

Procesna črpalka

RPH

**Navodila za uporabo/
namestitvev**



Vizitka

Navodila za uporabo/namestitvev RPH

Izvorna navodila za uporabo

Vse pravice pridržane. Vsebine brez pisnega dovoljenja proizvajalca ni dovoljeno razširjati, razmnoževati, spreminjati ali posredovati drugim.

Splošno velja: Tehnične spremembe so pridržane.

Kazalo

	Glosar	6
1	Splošno	7
1.1	Osnove.....	7
1.2	Vgradnja nepopolnih strojev	7
1.3	Ciljna skupina.....	7
1.4	Priložena dokumentacija	7
1.5	Znaki.....	7
1.6	Oznake opozoril	8
2	Varnost.....	9
2.1	Splošno	9
2.2	Predvidena uporaba	9
2.3	Kvalifikacije in šolanje osebja	9
2.4	Posledice in nevarnosti zaradi neupoštevanja navodil	10
2.5	Varno delo	10
2.6	Varnostni napotki za upravljalca.....	10
2.7	Varnostni napotki za servise, preglede in namestitve	10
2.8	Nedovoljeni načini delovanja	11
2.9	Napotki za zaščito pred eksplozijami.....	11
2.9.1	Oznake.....	11
2.9.2	Mejne temperaturne vrednosti.....	11
2.9.3	Nadzorni sistemi.....	12
2.9.4	Meje območja delovanja	12
3	Transport/skladiščenje/odstranitev	13
3.1	Preverite dobavno stanje	13
3.2	Transport.....	13
3.3	Skladiščenje/hramba.....	14
3.4	Vračilo	14
3.5	Odstranitev	15
4	Opis črpalke/črpalnega agregata.....	16
4.1	Splošen opis	16
4.2	Poimenovanje	16
4.3	Tipska ploščica	16
4.4	Zgradba.....	17
4.5	Zgradba in način delovanja	18
4.6	Pričakovane ravni hrupa	19
4.7	Obseg dobave	20
4.8	Mere in teže.....	20
5	Postavitev/namestitve	21
5.1	Varnostni napotki.....	21
5.2	Pregled pred začetkom namestitve.....	21
5.3	Namestitev črpalnega agregata	21
5.3.1	Namestitev podlage.....	22
5.4	Cevi.....	23
5.4.1	Namestitev cevi	23
5.4.2	Največje dovoljene sile in momenti za nastavke črpalke	25
5.4.3	Dodatni priključki	26
5.5	Zaprto ohišje/izolacija	27
5.6	Preverjanje poravnave vezi.....	27
5.7	Poravnava črpalke in motorja.....	28
5.8	Električni priklop	29
5.8.1	Ozemljitev	29
5.8.2	Priklop motorja	30

5.9	Preverjanje smeri vrtenja	30
6	Zagon/konec delovanja	31
6.1	Zagon	31
6.1.1	Pogoji za prvi zagon	31
6.1.2	Polnjenje s sredstvom za podmazovanje	31
6.1.3	Tesnilo gredi	33
6.1.4	Polnjenje in odzračevanje črpalke	33
6.1.5	Končni pregled	34
6.1.6	Vodno hlajenje	34
6.1.7	Vez črpalke	34
6.1.8	Hlajenje tesnila gredi	35
6.1.9	Gretje	36
6.1.10	Segrevanje/ohranjanje tople črpalke/črpalnega agregata	36
6.1.11	Vklop	36
6.1.12	Preverjanje tesnila gredi	37
6.1.13	Izklop	38
6.2	Meje območja delovanja	38
6.2.1	Temperatura okolice	39
6.2.2	Pogostost vklopa	39
6.2.3	Tekočina za prečrpavanje	39
6.3	Konec delovanja/ohranitev/skladiščenje	40
6.3.1	Ukrepi pred koncem delovanja	40
6.4	Ponovni zagon	41
7	Servis/vzdrževanje	42
7.1	Varnostni napotki	42
7.2	Servis/pregled	43
7.2.1	Nadzor delovanja	43
7.2.2	Pregledi	45
7.2.3	Podmazovanje in zamenjava sredstva za podmazovanje kotalnih ležajev	47
7.3	Izpraznitev/čiščenje	48
7.4	Odstranitev črpalnega agregata	49
7.4.1	Splošni napotki/varnostna določila	49
7.4.2	Priprava črpalnega agregata	49
7.4.3	Odstranitev motorja	49
7.4.4	Odstranitev notranjega sestavnega sklopa	50
7.4.5	Odstranitev impelerja	50
7.4.6	Odstranitev tesnilnega vložka	51
7.4.7	Odstranitev uležajenja	51
7.5	Namestitev črpalnega agregata	52
7.5.1	Splošni/varnostni napotki	52
7.5.2	Namestitev uležajenja	53
7.5.3	Vgradnja tesnila gredi	54
7.5.4	Vgradnja impelerja	54
7.5.5	Vgradnja notranjega sestavnega sklopa	56
7.5.6	Namestitev motorja	56
7.6	Zatezni moment	57
7.6.1	Zatezni momenti črpalke	57
7.6.2	Zatezni momenti matice gredi	60
7.7	Zaloga nadomestnih delov	60
7.7.1	Naročanje nadomestnih delov	60
7.7.2	Priporočena zaloga nadomestnih delov za dvoletno delovanje v skladu s standardom DIN 24296 . 61	
7.7.3	Izmenljivost delov črpalke	62
8	Napake: Vzroki in odpravljanje	64
9	Ustrezna dokumentacija	66
9.1	Popolni prikazi s seznamom posameznih delov	66
9.1.1	Nosilec ležajev od B02 do B05	66
9.1.2	Nosilec ležajev B06 in B07	68

	9.1.3 Različice zgradbe	70
10	Izjava o skladnosti ES.....	73
11	Izjava o neoporečnosti.....	74
	Abecedno kazalo.....	75

Glosar

Črpalka

Stroj brez pogona, sestavnih delov ali dodatne opreme

Črpalke za bazene

Črpalke stranke/upravljalca, ki so kupljene in uskladiščene ne glede na poznejšo uporabo

Črpalni agregat

Celoten črpalni agregat sestavljajo črpalka, motor, sestavni deli in dodatna oprema

Hidravlični sistem

Del črpalke v katerem je kinetična energija pretvorjena v tlačno energijo

Izjava o neoporečnosti

Izjava o neoporečnosti je potrdilo stranke v primeru vračila proizvajalcu, da je bil izdelek v skladu z navodili izpraznjena, tako da deli, ki so prišli s stik s prečrpano tekočino, niso več nevarni za okolje in zdravje.

Modularna zgradba

Odstraniti je mogoče celoten notranji sestavni sklop. Pri tem lahko ostane ohišje nameščeno na cevi

Notranji sestavni sklop

Črpalka brez ohišja; nepopoln stroj

Sesalni vod/dovodna cev

Cevovod, nameščen na sesalni nastavek

Tlačni vod

Cevovod, nameščen na nastavek za tlačni vod

1 Splošno

1.1 Osnove

Navodila za uporabo veljajo za serije in različice, navedene na naslovnici.

V navodilih za uporabo je opisana ustrezna in varna uporaba v vseh fazah delovanja.

Na tipski ploščici so navedeni serija in oznaka, najpomembnejši podatki o delovanju, številka naročila in koda postavke. Številka naročila in koda postavke natančno določata črpalni agregat in pri vseh nadaljnjih poslovnih postopkih omogočata njegovo identifikacijo.

Za ohranitev pravice do uveljavljanja garancije se v primeru nastale škode nemudoma obrnite na najbližjo servisno službo podjetja KSB .

1.2 Vgradnja nepopolnih strojev

Pri vgradnji nepopolnih strojev KSB, ki jih dobavi družba , je treba upoštevati posamezne razdelke poglavja Servis/vzdrževanje. (⇒ Poglavje 7.5.5, Stran 56)

1.3 Ciljna skupina

Ciljna skupina teh navodil za uporabo je tehnično strokovno usposobljeno osebje. (⇒ Poglavje 2.3, Stran 9)

1.4 Priložena dokumentacija

Tabela 1: Pregled priložene dokumentacije

Dokument	Vsebina
Podatkovni list	Tehnični podatki črpalke/črpalnega agregata
Načrt namestitve/seznam z merami	Mere priključkov in mere, potrebne za postavitve in namestitve črpalke in črpalnega agregata, teže
Priključna shema	Dodatni priključki
Lastnosti hidravličnega sistema	Podatki o višini črpanja, potrebni neto pozitivni sesalni višini, specifični za črpalno, izkoristku in potrebni moči
Popolni prikaz ¹⁾	Prečni prikaz črpalke
Dobavna dokumentacija ¹⁾	Navodila za uporabo in ostala dokumentacija za pribor in vgrajene sestavne dele stroja
Seznami nadomestnih delov ¹⁾	Nadomestni deli
Načrt cevovoda ¹⁾	Pomožni cevovodi
Seznam posameznih delov ¹⁾	Sestavni deli črpalke
Prikaz za sestavo ¹⁾	Prečni prikaz vgradnje tesnila gredi

Upoštevajte ustrezno dokumentacijo posameznega proizvajalca za dodatno opremo in/ali vgrajene dele stroja.

1.5 Znaki

Tabela 2: Uporabljeni znaki

Znak	Pomen
✓	Oznaka za navodila za ravnanje
▷	Napotek ob varnostnih navodilih
⇒	Rezultat
⇒	Opomba

1) Če je bilo tako določeno v obsegu dobave

Znak	Pomen
1. 2.	Navodila za izvajanje ukrepov v več korakih
	Napotek navedena so priporočila in pomembni napotki za delo z izdelkom

1.6 Oznake opozoril

Tabela 3: Značilnosti opozoril

Znak	Razlaga
 NEVARNOST	NEVARNOST Beseda opozarja na visoko stopnjo nevarnosti, zaradi katere lahko pride do težkih poškodb ali smrti, če je ne preprečite.
 OPOZORILO	OPOZORILO Beseda opozarja na srednjo stopnjo nevarnosti, zaradi katere lahko pride do težkih poškodb ali smrti, če je ne preprečite.
POZOR	POZOR Beseda opozarja na nevarnost, ki lahko ob neupoštevanju povzroči poškodbe stroja in prepreči delovanje.
	Zaščita pred eksplozijo Znak v skladu z direktivo ES 2014/34/EU (ATEX) navaja informacije o ukrepih za preprečevanje eksplozij v potencialno eksplozivnih okoljih.
	Splošna nevarnost Znak skupaj z besedo opozarja na nevarnost težkih poškodb ali smrti.
	Nevarnost električnega toka Znak skupaj z besedo opozarja na nevarnost električne napetosti, poleg njega pa so navedeni napotki za zaščito pred električno napetostjo.
	Poškodbe stroja Znak skupaj z besedo POZOR opozarja na nevarnosti za stroj in njegovo delovanje.



2 Varnost

Vsi napotki v tem poglavju opozarjajo na ogroženost z visoko stopnjo tveganja.

Poleg tukaj navedenih splošno veljavnih varnostnih informacij morate upoštevati tudi varnostne informacije glede postopkov, ki so navedene v naslednjih poglavjih.

2.1 Splošno

V navodilih za uporabo so navedeni glavni napotki za postavitve, uporabo in vzdrževanje. Upoštevanje napotkov zagotavlja varno uporabo in pomaga pri preprečevanju poškodb oseb in nastanku materialne škode.

Upoštevati je treba varnostne napotke v vseh poglavjih.

Navodila za uporabo mora usposobljeno osebje/upravljalec pred namestitvijo in prvim zagonom prebrati in razumeti.

Izvod navodil za uporabo mora biti vedno na voljo usposobljenemu osebju v bližini naprave.

Oznake z napotki, nameščene neposredno na izdelku, je treba upoštevati. Oznake morajo biti vedno čitljive. To na primer velja za naslednje dele:

- puščico, ki označuje smer vrtenja
- Oznaka za priključke
- Tipska ploščica

Upravljalec mora poleg določb upoštevati tudi lokalne določbe.

2.2 Predvidena uporaba

- Črpalko/črpalni agregat je dovoljeno uporabljati samo v delovnih območjih in v okviru mej za uporabo, ki so opisane v priloženi dokumentaciji.
(⇒ Poglavje 1.4, Stran 7)
- Črpalko/črpalni agregat je dovoljeno uporabljati samo v tehnično brezhibnem stanju.
- Črpalke/črpalnega agregata ni dovoljeno uporabljati, če namestitev ni opravljena do konca.
- S črpalko je dovoljeno prečrpavati samo tekočine, navedene na podatkovnem listu ali v dokumentaciji določene različice.
- Črpalka ne sme nikoli delovati prazna.
- Upoštevajte podatke o najmanjšem dovoljenem pretoku, navedene na podatkovnem listu ali v dokumentaciji (preprečevanje poškodb zaradi pregrevanja, poškodb ležajev ...).
- Upoštevajte podatke o najmanjših in največjih dovoljenih količinah prečrpanih tekočin, ki so navedeni na podatkovnem listu ali v dokumentaciji (npr. preprečevanje pregrevanja, poškodb drsnih obročnih tesnil, kavitacije, poškodb ležajev).
- Dotoka na strani vsesavanja ni dovoljeno omejevati (preprečevanje poškodb zaradi kavitacije).
- O načinih delovanja, ki niso navedeni na podatkovnem listu ali v dokumentaciji, se je treba posvetovati s proizvajalcem.

2.3 Kvalifikacije in šolanje osebja

Osebje mora biti ustrezno usposobljeno za transport, namestitev, upravljanje, vzdrževanje in pregled.

Upravljalec mora osebju natančno dodeliti odgovornosti, pristojnosti in področja nadzora za transport, namestitev, upravljanje, vzdrževanje in pregled.

Preprečite nevednost osebja zaradi pomanjkljivega usposabljanja, ki ga mora izvajati ustrezno usposobljeno osebje. Usposabljanje lahko z ustreznim pooblastilom proizvajalca/dobavitelja izvaja upravljalec.

Praktična usposabljanja na črpalki/črpalnem agregatu je dovoljeno izvajati samo pod nadzorom ustrezno usposobljenega osebja.

2.4 Posledice in nevarnosti zaradi neupoštevanja navodil

- Neupoštevanje teh navodil za uporabo povzroči izgubo garancijskih pravic in pravice do nadomestila za nastalo škodo.
- Zaradi neupoštevanja navodil lahko pride npr. do naslednjih nevarnosti:
 - Ogroženost osebja zaradi električnih, termičnih, mehanskih in kemičnih vplivov ter eksplozij
 - Nedelovanje pomembnih funkcij izdelka
 - Neučinkovitost predpisanih načinov servisiranja in vzdrževanja
 - Ogroženost okolja zaradi izpusta nevarnih snovi

2.5 Varno delo

Poleg varnostnih napotkov, navedenih v teh navodilih za uporabo, in predvidene uporabe veljajo tudi naslednji varnostni napotki:

- Predpisi za preprečevanje nezgod, varnostne in operativne določbe
- Predpisi za zaščito pred eksplozijami
- Varnostni predpisi za delo z nevarnimi snovmi
- Veljavni standardi, direktive in zakoni

2.6 Varnostni napotki za upravljalca

- Zaščitne naprave na mestu uporabe (npr. zaščita pred dotikanjem) za namestitev vročih, hladnih in premičnih delov in preverjanje njihovega delovanja.
- Zaščitnih naprav (npr. zaščite pred dotikanjem) ne odstranjujte med delovanjem.
- Zaščitna oprema mora biti osebju vedno na voljo, osebje pa jo mora vedno uporabljati.
- Curke nevarnih tekočin (npr. eksplozivnih, strupenih, vročih) pri puščanju (npr. tesnila gredi) preusmerite tako, da ne pride do ogrožanja osebja ali nevarnosti za okolje. Upoštevajte veljavne zakonske določbe.
- Preprečite nevarnost zaradi električnega toka (podrobnosti si oglejte v državnih predpisih in/ali pa se o njih pozanimajte pri ponudnikih električne energije).
- Če izklop črpalke ne predstavlja povečane nevarnosti, pri postavitvi črpalnega agregata namestite krmilno napravo za ZASILNI IZKLOP v neposredno bližino črpalke/črpalnega agregata.

2.7 Varnostni napotki za servise, preglede in namestitve

- Predelave ali spremembe na črpalki/črpalnem agregatu so dovoljene samo s privoljenjem proizvajalca.
- Uporabljajte samo originalne dele/komponente, ki jih je odobril proizvajalec. Zaradi uporabe neodobrenih delov/komponent lahko propade veljavnost garancije za nastale posledice.
- Upravljalca mora poskrbeti, da servise, preglede in namestitve izvaja pooblaščen in usposobljen osebje, ki pred izvajanjem del natančno prouči navodila za uporabo.
- Dela na črpalki/črpalnem agregatu je dovoljeno izvajati samo med mirovanjem.
- Dela na črpalnem agregatu je dovoljeno izvajati samo, ko ta ni pod napetostjo.
- Temperatura črpalke/črpalnega agregata mora biti enaka temperaturi okolice.
- V ohišju črpalke ne sme biti tekočine pod tlakom.

- Obvezno je treba upoštevati opisane postopke za dokončno zaustavitev črpalnega agregata, ki so navedeni v navodilih za uporabo. (⇒ Poglavje 6.1.13, Stran 38) (⇒ Poglavje 6.3, Stran 40)
- Črpalke za prečrpavanje zdravju škodljivih sredstev je treba dekontaminirati. (⇒ Poglavje 7.3, Stran 48)
- Varnostne in zaščitne naprave je treba znova namestiti in vklopiti takoj po zaključku del. Pred ponovnim zagonom je treba upoštevati navedene točke za zagon. (⇒ Poglavje 6.1, Stran 31)

2.8 Nedovoljeni načini delovanja

Črpalka/črpalni agregat ne sme nikoli delovati izven mejnih vrednosti, navedenih na podatkovnem listu in v navodilih za uporabo.

Varno delovanje dobavljene črpalke/črpalnega agregata je zagotovljeno samo ob primerni uporabi. (⇒ Poglavje 2.2, Stran 9)

2.9 Napotki za zaščito pred eksplozijami

Obvezno je treba upoštevati napotke za zaščito pred eksplozijami pri delovanju v potencialno eksplozivnih okoljih, navedene v tem poglavju.

V potencialno eksplozivnih območjih je dovoljeno uporabljati samo črpalke/črpalne agregate, ki so opremljeni z ustrezno oznako in so za tako uporabo tudi potrjeni, kar je navedeno na podatkovnem listu.

Za delovanje črpalnih agregatov, zaščitene pred eksplozijo, veljajo v skladu z direktivo 2014/34/EU (ATEX) posebna pravila.

Več o tej temi preberite v razdelkih teh navodil za uporabo, označenih s sosednjo oznako, in v naslednjih poglavjih, (⇒ Poglavje 2.9.1, Stran 11) do (⇒ Poglavje 2.9.4, Stran 12)

Zaščita pred eksplozijo je zagotovljena samo ob primerni uporabi.

Mejnih vrednosti, navedenih na podatkovnem listu ali na tipski ploščici, ni dovoljeno preseči, hkrati pa mešalnik tudi ne sme delovati pod njimi.

Nedovoljenim načinom delovanja se obvezno izogibajte.

2.9.1 Oznake

Črpalka Oznake na črpalci se nanašajo samo na črpalco.

Primer oznake:

II 2 G c TX (EN 13463-1) ali II 2G Ex h IIC T5-T1 Gb (ISO 80079-36)

Ustrezne temperature posameznih različic črpalk so navedene v tabeli z mejnimi temperaturnimi vrednostmi. (⇒ Poglavje 2.9.2, Stran 11)

Črpalca izpolnjuje pogoje vrste zaščite pred vžigom, konstruktivne varnosti "c" v skladu s standardom ISO 80079-37.

Gredna vez Gredna vez mora biti ustrezno označena, na voljo pa mora biti tudi izjava proizvajalca.

Motor Uporaba motorja je odvisna od lastne presoje.

2.9.2 Mejne temperaturne vrednosti

Pri normalnem delovanju je mogoče najvišje temperature pričakovati na površini ohišja črpalke, tesnilu gredi in v območju ležajev.

Temperatura površine ohišja črpalke ustreza temperaturi prečrpane tekočine. Če se izvaja dodatno ogrevanje črpalke, je upravljalec dolžan zagotavljati skladnost s predpisanim temperaturnim razredom in določeno temperaturo prečrpane tekočine (delovna temperatura).

V naslednji preglednici so navedeni temperaturni razredi in izpeljane teoretične mejne temperaturne vrednosti prečrpane tekočine (upoštevano je mogoče povišanje temperature v območju tesnila gredi).

Temperaturni razred določa najvišjo dovoljeno temperaturo površine črpalnega agregata med delovanjem. Posamezne dovoljene delovne temperature črpalk si oglejte na podatkovnem listu.



Tabela 4: Mejne temperaturne vrednosti

Temperaturni razred v skladu z EN 13463-1 ali ISO 80079-36	Največja dovoljena temperatura tekočine za prečrpavanje
T1	največ 400 °C ²⁾
T2	280 °C
T3	185 °C
T4	120 °C
T5	85 °C
T6	Samo po posvetu s proizvajalcem

Temperaturni razred T5 V območju kotalnih ležajev je temperaturni razred delovanja T5 zagotovljen, če je temperatura okolice 40 °C in je zagotovljeno ustrezno vzdrževanje in delovanje. Pri temperaturah okolice nad 40 °C se je treba posvetovati s proizvajalcem.

Temperaturni razred T6 Vzdrževanje temperaturnega razreda T6 v območju ležajev je mogoče zagotoviti samo s posebno opremo.

V primeru neustrezne uporabe ali napak in neupoštevanja predpisanih ukrepov lahko pride do bistveno višjih temperatur.

Če črpalko uporabljate pri višjih temperaturah, manjka podatkovni list ali jo uporabljate kot črpalko za bazen, se o najvišji dovoljeni delovni temperaturi posvetujte s podjetjem KSB.

2.9.3 Nadzorni sistemi

Črpalka/črpalni agregat je dovoljeno uporabljati samo v okviru mejnih vrednosti, določenih na podatkovnem listu ali tipski ploščici.

Če upravljalet ne more zagotavljati pogojev delovanja v območju mejnih vrednosti, mora napravo opremiti z ustreznimi nadzornimi sistemi.

Preverite nujnost namestitve nadzornih sistemov za zagotavljanje delovanja.

Če želite več informacij o nadzornih sistemih, se obrnite na KSB.

2.9.4 Meje območja delovanja

Najmanjše količine sredstva za prečrpavanje, navedene pod

(⇒ Poglavje 6.2.3.1, Stran 39) , veljajo za vodo in tekočine, podobne vodi. Daljše faze delovanja pri teh količinah navedenih tekočin ne povzročajo dodatnega dviga temperature površine črpalke. Če prečrpavate tekočine z drugačnimi fizikalnimi lastnostmi, je treba preveriti, ali obstaja nevarnost dodatnega segrevanja in je treba zaradi tega povečati najmanjšo količino prečrpavanja. S formulo za izračun, navedeno v (⇒ Poglavje 6.2.3.1, Stran 39) , lahko ugotovite, ali obstaja zaradi dodatnega segrevanja nevarnost dviga temperature na površini črpalke.

2) odvisno od posamezne različice materiala

3 Transport/skladiščenje/odstranitev

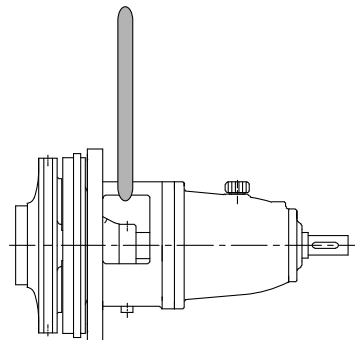
3.1 Preverite dobavno stanje

1. Pri prevzemu izdelka preverite vsak paket, ali je poškodovan.
2. V primeru poškodb pri transportu natančno določite višino škode, jo zabeležite in o tem nemudoma pisno obvestite KSB ali dobavitelja in zavarovalnico.

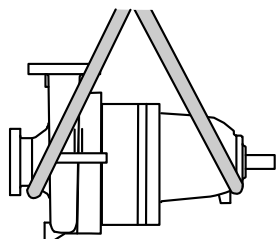
3.2 Transport

	 NEVARNOST Odstranitev črpalke/črpalnega agregata iz obešenja Smrtna nevarnost zaradi padajočih delov! ▷ Transport črpalke/črpalnega agregata je dovoljen samo v predpisanem položaju. ▷ Črpalke/črpalnega agregata ni dovoljeno dvigovati za prosti konec gredi ali okroglo ušesce motorja. ▷ Upoštevajte podatke o teži, težišču in pritrditvene točke. ▷ Upoštevajte veljavne državne predpise za preprečevanje nesreč. ▷ Uporabljajte ustrezne in odobrene nosilce, npr. samozatezne dvižne klešče.
---	--

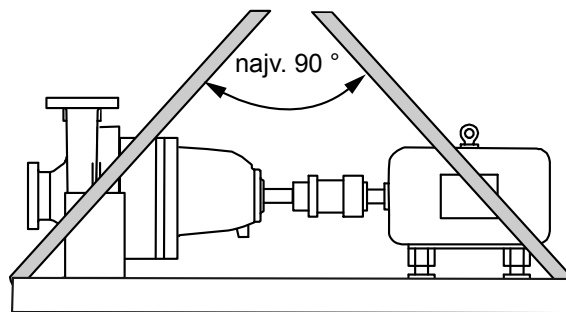
Črpalke/črpalni agregat ali notranji sestavni sklop dvignite in premikajte, kot je prikazano na sliki.



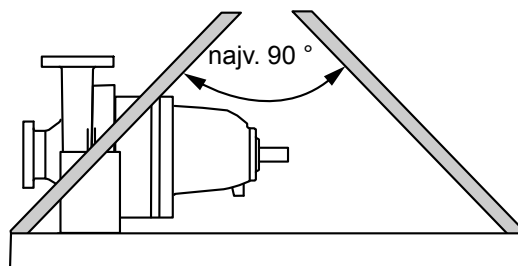
Sl. 1: Transport notranjega sestavnega sklopa



Sl. 2: Transport črpalke



Sl. 3: Transport črpalnega agregata



Sl. 4: Transport črpalke na temeljni plošči

3.3 Skladiščenje/hramba

Če bo črpalka/črpalni agregat prvič zagnan dlje časa po dobavi, priporočamo izvajanje naslednjih ukrepov:

	POZOR Poškodbe pri skladiščenju zaradi vlage, umazanije ali škodljivcev v zraku Korozija/umazanost črpalke/črpalnega agregata! ► Pri skladiščenju na prostem je treba črpalko/črpalni agregat ali črpalke/črpalne agregate v embalaži ter opremo pokriti tako, da ne bodo izpostavljeni vodi.
	POZOR Vlažne, umazane ali poškodovane odprtine in spoji Črpalka ni zatesnjena ali je poškodovana! ► Pred skladiščenjem po potrebi očistite in zaprite odprtine in spoje črpal.

Črpalko/črpalni agregat je treba skladiščiti v suhem zaščitenem prostoru pri čim bolj enakomerni zračni vlažnosti.

Gred poskusite enkrat mesečno obračati z rokami, npr. tako da obračate ventilator motorja.

Če črpalko/črpalni agregat skladiščite v skladu s predpisi v zaprtem prostoru, je zaščita zagotovljena za največ 12 mesecev.

Nove črpalke/črpalni agregati so tovarniško ustrezno predhodno obdelani.

Pri skladiščenju črpalke ali črpalnega agregata, ki sta že bila v uporabi, upoštevajte ukrepe za pripravo na konec delovanja. (⇒ Poglavje 6.3.1, Stran 40)

3.4 Vračilo

1. Črpalko izpraznite v skladu z navodili. (⇒ Poglavje 7.3, Stran 48)
2. Črpalko je treba še posebej pri škodljivih, eksplozivnih, vročih ali ostalih tveganih tekočinah sprati in očistiti.
3. Črpalko dodatno nevtralizirajte ter spihajte s suhim inertnim plinom, da se osuši, pri tekočinah za prečrpavanje, ki lahko z zračno vlažnostjo svojih ostankov povzročijo korozijo ali se lahko ob stiku s kisikom vnamejo.
4. Črpalke je treba vedno priložiti tudi v celoti izpolnjeno izjavo o neoporečnosti. Navesti je treba tudi uporabljene zaščitne ukrepe in ukrepe za dekontaminacijo. (⇒ Poglavje 11, Stran 74)

	NAPOTEK Po potrebi je mogoče izjavo o neoporečnosti prenesti s tega spletnega naslova: www.ksb.com/certificate_of_decontamination
---	--

3.5 Odstranitev

	 OPOZORILO Zdravju škodljive in/ali vroče tekočine za prečrpavanje, pomožna in pogonska sredstva Nevarnost za ljudi in okolje! ▸ Čistilna sredstva in po potrebi preostale tekočine zajemite v posodi in primerno odstranite. ▸ Po potrebi oblecite zaščitna oblačila in masko. ▸ Upoštevajte zakonske odločbe glede odstranjevanja zdravju škodljivih tekočin.
---	---

1. Odstranite črpalko/črpalni agregat.
Pri odstranitvi iz črpalke odstranite masti in tekoča maziva.
2. Sestavne dele črpalke ločite po materialih:
 - kovina
 - umetni materiali
 - elektronski deli
 - masti in tekoča maziva
3. Odstranite v skladu z državnimi predpisi in/ali dele predajte podjetju za urejeno odstranjevanje nevarnih odpadkov.

4 Opis črpalke/črpalnega agregata

4.1 Splošen opis

- Procesna črpalka v skladu z API 610

Črpalka za prečrpavanje različnih naftnih proizvodov v rafinerijah ter proizvodov v kemični in petrokemični industriji.

4.2 Poimenovanje

Primer: RPH-H-I S1 80-280B

Tabela 5: Razlaga imena

Oznaka	Pomen
RPH	Serijska
H	Različica z ogrevanjem
I	Različica s pomožnim tekalnim kolescem (induktor)
S1	Različica materiala v skladu z API 610
80	Nazivni premer tlačnega priključka [mm]
280	Nazivni premer tekalnega kolesa [mm]
B	Poseben hidravlični sistem (B-hidravlični sistem)

4.3 Tipska ploščica

		KSB SE & Co. KGaA Johann-Klein-Straße 9 67227 Frankenthal			
1	Order No.			Year	2018
2	Serial No. 997186942100630001			Type	RPH 100-280
3	Item No. 107-P-102B		Test pressure		7200 kPa
4	Q 110 m³/h	H 70,00 m	m 345	kg	
5	n 2950	1/min	t 60	°C	
6	ρ 0,51	kg/dm³	MAWP 4800 kPa @ 85 °C		
7	Shaft seal		H75VK/85-PTA80		
8	Bearings		NU 213C3/2 * 7311BMUA		
Impeller Ø mm		max.	min.	rated	
standard 1 st stage		295	230	243	
2 nd stage		-	-	-	
Mat. No. 01831160		ZN 3826 - 310 EN			
9	10	11			

Sl. 5: Tipska ploščica (primer)

1	Številka naročila stranke	2	Številka naročila podjetja KSB
3	Številka mesta	4	Pretok
5	Nazivno število vrtljajev	6	Gostota tekočine za prečrpavanje
7	Tesnilo gredi	8	Skladiščenje
9	Največji premer tekalnega kolesa	10	Najmanjši premer tekalnega kolesa
11	Premer vgrajenega tekalnega kolesa	12	Leto izdelave
13	Serijska/oznaka	14	Tlak za preverjanje
15	Višina črpanja	16	Teža
17	Temperatura delovanja	18	Največji dovoljeni tlak pri temperaturi

4.4 Zgradba

Vrsta izdelave

- Črpalka s spiralnim ohišjem
- Vodoravna namestitvev
- Modularna zgradba
- Enostopenjska
- Tehnične zahteve v skladu z API 610 [8. izdaja] in standardom ISO 9905

Ohišje črpalke

- Spiralno ohišje z vlitimi nogami črpalke
- Noge črpalke v sredini osi
- Enojna/dvojna spirala, odvisna od oznake
- Krožno razdeljeno spiralno ohišje
- Izmenljivi obroči z zarezo (dodatno pri materialu ohišja C)
- Osni dovodni priključki, tangencialni nastavek za tlačni vod pravokotno navzgor (od DN 250 / od premera tekalnega kolesa 500 / oznaka 200–401: radialni nastavek za tlačni vod pravokotno navzgor)
- Spiralno ohišje z obročem z zarezo
- Pokrov ohišja (občasno z obročem z zarezo)

Dodatna oprema:

- Ohišje in pokrov ohišja je mogoče odvisno od oznake ogrevati ali hladiti

Tesnilo gredi

- Drsno obročno tesnilo vložka v skladu z API 682

Oblika tekalnega kolesa

- Sklenjeno kolesce
- Tekalno kolo na sesalni strani s tekalnim obročem (po potrebi na potisni strani)
- Tesnilna reža in razbremenitvene izvrtine razbremenijo osni pritisk

Dodatna oprema:

- Pomožno tekalno kolo (induktor) za izboljšanje vrednosti neto pozitivne sesalne višine

Ležaj

- Brez hlajenja

dodatna oprema:

- Hlajen nosilec ležajev

Ležaj na strani motorja:

- Fiksni ležaj
- Združen poševni kroglični ležaj
- Podmazovanje z oljno kopeljo
- **Dodatna oprema:** Podmazovanje z oljno meglico

Ležaj na strani črpalke:

- Prosti ležaj
- Cilindrični valjčni ležaj
- Le radialno obremenljiv
- Podmazovanje z oljno kopeljo
- **Dodatna oprema:** Podmazovanje z oljno meglico

Oznaka nosilca ležajev Primer: B03

Tabela 6: Oznaka nosilca ležajev

Ime	Razlaga
B	Procesni nosilec ležajev
03	Oznaka velikosti (se nanaša na mere prostora tesnila, konca gredi in ležaj)

Uporabljen ležaj Tabela 7: Različica ležaja

Oznaka KSB	Oznaka FAG	Oznaka SKF
B.MUA	B-MP-UA	BECBM

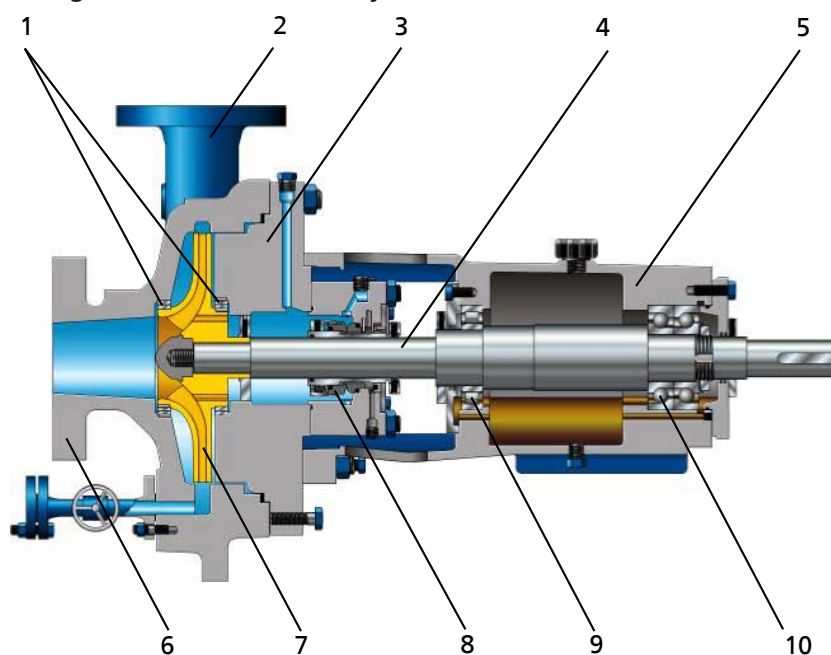
Tabela 8: Standardni ležaji

Nosilec ležajev	Kotalni ležaj	
	Na strani črpalke	Na strani motorja
B02	NU211E	2 x 7309B-MUA
B03	NU213E	2 x 7311B-MUA
B05	NU316E	2 x 7315B-MUA
B06	NU324E	2 x 7224B-MUA
B07	NU324E	2 x 7324B-MUA

Tabela 9: Ojačeni ležaji (3-stopenjsko uležajenje)

Nosilec ležajev	Kotalni ležaj	
	Na strani črpalke	Na strani motorja
B02	NU211E	3 x 7309B-MUA
B03	NU213E	3 x 7311B-MUA
B05	NU316E	3 x 7315B-MUA
B06	NU324E	3 x 7224B-MUA
B07	NU324E	3 x 7324B-MUA

4.5 Zgradba in način delovanja



1	Dušilna reža	2	Tlačni priključek
3	Pokrov ohišja	4	Gred
5	Nosilec ležajev	6	Sesalni nastavki

7	Tekalno kolo	8	Tesnilo gredi
9	Kotalni ležaj na strani črpalke	10	Kotalni ležaj na strani motorja

Različica Črpalka je opremljena z aksialnim nastavkom za vhod tekočine in nastavkom za krožni ali tangencialni izstop tekočine. Hidravlični sistem je speljan v lastno uležajenje in je z gredno vezjo povezan z motorjem.

Način delovanja Tekočina v črpalno vstopi v smeri osi skozi sesalni nastavek (6), nato pa jo tekalno kolo (7) potiska proti izhodni odprtini črpalke. Oblika ohišja črpalke omogoča pretvorbo kinetične energije tekočine v tlačno energijo. Tekočina nato potuje do tlačnega priključka (2), skozi katerega nato tudi zapusti črpalno. Povratni tok tekočine iz ohišja črpalke v sesalne nastavke preprečuje obroč z zarezo (1). Hidravlični sistem je na potisni strani tekalnega kolesa ograjen s pokrovom črpalke (3) skozi katerega je speljana gred (4). Prehod gredi skozi pokrov je zatesnjen s tesnilom gredi (8). Gred je nameščena med kotalnima ležajema (9 in 10), ki sta vgrajena v nosilec ležajev (5) in povezana z ohišjem črpalke.

Tesnilo Črpalka je zatesnjena s standardnim drsnim obročnim tesnilom.

4.6 Pričakovane ravni hrupa

Tabela 10: Raven zvočnega tlaka na površini merjenja $L_{pA}^{3)4)5)}$

P_N	Črpalka			Črpalni agregat		
	960 min ⁻¹ , 760 min ⁻¹	1450 min ⁻¹	2900 min ⁻¹	960 min ⁻¹ , 760 min ⁻¹	1450 min ⁻¹	2900 min ⁻¹
[kW]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1,5	52	53	54	56	58	63
2,2	53	55	56	58	60	66
3	55	56	57	60	62	68
4	56	58	59	61	63	69
5,5	58	59	61	62	65	71
7,5	59	61	62	64	66	72
11	61	63	64	65	68	74
15	63	65	66	67	69	75
18,5	64	66	67	68	70	76
22	65	67	68	68	71	77
30	66	68	70	70	72	78
37	67	70	71	70	73	79
45	68	71	72	71	74	80
55	69	72	73	72	74	80
75	71	73	75	73	76	81
90	71	74	76	73	76	82
110	72	75	77	74	77	82
132	73	76	78	75	77	83
160	74	77	79	75	78	84
200	75	78	80	76	79	84
250	-	79	81	-	80	85

- 3) Srednja vrednost, izmerjena v prostoru; v skladu s standardoma ISO 3744 in EN 12639. Izmerjena v območju delovanja črpalke pri razmerju pretokov $Q/Q_{opt} = 0,8-1,1$ in delovanju brez kavitacij. Garancija velja za tolerančno odstopanje pri merjenju in delovanju +3 dB.
- 4) Dodatek pri delovanju pri 60 Hz: 3500 min⁻¹ +3 dB; 1750 min⁻¹ +1 dB; 1160 min⁻¹ ±0 dB
- 5) Dodatek pri različici z ventilatorjem: 2900 min⁻¹ in 3500 min⁻¹ +3 dB

4.7 Obseg dobave

Odvisno od različice so v obseg dobave vključeni naslednji deli:

- Črpalka

Vez

- Toga lamelna vez z vmesno pušo
- Zaščita sklopke

Temeljna plošča

- Toga temeljna plošča varjena za črpalko in motor

Dodatna oprema

- Posamezno

4.8 Mere in teže

Podatki o merah in težah so na voljo v načrtu namestitve/seznamu z merami črpalke/črpalnega agregata.

5 Postavitev/namestitvev

5.1 Varnostni napotki

	 NEVARNOST
	Previsoke temperature v območju tesnila gredi Nevarnost eksplozije! ▷ Črpalka/črpalni agregat, opremljen s tesnilno pušo, ne sme nikoli delovati v območjih, kjer obstaja nevarnost eksplozij.

5.2 Pregled pred začetkom namestitve

Mesto namestitve

	 OPOZORILO
	Namestitev na prosto površino, ki ni nosilna Telesne poškodbe in materialna škoda! ▷ Upoštevajte zadostno tlačno trdnost v skladu z betonom razreda C12/15 v eksplozivnostnem razredu XC1 po standardu EN 206-1. ▷ Površina mora biti trda, ravna in vodoravna. ▷ Upoštevajte podatke o teži.

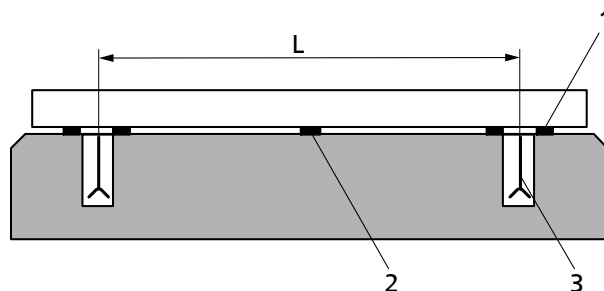
1. Preverite zgradbo objekta.
Objekt mora biti zasnovan tako, da ustreza meram na seznamu z merami/načrtu namestitve.

5.3 Namestitev črpalnega agregata

Črpalni agregat postavljajte samo vodoravno.

	 NEVARNOST
	Previsoke temperature zaradi neustrezne postavitve Nevarnost eksplozije! ▷ Z vodoravno postavitvijo zagotovite samodejno odzračevanje črpalke.
	 NEVARNOST
	Statični naboj zaradi nezadostnega izenačevanja potenciala Nevarnost eksplozije! ▷ Pazite na povezavo med črpalko in osnovno ploščo.

5.3.1 Namestitev podlage



Sl. 6: Namestitev podložne pločevine

L	Razmak med sidrnimi vijaki	1	Podložna pločevina
2	Podložna pločevina (L) pri > 800 mm	3	Sidrni vijak

- ✓ Temelj je dovolj trden in ima primerne lastnosti.
- ✓ Temelj je pripravljen v skladu z merami, navedenimi na seznamu z merami/načrtu namestitve.
- 1. Črpalni agregat namestite na podlago in ga z vodno tehcnico na gredi in tlačnemu priključku ustrezno poravnajte.
Dopustno odstopanje položaja: 0,2 mm/m.
- 2. Po potrebi namestite podložno pločevino (1) in tako poravnajte višino.
Podložno pločevino je treba vedno namestiti tako, da je na levi in desni strani nameščena v neposredni bližini sidrnih vijakov (3) med temeljno ploščo/ temeljnim okvirjem in temeljem.
Če je razmak med sidrnimi vijaki (L) večji od 800 mm, je treba dodatno podložno pločevino (2) vstaviti na sredino temeljne plošče.
Vsa podložna pločevina mora biti nameščena v skladu z načrtom.
- 3. Sidrne vijake (3) vstavite v ustrezne odprtine.
- 4. Sidrne vijake (3) vlijte v beton.
- 5. Ko se beton strdi, poravnajte temeljno ploščo.
- 6. Sidrne vijake (3) nato enakomerno trdno zategnite.
- 7. Temeljno ploščo zalijte z betonom, ki se ne krči. Pesek mora biti normalne debeline, mešanica vode in cementa pa mora biti $\leq 0,5$.
Pretočno stanje zagotovite s tekočinskim sredstvom.
Naknadno obdelavo betona opravite v skladu s standardom EN 206.



NAPOTEK

Po predhodnem posvetu s proizvajalcem je mogoče črpalni agregat namestiti tudi na blažilnike vibracij in tako zagotoviti tiho delovanje. Zato elastične elemente na temeljni ploščo privijte na temelj šele po priključku cevi.



NAPOTEK

Med črpalko in sesalnim ali tlačnim vodom je mogoče namestiti kompenzatorje.

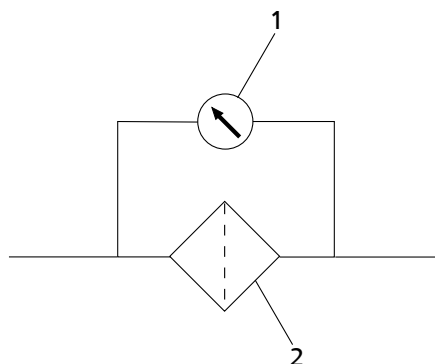
5.4 Cevi

5.4.1 Namestitev cevi

	 NEVARNOST Prekoračitev dovoljene obremenitve pri nastavkih črpalke Smrtna nevarnost zaradi morebitnega puščanja vročih, toksičnih, jedkih ali vnetljivih tekočin na mestih, ki ne tesnijo. ▷ Črpalke ni dovoljeno uporabiti za obežanje cevi. ▷ Cevi morajo biti ustrezno pritrjene neposredno pred črpalko in ne smejo biti napete. ▷ Upoštevajte največje dovoljene sile in momente za nastavke črpalke. (⇒ Poglavje 5.4.2, Stran 25) ▷ Z ustreznimi ukrepi preprečite raztezanje cevi zaradi dviga temperature.
	POZOR Neustrezna ozemljitev pri varjenju na ceveh Uničenje kotalnih ležajev (jamičenje)! ▷ Pri električnem varjenju ni črpalke in temeljne plošče nikoli dovoljeno uporabiti za ozemljitev. ▷ Preprečite pretok toka skozi kotalne ležaje.
	NAPOTEK Namestitev sistemov za preprečevanje povratnega toka in zapornih sistemov je treba opraviti glede na vrsto naprave in črpalke. Ti sistemi morajo biti nameščeni tako, da ne onemogočajo izpraznitve ali odstranitve črpalke.
✓ Sesalni vod/dovodna cev do črpalke se v območju črpalke vzpenja, v območju dovoda pa spušča. ✓ Nameščen umiritveni odsek pred sesalno prirobnico z dolžino vsaj dvojnega premera sesalne prirobnice. ✓ Nazivne vrednosti vodov morajo ustrezati vsaj nazivnim prednostim priključkov črpalke. ✓ Za preprečevanje velikih padcev tlaka so vmesniki pod kotom pribl. 8° razširjeni na večje nazivne vrednosti. ✓ Cevi so pritrjene tik pred črpalko in so priključene tako, da niso napete.	
	POZOR Ostanki varjenja, netila in ostali delci v cevovodu Poškodbe črpalke! ▷ Odstranite umazanijo iz napeljav. ▷ Po potrebi vstavite filter. ▷ Upoštevajte podatke v poglavju (⇒ Poglavje 7.2.2.3, Stran 46) .

1. Posode, cevi in priključke je treba temeljito očistiti, sprati in izpihati (še posebej pri novih sistemih).
2. Pokrove prirobnic sesalnih in tlačnih priključkov črpalke je treba pred vgradnjo v sistem cevi odstraniti.
3. Preverite, ali so v notranjosti ohišja tujki in jih po potrebi odstranite.

4. Po potrebi v cevovod vstavite filter (oglejte si sliko: Filter v cevovodu).



Sl. 7: Filter v cevovodu

1	Merilnik tlačne razlike	2	Filter
---	-------------------------	---	--------



NAPOTEK

Uporabljajte filtre z odprtini mrežice premera 0,5 mm in premerom žice 0,25 mm iz materiala, odpornega proti koroziji.
Uporabljajte filtre s trikratnim presekom cevi.
Posebej učinkoviti so filtri v obliki klobuka.

5. Cevi namestite na nastavke črpalke.



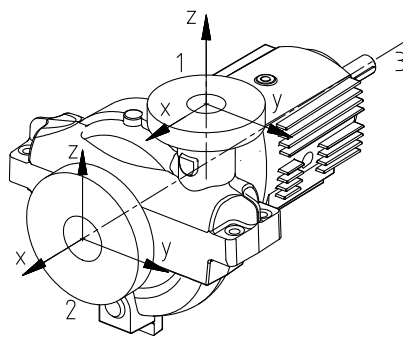
POZOR

Agresivna čistila in lužila

Poškodbe črpalke!

- Vrsto in trajanje načina delovanja za čiščenje s čistilnimi sredstvi in lužili je treba prilagoditi za materiale, iz katerih je izdelano ohišje in tesnila.

5.4.2 Največje dovoljene sile in momenti za nastavke črpalke



Sl. 8: Koordinatni sistem delujočih sil in momentov

1	Tlačni priključki	2	Sesalni nastavek
3	Središče gredi		

Ohišja črpalk so izdelana tako, da so primerna za sile in momente cevovoda, ki ustrezajo 2-kratni vrednosti API 610.

Za višje sile in momente se obrnite na proizvajalca.

Tabela 11: Sile in momenti pri nastavkih črpalke

Oznaka	Sesalni priključki								Tlačni priključki							
	Sile				Momenti				Sile				Momenti			
	[N]				[Nm]				[N]				[Nm]			
	F_x	F_y	F_z	F_{res}	M_x	M_y	M_z	M_{res}	F_x	F_y	F_z	F_{res}	M_x	M_y	M_z	M_{res}
25-180	1780	1420	1160	2560	920	460	700	1240	1420	1160	1780	2560	920	460	700	1240
25-230	1780	1420	1160	2560	920	460	700	1240	1420	1160	1780	2560	920	460	700	1240
40-180	1780	1420	1160	2560	920	460	700	1240	1420	1160	1780	2560	920	460	700	1240
40-230	1780	1420	1160	2560	920	460	700	1240	1420	1160	1780	2560	920	460	700	1240
40-280	1780	1420	1160	2560	920	460	700	1240	1420	1160	1780	2560	920	460	700	1240
40-181	1780	1420	1160	2560	920	460	700	1240	1420	1160	1780	2560	920	460	700	1240
40-231	1780	1420	1160	2560	920	460	700	1240	1420	1160	1780	2560	920	460	700	1240
40-281	1780	1420	1160	2560	920	460	700	1240	1420	1160	1780	2560	920	460	700	1240
40-361	1780	1420	1160	2560	920	460	700	1240	1420	1160	1780	2560	920	460	700	1240
50-180	2660	2140	1780	3860	1900	940	1440	2560	1420	1160	1780	2560	920	460	700	1240
50-230	2660	2140	1780	3860	1900	940	1440	2560	1420	1160	1780	2560	920	460	700	1240
50-280	2660	2140	1780	3860	1900	940	1440	2560	1420	1160	1780	2560	920	460	700	1240
50-360	2660	2140	1780	3860	1900	940	1440	2560	1420	1160	1780	2560	920	460	700	1240
50-450	2660	2140	1780	3860	1900	940	1440	2560	1420	1160	1780	2560	920	460	700	1240
80-180	3560	2840	2320	5120	2660	1360	2000	3600	2140	1780	2660	3860	1900	940	1440	2560
80-230	3560	2840	2320	5120	2660	1360	2000	3600	2140	1780	2660	3860	1900	940	1440	2560
80-280	3560	2840	2320	5120	2660	1360	2000	3600	2140	1780	2660	3860	1900	940	1440	2560
80-360	3560	2840	2320	5120	2660	1360	2000	3600	2140	1780	2660	3860	1900	940	1440	2560
80-450	3560	2840	2320	5120	2660	1360	2000	3600	2140	1780	2660	3860	1900	940	1440	2560
100-180	6220	4980	4100	8960	4600	2360	3520	6260	2840	2320	3560	5120	2660	1360	2000	3600
100-230	6220	4980	4100	8960	4600	2360	3520	6260	2840	2320	3560	5120	2660	1360	2000	3600
100-280	6220	4980	4100	8960	4600	2360	3520	6260	2840	2320	3560	5120	2660	1360	2000	3600
100-360	6220	4980	4100	8960	4600	2360	3520	6260	2840	2320	3560	5120	2660	1360	2000	3600
100-450	6220	4980	4100	8960	4600	2360	3520	6260	2840	2320	3560	5120	2660	1360	2000	3600
150-230	9780	7560	6220	13840	7060	3520	5160	9420	4980	4100	6220	8960	4600	2360	3520	6260
150-280	9780	7560	6220	13840	7060	3520	5160	9420	4980	4100	6220	8960	4600	2360	3520	6260
150-360	9780	7560	6220	13840	7060	3520	5160	9420	4980	4100	6220	8960	4600	2360	3520	6260
150-450	9780	7560	6220	13840	7060	3520	5160	9420	4980	4100	6220	8960	4600	2360	3520	6260
150-501	9780	7560	6220	13840	7060	3520	5160	9420	4980	4100	6220	8960	4600	2360	3520	6260
150-630	9780	7560	6220	13840	7060	3520	5160	9420	4980	4100	6220	8960	4600	2360	3520	6260

Oznaka	Sesalni priključki								Tlačni priključki							
	Sile				Momenti				Sile				Momenti			
	[N]				[Nm]				[N]				[Nm]			
	F _x	F _y	F _z	F _{res}	M _x	M _y	M _z	M _{res}	F _x	F _y	F _z	F _{res}	M _x	M _y	M _z	M _{res}
200-280	13340	10680	8900	19260	10040	4880	7600	13500	7560	6220	9780	13840	7060	3520	5160	9420
200-360	13340	10680	8900	19260	10040	4880	7600	13500	7560	6220	9780	13840	7060	3520	5160	9420
200-401	13340	10680	8900	19260	10040	4880	7600	13500	7560	6220	9780	13840	7060	3520	5160	9420
200-450	13340	10680	8900	19260	10040	4880	7600	13500	7560	6220	9780	13840	7060	3520	5160	9420
200-501	13340	10680	8900	19260	10040	4880	7600	13500	7560	6220	9780	13840	7060	3520	5160	9420
200-670	13340	10680	8900	19260	10040	4880	7600	13500	7560	6220	9780	13840	7060	3520	5160	9420
250-401	16000	13340	10680	23400	12200	5960	9220	16420	10680	8900	13340	19260	10040	4880	7600	13500
250-501	16000	13340	10680	23400	12200	5960	9220	16420	10680	8900	13340	19260	10040	4880	7600	13500
250-630	16000	13340	10680	23400	12200	5960	9220	16420	10680	8900	13340	19260	10040	4880	7600	13500
250-710	16000	13340	10680	23400	12200	5960	9220	16420	10680	8900	13340	19260	10040	4880	7600	13500
300-400	17800	14240	11560	25560	12740	6240	9500	17080	13340	10680	16000	23400	12200	5960	9220	16420
300-500	17800	14240	11560	25560	12740	6240	9500	17080	13340	10680	16000	23400	12200	5960	9220	16420
300-630	17800	14240	11560	25560	12740	6240	9500	17080	13340	10680	16000	23400	12200	5960	9220	16420
350-400	17800	14240	11560	25560	12740	6240	9500	17080	14240	11560	17800	25560	12740	6240	9500	17080
350-500	17800	14240	11560	25560	12740	6240	9500	17080	14240	11560	17800	25560	12740	6240	9500	17080
350-650	20460	16900	13340	29700	14640	7340	10840	19640	14240	11560	17800	25560	12740	6240	9500	17080
350-710	20460	16900	13340	29700	14640	7340	10840	19640	14240	11560	17800	25560	12740	6240	9500	17080
400-504	20460	16900	13340	29700	14640	7340	10840	19640	16900	13340	20460	29700	14640	7340	10840	19640
400-506	20460	16900	13340	29700	14640	7340	10840	19640	16900	13340	20460	29700	14640	7340	10840	19640
400-710	20460	16900	13340	29700	14640	7340	10840	19640	16900	13340	20460	29700	14640	7340	10840	19640

5.4.3 Dodatni priključki

 	⚠ NEVARNOST Nastanek eksplozivnega okolja zaradi mešanja nezdružljivih tekočin v pomožnih vodih Nevarnost opeklin! Nevarnost eksplozije! ▶ Bodite pozorni na združljivost tesnilne tekočine ali dodatnega tekočinskega tesnila in tekočine za prečrpavanje.
	⚠ OPOZORILO Dodatni priključki niso uporabljeni ali pa je njihova uporaba napačna (npr. tesnilna tekočina, sredstvo za izpiranje itd.) Nevarnost poškodb zaradi puščanja tekočine! Nevarnost opeklin! Napake pri delovanju črpalke! ▶ Upoštevajte število, mere in položaj dodatnih priključkov, ki so navedeni v načrtu namestitve ali načrtu cevovoda, hkrati pa tudi oznake na črpalci, če so nameščene. ▶ Cevi namestite na predvidene dodatne priključke.

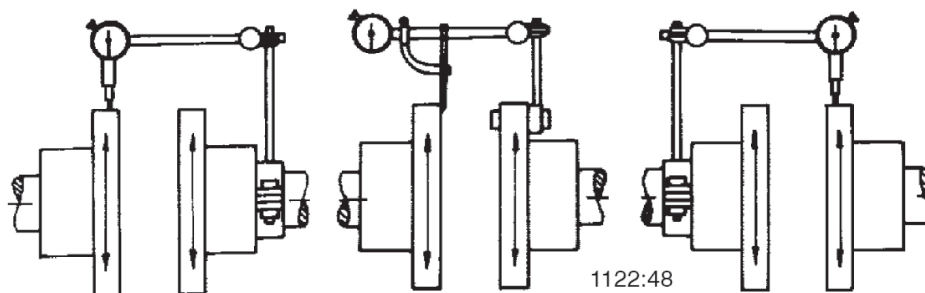
5.5 Zaprto ohišje/izolacija

	⚠ NEVARNOST Nastanek eksplozivnega okolja zaradi nezadostnega prezračevanja Nevarnost eksplozije! ▸ Zagotovite prezračevanje prostora med pokrovom ohišja in pokrovom ležaja. ▸ Perforacije zaščite pred dotikanjem na nosilcu ležajev ne prekrivajte (npr. z izolacijo).
	⚠ OPOZORILO Temperatura se s tekočine za prečrpavanje prenaša na spiralno ohišje in pokrov ohišja Nevarnost opeklin! ▸ Izolirajte spiralno ohišje. ▸ Namestite zaščitne naprave.
	POZOR Akumulacija toplote v nosilcu ležajev Poškodbe ležajev! ▸ Nosilca ležajev in pokrova ohišja ni dovoljeno izolirati.

5.6 Preverjanje poravnave vezi

 	⚠ NEVARNOST Previsoke temperature pri vezi ali uležajenju zaradi nepravilne poravnave vezi Nevarnost eksplozije! Nevarnost opeklin! ▸ Vez mora biti vedno poravnana pravilno.
	POZOR Zamik gredi črpalke in motorja Poškodbe črpalke, motorja in vezi! ▸ Preverjanje vezi je treba vedno opraviti po namestitvi črpalke in priklopu cevi. ▸ Preverjanje vezi je treba opraviti tudi pri črpalnih agregatih, ki so dobavljeni na skupni temeljni plošči.

Preverjanje poravnave sklopke z merilno uro



Sl. 9: Preverjanje poravnave vmesne sklopke puše z merilno uro

1. Vgradno mesto sklopke označite točkovnimi udarci (ravnotežje).
2. Odstranite vmesno pušo.



NAPOTEK

Pri odpeti črpalke takoj preverite smer vrtenja. (⇒ Poglavje 5.9, Stran 30)

3. Poravnavo polovic sklopk preverite z merilno uro (glejte sliko "Preverjanje poravnave sklopke z merilno uro").
Dovoljen udarec čelne strani sklopke (osno) je največ 0,1 mm.
Dovoljeno radialno odstopanje na preobrat je največ 0,2 mm.

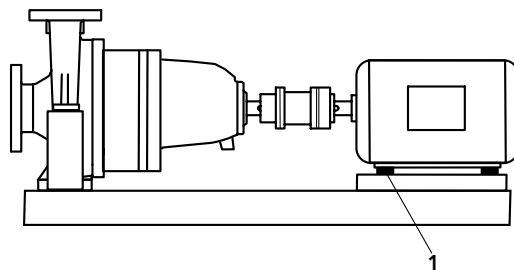
Preverjanje poravnave sklopke z laserjem

Poravnavo sklopke lahko izbirno preverite tudi z laserjem. Zato upoštevajte dokumentacijo proizvajalca merilne naprave.

5.7 Poravnava črpalke in motorja

Po namestitvi črpalnega agregata in priklopu vezi vedno preverite vezi in po potrebi nastavite črpalni agregat (na motorju).

Različni višini osi črpalke in motorja izenačite s podložno pločevino.



Sl. 10: Črpalni agregat s podložno pločevino

- | | |
|---|--------------------|
| 1 | Podložna pločevina |
|---|--------------------|

✓ Odstranjena zaščita vezi in po potrebi tudi okvirji za zaščito.

1. Preverjanje poravnave vezi.
2. Sprostite vijake s šestrobo glavo na motorju.
3. Podložno pločevino vstavite pod noge motorja, da izničite višinsko razliko med osema.
4. Vijake s šestrobo glavo znova zategnite.
5. Preverite vrtenje vezi/gredi.
Vez/gred mora biti nameščena tako, da jo je mogoče vrteti z rokami.

	⚠ OPOZORILO
	Odprta vrtljiva vez Nevarnost poškodb zaradi vrtljivih gredi! ▶ Črpalni agregat lahko uporabljate samo, če je nameščena zaščita gredi. Če te zaščite gredi na izrecno željo upravljalca KSB ne dobavi, jo mora upravljalac namestiti sam. ▶ Pri izbiri zaščite je treba upoštevati jasno določene direktive.

6. Zaščito vezi in po potrebi tudi okvirje za zaščito vezi namestite znova.

7. Preverite oddaljenost zaščite od vezi.

Vez in zaščita se ne smeta dotikati.

	⚠ NEVARNOST
	Nevarnost vžiga zaradi iskrenja pri trenju Nevarnost eksplozije! ▶ Za zaščito sklopke izberite tak material, ki bo preprečeval iskrenje pri mehanskem stiku.

5.8 Električni priklop

	⚠ NEVARNOST
	Dela na napajalnem kablu in neusposobljeno osebje Smrtna nevarnost zaradi električnega udara! ▶ Električni priklop naprave lahko opravi samo usposobljen električar. ▶ Upoštevajte standard IEC 60364 in pri zaščiti pred eksplozijami EN 60079.

	⚠ OPOZORILO
	Pomanjkljiv priklop na električno omrežje Poškodbe električnega omrežja, kratki stik! ▶ Upoštevati je treba tehnične pogoje za priklop lokalnih ponudnikov električne energije.

1. Izmerite napetost omrežja in vrednost primerjajte s podatki na tipski ploščici.

2. Izberite primerno povezavo.

	NAPOTEK
	Vgradnja zaščitnega sistema za motor je priporočena

5.8.1 Ozemljitev

 	⚠ NEVARNOST
	Statični naboj Nevarnost eksplozije! Poškodbe črpalnega agregata! ▶ Kabel za izenačevanje potenciala priklopite na predviden priklop za ozemljitev. ▶ Zagotovite izenačevanje potenciala črpalnega agregata s podlago.

5.8.2 Priklop motorja

	NAPOTEK V skladu s standardom IEC 60034-8 je smer vrtenja trifaznih motorjev v večini primerov nastavljena na desno (glede na os motorne gredi). Smer vrtenja črpalke ustreza puščici na črpalki.
---	--

1. Smer vrtenja motorja nastavite na smer vrtenja črpalke.
2. Upoštevajte priloženo dokumentacijo proizvajalca motorja.

5.9 Preverjanje smeri vrtenja

 	 NEVARNOST Zviševanje temperature pri dotikanju vrtljivih in mirujočih delov Nevarnost eksplozije! Poškodbe črpalnega agregata! ▷ Smer vrtenja je dovoljeno preverjati samo med delovanjem črpalke. ▷ Za preverjanje smeri vrtenja je treba črpalko odklopiti.
	 OPOZORILO Roke v ohišju črpalke Telesne poškodbe in poškodbe črpalke! ▷ V črpalni agregat nikoli ne segajte z rokami in vanj ne vstavljajte predmetov, dokler ga ne izključite z električnega napajanja in zavarujete pred ponovnim vklopom.
	POZOR Napačna smer vrtenja pri različici s pomožnim impelerjem (induktorjem) Poškodbe črpalke! ▷ Za preverjanje smeri vrtenja je treba črpalko odklopiti.
	POZOR Napačna smer vrtenja pogona in črpalke Poškodbe črpalke! ▷ Upoštevajte puščico na črpalki, ki označuje smer vrtenja. ▷ Preverite smer vrtenja in po potrebi preverite še električni priklop ter nastavite pravilno smer vrtenja.

Pravilna smer vrtenja motorja in črpalke je v desno (gledano s strani motorja).

1. Motor vklopite in ga hitro izklopite ter pri tem opazujte smer vrtenja.
2. Preverite smer vrtenja.
Smer vrtenja motorja mora biti enaka puščici, ki označuje smer vrtenja, nameščeni na črpalki.
3. Če je smer vrtenja napačna, preverite priključitev motorja in po potrebi še stikalne omare.

6 Zagon/konec delovanja

6.1 Zagon

6.1.1 Pogoji za prvi zagon

Pred zagonom črpalnega agregata morajo biti izpolnjeni naslednji pogoji:

- Črpalni agregat je na priključen v skladu z mehansko shemo
- Črpalni agregat je pravilno električno priklopljen na vse zaščitne naprave. (⇒ Poglavlje 5.8, Stran 29)
- Črpalka je napolnjena s tekočino za prečrpavanje in odzračena. (⇒ Poglavlje 6.1.4, Stran 33)
- Smer vrtenja je pravilna. (⇒ Poglavlje 5.9, Stran 30)
- Vsi dodatni priključki so nameščeni in delujejo pravilno.
- Sredstev za mazanje je dovolj.
- Po daljšem mirovanju črpalke/črpalnega agregata so bili opravljeni ukrepi za ponovni zagon. (⇒ Poglavlje 6.4, Stran 41)

6.1.2 Polnjenje s sredstvom za podmazovanje

Ležaji, namazani z oljem Nosilec ležajev napolnite z oljem.

- Kakovost olja (⇒ Poglavlje 7.2.3.1.2, Stran 47)
- Količina olja (⇒ Poglavlje 7.2.3.1.3, Stran 47)



NAPOTEK

Pri ohlajenem nosilcu ležajev najprej odstranite posodico regulatorja nivoja olja in posebej privijte kotni člen regulatorja nivoja olja.

Regulator nivoja olja napolnite z oljem (samo pri uležajanju, podmazanim z oljno kopeljo)

- ✓ Regulator nivoja olja je privit v zgornjo izvrtino nosilca ležajev.



NAPOTEK

Če je na nosilcu ležajev nameščen regulator nivoja olja, je mogoče nivo olja preveriti na sredini merilnika nivoja olja, ki je nameščen pri strani.

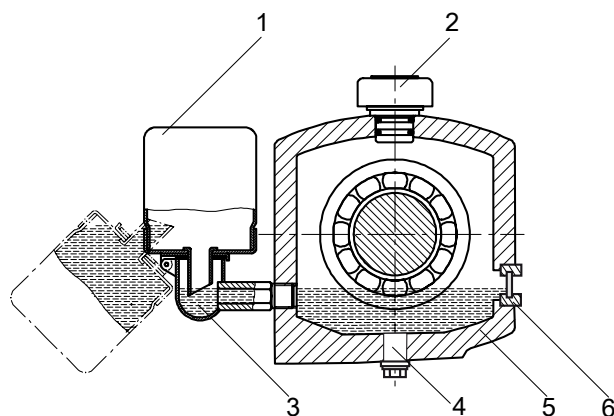


POZOR

Premalo olja v posodici regulatorja nivoja olja

Poškodbe ležajev!

- ▷ Nivo olja je treba redno preverjati.
- ▷ Posodica mora biti vedno napolnjena.
- ▷ Posodica mora biti vedno napolnjena do zahtevanega nivoja.


Sl. 11: Nosilec ležajev z regulatorjem nivoja olja

1	Regulator nivoja olja	2	Odzračevalni čep
3	Kotni člen regulatorja nivoja olja	4	Zaporni vijak
5	Nosilec ležajev	6	Kontrolno okence nivoja olja

1. Izvlecite zaščitno košarico.
2. Odvijte odzračevalni čep (2).
3. Regulator nivoja olja (1) spustite z nosilca ležajev (5) in ga pridržite.
4. Olje dolivajte skozi odprtino odzračevalnega čepa, dokler olje ne doseže kotnega člena regulatorja nivoja olja (3).
5. Posodico regulatorja nivoja olja (1) napolnite do najvišje oznake.
6. Regulator nivoja olja (1) znova postavite v izhodiščni položaj.
7. Privijte odzračevalni čep (2).
8. Namestite zaščitno košarico.
9. Po pribl. 5 minutah preverite nivo olja skozi stekelce posodice regulatorja nivoja olja (1).
Posoda mora biti vedno polna, da bo nivo olja izravnal. Po potrebi ponovite korake od 1 do 8.
10. Če želite preveriti delovanje regulatorja nivoja olja (1), počasi odvijajte zaporni vijak (4), da olje počasi odteka, in počakajte, dokler se v posodici ne začnejo dvigati zračni mehurčki.

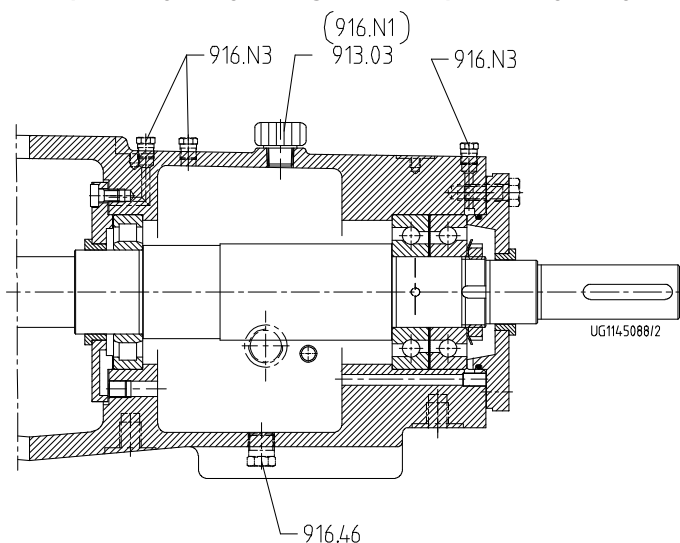


NAPOTEK

Previsok nivo olja povzroča povišanje temperature, slabše tesnjenje ali puščanje.

Ležaj, mazan z oljno meglico

Priklop mazanja z oljno meglico (samo pri mazanju z oljno meglico)



Sl. 12: Mazanje z oljno meglico

✓ V celoti upoštevajte navodila proizvajalca dovoda sistema mazanja (posebno glede odmerjanja in količine olja).

1. Odstranite čepe 916.N3.
2. Priklopite vode sistema mazanja z oljno meglico.
3. Odstranite izpustni čep 916.46.
4. Priklopite izpustni vod (povratno vodenje k sistemu za ustvarjanje oljne meglice).
5. Privijte čep 916.N1.



NAPOTEK

Čep 916.N1 je nadomestil odzračevalni vijak 913.03.

6.1.3 Tesnilo gredi

Tesnila gredi so dobavljena popolnoma vgrajena.

Navodila za odstranitev (⇒ Poglavje 7.4.6, Stran 51) ali namestitev

(⇒ Poglavje 7.5.3, Stran 54) .

Posoda za shranjevanje

Posodo za shranjevanje, če je nameščena, napolnite v skladu z načrtom namestitve.

Dvojno drsno obročno tesnilo

Pred vklopom črpalke poskrbite za ustrezen dvig zapornega tlaka v skladu z načrtom namestitve.

Zunanje napajanje

Črpalke napolnite s količinami in tlaki, ki so navedeni v podatkovnem listu ali načrtu namestitve.

6.1.4 Polnjenje in odzračevanje črpalke



NEVARNOST

Nastanek eksplozivnega okolja zaradi mešanja nezdružljivih tekočin v pomožnih vodih

Nevarnost opeklin!

Nevarnost eksplozije!

- ▷ Bodite pozorni na združljivost tesnilne tekočine ali dodatnega tekočinskega tesnila in tekočine za prečrpavanje.

	⚠ NEVARNOST V notranjosti črpalke lahko nastane eksplozivno okolje Nevarnost eksplozije! ▷ Notranjost črpalke, prostor tesnila in pomožni sistemi, ki prihajajo v stik s tekočino za prečrpavanje, morajo biti vedno napolnjeni s tekočino. ▷ Zagotovite zadosten dovodni tlak. ▷ Predvidite ustrezne ukrepe za nadzor.
	⚠ NEVARNOST Okvara tesnila gredi zaradi nezadostnega podmazovanja Puščanje vroče ali toksične tekočine! Poškodbe črpalke! ▷ Pred vklopom je treba črpalke in sesalni vod odzračiti in ju napolniti s tekočino za prečrpavanje.

1. Črpalke in sesalni vod najprej odzračite, nato pa napolnite s sredstvom za črpanje.
2. Zaporni element v sesalnem vodu popolnoma odprite.
3. Dodatne priključke (tesnilna tekočina ali raztopine za spiranje itd.) popolnoma odprite.

6.1.5 Končni pregled

1. Odstranite zaščitni pokrov sklopke in po potrebi tudi okvir zaščitnega pokrova.
2. Preverite poravnavo sklopke in jo po potrebi nastavite.
3. Preverite vrtenje vezi/gredi.
Vez/gred mora biti nameščena tako, da jo je mogoče enostavno vrteti z rokami.
4. Zaščito vezi in po potrebi tudi okvirje za zaščito vezi namestite znova.
5. Preverite razdaljo med sklopko in zaščitnim pokrovom sklopke.
Vez in zaščita se ne smeta dotikati.

6.1.6 Vodno hlajenje

	POZOR Agresivna voda za hlajenje, ki tvori obloge Poškodbe črpalke! ▷ Upoštevajte podatke o kakovosti vode za hlajenje.
---	--

Za vodo za hlajenje upoštevajte naslednje napotke za kakovost:

- ne tvori oblog
- ni agresivna
- ne povzroča usedlin
- trdota v sredstvu 5 °dH (~1 mmol/l)
- pH > 8
- mora biti kondicionirana in ne sme povzročati korozije na mehanskih delih
- vstopna temperatura $t_v=10-30\text{ °C}$
izstopna temperatura $t_i=$ največ 45 °C

6.1.7 Vez črpalke

Pokrov ohišja, nosilec ležajev in podpora ohišja na temeljni plošči je mogoče hladiti.

Za vodo za hlajenje upoštevajte naslednje napotke za kakovost:

- Največji dovoljeni tlak hladilne tekočine: 10 barov
- Največji dovoljeni tlak za preverjanje hladilne tekočine: 15 barov
- Upoštevajte navedene količine hladilne tekočine.

6.1.8 Hlajenje tesnila gredi

	POZOR Parni tlak tekočine za prečrpavanje je višji od tlaka ozračja Poškodbe tesnila gredi/črpalke! ▷ Ohladite tesnilo gredi. ▷ Pripravite zadostno količino hladilnega sredstva (v skladu s preglednico).
	NAPOTEK Odvisno od tekočine za prečrpavanje, prekrivanja tlaka in materiala tesnila gredi se lahko spremeni meja, pri kateri parni tlak tekočine za prečrpavanje preseže tlak ozračja (npr. vroča voda).

Tabela 12: Količine hladilne tekočine

	Temperatura tekočin za prečrpavanje [°C]	Količine hladilne tekočine [m ³ /h] ⁶⁾
Pokrov ohišja	< 250	0,3
	< 400	0,6
Nosilec ležajev	od 200 ⁷⁾ /250 do 315 ⁸⁾	0,2
	> 315 ⁹⁾	
Nastavke temeljne plošče	> 250	0,2

6.1.8.1 Hlajenje toplotnega izmenjevalnika

Pri drsno obročnem tesnilu s kroženjem izdelka za toplotni izmenjevalnik morate upoštevati naslednje:

Tabela 13: Količina hladilne tekočine glede na nosilec ležajev

pri številu vrtljajev n [1/min]	hladilna tekočina [m ³ /h]				
	Nosilec ležajev				
	B02	B03	B05	B06	B07
1750/1450	0,35	0,5	0,6	0,8	0,8
3500/2900	1,2	1,2	1,8	-	-

6) Osnova navedenih količin hladilne tekočine je $\Delta t = \text{najv. } 15^\circ\text{C}$.

7) pri $n = 3500 \text{ 1/min}$ in $n = 2900 \text{ 1/min}$ v povezavi s 3-kratnim uležanjem. V ostalih primerih od 250°C !

8) Vodno hlajenje ali impeler

9) Vodno hlajenje (in dodatni impeler)

6.1.9 Gretje

	⚠ NEVARNOST Previsoke temperature na površini Nevarnost eksplozije! Opekline! ▷ Upoštevajte dovoljene temperaturne razrede. (⇒ Poglavje 2.9.2, Stran 11)
	POZOR Prekratek čas ogrevanja Poškodbe črpalke! ▷ Pazite, da je črpalka zadosti pregreta.

Pokrov ohišja lahko napolnite z vročo vodo ali paro. Za sredstvo za gretje upoštevajte naslednje podatke:

- največja dovoljena temperatura $t = 150\text{ °C}$
- največji dovoljeni tlak $p = 10\text{ bar}$

	POZOR Manjkajoče sredstvo za gretje Poškodbe črpalke! ▷ Pripravite zadostno količino ustreznega sredstva za gretje.
---	---

6.1.10 Segrevanje/ohranjanje tople črpalke/črpalnega agregata

	POZOR Blokiranje črpalke Poškodbe črpalke! ▷ Pred prvim zagonom črpalke segrejte po predpisih.
---	--

Pri ohranjanju tople/segrevanju črpalke/črpalnega agregata upoštevajte naslednje:

- Segrevajte neprekinjeno
- Hitrost segrevanja naj bo največ 10 °C/min (10 K/min)

Tekočine za prečrpavanja nad 150 °C

Pri prečrpavanju tekočin nad 150 °C preverite, da je bila črpalka pred vklopom črpalnega agregata zadosti ogreta.

Temperaturna razlika

Temperaturna razlika med površino črpalke in tekočino za prečrpavanje pri prvem zagonu ne sme biti višja od 100 °C (100 K).

6.1.11 Vklop

	⚠ NEVARNOST Prekoračitev dovoljenih mejnih vrednosti tlaka/temperature zaradi zaprtega sesalnega in/ali tlačnega voda Nevarnost eksplozije! Puščanje vročih ali toksičnih tekočin za prečrpavanje! ▷ Črpalka ne sme nikoli delovati, če so zaporni elementi sesalnega in/ali tlačnega voda zaprti. ▷ Črpalni agregat lahko zaženete samo, če je zaporni element na potisni strani rahlo ali popolnoma odprt.
---	---

 	⚠ NEVARNOST Previsoke temperature zaradi suhega teka ali previsoke vsebnosti plina v tekočini Nevarnost eksplozije! Poškodbe črpalnega agregata! ▷ Črpalni agregat ne sme nikoli delovati prazen. ▷ Črpalko napolnite v skladu z navodili. (⇒ Poglavje 6.1.4, Stran 33) ▷ Črpalko je dovoljeno uporabljati samo v dovoljenem območju delovanja.
---	--

	POZOR Neobičajen hrup in vibracije ter previsoka temperatura ali puščanje Poškodbe črpalke! ▷ Črpalko/črpalni agregat nemudoma izklopite. ▷ Črpalni agregat je dovoljeno znova zagnati šele po odpravi vzroka.
---	--

- ✓ Cevovod naprave je očiščen.
- ✓ Črpalka, sesalni vod in po potrebi tudi predhodna posoda so odzračeni in napolnjeni s tekočino za prečrpavanje.
- ✓ Polnilni in odzračevalni vodi so zaprti.

	POZOR Zagon pri odprtem tlačnem vodu Preobremenitev motorja! ▷ Predvideti je treba zadostne vire napajanja motorja. ▷ Mehki zagon. ▷ Izberite krmiljenje števila vrtljajev.
--	--

1. Zaporni element v dovodni cevi/sesalnem vodu popolnoma odprite.
2. Zaporni element tlačnega voda zaprite ali rahlo odprite.
3. Zaženite motor.
4. Ko motor doseže ustrezno nazivno število vrtljajev, počasi odprite zaporni element tlačnega voda in ga nastavite na območje delovanja.

	POZOR Zamik gredi črpalke in vezi Poškodbe črpalke, motorja in vezi! ▷ Ko dosežete delovno temperaturo, opravite pregled vezi pri izklopljenem črpalnem agregatu.
---	--

5. Preverite poravnavo zaščite vezi in jo po potrebi nastavite.

6.1.12 Preverjanje tesnila gredi

Dršno obročno tesnilo Pri drsnem obročnem tesnilu lahko pride med delovanjem do izredno majhnega ali nezaznavnega puščanja (v obliki pare). Drsnih obročnih tesnil ni treba servisirati.

6.1.13 Izklop

- ✓ Zaporni element v sesalnem vodu je odprt in mora odprt tudi ostati.
- ✓ Pri črpalnih agregatih z dvojnimi drsnimi obročnim tesnilom morate prostor tega tesnila tudi med mirovanjem napolniti z ustreznim tlakom v skladu z načrtom namestitve.
- ✓ Tudi med mirovanjem morate zagotavljati polnjenje z dodatnim tekočinskim tesnilom.
 1. Zaprite zaporni element tlačnega voda.
 2. Izklopite motor in opazujte, ali se mirno zaustavlja.

	NAPOTEK
	Če je v tlačnem vodu vgrajena enota za preprečevanje povratnega toka, lahko ostane zaporni element odprt, če ste upoštevali in se držali pogojev naprave ter predpisov naprave.
	NAPOTEK
	Če blokada ni mogoča, deluje črpalna vzvratno. Povratno število vrtljajev mora biti manjše kot nazivno število vrtljajev.

Pred daljšim obdobjem mirovanja:

1. Zaprite zaporni element sesalnega voda.
2. Zaprite dodatne priključke.
Pri prečrpavanju tekočin, ki v črpalno pritekajo pod tlakom, je treba tesnilo gredi tudi med mirovanjem namazati s tesnilno tekočino.
Dotok hladilnega sredstva, če je prisoten, zaprite šele po ohladitvi črpalke.

	POZOR
	Nevarnost zamrzovanja pri daljšem obdobju mirovanja črpalke Poškodbe črpalke! ▷ Črpalke in hladilne/grelne prekate (če so nameščeni) izpraznite ali jih zaščitite pred zamrzovanjem.

6.2 Meje območja delovanja

	⚠ NEVARNOST
	Prekoračitev mejnih vrednosti delovanja – tlak, temperatura, tekočina za prečrpavanje in število vrtljajev Nevarnost eksplozije! Puščanje vroče ali toksične tekočine! ▷ Upoštevajte podatke o delovanju, navedene na podatkovnem listu. ▷ Nikoli ne prečrpavajte tekočin, za katere črpalke ni narejena. ▷ Izogibajte se daljši uporabi z zaprtimi zapornimi elementi. ▷ Črpalke brez pisnega dovoljenja ni dovoljeno uporabljati pri temperaturah, tlakih in številih vrtljajev, ki presegajo vrednosti, navedene na podatkovnem listu ali na tipski ploščici.
	⚠ NEVARNOST
	V notranjosti črpalke lahko nastane eksplozivno okolje Nevarnost eksplozije! ▷ Pri izpraznitvi rezervoarjev in/ali posod je treba črpalke z ustreznimi ukrepi (npr. nadzorom nivoja polnosti) zaščititi pred suhim tekom.

6.2.1 Temperatura okolice

	POZOR Delovanje izven dovoljenega območja temperature okolice Poškodbe črpalke/črpalnega agregata! ► Upoštevajte navedene mejne vrednosti za dovoljene temperature okolice.
---	---

Med delovanjem je treba upoštevati te parametre in vrednosti:

Tabela 14: Dovoljene temperature okolice

Dovoljena temperatura okolice	Vrednost
Največ	50 °C 40 °C ¹⁰⁾
Najmanj	Oglejte si podatkovni list

6.2.2 Pogostost vklopa

	! NEVARNOST Previsoka temperatura na površini motorja Nevarnost eksplozije! Poškodbe motorja! ► Pri motorjih, zaščiteneh pred eksplozijo, je treba upoštevati podatke v dokumentaciji proizvajalca motorja o dovoljeni pogostosti vklopa.
---	---

Pogostost vklopa je praviloma določena z največjim povišanjem temperature motorja. V veliki meri je pogostost odvisna od virov moči motorja pri stacionarnem delovanju in od razmer pri zagonu (neposredni zagon, zvezda-trikot, vztrajnostna sila ...). Če so v navedenem časovnem obdobju zagoni enakomerno porazdeljeni, veljajo pri zagonu z rahlo odprtim tlačnim ventilom naslednje vrednosti:

Tabela 15: Pogostost vklopa

Moč motorja	Največje število vklopov
[kW]	[Vklopi/ure]
≤ 12	15
≤ 100	10
> 100	5

	POZOR Ponovni vklop med zaustavljanjem motorja Poškodbe črpalke/črpalnega agregata! ► Črpalni agregat je dovoljeno znova vklopiti šele po popolni zaustavitvi rotorja črpalke.
---	--

6.2.3 Tekočina za prečrpavanje

6.2.3.1 Pretok

Če ni v lastnostih ali podatkovnih listih drugače navedeno, velja:

$Q_{najv.}^{11)}$ je naveden v lastnostih.

10) Pri zahtevi v skladu s standardom 2014/34/EU (izdelki Atex) Višje temperature okolice so mogoče v posameznem primeru; glejte podatkovni list in tipsko ploščo.

11) Največji dovoljen pretok

$$Q_{\text{najm.}}^{12)} = 0,3 \times Q_{\text{opt}}^{13)}$$

Podatki veljajo za vodo in tekočine za prečrpavanje, podobne vodi. Daljše faze delovanja pri teh količinah navedenih tekočin ne povzročajo dodatnega dviga temperature površine črpalke. Če prečrpavate tekočine z drugačnimi fizikalnimi karakteristikami, je treba z navedeno formulo za izračun preveriti, ali obstaja zaradi dodatnega segrevanja nevarnost dviga temperature na površini črpalke. Prav tako povečajte najmanjši pretok.

$$T_O = T_f + \Delta \vartheta$$

$$\Delta \vartheta = \frac{g \times H}{c \times \eta} \times (1 - \eta)$$

Tabela 16: Legenda

Oznake za formule	Pomen	Enota
c	Specifična toplotna kapaciteta	J/kg K
g	Gravitacijski pospešek	m/s ²
H	Višina črpanja črpalke	m
T _f	Temperatura tekočine za prečrpavanje	°C
T _o	Temperatura površine ohišja	°C
η	Učinkovitost črpalke v delovnem območju	-
Δϑ	Temperaturna razlika	K

6.2.3.2 Gostota tekočine za prečrpavanje

Poraba električne energije črpalke je odvisna od gostote tekočine za prečrpavanje.

	POZOR
	Prekoračitev dovoljene gostote tekočine za prečrpavanje Preobremenitev motorja! ▷ Upoštevajte podatke o gostotah, navedene na podatkovnem listu. ▷ Predvideti je treba zadostne vire napajanja motorja.

6.2.3.3 Abrazivne tekočine za prečrpavanje

Višja vsebnost trdnih delcev, ki presega vrednost, navedeno na podatkovnem listu, ni dovoljena.

Pri prečrpavanju tekočinah z višjo vsebnostjo trdnih delcev pride do povečane obrabe hidravličnega sistema in tesnila gredi. Skrajšajte intervale med pregledi.

6.3 Konec delovanja/ohranitev/skladiščenje

6.3.1 Ukrepi pred koncem delovanja

Črpalka/črpalni agregat ostane na svojem mestu

✓ Na voljo je zadosten dovod tekočine za delovanje črpalke.

1. Pri daljšem mirovanju črpalnega agregata, ga je treba vsak mesec ali vsaj štirikrat na leto vklopiti za pribl. pet minut.

⇒ Preprečevanje odlaganj v notranjosti črpalke in v neposrednem območju dovoda v črpalke.

12) Najnižji dovoljen pretok

13) Delovno območje z največjo učinkovitostjo

Odstranitev in skladiščenje črpalke/črpalnega agregata

- ✓ Črpalko je treba izprazniti v skladu z navodili. (⇒ Poglavje 7.3, Stran 48)
 - ✓ Pri tem upoštevajte varnostne napotke za odstranitev črpalke. (⇒ Poglavje 7.4.1, Stran 49)
 1. Notranjost ohišja črpalke poškopite s sredstvom za konzerviranje, še posebej v območju tekalnega kolesa.
 2. Sredstvo za konzerviranje naškopite skozi sesalni nastavak in nastavak za tlačni vod.
Odprtine nastavkov je nato priporočeno zamašiti (npr. s čepki iz umetnih mas).
 3. Za zaščito pred korozijo je treba vse izpostavljene površine črpalke naoljiti ali podmazati (olje in mast brez silikona, po potrebi primerno za prehrabeno industrijo).
- Upoštevajte dodatne napotke za shranjevanje. (⇒ Poglavje 3.3, Stran 14)

Pri skladiščenju je treba zaščititi samo sestavne dele iz nizko legiranih materialov, ki so prišli v stik s tekočinami. Pri tem lahko uporabljate običajna sredstva za konzerviranje. Pri nanašanju ali odstranjevanju je treba upoštevati napotke proizvajalca.

6.4 Ponovni zagon

Pri ponovnem zagonu je treba upoštevati točke za zagon in mejne vrednosti delovnega območja. (⇒ Poglavje 6.1, Stran 31) (⇒ Poglavje 6.2, Stran 38)

Pred ponovnim zagonom črpalke/črpalnega agregata je treba izvesti tudi ukrepe za servis in vzdrževanje. (⇒ Poglavje 7, Stran 42)

	 OPOZORILO
	Ni zaščitnih naprav Nevarnost poškodb zaradi premičnih delov ali puščanja tekočine! ► Takoj po zaključku del je treba varnostne in zaščitne naprave je znova namestiti ali vklopiti.
	NAPOTEK
	Pri neobratovanju, daljšem od enega leta, je treba obnoviti elastomere.

7 Servis/vzdrževanje

7.1 Varnostni napotki

	 NEVARNOST Neustrezno čiščenje lakiranih površin črpalke Nevarnost eksplozij zaradi elektrostatične obremenitve! ▷ Pri čiščenju lakiranih površin črpalke v območjih razreda za zaščito pred eksplozijami IIC uporabite ustrezne antistatične pripomočke.
	 NEVARNOST Iskrenje pri servisu Nevarnost eksplozije. ▷ Upoštevajte lokalne varnostne predpise. ▷ Servise pri črpalkah/črpalnih agregatih z zaščito pred eksplozijami morate vedno izvajati v izolaciji pred vnetljivo atmosfero.
 	 NEVARNOST Nestrokovno servisiranje črpalnega agregata Nevarnost eksplozije! Poškodbe črpalnega agregata! ▷ Črpalni agregat je treba redno servisirati. ▷ Sestavite načrt servisov, pri katerih posebno pozornost namenite sredstvu za podmazovanje, tesnilu gredi in vezi.
Upravljalca mora poskrbeti, da servise, preglede in namestitve izvaja pooblaščen in usposobljen osebje, ki pred izvajanjem del natančno prouči navodila za uporabo.	
	 OPOZORILO Neželen vklop črpalnega agregata Nevarnost poškodb zaradi premičnih delov in tokov udara! ▷ Preprečite morebiten neželen vklop črpalnega agregata. ▷ Dela na črpalnem agregatu je dovoljeno opravljati samo, če so vsi električni vodi odklopljeni.
	 OPOZORILO Zdravju škodljive in/ali vroče tekočine za prečrpavanje, pomožna in pogonska sredstva Nevarnost poškodb! ▷ Upoštevajte veljavno zakonodajo. ▷ Pri izpustu tekočin za prečrpavanje je treba izvajati ukrepe za zaščito ljudi in okolja. ▷ Črpalke za prečrpavanje zdravju škodljivih sredstev je treba dekontaminirati.
	 OPOZORILO Nestabilnost Nevarnost stiska rok in nog! ▷ Pri namestitvi/odstranitvi črpalke/črpalnega agregata/dele črpalke zaščitite pred prevračanjem ali padanjem.

Plan rednega servisiranja je najenostavnejši način za preprečevanje dragih popravil in omogoča zanesljivo delovanje črpalke, črpalnega agregata in delov črpalke brez prekinitev.

	NAPOTEK Servisni oddelek podjetja KSB ali pooblaščen izvajalci nudijo celostno ponudbo servisov, vzdrževalnih del in namestitev. Stiki so navedeni na priloženem zapisu "Naslovi" ali na spletnem mestu "www.ksb.com/contact".
---	--

Pri odstranjevanju in namestitvi črpalnega agregata se izogibajte uporabi sile.

7.2 Servis/pregled

7.2.1 Nadzor delovanja

	⚠ NEVARNOST V notranjosti črpalke lahko nastane eksplozivno okolje Nevarnost eksplozije! ▷ Notranjost črpalke, prostor tesnila in pomožni sistemi, ki prihajajo v stik s tekočino za prečrpavanje, morajo biti vedno napolnjeni s tekočino. ▷ Zagotovite zadosten dovodni tlak. ▷ Predvidite ustrezne ukrepe za nadzor.
 	⚠ NEVARNOST Previsoke temperature zaradi vročih ležajev ali okvarjenih tesnil ležajev Nevarnost eksplozije! Nevarnost požara! Poškodbe črpalnega agregata! Nevarnost opeklin! ▷ Redno preverjajte nivo sredstva za podmazovanje. ▷ Redno preverjajte zvok delovanja kotalnih ležajev.
 	⚠ NEVARNOST Nestrokovno servisiranje tesnila gredi Nevarnost eksplozije! Puščanje vročih toksičnih tekočin! Poškodbe črpalnega agregata! Nevarnost opeklin! Nevarnost požara! ▷ Tesnilo gredi je treba redno servisirati.
 	⚠ NEVARNOST Neustrezno vzdrževanje naprave za zaporni tlak Nevarnost eksplozije. Nevarnost požara. Poškodbe črpalnega agregata. Puščanje vročih ali toksičnih tekočin. ▷ Redno vzdrževanje naprave za zaporni tlak. ▷ Nadzorujte zaporni tlak.

	POZOR Povečana obraba zaradi suhega teka Poškodbe črpalnega agregata! ▷ Črpalni agregat ne sme nikoli delovati prazen. ▷ Med delovanjem ni nikoli dovoljeno zapreti zapornega elementa v sesalnem vodu in/ali dovodni cevi.
	POZOR Prekoračitev najvišje dovoljene temperature tekočine za prečrpavanje Poškodbe črpalke! ▷ Daljše delovanje z zaprtimi zapornimi elementi ni dovoljeno (segrevanje sredstva za prečrpavanje). ▷ Upoštevajte temperature, navedene pod naslovom Omejitve območja delovanja na podatkovnem listu. (⇒ Poglavje 6.2, Stran 38)

Med delovanjem upoštevajte oziroma nadzorujte naslednje:

- Črpalka mora vedno delovati mirno, brez tresljajev.
- Pri mazanju z oljem je treba biti pozoren na nivo olja.
- Preverite tesnilo gredi.
- Preverite morebitno puščanje statičnih tesnil.
- Preverite zvok delovanja kotalnih ležajev.
Vibracije, zvoki in povečana poraba toka pri nespremenjenih pogojih delovanja kažejo na obrabo.
- Nadzorujte delovanje morebitnih dodatnih priključkov.
- Hladilni sistem
Vsaj enkrat letno črpalno izklopite in temeljito očistite hladilni sistem.
- Nadzorujte nadomestno črpalno.
Da bi bila nadomestna črpalna vedno pripravljena za delovanje, jo je treba zagnati enkrat tedensko.
- Nadomestni črpalno ohranite toplo.
Za pripravljenost na delovanje in ohranjanje toplega stoječega črpalnega agregata upoštevajte naslednje podatke:
 - delujejo vsa hladilna mesta
 - ne prekoračite dovoljenih sil in momentov priključkov
 - posvetovanje s proizvajalcem je potrebno v izrednih primerih
- Nadzorujte temperaturo uležajenja.
Temperatura ležajev se ne sme dvigniti nad 90 °C (meritev na zunanji strani nosilca ležajev).

	POZOR Delovanje izven dovoljenega območja temperature ležajev Poškodbe črpalke! ▷ Temperatura ležajev črpalke/črpalnega agregata se ne sme nikoli dvigniti nad 90 °C (meritev na zunanji strani nosilca ležajev).
---	---

7.2.2 Pregledi

	⚠ NEVARNOST Previsoke temperature zaradi trenja, udarcev ali iskrenja pri trenju Nevarnost eksplozije! Nevarnost požara! Poškodbe črpalnega agregata! ▷ Zaščito vezi, dele iz umetnih materialov in druge pokrove vrtljivih delov je treba redno pregledovati zaradi deformacij in zagotavljanja zadostnega razmaka od vrtljivih delov.
	⚠ NEVARNOST Statični naboj zaradi nezadostnega izenačevanja potenciala Nevarnost eksplozije! ▷ Pazite na povezavo med črpalno in osnovno ploščo.

7.2.2.1 Preverjanje vezi

Preverite elastične elemente vezi. Ko opazite obrabo, je treba ustrezne dele pravočasno obnoviti in preveriti njihovo poravnavo.

7.2.2.2 Preverjanje razmakov

Za preverjanje razmakov morate po potrebi odstraniti impeler 230

(⇒ Poglavje 7.4.5, Stran 50) .

Če je dovoljen razmak prekoračen (glejte naslednjo tabelo), vgradite nov distančni obroč 502.01/502.02 in/ali tekalni obroč 503.01/503.02.

Navedeni razmaki so odvisni od premera.

Tabela 17: Razmaki med tekalnim kolesom in ohišjem ter tekalnim kolesom in pokrovom ohišja

Oznaka	Obroč z zarezo na sesalni strani				Obroč z zarezo na potisni strani			
	Notranji premer	Premer reže			Notranji premer	Premer reže		
		Izvedeno	Obrabljeno			Izvedeno	Obrabljeno	
	[mm]							
	Priporočeno	min.	najv.	najv.	Priporočeno	min.	najv.	najv.
25-180	70	0,50	0,60	1,00	70	0,50	0,60	1,00
25-230	70	0,50	0,60	1,00	70	0,50	0,60	1,00
40-180	80	0,50	0,60	1,00	80	0,50	0,60	1,00
40-230	80	0,50	0,60	1,00	80	0,50	0,60	1,00
40-280	85	0,60	0,70	1,20	120	0,60	0,70	1,20
40-181	95	0,60	0,70	1,20	95	0,60	0,70	1,20
40-231	95	0,60	0,70	1,20	95	0,60	0,70	1,20
40-281	95	0,60	0,70	1,20	120	0,60	0,70	1,20
40-361	95	0,60	0,70	1,20	165	0,60	0,71	1,20
50-180	120	0,60	0,70	1,20	120	0,60	0,70	1,20
50-230	120	0,60	0,70	1,20	120	0,60	0,70	1,20
50-280	120	0,60	0,70	1,20	120	0,60	0,70	1,20
50-360	120	0,60	0,70	1,20	165	0,60	0,71	1,20
50-450	120	0,60	0,70	1,20	195	0,60	0,75	1,20
80-180	135	0,60	0,71	1,20	135	0,60	0,71	1,20
80-230	135	0,60	0,71	1,20	135	0,60	0,71	1,20
80-280	135	0,60	0,71	1,20	135	0,60	0,71	1,20
80-360	135	0,60	0,71	1,20	165	0,60	0,71	1,20

Oznaka	Obroč z zarezo na sesalni strani				Obroč z zarezo na potisni strani			
	Notranji premer	Premer reže			Notranji premer	Premer reže		
		Izvedeno	Obrabljeno			Izvedeno	Obrabljeno	
	[mm]							
	Priporočeno	min.	najv.	najv.	Priporočeno	min.	najv.	najv.
80-450	135	0,60	0,71	1,20	195	0,60	0,75	1,20
100-180	165	0,40	0,51	0,80	165	0,40	0,51	0,80
100-230	165	0,60	0,71	1,20	165	0,60	0,71	1,20
100-280	165	0,60	0,71	1,20	165	0,60	0,71	1,20
100-360	165	0,60	0,71	1,20	165	0,60	0,71	1,20
100-450	175	0,60	0,71	1,20	195	0,70	0,85	1,40
150-230	195	0,70	0,85	1,40	195	0,70	0,85	1,40
150-280	195	0,70	0,85	1,40	195	0,70	0,85	1,40
150-360	195	0,70	0,85	1,40	195	0,70	0,85	1,40
150-450	200	0,70	0,85	1,40	235	0,70	0,85	1,40
150-501	225	0,60	0,75	1,20	225	0,60	0,75	1,20
150-630	240	0,70	0,85	1,40	290	0,70	0,86	1,40
200-280	225	0,70	0,85	1,40	225	0,70	0,85	1,40
200-360	235	0,70	0,85	1,40	280	0,70	0,86	1,40
200-450	235	0,70	0,85	1,40	280	0,70	0,86	1,40
200-401	250	0,60	0,72	1,20	250	0,60	0,72	1,20
200-501	255	0,60	0,76	1,20	255	0,60	0,76	1,20
200-670	290	0,60	0,73	1,20	290	0,60	0,73	1,20
250-401	330	0,75	0,92	1,50	330	0,75	0,92	1,50
250-501	310	0,60	0,76	1,20	310	0,60	0,76	1,20
250-630	330	0,75	0,94	1,50	340	0,75	0,94	1,50
250-710	310	0,70	0,86	1,40	340	0,80	0,99	1,60
300-400	330	0,75	0,92	1,50	330	0,75	0,92	1,50
300-500	350	0,75	0,94	1,50	350	0,75	0,94	1,50
300-630	360	0,85	1,04	1,70	340	0,75	0,94	1,50
350-400A	380	0,85	1,04	1,70	340	0,85	1,04	1,70
350-400B	350	0,85	1,04	1,70	340	0,85	1,04	1,70
350-500	380	0,85	1,04	1,70	380	0,85	1,04	1,70
350-630	400	0,85	1,04	1,70	400	0,85	1,04	1,70
350-710	440	0,85	1,05	1,70	440	0,85	1,05	1,70
400-504	410	0,85	1,05	1,70	410	0,85	1,05	1,70
400-506	440	0,85	1,05	1,70	440	0,85	1,05	1,70
400-710	440	0,85	1,05	1,70	500	0,85	1,05	1,70

7.2.2.3 Čiščenje filtra

	POZOR
	Nezadosten tlak v dovodu zaradi zamašenega filtra v sesalnem vodu Poškodbe črpalke! ▷ Umazanost filtra nadzorujte z ustreznimi ukrepi (npr. merilnik tlačne razlike). ▷ Filter čistite v ustreznih intervalih.

7.2.3 Podmazovanje in zamenjava sredstva za podmazovanje kotalnih ležajev

 	 NEVARNOST
	Previsoke temperature zaradi vročih ležajev ali okvarjenih tesnil ležajev Nevarnost eksplozije! Nevarnost požara! Poškodbe črpalnega agregata! ► Redno preverjajte nivo sredstva za podmazovanje.

7.2.3.1 Mazanje z oljem

Za mazanje kotalnih ležajev se praviloma uporablja mineralno olje.

7.2.3.1.1 Intervali

Tabela 18: Intervali zamenjave olja

Temperatura pri ležaju	Prva zamenjava olja	Vse ostale zamenjave olj ¹⁴⁾
Do 70 °C	Po 300 delovnih urah	Po 8500 delovnih urah
Od 70 °C do 80 °C	Po 300 delovnih urah	Po 4200 delovnih urah
Od 80 °C do 90 °C	Po 300 delovnih urah	Po 2000 delovnih urah

7.2.3.1.2 Kakovost olja

Kakovost olja Tabela 19: Kakovost olja

Opis	Simbol v skladu s standardom DIN 51502	Lastnosti	
Olje CLP46 v skladu s standardom DIN 51517 ali HD 20W/20 SAE	□	Kinematična viskoznost pri 40 °C	46±4 mm ² /s
		Plamenište (po Clevelandu)	+175 °C
		Strdišče	-15 °C
		Temperatura delovanja ¹⁵⁾	Višja od dovoljene temperature ležajev

7.2.3.1.3 Količina olja

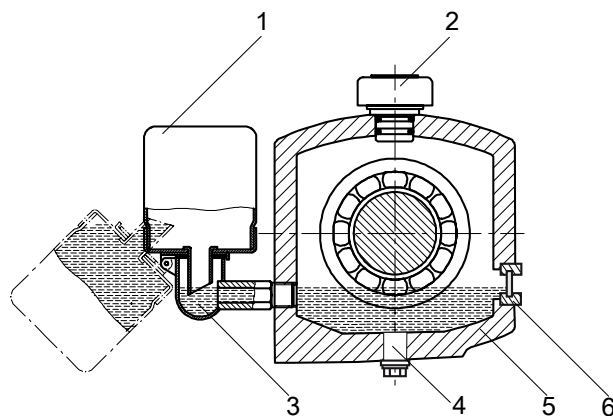
Nosilec ležajev	Količina olja nosilca ležajev [l]
B02	0,9
B03	1,8
B05	2,5
B06	5,7
B07	4,7

14) vsaj enkrat letno

15) Pri temperaturi okolice, nižji od -10 °C, uporabite drugo ustrezno vrsto olja. Obvezno pokličite podjetje KSB.

7.2.3.1.4 Zamenjava olja

	 OPOZORILO
	Zdravju škodljiva in/ali vroča tekoča maziva Nevarnost za ljudi in okolje. ▸ Pri izpustu tekočih maziv je treba izvajati ukrepe za zaščito ljudi in okolja. ▸ Po potrebi oblecite zaščitna oblačila in masko. ▸ Tekoča maziva zajemite v posodo in jih primerno odstranite. ▸ Upoštevajte zakonske odločbe glede odstranjevanja zdravju škodljivih tekočin.



Sl. 13: Regulator nivoja olja z nosilcem ležajev

1	Regulator nivoja olja	2	Odzračevalni čep
3	Kotni člen regulatorja nivoja olja	4	Zaporni vijak
5	Nosilec ležajev	6	Kontrolno okence nivoja olja

✓ Pripravite ustrezno posodo, v katero boste iztočili staro olje.

1. Posodo postavite pod zaporni vijak.
2. Odvijte zaporni vijak (4) na nosilcu ležajev (5) in počakate, da olje izteče.
3. Ko olje popolnoma izteče iz nosilca ležajev (5), znova privijte zaporni vijak (4).
4. Znova dolijte olje.

7.3 Izpraznitev/čiščenje

	 OPOZORILO
	Zdravju škodljive in/ali vroče tekočine za prečrpavanje, pomožna in pogonska sredstva Nevarnost za ljudi in okolje! ▸ Čistilna sredstva in po potrebi preostale tekočine zajemite v posodi in primerno odstranite. ▸ Po potrebi oblecite zaščitna oblačila in masko. ▸ Upoštevajte zakonske odločbe glede odstranjevanja zdravju škodljivih tekočin.

Če je bila črpalka uporabljena za prečrpavanje tekočin, ki lahko ob stiku z vlago povzročijo korozijo ali se lahko ob stiku s kisikom vnamejo, je treba agregat še dodatno dekontaminirati in izpihati s suhim inertnim plinom.

Za izpust tekočine za prečrpavanje uporabljajte priključek 6B (oglejte si priključno shemo).

7.4 Odstranitev črpalnega agregata

7.4.1 Splošni napotki/varnostna določila

	! OPOZORILO Dela na črpalki/črpalnem agregatu in neusposobljeno osebje. Nevarnost poškodb! ▷ Popravila in vzdrževalna dela lahko opravlja samo strokovno usposobljeno osebje.
	! OPOZORILO Vroča površina Nevarnost poškodb! ▷ Počakajte, da se črpalni agregat ohladi na temperaturo okolice.
	! OPOZORILO Neustrezno dviganje/premikanje težkih sklopov in sestavnih delov Telesne poškodbe in materialna škoda! ▷ Za premikanje težkih sklopov ali sestavnih delov uporabite primerna transportna sredstva, dvigalne naprave in omejitve.

V celoti upoštevajte varnostne predpise in napotke. (⇒ Poglavlje 7, Stran 42)

Pri delih na motorju upoštevajte navodila proizvajalca motorja.

Pri odstranjevanju in nameščanju upoštevajte popolni prikaz.

(⇒ Poglavlje 9.1, Stran 66)

V primeru poškodb se obrnite na našo servisno službo.

	! NEVARNOST Dela na črpalki/črpalnem agregatu brez ustrezne priprave Nevarnost poškodb! ▷ Črpalni agregat izklopite v skladu z navodili. (⇒ Poglavlje 6.1.13, Stran 38) ▷ Zaprite zaporne elemente sesalnih in tlačnih vodov. ▷ Izpraznite črpalko in poskrbite, da ne bo pod tlakom. (⇒ Poglavlje 7.3, Stran 48) ▷ Zaprite morebitne dodatne priključke. ▷ Počakajte, da se črpalni agregat ohladi na temperaturo okolice.
---	---

7.4.2 Priprava črpalnega agregata

1. Prekinite dovod električne energije in zavarujte pred ponovnim vklopom.
2. Odstranite nameščene dodatne priključke.
3. Odstranite zaščito vezi.
4. Če je nameščena, odstranite tudi vmesno pušo.
5. Pri podmazovanju z oljem izlijte olje.

7.4.3 Odstranitev motorja

	NAPOTEK Pri črpalnih agregatih z vmesno pušo lahko motor pri odstranitvi notranjega sestavnega sklopa ostane privit na temeljni plošči.
---	--

	⚠ OPOZORILO
	Nagibanje motorja Nevarnost stiska rok in nog! ▷ Motor obesite ali podprite.

1. Odklopite vse povezave motorja.
2. Odvijte pritrditvene vijake motorja s temeljne plošče.
3. Prestavite motor in ga tako ločite od črpalke.

7.4.4 Odstranitev notranjega sestavnega sklopa

- ✓ Pri različici brez vmesne vezne puše je motor odstranjen.

	⚠ OPOZORILO
	Nagibanje notranjega sestavnega sklopa Nevarnost stiska rok in nog! ▷ Nosilec ležajev obesite in podprite na strani črpalke.

1. Po potrebi nosilec ležajev 330 pred nagibanjem zavarujte tako, da ga na primer podprete ali obesite.
2. Odstranite šestrobo matico 920.01 na spiralnem ohišju 102.
3. S potisnimi vijaki 901.30 izvlecite notranji sestavni sklop iz spiralnega ohišja 102.
4. Odstranite in zavržite okroglo tesnilo 411.10.
5. Notranji sestavni sklop položite na čisto in ravno mesto.

7.4.5 Odstranitev impelerja

7.4.5.1 Sprostitev tekalnega kolesa – pri nosilcu ležajev od B02 do B05

- ✓ Upoštevajte in izvajajte korake in napotke od (⇒ Poglavlje 7.4.1, Stran 49) do (⇒ Poglavlje 7.4.4, Stran 50) .
- ✓ Notranji sestavni sklop mora biti na čisti in ravni površini za namestitev.
 1. Matico tekalnega kolesa 922.01 odvijte z vstavljenim navojnim vložkom (desni navoj).
Pri izvedenki z pomožnim tekalnim kolesom: pomožno tekalno kolo 23-2 sprostite z vstavljenim navojnim vložkom (desni navoj).
 2. Če je na voljo, odstranite tesnilni obroč 411.31 in ga zavržite.
 3. Odstranite zaščitno pločevino 931.02.

7.4.5.2 Odvijte impeler - pri nosilcih ležajev B06 in B07

- ✓ Upoštevajte in izvajajte korake in napotke od (⇒ Poglavlje 7.4.1, Stran 49) do (⇒ Poglavlje 7.4.4, Stran 50) .
- ✓ Notranji sestavni sklop mora biti na čisti in ravni površini za namestitev.
 1. Odvijte pokrov tekalnega kolesa 260 (desni navoj) in ga odstranite.
Pri izvedenki s pomožnim tekalnim kolesom: sprostite pokrov tekalnega kolesa 260.01 (desni navoj) in ga odvezite.
 2. Odstranite in zavržite tesnilni obroč 411.31.
Pri izvedenki s pomožnim tekalnim kolesom: tesnilni obroč 411.59 odstranite in zavržite.

3. Zavijajte zaščitno pločevino 931.02.
4. Odstranite vijak tekalnega kolesa 906 z zaščitno pločevino 931.02 in podložko 550.87.
Pri izvedenki s pomožnim tekalnim kolesom: pomožno tekalno kolo 23-2 odstranite z gredi in moznike 940.03 izvlecite iz gredi 210. Odstranite in zavržite tesnilni obroč 411.31.

7.4.5.3 Odstranitev impelerja - pri vseh velikostih nosilca ležajev

- ✓ Upoštevajte in izvajajte korake in napotke (⇒ Poglavje 7.4.1, Stran 49) do (⇒ Poglavje 7.4.5.2, Stran 50) .
- 1. Impeler 230 odstranite z orodjem za odstranjevanje.
- 2. Impeler 230 položite na čisto in ravno površino.
- 3. Odstranite moznike 940.01 iz gredi 210.
- 4. Če je na voljo dušilna puša 542.02, odvijte navojne zatiče 904.38.
- 5. Če je na voljo, odstranite dušilno pušo 542.02.

7.4.6 Odstranitev tesnilnega vložka

- ✓ Upoštevajte in izvajajte korake in napotke od (⇒ Poglavje 7.4.1, Stran 49) do (⇒ Poglavje 7.4.5.3, Stran 51) .
- ✓ Notranji sestavni sklop mora biti na čisti in ravni površini za namestitvev.
- 1. Če so na voljo namestitvene šablone, odvijte šestrobo matico za pritrditev namestitvenih šablon.
- 2. Če je na voljo, zaskočite namestitvene šablone v utor zaščitne puše gredi 524.01 in znova zategnite vijake s šestrobo glavo.
- 3. Odvijte vijake s šestrobo glavo 920.15 na pokrovu ohišja 161.
- 4. S potisnimi vijaki 901.31 odstranite nosilec ležajev 330.
Pri tem odstranite tudi zaščitno pušo gredi 524.01 (če je na voljo) s celotnim tesnilnim vložkom 433 z gredi 210.
- 5. Če so na voljo, pazite na okrogla tesnila 412.01/31.
- 6. Odvijte šestrobo matico 920.02 in tesnilni pokrov 471.01 oz. odstranite tesnilni vložek.
Upoštevajte sliko vgradnje drsno obročnega tesnila.

7.4.7 Odstranitev uležajenja

- ✓ Upoštevajte in izvajajte korake in napotke od (⇒ Poglavje 7.4.1, Stran 49) do (⇒ Poglavje 7.4.6, Stran 51) .
- ✓ Nosilec ležajev mora biti na čisti in ravni površini.
- 1. Sprostite vijak inbus pesta vezi.
- 2. Polovico vezi odstranite z gredi črpalke z orodjem za odstranjevanje.
- 3. Odstranite moznik 940.02.
- 4. Če je na voljo, odstranite pokrov ventilatorja 882, pesto ventilatorja 485.02 in ventilator 831.02.
- 5. Odvijte šestrobo matico 920.02 in tesnilni pokrov 471.01 ali odstranite tesnilni vložek.
- 6. Izvlecite škropilne obroče 507.01/02 po odvitju navojnih zatičev 904.41/42.
- 7. Odvijte vijake inbus 914.01 in odstranite pokrov ležajev na strani črpalke 360.01 ter tesnilni obroč 400.01.
- 8. Po potrebi, odvijte vijake s šestrobo glavo 901.37 in odstranite pokrov ležajev na strani motorja 360.02 ter tesnilni obroč 412.22.
- 9. Gred 210 s krogličnim ležajem 320.02, notranji obroč cilindričnega valjčnega ležaja 322.01, vključno z oljnim škropilnim obročem 508.01, če je na voljo, previdno potisnite ven na pogonsko stran.

10. Cilindrični valjni ležaj 322.01 (valjčno kletko) odstranite iz nosilca ležajev 330.
11. Oljni škropilni obroč 508.01, če je na voljo, izvalcite z gredi po odstranitvi navojnega zatiča 904.20.
12. Varnostno pločevino 931.01 za utorno matico 920.21 zavijajte na gred 210.
13. Odvijte utorno matico 920.21 (desni navoj) in odstranite varnostno pločevino 931.01.

	⚠ OPOZORILO Vročne površine zaradi segrevanja sestavnih delov za namestitev/odstranjevanje Nevarnost opeklin! ▷ Uporabite rokavice, ki so odporne proti vročini. ▷ Iz območja nevarnosti odstranite snovi, ki se lahko vnamejo.
---	---

14. Poševni kroglični ležaj 320.02 in notranji obroč cilindričnega valjčnega ležaja 322.01 segrejte na 80 °C in povlecite z gredi 210.

7.5 Namestitev črpalnega agregata

7.5.1 Splošni/varnostni napotki

	⚠ OPOZORILO Neustrezno dviganje/premikanje težkih sklopov in sestavnih delov Telesne poškodbe in materialna škoda! ▷ Za premikanje težkih sklopov ali sestavnih delov uporabite primerna transportna sredstva, dvizhne naprave in omejlja.
--	---

	POZOR Nestrokovna namestitev Poškodbe črpalke! ▷ Črpalno/črpalni agregat je treba namestiti v skladu z veljavnimi pravili strojegradnje. ▷ Vedno uporabljajte originalne nadomestne dele.
---	---

Zaporedje Sestavljanje črpalke je dovoljeno izvesti samo v skladu s popolnim prikazom črpalke.

Tesnila ▪ **Ploščata tesnila**

- Vedno uporabite nova tesnila in pri tem upoštevajte debelino starega tesnila.
- Uporabljajte ploščata tesnila, v katerih ni azbestnih sestavin ali grafita, nameščajte pa jih brez pomoči maziv (npr. bakrove masti ali grafitne paste).

▪ **O-tesnila**

- Zlepljenih O-tesnil iz metrskih trakov ni dovoljeno uporabljati.

	POZOR Stik O-tesnila z grafitom ali podobnimi sredstvi Puščanje tekočine za prečrpavanje! ▷ O-tesnilo ne pripravljajte z grafitom ali podobnimi sredstvi. ▷ Uporabljajte živalske masti ali sredstva za podmazovanje na osnovi silikona ali PTFE.
---	---

▪ **Pripomočki za namestitev**

- Če je mogoče, se pri namestitvi ploščatih tesnil izogibajte pripomočkom.

- Če se uporabi pripomočkov ni mogoče izogniti, uporabite običajna kontaktna lepila.
- Lepilo nanesite točkovno in v tanki plasti.
- Nikoli ne uporabljajte sekundnega lepila (cianoakrilatna lepila).
- Na spoje posameznih delov ter vijačne spoje pred sestavljanjem nanesite grafitno pasto ali podobno sredstvo.
- Po potrebi pred namestitvijo zavrtite nazaj vse potisne vijake in usmeritvene vijake.

Zatezni momenti Pri namestitvi je treba vse vijake zategniti v skladu s podatki.

7.5.2 Namestitev uležajenja

- ✓ Posamezni deli morajo biti na čisti in ravni površini za namestitev.
- ✓ Vsi deli morajo biti očiščeni in ne smejo biti obrabljeni.
- ✓ Poškodovane ali obrabljene dele je treba zamenjati z originalnimi nadomestnimi deli.
- ✓ Tesnilne površine morajo biti očiščene.

	! OPOZORILO Vroče površine zaradi segrevanja sestavnih delov za namestitev/odstranjevanje Nevarnost opeklin! ▷ Uporabite rokavice, ki so odporne proti vročini. ▷ Iz območja nevarnosti odstranite snovi, ki se lahko vnamejo.
---	--

1. Poševni kroglični ležaj 320.02 in notranji obroč cilindričnega valjčnega ležaja 322.01 v oljni kopeli ali induktivno segrejte na približno 80 °C.
2. Poševni kroglični ležaj 320.02 potisnite do konca na gred 210.
3. Notranji obroč cilindričnega valjčnega ležaja 322.01 potisnite do konca na gred 210.
4. Pri nosilcu ležajev B03 in B05 pazite na pravilno vgradnjo prilagodilne podloške 550.

	NAPOTEK Poševni kroglični ležaji morajo biti nameščeni v obliki O. V parih lahko namestite poševne kroglične ležaje le enega proizvajalca.
---	--

5. Zategnite utorno matico 920.21 brez zaščitne pločevine 931.01 s kavljastim ključem (desni navoj).
6. Počakajte, da se poševni kroglični ležaj 320.01 ohladi na približno 5 °C nad temperaturo okolice.
7. Dodatno zategnite utorno matico 920.21 in jo nato znova odvijte.
8. Na naležno površino med zaščitno pločevino 931.01 in utorno matico 920.21 nanesite nekaj kapljic ustreznega maziva (npr. Molykote ...).
9. Namestite zaščitno pločevino 931.01.
10. Zategnite utorno matico 920.21.
11. Ukrivite zaščitno pločevino 931.01.
12. Če je predvideno, potisnite oljni škropilni obroč 508.01 prek gredi 210.
13. Navojni zatič 904.20 privijte v oljni škropilni obroč 508.01.
14. Cilindrični valjni ležaj 322.01 (valjčno kletko) potisnite v nosilec ležajev 330.
15. Gred 210 s poševnim krogličnim ležajem 320.02, notranji obroč cilindričnega valjčnega ležaja 322.01, vključno z oljnim škropilnim obročem 508.01 (če je predviden) previdno potisnite na stran črpalke v nosilec ležajev 330.
16. Tesnilni obroč 412.22 vstavite v utor pokrova ležajev na strani motorja 360.02.

17. Pokrov ležajev na strani motorja 360.02 vstavite v nosilec ležajev 330 O-tesnilom 412.22 na strani motorja.
18. Vijake s šestrobo glavo 901.37 privijte na stran motorja s pokrovom ležajev 360.02 v nosilec ležajev 330.
19. Namestite pokrov ležajev na strani črpalke 360.01 s tesnilnim obročem 400.01.
20. Privijte vijake inbus 914.01 v nosilec ležajev 330.
21. Škropilni obroč 507.01 potisnite na strani črpalke prek gredi 210 do 2-mm razmaka od pokrova ležajev na strani črpalke 360.01.
22. Privijte navojni zatič 904.41 v škropilni obroč na strani črpalke 507.01.
23. Škropilni obroč 507.02 potisnite na strani motorja prek gredi 210 do 2-mm razmaka od pokrova ležajev na strani motorja 360.02.
24. Privijte navojni zatič 904.21 v škropilni obroč na strani motorja 507.02.
25. Če je na voljo, namestite pokrov ventilatorja 882, pesto ventilatorja 485.02 in ventilator 831.02.
26. Vstavite mozničnik 940.02 na strani motorja v utor na koncu gredi.
27. Polovico sklopke povlecite na konec gredi.
28. Vijake inbus privijte v pesto sklopke.

7.5.3 Vgradnja tesnila gredi

7.5.3.1 Vgradnja drsno obročnih tesnil vložkov

Pri vgradnji drsno obročnega tesnila vložka je treba upoštevati:

- Drsno obročno tesnilo vložka vgradite v skladu s sliko vgradnje.
 - Na delovnem mestu mora biti zagotovljena čistoča.
 - Preprečevati je treba poškodbe tesnilnih površin ali okroglih tesnil.
- ✓ Upoštevajte in izvajajte korake in napotke (⇒ Poglavlje 7.5.1, Stran 52) do (⇒ Poglavlje 7.5.2, Stran 53) .
1. Namestite tesnilni pokrov 471 in drsno obročno tesnilo vložkov ter zategnite vijake s šestrobo glavo 920.02.
 2. Potisnite pokrov ohišja 161 z drsno obročnim tesnilom vložka 433 na gred 210 na stran črpalke.
 3. V celoti prednameščen nosilec ležajev 330 previdno potisnite prek stebelnih vijakov 902.15, ki so priviti v pokrov ohišja 161.
 4. Pri hlajeni različici pazite na okrogla tesnila 412.01/.31 na pokrovu ohišja 161.
 5. S šestrobimi maticami 920.15 povežite pokrov ohišja 161 s celotnim nosilcem ležajev 330.

7.5.4 Vgradnja impelerja

7.5.4.1 Vgradnja impelerja - pri vseh velikostih nosilca ležajev

- ✓ Upoštevajte in izvajajte korake in napotke (⇒ Poglavlje 7.5.1, Stran 52) do (⇒ Poglavlje 7.5.3.1, Stran 54) .
 - ✓ Notranji sestavni sklop mora biti na čisti in ravni površini za namestitev.
 - ✓ Predhodno nameščeni deli (motor, gred, nosilec ležajev, pokrov ohišja) so na čisti in ravni površini za namestitev.
 - ✓ Vsi deli morajo biti očiščeni in ne smejo biti obrabljeni.
 - ✓ Poškodovane ali obrabljene dele je treba zamenjati z originalnimi nadomestnimi deli.
 - ✓ Tesnilne površine morajo biti očiščene.
1. Če je tako predvideno, dušilno pušo 542.02 potisnite na tekalno kolo 230.
 2. Privijte navojne zatiče 904.38 v dušilno pušo 542.02.

3. Če je na voljo, potisnite tesnilni obroč 411.32 na gred 210.
4. Vstavite moznik 940.01 v utor gredi 210.
5. Tekalno kolo 230 potisnite na gred 210.

7.5.4.2 Pritrditev tekalnega kolesa – pri nosilcu ležajev od B02 do B05

- ✓ Upoštevajte in izvajajte korake in napotke (⇒ Poglavje 7.5.1, Stran 52) do (⇒ Poglavje 7.5.4.1, Stran 54) .
- ✓ Tesnilne površine morajo biti očiščene.
 1. Če je predvideno, vstavite nov tesnilni obroč 411.31.
 2. Vstavite zaščitno pločevino 931.02.
 3. Če je predvideno, vstavite nov tesnilni obroč 411.67.
 4. Matico tekalnega kolesa 922.01 privijte na gred 210 z vstavljenim navojnim vložkom (desni navoj).
Pri različici s pomožnim tekalnim kolesom: pomožno tekalno kolo 23-2 privijte na gred 210 z vstavljenim navojnim vložkom (desni navoj). Upoštevajte navedene zatezne momente. (⇒ Poglavje 7.6.1, Stran 57)
 5. . Ukrivite zaščitno pločevino.

7.5.4.3 Pritrditev impelerja - pri nosilcih ležajev B06 in B07

- ✓ Upoštevajte in izvajajte korake in napotke (⇒ Poglavje 7.5.1, Stran 52) do (⇒ Poglavje 7.5.4.1, Stran 54) .
- ✓ Tesnilne površine morajo biti očiščene.
 1. **Samo pri izvedenki s pomožnim tekalnim kolesom:** moznike 940.03 vstavite v gred 210. Nov tesnilni obroč 411.31 vstavite v tekalno kolo 210 in pomožno tekalno kolo 23-2 potisnite na gred.
 2. Vstavite podložko 550.87 in zaščitno pločevino 931.02.
 3. Privijte vijak tekalnega kolesa 906 v gred 210.
 4. Upoštevajte navedene zatezne momente. (⇒ Poglavje 7.6.1, Stran 57)
 5. Ukrivite zaščitno pločevino 931.02.
 6. Nov tesnilni obroč 411.31 vstavite v tekalno kolo 230.
Pri različici s tekalnim kolesom: nov tesnilni obroč 411.59 potisnite na pomožno tekalno kolo 23-2. Pokrov tekalnega kolesa 260.01 privijte na pomožno tekalno kolo 23-2.
 7. Privijte pokrov tekalnega kolesa 260 na pokrov 230 (desni navoj).

7.5.5 Vgradnja notranjega sestavnega sklopa

**OPOZORILO****Nagibanje notranjega sestavnega sklopa**

Nevarnost stiska rok in nog!

- Nosilec ležajev obesite in podprite na strani črpalke.

- ✓ Upoštevajte in izvajajte korake (⇒ Poglavje 7.5.1, Stran 52) do (⇒ Poglavje 7.5.4, Stran 54) .
- ✓ Poškodovane ali obrabljene dele je treba zamenjati z originalnimi nadomestnimi deli.
- ✓ Tesnilne površine morajo biti očiščene.
- ✓ Pri notranjem sestavnem sklopu brez sklopke: sklopko namestite v skladu z navodili proizvajalca.
 1. Notranji sestavni sklop po potrebi pred nagibanjem zaščitite tako, da ga na primer podprete ali obesite in z novim ploščatim tesnilom 411.10 potisnete v spiralno ohišje 102.
 2. Zategnite matico 920.01 na spiralnem ohišju 102. Upoštevajte zatezne momente. (⇒ Poglavje 7.6.1, Stran 57)

7.5.6 Namestitev motorja

**NAPOTEK**

Pri različicah z vmesno pušo ne izvajate korakov 1. in 2.

1. Prestavite motor in ga tako povežite s črpalco.
2. Motor pritrdite na temeljno ploščo.
3. Poravnajte črpalco in motor.
4. Priklopite vse povezave motorja (glejte dokumentacijo proizvajalca).

7.6 Zatezni moment

7.6.1 Zatezni momenti črpalke

Vijačne povezave (902.01/920.01) med spiralnim ohišjem in pokrovom ohišja zategnite z momentnim ključem.

Tabela 20: Zatezni momenti vijačnih povezav

Material (Azija in Amerika)		A 193 Grade B7/ B16 / A 540 Grade B24			A 193 Grade B7/ B16			10.9			--			A276 tipa 316 Ti / tipa 420		
Material (Evropa)		1.7709/1.6772 (Monix 3K)			C35E+QT			8.8			A4-70			1.4571/1.4021		
Nosilec ležajev	Oznaka	Stebelni vijak ¹⁶⁾ 902.01			Stebelni vijak ¹⁶⁾ 902.15			Vijak s šeststrobo glavo 901.37			Stebelni vijak ¹⁶⁾ 902.02			Matica tekalnega kolesa 922.01 in vijak tekalnega kolesa 906		
		Število	Navoj	Zatezni momenti ¹⁷⁾¹⁸⁾	Število	Navoj	Zatezni momenti ¹⁷⁾¹⁸⁾	Število	Navoj	Zatezni momenti ¹⁷⁾	Število	Navoj	Zatezni momenti ¹⁷⁾¹⁸⁾	Število	Navoj	Zatezni momenti ¹⁷⁾
				[Nm]												
B02S	25-180	12	M16	163 ¹⁹⁾ / 280 ²⁰⁾	4	M16	83	4	M10	45	4	M16	133	1	M14x1,5	80 ²¹⁾
	25-230	16	M16	163 ¹⁹⁾ / 280 ²⁰⁾	4	M16	83	4	M10	45	4	M16	133	1	M14x1,5	80 ²¹⁾
	40-180	12	M16	163 ¹⁹⁾ / 280 ²⁰⁾	4	M16	83	4	M10	45	4	M16	133	1	M14x1,5	80 ²¹⁾
	40-230	16	M16	163 ¹⁹⁾ / 280 ²⁰⁾	4	M16	83	4	M10	45	4	M16	133	1	M14x1,5	80 ²¹⁾
B02L	40-181	12	M16	163 ¹⁹⁾ / 280 ²⁰⁾	4	M16	83	4	M10	45	4	M16	133	1	M16x1,5	130 ²¹⁾
	40-231	16	M16	163 ¹⁹⁾ / 280 ²⁰⁾	4	M16	83	4	M10	45	4	M16	133	1	M16x1,5	130 ²¹⁾
	40-280	16	M20	330 ¹⁹⁾ / 565 ²⁰⁾	4	M16	83	4	M10	45	4	M16	133	1	M16x1,5	130 ²¹⁾
	40-281	16	M20	330 ¹⁹⁾ / 565 ²⁰⁾	4	M16	83	4	M10	45	4	M16	133	1	M16x1,5	130 ²¹⁾
	40-361	20	M20	330 ¹⁹⁾ / 565 ²⁰⁾	4	M16	83	4	M10	45	4	M16	133	1	M16x1,5	130 ²¹⁾
	50-180	12	M16	163 ¹⁹⁾ / 280 ²⁰⁾	4	M16	83	4	M10	45	4	M16	133	1	M16x1,5	130 ²¹⁾
B03	50-230	12	M20	330 ¹⁹⁾ / 565 ²⁰⁾	4	M20	168	4	M12	77	4	M16	133	1	M20x1,5	250 ²¹⁾
	50-280	16	M20	330 ¹⁹⁾ / 565 ²⁰⁾	4	M20	168	4	M12	77	4	M16	133	1	M20x1,5	250 ²¹⁾
	50-360	20	M20	330 ¹⁹⁾ / 565 ²⁰⁾	4	M20	168	4	M12	77	4	M16	133	1	M20x1,5	250 ²¹⁾
	50-450	20	M24	565 ¹⁹⁾ / 970 ²⁰⁾	4	M20	168	4	M12	77	4	M16	133	1	M20x1,5	250 ²¹⁾
	80-180	12	M16	163 ¹⁹⁾ / 280 ²⁰⁾	4	M20	168	4	M12	77	4	M16	133	1	M20x1,5	250 ²¹⁾

17) Vrednosti so določene na podlagi vrednosti trenja $\mu = 0,12$.

18) Po večkratnem zategovanju navoja in ob dobri namazanosti morate vrednosti zmanjšati za 15–20 %.

16) Stebelni vijak v skladu s standardom DIN 938/DIN 939 s šestrobimi maticami v skladu s standardom ISO 4032.

19) Vrednosti za 1.7709 / A 193, vrsta B7/B16 /

20) Vrednosti za 1.6772 (Monix 3K) / A 540, vrsta B24

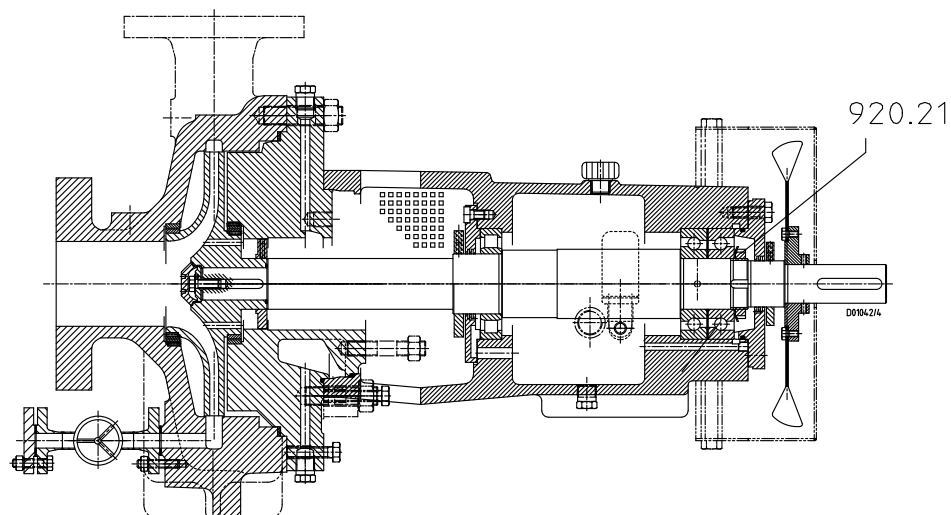
21) Vrednosti za 1.4571 / A 276, tip 316Ti

Material (Azija in Amerika)		A 193 Grade B7/ B16 / A 540 Grade B24			A 193 Grade B7/ B16			10.9			--			A276 tipa 316 Ti / tipa 420		
Material (Evropa)		1.7709/1.6772 (Monix 3K)			C35E+QT			8.8			A4-70			1.4571/1.4021		
Nosilec ležajev	Oznaka	Stebelni vijak ¹⁸⁾ 902.01			Stebelni vijak ¹⁶⁾ 902.15			Vijak s šeststrobo glavo 901.37			Stebelni vijak ¹⁶⁾ 902.02			Matica tekalnega kolesa 922.01 in vijak tekalnega kolesa 906		
		Število	Navoj	Zatezni momenti ¹⁷⁾¹⁸⁾	Število	Navoj	Zatezni momenti ¹⁷⁾¹⁸⁾	Število	Navoj	Zatezni momenti ¹⁷⁾	Število	Navoj	Zatezni momenti ¹⁷⁾¹⁸⁾	Število	Navoj	Zatezni momenti ¹⁷⁾
				[Nm]												
B03	80-230	12	M20	330 ¹⁹⁾ / 565 ²⁰⁾	4	M20	168	4	M12	77	4	M16	133	1	M20x1,5	250 ²¹⁾
	80-280	16	M20	330 ¹⁹⁾ / 565 ²⁰⁾	4	M20	168	4	M12	77	4	M16	133	1	M20x1,5	250 ²¹⁾
	80-360	20	M20	330 ¹⁹⁾ / 565 ²⁰⁾	4	M20	168	4	M12	77	4	M16	133	1	M20x1,5	250 ²¹⁾
	100-180	12	M16	163 ¹⁹⁾ / 280 ²⁰⁾	4	M20	168	4	M12	77	4	M16	133	1	M20x1,5	250 ²¹⁾
	100-230	12	M20	330 ¹⁹⁾ / 565 ²⁰⁾	4	M20	168	4	M12	77	4	M16	133	1	M20x1,5	250 ²¹⁾
	100-280	16	M20	330 ¹⁹⁾ / 565 ²⁰⁾	4	M20	168	4	M12	77	4	M16	133	1	M20x1,5	250 ²¹⁾
	150-230	12	M20	330 ¹⁹⁾ / 565 ²⁰⁾	4	M20	168	4	M12	77	4	M16	133	1	M20x1,5	250 ²¹⁾
B05S	80-450	20	M24	565 ¹⁹⁾ / 970 ²⁰⁾	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M24x1,5	350 ²¹⁾
	150-280	12	M24	565 ¹⁹⁾ / 970 ²⁰⁾	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M24x1,5	350 ²¹⁾
	100-360	16	M24	565 ¹⁹⁾ / 970 ²⁰⁾	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M24x1,5	350 ²¹⁾
	100-450	20	M24	565 ¹⁹⁾ / 970 ²⁰⁾	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M24x1,5	350 ²¹⁾
	150-360	16	M24	565 ¹⁹⁾ / 970 ²⁰⁾	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M24x1,5	350 ²¹⁾
	200-280	12	M24	565 ¹⁹⁾ / 970 ²⁰⁾	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M24x1,5	350 ²¹⁾
B05L	150-450	20	M24	565 ¹⁹⁾ / 970 ²⁰⁾	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M30x1,5	600 ²¹⁾
	150-501	30	M16	163 ¹⁹⁾ / 280 ²⁰⁾	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M30x1,5	600 ²¹⁾
	200-360	16	M24	565 ¹⁹⁾ / 970 ²⁰⁾	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M30x1,5	600 ²¹⁾
	200-450	20	M24	565 ¹⁹⁾ / 970 ²⁰⁾	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M30x1,5	600 ²¹⁾
	200-401	24	M16	163 ¹⁹⁾ / 280 ²⁰⁾	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M30x1,5	600 ²¹⁾
	200-501	24	M20	330 ¹⁹⁾ / 565 ²⁰⁾	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M30x1,5	600 ²¹⁾
	250-401	24	M16	163 ¹⁹⁾ / 280 ²⁰⁾	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M30x1,5	600 ²¹⁾
	250-501	24	M20	330 ¹⁹⁾ / 565 ²⁰⁾	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M30x1,5	600 ²¹⁾

Material (Azija in Amerika)		A 193 Grade B7/ B16 / A 540 Grade B24			A 193 Grade B7/ B16			10.9			--			A276 tipa 316 Ti / tipa 420		
Material (Evropa)		1.7709/1.6772 (Monix 3K)			C35E+QT			8.8			A4-70			1.4571/1.4021		
Nosilec ležajev	Oznaka	Stebelni vijak ¹⁸⁾ 902.01			Stebelni vijak ¹⁶⁾ 902.15			Vijak s šeststrobo glavo 901.37			Stebelni vijak ¹⁶⁾ 902.02			Matica tekalnega kolesa 922.01 in vijak tekalnega kolesa 906		
		Število	Navoj	Zatezni momenti ¹⁷⁾¹⁸⁾	Število	Navoj	Zatezni momenti ¹⁷⁾¹⁸⁾	Število	Navoj	Zatezni momenti ¹⁷⁾	Število	Navoj	Zatezni momenti ¹⁷⁾¹⁸⁾	Število	Navoj	Zatezni momenti ¹⁷⁾
				[Nm]												
B05L	300-400	24	M20	330 ¹⁹⁾ / 565 ²⁰⁾	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M30x1,5	600 ²¹⁾
	300-500	24	M20	330 ¹⁹⁾ / 565 ²⁰⁾	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M30x1,5	600 ²¹⁾
B06	150-630	20	M24	565 ¹⁹⁾ / 970 ²⁰⁾	4	M24	290	4	M16	190	4	M20	270	1	M30x1,5	300 ²¹⁾ / 400 ²²⁾
	200-670	24	M24	565 ¹⁹⁾ / 970 ²⁰⁾	4	M24	290	4	M16	190	4	M20	270	1	M30x1,5	300 ²¹⁾ / 400 ²²⁾
	250-630	20	M24	565 ¹⁹⁾ / 970 ²⁰⁾	4	M24	290	4	M16	190	4	M20	270	1	M30x1,5	300 ²¹⁾ / 400 ²²⁾
	250-710	24	M24	565 ¹⁹⁾ / 970 ²⁰⁾	4	M24	290	4	M16	190	4	M20	270	1	M30x1,5	300 ²¹⁾ / 400 ²²⁾
	300-630	20	M24	565 ¹⁹⁾ / 970 ²⁰⁾	4	M24	290	8	M16	190	4	M20	270	1	M30x1,5	300 ²¹⁾ / 400 ²²⁾
	350-400	16	M24	565 ¹⁹⁾ / 970 ²⁰⁾	4	M24	290	8	M16	190	4	M20	270	1	M30x1,5	300 ²¹⁾ / 400 ²²⁾
	350-500	20	M24	565 ¹⁹⁾ / 970 ²⁰⁾	4	M24	290	8	M16	190	4	M20	270	1	M30x1,5	300 ²¹⁾ / 400 ²²⁾
	350-630	20	M24	565 ¹⁹⁾ / 970 ²⁰⁾	4	M24	290	8	M16	190	4	M20	270	1	M30x1,5	300 ²¹⁾ / 400 ²²⁾
	350-710	24	M24	565 ¹⁹⁾ / 970 ²⁰⁾	4	M24	290	10	M12	77	4	M20	270	1	M30x1,5	300 ²¹⁾ / 400 ²²⁾
B07	400-504	20	M24	565 ¹⁹⁾ / 970 ²⁰⁾	4	M24	290	10	M12	77	4	M20	270	1	M30x1,5	300 ²¹⁾ / 400 ²²⁾
	400-506	20	M24	565 ¹⁹⁾ / 970 ²⁰⁾	4	M24	290	10	M12	77	4	M20	270	1	M30x1,5	300 ²¹⁾ / 400 ²²⁾
	400-710	24	M24	565 ¹⁹⁾ / 970 ²⁰⁾	4	M24	290	10	M12	77	4	M20	270	1	M30x1,5	300 ²¹⁾ / 400 ²²⁾
	400-710	24	M24	565 ¹⁹⁾ / 970 ²⁰⁾	4	M24	290	10	M12	77	4	M20	270	1	M30x1,5	300 ²¹⁾ / 400 ²²⁾

22) Vrednosti za 1.4021 / A 276, tip 420

7.6.2 Zatezni momenti matice gredi



Sl. 14: Položaj matice gredi

Tabela 21: Zatezni momenti vijakov – matica gredi

Položaj	Nosilec ležajev	Uturna matica	Navoj	Zatezni momenti vijakov [Nm]	
				M1 ²³⁾	M2 ²⁴⁾
920.21	B02	KM9	M 40x1,5	120	70
	B03	KM11	M 55x2	180	110
	B05	KM15	M 75x2	260	180
	B06	KM24	M 120x2	260	180
	B07	KM24	M 120x2	410	320

7.7 Zaloga nadomestnih delov

7.7.1 Naročanje nadomestnih delov

Pri naročanju rezervnih in nadomestnih delov je treba navesti naslednje podatke:

- Številka naročila
- Koda postavke
- Serija
- Oznaka
- Različice materiala
- Leto izdelave

Vsi podatki so na tipski ploščici.

Ostali podatki so:

- Št. dela in ime (⇒ Poglavje 9.1, Stran 66)
- Število nadomestnih delov
- Naslov prejemnika
- Vrsta pošiljke (paket, pošta, hitra pošta, letalska pošta)

23) Po prvem zategovanju znova sprostite navojni priključek.
24) dokončni zatezni momenti

7.7.2 Priporočena zaloga nadomestnih delov za dvoletno delovanje v skladu s standardom DIN 24296

Tabela 22: Število nadomestnih delov za priporočeno zalogo

Št. delov	Poimenovanje delov	Število črpalk (vključno z rezervno črpalko)						
		2	3	4	5	6 in 7	8 in 9	10 in več
210	Gred	1	1	1	2	2	2	20 %
230	Tekalno kolo	1	1	1	2	2	2	20 %
23-2	Pomožno tekalno kolo	1	1	1	2	2	2	20 %
320.02	Poševni kroglični ležaj (komplet)	1	1	2	2	2	3	25 %
322.01	Cilindrični valjni ležaj	1	1	2	2	2	3	25 %
330	Nosilec ležajev	-	-	-	-	-	1	2
502.01/.02 ²⁵⁾	Obroč z zarezo	2	2	2	3	3	4	50 %
503.01/.02 ²⁵⁾	Tekalni obroč	2	2	2	3	3	4	50 %
542.02	Dušilna puša	1	1	2	2	2	3	30 %
-	Tesnila	4	6	8	8	9	10	100 %
433	Drsno obročno tesnilo (celotni sklop)	1	1	2	2	2	3	25 %

25) če je na voljo

7.7.3 Izmenljivost delov črpalke

Deli, navedeni v istem stolpcu, so med seboj izmenljivi.

Tabela 23: Izmenljivost delov črpalke

Nosilec ležajev	Oznaka	Ime delov																																														
		Spiralno ohišje		Pokrov ohišja, nehlajen		Pokrov ohišja, hlajen		Gred	Tekalno kolo		Pokrov tekalnega kolesa		Poševni kroglični ležaj		Cilindrični valjni ležaj		Nosilec ležajev		Pokrov ležajev, na strani črpalke		Pokrov ležajev, na strani motorja		Tesnilni obroč		Dršno obročno tesnilo		Pokrov tesnila		Obroč z zarezo, sesalna stran		Obroč z zarezo, potisna stran		Tekalni obroč, sesalna stran		Tekalni obroč, potisna stran		Škropilni obroč, na strani črpalke		Škropilni obroč, na strani motorja		Oljni škropilni obroč		Dušilna puša		Vijak tekalnega kolesa		Matica tekalnega kolesa	
		102	161		210	230	260	320.02	322.01	330	360.01	360.02	411.10	433	471.01	502.01	502.02	503.01	503.02	507.01	507.02	508.01	542.01	906	922.01																							
B02S	25-180	1	1	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	1																								
	25-230	2	2	2	1	2	-	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	-	1																								
	40-180	3	1	1	1	3	-	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	-	1																								
	40-230	4	2	2	1	4	-	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2	2	2	1	1	1	-	1																								
B02L	40-181	6	3	3	2	6	-	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	4	4	1	1	1	2	-	2																							
	40-280	5	5	5	2	5	-	1	1	1	1	1	3	1	1	3	5	3	5	1	1	1	2	-	2																							
	40-231	7	4	4	2	7	-	2	2	2	2	2	2	1	1	4	4	4	4	1	1	1	2	-	2																							
	40-281	8	5	5	2	8	-	2	2	2	2	2	3	1	1	4	5	5	5	1	1	1	2	-	2																							
	40-361	9	6	6	2	9	-	2	2	2	2	2	4	1	1	4	7	4	7	1	1	1	2	-	2																							
	50-180	10	7	7	2	10	-	2	2	2	2	2	1	1	1	5	5	5	5	1	1	1	2	-	2																							
B03	50-230	11	8	8	3	11	-	2	2	2	2	2	2	2	2	5	5	5	5	2	2	2	3	-	3																							
	50-280	12	9	9	3	12	-	2	2	2	2	2	3	2	2	5	5	5	5	2	2	2	3	-	3																							
	50-360	13	10	10	3	13	-	2	2	2	2	2	4	2	2	5	7	5	7	2	2	2	3	-	3																							
	50-450	14	11	11	3	14	-	2	2	2	2	2	5	2	2	5	9	5	9	2	2	2	3	-	3																							
	80-180	15	12	12	3	15	-	2	2	2	2	2	2	2	2	6	6	6	6	2	2	2	3	-	3																							
	80-230	16	12	12	3	16	-	2	2	2	2	2	2	2	2	6	6	6	6	2	2	2	3	-	3																							
	80-280	17	9	9	3	17	-	2	2	2	2	2	3	2	2	6	6	6	6	2	2	2	3	-	3																							
	80-360	18	13	13	3	18	-	2	2	2	2	2	4	2	2	6	7	6	7	2	2	2	3	-	3																							
	100-180	19	15	15	3	19	-	2	2	2	2	2	5	2	2	7	7	7	7	2	2	2	3	-	3																							
	100-230	20	16	16	3	20	-	2	2	2	2	2	5	2	2	7	7	7	7	2	2	2	3	-	3																							
	100-280	21	17	17	3	21	-	2	2	2	2	2	3	2	2	7	7	7	7	2	2	2	3	-	3																							
	150-230	22	20	20	3	22	-	2	2	2	2	2	2	2	2	9	9	9	9	2	2	2	3	-	3																							
B05S	80-450	23	14	14	4	23	-	3	3	3	3	3	5	3	3	6	6	6	6	3	3	3	4	-	4																							
	100-360	24	18	18	4	24	-	3	3	3	3	3	4	3	3	7	7	7	7	3	3	3	4	-	4																							
	100-450	25	19	19	4	25	-	3	3	3	3	3	5	3	3	8	8	8	8	3	3	3	4	-	4																							
	150-280	26	21	21	4	26	-	3	3	3	3	3	3	3	3	9	9	9	9	3	3	3	4	-	4																							
	150-360	27	22	22	4	27	-	3	3	3	3	3	4	3	3	9	9	9	9	3	3	3	4	-	4																							
	200-280	28	24	24	4	28	-	3	3	3	3	3	5	3	3	11	11	11	11	3	3	3	4	-	4																							
B05L	150-450	29	23	23	5	29	-	3	3	3	4	3	5	3	3	10	12	10	12	3	3	3	5	-	5																							
	150-501	32	27	27	5	32	-	3	3	3	3	3	6	3	3	11	11	11	11	3	3	3	5	-	5																							
	200-360	30	25	25	5	30	-	3	3	3	4	3	4	3	3	12	13	12	13	3	3	3	5	-	5																							
	200-401	33	28	28	5	33	-	3	3	3	3	3	7	3	3	14	14	14	14	3	3	3	5	-	5																							

Nosilec ležajev	Oznaka	Ime delov																																																					
		Št. delov																																																					
		Spiralno ohišje				Pokrov ohišja, nehlajen				Pokrov ohišja, hlajen				Gred		Tekalno kolo		Pokrov tekalnega kolesa		Poševni kroglični ležaj		Cilindrični valjčni ležaj		Nosilec ležajev		Pokrov ležajev, na strani črpalke		Pokrov ležajev, na strani motorja		Tesnilni obroč		Dršno obročno tesnilo		Pokrov tesnila		Obroč z zarezo, sesalna stran		Obroč z zarezo, potisna stran		Tekalni obroč, sesalna stran		Tekalni obroč, potisna stran		Škropilni obroč, na strani črpalke		Škropilni obroč, na strani motorja		Oljni škropilni obroč		Dušilna puša		Vijak tekalnega kolesa		Matica tekalnega kolesa	
		102	161			210	230		260	320.02	322.01	330	360.01	360.02	411.10		433	471.01	502.01	502.02	503.01	503.02		507.01	507.02	508.01	542.01	906	922.01																										
B05L	200-450	31	26	26	5	31	-	3	3	3	3	4	3	5	3	3	3	12	13	12	13	3	3	3	5	-	5																												
	200-501	34	29	29	5	34	-	3	3	3	3	3	3	6	3	3	15	15	15	15	3	3	3	5	-	5																													
	250-401	35	30	30	5	35	-	3	3	3	3	3	3	7	3	3	16	16	16	16	3	3	3	5	-	5																													
	250-501	36	31	31	5	36	-	3	3	3	3	3	3	6	3	3	17	17	17	17	3	3	3	5	-	5																													
	300-400	41	36	36	5	41	-	3	3	3	3	3	3	7	3	3	21	22	21	22	3	3	3	5	-	5																													
	300-500	42	37	37	5	42	-	3	3	3	3	3	3	8	3	3	25	26	25	26	3	3	3	5	-	5																													
B06	150-630	37	32	32	6	37	1	4	4	4	4	4	4	8	4	4	18	19	18	19	4	4	4	6	1	-																													
	200-670	38	33	33	6	38	1	4	4	4	4	4	4	9	4	4	20	20	20	20	4	4	4	6	1	-																													
	250-630	39	34	34	6	39	1	4	4	4	4	4	4	8	4	4	21	22	21	22	4	4	4	6	1	-																													
	250-710	40	35	35	6	40	1	4	4	4	4	4	4	9	4	4	23	24	23	24	4	4	4	6	1	-																													
	300-630	43	36	36	6	43	1	4	4	4	4	4	4	9	4	4	27	28	27	28	4	4	4	6	1	-																													
	350-400	44	37	37	7	44	1	4	4	4	4	4	4	7	4	4	29	30	27	31	4	4	4	6	1	-																													
	350-500	45	38	38	6	45	1	4	4	4	4	4	4	9	4	4	29	29	27	27	4	4	4	6	1	-																													
	350-630	46	36	36	6	46	1	4	4	4	4	4	4	8	4	4	32	32	33	33	4	4	4	6	1	-																													
B07	350-710	47	37	37	8	47	1	5	5	5	5	5	5	10	5	5	34	34	35	35	5	5	5	7	1	-																													
	400-504	48	38	38	8	48	1	5	5	5	5	5	5	11	5	5	34	34	35	35	5	5	5	7	1	-																													
	400-506	49	38	38	8	49	1	5	5	5	5	5	5	11	5	5	36	36	37	37	5	5	5	7	1	-																													
	400-710	50	37	37	8	50	1	5	5	5	5	5	5	10	5	5	38	39	37	40	5	5	5	7	1	-																													

8 Napake: Vzroki in odpravljanje

	 OPOZORILO Nestrokovno izvedena dela za odpravljanje napak Nevarnost poškodb. ► Pri vseh delih za odpravo motenj upoštevajte ustrezne napotke v teh navodilih za uporabo in/ali dokumentacijo proizvajalca dodatne opreme.
---	---

Če pride do težav, ki niso opisane v naslednji tabeli, se posvetujte s servisno službo podjetja KSB.

- A** Premajhen pretok črpalke pri prečrpavanju
- B** Preobremenitev motorja
- C** Previsok končni tlak črpalke
- D** Povišana temperatura ležajev
- E** Črpalka pušča
- F** Premočno puščanje tesnila gredi
- G** Črpalka je med delovanjem nemirna
- H** Nedovoljeno povišanje temperature v črpalci

Tabela 24: Pomoč pri odpravljanju napak

A	B	C	D	E	F	G	H	Morebiten vzrok	Odpravljanje ²⁶⁾
X	-	-	-	-	-	-	-	Črpalka prečrpava v območje s previsokim tlakom.	Znova nastavite delovno območje Preverite, ali je naprava umazana Vgradnja večjega tekalnega kolesa ²⁷⁾ Povišajte število vrtljajev (turbina, motor z notranjim zgorevanjem)
X	-	-	-	-	-	X	X	Črpalka in cevovod nista popolnoma odzračena ali popolnoma napolnjena	Odzračite in napolnite.
X	-	-	-	-	-	-	-	Dovod je zamašen ali pa je tekalno kolo blokirano	Odstranite obloge v črpalci in/ali v ceveh.
X	-	-	-	-	-	-	-	Nastajanje zračnih žepov v cevovodu	Spremenite postavitev cevovoda. Namestite odzračevalni ventil.
X	-	-	-	-	-	X	X	Prevelika višina črpanja/premajhna neto pozitivna _{sesalna višina} (dovod)	Prilagodite nivo tekočine Črpalko namestite nižje Zaporni element v dovodni cevi popolnoma odprite Spremenite potek dovodne cevi, če so upori v cevi preveliki Preverite vgrajena sita/sesalne odprtine Upoštevajte dovoljeno hitrost nižanja tlaka
X	-	-	-	-	-	-	-	Vsesavanje zraka pri tesnilu gredi	Očistite kanal tesnilne tekočine, dovajajte tesnilne tekočine drugega proizvajalca ali povišajte tlak Zamenjajte tesnilo gredi
X	-	-	-	-	-	-	-	Napačna smer vrtenja	Preverite električni priklop motorja in po potrebi še stikalno napravo.
X	-	-	-	-	-	-	-	▪ Prenizko število vrtljajev ²⁷⁾ ▪ pri delovanju s frekvenčnim pretvornikom ▪ pri delovanju brez frekvenčnega pretvornika	▪ Povečajte napetost/frekvenco v dovoljenem območju frekvenčnega pretvornika. - Preverite napetost.
X	-	-	-	-	-	X	-	Tekalno kolo	Zamenjajte obrabljene dele

26) Pred odpravljanjem napak na delih, ki so pod tlakom, je treba črpalko najprej razbremeniti.

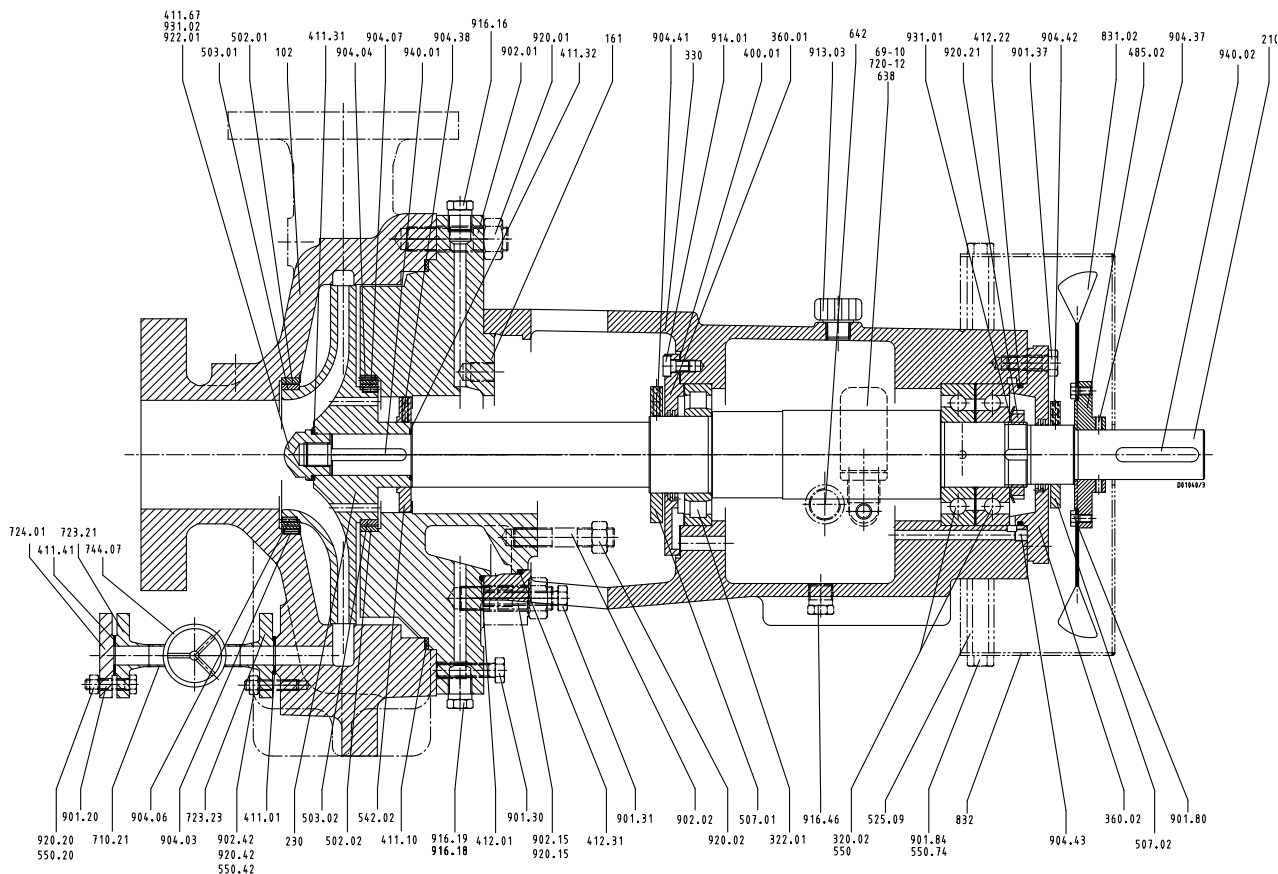
27) Obvezno pokličite podjetje KSB.

A	B	C	D	E	F	G	H	Morebiten vzrok	Odpravljanje ²⁶⁾
-	X	-	-	-	-	X	-	Protitlak črpalke je nižji od navedenega v naročilu.	Natančno nastavite delovno območje Pri neprekinjeni preobremenitvi po potrebi odvijte tekalno kolo ²⁷⁾
-	X	-	-	-	-	-	-	Večja gostota ali višja stopnja viskoznosti tekočine za prečrpavanje kot je navedeno v naročilu	Obvezno se posvetujte s podjetjem
-	X	X	-	-	-	-	-	Previsoko število vrtljajev	Zmanjšajte število vrtljajev ²⁷⁾
-	-	-	-	X	-	-	-	Poškodovano tesnilo	Zamenjajte tesnilo med spiralnim ohišjem in pokrovom
-	-	-	-	-	X	-	-	Obrabljeno tesnilo gredi	Zamenjajte tesnilo gredi Preverite raztopino za izpiranje/tesnilno tekočino
-	-	-	-	-	X	-	-	Črpalka je med delovanjem nemirna.	Spremenite pogoje za vsesavanje Poravnajte črpalko Centriranje tekalnega kolesa Povečajte tlak pri sesalnem nastavku črpalke
-	-	-	X	-	X	X	-	Agregat ni pravilno poravnan	Poravnajte
-	-	-	X	-	X	X	-	Črpalka ni usmerjena pravilno ali pa je v cevovodu prišlo do resonančnih nihanj	Preverite spoje cevi in pritrditev črpalke ter po potrebi zmanjšajte razmake objemk cevi. Cevi pritrdite z nastavki, ki blažijo nihanja.
-	-	-	X	-	-	X	-	Premalo ali preveč neprimernega sredstva za mazanje	Sredstvo za mazanje dodajte, odstranite in/ali zamenjajte
-	-	-	X	-	-	-	-	Razmak med sklopki ni enakomeren	Razmak nastavite v skladu z načrtom namestitve
X	X	-	-	-	-	-	-	Delovanje na 2 fazi	Zamenjajte pokvarjeno varovalko Preverite priključene električne vode
-	-	-	-	-	-	X	-	Neuravnoteženost rotorja	Očistite tekalno kolo Tekalno kolo znova centrirajte
-	-	-	-	-	-	X	-	Poškodovan ležaj	Zamenjajte
-	-	-	-	-	-	X	X	Premajhen pretok	Povečajte najmanjši pretok.
-	-	-	-	-	X	-	-	Napaka v dovodu tekočine za krogotok	Povečajte prerez.

9 Ustrezna dokumentacija

9.1 Popolni prikazi s seznamom posameznih delov

9.1.1 Nosilec ležajev od B02 do B05



Sl. 15: Nosilec ležajev od B02 do B05, a) brez hlajenja in b) s hlajenjem

Tabela 25: Nosilci ležajev od B02 do B05

Št. delov	sestavljeno iz	Ime delov
102	102	Spiralno ohišje
	411.10	Okroglo tesnilo
	502.01	Obroč z zarezo
	902.01	Stebelni vijak
	904.03	Navojni zatič
	916.01 ²⁸⁾	Čep
	920.01	Šestroba matica
161	161	Pokrov ohišja
	411.10	Okroglo tesnilo
	412.01/31 ²⁹⁾	O-tesnilo
	502.02	Obroč z zarezo
	901.30	Vijak s šeststrobo glavo
	902.15	Stebelni vijak
	904.04	Navojni zatič
	916.16	Čep

28) ni prikazano na sliki

29) le pri hlajeni različici

Št. delov	sestavljeno iz	Ime delov
161	920.15	Šestroba matica
210	210	Gred
	920.21	Utor na matica
	931.01	Zaščitna pločevina
	940.01/.02	Moznik
230	230	Impeler
	931.02	Zaščitna pločevina
	503.01/.02	Tekalni obroč
	904.06/.07	Navojni zatič
	411.31/.32/.67 ³⁰⁾	Okroglo tesnilo
320.02/550 ³¹⁾	Kroglični ležaji s poševnim dotikom	s podložko 550 (prilagoditvena podložka)
322.01	322.01	Cilindrični valjni ležaj
330	330	Nosilec ležajev
	69.10	Zaščitna košara
	360.01/.02	Pokrov ležajev
	400.01	Ploščato tesnilo
	412.22	O-tesnilo
	638	Regulator nivoja olja
	642	Kontrolno okence nivoja olja
	710.21	Cev
	901.31/.37	Vijak s šestrobo glavo
	913.03	Vijak za odzračevanje
	916.46	Čep
360.01/.02	914.01	Vijak s cilindrično glavo
	360.01/.02	Pokrov ležajev
	400.01	Ploščato tesnilo
	412.22	O-tesnilo
502.01/.02 ³²⁾	914.01	Vijak s cilindrično glavo
	502.01/.02	Obroč z zarezo
503.01/.02 ³²⁾	904.03/.04 ³²⁾	Navojni zatič
	503.01/.02	Tekalni obroč
507.01/.02	904.06/.07 ³²⁾	Navojni zatič
	507.01/.02	Škropilni obroč
542.02	904.41/.42	Navojni zatič
	542.02	Dušilna puša
638	904.38	Navojni zatič
	638	Regulator nivoja olja
70-3 ³⁰⁾	70-3	Praznilni vod
	411.01	Okroglo tesnilo
	902.42	Stebelni vijak
	920.42	Šestroba matica
	550.42	Podložka
	723.23	Prirobnica
	744.07	Zasun
	710.21	Cev

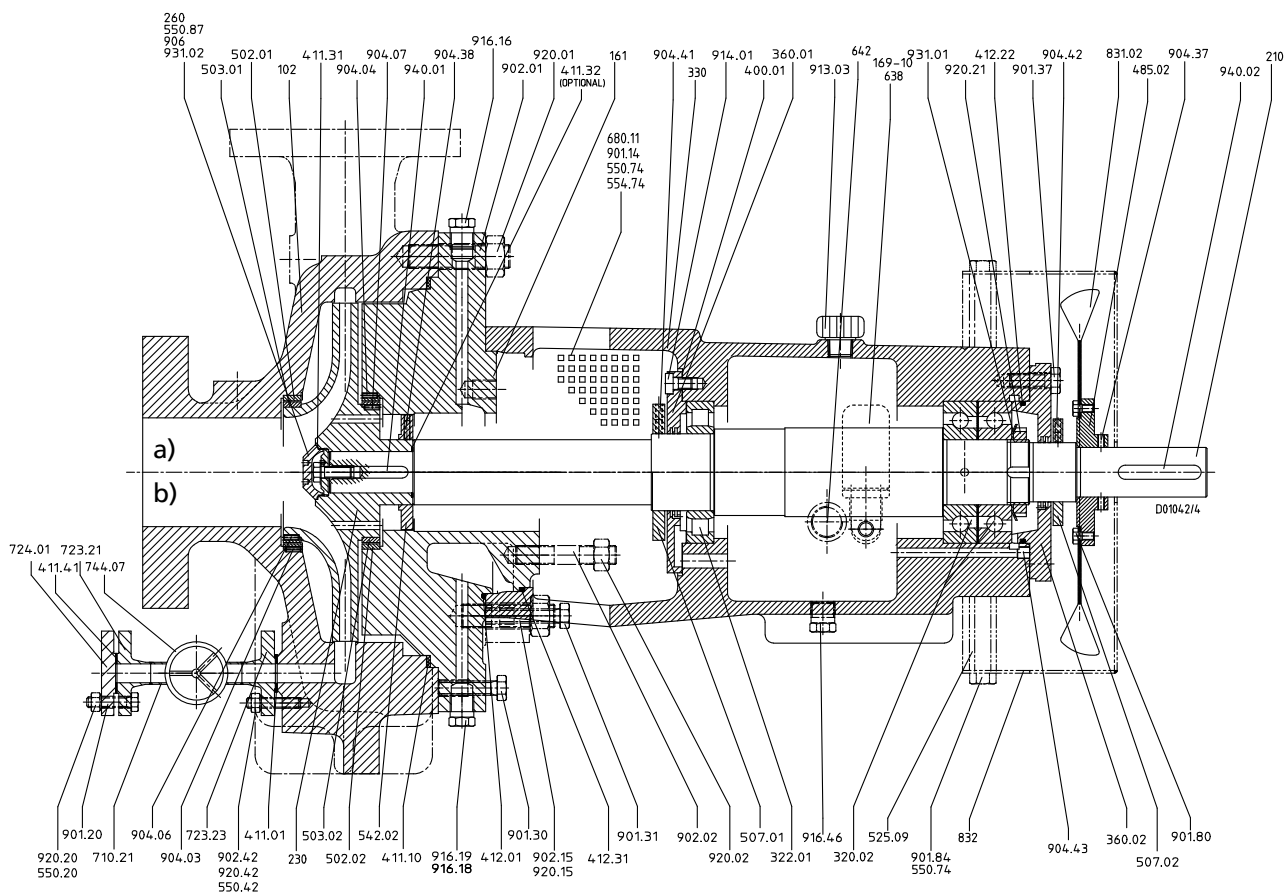
30) Dodatna oprema

31) samo pri nosilcih ležajev od B03 do B05

32) le pri razbremenjenem impelerju

Št. delov	sestavljeno iz	Ime delov
70-3 ³⁰⁾	723.21	Prirobnica
	411.41	Okroglo tesnilo
	724.01	Slepa prirobnica
	901.20	Vijak s šestrobo glavo
	920.20	Šestroba matica
	550.20	Podložka
831.02 ³⁰⁾	831.02	Ventilator
	832	Pokrov ventilatorja
	485.02	Pesto ventilatorja
	904.37	Navojni zatič
922.01	922.01	Matica impelerja
99-g ²⁸⁾	99-g ²⁸⁾	Celoten komplet tesnil

9.1.2 Nosilec ležajev B06 in B07



Sl. 16: Nosilec ležajev B06 in B07, a) brez hlajenja in b) s hlajenjem

Tabela 26: Nosilci ležajev od B06 do B07

Št. delov	Sestava	Ime delov
102	102	Spiralno ohišje
	411.10	Tesnilni obroč
	502.01	Obroč z zarezo
	902.01	Stebelni vijak
	904.03	Navojni zatič
	916.01 ³³⁾	Čep

33) ni prikazano na sliki

Št. delov	Sestava	Ime delov
102	920.01	Šestroba matica
161	161	Pokrov ohišja
	411.10	Tesnilni obroč
	412.01/.31 ³⁴⁾	O-tesnilo
	502.02 ³⁵⁾	Obroč z zarezo
	901.30	Vijak s šestrobo glavo
	902.15	Stebelni vijak
	904.04 ³⁵⁾	Navojni zatič
	916.16	Čep
	920.15	Šestroba matica
210	210	Gred
	920.21	Utor na matica
	931.01	Zaščitna pločevina
	940.01/.02	Moznik
230	230	Tekalno kolo
	503.01/.02	Tekalni obroč
	904.06/.07	Navojni zatič
	411.31/.32 ³⁶⁾	Tesnilni obroč
260	260	Pokrov tekalnega kolesa
320.02	320.02	Poševni kroglični ležaj
322.01	322.01	Cilindrični valjni ležaj
330	330	Nosilec ležajev
	69.10	Zaščitna košara
	360.01/.02	Pokrov ležajev
	400.01	Ploščato tesnilo
	412.22	O-tesnilo
	638	Regulator nivoja olja
	642	Kontrolno okence nivoja olja
	710.21	Cev
	901.31/.37	Vijak s šestrobo glavo
	913.03	Vijak za odzračevanje
	916.46	Čep
	914.01	Vijak s cilindrično glavo
360.01/.02	360.01/.02	Pokrov ležajev
	400.01	Ploščato tesnilo
	412.22	O-tesnilo
	914.01	Vijak s cilindrično glavo
502.01/.02	502.01/.02	Obroč z zarezo
	904.03/.04 ³⁵⁾	Navojni zatič
503.01/.02	503.01/.02	Tekalni obroč
	904.06/.07 ³⁵⁾	Navojni zatič
507.01/.02	507.01/.02	Škropilni obroč
	904.41/.42	Navojni zatič
542.02	542.02	Dušilna puša
	904.38	Navojni zatič
550.87	550.87	Podložka

34) le pri hlajeni različici

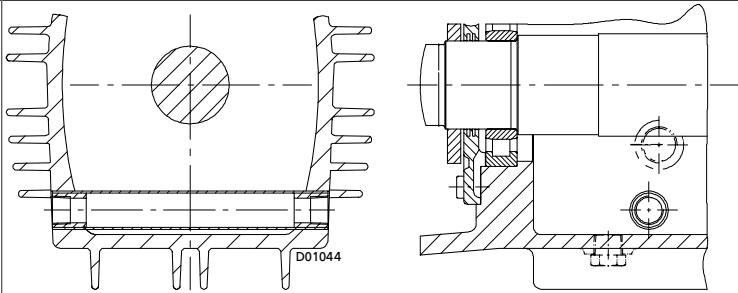
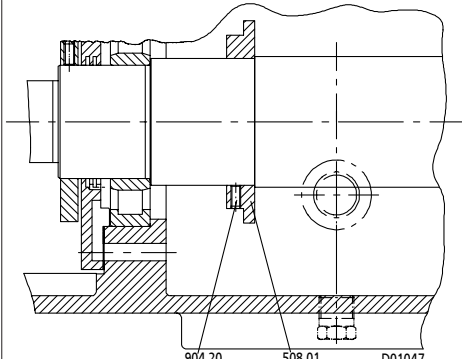
35) le pri razbremenjenem tekalnem kolesu

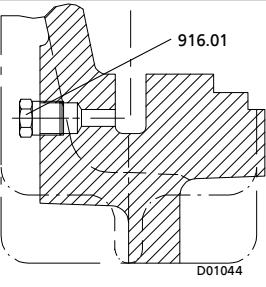
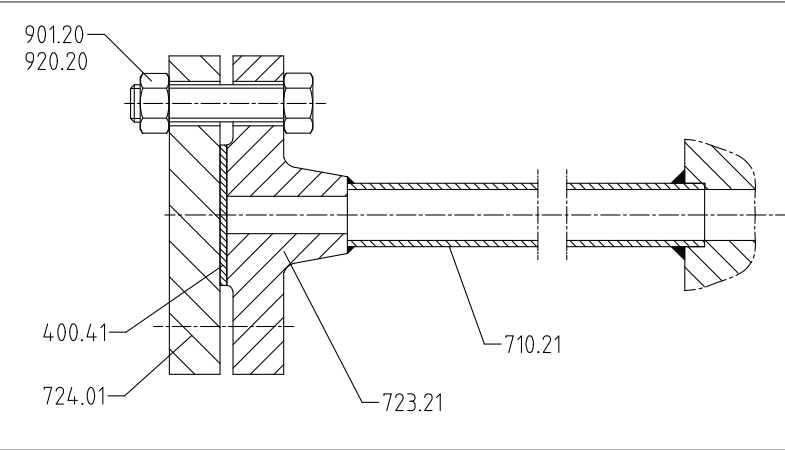
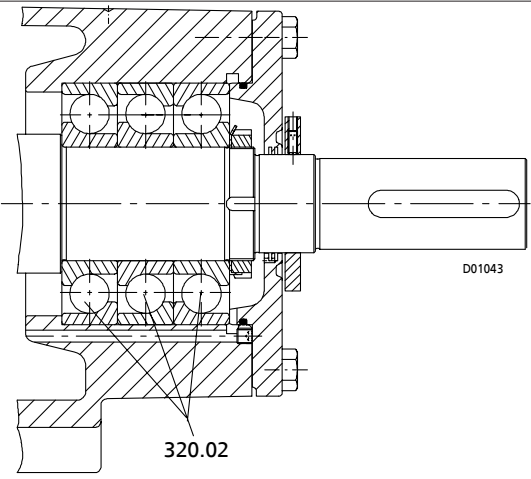
36) Dodatna oprema

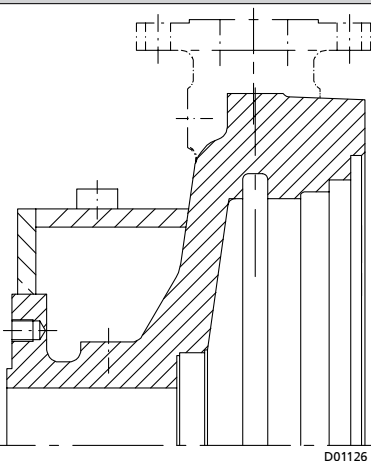
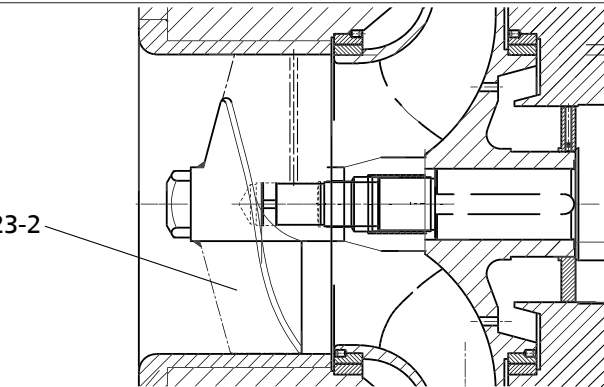
Št. delov	Sestava	Ime delov
638	638	Regulator nivoja olja
70-3 ³⁶⁾	70-3 ³⁶⁾	Praznilni vod
	411.01	Tesnilni obroč
	902.42	Stebelni vijak
	920.42	Šestroba matica
	550.42	Podložka
	723.23	Prirobnica
	744.07	Zasun
	710.21	Cev
	723.21	Prirobnica
	411.41	Tesnilni obroč
	24.01	Slepa prirobnica
	901.20	Vijak s šestrobo glavo
	920.20	Šestroba matica
	550.20	Podložka
831.02 ³⁶⁾	831.02 ³⁶⁾	Ventilator
	832	Pokrov ventilatorja
	485.02	Pesto ventilatorja
	904.37	Navojni zatič
906	906	Vijak tekalnega kolesa
931.02	931.02	Zaščitna pločevina
99-9 ³³⁾	99-9 ³³⁾	Celoten komplet tesnil

9.1.3 Različice zgradbe

Tabela 27: Različice zgradbe

Različica	Podrobnosti
Različica s hlajenim nosilcem ležajev	
Različica s škropilnim obročem	

Različica	Podrobnosti
Različica s čepi	
Različica s privarjenim praznilnim vodom	
Različica s tandemskim uležajenjem	

Različica	Podrobnosti
Različica z ogrevanim ohišjem	 D01126
Različica z pomožnim tekalnim kolesom	 23-2

10 Izjava o skladnosti ES

Proizvajalec:

KSB SE & Co. KGaA
Johann-Klein-Straße 9
67227 Frankenthal (Nemčija)

Proizvajalec izjavlja, da izdelek:

RPH

Številka naročila podjetja KSB:

- izpolnjuje vse določbe v nadaljevanju navedenih trenutno veljavnih direktiv:
 - Črpalka/črpalni agregat: Direktiva ES o strojih (2006/42/ES)

Proizvajalec izjavlja tudi, da:

- so bili spoštovani naslednji usklajeni mednarodni standardi:
 - ISO 12100
 - EN 809
- Uporabljeni nacionalni tehnični standardi in specifikacije (Nemčija), še posebej:
 - DIN EN ISO 13709

Odgovorna oseba za sestavljanje tehnične dokumentacije:

Ime
Položaj
Naslov (podjetje)
Naslov (ulica, hišna št.)
Naslov (poštna št., kraj) (država)

Izjava o skladnosti EU je bila izdana:

Kraj, datum

.....³⁷⁾.....

Ime
Funkcija
Podjetje
Naslov

37) Podpisana in s tem zakonsko veljavna izjava o skladnosti EU je dobavljena skupaj z izdelkom.

11 Izjava o neoporečnosti

Tip:
Številka naročila/.....
Koda postavke³⁸⁾:
Datum dobave:
Področje uporabe:
Tekočina za prečrpavanje³⁸⁾:

Označite pravilno³⁸⁾:

radioaktivno



eksplozivno



jedko



strupeno



škodljivo zdravju



biološka nevarnost



lahko vnetljivo



neškodljivo

Vzrok vračila³⁸⁾:
Opombe:
.....

Izdelek in dodatna oprema sta bila pred pošiljanjem/pripravo temeljito izpraznjena ter notranje in zunanje očiščena.

S to izjavo potrjujemo, da izdelek ne vsebuje nevarnih kemikalij in bioloških ter radioaktivnih snovi.

Pri črpalkah z magnetnimi spoji je bila notranja rotacijska enota (tekhalno kolo, pokrov ohišja, nosilec obročnega ležaja, drsno obročno tesnilo, notranji rotor) odstranjena iz črpalke in očiščena. V primeru nezadostnega tesnjenja ločilne posode so bili očiščeni tudi zunanji motor, nosilni nastavek nosilca ležajev, pregrada proti puščanju in nosilec ležajev ali vmesnik.

Pri črpalkah s popolnoma zaprtim motorjem sta bila rotor in drsno tesnilo odstranjena iz črpalke in očiščena. Pri pomanjkljivem tesnjenju delilne cevi statorja je bila opravljena kontrola vdora tekočine za prečrpavanje v prostor statorja. Ta je bil naknadno odpravljen.

- ☐ Posebni zaščitni ukrepi pri nadaljnjem delu niso več potrebni.
- ☐ V povezavi s čistilnimi sredstvi, preostalimi tekočinami in odstranitvijo so potrebni naslednji zaščitni ukrepi:

.....
.....

Potrjujemo, da so navedeni podatki resnični in popolni ter da je pošiljka odposlana v skladu z veljavnimi zakonskimi določili.

.....
Kraj, datum in podpis.....
Naslov.....
Žig podjetja

³⁸⁾ Obvezna polja

Abecedno kazalo

A

Abrazivne tekočine za prečrpavanje 40

C

Cevovodih 23

D

Delovna območja 9

Dodatna oprema 20

Dodatni priključki 26

Drsno obročno tesnilo 37

F

Filter 24, 46

G

Garancijski zahtevki 7

Gretje 36

H

Hitrost segrevanja 36

Hramba 14

I

Ime 16

Izjava o neoporečnosti 74

Izklop 38

Izmenljivost delov črpalke 62

K

Končni pregled 34

Konec delovanja 41

L

Ležaj 17

M

Mazanje z oljem

Kakovost olja 47

Mejne temperaturne vrednosti 11, 12

N

Način delovanja 19

Nadomestni del

Naročanje nadomestnih delov 60

Nadzorni sistemi 12

Namestitev/vgradnja 21

Napake

Vzroki in odpravljanje 64

Napolnitev in odzračenje 34

Nepopolni stroji 7

Notranji sestavni sklop 50

O

Oblika tekalnega kolesa 17

Obseg dobave 20

Odstranitev 15, 49

Ohišje črpalke 17

Ohranjanje tople 36

Omejitve območja delovanja 38

Opis izdelka 16

Opozorila 8

Oznake opozoril 8

P

Podmazovanje z oljem

Intervali 47

Pogostost vklopa 39

Ponovni zagon 41

Postavitev

Namestitev na temelj 22

Poškodbe 7

Naročanje nadomestnih delov 60

Predvidena uporaba 9

Pretok 39

Pričakovane ravni hrupa 19

Priložena dokumentacija 7

R

Razmaki 45

Regulator nivoja olja 31

S

Segrevanje 36

Servis 43

Seznam delov 66

Seznam posameznih delov 68

Sile in momenti 25

Skladiščenje 41

Smer vrtenja 30

Š

Številka naročila 7

T

Tekočina za prečrpavanje
Gostota 40

Temperatura ležajev 44

Temperaturna razlika 36

Tesnilo gredi 17

Tipška ploščica 16

Transport 13

U

Uležajenje 14

V

Varno delo 10

Varnost 9

Vez 20, 45

Vklop 37

Vodno hlajenje 34, 35

Vračilo 14

Vrsta izdelave 17

Z

Zagon 31

Zaščita 41

Zaščita pred eksplozijami 11, 21, 27, 29, 36, 38, 42, 43

Zaščita pred eksplozijo 29, 30, 34, 37, 39, 42, 43, 45, 47

Zatezni momenti vijakov 57

Matica gredi 60

Zgradba 19

Zvok delovanja 43, 44



KSB SE & Co. KGaA

Johann-Klein-Straße 9 • 67227 Frankenthal (Germany)

Tel. +49 6233 86-0

www.ksb.com