima ugroženim eksplozijom:

- Grupa uređaja: II
- Kategorija: 2, zona 1 i zona 2

Pumpe se ne smeju primenjivati u zoni 0!

FM-odobrenje

Pumpe su pogodne za rad u područjima ugroženim eksplozijom:

- Klasa zaštite: Explosionproof
- Kategorija: Class I, Division 1

Napomena: Kada se ožičenje izvodi prema Division 1, instalacija u Class I, Division 2 je takođe dozvoljena.

7.5 Pre uključivanja

Pre uključivanja proveriti sledeće:

- Provera instalacije u pogledu pravilne verzije koja je usklađena sa lokalnim propisima:
 - Da li je pumpa uzemljena?
 - Da li je provereno polaganje kabla za strujno napajanje?
 - Da li je električni priključak propisno izveden?
 - Da li su mehaničke komponente pravilno pričvršćene?
 - Provera upravljanja nivoom:
 - Da li plivajući prekidač može slobodno da se kreće?
 - Da li je proveren nivo uključivanja (uključivanje pumpe, isključivanje pumpe, minimalna otpornost)?
 - Da li je instalirana dodatna zaštita od rada na suvo?
 - Provera radnih uslova:
 - Da li je proverena min./maks. temperatura fluida?
 - Da li je proverena maks. dubina uranjanja?
 - Da li je definisan režim rada u zavisnosti od minimalnog nivoa vode?
 - Da li je ispoštovan maks. broj uključivanja?
 - Provera mesta postavljanja / radnog prostora:
 - Da li sa usisne strane cevovodnog sistema nema taloga?
 - Da li je dotok ili pumpni šaht očišćen i bez taloga?
 - Da li su svi zasuni otvoreni?
 - Da li je definisan minimalni nivo vode i da li se nadzire?
- Kućište hidrauličke mora da bude u potpunosti napunjeno fluidom i ne sme da postoji nikakav vazdušni jastuk u hidraulici. **NAPOMENA! Ako postoji opasnost od stvaranja vazdušnih jastuka u sistemu, planirati odgovarajuće uređaje za odušivanje!**

7.6 Uključivanje i isključivanje

Za vreme startovanja dolazi do kratkotrajnog prekoračenja nominalne struje. U toku rada se nominalna struja više ne sme prekoračiti. **OPREZ! Ako se pumpa ne pokreće, odmah isključiti pumpu. Pre ponovnog uključivanja pumpe prvo otkloniti smetnju!**

Pumpe u prenosnoj montaži postaviti direktno na čvrstu podlogu. Prevrnute pumpe ponovo postaviti pre uključivanja. Kod težih podloga, pumpu čvrsto pričvrstiti zavrtnjima.

Pumpe sa slobodnim krajem kabla

Pumpa se mora ručno uključiti i isključiti preko zasebnog mesta rukovanja, koje treba da bude postavljeno na objektu (prekidač za uključivanje/isključivanje, upravljački uređaj).

Pumpe sa instaliranim utikačem

- Trofazna verzija: Nakon umetanja utikača u utičnicu, pumpa je spremna za rad.
Pumpa se uključuje i isključuje preko ON/OFF prekidača.

Pumpa sa ugrađenim plivajućim prekidačem i utikačem

- Trofazna verzija: Nakon umetanja utikača u utičnicu, pumpa je spremna za rad.
Upravljanje pumpom vrši se preko dva prekidača na utikaču:
- HAND/AUTO: Utvrditi da li se pumpa se uključuje i isključuje direktno (HAND) ili u zavisnosti od nivoa punjenja (AUTO).
 - ON/OFF: Uključivanje i isključivanje pumpe.

7.7 Za vreme rada**OPASNOST****Opasnost od eksplozije usled previsokog pritiska u hidraulici!**

Ako su za vreme rada zasuni na usisnoj i potisnoj strani zatvoreni, fluid se zagreva u hidraulici tokom sopstvenog pomeranja. Usled zagrevanja u hidraulici se stvara pritisak od više bara. Pritisak može da izazove eksploziju pumpe! Osigurajte da su tokom rada svi zasuni otvoreni. Zatvorene zasune odmah otvorite!

**UPOZORENJE****Odsecanje ekstremiteta rotacionim komponentama!**

Radno područje pumpe nije područje za zadržavanje ljudi! Postoji opasnost od (teških) povreda rotacionim komponentama! Prilikom uključivanja i tokom rada niko ne sme da se zadržava u radnom području pumpe.

**UPOZORENJE****Opasnost od opekotina na vrućim površinama!**

Kućiste motora u toku rada može da se zagreje. Može doći do opekotina. Pustiti da se pumpa posle isključivanja ohladi do temperature okoline!

**NAPOMENA****Problemi pumpanja zbog suviše niskog nivoa vode**

Kada je nivo fluida suviše nizak, može doći do razdvajanja protoka. Ostatak može dovesti do stvaranja vazdušnih jastuka, što dovodi do nedozvoljenih radnih postupaka u hidraulici. Minimalno dozvoljeni nivo vode mora da doseže do gornje ivice kućišta hidraulike!

Za vreme rada pumpe voditi računa o sledećim lokalnim propisima:

- zaštita na radnom mestu;
- zaštita od nesreća;
- rad sa električnim mašinama.

Osoblje mora strogo da se pridržava uputstva za rad koje je sastavio operator. Celokupno osoblje je odgovorno za poštovanje uputstva za rad i propisa!

Zbog svoje konstrukcije, centrifugalne pumpe imaju rotacione delove kojima se može slobodno pristupiti. Na ovim delovima mogu nastati oštre ivice u toku rada.

UPOZORENJE! Može doći do posekotina i odsecanja ekstremiteta! Sledeće tačke proveravati u redovnim razmacima:

- Radni napon (+/-10 % određeni napon)
- Frekvencija (+/-2 % nominalne frekvencije)
- Potrošnja struje između pojedinačnih faza (maks. 5 %)
- Razlika u naponu između pojedinačnih faza (maks. 1 %)
- Maks. broj uključivanja
- Minimalni nivo vode u zavisnosti od režima rada

- Dotok: bez unosa vazduha.
- Upravljanje nivoom/zaštita od rada na suvo: Tačke uključivanja/isključivanja
- Mirniji rad/rad bez vibracija
- Svi zasuni otvoreni

Rad u graničnoj oblasti

Pumpa se može kratko koristiti (maks. 15 min/dnevno) u ograničenom području. Za vreme rada u ograničenom području treba računati na odstupanja od podataka o radu.

NAPOMENA! Zabranjen je trajni režim rada u ograničenom području! Pumpa je u ovom slučaju izložena velikom habanju i postoji veliki rizik od otkazivanja!

Tokom rada u ograničenom području važe sledeći parametri:

- Radni napon (+/-10 % određeni napon)
- Frekvencija (+3/-5 % nominalne frekvencije)
- Potrošnja struje između pojedinačnih faza (maks. 6 %)
- Razlika u naponu između pojedinačnih faza (maks 2 %)

8 Stavljanje van pogona / demontaža

8.1 Kvalifikacija osoblja

- Rukovanje/upravljanje: Rukovaoci moraju da budu informisani o načinu funkcionisanja kompletnog sistema.
- Električni radovi: Električne radove mora da izvodi kvalifikovani električar.
- Radovi na instalaciji/demontaži: Stručno lice mora da bude obučeno za rukovanje svim neophodnim alatima i potrebnim materijalima za pričvršćivanje na postojeću podlogu za instalaciju.

8.2 Obaveze operatora

- Lokalni propisi o sprečavanju nesreća i propisi o bezbednosti stručnih udruženja.
- Uvažiti propise za rad sa teškim i visećim teretima.
- Potrebnu zaštitnu opremu staviti na raspolaganje i pobrinuti se da osoblje nosi zaštitnu opremu.
- U zatvorenim prostorijama treba obezbediti dovoljnu ventilaciju.
- Kada dolazi do sakupljanja otrovnih gasova ili gasova koji izazivaju gušenje, odmah preduzeti mere zaštite!

8.3 Staviti van pogona

Prilikom stavljanja van pogona pumpa se isključuje, ali ostaje i dalje ugrađena. Time je pumpa uvek spremna za rad.

- ✓ Da bi pumpa ostala zaštićena od mraza i leda, pumpu uvek potpuno uroniti u fluid.
- ✓ Temperatura fluida mora uvek da bude iznad +3 °C (+37 °F).
- 1. Pričvrstiti pumpu na mesto rukovanja.
- 2. Mesto rukovanja osigurati od neovlašćenog ponovnog uključivanja (npr. blokadom glavnog prekidača).
- Pumpa je van pogona i sada može da se demontira.

Kada pumpa ostane ugrađena nakon stavljanja van pogona, pridržavati se sledećih tačaka:

- Obezbediti preduslove za stavljanje van pogona tokom celog perioda stavljanja van pogona. Kada ovi preduslovi nisu garantovani, pumpu demontirati nakon stavljanja van pogona!
- Kod dužeg stavljanja van pogona vršiti 5-minutni funkcionalan rad u redovnim razmacima (mesečno do kvartalno). **OPREZ! Funkcionalan rad sme da se vrši samo pod važećim radnim uslovima. Rad na suvo nije dozvoljen! Zanimarivanje gore navedenog može da dovede do havarije!**

8.4 Demontaža



OPASNOST

Opasnost od fluida opasnog po zdravlje!

Kada se pumpa koristi u fluidima opasnim po zdravlje, pumpu dekontaminirati nakon demontaže i pre svih daljih radova! Opasnost po život! Uvažiti podatke iz pravilnika o radu! Operator mora da obezbedi da osoblje dobije i pročita pravilnik o radu!

**OPASNOST****Opasnost po život usled električne struje!**

Nepravilno postupanje pri električnim radovima dovodi do smrti usled električnog udara! Električne radove moraju da izvode električari u skladu sa lokalnim propisima.

**OPASNOST****Opasnost od smrtonosnih povreda usled opasnog samostalnog rada!**

Radovi u šahtovima i uzanim prostorima, kao i radovi sa opasnošću od pada su opasni radovi. Ovi radovi ne smeju da se izvode kao samostalni rad! Radi sigurnosti mora biti prisutna još jedna osoba.

**UPOZORENJE****Opasnost od opekotina na vrućim površinama!**

Kućiste motora u toku rada može da se zagreje. Može doći do opekotina. Pustiti da se pumpa posle isključivanja ohladi do temperature okoline!

**NAPOMENA****Koristiti samo tehnički ispravnu opremu za podizanje!**

Za podizanje i spuštanje pumpe koristiti tehnički ispravnu opremu za podizanje. Osigurati da pumpa ne može da se zaglavi prilikom podizanja i spuštanja. Maksimalna dozvoljena nosivost opreme za podizanje se nikada **ne sme** prekoračiti! Opremu za podizanje pre korišćenja proveriti u pogledu besprekornog funkcionisanja!

8.4.1 Stacionarna montaža u vlažnom prostoru

- ✓ Pumpa je stavljena van pogona.
- ✓ Zasuni na strani dotoka i na potisnoj strani su zatvoreni.
- 1. Pumpu odvojiti od strujne mreže.
- 2. Opremu za podizanje pričvrstiti u potpornoj tački. **OPREZ! Nikad ne povlačiti strujni napojni vod! Time se oštećuje strujni napojni vod!**
- 3. Pumpu postepeno podizati i preko cevi za vođenje podići iz radnog prostora. **OPREZ! Strujni napojni vod može da se ošteti pri podizanju! Prilikom podizanja pumpe strujni napojni vod držati lagano zategnuto!**
- 4. Temeljno očistiti pumpu (vidi tačku „Čišćenje i dezinfekcija“). **OPASNOST! Pri korišćenju pumpe u fluidima opasnim po zdravlje pumpu dezinfikovati!**

8.4.2 Prenosna montaža u vlažnom prostoru

- ✓ Pumpu staviti van pogona.
- 1. Pumpu odvojiti od strujne mreže.
- 2. Strujni napojni vod namotati i odložiti na kućište motora. **OPREZ! Nikad ne povlačiti strujni napojni vod! Time se oštećuje strujni napojni vod!**
- 3. Potisni vod odvojiti od potisnog nastavka.
- 4. Opremu za podizanje pričvrstiti u potpornoj tački.
- 5. Pumpu podignuti iz radnog prostora. **OPREZ! Strujni napojni vod pri demontiranju može da se prignječi i ošteti! Prilikom demontiranja paziti na strujni napojni vod!**
- 6. Temeljno očistiti pumpu (vidi tačku „Čišćenje i dezinfekcija“). **OPASNOST! Pri korišćenju pumpe u fluidima opasnim po zdravlje pumpu dezinfikovati!**

8.4.3 Stacionarna montaža na suvom

- ✓ Pumpu staviti van pogona.
- ✓ Zasuni na strani dotoka i na potisnoj strani su zatvoreni.
- 1. Pumpu odvojiti od strujne mreže.
- 2. Namotajte strujni napojni vod i pričvrstite ga na motor. **OPREZ! Tokom pričvršćivanja nemojte oštetiti strujni napojni vod! Pazite na prignječenja i prekide kablova.**

3. Otpustite cevovodni sistem na usisnom i potisnom nastavku.
OPASNOST! Opasnost od fluida opasnog po zdravlje! U cevovodu i u hidraulici mogu ostati ostaci fluida! Namestite zbirni rezervoar, pokupite ostatke tečnosti i u skladu sa odredbama odložite tu tečnost.
4. Opremu za podizanje pričvrstite u potpornoj tački.
5. Otpustite pumpu od temelja.
6. Lagano podignite pumpu sa cevovoda i odložite je na odgovarajuće mesto.
OPREZ! Strujni napojni vod pri demontiranju može da se prignječi i oštetiti! Prilikom demontiranja paziti na strujni napojni vod!
7. Temeljno očistiti pumpu (vidi tačku „Čišćenje i dezinfekcija”). **OPASNOST! Pri korišćenju pumpe u fluidima opasnim po zdravlje pumpu dezinfikovati!**

8.4.4 Čišćenje i dezinfekcija



OPASNOST

Opasnost od fluida opasnog po zdravlje!

Kada se pumpa koristi u fluidima opasnim po zdravlje, postoji opasnost po život! Pumpa dekontaminirati pre svih daljih radova! Za vreme radova na čišćenju nositi sledeću zaštitnu opremu:

- Zatvorene zaštitne naočare
- Maska za zaštitu disajnih organa
- Zaštitne rukavice

⇒ Navedena oprema predstavlja minimalni zahtev, uvažiti podatke iz pravilnika o radu! Operator mora da obezbedi da osoblje dobije i pročita pravilnik o radu!

- ✓ Pumpa je demontirana.
 - ✓ Zaprljana voda od čišćenja se odvodi u kanal za otpadnu vodu u skladu sa lokalnim propisima.
 - ✓ Za kontaminirane pumpe je na raspolaganju sredstvo za dezinfekciju.
1. Opremu za podizanje učvrstiti na potpurnu tačku pumpe.
 2. Pumpu podići oko 30 cm (10 in) iznad poda.
 3. Pumpu naprskati čistom vodom odozgo nadole. **NAPOMENA! Kod kontaminiranih pumpi mora da se primeni odgovarajuće sredstvo za dezinfekciju! Za upotrebu se strogo pridržavati podataka proizvođača!**
 4. Za čišćenje radnog kola i unutrašnjeg prostora pumpe, mlaz vode ka unutrašnjosti mora da se uvede preko potisnog nastavka.
 5. Sve ostatke prljavštine na podu isprati u kanalu.
 6. Sačekati da se pumpa osuši.

9 Održavanje



OPASNOST

Opasnost od fluida opasnog po zdravlje!

Kada se pumpa koristi u fluidima opasnim po zdravlje, pumpu dekontaminirati nakon demontaže i pre svih daljih radova! Opasnost po život! Uvažiti podatke iz pravilnika o radu! Operator mora da obezbedi da osoblje dobije i pročita pravilnik o radu!



NAPOMENA

Koristiti samo tehnički ispravnu opremu za podizanje!

Za podizanje i spuštanje pumpe koristiti tehnički ispravnu opremu za podizanje. Osigurati da pumpa ne može da se zaglavi prilikom podizanja i spuštanja. Maks. dozvoljena nosivost opreme za podizanje se nikada **ne sme** prekoračiti! Opremu za podizanje pre korišćenja proveriti u pogledu besprekornog funkcionisanja!

- Radove na održavanju uvek obavljati na čistom mestu sa dobrim osvetljenjem. Pumpa se mora sigurno isključiti i osigurati.
- Obavljati samo radove na održavanju koji su opisani u ovom uputstvu za ugradnju i upotrebu.
- Za vreme radova na održavanju nositi sledeću zaštitnu opremu:
 - Zaštitne naočare
 - Zaštitna obuća
 - Zaštitne rukavice

9.1 Kvalifikacija osoblja

- Električni radovi: Električne radove mora da izvodi kvalifikovani električar.
- Radovi na održavanju: Stručno lice mora da bude upoznato sa rukovanjem radnim sredstvima koje koristi i njihovim odlaganjem. Pored toga stručno lice mora da poseduje osnovna znanja iz oblasti mašinstva.

9.2 Obaveze operatora

- Potrebnu zaštitnu opremu staviti na raspolaganje i pobrinuti se da osoblje nosi zaštitnu opremu.
- Pogonska sredstva sakupiti u odgovarajućim rezervoarima i propisno odložiti na otpad.
- Korišćenu zaštitnu odeću propisno odložiti na otpad.
- Koristiti samo originalne rezervne delove proizvođača. Upotreba drugih delova, koji nisu originalni delovi, oslobađa proizvođača bilo kakve odgovornosti.
- Propuštanje fluida i pogonskog sredstva mora odmah da se pokupi i odloži u skladu sa važećim lokalnim direktivama.
- Potreban alat staviti na raspolaganje.
- Korišćenje otvorenog plamena, direktnog svetla i pušenje su zabranjeni prilikom primene lako zapaljivih rastvarača i sredstava za čišćenje.

9.3 Pogonska sredstva

9.3.1 Rashladno sredstvo P35

Rashladno sredstvo P35 je mešavina vode/glikola koja se sastoji od 35 % koncentrata „Fragol Zitrec FC“ i do 65 % demineralizovane ili destilisane vode. Za dopunjavanje i punjenje rashladnog sistema koristiti samo navedene koncentrate u specifikiranom odnosu.

OPREZ

Oštećenje motora zbog pogrešnog koncentrata ili odnosa mešanja!

Pri korišćenju drugih koncentrata može doći do uništavanja motora! U slučaju drugačijeg odnosa mešanja, zaštita od mržnjenja i antikoroziivna zaštita nisu zagarantovane! Koristiti samo navedene koncentrate u odnosu 35:65.

Koncentrat	Fragol Zitrec FC	Pekasol L	Propilenglikol ²⁾
Status	Trenutno se koristi	Alternativa	Alternativa
Tehnički podaci			
Osnova	Propan-1,2-diol		
Boja	Bezbojan	Žućkast	Bezbojan
Stepen čistoće	96 %	–	98 %
Gustina	1,051 g/ml (8,771 lb/US.liq.gal.)	1,050 g/cm ³ (8,762 lb/US.liq.gal.)	1,051 g/ml (8,771 lb/US.liq.gal.)
Tačka ključanja	164 °C (327 °F)	185 °C (365 °F)	188 °C (370 °F)
pH vrednost	9,9	7,5–9,5	–
Voda	maks. 5 %	–	0,20 %
Ne sadrži nitrite	•	•	•
Ne sadrži amine	•	•	•
Ne sadrži fosfate	•	•	•
Ne sadrži silikate	•	•	•
Odobrenja			
Klasa zagađivača vode ¹⁾	1	1	1
FDA	•	–	–

Koncentrat	Fragol Zitrec FC	Pekasol L	Propilenglikol ²⁾
HT1	•	–	–
Afssa	•	–	–

¹⁾ U skladu sa administrativnim propisom o materijama koje zagađuju vodu (VwVwS) iz 1999. godine Pri odlaganju ovih fluida na otpad poštovati lokalne direktive za propandiol i propilenglikol!

²⁾ Pogodno za medicinske primene

9.3.2 Vrste ulja

Zaptivna komora je fabrički napunjena medicinskim belim uljem. Za zamenu ulja se preporučuju sledeće vrste ulja:

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

Sve vrste ulja sa zvezdicom (*) imaju odobrenje za prehrambene namirnice u skladu sa „USDA-H1”.

9.3.3 Mast za podmazivanje

Koristiti sledeće masti za podmazivanje:

- Esso Unirex N3
- Tripol Molub-Alloy-Food Proof 823 FM (sa „USDA-H1” odobrenjem)

9.3.4 Količine punjenja

Pročitajte o količini fluida priložene konfiguracije.

9.4 Intervali održavanja

Kako bi bio obezbeđen pouzdan rad, radovi na održavanju moraju redovno da se vrše. U zavisnosti od konkretnih uslova okoline, ugovorom mogu biti definisani i drugi intervali održavanja! Kada se za vreme rada javljaju jake vibracije, nezavisno od utvrđenih intervala održavanja mora da se izvrši kontrola pumpe ili instalacije.

9.4.1 Intervali održavanja za normalne uslove

8000 radnih sati ili najkasnije nakon 2 godine

- Vizuelna provera priključnog kabla
- Vizuelna provera dodatne opreme
- Vizuelna provera obloge i kućišta na prisustvo habanja
- Provera funkcionalnosti nadzornih uređaja
- Pražnjenje komore za propuštanje
- Zamena rashladnog sredstva
- Zamena ulja u zaptivnoj komori

NAPOMENA! Ako je ugrađena kontrola zaptivne komore, zamenu ulja vršiti prema prikazu!

15000 radnih sati ili najkasnije nakon 10 godina

- Generalni remont

9.4.2 Intervali održavanja kod otežanih uslova rada

Kod otežanih uslova rada navedeni intervali moraju se po potrebi skratiti. Otežani uslovi rada su prisutni:

- Kod fluida sa vlaknastim sadržajima
- Kod turbulentnog dotoka (npr. uslovljeno ulaskom vazduha, kavitacijom)
- Kod jako korozivnih ili abrazivnih fluida
- Kod veoma gasovitih fluida
- Kod rada na nepovoljnoj radnoj tački
- Kod skokova pritiska

U slučaju primene pumpe pod otežanim uslovima preporučuje se sklapanje ugovora o održavanju. Obratite se službi za korisnike.

9.5 Mere održavanja



UPOZORENJE

Oštre ivice na radnom kolu i usisnom nastavku!

Na radnom kolu i usisnom nastavku mogu da se stvore oštre ivice. Postoji opasnost od odsecanja ekstremiteta! Moraju da se nose zaštitne rukavice koje štite od posekotina.

**UPOZORENJE****Povrede ruku, stopala ili očiju zbog nedostatka zaštitne opreme!**

Za vreme rada postoji opasnost od (teških) povreda. Nositi sledeću zaštitnu opremu:

- Zaštitne rukavice za zaštitu od posekotina
- Zaštitna obuća
- Zatvorene zaštitne naočare

Pre početka mera održavanja moraju da se ispune sledeći preduslovi:

- Pumpa je ohlađena do temperature okoline.
- Pumpa je temeljno očišćena i (po potrebi) dezinfikovana.

9.5.1 Vizuelna provera priključnog kabla

Proveriti da li kod priključnog kabla ima:

- mehuriće
- naprsline
- ogrebotine
- mesta trenja
- mesta prignječenja

U slučaju da se na priključnom kabl ustanove oštećenja, pumpu odmah staviti van pogona! Priključni kabl neka zameni služba za korisnike. Pumpu ponovo pustiti u pogon tek kada je oštećenje stručno otklonjeno!

OPREZ! Kroz oštećeni priključni kabl voda može da prodre u pumpu! Prodor vode može da dovede do havarije pumpe.

9.5.2 Vizuelna provera dodatne opreme

Dodatna oprema mora da se proveru u pogledu sledećeg:

- pravilno pričvršćenje
- besprekorno funkcionisanje
- znakovi habanja, npr. pukotine usled oscilacija

Ustanovljeni nedostaci moraju odmah da se poprave ili se dodatna oprema mora zameniti.

9.5.3 Vizuelna provera premaza i kućišta na prisustvo habanja

Obloge i delovi kućišta ne smeju da pokazuju oštećenja. Kada se ustanove nedostaci, moraju da se poštuju sledeće tačke:

- Ako je oštećen premaz, on se mora popraviti.
- Ako su delovi kućišta pohabani, konsultovati se sa službom za korisnike!

9.5.4 Provera funkcionalnosti nadzornih uređaja

Za proveru otpornosti mehanizam za mešanje mora biti ohlađen do temperature okoline!

9.5.4.1 Proveriti otpornost internih elektroda za nadzor prostora sa stezaljkama/prostora motora

Unutrašnje elektrode su paralelno povezane. Tokom kontrole sve elektrode se zajedno mere.

Otpornost elektroda proveriti pomoću ommetra. Izmerena vrednost mora da se kreće prema „beskonačnosti“. Za vrednosti $\leq 30 \text{ k}\Omega$ postoji voda u prostoru sa stezaljkama ili prostoru motora. **Konsultovati se sa službom za korisnike!**

9.5.4.2 Provera otpornosti temperaturnog senzora

Otpornost temperaturnog senzora proveriti pomoću ommetra. Moraju se poštovati sledeće merne vrednosti:

- **PTC senzor** (termistorski senzor): Merne vrednosti zavise od broja ugrađenih senzora. PTC senzor ima otpor u hladnom stanju od 20 do 100 Ω .
 - U slučaju **tri** senzora u seriji, merne vrednosti se kreću između 60 i 300 Ω .
 - U slučaju **četiri** senzora u seriji, merne vrednosti se kreću između 80 i 400 Ω .
- **Senzor Pt100**: Pt100 senzori na temperaturi od 0 °C (32 °F) imaju vrednost otpora od 100 Ω . Ova vrednost se između 0 °C (32 °F) i 100 °C (212 °F) povećava za 0,385 Ω po 1 °C (1,8 °F). Pri temperaturi okoline od 20 °C (68 °F) otpor iznosi 107,7 Ω .

9.5.4.3 Provera otpornosti štapne elektrode za kontrolu zaptivne komore

Otpornost elektrode proveriti pomoću ommetra. Izmerena vrednost mora da se kreće prema „beskonačnosti“. Kod vrednosti $\leq 30 \text{ k}\Omega$ postoji voda u ulju, izvršiti zamenu ulja!

9.5.5 Pražnjenje komore za propuštanje

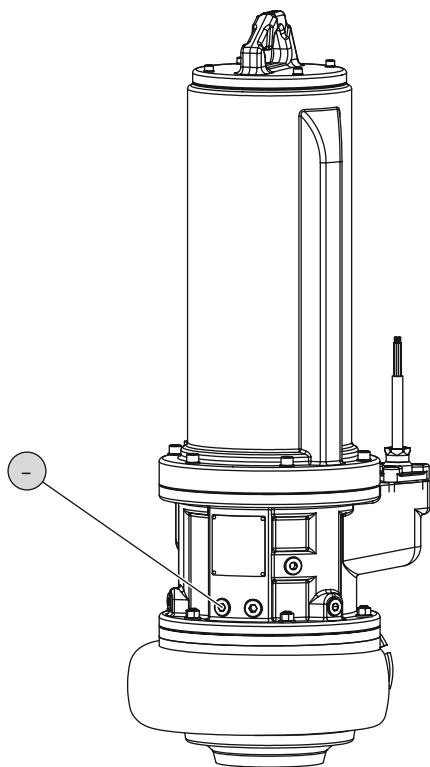


Fig. 9: Pražnjenje komore za propuštanje

9.5.6 Zamena rashladnog sredstva

- Ispuštanje propuštanja

- ✓ Zaštitna oprema je postavljena!
- ✓ Pumpa je demontirana i očišćena (po potrebi, dekontaminirana).
- 1. Pumpu odložiti vertikalno na čvrstu podlogu. **UPOZORENJE! Opasnost od prignječenja ruku. Obezbediti da pumpa ne može da padne ili isklizne!**
- 2. Postaviti odgovarajući rezervoar za prihvatanje pogonskog sredstva.
- 3. Lagano i ne u potpunosti odvrnuti navojni zavrtnj (-). **UPOZORENJE! Previsok pritisak u motoru! Kada se začuje zviždanje ili šuštanje vazduha, prekinuti sa odvrtnjem! Sačekati da se pritisak potpuno rastereti.**
- 4. Kada se pritisak rastereti, navojni zavrtnj (-) odvrnuti do kraja i ispustiti pogonsko sredstvo.
- 5. Očistiti navojni zavrtnj (-), postaviti novi zaptivni prsten i ponovo navrteti. **Maks. startni momenat: 8 Nm (5,9 ft-lb)!**



UPOZORENJE

Pogonska sredstva pod visokim pritiskom!

U motoru se može stvoriti pritisak **od više bara!** Ovaj pritisak se rasterećuje **otvaranjem** navojnih zavrtnjeva. Nepažljivo otvoreni navojni zavrtnji mogu da se odbace većom brzinom! Da bi se izbegle povrede, pratiti sledeća uputstva:

- Pridržavati se propisanog redosleda radnih koraka.
- Navojne zavrtnje odvrnuti postepeno i nikada do kraja. Čim se pritisak rastereti (čuje se zviždanje ili šuštanje vazduha), prekinuti sa odvrtnjem!
- Kada se pritisak potpuno rastereti, navojne zavrtnje odvrnuti do kraja.
- Nositi zatvorene zaštitne naočare.



UPOZORENJE

Opekotine usled vrućeg pogonskog sredstva!

Kada se pritisak rasterećuje, može doći do prskanja vrućeg pogonskog sredstva. To može dovesti do opekotina! Da bi se izbegle povrede, moraju da se prate sledeća uputstva:

- Pustiti da se motor ohladi na temperaturu okoline, a zatim otvoriti navojni zavrtnj.
- nositi zatvorene zaštitne naočare ili zaštitnu masku za lice, kao i rukavice.

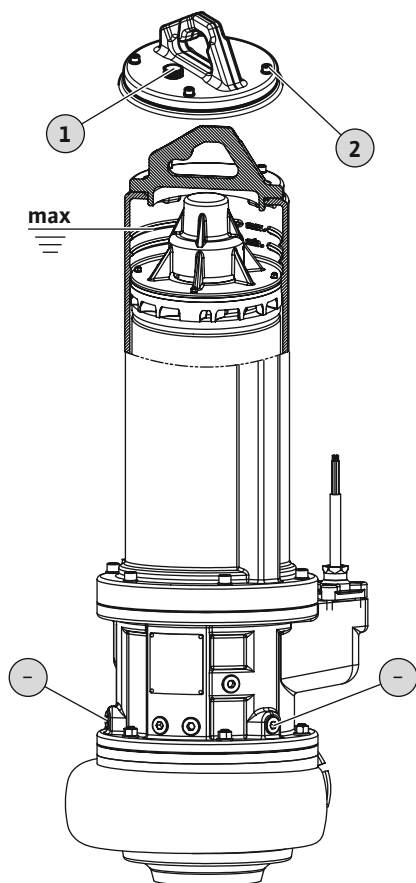


Fig. 10: Provera rashladnog sredstva

1	Sigurnosni ventil
2	Imbus zavrtnji za pričvršćenje poklopca motora
-	Ispuštanje rashladnog sredstva

✓ Pumpa **nije** ugrađena.

✓ Pumpa **nije** priključena na strujnu mrežu.

✓ Zaštitna oprema je postavljena!

1. Pumpu odložiti vertikalno na čvrstu podlogu. **UPOZORENJE! Opasnost od prignječenja ruku. Obezbediti da pumpa ne može da padne ili isklizne!**

2. Postaviti odgovarajući rezervoar za prihvatanje pogonskog sredstva.

3. Da bi se odzračio mogući previsok pritisak, sigurnosni ventil odvrtnuti za oko 3 – 4 okretaja.

UPOZORENJE! Previsok pritisak u motoru! Kada se začuje zviždanje ili šuštanje vazduha, prekinuti sa odvrtnjem! Sačekati da se pritisak potpuno rastereti.

4. Kada se previsok pritisak rastereti, sigurnosni ventil odvrtnuti **do kraja**.

5. Zameniti zaptivni prsten i O-prsten na sigurnosnom ventilu.

6. Ponovo pritegnuti sigurnosni ventil. **Maks. obrtni moment pritezanja: 55 Nm (40,5 ft-lb)!**

7. Imbus zavrtnje na poklopcu motora odvrtnuti unakrsno.

8. Skinuti poklopac motora.

9. Odvrtnuti navojni zavrtnj (-) i ispustiti pogonsko sredstvo. Ako je kuglasta slavina ugrađena na ispusnom otvoru, otvoriti je.

10. Provera pogonskog sredstva: Kada u pogonskom sredstvu ima metalnih opiljaka, obavestiti službu za korisnike!

11. Da bi sistem hlađenja potpuno ispraznio, sistem hlađenja isprati čistom vodom.

12. Ako je kuglasta slavina ugrađena na ispusnom otvoru, zatvorite je.

13. Očistiti navojni zavrtnj (-), postaviti novi zaptivni prsten i ponovo navrteti. **Maks. obrtni moment pritezanja: 8 Nm (5,9 ft-lb)!**

14. Sipati novo pogonsko sredstvo preko otvora na motoru.

15. Na unutrašnjoj strani kućišta su formirane dve oznake. Pogonsko sredstvo mora biti napunjeno do gornje oznake „maks.“.

⇒ Pridržavati se podataka o vrsti i količini pogonskog sredstva!

NAPOMENA! Da bi se zaštita od mraza i antikorozivna zaštita trajno garantovale, za dopunjavanje koristiti navedeno rashladno sredstvo P35! Obratiti pažnju na dozvoljene koncentrate i odnose mešanja!

16. Očistiti poklopac motora i postaviti novi O-prsten.

17. Postaviti poklopac motora na kućište motora i ponovo zategnuti imbus zavrtnje. **Maks. obrtni moment pritezanja: vidi Dodatak!**

9.5.7 Zamena ulja u zaptivnoj komori



UPOZORENJE

Pogonska sredstva pod visokim pritiskom!

U motoru se može stvoriti pritisak **od više bara!** Ovaj pritisak se rasterećuje **otvaranjem** navojnih zavrtnjeva. Nepažljivo otvoreni navojni zavrtnji mogu da se odbace većom brzinom! Da bi se izbegle povrede, pratiti sledeća uputstva:

- Pridržavati se propisanog redosleda radnih koraka.
- Navojne zavrtnje odvrtati postepeno i nikada do kraja. Čim se pritisak rastereti (čuje se zviždanje ili šuštanje vazduha), prekinuti sa odvrtnjem!
- Kada se pritisak potpuno rastereti, navojne zavrtnje odvrtnuti do kraja.
- Nositi zatvorene zaštitne naočare.



UPOZORENJE

Opekotine usled vrućeg pogonskog sredstva!

Kada se pritisak rasterećuje, može doći do prskanja vrućeg pogonskog sredstva. To može dovesti do opekotina! Da bi se izbegle povrede, moraju da se prate sledeća uputstva:

- Pustiti da se motor ohladi na temperaturu okoline, a zatim otvoriti navojni zavrtnj.
- nositi zatvorene zaštitne naočare ili zaštitnu masku za lice, kao i rukavice.

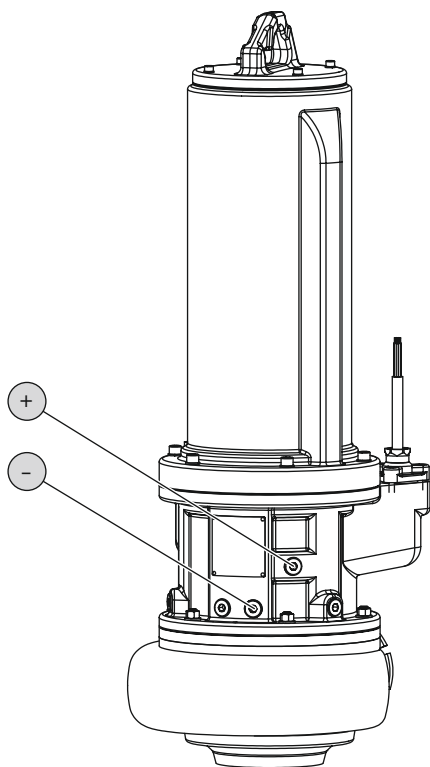


Fig. 11: Zaptivna komora: Zamena ulja

9.5.8 Generalni remont

9.6 Popravke

+	Sipanje ulja u zaptivnu komoru
-	Pražnjenje ulja iz zaptivne komore

- ✓ Zaštitna oprema je postavljena!
- ✓ Pumpa je demontirana i očišćena (po potrebi, dekontaminirana).
- 1. Pumpu odložiti vertikalno na čvrstu podlogu. **UPOZORENJE! Opasnost od prignječenja ruku. Obezbediti da pumpa ne može da padne ili isklizne!**
- 2. Postaviti odgovarajući rezervoar za prihvatanje pogonskog sredstva.
- 3. Lagano i ne u potpunosti odvrnuti navojni zavrtnj (+). **UPOZORENJE! Previsok pritisak u motoru! Kada se začuje zviždanje ili šuštanje vazduha, prekinuti sa odvrtnjem! Sačekati da se pritisak potpuno rastereti.**
- 4. Kada se pritisak rastereti, navojni zavrtnj (+) odvrnuti do kraja.
- 5. Odvrnuti navojni zavrtnj (-) i ispustiti pogonsko sredstvo. Ako je kuglasta slavina ugrađena na ispusnom otvoru, otvoriti je.
- 6. Provera pogonskog sredstva: Kada u pogonskom sredstvu ima metalnih opiljaka, obavestiti službu za korisnike!
- 7. Ako je kuglasta slavina ugrađena na ispusnom otvoru, zatvorite je.
- 8. Očistiti navojni zavrtnj (-), postaviti novi zaptivni prsten i ponovo navrteti. **Maks. startni momenat: 8 Nm (5,9 ft-lb)!**
- 9. Sipati novo pogonsko sredstvo preko otvora navojnog zavrtnja (+).
⇒ Pridržavati se podataka o vrsti i količini pogonskog sredstva!
- 10. Očistiti navojni zavrtnj (+), postaviti novi zaptivni prsten i ponovo navrteti. **Maks. startni momenat: 8 Nm (5,9 ft-lb)!**

U toku generalnog remonta kontrolišu se na habanje i oštećenja ležaja motora, zaptivanje osovine, O-prstenovi i strujni napojni vodovi. Oštećene komponente se menjaju originalima. Na taj način se obezbeđuje besprekoran rad.

Generalni remont smeju da izvode samo proizvođač ili ovlašćena servisna radionica.



UPOZORENJE

Oštre ivice na radnom kolu i usisnom nastavku!

Na radnom kolu i usisnom nastavku mogu da se stvore oštre ivice. Postoji opasnost od odsecanja ekstremiteta! Moraju da se nose zaštitne rukavice koje štite od posekotina.



UPOZORENJE

Povrede ruku, stopala ili očiju zbog nedostatka zaštitne opreme!

Za vreme rada postoji opasnost od (teških) povreda. Nositi sledeću zaštitnu opremu:

- Zaštitne rukavice za zaštitu od posekotina
- Zaštitna obuća
- Zatvorene zaštitne naočare

Pre početka popravki moraju da se ispune sledeći preduslovi:

- Pumpa je ohlađena do temperature okoline.
- Pumpu isključiti sa napona i zaštititi je od nenamernog uključivanja.
- Pumpa je temeljno očišćena i (po potrebi) dezinfikovana.

U toku popravki generalno važi:

- Kapi fluida i pogonskog sredstva treba odmah pokupiti!
- O-prstenovi, zaptivači i osigurači zavrtnja uvek moraju da se zamene!
- Pri tom voditi računa o obrtnim momentima pritezanja navedenim u prilogu!
- Primena sile je kod ovih radova strogo zabranjena!

9.6.1 Napomene za upotrebu osigurača zavrtnja

Zavrtnji mogu biti predviđeni sa sredstvom za osiguranje zavrtnja. Fabrički se postavljaju dve vrste osigurača zavrtnja:

- Tečna sredstva za osiguranje zavrtnja
- Mehanička sredstva za osiguranje zavrtnja

Uvek obnovite osigurače zavrtnja!

Tečna sredstva za osiguranje zavrtnja

U slučaju tečnih osigurača zavrtnja upotrebljavaju se polučvrsti osigurači zavrtnja (npr. Loctite 243). Ovi osigurači zavrtnja se mogu otpustiti tek uz visoku upotrebu sile. Ako osigurač zavrtnja ne može da se otpusti, spoj se mora zagrejati na 300 °C (572 °F). Nakon demontiranja temeljno očistite komponente.

Mehanička sredstva za osiguranje zavrtnja

Mehanička osiguranja zavrtnja se sastoje iz dve nord-lock konusne podloške. Osiguranje spojeva zavrtnja se u ovom slučaju vrši preko snage stezanja. Nord-Lock osiguranje zavrtnja se može upotrebljavati samo uz Geomet pokrivenim šrafovima zatezne jačine 10.9. **Upotreba šrafova otpornih na rđu je zabranjena!**

9.6.2 Koje popravke smeju da se vrše

- Zamenite kućište hidraulike.
- SOLID G i Q radno kolo: Postavite usisni nastavak.

9.6.3 Zamenite kućište hidraulike



OPASNOST

Zabranjeno je demontiranje radnog kola!

U zavisnosti od prečnika radnog točka za demontiranje pojedinih kućišta hidraulike mora se demontirati i radno kolo. Pre svih radova, proverite da li je neophodno demontiranje radnog kola. Ako jeste, obavestite službu za korisnike! Demontiranje radnog kola mora obaviti služba za korisnike ili stručno osoblje.

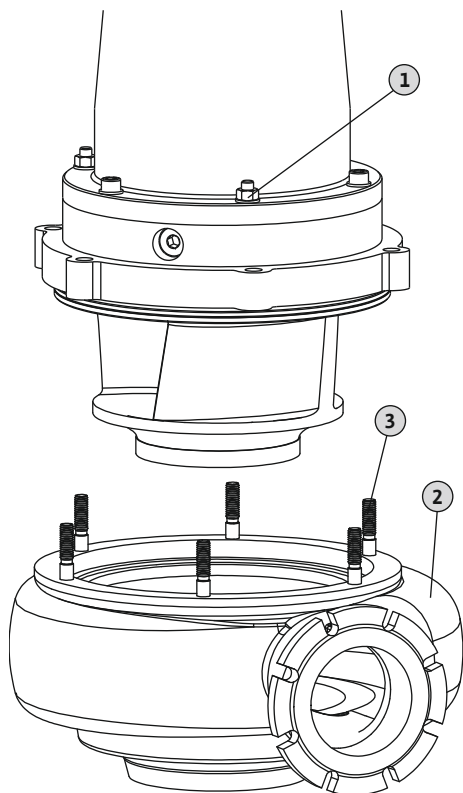


Fig. 12: Zamenite kućište hidraulike

1	Šestougaone navrtke za pričvršćivanje motora/hidraulike
2	Kućište hidraulike
3	Zavrtnji bez glave

✓ Koristiti opremu za podizanje dovoljne nosivosti.

✓ Zaštitna oprema je postavljena.

✓ Novo kućište hidraulike je spremno.

✓ Radno kolo se ne **sme** demontirati!

1. Opremu za podizanje učvrstiti na potpornu tačku pumpe pomoću odgovarajućeg uređaja za pričvršćivanje.

2. Namestite pumpu vertikalno.

OPREZ! Ako se pumpa prebrzo ugasi, može doći do oštećenja kućišta hidraulike na usisnom nastavku. Ugasite pumpu lagano sa usisnog nastavka!

NAPOMENA! Ako pumpa nije postavljena ravno na usisni nastavak, onda se može ispod postaviti odgovarajuća ploča za poravnanje. Tako da motor bez problema može da se podigne i da pumpa stoji vertikalno.

3. Obeležite položaj motora/hidraulike na kućištu.

4. Otpustite i skinite šestougaone navrtke na kućištu hidraulike.

5. Lagano podignite motor i povucite ga sa zavrtnja bez glave.

OPREZ! Motor podignite vertikalno i nemojte ga kriviti! Pri krivljenju se mogu oštetiti zavrtnji bez glave!

6. Motor zaljuljajte preko novog kućišta hidraulike.

7. Lagano ispustite motor. Pazite na to da obeležje motora/hidraulike odgovara jedno drugome tačno i da zavrtnja bez glave pada tačno u bušotine.

8. Zavrtnite šestougaonu navrtku i pričvrstite motor sa hidraulikom.

NAPOMENA! Pritom vodite računa o startnim momentima pritezanja navedenim u prilogu!

► Zamenjeno kućište hidraulike. Pumpa se može ponovo ugraditi.

UPOZORENJE! Ako se pumpa nalazi u središnjem položaju i ako je oprema za podizanje demontirana, obezbedite pumpu od pada i klizanja!

9.6.4 SOLID G i Q radno kolo: Postavite usisni nastavak

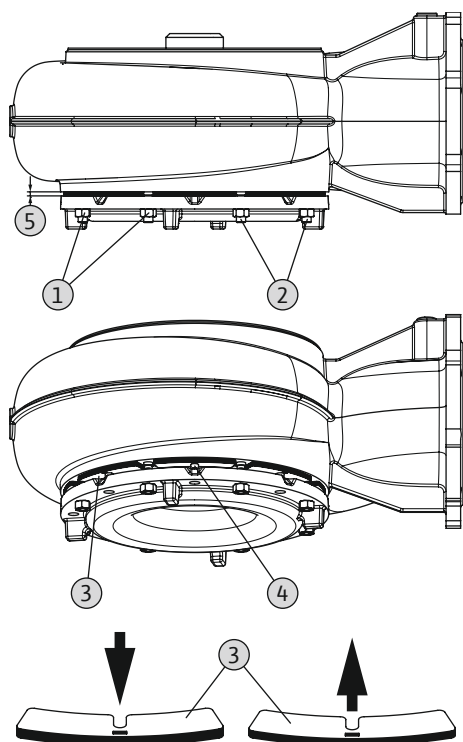


Fig. 13: SOLID G: Podešavanje zazora

1	Šestougaone navrtke za pričvršćivanje usisnog nastavka
2	Zavrtnji bez glave
3	Distanceri od lima
4	Pričvrсни vijak za distancer od lima
5	Zazor između usisnog nastavka i kućišta hidraulike

✓ Koristiti opremu za podizanje dovoljne nosivosti.

✓ Zaštitna oprema je postavljena.

1. Opremu za podizanje učvrstiti na potpornu tačku pumpe pomoću odgovarajućeg uređaja za pričvršćivanje.

2. Podići pumpu tako da bude 50 cm (20 in) iznad tla.

3. Otpustiti šestougaone navrtke za pričvršćivanje usisnog nastavka. Zavrtnuti šestougaonu navrtku sve dok u potpunosti ne legne na zavrtnje bez glave.

UPOZORENJE! Opasnost od prignječenja prstiju! Usisni nastavak se može u procesu stvaranja kore zalepiti za kućište hidraulike i odjednom skliznuti na dole. Otpustiti navrtke unakrsno i uhvatiti odozdo. Nositi zaštitne rukavice!

4. Namestiti usisne nastavke na šestougaone navrtke. Kada je usisni nastavak na kućištu hidraulike, pažljivo ga skinuti pomoću klina!

5. Očistiti nasednu površinu i distancere od lima pričvršćene zavrtnjima i (po potrebi) dezinfikovati.

6. Skinuti zavrtnje sa distancera od lima i ukloniti ih pojedinačno.

7. Postepeno zategnuti unakrsno šestougaone navrtke, sve dok usisni nastavak ne nalegne na radno kolo. **OPREZ! Šestougaone navrtke ručno zategnuti! Ako su**

šestougaone navrtke previše zategnute, može se oštetiti radno kolo, kao i ležaj motora!

8. Izmeriti zazor između usisnog nastavka i kućišta hidraulike.
 9. Prilagoditi po meri distancere od lima i dodati još jedan lim.
 10. Tri izvučene šestougaone navrtke ponovo zavrtnite, sve dok ne legnu u potpunosti na zavrtnje bez glave.
 11. Ponovo namestiti distancere od lima i zategnuti ih zavrtnjima.
 12. Šestougaone navrtke zatežite unakrsno sve dok usisni nastavci ne budu poravnati sa zavrtnjima bez glave.
 13. Unakrsno čvrsto zategnite šestougaone navrtke. **Pritom voditi računa o startnim momentima pritezanja navedenim u prilogu!**
 14. Oprezno i polako staviti ruku odozdo u usisni nastavak i okrenuti radno kolo. Ako je zazor ispravno namešten, radno kolo se može okretati. Ako je zazor premali, radno kolo se teško pokreće. Ponoviti podešavanje. **UPOZORENJE! Odsecanje ekstremiteta rotacionim komponentama! Na usisnom nastavku i radnom kolu mogu se formirati oštre ivice. Nositi zaštitne rukavice koje štite od posekotina!**
- Usisni nastavak je pravilno podešen. Pumpa se može ponovo ugraditi.

10 Greške, uzroci i otklanjanje



OPASNOST

Opasnost od fluida opasnog po zdravlje!

Kod pumpi u fluidima opasnim po zdravlje postoji opasnost po život! Za vreme radova nositi sledeću zaštitnu opremu:

- Zatvorene zaštitne naočare
 - Maska za zaštitu disajnih organa
 - Zaštitne rukavice
- ⇒ Navedena oprema predstavlja minimalni zahtev, uvažiti podatke iz pravilnika o radu! Operator mora da obezbedi da osoblje dobije i pročita pravilnik o radu!



OPASNOST

Opasnost po život usled električne struje!

Nepravilno postupanje pri električnim radovima dovodi do smrti usled električnog udara! Električne radove moraju da izvode električari u skladu sa lokalnim propisima.



OPASNOST

Opasnost od smrtonosnih povreda usled opasnog samostalnog rada!

Radovi u šahtovima i uzanim prostorima, kao i radovi sa opasnošću od pada su opasni radovi. Ovi radovi ne smeju da se izvode kao samostalni rad! Radi sigurnosti mora biti prisutna još jedna osoba.



UPOZORENJE

Zadržavanje ljudi u radnom području pumpe je zabranjeno!

Za vreme rada pumpe mogu biti prouzrokovane (teške) telesne povrede! Zbog toga niko ne sme da se zadržava u radnom području. Kada osoblje mora da pristupi radnom području pumpe, pumpa mora da se stavi van pogona i osigura od neovlašćenog ponovnog uključjenja!



UPOZORENJE

Oštre ivice na radnom kolu i usisnom nastavku!

Na radnom kolu i usisnom nastavku mogu da se stvore oštre ivice. Postoji opasnost od odsecanja ekstremiteta! Moraju da se nose zaštitne rukavice koje štite od posekotina.

Greška: Pumpa se ne pokreće

1. Prekid u dovodu struje ili kratak spoj / zemni spoj na vodu ili namotaju motora.
⇒ Neka električar proveri priključak i motor i po potrebi zameni.
2. Aktiviranje osigurača, zaštitnog prekidača motora ili nadzornih uređaja.
⇒ Neka električar proveri priključak i nadzorne uređaje i po potrebi zameni.
⇒ Neka električar ugradi i podesi zaštitni prekidač motora i osigurače prema tehnički propisanim merama i resetuje nadzorne uređaje.
⇒ Proveriti laku pokretljivost radnog kola, po potrebi očistiti hidrauliku.
3. Kontrola zaptivne komore (opciono) je prekinuo električno kolo (zavisno od priključka).
⇒ Pogledajte pod „Greška: Propuštanje mehaničkog zaptivača, kontrola zaptivne komore javlja grešku i isključuje pumpu”.

Greška: Pumpa radi, ali nakon kraćeg vremena je isključuje zaštita motora

1. Zaštitni prekidač motora je pogrešno podešen.
⇒ Neka električar proveri i popravi podešavanje aktiviranja.
2. Povećana potrošnja struje usled većeg pada napona.
⇒ Neka električar proveri vrednosti napona pojedinačnih faza. Konsultovati se sa distribucijom električne energije.
3. Na priključku postoje samo dve faze.
⇒ Neka električar proveri i popravi priključak.
4. Prevelika razlika napona između faza.
⇒ Neka električar proveri vrednosti napona pojedinačnih faza. Konsultovati se sa distribucijom električne energije.
5. Pogrešan smer obrtanja.
⇒ Neka električar popravi priključak.
6. Povećana potrošnja struje usled zapušene hidraulike.
⇒ Očistiti hidrauliku i proveriti dotok.
7. Gustina fluida je prevelika.
⇒ Konsultovati se sa službom za korisnike.

Greška: Pumpa radi, ne postoji protok

1. Nema fluida.
⇒ Proveriti dotok, otvoriti sve zasune.
2. Dotok je začepljen.
⇒ Proveriti dotok i otkloniti začepljenje.
3. Hidraulika je začepljena.
⇒ Očistiti hidrauliku.
4. Potisna strana cevovodnog sistema ili potisno crevo je začepjeno.
⇒ Otkloniti začepljenje i po potrebi zameniti oštećene komponente.
5. Rad sa prekidima.
⇒ Proveriti upravljački uređaj.

Greška: Pumpa se pokreće, ali se ne dostiže radna tačka

1. Dotok je začepljen.
⇒ Proveriti dotok i otkloniti začepljenje.

2. Zatvoriti klizne ventile na potisnoj strani.
⇒ Sve zasune potpuno otvoriti.
3. Hidraulika je začepljena.
⇒ Očistiti hidrauliku.
4. Pogrešan smer obrtanja.
⇒ Neka električar popravi priključak.
5. Vazdušni jastuk u cevovodnom sistemu.
⇒ Odušiti cevovodni sistem.
⇒ U slučaju česte pojave vazdušnih jastuka: otkriti mesto prodora vazduha i preduzeti mere sprečavanja, po potrebi ugraditi uređaje za odušivanje na navedenom mestu.
6. Pumpa vrši pumpanje uz preveliki pritisak.
⇒ Sve zasune na potisnoj strani potpuno otvoriti.
⇒ Proveriti oblik radnog kola i po potrebi upotrebiti drugi oblik radnog kola. Konsultovati se sa službom za korisnike.
7. Pojave habanja na hidraulici.
⇒ Proveriti komponente (radno kolo, usisni nastavak, kućište pumpe); neka ih zameni služba za korisnike.
8. Potisna strana cevovodnog sistema ili potisno crevo je začepjeno.
⇒ Otkloniti začepljenje i po potrebi zameniti oštećene komponente.
9. Veoma gasoviti fluid.
⇒ Konsultovati se sa službom za korisnike.
10. Na priključku postoje samo dve faze.
⇒ Neka električar proveri i popravi priključak.
11. Preveliki pad nivoa punjenja tokom rada.
⇒ Proveriti snabdevanje/kapacitet sistema.
⇒ Tačke uključivanja/isključivanja upravljanja nivoom proveriti i po potrebi prilagoditi.

Greška: Pumpa radi nemirno i bučno.

1. Nedoizvoljena radna tačka.
⇒ Proveriti konstrukciju pumpe i radnu tačku, konsultovati se sa službom za korisnike.
2. Hidraulika je začepljena.
⇒ Očistiti hidrauliku.
3. Veoma gasoviti fluid.
⇒ Konsultovati se sa službom za korisnike.
4. Na priključku postoje samo dve faze.
⇒ Neka električar proveri i popravi priključak.
5. Pogrešan smer obrtanja.
⇒ Neka električar popravi priključak.
6. Pojave habanja na hidraulici.
⇒ Proveriti komponente (radno kolo, usisni nastavak, kućište pumpe); neka ih zameni služba za korisnike.
7. Pohaban ležaj motora.
⇒ Obavestiti službu za korisnike; pumpu nam vratite u fabriku radi remontovanja.
8. Pumpa je ugrađena u zategnutom stanju.
⇒ Proveriti instalaciju i po potrebi ugraditi gumene kompenzatore.

Greška: Kontrola zaptivne komore javlja grešku ili isključuje pumpu

1. Stvaranje kondenzovane vode usled dužeg skladištenja ili velikih odstupanja temperature.

- ⇒ Pumpu kratko pokrenuti (maks. 5 min) bez štapne elektrode.
- 2. Povećano propuštanje na ulazu novih mehaničkih zaptivača.
 - ⇒ Zameniti ulje.
- 3. Kabl štapne elektrode je neispravan.
 - ⇒ Zameniti štapnu elektrodu.
- 4. Mehanički zaptivač je neispravan.
 - ⇒ Obavestiti službu za korisnike.

Dalji koraci za otklanjanje grešaka

Ako ovde navedene tačke ne pomognu pri otklanjanju greške, kontaktirati sa službom za korisnike. Služba za korisnike može da pomogne na sledeći način:

- telefonskim ili pisanim putem.
- pružanjem pomoći na licu mesta.
- proverom i popravkom u fabrici.

U slučaju korišćenja usluga službe za korisnike mogu da nastanu dodatni troškovi! Tačne podatke o tome zatražite od službe za korisnike.

11 Rezervni delovi

Poručivanje rezervnih delova se vrši preko službe za korisnike. Kako biste izbegli povratna pitanja i pogrešne porudžbine, uvek navedite serijski broj ili broj artikla.
Zadržavamo pravo na tehničke izmene!

12 Odvod

12.1 Ulja i maziva

Pogonska sredstva moraju da se sakupljaju u odgovarajućim rezervoarima i da se odlažu na otpad u skladu sa važećim direktivama. Sve kapi treba odmah da se pakuje!

12.2 Mešavina voda/glikol

Pogonska sredstva odgovaraju klasi 1 zagađivača vode u skladu sa administrativnim propisom o materijama koje zagađuju vodu (VwVwS). Pri odlaganju na otpad moraju se poštovati važeće lokalne direktive (npr. DIN 52900 za propandiol i propilenglikol).

12.3 Zaštitna odeća

Nošena zaštitna odeća mora odmah da se odloži u skladu sa važećim lokalnim direktivama.

12.4 Informacije o sakupljanju iskorišćenih električnih i elektronskih proizvoda

Pravilno odlaganje i stručno recikliranje ovih proizvoda sprečava ekološke štete i opasnosti po zdravlje ljudi.



NAPOMENA

Zabranjeno je odlaganje otpada u kućno smeće!

U Evropskoj uniji ovaj simbol se može pojaviti na proizvodu, pakovanju ili pratećoj dokumentaciji. On znači da se dati električni i elektronski proizvodi ne smeju odlagati sa kućnim smećem.

Za pravilno rukovanje, recikliranje i odlaganje na otpad datih dotrajalih proizvoda voditi računa o sledećim tačkama:

- Ove proizvode predavati samo na predviđena i sertifikovana mesta za sakupljanje otpada.
- Pridržavati se važećih lokalnih propisa!

Informacije o pravilnom odlaganju na otpad potražiti od lokalnih vlasti, najbližeg mesta za odlaganje otpada ili u prodavnici u kojoj je proizvod kupljen. Dodatne informacije u vezi sa recikliranjem nalaze se na www.wilo-recycling.com.

13 Prilog

13.1 Startni momenti

Nerđajući zavrtnji (A2/A4)			
Navoj	Startni momenat		
	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

Zavrtnji sa Geomet prevlakom (čvrstoća 10,9) sa Nord-Lock pločicom			
Navoj	Startni momenat		
	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 Pogon sa frekventnim regulatorom

Motor se može pokrenuti na frekventnom regulatoru u serijskoj verziji (pod nadzorom IEC 60034–17). Pri određenom naponu preko 415 V/50 Hz ili 480 V/60 Hz morate se konsultovati sa službom za korisnike. Nominalna snaga motora bi trebalo da bude oko 10 % iznad potrebne snage pumpe zbog dodatnog zagrevanje usled viših harmonika. Kod frekventnih regulatora sa niskoharmoničnim izlazom može eventualno da se smanji rezerva snage od 10 %. Smanjenje harmonike se postiže izlaznim filterima. Frekventni regulator i filter moraju biti podešeni jedan prema drugom.

Proračun frekventnog regulatora se vrši prema nominalnoj struji motora. Treba da se obrati pažnja da pumpa, posebno u donjem području broja obrtaja, radi bez potresanja i vibracija. Mehanički zaptivači se u suprotnom mogu oštetiti ili neće dobro leći. Sem toga se mora obratiti pažnja na brzinu protoka u cevovodu. Ako je protok prenizak, povećava se opasnost od naslaga čvrstih materija u pumpi i priključenom cevovodu. Preporučuje se minimalna brzina protoka od 0,7 m/s (2,3 ft/s) pri manometarskom transportnom pritisku od 0,4 bara (6 psi).

Važno je da pumpa u celom regulacionom području radi bez vibracija, rezonancija, klatnih momenata i prekomernih šumova (eventualno se raspitajte u fabrici). Povećana buka motora je normalna usled snabdevanja strujom koja je zahvaćena sekundarnim frekvencijama.

Prilikom podešavanja parametara frekventnog regulatora treba obavezno da se obrati pažnja na podešavanje kvadratne radne krive (radne krive U/f) za pumpe i ventilatore! Ona se brine za to da se izlazni napon kod frekvencija manjih od nominalne frekvencije (50 Hz, odn. 60 Hz) prilagodi potrebnoj snazi pumpe. Noviji frekventni regulatori takođe nude automatsku optimizaciju energije – time se postiže isti efekat. Za podešavanje frekventnog regulatora pridržavajte se uputstva za upotrebu frekventnog regulatora.

Kod motora koji se napajaju frekventnim regulatorima mogu da se pojave greške kod nadzora motora, zavisno od tipa i uslova instalacije. Sledeće mere opreza vam mogu pomoći da smanjite smetnje ili da ih izbegnete:

- Granične vrednosti vrha napona i brzine uključivanja po IEC 60034–25. Eventualno se mora ugraditi izlazni filter.
- Varijacija impulsne frekvencije frekventnog regulatora.
- U slučaju smetnji u kontroli zaptivne komore upotrebite spoljašnju dvostruku štapnu elektrodu.

Sledeće konstrukcione mere mogu takođe da doprinesu smanjenju odn. sprečavanju grešaka:

- Odvojeni vod za dovod struje za glavni i upravljački vod (u zavisnosti od ugradne veličine motora).
- Dovoljan razmak između glavnog i upravljačkog voda.
- Upotreba oklopljenih vodova za dovod struje.

Sažetak

- Trajan rad do nominalne frekvencije (50 Hz, odn. 60 Hz), uzimajući u obzir min. protok.
- Obratite pažnju na dodatne mere opreza na osnovu EMK–propisa (izbor frekventnog regulatora, filtera, itd.).
- Nikada ne prekoračujte nominalnu struju i nominalni broj obrtaja motora.
- Mora da postoji mogućnost za priključivanje sopstvenog nadzora temperature motora (bimetalni ili PTC senzor).

13.3 EX odobrenje

Ovo poglavlje sadrži dodatne informacije za rad pumpe u eksplozivnoj atmosferi. Celokupno osoblje mora da pročita ovo poglavlje. **Ovo poglavlje važi samo za pumpe sa EX odobrenjem!**

13.3.1 Oznake pumpi sa EX odobrenjem

Pumpe koje su dozvoljene za upotrebu u eksplozivnim atmosferama moraju na natpisnoj pločici da budu označene kako sledi:

- „Ex” simbol odgovarajućeg odobrenja
 - EX klasifikacija
 - Broj sertifikacije (zavisno od odobrenja)
- Broj sertifikacije je, ako ima odobrenje, odštampan na natpisnoj pločici.

13.3.2 Klasa zaštite

Konstruktivna verzija motora odgovara sledećim klasama zaštite:

- Oklop otporan na pritisak (ATEX)
- Explosionproof (FM)

Za ograničavanje površinske temperature, motor mora biti opremljen limitiranjem temperature (1–kružna kontrola temperature).

13.3.3 Namenska upotreba



OPASNOST

Eksplzija usled pumpanja eksplozivnih fluida!

Pumpanje lakozapaljivih i eksplozivnih fluida (benzina, kerozina itd.) u njihovom čistom obliku najstrože je zabranjeno. Postoji opasnost po život usled eksplozije! Pumpe nisu koncipirane za ove fluide.

ATEX certifikat

Pumpe su pogodne za rad u područjima ugroženim eksplozijom:

- Grupa uređaja: II
 - Kategorija: 2, zona 1 i zona 2
- Pumpe se ne smeju primenjivati u zoni 0!**

FM–odobrenje

Pumpe su pogodne za rad u područjima ugroženim eksplozijom:

- Klasa zaštite: Explosionproof
 - Kategorija: Class I, Division 1
- Napomena: Kada se ožičenje izvodi prema Division 1, instalacija u Class I, Division 2 je takođe dozvoljena.

13.3.4 Električno povezivanje



OPASNOST

Opasnost po život usled električne struje!

Nepravilno postupanje pri električnim radovima dovodi do smrti usled električnog udara! Električne radove moraju da izvede električari u skladu sa lokalnim propisima.

- Uvek izvodite električno priključivanje pumpe izvan eksplozivnog područja. Ako se mora izvesti priključivanje u okviru eksplozivnog područja, sprovedite to u kućištu koje ima ex-odobrenje (Protivpožarna zaštita po standardu DIN EN 60079-0)! U slučaju nepoštovanja, postoji opasnost po život usled eksplozije! Električar treba da izvede proces priključivanja.
- Svi nadzorni uređaji izvan „područja zaštićenih od proboga paljenja” moraju da budu priključeni preko EX releja za razdvajanje (z. B. Ex-i Relais XR-4...).
- Tolerancija napona može iznositi maks. $\pm 10\%$.

Pregled mogućih nadzornih uređaja:

	HC 20.1	HC 20.1 ...-E3
Interni nadzorni uređaji		
Prostor sa stezaljkama/prostor motora	•	•
Namotaj motora	•	•
Ležaj motora	o	o
Zaptivna komora	–	–
Komora za propuštanje	•	•
Senzor oscilacija	–	–
Eksterni nadzorni uređaji		
Zaptivna komora	o	o

Legenda: – = ne postoji / nije moguće, o = opciono, • = serijski

Svi dostupni nadzorni uređaji moraju uvek biti priključeni!

13.3.4.1 Nadzor prostora sa stezaljkama / prostora motora

Priključivanje se vrši kao što je opisano u poglavlju „Električni priključak”.

13.3.4.2 Nadzor namotaja motora



OPASNOST

Opasnost od eksplozije usled pregrevanja motora!

Ako je limitiranje temperature pogrešno priključeno, postoji opasnost od eksplozije usled pregrevanja motora! Limitiranje temperature uvek zatvorite sa ručnom blokadom ponovnog uključivanja. To znači da se „dugme za blokadu” mora ručno pritisnuti!

Motor je standardno opremljen ograničenjem temperature (1 kružna kontrola temperature).

Kada se dostigne vrednost praga, mora da usledi **isključivanje sa blokadom ponovnog uključivanja** !

Priključak termičkog nadzora motora

Priključite PTC senzor preko releja za upoređenje vrednosti. U tu svrhu se preporučuje relej „CM-MSS”. Vrednost praga je ovde već unapred podešena.

13.3.4.3 Nadzor komore za propuštanje

Priključiti plivajući prekidač preko releja za upoređenje vrednosti! U tu svrhu se preporučuje relej „CM-MSS”. Vrednost praga je ovde unapred podešena.

13.3.4.4 Nadzor ležaja motora

Priključivanje se vrši kao što je opisano u poglavlju „Električni priključak”.

13.3.4.5 Nadzor zaptivne komore (spoljašnje elektrode)

- Priključite štapne elektrode preko releja za upoređenje vrednosti! U tu svrhu se preporučuje relej „XR-4”. Vrednost praga iznosi 30 kΩ.

13.3.4.6 Rad na frekventnom regulatoru

- Povezivanje mora da bude izvršeno preko električnog kola sa sopstvenim osiguranjem!
- Tip frekventnog regulatora: Modulacija širine impulsa
- Trajni režim rada: 30 Hz do nominalne frekvencije (50 Hz ili 60 Hz). Uzeti u obzir najmanju brzinu protoka!
- Min. uklopna frekvencija: 4 kHz
- Maks. prenapon na steznoj letvi: 1350 V
- Izlazna struja na frekventnom regulatoru : maks. 1,5-struka nominalna struja
- Maks. vreme preopterećenja: 60 s
- Upotreba obrtnog momenta: kvadratna radna kriva pumpe
Potrebne karakteristike broja obrtaja/obrotnog momenta su dostupne na upit!
- Obratiti pažnju na dodatne mere opreza u vezi sa propisima o elektromagnetnoj kompatibilnosti (izbor frekventnog regulatora, filtera, itd.).
- Nominalna struja i nominalni broj obrtaja motora nikada se ne sme prekoračiti.
- Mora da postoji mogućnost za priključivanje sopstvene kontrole temperature motora (bimetalni ili PTC senzor).
- Kada je klasa temperature označena sa T4/T3, važi klasa temperature T3.

13.3.5 Puštanje u rad



OPASNOST

Opasnost od eksplozije u slučaju pumpi koje nemaju ex-odobrenje!

Pumpe bez oznake Ex ne smeju da se koriste u području ugroženom eksplozijom! Postoji opasnost po život usled eksplozije! U okviru područja ugroženog eksplozijom upotrebljavajte samo pumpe sa ex-oznakom na natpisnoj pločici.



OPASNOST

Opasnost od eksplozije usled radio udara u hidraulici!

Za vreme rada hidraulika se mora provetravati (kompletno napunjena fluidom). Ako protok padne ili hidraulika izroni, može doći do stvaranja vazdušnih jastuka. U tom slučaju nastaje opasnost od eksplozije npr. radio udarom zbog statičkog punjenja! Zaštita od rada na suvom mora osigurati isključivanje pumpe na odgovarajućem nivou.



OPASNOST

Opasnost od eksplozije u slučaju pogrešnog priključivanja zaštite od rada na suvo!

Kod rada pumpe u eksplozivnoj atmosferi zaštita od rada na suvo mora biti izvedena posebnim davačem signala (redundantno osiguranje upravljanja nivoom). Isključivanje pumpe mora biti izvedeno sa odgovarajućom ručnom blokadom od ponovnog uključivanja!

- Definiciju područja ugroženog eksplozijom mora da odredi operater.
- U području ugroženom eksplozijom smeju da se koriste samo pumpe sa EX odobrenjem.
- Pumpe sa ex-odobrenjem moraju imati tu oznaku na natpisnoj pločici.
- **Maks. temperatura fluida** se ne sme preći!
- Rad pumpe na suvo se mora sprečiti! Sprečite na objektu rad pumpi na suvo kako bi se sprečilo izranjanje hidraulike.
Po DIN EN 50495 za kategoriju 2 sigurnosno uređenje sa SIL- Level 1 i tolerancijom 0 na greške hardvera.

13.3.6 Održavanje

- Sprovesti po propisima radove na održavanju.
- Obavljati samo radove na održavanju koji su opisani u ovom uputstvu za ugradnju i upotrebu.
- Popravka na urezima zaštićenim od proboja paljenja sme da bude izvršena **samo** prema konstrukcionim smernicama proizvođača. **Nije dozvoljena** popravka u skladu sa vrednostima iz tabela 1 i 2 standarda DIN EN 60079-1.
- Koristiti samo navojne zavrtnje koje je odobrio proizvođač, koji odgovaraju minimalnoj klasi čvrstoće od 600 N/mm² (38,85 long tons-force/inch²)

13.3.6.1 Popravka obloge kućišta

Kod većih debljina slojeva može doći do elektrostatičkog punjenja lakiranog sloja. **OPASNOST! Opasnost od eksplozije! Pražnjenje može da izazove eksploziju unutar eksplozivne atmosfere!**

Ako se obnavlja premaz kućišta, on treba da iznosi maksimalno 2 mm (0,08 in)!

13.3.6.2 Zamena mehaničkog zaptivača

Zamena zaptivača za fluid i motor je striktno zabranjena!

13.3.6.3 Zamena priključnog kabla

Zamena priključnog kabla je strogo zabranjena!



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
Murrarrie, 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 Lesznawola
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
123592Moscow
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



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