Originálny návod na obsluhu
Návod na montáž

Rotačné čerpadlo
Rad FP

Typ čerpadla:

Číslo čerpadla:

Autorské práva

© Copyright 2012 Fristam Pumpen KG (GmbH & Co.)
Všetky práva sú vyhradené. Obsah vrátane obrázkov a grafickej úpravy tohto návodu na obsluhu podliehajú ochrane autorského práva a iným zákonom na ochranu duševného vlastníctva. Šírenie alebo pozmeňovanie obsahu tohto manuálu nie je dovolené. Okrem toho sa tento obsah nesmie kopírovať, šíriť, meniť alebo sprístupňovať tretím osobám na komerčné účely.

Nemecká verzia je originálom návodu na obsluhu. Ďalšie jazyky sú prekladmi originálu návodu na obsluhu.

Obsah

1 Návod ... 5

1.1 Predhovor ... 5
1.2 Výrobca ... 5
1.3 Rozsah dodávky ... 5
1.4 Čerpadlo bez motora (voliteľne) ... 5
1.5 Rozsah dokumentácie ... 5
1.6 Konvencie pre zobrazenie ... 5

2 Bezpečnosť ... 6

2.1 Základné bezpečnostné pokyny ... 6
2.2 Použitie podľa určenia ... 6
2.3 Použitie v rozpore s určením ... 6
2.4 Výstražné a informačné štítky ... 6
2.5 Emisia hluku ... 7
2.6 Likvidácia ... 7

3 Štruktúra a funkcia ... 7

3.1 Základná štruktúra ... 7
3.2 Typy ... 8
3.3 Èerpadlový kľúč ... 9
3.4 Prevedenia ... 9

4 Preprava ... 9

4.1 Preprava ... 9

5 Skladovanie ... 10

5.1 Bezpečnostné pokyny ... 10
5.2 Skladovacie podmienky ... 10
5.3 Uskladnenie ... 11
5.4 Znovuuvedenie do prevádzky ... 11

6 Zostavenie ... 11

6.1 Bezpečnostné pokyny ... 11
6.2 Miesto montáže ... 11
6.3 Zmiernenie hluku a vibrácií ... 11
6.4 Pripevnenie čerpadla ... 11
6.5 Vytvorenie elektrickej prípojky ... 12
6.6 Pripojenie uzatváracej alebo chladiacej kvapaliny (voliteľne) ... 13
6.7 Èistenie ... 13

7 Prevádzka ... 13

7.1 Bezpečnostné pokyny ... 13
7.2 Spustenie prevádzky ... 13
7.3 Sledovanie prevádzky ... 14
7.4 Ukončenie prevádzky ... 14
7.5 Vyradenie čerpadla z prevádzky ... 14
7.6 Èistenie počas prevádzky ... 14

8 Poruchy ... 14

8.1 Bezpečnostné pokyny ... 14

9 Údržba ... 15

9.1 Bezpečnostné pokyny ... 15
9.2 Náhradné diely ... 15
9.3 Kontrola uzatváracej a chladiacej kvapaliny (voliteľne) ... 15
9.4 Mazanie motorových ložísk ... 15
9.5 Mazanie ložiska hriadeľa ... 15
9.6 Výmena motora ... 17
9.7 Výmena tesnenia hriadeľa ... 18
9.8 Demontáž hlavy čerpadla ... 18
9.9 Kontrola rozmerov medzier ... 18
9.10 Montáž hlavy čerpadla ... 20
9.11 Typ FPE a FP…V: montáž a centrovanie hriadeľa čerpadla ... 27
9.12 Typ L: Výmena spojky ... 27

10 Príloha 1 ... 28

10.1 Technické údaje ... 28
10.2 Intervaly údržby[1] ... 28
10.3 Tabuľka porúch ... 29
10.4 Èíselné kódy ... 31
10.5 ES prehlásenie o zhode ... 33
10.6 ES- vyhlásenie o zabudovaní ... 33

11 Príloha 2 – Návod na montáž (voliteľne) ... 34

11.1 Bezpečnostné pokyny ... 34
11.2 Použitie ... 34
11.3 Typový štítok ... 34
11.4 Preprava bez motora ... 34

11.5 Miesto montáže..... 35
11.6 Montáž čerpadla..... 35

1 Návod

1.1 Predhovor

Tento návod na obsluhu popisuje konštrukčné veľkosti, typy a prevedenia rotačných čerpadiel FP.

Príslušný typ, konštrukčný rozmer a prevedenie vášho čerpadla nájdete na typovom štítku vášho čerpadla a v priložených dokumentoch s názvom *„Podklady k objednávke“*.

1.2 Výrobca

FRISTAM Pumpen KG (GmbH & Co.)

Kurt-A.-Körber-Chaussee 55

21033 Hamburg

NEMECKO

Tel.: +49 (0) 40/7 25 56-0

Fax: +49 (0) 40/7 25 56-166

E-mail: info@fristam.de

1.3 Rozsah dodávky

Dodávka obsahuje:

- čerpadlo s motorom = čerpadlový agregát,

  voliteľne: bez motora,
- kryty potrubných prípojok,
- voliteľne: montážna súprava,
- prípadne príslušenstvo *Fristam*,
- dokumentáciu.

► Skontrolujte úplnosť dodávky a prípadné poškodenie pri preprave. V prípade chýb okamžite informujte firmu *Fristam*.

1.4 Čerpadlo bez motora (voliteľne)

Èerpadlo sa voliteľne dodáva aj bez motora. V tomto prípade si prečítajte návod až po kapitolu *3 „Štruktúra a funkcia“* (vrátane), potom si prečítajte kapitolu *Kapitola 11 „Príloha 2 – Návod na montáž (voliteľne)“, strana 34*.

1.5 Rozsah dokumentácie

Dokumentácia obsahuje:

- **tento návod na obsluhu**
  - Prílohu 1 s tabuľkami na údržbu, mazanie a uťahovacími momentmi.
  - Prílohu 2 s návodom na montáž.
- **priložené dokumenty:**
  - podklady k objednávke,
  - dokumentáciu dodávateľa (motor, spojka, atď.),
  - prípadne dokumentáciu o príslušenstve *Fristam*
  - prípadne certifikáty (materiálové certifikáty atď.),
  - prehlásenie o zhode alebo prehlásenie o montáži.

1.6 Konvencie pre zobrazenie

Výpočty sú označené čiarkami:

- časť 1,
- časť 2.

Pokyny, ktoré musia byť vykonávané v určitom poradí, sú očíslované:

1. Zapnite prístroj.
2. Vypnite prístroj.

Pokyny, ktoré nemusia byť vykonávané v určitom poradí, sú označené trojuholníkmi:

► Konanie

► Konanie

1.6.1 Bezpečnostné pokyny

⚠ NEBEZPEČENSTVO

Bezpečnostný pokyn s označením Nebezpečenstvo varuje pred nebezpečenstvom, ktoré má nutne za následok smrť alebo ťažké zranenia.

⚠ VÝSTRAHA

Bezpečnostný pokyn s označením Výstraha varuje pred nebezpečenstvom, ktoré môže mať za následok smrť alebo ťažké zranenia.

⚠ POZOR

Bezpečnostný pokyn s označením Pozor varuje pred nebezpečenstvom, ktoré môže mať za následok stredne ťažké alebo ľahké zranenia.

UPOZORNENIE

Bezpečnostný pokyn s označením Pozor varuje pred vecnými škodami.

2 Bezpečnosť

2.1 Základné bezpečnostné pokyny

- ► Pred použitím čerpadla si prečítajte celý návod na obsluhu a uchovajte ho na mieste použitia čerpadla.
- ► Dodržiavajte platné národné predpisy v krajine použitia, ako aj vnútropodnikové pracovné a bezpečnostné predpisy.
- ► Všetky tu popísané práce smie vykonávať len kvalifikovaný odborný personál pri dodržiavaní obozretnosti.
- ► Nebezpečenstvo kontaminácie: Pri čerpané nebezpečných prepravovaných médií dodržiavajte zákonné a prevádzkové bezpečnostné predpisy.
- ► Oddeľujúce ochranné zariadenia musia zostať počas prevádzky vždy na čerpadle.

2.2 Použitie podľa určenia

Rotačné čerpadlá FP v štandardnom prevedení sú určené na použitie v potravinárskom priemysle, oblasti farmácie a biotechnológie, ako aj čistiace procesy CIP.

Èerpadlá je možné použiť na čerpanie kvapalín s dynamickou viskozitou do maximálne 1200 mPa s maximálnymi teplotami čerpaných médií do 150 °C (v závislosti od materiálov), pričom médium môže byť homogénne alebo s malými prímesami a môže obsahovať malé množstvá vzduchu alebo plynov.

Každé čerpadlo ja koncipované podľa požiadaviek zákazníka. Materiály tesnenia sú vybrané pre príslušné čerpané médium. Pomocou čerpadla sa môže čerpať len čerpané médium, pre ktoré bolo koncipované (pozri „*Podklady k objednávke*“ v priložených dokumentoch).

2.3 Použitie v rozpore s určením

Rotačné čerpadlá FP v štandardnom prevedení sa nesmú používať v atmosférach s nebezpečenstvom výbuchu. Pre tieto existujú špeciálne prevedenia pre použitie v oblastiach s nebezpečenstvom výbuchu.

Èerpanie médií, ktoré nie sú určené na použitie v tomto čerpadle, môže poškodiť čerpadlo.

V predloženom návode na obsluhu sú popísané štandardné čerpadlové agregáty *Fristam*. Pri výnimkách a montáži doplnkov nesie prevádzkovateľ zodpovednosť za prevádzku.

Prestavby alebo vykonávanie zmien na čerpadle je povolené len po konzultácii s firmou *Fristam*.

2.4 Výstražné a informačné štítky

- ► Neodstraòujte a nepozmeòujte značky na čerpadle.
- ► Poškodené alebo stratené značky okamžite nahraďte podľa originálu.

2.4.1 Smer otáčania

Obr. 1 Označenie smeru otáčania obežného kolesa

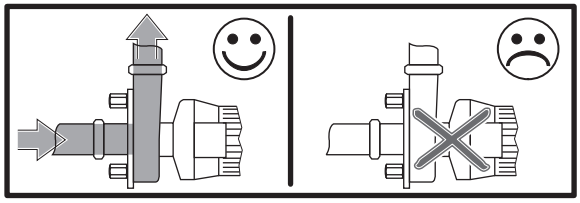
Toto označenie zobrazuje smer otáčania obežného kolesa. Označenie sa nachádza na prednej strane krytu čerpadla.

2.4.2 Horúci povrch

Obr. 2 Výstražné označenie: „Horúci povrch“

Toto označenie upozoròuje na to, že pri prevádzke môžu byť horúce diely alebo sa čerpajú horúce médiá. Èerpadla sa dotýkajte len vhodnými ochrannými rukavicami.

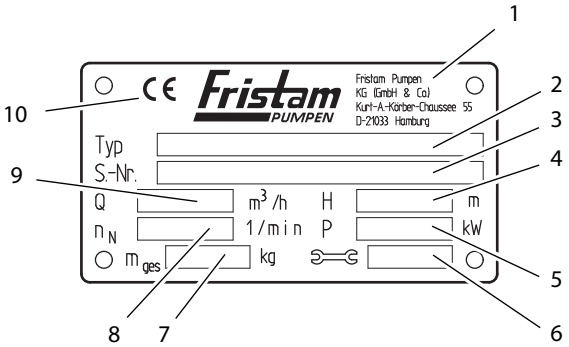
2.4.3 Žiadny chod na sucho



Obr. 3 Výstražné označenie: „Žiadny chod na sucho“

Toto označenie upozoròuje na to, že čerpadlo nedokáže ísť na sucho. Pri spustení čerpadla sa v čerpadle a nasávacom vedení musí vždy nachádzať čerpané médium. V opačnom prípade sa poškodí čerpadlo.

2.4.4 Typový štítok



Obr. 4 Typový štítok pre čerpadlový agregát

1	Výrobca
2	Typ: Rad čerpadla, konštrukčná veľkosť, typ, prevedenie
3	S.-Nr.: sériové číslo čerpadla
4	H: Dopravná výška [m]
5	P: Výkon motora [kW]
6	Rok výroby
7	m_{ges}: rozmery (celkové) [kg]
8	n_N: menovité otáčky [1/min]

9	Q: Objemový prietok [m/h]
10	Značka CE

2.5 Emisia hluku

► Dodržiavajte miestne zákonné predpisy pre zaťaženie hlukom. Hodnoty emisie hluku čerpadla nájdete v *Kapitola 10.1 „Technické údaje“, strana 28*.

⚠ POZOR

Vývin hluku pri bežiacom čerpadle

Poškodenie sluchu

► Pri použití čerpadiel, pre ktoré je uvedená hladina akustického tlaku väčšia ako 80 dB (A), musí sa nosiť ochrana sluchu.

2.6 Likvidácia

2.6.1 Likvidácia prepravných obalov

► Prepravný obal odovzdajte do zberu.

2.6.2 Typ KF, L 1: odstránenie mazacích tukov

► Tuky a predmety s obsahom tukov zlikvidujte ekologicky podľa platných predpisov.

2.6.3 Typ L 2, L 3/L3V, L 4V: odstránenie mazacích olejov

► Oleje a predmety s obsahom olejov zlikvidujte ekologicky podľa platných predpisov.

2.6.4 Likvidácia čerpadla

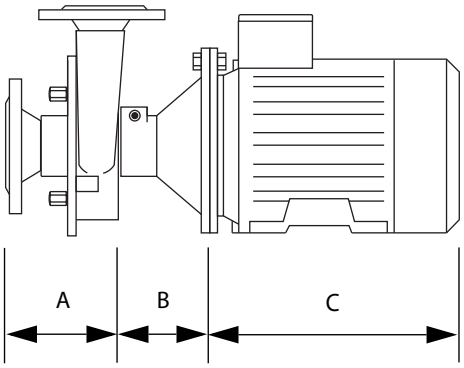
1. Èerpadlo starostlivo vyčistite. Zvyšky zlikvidujte ekologicky podľa platných predpisov.
2. Èerpadlo rozložte na jednotlivé súčiastky.
3. Èasti čerpadla zlikvidujte ekologicky podľa platných predpisov.

2.6.5 Likvidácia elektrického a elektronického šrotu

► Elektrický a elektronický šrot zlikvidujte podľa platných smerníc.

3 Štruktúra a funkcia

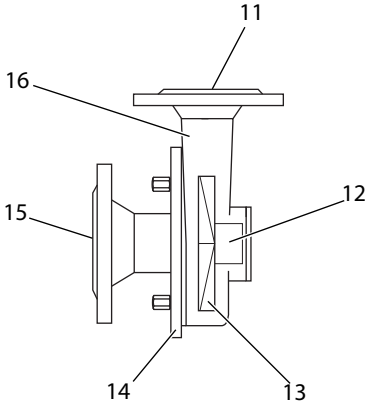
3.1 Základná štruktúra



Obr. 5 Základná štruktúra čerpadiel zobrazená ako príklad na základe typu FPE

A	Hlava čerpadla
B	Prepojenie
C	Elektromotor

3.1.1 Hlava čerpadla (A)



Obr. 6 Hlava čerpadla

11	Prípojka tlakového vedenia
12	Tesnenie hriadeľa
13	Obežné koleso
14	Veko čerpadla
15	Prípojka nasávacieho vedenia
16	Kryt čerpadla

Tesnenie hriadeľa (12)

Je možné použiť dva druhy tesnenia:

– jednoduché tesnenie hriadeľa
– dvojité tesnenie hriadeľa

  Pri dvojitom tesnení hriadeľa sú na kryte čerpadla prítomné dve dodatočné prípojky pre uzatváraciu kvapalinu. V nasledujúcich obrázkoch sú zobrazené tieto prípojky.

Obežné koleso (13)

Pre rad čerpadla FP sa sériovo používajú otvorené obežné kolesá.

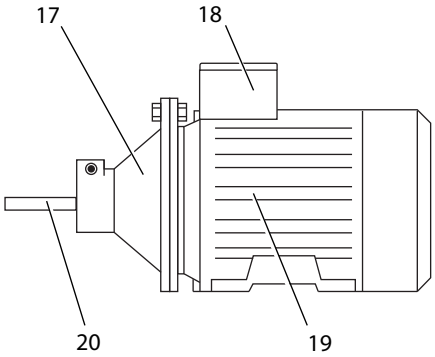
Veko čerpadla (14)

Na veku čerpadla sa nachádza prípojka pre nasávacie vedenie.

Kryt čerpadla (16)

Na kryte čerpadla sa nachádza prípojka pre tlakové vedenie. V kryte čerpadla je zabudované obežné koleso a tesnenia hriadeľa.

3.1.2 Prepojenie (B) a elektromotor (C)



Obr. 7 Prepojenie a elektromotor

17	Prepojenie
18	Elektrická prípojka
19	Elektromotor
20	Hriadeľ čerpadla

Prepojenie (17)

Prepojenie je k dispozícii u všetkých typových radoch okrem špeciálneho motora.

Prepojenie slúži na prepojenie krytu čerpadla a motora. V závislosti od veľkosti čerpadla sú možné dve prevedenia:

- Kryt čerpadla je s prepojením zoskrutkovaný cez prírubovú spojku.
- Kryt čerpadla je zastrčený do prepojenia a tam sa namontovaný s pripojením.

Typy s prepojením:

- FPE, FP…V
- KF
  Vo vnútri prepojenia s pätkou sa nachádza dodatočné uloženie na hriadeľ čerpadla.
- L
  Vo vnútri prepojenia s pätkou sa nachádza dodatočné uloženie na hriadeľ čerpadla. Hriadeľ čerpadla je s motorom prepojený pomocou spojky.

Elektromotor (19)

Je možné namontovať tieto typy motorov:

- Motor podľa IEC normy s postranným pevným ložiskom na strane A (na strane pohonu) so zalícovaným perom a čapom hriadeľa v konštrukčných typoch:
  - IM B3: typ s pätkou,
  - IM B5: typ s prírubou,
  - IM B3/B5: typ s prírubou a pätkou.

  Pri IEC štandardnom motore sa na čap hriadeľa motora upne hriadeľa čerpadla *Fristam*
- Špeciálny motor s hriadeľom čerpadla *Fristam*.

  V prípade špeciálneho motora je hriadeľ čerpadla *Fristam* už zabudovaný a je neoddeliteľne spojený s motorom.

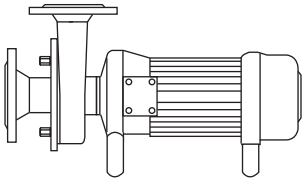
3.2 Typy

Typ je uvedený na typovom štítku. Pozri *Kapitola 2.4.4 „Typový štítok“, strana 6*.

Príklady sú zobrazené nižšie:

- prepojenie namontované s pripojením,
- bez krytu,
  pozri *Kapitola 3.4 „Prevedenia“, strana 9*.

3.2.1 Typ FP

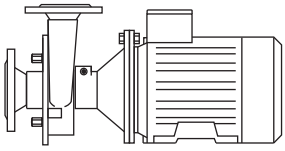


Obr. 8 Typ FP

Motor: Špeciálny motor

Štruktúra: bez prepojenia

3.2.2 Typ FPE alebo FP…V

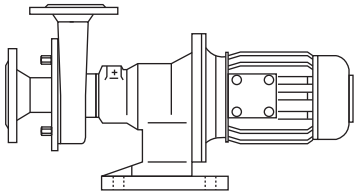


Obr. 9 Typ FPE alebo FP...V

Motor: IEC štandardný motor, typ B3/B5

Štruktúra: s prepojením

3.2.3 Typ KF

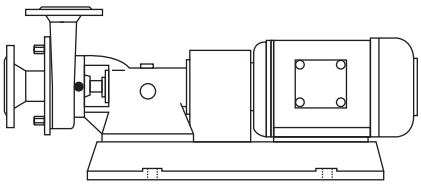


Obr. 10 Typ KF

Motor: IEC štandardný motor, typ B5

Štruktúra: Kompaktný držiak ložiska s pätkou

3.2.4 Typ L

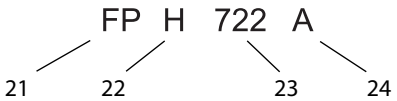


Obr. 11 Typ L

Motor: IEC štandardný motor, typ B3

Štruktúra: Ložisková konzola so spojkou, ochrana spojky, základný rám

3.3 Èerpadlový kľúč



Obr. 12 Príklad typového označenia

21	Typ čerpadla
22	Dodatočné znaky 1
23	Konštrukčná veľkosť
24	Dodatočné znaky 2

(21) Typ čerpadla

FP Špeciálny motor s predáženým hriadeľom motora

FPE nastrčený hriadeľ čerpadla

FP...V predážený zástrčný hriadeľ ako hriadeľ čerpadla

(22) Dodatočné znaky 1

S Otvorené obežné koleso, s veľkou medzerou od krytu

R Polozatvorené obežné koleso, s veľkou medzerou od krytu

H Vysokotlakové čerpadlo

(24) Dodatočné znaky 2

A, B ,C ,D Prevedenia, pozri *Kapitola 3.4 „Prevedenia“, strana 9*:

KF Kompaktný držiak ložiska s pätkou

L1, L2, L3 Ložisková konzola so spojkou

V Prepojenie z ušľachtilej ocele, dvojité tesnenie hriadeľa, 75mm na hrdle prepojenia

H Kryt čerpadla s vyhrievacím plášťom

h Veko čerpadla s vyhrievacím plášťom

3.4 Prevedenia

Prevedenie	Kryt	Kalotové pätky	Pätka motora
A	áno	áno	nie
B	nie	nie	áno
C	nie	áno	nie
D	áno	nie	áno

Tabuľka 1 Prevedenia

Poznámka: Pri dodávke čerpadla bez motora (voliteľne) si najskôr prečítajte *kapitolu 11 „Príloha 2 – Návod na montáž (voliteľne)“ na strane 34*.

4 Preprava

4.1 Preprava

Prepravu smie vykonávať len zaškolený personál.

Èerpadlo je možné prepravovať pomocou zdvíhacích vozíkov alebo žeriava.

Èerpadlo prepravujte vždy v montážnej polohe.

4.1.1 Bezpečnostné pokyny

► Nebezpečenstvo zranenia v dôsledku padajúcich alebo nezaistených súčiastok.

– Používajte len vhodné prepravné a úchytné prostriedky. Údaje o hmotnosti čerpadla nájdete na typovom štítku čerpadla a v *„Podkladoch k objednávke“* v priložených dokumentoch.

– Pred prepravou zaistite čerpadlo proti prevaleniu. Èerpadlo zaistite pomocou prepravných pásov na palete alebo ho priskrutkujte na paletu.

– Èerpadlo nenechávajte vo zdvihnutej polohe dlhšie ako je potrebné.

► Poškodenie čerpadla v dôsledku znečistenia, nárazov alebo vlhkosti.

– Ochrannú fóliu odstráòte až pred montážou.

– Uzávery potrubných prípojok odstráòte až priamo pred pripojením na potrubné vedenia.

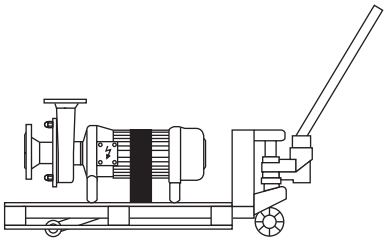
4.1.2 Preprava pomocou zdvíhacích vozíkov

Príprava

► Skontrolujte, či je čerpadlo na palete dostatočne zaistené.

Postup

1. Paletu zdvíhajte pomocou vidlíc zdvíhacieho vozíka.
2. Paletu opatrne premiestnite na miesto určenia a zložte ju tam.



Obr. 13 Preprava pomocou zdvíhacieho vozíka

4.1.3 Preprava pomocou žeriava

⚠ VÝSTRAHA

Padajúce diely

Smrť v dôsledku pomliaždenia, pomliaždenie končatín, vecné škody.

► Èerpadlo neprepravujte za závesné skrutky na motore a kryte čerpadla, pretože tieto závesné skrutky nie sú dimenzované na celkovú hmotnosť.

► Používajte len úchytné prostriedky, ktoré sú dimenzované na celkovú hmotnosť.

► Dbajte na to, aby sa pod čerpadlom nezdržiavali žiadne osoby.

⚠ VÝSTRAHA

Hojdajúce sa diely

Pomliaždenia a ťažké zranenia.

► So žeriavom s čerpadlom jazdite a zastavujte rovnomerne.

► Dbajte na to, aby sa v nebezpečnej oblasti čerpadla nezdržiavali žiadne osoby.

Pomocné prostriedky

Úchytné prostriedky: odskúšané zdvíhacie popruhy podľa normy DIN EN1492-1 a 1492-2.

Príprava

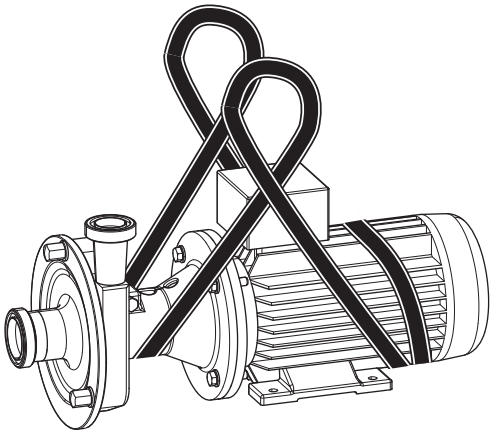
► Odstráòte zaistenie pri preprave.

Postup

1. Závesný popruh dvakrát omotajte okolo zadnej časti motora. Neukladajte cez kryt ventilátora (pozri *Obr. 14 Preprava pomocou žeriava*).
2. Druhý koniec závesného popruhu založte cez prepojenie a kryt čerpadla. Závesný popruh pritom nezakladajte cez ostré rohy a hrany.
3. Obidve slučky veďte ku háku žeriava a otočte o 180°, aby sa pás na háku nekåzal.
4. Pri dvojitom tesnení hriadeľa:

   Pozor: závesný popruh tlačí na rúrku uzatváracej vody. Vecné škody na dvojitom tesnení hriadeľa.

   ► Závesný popruh veďte okolo rúrok uzatváracej vody.
5. Ťažisko odmerajte tak, aby čerpadlo bolo pri zdvíhaní vo vodorovnej polohe.
6. Zdvihnite čerpadlo.



Obr. 14 Preprava pomocou žeriava

5 Skladovanie

5.1 Bezpečnostné pokyny

► Korózia: Pod plachtou sa môže vytvárať kondenzovaná voda, ktorá môže zničiť čerpadlo.

– Zabezpečte dostatočné vetranie.

5.2 Skladovacie podmienky

► Èerpadlo skladujte:

– v suchom prostredí s nízkou vlhkosťou vzduchu,
– chránené pred mrazom a horúčavou, pokiaľ možno v rozmedzí teplôt od 20 do 25 °C,
– v dobre vetranom priestore,
– v priestore bez prachu.

5.3 Uskladnenie

Pri dobe uskladnenia dlhšej ako šesť mesiacov dodržiavajte nasledovné pokyny:

► Pred uskladnením sa musia tesnenia hriadeľa ošetriť zvlášť:

– **Pri jednoduchom tesnení hriadeľa**

Aby sa uvoľnilo tesnenie, a aby sa zabránilo zlepeniu elastomérov, musíte uvoľniť maticu obežného kolesa.

– **Pri dvojitom tesnení hriadeľa**

Úplne vymontujte tesnenie hriadeľa a uchovajte ho samostatne, aby sa zabránilo zlepeniu elastomérov.

Informácie o tesnení hriadeľa sa nachádza v *„Podkladoch k zákazke“*.

► Všetky pohyblivé časti čerpadla sa musia pretočiť každé tri mesiace.

5.3.1 Skladovanie elastomérov

Skladovacie podmienky

– skladovacia teplota v rozsahu od + 5°C do + 20°C,

– relatívna vlhkosť vzduchu menšia ako 70%,

– žiadne priame slnečné žiarenie,

– skladovanie bez deformácií.

5.4 Znovuuvedenie do prevádzky

► Po uskladnení sa pred znovuuvedením do prevádzky musia skontrolovať tesnenia, ložiská a namazanie.

6 Zostavenie

6.1 Bezpečnostné pokyny

► Nebezpečenstvo zranenia v dôsledku padajúcich častí.

– Noste bezpečnostnú obuv.

– Dodržiavajte nosnosť a umiestnenie úchytných prostriedkov.

► Nebezpečenstvo zranenia v dôsledku nestabilnej montáže.

– Skrutky utiahnite uvedeným uťahovacím momentom (pozri *Kapitola 10.1.1 „Uťahovacie momenty pre skrutky a matice“, strana 28*)

– Použite momentový kľúč alebo nárazový uťahovač s nastaviteľným uťahovacím momentom.

► Vecné škody v dôsledku vibrácií pri montáži kalotových pätiek.

– Použite kalotový tanier.

6.2 Miesto montáže

Miesto montáže pre čerpadlá so štandardnou výbavou musí spåòať nasledovné podmienky:

– Nevýbušná atmosféra.

– Bezprašné okolie.

– Teplota okolia: –20 °C až +40 °C

– Vlhkosť a obsah vzduchu okolitého vzduchu:
Hodnoty nájdete v dokumentácii dodávateľa motora. Táto sa nachádza medzi priloženými dokumentmi.

– Podstavec, ktorý je dostatočne dimenzovaný pre hmotnosť čerpadla.

– Vodorovné a rovné miesto montáže. Dostatočná pevnosť miesta montáže vzhľadom na rozmery čerpadla.

– Dostatok mieste aj pre údržbárske práce.

– Dostatočný prívod vzduchu pre chladenie motora.

6.3 Zmiernenie hluku a vibrácií

6.3.1 Primárne opatrenia

► Prevádzkovanie čerpadla v optimálnej pracovnej oblasti.

– Prevádzkovanie čerpadlo s nedostatočným zaťažením. Vyhýbajte sa príliš silnému škrteniu. Èerpadlo prevádzkujte s nízkym objemovým prietokom, ak je to potrebné pre účely regulácie.

– Žiadna prevádzka s veľmi veľkými objemovými prietokmi. Prípadne do tlakového vedenia namontujte obmedzovač prietoku.

– Èerpadlo prevádzkujte bez kavitácie (pozri *Kapitola 6.4.1 „Inštalácia potrubných vedení“, strana 12*).

► Oddelenie nasávacieho a tlakového vedenia od vibrácií.

– Podoprite vedenia.

– Vyrovnajte vedenia.

– Použite prvky na tlmenie vibrácií.

6.3.2 Sekundárne opatrenia

► Vykonajte stavebné opatrenia, ako napríklad:

– Zvukovoizolačný kryt

– Zabudovanie do krytu

6.4 Pripevnenie čerpadla

Typy FP/FPE/FP...V

► Prevedenie A a C:
Èerpadlo namontujte na kaloty a narovnajte ho.

► Prevedenie B a D:
Èerpadlo na pätke motora pripevnite na podklad pomocou skrutiek.

Typ KF

► Prevedenie A a C:
Čerpadlo namontujte na kaloty a narovnajte ho.

► Prevedenie B a D:
Kompaktný držiak ložiska priskrutkujte na podklad.

Typ L

► Prevedenie A a C:
Čerpadlo namontujte na kaloty a narovnajte ho.

► Prevedenie B a D:
Čerpadlo na základnom ráme pripevnite na podklad pomocou skrutiek.

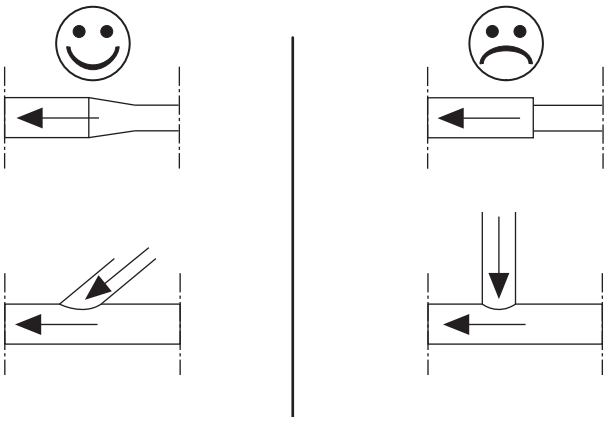
Pojazdný podstavec (voliteľne)

1. Čerpadlo namontujte na mieste montáže. Nastavte zaisťovač na kolieskach (ak je k dispozícii) alebo zafixujte pojazdný podstavec prostredníctvom brzdových klinov.
2. Uzemnite pojazdný podstavec, aby ste odviedol elektrostatický náboj.
3. Uloženie hadicových vedení tak, abysa tieto nemohli poškodiť.

6.4.1 Inštalácia potrubných vedení

► Potrubné vedenia uložte a pripojte nasledovne:

– Udržiavajte čo najmenší odpor v potrubí: Vyhýbajte sa zbytočnej montáži ventilov, kolien a náhlych prechodov potrubí.



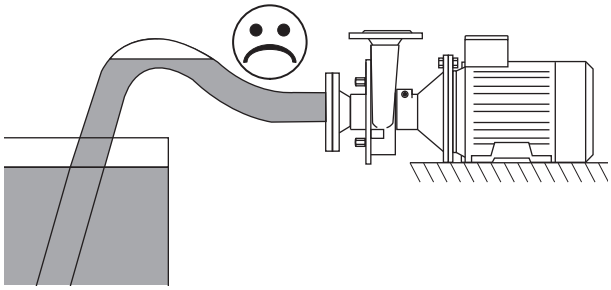
Obr. 15 Prechody potrubí

– Prierez potrubia dimenzujte tak, aby v nasávacej oblasti nevznikali zbytočné straty tlaku resp. kavitácia, aby platila

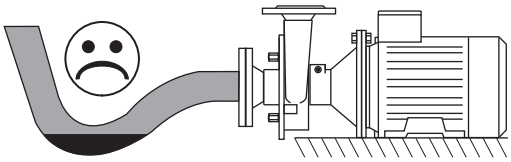
podmienka $NPSH_{zariadenia} > NPSH_{čerpadla.}$

Toto overte už pri projektovaní.

– Nasávacie potrubia uložte horizontálne alebo vždy padajúc do smeru agregáta čerpadla. Zabráňte vzniku vzduchových vankúšov a prepadov v potrubí.

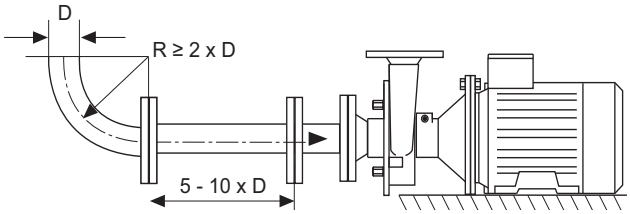


Obr. 16 vzduchový vankúš



Obr. 17 zníženie potrubí

– Oblúky pred nasávacou prípojkou: dodržiavajte minimálnu vzdialenosť a minimálny polomer oblúka:



Obr. 18 Uloženie nasávacieho potrubia

– Uloženie potrubných prípojok v závislosti od: tlaku, teploty a druhu čerpaného média.

– Potrubia pripojte na čerpadlo bez zaťaženia a tlaku, aby nevzniklo žiadne napnutie čerpadla.

– Potrubia zafixujte pomocou príchytiek na povalu, stenu alebo na podlahu.

– Potrubia narovnajte k prípojkám čerpadla pomocou uhlomeru.

6.5 Vytvorenie elektrickej prípojky

Elektrické pripojenie smie vykonávať len odborný elektrikár.

1. Dodržiavajte pripájacie hodnoty na typovom štítku motora. Uvedené napätie nesmie byť prekročené.
2. Motor pripojte podľa schémy zapojenia vo svorkovej skrini motora.
3. Káblové priechodky chráòte pred vzniknutím vlhkosti.
4. Zapnite motor na 2 až 3 sekundy. Porovnajte pritom smer otáčania kolesa ventilátora so šípkou udávajúcou smer otáčania na hlave čerpadla.
5. Prípadne zmeòte polaritu.

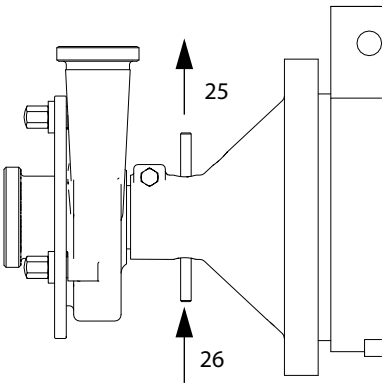
6.6 Pripojenie uzatváracej alebo chladiacej kvapaliny (voliteľne)

V prípade prevedení s dvojitým tesnením hriadeľa sa musí tesniaci priestor prepláchnuť uzatváracou alebo chladiacou kvapalinou.

► Ako uzatváraciu alebo chladiacu kvapalinu použite vhodné médium, napríklad vodu.

6.6.1 Inštalácia potrubných vedení

1. Namontujte a utesnite dodané preplachovacie rúrky.
2. Prívodné potrubie štandardne umiestnite **dole** na tesnenie hriadeľa.
3. Vratné potrubie štandardne umiestnite **hore** na tesnenie hriadeľa.



Obr. 19 Inštalácia potrubných vedení

25	spätný tok
26	prítok

4. Do potrubí zabudujte nasledujúce armatúry:
   – Do vratného potrubia namontujte priezorové sklo.

6.7 Èistenie

Použite len čistiace prostriedky, ktoré zodpovedajú hygienickým smerniciam pre príslušné čerpané médium.

1. Pred uzatvorením čerpadla zabezpečte, aby sa v čerpadle a potrubiach nenachádzali žiadne cudzie látky.
2. Uzatvorte čerpadlo.
3. Pripojte potrubia.
4. Pred prvým použitím úplne vyčistite čerpadlo a systém potrubí.

7 Prevádzka

7.1 Bezpečnostné pokyny

► Nebezpečenstvo popálenia: Èerpadlo sa môže pri čerpaní horúceho média zohriať na veľmi vysokú teplotu. Predtým ako sa dotknete čerpadla skontrolujte teplotu.

► Emisia hluku: Hladina akustického tlaku (A-vážená) čerpadiel môže mať väčšia ako 80 dB (A). Pri zdržiavaní sa v blízkosti bežiaceho čerpadla noste vždy ochranu sluchu.

► Nebezpečenstvo prasknutia: prekročenie prípustného rozsahu tlaku a teploty môže mať za následok prasknutie a takisto netesnosť čerpadla. Dodržiavajte rozsah tlaku a teplotu čerpadla, pozri *„Podklady k objednávke“* v priložených dokumentoch.

► Nebezpečenstvo prasknutia: V prípade požiaru môže dôjsť k prasknutiu čerpadla pri použití studeného hasiaceho prostriedku. Èerpadlo pri hasení príliš neochladzujte.

► Spätne bežiace čerpadlo napriek núdzovému vypnutiu: v prípade núdzového vypnutia beží čerpadlo spätne v dôsledku média v tlakovom vedení. Do tlakového vedenia namontujte spätný ventil.

► Zničenie čerpadla pri spätnom chode čerpadla. Pri spätnom chode sa zničia pružiny v tesnení hriadeľa. Èerpadlo prevádzkujte vždy v smere otáčania. Pozri *Kapitola 2.4.1 „Smer otáčania“, strana 6*.

7.2 Spustenie prevádzky

UPOZORNENIE

Poškodenie tesnení hriadeľov

Ak čerpadlo beží bez čerpaného média, dôjde k poškodeniu tesnenia klzným krúžkom.

► Zabezpečte, aby sa vždy pred prevádzkou a počas prevádzky nachádzalo čerpané médium až po horný okraj výtlačného hrdla.

UPOZORNENIE

Poškodenie dvojitých tesnení hriadeľov

Ak čerpadlo beží bez uzatváracej kvapaliny, dôjde k poškodeniu tesnenia hriadeľa.

Zabezpečte, aby počas prevádzky:

► cez dvojité tesnenia hriadeľa tiekla uzatváracia kvapalina s potrebným tlakom,

Uvedená hodnota pre tlak uzatváracej kvapaliny sa nachádza v dokumente „Podklady k objednávke“ v časti „Prierezový výkres tesnenia hriadeľa“. „Podklady k objednávke“ sú súčasťou tohto návodu na obsluhu.

– Podtlak v tesniacom priestore je neprípustný.

Ak v dokumente „Prierezový výkres tesnenia hriadeľa“ nie je zaznačený tlak, platí nasledovné:

– Pri tesneniach, ktoré sa beztlakovo plnia alebo preplachujú uzatváracou kvapalinou, je prípustný maximálny tlak 0,2 bar.

► bola dodržaná teplota uzatváracej kvapaliny T< 70 °C.

1. Otvorte ventil v nasávacom vedení.
2. Zatvorte ventil v tlakovom vedení.
3. Èerpadlo a nasávacie vedenie naplòte čerpaným médiom až po horný okraj čerpadla. Prípadne nechajte uniknúť prítomné vzduchové bubliny.
4. Zapnite motor. Èerpadlo čerpá len pri zatvorenom ventile v tlakovom vedení. Tým sa obmedzí zapínací prúd.
5. Pomaly otvorte ventil v tlakovom vedení a prispôsobte prevádzkový bod.

7.3 Sledovanie prevádzky

Počas prevádzky dodržiavajte nasledovné body:

► Poškodenie tesnenia hriadeľa: Regulácia výkonu čerpadla cez nasávací ventil môže mať za následok poškodenie čerpadla a tesnení hriadeľa. Reguláciu výkonu čerpadla vykonávajte výlučne pomocou tlakového ventilu.

► Poškodenie čerpaného média: Ak sa ventil v tlakovom vedení počas prevádzky zatvorí náhle alebo na dlhšiu dobu, môže to mať za následok tlakový náraz v čerpadle a tým poškodenie čerpadla a/alebo čerpaného média. Ventil v tlakovom vedení nezatvárajte náhle alebo na dlhšiu dobu.

► Poškodenie čerpadla: Prekročenie výkonu môže mať za následok poškodenie čerpadla a tesnení hriadeľa. Neprekračujte maximálne otáčky 3600 1/min.

► Poškodenie motora pri prevádzke s meničom frekvencie (FU): Príliš nízke otáčky majú pri motoroch s meničom frekvencie za následok prehriatie motora.
K tomu dodržiavajte dokumentáciu dodávateľa motora, ktorá je súčasťou priložených dokumentov.

7.4 Ukončenie prevádzky

1. Vypnite motor.
2. Zatvorte ventil v nasávacom vedení, aby sa zabránilo vyprázdneniu čerpadla.
3. Zatvorte ventil v tlakovom vedení.

7.5 Vyradenie čerpadla z prevádzky

1. Vypnite motor.
2. Zatvorte ventil v nasávacom vedení.
3. Zatvorte ventil v tlakovom vedení.
4. Odpojte čerpadlo od napájania elektrickým prúdom.
5. Vyprázdnite čerpadlo.
6. Vyčistite čerpadlo.
7. Vysušte čerpadlo.
8. Vnútro čerpadla chráòte pred vlhkosťou, napríklad pomocou silikagélu.
9. Potrubné prípojky uzavrite uzávermi, aby sa zabránilo vniknutiu nečistôt a cudzích predmetov.
10. Ťalšie kroky nájdete v *Kapitola 5 „Skladovanie“, strana 10*.

7.6 Èistenie počas prevádzky

7.6.1 Metóda CIP

Èerpadlá radu FP sú vhodné pre čistenie CIP (Cleaning In Place). Pri čistení CIP platia nasledovné smerové hodnoty:

Príklad priebehu čistenia

1. Predbežné prepláchnutie vodou
2. Prepláchnutie s lúhom sodným (NaOH, pozri *Tabuľka 2 Èistenie CIP*).
3. Prepláchnutie vodou
4. Prepláchnutie kyselinou dusičnou (HNO3, pozri *Tabuľka 2 Èistenie CIP*).
5. Vypláchnutie do čista vodou

Médium	Procesná teplota [°C]
NaOH (cca 1–2%)	80 – 85
HNO3 (cca 1 %)	60 – 65

Tabuľka 2 Èistenie CIP

Hodnota rozdielového tlaku by mala byť 2 - 3 bar, aby boli dosiahnuté dostatočné rýchlosti prúdenia.

Pri odchýlkach kontaktujte *Fristam*.

7.6.2 Metóda SIP

Èerpadlá radu FP sú vhodné na sterilizáciu počas prevádzky (SIP - Sterilisation In Place) len po dohovore s firmou *Fristam*.

Vhodnosť závisí od výberu elastomérov.

Maximálna procesná teplota je 145 °C.

Teploty podľa smernice ATEX sa môžu odlišovať, pozri dodatočný návod na obsluhu pre ATEX „*Teplotné hranice*“.

8 Poruchy

Pre poruchy, možné príčiny a nápravu pozrite *Kapitola 10.3 „Tabuľka porúch“, strana 29*.

8.1 Bezpečnostné pokyny

► Nebezpečenstvo popálenia: Èerpadlo sa môže pri čerpaní horúceho média zohriať na veľmi vysokú teplotu. Predtým ako sa dotknete čerpadla skontrolujte teplotu.

► Spätne bežiace čerpadlo napriek núdzovému- vypnutiu: v prípade núdzového vypnutia beží čerpadlo spätne v dôsledku média v tlakovom vedení. Namontujte spätní ventil.

9 Údržba

Intervaly údržby nájdete v *Kapitola 10.2 „Intervaly údržby[1]“, strana 28*.

9.1 Bezpečnostné pokyny

► Rotujúce časti: nebezpečenstvo zranenia. Pred odstránením krytu spojky a ochranného plechu vypnite motor čerpadla a zaistite ho proti opätovnému zapnutiu.

► Nebezpečenstvo popálenia: Èerpadlo sa môže pri čerpaní horúceho média zohriať na veľmi vysokú teplotu. Predtým ako sa dotknete čerpadla skontrolujte teplotu.

► Úder elektrickým prúdom: pri prietoku kvapalín cez zariadenie dochádza ku vzniku elektrostatického náboja. Uzemnite potrubia a čerpadlo.

► Nekontrolovaný únik kvapalín: pred údržbou a nastavovaním čerpadla:

– zatvorte nasávací a tlakový uzáver pred a za čerpadlom,

– uzatvorte vedenie uzatváracej a chladiacej kvapaliny.

► Unikajúce kvapaliny: popáleniny a znečistenie. Pred otvorením čerpadla úplne vyprázdnite kryt čerpadla.

► Napäťové trhliny: čerpadlo neochladzujte náhle. Poškodenie v dôsledku poškriabania brúsených povrchov. Pri brúsenom povrchu použitie medenú vložku pre nástrčný kľúč.

9.2 Náhradné diely

► Pri použití náhradných dielov, ktoré nie sú schválené firmou *Fristam* Pumpen KG (GMBH & Co.), môže dôjsť k ťažkým zraneniam a vecným škodám. V prípade otázok týkajúcich sa povolených náhradných dielov kontaktujte *Fristam*.

► Firma *Fristam* registrujte všetky dodané čerpadlá. Pri objednávke náhradných dielov u firmy *Fristam* sú potrebné nasledovné informácie:

Sériové číslo, pozri

– typový štítok alebo

– razenie na kryte čerpadla.

9.3 Kontrola uzatváracej a chladiacej kvapaliny (voliteľne)

Pri čerpadlách s výbavou pre „blokovací systém“ alebo „chladiaci systém“ sa musí denne kontrolovať tlak uzatváracej kvapaliny.

► Skontrolujte tlak uzatváracej kvapaliny a porovnajte ho s uvedenou hodnotou.

Uvedená hodnota sa nachádza v *„Podkladoch k objednávke“* na *„Reze tesnením hriadeľa“*. *„Podklady k objednávke“* sú súčasťou tohto návodu na obsluhu.

► Pri použití horúceho média a pri prevádzke čerpadle sa zohreje uzatváracia kvapalina.

Zabezpečte, aby sa počas prevádzky udržiavala teplota uzatváracej kvapaliny T < 70 °C.

9.4 Mazanie motorových ložísk

► Ložiská motora namažte podľa údajov výrobcu motora (pozri *„dokumentáciu dodávateľa motora“*).

9.5 Mazanie ložiska hriadeľa

9.5.1 Typ FP, FPE a FP…V

Typy FP, FPE a FP…V neobsahujú dodatočné ložisko hriadeľa a nemusia sa tak mazať.

9.5.2 Typ L 2, L 3/L3V, L 4V

Pri typoch L 2, L 3/L3V, L 4V sa musí vykonávať pravidelná výmena oleja.

1. Zapnite motor a nechajte ho spustený, kým sa nedosiahne normálna prevádzková teplota.
2. Vypnite motor a zaistite ho proti opätovnému zapnutiu.
3. Pod skrutku na vypúšťanie oleja umiestnite vhodnú nádobu na zachytávanie oleja.
4. **Pozor!** Nebezpečenstvo popálenia v dôsledku horúceho oleja.
   ► Noste vhodné ochranné rukavice.
   ► Uvoľnite a odoberte skrutku na vypúšťanie oleja.
5. Úplne vypustite olej a zlikvidujte ho podľa miestnych predpisov.
6. Vyčistite skrutku na vypúšťanie oleja a tesnenie a znovu ich namontujte.
7. Doplòte nový olej. Odporúča sa používať typ oleja: SAE 15W40. V prípade rovnakej kvality a viskozity sa môže používať aj iné značkové mazivo. Potrebné množstvo oleja nájdete v *Tabuľka 3 Množstvo oleja*.

Typ	Množstvo oleja
L 2	1 liter
L 3/L3V	3 litre
L 4V	13 litre

Tabuľka 3 Množstvo oleja

9.5.3 Typ L1

► Radiálne guľôčkové ložisko nepremazávajte, ale kompletne ho vymeňte.

– Pri konštantných prevádzkových podmienkach upozorňuje zvýšenie odberu el. energie, hladiny hluku príp. vibrácií na opotrebenie. V dôsledku toho treba uskutočniť výmenu radiálneho guľôčkového ložiska.

Typ	Množstvo ložiskového tuku
L1	10 g

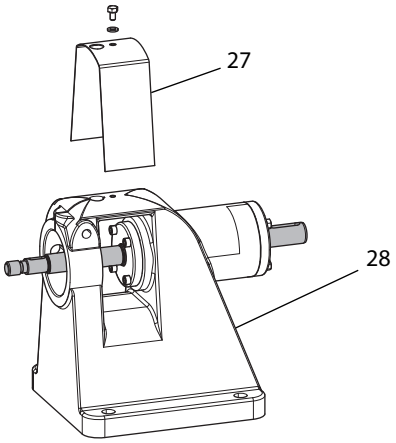
Tabuľka 4 Množstvá ložiskového tuku pre typ L1

Predpoklad

– Hlava čerpadla je vymontovaná.

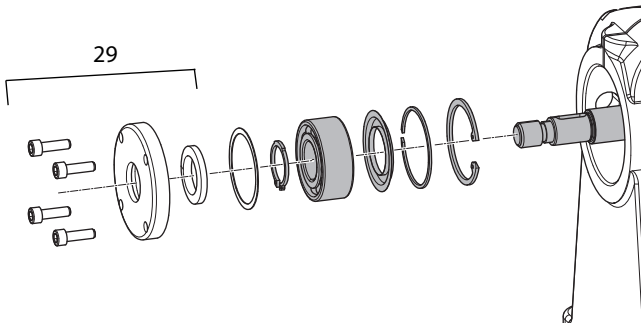
– Motor so spojkou je vymontovaný

Postup



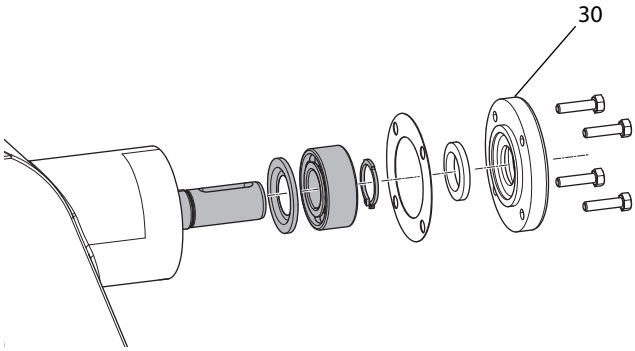
Obr. 20 Odstránenie krytu ložiskovej konzoly

1. Odstráòte kryt **(27)** ložiskovej konzoly **(28)**.



Obr. 21 Typ L1, hriadeľ čerpadla, na strane čerpadla

2. Odmontujte veko ložiska **(29)** na strane čerpadla.



Obr. 22 Typ L1, hriadeľ čerpadla, na strane motora

3. Odmontujte veko ložiska **(30)** na strane motora.
4. Hriadeľ vytlačte v smere ku hlave čerpadla.

   Poznámka: Všetky súčiastky, ktoré sú na obidvoch vyššie uvedených obrázkoch označené sivou farbou, zostávajú na hriadeli.
5. Vyčistite povrchy všetkých dielov a skontrolujte, či nie sú poškodené. V prípade potreby ich vymeòte.
6. Namažte radiálne axiálne ložisko. Odporúča sa používať typ ložiskového tuku: JAX HALO-Guard FG-2 alebo prípadne biely tuk NSF H1. V prípade rovnakej kvality a viskozity sa môže použiť aj iné značkové mazivo. Pozri *Tabuľka 4 Množstvá ložiskového tuku pre typ L1*.
7. Hriadeľ čerpadlo spolu s ložiskom zatlačte do ložiskovej konzoly.
8. Namontujte veko ložiska na strane motora.
9. Namontujte veko ložiska na strane čerpadla.
10. Namontujte kryt **(27)**.

9.5.4 Typ KF

► Radiálne guľôčkové ložisko nepremazávajte, ale kompletne ho vymeňte.

– Pri konštantných prevádzkových podmienkach upozorňuje zvýšenie odberu el. energie, hladiny hluku príp. vibrácií na opotrebenie. V dôsledku toho treba uskutočniť výmenu radiálneho guľôčkového ložiska.

► Valčekové ložisko namažte ložiskovým tukom.

Typ	Množstvo ložiskového tuku
KF 1	20 g
KF 2	40 g
KF 3	60 g

Tabuľka 5 Množstvá ložiskového tuku pre typ KF

Predpoklad

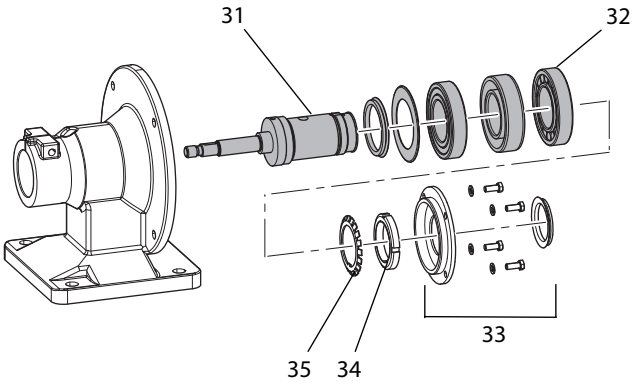
– Hlava čerpadla je vymontovaná.

– Motor je vymontovaný.

Postup

1. Vymontujte veko ložiska **(33)**.

2. Hriadeľ čerpadla **(31)** s ložiskom vytlačte v smere ku strane motora.



Obr. 23 Typ KF, ložisko hriadeľa

3. Vymontujte maticu ložiska **(34)** a ochranný plech **(35)**.
4. Odoberte vonkajší krúžok valčekového ložiska.

   Poznámka: Všetky súčiastky, ktoré sú na vyššie uvedenom obrázku označené sivou farbou, zostávajú na hriadeli.
5. Vyčistite povrchy všetkých dielov a skontrolujte, či nie sú poškodené. V prípade potreby ich vymeòte.
6. Namažte valčekové ložisko **(31)**. Odporúča sa používať typ ložiskového tuku: JAX HALO-Guard FG-2 alebo prípadne biely tuk NSF H1. V prípade rovnakej kvality a viskozity sa môže použiť aj iné značkové mazivo. Pozri *Tabuľka 5 Množstvá ložiskového tuku pre typ KF*.
7. Vonkajší krúžok nasaďte späť na hriadeľ.
8. Ochranný plech a maticu ložiska nasaďte na hriadeľ a utiahnite maticu ložiska.
9. Hriadeľ čerpadla s ložiskom zatlačte späť do prepojenia.
10. Namontujte veko ložiska **(33)**.

9.6 Výmena motora

Špeciálny motor pre typ FP

1. Vypnite motor a zaistite ho proti opätovnému zapnutiu.
2. Vymontujte hlavu čerpadla (pozri *Kapitola 9.8 „ Demontáž hlavy čerpadla“, strana 18*).
3. Vymeòte špeciálny motor.
4. Prípadne vymeòte tesnenie klznym krúžkom a namontujte hlavu čerpadla (pozri *Kapitola 9.10 „Montáž hlavy čerpadla“, strana 20*).

IEC štandardný motor pri type FPE a FP...V

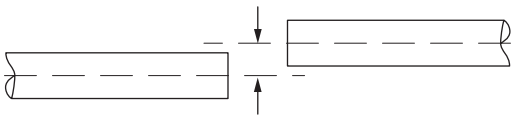
1. Vypnite motor a zaistite ho proti opätovnému zapnutiu.
2. Vymontujte hlavu čerpadla (pozri *Kapitola 9.8 „ Demontáž hlavy čerpadla“, strana 18*).
3. Vymontujte prepojenie z motora.
4. Vymontujte hriadeľ.
5. Vymeòte motor.
6. Namontujte a vyrovnajte hriadeľ (pozri *Kapitola 9.11 „Typ FPE a FP…V: montáž a centrovanie hriadeľa čerpadla“, strana 27*).
7. Namontujte prepojenie.
8. Len prírubový spoj: podľa potreby skontrolujte rozmer medzery (pozri *Kapitola 9.9 „Kontrola rozmerov medzier“, strana 18*).
9. Vymeòte tesnenie klznym krúžkom a namontujte hlavu čerpadla (pozri *Kapitola 9.10 „Montáž hlavy čerpadla“, strana 20*).

IEC štandardný motor pri type KF

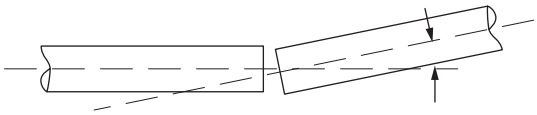
1. Vypnite motor a zaistite ho proti opätovnému zapnutiu.
2. Vymontujte motor z kompaktného držiaka ložiska s pätkou.
3. Motor zlikvidujte ekologicky. Pozri *Kapitola 2.6.5 „Likvidácia elektrického a elektronického šrotu“, strana 7*.
4. Lícované pero starého motora vložte do nového motora.
5. Motor pevne priskrutkujte na kompaktný držiak ložiska s pätkou.

IEC štandardný motor pri type L

1. Vypnite motor a zaistite ho proti opätovnému zapnutiu.
2. Vymontujte kryt spojky.
3. Uvoľnite motor zo základného rámu alebo podkladu.
4. Vymontujte časti spojky z motora.
5. Motor zlikvidujte ekologicky. Pozri *Kapitola 2.6.5 „Likvidácia elektrického a elektronického šrotu“, strana 7*.
6. Ĕasti spojky namontujte na náhradný motor (pri výmene spojky postupujte ako je uvedené v *Kapitola 9.12 „Typ L: Výmena spojky“, strana 27*)
7. Náhradný motor uložte na základný rám alebo podklad.
8. Skontrolujte odchýlku sústrednosti a uhlovú odchýlku hriadeľov.



Obr. 24 Odchýlka sústrednosti



Obr. 25 Uhlová odchýlka

9. Zachovajte čo najmenšiu odchýlku sústrednosti a uhlovú odchýlku. Prípadne hriadele narovnajte nanovo.
10. Motor priskrutkujte na základný rám alebo podklad.
11. Namontujte kryt spojky.

9.7 Výmena tesnenia hriadeľa

Tesnenie hriadeľa sa musí vymeniť, ak:

- Z čerpadla na strane atmosféry uniká čerpané médium, uzatváracia kvapalina alebo chladiaca kvapalina.
- Uzatváracia kvapalina uniká do čerpaného média.

Postup

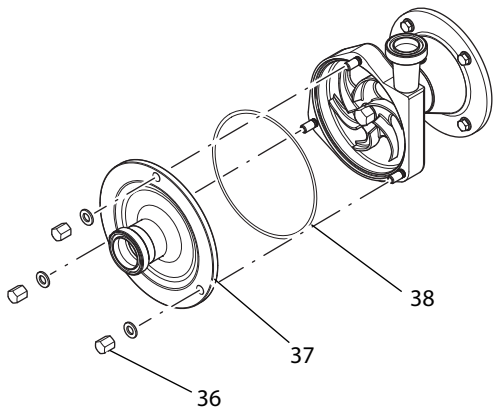
1. Vymontujte hlavu čerpadla (pozri *Kapitola 9.8 „ Demontáž hlavy čerpadla", strana 18*).
2. Vymeòte tesnenie klzným krúžkom a namontujte hlavu čerpadla, pozri *Kapitola 9.10 „Montáž hlavy čerpadla", strana 20*. Pitom v závislosti od tesnenia hriadeľa:
   - ► predmontujte tesnenia na hriadeľ,
   - ► predmontujte kryt čerpadla,
   - ► namontujte kryt čerpadla na prepojenie,
   - ► namontujte tesnenie klzným krúžkom,
   - ► namontujte obežné koleso,
   - ► priskrutkujte veko čerpadla.

9.8 Demontáž hlavy čerpadla

9.8.1 Príprava

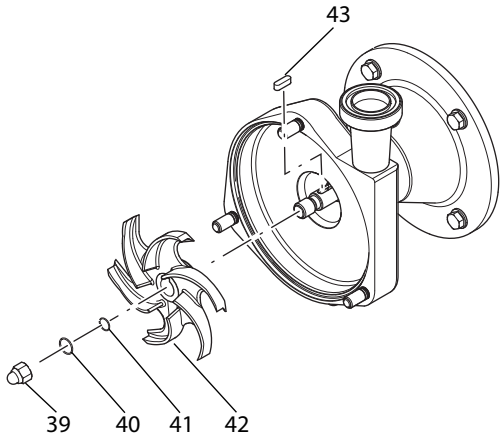
1. Vypnite motor a zaistite ho proti opätovnému zapnutiu.
2. Zatvorte ventil v tlakovom vedení.
3. Zatvorte ventil v nasávacom vedení.
4. Úplne vyprázdnite čerpadlo.

9.8.2 Postup



Obr. 26 Veko čerpadla

1. Uvoľnite matice **(36)** na veku čerpadla.
2. Odoberte matice, podložky, veko čerpadla **(37)** a tesnenie veka **(38)**.



Obr. 27 Obežné koleso

3. **UPOZORNENIE:** Pri pridržaní obežného kolesa rukou hrozí nebezpečenstvo zranenia. Obežné koleso **(42)** zablokujte pomocou dreveného klinu.

   Povoľte maticu obežného kolesa **(39)** a odoberte ju spolu s krúžkovým tesnením **(40)**.
4. Z hriadeľa odoberte poistný krúžok **(41)**, obežné koleso **(42)** a lícované pero **(43)**.
5. Len pri čerpadlách s dvojitým tesnením hriadeľa: odstráòte preplachovacie rúrky pre uzatváraciu alebo chladiacu kvapalinu.

   TIP: Veľké kryty čerpadiel sú na vrchnej strane vybavené závitom M 12. Tu je možné zaskrutkovať závesnú skrutku na zavesenie hlavy čerpadla na žeriav.
6. Hlavu čerpadla stiahnite spolu s tesnením hriadeľa na strane čerpadla nasledovne:

6a. Variant so zvieracím spojom

   1. Povoľte zvieraciu skrutku.
   2. Zvierací spoj mierne rozšírte použitím klinu.
   3. Kryt čerpadla vytiahnite zo zvieracieho spoja.

6b. Variant s prírubovým spojom

   1. Povoľte a odoberte spojovacie skrutky na prírube.
   2. Odoberte kryt čerpadla.

7. Vymontujte tesnenie hriadeľa z krytu čerpadla.

9.9 Kontrola rozmerov medzier

Poloha obežného kolesa je pevne určená polohou na hriadeli. Rozmery medzery sa nastavujú prostredníctvom polohy krytu čerpadla k obežnému kolesu.

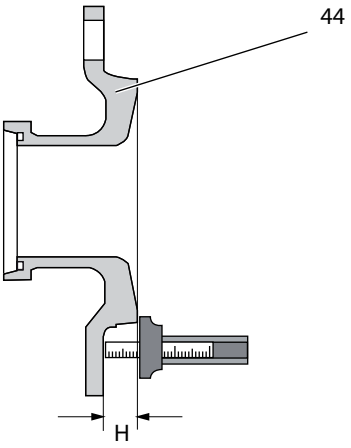
Poznámka: Rozmery medzery nájdete v tabuľkách 6-8.

Predpoklady

- Kryt čerpadla je pevne spojený s prepojením.
- Veko čerpadla je vymontované.
- Obežné koleso je nasadené a matica obežného kolesa je pevne utiahnutá.

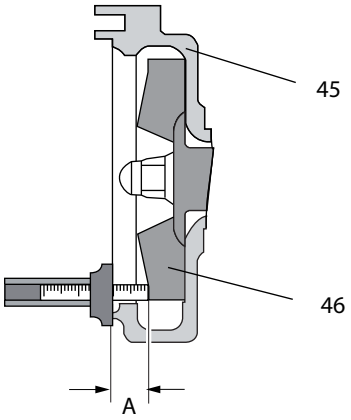
9.9.1 Meranie rozmeru medzery medzi obežným kolesom a vekom čerpadla

1. Pomocou posuvného meradla odmerajte výšku H veka čerpadla **(44)**.



Obr. 28 Výška

2. Pomocou posuvného meradla odmerajte vzdialenosť A od krytu čerpadla **(45)** k obežnému kolesu **(46)**.

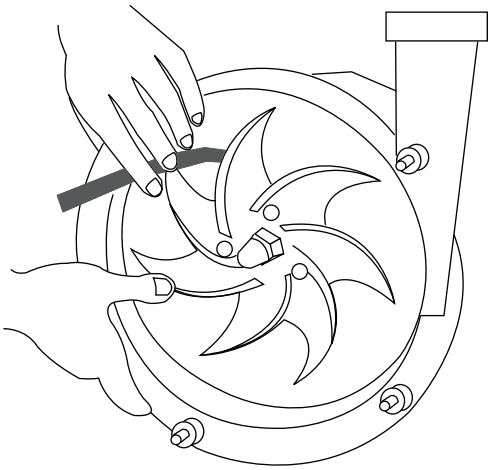


Obr. 29 Vzdialenosť

3. Vypočítajte rozmer medzery (rozmer medzery = A – H).
4. Rozmer medzery nastavte podľa *Tabuľka 6 „Štandardný rozmer medzery“, strana 20*, *Tabuľka 7 „rozmer medzery typ S“, strana 20* resp. *Tabuľka 8 „rozmer medzery typ R“, strana 20*.

9.9.2 Odmerajte rozmer medzery koleso-kryt / konštrukčná veľkosť 711/712 - 1231/1232

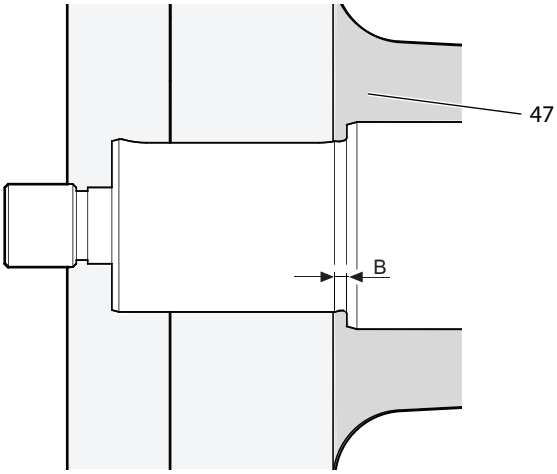
1. Rozmer medzery medzi obežným kolesom a krytom odmerajte pomocou lístkového špáromera (*Obr. 30 „Rozmer medzery medzi obežným kolesom a krytom“, strana 19*).
2. Rozmer medzery porovnajte s *Tabuľka 6 „Štandardný rozmer medzery“, strana 20*, *Tabuľka 7 „rozmer medzery typ S“, strana 20* resp. *Tabuľka 8 „rozmer medzery typ R“, strana 20*.



Obr. 30 Rozmer medzery medzi obežným kolesom a krytom

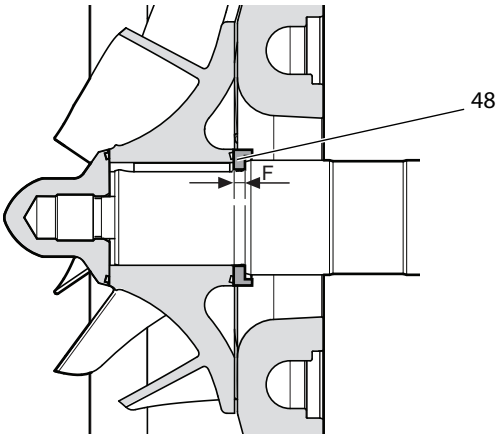
9.9.3 Odmerajte rozmer medzery koleso-kryt / konštrukčná veľkosť 1241/1242 resp. 1251/1252

1. Odstup B od ramena hriadeľa po kryt čerpadla **(47)** odmerajte s posuvným hĺbkovým meradlom.



Obr. 31 Meranie rozmeru medzery rameno hriadeľa / kryt čerpadla

2. Výšku F pevného puzdra **(48)** odmerajte s posuvným meradlom.
3. Vypočítajte rozmer medzery (Rozmer medzery = F - B).



Obr. 32 Meranie pevného puzdra

4. Rozmer medzery nastavte podľa *Tabuľka 6 „Štandardný rozmer medzery“, strana 20*, *Tabuľka 7 „rozmer medzery typ S“, strana 20* resp. *Tabuľka 8 „rozmer medzery typ R“, strana 20*.

Rozmer medzery je príliš veľký

► Pevné puzdro opravte, ak je rozmer medzery medzi krytom a kolesom príliš veľký.

Obrúsenie pevného puzdra

1. Vyberte pevné puzdro zo súpravy tesnení hriadeľa. Poloha pevného puzdra je znázornená v *„nákrese profilu tesnenia hriadeľa“* v *„podkladoch k objednávke“* v priložených dokumentoch.
2. Pevné puzdro obrúste na potrebný rozmer.
3. Namontujte pevné puzdro
4. Nasuňte zalícované pero, koleso na hriadeľ a pevne utiahnite s maticou kolesa.
5. Znovu odmerajte rozmer medzery.

Konštrukčná veľkosť	Rozmery medzery v mm	
	Obežné koleso/veko čerpadla	Obežné koleso/kryt
711/712	0,5	0,5
721/722	0,5	0,7
741/742	0,5	0,5
751/752	1,0	1,0
7451/7452	0,8-0,9	1,0
3401/3402	0,5	0,5
3521/3522	0,5	0,5
3531/3532	0,5	1,5
3541/3542	1,0	1,0
3451/3452	1,0	1,0
3551/3552	1,0	1,0
1151/1152	2,0	2,0
1231/1232	-	1,5
1241/1242	-	1,0
1251/1252	-	1,5

Tabuľka 6 Štandardný rozmer medzery

► Ak je na typovom štítku uvedené „S“ alebo „R“ (dodatočné označenie 1), potom nastavte rozmer medzery podľa *Tabuľka 7 „rozmer medzery typ S“, strana 20*a podľa *Tabuľka 8 „rozmer medzery typ R“, strana 20*. (Pozícia dodatočného označenia 1: pozri *Kapitola 3.3 „Èerpadlový kľúč“, strana 9*).

Konštrukčná veľkosť	Rozmer medzery FPS v mm	
	Obežné koleso/veko čerpadla	Obežné koleso/kryt (výsledný)
711/712	0,5	(5,5)
721/722	0,5	(5,5)

Tabuľka 7 rozmer medzery typ S

Konštrukčná veľkosť	Rozmer medzery FPS v mm	
	Obežné koleso/veko čerpadla	Obežné koleso/kryt (výsledný)
741/742	0,5	(5,5)
751/752	1,0	(5,0)
3521/3522	0,5	(10,5)
3531/3532	0,5	(11)
3541/3542	1,0	(11)
3551/3552	1,0	(11)

Tabuľka 7 rozmer medzery typ S

Konštrukčná veľkosť	Rozmer medzery FPR v mm	
	Obežné koleso/veko čerpadla (výsledný)	Obežné koleso/kryt
3521/3522	(10,5)	0,5
3531/3532	(11)	0,5
3541/3542	(11)	1,0
3551/3552	(11)	1,0

Tabuľka 8 rozmer medzery typ R

9.10 Montáž hlavy čerpadla

Montáž čerpadla závisí od príslušnej konštrukčnej veľkosti a typu, ako aj príslušného tesnenia hriadeľa (pozri *„Podklady k objednávke“*) v priložených dokumentoch.

UPOZORNENIE

Nesprávne elastoméry

Netesnosť čerpadla.

► Zabezpečte, aby boli elastoméry prispôsobené na vlastnosti čerpaného prostriedku. Pozri v *„Podklady k objednávke“*.

Príprava

► Vyčistite všetky časti čerpadla a skontrolujte ich poškodenie a presnosť lícovania.

► Podľa potreby dodatočne upravte alebo vymeòte časti čerpadla.

► Montáž vykonávajte starostlivo, pri čistých podmienkach a bez použitia veľkej sily. Tesnenia sa môžu trvalo zdeformovať alebo čiastočne zlomiť.

► Vymeòte všetky krúžkové tesnenia.

► Na zníženie trenia navlhčite krúžkové tesnenia a posúvaciu plochu vodou, alkoholom alebo silikónovým tukom.

► Tesniace plochy tesnení klzným krúžkom vyčistite pomocou čistiacich prostriedkov, ktoré rozpúšťajú tuky, ako napríklad „univerzálny čistič OKS 2610“. Následne tesniace plochy udržiavajte mimo kontaktu s olejom alebo tukom a nedotýkajte sa ich prstami.

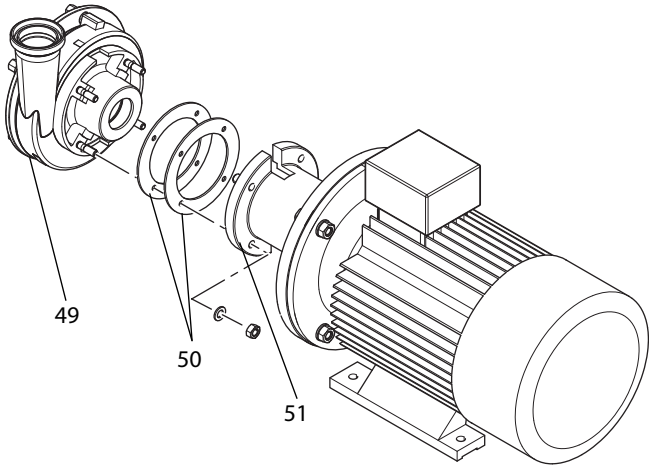
Tip: Na nalepenie ložísk a puzdier je vhodný napríklad spájací prostriedok „Euro Lock A64.80“.

Tip: Na nalepenie závitových kolíkov je vhodný napríklad prostriedok „Euro Lock A24.10“.

9.10.1 Nastavenie rozmeru medzery pri prírubovom spoji

Poznámka: Pri čerpadlách s prírubovým spojom sa rozmer medzier nastaví pomocou vyrovnávacích plechov. Na zistenie presného počtu a hrúbky potrebných vyrovnávacích plechov sa musí najskôr namontovať matica obežného kolesa, obežné koleso a lícované pero podľa nasledovného postupu a následne sa musia znovu vymontovať.

1. Kryt čerpadla **(49)** a vyrovnávacie plechy **(50)** posuòte cez hriadeľ až po prírubu **(51)** a zaskrutkujte.



Obr. 33 Nastavenie rozmeru medzery pri prírubovom spoji

2. Unášač posuòte na hriadeľ.
3. Lícované pero a obežné koleso zasuòte na hriadeľ.
4. Pevne utiahnite maticu obežného kolesa.
5. Skontrolujte rozmery medzier (pozri *Kapitola 9.9 „Kontrola rozmerov medzier“, strana 18*).
6. Vymontujte maticu obežného kolesa, obežné koleso a lícované pero.
7. Odoberte kryt čerpadla.
8. Ak nesúhlasí rozmer medzery:

► Rozmer medzery nastavte pomocou vhodných vyrovnávacích plechov.

9.10.2 Montáž tesnení

Tesnenie hriadeľa zabudované v príslušnom čerpadle je súčasťou *„Podkladov k objednávke“* v podobe *„prierezového výkresu“* a „zoznamu náhradných dielov“.

Čísla dielov v tejto kapitole sa zhodujú s požiadavkami normy DIN 24250.

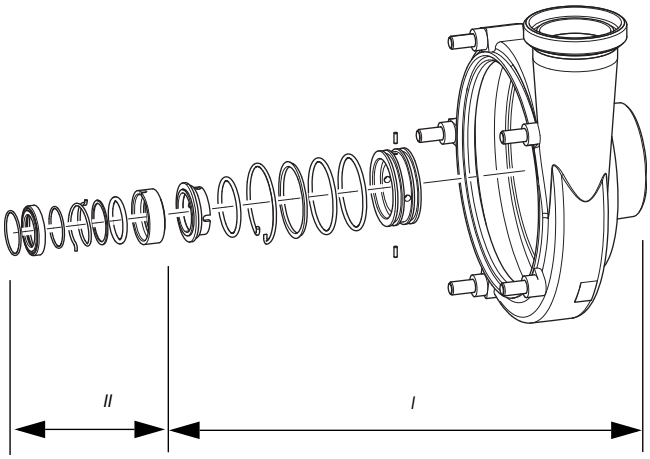
V ďalších odsekoch je popísaná montáž štandardných tesnení hriadeľov s prípadmi použitia A až F. Vaše objednané prevedenie sa môže od toho líšiť.

Pri nejasnostiach, alebo ak potrebujete ďalšie informácie, kontaktujte *Fristam*.

Prípad použitia	Èerpadlo	Tesnenie hriadeľa	Konštrukčné veľkosti
A	FP/FPE	jednoduché	340/350/700/1150/1230
B	FP/FPE	jednoduché	1240/1250
C	FPE	s chladením	340/350/700, so zvieracím spojom 60 mm
D	FPE	s chladením	340/350/740, so zvieracím spojom 100 mm 1150/1230/750, s prírubovým spojom
E	FP/FP...V	dvojité	340/350/700/1150/1230
F	FP/FP...V	dvojité	1240/1250

Tabuľka 9 Štandardné tesnenia hriadeľov

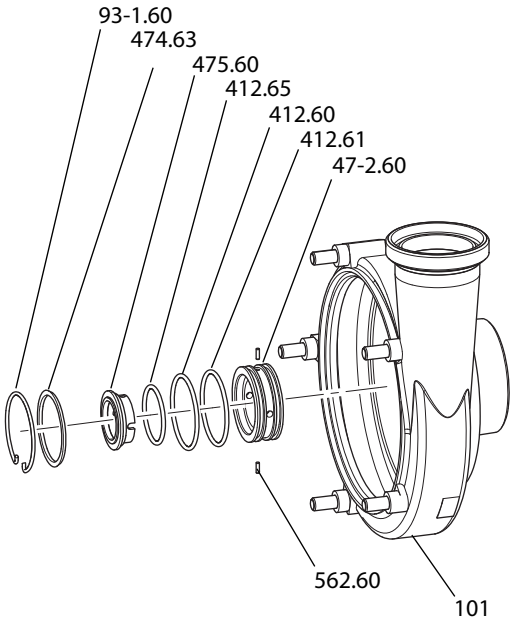
Prípad použitia A



Obr. 34 Prípad použitia A

Vo vyššie uvedenom zobrazení sú zhrnuté súčiastky podľa montážnych krokov:

I	predmontovanie krytu čerpadla,
II	ukončenie montáže na hriadeli.



Obr. 35 Prípad použitia A, predmontovanie krytu čerpadla

Na predmontovanie krytu čerpadla **(I)**:

1. Valcový kolík **(562.60)** nalepte do krytu tesnenia klzným krúžkom **(47-2.60)** pomocou spájacieho prostriedku.

   Poznámka: Valcové kolíky nalepte do krytu DLRD tak, aby sa v zloženom stave v žiadnom prípade nedotýkali hriadeľa. Dávajte pritom pozor, aby valcové kolíky celkom zapadli do otvorov protikrúžku **(475.60)**. Ak v protikrúžku nie sú žiadne otvory, valcové kolíky musia zapadnúť do pozdĺžnych výrezov protikrúžku (pozri *„nákres rezu tesnenia hriadeľa“*).

2. Do krytu tesnenia klzným krúžkom umiestnite krúžkové tesnenia **(412.60)**, **(412.61)**.

3. Predmontovaný kryt tesnenia klzným krúžkom zaveďte do krytu čerpadla **(101)**.

4. Na kryt čerpadla umiestnite prítlačný krúžok **(474.63)** a zaistite ho zabezpečovacím krúžkom **(93-1.60)** .

   Kryt čerpadla je predmontovaný.

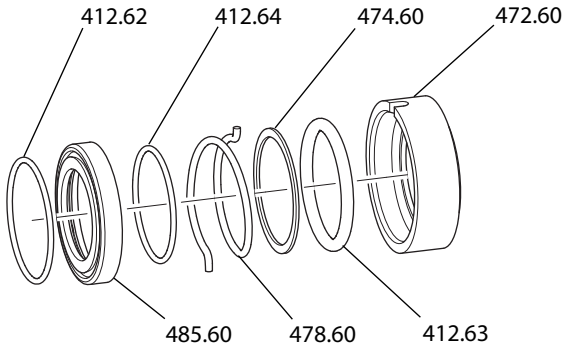
5. Na protikrúžok **(475.60)** umiestnite krúžkové tesnenie **(412.65)**.

6. Protikrúžok zaveďte do krytu tesnenia klzným krúžkom.

   Poznámka: Zaveďte ho tak, aby valcové kolíky krytu tesnenia klzným krúžkom zasahovali do pozdážnych dierok protikrúžka.

   Kryt tesnenia klzným krúžkom je predmontovaný.

7. Predmontovaný kryt čerpadla **(101)** namontujte na hriadeľ, ako je popísané v *Kapitola 9.10.3 „Montáž krytu čerpadla“, strana 25*.



Obr. 36 Prípad použitia A, ukončenie montáže na hriadeli

Na ukončenie montáže na hriadeli **(II)**:

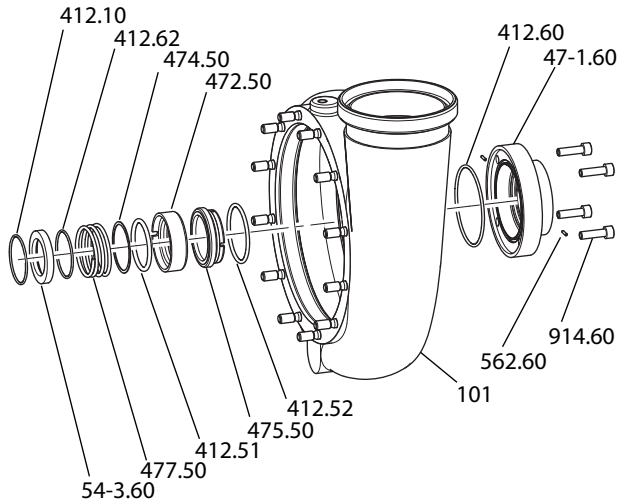
8. Na klzný krúžok **(472.60)** umiestnite krúžkové tesnenia **(412.63)**.

9. Na unášač **(485.60)** umiestnite krúžkové tesnenia **(412.62)** a **(412.64)**.

10. Klzný krúžok s prítlačným krúžkom **(474.60)**, pružinou **(478.60)** a unášačom zasuòte hriadeľ. Lemovanie pružín nechajte zapadnúť do klzného krúžka.

11. Ukončenie montáže tesnenia hriadeľa nasadením obežného kolesa, pozri *Kapitola 9.10.4 „Montáž obežného kolesa“, strana 26*.

Prípad použitia B



Obr. 37 Štandardné tesnenie hriadeľov: Prípad použitia B

Na predmontovanie krytu čerpadla:

1. Valcový kolík**(562.60)** nalepte do krytu tesnenia klzným krúžkom**(47-1.60)** pomocou spájacieho prostriedku.

   Poznámka: Valcové kolíky nalepte do krytu DLRD tak, aby sa v zloženom stave v žiadnom prípade nedotýkali hriadeľa. Dávajte pritom pozor, aby valcové kolíky celkom zapadli do otvorov protikrúžku **(475.60)**. Ak v protikrúžku nie sú žiadne otvory, valcové kolíky musia zapadnúť do pozdĺžnych výrezov protikrúžku (pozri *„nákres rezu tesnenia hriadeľa“*).

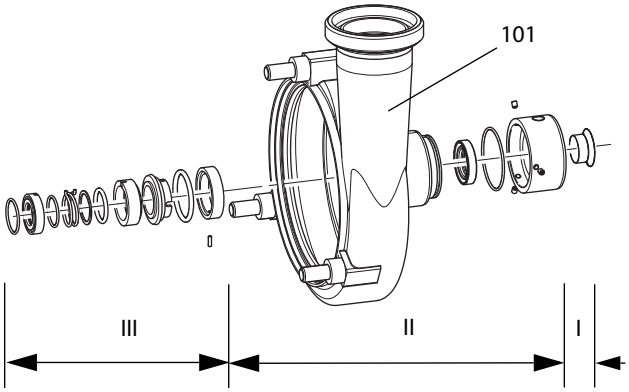
2. Krúžkové tesnenie **(412.60)** vložte do krytu tesnenia klzným krúžkom.

3. Kryt tesnenia klzným krúžkom priskrutkujte pomocou inbusových skrutiek **(914.60)** na kryt čerpadla **(101)**.
4. Na protikrúžok **(475.50)** umiestnite krúžkové tesnenie **(412.52)** a na strane čerpadla ho zaveďte do namontovaného krytu tesnenia klzným krúžkom.

Na ukončenie montáže na hriadeli:

5. Klzný krúžok **(472.50)** s krúžkovými tesneniami **(412.51)**, **(412.62)**, **(412.10)**, prítlačným krúžkom **(474.50)**, pružinou **(477.50)** a unášačom**(54-3.60)** zasuòte hriadeľ. Lemovanie pružín nechajte zapadnúť do klzného krúžka.
6. Ukončenie montáže tesnenia hriadeľa nasadením obežného kolesa, pozri *Kapitola 9.10.4 „Montáž obežného kolesa", strana 26*.

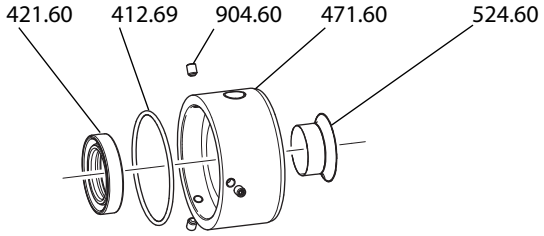
Prípad použitia C



Obr. 38 Prípad použitia C

Vo vyššie uvedenom zobrazení sú zhrnuté súčiastky podľa montážnych krokov:

I	Predmontovanie na hriadeľ
II	predmontovanie krytu čerpadla,
III	ukončenie montáže na hriadeli.



Obr. 39 Prípad použitia C, predmontovanie na hriadeľ (I) a predmontovanie krytu čerpadla (II)

Na predmontovanie na hriadeľ **(I)**:

1. **Pozor!** Rezné zranenia v dôsledku ochranných puzdier hriadeľa s ostrými hranami. Noste vhodné ochranné rukavice.
   - ► Ochranné puzdro hriadeľa **(524.60)** zasuòte na hriadeľ pomocou montážneho nástroja (pomocná rúra). Poloha na hriadeli: Pozri *„Prierezový výkres tesnenia hriadeľa"*.

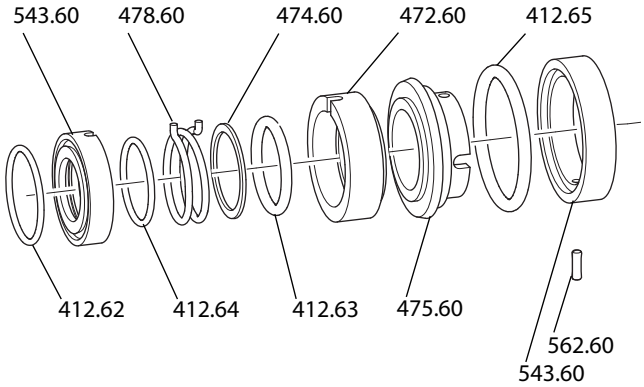
   Hriadeľ je teraz predmontovaný.

Na predmontovanie krytu čerpadla **(II)**:

2. Krúžkové tesnenie **(412.69)** vložte do drážky krytu čerpadla **(101)**.
3. Radiálny tesniaci krúžok hriadeľa **(421.60)** vložte do tesniaceho veka **(471.60)**.

   Poznámka: Dodržiavajte montážnu polohu radiálneho tesniaceho krúžku hriadeľa. Pozri *„Prierezový výkres tesnenia hriadeľa"*.
4. Tesniace veko na strane motora zasuòte na kryt čerpadla. Pritom otvory prípojok pre uzatváraciu kvapalinu nasmerujte zvislo.
5. Na závitové kolíky **(904.60)** umiestnite prostriedok na zaistenie skrutiek a pripevnite tesniace veko.

   Kryt čerpadla je predmontovaný.



Obr. 40 Prípad použitia C, ukončenie montáže na hriadeli (III)

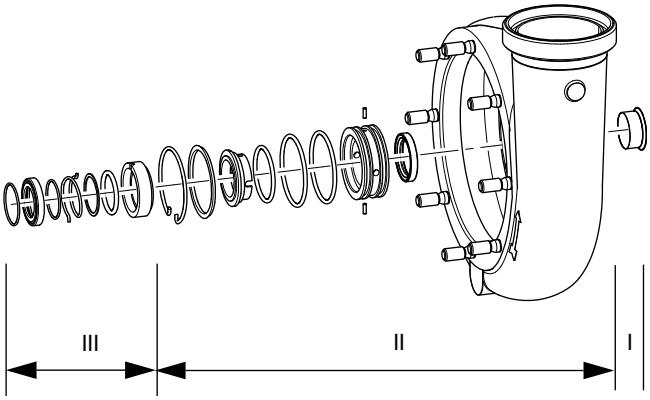
Na ukončenie montáže na hriadeli **(III)**:

6. Na valcový kolík **(562.60)** umiestnite spájací prostriedok a valcový kolík nalepte do dištančného puzdra **(543.60)**.

   Poznámka: Valcové kolíky nalepte do rozperného puzdra tak, aby sa v zloženom stave v žiadnom prípade nedotýkali hriadeľa. Dávajte pritom pozor, aby valcové kolíky celkom zapadli do otvorov protikrúžku **(475.60)**. Ak v protikrúžku nie sú žiadne otvory, valcové kolíky musia zapadnúť do pozdĺžnych výrezov protikrúžku (pozri „nákres rezu tesnenia hriadeľa").
7. Dištančné puzdro pomocou spájacieho prostriedku nalepte do tesniaceho priestoru krytu čerpadla **(101)**.
8. Namontujte kryt čerpadla. Pozri *Kapitola 9.10.3 „Montáž krytu čerpadla", strana 25*.
9. Na protikrúžok **(475.60)** umiestnite tesniaci krúžok **(412.65)**.
10. Protikrúžok zasuòte na hriadeľ tak, aby valcový kolík dištančného puzdra zasahoval do pozdážnej diery protikrúžku.
11. Na klzný krúžok **(472.60)** umiestnite krúžkové tesnenia **(412.63)**.
12. Na klzný krúžok umiestnite prítlačný krúžok **(474.60)** a pružinu **(478.60)** a zasuòte na hriadeľ. Lemovanie pružín nechajte zapadnúť do pozdážnej diery klzného krúžka.
13. Na unášač **(543.60)** umiestnite krúžkové tesnenia **(412.64)**, **(412.62)** a zasuòte ho na hriadeľ.

14. Ukončenie montáže tesnenia hriadeľa nasadením obežného kolesa, pozri *Kapitola 9.10.4 „Montáž obežného kolesa“, strana 26*.

Prípad použitia D



Obr. 41 Prípad použitia D

Vo vyššie uvedenom zobrazení sú zhrnuté súčiastky podľa montážnych krokov:

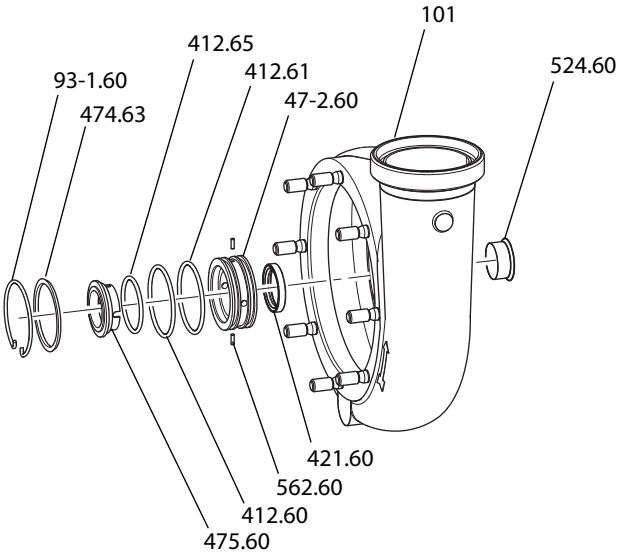
I	Predmontovanie na hriadeľ
II	predmontovanie krytu čerpadla,
III	ukončenie montáže na hriadeli.

Na predmontovanie na hriadeľ **(I)**:

1. **Pozor!** Rezné zranenia v dôsledku ochranných puzdier hriadeľa s ostrými hranami. Noste vhodné ochranné rukavice.

   ► Ochranné puzdro hriadeľa **(524.60)** zasuòte na hriadeľ pomocou montážneho nástroja (pomocná rúra). Poloha na hriadeli: Pozri *„Prierezový výkres tesnenia hriadeľa“*.

   Hriadeľ je teraz predmontovaný.



Obr. 42 Prípad použitia D, predmontovanie na hriadeľ (I) a predmontovanie krytu čerpadla (II)

Na predmontovanie krytu čerpadla **(II)**:

2. Valcový kolík **(562.60)** nalepte do krytu tesnenia klzným krúžkom **(47-2.60)** pomocou spájacieho prostriedku.

   Poznámka: Valcové kolíky nalepte do krytu DLRD tak, aby sa v zloženom stave v žiadnom prípade nedotýkali hriadeľa. Dávajte pritom pozor, aby valcové kolíky celkom zapadli do otvorov protikrúžku **(475.60)**. Ak v protikrúžku nie sú žiadne otvory, valcové kolíky musia zapadnúť do pozdĺžnych výrezov protikrúžku (pozri *„nákres rezu tesnenia hriadeľa“*).

3. Na kryt tesnenia klzným krúžkom zvonku umiestnite krúžkové tesnenia **(412.60)**, **(412.61)** a zvnútra radiálny tesniaci krúžok hriadeľa **(421.60)**.

   Poznámka: Dodržiavajte montážnu polohu radiálneho tesniaceho krúžku hriadeľa. Pozri *„Prierezový výkres tesnenia hriadeľa“*.

4. Na protikrúžok **(475.60)** umiestnite tesniaci krúžok **(412.65)**.

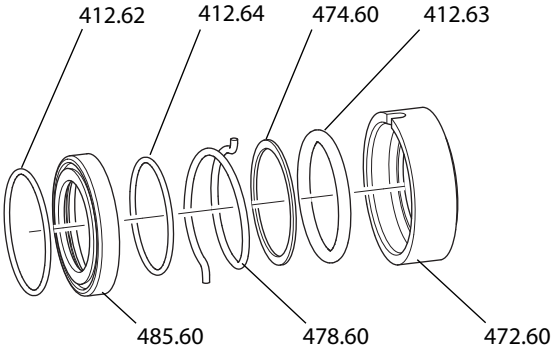
5. Do krytu tesnenia klzným krúžkom zaveďte protikrúžok a spoločne ich namontujte do krytu čerpadla **(101)**.

   Poznámka: Valcové kolíky na kryte tesnenia klzným krúžkom musia zasahovať do pozdážnej diery protikrúžku.

6. Prítlačný krúžok **(474.63)** v kryte čerpadla nasaďte na osadenie a zaistite ho pomocou rozperného poistného krúžka **(93-1.60)**.

   Kryt čerpadla je predmontovaný.

7. Predmontovaný kryt čerpadla **(101)** namontujte na hriadeľ, ako je popísané v *Kapitola 9.10.3 „Montáž krytu čerpadla“, strana 25*.



Obr. 43 Prípad použitia D, ukončenie montáže na hriadeli (III)

Na ukončenie montáže na hriadeli **(III)**:

8. Na klzný krúžok **(472.60)** umiestnite krúžkové tesnenie **(412.63)**.

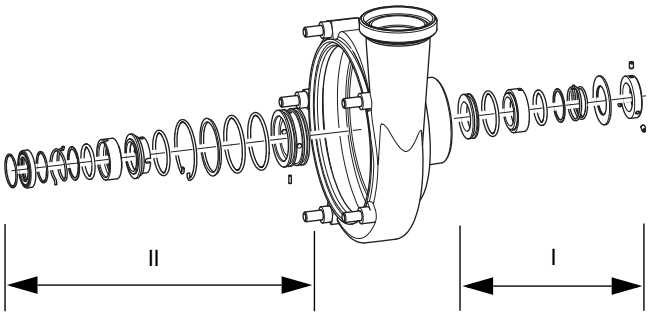
9. Na unášač **(485.60)** umiestnite krúžkové tesnenia **(412.64)** a **(412.62)**.

10. Klzný krúžok s prítlačným krúžkom **(474.60)**, pružinou **(478.60)** a unášačom **(485.60)** zasuòte na hriadeľ.

    Poznámka: Lemovanie pružín nechajte zapadnúť do pozdážnej diery klzného krúžka.

11. Ukončenie montáže tesnenia hriadeľa nasadením obežného kolesa, pozri *Kapitola 9.10.4 „Montáž obežného kolesa“, strana 26*.

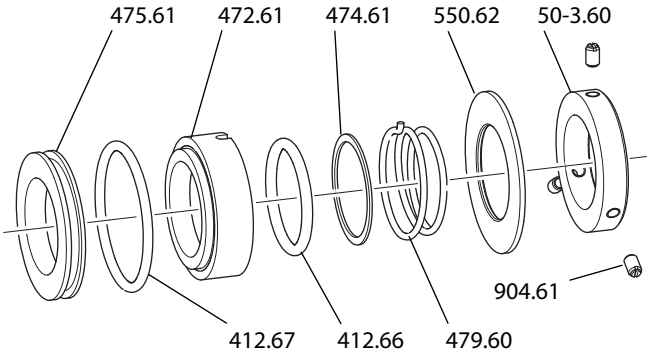
Prípad použitia E



Obr. 44 Prípad použitia E

Vo vyššie uvedenom zobrazení sú zhrnuté súčiastky podľa montážnych krokov:

I	Montáž tesnenia hriadeľa na hriadeľ na strane motora
II	Montáž tesnenia hriadeľa na hriadeľ na strane čerpadla



Obr. 45 Prípad použitia E, montáž tesnenia hriadeľa na strane motora (I)

Na montáž tesnenia hriadeľa na strane motora **(I)**:

1. Len pri FP...V: Nastavovací krúžok **(50-3.60)** zafixujte pomocou závitového kolíka **(904.61)** na hriadeli.

   Pritom na závitové kolíky umiestnite prostriedok na zaistenie skrutiek. Poloha na hriadeli: Pozri *„Prierezový výkres tesnenia hriadeľa“*.

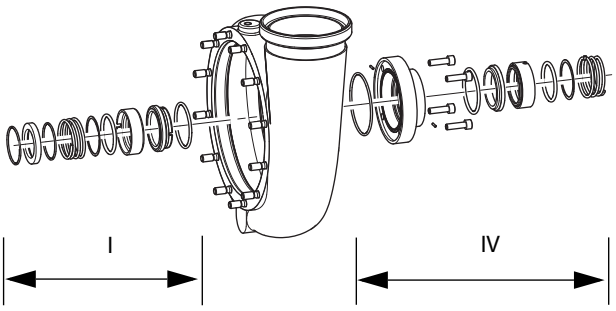
2. Kotúč **(550.62)** posuòte na hriadeľ.
3. Na klzný krúžok **(472.61)** umiestnite krúžkové tesnenie **(412.66)**.
4. Pružinu **(479.60)** s prítlačným krúžkom **(474.61)**, klzným krúžkom **(472.61)** zasuòte na hriadeľ. Lemovanie pružín nechajte zapadnúť do pozdážnej diery klzného krúžka.
5. Namontujte kryt čerpadla, pozri *Kapitola 9.10.3 „Montáž krytu čerpadla“, strana 25*.
6. Krúžkové tesnenie **(412.67)** vložte do protikrúžku **(475.61)** a vložte ho do krytu tesnenia klzným krúžkom **(47-2.60)**.

   Tesnenie hriadeľa je teraz predmontovaný na strane motora.

Na montáž tesnenia hriadeľa na strane čerpadla **(II)**:

7. Na montáž tesnenia hriadeľa na strane čerpadla postupujte ako je uvedené v *Kapitola „Prípad použitia A“, strana 21*.

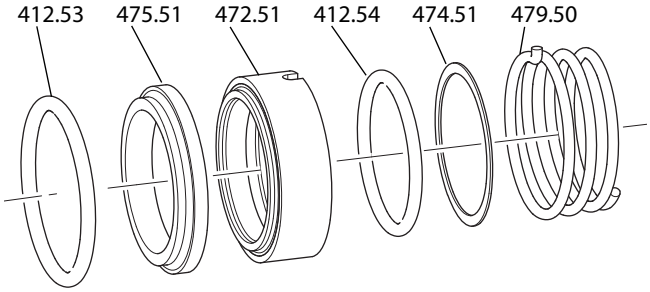
Prípad použitia F



Obr. 46 Štandardné tesnenie hriadeľa, prípad použitia F

I	Tesnenie hriadeľa na strane čerpadla
IV	Tesnenie hriadeľa na strane motora

Na montáž tesnenia hriadeľa na strane motora **(IV)** na hriadeľ:



Obr. 47 Tesnenie hriadeľa na strane motora (IV), prípad použitia F

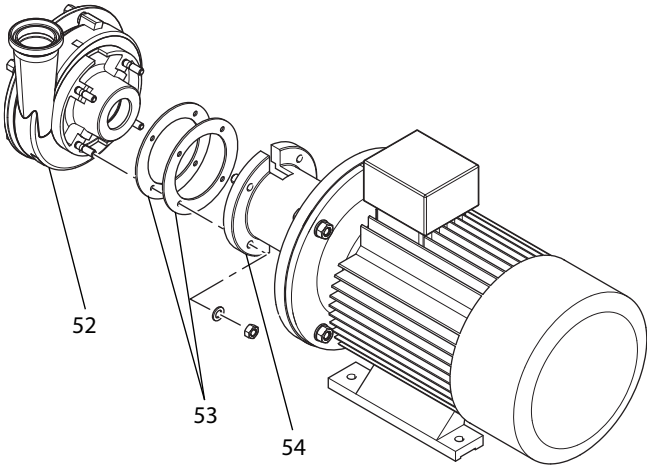
► Pružinu **(479.50)** s prítlačným krúžkom **(474.51)**, krúžkovým tesnením **(412.54)**, klzným krúžkom**(472.51)**, protikrúžkom **(475.51)** a krúžkovým tesnením zasuòte **(412.53)** na hriadeľ. Lemovanie pružín nechajte zapadnúť do klzného krúžka.

Na montáž tesnenia hriadeľa na strane čerpadla **(I)**:

► Tesnenie hriadeľa (I) na strane čerpadla namontujte podľa popisu uvedeného v *Kapitola „Prípad použitia B“, strana 22*.

9.10.3 Montáž krytu čerpadla

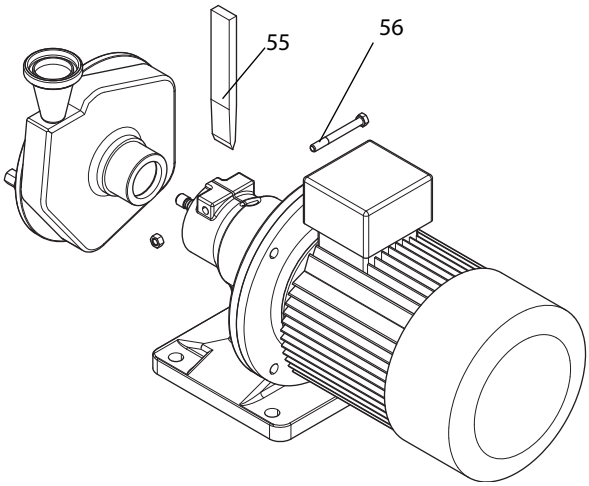
Èerpadlo s prírubovým spojom



Obr. 48 Montáž krytu čerpadla pri prírubovom spoji

► Predmontovaný kryt čerpadla **(52)** s vyrovnávacími plechmi **(53)** posuòte cez hriadeľ až po prírubu **(54)** a tam ju zaskrutkujte (pozri *Kapitola 10.1 „Technické údaje“, strana 28*).

Èerpadlo so zvieracím spojom



Obr. 49 Montáž krytu čerpadla pri zvieracom spoji

1. Zvierací spoj mierne rozšírte použitím klinu **(55)**.
2. Len pri dvojitom tesnení hriadeľa: tesniacu súpravu na strane motora zasuòte na hriadeľ čerpadla.
3. Kompletný kryt tesnenia hriadeľa s tesneniami namontujte do krytu čerpadla a zaistite ho proti posunutiu .
4. Kryt čerpadla zasuòte do zvieracieho spoja cez hriadeľ čerpadla a mierne utiahnite zvieraciu skrutku **(56)**.
5. tesniacu súpravu na strane čerpadla zasuòte na hriadeľ.
6. Vložte lícované pero, rozrezaný plastový krúžok a obežné koleso.
7. Krúžkové tesnenie vložte do matice obežného kolesa, obežné koleso zablokujte proti pretočeniu a pevne utiahnite maticu obežného kolesa.

Závit	Uťahovací moment
M16	100 Nm
M24	200 Nm

Tabuľka 10 Uťahovacie momenty pre maticu obežného kolesa

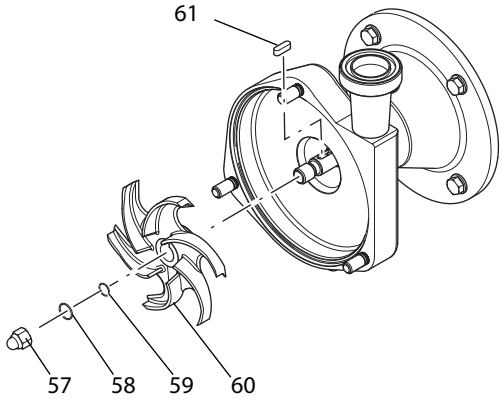
8. Rozmery medzery nastavte posunutím hlavy čerpadla v rámci zvieracieho spoja (pozri *Kapitola 9.9 „Kontrola rozmerov medzier“, strana 18*). Plochu výtlačného hrdla (prípojka tlakového vedenia) pritom vodorovne vyrovnajte.
9. Pevne utiahnite zvieraciu skrutku **(56)**:

	Závit	Uťahovací moment
Špeciálny motor	M10	36 Nm
Štandardný motor	M10	45 Nm
	M12	75 Nm

Tabuľka 11 Uťahovacie momenty pre zvierací spoj

10. Ïalšie informácie nájdete v kapitole *Kapitola 9.10.5 „Zatvorenie čerpadla“, strana 26*.

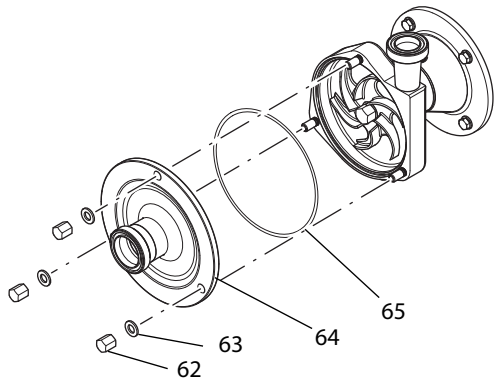
9.10.4 Montáž obežného kolesa



Obr. 50 Montáž obežného kolesa

1. Rozrežte plastový poistný krúžok **(59)** a vložte ho do drážky hriadeľa.
2. Lícované pero **(61)** a obežné koleso **(60)** zasuòte na hriadeľ.
3. **Pozor:** pri pridržaní obežného kolesa rukou hrozí nebezpečenstvo zranenia.
   ► Obežné koleso zablokujte pomocou dreveného klinu.
4. Maticu obežného kolesa **(57)** s krúžkovým tesnením **(58)** zatočte na hriadeľ a pevne utiahnite (uťahovací moment = 100 Nm).

9.10.5 Zatvorenie čerpadla



Obr. 51 Veko čerpadla

► Nasuòte veko čerpadla **(64)** s krúžkovým tesnením **(65)**. Pevne utiahnite matice **(62)** s podložkami **(63)**.

9.11 Typ FPE a FP…V: montáž a centrovanie hriadeľa čerpadla

Poznámka: Po výmene IEC motora sa musí namontovať a narovnať hriadeľ čerpadla.

⚠ POZOR

Rotujúce časti

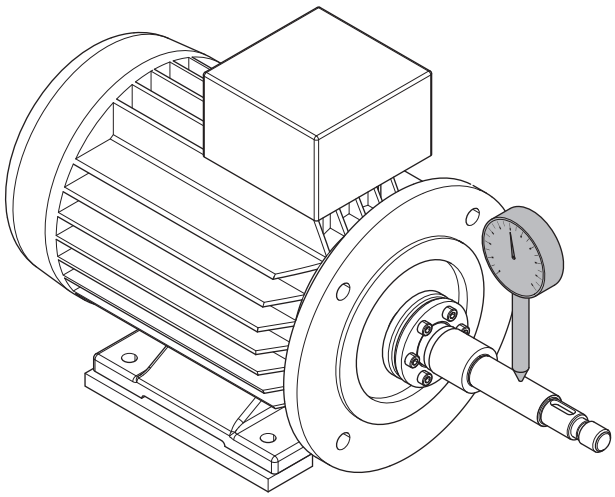
Pomliaždenia a ťažké zranenia

► Vypnite motor a zaistite ho proti opätovnému zapnutiu.

1. Odstráòte lícované pero z čapu hriadeľa motora.
2. Pri elektromotoroch s výkonom viac ako 30 kW: Vložte dodané polovičné lícované pero.
3. Èap hriadeľa motora a otvor hriadeľa čerpadla odmastite pomocou čističa, ako napríklad „univerzálny čistič OKS 2610“.
4. Èapy hriadeľa motora a hrany drážky lícovaného pera obrúste pomocou brúsneho papiera na odstránenie nerovností a ostrapkov.
5. Èapy hriadeľa motora v oblasti ramien hriadeľa natrite hustým gélom, napr. „Stucarit 309“.
6. Hriadeľ čerpadla so zvieracím kotúčom zasuòte na čap hriadeľa motora až po rameno hriadeľa.
7. Skrutky zvieracieho kotúča pevne dotiahnite na kríž:

Závit	Uťahovací moment
M5	6 Nm
M6	12 Nm
M8	30 Nm

8. Číslicový odchýlkomer priložte na hriadeľ čerpadla na kontrolu tolerancie radiálneho hádzania na prírube motora.



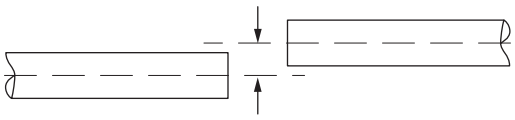
9. V závislosti od výkonu motora skontrolujte otáčanie hriadeľa čerpadla bez radiálneho hádzania.
   – Motor < 30 kW: max. tolerancia radiálneho hádzania = 0,06 mm
   – Motor > 30 kW: max. tolerancia radiálneho hádzania = 0,08 mm
10. Prípadne prispôsobte otáčanie bez radiálneho hádzania.

9.12 Typ L: Výmena spojky

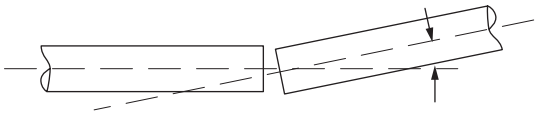
Použite len spojky, ktoré sú schválené firmou *Fristam*. Spojka musí zodpovedať charakteristike čerpadla. V prípade otázok kontaktujte firmu *Fristam*.

Postup

1. Vypnite motor a zaistite ho proti opätovnému zapnutiu.
2. Vymontujte kryt spojky.
3. Vymontujte obruče spojky.
4. Uvoľnite motor zo základného rámu alebo podkladu a odoberte ho.
5. Staré časti spojky zlikvidujte ekologicky.
6. Nové časti spojky (obruče, príruby, prípadné zvieracie krúžky) uložte na hnací hriadeľ a na prevodový hriadeľ.
7. Motor uložte na základný rám alebo podklad a zľahka utiahnite pripevòovacie skrutky.
8. Skontrolujte odchýlku sústrednosti a uhlovú odchýlku hriadeľov.



Obr. 52 Odchýlka sústrednosti



Obr. 53 Uhlová odchýlka

9. Zachovajte čo najmenšiu odchýlku sústrednosti a uhlovú odchýlku. Prípadne hriadele narovnajte nanovo.
10. Motor priskrutkujte na základný rám alebo podklad.
11. Rozmerové údaje pre vzdialenosť obidvoch prírub spojok nájdete v návode na montáž spojky. Pozri *„dokumentáciu dodávateľa“* v priložených dokumentoch.
12. Príruby spojky pripevnite na hriadeľ s uvedenou vzdialenosťou.
13. Pripevnite obruče spojky. Skrutky pritom uťahujte rovnomerne na kríž. Dodržiavajte uvedené uťahovacie momenty v návode na montáž spojky.
14. Namontujte kryt spojky.

10 Príloha 1

10.1 Technické údaje

10.1.1 Uťahovacie momenty pre skrutky a matice

Materiál: oceľ, trieda pevnosti 8.8

Závit	M6	M8	M10	M12	M16	M20
Uťahovací moment [Nm]	11	27	54	93	230	464

Materiál: Ušľachtilá oceľ, trieda pevnosti 70

Závit	M6	M8	M10	M12	M16	M20
Uťahovací moment [Nm]	7,4	17,5	36	62	150	303

Materiál: Ušľachtilá oceľ, trieda pevnosti 80

Závit	M6	M8	M10	M12	M16	M20
Uťahovací moment [Nm]	1o	24	49	80	203	393

10.1.2 Emisia hluku

Konštrukčná veľkosť	Hladina hluku dB(A)
711/712	75
721/722	71
741/742	79
751/752	78
7451/7452	78
3401/3402	71
3521/3522	74
3531/3532	79
3541/3542	78
3451/3452	81
3551/3552	81
1151/1152	89
1231/1232	79
1241/1242	89
1251/1252	92

Tabuľka 12 Emisia hluku

Uvedené hodnoty platia pri pripojení na elektrickú sieť s frekvenciou 50 Hz a pri prevádzke s najvyšším stupòom účinnosti. Pri iných pracovných bodoch sa môže hladina hluku výrazne odlišovať. Pozri *„Charakteristika čerpadla“* v priložených dokumentoch.

10.2 Intervaly údržby[1]

Typ	Interval	Údržbárska činnosť	Kapitola
Všetky s možnosťou „uzatváracia a chladiaca kvapalina“	Denne	Kontrola uzatváracej alebo chladiacej kvapaliny	Pozri *Kapitola 9.3 „Kontrola uzatváracej a chladiacej kvapaliny (voliteľne)“, strana 15.*
L 2, L 3/L3V, L4V	Denne	Kontrola hladiny oleja	
KF1, KF2, KF3	5000 hod.	Mazanie ložiska hriadeľa	Pozri *Kapitola 9.5.4 „Typ KF“, strana 16.*
L 2, L3/L3V, L4V	5000 hod.	Výmena oleja	Pozri *Kapitola 9.5.2 „Typ L 2, L 3/L3V, L 4V“, strana 15.*
L1	5000 hod.	Mazanie ložiska hriadeľa	Pozri *Kapitola 9.5.3 „Typ L1“, strana 16.*
Všetky	Podľa potreby	Výmena tesnenia hriadeľa	Pozri *Kapitola 9.7 „Výmena tesnenia hriadeľa“, strana 18.*
Všetky	Podľa potreby	Výmena motora	Pozri *Kapitola 9.6 „Výmena motora“, strana 17.*
FPE/FPV	Podľa potreby	Výmena hriadeľa	Pozri *Kapitola 9.11 „Typ FPE a FP…V: montáž a centrovanie hriadeľa čerpadla“, strana 27.*
Všetky	Podľa údajov výrobcu	Mazanie motorových ložísk	Pozri *Kapitola 9.4 „Mazanie motorových ložísk“, strana 15.*

Tabuľka 13 Intervaly údržby

[1]Intervaly údržby motora nájdete v návode na obsluhu motora.

10.3 Tabuľka porúch

Stav	Možná príčina	Odstránenie
Èerpadlo nečerpá alebo čerpá nepravidelne	Upchané / zablokované nasávacie vedenie	Otvorte / vyčistite nasávacie vedenie
	Znečistený nasávací filter	Vyčistite nasávací filter
	Uzavretý uzatvárací ventil na strane výtlaku	Otvorte tlakové vedenie
	Èerpadlo nie je úplne naplnené kvapalinou	Potrubný systém nainštalujte tak, aby bol kryt naplnený kvapalinou aj pri nečinnosti
	Èerpadlo s geodetickou nasávacou výškou[1]; kvapalina pri nečinnosti klesá	Montáž ventilu s nožným ovládaním do nasávacieho vedenia
	Netesné nasávacie vedenie (ťahá vzduch)	Utesnite nasávacie vedenie
	Zablokovaný, znečistený ventil s nožným ovládaním	Obnovte funkčnosť alebo vyčistite ventil s nožným ovládaním
	Príliš vysoká nasávacia výška	Èerpadlo umiestnite nižšie Znížte nasávaciu výšku
	Vzduchový vankúš v nasávacom vedení	Nasávacie vedenie vždy ukladajte vzostupne
	Príliš veľa vzduchu alebo plynu v čerpanom médiu	Montáž odvzdušòovacieho ventilu
	Vnikanie vzduchu na tesnení hriadeľa	Skontrolujte montáž tesnenia hriadeľa Vymeòte elastoméry
	Kavitácia na vtoku do obežného kolesa, príliš veľký odpor v nasávacom vedení, Príliš vysoká nasávacia výška, Hodnoty NPSH zariadenia nie sú prispôsobené na čerpadlo.	Optimalizujte nasávacie vedenie, zväčšite výšku prítoku, znížte teplotu média, kontaktujte firmu *Fristam*
Príliš veľký objemový prietok	Ventil na strane výtlaku je príliš moc otvorený	Zatvorte viac ventil
	Príliš veľký priemer tlakového vedenia	Zmenšite menovitú šírku potrubia, použite clonu
	Príliš veľký priemer obežného kolesa	Osústružte vonkajší priemer obežného kolesa Znížte otáčky pomocou meniča frekvencie kontaktujte firmu *Fristam*
Príliš malý objemový prietok, príliš malá dopravná výška	Vybraté príliš malé čerpadlo	kontaktujte firmu *Fristam*
	Vybratý príliš malý priemer obežného kolesa	kontaktujte firmu *Fristam* Vymeòte obežné koleso
	Nesprávny smer otáčania motora	Vymeòte prípojky vo svorkovej skrini motora
	Príliš nízke otáčky (nesprávne napätie)	Prípojku upravte podľa typového štítka motora
	Príliš malé menovité šírky potrubí	Použite potrubia s väčším priemerom
	Príliš veľké odbory v nasávacom a/alebo tlakovom vedení	Optimalizujte potrubný systém, znížte počet oblúkov a ventilov, kontaktujte firmu *Fristam*
	Upchané potrubie alebo usadeniny	Vyčistite potrubia
	Cudzie telesá/usadeniny v obežnom kolese	Demontáž obežného kolesa a vyčistenie
	Nesprávne nastavené obežné koleso	Skontrolujte a znovu nastavte medzery obežného kolesa
	Príliš veľká hustota média Príliš veľká viskozita média	kontaktujte firmu *Fristam*
Kovový hluk	Cudzie telesá vo vnútri čerpadla	Demontáž, posúdenie, oprava
	Obežné koleso naráža	Znovu nastavte medzeru obežného kolesa, Maticu obežného kolesa pevne utiahnite pomocou momentového kľúča
	Èerpadlo/tesnenie hriadeľa beží na sucho	okamžite priveďte médium, otvorte nasávací posúvač

Tabuľka 14 Tabuľka porúch

Stav	Možná príčina	Odstránenie
Hluk pri prúdení	Nesprávna prevádzka v oblasti preťaženia a čiastočného zaťaženia	Nastavte pracovný bod podľa určenia
	Príliš veľké straty prúdením v nasávacom vedení	Zväčšite menovité priemery, kratšie uloženie, zabráòte odplyòovaniu
	Kavitácia	Skontrolujte podmienky pre hodnotenie NPSH, kontaktujte firmu *Fristam*
Vibrácie	Nasávacie a tlakové vedenia neprípustne zaťažujú čerpadlo	Potrubia sa musia podoprieť tak, aby čerpadlo nebolo zaťažované, príp. namontujte tlmiče vibrácií, Vyhýbajte sa tlakovým nárazom
Nadmerné zohriatie ložiska hriadeľa	Poškodenie ložiska	Vymeòte ložisko
Motor odoberá príliš veľký prúd	Príliš veľký objemový prietok	Zníženie objemového prietoku v tlakovom vedení
		Znížte otáčky pomocou meniča frekvencie
	Príliš veľký priemer obežného kolesa	Osústružte priemer obežného kolesa, kontaktujte firmu *Fristam*
	Príliš vysoká viskozita a / alebo hustota média	kontaktujte firmu *Fristam*
	Masívne poškodenie ložiska hriadeľa, zdeformovaný hriadeľ	Demontáž, posúdenie, oprava vykonaná firmou *Fristam*.
Netesnosť na tesnení hriadeľa	Uvoľnená matica obežného kolesa	Vymontujte obežné koleso, posúďte rameno hriadeľa Skontrolujte tesnenie hriadeľa, montáž matice obežného kolesa s potrebným uťahovacím momentom prípadne výmena súčiastky
	Mechanické poškodenie / opotrebovanie tesnenia hriadeľa, radiálneho tesniaceho krúžka hriadeľa	Vymeòte tesnenie hriadeľa vrátane elastomérov, prípadne zmeòte materiál kontaktujte firmu *Fristam*
	Tesnenie hriadeľa beží na sucho, príliš veľká nasávacia výška, Príliš vysoká teplota média	Zvýšte prívodný tlak čerpadla, znížte nasávaciu výšku, použite dvojité tesnenie hriadeľa, kontaktujte firmu *Fristam*
	Príliš veľký tlak uzatváracej kvapaliny	Regulácia pomocou škrtiaceho ventilu
	Príliš nízky tlak uzatváracej kvapaliny	Vymeòte radiálny tesniaci krúžok
	Upchaná vodná rúrka, (dôsledkom je poškodenie radiálneho tesniaceho krúžku) Nečistá uzatváracia kvapalina	Vyčistite vodné rúrky, nastavte prívod a vývod vody, použite vodu s kvalitou pitnej vody s maximálnou teplotou 70 °C
	Príliš vysoká teplota média	kontaktujte firmu *Fristam* Prestavba na dvojité tesnenie hriadeľa

Tabuľka 14 Tabuľka porúch

[1.] „Geodetická nasávacia výška“ je zvislá vzdialenosť medzi povrchom hladiny kvapaliny na strane nasávania a stredom obežného kolesa.

10.4 Èiselné kódy

Všeobecný číselný kód sa vzťahuje na priložené *„prierezové výkresy“*. Čísla dielov zodpovedajú norme DIN 24250.

È. dielu	Názov
101	Kryt čerpadla
108	Viacstupòové teleso
160	Veko
13-1	Zadná stena krytu
13-2	Vložka krytu
130	Èasť krytu
132	Spojovací kus
135	Vložka
154	Medzistena
156	Výtlačné hrdlo
18-1	Kalota
18-2	Tlmič vibrácií
182	Pätka
21-1	Synchrónny hriadeľ
213	Hnací hriadeľ
23-1	Plunžer
26-1	Držiak pre kryt tesnenia klzným krúžkom
230	Obežné koleso
32-1	Radiálne axiálne ložisko
32-2	Valčekové ložisko
32-3	Radiálne guľôčkové ložisko
32-4	Kužeľové valivé ložisko
321	Radiálne guľôčkové ložisko
322	Radiálne valčekové ložisko
325	Ihlové ložisko
330	Držiak ložiska
331	Ložisková konzola
341	Držiak pohonu
344	Laterna držiaka ložiska
350	Teleso ložiska
360	Veko ložiska
40-4	Lícovaný ryhovaný kolík
400	Ploché tesnenie
410	Profilové tesnenie
411	Tesniaci krúžok
412	Okrúhly tesniaci krúžok
421	Radiálny tesniaci krúžok
422	Plstený tesniaci krúžok
423	Labyrintový krúžok
433	Tesnenie klzným krúžkom
45-1	Oporný krúžok
451	Teleso upchávky
454	Upchávkový krúžok
47-1	Pružina s podložkou
47-2	Kryt tesnenia klzným krúžkom
47-3	Klinový krúžok
47-5	Kruhová matica
471	Tesniace veko
472	Klzný krúžok
474	Prítlačný krúžok
475	Protikrúžok
476	Držiak protikrúžku

È. dielu	Názov
477	Pružina pre tesnenie klzným krúžkom
478	Pravá pružina
479	¼avá pružina
481	Vrecko
482	Držiak vrecka
484	Miska pružiny
485	Unášač
500	Krúžok
50-1	Pružná podložka
50-2	V-krúžok
50-3.60	Nastavovací krúžok
504	Dištančný krúžok
520	Puzdro
523	Puzdro hriadeľa
524	Ochranné puzdro hriadeľa
525	Dištančné puzdro
54-1	Krycia vložka valca
54-2	Vložka valca
54-3	Upevòovacie puzdro
540	Puzdro
543	Dištančné puzdro
55-1	Vejárovitá podložka
550	Podložka
551	Dištančná podložka
554	Podložka
561	Ryhovaný kolík
56-1	Upínací kolík
56-2	Ryhovaný klinec
560	Kolík
562	Valcový kolík
59-2	Zvieracia podložka
59-3	Zvierací kotúč
59-4	Prepojenie
59-5	Membrána
642	Priezorové sklo hladiny oleja
680	Kryt
68-1	Ochranný plech
68-2	Penový pás
68-3	Držiak pre kryt
68-4	Clona
68-5	CF-ochranný plech
681	Kryt spojky
701	Obtokové vedenie
710	Rúra
71-1	Spojovacia rúra
715	Tvarovka Y
722	Prechod príruby
723	Príruba
724	Slepá príruba
733	Príchytka rúrky
751	Teleso ventilu
755	Ventilový čap
756	Ventilová pružina

È. dielu	Názov
759	Ventilový tanier
800	Motor
801	Prírubový motor
87-1	Prevodová skrìòa
87-2	Kryt prevodovky
87-3	Veko prevodovky
87-4	Pätka prevodovky
839	Kontakt
872	Ozubené koleso
89-1	Podložka
89-2	Kalotový stojan
89-3	Pätka motora
89-4	Rukoväť
89-5	Ochranný uzáver
89-6	Koleso+
89-8	Plochá oceľ
89-9	Nosník motora
89-10	Nosník motora
89-11	Nosník kalotovej pätky
892	Základová doska
894	Konzola
897	Vodiaci kus
90-1	Závitový svorník
90-3	Kužeľový kolík
90-4	Lícovaný ryhovaný kolík
90-5	Závesná skrutka
900	Skrutka
901	Skrutka so šesťhrannou hlavou
902	Závrtná skrutka
903	Uzatváracia skrutka
904	Závitový kolík
906	Skrutka obežného kolesa
909	Nastavovacia skrutka
91-1	Valcová skrutka s drážkou
913	Odvzdušòovacia skrutka
914	Inbusová skrutka
92-1	Krížová skrutka, dlhá
92-2	Krížová skrutka, krátka
92-3	Uzavretá matica
92-4	Tesniaca matica
92-5	Odtláčacia skrutka
92-6	Tesniace pripevnenie
92-7	Matica s nákružkom
920	Šesťhranná matica
921	Hriadeľová matica
922	Matica obežného kolesa
923	Ložisková matica
93-1	Rozperný poistný krúžok
930	Zaistenie
931	Ochranný plech
932	Poistný krúžok
940	Lícované pero
941	Kotúčová pružina

È. dielu	Názov
950	Pružina

10.5 ES prehlásenie o zhode

Výrobca: FRISTAM Pumpen KG (GmbH&Co.)
Kurt-A.-Körber-Chaussee 55
21033 Hamburg

týmto prehlasuje, že nasledujúci výrobok (čerpadlo s motorom):

- Typy rotačných čerpadiel: FP, FPE, FP…V, FPH, FPEH, FPH…V, FSPE, FSP…V, FM, FZ, FC, CF, CFE, FPM, FSM
- Typy komorových čerpadiel: FK, FKL, FL, FL2, FL3
- Zmiešavač práškov typu: PM
- Sériové číslo: pozri titulnú stranu návodu na obsluhu

zodpovedá všetkým ustanoveniam **smernice o strojových zariadeniach (2006/42/ES)**.

Stroj ďalej zodpovedá všetkým predpisom **smernice o elektrických prevádzkových prostriedkoch (2014/35/EU)** a **smernice o elektromagnetickej kompatibilite (2014/30/EU)**, Nariadeniu (ES) č. 1935/2004 a FDA.

Aplikované boli nasledovné harmonizované normy:

- DIN EN 809:2012-10: Čerpadlá a čerpadlové agregáty pre kvapaliny - Všeobecné bezpečnostno technické požiadavky
- DIN EN ISO 12100:2011-03: Bezpečnosť strojov - Všeobecné zásady konštruovania strojov - posúdenie a znižovanie rizika.

Splnomocnenec pre dokumentáciu: Julia Friedsch
Tel.: 0049/40 72 55 61 07
Adresa: pozri adresu výrobcu

Hamburg, 30.10.2020

J. Friedsch

Julia Friedsch / vedúci manažmentu kvality

10.6 ES- vyhlásenie o zabudovaní

Výrobca: FRISTAM Pumpen KG (GmbH&Co.)
Kurt-A.-Körber-Chaussee 55
21033 Hamburg

týmto prehlasuje, že pri nasledujúcom výrobku (čerpadlo s motorom):

- Typy rotačných čerpadiel: FP, FPE, FP...V, FPH, FPEH, FPH...V, FSPE, FSP...V, FM, FZ, FC, CF, CFE
- Typy komorových čerpadiel: FK, FKL, FL, FL2, FL3
- Zmiešavač práškov typu: PM
- Sériové číslo: pozri titulnú stranu návodu na obsluhu

ide o neúplný stroj podľa **Smernice o strojových zariadeniach (2006/42/EG) príloha II B**.

Sú aplikované a dodržané relevantné, základné požiadavky bezpečnosti a ochrany zdravia podľa prílohy I hore uvedenej smernice.

Nekompletné strojové zariadenie ďalej zodpovedá všetkým ustanoveniam a Nariadeniam (ES) č. 1935/2004 a FDA.

Neúplný stroj sa môže uviesť do prevádzky až vtedy, keď sa zistilo, že stroj, ktorý sa má namontovať do neúplného stroja, zodpovedá predpisom smernice o strojových zariadeniach (2006/42/EG).

Aplikované boli nasledovné harmonizované normy:

- DIN EN 809:2012-10: Čerpadlá a čerpadlové agregáty pre kvapaliny - Všeobecné bezpečnostno technické požiadavky
- DIN EN ISO 12100:2011-03: Bezpečnosť strojov - Všeobecné zásady konštruovania strojov - posúdenie a znižovanie rizika

Výrobca sa zaväzuje elektronicky doručiť špeciálne podklady k neúplnému stroju vnútroštátnym orgánom na požiadanie.

Špeciálne technické podklady patriace k stroju boli vyhotovené podľa prílohy VII časť B.

Splnomocnenec pre dokumentáciu: Julia Friedsch
Tel.: 0049/40 72 55 61 07
Adresa: pozri adresu výrobcu

Hamburg, 30.10.2020

J. Friedsch

Julia Friedsch / vedenie manažmentu kvality

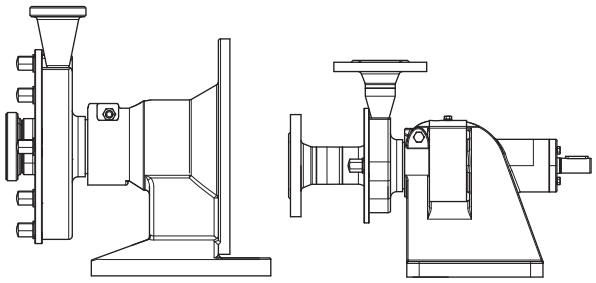
11 Príloha 2 – Návod na montáž (voliteľne)

11.1 Bezpečnostné pokyny

Tento návod na montáž je určený výlučne pre odborný personál.

11.2 Použitie

Tento návod na montáž platí pre čerpadlá, ktoré boli dodané bez motora (voliteľne), a ktoré boli predmontované.

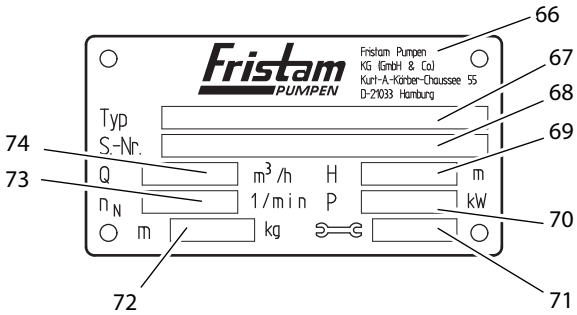


Obr. 54 Neúplný stroj: Èerpadlo bez motora, spojky a základného rámu, ako príklad na základe typu KF a L

Nasledujúce údaje z originálneho návodu na obsluhu pre úplné stroje sú v tomto prípade neplatné:

- *Kapitola 10.5 „ES prehlásenie o zhode“, strana 33*,
- *Kapitola 10.1.2 „Emisia hluku“, strana 28*
- *Kapitola 2.4.4 „Typový štítok“, strana 6*.

11.3 Typový štítok



Obr. 55 Typový štítok pre čerpadlo bez pohonu

66	Výrobca
67	Typ: Rad čerpadla, konštrukčná veľkosť, typ, prevedenie
68	S.-Nr.: sériové číslo čerpadla
69	H: Dopravná výška [m]; bez pohonu: žiadny údaj
70	P: Výkon motora [kW]; bez pohonu: žiadny údaj
71	Rok výroby
72	m: rozmery (čerpadlo bez pohonu) [kg]
73	n_N: menovité otáčky [1/min]; bez pohonu: žiadny údaj
74	Q: Objemový prietok [m/h]; bez pohonu: žiadny údaj

11.4 Preprava bez motora

Prepravu smie vykonávať len zaškolený personál.

Èerpadlo je možné prepravovať pomocou zdvíhacích vozíkov alebo žeriava.

Èerpadlo prepravujte vždy v montážnej polohe.

11.4.1 Bezpečnostné pokyny

Padajúce alebo nezaistené súčiastky

Ťažké pomliaždenia.

► Pri všetkých dopravných úlohách noste bezpečnostnú obuv.

Nesprávna poloha čerpadla pri preprave

Vytečenie žieravých, jedovatých alebo znečisťujúcich kvapalín. Zranenia a vecné škody v dôsledku kontaminácie.

► Èerpadlo prepravujte vždy v montážnej polohe.

Otvorené potrubné prípojky nezaistené uzáverom

Poškodenia v dôsledku znečistenia, nárazov alebo vlhkosti v čerpadle.

► Uzávery potrubných prípojok odstráòte až priamo pred pripojením na potrubné vedenia.

11.4.2 Preprava pomocou zdvíhacích vozíkov

⚠ VÝSTRAHA

Nezaistené súčiastky

Závažné poranenia v dôsledku pomliaždenia, pomliaždenie končatín, vecné škody.

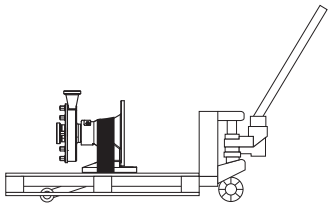
► Pred prepravou zaistite čerpadlo proti prevaleniu. Èerpadlo zaistite pomocou prepravných pásov na palete alebo ho priskrutkujte na paletu.

Príprava

Skontrolujte, či je čerpadlo na palete dostatočne zaistené. Príklad s pásmi *Obr. 56 „Preprava pomocou zdvíhacieho vozíka“, strana 34*.

Postup

1. Paletu zdvíhajte pomocou vidlíc zdvíhacieho vozíka.
2. Paletu opatrne premiestnite na miesto určenia a zložte ju tam.



Obr. 56 Preprava pomocou zdvíhacieho vozíka

11.4.3 Preprava pomocou žeriava

⚠ VÝSTRAHA

Padajúce diely

Smrť v dôsledku pomliaždenia, pomliaždenie končatín, vecné škody.

► Používajte len vhodné prepravné a úchytné prostriedky, ktoré sú dimenzované na celkovú hmotnosť.

Údaje o hmotnosti čerpadla nájdete na typovom štítku čerpadla a v *„Podkladoch k objednávke“* v priložených dokumentoch.

► Čerpadlo nenechávajte vo zdvihnutej polohe dlhšie ako je potrebné.

► Dbajte na to, aby sa pod čerpadlom nezdržiavali žiadne osoby.

⚠ VÝSTRAHA

Hojdajúce sa diely

Pomliaždenia a ťažké zranenia.

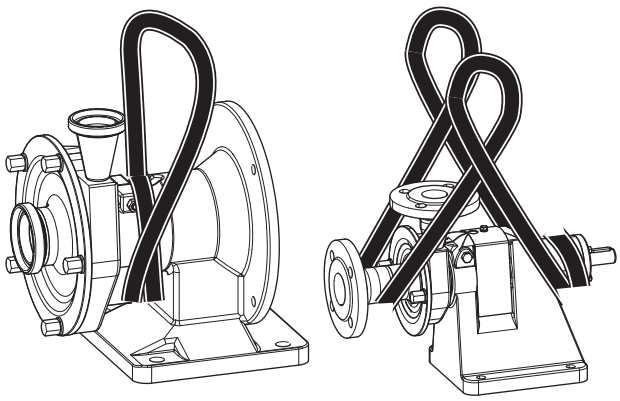
► So žeriavom s čerpadlom jazdite a zastavujte rovnomerne.

► Dbajte na to, aby sa v nebezpečnej oblasti čerpadla nezdržiavali žiadne osoby.

Pomocné prostriedky

– Úchytné prostriedky: odskúšané zdvíhacie popruhy podľa normy DIN EN1492-1 a 1492-2.

– Závesná skrutka a vhodné zdvíhacie zariadenie pre závesnú skrutku



Obr. 57 Preprava pomocou žeriava

Príprava

► Odstráòte zaistenie pri preprave.

Preprava typu KF pomocou závesného popruhu:

Postup

1. Závesný popruh založte dvakrát okolo hrdla prepojenia (pozri *Obr. 57 „Preprava pomocou žeriava“, strana 35*).
2. Druhý koniec závesného popruhu veďte ku háku žeriava a zaveste ho.
3. Ťažisko odmerajte tak, aby čerpadlo bolo pri zdvíhaní vo vodorovnej polohe.
4. Zdvihnite čerpadlo.

Preprava typu L pomocou závesného popruhu:

Postup

1. Závesný popruh dvakrát omotajte okolo zadnej časti ložiskovej konzoly (pozri *Obr. 57 „Preprava pomocou žeriava“, strana 35*).
2. Druhý koniec závesného popruhu založte okolo nasávacie hrdlo veka čerpadla. Závesný popruh pritom nezakladajte cez ostré rohy a hrany.
3. Obidve slučky veďte ku háku žeriava a otočte o 180°, aby sa pás na háku nekåzal.
4. Ťažisko odmerajte tak, aby čerpadlo bolo pri zdvíhaní vo vodorovnej polohe.
5. Zdvihnite čerpadlo.

11.5 Miesto montáže

Všeobecné podmienky pre miesto montáže nájdete v návode na obsluhu *Kapitola 6.2 „Miesto montáže“, strana 11* .

11.6 Montáž čerpadla

11.6.1 Typ KF

Predpoklad (zo strany zákazníka)

– vhodný motor

UPOZORNENIE

Nesprávne dimenzovaný motor

Zničenie čerpadla

► Používajte len motory, ktoré sú prispôsobené na charakteristiku čerpadla. V prípade otázok kontaktujte firmu *Fristam* .

Postup

1. Lícované pero vložte do drážky motora.
2. Hriadeľ motora zasuòte do kompaktného držiaka ložiska.
3. Motor pevne priskrutkujte na kompaktný držiak ložiska. Skrutky doťahujte na kríž.

11.6.2 Typ L

Predpoklad (zo strany zákazníka)

– vhodný hnací motor,

– dostatočne dimenzovaná spojka,

– spoločné miesto montáže pre hnací motor a čerpadlo, aby hriadeľ čerpadla a hriadeľ hnacieho motora mohli byť navzájom vyrovnané.

UPOZORNENIE

Nesprávne dimenzovaný motor a spojka

Zničenie čerpadla a spojky

► Používajte len motory a spojky, ktoré sú prispôsobené na charakteristiku čerpadla. V prípade otázok kontaktujte firmu *Fristam* .

Poznámka: Nastavovacie rozmery pre spojku nájdete v dokumentácii dodávateľa spojky.

Postup

1. Èasti spojky namontujte na hriadeľ čerpadla a hnací hriadeľ.
2. Èerpadlo uložte na základný rám alebo podklad tak, aby bolo možné spojiť hriadeľ čerpadla a hnací hriadeľ so spojkou.
3. Skrutkové spoje na pätke čerpadla zľahka priskrutkujte.
4. Skontrolujte odchýlku sústrednosti a uhlovú odchýlku hriadeľa čerpadla a hnacieho hriadeľa.
5. Zachovajte čo najmenšiu odchýlku sústrednosti a odchýlku hriadeľov. V prípade potreby znovu narovnajte, alebo podložte diely.
6. Èerpadlo a pohon priskrutkujte na základný rám alebo podklad
7. Spojku pripevnite podľa údajov výrobcu spojky.
8. Vytvorte bezkontaktné oddeľujúce ochranné zariadenie (ochranaspojky) podľa *smernice 2006/42/ES o strojových zariadeniach, kapitola 1.4 „Požiadavky na ochranné zariadenia“*.
9. Èerpadlo je teraz namontované. Èerpadlo uveďte do prevádzky až vtedy, ak predpisy úplného stroja zodpovedajú smernici ES o strojových zariadeniach.

Poznámka: Ïalšie informácie nájdete v *Kapitola 4 „Preprava“, strana 9*.

Fristam Pumpen KG (GmbH & Co.)
Kurt-A.-Körber-Chaussee 55
21033 Hamburg
NEMECKO

Tel.: +49 (0) 40 / 7 25 56 -0
Fax: +49 (0) 40 / 7 25 56 -166
E-mail: info@fristam.de