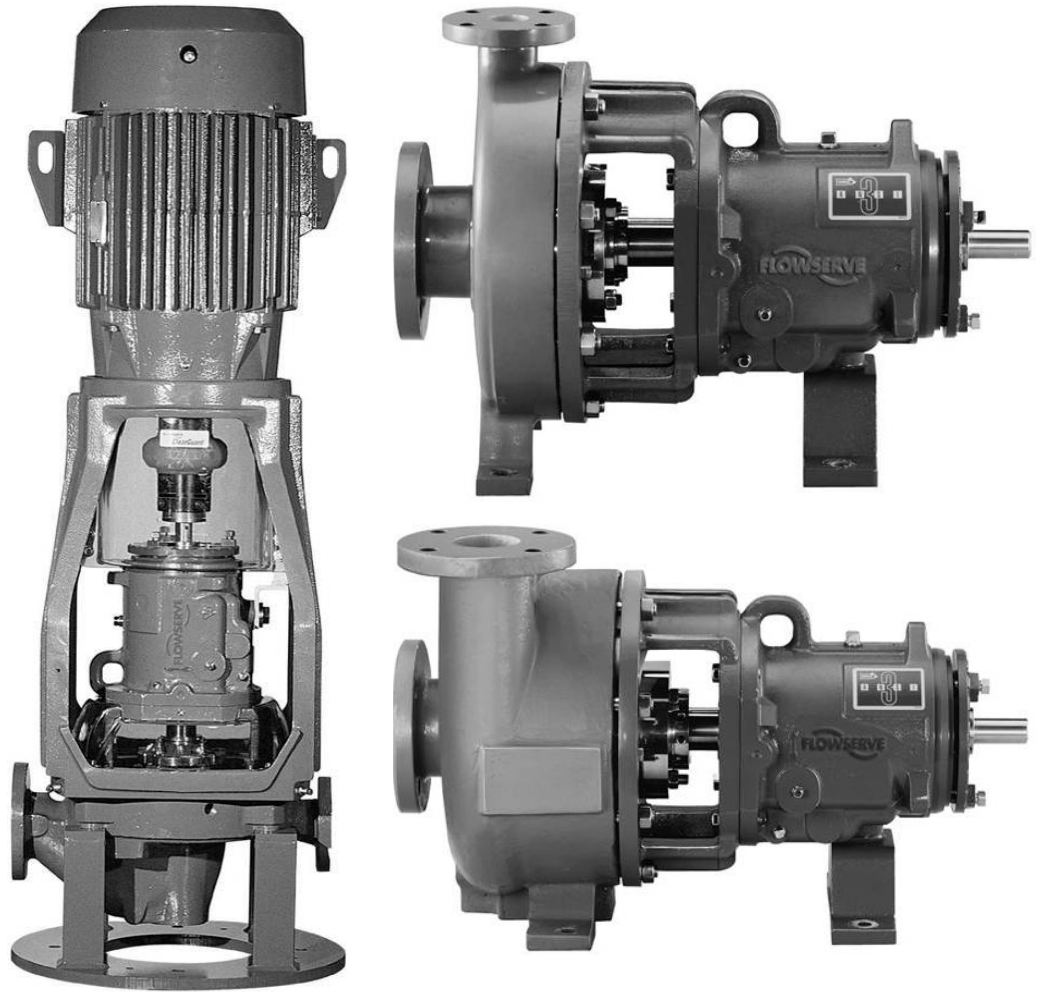


**Durco® Mark 3™ tömített
fémes szivattyúk**

Mark 3 szabványú, közös tengelyű, kis áramlású,
süllyesztett lapátkerekes, egyesített önfelszívású és
automatikus tömítésű szivattyúk

PUIOM000712-00 (HU) 03-17
Formerly 26999960

**Telepítés
Üzemeltetés
Karbantartás**

**Ezeket az utasításokat el kell olvasni a berendezés
telepítése, üzemeltetése, használata és karbantartása előtt.**

TARTALOMJEGYZÉK

	Oldal		Oldal
1 BEVEZETÉS ÉS BIZTONSÁG	3	6 KARBANTARTÁS	46
1.1 Általános.....	3	6.1 Karbantartási ütemterv	46
1.2 CE jelzés és jóváhagyások	3	6.2 Pótalkatrészek	47
1.3 Jogi nyilatkozat.....	3	6.3 Javasolt pótalkatrészek és fogyóeszközök... ..	47
1.4 Copyright	3	6.4 Szükséges szerszámok.....	47
1.5 Munkakörülmények	4	6.5 Meghúzási nyomatékok.....	48
1.6 Biztonság.....	4	6.6 A lapátkerék hézagának beállítása és a lapátkerék cseréje	48
1.7 Névtábla és biztonsági címkék.....	8	6.7 Szétszerelés	51
1.8 Gép meghatározott teljesítménye	8	6.8 Alkatrészek vizsgálata	54
1.9 Zajszint.....	8	6.9 Szivattyú és tömítés összeszerelése.....	57
2 SZÁLLÍTÁS ÉS TÁROLÁS	10	7 HIBÁK; OKOK ÉS ELHÁRÍTÁSUK	65
2.1 Szállítmány átvétele és kicsomagolás.....	10	8 ALKATRÉSZLISTA ÉS RAJZOK	68
2.2 Kezelés.....	10	8.1 Szokványos Mark 3 szivattyú, Group 1	68
2.3 Emelés	10	8.2 Szokványos Mark 3 szivattyú, Group 2 és Group 3	69
2.4 Tárolás.....	11	8.3 Mark 3 Sealmatic szivattyú, Group 2.....	70
2.5 Újrahasznosítás és termék élettartamának vége	12	8.4 Mark 3 kis áramlási mennyiségű szivattyú, Group 2	70
3 LEÍRÁS	12	8.5 Mark 3 egységesített önfelszívó szivattyú, Group 2.....	71
3.1 Konfigurációk.....	12	8.6 Mark 3 süllyesztett lapátkerékes szivattyú, Group 2.....	71
3.2 Nomenklatúra	12	8.7 Mark 3 közös tengelyű szivattyú, Group 1....	72
3.3 Fő alkatrészek kialakítása	13	8.8 Mark 3 közös tengelyű szivattyú, Group 2....	73
3.4 Működési és üzemeltetési határértékek.....	13	8.9 Mark 3 C-felület adapter, Group 1 és Group 2	74
4 TELEPÍTÉS.....	19	8.10 Általános elrendezési rajz.....	74
4.1 Helyszín.....	19	9 MINŐSÍTÉS	75
4.2 Alkatrészegységek	20	10 EGYÉB KAPCSOLÓ DOKUMENTÁCIÓK ÉS KÉZIKÖNYVEK.....	75
4.3 Alapozás.....	20	10.1 Kiegészítő Kezelési utasítások.....	75
4.4 Alaplemez felszerelése.....	21	10.2 Változásokkal kapcsolatos megjegyzések .	75
4.5 Kezdeti beállítás	24	10.3 További információforrások.....	75
4.6 Csövezés.....	25		
4.7 Elektromos csatlakozások.....	36		
4.8 Tengely beállításának végső ellenőrzése	36		
4.9 Védőrendszerek	37		
5 ÜZEMBE HELYEZÉS, INDÍTÁS, ÜZEMELTETÉS ÉS LEÁLLÍTÁS	37		
5.1 Üzembe helyezés előtti eljárás.....	37		
5.2 Szivattyú kenőanyagai	39		
5.3 Lapátkerék hézaga	42		
5.4 Forgás iránya	42		
5.5 Védőelemek	42		
5.6 Feltöltés és kiegészítő tartozékok	43		
5.7 A szivattyú elindítása	44		
5.8 Járatás vagy üzemeltetés.....	44		
5.9 Leállítás és kikapcsolás.....	45		
5.10 Hidraulikus, mechanikus és elektromos terhelés	45		

1 BEVEZETÉS ÉS BIZTONSÁG

1.1 Általános



Ezeket az utasításokat mindig a termék üzemeltetésének helyének közelében vagy közvetlenül a termék mellett kell tartani.

A Flowserve termékeket modern létesítményekben, korszerű technológiák felhasználásával tervezték, fejlesztették és gyártották. Ezt az egységet nagy gondossággal és a folyamatos minőségellenőrzés iránt elkötelezve készítették, kifinomult minőségbiztosítási technikák és biztonsági követelmények felhasználásával.

A Flowserve elkötelezett a folyamatos minőségi fejlesztés iránt, illetve hogy rendelkezésre álljon termékei telepítése és üzemeltetése, illetve ezek kiegészítő termékei, javítási és diagnosztikai szolgáltatási területén.

Ezeknek az utasításoknak a célja a terméknek és használatának bemutatása. A terméknek az utasításoknak megfelelő üzemeltetése fontos a működés megbízhatóságának biztosítása és a veszélyek elkerülése szempontjából. Az utasítások nem veszik figyelembe a helyi előírásokat. Önnek kell biztosítania, hogy minden ilyen előírást betartsanak a termék telepítése során. A javítási tevékenységet mindig koordinálja az üzemeltetést végző személyzettel, és tartsa be a létesítmény összes hatályos biztonsági és egészségi törvényét és előírását.



Ezeket az utasításokat el kell olvasni a berendezés bármilyen régióban történő telepítése, üzemeltetése, használata és karbantartása előtt. A berendezést nem lehet addig üzembe helyezni, amíg az utasításokban szereplő, a biztonságra vonatkozó összes feltétel nem teljesül. A jelenlegi kezelői utasítások be nem tartása nem rendeltetésszerű használatnak minősül. A nem rendeltetésszerű használatból eredő személyes sérülésre, termékkárosodásra vagy meghibásodásra nem érvényes a Flowserve garancia.

1.2 CE jelzés és jóváhagyások

Törvényes előírás, hogy a bizonyos területeken üzembehelyezett berendezéseknek meg kell felelniük a gépekre, illetve bizonyos esetekben a kiefeszültségű berendezésekre, elektromágneses kompatibilitásra (EMC), nyomástartó edényekre vonatkozó irányelvekre (PED) és robbanásveszélyes környezetben

használható berendezésekre (ATEX) vonatkozó hatályos CE jelölési irányelveknek.

Ahol ez érvényes, ott az irányelvek és a további jóváhagyások bizonyos, gépekre és berendezésekre vonatkozó biztonsági körülményeket szabályoznak, illetve szabályozzák a műszaki dokumentáció és biztonsági utasítások megfelelő ellátottságát.

Ahol ez hatályos, ott a dokumentum az ezekre az irányelvekre és jóváhagyásokra vonatkozó információt tartalmaz.

A jóváhagyások hatályosságának és a termék CE jelölésének ellenőrzéséhez ellenőrizze a sorszámozott névtábla jelöléseit és a Minősítést. (Lásd 9. fejezet, *Minősítés.*)

1.3 Jogi nyilatkozat

Az ebben a Kezelési Utasításban szereplő információ legjobb tudásunk szerint megbízható. A Flowserve minden, részletes és szükséges információ irányuló erőfeszítése ellenére ennek a kézikönyvnek a tartalma elégtelen lehet, és a Flowserve nem garantálja ennek teljességét vagy pontosságát.

A Flowserve termékeit pontosan meghatározott nemzetközi minőségbiztosítási rendszerszabványok szerint gyártja, amelyeket külső minőségbiztosítási szervezetek auditálnak. A termékbe eredeti alkatrészeket és tartozékokat terveztek, teszteltek és építettek be, amellyel a termék minőségét és használat közbeni minőségét biztosítják. Mivel a Flowserve nem tud más beszállítóktól származó alkatrészeket és tartozékokat tesztelni, ezért az ilyen alkatrészek és tartozékok beépítése káros hatással lehet a termékek teljesítményére és biztonsági jellemzőire. A Flowserve által jóváhagyott termékek és tartozékok kiválasztásának, beépítésének vagy használatának elmulasztása nem rendeltetésszerű használatnak minősül. A nem rendeltetésszerű használatból eredő károsodásra vagy meghibásodásra nem vonatkozik a Flowserve garancia. Ezen túl a Flowserve termékek minden módosítása vagy az eredeti alkatrészek eltávolítása káros hatással lehet ezen termékek üzemeltetési biztonságára.

1.4 Copyright

Minden jog fenntartva. Ennek az utasításnak semmilyen részét sem lehet a Flowserve előzetes engedélye nélkül sokszorosítani, adattárolni rendszeren tárolni, vagy bármilyen formában vagy módon továbbítani.

1.5 Munkakörülmények

Ezt a terméket a megrendelésben meghatározott specifikációknak való megfelelés alapján választották ki. Ezeknek a körülményeknek a visszaigazolását külön elküldték a Vevőnek. Egy másolatot meg kell őrizni ezekkel az utasításokkal együtt.



A terméket tilos az alkalmazáshoz meghatározott paramétereken túl üzemeltetni. Ha kétségei vannak a termék adott alkalmazáshoz történő megfelelésével kapcsolatban, akkor vegye fel a kapcsolatot a Flowserve vállalattal, és közölje a sorozatszámot.

Ha a megrendelőn lévő feltételeket meg akarják változtatni (mint például a szállított folyadék, hőmérséklet vagy terhelés), akkor az elindítás előtt a felhasználónak javasolt kikérnie a Flowserve írásos jóváhagyását.

1.6 Biztonság

1.6.1 Biztonsági jelzések összegzése

Ezek a Kezelési utasítások meghatározott biztonsági jelzéseket tartalmaznak ott, ahol egy utasítás be nem tartása veszélyhelyzetet eredményez. Ezek a biztonsági jelzések a következők:



VESZÉLY Ez a szimbólum olyan elektromos biztonsági utasítást jelöl, amelynek be nem tartása súlyos személyes vagy életveszélyt eredményez.



Ez a jelzés olyan biztonsági utasítást jelöl, amelynek be nem tartása hatással van a személyes biztonságra és halált eredményezhet.



Ez a szimbólum "veszélyes és mérgező folyadék" biztonsági utasításokat jelöl, amelyek be nem tartása hatással van a személyes biztonságra és halált eredményezhet.



FIGYELEM Ez a szimbólum olyan biztonsági utasítást jelöl, amelynek be nem tartása a biztonságos üzemeltetést és személyes biztonságot veszélyezteti, illetve károsíthatja a berendezést vagy a vagyontárgyakat.



Ez a szimbólum az ATEX szerint robbanásveszélyes zónát jelöli. Olyan biztonsági utasításokban használatos, amelyeknek a be nem tartása robbanásveszélyt idéz elő a veszélyterületen.



Ezt a szimbólumot a biztonsági utasításokban arra használják, hogy emlékeztessenek arra, hogy a nem fémes felületeket ne dörzsöljük száraz ruhával, hanem ügyeljen arra, hogy ezek nedvesek legyenek.

Olyan biztonsági utasításokban használatos, amelyeknek a be nem tartása robbanásveszélyt idéz elő a veszélyterületen.

Megjegyzés:

Ez a jel nem egy biztonsági szimbólum, hanem az összeszerelési eljárás egy fontos utasítását jelöli.

1.6.2 Személyes minősítés és képzés

Az egység üzemeltetésében, telepítésében, vizsgálatában és karbantartásában részt vevő minden személynek minősítést kell kapnia az általuk végzett munka vonatkozásában. Ha a kérdéses ismeretekkel és képességekkel, akkor megfelelő oktatást és utasításokat kell biztosítani. A kezelő szükség megbízhatja a gyártót vagy beszállítót a megfelelő oktatás biztosítására.

A javítási tevékenységet mindig koordinálja az üzemeltetést végző, illetve az egészségügyi és biztonsági személyzettel, és tartsa be a létesítmény összes hatályos biztonsági és egészségügyi szabályát és előírását.

1.6.3 Biztonsági műveletek

Ez azoknak a körülményeknek és műveleteknek az összegzése, amelyek célja a személyi sérülés, illetve a berendezés károsodásának és a környezetszennyezésnek a megakadályozása. A robbanásveszélyes levegőben használandó termékekre az 1.6.4 fejezet is érvényes.



VESZÉLY SOHA NE VÉGEZZEN KARBANTARTÁSI MUNKÁT, AMIKOR AZ EGYSÉG FESZÜLTÉG ALATT VAN (Lezárás)



ERESSZE LE A SZIVATTYÚT ÉS VÁLASSZA LE A CSŐVEZETÉKET A SZIVATTYÚ LESZERELÉSE ELŐTT

Ha a szállított folyadékok veszélyesek, akkor meg kell tenni a megfelelő biztonsági óvintézkedéseket.



FLUORELASZTOMEREK (Felszereltségfüggő) Ha egy szivattyút 250 °C (482 °F) feletti hőmérsékletnek tesznek ki, akkor a fluorelasztomerek (például: Viton) részleges bomlása következhet be. Ebben az állapotban ezek nagyon veszélyesek és el kell kerülni a bőrrel való érintkezést.



A SZIVATTYÚT SOHA NE ÜZEMELTESSE A TENGELYKAPCSOLÓ VÉDŐELEME ÉS MÁS BIZTONSÁGI ESZKÖZÖK MEGFELELŐ FELSZERELÉSE NÉLKÜL



ALKATRÉSZEK KEZELÉSE

Sok precíziós alkatrész éles sarkokkal rendelkezik, és megfelelő védőkesztyűk és védőeszközök viselete javasolt ezeknek az alkatrészeknek a kezelésekor. A nehéz, 25 kg (55 lb) tömegnél nagyobb alkatrészek emelése esetén használjon egy, a tömegnek és a helyi előírásoknak megfelelő darut.



A VÉDŐBERENDEZÉST TILOS ELTÁVOLÍTANI A SZIVATTYÚ MŰKÖDÉSE KÖZBEN



HŐSOKK

A szivattyún belüli folyadék hőmérsékletének gyors változása hősokkot okozhat, amely az alkatrészek károsodását vagy törését eredményezheti, ezért el kell kerülni.



SOHA NE ALKALMAZZON HŐT A LAPÁTKERÉK ELTÁVOLÍTÁSÁHOZ

A benn maradt kenőanyag vagy gőz robbanást okozhat.



FORRÓ (és hideg) ALKATRÉSZEK

Ha a forró vagy fagypont alatti alkatrészek vagy a kiegészítő fűtőegységek veszélyt jelentenek a kezelőre vagy a közvetlen közelben tartózkodókra, akkor megoldást (például burkolat) kell találni a véletlen érintkezés megelőzése érdekében. Ha nem lehetséges teljes védelem, akkor a géphez való hozzáférést csak a karbantartó személyzetre lehet korlátozni, tisztán látható vizuális figyelmeztetéseket és jelzéseket biztosítva a közvetlen közelben tartózkodók részére. Megjegyzés: A csapágyházakat nem szabad szigetelni, illetve a hajtómotorok és csapágyak forrók lehetnek.

Ha a hőmérséklet 80 °C (175°F) felett vagy -5 °C (20 °F) alatt van egy zárt területen, vagy meghaladja a helyi előírásokat, akkor a fenti műveleteket kell elvégezni.



VESZÉLYES FOLYADÉKOK

Ha a szivattyú veszélyes folyadékokat szállít, akkor a szivattyú megfelelő elhelyezésével, a hozzáférés korlátozásával és a kezelő oktatásával biztosítani kell a robbanás elkerülését. Ha a folyadék gyúlékony és/vagy robbanékony, akkor szigorú biztonsági eljárásokat kell alkalmazni.

Veszélyes folyadékok szivattyúzásánál tilos tömszelence tömítést alkalmazni.



MEGFELELŐ KENÉS BIZTOSÍTÁSA

(Lásd az 5. Üzembe helyezés, elindítás, üzemeltetés és leállítás fejezetet.)



TÚLZOTT KÜLSŐ CSŐTERHELÉS MEGELŐZÉSE

A szivattyút ne használja a csővezetés megtartására. Ha a Flowserve nem ad írásos engedélyt, akkor a túlgúli csatlakozásokat ne szerelje fel úgy, hogy a belső nyomásuk miatt erő hasson a szivattyú karimájára.



SOHA NE LÉPJE FEL A MAXIMÁLIS TERVEZETT NYOMÁST (MDP) A SZIVATTYÚ NÉVTÁBLÁJÁN LÁTHATÓ HŐMÉRSÉKLET MELLETT

A szerkezeti anyagra érvényes nyomás- és hőmérsékleti értékekkel kapcsolatban lásd a 3. fejezetet.



A SZIVATTYÚT SOHA NE ÜZEMELTESSE ZÁRT ÜRÍTŐSZELEPPEL (Kivéve ha más utasítás szerepel a Kezelési utasítás egy megadott pontján.) (Lásd az 5. Üzembe helyezés, elindítás, üzemeltetés és leállítás fejezetet.)



A SZIVATTYÚT SOHA NE ÜZEMELTESSE SZÁRAZON ÉS MEGFELELŐ FELTÖLTÉS NÉLKÜL (Feltöltött ház)



A SZIVATTYÚT SOHA NE ÜZEMELTESSE ZÁRT SZÍVÓSZELEPPEL Ennek járó szivattyú mellett teljesen zártnak kell lennie.



A SZIVATTYÚT SOHA NE ÜZEMELTESSE NULLA ÁRAMLÁSSAL VAGY HOSSZABB IDŐN KERESZTÜL A MINIMÁLIS FOLYAMATOS ÁRAMLÁS ALATTI ÉRTÉKKEL



A SZIVATTYÚ TENGYELÉT A MOTOR VÉGE FELŐL NÉZVE AZ ÓRAMUTATÓ JÁRÁSÁVAL ELLENTÉTES IRÁNYBA KELL ELFORDÍTANI

A tengelykapcsoló távtartójának elhelyezése és a szivattyú elindítása előtt alapvető fontosságú a motor forgásirányának ellenőrzése. A szivattyú nem megfelelő forgásiránya még rövid idő alatt is lehajthatja a lapátkereket, amely súlyos károsodást eredményez.

1.6.4 Robbanásveszélyes környezetben használt termékek



Lépéseket kell végezni a következők érdekében:

- Túl magas hőmérséklet elkerülése
- Robbanásveszélyes keverékek keletkezésének megelőzése
- Szikrák keletkezésének megelőzése
- Szivárgások megelőzése
- A szivattyú megtartása veszély elkerülése érdekében

A robbanásveszélyes helyekre telepített szivattyúkra és szivattyúegységekre vonatkozó következő utasításokat be kell tartani a robbanás elleni védelem biztosítása érdekében. Az ATEX esetén mind az elektromos, mind a nem elektromos berendezéseknek meg kell felelniük az 2014/34/EU előírásainak. Mindig tartsa be a helyi Ex törvényi előírásokat. Az Európai Unión kívüli elektromos eszközöknek lehet, hogy nem ATEX előírásoknak (pl. IECEx, UL) felelnek meg.

1.6.4.1 Megfelelőség hatálya



A berendezést csak olyan területen használja, amelynek megfelel. Mindig ellenőrizze, hogy a meghajtás, a hajtás kapcsolóegysége, a tömítés és a szivattyú megfelelő osztályú, és/vagy az adott telepítési helyszín légkörének megfelelő minősítési besorolással rendelkezik.

Ha a Flowserve csak a szabad tengelyes szivattyút szállította, akkor az Ex besorolás csak a szivattyúra vonatkozik. Az ATEX szivattyúkészlet összeszereléséért felelős félnek kell kiválasztania a tengelykapcsolót, a meghajtást és minden kiegészítő berendezést a telepítés helyének megfelelő CE minősítéssel és Megfelelőségi nyilatkozattal.

A változó frekvenciájú meghajtás (VFD - Variable Frequency Drive) kimenete további hőképződést eredményezhet a motorban. A VFD vezérlésű szivattyúk esetén a motor ATEX minősítésének tartalmaznia kell azt is, hogy ez a VFD vezérlésű helyzetekre is érvényes. Ez a követelmény akkor is érvényes, ha a VFD egy biztonságos területen van.

1.6.4.2 Jelölés

Egy ATEX berendezés jelölésének példája látható lent. A szivattyú tényleges besorolása a névtáblára van gravírozva.



II 2 GD c IIC 135°C (T4)

Berendezés csoportja

- I = Bányászat
- II = Nem bányászat

Kategória

- 2 vagy M2 = Magas védelmi szint
- 3 = normál védelmi szint

Gáz és/vagy por

G = Gáz/D = Por

c = Építőipari biztonság

(En13463-5 előírások szerint)

Gáz csoport

(Csak 2. berendezési kategória)

- IIA – Propán (Tipikus)
- IIB – Etilén (Tipikus)
- IIC – Hidrogén (Tipikus)

Maximális felületi hőmérséklet (Hőmérsékleti osztály)
(lásd 1.6.4.3. fejezet)

1.6.4.3 Túlzott felületi hőmérsékletek elkerülése



BIZTOSÍTSA, HOGY A BERENDEZÉS HŐMÉRSÉKLETI OSZTÁLYA MEGFELEL A VESZÉLYZÓNÁNAK

Szivattyú folyadék hőmérséklete

A szivattyúk olyan hőmérsékleti osztályúak, mint ami a névtáblán lévő ATEX Ex besorolásnak megfelel. Ezek 40 °C (104 °F) maximális külső hőmérsékleten alapulnak; ennél magasabb külső hőmérséklet esetén vegye fel a kapcsolatot a Flowserve vállalattal.

A szivattyú felületi hőmérsékletére hatással van a szállított folyadék hőmérséklete. A folyadék maximális megengedett hőmérséklete az ATEX hőmérsékleti osztálytól függ, és nem haladhatja a meg a következő táblázatban szereplő értékeket: A hőmérséklet meghatározásánál a hőmérsékletnek a tömítéseknél és a csapágyaknál bekövetkező, illetve a minimális megengedett áramlási mennyiség miatti emelkedését veszik figyelembe.

Maximális megengedett folyadék hőmérséklet szivattyúk esetén

Hőmérséklet osztály EN 13463-1 szerint	Maximális megengedett felületi hőmérséklet	Kezelt folyadék hőmérsékleti osztálya *
T6	85 °C (185 °F)	Vegye fel a kapcsolatot a Flowserve vállalattal
T5	100 °C (212 °F)	
T4	135 °C (275 °F)	
T3	200 °C (392 °F)	
T2	300 °C (572 °F)	
T1	450 °C (842 °F)	

Maximális megengedett folyadék hőmérséklet önfelszívó ház szivattyúk esetén

Hőmérséklet osztály EN 13463-1 szerint	Maximális megengedett felületi hőmérséklet	Kezelt folyadék hőmérsékleti osztálya *
T6	85 °C (185 °F)	Vegye fel a kapcsolatot a Flowserve vállalattal
T5	100 °C (212 °F)	110 °C (230 °F) *
T4	135 °C (275 °F)	175 °C (347 °F) *
T3	200 °C (392 °F)	270 °C (518 °F) *
T2	300 °C (572 °F)	350 °C (662 °F) *
T1	450 °C (842 °F)	

* A táblázat csak az ATEX hőmérsékleti osztályt veszi figyelembe.
A szivattyú alakítása vagy anyaga, illetve az alkatrészek kialakítása vagy anyaga tovább korlátozhatja a folyadék maximális üzemi hőmérsékletét.

A létesítmény üzemeltetőjének felelőssége a megadott maximális folyadék hőmérsékletnek történő megfelelés.

A "Tx" hőmérsékleti osztály változó folyadék hőmérséklet mellett használatos, illetve amikor a szivattyút különböző robbanásveszélyességű besorolású légkörben használják. Ebben az esetben a kezelő felelőssége annak biztosítása, hogy a tényleges beépítési helyen a szivattyú felületi hőmérséklete ne haladja meg a megengedett értéket.

Ne próbálja meg ellenőrizni a forgásirányt felszerelt tengelykapcsoló elemek és csapok mellett, mivel így katasztrofális ütközés fog bekövetkezni a forgó és álló alkatrészek között.

Ha fennáll annak veszélye, hogy a szivattyút zárt szeleppel üzemeltetik, amely a folyadék és a ház külső felületének magas hőmérsékletét eredményezi, akkor szereljen fel egy külső hőmérsékletmegfigyelő eszközt.

Kerülje el a mechanikus, hidraulikus vagy elektromos túlterhelést a túlterhelés esetén kioldó kapcsolók vagy fogyasztásmérők használatával, és rendszeresen ellenőrizze a vibrációt.

A szennyezett vagy poros környezetben ellenőrizze rendszeresen és távolítsa el a port a szűk hézagokból, a csapágházakból és motorokból.

Csak az önfelszívó szivattyúkra vonatkozó további követelmények

Ha a rendszer működése nem biztosítja a felszívásnak a jelen Kezelési Kézikönyvben leírt szabályzását, és meghaladják a T-osztály maximális megengedett felületei hőmérsékletét, akkor szereljen fel egy külső hőmérsékletszabályzó eszközt.

1.6.4.4 Robbanásveszélyes keverékek keletkezésének megelőzése



BIZTOSÍTSA A SZIVATTYÚ MEGFELELŐ FELTÖLTÉSÉT ÉS SZELLŐZÉSÉT, ILLETVE HOGY NE JÁRJON SZÁRAZON

Biztosítsa, hogy a szivattyú és a kapcsolódó szívó- és nyomócsövezés folyamatosan teljesen fel van töltve folyadékkal a szivattyú működése közben, hogy ne keletkezessen robbanásveszélyes légkör.

Ezen túl alapvető fontosságú annak biztosítása, hogy a tömítőkamrák, a kiegészítő tengelytömítő rendszerek, illetve minden fűtő- és hűtőrendszer megfelelően fel van töltve.

Ha a rendszernek ilyen állapotban történő működését nem lehet megakadályozni, akkor szereljen fel egy megfelelő, szárazonfutást elkerülő berendezést (például folyadékészlelést vagy tápmegfigyelést).

A gőzök vagy gázok rövid idejű légkörbe jutása miatti veszélyhelyzetek elkerülése érdekében a környező területeket megfelelően kell szellőztetni.

1.6.4.5 Szikrák megelőzése



A mechanikus érintkezésből adódó veszélyhelyzetek elkerülése érdekében a csatlakozó védőelemeinek 2. kategóriás szikramentes anyagból kell készülniük.

A véletlenül indukált áram miatti áram szikrái jelentette veszélyhelyzet elkerülése érdekében az alaplemezt megfelelően le kell földelni.



Kerülje el az elektrostatikus feltöltődést: ne dörzsölje a nem fémes felületeket száraz ruhával; győződjön meg arról, hogy a ruha nedves legyen.

A tengelykapcsolót a 2014/34/EU szabvány alapján kell kiválasztani és meg kell tartani a megfelelő beállítást.

Nem fémes alaplemezekon lévő fémszivattyúkra vonatkozó további követelmények

Ha fém alkatrészeket szerelnek fel egy nem fémes alaplemeze, akkor ezeket külön kell földelni.

1.6.4.6 Szivárgás megelőzése



Csúszógyűrűs tömítésű szivattyúk. A szivattyút csak olyan folyadékok kezeléséhez lehet használni, amelyhez korróziós ellenállása alapján jóváhagyták.

Kerülje el a folyadéknek a szivattyúban és a csatlakozó csövezésben a szívó- és ürítőszelepek lezárása miatt bennragadását, amely a folyadék hőfelvétele esetén súlyos túlnyomást eredményezhet. Ez a szivattyú álló vagy járó helyzetében következhet be.

A szivattyú és a kiegészítő rendszerek leeresztésével meg kell akadályozni a fagyás miatt szemcséket tartalmazó folyadék kiömlését.

Ha fennáll a tömítésszáró folyadék vagy külső öblítés megszűnésének veszélye, akkor a folyadékot meg kell figyelni.

Ha a folyadék légkörbe szivárgása veszélyt eredményezhet, akkor szereljen fel egy folyadékérzékelő eszközt.

1.6.4.7 Centrifugálszivattyú karbantartása a veszélyhelyzetek megelőzése érdekében



MEGFELELŐ KARBANTARTÁS SZÜKSÉGES A ROBBANÁSVESZÉLYT EREDMÉNYEZŐ VESZÉLYHELYZETEK ELKERÜLÉSÉHEZ

A karbantartási utasításoknak való megfelelés a létesítmény üzemeltetőjének felelőssége.

A karbantartás miatti robbanásveszély elkerülése érdekében a szerszámoknak, illetve a tisztításra és fényezésre használható anyagoknak szikramentesnek kell lenniük és nem változtathatjuk meg károsan a környezeti körülményeket. Ha az ilyen szerszámok vagy anyagok veszélyt jelentenek, akkor a karbantartást egy biztonságos területen kell végrehajtani.

Javasolt egy karbantartási tervet és ütemtervet alkalmazni. (Lásd 6. fejezet, *Karbantartás.*)

1.7 Névtábla és biztonsági címkék

1.7.1 Névtábla

A névtábla részleteivel kapcsolatban lásd a *Megfelelőségi nyilatkozatot* és a 3. fejezetet.

1.7.2 Biztonsági címkék

FLOWSERVE FIGYELMEZTETÉS		J218JZ405
AZ ELINDÍTÁS ELŐTT SZÜKSÉGES LÉPÉSEK:		
A KÜLÖN MELLÉKELT FELHASZNÁLÓI KEZIKÖNYVNEK MEGFELELŐEN ÜZEMELTETSE ÉS MŰKÖDTSSE A BERENDEZÉST!	ELLENŐRIZZE, HOGY A SZIVATTYÚHOZ TARTOZÓ ÖSSZES KÜLSŐ CSATLAKOZÁS BE VAN KÖTVE	
A VÉDŐBURKOLATOK LEGYENEK FELSZERELVE	TÖLTSE TELE A RENDSZERT FOLYADÉKKAL! NE MŰKÖDTSSE SZÁRAZON!	
ELLENŐRIZZE, HOGY A FORGÁSI IRÁNY MEGFELELŐ!	EZEN FELTÉTELEK BE NEM TARTÁSA SZEMÉLYI SÉRÜLÉST ÉS/VAGY A KÉSZÜLÉK MEGRONGÁLÓDÁSÁT OKOZHATJA.	

J218JZ414	
ENSURE CORRECT DRIVER DIRECTION OF ROTATION WITH COUPLING ELEMENT / PINS REMOVED: OTHERWISE SERIOUS DAMAGE MAY RESULT.	ZAJTÍSTÉ SPRÁVNÝ SMĚR OTÁSENI POHONU PŘI DEMONTOVANÉM SPOJOVACÍM PRVKU/ŠEPU: V OPAŠNÉM PŘÍPADĚ DOJDE K POŠKOZENÍ ZAŘÍZENÍ.
ELLENŐRIZZE A KAPCSOLÓDÓ VAGY ELTÁVOLÍTHATÓ ELEM ESETÉBEN A FORGÁSI IRÁNY HELYESSÉGÉT, ELLENKEZŐ ESETBEN KOMOLY SÉRÜLÉSVESZÉLY ÁLL FENN.	SPRAWDZIĆ KIERUNEK OBROTÓW CZŁONU NAPEZAJĄCEGO PO USUNIĘCIU ŁĄCZNIKA/SWORZNI. W RAZIE NIEPRZESTRZEGANIA MOŻE DOJŚĆ DO POWAŻNEGO USZKODZENIA.

Csak olajkenesű egységek:

J218JZ420	
WARNING:	THIS MACHINE MUST BE FILLED WITH OIL BEFORE STARTING
FIGYLEM:	A GÉPET INDÍTÁS ELŐTT OLAJJAL KELL FELTÖLTENI
VÝSTRAHA:	TOTO ZAŘÍZENÍ MUSÍ BÝT NAPLNĚNO OLEJEM PŘED UVEDENÍM DO PROVOZU.
OSTRZEŻENIE:	PRZED WŁĄCZENIEM MASZYNA MUSI ZOSTAĆ NAPELNIONA OLEJEM

Kizárólag DurcoShield™ (Fröccsenésfogó):

J218JZ423	
	A RENDSZER NINCS TELJES KÖRŰ VÉDELEMMELL ELLÁTVA. A VÉDELMI RENDSZER CSÖKKENTI, DE NEM SZÜNTETI MEG A SÉRÜLÉS LEHETŐSÉGÉT.

1.8 Gép meghatározott teljesítménye

A teljesítmény paramétereirel lásd az 1.5 *Munkakörülmények* fejezetet. Ha a teljesítményre vonatkozó adatokat külön biztosítják a vevőnek, akkor ezeket szükség esetén be kell szerezni és ezekkel a Kezelési utasításokkal együtt kell megőrizni.

1.9 Zajszint

Figyelmet kell fordítani a személyek zajkitettségre. A helyi előírások határozzák meg, ha személyes zajkorlátozási irányelvek szükségesek, és hogy mikor kötelező a zajkitettség csökkentése. Ez jellemzően 80 – 85 dBA.

Az általános megközelítés a zajnak való kitettség idejének csökkentése vagy a gép beépítése a kibocsátott hang csökkentése szempontjából. Lehet hogy már meghatározott egy zajszintkorlátot a berendezés megrendelésekor, viszont ha nincs meghatározva zajkorlát, akkor figyelmet kell fordítani a következő, zajszinteket tartalmazó táblázatra, és ez alapján meghatározhatja a szükséges lépéseket.

A szivattyú zajszintje különböző üzemeltetési tényezőktől, az áramlási mennyiségtől, a csövezés kialakításától és az épület akusztikai jellemzőitől függ, ezért a megadott értékek 3 dBA tűrésűek és ezeket nem lehet garantálni.

Hasonlóképpen, a "szivattyú és motor" részben feltételezett motorzaj a szokványos kivitelű, nagy hatékonyságú motoroktól elvárható érték, amikor azok közvetlenül hajtják meg a szivattyút. Vegye figyelembe, hogy az inverterhajtású motor azonos fordulatszám mellett nagyobb zajszintű.

Ha egy szivattyúegységet csak azért vásároltak meg, hogy saját hajtásával szereljék fel, akkor a táblázatban szereplő "csak a szivattyú" zajszintet

hozzá kell adni a hajtásnak a beszállító által biztosított zajszintjéhez. Ha segítségre van szüksége a zajszintek egyesítéséhez, akkor vegye fel a kapcsolatot a Flowserve vállalattal vagy egy akusztikai szakértővel.

Ha a zajkitettség meghaladja az előírt határértéket, akkor a helyszínen zajszintmérést kell végezni.

Az L_{pA} hangnyomásértékeket a géptől 1 m (3.3 ft) távolságban mérték, "szabadon álló beépítés egy visszaverő sík felett" állapotban.

Az L_{WA} (re 1 pW) hangnyomásszint megbecsléséhez adjon hozzá 14 dBA értéket a hangnyomás értékéhez.

Motor mérete és fordulatszáma kW (hp)	Jellemző hangnyomásszint L_{pA} 1 m távolságon referencia 20 μ Pa, dBA							
	3 550 r/min		2 900 r/min		1 750 r/min		1 450 r/min	
	Csak szivattyú	Szivattyú és motor	Csak szivattyú	Szivattyú és motor	Csak szivattyú	Szivattyú és motor	Csak szivattyú	Szivattyú és motor
<0.55 (<0.75)	72	72	64	65	62	64	62	64
0.75 (1)	72	72	64	66	62	64	62	64
1.1 (1.5)	74	74	66	67	64	64	62	63
1.5 (2)	74	74	66	71	64	64	62	63
2.2 (3)	75	76	68	72	65	66	63	64
3 (4)	75	76	70	73	65	66	63	64
4 (5)	75	76	71	73	65	66	63	64
5.5 (7.5)	76	77	72	75	66	67	64	65
7.5 (10)	76	77	72	75	66	67	64	65
11 (15)	80	81	76	78	70	71	68	69
15 (20)	80	81	76	78	70	71	68	69
18.5 (25)	81	81	77	78	71	71	69	71
22 (30)	81	81	77	79	71	71	69	71
30 (40)	83	83	79	81	73	73	71	73
37 (50)	83	83	79	81	73	73	71	73
45 (60)	86	86	82	84	76	76	74	76
55 (75)	86	86	82	84	76	76	74	76
75 (100)	87	87	83	85	77	77	75	77
90 (120)	87	88	83	85	77	78	75	78
110 (150)	89	90	85	87	79	80	77	80
150 (200)	89	90	85	87	79	80	77	80
200 (270)	①	①	①	①	85	87	83	85
300 (400)			-		87	90	85	86

① Az ebben a választékban szereplő gépek zajszintje általában olyan érték lesz, amelynél szükséges a zajkitettség szabályzása, de a jellemző értékek nem pontosan.

Megjegyzés: 1 180 és 960 r/min csökkentse le 1 450 r/min értékek 2 dBA értékkel. 880 és 720 r/min esetén csökkentse le 1 450 r/min értékek 3 dBA értékkel.

2 SZÁLLÍTÁS ÉS TÁROLÁS

2.1 Szállítmány átvétele és kicsomagolás

Közvetlenül a berendezés megérkezése után ellenőrizni kell a szállítási és átadási dokumentáció alapján annak teljességét, és hogy nem történt-e sérülés szállítás közben. Minden hiányt és sérülést tíz napon belül írásban jelenteni kell és el kell juttatni a Flowserve vállalat felé. A későbbi követeléseket nem fogadják el.

Ellenőrizzen minden ládát, dobozt és csomagolást azon tartozékok és pótalkatrészek szempontjából, amelyeket külön csomagoltak a berendezéshez, illetve a doboz vagy a berendezés oldalfalához rögzítettek.

Minden termék egy saját sorozatszámmal rendelkezik. Ellenőrizze, hogy ez a szám megfelel-e a megadottnak, és mindig említse meg ezt a számot a levelezésben, illetve a pótalkatrészek vagy további tartozékok rendelésekor.

2.2 Kezelés

A dobozokat, ládákat, raklapokat és csomagolásokat méretüktől és alakjuktól függően emelővillás targoncákkal vagy hevederekkel lehet lerakodni.

2.3 Emelés

FIGYELEM A szivattyúk és motorok beépített emelőfülekkel vagy szemescsavarokkal rendelkeznek. Ezeket csak az adott berendezés különálló megemeléséhez tervezték.

FIGYELEM Ne használja a szemescsavarokat vagy a beöntött emelőfüleket a szivattyú, a motor és az alaplemez egysége emelésére.

FIGYELEM A torzulás elkerülése érdekében a szivattyúegységet a bemutatott módon kell megemelni.

FIGYELEM Ügyelni kell arra, hogy az alkatrészeket vagy egységeket ne emeljék a középpont felé, amivel megakadályozható az egység felbillenése. Ez különösen a közös tengelyű szivattyúk esetében igaz.

2.3.1 Szivattyú alkatrészeinek emelése

2.3.1.1 Ház [1100]

Használjon egy, a nyomókarimára feszített hevederszorítót.

2.3.1.2 Hátsó burkolat [1220]

Használjon egy szemes horgot a burkolat tetején lévő menetes furatban. Fűzzön át egy hevedert vagy akasszon be egy horgot a szemescsavarba.

2.3.1.3 Csapágyház [3200]

Group 1: Helyezzen el egy hevedert a háztartó és a ház csatlakozópereme között az alsó és felső tartóbordák közé. A hevedernél használjon hevederszorítót. (Ügyeljen arra, hogy a bordák alsó felületén nincsenek éles sarkok, amelyek elvághatják a hevedert.)

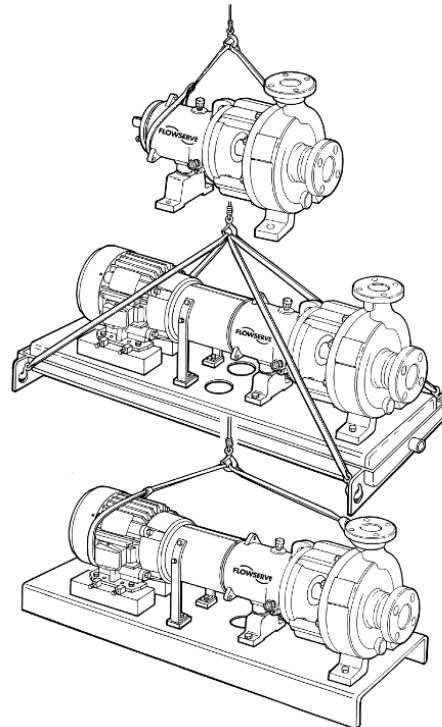
Group 2. és Group 3: vezessen át egy hevedert vagy horgot a ház tetején lévő emelőfülön.

2.3.1.4 Hajtás felőli vég

Azonos a csapágyházzal.

2.3.1.5 Különálló szivattyú

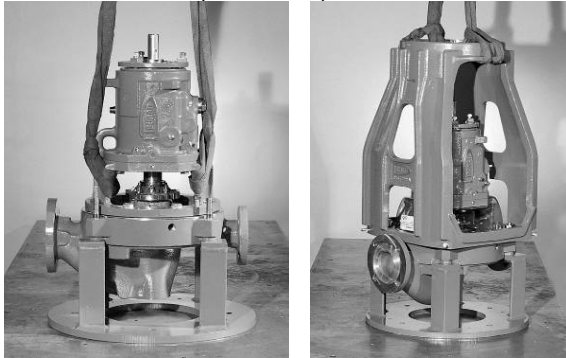
Vízszintes szivattyúk: vezessen át külön hevedereket a szivattyú nyomókarimáján, illetve a csapágyház külső végén. Használjon hevederszorítót mindkét rögzítési ponton, majd húzza feszesre. Ügyeljen arra, hogy a nyomókarimán lévő hevederszorító a szivattyú tengelyének a tengelykapcsolós vége felé mutar, mint ahogy az a 2-1 ábrán látható. A heveder hosszát úgy kell beállítani az emelőhoroghoz való csatlakoztatás előtt, hogy a terhelés egyenletesen oszljon meg rajta.



2-1 ábra

Közös tengelyű szivattyúk: emelje meg két, a szivattyúadapteren, a tengely ellentétes oldalain átvezetett hevederrel. (2-2. ábra.)

Különálló szivattyú motoradapterrel (Csak közös tengelyű): Emelje meg két, a motoradapter tengelyének furatain átvezetett hevederrel. Ez az eljárás használható a különálló motoradapter emeléséhez is. (2-2. ábra.)



2-2 ábra

2.3.2 Szivattyú, motor és alaplemez egység emelése

2.3.2.1 Vízszintes tartozékok

Ha az alaplemezbe a vége oldalain emelőnyílásokat vágtak (A típus Group 3, illetve D és E típus alaplemezei), akkor akassza be az emelőhorgokat a négy sarokba, majd hevederekkel vagy láncokkal csatlakoztassa az emelőszemhez. (2-1. ábra.) Ne vezessen át hevedereket az emelőnyílásokon.

Más alaplemezek esetén a szivattyú üritőtorka köré, illetve a motorváz külső kerületére helyezett, feszesre húzott hevederrel. (2-1. ábra.) A T5000 típusú alaplemezeket tilos a rászertelt motorral együtt emelni, vagyis a szivattyút és az alaplemezét külön kell megemelni.

A hevedert úgy kell elhelyezni, hogy a terhelés ne adódjon át a motorventilátor házának. Ügyeljen arra,

hogy az üritőtorkon lévő hevederszorító vége a 2-1 ábrán látható módon a szivattyú tengelykapcsolós vége felé legyen.

2.3.2.2 Közös tengelyű szivattyúk tartozékai

Ha a szivattyút teljes egységként emelik meg, akkor a motor emelőfüleit kell használni a tartozék átbillenésének megakadályozásához. Az emelőfül teherbírásával kapcsolatban érdeklődjön a motor beszállítójánál. Ha valamiben nem biztos, akkor a motort el kell távolítani a szivattyú mozgatása előtt. (2-2. ábra.)

2.4 Tárolás



FIGYELEM

A szivattyút tárolja tiszta, száraz, vibrációtól mentes helyen. A karimaborításokat tartsa a helyén, hogy a szennyeződés és más idegen anyagok ne jussanak be a szivattyúházba. Forgassa el rendszeres időközönként a szivattyút a csapágyak és tömítési felületek összetapadása miatti kigödrösödésének elkerülése érdekében.

A szivattyút a fenti állapotban legfeljebb 6 hónapig lehet tárolni. Ha hosszabb tárolási idő szükséges, akkor vegye fel a kapcsolatot a Flowserve vállalattal a megőrzési műveletekkel kapcsolatban.

2.4.1 Rövid távú tárolás és csomagolás

A normál csomagolást arra tervezték, hogy megvédje a motort és a szivattyút a szállítás, és a rövid, legfeljebb hat hónapos, száraz beltérben történő tárolás esetén. A normál csomagolás a következőkből áll össze:

- Minden különálló, nem felszerelt elemet vízzáró műanyag zsákba csomagoltak, és a tengelykapcsoló védőeleme alá helyeztek
- A csapágyház belső felületeit, a tengelyt (a csapágyház körüli rész) és a csapágyakat Cortec VCI-329 vagy hasonló korróziógátló anyaggal vontak be.

Megjegyzés:

- A csapágyházakat a szállítás előtt nem töltik fel olajjal
- Az újracsomagolható csapágyakat feltöltötték zsírral (EXXON POLYREX EM a vízszintes szivattyúk, illetve EXXON UNIREX N3 a közös tengelyű szivattyúk esetében)
- Az acélból készült házakat, burkolatokat, karimafelületeket, illetve a lapátkerék felületét Cortec VCI-389 vagy ezzel egyenértékű anyaggal szórták be
- A szabadon álló tengelyeket Polywrap anyagba csomagolták be
- A karimaburkolatokat egyaránt rögzítették a szívó- és nyomókarimákhoz

- Bizonyos eseteknek a külső csövezéssel rendelt egységek esetén az alkatrészeket leszerelhetők a szállítás előtt
- A szivattyút beltérben, száraz helyen kell tárolni

2.4.2 Hosszú távú tárolás és csomagolás

Hosszú távú tárolás a legalább hat hónapos de legfeljebb 12 hónapos tárolás minősül. A Flowserve szivattyúk hosszú távú tárolására vonatkozó eljárása lent látható. Ezek az eljárások a rövid távú eljárást egészítik ki.

- Minden egyes egység hermetikusan (hő)szigetelve van a levegőtől takarószalaggal és gumiperselyekkel (rögzítőfuratok)
- A takarószalagon belül páraszívót tartalmazó tasakokat helyeztek el
- Az egység lefedéséhez egy tömör fa dobozt használnak

A csomagolás legalább tizenkét hónapra védelmet biztosít a nedvesség, sópárás levegő, por, stb. ellen.

A kicsomagolást követően a védelem az üzemeltető felelőssége. Az olaj csapágyházba töltése eltávolítja a korróziógátlót. Ha az egységeket hosszabb időn keresztül üresen hagyják, akkor korróziógátló olajokat és zsírokat kell használni. A szivattyú tengelyét minden három hónapban körülbelül 10 fordulattal meg kell forgatni.

2.5 Újrahasznosítás és termék élettartamának vége

A termék vagy alkatrészeinek élettartamának végén a használt anyagokat és alkatrészeket újra kell hasznosítani vagy le kell selejtezni egy környezetvédelmi szempontból elfogadható, a helyi előírásoknak megfelelő módon. Ha a termék környezetre káros anyagokat tartalmaz, akkor ezeket el kell távolítani és le kell selejtezni a helyi előírásoknak megfelelően. Ez vonatkozik a "tömítőrendszerben" vagy más rendszerekben használatos folyadékokra és gázokra is.



Ügyeljen a veszélyes anyagok biztonságos selejtezésére, illetve a megfelelő személyes védőeszközök használatára. A biztonsági előírásoknak mindig meg kell felelniük a hatályos előírásoknak.

3 LEÍRÁS

3.1 Konfigurációk

A Durco Mark 3 vegyszerszállító szivattyúk fémből készültek, egyfokozatú, tömített centrifugálszivattyúk. A vízszintes tengelyű termékcsalád megfelel az ASME B73.1M szabványnak, amely középvonalban nyomó,

és a mi alap kivételű, Sealmatic, egyesített önfelszívású, süllyesztett lapátkerekes és kis áramlási mennyiségű szivattyúinkat tartalmazza. A függőleges és közös tengelyű szivattyúk megfelelnek az ASME B73.2M szabványnak.

3.1 Nomenklatúra



A Prima³™ ANSI 3A hajtásvégű, amely illeszkedik a Flowserve, illetve a többi szivattyúgyártó más szivattyútípusaihoz.

Csak az ebben a kézikönyvben lévő, az ANSI 3A hajtásvégre is vonatkozó információ használható egy olyan szivattyú telepítésére, üzemeltetésére vagy karbantartására, amelyet Prima³™ szabványra fejlesztettek. A szivattyú típusával kapcsolatos összes többi információt az eredeti szivattyúgyártó Kezelési utasításából lehet meg tudni.

3.2 Nomenklatúra

A szivattyú méretét általában a következő módon gravírozzák a névtáblára:

2 K 6 X 4 M - 13 A /12.5 RV

- **Vázméret**
A "2" méret közepes szivattyúvázméretet jelöl (ebben a példában egy Group 2 szivattyú)
1 = Group 1 (kis méretű váz)
2 = Group 2 (közepes méretű váz)
3 = Group 3 (nagy méretű váz)
- **Hajtás felőli vég**
K = Mark 3 típusú hajtásvég
Mark 3A – Szokványos
ANSI 3A – Opcionális (3 éves garancia)
J = Mark 3 típus PE elrendezés olajfürdős Mark 2 véghez. (Ha nincs elől szám és betű, akkor ez egy Mark 2 hajtásvég)
HD = A Mark 3 hajtásvég nagy teherbírású változata (utótag)
- "6" = *névleges szívókarima méret (in.)*
- "4" = *Névleges nyomókarima méret (in.)*
- **Módosító "különleges szivattyúkhöz"**
Üres vagy nincs betű = standard szivattyú
M = Sealmatic
R = süllyesztett lapátkerek

US = egységesített önfelszívó
 V = közös függőleges tengelyű
 LF = kis áramlási mennyiségű

- *Lapátkerék névleges maximális átmérője.*
 "13" = 13 in.
- *Szivattyú kialakítási változat*
 A = Ezt a szivattyút egy korábbi változat alapján tervezték. A lapátkerék és a ház már nem cserélhető fel a korábbi változattal.
 H = Ezt a szivattyút az ugyanolyan alapkivitelűnél nagyobb áramlási mennyiséghez tervezték. (Példák: 4X3-10 és 4X3-10H; 6X4-10 és 6X4-10H; 10X8-16 és 10X8-16H.
 HH = Ezt a szivattyút az ugyanolyan alapkivitelűnél nagyobb emelési magasságra tervezték. (Példa: 4X3-13 és 4X3-13HH.)
- *Lapátkerék tényleges mérete*
 "12.5" = 12 ½ in. átmérő; "8.13" = 8 ⅛ in.;
 "10.75" = 10 ¾ in.
 (Előző megjegyzés: "124" = 12 ⅞ vagy 12 ½ in. átmérő; "83" = 8 ⅜ in.)
- *Lapátkerék stílusa*
 RV = fordított lapátos lapátkerék;
 OP = Nyitott lapátkerék

3.3 Fő alkatrészek kialakítása

3.3.1 Szivattyúház

A házat nem kell eltávolítani a forgó alkatrészek karbantartása során. A szivattyút a tengelyre merőleges tömítéssel tervezték, aminek köszönhetően a forgórész könnyen eltávolítható (hátrafelé kihúzható).

3.3.2 Lapátkerék

A terméktől függően a lapátkerék fordított lapátos vagy nyitott lehet.

3.3.3 Tengely/hüvely

Tömör és perselyes, csapágyakkal alátámasztott, menetes lapátkerékes végű és ékelt hajtásvégű tengelyek rendelhetők.

3.3.4 Szivattyú csapágyai és kenés

Alapkivitelben golyóscsapágyakat szereltek fel, amelyek olaj- vagy zsírkenésűek lehetnek.

3.3.5 Csapágyház

Nagy méretű olajfürdő tartály.

3.3.6 Tömítőkamra (borítólemez)

A tömítőkamrát az optimális koncentricitás érdekében egy horonnyal (tokos csökötéssel) látták el a szivattyúház és a csapágyház (adapter) között. Ez a kialakítás különböző tömítési megoldások felszerelését teszi lehetővé.

3.3.7 Tengelytömítés

A szivattyú tengelyére szerelt csúszógyűrűs tömítés(ek) a szállított folyadékot zárják el a környezettől. Opcionálisan felszerelhető tömszelencetömítés.

3.3.8 Meghajtás

A meghajtás normál esetben egy elektromos motor. Tengelykapcsolók, szíjak, hajtóművek, hajtótengelyek, stb. közbeiktatásával különböző meghajtási konfigurációkat lehet felszerelni, mint belsőégésű motorok, turbinák, hidraulikus motorok, stb.

3.3.9 Tartozékok

Ha a vevő ezt kérte, akkor tartozékok is felszerelhetők.

3.4 Működési és üzemeltetési határértékek

Ezt a terméket a megrendelésben meghatározott specifikációknak való megfelelés alapján választották ki. Lásd az 1.5 fejezetet.

A következő adatok kiegészítő információk amelyek segítik a telepítést. Ezek jellemző értékek, és ezekre az adatokra olyan tényezők vannak hatással, mint a szállított folyadék, hőmérséklet, szerkezeti anyag és a tömítés típusa. Szükség esetén az Ön adott alkalmazásához a Flowserve vállalattól meghatározott javaslatok szerezhetők be.

3.4.1 Ötvözet keresztreferencia táblázat

A 3-2 ábra az összes Mark 3 szivattyú ötvözetű keresztreferencia táblázata.

3.4.2 Nyomás- és hőmérsékletosztályok

A Mark 3 szivattyúk nyomás- és hőmérsékletosztályai (P-T) a 3-4 és 3-5 ábrán láthatók. Határozza meg a megfelelő ház "Anyagcsoportszámát" a 3-2 ábra alapján. Egy adott hőmérséklethez tartozó nyomásosztály megkeresésére interpoláció használható.

Példa:

A nyomás- és hőmérsékleti osztályok az ANSI szabványra vonatkoznak. A Class 300 karimás, CF8M szerkezetű GP2-10 in. szivattyú 149 °C üzemi hőmérséklete a következő módon található meg:

- A megfelelő nyomás és hőmérséklet táblázat a 3-5C ábrán látható.
- A 3-2 ábra alapján a CF8M megfelelő anyagcsoportja a 2.2.
- A 3-5C ábra alapján a nyomás- és hőmérsékletosztály 21.5 bar.



A maximális üritési nyomás nem lehet nagyobb a P-T osztálynál. Az üritési nyomás hozzávetőleges értékét a szivattyú szívónyomásának és emelési magasság különbségének összeadásával lehet megkapni.

3.4.3 Szívónyomás határértékek

A fordított lapátú lapátkerekes Mark 3 szivattyúk szívási nyomásának határértékeit a 3-6 ábrán látható értékek és a P-T osztályok korlátozzák.

A 10x8-14, 8x6-16A, 10x8-16, 10x8-16H, 12x10-16HD és 12x10-18HD szivattyúméretek szívónyomásait (2.0 fajlagos sűrűségig) csak a P-T osztályok korlátozzák. A nyitott lapátkerekes szivattyúk szívónyomásait is csak a P-T osztályok korlátozzák.

A Sealmatic szivattyúk szívónyomásainak határértékeit csak a fordítófejnek a P-18-102e hirdetményben található képességei korlátozzák.

3.4.4 Minimális folyamatos áramlási mennyiség

A minimális folyamatos áramlási mennyiség (MCF - Minimum Continuous Flow) alapja a *legjobb hatékonyságú pont* (BEP - Best Efficiency Point) egy adott százaléka. A 3-8 ábrán látható az összes Mark 3 szivattyú MCF értéke, kivéve a kis áramlási mennyiségű termékcsaládhoz; ehhez a termékcsaládhoz nem tartozik minimális áramlási mennyiség.

3.4.5 Szívócső minimális alámerülése

A feltöltési problémák elkerülése érdekében az egységesített önfelszívó szivattyúk telepítése során figyelembe kell venni a szívócső minimális alámerülését.

3-2. ábra: Ötvözet keresztreferencia táblázat

Flowserve anyagkód	Megjelölés	Régebbi legacy kódok	ACI jelölés	Egyenértékű kovácsolt megjelölés	ASTM specifikációk	Anyagcsoport száma
E3020	Lágy öntöttvas	DCI	Nincs	Nincs	A395, Gr. 60-40-18	1.0
E3033	Nagy krómtartalmú vas	CR28	Nincs	Nincs	A532 3. osztály	Cr
E4027	Nagy krómtartalmú vas	CR29	Nincs	Nincs	Nincs	Cr
E4028	Nagy krómtartalmú vas	CR35	Nincs	Nincs	Nincs	Cr
C3009	Szénacél	DS	Nincs	Szénacél	A216 Gr. WCB	1.1
C3062	Durco CF8	D2	CF8	304	A744, Gr. CF8	2.1
C3069	Durco CF3	D2L	CF3	304L	A744, Gr. CF3	2.1
C3063	Durco CF8M	D4	CF8M	316	A744, Gr. CF8M	2.2
C3067	Durco CF3M	D4L	CF3M	316L	A744, Gr. CF3M	2.2
C3107	Durcomet 100	CD4M	CD4MCuN	Ferralium®	A995, Gr. CD4MCuN	2.8
C4028	Durimet 20	D20	CN7M	20 ötvözet	A744, Gr. CN7M	3.17
C4029	Durcomet 5	DV	Nincs	Nincs	Nincs	2.2
K3005	Durco CY40	DINC	CY40	Inconel® 600	A494, Gr. CY40	3.5
K3007	Durco M35	DMM	M351	Monel® 400	A494, Gr. M35-1	3.4
K3008	Nikkel	DNI	CZ100	Nickel 200	A494, Gr. CZ100	3.2
K4007	Chlorimet 2	DC2	N7M	Hastelloy® B	A494, Gr. N7M	3.7
K4008	Chlorimet 3	DC3	CW6M	Hastelloy® C	A494, Gr. CW6M	3.8
E3041	Duriron®	D	Nincs	Nincs	A518, Gr. 1	Nincs terhelés
E3042	Durichlor 51®	D51	Nincs	Nincs	A518, Gr. 2	Nincs terhelés
E4035	Superchlor®	SD51	Nincs	Nincs	A518, Gr. 2	Nincs terhelés
D4036	Durco DC8	DC8	Nincs	Nincs	Nincs	-
H3004	Titán	Ti	Nincs	Titán	B367, Gr. C3	Ti
H3005	Titán-Pd	TiP	Nincs	Titán-Pd	B367, Gr. C8A	Ti
H3007	Zirconium	Zr	Nincs	Zirconium	B752, Gr. 702C	Ti

® A Duriron, a Durichlor 51 és a Superchlor a Flowserve Corporation bejegyzett védjegye.

® A Ferralium a Langley Alloys bejegyzett védjegye.

® A Hastelloy a Haynes International, Inc. bejegyzett védjegye.

® Az Inconel és a Monel az International Nickel Co. Inc. bejegyzett védjegye.

3-3. ábra: Kizárólag 12x10-18HD

Hőmérséklet °C (°F)	Anyagcsoport száma												
	1.0	1.1	2.1	2.2	2.8	3.2	3.4	3.5	3.7	3.8	3.17	Ti	Cr
	bar (psi)												
-73 (-100)	-	-	13.8 (200)	13.8 (200)	13.8 (200)	9.7 (140)	13.8 (200)	13.8 (200)	13.8 (200)	13.8 (200)	13.8 (200)	13.8 (200)	-
-29 (-20)	13.8 (200)	13.8 (200)	13.8 (200)	13.8 (200)	13.8 (200)	9.7 (140)	13.8 (200)	13.8 (200)	13.8 (200)	13.8 (200)	13.8 (200)	13.8 (200)	-
-18 (0)	13.8 (200)	13.8 (200)	13.8 (200)	13.8 (200)	13.8 (200)	9.7 (140)	13.8 (200)	13.8 (200)	13.8 (200)	13.8 (200)	13.8 (200)	13.8 (200)	12.6 (183)
38 (100)	13.8 (200)	13.8 (200)	13.8 (200)	13.8 (200)	13.8 (200)	9.7 (140)	13.8 (200)	13.8 (200)	13.8 (200)	13.8 (200)	13.8 (200)	13.8 (200)	12.6 (183)
93 (200)	13.8 (200)	13.8 (200)	13.8 (200)	13.8 (200)	13.8 (200)	9.7 (140)	13.8 (200)	13.8 (200)	13.8 (200)	13.8 (200)	13.8 (200)	13.8 (200)	12.6 (183)
149 (300)	13.8 (200)	13.8 (200)	13.8 (200)	13.8 (200)	13.8 (200)	9.7 (140)	13.1 (190)	12.4 (180)	13.8 (200)	13.8 (200)	12.4 (180)	13.8 (200)	12.6 (183)
171 (340)	13.8 (200)	13.8 (200)	13.7 (199)	13.8 (200)	13.8 (200)	9.7 (140)	13.0 (188)	12.1 (176)	13.8 (200)	13.8 (200)	11.9 (172)	13.8 (200)	12.6 (183)
204 (400)	13.8 (200)	13.8 (200)	13.1 (190)	13.4 (195)	13.8 (200)	9.7 (140)	12.8 (185)	11.7 (170)	13.8 (200)	13.8 (200)	11.0 (160)	13.8 (200)	-
260 (500)	11.7 (170)	11.7 (170)	11.7 (170)	11.7 (170)	11.7 (170)	9.7 (140)	11.7 (170)	11.0 (160)	11.7 (170)	11.7 (170)	10.3 (150)	11.7 (170)	-

3-4. ábra: 150 osztályú peremek

Hőmérséklet °C (°F)	Anyagcsoport száma												
	1.0	1.1	2.1	2.2	2.8	3.2	3.4	3.5	3.7	3.8	3.17	Ti	Cr
	bar (psi)												
-73 (-100)	-	-	19.0 (275)	19.0 (275)	19.7 (285)	9.7 (140)	15.9 (230)	15.2 (220)	20.0 (290)	20.0 (290)	15.9 (230)	20.0 (290)	-
-29 (-20)	17.2 (250)	19.7 (285)	19.0 (275)	19.0 (275)	19.7 (285)	9.7 (140)	15.9 (230)	15.2 (220)	20.0 (290)	20.0 (290)	15.9 (230)	20.0 (290)	-
-18 (0)	17.2 (250)	19.7 (285)	19.0 (275)	19.0 (275)	19.7 (285)	9.7 (140)	15.9 (230)	15.2 (220)	20.0 (290)	20.0 (290)	15.9 (230)	20.0 (290)	12.6 (183)
38 (100)	17.2 (250)	19.7 (285)	19.0 (275)	19.0 (275)	19.7 (285)	9.7 (140)	15.9 (230)	15.2 (220)	20.0 (290)	20.0 (290)	15.9 (230)	20.0 (290)	12.6 (183)
93 (200)	16.2 (235)	17.9 (260)	15.9 (230)	16.2 (235)	17.9 (260)	9.7 (140)	13.8 (200)	13.8 (200)	17.9 (260)	17.9 (260)	13.8 (200)	17.9 (260)	12.6 (183)
149 (300)	14.8 (215)	15.9 (230)	14.1 (205)	14.8 (215)	15.9 (230)	9.7 (140)	13.1 (190)	12.4 (180)	15.9 (230)	15.9 (230)	12.4 (180)	15.9 (230)	12.6 (183)
171 (340)	14.4 (209)	15.0 (218)	13.7 (199)	14.3 (207)	15.0 (218)	9.7 (140)	13.0 (188)	12.1 (176)	15.0 (218)	15.0 (218)	11.9 (172)	15.0 (218)	12.6 (183)
204 (400)	13.8 (200)	13.8 (200)	13.1 (190)	13.4 (195)	13.8 (200)	9.7 (140)	12.8 (185)	11.7 (170)	13.8 (200)	13.8 (200)	11.0 (160)	13.8 (200)	-
260 (500)	11.7 (170)	11.7 (170)	11.7 (170)	11.7 (170)	11.7 (170)	9.7 (140)	11.7 (170)	11.0 (160)	11.7 (170)	11.7 (170)	10.3 (150)	11.7 (170)	-
316 (600)	9.7 (140)	9.7 (140)	9.7 (140)	9.7 (140)	9.7 (140)	9.7 (140)	9.7 (140)	9.7 (140)	9.7 (140)	9.7 (140)	9.7 (140)	9.7 (140)	-
343 (650)	8.6 (125)	8.6 (125)	8.6 (125)	8.6 (125)	-	-	8.6 (125)	8.6 (125)	8.6 (125)	8.6 (125)	-	8.6 (125)	-
371 (700)	-	7.6 (110)	7.6 (110)	7.6 (110)	-	-	7.6 (110)	7.6 (110)	7.6 (110)	7.6 (110)	-	7.6 (110)	-

3-5A ábra: Group 2 – 13 in. közös tengelyű és Group 3 szivattyúk Class 300 karimákkal

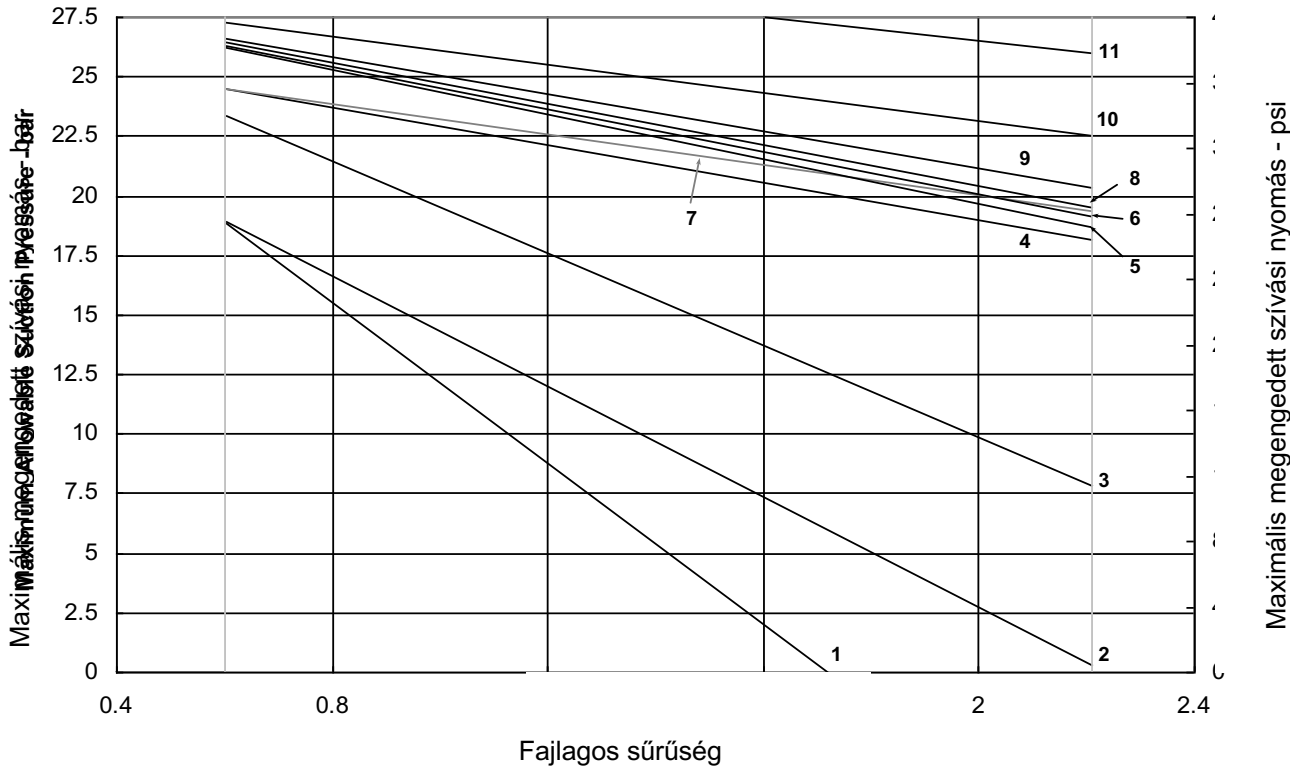
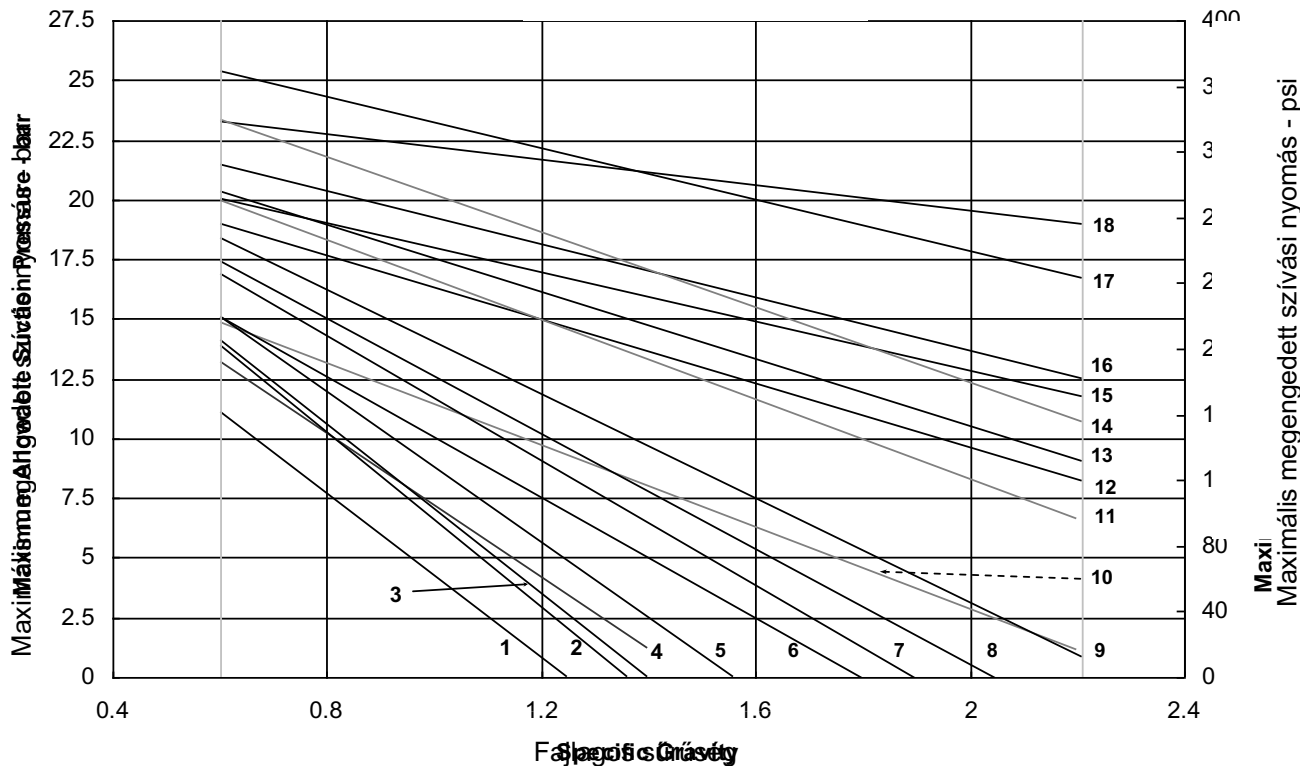
Hőmérséklet °C (°F)	Anyagcsoport száma										
	1.1	2.1	2.2	2.8	3.2	3.4	3.5	3.7	3.8	3.17	Ti
	bar (psi)										
-73 (-100)	-	24.1 (350)	24.1 (350)	24.1 (350)	17.4 (252)	24.1 (350)	24.1 (350)	24.1 (350)	24.1 (350)	24.1 (350)	24.1 (350)
-29 (-20)	24.1 (350)	24.1 (350)	24.1 (350)	24.1 (350)	17.4 (252)	24.1 (350)	24.1 (350)	24.1 (350)	24.1 (350)	24.1 (350)	24.1 (350)
-18 (0)	24.1 (350)	24.1 (350)	24.1 (350)	24.1 (350)	17.4 (252)	24.1 (350)	24.1 (350)	24.1 (350)	24.1 (350)	24.1 (350)	24.1 (350)
38 (100)	24.1 (350)	24.1 (350)	24.1 (350)	24.1 (350)	17.4 (252)	24.1 (350)	24.1 (350)	24.1 (350)	24.1 (350)	24.1 (350)	24.1 (350)
93 (200)	22.0 (319)	20.1 (292)	20.8 (301)	23.2 (336)	17.4 (252)	21.3 (309)	22.9 (332)	24.1 (350)	24.1 (350)	20.9 (303)	21.4 (310)
149 (300)	21.4 (310)	18.1 (263)	18.8 (272)	21.4 (310)	17.4 (252)	19.9 (289)	21.4 (310)	23.5 (341)	23.5 (341)	18.7 (271)	18.7 (271)
204 (400)	20.7 (300)	16.6 (241)	17.3 (250)	19.8 (287)	17.4 (252)	19.3 (280)	19.9 (288)	22.7 (329)	22.7 (329)	16.9 (245)	15.9 (231)
260 (500)	19.6 (284)	15.3 (222)	16.1 (233)	18.5 (268)	17.4 (252)	19.1 (277)	19.3 (280)	21.4 (310)	21.4 (310)	15.7 (228)	13.2 (191)
316 (600)	17.9 (260)	14.6 (211)	15.1 (219)	17.9 (259)	17.4 (252)	19.1 (277)	19.2 (278)	19.5 (282)	19.5 (282)	14.5 (210)	10.5 (152)
343 (650)	17.4 (253)	14.4 (209)	14.9 (216)	-	-	19.1 (277)	19.0 (276)	19.0 (275)	19.0 (275)	-	9.1 (132)
371 (700)	17.4 (253)	14.2 (207)	14.4 (209)	-	-	19.1 (277)	18.9 (274)	18.3 (266)	18.3 (266)	-	7.7 (112)

3-5B ábra: Group 2 - 13 in. kis áramlási mennyiségű szivattyúk Class 300 karimákkal

Hőmérséklet °C (°F)	Anyagcsoport száma											
	1.0	1.1	2.1	2.2	2.8	3.2	3.4	3.5	3.7	3.8	3.17	Ti
	bar (psi)											
-73 (-100)	–	–	31.0 (450)	31.0 (450)	31.0 (450)	17.4 (252)	24.1 (350)	27.6 (400)	31.0 (450)	31.0 (450)	24.1 (350)	31.0 (450)
-29 (-20)	31.0 (450)	31.0 (450)	31.0 (450)	31.0 (450)	31.0 (450)	17.4 (252)	24.1 (350)	27.6 (400)	31.0 (450)	31.0 (450)	24.1 (350)	31.0 (450)
-18 (0)	31.0 (450)	31.0 (450)	31.0 (450)	31.0 (450)	31.0 (450)	17.4 (252)	24.1 (350)	27.6 (400)	31.0 (450)	31.0 (450)	24.1 (350)	31.0 (450)
38 (100)	31.0 (450)	31.0 (450)	31.0 (450)	31.0 (450)	31.0 (450)	17.4 (252)	24.1 (350)	27.6 (400)	31.0 (450)	31.0 (450)	24.1 (350)	31.0 (450)
93 (200)	29.1 (422)	28.3 (410)	25.9 (375)	26.7 (388)	29.8 (432)	17.4 (252)	21.3 (309)	26.1 (379)	31.0 (450)	31.0 (450)	20.9 (303)	27.5 (399)
149 (300)	27.4 (397)	27.5 (398)	23.3 (338)	24.1 (350)	27.5 (399)	17.4 (252)	19.9 (289)	24.4 (354)	30.2 (438)	30.2 (438)	18.7 (271)	24.0 (348)
204 (400)	25.5 (369)	26.6 (386)	21.3 (309)	22.2 (322)	25.4 (369)	17.4 (252)	19.3 (280)	22.7 (330)	29.2 (423)	29.2 (423)	16.9 (245)	20.5 (297)
260 (500)	24.0 (348)	25.2 (365)	19.7 (285)	20.7 (300)	23.8 (345)	17.4 (252)	19.1 (277)	22.1 (320)	27.5 (399)	27.5 (399)	15.7 (228)	17.0 (246)
316 (600)	22.5 (327)	23.1 (334)	18.7 (272)	19.4 (281)	23.0 (333)	17.4 (252)	19.1 (277)	21.9 (318)	25.0 (363)	25.0 (363)	14.5 (210)	13.4 (195)
343 (650)	21.8 (316)	22.4 (325)	18.5 (269)	19.2 (2780)	–	–	19.1 (277)	21.8 (316)	24.4 (354)	24.4 (354)	–	11.7 (170)
371 (700)	–	22.4 (325)	18.3 (266)	18.5 (269)	–	–	19.1 (277)	21.6 (313)	23.6 (342)	23.6 (342)	–	9.9 (144)

3-5C ábra: Összes többi 300 karima

Hőmérséklet °C (°F)	Anyagcsoport száma										
	1.1	2.1	2.2	2.8	3.2	3.4	3.5	3.7	3.8	3.17	Ti
	bar (psi)										
-73 (-100)	–	27.6 (400)	27.6 (400)	27.6 (400)	17.4 (252)	24.1 (350)	24.1 (350)	27.6 (400)	27.6 (400)	24.1 (350)	27.6 (400)
-29 (-20)	27.6 (400)	27.6 (400)	27.6 (400)	27.6 (400)	17.4 (252)	24.1 (350)	24.1 (350)	27.6 (400)	27.6 (400)	24.1 (350)	27.6 (400)
-18 (0)	27.6 (400)	27.6 (400)	27.6 (400)	27.6 (400)	17.4 (252)	24.1 (350)	24.1 (350)	27.6 (400)	27.6 (400)	24.1 (350)	27.6 (400)
38 (100)	27.6 (400)	27.6 (400)	27.6 (400)	27.6 (400)	17.4 (252)	24.1 (350)	24.1 (350)	27.6 (400)	27.6 (400)	24.1 (350)	27.6 (400)
93 (200)	25.2 (365)	23.0 (333)	23.7 (344)	26.5 (384)	17.4 (252)	21.3 (309)	22.9 (332)	27.6 (400)	27.6 (400)	20.9 (303)	24.5 (355)
149 (300)	24.4 (354)	20.7 (300)	21.5 (311)	24.5 (355)	17.4 (252)	19.9 (289)	21.4 (310)	26.8 (389)	26.8 (389)	18.7 (271)	21.3 (309)
204 (400)	23.7 (343)	19.0 (275)	19.7 (286)	22.6 (328)	17.4 (252)	19.3 (280)	19.9 (288)	25.9 (376)	25.9 (376)	16.9 (245)	18.2 (264)
260 (500)	22.4 (324)	17.5 (253)	18.4 (267)	21.1 (307)	17.4 (252)	19.1 (277)	19.3 (280)	24.5 (355)	24.5 (355)	15.7 (228)	15.1 (219)
316 (600)	20.5 (297)	16.7 (242)	17.2 (250)	20.4 (296)	17.4 (252)	19.1 (277)	19.2 (278)	22.2 (323)	22.2 (323)	14.5 (210)	12.0 (173)
343 (650)	19.9 (289)	16.5 (239)	17.0 (247)	–	–	19.1 (277)	19.0 (276)	21.7 (315)	21.7 (315)	–	10.4 (151)
371 (700)	19.9 (289)	16.3 (236)	16.5 (239)	–	–	19.1 (277)	18.9 (274)	21.0 (304)	21.0 (304)	–	8.8 (128)

3-6A ábra: Szívónyomás határértékek 1 750 r/min

3-6B ábra: Szívónyomás határértékek 3 5ℓ


3-7. ábra: Szívónyomás határértékek

Szivattyú mérete	1 750 r/min	3 500 r/min
1K 1.5x1-6	7	10
1K 3x1,5-6	10	15
1K 3x2-6 és US-6	10	12
1K 2 x1.5V-6	PT	18
1K 1.5x1-8	7	6
1K 1.5x1.5US-8		
1K 2x1.5V-8	PT	16
1K 3x1,5-8	4	4
1K 3x2V-7	PT	11
2K 3x2-8 és US-8	10	7
2K 4x3-8 and US-8	10	13
2K 2x1-10A	8	3
2K 2x1.5V-10A		
2K 2x1.5US-10A	8	3
2K 3x1.5-10A	10	17
2K 3x2-10A	10	14
2K 3x2V-10 Közös tengelyű	11	9
2K 4x3-10	6	2
2K 4x3-10H	3	nincs
2K 6x4-10	5	8
2K 6x4-10H	10	nincs
2K 3x1,5-13	9	5
2K 3x2-13	5	1
2K 4x3-13/13	1	nincs
2K 4x3-13/12	1	nincs
2K 4x3-13/11 max	1	2
2K 4x3-13HH	10	nincs
2K 6x4-13A	1	nincs
2K 6x4-13A/10.25	1	?
3K 8x6-14A	2	nincs
3K 10x8-14	PT	nincs
3K 6x4-16	PT	nincs
3K 8x6-16A	PT	nincs
3K 10x8-16 & 16H	PT	nincs
3K 10x8-17	3	nincs
12X10-18HD	PT	nincs
Süllyesztett lapátkerekek	PT	PT
Kis áramlási mennyiségű szivattyúk	PT	PT
Nyitott lapátkerekek	PT	PT

Megjegyzések:

- A fent felsorolt önfelszívó és a kis áramlási mennyiségű szivattyúk a megadott szokványos szivattyúosztályokat alkalmazzák.
Például: A 2K 3x2V-13 és 2K 3x2US-13 szivattyúk a szokványos 2K 3x2-13 osztályokat alkalmazzák.
- P-T: Csak a nyomás- és hőmérsékletosztályok korlátozzák.
- A nyitott lapátkerekes szivattyúk esetén, beleértve a kis áramlási mennyiségű és süllyesztett lapátkerekes termékeket is, a szívónyomást csak a nyomás- és hőmérsékletosztályok korlátozzák.
- A Sealmatic szivattyú szívónyomását a fordító korlátozza

3-8. ábra: Minimális folyamatos áramlási mennyiség

Szivattyú mérete	BEP MCF %		
	3 500/2 900 r/min	1 750/1 450 r/min	1 180/960 r/min
1K3x2-6	20%	10%	10%
1K3x2-7	25%	10%	10%
2K3x2-8	20%	10%	10%
2K4x3-8	20%	10%	10%
2K3x2-10	30%	10%	10%
2K4x3-10	30%	10%	10%
2K6x4-10	40%	10%	10%
2K6x4-10H	nincs	20%	10%
2K3x1.5-13	30%	10%	10%
2K3x2-13	40%	10%	10%
2K4x3-13	40%	20%	10%
2K4x3-13HH	nincs	50%	30%
2K6x4-13	60%	40%	10%
3K8x6-14	nincs	40%	15%
3K10x8-14	nincs	40%	10%
3K6x4-16	nincs	50%	10%
3K8x6-16	nincs	50%	10%
3K10x8-16	nincs	50%	10%
3K10x8-17	nincs	50%	10%
3K12x10-18HD	nincs	60%	10%
Összes többi méret	10%	10%	10%

4 TELEPÍTÉS

Cirkónium 702 vagy nagy krómtartalmú acél alkatrészek



Ha a szivattyú valamelyik alkatrészét cirkóniumból vagy nagy krómtartalmú acélból készítették, akkor a következő óvintézkedéseket kell megtenni:

- A pneumatikus kulcsok helyett inkább kézi csavarkulcsokat használjon
- Ezt a berendezést nem szabad hirtelen hő- vagy nyomásváltozásnak kitenni
- Kerülje el a berendezés erős megütését

Cirkónium 705 és nagy krómtartalmú acél alkatrészek



A cirkónium 705 és magas krómtartalmú acél alkatrészekben ne alkalmazzon javítási vagy gyártási hegesztést.

4.1 Helyszín

A szivattyút úgy kell elhelyezni, hogy elég hely maradjon a hozzáféréshez, szellőzéshez, karbantartáshoz és vizsgálathoz, és a lehető legközelebb legyen a szállított folyadék forrásához. Lásd a szivattyúkészlet általános elrendezési rajzát.

4.2 Alkatrészegységek

A motorok és az alaplemezek opcionálisan rendelhetők. Ezért a telepítést végző felelőssége annak biztosítása, hogy a motort a 4.5 és 4.8 fejezet szerint felszereljék a szivattyúra és egy vonalba állítsák.

4.3 Alapozás

4.3.1 Nyílások és menetek védelme

A szivattyú szállításakor az összes menetet és nyílást le kell fedni. Ezt a védelmet és burkolatot nem szabad eltávolítani a telepítésig. Ha valamilyen okból a szivattyút üzemben kívül helyezik, akkor ezt a védelmet vissza kell szerelni.

4.3.2 Közös tengelyű szivattyú felszerelése

A Mark 3 közös tengelyű szivattyúkat különböző módokon lehet alátámasztani:

- A szivattyút megtarthatja a csövezés is; ebben az esetben javasolt alátámasztani a szívó- és nyomócsöveket a szivattyú karimái mellett
- A szivattyú alátámasztható a ház lába alatt vagy az opcionális "szivattyúállványon"

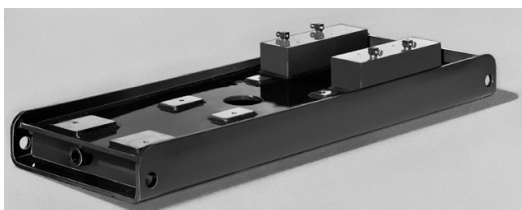
A "szivattyúállvány" lehetővé teszi, hogy a szivattyú szabadon, a csövezés segítségével nélkül álljon. A szivattyúállványt a helyére lehet csavarozni és ki lehet önteni habarccsal. Ebben az esetben a csövezés terhelésének a háznak és a "szivattyúállványnak" a 4.6 fejezetben található határértékein belül kell lennie.

A legelőnyösebb módszer az, amelyik lehetővé teszi a szivattyúnak a csövel együtt történő mozgatását. Ez megszünteti a hőtágulás miatti problémákat, mivel a szivattyút úgy tervezték, hogy ellen tudjon állni azoknak az erőknek, amit a csövezés általában képes továbbítani.

4.3.3 Merev alaplemezek - áttekintés

Egy alaplemez feladata merev alátámasztást biztosítani egy szivattyúnak és a meghajtásának, hogy megtartsa a kettő beállítását. Az alaplemezeket két alaptípusba lehet besorolni:

- Alapozásra szerelt, habarccsal kiöntött kialakítás. (4-1. ábra)
- Lábakra szerelt vagy szabadon álló. (4-2. ábra)



4-1 ábra



4-2 ábra

A habarccsal kiöntéshez tervezett alaplemezeket úgy alakították ki, hogy a habarccsal kiöntés biztosítsa a merevségüket. A lábakra szerelt alaplemezek viszont magukban is elég merevek. Ezért a két alaptípus kialakítása általában eltérő.

A használt alaplemez típusától függetlenül ennek biztosítani kell a megbízható telepítéshez szükséges tulajdonságokat. Három ilyen követelmény ezek közül:

1. Az alaplemeznek megfelelő merevségét kell biztosítani, hogy az egység észszerű gondosság mellett károsodás nélkül szállítható és telepíthető legyen. Ezen felül a megfelelően telepített állapotban elég merevnek kell lennie a működés közben fellépő terhelések elviseléséhez.
2. Az alaplemeznek megfelelően sík rögzítési felület kell biztosítani a szivattyúhoz és a meghajtáshoz. Az egyenletlen feltételek szabadon lógó lábat eredményeznek, amellyel a beállítás nehezzé vagy lehetetlenné válik. A tapasztalatok szerint az alaplemez átlós sarkain mért 1.25 mm/m (0.015 in./ft) felületi síkságú alaplemezek biztosítanak ilyen szerelési felületet. Ezért szabványos alaplemezeinket ilyen tűréssel szállítjuk. Bizonyos felhasználóknak még ennél is síkabb felületre lehet szükségük, amely megkönnyíti a telepítést és a beállítást. A Flowserve síkabb alaplemezeket kérés esetén, extra költségért biztosít. Például a 4.1 ábrán látható Flowserve E típus "Ten Point" alaplemezt 0.17 mm/m (0.002 in./ft) felületi síksággal szállították.
3. Az alaplemezt úgy kell megtervezni, hogy lehetővé tegye a felhasználónak a szivattyú és a meghajtás végső helyszíni beállítását a vevő saját szabványai szerint, és hogy kompenzálni tudja a szivattyú és a meghajtás szállítás közben bekövetkezett mozgását. A normál ipari gyakorlat az, hogy a végső beállítást a motor mozgatásával éri el. A Flowserve gyakorlata az, hogy a műhelyében ellenőrzi hogy a szivattyúegység pontosan beállítható-e. A szállítás előtt a gyár ellenőrzi, hogy a motornak van-e elég vízszintes mozgathatósága, amivel "tökéletes" végső beállítás érhető el miután a telepítést végző az alaplemez egységet az eredeti, felső felületén vízszintbe állított, terheletlen állapotba helyezi el.

4.4 Alaplemez felszerelése

4.4.1 Lábra és rugóra szerelt alaplemezek

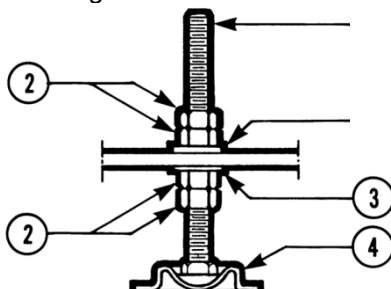
A Flowserve lábra és rugóra szerelt alaplemezeket kínál. (A lábra szerelt opcióval kapcsolatban lásd a 4-2 ábrát.) A Mark 3 szivattyúk kis vibrációs szintje lehetővé teszi a üzemeltetőnek ezeknek az alaplemezeknek a használatát, feltéve hogy ezek merev kialakításúak. Az alaplemezt egy sík felületen, rögzítőcsavarok vagy a padlóhoz történő rögzítés egyéb módja nélkül állítják be.

Lent található ezeknek az alaplemezeknek az általános összeszerelési utasításai. A méretekkel kapcsolatos információkért lásd a megfelelő Flowserve "Értékesítési nyomtatványt".

4.4.1.1 Lábra szerelt alaplemez összeszerelési utasítások

Lásd a 4-3 ábrát.

- Emelje meg vagy támassza alá az alaplemezt a padló felett, hogy a lábak felszerelhetők legyenek.
- Határozza meg előre vagy mérje meg az alaplemeznek a padló feletti kívánt magasságát.
- Állítsa az alsó anyákat [2] a lábcsavar feje [1] felé a kívánt magasságra.
- Szerelje fel a rögzítőalátétet [3] a lábcsavar felé.
- Szerelje fel a lábcsavart az alsó lemez átmenő furatán keresztül, majd rögzítse a helyén.
- Szerelje fel a rögzítő alátétet [3] és anyát [2] a lábcsavarra. Hajtsa le az anyát a rögzítő alátételre.
- A négy láb felszerelését követően helyezze el a helyén, a padlócsészék [4] felé az alaplemezt, majd engedje le az alaplemezt a padlóra.
- Állítsa vízszintbe és végezze el a végső magasságállítást a szívó- és nyomókarimákon, először a felső anyákat lazítva meg, majd az alsó anyákat fordítva el, és ezzel megemelve vagy leeresztve az alaplemezt.
- Először a rögzítő alátétet [3] húzza meg a felső és alsó anyákat, majd húzza meg a többi anyát.
- Meg kell említeni, hogy a csatlakozó csöveket külön alá kell támasztani, és hogy a lábra szerelt alaplemezt nem a cső teljes súlyának megtartására tervezték.



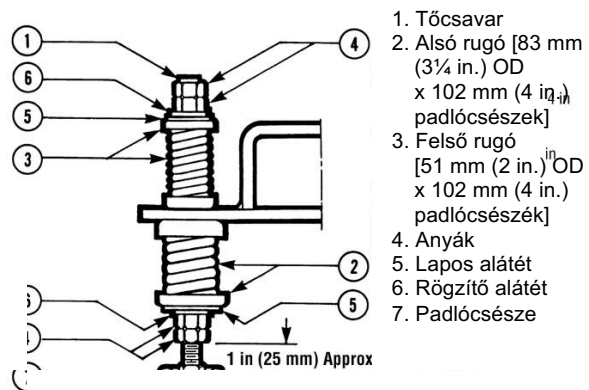
1. Ócsavar
2. Anyák
3. Rögzítő alátét
4. Padlócsésze

4-3 ábra

4.4.1.2 Lábra/rugóra szerelt alaplemez összeszerelési utasítások

Lásd a 4-4 ábrát.

- Emelje meg vagy támassza alá az alaplemezt a padló felett, hogy a lábak felszerelhetők legyenek.
- Állítsa az alsó anyákat [4] a lábcsavar feje [1] felé. Ez 51 mm (2 in.) felfelé mozgást tesz lehetővé a szívó-/nyomókarima magasságának végső beállításához.
- Szerelje fel a rögzítő hézagoló [6] lapos alátétét [5], illetve az alsó rugó és csésze egységet [2] a lábcsavarra [1].
- Szerelje fel a lábcsavart és az alsó rugót az alsó lemez átmenő furatán keresztül, majd rögzítse a helyén.
- Szerelje fel a felső rugó és csésze egységet [3] a lábcsavarra.
- Szerelje fel a lapos alátétet [5], a rögzítő alátétet [6] és az anyákat [4] a lábcsavarra.
- Húzza le a felső anyákat, a felső rugót körülbelül 13 mm (0.5 in.) összenyomva. További összenyomás lehet szükséges az alaplemez stabilizálásához.
- A négy láb felszerelését követően helyezze el a helyén, a padlócsészék [7] felé és az egyes lábak alá az alaplemezt, majd engedje le az alaplemezt a padlóra.
- Állítsa vízszintbe és végezze el a végső magasságállítást a szívó- és nyomókarimákon, először a felső anyákat lazítva meg, majd az alsó anyákat fordítva el, és ezzel megemelve vagy leeresztve az alaplemezt.
- Nyomja újra össze a felső rugót a g) lépésben elért összenyomásig, majd rögzítse a helyükön az anyákat.
- Meg kell említeni, hogy a csatlakozó csöveket külön alá kell támasztani, és hogy a rugóra szerelt alaplemezt nem a cső teljes súlyának megtartására tervezték.



1. Tőcsavar
2. Alsó rugó [83 mm (3¼ in.) OD x 102 mm (4 in.) padlócsészék]
3. Felső rugó [51 mm (2 in.) OD x 102 mm (4 in.) padlócsészék]
4. Anyák
5. Lapos alátét
6. Rögzítő alátét
7. Padlócsésze

25mm (1 in.) hozzávetőleges kezdeti magasság

4-4 ábra

4.4.1.3 Lábra és rugóra szerelt alaplemezek - motor beállítása

A motornak a rugóra vagy lábra szerelt alaplemezeken történő beállítása hasonló a habarcskiöntés alaplemezekével. Az eltérés alapvetően az alaplemez vízszintbe állításának módja.

- Állítsa vízszintbe az alaplemez a lábállítók használatával. (Nem szükségesek hézagolók, mint a habarcskiöntéses alaplemezek esetében.)
- Miután az alaplemez vízszintben van, rögzítse a helyén a lábállítók rögzítésével.
- Ezt követően ellenőrizni kell a szivattyú kezdeti beállítását. A magasságnak a lábak általi függőleges beállítása lehetővé teszi az alaplemez kis mértékű elcsavarását. Ha nincs szállítás közbeni károsodás vagy az alaplemez a magasság beállítása közben nem csavarodik meg, akkor a szivattyúnak és a hajtásnak 0.38 mm (0.015 in.) túréssel párhuzamosnak kell lennie, a szögeltérés pedig legfeljebb 0.0025 mm/mm (0.0025 in./in.) lehet. Ha nem így van, akkor először a meghajtás kötélemeinek központosságát ellenőrizze a meghajtás lábának furataiban.
- Ha a kötélemeket nincsenek központosítva, akkor valószínűleg szállítás közben károsodott. Ha nem, akkor központosítsa újra a kötélemeket, majd állítsa be a fenti túrésekkel a motor függőleges helyzetét hézagolókkal, illetve a vízszintes helyzetét a szivattyú mozgatással.
- Ha a kötélemek központosítottak, akkor lehet hogy az alaplemez megcsavarodott. Állítsa be kis mértékben (az állítóanya egy fordulataival) a lábakat az alaplemez hajtás felőli végén, majd ellenőrizze a beállítást a fenti túrések alapján. Ismételje meg szükség esetén, miközben megtartja a szivattyú karimáján mért vízszintes helyzetet.
- Rögzítse a láb állítóit.

A maradék lépések új habarcskiöntésű alaplemezekre vonatkoznak.

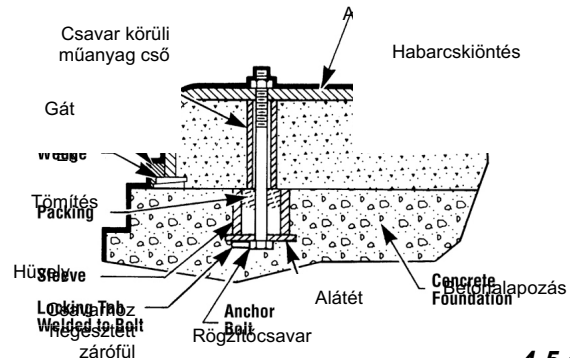
4.4.2 Habarcskiöntésű alaplemez felszerelése

- A szivattyú alapozását a szállítandó folyadék forrásához a lehető legközelebb kell elhelyezni.
- Megfelelő helynek kell lennie a szivattyú telepítési, üzemeltetési és karbantartási munkáihoz. Az alapozásnak elég erősnek kell lennie bármilyen vibráció elnyeléséhez, és merev alátámasztást kell biztosítani a szivattyúnak és a motornak.
- A beton alapozás javasolt tömege a szivattyú, meghajtás és alaplemez együttes tömegének háromszorosa. (Lásd a 4-5 ábrát.)

4.4.2.1 Felszerelési utasítások - összes habarcskiöntésű alap (kivéve T5000 alap)

Megjegyzés:

Az alapozás csavarjait a betonba ágyazzák be egy hüvelybe, amely lehetővé teszi a csavar bizonyos mértékű mozgását.



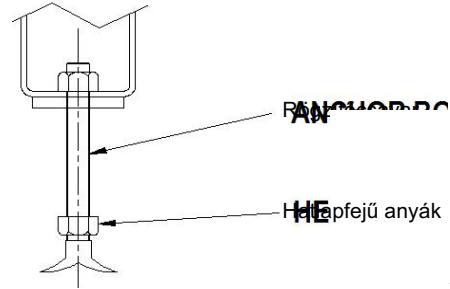
4-5 ábra

- Állítsa vízszintbe a szivattyú alaplemez egységét. Ha az alaplemez párhuzamos megmunkált illeszkedő felületekkel rendelkezik, akkor ezeket a megmunkált felületeket kell referenciaként használni az alaplemez szintbe állításához. Ehhez lehet hogy el kell távolítani a szivattyút és a motort az alaplemeztől. Ha az alaplemezen nincsenek megmunkált párhuzamos felületek, akkor a szivattyút és a motort az alaplemezen lehet hagyni. A megfelelő referenciafelületet akkor éri, amikor a szivattyú alaplemez egységet a szivattyú szívó- és nyomókarimájával szintezik egybe. NE TERHELJE MEG az alaplemez.
- Ne csavarozza fel a szivattyú szívó- és nyomókarimáját a csövekre, amíg nem szerelte fel teljesen az alaplemez alapozását. Ha van ilyen, akkor az alaplemez vízszintbe állításához használjon szintezőcsavarokat. Ha nincsenek emelőcsavarok, akkor alátéteket és ékeket kell használni. (Lásd 4-5. ábra) Ellenőrizze hossz- és keresztirányban a vízszintet. Hézagolókat kell elhelyezni az alaplemez összes rögzítőcsavarjánál, illetve ha az alaplemez több, mint 1.5 m (5 ft.) hosszú, akkor az alaplemez középső élébe. Ne feltételezze, hogy az alaplemez alsó felülete sík. A szokványos alaplemez alsó felületét nem munkálják meg, és valószínű, hogy a felszíni szerelési felület sem sík.
- Az alaplemez szintbe állítását követően húzza meg a tőcsavarokat. Ha hézagolókat használnak, akkor ügyeljen arra, hogy az alaplemez a meghúzás előtt az egyes tőcsavarok közelében ellátták hézagolókkal. Ennek elmulasztása az alaplemez csavarodását eredményezi, ami megakadályozhatja végső beállítást.

- g) Ellenőrizze az alaplemez vízszintjét, hogy a rögzítőcsavar meghúzása ne zavarja meg az alaplemez vízszintességét. Ha a rögzítőcsavarok nem változtatják meg a vízszintességet, akkor állítsa be szükség szerint az emelőcsavarokat vagy a hézagolókat az alaplemez vízszintbe állításához.
- h) Folytassa az emelőcsavarok vagy hézagolók beállítását és a töcsavarok meghúzását, amíg az alaplemez vízszintbe kerül.
- i) Ellenőrizze a végső beállítást. Ha a szivattyút és a motort eltávolítják az alaplemezből, akkor először a j) lépéssel folytassa, majd a szivattyút és a motort vissza kell szerelni az alaplemezre a Flowserve 4.5 fejezetben leírt előzetes gyári beállítási eljárásának használatával, majd a következővel kell folytatni. A fent leírtak szerint a szivattyúkat gyárilag előzetesen beállítják. Az előzetes beállítást olyan módon végzik el, ami biztosítja hogy ha a telepítést végző létrehozza a gyári állapotokat, akkor elég hézag lesz a motor rögzítőcsavarjai és a motortalp furatai között, hogy a motor mozgatható legyen a végső beállításhoz. A szivattyút és a motort megfelelően visszaserelték az alaplemezre, illetve ha ezeket nem távolították el az alaplemeztől, nem sérült meg szállítás közben és a fenti lépéseket megfelelően elvégezték, akkor a szivattyúnak és a meghajtásnak 0.38 mm (0.015 in.) FIM (Full Indicator Movement - Mérőóra maximális eltérése) túréssel párhuzamosnak és a 0.0025 mm/mm (0.0025 in./in.) FIM túréssel egytengelyűnek kell lennie. Ha nem így van, akkor először a meghajtás kötélemeinek központosságát ellenőrizze a meghajtás lábának furataiban. Ha nem, akkor központossítsa újra a kötélemeket, majd állítsa be a fenti túrésekkel a motor függőleges helyzetét hézagolókkal, illetve a vízszintes helyzetét a szivattyú mozgatásával.
- j) Öntse ki habarccsal az alaplemezt. Nem zsugorodó kiöntőanyagot kell alkalmazni. Ügyeljen arra, hogy a kiöntőanyag kitölti az alaplemez alatti területet. A habarcskiöntés megkötését követően ellenőrizze és korrigálja a hézagokat. Az emelőcsavarokat, hézagolókat és ékeket el kell távolítani az alaplemez alól. Ha ezeket a helyükön hagyták, akkor korrodálódhatnak, vetemedhetnek és torzulást okozhatnak az alaplemezben.
- k) Vezesse el a csövezést a szivattyú szívó- és nyomókarimájához. A csatlakozás kiépítését követően a csövezés nem adhat át erőt a szivattyúnak. Ellenőrizze a beállítást, hogy nincs-e túlzott terhelés.

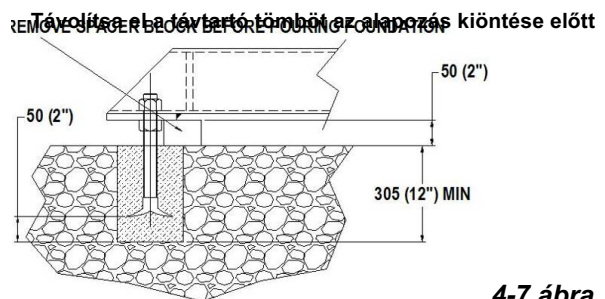
4.4.2.2 Felszerelési utasítások – T5000 alaplemez

- a) Rendezze el és fúrja ki a rögzítőcsavarok helyét a szivattyú alapozásában a megfelelő Flowserve elrendezési rajznak megfelelően.
- b) Alaplemezre szerelt szivattyú esetén emelje meg óvatosan az alaplemezt és a szivattyút, majd helyezze be a 4-6 ábrán látható rögzítőcsavarokat (3 helyre).
- c) Az alsó anyákat majdnem végig lehajtva a csavaron, illetve a legfelső anyákat a csavar tetejének közelébe hajtva, mozgassa úgy az alaplemezt, hogy a rögzítőcsavarok az (a) lépésben a szivattyú alapozásában elkészített furatokba kerüljenek.



4-6 ábra

- d) Állítsa be a legalább 50 mm (2 in.) magas távtartó tömböket az egyes betétek alá (3 helyen) az egyes rögzítőcsavarokkal párhuzamosan. (Lásd 4-7. ábra) Egy negyedik betétet is el lehet helyezni a motor alátámasztásának eleje alá, ha az alaplemez a szivattyú tömege miatt meghajlik.
- e) Ellenőrizze az alaplemez vízszintességét az eleje és hátulja, illetve az oldalai között a szivattyúház aljánál és a motor alátámasztásánál. Szükség esetén az alaplemez vízszintbe állításához helyezzen el hézagolókat a távtartó tömbök és az alaplemez alá.
- f) Állítsa be úgy a legfelső anyákat, hogy az egyes rögzítőcsavarokat 50 mm (2 in.) távolságban legyenek az alapozásban lévő csavarfuratok aljától. Húzza neki erősen az alsó anyákat az alaplemeznek. (Lásd 4-7. ábra.)



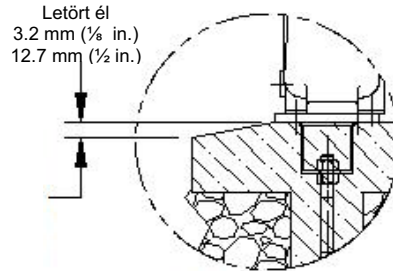
4-7 ábra

- g) Töltse fel epoxihabarccsal a csavarfuratokat egy síkba az alapozás tetejével. Hagyja 1 - 2 nap alatt kikötni a habarcsot (vagy kövesse a habarcs gyártójának a csomagoláson látható utasításait).

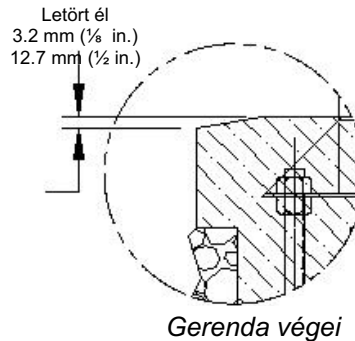
- h) A habarcs kikötését követően távolítsa el óvatosan a távtartó tömböket és hézagolókat az alaplemez alól-
- i) Végezze el a szivattyú helyzetének végső ellenőrzését és szükség esetén állítsa megfelelő helyzetbe a szivattyút és/vagy az alaplemezt. Ellenőrizze újra az alaplemez vízszinteségét, mielőtt folytatja az alapozás kiöntését.

Szivattyú alapozásának kiöntése

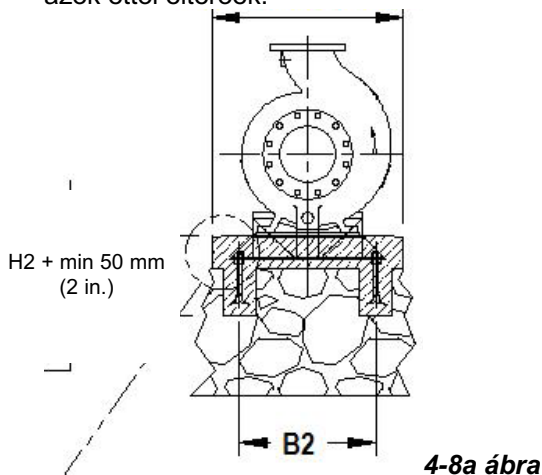
- j) A kiöntött alapozás javasolt méretei a 4-8 ábrán láthatók.
- k) Töltse fel a zsalut betonnal a derékszögű cső tetejéig, hogy teljesen eltakarja az alaplemez csöveinek végét és így a víz ne juthasson be az alaplemez belsejébe. (Lásd 4-8. ábra) Használjon körülbelül 20 MPa (2 900 psi) erősségi osztályú betont.
- l) A betonozás felső éleit úgy alakítsa ki, hogy azok a 4-8 ábrán látható módon az alaplemeztől elfelé lejtjenek. Hagyja 1 - 2 napig kötni a betont, vagy kövesse a beton gyártójának az utasításait, ha azok ettől eltérőek.



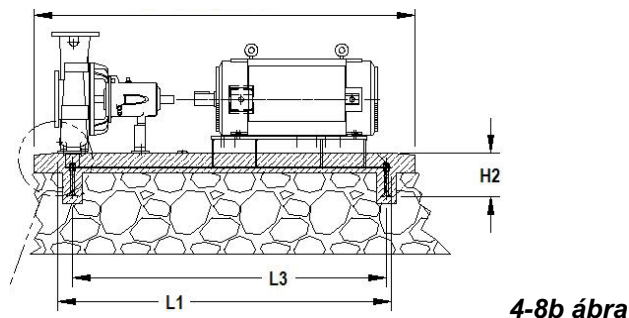
4-8a ábra



4-8b ábra



4-8a ábra



4-8b ábra

Szivattyú alapozásának szélessége =
 $B2 + \min 76.2 \text{ mm (3 in.)}$, ahol $L1 < 2\,000 \text{ mm (78 } \frac{3}{4} \text{ in.)}$
 $B2 + \min 127 \text{ mm (5 in.)}$, ahol $L1 > 2\,000 \text{ mm (78 } \frac{3}{4} \text{ in.)}$

Szivattyú alapozásának hossza =
 $L1 + \min 127 \text{ mm (5 in.)}$, ahol $L1 < 2\,000 \text{ mm (78 } \frac{3}{4} \text{ in.)}$
 $L1 + \min 152 \text{ mm (6 in.)}$, ahol $L1 > 2\,000 \text{ mm (78 } \frac{3}{4} \text{ in.)}$

4.5 Kezdeti beállítás

4.5.1 Kezdeti vízszintes beállítási eljárás

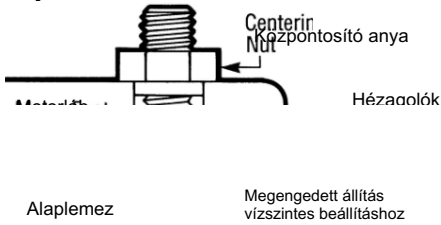
A gyári beállítás célja annak biztosítása, hogy az üzemeltetőnek a motor furatainál megfelelő hézaga legyen végső helyszíni beállításhoz. Ennek eléréséhez a gyári beállítási eljárás azt adja meg, hogy a szivattyút a motor vízszintes síkjában kell beállítani, a motorláb csavarjait a motorfuratok középpontjába állítva. Ez az eljárás biztosítja, hogy a vevőnek megfelelő hézaga legyen a motor furatainál a motor és a szivattyú helyszíni, nulla túrésú beállításához. Ehhez az szükséges, hogy a vevő képes legyen a gyárral azonos módon elhelyezni az alaplemezt.

Ezért a gyári beállítást az alaplemezt terheletlen állapotban, sima és vízszintes felületre fektetve végzik el. Ehhez az eljáráshoz az is szükséges, hogy a tengely hézaga a tengelykapcsoló megadott hézagához megfelelő mértékű legyen.

A gyári beállítási eljárás összegzése lent látható:

- Az alaplemezt szabad és terheletlen állapotban egy sima és vízszintes munkapadra helyezik.
- Az alaplemezt szükség esetén vízszintbe állítják. A vízszintbe állítást az alaplemezt sínjeire, a megfelelő rögzítőfurat pozíciókban elhelyezett alátétekkel érik el. A vízszinteséget egyaránt ellenőrizni kell hossz- és keresztirányban.
- A motort és a megfelelő motorrögzítő eszközt az alaplemezre helyezik és a motort ellenőrzik nem feltámaszkodó lábak szempontjából. Ennek észlelése esetén ezt hézagolókkal kell megszüntetni.

- d) A motor lábfuratait a motortartó kötőelemeinek központjába állítják. Ezt a központosságot a motortartó kötőelem anyával, a 4-9 ábrán látható módon kell elérni.


4-9 ábra

- e) A motorrögzítő csavarjainak megfeszítésével rögzítik.
- f) A szivattyút az alaplemezre helyezik és vízszintbe állítják. A csapágyház alatti láb állítható. Ez a szivattyú szükség esetén történő vízszintbe állításához használható.
Mark 3A és ANSI 3A kialakítás
Ha állítás szükséges, akkor adjon hozzá vagy távolítson el alátéteket [3126.1] a lábész és a csapágyház közül.
Mark 3 kialakítás (rég)
Ha állítás szükséges, akkor az állítóanyát [6576] lehet használni a láb fel- és lefelé mozgatásához.
- g) A távtartó kapcsolási hézagát ellenőrizték.
- h) A függőleges párhuzamos és szög szerinti beállítást a motor alá helyezett alátétekkel végzik el.
- i) A motorláb nyílásait újra központosítják a motortartó töcsavarokon a központosító anya használatával. Ekkor a központosító anyát eltávolítják és egy standard anyára cserélik ki. Ez maximális potenciális mobilitást biztosít a motor végső, helyszíni beállításához. Mind a négy motor lábat lefeszítik.
- j) Ezt követően a szivattyú és a motor tengelyeinek párhuzamosságát és szögét vízszintesen beállítják a szivattyúnak a motorhoz viszonyított elmozdításával. A szivattyú talpát lerögzítik.
- k) Végül ellenőrzik a vízszintes és függőleges beállítást, illetve a kapcsoló távtartójának hézagát.

Lásd a 4.8 *Tengely végső beállítása* fejezetet.

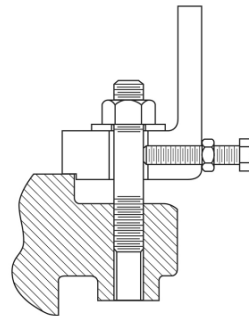
4.5.2 Közös tengely kezdeti beállítási eljárás

A gyári beállítási eljárás biztosítja, hogy az egység a helyszínen beállítható. A kezdeti beállítás hibája legfeljebb 0.38 mm (0.015 in.) párhuzamos és 0.0025 mm/mm (0.0025 in./in.) szögeltérés.

A Mark 3 közös tengelyű termékcsalád motorállítási lehetőségeket tartalmaz. A párhuzamosság beállítását a motoradapter és a motor egy egységként történő, a hajtásvéghez viszonyított mozgatásával érik el. A négy állítócsavar (a 4-10 és 4-11 ábrákon látható) lehetővé

teszi a párhuzamosság beállításának precíz megváltoztatását. A szögeltérés beállítását megmunkálási tűrésekkel állítják be, de nem tudja megakadályozni a burkolat tömítésének egyenetlen összenyomódását.

- Ellenőrizze a szögeltérés beállítását. A megfelelő szögeltérés biztosítása érdekében további nyomtatéket lehet kifejteni a megfelelő házcsavarokra.
- Ellenőrizze a párhuzamosság beállítását a motoradapter ellentétes sarkain lévő állítók által meghatározott sík alapján. A korrekciók elvégzéséhez a motoradapter anyáit [6580.3] kissé meg kell lazítani a motoradapter mozgatásának lehetővé tételéhez. A motor mozgásának irányában lévő egy kivételével az összes állítót meg kell lazítani a beállítás közben. Feszítse neki lassan az állító a töcsavarokat, amíg eléri a kívánt beállítási számokat.
- Ellenőrizze a síkon belüli párhuzamosság beállítását az elsőhöz viszonyított 90 fokban. A korrekciók az előző lépésben leírtak szerint végzik el.
- A síkok között néhány ismétlésre lehet szükség. Húzza meg az összes kötőelemet majd ellenőrizze újra a beállítást.


4-10 ábra

4-11 ábra

4.6 Csövezés



Védőburkolatokat szereltek fel a ház szívó- és nyomókarimáira, amelyeket el kell távolítani a szivattyú csövekhez csatlakoztatása előtt.

4.6.1 Szívó- és nyomócsövezés

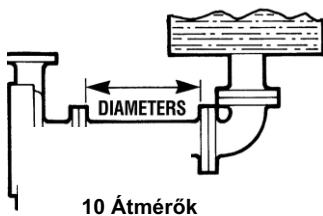
Az összes csövezést külön, pontosan beállítva kell alátámasztani, és lehetőleg egy rövid, rugalmas csővel kell csatlakoztatni a szivattyúhoz. A szivattyú nem tarthatja a csövek súlyát és nem kompenzálhatja a rossz beállítást. A szívó- és nyomókarima csavarjait az illeszkedő karimák furatain keresztül bármelyik karima meghúzása vagy megfeszítése nélkül kell beszerelni. Minden csövezésnek feszesnek kell lennie. Ha levegő szívárog a csövezésbe, akkor a szivattyúban légszákok alakulhatnak ki. Ha a szivattyú karimáin menetes furatok találhatók, akkor olyan kötőelemeket válasszon, hogy ezek menetei legalább az átmérőnek megfelelő hosszban összekapcsolódjanak, de ne érjenek a furat meneteinek végére, mielőtt az illeszkedés feszes.

4.6.2 Szívócsövezés

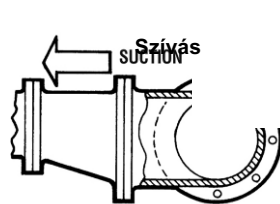
Az emelési magassággal és szívással kapcsolatos problémák elkerülése érdekében a szívócsövezésnek legalább olyan nagyknak kell lennie, mint a szivattyú szívóoldali csatlakozása. Soha ne használjon olyan csöveket vagy szerelvényeket a szíváson, amelyek a szívócsconknál kisebb átmérőjűek.

A 4-12 ábrán az ideális csövezési konfiguráció látható, ahol a forrás és a szívócsconk között legalább 10 csőátmérőnyi távolság van. A legtöbb esetben a vízszintes szűkítőknak excentrikusnak kell lenniük és a lapos oldalával felfelé, legfeljebb egy szűkítővel kell felszerelni a 4-13 ábrán látható módon. Soha ne szerelje fel az excentrikus szűkítőket a lapos oldalukkal lefelé. Tilos vízszintesen felszerelt koncentrikus szűkítőket használni, ha bármilyen lehetősége fennáll a levegőnek a szállított folyadékba kerülésének. A függőlegesen felszerelt koncentrikus szűkítők használata is elfogadott. Az olyan alkalmazásokban, ahol a folyadék teljesen légmentesített, illetve mentes minden gőztől és lebegő szilárd anyagtól, ott a koncentrikus szűkítők használata javasolt az excentrikus szűkítőkkel szemben.

4-12 ábra



4-13 ábra



...szelepek és sziták használatát a...
...n. Az indítószűrőket az indítás előtt rövid idővel el kell távolítani. Ha a szivattyút a forrás alá építik be, akkor egy szelepet kell beszerelni a szívóvezetékbe, amellyel a szivattyú leválasztható és lehetővé válik a vizsgálat és a karbantartás.

Viszont soha ne helyezzen szelepet közvetlenül a szivattyú szívótorkára.

A szívócsövezéssel kapcsolatos további javaslatokért lásd a Durco szivattyúk műszaki kézikönyvét és a Hidraulikai Intézet szabványainak Centrifugális szivattyú IOM fejezetét. (Lásd a 10. fejezetet.)

A teljesítménnyel és üzemeltetési határértékekkel kapcsolatban lásd a 3.4 fejezetet.

4.6.2.1 Mark 3 önfelszívó szivattyúk

A szívócsövezésnek a lehető legrövidebbnek, illetve a szivótorok átmérőjéhez a gyakorlatilag legközelebb esőnek kell lennie. A szivattyú a szívócsövezésben lévő levegő eltávolításával működik. Az eltávolítást követően pontosan úgy működik, mint egy elárasztott szabványos szívószivattyú. A hosszabb és nagyobb átmérőjű szívócsövezések esetén nagyobb térfogatú levegőt kell eltávolítani, ami hosszabb feltöltési időt eredményez. A feltöltéshez a szívócsövezésnek és a tömítőkamrának légzárónak kell lennie. Lehetőség esetén a szívócsövezést javasolt kissé a ház felé lejtetni, amivel csökkenthető a feltöltőfolyadéknek a szívócsövezésben a feltöltés és leállítás közben történő elvesztése.

4.6.3 Nyomócsövezés

Szereljen be egy szelepet a nyomócsövezésbe. A szelep az áramlás szabályzásához és/vagy a szivattyú vizsgálat és karbantartás céljából történő leválasztásához szükséges.



Ha a folyadék sebessége a csőben nagy, például 3 m/s (10 ft/sec) vagy ennél több, akkor egy gyorsan záró ürítőszelep a nyomáslökés miatt károsodást okozhat. A csövezésben egy nyomáscsillapító elrendezést kell elhelyezni.

4.6.3.1 Mark 3 önfelszívó szivattyúk

^ feltöltési ciklus közben a szívócsövezésből a végő a nyomócsövezésbe távozik. Megoldást kell ztosítani ennek a levegőnek a kiszellőztetéséhez. a a levegő nem tud szabadon távozni a /omócsőből, akkor általában javasolt egy légtelenítő :ő beszerelése. A légtelenítőcsövet általában a nyomócsőből csatlakoztatják a teknőbe. Ügyelni kell arra, hogy a levegő ne kerüljön be újra a szívócsőbe.

4.6.4 Megengedhető torokterhelések

A Flowserve vegyszerszállító szivattyúk teljesítik vagy meghaladják az ANSI/HI 9.6.2 megengedett torokterheléseit. A következő fejezetekben leírják az egyes szivattyútípusok megengedett terheléseinek kiszámításának, illetve a terhelések elfogadhatóságának elbírálásának módját.

Az első érintett konfiguráció az ASME B73.1M szivattyúkra vonatkozik, amely tartalmazza a Mark 3 szokványos, Sealmatic, kis áramlási mennyiségű, sülyesztett lapátkerékes és egységesített önfelszívó szivattyúkat. A második érintett konfiguráció az ASME B73.2M függőleges, Mark 3 közös tengelyű szivattyú.

4.6.4.1 Mark 3 vízszintes szivattyúk (ASME B73.1M)

A következő lépések az ANSI/HI 9.6.2 szabványon alapulnak. Az értékelés elvégzéséhez szükséges összes információ megtalálható lent. A részletekért lásd a szabványt.

- Határozza meg a ház megfelelő "Anyagcsoportszámát" a 3-2 ábra alapján.
- Keresse meg a "Házanyag korrekciós tényezőt" a 4-14 ábrán az "Anyagcsoportszám" és az üzemi hőmérséklet alapján. Egy adott hőmérséklet korrekciós tényezőjét interpolációval lehet meghatározni.
- Keresse meg az "Alaplemez korrekciós tényezőt" a 4-15 ábrán. A korrekciós tényező az alaplemez beszerelési módjától függ.
- Keresse meg az értékelt szivattyútípust a 4-19 ábrán, majd szorozza fel az egyes terhelési osztályokat a ház korrekciós tényezőjével. Rögzítse az "4-19 ábra módosított terheléseit".
- Keresse meg az értékelt szivattyút a 4-20 és 4-21 ábrán, majd szorozza fel az egyes terhelési osztályokat az alaplemez korrekciós tényezővel. Rögzítse a 4-20 és 4-21 ábra módosított terhelési számait.
- Hasonlítsa össze a "4-19 ábra módosított terheléseit" a 4-18 ábrán látható értékekkel. A két érték közül a kisebbet kell használni a 4-18 ábra módosított értékeként. *(A HI szabvány azt is megkérdezi, hogy a 4-18 ábra értékeit le kell-e*

csökkenteni, ha a 4-20 vagy 4-21 ábra értékei kisebbek. A Flowserve nem követi ezt a lépést.)

- Számítsa ki a házkarimákra ható terhelést a 4-16 ábrán található koordináta-rendszernek megfelelően. A 12 lehetséges erő és nyomaték Fxs, Fys, Fzs, Mxs, Mys, Mzs, Fxd, Fyd, Fzd, Mxd, Myd és Mzd. Például az Fxd a nyomókarimára "x" irányba ható erőt jelzi. Az Mys a szívókarimára az "y" tengely mentén ható nyomatékot jelzi.
- A 4-17 ábrán az elfogadási kritériumok egyenletei láthatók. A hosszú tengelykapcsoló szivattyúk esetén az 1 - 5 egyenletrendszereknek kell teljesülniük. A rövid tengelykapcsoló és C-felületű szivattyúk esetén csak az 1 és 2 egyenletrendszereknek kell teljesülniük.
 1. egyenletrendszer. Minden egyes alkalmazott terhelést elosztanak a 4-18 ábra megfelelő módosított értékével. Az egyes arányok abszolút értéke legfeljebb egy lehet.
 2. egyenletrendszer. Az egyes arányok abszolút értékeinek összege legfeljebb kettő lehet. Az arányok az alkalmazott terhelés és a 4-19 ábra módosított értékének hányadosát jelentik.
 - és 4. egyenletrendszerek. Ezeknek az egyenletrendszereknek a célja a tengelykapcsolásnak a torokterhelés miatt az egyes tengelyek mentén történő eltérésének ellenőrzése. Minden fellépő terhelést el kell osztani a 4-20 és 4-21 ábra megfelelő módosított terhelésével. Az egyes egyenletek eredményének egy és mínusz egy között kell lennie.
 5. egyenletrendszer. Ez az egyenlet a tengelynek a 3. és 4. egyenletrendszer eredményeként megkapott teljes mozgását számítja ki. Az eredmény legfeljebb egy lehet.

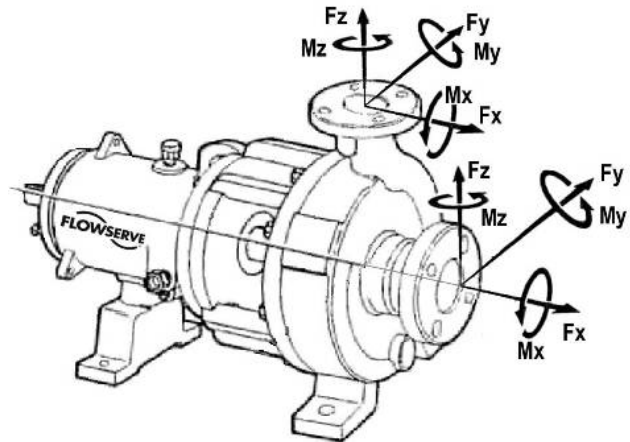
4-14. ábra: Házanyag korrekciós tényezők

Hőmérséklet °C	Hőmérséklet °F	Anyagcsoport száma														Ti, Ti-Pd, Zr	Nagy króm-tartalmú -18 – 171 °C (0 – 340 °F)
		1.0	1.1	2.1	2.2	2.4	2.8	3.2	3.4	3.5	3.7	3.8	3.17				
		DCI	Szénacél	Auszténites acél				Nikkel és nikkelötvözetek									
		304 és 304L típus	316 és 316L típus	321 típus	CD-4MCu	Nikkel	Monel	Inconel	Hast B.	Hast C.	20 ötvözet						
-129	-200	-	-	1.00	1.00	1.00	-	0.50	-	-	-	-	0.83	-	-		
-73	-100	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	0.83	0.93	1.00	1.00	0.83	0.89	-		
-29	-20	0.89	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	0.83	0.93	1.00	1.00	0.83	0.89	0.65		
38	100	0.89	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	0.83	0.93	1.00	1.00	0.83	0.89	0.65		
93	200	0.83	0.94	0.83	0.86	0.93	1.00	0.50	0.74	0.88	1.00	1.00	0.72	0.86	0.65		
150	300	0.78	0.91	0.75	0.78	0.83	0.92	0.50	0.69	0.82	1.00	1.00	0.65	0.81	0.65		
205	400	0.73	0.88	0.69	0.72	0.69	0.85	0.50	0.67	0.77	0.98	0.98	0.58	0.69	0.65		
260	500	0.69	0.83	0.63	0.67	0.64	0.80	0.50	0.66	0.74	0.92	0.92	0.54	0.57	-		
315	600	0.65	0.76	0.60	0.63	0.60	0.77	0.50	0.66	0.74	0.84	0.84	0.50	0.45	-		
344	650	0.63	0.74	0.60	0.62	0.60	-	-	0.66	0.73	0.82	0.82	-	0.39	-		
370	700	-	0.74	0.59	0.60	0.58	-	-	0.66	0.73	0.79	0.79	-	0.33	-		

4-15. ábra: Alaplemez korrekciós tényezők

Alaptípus	Habarc- skiöntésű	Csavar- ozott	Lábra szerelt
A típus	1.0	0.7	0.65
B típus - Polybase	1.0	nincs	0.95
C típus	nincs	1.0	1.0
D típus	1.0	0.8	0.75
E típus - PIP	1.0	0.95	nincs
T5000 típus	1.0	nincs	nincs
Polyshield - alaplemez/alapozás	1.0	nincs	nincs

4-16. ábra: Koordinátarendszer



4-17. ábra: Elfogadhatósági kritérium egyenletek

Készlet	Egyenletek	Ábra	Megjegyzések
1	$\frac{F_{xs}}{F_{xs_adj}} \leq 1.0, \frac{F_{ys}}{F_{ys_adj}} \leq 1.0, \frac{F_{zs}}{F_{zs_adj}} \leq 1.0, \frac{M_{xs}}{M_{xs_adj}} \leq 1.0, \frac{M_{ys}}{M_{ys_adj}} \leq 1.0, \frac{M_{zs}}{M_{zs_adj}} \leq 1.0,$ $\frac{F_{xd}}{F_{xd_adj}} \leq 1.0, \frac{F_{yd}}{F_{yd_adj}} \leq 1.0, \frac{F_{zd}}{F_{zd_adj}} \leq 1.0, \frac{M_{xd}}{M_{xd_adj}} \leq 1.0, \frac{M_{yd}}{M_{yd_adj}} \leq 1.0, \frac{M_{zd}}{M_{zd_adj}} \leq 1.0$	Módosított 4-18	Maximális egyéni terhelés
2	$\frac{F_{xs}}{F_{xs_adj}} + \frac{F_{ys}}{F_{ys_adj}} + \frac{F_{zs}}{F_{zs_adj}} + \frac{M_{xs}}{M_{xs_adj}} + \frac{M_{ys}}{M_{ys_adj}} + \frac{M_{zs}}{M_{zs_adj}} +$ $\frac{F_{xd}}{F_{xd_adj}} + \frac{F_{yd}}{F_{yd_adj}} + \frac{F_{zd}}{F_{zd_adj}} + \frac{M_{xd}}{M_{xd_adj}} + \frac{M_{yd}}{M_{yd_adj}} + \frac{M_{zd}}{M_{zd_adj}} \leq 2.0$	Módosított 4-19	Torokterhelés, csavarfeszítés, szivattyú csúszása
3	$A = \frac{F_{ys}}{F_{ys_adj}} + \frac{M_{xs}}{M_{xs_adj}} + \frac{M_{ys}}{M_{ys_adj}} + \frac{M_{zs}}{M_{zs_adj}} +$ $\frac{F_{yd}}{F_{yd_adj}} + \frac{M_{xd}}{M_{xd_adj}} + \frac{M_{yd}}{M_{yd_adj}} + \frac{M_{zd}}{M_{zd_adj}}$ $-1.0 \leq A \leq 1.0$	Módosított 4-20	Y-tengely mozgás
4	$B = \frac{F_{xs}}{F_{xs_adj}} + \frac{F_{zs}}{F_{zs_adj}} + \frac{M_{xs}}{M_{xs_adj}} + \frac{M_{ys}}{M_{ys_adj}} + \frac{M_{zs}}{M_{zs_adj}} +$ $\frac{F_{xd}}{F_{xd_adj}} + \frac{F_{yd}}{F_{yd_adj}} + \frac{F_{zd}}{F_{zd_adj}} + \frac{M_{xd}}{M_{xd_adj}} + \frac{M_{yd}}{M_{yd_adj}} + \frac{M_{zd}}{M_{zd_adj}}$ $-1.0 \leq B \leq 1.0$	Módosított 4-21	X-tengely mozgás
5	$\sqrt{A^2 + B^2} \leq 1.0$	-	Kombinált tengelymozgás

Megjegyzés: Az összes fenti egyenlet megkapható a fellépő csőterhelésnek az ábra **módosított** értékeivel történő elosztásával.

4-18. ábra: Maximális egyéni terhelés

Szivattyú mérete	Szívókarima						Nyomókarima					
	Erők N (lbf)			Nyomatékok Nm (lbf·ft)			Erők N (lbf)			Nyomatékok Nm (lbf·ft)		
	Fxs	Fys	Fzs	Mxs	Mys	Mzs	Fxd	Fyd	Fzd	Mxd	Myd	Mzd
1K 1.5x1-LF4	4 670 (1 050)	3 336 (750)	3 336 (750)	976 (720)	231 (170)	231 (170)	3 558 (800)	6 005 (1350)	13 344 (3 000)	556 (410)	556 (410)	556 (410)
1K 1.5x1-6	4 670 (1 050)	3 336 (750)	3 336 (750)	976 (720)	231 (170)	231 (170)	3 558 (800)	6 005 (1350)	13 344 (3 000)	556 (410)	556 (410)	556 (410)
1K 3x1,5-6	4 670 (1 050)	5 516 (1 240)	5 560 (1 250)	1 220 (900)	664 (490)	664 (490)	3 558 (800)	6 005 (1 350)	13 344 (3 000)	678 (500)	746 (550)	692 (510)
1K 3x2-6 és US-6	4 670 (1 050)	4 670 (1 050)	4 670 (1 050)	1 220 (900)	298 (220)	298 (220)	3 558 (800)	6 005 (1 350)	13 344 (3 000)	678 (500)	1 356 (1 000)	692 (510)
1K 1.5x1-8 és LF8	4 670 (1 050)	5 382 (1 210)	5 382 (1 210)	976 (720)	258 (190)	258 (190)	3 558 (800)	6 005 (1 350)	13 344 (3 000)	488 (360)	488 (360)	488 (360)
1K 1.5x1.5US-8	4 670 (1 050)	5 382 (1 210)	5 382 (1 210)	976 (720)	258 (190)	258 (190)	3 558 (800)	6 005 (1 350)	13 344 (3 000)	488 (360)	488 (360)	488 (360)
1K 3x1,5-8	4 670 (1 050)	5 516 (1 240)	5 560 (1 250)	1 220 (900)	664 (490)	664 (490)	3 558 (800)	6 005 (1 350)	13 344 (3 000)	597 (440)	597 (440)	597 (440)
2K 3x2-8 és US-8	12 010 (2 700)	6 005 (1 350)	6 672 (1 500)	1 763 (1 300)	814 (600)	814 (600)	6 227 (1 400)	6 005 (1 350)	14 456 (3 250)	895 (660)	895 (660)	895 (660)
2K 4x3-8 és US-8	12 010 (2 700)	6 005 (1 350)	6 672 (1 500)	1 763 (1 300)	475 (350)	475 (350)	6 227 (1 400)	6 005 (1 350)	14 456 (3 250)	1 627 (1 200)	1 980 (1 460)	936 (690)
2K 2x1-10A és LF10	10 408 (2 340)	4 270 (960)	4 270 (960)	1 722 (1 270)	298 (220)	298 (220)	6 227 (1 400)	6 005 (1 350)	14 456 (3 250)	895 (660)	895 (660)	895 (660)
2K 2x1.5US-10A	10 408 (2 340)	4 270 (960)	4 270 (960)	1 722 (1 270)	298 (220)	298 (220)	6 227 (1 400)	6 005 (1 350)	14 456 (3 250)	895 (660)	895 (660)	895 (660)
2K 2x2R-10	10 408 (2 340)	4 270 (960)	4 270 (960)	1 722 (1 270)	298 (220)	298 (220)	6 227 (1 400)	6 005 (1 350)	14 456 (3 250)	895 (660)	895 (660)	895 (660)
2K 3x1.5-10A	12 010 (2 700)	6 005 (1 350)	6 672 (1 500)	1 763 (1 300)	570 (420)	570 (420)	6 227 (1 400)	6 005 (1 350)	14 456 (3 250)	502 (370)	502 (370)	502 (370)
2K 3x2-10A	12 010 (2 700)	6 005 (1 350)	6 583 (1 480)	1 763 (1 300)	420 (310)	420 (310)	6 227 (1 400)	6 005 (1 350)	14 456 (3 250)	759 (560)	759 (560)	759 (560)
2K 3x2US-10	12 010 (2 700)	6 005 (1 350)	6 583 (1 480)	1 763 (1 300)	420 (310)	420 (310)	6 227 (1 400)	6 005 (1 350)	14 456 (3 250)	759 (560)	759 (560)	759 (560)
2K 3x3R-10	12 010 (2 700)	6 005 (1 350)	6 583 (1 480)	1 763 (1 300)	420 (310)	420 (310)	6 227 (1 400)	6 005 (1 350)	14 456 (3 250)	759 (560)	759 (560)	759 (560)
2K 4x3-10 és 10H	10 230 (2 300)	6 005 (1 350)	6 672 (1 500)	1 763 (1 300)	420 (310)	420 (310)	6 227 (1 400)	6 005 (1 350)	14 456 (3 250)	1 627 (1 200)	1 980 (1 460)	936 (690)
2K 4x3US-10H	10 230 (2 300)	6 005 (1 350)	6 672 (1 500)	1 763 (1 300)	420 (310)	420 (310)	6 227 (1 400)	6 005 (1 350)	14 456 (3 250)	1 627 (1 200)	1 980 (1 460)	936 (690)
2K 6x4-10 és 10H	12 010 (2 700)	6 005 (1 350)	6 672 (1 500)	1 763 (1 300)	1 492 (1 100)	1 492 (1 100)	6 227 (1 400)	6 005 (1 350)	14 456 (3 250)	1 627 (1 200)	2 034 (1 500)	936 (690)
2K 3x1.5-13 és LF13	12 010 (2 700)	6 005 (1 350)	6 672 (1 500)	1 763 (1 300)	909 (670)	909 (670)	6 227 (1 400)	6 005 (1 350)	14 456 (3 250)	719 (530)	719 (530)	719 (530)
2K 3x2-13	8 540 (1 920)	5 471 (1 230)	5 471 (1 230)	1 763 (1 300)	475 (350)	475 (350)	6 227 (1 400)	6 005 (1 350)	14 456 (3 250)	1 627 (1 200)	1 722 (1 270)	936 (690)
2K 3x2US-13	8 540 (1 920)	5 471 (1 230)	5 471 (1 230)	1 763 (1 300)	475 (350)	475 (350)	6 227 (1 400)	6 005 (1 350)	14 456 (3 250)	1 627 (1 200)	1 722 (1 270)	936 (690)
2K 4x3-13 és 13HH	12 010 (2 700)	6 005 (1 350)	6 672 (1 500)	1 763 (1 300)	542 (400)	542 (400)	6 227 (1 400)	6 005 (1 350)	14 456 (3 250)	1 627 (1 200)	2 034 (1 500)	936 (690)
2K 4x3US-13	12 010 (2 700)	6 005 (1 350)	6 672 (1 500)	1 763 (1 300)	542 (400)	542 (400)	6 227 (1 400)	6 005 (1 350)	14 456 (3 250)	1 627 (1 200)	2 034 (1 500)	936 (690)
2K 4x3R-13	12 010 (2 700)	6 005 (1 350)	6 672 (1 500)	1 763 (1 300)	542 (400)	542 (400)	6 227 (1 400)	6 005 (1 350)	14 456 (3 250)	1 627 (1 200)	2 034 (1 500)	936 (690)
2K 6x4-13A	12 010 (2 700)	6 005 (1 350)	6 672 (1 500)	1 763 (1 300)	1 763 (1 300)	1 492 (1 100)	6 227 (1 400)	6 005 (1 350)	14 456 (3 250)	1 627 (1 200)	2 034 (1 500)	936 (690)
2K 6x4US-13A	12 010 (2 700)	6 005 (1 350)	6 672 (1 500)	1 763 (1 300)	1 763 (1 300)	1 492 (1 100)	6 227 (1 400)	6 005 (1 350)	14 456 (3 250)	1 627 (1 200)	2 034 (1 500)	936 (690)
2K 6x4R-13	12 010 (2 700)	6 005 (1 350)	6 672 (1 500)	1 763 (1 300)	1 763 (1 300)	1 492 (1 100)	6 227 (1 400)	6 005 (1 350)	14 456 (3 250)	1 627 (1 200)	2 034 (1 500)	936 (690)
3K 8x6-14A	15 568 (3 500)	14 145 (3 180)	8 896 (2 000)	2 034 (1 500)	1 587 (1 170)	1 587 (1 170)	6 672 (1 500)	13 344 (3 000)	15 568 (3 500)	1 695 (1 250)	3 851 (2 840)	3 851 (2 840)
3K 10x8-14	15 568 (3 500)	14 145 (3 180)	8 896 (2 000)	2 034 (1 500)	2 712 (2 000)	2 915 (2 150)	6 672 (1 500)	13 344 (3 000)	15 568 (3 500)	1 695 (1 250)	3 851 (2 840)	3 851 (2 840)
3K 6x4-16	15 568 (3 500)	12 721 (2 860)	8 006 (1 800)	1 831 (1 350)	1 431 (1 055)	1 431 (1 055)	6 005 (1 350)	12 010 (2 700)	14 011 (3 150)	1 526 (1 125)	3 465 (2 555)	3 465 (2 555)
3K 8x6-16A	15 568 (3 500)	14 145 (3 180)	8 896 (2 000)	2 034 (1 500)	2 007 (1 480)	2 007 (1 480)	6 672 (1 500)	13 344 (3 000)	15 568 (3 500)	1 695 (1 250)	3 851 (2 840)	3 851 (2 840)
3K 10x8-16 és 16H	15 568 (3 500)	14 145 (3 180)	8 896 (2 000)	2 034 (1 500)	1 532 (1 130)	1 532 (1 130)	6 672 (1 500)	13 344 (3 000)	15 568 (3 500)	1 695 (1 250)	3 851 (2 840)	3 851 (2 840)
3K 10x8-17	15 568 (3 500)	14 145 (3 180)	8 896 (2 000)	2 034 (1 500)	1 532 (1 130)	1 532 (1 130)	6 672 (1 500)	13 344 (3 000)	15 568 (3 500)	1 695 (1 250)	3 851 (2 840)	3 851 (2 840)
3K 12x10-18HD	8 000 (1 800)	5 340 (1 200)	6 670 (1 500)	6 100 (4 500)	4 610 (3 400)	2 980 (2 200)	5 340 (1 200)	6 670 (1 500)	4 450 (1 000)	5 020 (3 700)	3 800 (2 800)	2 440 (1 800)

4-19. ábra: Maximális kombinált terhelés

Szivattyú mérete	Szívókarima						Nyomókarima					
	Erők N (lbf)			Nyomatékok Nm (lbf·ft)			Erők N (lbf)			Nyomatékok Nm (lbf·ft)		
	Fxs	Fys	Fzs	Mxs	Mys	Mzs	Fxd	Fyd	Fzd	Mxd	Myd	Mzd
1K 1.5x1-LF4	8 985 (2 020)	3 336 (750)	3 336 (750)	2 481 (1 830)	231 (170)	231 (170)	8 985 (2 020)	6 005 (1 350)	27 756 (6 240)	556 (410)	556 (410)	556 (410)
1K 1.5x1-6	8 985 (2 020)	3 336 (750)	3 336 (750)	2 481 (1 830)	231 (170)	231 (170)	8 985 (2 020)	6 005 (1 350)	27 756 (6 240)	556 (410)	556 (410)	556 (410)
1K 3x1,5-6	8 985 (2 020)	5 516 (1 240)	9 385 (2 110)	3 105 (2 290)	664 (490)	664 (490)	8 985 (2 020)	6 005 (1 350)	27 756 (6 240)	746 (550)	746 (550)	692 (510)
1K 3x2-6 és US-6	8 985 (2 020)	4 670 (1 050)	4 670 (1 050)	3 105 (2 290)	298 (220)	298 (220)	8 985 (2 020)	6 005 (1 350)	27 756 (6 240)	1 397 (1 030)	1 397 (1 030)	692 (510)
1K 1.5x1-8 és LF8	8 985 (2 020)	5 382 (1 210)	5 382 (1 210)	2 481 (1 830)	258 (190)	258 (190)	8 985 (2 020)	6 005 (1 350)	27 756 (6 240)	488 (360)	488 (360)	488 (360)
1K 1.5x1.5US-8	8 985 (2 020)	5 382 (1 210)	5 382 (1 210)	2 481 (1 830)	258 (190)	258 (190)	8 985 (2 020)	6 005 (1 350)	27 756 (6 240)	488 (360)	488 (360)	488 (360)
1K 3x1,5-8	8 985 (2 020)	5 516 (1 240)	7 295 (1 640)	3 105 (2 290)	664 (490)	664 (490)	8 985 (2 020)	6 005 (1 350)	27 756 (6 240)	597 (440)	597 (440)	597 (440)
2K 3x2-8 és US-8	12 010 (2 700)	6 005 (1 350)	11 076 (2 490)	5 058 (3 730)	814 (600)	814 (600)	8 985 (1 970)	6 005 (1 350)	27 756 (6 240)	895 (660)	895 (660)	895 (660)
2K 4x3-8 és US-8	12 010 (2 700)	6 005 (1 350)	8 184 (1 840)	5 058 (3 730)	475 (350)	475 (350)	8 985 (2 020)	6 005 (1 350)	27 756 (6 240)	1 980 (1 460)	1 980 (1 460)	936 (690)
2K 2x1-10A és LF10	10 408 (2 340)	4 270 (960)	4 270 (960)	4 936 (3 640)	298 (220)	298 (220)	8 985 (2 020)	6 005 (1 350)	27 756 (6 240)	895 (660)	895 (660)	895 (660)
2K 2x1.5US-10A	10 408 (2 340)	4 270 (960)	4 270 (960)	4 936 (3 640)	298 (220)	298 (220)	8 985 (2 020)	6 005 (1 350)	27 756 (6 240)	895 (660)	895 (660)	895 (660)
2K 2x2R-10	10 408 (2 340)	4 270 (960)	4 270 (960)	4 936 (3 640)	298 (220)	298 (220)	8 985 (2 020)	6 005 (1 350)	27 756 (6 240)	895 (660)	895 (660)	895 (660)
2K 3x1.5-10A	12 010 (2 700)	6 005 (1 350)	8 496 (1 910)	5 058 (3 730)	570 (420)	570 (420)	8 629 (1 940)	6 005 (1 350)	27 756 (6 240)	502 (370)	502 (370)	502 (370)
2K 3x2-10A	12 010 (2 700)	6 005 (1 350)	6 583 (1 480)	5 058 (3 730)	420 (310)	420 (310)	8 985 (2 020)	6 005 (1 350)	27 756 (6 240)	759 (560)	759 (560)	759 (560)
2K 3x2US-10	12 010 (2 700)	6 005 (1 350)	6 583 (1 480)	5 058 (3 730)	420 (310)	420 (310)	8 985 (2 020)	6 005 (1 350)	27 756 (6 240)	759 (560)	759 (560)	759 (560)
2K 3x3R-10	12 010 (2 700)	6 005 (1 350)	6 583 (1 480)	5 058 (3 730)	420 (310)	420 (310)	8 985 (2 020)	6 005 (1 350)	27 756 (6 240)	759 (560)	759 (560)	759 (560)
2K 4x3-10 és 10H	10 230 (2 300)	6 005 (1 350)	7 295 (1 640)	5 058 (3 730)	420 (310)	420 (310)	8 985 (2 020)	6 005 (1 350)	27 756 (6 240)	1 980 (1 460)	1 980 (1 460)	936 (690)
2K 4x3US-10H	10 230 (2 300)	6 005 (1 350)	7 295 (1 640)	5 058 (3 730)	420 (310)	420 (310)	8 985 (2 020)	6 005 (1 350)	27 756 (6 240)	1 980 (1 460)	1 980 (1 460)	936 (690)
2K 6x4-10 és 10H	12 010 (2 700)	6 005 (1 350)	27 756 (6 240)	5 058 (3 730)	1 492 (1 100)	1 492 (1 100)	8 985 (2 020)	6 005 (1 350)	27 756 (6 240)	4 204 (3 100)	4 204 (3 100)	936 (690)
2K 3x1.5-13 és LF13	12 010 (2 700)	6 005 (1 350)	13 611 (3 060)	5 058 (3 730)	909 (670)	909 (670)	8 985 (2 020)	6 005 (1 350)	27 756 (6 240)	719 (530)	719 (530)	719 (530)
2K 3x2-13	8 540 (1 920)	5 471 (1 230)	5 471 (1 230)	5 058 (3 730)	475 (350)	475 (350)	8 985 (2 020)	6 005 (1 350)	27 756 (6 240)	1 980 (1 460)	1 980 (1 460)	936 (690)
2K 3x2US-13	8 540 (1 920)	5 471 (1 230)	5 471 (1 230)	5 058 (3 730)	475 (350)	475 (350)	8 985 (2 020)	6 005 (1 350)	27 756 (6 240)	1 980 (1 460)	1 980 (1 460)	936 (690)
2K 4x3-13 és 13HH	12 010 (2 700)	6 005 (1 350)	10 631 (2 390)	5 058 (3 730)	542 (400)	542 (400)	8 985 (2 020)	6 005 (1 350)	27 756 (6 240)	2 346 (1 730)	2 346 (1 730)	936 (690)
2K 4x3US-13	12 010 (2 700)	6 005 (1 350)	10 631 (2 390)	5 058 (3 730)	542 (400)	542 (400)	8 985 (2 020)	6 005 (1 350)	27 756 (6 240)	2 346 (1 730)	2 346 (1 730)	936 (690)
2K 4x3R-13	12 010 (2 700)	6 005 (1 350)	10 631 (2 390)	5 058 (3 730)	542 (400)	542 (400)	8 985 (2 020)	6 005 (1 350)	27 756 (6 240)	2 346 (1 730)	2 346 (1 730)	936 (690)
2K 6x4-13A	12 010 (2 700)	6 005 (1 350)	27 756 (6 240)	5 058 (3 730)	6 753 (4 980)	1 492 (1 100)	8 985 (2 020)	6 005 (1 350)	27 756 (6 240)	2 915 (2 150)	2 915 (2 150)	936 (690)
2K 6x4US-13A	12 010 (2 700)	6 005 (1 350)	27 756 (6 240)	5 058 (3 730)	6 753 (4 980)	1 492 (1 100)	8 985 (2 020)	6 005 (1 350)	27 756 (6 240)	2 915 (2 150)	2 915 (2 150)	936 (690)
2K 6x4R-13	12 010 (2 700)	6 005 (1 350)	27 756 (6 240)	5 058 (3 730)	6 753 (4 980)	1 492 (1 100)	8 985 (2 020)	6 005 (1 350)	27 756 (6 240)	2 915 (2 150)	2 915 (2 150)	936 (690)
3K 8x6-14A	28 289 (6 360)	14 145 (3 180)	22 596 (5 080)	12 163 (8 970)	1 587 (1 170)	1 587 (1 170)	28 289 (6 360)	14 145 (3 180)	59 870 (13 460)	9 194 (6 780)	5 221 (3 850)	3 851 (2 840)
3K 10x8-14	28 289 (6 360)	14 145 (3 180)	59 870 (13 460)	12 163 (8 970)	3 322 (2 450)	2 915 (2 150)	28 289 (6 360)	14 145 (3 180)	59 870 (13 460)	12 163 (8 970)	9 790 (7 220)	3 851 (2 840)
3K 6x4-16	28 289 (6 360)	14 145 (3 180)	20 327 (4 570)	12 163 (8 970)	1 431 (1 055)	1 431 (1 055)	25 465 (5 725)	12 720 (2 860)	53 888 (12 115)	8 272 (6 100)	4 699 (3 465)	3 465 (2 555)
3K 8x6-16A	28 289 (6 360)	14 145 (3 180)	29 713 (6 680)	12 163 (8 970)	2 007 (1 480)	2 007 (1 480)	28 289 (6 360)	14 145 (3 180)	59 870 (13 460)	8 895 (6 560)	5 044 (3 720)	3 851 (2 840)
3K 10x8-16 és 16HH	28 289 (6 360)	14 145 (3 180)	22 818 (5 130)	12 163 (8 970)	1 532 (1 130)	1 532 (1 130)	28 289 (6 360)	14 145 (3 180)	59 870 (13 460)	12 163 (8 970)	12 285 (9 060)	3 851 (2 840)
3K 10x8-17	28 289 (6 360)	14 145 (3 180)	22 818 (5 130)	12 163 (8 970)	1 532 (1 130)	1 532 (1 130)	28 289 (6 360)	14 145 (3 180)	59 870 (13 460)	12 163 (8 970)	12 285 (9 060)	3 851 (2 840)
3K 12x10-18HD	8 000 (1 800)	5 340 (1 200)	6 670 (1 500)	6 100 (4 500)	4 610 (3 400)	2 980 (2 200)	5 340 (1 200)	6 670 (1 500)	4 450 (1 000)	5 020 (3 700)	3 800 (2 800)	2 440 (1 800)

4-20. ábra: Maximális Y-tengely terhelés tengely elhajláshoz

Szivattyú mérete	Szívókarima						Nyomókarima					
	Erők N (lbf)			Nyomatékok Nm (lbf·ft)			Erők N (lbf)			Nyomatékok Nm (lbf·ft)		
	Fxs	Fys	Fzs	Mxs	Mys	Mzs	Fxd	Fyd	Fzd	Mxd	Myd	Mzd
Group 1	-	-8 896 (-2 000)	-	1 220.4 (900)	1 627.2 (1 200)	1 695 (1 250)	-	6 672 (1 500)	-	-678 (-500)	2 034 (1 500)	1 695 (1 250)
Group 2	-	-15 568 (-3 500)	-	1 762.8 (1 300)	1 762.8 (1 300)	4 068 (3 000)	-	11 120 (2 500)	-	-1 627 (-1 200)	2 034 (1 500)	4 068 (3 000)
Group 3	-	-22 240 (-5 000)	-	2 034 (1 500)	2 712 (2 000)	5 424 (4 000)	-	13 344 (3 000)	-	-1 695 (-1 250)	6 780 (5 000)	5 424 (4 000)

4-21. ábra: Maximális Z-tengely terhelés tengely elhajláshoz

Szivattyú mérete	Szívókarima						Nyomókarima					
	Erők N (lbf)			Nyomatékok Nm (lbf·ft)			Erők N (lbf)			Nyomatékok Nm (lbf·ft)		
	Fxs	Fys	Fzs	Mxs	Mys	Mzs	Fxd	Fyd	Fzd	Mxd	Myd	Mzd
Group 1	4 670 (1 050)	-	-5 560 (-1 250)	2 034 (1 500)	1 627 (1 200)	-3 390 (-2 500)	3 558 (800)	8 896 (2 000)	-13 344 (-3 000)	-2 034 (-1 500)	1 356 (1 000)	-3 390 (-2 500)
Group 2	15 568 (3 500)	-	-6 672 (-1 500)	2 034 (1 500)	1 763 (1 300)	-4 746 (-3 500)	6 227 (1 400)	11 120 (2 500)	-14 456 (-3 250)	-2 034 (-1 500)	2 915 (2 150)	-4 746 (-3 500)
Group 3	15 568 (3 500)	-	-8 896 (-2 000)	2 034 (1 500)	5 560 (4 100)	-5 424 (-4 000)	6 672 (1 500)	17 792 (4 000)	-15 568 (-3 500)	-2 034 (-1 500)	6 780 (5 000)	-5 424 (-4 000)

4.6.4.2 Mark 3 közös tengelyű szivattyúk (ASME B73.2M)
4.6.4.2a Szivattyú felszerelés

Lásd a 4.3 fejezet Szivattyú felszerelése részét.

A szivattyút úgy lehet felszerelni, hogy a csövezéssel együtt szabadon lehessen mozgatni. A szivattyút meg lehet támasztani a csövezéssel is, hogy szabadon mozgatható legyen minden irányban. A szivattyút alá lehet támasztani a ház alatt vagy az opcionális szivattyúállvánnyal is, amelyet nem csavaroznak az alapozáshoz. Ezekben az esetekben a szivattyú minden irányban, a függőlegesen lefelé irány kivételével szabadon mozgatható a csövezéssel együtt.

Javasolt a fenti felszerelési eljárásokat alkalmazni, mielőtt ezek csökkentik a szivattyúnak a csövezésre kifejtett terhelését. Ezekben az esetekben a torokra ható terheléseket csak a ház korlátozza.

A szivattyút mereven is fel lehet szerelni az opcionális szivattyúállványt az alapozáshoz csavarozva. Ebben az esetben a szivattyú mozgása korlátozott és a csövezésre ható terhek egyaránt átadódnak a szivattyúra és az állványra. Ebben az esetben a torokterheléseket egyaránt korlátozzák a ház és a szivattyúállvány korlátai.

4.6.4.2b Ház korlátozások

A további számítások leegyszerűsítéséhez vagy megszüntetéséhez az egytengelyű házat a nyomóoldal átmérőjével azonos átmérőjű, 40 csőből álló köteggként lehet kezelni, amelynek a hossza egyenlő a lapok távolságával (SD) és az anyaga azonos a házával. Olyan esetekben, ahol a szivattyú mozgása korlátozott, ott a kényszer az orsó

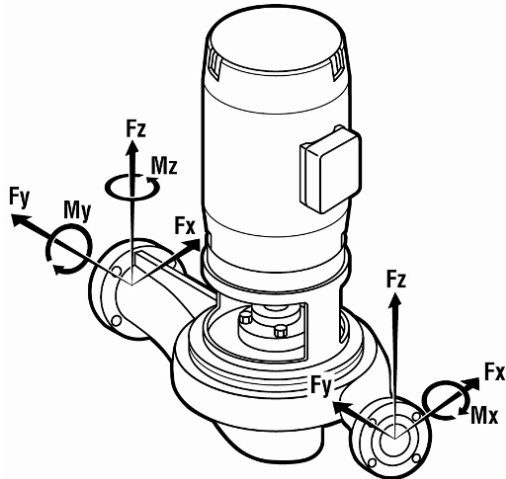
közepére lehet helyezni. Nem szabad figyelmen kívül hagyni a szivattyú karimájára és a csavarozásra ható erőket. Ez az eljárás lehetővé teszi az automatizált csövezési programoknak a terhelések elfogadásához történő használatát.

A hát korlátait az ANSI/HI 9.6.2 is meghatározhatja. Az egyenlet kiszámításához szükséges összes erő megtalálható lent. A részletekért lásd a szabványt.

- Határozza meg a ház megfelelő "Torokterhelés anyagcsoportját" a 3-2 ábrából.
- Keresse meg a "Házanyag korrekciós tényezőt" a 4-14 ábrán az "Torokterhelés anyagcsoport" és az üzemi hőmérséklet alapján. Egy adott hőmérséklet korrekciós tényezőjét interpolációval lehet meghatározni.
- Szorozza meg a 4-23 ábrán található megengedett terheléseket az anyagkorrekciós tényezővel. Rögzítse a módosított terheléseket.
- Számítsa ki a csövezés által a házkarimák középvonalára átadott terhelést a 4-22 ábrán található koordinátarendszernek megfelelően. A 12 lehetséges erő és nyomaték Fxs, Fys, Fzs, Mxs, Mys, Mzs, Fxd, Fyd, Fzd, Mxd, Myd és Mzd. Például az Fxd a nyomókarimára "x" irányba ható erőt jelzi. Az Mys a szívókarimára az "y" tengely mentén ható nyomatékot jelzi.
- Az alkalmazott szívási erőhatás abszolút értékének és a megfelelő módosított erőnek a hányadosa legfeljebb egy lehet. Az alkalmazott nyomó erőhatás abszolút értékének és a megfelelő módosított erőnek a hányadosa legfeljebb egy lehet.

Például:

$$\left| \frac{F_{xs}}{F_{x_adj}} \right| \leq 1.0, \left| \frac{F_{yd}}{F_{y_adj}} \right| \leq 1.0 \dots \dots \dots \left| \frac{M_{zd}}{M_{z_adj}} \right| \leq 1.0$$


4-22 ábra
4.6.4.2c Szivattyúállvány határértékek

Az olyan esetekben, ahol a szivattyút mereven szerelték fel a szivattyúállványra, ott a házra és a szivattyúállványra érvényes határértékeknek meg kell felelni. A szivattyúállványok korlátozott teherbírása miatt szükséges lehet csövezés rögzítése az az erőhatások korlátozása érdekében.

- Ügyeljen arra, hogy az összes fellépő terhelés a ház megengedett határértékein belül van.
- Számítsa át a karimaterheléseket a 4-24 ábrán található képlettel. Az S_{RS} , S_{RD} és R_s méretváltozók a 4-23 ábrán találhatóak meg.
- Számítsa ki az F_T és F_N értékét a 4-24 ábrán található képlet alapján.
- Az F_T és F_N értékeknek kisebbnek kell lenni az F_{TMAX} és F_{NMAX} 4-25 ábrán található értékétől.
- Az F_T és F_N értékeknek meg kell felelnie a 4-25 ábrán található kombinált képlettel.

4-23. ábra: Méretadatok és ház korlátozások

	Méretetek m (ft)				Megengedett házterhelések (szívás vagy nyomás)					
					Erők N (lbf)			Nyomatékok Nm (lbf·ft)		
	SD	SRd	SRs	Rs	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
2x1.5V-6	0.381 (1.25)	0.191 (0.625)	0.191 (0.625)	0.163 (0.53)	1 824 (410)	17 685 (3 976)	1 824 (410)	692 (510)	976 (720)	692 (510)
2x1.5V-8	0.432 (1.42)	0.229 (0.75)	0.203 (0.67)	0.163 (0.53)	1 601 (360)	17 685 (3 976)	1 601 (360)	692 (510)	976 (720)	692 (510)
3x2V-7	0.432 (1.42)	0.203 (0.67)	0.229 (0.75)	0.163 (0.53)	2 824 (635)	28 147 (6 328)	2 824 (635)	1 120 (900)	1 722 (1 270)	1 120 (900)
3x1.5V-8	0.483 (1.58)	0.226 (0.74)	0.254 (0.83)	0.163 (0.53)	1 601 (360)	17 685 (3 976)	1 601 (360)	692 (510)	976 (720)	692 (510)
2x1.5V-10A	0.483 (1.58)	0.229 (0.75)	0.254 (0.83)	0.197 (0.65)	1 423 (320)	17 685 (3 976)	1 423 (320)	692 (510)	976 (720)	692 (510)
3x2V-10	0.508 (1.67)	0.241 (0.79)	0.267 (0.88)	0.197 (0.65)	2 402 (540)	28 147 (6 328)	2 402 (540)	1 120 (900)	1 722 (1 270)	1 120 (900)
4x3V-10	0.635 (2.08)	0.292 (0.96)	0.343 (1.13)	0.197 (0.65)	2 823 (638)	28 147 (6 328)	2 823 (638)	1 803 (1 330)	2 549 (1 880)	1 803 (1 330)
3x1.5V-13	0.61 (2.00)	0.292 (0.96)	0.318 (1.04)	0.248 (0.81)	1 134 (255)	17 685 (3 976)	1 134 (255)	692 (510)	976 (720)	692 (510)
3x2V-13	0.61 (2.00)	0.292 (0.96)	0.318 (1.04)	0.248 (0.81)	2 002 (450)	28 147 (6 328)	2 002 (450)	1 120 (900)	1 722 (1 270)	1 120 (900)
4x3V-13	0.711 (2.33)	0.33 (1.08)	0.381 (1.25)	0.248 (0.81)	2 535 (570)	28 147 (6 328)	2 535 (570)	1 803 (1 330)	2 549 (1 880)	1 803 (1 330)
6x4V-13	0.762 (2.50)	0.356 (1.17)	0.406 (1.33)	0.248 (0.81)	2 891 (650)	83 195 (18 704)	2 891 (650)	2 210 (1 630)	3 119 (2 300)	2 210 (1 630)

4-24. ábra: Szivattyúállvány terhelés átszámítási képlet

Erők	Nyomatékok
$F_{XC} = F_{XS} + F_{XD}$	$M_{XC} = M_{XS} + M_{XD} + (F_{ZS} \times SR_S) - (F_{ZD} \times SR_D)$
$F_{YC} = F_{YS} + F_{YD}$	$M_{YC} = M_{YS} + M_{YD}$
$F_{ZC} = F_{ZS} + F_{ZD}$	$M_{ZC} = M_{ZS} + M_{ZD} - (F_{XS} \times SR_S) + (F_{XD} \times SR_D)$
$F_T = \sqrt{\left[F_{XC} + \left(0.707 \times \frac{M_{ZC}}{R_S}\right)\right]^2 + \left[F_{YC} + \left(0.707 \times \frac{M_{ZC}}{R_S}\right)\right]^2} \leq F_{TMAX}$	
$F_N = F_{ZC} + \frac{ M_{XC} + M_{YC} }{0.707R_S} \leq F_{N_MAX}$	

4-25. ábra: Állvány megengedett terhelései

	F_T MAX in N (lbf)	F_N MAX in N (lbf)	Kombinált terhelés N (lbf)
GP1 szivattyúk	8 020 (1 800)	108 531 (24 400)	$F_N + (13.556) F_T \leq 108 531$ $F_N + (13.556) F_T \leq 24 400$
GP2 V-10 szivattyúk	8 129 (1 827)	120 115 (27 004)	$F_N + (0.0019) F_T^2 - (0.941) F_T \leq 120 115$ $F_N + (0.0086) F_T^2 - (0.941) F_T \leq 27 004$
GP2 V-13 szivattyúk	6 792 (1 535)	140 461 (31 579)	$F_N + (0.0018) F_T^2 + (8.453) F_T \leq 140 461$ $F_N + (0.0079) F_T^2 + (8.453) F_T \leq 31 579$

4.6.5 Szivattyú- és tengelybeállítás ellenőrzése

A csövezés csatlakoztatását követően forgassa meg kézzel néhány fordulattal a szivattyú tengelyét a motor vége felől nézve az óramutató járásának megfelelő irányba, hogy nincs-e megakadás és hogy minden alkatrész szabadon forog-e. Ellenőrizze újra a tengely beállítását (lásd 4.5 fejezet). Ha a csövezés az egység elállítódását okozza, akkor korrigálja a csövezést a szivattyúra ható erők megszüntetéséhez.

4.6.6 Kiegészítő csövezés
4.6.6.1 Csúszógyűrűs tömítés

Ha a szivattyút csúszógyűrűs tömítés felszerelésére tervezték, akkor a Flowserve gyakorlata a csúszógyűrűs tömítés felszerelése a szivattyúba a szállítás előtt. A megrendelésben külön meghatározhatják azt is, hogy a tömítést külön szállítsák, vagy hogy ne legyen. A szivattyú telepítésének felelőssége annak meghatározása, hogy szereltek-be tömítést. Ha leszállítottak, de nem szereltek be tömítést, akkor a tömítésre és telepítésre vonatkozó utasításokat a szivattyúval együtt szállítják le.

FIGYELEM A tömítés beszerelésének elmulasztása a szállított folyadék súlyos szivárgását eredményezheti.

A tömítéseket és a tömítéstartó rendszereket üzembeszáll állapotban kell beszerelni, a tömítés gyártója által megadott módon.

A tömszelence, tömítőkamra vagy tömítés nyílásokkal rendelkezhet, amelyeket ideiglenesen lezártak a gyárban az idegen anyagok kinntartása érdekében. A telepítést végző felelőssége ezeknek a dugóknak az eltávolítása és a külső csövezés csatlakoztatása. A megfelelő csatlakozásokkal kapcsolatban lásd a tömítés rajzait, illetve érdeklődjön a helyi Flowserve képviselőnél.

4.6.6.2 Csomagolás

Ha a szivattyút csúszógyűrűs tömszelence felszerelésére tervezték, akkor a Flowserve gyakorlata az, hogy a tömítést nem szereli be a tömszelencébe a szállítás előtt. A tömítést a

szivattyúval együtt szállítják. A szivattyú telepítőjének felelőssége a tömítésnek a tömszelencébe való beszerelése.

FIGYELEM A tömítés beszerelésének elmulasztása a szállított folyadék súlyos szivárgását eredményezheti.

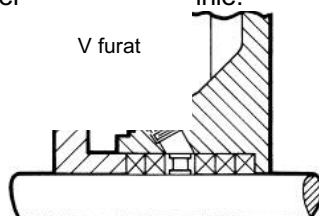
4.6.6.3 Csövezés csatlakozása – tömítés/ tömszelence tartórendszer

FIGYELEM Ha a szivattyú tömítéstartó rendszerrel rendelkezik, akkor a szivattyú elindítása előtt kötelező a rendszer teljes körű telepítése és üzembe helyezése.

Ha tömítést használnak:

4.6.6.3a Tömítés kenése

Ha a víz kompatibilis a szállított folyadékkal, akkor azt a V-csapba (4-26 ábra) kell bevezetni a tömszelence nyomásától 69 – 103 kPa (10 to 15 lbf/in.²) nagyobb nyomásértéken. A tömszelencét úgy kell beállítani, hogy percenként 20 - 30 csepp tiszta folyadék cseppenjen el. Koptató hatású alkalmazások esetén a szivárgásnak 0.06 - 0.13 l/s (1 - 2 US gpm) érnie.


4-26 ábra

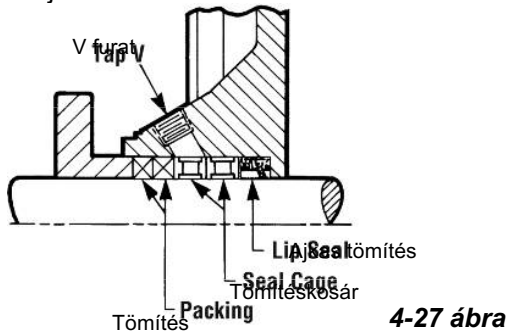
Zsírlenést is használható, ha az kompatibilis a szállított folyadékkal. Vezesse be újra a V csapba.

A nem koptató hatású alkalmazások esetén a szállított folyadék elég lehet a tömszelence kenésére, és nem szükséges további csövezés. A V-csapot le kell zárni.

4.6.6.3b Tömítés elrendezése koptató hatású alkalmazás esetén

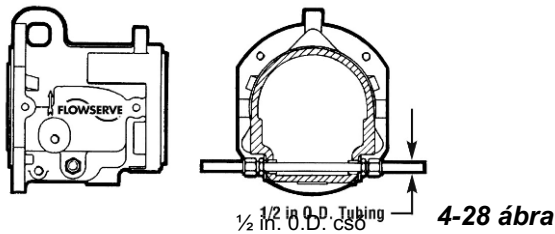
A telepítés eljárásai néhány kivételtől eltekintve azonosak a szokványos tömítéssel. Először egy különleges tömítőajkát szerelnek be, amelyet két tömítőkeret egység, majd két tömítésgyűrű követ (4-27 ábra).

Egy tiszta külső forrásból öblítővezetékkel kell csatlakoztatni a V csapon keresztül a tömszelencehöz tetejéhez.



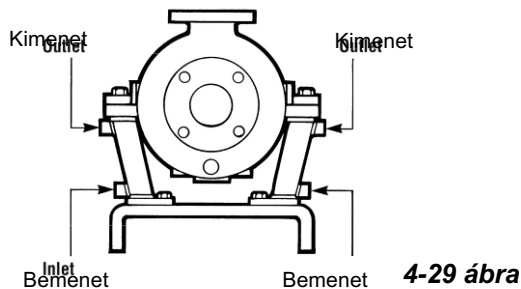
4.6.6.4 Csövezés csatlakoztatása - csapágyházhűtő rendszer

Készítse el a csatlakozásokat a lent látható módon. A 32 °C (90 °F) hőmérséklet alatti folyadékot legalább 0.06 l/s (1 US gpm) áramlási mennyiséggel kell biztosítani.



4.6.6.5 Csövezés csatlakoztatása - tartóláb hűtése középvonalra felszerelt opcióhoz

Ha a ház a középvonalra szerelték fel és az eljárás hőmérséklete 178 °C (350 °F) felett van, akkor a ház tartólábait hűteni kell. A 32 °C (90 °F) - alatti hőmérsékletű hűtővizet a lábakon kell átvezetni a lent látható módon, legalább 0.06 l/s (1 US gpm) áramlási mennyiségben.

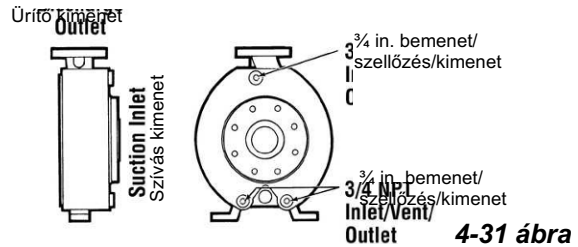


4.6.6.6 Csövezés csatlakoztatása - fűtő- és hűtőfolyadék köpenyes burkolathoz és házhoz

A köpenyes burkolatok és házak csövezésének csatlakoztatása lent látható. A 32 °C (90 °F) alatti hűtővíz áramlási mennyiségének legalább 0.13 l/s (2 US gpm) értékűnek kell lennie.



Folyadék bemenet vagy önleeresztő kimenet a gőz kondenzációjához
 Lereresztőnyílás zárócsavar
 Javasolt szerelvényezés a leeresztéshez folyadék használata esetén



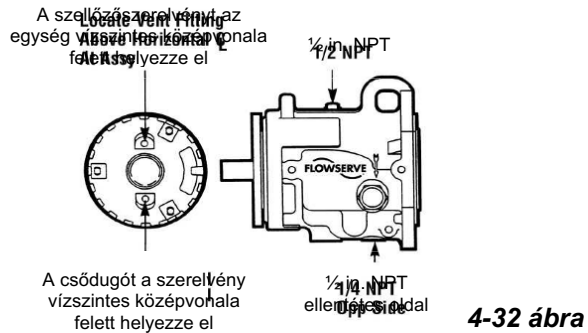
Megjegyzések:

1. Gőz keringetése esetén használja a felső nyílást bemenetként. Mindkét alsó nyílást le kell zárni a kimenetnél, hogy a köpeny mindkét oldala le legyen ürítve.
2. Folyadék keringetésekor használja mindkét alsó nyílást bemenetként. Használja a felső nyílást kimenetként.

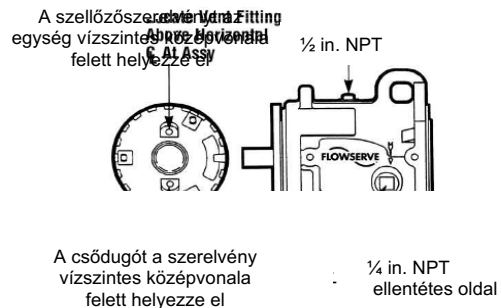
4.6.6.7 Csövezés csatlakozása - Olajködös kenési rendszer

Az olajködös kenés csövezésének csatlakoztatása lent látható.

Olajködre előkészített ház nedves teknővel



Olajködre előkészített ház száraz teknővel



4-33 ábra

4.7 Elektromos csatlakozások



VESZÉLY

Az elektromos bekötéseket egy szakképzett technikusnak kell elkészítenie a hatályos helyi, országos és nemzetközi előírásoknak megfelelően.



Ahol az IEC60079-14 előírásainak történő megfelelés az elektromos bekötések létrehozásának feltétele, ott fontos a robbanásveszélyes területekre vonatkozó európai irányelvek ismerete.



A berendezés helyszíni bekötésekor és telepítésekor fontos az elektromágneses kompatibilitásra vonatkozó európai irányelvek ismerete.

Figyelmet kell fordítani arra, hogy a bekötés és telepítés során használt technikák ne növeljék meg az elektromágneses kibocsátást, illetve ne csökkentsék le a berendezés, a vezetékezés vagy a csatlakozó eszközök elektromágneses immunitását. Kétségek esetén forduljon tanácsért a Flowserve vállalathoz.



VESZÉLY

A motort a motor gyártójának utasításai alapján kell bekötni (általában az elágazódobozban található), beleértve a hőmérsékletet, a földzárlatot, az áramerősséget és minden védőeszközt. A megfelelő tápfeszültség biztosítása érdekében ellenőrizni kell a névtábla tartalmát.



FIGYELEM

A motor elektromos tápellátásának bekötése előtt lásd az 5.4 *Forgásirány* fejezetet.

A zárt kapcsolású szivattyúk esetén a motor megfelelő hosszúságú rugalmas vezetékkel kell bekötni, amely lehetővé teszi a motornak és a hajtóvégnek karbantartás céljából a háztól való elmozdítását.

4.8 Tengely beállításának végső ellenőrzése

4.8.1 Vízszintes szivattyúk

- Állítsa vízszintbe az alaplemezt, ha ez szükséges.
- Szükség esetén szerelje fel és szintezze ki a szivattyút. Szintezze ki a szivattyút a nyomókarimára helyezett vízmértékkel. Ha nincs vízszintben, akkor állítsa be a lábat a következő módon:

Mark 3A és ANSI 3 kialakítás

Adjon hozzá vagy távolítson el hézagolókat [3126.1] a láb és a csapágyház közül.

Mark 3 kialakítás

Használja az állítóanyagát [6576] a láb felfelé vagy lefelé állításához.

- Ellenőrizze a végső beállítást. Ha a szivattyút és a meghajtást visszaszerelték vagy a lent megadott specifikációk nem teljesülnek, akkor végezze el a kezdeti beállítást a 4.5 fejezetben leírt módon. Ezzel biztosíthatja, hogy megfelelő hely lesz a motor rögzítőcsavarjai és a motor talpfuratai között, amivel a motor a végző pozícióba mozgatható. A szivattyúnak 0.38 mm (0.015 in.) FIM (Full Indicator Movement - Mérőóra teljes kijelzés) értéken belül párhuzamosnak és 0.0025 mm/mm (0.0025 in./in.) FIM értéken belül egytengelyűnek kell lennie.

Lábra szerelt alaplemezek

Ha a kezdeti beállítást nem lehet elérni a motor kötőelemeit központosítva, akkor lehet hogy az alaplemez elcsavarodott. Állítsa be kis mértékben (az állítóanya egy fordulataival) a lábakat az alaplemez hajtás felőli végén, majd ellenőrizze a beállítást a fenti tőrések alapján. Ismételve meg szükség szerint, miközben megtartja a szivattyú karimáján nyomómért vízszintes helyzetet.

- Vezesse el a csövezést a szivattyú szívó- és nyomókarimájához. A csatlakozás kiépítését követően a csövezés nem adhat át erőt a szivattyúnak. Ellenőrizze újra a beállítást, hogy nincs-e túlzott elválkozás.
- Végezze el a végső beállítást. Ellenőrizze, hogy a hajtás alatt van-e levegőben lógó láb. A tengelykapcsolóra helyezett mérőóra által függőleges irányban mért érték nem haladhatja meg a 0.05 mm (0.002 in.) mozgást a meghajtás kötőelemének meglazításakor. Először a meghajtást állítsa be függőleges irányban a lába alá helyezett hézagolókkal.
- A megfelelő beállítás elérésekor minimálisra kell csökkenteni a készletben lévő hézagolók számát. Javasolt legfeljebb öt hézagolót használni az egyes lábak alatt. A végső vízszintes beállítást a meghajtás mozgásával kell elvégezni. A szivattyú maximális megbízhatóságát a közel tökéletes beállítás mellett éri el. A Flowserve legfeljebb 0.05 mm (0.002 in.) párhuzamos eltérést és 0.0005 mm/mm (0.0005 in./in.) szögeltérést javasol. (Lásd 6.8.4.7 fejezet)
- Üzemeltesse legalább a szivattyút egy órán keresztül vagy amíg eléri a végső üzemi hőmérsékletet. Állítsa le a szivattyút, majd ellenőrizze újra a beállítást a szivattyú meleg állapotában. A csövezés hőtágulása módosíthatja a beállítást. Szükség esetén állítsa be újra a szivattyút.

4.8.2 Zárt kapcsolású szivattyúk

A szivattyú és a motor tengelyének beállítását az ezeket a tengelyeket pozicionáló alkatrészek precíziós megmunkálásával érik el. A párhuzamossági eltérés várhatóan 0.18 mm (0.007 in.), a szögeltérés pedig várhatóan 0.002 mm/mm (0.002 in./in.) értékű lesz. Ha ennél finomabb beállítás szükséges, akkor ez a "C-Plus" opcionális beállítási eszközzel érhető el.

A C-Plus opcióhoz fel kell szerelni egy, a 8.9 fejezetben látható távtartót. Négy állítócsavar használatos a motor állítócsavarjainak nyomásához, amivel elérhető a párhuzamos beállítás. A motor rögzítő kötőelemeinek nem szabad kotyogniuk, de feszesnek sem szabad lenniük a beállítás közben.

Lehet, hogy ellenőrizni kell a motor beállítását a motor kötőelemeinek meghúzását követően. A korrekciókat a kívánt beállítás eléréséig lehet ismételni. A motor kötőelemeinek, állítóinak és szorítóanyáinak feszesnek kell lenniük.

4.8.3 Közös tengelyű szivattyúk

A végső beállítás a 4.5.2 fejezetben leírt kezdő beállítással azonos. A szivattyú maximális megbízhatóságát közel tökéletes beállítás mellett éri el. A Flowserve *általában* legfeljebb 0.05 mm (0.002 in.) párhuzamos eltérést és 0.0005 mm/mm (0.0005 in./in.) szögeltérést javasol. Viszont a Mark 3 közös tengelyű, beépített motoradapteres szivattyúkat úgy tervezték, hogy a torokterhelés és hőtágulás ellenére is megtartsák a beállítást. Emiatt a Mark 3 közös tengelyű szivattyúk esetén *nem szükséges* a motort sokall precízebben kell beállítani a gyártói javaslatnál, és a fent beállított értékeken túli beállítási hiba a használt tengelykapcsolótól függően elfogadható *lehet*. Részletekért lásd a tengelykapcsoló gyártójának kezelési utasításait.

4.9 Védőrendszerek



Javasolt a következő védő rendszerek használata, különösen akkor, ha a szivattyút robbanásveszélyes helyre építik be vagy egy veszélyes folyadékot kezel. Kétségek esetén vegye fel a kapcsolatot a Flowserve vállalattal.

Ha a rendszer esetleg képes a szivattyút zárt szeleppel vagy a minimális biztonságos áramlási mennyiség alatt üzemeltetni, akkor egy védőeszközt kell felszerelni annak biztosítására, hogy a folyadék hőmérséklete ne emelkedjen veszélyes szintre.

Ha van olyan körülmény, amelynél a rendszer képes szárazon járni vagy szárazon elindítani a szivattyút, akkor egy fogyasztásmérőt kell felszerelni, amivel a szivattyú leállítható vagy megakadályozható az elindítása. Ez különösen akkor érvényes, ha a szivattyú gyúlékony folyadékot szállít.

Ha a szivattyúból vagy a kapcsolódó tömítőrendszerből szivárgó termék veszélyt okozhat, akkor javasolt egy megfelelő szivárgásészlelő rendszer telepítése.

A csapágyak túlzott felületi hőmérsékletének megakadályozása érdekében javasolt a hőmérséklet vagy a vibráció megfigyelése.

5 ÜZEMBE HELYEZÉS, INDÍTÁS, ÜZEMELTETÉS ÉS LEÁLLÍTÁS



Ezeket a műveleteket szakképzett személyzetnek kell elvégeznie.

5.1 Üzembe helyezés előtti eljárás

5.1.1 Indítás előtti ellenőrzések

A szivattyú elindítása előtt alapvető fontosságú a következő ellenőrzések elvégzése. Ezeknek a lépéseknek a részletei ennek a kézikönyvnek *Karbantartás* fejezetében találhatók meg.

- A szivattyú és a motor megfelelően rögzítve van az alaplemezhez
 - Távolítsa a zárt kapcsolású szivattyúk szállításához ideiglenesen felszerelt motortartókat
 - Minden kötőelemet a megfelelő nyomatékra húztak meg
 - Tengelykapcsoló védőelem a helyén és nem dörzsölődik
 - Forgásiránya ellenőrzése, lásd 5.4 fejezet.
- Ez alapvető fontosságú**
- Lapátkerék hézagának beállítása
 - Tengelytömítés megfelelően beszerelve
 - Tömítéstartó rendszer üzemképes
 - Csapágy kenése
 - Csapágy hűtőrendszer üzemképes
 - Tartóláb hűtése középvonalra szerelt opcióhoz üzemképes
 - Köpeny vagy burkolat fűtése és hűtése üzemképes
 - Szivattyú műszerezettsége üzemképes
 - Szivattyút feltöltötték
 - Tengely forgatása kézzel

Az üzembehelyezésre való előkészítés végső lépéseként fontos kézzel megforgatni a tengelyt, hogy meggyőződjön arról, hogy az összes forgó

alkatrész szabadon mozog és nincsenek idegen tárgyak a szivattyúházban.

5.2 Szivattyú kenőanyagai

5.2.1 Olajfürdő

Az olajfürdő a közös tengelyű szivattyúk kivételével minden termék esetén lehetséges. A szabványos csapágyházak csapágyai olajfürdős kenésűek és nem a Flowserve biztosítja a kenést. A szivattyú üzemeltetése előtt töltsse fel a csapágyházat az olajkémlelő nyílás üvegének közepéig a megfelelő típusú olajjal (A szükséges olaj hozzávetőleges mennyiségéért lásd az 5-2 ábrát - ne töltsse túl.)

A Mark 3A kialakítás esetén egy opcionális olajtartály is lehetséges. Az olajtartály nem szükséges, viszont használata esetén az olajsintnek nagyobb túrértéket biztosít.

Olajtartály nélkül az olaj szintjét a csapágyházban a kémlelőüveg közepétől ± 3 mm ($\pm 1/8$ in.) távolságra kell tartani. A kémlelőüveg tükreinek közepén egy 6 mm ($1/4$ in.) méretű nyílás található. A csapágyház olajsintjének a középső nyílás kerületén belül kell lennie, amivel biztosítható a csapágyak megfelelő kenése.

A javasolt kenőanyagokkal kapcsolatban lásd az 5-3 ábrát. **NE HASZNÁLJON LEMOSÓOLAJOKAT.** Az olajnak víztől, üledéktől, gyantától, szappantól, savtól és minden töltőanyagtól mentesnek kell lennie. Korrozógátlókat kell tartalmaznia. Az olaj megfelelő viszkozitását a csapágyháznak az 5-4 ábrán látható üzemi hőmérséklete határozza meg.

Az olajnak a házba töltéséhez tisztítsa meg majd távolítsa el a szellőzőnyílásnak a csapágyház tetején lévő zárócsavarját [6521], és öntsön bele olajat, amíg a vizsgálónyílás üvegének közepéig ér [3856]. Töltsse fel az állandó szintű olajzó tartályát, majd állítsa vissza a helyére. A megfelelő olajsint az állandó szintű olajzó alsó pozíciójában érhető el, amelynek eredményeként az olajsint a beömlő olajcső csonkjának tetején vagy a vizsgálónyílás üvegének közepén lesz. Az olajnak mindig láthatónak kell lennie a tartályban.

Vegye figyelembe, hogy az ANSI 3A™ hajtásvégék esetén nincs állandó szintű olajzó. A fentiek szerint a megfelelő olajsint a kidomborodó vizsgálóüveg [3856] közepén van. (Lásd 5-1. ábra.)



5-1 ábra

Számos szivattyúzási alkalmazás esetén a kenőolajok szennyeződnek, mielőtt elveszítik kenési képességeiket vagy lebomlanak. Ebből az alkalomból körülbelül 160 üzemóra elteltével javasolt elvégezni az első olajcserét, amikor az olajat alaposan meg kell vizsgálni szennyeződések szempontjából. Az üzemeltetés kezdetén figyelje meg a csapágyház működési hőmérsékletét. Rögzítse a csapágyház külső hőmérsékletét. A maximális elfogadási kritériumokkal kapcsolatban lásd az 5-5 ábrát. Az olajcsere normál időközének alapja a hőmérséklet, ami az 5-6 ábrán látható.

5-2 ábra: Szükséges olaj mennyisége

Szivattyú	Mark 3	Mark 3A
Group 1	148 ml (5 fl. oz.)	251 ml (8.5 fl. oz)
Group 2	560 ml (19 fl. oz.)	946 ml (32 fl. oz)
Group 3	1 419 ml (48 fl. oz.)	1 419 ml (48 fl. oz)
Group 3-HD	nincs	1 005 ml (34 fl. oz)

5-3a ábra: Javasolt kenőolajok

Centrifugálszivattyú kenése	Olaj	Szórókenés		Olajködös kenés
	Viszkozitás mm ² /s 40 °C	32	68	46
	Hőmérséklet. max. °C (°F)	65 (149)	80 (176)	-
	Megnevezés DIN51502 ISO VGszerint	HL/HLP 32	HL/HLP 68	HL/HLP 46
Olajtársaságok és kenőanyagok	BP	BP Energol HL32 BP Energol HLP32	BP Energol HL68 BP Energol HLP68	BP Energol HL46 BP Energol HLP46
	DEA	Anstron HL32 Anstron HLP32	Anstron HL68 Anstron HLP68	Anstron HL46 Anstron HLP46
	Elf	OLNA 32 HYDRELEF 32 TURBELF 32 ELFOLNA DS32	TURBELF SA68 ELFOLNA DS68	TURBELF SA46 ELFOLNA DS46
	Esso	TERESSO 32 NUTO H32	TERESSO 68 NUTO H68	TERESSO 46 NUTO H46
	Mobil	Mobil DTE könnyűolaj Mobil DTE13 MobilDTE24	Mobil DTE nehézolaj közeg Mobil DTE26	Mobil DTE közepes olaj Mobil DTE15M Mobil DTE25
	Q8	Q8 Verdi 32 Q8 Haydn 32	Q8 Verdi 68 Q8 Haydn 68	Q8 Verdi 46 Q8 Haydn 46
	Shell	Shell Tellus 32 Shell Tellus 37	Shell Tellus 01 C 68 Shell Tellus 01 68	Shell Tellus 01 C 46 Shell Tellus 01 46
	Texaco	Rando Oil HD 32 Rando Oil HD-AZ-32	Rando Oil 68 Rando Oil HD C-68	Rando Oil 46 Rando Oil HD B-46
	Wintershall (BASF Group)	Wiolan HN32 Wiolan HS32	Wiolan HN68 Wiolan HS68	Wiolan HN46 Wiolan HS46

5-3b ábra: Javasolt kenőanyagok

Ásványolaj	Jó minőségű ásványolaj korróziógátló adalékokkal. Mobil DTE nehéz/közepes (vagy ezzel egyenértékű)
Szintetikus	Royal Purple vagy Conoco SYNCON (vagy ezzel egyenértékű). Bizonyos szintetikus kenőanyagok esetén Viton O-gyűrűket kell használni.
Zsír	Mobile POLYREX EM (vagy ezzel kompatibilis) – vízszintes. Poliurea ásványolajjal. EXXON Unirex N3 (vagy kompatibilis) – Közös tengelyű. Lítium komplex ásványolajjal.

5-4. ábra: Olajviszkozitási osztályok

Maximális olajhőmérséklet	ISO viszkozitási osztály	Minimális viszkozitási index
Legfeljebb 60 °C (140 °F)	32	95
Legfeljebb 71 °C (160 °F)	46	95
Legfeljebb 80 °C (175 °F)	68	95
Legfeljebb 94 °C (200 °F)	100	95

5-5. ábra: Ház maximális külső hőmérséklete

Kenés	Hőmérséklet
Olajfürdő	82 °C (180 °F)
Olajkód	82 °C (180 °F)
Zsír	94 °C (200 °F)


FIGYELEM

A maximális hőmérséklet, amelynek a csapágyat ki lehet tenni, 105 °C (220 °F).

5-6. ábra: Kenési időközök *

Kenőanyag	71 °C (160 °F) alatt	71-80 °C (160-175 °F)	80-94 °C (175-200 °F)
Zsír	6 hónap	3 hónap	1.5 hónap
Ásványolaj	6 hónap	3 hónap	1.5 hónap
Szintetikus olaj **	18 hónap	18 hónap	18 hónap

* Jó karbantartási és üzemeltetési gyakorlatot, illetve szennyeződés hiányát feltételezve.

** 36 hónapra lehet növelni ANSI 3A™ hajtásvég használata esetén.

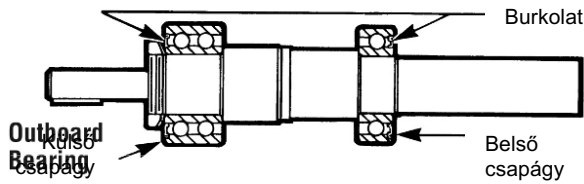
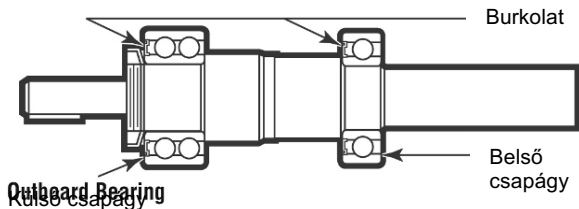
*** Csapágy hőmérséklete 16 °C (30 °F) értékkel a ház felett.

5.2.2 Zsír
5.2.2.1 Újraszírozható
Egyszeres borítású újraszírozható csapágyak

Ha zsírkenésű kenési opciót adtak meg, akkor egyszeres borítású csapágyakat, zsírzószervényeket és szellőzőcső zárócsavarokat szereltek fel a külső és belső oldalra.

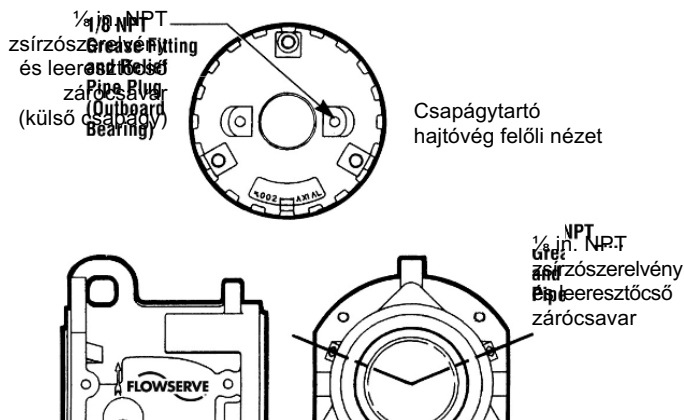

FIGYELEM

A csapágyborítások elrendezése eltérő a vízszintes szivattyúk (a szokványos, Sealmatic, egységesített, süllyesztett és kis áramlási mennyiségű szivattyúkat lásd az 5-7 ábrán) és a közös tengelyű szivattyúk (lásd az 5-8 ábrát) esetén.

5-7. ábra: Vízszintes szivattyúk borításának elrendezése

5-8. ábra: Közös tengelyű szivattyú borításának elrendezése


A vízszintes szivattyúcsapágyakat az összeszerelés előtt Exxon POLYREX EM zsírral töltik fel. Az újrafeltöltéshez azonos típusú zsírt (poliuretán) és olajat (ásványi) kell használni. Közös tengelyű szivattyúk esetén a csapágyakat Exxon Unirex N3 zsírral töltötték fel. Az újrafeltöltéshez azonos típusú zsírt (lítium) és olajat (ásványi) kell használni. Az újraszírozáshoz távolítsa el a cső zárócsavarját a belső és külső csapágy helyéről. (Lásd 5-9. ábra.) A csapágy három alkalommal történő újrafeltöltését követően általában javasolt kitisztítani a csapágyházakat.

FIGYELEM A tengelykapcsoló védőeleme alatti csapágyak újrafeltöltéséhez állítsa le a szivattyút, zárja le a motort, távolítsa el a tengelykapcsoló védőelemet, majd zsírozza össze a csapágyakat.

5-9. ábra: Újraszírozható konfiguráció


Oldalnézet

Csapágyház nézete a tengelykapcsolós vég felől

A vízszintes szivattyúkhoz szükséges zsír mennyisége az 5-10 ábrán, a közös tengelyűekhez szükséges mennyiség az 5-11 ábrán látható.

5-10. ábra: Vízszintes tengelyű szivattyú kenési mennyiségek

Ház	Kezdeti kenés	Újrafeltöltés
Group 1 belső	Amíg a zsír kijön a zsírozógombon	7.5 cm ³ (0.46 in. ³)
Group 1 külső	Amíg a zsír kijön a zsírozógombon	14 cm ³ (0.85 in. ³)
Group 1 dupla		34 cm ³ (2.1 in. ³)
Group 2 belső	Amíg a zsír kijön a zsírozógombon	17 cm ³ (1.0 in. ³)
Group 2 külső	Amíg a zsír kijön a zsírozógombon	28 cm ³ (1.7 in. ³)
Group 2 dupla		68 cm ³ (4.1 in. ³)
Group 3 belső	Amíg a zsír kijön a zsírozógombon	30 cm ³ (1.8 in. ³)
Group 3 külső	Amíg a zsír kijön a zsírozógombon	54 cm ³ (3.3 in. ³)
Group 3 dupla		115 cm ³ (7.0 in. ³)

5-11. ábra: Közös tengelyű szivattyú kenési mennyiségek

Ház elhelyezése	Új csapágy	Újrafeltöltés
Group 1 belső	10 cm ³ (0.6 in. ³)	7.5 cm ³ (0.46 in. ³)
Group 1 külső	20.5 cm ³ (1.3 in. ³)	14 cm ³ (0.85 in. ³)
Group 2 belső	16.4 cm ³ (1.0 in. ³)	17 cm ³ (1.0 in. ³)
Group 2 külső	47.4 cm ³ (2.9 in. ³)	28 cm ³ (1.7 in. ³)

* Ha az új csapágyakat nem kenik meg, akkor ezeket fel kell tölteni a telepítés és a ház fentiek kenése előtt.


FIGYELEM

Zsírfeltöltésű csapágyak használata előtt ne töltsön fel olajjal a házat. Az olaj kinyomja az olajokat a csapágyakból és az olaj élettartama jelentősen lecsökkenhet.

5.2.2.1 Végleges zsírozás - dupla borítású vagy dupla tömítésű csapágyak

Ezeket a csapágyakat a csapágy gyártója tölti fel zsírral és nem kell újrafeltölteni. Ezeknek a csapágyaknak a csereidőközére jelentős hatással van az üzemeltetési hőmérséklet és fordulatszám. A borításos csapágyak általában alacsonyabb hőmérsékleten üzemelnek.

5.2.3 Olajköd

Az összes vízszintes szivattyú bemeneti nyílásai a csapágyház tetején lévő, ledugózott 1/2 in. NPT enetes furatok. Egy szellőzőcsövet szereltek fel a csapágytartóra, illetve egy ledugózott 1/4 in. NPT enetes alsó elvezető található a csapágyházon. Lásd a 4.6.6.7 *Olajköd-ellenes rendszer* fejezetet. A vízvezető ködös (nedves teknős) rendszerek esetén ne felejtse el, hogy az olajsínt a csapágyház kémlelőüvegének közepe felé emelkedjen.

Az opcionális olajtartályt tilos olajködös rendszerrel együtt használni.

A közös tengelyű szivattyúknak két bemeneti nyílása van. A fent leírt csatlakozáson túl egy másik kimenetet is készítettek a csapágytartó [3240] ledugózott 1/8 in. NPT menetes furatán. A Group 1 szivattyúk, illetve a Group 2 szivattyúk [1340] adaptere esetén egy szellőzőnyílást szereltek fel a csapágytartó, illetve egy ledugózott, 1/8 in. NPT menetes alsó elvezetőt szereltek fel a csapágytartóra.

5.3 Lapátkerék hézag

A lapátkerék hézagát a gyárban állították be az üzemi hőmérsékleten a szivattyú megvásárlásakor (lásd 5-12 ábra). A fordított lapátos és süllyesztett lapátkerékes szivattyúk esetén a hézagot a burkolathoz állították be, miközben a nyitott lapátkerék hézagát a házhoz állítják be. Ha az üzemi hőmérséklet megváltozik, akkor újra be kell állítani a lapátkerék hézagát. Lásd a 6.6 fejezetet.

5-12. ábra: Lapátkerék hézagának beállítása

Hőmérséklet °C (°F)	Hézag mm (in.)
< 93 (200)	0.46 ± 0.08 (0.018 ± 0.003)
93 – 121 (200 – 250)	0.53 (0.021)
122 – 149 (251 – 300)	0.61 (0.024)
150 – 176 (301 – 350)	0.69 (0.027)
177 – 204 (351 – 400)	0.76 (0.030)
205 – 232 (401 – 450)	0.84 (0.033)
>232 (450)	0.91 (0.036)

Megjegyzések:

1. A 3x1.5-13 és 3x2-13 esetén 3 500 rpm fordulatszám mellett adjon hozzá 0.08 mm (0.003 in.) értéket.
2. A csapágytartónak az egyik fül közepétől a következő közepéig történő elforgatása 0.1 mm (0.004 in.) tengelyirányú mozgást eredményez.
3. A fordított lapátos lapátkeréket a burkolathoz, a nyitott lapátkeréket a házhoz állítják be.

5.4 Forgás iránya

5.4.1 Forgás ellenőrzése

FIGYELEM A tengely tengelykapcsolójának felszerelése előtt alapvető fontosságú a motor forgásirányának ellenőrzése. A szivattyú rossz forgásiránya még rövid idő alatt is leghajthatja a lapátkeréket, ami károsítja ezt, illetve a házat, a tengelyt és a tengelytömítést. Minden Mark 3 szivattyú a motor vége felől nézve az óramutató járásának megfelelő irányba forog.

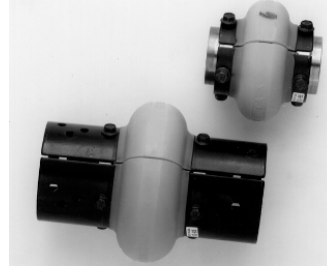


5-13 ábra

A forgásirányt jelző nyilat öntötték ki a házra az 5-13 ábrán látható módon. Ügyeljen arra, hogy a motor azonos irányba forogjon.

5.4.2 Tengelykapcsoló felszerelése

FIGYELEM A tengelykapcsolót (5-14 ábra) a tengelykapcsoló gyártója által javasolt módon kell felszerelni. A szivattyút felszerelt távtartó nélkül szállítják. Ha a távtartót a beállítás elérése érdekében szerelik fel, akkor azt el kell távolítani a forgásirány ellenőrzése előtt. A tengelykapcsoló felszerelése előtt távolítsa el az összes védőanyagot a tengelykapcsolóról és a tengelyről.



5-14 ábra

5.5 Védőelemek

FIGYELEM A védőelemek felszerelése előtt tilos feszültséget kapcsolni a meghajtásra.

Megjegyzés:

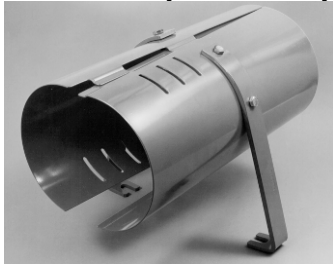
Az EU és EFTA tagállamaiban törvényi előírás, hogy a 2006/42/EC gépészeti irányelvek szerint a kötőelemek védőberendezéseinek bent kell maradniuk a védőeszközökben. Ezeknek a védőeszközöknek a kioldásakor a kötőelemeket egy megfelelő módon ki kell hajtani, hogy a kötőelemek a helyükön maradjanak.

A Flowserve tengelykapcsolók védőelemei biztonsági eszközök, amelyek célja a dolgozók védelme a forgó szivattyútengely, motortengely és tengelykapcsoló által jelentett veszélyek elleni védelem. Ennek célja a kezek, ujjak vagy más testrészek veszélyes helyre kerülésének megakadályozása a védőelemeken át-, bele-, alá- vagy közényúlással. Semmilyen szabványos tengelykapcsoló védőelem sem biztosít teljes védelmet egy széteső tengelykapcsoló ellen. A Flowserve nem garantálja, hogy a védőeszközök képesek teljes mértékben megfogni egy szétrobbanó tengelykapcsolót.

5.5.1 Kagylóhéjas védőelem - szabványos

Az összes Mark szivattyú tengelykapcsoló védőeleme szokványosan "kagylóhéj" kialakítású és az 5-15 ábrán látható. Pánttal kapcsolódik felülre és az egyik lábcsavar meglazításával, majd a támasztólábnak a fejescsavar alóli kicsúsztatásával távolítható el. Vegye figyelembe, hogy a láb részelt.

A lábat ezt követően felfelé lehet forgatni és a védőelem fele leválasztható (kiakasztható) a másiktól. A védőelemnek csak egyik oldalát szükséges eltávolítani. A visszaszerelés egyszerűen csak a fenti eljárás fordítottja.

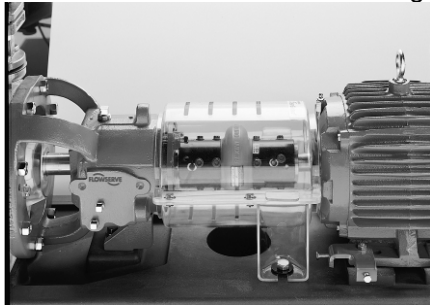


5-15 ábra

Az 5-15 ábrán látható tengelykapcsoló védőelem megfelel az amerikai ASME B15.1 *Mechanikus energiát továbbító berendezésekre vonatkozó biztonsági szabvány* előírásainak. A Flowserve gyártó létesítményei a világon mindenhol megfelelnek a tengelykapcsolókra vonatkozó helyi előírásoknak.

5.5.2 ClearGuard™ - opcionális

A Flowserve egy ClearGuard™ opciót biztosít, amivel látható a tengelykapcsoló állapota (lásd 5-16 ábra). Ezt a védőelemet a fenti leírt kagylóhéjas kialakítású védőelem helyett lehet használni. A ClearGuard™ szétszerelését a védőelem két felét rögzítő kötőelemek eltávolításával, majd a lábcsavarak eltávolításával és a tartólábnak a védőelemen lévő részből való kifordításával lehet elvégezni.



5-16 ábra

5.5.3 Hosszravágási utasítások

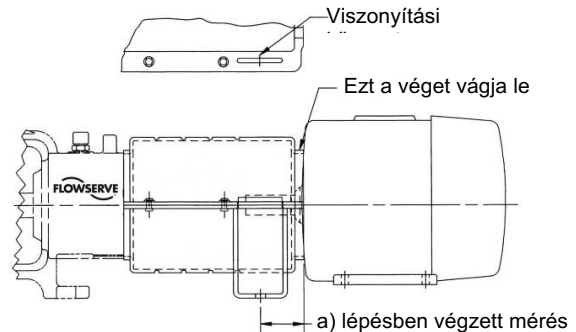
A szivattyú és motor konfiguráció megfelelő illeszkedéséhez az egyes védőelemeket egy megadott hosszra kell levágni. A levágást a védőelem motor felőli végén kell elvégezni.

- Mérje meg a motor alaplemezen lévő rögzítőnyílás központjától mérhető minimális távolságot. (Kagylóhéjas védőelem esetén lépjen a C lépésre.)
- Helyezzen el egy viszonyítási központot a ClearGuard™ tengelykapcsoló védőelemének peremén az 5-17 ábra szerint. Vigye át a mért hosszt a védőelemre ennek a viszonyítási központnak a használatával.

- Vágja hossza a védőelem motor felőli végét a fent mért hossz alapján. A levágást legjobb szalagfűrészsel elvégezni, de a legtöbb kézi fűrész is megfelelő eredményt ad. Ügyelni kell arra, hogy a motor és a tengelykapcsoló védőeleme között ne legyen 6 mm (0.24 in.) értéknél nagyobb hézag.

Megjegyzés:

- Ha a motor átmérője kisebb a védőelem átmérőjénél, akkor a védőelemet úgy vágja le, hogy a lehető legnagyobb mértékben rátakarjon a motor végére.
- Távolítsa el a sorját reszelővel, illetve ClearGuard™ esetén egy éles késsel. Ügyelni kell arra, hogy ne keletkezzenek éles sarkok.



5-17 ábra

5.5.4 Összeszerelésre vonatkozó utasítások

Kagylóhéj alakú védőelem

- Szerelje fel a tartólábat az egyes burkolatokra, lásd 5-15 ábra.
- Szerelje fel a burkolat feleit az alaplemezre.
- Kapcsolja egymáshoz a védőelem füleit.
- Szerelje fel a második tartólábat az alaplemezre.

ClearGuard™

- Helyezze a védőelem alsó és felső feleit a tengelykapcsoló köré.
- Helyezze be a tartólábakat, majd forgassa át a lábon lévő fület a védőburkolat nyílásán, amíg az átjut rajta, és a védőburkolat alsó és felső felei összekapcsolódnak.
- Szerelje fel a tartólábakat az alaplemezre a mellékelt kötőelemek és alátétek használatával.
- Szerelje be a kötőelemeket a nyílásokba a védőburkolat feleinek egymáshoz rögzítéséhez.



5.6 Feltöltés és kiegészítő tartozékok

A Mark 3 szokványos, Sealmatic, süllyesztett lapátkerekes, kis áramlási mennyiségű és közös tengelyű centrifugálszivattyúk nem szállítanak folyadékot, amíg a szivattyú nincs feltöltve. A szivattyú akkor minősül "feltöltöttnek", ha a ház és a szívócső teljesen fel van töltve folyadékkal.

Nyissa ki kissé a leeresztőszelepeket. Ez lehetővé teszi a bent ragadt levegő távozását, és normál esetben lehetővé teszi a szivattyú feltöltését ha a szivási forrás a szivattyú felett van. Ha olyan állapot áll fenn, ahol a nyomás a szivattyú képessége alá esik, akkor javasolt beszerezni egy kis nyomású szabályzóeszközt a szivattyú leállításához arra az esetre, amikor a nyomás egy meghatározott minimum alá esik.

A Mark 3 egységesített önfelszívó centrifugálszivattyúk a feltöltéssel kapcsolatban kissé eltérő követelményeket támasztanak. A kezdeti feltöltőfolyadékot addig kell betölteni a szivattyúházba, amíg a folyadék eléri a szivótorok alját. A kezdeti feltöltés végén a szivattyú automatikusan feltölti magát, és normál esetben nem szükséges további feltöltőfolyadék. Ha a folyadék elfolyik, akkor további feltöltőfolyadékra lehet szükség.

5.7 A szivattyú elindítása

- a) Nyissa ki a szivószelepet a teljesen nyitott állásba. Nagyon fontos nyitva hagyni a szivószelepet a szivattyú működése közben. Az áramlás minden lefojtását és szabályzását a nyomószelepen keresztül kell elvégezni. A szivószelep részleges elzárása az emelési magassággal és a szivattyú működésével kapcsolatos további problémákat okoz.
- b)  **FIGYELEM** Soha ne üzemeltesse a szivattyú egyszerre zárt szivó- és nyomószeleppel. Ez robbanást okozhat.
- c) Ügyeljen arra, hogy a szivattyút feltöltötték. (Lásd a 5.6. fejezetet)
- d) Minden hűtő, fűtő és öblítő vezeték el kell indítani és be kell szabályozni.
- e) Indítsa el a meghajtást, ami általában egy elektromos motor.
- f) Nyissa ki lassan a nyomószelepet, amíg eléri a kívánt áramlást, figyelembe véve a 3.4 fejezetben lévő minimális áramlási mennyiséget.
- g)  **FIGYELEM** Fontos, hogy a nyomószelepet a meghajtás elindítását követően rövid időn belül elindítsák. Ennek elmulasztása veszélyes hőképződést és esetleg robbanást is okozhat.

5.8 Járatás vagy üzemeltetés

5.8.1 Minimális folyamatos áramlási mennyiség

A Minimális folyamatos áramlási mennyiség az a legkisebb áramlási mennyiség, amellyel a szivattyú üzemeltethető, és a csapágy élettartama, a tengely elhajlása és a csapágyház vibrációja határértékei még megfelelnek az ASME B73.1M legutolsó közzétett értékeinek. A szivattyú üzemeltethető kisebb áramlási mennyiséggel is, de figyelembe kell venni, hogy legalább egy ilyen határértékeket túl fognak lépni.

Például a vibráció meghaladhatja az ASME szabványban meghatározott határértéket. A minimális folyamatos áramlási mennyiséget (MCF - Minimal Continuous Flow) többek között a szivattyú mérete, az energiafogyasztás és a szállított folyadék alapján határozzák meg.

A minimális folyamatos áramlási mennyiséget (térfogatot) a *legjobb hatékonyságú pont* (BEP - Best Efficiency Point) százalékában határozzák meg. (Lásd 3.4.4 fejezet.)

5.8.2 Minimális termikus áramlási mennyiség

Az összes Mark 3 szivattyú rendelkezik *minimális termikus áramlási mennyiséggel* is. Ez az minimális áramlási mennyiség, amely még nem okoz túlzott hőmérsékletemelkedést. A minimális termikus áramlási mennyiség az alkalmazástól függ.



FIGYELEM A szivattyút ne üzemeltesse a minimális termikus áramlási mennyiség alatt, mivel ez túlzott hőmérsékletemelkedést okozhat. A minimális termikus áramlási mennyiség meghatározásához vegye fel a kapcsolatot a Flowserve értékesítési mérnökkel.

Kerülje el a centrifugálszivattyúnak hosszú időn keresztül drasztikusan lecsökkentett teljesítménnyel vagy zárt üritőszeleppel történő üzemeltetését. Ez súlyos hőmérsékletemelkedést okozhat és a szivattyún belüli folyadék elérheti forráspontját. Ha ez bekövetkezik, akkor a csúszógyűrűs tömitéseket gőz éri, megszűnik a kenésük, illetve az álló alkatrészek kitöredezhetnek vagy eltörhetnek. Az ilyen állapotban történő folyamatos üzemeltetés, amikor is a szivószelep zárva van, robbanásveszélyes állapotot idézhet elő a zárt térben lévő nagy nyomású és hőmérsékletű gőz miatt.

A túlhevülés ellen termosztátokat lehet alkalmazni, amelyek egy meghatározott hőmérsékleten leállítják a szivattyút.

Biztonsági eszközöket is kell alkalmazni a zárt nyomószeleppel történő üzemeltetés megelőzésére, mint például egy, a szivási forrásba visszavezető megkerülőszakasz beépítése. A megkerülővezeték mérete és a megkerülés szükséges áramlási mennyisége a bemenő teljesítmény és a megengedett hőmérsékletemelkedés függvénye.

5.8.3 Csökkentett hőmérséklet

Vegye figyelembe, hogy ha a nyomómagasság lecsökken, akkor a szivattyú szállítási mennyisége általában gyorsan emelkedik. Ellenőrizze a motor hőmérsékletemelkedését, mivel ez túlterhelést okozhat. Ha túlterhelés következik be, akkor fojtsa le a nyomóoldalt.

5.8.4 Nyomáslökéses állapot

A gyorsan lezárt nyomószelep nyomáslökés miatti károsodást okozhat. A csövezésben egy nyomáscsillapító elrendezést kell elhelyezni.

5.8.5 Üzemeltetés fagypont alatt

Ha a szivattyút rendszeres leállításokkal fagypont alatt üzemeltetik, akkor a szivattyút megfelelően le kell üríteni, vagy olyan termikus védelmi eszközökkel kell felszerelni, amelyek megakadályozzák a szivattyúban lévő folyadék megfagyását. A nagy króm tartalmú acélból készült szivattyúkat nem javasolt $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($0\text{ }^{\circ}\text{F}$) hőmérséklet alatt alkalmazni.

5.9 Leállítás és kikapcsolás

5.9.1 Leállítással kapcsolatos szempontok

A szivattyú leállításának eljárása az elindítási folyamat fordítottja. Először zárja el lassan a nyomószelepet, állítsa le a meghajtást, majd zárja el a szívószelepet. Ne felejtse el, hogy a szívószelepeknek járó szivattyú melletti elzárása biztonsági veszélyt jelenthet, illetve súlyosan károsíthatja a szivattyút és más berendezéseket.

5.9.2 Mark 3 önfelszívó szivattyúk leállítása

A leállításakor a nyomócsőben lévő folyadék visszafolyik a töltőkamrába, majd a lapátkeréken át a szívóoldalba folyik át. A visszaáramlás szifonhatást hoz létre a házban, amíg a folyadék szintje a szívótorok alja alá esik. Az áramlás tehetetlensége a töltőkamrából folyadékot szív át a kezdeti feltöltési mennyiségnél alacsonyabb szintig. Bár ez a szint alacsonyabb, még mindig elegendő mennyiségű folyadék van a töltőkamrában ahhoz, hogy a szivattyú újratölthesse magát.

5.10 Hidraulikus, mechanikus és elektromos terhelés

5.10.1 Rendelkezésre álló nettó pozitív emelési magasság ($NPSH_A$)

A rendelkezésre álló nettó pozitív emelési magasság ($NPSH_A$) a folyadékban a gőznyomás felett jelen lévő energia mennyisége. Ez annak a valószínűségét határozza meg, hogy a folyadék felforr a szivattyúban.

Ez alapvető fontosságú, mivel a centrifugálszivattyút folyadék, nem gőz szállítására tervezték. Egy szivattyúban bekövetkező gőzképződés a szivattyú károsodását, a teljes emelési magasság (TDH - Total Differential Head) lecsökkenését és akár a folyadékszállítás megállását eredményezi.

A szükséges nettó pozitív emelési magasság ($NPSH_R$) a folyadék energiájának csökkenése a szivattyú bemenete és a szivattyún belüli legkisebb nyomású pont között. Ez a csökkenés a sűrűlódás miatti veszteségek és a folyadéknak a szivattyú bemenetén bekövetkező gyorsulása, illetve különösképpen a folyadéknak a lapátkerék lapátjaiba való belépésekor bekövetkező gyorsulása miatt lép fel. Az adott szivattyú szükséges nettó pozitív emelési magassága ($NPSH_R$) a szivattyú adatlapján és a szivattyú teljesítménygörbéjén található meg.

A szivattyú megfelelő működéséhez a rendelkezésre álló nettó pozitív emelési magasság ($NPSH_A$) értékének nagyobbak kell lennie a szükséges nettó pozitív emelési magasság ($NPSH_R$) értékénél. A megfelelő gyakorlat szerint ennek a különbségnek 1.5 m (5 ft) vagy 20% értékűnek kell lennie (amelyik nagyobb).



FIGYELEM

Ha biztosítják, hogy a rendelkezésre álló nettó pozitív emelési magasság ($NPSH_A$) a megadott különbséggel a szükséges nettó pozitív emelési magasság ($NPSH_R$) felett legyen, akkor ez nagyban megnöveli a szivattyú teljesítményét és megbízhatóságát. Ez lecsökkenti a szivattyút súlyosan károsító kavitáció esélyét is.

5.10.2 Fajlagos sűrűség (SG)

A szivattyú kiszorítása és a méterben (lábban) mért teljes emelési magasság nem változik a fajlagos sűrűség (SG - Specific gravity) értékével, viszont a nyomásmérőn megjelenő érték közvetlenül arányos az SG értékével. Az energiafelvétel is közvetlenül arányos az SG-vel. Viszont fontos ellenőrizni, hogy az SG semmilyen változása sem terheli túl a szivattyú hajtását vagy növeli meg túlzott mértékben a szivattyú nyomását.

5.10.3 Viszkozitás

Egy adott áramlási mennyiség esetén az emelési magasság lecsökken a viszkozitás növekedésével és megnövekszik a viszkozitás csökkenésével. Egy adott áramlási mennyiség esetén az energiafelvétel megnövekszik a viszkozitás növekedésével és lecsökken a viszkozitás csökkenésével. Fontos, hogy az ellenőrzéseket a legközelebbi Flowserve irodával végezzék, ha a viszkozitás változása várható.

5.10.4 Szivattyú fordulatszáma

A szivattyú fordulatszámának változása hatással van az áramlásra, az emelési magasságra, az energiafelvételre, a szükséges nettó pozitív emelési magasság ($NPSH_R$), a zajra és a vibrációra. Az áramlás közvetlenül függ a szivattyú fordulatszámától. Az emelési magasság a fordulatszám négyzetével arányos. A teljesítmény a fordulatszám köbével arányos.

A fordulatszám megnövelésekor pontos annak biztosítása, hogy a szivattyú maximális üzemi nyomását ne lépjk túl, a hajtást ne terheljk túl, a rendelkezésre álló nettó pozitív emelési magasság (NPSH_A) nagyobb legyen a szükséges nettó pozitív emelési magasság (NPSH_R), illetve hogy a zaj és a vibráció a helyi előírásokon és szabályokon belül legyen.

6 KARBANTARTÁS



A létesítmény üzemeltetőjének felelőssége azt biztosítani, hogy minden karbantartási, vizsgálati és összeszerelési munkát felhatalmazott és szakképzett személy végezzen el, aki a kézikönyv alapos tanulmányozásával megfelelően megismerte az adott témakört. (Lásd 1.6.2 fejezet.)

A gépen minden munkát annak álló helyzetében kell végezni. Alapvető fontosságú, hogy betartsák a gép leállításának az 5.9 fejezetben leírt eljárását.

A védőeszközökön és biztonsági eszközökön végzett munka befejezésekor ezeket vissza kell szerelni és újra üzemképes állapotba kell helyezni.

A gép újraindításakor az 5. *Üzembehelyezés, indítás, üzemeltetés és leállítás* fejezetben leírt utasításokat be kell tartani.

Az olaj és zsír szivárgása a padlót csúszóssá teheti. A gép karbantartásának mindig a padló, illetve a gép külsejének tisztításával kell kezdődnie és véget érnie.

Ha a karbantartáshoz emelvények, lépcsők és védőkorlátok szükségesek, akkor ezeket könnyen hozzáférhető helyen kell elhelyezni a karbantartás és vizsgálat munkaterületén. Ezeknek a tartozékoknak az elhelyezése nem korlátozhatja a hozzáférést és nem gátolhatja a szervizelt alkatrész emelését.

Amikor levegőt vagy sűrített inert gázt használnak a karbantartási eljárásban, akkor a kezelőnek és minden közelben tartózkodónak óvatosságnak kell lennie és megfelelő védelemmel kell rendelkeznie.

Ne fújjon levegőt vagy sűrített inert gázt a bőrre.

Ne irányítson másokra közvetlen lég- vagy gázsugarat.

Soha ne használjon levegőt vagy sűrített inert gázt a ruházat tisztítására.

A szivattyún végzett munka előtt tegyen lépéseket a véletlen indítás megakadályozására. Helyezzen el egy figyelmeztető jelzést az indítóeszközön:

"Gép javítás alatt: ne indítsa el."

Elektromos hajtóberendezés esetén zárja le a főkapcsolót nyitott állásban és távolítson el minden biztosítékot. Helyezzen el egy figyelmeztető jelzést a biztosítéktáblán vagy a főkapcsolón:

"Gép javítás alatt: ne csatlakoztassa".

Soha ne tisztítsa a berendezést gyúlékony oldószerekkel vagy széntetrakloriddal. A tisztítószerek használatakor védje magát a mérgező gőzök ellen.

Az ebben a fejezetben használt tételszám referenciákkal kapcsolatban lásd a 8. fejezetben található alkatrészlistát.

6.1 Karbantartási ütemterv



javasolt egy, a jelen Kezelési utasítás szerinti karbantartási terv és ütemterv alkalmazása, amelynek a következőket kell tartalmaznia:

- Szükség esetén minden felszerelt kiegészítő rendszert meg kell figyelni azok megfelelő működésének biztosítása érdekében.
- A tömszelencéket megfelelően be kell állítani, hogy látható szivárgás jelenjen meg, illetve a tömszelence szorítógyűrűjét koncentrikusan kell beállítani, hogy a szorítógyűrű vagy a tömítés ne melegegjen túl.
- Ellenőrizze a tömítések és szigetelések szivárgását. Rendszeresen ellenőrizni kell a tengelytömítés megfelelő működését.
- Ellenőrizze a csapágy kenőanyagának szintjét és a hátralévő üzemórák számát, mielőtt ki kell cserélni a kenőanyagot.
- Ellenőrizze, hogy az üzemi állapotok a szivattyú biztonságos működési állapotát jelzik.
- A megfelelő működés ellenőrzéséhez ellenőrizze csapágyak vibrációját, zajszintjét és felületi hőmérsékletét.
- Ellenőrizze, hogy a port és a szennyeződést eltávolították-e a szűk hézagok, csapágyházak és motorok környékéről.
- Ellenőrizze a tengelykapcsolók beállítását és szükség esetén állítsa be újra.

6.1.1 Megelőző karbantartás

A kézikönyv következő fejezetei a teljes karbantartási nagyjavítással kapcsolatos utasításokat tartalmaznak. Viszont fontos rendszeresen megismételni az 5.1 fejezetben felsorolt *Indítás előtti ellenőrzéseket* is. Ezek az ellenőrzések segítenek a szivattyú élettartamának meghosszabbításában, illetve a nagyjavítások közötti időtartam megnövelésében.

6.1.2 Karbantartási jegyzőkönyvek szükségessége

A pontos karbantartási jegyzőkönyvek vezetése alapvető fontosságú minden, a szivattyú megbízhatóságát növelni kívánó programnak. Számos olyan tényező van, amely hozzájárulhat a szivattyú meghibásodásához. A hosszú távú és ismétlődő problémákat gyakran csak ezeknek a változóknak a szivattyú karbantartási jegyzőkönyve alapján végzett elemzésével lehet megoldani.

6.1.3 Tisztaság

A szivattyú meghibásodásának egyik legfontosabb oka a csapágyházon belüli szennyeződés jelenléte. Ez a szennyeződés lehet nedvesség, por, föld, vagy más szilárd anyag, például fémforgács. A szennyeződés károsíthatja a csúszógyűrűs tömitést is (különösen a tömités felületét), illetve a szivattyú más alkatrészeit.

Például a lapátkerék menetein lévő szennyeződés azt eredményezheti, hogy a lapátkerék nem fekszik fel megfelelően a tengelyre. Ez viszont különböző más problémák sorát eredményezheti. Ebből az okból nagyon fontos a megfelelő tisztaság fenntartása. Bizonyos alapelvek lent láthatók.

- Az olajnak a csapágyházból való leeresztését követően küldje el rendszeresen elemzésre. Ha szennyeződött, akkor határozza meg és hárítsa el az okot.
- A munkaterületnek tisztának, és portól, szennyeződéstől, olajtól, zsírtól, stb. mentesnek kell lennie.
- A kezeinek és a kesztyűnek tisztának kell lennie.
- Csak tiszta törülgyöngyököt és szerszámokat szabad használni.

6.2 Pótalkatrészek

A készletezett pótalkatrészek kiválasztása nagy mértékben függ számos tényezőtől, mint például az alkalmazás fontossága, a cserealkatrészek megvásárlásához és kézbesítéséhez szükséges idő, az alkalmazás koptató és korrozív hatása, illetve a cserealkatrész költsége. A 8. fejezetben megtalálható az összes olyan alkatrész, ami az ebben a kézikönyvben tárgyalt szivattyúkhöz szükséges. További információkért lásd a *Flowserve Mark 3 szivattyúk alkatrész-katalógusát*. Ennek a könyvnek egy másolatát be lehet szerezni helyi Flowserve értékesítőjétől vagy képviselőjétől.


FIGYELEM

A nagy króm- és nikkeltartalmú lapátkerékek átméretezése előtt vegye fel a kapcsolatot helyi Flowserve képviselőjével.

6.2.1 Pótalkatrészek rendelése

A Flowserve jegyzőkönyvet vezet minden szivattyúról. A pótalkatrészek helyi Flowserve értékesítőjétől, illetve egy Flowserve képviselőtől vagy kereskedőtől szerezhetők be. Pótalkatrészek rendelésekor a következő információt kell megadni:

- 1) Szivattyú sorozatszám
- 2) Szivattyú mérete és típusa
- 3) Alkatrész neve – lásd 8. fejezet
- 4) Alkatrész száma – lásd 8. fejezet
- 5) Szerkezeti anyag (ötvözet)
- 6) Szükséges alkatrészek száma

A szivattyú mérete és sorozatszám a csapágyházon lévő névtáblán található meg. (Lásd 3-1. ábra.)

6.3 Javasolt pótalkatrészek és fogyóeszközök

Csúszógyűrűs folyadéktömitések, ajkas csapágyháztömitések, csapágyak, tengelyek, lapátkerék és tömitések.

6.4 Szükséges szerszámok

Az ezeknek a szivattyúknak a karbantartásához szükséges szerszámok választéka lent látható.

Szokványos SAE kéziszerszámok

- Kézi csavarkulcsok
- Csőkulcsok
- Imbuszkulcsok
- Gumikalapács
- Csavarhúzó

Célszerszámok

- Csapágylehúzó
- Csapágy indukciós hűtések
- Mérőórák
- Villáskulcs
- Flowserve Mark 3 szerszámkészlet (lásd lent)

A karbantartás leegyszerűsítése érdekében javasolt a Flowserve Mark 3 szerszámkészlet (lásd a 6-1 ábrát) használata. Ez a szerszámkészlet tartalmaz egy kézreálló lapátkerékkulcsot, amely leegyszerűsíti a lapátkerék felszerelését és eltávolítását. Tartalmaz "orrkúpokat" is, amely a tengely meneteit és az O-gyűrűket védi a karbantartás közben. Ez a szerszámkészlet helyi Flowserve értékesítőjétől, illetve egy Flowserve képviselőtől vagy kereskedőtől szerezhető be.



6-1 ábra

6.5 Meghúzási nyomatékok

6-2. ábra: Javasolt csavornyomatékok kent vagy PTFE-bevonatos kötőelemekhez

Elem	Leírás	Group 1	Group 2	Group 3
[6570.12]	Csapágytartó fejescsavar - szabványos csapágyak	nincs	nincs	$5/16$ in. – 16 Nm (12 lbf•ft)
[6570.12]	Csapágytartó fejescsavarok - dupla csapágyak	Szabványos hajtásvég	$3/16$ in. – 6 Nm (4 lbf•ft)	$5/16$ in. – 16 Nm (12 lbf•ft)
		HD hajtásvég	nincs	$1/4$ in. – 11 Nm (8 lbf•ft)
[6570.5]	Csapágyház/adapter fejescsavarok és anyák	nincs	$1/2$ in. – 54 Nm (40 lbf•ft)	$5/8$ in. – 122 Nm (90 lbf•ft)
[6580.2]	Csúszógyűrűs tömítés tömszelencecsavarok és -anyák, tömítéssel	$3/8$ in. – 16 Nm (12 lbf•ft)	$3/8$ in. – 16 Nm (12 lbf•ft) $1/2$ in. – 54 Nm (40 lbf•ft)	$1/2$ in. – 41 Nm (30 lbf•ft)
[6580.2]	Csúszógyűrűs tömítés tömszelencecsavarok és -anyák, O-gyűrűvel	$3/8$ in. – 27 Nm (20 lbf•ft)	$3/8$ in. – 27 Nm (20 lbf•ft) $1/2$ in. – 54 Nm (40 lbf•ft)	$1/2$ in. – 54 Nm (40 lbf•ft)
[6580.1]	Házcsavarok és -anyák	$1/2$ in. – 41 Nm (30 lbf•ft)	$1/2$ in. – 41 Nm (30 lbf•ft) $3/8$ in. – 81 Nm (60 lbf•ft)	$3/4$ in. – 136 Nm (100 lbf•ft) $7/8$ in. – 217 Nm (160 lbf•ft)
[6570.2]	Fejescsavar burkolat/adapter (súlylesztett fejű csavarok)	$3/8$ in. – 27 Nm (20 lbf•ft)	$3/8$ in. – 27 Nm (20 lbf•ft)	$1/2$ in. – 54 Nm (40 lbf•ft)
[6570.3]	Csapágytartó állítócsavarok	$3/8$ in. – 16 Nm (12 lbf•ft)	$1/2$ in. – 41 Nm (30 lbf•ft)	$1/2$ in. – 41 Nm (30 lbf•ft)
[6570.4]	Láb fejescsavar	Szabványos hajtásvég	$1/2$ in. – 54 Nm (40 lbf•ft)	$3/4$ in. – 217 Nm (160 lbf•ft)
		HD hajtásvég	nincs	nincs
[6570.13]	Fejescsavarok - fordító a burkolatok között	nincs	$3/8$ in. – 16 Nm (12 lbf•ft)	$1/2$ in. – 41 Nm (30 lbf•ft)
[6570.15]	Fejescsavar - csapágyház	$1/2$ in. – 54 Nm (40 lbf•ft)	$1/2$ in. – 54 Nm (40 lbf•ft)	nincs
[3712]	Csapágy záróanya	Szabványos hajtásvég	27 +4/-0 Nm (20 +5/-0 lbf•ft)	95 +7 / -0 Nm (70 +5 / -0 lbf•ft)
		HD hajtásvég	nincs	102 +7/-0 Nm (75 +5/-0 lbf•ft)

Megjegyzések:

- Nem kent vagy bevonatos menetek esetén adjon hozzá 25 % értéket a fenti értékekhez.
- Tömítés egyesítési nyomatékok töltetlen PTFE tömítésekhez. Az egyéb tömítésanyagok esetén nagyobb nyomaték lehet szükséges a tömítéshez. A fémmlesztés nyomatékát nem javasolt túllépni.

6.6 A lapátkerék hézagának beállítása és a lapátkerék cseréje

Egy új lapátkerék tömítést [4590.2] kell beszerezni, ha a lapátkereket eltávolították a tengelyről. A lapátkerék hézagának beállítása az 5.3 fejezetben található. A lapátkerék kiegyenlítésére vonatkozó utasítások az 6.8 fejezetben találhatók.

Megjegyzés:

A Mark 3 egységesített önfelszívó szivattyúk esetén a lapátkerék külső kerületének 3 mm (0.125 in.) távolságra kell lennie a házbetét felületétől. Ha nincs ilyen közeli hézag, akkor a felszívás sikertelen lehet.


FIGYELEM

Ne állítsa a lapátkerék hézagát a tömítőkészlettel. Ha így jár el, az a tömítés szivárgását és/vagy károsodását eredményezheti.


FIGYELEM

A lapátkerék nagyon éles sarkokkal rendelkezik, amelyek sérülést okozhatnak. Nagyon fontos vastag kesztyű viselése.


FIGYELEM

Javasolt két személynek végeznie a Group 3 lapátkerék beszerelését. Egy Group 3 lapátkerék tömege nagy mértékben megnöveli a

menet károsodásának és az ezt követően problémáknak az esélyét.


FIGYELEM

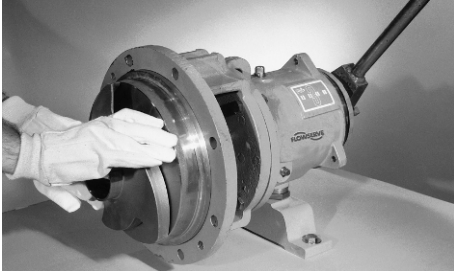
Ne próbálja meg a lapátkereket felhúzni a tengelyre a lapátkerék kalapáccsal vagy más tárggyal való megütésével, vagy feszítőrúdnak a lapátkerék lapátjai közé történő behelyezésével. Az ilyen műveletek a lapátkerék súlyos károsodását eredményezhetik.


FIGYELEM

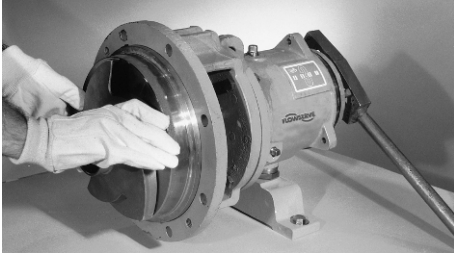
A nagy krómtartalmú lapátkerek kezelése során különös óvatossággal kell eljárni.

Szerelje fel a lapátkereket [2200] a tengelyre való felhajtásával (viseljen vastag kesztyűt), amíg az szilárdan felül a tengelyvállra.

Feszítse meg a lapátkereket a lapátkerék anyájával a Flowserve Mark 3 szerszám használatával. Ehhez fogja meg két kézzel a lapátkereket, és a lapátkerékkulcs fogantyúját a bal oldalra (a lapátkerékek a tengelyen lévő vége felől nézve - 6-3 ábra) állítva, forgassa el erősen a lapátkereket az óramutató járásának megfelelő irányba, hogy a lapátkerékkulcs fogantyúja a jobb oldalon lévő felülethez ütődjön (6-4 ábra).



6-3 ábra



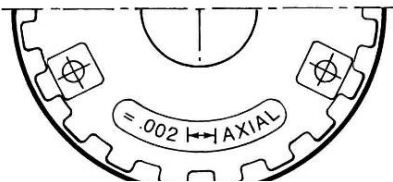
6-4 ábra

6.6.1 A Mark 3 szokványos, egységesített önfelszívó, közös tengelyű és nyitott lapátú lapátkerekes fordított lapátos lapátkerekeinek felszerelése és hézagbeállítása a süllyesztett lapátkerekes szivattyúra

A Flowserve fordított lapátos lapátkerekeket és süllyesztett nyitott lapátkerekeket el kell állítani a burkolattól. Ez lehetővé teszi a lapátkereknek a ház nélküli beállítását.

Állítsa be a lapátkerek hézagát az állítócsavarokkal [6570.3] és a talpcsapágyház [3240] elforgatásával. Fordítsa el a csapágytartót az óramutató járásával ellentétes irányba, amíg a lapátkerek éppen hozzáér a hátsó burkolathoz. A tengely ezzel egy időben történő elforgatása pontosan meghatározza a nullponti beállítás helyzetét. Ezt követően forgassa el a csapágytartót az óramutató járásának megfelelő irányba a megfelelő hézaghoz. A lapátkerek hézagának megfelelő, az alkalmazás üzemi hőmérsékletétől függő beállításával kapcsolatban lásd az 5-12 ábrát.

A csapágytartónak a csapágytartóba öntött egy osztásnak megfelelő elfordítása a lapátkereket körülbelül 0.1 mm (0.004 in.) hosszan mozdítja el tengelyirányban. (Lásd 6-5. ábra)



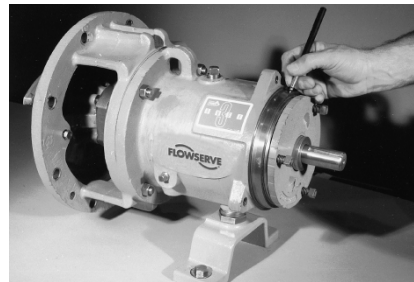
Osztásminta
 .1 mm (0.004 in.)
 engelyirányú mozgással
 egyenértékű elfordítás

6-5 ábra

Határozza meg a csapágytartó elforgatásának mértékét a lapátkerek kívánt hézagának 0.1 mm (0.004 in.) értékkel (egy osztás) való elosztásával. A csavarok megfeszítése [6570.3] a csapágytartó menetek belső hézaga miatt a lapátkereket 0.05 mm (0.002 in.) értékkel közelebb viszi a hátsó burkolathoz. Ez a lapátkerek hézagának meghatározásánál kell figyelembe venni. A burkolat kívánt hézagának eléréséhez forgassa el a csapágytartót az óramutató járásának megfelelő irányba a megfelelő mértékben.

Megjegyzés:

Végül húzza meg egyenletesen és fokozatosan a beállítócsavarokat [6570.3] a végső nyomatékértékig a csapágytartónak a helyén való rögzítéséhez.



6.6 ábra

Példa: Ha a szivattyút 100 °C (212 °F) üzemi hőmérsékletre helyezték üzembe, akkor a lapátkereket a hátsó burkolattól 0.53 mm (0.021 in.) mértékben kell elállítani. Mivel 0.05 mm (0.002 in.) értéket kell hozzáadni az állítócsavarok meghúzása miatt bekövetkező mozgás miatt, ezért 0.58 mm (0.023 in.) beállítás szükséges. Először fordítsa el a csapágytartót az óramutató járásával ellentétes irányba, amíg a lapátkerek éppen hozzáér a hátsó burkolathoz. A csapágytartó szükséges elforgatási osztásainak meghatározásához össze el 0.10 értékkel a kívánt beállítást; $0.58 / 0.10 = 5.8$ ($0.023 / 0.004 = 5.8$). Forgassa el a csapágytartót hat osztással az óramutató járásának megfelelő irányba, amely 0.6 mm (0.024 in.) hézagot eredményez.

A Flowserve azt javasolja, hogy egy filctoll használatával jelöljék meg a kezdő referenciapontot a csapágyházon és a csapágytartón a 6-6 ábrán látható módon.

Ezt követően helyezzen el egy második jelzést a csapágytartón hat osztással a kezdeti referenciaponttól az óramutató járásával ellentétes irányban. Forgassa el a csapágytartót az óramutató járásával megegyező irányban, amíg a csapágytartón lévő második jelzés egy vonalba kerül a csapágyházon lévő kezdeti referenciaponttal. Végül húzza meg egyenletesen és fokozatosan a beállítócsavarokat [6570.3] a végső nyomatékértékig a csapágytartónak a helyén való rögzítéséhez.

6.6.2 A Mark 3 szokványos, egységesített önfelszívó, kis áramlási mennyiségű és közös tengelyű szivattyúk első lapátos nyitott kialakítású lapátkerekének felszerelése és hézagbeállítása

Az összes első lapátos nyitott kialakítású lapátkerekhez hasonlóan a Flowserve nyitott lapátkerek hézagát el kell állítani a háztól. A házat pontosan be kell szerelni a lapátkerek hézagának beállításához. (Mivel ez nagyon nehéz lehet, ezért a Flowserve kifejezetten javasolja fordított lapátos lapátkerek használatát, mivel ezek esetén nem szükséges a ház jelenléte a megfelelő beállításhoz.)

Szerelje fel a hajtásvéget és a hátsó burkolólemezt a házra. Ezt követően állítsa be a lapátkerek hézagát az állítócsavarokkal [6570.3] és a talpcsapágyház [3240] elforgatásával. Fordítsa el a csapágytartót az óramutató járásával megegyező irányba, amíg a lapátkerek éppen hozzáér a házhoz. A tengely ezzel egy időben történő elforgatása pontosan meghatározza a nullponti beállítás helyzetét. Ezt követően forgassa el a csapágytartót az óramutató járásával ellentétes irányba a megfelelő hézag eléréséhez. A lapátkerek megfelelő hézagával kapcsolatban lásd az 5-12 ábrát.

A csapágytartónak a csapágytartóba öntött egy osztásnak megfelelő elfordítása a lapátkereket körülbelül 0.1 mm (0.004 in.) hosszan mozdítja el tengelyirányban. (Lásd 6-5. ábra)

Határozza meg a csapágytartó elforgatásának mértékét a lapátkerek kívánt hézagának 0.1 mm (0.004 in.) értékkel (egy osztás) való elosztásával. A beállítócsavarok megfeszítése [6570.3] a csapágytartó menetek belső hézaga miatt a lapátkereket 0.05 mm (0.002 in.) értékkel eltávolítja a hátsó burkolattól. Ez a lapátkerek hézagának meghatározásánál kell figyelembe venni. A burkolat kívánt hézagának eléréséhez forgassa el a csapágytartót az óramutató járásának megfelelő irányba a megfelelő mértékben.

Megjegyzés:

Végül húzza meg egyenletesen és fokozatosan a beállítócsavarokat [6570.3] a végső nyomatékértékig a csapágytartónak a helyén való rögzítéséhez.

A lapátkerek hézagának beállításával kapcsolatban lásd az 5.3 fejezetet.

Példa: Ha a szivattyút 150 °C (302 °F) üzemi hőmérsékletre helyezték üzembe, akkor a lapátkereket a hátsó burkolattól 0.69 mm (0.027 in.) mértékben kell elállítani. Mivel 0.05 mm (0.002 in.)

értéket kell kivonni az állítócsavarok meghúzása miatt bekövetkező mozgás miatt, ezért 0.64 mm (0.025 in.) beállítás szükséges. Először fordítsa el a csapágytartót az óramutató járásával megegyező irányba, amíg a lapátkerek éppen hozzáér a házhoz. A csapágytartó szükséges elforgatási osztásainak meghatározásához össze el 0.10 értékkel a kívánt beállítást; $0.64 / 0.10 = 6.4$ ($0.025 / 0.004 = 6.3$). Forgassa el a csapágytartót hat osztással az óramutató járásával ellentétes irányba, amely 0.65 mm (0.026 in.) hézagot eredményez. A Flowserve azt javasolja, hogy egy filctoll használatával jelöljék meg a kezdő referenciapontot a csapágyházon és a csapágytartón a 6-6 ábrán látható módon. Ezt követően helyezzen el egy második jelzést a csapágytartón hat osztással a kezdeti referenciaponttól az óramutató járásával megegyező irányban. Forgassa el a csapágytartót az óramutató járásával ellentétes irányban, amíg a csapágytartón lévő második jelzés egy vonalba kerül a csapágyházon lévő kezdeti referenciaponttal. Végül húzza meg egyenletesen és fokozatosan a beállítócsavarokat [6570.3] a végső nyomatékértékig a csapágytartónak a helyén való rögzítéséhez. A lapátkereket a háztól mért 0.7 mm (0.028 in.) lapátkerek hézaggal állítják be.

A fenti eljárás viszonylag egyszerű a lapátkerek végső beállításának elvégzésekor. Viszont ez eléggé munkaigényes lehet az előzetes beállítás elvégzésekor, amivel a csúszógyűrűs tömítés helyét határozzák meg. Ebből az okból a következő eljárást javasolt alkalmazni. A szivattyú üzemen kívül helyezése előtt állítsa addig a lapátkereket, amíg az hozzáér a házhoz, majd forgassa el a csapágytartót, amíg eléri a lapátkerek kívánt hézagát. Határozza meg ezt a helyzetet a csapágytartón, majd forgassa el a csapágytartót, amíg a lapátkerek hozzáér a hátsó burkolathoz.

Jegyezze fel a lapátkerek kívánt beállításának hézagától mért távolságot, amikor a lapátkerek hozzáér a hátsó burkolathoz. A szivattyút ekkor el lehet távolítani a házból, és el lehet vinni karbantartásra a műhelybe. Amikor be kell állítani a tömítést, akkor a lapátkereket a korábban rögzített távolsággal egyszerűen elállítják a hátsó burkolattól.

Megjegyzés:

A fenti technika csak akkor használható, ha az eredeti szivattyú összes eredeti alkatrészét visszaszerelik. Ha a házat, burkolatot, lapátkereket vagy tengelyt cserélik ki, akkor ez azt eljárást nem lehet alkalmazni.

6.6.3 Sealmatic szivattyúk beszerelése és hézagbeállítása

Szerelje be a fordítót [2000.1] és a burkolatokat [1220 és 1220.1] a 6.9.3 fejezetben leírt módon. Szereljen be egy tömítésmegvezetőt a Mark 3 szerszámkészletből, amivel a helyén tarthatja a fordítót. Állítsa el a fordítót 0.38 - 0.51 mm (0.015 - 0.020 in.) értékre a burkolattól a 6.6.1 fejezetben fent leírt módon. Húzza meg egyenletesen és fokozatosan az állítócsavarokat [6570.3] a végső nyomatékértékre a csapágytartó helyén való rögzítéshez. Távolítsa el a tömítésvezetőt, majd szerelje be a lapátkereket. Ellenőrizze a lapátkerek beállítását egy hézagmérővel. A hézagnak 0.38 - 0.51 mm (0.015 - 0.020 in.) értékűnek kell lennie. Ha a hézag a megfelelő beállításon kívülre esik, akkor újra lehet állítani, hogy elérje a lapátkerek és a fordító megfelelő hézagát.

6.7 Szétszerelés

6.7.1 Hajtásvég eltávolítása

- a) A karbantartás végrehajtása előtt csatlakoztassa le a hajtást a feszültségforrásról és rögzítse feszültségmentesített állapotban.


FIGYELEM

A személyes sérülések megelőzése érdekében zárja le a meghajtás betáplálását.

- b) Zárja le a nyomó- és szívószelepeket, majd engedjen le minden folyadékot a szivattyúból.
 c) Zárja le az összes kiegészítő berendezésen és csövezésen lévő szelepet, majd csatlakoztassa le az összes kiegészítő csövezést.
 d) Szükség esetén tisztítsa meg a szivattyút.


FIGYELEM

Ha a Flowserve Mark 3 szivattyúk veszélyes vegyszereket tartalmaznak, akkor a személyi sérülések és halálos balesetek elkerülése érdekében fontos a létesítmény biztonsági irányelveinek betartása.

- e) Távolítsa el a tengelykapcsoló védőelemét. (Lásd a 5.5. fejezetet.)
 f) Távolítsa el a távtartót a tengelykapcsolóból. A zárt kapcsolású szivattyúk esetén a motort el kell távolítani a szivattyúegységről. A motort teljesen alá kell támasztani, és az emelőcsavaroknak [6575] lazának kell lenniük az eltávolítás előtt.
 g) Távolítsa el a ház kötőelemeit [6580.1]. A Group 1 közös tengelyű szivattyúk esetén a tőcsavarokat [6572.1] el kell távolítani.
 h) Távolítsa el a csapágyház talpát az alaplemezhez rögzítő kötőelemeket (nem érvényes a közös tengelyű szivattyúkra).
 i) Távolítsa el a hajtásvég, hátsó burkolat és tömítőkamra egységet a háztól. A közös tengelyű szivattyúk esetén a hajtásvég

eltávolításának legegyszerűbb módszere először a motor és a motoradapter eltávolítása egy daruval. Viszont egy gyakran nem praktikus és a hajtásvéget kézzel kell eltávolítani. Ez a művelet a 6-7, 6-8 és 6-9 ábrákon látható. Selejtezze le a ház és a burkolat tömítését [4590.1].

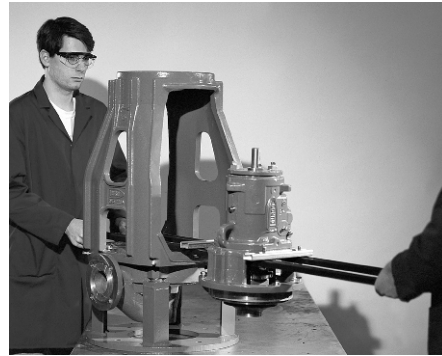

FIGYELEM

A hajtásvég és a hátsó burkolat egység nehéz. Ennek emelésekor fontos a létesítmény biztonsági irányelveinek betartása.

j) Vigye az egységet a karbantartó műhelybe.



6-7 ábra



6-8 ábra



6-9 ábra

6.7.2 Szivattyú szétszerelése

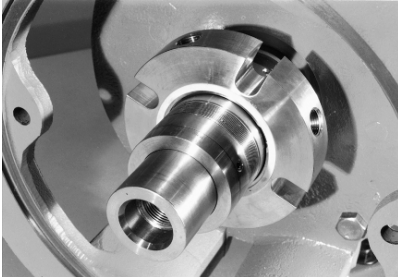
- k) Távolítsa el a tengelykapcsolóagyat a szivattyú tengelyéről [2100]. A zárt tengelykapcsolós szivattyúk esetén a motoradaptert [3160] el kell távolítani.
 l) A tengelyék [6700] használatával szerelje fel a lapátkerékkulcsot a Flowserve Mark 3 szerszámkészlettel (6-1 ábra) a tengely végére.

A csavarkulcs fogóját a lapátkerék vége felől nézve bal oldalra állítva, fogja meg erősen két kézzel a lapátkereket [2200] (viseljen vastag kesztyűt). A lapátkerek óramutató járásával megegyező irányba fordításával állítsa a lapátkerek fogantyúját a 11 óra állásba, majd forgassa meg gyorsan a lapátkereket az óramutató járásával ellentétes irányba, hogy a csavarkulcs hirtelen nekiütődjön a munkapad egy kemény felületéhez. Néhány erős ütést követően a lapátkereknek ki kell szabadulnia. Hajtsa le a lapátkereket majd távolítsa el a tengelyről. **Selejtezze le a lapátkerek tömítését [4590.2].**


FIGYELEM

Ne alkalmazzon hőt a lapátkeréken. Ha folyadék maradt a lapátkerekben, akkor robbanás következhet be.

- m) Ha betétes típusú csúszógyűrűs tömítést [4200] alkalmaznak (6-10 ábra), akkor a távtartó kapcsokat vagy füleket fel kell szerelni a beállítócsavar meglazítása előtt, amely a tömítést rögzíti a tengelyhez vagy a burkolatról távolítja el. Ez biztosítja a megfelelő tömítési kompresszió megtartását.


6-10 ábra

- n) Távolítsa el a tömítést vagy a tömszelence anyáit [6580.2], ha van ilyen felszerelve.
o) Távolítsa el a burkolatot.

Összes szivattyú a Sealmatic kivételével

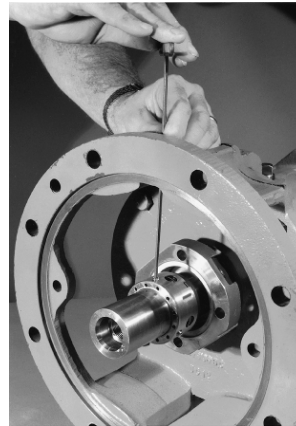
Távolítsa el a két fejescsavart [6570.2], amely a hátsó burkolatot rögzíti [1220] az adapterhez. Távolítsa el óvatosan ezt az alkatrészt.

Csak Sealmatic szivattyú

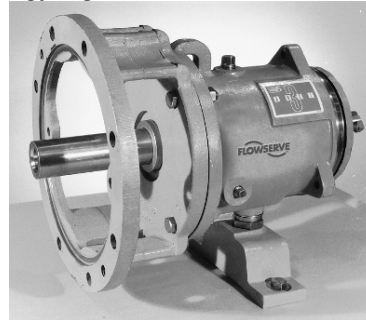
Távolítsa el azt a fejescsavart, amely a hátsó burkolatot [1220] a lapátkerek burkolatához [1220.1] rögzíti. A Group 3 szivattyúk esetén távolítsa el azt a fejescsavart [6570.2], amely a hátsó burkolatot [1220] rögzíti az adapterhez [1340]. Távolítsa el a burkolatot. A fordító most szabadon áll [2200.1], és lecsúsztható a tengelyről. Ha beragadt, akkor a fordítót kettő, a fordító [2200.1] és a fordító burkolata [1220.1] közé ékként elhelyezett csavarhúzó használatával lehet lehúzni.

- p) Ha különálló típusú belső csúszógyűrűs tömítést [4200] alkalmaznak, akkor lazítsa meg a forgó egységen lévő állítócsavarokat, majd távolítsa el a tengelyről (lásd 6-11 ábra). Ezt követően húzza

meg a tömszelencét [4120] és ültesse be a tengelyt. Távolítsa el az álló tömítést a tömszelencéből. Selejtezze le az összes O-gyűrűt és tömítést.


6-11 ábra

- q) Ha különálló típusú külső csúszógyűrűs tömítést használnak, akkor távolítsa el a tömszelencét és az álló tömítést. Távolítsa el az álló tömítést a tömszelencéből. Lazítsa meg a forgó egységben lévő állítócsavarokat, majd távolítsa el a tengelyről. Selejtezze le az összes O-gyűrűt és tömítést.
r) Ha tömszelencét [4130] használnak, akkor távolítsa el ezt és a tömítőkamrát [szorítógyűrű, 4134]. Távolítsa el a tömszelencét [4120].
s) Ha a szivattyú horgos típusú hüvellyel [2400] rendelkezik, akkor most ezt el lehet távolítani. Az egység most a 6-12 ábrán látható módon néz ki.


6-12 ábra

- t) Ha a hajtásvég olajkenésű, akkor távolítsa el a leeresztőnyílás zárócsavarját [6569.1], majd engedje le az olajat a csapágyházból [3200].
u) Ha a szivattyúnak ajkás tömítései vannak, akkor itt egy terelő [2540] található. Távolítsa el.
v) Lazítsa meg a csapágytartón [3240] lévő három állítócsavart [6570.3]. A csapágytartót teljesen le kell hajtani a csapágyháztól.

Megjegyzés:

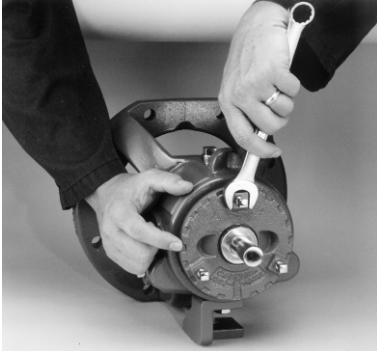
Ne nyomja neki a tengelynek.

Mark 3A és ANSI 3A kialakítás

A csapágytartó felülete három, a felületről kiemelkedő négyzetes fület tartalmaz. A csapágytartó a 6-13 ábra szerint a négyzetes fület egyikébe akasztott villáskulccsal forgatható el.

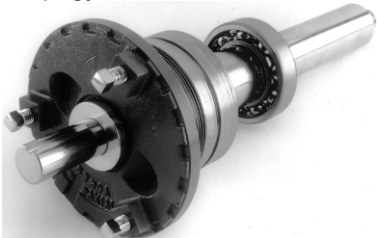
Mark 3 kialakítás

A Group 1 és Group 2 szivattyúk esetén a csapágytartó egy szíjas kulcs használatával fordítható el, a szíjat a tartó felületének külső kerületére helyezve. A Group 3 szivattyúk esetén a csapágytartó a csapágytartó külső kerületén lévő fülbe akasztott villáskulccsal fordítható el.



6-13 ábra

- w) Mivel az O-gyűrűk [4610.2] bizonyos ellenállást okoznak a csapágytartó egységnek a házból való eltávolítása közben, ezért tartsa meg erősen a csapágytartó karimáját, és kissé elfordítva húzza ki a csapágyházból. A csapágytartó egységnek ki kell jönnie a tengellyel és a csapágyakkal együtt. Az egység ekkor a 6-14 ábrához hasonlóan néz ki. További szétszerelés nem szükséges, csak ha a csapágyakat ki kell cserélni.



6-14 ábra

- x) Távolítsa el a rögzítőgyűrűt [2530] (lásd 6-15 ábra) a Group 1 és 2 szivattyúk, illetve a csapágytartót [2530.1] a Group 3 szivattyúk esetén.



6-15 ábra

Megjegyzés:

A Group 1 és 2 szivattyúkat dupla ferde határvonalú csapágyval szerelték fel, amelyekben egy csapágytartó [2530.1] található a rögzítőgyűrű helyett. Távolítsa el a csapágytartót a tengelykapcsolóból.

- y) A csapágy rögzítőanyája [3712] és rögzítő alátéte [6541.1] ekkor eltávolítható a tengelyből [2100]. Selejtezze le a rögzítő alátétet.
- z) A csapágyaknak [3011 és 3013] a tengelyről való eltávolításához egy prészerszámot lehet használni. Nagyon fontos, hogy egyenletes nyomást alkalmazzanak, és ezt csak a csapágy belső gyűrűjére fejtsek ki. Soha ne fejtessen ki nyomást a külső gyűrűre, mivel ez túlzott erőt fejt ki a golyókra és károsodást okoz.



FIGYELEM

A külső gyűrűre kifejtett nyomás maradandó sérülést okoz a csapágyakon.

- aa) A Mark 3A kialakítás esetén egy opcionális olajterelő [2541] található a csapágyak között. Ha van ilyen, akkor vizsgálja meg károsodás vagy lazaság szempontjából. Távolítsa el, ha ki kell cserélni.
- bb) A Group 2 és 3 szivattyúk esetén a csapágyházat [3200] el kell választani a csapágyház adapterétől [1340]. Az adapter O-gyűrűjét [4610.1] le kell selejtezni.

Mark 3A és ANSI 3A kialakítás

Ezt a csapágyházba behajtott fejescsavarok [6570.5] eltávolításával lehet elvégezni.

Mark 3 közös tengelyű kialakítás

Nincs adapter O-gyűrű [4610.1] beszerelve, ha az adapterben van olajleeresztő csap.

Mark 3 kialakítás

Ez a hatlapfejű anyák [6580.8] és a fejescsavarok [6570.5] eltávolításával végezhető el.

- cc) Ha ajkás tömítéseket [4310.1 és 4310.2 - lásd 6-16 ábra] használnak, akkor ezeket el kell távolítani a csapágytartóból és az adapterből, majd le kell selejtezni.



6-16 ábra

- dd) Ha a csapágyszigeteléseket eltávolították a csapágytartóból vagy adapterből, akkor ezeket nem szabad újra felhasználni, hanem a megfelelő módon le kell selejtezni.
- ee) Ha mágneses tömítéseket használnak, akkor őrizze meg a gyártó által megadott tömítéseket.
- ff) Mark 3 és Mark 3A kialakítás
Távolítsa el a Trico olajzókát és szintvizsgálókat [3855] (6-17 ábra) és az olajsint jelzését (6-18 ábra) a csapágyházból.

ANSI 3A kialakítás

Távolítsa el a nézőüveget [3856] (5-1 ábra) és az olajsint jelzését (6-18 ábra) a csapágyházból. Őrizze meg ezeket az alkatrészeket az ismételt felhasználáshoz



6-17 ábra



AZ OLAJSZINTET
A NÉZŐÜVEG
KÖZEPÉN KELL
TARTANI

6-18 ábra

6.8 Alkatrészek vizsgálata

6.8.1 Tisztítás és vizsgálat

Az összes alkatrészt alaposan meg kell tisztítani és meg kell vizsgálni. Új csapágyakat, O-gyűrűket, tömítéseket és ajkás tömítéseket kell használni. Minden, kopás és korrózió jelét mutató alkatrészt eredeti, új Flowserve alkatrészekre kell kicserélni.



FIGYELEM

Fontos, hogy kizárólag nem gyúlékony, nem szennyezett tisztítófolyadékot használjanak. Ezeknek a folyadékoknak meg kell felelniük a létesítmény biztonsági és környezetvédelmi alapelveinek.

6.8.2 Kritikus paraméterek és mérettűrések

A szivattyúk megbízhatóságának maximalizálása érdekében fontos bizonyos paraméterek és méretek megmérése, illetve megadott tűréseken belül tartása. Fontos, hogy az összes alkatrészt ellenőrizzék. Minden alkatrészt, ami nem felel meg az előírásnak, új Flowserve alkatrészekre kell kicserélni.

6.8.3 Paraméterek, amelyeket a felhasználóknak kell ellenőriznie

A Flowserve azt javasolja, hogy a felhasználó a szivattyú minden egyes karbantartásakor ellenőrizze a 6-19 ábrán lévő méreteket és tűréseket. A következő oldalon részletesebb leírást talál ezekről a méretekről.

6.8.4 A Flowserve által ellenőrzött további paraméterek

A lent felsorolt paramétereket általában nehezebb megmérni és/vagy további célszámok szükségesek hozzá. Ebből az okból ezeket a vevők általában nem ellenőrzik, hanem a Flowserve felügyeli ezeket a gyártási és/vagy tervezési fázisban.

6.8.4.1 Tengely és hüvely (ha van felszerelve)

Cserélje ki, ha kivállasodott, kipattogzott vagy kopott. A csapágyak felszerelése előtt vagy a tengelynek a csapágyházból szerelése előtt ellenőrizze a következő paramétereket.

Átmérő és tűrés, a csapágyak alatt. A tengely és a csapágyak megfelelő illeszkedésének biztosítása érdekében ellenőrizze, hogy a belső (IB) és külső (OB) tengely átmérője megfelel a 6-20 ábrán látható minimális és maximális értékeknek. A tengely ezen külső átmérő (OD) értékeinek ellenőrzéséhez mikrométert kell használni.

6.8.4.2 Csapágyak

A csapágyakat nem javasolt újrahasználni a tengelyről való eltávolítást követően. A csapágyak felszerelése előtt ellenőrizze a következő paramétereket:

Átmérő és tűrés, a csapágyakon belül. A csapágyak és a tengely megfelelő illeszkedésének biztosítása érdekében ellenőrizze, hogy az IB és OB csapágy belső átmérője (ID) megfelel-e a 6-20 ábrán látható maximális és minimális értékeknek. A csapágyak ezen ID átmérőinek ellenőrzéséhez egy belső nyílású tolómérőt kell használni.

Átmérő és tűrés, külső átmérő. A csapágyak és a csapágyház megfelelő illeszkedésének biztosítása érdekében ellenőrizze, hogy az IB és OB csapágyak külső átmérője megfelel-e a 6-21 ábrán látható minimális és maximális értékeknek. A csapágyak ezen külső átmérőinek (OD) ellenőrzéséhez egy mikrométert kell használni.

6.8.4.3 Lapátkerék kiegyenlítése

A tengelylengés egy olyan eltérés, amikor a lapátkerék középvonala a szivattyú középtengelye körül mozog. Ezt nem hidraulikus erő okozza, hanem a forgórész kiegyenlítetlensége. A tengelylengés nagyon kemény a csúszógyűrűs tömítés esetén, mivel az érintkezés fenntartása érdekében a felületeknek minden egyes forgással meg kell hajlaniuk. A tengelylengés minimálisra csökkentése érdekében alapvető fontosságú a lapátkerék kiegyensúlyozása. A Flowserve által gyártott minden lapátkereket kiegyenlítettek a méretvágást követően. Ha valamilyen okból egy vevő méretre vág egy lapátkereket, akkor azt újra ki kell egyensúlyozni. Az elfogadási kritériumokkal kapcsolatban lásd a 6-19 ábra 1. megjegyzését.

6.8.4.4 Csapágház és csapágytartó

A tengelynek a csapágházba szerelése előtt ellenőrizze a következő paramétereket.

Átmérő és tűrés a csapágy felületén. A csapágház és a csapágytartó, illetve a csapágyak megfelelő illeszkedésének biztosítása érdekében ellenőrizze, hogy az IB és OB csapágyfelületek belső átmérői megfelelnek-e a 6-21 ábrán látható minimális és maximális méreteknek. A csapágházaknak ezeknek a belső átmérőinek ellenőrzéséhez egy belső nyílású tolómérőt kell használni.

6-19 ábra

Fejezet	ASME B73.1M szabvány mm (in.)	Legnagyobb tömítésgyártói javaslata mm (in.)	A Flowserve gyártotta vagy javasolta mm (in.)
Tengely Átmérő és tűrés a csapágyak alatt	nincs	-	0.005 (0.0002)
Lapátkerék Kiegyensúlyozás	-	Lásd 1. megjegyzés	-
Csapágház Átmérő (ID) tűrés a csapágyaknál	nincs	-	0.013 (0.0005)
Hajtásvég egység Tengely radiális ütés Tengelyhüvely radiális ütés Radiális eltérés – statikus Tengelyirányú játék	0.05 (0.002) 0.05 (0.002) nincs nincs	0.03 (0.001) 0.05 (0.002) 0.076 (0.003) 0.05 (0.002)	- 0.05 (0.002) 0.05 (0.002) 0.05 (0.002)
Tömítőkamra Felület és tengely derékszögűsége Tömítőkamra koncentricitása	0.08 (0.003) -	0.03 (0.001) 0.13 (0.005)	0.08 (0.003) 0.13 (0.005)
Teljes szivattyú Tengelynek csőről ható erő miatti mozgása Beállítás Vibráció a csapágházbanál	nincs nincs Lásd 3. megjegyzés	0.05 (0.002)	0.05 (0.002) Lásd 2. megjegyzés Lásd 3. megjegyzés

Nincs = nincs megadva.

- A kiegyenlítettenség maximális elfogadhatósági értéke:
1 500 r/min: 40 g·mm/kg (1 800 r/min: 0.021 oz·in/lb) tömegre.
2 900 rpm: 20 g·mm/kg (3 600 rpm: 0.011 oz·in/lb) tömegre.
A Flowserve a legtöbb lapátkereket egy síkban egyensúlyozza ki. Ez alól a következő lapátkerek jelentenek kivételt: 10x8-14, 10x8-16 és 10x8-16H. Ezekre a Flowserve az ASME B73.1M szabvány előírásai szerint két síkban végez kiegyenlítést. Minden, egy vagy két síkban végzett kiegyenlítést az ISO 1940 6.3 osztály elfogadási kritériumai szerint végeznek el.
- Az ASME B73.1M szabvány nem határoz meg javasolt beállítási szintet. A Flowserve azt javasolja, hogy a szivattyú és a motor tengelyét 0.05 mm (0.002 in.) párhuzamossági FIM (Full Indicator Movement - Mérőóra teljes kijelzése) és 0.0005 mm/mm (0.0005 in./in.) szögeltérés FIM tűréssel állítsák be. A pontosabb beállítás lerövidíti a tervezett karbantartások közötti átlagos időközt. Ennek a témakörnek a részletes leírásáért lásd a kézikönyv *Beállítás* fejezetét.
- ASME B73.1M szabvány, 5.1.4 fejezet.

6-20 ábra

OB csapágy/ tengely mm (in.)	Group 1	Group 2	Group 3	Group 3 HD
Csapágy	30.000/29.990 (1.1811/1.1807)	50.000/49.987 (1.9685/1.9680)	70.000/69.985 (2.7559/2.7553)	75.000/74.985 (2.9528/2.9522)
Tengely	30.013/30.003 (1.1816/1.1812)	50.013/50.003 (1.9690/1.9686)	70.015/70.002 (2.7565/2.7560)	75.016/75.004 (2.9534/2.9529)
Illeszkedés	0.023T/0.003T (0.0009T/0.0001T)	0.026T/0.003T (0.0010T/0.0001T)	0.030T/0.002T (0.0012T/0.0001T)	0.031T/0.004T (.0012T/0.0001T)
IB csapágy/ tengely mm (in.)	Group 1	Group 2	Group 3	Group 3 HD
Csapágy	35.000/34.989 (1.3780/1.3775)	50.000/49.987 (1.9685/1.9680)	70.000/69.985 (2.7559/2.7553)	85.000/84.975 (3.3465/3.3455)
Tengely	35.014/35.004 (1.3785/1.3781)	50.013/50.003 (1.9690/1.9686)	70.015/70.002 (2.7565/2.7560)	85.019/85.004 (3.3472/3.3466)
Illeszkedés	0.025T/0.004T (0.0010T/0.0001T)	0.026T/0.003T (0.0010T/0.0001T)	0.030T/0.002T (0.0012T/0.0001T)	.044T/0.004T (.0017T/0.0001T)

6-21 ábra

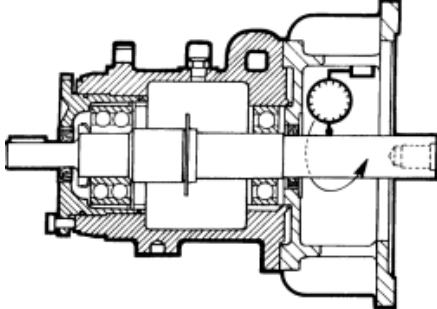
OB csapágy/ tartó mm (in.)	Group 1	Group 2	Group 3	Group 3 HD
Csapágy	71.999/71.986 (2.8346/2.8341)	110.000/109.985 (4.3307/4.3301)	150.000/149.979 (5.9055/5.9047)	160.000/159.975 (6.2992/6.2982)
Tartó	71.999/72.017 (2.8346/2.8353)	110.007/110.022 (4.3310/4.3316)	150.002/150.030 (5.9056/5.9067)	160.043/160.002 (6.3009/6.2993)
Illeszkedés	0.031L/0.000L (0.0012L/0.0000L)	0.037L/0.007L (0.0015L/0.0003L)	0.051L/0.002L (0.0020L/0.0001L)	.068L/0.002L (.0027L/0.0001L)
IB csapágy/ ház mm (in.)	Group 1	Group 2	Group 3	Group 3 HD
Csapágy	71.999/71.986 (2.8346/2.8341)	110.000/109.985 (4.3307/4.3301)	150.000/149.979 (5.9055/5.9047)	150.000/149.975 (5.9055/5.9045)
Ház	71.999/72.017 (2.8346/2.8353)	110.007/110.022 (4.3310/4.3316)	150.007/150.025 (5.9058/5.9065)	150.025/150.007 (5.9065/5.9058)
Illeszkedés	0.031L/0.000L (0.0012L/0.0000L)	0.037L/0.007L (0.0015L/0.0003L)	0.046L/0.007L (0.0018L/0.0003L)	.050L/0.007L (.0020L/0.0003L)

6.8.4.5 Hajtásvég

Összeszerelt csapágház, tartó, csapágyak és tengely.

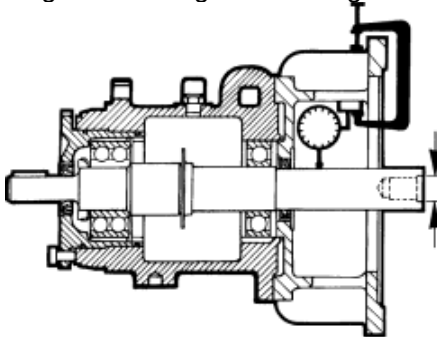
Tengely és tengelyhüvely radiális ütése. A tengely radiális ütése, amellyel a tengely forgás közben eltér a középvonaltól. Ezt úgy lehet megmérni, hogy egy mérőórát szerelnek fel a szivattyú egy állórészére, hogy az érintkezési pontja a tengely felületének radiális mozgását jelzi a tengely forgatása közben. Ha tengelyhüvelyt használnak, akkor a tengelyhüvely radiális ütését kell ellenőrizni. Ez analóg a tengely radiális ütésével. A tengely vagy a tengelyhüvely radiális ütése a tengely körhibájának, a tengely és a hüvely excentricitásának, a tengely maradandó elhajlásának, illetve a tengelynek vagy a csapágyaknak a csapágházba való excentrikus beszerelésének a következménye.

A tengely radiális ütése lerövidíti a csapágyak és a csúszógyűrűs tömitések élettartamát. A következő ábrán láthatja a tengely és a tengelyhüvely radiális ütésének mérési módját. Vegye figyelembe, hogy mindkét véget le kell ellenőrizni. A radiális ütés legfeljebb 0.025 mm (0.001 in.) FIM értékű lehet.



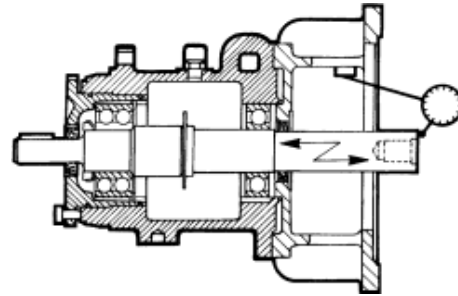
Radiális ütés

Radiális eltérés – statikus. A tengely radiális mozgását okozhatja a tengely és a csapágy, illetve a csapágy és a csapágyház laza illeszkedése. Ezt a mozgást a tengelynek a lapátkerek végére kifejtett függőleges, körülbelül 4.5 kg (10 lb) erővel lehet megmérni. Ennek az erőnek az alkalmazásakor a mérőóra kijelzését a következő ábrán látható módon kell értelmezni. A mozgást annál a pontnál kell ellenőrizni, ami a lehető legközelebb esik a tömitési felületekhez. A 0.05 mm (0.002 in.) értéket meghaladó mozgás nem elfogadott.



Eltérés

Tengelyirányú játék. A maximális tengelyirányú játék értéke egy Durco szivattyún legfeljebb 0.05 mm (0.002 in.) értékű lehet, amit a lenti leírt módon kell megmérni. Figyelje meg a mérőórán kijelzett értéket, miközben gumikalapáccsal ütögeti a tengely végeit. A tengelyirányú játék különböző problémákat okozhat. A tengely és a másodlagos tömitőelem érintkezési pontjánál kidörzsölődést vagy kopást okozhat. A tömités túlterhelését vagy alulterhelését, illetve a tömitési felületek kipattogzását is okozhatja. Ha jelentős tengelyirányú vibráció lép fel, akkor a felületek szétválását is eredményezheti.

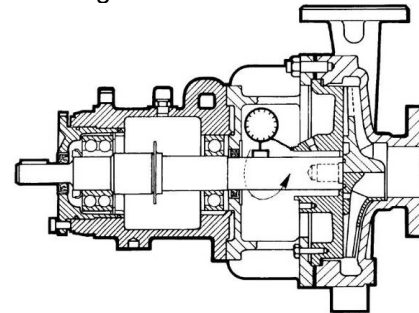


Tengelyirányú játék

6.8.4.6 Tömitőkamra

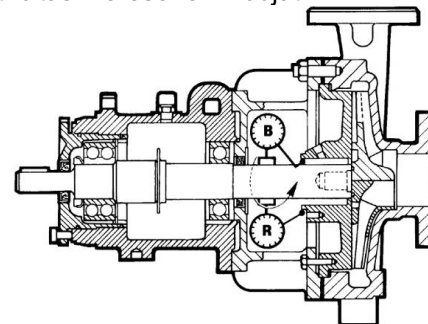
Összeszerelt hajtásvég és hátsó burkolat.

Felület és tengely derékszögűsége. Más néven a "tömitőkamra felületének radiális ütése". Ez a radiális ütés akkor lép fel, amikor a tömitőkamra felülete nem merőleges a tengelyre. Ez a tömszelence felgyűrődését okozza, amely az állótömités felgyűrődését eredményezi, ez viszont a tömités imbolygásához vezet. Ez a radiális ütés legfeljebb 0.08 mm (0.003 in.) értékű lehet, és a lenti módon kell megmérni:



Felület derékszögűsége

Tömitőkamra koncentricitása Egy excentrikus tömitőkamra furat vagy tömszelenceház akadályozhatja a tömitőalkatrészek bevezetését és központosítását, és módosíthatja a tömitési felületek hidraulikus tömitését, amely a tömités élettartamának és teljesítményének leromlását okozza. A tömitőkamra koncentricitásának 0.13 mm (0.005 in.) alatt kell lennie. A lenti ábrán láthatja a koncentricitás mérésének módját.



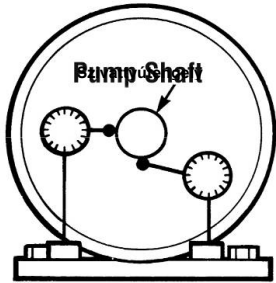
Koncentricitás

6.8.4.7 Beszerelt szivattyú

Teljes szivattyú beszerelve.

Tengelynek a csőről ható erő miatti mozgása.

A csőről ható erő minden olyan erő, amelyet a csövezés ad át a szivattyúháznak. A csőről ható erőt a lent látható módon kell megmérni. A csövezés szivattyúra szerelése előtt szerelje fel a mutatókat a bemutatott módon. A szívó- és nyomókarimákat soha nem szabad külön felcsavarozni a csövekre, miközben folyamatosan figyelik a mutatókat. A mutató mozgása nem haladhatja meg az 0.05 mm (0.002 in.) értéket.

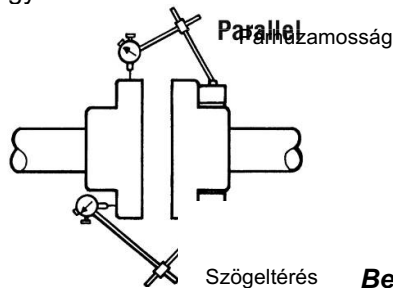


Csőről ható erő miatti mozgás

Beállítás. A szivattyú és a motortengelyek rossz beállítása a következő problémákat okozza:

- A csúszógyűrűs tömítés meghiúsodása
- A motor és/vagy a szivattyú csapágyainak meghiúsodása
- A tengelykapcsoló meghiúsodása
- Túlzott mértékű vibráció és zaj

A lenti vázlaton a gyűrű és felület jellemző, mérőóra használatával történő beállításának módja látható. Fontos, hogy ezt a beállítást a karimák terhelését követően, a jellemző üzemi hőmérsékleten végezzék el. Ha nem lehet megtartani egy C-karimás motoradapter és/vagy lábra/rugóra szerelt szivattyú megfelelő beállítását, akkor a következőket kell figyelembe venni.



Ma számos vállalat kínál sokkal kifináltabb mérési technikát, ami az egyes motorok betáplálásának szükséges beállítását mutatja. (A tengely végső beállításával kapcsolatban lásd a 4.8 fejezetet.)

Vibrációelemzés. A vibrációelemzés egy olyan állapotmegfigyelési módszer, ahol egy szivattyú vibrációs "aláírását" figyelik meg rendszeresen és periodikusan. A vibrációelemzés elsődleges célja a tervezett karbantartások közötti időközök megnövelése. Ennek az eszköznek a használatával a Flowserve gyakran nem csak egy probléma meglétét tudja meghatározni annak súlyossá válása előtt, hanem az alapokat és a lehetséges megoldást is.

A modern vibrációelemző berendezések nem csak egy vibrációs probléma meglétét észlelik, hanem utalnak is adnak a probléma okára. Egy centrifugális szivattyú esetén ezek az okok a következők lehetnek: kiegyenlítetlenség, rossz beállítás, hibás csapágyak, rezonancia, hidraulikus erők, kavitáció és visszakeringés. A meghatározását követően a probléma korrigálható, és a tervezett karbantartások közötti időközök megnövekszik.

A Flowserve nem készít vibrációelemző berendezéseket, viszont a Flowserve kifejezetten ajánlja az ügyfeleknek a berendezés szállítójával vagy egy tanácsadóval történő együttműködést a folyamatos vibrációelemzési program kialakításához. Az elfogadási kritériumokkal kapcsolatban lásd a 6-19 ábra 3 megjegyzését.

6.9 Szivattyú és tömítés összeszerelése



Fontos az összes csőmenet megfelelő tömítése. A PTFE szalag nagyon megbízható tömítést biztosít számos különböző folyadékhoz, de súlyos hátrányokkal jár, ha nem megfelelően szerelik be. Ha a menetekre való alkalmazása közben a szalagot a külső menetbe hajtásakor felgyűrődik. Ezek a felgyűrődött részek leszakadhatnak és eltömíthetik a csövezést.

Ha ez történik a tömítés öblítőrendszerében, akkor a kis nyílások eltömődhetnek és ezzel gyakorlatilag elzárják az áramlást. Ebből az okból a Flowserve nem javasolja PTFE szalagok menettömítőként történő használatát.

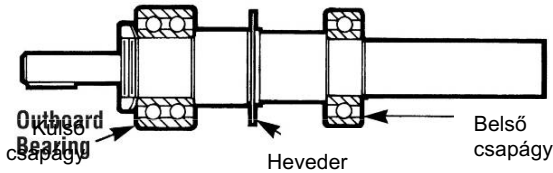
A Flowserve alternatív tömítőanyagokat vizsgált meg és ellenőrzött, és meghatározott két olyat, amelyek hatékony tömítést biztosítanak, a szalaggal azonos ellenállásúak a vegyszerekkel szemben és nem tömínek el az öblítőrendszereket. Ezek a La-co Slic-Tite és a Bakerseal típusok. Mindkét olaj finomra őrölt, olajalapú közegben lévő PTFE szemcséket tartalmaz. Ezek pasztában szállítják, amelyeket a külső csőmenetre kell felkefészni. A Flowserve ezeknek a pasztaállagú tömítőanyagoknak a használatát javasolja. Az összes kötőelem esetén össze kell kapcsolni a menet teljes hosszát.

Megjegyzés:

A javasolt csavarnyomatékkal kapcsolatban lásd a 6-2 ábrát.

6.9.1 Hajtásvég egység

A Mark 3A kialakítás opcionális olajterelőt tartalmaz. Ha a terelőt a szétszerelés közben eltávolították, akkor szereljen be egy új terelőt [2541]. (Lásd 6-22. ábra.)


6-22 ábra
6.9.1.1 Csapágy szigetelése

A csapágyak tengelyekre szerelését tiszta munkakörnyezetben kell elvégezni. A csapágy és a hajtásvég élettartama drasztikus mértékben lecsökkenhet még akkor is, ha idegen anyagok kerülnek a csapágyakba. Viseljen tiszta kesztyűt.

A csapágyakat közvetlenül az összeszerelés előtt kell eltávolítani a védőcsomagolásukból, hogy minimálisra csökkentsék a szennyeződésnek való kitettséget. A csomagolás eltávolítását követően csak tiszta kézzel, szerelvényekkel, szerszámokkal és munkafelületekkel érintkezhetnek.

6-23. ábra: Flowserve Mark 3 csapágyak

Group	Csapágy típusa	Belső egyszeres görgősoros, mélyhornyú ⁵	Külső dupla görgősoros, ferde hatásvonalú, mélyhornyú ^{5 és 9}	Opcionális külső dupla ferde hatásvonalú ⁵
1	Olajfürdős/olajködös - nyitott ¹	6207-C3	5306-AC3 vagy 3306-AC3	7306-BECBY
	Újraszírozható - egyszeres borítású ²	6207-ZC3	5306-AZC3 vagy 3306-AZC3	NA ⁶
	Újraszírást nem igénylő - dupla borítású ³	6207-2ZC3	5306-A2ZC3 vagy 3306-A2ZC3	NA ⁷
	Újraszírást nem igénylő - dupla tömítéses ⁴	6207-2RS1C3	5306-A2RSC3 vagy 3306-A2RS1C3	NA ⁷
2	Olajfürdős/olajködös - nyitott ¹	6310-C3	5310-AC3 (AHC3) vagy 3310-AC3	7310-BECBY
	Újraszírozható - egyszeres borítású ²	6310-ZC3	5310-AZC3 vagy 3310-AZC3	NA ⁶
	Újraszírást nem igénylő - dupla borítású ³	6310-2ZC3	5310-A2ZC3 vagy 3310-A2ZC3	NA ⁷
	Újraszírást nem igénylő - dupla tömítéses ⁴	6310-2RS1C3	5310-A2RSC3 vagy 3310-A2RS1C3	NA ⁷
3	Olajfürdős/olajködös - nyitott ¹	6314-C3	5314-AC3 vagy 3314-AC3	7314-BECBY
	Újraszírozható - egyszeres borítású ²	6314-ZC3	5314-AZC3 vagy 3314-AZC3	NA ⁶
	Újraszírást nem igénylő - dupla borítású ³	6314-2ZC3	5314-A2ZC3 vagy 3314-A2ZC3	NA ⁷
	Újraszírást nem igénylő - dupla tömítéses ⁴	6314-2RS1C3	5314-A2RSC3 vagy 3314-A2RS1C3	NA ⁷
3- HD	Olajfürdős/olajködös - nyitott ¹	NUP217ECP C13	NA ⁷	7315-BECBY
	Újraszírozható - egyszeres borítású ²	NA ⁷	NA ⁷	NA ⁷
	Újraszírást nem igénylő - dupla borítású ³	NA ⁷	NA ⁷	NA ⁷
	Újraszírást nem igénylő - dupla tömítéses ⁴	NA ⁷	NA ⁷	NA ⁷

Megjegyzések:

- Ezek a csapágyak mindkét oldalukon nyitottak. Ezek olajfürdős vagy olajködös kenésűek.
- Ezeket a csapágyakat a Flowserve előre megszírozta. A cserecsapágyakat általában nem szírozzák előre, így a zsírt a vevőnek kell felhordania. Ezek egyszeres borításúak, amely a zsírpuffer vagy zsírtartály melletti oldalon található. A csapágyak igény szerint vesznek fel zsírt a tartályból. A borítás megvédi a csapágyat attól, hogy túl sok zsírt vegyen fel, ami hőképződést eredményezhet. A zsírtartályt először a Flowserve töltötte fel zsírral. Kenőszervelévényeket szereltek fel, amellyel a vevő rendszeresen újratöltheti a zsírt a csapágy és/vagy a zsír gyártójának javaslatai alapján.
- Ezek a csapágyak mindkét oldalukon borítottak. Ezeket a csapágy gyártója előzsírozta. A vevőnek ezeket a csapágyakat nem kell újraszírozni. A borítások általában nem érnek hozzá a csapágygyűrűhöz, így nem keletkezik hő.
- Ezek a csapágyak mindkét oldalukon tömítettek. Ezeket a csapágy gyártója előzsírozta. A vevőnek ezeket a csapágyakat nem kell újraszírozni. A tömítések hozzáérnek és nekidörzsölődnek a csapágy gyűrűjéhez, ami hőt generál. Ezeket a csapágyakat nem javasolt 1 750 r/min feletti hőmérsékleten üzemeltetni.
- Az itt látható kódok SKF kódok. A belső és külső csapágyak C3, "normálisnál" nagyobb hézagúak. Ezeket a hézagokat az SKF javasolta a csapágy élettartamának maximálisra növelése érdekében.
- Újraszírozható - az egyszeres borítású csapágyak nem rendelhetők dupla konfigurációban, viszont a nyitott olajfürdős csapágyakat fel lehet használni újraszírozható konfigurációban. Ezeket a csapágyakat összeszerelés közben újra kell zsírozni. Kenőszervelévényeket szereltek fel, amellyel a vevő rendszeresen újratöltheti a zsírt a csapágy és/vagy a zsír gyártójának javaslatai alapján.
- Nem rendelhető.
- Minden csapágykonfigurációt csak acéltokokkal szállítanak
- SKF - az 5300 és 3300 sorozatú csapágyak azonosak, és ezért felcserélhetők.
- Group 3-HD: Szokványosan dupla ferde hatásvonalú csapágyak külső pozícióban.

A 6-23 ábrán megtalálja a Flowserve Mark 3 szivattyúk SKF alkatrészszámait. Vegye figyelembe, hogy a “belső csapágó” a házhoz legközelebbi csapágókat jelenti. A “külső csapágó” a motorhoz legközelebbi csapágókat jelenti. (Lásd 6-22. ábra.)

FIGYELEM Mindkét csapágó kis tőrésű, ezért ezeket sajtolópréssel vagy hidraulikus préssel kell felpréselni a tengelyre. A 6-20 ábrán megtalálja a csapágó tőréseit. Az egyenletes erőt csak a belső gyűrűre kell kifejteni. Soha ne préselje a külső gyűrűt, mivel ez az erő károsítja a golyókat és a csapágógyűrűket.

A csapágók felszerelésének egy alternatív módszere a csapágók 93 °C (200 °F) hőmérsékletre melegítése egy sütővel vagy indukciós hűtéssel. Ennél a megoldásnál a csapágókat gyorsan fel kell szerelni a tengelyre.

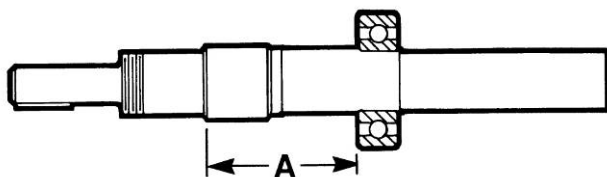
Soha ne melegítse a csapágókat 110 °C (230 °F) hőmérséklet felé. Ha így jár el, akkor ez valószínűleg a csapágó illeszkedésének maradandó megváltozását okozza, ami korai meghibásodáshoz vezet.

Szerelje fel a belső csapágókat [3011] a tengelyre [2100].

Mark 3A és ANSI 3A kialakítás. A belső csapágókat a vállon kell elhelyezni a 6-22 ábrán látható módon.

Mark 3 kialakítás. A Group 1 és Group 2 tengelyek esetén a belső csapágókat a 6-24 ábrán látható módon kell elhelyezni. A Group 3 tengelyek esetén a belső csapágókat a vállon helyezze el.

6-24. ábra: Csapágó pozíciója - Mark 3 kialakítás



Mark 3 szokványos tengely		Mark 3 dupla csapágó tengely	
Group	A	Group	A
1	68 mm (2 ¹¹ / ₁₆ in.)	1	61 mm (2 ³ / ₈ in.)
2	139 mm (5 ¹⁵ / ₃₂ in.)	2	129 mm (5 ³ / ₃₂ in.)
3	NA	3	*
3- HD	NA	3- HD	*

* Belső csapágó a vállra helyezve.

Ha a hajtásvéget egyszeres borítású újraszírozható csapágókkal szerelték fel, akkor a borítások megfelelő elrendezésével kapcsolatban lásd az 5-7 és 5-8 ábrákat.

FIGYELEM

A csapágóborítások elrendezése eltérő a vízszintes szivattyúk (5-7 ábra) és a közös tengelyű szivattyúk (5-8 ábra) esetén.

b) Szerelje fel a külső csapágókat tartó eszközt a tengelyre.

Dupla görgősoros csapágók. Helyezze a rögzítőgyűrűt [2530] a tengely külső végére, majd csúsztassa le a belső csapágóra.

Megjegyzés:

A rögzítőgyűrű megfelelő elrendezését ebben a lépésben kell biztosítani. A rögzítőgyűrű lapos felének a belső csapágótól elfelé kell mutatnia.

Dupla ferde hatásvonalú csapágók. Helyezze a csapágókat tartót [2530.1] a tengely külső végére és csúsztassa le a belső csapágóra.

Megjegyzés:

A csapágókat tartó megfelelő elrendezését ebben a lépésben kell biztosítani. A rögzítő kis méretének a belső csapágótól elfelé kell mutatnia.

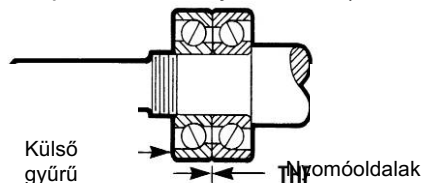
c) Szerelje be a külső csapágókat.

Dupla görgősoros csapágók. Szerelje fel szilárdan a külső csapágókat [3013] a vállra a 6-22 ábrán látható módon. Ha csapágóhevítéses felszerelési technikát használnak, akkor ügyelni kell arra, hogy a külső csapágókat szilárdan felszereljék a tengelyvállra. A külső csapágókat a tengelyvállon kell elhelyezni, amíg még meleg.

Dupla görgősoros ferde hatásvonalú csapágók. A dupla görgősoros ferde hatásvonalú csapágókat egymásnak háttal kell felszerelni, a külső gyűrűk széles nyomóoldalait egymáshoz érintve a 5-25 ábrán látható módon. Csak az univerzális rögzítéshez tervezett csapágókat szabad használni. Az SKF jelölés “BECB”. Az NTN jelölés “G”.

Megjegyzés:

A dupla görgősoros ferde hatásvonalú csapágók használata esetén különleges tengelyt kell használni (szokványos a Group 3-HD szivattyúk esetén).



FIGYELEM

A csapágóborítások elrendezése eltérő a vízszintes szivattyúk (5-7 ábra) és a közös tengelyű szivattyúk (5-8 ábra) esetén.



Figyelembe kell venni, hogy a csapágy felpréselésére használt szerelvényeknek és berendezéseknek olyan kialakításúaknak kell lenniük, hogy nem terhelhetik a csapágygolyókat. Ez károsíthatja a csapágyat.

- d) Miután a csapágy 38 °C (100 °F) hőmérséklet alá hűlt le, a csapágyat neki kell nyomni a tengelyvállnak. A 6-26 ábrán megtalálja a csapágnak a tengelyvállra szorításához szükséges hozzávetőleges erőt. Ha nem áll rendelkezésre présszerszám, akkor a rögzítőanyát [3712] közvetlenül a csapágnak a tengelyre szerelését követően és meghúzását kell felszerelni, ügyelve arra, hogy a csapágy érintkezésben maradjon a tengelyvállal. A rögzítőanyát ezt követően újra meg kell húzni a csapágy kihűlésekor. A lehűlését követően a rögzítőanyát el kell távolítani.

6-26 ábra

Szivattyú	Préselési erő N (lbf)	Rögzítőanya nyomaték Nm (lbf·ft)
Group 1	5 780 (1 300)	27 +4/-0 (20 +5/-0)
Group 2	11 100 (2 500)	54 +7/-0 (40 +5/-0)
Group 3	20 000 (4 500)	95 +7/-0 (70 +5/-0)
Group 3-HD	20 000 (4 500)	102 +7/-0 (75 +5/-0)

- e) Szerelje fel a rögzítőalátétet [6541.1] és a rögzítőanyát [3712]. A rögzítőanyát a 6-26 ábrán látható nyomatékkal kell meghúzni. A rögzítőalátét egy csapját be kell hajtani a rögzítőanya egyik hornyába.

6.9.1.2 Csapágyháztömítések

Ajkas tömítések. Ha ajkas tömítéseket használnak (lásd 6-16 ábra), akkor szereljen be egy új ajkas tömítést a csapágytartóba [3240] és a házba [3200 - Group 1] vagy az adapterbe [1340 - Group 2 és 3]. Az ajkas tömítések [4310.1 és 4310.2] dupla ajkas típusúak. A két ajak közötti üreget $\frac{1}{2} - \frac{2}{3}$ mértékben fel kell tölteni zsírral. Ennek az alkatrésznek a beszerelésekor az ajkas tömítés nagy méretű fém felületének a csapágyaktól elfelé kell állnia.

Labirinttömítések. A következők a VBXX Inpro tömítés általános beszerelési utasításai. Adja a gyártó által a tömítéshez adott utasításokat.

A tömítés külső kerületén található elasztikus O-gyűrűt úgy méretezték, hogy megtöltse azt a hornyot, ahova elhelyezték. A tömítésnek a megfelelő házba szerelésekor az O-gyűrű összenyomásán túl egy bizonyos mennyiségű anyag kitéréselődik. Ezt a kitéréselődött anyagot el kell távolítani. A tömítés beszereléséhez présszerszámot kell használni.

Szerelje be a belső tömítést a csapágyház furatába (Group 1) vagy az adapterbe (Group 2 és Group 3), az egyszeres kivezetőnyílást a 6 óra szerinti helyzetbe állítva.

Szerelje be a külső tömítést a csapágytartó hornyába. Az elrendezés lényegtelen, mivel ez egy többnyílásos tömítés.

Mágneses tömítések. Kövesse a gyártó által adott beszerelési utasításokat.

6.9.1.3 Csapágytartó és hajtásvég egység

- a) Szereljen be új O-gyűrűket [4610.2] a csapágytartóba. Ügyeljen arra, hogy megfelelő méretű O-gyűrűket használjon. (A Mark 3 és Mark 3A csapágytartókban eltérő méretű O-gyűrűk vannak.)
- b) Csúsztassa fel a csapágytartót [3240] a külső csapágyra [3013].
- c) Szerelje be a külső csapágytartó eszközt. Dupla görgősoros csapágyak Group 1 és Group 2 szivattyúkon. Csúsztassa a helyére a rögzítőgyűrűt [2530] a lapos oldallal a külső csapágy felé, majd pattintsa be a csapágytartón lévő helyére. Dupla görgősoros ferde hatásvonalú csapágyak a Group 1 és Group 2 szivattyúkon; minden csapágy a Group 3 szivattyúkon. Csúsztassa neki a csapágytartót [2530.1] a külső csapágnak, és szerelje fel az imbuszfejú csavarokat [6570.12]. A megfelelő meghúzási nyomatékokkal kapcsolatban lásd a 6-2 ábrát.



Soha ne nyomja össze a rögzítőgyűrűt, kivéve ha azt a tengelyre, a csapágyak közé helyezték. Ebben a konfigurációban ez nincs szabaddon, ezért ha lecsúszik az összenyomó szerszámról, akkor nem valószínű hogy sérülést fog okozni.

- d) A tengelyt, a csapágyakat és a csapágytartó egységet (6-14 ábra) most már fel lehet szerelni a csapágyházba [3200]. A csapágytartót [3240] meg kell kenni olajjal az O-gyűrűkön és a menetekon, mielőtt az egységet beszerelik a csapágyházba. Hajtsa be a csapágytartót a csapágyházba az óramutató járásának megfelelő irányba történő elfordítással a menetek összekapcsolásához. Hajtsa be a tartót a házba, amíg a tartó karimájára körülbelül 3 mm ($\frac{1}{8}$ in.) távolságra kerül a háztól. Szerelje be lazán a beállítócsavarokat [6570.3].
- e) Szereljen vissza minden címkét, zárócsavart, nézőüveget és olajzót.

Mark 3 és Mark 3A kialakítás. Szerelje fel a következő elemeket a csapágyházra; olajszcimke (6-18 ábra) és kombinált Trico olajzó/nézőüveg [3855], szellőző [6521] és a leeresztőnyílás zárócsavarja [6569.1].

ANSI 3A kialakítás. Szerelje be a következő elemeket a csapágyházba; olajszcimkéje (6-18 ábra) és szintmérő [3855], zárócsavar [6521] és leeresztőnyílás mágneses zárócsavarja [6569.4].

- f) A Group 2 és Group 3 szivattyúk esetén szerelje be a csapágyház adaptert [1340] a csapágyházba [3200]. Ügyeljen arra, hogy új O-gyűrűket [4610.1] szereljen be.

Mark 3 közös tengelyű kialakítás. Az adapter O-gyűrűjét [4610.1] nem szabad beszerelni, ha egy leeresztőcsap van az adapterben [1340]. A csap az újraszírozható csapágyakat tartalmazó és a legtöbb olajködös kenésű csapágyon megtalálható.

Mark 3A és ANSI 3A kialakítás. Hajtsa fel a fejescsavarokat [6570.5] az adapteren át a csapágyházon lévő menetes furatokba.

Mark 3 kialakítás. Használja a fejescsavarokat [6570.5] és a hatlapfejű anyákat [6580.8]. Rendezze el a csapágyház adapterét a fejescsavarok [6570.5] két nyílását egy vízszintes vonalra rendezve el.

- g) Ha a szivattyú ajks tömítésekkel rendelkezik, akkor szerelje be az olajterelőt [2540].
h) Ha a szivattyút ajks típusú persellyel [2400] szerelték fel, akkor csúsztassa fel a lapátkerekre, a tengely [2100] végén lévő helyére.

6.9.2 Nedves vég egység

6.9.2.1 Betétes csúszógyűrűs tömítések

Nézze át a tömítésnek a gyártó által adott összeszerelési utasításait és rajzait.

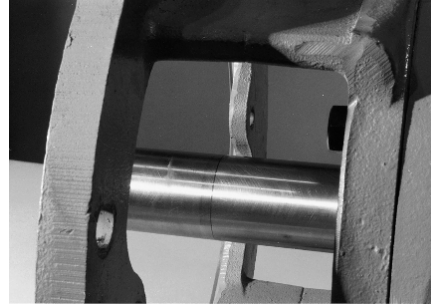
- a) Szereljen fel egy orrkúpot a tengely végére, majd csúsztassa fel a betéttömítést [4200] a tengelyre, amíg éppen hozzáér a csapágyházhoz [3200] vagy az adapterhez [1340]. Lásd a 6-10 ábrát.
b) Szerelje fel a hátsó takarólemezt [1220] a csapágyházra (Group 1) vagy a csapágyház adapterére (Group 2 és Group 3) a fejescsavarok [6570.2] használatával. Ezt követően szerelje be a betétes tömszelencét a hátsó borítólemeze [1220] a töcsavarok [6572.2] és anyák [6580.2] használatával.
c) Szerelje fel a lapátkereket [2200] a 6.6 fejezet előírásai alapján. A nagy krómtartalmú acélból készült lapátkerek kezelése során különös óvatossággal kell eljárni.
d) Húzza meg a tömítésen lévő állítócsavarokat a forgóegységnek a tengelyhez rögzítéséhez. Végül távolítsa el a központosító kapcsokat a tömítésről.

6.9.2.2 Alkatrész típusú csúszógyűrűs tömítés

Nézze át a tömítésnek a gyártója által adott összeszerelési utasításait és rajzait (tömítésbeültetési méretek).

Egy különálló tömítés megfelelő beültetéséhez először a tengelyt kell elhelyezni a végső tengelyirányú helyzetében. Ezt a következő módon lehet elvégezni:

- a) Szerelje fel a hátsó takarólemezt [1220] a csapágyházra (Group 1) vagy a csapágyház adapterére (Group 2 és Group 3) a fejescsavar [6570.2] használatával.
b) Szerelje fel és állítsa be a lapátkerek [2200] hézagát a 6.6 fejezetben leírt módon. Helyezzen el jelzést a tengelyen és a hüvelyen a tömítőkamra felületének közelében (hátsó burkolat [1220]). Helyezzen el egy jelzést a tengelyen a tömítőkamra felületén (6-27 ábra).



6-27 ábra

- c) Távolítsa el a lapátkereket és a tömítőkamrát (hátsó burkolat) a 6.7 fejezetben található utasítások alapján, majd szereljen fel egy orrkúpot a tengely végére.

Egyszeres belső tömítés beszerelése

- d) Helyezze el a tömszelencét [4120] és az álló tömítést a tengelyre, amíg éppen hozzáér a csapágyházhoz (Group 1) vagy az adapterhez (Group 2 és Group 3).
e) Szereljen be egy tömítést [4590.3] a tömszelencébe. (Lásd 6-28. ábra.)



6-28 ábra

- f) Helyezze be az álló tömítést a tengelyre (vagy a hüvelyre) a tömítés gyártója által adott beállított méreteknek megfelelően. Húzza meg a tömítésen lévő állítócsavarokat a forgóegységnek a tengelyhez vagy hüvelyhez rögzítéséhez.

- g) Szerelje fel a hátsó takarólemezt [1220] a csapágyházra (Group 1) vagy a csapágyház adapterére (Group 2 és Group 3) a fejescsavar [6570.2] használatával.
- h) Ezt követően szerelje be a tömszelencét vagy a tömitést a hátsó borítólemeze [1220] a töcsavarok [6572.2] és anyák [6580.2] használatával.

Egyszeres külső tömités beszerelése

Végezze el a fenti a) – c) lépéseket.

- d) Helyezze be a forgó tömitést a tengelyre vagy a hüvelyre a tömités gyártója által adott megadott méreteknak megfelelően. Húzza meg a tömitésen lévő állítócsavarokat a forgóegységnek a tengelyhez vagy hüvelyhez rögzítéséhez.
- e) Ezt követően szerelje be a tömszelencét [4120] vagy a tömitést a hátsó borítólemeze [1220] a töcsavarok [6572.2] és anyák [6580.2] használatával.
- f) Szerelje fel a hátsó takarólemezt [1220] a csapágyházra (Group 1) vagy a csapágyház adapterére (Group 2 és Group 3) a fejescsavar [6570.2] használatával.

Duplatömitéses szigetelés

Végezze el a fenti a) – c) lépéseket.

- d) Helyezze el a tömszelencét [4120] és az álló tömitést a tengelyre, amíg éppen hozzáér a csapágyházhoz (Group 1) vagy az adapterhez (Group 2 és Group 3). Szereljen be egy tömitést [4590.3] a tömszelencébe. (Lásd 6-28. ábra.)
- e) Helyezze be a forgó tömitést a tengelyre vagy a hüvelyre a tömités gyártója által adott megadott méreteknak megfelelően. Húzza meg a tömitésen lévő állítócsavarokat a forgóegységnek a tengelyhez vagy hüvelyhez rögzítéséhez. Szereljen be egy álló tömitést a hátsó borítólemeze [1220].
- f) Szerelje fel a hátsó takarólemezt [1220] a csapágyházra (Group 1) vagy a csapágyház adapterére (Group 2 és Group 3) a fejescsavar [6570.2] használatával.
- g) Ezt követően szerelje be a tömszelencét vagy a tömitést a hátsó borítólemeze [1220] a töcsavarok [6572.2] és anyák [6580.2] használatával.
- h) Szerelje fel a lapátkereket [2200] a 6.6 fejezet előírásai alapján. Ne felejtse el, hogy a lapátkerek hézagát már beállították. Ennél a pontnál a tömités átállítása nélkül nem lehet megváltoztatni.

6.9.2.3 Tömités

Osztott tömszelence beszerelése

- a) Szerelje fel a hátsó takarólemezt [1220] a csapágyházra (Group 1) vagy a csapágyház adapterére (Group 2 és Group 3) a fejescsavar [6570.2] használatával.
- b) Szerelje fel és állítsa be a lapátkerek [2200] hézagát a 6.6 fejezetben leírt módon.
- c) Szerelje be a tömitőgyűrűket [4130] és a tömitőház feleit [4134] a tömszelenceházba a 4-23 és 4-24 ábrán látható módon. A jobb tömités érdekében mindig forgassa meg oda-vissza 90 fokkal a véghézagokat. Az egyes gyűrűk beszerelésének felgyorsítása érdekében egy segítő forgassa meg a szivattyú tengelyét az egyik irányba. A tengelynek ez a mozgása segít behúzni a gyűrűket a tömszelenceházba.
- d) Az osztott tömszelence [4120] két egyező, egymáshoz csavarozott tömitésfélből álló egység. Oldja a két tömitésfél csavaros kötését, majd szerelje fel a tömitésfeleket a tengelyre. Csavarozza össze a két felet, hogy létrehozzon egy tömitésegységet.
- e) Ezt követően szereljen be egy tömitésegységet [4120] a töcsavarok [6572.2] és anyák [6580.2] használatával.
- f) Ültesse be kissé a tömitést. A végső beállításokat a szivattyú üzembehelyezését követően kell elvégezni.

Egydarabos tömités beszerelése

- a) Szerelje fel a tömitést [4120] a tengelyre, amíg az éppen hozzáér a csapágyházhoz (Group 1) vagy az adapterhez (Group 2 és Group 3).
- b) Szerelje fel a hátsó takarólemezt [1220] a csapágyházra (Group 1) vagy a csapágyház adapterére (Group 2 és Group 3) a fejescsavar [6570.2] használatával.
- c) Szerelje fel és állítsa be a lapátkerek [2200] hézagát a 6.6 fejezetben leírt módon.
- d) Szerelje be a tömitőgyűrűket [4130] és a tömitőház feleit [4134] a tömszelenceházba a 4-24 ábrán látható módon. A jobb tömités érdekében mindig forgassa meg oda-vissza 90 fokkal a véghézagokat. Az egyes gyűrűk beszerelésének felgyorsítása érdekében egy segítő forgassa meg a szivattyú tengelyét az egyik irányba. A tengelynek ez a mozgása segít behúzni a gyűrűket a tömszelenceházba.
- e) Ezt követően szerelje be a tömitést [4120] a töcsavarok [6572.2] és anyák [6580.2] használatával.
- f) Ültesse be kissé a tömitést. A végső beállításokat a szivattyú üzembehelyezését követően kell elvégezni.

6.9.2.4 Visszaszerelés - Sealmatic szivattyúk Checkmatic tömítéssel

- a) Távolítsa el minden éles sarkot a nedves tengely éléről egy P400 finomságú csiszolóvászonnal.
- b) Tisztítsa meg a tengely nedves végének minden szabadon álló felületét.
- c) Szereljen be egy tengelyvezető szerszámot a Flowserve szerszámkészletből (lásd a 6-1 ábrát). Ne kenje meg a felületeket.
- d) Csúsztasson fel egy ajkas tömítést a tengelyre, az ajakkal a csapágyháztól elfelé.
- e) Helyezze fel az O-gyűrűt [4610.10] az ajkas tömítés végére (lásd 8-3 fejezet). Csúsztassa fel teljesen a csapágyházra.
- f) Tisztítsa meg a tömítés minden felületét, majd szerelje fel a kerámiát a tömszelencére.
- g) Csúsztassa el a tömszelence és kerámiafészek egységet a tengelyre, majd vigye hátra az ajkas tömítést.
- h) Csúsztasson fel egy második ajkas tömítést a tengelyre a kerámiafészekig, az ajakkal a csapágyház felé. Helyezze fel az O-gyűrűt [4610.10] az ajkas tömítés végére. (Lásd 8-3 fejezet.)
- i) Szerelje vissza a terelő burkolatát, a terelőt, a hátsó burkolatot és a lapátkereket a 6.9.3 fejezetben leírt módon.
- j) A Checkmatic tömítést ekkor a lapátkerek felé kell elmozdítani, elé nyomva az első ajkat. Nagyon fontos, hogy az első ajkat erősen nekinyomják a fészeknek a tömítés beültetésekor. Ügyelni kell arra, hogy a tömítés mindkét oldalán egyenletes nyomás lépjen fel, az ajkas tömítést vagy a kerámiafészek felületeit a tengelyre merőlegesen tartva.
- k) Feszítse meg egyenletesen a tömszelence anyáit.
- l) Végül a hátsó ajkat előre kell csúsztatni és fel kell feszíteni a fészekre. Ügyelni kell arra, hogy ne sértsék meg a tömítés felületét.

6.9.2.5 Visszaszerelés - Sealmatic szivattyú szárazon járó tömítéssel

A különálló tömítések esetében a nedves véget általában a 6.9.3 fejezetben leírt módon kell összeszerelni, hogy a lapátkereket a tömítés beszerelése előtt beállítsák. Nézze át a tömítésnek a gyártó által adott összeszerelési utasításait és rajzait. A különálló tömítések általános összeszerelési sorrendjét a 6.9.2.2 fejezet tartalmazza.

6.9.2.6 Visszaszerelés - Sealmatic szivattyú FXP tömítéssel

- a) Távolítsa el minden éles sarkot a nedves tengely éléről egy P400 finomságú csiszolóvászonnal.

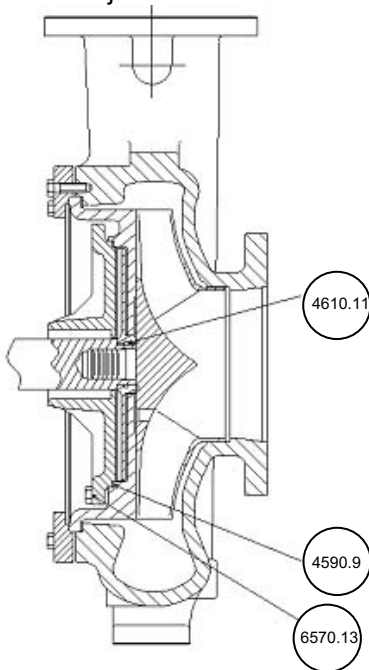
- b) Tisztítsa meg a tengely nedves végének minden szabadon álló felületét.
- c) Szereljen fel egy tengelyvezető szerszámot a Flowserve szerszámkészletből. (Lásd 6-1. ábra.)
- d) Helyezze be az O-gyűrűket a tömítés forgórészének belső átmérőjén lévő hornyokba.
- e) Csúsztassa fel a hajtókarimát a tengelyre, amíg az hozzáér a csapágyházhoz (a csapokkal a csapágyháztól elfelé).
- f) Kenje meg az O-gyűrűket és a tengelyt nem koptató hatású folyékony szappannal, majd csúsztassa fel a tömítés forgórészét a tengelyre, amíg az hozzáér a forgórész hajtókarimájához. A forgórész hátsó részén lévő hornyoknak a csapágyház felé kell mutatniuk.
- g) Állítsa a fordító burkolatának felületét lefelé a munkapadon, majd helyezze fel a Teflon tárcsát a tömítés felületére (pl. a tömszelenceház végére). Szerelje fel a tömszelencét a fordító burkolatára, majd hajtsa fel kézzel a tömszelence anyáit.
- h) Szerelje vissza a terelő burkolatát, a terelőt, a hátsó burkolatot és a lapátkereket a 6.9.3 fejezetben leírt módon.
- i) Húzza meg teljesen a tömszelence anyáit. Csúsztassa előre a tömítés forgórészét, amíg az hozzáér a Teflon tárcsához. Csúsztassa előre a hajtókarimát, amíg a csapok teljesen összekapcsolódnak a tömítés forgórészének hátsó oldalán lévő résekkel.
- j) Feszítse elő a tömítést a hajtókarima hátuljára kifejtett egyenletes nyomással, amivel a tömítés forgórészét belenyomja a Teflon tárcsába. A forgórésznek és a hajtókarimának körülbelül 3 mm ($\frac{1}{8}$ in.) hosszán kell belemennie a Teflon tárcsába. Húzza meg a hajtókarima állítócsavarjait, miközben nyomva tartja a hajtókarima hátsó részét.
- k) A szivattyú feltöltését követően ellenőrizze a tömítést, hogy nem szivárog-e. Ha a tömítés szivárog, akkor ismétlje meg a fenti j) lépést, a szivárgás megállításához elegendő nyomást fejtve ki a hajtókarimára. Ne feszítse meg túlzott mértékben a tömítést.

6.9.3 Sealmatic szivattyú: terelőburkolat, terelő, burkolat és lapátkerek felszerelése

Group 2 szivattyúk, lásd a 8-3 fejezetben lévő ábrát. Group 3 szivattyúk, lásd a 6-29 ábrát.

- a) A Group 2 szivattyúk esetén szereljen be egy terelőburkolatot az adapterre fejecscsavarok [6570.2] használatával. A Group 3 szivattyúk esetén szerelje fel a terelőburkolatot [1220.1] a tengelyre, majd nyomja fel teljesen, amíg az hozzáér a csapágyházhoz.

- b) Szereljen fel egy új terelő O-gyűrűt [4610.11] a terelő hornyába. Kenje meg folyékony szappannal az O-gyűrűt.
- c) Szerelje fel a felcsúsztatható terelőt [2200.1] a tengelyre.
- d) Szerelje fel a terelőburkolat és a burkolat tömítését [4590.9].
- e) A Group 2 szivattyúk esetén szerelje fel a burkolatot [1220] a terelőburkolatra a fejescsavarok [6570.13] használatával. A Group 3 szivattyúk esetén szerelje fel a burkolatot [1220] az adapterre. Szerelje fel az adaptert a fejescsavarok [6570.2] használatával. Szerelje fel a terelőburkolatot a burkolatra a fejescsavarok [6570.13] használatával.
- f) A terelőt és a lapátkereket most már be lehet állítani a 6.6.3 fejezetben lévő utasítások alapján.



6-29 ábra: Group 3 Sealmatic

Elem	Alkatrész neve
4610.11	Terelő O-gyűrű
4590.9	Tömítés – terelőburkolat
6570.13	Fejescsavar

6.9.4 Zárt kapcsolású végegység

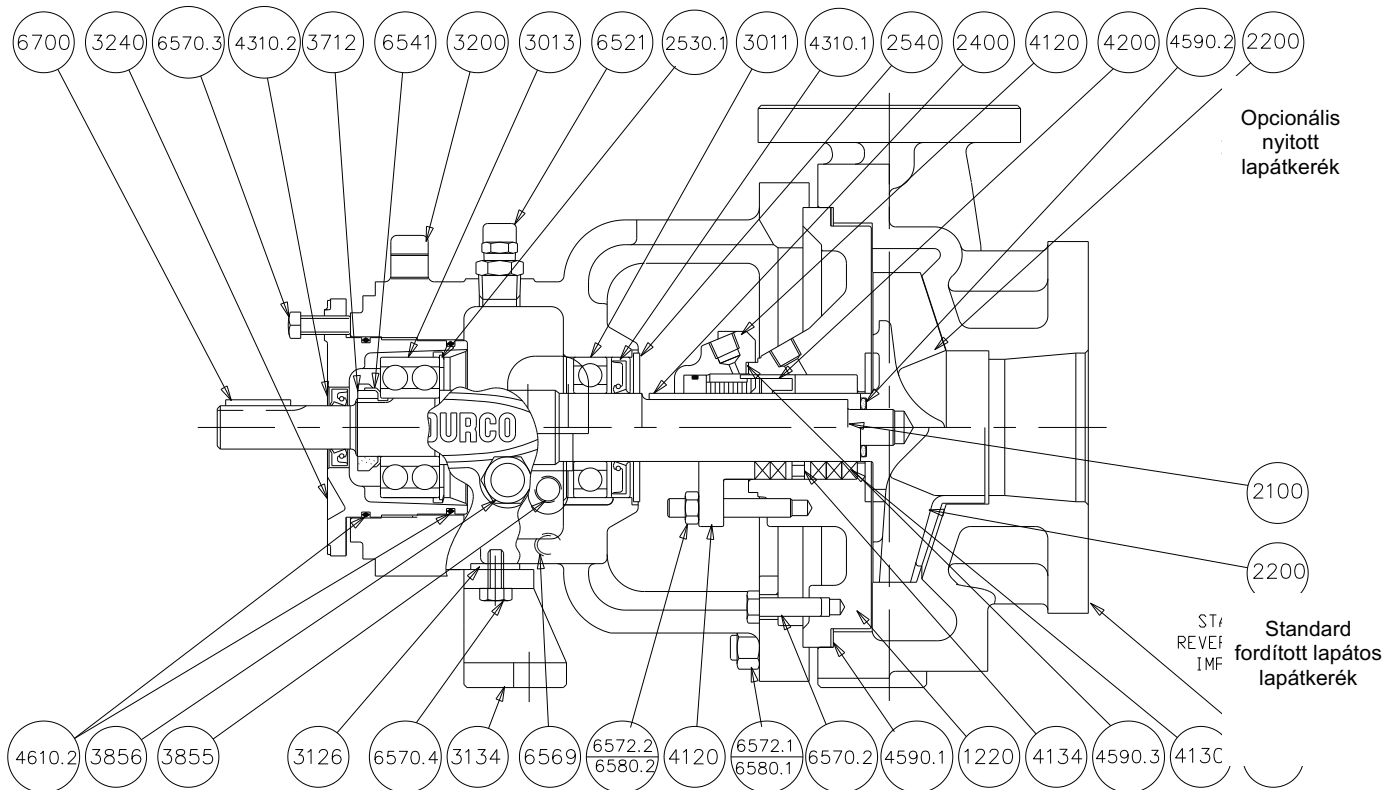
- a) Szerelje fel a motoradaptert [3160] a csapágyházra a három csavarral [6570.15].
- b) Szerelje fel az egységet a házra a 6.9.5 fejezetben leírt módon.
- c) Állítsa vízszintbe az egységet az állítható tartólábbal [3134]. Szüntesse meg a szabadon álló lábat a tartóláb beállításával vagy a motoradapter kis mértékű elforgatásával. Csavarozza az egységet az alaplemezhez, majd húzza meg a tartóláb állítócsavarjait [6570.17].
- d) Szerelje vissza a motort, a tengelykapcsoló és a tengelykapcsoló védőelemét.

6.9.5 Szerelje vissza a házat

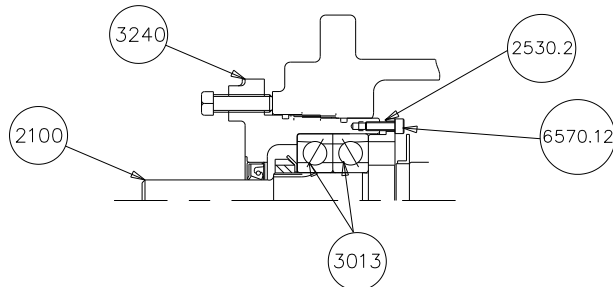
- a) Szereljen be egy új hátsó burkolattömítést [4590.1] a hátsó takarólemez [1220] és a ház [1100] közé.
- b) A töcsavarok [6572.1] és anyák [6580.1] használatával fejezze be a Flowserve Mark 3 szivattyú visszaépítését.

8 ALKATRÉSZLISTA ÉS RAJZOK

8.1 Szokványos Mark 3 szivattyú, Group 1



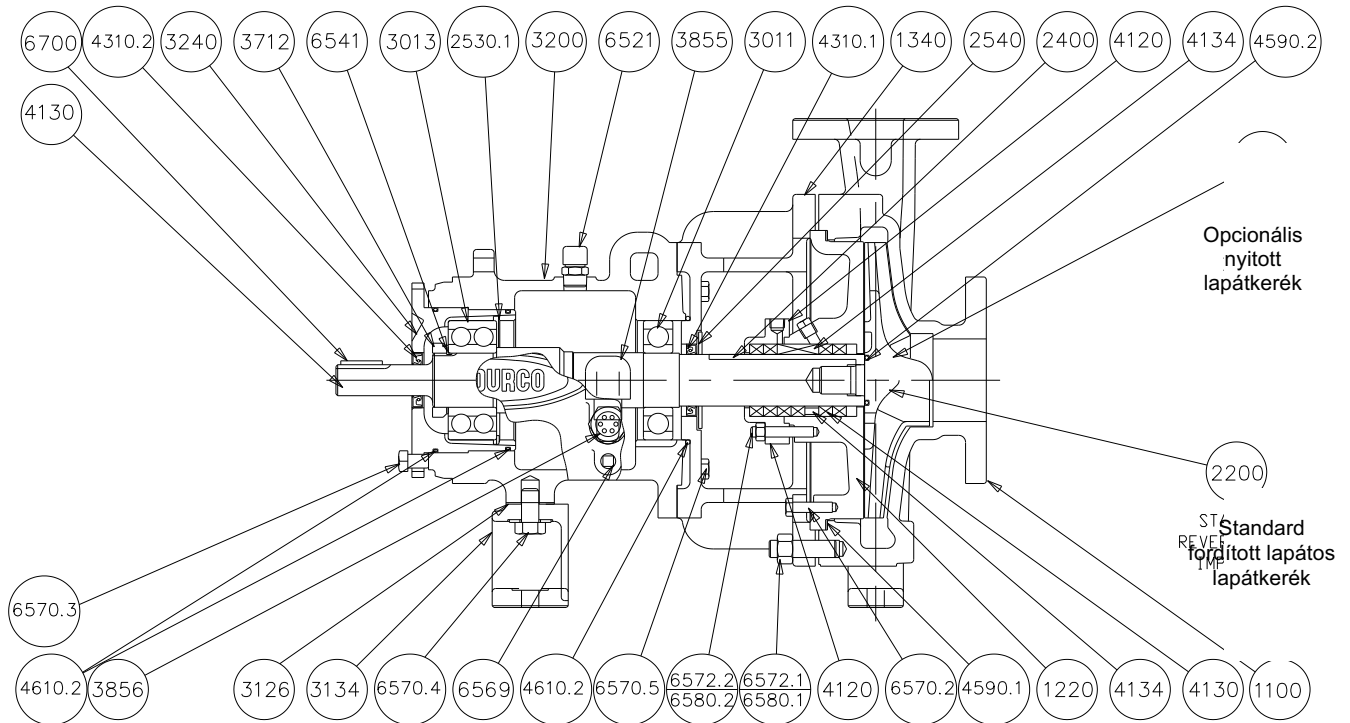
Opcionális dupla elrendezés



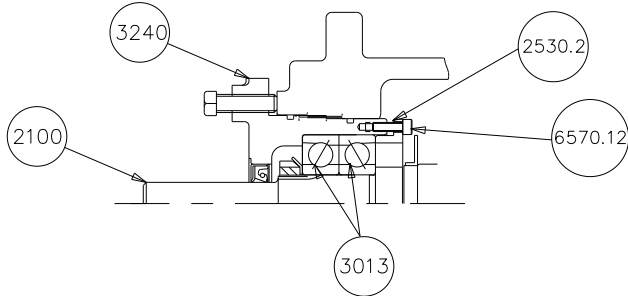
Elem	Leírás
1100	Ház
1220	Burkolat
1340	Adapter - csapágyház
2100	Tengely
2200	Lapátkerék
2400	Hüvely, opcionális
2530.1	Tartógyűrű - csapágy
2530.2	Tartógyűrű - bilincses típus
2540	Terelő - belső opcionális
2541	Olajterelő - opcionális
3011	Golyóscsapágy - belső
3013	Golyóscsapágy - külső
3126.1	Alátét
3134	Tartóláb
3200	Csapágyház
3240	Csapágytartó

3712	Csapágy záróanya
3855	Állandó szintű olajzó (nem látható)
3856	Nézőüveg - csapágyház
4120	Tömítés
4130	Tömítés - opcionális
4134	Tömítéskosár - opcionális tömítés,
4200	Csúszógyűrűs tömítés
4310.1	Belső olajtömítés
4310.2	Külső olajtömítés
4590.1	Tömítés - burkolat
4590.2	Tömítés - lapátkerék
4590.3	Tömítés - tömszelence
4610.1	O-gyűrű - adapter
4610.2	O-gyűrű - csapágytartó
6521	Zárócsavar - csapágyház szellőztető
6541.1	Rögzítő alátét - csapágy
6569.1	Zárócsavar - csapágyház leeresztő
6570.12	Csavar - bilincs
6570.2	Csavar - burkolat/adapter
6570.3	Csavar - csapágytartó készlet
6570.4	Csavar - láb
6570.5	Csavar - csapágyház
6572.1	Tőcsavar - ház
6572.2	Tőcsavar - tömítés
6580.1	Anyá - ház
6580.2	Anyá - tömítés
6700	Ék - tengely/tengelykapcsoló

8.2 Szokványos Mark 3 szivattyú, Group 2 és Group 3



Group 2 opcionális dupla csapágy elrendezés * Group 3 szokványos csapágybilincs elrendezés

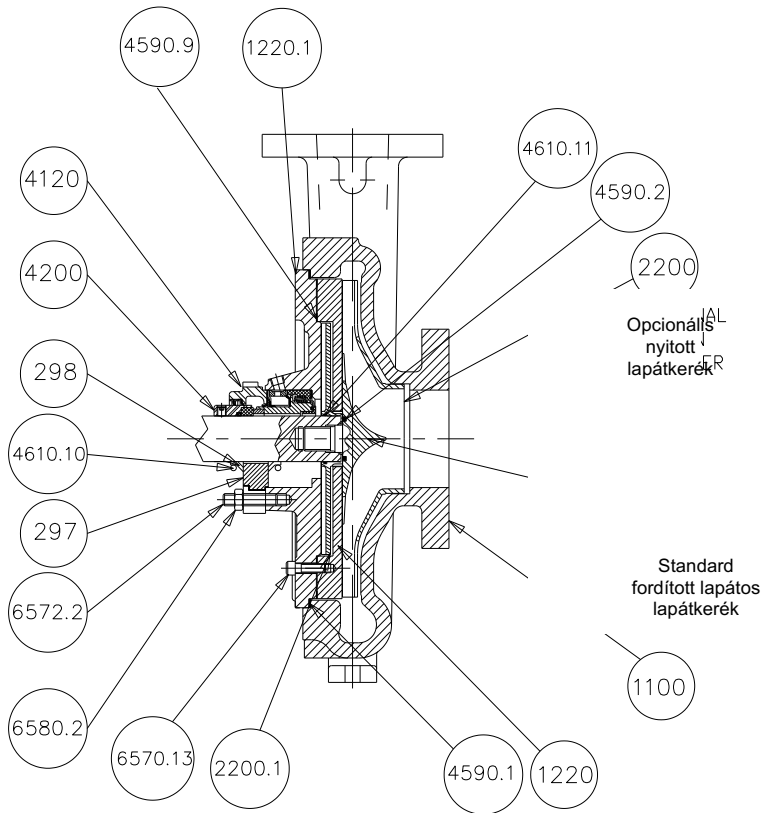


* Alap kivétel a 3-HD szivattyúkon.

Elem	Leírás
1100	Ház
1220	Burkolat
1340	Adapter - csapágyház
2100	Tengely
2200	Lapátkerék
2400	Hüvely, opcionális
2530.1	Tartógyűrű - csapágy
2530.2	Tartógyűrű - bilincses típus
2540	Terelő - belső opcionális
2541	Olajterelő - opcionális
3011	Golyóscsapágy - belső
3013	Golyóscsapágy - külső
3126.1	Alátét
3134	Tartóláb

3200	Csapágyház
3240	Csapágytartó
3712	Csapágy záróanya
3855	Allandó szintű olajzó (nem látható)
3856	Nézőüveg - csapágyház
4120	Tömítés
4130	Tömítés - opcionális
4134	Tömítéskosár - opcionális tömítés,
4200	Csúszógyűrűs tömítés
4310.1	Belső olajtömítés
4310.2	Külső olajtömítés
4590.1	Tömítés - burkolat
4590.2	Tömítés - lapátkerék
4590.3	Tömítés - tömszelence
4610.1	O-gyűrű - adapter
4610.2	O-gyűrű - csapágytartó
6521	Zárócsavar - csapágyház szellőztető
6541.1	Rögzítő alátét - csapágy
6569.1	Zárócsavar - csapágyház leeresztő
6570.12	Csavar - bilincs
6570.2	Csavar - burkolat/adapter
6570.3	Csavar - csapágytartó készlet
6570.4	Csavar - láb
6570.5	Csavar - csapágyház
6572.1	Tőcsavar - ház
6572.2	Tőcsavar - tömítés
6580.1	Anyá - ház
6580.2	Anyá - tömítés
6700	Ék - tengely/tengelykapcsoló

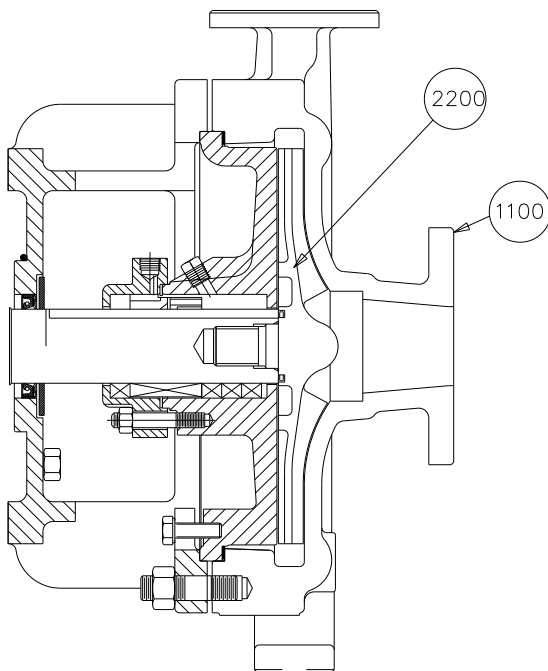
8.3 Mark 3 Sealmatic szivattyú, Group 2



Elem	Leírás
297	Ülék
298	Ajkas tömítés
1100	Ház
1220	Burkolat
1220.1	Burkolat - fordító
2200	Lapátkerék
2200.1	Fordító
4120	Tömítés
4200	Csúszógyűrűs tömítés
4590.1	Tömítés – burkolat
4590.2	Tömítés – lapátkerék
4590.9	Tömítés – terelőburkolat
4610.10	O-gyűrű - ajkas tömítés
4610.11	O-gyűrű - terelő
3	Csavar – terelőburkolat
2	Tőcsavar - tömítés
2	Anya - tömítés

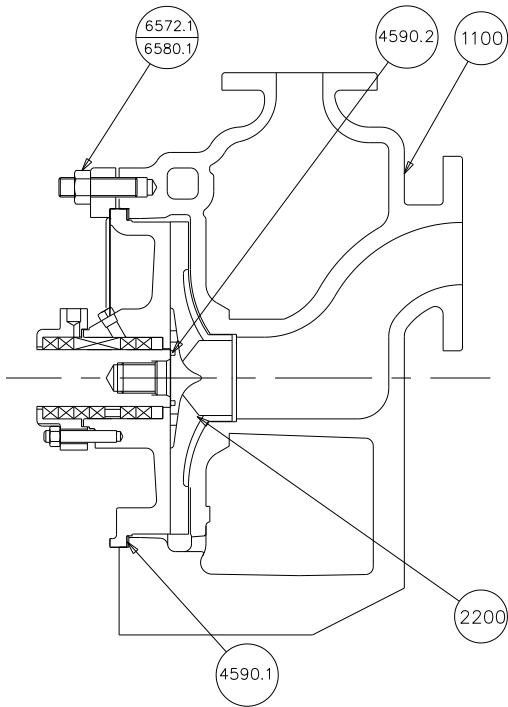
Figyelmeztetés: a Sealmatic nedves véget lásd a 6-30 ábrán.

8.4 Mark 3 kis áramlási mennyiségű szivattyú, Group 2

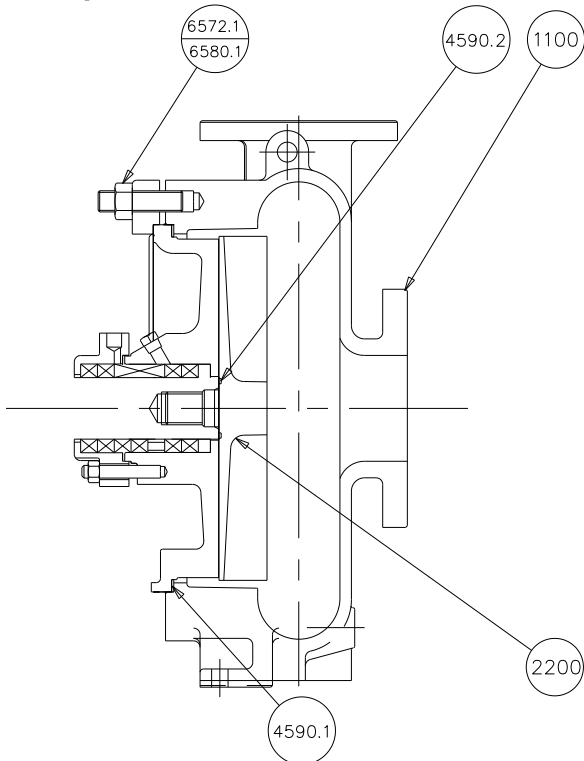


Elem	Leírás
1100	Ház
1220	Burkolat

**8.5 Mark 3 egységesített önfelszívó szivattyú,
Group 2**

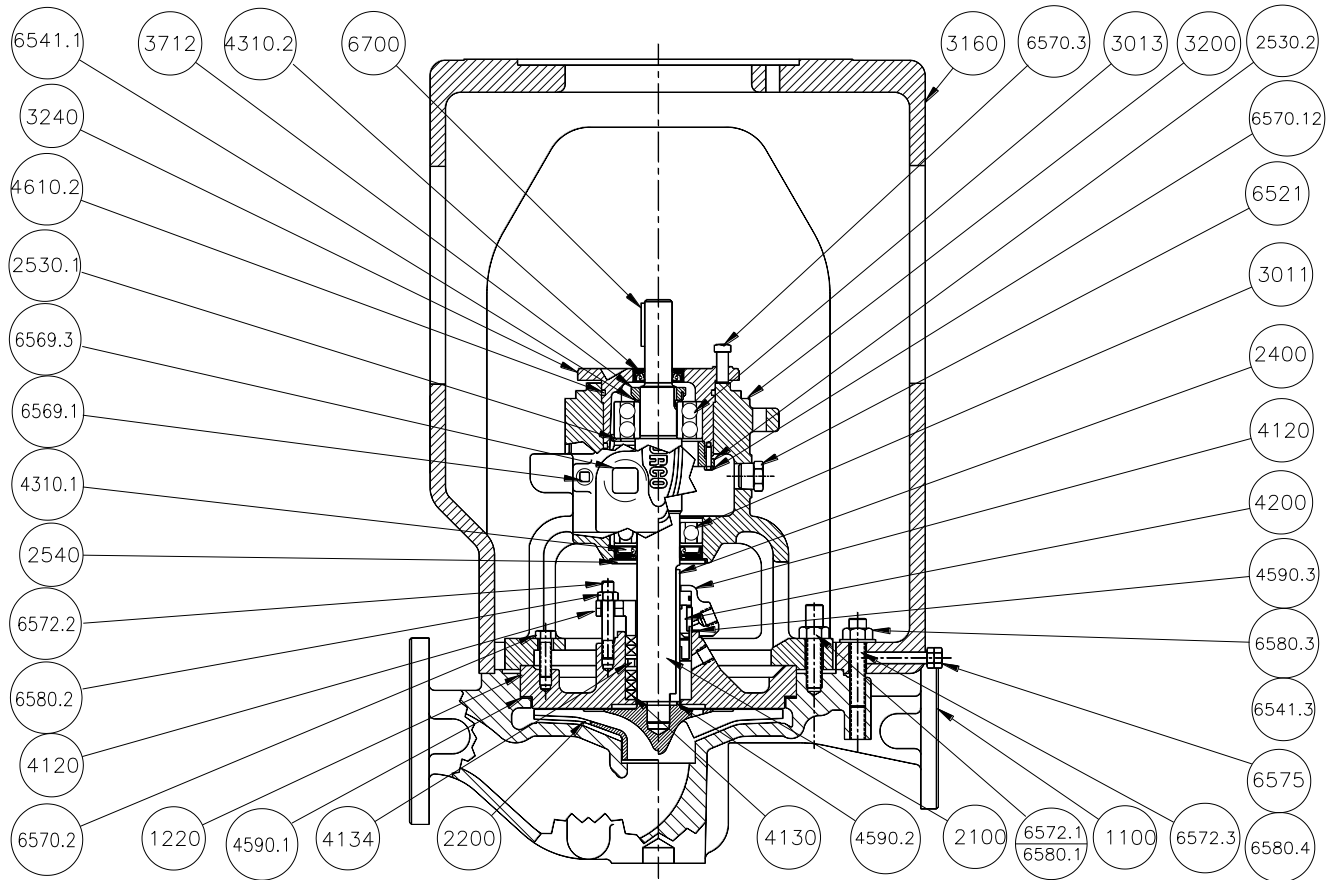


**8.6 Mark 3 süllyesztett lapátkerékes szivattyú,
Group 2**



Elem	Leírás
1100	Ház
2200	Lapátkerék
4590.1	Tömítés – burkolat
4590.2	Tömítés - lapátkerék
6572.1	Tőcsavar - ház
6580.1	Anyá - ház

8.7 Mark 3 közös tengelyű szivattyú, Group 1

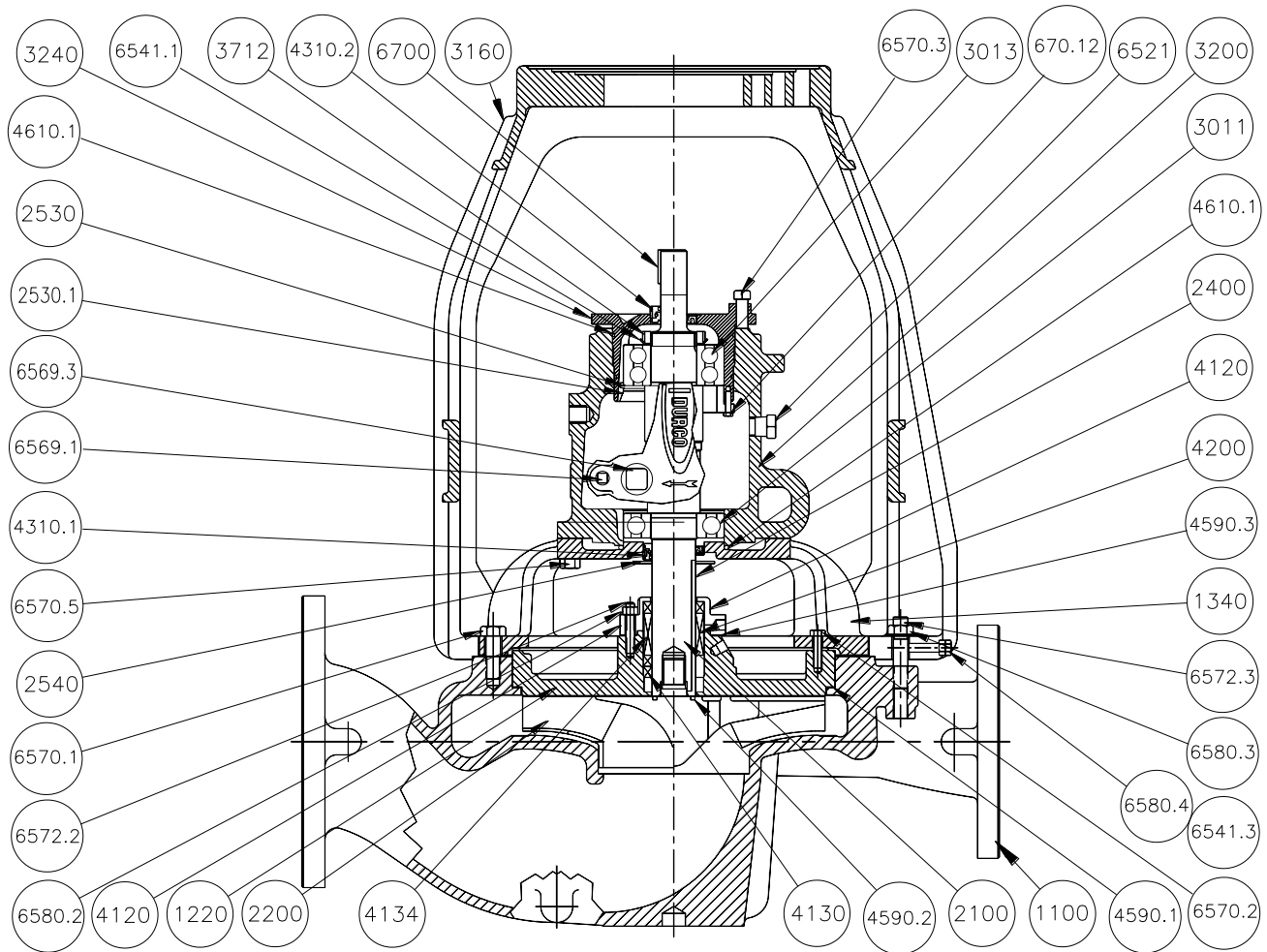


Elem	Leírás
1100	Ház
1220	Burkolat
2100	Tengely
2200	Lapátkerék
2400	Hüvely, opcionális
2530.1	Tartógyűrű - csapágó
2530.2	Tartógyűrű - bilincses típus
2540	Terelő - belső opcionális
3011	Golyóscsapágó - belső
3013	Golyóscsapágó - külső
3160	Motorállvány
3170*	Szivattyúállvány
3200	Csapágóház
3240	Csapágótartó
3712	Csapágó záróanya
4120	Tömítés
4130	Tömítés - opcionális
4134	Tömítéskosár – opcionális tömítés,
4200	Csúszógyűrűs tömítés
4310.1	Belső olajtömítés
4310.2	Külső olajtömítés
4590.1	Tömítés - burkolat
4590.2	Tömítés - lapátkerék

4590.3	Tömítés - Tömszelence
4610.2	O-gyűrű - csapágótartó
6521	Zárócsavar - Csapágóház szellőztető
6541.1	Rögzítő alátét - csapágó
6541.3	Alátét
6569.1	Zárócsavar
6569.3	Zárócsavar – Szintjelző
6570.2	Csavar - burkolat/adapter
6570.3	Csavar - csapágótartó készlet
6570.12	Csavar - bilincs
6570.15 *	Csavar – szivattyúállvány
6572.1	Tőcsavar - ház
6572.2	Tőcsavar - tömítés
6572.3	Tőcsavar – állvány
6575	Emelőcsavar
6580.1	Anyá - ház
6580.2	Anyá - tömítés
6580.3	Anyá – állvány
6580.4	Anyá – Emelőcsavar szorítóanya
6700	Ék - tengely/tengelykapcsoló

* Nem látható

8.8 Mark 3 közös tengelyű szivattyú, Group 2

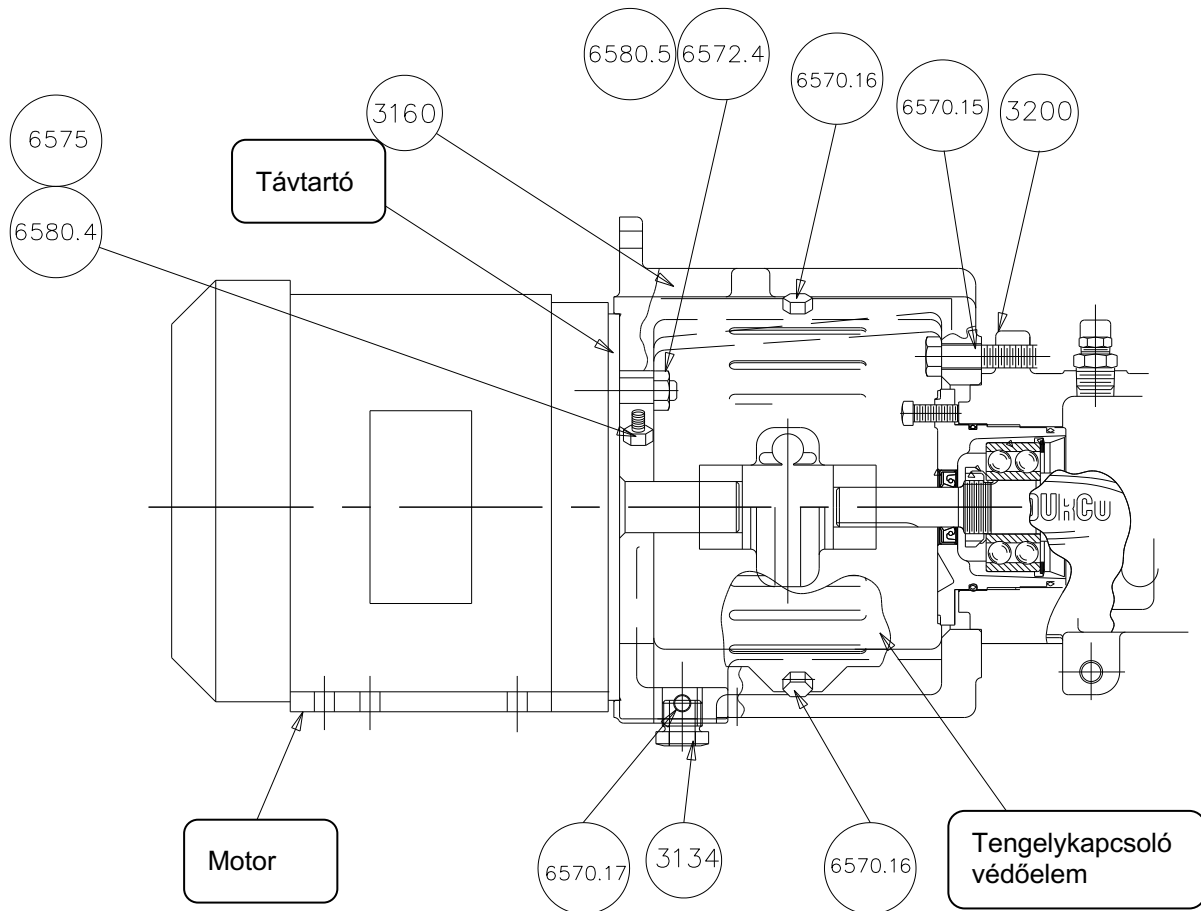


Elem	Leírás
1100	Ház
1220	Burkolat
1340	Adapter - csapágyház
2100	Tengely
2200	Lapátkerék
2400	Hüvely, opcionális
2530.1	Tartógyűrű - csapágy
2530.2	Tartógyűrű - bilincses típus
2540	Terelő - belső opcionális
3011	Golyóscsapágy - belső
3013	Golyóscsapágy - külső
3160	Motorállvány
3170 *	Szivattyúállvány
3200	Csapágyház
3240	Csapágytartó
3712	Csapágy záróanya
4120	Tömítés
4130	Tömítés - opcionális
4134	Tömítéskosár – opcionális tömítés,
4200	Csúszógyűrűs tömítés
4310.1	Belső olajtömítés
4310.2	Külső olajtömítés
4590.1	Tömítés - burkolat
4590.2	Tömítés - lapátkerék

4590.3	Tömítés - tömszelence
4610.1	O-gyűrű - adapter
4610.2	O-gyűrű - csapágytartó
6521	Zárócsavar - csapágyház szellőztető
6541.1	Rögzítő alátét - csapágy
6541.3	Alátét
6569.1	Zárócsavar
6569.3	Zárócsavar – szintjelző
6570.1	Csavar – ház
6570.2	Csavar - burkolat/adapter
6570.3	Csavar - csapágytartó készlet
6570.5	Csavar - csapágyház
6570.12	Csavar - bilincs
6570.15 *	Csavar – szivattyúállvány
6572.2	Tőcsavar - tömítés
6572.3	Tőcsavar – állvány
6575	Emelőcsavar
6580.2	Anyá - tömítés
6580.3	Anyá – állvány
6580.4	Anyá – Emelőcsavar szorítóanya
6700	Ék - tengely/tengelykapcsoló

* Nem látható

8.9 Mark 3 C-felület adapter, Group 1 és Group 2



Elem	Leírás
3134	Tartóláb
3160	Motorállvány – C-felület
3200	Csapágyház
6570.15	Csavar – csapágyház
6570.16	Csavar – tengelykapcsoló védőelem
6570.17	Csavar – láb állítócsavar
6572.4	Tőcsavar - motor
6575	Emelőcsavar
6580.4	Anyá - emelőcsavar
6580.5	Anyá - motor

8.10 Általános elrendezési rajz

A szerződés miatt szükséges minden jellemző általános elrendezési rajzot és minden meghatározott rajzot külön biztosítani a vevőnek, kivéve ha a szerződés alapján a Kezelési utasításnak ezeket kifejezetten tartalmaznia kell. Szükség esetén a többi rajznak a vevőhöz külön elküldött másolatait a Vevőtől kell beszerezni és ezzel a Kezelési utasítással együtt kell megőrizni.

9 MINŐSÍTÉS

A Szerződésben alapján meghatározott minősítéseket ezekkel az utasításokkal együtt kell biztosítani. Ilyen például a CE jelölés, ATEX jelölés, stb. Szükség esetén a többi minősítés másolatát külön küldik el a Vevőnek, amely a Vevőtől kell beszereznie a jelen Kezelési utasítással együtt történő megőrzéshez.

10 EGYÉB KAPCSOLÓ DOKUMENTÁCIÓK ÉS KÉZIKÖNYVEK

10.1 Kiegészítő Kezelési utasítások

A kiegészítő utasítások, mint a meghajtás, műszerezettség, vezérlő, tömítések, tömítőrendszerek, stb. kezelési utasításai, külön dokumentációban található meg az eredeti formátumban. Ha ezekből további másolatokra van szüksége, akkor a beszállítótól szerezheti meg a Kezelési utasítással együtt történő megőrzéshez.

10.2 Változásokkal kapcsolatos megjegyzések

Bármilyen, a Flowserve vállalat Szivattyú részlegével egyeztetett változás esetén, amelyet a terméken a leszállítását követően eszközöltek, a részleteket egy jegyzőkönyvön kell rögzíteni és meg kell őrizni jelen Kezelési kézikönyvvel együtt.

10.3 További információforrások

A következők kiváló információforrások a Flowserve Mark 3 szivattyúkkal, illetve általánosban a centrifugálszivattyúkkal kapcsolatban.

Pump Engineering Manual

R.E. Syska, J.R. Birk,

Flowserve Corporation, Dayton, Ohio, 1980.

Specification for Horizontal End Suction Centrifugal Pumps for Chemical Process, ASME B73.1M

The American Society of Mechanical Engineers, New York, NY.

Specification for Vertical In-Line Centrifugal Pumps for Chemical Process, ASME B73.2M

The American Society of Mechanical Engineers, New York, NY.

American National Standard for Centrifugal Pumps for Nomenclature, Definitions, Design and Application (ANSI/HI 1.1-1.3)

Hydraulic Institute, 9 Sylvan Way, Parsippany, New Jersey 07054-3802.

American National Standard for Vertical Pumps for Nomenclature, Definitions, Design and Application (ANSI/HI 2.1-2.3)

Hydraulic Institute, 9 Sylvan Way, Parsippany, New Jersey 07054-3802.

American National Standard for Centrifugal Pumps for Installation, Operation, and Maintenance (ANSI/HI 1.4)

Hydraulic Institute, 9 Sylvan Way, Parsippany, New Jersey 07054-3802.

Flowserve Durco alkatrészkatalógus.

Flowserve Mark 3 értékesítési hirdetések.

Flowserve Mark 3 műszaki hirdetés (P-10-501).

RESP73H Application of ASME B73.1M-1991, Specification for Horizontal End Suction Centrifugal Pumps for Chemical Process, Process Industries Practices

Construction Industry Institute, The University of Texas at Austin, 3208 Red River Street, Suite 300, Austin, Texas 78705.

Pump Handbook

2nd edition, Igor J. Karassik et al, McGraw-Hill, Inc., New York, NY, 1986.

Centrifugal Pump Sourcebook

John W. Dufour and William E. Nelson, McGraw-Hill, Inc., New York, NY, 1993.

Pumping Manual, 9th edition

T.C. Dickenson, Elsevier Advanced Technology, Kidlington, United Kingdom, 1995.

Jegyzetek:

Jegyzetek:

Az ön Flowserve gyári kapcsolattartója:

Flowserve Sihi (Spain) S.L.
Vereda de los Zapeteros C.P. 28223
Pozuelo de Alarcon Madrid
Spain

Flowserve Sihi (Spain) S.L.
Avenida de Madrid 67 C.P 28500
Arganda del Rey Madrid
Spain

Telephone +34 (0)91 709 1310
Fax +34 (0)91 715 9700ç

Flowserve Pump Division
3900 Cook Boulevard
Chesapeake, VA 23323-1626 USA
Telephone : +1 757 485 8000
Fax: +1 757 485 8149

Az ön helyi Flowserve képviselője:

Flowserve Fluid Motion and Control (Suzhou)
Co.Ltd.
No. 26, Lisheng Road,
Suzhou Industrial Park, Suzhou 215021,
Jiangsu Province, P.R.China

Flowserve GB Limited
Lowfield Works, Balderton
Newark, Notts NG24 3BU
United Kingdom
Telephone (24 hours) +44 1636 494 600
Repair & Service Fax +44 1636 494 833

To find your local Flowserve representative please
use the Sales Support Locator System found at
www.flowserve.com

**FLOWSERVE REGIONÁLIS
ÉRTÉKESÍTÉSI IRODÁK:****USA és Kanada**

Flowserve Corporation
5215 North O'Connor Blvd.,
Suite 2300
Irving, Texas 75039-5421 USA
Telefon +1 937 890 5839

Európa, Közel-Kelet, Afrika

Flowserve Corporation
Paralleweg 13
4878 AH Etten-Leur
Telefon +31 76 502 8100

Latin-Amerika és Karib térség

Flowserve Corporation
Martín Rodríguez 4460
B1633CGN-Victoria- San Fernando
Buenos Aires, Argentina
Telefon +54 11 4006 8700
Fax +54 11 4714 1610

Délkelet-Ázsia

Flowserve Pte. Ltd
10 Tuas Loop
Singapore 637345
Telefon +65 6771 0600
Fax +65 6862 2329