

Procesní čerpadlo

RPH

Návod k obsluze/montáži



Impressum

Návod k obsluze/montáži RPH

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 27.10.2021

Obsah

	Slovník pojmů.....	6
1	Všeobecně.....	7
1.1	Základní informace.....	7
1.2	Montáž nekompletovaných 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.....	18
4.7	Očekávané hodnoty hlučnosti.....	19
4.8	Rozsah dodávky.....	20
4.9	Rozměry a údaje o hmotnosti.....	20
5	Instalace/montáž.....	21
5.1	Bezpečnostní pokyny.....	21
5.2	Kontrola před začátkem instalace.....	21
5.3	Instalace čerpadlového agregátu.....	21
5.3.1	Instalace základu.....	22
5.4	Potrubí.....	23
5.4.1	Připojení potrubí.....	23
5.4.2	Přípustné síly a momenty u hrdel čerpadla.....	25
5.4.3	Přídavné přípojky.....	26
5.5	Vestavba / izolace.....	27
5.6	Kontrola vyrovnání spojky.....	27
5.7	Vyrovnání čerpadla a motoru.....	28
5.8	Elektrické připojení.....	29
5.8.1	Uzemnění.....	29

5.8.2	Připojení motoru	30
5.9	Kontrola směru otáčení	30
6	Uvedení do provozu / odstavení z provozu	31
6.1	Uvedení do provozu	31
6.1.1	Předpoklady pro uvedení do provozu	31
6.1.2	Plnění maziva	31
6.1.3	Hřídelové těsnění	33
6.1.4	Plnění a odvzdušňování čerpadla	33
6.1.5	Závěrečná kontrola	34
6.1.6	Chlazení vodou	34
6.1.7	Chlazení čerpadla	35
6.1.8	Chlazení hřídelového těsnění	35
6.1.9	Ohřev	36
6.1.10	Zahřátí/udržování teploty čerpadla/čerpadlového agregátu	36
6.1.11	Zapínání	37
6.1.12	Kontrola hřídelového těsnění	38
6.1.13	Vypnutí	38
6.2	Hranice provozního rozsahu zařízení	39
6.2.1	Okolní teplota	39
6.2.2	Frekvence spínání	39
6.2.3	Čerpané médium	40
6.3	Odstavení z provozu/konzervace/uskladnění	41
6.3.1	Opatření při odstavení z provozu	41
6.4	Opětovné uvedení do provozu	41
7	Servis a údržba	43
7.1	Bezpečnostní pokyny	43
7.2	Údržba/kontrola	44
7.2.1	Provozní kontrola	44
7.2.2	Kontrolní práce	46
7.2.3	Mazání a výměna maziva valivých ložisek	48
7.3	Vyprázdnění a čištění	50
7.4	Demontáž čerpacího agregátu	50
7.4.1	Všeobecné pokyny/bezpečnostní pokyny	50
7.4.2	Příprava čerpadlového agregátu	51
7.4.3	Demontáž motoru	51
7.4.4	Demontáž zásuvné jednotky	51
7.4.5	Demontáž oběžného kola	52
7.4.6	Demontáž patronového těsnění	52
7.4.7	Demontáž ložisek	53
7.5	Montáž čerpacího agregátu	53
7.5.1	Všeobecné pokyny / bezpečnostní předpisy	53
7.5.2	Montáž uložení	54
7.5.3	Montáž hřídelového těsnění	56
7.5.4	Montáž oběžného kola	56
7.5.5	Montáž zásuvné jednotky	57
7.5.6	Montáž motoru	57
7.6	Utahovací momenty	58
7.6.1	Utahovací momenty čerpadla	58
7.6.2	Utahovací momenty matice hřídele	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	63
8	Poruchy: Příčiny a odstranění	65
9	Příslušné podklady	67
9.1	Nákresy celkového uspořádání se seznamem jednotlivých dílů	67
9.1.1	Ložiskový kozlík B02 až B05	67

	9.1.2 Ložiskový kozlík B06 a B07	69
	9.1.3 Konstrukční varianty	71
10	EU prohlášení o shodě	74
11	Potvrzení o nezávadnosti	75
	Seznam hesel	76

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

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

KSB Při montáži nezkompletovaných strojů je třeba se řídit příslušnými podkapitolami o ošetřování/údržbě. (⇒ Kapitola 7.5.5, Strana 57)

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.



2 Bezpečnost

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.
- Nepřishkrcujte 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.

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.

- Je bezpodmínečně nutné dodržet postup odstavení čerpacího agregátu z provozu popsany v návodu k obsluze. (⇒ Kapitola 6.1.13, Strana 38) (⇒ Kapitola 6.3, Strana 41)
- Dekontaminujte čerpadla, která čerpají média škodící zdraví. (⇒ Kapitola 7.3, Strana 50)
- 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 31)

2.8 Nedovolený způsob použití

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

Provozní bezpečnost čerpadla/čerpacího agregátu je zaručena jenom při používání 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 smí 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 mechanické ucpávky může být bezpečnostní snížení výrazně vyšší, a to v závislosti na provozních podmínkách a konstrukční velikosti mechanické ucpávky.



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 40) 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 40) lze vypočítat, zda při dalším zahřátí nemůže dojít k nebezpečnému zvýšení teploty na povrchu čerpadla.

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

³ Podle příslušného materiálového provedení

3 Přeprava / skladování / likvidace

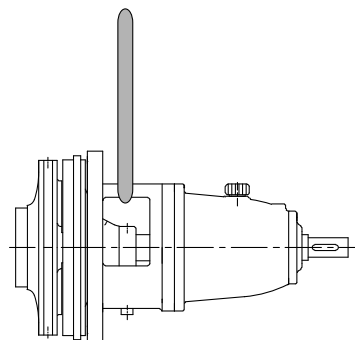
3.1 Kontrola stavu při dodávce

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.

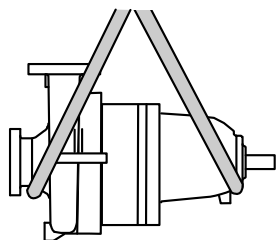
3.2 Přeprava

	 NEBEZPEČÍ Vyklouznutí čerpadla/čerpacího agregátu ze zavěšení Nebezpečí ohrožení života padajícími součástmi! ▷ Čerpadlo/čerpací agregát přeppravujte 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.
---	---

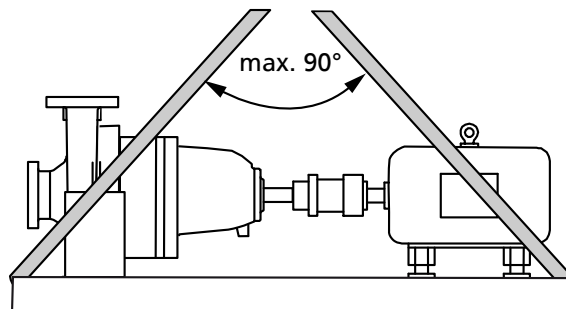
Čerpadlo / čerpací agregát, příp. zásuvnou jednotku uvazujte a přeppravujte tak, jak je to znázorněno na obrázku.



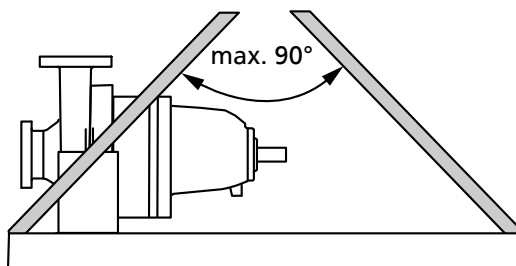
Obr. 1: Přeprava zásuvné jednotky



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 1x 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 41)

3.4 Zaslání zpět

1. Čerpadlo důkladně vyprázdněte. (⇒ Kapitola 7.3, Strana 50)
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 koroze 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 75)

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

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. Tříděte 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

- Procesní čerpadlo podle API 610

Čerpadlo k čerpání různých ropných produktů v rafinériích, jakož i v chemickém a petrochemickém průmyslu.

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: RPH-H-I S1 80-280B

Tabulka 5: Vysvětlení názvu

Údaj	Význam
RPH	Konstrukční řada
H	Vyhřívané provedení
I	Provedení s předřazeným oběžným kolem (inducer)
S1	Materiálové provedení podle API 610
80	Jmenovitý průměr výtlačného hrdla [mm]
280	Jmenovitý průměr oběžného kola [mm]
B	Speciální hydraulika (hydraulika B)

4.4 Typový štítek

KSB SE & Co. KGaA Johann-Klein-Straße 9 67227 Frankenthal		CE	
1	artikl-č	12	rok 2018
2	výrobek-č 997186942100630001	13	typ RPH 100-280
3	posice-č 107-P-102B	14	zkušební tlak 7200 kPa
4	Q 110 m³/h	15	H 70,00 m
5	n 2950 1/min	16	t 60 °C
6	p 0,51 kg/dm³	17	nejvyšší přípustný tlak 4800 kPa @ 85 °C
7	ucpávka hřídele H75VK/85-PTA80	18	
8	ložiska NU 213C3/2 * 7311BMUA		
	oběžné kolo		max. min. vmontované
	normál- / 1. stupeň		295 230 243
	2. stupeň		- - -
	Mat. No. 01832411		ZN 3823 - 310 CS

Obr. 5: Typový štítek (příklad)

1	Číslo zakázky zákazníka	2	Číslo zakázky KSB
3	Položkové číslo	4	Průtok
5	Jmenovité otáčky	6	Hustota čerpaného média
7	Hřídelové těsnění	8	Uložení
9	Maximální Ø oběžného kola	10	Minimální Ø oběžného kola
11	Vestavěný Ø oběžného kola	12	Rok výroby
13	Konstrukční řada / konstrukční velikost	14	Zkušební tlak
15	Dopravní výška	16	Hmotnost
17	Teplota použití	18	Maximální přípustný tlak a teplota

4.5 Konstrukční uspořádání

Konstrukční velikost

- Čerpadlo se spirálovým tělesem
- Horizontální instalace
- Procesní technologie
- Jednostupňové
- Technické požadavky podle API 610 [8. vydání] a ISO 9905

Těleso čerpadla

- Spirální těleso s odlitými patkami čerpadla
- Patky v ose čerpadla
- Jednoduchá spirála/dvojitá spirála v závislosti na konstrukční velikosti
- Radiálně dělené spirálové těleso
- Výměnné těsnicí kruhy (volitelně u materiálu tělesa čerpadla C)
- Přítokové hrdlo axiální; hrdla k měření tlaku tangenciální kolmo nahoru (od DN 250 / od Ø oběžného kola 500 / konstrukční velikost 200-401: hrdla k měření tlaku radiálně kolmo nahoru)
- Spirální těleso s těsnicím kruhem
- Víko tělesa (individuálně pro každý případ s těsnicím kruhem)

Volitelně:

- Těleso čerpadla a víko tělesa v závislosti na konstrukční velikosti lze vyhřívat/chladit

Hřídelové těsnění

- Cartridgové těsnění podle API 682

Tvar oběžného kola

- Uzavřené radiální kolo
- Oběžné kolo na sací straně s těsnicím kruhem oběžného kola (na výtlačné straně v případě potřeby)
- Těsnicí spára a odlehčovací otvory odlehčují axiální pohyb

Volitelně:

- Předřazené oběžné kolo (inducer) ke zlepšení hodnoty NPSH

Ložisko

- Nechlazené

Volitelně:

- Chlazený ložiskový kozlík

Ložisko na straně motoru:

- Pevné ložisko
- Párované radiálně axiální kuličkové ložisko
- Mazání olejovou lázní
- **nadstandardní vybavení:** Mazání olejovou mlhou

Ložisko na straně čerpadla:

- Plovoucí ložisko
- Válečkové ložisko
- Zatížitelné pouze radiálně
- Mazání olejovou lázní
- **nadstandardní vybavení:** Mazání olejovou mlhou

Název ložiskového kozlíku **Příklad: B03**

Tabulka 6: Označení ložiskového kozlíku

Název	Vysvětlení
B	Procesní ložiskový kozlík
03	Označení velikosti (vztahuje se na rozměry těsnicího prostoru a konce hřídele i ložiska)

Použitá ložiska **Tabulka 7:** Provedení ložiska

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

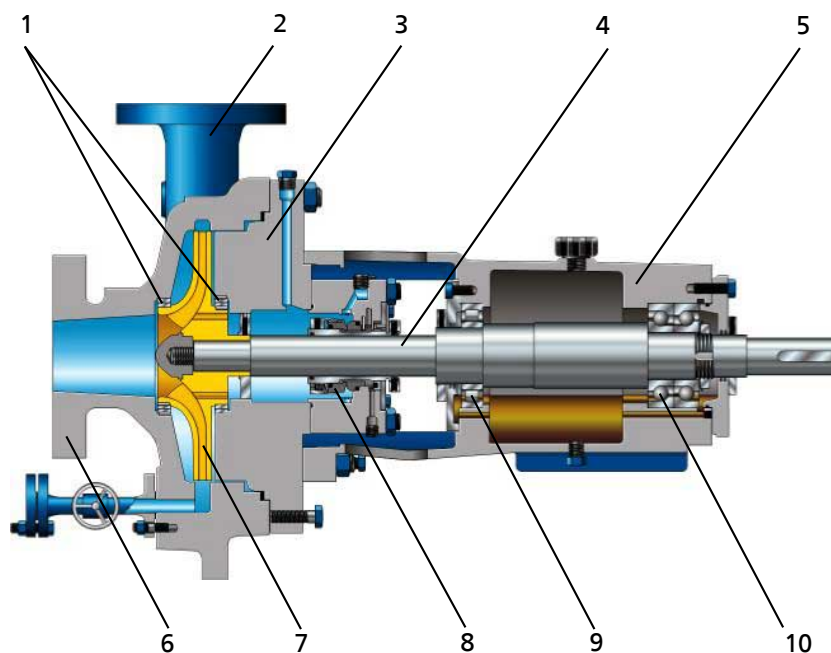
Tabulka 8: Standardní uložení

Ložiskový kozlík	Valivé ložisko	
	Strana čerpadla	Strana motoru
B02	NU211E	2 x 7309B-MUA
B03	NU213E	2 x 7311B-MUA
B05	NU316E	2 x 7315B-MUA
B06	NU324E	2 x 7224B-MUA
B07	NU324E	2 x 7324B-MUA

Tabulka 9: Zesílené uložení (3násobné uložení)

Ložiskový kozlík	Valivé ložisko	
	Strana čerpadla	Strana motoru
B02	NU211E	3 x 7309B-MUA
B03	NU213E	3 x 7311B-MUA
B05	NU316E	3 x 7315B-MUA
B06	NU324E	3 x 7224B-MUA
B07	NU324E	3 x 7324B-MUA

4.6 Konstrukce a funkce



1	Škrticí spára	2	Výtlačné hrdlo
3	Víko tělesa	4	Hřídel
5	Ložiskový kozlík	6	Sací hrdlo

1316.8014/11-CS

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 zabráňuje škrtkou šterbinou (1). Hydraulika je na zadní straně oběžného kola oddělena víkem tělesa (3), kterým je vedena hřídel (4). Průchod hřídele víkem je utěsněn vůči okolí hřídelovým těsněním (8). Hřídel je uložena ve valivých ložiscích (9 a 10), která jsou nesena ložiskovým kozlíkem (5). Ten je spojen s víkem čerpadla.

Těsnění Čerpadlo je utěsněno normovaným těsněním kluzným kroužkem.

4.7 Očekávané hodnoty hlučnosti

Tabulka 10: Hladina akustického tlaku na měřicí ploše L_{pA} ⁴⁾⁵⁾⁶⁾

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 Hladina akustického tlaku podle ISO 3744 a DIN EN ISO 20361. Platí v provozním rozsahu čerpadla od $Q/Q_{opt} = 0,8-1,1$ 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

⁶ Přídavek pro provedení s ventilátorem: 2900 min⁻¹ a 3500 min⁻¹ +3 dB

4.8 Rozsah dodávky

Podle provedení jsou součástmi dodávky následující položky:

- Čerpadlo

Spojka

- Torzně tuhá lamelová spojka s mezikusem
- Ochranný kryt spojky

Základová deska

- Základová deska svařovaná pro čerpadlo a motor v provedení odolném proti zkrutu

Speciální příslušenství

- Individuálně pro každý případ

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.

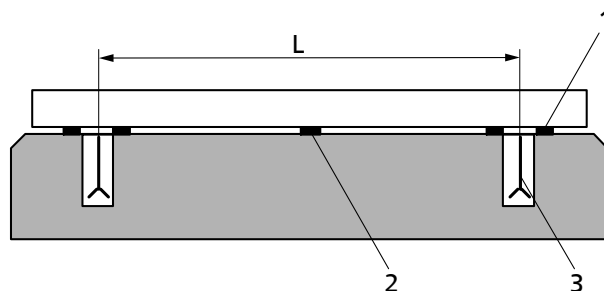
1. Zkontrolujte stavební uspořádání.
Stavební uspořádání musí být připraveno v souladu s rozměry z tabulky rozměrů / plánu instalace.

5.3 Instalace čerpadlového agregátu

Čerpací agregát instalujte pouze horizontálně.

	⚠ NEBEZPEČÍ
	Nadměrné teploty v důsledku nesprávné instalace Nebezpečí výbuchu! ▸ Zajistěte samovolné odvětrání čerpadla horizontální instalací.
	⚠ NEBEZPEČÍ
	Elektrostatický náboj v důsledku nedostatečného vyrovnání potenciálů Nebezpečí výbuchu! ▸ Dávejte pozor na vodivé spojení mezi čerpadlem a základovou deskou.

5.3.1 Instalace základu



Obr. 6: 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) $\leq 0,5$. Tekutosti dosáhněte pomocí ztekucovací přísady. Další zpracování betonu proveďte podle EN 206.

**UPOZORNĚNÍ**

Po předchozí konzultaci lze čerpací agregát kvůli bezhlučnému provozu osadit na tlumič kmitů. Elastické prvky na základové desce k tomu pevně přišroubujte k základu teprve po připojení potrubí.

**UPOZORNĚNÍ**

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

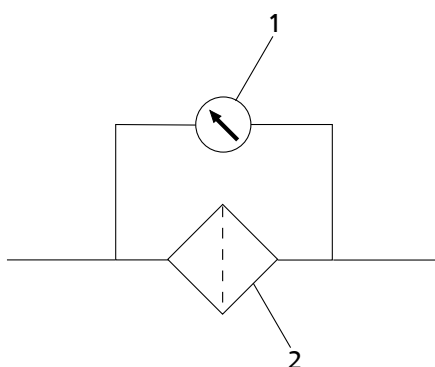
5.4 Potrubí

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. (⇒ Kapitola 5.4.2, Strana 25) ▷ 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.
	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 příváděcím 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 48) .

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. 7: 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.



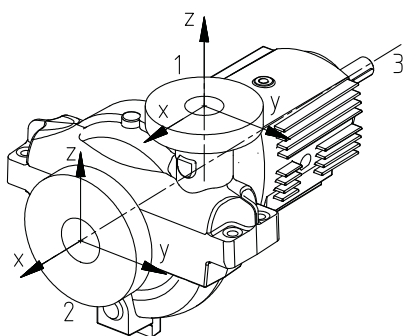
POZOR

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 u hrdel čerpadla



Obr. 8: Souřadnicový systém působících sil a momentů

1	Výtlačné hrdlo	2	Sací hrdlo
3	Střed hřídele		

Tělesa čerpadel jsou dimenzována tak, aby mohla zachytit síly a momenty v potrubí odpovídající 2násobným hodnotám podle API 610.

Při vyšších silách a momentech je nutná konzultace s výrobcem.

Tabulka 11: Síly a momenty na hrdlech čerpadla

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

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

5.4.3 Přídavné přípojky

 	 NEBEZPEČÍ Vznik výbušné atmosféry míšením neslučitelných kapalin v pomocném potrubí Nebezpečí popálení! Nebezpečí výbuchu! ▷ Dbejte na snášlivost 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.

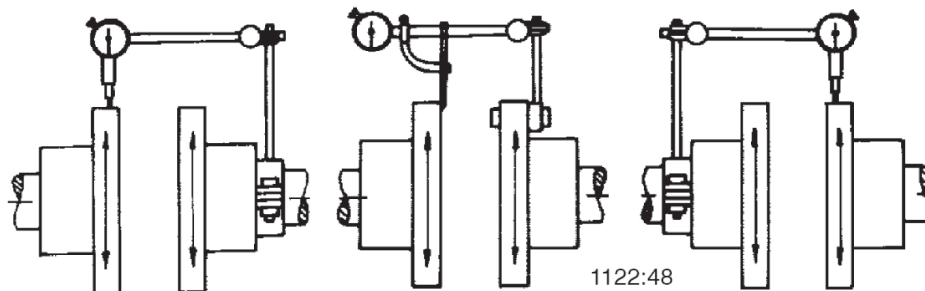
5.5 Vestavba / izolace

	⚠ 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 ložiskovém kozlíku Poškození ložiska! ▸ Ložiskový kozlík a víko tělesa se nesmí izolovat.

5.6 Kontrola vyrovnaní spojky

 	⚠ NEBEZPEČÍ Nepřípustné teploty ve spojce nebo ložisku v důsledku nesprávného vyrovnaní spojky Nebezpečí výbuchu! Hrozí popálení! ▸ Vždy zajistěte správné vyrovnaní spojky.
	POZOR Přesazení hřídele čerpadla a motoru Poškození čerpadla, motoru a spojky! ▸ Kontrolu spojky proveďte vždy po instalaci čerpadla a po připojení potrubí. ▸ Kontrolu spojky proveďte i u čerpadlových agregátů, které byly dodány na společné základní desce.

Kontrola vyrovnaní spojky pomocí číselníkového úchylkoměru



Obr. 9: Kontrola vyrovnaní spojky s mezikusem pomocí číselníkového úchylkoměru

1. Polohu namontované spojky označte důlčíkem (vyvážený stav).
2. Vymontujte mezikus.



UPOZORNĚNÍ

Když je čerpadlo odpojené, proveďte rovnou kontrolu směru otáčení.
(⇒ Kapitola 5.9, Strana 30)

3. Proveďte kontrolu vyrovnaní polovin spojky pomocí číselníkového úchylkoměru (viz obrázek „Kontrola vyrovnaní spojky pomocí číselníkového úchylkoměru“).
Přípustné házení čelní strany spojky (axiální) maximálně 0,1 mm.
Přípustná radiální odchylka na obrátku maximálně 0,2 mm.

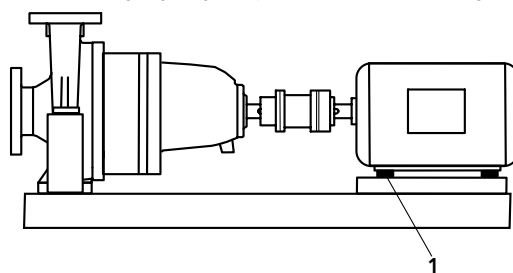
Kontrola vyrovnaní spojky pomocí laseru

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

5.7 Vyrovnaní čerpadla a motoru

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

Rozdílné výšky osy čerpadla a motoru se vyrovnávají podkládacími plechy.



Obr. 10: Čerpací agregát s podkládacím plechem

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

✓ Ochranný kryt spojky a případně pochůzný rám pro ochranný kryt spojky jsou demontované.

1. Zkontrolujte vyrovnaní 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.

	⚠ 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 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.

5.8.2 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 provedení s pomocným oběžným kolem (inducer) Poškození čerpadla! ▷ Při kontrole směru otáčení čerpadlo odpojte.
	POZOR Nesprávný směr otáčení pohonu a čerpadla Poškození čerpadla! ▷ Řiďte se šipkou naznačující směr otáčení čerpadla. ▷ Zkontrolujte směr otáčení, v případě potřeby zkontrolujte elektrické připojení a upravte směr otáčení.

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

1. Zapnutím a bezprostředně následujícím vypnutím motor na chvíli nechte 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 29)
- Čerpadlo je naplněné čerpaným médiem a odvzdušněné. (⇒ Kapitola 6.1.4, Strana 33)
- Je zkontrolován směr otáčení. (⇒ Kapitola 5.9, Strana 30)
- Všechny přídatné 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 41)

6.1.2 Plnění maziva

Ložiska mazaná olejem Naplňte ložiskový kozlík mazacím olejem.

- Kvalita oleje (⇒ Kapitola 7.2.3.1.2, Strana 48)
- Množství oleje (⇒ Kapitola 7.2.3.1.3, Strana 49)

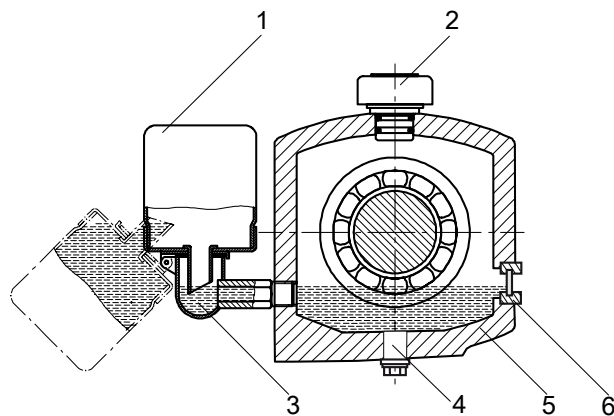
	UPOZORNĚNÍ U chlazeného ložiskového kozlíku nejprve demontujte zásobní nádrž regulátoru stavu oleje a přišroubujte samostatně připojovací úhelník regulátoru stavu oleje.
--	--

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

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

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

	POZOR Nedostatek mazacího oleje v zásobní nádrži regulátoru stavu oleje Poškození ložisek! ▸ Hladinu oleje pravidelně kontrolujte. ▸ Zásobní nádrž vždy zcela naplňte.
---	--



Obr. 11: 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	6	Olejoznak

1. Sejměte ochranný košík.
2. Vyšroubujte odvzdušňovací zátka (2).
3. Odklopte regulátor stavu oleje (1) z ložiskového kozlíku (5) a přidrže ho.
4. Otvorem pro odvzdušňovací zátka plňte olej tak dlouho, až začne vytékat do připojovacího úhelníku regulátoru stavu oleje (3).
5. Maximálně naplňte zásobní nádrž regulátoru stavu oleje (1).
6. Přiklopte regulátor stavu oleje (1) do základní polohy.
7. Zašroubujte odvzdušňovací zátka (2).
8. Nasadte ochranný košík.
9. Po cca 5 minutách zkontrolujte stav oleje v průzoru regulátoru stavu oleje (1). Zásobní nádrž musí být vždy naplněná, aby se vyrovnával stav oleje. Popřípadě zopakujte kroky 1–8.
10. Pro kontrolu funkce regulátoru stavu oleje (1) pomalu vypouštějte olej šroubovou zátka (4), až v zásobní nádrži začnou vznikat vzduchové bubliny.

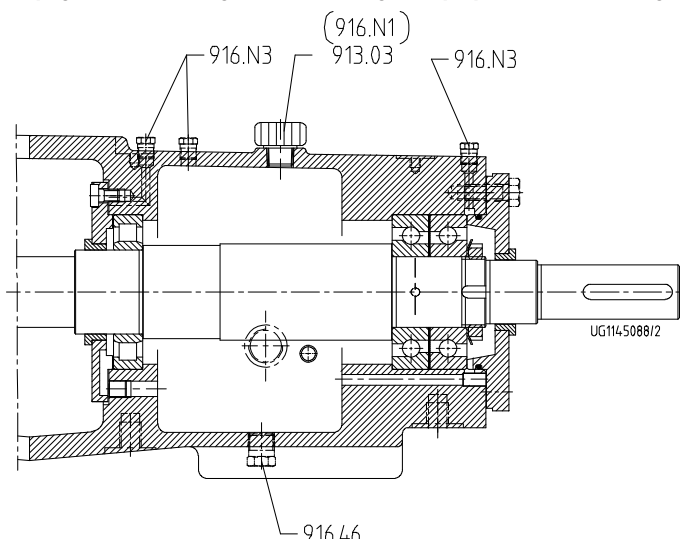


UPOZORNĚNÍ

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

Ložiska mazaná olejovou mlhou

Připojte mazání olejovou mlhou (jen v případě mazání olejovou mlhou)



Obr. 12: Mazání olejovou mlhou

- ✓ Zásadně dodržujte pokyny výrobce mazacího systému (zejména ohledně dávkování a množství oleje).
- 1. Odstraňte zátku 916.N3.
- 2. Připojte vedení systému mazání olejovou mlhou.
- 3. Odstraňte vypouštěcí zátku 916.46.
- 4. Připojte vypouštěcí vedení (vratné vedení do systému mazání olejovou mlhou).
- 5. Zašroubujte zátku 916.N1.



UPOZORNĚNÍ

Zátka 916.N1 nahrazuje odvzdušňovací šroub 913.03.

6.1.3 Hřídelové těsnění

Hřídelová těsnění dodáváme již namontovaná.

Pokyny k demontáži (⇒ Kapitola 7.4.6, Strana 52) nebo k montáži (⇒ Kapitola 7.5.3, Strana 56) 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.

6.1.4 Plnění a odvzdušňování čerpadla



NEBEZPEČÍ

Vznik výbušné atmosféry míšením neslučitelných kapalin v pomocném potrubí
Nebezpečí popálení!

Nebezpečí výbuchu!

- ▷ Dbejte na snášlivost 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 Závěrečná kontrola

1. Demontujte ochranný kryt spojky a případně pochůzný rám pro ochranný kryt spojky.
2. Zkontrolujte vyrovnaní spojky a v případě potřeby proveďte nové vyrovnaní.
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.

6.1.6 Chlazení vodou

	POZOR Agresivní chladicí voda tvoří usazeniny Poškození čerpadla! ▷ Dodržujte údaje o kvalitě pro chladicí vodu.
---	---

Dodržujte tyto údaje o kvalitě pro chladicí vodu:

- Netvoří usazeniny
- Není agresivní
- Netvoří nánosy
- Střední tvrdost 5 °dH (~1 mmol/l)
- pH > 8
- Upravená a je korozně a mechanicky neutrální
- Vstupní teplota $t_E=10$ až 30 °C
Výstupní teplota $t_A=$ maximálně 45 °C

6.1.7 Chlazení čerpadla

Chladit lze víko tělesa, ložiskový kozlík a podpěru tělesa na základové desce.

Dodržujte tyto údaje o kvalitě pro chladicí vodu:

- Max. přípustný tlak chladicí kapaliny: 10 bar
- Max. přípustný zkušební tlak chladicí kapaliny: 15 bar
- Dodržujte uvedené množství chladicí kapaliny.

6.1.8 Chlazení hřídelového těsnění

	POZOR Tlak páry čerpaného média přesahuje atmosférický tlak Poškození hřídelového těsnění/čerpadla! ▷ Ochladte 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.

Tabulka 12: Množství chladicí kapaliny

	Teplota čerpaných médií [°C]	Množství chladicí kapaliny [m³/h] ⁷⁾
Víko tělesa	< 250	0,3
	< 400	0,6
Ložiskový kozlík	200 ⁸⁾ /250 až 315 ⁹⁾	0,2
	> 315 ¹⁰⁾	
Nástavec základové desky	> 250	0,2

6.1.8.1 Chlazení výměníku tepla

U mechanické ucpávky s cirkulací produktu pro výměník tepla je třeba se řídit následujícími údaji:

Tabulka 13: Množství chladicí kapaliny v závislosti na ložiskovém kozlíku

při otáčkách n [1/min]	Chladicí kapalina [m³/h]				
	Ložiskový kozlík				
	B02	B03	B05	B06	B07
1750/1450	0,35	0,5	0,6	0,8	0,8
3500/2900	1,2	1,2	1,8	-	-

⁷⁾ Uvedená množství chladicí kapaliny vycházejí z teplotního rozdílu $\Delta t = \max. 15^\circ\text{C}$.

⁸⁾ při $n = 3500$ 1/min a $n = 2900$ 1/min ve spojení s 3násobným uložením. V ostatních případech od 250°C !

⁹⁾ Chlazení vodou nebo lopatkové kolo ventilátoru

¹⁰⁾ Chlazení vodou (a lopatkové kolo ventilátoru volitelně)

6.1.9 Ohřev

	⚠ NEBEZPEČÍ Příliš vysoká teplota povrchu Nebezpečí výbuchu! Popálení! ▸ Respektujte přípustné teplotní třídy. (⇒ Kapitola 2.9.2, Strana 11)
	POZOR Příliš krátká doba ohřevu Poškození čerpadla! ▸ Dbejte na dostatečné prohřátí čerpadla.

Víko tělesa lze zahřívat horkou vodou nebo párou. U topného média se řiďte těmito údaji:

- Maximálně přípustná teplota $t = 150\text{ °C}$
- Max. přípustný tlak $p = 10\text{ barů}$

	POZOR Nedostatek topného média Poškození čerpadla! ▸ Zajistěte dostatečné množství vhodného topného média.
---	--

6.1.10 Zahřátí/udržování teploty čerpadla/čerpacího 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).

tvrdnoucím čerpaným médiem

U tvrdnoucích čerpaných médií dbejte na bod tání čerpaného média. Čerpací agregát zapněte teprve tehdy, až bude teplota čerpadla vyšší, než je bod tání čerpaného média.

6.1.11 Zapínání

	⚠ 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 mechanizmy 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 33) ▸ 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 jmenovitých 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 vyrovnaní spojky a v případě potřeby proveďte nové vyrovnaní.

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 dvojitě mechanické ucpávky Nebezpečí výbuchu! Příliš vysoká teplota povrchu! ► Zajistěte, aby teplota uzavíracího média u dvojitě mechanické ucpávky nepřekročila 60 °C.
---	---

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 Okolní teplota

	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 14: Přípustné okolní teploty

Přípustná okolní teplota	Hodnota
Maximálně	50 °C 40 °C ¹¹⁾
Minimálně	Viz datový list

6.2.2 Frekvence spínání

	⚠ NEBEZPEČÍ Příliš vysoká teplota povrchu motoru Nebezpečí výbuchu! Poškození motoru! ▸ U motorů s ochranou proti výbuchu respektujte údaje v dokumentaci výrobce týkající se frekvence spínání.
---	--

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

¹¹ Při požadavku dle 2014/34/EU (produkty ATEX). Vyšší okolní teplota je v individuálním případě možná, viz datový list a typový štítek.

Tabulka 15: Frekvence spínání

Výkon motoru [kW]	Maximální počet sepnutí [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:

$Q_{\max}^{12)}$ vyhledejte v charakteristikách.

$$Q_{\min}^{13)} = 0,3 \times Q_{\text{opt}}^{14)}$$

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

$$T_o = T_f + \Delta \vartheta$$

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

Tabulka 16: 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	-
Δ ϑ	Rozdíl teplot	K

6.2.3.2 Hustota čerpaného média

Příkon čerpacího agregátu se mění úměrně k hustotě čerpaného média.

¹² Maximální přípustný průtok

¹³ Minimální průtok

¹⁴ Bod nejlepší účinnosti

	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 50)
- ✓ Byly dodrženy bezpečnostní předpisy pro demontáž čerpadla. (⇒ Kapitola 7.4.1, Strana 50)
- ✓ 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. Prostříknete 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.

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 31)
(⇒ Kapitola 6.2, Strana 39)

Před opětovným uvedením čerpadla/čerpacího agregátu do provozu také proveďte opatření stanovená pro údržbu/servis. (⇒ Kapitola 7, Strana 43)

	 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.
	 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.

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 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 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 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.
	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 39)

Během provozu dodržujte a/nebo kontrolujte následující body:

- Chod čerpadla by měl být stále klidný a bez otřesů.
- Při mazání olejem dbejte na správný stav oleje.
- Zkontrolujte hřídelové těsnění.
- Zkontrolujte těsnost statických těsnění.
- Zkontrolujte hlučnost valivých ložisek při chodu.
Vibrace, hluk nebo zvýšený odběr proudu při jinak nezměněných provozních podmínkách naznačují opotřebení.
- Kontrolujte funkci případných instalovaných pomocných přípojek.
- Chladicí systém
Alespoň jednou ročně odstavte čerpadlo z provozu a důkladně vyčistěte chladicí systém.
- Kontrolujte záložní čerpadlo, pokud je instalováno.
Aby záložní čerpadla zůstala připravená k provozu, jednou týdně je spouštějte.
- Udržujte teplotu rezervního čerpadla, pokud je instalováno.
Připravenost k provozu a udržování teploty stojícího čerpacího agregátu zajistíte respektováním následujících pokynů:
 - Všechna chlazená místa jsou v provozu
 - Nejsou překročeny přípustné síly a momenty na hrdlech
 - V extrémních případech je nutná konzultace s výrobcem
- 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).
---	--

7.2.2 Kontrolní práce

 	⚠ NEBEZPEČÍ Nadměrné teploty v důsledku tření, úderu nebo jiskření způsobeného třením Nebezpečí výbuchu! Nebezpečí požáru! Poškození čerpadlového agregátu! ▷ Pravidelně kontrolujte ochranný kryt spojky a další kryty rotujících dílů, zda nejsou zdeformované a zda je jejich vzdálenost od rotujících dílů dostatečná.
	⚠ NEBEZPEČÍ Elektrostatický náboj v důsledku nedostatečného vyrovnání potenciálů Nebezpečí výbuchu! ▷ Dávejte pozor na vodivé spojení mezi čerpadlem a základovou deskou.

7.2.2.1 Kontrola spojky

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

7.2.2.2 Kontrola montážní vůle

Při kontrole montážních vůlí se v případě potřeby musí vymontovat oběžné kolo 230 (⇒ Kapitola 7.4.5, Strana 52).

Je-li překročena přípustná montážní vůle (viz následující tabulka), namontujte nový těsnicí kruh 502.01/502.02 a/nebo smykový nákrůžek 503.01/503.02.

Uvedené rozměry mezer se vztahují na průměr.

Tabulka 17: Montážní vůle mezi oběžným kolem a tělesem čerpadla a oběžným kolem a víkem tělesa

Konstrukční velikost	Těsnicí kruh na sací straně				Těsnicí kruh na výtlačné straně			
	Vnitřní průměr	Vůle průměru			Vnitřní průměr	Vůle průměru		
		Provedené	Opotřebované	Provedené		Opotřebované		
	[mm]							
	Jmenovitá hodnota	min.	max.	max.	Jmenovitá hodnota	min.	max.	max.
25-180	70	0,50	0,60	1,00	70	0,50	0,60	1,00
25-230	70	0,50	0,60	1,00	70	0,50	0,60	1,00
40-180	80	0,50	0,60	1,00	80	0,50	0,60	1,00
40-230	80	0,50	0,60	1,00	80	0,50	0,60	1,00
40-280	85	0,60	0,70	1,20	120	0,60	0,70	1,20
40-181	95	0,60	0,70	1,20	95	0,60	0,70	1,20
40-231	95	0,60	0,70	1,20	95	0,60	0,70	1,20
40-281	95	0,60	0,70	1,20	120	0,60	0,70	1,20
40-361	95	0,60	0,70	1,20	165	0,60	0,71	1,20
50-180	120	0,60	0,70	1,20	120	0,60	0,70	1,20
50-230	120	0,60	0,70	1,20	120	0,60	0,70	1,20

Konstrukční velikost	Těsnicí kruh na sací straně				Těsnicí kruh na výtlačné straně			
	Vnitřní průměr	Vůle průměru			Vnitřní průměr	Vůle průměru		
		Provedené	Opotřebované			Provedené	Opotřebované	
	[mm]							
	Jmenovitá hodnota	min.	max.	max.	Jmenovitá hodnota	min.	max.	max.
50-280	120	0,60	0,70	1,20	120	0,60	0,70	1,20
50-360	120	0,60	0,70	1,20	165	0,60	0,71	1,20
50-450	120	0,60	0,70	1,20	195	0,60	0,75	1,20
80-180	135	0,60	0,71	1,20	135	0,60	0,71	1,20
80-230	135	0,60	0,71	1,20	135	0,60	0,71	1,20
80-280	135	0,60	0,71	1,20	135	0,60	0,71	1,20
80-360	135	0,60	0,71	1,20	165	0,60	0,71	1,20
80-450	135	0,60	0,71	1,20	195	0,60	0,75	1,20
100-180	165	0,40	0,51	0,80	165	0,40	0,51	0,80
100-230	165	0,60	0,71	1,20	165	0,60	0,71	1,20
100-280	165	0,60	0,71	1,20	165	0,60	0,71	1,20
100-360	165	0,60	0,71	1,20	165	0,60	0,71	1,20
100-450	175	0,60	0,71	1,20	195	0,70	0,85	1,40
150-230	195	0,70	0,85	1,40	195	0,70	0,85	1,40
150-280	195	0,70	0,85	1,40	195	0,70	0,85	1,40
150-360	195	0,70	0,85	1,40	195	0,70	0,85	1,40
150-450	200	0,70	0,85	1,40	235	0,70	0,85	1,40
150-501	225	0,60	0,75	1,20	225	0,60	0,75	1,20
150-630	240	0,70	0,85	1,40	290	0,70	0,86	1,40
200-280	225	0,70	0,85	1,40	225	0,70	0,85	1,40
200-360	235	0,70	0,85	1,40	280	0,70	0,86	1,40
200-450	235	0,70	0,85	1,40	280	0,70	0,86	1,40
200-401	250	0,60	0,72	1,20	250	0,60	0,72	1,20
200-501	255	0,60	0,76	1,20	255	0,60	0,76	1,20
200-670	290	0,60	0,73	1,20	290	0,60	0,73	1,20
250-401	330	0,75	0,92	1,50	330	0,75	0,92	1,50
250-501	310	0,60	0,76	1,20	310	0,60	0,76	1,20
250-630	330	0,75	0,94	1,50	340	0,75	0,94	1,50
250-710	310	0,70	0,86	1,40	340	0,80	0,99	1,60
300-400	330	0,75	0,92	1,50	330	0,75	0,92	1,50
300-500	350	0,75	0,94	1,50	350	0,75	0,94	1,50
300-630	360	0,85	1,04	1,70	340	0,75	0,94	1,50
350-400A	380	0,85	1,04	1,70	340	0,85	1,04	1,70
350-400B	350	0,85	1,04	1,70	340	0,85	1,04	1,70
350-500	380	0,85	1,04	1,70	380	0,85	1,04	1,70
350-630	400	0,85	1,04	1,70	400	0,85	1,04	1,70
350-710	440	0,85	1,05	1,70	440	0,85	1,05	1,70
400-504	410	0,85	1,05	1,70	410	0,85	1,05	1,70
400-506	440	0,85	1,05	1,70	440	0,85	1,05	1,70
400-710	440	0,85	1,05	1,70	500	0,85	1,05	1,70

7.2.2.3 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 18: Intervaly výměny oleje

Teplota v místě ložiska	První výměna oleje	Všechny další výměny oleje ¹⁵⁾
Do 70 °C	Po 300 provozních hodinách	Po 8500 provozních hodinách
70 °C - 80 °C	Po 300 provozních hodinách	Po 4200 provozních hodinách
80 °C - 90 °C	Po 300 provozních hodinách	Po 2000 provozních hodinách

7.2.3.1.2 Kvalita oleje

Kvalita oleje **Tabulka 19:** Kvalita oleje

Název	Symbol podle normy DIN 51502	Vlastnosti	
Mazací olej CLP46 podle DIN 51517 nebo HD 20W/20 SAE	□	Kinematická viskozita při 40 °C	46±4 mm ² /s
		Bod vzplanutí (podle analyzátoru Cleveland)	+175 °C
		Bod tuhnutí (Pourpoint)	-15 °C
		Teplota použití ¹⁶⁾	Vyšší než přípustná teplota ložisek

¹⁵ Minimálně jednou ročně

¹⁶ Při okolní teplotě nižší než -10 °C použijte jiný vhodný druh mazacího oleje. Je nutná konzultace.

7.2.3.1.3 Množství oleje

Ložiskový kozlík	Množství oleje v ložiskovém kozlíku [l]
B02	0,9
B03	1,8
B05	2,5
B06	5,7
B07	4,7

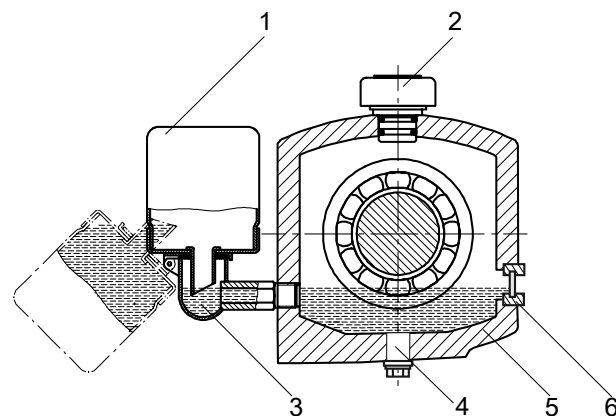
7.2.3.1.4 Výměna oleje



⚠ 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. 13: Regulátor stavu oleje s ložiskovým kozlíkem

1	Regulátor stavu oleje	2	Odvzdušňovací zátka
3	Připojovací koleno regulátoru stavu oleje	4	Šroubová zátka
5	Ložiskový kozlík	6	Olejoznak

- ✓ Připravte si vhodnou nádobu na starý olej.
1. Nádobu postavte pod šroubovou zátku.
 2. Vyšroubujte šroubovou zátku (4) na ložiskovém kozlíku (5) a vypustěte olej.
 3. Když je ložiskový kozlík (5) vypuštěný, opět našroubujte šroubovou zátku (4).
 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 koroze 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 43)

Při pracích na motoru dodržujte pokyny příslušného výrobce motoru.

Při demontáži a montáži se řiďte nákresem celkového uspořádání.

(⇒ Kapitola 9.1, Strana 67)

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 38) ▷ Uzavřete uzavírací armatury v sacím a výtlačném potrubí. ▷ Čerpadlo vyprázdněte a zbavte tlaku. (⇒ Kapitola 7.3, Strana 50) ▷ Uzavřete případné pomocné přípojky. ▷ Nechte čerpací agregát vychladnout na okolní teplotu.

7.4.2 Příprava čerpadlového agregátu

1. Přerušete síťové napájení a zajistíte ho proti opětovnému zapnutí.
2. Demontujete instalované pomocné přípojky.
3. Demontujete ochranný kryt spojky.
4. V případě potřeby vymontujete mezikus spojky.
5. V případě mazání olejem vypustíte olej.

7.4.3 Demontáž motoru

	UPOZORNĚNÍ U čerpadlových agregátů s redukčním pouzdem může motor při demontáži zásuvné jednotky zůstat přišroubovaný k základní desce.
	⚠ VÝSTRAHA Převržení motoru Přiskřípnutí rukou a nohou! ▷ Zajistíte 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

- ✓ 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 zajistíte proti převržení, např. podepřením nebo zavěšením.
2. Odšroubujte šestihrannou matici 920.01 ze spirálového tělesa 102.
3. Pomocí odtlačovacích šroubů 901.30 stáhněte zásuvnou jednotku ze spirálového tělesa 102.
4. Vyjměte těsnicí kroužek 411.10 a zlikvidujte ho.
5. Zásuvnou jednotku odložte na čisté a rovné místo.

7.4.5 Demontáž oběžného kola

7.4.5.1 Povolení oběžného kola – u ložiskového kozlíku B02 až B05

- ✓ Byly dodrženy, resp. provedeny kroky a pokyny uvedené v
(⇒ Kapitola 7.4.1, Strana 50) až (⇒ Kapitola 7.4.4, Strana 51) .
- ✓ Zásuvná jednotka je umístěna na čisté a rovné montážní ploše.
 1. Povolte matici oběžného kola 922.01 s nasazenou závitovou vložkou (pravý závit!).
Při provedení s pomocným oběžným kolem: Povolte pomocné oběžné kolo 23-2 s nasazenou závitovou vložkou (pravý závit!).
 2. Vyjměte těsnicí kroužek 411.31, pokud je namontován, a zlikvidujte ho.
 3. Sundejte pojistný plech 931.02.

7.4.5.2 Povolení oběžného kola – u ložiskového kozlíku B06 a B07

- ✓ Byly dodrženy, resp. provedeny kroky a pokyny uvedené v
(⇒ Kapitola 7.4.1, Strana 50) až (⇒ Kapitola 7.4.4, Strana 51) .
- ✓ Zásuvná jednotka je umístěna na čisté a rovné montážní ploše.
 1. Povolte a sundejte krytku oběžného kola 260 (pravý závit!).
Při provedení s pomocným oběžným kolem: Povolte a sundejte krytku oběžného kola 260.01 (pravý závit!).
 2. Vyjměte těsnicí kroužek 411.31 a zlikvidujte ho.
Při provedení s pomocným oběžným kolem: Vyjměte těsnicí kroužek 411.59 a zlikvidujte ho.
 3. Ohněte pojistný plech 931.02.
 4. Sundejte šroub oběžného kola 906 s pojistným plechem 931.02 a podložkou 550.87.
Při provedení s pomocným oběžným kolem: Sejměte pomocné oběžné kolo 23-2 z hřídele a vyjměte lícovaná pera 940.03 z hřídele 210. Vyjměte těsnicí kroužek 411.31 a zlikvidujte ho.

7.4.5.3 Demontáž oběžného kola – u všech velikostí ložiskových kozlíků

- ✓ Kroky a pokyny (⇒ Kapitola 7.4.1, Strana 50) až příp.
(⇒ Kapitola 7.4.5.2, Strana 52) byly dodrženy, resp. provedeny.
 1. Stahovacím přípravkem odstraňte oběžné kolo 230.
 2. Oběžné kolo 230 odložte na čisté a rovné místo.
 3. Lícovaná pera 940.01 vyjměte z hřídele 210.
 4. Pokud je namontováno škrtecí pouzdro 542.02, povolte závitové kolíky 904.38.
 5. Sundejte škrtecí pouzdro 542.02, pokud je namontováno.

7.4.6 Demontáž patronového těsnění

- ✓ Kroky a pokyny (⇒ Kapitola 7.4.1, Strana 50) až (⇒ Kapitola 7.4.5.3, Strana 52) byly dodrženy a provedeny.
- ✓ Zásuvná jednotka je umístěna na čisté a rovné montážní ploše.
 1. Jsou-li k dispozici montážní šablony, povolte šrouby se šestihrannou hlavou k upevnění montážních šablon.
 2. Pokud jsou k dispozici montážní šablony, nechte je zaskočit do drážky lícovaného pera ochranného pouzdra hřídele 524.01 a šrouby se šestihrannou hlavou opět utáhněte.
 3. Povolte šestihranné matice 920.15 na víku tělesa 161.
 4. Pomocí odtlačovacích šroubů 901.31 odstraňte ložiskový kozlík 330.
Přitom se z hřídele 210 stáhne i ochranné pouzdro hřídele 524.01 (je-li k dispozici) s kompletním patronovým těsněním 433.

5. Dejte pozor na O-kroužky 412.01/31, pokud jsou použity.
6. Odšroubujte šestihranné matice 920.02 a sejměte ucpávkové víko 471.01 a těsnicí patronu.
Řiďte se montážním schématem mechanické ucpávky.

7.4.7 Demontáž ložisek

- ✓ Kroky a pokyny (⇒ Kapitola 7.4.1, Strana 50) až (⇒ Kapitola 7.4.6, Strana 52) byly dodrženy, resp. provedeny.
 - ✓ Ložiskový kozlík je umístěn na čisté a rovné montážní ploše.
1. Povolte šroub s vnitřním šestihranem v náboji spojky.
 2. Stahovacím přípravkem stáhněte polovinu spojky z hřídele čerpadla.
 3. Vyjměte lícované pero 940.02.
 4. Sundejte kryt ventilátoru 882, náboj ventilátoru 485.02 a lopatkové kolo ventilátoru 831.02, jsou-li namontovány.
 5. Odšroubujte šestihranné matice 920.02 a sejměte ucpávkové víko 471.01, příp. těsnicí patronu.
 6. Sejměte odstříkovací kroužky 507.01/02 po povolení závitových kolíků 904.41/42.
 7. Povolte šrouby s vnitřním šestihranem 914.01 a odstraňte víko ložiska 360.01 na straně čerpadla a také těsnicí kroužek 400.01.
 8. Povolte šrouby se šestihrannou hlavou 901.37 a sejměte víko ložiska na straně motoru 360.02, je-li třeba, odstraňte O-kroužek 412.22.
 9. Opatrně vysuňte hřídel 210 s radiálně axiálním kuličkovým ložiskem 320.02, vnitřním kroužkem válečkového ložiska 322.01, včetně olejového odstříkovacího kroužku 508.01, pokud je namontován, na stranu pohonu.
 10. Válečkové ložisko 322.01 (klec válečkového ložiska) demontujte z ložiskového kozlíku 330.
 11. Olejový odstříkovací kroužek 508.01, pokud je namontován, stáhněte po odstranění závitového kolíku 904.20 z hřídele.
 12. Ohněte pojistný plech 931.01 za stavěcí matici se zářezy 920.21 na hřídel 210.
 13. 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.
---	---

14. Radiálně axiální kuličkové ložisko 320.02 a vnitřní kroužek válečkového ložiska 322.01 zahřejte na 80 °C a sejměte z hřídele 210.

7.5 Montáž čerpacího agregátu

7.5.1 Všeobecné pokyny / bezpečnostní předpisy

	! 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.

	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.
- Je-li přesto třeba použít montážní pomůcky, použijte běžně prodávaná kontaktní lepidla.
- 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

- ✓ Konstrukční díly jsou umístěny na čisté a rovné montážní ploše.
- ✓ Všechny demontované díly jsou očištěné a zkontrolované, zda nejsou opotřebované.
- ✓ Poškozené nebo opotřebované díly jsou nahrazeny originálními náhradními díly.
- ✓ Těsnicí plochy jsou očištěné.

	⚠ VÝSTRAHA Horké povrchy po zahřátí součástí pro montáž/demontáž Nebezpečí popálení! ▷ Noste žáruvzdorné rukavice. ▷ Odstraňte z nebezpečné oblasti snadno zápalné látky.
---	---

1. Radiálně axiální kuličkové ložisko 320.02 a vnitřní kroužek válečkového ložiska 322.01 zahřejte v olejové lázni nebo indukčně cca na 80 °C.
2. Radiálně axiální kuličkové ložisko 320.02 nasadte na hřídel 210 až na doraz.
3. Vnitřní kroužek válečkového ložiska 322.01 nasuňte na hřídel 210 až na doraz.
4. U ložiskového kozlíku B03 a B05 dejte pozor na správnou montáž lícované podložky 550.

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

5. Pomocí hákového klíče utáhněte stavěcí matici se zářezy 920.21 bez pojistného plechu 931.01 (pravý závit).
6. Radiálně axiální kuličkové ložisko 320.01 nechte vychladnout na o cca 5 °C vyšší teplotu, než je okolní teplota.
7. Utáhněte stavěcí matici se zářezy 920.21 a poté ji opět odšroubujte.
8. Dosedací plochu mezi pojistným plechem 931.01 a stavěcí maticí se zářezy 920.21 potřete pomocí několika tamponů vhodným mazivem (např. Molykote ...).
9. Nasadte pojistný plech 931.01.
10. Pevně dotáhněte stavěcí matici se zářezy 920.21.
11. Ohněte pojistný plech 931.01.
12. Olejový odstříkovací kroužek 508.01, pokud je k dispozici, nasuňte na hřídel 210.
13. Zašroubujte závitový kolík 904.20 do olejového odstříkovacího kroužku 508.01.
14. Válečkové ložisko 322.01 (klec válečkového ložiska) zasuňte do ložiskového kozlíku 330.
15. Hřídel 210 s radiálně axiálním kuličkovým ložiskem 320.02, s vnitřním kroužkem válečkového ložiska 322.01 včetně olejového odstříkovacího kroužku 508.01 (je-li k dispozici) zasuňte opatrně do ložiskového kozlíku 330 na straně čerpadla.
16. Vložte O-kroužek 412.22 do drážky ve víku ložiska 360.02 na straně motoru.
17. Nasadte víko ložiska na straně motoru 360.02, s O-kroužkem 412.22 na straně motoru do ložiskového kozlíku 330.
18. Zašroubujte šrouby se šestihrannou hlavou 901.37 na straně motoru s víkem ložiska 360.02 do ložiskového kozlíku 330.
19. Namontujte víko ložiska na straně čerpadla 360.01 s těsnícím kroužkem 400.01.
20. Zašroubujte šrouby s vnitřním šestihranem 914.01 do ložiskového kozlíku 330.
21. Nasuňte odstříkovací kroužek 507.01 na straně čerpadla přes hřídel 210 až k víku ložiska na straně čerpadla 360.01 a ponechtejte spáru 2 mm.
22. Zašroubujte závitový kolík 904.41 do odstříkovacího kroužku 507.01 na straně čerpadla.
23. Nasuňte odstříkovací kroužek 507.02 na straně motoru přes hřídel 210 až k víku ložiska na straně motoru 360.02 a ponechtejte spáru 2 mm.
24. Zašroubujte závitový kolík 904.21 do odstříkovacího kroužku 507.02 na straně motoru.
25. Jsou-li k dispozici, namontujte kryt ventilátoru 882, náboj ventilátoru 485.02 a lopátkové kolo ventilátoru 831.02.

26. Vložte lícované pero 940.02 do drážky na konci hřídele na straně motoru.
27. Nasadte poloviny spojky na konec hřídele.
28. Zašroubujte šroub s vnitřním šestihranem do náboje spojky.

7.5.3 Montáž hřídelového těsnění

7.5.3.1 Montáž patronového těsnění

Při montáži patronového těsnění je třeba dodržovat následující pokyny:

- Montáž patronového těsnění provádějte podle montážního schématu.
 - Pracujte čistě a pečlivě.
 - Je nutné zabránit poškození těsnicích ploch nebo O-kroužků.
- ✓ Kroky a pokyny (⇒ Kapitola 7.5.1, Strana 53) až (⇒ Kapitola 7.5.2, Strana 54) byly dodrženy a provedeny.
1. Nasadte ucpávkové víko 471 a patronové těsnění a utáhněte šestihranné matice 920.02.
 2. Víko tělesa 161 s patronovým těsněním 433 nasuňte na straně čerpadla na hřídel 210.
 3. Kompletně předmontovaný ložiskový kozlík 330 opatrně nasuňte přes závrtne šrouby 902.15 zašroubované do víka tělesa 161.
 4. U chlazeného provedení dejte pozor na O-kroužky 412.01/31 na víku tělesa 161.
 5. Pomocí šestihranných matic 920.15 spojte víko tělesa 161 s kompletním ložiskovým kozlíkem 330.

7.5.4 Montáž oběžného kola

7.5.4.1 Montáž oběžného kola – u všech velikostí ložiskových kozlíků

- ✓ Kroky a pokyny (⇒ Kapitola 7.5.1, Strana 53) až (⇒ Kapitola 7.5.3.1, Strana 56) byly dodrženy a provedeny.
 - ✓ Zásuvná jednotka je umístěna na čisté a rovné montážní ploše.
 - ✓ Předmontovaná jednotka (motor, hřídel, ložiskový kozlík, víko tělesa) je umístěna 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. Nasuňte škrticí pouzdro 542.02, je-li k dispozici, na oběžné kolo 230.
 2. Zašroubujte závitové kolíky 904.38 do škrticího pouzdra 542.02.
 3. Těsnicí kroužek 411.32, pokud je k dispozici, nasuňte na hřídel 210.
 4. Vložte lícované pero 940.01 do drážky hřídele 210.
 5. Oběžné kolo 230 nasuňte na hřídel 210.

7.5.4.2 Upevnění oběžného kola – u ložiskového kozlíku B02 až B05

- ✓ Kroky a pokyny (⇒ Kapitola 7.5.1, Strana 53) až (⇒ Kapitola 7.5.4.1, Strana 56) byly dodrženy a provedeny.
 - ✓ Těsnicí plochy jsou očištěné.
1. Nasadte těsnicí kroužek 411.31, pokud je k dispozici.
 2. Vložte pojistný plech 931.02.
 3. Nasadte těsnicí kroužek 411.67, pokud je k dispozici.

4. Matici oběžného kola 922.01 s nasazenou závitovou vložkou (pravý závit) našroubujte na hřídel 210.
U provedení s pomocným oběžným kolem: našroubujte pomocné oběžné kolo 23-2 s nasazenou závitovou vložkou (pravý závit) na hřídel 210. Dodržujte uvedené utahovací momenty. (⇒ Kapitola 7.6.1, Strana 58)
5. . Ohněte pojistný plech.

7.5.4.3 Upevnění oběžného kola - u ložiskového kozlíku B06 a B07

- ✓ Kroky a pokyny (⇒ Kapitola 7.5.1, Strana 53) až (⇒ Kapitola 7.5.4.1, Strana 56) byly dodrženy a provedeny.
- ✓ Těsnicí plochy jsou očištěné.
- 1. **Pouze při provedení s pomocným oběžným kolem:** Vložte lícované pero 940.03 do hřídele 210. Vložte nový těsnicí kroužek 411.31 do oběžného kola 210 a pomocné oběžné kolo 23-2 nasuňte na hřídel.
- 2. Vložte podložku 550.87 a pojistný plech 931.02.
- 3. Zašroubujte šroub oběžného kola 906 do hřídele 210.
- 4. Dodržujte uvedené utahovací momenty. (⇒ Kapitola 7.6.1, Strana 58)
- 5. Ohněte pojistný plech 931.02.
- 6. Vložte nový těsnicí kroužek 411.31 do oběžného kola 230.
U provedení s pomocným oběžným kolem: nový těsnicí kroužek 411.59 nasadte na pomocné oběžné kolo 23-2. Našroubujte krytku oběžného kola 260.01 na pomocné oběžné kolo 23-2.
- 7. Zašroubujte krytku oběžného kola 260 do oběžného kola 230 (pravý závit).

7.5.5 Montáž zásuvné jednotky

	! VÝSTRAHA Převržení zásuvné jednotky Přiskřípnutí rukou a nohou! ▷ Ložiskový kozlík ze strany čerpadla zavěste nebo podepřete.
---	---

- ✓ Kroky a pokyny (⇒ Kapitola 7.5.1, Strana 53) až (⇒ Kapitola 7.5.4, Strana 56) byly dodrženy a provedeny.
- ✓ Poškozené nebo opotřebované díly jsou nahrazeny originálními náhradními díly.
- ✓ Těsnicí plochy jsou očištěné.
- ✓ U zásuvné jednotky bez spojky: namontujte spojku podle pokynů výrobce.
- 1. Zásuvnou jednotku v případě potřeby zajistěte proti převržení, např. podepřením nebo zavěšením, a s novým spirálovým těsněním 411.10 ji zasuněte do spirálního tělesa 102.
- 2. Utáhněte matici 920.01 na spirálním tělese 102. Dodržte utahovací momenty. (⇒ Kapitola 7.6.1, Strana 58)

7.5.6 Montáž motoru

	UPOZORNĚNÍ U provedení s mezikusem se neprovádějí kroky 1 a 2.
---	--

1. Posunutím motoru spojte čerpadlo a motor.
2. Upevněte motor na základovou desku.
3. Vyrovnajte čerpadlo a motor.
4. Připojte svorky motoru (viz dokumentace výrobce).

7.6 Utahovací momenty

7.6.1 Utahovací momenty čerpadla

Šroubové spoje (902.01/920.01) mezi spirálním tělesem a víkem tělesa utáhněte momentovým klíčem.

Tabulka 20: Utahovací momenty šroubových spojů

Materiál		A 193 Grade B7/ B16 / A 540 Grade B24 1.7225/1.6772 (Monix 3K)			A 193 Grade B7/ B16 C35E+QT			10.9 8.8			A4-70			A276 typ 316 Ti / typ 420 1.4571/1.4021		
Ložiskový kozlík	Konstrukční velikost	Závrtný šroub ¹⁷⁾ 902.01			Závrtný šroub ¹⁷⁾ 902.15			Šroub se šestihrannou hlavou 901.37			Závrtný šroub ¹⁷⁾ 902.02			Matice oběžného kola 922.01 a šroub oběžného kola 906		
		Počet	Závít	Utahovací momenty ¹⁸⁾¹⁹⁾ [Nm]	Počet	Závít	Utahovací momenty ¹⁸⁾¹⁹⁾ [Nm]	Počet	Závít	Utahovací momenty ¹⁸⁾ [Nm]	Počet	Závít	Utahovací momenty ¹⁸⁾¹⁹⁾ [Nm]	Počet	Závít	Utahovací momenty ¹⁸⁾ [Nm]
B02S	25-180	12	M16	163 ²⁰⁾ / 280 ²¹⁾	4	M16	83	4	M10	45	4	M16	133	1	M14x1,5	80 ²²⁾
	25-230	16	M16	163 ²⁰⁾ / 280 ²¹⁾	4	M16	83	4	M10	45	4	M16	133	1	M14x1,5	80 ²²⁾
	40-180	12	M16	163 ²⁰⁾ / 280 ²¹⁾	4	M16	83	4	M10	45	4	M16	133	1	M14x1,5	80 ²²⁾
	40-230	16	M16	163 ²⁰⁾ / 280 ²¹⁾	4	M16	83	4	M10	45	4	M16	133	1	M14x1,5	80 ²²⁾
B02L	40-181	12	M16	163 ²⁰⁾ / 280 ²¹⁾	4	M16	83	4	M10	45	4	M16	133	1	M16x1,5	130 ²²⁾
	40-231	16	M16	163 ²⁰⁾ / 280 ²¹⁾	4	M16	83	4	M10	45	4	M16	133	1	M16x1,5	130 ²²⁾
	40-280	16	M20	330 ²⁰⁾ / 565 ²¹⁾	4	M16	83	4	M10	45	4	M16	133	1	M16x1,5	130 ²²⁾
	40-281	16	M20	330 ²⁰⁾ / 565 ²¹⁾	4	M16	83	4	M10	45	4	M16	133	1	M16x1,5	130 ²²⁾
	40-361	20	M20	330 ²⁰⁾ / 565 ²¹⁾	4	M16	83	4	M10	45	4	M16	133	1	M16x1,5	130 ²²⁾
	50-180	12	M16	163 ²⁰⁾ / 280 ²¹⁾	4	M16	83	4	M10	45	4	M16	133	1	M16x1,5	130 ²²⁾
B03	50-230	12	M20	330 ²⁰⁾ / 565 ²¹⁾	4	M20	168	4	M12	77	4	M16	133	1	M20x1,5	250 ²²⁾
	50-280	16	M20	330 ²⁰⁾ / 565 ²¹⁾	4	M20	168	4	M12	77	4	M16	133	1	M20x1,5	250 ²²⁾
	50-360	20	M20	330 ²⁰⁾ / 565 ²¹⁾	4	M20	168	4	M12	77	4	M16	133	1	M20x1,5	250 ²²⁾
	50-450	20	M24	565 ²⁰⁾ / 970 ²¹⁾	4	M20	168	4	M12	77	4	M16	133	1	M20x1,5	250 ²²⁾

¹⁷⁾ Závrtný šroub podle DIN 938/DIN 939 s šestihrannými maticemi podle ISO 4032.

¹⁸⁾ Tyto hodnoty se zjišťují podle koeficientu tření $\mu = 0,12$.

¹⁹⁾ Po několikerém utažení závitů a při dostatečném mazání snižte hodnoty o 15–20 %.

²⁰⁾ Hodnoty pro 1.7225 / A 193 Grade B7/B16 /

²¹⁾ Hodnoty pro 1.6772 (Monix 3K) / A 540 Grade B24

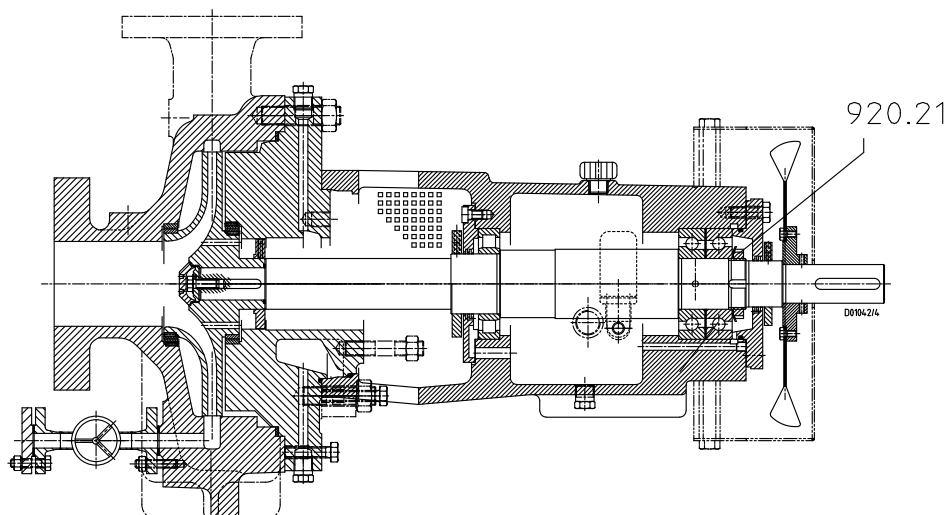
²²⁾ Hodnoty pro 1.4571 / A 276 typ 316Ti

Materiál		A 193 Grade B7/ B16 / A 540 Grade B24 1.7225/1.6772 (Monix 3K)			A 193 Grade B7/ B16 C35E+QT			10.9 8.8			A4-70			A276 typ 316 Ti / typ 420 1.4571/1.4021		
Ložiskový kozlík	Konstrukční velikost	Závrtný šroub ¹⁷⁾ 902.01			Závrtný šroub ¹⁷⁾ 902.15			Šroub se šestihrannou hlavou 901.37			Závrtný šroub ¹⁷⁾ 902.02			Matice oběžného kola 922.01 a šroub oběžného kola 906		
		Počet	Závít	Utahovací momenty ⁽¹⁸⁾⁽¹⁹⁾	Počet	Závít	Utahovací momenty ⁽¹⁸⁾⁽¹⁹⁾	Počet	Závít	Utahovací momenty ⁽¹⁸⁾	Počet	Závít	Utahovací momenty ⁽¹⁸⁾⁽¹⁹⁾	Počet	Závít	Utahovací momenty ⁽¹⁸⁾
				[Nm]			[Nm]			[Nm]			[Nm]			[Nm]
B03	80-180	12	M16	163 ²⁰⁾ / 280 ²¹⁾	4	M20	168	4	M12	77	4	M16	133	1	M20x1,5	250 ²²⁾
	80-230	12	M20	330 ²⁰⁾ / 565 ²¹⁾	4	M20	168	4	M12	77	4	M16	133	1	M20x1,5	250 ²²⁾
	80-280	16	M20	330 ²⁰⁾ / 565 ²¹⁾	4	M20	168	4	M12	77	4	M16	133	1	M20x1,5	250 ²²⁾
	80-360	20	M20	330 ²⁰⁾ / 565 ²¹⁾	4	M20	168	4	M12	77	4	M16	133	1	M20x1,5	250 ²²⁾
	100-180	12	M16	163 ²⁰⁾ / 280 ²¹⁾	4	M20	168	4	M12	77	4	M16	133	1	M20x1,5	250 ²²⁾
	100-230	12	M20	330 ²⁰⁾ / 565 ²¹⁾	4	M20	168	4	M12	77	4	M16	133	1	M20x1,5	250 ²²⁾
	100-280	16	M20	330 ²⁰⁾ / 565 ²¹⁾	4	M20	168	4	M12	77	4	M16	133	1	M20x1,5	250 ²²⁾
	150-230	12	M20	330 ²⁰⁾ / 565 ²¹⁾	4	M20	168	4	M12	77	4	M16	133	1	M20x1,5	250 ²²⁾
B05S	80-450	20	M24	565 ²⁰⁾ / 970 ²¹⁾	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M24x1,5	350 ²²⁾
	150-280	12	M24	565 ²⁰⁾ / 970 ²¹⁾	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M24x1,5	350 ²²⁾
	100-360	16	M24	565 ²⁰⁾ / 970 ²¹⁾	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M24x1,5	350 ²²⁾
	100-450	20	M24	565 ²⁰⁾ / 970 ²¹⁾	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M24x1,5	350 ²²⁾
	150-360	16	M24	565 ²⁰⁾ / 970 ²¹⁾	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M24x1,5	350 ²²⁾
	200-280	12	M24	565 ²⁰⁾ / 970 ²¹⁾	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M24x1,5	350 ²²⁾
B05L	150-450	20	M24	565 ²⁰⁾ / 970 ²¹⁾	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M30x1,5	600 ²²⁾
	150-501	30	M16	163 ²⁰⁾ / 280 ²¹⁾	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M30x1,5	600 ²²⁾
	200-360	16	M24	565 ²⁰⁾ / 970 ²¹⁾	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M30x1,5	600 ²²⁾
	200-450	20	M24	565 ²⁰⁾ / 970 ²¹⁾	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M30x1,5	600 ²²⁾
	200-401	24	M16	163 ²⁰⁾ / 280 ²¹⁾	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M30x1,5	600 ²²⁾
	200-501	24	M20	330 ²⁰⁾ / 565 ²¹⁾	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M30x1,5	600 ²²⁾
	250-401	24	M16	163 ²⁰⁾ / 280 ²¹⁾	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M30x1,5	600 ²²⁾

Materiál		A 193 Grade B7/ B16 / A 540 Grade B24 1.7225/1.6772 (Monix 3K)			A 193 Grade B7/ B16 C35E+QT			10.9 8.8			A4-70			A276 typ 316 Ti / typ 420 1.4571/1.4021		
Ložiskový kozlík	Konstrukční velikost	Závrtný šroub ¹⁷⁾ 902.01			Závrtný šroub ¹⁷⁾ 902.15			Šroub se šestihrannou hlavou 901.37			Závrtný šroub ¹⁷⁾ 902.02			Matice oběžného kola 922.01 a šroub oběžného kola 906		
		Počet	Závít	Utahovací momenty ⁽¹⁸⁾⁽¹⁹⁾	Počet	Závít	Utahovací momenty ⁽¹⁸⁾⁽¹⁹⁾	Počet	Závít	Utahovací momenty ⁽¹⁸⁾	Počet	Závít	Utahovací momenty ⁽¹⁸⁾⁽¹⁹⁾	Počet	Závít	Utahovací momenty ⁽¹⁸⁾
				[Nm]			[Nm]			[Nm]			[Nm]			[Nm]
B05L	250-501	24	M20	330 ²⁰⁾ / 565 ²¹⁾	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M30x1,5	600 ²²⁾
	300-400	24	M20	330 ²⁰⁾ / 565 ²¹⁾	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M30x1,5	600 ²²⁾
	300-500	24	M20	330 ²⁰⁾ / 565 ²¹⁾	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M30x1,5	600 ²²⁾
B06	150-630	20	M24	565 ²⁰⁾ / 970 ²¹⁾	4	M24	290	4	M16	190	4	M20	270	1	M30x1,5	300 ²²⁾ / 400 ²³⁾
	200-670	24	M24	565 ²⁰⁾ / 970 ²¹⁾	4	M24	290	4	M16	190	4	M20	270	1	M30x1,5	300 ²²⁾ / 400 ²³⁾
	250-630	20	M24	565 ²⁰⁾ / 970 ²¹⁾	4	M24	290	4	M16	190	4	M20	270	1	M30x1,5	300 ²²⁾ / 400 ²³⁾
	250-710	24	M24	565 ²⁰⁾ / 970 ²¹⁾	4	M24	290	4	M16	190	4	M20	270	1	M30x1,5	300 ²²⁾ / 400 ²³⁾
	300-630	20	M24	565 ²⁰⁾ / 970 ²¹⁾	4	M24	290	8	M16	190	4	M20	270	1	M30x1,5	300 ²²⁾ / 400 ²³⁾
	350-400	16	M24	565 ²⁰⁾ / 970 ²¹⁾	4	M24	290	8	M16	190	4	M20	270	1	M30x1,5	300 ²²⁾ / 400 ²³⁾
	350-500	20	M24	565 ²⁰⁾ / 970 ²¹⁾	4	M24	290	8	M16	190	4	M20	270	1	M30x1,5	300 ²²⁾ / 400 ²³⁾
	350-630	20	M24	565 ²⁰⁾ / 970 ²¹⁾	4	M24	290	8	M16	190	4	M20	270	1	M30x1,5	300 ²²⁾ / 400 ²³⁾
B07	350-710	24	M24	565 ²⁰⁾ / 970 ²¹⁾	4	M24	290	10	M12	77	4	M20	270	1	M30x1,5	300 ²²⁾ / 400 ²³⁾
	400-504	20	M24	565 ²⁰⁾ / 970 ²¹⁾	4	M24	290	10	M12	77	4	M20	270	1	M30x1,5	300 ²²⁾ / 400 ²³⁾
	400-506	20	M24	565 ²⁰⁾ / 970 ²¹⁾	4	M24	290	10	M12	77	4	M20	270	1	M30x1,5	300 ²²⁾ / 400 ²³⁾
	400-710	24	M24	565 ²⁰⁾ / 970 ²¹⁾	4	M24	290	10	M12	77	4	M20	270	1	M30x1,5	300 ²²⁾ / 400 ²³⁾

²³ Hodnoty pro 1.4021 / A 276 typ 420

7.6.2 Utahovací momenty matice hřídele



Obr. 14: Pozice matice hřídele

Tabulka 21: Utahovací momenty šroubů, matice hřídele

Pozice	Ložiskový kozlík	Stavěcí matice se zářezy	Závit	Utahovací momenty šroubů [Nm]	
				M1 ²⁴⁾	M2 ²⁵⁾
920.21	B02	KM9	M 40x1,5	120	70
	B03	KM11	M 55x2	180	110
	B05	KM15	M 75x2	260	180
	B06	KM24	M 120x2	260	180
	B07	KM24	M 120x2	410	320

7.7 Disponibilita náhradních dílů

7.7.1 Objednávání náhradních dílů

Pro objednávání rezervních a náhradních dílů jsou zapotřebí následující údaje:

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

Všechny údaje lze zjistit na typovém štítku.

Další potřebné údaje jsou:

- Č. dílu a název (⇒ Kapitola 9.1, Strana 67)
- Počet kusů náhradních dílů
- Dodací adresa
- Typ zásilky (jako náklad, poštou, expresní zásilka, letecká zásilka)

²⁴⁾ Šroubový spoj po prvním utažení zase povolte.

²⁵⁾ Konečné utahovací momenty

7.7.2 Doporučená disponibilita náhradních dílů pro dvouletý provoz podle DIN 24296

Tabulka 22: Počet kusů náhradních dílů pro doporučené držení 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 %
23-2	Pomocné 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 %
330	Ložiskový kozlík	-	-	-	-	-	1	2
502.01/.02 ²⁶⁾	Těsnicí kruh	2	2	2	3	3	4	50 %
503.01/.02 ²⁶⁾	Těsnicí kruh oběžného kola	2	2	2	3	3	4	50 %
542.02	Škrticí pouzdro	1	1	2	2	2	3	30 %
-	Těsnění	4	6	8	8	9	10	100 %
433	Kompletní mechanická ucpávka	1	1	2	2	2	3	25 %

²⁶⁾ Pokud je k dispozici

7.7.3 Zaměnitelnost náhradních dílů

V rámci téhož sloupce jsou díly se stejným číslem zaměnitelné.

Tabulka 23: Zaměnitelnost dílů čerpadla

Ložiskový kozlík	Konstrukční velikost	Označení dílu																																																		
		Č. dílu																																																		
		102	161		210	230	260	320.02	322.01	330	360.01	360.02	411.10	433	471.01	502.01	502.02	503.01	503.02	507.01	507.02	508.01	542.01	906	922.01																											
		Spirální těleso			Nechlazené víko tělesa			Chlazené víko tělesa			Hřídel		Oběžné kolo		Krytka oběžného kola		Radiálně axiální kuličkové ložisko		Válečkové ložisko		Ložiskový kozlík		Víko ložiska na straně čerpadla		Víko ložiska na straně motoru		Těsnící kroužek		Mechanická ucpávka		Ucpávkové víko		Těsnící kruh, strana sání		Těsnící kruh, výtlačná strana		Těsnící kruh oběžného kola na sací straně		Těsnící kruh oběžného kola na výtlačné straně		Odšťrkovací kroužek na straně čerpadla		Odšťrkovací kroužek na straně motoru		Olejeový vstříkovací kroužek		Škrťací pouzdro		Šroub oběžného kola		Matice oběžného kola	
B02S	25-180	1	1	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	1																											
	25-230	2	2	2	1	2	-	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	-	1																											
	40-180	3	1	1	1	3	-	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	-	1																											
	40-230	4	2	2	1	4	-	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	-	1																											
B02L	40-181	6	3	3	2	6	-	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	4	4	1	1	1	2	-	2																											
	40-280	5	5	5	2	5	-	1	1	1	1	1	3	1	1	3	5	3	5	1	1	1	2	-	2																											
	40-231	7	4	4	2	7	-	2	2	2	2	2	2	1	1	4	4	4	4	1	1	1	2	-	2																											
	40-281	8	5	5	2	8	-	2	2	2	2	2	3	1	1	4	5	5	5	1	1	1	2	-	2																											
	40-361	9	6	6	2	9	-	2	2	2	2	2	4	1	1	4	7	4	7	1	1	1	2	-	2																											
	50-180	10	7	7	2	10	-	2	2	2	2	2	1	1	1	5	5	5	5	1	1	1	2	-	2																											
B03	50-230	11	8	8	3	11	-	2	2	2	2	2	2	2	2	5	5	5	5	2	2	2	3	-	3																											
	50-280	12	9	9	3	12	-	2	2	2	2	2	3	2	2	5	5	5	5	2	2	2	3	-	3																											
	50-360	13	10	10	3	13	-	2	2	2	2	2	4	2	2	5	7	5	7	2	2	2	3	-	3																											
	50-450	14	11	11	3	14	-	2	2	2	2	2	5	2	2	5	9	5	9	2	2	2	3	-	3																											
	80-180	15	12	12	3	15	-	2	2	2	2	2	2	2	2	6	6	6	6	2	2	2	3	-	3																											
	80-230	16	12	12	3	16	-	2	2	2	2	2	2	2	2	6	6	6	6	2	2	2	3	-	3																											
	80-280	17	9	9	3	17	-	2	2	2	2	2	3	2	2	6	6	6	6	2	2	2	3	-	3																											
	80-360	18	13	13	3	18	-	2	2	2	2	2	4	2	2	6	7	6	7	2	2	2	3	-	3																											
	100-180	19	15	15	3	19	-	2	2	2	2	2	5	2	2	7	7	7	7	2	2	2	3	-	3																											
	100-230	20	16	16	3	20	-	2	2	2	2	2	5	2	2	7	7	7	7	2	2	2	3	-	3																											
	100-280	21	17	17	3	21	-	2	2	2	2	2	3	2	2	7	7	7	7	2	2	2	3	-	3																											
	150-230	22	20	20	3	22	-	2	2	2	2	2	2	2	2	9	9	9	9	2	2	2	3	-	3																											
B05S	80-450	23	14	14	4	23	-	3	3	3	3	3	5	3	3	6	6	6	6	3	3	3	4	-	4																											
	100-360	24	18	18	4	24	-	3	3	3	3	3	4	3	3	7	7	7	7	3	3	3	4	-	4																											
	100-450	25	19	19	4	25	-	3	3	3	3	3	5	3	3	8	8	8	8	3	3	3	4	-	4																											
	150-280	26	21	21	4	26	-	3	3	3	3	3	3	3	3	9	9	9	9	3	3	3	4	-	4																											
	150-360	27	22	22	4	27	-	3	3	3	3	3	4	3	3	9	9	9	9	3	3	3	4	-	4																											
	200-280	28	24	24	4	28	-	3	3	3	3	3	5	3	3	11	11	11	11	3	3	3	4	-	4																											

Ložiskový kozlík	Konstrukční velikost	Označení dílu																							
B05L	150-450	Č. dílu																							
		102	161																						
B05L	150-450	29	23	23	5	29	-	3	3	3	4	3	5	3	3	10	12	10	12	3	3	3	5	-	5
	150-501	32	27	27	5	32	-	3	3	3	3	3	6	3	3	11	11	11	11	3	3	3	5	-	5
	200-360	30	25	25	5	30	-	3	3	3	4	3	4	3	3	12	13	12	13	3	3	3	5	-	5
	200-401	33	28	28	5	33	-	3	3	3	3	3	7	3	3	14	14	14	14	3	3	3	5	-	5
	200-450	31	26	26	5	31	-	3	3	3	4	3	5	3	3	12	13	12	13	3	3	3	5	-	5
	200-501	34	29	29	5	34	-	3	3	3	3	3	6	3	3	15	15	15	15	3	3	3	5	-	5
	250-401	35	30	30	5	35	-	3	3	3	3	3	7	3	3	16	16	16	16	3	3	3	5	-	5
	250-501	36	31	31	5	36	-	3	3	3	3	3	6	3	3	17	17	17	17	3	3	3	5	-	5
	300-400	41	36	36	5	41	-	3	3	3	3	3	7	3	3	21	22	21	22	3	3	3	5	-	5
	300-500	42	37	37	5	42	-	3	3	3	3	3	8	3	3	25	26	25	26	3	3	3	5	-	5
B06	150-630	37	32	32	6	37	1	4	4	4	4	4	8	4	4	18	19	18	19	4	4	4	6	1	-
	200-670	38	33	33	6	38	1	4	4	4	4	4	9	4	4	20	20	20	20	4	4	4	6	1	-
	250-630	39	34	34	6	39	1	4	4	4	4	4	8	4	4	21	22	21	22	4	4	4	6	1	-
	250-710	40	35	35	6	40	1	4	4	4	4	4	9	4	4	23	24	23	24	4	4	4	6	1	-
	300-630	43	36	36	6	43	1	4	4	4	4	4	9	4	4	27	28	27	28	4	4	4	6	1	-
	350-400	44	37	37	7	44	1	4	4	4	4	4	7	4	4	29	30	27	31	4	4	4	6	1	-
	350-500	45	38	38	6	45	1	4	4	4	4	4	9	4	4	29	29	27	27	4	4	4	6	1	-
	350-630	46	36	36	6	46	1	4	4	4	4	4	8	4	4	32	32	33	33	4	4	4	6	1	-
B07	350-710	47	37	37	8	47	1	5	5	5	5	5	10	5	5	34	34	35	35	5	5	5	7	1	-
	400-504	48	38	38	8	48	1	5	5	5	5	5	11	5	5	34	34	35	35	5	5	5	7	1	-
	400-506	49	38	38	8	49	1	5	5	5	5	5	11	5	5	36	36	37	37	5	5	5	7	1	-
	400-710	50	37	37	8	50	1	5	5	5	5	5	10	5	5	38	39	37	40	5	5	5	7	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 24: Pomoc při poruchách

A	B	C	D	E	F	G	H	Možná příčina	Odstranění ²⁷⁾
X	-	-	-	-	-	-	-	Čerpadlo čerpá proti příliš vysokému tlaku.	Znovu nastavte pracovní bod Zkontrolujte znečištění zařízení Montáž většího oběžného kola ²⁸⁾ Zvyšte otáčky (turbína, spalovací motor).
X	-	-	-	-	-	X	X	Čerpadlo a potrubí nejsou zcela odvzdušněné nebo naplněné	Odvzdušněte je a naplňte.
X	-	-	-	-	-	-	-	Přívodní kabel nebo oběžné kolo jsou ucpané	Odstraňte usazeniny v čerpadle a/nebo v potrubí.
X	-	-	-	-	-	-	-	Vytvoření vzduchových kapes v potrubí	Upravte potrubí Namontujte odvzdušňovací ventil.
X	-	-	-	-	-	X	X	Sací výška je příliš velká / NPSH zařízení (nátok) příliš nízký	Upravte stav hladiny kapaliny Namontujte čerpadlo níže Zcela otevřete uzavírací armaturu v přívodním potrubí Popř. upravte přívodní potrubí, pokud jsou odpory v něm příliš velké Zkontrolujte namontovaná síta/sací otvor Dodržujte přípustnou rychlost snižování tlaku.
X	-	-	-	-	-	-	-	Nasávání vzduchu přes hřídelové těsnění	Vyčistěte uzavírací potrubí, příp. přiveďte vnější uzavírací kapalinu, nebo zvyšte její tlak Vyměňte hřídelové těsnění.
X	-	-	-	-	-	-	-	Nesprávný směr otáčení	Zkontrolujte elektrické připojení motoru a případně také rozvaděč.
X	-	-	-	-	-	-	-	▪ Příliš nízké otáčky ▪ při provozu s měničem frekvence ▪ při provozu bez měniče frekvence	▪ Zvyšte napětí/frekvenci na měniči frekvence v přípustném rozsahu. Zkontrolujte napětí.
X	-	-	-	-	-	X	-	Oběžné kolo	Opotřeбенé díly vyměňte za nové
-	X	-	-	-	-	X	-	Protitlak čerpadla je nižší, než bylo uvedeno v objednávce.	Přesně nastavte pracovní bod při stálém přetížení, případně osoustružte oběžné kolo

²⁷⁾ Při odstraňování poruch na dílech, které jsou pod tlakem, zbavte čerpadlo tlaku.

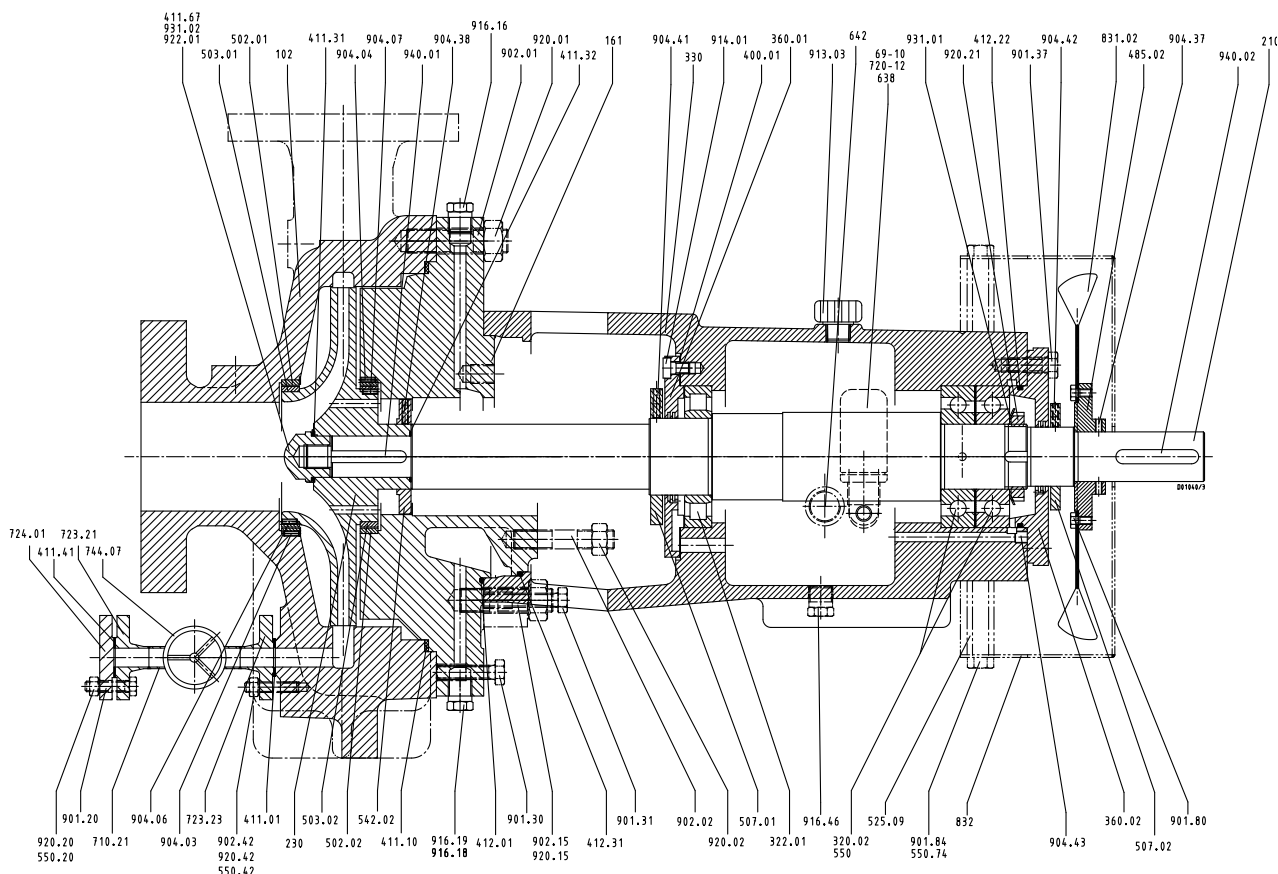
²⁸⁾ Je nutná konzultace.

A	B	C	D	E	F	G	H	Možná příčina	Odstranění ²⁷⁾
-	X	-	-	-	-	-	-	Vyšší hustota nebo vyšší viskozita čerpaného média, než bylo uvedeno v objednávce	Je nutná konzultace
-	X	X	-	-	-	-	-	Příliš vysoké otáčky	Snižte otáčky
-	-	-	-	X	-	-	-	Vadné těsnění	Vyměňte těsnění mezi spirálním tělesem a tlakovým víkem.
-	-	-	-	-	X	-	-	Opotřeбенá hřídelová těsnění	Vyměňte hřídelové těsnění Zkontrolujte proplachovací/uzavírací kapalinu.
-	-	-	-	-	X	-	-	Chod čerpadla je neklidný.	Upravte poměr sání Vyrovnajte čerpadlo Znovu vyvažte oběžné kolo Zvyšte tlak na sacím hrdle čerpadla.
-	-	-	X	-	X	X	-	Agregát je špatně vyrovnaný	Vyrovnajte agregát
-	-	-	X	-	X	X	-	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.
-	-	-	X	-	-	X	-	Příliš mnoho nebo příliš málo maziva, popř. nevhodné mazivo	Doplňte nebo snižte množství maziva a/nebo nahradte mazivo jiným.
-	-	-	X	-	-	-	-	Není dodržena vzdálenost mezi polovinami spojky	Opravte vzdálenost podle plánu instalace.
X	X	-	-	-	-	-	-	Chod na 2 fáze	Vyměňte vadnou pojistku Zkontrolujte přípojky elektrického vedení
-	-	-	-	-	-	X	-	Nevyváženost rotoru	Vyčistěte oběžné kolo Znovu vyvažte oběžné kolo.
-	-	-	-	-	-	X	-	Poškozené ložisko	Vyměňte
-	-	-	-	-	-	X	X	Příliš malý průtok	Zvětšete minimální průtok.
-	-	-	-	-	X	-	-	Chyba v přívodu cirkulační kapaliny	Zvětšete volný průřez

9 Příslušné podklady

9.1 Nákresey celkového uspořádání se seznamem jednotlivých dílů

9.1.1 Ložiskový kozlík B02 až B05



Obr. 15: Ložiskový kozlík B02 až B05, a) nechlazený a b) chlazený

Tabulka 25: Seznam jednotlivých dílů pro ložiskový kozlík B02 až B05

Č. dílu	se skládá	Označení dílu
102	102	Spirální těleso
	411.10	Těsnicí kroužek
	502.01	Těsnicí kruh
	902.01	Závrtný šroub
	904.03	Závitový kolík
	916.01 ²⁹⁾	Zátka
	920.01	Šestihranná matice
161	161	Víko tělesa
	411.10	Těsnicí kroužek
	412.01/31 ³⁰⁾	O-kroužek
	502.02	Těsnicí kruh
	901.30	Šroub se šestihrannou hlavou
	902.15	Závrtný šroub
	904.04	Závitový kolík
	916.16	Zátka

²⁹ Není uvedeno na nákrese

³⁰ Pouze u provedení s chlazením

Č. dílu	se skládá	Označení dílu
161	920.15	Šestihranná matice
210	210	Hřídel
	920.21	Stavěcí matice se zářezy
	931.01	Pojistný plech
	940.01/.02	Lícované pero
230	230	Oběžné kolo
	931.02	Pojistný plech
	503.01/.02	Těsnicí kruh oběžného kola
	904.06/.07	Závitový kolík
	411.31/.32/.67 ³¹⁾	Těsnicí kroužek
320.02/550 ³²⁾	Radiálně axiální kuličkové ložisko	s podložkou 550 (lícovaná podložka)
322.01	322.01	Válečkové ložisko
330	330	Ložiskový kozlík
	69.10	Ochranný košík
	360.01/.02	Víko ložiska
	400.01	Ploché těsnění
	412.22	O-kroužek
	638	Regulátor stavu oleje
	642	Olejoznak
	710.21	Trubka
	901.31/.37	Šroub se šestihrannou hlavou
	913.03	Odvzdušňovací šroub
	916.46	Zátka
	914.01	Šroub s válcovou hlavou
360.01/.02	360.01/.02	Víko ložiska
	400.01	Ploché těsnění
	412.22	O-kroužek
	914.01	Šroub s válcovou hlavou
502.01/.02 ³³⁾	502.01/.02	Těsnicí kruh
	904.03/.04 ³³⁾	Závitový kolík
503.01/.02 ³³⁾	503.01/.02	Těsnicí kruh oběžného kola
	904.06/.07 ³³⁾	Závitový kolík
507.01/.02	507.01/.02	Odstříkovací kroužek
	904.41/.42	Závitový kolík
542.02	542.02	Škrtecí pouzdro
	904.38	Závitový kolík
638	638	Regulátor stavu oleje
70-3 ³¹⁾	70-3	Vypouštěcí potrubí
	411.01	Těsnicí kroužek
	902.42	Závrtný šroub
	920.42	Šestihranná matice
	550.42	Podložka
	723.23	Příruba
	744.07	Uzavírací šoupátko
	710.21	Trubka

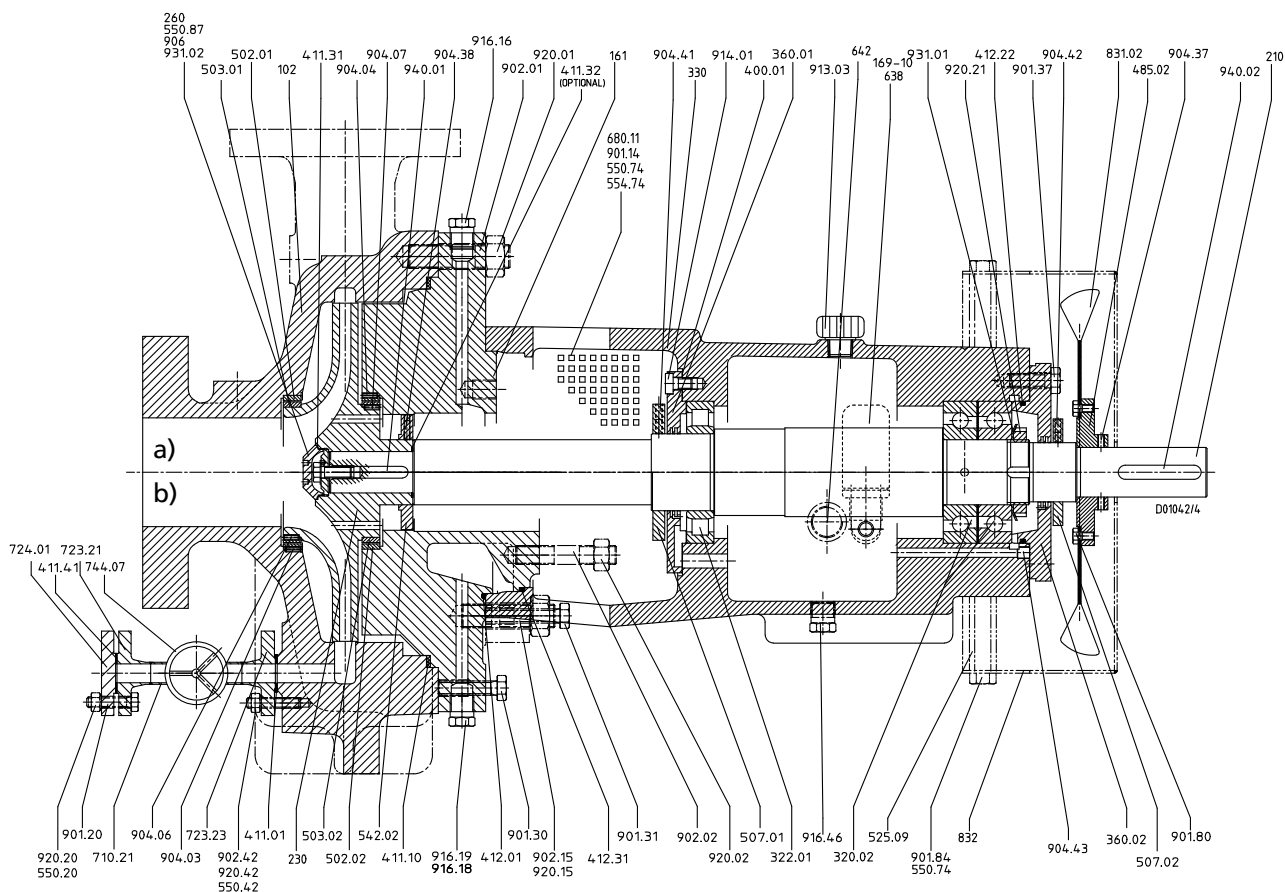
³¹⁾ nadstandardní vybavení

³²⁾ pouze u ložiskového kozlíku B03 a B05

³³⁾ pouze s odlehčeným oběžným kolem

Č. dílu	se skládá	Označení dílu
70-3 ³¹⁾	723.21	Příruba
	411.41	Těsnicí kroužek
	724.01	Zaslepovací příruba
	901.20	Šroub se šestihrannou hlavou
	920.20	Šestihranná matice
	550.20	Podložka
831.02 ³¹⁾	831.02	Lopátkové kolo ventilátoru
	832	Kryt ventilátoru
	485.02	Náboj ventilátoru
	904.37	Závitový kolík
922.01	922.01	Matice oběžného kola
99-g ²⁹⁾	99-g ²⁹⁾	Sada těsnění, kompletní

9.1.2 Ložiskový kozlík B06 a B07



Obr. 16: Ložiskový kozlík B06 a B07, a) nechlazený a b) chlazený

Tabulka 26: Seznam jednotlivých dílů pro ložiskový kozlík B06 až B07

Č. dílu	Součásti dílu	Označení dílu
102	102	Spirální těleso
	411.10	Těsnicí kroužek
	502.01	Těsnicí kruh
	902.01	Závrtný šroub
	904.03	Kolík se závitem

Č. dílu	Součásti dílu	Označení dílu
102	916.01 ³⁴⁾	Zátka
	920.01	Šestihranná matice
161	161	Víko tělesa
	411.10	Těsnicí kroužek
	412.01/.31 ³⁵⁾	O-kroužek
	502.02 ³⁶⁾	Těsnicí kruh
	901.30	Šroub se šestihrannou hlavou
	902.15	Závrtný šroub
	904.04 ³⁶⁾	Kolík se závitem
	916.16	Zátka
	920.15	Šestihranná matice
210	210	Hřídel
	920.21	Stavěcí matice se zářezy
	931.01	Pojistný plech
	940.01/.02	Lícované pero
230	230	Oběžné kolo
	503.01/.02	Těsnicí kruh oběžného kola
	904.06/.07	Kolík se závitem
	411.31/.32 ³⁷⁾	Těsnicí kroužek
260	260	Krytka oběžného kola
320.02	320.02	Radiálně axiální kuličkové ložisko
322.01	322.01	Válečkové ložisko
330	330	Ložiskový kozlík
	69.10	Ochranný košík
	360.01/.02	Víko ložiska
	400.01	Ploché těsnění
	412.22	O-kroužek
	638	Regulátor stavu oleje
	642	Olejoznak
	710.21	Trubka
	901.31/.37	Šroub se šestihrannou hlavou
	913.03	Odvzdušňovací šroub
	916.46	Zátka
	914.01	Šroub s válcovou hlavou
360.01/.02	360.01/.02	Víko ložiska
	400.01	Ploché těsnění
	412.22	O-kroužek
	914.01	Šroub s válcovou hlavou
502.01/.02	502.01/.02	Těsnicí kruh
	904.03/.04 ³⁶⁾	Kolík se závitem
503.01/.02	503.01/.02	Těsnicí kruh oběžného kola
	904.06/.07 ³⁶⁾	Kolík se závitem
507.01/.02	507.01/.02	Odstřikovací kroužek
	904.41/.42	Kolík se závitem
542.02	542.02	Škrticí pouzdro

³⁴⁾ Není uvedeno na nákresu

³⁵⁾ Pouze u chlazeného provedení

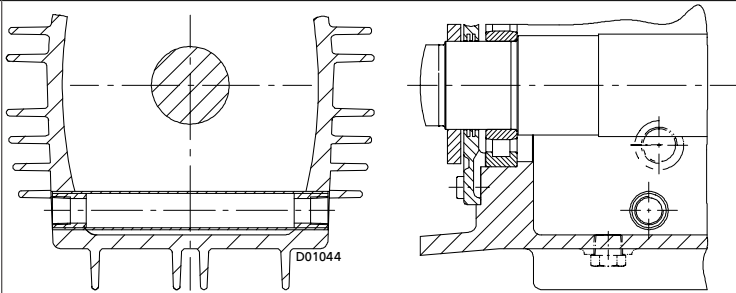
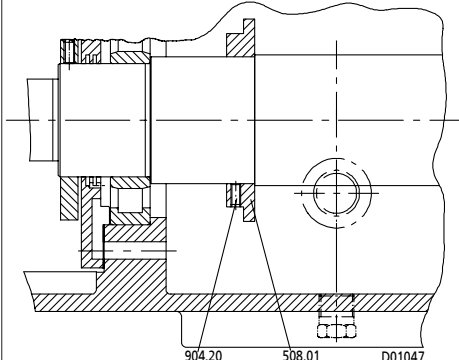
³⁶⁾ Pouze s uvolněným oběžným kolem

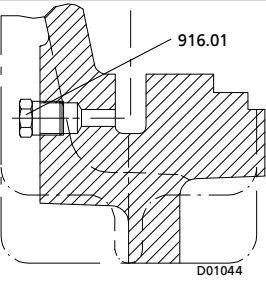
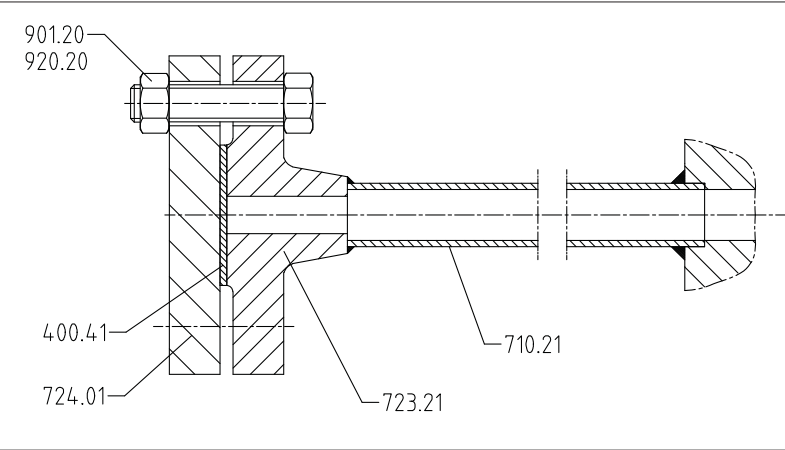
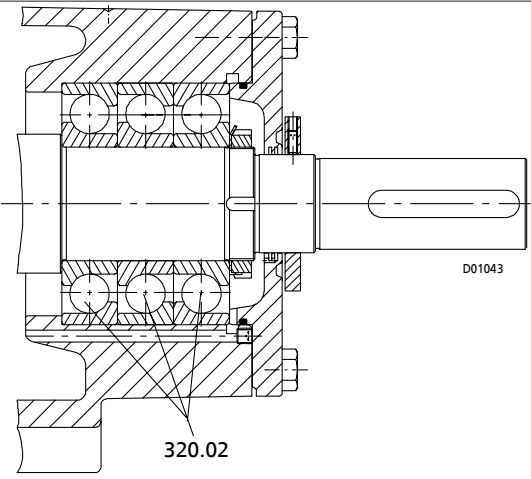
³⁷⁾ nadstandardní vybavení

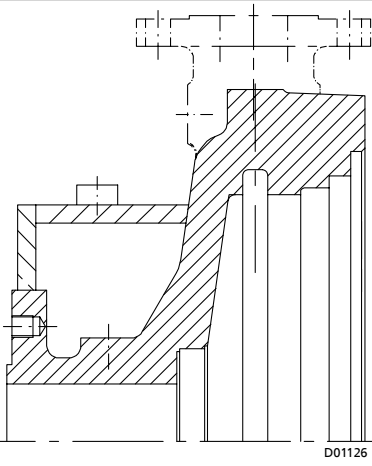
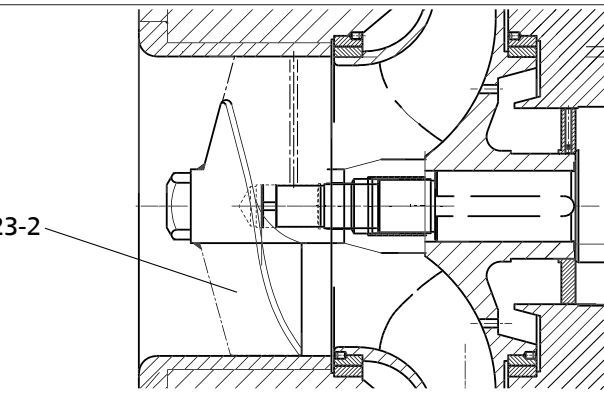
Č. dílu	Součásti dílu	Označení dílu
	904.38	Kolík se závitem
550.87	550.87	Podložka
638	638	Regulátor stavu oleje
70-3 ³⁷⁾	70-3 ³⁷⁾	Vypouštěcí potrubí
	411.01	Těsnicí kroužek
	902.42	Závrtný šroub
	920.42	Šestihranná matice
	550.42	Podložka
	723.23	Příruba
	744.07	Uzavírací šoupátko
	710.21	Trubka
	723.21	Příruba
	411.41	Těsnicí kroužek
	24.01	Zaslepovací příruba
	901.20	Šroub se šestihrannou hlavou
	920.20	Šestihranná matice
	550.20	Podložka
831.02 ³⁷⁾	831.02 ³⁷⁾	Lopátkové kolo ventilátoru
	832	Kryt ventilátoru
	485.02	Náboj ventilátoru
	904.37	Kolík se závitem
906	906	Šroub oběžného kola
931.02	931.02	Pojistný plech
99-9 ³⁴⁾	99-9 ³⁴⁾	Sada těsnění, kompletní

9.1.3 Konstrukční varianty

Tabulka 27: Konstrukční varianty

Provedení	Detaily
Provedení s chlazeným ložiskovým kozlíkem	
Provedení s odšťikovacím kroužkem	

Provedení	Detaily
Provedení se zátkou	
Provedení s navařeným vypouštěcím otvorem	
Provedení s tandemovým uložením	

Provedení	Details
Provedení s vyhřívatelným tělesem čerpadla	
Provedení s pomocným oběžným kolem	

10 EU prohlášení o shodě

Výrobce:

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

Tímto výrobce prohlašuje, že výrobek:

RPH

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 normy³⁸⁾:
 - ISO 12100
 - EN 809
- Použité národní technické normy a specifikace, především:
 - DIN EN ISO 13709

Zplnomocněný k sestavení technické dokumentace:

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

ES prohlášení o shodě bylo vystaveno:

Místo, datum

.....³⁹⁾.....

Název

Funkce

Firma

Adresa

³⁸⁾ 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.

³⁹⁾ Podepsané a tedy právoplatné EU prohlášení o shodě bude dodáno s výrobkem.

11 Potvrzení o nezávadnosti

Typ:
Číslo zakázky/
Položkové číslo zakázky⁴⁰⁾:
Datum dodání:
Oblast použití:
Čerpané médium⁴⁰⁾:

Zakroužkujte správnou variantu⁴⁰⁾:



leptavé



podporující hoření



vznětlivé



výbušné



ohrožující zdraví



zdraví škodlivé



jedovaté



radioaktivní



nebezpečné pro životní prostředí



neškodné

Důvod vrácení⁴⁰⁾:
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

⁴⁰⁾ Povinné pole

Seznam hesel

A

Abrazivní čerpaná média 41

B

Bezpečnost 9

Č

Čerpané médium

Hustota 40

Číslo zakázky 7

D

Demontáž 50

Dopravované objemové množství 40

F

Filtr 24, 48

Frekvence spínání 39, 40

Funkce 19

H

Hlučnost chodu 44

Hluk 45

Hřídelové těsnění 17

Ch

Chlazení vodou 34, 35

I

Instalace

Provedení základu 22

Instalace/montáž 21

K

Konstrukční uspořádání 19

Konstrukční velikost 17

Kontrolní zařízení 12

Konzervace 14, 41

L

Likvidace 15

Ložisko 17

M

Mazání olejem

Intervaly 48

Kvalita oleje 48

Mechanická ucpávka 38

Mezní teploty 11, 12

Montážní vůle 46

N

Náhradní díl

Objednávka náhradních dílů 61

Naplnění a odvzdušnění 34

Název 16

Nezkompleťované stroje 7

O

Oblasti použití 9

Očekávané hodnoty hlučnosti 19

Odstavení z provozu 41

Ohřev 36

Ochrana proti výbuchu 11, 21, 27, 29, 30, 34, 36, 37, 39, 43, 44, 45, 46, 48

Omezení provozního rozsahu zařízení 39

Opětovné uvedení do provozu 41

Označení výstražných informací 8

P

Pomocné přípojky 26

Popis výrobku 16

Poruchy

Příčiny a odstranění 65

Potrubí 23

Potvrzení o nezávadnosti 75

Používání v souladu s určením 9

Průtok 40

Přeprava 13

Případ poškození 7

Objednávka náhradních dílů 61

R

Regulátor stavu oleje 31

Rozdíl teplot 36

Rozsah dodávky 20

Rychlost zahřívání 36

S

Seznam jednotlivých dílů 67, 69

Síly a momenty 25

Směr otáčení 30

Související dokumentace 7

Speciální příslušenství 20

Spojka 20, 46

T

Těleso čerpadla 17

Teplota ložisek 45

Tvar oběžného kola 17

Typový štítek 16

U

Údržba 44

Udržování teploty 36

Uložení 14

Ukládání 41

Utahovací momenty šroubů 58

Matice hřídele 61

Uvedení do provozu 31

Uvědoměle bezpečná práce 10

V

Vypnutí 38

Výstražné informace 8

Vytápění 36

Z

Zahřátí 36

Zaměnitelnost dílů čerpadla 63

Zapnutí 37

Záruční nároky 7

Zaslání zpět 14

Zásuvná jednotka 51

Závěrečná kontrola 34



KSB SE & Co. KGaA

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

Tel. +49 6233 86-0

www.ksb.com

1316.8014/11-CS (01316828)