Vysokotlakové čerpadlo

Multitec / Multitec-RO

Vysokotlakové čerpadlo

Návod na obsluhu/montáž



Tiráž

Návod na obsluhu/montáž Multitec / Multitec-RO

Originálny návod na obsluhu

Všetky práva vyhradené. Obsah nesmie byť bez písomného súhlasu výrobcu šírený, rozmnožovaný, upravovaný ani poskytovaný tretím stranám.

Všeobecne platí: Technické zmeny vyhradené.

© KSB SE & Co. KGaA, Frankenthal 1.9.2021

Obsah

Glosár **6**

1 Všeobecne **7**
1.1 Zásady 7
1.2 Montáž nekompletných strojov 7
1.3 Cieľová skupina 7
1.4 Súvisiace podklady 7
1.5 Symbolika 7
1.6 Označenie varovaní 8

2 Bezpečnosť **9**
2.1 Všeobecne 9
2.2 Použitie podľa pokynov 9
2.3 Kvalifikácia a školenie personálu 9
2.4 Dôsledky a nebezpečenstvá pri nerešpektovaní návodu 10
2.5 Práce vyžadujúce zvýšenú pozornosť 10
2.6 Bezpečnostné upozornenia pre prevádzkovateľa/obsluhu 10
2.7 Bezpečnostné pokyny na údržbu, inšpekciu a montáž 10
2.8 Neprípustné spôsoby prevádzky 11
2.9 Pokyny tykajúce sa ochrany proti explózii 11
2.9.1 Označenie 11
2.9.2 Teplotné limity 11
2.9.3 Monitorovacie zariadenia 12
2.9.4 Medze prevádzkového rozsahu 12

3 Preprava/skladovanie/likvidácia **13**
3.1 Kontrola dodávaného stavu 13
3.2 Preprava 13
3.2.1 Preprava príslušenstva 14
3.3 Uskladnenie/konzervovanie 15
3.4 Odoslanie späť 15
3.5 Likvidácia 16

4 Popis čerpadla/čerpadlového agregátu **17**
4.1 Všeobecný popis 17
4.2 Informácie o výrobku podľa nariadenia č. 1907/2006 (REACH) 17
4.3 Názov 18
4.4 Typový štítok 18
4.5 Konštrukčné usporiadanie 18
4.6 Konštrukcia a princíp činnosti 20
4.7 Stredné hodnoty hlučnosti 21
4.8 Rozsah dodávky 21
4.9 Rozmery a hmotnosti 22

5 Inštalácia/Montáž **23**
5.1 Bezpečnostné predpisy 23
5.2 Kontrola pred začiatkom inštalácie 23
5.3 Inštalácia čerpadlového agregátu 23
5.3.1 Inštalácia základu 24
5.4 Potrubia 25
5.4.1 Napojenie potrubia 25
5.4.2 Prípustné sily a momenty na hrdlách čerpadla 26
5.4.3 Vyrovnanie vákua 27
5.4.4 Doplnkové prípojky 28
5.5 Kontrola vyrovnania spojky 29
5.6 Vyrovnanie čerpadla a motora 31
5.6.1 Tepelná rozťažnosť 31

5.6.2 Motor s nastavovacou skrutkou ... 32
5.6.3 Motor bez nastavovacej skrutky ... 33
5.6.4 Vyrovnanie čerpadiel v monobloku a zvislých čerpadiel ... 34
5.7 Elektrické pripojenie ... 35
5.7.1 Pokyny na elektrické zapojenie ... 35
5.7.2 Prevádzka so stýkačom hviezda – trojuholník, spúšťacími transformátormi a spúšťacími odpormi . 35
5.7.3 Prevádzka so zariadením na tlmený rozbeh ... 36
5.7.4 Prevádzka s frekvenčným meničom ... 37
5.7.5 Uzemnenie ... 38
5.7.6 Pripojenie motora ... 38
5.8 Kontrola smeru otáčania ... 38
6 Uvedenie do prevádzky/vyradenie z prevádzky ... 40
6.1 Uvedenie do prevádzky ... 40
6.1.1 Predpoklady na uvedenie do prevádzky ... 40
6.1.2 Naplnenie mazacieho prostriedku ... 40
6.1.3 Naplnenie a odvzdušnenie čerpadla ... 42
6.1.4 Naplnenie a odvzdušnenie čerpadla ... 43
6.1.5 Finálna kontrola ... 45
6.1.6 Zapnutie ... 45
6.1.7 Kontrola tesnenia hriadeľa ... 47
6.1.8 Vypnutie ... 48
6.2 Medze prevádzkového rozsahu ... 49
6.2.1 Teplota okolia ... 49
6.2.2 Frekvencia zapínania ... 50
6.2.3 Dopravované médium ... 50
6.2.4 Otáčky ... 52
6.3 Vyradenie z prevádzky/zakonzervovanie/uskladnenie ... 52
6.3.1 Opatrenia na vyradenie z prevádzky ... 52
6.4 Opätovné uvedenie do prevádzky ... 53
7 Údržba/ošetrovanie ... 54
7.1 Bezpečnostné predpisy ... 54
7.2 Údržba/inšpekcia ... 55
7.2.1 Monitorovanie prevádzky ... 55
7.2.2 Inšpekčné práce ... 57
7.2.3 Mazanie a výmena mazacích prostriedkov valivých ložísk ... 58
7.3 Vypustenie/vyčistenie ... 62
7.4 Demontáž čerpadlového agregátu ... 63
7.4.1 Všeobecné poznámky/bezpečnostné predpisy ... 63
7.4.2 Príprava čerpadlového agregátu ... 64
7.4.3 Demontáž motora ... 64
7.4.4 Demontáž ložiska ... 64
7.4.5 Demontáž tesnenia hriadeľa ... 71
7.4.6 Demontáž hydrauliky ... 78
7.5 Montáž čerpadlového agregátu ... 79
7.5.1 Všeobecné poznámky/bezpečnostné predpisy ... 79
7.5.2 Montáž hydrauliky ... 80
7.5.3 Montáž tesnenia hriadeľa ... 81
7.5.4 Montáž ložiska ... 87
7.5.5 Montáž nábojov spojky ... 90
7.5.6 Montáž motora ... 91
7.6 Doťahovacie momenty ... 92
7.6.1 Doťahovacie momenty kotviacich skrutiek ... 92
7.6.2 Doťahovacie momenty matíc hriadeľa ... 92
7.7 Náhradné diely na sklade ... 94
7.7.1 Objednávanie náhradných dielov ... 94
7.7.2 Odporúčané náhradné diely na sklade pre dvojročnú prevádzku podľa DIN 24296 ... 94

8 Poruchy: Príčiny a ich odstraňovanie 96

9 Súvisiace podklady 101

9.1 Výkres celkového usporiadania so súpisom jednotlivých dielov 101

9.1.1 Axiálne sacie hrdlo 101

9.1.2 Radiálne sacie hrdlo 103

9.1.3 Monoblokové čerpadlá 107

9.1.4 Varianty 108

9.1.5 Súpis jednotlivých dielov 109

10 EÚ vyhlásenie o zhode 110

11 Prehlásenie o spoľahlivosti 111

Register hesiel 112

Glosár

Bazénové čerpadlá

Čerpadlá zákazníka/prevádzkovateľa zakúpené a uskladnené bez ohľadu na ich neskoršie použitie

Čerpadlo

Stroj bez pohonu, komponentov alebo dielov príslušenstva

Čerpadlový agregát

Kompletný čerpadlový agregát skladajúci sa z čerpadla, pohonu, komponentov a dielov príslušenstva

Hydraulika

Časť čerpadla, v ktorom sa rýchlostná energia transformuje na tlakovú energiu

Rotor

kompletne zmontovaná jednotka všetkých rotujúcich dielov bez tesnenia klzným krúžkom, valivých alebo klzných ložísk

Sacie potrubie/prívodné potrubie

Potrubie pripojené na sacie hrdlo

Vyhlásenie o bezpečnosti

Vyhlásenie o bezpečnosti je vyhlásenie zákazníka v prípade odosielania výrobku späť výrobcovi, že čerpadlo/čerpadlový agregát boli riadne vypustené, takže diely, ktoré prišli do kontaktu s dopravovaným médiom, nepredstavujú žiadnu hrozbu pre životné prostredie ani zdravie.

Výtlačné potrubie

Potrubie pripojené na výtlačné hrdlo

1777.8/17-SK

1 Všeobecne

1.1 Zásady

Návod na obsluhu platí pre typové rady a vyhotovenia uvedené na krycom liste.

Návod na obsluhu opisuje odborné a bezpečné používanie vo všetkých prevádzkových fázach.

Typový štítok označuje konštrukčnú sériu a konštrukčnú veľkosť, najdôležitejšie prevádzkové údaje, číslo zákazky a číslo položky zákazky. Číslo zákazky a číslo položky zákazky jednoznačne popisujú čerpadlový agregát a slúžia na identifikáciu pri všetkých ďalších obchodných operáciách.

Na zachovanie nárokov na záručné plnenie ste pri škodovej udalosti povinní bezodkladne upovedomiť najbližší servis KSB.

1.2 Montáž nekompletných strojov

Pri montáži nekompletných strojov dodaných KSB sa musia rešpektovať príslušné podkapitoly v kapitole Údržba/ošetrovanie.

1.3 Cieľová skupina

Cieľovou skupinou tohto návodu na obsluhu je technicky vyškolený odborný personál. (⇨ Kapitola 2.3, Strana 9)

1.4 Súvisiace podklady

Tabuľka 1: Prehľad súvisiacej dokumentácie

Dokument	Obsah
List technických údajov	Technické údaje čerpadla/čerpadlového agregátu
Montážny výkres/technický výkres	Opis rozmerov pripojenia a montáže pre čerpadlo/čerpadlový agregát, hmotnosti
Schéma zapojenia	Opis doplnkových prípojok
Hydraulická charakteristika	Charakteristiky pre dopravnú výšku, NPSH emp., stupeň účinnosti a príkon
Výkres celkového usporiadania[1)]	Opis čerpadla formou rezov
Dokumentácia od subdodávateľov[1)]	Návody na obsluhu a ďalšia dokumentácia k príslušenstvu a integrovaným častiam stroja
Zoznamy náhradných dielov[1)]	Opis náhradných dielov
Plán potrubí[1)]	Opis pomocných potrubí
Súpis jednotlivých dielov[1)]	Opis všetkých konštrukčných dielov čerpadla
Montážny výkres[1)]	Montáž tesnenia hriadeľa v reze

Pri príslušenstve alebo integrovaných súčastiach stroja rešpektujte zodpovedajúcu dokumentáciu od príslušného výrobcu.

1.5 Symbolika

Tabuľka 2: Použité symboly

Symbol	Význam
✓	Predpoklad pre návod na úkon
▷	Výzva na vykonanie úkonu pri bezpečnostných pokynoch
⇨	Výsledok úkonu
⇨	Krížové odkazy

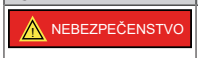
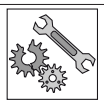
1777.8/17-SK

1 Ak je to dohodnuté v rozsahu dodávky

Symbol	Význam
1. 2.	Návod na úkon vo viacerých krokoch
	Upozornenie uvádza odporúčania a dôležité upozornenia pre manipuláciu s produktom.

1.6 Označenie varovaní

Tabuľka 3: Znaky varovaní

Symbol	Vysvetlenie
	**NEBEZPEČENSTVO** Tento upozorňujúci výraz označuje nebezpečenstvo s vysokým stupňom rizika, pri ktorom môže, ak sa mu nezabráni, dôjsť k usmrteniu alebo vážnemu zraneniu.
	**VAROVANIE** Tento upozorňujúci výraz označuje nebezpečenstvo so stredným stupňom rizika, pri ktorom môže, ak sa mu nezabráni, dôjsť k usmrteniu alebo vážnemu zraneniu.
	**POZOR** Tento upozorňujúci výraz označuje nebezpečenstvo, ktorého nerešpektovanie môže ohroziť stroj a jeho funkcie.
	**Ochrana proti explózii** Tento symbol poskytuje informácie o ochrane pred vznikom explózií v oblastiach s nebezpečenstvom výbuchu podľa smernice EÚ 2014/34/EÚ (ATEX).
	**Všeobecné miesto ohrozenia** Tento symbol označuje v kombinácii s upozorňujúcim výrazom nebezpečenstvá spôsobujúce smrť alebo zranenie.
	**Nebezpečné elektrické napätie** Tento symbol označuje v kombinácii s upozorňujúcim výrazom nebezpečenstvá súvisiace s elektrickým napätím a poskytuje informácie na ochranu pred elektrickým napätím.
	**Poškodenie stroja** Tento symbol označuje v kombinácii s upozorňujúcim výrazom POZOR nebezpečenstvá ohrozujúce stroj a jeho funkciu.

1777.8/17-SK

2 Bezpečnosť

NEBEZPEČENSTVO

Všetky upozornenia uvedené v tejto kapitole označujú nebezpečenstvo s vysokým stupňom rizika.

Okrem tu uvedených všeobecne platných bezpečnostných informácií musíte dodržiavať aj bezpečnostné informácie súvisiace s použitím a manipuláciou uvedené v ďalších kapitolách.

2.1 Všeobecne

- Návod na obsluhu obsahuje základné pokyny na inštaláciu, prevádzku a údržbu, ktorých rešpektovanie zaručí bezpečnú manipuláciu a zároveň zabráni vzniku zranení a vecných škôd.
- Rešpektujte bezpečnostné pokyny uvedené vo všetkých kapitolách.
- Pred montážou a uvedením do prevádzky si zodpovedný odborný personál/prevádzkovateľ musí prečítať a pochopiť návod na obsluhu.
- Odborný personál musí mať obsah návodu na obsluhu neustále k dispozícii priamo na mieste použitia.
- Musia sa rešpektovať pokyny a označenia umiestnené priamo na výrobku a udržiavať ich v plne čitateľnom stave. Platí to napríklad pre:
  - šípku smeru otáčania
  - označenie prípojok
  - typový štítok
- Za dodržanie nezohľadnených miestnych ustanovení zodpovedá prevádzkovateľ.

2.2 Použitie podľa pokynov

- Čerpadlo/čerpadlový agregát sa môžu prevádzkovať len v takých oblastiach použitia v rámci rozsahu použitia, ktoré sú opísané v súvisiacej dokumentácii. (⇨ Kapitola 1.4, Strana 7)
- Čerpadlo/čerpadlový agregát prevádzkujte len v technicky bezchybnom stave.
- Čerpadlo/čerpadlový agregát neprevádzkuje v čiastočne zmontovanom stave.
- Čerpadlo/čerpadlový agregát smie dopravovať len médiá popísané v liste technických údajov alebo v dokumentácii príslušného vyhotovenia.
- Čerpadlo/čerpadlový agregát nikdy neprevádzkujte bez dopravovaného média.
- Rešpektujte údaje o minimálnych a maximálnych prípustných dopravovaných množstvách uvedené v liste technických údajov alebo v dokumentácii (napr. zamedzenie prehriatiu, poškodeniam tesnení klzným krúžkom, škodám spôsobeným kavitáciou, poškodeniam ložísk,...).
- Čerpadlo/čerpadlový agregát prevádzkujte vždy v určenom smere otáčania.
- Čerpadlo neškrťte na sacej strane (zamedzenie škodám spôsobených kavitáciou).
- Iné spôsoby prevádzky, ak nie sú uvedené v liste technických údajov alebo v dokumentácii, musia byť povolené výrobcom.

2.3 Kvalifikácia a školenie personálu

Personál musí preukázať primeranú kvalifikáciu na prepravu, montáž, obsluhu, údržbu a kontrolu.

Rozsah zodpovednosti, kompetencie a kontrolu personálu pri preprave, montáži, obsluhe, údržbe a kontrole musí presne stanoviť prevádzkovateľ.

Neznalosť personálu musí byť odstránená školeniami a inštruktážami vykonávanými dostatočne vyškoleným odborným personálom. Školenia môže na základe poverenia od výrobcu/dodávateľa v daných prípadoch vykonať aj prevádzkovateľ.

Školenia na čerpadle/čerpadlovom agregáte vykonávajte len pod dozorom technického odborného personálu.

2.4 Dôsledky a nebezpečenstvá pri nerešpektovaní návodu

- Nerešpektovanie tohto návodu na obsluhu vedie k strate nárokov na záručné plnenie a náhradu škôd.
- Nerešpektovanie môže spôsobiť napríklad nasledujúce ohrozenia:
  - ohrozenie osôb elektrickými, tepelnými, mechanickými a chemickými vplyvmi, ako aj explóziami,
  - zlyhanie dôležitých funkcií výrobku,
  - zlyhanie predpísaných metód na údržbu a ošetrovanie.
  - ohrozenie životného prostredia únikom nebezpečných látok.

2.5 Práce vyžadujúce zvýšenú pozornosť

Okrem bezpečnostných pokynov, ako aj použitia podľa pokynov uvedených v tomto návode platia nasledujúce bezpečnostné predpisy:

- Predpisy o bezpečnosti práce, bezpečnostné a prevádzkové predpisy
- predpisy na ochranu proti explózii,
- bezpečnostné predpisy pre manipuláciu s nebezpečnými látkami,
- platné normy, smernice a zákony.

2.6 Bezpečnostné upozornenia pre prevádzkovateľa/obsluhu

- Na mieste určenia namontujte ochranné zariadenia pre horúce, studené a pohyblivé diely (napr. na ochranu pred nebezpečným dotykom) a skontrolujte ich funkčnosť.
- Neodstraňujte Ochranné zariadenia (napr. na ochranu pred nebezpečným dotykom) počas prevádzky.
- Poskytnite personálu ochranný výstroj, ktorý musí následne používať.
- Úniky (napr. na tesnení hriadeľa) nebezpečných dopravovaných médií (napr. výbušných, jedovatých, horúcich) spôsobené netesnosťou musia byť odvedené tak, aby nedošlo k ohrozeniu osôb ani životného prostredia. Dodržujte pri tom platné zákonné ustanovenia.
- Vylúčte ohrozenie elektrickou energiou (podrobnosti k tomu nájdete v špecifických národných predpisoch a/alebo predpisoch miestnych dodávateľov elektrickej energie).
- Ak pri vypnutí čerpadla nehrozí žiadne zvýšenie potenciálneho nebezpečenstva, osaďte pri inštalácii čerpadlového agregátu do bezprostrednej blízkosti čerpadla/čerpadlového agregátu riadiaci prvok na NÚDZOVÉ ZASTAVENIE.

2.7 Bezpečnostné pokyny na údržbu, inšpekciu a montáž

- Prestavby alebo zmeny čerpadla/čerpadlového agregátu sú prípustné len so súhlasom výrobcu.
- Používajte výhradne originálne diely alebo diely/komponenty schválené výrobcom. Používanie iných dielov/komponentov môže znamenať zánik ručenia za následné škody.
- Prevádzkovateľ musí zabezpečiť, aby údržbu, prehliadky a montáž vykonával autorizovaný a kvalifikovaný odborný personál, ktorý bol dostatočne informovaný podrobným preštudovaním návodu na obsluhu.
- Práce vykonávajte len na odstavenom čerpadle/čerpadlovom agregáte.
- Práce na čerpadlovom agregáte sa vykonávajú vždy iba v beznapäťovom stave.
- Teplota čerpadla/čerpadlového agregátu sa musí vyrovnať teplote okolia.
- Teleso čerpadla musí byť bez tlaku a vyprázdnené.

1777.8/17-SK

- Bezpodmienečne dodržiavajte postupy na vyradenie čerpadlového agregátu z prevádzky opísané v návode na obsluhu. (⇨ Kapitola 6.1.8, Strana 48) (⇨ Kapitola 6.3, Strana 52)
- Čerpadlá, ktoré prepravujú zdraviu škodlivé médiá, dekontaminujte.
- Bezprostredne po ukončení prác znovu namontujte a sfunkčnite všetky bezpečnostné a ochranné zariadenia. Pred opätovným uvedením do prevádzky dodržiavajte uvedené body určené na uvedenie do prevádzky. (⇨ Kapitola 6.1, Strana 40)

2.8 Neprípustné spôsoby prevádzky

Nikdy neprevádzkujte čerpadlo/čerpadlový agregát mimo medzných hodnôt uvedených v liste technických údajov, ako aj v návode na obsluhu.

Prevádzková bezpečnosť dodaného čerpadla/čerpadlového agregátu je zaručená iba pri použití v súlade s určením. (⇨ Kapitola 2.2, Strana 9)

2.9 Pokyny tykajúce sa ochrany proti explózii

NEBEZPEČENSTVO



Pokyny týkajúce sa ochrany proti explózii uvedené v tejto kapitole musíte nutne dodržiavať pri prevádzke v oblastiach s nebezpečenstvom výbuchu.

V oblastiach s nebezpečenstvom výbuchu sa smú používať výhradne čerpadlá/čerpadlové agregáty s príslušným označením **a** povolením na takéto použitie uvedeným v liste technických údajov.

Pre prevádzku čerpadlových agregátov s ochranou proti explózii podľa smernice EÚ 2014/34/EÚ (ATEX) platia osobitné podmienky.

Pritom rešpektujte predovšetkým odseky tohto návodu na obsluhu označené vedľa uvedeným symbolom a nasledujúce kapitoly, (⇨ Kapitola 2.9.1, Strana 11) až (⇨ Kapitola 2.9.4, Strana 12)
Ochrana proti explózii je zaručená len pri používaní v súlade s určením.
Nikdy nepracujte s hodnotami nad, resp. pod úrovňou medzných hodnôt uvedených v liste technických údajov a na typovom štítku.
Bezpodmienečne sa vyhýbajte neprípustným spôsobom prevádzky.

2.9.1 Označenie

Čerpadlo

Označenie na čerpadle sa vzťahuje len na čerpadlo.

Príklad označenia:
II 2G Ex h IIC T5-T1 Gb

Maximálne prípustné teploty pre príslušné vyhotovenie čerpadla vyplývajú z tabuľky pre teplotné limity.

Čerpadlo spĺňa druh ochrany proti vznieteniu konštrukčnej bezpečnosti „c“ podľa ISO 80079-37.

Hriadeľová spojka

Hriadeľová spojka musí mať príslušné označenie a k dispozícii musí byť vyhlásenie výrobcu.

Motor

Motor je predmetom samostatného posúdenia.

2.9.2 Teplotné limity

V normálnom prevádzkovom stave musíte očakávať na povrchu telesa čerpadla, tesnení hriadeľa a v oblasti ložísk maximálne teploty.
Teplota na povrchu telesa čerpadla zodpovedá teplote dopravovaného média. Ak je čerpadlo dodatočne ohrievané, je prevádzkovateľ zariadenia zodpovedný za dodržanie predpísanej teplotnej triedy, ako aj stanovenej teploty dopravovaného média (pracovná teplota).

Tabuľka (⇨ Tabuľka 4) obsahuje teplotné triedy a z toho vyplývajúce maximálne prípustné hodnoty teploty dopravovaného média. Tieto údaje sú teoretické medzné hodnoty a obsahujú len paušálnu bezpečnostnú zrážku pre tesnenie klzným krúžkom. Pri samostatnom tesnení klzným krúžkom môže byť potrebná bezpečnostná zrážka podstatne vyššia, v závislosti od podmienok použitia a konštrukcie tesnenia klzným krúžkom. Pri iných podmienkach použitia, ako sú

uvedené na liste technických údajov, alebo pri použití iných tesnení klzným krúžkom sa musí potrebná bezpečnostná zrážka vypočítať individuálne. Prípadne to prekonzultujte s výrobcom.

Teplotná trieda uvádza, akú maximálnu teplotu smie dosiahnuť povrch čerpadlového agregátu počas prevádzky.

Aktuálne prípustnú pracovnú teplotu čerpadla nájdete v liste technických údajov.

Tabuľka 4: Teplotné limity

Teplotná trieda podľa EN 13463-1	Max. prípustná teplota dopravovaného média[2)]
T1	200 °C
T2	200 °C
T3	185 °C
T4	120 °C
T5	85 °C
T6	Len po konzultácii

Teplotná trieda T4

V oblasti valivých ložísk je zaručené dodržanie teplotnej triedy T4. Toto dodržanie je zaručené pri teplote okolia 40 °C, mazaní tukom a zabezpečení riadneho stavu údržby a prevádzkového stavu.

V nasledujúcich prípadoch, ako aj pri teplotách okolia vyšších ako 40 °C je potrebná konzultácia s výrobcom.

Teplotná trieda T5 a T6

Pri existencii teplotnej triedy T5 a T6 môžu byť vzhľadom na teploty uložení potrebné mimoriadne opatrenia.

V prípade chybnej obsluhy alebo porúch a pri nerešpektovaní predpísaných opatrení sa môžu vyskytnúť aj podstatne vyššie teploty.

Dodržanie teplotnej triedy T6 je možné len pomocou špeciálneho vyhotovenia.

Pri prevádzke so zvýšenou teplotou, pri chýbajúcom liste technických údajov alebo pri „bazénových čerpadlách“ si maximálnu prípustnú pracovnú teplotu zistite v spoločnosti KSB.

2.9.3 Monitorovacie zariadenia

Čerpadlo/čerpadlový agregát sa smú prevádzkovať len v rámci medzných hodnôt uvedených v liste technických údajov a na typovom štítku.
Ak nie je prevádzkovateľ zariadenia schopný zabezpečiť dodržanie medzných prevádzkových hodnôt, musí zaistiť príslušné monitorovacie zariadenia.
Skontrolujte nutnosť použitia monitorovacích zariadení na zaistenie funkcie.

Ďalšie informácie o monitorovacích zariadeniach vám poskytne spoločnosť KSB.

2.9.4 Medze prevádzkového rozsahu

Minimálne množstvá uvedené v časti (⇨ Kapitola 6.2.3.1, Strana 50) uvedené minimálne objemové prietoky sa vzťahujú na vodu a dopravované médiá podobné vode. Dlhšie prevádzkové fázy pri týchto množstvách a uvádzaných dopravovaných médiách nespôsobujú žiadne dodatočné zvýšenie teploty na povrchu čerpadla. Ak však existujú dopravované médiá s odlišnými fyzikálnymi parametrami, musíte preveriť, či nehrozí nebezpečenstvo dodatočného zohriatia a či preto nie je nutné zvýšenie minimálneho množstva. Pomocou výpočtových vzorcov uvedených v časti (⇨ Kapitola 6.2.3.1, Strana 50) môžete stanoviť, či v dôsledku dodatočného zohriatia nedôjde k nebezpečnému zvýšeniu teploty na povrchu čerpadla.

1777.8/17-SK

2 V závislosti od príslušného materiálového vyhotovenia

3 Preprava/skladovanie/likvidácia

3.1 Kontrola dodávaného stavu

1. Pri odovzdávaní tovaru skontrolujte každú baliacu jednotku, či nie je poškodená.
2. Pri škodách vzniknutých pri preprave stanovte presné škody, zdokumentujte ich a obratom písomne oznámte KSB, resp. dodávateľovi alebo poisťovni.

3.2 Preprava



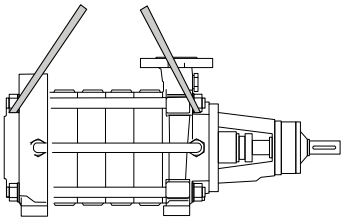
⚠ NEBEZPEČENSTVO

Vyšmyknutie sa čerpadla/čerpadlového agregátu z prepravného závesu

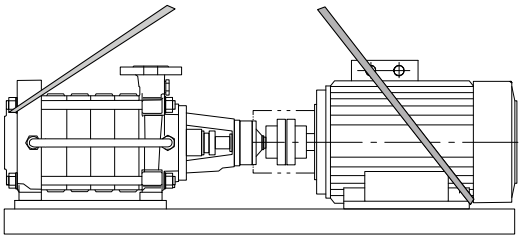
Ohrozenie života padajúcimi dielmi!

- ▹ Čerpadlo/čerpadlový agregát prepravujte len v predpísanej polohe.
- ▹ Nikdy nevešajte čerpadlo/čerpadlový agregát za voľný koniec alebo za závesné oko motora, resp. čerpadla.
- ▹ Rešpektujte údaje o hmotnosti, ťažisku a bodoch uchytenia.
- ▹ Dodržiavajte miestne platné predpisy BOZP.
- ▹ Používajte vhodné a prípustné prostriedky na uchopenie bremena, napr. samoupínacie zdvíhacie kliešte.

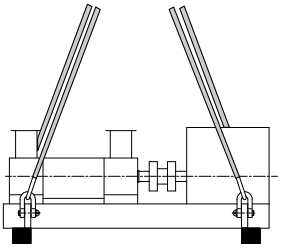
Čerpadlo/čerpadlový agregát zaveste a prepravujte podľa obrázka.



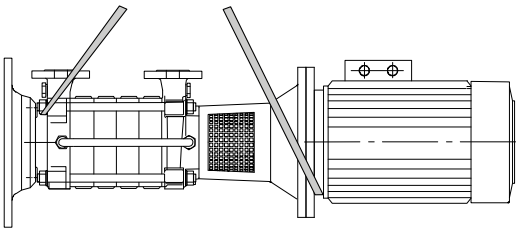
Obr. 1: Preprava čerpadla



Obr. 2: Preprava čerpadlového agregátu



Obr. 3: Preprava čerpadlového agregátu (základová doska so závesnými okami)



Obr. 4: Preprava čerpadiel v monobloku a zvislých čerpadiel

3.2.1 Preprava príslušenstva

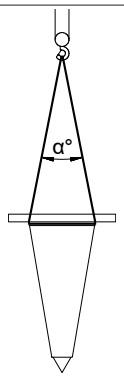
POZOR

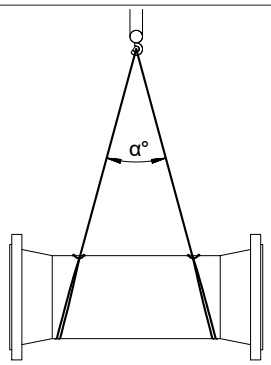
Neodborná preprava sita/filtra

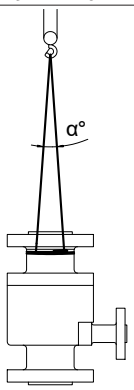
Poškodenie sita/filtra viazacím prostriedkom!

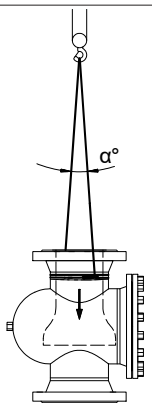
- ▹ Sitovú vložku a sieťovinu nestláčajte ani nepoškodzujte.
- ▹ Príslušenstvo prepravujte v rukách. Ak preprava v rukách nie je možná kvôli hmotnosti, postupujte v súlade so smernicami.

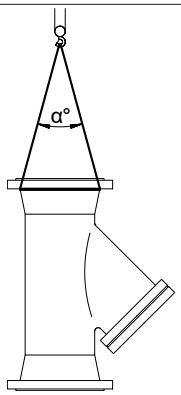
Prostriedok na uchopenie bremena upnite podľa obrázkov alebo dokumentácie daného výrobcu.

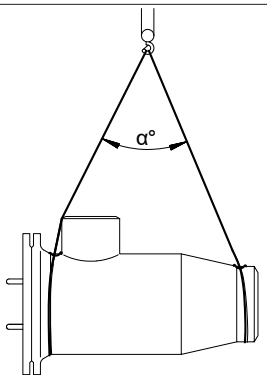
<table>
<tr><td>

α° < 120 °</td><td>

α° < 120 °</td></tr>
<tr><td>Preprava sitovej vložky (klobúkové sito)</td><td>Preprava telesa sita/dištančný držiak</td></tr>
<tr><td>

α° < 120 °</td><td>

α° < 120 °</td></tr>
<tr><td>Preprava ventilu minimálneho objemového prietoku</td><td>Preprava košového sita</td></tr>
<tr><td>

α° < 120 °</td><td>

α° < 120 °</td></tr>
<tr><td>Preprava sita v tvare Y</td><td>Preprava valcového sita</td></tr>
</table>

1777.8/17-SK

3.3 Uskladnenie/konzervovanie



POZOR

Poškodenie vlhkosťou, nečistotami alebo škodcami pri skladovaní

Korózia/znečistenie čerpadla/čerpadlového agregátu!

▹ Pri uskladnení v exteriéri vodotesne zakryte čerpadlo/čerpadlový agregát alebo zabalené čerpadlo/čerpadlový agregát a príslušenstvo.



POZOR

Vlhké, znečistené alebo poškodené otvory a spoje

Netesnosť alebo poškodenie čerpadla!

▹ V prípade potreby vyčistite pred uložením otvory a spojovacie miesta čerpadla a uzavrite ich.

Ak chcete prístroj uviesť do prevádzky dlhší čas od dodania, odporúčajú sa nasledujúce opatrenia na skladovanie čerpadla/čerpadlového agregátu:

- Čerpadlo/čerpadlový agregát skladujte na suchom, chránenom mieste, podľa možnosti s konštantnou vlhkosťou vzduchu.
- 1× mesačne ručne pretočte hriadeľ, napr. pomocou ventilátora motora.

Pri vhodnom uskladnení v interiéri je zaručená ochrana po dobu troch mesiacov (rešpektujte objednávku a potvrdenie objednávky).
Nové čerpadlá/čerpadlové agregáty sú výrobcom vhodne ošetrené.

Pri uskladnení po dobu dlhšiu ako tri mesiace sa konzervácia špecifikuje vzhľadom na objednávku (rešpektujte objednávku a potvrdenie objednávky).

3.4 Odoslanie späť

1. Čerpadlo riadne vyprázdnite. (⇨ Kapitola 7.3, Strana 62)
2. Čerpadlo prepláchnite a vyčistite, predovšetkým v prípade škodlivých, výbušných, horúcich alebo iných rizikových dopravovaných médií.
3. Pri dopravovaných médiách, ktorých zvyšky spôsobujú spolu s vlhkosťou vzduchu koróziu alebo sa vznietia pri kontakte s kyslíkom, čerpadlo navyše neutralizujte a na vysušenie prefúkajte bezvodným inertným plynom.
4. K čerpadlu musí byť vždy pripojené kompletne vyplnené vyhlásenie o neškodnosti.
   Uveďte použité zabezpečovacie a dekontaminačné opatrenia.
   (⇨ Kapitola 11, Strana 111)



UPOZORNENIE

V prípade potreby môžete vyhlásenie o nezávadnosti prevziať z internetu na nasledujúcej adrese: www.ksb.com/certificate_of_decontamination

3.5 Likvidácia



⚠ VAROVANIE

Zdraviu škodlivé média a/alebo horúce dopravované médiá, pomocné látky a prevádzkové látky

Ohrozenie osôb a životného prostredia!

- ▹ Zachyťte a zlikvidujte preplachovacie médium, ako aj príp. zvyškové médium.
- ▹ V prípade potreby noste ochranný odev a ochrannú masku.
- ▹ Dodržiavajte zákonné ustanovenia týkajúce sa likvidácie zdraviu škodlivých médií.

1. Demontujte čerpadlo/čerpadlový agregát.
   Pri demontáži zachyťte tuky a mazacie kvapaliny.
2. Vyseparujte materiály čerpadla, napr. na:
   – kovy,
   – plasty,
   – elektronický odpad,
   – tuky a mazacie kvapaliny.
3. Likvidáciu vykonajte podľa miestnych predpisov alebo zariadenie odovzdajte na riadenú likvidáciu.

1777.8/17-SK

4 Popis čerpadla/čerpadlového agregátu

4.1 Všeobecný popis

- Viacstupňové odstredivé čerpadlo s článkovou konštrukciou, so sacím obežným kolesom (výnimka: Multitec 32) pre nízku hodnotu NPSH.

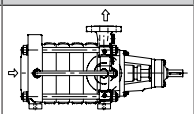
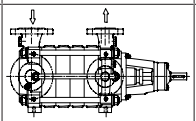
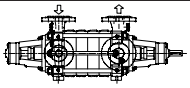
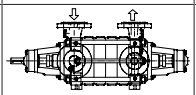
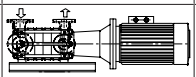
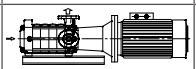
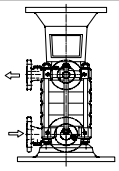
Multitec:

- Čerpanie čistých alebo agresívnych kvapalín, ktoré nenarúšajú materiály čerpadla chemicky ani mechanicky

Multitec-RO:

Kód materiálu: 31 a 33

Čerpadlo na použitie pri odsoľovaní vody (použitie pri reverznej osmóze).

Spôsob inštalácie	Obrázok	Popis
A		vodorovná konštrukcia, na základovej doske len s jedným priechodom pre hriadeľ (na strane pohonu) valivé ložisko na strane pohonu a klzné ložisko na sacej strane axiálne sacie hrdlo pre celý rozsah Q/H
B		ako typ montáže A, ale radiálne sacie hrdlo
C		vodorovná konštrukcia, na základovej doske s dvomi priechodmi pre hriadeľ valivé ložiská na strane pohonu a na nasávacej strane pohon na výtlačnej strane pre celý rozsah Q/H
D		ako typ montáže C, ale pohon na sacej strane
E		vodorovné čerpadlo v monobloku, spoločné uloženie pre čerpadlo a motor, tuhá spojka, radiálne sacie hrdlo Rozsah Q/H: 100 m^3/h, 250 m
F		ako typ montáže E, ale axiálne sacie hrdlo
V		Zvislé čerpadlo v monobloku Rozsah Q/H: do 400 kW

4.2 Informácie o výrobku podľa nariadenia č. 1907/2006 (REACH)

Informácie podľa európskeho nariadenia o chemických látkach (ES) č. 1907/2006 (REACH) nájdete na adrese https://www.ksb.com/ksb-en/About-KSB/Corporate-responsibility/reach/ .

4.3 Názov

Príklad: Multitec[3)] A 32/8E-2.1 12.167 (SP)

Tabuľka 5: Vysvetlivky k názvu

Údaj	Význam
Multitec	Typový rad
A	Spôsob inštalácie
32	Menovitý priemer výtlačného hrdla [mm]
8E	Počet stupňov/kombinácia obežných kolies
2.1	Hydraulika
12	Kód materiálu
167	Kód tesnenia
SP	Identifikácia špeciálnych variantov (alternatívne)

4.4 Typový štítok



Obr. 5: Typový štítok (príklad) Multitec

1	Konštrukčná séria, konštrukčná veľkosť a vyhotovenie	2	Číslo zákazky KSB (desaťmiestne)
3	Objemový prietok	4	Otáčky
5	Položka čísla zákazky (šesťmiestna)	6	poradové číslo (dvojmiestne)
7	Dopravná výška	8	Rok výroby

4.5 Konštrukčné usporiadanie

Druh konštrukcie

- viacstupňové odstredivé čerpadlo s článkovou konštrukciou
- Na vodorovnú inštaláciu ako vyhotovenie so základovou doskou alebo ako bloková konštrukcia
- Na zvislú inštaláciu s blokovou konštrukciou alebo kardanovým hriadeľom

1777.8/17-SK

3 Skratka MTC

Teleso čerpadla

- Sacie teleso: axiálne alebo radiálne
- Radiálne sacie a výtlačné teleso: hrdlo s možnosťou otáčania v krokoch po 90°.
- Príruby podľa EN a ASME (otvory a tesniaca lišta)
- Rovnaké tesniace teleso pre obal upchávky a tesnenie klzným krúžkom
- Utesnenie na článkových a tlakových telesách a na tesniacom telese tesniacimi O-krúžkami s komôrkami

Pohon

- Elektromotor 50 Hz a 60 Hz
- Možný vznetový motor alebo turbína

Tvar obežného kolesa

- Uzavreté radiálne koleso s priestorovo zakrivenými lopatkami

Ložisko

- Pevné ložisko, na strane pohonu, valivé ložisko
- Voľné ložisko, nie na strane pohonu, v závislosti od spôsobu inštalácie klzného alebo valivého ložiska
- Mazanie valivého ložiska tukom alebo olejom
- mazanie klzného ložiska dopravovaným médiom,
- samonastaviteľné,

Spojka

- Vyhotovenie základnej dosky, elastická spojka s alebo bez redukčného puzdra
- Bloková konštrukcia do DN 65 s pevnou spojkou, väčšie rozmery s elastickou spojkou bez redukčného puzdra

Ochrana spojky

Štandardne:

- Ochrana spojky, valcová

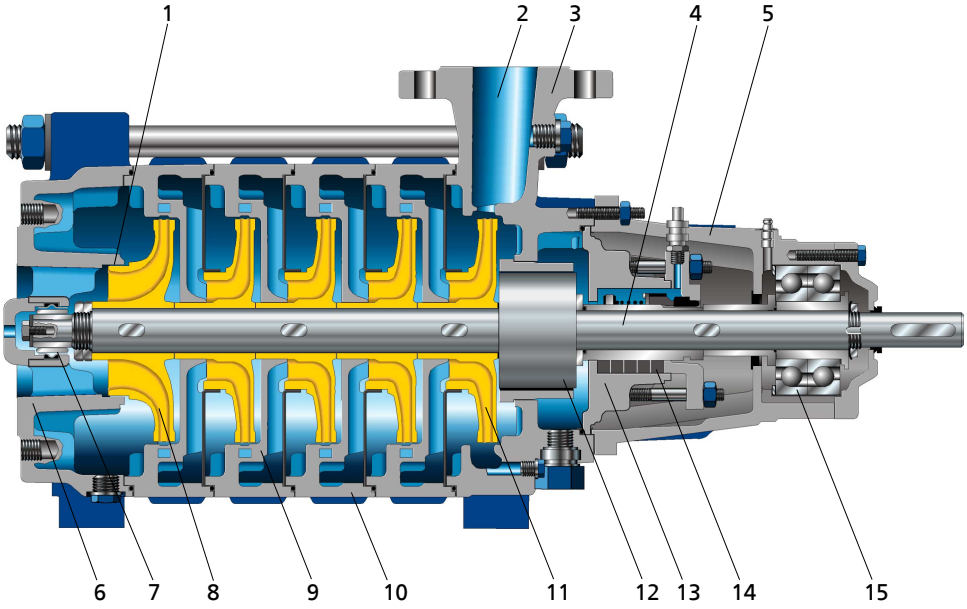
Voliteľne:

- Ochrana spojky, odolná

Tesnenie hriadeľa

- Obal upchávky nechladený s prívodom upchávkovej kvapaliny alebo bez neho
- Normované tesnenie klzným krúžkom podľa EN 12756
- Tesnenie klzným krúžkom s vložkou

4.6 Konštrukcia a princíp činnosti



Obr. 6: Rez

1	Uzatváracia štrbina	2	Výtlačné hrdlo
3	Výtlačné teleso	4	Hriadeľ
5	Teleso ložiska	6	Sacie teleso
7	Klzné ložisko	8	(Sacie) obežné koleso
9	Rozvodové koleso	10	Článkové teleso
11	Obežné koleso	12	Vyrovnávací piest
13	Tesniace teleso	14	Tesnenie hriadeľa
15	Valivé ložisko		

Vyhotovenie Čerpadlo je vyhotovené s axiálnym alebo radiálnym vstupom prúdenia a radiálnym výstupom prúdenia. Hydraulika je vybavená vlastným uložením a s motorom je spojená pomocou hriadeľovej spojky.

Princíp činnosti Dopravované médium vstupuje do čerpadla cez sacie teleso (6) a je akcelerované (sacím) obežným kolesom (8) smerom von. V obryse prúdenia článkového telesa (10) sa rýchlostná energia dopravovaného média transformuje na tlakovú energiu a dopravované médium je obežným kolesom (9) vedené k nasledujúcemu obežnému kolesu (11). Tento proces sa opakuje vo všetkých stupňoch až po posledné obežné koleso (11) a dopravované médium je potom vedené cez výtlačné teleso (3) do výtlačného hrdla (2), cez ktoré vystupuje z čerpadla. Vratný tok dopravovaného média z článkového telesa (10) do nasávacej oblasti predchádzajúceho obežného kolesa je eliminovaný škrtiacou špárou (1). Na zadnej strane posledného obežného kolesa sa pre príp. potreby nachádza vyrovnávací piest (12), ktorý pomocou hydraulických síl zaisťuje vyrovnanie axiálneho posunutia. Hydraulika je na zadnej strane posledného obežného kolesa (11) a vyrovnávacieho piesta (12) vymedzená tesniacim telesom (13), cez ktoré je vedený hriadeľ (4). Priechod hriadeľa cez tesniace teleso (13) je voči okoliu utesnený dynamickým tesnením hriadeľa (14). Hnací hriadeľ (4) je uložený vo valivom ložisku (15), resp. klznom ložisku (7), ktoré sú upevnené v telese ložiska (5), resp. v sacom telese (6). Teleso ložiska (5) je spojené so sacím a/ alebo výtlačným telesom (6, resp. 3).

Utesnenie Čerpadlo je utesnené tesnením hriadeľa (normované tesnenie klzným krúžkom alebo upchávková šnúra).

1777.8/17-SK

4.7 Stredné hodnoty hlučnosti

Tabuľka 6: Hladina akustického tlaku na meranej ploche L_{pA} [4) 5)]

Potrebný menovitý výkon P_N [kW]	Čerpadlo		Čerpadlo s elektromotorom	
	1450 min^{-1} [dB]	2900 min^{-1} [dB]	1450 min^{-1} [dB]	2900 min^{-1} [dB]
2,2	56	57	60	65
3,0	58	60	62	67
4,0	59	61	63	68
5,5	61	63	65	70
7,5	63	65	66	71
9	64	66	68	73
11	65	67	68	73
15	66	68	70	75
18,5	67	69	71	76
22	68	70	72	77
30	69	71	73	78
37	70	72	74	79
45	71	73	75	79
55	71	74	75	80
75	72	74	77	82
90	72	75	77	82
110	73	75	78	83
132	73	76	78	83
160	74	76	79	84
200	75	77	80	85
250	75	78	80,5	-
315	76	78	81	-
355	78	80	81	-
400	79	81	82	-
500	80	82	82	-
560	80	82	82	-
630	82	83	84	-
710	82,5	84	84	-
800	82,5	-	84	-
900	82,5	-	84	-
1000	82,5	-	84	-
1120	82,5	-	84	-
1200	82,5	-	84	-
Do 1400	83	-	84	-

Stredné hodnoty hlučnosti pre iné výkony/otáčky: na požiadanie
Parametre hluku sa dajú garantovať iba po konzultácii s konštrukčným oddelením.

4.8 Rozsah dodávky

V závislosti od vyhotovenia tvoria rozsah dodávky nasledujúce položky:

- Čerpadlo

4 Merané vo vzdialenosti 1 m od obrysu čerpadla (podľa DIN 45635, časť 1 a 24).

5 Prídavok pri prevádzke 60 Hz: 3 500 min^{-1} +3 dB; 1 750 min^{-1} +1 dB

Pohon

- Elektromotor
- Vznetový motor
- Hydraulický motor
- Turbína do maximálne 4000 min^{-1}

Spojka

- Elastická spojka s alebo bez redukčného puzdra

Prvky ochrany pred nebezpečným dotykom

- Ochrana spojky

Základová doska

- Oceľový U profil

Príslušenstvo

- Jednotlivo

4.9 Rozmery a hmotnosti

Údaje o rozmeroch a hmotnostiach nájdete na montážnom alebo technickom výkrese čerpadla/čerpadlového agregátu.

5 Inštalácia/Montáž

5.1 Bezpečnostné predpisy



⚠ NEBEZPEČENSTVO

Neodborná inštalácia v oblastiach s nebezpečenstvom výbuchu

Nebezpečenstvo explózie!

Poškodenie čerpadlového agregátu!

- ▹ Rešpektujte miestne predpisy na ochranu proti explózii.
- ▹ Rešpektujte údaje v liste technických údajov a na typovom štítku čerpadla a motora.



⚠ VAROVANIE

Zdraviu škodlivé konzervačné látky u čerpadiel s dlhodobou konzerváciou

Nebezpečenstvo otravy!

- ▹ Zariadenie a čerpadlový agregát pred uvedením do prevádzky prepláchnite.
- ▹ Demontujte čerpadlo a úplne odstráňte konzervačnú látku zo všetkých dielov prichádzajúcich do styku s dopravovaným médiom.
- ▹ Rešpektujte údaje v potvrdení objednávky.

5.2 Kontrola pred začiatkom inštalácie

Miesto inštalácie



⚠ VAROVANIE

Inštalácia na nespevnené a nenosné montážne plochy

Poranenia osôb a vecné škody!

- ▹ Dbajte na dostatočnú pevnosť betónovej zmesi v tlaku podľa triedy C12/15 v triede expozície XC1 podľa normy EN 206-1.
- ▹ Montážna plocha musí byť zatuhnutá, plochá a vodorovná.
- ▹ Rešpektujte údaje o hmotnosti.

1. Skontrolujte konštrukčné usporiadanie zariadenia.
   Konštrukčné usporiadanie musí byť pripravené podľa rozmerov z technického výkresu/montážneho výkresu.

5.3 Inštalácia čerpadlového agregátu



⚠ NEBEZPEČENSTVO

Elektrostatický náboj v dôsledku nedostatočného vyrovnania potenciálu

Nebezpečenstvo výbuchu!

- ▹ Dbajte na vodivé spojenie medzi čerpadlom a základovou doskou.



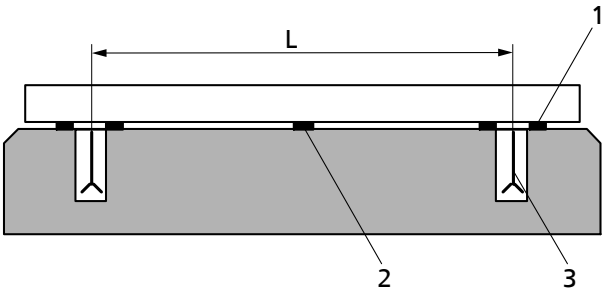
POZOR

Deformácia základovej dosky alebo čerpadla nadmerným upnutím

Poškodenie čerpadla!

- ▹ Pri osadzovaní presne a starostlivo vyrovnajte základovú dosku a čerpadlo.

5.3.1 Inštalácia základu



Obr. 7: Nasadenie podkladových plechov

L	Rozstup základových skrutiek	1	Podkladový plech
2	Podkladový plech pri > 800 mm	3	Základová skrutka

Spôsob inštalácie A, B C a D

✓ Základ vykazuje nevyhnutnú pevnosť a akosť.

✓ Základ bol pripravený podľa rozmerov na technickom/montážnom výkrese.

1. Nainštalujte čerpadlový agregát na základ a vyrovnajte ho pomocou vodováhy na hriadeli a výtlačnom hrdle.
   Prípustná odchýlka polohy: 0,2 mm/m.
2. Založte na výškové vyrovnanie podkladové plechy (1).
   Podkladové plechy založte vždy vľavo a vpravo v bezprostrednej blízkosti základových skrutiek (3), medzi základovú dosku/základový rám a základ.
   Pri rozstupe základových skrutiek (L) > 800 mm založte do stredu základovej dosky dodatočné podkladové plechy (2).
   Všetky podkladové plechy musia dosadať plocho.
3. Založte základové skrutky (3) do pripravených vyvŕtaných otvorov.
4. Základové skrutky (3) zalejte betónom.
5. Po zatuhnutí betónovej zmesi vyrovnajte základovú dosku.
6. Rovnomerne a pevne dotiahnite základové skrutky (3).
7. Základnú dosku so šírkou > 400 mm zalejte nezmršťujúcim sa betónom s normálnou zrnitosťou, s hodnotou voda – cement (hodnota W/Z) ≤ 0,5.
   Tekutú konzistenciu dosiahnete aplikáciou fluidizačného prostriedku.
   Dodatočnú úpravu betónu vykonajte podľa EN 206-1 .
   Dbajte na to, aby nevznikli žiadne dutiny.



UPOZORNENIE

Základové dosky z oceľového U profilu sú konštruované s torznou pevnosťou a nevyžadujú zaliatie.



UPOZORNENIE

Po predchádzajúcej konzultácii môžete čerpadlový agregát uložiť na tlmiče vibrácií, čím zabezpečíte prevádzku bez vibrácií. V takomto prípade sa základová doska nemá zalievať.



UPOZORNENIE

Medzi čerpadlo a sacie potrubie alebo výtlačné potrubie sa môžu umiestniť kompenzátory potrubia.

1777.8/17-SK

Spôsob inštalácie E, F, V

1. Nainštalujte čerpadlo na základ a vyrovnajte ho pomocou vodováhy na hornej prírube základového stojana motora.
2. Vyrovnajte čerpadlo podkladovými plechmi podľa vyššie uvedeného opisu.

3. Založte základové skrutky (3) do pripravených vyvŕtaných otvorov.
4. Základové skrutky (3) zalejte betónom.

5.4 Potrubia

5.4.1 Napojenie potrubia



⚠ NEBEZPEČENSTVO

Prekročenie prípustných zaťažení na hrdlách čerpadla

Ohrozenie života unikajúcim horúcim, toxickým, leptavým alebo horľavým dopravovaným médiom na miestach s netesnosťami!

- ▹ Čerpadlo nepoužívajte ako pevný bod pre potrubia.
- ▹ Potrubia musíte upevniť bezprostredne pred čerpadlom a napojiť ich bez pnutí a podľa predpisu.
- ▹ Rešpektujte prípustné sily a momenty na hrdlách čerpadla.
- ▹ Rozťahovanie potrubia pri zvýšení teploty kompenzujte vhodnými opatreniami.



POZOR

Chybné uzemnenie pri zváračských prácach na potrubí

Zničenie valivých ložísk (efekt jamkovej korózie, tzv. pitting)!

- ▹ Pri zváraní elektrickým oblúkom nikdy nepoužívajte na uzemnenie čerpadlo alebo základovú dosku.
- ▹ Zamedzte prietoku prúdu cez valivé ložiská.



UPOZORNENIE

Inštalácia zariadení zamedzujúcich spätný prietok a uzatváracích mechanizmov sa odporúča podľa druhu zariadenia a čerpadla. Tieto však musia byť osadené tak, aby neobmedzovali vypúšťanie alebo demontáž čerpadla.

- ✓ Sacie/prívodné potrubie vedúce do čerpadla uložte v prípade sacieho režimu so stúpaním, v prípade prítokového režimu v spáde.
- ✓ Pred sacou prírubou je k dispozícii vyrovnávacia trasa s dĺžkou zodpovedajúcou minimálne trojnásobku priemeru sacej príruby.
- ✓ Menovité svetlosti potrubí musia zodpovedať minimálne menovitým svetlostiam prípojok na čerpadle.
- ✓ Aby ste zabránili zvýšeným tlakovým stratám, musíte prechodové kusy vyhotoviť s väčšími menovitými svetlosťami s uhlom rozšírenia cca 8°.
- ✓ Potrubia je nutné podoprieť bezprostredne pred čerpadlom a napojiť ich bez pnutí.

1. Dôkladne vyčistite, prepláchnite a prefúkajte zásobníky, potrubia a prípojky (predovšetkým pri nových zariadeniach).
2. Prírubové kryty na sacom a výtlačnom hrdle čerpadla musíte pred inštaláciou do potrubia odstrániť.
   Pri vyhotovení Multitec A: Dieru veka klzného ložiska ponechajte voľnú.



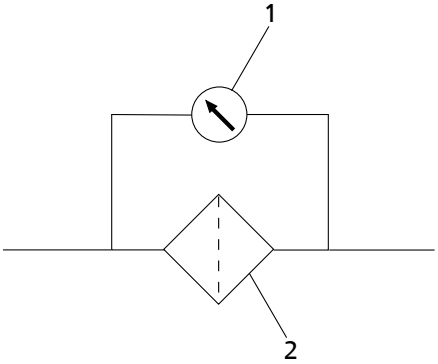
POZOR

Okuje, okoviny a iné nečistoty v potrubiach

Poškodenie čerpadla!

- ▹ Odstráňte nečistoty z potrubí.
- ▹ V prípade potreby osaďte filter.
- ▹ Dodržte údaje v kapitole (⇨ Kapitola 7.2.2.3, Strana 58) .

3. V prípade potreby osaďte do potrubia filter (pozrite si obrázok: Filter v potrubí).



Obr. 8: Filter v potrubí

1	Diferenciálny manometer	2	Filter

UPOZORNENIE

Použite filter so založenou sieťou z drôteného pletiva 0,5 mm x 0,25 mm (veľkosť oka x priemer drôtu) z materiálu odolného voči korózii.
Osaďte filter s trojnásobkom prierezu potrubia.
Osvedčili sa filtre v tvare klobúka.

4. Hrdlo čerpadla spojte s potrubím.

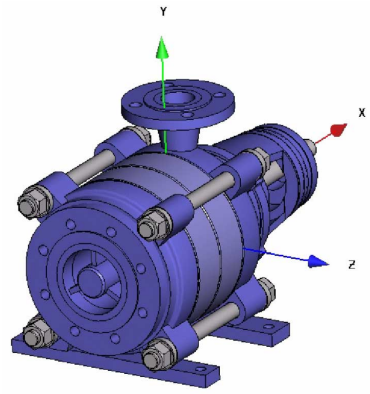
POZOR

Agresívne umývacie prostriedky a moridlá

Poškodenie čerpadla!

▷ Druh a trvanie čistenia pri výplachovej a moriacej prevádzke sa musia upraviť podľa použitého materiálu telesa a tesnení.

5.4.2 Prípustné sily a momenty na hrdlách čerpadla



Obr. 9: Sily a momenty na hrdlách čerpadla

Smer pôsobenia síl	
F_X	vodorovne, rovnobežne s osou čerpadla
F_Y	zvislo na os čerpadla
F_Z	vodorovne, kolmo na os čerpadla
Smer pôsobenia momentov	
M_X	okolo vodorovnej osi, rovnobežne s osou čerpadla
M_Y	okolo zvislej osi hrdla
M_Z	okolo vodorovnej osi, kolmo na os čerpadla

Sacie a výtlačné hrdlo posudzujte osobitne. Príslušné hodnoty pre priemer sacieho a výtlačného hrdla nájdete v liste technických údajov.

1777.8/17-SK

Sily a momenty na hrdlách čerpadla

Tabuľka 7: Sily a momenty na hrdlách čerpadla (sacie a výtlačné hrdlo zo sivej liatiny);
kód materiálu 10, 11, 12, 13, 14

DN	zvislé hrdlo kolmo na hriadeľ			vodorovné hrdlo kolmo na hriadeľ			axiálne hrdlo rovnobežne s hriadeľom			Momenty pre všetky hrdlá		
	F_x [N]	F_y [N]	F_z [N]	F_x [N]	F_y [N]	F_z [N]	F_x [N]	F_y [N]	F_z [N]	M_x [Nm]	M_y [Nm]	M_z [Nm]
32	245	410	265	245	265	410	--	--	--	260	160	190
50	510	635	415	510	415	635	--	--	--	330	250	170
65	640	800	520	640	520	800	800	520	640	460	350	240
80	800	970	625	800	625	970	--	--	--	680	520	340
100	1015	1270	830	1015	830	1270	1270	830	1015	950	715	490
125	1470	1850	1220	1470	1220	1850	1850	1220	1470	1235	930	660
150	1780	2220	1465	1780	1465	2220	2220	1465	1780	1640	1260	840
200	2700	3490	2220	2700	2220	3490	3490	2220	2700	2520	1840	1260
250	3810	4760	3180	3810	3180	4760	4760	3180	3810	3580	1740	2710
300	4765	3815	5715	4765	5715	3815	-	-	-	4360	2130	3295

Tabuľka 8: Sily a momenty na hrdlách čerpadla (sacie a výtlačné hrdlo z ocele, ušľachtilej ocele, materiálu Duplex alebo Super-Duplex);
kód materiálu 15, 16, 17, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 33

DN	zvislé hrdlo kolmo na hriadeľ			vodorovné hrdlo kolmo na hriadeľ			axiálne hrdlo rovnobežne s hriadeľom			Momenty pre všetky hrdlá		
	F_x [N]	F_y [N]	F_z [N]	F_x [N]	F_y [N]	F_z [N]	F_x [N]	F_y [N]	F_z [N]	M_x [Nm]	M_y [Nm]	M_z [Nm]
32	345	575	370	345	370	575	--	--	--	365	225	265
50	715	890	580	715	580	890	--	--	--	460	350	240
65	895	1120	730	895	730	1120	1120	730	895	645	490	335
80	1120	1360	875	1120	875	1360	--	--	--	950	730	475
100	1420	1780	1160	1420	1160	1780	1780	1160	1420	1330	1000	685
125	2060	2590	1710	2060	1710	2590	2590	1710	2060	1730	1300	925
150	2490	3110	2050	2490	2050	3110	3110	2050	2490	2295	1765	1175
200	3780	4885	3110	3780	3110	4885	4885	3110	3780	3530	2575	1765
250	--	--	--	--	--	--	6665	4450	5335	5010	3795	2435

5.4.3 Vyrovnanie vákua

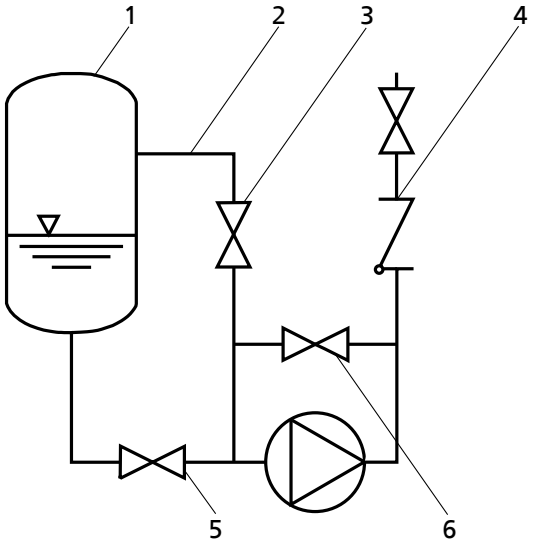


UPOZORNENIE

Pri preprave médií z vákuových zásobníkov sa odporúča použitie vyrovnávacieho potrubia vákua.

Pre vyrovnávacie potrubie vákua platia nasledujúce predpisy:

- Minimálna menovitá svetlosť potrubia je 25 mm.
- Potrubie ústi nad najvyššou prípustnou hladinou kvapaliny v zásobníku.



Obr. 10: Vyrovnanie vákua

1	Vákuový zásobník	2	Vyrovnávacie potrubie vákua
3	Uzatvárací mechanizmus	4	Spätná klapka
5	Hlavný uzatvárací člen	6	Vákuovo tesný uzatvárací člen

UPOZORNENIE

Prídavné uzatváracie potrubie (vyrovnávacie potrubie výtlačného hrdla čerpadla) uľahčuje odvzdušnenie čerpadla pred nábehom.

5.4.4 Doplnkové prípojky

NEBEZPEČENSTVO

Vytváranie výbušnej atmosféry zmiešavaním nekompatibilných kvapalín v pomocných potrubiach

Nebezpečenstvo popálenia!

Nebezpečenstvo výbuchu!

- ▹ Dbajte na kompatibilitu upchávkovej kvapaliny, kvapaliny kvapalinovej bariéry a/alebo chladiacej kvapaliny a dopravovaného média.

NEBEZPEČENSTVO

Nebezpečenstvo prehriatia pri nedodržaní maximálnej prípustnej teploty pomocných kvapalín

Nebezpečenstvo výbuchu!

- ▹ Dodržte maximálnu teplotu 60 °C pre upchávkovú a výplachovú kvapalinu.
- ▹ Dodržte maximálnu teplotu 30 °C pre vodou chladené tesnenia klzným krúžkom.

NEBEZPEČENSTVO

Porucha tesnenia hriadeľa v dôsledku nedostatočného mazania

Únik horúceho alebo toxického dopravovaného média!

Poškodenie čerpadla!

- ▹ Pred zapnutím odvzdušnite a naplňte čerpadlo a sacie potrubie dopravovaným médiom.

1777.8/17-SK



⚠ VAROVANIE

Nepoužité alebo nesprávne použité doplnkové prípojky (napr. upchávková kvapalina, výplachová kvapalina atď.)

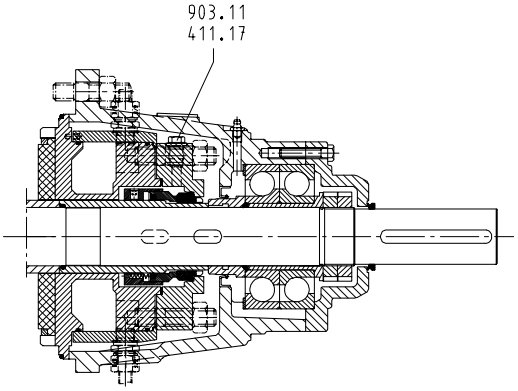
Nebezpečenstvo poranenia unikajúcim dopravovaným médiom!

Nebezpečenstvo popálenia!

Funkčná porucha čerpadla!

- ▹ Rešpektujte počet, rozmery a polohu doplnkových prípojok uvedených v montážnom výkrese, resp. v pláne potrubí a na štítkoch na čerpadle, ak sú k dispozícii.
- ▹ Používajte určené doplnkové prípojky.

Vodou chladené tesnenie klzným krúžkom



Obr. 11: Vodou chladené tesnenie klzným krúžkom

Pri vyhotoveniach s vodou chladeným tesnením klzným krúžkom musí byť chladiaca komora vždy napojená na chladiaci okruh. Cirkulácia chladiacej vody musí byť zaistená bez ohľadu na teplotu prečerpávaného média.

5.5 Kontrola vyrovnania spojky



⚠ NEBEZPEČENSTVO

Neprípustné teploty na spojke alebo uložení v dôsledku chybného vyrovnania spojky

Nebezpečenstvo výbuchu!

Nebezpečenstvo popálenia!

- ▹ Vždy zaistite správne vyrovnanie spojky.

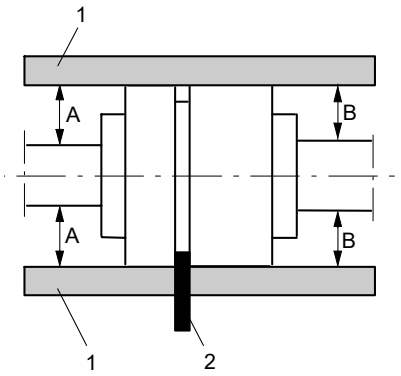


POZOR

Vyosenie hriadeľov čerpadla a motora

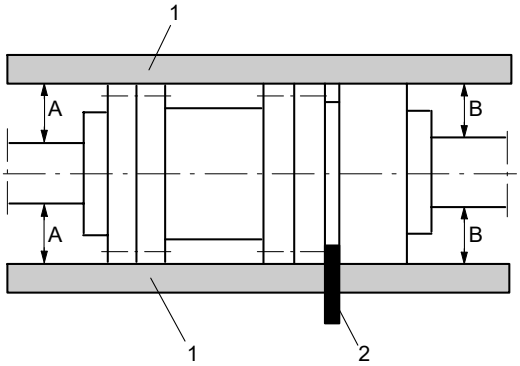
Poškodenie čerpadla, motora a spojky!

- ▹ Po inštalácii čerpadla a pripojení potrubia vždy vykonajte kontrolu spojky.
- ▹ Kontrolu spojky vykonajte aj na čerpadlových agregátoch, ktoré boli dodané na spoločnej základovej doske.



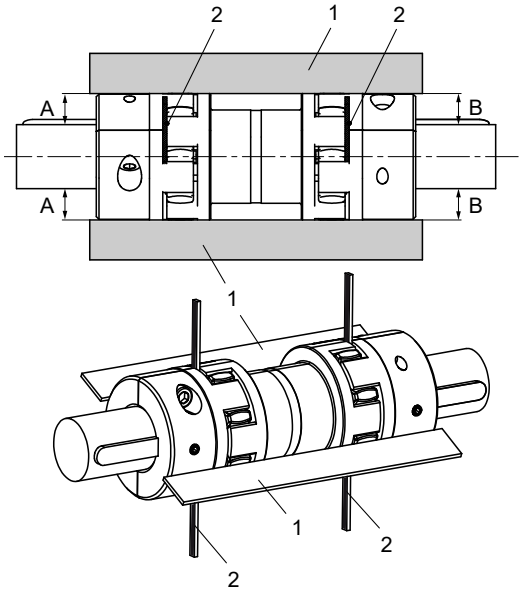
Obr. 12: Kontrola spojky, vyrovnanie spojky, bez redukčného puzdra

1	Pravítko	2	Meradlo



Obr. 13: Kontrola spojky, vyrovnanie spojky, s redukčným puzdrom

1	Pravítko	2	Meradlo



Obr. 14: Kontrola dvojkardanovej spojky, vyrovnanie spojky, s redukčným puzdrom

1	Pravítko	2	Meradlo

1777.8/17-SK

Tabuľka 9: Prípustná odchýlka pri vyrovnávaní polovíc spojky

Typ spojky	Radiálna odchýlka[6)]	Axiálna odchýlka[6)]
	[mm]	[mm]
Spojka bez redukčného puzdra (⇨ Obr. 12)	≤ 0,1	≤ 0,1
Spojka s redukčným puzdrom (⇨ Obr. 13)	≤ 0,1	≤ 0,1
Dvojkardanová spojka (⇨ Obr. 14)	≤ 0,5	≤ 0,5

✓ Ochrana spojky a rámy ochrany spojky (ak sú nainštalované) sú demontované.

1. Položte pravítko axiálne cez obe polovice spojky.
2. Nechajte pravítko ležať a spojku pretočte ďalej rukou.
   Spojka je vyrovnaná správne, ak má po celom obvode rovnakú vzdialenosť A), resp. B) od príslušného hriadeľa.
   Prípustná radiálna odchýlka pri vyrovnávaní polovíc spojky Rešpektujte a dodržiavajte nielen v pokojnom stave, ale aj pri prevádzkovej teplote a aktívnom prívodnom tlaku.
3. Skontrolujte vzdialenosť (rozmer je uvedený v montážnom výkrese) oboch polovíc spojky po obvode.
   Spojka je vyrovnaná správne, ak má po obvode medzi polovicami spojky rovnakú vzdialenosť.
   Prípustná axiálna odchýlka pri vyrovnávaní polovíc spojky Rešpektujte a dodržiavajte nielen v pokojnom stave, ale aj pri prevádzkovej teplote a aktívnom prívodnom tlaku.
4. Pri správnom vyrovnaní znovu namontujte ochranu spojky, príp. rámy ochrany spojky.

5.6 Vyrovnanie čerpadla a motora

5.6.1 Tepelná rozťažnosť



POZOR

Nárast do dĺžky a výšková rozťažnosť pri teplotách dopravovaného média > 100 °C

Pnutia a deformácie čerpadla/čerpadlového agregátu!

- ▹ Skrutky pätiek na upevnenie čerpadla na základovú dosku dotiahnite doťahovacími momentmi skrutiek podľa nižšie uvedenej tabuľky (vylúčenie pozdĺžneho predĺženia).
- ▹ Rešpektujte rozdielnu výškovú rozťažnosť čerpadla a pohonu.
  Ako vodítko rešpektujte nižšie uvedený vzorec na odhad výškovej rozťažnosti.
- ▹ Skontrolujte vyrovnanie čerpadla a motora pri prevádzkovej teplote a v prípade potreby ich vyrovnajte.



POZOR

Prekročenie prípustných síl a momentov na hrdlách čerpadla v dôsledku tepelnej rozťažnosti potrubia a čerpadla

Pnutia a chybná funkcia čerpadla!

- ▹ Rešpektujte prípustné sily a momenty na hrdlách čerpadla pri každej prevádzkovej teplote. (⇨ Kapitola 5.4.2, Strana 26)

Tepelný nárast do dĺžky

Na vylúčenie tepelnej dĺžkovej rozťažnosti rešpektujte nasledujúce doťahovacie momenty:

6 Ak sú hodnoty stanovené výrobcom motora nižšie, musíte ich dodržať.

Tabuľka 10: Doťahovacie momenty skrutiek na upevnenie čerpadla na základovú dosku

Konštrukčná veľkosť	Závit	Pevnosť	Doťahovací moment	
			Strana pohonu [Nm]	Protiľahlá strana [Nm]
32	M12	4.6	30	15
50	M12	4.6	30	15
65	M16	4.6	60	30
100	M20	4.6	120	60
125	M20	4.6	120	60
150	M30	4.6	450	200
200	M30	4.6	450	200
250	M36	4.6	780	390

Tepelná výšková rozťažnosť

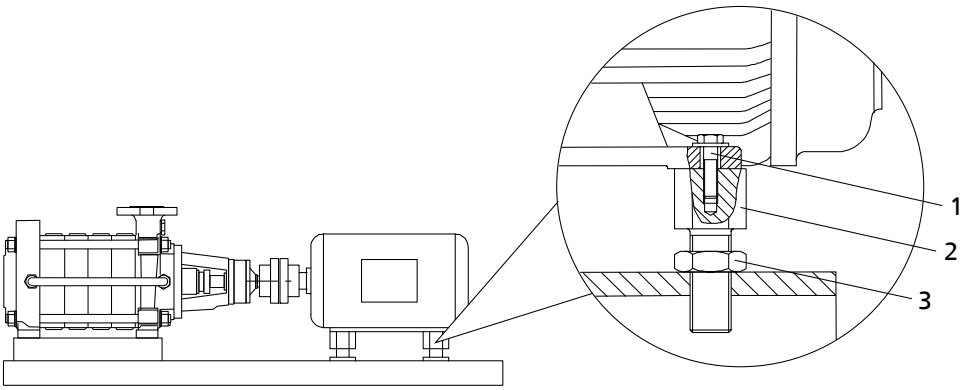
Pri vyrovnávaní spojky zohľadnite skutočnosť, že čerpadlo a pohon môžu mať rozdielnu tepelnú rozťažnosť.

Na základe pomôcky pre nárast do výšky môžete podľa nasledujúceho vzorca odhadnúť, o akú hodnotu sa má motor uložiť vyššie voči čerpadlu:

$\Delta H[mm] = 1/100\,000 * (\Delta T_p * H_p - \Delta T_m * H_m)$

ΔT_p	=	Teplotný rozdiel čerpadlo - okolie [°C]
H_p	=	Výška osi čerpadla [mm]
ΔT_m	=	Teplotný rozdiel motor - okolie [°C]
H_m	=	Výška osi motora [mm]

5.6.2 Motor s nastavovacou skrutkou



Obr. 15: Motor s nastavovacou skrutkou

1	Skrutka so šesťhrannou hlavou	2	Nastavovacia skrutka
3	Poistná matica		

✓ Ochrana spojky a rámy ochrany spojky (ak sú nainštalované) sú demontované.

1. Skontrolujte vyrovnanie spojky.
2. Uvoľnite skrutky so šesťhrannou hlavou (1) na motore a poistné matice (3) na základovej doske.
3. Otáčajte nastavovacie skrutky (2) rukou alebo otvoreným kľúčom, až kým nedosiahnete korektné vyrovnanie spojky a kým nebudú všetky pätky motora úplne dosadať.
4. Znovu dotiahnite skrutky so šesťhrannou hlavou (1) na motore a poistné matice (3) na základovej doske.
5. Skontrolujte funkčnosť spojky/hriadeľa.
   Spojka/hriadeľ sa musia dať ľahko pretáčať rukou.

1777.8/17-SK



⚠ VAROVANIE

Otvorená rotujúca spojka

Nebezpečenstvo poranenia rotujúcimi hriadeľmi!

- ▹ Čerpadlový agregát prevádzkujte len s ochranou spojky.
  Ak KSB nedodá túto ochranu spojky na výslovné požiadanie objednávateľa, musí ju zabezpečiť prevádzkovateľ.
- ▹ Pri výbere ochrany spojky rešpektujte príslušné smernice.



⚠ NEBEZPEČENSTVO

Nebezpečenstvo vznietenia iskrami z trenia

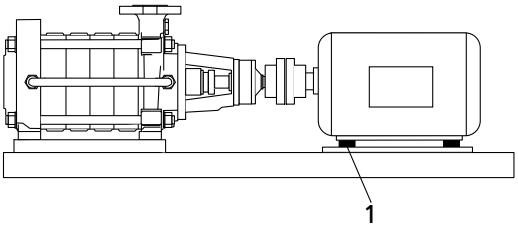
Nebezpečenstvo výbuchu!

- ▹ Materiál na ochranu spojky vyberte tak, aby sa pri mechanickom kontakte netvorili žiadne odletujúce iskry.

6. Znovu namontujte ochranu spojky a rámy ochrany spojky (ak sú nainštalované).
7. Skontrolujte vzdialenosť medzi spojkou a ochranou spojky.
   Spojka a ochrana spojky sa nesmú dotýkať.

5.6.3 Motor bez nastavovacej skrutky

Výškové osové rozdiely medzi čerpadlom a pohonom vyrovnajte podkladovými plechmi.



Obr. 16: Čerpadlový agregát s podkladovými plechmi

1	Podkladový plech		

✓ Ochrana spojky a rámy ochrany spojky (ak sú nainštalované) sú demontované.

1. Skontrolujte vyrovnanie spojky.
2. Uvoľnite skrutky so šesťhrannou hlavou na motore.
3. Podkladajte pod pätky motora podkladové plechy, až kým nevyrovnáte výškové osové rozdiely.
4. Znovu dotiahnite skrutky so šesťhrannou hlavou.
5. Skontrolujte funkčnosť spojky/hriadeľa.
   Spojka/hriadeľ sa musia dať ľahko pretáčať rukou.



⚠ VAROVANIE

Otvorená rotujúca spojka

Nebezpečenstvo poranenia rotujúcimi hriadeľmi!

- ▹ Čerpadlový agregát prevádzkujte len s ochranou spojky.
  Ak KSB nedodá túto ochranu spojky na výslovné požiadanie objednávateľa, musí ju zabezpečiť prevádzkovateľ.
- ▹ Pri výbere ochrany spojky rešpektujte príslušné smernice.

⚠ NEBEZPEČENSTVO

Nebezpečenstvo vznietenia iskrami z trenia

Nebezpečenstvo výbuchu!

- ▹ Materiál na ochranu spojky vyberte tak, aby sa pri mechanickom kontakte netvorili žiadne odletujúce iskry.

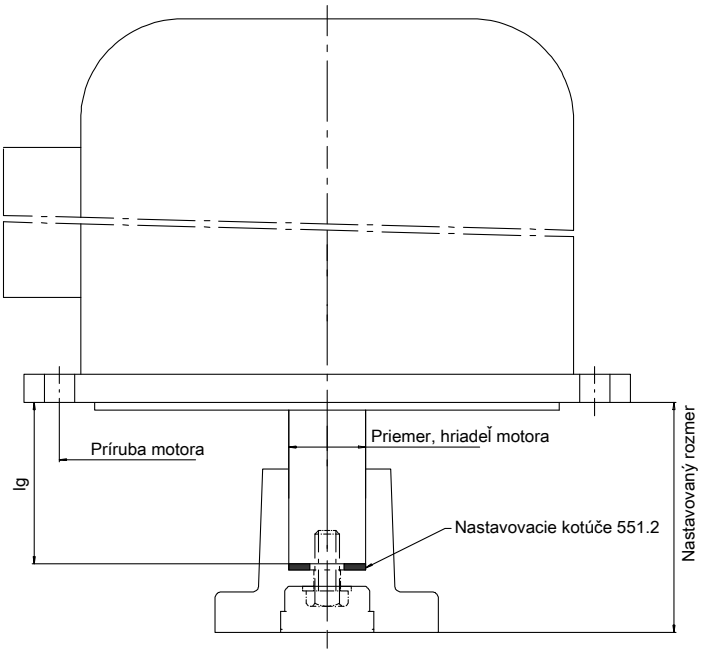
6. Znovu namontujte ochranu spojky a rámy ochrany spojky (ak sú nainštalované).
7. Skontrolujte vzdialenosť medzi spojkou a ochranou spojky.
   Spojka a ochrana spojky sa nesmú dotýkať.

5.6.4 Vyrovnanie čerpadiel v monobloku a zvislých čerpadiel

Vyrovnanie medzi motorom a čerpadlom dosiahnete centrovaním medzi prírubou motora a prírubou základového stojana pohonu. Pri kontrole otáčania sa hriadeľ musí dať ľahko pretočiť.

Pri vyrovnávaní konštrukčných veľkostí Multitec V 32 až Multitec V 65 rešpektujte nastavované rozmery na vyrovnanie spojky.

Nastavované rozmery pre vyrovnanie spojky, konštrukčná veľkosť 32 až 65, spôsob inštalácie E, F, V



Obr. 17: Nastavované rozmery pre spojku

Tabuľka 11: Nastavovaný rozmer, vyrovnanie spojky

Priemer, príruba motora	Konštrukčná veľkosť	Hriadeľ motora		Nastavovaný rozmer ± 0,25 [mm]
		Priemer [mm]	lg [mm]	
F165	32-50	24	50	90
F215	32-50-65	28	60	100
F265	32-50-65	38	80	120
F300	32-50-65	42/48	110	150
F350	65	48/55	110	150
F350	32-50	48/55	110	153
F400	32-50-65	55	110	153
F400/F500	32-50-65	60	140	183

1777.8/17-SK

Priemer, príruba motora	Konštrukčná veľkosť	Hriadeľ motora		Nastavovaný rozmer ± 0,25 [mm]
		Priemer [mm]	lg [mm]	
F500/600	65	65	140	183
F600	65	80	170	213

5.7 Elektrické pripojenie



⚠ NEBEZPEČENSTVO

Práce na elektrickej prípojke vykonané nekvalifikovaným personálom

Ohrozenie života po zasiahnutí elektrickým prúdom!

- ▹ Elektrické pripojenie smie vykonávať len odborný elektrikár.
- ▹ Rešpektujte predpisy IEC 60364 a pri ochrane pred explóziou EN 60079.



⚠ VAROVANIE

Chybné pripojenie k sieti

Poškodenie elektrickej napájacej siete, skrat!

- ▹ Rešpektujte technické podmienky pre pripojenie stanovené miestnym dodávateľom elektrickej energie.

1. Porovnajte dostupné sieťové napätie s údajmi na typovom štítku motora.
2. Zvoľte vhodné spínanie.



UPOZORNENIE

Odporúčame namontovať ochranný prvok motora.

5.7.1 Pokyny na elektrické zapojenie

Asynchrónny motor

Čerpadlové agregáty s asynchrónnymi motormi KSB sú určené na priame zapínanie. Pri zapnutí a počas nábehu nesmie napätie klesnúť pod hodnotu uvedenú v dokumentácii objednávky. Pri neprípustnosti tohto spôsobu zapnutia pre elektrickú napájaciu sieť musíte použiť spúšťacie zariadenia na zníženie rozbehových prúdov (napr. stýkače hviezda – trojuholník (Y – Δ), spúšťacie transformátory, spúšťacie odpory, zariadenia na tlmený rozbeh atď.).

Synchrónny motor

Čerpadlové agregáty so synchrónnymi motormi sú určené na prevádzku s frekvenčným meničom. Prevádzka s priamym zapojením do elektrickej napájacej siete je neprípustná.

5.7.2 Prevádzka so stýkačom hviezda – trojuholník, spúšťacími transformátormi a spúšťacími odpormi



POZOR

Príliš dlhé prepínacie časy pri trojfázových motoroch so zapojením hviezda - trojuholník

Poškodenie čerpadla/čerpadlového agregátu!

- ▹ Prepínacie časy medzi hviezdou a trojuholníkom udržiavajte čo najkratšie:

Stýkač hviezda – trojuholník

Tabuľka 12: Nastavenie časového relé pri zapojení hviezda – trojuholník

Výkon motora	Nastavovaný čas
[kW]	[s]
≤ 30	< 3
> 30	< 5

Prestávka pri prepínaní z Y na Δ nesmie trvať viac ako 60 ms. **Dodatočné časové oneskorenie je neprípustné!**

Spúšťacie zariadenia

Spúšťacie zariadenia sa nastavujú automaticky, t. z. prepínanie z čiastkového napätia na prevádzkové sa musí vykonať automaticky. Doba chodu pri čiastkovom napätí nesmie prekračovať hodnoty uvedené v nasledujúcej tabuľke. Pri prevádzke so spúšťacím transformátorom alebo odporom zvoľte prepínanie bez prerušení (napr. zapojenie s autotransformátorom).

Tabuľka 13: Nastavenie spúšťacieho zariadenia

Výkon motora	Nastavovaný čas
[kW]	[s]
≤ 30	< 3
> 30	< 5

5.7.3 Prevádzka so zariadením na tlmený rozbeh



UPOZORNENIE

Pri čerpadlových agregátoch v automatických hasiacich zariadeniach VdS
Pri čerpadlových agregátoch v automatických hasiacich zariadeniach VdS rešpektujte dodatočne smernicu VdS CEA 4001!

Nasledujúce smerné hodnoty zodpovedajú našim skúsenostiam z oblasti bezpečnej prevádzky čerpadlových agregátov. Prevádzkovateľ však musí spoločne s výrobcom zariadenia na tlmený rozbeh zabezpečiť zohľadnenie špecifických miestnych pomerov čerpadlových agregátov. V závislosti od výrobku výrobcu je možné prekročenie nami uvedených smerných hodnôt.

Tabuľka 14: Smerné hodnoty pre zariadenia na tlmený rozbeh

Parameter/funkcia	Nastavenie
Minimálne spúšťacie napätie	50 % z menovitého napätia motora
Čas rampy/doba nábehu	t_H < 5 sekúnd
Prúdové obmedzenie	I_A / I_N cca 3,5

1777.8/17-SK

Parameter/funkcia	Nastavenie
Doba/rampa dobehu	t_A < 5 sekúnd
Všetky špeciálne funkcie, napr. ▪ oneskorenie nábehu, ▪ regulácia prúdu, ▪ prestavenie otáčok ▪ Nožné spúšťanie/funkcia Boost	VYP.

1. Zariadenie na tlmený rozbeh sa po nábehu musí premostiť pomocou stýkača
2. Bezpodmienečne rešpektujte návod na obsluhu od výrobcu!



UPOZORNENIE

Prípadná hlučnosť alebo vibrácie pri nábehu a dobehu poukazujú na nesprávne nastavené parametre na zariadení na tlmený rozbeh. Sem patria napr. príliš dlhé časy rámp, nesprávny prevádzkový režim (regulácia), aktivovaná špeciálna funkcia atď.

5.7.4 Prevádzka s frekvenčným meničom



UPOZORNENIE

Pri čerpadlových agregátoch v automatických hasiacich zariadeniach VdS
Pri čerpadlových agregátoch v automatických hasiacich zariadeniach VdS rešpektujte dodatočne smernicu VdS CEA 4001!

Princíp regulácie a riadenia pomocou frekvenčného meniča

- Pre asynchrónne motory musí metóda regulácie a riadenia zodpovedať lineárnemu ovládaniu podľa charakteristiky U/f.
- Pre synchrónne motory sa musia používať frekvenčné meniče, ktoré sú vybavené metódou regulácie a riadenia, ktorá je vhodná pre motory s prekrytými magnetmi.

Maximálna prípustná doba nábehu a dobehu

Doba nábehu z nečinnosti až po minimálnu frekvenciu f_{min} nesmie trvať dlhšie ako 5 sekúnd.

Minimálna frekvencia

Hodnota minimálnej frekvencie pre trvalú prevádzku je 30 Hz.

Otáčky pre trvalú prevádzku nesmú nikdy klesnúť pod 900 min^{-1}.

Maximálna prevádzková frekvencia

- Pre asynchrónne motory:
  Maximálna prevádzková frekvencia nesmie prekročiť hodnotu 50 Hz, resp. 60 Hz.
- Pre synchrónne motory:
  Maximálna prevádzková frekvencia nesmie prekročiť hodnotu 100 Hz.
- Pre čerpadlá:
  Neprekračujte maximálnu prípustnú prevádzkovú frekvenciu.

5.7.5 Uzemnenie



⚠ NEBEZPEČENSTVO

Statický náboj

Nebezpečenstvo výbuchu!

Nebezpečenstvo požiaru!

Poškodenie čerpadlového agregátu!

- ▹ Na uzemňovaciu prípojku určenú na tento účel pripojte vyrovnanie potenciálu.

5.7.6 Pripojenie motora



UPOZORNENIE

Smer otáčania trojfázových motorov je podľa DIN 60034-8 zapojený zásadne na chod doprava (viditeľné na konci hriadeľa motora).

Smer otáčania čerpadla zodpovedá šípke smeru otáčania na čerpadle.

1. Smer otáčania motora nastavte podľa smeru otáčania čerpadla.
2. Rešpektujte dodanú dokumentáciu od výrobcu pre motor.

5.8 Kontrola smeru otáčania



⚠ NEBEZPEČENSTVO

Zvýšenie teploty pri dotyku s rotujúcimi a stojacimi dielmi

Nebezpečenstvo explózie!

Poškodenie čerpadlového agregátu!

- ▹ Smer otáčania nikdy nekontrolujte pri suchom čerpadle.
- ▹ Pri kontrole smeru otáčania odpojte čerpadlo na spojke.



⚠ VAROVANIE

Ruky v telese čerpadla

Poranenia, poškodenie čerpadla!

- ▹ Nikdy nezasahujte do čerpadla rukami ani predmetmi, kým nie je odstránené elektrické pripojenie agregátu čerpadla a kým nie je zabezpečené proti opätovnému zapnutiu.



POZOR

Chybný smer otáčania pohonu a čerpadla

Poškodenie čerpadla!

- ▹ Rešpektujte šípku pre smer otáčania na čerpadle.
- ▹ Skontrolujte smer otáčania a v prípade potreby skontrolujte elektrické zapojenie a nastavte správne smer otáčania.

Správny smer otáčania motora a čerpadla je v smere hodinových ručičiek (pri pohľade zo strany motora).

Výnimka: Inštalácia D – V tomto prípade platí smer otáčania proti smeru hodinových ručičiek.

1. Zapnutím a okamžitým vypnutím nechajte motor krátko nabehnúť. Pritom sledujte smer otáčania motora.
2. Skontrolujte smer otáčania.
   Smer otáčania motora sa musí zhodovať so šípkou pre smer otáčania na čerpadle.

1777.8/17-SK

3. Pri nesprávnom smere otáčania skontrolujte elektrické pripojenie motora a v príp. potreby rozvádzač.

6 Uvedenie do prevádzky/vyradenie z prevádzky

6.1 Uvedenie do prevádzky

6.1.1 Predpoklady na uvedenie do prevádzky

Pred uvedením čerpadlového agregátu do prevádzky musíte zabezpečiť nasledujúce body:

- Čerpadlový agregát je elektricky zapojený podľa predpisov so všetkými ochrannými zariadeniami. (⇨ Kapitola 5.7, Strana 35)
- Dopravované médium bolo odplynené.
- Čerpadlo je naplnené dopravovaným médiom a odvzdušnené. (⇨ Kapitola 6.1.3, Strana 42)
- Skontrolovali ste smer otáčania.
- Všetky doplnkové prípojky sú pripojené a funkčné.
- Skontrolovali ste mazadlá.
- Po dlhšom odstavení čerpadla/čerpadlového agregátu boli vykonané opatrenia na opätovné uvedenie do prevádzky. (⇨ Kapitola 6.4, Strana 53)
- Potrubie je pripojené bez pnutia na hrdlách čerpadla.
- Prvky ochrany pred nebezpečným dotykom horúcich, studených a pohyblivých častí sú namontované.
- Kvalita betónového základu zodpovedá predpisom.
- Agregát je upevnený a vyrovnaný v súlade s uvedenými toleranciami.



POZOR

Zlá kvalita napájacej vody kotla a kondenzát

Pokles pevnosti v dôsledku miestnej korózie (zgrafitovanie)!

- ▷ Zistite dodržanie nižšie uvedených medzných hodnôt vo všetkých prevádzkových stavoch.
- ▷ Úprava vody musí zodpovedať smerniciam VdTÜV pre vlastnosti napájacej a kotlovej vody pri parných zariadeniach do 64 barov.
- ▷ Vylúčte prienik vzduchu do systému.

Tabuľka 15: Medzné hodnoty pre napájaciu vodu kotla a kondenzát pri použití liatiny

	Medzné hodnoty
Hodnota pH	≥ 9,0 (snaha o ≥ 9,3)
O_2Obsah	≤ 0,02 ppm
Podiel čerstvej vody	≤ 25 %

6.1.2 Naplnenie mazacieho prostriedku

Ložiská mazané tukom

Ložiská mazané tukom sú už naplnené.

Ložiská mazané olejom

Naplňte nosič ložiska mazacím olejom.
Triedu oleja nájdete v časti (⇨ Kapitola 7.2.3.1.2, Strana 59)
Množstvo oleja nájdete v časti (⇨ Kapitola 7.2.3.1.3, Strana 59)

1777.8/17-SK

Naplnenie mazacieho oleja do regulátora hladiny oleja (len pri uložení mazanom olejom)

UPOZORNENIE

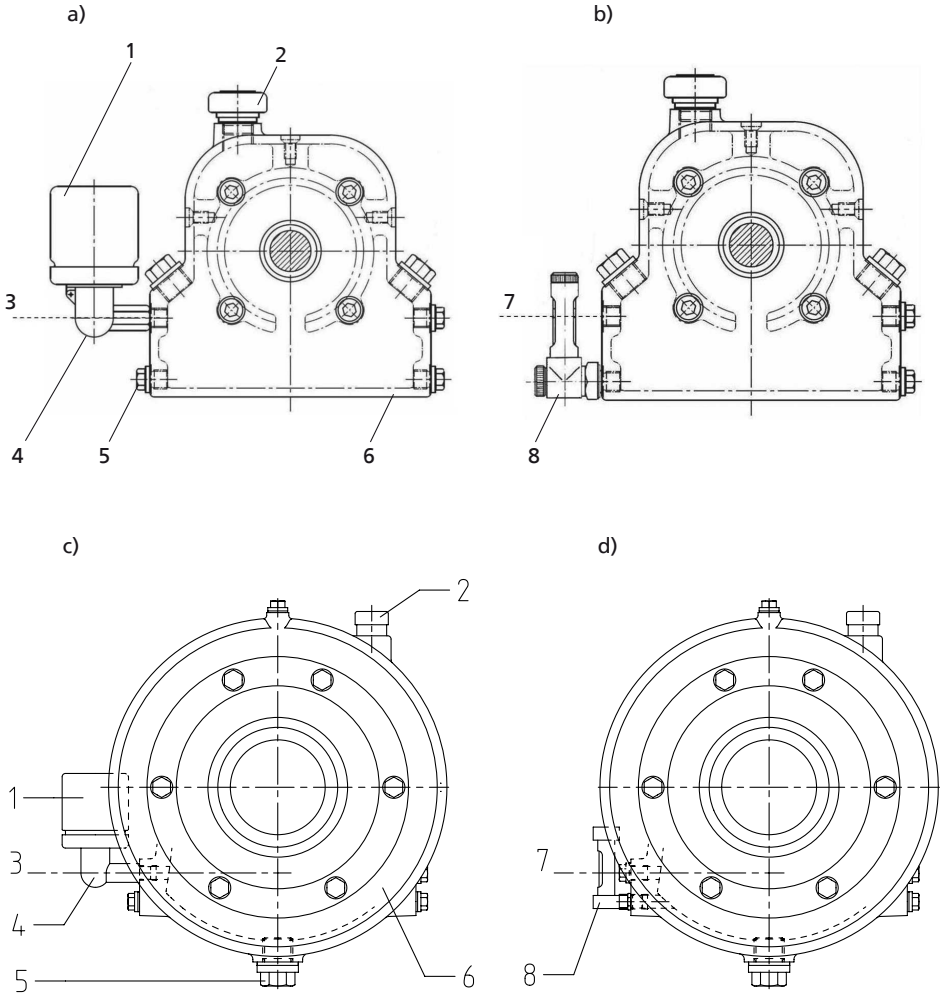
Ak nie je nosič ložiska vybavený regulátorom hladiny oleja, môžete hladinu oleja skontrolovať v strede olejoznaku namontovaného naboku.

POZOR

Príliš málo mazacieho oleja v zásobníku regulátora hladiny oleja

Poškodenie ložiska!

- ▹ Pravidelne kontrolujte hladinu oleja.
- ▹ Zásobník naplňte vždy doplna.



Obr. 18: a) Nosič ložiska s regulátorom hladiny oleja – b) Nosič ložiska s olejoznakom – c) Nosič ložiska s regulátorom hladiny oleja (konštrukčná veľkosť 250) – d) Nosič ložiska s olejoznakom (konštrukčná veľkosť 250)

1	Regulátor hladiny oleja	2	Odvzdušňovacia zátka
3	Hladina oleja, regulátor hladiny oleja	4	Prípojné koleno regulátora hladiny oleja
5	Uzatváracia skrutka	6	Veko ložiska
7	Hladina oleja, olejoznak	8	Olejoznak



UPOZORNENIE

Príliš vysoká hladina vedie k zvýšeniu teploty, netesnostiam alebo únikom oleja.

Nosič ložiska s regulátorom hladiny oleja

✓ Regulátor hladiny oleja je namontovaný.

✓ Uzatváracia skrutka je zaskrutkovaná.

1. Vytiahnite odvzdušňovaciu zátku (2).
2. Odklopte regulátor hladiny oleja (1) od veka ložiska (6) a pridržte ho.
3. Cez otvor odvzdušňovacej zátky dopĺňajte olej dovtedy, kým nenatečie do prípojného kolena regulátora hladiny oleja (4).
4. Zásobník regulátora hladiny oleja (1) naplňte na maximum.
5. Zaklopte regulátor hladiny oleja (1) späť do základnej polohy.
6. Nasaďte odvzdušňovaciu zátku (2).
7. Po cca. 5 minútach skontrolujte hladinu oleja na priezore zásobníka regulátora hladiny oleja (1).
   Zásobník musí byť vždy naplnený, aby sa umožnilo vyrovnávanie hladiny oleja. V prípade potreby zopakujte kroky 1 – 6.
8. Pri kontrole funkčnosti regulátora hladiny oleja (1) pomaly vypúšťajte olej na uzatváracej skrutke (5), až kým v zásobníku nezačnú vystupovať vzduchové bublinky.

Konzola ložiska s olejoznakom

Pri mazaní olejom je na veku ložiska štandardne namontovaný regulátor hladiny oleja. Alternatívne sa do spodného otvoru vo veku ložiska môže namontovať aj olejoznak.

Pri vyhotovení s olejoznakom sa hladina oleja musí nachádzať medzi oboma červenými značkami na olejoznaku. Príp. vytiahnite odvzdušňovaciu zátku a doplňte olej.

6.1.3 Naplnenie a odvzdušnenie čerpadla



⚠ NEBEZPEČENSTVO

Vytváranie výbušnej atmosféry zmiešavaním nekompatibilných kvapalín v pomocných potrubiach

Nebezpečenstvo popálenia!

Nebezpečenstvo výbuchu!

- ▹ Dbajte na kompatibilitu upchávkovej kvapaliny alebo kvapaliny kvapalinovej bariéry a dopravovaného média.



⚠ NEBEZPEČENSTVO

Vytvorenie výbušnej atmosféry vo vnútri čerpadla

Nebezpečenstvo explózie!

- ▹ Vnútrajšok čerpadla prichádzajúci do kontaktu s dopravovaným médiom musí byť, vrátane utesneného priestoru a pomocných systémov, vždy naplnený dopravovaným médiom.
- ▹ Zabezpečte dostatočne vysoký prívodný tlak.
- ▹ Zaveďte príslušné monitorovacie opatrenia.

1777.8/17-SK



⚠ NEBEZPEČENSTVO

Porucha tesnenia hriadeľa v dôsledku nedostatočného mazania

Únik horúceho alebo toxického dopravovaného média!

Poškodenie čerpadla!

- ▷ Pred zapnutím odvzdušnite a naplňte čerpadlo a sacie potrubie dopravovaným médiom.

1. Čerpadlo a sacie potrubie odvzdušnite a naplňte ich dopravovaným médiom.
2. Úplne otvorte uzatvárací prvok v sacom potrubí.
3. Úplne otvorte všetky doplnkové prípojky (upchávková kvapalina, výplachová kvapalina atď.).

6.1.4 Naplnenie a odvzdušnenie čerpadla



⚠ NEBEZPEČENSTVO

Vytváranie výbušnej atmosféry vo vnútri čerpadla

Nebezpečenstvo výbuchu!

- ▷ Pred zapnutím odvzdušnite a naplňte čerpadlo, teleso s tesnením klzným krúžkom a sacie potrubie dopravovaným médiom.



⚠ NEBEZPEČENSTVO

Porucha tesnenia hriadeľa v dôsledku nedostatočného mazania

Únik horúceho alebo toxického dopravovaného média!

Poškodenie čerpadla!

- ▷ Pred zapnutím odvzdušnite a naplňte čerpadlo a sacie potrubie dopravovaným médiom.

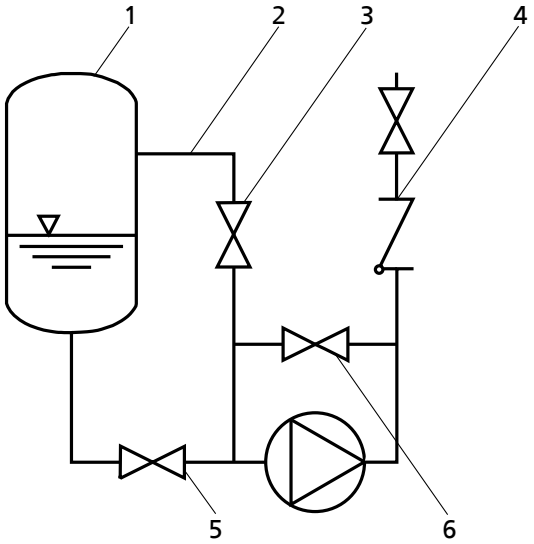


POZOR

Zvýšené opotrebenie spôsobené chodom nasucho

Poškodenie čerpadlového agregátu!

- ▷ Nikdy neprevádzkujte čerpadlový agregát v nenaplnenom stave.
- ▷ Nikdy nezatvárajte uzatvárací mechanizmus v sacom potrubí a/alebo napájacom potrubí počas prevádzky.



Obr. 19: Vyrovnanie vákua

1	Vákuový zásobník	2	Vyrovnávacie potrubie vákua
3	Uzatvárací mechanizmus	4	Spätná klapka
5	Hlavný uzatvárací člen	6	Vákuovo tesný uzatvárací člen

1. Odvzdušnite čerpadlo a sacie potrubie a naplňte ich dopravovaným médiom. Na odvzdušnenie použite otvory vybavené odvzdušňovacími zátkami, alebo použite príslušné prvky v potrubiach.
2. Úplne otvorte uzatvárací mechanizmus v sacom potrubí.
3. Ak sú dostupné, úplne otvorte doplnkové prípojky (upchávková kvapalina, výplachová kvapalina atď.).
4. Ak je dostupný, otvorte uzatvárací člen (3) vo vyrovnávacom potrubí vákua (2) a, ak je dostupný, zatvorte vákuovo tesný uzatvárací člen (6).

UPOZORNENIE

Z konštrukčných dôvodov sa nedá vylúčiť, že po naplnení na uvedenie do prevádzky zostane zvyšný objem nenaplnený dopravovaným médiom. Tento objem sa okamžite po zapnutí motora naplní dopravovaným médiom vďaka začiatku pôsobenia čerpacieho účinku.

Odvzdušnenie tesniacej komory pri chladenom tesnení klzným krúžkom (kód tesnenia 64)

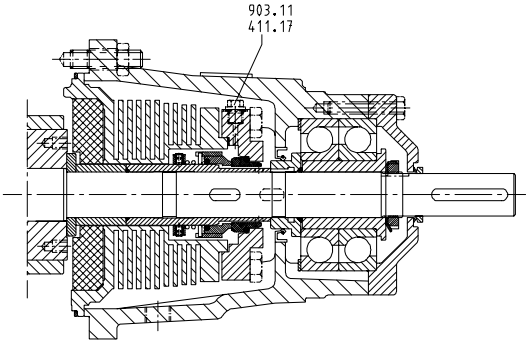
⚠ VAROVANIE

Odvzdušnenie tesniacej komory v horúcom stave

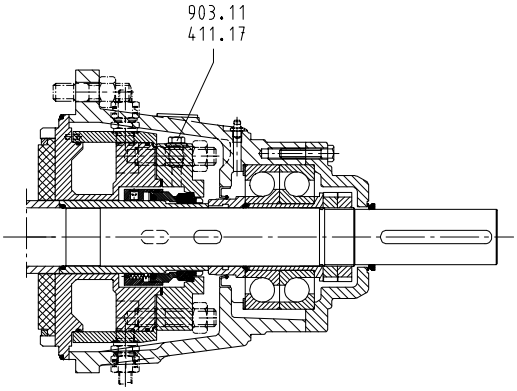
Nebezpečenstvo oparenia unikajúcou, horúcou parou!

- ▹ Tesniacu komoru odvzdušňujte podľa možnosti len v studenom stave.
- ▹ Ak nie je možné vylúčiť odvzdušňovanie v horúcom stave, nainštalujte na odvzdušňovací otvor potrubie s ventilom a prúd pary odveďte z nebezpečnej oblasti.
  (Nie je súčasťou dodávky KSB.)
- ▹ Zabezpečte, aby bolo počas prevádzky vylúčené otvorenie ventilu.

1777.8/17-SK



Obr. 20: Odvzdušňovacia skrutka pre tesniacu komoru (vzduchom chladené tesniace teleso) - konštrukčná veľkosť 32 až 100



Obr. 21: Odvzdušňovacia skrutka pre tesniacu komoru (vodou chladené tesniace teleso) - konštrukčná veľkosť 125 až 150 (a príp. pre konštrukčné veľkosti 32 - 100 ako špeciálne vyhotovenie)

1. Uvoľnite odvzdušňovaciu skrutku 903.11 o štvrť otáčky.
   ⇨ Tesniaca komora je odvzdušnená.
2. Znovu dotiahnite odvzdušňovaciu skrutku 903.11.

6.1.5 Finálna kontrola

1. Demontujte ochranu spojky a rámy ochrany spojky (ak sú nainštalované).
2. Skontrolujte vyrovnanie spojky a v prípade potreby ju vyrovnajte znovu. (⇨ Kapitola 5.5, Strana 29)
3. Skontrolujte funkčnosť spojky/hriadeľa.
   Spojka/hriadeľ sa musia dať ľahko pretáčať rukou.
4. Znovu namontujte ochranu spojky a rámy ochrany spojky (ak sú nainštalované).
5. Skontrolujte vzdialenosť medzi spojkou a ochranou spojky.
   Spojka a ochrana spojky sa nesmú dotýkať.

6.1.6 Zapnutie



⚠ NEBEZPEČENSTVO

Prekročenie prípustných tlakových/teplotných limitov pri uzatvorenom sacom a/alebo výtlačnom potrubí

Nebezpečenstvo výbuchu!

Únik horúceho alebo toxického dopravovaného média!

- ▹ Nikdy neprevádzkujte čerpadlo so zatvorenými uzatváracími prvkami v sacom a/alebo výtlačnom potrubí.
- ▹ Čerpadlový agregát spustite len proti mierne alebo úplne otvorenému uzatváraciemu prvku na výtlačnej strane.



⚠ NEBEZPEČENSTVO

Nadmerné teploty vplyvom chodu nasucho alebo príliš vysokého podielu plynu v dopravovanom médiu

Nebezpečenstvo výbuchu!

Poškodenie čerpadlového agregátu!

- ▹ Nikdy neprevádzkujte čerpadlový agregát v nenaplnenom stave.
- ▹ Čerpadlo riadne naplňte. (⇨ Kapitola 6.1.3, Strana 42) (⇨ Kapitola 6.1.4, Strana 43)
- ▹ Čerpadlo prevádzkujte len v prípustnom prevádzkovom rozsahu.



⚠ VAROVANIE

Sacie, výtlačné, článkové, tesniace teleso a tesniace veko absorbujú teplotu dopravovaného média.

Nebezpečenstvo popálenia!

- ▹ Nedotýkajte sa horúcich dielov.



⚠ VAROVANIE

Teplota nosičov ložiska je počas prevádzky vyššia ako 60 °C

Nebezpečenstvo popálenia!

- ▹ Nedotýkajte sa horúcich dielov.



POZOR

Abnormálne zvuky, vibrácie, teploty alebo netesnosti

Poškodenie čerpadla!

- ▹ Okamžite vypnite čerpadlo/čerpadlový agregát.
- ▹ Čerpadlový agregát uveďte znovu do prevádzky až po odstránení daných príčin.

- ✓ Potrubie na strane zariadenia je vyčistené.
- ✓ Čerpadlo, sacie potrubie a prípadne prípravný zásobník sú odvzdušnené a naplnené dopravovaným médiom.
- ✓ Všetky plniace a odvzdušňovacie potrubia sú zatvorené.



POZOR

Spustenie proti otvorenému výtlačnému potrubiu

Preťaženie motora!

- ▹ Zabezpečte dostatočnú výkonnostnú rezervu motora.
- ▹ Použite tlmený rozbeh.
- ▹ Použite reguláciu otáčok.

1. Úplne otvorte uzatvárací prvok v prívodnom/sacom potrubí.
2. Zatvorte alebo len jemne pootvorte uzatvárací prvok vo výtlačnom potrubí.
3. Zapnite motor.
   Pri nábehu sa nesmú prejaviť žiadne abnormálne vibrácie alebo zvuky.
4. Okamžite po dosiahnutí otáčok pomaly otvorte uzatvárací mechanizmus vo výtlačnom potrubí a nastavte ho do prevádzkového bodu.
   Po dosiahnutí prevádzkových otáčok sa vždy musí otvoriť automatický obmedzovač vratného toku – bez abnormálnych zvukov, vibrácií alebo zvýšeného odberu prúdu na čerpadlovom agregáte.
5. Po dosiahnutí prevádzkového bodu skontrolujte príkon pohonu a teplotu ložísk.

1777.8/17-SK

6. Skontrolujte vyrovnanie spojky a v prípade potreby ju vyrovnajte znovu.
7. V prípade nezvyčajných zvukov tukom mazaných ložísk počas nábehu môžete prípadne pridať trochu tuku, maximálne 1/3 prípustného množstva.
(⇨ Kapitola 7.2.3.2.3, Strana 62)

6.1.7 Kontrola tesnenia hriadeľa

Tesnenie klzným krúžkom

Tesnenie klzným krúžkom vykazuje počas prevádzky len obmedzené alebo neviditeľné straty spôsobené netesnosťami (vo forme pary).
Tesnenia klzným krúžkom sú bezúdržbové.

Dvojité tesnenie klzným krúžkom



⚠ NEBEZPEČENSTVO

Príliš vysoká teplota bariérového média s dvojčinným mechanickým tesnením

Nebezpečenstvo výbuchu!

Teplota povrchu je príliš vysoká!

- ▹ Pri dvojčinnom mechanickom tesnení zaistite, aby teplota bariérového média neprekročila 60 ° C.

Obal upchávky

Obal upchávky musí počas prevádzky mierne kvapkať.

(cca. 20 kvapiek za minútu)



UPOZORNENIE

Pri prevádzke upchávkového tesnenia s reguláciou otáčok vykonajte nastavenie netesnosti pri minimálnom tlaku dopravovaného média; pri iných prevádzkových stavoch musíte rátať s vyššou netesnosťou.

Príprava

1. Odstráňte ochrany pred nebezpečným dotykom na otvoroch telesa ložiska 350.1.

Nastavenie netesnosti

Pred uvedením do prevádzky

1. Matice veka upchávky len zľahka dotiahnite rukou.
2. Vodiacou mierkou skontrolujte pravouhlú a stredovú polohu veka upchávky.

⇨ Po naplnení čerpadla sa musí vyskytnúť netesnosť.

Po piatich minútach chodu



⚠ VAROVANIE

Voľné rotujúce konštrukčné diely

Nebezpečenstvo poranenia!

- ▹ Nedotýkajte sa rotujúcich konštrukčných dielov.
- ▹ Práce vykonávajte pri bežiacom čerpadlovom agregáte vždy s maximálnou opatrnosťou.

Netesnosť sa môže znížiť.

1. Dotiahnite matice veka upchávky o 1/6 otáčky.
2. Následne pozorujte netesnosť päť minút.

Príliš veľká netesnosť:
Opakujte kroky 1 a 2, až kým nedosiahnete minimálnu hodnotu.

Príliš malá netesnosť:
Trochu uvoľnite matice veka upchávky.

Žiadna netesnosť:
Okamžite vypnite čerpadlový agregát!
Uvoľnite veko upchávky a zopakujte uvedenie do prevádzky.

Kontrola netesnosti

Po nastavení sledujte netesnosť asi dve hodiny pri maximálnej teplote dopravovaného média.
Pri minimálnom tlaku dopravovaného média skontrolujte na obale upchávky, či existuje dostatočná netesnosť.

Po ukončení prác znovu namontujte ochrany pred nebezpečným dotykom na otvoroch telesa ložiska 350.1.

6.1.8 Vypnutie



POZOR

Hromadenie tepla v čerpadle

Poškodenie tesnenia hriadeľa!

- ▹ Vždy v závislosti od zariadenia musí mať čerpadlový agregát - pri vypnutom ohrevnom zdroji - dostatočný dobeh, kým sa nezníži teplota dopravovaného média.



POZOR

Spätný tok dopravovaného média nie je prípustný

Poškodenia motora, resp. vinutia! Poškodenia na tesnení klzným krúžkom!

- ▹ Zatvorte uzatváracie prvky.

✓ Uzatvárací prvok v sacom potrubí je, aj zostáva otvorený.

1. Uzatvárací prvok vo výtlačnom potrubí musíte uzatvoriť.
2. Vypnite motor a zabezpečte plynulé dokončenie výtoku.



UPOZORNENIE

Ak je v tlakovom potrubí zabudovaný obmedzovač vratného toku, môže zostať uzatvárací prvok otvorený, pokiaľ sú zohľadnené podmienky a predpisy zariadenia.

Pri dlhších prestojoch:

1. Zatvorte uzatvárací prvok v sacom potrubí.
2. Zatvorte doplnkové prípojky.
   Pri dopravovaných médiách, ktoré sú privádzané pod vákuom, musí byť upchávková kvapalina privádzaná na tesnenie hriadeľa aj pri prestoji.



POZOR

Nebezpečenstvo zmrznutia pri dlhšom prestoji čerpadla

Poškodenie čerpadla!

- ▹ Vypustite čerpadlo a, keď sú k dispozícii, chladiace/vyhrievacie priestory, resp. ich zabezpečte proti zamrznutiu.

1777.8/17-SK

6.2 Medze prevádzkového rozsahu



NEBEZPEČENSTVO

Prekročenie medzí použitia vzhľadom na tlak, teplotu, dopravované médium a otáčky

Nebezpečenstvo výbuchu!

Únik horúceho alebo toxického dopravovaného média!

- ▷ Rešpektujte prevádzkové údaje uvedené v liste technických údajov.
- ▷ Nikdy nedopravujte dopravované médiá, pre ktoré nie je čerpadlo dimenzované.
- ▷ Zamedzte dlhšej prevádzke proti uzatvorenému uzatváraciemu prvku.
- ▷ Nikdy neprevádzkujte čerpadlo pri vyšších teplotách, tlakoch alebo otáčkach, ako sú uvedené v liste technických údajov, resp. na typovom štítku, s výnimkou písomného súhlasu výrobcu.



NEBEZPEČENSTVO

Vytváranie výbušnej atmosféry vo vnútri čerpadla

Nebezpečenstvo výbuchu!

- ▷ Pri vyprázdnení nádrže a/alebo nádob čerpadla ho vhodnými opatreniami (napr. monitorovaním výšky hladiny) chráňte pred chodom nasucho.



NEBEZPEČENSTVO

Nadmerné teploty v oblasti tesnenia hriadeľa

Nebezpečenstvo výbuchu!

- ▷ Čerpadlo/čerpadlový agregát nikdy neprevádzkujte s obalom upchávky v oblastiach s nebezpečenstvom výbuchu.

6.2.1 Teplota okolia

Počas prevádzky dodržiavajte nasledujúce parametre a hodnoty:

Tabuľka 16: Prípustné teploty okolia

Prípustná teplota okolia	Hodnota[7)]
maximálne	40 °C
minimálne	-10 °C



POZOR

Prevádzka mimo prípustnej teploty okolia

Poškodenie čerpadla/čerpadlového agregátu!

- ▷ Dodržiavajte uvedené medzné hodnoty pre prípustné teploty okolia.

1777.8/17-SK

7 Pri odchýlkach je potrebná konzultácia so spoločnosťou KSB

6.2.2 Frekvencia zapínania



⚠ NEBEZPEČENSTVO

Príliš vysoká teplota povrchu motora

Nebezpečenstvo výbuchu!

Poškodenie motora!

- ▷ Pri motoroch s ochranou proti explózii rešpektujte údaje z dokumentácie od výrobcu pre frekvenciu zapínania.



POZOR

Opätovné zapnutie do dobiehajúceho motora

Poškodenie čerpadla/čerpadlového agregátu!

- ▷ Čerpadlový agregát znovu zapínajte až po zastavení rotora čerpadla.

Maximálne zvýšenie teploty motora je dané frekvenciou zapínania. Frekvencia zapínania závisí od výkonnostných rezerv motora v stacionárnej prevádzke a od pomerov pri štarte (priame zapojenie, hviezda – trojuholník – nábeh, momenty zotrvačnosti atď.). Ak sú štarty rovnomerne rozložené v uvedenom časovom intervale, platia pri nábehu proti jemne otvorenej výtlačnej uzatváracej armatúre nasledujúce hodnoty ako smernice.

Tabuľka 17: Frekvencia zapínania

Výkon motora	Maximálny počet zopnutí
[kW]	[zopnutia/hodinu]
≤ 3	20
4 - 11	15
12 - 45	10
> 45	5



UPOZORNENIE

Pri čerpadlách, ktorých hriadele sú vybavené dvoma tesnými perami na spojke, je hodnota max. frekvencie zapínania 30 zapnutí/mesiac, bez ohľadu na príkon s výnimkou použitia softštartéra alebo frekvenčného meniča.

Nadmerné namáhanie motora môže mať v zásade nasledujúce dôsledky:

- Abnormálne zvýšenie teploty, ktoré prekračuje medzné hodnoty pre vinutie a tuk ložiska.
- Predčasné opotrebenie spojky.
- Skrátenie životnosti komponentov čerpadla.
- Nepravidelnosti alebo poruchy v zariadení.

6.2.3 Dopravované médium

6.2.3.1 Objemový prietok

Nasledujúce minimálne objemy platia pre samostatnú prevádzku čerpadla a vylučujú nadmerné tepelné a mechanické namáhanie čerpadla. Pri paralelnej prevádzke s konštrukčne zhodnými alebo inými čerpadlami môžu byť potrebné čiastočne vyššie objemové prietoky, aby sa zaistila stabilná prevádzka.

1777.8/17-SK

Tabuľka 18: Objemový prietok

Konštrukčná veľkosť	Teplotný rozsah (t)	Minimálny objemový prietok	Maximálny objemový prietok
32	-10 až +100 °C	≈ 15 % z Q_{opt} [8)]	Pozrite si hydraulické charakteristiky a list technických údajov
50	> 100 až +140 °C	≈ 20 % z Q_{opt} [8)]	
65	> 140 až +200 °C	≈ 25 % z Q_{opt} [8)]	
100	Nezávisí od teploty	≈ 35 % z Q_{opt} [8)]	
125			
150			
200			
250			

Pre konštrukčné veľkosti 100, 125, 150, 200 a 250 je dodatočne definovaný krátkodobý minimálny objemový prietok 25 % z Q_{opt} [8)] . Tento je prípustný pre hodinu neprerušenej prevádzky a v rozsahu cca 200 hodín/rok.

Pomocou nižšie uvedených výpočtových vzorcov môžete stanoviť, či v dôsledku dodatočného zohriatia nedôjde k nebezpečnému zvýšeniu teploty na povrchu čerpadla.

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

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

Tabuľka 19: Legenda

Značka vzorca	Význam	Jednotka
c	Špecifická tepelná kapacita	J/kg K
g	Gravitačné zrýchlenie	m/s^2
H	Dopravná výška čerpadla	m
T_f	Teplota dopravovaného média	°C
T_O	Teplota povrchu telesa	°C
η	Stupeň účinnosti čerpadla v prevádzkovom bode	-
$\Delta\vartheta$	Teplotný rozdiel	K

6.2.3.2 Hustota dopravovaného média

Príkon čerpadlového agregátu sa mení proporcionálne s hustotou dopravovaného média.



POZOR

Prekročenie prípustnej hustoty dopravovaného média

Preťaženie motora!

- ▷ Rešpektujte údaje o hustote uvedené v liste technických údajov.
- ▷ Zabezpečte dostatočnú výkonnostnú rezervu motora.

6.2.3.3 Abrazívne dopravované médiá

Podiely pevných látok vyššie ako v liste technických údajov sú neprípustné.
Pri čerpaní dopravovaným médií s abrazívnymi zložkami očakávajte zvýšené opotrebenie hydrauliky a tesnenia hriadeľa. Skráťte inšpekčné intervaly v porovnaní s bežnými intervalmi.

8 Bod najlepšieho stupňa účinnosti

Čerpadlový agregát sa nesmie používať ako miešadlo produktov na spracovanie médií. Pridanie týchto produktov sa musí vykonávať vo vzdialenosti minimálne 5 m od sacej príruby, aby bolo možné úplné premiešanie. V prípade potreby skontrolujte, či je materiál čerpadla vhodný na plánované použitie. Je potrebná konzultácia so spoločnosťou KSB.

6.2.4 Otáčky

Hodnota minimálnych otáčok je 900 min^{-1}. V závislosti od výkonu sa tieto otáčky musia pri štartovaní dosiahnuť v priebehu 5 sekúnd. Maximálne otáčky závisia od materiálov a veľkostí čerpadiel.

6.3 Vyradenie z prevádzky/zakonzervovanie/uskladnenie

6.3.1 Opatrenia na vyradenie z prevádzky

Čerpadlo/čerpadlový agregát zostane nainštalovaný

Multitec:

✓ Je zabezpečený dostatočný prívod kvapaliny na funkčný chod čerpadla.

1. Pri dlhších odstaveniach zapínajte čerpadlový agregát v mesačných turnusoch a nechajte ho bežať cca. päť minút.
   Zabránite tak tvorbe usadenín vnútri čerpadla a v bezprostrednej oblasti prítoku do čerpadla.



UPOZORNENIE

Pri čerpadlách z materiálového variantu 10, 13, 17, 20, 21, 27 a 28 (hydraulika zo sivej liatiny) vylúčte predovšetkým pri agresívnych akostiach vody (vysoký obsah kyslíka) dlhšie trvajúce odstavenia. V takomto prípade by malo čerpadlo zostať naplnené a funkčný chod by ste mali spúšťať minimálne každé dva dni.



UPOZORNENIE

Úplné vypustenie článkového telesa vodorovných čerpadiel je možné len cez výpustnú zátku na článkových telesách (alternatíva). Ak to nie je možné, odporúčame postup podľa nasledujúcej kapitoly.

Multitec-RO:

✓ Je zabezpečený dostatočný prívod kvapaliny na funkčný chod čerpadla.

1. Čerpadlo je naplnené dopravovaným médiom s obsahom soli:
   maximálna doba odstavenia 48 hodín.
   Po tejto dobe sa čerpadlo musí spustiť na minimálne 30 minút.
   Odporúčanie: Opláchnutie médiom bez obsahu soli.
2. Čerpadlo nie je naplnené dopravovaným médiom s obsahom soli:
   Nevyžadujú sa konzervovanie ani iné opatrenie.
   Vyžaduje sa: krátkodobá prevádzka čerpadla alebo pretočenie rotora každých 30 dní.

Čerpadlo/čerpadlový agregát sa vymontujú a uskladnia

✓ Čerpadlo bolo riadne vypustené (⇨ Kapitola 7.3, Strana 62) a boli dodržané bezpečnostné predpisy na demontáž čerpadla. (⇨ Kapitola 7.4.1, Strana 63)

1. Naplňte čerpadlo hydrofóbnym konzervačným prostriedkom (napr. RUSTELO DEWATERING 924, výrobca CASTROL; OSYRIS DW, výrobca TOTAL; alebo rovnocenný).
2. Na rozdelenie konzervačného prostriedku viackrát rukou pretočte čerpadlo.

1777.8/17-SK



POZOR

Konzervačné prostriedky na báze glykolu (napr. KLÜBERTOP K 01-601)

Nebezpečenstvo poškodenia koróziou na povrchoch neošetrených konzervačným prostriedkom.

- ▹ Pri dlhšom uskladnení nevypúšťajte konzervačný prostriedok.
- ▹ Čerpadlo uskladnite úplne naplnené konzervačným prostriedkom.
- ▹ Konzervačný prostriedok vypustite až pred opätovným uvádzaním do prevádzky.
  (Konzervačný prostriedok môžete použiť znovu, ak je obsah vody < 20 %.)

3. Vypustite čerpadlo a zatvorte sacie a výtlačné hrdlo.
4. Na ochranu proti korózii musíte všetky obnažené časti a plochy čerpadla naolejovať, resp. namazať tukom (olej a tuk bez obsahu silikónu). Rešpektujte doplňujúce pokyny a údaje. (⇨ Kapitola 3.3, Strana 15)
5. Aby sa predišlo poškodeniu uloženia, každý mesiac ručne pretočte hriadeľ čerpadla. Ak by to nebolo možné, pred opätovným uvedením do prevádzky vymeňte ložisko.

6.4 Opätovné uvedenie do prevádzky

Pri opätovnom uvedení do prevádzky dodržiavajte body na uvedenie do prevádzky a medze prevádzkového rozsahu. (⇨ Kapitola 6.1, Strana 40)
(⇨ Kapitola 6.2, Strana 49)

Pred opätovným uvedením čerpadla/čerpadlového agregátu do prevádzky dodatočne vykonajte opatrenia na údržbu/ošetrovanie. (⇨ Kapitola 7, Strana 54)



⚠ VAROVANIE

Chýbajúce ochranné zariadenia

Nebezpečenstvo poranenia pohyblivými dielmi alebo unikajúcim dopravovaným médiom!

- ▹ Bezprostredne po ukončení prác znovu odborne namontujte a sfunkčnite všetky bezpečnostné a ochranné zariadenia.



UPOZORNENIE

Pri odstavení dlhšom ako jeden rok sa musia vymeniť elastoméry.

7 Údržba/ošetrovanie

7.1 Bezpečnostné predpisy



⚠ NEBEZPEČENSTVO

Nesprávne čistenie lakovaných povrchov čerpadla

Nebezpečenstvo výbuchu spôsobené elektrostatickým vybitím!

- ▹ Pri čistení lakovaných povrchov čerpadla v oblastiach s atmosférou triedy výbuchu IIC používajte vhodné antistatické pomôcky.



⚠ NEBEZPEČENSTVO

Vznik iskier pri údržbe

Nebezpečenstvo výbuchu!

- ▹ Rešpektujte miestne bezpečnostné predpisy.
- ▹ Údržbu čerpadiel/čerpadlových agregátov s ochranou proti explózii vykonávajte vždy mimo oblastí, v ktorých hrozí nebezpečenstvo vznietenia ovzdušia a výbuchu.



⚠ NEBEZPEČENSTVO

Neodborne udržiavaný čerpadlový agregát

Nebezpečenstvo explózie!

Poškodenie čerpadlového agregátu!

- ▹ Vykonávajte pravidelnú údržbu čerpadlového agregátu.
- ▹ Zostavte plán údržby, ktorý zohľadní predovšetkým body mazací prostriedok, tesnenie hriadeľa a spojka.

Prevádzkovateľ musí zabezpečiť, aby údržbu, inšpekcie a montáž vykonával autorizovaný a kvalifikovaný odborný personál, ktorý bol dostatočne informovaný podrobným preštudovaním návodu na obsluhu.



⚠ VAROVANIE

Neúmyselné zapnutie čerpadlového agregátu

Nebezpečenstvo poranenia pohyblivými dielmi a nebezpečnými prúdmi prechádzajúcimi teplom!

- ▹ Zabezpečte čerpadlový agregát proti neželanému zapnutiu.
- ▹ Práce na čerpadlovom agregáte vykonávajte len pri odpojených elektrických prípojkách.



⚠ VAROVANIE

Zdraviu škodlivé média a/alebo horúce dopravované médiá, pomocné látky a prevádzkové látky

Nebezpečenstvo poranenia!

- ▹ Rešpektujte zákonné ustanovenia.
- ▹ Pri vypúšťaní dopravovaného média prijmite opatrenia na ochranu osôb a životného prostredia.
- ▹ Čerpadlá, ktoré prepravujú zdraviu škodlivé médiá, dekontaminujte.

1777.8/17-SK



⚠ VAROVANIE

Nedostatočná stabilita

Pomliaždenie rúk a nôh!

- ▹ Pri montáži/demontáži zabezpečte čerpadlo/čerpadlový agregát/diely čerpadla proti preklopeniu alebo spadnutiu.

Zostavením plánu údržby je možné s minimálnymi nákladmi na údržbu predísť drahým opravám a zabezpečiť tak bezporuchovú a spoľahlivú činnosť čerpadla, čerpadlového agregátu a dielov čerpadla.



UPOZORNENIE

Na všetky práce spojené s údržbou, ošetrovaním a montážou sú vám k dispozícii servis spoločnosti KSB alebo autorizované servisy. Kontaktné adresy nájdete v priloženom zošite „Adresy“ alebo na internetovej stránke „www.ksb.com/contact“.

Pri demontáži a montáži čerpadlového agregátu sa nesmú používať žiadne násilné úkony ani postupy.

7.2 Údržba/inšpekcia

7.2.1 Monitorovanie prevádzky



⚠ NEBEZPEČENSTVO

Vytvorenie výbušnej atmosféry vo vnútri čerpadla

Nebezpečenstvo explózie!

- ▹ Vnútrajšok čerpadla prichádzajúci do kontaktu s dopravovaným médiom musí byť, vrátane utesneného priestoru a pomocných systémov, vždy naplnený dopravovaným médiom.
- ▹ Zabezpečte dostatočne vysoký prívodný tlak.
- ▹ Zaveďte príslušné monitorovacie opatrenia.



⚠ NEBEZPEČENSTVO

Neodborne udržiavané tesnenie hriadeľa

Nebezpečenstvo výbuchu!

Únik horúcich toxických dopravovaných médií!

Poškodenie čerpadlového agregátu!

Nebezpečenstvo popálenia!

Nebezpečenstvo požiaru!

- ▹ Vykonávajte pravidelnú údržbu tesnenia hriadeľa.



⚠ NEBEZPEČENSTVO

Nadmerné teploty v dôsledku horúceho chodu ložiska alebo chybných tesnení ložiska

Nebezpečenstvo výbuchu!

Nebezpečenstvo požiaru!

Poškodenie čerpadlového agregátu!

Nebezpečenstvo popálenia!

- ▹ Pravidelne kontrolujte hladinu mazacieho prostriedku.
- ▹ Pravidelne kontrolujte hlučnosť chodu valivých ložísk.



POZOR

Zvýšené opotrebenie spôsobené chodom nasucho

Poškodenie čerpadlového agregátu!

- ▷ Nikdy neprevádzkujte čerpadlový agregát v nenaplnenom stave.
- ▷ Nikdy nezatvárajte uzatvárací mechanizmus v sacom potrubí a/alebo napájacom potrubí počas prevádzky.



POZOR

Prekročenie prípustnej teploty dopravovaného média

Poškodenie čerpadla!

- ▷ Dlhšia prevádzka proti uzatvorenému uzatváraciemu prvku je neprípustná (zohriatie dopravovaného média).
- ▷ Rešpektujte teplotné údaje v liste technických údajov a v medziach prevádzkového rozsahu. (⇨ Kapitola 6.2, Strana 49)

Počas prevádzky dodržiavajte, resp. kontrolujte, nasledujúce body:

- Čerpadlo musí pracovať vždy pokojne a bez otrasov.
- Pri mazaní olejom dbajte na správnu hladinu oleja. (⇨ Kapitola 6.1.2, Strana 40)
- Skontrolujte tesnenie hriadeľa. (⇨ Kapitola 6.1.7, Strana 47)
- Skontrolujte netesnosti na statických tesneniach.
- Pravidelne kontrolujte hlučnosť chodu valivých ložísk.
  Vibrácie, hlučnosť, ako aj zvýšená spotreba prúdu sú pri inak rovnomerných prevádzkových podmienkach prejavom opotrebenia.
- Monitorujte funkciu prípadne použitých doplnkových prípojok.
- Monitorujte rezervné čerpadlo.
  Aby zostala zachovaná prevádzková pohotovosť rezervných čerpadiel, uveďte ich raz za týždeň do prevádzky.
- Monitorujte teplotu uložení.
  Teplota uloženia nesmie prekročiť 90 °C (meraná zvonku na nosiči ložiska).
- Pri mazaní olejom môžete teplotu uložení zmerať v olejovej vani. Hranica teploty pre poplach je 100 °C. Nikdy neprekračujte hodnotu 110 °C (vypnutie čerpadla).



POZOR

Prevádzka mimo prípustnej teploty uloženia

Poškodenie čerpadla!

- ▷ Teplota uložení čerpadla/čerpadlového agregátu nesmie byť nikdy vyššia ako 90 °C (meraná zvonku na nosiči ložiska).



UPOZORNENIE

Po prvom uvedení do prevádzky sa na tukom mazaných valivých ložiskách môžu vyskytnúť zvýšené teploty, ktoré sú výsledkom zábehu. Konečná teplota sa prejaví až po určitom prevádzkovom čase (v závislosti od podmienok až do 48 hodín).

Rešpektujte nasledujúce údaje pre teplotu uloženia:

- **Ručná kontrola teploty nie je dostatočná.**
- Nárast teploty sa môže prejaviť aj po demontáži ložiska alebo hydrauliky alebo výmene mazadla.
- Ak dôjde pri uvádzaní do prevádzky k prekročeniu teploty uloženia 100 °C, vypnite čerpadlo a vykonajte nasledujúce kontroly:
  - Skontrolujte vyrovnanie agregátu.

1777.8/17-SK

- Skontrolujte typ a usporiadanie uložení. (⇨ Kapitola 7.5.4, Strana 87)
- Vymontujte valivé ložiská.
- Skontrolujte množstvo tuku vo valivých ložiskách (len pri mazaní tukom). Príliš veľa tuku vedie k zvýšeným teplotám.
- Po opätovnej montáži zaistite dobré nalisovanie vonkajšieho krúžku ložiska cez veko (pevné ložisko).

7.2.2 Inšpekčné práce



⚠ NEBEZPEČENSTVO

Nadmerné teploty spôsobené trením, rázmi alebo iskrami z trenia

Nebezpečenstvo explózie!

Nebezpečenstvo požiaru!

Poškodenie čerpadlového agregátu!

▹ Pravidelne kontrolujte deformácie a dostatočnú vzdialenosť ochrany spojky, plastových dielov a iných krytov rotujúcich dielov od rotujúcich dielov.



⚠ NEBEZPEČENSTVO

Elektrostatický náboj v dôsledku nedostatočného vyrovnania potenciálu

Nebezpečenstvo výbuchu!

▹ Dbajte na vodivé spojenie medzi čerpadlom a základovou doskou.

7.2.2.1 Kontrola spojky

Skontrolujte pružné prvky spojky. Pri príznakoch opotrebenia vymeňte príslušné diely včas a skontrolujte vyrovnanie.

7.2.2.2 Kontrola vôle v štrbinách

Zväčšené vôle v štrbinách majú nepriaznivý vplyv na výkonnosť čerpadla. Dochádza k stratám pri účinnosti a dopravnej výške.

Maximálne prípustné vôle v štrbinách

Uvádzané vôle v štrbinách sa vzťahujú na priemer.

Tabuľka 20: maximálne prípustné vôle v štrbinách

Priemer	Vôľa v štrbine [mm]
Obežné koleso 230 a 231	
Vôľa v štrbine na sacej strane	0,8
Vôľa v štrbine na náboji	0,8
Vyrovnávací piest 59.4	0,8
Sacie teleso 106.1 a rozperná vložka 525.2 (len pri spôsoboch inštalácie C a D)	1,0, ak sa dopravuje z vákuového zásobníka 2,5 pre všetky ostatné prevádzkové podmienky

Výnimky pre vyššie uvedené vôle v štrbinách pri istých konštrukčných veľkostiach a vyhotoveniach podľa nasledujúcej tabuľky:

Tabuľka 21: maximálne prípustné vôle v štrbinách pre kód materiálu 31 a 33

Konštrukčná veľkosť	Hydraulika	Frekvencia	Počet stupňov s limitovanými vôľami v štrbinách	Vôľa v štrbine [mm]		
				Vôľa v štrbine na sacej strane	Vôľa v štrbine na náboji	Vyrovnávací piest 59.4
65	5.1	50 Hz-2p	12-16	0,6	0,7	0,6
		60 Hz-2P	9-12			
	6.1	50 Hz-2p	12-13			
		60 Hz-2P	8-9			
100	7.1	50 Hz-2p	10			
		60 Hz-2P	7			
	8.1	50 Hz-2p	10			
		60 Hz-2P	6-7			



UPOZORNENIE

Pri prekročení uvedených maximálnych vôlí v štrbinách vymeňte predmetné diely, resp. pomocou štrbinového krúžku obnovte pôvodnú vôľu v štrbinách.
Je potrebná konzultácia so spoločnosťou KSB.

7.2.2.3 Vyčistenie filtra



POZOR

Nedostatočný prívodný tlak kvôli upchatému filtru v sacom potrubí

Poškodenie čerpadla!

- ▹ Znečistenie filtra monitorujte vhodnými opatreniami (napr. diferenciálny manometer).
- ▹ Čistite filter vo vhodných intervaloch.

7.2.2.4 Kontrola utesnenia uloženia



NEBEZPEČENSTVO

Vznik nadmerných teplôt spôsobených mechanickým kontaktom

Nebezpečenstvo explózie!

Poškodenie čerpadlového agregátu!

- ▹ Skontrolujte korektné uloženie axiálnych tesniacich krúžkov namontovaných na hriadeli.
  Prachovka smie dosadať len zľahka

7.2.3 Mazanie a výmena mazacích prostriedkov valivých ložísk



NEBEZPEČENSTVO

Nadmerné teploty v dôsledku horúceho chodu ložiska alebo chybných tesnení ložiska

Nebezpečenstvo explózie!

Nebezpečenstvo požiaru!

Poškodenie čerpadlového agregátu!

- ▹ Pravidelne kontrolujte stav mazacieho prostriedku.

7.2.3.1 Mazanie olejom

Valivé ložiská sú spravidla mazané minerálnym olejom.

7.2.3.1.1 Intervaly

Tabuľka 22: Intervaly na výmenu oleja

Teplota na mieste uloženia	Prvá výmena oleja	Všetky ďalšie výmeny oleja[9)]
Do 70 °C	Po 300 prevádzkových hodinách	Po 8500 prevádzkových hodinách
70 °C - 80 °C	Po 300 prevádzkových hodinách	Po 4200 prevádzkových hodinách
80 °C - 90 °C	Po 300 prevádzkových hodinách	Po 2000 prevádzkových hodinách

7.2.3.1.2 Trieda oleja

Trieda: ISO VG 46

Tabuľka 23: Trieda oleja

Označenie	Vlastnosti	
ISO VG 46	Kinematická viskozita pri 40 °C	46 ± 4,6 mm^2/s
	Bod vzplanutia (podľa Clevelanda)	+180 °C
	Bod tuhnutia (Pourpoint)	-12 °C
	Teplota použitia [10)]	Vyššia ako prípustná teplota ložiska

7.2.3.1.3 Množstvo oleja

Tabuľka 24: Množstvá oleja

Konštrukčná veľkosť	cca množstvo oleja[11)] [ml]	
	Strana pohonu	Protiľahlá strana
32	330	330
50	500	330
65	490	510
100	880	920
125	880	920
150	1000	1040
200	1000	1040
250	940	1000

9 Minimálne raz ročne

10 Pre teploty okolia nižšie ako -10 °C zabezpečte vhodný druh mazacieho oleja. Konzultácia s výrobcom.

11 Množstvo oleja bez oleja v zásobníku regulátora hladiny oleja

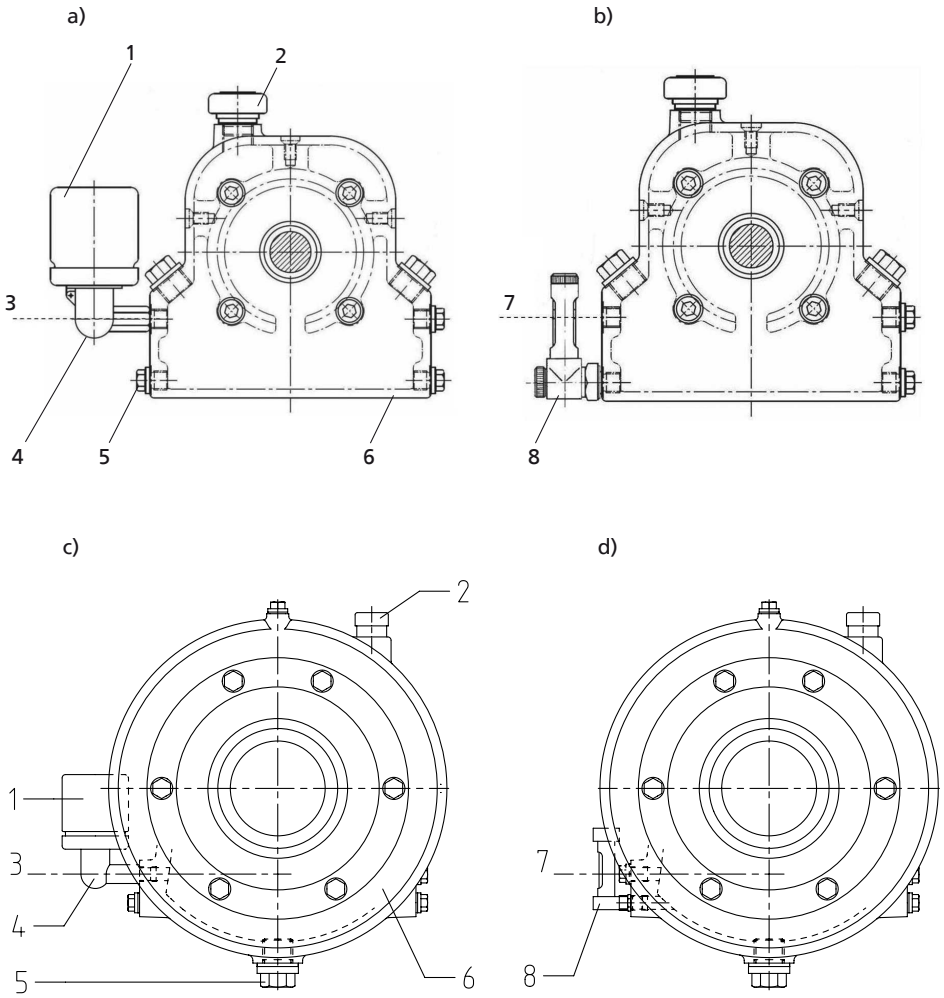
7.2.3.1.4 Výmena oleja

⚠ VAROVANIE

Zdraviu škodlivé alebo horúce mazacie kvapaliny

Ohrozenie životného prostredia a osôb!

- ▹ Pri vypúšťaní mazacích kvapalín prijmite opatrenia na ochranu osôb a životného prostredia.
- ▹ V prípade potreby noste ochranný odev a ochrannú masku.
- ▹ Zachyťte a zlikvidujte mazacie kvapaliny.
- ▹ Rešpektujte zákonné ustanovenia týkajúce sa likvidácie zdraviu škodlivých tekutín.



Obr. 22: a) Nosič ložiska s regulátorom hladiny oleja – b) Nosič ložiska s olejoznakom –
c) Nosič ložiska s regulátorom hladiny oleja (konštrukčná veľkosť 250) – d) Nosič ložiska s olejoznakom (konštrukčná veľkosť 250)

1	Regulátor hladiny oleja	2	Odvzdušňovacia zátka
3	Hladina oleja, regulátor hladiny oleja	4	Prípojné koleno regulátora hladiny oleja

1777.8/17-SK

5	Uzatváracia skrutka	6	Veko ložiska
7	Hladina oleja, olejoznak	8	Olejoznak

✓ Pripravte si vhodnú nádobu na použitý olej.

1. Postavte nádobu pod uzatváraciu skrutku.
2. Vyskrutkujte uzatváraciu skrutku (5) na veku ložiska (6) a vypustite olej.
3. Po vyprázdnení telesa ložiska (3) znovu naskrutkujte uzatváraciu skrutku (5).
4. Znovu doplňte olej. (⇨ Kapitola 6.1.2, Strana 40)

7.2.3.2 Mazanie tukom

Ložiská sú pri dodaní vybavené vysokokvalitným tukom obohateným lítiom.

7.2.3.2.1 Intervaly

V závislosti od veľkosti čerpadla a otáčok domažte v istých intervaloch valivé ložiská, resp. vymeňte tuk vo valivých ložiskách.

Výnimka: ložiská s mazaním na celú dobu životnosti (Multitec 32, ako aj valivé ložiská nie na strane pohonu pri Multitec 50 a 65)



UPOZORNENIE

V niektorých vyhotoveniach sú použité valivé ložiská s mazaním na celú dobu životnosti. V takýchto prípadoch nie je na konzole ložiska osadená žiadna tlaková maznica.

Tabuľka 25: Intervaly výmeny mazacieho tuku

Konštrukčná veľkosť	Interval výmeny mazacieho tuku		
	< 1 800 min^{-1}	≈ 2 950 min^{-1}	≈ 3 550 min^{-1}
32	10000 h	7200 h	5700 h
50			
65			
100	9000 h	5700 h	3900 h
125			
150	8300 h	4000 h	3100 h
200	8300 h	-	-
250	7100 h	-	-



UPOZORNENIE

V prípade kratších intervalov na domazanie odporúčame vykonať raz ročne kompletnú výmenu tuku.
Ak tomu tak nie je, musíte vykonať kompletnú výmenu každé dva roky. V tomto prípade vymontujte, vyčistite a znovu tukom naplňte valivé ložiská.

7.2.3.2.2 Trieda tuku

Optimálne vlastnosti tuku pre valivé ložiská

Tabuľka 26: Trieda tuku podľa DIN 51825

Základ saponifikácie	Trieda NLGI	Penetrácia po valchovaní pri 25 °C mm/10	Bod odkvapnutia
Lítium	2 až 3	220-295	≥ 175 °C

- Bez živíc a kyselín
- Nesmie sa drobiť
- Chrániaci proti hrdzi

V prípade potreby môžu byť ložiská namazané aj tukmi na iných saponifikačných bázach.
Dbajte pritom na to, aby boli ložiská dôkladne očistené od pôvodného tuku a vymyté.

7.2.3.2.3 Množstvo tuku

Tabuľka 27: Množstvo tuku

Konštrukčná veľkosť	Množstvo na ložisko [g]	
	Strana pohonu	Protiľahlá strana
32	-	-
50	46	-
65	46	-
100	94	45
125	94	45
150	162	80
200	162	80
250	180	90

7.2.3.2.4 Výmena tuku



POZOR

Miešanie tukov s rôznym základom saponifikácie

Zmena mazacích vlastností!

- ▹ Vyumývajte ložisko dočista.
- ▹ Intervaly dodatočného namazania upravte podľa použitého tuku.

✓ Na výmenu tuku musíte čerpadlo demontovať. (⇨ Kapitola 7.4.4.2, Strana 66)

1. Dutiny ložiska vyplňte tukom len spolovice.

7.3 Vypustenie/vyčistenie



⚠ VAROVANIE

Zdraviu škodlivé média a/alebo horúce dopravované médiá, pomocné látky a prevádzkové látky

Ohrozenie osôb a životného prostredia!

- ▹ Zachyťte a zlikvidujte preplachovacie médium, ako aj príp. zvyškové médium.
- ▹ V prípade potreby noste ochranný odev a ochrannú masku.
- ▹ Dodržiavajte zákonné ustanovenia týkajúce sa likvidácie zdraviu škodlivých médií.

Zvislé čerpadlá

Odstráňte odvzdušňovaciu zátku na sacom telese.

Vodorovné čerpadlá

Odstráňte odvzdušňovaciu zátku na článkovom telese (alternatíva), sacom telese (ak je osadená) a výtlačnom telese.

Alternatívne:

1. Pomocou žeriava postavte čerpadlo do zvislej polohy – sacie hrdlo nadol.
2. Rukou pritom pretočte rotor.

1777.8/17-SK

3. Odstráňte odvzdušňovaciu zátku na tesniacom telese, sacom telese (ak je osadená) a výtlačnom telese.

Ak nie je možné úplné vypustenie, odporúčame demontáž čerpadla a vysušenie jednotlivých dielov.

7.4 Demontáž čerpadlového agregátu

7.4.1 Všeobecné poznámky/bezpečnostné predpisy



⚠ VAROVANIE

Práce na čerpadle, resp. čerpadlovom agregáte vykonané nekvalifikovaným personálom.

Nebezpečenstvo poranenia!

- ▹ Vykonaním opráv/údržby poverte vždy iba špeciálne vyškolený personál.



⚠ VAROVANIE

Horúce povrchy

Nebezpečenstvo poranenia!

- ▹ Nechajte vychladnúť čerpadlový agregát na úroveň teploty okolia.



POZOR

Prečnievajúce klzné ložisko pri konštrukčných veľkostiach 32, 50 a 100

Poškodenie klzného ložiska pri demontáži sacieho potrubia!

- ▹ Pri odpájaní od sacích potrubí a sacích hrdiel odsuňte sacie potrubie axiálne o minimálne 20 mm od čerpadla.

Vždy dodržiavajte bezpečnostné predpisy a upozornenia. (⇨ Kapitola 7.1, Strana 54)

Pri prácach na motore rešpektujte ustanovenia príslušného výrobcu motora.

Pri demontáži a montáži rešpektujte explodované výkresy, resp. výkresy celkového usporiadania. (⇨ Kapitola 9.1, Strana 101)



UPOZORNENIE

Na všetky práce spojené s údržbou, ošetrovaním a montážou sú vám k dispozícii servis spoločnosti KSB alebo autorizované servisy. Kontaktné adresy nájdete v priloženom zošite „Adresy“ alebo na internetovej stránke „www.ksb.com/contact“.



⚠ NEBEZPEČENSTVO

Práce na čerpadle/čerpadlovom agregáte bez dostatočnej prípravy

Nebezpečenstvo poranenia!

- ▹ Vypnite čerpadlový agregát podľa predpisov. (⇨ Kapitola 6.1.8, Strana 48)
- ▹ Zatvorte uzatváracie prvky v sacom a výtlačnom potrubí.
- ▹ Vypustite čerpadlo a uvoľnite z neho tlak. (⇨ Kapitola 7.3, Strana 62)
- ▹ Zatvorte prípadné doplnkové prípojky.
- ▹ Čerpadlový agregát nechajte vychladnúť na úroveň teploty okolia.



UPOZORNENIE

Po dlhšej prevádzke sa jednotlivé dielce za istých okolností dajú stiahnuť z hriadeľa len veľmi ťažko. V takomto prípade by ste si mali pomôcť niektorým zo známych odhrdzovačov, resp. použiť – ak je to možné – vhodné sťahovacie prípravky.

7.4.2 Príprava čerpadlového agregátu

1. Prerušte zdroj napätia a zaistite ho proti opätovnému zapnutiu.
2. Demontujte dostupné doplnkové prípojky.
3. Odstráňte ochranu spojky. Pri konštrukčnej veľkosti 200, zvislá inštalácia a motore > 250 kW sa valcová ochrana spojky skladá z 2 dielov. Aby ste ochranu spojky demontovali, musíte uvoľniť obidve skrutky.
4. Ak je namontované, demontujte redukčné puzdro spojky.
5. Pri mazaní olejom vypustite olej.

7.4.3 Demontáž motora

UPOZORNENIE

Pri spojke s redukčným puzdrom môže motor zostať na vymontovanie uloženia a tesnenia hriadeľa naskrutkovaný na základovej doske.

⚠ VAROVANIE

Spadnutie motora

Pomliaždenie rúk a nôh!

- ▹ Zabezpečte motor zavesením alebo podoprením.

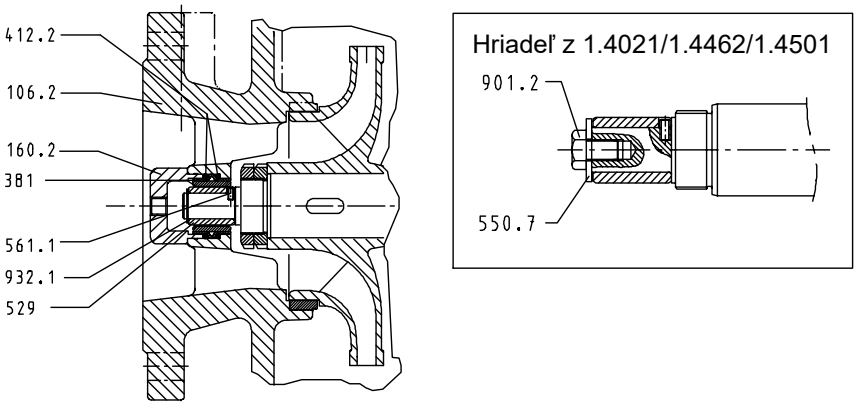
1. Odpojte motor.
2. Uvoľnite upevňovacie skrutky motora zo základovej dosky alebo prepojenia pohonu.
3. **Len pri spôsobe inštalácie E, F a V, konštrukčná veľkosť 32 – 65:** Uvoľnite skrutku so šesťhrannou hlavou 901.5.
4. Odsunutím, resp. zdvihnutím motora rozpojte čerpadlo a motor.
5. **Len pri spôsobe inštalácie V, konštrukčná veľkosť 200 a konštrukčná veľkosť motora > 250 kW:** Demontujte inbusovú skrutku 914, podložku 554, ochranu spojky 280 a spojovací kus 145.

7.4.4 Demontáž ložiska

7.4.4.1 Demontáž klzného ložiska (oproti pohonu)

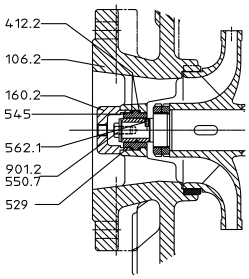
Klzné ložisko vymontujte bez demontáže hydraulickej časti čerpadla.

Axiálne sacie hrdlo



Obr. 23: Demontáž klzného ložiska – axiálne sacie hrdlo

1777.8/17-SK

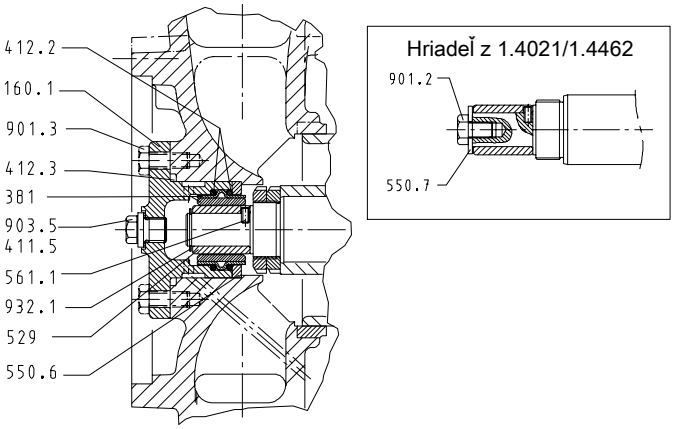


Obr. 24: Demontáž klzného ložiska – axiálne sacie hrdlo

1. Pomocou odtláčacej skrutky (M10 pre Multitec 32 a M12 pre Multitec 50 – 150) stiahnite veko 160.2.
2. **Hriadeľ z C45**
   Odstráňte poistný krúžok 932.1.
   Hriadeľ z 1.4021/1.4462/1.4501
   Odstráňte skrutku 901.2 a podložku 550.7.
3. Vyberte puzdro ložiska SiC 529.
4. Vložka ložiska 381, resp. ložiskové puzdro 545 s oboma tesniacimi O-krúžkami 412.2.

Poznámka:
Ryhovaný kolík 561.1, resp. valcový kolík 562.1 zostane nezmenený.

Radiálne sacie hrdlo



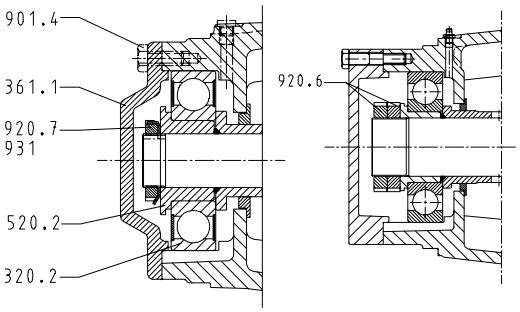
Obr. 25: Demontáž klzného ložiska - radiálne sacie hrdlo

1. Uvoľnite skrutky so šesťhrannou hlavou 901.3.
2. Odstráňte veko 160.1 s tesniacim krúžkom 412.3.
3. Vytiahnite vložku ložiska 381 s oboma tesniacimi krúžkami 412.2.
4. **Hriadeľ v C45**
   Odstráňte poistný krúžok 932.1.
   Hriadeľ v 1.4021/1.4462
   Odstráňte skrutku 901.2 a podložku 550.7.
5. Vyberte puzdro ložiska SiC 529.
6. Vyberte podložku 550.6.

Poznámka:
Ryhovaný kolík 561.1 zostane nezmenený.

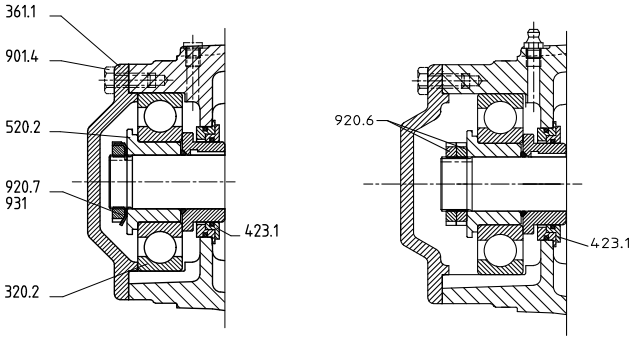
7.4.4.2 Demontáž valivého ložiska (oproti pohonu)

a) b)

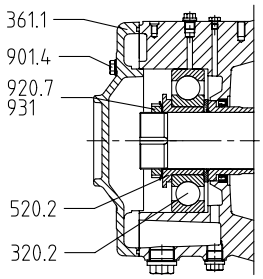


Obr. 26: Mazanie tukom s radiálnym tesniacim krúžkom: a) Multitec 32-125 a b) Multitec 150-200

a) b)

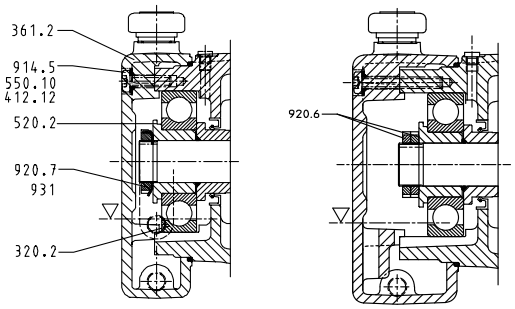


Obr. 27: Mazanie tukom s labyrintovým tesnením: a) Multitec 32-125 a b) Multitec 150-200

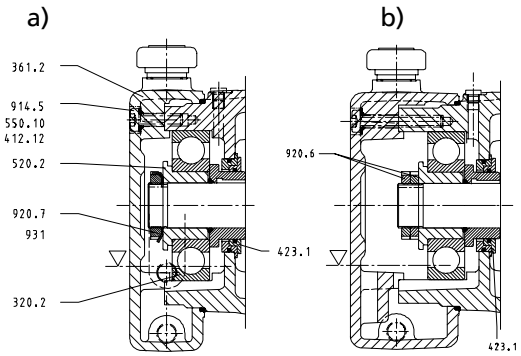


Obr. 28: Mazanie tukom s radiálnym tesniacim krúžkom Multitec 250

a) b)



Obr. 29: Mazanie olejom s radiálnym tesniacim krúžkom: a) Multitec 32-125 a b) Multitec 150-200



Obr. 30: Mazanie olejom s labyrintovým tesnením: a) Multitec 32-125 a b) Multitec 150-200

✓ Pri mazaní olejom: Olej je vypustený.

1. Uvoľnite skrutky so šesťhrannou hlavou 901.4, resp. inbusové skrutky 914.5.
2. Odskrutkujte veko koncového ložiska 361.1, resp. 361.2.
3. Uvoľnite maticu 920.7 s poistným plechom 931, resp. matice 920.6.
4. Vytiahnite puzdro 520.2 s valivým ložiskom 320.2.

7.4.4.3 Demontáž valivého ložiska (na strane pohonu)

Valivé ložiská na strane pohonu vymontujte bez demontáže protiľahlého klzného ložiska.

Demontáž polovice spojky

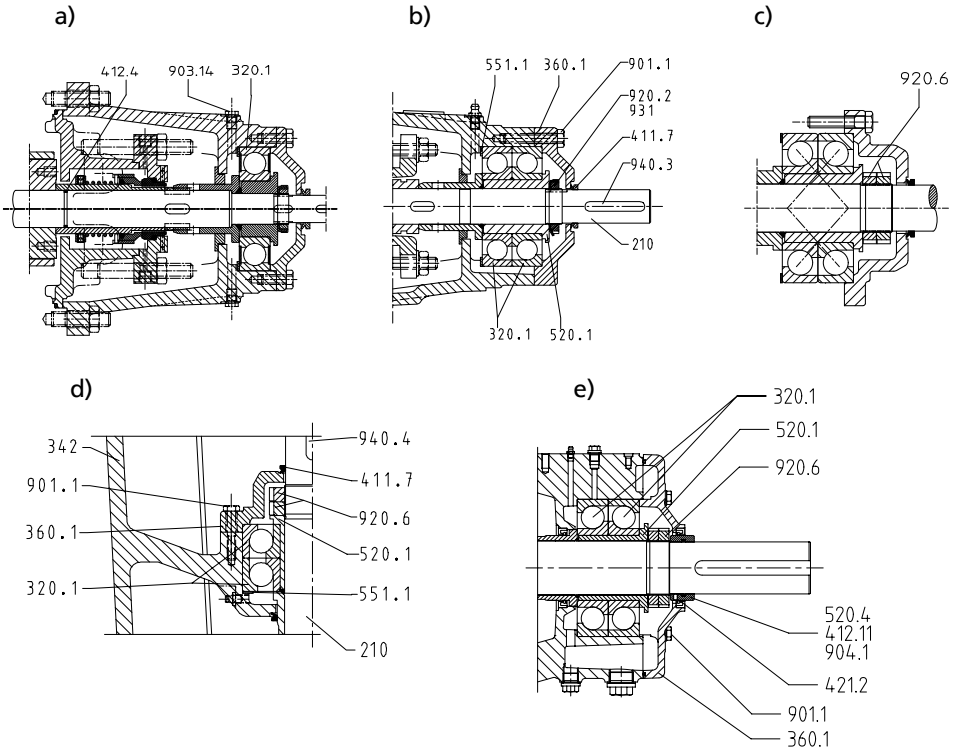
Pred demontážou valivých ložísk na strane pohonu musíte odstrániť polovicu spojky.

1. Uvoľnite závitový kolík v náboji spojky.
2. Stiahnite polovicu spojky.

3. Vytiahnite tesné pero 940.3.

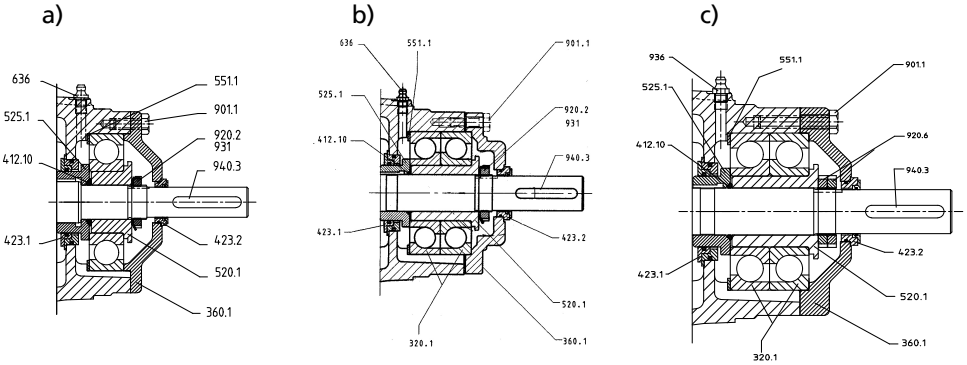
Príprava demontáže valivého ložiska

Mazanie tukom



Obr. 31: Mazanie tukom: a) konštrukčná veľkosť 32 a b) konštrukčná veľkosť 50 – 65 a c) konštrukčná veľkosť 100 – 200 a d) spôsob inštalácie V pri konštrukčnej veľkosti 100 – 150 a e) konštrukčná veľkosť 250

1. Odstráňte tesniaci krúžok 411.7 (krúžok typu „V“, nie pri konštrukčnej veľkosti 250).
2. Uvoľnite skrutky so šesťhrannou hlavou 901.1.
3. Demontujte kryt ložiska 360.1.
   Pri konštrukčnej veľkosti 250: Demontujte kryt ložiska 360.1 s tesniacim krúžkom hriadeľa 421.2.
4. Pri konštrukčnej veľkosti 250: Uvoľnite závitové kolíky 904.1 a stiahnite puzdro 520.4.



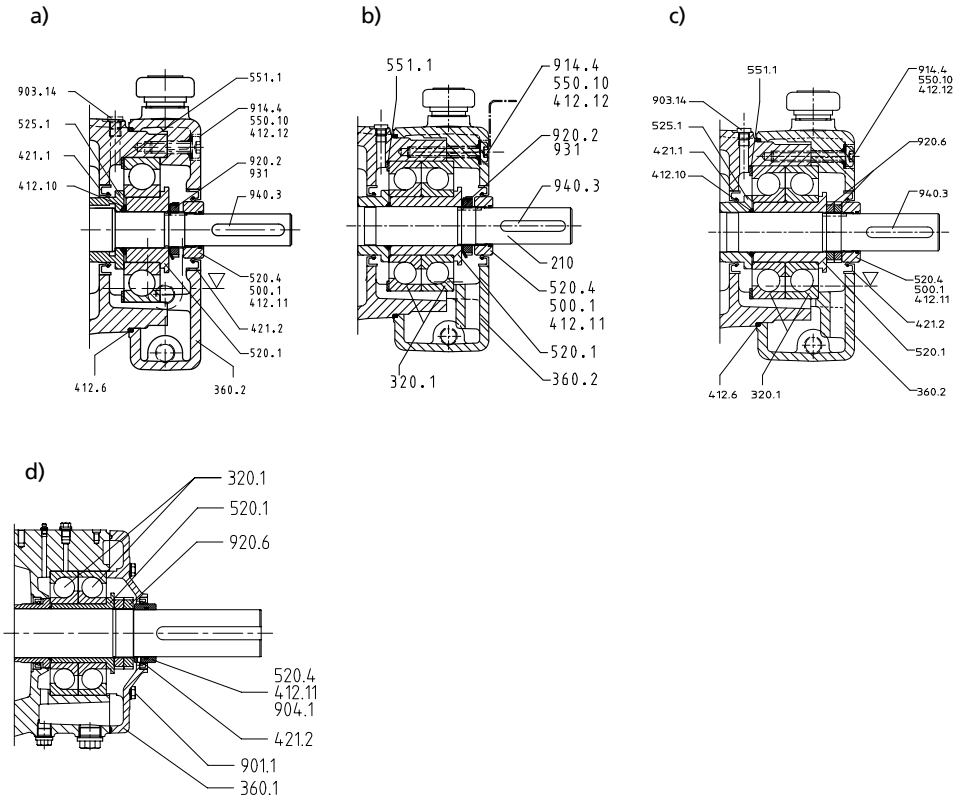
Obr. 32: Mazanie tukom s labyrintovým tesnením: a) konštrukčná veľkosť 32 a b) konštrukčná veľkosť 50 – 65 a c) konštrukčná veľkosť 100 – 200

1. Odstráňte labyrintový krúžok 423.2.
2. Uvoľnite skrutku so šesťhrannou hlavou 901.1.

1777.8/17-SK

3. Vymontujte veko ložiska 360.1.

Mazanie olejom s radiálnym tesniacim krúžkom



Obr. 33: Mazanie olejom s radiálnym tesniacim krúžkom: a) konštrukčná veľkosť 32 a b) konštrukčná veľkosť 50 – 65 a c) konštrukčná veľkosť 100 – 200 a d) konštrukčná veľkosť 250

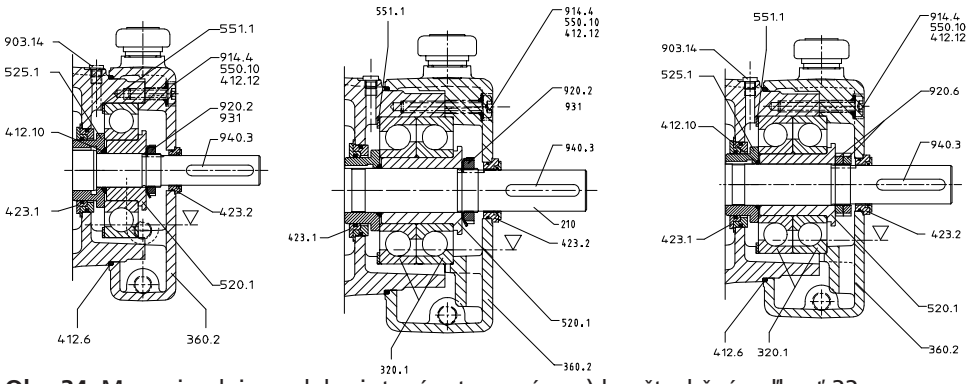
✓ Pri mazaní olejom: Olej je vypustený.

1. Uvoľnite inbusové skrutky 914.4 a vytiahnite ich s podložkou 550.10 a tesniacim O-krúžkom 412.12 alebo skrutkami so šesťhrannou hlavou 901.1 s tesniacim krúžkom 411.26.
2. Vymontujte veko ložiska 360.2.

3. Stiahnite puzdro 520.4 s krúžkom 500.1 (tolerančný krúžok) a O-krúžkom 412.11.
   Pri konštrukčnej veľkosti 250: Uvoľnite závitové kolíky 904.1 a stiahnite puzdro 520.4 s tesniacim krúžkom 412.11.

Mazanie olejom s labyrintovým tesnením

a) b) c)



Obr. 34: Mazanie olejom s labyrintovým tesnením: a) konštrukčná veľkosť 32 a b) konštrukčná veľkosť 50 – 65 a c) konštrukčná veľkosť 100 – 200

✓ Pri mazaní olejom: Olej je vypustený.

1. Vytiahnite labyrintový krúžok 423.2.
2. Uvoľnite inbusové skrutky 914.4 a vytiahnite ich s podložkou 550.10 a tesniacim O-krúžkom 412.12.
3. Vymontujte veko ložiska 360.2.

Demontáž valivého ložiska

UPOZORNENIE

Pri demontáži matice so zárezmi 920.6 si musíte vhodne poznamenať všetky relevantné položky, ako poradie a vyrovnanie dosadacej plochy, aby ste zaistili identickú opätovnú montáž.

1. Uvoľnite maticu 920.2 s poistným plechom 931, resp. matice 920.6. Pritom zadržte hriadeľ 210.
2. Stiahnite puzdro 520.1 s valivými ložiskami 320.1 (ložiskom).
   Centrovanie hriadeľ – puzdro sa vykonáva bez predpätia.

POZOR

Nesprávne axiálne nastavenie rotora

- ▹ Pri výmenách ložiska alebo tesnenia osaďte na stranu ložiska rovnaké rozperné podložky.
- ▹ Vždy zaistite rovnaké nastavenie ako pred zmenou.

3. Vyberte dištančnú podložku 551.1 (pri konštrukčnej veľkosti 250 nie je k osadená).

UPOZORNENIE

Pri spôsoboch inštalácie V, E, F konštrukčných veľkostí 32, 50, 65 nemá čerpadlo žiadne pevné ložiská, pretože túto funkciu preberajú ložiská motora.

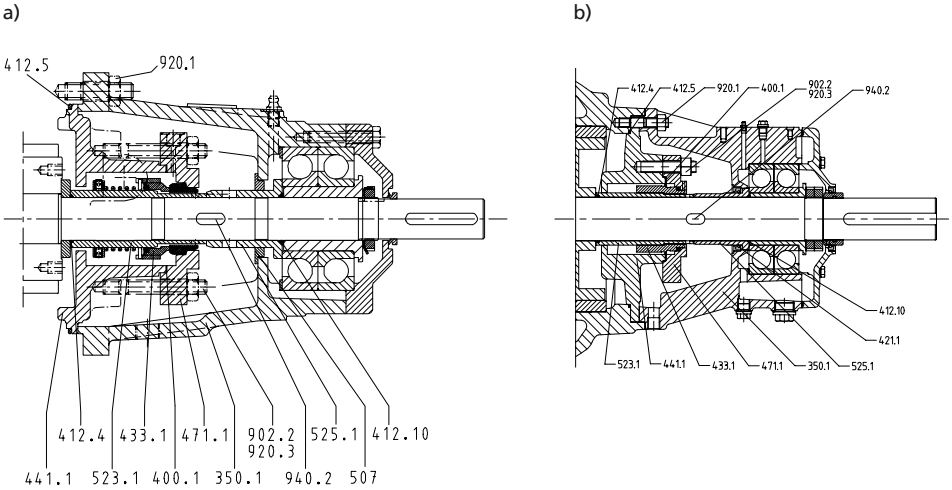
Pri spôsobe inštalácie V konštrukčných veľkostí 100, 125 a 150 sa pevné ložisko nachádza v konzole nosného ložiska 342. Demontáž a montáž sa vykonáva podobne ako pri vodorovných spôsoboch inštalácie.

1777.8/17-SK

7.4.5 Demontáž tesnenia hriadeľa

7.4.5.1 Demontáž tesnenia klzným krúžkom

7.4.5.1.1 Demontáž štandardného tesnenia klzným krúžkom



Obr. 35: Demontáž tesnenia klzným krúžkom: a) konštrukčná veľkosť 32 – 200 a b) konštrukčná veľkosť 250

✓ Čerpadlo je vyprázdnené.

✓ Ložiská sú vymontované. (⇨ Kapitola 7.4.4.3, Strana 67)

1. Odstráňte ochrany pred nebezpečným dotykom na otvoroch telesa ložiska 350.1.
2. Vymontujte tesniaci krúžok 412.10.
3. Stiahnite rozperné puzdro 525.1.
4. Odmontujte cirkulačné potrubie (v závislosti od vyhotovenia).
5. Uvoľňujte maticu 920.3 na tesniacom veku 471, kým sa neuvoľní napnutie pružiny tesnenia klzným krúžkom.
6. Uvoľnite maticu 920.1 a teleso ložiska 350.1 spoločne s príslušným tesnením.
7. Vymontujte tesniace veko 471.1 s pevným krúžkom a plochým tesnením 400.1.
8. Odstráňte tesné pero 940.2.
9. Stiahnite puzdro hriadeľa 523.1 s rotujúcimi dielmi tesnenia klzným krúžkom 433.1, resp. 523.2 s 433.2 (v závislosti od kódu tesnenia).
   Na osadenie sťahováka môžete použiť 2 otvory v puzdre hriadeľa.
10. Odstráňte tesniace teleso 441.1 s tesniacim O-krúžkom 412.5 a oboma závrtnými skrutkami 902.2.
11. Odstráňte tesniaci krúžok 412.4.

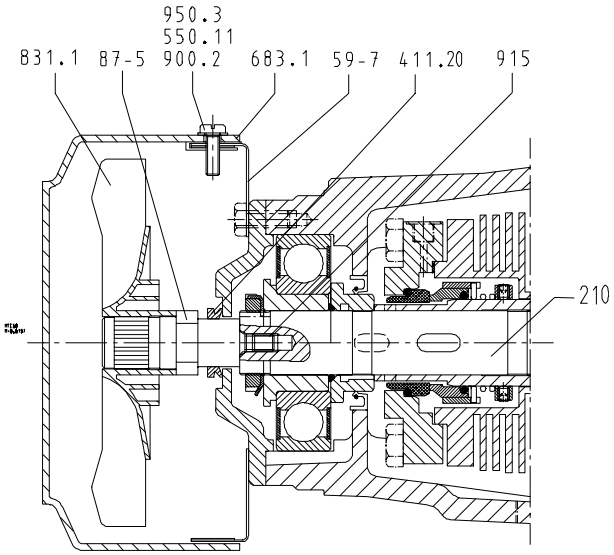
7.4.5.1.2 Demontáž vzduchom chladeného tesnenia klzným krúžkom (kód tesnenia 64)

Oblasť používania

Prevádzková teplota:	140 – 200 °C
Konštrukčné veľkosti:	Multitec 32 až 100

Čerpadlo smie byť spojené len s motorom s druhom krytia IP 55.

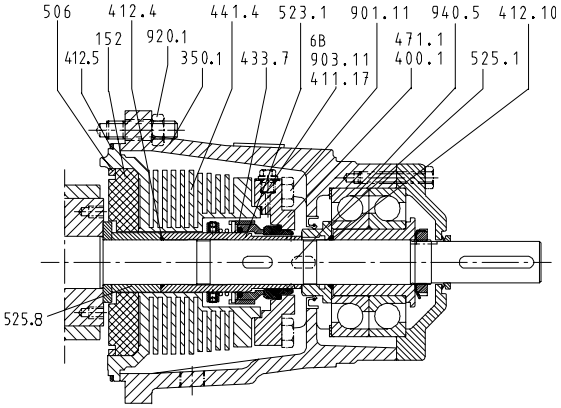
Dodatočné kroky pri demontáži pri spôsobe inštalácie C a D



Obr. 36: Demontáž vzduchom chladeného tesnenia klzným krúžkom - dodatočné kroky pri demontáži

Spôsob inštalácie C a D

1. Uvoľnite skrutku 900.2 a odstráňte kryt 683.1.
2. Odskrutkujte hriadeľ 87-5 s kolesom ventilátora 831.1.
   Závitová vložka 915 zostane v hriadeli 210.
3. Odmontujte podperné teleso 59-7.



Obr. 37: Demontáž vzduchom chladeného tesnenia klzným krúžkom

Postup pri demontáži tesnenia klzným krúžkom

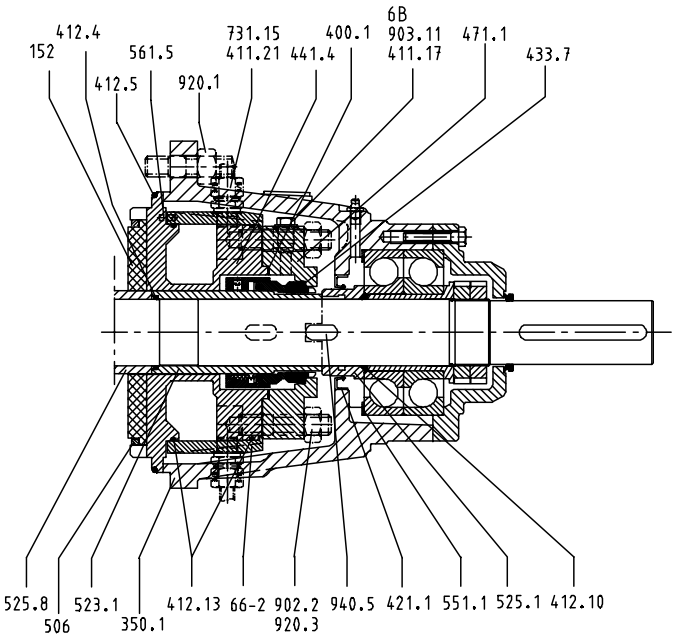
✓ Čerpadlo je vypustené.

✓ Ložiská sú vymontované. (⇨ Kapitola 7.4.4.3, Strana 67)

1. Vymontujte tesniaci krúžok 412.10.
2. Stiahnite rozperné puzdro 525.1.
3. Uvoľnite skrutku so šesťhrannou hlavou 901.11.
4. Uvoľnite maticu 920.1 a teleso ložiska 350.1 spoločne s príslušným tesnením.
5. Vymontujte tesniace veko 471.1 s pevným krúžkom a plochým tesnením 400.1.
6. Odstráňte tesné pero 940.5.
7. Stiahnite puzdro hriadeľa 523.1 s rotačnými dielmi tesnenia klzným krúžkom 433.7.
   Na osadenie sťahováka môžete použiť 2 otvory v puzdre hriadeľa.
8. Odstráňte tesniace teleso 441.4 s tepelným predelom 152, tesniacim O-krúžkom 412.5 a oboma závrtnými skrutkami 902.2.
9. Odstráňte tesniaci krúžok 412.4.

10. Odstráňte rozperné puzdro 525.8.

7.4.5.1.3 Demontáž vodou chladeného tesnenia klzným krúžkom (kód tesnenia 64)



Obr. 38: Demontáž vodou chladeného tesnenia klzným krúžkom

Oblasť používania

Prevádzková teplota:	140 – 200 °C
Konštrukčné veľkosti:	Multitec 125 až 150 (voliteľne pre konštrukčné veľkosti Multitec 32 až 100)

✓ Čerpadlo je vypustené.

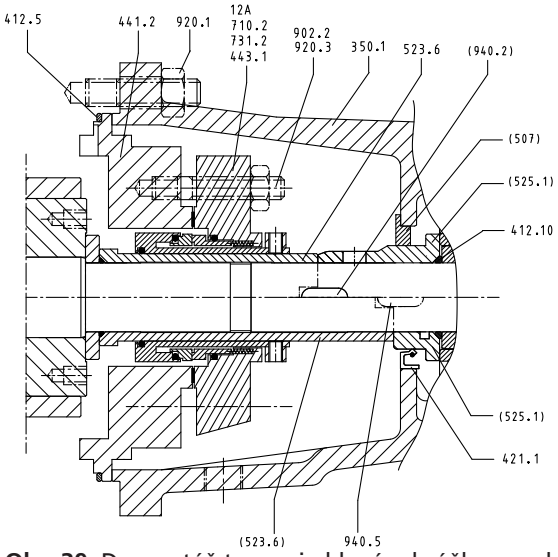
✓ Chladiaca komora je vypustená.

✓ Ložiská sú vymontované. (⇨ Kapitola 7.4.4.3, Strana 67)

1. Uvoľnite skrutkový spoj potrubia 731.15 a odskrutkujte chladiace potrubia.
2. Vymontujte tesniaci krúžok 412.10.
3. Stiahnite rozperné puzdro 525.1.
4. Uvoľnite maticu 920.3 na tesniacom veku 471.
5. Uvoľnite maticu 920.1 a teleso ložiska 350.1 spoločne s príslušným tesnením.
6. Vymontujte tesniace veko 471.1 s pevným krúžkom a plochým tesnením 400.1.
7. Odstráňte tesné pero 940.5.
8. Stiahnite puzdro hriadeľa 523.1 s rotačnými dielmi tesnenia klzným krúžkom 433.7.
   Na osadenie sťahováka môžete použiť 2 otvory v puzdre hriadeľa.
9. Odoberte chladiaci plášť 66-2.
10. Odstráňte tesniace teleso 441.4 s tepelným predelom 152, tesniacim O-krúžkom 412.5 a oboma závrtnými skrutkami 902.2.
11. Odstráňte tesniaci krúžok 412.4.
12. Odstráňte rozperné puzdro 525.8.

7.4.5.1.4 Demontáž tesnenia klzným krúžkom s vložkou

Konfigurácia tesnenia klzným krúžkom sa vo vyhotovení „tesnenie klzným krúžkom s vložkou“ montuje podľa požiadaviek zákazníka. Pritom existuje množstvo variantov, modelov a značiek. Pre demontáž týchto variantov tesnenia klzným krúžkom platí výkres celkového usporiadania, ako aj vydaná dokumentácia. V prípade pochybností sa obráťte na výrobcu.



Obr. 39: Demontáž tesnenia klzným krúžkom s vložkou

Platí nasledujúci všeobecný postup:

- ✓ Čerpadlo je vypustené.
- ✓ Ložiská sú vymontované. (⇨ Kapitola 7.4.4.3, Strana 67)

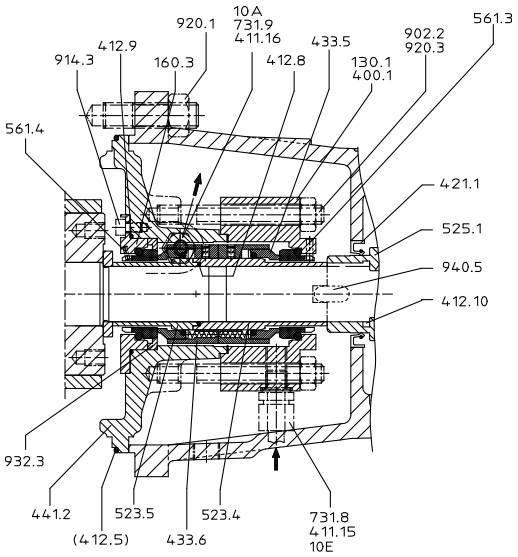
1. Odstráňte ochrany pred nebezpečným dotykom na otvoroch telesa ložiska 350.1.
2. Vymontujte tesniaci krúžok 412.10.
3. Stiahnite rozperné puzdro 525.1.
4. Odmontujte pomocné potrubie (cirkulácia atď.) (v závislosti od vyhotovenia).
5. Uvoľnite matice 920.3 na vložke.
6. Uvoľnite maticu 920.1 a teleso ložiska 350.1 s príslušným tesnením.
7. Vyberte vložku 443.1 a ploché tesnenie 400.1.
8. Odstráňte tesné pero 940.2, resp. 940.5.
9. Stiahnite puzdro hriadeľa 523.6.
   Na osadenie sťahováka môžete použiť 2 otvory v puzdre hriadeľa.
10. Odstráňte tesniace teleso 441.2 s tesniacim O-krúžkom 412.5 a oboma závrtnými skrutkami 902.2.
11. Odstráňte tesniaci krúžok 412.4.

7.4.5.1.5 Demontáž dvojitého tesnenia klzným krúžkom

Konfigurácia tesnenia klzným krúžkom „Tandem“ alebo „Back-to-back“ sa montuje podľa požiadaviek zákazníka. Pritom existuje množstvo variantov, modelov a značiek. Pre demontáž týchto variantov tesnenia klzným krúžkom platí výkres celkového usporiadania, ako aj vydaná dokumentácia. V prípade pochybností sa obráťte na výrobcu.

Platí nasledujúci všeobecný postup:

Konfigurácia Back-to-back



Obr. 40: Demontáž dvojitého tesnenia klzným krúžkom v konfigurácii Back-to-back

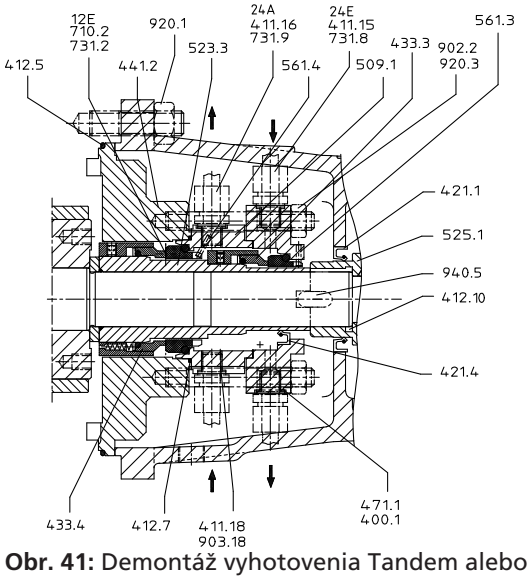
✓ Čerpadlo je vypustené.

✓ Ložiská sú vymontované. (⇨ Kapitola 7.4.4.3, Strana 67)

1. Odstráňte ochrany pred nebezpečným dotykom na otvoroch telesa ložiska 350.1.
2. Vymontujte tesniaci krúžok 412.10.
3. Stiahnite rozperné puzdro 525.1.
4. Odmontujte pomocné potrubie (pre termosifón).
5. Uvoľnite skrutkové spoje potrubia 731.8 a 731.9.
6. Uvoľňujte matice 920.3 na tesniacom veku 130.1, kým sa neuvoľní napnutie pružiny tesnenia klzným krúžkom.
7. Uvoľnite maticu 920.1 a teleso ložiska 350.1 s príslušným tesnením.
8. Vyberte tesniace veko 130.1 s plochým tesnením 400.1 a protikrúžkom druhého tesnenia klzným krúžkom 433.5.
9. Odstráňte tesné pero 940.5.
10. Stiahnite puzdro hriadeľa 523.4 s klzným krúžkom druhého tesnenia klzným krúžkom 433.5 a s unášačom tesnenia klzným krúžkom 433.6.
11. Odstráňte tesniaci O-krúžok 412.8 (okrem Multitec 32: tesniaci O-krúžok 412.4).
12. Stiahnite puzdro hriadeľa 523.5 (okrem Multitec 32: puzdro hriadeľa 523.4) s klzným krúžkom prvého tesnenia klzným krúžkom 433.6.
13. Odstráňte tesniace teleso 441.2 s tesniacim O-krúžkom 412.5, protikrúžkom prvého tesnenia klzným krúžkom 433.6 a oboma závrtnými skrutkami 902.2.

14. Odstráňte tesniaci krúžok 412.4.

Vyhotovenie Tandem alebo Quench



Obr. 41: Demontáž vyhotovenia Tandem alebo Quench

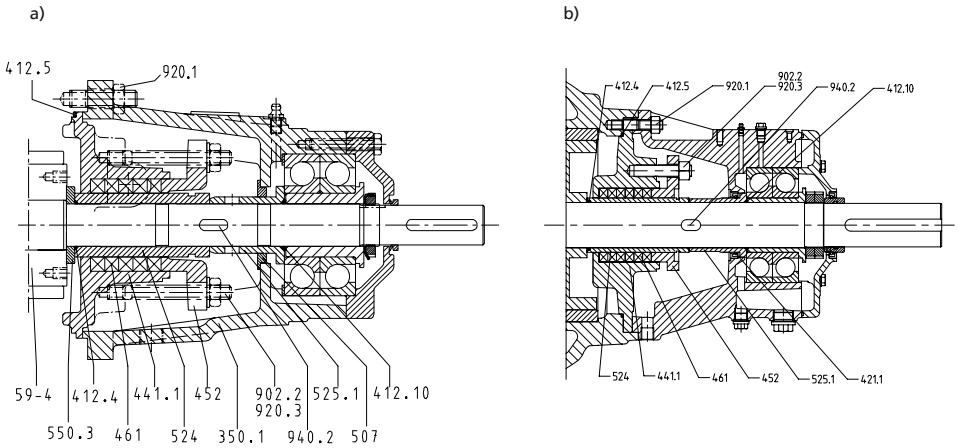
✓ Čerpadlo je vypustené.

✓ Ložiská sú vymontované. (⇨ Kapitola 7.4.4.3, Strana 67)

1. Odstráňte ochrany pred nebezpečným dotykom na otvoroch telesa ložiska 350.1.
2. Vymontujte tesniaci krúžok 412.10.
3. Stiahnite rozperné puzdro 525.1.
4. Odmontujte pomocné potrubia (cirkulácia atď.) (v závislosti od vyhotovenia).
5. Odmontujte skrutkové spoje potrubia 731.8 a 731.9.
6. Uvoľňujte matice 920.3 na tesniacom veku 130.1, kým sa neuvoľní napnutie pružiny tesnenia klzným krúžkom.
7. Uvoľnite maticu 920.1 a teleso ložiska 350.1 s príslušným tesnením.
8. Odstráňte tesniace veko 130.1 s plochým tesnením 400.1 a pevným krúžkom druhého tesnenia klzným krúžkom 433.3 (pri vyhotovení Tandem) alebo radiálnym tesniacim O-krúžkom 421.4 (pri vyhotovení Quench).
9. Odstráňte tesné pero 940.5.
10. Uvoľnite uzatváraciu skrutku 903.18.
11. Cez otvor medzikrúžku vyskrutkujte kolík so závitom rotujúcich dielov druhého tesnenia klzným krúžkom 433.5 (nie pri vyhotovení Quench), príp. na to pretáčajte hriadeľ, kým nezbadáte kolík so závitom.
12. Odstráňte rotujúce diely druhého tesnenia klzným krúžkom 433.3 (nie pri vyhotovení Quench).
13. Vymontujte medzikrúžok 509.1 a tesniaci O-krúžok 412.7.
14. Odstráňte pevný krúžok prvého tesnenia klzným krúžkom 433.4.
15. Stiahnite puzdro hriadeľa 523.3 s rotačnými dielmi prvého tesnenia klzným krúžkom 433.4.
16. Odstráňte tesniace teleso 441.2 s tesniacim O-krúžkom 412.5 a oboma závrtnými skrutkami 902.2.

17. Odstráňte tesniaci krúžok 412.4.

7.4.5.2 Demontáž obalu upchávky



Obr. 42: Demontáž upchávkovej šnúry: a) konštrukčná veľkosť 32 – 200 a b) konštrukčná veľkosť 250

Demontáž tesniacich krúžkov

Tesniace krúžky sa dajú vymontovať aj bez demontáže uloženia.

✓ Odstráňte ochrany pred nebezpečným dotykom na otvoroch telesa ložiska 350.1.

1. Uvoľnite matice 920.3.
2. Vytiahnite z tesniaceho telesa 441.1 veko upchávky 452.
3. Ak je osadené, odstráňte blokovacie vedenie.
4. Odstráňte tesniace krúžky 461 a príp. uzatvárací krúžok.

Demontujte tesniace teleso

✓ Ložiská sú vymontované. (⇨ Kapitola 7.4.4.3, Strana 67)

✓ Tesniace krúžky 461 sú vymontované.

1. Vymontujte tesniaci krúžok 412.10.
2. Stiahnite rozperné puzdro 525.1.
3. Uvoľnite maticu 920.1 a teleso ložiska 350.1 s príslušným tesnením.
4. Vytiahnite tesniace teleso 441.1 s vekom upchávky 452.
5. Odstráňte tesné pero 940.2.
6. Sťahovákom vyberte ochranné puzdro hriadeľa 524. Na to použite drážku v ochrannom puzdre hriadeľa.
7. Odstráňte tesniaci krúžok 412.4.

Poznámka:

Ochranné puzdro hriadeľa 524 môžete pri problémoch pri demontáži stiahnuť aj pomocou vyrovnávacieho piesta 59-4 (ak je osadený).

1. Sťahovák upevnite do dier so závitom vyrovnávacieho piesta.
2. Vytiahnite vyrovnávací piest 59-4, podložku 550.3 a ochranné puzdro hriadeľa 524.

7.4.6 Demontáž hydrauliky

Demontáž výtlačného telesa

✓ Valivé ložiská 320.1 sú vymontované.

✓ Tesnenie hriadeľa je vymontované.

✓ Hydraulika sa nachádza vo zvislej polohe (ak je to možné).

1. Len pri vyhotovení A a B: Demontujte klzné ložiská.
   (⇨ Kapitola 7.4.4.1, Strana 64)
2. Postavte čerpadlo do zvislej polohy – voľný koniec hriadeľa nahor.
3. Podoprite čerpadlo na opačnej strane (sacia strana).
4. Demontáž začnite zhora (výtlačná strana).
5. Očíslujte čelné strany telesa a označte si ich vzájomnú polohu, aby ste zaistili identickú opätovnú montáž.
6. Odmontujte vyrovnávacie potrubie (rúrka) 710.1 (ak je osadené).
7. Zaistite výtlačné teleso 107 zdvíhacím zariadením.
8. Uvoľnite 4 alebo 8 spojovacích skrutiek 905.
9. Nadvihnite výtlačné teleso 107 a jemnými údermi gumeného kladiva na posledný stupeň sacieho telesa uvoľnite výtlačné teleso.
10. Stiahnite výtlačné teleso 107.
11. Vymontujte vyrovnávací piest 59-4 (alebo rozperné puzdro 525.4) a podložku 550.3 (pri konštrukčnej veľkosti 250 nie je osadená).
12. Odstráňte tesné pero 420.2.
13. Stiahnite obežné koleso 230.3 alebo 230.1 a odstráňte príslušné tesné perá.
14. Odstráňte a zlikvidujte tesniaci krúžok 412.1.

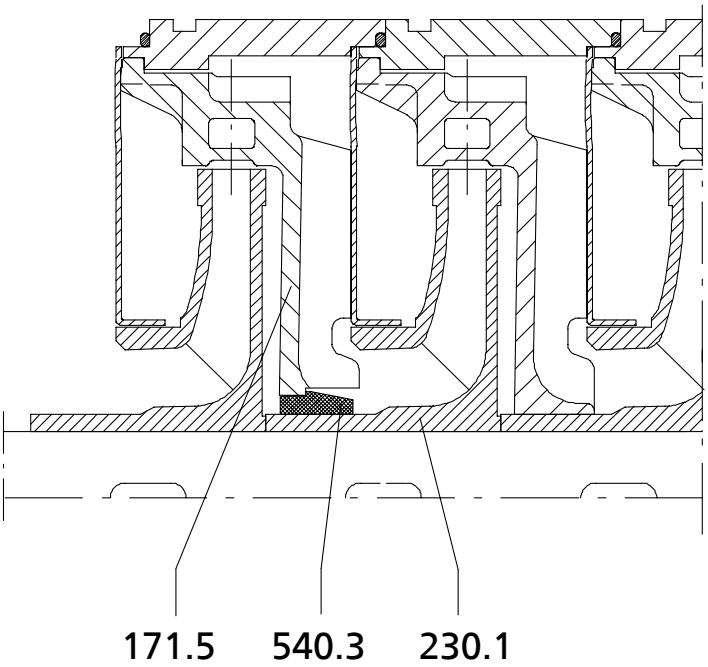
Demontáž jednotlivých stupňov

Demontáž článkového telesa

1. Odstráňte plechový kotúč 550.1 (nie je osadený na konštrukčných veľkostiach 125 – 250).
2. Stiahnite článkové teleso 108.1 a rozvodové koleso 171.1 (integrované alebo osobitne).
   Na to použite vyvýšenie na vonkajšom priemere alebo drážku, v prípade potreby použite na uvoľnenie jemné údery gumeným kladivom.
3. Stiahnite obežné koleso 230.1 a odstráňte príslušné tesné perá.
4. Odstráňte a zlikvidujte tesniaci krúžok 412.1.
5. Hriadeľ udržiavajte podľa možnosti vo zvislej polohe.
6. Opakujte kroky 1 – 5 až po sacie obežné koleso (231).

UPOZORNENIE! Vyhotovenia A, B, C a D z materiálových vyhotovení 22, 23, 30, 31 a 33 sú pri konštrukčnej veľkosti 32 – 150 v strednom stupni vybavené vnútorným ložiskom. V nasledujúcej tabuľke sú uvedené príslušné konštrukčné veľkosti a počty stupňov:

1777.8/17-SK



Obr. 43: Puzdro (vnútorné ložisko)

171.5	Rozvodové koleso (vnútorné ložisko)	230.1	Obežné koleso
540.3	Puzdro (vnútorné ložisko)		

Tabuľka 28: Konštrukčné veľkosti a počty stupňov s vnútorným ložiskom

Konštrukčná veľkosť	Počet stupňov
32	8
50	7
65	6
100	6
125	5
150	6

7.5 Montáž čerpadlového agregátu

7.5.1 Všeobecné poznámky/bezpečnostné predpisy



⚠ VAROVANIE

Neodborné zdvíhanie/premiestňovanie ťažkých konštrukčných skupín alebo konštrukčných dielov

Poranenia osôb a vecné škody!

- ▹ Pri premiestňovaní ťažkých konštrukčných skupín používajte vhodné dopravné prostriedky, zdvíhacie zariadenia a viazacie prostriedky.



POZOR

Neodborná montáž

Poškodenie čerpadla!

- ▹ Čerpadlo/čerpadlový agregát zmontujte pri dodržiavaní noriem platných pre strojárstvo.
- ▹ Vždy používajte originálne náhradné diely.



POZOR

Kontakt elastomérov s olejom alebo tukom

Porucha tesnenia hriadeľa!

- ▷ Ako montážnu pomôcku použite vodu.
- ▷ Ako montážnu pomôcku nikdy nepoužívajte olej ani tuk.

Poradie Montáž čerpadla vykonávajte len na základe príslušného výkresu celkového usporiadania.

Poškodené diely nahraďte novými.

Tesnenia

- **Ploché tesnenia**
  - Vždy používajte nové ploché tesnenia, pritom presne dodržte hrúbku starého tesnenia.
  - Ploché tesnenia z materiálov bez obsahu azbestu alebo grafitu zásadne montujte bez pomoci mazadiel (napr. medený tuk, grafitová pasta).
- **Tesniace O-krúžky**
  - V žiadnom prípade nesmiete používať tesniace O-krúžky zlepené z metrového tovaru.
  - Vždy používajte nové tesniace O-krúžky.
- **Montážne pomôcky**
  - Pri montáži plochých tesnení sa podľa možností vyhnite použitiu montážnych pomôcok.
  - Ak budete aj napriek tomu potrebovať montážne pomôcky, použite bežné kontaktné lepidlo (napr. „Pattex“).
  - Lepidlo naneste len bodovo a v tenkej vrstve.
  - Nikdy nepoužívajte sekundové lepidlo (kyánakrylátové lepidlo).
  - Pred montážou natrite lícované miesta jednotlivých dielov, ako aj skrutkové spoje grafitom alebo podobným prostriedkom.

Doťahovacie momenty Všetky skrutky dotiahnite pri montáži podľa predpisov. (⇨ Kapitola 7.6, Strana 92)

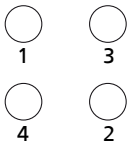
7.5.2 Montáž hydrauliky

- ✓ Montáž začnite zo sacej strany.
- ✓ Montáž vykonávajte podľa možnosti vo zvislej polohe.
- ✓ Vôľa medzi posledným obežným kolesom 230.1 alebo 230.3 a vyrovnávacím piestom 59-4 (alebo rozperným puzdrom 525.4) je v rozsahu 0,7 až 1,2 mm. Pri konštrukčnej veľkosti 200 je hodnota vôle v rozsahu 1,3 až 2,9 mm a pri konštrukčnej veľkosti 250 v rozsahu 1,7 až 2,6 mm.
- ✓ Pri dieloch z ušľachtilej ocele (obežné kolesá, piesty) použite montážne pomôcky. Rešpektujte zlučiteľnosť s pitnou vodou.
- ✓ Konštrukčná skupina sacie teleso 106.1 alebo 106.2 so štrbinovým krúžkom 502.1 a pätkou (ak je osadená) je pripravená.
- ✓ **Spôsob inštalácie A, B, V:**
  Konštrukčná skupina hriadeľ 210, ryhovaný kolík 561.1, resp. valcový kolík 562.1 a matice hriadeľa 920.5 je zabudovaná.
- ✓ **Spôsob inštalácie C, D:**
  Konštrukčná skupina hriadeľ 210 rozperné puzdro 525.2 je pripravená.

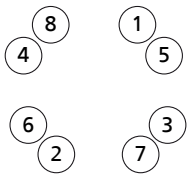
1. Namontujte na hriadeľ tesné pero 940.1 a sacie obežné koleso 231.
2. Namontujte konštrukčnú skupinu hriadeľ – sacie obežné koleso do sacieho telesa 106.1 alebo 106.2.
3. Nasaďte tesné pero 940.1.

1777.8/17-SK

4. Namontujte na hriadeľ článkové teleso 108.1 s obežným kolesom (integrované alebo osobitne) 171.1 a tesniaci O-krúžok 412.1.
   Pri konštrukčnej veľkosti 125 – 250: rozširovacie podložky v článkových telesách
   Pri konštrukčných veľkostiach 200 – 250: štrbinové krúžky v rozvodových kolesách
5. Namontujte plechový kotúč 550.1 (nie je osadený pri konštrukčných veľkostiach 125 – 250).
6. Namontujte na hriadeľ stupňové obežné koleso 230.1.
7. Opakujte kroky 3 – 6 až po posledné obežné koleso.
8. Ak je osadené vnútorné ložisko 540.3: Vnútorné ložisko je osadené v rozvodovom kolese 171.1. Na zachovanie rovnakého usporiadania rešpektujte číslo stupňa.
   Pri hydraulike 9.2, 10.2, 11.1, 12.1, 13.1, 14.1 a 15.2 je to posledné obežné koleso 230.3.
9. Namontujte na hriadeľ tesné pero 940.2, vyrovnávací piest 59-4 (alebo rozperné puzdro 525.4) a podložku 550.3.
10. Namontujte výtlačné teleso 107 (s tesniacim O-krúžkom 412.1, pätkou (ak je k dispozícii), ojničným puzdrom 540.1 (ak je k dispozícii) a 4 závrtnými skrutkami 902.1).
11. Nasaďte spojovacie skrutky 905 s podložkami 550.4 a maticami 920.4.
12. Zľahka dotiahnite spojovacie skrutky 905.
13. Otočte čerpadlo do vodorovnej polohy a postavte ho pätkami na rovný podklad (napr. montážny stôl).
14. Dotiahnite spojovacie skrutky 905 na 2 stupňoch.
    Prvý stupeň dotiahnite na 50 % doťahovacieho momentu, druhý stupeň na 100 % doťahovacieho momentu. (⇨ Kapitola 7.6.1, Strana 92)
    Rešpektujte pritom poradie.
15. Napojte vyrovnávacie potrubie 710.1 (ak je osadený vyrovnávací piest).



Obr. 44: Konštrukčné veľkosti 32 – 150: Dotiahnutie spojovacích skrutiek – poradie



Obr. 45: Konštrukčná veľkosť 200 – 250: Dotiahnutie spojovacích skrutiek – poradie

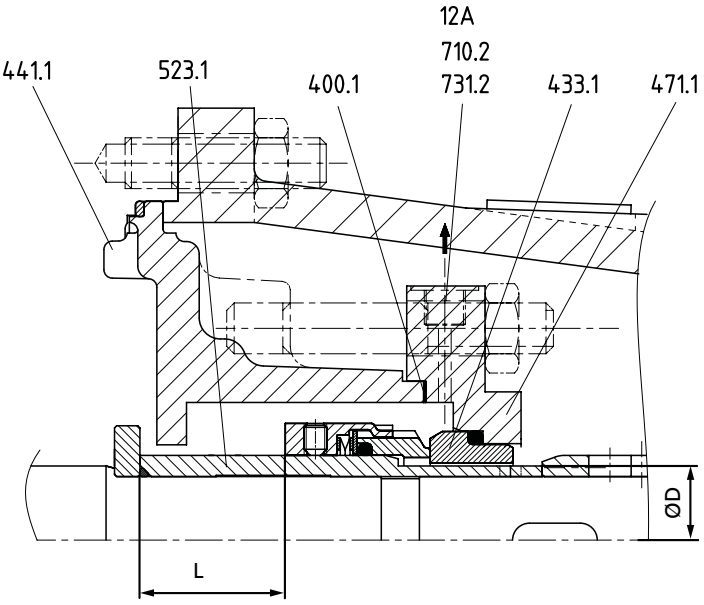
7.5.3 Montáž tesnenia hriadeľa

7.5.3.1 Montáž tesnenia klzným krúžkom

Výkresy a čísla dielov nájdete v kapitole „Demontáž tesnenie klzným krúžkom“.

Pri vodorovných čerpadlových agregátoch na základovej doske (spôsob inštalácie C a D) musíte pri tesneniach klzným krúžkom s pružinami závislými od smeru otáčania rešpektovať smer otáčania.

Montáž tesnenia klzným krúžkom



Obr. 46: Nastavovaný rozmer L pre tesnenie klzným krúžkom

Tabuľka 29: Nastavovaný rozmer L pre tesnenie klzným krúžkom H7N (kód tesnenia 55, 63, 64, 67, 68, 81), 57B (kód tesnenia 42, 43, 45) a 5B (kód tesnenia 155, 163, 164, 167, 168, 181)

Konštrukčná veľkosť	Priemer D, tesnenie klzným krúžkom [mm]	Nastavovaný rozmer L [mm]
32	35	31
50	35	31
65	40	43,5
100	50	51,5
125	60	58
150	70	70,5
200	70	70,5
250	85	70,5

UPOZORNENIE

Čerpadlá s kódom tesnenia 55, 62, 63, 67 a 68, ktoré boli objednané pred 28. februárom 2011, obsahujú za istých okolností iné typy tesnení klzným krúžkom (H12N a H17GN), ktoré si vyžadujú iné nastavované rozmery.
Na zistenie osadeného typu a nastavovaných rozmerov, ktoré sa musia dodržať, je potrebná konzultácia so spoločnosťou KSB.

Pri odlišných typoch tesnení klzným krúžkom je potrebná konzultácia so spoločnosťou KSB.

UPOZORNENIE

Tesnenia klzným krúžkom iného kódu tesnenia sú osadené bez nastavovaných rozmerov.

Pri montáži tesnenia klzným krúžkom zásadne rešpektujte nasledujúce body:

- Montáž tesnenia klzným krúžkom vykonajte podľa montážneho výkresu.
- Pracujte čisto a dôkladne.
- Prvky ochrany pred nebezpečným dotykom pre klzné plochy odstráňte až bezprostredne pred montážou.

- Zabráňte poškodeniam tesniacich plôch alebo tesniacich O-krúžkov.
- Po nasadení protikrúžku skontrolujte planparalelnosť s časťou telesa.
- Povrch puzdra hriadeľa musí byť bezchybne čistý a hladký, montážna hrana musí byť zrazená.
- Pri nasúvaní rotujúcej jednotky na puzdro hriadeľa zabráňte vhodnými opatreniami poškodeniu povrchu puzdier hriadeľa.

✓ Kroky a pokyny uvedené v časti (⇨ Kapitola 7.5.1, Strana 79) až (⇨ Kapitola 7.5.2, Strana 80) sú dodržané, resp. vykonané.

✓ Zmontované uloženie, ako aj jednotlivé diely tesnenia klzným krúžkom sa nachádzajú na čistom a rovnom montážnom mieste.

✓ Všetky vymontované diely sú vyčistené a skontrolované z hľadiska opotrebenia.

✓ Poškodené alebo opotrebené diely nahraďte originálnymi náhradnými dielmi.

✓ Tesniace lišty sú vyčistené.

1. V závislosti od vyhotovenia tesnenia klzným krúžkom postupujte nasledujúcim spôsobom:

7.5.3.1.1 Montáž štandardného tesnenia klzným krúžkom

1. Namontujte na hriadeľ tesniaci krúžok 412.4.
2. Namontujte na hriadeľ tesniace teleso 441.1 s tesniacim O-krúžkom 412.5 a oboma závrtnými skrutkami 902.2.
3. Namontujte rotujúci diel tesnenia klzným krúžkom 433.1, resp. 433.2 na puzdro hriadeľa 523.1, resp. 523.2 (rešpektujte nastavovaný rozmer L).
4. Nasuňte na hriadeľ puzdro hriadeľa 523.1 s predmontovanými rotujúcimi dielmi tesnenia klzným krúžkom 433.1 alebo puzdro hriadeľa 523.2 s rotujúcimi dielmi tesnenia klzným krúžkom 433.2 (podľa kódu tesnenia).
5. Nasaďte tesné pero 940.2.
6. Do tesniaceho veka 471.1 opatrne zatlačte pevný krúžok tesnenia klzným krúžkom 433.1 alebo 433.2.
7. Nasaďte tesniace veko 471.1 s plochým tesnením 400.1.
8. Nasaďte a dotiahnite matice 920.3.
9. Namontujte maticu 920.1 a teleso ložiska 350.1 s prislúchajúcim tesnením, rozperné puzdro 525.1 a tesniaci O-krúžok 412.10.
10. Napojte cirkulačné potrubie 710.2 (podľa kódu tesnenia).
11. Upevnite ochrany pred nebezpečným dotykom na otvoroch telesa ložiska 350.1.

7.5.3.1.2 Montáž vzduchom chladeného tesnenia klzným krúžkom (kód tesnenia 64)

Čerpadlo smie byť spojené len s motorom s druhom krytia IP 55.

1. Namontujte na hriadeľ rozperné puzdro 525.8 a tesniaci krúžok 412.4.
2. Namontujte na hriadeľ tesniace teleso 441.4 s tesniacim O-krúžkom 412.5 a tepelným predelom 152.
3. Namontujte na puzdro hriadeľa 523.1 rotujúci diel tesnenia klzným krúžkom 433.7. (Rešpektujte nastavovaný rozmer L).
4. Nasuňte na hriadeľ puzdro hriadeľa 523.1.
5. Nasaďte tesné pero 940.5.
6. Do tesniaceho veka 471.1 opatrne zatlačte pevný krúžok tesnenia klzným krúžkom 433.7.
7. Nasaďte tesniace veko 471.1 s plochým tesnením 400.1.
8. Nasaďte a dotiahnite skrutky so šesťhrannou hlavou 901.11.
9. Namontujte maticu 920.1 a teleso ložiska 350.1 s prislúchajúcim tesnením, rozperné puzdro 525.1 a tesniaci O-krúžok 412.10.

Dodatočné kroky pri montáži pri spôsobe inštalácie C a D

Po montáži ložiska musíte namontovať koleso ventilátora:

1. Nasaďte na veko ložiska podperné teleso 59-7.
2. Zaskrutkujte hriadeľ 87-5 s kolesom ventilátora 831.1 do závitovej vložky 915 (v hriadeli 210).
3. Namontujte kryt 683.1 a dotiahnite skrutky 900.2.

7.5.3.1.3 Montáž vodou chladeného tesnenia klzným krúžkom (kód tesnenia 64)

1. Namontujte na hriadeľ rozperné puzdro 525.8 a tesniaci krúžok 412.4.
2. Namontujte na hriadeľ tesniace teleso 441.4 s tesniacim O-krúžkom 412.5, tepelným predelom 152, chladiacim plášťom 66-2 s tesniacimi krúžkami 412.13 a oboma závrtnými skrutkami 902.2.
3. Namontujte na puzdro hriadeľa 523.1 rotujúci diel tesnenia klzným krúžkom 433.7 (rešpektujte nastavovaný rozmer L).
4. Nasuňte na hriadeľ puzdro hriadeľa 523.1.
5. Nasaďte tesné pero 940.5.
6. Do tesniaceho veka 471.1 opatrne zatlačte pevný krúžok tesnenia klzným krúžkom 433.7.
7. Nasaďte tesniace veko 471.1 s plochým tesnením 400.1.
8. Nasaďte a dotiahnite matice 920.3.
9. Namontujte maticu 920.1 a teleso ložiska 350.1 s prislúchajúcim tesnením, rozperné puzdro 525.1 a tesniaci O-krúžok 412.10.
10. Nasaďte skrutkové spoje potrubia 731.15 s tesniacimi krúžkami 411.21.
11. Znovu napojte chladiace potrubia.

7.5.3.1.4 Montáž tesnenia klzným krúžkom s vložkou

Konfigurácia tesnenia klzným krúžkom sa vo vyhotovení „vložka“ montuje podľa požiadaviek zákazníka. Pritom existuje množstvo variantov, modelov a značiek. Pre montáž týchto variantov tesnenia klzným krúžkom platí výkres celkového usporiadania, ako aj vydaná dokumentácia. V prípade pochybností sa obráťte na výrobcu.

Rešpektujte nasledujúce všeobecné kroky:

1. Namontujte na hriadeľ tesniaci krúžok 412.4.
2. Namontujte na hriadeľ tesniace teleso 441.2 s tesniacim O-krúžkom 412.5 a oboma závrtnými skrutkami 902.2.
3. Nasuňte na hriadeľ puzdro hriadeľa 523.6 a tesnenie klzným krúžkom s vložkou 443.1 (rešpektujte pokyny od výrobcu).
4. Nasaďte tesné pero 940.2.
5. Nasaďte a dotiahnite matice 920.3.
6. Namontujte maticu 920.1 a teleso ložiska 350.1 s prislúchajúcim tesnením, rozperné puzdro 525.1 a tesniaci O-krúžok 412.10.
7. Napojte cirkulačné potrubie 710.2.
8. Upevnite ochrany pred nebezpečným dotykom na otvoroch telesa ložiska 350.1.

7.5.3.1.5 Montáž dvojitého tesnenia klzným krúžkom

Konfigurácia tesnenia klzným krúžkom sa vo vyhotovení „Tandem“ alebo „Back-to-back“ montuje podľa požiadaviek zákazníka. Pritom existuje množstvo variantov, modelov a značiek. Pre montáž týchto variantov tesnenia klzným krúžkom platí výkres celkového usporiadania, ako aj vydaná dokumentácia. V prípade pochybností sa obráťte na výrobcu.

Rešpektujte nasledujúce všeobecné kroky:

1777.8/17-SK

Konfigurácia Back-to-back

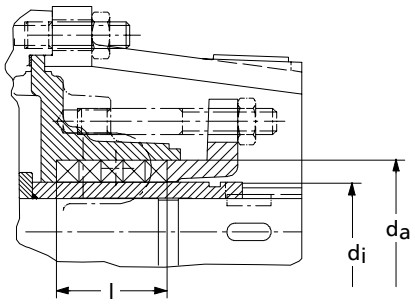
1. Namontujte tesniaci O-krúžok 412.4.
2. Namontujte na hriadeľ tesniace teleso 441.2 s tesniacim O-krúžkom 412.5, protikrúžkom prvého tesnenia klzným krúžkom 433.6 a oboma závrtnými skrutkami 902.2.
3. Namontujte puzdro hriadeľa 523.5 (okrem Multitec 32: puzdro hriadeľa 523.4) s klzným krúžkom prvého tesnenia klzným krúžkom 433.6 na hriadeľ.
4. Nasaďte tesniaci O-krúžok 412.8 (okrem Multitec 32: tesniaci O-krúžok 412.4).
5. Namontujte na hriadeľ puzdro hriadeľa 523.4 s unášačom prvého tesnenia klzným krúžkom 433.6 a klzným krúžkom druhého tesnenia klzným krúžkom 433.5.
6. Osaďte tesné pero 940.5.
7. Namontujte na hriadeľ tesniace veko 130.1 s plochým tesnením 400.1 a protikrúžkom druhého tesnenia klzným krúžkom 433.5.
8. Nasaďte a dotiahnite matice 920.3.
9. Namontujte maticu 920.1 a teleso ložiska 350.1 s prislúchajúcim tesnením, rozperné puzdro 525.1 a tesniaci O-krúžok 412.10.
10. Nasaďte skrutkové spoje potrubia 731.8 a 731.9 a pomocné potrubie (pre termosifón).
11. Upevnite ochrany pred nebezpečným dotykom na otvoroch telesa ložiska 350.1.

Vyhotovenie Tandem alebo Quench

1. Namontujte na hriadeľ tesniaci krúžok 412.4.
2. Namontujte na hriadeľ tesniace teleso 441.2 s tesniacim krúžkom 412.5 a oboma závrtnými skrutkami 902.2.
3. Namontujte na hriadeľ puzdro hriadeľa 523.3 s rotačnými dielmi prvého tesnenia klzným krúžkom 433.4.
4. Namontujte pevný krúžok prvého tesnenia klzným krúžkom 433.4 na medzikrúžok 509.1.
5. Nasaďte tesniaci O-krúžok 412.7 a nasuňte medzikrúžok 509.1 na tesniace teleso 441.2.
6. Namontujte rotačné diely druhého tesnenia klzným krúžkom 433.3 (pri tandemovom usporiadaní) na puzdro hriadeľa 523.3.
7. Cez otvor medzikrúžku pevne dotiahnite kolík so závitom rotujúcich dielov druhého tesnenia klzným krúžkom 433.4 (nie pri Quench).
8. Zaskrutkujte uzatváraciu skrutku 903.18.
9. Osaďte tesné pero 940.5.
10. Nasuňte tesniace veko 130.1 s plochým tesnením 400.1 a pevným krúžkom druhého tesnenia klzným krúžkom 433.4 (pri tandemovom usporiadaní) alebo radiálnym tesniacim krúžkom 421.4 (pri Quench) na medzikrúžok 509.1.
11. Nasaďte a dotiahnite matice 920.3.
12. Namontujte maticu 920.1 a teleso ložiska 350.1 s prislúchajúcim tesnením, rozperné puzdro 525.1 a tesniaci O-krúžok 412.10.
13. Nasaďte skrutkové spoje potrubia 731.8 a 731.9 (pre termosifón a pod.).
14. Napojte cirkulačné potrubie 710.2.

15. Upevnite ochrany pred nebezpečným dotykom na otvoroch telesa ložiska 350.1.

7.5.3.2 Montáž obalu upchávky



Obr. 47: Priestor obalu upchávky

Tabuľka 30: Rozmery pre obal upchávky

Konštrukčná veľkosť	Priestor upchávky			Prierez upchávky	Dĺžka tesniacej šnúry	Počet tesniacich krúžkov
	Ø d_i	Ø d_a	l			
32	45	65	50	□ 10	≈ 181	5
50	45	65	50			
65	45	65	50			
100	56	80	60	□ 12.5	≈ 223	
125	66	90	72		≈ 254	6
150	78	110	96	□ 16	≈ 306	
200	78	110	96			
250	90	122	96		≈ 346	

Ak je vstupný tlak na sacom hrdle nižší ako 1 bar absolútne, je obal upchávky vybavený uzatváracím krúžkom.

Príslušná uzatváracia kvapalina je čistá cudzia kvapalina.

Nevyhnutné parametre:

- Množstvo je 1 l/min.
- Hodnota uzatváracieho tlaku musí byť o 0,5 baru vyššia, ako je tlak v utesnenom priestore.
- Uzatvárací tlak musí vždy zodpovedať minimálne 0,1 baru relatívne.

Rezané tesnenie upchávky

Pri upchávkach z čistého grafitu pozri doplnkový návod na obsluhu.



Obr. 48: Rezané tesnenie upchávky

✓ Kroky a pokyny uvedené v časti (⇨ Kapitola 7.5.1, Strana 79) až (⇨ Kapitola 7.5.2, Strana 80) sú dodržané, resp. vykonané.

✓ Zmontované uloženie ako aj jednotlivé diely sa nachádzajú na čistom a rovnom montážnom mieste.

✓ Všetky vymontované diely sú vyčistené a skontrolované z hľadiska opotrebenia.

✓ Poškodené alebo opotrebené diely nahraďte originálnymi náhradnými dielmi.

✓ Tesniace plochy sú vyčistené.

1. Vyčistite priestor upchávky.
2. Nasaďte tesniaci O-krúžok 412.4.
3. Namontujte na hriadeľ ochranné puzdro hriadeľa 524.
4. Nasaďte tesné pero 940.2.
5. Nasuňte tesniace teleso 441.1.
6. Namontujte maticu 920.1 a teleso ložiska 350.1 s prislúchajúcim tesnením, rozperné puzdro 525.1 a tesniaci O-krúžok 412.10.

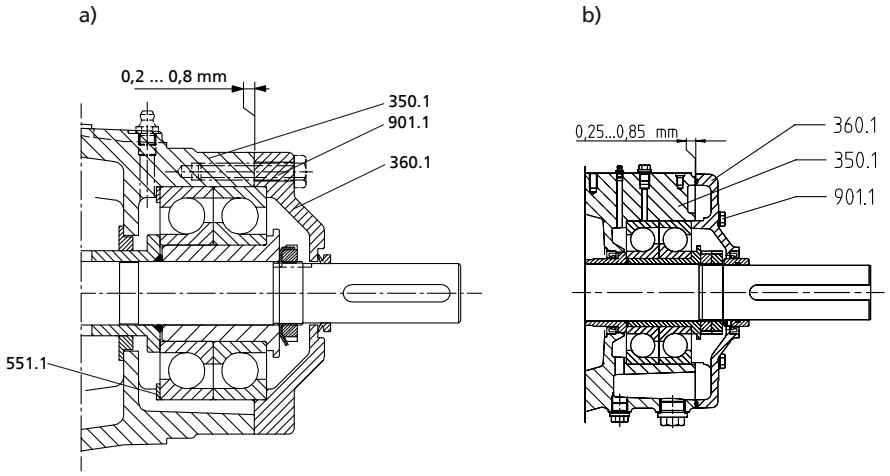
7. Nasuňte tesniaci krúžok na ochranné puzdro hriadeľa 524 a pomocou veka upchávky 452 ho zalisujte do sedla.
   Každý ďalší tesniaci krúžok založte s presadením o približne 90° voči predchádzajúcemu tesniacemu styku a jednotlivo ich zasúvajte vekom upchávky 452 do priestoru upchávky.
8. Pri obaloch upchávky s uzatváracím krúžkom (vákuový režim) namontujte namiesto predposledného tesniaceho krúžka uzatvárací krúžok. Posledný tesniaci krúžok sa v tesniacom telese nachádza na strane čerpadla.
9. Nasaďte veko upchávky 452 na závrtné skrutky 902.2 a jemne a rovnomerne ho dotiahnite šesťhrannými maticami 920.2.
   Tesniace krúžky nesmú byť ešte zlisované.
10. Lístkovou mierkou skontrolujte pravouhlú a stredovú polohu veka upchávky 452.
11. Jemne a rovnomerne dotiahnite veko upchávky 452.
    Rotor sa musí dať ľahko pretáčať.
12. Upevnite ochrany pred nebezpečným dotykom na otvoroch telesa ložiska 350.1.

7.5.4 Montáž ložiska

UPOZORNENIE

Ak je nainštalovaná valcová ochrana spojky:
- ložiská mazané tukom: Spojovací kus je pripevnený k veku ložiska prostredníctvom skrutky so šesťhrannou hlavou 901.1
- ložiská mazané olejom: Veko ložiska je primontované prostredníctvom inbusových skrutiek 914.4. Spojovací kus je pripevnený k veku ložiska prostredníctvom troch prídavných skrutiek so šesťhrannou hlavou 901.15.

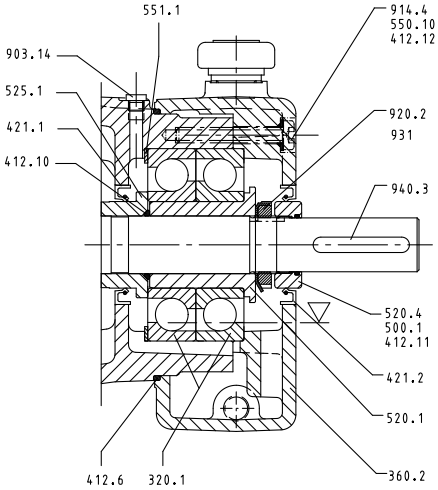
Veľkosti valivých ložísk



Obr. 49: ložiská mazané tukom: a) konštrukčná veľkosť 32 – 200 a b) konštrukčná veľkosť 250

Tabuľka 31: Veľkosti valivých ložísk – ložiská mazané tukom

Konštrukčná veľkosť	Pevné ložisko 320.1	Voľné ložisko 320.2
32	6309 ZZ C3-HT	6309 ZZ C3-HT
50	2 x 7309 BUA	6309 ZZ C3-HT
65	2 x 7309 BUA	6309 ZZ C3-HT
100	2 x 7312 BUA	6312 C3
125	2 x 7312 BUA	6312 C3
150	2 x 7315 BUA	6315 C3
200	2 x 7315 BUA	6315 C3
250	2 x 7318 BUA	6318 C3



Obr. 50: Ložiská mazané olejom

Tabuľka 32: Veľkosti valivých ložísk – ložiská mazané olejom

Konštrukčná veľkosť	Pevné ložisko 320.1	Voľné ložisko 320.2
32	6309 C3	6309 C3
50	2 x 7309 BUA	6309 C3
65	2 x 7309 BUA	6309 C3
100	2 x 7312 BUA	6312 C3
125	2 x 7312 BUA	6312 C3
150	2 x 7315 BUA	6315 C3
200	2 x 7315 BUA	6315 C3
250	2 x 7318 BUA	6318 C3

7.5.4.1 Montáž pevných ložísk

Pevné ložisko je ložisko na strane pohonu.
Pri konštrukčnej veľkosti 32 sú osadené radiálne guľôčkové ložiská. Iné konštrukčné veľkosti sú vybavené guľôčkovými ložiskami s kosouhlým stykom v usporiadaní X. Blokové agregáty so spôsobom inštalácie E a F, ako aj V nie sú v konštrukčných veľkostiach 32, 50 a 65 vybavené žiadnym pevným ložiskom.
(⇨ Kapitola 7.5.4.2, Strana 89)

Rozperné podložky 551.1 (pri konštrukčnej veľkosti 250 nie sú osadené) slúžia na axiálne vyrovnanie rotora.

Axiálna poloha rotora

Nie je potrebné axiálne nastavenie rotora. Pri konštrukčných veľkostiach 32 až 200 sa správna axiálna poloha rotora dosahuje pomocou rozperných podložiek 551.1 na strane ložiska (alebo guľôčkových ložísk s kosouhlým stykom) v telese ložiska 350.1. Celková hrúbka rozperných podložiek je 1,6 mm. Pri konštrukčnej veľkosti 250 sa správna poloha rotora dosahuje priamo pomocou telesa ložiska.

Doťahovací moment, skrutky veka

Skrutky veka 901.1 (alebo 914.4 pri ložiskách mazaných olejom) musíte doťahovať do kríža pri zohľadnení nasledujúceho doťahovacieho momentu:

Tabuľka 33: Doťahovacie momenty, skrutky veka

Konštrukčná veľkosť	Doťahovací moment [Nm]
32/50/65	30
100/125/150/200/250	40

✓ Kroky a pokyny uvedené v časti (⇨ Kapitola 7.5.1, Strana 79) až (⇨ Kapitola 7.5.3, Strana 81) sú dodržané, resp. vykonané.

1. **Pri vertikálnych blokových agregátoch v konštrukčných veľkostiach 100 až 150:** Namontujte konzolu nosného ložiska 342 skrutkami 902.1.
2. Tukom mazané ložiská namažte tukom z oboch strán. (Nie pri type 6309 a ložiskách mazaných olejom!)

1777.8/17-SK

3. Valivé ložiská nasuňte pomocou lisu na veko ložiska 520.1, resp. 520.2 v usporiadaní X.
   Ak nemáte k dispozícii lis, položte valivé ložisko (á) na mäkký podklad a puzdro ložiska zasuňte do vyvŕtaného otvoru pre valivé ložisko pomocou mäkkého príklepového nástroja bez toho, aby sa vzpriečilo.
4. Do telesa ložiska 350.1 založte rozperné podložky 551.1. (Celková hrúbka rozperných podložiek = 1,6 mm). Pri konštrukčnej veľkosti 250 nie sú osadené.
5. Stiahnite tesniaci krúžok 412.10 cez hriadeľ.
6. Predmontovanú jednotku uloženia zasuňte do telesa ložiska 350.1. Príp. jemne zdvihnite hriadeľ.
7. Valivé ložiská pevne dotiahnite pomocou matíc hriadeľa 920.2/.6/.7.
   Pri vyhotoveniach s 2 maticami hriadeľa najskôr pevne dotiahnite vnútornú maticu hriadeľa (⇨ Kapitola 7.6.2, Strana 92) a znovu ju jemne uvoľnite. Potom ju zaistite vonkajšou maticou hriadeľa.
8. Do existujúcej drážky zahnite poistný plech 931, ak je osadený.

Finálna kontrola

Po montáži ložísk vykonajte nasledujúce kontroly:

Ložiská mazané tukom

✓ Skrutky so šesťhrannou hlavou 901.1 sú dotiahnuté.

1. Skontrolujte vôľu medzi vekom 360.1 a telesom ložiska 350.1.
   Veko nesmie dosadať na teleso ložiska.
   Vôľa musí byť v rozsahu 0,2 mm až 0,8 mm.
   Pri konštrukčnej veľkosti 32 až 200 musí byť hodnota vôle v rozsahu 0,2 až 0,8 mm, pri konštrukčnej veľkosti 250 v rozsahu 0,25 až 0,85 mm.

Ložiská mazané olejom

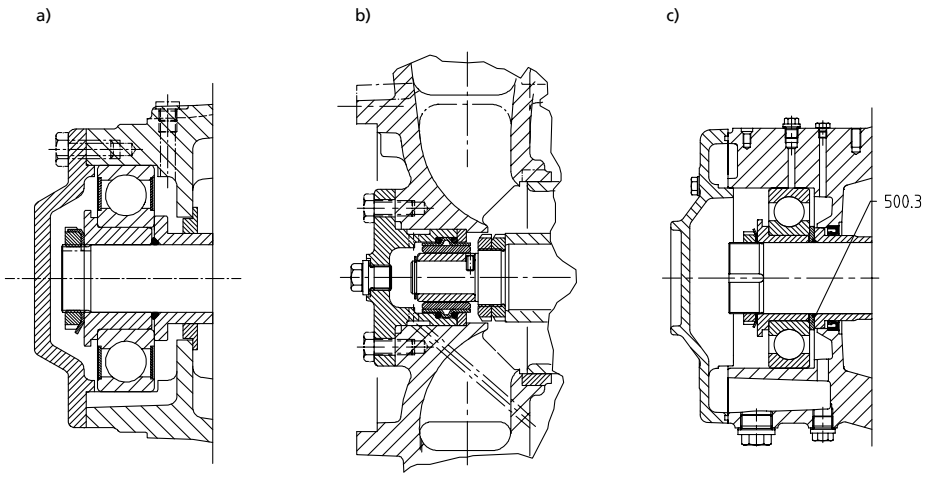
1. Skontrolujte vôľu medzi vekom 360.2 a telesom ložiska 350.1.

7.5.4.2 Finálna montáž blokových čerpadiel E, F, V, konštrukčné veľkosti 32, 50 a 65

1. Namontujte polovicu spojky 861.1.
2. Dotiahnite maticu hriadeľa 920.9. (⇨ Kapitola 7.6.2, Strana 92)
3. Do existujúcej drážky zahnite poistný plech 931.4.
4. Upevnite prepojenie pohonu 341 závrtnými skrutkami 902.1.

7.5.4.3 Montáž voľných ložísk

Voľné ložisko



Obr. 51: a) Radiálne guľôčkové ložisko ako voľné ložisko, konštrukčná veľkosť 32 – 200 – b) Klzné ložisko ako voľné ložisko – c) Radiálne guľôčkové ložisko ako voľné ložisko, konštrukčná veľkosť 250

Spôsoby inštalácie C a D sú vybavené radiálnym guľôčkovým ložiskom ako radiálnym ložiskom (a) alebo (c). Pri zvyšných, iných spôsoboch inštalácie sa v sacom telese nachádza klzné ložisko z karbidu kremičitého (b).
Vonkajší krúžok radiálneho guľôčkového ložiska musí mať axiálnu vôľu. Montáž sa vykonáva bez rozperných podložiek 551.1.

7.5.4.3.1 Montáž klzného ložiska (oproti pohonu)

Axiálne sacie hrdlo

✓ Ryhovaný kolík 561.1, resp. valcový kolík 562.1 je už osadený.

1. Namontujte vložku ložiska 381, resp. ložiskové puzdro 545 s oboma tesniacimi O-krúžkami 412.2.
2. Nasuňte puzdro ložiska SiC 529 na hriadeľ.
3. **Hriadeľ z C45+N**
   Nasaďte poistný krúžok 932.1
   Hriadeľ z 1.4021/1.4462/1.4501
   Naskrutkujte do hriadeľa podložku 550.7 a skrutku 901.2.
4. Jemnými údermi gumeného kladiva nasaďte veko 160.2.

Radiálne sacie hrdlo

✓ Ryhovaný kolík 561.1, resp. valcový kolík 562.1 je už osadený.

1. Založte podložku 550.6.
2. Nasuňte puzdro ložiska SiC 529 na hriadeľ.
3. **Hriadeľ z C45+N**
   Nasaďte poistný krúžok 932.1
   Hriadeľ z 1.4021/1.4462/1.4501
   Naskrutkujte do hriadeľa podložku 550.7 a skrutku 901.2.
4. Namontujte vložku ložiska 381 s oboma tesniacimi O-krúžkami 412.2.
5. Namontujte veko 160.1 s tesniacim O-krúžkom 412.3.
6. Pevne dotiahnite skrutky so šesťhrannou hlavou 901.3.

7.5.4.3.2 Montáž valivého ložiska (oproti pohonu)

1. Pri konštrukčnej veľkosti 250 založte krúžok 550.3.
2. Tukom mazané ložiská namažte tukom.
   (Nie pri type 6309 a ložiskách mazaných olejom!)
3. Valivé ložiská nasuňte na puzdro ložiska 520.2 lisom. Ak nebudete mať k dispozícii žiaden lis, položte valivé ložisko na mäkký podklad a puzdro ložiska zasuňte do vyvŕtaného otvoru pre valivé ložisko pomocou mäkkého príklepového nástroja bez toho, aby sa vzpriečilo.
4. Pevne naskrutkujte maticu 920.7 s poistným plechom 931 alebo matice 920.6. Rešpektujte doťahovacie momenty skrutiek. (⇨ Kapitola 7.6.2, Strana 92)
5. Zaskrutkujte veko koncového ložiska 361.1 alebo 361.2.
6. Pevne naskrutkujte skrutky so šesťhrannou hlavou 901.4 alebo inbusové skrutky 914.5.

7.5.5 Montáž nábojov spojky



POZOR

Neodborná demontáž
Poškodenie uloženia a dielov spojky!
- ▹ Náboje spojky sťahujte len sťahovákom.
- ▹ Nikdy neudierajte na náboje spojky.

1777.8/17-SK

Namontujte všetky nenamontované náboje spojky.
Pritom dbajte na zhodu označenia všetkých spájaných dielov spojky.

1. Dôkladne vyčistite a skontrolujte rozmerovú presnosť všetkých koncov hriadeľov a dier nábojov spojky.
2. Jemne odihlite drážky nábojov a vložte tesné pero.



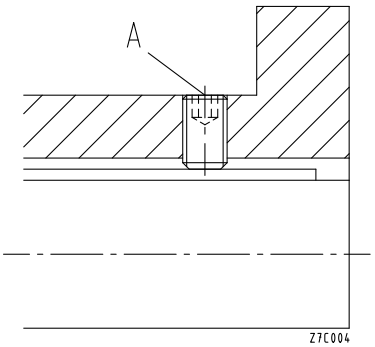
⚠ VAROVANIE

Po zohrievaní konštrukčných dielov na montáž/demontáž sú povrchy horúce.

Nebezpečenstvo popálenia!

- ▹ Noste teplovzdorné ochranné rukavice.
- ▹ Z nebezpečnej oblasti odstráňte zápalné látky.

3. Na jednoduchšie naťahovanie môžete náboje spojky rovnomerne zahriať na max. 80 °C. Najskôr odstráňte elastoméry. Elastoméry, ktoré boli vystavené pôsobeniu tepla, sa nesmú znovu použiť.
4. Nasúvajte náboje spojky, kým nedosiahnete lícovanie konca hriadeľa a čelnej strany náboja.
   Pri tuhých spojkách pre blokové agregáty E, F a V veľkosti 32 – 65: Rešpektujte nastavované rozmery pre tuhú spojku. (⇨ Kapitola 5.6.4, Strana 34)



Obr. 52: Náboj spojky s kolíkom so závitom.

A	Závitový kolík

5. Pevne dotiahnite závitové kolíky.
6. Namontujte na náboj spojky prídržný krúžok, ak je dostupný.



UPOZORNENIE

Niektoré vyhotovenia sú vybavené hriadeľmi alebo spojkami s 2 tesnými perami. 2 tesné perá musíte osadiť podľa vyššie uvedeného popisu.

7.5.6 Montáž motora

7.5.6.1 Montáž motora (agregát so základovou doskou)



UPOZORNENIE

Pri vyhotoveniach s redukčným puzdrom odpadajú kroky 1. a 2.

1. Posunutím motora spojte čerpadlo a motor.
2. Upevnite motor na základovú dosku.
3. Vyrovnajte čerpadlo a motor.

4. Pripojte motor (viď dokumentáciu od výrobcu).

7.5.6.2 Montáž motora (blokový agregát)

1. Uložte motor a upevnite ho skrutkami 901.7 a maticami 920.10 na prepojení pohonu, resp. konzole nosného ložiska 341, resp. 342.
2. Vyrovnajte motor a čerpadlo. (⇨ Kapitola 5.6.4, Strana 34)
3. Pripojte motor.

7.6 Doťahovacie momenty

7.6.1 Doťahovacie momenty kotviacich skrutiek

Tabuľka 34: Doťahovacie momenty kotviacich skrutiek (v Nm)[12)]

Konštrukčná veľkosť	Kód materiálu						
	10-11-12-13-14	15-16-17	20-21-22-23-25-26-30-31-33		27-31-33	28	31-33
			Maximálny prípustný tlak				
			40 [bar]	63 [bar]	80 [bar]	100 [bar]	100 [bar]
32	85	95	150		-	-	-
50	140	170	240		-	-	-
65	250	330	430		550	-	640
100	400	500	680		865	1060	990
125	600	1070	1370		1620	1950	1650
150	700	1750	1500	2000	-	-	-
200	700	-	-	-	-	-	-
250	1000	-	-	-	-	-	-

7.6.2 Doťahovacie momenty matíc hriadeľa

Tabuľka 35: Doťahovacie momenty matíc hriadeľa (v Nm) – strana pohonu

Konštrukčná veľkosť	A, B, C, D				E,F, V			
	Matica	M1[13)]	M2[14)]	M3[15)16)]	Matica	M1[13)]	M2[14)]	M3[15)16)]
32	M 25x1,5	80	40[17)]	-	M 25x1,5	80	40[17)]	--
50	M 30x1,5	80	40[17)]	-	M 25x1,5	80	40[17)]	--
65	M 35x1,5	100	50[17)]	-	M 30x1,5	80	40[17)]	--
100	M 42x1,5 (2x)	150	75	150	M 42x1,5 (2x)	150	75	150
125	M 52x1,5 (2x)	200	100	200	M 52x1,5 (2x)	200	100	200
150	M 62x1,5 (2x)	250	125	250	M 62x1,5 (2x)	250	125	250
200	M 62x1,5 (2x)	250	125	250	M 62x1,5 (2x)	250	125	250
250	M 75x1,5 (2x)	315	160	315	-	-	-	-

12 Rešpektujte údaje uvedené na výrobnom štítku a v súvisiacich dokumentoch.
13 po prvom dotiahnutí znovu povoliť
14 konečný doťahovací moment prvej matice
15 Doťahovacie momenty druhej matice (ak je osadená)
16 pri doťahovaní zaistite prvú maticu
17 Zahnite poistný plech

Tabuľka 36: Doťahovacie momenty matíc hriadeľa (v Nm) – protiľahlá strana

Konštrukčná veľkosť	A, B, E, F, V				C, D			
	Matica	M1[13)]	M2[14)]	M3[15)16)]	Matica	M1[13)]	M2[14)]	M3[15)16)]
32	M 25x1,5	-	40	100	M 25x1,5	80	40	--
50	M 30x1,5	-	40	120	M 30x1,5	80	40	--
65	M 35x1,5	-	50	150	M 35x1,5	100	50	--
100	M 42x1,5	-	75	150	M 42x1,5	150	75[17)]	--
125	M 50x1,5	-	100	200	M 52x1,5	200	100[17)]	--
150	M 60x1,5	-	125	250	M 62x1,5 (2x)	250	125	250
200	M 60x1,5	-	125	250	M 62x1,5 (2x)	250	125	250
250	-	-	-	-	M 75x2,0	315	160	-

Postup pri doťahovaní matíc hriadeľa pomocou momentového kľúča

Zaistite maticu hriadeľa prípravkom na zabezpečenie skrutiek (napr. Loctite 222).

Matica s poistným plechom – strana pohonu (a protiľahlá strana pri spôsobe inštalácie C a D)

1. Poistný plech ešte nie je namontovaný. Dotiahnite maticu doťahovacím momentom M1, potom ju znovu úplne uvoľnite.
2. Namontujte poistný plech.
3. Dotiahnite maticu doťahovacím momentom M2 a zahnite poistný plech.

Matica s poistnou maticou – strana s pohonom (a protiľahlá strana pri spôsobe inštalácie C a D)

1. Dotiahnite prvú maticu doťahovacím momentom M1, potom ju znovu uvoľnite.
2. Dotiahnite prvú maticu doťahovacím momentom M2.
3. Dotiahnite poistnú maticu doťahovacím momentom M3, pritom zaistite prvú maticu.

Matica s poistnou maticou – protiľahlá strana (okrem spôsobu inštalácie C a D)

1. Dotiahnite prvú maticu doťahovacím momentom M1.
2. Dotiahnite poistnú maticu doťahovacím momentom M2, pritom zaistite prvú maticu.

Postup pri doťahovaní matíc hriadeľa bez momentového kľúča

Ak nemáte na doťahovanie matíc hriadeľa k dispozícii žiaden vhodný momentový kľúč, postupujte podľa vyhotovenia nasledujúcim spôsobom:

Matica s poistným plechom – strana s pohonom (alebo protiľahlá strana pri spôsobe inštalácie C a D)

1. Pevne dotiahnite maticu hriadeľa bez poistného plechu.
2. Znovu uvoľnite maticu hriadeľa.
3. Namontujte vonkajší plech.
4. Primerane dotiahnite maticu hriadeľa.
5. Zahnite poistný plech.

Matica s poistnou maticou – strana s pohonom (alebo protiľahlá strana pri spôsobe inštalácie C a D)

1. Pevne dotiahnite prvú maticu hriadeľa.
2. Znovu uvoľnite prvú maticu hriadeľa.
3. Primerane dotiahnite prvú maticu hriadeľa.

4. Pevne dotiahnite poistnú maticu proti prvej matici hriadeľa, pritom zaistite prvú maticu.

Matica s poistnou maticou – protiľahlá strana (okrem spôsobu inštalácie C a D)

1. Primerane dotiahnite prvú maticu hriadeľa.
2. Pevne dotiahnite poistnú maticu proti prvej matici hriadeľa, pritom zaistite prvú maticu.

7.7 Náhradné diely na sklade

7.7.1 Objednávanie náhradných dielov

Na objednávanie rezervných a náhradných dielov sú potrebné nasledujúce údaje:

- Číslo zákazky
- Položka čísla zákazky
- Poradové číslo
- Typový rad
- Konštrukčná veľkosť
- Materiálové vyhotovenie
- Kód utesnenia
- Rok výroby

Všetky údaje nájdete na typovom štítku. (⇨ Kapitola 4.4, Strana 18)

Ďalej sú potrebné tieto údaje:

- Číslo a názov dielu (⇨ Kapitola 9.1, Strana 101)
- Počet náhradných dielov
- Dodacia adresa
- Typ zásielky (nákladný tovar, pošta, spešnina, letecká zásielka)

7.7.2 Odporúčané náhradné diely na sklade pre dvojročnú prevádzku podľa DIN 24296

Na rýchle odstránenie príp. vzniknutých problémov odporúčame predzásobenie náhradnými dielmi.
Na tento účel môžete využiť nasledujúce možnosti:

- Individuálne odsúhlasenie želaného rozsahu náhradných dielov
- Predkonfigurovaná súprava na opravu s najdôležitejšími náhradnými dielmi



UPOZORNENIE

Pri kompletnej demontáži hydrauliky odporúčame súčasnú výmenu rôznych dielov podliehajúcich opotrebeniu, napr. ložiská, tesnenia, poistné krúžky atď. (porovnaj nasledujúcu tabuľku).

Tabuľka 37: Počet odporúčaných náhradných dielov na sklade

Č. dielu	Názov dielu	Počet čerpadiel (vrátane rezervných čerpadiel)						
		2	3	4	5	6 a 7	8 a 9	10 a viac
Pre mazanie tukom								
210	Hriadeľ (kompletný s drobnými dielmi)	1	1	2	2	2	3	30 %
230	Obežné koleso (súprava)	1	1	1	2	2	3	30 %
231	Sacie obežné koleso	1	1	1	2	2	3	30 %
412.1	Tesniaci O-krúžok (súprava)	4	8	8	8	9	12	150 %
433	Tesnenie klzným krúžkom (kompletné)	2	3	4	5	6	7	90 %

1777.8/17-SK

Č. dielu	Názov dielu	Počet čerpadiel (vrátane rezervných čerpadiel)						
		2	3	4	5	6 a 7	8 a 9	10 a viac
461[18]	Upchávková šnúra (súprava)	4	6	8	8	9	12	150 %
502.1[19]	Štrbinový krúžok sacieho telesa (súprava)	2	2	2	3	3	4	50 %
502.2[20]	Štrbinový krúžok článkového telesa (súprava)	2	2	2	3	3	4	50 %
502.3[21]	Štrbinový krúžok rozvodového kolesa (súprava)	2	2	2	3	3	4	50 %
523	Puzdro hriadeľa	2	2	2	3	3	4	50 %
524[18]	Ochranné puzdro hriadeľa	2	2	2	3	3	4	50 %
525	Rozperné puzdro	2	2	2	3	3	4	50 %
550.1[22]	Plechový kotúč (súprava)	2	2	2	3	3	4	50 %
99-20.1[23]	Súprava na opravu klzného ložiska (vrátane č. dielov 381, resp. 545, 412.2/.3, 529, 550.7, 561.1, resp. 562.1, 901.2, 931.1)	1	1	2	2	3	4	50 %
99-20.2	Súprava na opravu vyrovnávací piest (vrátane súčiastok č. 540.1, 59-4, 940.2)	1	1	1	2	2	3	30 %
99-20.4[23]	Súprava na opravu guľôčkové ložisko na strane pohonu (vrátane súčiastok č. 320.1, 412.10, 520.1, 551.1)	1	1	2	2	3	4	50 %
99-20.4[24]	Súprava na opravu guľôčkové ložisko protiľahlá strana pohonu (vrátane súčiastok č. 320.2, 412.10, 520.2)	1	1	2	2	3	4	50 %
99-9.1	Súprava tesnení (vrátane súčiastok č. 400.1, 411.7, 412.2/.3/.4/.5/.10, 507)	4	8	8	8	9	12	150 %
Dodatočne pri mazaní olejom								
421[25]	Radiálny tesniaci krúžok	4	8	8	8	9	12	150 %
423[25]	Labyrintový krúžok	2	3	4	5	6	7	90 %
99-9.2	Súprava tesnení (vrátane súčiastok č. 411.10/.11, 412.6/.10/.11/.12)	4	8	8	8	9	12	150 %

18 Pre kód tesnenia hriadeľa 65 a 66 (obal upchávky); odpadajú súčiastky č. 433 a 523

19 pre konštrukčné veľkosti 32 až 100 s kódom materiálu 15, 16, 17 a 20 až 33; pre konštrukčnú veľkosť 125 – 200 pri každom materiáli

20 len v konštrukčnej veľkosti 125 – 200

21 len v konštrukčnej veľkosti 200

22 Len v konštrukčných veľkostiach 32 až 100

23 Len pri spôsobe inštalácie A a B

24 Dodatočne pri spôsobe inštalácie C a D; odpadá súčiastka č. 99-20.1

25 Podľa vyhotovenia

8 Poruchy: Príčiny a ich odstraňovanie



⚠ VAROVANIE

Neodborné odstránenie porúch

Nebezpečenstvo poranenia!

- ▷ Pri akomkoľvek odstraňovaní porúch rešpektujte príslušné pokyny uvedené v tomto návode na obsluhu a/alebo v dokumentácii výrobcu príslušenstva.

Keď sa vyskytnú problémy, ktoré nie sú opísané v nasledujúcej tabuľke, je potrebná konzultácia so zákazníckym servisom spol. KSB.

Tabuľka 38: Pomôcka pri odstraňovaní porúch

Problém	Možná príčina	Odstránenie
Objemový prietok čerpadla < požadovaná hodnota	Čerpadlo prepravuje proti príliš vysokému tlaku.	Uzatvárací mechanizmus vo výtlačnom potrubí otvárajte, až kým sa nedosiahne prevádzkový bod.
	Veľmi vysoký protitlak.	Montáž väčšieho obežného kolesa, resp. obežných kolies
		Kontaktujte servis spoločnosti KSB.
		Zvýšte otáčky turbíny, resp. spaľovacieho motora
		Skontrolujte znečistenie zariadenia.
	Čerpadlo, resp. potrubie nie je úplne odvzdušnené, resp. nie je naplnené.	Odvzdušnite, resp. naplňte.
	Prívodné potrubie alebo obežné koleso/kolesá sú upchaté.	Odstráňte usadeniny v čerpadle, resp. v potrubiach.
	Tvorba vzduchových bublín v potrubí.	Zmeňte potrubie
		Pripojte odvzdušňovací ventil.
	Nízka $NPSH_{-zariadenie}$ (prítok)	Skorigujte hladinu kvapaliny
		Celkom otvorte uzatvárací mechanizmus v sacom/prívodnom potrubí.
		Poprípade vymeňte prívodné potrubie, ak sú v prívodnom potrubí príliš veľké odpory.
		Skontrolujte zabudované sitá.
	Príliš vysoká rýchlosť poklesu tlaku	Dodržte prípustnú rýchlosť poklesu tlaku.
	Príliš vysoká sacia výška	Vyčistite sitovú vložku a prívodné potrubie
		Skorigujte výšku hladiny kvapaliny
		Zmeňte prívodné potrubie
		Skontrolujte zabudované sitá.
	Nesprávny smer otáčania	Zmeňte zapojenie 2 fáz na prívode el. prúdu
	Príliš nízke otáčky	Zvýšte otáčky
		Zvýšte napätie
		Kontaktujte servis spoločnosti KSB.
	Opotrebovanie vnútorných súčiastok	Vymeňte chybné diely
		Kontaktujte servis spoločnosti KSB.
	Chod na 2 fázy	Vymeňte chybné poistky
		Skontrolujte prípojky elektrických vedení.
Koncový tlak čerpadla $_{pd}$ > požadovaná hodnota	Príliš vysoké otáčky	Zmeňte priemer obežného kolesa
		Kontaktujte servis spoločnosti KSB.
Prívodný tlak $_{ps}$ < požadovaná hodnota	Poškodený merací prístroj	Vymeňte merací prístroj
	Diferenčný tlak v sitovej vložke príliš vysoký.	Demontujte a vyčistite sitovú vložku

Problém	Možná príčina	Odstránenie
Prívodný tlak $_{ps}$ < požadovaná hodnota	Uzatvárací mechanizmus v prívodnom potrubí nie je úplne otvorený	Otvorte uzatvárací mechanizmus
	Tlak v prívodnej nádobe je príliš nízky.	Skontrolujte prívodnú nádobu, resp. zvýšte tlak.
Koncový tlak čerpadla $_{pd}$ < požadovaná hodnota	Poškodený merací prístroj	Vymeňte merací prístroj
	Príliš nízke otáčky	Skontrolujte pohon
	Prívodný tlak príliš nízky	Skontrolujte prívodný tlak a prívodnú nádobu
	Teplota dopravovanej kvapaliny je príliš nízka alebo vysoká.	Zvýšte, resp. znížte teplotu
	Chybné zariadenie minimálneho objemového prietoku.	Skontrolujte zariadenie minimálneho objemového prietoku
Netesnosť na tesnení hriadeľa	Poškodenie tesnenia hriadeľa	Skontrolujte, podľa potreby vymeňte.
	Tvorba rýh alebo drsnosť ochranného puzdra hriadeľa (524), resp. puzdra hriadeľa (523)	Skontrolujte ochranné puzdro hriadeľa (524), resp. puzdro hriadeľa (523), podľa potreby vymeňte.
	Vyrovnanie čerpadlového agregátu	Skontrolujte spojku, podľa potreby ju znovu vyrovnajte.
	Nadmerné upnutie čerpadla	Skontrolujte pripojenia potrubí a upevnenie čerpadla.
	Príliš málo chladiacej kvapaliny	Dolejte chladiacu kvapalinu
	Znečistený priestor chladiacej kvapaliny, resp. chladič	Vyčistite priestor chladiacej kvapaliny, resp. chladič
		Skontrolujte chladiacu kvapalinu, v prípade potreby ju vyčistite
	Porucha v potrubí cirkulačnej kvapaliny	Zväčšite voľný prierez.
		Skontrolujte potrubia
	Príliš vysoký plošný tlak na tesniacej štrbine, chýbajúca mazacia, resp. cirkulačná kvapalina	Skontrolujte montážne rozmery
		Kontaktujte servis spoločnosti KSB.
Zvýšená teplota uloženia	Poškodenie ložiska	Skontrolujte, podľa potreby vymeňte.
	Množstvo oleja	Skontrolujte množstvo oleja, v prípade potreby ho doplňte alebo vymeňte.
	Trieda oleja	Skontrolujte
	Zvýšený axiálny posun	Skontrolujte štrbinové krúžky/odľahčovaciu časť, v prípade potreby ich vymeňte
		Kontaktujte servis spoločnosti KSB.
	Opotrebovanie vnútorných súčiastok	Vymeňte chybné diely
		Kontaktujte servis spoločnosti KSB.
	Nevyvážený rotor čerpadla	Vyčistite rotor čerpadla
		Vyvážte rotor čerpadla
	Čerpadlový agregát je nesprávne vyrovnaný	Skontrolujte spojku a prípadne ju vyrovnajte.
	Nadmerné upnutie čerpadla	Skontrolujte pripojenia potrubí a upevnenie čerpadla.
	Vzdialenosť nábojov spojky	Skontrolujte vzdialenosť nábojov spojky podľa montážneho výkresu, v prípade potreby ju korigujte
Teplota čerpadla > požadovaná hodnota	Čerpadlo, resp. potrubie nie je úplne odvzdušnené, resp. nie je naplnené.	Odvzdušnite, resp. naplňte.

Problém	Možná príčina	Odstránenie
Teplota čerpadla > požadovaná hodnota	Nízka $NPSH_{-zariadenie}$ (prítok)	Skorigujte hladinu kvapaliny
		Celkom otvorte uzatvárací mechanizmus v sacom/ prívodnom potrubí.
		Poprípade vymeňte prívodné potrubie, ak sú v prívodnom potrubí príliš veľké odpory.
		Skontrolujte zabudované sitá.
	Príliš vysoká rýchlosť poklesu tlaku	Dodržte prípustnú rýchlosť poklesu tlaku.
	Objemový prietok < požadovaná hodnota	Objemový prietok ≥ Q_{min}
Netesnosť, čerpadlo	Chybné tesniace krúžky, resp. kovové tesniace plochy	Vymeňte tesniace krúžky, resp. upravte kovové tesniace plochy
		Kontaktujte servis spoločnosti KSB.
	Spojovacie skrutky sa uvoľnili	Dotiahnite ich
		Kontaktujte servis spoločnosti KSB.
Čerpadlo beží nepokojne	Čerpadlo, resp. potrubie nie je úplne odvzdušnené, resp. nie je naplnené.	Odvzdušnite, resp. naplňte.
	Nízka $NPSH_{-zariadenie}$ (prítok)	Skorigujte hladinu kvapaliny
		Celkom otvorte uzatvárací mechanizmus v sacom/ prívodnom potrubí.
		Poprípade vymeňte prívodné potrubie, ak sú v prívodnom potrubí príliš veľké odpory.
		Skontrolujte zabudované sitá.
	Príliš vysoká rýchlosť poklesu tlaku	Dodržte prípustnú rýchlosť poklesu tlaku.
	Opotrebovanie vnútorných súčiastok	Vymeňte chybné diely
		Kontaktujte servis spoločnosti KSB.
	Protitlak čerpadla je nižší, ako bol uvedený v objednávke.	Prevádzkový bod presne vyregulujte uzatváracím mechanizmom vo výtlačnom potrubí.
		Pri trvalom preťažení prípadne osústružte obežné koleso/kolesá.
		Kontaktujte servis spoločnosti KSB.
	Vyrovnanie čerpadlového agregátu	Skontrolujte spojku, podľa potreby ju znovu vyrovnajte.
	Nadmerné upnutie čerpadla	Skontrolujte pripojenia potrubí a upevnenie čerpadla.
	Množstvo oleja	Skontrolujte množstvo oleja, v prípade potreby ho doplňte alebo vymeňte.
	Trieda oleja	Skontrolujte, príp. potreby vymeňte triedu oleja.
	Nevyvážený rotor čerpadla	Vyčistite rotor čerpadla
		Vyvážte rotor čerpadla
	Poškodenie ložiska	Vymeňte ložiská.
	Objemový prietok < požadovaná hodnota	Objemový prietok ≥ Q_{min}
Hluk spôsobený kavitáciou v čerpadle, resp. v potrubiach	Poškodené prívodné potrubie	Skontrolujte prívodné potrubie
	Uzatvárací mechanizmus v prívodnom potrubí nie je úplne otvorený	Otvorte uzatvárací mechanizmus

Problém	Možná príčina	Odstránenie
Hluk spôsobený kavitáciou v čerpadle, resp. v potrubiach	Tlak v prívodnej nádobe je príliš nízky.	Skontrolujte prívodnú nádobu, resp. zvýšte tlak.
	$NPSH_{-zariadenie}$/$NPSH_{-čerpadlo}$ príliš nízke	Skontrolujte prívodné potrubie
		Zmeňte prívodné potrubie
	Príliš vysoká rýchlosť poklesu tlaku	Dodržte prípustnú rýchlosť poklesu tlaku.
	Nasávanie vzduchu cez tesnenia, armatúry a tesnenie hriadeľa	Skontrolujte potrubia; skontrolujte netesnosti na tesnení hriadeľa.
	Čerpadlo, resp. potrubia nie sú úplne odvzdušnené.	Odvzdušnite, resp. naplňte.
	Teplota dopravovaného média príliš vysoká	Znížte teplotu
Čerpadlo sa náhle zablokuje	Mechanické blokovanie rotora.	Prerušte prívod energie; odblokujte čerpadlo a uvoľnite z neho tlak.
		Kontaktujte servis spoločnosti KSB.
Tlak, resp. množstvo tlmiacej kvapaliny kolíše	Čerpadlo, resp. potrubie nie je úplne odvzdušnené, resp. nie je naplnené.	Odvzdušnite, resp. naplňte.
	Nízka $NPSH_{-zariadenie}$ (prítok)	Skorigujte hladinu kvapaliny
		Celkom otvorte uzatvárací mechanizmus v sacom/prívodnom potrubí.
		Poprípade vymeňte prívodné potrubie, ak sú v prívodnom potrubí príliš veľké odpory.
		Skontrolujte zabudované sitá.
	Príliš vysoká rýchlosť poklesu tlaku	Dodržte prípustnú rýchlosť poklesu tlaku.
	Opotrebovanie vnútorných súčiastok	Vymeňte chybné diely
		Kontaktujte servis spoločnosti KSB.
	Zvýšený axiálny posun	Skontrolujte štrbinové krúžky/odľahčovaciu časť, v prípade potreby ich vymeňte
		Kontaktujte servis spoločnosti KSB.
	Zmena prierezu v potrubí tlmiacej kvapaliny; príliš vysoké odpory; zlúčenie viacerých potrubí v blízkosti čerpadla	Skontrolujte spôsob chodu Skontrolujte vratné potrubie Skontrolujte tlaky čerpadla
	Oplachovanie zadnej plochy vyrovnávacej protidosky	Skontrolujte vôle rotora a vyrovnávacie zariadenie.
	Opotrebenie vyrovnávacieho zariadenia	Skontrolujte vôle rotora a vyrovnávacie zariadenie.
Preťaženie pohonu	Opotrebovanie vnútorných súčiastok	Vymeňte chybné diely
		Kontaktujte servis spoločnosti KSB.
	Protitlak čerpadla je nižší, ako bol uvedený v objednávke.	Prevádzkový bod presne vyregulujte uzatváracím mechanizmom vo výtlačnom potrubí.
		Pri trvalom preťažení prípadne osústružte obežné koleso/kolesá.
		Kontaktujte servis spoločnosti KSB.
	Vyššia hustota alebo viskozita, ako bola uvedená v objednávke.	Kontaktujte servis spoločnosti KSB.
	Príliš vysoké otáčky	Zmeňte priemer obežného kolesa
		Kontaktujte servis spoločnosti KSB.
		Znížte otáčky pohonu
	Nadmerné upnutie čerpadla	Skontrolujte pripojenia potrubí a upevnenie čerpadla.
	Príliš nízke prevádzkové napätie	Skontrolujte prípojky elektrických vedení.

Problém	Možná príčina	Odstránenie
Preťaženie pohonu	Chod na 2 fázy	Vymeňte chybné poistky
		Skontrolujte prípojky elektrických vedení.

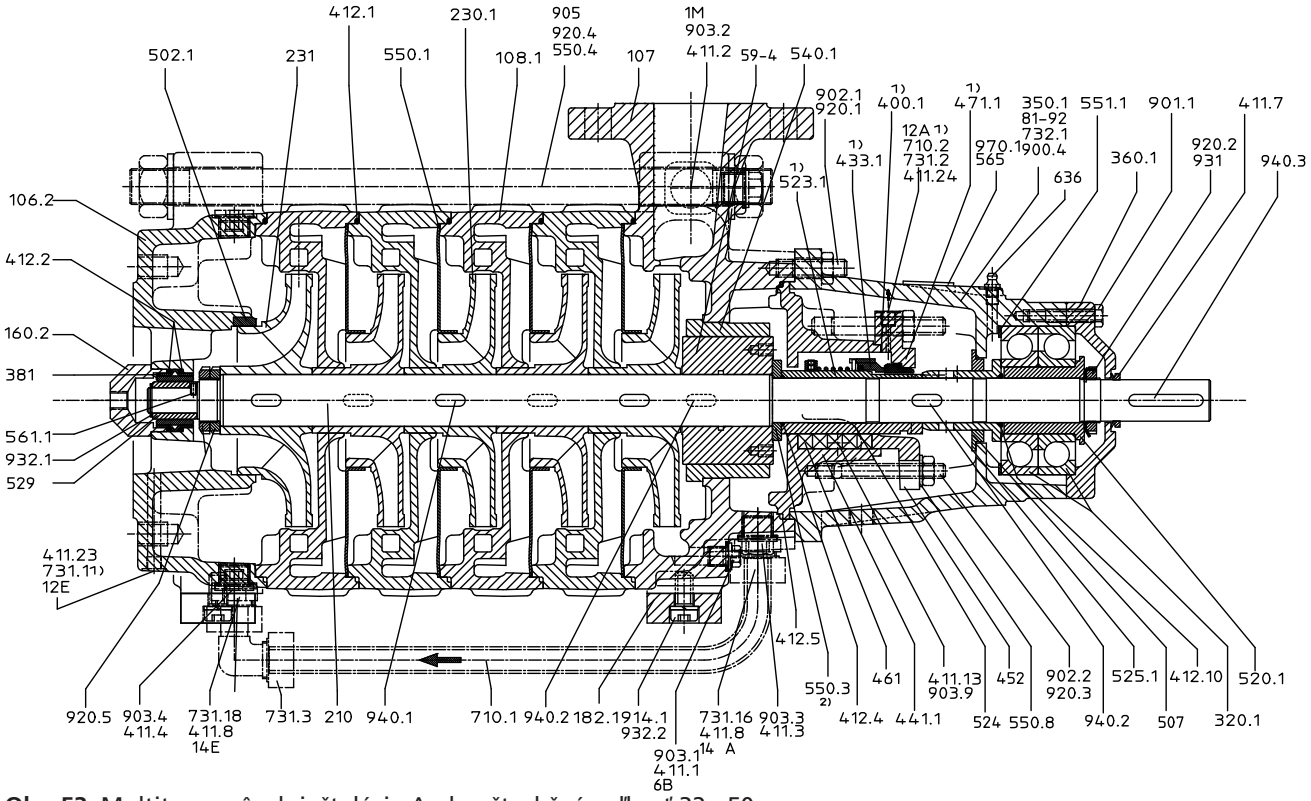
9 Súvisiace podklady

9.1 Výkres celkového usporiadania so súpisom jednotlivých dielov

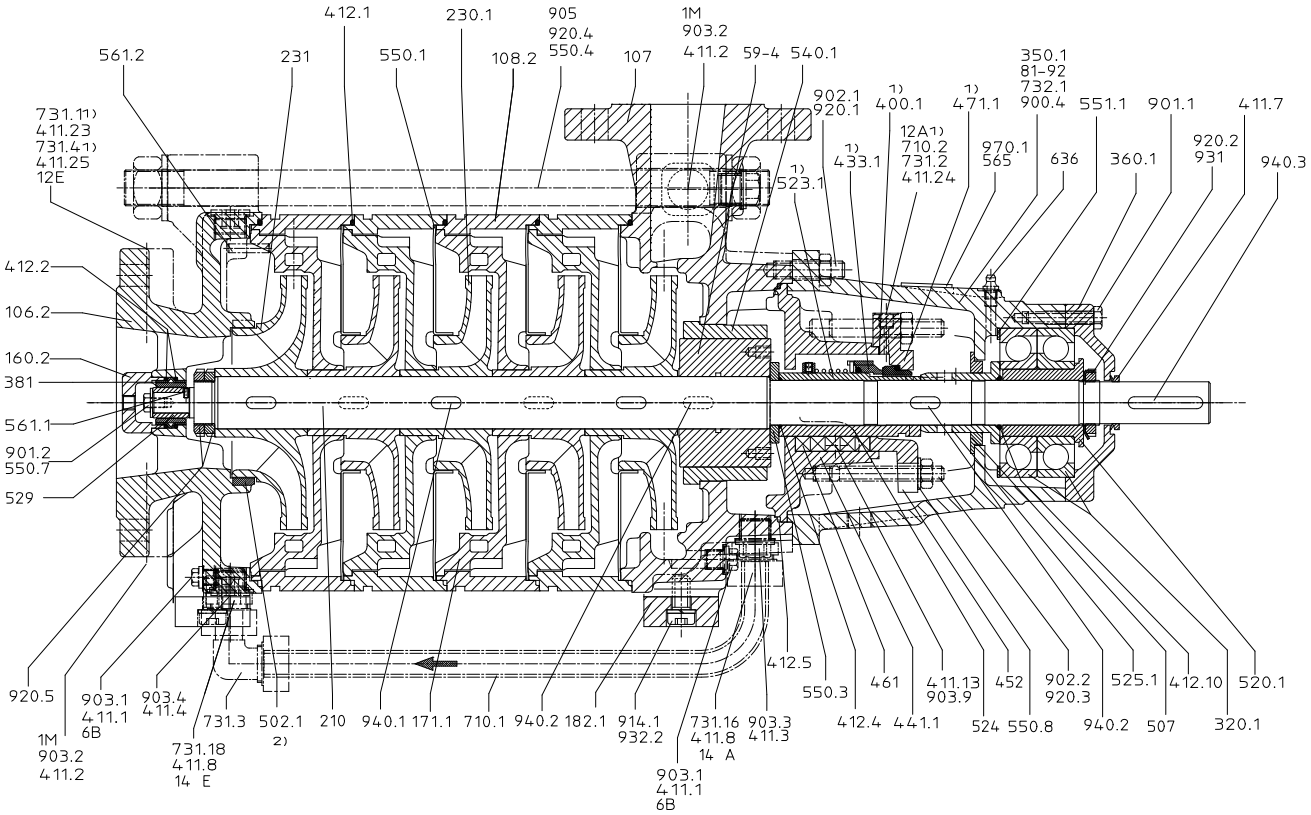
Nasledujúce informácie platia pre určité čísla dielov:

1) len pre vyhotovenia s tesnením klzným krúžkom
2) mimo konštrukčnej veľkosti 32
3) len konštrukčná veľkosť 125 ... 150/4-pólové
4) pre konštrukčnú veľkosť 65, 100, 125 a 150/4-pólové
5) Multitec 50 ASME
6) len konštrukčná veľkosť 150/2-pólové
7) len hydraulika 9.2/10.2/11.1/12.1/13.1 a 14.1

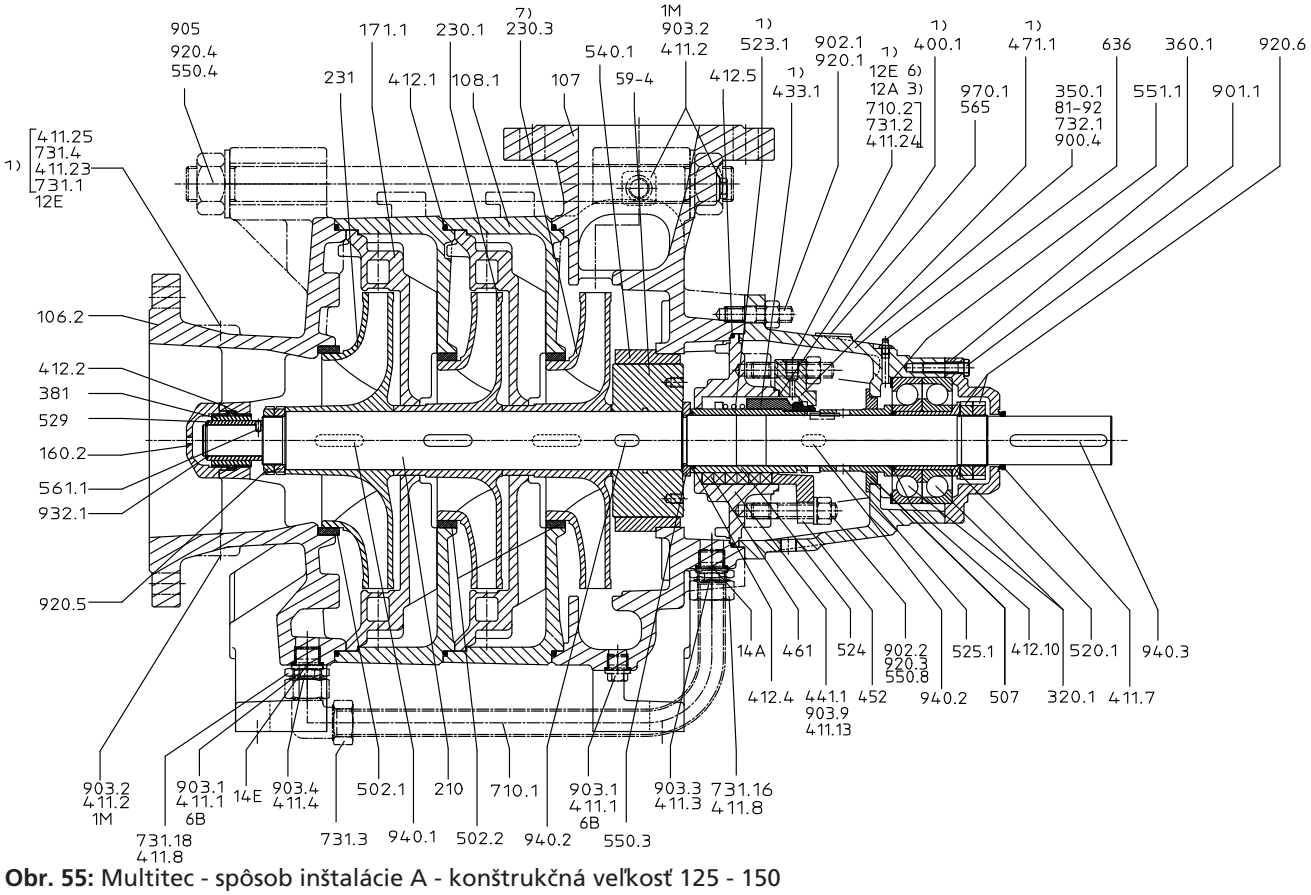
9.1.1 Axiálne sacie hrdlo



Obr. 53: Multitec - spôsob inštalácie A - konštrukčná veľkosť 32 - 50



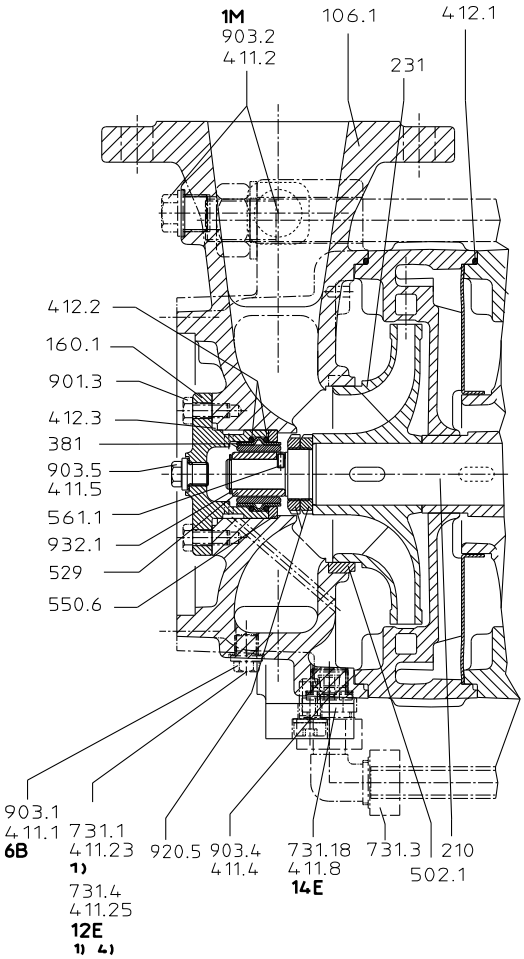
Obr. 54: Multitec - spôsob inštalácie A - konštrukčná veľkosť 65 - 100



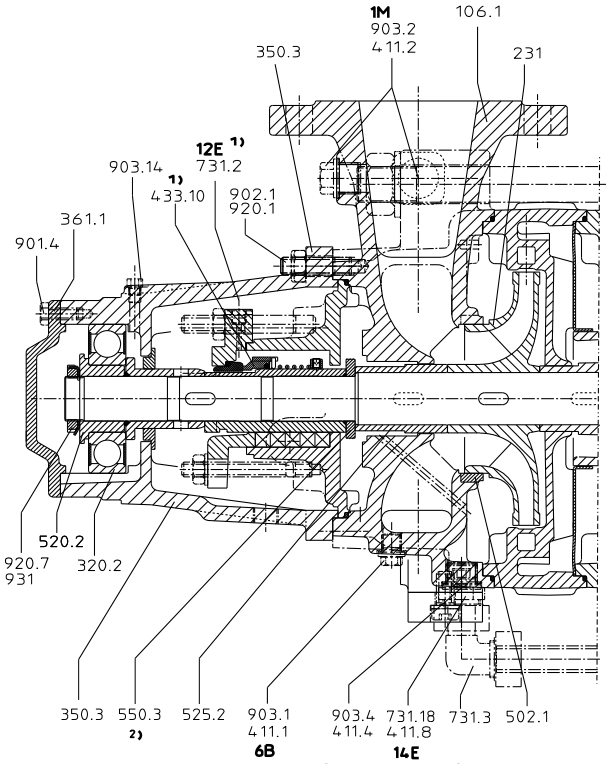
Obr. 55: Multitec - spôsob inštalácie A - konštrukčná veľkosť 125 - 150

1777.8/17-SK

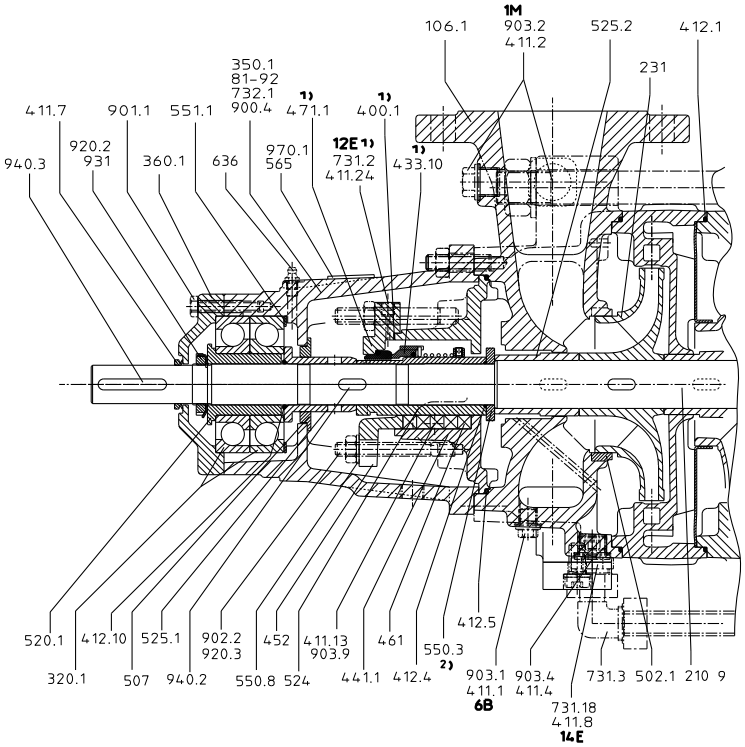
9.1.2 Radiálne sacie hrdlo



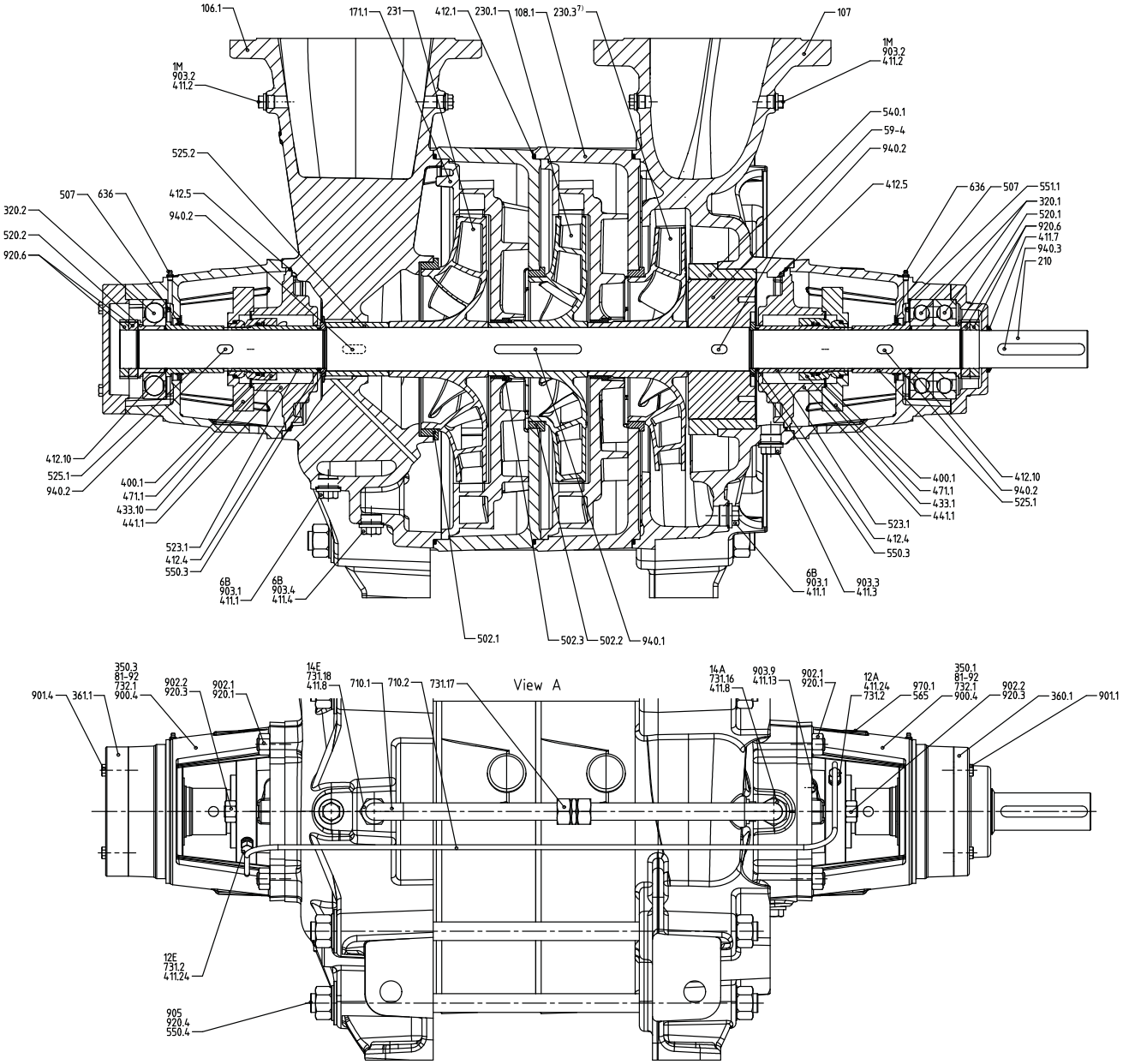
Obr. 56: Spôsob inštalácie B a E



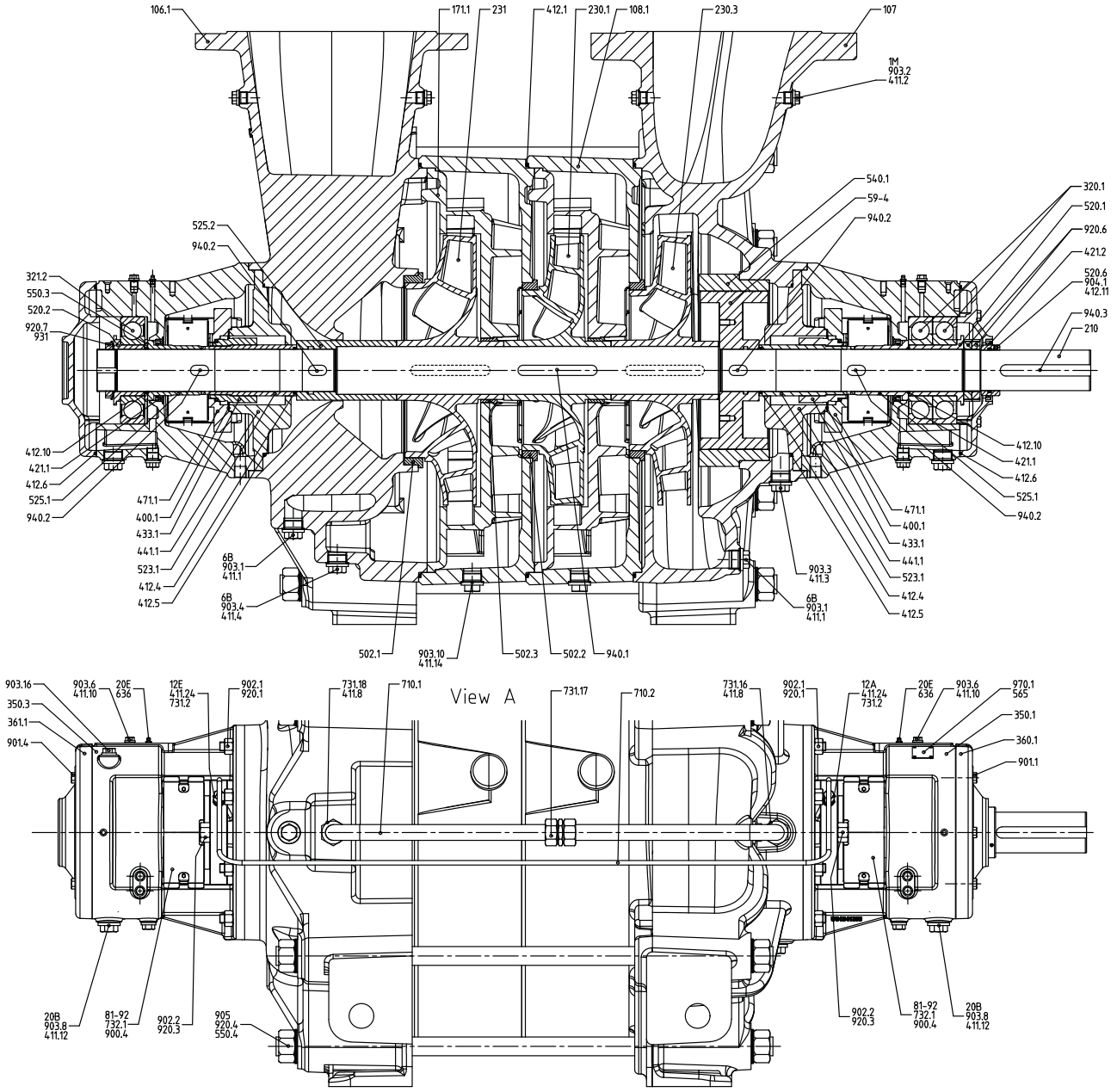
Obr. 57: Spôsob inštalácie C (sacia strana)



Obr. 58: Spôsob inštalácie D (sacia strana)



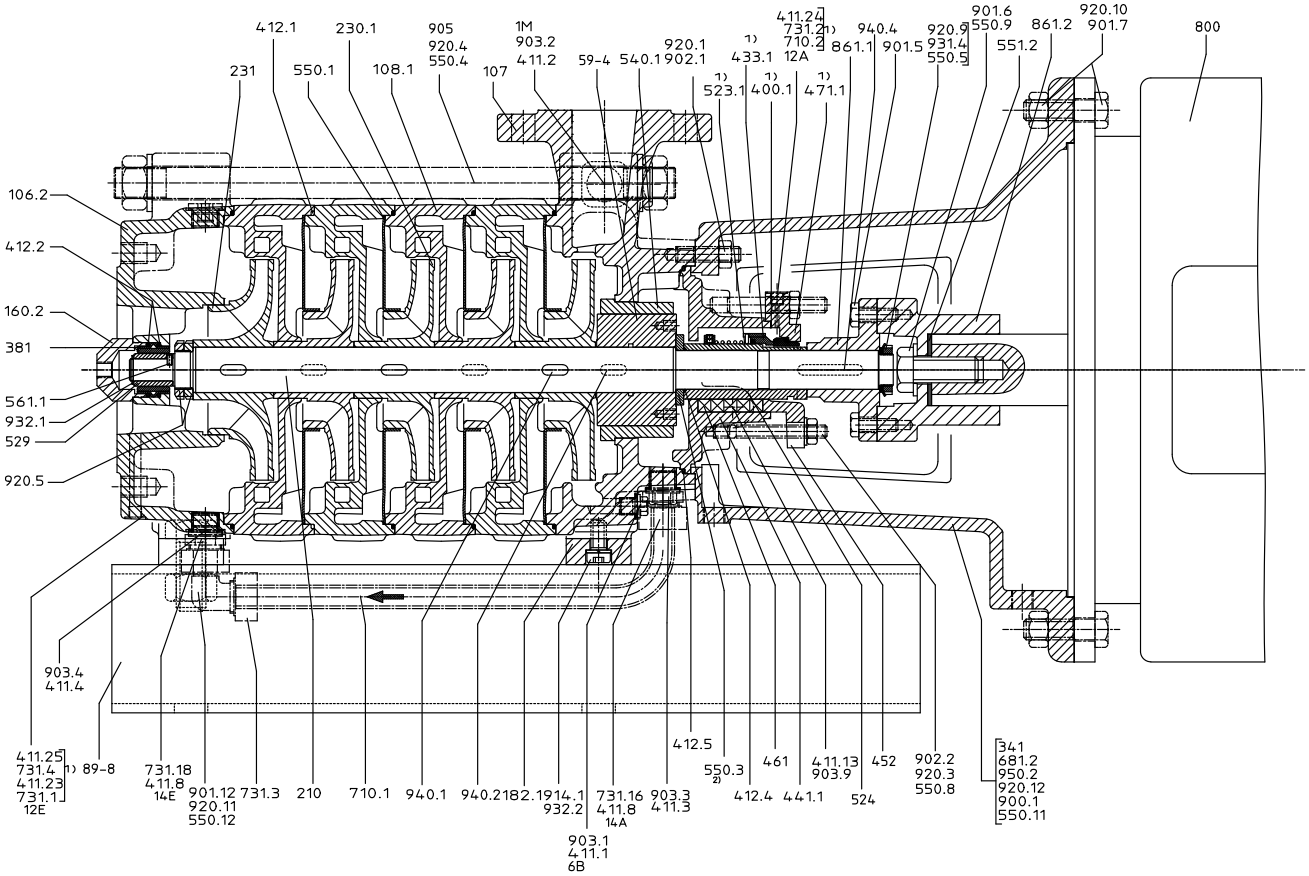
Obr. 59: Spôsob inštalácie C – Multitec 200



Obr. 60: Spôsob inštalácie C – Multitec 250

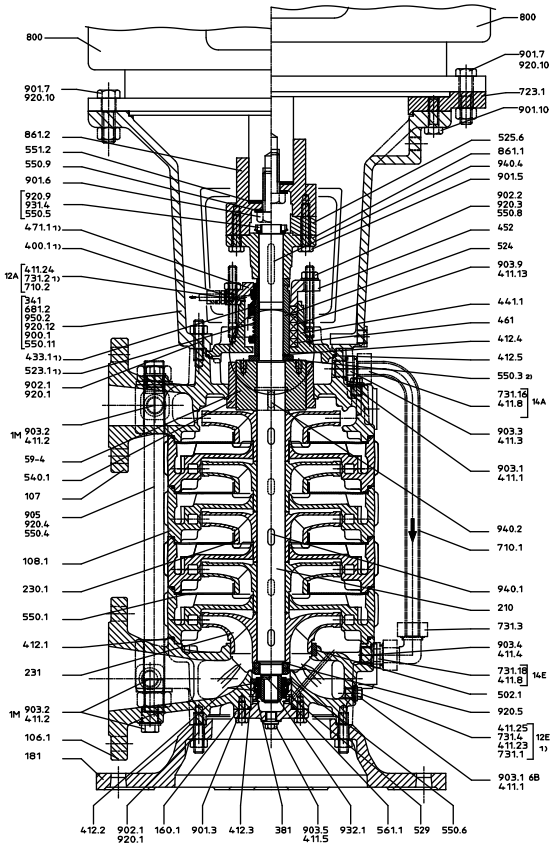
1777.8/17-SK

9.1.3 Monoblokové čerpadlá

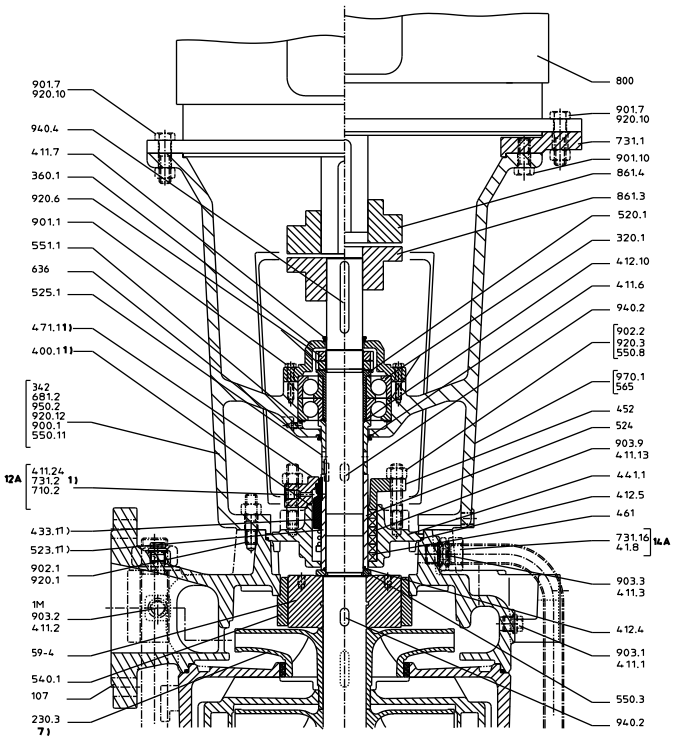


Obr. 61: Spôsob inštalácie F

a)

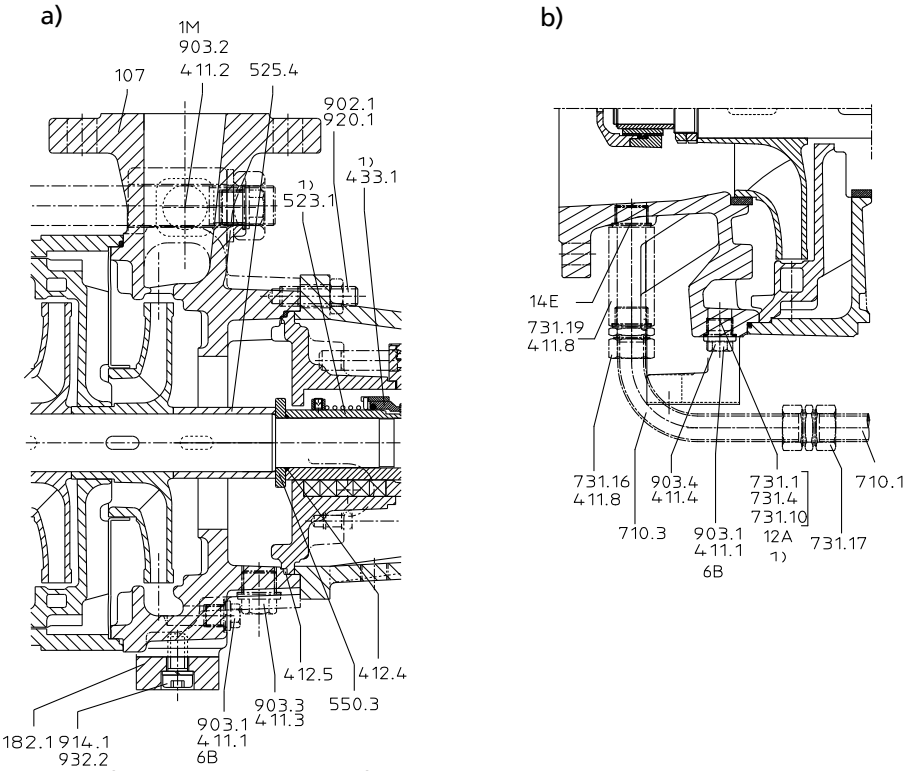


b)

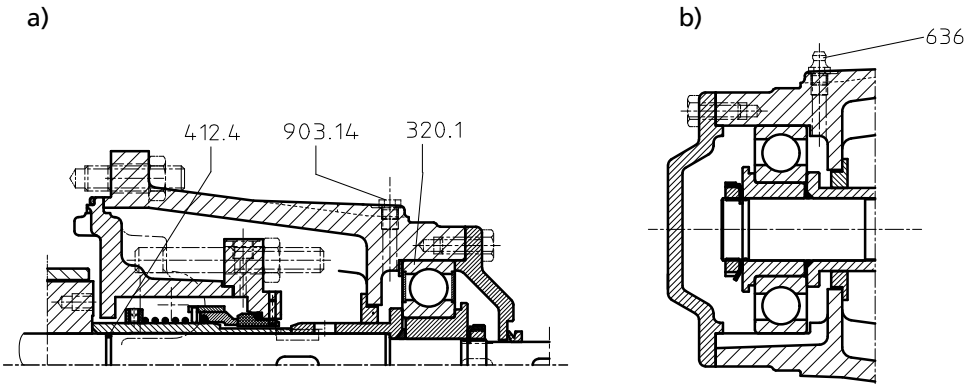


Obr. 62: Spôsob inštalácie V – a) konštrukčná veľkosť 32 – 65 – b) konštrukčná veľkosť 100 – 200

9.1.4 Varianty



Obr. 63: a) Variant bez piesta - b) Vratný tok vyrovnávacieho potrubia Multitec 150/2-pólové



Obr. 64: a) Uloženie na strane pohonu Multitec 32 – b) Mazanie tukom mazacou hlavicou, nie na strane pohonu, konštrukčné veľkosti 100 a 125

9.1.5 Súpis jednotlivých dielov

Tabuľka 39: Súpis jednotlivých dielov

Č. dielu	Názov dielu	Č. dielu	Názov dielu
106.1/.2	Sacie teleso	540.1/.3	Puzdro
107	Výtlačné teleso	545	Ložiskové puzdro
108.1/.2	Článkové teleso	550.1	Plechový kotúč
160.1/.2	Veko	550.2/.3/.4/.6/.7/.8/.9/.10/.11	Podložka
171.1/.5	Rozvodové koleso	551.1/.2	Rozperná podložka
181	Stojan čerpadla	561.1/.2	Ryhovaný kolík
182.1	Noha	562.1/.2	Valcový kolík
210	Hriadeľ	565	Nit
230.1/.3	Obežné koleso	59-4	Vyrovnávací piest
231	Sacie obežné koleso	59-7	Oporné teleso
320.1/.2	Valivé ložisko	636	Mazacia hlavica
341	Prepojenie pohonu	638	Regulátor hladiny oleja
342	Konzola nosného ložiska	681.2	Ochrana spojky
350.1	Teleso ložiska	683.1	Kryt
360.1/.2	Veko ložiska	710.1/.2/.3	Rúra
361.1/.2	Veko koncového ložiska	723.1	Príruba
381	Vložka ložiska	731.1/.2/.3/.4/.16/.17/.18	Skrutkový spoj potrubia
400.1	Ploché tesnenie	732.1	Držiak
411.1/.2/.3/.4/.5/.6/.7/.8/.13/.23/.24/.25	Tesniaci krúžok	800	Motor
412.1/.2/.3/.4/.5/.10/.11/.12	Tesniaci O-krúžok	81-92	Krycí plech
421.1/.2/.3	Radiálny tesniaci krúžok	831.1	Koleso ventilátora
423.1/.2	Labyrintový krúžok	861.1/.2/.3/.4	Polovica spojky
433.1/.2/.3/.4/.5/.6/.7/.10	Tesnenie klzným krúžkom	87-5	Hriadeľ
441.1/.4	Teleso pre tesnenie	89-9	Základové koľajnice
452	Veko upchávky	900.2/.4	Skrutka
461	Obal upchávky	901.1/.2/.3/.4/.5/.6/.7/.8/.9/.10/.11/.12	Skrutka so šesťhrannou hlavou
471.1/.2	Tesniace veko	902.1/.2	Závrtná skrutka
500.1	Krúžok	903.1/.2/.3/.4/.5/.9/.10/.11/.14	Uzatváracia skrutka
502.1/.2	Štrbinový krúžok	905	Spojovacia skrutka
502.3	Štrbinový krúžok rozvodového kolesa	914.1	Inbusová skrutka
507	Odstrekovací krúžok	920.1/.2/.3/.4/.5/.6/.7/.9/.10/.11	Matica
520.1/.2/.3/.4	Puzdro	931	Poistný plech
523.1/.2/.3/.5/.6	Puzdro hriadeľa	932.1/.2	Poistný krúžok
524	Ochranné puzdro hriadeľa	940.1/.2/.3/.4/.5	Tesné pero
525.1/.2/.4	Rozperné puzdro	950.2/.3	Pružina
529	Puzdro ložiska SiC	970.1	Štítok

10 EÚ vyhlásenie o zhode

Výrobca: **KSB SE & Co. KGaA**
Johann-Klein-Straße 9
67227 Frankenthal (Nemecko)

Výrobca týmto vyhlasuje, že **produkt**:

Multitec, Multitec-RO

Číslo zákazky KSB: .....

- zodpovedá všetkým ustanoveniam podľa nasledujúcich smerníc/nariadení v aktuálne platnom znení:
  - čerpadlo/čerpadlový agregát: smernica 2006/42/ES „Strojové zariadenia“

Výrobca ďalej vyhlasuje, že:

- boli použité nasledujúce harmonizované medzinárodné normy[26)]:
  - ISO 12100
  - EN 809

Splnomocnenec pre zostavenie technických podkladov:

Meno
Funkcia
Adresa (firma)
Adresa (č. ulice)
Adresa (PSČ obec) (krajina)

EÚ prehlásenie o zhode bolo vystavené:

Miesto, dátum

.....[27)].....

Meno

Funkcia

Firma
Adresa

26 Okrem uvedených noriem týkajúcich sa smernice o strojových zariadeniach sa pri vyhotoveniach s ochranou proti explózii (smernica ATEX) použijú v prípade potreby iné normy a uvedú sa v platnom EÚ vyhlásení o zhode.

27 Podpísané, a tým právoplatné prehlásenie o zhode EÚ sa dodá s výrobkom.

11 Prehlásenie o spoľahlivosti

Typ: .....

Číslo zákazky/

Položka čísla zákazky[28]: .....

Dátum dodania: .....

Oblasť použitia: .....

Dopravované médium[28]: .....

Hodiace sa označte krížikom[28]:



☐ Leptavé



☐ Podporujúce šírenie požiaru



☐ Zápalné



☐ Výbušné



☐ Nebezpečné pre zdravie



☐ Zdraviu škodlivé



☐ Jedovaté



☐ Rádioaktívne



☐ Nebezpečné pre životné prostredie



☐ Bezpečné

Dôvod odoslania späť[28]: .....

Poznámky: .....

.....

Výrobok/príslušenstvo boli pred odoslaním/prípravou starostlivo vyprázdnené, ako aj vyčistené zvonku aj zvnútra.

Týmto vyhlasujeme, že tento výrobok neobsahuje nebezpečné chemikálie, biologické ani rádioaktívne látky.

Pri čerpadlách s magnetickým pripájaním bola z čerpadla odstránená a vyčistená jednotka vnútorného rotora (obežné koleso, kryt telesa, nosič ložiskového krúžku, klzné ložisko, vnútorný rotor). Pri netesnosti boxu so štrbinou sa súčasne vykonalo vyčistenie vonkajšieho rotora, lucerny nosiča ložiska, bariéry netesnosti a nosiča ložiska, resp. medzikusu.

Pri čerpadlách s motorom s deleným rotorom boli rotor a klzné ložisko vymontované z čerpadla na vyčistenie. Pri netesnostiach na štrbinovej rúre statora sa preveril prienik dopravovaného média do statorového priestoru a v príp. potreby sa vykonalo jeho odstránenie.

☐ Ďalšie mimoriadne bezpečnostné opatrenia nie sú pri ďalšej manipulácii potrebné.

☐ Sú nevyhnutné nasledujúce bezpečnostné opatrenia týkajúce sa preplachovacích médií, zvyškových kvapalín a likvidácie:

.....

.....

Vyhlasujeme, že uvedené údaje sú pravdivé a úplné a odoslanie je v súlade so zákonnými ustanoveniami.

.....	.....	.....
Miesto, dátum a podpis	Adresa	Firemná pečiatka

1777.8/17-SK

28 Povinné pole

Register hesiel

Á

Abrazívne dopravované médiá 51

B

Bezpečnosť 9

Č

Číslo zákazky 7

Ď

Demontáž 63
Doplnkové prípojky 29
Dopravované médium
  Hustota 51
Doťahovacie momenty 92
Druh konštrukcie 18

F

Filter 26, 58
Finálna kontrola 45
Frekvencia zapínania 50

H

Hlučnosť chodu 55

Í

Inštalácia
  Inštalácia na základ 24
Inštalácia/montáž 23

K

Konštrukcia 20
Konzervovanie 52

Ľ

Likvidácia 16
Ložisko 19

M

Mazanie olejom
  Intervaly 59
  Trieda oleja 59
Mazanie tukom
  Intervaly 61
  Trieda tuku 61
Medze prevádzkového rozsahu 49
Monitorovacie zariadenia 12
Montáž 63, 80

Ň

Náhradné diely na sklade 94
Náhradný diel
  Objednávanie náhradných dielov 94
Naplnenie a odvzdušnenie 43, 44
Nároky na záručné plnenie 7
Názov 18
Nekompletné stroje 7

Ó

Obal upchávky 47
Oblasti použitia 9
Odoslanie späť 15
Ochrana proti explózii 11, 23, 29, 33, 34, 38, 42, 43, 45, 46, 49, 50, 54, 55, 57, 58
Ochrana spojky 19
Opätovné uvedenie do prevádzky 53
Opis produktu 17
Otáčky 52
Označenie varovaní 8

P

Pohon 19, 22
Poruchy
  Príčiny a ich odstraňovanie 96
Potrubia 25
Použitie v súlade s určením 9
Práce vyžadujúce zvýšenú pozornosť 10
Preprava 13
Princíp činnosti 20
Prípustné sily na hrdlách čerpadla 27
Prvky ochrany pred nebezpečným dotykom 22

Ŕ

Regulátor hladiny oleja 42
Rozsah dodávky 21

S

Smer otáčania 38
Spojka 19, 22, 57
Stredné hodnoty hlučnosti 21
Súvisiaca dokumentácia 7

Š

Škodová udalosť 7
  Objednávanie náhradných dielov 94

1777.8/17-SK

Ť

Teleso čerpadla 19
Teplota uloženia 56
Teplotné limity 11
Tesnenie hriadeľa 19
Tesnenie klzným krúžkom 47
Tvar obežného kolesa 19
Typový štítok 18

Ú

Údržba 55
Uskladnenie 52
Uvedenie do prevádzky 40

V

Varovania 8
Vôle v štrbinách 57
Vyhlásenie o neškodnosti 111
Výkres celkového usporiadania 101
Vyradenie z prevádzky 52
Vyrovnanie spojky 30

Z

Zapnutie 46

1777.8/17-SK

1777.8/17-SK (18713577)

KSB S.A.S.
Allée de Sagan – B.P. 189 •36004 Châteauroux Cedex (France)
Tél. 09 69 39 29 79
www.ksb.fr