

NK, NKG

Montážní a provozní návod



Překlad originální anglické verze.

OBSAH

	Strana
1. Symboly použité v tomto návodu	2
2. Obecné informace	2
3. Příjem výrobku	2
3.1 Přeprava	2
3.2 Přeprava výrobku	2
3.3 Manipulace	3
3.4 Skladování výrobku	3
4. Identifikace	3
4.1 Typový štítek	3
4.2 Typový klíč	4
5. Použití	7
5.1 Čerpané kapaliny	7
6. Provozní podmínky	7
6.1 Okolní teplota a nadmořská výška	7
6.2 Teplota kapaliny	7
6.3 Maximální provozní tlak	7
6.4 Minimální tlak na vstupu	7
6.5 Maximální vstupní tlak	7
6.6 Minimální průtok	7
6.7 Maximální průtok	7
6.8 Hřídelové ucpávky	8
7. Mechanická instalace	9
7.1 Umístění čerpadla	9
7.2 Základy a injektáž horizontálně montovaných čerpadel NK, NKG se základovým rámem	9
7.3 Vyrovnání	12
7.4 Potrubí	15
7.5 Tlumení vibrací	15
7.6 Kompenzátory	16
7.7 Potrubí s ucpávkou	16
7.8 Ložisková konzola	17
7.9 Monitorování ložisek	18
7.10 Manometr a mano-vakuometr	18
7.11 Ampérmetr	18
8. Síly a krouticí momenty na přírubě	19
9. Elektrické připojení	20
9.1 Motorová ochrana	20
9.2 Provoz s frekvenčním měničem	20
10. Uvedení do provozu	20
10.1 Obecné informace	20
10.2 Uvádění do provozu	20
10.3 Plnění	21
10.4 Kontrola směru otáčení	21
10.5 Uvedení do provozu	21
10.6 Záběh hřídelové ucpávky	22
10.7 Spuštění/vypnutí motoru	22
10.8 Referenční odečty monitorovacího zařízení	22
11. Údržba	22
11.1 Čerpadlo	22
11.2 Mazání ložisek v ložiskové konzole	23
11.3 Monitorovací zařízení	25
11.4 Motor	25
12. Odstavení čerpadla a ochrana proti zamrznutí	25
13. Servisní práce	26
13.1 Servisní soupravy	26
14. Technické údaje	26
14.1 Elektrické údaje	26
14.2 Hladina akustického tlaku	26
14.3 Pohon přes řemenici	26
14.4 Provoz se spalovacím motorem	26
15. Poruchy a jejich odstranění	27
16. Likvidace výrobku	28



Varování

Před zahájením montážních prací si pečlivě přečtěte tyto montážní a provozní předpisy. Montáž a provoz provádějte rovněž v souladu s místními předpisy a se zavedenou osvědčenou praxí.

1. Symboly použité v tomto návodu



Varování

Bezpečnostní pokyny uvedené v tomto montážním a provozním návodu, jejichž nedodržení může způsobit ohrožení osob.

Pozor

Pokud nebudou tyto bezpečnostní pokyny dodrženy, mohlo by dojít k poruše nebo poškození zařízení.

Pokyn

Doporučení nebo pokyny, které mají usnadnit práci a zajišťovat bezpečný provoz.

2. Obecné informace

Čerpadla NK, NKG jsou jednostupňová, odstředivá čerpadla se spirální skříní, s axiálním sacím a radiálním výtlačným hrdlem. Tato čerpadla nejsou samonasávací.

Čerpadla NK jsou v souladu s EN 733.

Čerpadla NKG jsou v souladu s ISO 2858.

3. Příjem výrobku

3.1 Přeprava

Čerpadla jsou 100 % zkoušena před opuštěním výrobního závodu. Zkouška zahrnuje také funkční test, kde je měřen výkon čerpadla, aby bylo zajištěno, že čerpadlo vyhovuje požadavkům příslušných standardů. Zkušební osvědčení jsou k dispozici ve firmě Grundfos. Po instalaci je třeba znovu zkontrolovat vyrovnání čerpadla. Viz kapitola [7.3 Vyrovnání](#).

3.2 Přeprava výrobku

Čerpadlo vždy přepravujte v předepsané poloze. Během přepravy musí být čerpadlo spolehlivě upevněno, aby nedošlo k poškození hřídele a ucpávky způsobeným nadměrnými otřesy a nárazy. Čerpadlo nikdy nezvedejte za hřídel.



Varování

Věnujte pozornost hmotnosti čerpadla a učiňte opatření k zabránění újmě na zdraví osob, kdyby se čerpadlo nešťastnou náhodou převálilo nebo spadlo.

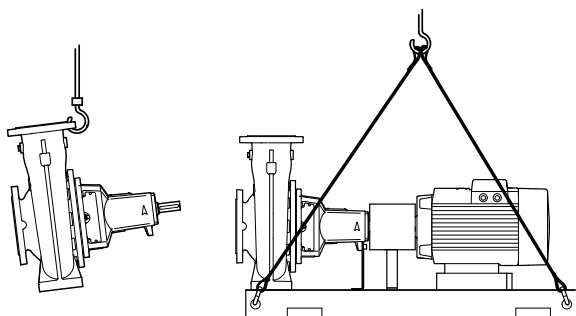
3.3 Manipulace



Varování

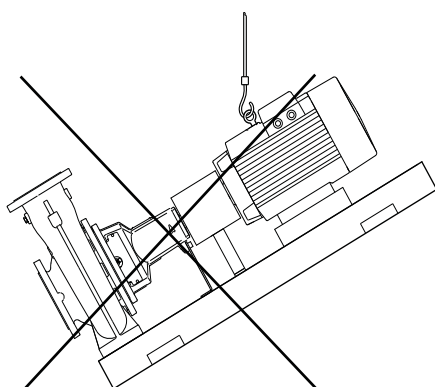
Motory čerpadel 4 kW a větší se dodávají včetně zvedacích ok, která se však nesmějí používat ke zvedání celé čerpací jednotky.

Čerpadlo zvedejte pomocí nylonových pásků a ok.



Obr. 1 Správné zvedání čerpadla

TM03 3948 1206



Obr. 2 Nesprávné zvedání čerpadla

TM03 3769 1006

3.4 Skladování výrobku

Zákazník je povinen zkontrolovat čerpadlo při jeho dodání a musí dále zajistit jeho skladování tak, aby u něj nemohlo dojít ke škodám způsobeným korozí ani k mechanickému poškození.

Jestliže má být čerpadlo skladováno déle než 6 měsíců před zahájením montáže, je třeba zvážit, zda nebude vhodné aplikovat antikorozní činidlo také na vnitřní součásti čerpadla.

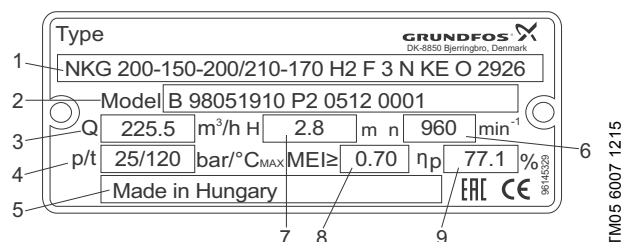
Zajistěte, aby použitý korozní inhibitor nenarušil pryžové části, s kterými přijde do kontaktu.

Zajistěte, aby se korozní inhibitor dal snadno odstranit.

K zamezení vniknutí vody, prachu apod. do čerpadla musejí být všechny otvory opatřeny kryty až do té doby, kdy bude čerpadlo připojeno k potrubí. Náklady spojené s potřebnou demontáží čerpadla při jeho uvádění do provozu, kterou je třeba provést za účelem odstranění cizího tělesa, mohou být velmi vysoké.

4. Identifikace

4.1 Typový štítek



Obr. 3 Příklad typového štítku NKG

Legenda

Pol.	Popis
1	Typové označení
2	Model
3	Jmenovitý průtok
4	Jmenovitý tlak nebo maximální teplota
5	Země původu
6	Jmenovité otáčky
7	Hlava čerpadla
8	Minimální index účinnosti
9	Hydraulická účinnost čerpadla v nejlépším pracovním bodě

4.2 Typový klíč

Model B

Příklad 1, konstrukce čerpadla podle EN 733	NK	32	-125	.1	/142	A1	F	1	A	E	S	BAQE
Příklad 2, konstrukce čerpadla podle ISO 2858	NKG 200	-150	-200		/210-170	H2	F	3	N	KE	O	2926
Typová řada												
Jmenovitý průměr sacího hrdla (DN)												
Jmenovitý průměr výtlačného hrdla (DN)												
Jmenovitý průměr oběžného kola [mm]												
Snížený výkon: .1												
Skutečný průměr oběžného kola [mm]												
Kódové označení verze čerpadla; je možná i kombinace kódů												
A1 Základní verze, tukem mazaná standardní ložisková konstrukce, standardní spojka												
A2 Základní verze, tukem mazaná standardní ložisková konstrukce, distanční spojka												
B Motor s větším výkonem												
E Se schválením ATEX, osvědčením nebo zkušebními protokolem, druhé písmeno kódu verze čerpadla je E												
G1 Tukem mazaná zesílená ložisková konstrukce, standardní spojka												
G2 Tukem mazaná zesílená ložisková konstrukce, distanční spojka												
H1 Olejem mazaná zesílená ložisková konstrukce, standardní spojka												
H2 Olejem mazaná zesílená ložisková konstrukce, distanční spojka												
I1 Čerpadlo bez motoru, s tukem mazanou standardní ložiskovou konstrukcí, standardní spojka												
I2 Čerpadlo bez motoru, s tukem mazanou standardní ložiskovou konstrukcí, distanční spojka												
J1 Čerpadlo bez motoru, s tukem mazanou zesílenou ložiskovou konstrukcí, standardní spojka												
J2 Čerpadlo bez motoru, s tukem mazanou zesílenou ložiskovou konstrukcí, distanční spojka												
K1 Čerpadlo bez motoru, s olejem mazanou zesílenou ložiskovou konstrukcí, standardní spojka												
K2 Čerpadlo bez motoru, s olejem mazanou zesílenou ložiskovou konstrukcí, distanční spojka												
Y1 Čerpadlo s volným koncem hřídele, s tukem mazanou standardní ložiskovou konstrukcí												
W1 Čerpadlo s volným koncem hřídele, s tukem mazanou zesílenou ložiskovou konstrukcí												
Z1 Čerpadlo s volným koncem hřídele, s olejem mazanou zesílenou ložiskovou konstrukcí												
X Speciální verze; používá se v případě dalších úprav, než jsou uvedeny na seznamu												
Potrubní přípojka												
E Plochá příruba E												
F Příruba podle DIN												
G Příruba podle ANSI												
J Příruba podle JIS												
Jmenovitý tlak příruby (PN - jmenovitý tlak)												
1 10 barů												
2 16 barů												
3 25 barů												
4 40 barů												
5 Jiný jmenovitý tlak												
Materiály												
	Těleso čerpadla	Oběžné kolo	Těsnicí kruh	Hřídel								
A	EN-GJL-250	EN-GJL-200	Bronz/mosaz	1.4021/1.4034								
B	EN-GJL-250	Bronz CuSn10	Bronz/mosaz	1.4021/1.4034								
C	EN-GJL-250	EN-GJL-200	Bronz/mosaz	1.4401								
D	EN-GJL-250	Bronz CuSn10	Bronz/mosaz	1.4401								
E	EN-GJL-250	EN-GJL-200	EN-GJL-250	1.4021/1.4034								
F	EN-GJL-250	Bronz CuSn10	EN-GJL-250	1.4021/1.4034								
G	EN-GJL-250	EN-GJL-200	EN-GJL-250	1.4401								
H	EN-GJL-250	Bronz CuSn10	EN-GJL-250	1.4401								
I	1.4408	1.4408	1.4517	1.4462								
J	1.4408	1.4408	Uhlíkem-grafitem sycený PTFE (Graflon®)	1.4462								
K	1.4408	1.4408	1.4517	1.4401								
L	1.4517	1.4517	1.4517	1.4462								
M	1.4408	1.4517	1.4517	1.4401								

Příklad 1, konstrukce čerpadla podle EN 733				NK	32	-125	.1	/142	A1	F	1	A	E	S	BAQE
Příklad 2, konstrukce čerpadla podle ISO 2858				NKG	200	-150	-200	/210-170	H2	F	3	N	KE	O	2926
N	1.4408	1.4408	Uhlíkem-grafitem sycený PTFE (Graflon®)	1.4401											
P	1.4408	1.4517	Uhlíkem-grafitem sycený PTFE (Graflon®)	1.4401											
R	1.4517	1.4517	Uhlíkem-grafitem sycený PTFE (Graflon®)	1.4462											
S	EN-GJL-250	1.4408	Bronz/mosaz	1.4401											
T	EN-GJL-250	1.4517	Bronz/mosaz	1.4462											
U	1.4408	1.4517	1.4517	1.4462											
W	1.4408	1.4517	Uhlíkem-grafitem sycený PTFE (Graflon®)	1.4462											
X Speciální verze															
Pryžové komponenty v čerpadle															
První písmeno označuje materiál O-kroužků víka čerpadla a víka ucpávky. O-kroužek víka ucpávky je pouze pro ucpávku ve dvojitém uspořádání															
Druhé písmeno označuje materiál O-kroužku ucpávkového tělesa. O-kroužek ucpávkového tělesa je pouze pro ucpávku ve dvojitém uspořádání															
E EPDM															
F FXM (Fluoraz®)															
K FFKM (Kalrez®)															
M FEPS (silikonový O-kroužek pokrytý PTFE)															
V FKM (Viton®)															
X HNBR															
Uspořádání jednoduché mechanické ucpávky															
B Měkká ucpávka															
C Ucpávka typu cartridge, jednoduchá															
D Ucpávka typu cartridge, dvojitá															
O Zády k sobě, dvojitá ucpávka															
P Dvojitá ucpávka, tandem															
S Jednoduchá mechanická ucpávka															
Ucpávka(y) hřídele v čerpadle															
Písmenkový nebo číslicový kód pro mechanickou hřídelovou ucpávku a pryžové části ucpávky hřídele															
4 písmena: Jednoduchá mechanická ucpávka hřídele, např. BQQE, nebo jednoduchá ucpávka hřídele typu cartridge, např. HBQV															
4 čísla: Zdvojené řešení ucpávky; např. 2716, kde 27 je DQQV, primární ucpávka a 16 je BQQV, sekundární ucpávka; dvojitá ucpávka typu cartridge; např. 5150, kde 51 je HQQU, primární ucpávka a 50 je HBQV, sekundární ucpávka															
Vztah mezi písmeny a číslicemi hřídelových ucpávek je popsán na obr. 6.															

Příklad 1 ukazuje čerpadlo NK 32-125.1 s těmito vlastnostmi:

- snížený výkon
- oběžné kolo 142 mm
- tukem mazaná standardní ložisková konstrukce
- standardní spojka
- potrubní přípojka pomocí příruby DIN podle EN 1092-2
- jmenovitý tlak příruby 10 barů
- těleso čerpadla z litiny, EN-GJL-250
- oběžné kolo z litiny, EN-GJL-200
- těsnicí kruh z bronzí/mosazi
- hřídel z korozi-vzdorné oceli, EN 1.4021/1.4034
- O-kroužek krytu čerpadla z EPDM
- jednoduchá mechanická ucpávka hřídele
- mechanická hřídelová ucpávka BAQE

Příklad 2 ukazuje čerpadlo NKG 200-150-200 s těmito vlastnostmi:

- kónickým oběžným kolem 210-170 mm
- tukem mazaná zesílená ložisková konstrukce
- distanční spojka
- potrubní přípojka pomocí příruby DIN podle EN 1092-2
- jmenovitý tlak příruby 25 barů
- těleso čerpadla z korozi-vzdorné oceli, EN 1.4408
- oběžné kolo z korozi-vzdorné oceli, EN 1.4408
- těsnicí kruh uhlík-grafit, PTFE (Graflon®)
- hřídel z korozi-vzdorné oceli, EN 1.4401
- O-kroužky víka čerpadla a víka ucpávky z FFKM
- O-kroužek tělesa ucpávky z EPDM
- uspořádání zády k sobě, dvojitá mechanická ucpávka hřídele
- primární hřídelová ucpávka: DQQK
- sekundární hřídelová ucpávka: DQQE

4.2.1 Kódové označení mechanických hřídelových ucpávek

Číslo se používá pouze pro řešení s dvojitou hřídelovou ucpávkou.

Číslo	Písmena	Popis
10	BAQE	Jednoduchá mechanická ucpávka hřídele čerpadla
11	BAQV	Jednoduchá mechanická ucpávka hřídele čerpadla
12	BBQE	Jednoduchá mechanická ucpávka hřídele čerpadla
13	BBQV	Jednoduchá mechanická ucpávka hřídele čerpadla
14	BQBE	Jednoduchá mechanická ucpávka hřídele čerpadla
15	BQQE	Jednoduchá mechanická ucpávka hřídele čerpadla
16	BQQV	Jednoduchá mechanická ucpávka hřídele čerpadla
17	GQQE	Jednoduchá mechanická ucpávka hřídele čerpadla
18	GQQV	Jednoduchá mechanická ucpávka hřídele čerpadla
19	AQAE	Jednoduchá mechanická ucpávka hřídele čerpadla
20	AQAV	Jednoduchá mechanická ucpávka hřídele čerpadla
21	AQQE	Jednoduchá mechanická ucpávka hřídele čerpadla
22	AQQV	Jednoduchá mechanická ucpávka hřídele čerpadla
23	AQQX	Jednoduchá mechanická ucpávka hřídele čerpadla
24	AQQK	Jednoduchá mechanická ucpávka hřídele čerpadla
25	DAQF	Jednoduchá mechanická ucpávka hřídele čerpadla
26	DQQE	Jednoduchá mechanická ucpávka hřídele čerpadla
27	DQQV	Jednoduchá mechanická ucpávka hřídele čerpadla
28	DQQX	Jednoduchá mechanická ucpávka hřídele čerpadla
29	DQQK	Jednoduchá mechanická ucpávka hřídele čerpadla
50	HBQV	Ucpávka typu cartridge
51	HQQU	Ucpávka typu cartridge
52	HAQK	Ucpávka typu cartridge
	SNEA	Měkká ucpávka
	SNEB	Měkká ucpávka
	SNEC	Měkká ucpávka
	SNED	Měkká ucpávka
	SNOA	Měkká ucpávka
	SNOB	Měkká ucpávka
	SNOG	Měkká ucpávka
	SNOD	Měkká ucpávka
	SNFA	Měkká ucpávka
	SNFB	Měkká ucpávka
	SNFC	Měkká ucpávka
	SNFD	Měkká ucpávka

4.2.2 Písmenkové kódy pro hřídelové ucpávky

Příklad: 10 je BAQE	B	A	Q	E
Typ hřídelové ucpávky				
A	O-kroužková ucpávka s pevným unašečem			
B	Ucpávka s pryžovým vlnovcem			
D	Ucpávka s O-kroužkem, vyvážená			
G	Ucpávka s vlnovcem, typ B, s redukovanými styčnými plochami			
H	Ucpávka typu cartridge, vyvážená			
Materiál styčné plochy otáčivého kroužku ucpávky				
A	Uhlík, impregnovaný kovem s antimonem, který není vhodný pro pitnou vodu			
B	Uhlík, impregnovaný syntetickou pryskyřicí			
Q	Karbid křemíku			
Materiál, stacionární část ucpávky				
A	Uhlík, impregnovaný kovem s antimonem, který není vhodný pro pitnou vodu			
B	Uhlík, impregnovaný syntetickou pryskyřicí			
Q	Karbid křemíku			
Materiálové provedení, sekundární ucpávka a ostatní součásti čerpadla z pryže a kompozitního materiálu, s výjimkou těsnicího kruhu				
E	EPDM			
V	FKM (Viton®)			
F	FXM (Fluoraz®)			
K	FFKM (Kalrez®)			
X	HNBR			
U	Dynamické O-kroužky z FFKM a statické O-kroužky z PTFE			

Podrobný popis typů hřídelových ucpávek a materiálů je uveden v technickém katalogu "NB, NBG, NK, NKG, NBE, NBGE, NKE, NKGE - Čerpadla pro specifické aplikace de EN 733 a ISO 2858".

4.2.3 Kódy s písmeny pro měkké ucpávky

Příklad:	S	N	E	A
Typ měkké ucpávky				
S	Měkká ucpávka s provazcovým těsněním			
Způsob chlazení				
N	Nechlazená měkká ucpávka			
Závěrná kapalina				
E	Se závěrnou kapalinou z vlastního zdroje			
F	Se závěrnou kapalinou z externího zdroje			
O	Bez závěrné kapaliny			
Materiál				
A	Těsnicí kroužky ucpávky s impregnací PTFE (Buraflon®) a O-kroužky EPDM v tělese čerpadla			
B	Těsnicí kroužky ucpávky z materiálové kombinace grafit-PTFE (Thermoflon®) a O-kroužek EPDM v tělese čerpadla			
C	Těsnicí kroužky ucpávky s impregnací PTFE (Buraflon®) a O-kroužek FKM v tělese čerpadla			
D	Těsnicí kroužky ucpávky z materiálové kombinace grafit-PTFE (Thermoflon®) a O-kroužek FKM (Viton) v tělese čerpadla			

Pro podrobný popis typů hřídelových ucpávek a materiálů, viz technický katalog "NB, NBG, NK, NKG, NBE a NKE, NBGE, NKGE - Čerpadla pro specifické aplikace podle EN 733 a ISO 2858".

5. Použití

5.1 Čerpané kapaliny

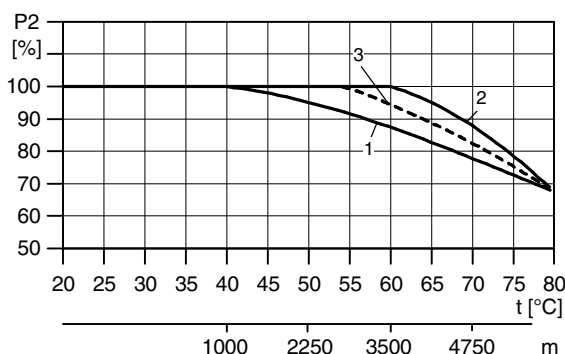
Čisté, řídké, nevybušné kapaliny bez obsahu pevných nebo vláknitých příměsí. Čerpaná kapalina nesmí být chemicky agresivní vůči konstrukčním materiálům čerpadla.

6. Provozní podmínky

6.1 Okolní teplota a nadmožská výška

Okolní teplota a nadmožská výška jsou důležité faktory pro životnost motoru, protože ovlivňují životnost ložisek a izolačního systému.

Jestliže okolní teplota přesahuje doporučené maximum okolní teploty nebo maximální nadmožskou výšku, viz obr. 4, nesmí být motor plně zatěžován v důsledku nižší hustoty a následně nižší chladicí schopnosti vzduchu. V těchto případech je nutno použít motor s vyšším výkonem.



Obr. 4 Maximální výkon motoru závisí na okolní teplotě a nadmožské výšce

Legenda

Pol.	Popis
1	Motory MG 0,25 - 0,55 kW
2	Motory MG (IE2/IE3) 0,75 - 22 kW Motory MMG-H (IE2) 0,75 - 450 kW
3	Motory Siemens (IE2) 0,75 - 462 kW

Příklad: Čerpadlo s motorem MG IE2 1,1 kW: Jestliže je čerpadlo nainstalováno v nadmožské výšce 4750 m, motor nesmí být zatížen více než 88 % jmenovitého výkonu. Při teplotě okolí 75 °C musí být zatížení motoru sníženo na 78 % jmenovitého výkonu. Jestliže je čerpadlo instalováno v nadmožské výšce 4750 m při okolní teplotě 75 °C, motor nesmí být zatěžován více než 88 % x 78 % = 68,6 % jmenovitého výkonu.

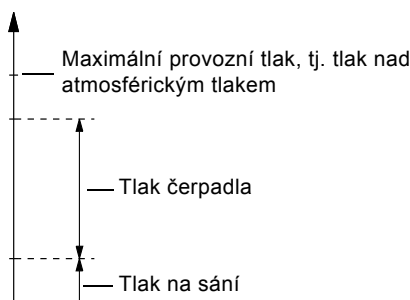
6.2 Teplota kapaliny

-40 - +140 °C.

Maximální teplota čerpané kapaliny je uvedena na typovém štítku čerpadla. Je ale závislá na zvolené ucpávce hřídele.

Pro tělesa čerpadla z litiny EN-GJL-250 místní předpisy nedovolují teploty čerpané kapaliny nad +120 °C.

6.3 Maximální provozní tlak



Obr. 5 Tlaky v čerpadle

Vstupní tlak + tlak čerpadla musí být nižší než max. provozní tlak na výstupu čerpadla uvedený na štítku čerpadla. Provoz proti uzavřenému výtlačnému ventilu dává nejvyšší provozní tlak.

6.4 Minimální tlak na vstupu

Dávejte pozor na minimální vstupní tlak, aby se zabránilo kavitaci. Riziko kavitace je vyšší v následujících situacích:

- Teplota čerpané kapaliny je vysoká.
- Průtok je značně vyšší než jmenovitý průtok čerpadla.
- Čerpadlo pracuje v otevřené soustavě se sací výškou.
- Kapalina je nasávána dlouhým potrubím.
- Podmínky na sání jsou špatné.
- Provozní tlak je nízký.

6.5 Maximální vstupní tlak

Vstupní tlak + tlak čerpadla musí být nižší než max. provozní tlak na výstupu čerpadla uvedený na štítku čerpadla. Provoz proti uzavřenému výtlačnému ventilu dává nejvyšší provozní tlak.

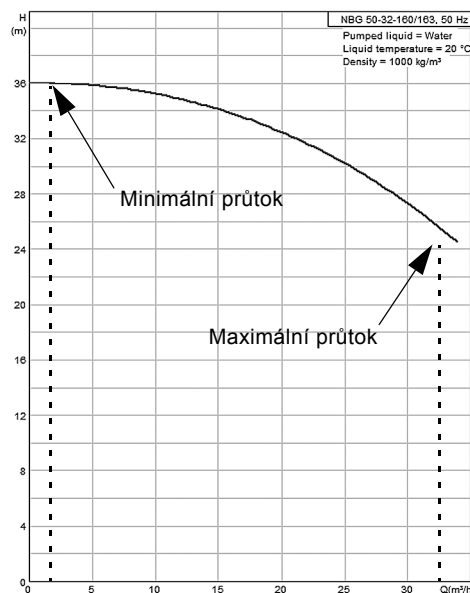
6.6 Minimální průtok

Čerpadlo nesmí běžet proti uzavřenému výtlačnému ventilu, protože by to mohlo způsobit zvýšení teploty/tvorbu páry v čerpadle. To by mohlo způsobit poškození hřídele, erozi oběžného kola, nízkou životnost čerpadla, poškození měkkých ucpávek nebo mechanických ucpávek v důsledku namáhání nebo vibrací. Trvalý průtok musí být nejméně 10 % jmenovitého průtoku. Jmenovitý průtok je uveden na typovém štítku čerpadla.

6.7 Maximální průtok

Maximální průtok nesmí přesahovat hodnoty uvedené pro jednotlivá čerpadla, jinak zde hrozí riziko výskytu kavitace a přetížení.

Minimální a maximální jmenovité průtoky mohou být odečteny na stranách s výkonovými křivkami v příslušných technických katalozích nebo z křivek pro konkrétní čerpadlo při výběru v Grundfos Product Center.



Obr. 6 Příklad z Grundfos Product Center ukazující minimální a maximální průtok

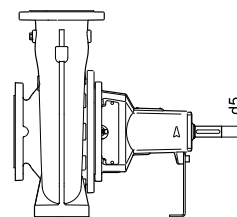
TM05 2444 5111

TM04 0062 4907

6.8 Hřídelové ucpávky

Mechanické hřídelové ucpávky

Provozní rozsah ucpávek je popsán hlavně pro dvě aplikace: čerpání vody nebo čerpání chladicích kapalin. Ucpávky s teplotním rozsahem od 0 °C a výše se používají hlavně pro čerpání vody, zatímco ucpávky pro teploty pod 0 °C jsou určeny zejména pro chladicí kapaliny. Poznámka: Provoz při maximální teplotě a maximálním tlaku ve stejnou dobu se nedoporučuje, protože životnost těsnění se sníží a objeví se pravidelná hlučnost.



Průměr hřídelové ucpávky [mm]					28, 38	48	55	60
d5 [mm]					24, 32	42	48	60
Typ hřídelové ucpávky		Těsnící plochy	Pryž	Kód	Teplotní rozsah	Max. tlak [bar]		
	Vlnovcová ucpávka, typ B, nevyvážená	AQ ₁	EPDM	BAQE	0-120 °C	16	16	16
		AQ ₁	FKM	BAQV	0-90 °C	16	16	16
		BQ ₁	EPDM	BBQE	0-120 °C	16	16	16
		BQ ₁	FKM	BBQV	0-90 °C	16	16	16
		Q ₁ B	EPDM	BQBE	0-100 °C	16	-	-
		Q ₇ Q ₇	EPDM	BQQE	-25 - +120 °C	16	16	16
		Q ₇ Q ₇	FKM	BQQV	-10 - +90 °C	16	16	16
		Vlnovcová ucpávka, typ B, nevyvážená s redukovánými těsnicími plochami	Q ₁ Q ₁	EPDM	GQQE	-25 - +60 °C	16	16
Q ₁ Q ₁	FKM		GQQV	-10 - +60 °C	16	16	16	
	O-kroužková ucpávka, typ A, nevyvážená		Q ₁ A	EPDM	AQAE	0-120 °C	16	16
		Q ₁ A	FKM	AQAV	0-90 °C	16	16	16
		Q ₁ Q ₁	EPDM	AQQE	-25 - +90 °C	16	16	16
		Q ₁ Q ₁	FKM	AQQV	-10 - +90 °C	16	16	16
		Q ₁ Q ₁	HNBR	AQQX	-15 - +90 °C	16	16	16
		Q ₁ Q ₁	FFKM	AQQK	0-90 °C	16	16	16
			O-kroužková ucpávka typu D, vyvážená	AQ ₁	FXM	DAQF	0-140 °C	25
Q ₆ Q ₆	EPDM			DQQE	-20 - +120 °C	25	25	25
Q ₆ Q ₆	FKM			DQQV	-10 - +90 °C	25	25	25
Q ₆ Q ₆	HNBR			DQQX	-15 - +120 °C	25	25	25
Q ₆ Q ₆	FFKM			DQQK	0-120 °C	25	25	25

Měkká ucpávka

	Kód	Teplotní rozsah	Max. tlak [bar]
Měkká ucpávka nechlazená, se závěrnou kapalinou z vlastního zdroje	SNE		
Měkká ucpávka nechlazená, bez závěrné kapaliny	SNO	-30 - +120 °C	16
Měkká ucpávka nechlazená, bez závěrné kapaliny	SNF		

7. Mechanická instalace

7.1 Umístění čerpadla

Čerpadlo musí být umístěno na dobře větratelném místě, kde ovšem nehrozí nebezpečí zamrznutí.

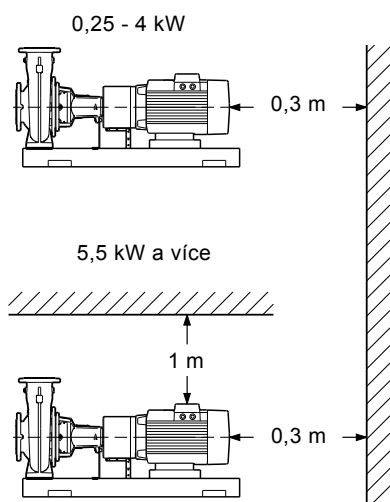


Varování

Při čerpání horkých nebo studených kapalin je třeba zajistit, aby osoby nepřišly náhodně do kontaktu s horkými nebo studenými povrchy.

Při instalaci čerpadla pamatujte na zachování volného prostoru nutného ke kontrole a demontáži čerpadla nebo motoru.

- Čerpadla vybavená motory o výkonu do 4 kW včetně, vyžadují zachování volného prostoru 0,3 m za motorem.
- U čerpadel s motory o výkonu 5,5 kW a vyšším je třeba zachovat volný prostor minimálně 0,3 m za motorem a minimálně 1 m nad motorem, aby bylo v případě potřeby možné použití zvedacího zařízení.

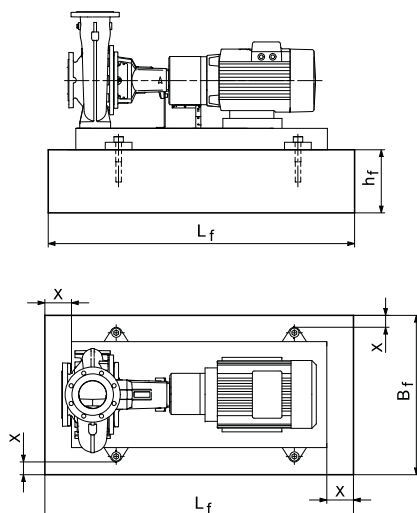


Obr. 7 Vzdálenost za motorem

7.2 Základy a injecktáž horizontálně montovaných čerpadel NK, NKG se základovým rámem

Doporučujeme instalovat čerpadlo na betonový základ, který je dostatečně pevný, aby poskytl trvalé a stabilní podepření celého čerpadla. Tento základ musí být dimenzován tak, aby redukoval vibrace a provozní hlučnost čerpadla na minimum. Podle zavedené praxe musí mít betonový základ hmotnost 1,5 x větší než hmotnost čerpadla.

Základ by měl na všech čtyřech stranách přesahovat základový rám čerpadla o 100 mm. Viz obr. 8.



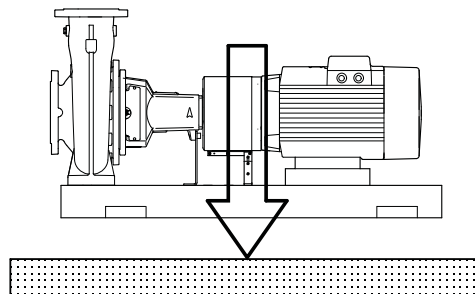
Obr. 8 Základ, X se rovná minimálně 100 mm

Minimální výška základu (h_f) může být potom vypočítána:

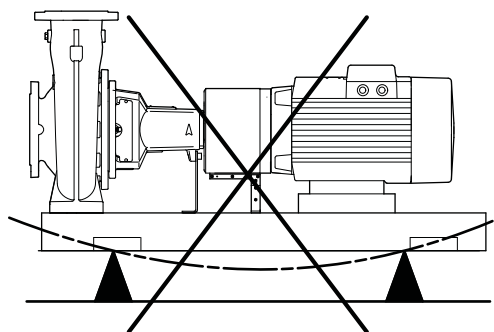
$$h_f = \frac{m_{\text{čerp}} \times 1,5}{L_f \times B_f \times \delta_{\text{betonu}}}$$

Měrná hmotnost, δ , betonu je obvykle vzata 2.200 kg/m³.

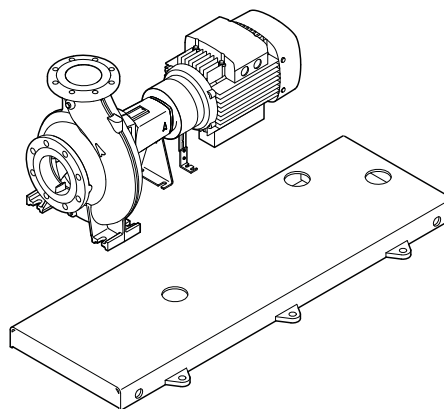
Čerpadlo umístěte a fixujte na základ. Základový rám čerpadla musí spočívat na základu celou svou plochou. Viz obr. 9.



Obr. 9 Správný základ



Obr. 10 Nesprávný základ



Obr. 11 Základová deska s licími otvory

Před instalací čerpadla je důležité dobře připravit základ pro čerpadlo.

Čerpadla NK, NKG se základovou deskou jsou vždy připravena pro zalití.

Pro čerpadla NK, NKG s 2-pólovými motory ≥ 55 kW je zalití základové desky povinné, aby se zabránilo rozvinutí vibrační energie z rotujícího motoru a průtoku kapaliny.

	P2 menší nebo rovno 45 kW	P2 rovno nebo větší než 55 kW
2 póly	Volitelné zalití	Povinné zalití
4 póly	Volitelné zalití	
6 pólů	Volitelné zalití	

TM03 3950 1206

TM03 4324 1206

TM03 4587 2206

TM05 3727 1612

TM03 3771 1206

7.2.1 Postup

1. Příprava základu
2. Vyrovnání základového rámu
3. Předběžné vyrovnání
4. Injektáž
5. Konečné vyrovnání podle části [7.3 Vyrovnání](#).

1: Příprava základu

Pro zajištění dobrého základu doporučujeme tento postup.

Krok	Úkon	Ilustrace
1	Použijte schválenou injektážní maltu bez smršťování. Pokud máte nějaké pochybnosti, kontaktujte vašeho dodavatele betonu a požádejte jej o informace. Nalijte souvislý základ do 19-32 mm konečné úrovně. Pro zajištění rovnoměrného rozdělení betonu použijte vibrátory. Před ztvrdnutím betonu musí být horní povrch dobře vyhlazen a injektován. Zabezpečí se tak podkladní povrch pro injektáž.	
2	Založte v betonu základové šrouby. Šrouby by měly mít dostatečnou délku, aby prošly injektáží, podložkami, spodní základnou, maticemi a podložkami.	
3	Před vyrovnáním a injektáží základové desky nechte základ několik dní vytvrdit.	

TM03 0190 4707

2: Vyrovnání základového rámu

Krok	Úkon	Ilustrace
1	Zdvihněte základnu do konečné úrovně 19-32 mm nad betonovým základem a podepřete ji bloky a podložkami jak na základových šroubech, tak ve středu vzdálenosti mezi šrouby.	
2	Základnu vyrovnejte přidáním nebo ubráním podložek pod základovým rámem.	
3	Utáhněte matice základových šroubů proti základovému rámu. Ujistěte se, že potrubí může být vyrovnáno k přírubám čerpadla, aniž by vznikalo napětí na potrubích nebo přírubách.	

TM04 0488 0708

TM04 0489 0708

3: Předběžné vyrovnání



Varování

Před zahájením prací na čerpadle bezpodmínečně vypněte přívod napájecího napětí a zabezpečte ho proti náhodnému zapnutí.

Čerpadlo a motor jsou předem vyrovnány na základovém rámu z továrny. Některé deformace základového rámu se mohou vyskytnout během přepravy a proto je nezbytné zkontrolovat vyrovnání na místě instalace před konečnou injektáží.

Pružná spojka bude pouze vyrovnávat menší nesouososti, nelze ji použít pro vyrovnání nadměrné nesouososti čerpadla a hřídelí motoru. Nepřesné vyrovnání má za následek vibraci a nadměrné opotřebení ložisek, hřídele a těsnících kroužků.



Varování

Vyrovnání motoru proveďte jen v případě, že dojde k napnutí (deformaci) potrubí při pohybu s čerpadlem.

Vyrovnání motoru proveďte umístěním podložek o různé tloušťce pod motor. Je-li to možné, použijte místo několika tenkých podložek jednu tlustou.

Viz kapitola [7.3 Vyrovnání](#).

4: Injektáž

Injektáž vyrovnává nerovný základ, rozděluje hmotnost jednotky, tlumí vibrace a zabraňuje posunutí. Použijte schválenou injektážní maltu bez smršťování. Pokud máte jakékoli dotazy nebo pochybnosti o injektáži, kontaktujte prosím odborníka na injektáž.

Krok	Úkon	Ilustrace
1	Vkládání zesilujících kovových tyčí do základu pomocí kotevního adhezního lepidla. Počet kovových tyčí závisí na rozsahu základového rámu, doporučuje se ale rozdělit 20 tyčí rovnoměrně po celé ploše základového rámu. Volný konec ocelové tyče musí být 2/3 výšky základové desky pro zajištění řádné injektáže.	
2	Vrchní stranu betonového základu důkladně namočte, potom odstraňte povrchovou vodu.	
3	Zajistěte řádné bednění u obou konců základové desky.	
4	Zkontrolujte opět vyrovnání základové desky před injektáží, je-li to nutné. Vlévejte řídkou maltu do otvorů v základové desce, až se prostor pod základovou deskou zcela zaplní. Bednění naplňte injektážní maltou až po vrchní okraj rámu. Nechte maltu důkladně vyschnout před připojením potrubí k čerpadlu. 24 hodin je dostatek času se schváleným postupem injektáže. Když je injektážní malta dostatečně ztuhlá, zkontrolujte matice základových šroubů a v případě potřeby je utáhněte. Asi dva týdny po nalití injektážní malty nebo po jejím důkladném vyschnutí naneste na odkryté rohy injektážní malty olejový nátěr, abyste zabránili kontaktu vlhka a vzduchu s injektážní maltou.	

TM04 0490 0708 - TM04 0491 0708

TM03 4590 2206

TM03 2946 4707

7.3 Vyrovnání

7.3.1 Obecné informace

Jestliže je z výrobního závodu dodán kompletní smontovaný agregát, jsou již obě púlspojky přesně vyrovnány fólií vloženou pod čerpadlo a motor.

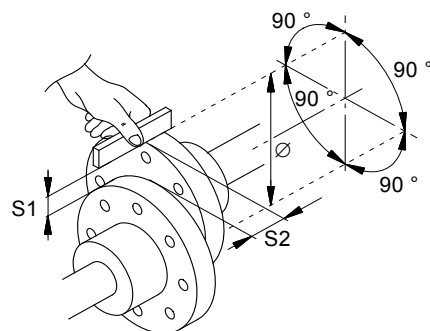
Protože vyrovnání čerpadla/motoru může být ovlivněno během přepravy a instalace, musí být vždy znovu zkontrolováno před zapnutím čerpadla.

Konečné vyrovnání čerpacího agregátu zkontrolujte ještě při provozní teplotě za normálních provozních podmínek.

7.3.2 Jak vyrovnat jednotku

Při vyrovnávání čerpacího agregátu je nanejvýš důležité dodržet správný postup. Proto se bezpodmínečně řiďte následujícími pokyny.

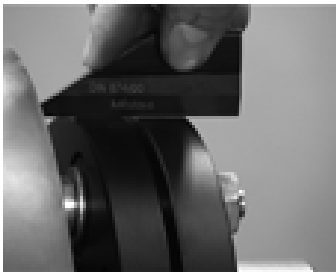
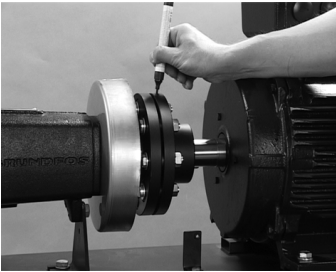
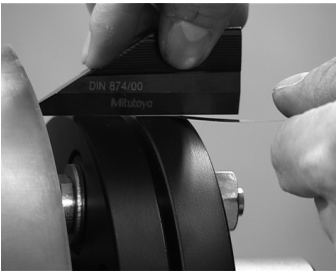
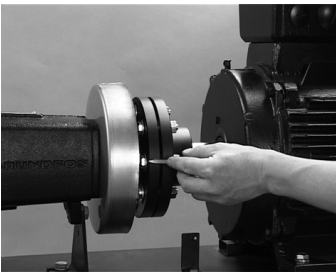
Hodnoty pro $\varnothing$ a S2 můžete najít v následující tabulce. Hodnota pro S1 je 0,2 mm.

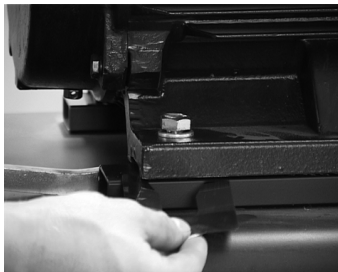
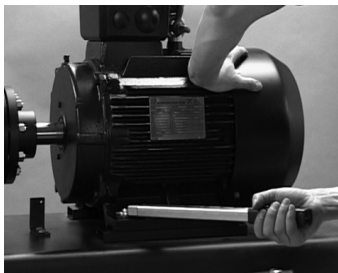
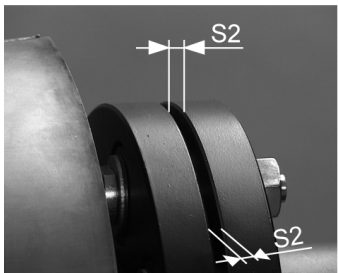


TM01 8753 0800

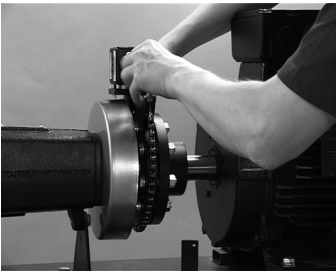
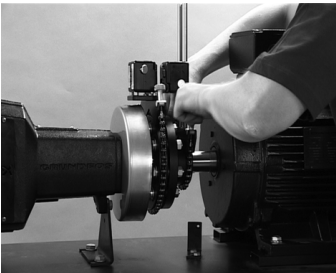
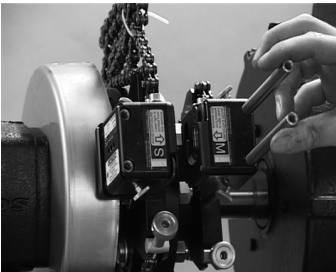
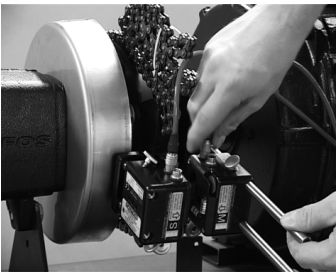
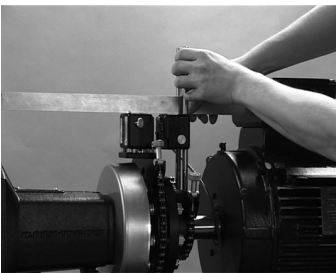
Obr. 12 Vyrovnání

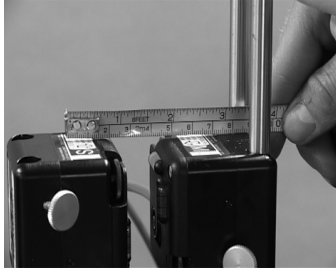
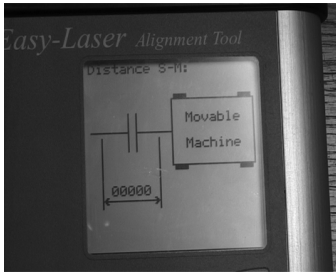
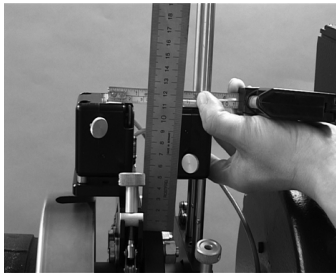
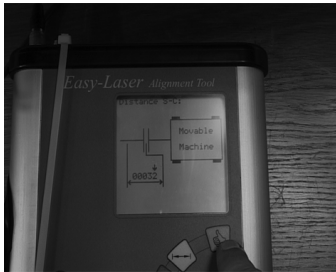
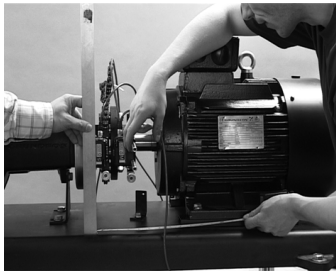
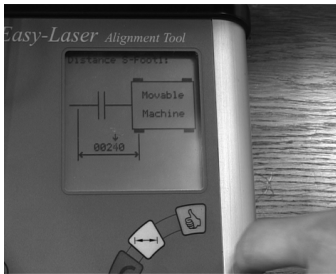
Vyrovnání čerpadla a motoru pomocí pravítka

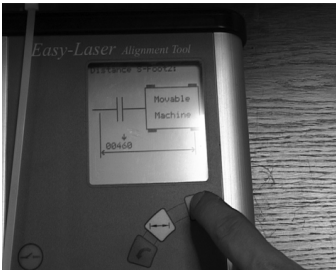
Krok	Úkon
1	 Provedte hrubé vyrovnání čerpadla a motoru a utáhněte šrouby v základového rámu příslušným utahovacím momentem. Viz tabulka Utahovací momenty na straně 15. TM03 8340 1007
2	 Udělejte značku na spojce, např. popisovačem. TM03 8301 1007
3	 Přiložte pravítko proti spojce a měrkou změřte případnou nepřesnost vyrovnání. TM03 8300 1007
4	 Otočte spojku o 90° a opakujte měření pomocí pravítka a měrky. Jsou-li naměřené hodnoty menší než 0,2 mm, je kontrola vyrovnání kompletní. Přejděte na krok 8. TM03 8302 1007

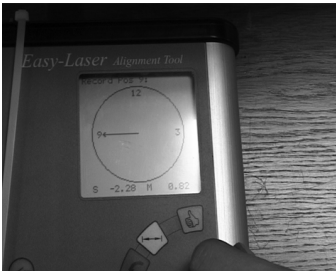
Krok	Úkon
5	 Nastavte polohu motoru. Uvolněte šrouby, které drží motor na místě. TM03 8321 1007
6	 Vložte vyrovnávací podložky patřičné tloušťky. TM03 8322 1007
7	 Utáhněte šrouby příslušným utahovacím momentem. Přejděte na krok 3 a znovu zkontrolujte vyrovnání. TM03 8324 1007
8	 Změřte vzdálenost S2 ve vertikálním i horizontálním směru. Viz tabulka Šířka mezery S2 na straně 15. Je-li vymeřovací vzdálenost v mezích tolerance, je vyrovnání skončeno. Pokud tomu tak není, přejděte na krok 6. TM03 8325 1007

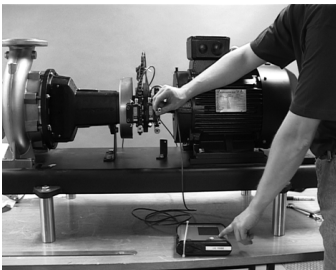
Vyrovnávání čerpadla a motoru pomocí laseru

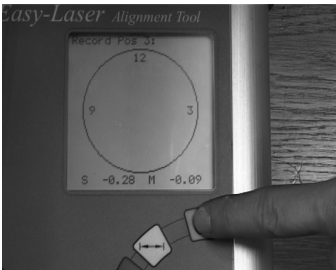
Krok	Úkon
9	 Provedte hrubé vyrovnání čerpadla a motoru a utáhněte šrouby v základového rámu příslušným utahovacím momentem. Viz tabulka <i>Utahovací momenty</i> na straně 15. TM03 8340 1007
10	 Jednu laserovou jednotku upevníte na púlspojce čerpadla. TM03 8303 1007
11	 Druhou laserovou jednotku upevníte na púlspojce motoru. TM03 8304 1007
12	 Umístíte laserovou jednotku, stacionární, na stacionární část a laserovou jednotku M (pohyblivou) na pohyblivou část. TM03 8305 1007
13	 Obě laserové jednotky navzájem propojte a jednu laserovou jednotku připojte k ovládací skříňce. TM03 8306 1007
14	 Obě laserové jednotky ustavte do stejné výšky. TM03 8307 1007

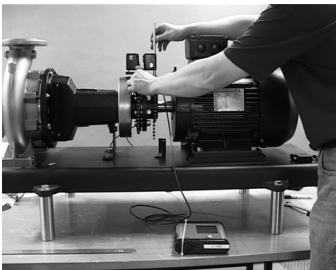
Krok	Úkon
15	 Změřte vzdálenost mezi bílými pásy na laserových jednotkách. TM03 8309 1007
16	 Zadejte naměřenou vzdálenost. TM03 8308 1007
17	 Změřte vzdálenost mezi laserovou jednotkou S a středem mezi oběma púlspojkami. TM03 8310 1007
18	 Zadejte naměřenou vzdálenost. TM03 8311 1007
19	 Změřte vzdálenost mezi laserovou jednotkou S a prvním šroubem motoru. TM03 8312 1007
20	 Zadejte naměřenou vzdálenost. TM03 8313 1007

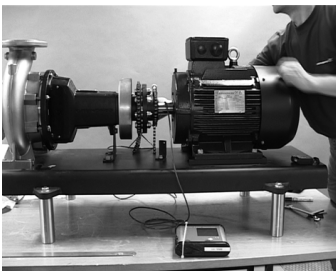
Krok	Úkon
21	 Změřte vzdálenost mezi laserovou jednotkou S a zadním šroubem motoru. TM03 8314 1007

22	 Displej ovládací skříňky ukazuje, že laserové jednotky je třeba otočit do polohy 9 hodin. TM03 8315 1007
----	--

23	 Otočte laserové jednotky do polohy 9 hodin. TM03 8316 1007
----	---

24	 Potvrďte na ovládací skříňce. TM03 8319 1007
----	--

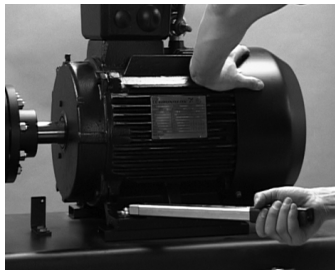
25	 Otočte laserové jednotky do polohy 12 hodin. Potvrďte na ovládací skříňce. TM03 8317 1007
----	---

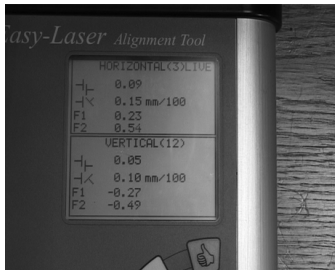
26	 Otočte laserové jednotky do polohy 3 hodiny. Potvrďte na ovládací skříňce. TM03 8318 1007
----	---

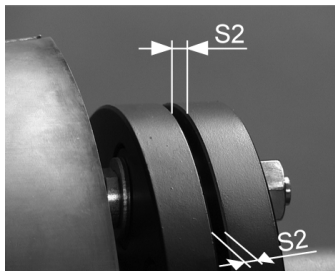
Krok	Úkon
27	 Jsou-li naměřené hodnoty menší než 0,1 mm, je kontrola vyrovnání kompletní. Přejděte na krok 32. TM03 8320 1007

28	 Nastavte polohu motoru. Uvolněte šrouby, které drží motor na místě. TM03 8321 1007
----	---

29	 Vložte vyrovnávací podložky patřičné tloušťky. TM03 8322 1007
----	---

30	 Utáhněte znovu šrouby příslušným utahovacím momentem. TM03 8324 1007
----	---

31	 Opakujte postup vyrovnávání až do okamžiku, kdy budou naměřené hodnoty v mezích tolerance. Přejděte na krok 22. TM03 8320 1007
----	---

32	 Změřte mezeru S2. Viz tabulka Šířka mezery S2 na straně 15. TM03 8325 1007
----	--

Utahovací momenty

Popis	Rozměry	Utahovací moment [Nm]
Šroub se šestihrannou hlavou	M6	10 ± 2
	M8	12 ± 2,4
	M10	23 ± 4,6
	M12	40 ± 8
	M16	80 ± 16
	M20	120 ± 24
	M24	120 ± 24

Šířka mezery S2

Průměr vnější půlspojky [mm]	Šířka mezery S2 [mm]			
	Standardní spojka		Distanční spojka	
	Jmenovitá	Tolerance	Jmenovitá	Tolerance
80	-	-	4	0/-1
95	-	-	4	0/-1
110	-	-	4	0/-1
125	4	0/-1	4	0/-1
140	4	0/-1	4	0/-1
160	4	0/-1	4	0/-1
200	4	0/-1	6	0/-1
225	4	0/-1	6	0/-1
250	4	0/-1	8	0/-1

Pokyn S2 měřte kolem celé spojky. Maximální dovolená odchylka mezi největší a nejmenší hodnotou měření je 0,2 mm.

Pokud spojku a motor nedodává Grundfos, dbejte pokynů výrobce spojky.



Varování
Spojka musí být za provozu vždy opatřena krytem.

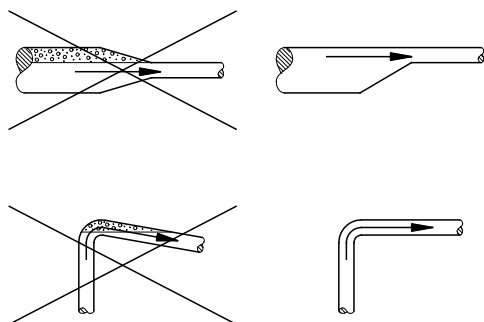
7.4 Potrubí

7.4.1 Potrubí

Při montáži potrubí dbejte, aby bylo vyloučeno přenášení pnutí z potrubí na těleso čerpadla.

Sací a výtlačné potrubí musí mít příčnou velikost, přičemž je také třeba vzít do úvahy tlak na sání čerpadla.

Potrubí instalujte tak, aby byl vyloučen vznik vzduchových kapes, zejména na sací straně čerpadla.

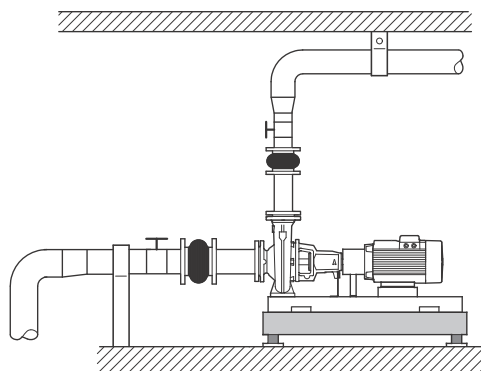


Obr. 13 Potrubí

TM00 2263 3393

Na obou stranách čerpadla umístěte uzavírací armatury, případné opravy nebo čištění čerpadla pak budete moci provádět bez nutnosti vypuštění kapaliny z potrubí.

Dbejte, aby potrubí bylo na sací i výtlačné straně čerpadla patřičně podepřeno, přičemž podpěrky umístěte co nejbližší k čerpadlu. Protipřírubby musejí být umístěny v jedné ose s přírubami čerpadla, aniž by docházelo k přenášení pnutí, které by mohlo mít za následek poškození čerpadla.



Obr. 14 Montáž potrubí

TM05 3488 1412.

7.4.2 Obtokové potrubí



Varování
Čerpadlo nesmí běžet proti zavřené armatuře. Provoz čerpadla proti zavřené armatuře způsobuje nárůst teploty a vytváření par v čerpadle, což může mít za následek poškození čerpadla.

Pokud je riziko provozu čerpadla proti zavřené armatuře na výtlačku, musí být zajištěn minimální průtok kapaliny čerpadlem připojením obtokového nebo vypouštěcího potrubí zaústěného do výtlačného potrubí. Minimální průtok musí být nejméně 10 % maximálního průtoku. Průtok a dopravní výška jsou uvedeny na typovém štítku čerpadla.

7.5 Tlumení vibrací

7.5.1 Eliminace hlučnosti a vibrací

K dosažení optimálního provozu s minimální hlučností a s minimálními vibracemi mohou být na místě opatření ke snížení vibrací čerpadla. Obecně je třeba se tímto problémem vždy zabývat u čerpadel s motory o výkonu 11 kW a vyšším. U motorů 90 kW a výše je tlumení vibrací povinné. Nežádoucí provozní hlučnost a vibrace však mohou způsobovat rovněž menší motory.

Provozní hlučnost a vibrace vznikají v důsledku otáčení hřídelů motoru a čerpadla a průtoku kapaliny v potrubí a armaturách. Dopad na prostředí je subjektivní a závisí na správné instalaci a na stavu dalších součástí soustavy.

Odstranění provozní hlučnosti a vibrací se nejlépe dosáhne u betonových základů použitím tlumících podložek a kompenzátorů. Viz obr. 14.

7.5.2 Tlumiče vibrací

K prevenci přenášení vibrací na části budov doporučujeme izolovat základ čerpadla od budovy tlumiči vibrací.

K volbě správných tlumičů vibrací je nutno znát následující údaje:

- síly přenášené podložkou
- otáčky motoru s ohledem na případnou otáčkovou regulaci
- požadované tlumení v % - doporučená hodnota je 70 %.

Volba správného typu tlumičů vibrací se bude lišit vždy podle konkrétní instalace. Nesprávné tlumiče mohou způsobit další zvýšení úrovně vibrací. Proto musejí být tlumiče vibrací dimenzovány dodavatelem těchto tlumičů vibrací.

Pokud instalujete čerpadlo na základ s tlumiči vibrací, použijte vždy kompenzátoři, které umístěte na připojovací přírubby čerpadla. Přitom dbejte, aby čerpadlo po dokončené montáži mezi přírubami "neviselo".

7.6 Kompenzátory

Kompensátory poskytují tyto výhody:

- absorbují tepelné dilatace potrubí způsobené změnami teploty čerpané kapaliny.
- redukují mechanické vlivy ve spojení s tlakovými rázy v potrubí.
- izolují strukturální provozní hlučnost v potrubí; týká se pouze pryžových vlnovcových kompensátorů.

Pokyn

Nepoužívejte kompensátory za účelem kompenzace nepřesností instalace potrubí, jako např. osového vychýlení přírub.

Kompensátory nutno umístit vždy v minimální vzdálenosti 1 až 1 1/2 x průměry potrubí od čerpadla jak na sací, tak i na výtlačné straně. Dodržením této vzdálenosti zamezíte víření kapaliny ve spojích, a zajistíte optimální podmínky na sání čerpadla a minimální ztrátu tlaku na jeho výtlačné straně. Při rychlostech proudění vody vyšších než 5 m/s doporučujeme použít větší kompensátory vhodné pro dané potrubí.

Na obrázcích 15 a 16 jsou uvedeny příklady kompensátorů s pryžovými vaky s omezovacími tyčemi a bez nich.



Obr. 15 Kompensátory s pryžovými vaky s omezovacími tyčemi

TM02 4979 1902

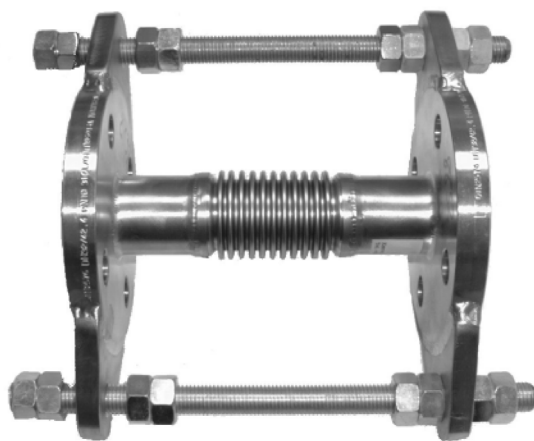


Obr. 16 Kompensátory s pryžovými vaky bez omezovacích tyčí

TM02 4981 1902

Ke snížení účinku sil vyvíjených na potrubí (roztažení/zkrácení potrubí) lze použít kompensátory s omezovacími tyčemi. V případě přírub o jmenovitém průměru větším než DN 100 doporučujeme vždy použití kompensátorů s omezovacími tyčemi. Potrubí musí být kotveno tak, aby se z něj nepřenášelo pnutí na kompensátory a na čerpadlo. V tomto směru dodržujte pokyny dodavatele a tyto pokyny předejte dále konzultantům, popř. instalatérům potrubí.

Na obrázku 17 je uveden příklad kovových kompensátorů s omezovacími tyčemi.



TM02 4980 1902

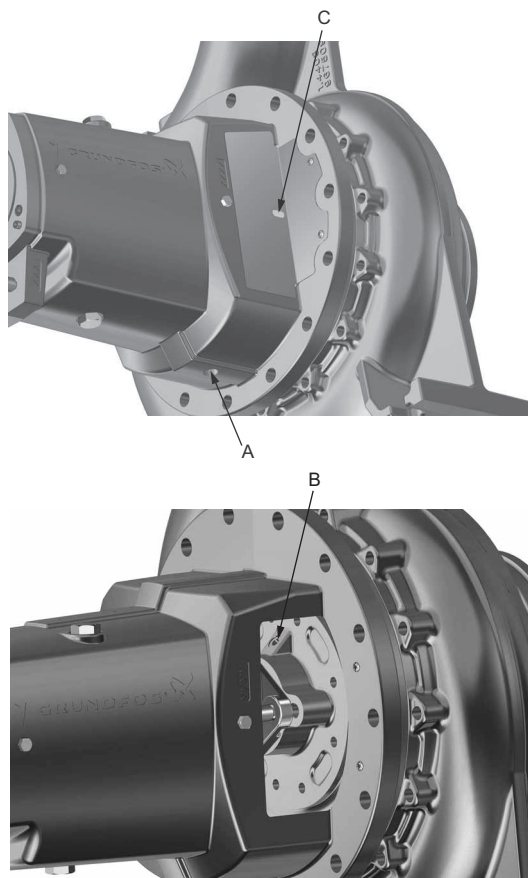
Obr. 17 Kovové kompensátory s omezovacími tyčemi

Při teplotách nad +100 °C v kombinaci s vysokým tlakem je na místě použití spíše kovových vlnovcových kompensátorů vzhledem k riziku prasknutí pryžového vlnovce.

7.7 Potrubí s ucpávkou

U čerpadel s ucpávkou se budou při běžném provozu vždy vyskytovat nepřetržité netěsnosti. Doporučujeme připojit k vypouštěcímu otvoru ložiska připojit vypouštěcí potrubí, pol. A, G1/2, k zachycení prosakující kapaliny.

U čerpadel s ucpávkou, typ SNF, a externí závěrnou kapalinou připojte před spuštěním čerpadla vypouštěcí potrubí k otvoru, pol. B, G1/8. Výstupní otvor pro externí vyplachové potrubí, pol. C, je Ø10.

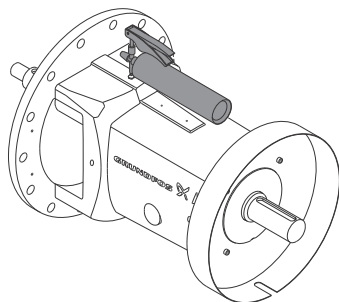


Obr. 18 Přípojky pro provoz s ucpávkou

TM06 3413 0315 - TM06 3414 0315

7.8 Ložisková konzola

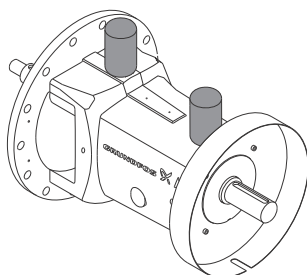
7.8.1 Ložisková konzola s tukovými maznicemi



TM06 1826 3014

Obr. 19 Ložisková konzola s tlakovými maznicemi

Domazávejte ložiska pomocí mazací pistole. Doporučené intervaly domazávání naleznete v kapitole [11.2.1 Ložiska mazaná tukem](#).

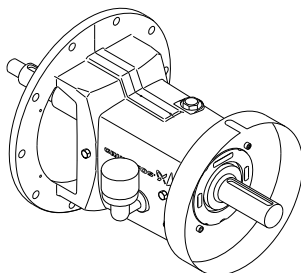


TM04 5173 3014

Obr. 20 Ložisková konzola se samočinnými tukovými maznicemi

Maznice se dodávají samostatně. Odstraňte tlakové maznice, nainstalujte tukové maznice na ložisko a nastavte podle návodu dodaného s maznicemi tak, aby k jejich vyprázdnění došlo do 12 měsíců.

7.8.2 Ložisková konzola s olejovou maznicí zajišťující konstantní hladinu oleje



TM04 5174 2709

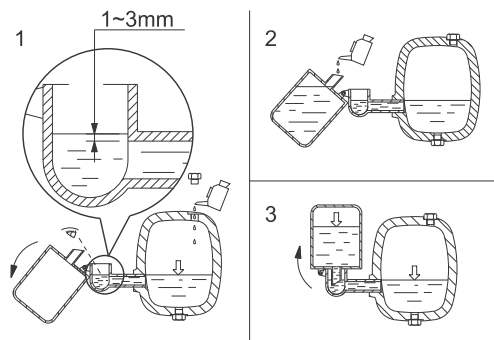
Obr. 21 Ložisková konzola s olejovou maznicí zajišťující konstantní hladinu oleje

Pozor Ložisková konzola se dodává bez olejové náplně.

Olejovou maznici pro konstantní hladinu oleje nainstalujte na ložiskovou konzolu předtím, než přikročíte k plnění ložiskové konzoly olejem. Viz návod na štítku zásobní nádoby oleje.

Pokyn

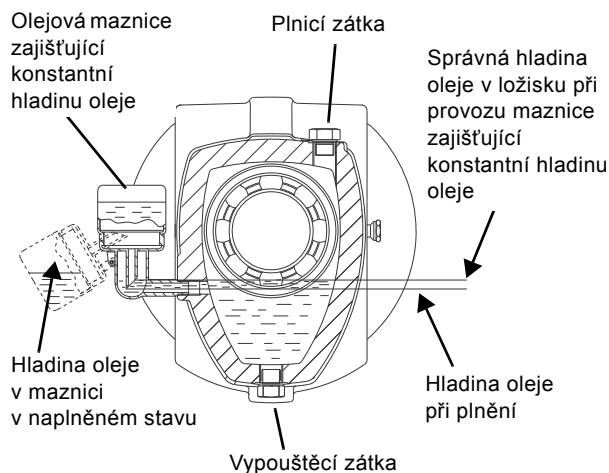
Plnění olejem



TM05 3612 1612

Obr. 22 Plnění olejem

Krok	Úkon
1	Vyšroubujte zátku plnicího otvoru.
2	Sklopte zásobní nádobku maznice a plnicím otvorem nalévejte dodaný olej až do okamžiku, kdy jeho hladina ve spojovacím oblouku dosáhne úrovně. Viz 1 na obr. 22.
3	Zásobní nádobku maznice naplňte olejem a zaklapněte ji zpět do provozní polohy. Nyní již bude olej natékat do ložiskové konzoly. Přitom budou v zásobní nádobce viditelné vzduchové bublinky. Pokračujte v plnění až do dosažení správné hladiny oleje. Viz 2 na obr. 22.
4	Jakmile nebudou v zásobní nádobce patrné žádné vzduchové bublinky, doplňte ji olejem a zaklapněte zpět do provozní polohy. Viz 3 na obr. 22.
5	Našroubujte olejovou zátku.



TM04 4773 2009

Obr. 23 Plnění olejem

Hladina oleje v ložisku musí být stále na úrovni dle obr. 23.

Pozor Za provozu pravidelně kontrolujte stav oleje a v případě potřeby olej doplňte. Hladina oleje musí být vždy viditelná v průhledítku.

Kontrola hladiny oleje

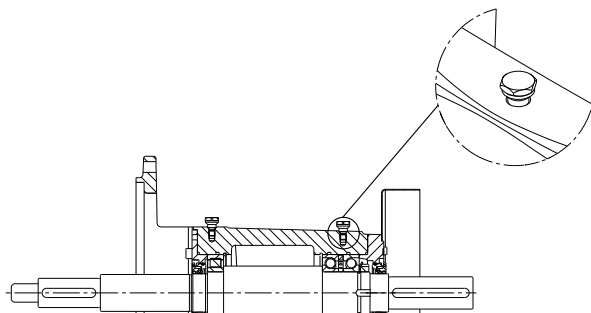
Hladina oleje v ložiskové konzole bude při správném fungování maznice stále na požadované úrovni. Kontrolu funkčnosti maznice zajišťující konstantní hladinu oleje můžete provést tak, že budete vypouštěcím otvorem pomalu odpouštět olej až do okamžiku, kdy maznice začne pracovat, tj. až budou v zásobní nádobce maznice viditelné vzduchové bubliny.

7.9 Monitorování ložisek

7.9.1 Úroveň vibrací

Úroveň vibrací indikuje stav ložisek.

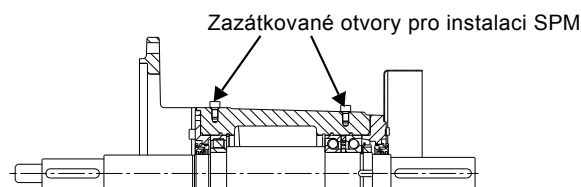
Ložiskové konzoly s olejovými maznicemi zajišťujícími konstantní hladinu oleje jsou upraveny pro měření vibrací metodou měření rázových pulzů (SPM). Viz obr. 24.



TM04 4925 4309

Obr. 24 Ložisková konzola s měřicími body SPM

Ložiska se samočinnými tukovými maznicemi nebo tlakovými maznicemi jsou připravena na dodatečnou montáž armatur SPM. Otvory jsou z výroby zazátkované. Viz obr. 25.



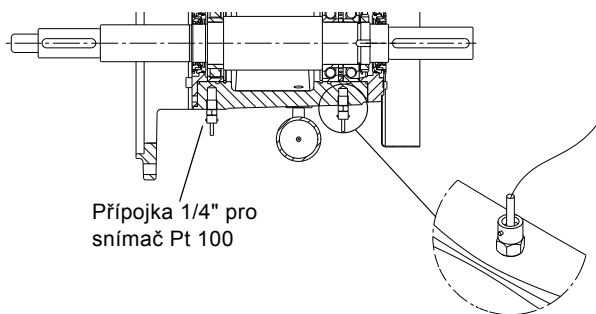
TM06 3500 0415

Obr. 25 Ložisko pro dodatečnou montáž zařízení na měření SPM

7.9.2 Teplota

Ložiska se samočinnými tukovými maznicemi, tlakovými maznicemi nebo olejovými maznicemi zajišťujícími konstantní hladinu oleje jsou opatřena přípojkami pro snímače Pt100, jež zajišťují monitorování teploty ložisek.

Tyto snímače mohou být nainstalovány již ve výrobním závodě, ale lze je též namontovat až dodatečně. K dodání jsou snímače Grundfos.



TM04 4925 4309

Obr. 26 Snímače Pt100 umístěné v ložiskové konzole

7.10 Manometr a mano-vakuometr

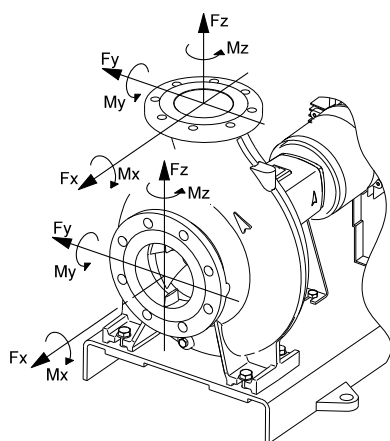
Pro zajištění stálého sledování provozu doporučujeme instalaci manometru na výtlačné straně a mano-vakuometru na sací straně. Vývody manometru otevřete jen pro účely zkoušení. Měřicí rozsah uvedených manometrů musí být o 20 % větší než maximální výtlačný tlak čerpadla.

Při měření manometrem na přírubách čerpadla mějte na paměti, že manometr neregistruje dynamický tlak. U všech čerpadel NK a NKG jsou průměry sací a výtlačné příruby rozdílné, což má za následek různé rychlosti v obou přírubách. Následkem toho nebude manometr umístěný na výtlačné straně ukazovat tlak specifikovaný v technické dokumentaci, nýbrž hodnotu, která může být až o 1,5 baru nebo cca 15 metrů nižší.

7.11 Ampérmetr

Chcete-li zkontrolovat zatížení motoru, doporučujeme připojení ampérmetru.

8. Síly a krouticí momenty na přírubě



TM04 5621 3609

Obr. 27 Síly a krouticí momenty na přírubě

Šedá litina	Průměr DN	Síla [N]				Utahovací moment [Nm]			
		Fy	Fz	Fx	ΣF*	My	Mz	Mx	ΣM*
Horizontální čerpadlo, osa z, výtláčná přípojka	32	298	368	315	578	263	298	385	560
	40	350	438	385	683	315	368	455	665
	50	473	578	525	910	350	403	490	718
	65	595	735	648	1155	385	420	525	770
	80	718	875	788	1383	403	455	560	823
	100	945	1173	1050	1838	438	508	613	910
	125	1120	1383	1243	2170	525	665	735	1068
	150	1418	1750	1575	2748	613	718	875	1278
	200	2600	2100	2095	4055	805	928	1138	1680
	250	3340	2980	2700	5220	1260	1460	1780	2620
	300	4000	3580	3220	6260	1720	1980	2420	3560
Horizontální čerpadlo, osa x, sací přípojka	50	525	473	578	910	350	403	490	718
	65	648	595	735	1155	385	420	525	770
	80	788	718	875	1383	403	455	560	823
	100	1050	945	1173	1838	438	508	613	910
	125	1243	1120	1383	2170	525	665	735	1068
	150	1575	1418	1750	2748	613	718	875	1278
	200	2100	1890	2345	3658	805	928	1138	1680
	250	2700	3340	2980	5220	1260	1460	1780	2620
	300	3220	4000	3580	6260	1720	1980	2420	3560
	350	3760	4660	4180	7300	2200	2540	3100	4560
Korozivzdorná ocel	Průměr DN	Síla [N]				Utahovací moment [Nm]			
		Fy	Fz	Fx	ΣF*	My	Mz	Mx	ΣM*
Horizontální čerpadlo, osa z, výtláčná přípojka	32	595	735	630	1155	525	595	770	1120
	40	700	875	770	1365	630	735	910	1330
	50	945	1155	1050	1820	700	805	980	1435
	65	1190	1470	1295	2310	770	840	1050	1540
	80	1435	1750	1575	2765	805	910	1120	1645
	100	1890	2345	2100	3675	875	1015	1225	1820
	125	2240	2765	2485	4340	1050	1330	1470	2135
	150	2835	3500	3150	5495	1225	1435	1750	2555
Horizontální čerpadlo, osa x, sací přípojka	50	1050	945	1155	1820	700	805	980	1435
	65	1295	1190	1470	2310	770	840	1050	1540
	80	1575	1435	1750	2765	805	910	1120	1645
	100	2100	1890	2345	3675	875	1015	1225	1820
	125	2485	2240	2765	4340	1050	1330	1470	2135
	150	3150	2835	3500	5495	1225	1435	1750	2555
	200	4200	3780	4690	7315	1610	1855	2275	3360

* ΣF a ΣM jsou součty vektorů sil a momentů.

Jestliže všechna zatížení nedosahují maximální dovolené hodnoty, jedna z těchto hodnot může přesahovat normální limit. S žádostí o další informace se obraťte na společnost Grundfos.

9. Elektrické připojení

Elektrické připojení musí být provedeno osobou s příslušnou kvalifikací v souladu s platnými normami a místními předpisy.



Varování

Před odstraněním krytu svorkovnice a před jakýmkoliv vyjmutím/demontáží čerpadla se ujistěte, že byl odpojený přívod elektrické energie a že nemůže dojít k náhodnému zapnutí.

Čerpadlo musí být připojeno na externí síťový vypínač.

Provozní napětí a frekvence jsou vyznačeny na typovém štítku čerpadla. Zkontrolujte, zda je motor vhodný pro provoz na síťové napětí, které je k dispozici na stanovišti čerpadla.

Elektrické zapojení musí být provedeno podle schématu zapojení umístěného na víku svorkovnice.



Varování

Ve všech případech použití elektrických zařízení ve výbušném prostředí dbejte ustanovení obecných či specifických předpisů příslušných úřadů nebo organizací.

9.1 Motorová ochrana

Motory třífázových čerpadel musí být připojeny na ochranný motorový jistič.

Všechny třífázové motory Grundfos MG a MMG 3 kW a větší mají zabudovaný termistor. Viz pokyny uvnitř svorkovnice motoru.

Elektrické připojení se provede podle schématu zapojení uvedenému na krytu svorkovnice.



Varování

Před započítím oprav na motorech obsahujících termospínače nebo termistory, se ujistěte, že se motor nemůže restartovat automaticky po ochlazení.

9.2 Provoz s frekvenčním měničem

Všechny třífázové motory mohou být připojeny na frekvenční měnič.

Připojení na frekvenční měnič bude mít často za následek větší zátěž izolace motoru a motor bude vykazovat větší provozní hlučnost oproti normálnímu provozu působením zpětných proudů způsobenými napěťovými špičkami.

Velký motor provozovaný s frekvenčním měničem bude zatížen ložiskovými proudy.

Zkontrolujte tyto provozní podmínky, jestliže je čerpadlo poháněno přes frekvenční měnič:

Provozní podmínky	Úkon
2 -, 4 - a 6-pólové motory, velikost rámu 225 a větší	Zkontrolujte, zda jedno z ložisek motoru je elektricky izolováno. Kontaktujte společnost Grundfos.
Aplikace s kritickou hladinou hluku	Instalujte výstupní filtr mezi motor a frekvenční měnič; omezi se tak napěťové špičky a tím hlučnost.
Aplikace s obzvlášť kritickou hladinou hluku	Použijte sinusový filtr.
Délka kabelu	Max. délku napájecího kabelu mezi frekvenčním měničem a motorem konzultujte s výrobcem frekvenčního měniče, případně instalujte vhodnou motorovou tlumivku. Délka kabelu mezi motorem a frekvenčním měničem má přímý vliv na zatížení motoru.
Napájecí napětí do 500 V	Zkontrolujte, zda je motor vhodný pro provoz s frekvenčním měničem.
Napájecí napětí mezi 500 V včetně a 690 V	Instalujte sinusový filtr mezi motor a frekvenční měnič, který omezuje napěťové špičky a tím hlučnost, nebo zkontrolujte, zda má motor zesílenou izolaci.
Napájecí napětí 690 V včetně a vyšší	Instalujte sinusový filtr a zkontrolujte, zda má motor zesílenou izolaci.

10. Uvedení do provozu

Pokyn

Čerpadlo nezapínejte, dokud není naplněno čerpanou kapalinou a odvzdušněno.

10.1 Obecné informace



Varování

Při čerpání pitné vody je nutné čerpadlo před spuštěním propláchnout čistou vodou, aby se odstranily veškeré nečistoty, jako jsou konzervační látky, zkušební kapaliny či tuk.

10.1.1 Čerpadla s měkkou ucpávkou

V případě čerpadel s měkkou ucpávkou se přesvědčte, že je ucpávka řádně nainstalována. Hřídel čerpadla musí jít volně protáčet rukou. Pokud bylo čerpadlo dlouhou dobu neaktivní, protočte ho ručně, abyste měli jistotu, že nezatuhlo. Uvolněte ucpávku nebo odstraňte těsnění.

10.2 Uvádění do provozu

10.2.1 Proplachování potrubní soustavy

Pozor

Čerpadlo není určeno k čerpání kapalin s obsahem pevných částic, jako jsou úlomky v trubkách a svářecí struska. Před spuštěním čerpadla musí být potrubní systém důkladně vyčištěn, propláchnut a naplněn čistou vodou.

Záruka se nevztahuje na škody způsobené proplachováním potrubní soustavy pomocí čerpadla.

10.3 Plnění

U uzavřených systémů nebo u otevřených systémů s hladinou čerpané kapaliny nad úrovní sacího hrdla čerpadla.

1. Uzavřete ventil na výtlačné straně čerpadla a pomalu otevírejte ventil na sacím potrubí. Čerpadlo i sací potrubí musí být zcela naplněno kapalinou.
2. Uvolněte plnicí zátku za účelem odvzdušnění čerpadla. Jakmile kapalina začne vytékat ven, plnicí zátku utáhněte.

Varování

Věnujte pozornost orientaci plnicího otvoru aby byl natočen tak, aby vytékající voda nezpůsobila žádnou újmu na zdraví osob ani škodu na motoru či ostatním zařízení.

U instalací s horkými kapalinami věnujte zvláštní pozornost odvrácení rizika újmy na zdraví osob opálením vroucím médiem.

U instalací s chladnými kapalinami věnujte zvláštní pozornost riziku újmy na zdraví osob způsobené chladným médiem.



Sací provoz se zpětným ventilem

Sací potrubí a vlastní čerpadlo musí být před spuštěním čerpadla naplněno čerpanou kapalinou a řádně odvzdušněno.

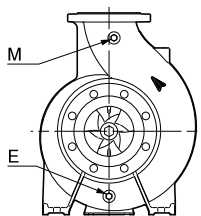
1. Uzavřete ventil na výtlačné straně čerpadla a pomalu otevírejte ventil na sacím potrubí.
2. Odšroubujte plnicí zátku, M.
3. Otvorem nalévejte kapalinu, až dojde k úplnému naplnění sacího potrubí a čerpadla.
4. Instalujte plnicí zátku, M.

Sací potrubí by se mělo plnit a odvzdušňovat pomocí plnicí zátky. Viz obr. 28. Sací potrubí můžete do jisté míry naplnit kapalinou a odvzdušnit ještě před připojením čerpadla.

Otevřené systémy, kde hladina kapaliny je pod úrovní sacího hrdla čerpadla.

1. Jestliže je na sací straně čerpadla umístěn uzavírací ventil, naplno jej otevřete.
2. Uzavřete ventil na výtlačné straně čerpadla a utáhněte odvzdušňovací a vypouštěcí zátku.
3. Namísto plnicí jednotky s nálevkou připojte na čerpadlo ruční vývěvu.
4. Mezi vývěvu a vlastní odstředivé čerpadlo nainstalujte šoupátko, jehož úkolem bude chránit vývěvu před nadměrným tlakem.
5. Po otevření šoupátka vývěvy proveďte evakuaci krátkými rychlými zdvihy pístu vývěvy. Pokračujte tak dlouho, až na výtlačné straně začne vytékat čerpaná kapalina.
6. Uzavřete šoupátko vývěvy.

E Vypouštěcí zátku
M Plnicí zátku



TMD3 3935 1206

Obr. 28 Zátka vypouštěcího a plnicího otvoru

10.4 Kontrola směru otáčení



Varování

Při zkoušení směru otáčení musí být čerpadlo naplněno kapalinou.

Správný směr otáčení udává šipka na tělese čerpadla. Při pohledu od konce čerpadla směr otáčení musí být proti směru hodinových ručiček. Viz obr. 28.

10.5 Uvedení do provozu

Před zapnutím čerpadla otevřete naplno uzavírací armaturu na sací straně čerpadla, zatímco uzavírací armaturu na výtlačné straně ponechte v téměř zavřené poloze.

Spusťte čerpadlo.

Při spouštění odvzdušněte čerpadlo uvolněním zátky odvzdušňovacího otvoru ve hlavě/krytu čerpadla. Zátku znovu utáhněte teprve když začne z odvzdušňovacího otvoru vytékat kapalina.

Varování

Dbejte, aby byl odvzdušňovací otvor natočen tak, aby vytékající voda nezpůsobila žádnou újmu na zdraví osob ani škodu na motoru či ostatním zařízení.



U instalací s horkými kapalinami věnujte zvláštní pozornost odvrácení rizika újmy na zdraví osob opálením vroucím médiem.

U instalací s chladnými kapalinami věnujte zvláštní pozornost riziku úrazu způsobeného chladným médiem.

Po naplnění potrubí čerpanou kapalinou pomalu otevírejte výtlačnou uzavírací armaturu až do zcela otevřené polohy.

V případě, že je čerpadlo vybaveno motorem o výkonu zvoleném na základě specifického maximálního průtočného množství, může docházet k přetížení a následnému poškození motoru, pokud je hydraulický odpor a následně i diferenční tlak nižší než se předpokládalo.

Zkontrolujte možné přetížení tak, že změříte spotřebu proudu motoru a tuto hodnotu porovnáte se jmenovitým proudem specifikovaným na typovém štítku motoru. V případě přetížení, proveďte škrcení průtoku uzavírací armaturou až do doby, kdy přetížení motoru pomine.

Spotřebu proudu motoru vždy měřte při spouštění.

V okamžiku spouštění, je vstupní proud motoru čerpadla až šestkrát větší, než proud při plném zatížení uvedeném na typovém štítku motoru.

Pokyn

10.6 Záběh hřídelové ucpávky

Styčné plochy ucpávek jsou mazány čerpanou kapalinou, což znamená, že může existovat určité množství úniku z hřídelové ucpávky. Je-li čerpadlo uvedeno do provozu poprvé nebo když je nainstalována nová ucpávka je potřeba určitá doba, než se únik z ucpávky sníží na přijatelnou úroveň. Potřebná doba závisí na provozních podmínkách, tj. vždy když se provozní podmínky změní, bude zahájeno nové období záběhu.

Za normálních podmínek se unikající kapalina bude vypařovat. Výsledkem bude, že nebude zaznamenán žádný únik.

Kapaliny jako petrolej se nebudou odpařovat a kapky budou viditelné, ale to není selhání ucpávky hřídele.

Mechanické hřídelové ucpávky

Mechanické ucpávky jsou velmi přesné komponenty. Jestliže dojde k havárii mechanické ucpávky na nově instalovaném čerpadle, stane se tak normálně již v několika prvních hodinách provozu. Hlavní příčinou takové havárie bývá nesprávná instalace hřídelové ucpávky nebo potrubí závěrné kapaliny, popř. nesprávná manipulace s čerpadlem při přepravě a instalaci.

Měkká ucpávka

Víko ucpávky nesmí být během uvedení do provozu příliš utaženo, aby bylo zajištěno dostatečné mazání hřídele a těsnicích kroužků kapalinou. Jakmile těleso a víko ucpávky dosáhnou přibližně stejné teploty, jakou mají součásti čerpadla, je zabíhání ucpávky ukončeno. Jestliže měkká ucpávka hodně prosakuje, jemně a rovnoměrně dotáhněte víčko ucpávky za běhu čerpadla. K zajištění průběžného mazání mělo by vždy několik kapek ukapávat z ucpávky k ochraně těsnicích kroužků nebo mazání. Doporučujeme 40 až 60 kapek za minutu.

10.7 Spuštění/vypnutí motoru

Velikost rámu	Max. počet zapnutí motoru za hodinu		
	Počet pólů		
	2	4	6
56-71	100	250	350
80-100	60	140	160
112-132	30	60	80
160-180	15	30	50
200-225	8	15	30
250-315	4	8	12

10.8 Referenční odečty monitorovacího zařízení

Doporučujeme odečíst počáteční hodnoty těchto parametrů:

- úroveň vibrací - využijte měřicí body SPM
- teplotu ložisek - jestliže jsou osazeny snímače
- tlak na vstupu a na výstupu - použijte manometry.

Tyto odečty můžete použít jako referenční v případě nestandardního provozu.

11. Údržba



Varování

Před započetím práce na výrobku vypněte napájecí napětí. Zajistěte, aby zdroj napájecího napětí nemohl být náhodně zapnut.

11.1 Čerpadlo

Čerpadlo nevyžaduje žádnou údržbu.

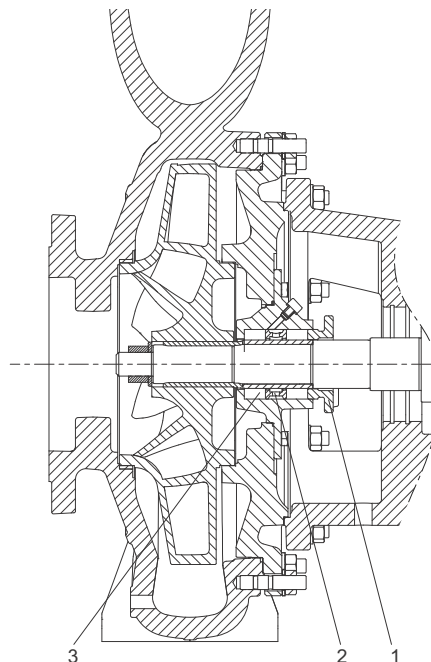
11.1.1 Mechanické hřídelové ucpávky

Mechanické ucpávky nevyžadují údržbu a pracují prakticky bez průsaku. Pokud se objeví větší a stále se zvětšující průsak, je nutné provést okamžitou kontrolu mechanické ucpávky čerpadla. Pokud jsou kluzné plochy poškozeny, musí se vyměnit celá hřídelová ucpávka. S mechanickými ucpávkami čerpadla je nutno zacházet s maximální opatrností.

11.1.2 Měkká ucpávka

Jestliže ucpávka propouští přílišné množství kapaliny a nelze ji již více dotáhnout, vyměňte kroužky ucpávkového těsnění. Po vyjmutí těsnicích kroužků z tělesa ucpávky vyčistěte a zkontrolujte ochranné pouzdro hřídele, vnitřek tělesa ucpávky a víko ucpávky. Další informace viz servisní předpisy pro NK.

11.1.3 Výměna těsnicích kroužků



Obr. 29 Řez ucpávkou

Pol.	Popis
1	Víčko ucpávky
2	Těsnicí kroužek
3	Rozdělovací kroužek

Při výměně těsnicích kroužků postupujte podle následujících kroků:

1. Uvolněte víčko ucpávky a odstraňte ho.
2. Pomocí háčku na těsnicí kroužky odstraňte původní těsnicí kroužek, rozdělovací kroužek a těsnicí kroužky za rozdělovacím kroužkem, jsou-li použity.
3. Jednotlivě nasadte nové těsnicí kroužky. Pevně je zatlačte na místo, spoje odsadte o 120 stupňů.
4. Nasadte oddělovací kroužek, pokud ho máte.
5. U D24/D32 nasadte jeden, u D42/D48/D60 nasadte další dva těsnicí kroužky, spoje odsadte o 120 stupňů. Není-li použit rozdělovací kroužek, bude potřeba dva těsnicí kroužky navíc.
6. Umístěte zpět víčko ucpávky.

TM06 3415 3515

Spuštění čerpadla s novými těsnicími kroužky

Těsnicí kroužky je třeba mazat. Z ucpávky tedy musí prosakovat 40 až 60 kapek za minutu. Nikdy víčko ucpávky nepřetahujte.

U aplikací se sací výškou může být nutné víčko při spuštění čerpadla nepatrně přetáhnout, aby se zabránilo vniknutí vzduchu do čerpadla. Když v této situaci vnikne do čerpadla vzduch, nebude čerpadlo moci natáhnout kapalinu.

Když uvolníte víčko ihned, jak čerpadlo přivede kapalinu, vytvoříte netěsnost 40 až 60 kapek za minutu. Jestliže se netěsnost zvyšuje, proveďte nastavení po několika hodinách znovu.

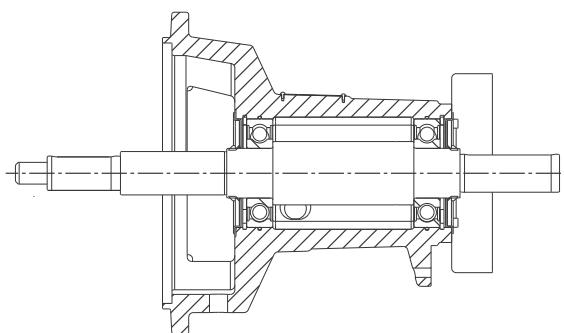
11.1.4 Výměna ochranného pouzdra hřídele

Mazání může být opotřebované, jelikož životnost pouzdra závisí na použití. Když je netěsnost příliš velká, je i přes použití nových těsnicích kroužků spojené s nepatrným přetažením nutné pouzdro vyměnit.

11.2 Mazání ložisek v ložiskové konzole

11.2.1 Ložiska mazaná tukem

Čerpadlo s ložisky s trvalou mazací náplní



TM04 4771 3014

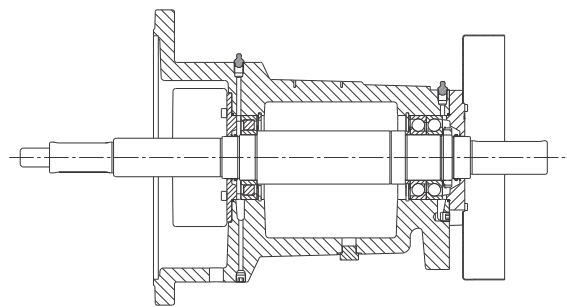
Obr. 30 Ložisková konzola se zavřenými ložisky s trvalou mazací náplní

Ložisko se zavřenými ložisky s trvalou tukovou náplní je bezúdržbové. Při optimálních provozních podmínkách bude životnost těchto ložisek činit přibližně 17.500 provozních hodin. Po této době se doporučuje vyměnit ložiska. Viz kapitola [13.1 Servisní soupravy](#).

Pokyn

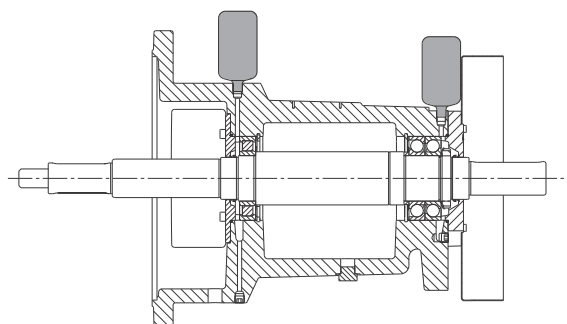
Ložiska kontrolujte pravidelně sluchem pomocí pevné kovové tyče. U tohoto typu ložiskové konzoly nejsou žádné měřicí body SPM.

Čerpadlo s maznicemi nebo samočinnými tukovými maznicemi



TM06 1827 3014

Obr. 31 Ložisko s otevřeným válečkovým ložiskem a dvojitým ložiskem s kosoúhlým stykem mazaným tlakovými maznicemi



TM06 1828 3014

Obr. 32 Ložisko s otevřeným válečkovým ložiskem a dvojitým ložiskem s kosoúhlým stykem mazaným samočinnými tukovými maznicemi

Je-li čerpadlo opatřeno tlakovými maznicemi nebo samočinnými tukovými maznicemi, musí se mazací tuk v ložiskách průběžně vyměňovat po celou dobu životnosti.

Při optimálních provozních podmínkách bude životnost těchto ložisek činit přibližně 100.000 provozních hodin. Po této době se doporučuje vyměnit ložiska. Viz kapitola [13.1 Servisní soupravy](#). Nová ložiska musejí být naplněna tukem podle specifikace firmy Grundfos. Před výměnou nového ložiska odstraňte veškerý použitý tuk v ložisku.

Samočinné tukové maznice

Maznice vyměňujte každých 12 měsíců. Při výměně maznic se držte tohoto postupu:

1. Vyšroubujte za provozu hlavní zátku vypouštěcího otvoru, viz obr. 33, na spodku ložiska na dobu jedné hodiny, aby vytekl starý a přebytečný tuk.
2. Po dodání nové maznice namontujte na ložisko a nastavte podle přiloženého návodu tak, aby k jejich vyprázdnění došlo do 12 měsíců.
3. Nainstalujte hlavní zátku vypouštěcího otvoru zpět na spodní stranu ložiska.

Grundfos doporučuje použití maznic SKF SYSTEM 24, typ LAGD 125/HP2 nebo LAGD 60/HP2.

Množství	Objednací číslo
2 x LAGD 125/HP2	96887371
2 x LAGD 60/HP2	97776374

Domazávání pomocí tlakových maznic

Grundfos doporučuje následující intervaly domazávání a množství tuku:

Průměr hřídele [mm]	Interval domazávání [provozní hodiny]	Množství tuku [g]	
		Válečkové ložisko	Ložisko s kosoúhlým stykem
24	7500	11	15
32	4500	13	20
42	4500	22	30
48	3500	27	38
60	3500	30	41

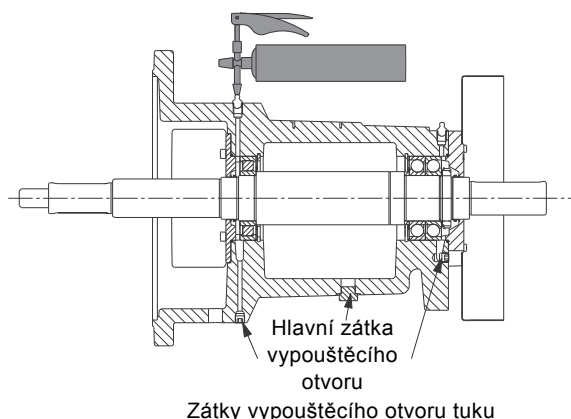
Interval domazávání je odhadovaná hodnota, platná pro provozní teplotu až 70 °C. Doporučujeme zkrátit intervaly na polovinu za nárůst o každých 15 °C nad 70 °C.

Pozor

Jak obnovit tuk

Tuk vyměňte podle následujícího postupu:

1. Pod ložisko umístěte vhodnou nádobu na zachycení použitého tuku.
2. Vyšroubujte zátku vypouštěcího otvoru tuku. Viz obr. 33.
3. Naplňte ložisko doporučeným množstvím tuku pomocí mazací pistole.
4. Nainstalujte zpět vypouštěcí zátku.



Obr. 33 Výměna tuku

Grundfos doporučuje na domazávání tuk SKF LGHP2. Viz níže uvedená tabulka.

Základní charakteristiky

Kódové označení dle DIN 51825	K2N-40
Třída konzistence NLGI	2-3
Zahušťovací činidlo	Polyurea (di-urea)
Surový olej	Minerální
Provozní teplota	-40 - +150 °C, -40 - +302 °F
Bod skápnutí, ISO 2176	240 °C, 464 °F
Hustota, DIN 5175	Při 20 °C, 68 °F: 0,85 - 0,95 g/cm ³
Viskozita surového oleje	
40 °C, 104 °F	96 mm ² /s
100 °C, 212 °F	10,5 mm ² /s

Pokyn

Objeví-li se viditelná netěsnost, doporučujeme otevřít kryt ložiska a vyměnit V-kroužek. Viz kapitola [13.1 Servisní soupavy](#).

Pozor

Pokud bylo čerpadlo uložené nebo mimo provoz déle než šest měsíců, doporučujeme před uvedením do provozu vyměnit tuk.

Pozor

V případě průniku kontaminace se častějším domazáváním, než je uvedený interval domazávání, sníží nepříznivé účinky cizích částic. Sníží se tak škodlivé vlivy v důsledku převalování těchto částic. Kratší intervaly domazávání si žádají také kontaminující kapaliny, např. voda nebo provozní kapaliny. V případě silné kontaminace zvažte nepřetržité domazávání.

Pozor

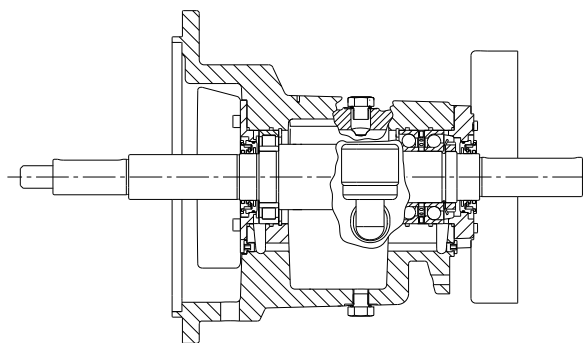
Nikdy nesměšujte dohromady mazací tuky obsahující rozdílná zahušťovací činidla, jako např. mazací tuk na bázi lithia s tukem na bázi sodíku, bez předběžné konzultace s dodavatelem.

Nikdy nesměšujte minerální olej se syntetickým olejem.

Některá mazadla jsou navzájem kompatibilní, avšak určení kompatibility dvou mazadel může být obtížné. Obecným pravidlem zde je domazávat ložisko vždy stejným mazivem, které bylo použito původně.

TM06 1829 3014

11.2.2 Ložiska mazaná olejem



TM04 4329 1409

Obr. 34 Ložisková konzola s olejomažným válečkovým ložiskem a olejomažným dvojitém ložiskem s kosoúhlým stykem

Při optimálních provozních podmínkách bude životnost válečkového ložiska a dvojitého ložiska s kosoúhlým stykem činit přibližně 100.000 provozních hodin. Po této době se doporučuje vyměnit ložiska. Viz kapitola [13.1 Servisní soupavy](#).

Pokyn

Stav ložisek kontrolujte pravidelným měřením vibrací při využití měřicích bodů SPM na ložiskové konzole. Viz kapitola [7.9.1 Úroveň vibrací](#).

Ložiska jsou mazána minerálním olejem. Interval pro výměnu oleje, jakož i požadovaná množství oleje, jsou uvedena v následující tabulce.

Teplota ložiska	První výměna oleje	Následné výměny oleje
Max. 70 °C	Po 400 hodinách	Každých 4400 hodin
70-90 °C		Každých 2200 hodin

Typ ložiska	Průměr hřídele spojky [mm]	Přibližné množství oleje [ml]
Válečkové ložisko	42	850
a ložisko s kosoúhlým stykem	48	1700
	60	1350

Výměna oleje

Krok	Úkon
1	Pod ložiskovou konzolu postavte vhodnou nádobu na zachycení použitého oleje.
2	Vyšroubujte zátku odvzdušňovacího/plnicího otvoru a zátku vypouštěcího otvoru.
3	Po vypuštění použitého oleje z ložiskové konzoly, nasadte a zašroubujte zátku vypouštěcího otvoru a aplikujte novou olejovou náplň. Viz kapitola 7.8.2 Ložisková konzola s olejovou maznicí zajišťující konstantní hladinu oleje .

Pokyn

Za provozu pravidelně kontrolujte stav oleje a v případě potřeby olej doplňte. Hladina oleje musí být vždy viditelná v průhledítku.

Základní charakteristiky Shell Omala 68	Zkušební metoda
Stupeň viskozity	ISO 68
AGMA EP Gear Oil Grade	68
Old AGMA Grade	2 EP

Základní charakteristiky Shell Omala 68	Zkušební metoda
Viskozita:	
Při 40 °C, 104 °F	D 445 68 mm ² /s
Při 100 °C, 212 °F	D 445 8,8 mm ² /s
Bod vzplanutí, COC, °F	D 92 405
Bod tuhnutí, °F	D 97 -15

11.3 Monitorovací zařízení

Doporučuje se každý týden odečítat hodnoty těchto parametrů:

- úroveň vibrací - využijte měřicí body SPM
- teplotu ložisek - jestliže jsou osazeny snímače
- tlak na vstupu a na výstupu - použijte manometry.

Případně postupujte podle plánu údržby stanoveným pro vaši aplikaci.

11.4 Motor

Motor kontrolujte v pravidelných časových intervalech. Je důležité, aby byl motor udržován v čistotě s ohledem na zajištění dostatečného přívodu chladicího vzduchu. Jestliže je čerpadlo umístěno v prašném prostředí, je třeba zintenzívnit provádění kontroly a čištění motoru.

11.4.1 Mazání

Motory do velikosti rámu 132 včetně jsou vybaveny ložisky s trvalou tukovou náplní, které nevyžadují žádnou údržbu.

Motory velikosti rámu větší než 132 je třeba mazat podle mazacího plánu umístěného na typovém štítku motoru. Může nastat situace, že tuk z motoru vyteče.

Specifikace mazacího tuku: Viz kapitola [11.4.2 Mazací tuk pro ložiska](#).

11.4.2 Mazací tuk pro ložiska

K mazání kuličkových ložisek se musí používat mazací tuk na bázi lithia odpovídající následující specifikacím:

- NLGI třída 2 nebo 3
- viskozita základního oleje: 70-150 cSt při +40 °C
- rozsah teploty: -30 - +140 °C během nepřetržitého provozu.

12. Odstavení čerpadla a ochrana proti zamrznutí

Z čerpadel, která se v zimním období nepoužívají, vypusťte veškerou kapalinu. Zabráníte tím jejich případnému poškození mrazem.

Odvodněte čerpadlo odšroubováním zátky vypouštěcího otvoru. Viz obr. 28.

Zátka plnicího otvoru utáhněte a zátku vypouštěcího otvoru nasadte a zašroubujte až těsně před opětovným použitím čerpadla.



Varování

Je nutno zajistit, aby vytékající kapalina nezpůsobila poranění osob nebo poškození částí zařízení.

U instalací s horkými kapalinami věnujte zvláštní pozornost odvrácení rizika újmy na zdraví osob opařením vroucím médiem.

U instalací s chladnými kapalinami věnujte zvláštní pozornost riziku úrazu způsobeného chladným médiem.

V případě delší plánované odstávky čerpadla z provozu, kdy je z něj třeba vypustit kapalinu, nakapejte několik kapek silikonového oleje na hřídel mezi lucernu motoru a spojku. Zamezíte tím zablokování styčných ploch ucpávky.

13. Servisní práce



Varování

Jestliže se čerpadlo používalo k čerpání toxických nebo jiných lidskému zdraví škodlivých médií, považuje se za kontaminované.

Pokud žádáte Grundfos o provedení servisních prací na čerpadle, sdělte současně podrobnosti o čerpané kapalině, a to ještě před odesláním čerpadla. Jinak může Grundfos odmítnout přijmout čerpadlo do opravy.

Případné náklady spojené s přepravou čerpadla k provedení servisní práce a zpět jdou k tíži zákazníka.

13.1 Servisní soupravy

Informace o servisních soupravách pro NK, NKG naleznete v Grundfos Product Center nebo v katalogu servisních sad.

14. Technické údaje

14.1 Elektrické údaje

Viz typový štítek na motoru.

14.2 Hladina akustického tlaku

Viz tabulka na straně 29.

14.3 Pohon přes řemenici

Jestliže je čerpací jednotka poháněna přes řemenici, nesmějí být překročeny níže uvedené parametry:

Max. výkon motoru [kW] na konci hřídele					
Otáčky n [min ⁻¹]	Ø24	Ø32	Ø42	Ø48	Ø60
1000	4	7	11	18	22
1500	5	10	25	32	38
2000	6	14	25	-	-
2500	7	17,5	-	-	-
3000	10	20	-	-	-

Pro vyšší výkony namontujte střední hřídel s podstavcovými ložisky.

14.4 Provoz se spalovacím motorem

Varování

Při provozu čerpadel poháněných benzínovými nebo dieselovými motory je třeba bezpodmínečně dbát pokynů v instalačních a provozních předpisech. Zejména je nutno pamatovat na správný směr otáčení. Při pohledu od konce hnacího hřídele je směr otáčení čerpadla vpravo, ve směru pohybu hodinových ručiček. Při pohledu od konce hnacího hřídele se tudíž motor musí otáčet vlevo, proti směru pohybu hodinových ručiček. Správný směr otáčení udává šipka na tělese čerpadla.



Pokud je motor instalován v uzavřeném prostoru, je nutné dávat pozor na především na údaje o spalovacím vzduchu a údaje o výfukových plynech. Při vypouštění nádrže dbejte, aby byly pro tento účel připraveny nádoby vhodné velikosti.

15. Poruchy a jejich odstranění



Varování

Před odstraněním krytu svorkovnice a před jakýmkoliv vyjmutím/demontáží čerpadla se ujistěte, že byl odpojený přívod elektrické energie a že nemůže dojít k náhodnému zapnutí.

Porucha	Příčina	Odstranění
1. Čerpadlo nedodává žádnou kapalinu nebo příliš málo kapaliny.	a) Nesprávné elektické připojení, např. dvě fáze.	Zkontrolujte elektrické připojení a nápravu v případě potřeby.
	b) Nesprávný směr otáčení.	Záměňte dvě fáze napájecího napětí.
	c) Vzduch v sacím potrubí.	Odvzdušněte a naplňte sací potrubí a čerpadlo.
	d) Příliš vysoký protitlak.	Nastavte provozní bod čerpadla podle katalogového listu. Zkontrolujte, zda není daná soustava zanesena nečistotami.
	e) Vstupní tlak příliš nízký.	Zvyšte hladinu kapaliny na sací straně. Úplně otevřete uzavírací ventil v sacím potrubí. Přesvědčte se, zda jsou všechny podmínky uvedené v části 7.4 Potrubí dodrženy.
	f) Sací potrubí či oběžné kolo je zablokováno nečistotami.	Vyčistěte sací potrubí nebo čerpadlo.
	g) Čerpadlo nasává vzduch kvůli vadnému těsnění.	Zkontrolujte těsnění potrubí, těsnění tělesa čerpadla a ucpávky čerpadla a v případě nutnosti je vyměňte.
	h) Čerpadlo nasává vzduch v důsledku nízké hladiny kapaliny.	Zvyšte hladinu kapaliny na sací straně a udržujte ji pokud možno konstantní.
2. Jistič motorové ochrany vypnul v důsledku přetížení motoru.	a) Čerpadlo zablokované nečistotami.	Vyčistěte čerpadlo.
	b) Čerpadlo pracuje mimo stanovený provozní bod.	Nastavte provozní bod čerpadla podle katalogového listu.
	c) Hustota nebo viskozita kapaliny je oproti objednavce vyšší.	Jestliže je menší průtok dostatečný, omezte průtok na výtlačné straně. Nebo použijte méně výkonný motor.
	d) Jistič motorové ochrany je vadný nebo jeho nastavení je nesprávné.	Zkontrolujte nastavení jističe motorové ochrany, nebo jej vyměňte, je-li to nutné.
	e) Motor běží na dvě fáze.	Zkontrolujte elektrické zapojení. Vyměňte pojistku, jestliže je vadná.
3. Příliš velká provozní hlučnost čerpadla. Čerpadlo běží nerovnoměrně a chvěje se.	a) Příliš nízký vstupní tlak, tj. čerpadlo kavituje.	Zvyšte hladinu kapaliny na sací straně. Úplně otevřete uzavírací ventil v sacím potrubí. Přesvědčte se, zda jsou všechny podmínky uvedené v části 7.4 Potrubí dodrženy.
	b) Vzduch v sacím potrubí nebo v čerpadle.	Naplňte a odvzdušněte sací potrubí a čerpadlo.
	c) Protitlak je oproti specifikaci nižší.	Nastavte provozní bod čerpadla podle katalogového listu.
	d) Čerpadlo nasává vzduch v důsledku nízké hladiny kapaliny.	Zvyšte hladinu kapaliny na sací straně a udržujte ji pokud možno konstantní.
	e) Oběžné kolo není vyvážené nebo jsou ucpané lopatky oběžného kola.	Vyčistěte oběžné kolo a proveďte jeho kontrolu.
	f) Opotřeбенí vnitřních součástí čerpadla.	Vyměňte vadné díly.
	g) Na čerpadlo se přenáší pnutí od potrubí, což způsobuje způsobuje hluk při uvedení do provozu.	Čerpadlo instalujte tak, aby se na ně nepřenášelo pnutí z potrubí. Podložte potrubí.
	h) Vadná ložiska.	Vyměňte ložiska.
	i) Vadný ventilátor motoru.	Vyměňte ventilátor.
	j) Vadná spojka.	Vyměňte spojku. Vyrovnajte spojku. Viz kapitola 7.3.2 Jak vyrovnat jednotku .
	k) Cizí předměty v čerpadle.	Vyčistěte čerpadlo.
4. Prosakující čerpadlo, přípojky, mechanická ucpávka hřídele nebo měkká ucpávka.	l) Provoz s frekvenčním měničem	Viz kapitola 9.2 Provoz s frekvenčním měničem .
	a) Čerpadlo je namáháno potrubím, což způsobuje netěsnosti v tělese čerpadla nebo na přípojkách.	Čerpadlo instalujte tak, aby se na ně nepřenášelo pnutí z potrubí. Podložte potrubí.
	b) Těsnění tělesa čerpadla nebo přípojek jsou vadná.	Vyměňte těsnění tělesa čerpadla nebo přípojek.
	c) Mechanická ucpávka je zanesená nečistotami, popř. zablokována.	Zkontrolujte a vyčistěte mechanickou ucpávku.
	d) Vadná mechanická ucpávka.	Vyměňte mechanickou ucpávku hřídele.
	e) Vadná měkká ucpávka.	Dotáhněte měkkou ucpávku. Opravte nebo vyměňte ucpávku.
	f) Poškozený povrch či vadné pouzdro hřídele.	Vyměňte hřídel, popř. pouzdro hřídele. Vyměňte těsnicí kroužky v ucpávce.

Porucha	Příčina	Odstranění
5. Nadměrná teplota čerpadla či motoru.	a) Vzduch v sacím potrubí nebo v čerpadle.	Odvzdušněte sací potrubí nebo čerpadlo a znovu je naplňte kapalinou.
	b) Vstupní tlak příliš nízký.	Zvyšte hladinu kapaliny na sací straně. Úplně otevřete uzavírací ventil v sacím potrubí. Přesvědčte se, zda jsou všechny podmínky uvedené v části 7.4 Potrubí dodrženy.
	c) Nedostatečné nebo nadměrné mazání ložisek, popř. nevhodným mazivem.	Vyměňte mazací náplň, uberte nebo přidejte mazivo.
	d) Na čerpadlo a těleso ložiska se přenáší pnutí od potrubí.	Čerpadlo instalujte tak, aby se na ně nepřenášelo pnutí z potrubí. Podložte potrubí. Zkontrolujte vyrovnaní spojky. Viz kapitola 7.3.2 Jak vyrovnat jednotku .
	e) Příliš vysoký axiální tlak.	Zkontrolujte odlehčovací otvory oběžného kola a pojistné kroužky na sání.
	f) Jistič motorové ochrany je vadný nebo jeho nastavení je nesprávné.	Zkontrolujte nastavení jističe motorové ochrany, nebo jej vyměňte, je-li to nutné.
	g) Motor je přetížen.	Snižte průtok.
6. Únik oleje z ložiskového kozlíku.	a) Ložisková konzola byla naplněna příliš olejem plnicím otvorem a to má za následek hladinu oleje nad spodní částí hřídele.	Vypust'te olej až na konstantní hladinu pro uvedení do provozu, to jest až lze uvidět bubliny v nádržce.
	b) Olejová těsnění jsou vadná.	Vyměňte olejová těsnění.
7. Únik oleje z nádržky.	a) Závity na nádržce jsou poškozeny.	Vyměňte nádržku.

16. Likvidace výrobku

Tento výrobek nebo jeho části musí být po skončení doby jeho životnosti ekologicky zlikvidovány:

1. Využijte služeb místní veřejné či soukromé organizace, zabývající se sběrem a zpracováním odpadů.
2. Pokud taková organizace ve vaší lokalitě neexistuje, kontaktujte nejbližší pobočku Grundfos nebo servisní středisko.

Technické změny vyhrazeny.

Dodatek

Sound pressure levels

The data in this table applies for pump including motor, (MG, MMG, Siemens and TECO motors).

The values stated are maximum sound pressure levels. Tolerances are according to ISO 4871.

50 Hz

2-pole: $n = 2900 \text{ min}^{-1}$

4-pole: $n = 1450 \text{ min}^{-1}$

6-pole: $n = 970 \text{ min}^{-1}$

Motor [kW]	Maximum sound pressure level [dB(A)] - ISO 3743		
	Three-phase motors		
	2-pole	4-pole	6-pole
0.25	56	41	-
0.37	56	45	-
0.55	57	42	40
0.75	56	42	43
1.1	59	50	43
1.5	58	50	47
2.2	60	52	52
3	59	52	63
4	63	54	63
5.5	63	57	63
7.5	60	58	66
11	60	60	66
15	60	60	66
18.5	60	63	66
22	66	63	66
30	71	65	59
37	71	66	60
45	71	66	58
55	71	67	58
75	73	70	61
90	73	70	61
110	76	70	61
132	76	70	61
160	76	70	65
200	76	70	-
250	82	73	-
315	82	73	-
355	77	75	-
400	-	75	-

60 Hz

2-pole: $n = 3500 \text{ min}^{-1}$

4-pole: $n = 1750 \text{ min}^{-1}$

6-pole: $n = 1170 \text{ min}^{-1}$

Motor [kW]	Maximum sound pressure level [dB(A)] - ISO 3743		
	Three-phase motor		
	2-pole	4-pole	6-pole
0.25	-	-	-
0.37	-	-	-
0.55	-	-	-
0.75	-	-	-
1.1	64	51	43
1.5	64	52	47
2.2	65	55	52
3	54	57	63
4	68	56	63
5.5	68	62	63
7.5	73	62	66
11	70	66	66
15	70	66	66
18.5	70	63	66
22	70	63	66
30	71	65	62
37	71	65	63
45	75	65	62
55	75	68	62
75	77	71	66
90	77	71	66
110	81	75	66
132	81	75	66
160	81	75	69
200	81	75	-
280	86	-	-
288	-	77	-
353	86	-	-
362	-	77	-
398	81	-	-
408	-	79	-
460	-	79	-

Argentina

Bombas GRUNDFOS de Argentina S.A.
Ruta Panamericana km. 37.500 Centro
Industrial Garin
1619 Garin Pcia. de B.A.
Phone: +54-3327 414 444
Telefax: +54-3327 45 3190

Australia

GRUNDFOS Pumps Pty. Ltd.
P.O. Box 2040
Regency Park
South Australia 5942
Phone: +61-8-8461-4611
Telefax: +61-8-8340 0155

Austria

GRUNDFOS Pumpen Vertrieb Ges.m.b.H.
Grundfosstraße 2
A-5082 Grödig/Salzburg
Tel.: +43-6246-883-0
Telefax: +43-6246-883-30

Belgium

N.V. GRUNDFOS Bellux S.A.
Boomsesteenweg 81-83
B-2630 Aartselaar
Tél.: +32-3-870 7300
Télécopie: +32-3-870 7301

Belarus

Представительство ГРУНДФОС в
Минске
220125, Минск
ул. Шафарнянская, 11, оф. 56, БЦ
«Порт»
Тел.: +7 (375 17) 286 39 72/73
Факс: +7 (375 17) 286 39 71
E-mail: minsk@grundfos.com

Bosna and Herzegovina

GRUNDFOS Sarajevo
Zmaja od Bosne 7-7A,
BH-71000 Sarajevo
Phone: +387 33 592 480
Telefax: +387 33 590 465
www.ba.grundfos.com
e-mail: grundfos@bih.net.ba

Brazil

BOMBAS GRUNDFOS DO BRASIL
Av. Humberto de Alencar Castelo Branco,
630
CEP 09850 - 300
São Bernardo do Campo - SP
Phone: +55-11 4393 5533
Telefax: +55-11 4343 5015

Bulgaria

Grundfos Bulgaria EOOD
Slatina District
Iztochna Tangenta street no. 100
BG - 1592 Sofia
Tel. +359 2 49 22 200
Fax. +359 2 49 22 201
email: bulgaria@grundfos.bg

Canada

GRUNDFOS Canada Inc.
2941 Brighton Road
Oakville, Ontario
L6H 6C9
Phone: +1-905 829 9533
Telefax: +1-905 829 9512

China

GRUNDFOS Pumps (Shanghai) Co. Ltd.
10F The Hub, No. 33 Suhong Road
Minhang District
Shanghai 201106
PRC
Phone: +86 21 612 252 22
Telefax: +86 21 612 253 33

Croatia

GRUNDFOS CROATIA d.o.o.
Buzinski prilaz 38, Buzin
HR-10010 Zagreb
Phone: +385 1 6595 400
Telefax: +385 1 6595 499
www.hr.grundfos.com

Czech Republic

GRUNDFOS s.r.o.
Čajkovského 21
779 00 Olomouc
Phone: +420-585-716 111
Telefax: +420-585-716 299

Denmark

GRUNDFOS DK A/S
Martin Bachs Vej 3
DK-8850 Bjerringbro
Tlf.: +45-87 50 50 50
Telefax: +45-87 50 51 51
E-mail: info_GDK@grundfos.com
www.grundfos.com/DK

Estonia

GRUNDFOS Pumps Eesti OÜ
Peterburi tee 92G
11415 Tallinn
Tel: + 372 606 1690
Fax: + 372 606 1691

Finland

OY GRUNDFOS Pumput AB
Trukkikuja 1
FI-01360 Vantaa
Phone: +358-(0) 207 889 500
Telefax: +358-(0) 207 889 550

France

Pompes GRUNDFOS Distribution S.A.
Parc d'Activités de Chesnes
57, rue de Malacombe
F-38290 St. Quentin Fallavier (Lyon)
Tél.: +33-4 74 82 15 15
Télécopie: +33-4 74 94 10 51

Germany

GRUNDFOS GMBH
Schlüterstr. 33
40699 Erkrath
Tel.: +49-(0) 211 929 69-0
Telefax: +49-(0) 211 929 69-3799
e-mail: infoservice@grundfos.de
Service in Deutschland:
e-mail: kundendienst@grundfos.de

Greece

GRUNDFOS Hellas A.E.B.E.
20th km. Athinon-Markopoulou Av.
P.O. Box 71
GR-19002 Peania
Phone: +0030-210-66 83 400
Telefax: +0030-210-66 46 273

Hong Kong

GRUNDFOS Pumps (Hong Kong) Ltd.
Unit 1, Ground floor
Siu Wai Industrial Centre
29-33 Wing Hong Street &
68 King Lam Street, Cheung Sha Wan
Kowloon
Phone: +852-27861706 / 27861741
Telefax: +852-27858664

Hungary

GRUNDFOS Hungária Kft.
Park u. 8
H-2045 Törökbálint,
Phone: +36-23 511 110
Telefax: +36-23 511 111

India

GRUNDFOS Pumps India Private Limited
118 Old Mahabalipuram Road
Thoraipakkam
Chennai 600 096
Phone: +91-44 2496 6800

Indonesia

PT. GRUNDFOS POMPA
Graha Intirub Lt. 2 & 3
Jln. Cililitan Besar No.454. Makasar,
Jakarta Timur
ID-Jakarta 13650
Phone: +62 21-469-51900
Telefax: +62 21-460 6910 / 460 6901

Ireland

GRUNDFOS (Ireland) Ltd.
Unit A, Merrywell Business Park
Ballymount Road Lower
Dublin 12
Phone: +353-1-4089 800
Telefax: +353-1-4089 830

Italy

GRUNDFOS Pompe Italia S.r.l.
Via Gran Sasso 4
I-20060 Truccazzano (Milano)
Tel.: +39-02-95838112
Telefax: +39-02-95309290 / 95838461

Japan

GRUNDFOS Pumps K.K.
Gotanda Metalion Bldg., 5F,
5-21-15, Higashi-gotanda
Shiagawa-ku, Tokyo
141-0022 Japan
Phone: +81 35 448 1391
Telefax: +81 35 448 9619

Korea

GRUNDFOS Pumps Korea Ltd.
6th Floor, Aju Building 679-5
Yeoksam-dong, Kangnam-ku, 135-916
Seoul, Korea
Phone: +82-2-5317 600
Telefax: +82-2-5633 725

Latvia

SIA GRUNDFOS Pumps Latvia
Deglava biznesa centrs
Augusta Deglava ielā 60, LV-1035, Rīga,
Tālr.: + 371 714 9640, 7 149 641
Fakss: + 371 914 9646

Lithuania

GRUNDFOS Pumps UAB
Smolensko g. 6
LT-03201 Vilnius
Tel: + 370 52 395 430
Fax: + 370 52 395 431

Malaysia

GRUNDFOS Pumps Sdn. Bhd.
7 Jalan Peguam U1/25
Glenmarie Industrial Park
40150 Shah Alam
Selangor
Phone: +60-3-5569 2922
Telefax: +60-3-5569 2866

Mexico

Bombas GRUNDFOS de México S.A. de
C.V.
Boulevard TLC No. 15
Parque Industrial Stiva Aeropuerto
Apodaca, N.L. 66600
Phone: +52-81-8144 4000
Telefax: +52-81-8144 4010

Netherlands

GRUNDFOS Netherlands
Veluwezoom 35
1326 AE Almere
Postbus 22015
1302 CA ALMERE
Tel.: +31-88-478 6336
Telefax: +31-88-478 6332
E-mail: info_gnl@grundfos.com

New Zealand

GRUNDFOS Pumps NZ Ltd.
17 Beatrice Tinsley Crescent
North Harbour Industrial Estate
Albany, Auckland
Phone: +64-9-415 3240
Telefax: +64-9-415 3250

Norway

GRUNDFOS Pumper A/S
Strømsveien 344
Postboks 235, Leirdal
N-1011 Oslo
Tlf.: +47-22 90 47 00
Telefax: +47-22 32 21 50

Poland

GRUNDFOS Pompy Sp. z o.o.
ul. Klonowa 23
Baranowo k. Poznania
PL-62-081 Przeźmierowo
Tel: (+48-61) 650 13 00
Fax: (+48-61) 650 13 50

Portugal

Bombas GRUNDFOS Portugal, S.A.
Rua Calvet de Magalhães, 241
Apartado 1079
P-2770-153 Paço de Arcos
Tel.: +351-21-440 76 00
Telefax: +351-21-440 76 90

Romania

GRUNDFOS Pompe România SRL
Bd. Biruintei, nr 103
Pantelimon county Ilfov
Phone: +40 21 200 4100
Telefax: +40 21 200 4101
E-mail: romania@grundfos.ro

Russia

ООО Грундфос Россия
109544, г. Москва, ул. Школьная, 39-41,
стр. 1
Тел. (+7) 495 564-88-00 (495) 737-30-00
Факс (+7) 495 564 88 11
E-mail grundfos.moscow@grundfos.com

Serbia

Grundfos Srbija d.o.o.
Omladinskih brigada 90b
11070 Novi Beograd
Phone: +381 11 2258 740
Telefax: +381 11 2281 769
www.rs.grundfos.com

Singapore

GRUNDFOS (Singapore) Pte. Ltd.
25 Jalan Tukang
Singapore 619264
Phone: +65-6681 9688
Telefax: +65-6681 9689

Slovakia

GRUNDFOS s.r.o.
Prievozská 4D
821 09 BRATISLAVA
Phona: +421 2 5020 1426
sk.grundfos.com

Slovenia

GRUNDFOS d.o.o.
Šlandrova 8b, SI-1231 Ljubljana-Črnuče
Phone: +386 31 718 808
Telefax: +386 (0)1 5680 619
E-mail: slovenia@grundfos.si

South Africa

GRUNDFOS (PTY) LTD
Corner Mountjoy and George Allen Roads
Wilbart Ext. 2
Bedfordview 2008
Phone: (+27) 11 579 4800
Fax: (+27) 11 455 6066
E-mail: lsmart@grundfos.com

Spain

Bombas GRUNDFOS España S.A.
Camino de la Fuenteçilla, s/n
E-28110 Algete (Madrid)
Tel.: +34-91-848 8800
Telefax: +34-91-628 0465

Sweden

GRUNDFOS AB
Box 333 (Lunnagårdsgatan 6)
431 24 Mölndal
Tel.: +46 31 332 23 000
Telefax: +46 31 331 94 60

Switzerland

GRUNDFOS Pumpen AG
Bruggacherstrasse 10
CH-8117 Fällanden/ZH
Tel.: +41-44-806 8111
Telefax: +41-44-806 8115

Taiwan

GRUNDFOS Pumps (Taiwan) Ltd.
7 Floor, 219 Min-Chuan Road
Taichung, Taiwan, R.O.C.
Phone: +886-4-2305 0868
Telefax: +886-4-2305 0878

Thailand

GRUNDFOS (Thailand) Ltd.
92 Chaloem Phrakiat Rama 9 Road,
Dokmai, Pravej, Bangkok 10250
Phone: +66-2-725 8999
Telefax: +66-2-725 8998

Turkey

GRUNDFOS POMPA San. ve Tic. Ltd. Sti.
Gebze Organize Sanayi Bölgesi
İhsan dede Caddesi,
2. yol 200. Sokak No. 204
41490 Gebze/ Kocaeli
Phone: +90 - 262-679 7979
Telefax: +90 - 262-679 7905
E-mail: satis@grundfos.com

Ukraine

Бізнес Центр Європа
Столичне шосе, 103
м. Київ, 03131, Україна
Телефон: (+38 044) 237 04 00
Факс.: (+38 044) 237 04 01
E-mail: ukraine@grundfos.com

United Arab Emirates

GRUNDFOS Gulf Distribution
P.O. Box 16768
Jebel Ali Free Zone
Dubai
Phone: +971 4 8815 166
Telefax: +971 4 8815 136

United Kingdom

GRUNDFOS Pumps Ltd.
Grovebury Road
Leighton Buzzard/Beds. LU7 4TL
Phone: +44-1525-850000
Telefax: +44-1525-850011

U.S.A.

GRUNDFOS Pumps Corporation
17100 West 118th Terrace
Olathe, Kansas 66061
Phone: +1-913-227-3400
Telefax: +1-913-227-3500

Uzbekistan

Grundfos Tashkent, Uzbekistan The
Representative Office of Grundfos
Kazakhstan in Uzbekistan
38a, Oybek street, Tashkent
Телефон: (+998) 71 150 3290 / 71 150
3291
Факс: (+998) 71 150 3292

Addresses Revised 29.09.2015

96646512 1115
ECM: 1163899

The name Grundfos, the Grundfos logo, and be think innovate are registered trademarks owned by Grundfos Holding A/S or Grundfos A/S, Denmark. All rights reserved worldwide. © Copyright Grundfos Holding A/S