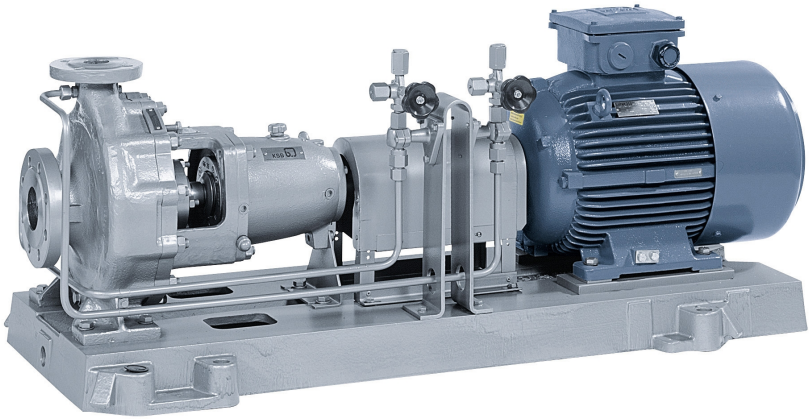
Čerpadlo na teplonosný olej / horkou vodu

# HPK

Uložení P02as až P08s

# Návod k obsluze/montáži



## Impressum

Návod k obsluze/montáži HPK

Originální návod k obsluze

Všechna práva vyhrazena. Obsah návodu se bez písemného svolení výrobce nesmí dále šířit, rozmnožovat, upravovat ani poskytovat třetím osobám.

Obecně platí: technické změny vyhrazeny.

© KSB SE & Co. KGaA, Frankenthal 7. 10. 2021

# Obsah

**Slovník pojmů** ..... **6**

**1 Všeobecně** ..... **7**
1.1 Základní informace ..... 7
1.2 Montáž nezkompletovaných strojů ..... 7
1.3 Cílová skupina ..... 7
1.4 Související dokumentace ..... 7
1.5 Symbolika ..... 7
1.6 Označení výstražných informací ..... 8

**2 Bezpečnost** ..... **9**
2.1 Všeobecně ..... 9
2.2 Používání v souladu s určením ..... 9
2.3 Kvalifikace a školení personálu ..... 9
2.4 Následky a nebezpečí při nedodržení návodu ..... 10
2.5 Bezpečná práce ..... 10
2.6 Bezpečnostní pokyny pro provozovatele / obsluhu ..... 10
2.7 Bezpečnostní pokyny pro údržbu, inspekci a montáž ..... 10
2.8 Nedovolený způsob použití ..... 11
2.9 Pokyny k ochraně proti výbuchu ..... 11
2.9.1 Označení ..... 11
2.9.2 Mezní teploty ..... 11
2.9.3 Kontrolní zařízení ..... 12
2.9.4 Hranice provozního rozsahu zařízení ..... 12

**3 Přeprava / skladování / likvidace** ..... **13**
3.1 Přeprava ..... 13
3.2 Skladování/konzervace ..... 14
3.3 Zaslání zpět ..... 14
3.4 Likvidace ..... 15

**4 Popis čerpadla/čerpacího agregátu** ..... **16**
4.1 Všeobecný popis ..... 16
4.2 Informace o výrobku podle nařízení č. 1907/2006 (REACH) ..... 16
4.3 Název ..... 16
4.4 Typový štítek ..... 16
4.5 Konstrukční uspořádání ..... 17
4.6 Konstrukce a funkce ..... 21
4.7 Očekávané hodnoty hlučnosti ..... 22
4.8 Rozsah dodávky ..... 22
4.9 Rozměry a údaje o hmotnosti ..... 23

**5 Instalace/montáž** ..... **24**
5.1 Bezpečnostní pokyny ..... 24
5.2 Kontrola před začátkem instalace ..... 24
5.3 Instalace čerpadlového agregátu ..... 24
5.3.1 Instalace základu ..... 25
5.3.2 Instalace bez základu ..... 26
5.4 Potrubí ..... 26
5.4.1 Připojení potrubí ..... 26
5.4.2 Přípustné síly a momenty u hrdel čerpadla ..... 28
5.4.3 Přídavné přípojky ..... 30
5.5 Kryt/izolace ..... 31
5.6 Kontrola vyrovnání spojky ..... 31
5.7 Vyrovnání čerpadla a motoru ..... 33
5.7.1 Motory se stavěcím šroubem ..... 34
5.7.2 Motory bez stavěcího šroubu ..... 34

5.8 Elektrické připojení ... 35
5.8.1 Nastavení časových relé ... 36
5.8.2 Uzemnění ... 36
5.8.3 Připojení motoru ... 36
5.9 Kontrola směru otáčení ... 37

**6 Uvedení do provozu / odstavení z provozu ... 38**
6.1 Uvedení do provozu ... 38
6.1.1 Předpoklady pro uvedení do provozu ... 38
6.1.2 Plnění maziva ... 38
6.1.3 Hřídelové těsnění ... 39
6.1.4 Plnění a odvzdušňování čerpadla ... 41
6.1.5 Chlazení vodou ... 41
6.1.6 Chlazení hřídelového těsnění ... 42
6.1.7 Chlazení držáku ložiska ... 42
6.1.8 Chlazení výměníku tepla ... 42
6.1.9 Zahřátí/udržování teploty čerpadla/čerpadlového agregátu ... 43
6.1.10 Závěrečná kontrola ... 43
6.1.11 Zapínaní ... 43
6.1.12 Kontrola hřídelového těsnění ... 44
6.1.13 Vypnutí ... 46
6.2 Hranice provozního rozsahu zařízení ... 47
6.2.1 Teplota okolí ... 47
6.2.2 Frekvence spínání ... 47
6.2.3 Čerpané médium ... 48
6.3 Odstavení z provozu/konzervace/uskladnění ... 49
6.3.1 Opatření při odstavení z provozu ... 49
6.4 Opětovné uvedení do provozu ... 49

**7 Servis a údržba ... 51**
7.1 Bezpečnostní pokyny ... 51
7.2 Údržba/kontrola ... 52
7.2.1 Provozní kontrola ... 52
7.2.2 Kontrolní práce ... 54
7.2.3 Mazání a výměna maziva valivých ložisek ... 55
7.3 Vyprázdnění a čištění ... 57
7.4 Demontáž čerpacího agregátu ... 57
7.4.1 Všeobecné pokyny/bezpečnostní pokyny ... 57
7.4.2 Příprava čerpadlového agregátu ... 58
7.4.3 Demontáž motoru ... 58
7.4.4 Demontáž zásuvné jednotky ... 58
7.4.5 Demontáž oběžného kola ... 58
7.4.6 Demontáž hřídelového těsnění ... 59
7.4.7 Demontáž ložisek ... 59
7.5 Montáž čerpacího agregátu ... 60
7.5.1 Všeobecné pokyny/bezpečnostní pokyny ... 60
7.5.2 Montáž uložení ... 61
7.5.3 Montáž hřídelového těsnění ... 62
7.5.4 Montáž oběžného kola ... 64
7.5.5 Montáž zásuvné jednotky ... 65
7.5.6 Montáž motoru ... 65
7.6 Utahovací momenty ... 65
7.6.1 Utahovací momenty spirálního tělesa / ložiskového kozlíku ... 65
7.6.2 Utahovací momenty matice oběžného kola ... 66
7.7 Disponibilita náhradních dílů ... 66
7.7.1 Objednávání náhradních dílů ... 66
7.7.2 Doporučená disponibilita náhradních dílů pro dvouletý provoz podle DIN 24296 ... 66
7.7.3 Zaměnitelnost náhradních dílů ... 67

**8 Poruchy: příčiny a odstranění ..... 69**

**9 Příslušné podklady ..... 71**

9.1 Nákres celkového uspořádání se seznamem jednotlivých dílů ..... 71

9.2 Provedení s provazcovou ucpávkou ..... 74

**10 EU prohlášení o shodě ..... 75**

**11 Potvrzení o nezávadnosti ..... 76**

**Seznam hesel ..... 77**

# Slovník pojmů

**Bazénová čerpadla**

Čerpadla zákazníka/provozovatele, která se nakupují a uskladňují, bez ohledu na jejich pozdější použití

**Čerpací agregát**

Kompletní čerpací agregát tvořený čerpadlem, pohonem, komponentami a součástmi příslušenství

**Čerpadlo**

Stroj bez pohonu, komponenty nebo součásti příslušenství

**Hydraulika**

Část čerpadla, ve které se kinetická energie přeměňuje v tlakovou energii

**Potvrzení o nezávadnosti**

Potvrzení o nezávadnosti je prohlášení zákazníka v případě odeslání zpět výrobci, že výrobek byl řádně vyprázdněn, takže jeho díly, které přichází do kontaktu s čerpaným médiem, již nepředstavují žádné ohrožení životního prostředí a zdraví.

**Procesní technologie**

Kompletní zásuvnou jednotku lze demontovat, zatímco těleso čerpadla zůstává v potrubí.

**Sací/přívodní potrubí**

Potrubí, které je připojeno k sacímu hrdlu

**Výtlačné potrubí**

Potrubí, které je připojeno k výtlačnému hrdlu

**Zásuvná jednotka**

Čerpadlo bez tělesa čerpadla; nezkompletovaný stroj

1121.8/06-CS

# 1 Všeobecně

## 1.1 Základní informace

Tento návod k obsluze platí pro konstrukční řady a provedení uvedené na titulní straně.

Návod k obsluze popisuje správné a bezpečné užívání zařízení ve všech provozních fázích.

Na typovém štítku je uvedena konstrukční řada a konstrukční velikost, nejdůležitější provozní data, číslo zakázky a položkové číslo zakázky. Číslo zakázky a položkové číslo zakázky jednoznačně popisují čerpací agregát a slouží jako identifikační údaj při všech dalších obchodních operacích.

Kvůli zachování záručních nároků je v případě poškození nutné neodkladně informovat nejbližší prodejní organizaci společnosti KSB.

## 1.2 Montáž nezkompletovaných strojů

KSBPři montáži nezkompletovaných strojů je třeba se řídit příslušnými podkapitolami o ošetřování/údržbě. (⇨ Kapitola 7.5.5, Strana 65)

## 1.3 Cílová skupina

Cílovou skupinou tohoto návodu k obsluze je odborný personál s technickou kvalifikací. (⇨ Kapitola 2.3, Strana 9)

## 1.4 Související dokumentace

**Tabulka 1:** Přehled související dokumentace

| Dokument | Obsah |
|---|---|
| Datový list | Popis technických údajů čerpadla / čerpacího agregátu |
| Plán instalace/tabulka rozměrů | Popis připojovacích a instalačních rozměrů pro čerpadlo/čerpací agregát, hmotnosti |
| Schéma zapojení | Popis pomocných přípojek |
| Hydraulická charakteristika | Charakteristiky dopravní výšky, pož. NPSH, účinnosti a příkonu |
| Nákres celkového uspořádání[1)] | Popis čerpadla v řezu |
| Dodávaná dokumentace[1)] | Návody k obsluze a další dokumentace k příslušenství a k integrovaným součástem stroje |
| Seznamy náhradních dílů[1)] | Popis náhradních dílů |
| Schéma potrubí[1)] | Popis pomocných potrubí |
| Seznam jednotlivých dílů[1)] | Popis všech konstrukčních dílů čerpadla |
| Nákres celkového uspořádání[1)] | Montáž hřídelového těsnění v řezu |

U příslušenství a/nebo integrovaných částí stroje se řiďte dokumentací příslušného výrobce.

## 1.5 Symbolika

**Tabulka 2:** Používané symboly

| Symbol | Význam |
|---|---|
| ✓ | Podmínka pro provedení operace podle pracovního postupu |
| ▷ | Výzva k provedení úkonu u bezpečnostních pokynů |
| ⇨ | Výsledek operace |

1 Dohodnuto v rozsahu dodávky

| Symbol | Význam |
|---|---|
| ⇨ | Křížové odkazy |
| 1.<br>2. | Návod k provedení operace o více krocích |
|  | Upozornění<br>uvádí doporučení a důležité pokyny pro zacházení s výrobkem. |

## 1.6 Označení výstražných informací

**Tabulka 3:** Značení výstražných informací

| Symbol | Vysvětlení |
|---|---|
| ⚠ NEBEZPEČÍ | **NEBEZPEČÍ**<br>Toto signální slovo označuje nebezpečí s vysokým stupněm rizika, které může přivodit smrt nebo těžké zranění, pokud se mu nezabrání. |
| ⚠ VÝSTRAHA | **VÝSTRAHA**<br>Toto signální slovo označuje nebezpečí se středním stupněm rizika, které může přivodit smrt nebo těžké zranění, pokud se mu nezabrání. |
| POZOR | **POZOR**<br>Toto signální slovo označuje nebezpečí, jehož nerespektování může způsobit ohrožení stroje a jeho funkčnosti. |
|  | **Ochrana proti výbuchu**<br>Tento symbol informuje o ochraně před výbuchem v prostředích ohrožených výbuchem podle směrnice 2014/34/EU (ATEX). |
|  | **Nebezpečný prostor**<br>Tento symbol označuje v kombinaci se signálním slovem nebezpečí, které může přivodit smrt nebo zranění. |
|  | **Nebezpečné elektrické napětí**<br>Tento symbol označuje v kombinaci se signálním slovem nebezpečí elektrického napětí a informuje o ochraně před elektrickým napětím. |
|  | **Poškození stroje**<br>Tento symbol označuje v kombinaci se signálním slovem POZOR nebezpečí pro stroj a jeho funkčnost. |

1121.8/06-CS

# 2 Bezpečnost

⚠ NEBEZPEČÍ

Všechna upozornění uvedená v této kapitole se týkají nebezpečí s vysokým stupněm rizika.

Kromě zde uvedených všeobecně platných bezpečnostních pokynů musí být dodržovány také bezpečnostní pokyny týkající se konkrétních činností, uvedené v dalších kapitolách.

## 2.1 Všeobecně

- Tento návod k obsluze obsahuje základní pokyny pro instalaci, provoz a údržbu, jejichž dodržování zaručuje bezpečné zacházení s produktem a zabraňuje poranění osob a hmotným škodám.
- Respektujte bezpečnostní pokyny uvedené ve všech kapitolách.
- Návod k obsluze si příslušný odborný personál / provozovatel musí přečíst před montáží a uvedením zařízení do provozu a zcela mu porozumět.
- Obsah návodu k obsluze musí být pro odborný personál neustále k dispozici v místě používání.
- Pokyny a označení umístěné přímo na výrobku se musí respektovat a udržovat ve zcela čitelném stavu. To platí například pro:
  - Šipka označující směr otáčení
  - Označení připojení
  - Typový štítek
- Za dodržování nezohledněných podmínek vztahujících se k místu instalace zodpovídá provozovatel.

## 2.2 Používání v souladu s určením

- Čerpadlo / čerpací agregát se smí používat pouze v takových oblastech použití a v mezích použitelnosti, které jsou popsány v platné dokumentaci. (⇨ Kapitola 1.4, Strana 7)
- Čerpadlo/čerpací agregát se smí používat pouze v technicky bezvadném stavu.
- Čerpadlo/čerpací agregát se nesmí používat částečně smontovaný.
- Čerpadlo/čerpací agregát smí čerpat pouze ta média, která jsou popsána v datovém listu nebo v dokumentaci k příslušnému provedení čerpadla.
- Čerpadlo/čerpací agregát nikdy neprovozujte bez čerpaného média.
- Respektujte údaje v datovém listu nebo v dokumentaci o minimálním a maximálním přípustném průtoku (např. zabránění přehřátí, poškození mechanické ucpávky, kavitačnímu poškození, poškození ložisek).
- Čerpadlo/čerpací agregát vždy provozujte ve stanoveném směru otáčení.
- Nepřiškrcujte průtok čerpadlem na sací straně (zabránění kavitačnímu poškození).
- Jiné způsoby provozování, pokud nejsou uvedeny v datovém listu nebo v dokumentaci, konzultujte s výrobcem.

## 2.3 Kvalifikace a školení personálu

Personál musí mít pro přepravu, montáž, obsluhu, údržbu a kontrolu příslušnou kvalifikaci.

Provozovatel musí při přepravě, montáži, obsluze, údržbě a kontrolách zařízení přesně stanovit pro personál oblasti odpovědnosti, příslušnosti a kontroly.

Chybějící znalosti personálu je třeba doplnit školeními a zaučením, které budou provádět dostatečně kvalifikovaní pracovníci. V případě potřeby může školení provést provozovatel na základě pověření výrobce/dodavatele.

Školení pro práci s čerpadlem/čerpacím agregátem provádějte pouze pod dozorem odborného technického personálu.

1121.8/06-CS

## 2.4 Následky a nebezpečí při nedodržení návodu

- Nedodržení tohoto návodu k obsluze má za následek ztrátu nároků na záruku a náhradu škody.
- Nedodržení návodu může přivodit např. následující rizika:
  - ohrožení osob působením elektrických, teplotních, mechanických a chemických vlivů nebo výbuchem,
  - selhání důležitých funkcí výrobku,
  - selhání předepsaných metod ošetřování a údržby,
  - ohrožení životního prostředí průsakem nebezpečných látek.

## 2.5 Bezpečná práce

Kromě bezpečnostních pokynů uvedených v tomto návodu k obsluze a používání v souladu s určením platí následující bezpečnostní předpisy:

- Předpisy o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci, bezpečnostní a provozní předpisy
- Předpisy o ochraně proti výbuchu
- Bezpečnostní předpisy pro zacházení s nebezpečnými látkami
- Platné normy, směrnice a zákony

## 2.6 Bezpečnostní pokyny pro provozovatele / obsluhu

- Upevněte konstrukční ochranná zařízení, např. ochranu proti dotyku na horkých, studených a pohyblivých součástech a zkontrolujte její funkčnost.
- Neodstraňujte ochranná zařízení, např. ochranu proti dotyku během provozu.
- Poskytněte personálu ochranné vybavení a zajistěte používání tohoto vybavení.
- Průsaky (např. z hřídelového těsnění) nebezpečných čerpaných médií (např. výbušných, toxických, horkých) se musí odvádět tak, aby nedocházelo k jakémukoliv ohrožení osob a životního prostředí. Přitom je třeba dodržovat platné zákonné předpisy.
- Je třeba vyloučit ohrožení elektrickým proudem (podrobnosti viz předpisy platné v dané zemi a předpisy místních dodavatelů energie).
- Pokud vypnutím čerpadla nehrozí nebezpečí zvýšení potenciálu, pamatujte při instalaci čerpacího agregátu na ovládací prvek k nouzovému zastavení umístěný v bezprostřední blízkosti čerpadla/čerpacího agregátu.

## 2.7 Bezpečnostní pokyny pro údržbu, inspekci a montáž

- Přestavba nebo změny na čerpadle/čerpacím agregátu jsou přípustné pouze se souhlasem výrobce.
- Používejte výhradně originální díly nebo díly / komponenty schválené výrobcem. Použití jiných dílů / komponent může vést ke ztrátě záruky a k důsledkům, které z toho plynou.
- Provozovatel je povinen zajistit provádění údržby, inspekce a montáže autorizovaným a odborně kvalifikovaným personálem, který byl dostatečně informován podrobným studiem návodu k obsluze.
- Práce na čerpadle/čerpacím agregátu provádějte pouze při jeho klidovém stavu.
- Všechny práce na čerpacím agregátu se smějí provádět jen ve stavu bez proudu.
- Čerpadlo/čerpací agregát musí mít okolní teplotu.
- Těleso čerpadla musí být bez tlaku a vypuštěné.

1121.8/06-CS

- Je bezpodmínečně nutné dodržet postup odstavení čerpacího agregátu z provozu popsaný v návodu k obsluze. (⇨ Kapitola 6.1.13, Strana 46) (⇨ Kapitola 6.3, Strana 49)
- Dekontaminujte čerpadla, která čerpají média škodící zdraví. (⇨ Kapitola 7.3, Strana 57)
- Bezprostředně po skončení prací opět upevněte a uveďte do funkčního stavu bezpečnostní a ochranná zařízení. Před opětovným uvedením do provozu dodržte uvedené kroky pro uvádění do provozu. (⇨ Kapitola 6.1, Strana 38)

## 2.8 Nedovolený způsob použití

Čerpadlo/čerpací agregát nikdy neprovozujte mimo rozsah mezních hodnot uvedených v datovém listu a v návodu k obsluze.

Provozní bezpečnost čerpadla/čerpacího agregátu je zaručena jenom při používaní v souladu s jeho určením. (⇨ Kapitola 2.2, Strana 9)

## 2.9 Pokyny k ochraně proti výbuchu




**Pokyny k ochraně proti výbuchu, které jsou uvedeny v této kapitole, je naléhavě nutné dodržovat při provozu v prostředí s nebezpečím výbuchu.**

V prostředí s nebezpečím výbuchu se smějí používat pouze taková čerpadla / čerpací agregáty, které mají příslušné označení **a** jsou k tomu podle datového listu uzpůsobeny.

Pro provoz čerpacích agregátů s ochranou proti výbuchu v souladu s evropskou směrnicí 2014/34/EU (ATEX) pro výrobce platí zvláštní podmínky.
Proto především respektujte ty části tohoto návodu k obsluze, které jsou označeny symbolem uvedeným vedle, a následující kapitoly, (⇨ Kapitola 2.9.1, Strana 11) až (⇨ Kapitola 2.9.4, Strana 12)
Ochrana proti výbuchu je zaručena jenom při používání v souladu s určením.
Nikdy nedopusťte překročení nebo nedosažení mezních hodnot uvedených v datovém listu a na typovém štítku.
Bezpodmínečně zabraňte nepřípustným způsobům provozování.

### 2.9.1 Označení

**Čerpadlo** Označení čerpadla se vztahuje pouze na příslušné čerpadlo.

Příklad označení:
II 2G Ex h IIC T5-T1 Gb

Maximální přípustné teploty pro příslušné provedení čerpadla jsou stanoveny v tabulce mezních teplot. (⇨ Kapitola 2.9.2, Strana 11)

Čerpadlo splňuje požadavky pro nevýbušné provedení, konstrukční bezpečnost „c“ podle ISO 80079-37.

**Hřídelová spojka** Hřídelová spojka musí mít příslušné označení, k dispozici musí být prohlášení výrobce.

**Motor** Motor vyžaduje samostatné posouzení.

### 2.9.2 Mezní teploty

V normálním provozním stavu se nejvyšší teploty dají očekávat na povrchu tělesa čerpadla, na hřídelovém těsnění a v oblasti ložisek.
Teplota na povrchu tělesa čerpadla odpovídá teplotě čerpaného média. Pokud je čerpadlo dodatečně vyhříváno, zodpovídá provozovatel zařízení za dodržení předepsané teplotní třídy a rovněž stanovené teploty čerpaného média (pracovní teploty).

Tabulka (⇨ Tabulka 4) obsahuje teplotní třídy a z nich vyplývající maximální přípustné hodnoty teploty čerpaného média. Tyto údaje představují teoretické mezní hodnoty a obsahují pouze paušální bezpečnostní snížení pro mechanickou ucpávku. U jednoduché mechanická ucpávky může být bezpečnostní snížení výrazně vyšší, a to v závislosti na provozních podmínkách a konstrukční velikosti mechanické ucpávky.

1121.8/06-CS

V případě jiných provozních podmínek, než jak je uvedeno v datovém listu, nebo při použití jiných mechanických ucpávek musí být požadované bezpečnostní snížení stanoveno individuálně. Případně se poraďte s výrobcem.

Teplotní třída udává, jaké teploty smí povrch čerpacího agregátu při provozu maximálně dosáhnout.

Příslušnou přípustnou pracovní teplotu čerpadla naleznete v datovém listu.

**Tabulka 4:** Mezní teploty

| Teplotní třída podle ISO 80079-36 | Maximální přípustná teplota čerpaného média[2)] |
|---|---|
| T1 | Maximálně 400 °C[3)] |
| T2 | 280 °C |
| T3 | 185 °C |
| T4 | 120 °C |
| T5 | 85 °C |
| T6 | Pouze po konzultaci s výrobcem |

**Teplotní třída T5** V oblasti valivých ložisek je za předpokladu okolní teploty 40 °C, řádného provozního stavu a řádně prováděné údržby zaručeno dodržení teplotní třídy T5. Při okolní teplotě vyšší než 40 °C se o provozu poraďte s výrobcem.

**Teplotní třída T6** Dodržení teplotní třídy T6 v oblasti ložisek je možné pouze u zvláštního provedení.

V případě chybné obsluhy nebo poruch a nedodržení předepsaných opatření může dojít k výraznému zvýšení teplot.

Při provozu při vyšší teplotě, s chybějícím datovým listem nebo u „skladových čerpadel“ je třeba zjistit maximální přípustnou pracovní teplotu dotazem u společnosti KSB.

### 2.9.3 Kontrolní zařízení

Čerpadlo/čerpadlový agregát se smí provozovat pouze při dodržení mezních hodnot uvedených v datovém listu a na typovém štítku.
Pokud provozovatel zařízení nemůže zajistit dodržení požadovaných provozních mezních hodnot, je třeba instalovat příslušná kontrolní zařízení.
Prověřte, zda jsou pro zajištění funkčnosti kontrolní zařízení nutná.

Další informace ke kontrolním zařízením získáte ve společnosti KSB.

### 2.9.4 Hranice provozního rozsahu zařízení

Minimální průtoky uvedené v (⇨ Kapitola 6.2.3.1, Strana 48) platí pro vodu a čerpaná média podobná vodě. Delší provozní fáze nezpůsobují při těchto množstvích a u uvedených čerpaných médií žádné další zvýšení teploty na povrchu čerpadla. Pokud ale jde o čerpaná média s odlišnými parametry, je třeba zkontrolovat, zda nehrozí nebezpečí dalšího zahřívání a zda proto není nutné zvýšení minimálního množství. S pomocí vzorce uvedeného v (⇨ Kapitola 6.2.3.1, Strana 48) lze vypočítat, zda při dalším zahřátí nemůže dojít k nebezpečnému zvýšení teploty na povrchu čerpadla.

1121.8/06-CS

2 S výhradou dalších omezení týkajících se zvýšení teploty na mechanické ucpávce.

3 Podle příslušného materiálového provedení

# 3 Přeprava / skladování / likvidace

## 3.1 Přeprava

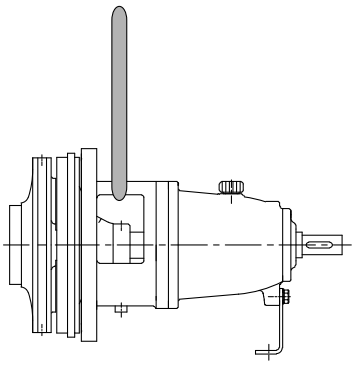
**⚠ NEBEZPEČÍ**

**Vyklouznutí čerpadla/čerpacího agregátu ze zavěšení**

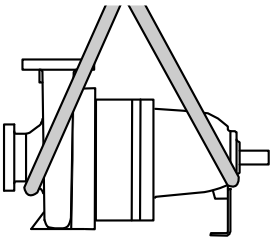
Nebezpečí ohrožení života padajícími součástmi!

- Čerpadlo/čerpací agregát přepravujte pouze v předepsané poloze.
- Nikdy nezavěšujte čerpadlo/čerpací agregát za volný konec hřídele nebo za úchyt motoru.
- Respektujte údaje o hmotnosti, těžiště a závěsné body.
- Dodržujte místní platné předpisy o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci.
- Používejte vhodné a schválené prostředky k uchycení břemena, např. samoupínací zdvihací čelisti.

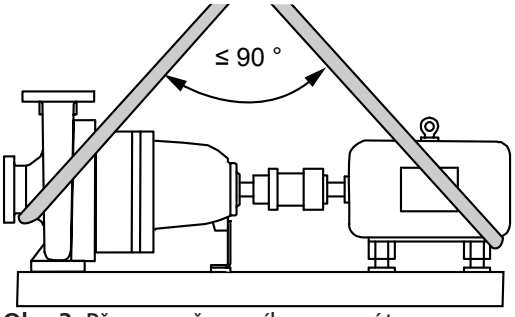
Čerpadlo / čerpací agregát, příp. zásuvnou jednotku uvazujte a přepravujte tak, jak je to znázorněno na obrázku.



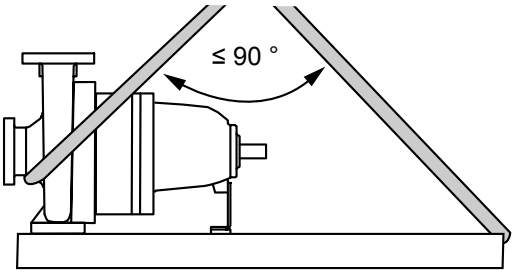
**Obr. 1:** Přeprava zásuvné jednotky



**Obr. 2:** Přeprava čerpadla




**Obr. 3:** Přeprava čerpacího agregátu




**Obr. 4:** Přeprava čerpadla na základové desce

## 3.2 Skladování/konzervace

| | |
|---|---|
|  | **POZOR**<br>**Poškození při skladování působením vlhkosti, nečistot nebo škůdců**<br>Koroze/znečištění čerpadla/čerpacího agregátu!<br>▹ Při skladování venku čerpadlo/čerpací agregát nebo zabalené čerpadlo/čerpací agregát vodotěsně zakryjte. |

| | |
|---|---|
|  | **POZOR**<br>**Vlhké, znečištěné nebo poškozené otvory a připojovací místa**<br>Netěsnost nebo poškození čerpadla!<br>▹ Otvory a připojovací místa čerpadla v případě potřeby před uskladněním očistěte a uzavřete. |

Proběhne-li uvedení do provozu až po delší době od dodání, doporučujeme při uskladnění čerpadla / čerpacího agregátu následující opatření:

- Čerpadlo / čerpací agregát by mělo být skladováno v suché a chráněné místnosti, pokud možno při konstantní vlhkosti vzduchu.
- Hřídel 1× měsíčně protočte rukou, např. nad ventilátorem motoru.

Při správném uskladnění ve vnitřních prostorách je zajištěna ochrana maximálně na 12 měsíců.
Nová čerpadla/čerpací agregáty jsou z výrobního závodu adekvátně ošetřeny.

Při uskladnění již provozovaného čerpadla / čerpacího agregátu dodržujte opatření pro odstavení z provozu. (⇨ Kapitola 6.3.1, Strana 49)

## 3.3 Zaslání zpět

1. Čerpadlo důkladně vyprázdněte. (⇨ Kapitola 7.3, Strana 57)
2. Čerpadlo propláchněte a vyčistěte, zvláště v případě škodlivých, výbušných, horkých nebo jiných rizikových čerpaných médií.
3. Čerpadlo neutralizujte a k vysušení profoukněte inertním plynem neobsahujícím vodu – u čerpaných médií, jejichž zbytky spolu se vzdušnou vlhkostí způsobují poškození korozí nebo při kontaktu s kyslíkem vzplanou.
4. K čerpadlu musí být vždy přiloženo vyplněné prohlášení o nezávadnosti. Uveďte provedená bezpečnostní a dekontaminační opatření. (⇨ Kapitola 11, Strana 76)

| | |
|---|---|
|  | **UPOZORNĚNÍ**<br>V případě potřeby lze potvrzení o nezávadnosti stáhnout z této internetové adresy:<br>www.ksb.com/certificate_of_decontamination |

1121.8/06-CS

## 3.4 Likvidace



**⚠ VÝSTRAHA**

**Zdraví škodlivá a/nebo horká čerpaná média, pomocné a provozní látky**

Ohrožení osob a životního prostředí!

- ▹ Zachyťte a zlikvidujte proplachovací médium, jakož i případné zbytkové médium.
- ▹ V případě potřeby noste ochranný oděv a ochrannou masku.
- ▹ Dodržujte zákonná ustanovení o likvidaci zdraví škodlivých médií.

1. Demontujte čerpadlo/čerpací agregát.
   Při demontáži jímejte tuky a maziva.
2. Třiďte materiály čerpadla, např. podle skupin:
   – kovy,
   – plasty,
   – elektronický šrot,
   – tuky a tekutá maziva.
3. Likvidaci provádějte podle místních předpisů nebo materiály odevzdejte k řízené likvidaci.

# 4 Popis čerpadla/čerpacího agregátu

## 4.1 Všeobecný popis

- Oběhové čerpadlo teplonosné kapaliny s hřídelovým těsněním

Čerpadlo k čerpání horké vody nebo organických teplonosných kapalin v potrubních nebo zásobníkových systémech.

Pro konstrukční řadu HPK-E je k dispozici zkouška konstrukční řady podle TRD a technického kontrolního sdružení (TÜV). (Zvláštní provedení)

## 4.2 Informace o výrobku podle nařízení č. 1907/2006 (REACH)

Informace podle evropského nařízení o chemikáliích (ES) č. 1907/2006 (REACH) viz https://www.ksb.com/ksb-en/About-KSB/Corporate-responsibility/reach/ .

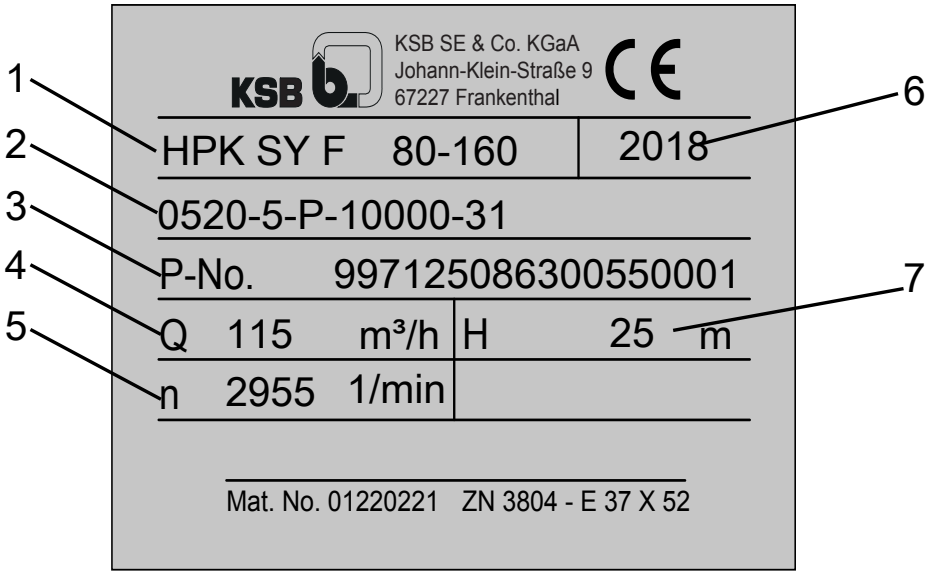
## 4.3 Název

**Příklad: HPK SY F 80 - 160**

**Tabulka 5:** Vysvětlení označení

| Zkratka | Význam |
|---|---|
| HPK | Konstrukční řada |
| S | Materiál dílů, které přicházejí do kontaktu s kapalinou, např. tvárná litina |
| Y | Patky ve středu osy |
| F | Dodatečné označení, např. F = nestandardní příruby |
| 80 | Jmenovitý průměr výtlačného hrdla [mm] |
| 160 | Jmenovitý průměr oběžného kola [mm] |

## 4.4 Typový štítek




**Obr. 5:** Typový štítek (příklad)

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Konstrukční řada, konstrukční velikost | 2 | Údaje specifické dle zákazníka (volitelně) |
| 3 | Číslo zakázky KSB a položkové číslo zakázky | 4 | Průtok |

1121.8/06-CS

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5 | Otáčky | 6 | Rok výroby |
| 7 | Dopravní výška | | |

## 4.5 Konstrukční uspořádání

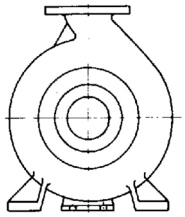
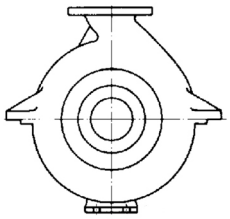
**Konstrukční velikost**

- Čerpadlo se spirálovým tělesem
- Procesní technologie
- Horizontální instalace
- Jednostupňové
- Technické požadavky podle ISO 5199
- Rozměry a výkon dle ISO 2858 doplněné o čerpadla jmenovitých světlostí DN 25, DN 200 a větších

**Těleso čerpadla**

- Spirální těleso s odlitými patkami čerpadla
- Jednoduchá spirála/dvojitá spirála v závislosti na konstrukční velikosti
- Radiálně dělené spirálové těleso
- Spirální těleso (individuálně pro každý případ s těsnicím kruhem) a víko tělesa

**Tabulka 6:** Patky čerpadla

| HPK-E/EX/E4/S/SX | HPK-EY/SY |
|---|---|
|  |  |
| Patky čerpadla dole | Patky v ose čerpadla |

**Tvar oběžného kola**

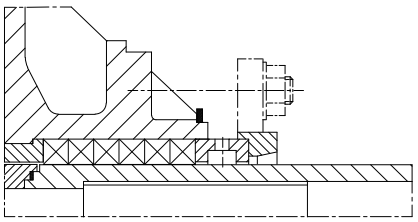
- Uzavřené radiální kolo s prostorově zakřivenými lopatkami
- Zpětné lopatky pro redukovaný axiální posun

**Hřídelové těsnění**

- Provazcová ucpávka
- Jednoduchá mechanická ucpávka / dvojitá mechanická ucpávka
- Normované mechanické ucpávky podle EN 12756 provedení K

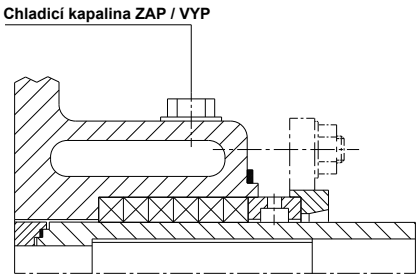
**Provazcová ucpávka bez chlazení** (teflon/grafit)

U materiálu ucpávky „čistý grafit“ je uspořádání těsnicích kroužků závislé na ložiskovém kozlíku.



**Provazcová ucpávka s chlazením**
(teflon/grafit)

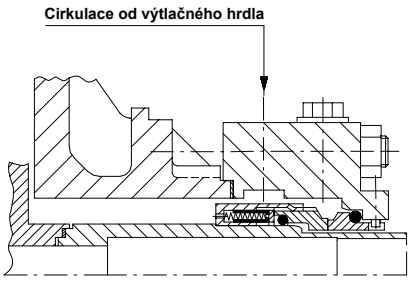
U materiálu ucpávky „čistý grafit“ je uspořádání těsnicích kroužků závislé na ložiskovém kozlíku.




**Mechanická ucpávka s vnější cirkulací**
(provozní režim „E“)

Nechlazená, jednočinná, odlehčená mechanická ucpávka

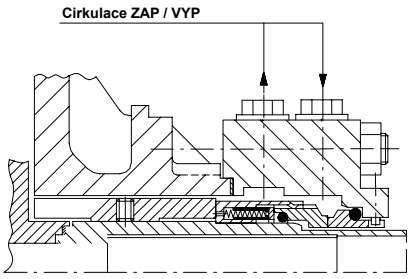
- Cirkulace od výtlačného hrdla k ucpávkovému víku
- Odvzdušnění pomocí cirkulačního vedení ve výtlačném hrdle



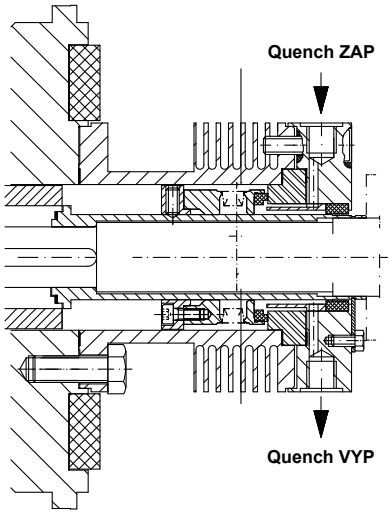

**Mechanická ucpávka s výměníkem tepla se vzduchovým chlazením**
(provozní režim „BL“)

Nechlazená, jednočinná, odlehčená mechanická ucpávka

- Cirkulace pomocí výměníku tepla se vzduchovým chlazením
- Odvzdušnění pomocí odvzdušňovacího ventilu na výměníku tepla

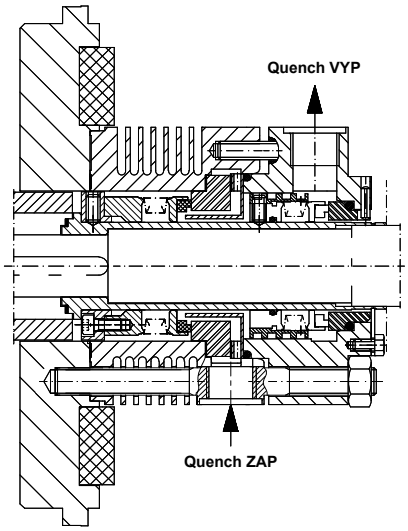



**Jednoduchá mechanická ucpávka s parním/ dusíkovým quenchem**




1121.8/06-CS

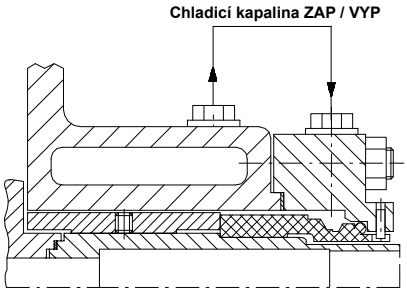
**Mechanická ucpávka v tandemovém uspořádání**




**Mechanická ucpávka s povrchovým chlazením**
(provozní režim „BM“)

Chlazené hřídelové těsnění s jednočinnou odlehčenou mechanickou ucpávkou

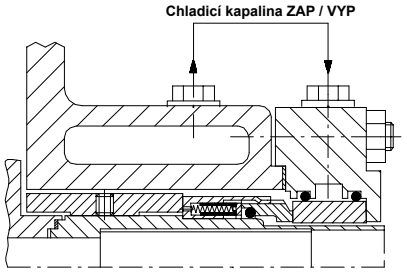
- Chlazení těsnicího prostoru pomocí těsnicího tělesa
- Odvzdušnění pomocí škrticí štěrbiny




**Mechanická ucpávka s povrchovým chlazením a chlazením pomocí protikroužku**
(provozní režim „BG“)

Chlazené hřídelové těsnění s jednočinnou odlehčenou mechanickou ucpávkou

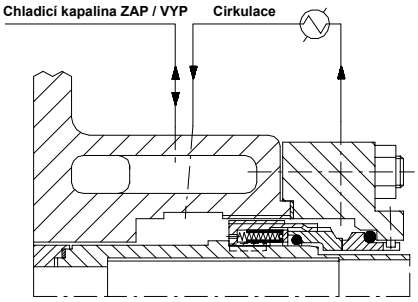
- Chlazení těsnicího prostoru pomocí těsnicího tělesa a chladitelného sedla
- Odvzdušnění pomocí škrticí štěrbiny




**Mechanická ucpávka s povrchovým chlazením a cirkulací ve výrobku pomocí externího výměníku tepla**
(provozní režim „BR“)

Chlazené hřídelové těsnění s jednočinnou odlehčenou mechanickou ucpávkou

- Chlazení těsnicího prostoru pomocí těsnicího tělesa a cirkulace ve výrobku pomocí externího výměníku tepla (dopravní závit)




**Uložení**

**Popis konstrukce** **Ložisko na straně motoru:**

- Pevné ložisko
- Párované radiálně axiální kuličkové ložisko
- Axiální pohyblivost rotoru je omezena na maximálně 0,5 mm
- Mazání olejem

**Ložisko na straně čerpadla:**

- Plovoucí ložisko
- Válečkové ložisko
- Zatížitelné pouze radiálně
- Mazání olejem

**Název ložiskového kozlíku**

**Příklad: P04as**

**Tabulka 7:** Pojmenování konzoly ložiska

| Označení | Vysvětlivka |
|---|---|
| P | Držák ložiska |
| 04 | Označení velikosti (vztahuje se na rozměry těsnicího prostoru a konce hřídele) |
| a | zesílené (následující velikost ložiska) |
| j | párované radiálně axiální kuličkové ložisko (na straně motoru) |

Vhodné provedení ložiska naleznete v datovém listu.

**Použitá ložiska**

**Tabulka 8:** Provedení ložiska

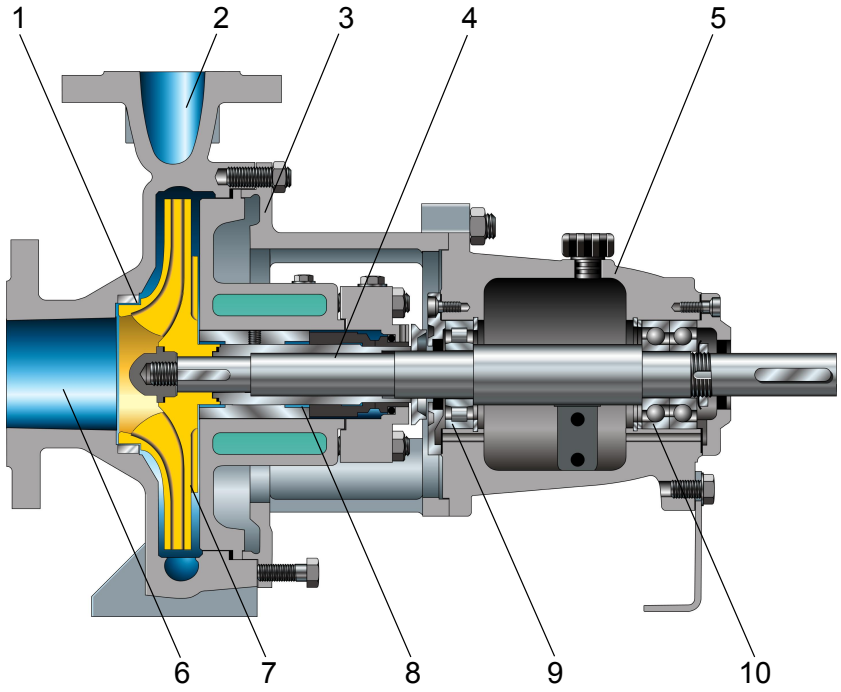
| Označení KSB | Označení FAG | Označení SKF |
|---|---|---|
| B.G | B-TVP-UA | BECBP |
| B.G.8 | B-TVP-UA 80 | BEC86P |

**Tabulka 9:** Zesílené uložení

| Držák ložiska | Valivá ložiska | |
|---|---|---|
| | Strana čerpadla | Strana motoru |
| P02as | NU307 | 2 x 7307 BG |
| P03s | NU307 | 2 x 7307 BG |
| P03as | NU311 | 2 x 7311 BG8 |
| P04s | NU311 | 2 x 7311 BG8 |
| P04as | NU313 | 2 x 7313 BG8 |
| P05s | NU313 | 2 x 7313 BG8 |
| P05as | NU413 | 2 x 7315 BG8 |
| P06s | NU413 | 2 x 7315 BG8 |
| P06as | NU416 | 2 x 7319 BG |
| P08s | NU416 | 2 x 7319 BG |

1121.8/06-CS

## 4.6 Konstrukce a funkce




**Obr. 6:** Průřez

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Škrticí štěrbina | 2 | Výtlačné hrdlo |
| 3 | Víko tělesa | 4 | Hnací hřídel |
| 5 | Držák ložiska | 6 | Sací hrdlo |
| 7 | Oběžné kolo | 8 | Hřídelové těsnění |
| 9 | Valivé ložisko, na straně čerpadla | 10 | Valivé ložisko, na straně motoru |

**Provedení** Čerpadlo je vybaveno axiálním vstupem proudění a radiálním nebo tangenciálním výstupem proudění. Hydraulika má své vlastní uložení a je spojena s motorem pomocí hřídelové spojky.

**Funkce** Čerpané médium vstupuje axiálně do čerpadla sacím hrdlem (6) a je urychleno rotujícím oběžným kolem (7) směrem ven. Při proudění v tělese čerpadla se kinetická energie čerpaného média přeměňuje na tlakovou energii a čerpané médium je vedeno k výtlačnému hrdlu (2), jímž vytéká z čerpadla. Zpětnému proudění čerpaného média z tělesa do sacího hrdla se zabraňuje škrticí štěrbinou (1). Hydraulika je na zadní straně oběžného kola omezena víkem tělesa (3), kterým je vedena hřídel (4). Průchod hřídele víkem je vůči okolnímu prostředí utěsněn hřídelovým těsněním (8). Hřídel je uložena ve valivých ložiscích (9 a 10), která jsou uchycena ložiskovým kozlíkem (5). Ten je spojen s tělesem čerpadla a/nebo víkem tělesa.

**Těsnění** Čerpadlo je utěsněno hřídelovým těsněním (normovaná mechanická nebo provazcová ucpávka).

## 4.7 Očekávané hodnoty hlučnosti

**Tabulka 10:** Hladina akustického tlaku na měřicí ploše $L_{pA}$ [4) 5)]

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

## 4.8 Rozsah dodávky

Podle provedení jsou součástmi dodávky následující položky:

- Čerpadlo

**Pohon**

- Trojfázový povrchově chlazený motor s kotvou nakrátko dle IEC

**Spojka**

- Pružná spojka s mezikusem nebo bez něj

**Ochrana proti dotyku**

- Ochranný kryt spojky
- Základová deska (podle ISO 3661) litá nebo svařovaná pro čerpadlo a motor v provedení odolném proti zkrutu
- Ocelový U-profil nebo ocelový plech hraněný

**Speciální příslušenství**

- Individuálně pro každý případ

1121.8/06-CS

4 Hladina akustického tlaku podle ISO 3744 a DIN EN ISO 20361 . Platí v provozním rozsahu čerpadla od Q/Qopt = 0,8–1,1 a v bezkavitačním provozu. U záruky platí pro toleranci měření a konstrukční vůli přídavek +3 dB.

5 Přídavek při provozu při 60 Hz: 3500 min$^{-1}$ +3 dB; 1750 min$^{-1}$ +1 dB; 1160 min$^{-1}$ ±0 dB

## 4.9 Rozměry a údaje o hmotnosti

Údaje o rozměrech a hmotnosti naleznete v plánu instalace/tabulce rozměrů čerpadla/čerpacího agregátu.

# 5 Instalace/montáž

## 5.1 Bezpečnostní pokyny



**⚠ NEBEZPEČÍ**

**Nadměrné teploty v oblasti hřídelového těsnění**

Nebezpečí výbuchu!

- ▷ V prostředí ohroženém výbuchem nikdy neprovozujte čerpadlo/čerpací agregát s provazcovou ucpávkou.



**UPOZORNĚNÍ**

Provoz čerpacích agregátů s provazcovou ucpávkou v kombinaci s měničem frekvence / regulací otáček se nedoporučuje.

## 5.2 Kontrola před začátkem instalace

**Místo instalace**



**⚠ VÝSTRAHA**

**Instalace na nezpevněnou a nenosnou podkladovou plochu**

Poranění osob a hmotné škody!

- ▷ Dodržujte dostatečnou pevnost v tlaku podle třídy C12/15 betonové směsi v expoziční třídě XC1 podle EN 206-1.
- ▷ Podkladová plocha musí být ztvrdlá, hladká a vodorovná.
- ▷ Respektujte údaje o hmotnosti.

1. Zkontrolujte stavební uspořádání.
   Stavební uspořádání musí být připraveno v souladu s rozměry z tabulky rozměrů / plánu instalace.

## 5.3 Instalace čerpadlového agregátu

Čerpací agregát instalujte pouze horizontálně.



**⚠ NEBEZPEČÍ**

**Nadměrné teploty v důsledku nesprávné instalace**

Nebezpečí výbuchu!

- ▷ Zajistěte samovolné odvzdušnění čerpadla horizontální instalací.



**⚠ NEBEZPEČÍ**

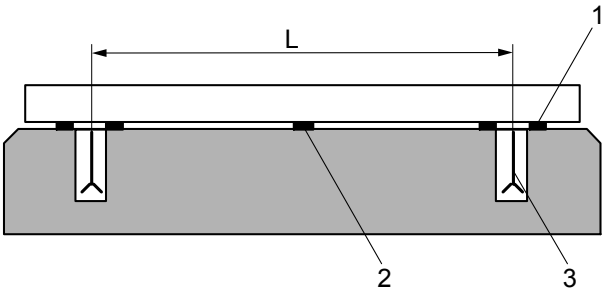
**Elektrostatický náboj v důsledku nedostatečného vyrovnání potenciálů**

Nebezpečí výbuchu!

- ▷ Dávejte pozor na vodivé spojení mezi čerpadlem a základovou deskou.

1121.8/06-CS

### 5.3.1 Instalace základu




**Obr. 7:** Umístění podkládacích plechů

| | | | |
|---|---|---|---|
| L | Vzdálenost základových šroubů | 1 | Podkládací plech |
| 2 | Podkládací plech při (L) > 800 mm | 3 | Základový šroub |

✓ Základ má potřebnou pevnost a potřebné vlastnosti.

✓ Základ byl připraven v souladu s rozměry z tabulky rozměrů/plánu instalace.

1. Čerpací agregát postavte na základ a vyrovnejte pomocí vodováhy u hřídele a výtlačného hrdla.
   Přípustná odchylka polohy: 0,2 mm/m.
2. V případě potřeby agregát výškově vyrovnejte vložením podkládacích plechů (1).
   Podkládací plechy vždy vkládejte vlevo a vpravo v bezprostřední blízkosti základových šroubů (3) mezi základovou desku / základový rám a základ.
   Při vzdálenosti základových šroubů (L) >800 mm vložte další podkládací plechy (2) do středu základové desky.
   Všechny podkládací plechy musí doléhat po celé ploše.
3. Zavěste základové šrouby (3) do určených otvorů.
4. Zalijte základové šrouby (3) betonem.
5. Po ztuhnutí betonu vyrovnejte základovou desku.
6. Základové šrouby (3) rovnoměrně a pevně utáhněte.
7. Základovou desku vylijte nesmrštivým betonem normální zrnitosti s hodnotou vodního součinitele (hodnota w/c) ≤0,5.
   Tekutosti dosáhněte pomocí ztekucovací přísady.
   Další zpracování betonu proveďte podle EN 206.

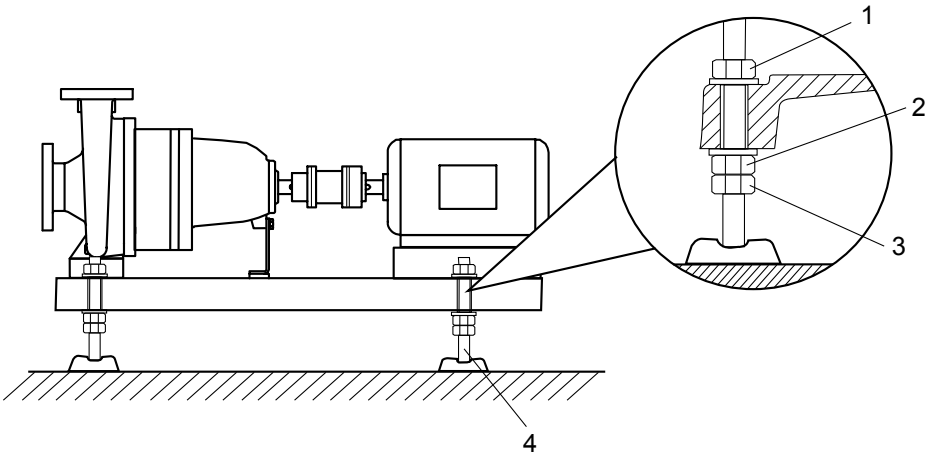
**UPOZORNĚNÍ**

Po předchozí konzultaci lze čerpadlový agregát kvůli bezhlučnému provozu osadit na tlumič vibrací.

**UPOZORNĚNÍ**

Mezi čerpadlo a sací nebo výtlačné potrubí lze zařadit kompenzátory potrubí.

### 5.3.2 Instalace bez základu




**Obr. 8:** Seřízení stavěcích prvků

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1, 3 | Pojistná matice | 2 | Stavěcí matice |
| 4 | Podstavec stroje | | |

✓ Podklad má potřebnou pevnost a potřebné vlastnosti.

1. Nasaďte čerpací agregát na podstavec stroje (4) a vyrovnejte pomocí vodováhy (u hřídele/výtlačného hrdla).
2. V případě potřeby jej výškově vyrovnejte tak, že nejprve povolíte pojistné matice (1, 3) na podstavci stroje (4).
3. Upravte nastavení stavěcí matice (2), až se případné výškové rozdíly vyrovnají.
4. Opět utáhněte pojistné matice (1, 3) na podstavci stroje (4).

## 5.4 Potrubí

### 5.4.1 Připojení potrubí



**⚠ NEBEZPEČÍ**

**Překročení přípustného zatížení hrdel čerpadla**

Ohrožení života unikajícím horkým, toxickým, žíravým nebo hořlavým čerpaným médiem na netěsných místech!

- ▹ Čerpadlo nepoužívejte jako pevný bod pro potrubí.
- ▹ Potrubí uchyťte těsně před čerpadlem a řádně připojte bez pnutí.
- ▹ Dodržte přípustné síly a momenty na hrdlech čerpadla.
- ▹ Vhodnými opatřeními kompenzujte dilataci potrubí při vzestupu teplot.



**POZOR**

**Nesprávné uzemnění při svářečských pracích na potrubí**

Zničení valivých ložisek (efekt pitting)!

- ▹ Při elektrosvářečských pracích nikdy nepoužívejte pro uzemnění čerpadlo nebo základní desku.
- ▹ Zabraňte průtoku proudu valivými ložisky.

1121.8/06-CS

**UPOZORNĚNÍ**

Podle druhu zařízení a čerpadla lze doporučit montáž blokování zpětného toku a uzavíracích mechanismů. Ty se ale musí namontovat tak, aby nebránily vypouštění nebo demontáži čerpadla.

- ✓ Sací/přívodní potrubí k čerpadlu je v sacím režimu položeno jako stoupající, v přiváděcím režimu jako klesající.
- ✓ Je k dispozici zklidňovací úsek před sací přírubou v délce minimálně dvojnásobku průměru sací příruby.
- ✓ Hodnoty jmenovité světlosti potrubí musí odpovídat minimálně světlosti přípojek čerpadla.
- ✓ Aby se zabránilo zvýšeným ztrátám tlaku, jsou přechodky na větší jmenovitou světlost provedeny s úhlem rozšíření cca 8°.
- ✓ Potrubí jsou uchycena těsně před čerpadlem a připojena bez pnutí.

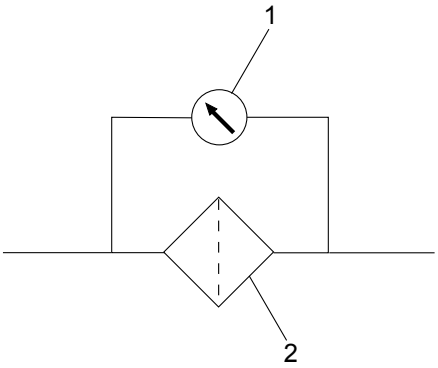
**POZOR**

**Návary, okuje a další znečištění v potrubích**

Poškození čerpadla!

- ▹ Odstraňte nečistoty z potrubí.
- ▹ V případě potřeby použijte filtr.
- ▹ Řiďte se údaji v (⇨ Kapitola 7.2.2.3, Strana 55) .

1. Nádrže, potrubí a přípojky důkladně vyčistěte, propláchněte a profoukněte (především u nových zařízení).
2. Před montáží do potrubí odstraňte kryty přírub na sacím a výtlačném hrdle čerpadla.
3. Zkontrolujte, zda nejsou uvnitř čerpadla cizí předměty a případně je odstraňte.
4. V případě potřeby použijte v potrubí filtr (viz obrázek: Filtr v potrubí).




**Obr. 9:** Filtr v potrubí

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Diferenční manometr | 2 | Filtr |

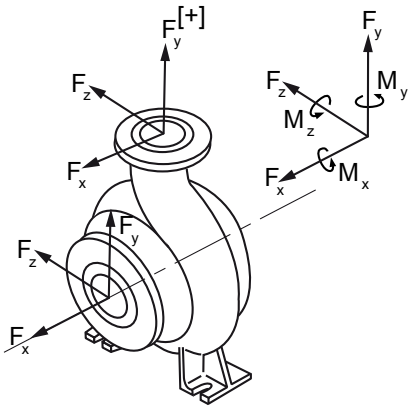
**UPOZORNĚNÍ**

Použijte filtr s vloženým pletivem s oky 0,5 mm x 0,25 mm (velikost ok x průměr drátu) z materiálu odolného proti korozi.
Použijte filtr s trojnásobným průřezem potrubí.
Osvědčily se filtry kloboučkového tvaru.

5. Spojte hrdla čerpadla s potrubím.

| | |
|---|---|
|  | **POZOR**<br>**Agresivní promývací prostředky a činidla**<br>Poškození čerpadla!<br>▷ Přizpůsobte druh a dobu čisticího provozu s promývacími prostředky a činidly použitým materiálům tělesa a těsnění. |

### 5.4.2 Přípustné síly a momenty u hrdel čerpadla




Síly a momenty u hrdel čerpadla

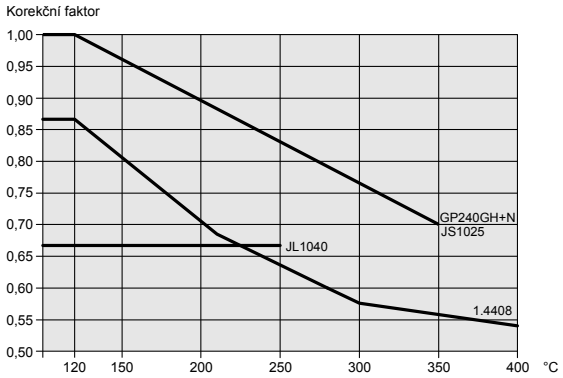
Přípustné výsledné síly se stanovují vždy podle následujících vzorců:

$$F_{res\ D} \leq \sqrt{F_x^2 + F_z^2}$$

$$F_{res\ S} \leq \sqrt{F_y^2 + F_z^2}$$

Údaje pro síly a momenty platí pouze pro statická zatížení potrubí. Při překročení je nutná dodatečná zkouška.
Pokud je nutná výpočetní zkouška pevnosti, jsou hodnoty pouze na vyžádání.
Údaje platí pro instalaci se zcela zalitou základovou deskou přišroubovanou k tuhému, rovnému základu.

U materiálu 1.7706 není nutná redukce.




**Obr. 10:** Diagram korekce teploty

**Provedení HPK-E/EX/E4/S/SX**

**Tabulka 11:** Síly a momenty na hrdlech čerpadla

| Konstrukční velikosti | Sací hrdlo [N] | | | | Výtlačné hrdlo [N] | | | | | Sací hrdlo [Nm] | | | Výtlačné hrdlo [Nm] | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $F_x$ | $F_y$ | $F_z$ | $F_{výsl}$ | $F_x$ | $F_{yTah}+$ | $F_{yTlak}-$ | $F_z$ | $F_{výsl}$ | $M_x$ | $M_y$ | $M_z$ | $M_x$ | $M_y$ | $M_z$ |
| 25-160 | 1050 | 700 | 850 | 1100 | 500 | 350 | 650 | 450 | 700 | 550 | 450 | 300 | 400 | 300 | 200 |
| 25-200 | 1050 | 700 | 850 | 1100 | 500 | 350 | 650 | 450 | 700 | 550 | 450 | 300 | 400 | 300 | 200 |
| 32-125 | 1350 | 900 | 1100 | 1400 | 700 | 450 | 850 | 550 | 900 | 700 | 550 | 350 | 450 | 350 | 250 |
| 32-160 | 1350 | 900 | 1100 | 1400 | 700 | 450 | 850 | 550 | 900 | 700 | 550 | 350 | 450 | 350 | 250 |
| 32-200 | 1350 | 900 | 1100 | 1400 | 700 | 450 | 850 | 550 | 900 | 700 | 550 | 350 | 450 | 350 | 250 |

| Konstrukční velikosti | Sací hrdlo [N] | | | | Výtlačné hrdlo [N] | | | | | Sací hrdlo [Nm] | | | Výtlačné hrdlo [Nm] | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $F_x$ | $F_y$ | $F_z$ | $F_{výsl}$ | $F_x$ | $F_{yTah}+$ | $F_{yTlak}-$ | $F_z$ | $F_{výsl}$ | $M_x$ | $M_y$ | $M_z$ | $M_x$ | $M_y$ | $M_z$ |
| 32-250 | 1350 | 900 | 1100 | 1400 | 700 | 450 | 850 | 550 | 900 | 700 | 550 | 350 | 450 | 350 | 250 |
| 40-160 | 1750 | 1150 | 1400 | 1800 | 850 | 550 | 1100 | 700 | 1100 | 1150 | 850 | 600 | 550 | 450 | 300 |
| 40-200 | 1750 | 1150 | 1400 | 1800 | 850 | 550 | 1100 | 700 | 1100 | 1150 | 850 | 600 | 550 | 450 | 300 |
| 40-250 | 1750 | 1150 | 1400 | 1800 | 850 | 550 | 1100 | 700 | 1100 | 1150 | 850 | 600 | 550 | 450 | 300 |
| 40-315 | 1750 | 1150 | 1400 | 1800 | 850 | 550 | 1100 | 700 | 1100 | 1150 | 850 | 600 | 550 | 450 | 300 |
| 50-160 | 2150 | 1400 | 1700 | 2200 | 1100 | 700 | 1350 | 900 | 1400 | 1450 | 1100 | 750 | 700 | 550 | 350 |
| 50-200 | 2150 | 1400 | 1700 | 2200 | 1100 | 700 | 1350 | 900 | 1400 | 1450 | 1100 | 750 | 700 | 550 | 350 |
| 50-250 | 2150 | 1400 | 1700 | 2200 | 1100 | 700 | 1350 | 900 | 1400 | 1450 | 1100 | 750 | 700 | 550 | 350 |
| 50-315 | 2150 | 1400 | 1700 | 2200 | 1100 | 700 | 1350 | 900 | 1400 | 1450 | 1100 | 750 | 700 | 550 | 350 |
| 65-160 | 2700 | 1750 | 2150 | 2750 | 1400 | 900 | 1750 | 1150 | 1800 | 2000 | 1500 | 1000 | 1150 | 850 | 600 |
| 65-200 | 2700 | 1750 | 2150 | 2750 | 1400 | 900 | 1750 | 1150 | 1800 | 2000 | 1500 | 1000 | 1150 | 850 | 600 |
| 65-250 | 2700 | 1750 | 2150 | 2750 | 1400 | 900 | 1750 | 1150 | 1800 | 2000 | 1500 | 1000 | 1150 | 850 | 600 |
| 65-315 | 2700 | 1750 | 2150 | 2750 | 1400 | 900 | 1750 | 1150 | 1800 | 2000 | 1500 | 1000 | 1150 | 850 | 600 |
| 80-160 | 3700 | 2400 | 2950 | 3800 | 1700 | 1100 | 2150 | 1400 | 2200 | 2750 | 2100 | 1400 | 1450 | 1100 | 750 |
| 80-200 | 3700 | 2400 | 2950 | 3800 | 1700 | 1100 | 2150 | 1400 | 2200 | 2750 | 2100 | 1400 | 1450 | 1100 | 750 |
| 80-250 | 3700 | 2400 | 2950 | 3800 | 1700 | 1100 | 2150 | 1400 | 2200 | 2750 | 2100 | 1400 | 1450 | 1100 | 750 |
| 80-315 | 3700 | 2400 | 2950 | 3800 | 1700 | 1100 | 2150 | 1400 | 2200 | 2750 | 2100 | 1400 | 1450 | 1100 | 750 |
| 80-400 | 3700 | 2400 | 2950 | 3800 | 1700 | 1100 | 2150 | 1400 | 2200 | 2750 | 2100 | 1400 | 1450 | 1100 | 750 |
| 100-200 | 3700 | 2400 | 2950 | 3800 | 2150 | 1350 | 2700 | 1750 | 2800 | 2750 | 2100 | 1400 | 2000 | 1500 | 1000 |
| 100-250 | 3700 | 2400 | 2950 | 3800 | 2150 | 1350 | 2700 | 1750 | 2800 | 2750 | 2100 | 1400 | 2000 | 1500 | 1000 |
| 100-315 | 3700 | 2400 | 2950 | 3800 | 2150 | 1350 | 2700 | 1750 | 2800 | 2750 | 2100 | 1400 | 2000 | 1500 | 1000 |
| 100-400 | 3700 | 2400 | 2950 | 3800 | 2150 | 1350 | 2700 | 1750 | 2800 | 2750 | 2100 | 1400 | 2000 | 1500 | 1000 |
| 125-250 | 4700 | 3100 | 3750 | 4750 | 2950 | 1850 | 3700 | 2400 | 3800 | 3450 | 2650 | 1750 | 2750 | 2100 | 1400 |
| 125-315 | 4700 | 3100 | 3750 | 4750 | 2950 | 1850 | 3700 | 2400 | 3800 | 3450 | 2650 | 1750 | 2750 | 2100 | 1400 |
| 125-400 | 4700 | 3100 | 3750 | 4750 | 2950 | 1850 | 3700 | 2400 | 3800 | 3450 | 2650 | 1750 | 2750 | 2100 | 1400 |
| 150-250 | 7350 | 4700 | 5700 | 7400 | 3750 | 2350 | 4700 | 3100 | 4850 | 5300 | 3850 | 2650 | 3450 | 2650 | 1750 |
| 150-315 | 7350 | 4700 | 5700 | 7400 | 3750 | 2350 | 4700 | 3100 | 4850 | 5300 | 3850 | 2650 | 3450 | 2650 | 1750 |
| 150-400 | 7350 | 4700 | 5700 | 7400 | 3750 | 2350 | 4700 | 3100 | 4850 | 5300 | 3850 | 2650 | 3450 | 2650 | 1750 |
| 150-500 | 7350 | 4700 | 5700 | 7400 | 3750 | 2350 | 4700 | 3100 | 4850 | 5300 | 3850 | 2650 | 3450 | 2650 | 1750 |
| 200-250 | 7350 | 4700 | 5700 | 7400 | 5700 | 3550 | 7350 | 4700 | 7400 | 5300 | 3850 | 2650 | 5300 | 3850 | 2650 |
| 200-315 | 10000 | 6700 | 8000 | 10450 | 5700 | 3550 | 7350 | 4700 | 7400 | 7500 | 5700 | 3650 | 5300 | 3850 | 2650 |
| 200-400 | 10000 | 6700 | 8000 | 10450 | 5700 | 3550 | 7350 | 4700 | 7400 | 7500 | 5700 | 3650 | 5300 | 3850 | 2650 |
| 200-500 | 10000 | 6700 | 8000 | 10450 | 5700 | 3550 | 7350 | 4700 | 7400 | 7500 | 5700 | 3650 | 5300 | 3850 | 2650 |
| 250-315 | 12000 | 8000 | 10000 | 12800 | 8000 | 5000 | 10000 | 6700 | 10450 | 9150 | 6900 | 4500 | 7500 | 5700 | 3650 |
| 250-400 | 12000 | 8000 | 10000 | 12800 | 8000 | 5000 | 10000 | 6700 | 10450 | 9150 | 6900 | 4500 | 7500 | 5700 | 3650 |
| 250-500 | 12000 | 8000 | 10000 | 12800 | 8000 | 5000 | 10000 | 6700 | 10450 | 9150 | 6900 | 4500 | 7500 | 5700 | 3650 |
| 300-400 | 13350 | 8700 | 10700 | 13800 | 10000 | 6150 | 12000 | 8000 | 12800 | 9550 | 7150 | 4700 | 9150 | 6900 | 4500 |
| 300-500 | 13350 | 8700 | 10700 | 13800 | 10000 | 6150 | 12000 | 8000 | 12800 | 9550 | 7150 | 4700 | 9150 | 6900 | 4500 |
| 350-400 | 13350 | 8700 | 10700 | 13800 | 10700 | 6700 | 13350 | 8700 | 13800 | 9550 | 7150 | 4700 | 9550 | 7150 | 4700 |
| 350-500 | 13350 | 8700 | 10700 | 13800 | 10700 | 6700 | 13350 | 8700 | 13800 | 9550 | 7150 | 4700 | 9550 | 7150 | 4700 |

Korekční hodnoty v závislosti na materiálu a teplotě (viz předchozí diagram).

**Provedení HPK-EY/SY**

**Tabulka 12:** Síly a momenty u hrdel čerpadla

| Konstrukční velikosti | Sací hrdlo [N] | | | | Výtlačné hrdlo [N] | | | | | Sací hrdlo [Nm] | | | Výtlačné hrdlo [Nm] | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $F_x$ | $F_y$ | $F_z$ | $F_{výsl}$ | $F_x$ | $F_{yTah}+$ | $F_{yTlak}-$ | $F_z$ | $F_{výsl}$ | $M_x$ | $M_y$ | $M_z$ | $M_x$ | $M_y$ | $M_z$ |
| 80-400 | 4900 | 3200 | 3900 | 5100 | 2300 | 1400 | 2850 | 1900 | 3000 | 3600 | 2700 | 1850 | 1900 | 1450 | 1000 |
| 100-400 | 4900 | 3200 | 3900 | 5100 | 2850 | 1800 | 3600 | 2300 | 3700 | 3600 | 2700 | 1850 | 2650 | 2000 | 1350 |
| 125-400 | 6200 | 4100 | 5000 | 6450 | 3900 | 2450 | 4900 | 3200 | 5000 | 4600 | 3550 | 2350 | 3600 | 2700 | 1850 |
| 150-315<br>150-400 | 9800 | 6200 | 7600 | 9800 | 5000 | 3100 | 6200 | 4100 | 6450 | 7000 | 5100 | 3500 | 4600 | 3500 | 2300 |
| 200-250 | 9800 | 6200 | 7600 | 9800 | 7600 | 4700 | 9800 | 6200 | 9800 | 7000 | 5100 | 3500 | 7000 | 5100 | 3500 |
| 200-315<br>200-400<br>200-500 | 13300 | 8900 | 10700 | 13900 | 7600 | 4700 | 9800 | 6200 | 9800 | 10000 | 7600 | 4900 | 7000 | 5100 | 3500 |
| 250-315<br>250-400<br>250-500 | 16000 | 10700 | 13300 | 17100 | 10700 | 6700 | 13300 | 8900 | 13900 | 12200 | 9200 | 6000 | 10000 | 7600 | 4900 |
| 300-400<br>300-500 | 17800 | 11600 | 14200 | 18300 | 13300 | 8200 | 16000 | 10700 | 17100 | 12700 | 9500 | 6200 | 12200 | 9200 | 6000 |
| 350-400<br>350-500 | 17800 | 11600 | 14200 | 18300 | 14200 | 8900 | 17800 | 11600 | 18400 | 12700 | 9500 | 6200 | 12700 | 9500 | 6250 |

Korekční hodnoty v závislosti na materiálu a teplotě (viz předchozí diagram).

### 5.4.3 Přídavné přípojky



**⚠ NEBEZPEČÍ**

**Vznik výbušné atmosféry míšením neslučitelných kapalin v pomocném potrubí**

Nebezpečí popálení!

Nebezpečí výbuchu!

- ▹ Dbejte na snášenlivost čerpaného média s uzavírací/bariérovou (quench) kapalinou.



**⚠ VÝSTRAHA**

**Nepoužité nebo chybně použité pomocné přípojky (např. pro uzavírací kapalinu, proplachovací kapalinu, atd.)**

Nebezpečí úrazu unikajícím čerpaným médiem!

Hrozí popálení!

Porucha funkce čerpadla!

- ▹ Respektujte počet, rozměry a polohu přídavných přípojek v plánu instalace a schématu potrubí a rovněž označení na čerpadle, pokud je použito.
- ▹ Použijte stanovené přídavné přípojky.

1121.8/06-CS

## 5.5 Kryt/izolace



**⚠ NEBEZPEČÍ**

**Při nedostatečném větrání vzniká výbušná atmosféra**

Nebezpečí výbuchu!

- ▹ Zajistěte větrání prostoru mezi víkem tělesa/tlakovým víkem a víkem ložiska.
- ▹ Neuzavírejte ani nezakrývejte perforaci ochran proti dotyku na konzole ložiska (např. izolací).



**⚠ VÝSTRAHA**

**Spirálové těleso a víko tělesa/tlakové víko přebírají teplotu čerpaného média.**

Hrozí popálení!

- ▹ Izolujte spirálové těleso.
- ▹ Namontujte ochranná zařízení.



**POZOR**

**Akumulace tepla v konzole ložiska**

Poškození ložiska!

- ▹ Konzoly ložiska/lucerna konzoly ložiska a víko tělesa se nesmějí izolovat.



**UPOZORNĚNÍ**

Izolace tělesa čerpadla v místě instalace při teplotách čerpaného média pod bodem mrazu je přípustná a vyžaduje v konkrétních případech souhlas výrobce.

## 5.6 Kontrola vyrovnání spojky



**⚠ NEBEZPEČÍ**

**Nepřípustné teploty ve spojce nebo ložisku v důsledku nesprávného vyrovnání spojky**

Nebezpečí výbuchu!

Hrozí popálení!

- ▹ Vždy zajistěte správné vyrovnání spojky.

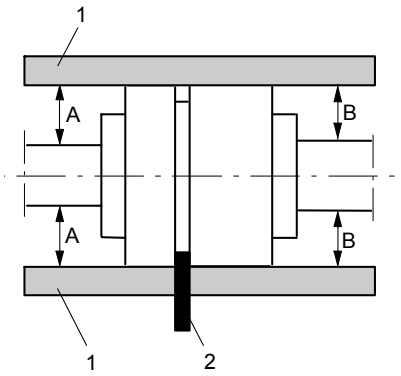


**POZOR**

**Přesazení hřídele čerpadla a motoru**

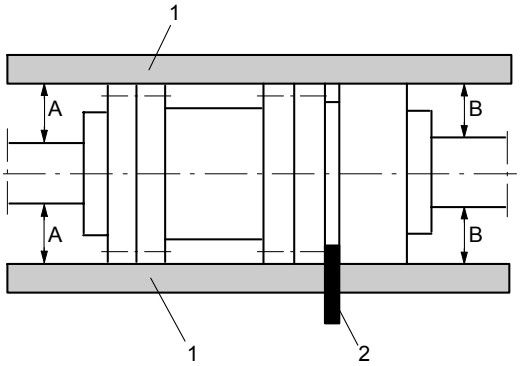
Poškození čerpadla, motoru a spojky!

- ▹ Kontrolu spojky proveďte vždy po instalaci čerpadla a po připojení potrubí.
- ▹ Kontrolu spojky proveďte i u čerpadlových agregátů, které byly dodány na společné základní desce.



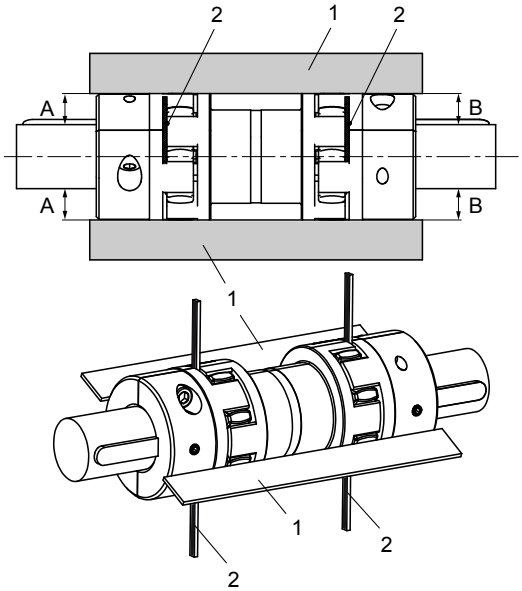

**Obr. 11:** Spojka bez mezikusu, kontrola vyrovnání spojky

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Pravítko | 2 | Měrka |




**Obr. 12:** Spojka s mezikusem, kontrola vyrovnání spojky

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Pravítko | 2 | Měrka |




**Obr. 13:** Dvojkardanová spojka s mezikusem, kontrola vyrovnání spojky

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Pravítko | 2 | Měrka |

1121.8/06-CS

**Tabulka 13:** Přípustná odchylka při vyrovnání polovin spojky

| Typ spojky | Radiální odchylka | Axiální odchylka |
|---|---|---|
| | [mm] | [mm] |
| Spojka bez mezikusu (⇨ Obr. 11) | ≤ 0,1 | ≤ 0,1 |
| Spojka s mezikusem (⇨ Obr. 12) | ≤ 0,1 | ≤ 0,1 |
| Dvojkardanová spojka (⇨ Obr. 13) | ≤ 0,5 | ≤ 0,5 |

✓ Ochranný kryt spojky a případně pochůzné rámy pro ochranný kryt spojky jsou demontované.

1. Uvolněte opěrnou patku a utáhněte ji bez pnutí.
2. Přiložte axiálně pravítko nad obě poloviny spojky.
3. Nechte pravítko přiložené a rukou protočte spojku.
   Spojka je správně vyrovnaná, pokud je při rotaci vzdálenost A, resp. B k příslušné hřídeli všude stejná.
   Přípustná radiální odchylka při vyrovnání polovin spojky (⇨ Tabulka 13) respektujte a dodržujte jak v klidovém stavu, tak i při provozní teplotě a existujícím přívodním tlaku.
4. Průběžně kontrolujte odstup (rozměr viz plán instalace) mezi polovinami spojky.
   Spojka je správně vyrovnaná tehdy, pokud je při rotaci vzdálenost mezi oběma polovinami spojky stejná.
   Přípustná axiální odchylka při vyrovnání polovin spojky (⇨ Tabulka 13) respektujte a dodržujte jak v klidovém stavu, tak i při provozní teplotě a existujícím přívodním tlaku.
5. Při správném vyrovnání namontujte zpět ochranný kryt spojky a případně pochůzné rámy pro ochranný kryt spojky.

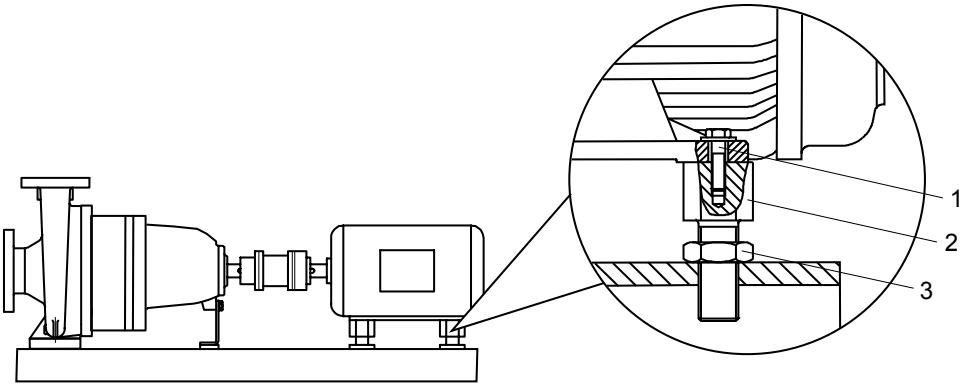
**Kontrola vyrovnání spojky pomocí laseru**

Vyrovnání spojky lze volitelně zkontrolovat také pomocí laseru. Při tom je nutné respektovat dokumentaci výrobce.

## 5.7 Vyrovnání čerpadla a motoru

Po instalaci čerpadlového agregátu a připojení potrubí zkontrolujte vyrovnání spojky a v případě potřeba čerpadlový agregát (u motoru) dodatečně vyrovnejte.

### 5.7.1 Motory se stavěcím šroubem




**Obr. 14:** Motor se stavěcím šroubem

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Šroub se šestihrannou hlavou | 2 | Stavěcí šroub |
| 3 | Pojistná matice | | |

✓ Ochranný kryt spojky a případně pochůzné rámy pro ochranný kryt spojky jsou demontované.

1. Zkontrolujte vyrovnání spojky.
2. Povolte šrouby se šestihrannou hlavou (1) na motoru a pojistné matice (3) na základové desce.
3. Seřiďte stavěcí šrouby (2) rukou nebo plochým klíčem, dokud nebude vyrovnání spojky správné a všechny patky motoru nebudou plně přiléhat.
4. Šrouby se šestihrannou hlavou (1) na motoru a pojistné matice (3) na základové desce opět utáhněte.
5. Zkontrolujte funkci spojky/hřídele.
   Spojku/hřídel musí být možné snadno protočit rukou.



**⚠ VÝSTRAHA**

**Odkrytá rotující spojka**

Nebezpečí poranění rotujícími hřídelemi!

- ▹ Čerpací agregát provozujte pouze s ochranným krytem spojky.
  Pokud KSB na výslovné přání objednatele nedodá tento ochranný kryt spojky, musí jej opatřit provozovatel.
- ▹ Při výběru ochranného krytu spojky dodržte příslušné směrnice.



**⚠ NEBEZPEČÍ**

**Nebezpečí vznícení jiskrou způsobenou třením**

Nebezpečí výbuchu!!

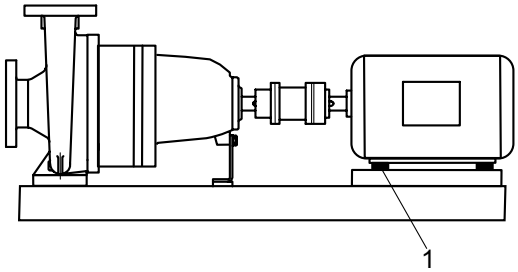
- ▹ Materiál ochranného krytu spojky zvolte tak, aby při mechanickém kontaktu nedocházelo k úletu jisker.

6. Namontujte zpět ochranný kryt spojky a případně pochůzný rám pro ochranný kryt spojky.
7. Zkontrolujte vzdálenost spojky od ochranného krytu.
   Spojka a ochranný kryt se nesmějí dotýkat.

### 5.7.2 Motory bez stavěcího šroubu

Rozdílné výšky osy čerpadla a motoru se vyrovnávají podkládacími plechy.

1121.8/06-CS




**Obr. 15:** Čerpadlový agregát s podkládacím plechem

| | |
|---|---|
| 1 | Podkládací plech |

✓ Ochranný kryt spojky a případně pochůzné rámy pro ochranný kryt spojky jsou demontované.

1. Zkontrolujte vyrovnání spojky.
2. Povolte šrouby se šestihrannou hlavou na motoru.
3. Pod patky motoru vkládejte podkládací plechy, dokud nebude výškový rozdíl os vyrovnán.
4. Šrouby se šestihrannou hlavou znovu utáhněte.
5. Zkontrolujte funkci spojky/hřídele.
   Spojku/hřídel musí být možné snadno protočit rukou.



**⚠ VÝSTRAHA**

**Odkrytá rotující spojka**

Nebezpečí poranění rotujícími hřídelemi!

- ▹ Čerpací agregát provozujte pouze s ochranným krytem spojky.
  Pokud KSB na výslovné přání objednatele nedodá tento ochranný kryt spojky, musí jej opatřit provozovatel.
- ▹ Při výběru ochranného krytu spojky dodržte příslušné směrnice.



**⚠ NEBEZPEČÍ**

**Nebezpečí vznícení jiskrou způsobenou třením**

Nebezpečí výbuchu!!

- ▹ Materiál ochranného krytu spojky zvolte tak, aby při mechanickém kontaktu nedocházelo k úletu jisker.

6. Namontujte zpět ochranný kryt spojky a případně pochůzný rám pro ochranný kryt spojky.
7. Zkontrolujte vzdálenost spojky od ochranného krytu.
   Spojka a ochranný kryt se nesmějí dotýkat.

## 5.8 Elektrické připojení



**⚠ NEBEZPEČÍ**

**Práce na elektrické přípojce prováděné nekvalifikovaným personálem**

Nebezpečí smrtelného úrazu elektrickým proudem!

- ▹ Elektrické připojení nechte provést pouze kvalifikovaného elektrikáře.
- ▹ Dodržujte předpisy IEC 60364 a při ochraně proti výbuchu EN 60079.



**⚠ VÝSTRAHA**

**Nesprávná síťová přípojka**

Poškození rozvodné sítě, zkrat!

- ▹ Dodržte technické podmínky připojení místního dodavatele energie.

1. Porovnejte používané síťové napětí s údaji na typovém štítku motoru.
2. Zvolte vhodné zapojení.



**UPOZORNĚNÍ**

Doporučuje se montáž ochranného zařízení motoru.

### 5.8.1 Nastavení časových relé



**POZOR**

**Příliš dlouhé doby přepínání u trojfázových motorů s rozběhem hvězda/trojúhelník**

Poškození čerpadla/čerpacího agregátu!

- ▹ Doby přepnutí mezi hvězdou a trojúhelníkem udržujte co nejkratší.

**Tabulka 14:** Nastavení časového relé při spínání hvězda-trojúhelník

| Výkon motoru | Nastavovaná doba |
|---|---|
| [kW] | [s] |
| ≤ 30 | < 3 |
| > 30 | < 5 |

### 5.8.2 Uzemnění



**⚠ NEBEZPEČÍ**

**Statický náboj**

Nebezpečí výbuchu!

Poškození čerpacího agregátu!

- ▹ Připojte vodič pro vyrovnání potenciálu ke stanovené přípojce uzemnění.
- ▹ Zajistěte potenciální vyrovnání čerpacího agregátu vzhledem k základu.

### 5.8.3 Připojení motoru



**UPOZORNĚNÍ**

Směr otáčení trojfázových motorů je dle IEC 60034-8 nastaven zásadně na pravotočivý chod (při pohledu na konec hřídele motoru).

Směr otáčení čerpadla odpovídá šipce naznačující směr otáčení na čerpadle.

1. Směr otáčení motoru nastavte na směr otáčení čerpadla.
2. Řiďte se dokumentací výrobce motoru.

1121.8/06-CS

## 5.9 Kontrola směru otáčení



**⚠ NEBEZPEČÍ**

**Zvýšení teploty kvůli kontaktu rotujících a nepohyblivých dílů**

Nebezpečí výbuchu!

Poškození čerpadlového agregátu!

- ▹ Nikdy nezkoušejte směr otáčení se suchým čerpadlem.
- ▹ Při kontrole směru otáčení čerpadlo odpojte.



**⚠ VÝSTRAHA**

**Ruce v tělese čerpadla**

Poranění, poškození čerpadla!

- ▹ Nikdy nevkládejte ruce ani žádné předměty do čerpadla, dokud není elektrické napájení čerpadla odpojeno a zajištěno proti opětovnému zapnutí.



**POZOR**

**Nesprávný směr otáčení u těsnění kluzným kroužkem závislém na směru otáčení**

Poškození těsnění kluzným kroužkem a průsaky!

- ▹ Při kontrole směru otáčení čerpadlo odpojte.



**POZOR**

**Nesprávný směr otáčení pohonu a čerpadla**

Poškození čerpadla!

- ▹ Řiďte se šipkou naznačující směr otáčení čerpadla.
- ▹ Zkontrolujte směr otáčení, v případě potřeby zkontrolujte elektrické připojení a upravte směr otáčení.

Správný směr otáčení motoru a čerpadla se shoduje se směrem otáčení hodinových ručiček (při pohledu ze strany pohonu).

1. Zapnutím a bezprostředně následujícím vypnutím nechte motor na chvíli rozběhnout a při tom si povšimněte směru otáčení motoru.
2. Zkontrolujte směr otáčení.
   Směr otáčení motoru se musí shodovat se šipkou naznačující směr otáčení na čerpadle.
3. Při nesprávném směru otáčení zkontrolujte elektrické připojení motoru a případně také rozvaděč.

# 6 Uvedení do provozu / odstavení z provozu

## 6.1 Uvedení do provozu

### 6.1.1 Předpoklady pro uvedení do provozu

Před uvedením čerpacího agregátu do provozu musí být zajištěny následující body:

- Čerpací agregát je mechanicky zapojen podle předpisů.
- Čerpací agregát je elektricky zapojen podle předpisů se všemi ochrannými zařízeními. (⇨ Kapitola 5.8, Strana 35)
- Čerpadlo je naplněné čerpaným médiem a odvzdušněné. (⇨ Kapitola 6.1.4, Strana 41)
- Je zkontrolován směr otáčení. (⇨ Kapitola 5.9, Strana 37)
- Všechny přídavné přípojky jsou připojeny a funkční.
- Jsou zkontrolována maziva.
- Po delším klidovém stavu čerpadla / čerpacího agregátu byla provedena opatření k opětovnému uvedení do provozu. (⇨ Kapitola 6.4, Strana 49)

### 6.1.2 Plnění maziva



**⚠ NEBEZPEČÍ**

**Nadměrné teploty kvůli zahřívání ložisek nebo vadnému těsnění ložisek**

Nebezpečí požáru!

Poškození čerpacího agregátu!

- ▷ Pravidelně kontrolujte stav maziva.
- ▷ Pravidelně kontrolujte zvuky valivých ložisek při chodu.

**Ložiska mazaná olejem**

Naplňte ložiskový kozlík mazacím olejem.

- Kvalita oleje (⇨ Kapitola 7.2.3.1.2, Strana 55)
- Množství oleje (⇨ Kapitola 7.2.3.1.3, Strana 56)

**Regulátor stavu oleje naplňte mazacím olejem (pouze u ložisek mazaných olejem)**

✓ Regulátor stavu oleje je zašroubován do horního otvoru ložiskového kozlíku.



**UPOZORNĚNÍ**

Pokud není na držáku ložiska instalován regulátor stavu oleje, lze stav oleje odečíst ve středu ukazatele stavu oleje upevněného na boku.



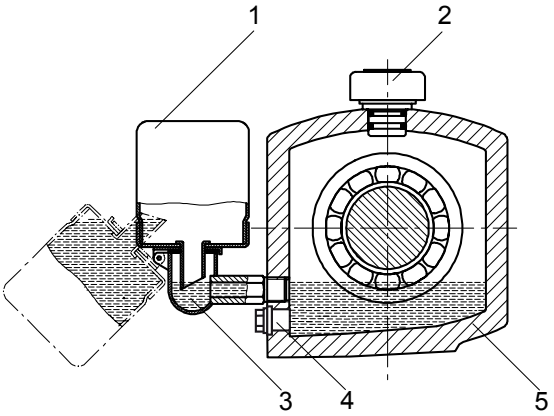
**POZOR**

**Nedostatek mazacího oleje v zásobní nádrži regulátoru stavu oleje**

Poškození ložisek!

- ▷ Hladinu oleje pravidelně kontrolujte.
- ▷ Zásobní nádrž vždy zcela naplňte.

1121.8/06-CS




**Obr. 16:** Ložiskový kozlík s regulátorem stavu oleje

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Regulátor stavu oleje | 2 | Odvzdušňovací zátka |
| 3 | Připojovací koleno regulátoru stavu oleje | 4 | Šroubová zátka |
| 5 | Ložiskový kozlík | | |

1. Vyjměte odvzdušňovací zátku (2).
2. Odklopte regulátor stavu oleje (1) z ložiskového kozlíku (5) a přidržte ho.
3. Otvorem pro odvzdušňovací zátku plňte olej tak dlouho, až začne vytékat do připojovacího kolena regulátoru stavu oleje (3).
4. Maximálně naplňte zásobní nádrž regulátoru stavu oleje (1).
5. Přiklopte regulátor stavu oleje (1) do základní polohy.
6. Nasaďte odvzdušňovací zátku (2).
7. Po cca 5 minutách zkontrolujte stav oleje v průzoru regulátoru stavu oleje (1). Zásobní nádrž musí být vždy naplněná, aby se vyrovnával stav oleje. Kroky 1–6 popř. opakujte.
8. Pro kontrolu funkce regulátoru stavu oleje (1) pomalu vypouštějte olej šroubovou zátkou (4), až v zásobní nádrži začnou vznikat vzduchové bubliny.

**UPOZORNĚNÍ**

Příliš vysoký stav hladiny oleje způsobujte zvyšování teploty, netěsnosti nebo úniky oleje.

### 6.1.3 Hřídelové těsnění

Hřídelová těsnění dodáváme již namontovaná. (⇨ Kapitola 4.5, Strana 17) Pokyny k demontáži (⇨ Kapitola 7.4.6, Strana 59) nebo k montáži (⇨ Kapitola 7.5.3, Strana 62) Dodržujte předpisy.

**Zásobovací nádrž**

Zásobovací nádrž, je-li k dispozici, naplňte podle plánu instalace.

**Dvojčinné těsnění kluzným kroužkem**

Před zapnutím čerpadla zajistěte přívod uzavíracího tlaku podle plánu instalace.

**Cizí napájení**

Čerpadlo naplňte množstvím a tlakem uvedeným v datovém listu, popř. v plánu instalace.

Od uvedených koncepcí a typů těsnění se lze odchýlit pouze ve výjimečných případech, po konzultaci s výrobcem.

#### 6.1.3.1 Mechanická ucpávka horké vody

Kvůli komplexním rámcovým podmínkám nepřebírá společnost KSB u čerpadel na horkou vodu při použití těsnění kluzným kroužkem, která nejsou společností KSB schválena, žádnou záruku za těsnění.

U čerpadel na horkou vodu se používají tyto druhy montáží:
(⇨ Kapitola 4.5, Strana 17)

- Těsnění kluzným kroužkem s vnější cirkulací
- Těsnění kluzným kroužkem s výměníkem tepla se vzduchovým chlazením

### 6.1.3.2 Těsnění kluzným kroužkem: teplonosný olej



**⚠ NEBEZPEČÍ**

**Nesprávné těsnění!**

Vážné popáleniny! Poškození životního prostředí!

▹ K utěsnění teplonosného oleje použijte při teplotě > 100 °C výhradně těsnění kluzným kroužkem.



**⚠ NEBEZPEČÍ**

**Uzavírací přívod**

Vážná poranění!

▹ Uzavírací přívod provozujte pouze na volném prostranství, ve velké vzdálenosti od osob a zdrojů vznícení.



**POZOR**

**Znečištění, popraskání, tvorba karbonových usazenin na kluzné ploše**

Poškození těsnění kluzným kroužkem!

▹ Provoz je přípustný pouze s uzavíracím přívodem.

Abyste zabránili popraskání a tvorbě karbonových usazenin (zbytky koksovitých látek) na kluzné ploše, použijte systémy těsnění kluzným kroužkem, které odstraní kyslík z kluzné plochy.

U čerpadel na teplonosný olej se používají tyto druhy montáží těsnění:
(⇨ Kapitola 4.5, Strana 17)

- Jednočinné těsnění kluzným kroužkem s parním/dusíkovým quenchem

  U parního quenche nastavte množství páry tak, aby mezi ochranným pouzdrem hřídele a škrticím pouzdrem unikal pouze malý proužek páry.

  – Quenchové médium: pára (max. 160 °C) nebo dusík
  – Potřebné množství: cca 1 kg/hod.
  – Potřebný tlak: max. 0,1 baru. (Dodržujte případné další údaje na plánu instalace!)

- Těsnění kluzným kroužkem v tandemovém uspořádání

  U tandemového uspořádání pracuje těsnění kluzným kroužkem na atmosférické straně jako bezpečnostní těsnění a pouze při výpadku těsnění kluzným kroužkem ve výrobku musí krátce převzít funkci těsnění.
  K utěsnění třecího tepla, které vzniká na kluzné ploše těsnění kluzným kroužkem na atmosférické straně, a odstranění atmosférického kyslíku z kluzné plochy na straně výrobku použijte quenchovou kapalinu (za normálních okolností studený teplonosný olej). To se zpravidla provádí pomocí quenchového zásobníku.
  Montáž a druh provozu quenchového zásobníku viz příloha.

1121.8/06-CS

### 6.1.4 Plnění a odvzdušňování čerpadla



**NEBEZPEČÍ**

**Vznik výbušné atmosféry míšením neslučitelných kapalin v pomocném potrubí**

Nebezpečí popálení!

Nebezpečí výbuchu!

- ▷ Dbejte na snášenlivost čerpaného média s uzavírací/bariérovou (quench) kapalinou.



**NEBEZPEČÍ**

**Tvoření výbušné atmosféry uvnitř čerpadla**

Nebezpečí výbuchu!

- ▷ Vnitřní prostor čerpadla, který přichází do styku s čerpaným médiem, včetně těsnicího prostoru a pomocných systémů, musí být neustále naplněn čerpaným médiem.
- ▷ Zajistěte dostatečný přívodní tlak.
- ▷ Stanovte přiměřená kontrolní opatření.



**NEBEZPEČÍ**

**Výpadek hřídelového těsnění v důsledku nedostatečného mazání**

Unikající horké nebo toxické čerpané médium!

Poškození čerpadla!

- ▷ Před zapnutím odvzdušněte čerpadlo a sací potrubí a naplňte je čerpaným médiem.

1. Odvzdušněte čerpadlo a sací potrubí a naplňte je čerpaným médiem.
2. Zcela otevřete uzavírací armaturu v sacím potrubí.
3. Zcela otevřete všechny pomocné přípojky (uzavírací kapalina, proplachovací kapalina atd.).

### 6.1.5 Chlazení vodou



**POZOR**

**Agresivní chladicí voda tvořící usazeniny**

Poškození čerpadla!

- ▷ Dodržujte údaje o kvalitě pro chladicí vodu.

Dodržujte tyto údaje o kvalitě pro chladicí vodu:

- netvoří povlak
- není agresivní
- neobsahuje aerosoly
- střední tvrdost 5 °dH (~1 mmol/l)
- pH > 8
- kondicionuje a je korozně mechanicky neutrální
- Vstupní teplota $t_E$=10 až 30 °C[6)]

  Výstupní teplota $t_A$= maximálně 45 °C[6)]

6 při přípravě chladicí vody mohou být přípustné vyšší teploty

Uvedená množství chladicí kapaliny vycházejí z teplotního rozdílu Δt = maximálně 15 °C.
Při odchylkách přepočítejte potřebu chladicí kapaliny přímo úměrně ke změněnému teplotnímu rozdílu.

$Q_{chladicí\ voda}$ pro Δtx = $Q_{chladicí\ voda}$ x (15 : Δtx)

### 6.1.6 Chlazení hřídelového těsnění



**POZOR**

**Tlak páry čerpaného média přesahuje atmosférický tlak**

Poškození hřídelového těsnění/čerpadla!

- ▷ Ochlaďte hřídelové těsnění.
- ▷ Zajistěte dostatečné množství chladicí kapaliny (podle tabulky).

Chladicí komora víka tělesa umožňuje intenzivní chlazení hřídelového těsnění, aniž by snižovala teplotu čerpané kapaliny.



**UPOZORNĚNÍ**

V závislosti na čerpaném médiu, rozložení tlaku a materiálu hřídelového těsnění se může změnit hranice (např. horká voda), za kterou tlak páry čerpaného média přesahuje atmosférický tlak.

**Tabulka 15:** Množství chladicí kapaliny [l/min]

| | Teplota čerpaného média | |
|---|---|---|
| **Ložiskový kozlík** | **≤ 250 °C** | **≤ 400 °C** |
| P02as | 3 | 4 |
| P03s, P03as | 4 | 5 |
| P04s, P04as | 4 | 5 |
| P05s, P05as | 5 | 6 |
| P06s, P06as | 5 | 6 |
| P08s | 6 | 7 |

Tlak chladicí kapaliny = max. 10 barů

### 6.1.7 Chlazení držáku ložiska

Teplota ložiska je nezávislá na zatížení ložiska a teplotě čerpaného materiálu. Mnohem více je určována otáčkami, okolní teplotou, kvalitou a stavem oleje.

Pokud nejsou předepsány žádné mezní teploty ložisek, není třeba u 4pólového pohonu použít chlazení.
U 2pólového pohonu je třeba chladit uložení P04, P05 a P06 od teploty čerpání 200 °C.

Při montáži chlazeného držáku ložiska je třeba dodržet tyto hodnoty:

- Množství chladicí kapaliny: cca 3,3 l/min
- Tlak chladicí kapaliny: max. 10 barů

### 6.1.8 Chlazení výměníku tepla

U provozního režimu „BR“chlaďte výměník tepla.

**Tabulka 16:** Množství chladicí kapaliny [l/min]

| Ložiskový kozlík | Otáčky | |
|---|---|---|
| | **2900 $min^{-1}$** | **1450 $min^{-1}$** |
| P02as | 15 | 3 |
| P03s, P03as | 15 | 4 |

1121.8/06-CS

| Ložiskový kozlík | Otáčky | |
|---|---|---|
| | 2900 min$^{-1}$ | 1450 min$^{-1}$ |
| P04s, P04as | 20 | 6 |
| P05s, P05as | - | 8 |
| P06s, P06as | - | 10 |
| P08s | - | 10 |

### 6.1.9 Zahřátí/udržování teploty čerpadla/čerpadlového agregátu



**POZOR**

**Zablokování čerpadla**

Poškození čerpadla!

▹ Před uvedením do provozu čerpadlo ohřejte, jak je předepsáno.

Při zahřátí/udržování teploty čerpadla/čerpacího agregátu dodržte následující body:

- Zahřívejte plynule
- Rychlost zahřívání maximálně 5 °C/min (5 K/min)

**Čerpaná média teplejší než 150 °C**

Při čerpání médií teplejších než 150 °C zajistěte, aby před zapnutím čerpacího agregátu bylo čerpadlo dostatečně prohřáté.

**Rozdíl teplot**

Rozdíl teplot povrchu čerpadla a čerpaného média nesmí při uvedení do provozu překročit 100 °C (100 K).

### 6.1.10 Závěrečná kontrola

1. Demontujte ochranný kryt spojky a případně pochůzný rám pro ochranný kryt spojky.
2. Zkontrolujte vyrovnání spojky a v případě potřeby proveďte nové vyrovnání. (⇨ Kapitola 5.6, Strana 31)
3. Zkontrolujte funkci spojky/hřídele.
   Spojku/hřídel musí být možné snadno protočit rukou.
4. Namontujte zpět ochranný kryt spojky a případně pochůzný rám pro ochranný kryt spojky.
5. Zkontrolujte vzdálenost spojky od ochranného krytu.
   Spojka a ochranný kryt se nesmějí dotýkat.

### 6.1.11 Zapínaní



**NEBEZPEČÍ**

**Překročení přípustných hodnot tlaku a teploty v důsledku uzavření sacího a výtlačného potrubí**

Nebezpečí výbuchu!

Unikající horké nebo toxické čerpané médium!

▹ Nikdy čerpadlo nespouštějte s uzavřenými uzavíracími mechanismy v sacím a/nebo výtlačném potrubí.

▹ Čerpací agregát spouštějte pouze proti pootevřené nebo úplně otevřené uzavírací armatuře na výtlačné straně.



**⚠ NEBEZPEČÍ**

**Nadměrné teploty v důsledku chodu nasucho nebo příliš vysokého podílu plynu v čerpaném médiu**

Nebezpečí výbuchu!

Poškození čerpacího agregátu!

- ▹ Nikdy neprovozujte čerpací agregát v nenaplněném stavu.
- ▹ Čerpadlo řádně naplňte. (⇨ Kapitola 6.1.4, Strana 41)
- ▹ Čerpadlo provozujte pouze v povoleném provozním rozsahu.



**POZOR**

**Nadměrný hluk, vibrace, teploty nebo průsaky**

Poškození čerpadla!

- ▹ Čerpadlo/čerpadlový agregát ihned vypněte.
- ▹ Čerpadlový agregát znovu uveďte do provozu teprve po odstranění příčin.

- ✓ Potrubí na straně zařízení je vyčištěné.
- ✓ Čerpadlo, sací potrubí a případně namontovaná předřazená nádrž jsou odvzdušněné a naplněné čerpaným médiem.
- ✓ Plnicí a odvzdušňovací potrubí je uzavřené.



**POZOR**

**Spouštění proti otevřenému výtlačnému potrubí**

Přetížení motoru!

- ▹ Počítejte s dostatečnou výkonovou rezervou motoru.
- ▹ Použijte pozvolný rozběh.
- ▹ Regulujte počet otáček.

1. Zcela otevřete uzavírací armaturu v přívodním/sacím potrubí.
2. Uzavřete nebo pootevřete uzavírací armaturu ve výtlačném potrubí.
3. Zapněte motor.
4. Po dosažení otáček ihned začněte pomalu otevírat uzavírací armaturu ve výtlačném potrubí a nastavte pracovní bod.



**POZOR**

**Přesazení hřídele čerpadla a spojky**

Poškození čerpadla, motoru a spojky!

- ▹ Jakmile je dosaženo provozní teploty, proveďte kontrolu spojky při vypnutém čerpadlovém agregátu.

5. Zkontrolujte vyrovnání spojky a v případě potřeby proveďte nové vyrovnání.

### 6.1.12 Kontrola hřídelového těsnění

**Mechanická ucpávka**

Mechanická ucpávka má během provozu pouze malé nebo nepatrné průsakové ztráty (pára).
Mechanická ucpávka údržbu.

**Dvojitá mechanická ucpávka**

1121.8/06-CS



**⚠ NEBEZPEČÍ**

**Příliš vysoká teplota uzavíracího média u dvojité mechanické ucpávky**

Nebezpečí výbuchu!

Příliš vysoká teplota povrchu!

- ▹ Zajistěte, aby teplota uzavíracího média u dvojité mechanické ucpávky nepřekročila 60 °C.



**UPOZORNĚNÍ**

Při znovuuvedení do provozu je třeba u zařízení s větším výskytem nečistot počítat s kratší životností v rozběhové fázi.

**Ucpávkové těsnění** Ucpávkové těsnění musí během provozu mírně kapat.

**Ucpávka z čistého grafitu** U provedení s těsněním z čistého grafitu musí být vždy k dispozici průsaky.



**POZOR**

**Příliš vysoký nebo žádný průsak provazcové ucpávky**

Poškození čerpadla!

- ▹ Příliš vysoký průsak – dotáhněte ucpávkové brýle, aby bylo dosaženo množství průsaku.
- ▹ Žádné průsaky: Čerpací agregát ihned vypněte.
- ▹ Provoz čerpacích agregátů s provazcovou ucpávkou v kombinaci s měničem frekvence / regulací otáček se nedoporučuje.

**Tabulka 17:** Množství průsaků při nepřetržitém provozu pro 10 až 20 barů v $cm^3/min$

| Držák ložiska | P02as | P03s, P03as | P04s, P04as | P05s, P05as | P06s, P06as | P08s |
|---|---|---|---|---|---|---|
| n = 1450 $min^{-1}$ | 10 | 12 | 16 | 20 | 22 | 24 |
| n = 2900 $min^{-1}$ | 20 | 24 | 26 | - | - | - |

**Nastavení průsaků**

**Před uvedením do provozu**

1. Matice ucpávkových brýlí utáhněte jen lehce rukou.
2. Pomocí vodicího pravítka zkontrolujte, zda jsou ucpávkové brýle umístěny do pravého úhlu a na střed.

⇨ Po naplnění čerpadla musejí být k dispozici průsaky.

**Po pěti minutách chodu**



**⚠ VÝSTRAHA**

**Odkryté rotující součásti**

Nebezpečí úrazu!

- ▹ Nedotýkejte se rotujících součástí.
- ▹ Práce s běžícím čerpacím agregátem provádějte vždy s nejvyšší opatrností.

Můžete průsaky snížit.

1. Matice ucpávkových brýlí utáhněte o 1/6 otáčky.
2. Potom sledujte průsaky po dobu pěti minut.

**Příliš velké průsaky:**
Opakujte kroky 1 a 2, dokud nebude dosaženo minimální hodnoty.

**Příliš malé průsaky:**
Mírně povolte matice na ucpávkových brýlích.

**Žádné průsaky:**
Okamžitě vypněte čerpací agregát!
Povolte ucpávkové brýle a znovu uveďte do provozu.

**Kontrola průsaků**

Po nastavení kontrolujte průsaky při maximální teplotě čerpaného média po dobu zhruba dvou hodin.
Při minimálním tlaku čerpaného média zkontrolujte, zda jsou na provazcové ucpávce dostatečné průsaky.

### 6.1.13 Vypnutí

- ✓ Uzavírací mechanismus v sacím potrubí je a zůstane otevřený.
- ✓ U čerpadlových agregátů s dvojčinným těsněním kluzným kroužkem přivádějte i v klidovém stavu potřebný tlak podle plánu instalace.
- ✓ Uzavírací přívod musí být zajištěn i v klidovém stavu.

1. Uzavřete uzavírací mechanismus ve výtlačném potrubí.
2. Vypněte motor a dbejte na jeho klidný doběh.



**UPOZORNĚNÍ**

Pokud je ve výtlačném potrubí namontována zábrana zpětného toku, může uzavírací armatura zůstat otevřená, pokud jsou zohledněny a dodrženy podmínky zařízení.



**UPOZORNĚNÍ**

Pokud není uzavření možné, běží čerpadlo na zpětný chod.
Otáčky zpětného chodu musí být nižší než jmenovité otáčky.

Při delších odstávkách:

1. Uzavřete uzavírací mechanismus v sacím potrubí.
2. Uzavřete přídavné přípojky.
   U čerpaných médií, která jsou přiváděna pod vakuem, musí být hřídelové těsnění zásobováno uzavírací kapalinou i v klidovém stavu.
   Přívod chladicí kapaliny, pokud je instalován, uzavřete teprve po vychladnutí čerpadla.



**POZOR**

**Nebezpečí zamrznutí čerpadla při delší odstávce**

Poškození čerpadla!

- ▹ Vypusťte čerpadlo a chladicí/vyhřívací části, pokud jsou namontovány, popř. zajistěte proti zamrznutí.

1121.8/06-CS

## 6.2 Hranice provozního rozsahu zařízení



**⚠ NEBEZPEČÍ**

**Překročení mezních hodnot tlaku, teploty, čerpaného média a otáček**

Nebezpečí výbuchu!

Unikající horké nebo toxické čerpané médium!

- ▹ Dodržujte provozní data uvedená v datovém listu.
- ▹ Nikdy nečerpejte média, pro která není čerpadlo dimenzováno.
- ▹ Zabraňte delšímu provozu proti uzavřené uzavírací armatuře.
- ▹ Čerpadlo nikdy neprovozujte při vyšších teplotách, tlacích nebo otáčkách, než jaké jsou uvedeny v datovém listu, příp. na typovém štítku, s výjimkou písemného svolení výrobce.



**⚠ NEBEZPEČÍ**

**Tvoření výbušné atmosféry ve vnitřním prostoru čerpadla**

Nebezpečí výbuchu!

- ▹ Při vypouštění nádrží chraňte čerpadlo pomocí vhodných opatření (např. kontrola výšky hladiny) před chodem nasucho.

### 6.2.1 Teplota okolí



**POZOR**

**Provoz mimo přípustnou okolní teplotu**

Poškození čerpadla/čerpadlového agregátu!

- ▹ Dodržujte uvedené mezní hodnoty přípustné okolní teploty.

Během provozu dodržte následující parametry a hodnoty:

**Tabulka 18:** Přípustné okolní teploty

| Přípustná okolní teplota | Hodnota |
|---|---|
| Maximálně | 40 °C |
| Minimálně | Viz datový list |

### 6.2.2 Frekvence spínání



**⚠ NEBEZPEČÍ**

**Příliš vysoká teplota povrchu motoru**

Nebezpečí výbuchu!

Poškození motoru!

- ▹ U motorů s ochranou proti výbuchu respektujte údaje v dokumentaci výrobce týkající se frekvence spínání.

Maximální zvýšení teploty motoru určuje frekvenci spínání. Frekvence spínání závisí na výkonových rezervách motoru ve stacionárním provozu a na podmínkách při spouštění (přímý rozběh, rozběh hvězda/trojúhelník, momenty setrvačnosti atd.). Pokud jsou spuštění rovnoměrně rozložena v celém uvedeném časovém rozmezí, platí při rozběhu proti pootevřené uzavírací armatuře na výtlačné straně jako vodítko následující hodnoty:

**Tabulka 19:** Frekvence spínání

| Výkon motoru | Maximální počet sepnutí |
|---|---|
| [kW] | [Sepnutí/hod.] |
| ≤ 12 | 15 |
| ≤ 100 | 10 |
| > 100 | 5 |



**POZOR**

**Opětovné zapnutí při doběhu motoru**

Poškození čerpadla/čerpacího agregátu!

▷ Čerpací agregát zapínejte teprve po úplném zastavení rotoru čerpadla.

### 6.2.3 Čerpané médium

#### 6.2.3.1 Dopravované objemové množství

Pokud u charakteristik nebo v datových listech nejsou uvedeny jiné údaje, pak platí:

- Krátkodobý provoz: $Q_{min}$ [7] = 0,1 × $Q_{opt}$ [8]
- Nepřetržitý provoz: $Q_{min}$ [7] = 0,3 × $Q_{opt}$ [8]
- 2pólový provoz: $Q_{max}$ [9] = 1,1 × $Q_{opt}$ [8]
- 4pólový provoz: $Q_{max}$ [9] = 1,25 × $Q_{opt}$ [8]

Údaje platí pro vodu a čerpaná média podobná vodě. Delší provozní fáze nezpůsobují při těchto množstvích a u uvedených čerpaných médií žádné další zvýšení teploty na povrchu čerpadla. V případě čerpaných médií s odlišnými fyzikálními vlastnostmi je ale třeba ověřit pomocí níže uvedeného vzorce, zdali při dalším ohřátí nemůže dojít k nebezpečnému zvýšení teploty na povrchu čerpadla. V případě potřeby zvyšte minimální dopravované objemové množství.

$T_O = T_f + \Delta\vartheta$

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

**Tabulka 20:** Vysvětlivky

| Znak vzorce | Význam | Jednotka |
|---|---|---|
| c | Specifická tepelná kapacita | J/kg K |
| g | Tíhové zemské zrychlení | $m/s^2$ |
| H | Dopravní výška čerpadla | m |
| $T_f$ | Teplota čerpaného média | °C |
| $T_O$ | Teplota povrchu tělesa | °C |
| $\eta$ | Účinnost čerpadla v pracovním bodu | - |
| $\Delta\vartheta$ | Rozdíl teplot | K |

#### 6.2.3.2 Hustota čerpaného média

Příkon čerpacího agregátu se mění úměrně k hustotě čerpaného média.

1121.8/06-CS

7 Minimální průtok
8 Průtok v bodu nejlepší účinnosti
9 Maximální přípustný průtok



**POZOR**

**Překročení přípustné hustoty čerpaného média**

Přetížení motoru!

- ▹ Dodržujte údaje o hustotě v datovém listu.
- ▹ Počítejte s dostatečnou výkonovou rezervou motoru.

#### 6.2.3.3 Abrazivní čerpaná média

Vyšší podíly pevných částic, než jaké jsou uvedeny v datovém listu, nejsou přípustné. Při čerpání médií s abrazivními složkami lze očekávat zvýšené opotřebení hydrauliky a hřídelového těsnění. Zkraťte intervaly kontrol oproti obvyklým dobám.

## 6.3 Odstavení z provozu/konzervace/uskladnění

### 6.3.1 Opatření při odstavení z provozu

**Čerpadlo / čerpací agregát zůstává namontován**

✓ Je k dispozici dostatečný přívod kapaliny pro spuštění čerpadla pro kontrolu funkce.

1. Při delší odstávce čerpací agregát pravidelně měsíčně až čtvrtletně zapínejte a nechte běžet cca 5 minut.
   ⇨ Zabránění vzniku usazenin ve vnitřním prostoru čerpadla a v oblasti bezprostředně u přívodu čerpadla.

**Čerpadlo / čerpací agregát se demontuje a uskladní**

✓ Čerpadlo bylo řádně vypuštěno. (⇨ Kapitola 7.3, Strana 57)

✓ Byly dodrženy bezpečnostní předpisy pro demontáž čerpadla. (⇨ Kapitola 7.4.1, Strana 57)

✓ Uskladnění čerpadla se řídí podle přípustné okolní teploty.

1. Vnitřní stranu tělesa čerpadla nastříkejte konzervačním prostředkem, a to zvláště v oblasti kolem spáry oběžného kola.
2. Prostříkněte konzervačním prostředkem sací a výtlačné hrdlo. Doporučuje se hrdla čerpadla uzavřít (např. plastovými krytkami apod.).
3. Na ochranu proti korozi namažte olejem nebo tukem všechny díly a plochy čerpadla bez povrchové úpravy (olej a tuk bez obsahu silikonu, resp. nezávadný při styku s potravinami). Řiďte se i dalšími údaji ohledně konzervace. (⇨ Kapitola 3.2, Strana 14)

Při meziskladování nakonzervujte pouze konstrukční díly z nízkolegovaných materiálů, které přicházejí do kontaktu s kapalinou. Ke konzervaci lze použít běžně prodávané konzervační prostředky. Při nanášení/odstraňování dodržujte specifické pokyny výrobce.

## 6.4 Opětovné uvedení do provozu

Při opětovném uvádění do provozu dodržte body pro uvedení do provozu a omezení provozního rozsahu čerpadla. (⇨ Kapitola 6.1, Strana 38) (⇨ Kapitola 6.2, Strana 47)

Před opětovným uvedením čerpadla/čerpacího agregátu do provozu také proveďte opatření stanovená pro údržbu/servis. (⇨ Kapitola 7, Strana 51)

1121.8/06-CS



**⚠ VÝSTRAHA**

**Chybějící ochranná zařízení**

Nebezpečí poranění pohyblivými součástmi nebo unikajícím čerpaným médiem!

- ▹ Bezprostředně po skončení prací opět upevněte a uveďte do funkčního stavu všechna bezpečnostní a ochranná zařízení.



**UPOZORNĚNÍ**

Při odstavení z provozu delším než jeden rok je třeba elastomery vyměnit.

1121.8/06-CS

# 7 Servis a údržba

## 7.1 Bezpečnostní pokyny



**⚠ NEBEZPEČÍ**

**Neodborné čištění lakovaných povrchů čerpadla**

Nebezpečí výbuchu v důsledku elektrostatického výboje!

- ▹ Při čištění lakovaných povrchů čerpadla v prostředí s atmosférou třídy výbušnosti IIC použijte vhodné antistatické pomůcky.



**⚠ NEBEZPEČÍ**

**Vznik jisker při provádění údržby**

Nebezpečí výbuchu!

- ▹ Dodržujte místní bezpečnostní předpisy.
- ▹ Údržbu čerpadla/čerpacího agregátu chráněného proti výbuchu provádějte vždy s vyloučením zápalné atmosféry.



**⚠ NEBEZPEČÍ**

**Nesprávně prováděná údržba čerpadlového agregátu**

Nebezpečí výbuchu!

Poškození čerpadlového agregátu!

- ▹ Pravidelně provádějte údržbu čerpadlového agregátu.
- ▹ Vytvořte plán údržby, který bude brát zřetel zvláště na maziva, hřídelové těsnění a spojku.

Provozovatel je povinen zajistit provádění veškeré údržby, inspekce a montáže autorizovaným a odborně kvalifikovaným personálem, který byl dostatečně informován podrobným studiem návodu k obsluze.



**⚠ VÝSTRAHA**

**Neúmyslné zapnutí čerpadlového agregátu**

Nebezpečí zranění pohyblivými součástmi a nebezpečnými proudy protékajícími tělem!

- ▹ Zajistěte čerpací agregát proti neúmyslnému zapnutí.
- ▹ Práce na čerpadlovém agregátu provádějte pouze při odpojení elektrickým přípojek.



**⚠ VÝSTRAHA**

**Zdraví škodlivá a/nebo horká čerpaná média, pomocné a provozní látky**

Nebezpečí zranění!

- ▹ Dodržujte zákonná ustanovení.
- ▹ Při vypouštění čerpaného média přijměte opatření na ochranu osob a životního prostředí.
- ▹ Dekontaminujte čerpadla, která čerpají média škodící zdraví.



**⚠ VÝSTRAHA**

**Špatná stabilita**

Přiskřípnutí rukou a nohou!

- ▹ Při montáži/demontáži zajistěte čerpadlo / čerpací agregát / části čerpadla proti naklánění a převržení.

Vytvořením plánu údržby lze s minimálními náklady na údržbu předejít nutnosti drahých oprav a docílit bezporuchového a spolehlivého provozu čerpadla/ čerpacího agregátu a dílů čerpadla.



**UPOZORNĚNÍ**

Pro veškerou údržbu, opravy a montáž je k dispozici servis společnosti KSB nebo autorizované servisy. Kontaktní adresy lze zjistit v přiloženém seznamu adres: „Adresy“ nebo na internetu „www.ksb.com/contact“.

Zabraňte jakémukoliv použití síly v souvislosti s demontáží a montáží čerpacího agregátu.

## 7.2 Údržba/kontrola

### 7.2.1 Provozní kontrola



**⚠ NEBEZPEČÍ**

**Nadměrné teploty kvůli zahřívání ložisek nebo vadnému těsnění ložisek**

Nebezpečí výbuchu!

Nebezpečí požáru!

Poškození čerpacího agregátu!

Hrozí popálení!

- ▹ Pravidelně kontrolujte stav maziva.
- ▹ Pravidelně kontrolujte zvuky valivých ložisek při chodu.



**⚠ NEBEZPEČÍ**

**Nesprávně udržované hřídelové těsnění**

Nebezpečí výbuchu!

Výstup horkých, toxických médií!

Poškození čerpacího agregátu!

Hrozí popálení!

Nebezpečí požáru!

- ▹ Pravidelně provádějte údržbu hřídelového těsnění.



**⚠ NEBEZPEČÍ**

**Neodborná údržba zařízení uzavíracího tlaku**

Nebezpečí výbuchu!

Nebezpečí požáru!

Poškození čerpacího agregátu!

Únik horkého a/nebo toxického čerpaného média!

- ▹ Udržujte pravidelně zařízení uzavíracího tlaku.
- ▹ Kontrolujte uzavírací tlak.

1121.8/06-CS



**⚠ NEBEZPEČÍ**

**Tvoření výbušné atmosféry uvnitř čerpadla**

Nebezpečí výbuchu!

- ▹ Vnitřní prostor čerpadla, který přichází do styku s čerpaným médiem, včetně těsnicího prostoru a pomocných systémů, musí být neustále naplněn čerpaným médiem.
- ▹ Zajistěte dostatečný přívodní tlak.
- ▹ Stanovte přiměřená kontrolní opatření.



**POZOR**

**Zvýšené opotřebení při chodu naprázdno**

Poškození čerpadlového agregátu!

- ▹ Nikdy neprovozujte čerpací agregát v nenaplněném stavu.
- ▹ Nikdy během provozu nezavírejte uzavírací mechanismus v sacím potrubí a/nebo v přívodním potrubí.



**POZOR**

**Překročení přípustné teploty čerpaného média**

Poškození čerpadla!

- ▹ Delší provoz proti uzavřené uzavírací armatuře je nepřípustný (zahřívání čerpaného média).
- ▹ Dodržujte údaje o teplotě v datovém listu a omezení provozního rozsahu. (⇨ Kapitola 6.2, Strana 47)

Během provozu dodržujte, resp. kontrolujte následující body:

- Chod čerpadla by měl být stále klidný a bez otřesů.
- Při mazání olejem dbejte na správný stav oleje. (⇨ Kapitola 6.1.2, Strana 38)
- Zkontrolujte hřídelové těsnění.
- Zkontrolujte průsaky statických těsnění.
- Zkontrolujte zvuk valivých ložisek při chodu.
  Vibrace, hluk nebo zvýšený odběr proudu při jinak nezměněných provozních podmínkách naznačují opotřebení.
- Kontrolujte funkci případných nainstalovaných pomocných přípojek.
- Chladicí systém
  Alespoň jednou ročně odstavte čerpadlo z provozu a důkladně vyčistěte chladicí systém.
- Kontrolujte záložní čerpadlo.
  Aby záložní čerpadla zůstala připravená k provozu, jednou týdně je spouštějte.
- Kontrolujte teplotu ložisek.
  Teplota ložisek nesmí přesáhnout 90 °C (měřeno vně na ložiskovém kozlíku).



**POZOR**

**Provoz mimo přípustnou teplotu ložisek**

Poškození čerpadla!

- ▹ Teplota ložisek čerpadla /čerpadlového agregátu nesmí nikdy přesáhnout 90 °C (měřeno zvnějšku na konzole ložiska).

**UPOZORNĚNÍ**

Po prvním uvedení do provozu se u valivých ložisek mazaných tukem mohou vyskytnout zvýšené teploty, které jsou způsobeny procesy při záběhu. Konečná teplota ložisek nastane teprve po určité době provozu (v závislosti na podmínkách až po 48 hodinách).

### 7.2.2 Kontrolní práce

**⚠ NEBEZPEČÍ**

**Nadměrné teploty v důsledku tření, úderu nebo jiskření způsobeného třením**

Nebezpečí výbuchu!

Nebezpečí požáru!

Poškození čerpadlového agregátu!

- ▹ Pravidelně kontrolujte ochranný kryt spojky a další kryty rotujících dílů, zda nejsou zdeformované a zda je jejich vzdálenost od rotujících dílů dostatečná.

**⚠ NEBEZPEČÍ**

**Elektrostatický náboj v důsledku nedostatečného vyrovnání potenciálů**

Nebezpečí výbuchu!

- ▹ Dávejte pozor na vodivé spojení mezi čerpadlem a základovou deskou.

#### 7.2.2.1 Kontrola spojky

Kontrolujte elastické prvky spojky. Při známkách opotřebení příslušné díly včas vyměňte a zkontrolujte vyrovnání.

#### 7.2.2.2 Kontrola montážní vůle

Při kontrole vůle v mezerách se musí vymontovat zásuvná jednotka.
(⇨ Kapitola 7.4.4, Strana 58)
Pokud je přípustná vůle v mezerách překročena (viz následující tabulka), namontujte mezerový kroužek 502.01.
Uvedené rozměry mezer se vztahují na průměr.

**Tabulka 21:** Vůle v mezerách mezi oběžným kolem a tělesem, popř. oběžným kolem a mezerovým kroužkem

| | HPKS/SX/SY | HPKE/EX/EY |
|---|---|---|
| včetně DN 65 | 0,40 mm + 0,1 | 0,60 mm + 0,1 |
| DN 80 až DN 200 | 0,50 mm + 0,1 | 0,60 mm + 0,1 |
| od DN 250 | 0,65 mm + 0,1 | 0,75 mm + 0,1 |

Tyto hodnoty platí pro teploty do 250 °C; nad 250 °C se mezera zvětšuje o 0,1 až 0,2 mm.

U zařízení HPKS/SY jsou vždy namontovány mezerové kroužky.

U zařízení HPKE/EY jsou možné pouze jako varianta

**UPOZORNĚNÍ**

Při překročení uvedené vůle v mezeře o více než 1 mm (vztažené na průměr) vyměňte dotčené díly, popř. obnovte použitím mezerového kroužku původní vůli v mezeře.
Je nutno konzultovat se společností KSB.

1121.8/06-CS

#### 7.2.2.3 Čištění filtru



**POZOR**

**Nedostatečný přívodní tlak kvůli ucpanému filtru v sacím potrubí**

Poškození čerpadla!

- ▷ Sledujte znečištění filtru pomocí vhodných opatření (např. diferenčního manometru).
- ▷ Filtr čistěte v pravidelných intervalech.

### 7.2.3 Mazání a výměna maziva valivých ložisek



**NEBEZPEČÍ**

**Nadměrné teploty kvůli zahřívání ložisek nebo vadnému těsnění ložisek**

Nebezpečí výbuchu!

Nebezpečí požáru!

Poškození čerpadlového agregátu!

- ▷ Pravidelně kontrolujte stav maziva.

#### 7.2.3.1 Mazání olejem

Mazání valivých ložisek se zpravidla provádí minerálním olejem.

##### 7.2.3.1.1 Intervaly

**Tabulka 22:** Intervaly výměny oleje

| Teplota v místě ložiska | První výměna oleje | Všechny další výměny oleje[10)] |
|---|---|---|
| Do 70 °C | Po 300 provozních hodinách | Po 8500 provozních hodinách |
| 70 °C - 80 °C | Po 300 provozních hodinách | Po 4200 provozních hodinách |
| 80 °C - 90 °C | Po 300 provozních hodinách | Po 2000 provozních hodinách |

##### 7.2.3.1.2 Kvalita oleje

Kvalita oleje

**Tabulka 23:** Kvalita oleje

| Název | Symbol podle normy DIN 51502 | Vlastnosti | |
|---|---|---|---|
| Mazací olej CLP46 podle DIN 51517 nebo HD 20W/20 SAE | □ | Kinematická viskozita při 40 °C | 46±4 mm²/s |
| | | Bod vzplanutí (podle analyzátoru Cleveland) | +175 °C |
| | | Bod tuhnutí (Pourpoint) | -15 °C |
| | | Teplota použití[11)] | Vyšší než přípustná teplota ložisek |

10 Minimálně jednou ročně

11 Při okolní teplotě nižší než –10 °C použijte jiný vhodný druh mazacího oleje. Je nutná konzultace.

#### 7.2.3.1.3 Množství oleje

**Tabulka 24:** Množství oleje

| Držák ložiska | Množství oleje [l] |
|---|---|
| P02as | 0,3 |
| P03s, P03as | 0,5 |
| P04s, P04as | 0,5 |
| P05s | 1,5 |
| P05as | 1,2 |
| P06s | 1,8 |
| P06as | 1,4 |
| P08s | 4,5 |

#### 7.2.3.1.4 Výměna oleje

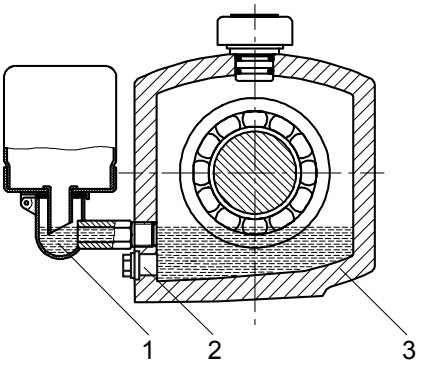


**⚠ VÝSTRAHA**

**Horká nebo zdraví škodlivá tekutá maziva**

Ohrožení životního prostředí a osob!

- ▹ Při vypouštění tekutého maziva přijměte opatření na ochranu osob a životního prostředí.
- ▹ V případě potřeby noste ochranný oděv a ochrannou masku.
- ▹ Zachyťte tekuté mazivo a zlikvidujte ho.
- ▹ Dodržujte zákonná ustanovení o likvidaci zdraví škodlivých kapalin.




**Obr. 17:** Regulátor stavu oleje s konzolou ložiska

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Regulátor stavu oleje | 2 | Šroubová zátka |
| 3 | Konzola ložiska | | |

✓ Připravte si vhodnou nádobu na starý olej.

1. Nádobu postavte pod šroubovou zátku.
2. Vyšroubujte šroubovou zátku (2) na ložiskovém kozlíku (3) a vypusťte olej.
3. Když je ložiskový kozlík (3) vypuštěný, opět našroubujte šroubovou zátku (2).
4. Opět nalijte olej. (⇨ Kapitola 6.1.2, Strana 38)

1121.8/06-CS

## 7.3 Vyprázdnění a čištění



**⚠ VÝSTRAHA**

**Zdraví škodlivá a/nebo horká čerpaná média, pomocné a provozní látky**

Ohrožení osob a životního prostředí!

- ▹ Zachyťte a zlikvidujte proplachovací médium, jakož i případné zbytkové médium.
- ▹ V případě potřeby noste ochranný oděv a ochrannou masku.
- ▹ Dodržujte zákonná ustanovení o likvidaci zdraví škodlivých médií.

Pokud byly čerpány kapaliny, jejichž zbytky spolu se vzdušnou vlhkostí způsobují poškození korozí nebo při kontaktu s kyslíkem vzplanou, musí se čerpací agregát vypláchnout, neutralizovat a vysušit profouknutím inertním plynem bez obsahu vody.

Pro vypuštění čerpaného média použijte přípojku 6B (viz schéma zapojení).

## 7.4 Demontáž čerpacího agregátu

### 7.4.1 Všeobecné pokyny/bezpečnostní pokyny



**⚠ VÝSTRAHA**

**Práce na čerpadle/ čerpacím agregátu prováděné nekvalifikovaným personálem**

Nebezpečí zranění!

- ▹ Opravami a údržbou pověřte pouze speciálně vyškolený personál.



**⚠ VÝSTRAHA**

**Horký povrch**

Nebezpečí zranění!

- ▹ Nechte čerpací agregát vychladnout na okolní teplotu.



**⚠ VÝSTRAHA**

**Nesprávné zvedání/manipulace s těžkými konstrukčními skupinami nebo konstrukčními díly**

Poranění osob a hmotné škody!

- ▹ Při manipulaci s těžkými konstrukčními skupinami nebo konstrukčními díly používejte vhodné přepravní prostředky, zvedací zařízení a vázací prostředky.

Zásadně dodržujte bezpečnostní předpisy a pokyny. (⇨ Kapitola 7, Strana 51)

Při pracích na motoru dodržujte pokyny příslušného výrobce motoru.

Při demontáži a montáži se řiďte nákresem celkového uspořádání.

V případě poškození je vám k dispozici náš servis.



**⚠ NEBEZPEČÍ**

**Práce na čerpadle/čerpacím agregátu bez dostatečné přípravy**

Nebezpečí zranění!

- ▹ Čerpací agregát řádně vypněte. (⇨ Kapitola 6.1.13, Strana 46)
- ▹ Uzavřete uzavírací armatury v sacím a výtlačném potrubí.
- ▹ Čerpadlo vyprázdněte a zbavte tlaku. (⇨ Kapitola 7.3, Strana 57)
- ▹ Uzavřete případné pomocné přípojky.
- ▹ Nechte čerpací agregát vychladnout na okolní teplotu.

### 7.4.2 Příprava čerpadlového agregátu

1. Přerušte přívod energie a zajistěte ho proti opětovnému zapnutí.
2. Demontujte instalované pomocné přípojky.
3. Demontujte výměník tepla se vzduchovým chlazením, je-li namontován.
4. Demontujte ochranný kryt spojky.
5. V případě potřeby vymontujte mezikus spojky.
6. Vypusťte olej. (⇨ Kapitola 7.2.3.1.4, Strana 56)

### 7.4.3 Demontáž motoru



**UPOZORNĚNÍ**

U čerpadlových agregátů s redukčním pouzdrem může motor při demontáži zásuvné jednotky zůstat přišroubovaný k základní desce.



**⚠ VÝSTRAHA**

**Převržení motoru**

Přiskřípnutí rukou a nohou!

▹ Zajistěte motor zavěšením nebo podepřením.

1. Odpojte svorky motoru.
2. Vyšroubujte upevňovací šrouby motoru ze základové desky.
3. Posunutím motoru rozpojte motor a čerpadlo.

### 7.4.4 Demontáž zásuvné jednotky

✓ Byly dodrženy a provedeny kroky a pokyny uvedené v (⇨ Kapitola 7.4.1, Strana 57) až (⇨ Kapitola 7.4.3, Strana 58) durchgeführt.

✓ U provedení bez spojky s mezikusem je motor demontován.



**⚠ VÝSTRAHA**

**Převržení zásuvné jednotky**

Přiskřípnutí rukou a nohou!

▹ Ložiskový kozlík ze strany čerpadla zavěste nebo podepřete.

1. Ložiskový kozlík 330 v případě potřeby zajistěte proti převržení, např. podepřením nebo zavěšením.
2. Opěrnou patku 183 uvolněte ze základové desky.
3. Povolte šestihrannou matici 920.01 na spirálním tělese.
4. Zásuvnou jednotku vytáhněte ze spirálního tělesa.
5. Vyjměte těsnicí kroužek 411.10 a zlikvidujte ho.
6. Zásuvnou jednotku odložte na čisté a rovné místo.

### 7.4.5 Demontáž oběžného kola

✓ Byly dodrženy, resp. provedeny kroky a pokyny uvedené v (⇨ Kapitola 7.4.1, Strana 57) (⇨ Kapitola 7.4.4, Strana 58) až .

✓ Zásuvná jednotka je umístěna na čisté a rovné montážní ploše.

1. Povolte matici oběžného kola 922 (pravý závit!).
2. Stahovacím přípravkem odstraňte oběžné kolo 230.
3. Oběžné kolo 230 odložte na čisté a rovné místo.

1121.8/06-CS

4. Lícovaná pera 940.01 vyjměte z hřídele 210.
5. Vyjměte těsnicí kroužky 411.31/411.32 a zlikvidujte je.

### 7.4.6 Demontáž hřídelového těsnění

#### 7.4.6.1 Demontáž mechanické ucpávky

✓ Byly dodrženy, resp. provedeny kroky a pokyny uvedené v (⇨ Kapitola 7.4.1, Strana 57) až (⇨ Kapitola 7.4.5, Strana 58) .

✓ Zásuvná jednotka je umístěna na čisté a rovné montážní ploše.

1. Odšroubujte šestihranné matice 920.02 a těsnicí víko 471 (pokud je nainstalováno) posuňte zpět až na odstřikovací kroužek 507.01.
2. Demontujte víko tělesa 161 včetně O-kroužku 412.01.
3. Odstraňte O-kroužek 412.01 a zlikvidujte ho.
4. Z hřídele 210 sejměte kompletní mechanickou ucpávku 433 s ochranným pouzdrem hřídele 524.01, těsnicí víko 471 a odstřikovací kroužek 507.01.

#### 7.4.6.2 Demontáž ucpávkového těsnění

✓ Kroky a pokyny uvedené v (⇨ Kapitola 7.4.1, Strana 57) až (⇨ Kapitola 7.4.5, Strana 58) byly dodrženy, resp. provedeny.

✓ Zásuvná jednotka je umístěna na čisté a rovné montážní ploše.

1. Povolte šestihranné matice 920.02 na víku ucpávky 452 a víko ucpávky sejměte.
2. Demontujte kroužek ucpávky 454.01 a odkapávací plech 463.01.
3. Sejměte víko tělesa 161 s O-kroužkem 412.01 a ucpávkové těsnění 461.01.
4. Demontujte těsnicí kroužky 461.01 a uzavírací kroužek 458.01 z prostoru ucpávky.
5. Sejměte obložení 680.
6. Z hřídele 210 sejměte ochranné pouzdro hřídele 524.01 a odstřikovací kroužek 507.01.

### 7.4.7 Demontáž ložisek

✓ Byly dodrženy, resp. provedeny kroky a pokyny uvedené v (⇨ Kapitola 7.4.1, Strana 57) až (⇨ Kapitola 7.4.6, Strana 59) .

✓ Ložiskový kozlík je umístěn na čisté a rovné montážní ploše.

1. Odšroubujte šestihranné matice 920.04 na přírubě lucerny ložiskového kozlíku 344.
2. Demontujte lucernu ložiskového kozlíku 344.
3. Povolte šroub s vnitřním šestihranem v náboji spojky.
4. Stahovacím přípravkem stáhněte polovinu spojky z hřídele čerpadla.
5. Odstraňte lícované pero 940.02 a odstřikovací kroužek 507.02.
6. Povolte šrouby 914.02 a víko ložiska 360.02 na straně pohonu a odstraňte těsnicí kroužek 400.02.
7. Povolte šrouby 914.01 a víko ložiska 360.01 na straně čerpadla a odstraňte těsnicí kroužek 400.01.
8. Opatrně vysuňte hřídel 210 s radiálně axiálním kuličkovým ložiskem 320.02 a vnitřní kroužek válečkového ložiska 322.01 na stranu pohonu.
9. Demontujte opěrnou podložku 550.23 radiálně axiálního kuličkového ložiska 320.02 z ložiskového kozlíku 330.
10. Válečkové ložisko 322.01 (klec válečkového ložiska) demontujte z ložiskového kozlíku 330.
11. Ohněte pojistný plech 931.01 za stavěcí matici se zářezy 920.21 na hřídel 210.

12. Odšroubujte stavěcí matici se zářezy 920.21 (pravý závit!) a odstraňte pojistný plech 931.01.



**⚠ VÝSTRAHA**

**Horké povrchy po zahřátí součástí pro montáž/demontáž**

Nebezpečí popálení!

- ▹ Noste žáruvzdorné rukavice.
- ▹ Odstraňte z nebezpečné oblasti snadno zápalné látky.

13. Radiálně axiální kuličkové ložisko 320.02 a vnitřní kroužek válečkového ložiska 322.01 zahřejte na 80 °C a sejměte z hřídele 210.
14. Zlikvidujte těsnicí kroužky 400.01/.02.

## 7.5 Montáž čerpacího agregátu

### 7.5.1 Všeobecné pokyny/bezpečnostní pokyny



**⚠ VÝSTRAHA**

**Nesprávné zvedání/manipulace s těžkými konstrukčními skupinami nebo konstrukčními díly**

Poranění osob a hmotné škody!

- ▹ Při manipulaci s těžkými konstrukčními skupinami nebo konstrukčními díly používejte vhodné přepravní prostředky, zvedací zařízení a vázací prostředky.



**POZOR**

**Nesprávná montáž**

Poškození čerpadla!

- ▹ Čerpadlo/čerpací agregát sestavujte při dodržení platných strojírenských norem.
- ▹ Vždy používejte originální náhradní díly.

**Postup** Montáž čerpadla provádějte pouze na základě příslušného nákresu celkového uspořádání.

**Těsnění**

- **Plochá těsnění**
  - – Zásadně používejte nová plochá těsnění, přitom přesně dodržujte tloušťku původního těsnění.
  - – Montujte plochá těsnění z materiálů bez obsahu azbestu nebo z grafitu zásadně bez použití maziv (např. tuku s obsahem mědi, grafitové pasty).
- **O-kroužky**
  - – O-kroužky slepené z metrového zboží se nesmí používat.
- **Těsnicí kroužky**
  - – Používejte výhradně předlisované těsnicí kroužky.



**POZOR**

**Kontakt O-kroužku s grafitem nebo podobnými prostředky**

Únik čerpaného média!

- ▹ O-kroužek neošetřujte grafitem nebo podobnými prostředky.
- ▹ Používejte živočišné tuky nebo maziva na bázi silikonu, popř. PTFE.

- **Montážní pomůcky**
  - – Při montáži plochých těsnění pokud možno nepoužívejte montážní pomůcky.

- Pokud je třeba použít montážní pomůcky, použijte běžně prodávaná kontaktní lepidla (např. „Pattex“).
- Lepidlo nanášejte pouze bodově a v tenké vrstvě.
- Nikdy nepoužívejte sekundové (kyanakrylátové) lepidlo.
- Místa lícování jednotlivých dílů a šroubové spoje potřete před smontováním grafitem nebo podobným prostředkem.
- Před začátkem montáže vyšroubujte zpět veškeré odtlačovací a vyrovnávací šrouby, pokud jsou použity.

**Utahovací momenty** Všechny šrouby při montáži utáhněte, jak je předepsáno.

### 7.5.2 Montáž uložení

✓ Jednotlivé díly jsou umístěny na čisté a rovné montážní ploše.

✓ Všechny demontované díly jsou očištěné a zkontrolované, zda nejsou opotřebované.

✓ Poškozené nebo opotřebované díly jsou nahrazeny originálními náhradními díly.

✓ Těsnicí plochy jsou očištěné.



**⚠ VÝSTRAHA**

**Horké povrchy po zahřátí součástí pro montáž/demontáž**

Nebezpečí popálení!

▹ Noste žáruvzdorné rukavice.

▹ Odstraňte z nebezpečné oblasti snadno zápalné látky.

1. Radiálně axiální kuličkové ložisko 320.02 a vnitřní kroužek válečkového ložiska 322.01 ohřejte v olejové lázni na cca 80 °C.
2. Radiálně axiální kuličkové ložisko 320.02 a vnitřní kroužek válečkového ložiska 322.01 nasuňte na hřídel 210 až na doraz.



**UPOZORNĚNÍ**

Radiálně axiální kuličková ložiska musejí být namontována v uspořádání „O“.
V páru lze montovat pouze radiálně axiální kuličková ložiska jednoho výrobce.

3. Pomocí hákového klíče utáhněte stavěcí matici se zářezy 920.21 bez pojistného plechu 931.01.
4. Radiálně axiální kuličkové ložisko 320.01 nechte vychladnout na teplotu o cca 5 °C vyšší, než je okolní teplota.
5. Utáhněte stavěcí matici se zářezy 920.21 a poté ji opět odšroubujte.
6. Dosedací plochu mezi pojistným plechem 931.01 a stavěcí maticí se zářezy 920.21 potřete pomocí několika tamponů vhodným mazivem (např. Molykote…).
7. Nasaďte pojistný plech 931.01.
8. Pevně dotáhněte stavěcí matici se zářezy 920.21.
9. Ohněte pojistný plech 931.01.
10. Namontujte pojistný kroužek 932.01/932.02 do ložiskového kozlíku.
11. Válečkové ložisko 322.01 (klec válečkového ložiska) vložte do ložiskového kozlíku.
12. Opěrnou podložku 550.23 radiálně axiálního kuličkového ložiska 320.02 nasaďte do ložiskového kozlíku 330.
13. Předmontovanou hřídel 210 s radiálně axiálním kuličkovým ložiskem 320.02 a vnitřním kroužkem válečkového ložiska 322.01 opatrně nasuňte do ložiskového kozlíku 330 ze strany pohonu.
14. Namontujte víko ložiska na straně čerpadla 360.01 s těsnicím kroužkem 400.01.

15. Namontujte víko ložiska na straně motoru 360.02 s těsnicím kroužkem 400.02.
16. Nasaďte lucernu ložiskového kozlíku 344.
17. Namontujte šestihrannou matici 920.04 na přírubu ložiskového kozlíku 330.
18. Nasaďte lícovaná pera 940.02.
19. Nasuňte náboj spojky na konec hřídele.
20. Zajistěte náboj spojky stavěcím šroubem.
21. Nasaďte odstřikovací kroužek 507.01, pokud je použit.

### 7.5.3 Montáž hřídelového těsnění

#### 7.5.3.1 Těsnění kluzným kroužkem

Při montáži mechanické ucpávky je třeba dodržovat následující pokyny:

- Montáž mechanické ucpávky provádějte podle montážního výkresu.
- Pracujte čistě a pečlivě.
- Ochranu proti dotyku kluzných ploch odstraňte až bezprostředně před montáží.
- Je nutné zabránit poškození těsnicích ploch a O-kroužků.
- Po vložení stacionárního kroužku mechanické ucpávky zkontrolujte rovnoběžnost s tělesem.
- Povrch ochranného pouzdra hřídele musí být naprosto čistý a hladký, montážní hrana musí být zkosená.
- Při nasouvání rotující jednotky na ochranné pouzdro hřídele zabraňte vhodnými opatřeními poškození povrchu ochranného pouzdra hřídele.

✓ Byly dodrženy, resp. provedeny kroky a pokyny uvedené v (⇨ Kapitola 7.5.1, Strana 60) až (⇨ Kapitola 7.5.2, Strana 61) .

✓ Namontované uložení a jednotlivé díly mechanické ucpávky 433 jsou umístěny na čisté a rovné montážní ploše.

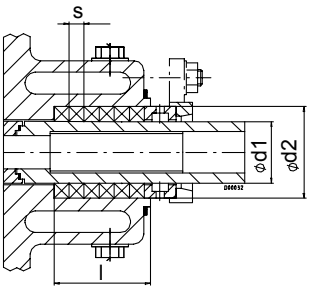
✓ Všechny demontované díly jsou očištěné a zkontrolované, zda nejsou opotřebované.

✓ Poškozené nebo opotřebované díly jsou nahrazeny originálními náhradními díly.

✓ Těsnicí plochy jsou očištěné.

1. Vstřikovací kroužek 507.01 na straně čerpadla nasaďte, pokud je k dispozici, na hřídel 210.
2. Upevněte ucpávkové víko 471 s vloženým O-kroužkem a stacionárním kroužkem mechanické ucpávky na víko tělesa 161 šestihrannou maticí 920.02.
3. Víko tělesa 161 s O-kroužkem 412.01 nasaďte na lucernu 344 a přitom dávejte pozor na těsnicí kroužek 411.11.
4. Rotující jednotku mechanické ucpávky 433 namontujte na ochranné pouzdro hřídele 524.01 (dodržujte vzdálenost B – viz příloha Mechanická ucpávka).
5. Předmontovanou mechanickou ucpávku 433 a ochranné pouzdro hřídele 524.01 nasuňte na hřídel 210.

#### 7.5.3.2 Montáž ucpávkového těsnění




**Obr. 18:** Prostor ucpávkového těsnění

**Tabulka 25:** Prostor provazcové ucpávky

| Ložiskový kozlík | Prostor provazcové ucpávky | | | Průřez ucpávkou | Těsnicí kroužky |
|---|---|---|---|---|---|
| | Ø $d_1$ | Ø $d_2$ | l | | |
| P02as | 35 | 51 | 53 | 8 x 8 | 4 kroužky a druhý ucpávkový kroužek nebo 6 kroužků |
| P03s, P03as | 45 | 65 | 64 | 10 x 10 | |
| P04s, P04as | 55 | 75 | 64 | 10 x 10 | |
| P05s, P05as | 70 | 95 | 79 | 12,5 x 12,5 | |
| P06s, P06as | 80 | 105 | 79 | 12,5 x 12,5 | |
| P08s | 100 | 132 | 102 | 16 x 16 | |

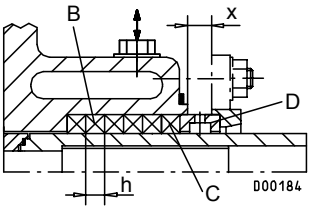
U ucpávek z čistého grafitu viz přídavný návod k obsluze.

Používejte výhradně předlisované těsnicí kroužky.

- ✓ Byly dodrženy, resp. provedeny kroky a pokyny uvedené v (⇨ Kapitola 7.5.1, Strana 60) až (⇨ Kapitola 7.5.2, Strana 61) .
- ✓ Montované uložení a jednotlivé díly jsou umístěny na čisté a rovné montážní ploše.
- ✓ Všechny demontované díly jsou očištěné a zkontrolované z hlediska opotřebení.
- ✓ Poškozené nebo opotřebené díly jsou nahrazeny originálními náhradními díly.
- ✓ Těsnicí plochy jsou očištěné.

1. Víko tělesa 161 upněte do svěráku.
2. Nasuňte základní pouzdro 456.01.
3. První těsnicí kroužek vložte tak, aby řezná plocha ležela vodorovně.
4. Přidržte těsnicí kroužek a ochranné pouzdro hřídele 524 zkosenou stranou od strany čerpadla nasuňte do prostoru ucpávky.
5. Vnitřní průměr těsnicího kroužku s ochranným pouzdrem hřídele mírně roztáhněte posouváním tam a zpět a ochranné pouzdro hřídele 524 sejměte. Každý další těsnicí kroužek vkládejte tak, aby byl o cca 90° posunutý vůči předchozímu těsnicímu kroužku. Postup roztahování se opakuje. Po vložení posledního těsnicího kroužku zůstane ochranné pouzdro hřídele 524 v prostoru ucpávky.
6. Vložte ucpávkový kroužek 454.01, otvor musí směřovat dolů.
7. Nasuňte víko ucpávky 452 a rukou lehce utáhněte obě šestihranné matice 920.02, přitom dávejte pozor na podložky 550.01.
8. Nasaďte obložení 680.
9. Do čerpadla namontujte kompletní tlakové víko 161 s ochranným pouzdrem hřídele 524 a přitom dávejte pozor na těsnicí kroužek 411.11.

**Montáž ucpávkového těsnění z čistého grafitu**




**Obr. 19:** Uspořádání ucpávky

**Tabulka 26:** Počet těsnicích kroužků

| Držák ložiska | P02as, P03s, P03as, P04s, P04as | P05s, P05as, P06s, P06as | P08s |
|---|---|---|---|
| $x_{max}$ [12)] v mm | 13 | 16 | 19 |
| Počet kroužků | 6 | 5,5 | 5,5 |

- ✓ Všechny těsnicí kroužky jsou odstraněny.
- ✓ Prostor ucpávky a ochranné pouzdro hřídele jsou důkladně vyčištěny.
- ✓ Poškozené nebo opotřebené díly jsou nahrazeny originálními náhradními díly.

1. Zasuňte poloviny kroužků v páru s ucpávkovým kroužkem (díl D). Konce řezů pootočte o 90°.



**POZOR**

Uvedený rozměr xmax. nesmí být z bezpečnostních důvodů překročen.

2. Předepsaný počet kroužků postupně silně zatlačte.
3. Namontujte víko ucpávky a přitom dávejte pozor na pravoúhlé a centrální uložení.
4. Rukou mírně utáhněte šestihrannou matici na víku ucpávky.

### 7.5.4 Montáž oběžného kola

- ✓ Byly dodrženy, resp. provedeny kroky a pokyny uvedené v (⇨ Kapitola 7.5.1, Strana 60) až (⇨ Kapitola 7.5.3, Strana 62) .
- ✓ Namontované uložení/těsnění kluzným kroužkem a jednotlivé díly jsou umístěny na čisté a rovné montážní ploše.
- ✓ Všechny demontované díly jsou očištěné a zkontrolované z hlediska opotřebení.
- ✓ Poškozené nebo opotřebené díly jsou nahrazeny originálními náhradními díly.
- ✓ Těsnicí plochy jsou očištěné.
- ✓ Otvor v oběžném kole, hřídel a drážky zalícovaných per jsou čisté a hladké.

1. Zalícovaná pera 940.01 vložte do drážky hřídele.
2. Nasaďte těsnicí kroužek 411.32.
3. Usazení oběžného kola potřete vhodným mazivem.
4. Oběžné kolo 230 nasuňte na hřídel 210.
5. Nasaďte těsnicí kroužek 411.31.
6. Matici oběžného kola 922 pevně přišroubujte na hřídel 210.

1121.8/06-CS

12 x = vzdálenost mezi víkem tělesa a víkem ucpávky

### 7.5.5 Montáž zásuvné jednotky



**⚠ VÝSTRAHA**

**Převržení zásuvné jednotky**

Přiskřípnutí rukou a nohou!

▹ Ložiskový kozlík ze strany čerpadla zavěste nebo podepřete.

✓ Byly dodrženy, resp. provedeny kroky a pokyny uvedené v (⇨ Kapitola 7.5.1, Strana 60) až (⇨ Kapitola 7.5.4, Strana 64) .

✓ Poškozené nebo opotřebované díly jsou nahrazeny originálními náhradními díly.

✓ Těsnicí plochy jsou očištěné.

✓ U zásuvné jednotky bez spojky: Namontujte spojku podle údajů výrobce.

1. Zásuvnou jednotku v případě potřeby zajistěte proti převržení, např. podepřením nebo zavěšením, a s novým plochým těsněním 411.10 je zasuňte do spirálového tělesa 102.
2. Utáhněte matici 920.01 na spirálovém tělese.
3. Podpěru 183 upevněte pomocí upevňovacích šroubů k základové desce.

### 7.5.6 Montáž motoru



**UPOZORNĚNÍ**

U provedení s mezikusem se neprovádějí kroky 1 a 2.

1. Posunutím motoru spojte čerpadlo a motor.
2. Upevněte motor na základovou desku.
3. Vyrovnejte čerpadlo a motor. (⇨ Kapitola 5.7, Strana 33)
4. Připojte svorky motoru (viz dokumentace výrobce).

## 7.6 Utahovací momenty

### 7.6.1 Utahovací momenty spirálního tělesa / ložiskového kozlíku

Šroubové spoje (902.01/920.01) mezi spirálním tělesem a lucernou ložiskového kozlíku utáhněte momentovým klíčem.

**Tabulka 27:** Utahovací momenty šroubových spojů [Nm]

| Závit | Materiál závrtný šroub/šestihranná matice | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | C35E+Qt/C 35 | | | A4-70/A4-70 | | | 1.7709+QT/1.7258+QT | | | 1.6772/1.6722 | | |
| | YK/Y | | | A4-70/A4-70 | | | GA/G | | | MM/MM (M3k) | | |
| | Razítko Závrtný šroub/šestihranná matice[13] | | | | | | | | | | | |
| | Nový závit z výroby[14] | 15 %[15] | -20 %[15] | Nový závit z výroby[14] | 15 %[15] | -20 %[15] | Nový závit z výroby[14] | 15 %[15] | -20 %[15] | Nový závit z výroby[14] | 15 %[15] | -20 %[15] |
| M10 | - | - | - | 30 | 25,5 | 24 | 47 | 39,9 | 37,6 | - | - | - |
| M12 | 40 | 34 | 32 | 55 | 46,7 | 44 | 80 | 68 | 64 | 130 | 110,5 | 104 |
| M16 | 100 | 85 | 80 | 155 | 131,7 | 124 | 190 | 161,5 | 152 | 320 | 272,0 | 256 |
| M20 | - | - | - | 200 | 170 | 160 | 330 | 280,5 | 264 | 620 | 572,0 | 496 |

13 S neoznačeným šroubovým spojem nakládejte jako s kombinací materiálů C35/E+QT/C 35.

14 Tyto hodnoty se zjišťují podle koeficientu tření μ = 0,12.

15 Po několikerém utažení závitů a při dostatečném mazání snižte hodnoty o 15–20 %.

### 7.6.2 Utahovací momenty matice oběžného kola

Matici oběžného kola (922) utahujte těmito momenty:

**Tabulka 28:** Utahovací momenty matice oběžného kola

| Ložiskový kozlík | Utahovací momenty [[Nm] | Otvor klíče [mm] |
|---|---|---|
| P02as | 55 | 22 |
| P03s, P03as | 125 | 27 |
| P04s, P04as | 200 | 32 |
| P05s, P05as | 300 | 41 |
| P06s, P06as | 520 | 55 |
| P08s | 1000 | 60 |

Matici oběžného kola po 20 až 30 minutách od montáže utáhněte ještě jednou.

## 7.7 Disponibilita náhradních dílů

### 7.7.1 Objednávání náhradních dílů

Pro objednávání rezervních a náhradních dílů jsou zapotřebí následující údaje:

- Číslo zakázky
- Položkové číslo zakázky
- Konstrukční řada
- Konstrukční velikost
- Materiálové provedení
- Rok výroby

Všechny údaje lze zjistit na typovém štítku.

Další potřebné údaje jsou:

- Č. dílu a název
- Počet kusů náhradních dílů
- Dodací adresa
- Typ zásilky (jako náklad, poštou, expresní zásilka, letecká zásilka)

### 7.7.2 Doporučená disponibilita náhradních dílů pro dvouletý provoz podle DIN 24296

**Tabulka 29:** Počet kusů náhradních dílů pro doporučenou disponibilitu náhradních dílů

| Č. dílu | Označení dílu | Počet čerpadel (včetně rezervních čerpadel) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 a 7 | 8 a 9 | 10 a více |
| 210 | Hřídel | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 20 % |
| 230 | Oběžné kolo | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 20 % |
| 320.02 | Radiálně axiální kuličkové ložisko (sada) | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 25 % |
| 322.01 | Válečkové ložisko | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 25 % |
| 502.01 | Těsnící kruh | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 50 % |
| 524.01 | Ochranné pouzdro hřídele | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 50 % |
| - | Těsnění tělesa čerpadla (sada) | 4 | 6 | 8 | 8 | 9 | 12 | 150 % |
| - | Přenosové prvky spojky (sada) | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 30 % |
| **U provedení s těsnění kluzným kroužkem:** | | | | | | | | |
| 433 | Kompletní mechanická ucpávka | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 25 % |
| **U provedení s ucpávkovým těsněním:** | | | | | | | | |
| 456.01 | Základní pouzdro | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 30 % |
| 461.01 | Ucpávkové těsnění (sada) | 4 | 4 | 6 | 6 | 6 | 8 | 100 % |

### 7.7.3 Zaměnitelnost náhradních dílů

**V rámci téhož sloupce jsou díly se stejným číslem zaměnitelné.**



**UPOZORNĚNÍ**

Spirálové těleso 102 a oběžné kolo 230 nejsou zaměnitelné u odlišných konstrukčních velikostí

**Tabulka 30:** Zaměnitelnost dílů čerpadla

| Konstrukční velikost | Ložiskový kozlík | Označení dílu | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Víko tělesa | Opěrná patka | Hřídel[16] | Radiálně axiální kuličkové ložisko[17] | Radiální kuličkové ložisko[16] | Válečkové ložisko[16] | Ložiskový kozlík[16] | Lucerna ložiskového kozlíku | Ucpávkové brýle | Ucpávkový kroužek | Uzavírací kroužek | Provazcová ucpávka | Odkapávací plech | Těsnicí kruh | Odstřikovací kroužek | Ochranné pouzdro hřídele | Zakrytí | Matice oběžného kola |
| | | Č. dílu | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 161 | 183 | 210 | 320.02 | 321.02 | 322.01 | 330 | 344 | 452.01 | 454.01 | 458.01 | 461.01 | 463.01 | 502.01 | 507.01 | 524.01 | 680 | 922 |
| 25-160 | P02as | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 25 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 25-200 | | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 25 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 32-125 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 32-160 | | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 40-160 | | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 50-160 | | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 32-200 | | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 40-200 | | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 50-200 | | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 65-160 | P03s, P03as | 4 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 7 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 80-160 | | 4 | 5 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 9 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 65-200 | | 5 | 5 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 5 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 8 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 80-200 | | 5 | 5 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 5 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 10 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 100-200 | | 5 | 6 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 5 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 12 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 32-250 | | 6 | 5 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 6 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 6 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 40-250 | | 6 | 5 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 6 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 5 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 50-250 | | 6 | 5 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 6 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 65-250 | | 6 | 6 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 6 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 8 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 80-250 | | 6 | 7 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 6 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 11 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 40-315 | | 7 | 6 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 7 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 5 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 80-315 | | 7 | 7 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 7 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 7 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 100-250 | P04s, P04as | 8 | 8 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 6 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 13 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 125-250 | | 8 | 9 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 6 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 150-250 | | 8 | 10 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 6 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 16 | 3 | 3 | 3 | 3 |

16 je-li provedení ložiska identické

17 U ložiskových kozlíků P..as a s

| Konstrukční velikost | Ložiskový kozlík | Označení dílu | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Víko tělesa | Opěrná patka | Hřídel[16] | Radiálně axiální kuličkové ložisko[17] | Radiální kuličkové ložisko[16] | Válečkové ložisko[16] | Ložiskový kozlík[16] | Lucerna ložiskového kozlíku | Ucpávkové brýle | Ucpávkový kroužek | Uzavírací kroužek | Provazcová ucpávka | Odkapávací plech | Těsnicí kruh | Odstřikovací kroužek | Ochranné pouzdro hřídele | Zakrytí | Matice oběžného kola |
| | | Č. dílu | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 161 | 183 | 210 | 320.02 | 321.02 | 322.01 | 330 | 344 | 452.01 | 454.01 | 458.01 | 461.01 | 463.01 | 502.01 | 507.01 | 524.01 | 680 | 922 |
| 65-315 | P04s, P04as | 9 | 8 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 7 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 9 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 80-315 | | 9 | 9 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 7 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 100-315 | | 9 | 9 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 7 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 14 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 125-315 | | 9 | 10 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 7 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 16 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 80-400 | | 10 | 10 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 8 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 27 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 100-400 | | 10 | 10 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 8 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 14 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 125-400 | | 10 | 11 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 8 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 200-250 | P05s, P05as | 11 | 13 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 9 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 17 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 150-315 | | 12 | 12 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 10 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 18 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 200-315 | | 12 | 13 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 10 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 19 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 250-315 | | 12 | 16 | 5 | 3 | 3 | 3 | 4 | 10 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 21 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 150-400 | | 13 | 12 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 11 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 18 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 200-400 | | 13 | 13 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 11 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 20 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 150-500 | | 14 | 14 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 12 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 18 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 200-500 | | 14 | 17 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 12 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 28 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 250-400 | P06s, P06as | 15 | 17 | 6 | 4 | - | 4 | 5 | 11 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 22 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 250-500 | | 16 | 15 | 6 | 4 | - | 4 | 5 | 12 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 23 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 300-400 | P08s | 17 | 15 | 7 | 5 | - | 5 | 6 | 13 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 22 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 300-500 | | 18 | 18 | 7 | 5 | - | 5 | 6 | 14 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 24 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 350-400 | | 17 | 18 | 8 | 5 | - | 5 | 6 | 13 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 26 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 350-500 | | 18 | 19 | 7 | 5 | - | 5 | 6 | 14 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 26 | 6 | 6 | 6 | 6 |

# 8 Poruchy: příčiny a odstranění



**⚠ VÝSTRAHA**

**Nesprávné postupy při odstraňování poruch**

Nebezpečí zranění!

- ▷ Při veškerých postupech při odstraňování poruch dodržujte příslušné pokyny v tomto návodu k obsluze a/nebo v dokumentaci výrobce příslušenství.

Pokud se vyskytnou problémy, které nejsou popsány v této tabulce, je nutná konzultace se zákaznickým servisem KSB.

**A** Příliš nízký průtok čerpadla

**B** Přetížení motoru

**C** Příliš vysoký tlak čerpadla

**D** Zvýšená teplota ložisek

**E** Průsaky na čerpadle

**F** Příliš velký průsak hřídelového těsnění

**G** Chod čerpadla je neklidný

**H** Nepřípustné zvýšení teploty v čerpadle

**Tabulka 31:** Pomoc při poruchách

| A | B | C | D | E | F | G | H | Možná příčina | Odstranění[18)] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ✗ | - | - | - | - | - | - | - | Čerpadlo čerpá proti příliš vysokému tlaku | Znovu nastavte pracovní bod<br>Zkontrolujte znečištění zařízení<br>Montáž většího oběžného kola [19)]<br>Zvyšte otáčky (turbína, spalovací motor) |
| ✗ | - | - | - | - | - | ✗ | ✗ | Čerpadlo, popř. potrubí není zcela odvzdušněné nebo naplněné | Odvzdušněte je, resp. je naplňte |
| ✗ | - | - | - | - | - | - | - | Přívod nebo oběžné kolo jsou ucpané | Odstraňte usazeniny v čerpadle a/nebo v potrubí |
| ✗ | - | - | - | - | - | - | - | Vytvoření vzduchových kapes v potrubí | Upravte potrubí<br>Namontujte odvzdušňovací ventil |
| ✗ | - | - | - | - | - | ✗ | ✗ | Sací výška je příliš velká/ $_{zařízení}$NPSH (nátok) příliš nízký | Upravte stav hladiny kapaliny<br>Namontujte čerpadlo níže<br>Zcela otevřete uzavírací armaturu v přívodním potrubí<br>Popř. upravte přívodní potrubí, pokud je odpor v něm příliš velký<br>Zkontrolujte namontovaná síta/sací otvor<br>Dodržujte přípustnou rychlost snižování tlaku |
| ✗ | - | - | - | - | - | - | - | Nasávání vzduchu přes hřídelové těsnění | Vyčistěte kanál pro uzavírací kapalinu, případně přiveďte vnější uzavírací kapalinu, popř. zvyšte její tlak<br>Vyměňte hřídelové těsnění |
| ✗ | - | - | - | - | - | - | - | Nesprávný směr otáčení | Zkontrolujte elektrické připojení motoru a případně také rozvaděč. |
| ✗ | - | - | - | - | - | - | - | Příliš nízké otáčky [19)]<br>- Při provozu s měničem frekvence<br>- Bez provozu s měničem frekvence | <br>- Zvyšte napětí/frekvenci na měniči frekvence v přípustném rozsahu<br>- Zkontrolujte napětí |
| ✗ | - | - | - | - | - | ✗ | - | Oběžné kolo | Opotřebené díly vyměňte za nové |

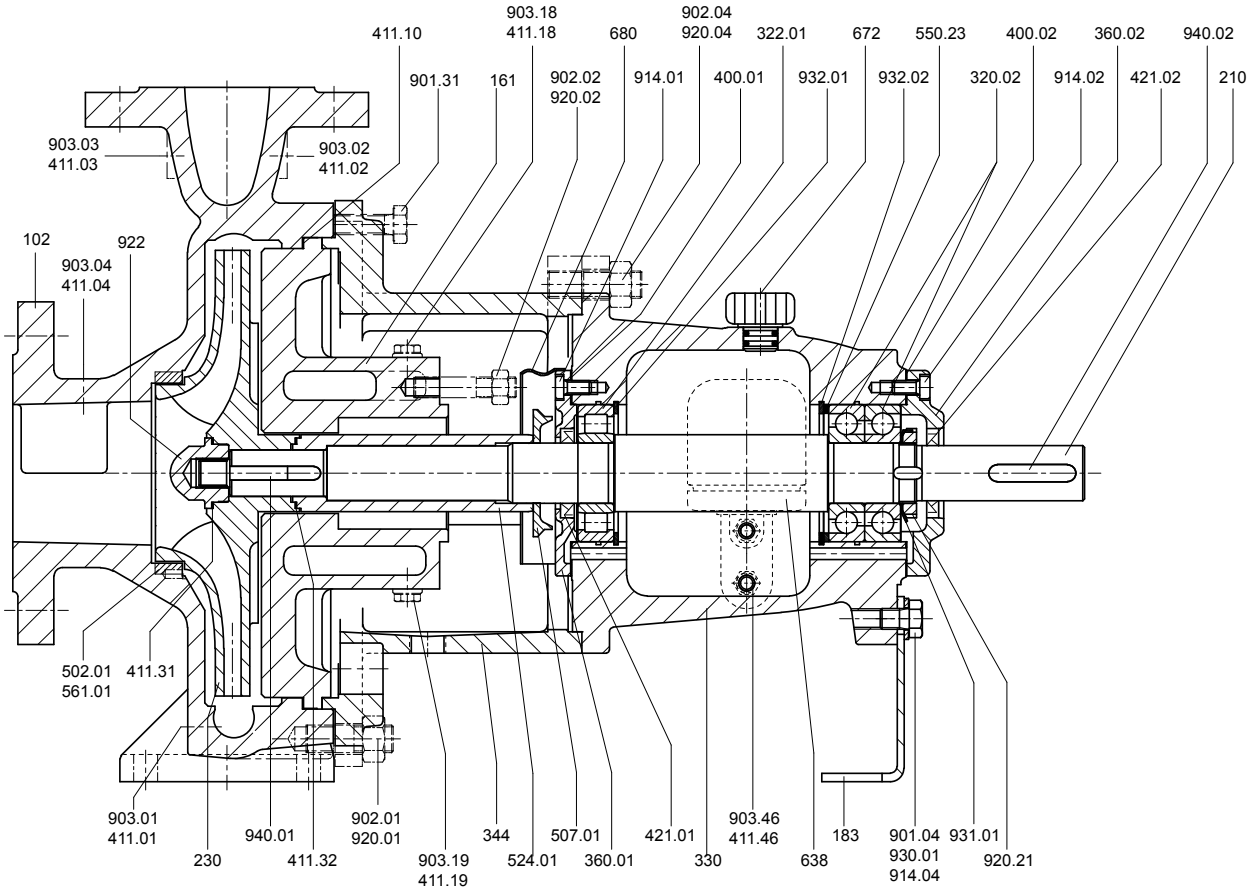
18 Při odstraňování poruch na částech, které jsou pod tlakem, zbavte čerpadlo tlaku.

19 Je nutná konzultace.

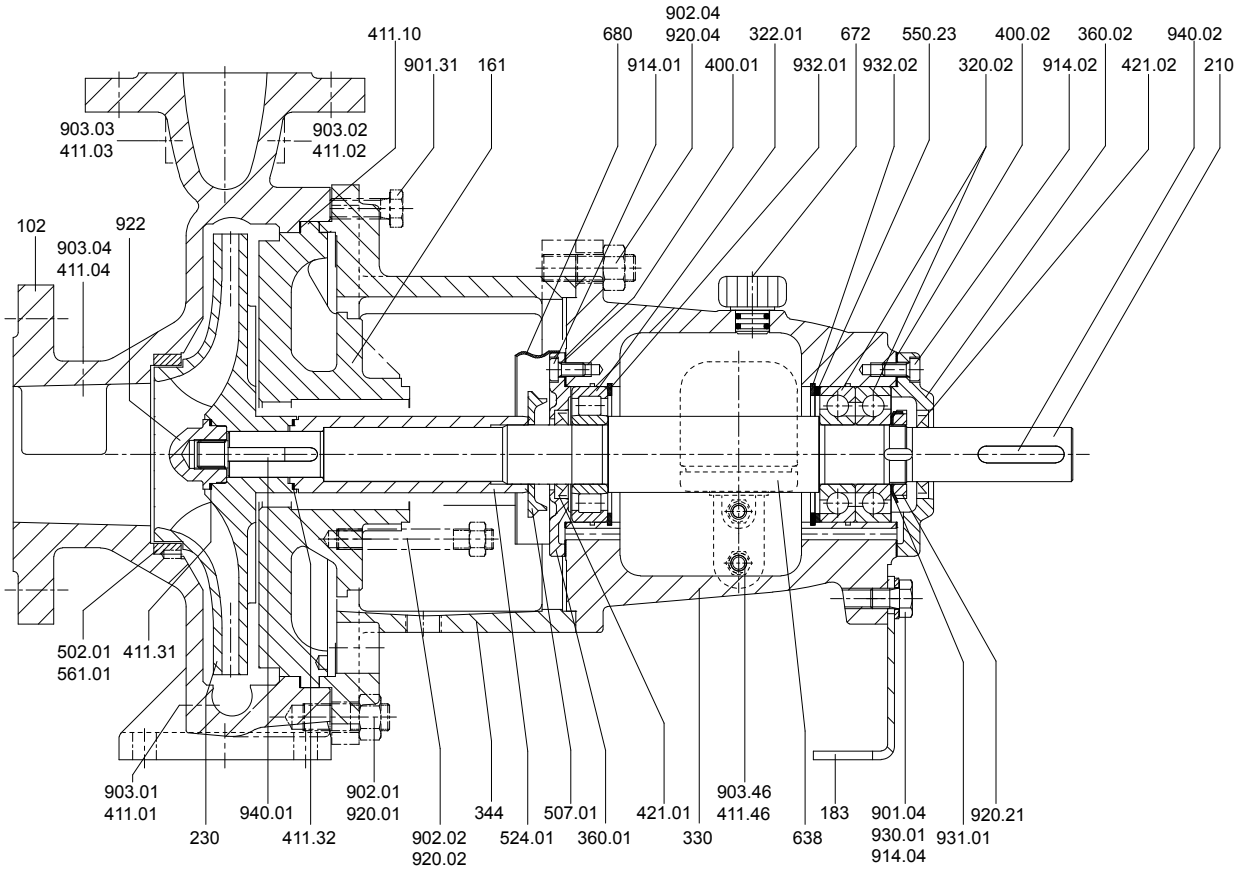
| A | B | C | D | E | F | G | H | Možná příčina | Odstranění[18)] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| - | ✗ | - | - | - | - | ✗ | - | Protitlak čerpadla je nižší, než bylo uvedeno v objednávce | Přesně nastavte pracovní bod<br>Při stálém přetížení případně osoustružte oběžné kolo [19)] |
| - | ✗ | - | - | - | - | - | - | Vyšší hustota nebo vyšší viskozita čerpaného média, než bylo uvedeno v objednávce | Je nutná konzultace |
| - | ✗ | - | - | - | ✗ | - | - | Ucpávkové brýle jsou utaženy příliš pevně nebo šikmo | Změňte |
| - | ✗ | ✗ | - | - | - | - | - | Příliš vysoké otáčky | Snižte otáčky [19)] |
| - | - | - | - | ✗ | - | - | - | Vadné těsnění | Vyměňte těsnění mezi spirálním tělesem a víkem tělesa. |
| - | - | - | - | - | ✗ | - | - | Opotřebené hřídelové těsnění | Vyměňte hřídelové těsnění<br>Zkontrolujte proplachovací/uzavírací kapalinu |
| ✗ | - | - | - | - | ✗ | - | - | Vznik rýh nebo drsnost ochranného pouzdra hřídele / pouzdra hřídele | Vyměňte ochranné pouzdro hřídele / pouzdro hřídele<br>Vyměňte hřídelové těsnění |
| - | - | - | - | - | ✗ | - | - | Chod čerpadla je neklidný | Upravte poměr sání<br>Vyrovnejte čerpadlo<br>Znovu vyvažte oběžné kolo<br>Zvyšte tlak na sacím hrdle čerpadla |
| - | - | - | ✗ | - | ✗ | ✗ | - | Agregát je špatně vyrovnán | Vyrovnejte agregát |
| - | - | - | ✗ | - | ✗ | ✗ | - | Čerpadlo je nadměrně upnuté nebo rezonanční vibrace v potrubích | Zkontrolujte přípojky potrubí a upevnění čerpadla a v případě potřeby zmenšete vzdálenosti trubkových spon<br>Potrubí upevněte s použitím materiálu tlumícího vibrace |
| - | - | - | ✗ | - | - | ✗ | - | Příliš mnoho nebo příliš málo maziva, popř. nevhodné mazivo | Doplňte nebo snižte množství maziva, popř. nahraďte mazivo jiným |
| - | - | - | ✗ | - | - | - | - | Není dodržena rozteč ve spojce | Opravte vzdálenost podle plánu instalace |
| ✗ | ✗ | - | - | - | - | - | - | Chod na dvě fáze | Vyměňte vadnou pojistku<br>Zkontrolujte přípojky elektrického vedení |
| - | - | - | - | - | - | ✗ | - | Nevyváženost rotoru | Vyčistěte oběžné kolo<br>Znovu vyvažte oběžné kolo |
| - | - | - | - | - | - | ✗ | - | Poškozené ložisko | Vyměňte |
| - | - | - | - | - | - | ✗ | ✗ | Příliš malý průtok | Zvětšete minimální průtok |
| - | - | - | - | - | ✗ | - | - | Chyba v přívodu cirkulační kapaliny | Zvětšete volný průřez |

# 9 Příslušné podklady

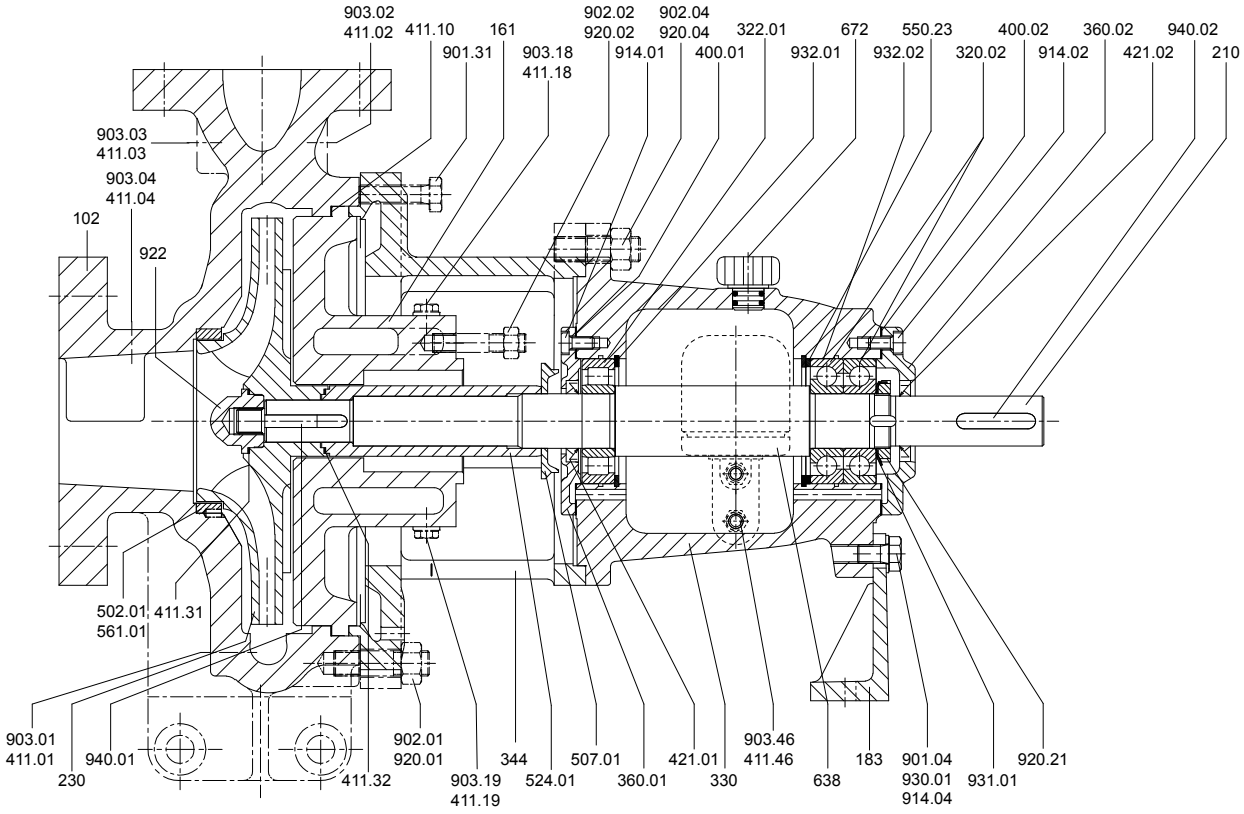
## 9.1 Nákres celkového uspořádání se seznamem jednotlivých dílů




**Obr. 20:** Nákres celkového uspořádání zařízení HPK-E/S




**Obr. 21:** Nákres celkového uspořádání zařízení HPK-EX/SX




**Obr. 22:** Nákres celkového uspořádání zařízení HPK-EY/SY

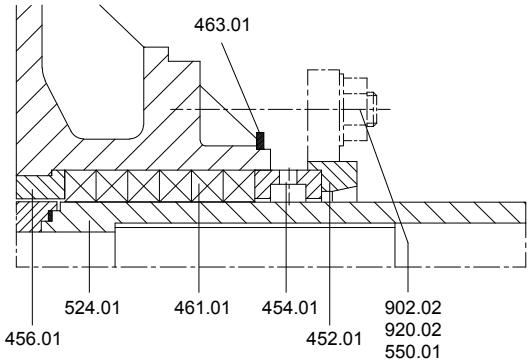
1121.8/06-CS

| Č. dílu | Obsahuje | Označení dílu |
|---|---|---|
| 102 | 102 | Spirální těleso |
| | 411.01/.02/.03/.04/.10 | Těsnicí kroužek |
| | 502.01[20)] | Těsnicí kruh |
| | 561.01[20)] | Válcový kolík |
| | 902.01 | Závrtný šroub |
| | 903.01/.02/.03/.04 | Šroubová zátka |
| | 920.01 | Šestihranná matice |
| 161 | 161 | Víko tělesa |
| | 411.18/.19[21)] | Těsnicí kroužek |
| | 463.01 | Odkapávací plech |
| | 550.01 | Podložka |
| | 902.02 | Závrtný šroub |
| | 903.18/.19[21)] | Šroubová zátka |
| | 920.02 | Šestihranná matice |
| 183 | 183 | Opěrná patka |
| | 901.04[22)] | Šroub se šestihrannou hlavou |
| | 930.01 | Pružná podložka |
| 210 | 210 | Hřídel |
| | 920.21 | Stavěcí matice se zářezy |
| | 931.01 | Pojistný plech |
| | 940.01/.02 | Lícované pero |
| 230 | 230 | Oběžné kolo |
| | 411.32 | Těsnicí kroužek |
| 320.02 | 320.02 | Radiálně axiální kuličkové ložisko |
| 322.01 | 322.01 | Válečkové ložisko |
| 330 | 330 | Ložiskový kozlík |
| | 360.01/.02 | Víko ložiska |
| | 400.01/.02 | Ploché těsnění |
| | 411.46 | Těsnicí kroužek |
| | 421.01/.02 | Radiální hřídelový těsnicí kroužek |
| | 550.23 | Opěrná podložka |
| | 638 | Regulátor stavu oleje |
| | 672 | Odvzdušňovací zátka |
| | 903.46 | Šroubová zátka |
| | 914.01/.02 | Šroub s vnitřním šestihranem |
| | 932.01/.02 | Pojistný kroužek |
| 344 | 344 | Lucerna ložiskového kozlíku |
| | 902.04 | Závrtný šroub |
| | 901.31 | Šroub se šestihrannou hlavou |
| | 920.04 | Šestihranná matice |
| 360 | 360 | Víko ložiska |
| | 400.01/.02 | Ploché těsnění |
| | 914.01/.02 | Šroub s vnitřním šestihranem |
| 400 | 400 | Ploché těsnění |

20 Pouze u zařízení HPK-S/SX/SY
21 Ne u HPK-EX/SX
22 Pouze na ložiskovém kozlíku P02as / P04as, šroub s válcovou hlavou 914.04

| Č. dílu | Obsahuje | Označení dílu |
|---|---|---|
| 411 | 411 | Těsnicí kroužek |
| 421 | 421 | Radiální hřídelový těsnicí kroužek |
| 502.01[20)] | 502.01[20)] | Těsnicí kruh |
| | 561.01 | Válcový kolík |
| 507.01 | 507.01 | Odstřikovací kroužek |
| 524.01 | 524.01 | Ochranné pouzdro hřídele |
| | 411.32 | Těsnicí kroužek |
| 550 | 550 | Podložka |
| 561 | 561 | Rýhovaný kolík |
| 638 | 638 | Regulátor stavu oleje |
| 672 | 672 | Odvzdušnění |
| 680 | 680 | Zakrytí |
| 901 | 901 | Šroub se šestihrannou hlavou |
| 902 | 902 | Závrtný šroub |
| 903 | 903 | Šroubová zátka |
| 914 | 914 | Šroub s vnitřním šestihranem |
| 920 | 920 | Matice |
| 922 | 922 | Matice oběžného kola |
| | 411.31 | Těsnicí kroužek |
| 930 | 930 | Pojistka |
| 931 | 931 | Pojistný plech |
| 932 | 932 | Pojistný kroužek |
| 940 | 940 | Lícované pero |

## 9.2 Provedení s provazcovou ucpávkou




**Obr. 23:** Provedení s provazcovou ucpávkou HPK-E/EX/EY/S/SX/SY

| Č. dílu | Obsahuje | Název |
|---|---|---|
| 452 | 452 | Ucpávkové brýle |
| 454 | 454 | Ucpávkový kroužek |
| 461 | 461 | Provazcová ucpávka |
| 463 | 463 | Odkapávací plech |
| 524 | 524 | Ochranné pouzdro hřídele |
| 550 | 550 | Podložka |
| 902 | 902 | Závrtný šroub |
| 920 | 920 | Matice |

# 10 EU prohlášení o shodě

Výrobce:

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

Tímto výrobce prohlašuje, že **výrobek**:

## HPK

Číslo zakázky KSB: .....

- vyhovuje všem ustanovením následujících směrnic/nařízení v aktuálně platné verzi:
  - Čerpadlo / čerpací agregát: Směrnice 2006/42/ES: Strojní zařízení

Dále výrobce prohlašuje, že:

- byly aplikovány následující harmonizované mezinárodní normy[23]:
  - ISO 12100
  - EN 809

Zplnomocněný k sestavení technické dokumentace:

Jméno
Funkce
Adresa (firma)
Adresa (ulice č.)
Adresa (PSČ místo) (země)

ES prohlášení o shodě bylo vystaveno:

Místo, datum

.....[24].....

Název

Funkce

Firma
Adresa

23 Kromě zde uvedených norem ve vztahu ke směrnici o strojních zařízeních jsou při provedeních s ochranou proti výbuchu (směrnice ATEX) aplikovány případné další normy a jsou uvedeny na právoplatném ES prohlášení o shodě.

24 Podepsané a tedy právoplatné EU prohlášení o shodě bude dodáno s výrobkem.

# 11 Potvrzení o nezávadnosti

Typ: .....

Číslo zakázky/

Položkové číslo zakázky[25]: .....

Datum dodání: .....

Oblast použití: .....

Čerpané médium[25]: .....

Zakroužkujte správnou variantu[25]:



☐ leptavé



☐ podporující hoření



☐ vznětlivé



☐ výbušné



☐ ohrožující zdraví



☐ zdraví škodlivé



☐ jedovaté



☐ radioaktivní



☐ nebezpečné pro životní prostředí



☐ neškodné

Důvod vrácení[25]: .....

Poznámky: .....

.....

Výrobek/příslušenství byl před zasláním/zpřístupněním pečlivě vypuštěn a zvenčí a zevnitř vyčištěn.

Tímto prohlašujeme, že tento výrobek neobsahuje nebezpečné chemikálie, biologické a radioaktivní látky.

U čerpadel s magnetickou spojkou byla z čerpadla odstraněna a vyčištěna jednotka vnitřního rotoru (oběžné kolo, víko tělesa, držák ložiskového kroužku, kluzné ložisko, vnitřní rotor). V případě netěsnosti oddělovacího pouzdra byly vnější rotor, lucerna ložiskového kozlíku, průsaková bariéra a ložiskový kozlík, resp. mezikus rovněž vyčištěny.

U čerpadel s motorem s obtékaným rotorem byl rotor a kluzné ložisko demontováno z čerpadla kvůli vyčištění. V případě netěsnosti obtékaného rotoru byl prostor statoru rovněž zkontrolován, zda se tam nevyskytuje čerpané médium a toto příp. odstraněno.

☐ Zvláštní bezpečnostní opatření nejsou při další manipulaci nutná.

☐ Jsou nutná následující bezpečnostní opatření, která se týkají vymývacích médií, zbytků kapalin a likvidace:

.....

.....

Potvrzujeme, že výše uvedené údaje jsou správné a úplné a zásilka vyhovuje zákonným ustanovením.

| ..... | ..... | ..... |
|---|---|---|
| Místo, datum a podpis | Adresa | Firemní razítko |

1121.8/06-CS

25 Povinné pole

# Seznam hesel


## A

Abrazivní čerpaná média 49

## B

Bezpečnost 9

## Č

Čerpané médium
  Hustota 48
Číslo zakázky 7

## D

Demontáž 57
Disponibilita náhradních dílů 66
Dopravované objemové množství 48

## F

Filtr 27, 55
Frekvence spínání 47, 48
funkce 21

## H

Hlučnost chodu 52
Hluk 53
Hřídelové těsnění 17

## Ch

Chlazení vodou 41

## I

Instalace
  Bezzákladová 26
  Provedení základu 25
Instalace/montáž 24

## K

Konstrukce 21
Konstrukční velikost 17
Kontrolní zařízení 12
Konzervace 14, 49

## L

Likvidace 15

## M

Mazání olejem
  Intervaly 55
  Kvalita oleje 55
Mechanická ucpávka 44
Mezní teploty 11

## N

Náhradní díl
  Objednávka náhradních dílů 66
Nákres celkového uspořádání 71
Naplnění a odvzdušnění 41
Nezkompletované stroje 7

## O

Oblasti použití 9
Očekávané hodnoty hlučnosti 22
Odstavení z provozu 49
Ochrana proti dotyku 22
Ochrana proti výbuchu 11, 24, 31, 34, 35, 36, 37, 41, 43, 44, 47, 51, 52, 53, 54, 55
Omezení provozního rozsahu zařízení 47
Opětovné uvedení do provozu 49
Označení 16
Označení výstražných informací 8

## P

Pohon 22
Pomocné přípojky 30
Popis výrobku 16
Poruchy
  Příčiny a odstranění 69
Potrubí 27
Potvrzení o nezávadnosti 76
Používání v souladu s určením 9
Přeprava 13
Případ poškození 7
  Objednávka náhradních dílů 66
Přípustné síly a momenty na hrdlech čerpadla 28

## R

Regulátor stavu oleje 38
Rozdíl teplot 43
Rozsah dodávky 22
Rychlost zahřívání 43

## S

Směr otáčení 37
Související dokumentace 7
Speciální příslušenství 22
Spojka 22, 54

## T

Teplota ložisek 53
Tvar oběžného kola 17


1121.8/06-CS

## U

Ucpávka z čistého grafitu 45
Ucpávkové těsnění 45
Údržba 52
Udržování teploty 43
Uložení 14, 19
Uskladnění 49
Utahovací momenty šroubů 65, 66
Uvedení do provozu 38
Uvědoměle bezpečná práce 10

## V

Vůle v mezerách 54
Vypnutí 46
Vyrovnání spojky 32
Výstražné informace 8

## Z

Zahřátí 43
Zaměnitelnost dílů čerpadla 67
Zapnutí 44
Záruční nároky 7
Zaslání zpět 14
Závěrečná kontrola 43

1121.8/06-CS

1121.8/06-CS (01316849)

**KSB SE & Co. KGaA**
Johann-Klein-Straße 9 • 67227 Frankenthal (Germany)
Tel. +49 6233 86-0
www.ksb.com