

NK, NKG

Telepítési és üzemeltetési utasítás



Az eredeti angol változat fordítása.

TARTALOMJEGYZÉK

	Oldal
1. A dokumentumban alkalmazott jelölések	2
2. Általános ismeretek	2
3. A termék átvétele	2
3.1 Kézbeseítés	2
3.2 A termék szállítása	2
3.3 Kezelés	3
3.4 A termék tárolása	3
4. Azonosítás	3
4.1 Adattábla	3
4.2 Típuskód	4
5. Alkalmazási területek	6
5.1 Szállítható folyadékok	6
6. Üzemállapotok	7
6.1 Környezeti hőmérséklet és tengerszint feletti magasság	7
6.2 Közeghőmérséklet	7
6.3 Maximális üzemi nyomás	7
6.4 Minimális hozzáfolyási nyomás	7
6.5 Maximális hozzáfolyási nyomás	7
6.6 Minimális térfogatáram	7
6.7 Maximális áramlási mennyiség	7
6.8 Tengelytömítések	8
7. Gépészeti telepítés	9
7.1 A szivattyú elhelyezése	9
7.2 Alapozás és betonozás az alapkerettel ellátott, vízszintesen telepített NK, NKG szivattyúknál	9
7.3 Az egytengelyűség beállítása	12
7.4 Csővezeték	15
7.5 Rezgéscsillapítás	15
7.6 Csőkompenzátorok	16
7.7 Csővezeték zsinóros tömítéshez	16
7.8 Csapágykonzol	17
7.9 Csapágyfelülete	18
7.10 Nyomásmérő és mano-vákuummérő	18
7.11 Áramerősség-mérő	18
8. Karimákra ható erők és nyomatékok	19
9. Elektromos csatlakozás	20
9.1 Motorvédelem	20
9.2 Frekvenciaváltós üzem	20
10. Üzembe helyezés és indítás	20
10.1 Általános ismeretek	20
10.2 Üzembe helyezés	20
10.3 Feltöltés	21
10.4 A forgásirány ellenőrzése	21
10.5 Indítás	21
10.6 Tengelytömítés bejáratási periódus	22
10.7 Motor indítás/leállítás	22
10.8 A felületei eszközökről leolvasható referenciaértékek	22
11. Karbantartás	22
11.1 Szivattyú	22
11.2 A csapágykonzol csapágynak kenése	23
11.3 Felületei eszköz	25
11.4 Motor	25
12. Üzemen kívül helyezés és fagyvédelem	25
13. Szervíz	26
13.1 Javítókészletek	26
14. Műszaki adatok	26
14.1 Elektromos adatok	26
14.2 Hangnyomásszint	26
14.3 Szíjhajtás	26
14.4 Üzemeltetés belső égésű motorral	26
15. Hibakeresés	27
16. Hulladékkezelés	28



Figyelmeztetés

A telepítés előtt olvassuk el a szerelési és üzemeltetési utasítást. A telepítés és üzemeltetés során vegyük figyelembe a helyi előírásokat, és szakmai ajánlásokat.

1. A dokumentumban alkalmazott jelölések



Figyelmeztetés

Az olyan biztonsági előírásokat, amelyek figyelmen kívül hagyása személyi sérülést okozhat, az általános Veszély-jellel jelöljük.



Vigyázat

Ha ezeket a biztonsági utasításokat nem tartják be, az a berendezés hibás működését vagy sérülését okozhatja.



Megjegyz.

A megjegyzések és utasítások egyszerűbbé, és biztonságosabbá teszik az üzemeltetést.

2. Általános ismeretek

Az NK, NKG szivattyúk nem önfelszívó, egyfokozatú, csigaházaz centrifugálszivattyúk axiális szívócsonkkal, radiális nyomócsonkkal és vízszintes tengellyel.

Az NK szivattyúk megfelelnek az EN 733 szabványnak.

Az NKG szivattyúk az ISO 2858 szabványnak felelnek meg.

3. A termék átvétele

3.1 Kézbeseítés

A szivattyúk a gyárból 100 %-os tesztelést követően kerülnek ki. A teszt része egy funkcionális vizsgálat, melynek során méréssel ellenőrzik a szivattyú teljesítményét, hogy teljesíti-e, a vonatkozó szabványok előírásait. Tesztbizonylatok a Grundfos-tól igényelhetők. A telepítés után a szivattyú és a motor egytengelyűségét ismét ellenőrizni kell. Lásd a [7.3 Az egytengelyűség beállítása](#) című részt.

3.2 A termék szállítása

A szivattyút mindig a megadott pozícióban szállítsa. Szállítás során a szivattyú legyen biztonságosan rögzítve, hogy a tengelyt és a tengelytömítést ne károsíthassa túl erős rázkódás és ütés.

A szivattyút tilos a tengelynél fogva emelni.



Figyelmeztetés

Ügyeljen a szivattyú tömegére, és tegye meg a szükséges óvintézkedéseket, hogy megelőzze a személyi sérülést, ha a szivattyú véletlenül eldőlné, vagy leesne.

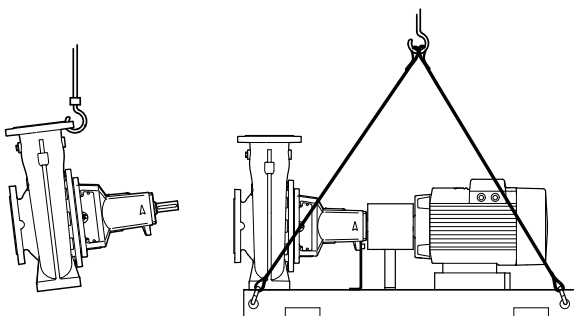
3.3 Kezelés



Figyelmeztetés

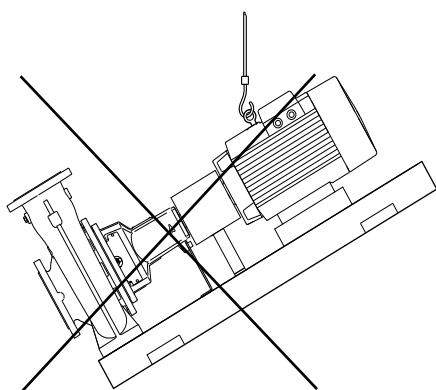
A 4 kW-os vagy nagyobb teljesítményű motorok emelőszemekkel vannak ellátva, amiket nem szabad a teljes szivattyúegység emeléséhez használni.

A szivattyút csak nejlon hevederek és horogfülek segítségével emelje meg.



1. ábra A szivattyú helyes emelési módja

TM03 3948 1206



2. ábra Szivattyú emelése helytelenül

TM03 3769 1006

3.4 A termék tárolása

A kivitelezőnek kell felügyelni a berendezés szállítását és tárolását és neki kell gondoskodnia a korrózióvédelemről és a károsodás megelőzéséről.

Ha több mint hat hónap fog eltelni az üzembe helyezés előtt, meg kell fontolni a megfelelő korróziógátló oldat alkalmazását a belső szivattyúrészek védelmére.

Ügyeljen arra, hogy a hatóanyag ne támadja meg azokat a gumi alkatrészeket, amelyekkel érintkezésbe kerül.

Gondoskodjon arról, hogy a korróziógátló anyag könnyen eltávolítható legyen.

A csővezetékbe építésig a szivattyú minden nyílását le kell fedni ill. zárni, hogy ne juthasson be víz, por vagy egyéb szennyeződés a szivattyúba. Nagyon költséges lehet, ha üzembe helyezés során a szivattyút szét kell szerelni az idegen anyagok eltávolítása miatt.

4. Azonosítás

4.1 Adattábla

Type		GRUNDFOS	
1 NKG 200-150-200/210-170 H2 F 3 N KE O 2926		DK-6850 Bjerringhoj, Denmark	
2	Model	B 98051910 P2 0512 0001	
3	Q	225.5	m ³ /h H 2.8 m n 960 min ⁻¹
4	p/t	25/120	bar/°C MAX MEI ≥ 0.70 η _p 77.1 %
5	Made in Hungary		6 EAC CE
7			8
		9	

TM05 6007 1215

3. ábra Példa NKG adattáblára

Jelmagyarázat

Poz.	Leírás
1	Típuskód
2	Modell
3	Névleges térfogatáram
4	Üzemi nyomás vagy maximális hőmérséklet
5	Származási ország
6	Névleges fordulatszám
7	Szivattyúfej
8	Minimum hatásfok index
9	A szivattyú hidraulikus hatásfoka a legjobb hatásfokú munkapontban

4.2 Típuskód

B modell

1. példa, szivattyú kivitel az EN 733 szerinti	NK	32	-125	.1	/142	A1	F	1	A	E	S	BAQE
2. példa, szivattyú kivitel az ISO 2858 szerinti	NKG 200	-150	-200		/210-170	H2	F	3	N	KE	O	2926
Típus sorozat												
Szívócsonk névleges átmérő (DN)												
Nyomócsonk névleges átmérő (DN)												
Névleges járókerék átmérő [mm]												
Csökkentett teljesítmény: .1												
Tényleges járókerék-átmérő (mm)												
Szivattyúváltozat kód; a kódok kombinálhatók												
A1 Alapkivitel, zsírkenésű, normál csapágý-kialakítás, normál tengelykapcsoló												
A2 Alapkivitel, zsírkenésű, normál csapágý-kialakítás, közbetétes tengelykapcsoló												
B Túlméretezett motor												
E ATEX minősítéssel, műbizonylattal vagy tesztbizonylattal a szivattyúváltozat kódjának második betűje E												
G1 Zsírkenésű, nagy teherbírású csapágýazás, normál tengelykapcsoló												
G2 Zsírkenésű, nagy teherbírású csapágýazás, közbetétes tengelykapcsoló												
H1 Olajkenésű, nagy teherbírású csapágýazás, normál tengelykapcsoló												
H2 Olajkenésű, nagy teherbírású csapágýazás, közbetétes tengelykapcsoló												
I1 Motor nélküli szivattyú, zsírkenésű, normál csapágýazás, normál tengelykapcsoló												
I2 Motor nélküli szivattyú, zsírkenésű, normál csapágýazás, közbetétes tengelykapcsoló												
J1 Motor nélküli szivattyú, zsírkenésű, nagy teherbírású csapágý, normál tengelykapcsoló												
J2 Motor nélküli szivattyú, zsírkenésű, nagy teherbírású csapágý, közbetétes tengelykapcsoló												
K1 Motor nélküli szivattyú, olajkenésű, nagy teherbírású csapágýazás, normál tengelykapcsoló												
K2 Motor nélküli szivattyú, olajkenésű, nagy teherbírású csapágýazás, közbetétes tengelykapcsoló												
Y1 Szabad tengelyvéges szivattyú, zsírkenésű, normál csapágýazás												
W1 Szabad tengelyvéges szivattyú, zsírkenésű, nagy teherbírású csapágýazás												
Z1 Szabad tengelyvéges szivattyú, olajkenésű, nagy teherbírású csapágýazás												
X Különleges kivitel: ha a felsoroltakon kívül további egyedi kialakításra van szükség												
Csőcsatlakozás												
E Táblás E-karima												
F DIN karima												
G ANSI karima												
J JIS karima												
Karima nyomásfokozata (PN - névleges nyomás)												
1 10 bar												
2 16 bar												
3 25 bar												
4 40 bar												
5 Más nyomásfokozat												
Anyagok												
	Szivattyúház	Járókerék	Kopógyűrű	Tengely								
A	EN-GJL-250	EN-GJL-200	Bronz/sárgaréz	1.4021/1.4034								
B	EN-GJL-250	Bronz CuSn10	Bronz/sárgaréz	1.4021/1.4034								
C	EN-GJL-250	EN-GJL-200	Bronz/sárgaréz	1.4401								
D	EN-GJL-250	Bronz CuSn10	Bronz/sárgaréz	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	Karbon-grafit erősítésű 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								
N	1.4408	1.4408	Karbon-grafit erősítésű PTFE (Graflon®)	1.4401								

1. példa, szivattyú kivitel az EN 733 szerinti				NK	32	-125 .1	/142	A1	F	1	A	E	S	BAQE
2. példa, szivattyú kivitel az ISO 2858 szerinti				NKG	200	-150	-200	/210-170	H2	F	3	N	KE	O 2926
P	1.4408	1.4517	Karbon-grafit erősítésű PTFE (Graflon®)	1.4401										
R	1.4517	1.4517	Karbon-grafit erősítésű PTFE (Graflon®)	1.4462										
S	EN-GJL-250	1.4408	Bronz/sárgaréz	1.4401										
T	EN-GJL-250	1.4517	Bronz/sárgaréz	1.4462										
U	1.4408	1.4517	1.4517	1.4462										
W	1.4408	1.4517	Karbon-grafit erősítésű PTFE (Graflon®)	1.4462										
X Speciális kivitel														
Gumi alkatrészek a szivattyúban														
Az első betű a szivattyúfedél és a tömítésfedél O-gyűrűjének anyagát jelzi. A tömítésfedélhez való O-gyűrű csak kettős tömítésselrendezésre vonatkozik														
A második betű a tömítésház O-gyűrűjének anyagát jelzi. A tömítésházhoz való O-gyűrű csak kettős tömítésselrendezésre vonatkozik														
E EPDM														
F FXM (Fluoraz®)														
K FFKM (Kalrez®)														
M FEPS (PTFE-felületű szilikon O-gyűrű)														
V FKM (Viton®)														
X HNBR														
Tengelytömítés elrendezés														
B Zsinóros tengelytömítés														
C Patronos tömítés, egyszeres														
D Patronos tömítés, kettős														
O Back-to-back, kettős tengelytömítés														
P Tandem, kettős tengelytömítés														
S Egyszeres tengelytömítés														
Tengelytömítés(ek) a szivattyúban														
A csúszógyűrűs tengelytömítés és a tengelytömítés gumi részeinek betű és számkódja														
4 betű: Egyszeres csúszógyűrűs tengelytömítés, pl. BQQE, vagy egyszeres patronos tömítés, pl. HBQV.														
4 szám- Kettős tengelytömítés; pl. 2716, ahol 27 = DQQV elsődleges tömítés, és 16 = BQQV másodlagos tömítés;														
jegy: kettős patronos tömítés; pl. 5150, ahol 51 = HQUU, elsődleges tömítés és 50 = HBQV, másodlagos tömítés														
A tengelytömítés betűi és számjegyei közötti kapcsolatot a 6. oldalon ismertetjük.														

Az 1. példa egy NK 32-125.1 szivattyút ábrázol az alábbi jellemzőkkel:

- csökkentett teljesítmény
- 142 mm-es járókerék
- zsírkenésű, alapkivitelű csapágyazás
- normál tengelykapcsoló
- DIN karima, EN 1092-2 szerinti csőcsatlakozás
- karima nyomásfokozat 10 bar
- öntöttvas járókerék és szivattyúház, EN-GJL-250
- öntöttvas járókerék, EN-GJL-200
- bronz/sárgaréz kopógyűrű
- rozsdamentes acél tengely, EN 1.4021/1.4034
- EPDM O-gyűrű a szivattyúfedélhez
- egyszeres tengelytömítés
- BAQE tengelytömítés

A 2. példa egy NKG 200-150-200 szivattyút ábrázol az alábbi jellemzőkkel:

- 210-170 mm-es, kúpos járókerék
- zsírkenésű, nagy teherbírású csapágyazás
- közbetétes tengelykapcsoló
- DIN karima, EN 1092-2 szerinti csőcsatlakozás
- karima nyomásfokozat 25 bar
- rozsdamentes acél szivattyúház, EN 1.4408
- rozsdamentes acél járókerék, EN 1.4408
- karbon-grafit erősítésű PTFE (Graflon®) kopógyűrű
- rozsdamentes acél tengely, EN 1.4401
- FFKM O-gyűrűk a szivattyúháznál és a tömítésfedélnél
- EPDM O-gyűrű a tömítésháznál
- back-to-back, kettős csúszógyűrűs tengelytömítés elrendezés
- elsődleges tengelytömítés: DQQK
- másodlagos tengelytömítés: DQQE

4.2.1 Tengelytömítés kódok

A számkódok csak kettős tengelytömítésnél használatosak.

Szám-jegyek	Betűkód	Leírás
10	BAQE	Egyszeres csúszógyűrűs tengelytömítés
11	BAQV	Egyszeres csúszógyűrűs tengelytömítés
12	BBQE	Egyszeres csúszógyűrűs tengelytömítés
13	BBQV	Egyszeres csúszógyűrűs tengelytömítés
14	BQBE	Egyszeres csúszógyűrűs tengelytömítés
15	BQQE	Egyszeres csúszógyűrűs tengelytömítés
16	BQQV	Egyszeres csúszógyűrűs tengelytömítés
17	GQQE	Egyszeres csúszógyűrűs tengelytömítés
18	GQQV	Egyszeres csúszógyűrűs tengelytömítés
19	AQAE	Egyszeres csúszógyűrűs tengelytömítés
20	AQAV	Egyszeres csúszógyűrűs tengelytömítés
21	AQQE	Egyszeres csúszógyűrűs tengelytömítés
22	AQQV	Egyszeres csúszógyűrűs tengelytömítés
23	AQQX	Egyszeres csúszógyűrűs tengelytömítés
24	AQQK	Egyszeres csúszógyűrűs tengelytömítés
25	DAQF	Egyszeres csúszógyűrűs tengelytömítés
26	DQQE	Egyszeres csúszógyűrűs tengelytömítés
27	DQQV	Egyszeres csúszógyűrűs tengelytömítés
28	DQQX	Egyszeres csúszógyűrűs tengelytömítés
29	DQQK	Egyszeres csúszógyűrűs tengelytömítés
50	HBQV	Patronos tömítés
51	HQQU	Patronos tömítés
52	HAQK	Patronos tömítés
	SNEA	Zsinóros tengelytömítés
	SNEB	Zsinóros tengelytömítés
	SNEC	Zsinóros tengelytömítés
	SNED	Zsinóros tengelytömítés
	SNOA	Zsinóros tengelytömítés
	SNOB	Zsinóros tengelytömítés
	SNOC	Zsinóros tengelytömítés
	SNOD	Zsinóros tengelytömítés
	SNFA	Zsinóros tengelytömítés
	SNFB	Zsinóros tengelytömítés
	SNFC	Zsinóros tengelytömítés
	SNFD	Zsinóros tengelytömítés

4.2.2 Tengelytömítés betűkódok

Példa: 10 = BAQE	B	A	Q	E
Tengelytömítés kivitel				
A O-gyűrűs tömítés fix menesztőcsappal				
B Gumiharmonikás tömítés				
D Tehermentesített O-gyűrűs tömítés				
G Gumiharmonikás tömítés, B típus, redukált csúszófelülettel				
H Tehermentesített patronos tömítés				
A forgógyűrű anyaga				
Fémme impregnált antimonos műszén, ami egyes országokban ivóvízhez nem jóváhagyott				
B Karbon, műgyanta impregnálással				
Q Szilícium-karbid				

Példa: 10 = BAQE

B A Q E

Anyag, álló gyűrű

- A Fémme impregnált antimonos műszén, ami egyes országokban ivóvízhez nem jóváhagyott
- B Szén, műgyanta impregnálással
- Q Szilícium-karbid

Anyagminőség, másodlagos tömítés és egyéb gumi és műanyag alkatrészek, a kopógyűrűt kivéve

- E EPDM
- V FKM (Viton®)
- F FXM (Fluoraz®)
- K FFKM (Kalrez®)
- X HNBR
- U Forgó O-gyűrűk FFKM, álló O-gyűrűk PTFE anyagból

A tengelytömítés kivitelek és anyagminőségük részletes leírását lásd az "NB, NBG, NK, NKG, NBE, NBGE, NKE, NKGE - Custom-built pumps according to EN 733 and ISO 2858" katalógusban.

4.2.3 Zsinóros tengelytömítés betűkódok

Példa:	S	N	E	A
Zsinóros tengelytömítés típus				
S Zsinóros tömítés				
Hűtési mód				
N Nem hűtött zsinóros tengelytömítés				
Zárófolyadék				
E Belső zárófolyadék hozzávezetéssel				
F Külső zárófolyadék hozzávezetéssel				
O Zárófolyadék nélkül				
Anyag				
A PTFE-impregnált rostos tömítőgyűrűk (Buraflon®) és EPDM O-gyűrűk a szivattyúházban				
B Grafit-PTFE keverék tömítőgyűrűk (Thermoflon®) és EPDM O-gyűrűk a szivattyúházban				
C PTFE-impregnált rostos tömítőgyűrűk (Buraflon®) és FKM O-gyűrűk a szivattyúházban				
D Grafit-PTFE tömítőgyűrűk (Thermoflon®) és FKM O-gyűrűk a szivattyúházban				

A zsinóros tömítés kivitelek és anyagminőségük részletes leírása az "NB, NBG, NK, NKG, NBE, NBGE, NKE, NKGE - Custom-built pumps according to EN 733 and ISO 2858" katalógusban található.

5. Alkalmazási területek

5.1 Szállítható folyadékok

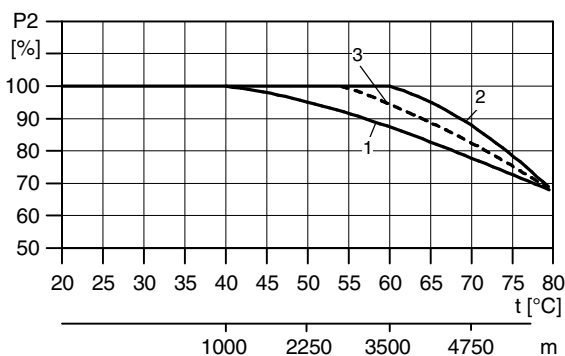
Tiszta, híg folyós, nem robbanásveszélyes folyadékok szilárd és szálal szennyeződés nélkül. Nem szállítható olyan agresszív közeg, amely a szivattyú anyagát károsítja.

6. Üzemállapotok

6.1 Környezeti hőmérséklet és tengerszint feletti magasság

A környezeti hőmérséklet és a telepítés tengerszint feletti magassága fontos tényezők a motor igénybevétele szempontjából, mivel hatással vannak a csapágyazás és a szigetelés élettartamára.

Ha a környezeti hőmérséklet meghaladja az ajánlott maximális értéket, vagy a tengerszint feletti magasság meghaladja az ajánlott maximális telepítési magasságot, (lásd a 4. ábrát), a motor nem üzemelhet maximális terheléssel a levegő alacsonyabb sűrűsége és az ebből következő gyengébb hűtőhatás miatt. Ilyen esetekben nagyobb teljesítményű motorra lehet szükség.



4. ábra A maximális motorteljesítmény függ a környezeti hőmérséklettől és tengerszint feletti magasságtól

Jelmagyarázat

Poz.	Leírás
1	0,25 - 0,55 kW MG motorok
2	0,75 - 22 kW MG motorok, IE2/IE3
	0,75 - 450 kW MMG-H motorok, IE2
3	0,75 - 462 kW Siemens motorok, IE2

Példa: Szivattyú 1,1 kW IE2 MG motorral: Ha a szivattyút a tengerszint felett 4750 m-es magasságban telepítik, a motor legfeljebb a névleges teljesítményének 88 %-áig terhelhető. Ha a környezeti hőmérséklet 75 °C, akkor a motort legfeljebb névleges teljesítményének 78 %-áig szabad terhelni. Ha a szivattyút 4750 m-rel a tengerszint feletti magasságban telepítik 75 °C környezeti hőmérséklet mellett, a motort nem szabad a névleges teljesítmény 88 % x 78 % = 68,6 %-nál jobban terhelni.

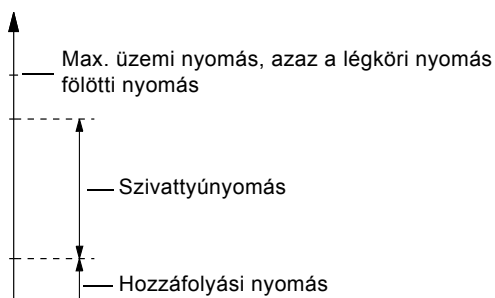
6.2 Közeghőmérséklet

-40 - +140 °C.

A maximális közeghőmérséklet szerepel a szivattyú adattábláján. Ez függ a választott tengelytömítéstől.

EN-GJL-250 öntöttvas szivattyúház esetében a helyi előírások max. +120 °C-ban korlátozhatják a közeghőmérsékletet.

6.3 Maximális üzemi nyomás



5. ábra Nyomásviszonyok a szivattyúban

A hozzáfolyási nyomásnak + a szivattyú nyomásának kisebbnek kell lennie a szivattyú adattábláján feltüntetett maximális üzemi nyomásnál. Zárt kiömlőszeleppel történő működéskor jelentkezik a legnagyobb üzemi nyomás.

6.4 Minimális hozzáfolyási nyomás

A kavitáció megelőzése érdekében a minimális hozzáfolyási nyomásra gondot kell fordítani. A kavitáció kockázata nagyobb a következő szituációkban:

- A közeg hőmérséklete magas.
- A térfogatáram jelentősen meghaladja a szivattyú névleges térfogatáramát.
- A szivattyú nyitott rendszerben, szívómagasság mellett üzemel.
- A folyadék felszívása hosszú csővezetéken keresztül történik.
- A szívóoldali viszonyok kedvezőtlenek.
- Az üzemi nyomás alacsony.

6.5 Maximális hozzáfolyási nyomás

A hozzáfolyási nyomásnak + a szivattyú nyomásának kisebbnek kell lennie a szivattyú adattábláján feltüntetett maximális üzemi nyomásnál. Zárt kiömlőszeleppel történő működéskor jelentkezik a legnagyobb üzemi nyomás.

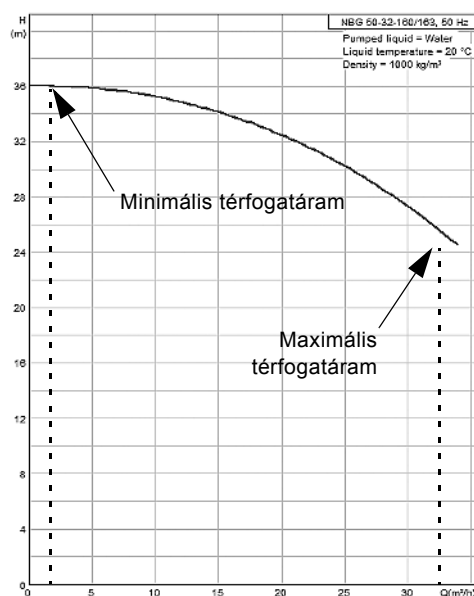
6.6 Minimális térfogatáram

A szivattyút nem szabad zárt kiömlőszelep ellenében üzemeltetni, mert az emiatt bekövetkező felmelegedés, gőzfejlődés károsíthatja a szivattyút. Ez károsíthatja a tengelyt, eróziót okozhat a járókeréken, megrövidítheti a csapágy élettartamát, a rezgés és a mechanikai feszültség miatt pedig károsodhatnak a csúszógyűrűs tengelytömítések vagy a tömszelencék is. A térfogatáram üzemszerűen legalább a névleges térfogatáram 10 %-a legyen. A névleges térfogatáram látható a szivattyú adattábláján.

6.7 Maximális áramlási mennyiség

A maximális térfogatáramot nem szabad túllépni, mert máskülönben kavitáció és motor túlterhelés léphet fel.

A minimális és maximális térfogatáram értékeket a vonatkozó katalógusban szereplő jelleggörbéről, vagy az adott szivattyú jelleggörbéje alapján, amikor kiválasztja a szivattyút a Grundfos Product Center-ben.



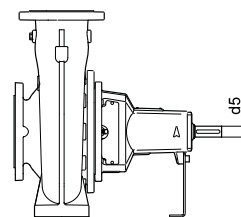
6. ábra Példa minimális és maximális térfogatáramra a Grundfos Product Center alapján

6.8 Tengelytömítések

Csúszógyűrűs tengelytömítések

A tengelytömítések üzemi tartományainak határait két fő alkalmazásnál részletezzük: víz illetve hűtőközeg szivattyúzása. A 0 °C feletti közeghőmérsékletre alkalmas tengelytömítéseket többnyire víz, a 0 °C alatti tartományra alkalmasakat pedig hűtőközegek szivattyúzása során használják.

Megjegyzés: Nem ajánlott a maximális hőmérsékleten és maximális nyomáson történő egyidejű üzemeltetés, mivel ez a tengelytömítés élettartamát csökkenti, és időszakosan zajt is okozhat.



Tengelytömítés átmérő [mm]					28, 38	48	55	60
d5 [mm]					24, 32	42	48	60
Tengelytömítés kivitel		Csúszó- gyűrűk	Gumi	Kód	Hőmérséklet- tartomány	Max. nyomás [bar]		
	B típusú, gumiharmonikás tömítés, tehermentesítés nélküli	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
		Q ₁ Q ₁	EPDM	GQQE	-25 - +60 °C	16	16	16
	A típusú, O-gyűrűs tömítés, tehermentesítés nélküli	Q ₁ Q ₁	FKM	GQQV	-10 - +60 °C	16	16	16
		Q ₁ A	EPDM	AQAE	0-120 °C	16	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
		Q ₁ Q ₁	FFKM	AQQK	0-90 °C	16	16	16
	D típusú, O-gyűrűs tömítés, tehermentesített	AQ ₁	FXM	DAQF	0-140 °C	25	25	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
		Q ₆ Q ₆	FFKM	DQQK	0-120 °C	25	25	25

Zsinóros tengelytömítés

	Kód	Hőmérséklettartomány	Max. nyomás [bar]
Zsinóros tengelytömítés hűtés nélkül, belső zárófolyadékkal	SNE		
Zsinóros tengelytömítés hűtés nélkül, belső zárófolyadék nélkül	SNO	-30 - +120 °C	16
Zsinóros tengelytömítés hűtés nélkül, külső zárófolyadékkal	SNF		

7. Gépészeti telepítés

7.1 A szivattyú elhelyezése

A szivattyút jól szellőztetett, de fagymentes helyen kell elhelyezni.

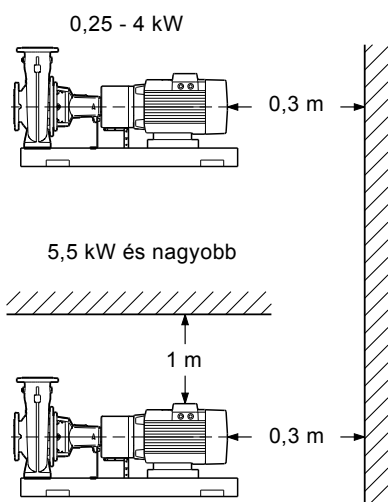


Figyelmeztetés

Forró vagy hideg folyadékok szivattyúzásakor ne feledjen el gondoskodni kell arról, hogy senki se érthesse meg a hideg vagy forró felületeket.

Ellenőrzés és javítás esetére hagyjon elegendő szabad helyet a szivattyú vagy a motor eltávolításához.

- A motorral ellátott szivattyúk esetében, 4 kW motorteljesítményig a motor mögött 0,3 m szabad helyre van szükség.
- A motorral ellátott szivattyúk esetében a 5,5 kW-os vagy annál nagyobb motor mögött 0,3 m, a motor felett legalább 1 m szabad hely szükséges, hogy használni lehessen valamilyen emelőszerkezetet.

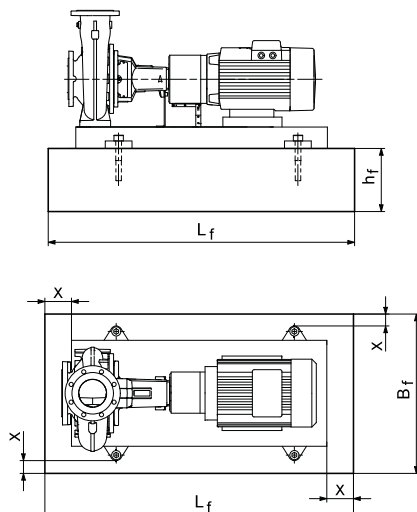


7. ábra Szabad hely a motor mögött

7.2 Alapozás és betonozás az alapkerettel ellátott, vízszintesen telepített NK, NKG szivattyúknál

Javasoljuk, hogy a szivattyút olyan betonlapra szerelje, ami elég nehéz, hogy az egész szivattyúnak állandó és merev alapot biztosítson. Az alapozásnak alkalmasnak kell lennie arra, hogy elviselje a normál terhelést és rázkódást. Gyakorlati szabályként, a betonlap tömege legyen legalább 1,5-szöröse a szivattyú tömegének.

Az alapozás mind a négy oldalon 100 mm-rel legyen nagyobb, mint az alapkeret. Lásd a 8. ábrát.



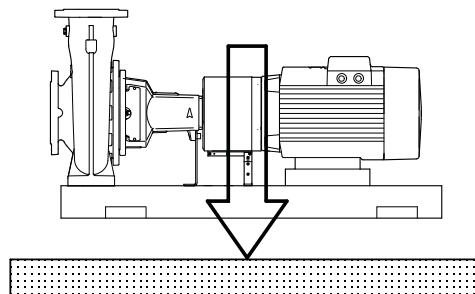
8. ábra Alapozás, X legalább 100 mm

Az alapozás minimális magassága (h_f) az alábbiak szerint számítható:

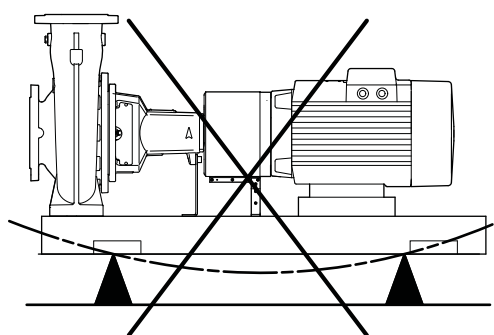
$$h_f = \frac{m_{\text{szivattyú}} \times 1,5}{L_f \times B_f \times \delta_{\text{beton}}}$$

A beton sűrűségét, δ , általában 2.200 kg/m³ értékkel lehet figyelembe venni.

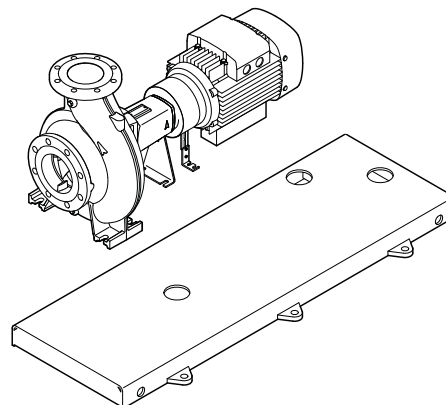
Helyezze a szivattyút a betonlapra és rögzítse rá. Az alapkeret a teljes felületen fekdjön fel. Lásd a 9. ábrát.



9. ábra Helyesen kialakított alapozás



10. ábra Helytelenül kialakított alapozás



11. ábra Alapkeret öntőnyílásokkal

A szivattyú telepítése előtt fontos a megfelelő alapozás kialakítása.

Az NK, NKG alapkeretes szivattyúk betonozásra vannak kialakítva.

A nagy teljesítményű, 55 kW-os vagy nagyobb kétpólusú motorral szerelt NK, NKG szivattyúk esetében az alapkeret betonozása kötelező a forgásból és az áramlásból eredő rezgés megelőzése érdekében.

	P2 kisebb vagy egyenlő 45 kW-tal	P2 egyenlő vagy nagyobb, mint 55 kW
2-pólusú	Betonozás választható	Betonozás kötelező
4-pólusú	Betonozás választható	
6 pólus	Betonozás választható	

TM03 3950 1206

TM03 4324 1206

TM03 4587 2206

TM05 3727 1612

TM03 3771 1206

7.2.1 Eljárás

1. Az alapozás előkészítése
2. Az alapkeret szintezése
3. Egytengelyűség előzetes beállítása
4. Betonozás
5. Végleges beállítás, lásd a [7.3 Az egytengelyűség beállítása](#) című részt.

1: Az alapozás előkészítése

A következő eljárást javasoljuk a megfelelő alapozás érdekében.

Lépés	Tennivaló	Illusztráció
1	Használjon minősített, nem zsugorodó betont. Ha kétségei lennének, forduljon a beton beszállítóhoz. Öntse ki a betont megszakítások nélkül a végleges szintnél 19-32 mm-el alacsonyabbra. A betont tömörítse vibrátorral a megfelelő szilárdság érdekében. A felső felületet alaposan barázdálja be, mielőtt megszilárdul a beton. Ez fog megfelelő felületet nyújtani a habarcsnak.	
2	Ágyazza be a töcsavarokat a betonba. Hagyja elég hosszúra, hogy áterjen a habarcsra, az alátétlemezekre, az alsó alapkereten, az alátéteken és a csavaranyákon.	Töcsavar magassága az alapkeret fölött Az alapkeret vastagsága 19-32 mm hézag a habarcsnak Alátét Fül Cső közdarab Alapkeret Ékek és alátétek helye Az alap felszíne érdes
3	Az alapkeret végső szintezése és a hézagkiöntés előtt hagyja az alapozást több napon át szilárdulni.	
2: Az alapkeret szintezése		
Lépés	Tennivaló	Illusztráció
1	Emelje fel az alapkeretet a végső szintig, 19-32 mm-rel a betonlap fölé, és támassza ki az alapkeretet téglákkal és hézagolókkal az alapba rögzített töcsavaroknál, és félúton a töcsavarok között.	25 mm
2	Állítsa vízszintbe az alapkeretet hézagoló alátétlemezek hozzáadásával, vagy elvételével.	
3	Húzza meg a töcsavarok anyacsavarjait az alapkereten. Gondoskodjon arról, hogy a csővezeték úgy lehessen egy vonalba igazítani a szivattyú karimáival, hogy a kapcsolat feszülésmentesen legyen.	

3: Egytengelyűség előzetes beállítása



Figyelmeztetés

A szivattyún végzendő bármilyen munka megkezdése előtt győződjön meg róla, hogy a tápfeszültség le van kapcsolva, és nem lehet véletlenül visszakapcsolni.

A szivattyú és a motor egytengelyűségét a gyárban előzetesen beállítják. A szállítás során az alappokeret bizonyos mértékig deformálódhat, ezért az egytengelyűséget a beépítés helyén feltétlenül ellenőrizni kell a végső betonozás előtt.

A rugalmas tengelykapcsoló csak kis pontatlanságok kiegyenlítésére képes, és nem szabad a szivattyú és a motor tengelyének nagyobb eltérésének kiegyenlítésére használni. A nem megfelelő egytengelyűség vibrációt eredményez, és a csapágys, tengelyek és kopógyűrűk gyors elhasználódását okozhatja.



Figyelmeztetés

Az egytengelyűség beállítását csak a motoron végezze. Ha a szivattyútest helyzetét módosítja, azzal mechanikai feszültséget okozhat a csővezetékben.

Az egytengelyűség beállításához különböző vastagságú hézagoló alátétlemezeket helyezzen a motor alá. Ha lehetséges, sok vékony alátétlemez helyett használjon egy vastagot.

Lásd a [7.3 Az egytengelyűség beállítása](#) című részt.

4: Betonozás

A beton kiöntés kompenzálja az alap hibáit, viseli a szerkezet súlyát, csökkenti a rezgéseket, valamint véd a szivattyú elmozdulása ellen. Használjon minősített, nem zsugorodó betont. A betonozással kapcsolatos kérdések, kételyek esetén forduljon szakértőhöz.

Lépés	Tennivaló	Illusztráció
1	Az alappban rögzítsen erősítő acélrudakat 2K ragasztó segítségével. Az acélrudak száma az alappkeret méretétől függ, de javasoljuk, hogy legalább 20 rúd használjon az alappkeret teljes felületén egyenletesen elosztva. A megfelelő betonozás érdekében a rudak kiálló részének hossza legyen az alappkeret magasságának 2/3-a.	
2	Gondosan simítsa el a beton felületét, majd távolítsa el a felszínén lévő vizet.	
3	Az alappkeret két végénél gondoskodjon a megfelelő zsaluzásról.	
4	Szükség szerint ellenőrizze ismét az alappkeret szintezését a betonozás előtt. Az alappkeret nyílásain keresztül öntsön be annyi nem zsugorodó betont az alappkeretbe, hogy az teljesen kitöltse az alappkeret alatti teret. Teljesen töltsse fel betonnal a zsaluzatot, az alappkeret felső szintjéig. Hagyja, hogy a beton teljesen megkötjön, mielőtt csatlakoztatja a szivattyút a csővezetékhez. 24 óra elegendő a minősített betonnak. Miután a beton teljesen megkötött, ellenőrizze az alapcsavarok anyáit és szorítsa meg azokat, ha szükséges. Az alap kiöntése után kb. két héttel, illetve ha a beton tökéletesen megszáradt, olaj bázisú festékkel kenje le a szabad felületeit, hogy az védve legyen a levegőtől és a nedvességtől.	

TM04 0490 0708 - TM04 0491 0708

TM03 4590 2206

TM03 2946 4707

7.3 Az egytengelyűség beállítása

7.3.1 Általános ismeretek

Komplett gépegység szállításakor a gyárban pontosan beállítják a tengelykapcsoló egytengelyűségét a motor, ill. szivattyú alá helyezett vékony fémlemezekkel.

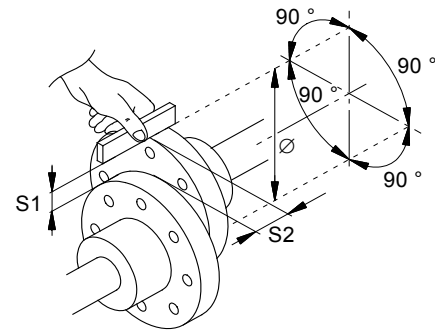
Mivel a motor/szivattyú egytengelyűsége elállítható szállítás és telepítés közben, ezt mindig ellenőrizni kell a szivattyú üzembe helyezés előtt.

A szivattyún az üzembe helyezést követően, amikor a gépegység hőmérséklete elérte az üzemi hőmérsékletet, el kell végezni egy végső ellenőrzést, beállítást.

7.3.2 Az egytengelyűség beállítása

A motor/szivattyú egytengelyűségének helyes beállítása alapvető fontosságú. A beállítás a következők szerint kell elvégezni.

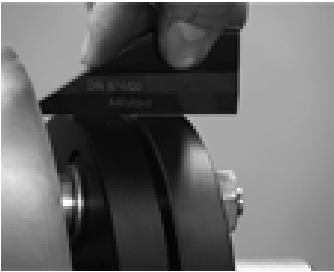
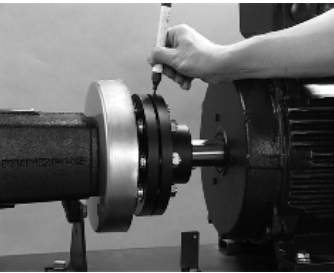
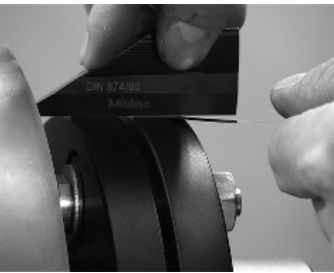
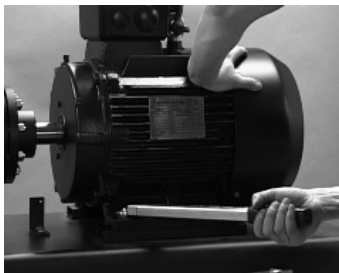
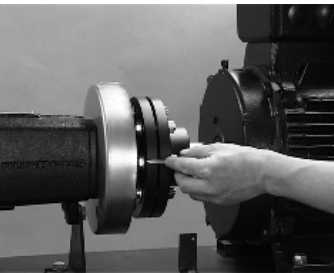
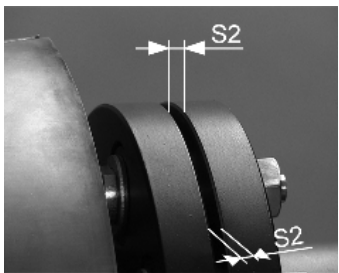
Az $\varnothing$ és az S2 értékek megtalálhatók az alábbi táblázatban. Az S1 értéke 0,2 mm.



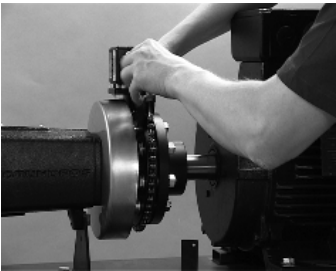
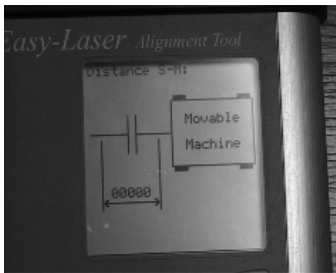
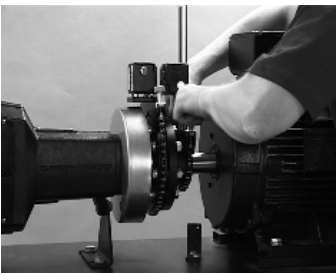
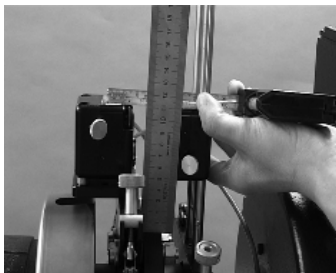
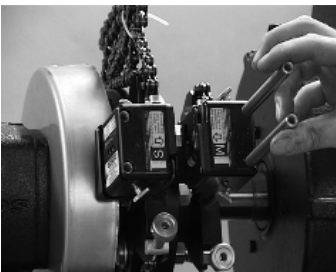
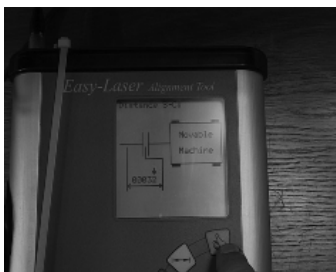
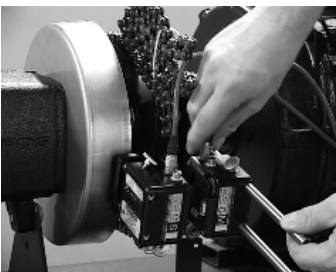
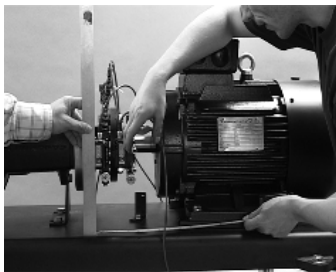
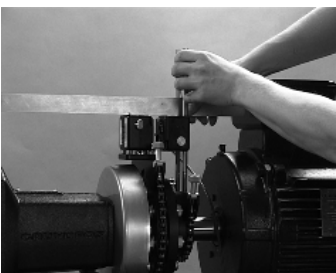
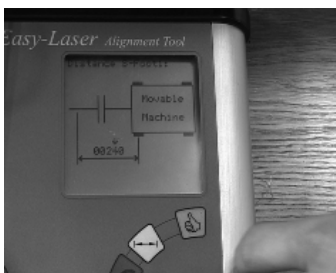
TM01 8753 0800

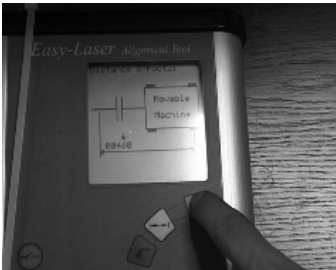
12. ábra Az egytengelyűség beállítása

A szivattyú és a motor egytengelyűségének ellenőrzése egyenes élű vonalzó segítségével

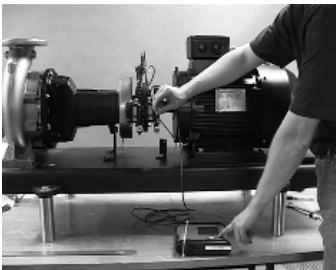
Lépés	Tennivaló	Lépés	Tennivaló
1	 Végezze el a szivattyú és motor durva beállítását, majd az alapkerethez rögzítő csavarokat húzza meg az előírt nyomatékkal. Lásd a 15. oldalon a Meghúzási nyomatékok című táblázatot. TM03 8340 1007	5	 Állítsa be a motor helyzetét. Lazítsa meg a motort rögzítő csavarokat. TM03 8321 1007
2	 Jelöljön meg egy pontot a tengelykapcsolón, például filctollal. TM03 8301 1007	6	 Helyezzen be kellő vastagságú alátétlemezeket. TM03 8322 1007
3	 Helyezze az egyenes élű vonalzót a tengelykapcsolóra, határozza meg a pontatlanságot, ha van, hézagmérővel. TM03 8300 1007	7	 Húzza meg a csavarokat a megfelelő nyomatékkal. Folytassa a 3. lépéssel, és ellenőrizze még egyszer az egytengelyűséget. TM03 8324 1007
4	 Fordítsa el a tengelykapcsolót 90°-kal, majd ismételje meg a mérést az egyenes élű vonalzóval és a hézagmérővel. Ha a mért értékek kisebbek, mint 0,2 mm, akkor az egytengelyűség beállítása kész. Folytassa a 8. lépéssel. TM03 8302 1007	8	 Ellenőrizze az S2 rést függőlegesen és vízszintesen is. Lásd a 15. oldalon a S2 résszélesség című táblázatot. Ha a rés szélessége túrésen belül van, az egytengelyűség beállítása kész. Ha nem, akkor folytassa a 6. lépéssel. TM03 8325 1007

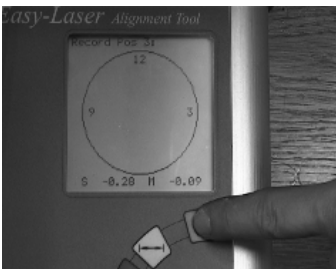
A szivattyú és a motor egytengelyűségének beállítása lézeres berendezéssel

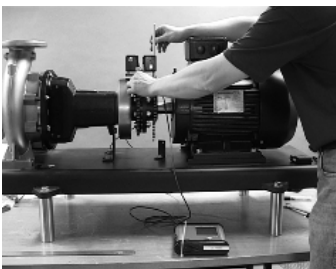
Lépés	Tennivaló	Lépés	Tennivaló
9	 Végezze el a szivattyú és motor durva beállítását, majd az alaphoz rögzítő csavarokat húzza meg az előírt nyomatékkal. Lásd a 15. oldalon a <i>Meghúzási nyomatékok</i> című táblázatot. TM03 8340 1007	15	 Mérje meg a távolságot a lézeregységeken lévő fehér vonalak között. TM03 8309 1007
10	 Rögzítse az egyik lézeralványt a tengelykapcsolóra. TM03 8303 1007	16	 Gépelje be a távolságot. TM03 8308 1007
11	 Rögzítse a másik lézeralványt a tengelykapcsolóra. TM03 8304 1007	17	 Mérje meg a távolságot az S jelű egység és a tengelykapcsolók közti rés felezővonalá között. TM03 8310 1007
12	 Helyezze el az S, statikus, lézeregységet a rögzített részre, az M, mozgó, egységet pedig a mozgatható részre. TM03 8305 1007	18	 Gépelje be a távolságot. TM03 8311 1007
13	 Kösse össze a lézeregységeket, és az egyiket csatlakoztassa a központi modulhoz. TM03 8306 1007	19	 Mérje meg a távolságot az S jelű egység, és a motor legközelebbi csavarja között. TM03 8312 1007
14	 Gondoskodjon arról, hogy a lézeregységek azonos magasságban legyenek telepítve. TM03 8307 1007	20	 Gépelje be a távolságot. TM03 8313 1007

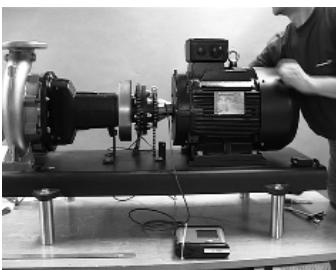
Lépés	Tennivaló
21	 Mérje meg a távolságot az S jelű egység, és a motor hátsó rögzítő csavarja között. TM03 8314 1007

22	 A központi egység kijelzi, hogy a lézer egységeket 9 órás pozícióba kell forgatni. TM03 8315 1007
----	---

23	 Fordítsa a lézer egységeket 9 órás pozícióba. TM03 8316 1007
----	---

24	 Nyugtázza ezt a központi egységen. TM03 8319 1007
----	---

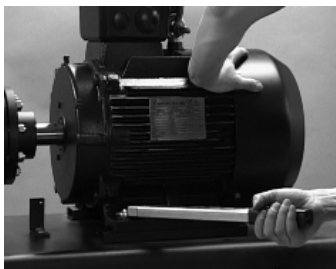
25	 Fordítsa a lézer egységeket 12 órás pozícióba. Nyugtázza ezt a központi egységen. TM03 8317 1007
----	--

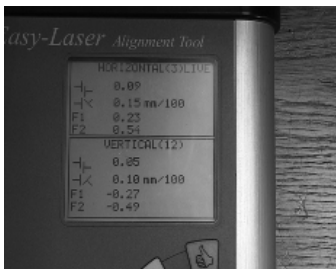
26	 Fordítsa a lézer egységeket 3 órás pozícióba. Nyugtázza ezt a központi egységen. TM03 8318 1007
----	---

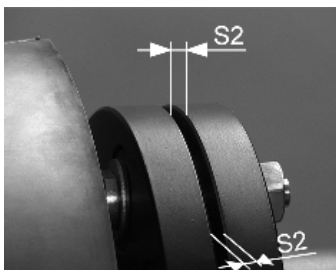
Lépés	Tennivaló
27	 Ha a mért értékek 0,1 mm-nél kisebbek, az egytengelyűség beállítása kész. Folytassa a 32. lépéssel. TM03 8320 1007

28	 Állítsa be a motor helyzetét. Lazítsa meg a motort rögzítő csavarokat. TM03 8321 1007
----	--

29	 Helyezzen be kellő vastagságú alátétlemezeket. TM03 8322 1007
----	---

30	 Húzza meg ismét a csavarokat, a megfelelő nyomatékával. TM03 8324 1007
----	---

31	 Addig ismételje az eljárást, amíg az értékek a tűrésen belülre nem kerülnek. Folytassa a 22. lépéssel. TM03 8320 1007
----	--

32	 Ellenőrizze az S2 résszélességet. Lásd a 15. oldalon a S2 résszélesség című táblázatot. TM03 8325 1007
----	---

Meghúzási nyomatékok

Leírás	Méret	Meghúzási nyomaték [Nm]
Hatlapfejű csavar	M6	10 ± 2
	M8	12 ± 2,4
	M10	23 ± 4,6
	M12	40 ± 8
	M16	80 ± 16
	M20	120 ± 24
	M24	120 ± 24

S2 résszélesség

Tengelykapcsoló külső átmérő [mm]	S2 résszélesség [mm]			
	Normál tengelykapcsoló		Közbetétes tengelykapcsoló	
	Névl.	Tűrés	Névl.	Tűrés
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

Az S2-t a tengelykapcsoló teljes kerületén meg kell mérni. A maximális megengedhető eltérés a legnagyobb és legkisebb mért értékek között 0,2 mm lehet.

Megjegyz.

Ha a tengelykapcsolót és a motort nem a Grundfos szállította, akkor kövesse a tengelykapcsoló gyártójának utasításait.



Figyelmeztetés

A tengelykapcsoló burkolatnak üzem közben mindig a helyén kell lennie.

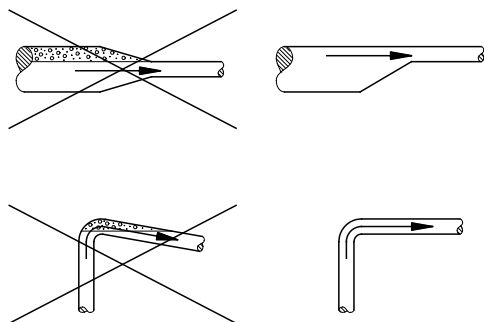
7.4 Csővezeték

7.4.1 Csővezetés

Biztosítani kell, hogy a szivattyúházban ne keletkezzen mechanikai feszültség a csővezeték által.

A szívó- és nyomóoldali csővezeték méretezésének megfelelőnek kell lennie, és figyelembe kell vennie a hozzáfolyási nyomást is.

A csővezetéseket úgy kell kiépíteni, hogy - különösen a szívóoldalon - légdugó ne tudjon kialakulni.

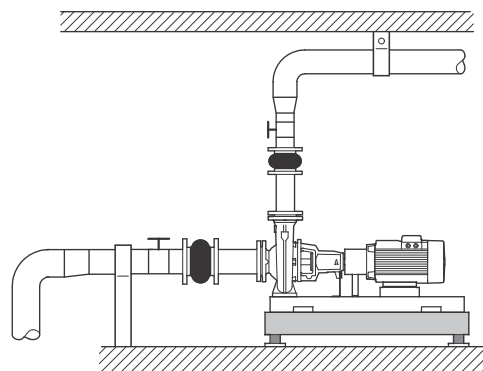


13. ábra Csővezeték

TM00 2263 3393

Szereljen elzáró szerelvényt a szivattyú mindkét oldalára, hogy karbantartás vagy tisztítás esetén a csőhálózat leürítését el lehessen kerülni.

Gondoskodjon arról, hogy a csővezeték megfelelően legyen alátámasztva, minél közelebb a szivattyú szívó- és nyomócsatlakozásaihoz. A csővezeteket úgy kell kialakítani, hogy az ellenkarimák ne terheljék a szivattyú karimákat, mert a mechanikai feszültség károsítja a szivattyút.



14. ábra Csővezeték szerelés

TM05 3488 1412.

7.4.2 Megkerülő vezeték



Figyelmeztetés

A szivattyút tilos zárt szelep ellenében üzemeltetni, mert az emiatt a szivattyúban bekövetkező felmelegedés, gőzfeljődés károsíthatja a szivattyút.

Ha fennáll annak a veszélye, hogy a szivattyú zárt kiömlőszelep ellen dolgozik, akkor egy megkerülő vagy csapoló vezetéken keresztül kell biztosítani a minimális áramlást. A minimális térfogatáram legalább a maximális térfogatáram 10 %-a legyen. A névleges térfogatáram és szállítómagasság a szivattyú adattábláján szerepel.

7.5 Rezgéscsillapítás

7.5.1 Zaj- és rezgéscsillapítás

Az optimális működés érdekében javasolt a rezgés- és zajcsillapító eszközök alkalmazása. 11 kW és ennél nagyobb motorteljesítménynél ez különösen ajánlott. 90 kW és ennél nagyobb motorteljesítménynél a rezgéscsillapítás kötelező. Nem kívánt zaj- és rezgésproblémák ennél kisebb motorméreteknél is felléphetnek.

A motor és a szivattyú forgó részeinek mozgása és a folyadékáramlás a csővezetékben és a szerelvényekben zajt és rezgést kelt. A környezet hatásai egyediek, függenek a helyes telepítéstől és a rendszer egyéb elemeinek állapotától.

A zaj és a rezgés megszüntetése legeredményesebben betonalap, kompenzátorok és rezgéscsillapítók alkalmazásával lehetséges. Lásd a 14. ábrát.

7.5.2 Rezgéscsillapítók

Hogy a rezgések ne terjedjenek az épület felé, javasoljuk rezgéscsillapító gépalap elhelyezését a szivattyú alapozása és az épületrész közé.

A megfelelő rezgéscsillapító kiválasztásánál a következőket kell figyelembe venni:

- a rezgéscsillapító által közvetített erő
- motorfordulatszám, ha van, akkor a fordulatszám szabályozást is figyelembe kell venni
- a szükséges csillapítás mértéke %-ban - a javasolt érték 70 %.

A rezgéscsillapítók kiválasztása telepítésenként más és más lehet. Egyes esetekben a rosszul megválasztott csillapító növelheti a káros rezgések mértékét. A rezgéscsillapító méretezését ezért a rezgéscsillapító szállítójának kell elvégeznie.

A rezgéscsillapítóval ellátott alagra épített szivattyúknál kompenzátor kell beépíteni a szivattyú mindkét oldalára. Nagyon fontos, hogy a szivattyú ne "lógjon" a csővezetéken.

7.6 Csőkompenzátorok

A csőkompenzátorok alkalmazása a következő előnyökkel jár:

- kiegyenlítik a csővezetékek hőmérséklet okozta elmozdulásait, melyek elsősorban a szállított folyadék hőmérsékletváltozásai miatt keletkeznek
- csökkentik a csőszakaszra jutó, nyomáslengések okozta mechanikai hatásokat
- megakadályozzák a testhangok terjedését a csővezetékben; ez kizárólag a gumikompenzátorokra vonatkozik.

A kompenzátorok nem a helytelen csővezeték kialakításból eredő hibák - pl. nem központosan kiépített csőszakaszok, vagy nem egytengelyű karimák - kiegyenlítésére szolgálnak.

Megjegyz.

A kompenzátorokat mindkét oldalon, a szivattyú szívó- és nyomócsonkjától a névleges csőátmérő legalább 1-1,5-szeresével megegyező távolságban kell beépíteni. Ezzel megelőzhető a turbulenciák kialakulása a kompenzátorokban, ami optimálissá teszi a szívóoldali áramlási viszonyokat, és csökkenti a nyomásesést a nyomóoldalon. 5 m/s feletti áramlási sebesség esetén a csőhálózathoz illeszkedő nagyobb csőkompenzátorok beépítését javasoljuk.

A 15. és 16. ábrán egy-egy példa szerepel az alapkivitelű és a határolórudas kompenzátorokról.



15. ábra Gumikompenzátor határolórudakkal

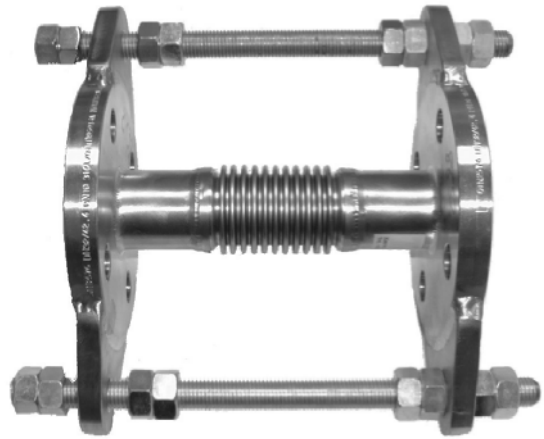


16. ábra Gumikompenzátor határolórudak nélküli kivitelben

A határolórudakkal ellátott kompenzátorok használatával minimalizálhatók a csővezetékre ható dilatációs erők hatásai. DN 100 feletti karimaméret esetén határolórudas kompenzátorok beépítése mindig javasolt.

A csővezeték rögzítése olyan legyen, hogy ne feszítsék a kompenzátorokat és a szivattyút. Kövesse a forgalmazó útmutatását, és adja tovább azt a tanácsadóknak és a csőszerelőknek is.

A 17. ábrán határolórudas, fémmembrános csőkompenzátor látható.



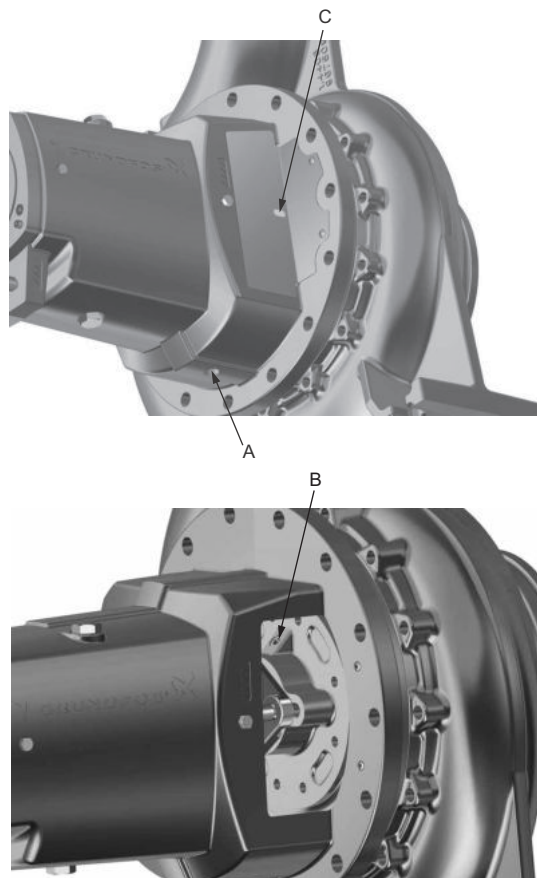
17. ábra Határolórudas, fémmembrános csőkompenzátor

A gumimembrán károsodásának kockázata miatt +100 °C feletti hőmérséklet és nagy nyomás mellett határolórudas, fémmembrános csőkompenzátor alkalmazását javasoljuk.

7.7 Csővezeték zsinóros tömítéshez

A zsinóros tengelytömítéssel készült szivattyúknál normál működéskor folyamatosan van némi szivárgás. Javasoljuk, hogy csatlakoztasson egy leeresztőcsövet a csapágykonzol leeresztő nyílásához, A poz. G1/2, hogy összegyűjtse a kiszivárgó folyadékot.

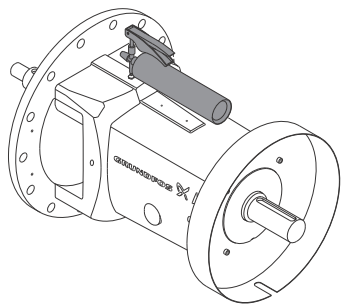
Az SNF típusú, zárófolyadékot használó szivattyúk esetében csatlakoztassa a leeresztőcsövet a nyíláshoz, B poz., G1/8, a szivattyú üzembe helyezése előtt. A külső öblítő folyadék csővezetékének kimeneti nyílása, C poz., Ø10.



18. ábra Csőcsatlakozások tömszelencés működéshez

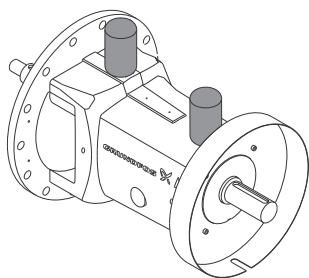
7.8 Csapágykonzol

7.8.1 Csapágykonzol zsírkenéssel



19. ábra Csapágykonzol zsírzófejekkel

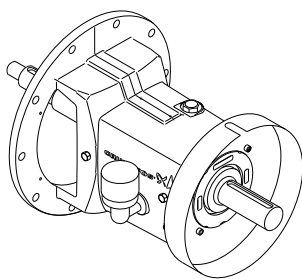
Kenje újra a csapágyakat egy zsírzóprésszel. Lásd a [11.2.1 Zsírlenésű csapágyak](#) című részben a javasolt újrafenési időközöket.



20. ábra Csapágykonzol automata zsírzókkal

A zsírzókat külön szállítjuk. Távolítsa el a zsírzófejeket, szerelje fel a csapágykonzol tetejére az automatikus zsírzókat, majd a zsírzókat a hozzájuk mellékelt használati utasítás alapján úgy állítsa be, hogy 12 hónapon belül kiürüljenek.

7.8.2 Csapágykonzol szinttarto olajozóval



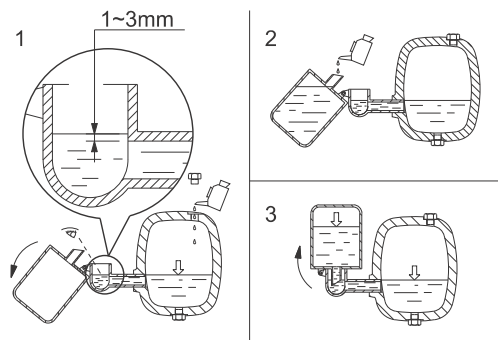
21. ábra Csapágykonzol szinttarto olajozóval

Vigyázat A csapágykonzolt gyárilag olaj nélkül szállítjuk.

Mielőtt a csapágykonzolt feltölti olajjal, szerelje fel rá a szinttarto olajozót. Lásd a tartály címkéjén lévő útmutatót.

Megjegyz.

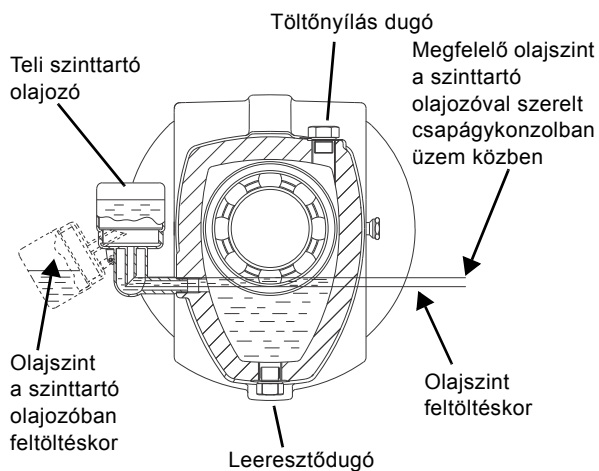
Feltöltés olajjal



22. ábra Feltöltés olajjal

Lépés Tennivaló

- 1 Távolítsa el a töltőnyílás dugót.
- 2 Fordítsa lefelé a szinttarto olajozót, majd a feltöltő nyíláson töltsön be olajat addig, amíg az eléri a csatlakozó könyökben jelölt szintet. Lásd a [22.](#) ábrán az 1-et.
- 3 Tölts fel olajjal a szinttarto olajozó tartályát, majd fordítsa vissza üzemi helyzetbe. Így olaj kerül a csapágykonzolba. A művelet során légbuborékok látszanak a tartályban. Folytassa a műveletet a megfelelő olajszint eléréséig. Lásd a [22.](#) ábrán a 2-est.
- 4 Ha már nem látszanak buborékok a tartályban, töltsé újra a tartályt, majd fordítsa vissza üzemi pozícióba. Lásd a [22.](#) ábrán a 3-ast.
- 5 Csavarja vissza a töltőnyílás dugót.



23. ábra Feltöltés olajjal

A csapágykonzolban az olajszintnek mindig a [23.](#) ábra szerinti szinten kell lennie.

Vigyázat

Üzem közben rendszeresen ellenőrizze az olajszintet, szükség esetén pótolja. Az olajszint legyen mindig látható a kémlelőablakon.

Olajszint ellenőrzés

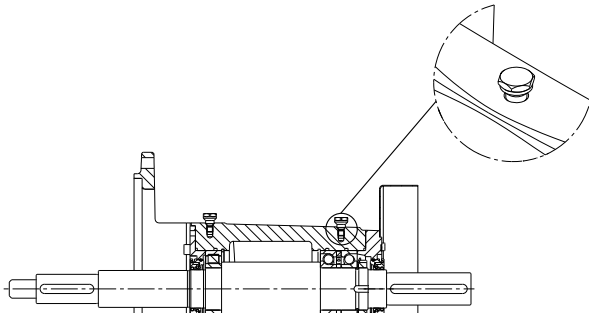
Az olajszint a csapágykonzolban megfelelő mindaddig, amíg a szinttarto olajozó megfelelően működik. A szinttarto olajozó működésének ellenőrzéséhez üzem közben lassan eresszen el egy kevés olajat a leeresztődugón keresztül, hogy a szinttarto olajozó működésbe lépjen, azaz légbuborékok legyenek megfigyelhetők a tartályban.

7.9 Csapágyfelügyelet

7.9.1 Rezgésszint

A rezgések mértéke utal a csapágyak állapotára.

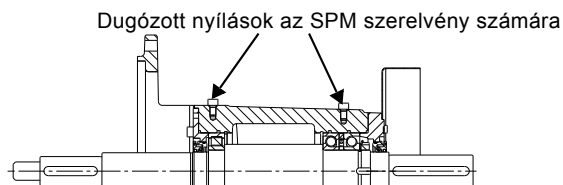
A szinttartó olajozóval szerelt csapágykonzolokon a rezgés mérését lökésimpulzus módszerrel (SPM) lehet elvégezni. Lásd a 24. ábrát.



TM04 4925 4309

24. ábra Csapágykonzol SPM mérőpontokkal

Az automata zsírzókkal vagy zsírzófejekkel felszerelt csapágykonzolok elő vannak készítve az SPM szerelvényekre való átalakításra. A nyílások gyárilag dugóval vannak ellátva. Lásd a 25. ábrát.



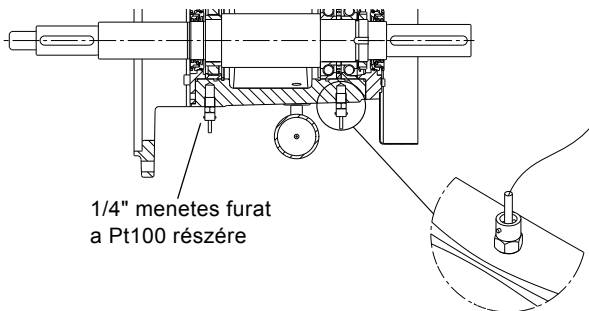
TM06 3500 0415

25. ábra Csapágykonzol előkészítve az SPM mérőberendezés felszerelésére

7.9.2 Hőmérséklet

Az automata zsírzókkal, zsírzófejekkel vagy szinttartó olajozóval szerelt csapágykonzolok külön furatokkal rendelkeznek a csapágyhőmérséklet Pt100 érzékelővel történő felügyeletéhez.

Az érzékelők beépíthetők gyárilag, de utólagosan is. Érzékelő a Grundfos termékválasztékából is rendelkezésre áll.



TM04 4925 4309

26. ábra Pt100 érzékelők csapágykonzolba építve

7.10 Nyomásmérő és mano-vákuummérő

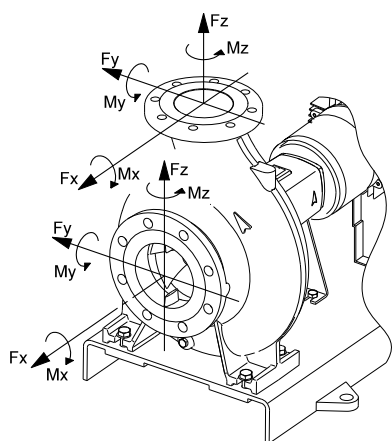
Az üzem folyamatos felügyelete érdekében javasoljuk egy nyomásmérő, nyomóoldal, és egy mano-vákuummérő, szívóoldal, beépítését. A nyomásmérő elágazását csak a mérés idejére nyissa meg. A műszerek mérési tartományát úgy kell megválasztani, hogy a szivattyú nyomóoldali maximális nyomásánál 20 %-kal nagyobb legyen.

Amikor a szivattyú karimáin mér a nyomásmérővel, vegye figyelembe, hogy a nyomásmérő nem mér dinamikai nyomást. Minden NK és NKG szivattyún eltérő méretű a nyomó és a szívócsonk, ez különböző áramlási sebességeket eredményez a karimáknál. Ennek következtében a nyomóoldali nyomásmérő nem a műszaki dokumentációban feltüntetett értéket mutatja, hanem akár 1,5 bar (kb. 15 m) értékkel kisebbet is.

7.11 Áramerősség-mérő

A motor terhelésének mérésére javasoljuk egy árammérő beépítését.

8. Karimákra ható erők és nyomatékok



TM04 5621 3609

27. ábra Karimákra ható erők és nyomatékok

Sűrűség	Átmérő DN	Erő [N]				Nyomaték [Nm]			
		Fy	Fz	Fx	ΣF*	My	Mz	Mx	ΣM*
Vízszintes szivattyú, z-tengely, nyomócsont	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
Vízszintes szivattyú, x-tengely, szívócsont	300	4000	3580	3220	6260	1720	1980	2420	3560
	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
Rozsdamentes acél	350	3760	4660	4180	7300	2200	2540	3100	4560
	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
	200	4200	3780	4690	7315	1610	1855	2275	3360
Vízszintes szivattyú, x-tengely, szívócsont	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 és ΣM az erők és nyomatékok vektoriális összege.

Ha nem minden terhelés éri el a maximálisan megengedett értéket, akkor egy paraméter átlépheti a normál határértéket. További információért vegye fel a kapcsolatot a Grundfos-szal.

9. Elektromos csatlakozás

Az elektromos bekötés csak szakképzett villanyszerelő végezheti, a helyi előírásoknak megfelelően.



Figyelmeztetés

Mielőtt eltávolítaná a kapocsdoboz fedelét, és mielőtt leszerelné vagy szétszerelné a szivattyút, győződjön meg arról, hogy a villamos táplálást lekapcsolták. A szivattyút külső főkapcsolón keresztül kell csatlakoztatni.

Az üzemi feszültség és a hálózati frekvencia az adattáblán van feltüntetve. Győződjön meg róla, hogy a motor tápfeszültsége megfelel-e a helyi hálózatnak.

Az elektromos bekötést kötelező a kapcsolódoboz fedelében lévő kapcsolási rajz szerint kivitelezni.



Figyelmeztetés

Robbanásveszélyes térbe való telepítés esetén a villamos berendezések és szerelési anyagok feleljenek meg a vonatkozó műszaki előírásoknak és a felületei hatóságok általános biztonsági előírásainak.

9.1 Motorvédelem

A háromfázisú motorokat megfelelő motorvédő kapcsolóhoz kell csatlakoztatni.

Minden háromfázisú, 3 kW-os vagy nagyobb teljesítményű Grundfos MG és MMG motort PTC-termisztorokkal van ellátva. Lásd a motor kapcsolódobozában található leírást.

Az elektromos bekötést a kapcsolódoboz fedelében lévő kapcsolási rajz szerint kell kivitelezni.



Figyelmeztetés

A hőkapcsolóval vagy termisztorral ellátott motorokon való javítási munkák megkezdése előtt győződjön meg róla, hogy a motor visszahűlés után nem indul újra automatikusan.

9.2 Frekvenciaváltós üzem

Valamennyi háromfázisú motort lehet frekvenciaváltóra kapcsolni.

A frekvenciaváltós üzem intenzívebben veszi igénybe a motor szigetelését, valamint a csúcsfeszültségek okozta örvényáramok következtében megnöveli annak zajszintjét is.

Nagyobb teljesítményű motorok frekvenciaváltós üzemenél a kialakuló csapágyáramok is növelik az igénybevétel mértékét.

Ha a szivattyút frekvenciaváltón keresztül táplálja, ellenőrizze az alábbi üzemi körülményeket:

Üzem- állapotok	Tennivaló
2-, 4- és 6-pólusú motor, 225-ös vagy nagyobb építési nagyságtól	A motor egyik csapágya elektromosan szigetelt legyen. Forduljon a Grundfos-hoz.
Zajra érzékeny alkalmazások	Építsen kimeneti szűrőt a motor és a frekvenciaváltó közé; ez csökkenti a feszültségcsúcsokat és így a zajt is.
Különösen zajérzékeny alkalmazások	Építsen be szinuszos szűrőt.
Kábelhossz	Olyan kábelt használjon, ami megfelel a frekvenciaváltó gyártója által támasztott követelményeknek. A motor és frekvenciaváltó közötti kábel hossza hatással van a motor igénybevételére.
Tápfeszültség 500 V-ig	Ellenőrizze, hogy a motor alkalmas-e frekvenciaváltós üzemeltetésre.
Tápfeszültség 500 V és 690 V között	Építsen be szinuszos szűrőt a motor és a frekvenciaváltó közé, amely csökkenti a feszültségcsúcsokat és így a zajt is, vagy ellenőrizze, hogy a motor megerősített szigetelésű-e.
Tápfeszültség 690 V vagy nagyobb	Építsen be egy szinuszos szűrőt és a motor szigetelése legyen megerősített kivitelű.

10. Üzembe helyezés és indítás

Megjegyz.

Ne indítsa el a szivattyút addig, amíg az nincs feltöltve folyadékkal és nincs légtelenítve.

10.1 Általános ismeretek



Figyelmeztetés

Ivóvíz szivattyúzása előtt, az indítást megelőzően a szivattyút át kell öblíteni tiszta vízzel, hogy minden idegen anyag, például tartósítószer, tisztófolyadék vagy zsír el legyen távolítva.

10.1.1 Szivattyúk zsinóros tengelytömítéssel

Ellenőrizni kell, hogy a tömítésfedél megfelelően a helyén van-e. A szivattyú tengelyét kézzel meg kell tudni forgatni. Ha a szivattyút hosszabb ideje nem használták, forgassa meg kézzel, így meggyőződhet arról, hogy a tengely nem szorult meg. Lazítsa meg a tömszelencét, vagy távolítsa el a tömítést.

10.2 Üzembe helyezés

10.2.1 A csővezeték átöblítése

Vigyázat

A szivattyút szilárd anyagoktól (törmelék a csővezetékbeli, hegesztési salak) mentes folyadék szállítására tervezték. A szivattyú indítása előtt a csővezeték rendszert alaposan ki kell tisztítani, át kell öblíteni, és fel kell tölteni tiszta vízzel.

A garancia nem vonatkozik azokra a károsodásokra, amik a rendszer átöblítésének következményeként keletkeznek a szivattyúban.

10.3 Feltöltés

Zárt vagy nyitott rendszerek, ahol a folyadék szintje a szivattyú szívócsonkja felett van

1. A nyomóoldali elzáró szerelvényt el kell zárni és a szívóoldali elzáró szerelvényt lassan ki kell nyitni. A szivattyút és a szívócső legyen teljesen feltöltve folyadékkal.
2. A szivattyú légtelenítéséhez lazítsa meg a feltöltőcsavart. Ha a folyadék megjelenik a nyíláson, akkor húzza meg a feltöltőcsavart.



Figyelmeztetés

Ügyeljen a feltöltőnyílás irányára, és gondoskodjon arról, hogy a kiömlő víz ne okozzon személyi sérülést vagy anyagi kárt a motorban vagy más részegységben.

Forró folyadékok szivattyúzása esetén külön figyelmet kell fordítani a forrázásos személyi sérülések megelőzésére.

Hideg közegű rendszerek esetében különös figyelmet kell fordítani a hideg folyadék okozta személyi sérülések elkerülésére.

Szívóüzem visszacsapószeleppel

A szivattyú üzembe helyezése előtt a szívóvezetékét és a szivattyút fel kell tölteni a szállítandó közeggel és légteleníteni kell.

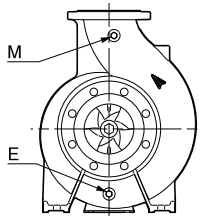
1. A nyomóoldali elzáró szerelvényt el kell zárni és a szívóoldali elzáró szerelvényt lassan ki kell nyitni.
2. Távolítsa el az M jelű feltöltőcsavart.
3. A nyíláson keresztül töltsen fel teljesen a szívóvezetékét és a szivattyút.
4. Helyezze vissza az M jelű feltöltőcsavart.

A szívócső és a szivattyú a feltöltőcsavaron keresztül tölthető fel és légteleníthető. Lásd a 28. ábrát. Alternatívaként beépíthető a szivattyú elé egy tölcseres feltöltő eszköz is.

Nyitott rendszerek, ahol a folyadék szintje a szivattyú szívócsonkja alatt van

1. Ha a szívóoldalra van beépítve elzáró szerelvény, akkor nyissa ki teljesen.
2. Zárja a nyomóoldali elzáró szerelvényt és húzza meg a leeresztő- és feltöltődugókat.
3. A tölcseres feltöltőeszköz helyére csatlakoztasson egy kézi légtelenítő szivattyút.
4. Építse be a légtelenítő szivattyú és a centrifugálszivattyú közé egy tolattyús szelepet, hogy a légtelenítő szivattyút megóvja a nagy nyomástól.
5. A kézi légtelenítő szivattyú tolattyús szelepének kinyitása után rövid gyors löketekkel légtelenítse a szívóvezetékét, hogy a folyadék megjelenjen a nyomóoldalon.
6. Zárja el a légtelenítő szivattyú szelepét.

E Leeresztődugó
M Feltöltőcsavar



TM03 3935 1206

28. ábra Leeresztődugó és feltöltőcsavar

10.4 A forgásirány ellenőrzése



Figyelmeztetés

A szivattyút a forgásirány ellenőrzése előtt fel kell tölteni folyadékkal.

A helyes forgásirányt nyíl jelöli a szivattyúházon. A szivattyú vége felől nézve a forgásirány az óramutató járásával ellentétes. Lásd a 28. ábrát.

10.5 Indítás

Indítás előtt teljesen nyissa ki a szivattyú szívóoldalán a elzáró szerelvényt, a nyomóoldali elzáró szerelvényt azonban hagyja majdnem zárt állapotban.

Indítsa el a szivattyút.

Indítás során légtelenítse a szivattyút úgy, hogy meglazítja a szivattyú légtelenítő csavarját addig, hogy folyamatosan folyadékáramlás jelenjen meg a légtelenítő furaton.



Figyelmeztetés

Ügyeljen a légtelenítő nyílás irányára, és gondoskodjon arról, hogy a kiáramló folyadék ne okozzon személyi sérülést vagy anyagi kárt a motorban vagy más részegységekben.

Forró folyadékok szivattyúzása esetén külön figyelmet kell fordítani a forrázásos személyi sérülések megelőzésére.

Hideg közegű rendszerek esetében különös figyelmet kell fordítani a hideg folyadék okozta személyi sérülések kockázatának elkerülésére.

Miután feltöltötte a csővezetékét folyadékkal, lassan nyissa ki teljesen a nyomóoldali elzáró szerelvényt.

Vigyázat

Ha a csatlakoztatott motor kiválasztásánál egy megadott maximális térfogatáramot vettek alapul, akkor a vártnál kisebb nyomáskülönbség esetén a motor túlterhelődhet.

Ellenőrizze a túlterhelést úgy, hogy megméri a motor áramfelvételét, és a mért értéket hasonlítsa össze a motor adattábláján látható névleges áram értékével. A motor túlterhelése esetén fokozatosan zárja a szivattyú nyomóoldali elzáró szerelvényét, amíg a túlterhelt állapot meg nem szűnik. Indításkor mindig mérje a motor áramfelvételét.

Megjegyz.

Az indítás pillanatában, a motor bemeneti árama az adattáblán feltüntetett teljes terheléshez tartozó érték mintegy hatszorosa.

10.6 Tengelytömítés bejaratási periódus

A tengelytömítés csúszófelületeit a szivattyúzott folyadék keni, ami azt jelenti, hogy bizonyos mennyiségű szivárgás várható a tengelytömítésen. A szivattyú első indításakor, illetve új tengelytömítés beszerelése után bizonyos bejaratási időre szükség van, amíg a szivárgás elfogadható szintre csökken. A szükséges időtartam az üzemi körülményektől függ, vagyis minden alkalommal, amikor az üzemi körülmények változnak, egy új bejaratási periódus indul.

Normál üzemi körülmények esetén a kiszivárgó folyadék elpárolog. Emiatt a szivárgás gyakorlatilag nem érzékelhető. Néhány folyadék, mint például a kerozin, nem párolog el, és csepp formájában láthatóvá válik. Ez azonban nem tengelytömítés hiba.

Csúszógyűrűs tengelytömítés

A csúszógyűrűs tengelytömítések finoman megmunkált, precíz alkatrészek. Ha egy újonnan telepített szivattyú csúszógyűrűs tengelytömítése meghibásodik, az általában az első néhány üzemóra után bekövetkezik. Az ilyen jellegű meghibásodások fő oka a tengelytömítés vagy a zárófolyadék vezetékének nem megfelelő beszerelése, illetve a szivattyú telepítése közben elkövetett technológiai hibák.

Zsinóros tengelytömítés

Az üzembe helyezéskor a tömítésfedél csavarjait nem szabad túlzottan meghúzni, hogy megfelelő mennyiségű folyadék jusson a tengely és a tömítőgyűrű kenéséhez. Ha a tömítésház és a tömítésfedél hőfoka megközelítőleg elérte a szivattyú többi részének hőmérsékletét, akkor a tömítésház bejaratása befejeződött. Ha a zsinóros tengelytömítés túlzottan szivárog, akár üzemelő szivattyú mellett, finoman húzza meg a tömítésfedél csavarjait. A folyamatos kenés érdekében néhány csepp folyadék mindig kell, hogy távozzon a tömszelencéből, hogy védje a tömítőgyűrűket vagy a tengelyvédő hüvelyt. A javasolt érték 40-60 csepp/perc.

10.7 Motor indítás/leállítás

Építési méret	Az óránkénti motorindítások maximális száma		
	Pólusok száma		
	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 A felügyeleti eszközökről leolvasható referenciaértékek

Javasoljuk az alábbi paraméterek rögzítését a kezdeti állapotban:

- rezgésszint - használja az SPM mérőpontokat
- csapághőmérséklet - ha érzékelők vannak felszerelve
- szívó- és nyomóoldali nyomás - használjon nyomásmérőket.

Ezeket az értékeket később referenciaként lehet használni a rendellenes működés felismeréséhez.

11. Karbantartás



Figyelmeztetés

A berendezésen történő munkavégzés előtt a tápfeszültséget le kell kapcsolni. Gondoskodjon arról, hogy a tápfeszültséget ne lehessen véletlenül visszakapcsolni.

11.1 Szivattyú

A szivattyú nem igényel karbantartást.

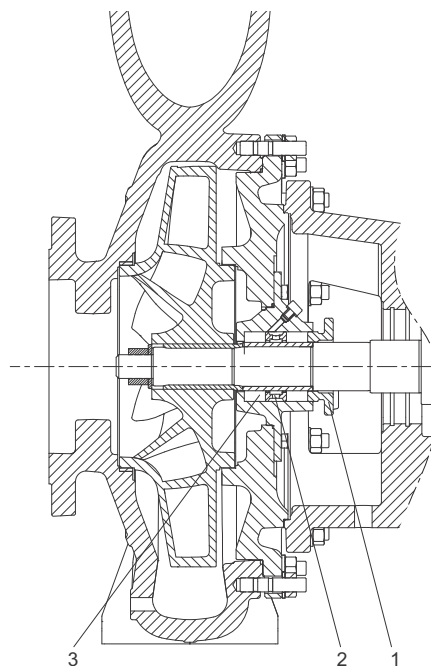
11.1.1 Csúszógyűrűs tengelytömítés

A csúszógyűrűs tömítések nem igényelnek karbantartást, és gyakorlatilag szivárgásmentesen üzemelnek. Ha bármilyen számottevő mértékű szivárgás jelentkezik, haladéktalanul ellenőrizni kell a csúszógyűrűs tengelytömítést. Ha a csúszófelületek sérültek, akkor az egész tengelytömítést ki kell cserélni. A csúszógyűrűs tömítéseket a lehető legnagyobb körültekintéssel kell kezelni.

11.1.2 Zsinóros tengelytömítés

Ha a zsinóros tömítés szivárog, és a fedelét nem lehet tovább húzni, új zsinórt kell betenni. Az elhasználódott tömítés eltávolítása után tisztítsa meg a tengelyvédő hüvelyt, a tömítéskamrát és a tömítésfedeleket. Bővebb információért lásd az NK szivattyú javítási utasítását.

11.1.3 A tömítőgyűrűk cseréje



29. ábra A zsinóros tömítés metszeti ábrája

Poz.	Leírás
1	Tömítésfedél
2	Tömítőgyűrű
3	Elosztógyűrű

A tömítőgyűrűk cseréjénél az alábbi műveleteket végezze el:

1. Lazítsa meg a tömítésfedeleket és vegye le.
2. Vegye ki a régi tömítőgyűrűt, az elosztógyűrűt, ha van, és minden tömítőgyűrűt az elosztógyűrű mögül, egy tömítőgyűrű horog segítségével.
3. Egyszerre két új tömítőgyűrűt helyezzen be. Határozottan nyomja őket a helyükre, lépcsőzetesen 120 fokban helyezve el az illesztéseket.
4. Helyezze be az elosztógyűrűt, ha van.
5. Az D24/D32 esetében helyezzen be egy a D42/D48/D60 esetében pedig helyezzen be két további tömítőgyűrűt, az illesztéseket 120 fokkal eltolva. Ha nem használ elosztógyűrűt, két extra tömítőgyűrűre van szükség.
6. Szerelje vissza a tömítésfedeleket.

A szivattyú indítása az új tömítőgyűrűkkel

A tömítőgyűrűk kenést igényelnek. Ezért mindig hagyni kell, hogy a tömszelencén percnként 40-60 csepp szivárgás legyen. Soha ne húzza meg túl szorosan a tömítésfedelelet.

Nyitott rendszerű alkalmazásokban, szükség lehet a fedél némi túlhúzására a szivattyú indításakor, hogy levegő ne tudjon bejutni a szivattyúba. Ilyen telepítés esetén, ha levegő jut be a szivattyúba, akkor a szivattyú nem lesz képes folyadékot felvenni.

Lazítsa meg azonnal a fedelet, amint a szivattyú elkezd folyadékot szállítani, hogy lehetővé tegye a percnkénti 40-60 csepp szivárgást. Végezzen újabb beállítást, ha néhány órányi működés után a szivárgás megnövekszik.

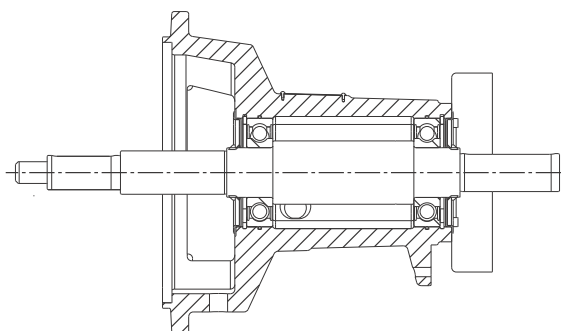
11.1.4 Tengelyhüvely csere

A tengelyhüvely elkophat, mivel a hüvely élettartama függ az alkalmazástól. Ha az új tömítőgyűrűk és az enyhe túlhúzás után még mindig túl nagy a szivárgás, akkor ki kell cserélni a tengelyvédő hüvelyt.

11.2 A csapágykonzol csapágainak kenése

11.2.1 Zsírkénésű csapágyak

Teljes élettartamra kent csapágyak



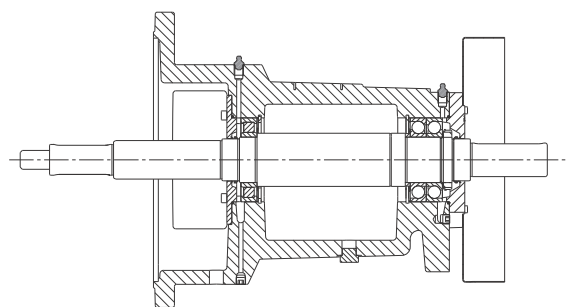
30. ábra Csapágykonzol zárt, teljes élettartamra megkent csapágyakkal

A zárt, teljes élettartamra megkent csapágyakkal ellátott csapágykonzol nem igényel karbantartást. Optimális üzemi feltételek mellett, a csapágy élettartama mintegy 17.500 üzemóra. Ennyi idő elteltével javasolt a csapágyak cseréje. Lásd a [13.1 Javítókészletek](#) című részt.

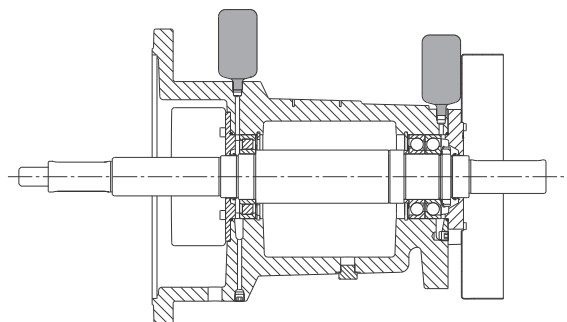
Megjegyz.

Rendszeresen ellenőrizze a csapágyak állapotát merev pálcával. Ennél a csapágykonzol típusnál nincsenek SPM mérőpontok.

Szivattyú zsírzógombokkal vagy automatikus zsírkenéssel



31. ábra Zsírzófejeken keresztül kent csapágykonzol nyitott görgőscsapágygal és kettős, ferde hatásvonalú csapágygal



32. ábra Automata zsírzókkal kent csapágykonzol nyitott görgőscsapágygal és kettős, ferde hatásvonalú csapágygal

Ha a szivattyú zsírzófejekkel vagy automatikus zsírzással van ellátva, akkor a csapágyakban a zsírt pótolni kell az egész élettartam során.

Optimális üzemi körülmények mellett a csapágy élettartama kb. 100.000 üzemóra. Ennyi idő elteltével javasolt a csapágyak cseréje. Lásd a [13.1 Javítókészletek](#) című részt. Az új csapágyakat a Grundfos előírásainak megfelelő kell zsírral feltölteni. Távolítsa el az összes használt zsírt a csapágykonzolból, mielőtt behelyezi az új csapágyat.

Automata zsírzók

12 havonta cserélje ki a zsírzókat. A zsírzók cseréje során az alábbi műveleteket végezze el:

1. Távolítsa el a csapágykonzol alján található leeresztődugót, lásd a [33. ábrát](#), üzem közben egy óra időtartamra, hogy a régi és elhasznált csapágyzsír eltávozzon.
2. Szerelje be a csapágykonzol tetejére az új zsírzókat, és ezeket a mellékelt használati utasítás alapján úgy állítsa be, hogy 12 hónapon belül kiürüljenek.
3. Helyezze vissza a csapágykonzol alján a leeresztődugót.

A Grundfos az LAGD 125/HP2 vagy az LAGD 60/HP2 zsírzók használatát javasolja, az SKF SYSTEM 24 sorozatból.

Mennyiség	Cikkszám
2 x LAGD 125/HP2	96887371
2 x LAGD 60/HP2	97776374

Újrazsírzás zsírzőfejekkel

A Grundfos az alábbi kenési időközök és zsírmennyiségek alkalmazását javasolja:

Tengely- átmérő [mm]	Újrakenési időszak [üzemóra]	Zsírmennyiség [g]	
		Görgőscsapágó	ferde hatás- vonalú csapágó
24	7500	11	15
32	4500	13	20
42	4500	22	30
48	3500	27	38
60	3500	30	41

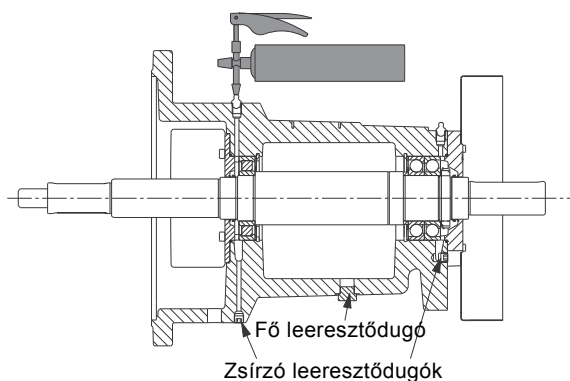
Az újrakenési időszak becslött érték, 70 °C üzemi hőmérsékletig érvényes. Javasoljuk az időszakokat annyiszor megfelelni, ahányszor 15 °C-kal 70 °C fölé emelkedik az üzemi hőmérséklet.

Vigyázat

A zsír cseréje

Az alábbi lépésekben végezze el a zsírcserét:

1. Helyezzen el egy megfelelő gyűjtőedényt a csapágókonzol alá az elhasznált zsír összegyűjtésére.
2. Távolítsa el a zsírzó leeresztődugókat. Lásd a 33. ábrát.
3. Töltse fel a csapágókonzolt a javasolt mennyiségű zsírral egy zsírzóprés segítségével.
4. Helyezze vissza a leeresztődugókat.



TM06 1829 3014

33. ábra Zsírcsere

Az újrakenéshez a Grundfos az SKF LGHP2 zsírt javasolja. Lásd a lenti táblázatot.

Alapvető jellemzők	
Kód, DIN 51825	K2N-40
Konzisztencia besorolás, NLGI	2-3
Sűrítő	Polikarbamid (dikarbamid)
Alapolaj	Ásványi
Üzemi hőmérséklet	-40 - +150 °C, -40 - +302 °F
Cseppenéspont, ISO 2176	240 °C, 464 °F
Sűrűség, DIN 5175	20 °C-on: 0,85 - 0,95 g/cm ³
Alapolaj viszkozitás	
40 °C, 104 °F	96 mm ² /s
100 °C, 212 °F	10,5 mm ² /s

Megjegyz.

Ha látható zsírszivárgás van, akkor javasoljuk, hogy nyissa fel a csapágókonzol fedelet és cserélje ki a V-gyűrűt. Lásd a 13.1 Javítókészletek című részt.

Vigyázat

Ha a szivattyút hat hónapnál tovább tárolták, vagy nem használták, akkor javasoljuk a zsír cseréjét, mielőtt ismét üzembe helyeznék.

Vigyázat

Szennyeződésbehatolás esetén, a jelzett újrakenési időszakoknál rövidebb időközönkénti kenéssel csökkenthetők az idegen anyagok negatív hatásai. Ez csökkenti a részecskék mozgása által okozott károsító hatásokat. A folyékony szennyeződések, például víz vagy szállított folyadékok szintén rövidebb újrakenési időket követelnek. Súlyos szennyeződés esetén, fontolja meg a folyamatos újrakenést.

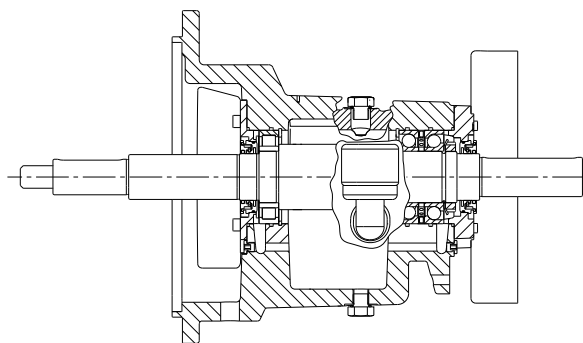
Vigyázat

Soha ne keverjen különböző sűrítőkkel készített zsírokat, pl. lítium bázisú zsírt nátrium bázisú zsírral anélkül, hogy előtte ne konzultálna a szállítóval.

Soha ne keverjen ásványi olajat szintetikus olajjal.

Egyes kenőanyagok kompatibilisek, de két kenőanyag kompatibilitását nehéz előre megítélni. Általános szabályként, mindig az eredetivel azonos kenőanyagot használjon az újrakenésre.

11.2.2 Olajkenésű csapágyak



TM04 4329 1409

34. ábra Csapágykonzol olajkenésű görgős - és kettős, ferde hatásvonalú csapágyakkal

Optimális üzemi körülmények között a görgős és a kettős, ferde hatásvonalú csapágyak élettartama kb. 100.000 üzemóra. Ennyi idő elteltével javasolt a csapágyak cseréje. Lásd a [13.1 Javítókészletek](#) című részt.

A csapágyak állapotának ellenőrzéséhez rendszeresen végezzen rezgésmérést a csapágykonzol SPM mérőpontjain. Lásd a [7.9.1 Rezgésszint](#) című részt.

A csapágyak kenőanyaga ásványolaj. Az olajcsere gyakoriságára és a feltöltési mennyiségekre vonatkozó adatok az alábbiak.

Csapágy-hőmérséklet	Első olajcsere	További olajcserek
70 °C-ig	400 óra után	4400 óránként
70-90 °C		2200 óránként

Csapágytípus	Tengelykapcsoló tengely átmérő [mm]	Olajmennyiség (kb.) [ml]
Görgős és ferde hatásvonalú csapágyak	42	850
	48	1700
	60	1350

Olajcsere

Lé-pés	Tennivaló
1	Helyezzen el egy alkalmas gyűjtőedényt a csapágykonzol alá az elhasznált olaj összegyűjtésére.
2	Csavarja ki a légtelenítő-, feltöltő- és a leeresztődugót.
3	A csapágykonzol leürítése után helyezze vissza a leeresztődugót, és tölts fel friss olajjal a csapágykonzolt. Lásd a 7.8.2 Csapágykonzol szinttartó olajozóval című részt.

Üzem közben rendszeresen ellenőrizze az olajszintet, és pótolja, ha szükséges. Az olajszintnek mindig látszódnia kell a kémlelőablakon.

Alapvető jellemzők Shell Omala 68	Teszt módszer	
Viszkozitási fokozat	ISO	68
AGMA EP hajtóműolaj minőség		68
Régi AGMA minőség		2 EP
Viszkozitás:		
40 °C-on	D 445	68 mm ² /s
100 °C-on	D 445	8,8 mm ² /s
Lobbanáspont, COC, °F	D 92	405
Dermedéspont, °F	D 97	-15

11.3 Felügyeleti eszköz

Javasoljuk ezeknek a paramétereknek a hetenkénti leolvasását:

- rezgésszint - használja az SPM mérőpontokat
- csapágyhőmérséklet - ha érzékelők vannak felszerelve
- szívó- és nyomóoldali nyomás - használjon nyomásmérőket.

További lehetőségként kövesse a saját alkalmazására kialakított karbantartási tervét.

11.4 Motor

A motort rendszeres időközönként ellenőrizni kell. Fontos a motor tisztán tartása a megfelelő hűtés érdekében. Ha a szivattyú poros környezetben üzemel, a motort rendszeresen kell tisztítani és ellenőrizni.

11.4.1 Kenés

A motorok 132-es építési nagyságig teljes élettartamra megkent, karbantartásmentes csapágyakkal vannak szerelve.

A 132-es építési nagyságnál nagyobb méretű motorokat zsírozni kell, az adattáblán jelzettek szerint. Zsír kijutás a motorból előfordulhat.

Kenőanyag specifikáció: Lásd a [11.4.2 Csapágyzsír](#) című részt.

11.4.2 Csapágyzsír

A csapágyak kenésére a következőknek megfelelő lítium-bázisú kenőzsírok használhatók:

- NLGI class 2 vagy 3
- Az alapolaj viszkozitása: 70-150 cSt +40 °C-on
- hőmérséklettartomány: -30 - +140 °C folyamatos üzem esetén.

12. Üzemen kívül helyezés és fagyvédelem

Azokat a szivattyúkat, amelyeket fagyveszélyes időszakokban nem használnak, feltétlenül le kell üríteni a károsodások elkerülése érdekében.

A szivattyú leüríthető a leeresztődugó eltávolításával. Lásd a [28. ábrát](#).

A feltöltőcsavart csak akkor húzza meg, és a leeresztődugót csak akkor csavarja vissza, amikor a szivattyút újból üzembe helyezi.

Figyelmeztetés

Gondoskodni kell róla, hogy a kilépő folyadék ne okozhasson személyi sérülést vagy károsodást a motorban vagy más részegységekben.



Forró folyadékok szivattyúzása esetén külön figyelmet kell fordítani a forrázásos személyi sérülések megelőzésére.

Különösen hideg közegű rendszerek esetében különös figyelmet kell fordítani a folyadék okozta személyi sérülésekre.

Ha leürítik a szivattyút, egy hosszabb üzemszünet idejére, néhány csepp szilikonolajat kell a csapágykonzolnál a tengelyre cseppenteni. Ezzel megelőzhető a tengelytömítés csúszófelületeinek összetapadása.

13. Szerviz



Figyelmeztetés

Ha a szivattyút egészségre ártalmas vagy mérgező folyadék szállítására használták, a szivattyú szennyezettnek minősül.

Ha a Grundfos felkéri egy ilyen szivattyú szervizelésére, akkor a Grundfos előzőleg tájékoztatni kell a szivattyúzott közegre, stb. vonatkozó részletekről, mielőtt visszaküldik azt szervizelésre. Máskülönben Grundfos visszautasíthatja a szivattyú szervizelésre történő befogadását.

A szivattyú visszaküldésének várható költségét a vásárlónak kell megfizetnie.

13.1 Javítókészletek

NK, NKG szivattyúk javítókészleteire vonatkozóan lásd a Grundfos Product Center-t vagy Szervizkészlet katalógust.

14. Műszaki adatok

14.1 Elektromos adatok

Lásd a motor adattábláját.

14.2 Hangnyomásszint

Lásd a táblázatot a 29. oldalon.

14.3 Szíjhajtás

Szíjhajtás esetén tilos meghaladni a következő paramétereket:

Max. motorteljesítmény [kW] a tengelyvégen					
Ford. szám 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	-	-	-

Nagyobb motorteljesítményeknél építsen be állványos csapággal ellátott előtétengelyt.

14.4 Üzemeltetés belső égésű motorral

Figyelmeztetés



Benzin- vagy dízelmotoros hajtás esetén a motor gyártójának telepítési és üzemeltetési utasításában foglaltakat szigorúan be kell tartani. Különösen figyelni kell a forgásírányra. A hajtótengely felől nézve a szivattyú az óramutató járásával azonos irányban forog. A hajtótengely felől nézve a motornak az óramutató járásával ellentétes irányban kell forognia. A helyes forgásírányt nyíl jelöli a szivattyúházon.

Ha a motort zárt térben telepítik, az égési levegő adataira valamint a kipufogógázok adataira különös figyelmet kell fordítani.

Az üzemanyagtartály leürítésekor gondoskodjon a célnak megfelelő méretű tárolótartályról.

15. Hibakeresés



Figyelmeztetés

Mielőtt eltávolítja a kapocsdoboz fedelét vagy kissereli illetve szétszereli a szivattyút, gondoskodjon arról, hogy az elektromos hálózatról le legyen kapcsolva és véletlenül nem kapcsolható vissza.

Hiba	Oka	Kijavítása
1. A szivattyú nem, vagy túl kevés folyadékot szállít.	a) Helytelen elektromos bekötés, például két fázis felcserélve.	Ellenőrizze és javítsa az elektromos csatlakozást, ha szükséges.
	b) Helytelen forgásirány.	Cseréljen fel a tápellátás két fázisát.
	c) Levegő a szívócsőben.	Töltse fel és légtelenítse a szívócsövet és a szivattyút.
	d) Az ellennyomás túl magas.	Állítsa be a munkapontot az adatlap szerint. Ellenőrizze, hogy nincs-e szennyeződés a rendszerben.
	e) Hozzáfolyási nyomás túl alacsony.	Növelje a szívóoldali folyadékszintet. Nyissa ki az elzáró szerelvényt a szívóoldalon. Ellenőrizze, hogy a 7.4 Csővezeték című részben leírt feltételek teljesülnek-e.
	f) A szívóvezeték eldugult vagy idegen anyag miatt szorul a járókerék.	Tisztítsa meg a szívócsövet vagy a szivattyút.
	g) A szivattyú levegőt szív be a tengelytömítés meghibásodása miatt.	Ellenőrizze a csővezeték és a szivattyúház tömítéseit, a tengelytömítéseket, majd cserélje, ha szükséges.
	h) A szivattyú levegőt szív be alacsony folyadékszint miatt.	Növelje meg a szívóoldali folyadékszintet és tartsa állandó szinten, amennyire lehet.
2. Motorvédő kapcsoló túlterhelés miatt leoldott.	a) A szivattyú szennyeződés miatt eldugult.	Tisztítsa meg a szivattyút.
	b) A szivattyú a névleges munkapont felett üzemel.	Állítsa be a munkapontot az adatlap szerint.
	c) A folyadék sűrűsége vagy viszkozitása nagyobb, mint a megrendeléskor megadott.	Ha kisebb térfogatáram is elegendő, csökkentse a nyomóoldali kilépő folyadékáramot. Vagy szereljen fel egy nagyobb teljesítményű motort.
	d) A motorvédő kapcsoló kioldási értéke helytelenül van beállítva.	Ellenőrizze a motorvédő kapcsoló beállítását, szükség esetén cserélje ki.
	e) A motor két fázissal üzemel.	Ellenőrizze a villamos bekötést. Cserélje ki az olvadóbetétet, ha meghibásodott.
3. A szivattyú túl zajos. A szivattyú járása nyugtalan és remeg.	a) A hozzáfolyási nyomás túl alacsony, azaz kavitáció a szivattyúban.	Növelje a szívóoldali folyadékszintet. Nyissa ki az elzáró szerelvényt a szívóoldalon. Gondoskodjon arról, hogy a 7.4 Csővezeték című részben leírt feltételek teljesüljenek.
	b) Levegő a szívócsőben vagy a szivattyúban.	Töltse fel és légtelenítse a szívócsövet vagy a szivattyút.
	c) Az ellennyomás kisebb a megadottnál.	Állítsa be a munkapontot az adatlap szerint.
	d) A szivattyú levegőt szív be alacsony folyadékszint miatt.	Növelje meg a szívóoldali folyadékszintet és tartsa állandó szinten, amennyire lehet.
	e) A járókerék kiegyensúlyozatlan, vagy szennyeződés a lapátoknál.	Tisztítsa meg és ellenőrizze a járókereket.
	f) A belső részek elkoptak.	Cserélje ki a hibás alkatrészeket.
	g) A szivattyút feszíti a csővezeték, ezért induláskor zaj hallható.	Úgy telepítse a szivattyút, hogy mechanikai feszültségnek ne legyen kitéve. A csöveket rögzítse a megfelelő helyeken.
	h) Hibás csapágycsatlakozások.	Cserélje ki a csapágycsatlakozásokat.
	i) A motorventillátor hibás.	Cserélje ki a ventilátort.
	j) A tengelykapcsoló meghibásodott.	Cserélje ki a tengelykapcsolót. Állítsa be az egytengelyűséget. Lásd a 7.3.2 Az egytengelyűség beállítása című részt.
	k) Idegen test a szivattyúban.	Tisztítsa meg a szivattyút.
	l) Frekvenciaváltós üzem	Lásd a 9.2 Frekvenciaváltós üzem című részt.

Hiba	Oka	Kijavítása
4. Szivárgó szivattyú, csatlakozások, tengelytömítés vagy zsinóros tömítés.	a) A szivattyút feszíti a csővezeték, ez szivárgást okoz a szivattyúházban vagy a csatlakozásnál.	Úgy telepítse a szivattyút, hogy mechanikai feszültségnek ne legyen kitéve. A csővezetékét rögzítse a megfelelő helyeken.
	b) A szivattyúház és a csatlakozások tömítése sérült.	Cseréljük ki a szivattyúház vagy a csatlakozások tömítéseit.
	c) A csúszógyűrűs tengelytömítés elszennyeződött vagy letapadt.	Ellenőrizze a csúszógyűrűs tengelytömítést és tisztítsa meg.
	d) A csúszógyűrűs tengelytömítés meghibásodott.	Cserélje ki a csúszógyűrűs tengelytömítést.
	e) A zsinóros tömítés meghibásodott.	Húzza meg a tömszelencét. Javítsa meg vagy cserélje ki a tömszelencét.
	f) A tengely vagy a tengelyvédő hüvely felülete meghibásodott.	Cserélje ki a tengelyt vagy a tengelyvédő hüvelyt. Cserélje ki a tömítőgyűrűket a tömszelencében.
5. Túl magas hőmérséklet a szivattyúnál vagy a motornál.	a) Levegő a szívócsőben vagy a szivattyúban.	Légtelenítse, majd töltsen fel a szívócsövet vagy a szivattyút.
	b) A hozzáfolyási nyomás túl alacsony.	Növelje a szívóoldali folyadékszintet. Nyissa ki az elzáró szerelvényt a szívóoldalon. Gondoskodjon arról, hogy a 7.4 Csővezeték című részben leírt feltételek teljesüljenek.
	c) A csapágysokban túl kevés, túl sok, vagy nem megfelelő kenőanyag van.	Szükség szerint pótolja a kenőanyagot, csökkentse a mennyiségét, vagy cserélje ki.
	d) A szivattyú csapágysait feszíti a csővezeték.	Úgy telepítse a szivattyút, hogy mechanikai feszültségnek ne legyen kitéve. A csővezetékét rögzítse a megfelelő helyeken. Ellenőrizze a tengelykapcsoló egytengelyűségét. Lásd a 7.3.2 Az egytengelyűség beállítása című részt.
	e) A tengelyirányú nyomás túl nagy.	Ellenőrizze a járókerék tehermentesítő furatait és a szívóoldali zárógyűrűket.
	f) A motorvédő kapcsoló hibás, vagy a beállítása nem megfelelő.	Ellenőrizze a motorvédő kapcsoló beállítását, és cserélje ki, ha szükséges.
	g) A motor túlterhelt.	Csökkentse a térfogatáramot.
6. Olaj szivárog a csapágyszorobozóból.	a) A csapágyszorobozott túltöltötték olajjal, ezért az olajsínt eléri a tengely alját.	Eressze le az olajat addig, amíg a szinttartó olajozó működni kezd, azaz buborékok jelennek meg a tartályában.
	b) Hibás tömítések.	Cserélje ki a tömítéseket.
7. Olaj szivárog az olajtartályból.	a) Sérültek a menetek az olajtartályon.	Cserélje ki az olajtartályt.

16. Hulladékkezelés

A termék vagy annak részeire vonatkozó hulladékkezelés a környezetvédelmi szempontok betartásával történjen:

1. Vegyük igénybe a helyi hulladékgyűjtő vállalat szolgáltatását.
2. Ha ez nem lehetséges, konzultáljon a legközelebbi Grundfos vállalattal vagy szervizzel.

A műszaki változtatások joga fenntartva.

Függelék

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. Шафарьянская, 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.
Prievozska 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 Chaloe 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