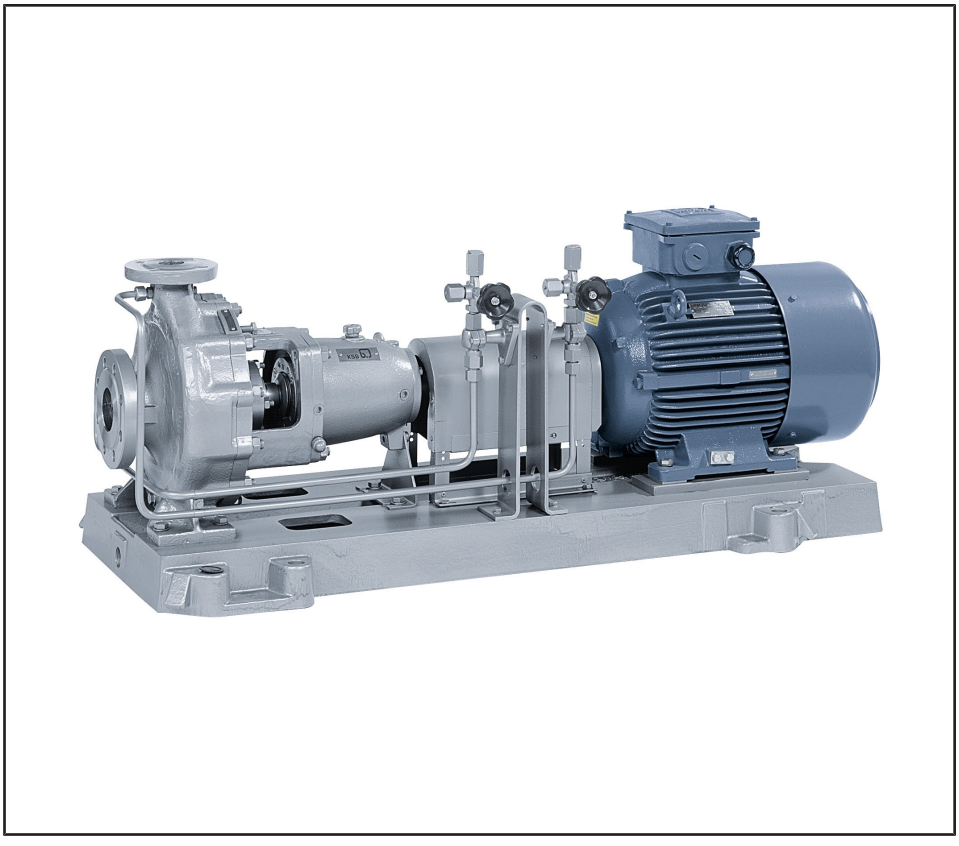
Čerpadlo na teplonosný olej / horkou vodu

HPK

Doplňující velikosti
Uložení P08s, P10as, P12s

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 18.08.2021

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 Kontrola stavu při dodávce 13
3.2 Přeprava 13
3.3 Skladování/konzervace 14
3.4 Zaslání zpět 14
3.5 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 19
4.7 Očekávané hodnoty hlučnosti 20
4.8 Rozsah dodávky 20
4.9 Rozměry a údaje o hmotnosti 21

5 Instalace/montáž **22**
5.1 Bezpečnostní pokyny 22
5.2 Kontrola před začátkem instalace 22
5.3 Instalace čerpadlového agregátu 22
5.3.1 Instalace základu 23
5.3.2 Instalace bez základu 24
5.4 Potrubí 24
5.4.1 Připojení potrubí 24
5.4.2 Přípustné síly a momenty na hrdlech čerpadla 26
5.4.3 Přídavné přípojky 27
5.5 Kryt/izolace 28
5.6 Kontrola vyrovnání spojky 28
5.7 Vyrovnání čerpadla a motoru 30
5.8 Elektrické připojení 31

5.8.1 Nastavení časových relé ... 31
5.8.2 Uzemnění ... 32
5.8.3 Připojení motoru ... 32
5.9 Kontrola směru otáčení ... 32

6 Uvedení do provozu / odstavení z provozu ... 34
6.1 Uvedení do provozu ... 34
6.1.1 Předpoklady pro uvedení do provozu ... 34
6.1.2 Plnění maziva ... 34
6.1.3 Hřídelové těsnění ... 35
6.1.4 Plnění a odvzdušňování čerpadla ... 37
6.1.5 Chlazení vodou ... 37
6.1.6 Chlazení hřídelového těsnění (provedení „K“) ... 38
6.1.7 Chlazení ložiskového kozlíku ... 38
6.1.8 Chlazení výměníku tepla ... 38
6.1.9 Zahřátí/udržování teploty čerpadla/čerpadlového agregátu ... 38
6.1.10 Závěrečná kontrola ... 39
6.1.11 Zapínaní ... 39
6.1.12 Kontrola hřídelového těsnění ... 40
6.1.13 Vypnutí ... 41
6.2 Hranice provozního rozsahu zařízení ... 42
6.2.1 Teplota okolí ... 42
6.2.2 Frekvence spínání ... 43
6.2.3 Čerpané médium ... 43
6.3 Odstavení z provozu/konzervace/uskladnění ... 44
6.3.1 Opatření při odstavení z provozu ... 44
6.4 Opětovné uvedení do provozu ... 45

7 Servis a údržba ... 46
7.1 Bezpečnostní pokyny ... 46
7.2 Údržba/kontrola ... 47
7.2.1 Provozní kontrola ... 47
7.2.2 Kontrolní práce ... 49
7.2.3 Mazání a výměna maziva valivých ložisek ... 50
7.3 Vyprázdnění a čištění ... 51
7.4 Demontáž čerpacího agregátu ... 52
7.4.1 Všeobecné pokyny/bezpečnostní pokyny ... 52
7.4.2 Příprava čerpacího agregátu ... 52
7.4.3 Demontáž motoru ... 53
7.4.4 Demontáž zásuvné jednotky ... 53
7.4.5 Demontáž oběžného kola ... 53
7.4.6 Demontáž hřídelového těsnění ... 54
7.4.7 Demontáž ložisek ... 55
7.5 Montáž čerpacího agregátu ... 55
7.5.1 Všeobecné pokyny/bezpečnostní pokyny ... 55
7.5.2 Montáž uložení ... 56
7.5.3 Montáž hřídelového těsnění ... 57
7.5.4 Montáž oběžného kola ... 59
7.5.5 Montáž zásuvné jednotky ... 60
7.5.6 Montáž motoru ... 60
7.6 Utahovací momenty ... 61
7.6.1 Utahovací momenty ... 61
7.6.2 Utahovací momenty matice/šroubu oběžného kola ... 61
7.7 Disponibilita náhradních dílů ... 61
7.7.1 Objednávání náhradních dílů ... 61
7.7.2 Doporučená disponibilita náhradních dílů pro dvouletý provoz podle DIN 24296 ... 62
7.7.3 Zaměnitelnost náhradních dílů ... 62

8 Poruchy: příčiny a odstranění 64

9 Příslušné podklady 66

9.1 Nákres celkového uspořádání se seznamem jednotlivých dílů 66

10 EU prohlášení o shodě 68

11 Potvrzení o nezávadnosti 69

Seznam hesel 70

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

1121.8017/07-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 60)

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
⇨	Křížové odkazy

1 Dohodnuto v rozsahu dodávky

Symbol	Význam
1. 2.	Návod k provedení operace o více krocích
	Upozornění uvádí doporučení a důležité pokyny pro zacházení s výrobkem.

1.6 Označení výstražných informací

Tabulka 3: Značení výstražných informací

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

1121.8017/07-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.

1121.8017/07-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.

1121.8017/07-CS

- Je bezpodmínečně nutné dodržet postup odstavení čerpacího agregátu z provozu popsaný v návodu k obsluze. (⇨ Kapitola 6.1.13, Strana 41) (⇨ Kapitola 6.3, Strana 44)
- Dekontaminujte čerpadla, která čerpají média škodící zdraví. (⇨ Kapitola 7.3, Strana 51)
- 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 34)

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.

1121.8017/07-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 43) 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 43) lze vypočítat, zda při dalším zahřátí nemůže dojít k nebezpečnému zvýšení teploty na povrchu čerpadla.

1121.8017/07-CS

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

3 Podle příslušného materiálového provedení

3 Přeprava / skladování / likvidace

3.1 Kontrola stavu při dodávce

1. Při převzetí zboží překontrolujte každou obalovou jednotku, zda není poškozená.
2. Při škodě během přepravy přesně stanovte rozsah škod, zdokumentujte a obratem písemně oznamte KSB nebo dodavatelské obchodní organizaci a pojišťovně.

3.2 Přeprava



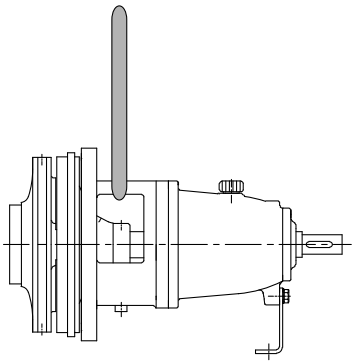
⚠ NEBEZPEČÍ

Vyklouznutí čerpadla/čerpacího agregátu ze zavěšení

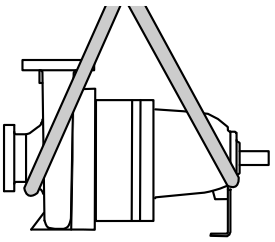
Nebezpečí ohrožení života padajícími součástmi!

- ▹ 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.

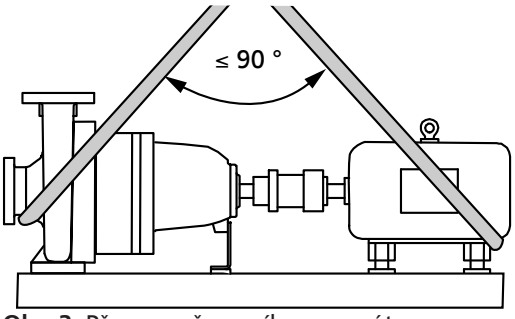
Čerpadlo / čerpací agregát, příp. zásuvnou jednotku uvazujte a přepravujte tak, jak je to znázorněno na obrázku.



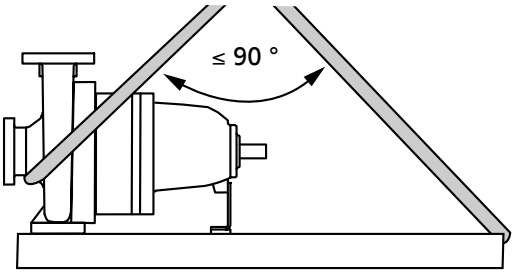
Obr. 1: Přeprava zásuvné jednotky



Obr. 2: Přeprava čerpadla



Obr. 3: Přeprava čerpacího agregátu



Obr. 4: Přeprava čerpadla na základové desce

3.3 Skladování/konzervace

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

	**POZOR** **Vlhké, znečištěné nebo poškozené otvory a připojovací místa** Netěsnost nebo poškození čerpadla! ▹ 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 44)

3.4 Zaslání zpět

1. Čerpadlo důkladně vyprázdněte. (⇨ Kapitola 7.3, Strana 51)
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 69)

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

1121.8017/07-CS

3.5 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.

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

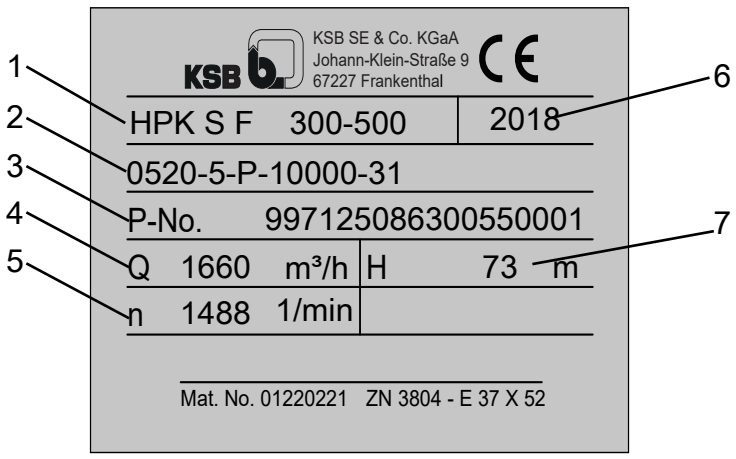
Příklad: HPK S F 250 - 630

Tabulka 5: Vysvětlení označení

Zkratka	Význam
HPK	Konstrukční řada
S	Materiál dílů, které přicházejí do kontaktu s kapalinou
F	Dodatečné označení
250	Jmenovitý průměr výtlačného hrdla [mm]
630	Jmenovitý průměr oběžného kola [mm]

Materiály viz datový list
Dodatečné označení:
F = nestandardní příruby
Y = patky ve středu osy
M = mechanická ucpávka s vnitřní nebo vnější cirkulací
K = intenzivně chlazený prostor hřídelového těsnění

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
5	Otáčky	6	Rok výroby
7	Dopravní výška		

1121.8017/07-CS

4.5 Konstrukční uspořádání

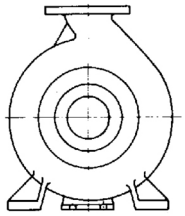
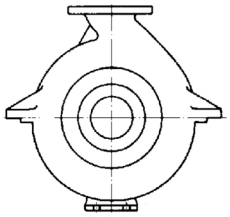
Konstrukční velikost

- Čerpadlo se spirálovým tělesem
- Procesní technologie
- Horizontální instalace
- Jednostupňové
- Technické požadavky podle ISO 5199
- Rozměry a výkon podle ISO 2858
  doplněno o čerpadla jmenovitých světlostí DN 150 až DN 400

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

HPKS/E	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

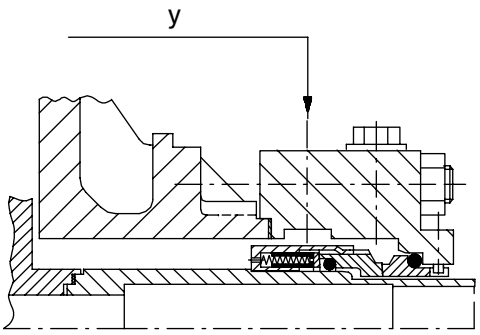
Kvůli komplexním rámcovým podmínkám nepřebírá společnost KSB u čerpadel na horkou vodu při použití mechanické ucpávky, která není společností KSB schválena, žádnou záruku za těsnění.

U čerpadel na horkou vodu se používají tyto druhy montáží:

- Mechanická ucpávka nechlazená
- Mechanická ucpávka s povrchovým chlazením

Mechanická ucpávka nechlazená
(provozní režim „E“)

Nechlazená, jednočinná, odlehčená mechanická ucpávka
y = cirkulace od výtlačného hrdla



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

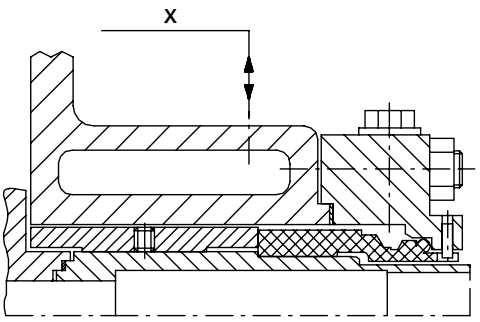
Chlazené hřídelové těsnění s jednočinnou odlehčenou mechanickou ucpávkou

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

Chlazené hřídelové těsnění s jednočinnou odlehčenou mechanickou ucpávkou

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

x = chladicí kapalina ZAP/VYP



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: P10as

Tabulka 7: Název ložiskového kozlíku

Název	Vysvětlení
P	Ložiskový kozlík
10	Označení velikosti (vztahuje se na rozměry těsnicího prostoru a konce hřídele)
a	Zesílený ložiskový kozlík (následující velikost ložiska)
s	Párované radiálně axiální kuličkové ložisko na straně motoru

Použitá ložiska

Tabulka 8: Provedení ložiska

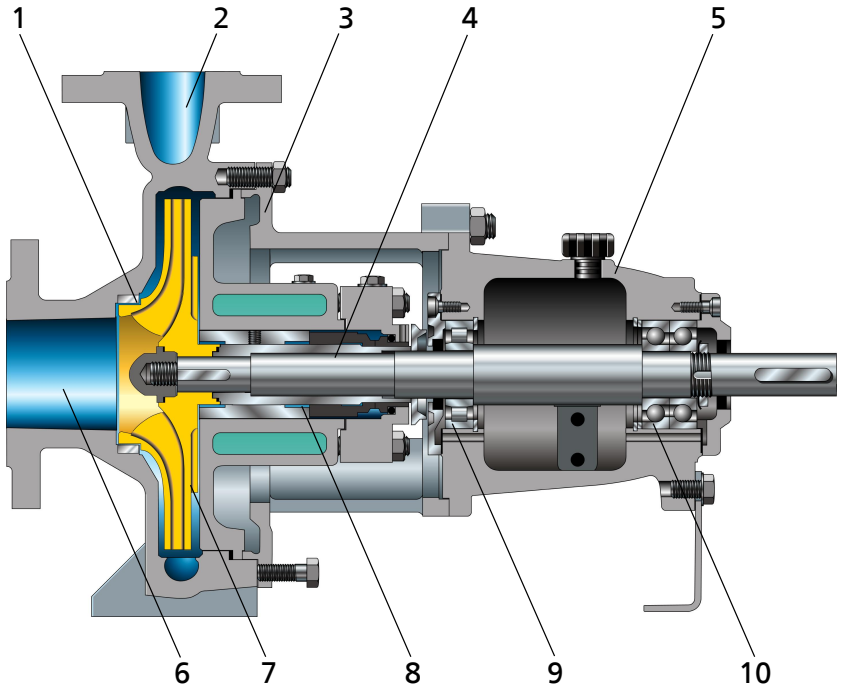
Označení KSB	Označení FAG	Označení SKF
B.G	B-TVP-UA	BECBP

1121.8017/07-CS

Tabulka 9: Provedení ložiska

Ložiskový kozlík	Válečkové ložisko (DIN 5412)	Radiálně axiální kuličkové ložisko (DIN 628)
P08s	NU 416	7319 B. G
P10as	NU 324	7324 B. G
P12s	NU 324	7324 B. G

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

- Základová deska (podle ISO 3661) litá nebo svařovaná pro čerpadlo a motor v provedení odolném proti zkrutu

Speciální příslušenství

- Individuálně pro každý případ

1121.8017/07-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

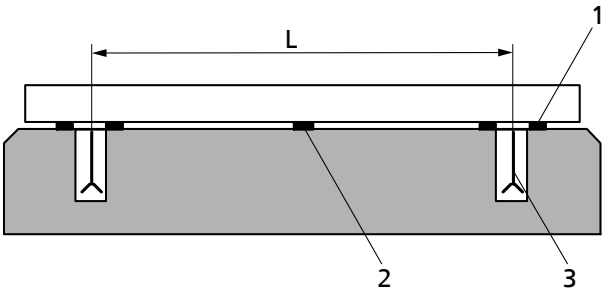
Elektrostatický náboj v důsledku nedostatečného vyrovnání potenciálů

Nebezpečí výbuchu!

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

1121.8017/07-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.

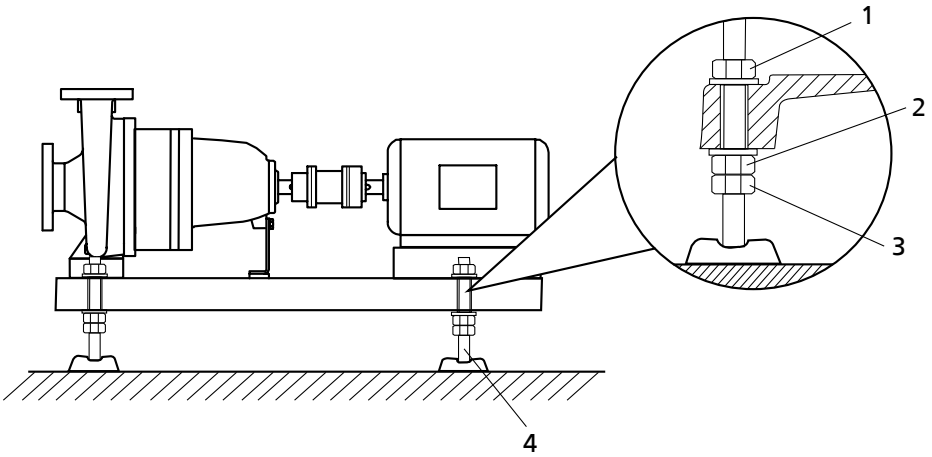
UPOZORNĚNÍ

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.

1121.8017/07-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.

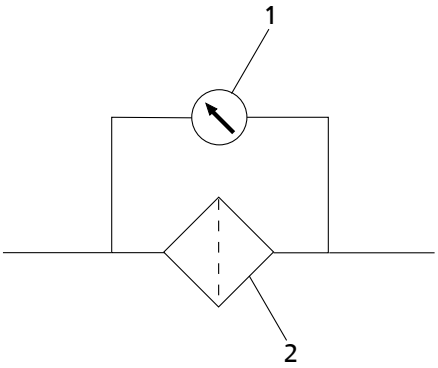
POZOR

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 50) .

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.

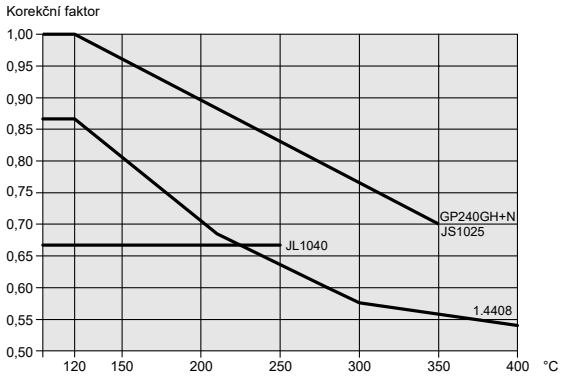
5. Spojte hrdla čerpadla s potrubím.

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

5.4.2 Přípustné síly a momenty na hrdlech čerpadla

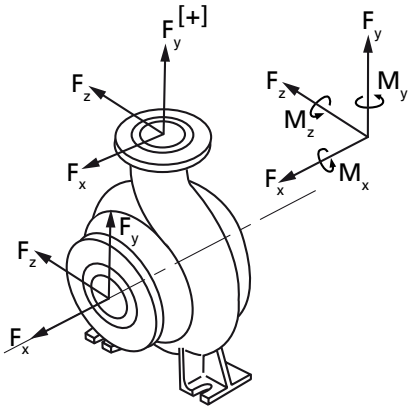
Údaje pro síly a momenty platí pouze pro statická zatížení potrubí. Při překročení je nutná dodatečná zkouška.
Pokud je nutná výpočetní zkouška pevnosti, jsou hodnoty pouze na vyžádání.
Údaje platí pro instalaci se zcela zalitou základovou deskou přišroubovanou k tuhému, rovnému základu.

Při teplotách média >120 °C je třeba hodnoty v tabulkách 11 a 12 snížit podle diagramu korekce podle teploty (viz níže).



Obr. 10: Diagram korekce teploty

HPK-S/E



Síly a momenty u hrdel čerpadla
Patky čerpadla dole

Přípustné výsledné síly se stanovují vždy podle následujících vzorců:

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

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

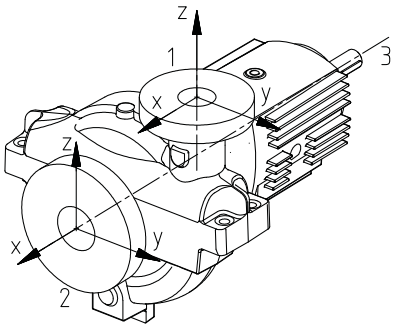
Tabulka 11: Síly a momenty na hrdlech čerpadla

Konstrukční velikost	Sací hrdlo				Výtlačné hrdlo					Sací hrdlo			Výtlačné hrdlo		
	[N]				[N]					[Nm]			[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
150-630	7350	4700	5700	7400	3750	2350	4700	3100	4850	5300	3850	2650	3450	2650	1750
200-670	10000	6700	8000	10450	5700	3550	7350	4700	7400	7500	5700	3650	5300	3850	2650
250-630	12000	8000	10000	12800	8000	5000	10000	6700	10450	9150	6900	4500	7500	5700	3650
250-710	12000	8000	10000	12800	8000	5000	10000	6700	10450	9150	6900	4500	7500	5700	3650
300-630	13350	8700	10700	13800	10000	6150	12000	8000	12800	9550	7150	4700	9150	6900	4500

1121.8017/07-CS

Konstrukční velikost	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
300-710	13350	8700	10700	13800	10000	6150	12000	8000	12800	9550	7150	4700	9150	6900	4500
350-630	15350	10000	12700	16200	10700	6700	13350	8700	13800	11000	8150	5500	9550	7150	4700
350-710	15350	10000	12700	16200	10700	6700	13350	8700	13800	11000	8150	5500	9550	7150	4700
400-504	15350	10000	12700	16200	12700	8000	15350	10000	16200	11000	8150	5500	11000	8150	5500
400-506	15350	10000	12700	16200	12700	8000	15350	10000	16200	11000	8150	5500	11000	8150	5500
400-630	15350	10000	12700	16200	12700	8000	15350	10000	16200	11000	8150	5500	11000	8150	5500
400-710	15350	10000	12700	16200	12700	8000	15350	10000	16200	11000	8150	5500	11000	8150	5500

HPK-SY/EY



Síly a momenty u hrdel čerpadla
Patky čerpadla ve středu osy

Přípustné výsledné síly se stanovují vždy podle následujících vzorců:

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

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

Tabulka 12: Síly a momenty na hrdlech čerpadla

Konstrukční velikost	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
150-630	9800	6200	7600	9800	5000	3100	6200	4100	6450	7050	5150	3550	4600	3550	2350
200-670	13350	8900	10700	13900	7600	4700	9800	6200	9800	10050	7600	4900	70500	5150	3550
250-630	16000	10700	13350	17100	10700	6700	13350	8900	13900	12200	9200	6000	10050	7600	4900
250-710	16000	10700	13350	17100	10700	6700	13350	8900	13900	12200	9200	6000	10050	7600	4900
300-630	17800	11600	14250	18350	13350	8200	16000	10700	17100	12750	9500	6250	12200	9200	6000
300-710	17800	11600	14250	18350	13350	8200	16000	10700	17100	12750	9500	6250	12200	9200	6000
350-630	20500	13350	16900	21550	14250	8900	17800	11600	18350	14650	10850	7350	12750	9500	6250
350-710	20500	13350	16900	21550	14250	8900	17800	11600	18350	14650	10850	7350	12750	9500	6250
400-504	20500	13350	16900	21550	16900	10070	20500	13350	21550	14650	10850	7350	14650	10850	7350
400-506	20500	13350	16900	21550	16900	10070	20500	13350	21550	14650	10850	7350	14650	10850	7350
400-630	20500	13350	16900	21550	16900	10070	20500	13350	21550	14650	10850	7350	14650	10850	7350
400-710	20500	13350	16900	21550	16900	10070	20500	13350	21550	14650	10850	7350	14650	10850	7350

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.

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.

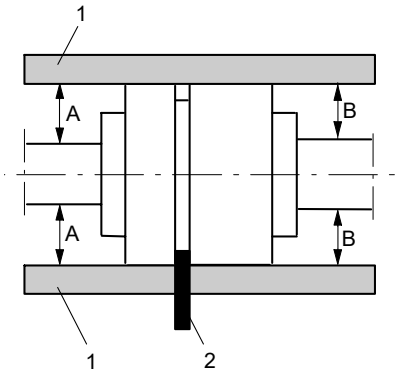
1121.8017/07-CS

POZOR

Přesazení hřídele čerpadla a motoru

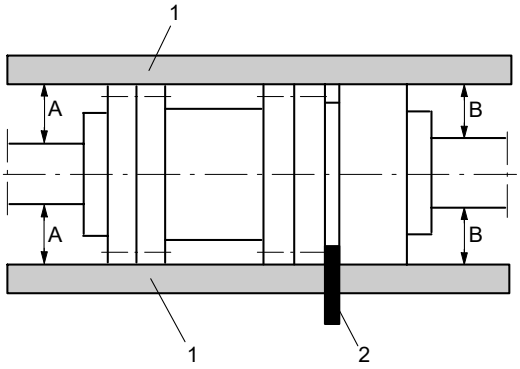
Poškození čerpadla, motoru a spojky!

- ▹ 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.



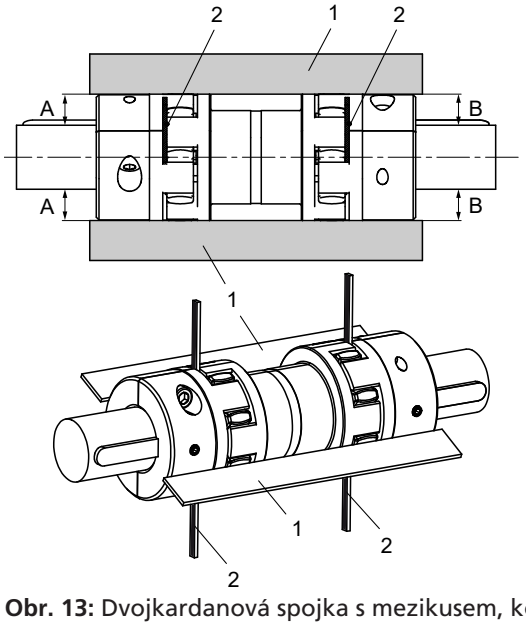
Obr. 11: Spojka bez mezikusu, kontrola vyrovnání spojky

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

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.

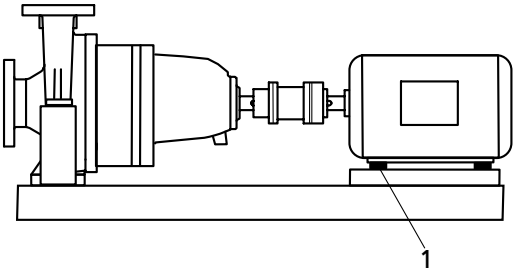
Kontrola vyrovnání spojky pomocí laseru

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

5.7 Vyrovnání čerpadla a motoru

Po instalaci čerpacího agregátu a připojení potrubí zkontrolujte vyrovnání spojky a v případě potřeby čerpací agregát (u motoru) dodatečně vyrovnejte.

Rozdílné výšky osy čerpadla a motoru se vyrovnávají podkládacími plechy.



Obr. 14: Čerpací 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 opět dotáhněte.
5. Zkontrolujte funkci spojky/hřídele.
   Spojku/hřídel musí být možné snadno protočit rukou.

1121.8017/07-CS



⚠ 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.

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.



⚠ NEBEZPEČÍ

Nebezpečí vznícení jiskrou způsobenou třením

Nebezpečí výbuchu!!

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

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.

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.

1121.8017/07-CS



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 31)
- Čerpadlo je naplněné čerpaným médiem a odvzdušněné. (⇨ Kapitola 6.1.4, Strana 37)
- Je zkontrolován směr otáčení. (⇨ Kapitola 5.9, Strana 32)
- 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 45)

6.1.2 Plnění maziva

Naplňte ložiskový kozlík mazacím olejem.
Kvalita oleje viz (⇨ Kapitola 7.2.3.1.2, Strana 50)
Množství oleje viz (⇨ Kapitola 7.2.3.1.3, Strana 51)

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

✓ Regulátor stavu oleje je namontován.



UPOZORNĚNÍ

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



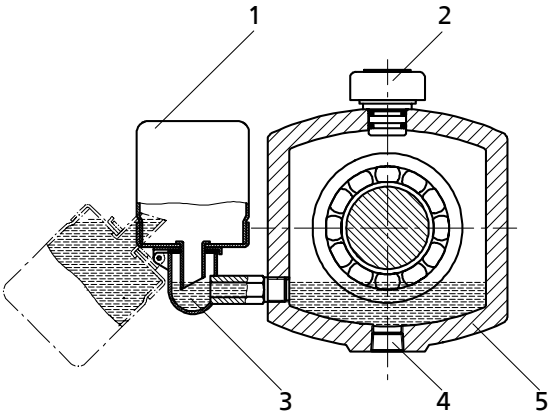
POZOR

Nedostatek mazacího oleje v zásobní nádrži regulátoru stavu oleje

Poškození ložisek!

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

1121.8017/07-CS



Obr. 15: Ložiskový kozlík s regulátorem stavu oleje

1	Regulátor stavu oleje	2	Odvzdušňovací zátka
3	Připojovací úhelník 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 úhelníku 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.
Pokyny k demontáži (⇨ Kapitola 7.4.6, Strana 54) nebo k montáži (⇨ Kapitola 7.5.3, Strana 57) 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:

- 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:

- 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.

1121.8017/07-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 (provedení „K“)



POZOR

Tlak páry čerpaného média přesahuje atmosférický tlak

Poškození hřídelového těsnění/čerpadla!

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



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.

U chladicího média se řiďte těmito údaji:

- Max. přípustný tlak chladicí kapaliny: 10 barů
- Množství chladicí kapaliny: (viz následující tabulka)

Tabulka 15: Množství chladicí kapaliny v závislosti na ložiskovém kozlíku

Ložiskový kozlík	Teplota čerpaného média	
	do 250 °C	do 400 °C
P08s	8	10
P10as	8	10
P12s	8	10

6.1.7 Chlazení ložiskového kozlíku

Při montáži chlazeného ložiskového kozlíku je třeba dodržet tyto hodnoty:

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

6.1.8 Chlazení výměníku tepla

U provozního režimu „BR“chlaďte výměník tepla.

Tabulka 16: Chlazení výměníku tepla

Ložiskový kozlík	Množství chladicí kapaliny [l/min]
	n = 1450 min^{-1}
P08s	10
P10as	10
P12s	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 28)
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 37)
- ▹ 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



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 kratšími prostoji 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.

1121.8017/07-CS

Tabulka 17: Hodnoty průsaků těsnění z čistého grafitu

Množství	Hodnoty
Minimálně	10 cm^3/min
Maximálně	20 cm^3/min

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.

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

1121.8017/07-CS

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 Průtok

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)]
- 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.

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

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

7 Minimální průtok

8 Průtok v bodu nejlepší účinnosti

9 Maximální přípustný průtok

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
η	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.



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 51)

✓ Byly dodrženy bezpečnostní předpisy pro demontáž čerpadla. (⇨ Kapitola 7.4.1, Strana 52)

✓ 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 3.3, 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.

1121.8017/07-CS

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 34)
(⇨ Kapitola 6.2, Strana 42)

Před opětovným uvedením čerpadla/čerpacího agregátu do provozu také proveďte opatření stanovená pro údržbu/servis. (⇨ Kapitola 7, Strana 46)



⚠ 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.

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.

1121.8017/07-CS



⚠ 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.



⚠ 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 42)

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.
- Zkontrolujte hřídelové těsnění. (⇨ Kapitola 6.1.12, Strana 40)
- 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).

1121.8017/07-CS

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

Ke kontrole montážních vůlí se musí vymontovat zásuvná jednotka.
(⇨ Kapitola 7.4.4, Strana 53)
Pokud je překročena přípustná montážní vůle (viz následující tabulka), namontujte nový těsnicí kruh 502.1/502.02.
Uvedené rozměry mezer se vztahují na průměr.

Tabulka 21: Montážní vůle mezi oběžným kolem a tělesem, příp. oběžným kolem a těsnicím kruhem

Konstrukční velikosti	
150-630	0,7 + 0,1 mm
200-670	0,7 + 0,1 mm
250-630 250-710	0,85 + 0,1 mm 0,7 + 0,1 mm
300-630 300-710	0,85 + 0,1 mm
350-630 350-710	0,85 + 0,1 mm
400-504 400-506 400-630 400-710	0,85 + 0,1 mm

Při teplotách vyšších než 250 °C je nutná konzultace.



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.

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

Tabulka 23: Kvalita oleje

Označení	Symbol podle normy DIN 51502	Vlastnosti	
Mazací olej CLP46 podle DIN 51517-3 nebo HD 20W/20 SAE	□	Kinematická viskozita při 40 °C	46±4 mm^2/s
		Bod vzplanutí (podle analyzátoru Cleveland)	+175 °C
		Bod tuhnutí (Pourpoint)	–15 °C
		Teplota použití[11)]	Vyšší než přípustná teplota ložiska

1121.8017/07-CS

10 Minimálně jednou ročně

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

7.2.3.1.3 Množství oleje

Tabulka 24: Množství oleje

Ložiskový kozlík	Množství oleje v l
P08s	4,5
P10as	4,0
P12s	4,0

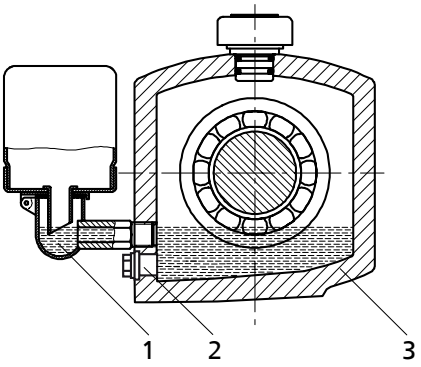
7.2.3.1.4 Výměna oleje

⚠ 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. 16: 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.

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 46)

Při pracích na motoru dodržujte pokyny příslušného výrobce motoru.

Při demontáži a montáži se řiďte nákresem celkového uspořádání.
(⇨ Kapitola 9.1, Strana 66)

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 41)
- ▹ Uzavřete uzavírací armatury v sacím a výtlačném potrubí.
- ▹ Čerpadlo vyprázdněte a zbavte tlaku. (⇨ Kapitola 7.3, Strana 51)
- ▹ Uzavřete případné pomocné přípojky.
- ▹ Nechte čerpací agregát vychladnout na okolní teplotu.

7.4.2 Příprava čerpacího agregátu

1. Přerušte přívod energie a zajistěte ho proti opětovnému zapnutí.
2. Demontujte instalované pomocné přípojky.
3. Demontujte ochranný kryt spojky.
4. V případě potřeby vymontujte mezikus spojky.
5. Vypusťte olej. (⇨ Kapitola 7.2.3.1.4, Strana 51)

1121.8017/07-CS

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 52) až (⇨ Kapitola 7.4.3, Strana 53) 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

Uložení P08s

✓ Byly dodrženy, resp. provedeny kroky a pokyny uvedené v (⇨ Kapitola 7.4.1, Strana 52) až (⇨ Kapitola 7.4.4, Strana 53) .

✓ 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.
4. Lícovaná pera 940.1 vyjměte z hřídele 210.
5. Vyjměte těsnicí kroužky 411.31/411.32 a zlikvidujte je.

Uložení P10as/P12s

✓ Byly dodrženy, resp. provedeny kroky a pokyny uvedené v (⇨ Kapitola 7.4.1, Strana 52) až (⇨ Kapitola 7.4.4, Strana 53) .

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

1. Povolte krytku oběžného kola 260.01 (pravý závit!).
2. Ohněte pojistný plech 931.02 a odstraňte šroub se šestihrannou hlavou 901.87 s pojistným plechem 931.02 a podložkou 550.87.
3. Stahovacím přípravkem odstraňte oběžné kolo 230.
4. Oběžné kolo 230 odložte na čisté a rovné místo.
5. Lícovaná pera 940.1 vyjměte z hřídele 210.
6. 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 52) až (⇨ Kapitola 7.4.5, Strana 53) .

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

1. Odšroubujte šestihranné matice 920.02 a ucpávkové víko 471 (pokud je nainstalováno) posuňte zpět až na vstřikovací kroužek 507.01.
2. Sundejte šestihrannou matici 920.03.
3. Pomocí odtlačovacích šroubů 901.34 odstraňte ucpávkové těleso 451.01 z víka tělesa 161.
4. Pokud jsou nainstalovány, povolte šrouby s vnitřním šestihranem 914.04 a vyjměte základní pouzdro 456.01.
5. Z hřídele sejměte kompletní mechanickou ucpávku s ochranným pouzdrem hřídele 524.01, ucpávkové víko 471.01 a vstřikovací kroužek 507.01.
6. V případě potřeby povolte šrouby s vnitřním šestihranem 914.09 a pomocí odtlačovacích šroubů odstraňte úhlový těsnicí kruh 502.02.
7. Sundejte šestihranné matice 920.15.
8. Pomocí odtlačovacích šroubů 901.31 stáhněte víko tělesa 161 z lucerny ložiskového kozlíku 344.
   Pro přepravu můžete zašroubovat závěsná oka do víka tělesa.

7.4.6.2 Demontáž provazcové ucpávky

✓ Byly dodrženy, resp. provedeny kroky a pokyny uvedené v (⇨ Kapitola 7.4.1, Strana 52) až (⇨ Kapitola 7.4.5, Strana 53) .

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

1. Povolte šestihranné matice 920.02 na ucpávkových brýlích 452 a ucpávkové brýle sejměte.
2. Demontujte ucpávkový kroužek 454.01 a odkapávací plech 463.01.
3. Sundejte šestihrannou matici 920.03
4. Pomocí odtlačovacích šroubů odstraňte ucpávkové těleso 451.01 s provazcovou ucpávkou z víka tělesa 161.
5. Odstraňte provazcovou ucpávku 461.01 a uzavírací kroužek 458.01 z prostoru ucpávky.
6. Pokud jsou nainstalovány, povolte šrouby s vnitřním šestihranem 914.04 a vyjměte základní pouzdro 456.01.
7. V případě potřeby povolte šrouby s vnitřním šestihranem 914.09 a pomocí odtlačovacích šroubů odstraňte úhlový těsnicí kruh 502.02.
8. Sundejte šestihranné matice 920.15.

1121.8017/07-CS

9. Pomocí odtlačovacích šroubů 901.31 stáhněte víko tělesa 161 z lucerny ložiskového kozlíku 344.
   Pro přepravu můžete zašroubovat závěsná oka do víka tělesa.
10. Sejměte obložení 680.
11. Z hřídele 210 sejměte ochranné pouzdro hřídele 524.01 a vstřikovací kroužek 507.01.

7.4.7 Demontáž ložisek

✓ Byly dodrženy, resp. provedeny kroky a pokyny uvedené v (⇨ Kapitola 7.4.1, Strana 52) až (⇨ Kapitola 7.4.6, Strana 54) .

✓ 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.

1121.8017/07-CS



⚠ 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 Montáž mechanické ucpávky

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 55) až (⇨ Kapitola 7.5.2, Strana 56) .

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

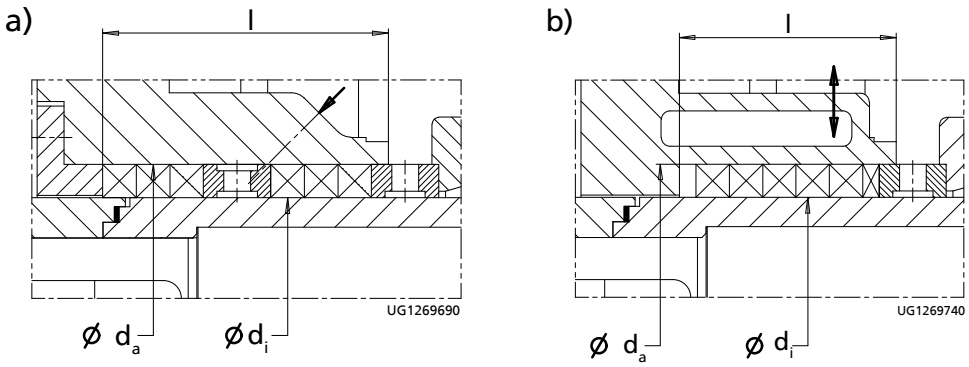
✓ Všechny demontované díly jsou očištěné a zkontrolované, zda nejsou opotřebované.

✓ Poškozené nebo opotřebované díly jsou nahrazeny originálními náhradními díly.

✓ Těsnicí plochy jsou očištěné.

1. Odstřikovací kroužek 507.01 na straně čerpadla nasaďte, pokud je k dispozici, na hřídel 210.
2. Namontujte ucpávkové těleso 451.01 se závrtnými šrouby 902.03, šestihrannou maticí 920.03 a plochým těsněním 411.09 do víka tělesa 161.
3. Namontujte ucpávkové víko 471 s nasazeným O-kroužkem a stacionárním kroužkem mechanické ucpávky se závrtnými šrouby 902.02 a šestihrannými maticemi 920.02 na ucpávkové těleso 461.01.
4. Upevněte předmontované víko tělesa 161 se závrtným šroubem 902.15 a šestihrannou maticí 920.15 na lucernu ložiskového kozlíku 344.
5. Rotující jednotku mechanické ucpávky 433 namontujte na ochranné pouzdro hřídele 524.01 (dodržujte vzdálenost B – viz příloha Mechanická ucpávka).
6. Předmontovanou mechanickou ucpávku 433 a ochranné pouzdro hřídele 524.01 nasuňte na hřídel 210.

7.5.3.2 Montáž provazcové ucpávky



Obr. 17: Prostor provazcové ucpávky a) nechlazený a b) chlazený, horká voda

Ucpávkové těleso nechlazené

Tabulka 25: Prostor provazcové ucpávky – provedení nechlazené

Ložiskový kozlík	Prostor provazcové ucpávky			Průřez ucpávkou	Těsnicí kroužky
	Ø d_i	Ø d_a	l		
P08s	105	130	98	12,5 x 12,5	6 kroužků a 1 uzavírací kroužek
P10as	120	152	130	16 x 16	
P12s	140	172	130	16 x 16	

Ucpávkové těleso chlazené, provedení horká voda

Tabulka 26: Prostor provazcové ucpávky – provedení chlazené, horká voda

Ložiskový kozlík	Prostor provazcové ucpávky			Průřez ucpávkou	Těsnicí kroužky
	Ø d_i	Ø d_a	l		
P08s	105	130	78	12,5 x 12,5	5 $^1/_2$ Kroužky

1121.8017/07-CS

Ložiskový kozlík	Prostor provazcové ucpávky			Průřez ucpávkou	Těsnicí kroužky
	Ø d_i	Ø d_a	l		
P10as	120	152	105	16 x 16	5 $^1/_2$ Kroužky
P12s	140	172	105	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 55) až (⇨ Kapitola 7.5.2, Strana 56) .
- ✓ Montované uložení a 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.

1. Upevněte víko tělesa 161 se závrtným šroubem 902.15 a šestihrannou maticí 920.15 na lucernu ložiskového kozlíku 344.
2. Ucpávkové těleso 451.01 upněte do svěráku.
   Namontujte základní pouzdro 456.01, pokud je k dispozici, šroubem s vnitřním šestihranem 914.04.
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 rozšiřte posouváním tam a zpět a ochranné pouzdro hřídele 524 sejměte.
   Pokud je k dispozici, vložte uzavírací kroužek 458 (viz obrázek nahoře).
   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 ucpávkové brýle 452 a rukou lehce utáhněte obě šestihranné matice 920.02, přitom dávejte pozor na podložky 550.01.
8. Nasaďte obložení 680.
9. Nasuňte na hřídel předmontované ucpávkové těleso 451.01 a ochranné pouzdro hřídele 524.01 a sešroubujte s víkem tělesa 161, přitom dejte pozor na ploché těsnění 411.09.

7.5.4 Montáž oběžného kola

Uložení P08s:

- ✓ Byly dodrženy, resp. provedeny kroky a pokyny uvedené v (⇨ Kapitola 7.5.1, Strana 55) až (⇨ Kapitola 7.5.3, Strana 57) .
- ✓ Namontované uložení/mechanická ucpávka a 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.
- ✓ Otvor v oběžném kole, hřídel a drážky lícovaných per jsou čisté a hladké.

1. Lícovaná 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.
   Dodržte utahovací momenty. (⇨ Kapitola 7.6.1, Strana 61)

Uložení P10as/P12s:

✓ Byly dodrženy, resp. provedeny kroky a pokyny uvedené v (⇨ Kapitola 7.5.1, Strana 55) až (⇨ Kapitola 7.5.3, Strana 57) .

✓ Namontované uložení/mechanická ucpávka a 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.

✓ Otvor v oběžném kole, hřídel a drážky lícovaných per jsou čisté a hladké.

1. Lícovaná 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. Vložte podložku 550.87 do oběžného kola.
6. Zašroubujte šroub se šestihrannou hlavou 901.87 s pojistným plechem 931.02.
   Dodržte utahovací momenty (⇨ Kapitola 7.6.1, Strana 61)
7. Ohněte pojistný plech 931.02.
8. Namontujte krytku oběžného kola 260.01 s těsnicím kroužkem 412.03 na oběžné kolo 230.

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 55) až (⇨ Kapitola 7.5.4, Strana 59) .

✓ 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.

1121.8017/07-CS

3. Vyrovnejte čerpadlo a motor.
4. Připojte svorky motoru (viz dokumentace výrobce).

7.6 Utahovací momenty

7.6.1 Utahovací momenty

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

Tabulka 27: Utahovací momenty [Nm] šroubových spojů

Materiál závrtný šroub/ šestihranná matice	1.7709+QT / 1.7258+QT			Monix3k / Monix3k			A4-70 / A4-70		
Razítko Závrtný šroub/ šestihranná matice[12)]	GA / G			MM / MM (M3k)			A4-70 / A4-70		
	Nový závit z výroby[13)]	15 %[14)]	-20 %[14)]	Nový závit z výroby[13)]	15 %[14)]	-20 %[14)]	Nový závit z výroby[13)]	15 %[14)]	-20 %[14)]
M 16	190	162	152	320	272	256	155	132	124
M 20	330	281	264	620	527	496	200	170	160
M 24	570	485	456	900	765	720	270	230	215
M 30	1000	850	800	1200	1020	960	550	468	440

7.6.2 Utahovací momenty matice/šroubu oběžného kola

Ložiskový kozlík P08s

Matici oběžného kola utahujte těmito momenty:

Ložiskový kozlík	Utahovací momenty [Nm]	Otvor klíče [mm]
P08as	1000	60

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

Ložiskový kozlík P10as a P12s

Šroub se šestihrannou hlavou 901.87 je třeba utahovat těmito momenty:

Ložiskový kozlík	Utahovací momenty (Nm)	Šroub se šestihrannou hlavou 901.87
P10as	350	M 24
P12s	350	M 24

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.

12 S neoznačeným šroubovým spojem nakládejte jako s kombinací materiálů C35/E+QT/C 35.
13 Tyto hodnoty se zjišťují podle koeficientu tření μ = 0,12.
14 Po několikerém utažení závitů a při dostatečném mazání snižte hodnoty o 15–20 %.

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 28: 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 %
502.01/02	Těsnicí kruh	4	4	6	6	2	3	30 %
503.01/02	Těsnicí kruh oběžného kola							
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 mechanickou ucpávkou:								
433	Kompletní mechanická ucpávka	1	1	2	2	2	3	25 %
U provedení s provazcovou ucpávkou:								
461.01	Provazcová ucpávka (sada)	4	4	6	6	6	8	100 %
456.01	Základní pouzdro	1	1	2	2	2	3	30 %

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

1121.8017/07-CS

Tabulka 29: Zaměnitelnost náhradních dílů

Ložiskový kozlík	Konstrukční velikost	Označení dílu																	
		Víko tělesa	Opěrná patka	Hřídel	Krytka oběžného kola	Radiálně axiální kuličkové ložisko	Válečkové ložisko	Ložiskový kozlík	Lucerna ložiskového kozlíku	Mechanická ucpávka	Ucpávkové těleso	Ucpávkové víko	Těsnicí kruh	Těsnicí kruh	Vstřikovací kroužek	Ochranné pouzdro hřídele	Obložení	Šroub oběžného kola	Matice oběžného kola
		Č. dílu																	
		161	183	210	260.01	320.02	322.01	330	344	433	451.01	471.01	502.01	502.02	507.01	524.01	680	901.87	922
P08s	150-630	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	-	1
	200-670	2	1	1	-	1	1	1	2	1	1	1	2	2	1	1	1	-	1
P10as	250-630	3	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	3	4	2	2	-	1	-
	300-630	3	3	2	1	2	2	2	2	2	2	2	5	5	2	2	-	1	-
	400-504	4	4	2	1	2	2	2	1	2	2	2	6	6	2	2	-	1	-
	400-506	5	4	2	1	2	2	2	1	2	2	2	7	7	2	2	-	1	-
	250-710	6	3	2	1	2	2	2	2	2	2	2	8	9	2	2	-	1	-
	300-710	6	3	2	1	2	2	2	2	2	2	2	10	10	2	2	-	1	-
P12s	350-630	7	5	3	2	2	2	2	2	3	3	3	11	11	3	3	-	1	-
	400-630	7	5	3	2	2	2	2	2	3	3	3	12	12	3	3	-	1	-
	350-710	8	5	3	2	2	2	2	2	3	3	3	11	11	3	3	-	1	-
	400-710	8	4	3	2	2	2	2	2	3	3	3	12	12	3	3	-	1	-

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 30: Pomoc při poruchách

A	B	C	D	E	F	G	H	Možná příčina	Odstranění[15]
✗	-	-	-	-	-	-	-	Čerpadlo čerpá proti příliš vysokému tlaku	Znovu nastavte pracovní bod Zkontrolujte znečištění zařízení Montáž většího oběžného kola [16] 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 Namontujte odvzdušňovací ventil
✗	-	-	-	-	-	✗	✗	Sací výška je příliš velká/ $_{zařízení}$NPSH (nátok) příliš nízký	Upravte stav hladiny kapaliny Namontujte čerpadlo níže Zcela otevřete uzavírací armaturu v přívodním potrubí Popř. upravte přívodní potrubí, pokud je odpor v něm příliš velký Zkontrolujte namontovaná síta/sací otvor Dodržujte přípustnou rychlost snižování tlaku
✗	-	-	-	-	-	-	-	Nasávání vzduchu přes hřídelové těsnění	Vyčistěte kanál pro uzavírací kapalinu, případně přiveďte vnější uzavírací kapalinu, popř. zvyšte její tlak Vyměňte hřídelové těsnění
✗	-	-	-	-	-	-	-	Nesprávný směr otáčení	Zkontrolujte elektrické připojení motoru a případně také rozvaděč.
✗	-	-	-	-	-	-	-	Příliš nízké otáčky [16] - Při provozu s měničem frekvence - Bez provozu s měničem frekvence	 - Zvyšte napětí/frekvenci na měniči frekvence v přípustném rozsahu - Zkontrolujte napětí
✗	-	-	-	-	-	✗	-	Oběžné kolo	Opotřebené díly vyměňte za nové

1121.8017/07-CS

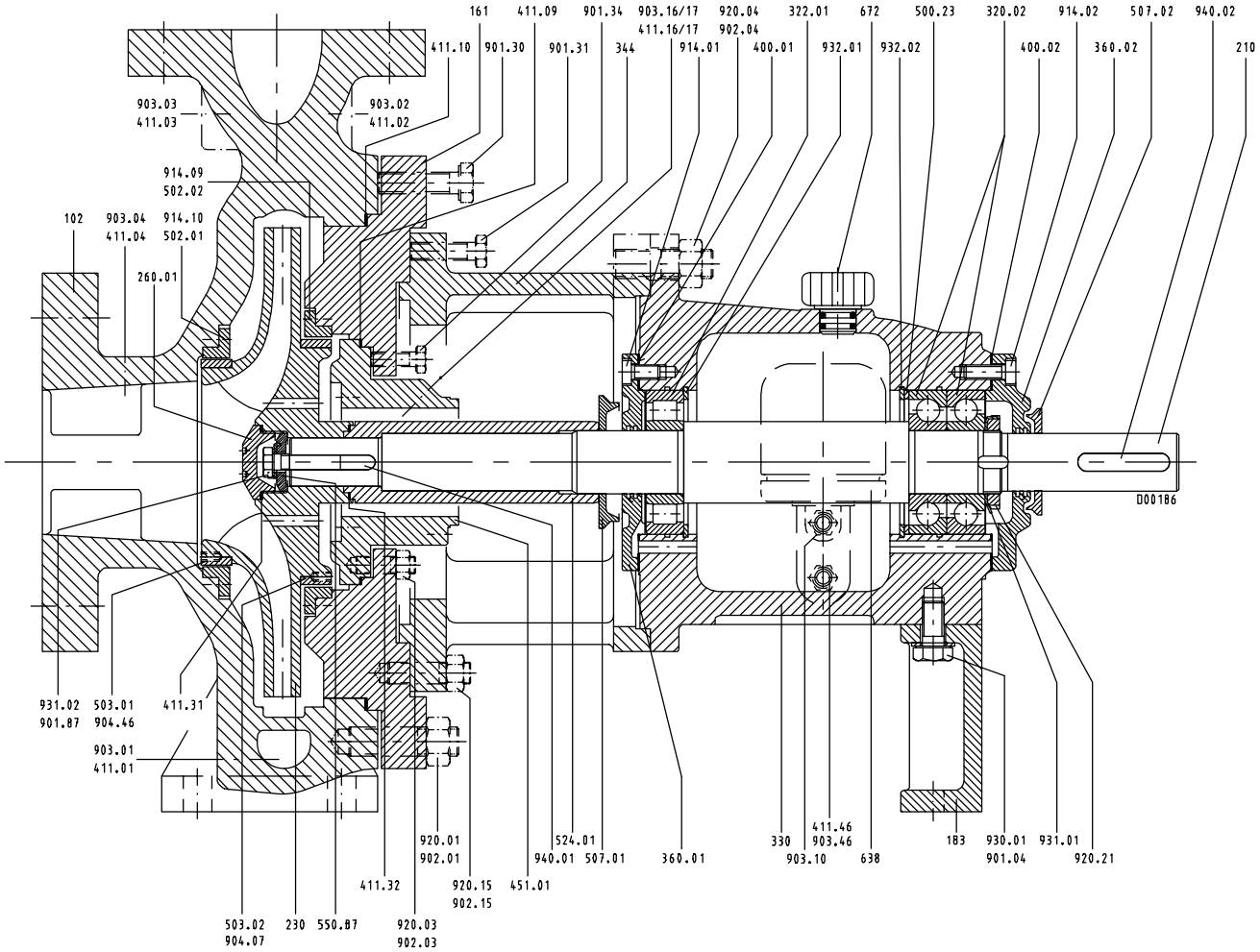
15 Při odstraňování poruch na částech, které jsou pod tlakem, zbavte čerpadlo tlaku.

16 Je nutná konzultace.

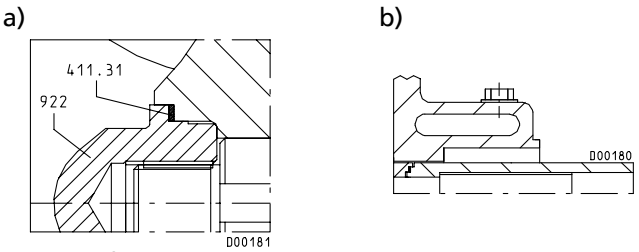
A	B	C	D	E	F	G	H	Možná příčina	Odstranění[15)]
-	✗	-	-	-	-	✗	-	Protitlak čerpadla je nižší, než bylo uvedeno v objednávce	Přesně nastavte pracovní bod Při stálém přetížení případně osoustružte oběžné kolo [16)]
-	✗	-	-	-	-	-	-	Vyšší hustota nebo vyšší viskozita čerpaného média, než bylo uvedeno v objednávce	Je nutná konzultace
-	✗	-	-	-	✗	-	-	Ucpávkové brýle jsou utaženy příliš pevně nebo šikmo	Změňte
-	✗	✗	-	-	-	-	-	Příliš vysoké otáčky	Snižte otáčky [16)]
-	-	-	-	✗	-	-	-	Vadné těsnění	Vyměňte těsnění mezi spirálním tělesem a víkem tělesa.
-	-	-	-	-	✗	-	-	Opotřebené hřídelové těsnění	Vyměňte hřídelové těsnění Zkontrolujte proplachovací/uzavírací kapalinu
✗	-	-	-	-	✗	-	-	Vznik rýh nebo drsnost ochranného pouzdra hřídele / pouzdra hřídele	Vyměňte ochranné pouzdro hřídele / pouzdro hřídele Vyměňte hřídelové těsnění
-	-	-	-	-	✗	-	-	Chod čerpadla je neklidný	Upravte poměr sání Vyrovnejte čerpadlo Znovu vyvažte oběžné kolo 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 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 Zkontrolujte přípojky elektrického vedení
-	-	-	-	-	-	✗	-	Nevyváženost rotoru	Vyčistěte oběžné kolo 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. 18: Nákres celkového uspořádání



Obr. 19: a) Upevnění oběžného kola na ložiskový kozlík P08s a b) Intenzivně chlazený prostor hřídelového těsnění

Tabulka 31: Seznam jednotlivých dílů

Č. dílu	Označení dílu	Rozsah dodávky
102	Spirálové těleso	s těsnicím kroužkem 411.01/.10, těsnicím kruhem 502.01, závrtným šroubem 902.01, šroubovou zátkou 903.01, šroubem s vnitřním šestihranem 914.10, šestihrannou maticí 920.01
161	Víko tělesa	s těsnicím kroužkem 411.09, těsnicím kruhem 502.02, závrtným šroubem 902.15, šroubem s vnitřním šestihranem 914.09, šestihrannou maticí 920.15
183	Opěrná patka	
210	Hřídel	se stavěcí maticí se zářezy 920.21, pojistným plechem 931.01, lícovaným perem 940.01/.02
230	Oběžné kolo	se smykovým nákružkem 503.01/.02 (je-li k dispozici)

Č. dílu	Označení dílu	Rozsah dodávky
260.01	Krytka oběžného kola	(Ložiskový kozlík P10as, P12s)
320.02	Radiálně axiální kuličkové ložisko	
322.01	Válečkové ložisko	
330	Ložiskový kozlík	
344	Lucerna ložiskového kozlíku	se závrtným šroubem 902.04, se šroubem s šestihrannou hlavou 920.04
360.01/02	Víko ložiska	
451.01	Ucpávkové těleso	se závrtným šroubem 902.03, šroubovou zátkou 903.16/.17, se šestihrannou maticí 920.03
502.01/.02	Těsnicí kruh	
507.01/.02	Vstřikovací kroužek	
524.01	Ochranné pouzdro hřídele	
550.23	Opěrná podložka	
550.87	Podložka	(Ložiskový kozlík P10as, P12s)
638	Regulátor stavu oleje	
672	Odvzdušňovací zátka	
901.04	Šroub se šestihrannou hlavou	
901.87	Šroub se šestihrannou hlavou	
903.46	Šroubová zátka	
914.01/.02	Šroub s vnitřním šestihranem	
914.09/.10	Šroub s vnitřním šestihranem	
922	Matice oběžného kola	(Ložiskový kozlík P08s)
930.01	Pružinový kotouč	
931.01	Pojistný plech	
931.02	Pojistný plech	(Ložiskový kozlík P10as, P12s)
932.01/.02	Pojistný kroužek	

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[17)]:
  - 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

.....[18)].....

Název

Funkce

Firma
Adresa

17 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.

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

11 Potvrzení o nezávadnosti

Typ: .....

Číslo zakázky/

Položkové číslo zakázky[19]: .....

Datum dodání: .....

Oblast použití: .....

Čerpané médium[19]: .....

Zakroužkujte správnou variantu[19]:



☐ leptavé



☐ podporující hoření



☐ vznětlivé



☐ výbušné



☐ ohrožující zdraví



☐ zdraví škodlivé



☐ jedovaté



☐ radioaktivní



☐ nebezpečné pro životní prostředí



☐ neškodné

Důvod vrácení[19]: .....

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

1121.8017/07-CS

19 Povinné pole

Seznam hesel

A

Abrazivní čerpaná média 44

B

Bezpečnost 9

Č

Čerpané médium
  Hustota 44
Číslo zakázky 7

D

Demontáž 52
Disponibilita náhradních dílů 62
Dopravované objemové množství 43

F

Filtr 25, 50
Frekvence spínání 43
funkce 19

H

Hlučnost chodu 47
Hluk 48
Hodnoty průsaků 41
Hřídelové těsnění 17

Ch

Chlazení vodou 37

I

Instalace
  Bezzákladová 24
  Provedení základu 23
Instalace/montáž 22

K

Konstrukce 19
Konstrukční velikost 17
Kontrolní zařízení 12
Konzervace 14, 44

L

Likvidace 15

M

Mazání olejem
  Intervaly 50
  Kvalita oleje 50
  Množství oleje 51
Mechanická ucpávka 40
Mezní teploty 11
Montážní vůle 49

N

Náhradní díl
  Objednávka náhradních dílů 61
Nákres celkového uspořádání 66
Naplnění a odvzdušnění 37
Název 16
Nezkompletované stroje 7

O

Oblasti použití 9
Očekávané hodnoty hlučnosti 20
Odstavení z provozu 44
Ochrana proti dotyku 20
Ochrana proti výbuchu 11, 22, 28, 31, 32, 37, 39, 42, 43, 46, 47, 48, 49, 50
Omezení provozního rozsahu zařízení 42
Opětovné uvedení do provozu 45
Označení výstražných informací 8

P

Pohon 20
Pomocné přípojky 28
Popis výrobku 16
Poruchy
  Příčiny a odstranění 64
Potrubí 25
Potvrzení o nezávadnosti 69
Používání v souladu s určením 9
Přeprava 13
Případ poškození 7
  Objednávka náhradních dílů 61
Přípustné síly a momenty na hrdlech čerpadla 26

R

Regulátor stavu oleje 34
Rozdíl teplot 39
Rozsah dodávky 20
Rychlost zahřívání 39

1121.8017/07-CS

S

Směr otáčení 33
Související dokumentace 7
Speciální příslušenství 20
Spojka 20, 49

T

Teplota ložisek 48
Tvar oběžného kola 17

U

Ucpávka z čistého grafitu 40
Ucpávkové těsnění 40
Údržba 47
Udržování teploty 39
Uložení 14, 18
Uskladnění 44
Utahovací momenty 61
Utahovací momenty šroubů 61
Uvedení do provozu 34
Uvědoměle bezpečná práce 10

V

Vypnutí 41
Vyrovnání spojky 29
Výstražné informace 8

Z

Zahřátí 39
Zaměnitelnost dílů čerpadla 62
Zapnutí 39
Záruční nároky 7
Zaslání zpět 14
Závěrečná kontrola 39

1121.8017/07-CS

1121.8017/07-CS



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