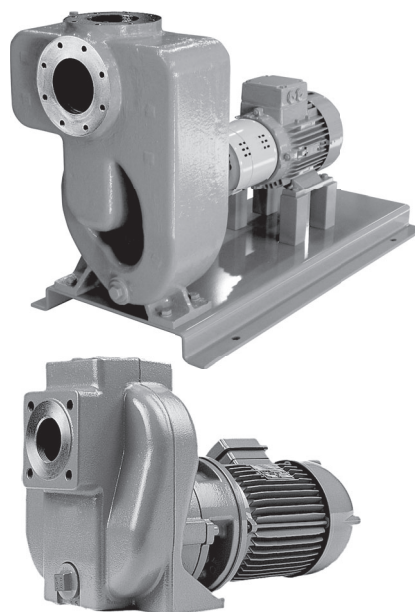
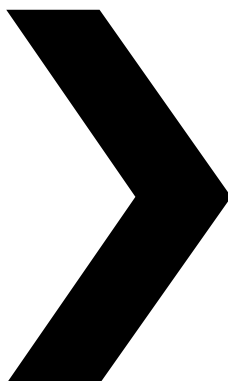


FreFlow

Vízszintes áramlású
centrifugálszivattyú



Átdolgozás: FRE/HU (2502) 9.7

EK-megfelelőségi nyilatkozat

(a 2006/42/EK irányelv II. mellékletének A. pontja)

Gyártó

SPX Flow Technology Assen B.V.
Dr. A.F. Philipsweg 51
9403 AD Assen
Hollandia

kijelenti, hogy a CombiFlex(U)(B), CombiPrime H, CombiMag, CombiMagBloc, CombiPro(L)(M)(V), CombiPrime V, CombiSump, CombiTherm, CombiWell, FRE, FRES, FREF, FREM, KGE(L), KGEF, MCH(W)(S), MCHZ(W)(S), MCV(S) terméksaládokba tartozó valamennyi szivattyú meghajtás nélkül és meghajtással szállítva egyaránt megfelel a 2006/42/EK irányelv követelményeinek (annak legfrissebb módosításai szerint) és ahol alkalmazható, az alábbi irányelvek és szabványok követelményeinek:

- 2014/35/EU EK-irányelv: „meghatározott feszültséghatáron belüli használatra tervezett elektromos berendezések”
- 2014/30/EU, EK-irányelv: „elektromágneses összeférhetőség”
- EN-ISO 12100, EN 809 szabványok
- EN 60204-1 szabvány (adott esetben)

A jelen nyilatkozat tárgyát képező szivattyúk csak akkor helyezhetők üzembe, ha a telepítésük a gyártó által előírt módon történt, valamint – amennyiben ez az eset áll fenn – ha a teljes rendszer, amelynek ezek a szivattyúk a részét képezik, minden vonatkozó alapvető egészségvédelmi és biztonsági követelménynek megfelel.

EK beépítési nyilatkozat

(a 2006/42/EK irányelv II. mellékletének B. pontja)

Gyártó

SPX Flow Technology Assen B.V.
Dr. A.F. Philipsweg 51
9403 AD Assen
Hollandia

kijelenti, hogy a részben kész szivattyú (Back-Pull-Out egység) mint a CombiFlex(U)(B), CombiPrime H, CombiMag, CombiMagBloc, CombiTherm, CombiPro(L)(M)(V), CombiPrime V, FRE, FRES, FREF, FREM, KGE(L), KGEF is terméksaládok tagja megfelel a 2006/42/EK irányelv és az alábbi szabványok követelményeinek:

- EN-ISO 12100, EN 809

továbbá hogy a jelen részben kész szivattyút a meghatározott szivattyúegységbe kell beépíteni, és csak akkor helyezhető üzembe, ha a teljes gépegység, amelynek részét képezi, az összes irányelvnek megfelelően készült, és nyilatkozat igazolja megfelelését az irányelvek előírásainak.

Ezeket a nyilatkozatokat a gyártó kizárólagos felelőssége mellett adják ki
Assen, 2024. október 1



H. Hoving,
Műveleti igazgató.

Kezelési kézikönyv

A jelen kézikönyvben található, általunk közzétett műszaki és technológiai információ, az esetleges rajzokkal együtt, továbbra is a mi tulajdonunkat képezi, és azt az előzetes írásbeli engedélyünk nélkül tilos felhasználni (a szivattyú működtetésétől eltérő célokra), másolni, sokszorozítani, harmadik fél számára elérhetővé tenni vagy annak tudomására hozni.

Az SPX FLOW globális, több iparágban is vezető gyártóvállalat. Magasan specializált műszaki termékei és innovatív technológiái segítenek a villamos energia, valamint a feldolgozott élelmiszerek és italok iránti növekvő általános igény kielégítésében, különösen a feltörekvő piacokon.

SPX Flow Technology Assen B.V.
Dr. A. F. Philipsweg 51
9403 AD Assen
Hollandia
Tel.: +31 (0)592 376767
Fax: +31 (0)592 376760

Copyright © 2022 SPX FLOW, Inc

Tartalom

1	Bevezetés	9
1.1	Előszó	9
1.2	Biztonság	9
1.3	Garancia	10
1.4	Leszállított elemek ellenőrzése	10
1.5	Szállításra és tárolásra vonatkozó utasítások	10
1.5.1	Tömegadatok	10
1.5.2	Raklap használat	11
1.5.3	Emelés	11
1.5.4	Tárolás	12
1.6	Alkatrészrendelés	12
2	Általános információk	13
2.1	A szivattyú ismertetése	13
2.2	Típus kód	13
2.3	Sorozatszám	14
2.4	Szivattyú/motor csoport	14
2.5	Csapágy csoportok	14
2.6	Alkalmazások	14
2.7	Önlégtelenítés	14
2.8	Konfigurációk	16
2.9	Szerkezet	16
2.9.1	Szivattyúház és a járókerék	16
2.9.2	A csapágykonzol kialakítása	16
2.9.3	Mechanikai tömítés	16
2.10	Anyag	17
2.11	Csatlakozások	17
2.12	Alkalmazási terület	17
2.13	Eltérő alkalmazás	17
2.14	Selejtezés	18
3	Telepítés	19
3.1	Biztonság	19
3.2	Állagmegóvás	19
3.3	Környezet	19
3.4	Telepítés	20
3.4.1	Szivattyúegység telepítése	20
3.4.2	Szivattyúegység összeállítása	20
3.4.3	A tengelykapcsoló beállítása	20
3.4.4	Tűrés a tengelykapcsoló beállításakor	21

3.5	Szivattyúk felszerelése peremmel ellátott motorokra	21
3.6	Fő csővezetékek csatlakoztatása	21
3.7	Csővezeték	22
3.8	A villanymotor csatlakoztatása	23
3.9	Belsőégésű motor	23
3.9.1	Biztonság	23
3.9.2	Forgásirány	23
4	Üzembe helyezés	25
4.1	A szivattyú átvizsgálása	25
4.2	A motor átvizsgálása	25
4.3	Olajkamra	25
4.4	A forgásirány ellenőrzése	25
4.5	Beindítás	26
4.6	A szivattyú üzemelése közben	26
4.7	Zaj	26
5	Karbantartás	27
5.1	Napi karbantartás	27
5.2	Belsőégésű motor	27
5.3	Mechanikai tömítés	27
5.4	Dupla mechanikai tömítés	27
5.5	Környezeti hatások	28
5.6	Zaj	28
5.7	Motor	28
5.8	Hibák	28
6	Problémamegoldás	29
7	Szét- és összeszerelés	31
7.1	Megelőző óvintézkedések	31
7.2	Célszerszámok	31
7.3	Leeresztés	31
7.3.1	Folyadék leeresztése	31
7.4	Szerkezetbeli változatok	31
7.5	Könnyen cserélhető forgórészű (Back-Pull-Out) rendszer	32
7.5.1	A védőburkolat leszerelése	32
7.5.2	A Back-Pull-Out egység szétszerelése	32
7.5.3	A Back-Pull-Out egység összeszerelése	32
7.5.4	A védőburkolat felszerelése	33
7.6	A járókerék és a kopógyűrű cseréje	35
7.6.1	Járókerék és kopógyűrű közötti hézag mérése, FRE, 1. csapágy csoport	35
7.6.2	Járókerék és kopógyűrű közötti hézag mérése, más csapágy csoportok	36
7.6.3	A járókerék leszerelése, 1. csapágy csoport	36
7.6.4	A járókerék beszerelése, 1. csapágy csoport	37
7.6.5	A járókerék leszerelése, más csapágy csoportok	37
7.6.6	A járókerék felszerelése, más csapágy csoportok	37
7.6.7	A kopólemez kiszerelése	37
7.6.8	A kopólemez beszerelése	37
7.6.9	A kopógyűrű kiszerelése	38
7.6.10	A kopógyűrű beszerelése	38
7.7	Mechanikai tömítés	39
7.7.1	Mechanikai tömítés szerelési utasításai	39
7.7.2	Az MG12 mechanikai tömítés kiszerelése	39
7.7.3	Az MG12 mechanikai tömítés beszerelése	39
7.7.4	Az M7N mechanikai tömítés kiszerelése	40

7.7.5	Az M7N mechanikai tömítés beszerelése	40
7.7.6	A dupla MD1 mechanikai tömítés kiszérése	41
7.7.7	Az MD1 dupla mechanikai tömítés felszerelése	41
7.8	Csapágycsoport	42
7.8.1	A csapágycsoport ki- és beszerelése	42
7.8.2	A csapágycsoport kiszérése, FRE - 1. csapágycsoport	42
7.8.3	A csapágycsoport beszerelése, FRE - 1. csapágycsoport	43
7.8.4	A csapágycsoport kiszérése, FRE - 2. csapágycsoport	43
7.8.5	A csapágycsoport beszerelése, FRE - 2. csapágycsoport	43
7.8.6	A csapágycsoport kiszérése, FRE - 3. csapágycsoport	44
7.8.7	A csapágycsoport beszerelése, FRE - 3. csapágycsoport	44
7.8.8	A csapágycsoport kiszérése FRE 80-210 és 100-250 szivattyúknál	45
7.8.9	A csapágycsoport beszerelése FRE 80-210 és 100-250 szivattyúknál	45
7.8.10	A csapágycsoport kiszérése FRE 150-290b és 150-290 szivattyúknál	46
7.8.11	A csapágycsoport beszerelése 150-290b és 150-290 szivattyúknál	46
7.9	FRES	47
7.9.1	A villanymotor csatlakoztatása	47
7.9.2	A járókerék beállítása	47
7.10	FREF	48
7.10.1	A villanymotor csatlakoztatása	48
7.11	FREM	48
7.11.1	A belsőégésű motor csatlakoztatása	48
7.11.2	A járókerék beállítása	48
8	Méretetek	49
8.1	FRE - 1., 2. és 3. csapágycsoport	49
8.2	FRE - 4. csapágycsoport	51
8.3	FRE, ISO 7005 PN20 csatlakozásokkal	52
8.4	FRE - A6 szivattyúegység	55
8.5	FRE - A6 szivattyúegység ISO 7005 PN20 csatlakozásokkal	60
8.6	FRES	65
8.7	FRES, ISO 7005 PN20 csatlakozásokkal	69
8.8	FREM	73
8.9	FREF	75
9	Alkatrészlisták	77
9.1	Alkatrészrendelés	77
9.1.1	Megrendelő űrlap	77
9.1.2	Javasolt pótalkatrészek	77
9.2	FRE szivattyú - 1. csapágycsoport	78
9.2.1	FRE metszeti rajz - 1. csapágycsoport	78
9.2.2	FRE alkatrészlista - 1. csapágycsoport	79
9.3	FRE szivattyú - 2. csapágycsoport	80
9.3.1	FRE metszeti rajz - 2. csapágycsoport	80
9.3.2	FRE alkatrészlista - 2. csapágycsoport	81
9.4	FRE szivattyú - 3. csapágycsoport	82
9.4.1	FRE metszeti rajz - 3. csapágycsoport	82
9.4.2	FRE alkatrészlista - 3. csapágycsoport	83
9.5	FRE 80-210 és 100-250 szivattyú alkatrészlisták	84
9.5.1	FRE 80-210 és 100-250 metszeti rajza	84
9.5.2	FRE 80-210 és 100-250 alkatrészlista	85
9.6	FRE 150-290b és 150-290 szivattyú alkatrészlisták	86
9.6.1	FRE 150-290b és 150-290 metszeti rajza	86
9.6.2	FRE 150-290b és 150-290 alkatrészlista	87
9.7	FRES szivattyú alkatrészlisták	88

9.7.1	FRES metszeti rajza	88
9.7.2	FRES alkatrészlista	89
9.8	FREF szivattyú alkatrészek	90
9.8.1	FREF metszeti rajza	90
9.8.2	FREF alkatrészlista	91
9.9	FREM szivattyú alkatrészek	92
9.9.1	FREM metszeti rajza	92
9.9.2	FREM alkatrészlista	93
9.10	MQ1 mechanikai tömítés alkatrészek	94
9.10.1	MQ1 mechanikai tömítés metszeti rajza	94
9.10.2	MQ1 mechanikai tömítés alkatrészlistája	95
9.11	FRE alkatrészek - 11. sz. terv	96
9.11.1	Metszeti rajz, FRE - 11. terv	96
9.11.2	Alkatrészlista, FRE - 11. sz. terv	96
9.12	MD1 dupla mechanikai tömítés alkatrészei	97
9.12.1	MD1 dupla mechanikai tömítés metszeti rajza	97
9.12.2	MD1 dupla mechanikai tömítés alkatrészlistája	97
9.13	Vágószerkezet alkatrészei	98
9.13.1	Vágószerkezet metszeti rajza	98
9.13.2	Vágószerkezet alkatrészlista	98
10	Műszaki adatok	99
10.1	Olajkamra	99
10.2	Javasolt menetrögzítő folyadékok	99
10.3	Meghúzási nyomatékok	99
10.3.1	Csavarok és anyák meghúzási nyomatékértékei	99
10.3.2	A tengelykapcsoló beállítócsavarjának meghúzási nyomatékai	100
10.4	Hidraulikus teljesítmény	101
10.5	A karimákra ható megengedett erők és nyomatékok	103
10.6	Zajszint adatok	105
10.6.1	Kibocsátott zaj a szivattyú teljesítményének függvényében	105
10.6.2	A teljes szivattyúegység zajszintje	106
	Index	107
	Pótalkatrész rendelési űrlap	109

1 Bevezetés

1.1 Előszó

Ez a kézikönyv szerelők és karbantartó személyzet, valamint a pótalkatrész rendeléssel megbízott személyek számára készült.

A kézikönyv a szivattyú megfelelő üzemeltetésével és karbantartásával kapcsolatos fontos és hasznos információkat tartalmaz. Ezen kívül fontos utasításokat tartalmaz a potenciális balesetek és anyagi károk megelőzésével, valamint a szivattyú biztonságos és hibamentes üzemével kapcsolatban is.



A szivattyú üzembe helyezése előtt olvassa el figyelmesen a kézikönyvet, ismerkedjen meg a szivattyú kezelésével, és szigorúan tartsa be az utasításokat!

Az itt közölt adatok a nyomdába kerüléskor legfrissebbnek minősülő információknak felelnek meg. Ugyanakkor későbbi változások elképzelhetők.

A SPXFLOW fenntartja a jogot termékei szerkezetének és kialakításának előzetes értesítés nélküli módosítására a korábban átadott termékek módosításának a kötelezettsége nélkül.

1.2 Biztonság

A kézikönyv a szivattyúval történő biztonságos munkavégzésre vonatkozó utasításokat tartalmaz. A kezelőknek és a karbantartó személyzetnek meg kell ismerniük ezeket az utasításokat.

A telepítést, az üzemeltetést és a karbantartást szakképzett és jól felkészített személyzetnek kell végeznie.

Az alább látható lista az utasításokat és jelentésüket sorolja fel:



A felhasználó testi épségének veszélyeztetése. A kapcsolódó utasítások szigorú és azonnali betartása életbevágóan fontos!



A szivattyú károsodásának vagy teljesítménycsökkenésének veszélye. A kockázat elkerülése érdekében kövesse a vonatkozó utasításokat.



A felhasználó számára hasznos utasítás vagy tanács.

A kiemelt figyelmet igénylő elemek **vastag betűvel szedve** olvashatók.

A kézikönyvet a SPXFLOW a legnagyobb körültekintéssel állította össze. Ugyanakkor a SPXFLOW nem garantálhatja a jelen információk teljességét, így nem vállal felelősséget a kézikönyvben szereplő esetleges hibákért. A vásárló/felhasználó mindenkor felelősséggel tartozik az információk ellenőrzéséért, valamint a kiegészítő és/vagy eltérő biztonsági óvintézkedésekért. A SPXFLOW fenntartja a jogot a biztonsági előírások megváltoztatására.

1.3 Garancia

A SPXFLOW nem kötelezhető semmiféle egyéb garanciára, mint amit a SPXFLOW garanciavállalásként elfogadott. A SPXFLOW különösen nem vállal semmi olyan kifejezett és/vagy bennfoglalt garanciát, ami a szállított termék eladhatóságára és/vagy adott célra történő alkalmasságára vonatkozik, ugyanakkor nem korlátozódik arra.

A garancia azonnal és jogszerűen érvényét veszti, ha:

- A szervizelés és/vagy karbantartás nem az utasítások szigorú betartásával történik.
- A szivattyú telepítése és használata nem az utasítások szerint történt.
- A szükséges javításokat nem a mi szakembereink végezték, vagy azok nem a mi előzetes írásbeli engedélyünk szerint került elvégzésre.
- Módosítások történtek a leszállított terméken az előzetes írásbeli engedélyünk nélkül.
- A felhasznált pótalkatrészek nem eredeti SPXFLOW alkatrészek.
- Nem az előírásoknak megfelelő adalékok vagy kenőanyagok kerültek felhasználásra.
- A leszállított termék nem a természetének és/vagy rendeltetésének megfelelő célra lett használva.
- A leszállított termék amatőr módon, gondatlanul, nem megfelelően és/vagy az előírások be nem tartásával került használatra.
- A leszállított termék az ellenőrzésünkön kívül eső külső körülmények folytán vált használhatatlanná.

A kopásnak kitett összes alkatrész kívül esik a garanciából. Továbbá, az összes általunk leszállított elem a mi „General conditions of delivery and payment” (Leszállítás és ellentételezés általános feltételei) dokumentumunk hatálya alá esik, amit kérésre díjmentesen átadunk.

1.4 Leszállított elemek ellenőrzése

Ellenőrizze azonnal a leszállított tételt az érkezését követően károsodás és a leltárjegyzéknek történő megfelelés alapján. Az esetleges károsodást és/vagy hiányzó alkatrészeket postafordultával azonnal jelentse.

1.5 Szállításra és tárolásra vonatkozó utasítások

1.5.1 Tömegadatok

A szivattyú vagy szivattyúegység általában túl nehéz a kézzel történő mozgatáshoz. Ennek megfelelően használjon a kellő teherbírással rendelkező szállító- és emelőeszközt. A szivattyú vagy szivattyúegység tömegadatai a jelen kézikönyv borítóján található címkéről leolvashatók.

1.5.2 Raklap használat

A szivattyú vagy szivattyúegység rendszerint raklapon kerül kiszállításra. Az esetleges károsodások elkerülésére és a belső szállítás megkönnyítésére a lehető legtovább hagyja a terméket raklapon.



Emelővillás targonca használata esetén a villákat állítsa minél nagyobb távolságra egymástól, és mindkét villát használja emelésre, hogy elkerülhető legyen a szállítmány leborulása. Kerülje a zökkenőket a szivattyú szállításakor!

1.5.3 Emelés

A szivattyú vagy szivattyúegység emelésekor a hevedereket az 1. ábra, 2. ábra és 3. ábra szerint kell rögzíteni.



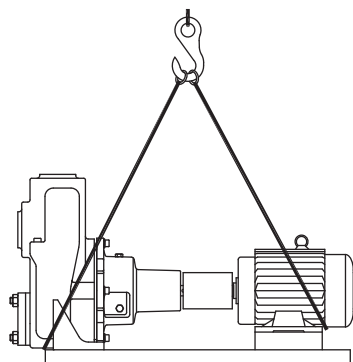
A szivattyú vagy teljes szivattyúegység emeléséhez megfelelő teherbírású és hibátlan emelő berendezést alkalmazzon, ami a teher teljes súlyát elviseli.



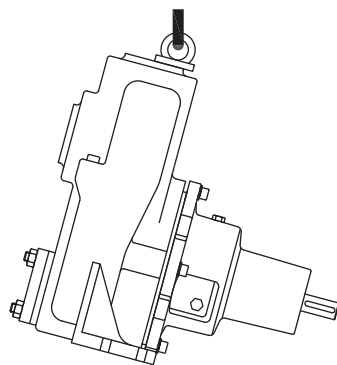
Soha ne kerüljön felemelt teher alá!



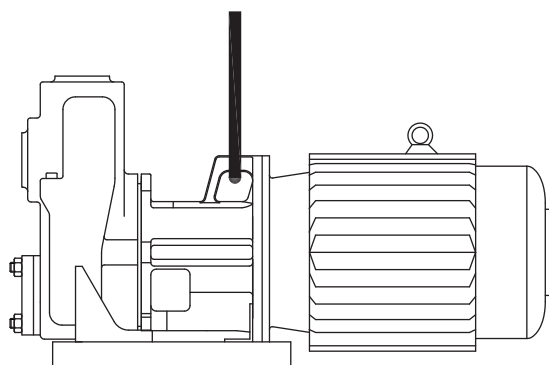
**Ha a villanymotoron emelőszem is található, ez az emelőszem kizárólag a villanymotor szervizelési műveleteinek célját szolgálja!
Az emelőszem kizárólag a villanymotor súlyát bírja el!
A teljes szivattyúegységet a villanymotor emelőszemén keresztül TILOS megemelni!**



1: ábra A szivattyúegységre vonatkozó emelési utasítások.



2: ábra Különálló szivattyúra vonatkozó emelési utasítások.



3: ábra *FRES egységre vonatkozó emelési utasítások.*

1.5.4 Tárolás

Ha a szivattyú nem kerül azonnal felhasználásra, a szivattyútengelyt hetente kétszer át kell forgatni.

1.6 Alkatrészrendelés

A kézikönyv ismerteti a SPXFLOW által javasolt pótalkatrészek listáját, valamint azok megrendelésének a módját is. A kézikönyv tartalmaz egy űrlapot faxon történő megrendeléshez.

A szivattyúval kapcsolatos alkatrészek és egyéb elemek rendelésekor mindig tüntesse fel a berendezés adatlapján található összes adatot.

➤ *Az adatok megtalálhatók a jelen kézikönyv előlapján levő címkén is.*

Ha kérdése merülne fel vagy további információkat szeretne egy adott témával kapcsolatban, forduljon bizalommal a SPXFLOW vállalatához.

2 Általános információk

2.1 A szivattyú ismertetése

A FreFlow szivattyúk félig nyitott vagy zárt járókerékkel és mechanikai tömítéssel rendelkező önlégtelenítő centrifugálszivattyúk. A szivattyúk öntöttvas, bronz vagy rozsdamentes acél szerkezetűek lehetnek. A FreFlow szivattyúk tiszta és szennyezett folyadékok kezelésére is alkalmasak.

2.2 Típuskód

A szivattyúk különböző kivitelben kaphatók. A szivattyúk fő karakterisztikáját típuskódjuk jelzi.

Példa: **FRE 50-125 G1 MQ1**

A szivattyú szerkezete	
FRE	csapágykonzolos szivattyú
FREF	karimás csatlakozású villanymotorral és nyújtott tengellyel rendelkező szivattyú
FRES	karimás csatlakozású motorral (IEC szabvány) meghajtott szivattyú
FREM	karimás csatlakozású belsőégésű motorral meghajtott szivattyú
A szivattyú mérete	
50-125	szívó és nyomó oldali csatlakozás [mm] - járókerék átmérő [mm]
A szivattyúház és a járókerék anyaga	
G1	öntöttvas szivattyúház és járókerék
G2	öntöttvas szivattyúház, bronz járókerék
G6	öntöttvas szivattyúház, rozsdamentes acél járókerék
B2	bronz szivattyúház és járókerék
R6	rozsdamentes acél szivattyúház és járókerék
Tengelytömítés	
MQ0	(olajos) fojtással rendelkező nem kiegyenlített, nem EN szabványú mechanikai tömítés
MQ1	(olajos) fojtással rendelkező nem kiegyenlített, EN 12756 szabványú mechanikai tömítés
MD1	nem kiegyenlített, EN 12756 szabványú dupla mechanikai tömítés

2.3 Sorozatszám

A szivattyú vagy szivattyúegység sorozatszáma a szivattyú adatlapján és a jelen kézikönyv előlapján levő címkén található.

Példa: **19-001160**

19	gyártási év
001160	egyedi szám

2.4 Szivattyú/motor csoport

A szivattyú/motor csoport is kapott jelölést:

- A csupasz tengellyel rendelkező szivattyúk jele „A” (FRE).
- A motorhoz való csatlakoztatáshoz szükséges minden kapcsolódó alkatrészt tartalmazó, de motor nélküli szivattyúk jelzése „A5” (FRE).
- Az alábbival összeépített szivattyúk:
 - háromfázisú villanymotor, jelzése „A6” (FRE, FRES és FREF).
 - egyfázisú villanymotor, jelzése „A7” (FREF).
 - dízelmotor, jelzése „A11” (FREM).

2.5 Csapágycsoportok

A FreFlow szivattyúk csapágycsoport szerint 4 kategóriába sorolhatók, az 1., 2., 3. és 4. kategóriába. Az 1., 2. és 3. csoport tagjai moduláris kialakítással rendelkeznek. Az egyes csoportokba tartozó szivattyúk csapágyszakaszát megegyezik.

- *A 4. csoportba tartozó (nagyobb kapacitású) szivattyúk mindegyike saját csapágyszakasszal rendelkezik, de praktikus okokból mindegyiket a 4. csapágyszakasz csoportba tartozónak tekintjük.*

2.6 Alkalmazások

- A FreFlow szivattyúk tiszta, szennyezett és híg folyadékok kezelésére is alkalmasak. A szennyező anyagok maximális szemcsemérete a szivattyú méretétől függ. Viskózus folyadékok mozgathatóságánál számolni kell a hidraulikus teljesítmény csökkenésével és a nagyobb teljesítményigénnyel. Kérje tanácsunkat.
- A maximálisan megengedett rendszernyomás és hőmérséklet, valamint a maximális fordulatszám a szivattyú típusától és szerkezetétől függ. A vonatkozó adatokért lásd a 10. fejezet, „Műszaki adatok” fejezet táblázatát
- Az adott szivattyú alkalmazási lehetőségeivel kapcsolatos további részleteket a megrendelés visszaigazolásában és/vagy a leszállított egységhez mellékelte adatlapon talál.
- Kérjük, ne használja a szivattyút a rendeltetésétől eltérő célokra a beszállítóval történt előzetes egyeztetés nélkül.



A szivattyú nem a tervezett rendszerben vagy rendszerfeltételek mellett (folyadék, üzemi nyomás, hőmérséklet stb.) történő használata veszélyt jelenthet a felhasználóra!

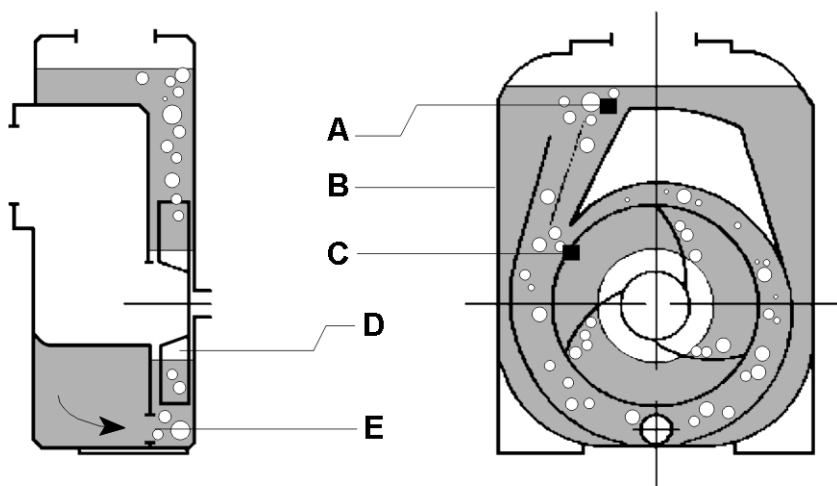
2.7 Önlégtelenítés

A FreFlow szivattyúk önlégtelenítők. Nincs szükség levegőszivattyúra vagy más berendezésre. A szívási emelési magasság akár 7 m is lehet. Az önlégtelenítési művelet a befecskendezés elvén alapul. A szivattyút egyszer fel kell tölteni folyadékkal. Bekapcsoláskor a levegő (vagy gáz) eltávozik a szívóágból.

A beszívott levegő összekeveredik a járókerékben található vízzel. A centrifugális

erőnek köszönhetően a folyadék/levegő keverék a nyomótérből a szivattyúház felső felébe áramlik. A tágas szivattyúházban a folyadékból kiürülhet a levegő. A levegő a nyomóvezetéken hagyja el a szivattyút. A levegőt nem tartalmazó folyadék nagyobb sűrűséggel rendelkezik, mint a nyomótérben található, levegővel telített folyadék. Ettől a folyadék visszaáramlik a nyomótérbe (néhány 4. csapágycsoportba tartozó szivattyúnál a folyadék visszaáramlik a járókerék bemenetén), ahol levegővel telítődik, majd a szivattyúház felső részében ismét távozik belőle a levegő. A szívóágból a levegő eltávozik, és a folyadékszint megnő ebben a csőszakaszban.

Amint a levegő eltávozott, a szivattyú normál centrifugálszivattyúként kezd működni. A megfelelő működés előfeltétele, hogy a beszívott levegő a nyomóágon ellennyomás nélkül eltávozhasson. A szivattyú nem rendelkezik visszacsapószeleppel, ezért a szivattyú leállításakor a szívóági és nyomóági csövek teljesen leüríthetők. A szivattyúban visszamaradó folyadék mindig elegendő marad a következő felszívási fázisra. Ha a nagy űrtartalmú szívóág túl hosszú felszívási időt eredményez, javasoljuk egy visszacsapószelep beépítését a szivattyú szívó oldalára.



A	Víz és levegő szétválása
B	Szivattyúház
C	Nyomótér
D	Járókerék
E	Visszafolyó nyílás

2.8 Konfigurációk

A FreFlow típuscsalád tagjai 4 különböző konfigurációban kaphatók:

- FRE típus: Csapágykonzolos szivattyú
- FRES típus: IEC karimával rendelkező motorhoz való csatlakoztatásra alkalmas, tengelycsonkkal és tömítőelemmel rendelkező szivattyú
- FREF típus: Tömítőelemmel rendelkező szivattyú nyújtott tengelyvégű karimás csatlakozású motorhoz csatlakoztatva
- FREM típus: Tengelycsonkkal és tömítőelemmel rendelkező szivattyú dízelmotorral meghajtva

2.9 Szerkezet

2.9.1 Szivattyúház és a járókerék

A szivattyúház nyomótérből és az önlégtelenítéshez szükséges levegőztető kamrából áll. A szivattyúház alján egy tágasra méretezett leeresztő nyílás található, ami tisztítási célokra is alkalmas. A méretétől függően a szivattyú félig nyitott vagy zárt járókerékkel rendelkezhet. A félig nyitott járókerekeken 3 vagy 4 lapát található, köztük tágas járatokkal. A félig nyitott járókerékkel rendelkező szivattyúknál a szivattyúház fala és a járókerék lapátok között cserélhető kopólemez található. A zárt járókerekes szivattyúknál egy cserélhető kopógyűrű van beépítve a szivattyúházba a járókerék bemenete köré. Ez a kopólemez/kopógyűrű teszi minimális költségből felújíthatóvá a szivattyút.

2.9.2 A csapágykonzol kialakítása

- FRE konfiguráció esetén a szivattyú tengelye két kellően túlméretezett, zsír kenésű golyóscsapágyon nyugszik.
- A FRES és FREM típusú szivattyúk olyan tengelycsonkkal rendelkeznek, amik az anyatengelyre illesztési hézag nélkül illeszkednek.
- A FREF típuscsaládba tartozó szivattyúk járókereke a nyújtott motortengelyre van felszerelve. FRES, FREF és FREM konfigurációnál a motor egy tömítőelem közbeiktatásával a szivattyúházra csatlakozik.

2.9.3 Mechanikai tömítés

A FRE, FRES és FREM típuscsalád összes típusa EN 12756 (DIN 24960) szabvány szerinti mechanikai tömítéssel rendelkezik. A FREF típusok rövid beépítésű mechanikai tömítéssel rendelkeznek. A mechanikai tömítés majdnem szivárgásmentes. Emellett karbantartást sem igényel.

Levegő beszívása esetén a mechanikai tömítés illeszkedő felületeit a szállított folyadék nem hűti és nem is keni. A megfelelő kenés biztosítása érdekében a közbenső burkolatban található egy kamra, amit kenőanyaggal (pl. olajjal) kell feltölteni. Ez a folyadék nem támadhatja meg a szállított folyadékot, sem pedig a mechanikai tömítést.

2.10 Anyag

A Fre-Flow szivattyúk az alábbi anyagokból készülhetnek:

- minden elemük öntöttvasból
- öntöttvasból, bronz járókerékkel
- öntöttvasból, rozsdamentes acél járókerékkel
- minden elemük bronzból
- minden elemük rozsdamentes acélból

A szivattyútengely anyaga mindig rozsdamentes acél (kivéve a 4. csapágycsoportba tartozókat), a csapágyszár, vagy tömítőelem anyaga pedig öntöttvas. Az anyag megválasztását számos tényező befolyásolja. A legáltalánosabb tényező a korrózióval szembeni ellenállás. A rozsdamentes acél mellett szóló egyik érv a szivattyú anyagához érő folyadék szennyeződésének elkerülése. A bronz járókerék azoknál a szivattyúknál előnyös választás, amik sokat állnak, ugyanis a járókerék körüli rést nem tömíti el az esetleges korrózió. A bronz járókerék mellett szól, hogy ezzel érhető el a legnagyobb áramlási sebesség, de cserébe a kopás is itt a legjelentősebb.

2.11 Csatlakozások

A FRE 32-110, 40-110, 32-150 és 40-170 méretű szivattyúk alpból menetes csatlakozásokkal rendelkeznek. 50-125 mérettől a szivattyúk ISO 7005 PN16 karimás csatlakozásokkal is kikerülhetnek a gyárból. A 4. csapágycsoportba tartozó szivattyúk ISO 7005 PN10 karimás csatlakozással rendelkeznek.

Az összes szivattyú ISO 7005 PN20 (ASME B16.5, 150 font besorolású) karimás csatlakozással is rendelhető. Bronzból készült FRE 32-110, 40-110, 32-150 és 40-170 esetén a csatlakozó elemek (karima és menetes csőcsonk) anyaga rozsdamentes acél.

2.12 Alkalmazási terület

Az alkalmazási területek általánosságban az alábbi módon néznek ki:

1: táblázat Alkalmazási terület.

	Maximális érték
Kapacitás	350 m ³ /h
Nyomómagasság	80 m
Rendszernyomás	9 bar
Hőmérséklet	95 °C
Önlégtelenítés	max. 7 m-ig
Viszkozitás	150 mPa.s

2.13 Eltérő alkalmazás

A szivattyú más alkalmazásra történő esetleges használata csak a SPXFLOW vállalattal vagy a beszállítóval történő előzetes konzultációt követően lehetséges. Mivel az utoljára szállított anyag nem mindig ismert, az alábbi utasításokat be kell tartani.

- 1 Öblítse át alaposan a szivattyút.
- 2 Az öblítő folyadékot környezetbarát módon helyezze el.



Tegye meg a szükséges óvintézkedéseket, és viseljen megfelelő személyi védőfelszerelést (gumikesztyűt és védőszemüveget)!

2.14 Selejtezés

Ha a szivattyú már selejtezésre szorul, az eltérő alkalmazásnál ismertetett öblítési eljárást kell követni.

3 Telepítés

3.1 Biztonság

- A szivattyú telepítése és üzembe helyezése előtt olvassa el figyelmesen a kézikönyvet. A benne található utasítások figyelmen kívül hagyása a szivattyú súlyos károsodásával járhat, amire a garancia már nem terjed ki. Kövesse a megadott utasításokat lépésről lépésre.
- Gondoskodjon róla, hogy a szivattyú nem indulhat el, amíg rajta munkavégzés zajlik, és a forgó alkatrészek nincsenek megfelelően elburkolva.
- Kialakítástól függően a szivattyúk maximum 95 °C hőmérsékletű folyadékok szállítására alkalmasak. Ha 65 °C és magasabb hőmérsékletű üzemre telepíti a szivattyút, a felhasználónak gondoskodnia kell a megfelelő óvintézkedésekről és figyelmeztetésekről, hogy megelőzhető legyen a forró alkatrészek érintése.
- Ha fennáll a statikus feltöltődés veszélye, a teljes szivattyút megfelelő földeléssel kell ellátni.
- Ha a szivattyúzott folyadék emberre vagy a környezetre veszélyes, tegye meg a szükséges óvintézkedéseket a szivattyú biztonságos leürítésére. A tengelytömítésből esetlegesen kiszivárgó folyadékot is biztonságos módon kell elvezetni.

3.2 Állagmegóvás

A korrózió megelőzése érdekében a szivattyú belsejét a gyárban állagmegóvá szerrel vonják be.

A szivattyú üzembe állítását megelőzően el kell távolítani az állagmegóvá bevonatot, és alaposan át kell öblíteni a szivattyút forró vízzel.

3.3 Környezet

- A szivattyút tartó talaj legyen kemény, vízszintes és sík felületű.
- A szivattyút jól szellőző helyre kell telepíteni. A túl magas környezeti hőmérséklet vagy légnedvesség és a poros környezet a villanymotor élettartamát csökkentheti.
- A szivattyú körül elegendő helyet kell biztosítani az üzemeltetéséhez és az esetleges javításához.
- A motor hűtőlevegő belépő nyílása mögött legalább a villanymotor átmérőjének 1/4-e távolságot kell hagyni az akadálytalan levegőellátás biztosítására.
- Amennyiben a szivattyú szigeteléssel kerül leszállításra, különös figyelmet kell fordítani a tengelytömítés és a csapágy hőmérsékleti határértékeire.

3.4 Telepítés

3.4.1 Szivattyúegység telepítése

A teljes szivattyúegység szivattyútengelyét és motortengelyét a gyártás során tökéletesen egy vonalba állították.

- 1 Ahhoz, hogy ez ne állítódjon el, az alaplemezt hézagolóknak segítségével állítsa teljesen síkba az alapzattal.
- 2 Óvatosan húzza meg az alaphoz rögzítő anyákat.
- 3 Ellenőrizze a szivattyú és a motor tengelyének egytengelyűségét, szükségesetén állítsa be, lásd 3.4.3. bekezdés, „A tengelykapcsoló beállítása”.

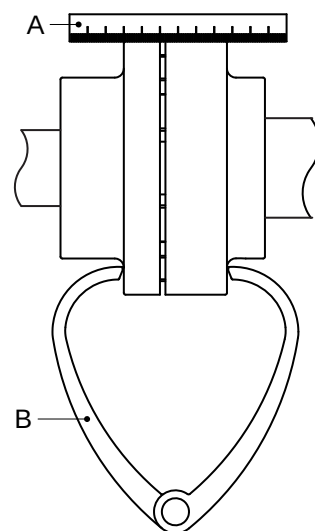
3.4.2 Szivattyúegység összeállítása

Ha a szivattyút és a villanymotort még ezután kell csatlakoztatni, járjon el az alábbi módon:

- 1 Szerelje fel a tengelykapcsoló egyik felét a szivattyúra, a másik felét a motorra. A beállítócsavar meghúzási nyomatékait lásd: 10.3.2. bekezdés, „A tengelykapcsoló beállítócsavarjának meghúzási nyomatékai”.
- 2 Helyezze a szivattyút az alaplemezre. Rögzítse a szivattyút az alaplemezhez.
- 3 Helyezze a villanymotort az alaplemezre. Állítsa be úgy a motort, hogy 3 mm hézag keletkezzen a tengelykapcsoló két fele között.
- 4 Helyezzen réz hézagolókat a villanymotor lábai alá. Rögzítse a villanymotort az alaplemezhez.
- 5 Állítsa be a tengelykapcsolót az alábbi módon.

3.4.3 A tengelykapcsoló beállítása

- 1 Helyezzen egy fémvonalzót (A) a tengelykapcsolóra. Hézagolóknak elvételével vagy hozzáadásával érje el, hogy a villanymotor a megfelelő magasságba kerüljön, azaz, a fémvonalzó éle a tengelykapcsoló két felének teljes hosszán felfeküdjön, lásd 4. ábra.



4: ábra A tengelykapcsoló beállítása fémvonalzóval és külső tapintókörzővel.

- 2 Ismételte meg az ellenőrzést a tengelykapcsoló oldalain a tengely magasságában. Állítsa be úgy a villanymotort, hogy a fémvonalzó éle a tengelykapcsoló két felének teljes hosszán felfeküdjön.

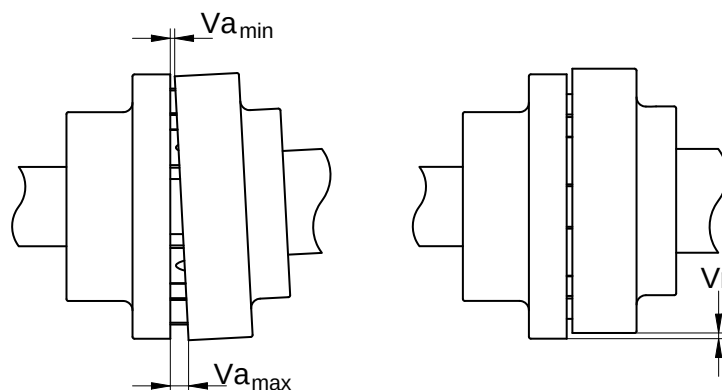
- 3 Ellenőrizze a beállítást még egyszer külső tapintókörzővel (B) 2 átellenes pontban a tengelykapcsoló felek oldalain, lásd 4. ábra.
- 4 Szerelje fel a védőburkolatot.

3.4.4 Tűrés a tengelykapcsoló beállításakor

A tengelykapcsoló felek beállításánál alkalmazható maximális tűrésértékeket a 2. táblázat tartalmazza. Lásd még 5. ábra.

2: táblázat Beállítási tűrések

A tengelykapcsoló külső átmérője [mm]	V		$V_{a_{max}} - V_{a_{min}}$ [mm]	$V_{r_{max}}$ [mm]
	min [mm]	max [mm]		
81-95	2	4	0,15	0,15
96-110	2	4	0,18	0,18
111-130	2	4	0,21	0,21
131-140	2	4	0,24	0,24
141-160	2	6	0,27	0,27
161-180	2	6	0,30	0,30
181-200	2	6	0,34	0,34
201-225	2	6	0,38	0,38



5: ábra Beállítási tűrések.

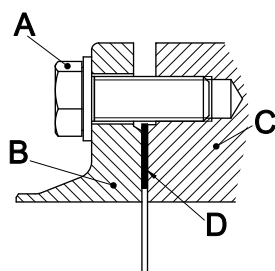
3.5 Szivattyúk felszerelése peremmel ellátott motorokra

Motorra szerelt szivattyúknál (FRES B5 motorral, FREF, FREM) az egység közvetlenül az alapzatra szerelhető, a szivattyú és a motor tengelyének beigazítása nem szükséges.

3.6 Fő csővezetékek csatlakoztatása

A szívó- és a nyomóág csövének csatlakoztatása két módon történhet:

- 1 Csavarmenetes csatlakozó hüvelyek
 - 2" méretig öntöttvas szivattyúk esetén
 - 1 1/2" méretig rozsdamentes acél szivattyúk esetén
- 2 A szivattyúházon $\geq R_{p50}$ csatlakozások számára készített furatok találhatók.



6: ábra A fő csőrendszer bekötése a szivattyúházba.

A	csavar
B	csatlakozó cső karimája
C	szivattyúház
D	tömítés

3: táblázat Válassza ki a megfelelő csavart az alábbi táblázat szerint:

A szivattyú mérete	Csavar	A szivattyú mérete	Csavar
32-110	--	65-155	M16x40x4
32-150	--	80-140	M16x40x8
40-110	--	80-170	M16x40x8
40-170	--	80-210	M16x40x8
50-125b	M16x40x4	100-225b	M16x40x8
50-125	M16x40x4	100-225	M16x40x8
50-205	M16x40x4	100-250	M16x40x8
65-135b	M16x40x4	100-290b	M20x45x8
65-135	M16x40x4	100-290	M20x45x8
65-230	M16x40x4		

3 ASME csatlakozások 80-as szivattyúméret esetén

3.7 Csővezeték

- A szívó és nyomó oldali csővezetéknek pontosan kell illeszteni, a működés során nem keletkezhet benne feszültség. A szivattyú karimáin ébredő maximális megengedett erők és nyomatékok tekintetében lásd: 10. fejezet, „Műszaki adatok”.
- A szívócső keresztmetszetét kellően bőre kell méretezni. Ennek a csőnek a lehető legrövidebbnek kell lennie.
- A folyadékáramlás hirtelen változásai hirtelen nagy nyomásváltozásokat okozhatnak a szivattyúban és a csővezetékben is (vízütés), ezért kerülni kell a gyors működésű záró berendezések, szelepek stb alkalmazását.
- A szívóágban lábszelepre ennél az önlégtelenítő szivattyúnál egyedül akkor lehet szükség, ha a csőszakasz úrtartalma akkora, vagy az üzemi feltételek annyira kedvezőtlenek, hogy a számított vagy mért felszívási idő meghaladja a körülbelül 8 percet.
- Szitaszűrő beépítésével meg kell akadályozni a nagy és/vagy kemény részecskék bejutását.
- Dupla mechanikai tömítéssel rendelkező (MD1 tengelytömítés változat) szivattyúknál csatlakoztassa a szivárgókamrát az öblítőrendszerbe. Az öblítőrendszer nyomása legyen 1,5 bárral magasabb a járókerék agynál mérhető nyomásnál!

3.8 A villanymotor csatlakoztatása



A villanymotort szakképzett villanyszerelőnek kell bekötnie a hálózatba az áramszolgáltató helyi hatályos rendelkezései szerint.

- Lásd a villanymotorral kapcsolatos kézikönyvet.
- Ha lehetséges, egy üzemi kapcsolót a szivattyúhoz a lehető legközelebb kell elhelyezni.

3.9 Belsőégésű motor

3.9.1 Biztonság

Ha a szivattyúegység belsőégésű motorral való üzemre lett tervezve, szállításkor a motor kézikönyve is átadásra kerül. Ha a kézikönyv hiányzik, azonnal forduljanak hozzánk a pótlásával kapcsolatos kéréssel.

- A kézikönyvtől függetlenül az alábbi pontokat kell ellenőrizni a belsőégésű motorral kapcsolatban:
- Megfelelés a helyi biztonsági rendszabályoknak.
- A belsőégésű motor kipufogógázait az esetleges belégzés megelőzésére el kell vezetni.
- Az indítóberendezésnek automatikusan le kell kapcsolódnia, ha a motor beindult.
- Az általunk beállított maximális fordulatszámot **tilos** megváltoztatni.
- A motor beindítása előtt ellenőrizni kell az olajsintjét.

3.9.2 Forgásirány

A belsőégésű motor és a szivattyú forgásirányát a belsőégésű motoron és a szivattyúházon található nyíl iránya jelzi. Ellenőrizze, hogy a belsőégésű motor forgásiránya megegyezik a szivattyúéval.

4 Üzembe helyezés

4.1 A szivattyú átvizsgálása

- Ellenőrizze a szivattyú tengelyének akadálymentes forgását. Ehhez kézzel forgassa meg néhányszor a tengelyét a tengelykapcsoló felőli végén.

4.2 A motor átvizsgálása

Villanymotorral hajtott szivattyú:

- Ellenőrizze, hogy be vannak-e szerelve a biztosítékok.

Belsőégésű motorral hajtott szivattyú:

- Ellenőrizze, hogy a motor jól szellőző helyre lett telepítve.
- Ellenőrizze, hogy a kipufogógázok elvezetése nem ütközik-e akadályba.
- A motor beindítása előtt ellenőrizni kell az olajsintjét.
- **Ne járassa a motort zárt helyen.**

4.3 Olajkamra



A szivattyú olajkamrája átadáskor nem tartalmaz olajat!

- Töltse fel az olajkamrát a megfelelő típusú és mennyiségű olajjal, lásd 10.1. bekezdés, „Olajkamra”.
- Ha a szivattyúzott folyadék nem kerülhet kapcsolatba az olajjal: töltse fel az olajkamrát másféle, a célnak megfelelő folyadékkal.

4.4 A forgásirány ellenőrzése



A forgásirány ellenőrzésekor ügyeljen a szabadon, burkolat nélkül forgó alkatrészekre!

- 1 A szivattyú forgásirányát nyíl jelzi. Ellenőrizze, hogy a motor forgásiránya megegyezik a szivattyúéval.
- 2 Indítsa be a motort rövid időre, és ellenőrizze a forgásirányát.
- 3 Ha a forgásirány **nem** megfelelő, változtassa meg. Lásd a villanymotorra vonatkozó kezelési kézikönyvet.
- 4 Szerelje fel a védőburkolatot.

4.5 Beindítás

Járjon el az alábbi módon az első beindításkor, valamint akkor, ha a szivattyú felújításon esett át:

- 1 Töltse fel a szivattyút a szállítandó folyadékkal az elején található feltöltőnyíláson át addig, amíg túl nem csordul.
- 2 Nyissa ki az öblítő tápvezetéken levő elzárószelepet, ha a szivattyú öblítőrendszerrel is rá van kötve. Dupla mechanikai tömítés (MD1) öblítésekor be kell állítani az öblítőfolyadék megfelelő nyomását. Ennek a nyomásértéknek 1,5 bárral meg kell haladnia a járókerék agynak a nyomását.
- 3 Nyisson ki teljesen minden nyomáselezáró szelepet. Az önlégtelenítés során biztosítani kell, hogy a levegő ellennyomás nélkül elhagyhassa a szivattyút a nyomóágon át.
- 4 Indítsa be a szivattyút.
- 5 Ha a szivattyú nyomás alá került, állítsa be a kívánt üzemi nyomást a nyomó oldali elzárószeleppel.



Gondoskodjon róla, hogy a szivattyú üzeme alatt a forgó alkatrészeket mindig takarja megfelelő biztonsági burkolat!

4.6 A szivattyú üzemelése közben

A szivattyú üzemelése közben ügyeljen az alábbiakra:

- A szivattyú nem járhat szárazon.
- A dupla mechanikai tömítésben (MD1 változatoknál) mindig legyen meg a szükséges nyomás. Ennek a nyomásértéknek 1,5 bárral meg kell haladnia a járókerék agynak a nyomását.
- Ne alkalmazza a szívó oldalon elhelyezett elzárószelepet a szivattyú teljesítményének a szabályozására. Ennek az elzárószelepnek a működés során mindig teljesen nyitott állapotban kell lennie.
- A szivattyúban történő gőzképződés megelőzése érdekében gondoskodjon a megfelelő bemeneti abszolút nyomásról.
- Ellenőrizze, hogy a szívóág és a nyomóág közötti nyomáskülönbség megfelel-e a szivattyú munkapontjának

4.7 Zaj

A szivattyú által keltett zaj nagy mértékben az üzemi feltételek függvénye. A 10.6. bekezdés, „Zajszint adatok” által közölt értékek a villanymotorral hajtott szivattyú normál üzemén alapulnak. Ha a szivattyút belsőégésű motor hajtja, vagy azt a normál üzemi feltételektől eltérő módon használják, esetleg kavitáció lép fel, a zajszint meghaladhatja a 85 dB(A) értéket is. Ebben az esetben óvintézkedések szükségesek, például zajszigetelést kell elhelyezni az egység körül, vagy hallásvédelemről kell gondoskodni.

5 Karbantartás

5.1 Napi karbantartás

Ellenőrizze rendszeresen a kimenő nyomást.



A szivattyúhelyiség vízpermettel való tisztításakor a villanymotor kapcsolószekrényébe nem juthat víz! Ne permetezzen vizet a forró szivattyúalkatrészekre! A hirtelen hűtés megrepesztheti azokat, és forró víz áramolhat ki!



A hiányos karbantartás rövidebb élettartamot, lehetséges meghibásodást és minden esetben a garancia elvesztését eredményezi.

5.2 Belsőégésű motor



Ne tankoljon, amíg jár a motor!

5.3 Mechanikai tömítés

- A mechanikai tömítés általában nem igényel karbantartást. Ugyanakkor nem szabad szárazon járatni, ezért a mechanikai tömítés mögötti olajkamrának mindig feltöltve kell lennie olyan kenőfolyadékkal, ami nem támadja meg sem a szivattyúzott folyadékot, sem a mechanikai tömítést. A megfelelő típusú olajjal kapcsolatban lásd 10.1. bekezdés, „Olajkamra”.
- Az olajat vagy folyadékot 2000 üzemóránként vagy évente cserélje le. A javasolt mennyiségekkel kapcsolatban lásd 10.1. bekezdés, „Olajkamra”.



A leürített olajat vagy folyadékot helyezze el biztonságos módon, ügyelve arra, hogy ne károsítsa a környezetet.

- Amíg nincs vele probléma, a tömítést nem kell szétszerelni, az érintkező felületek egymáson futnak. A szétszerelés mindig a mechanikai tömítés cseréjét jelenti. Ha a tengelytömítés szivárog, ki kell cserélni.



Ha a mechanikai tömítés szivárogni kezd, és az olajkamra a feltöltőnyílás sapkájának a nyílásán kezd kiáramlani, a szivattyút azonnal állítsa le a mechanikai tömítés cseréjéhez.

5.4 Dupla mechanikai tömítés

Rendszeresen ellenőrizze az öblítőfolyadék nyomását. Ennek a nyomásértéknek **1,5 bárral meg kell haladnia a járókerék agynak a nyomását.**

5.5 Környezeti hatások

- Rendszeresen tisztítsa ki a szívócsőben lévő szűrőt, vagy a szívócső alján található szítaszűrőt, mert ezek eltömődésekor a bemenő nyomás nagy mértékben csökkenhet.
- Ha fennáll az kockázata annak, hogy a szivattyúzott folyadék besűrűsödés vagy fagyás miatt kitágul, a szivattyút le kell üríteni, szükség esetén át kell öblíteni, ha üzemben kívül helyezik.
- A szivattyút hosszabb ideig üzemben kívül helyezve állagmegóvó kezeléssel kell ellátni.
- Ellenőrizze a motornál a por és a szennyeződés felhalmozódását, ami befolyásolhatja a motor hőmérsékletét.

5.6 Zaj

Ha a szivattyú zajosan kezd üzemelni, az a szivattyúegység meghibásodását jelentheti. A recsegő zaj kavitációt jelezhet, a motorból érkező erős zaj viszont a csapágyak elhasználódását jelentheti.

5.7 Motor

Ellenőrizze a motor specifikációjánál az indítási-leállítási gyakoriságot.

5.8 Hibák



A szivattyú, aminek a hibáját meg szeretné állapítani forró lehet, vagy nyomás alatt állhat. Először tegye meg a szükséges óvintézkedéseket, vegyen fel megfelelő védőfelszerelést (védőszemüveget, védőkesztyűt, védőruházatot)!

A szivattyú hibájának behatárolása:

- 1 Kapcsolja ki a szivattyúegység tápellátását. Lakatolja le az üzemi kapcsolót kikapcsolt helyzetben, vagy távolítsa el a biztosítékot. Belsőégésű motor esetén: Állítsa le a motort, és zárja el az üzemanyagot.
- 2 Zárja el az elzárószelepeket.
- 3 Határozza meg a hiba természetét.
- 4 Próbálja meghatározni a hiba okát a 6. fejezet, „Problémamegoldás” segítségével, és tegye meg a szükséges ellenintézkedéseket, vagy forduljon a telepítőhöz.

6 Problémamegoldás

A szivattyúegység meghibásodásának különböző okai lehetnek. Elképzelhető az is, hogy a hiba nem a szivattyúban, hanem a csőrendszerben vagy az üzemi feltételekben keresendő. Először is, mindig ellenőrizze, hogy a telepítés a kézikönyvben szereplő utasítások szerint zajlott, és az üzemi feltételek megfelelnek annak, amire a szivattyú beszerzésre került.

A szivattyúegység meghibásodását általában az alábbiak okozhatják:

- Szivattyúhiba.
- Üzemzavar vagy hiba a csőrendszerben.
- A nem megfelelő telepítésből vagy üzembe helyezésből eredő hibák.
- A szivattyú helytelen megválasztásából eredő hibák.

Az alábbi táblázat a leggyakrabban előforduló hibákat és azok lehetséges okait tartalmazza.

4: táblázat A leggyakrabban előforduló hibák.

A leggyakoribb hibák	Lehetséges okok, lásd 5. táblázat.
A szivattyú nem szállítja a folyadékot	1, 2, 3, 4, 5
A szivattyú szállítása kevés	4, 5, 7, 8, 12, 17, 31
A szivattyú szállítási magassága kicsi	1, 5, 8, 9, 11, 17, 31
A motor túlterhelődik	8, 10, 11, 12, 13, 17, 22
A szivattyú vibrál, vagy zajosan üzemel	3, 4, 7, 8, 9, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 23
A csapágycsukló nagyon kopnak, vagy felhevülnek	15, 18, 21, 22, 23
A motor forrón üzemel	8, 13, 24
A szivattyú eltömődik	2, 6, 17, 22
Egyenetlen szállítás	4, 7, 9, 14
A szivattyú nem légteleníti magát	1, 2, 5, 7
A szivattyúnak túl nagy a teljesítményfelvétele	1, 8, 10, 13, 15, 16, 18, 20, 21, 24, 25, 27, 28, 32
A szivattyúnak túl kicsi a teljesítményfelvétele	1, 8, 13, 14, 23, 24, 25, 26, 29, 31
A mechanikai tömítést túl gyakran kell cserélni	15, 18, 21, 28, 30, 31, 32, 33

5: táblázat A szivattyúhibák lehetséges okai.

	Lehetséges okok
1	Hibás forgásirány
2	A szivattyú nem lett feltöltve folyadékkal
3	A bemeneti vagy szívócső nem merül folyadékba
4	Az elérhető nettó pozitív szívómagasság túl alacsony
5	A szivattyú a névleges fordulatszámánál lassabban jár
6	Idegen anyag a szivattyúban
7	A szívócsövön levegőszívárgás keletkezett
8	A folyadék viszkozitása eltér a számított értéktől
9	Gáz vagy levegő távozik a folyadékból
10	Túl magas a fordulatszám
11	A teljes szállítási magasság alacsonyabb a névlegesnél
12	A teljes szállítási magasság magasabb a névlegesnél
13	A folyadék sűrűsége eltér a számított értéktől
14	Eltömődés a csőrendszerben
15	A szivattyú és a motor nem kellően egytengelyű
16	A csapágyak hibásak vagy elkoptak
17	A járókerék elakadt vagy megsérült
18	A tengely elgörbült
19	Az ürítő szelep elhelyezése nem megfelelő
20	Az alap nem elég merev
21	A csapágyak hibásan lettek beszerelve
22	Vibráció
23	Alacsony a fordulatszám
24	A szivattyú nem a megfelelő munkapontonál üzemel
25	A szivattyú alacsony folyadékáramlás mellett üzemel
26	Akadály a járókerékben vagy a szivattyúházban
27	A forgó alkatrészek akadnak
28	Kiegyensúlyozatlanság a forgó alkatrészeknél (pl. a járókeréknél vagy a tengelykapcsolónál)
29	A ház kopógyűrűje vagy kopólemeze hibás vagy elkopott
30	A mechanikai tömítés egymáson futó felületei megsérültek
31	A mechanikai tömítés hibásan lett beszerelve
32	A mechanikai tömítés nem felel meg az üzemi körülményeknek
33	A mechanikai tömítés olajkamrájában elszennyeződött a folyadék

7 Szét- és összeszerelés

7.1 Megelőző óvintézkedések



Tegye meg a szükséges óvintézkedéseket, hogy a motor ne indulhasson el, amíg a szivattyún dolgozik. Ez különösen fontos távirányítható villanymotoroknál:

- Kapcsolja a szivattyú közelében elhelyezett üzemi kapcsolót (ha van) kikapcsolt helyzetbe.
- Kapcsolja ki a szivattyút a kapcsolótáblán.
- Szükség esetén távolítsa el a biztosítékokat.
- Helyezzen el egy veszélyt jelző táblát a kapcsolószekrény közelében.

7.2 Célszerszámok

A szét- és összeszerelés nem igényel célszerszámokat, ugyanakkor az ilyen szerszámok egyes munkaszakaszokat (például a tengelytömítés cseréje) megkönnyíthetnek. Az ilyen eseteket a szövegben külön jelezzük.

7.3 Leeresztés



Ügyeljen arra, hogy ne kerüljön folyadék vagy olaj a környezetbe!

7.3.1 Folyadék leeresztése

A szétszerelés megkezdése előtt a szivattyút le kell üríteni.

- 1 Szükség esetén zárja el a szívóágban és a nyomóágban, valamint a tengelytömítés öblítő körében vagy a hűtőkörben elhelyezett szelepeket.
- 2 Távolítsa el az ürítőcsavart (0310) vagy a szerviznyílás fedelet (0370).
- 3 Ha a szivattyúzott anyag káros az egészségre, vegyen fel védőkesztyűt, védőcipőt, védőszemüveget stb., és alaposan öblítse át a szivattyút.
- 4 Szerelje vissza az ürítőcsavart vagy a szerviznyílás fedelét.



Lehetőség szerint viseljen védőkesztyűt. Az olajtermékekkel történő rendszeres kapcsolat allergikus reakciókat válthat ki.

7.4 Szerkezetbeli változatok

A szivattyúk számos szerkezetbeli változatban kaphatók. Mindegyik változat rendelkezik egy kóddal, ami a típusazonosító számban, az adatlapon található. A típusazonosítással kapcsolatban további információkért lásd 2.2. bekezdés, „Típuskód”.

7.5 Könnyen cserélhető forgórészű (Back-Pull-Out) rendszer

A szivattyúk Back-Pull-Out rendszerrel készültek. Ez azt jelenti, hogy majdnem a teljes szivattyú szétszerelhető anélkül, hogy le kellene választani a szívó- és a nyomóág csőrendszeréről. Szétszerelés előtt a motort le kell szerelni az alapról.

7.5.1 A védőburkolat leszerelése

- 1 Lazítsa meg a csavarokat (0960). Lásd: 9. ábra.
- 2 Vegye le mindkét burkolatot (0270). Lásd: 7. ábra.

7.5.2 A Back-Pull-Out egység szétszerelése

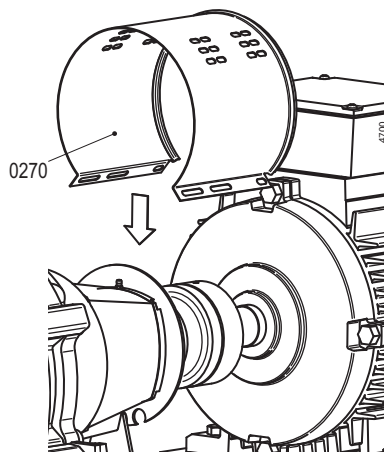
- 1 Csavarja ki a csavarokat (0940), és vegye le a szerelőlemezt (0275) a csapágykonzolról (2100). Lásd: 10. ábra.
- 2 Szerelje le a villanymotort.
- 3 Ha a 11. sz. terv szerinti tengelytömítéssel rendelkezik: Csavarozza le a csavarkötéseket (1410 és 1450), és távolítsa el megkerülő vezetékét (1420).
- 4 Távolítsa el az imbuszcsavarokat (0800).
- 5 Húzza ki a teljes csapágykonzolt (2100) a szivattyúházból. A nagy szivattyúk teljes csapágykonzolja meglehetősen nehéz. Támassza alá tartóval, vagy függessze fel hevederrel.
- 6 Távolítsa el a tengelykapcsoló felet a szivattyútengelyből, és távolítsa el a tengelykapcsoló reteszét (2210).

7.5.3 A Back-Pull-Out egység összeszerelése

- 1 Szereljen be egy új tömítést (0300) a szivattyúházbba, és szerelje vissza a teljes csapágykonzolt a szivattyúházbba. Húzza meg az imbuszcsavarokat (0800) kereszt mintázatban.
- 2 Ha a 11. sz. terv szerinti tengelytömítéssel rendelkezik: Szerelje vissza a megkerülő vezetékét (1420), és húzza meg a csavarmenetes csatlakozásokat (1410 és 1450).
- 3 Szerelje fel a szerelőlemezt (0275) a csapágykonzolra (2100) a csavarokkal (0940). Lásd: 10. ábra.
- 4 Szerelje a helyére a tengelykapcsoló reteszét (2210), majd szerelje fel a tengelykapcsoló felet a szivattyútengelyre.
- 5 Tegye vissza a motort a helyére.
- 6 Ellenőrizze a szivattyú és a motor tengelyének egytengelyűségét, lásd 3.4.3. bekezdés, „A tengelykapcsoló beállítása”. Ha szükséges, állítsa be újra.

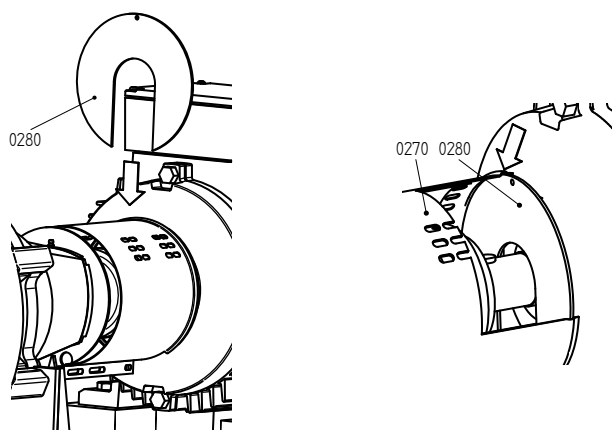
7.5.4 A védőburkolat felszerelése

- 1 Szerelje fel a burkolatot (0270) a motor felőli oldalon. A gyűrűs horornynak a motor felőli oldalon kell lennie.



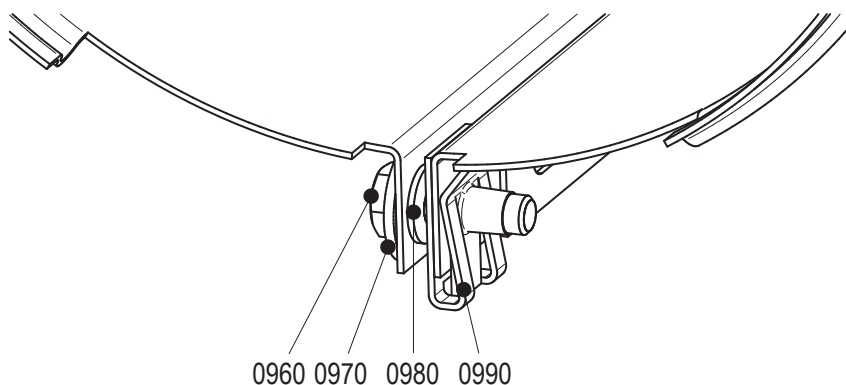
7: ábra A burkolat felszerelése a motor felőli oldalon.

- 2 Helyezze a szerelőlemez (0280) a motor tengelye fölé, és illessze a burkolaton lévő gyűrűs horonyba.



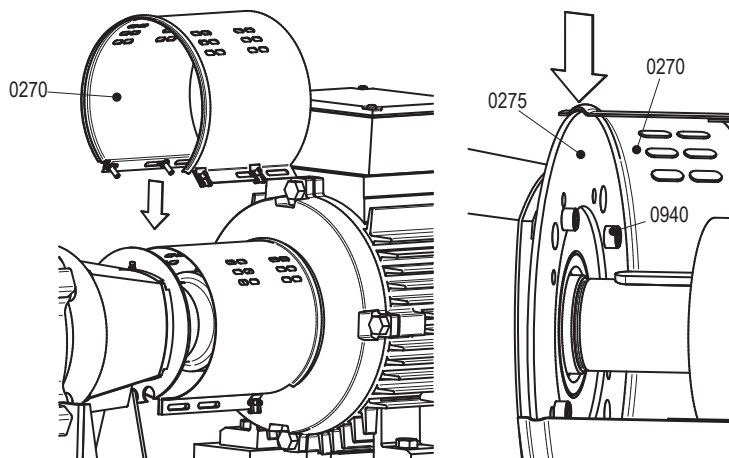
8: ábra A szerelőlemez felszerelése a motor felőli oldalon.

- 3 Zárja a burkolatot, és szerelje be a csavart (0960). Lásd: 9. ábra.



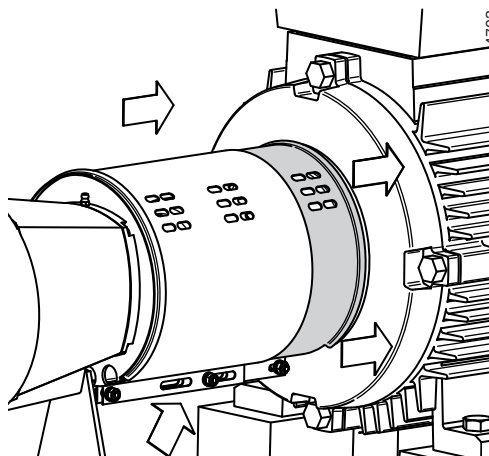
9: ábra A burkolat felszerelése.

- 4 Szerelje fel a burkolatot (0270) a szivattyú felőli oldalon. Helyezze azt a motor felőli oldalon meglévő burkolat fölé. A gyűrűs horornak a szivattyú felőli oldalon kell lennie.



10: ábra A burkolat felszerelése a szivattyú felőli oldalon.

- 5 Zárja a burkolatot, és szerelje be a csavart (0960). Lásd: 9. ábra.
- 6 Csúsztassa a motor felőli oldalon lévő burkolatot a motor felé, amennyire csak lehet. Rögzítse mindkét burkolatot csavarral (0960).

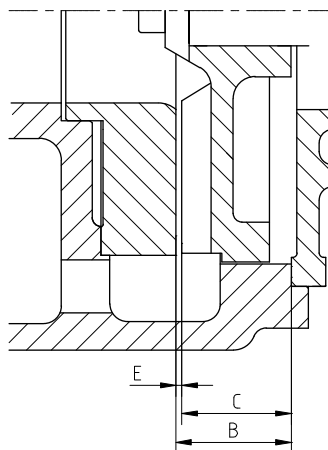


11: ábra A burkolat beigazítása a motor felőli oldalon.

7.6 A járókerék és a kopógyűrű cseréje

A félig nyitott járókerék és a kopólemez közötti hézag minimális értéke 0,3 mm, maximális értéke 0,6 mm lehet. Ha a szivattyú teljesítmény tényezője csökken, ez a járókerék és a kopógyűrű kopását is jelentheti. Ennek ellenőrzésére a szivattyút szét kell szerelni, hogy megmérhető legyen a járókerék és kopógyűrű közötti hézag.

7.6.1 Járókerék és kopógyűrű közötti hézag mérése, FRE, 1. csapágy csoport



12: ábra Járókerék és kopógyűrű közötti hézag, FRE, 1. csapágy csoport.

- 1 Távolítsa el a Back Pull Out-egységet, lásd 7.5.2. bekezdés, „A Back-Pull-Out egység szétszerelése”.
- 2 Mérje meg a B távolságot a kopólemez és a szivattyúház között, lásd 12. ábra.
- 3 Mérje meg a C távolságot a járókerék és a közbenső burkolat közötti, lásd 12. ábra.
- 4 Számítsa ki a beszerelendő hézagoló (0220) méretét az alábbi képlettel: $E = B - C$.

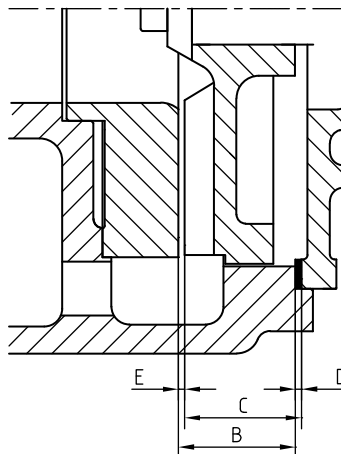
!

E értéke minimum 0,3 mm, maximum 0,6 mm

!

Ha a hézagoló számított vastagsága meghaladja a 0,6 mm-t, a járókereket és a kopógyűrűt cserélni kell.

7.6.2 Járókerék és kopógyűrű közötti hézag mérése, más csapágy csoportok



13: ábra Járókerék és kopógyűrű közötti hézag.

- 1 Távolítsa el a Back Pull Out-egységet, lásd 7.5.2. bekezdés, „A Back-Pull-Out egység szétszerelése”.
- 2 Távolítsa el a tömítést (0300), majd tisztítsa meg a szivattyúház és a közbenső burkolat éleit.
- 3 Mérje meg a B távolságot a kopólemez és a szivattyúház között, lásd 13. ábra.
- 4 Mérje meg a C távolságot a járókerék és a közbenső burkolat közötti, lásd 13. ábra.
- 5 Keresse meg a megfelelő D tömítésméretet az alábbi táblázatban.
- 6 Számítsa ki az E hézag értékét az alábbi képlettel: $E = B - C + D$
- 7 Ha a hézag a kopás következtében a maximálisan megengedett érték fölé nőtt, a járókerék és kopólemez cseréire szorul.

➤ *FRES vagy FREM szivattyúnál célszerű az A távolság mérése, lásd 7.9.2. bekezdés, „A járókerék beállítása” vagy 7.11.2. bekezdés, „A járókerék beállítása” : a járókerék hibás beállítása szintén okozhat túl nagy hézagot.*

tömítés vastagság [mm]		
0,25	0,3	0,5
80-170	50-125	80-210
100-225	50-125b	100-250
100-225b	65-135	150-290
	65-135b	150-290b
	65-155	
	80-140	

7.6.3 A járókerék leszerelése, 1. csapágy csoport

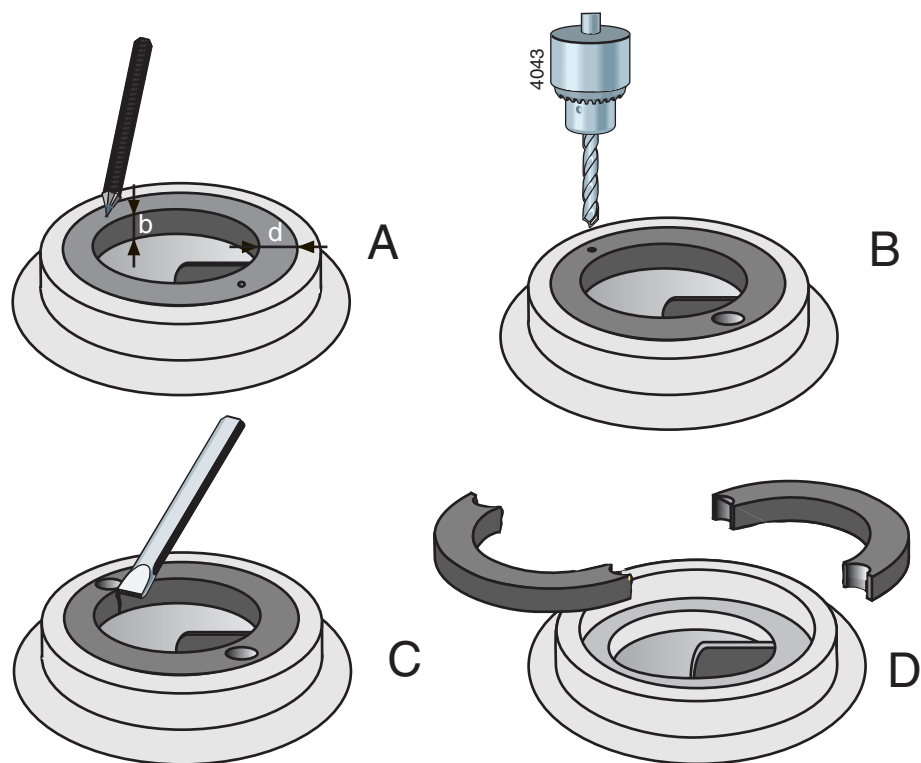
- 1 Távolítsa el a Back Pull Out-egységet, lásd 7.5.2. bekezdés, „A Back-Pull-Out egység szétszerelése”
- 2 Szerelje ki a járókerék csavarját (1820) és a rugós alátétet (1825).
- 3 Húzza le a járókereket (0120) a szivattyútengelyről egy megfelelő lehúzóval.
- 4 Távolítsa el az illesztógyűrűt (1880).

- 7.6.4 A járókerék beszerelése, 1. csapágycsoport
- 1 Helyezze az illesztőgyűrűt (1880) a szivattyútengely bemélyedésébe (2200).
 - 2 Bronz és rozsdamentes acél szivattyúknál az illesztőgyűrűt el kell szigetelni a folyadéktól. Ehhez hordjon fel Loctite 572 tömítőpasztát a járókerék ütköző felületére (0120), a tengelyvégre és az illesztőgyűrű leghátsó részére
 - 3 Tolja fel a járókereket az illesztőgyűrűk át a tengelyre. **Ellenőrizze, hogy a helyzete merőleges a tengellyel.**
 - 4 Hordjon fel egy csepp Loctite 243 pasztát a menetre, majd szerelje be a járókerék csavarját a rugós alátéttel (1825). A meghúzás megfelelő módjával kapcsolatban lásd 10. fejezet, „Műszaki adatok”.
- 7.6.5 A járókerék leszerelése, más csapágycsoportok
- 1 Távolítsa el a Back Pull Out-egységet, lásd 7.5.2. bekezdés, „A Back-Pull-Out egység szétszerelése”.
 - 2 4. csapágycsoport: Egyenesítse ki a rögzítőgyűrű (1825) füleit.
 - 3 Távolítsa el a járókereket rögzítő anyát vagy csavart (1820).
 - 4 2. és 3. csapágycsoport: Távolítsa el az alátétet (1830).
 - 5 Húzza le a járókereket (0120) a szivattyútengelyről egy megfelelő lehúzóval.
 - 6 Szerelje le a járókereket rögzítő anyát (1860) a szivattyútengelyről.
- 7.6.6 A járókerék felszerelése, más csapágycsoportok
- 1 Tegye be a járókerék reteszét (1860) a szivattyútengely reteshornnyába (2200).
 - 2 Csúsztassa fel a járókereket a szivattyútengelyre.
 - 3 2. és 3. csapágycsoport: Tegye fel az alátétet (1830).
 - 4 4. csapágycsoport: Szerelje fel a rögzítőgyűrűt (1825).
 - 5 Zsírtalanítsa a szivattyútengely és a járókereket rögzítő anyát (1820) vagy csavart (1820) menetét.
 - 6 Hordjon fel egy csepp Loctite 243 pasztát a menetre, majd szerelje vissza a járókereket rögzítő csavart vagy anyát. A meghúzás megfelelő módjával kapcsolatban lásd 10. fejezet, „Műszaki adatok”.
 - 7 4. csapágycsoport: Kalapálja be a rögzítőgyűrű (1825) füleit a szivattyútengely, valamint a járókereket rögzítő csavar vagy anya bemélyedésébe.
- 7.6.7 A kopólemez kiszerelése
- A Back Pull Out egység kiszerelését követően a kopólemez eltávolítható. Az 55. ábra további információkat tartalmaz a cikkszámokkal kapcsolatban.
- 1 Lazítsa meg a csavarokat (0115).
 - 2 Távolítsa el a kopólemezt (0125) a szivattyúházból az esetleges vágópengével (0105) együtt, ha a szivattyú vágó mechanizmussal is rendelkezik.
- 7.6.8 A kopólemez beszerelése
- 1 Tisztítsa meg a szivattyúház szélét, ahova a kopólemez kerül.
 - 2 Szerelje be a kopólemezt a szivattyúházból az esetleges vágópengével (0105) együtt, ha a szivattyú vágó mechanizmussal is rendelkezik. Eközben ügyeljen arra, ne túlterhelje az egységet. Ügyeljen a furatok helyzetére.
 - 3 Rögzítse a kopólemezt a csavarokkal (0115). A csavarok rögzítéséhez használjon Loctite 243 pasztát.

7.6.9 A kopógyűrű kiszérése

Zárt járókerékkel rendelkező szivattyúknál a kopás a járókerék és a kopógyűrű között keletkezik. Ez a kopás nem haladhatja meg a 1,2 mm-t az átmérőre vetítve.

A Back Pull Out egység kiszérését követően a kopógyűrű eltávolítható. A legtöbb esetben a kopógyűrű olyan szorosan be van szerelve, hogy roncsolás nélkül nem szerelhető ki.



14. ábra A kopógyűrű kiszérése.

- 1 Mérje meg a gyűrű vastagságát (d) és szélességét (b), lásd 14. ábra A.
- 2 Készítse központi furatot a gyűrű élének a közepén két átellenes ponton, lásd 14. ábra B.
- 3 A gyűrű vastagságánál (d) valamivel kisebb méretű fúróval készítsen két furatot a gyűrűbe, lásd 14. ábra C. Ne fúrjon a gyűrű szélességénél (b) mélyebbre. Vigyéljen a szivattyúház illesztőélének az épségére.
- 4 Távolítsa el a gyűrű maradék vastagságát egy vésővel. Most már két darabban eltávolítható a gyűrű a szivattyúházból, lásd 14. ábra D.
- 5 Tisztítsa meg a szivattyúházat, kellő körültekintéssel távolítsa el a fúrásból származó port és fémgörgácsot.

7.6.10 A kopógyűrű beszerelése

- 1 Tisztítsa meg, és zsírtalanítsa a szivattyúház illesztőélét, ahova a kopógyűrű kerül.
- 2 Zsírtalanítsa a kopógyűrű külső szélét, majd hordjon fel rá pár csepp Loctite 641 pasztát.
- 3 Szerelje be a kopógyűrűt a szivattyúházba. **Ügyeljen rá, hogy ne tolja túl.**

7.7 Mechanikai tömítés

7.7.1 Mechanikai tömítés szerelési utasításai

➤ *Először olvassa el az alábbi utasítást a mechanikai tömítés felszereléséről. Kövesse pontosan az utasításokat a mechanikai tömítés felszerelésekor.*

- **Bízza a PTFE (teflon) borítású O-gyűrűk mechanikai tömítésre történő felszerelését specialistára.** Ezek a gyűrűk az összeszerelés során könnyen megsérülhetnek.
- A mechanikai tömítés egy sérülékeny, precíziós szerkezet. Csak közvetlenül a beszerelése előtt vegye ki eredeti csomagolásából.
- Tisztítsa meg körültekintően az összes vele érintkezésbe kerülő alkatrészt. Gondoskodjon kezei és a munkakörnyezet tisztaságáról is.
- **Ne érintse ujjaival a csúszó felületeket!**
- Ügyeljen a tömítés épségére szerelés közben. Ne tegye le a gyűrűket a csúszó felületekre!

7.7.2 Az MG12 mechanikai tömítés kiszerelése

Az 51. ábra további információkat tartalmaz a cikkszámokkal kapcsolatban.

- 1 Távolítsa el a járókereket (0120), lásd 7.6.3. bekezdés, „A járókerék leszerelése, 1. csapágy csoport” és 7.6.5. bekezdés, „A járókerék leszerelése, más csapágy csoportok”.
- 2 Szerelje le a mechanikai tömítés (1220) forgó részét a szivattyútengelyről.
- 3 Távolítsa el a közbenső burkolatot (0110) a csapágykonzolról (2100).
- 4 Távolítsa el az olajfogót (1235), és nyomja ki a mechanikai tömítés számlálógyűrűjét a közbenső burkolatból.

7.7.3 Az MG12 mechanikai tömítés beszerelése

- 1 Zsírozza meg kissé az olajfogót (1235), majd szerelje be a közbenső burkolatba (0110).
- 2 Fektesse le a közbenső burkolatot. Nedvesítse meg a közbenső burkolat tömítőkamráját alacsony felületi feszültségű (mosószeres) vízzel, majd szerelje bele egyenesen a mechanikai tömítés ellengyűrűjét.
- 3 Szereljen fel egy kúpos szerelőhüvelyt a szivattyútengelyre vagy tengelycsonkra.
- 4 Szerelje fel a közbenső burkolatot a szivattyútengelyre, bele a csapágykonzolba (2100).
- 5 Nedvesítse meg a szivattyútengelyt alacsony felületi feszültségű (mosószeres) vízzel. Ne olajat vagy zsírt használjon! Hajtsa fel a tömítés forgó alkatrészét a tengelyre, finoman az óramutató irányába forgatva, amíg a gumiharmonika hátsó széle egy szintbe nem kerül a tengely vállával. Az összeszerelés során csak a gumiharmonika hátsó szélére fejtessen ki nyomást vagy feszítést.
- 6 Távolítsa el a szerelőperselyt.
- 7 Csak FRE 150-290 és 150-290b esetén: Szerelje fel a távtartó gyűrűt (0370).
- 8 Szerelje fel a járókereket és a többi alkatrészt, lásd 7.6.4. bekezdés, „A járókerék beszerelése, 1. csapágy csoport” és 7.6.6. bekezdés, „A járókerék felszerelése, más csapágy csoportok”.

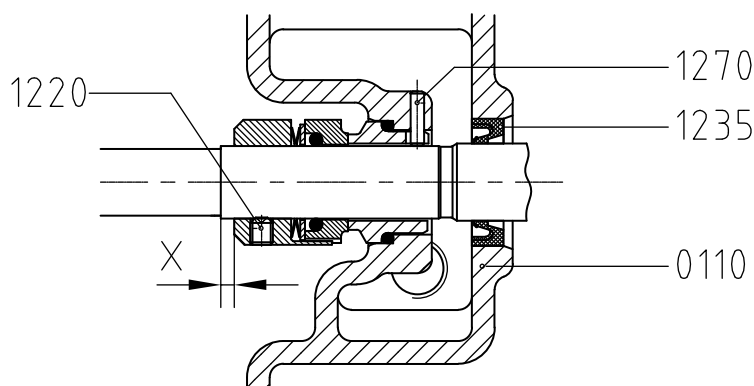
7.7.4 Az M7N mechanikai tömítés kiszerelése

Az 51. ábra további információkat tartalmaz a cikkszámokkal kapcsolatban.

- 1 Távolítsa el a járókereket (0120), lásd 7.6.3. bekezdés, „A járókerék leszerelése, 1. csapágycsoport” és 7.6.5. bekezdés, „A járókerék leszerelése, más csapágycsoportok”.
- 2 Szerelje le a mechanikai tömítés (1220) forgó részét a szivattyútengelyről.
- 3 Távolítsa el a közbenső burkolatot (0110) a csapágyszálról (2100).
- 4 Távolítsa el az olajfogót (1235), és nyomja ki a mechanikai tömítés számlálógöngyűjét a közbenső burkolatból.

7.7.5 Az M7N mechanikai tömítés beszerelése

- 1 Zsírozza meg kissé az olajfogót (1235), majd szerelje be a közbenső burkolatba (0110).
- 2 Fektesse le a közbenső burkolatot. Vonja be némi glicerinnel, vagy permetezzen szilikon spray-t a közbenső burkolat tömítőkamrájába, majd nyomja bele egyenesen a mechanikai tömítés ellengöngyűjét. Az ellengöngyű nyílásának egybe kell esnie a rögzítőcsap (1270) helyzetével, különben az ellengöngyű eltörik.
- 3 Szereljen fel egy kúpos szerelőhüvelyt a szivattyútengelyre vagy tengelycsomagra.
- 4 Szerelje fel a közbenső burkolatot a szivattyútengelyre, bele a csapágyszálba (2100).
- 5 Csúsztassa rá a mechanikai tömítés forgó részét a szivattyútengelyre. Vonja be némi glicerinnel, vagy permetezzen szilikon spray-t az O-gyűrűre, hogy megelőzhető legyen a tengelyperemen történő gördülése.
- 6 Állítsa be a mechanikai tömítés forgó részét X távolságra (lásd 15. ábra és a megfelelő táblázat), majd rögzítse a rögzítőcsavarral (1220).
- 7 Távolítsa el a szerelőperselyt.
- 8 Szerelje fel a járókereket és a többi alkatrészt, lásd 7.6.4. bekezdés, „A járókerék beszerelése, 1. csapágycsoport” és 7.6.6. bekezdés, „A járókerék felszerelése, más csapágycsoportok”.



15: ábra Az M7N mechanikai tömítés beállítása.

Tengely $\varnothing$	16	25	30	40	50
X	23	3	7	0	10,8

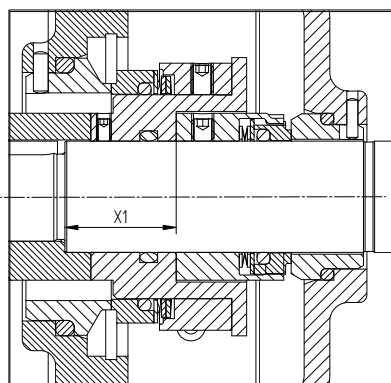
7.7.6 A dupla MD1 mechanikai tömítés kiszerelése

Az 54. ábra további információkat tartalmaz a cikkszámokkal kapcsolatban.

- 1 Távolítsa el a járókereket (0120), lásd 7.6.3. bekezdés, „A járókerék leszerelése, 1. csapágycsoport” és 7.6.5. bekezdés, „A járókerék leszerelése, más csapágycsoportok”.
- 2 Távolítsa el a csavarokat (1800), és csúsztassa hátra a mechanikai tömítés burkolatát (1230).
- 3 Jelölje meg a közbenső burkolat (0110) helyzetét a csapágyszakaszhoz (2100) képest. Kocogtatással lazítsa le a közbenső burkolatot, és távolítsa el.
- 4 Távolítsa el mindkét rögzítőcsavart (1250), és szerelje le a tengelykarimát (1200) a szivattyútengelyről.
- 5 Hajtsa ki a rögzítőcsavart, és szerelje le a mechanikai tömítés (1220) forgó részeit a szivattyútengelyről.
- 6 Hajtsa ki a rögzítőcsavart, és szerelje le a mechanikai tömítés (1225) forgó részeit a tengelykarimáról.
- 7 Nyomja ki a mechanikai tömítés (1225) ellengyűrűjét a közbenső burkolatból.
- 8 Távolítsa el a mechanikai tömítés burkolatát a szivattyútengelyről, és nyomja ki a mechanikai tömítés (1220) ellengyűrűjét. Távolítsa el az O-gyűrűt (1300).

7.7.7 Az MD1 dupla mechanikai tömítés felszerelése

- 1 Fektesse le síkba a mechanikai tömítés burkolatát (1230). Vonja be némi glicerinnel, vagy permetezzen szilikon spray-t a tömítőkamrába, majd nyomja bele egyenesen a mechanikai tömítés (1220) ellengyűrűjét. Az ellengyűrű nyílásának egybe kell esnie a rögzítőcsap (1260) helyzetével, különben az ellengyűrű eltörik.
- 2 Fektesse le a közbenső burkolatot (0110). Vonja be némi glicerinnel, vagy permetezzen szilikon spray-t a tömítőkamrába, majd nyomja bele egyenesen a mechanikai tömítés (1225) ellengyűrűjét. Az ellengyűrű nyílásának egybe kell esnie a rögzítőcsap (1270) helyzetével, különben az ellengyűrű eltörik.
- 3 Szerelje fel az O-gyűrűt (1320) a tengelykarimára. Szerelje fel a mechanikai tömítés (1225) forgó részét a tengelykarimára. Húzza meg a rögzítőcsavart.
- 4 Állítsa a csapágyszakaszt a tengellyel együtt függőleges helyzetbe.
- 5 Szerelje fel a mechanikai tömítés burkolatát a szivattyútengelyre. Szerelje fel az O-gyűrűt (1300).
- 6 Szerelje fel a mechanikai tömítés (1220) forgó részét a tengelyre. Állítsa be a mechanikai tömítés forgó részénél az X1 távolságot, lásd 16. ábra és a megfelelő táblázat. Rögzítse a rögzítőcsavarral.



16: ábra Az MD1 mechanikai tömítés beállítása.

Tengely $\varnothing$	16	25	30
X	43	18,8	30

- 7 Szerelje fel a tengelykarimát (1200) a tengelytömítés (1225) forgó részével együtt a tengelyre.
- 8 Állítsa be a közbenső burkolatot a megfelelő helyzetbe a csapágykonzol (2100) központosító gyűrűjében.
- 9 Rögzítse a mechanikai tömítés burkolatát (1230) a közbenső burkolathoz. Ellenőrizze a megfelelő helyzetét a csatlakozásokhoz képest. Húzza meg a csavarokat (1800) kereszt mintázatban. A burkolat nem helyezhető el ferdén.
- 10 Szerelje fel a járókereket és a többi alkatrészt, lásd 7.6.6. bekezdés, „A járókerék felszerelése, más csapágy csoportok”.

7.8 Csapágy

7.8.1 A csapágyak ki- és beszerelése

➤ *Először olvassa el az alábbi utasítást a kiserelésről és beszerelésről. Kövesse pontosan az utasításokat a csapágyak ki- és beszerelésekor.*

Kiserelés:

- Használjon **megfelelő csapágylehúzó** a csapágyaknak a szivattyútengelyről történő leszereléséhez.
 - Ha lehúzó nem elérhető, óvatosan ütögesse le a csapágyat a belső csapágygyűrűnél. Ehhez használjon normál kalapácsot és lágyacél tüskét.
- Soha ne üsse magát a csapágyat a kalapáccsal!**

Felszerelés:

- Gondoskodjon a munkaterület tisztaságáról.
- Az új csapágyat csak közvetlenül a beszerelés előtt vegye ki a csomagolásából.
- Ellenőrizze, hogy a szivattyútengely és a csapágyfészek felülete egyaránt sima, nem sorjás.
- A szerelés előtt olajozza meg a szivattyútengelyt és a többi érintett alkatrészt.
- **A szivattyútengelyre való felszerelés előtt hevítse fel a csapágyakat 110 °C hőmérsékletre.**
- Ha a hevítés nem lehetséges: ütögesse fel a csapágyat a szivattyútengelyre. **Ne üsse közvetlenül a csapágyat!** Illesszen egy szerelőhüvelyt a belső csapágygyűrűhöz, és használjon normál kalapácsot (a puha kalapácsból leválhatnak apró darabok, amik károsíthatják a csapágyat).

7.8.2 A csapágyak kiserelése, FRE - 1. csapágy csoport

A 43. ábra további információkat tartalmaz a cikkszámokkal kapcsolatban.

- 1 Szerelje ki a járókereket és a tengelytömítést, lásd 7.6.3. bekezdés, „A járókerék leszerelése, 1. csapágy csoport” és 7.7.2. bekezdés, „Az MG12 mechanikai tömítés kiserelése”.
- 2 Szerelje ki a laminált tömítést (2165).
- 3 Szerelje le a csapágy burkolatát (2115).
- 4 Távolítsa el a belső Seeger-gyűrűt (2305) és a beállító gyűrűt (2330).
- 5 Műanyag kalapáccsal a tengely járókerék felőli végét ütve kalapálja ki azt a csapágyakkal együtt a csapágykonzolból.
- 6 Használjon megfelelő csapágylehúzó a csapágyaknak a szivattyútengelyről történő leszereléséhez.

7 Távolítsa el a belső Seeger-gyűrűt (2300).

7.8.3 A csapályák beszerelése, FRE - 1. csapály csoport

- 1 Szerelje fel az előhevített csapályát (2250) óvatosan a szivattyútengelyre (2200) a járókerék felőli oldalon, és nyomja szilárdan a tengely vállának. **Hagyja lehűlni a csapályát.**
- 2 Szerelje fel az előhevített csapályát (2260) óvatosan a szivattyútengelyre a meghajtás felőli oldalon, és nyomja szilárdan a tengely vállának. **Hagyja lehűlni a csapályát.**
- 3 Szerelje vissza a belső Seeger-gyűrűt (2300) a csapályafuratba a járókerék felőli oldalon.
- 4 Nyomja át a tengelyt a két csapálggyal a csapályakonzol furatán, amíg a járókerék felőli csapály fel nem ül a belső Seeger-gyűrűre.
- 5 Tegye vissza a beállító gyűrűt (2330) a csapályra a meghajtás felőli oldalon, és szerelje be a belső Seeger-gyűrűt (2305) úgy, hogy a fogai a beállító gyűrű felé nézzenek.
- 6 Szerelje fel a csapály burkolatát (2115) a meghajtás felőli oldalon, és a csapály védelmére tegye fel a járókerék felőli oldalon a laminált tömítést (2165).
- 7 Szerelje fel a tengelytömítést és a járókereket, lásd 7.7.3. bekezdés, „Az MG12 mechanikai tömítés beszerelése” és 7.6.4. bekezdés, „A járókerék beszerelése, 1. csapály csoport”.

7.8.4 A csapályák kiszerelése, FRE - 2. csapály csoport

Az 44. ábra további információkat tartalmaz a cikkszámokkal kapcsolatban.

- 1 Szerelje ki a járókereket és a tengelytömítést, lásd 7.6.5. bekezdés, „A járókerék leszerelése, más csapály csoportok” és 7.7.2. bekezdés, „Az MG12 mechanikai tömítés kiszerelése”.
- 2 Szerelje ki a laminált tömítést (2165).
- 3 Szerelje le a csapály burkolatát (2115).
- 4 Távolítsa el a belső Seeger-gyűrűt (2305) és a beállító gyűrűt (2330).
- 5 Műanyag kalapáccsal a tengely járókerék felőli végét ütve kalapálja ki azt a csapályakkal együtt a csapályakonzolból.
- 6 Használjon megfelelő csapálylehúzó a csapályának a szivattyútengelyről történő leszereléséhez. Távolítsa el a gumi zárógyűrűt (2390).
- 7 Távolítsa el a beállító gyűrűt (2335) a csapályfuratból.
- 8 Távolítsa el a belső Seeger-gyűrűt (2300).

7.8.5 A csapályák beszerelése, FRE - 2. csapály csoport

- 1 Szerelje vissza a gumi zárógyűrűt (2390) a szivattyútengelyre a járókerék felőli oldalon úgy, hogy a nagyobbik része nézzen a járókerék felé.
- 2 Szerelje fel az előhevített csapályát (2250) óvatosan a szivattyútengelyre (2200) a járókerék felőli oldalon, és nyomja szilárdan a gumi zárógyűrűnek. **Hagyja lehűlni a csapályát.**
- 3 Szerelje fel az előhevített csapályát (2260) óvatosan a szivattyútengelyre a meghajtás felőli oldalon, és nyomja szilárdan a tengely vállának. **Hagyja lehűlni a csapályát.**
- 4 Húzza félre finoman a gumi zárógyűrűt, és kenjen némi zsírt a ferde hatásvonalú csapály (2250) mindkét oldalára. Nyomja vissza a zárógyűrűt a helyére.

- 5 Szerelje vissza a belső Seeger-gyűrűt (2300) a csapágyfuratba a járókerék felőli oldalon.
- 6 Szerelje vissza rá a beállító gyűrűt (2335).
- 7 Nyomja át a tengelyt a két csapággal a csapágykonzol furatán, amíg a járókerék felőli csapág fel nem ül a belső Seeger-gyűrűre. A beállító gyűrű ekkor a csapág és a belső Seeger-gyűrű közé szorult.
- 8 Tegye vissza a beállító gyűrűt (2330) a csapágyra a meghajtás felőli oldalon, és szerelje be a belső Seeger-gyűrűt (2305) úgy, hogy a fogai a beállító gyűrű felé nézzenek.
- 9 Szerelje fel a csapág burkolatát (2115) a meghajtás felőli oldalon, és a csapág védelmére tegye fel a járókerék felőli oldalon a laminált tömítést (2165).
- 10 Szerelje fel a tengelytömítést és a járókereket, lásd 7.7.3. bekezdés, „Az MG12 mechanikai tömítés beszerelése” és 7.6.6. bekezdés, „A járókerék felszerelése, más csapág csoportok”.

7.8.6 A csapágak kiserelése, FRE - 3. csapág csoport

Az 45. ábra további információkat tartalmaz a cikkszámokkal kapcsolatban.

- 1 Szerelje ki a járókereket és a tengelytömítést, lásd 7.6.5. bekezdés, „A járókerék leszerelése, más csapág csoportok” és 7.7.2. bekezdés, „Az MG12 mechanikai tömítés kiserelése”.
- 2 Szerelje ki a laminált tömítést (2165).
- 3 Szerelje le a csapág burkolatát (2115).
- 4 Szerelje ki a belső Seeger-gyűrűt (2300) a meghajtás felőli oldalon, majd távolítsa el a hézagoló gyűrűt (2331), a hullámos gyűrűt (2355) és a másik hézagoló gyűrűt (2330).
- 5 Műanyag kalapáccsal a tengely járókerék felőli végét ütve kalapálja ki azt a csapágakkal együtt a csapágkonzolból.
- 6 Használjon megfelelő csapágylehúzó a csapágaknak a szivattyútengelyről történő leszereléséhez. Távolítsa el mindkét gumi zárógyűrűt (2390).
- 7 Távolítsa el a beállító gyűrűt (2335) a csapágfuratból.
- 8 Távolítsa el a belső Seeger-gyűrűt (2300).

7.8.7 A csapágak beszerelése, FRE - 3. csapág csoport

- 1 Szerelje fel mindkét gumi zárógyűrűt (2390) a szivattyútengelyre úgy, hogy a nagyobbik részük egymástól elfele nézzen.



A csapágyat X alakzatban kell beszerelni.

- 2 Szerelje fel az előhevített csapágyat (2250) óvatosan a szivattyútengelyre (2200) a járókerék felőli oldalon, és nyomja szilárdan a tengely vállának. **Hagyja lehűlni a csapágyat.**
- 3 Szerelje fel az előhevített csapágyat (2260) óvatosan a szivattyútengelyre a meghajtás felőli oldalon, és nyomja szilárdan a tengely vállának. **Hagyja lehűlni a csapágyat.**
- 4 Húzza félre finoman a gumi zárógyűrűt, és kenjen némi zsírt a csapág mindkét oldalára. Nyomja vissza a zárógyűrűket a helyükre.
- 5 Szerelje vissza a belső Seeger-gyűrűt (2300) a csapágfuratba a járókerék felőli oldalon.
- 6 Szerelje vissza rá a beállító gyűrűt (2335).

- 7 Nyomja át a tengelyt a két csapággal a csapágykonzol furatán, amíg a járókerék felőli csapágy fel nem ül a belső Seeger-gyűrűre. A beállító gyűrű ekkor a csapágy és a belső Seeger-gyűrű közé szorult.
- 8 Tegye fel a hézagoló gyűrűt (2330) a csapágyra a meghajtás felőli oldalon, majd a hullámos gyűrűt (2355) és a hézagoló gyűrűt (2331).
- 9 Szerelje be a belső Seeger-gyűrűt (2300) a meghajtás felőli oldalon.
- 10 Szerelje fel a csapágy burkolatát (2115) a meghajtás felőli oldalon, és a csapágy védelmére tegye fel a járókerék felőli oldalon a laminált tömítést (2165).
- 11 Szerelje fel a tengelytömítést és a járókereket, lásd 7.7.3. bekezdés, „Az MG12 mechanikai tömítés beszerelése” és 7.6.6. bekezdés, „A járókerék felszerelése, más csapágy csoportok”.

7.8.8 A csapágyak kiszérése FRE 80-210 és 100-250 szivattyúknál

Az 46. ábra további információkat tartalmaz a cikkszámokkal kapcsolatban.

- 1 Szerelje ki a járókereket és a tengelytömítést, lásd 7.6.5. bekezdés, „A járókerék leszerelése, más csapágy csoportok” és 7.7.2. bekezdés, „Az MG12 mechanikai tömítés kiszérése”.
- 2 Szerelje ki a szimmeringet (2180).
- 3 Szerelje ki az imbuszcsavarokat (2815), majd szerelje le a csapágy burkolatát (2115).
- 4 Távolítsa el a belső Seeger-gyűrűt (2305) és a beállító gyűrűt (2330), ha van.
- 5 Műanyag kalapáccsal a tengely járókerék felőli végét ütve kalapálja ki azt a csapágyakkal együtt a csapágykonzolból.
- 6 Használjon megfelelő csapágylehúzó a csapágyaknak a szivattyútengelyről történő leszereléséhez.
- 7 Távolítsa el a Nilos gyűrűt (2310).
- 8 Távolítsa el a két külső Seeger-gyűrűt (2340 és 2345).
- 9 Távolítsa el a csapágyfuratból a Nilos gyűrűt (2315) és a beállító gyűrűt (2335), ha vannak.
- 10 Távolítsa el a belső Seeger-gyűrűt (2300).

7.8.9 A csapágyak beszerelése FRE 80-210 és 100-250 szivattyúknál

- 1 Szerelje fel el a két külső Seeger-gyűrűt (2340 és 2345).
- 2 Szerelje fel a Nilos gyűrűt (2310) a szivattyútengelyre (2200) a járókerék felőli oldalon.
- 3 Szerelje fel az előhevített csapágyat (2250) óvatosan a szivattyútengelyre a járókerék felőli oldalon úgy, hogy a belső gyűrű nagyobbik része a külső Seeger-gyűrű felé nézzen, és nyomja szilárdan a külső Seeger-gyűrűnek. **Hagyja lehűlni a csapágyat.** A Nilos gyűrű (2310) ekkor a csapágy és a külső Seeger-gyűrű közé szorult.
- 4 Szerelje fel az előhevített csapágyat (2260) óvatosan a szivattyútengelyre (2200) a meghajtás felőli oldalon, és nyomja szilárdan a külső Seeger-gyűrűnek. **Hagyja lehűlni a csapágyat.**
- 5 Húzza félre finoman a gumi zárógyűrűt, és kenjen némi zsírt a ferde hatásvonalú csapágy (2250) mindkét oldalára. Nyomja vissza a zárógyűrűt a helyére.
- 6 Szerelje be a belső Seeger-gyűrűt (2300).
- 7 *Csak FRE 100-250 esetén:* Tolja a beállító gyűrűt (2335) a belső Seeger-gyűrűnek.

- 8 Szerelje fel a Nilos gyűrűt (2315).
 - 9 Nyomja át a tengelyt a két csapággal a csapágykonzol furatán, amíg a járókerék felőli csapágy fel nem ül a belső Seeger-gyűrűre. A beállító gyűrű (ha van) és a Nilos gyűrű most a csapágy és a belső Seeger-gyűrű közé szorult.
 - 10 *Csak FRE 100-250 esetén:* Szerelje fel beállító gyűrűt (2330).
 - 11 Szerelje be a belső Seeger-gyűrűt (2305).
 - 12 Szerelje fel a csapágy burkolatot (2115) a meghajtás felőli oldalon az imbuszcavarokkal (2815).
 - 13 Szerelje be a szimmeringet (2180) a járókerék felőli oldalon.
 - 14 Szerelje fel a tengelytömítést és a járókereket, lásd 7.7.3. bekezdés, „Az MG12 mechanikai tömítés beszerelése” és 7.6.6. bekezdés, „A járókerék felszerelése, más csapágy csoportok”.
- 7.8.10 A csapágyak kiszerelése FRE 150-290b és 150-290 szivattyúknál
- Az 47. ábra további információkat tartalmaz a cikkszámokkal kapcsolatban.
- 1 Szerelje ki a járókereket és a tengelytömítést, lásd 7.6.5. bekezdés, „A járókerék leszerelése, más csapágy csoportok” és 7.7.2. bekezdés, „Az MG12 mechanikai tömítés kiszerelése”.
 - 2 Szerelje ki a szimmeringet (2180).
 - 3 Szerelje ki az imbuszcavarokat (2815), majd szerelje le a csapágy burkolatát (2115).
 - 4 Távolítsa el a belső Seeger-gyűrűt (2305) és a beállító gyűrűt (2330).
 - 5 Műanyag kalapáccsal a tengely járókerék felőli végét ütve kalapálja ki azt a csapágyakkal együtt a csapágykonzolból.
 - 6 Használjon megfelelő csapágylehúzó a csapágyaknak a szivattyútengelyről történő leszereléséhez.
 - 7 Távolítsa el a Nilos gyűrűt (2310).
 - 8 Távolítsa el a csapágyfuratból a Nilos gyűrűt (2315) és a beállító gyűrűt (2335).
- 7.8.11 A csapágyak beszerelése 150-290b és 150-290 szivattyúknál
- 1 Szerelje fel a Nilos gyűrűt (2310) a szivattyútengelyre (2200) a járókerék felőli oldalon.
 - 2 Szerelje fel az előhevített csapágyat (2250) óvatosan a szivattyútengelyre a járókerék felőli oldalon úgy, hogy a belső gyűrű nagyobbik része a külső Seeger-gyűrű felé nézzen, és nyomja szilárdan a tengely vállának. **Hagyja lehűlni a csapágyat.** A Nilos gyűrű (2310) ekkor a csapágy és a tengely válla közé szorult.
 - 3 Szerelje fel az előhevített csapágyat (2260) óvatosan a szivattyútengelyre a meghajtás felőli oldalon, és nyomja szilárdan a külső Seeger-gyűrűnek. **Hagyja lehűlni a csapágyat.**
 - 4 Húzza félre finoman a gumi zárógyűrűt, és kenjen némi zsírt a ferde hatásvonalú csapágy (2250) mindkét oldalára. Nyomja vissza a zárógyűrűt a helyére.
 - 5 Szerelje vissza a beállító gyűrűt (2335) a csapágyfuratba a járókerék felőli oldalon.
 - 6 Szerelje fel a Nilos gyűrűt (2315).
 - 7 Nyomja át a tengelyt a két csapággal a csapágykonzol furatán, amíg a járókerék felőli csapágy fel nem ül a csapágyülékre. A beállító gyűrű (ha van) és a Nilos gyűrű most a csapágy és a csapágyülék közé szorult.
 - 8 Szerelje vissza a beállító gyűrűt (2330) és a belső Seeger-gyűrűt (2305).

- 9 Szerelje fel a csapágy burkolatot (2115) a meghajtás felőli oldalon az imbuszcsonnyal (2815).
- 10 Szerelje be a szimmeringet (2180) a járókerék felőli oldalon.
- 11 Szerelje fel a tengelytömítést és a járókereket, lásd 7.7.3. bekezdés, „Az MG12 mechanikai tömítés beszerelése” és 7.6.6. bekezdés, „A járókerék felszerelése, más csapágy csoportok”.

7.9 FRES

7.9.1 A villanymotor csatlakoztatása



A villanymotornak fix csapággal kell rendelkeznie.

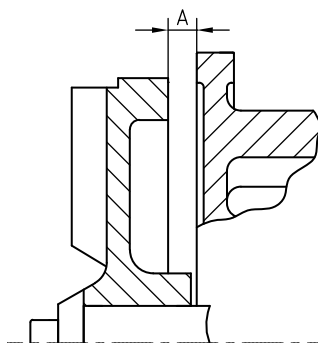
- 1 Ellenőrizze, hogy motor axiális játéka nem haladja meg a 0,3 mm-t.
- 2 Állítsa függőleges helyzetbe a motort, támassza alá a tengelyt a ventilátor felőli oldalon, hogy az a motor illesztőkarima felőli oldalának nyomódjon, és eltűnjön az axiális játék.
- 3 IEC 112 és kisebb méretű motoroknál távolítsa el a reteszt a tengelyvégből**
- 4 Nyomja rá a tengelycsonkot (2200) a tengelyvégre.
- 5 Szerelje be a 2 rögzítőcsavart (2280) a tengelycsonk agyba Loctite 243 pasztával, amíg a reteszhoronyba nem merülnek, de ne húzza meg a csavarokat. **IEC 112 méretnél nagyobb motorok esetén csak egy rögzítőcsavart szereljen be a szivattyúház felőli oldalon**
- 6 Szerelje fel a tömítőelemet (0250) a motorra a csavarokkal (0850) és anyákkal (0900).

7.9.2 A járókerék beállítása

- 1 Szerelje fel a közbenső burkolatot (0110), a mechanikai tömítést (1220) és a járókereket (0120).
- 2 Állítsa be a járókereket úgy, hogy **A** távolság legyen mérhető a járókerék hátulja és a közbenső burkolat között. Lásd alább, 17. ábra és 6. táblázat. Javasoljuk, használjon 2 kalibrált fémvonalzót.

6: táblázat

Csapágykonzol	A +/- 0,05
1	6
2	10
3	16,75



17: ábra A járókerék beállítása, FRES.

- 3 Nyomja a fémvonalzókat szorosan a járókeréknek, és húzza meg a rögzítőcsavarokat (2280).

- 4 IEC 112-nél nagyobb motoroknál jelöljön meg egy fúrási pontot a motor tengelyén a tengelycsonk szabad menetes furatában, szerelje be a második rögzítőcsavart Loctite 243 pasztával. Húzza meg kellően a rögzítőcsavarokat.

7.10 FREF

7.10.1 A villanymotor csatlakoztatása

- 1 Állítsa függőleges helyzetbe a motort, hogy a tengelye felfele nézzen.
- 2 Szerelje fel a tömítőelemet (0250) a motorra a csavarokkal (0850) és anyákkal (0900).

7.11 FREM

7.11.1 A belsőégésű motor csatlakoztatása

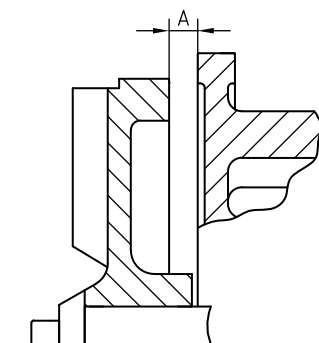
- 1 Ellenőrizze, hogy motor axiális játéka nem haladja meg a 0,3 mm-t.
- 2 Állítsa függőleges helyzetbe a belsőégésű motort, hogy a tengelye felfele nézzen.
- 3 Kenjen némi **Loctite 648** pasztát a motor tengelyvégre. **Ne gyorsan száradó Loctite pasztát használjon!**
- 4 Nyomja rá a tengelycsonkot (2200) a motor tengelyére. Ügyeljen arra, hogy a rögzítőcsavar furata a motortengely reteshornyához essen.
- 5 Szerelje be a rögzítőcsavart (2280) Loctite 243 pasztával, de ne húzza meg a csavart.
- 6 Szerelje fel a tömítőelemet (0250) a motorra a csavarokkal (0850) és anyákkal (0900).

7.11.2 A járókerék beállítása

- 1 Szerelje fel a közbenső burkolatot (0110), a mechanikai tömítést (1220) és a járókereket (0120).
- 2 Állítsa be a járókereket úgy, hogy **A** távolság legyen mérhető a járókerék hátulja és a közbenső burkolat között. Lásd alább, 18. ábra és 7. táblázat. Javasoljuk, használjon 2 kalibrált fémvonalzót.

7: táblázat

Csapágykonzol	A +/- 0,05
1	6
2	10

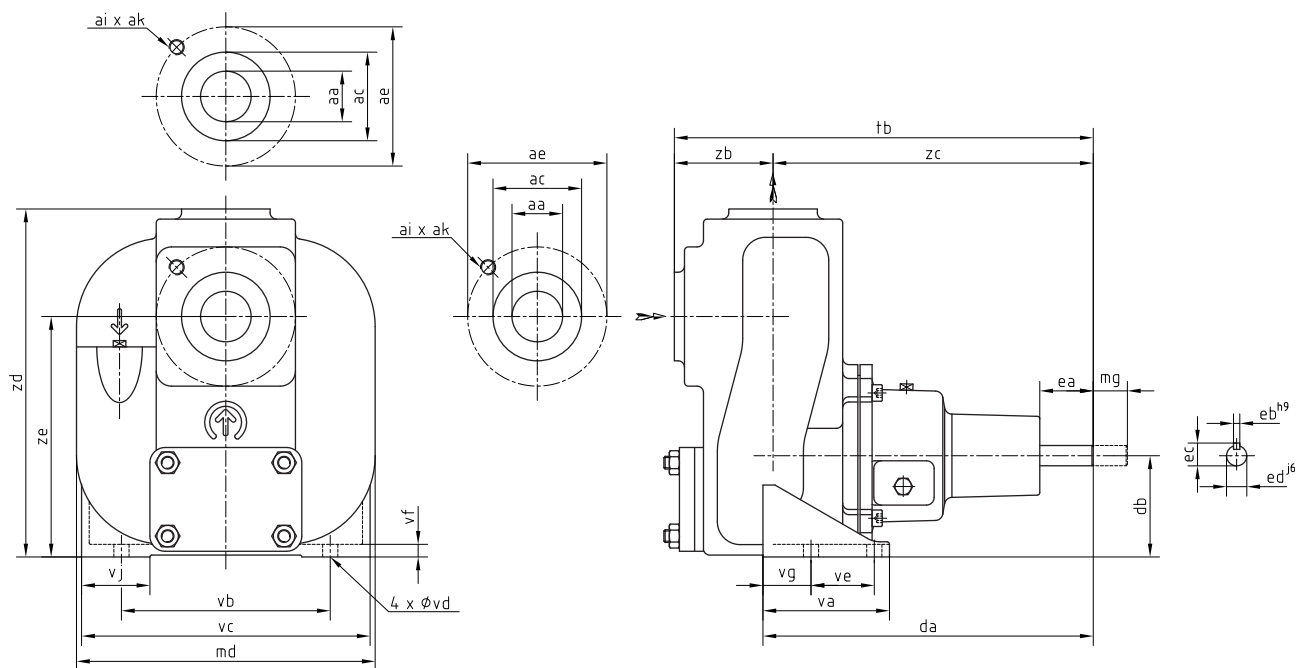


18: ábra A járókerék beállítása, FREM.

- 3 Nyomja a fémvonalzókat szorosan a járókeréknek, és húzza meg a rögzítőcsavart (2280).

8 Méretek

8.1 FRE - 1., 2. és 3. csapágycsoport



19: ábra FRE - 1., 2. és 3. csapágycsoport.

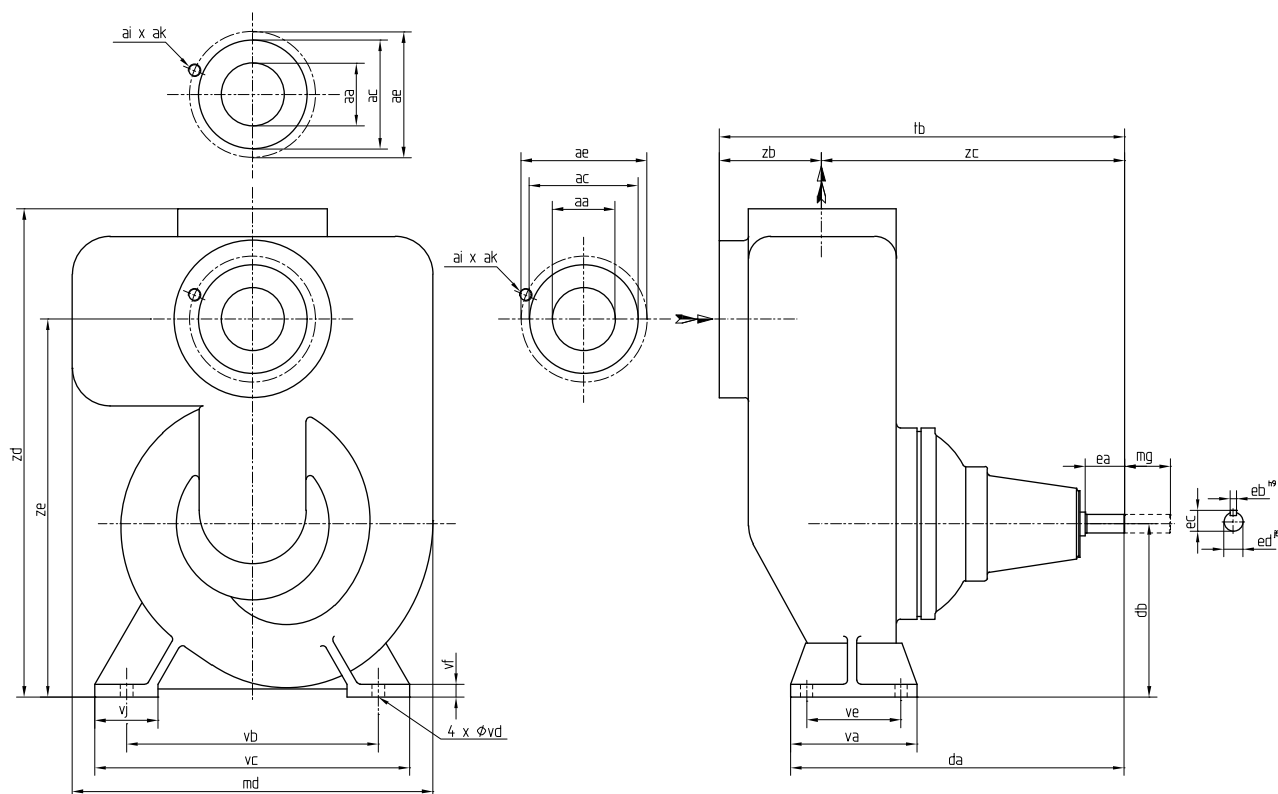
FRE	aa	ac	ae	ai	ak	da	db	ea	eb	ec	ed	md	mg
32-110	Rp 1¼	-	-	-	-	256	80	40	5	18	16	236	35
32-150	Rp 1¼	-	-	-	-	297	100	50	8	27	24	235	45
40-110	Rp 1½	-	-	-	-	261	80	40	5	18	16	244	35
40-170	Rp 1½	-	-	-	-	380	160	60	8	31	28	314	80
50-125b	Rp 2(*)	100	125	4	M16	311	100	50	8	27	24	280	45
50-125	Rp 2(*)	100	125	4	M16	311	100	50	8	27	24	280	45
50-205	Rp 2	100	125	4	M16	394	160	60	8	31	28	318	80
65-135b	65	120	145	4	M16	318	112	50	8	27	24	268	50
65-135	65	120	145	4	M16	318	112	50	8	27	24	268	50
65-155	65	120	145	4	M16	318	132	50	8	27	24	308	50
65-230	65	120	145	4	M16	400	160	60	8	31	28	368	80
80-140	80	135	160	8	M16	337	132	50	8	27	24	312	50
80-170	80	135	160	8	M16	416	160	60	8	31	28	368	80
100-225b	100	155	180	8	M16	457	200	60	8	31	28	452	100
100-225	100	155	180	8	M16	457	200	60	8	31	28	452	100

(*) R6: aa= 50 mm

aa ≥ 50: ISO 7005 PN 16 csatlakozások

FRE	tb	va	vb	vc	vd	ve	vf	vg	vj	zb	zc	zd	ze	[kg]
32-110	321	100	165	228	12	50	10	38	54	73	248	270	185	20
32-150	362	91	190	240	12	40	12	36	75	73	289	300	205	30
40-110	331	100	165	228	12	50	10	38	54	78	253	275	190	22
40-170	448	111	222	292	14	50	15	46	91	78	370	394	285	60
50-125b	403	110	190	260	14	60	12	38	63	100	303	330	220	40
50-125	403	110	190	260	14	60	12	38	63	100	303	330	220	40
50-205	489	122	230	310	14	60	15	51	92	105	384	440	300	80
65-135b	417	116	190	260	14	60	12	41	75	107	310	365	252	45
65-135	417	116	190	260	14	60	12	41	75	107	310	365	252	45
65-155	417	112	212	292	14	70	12	27	83	107	310	395	282	52
65-230	505	128	250	356	14	60	15	53	108	115	390	475	325	90
80-140	455	136	212	292	14	80	12	41	79	126	329	410	282	62
80-170	533	143	250	360	14	80	15	48	115	127	406	470	340	100
100-225b	603	171	315	440	14	100	15	51	125	156	447	595	430	145
100-225	603	171	315	440	14	100	15	51	125	156	447	595	430	145

8.2 FRE - 4. csapágy csoport



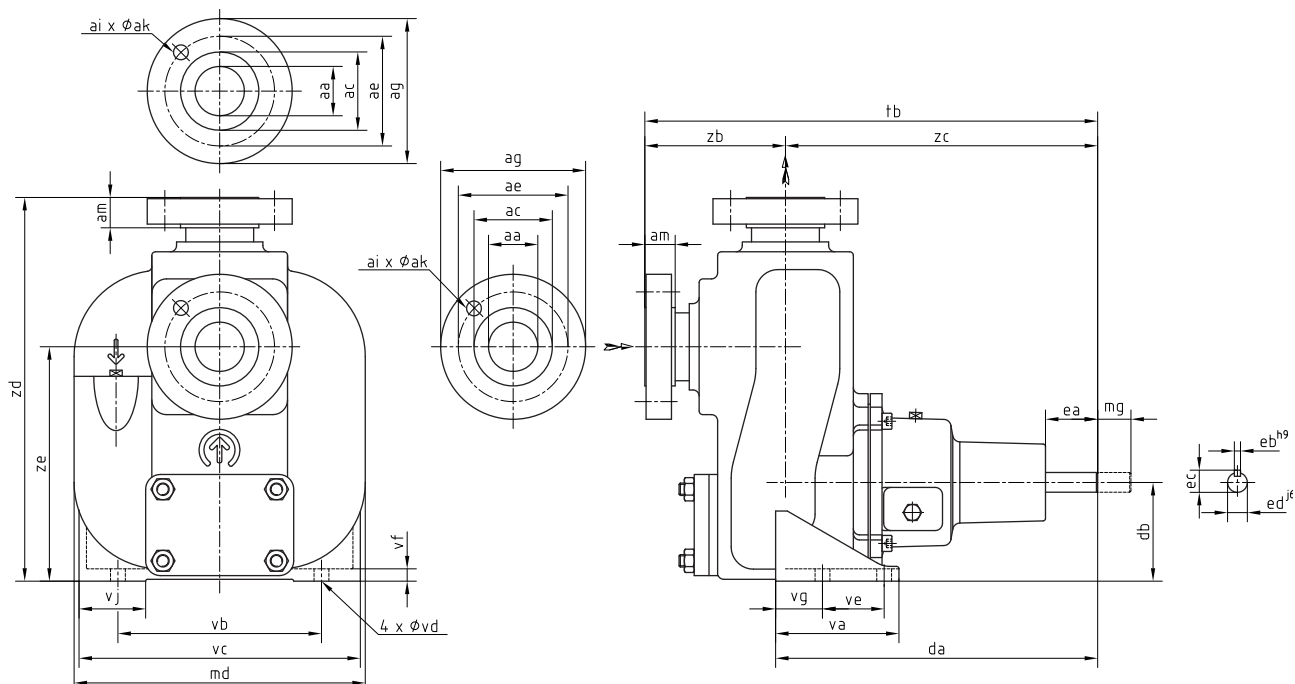
20: ábra FRE - 4. csapágy csoport.

FRE	aa	ac	ae	ai	ak	da	db	ea	eb	ec	ed	md	mg
80-210	80	138	160	8	M16	424	220	50	8	27	24	458	90
100-250	100	158	180	8	M16	524	280	80	10	35	32	520	110
150-290b	150	212	240	8	M20	615	250	110	12	45	42	520	120
150-290	150	212	240	8	M20	615	250	110	12	45	42	520	120

ISO 7005 PN 16 csatlakozások

FRE	tb	va	vb	vc	vd	ve	vf	vj	zb	zc	zd	ze	[kg]
80-210	515	160	320	400	18	120	16	80	130	385	620	480	130
100-250	640	160	315	400	18	120	18	80	145	495	730	590	150
150-290b	768,5	200	400	490	22	150	22	95	185,5	583	715	540	270
150-290	768,5	200	400	490	22	150	22	95	185,5	583	715	540	270

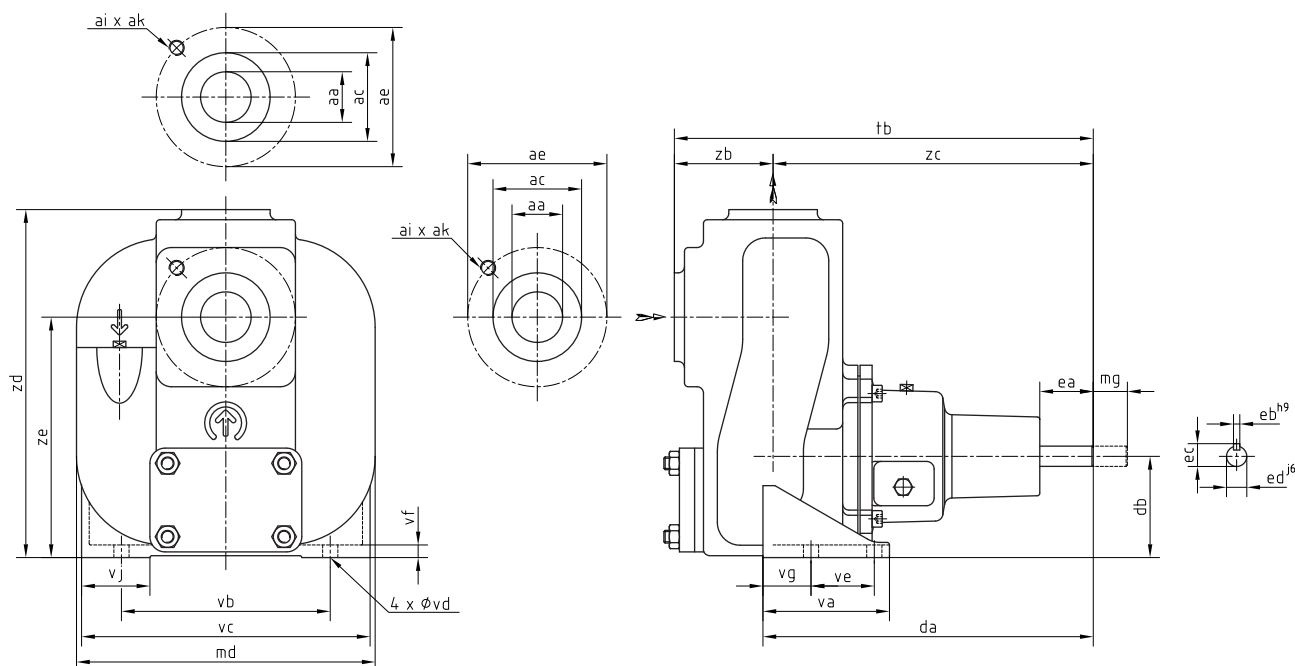
8.3 FRE, ISO 7005 PN20 csatlakozásokkal



21: ábra FRE, ISO 7005 PN20 csatlakozásokkal.

FRE	aa	ac	ae	ag	ai	ak	am	da	db	ea	eb	ec	ed	md	mg
32-110	32	63,5	88,9	117,5	4	16	20,6	256	80	40	5	18	16	236	35
32-150	32	63,5	88,9	117,5	4	16	20,6	297	100	50	8	27	24	235	45
40-110	40	73	98,4	127	4	16	22,2	261	80	40	5	18	16	244	35
40-170	40	73	98,4	127	4	16	22,2	380	160	60	8	31	28	314	80

FRE	tb	va	vb	vc	vd	ve	vf	vg	vj	zb	zc	zd	ze	[kg]
32-110	356	100	165	228	12	50	10	38	54	108	248	305	185	23
32-150	397	91	190	240	12	40	12	36	75	108	289	335	205	33
40-110	366	100	165	228	12	50	10	38	54	113	253	310	190	26
40-170	483	111	222	292	14	50	15	46	91	113	370	429	285	64

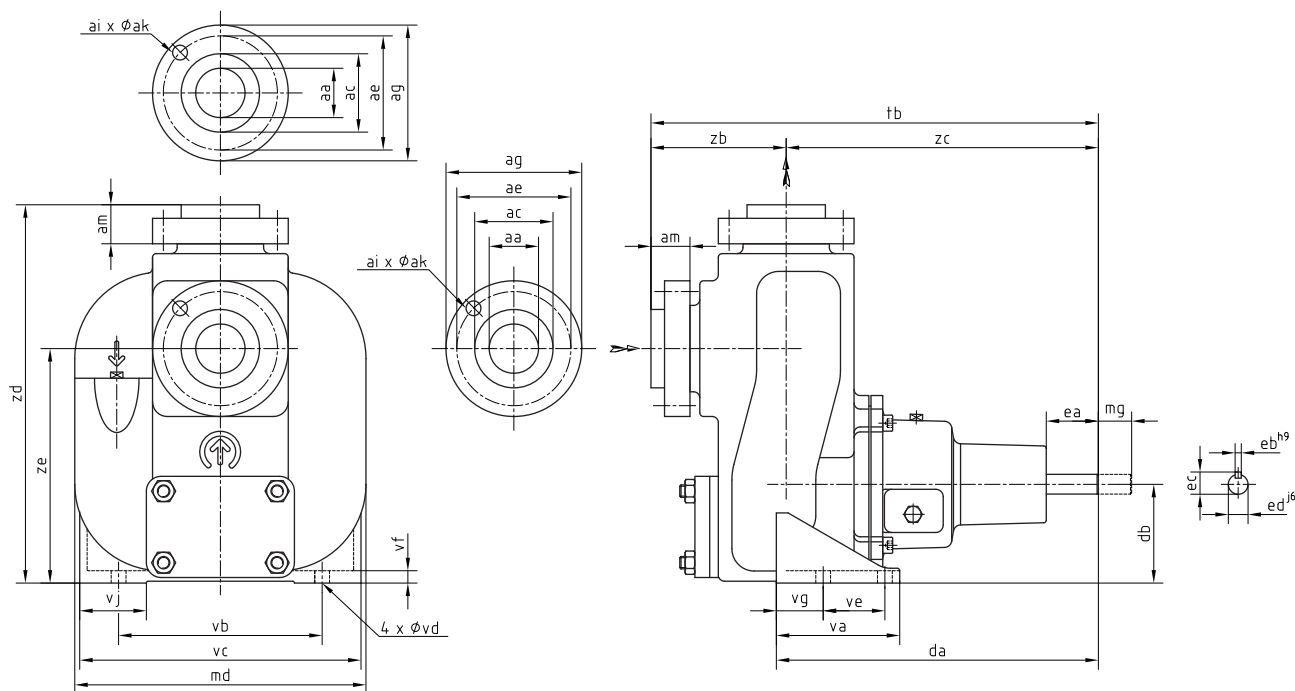


22: ábra FRE, ISO 7005 PN20 csatlakozásokkal.

FRE	aa	ac	ae	ai	ak	da	db	ea	eb	ec	ed	md	mg
50-125b	50	100	120,7(*)	4	M16	311	100	50	8	27	24	280	45
50-125	50	100	120,7(*)	4	M16	311	100	50	8	27	24	280	45
50-205	50	100	120,7(*)	4	M16	394	160	60	8	31	28	318	80
65-135b	65	120	139,7(*)	4	M16	318	112	50	8	27	24	268	50
65-135	65	120	139,7(*)	4	M16	318	112	50	8	27	24	268	50
65-155	65	120	139,7(*)	4	M16	318	132	50	8	27	24	308	50
65-230	65	120	139,7(*)	4	M16	400	160	60	8	31	28	368	80
100-225b	100	160	190,5	8	M16	457	200	60	8	31	28	452	100
100-225	100	160	190,5	8	M16	457	200	60	8	31	28	452	100

(*) ae = PN20 szerint + 0,2 mm

FRE	tb	va	vb	vc	vd	ve	vf	vg	vj	zb	zc	zd	ze	[kg]
50-125b	403	110	190	260	14	60	12	38	63	100	303	330	220	40
50-125	403	110	190	260	14	60	12	38	63	100	303	330	220	40
50-205	489	122	230	310	14	60	15	51	92	105	384	440	300	80
65-135b	417	116	190	260	14	60	12	41	75	107	310	365	252	45
65-135	417	116	190	260	14	60	12	41	75	107	310	365	252	45
65-155	417	112	212	292	14	70	12	27	83	107	310	395	282	52
65-230	505	128	250	356	14	60	15	53	108	115	390	475	325	90
100-225b	603	171	315	440	14	100	15	51	125	156	447	595	430	145
100-225	603	171	315	440	14	100	15	51	125	156	447	595	430	145

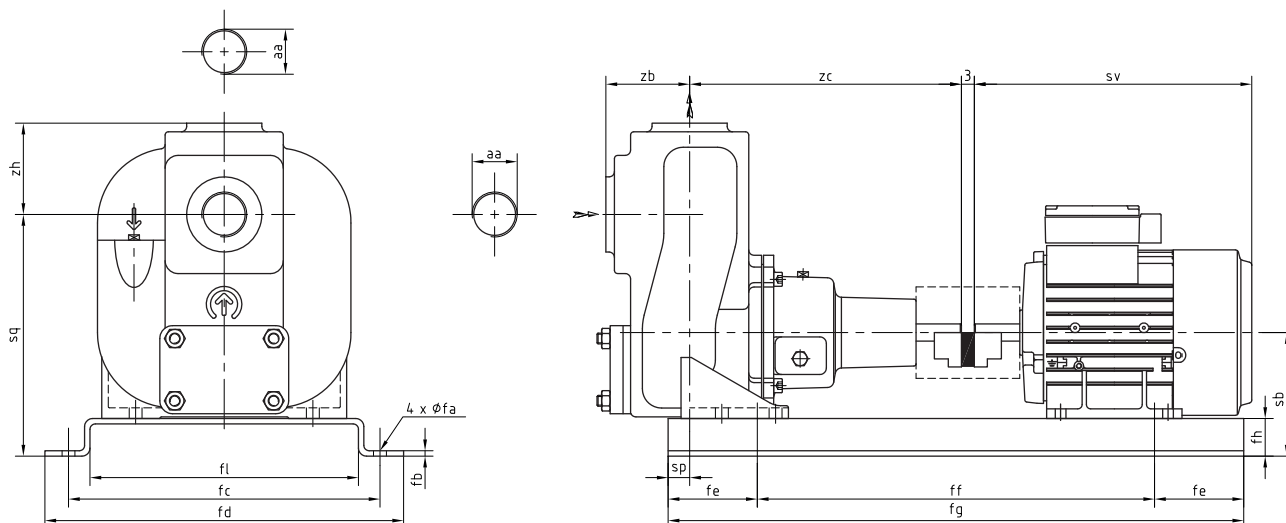


23: ábra FFE, ISO 7005 PN20 csatlakozásokkal.

FRE	aa	ac	ae	ag	ai	ak	am	da	db	ea	eb	ec	ed	md	mg
80-140	80	135	152,5	192	4	M16	40	337	132	50	8	27	24	312	50
80-170	80	135	152,5	192	4	M16	40	416	160	60	8	31	28	368	80

FRE	tb	va	vb	vc	vd	ve	vf	vg	vj	zb	zc	zd	ze	[kg]
80-140	495	136	212	292	14	80	12	41	79	166	329	450	282	70
80-170	573	143	250	360	14	80	15	48	115	167	406	510	340	108

8.4 FRE - A6 szivattyúegység



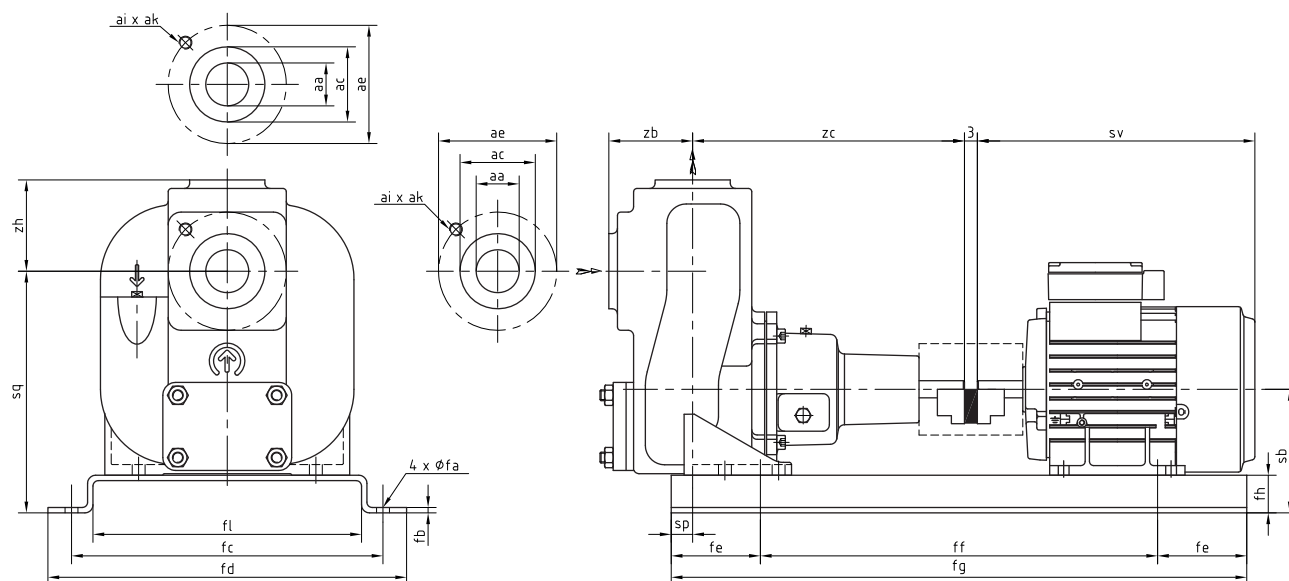
24: ábra FRE - A6 szivattyúegység.

						IEC-motor							
						71	80	90 S	90 L	100 L	112 M	132 S	132 M
FRE	aa	zb	zc	zh	sv(*)	254	296	336	345	402	432	486	520
32-110	Rp 1 1/4	73	248	85	sb		115						
					sp		17						
					sq		220						
					X		2						
32-150	Rp 1 1/4	73	289	95	sb	135	135	135	135	135	147		
					sp	17	17	17	17	17	17		
					sq	240	240	240	240	240	252		
					X	2	2	2	2	2	2		
40-110	Rp 1 1/2	78	253	85	sb	115	115	125	125				
					sp	17	17	17	17				
					sq	225	225	235	235				
					X	2	2	2	2				
40-170	Rp 1 1/2	78	370	109	sb		205	205	205	205	205	205	
					sp		19	19	19	19	19	19	
					sq		330	330	330	330	330	330	
					X		3	3	3	3	3	3	

(*) A motor DIN 42673 szerinti hossza az alkalmazott motor gyártmányától függően eltérő lehet

Alaplemez méretei [mm]

alaplemez sz. X	fa	fb	fc	fd	fe	ff	fg	fh	B
2	15	5	340	384	90	450	630	35	275
3	19	6	385	433	120	560	800	45	305



25: ábra FRE - A6 szivattyúegység.

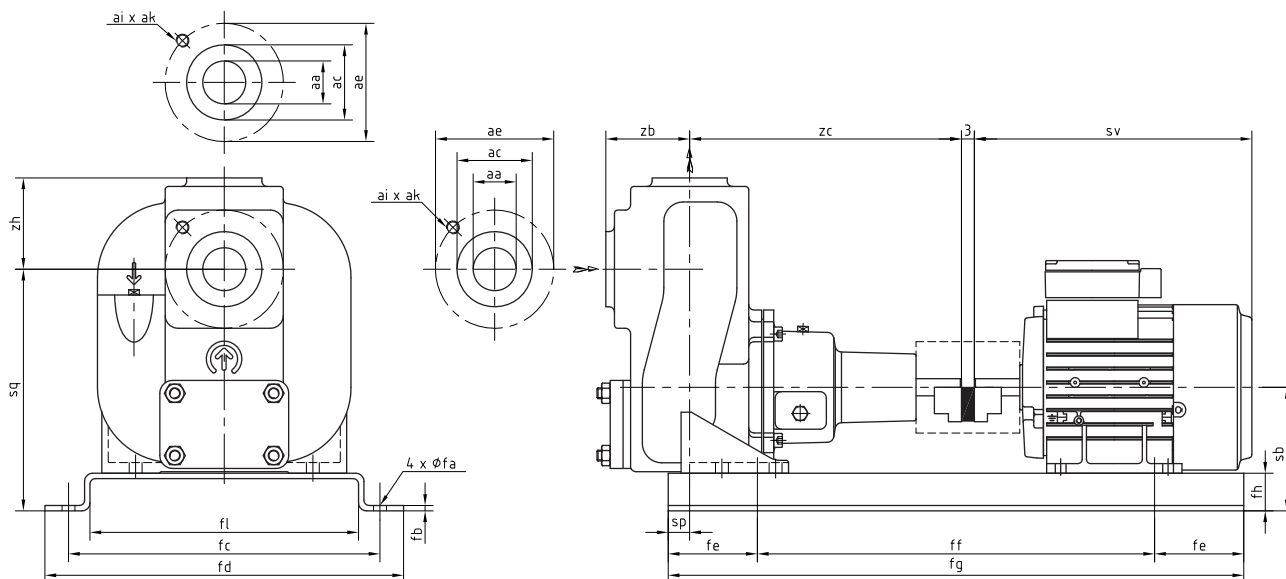
										IEC-motor									
										71	80	90 S	90 L	100 L	112 M	132 S	132 M	160 M	
FRE	aa	ac	ae	ai	ak	zb	zc	zh	sv(*)	254	296	336	345	402	432	486	520	652	
50-125b	Rp2(**)	100	125	4	M16	100	303	110	sb	135		135	135						
									sp	17		17	17						
									sq	255		255	255						
									X	2		2	2						
50-125	Rp2(**)	100	125	4	M16	100	303	110	sb	135	135		135	135	157				
									sp	17	17		17	17	17				
									sq	255	255		255	255	277				
									X	2	2		2	2	3				
50-205	Rp2	100	125	4	M16	105	384	140	sb				216	216				216	
									sp				19	19					19
									sq				356	356					356
									X				4	4					4

(*) A motor DIN 42673 szerinti hossza az alkalmazott motor gyártmányától függően eltérő lehet

(**) R6 : aa= 50 mm

Alaplemez méretei [mm]

alaplemez sz. X	fa	fb	fc	fd	fe	ff	fg	fh	B
2	15	5	340	384	90	450	630	35	275
3	19	6	385	433	120	560	800	45	305
4	19	6	425	473	135	630	900	56	345



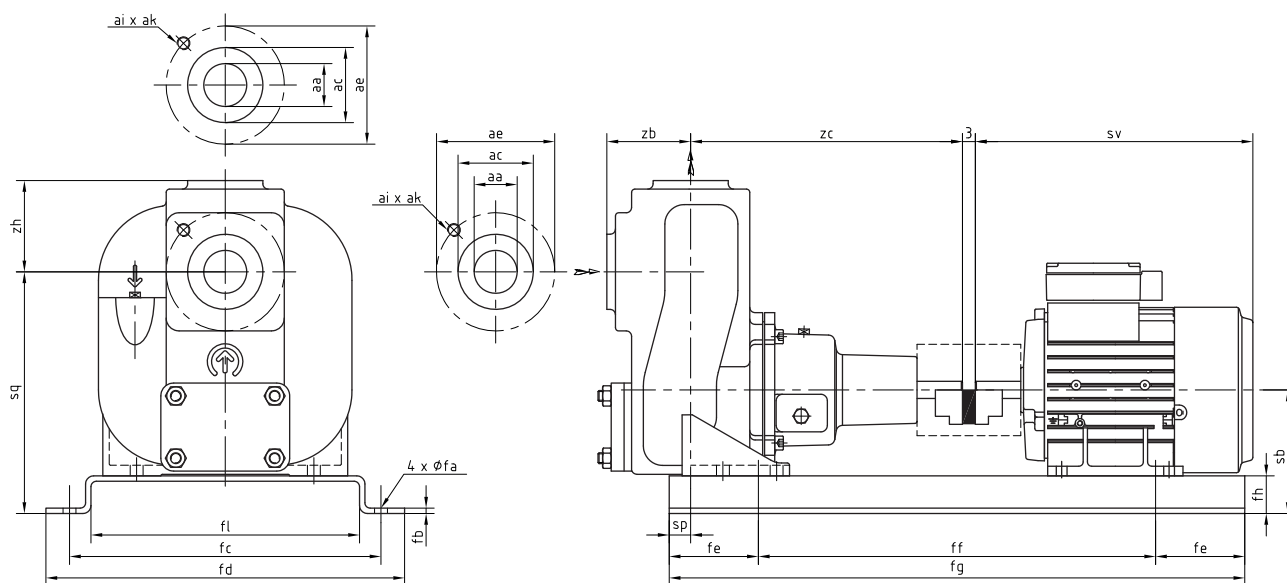
26: ábra FRE - A6 szivattyúegység.

										IEC-motor								
										80	90 S	90 L	100 L	112 M	132 S	132 M	160 M	160 L
FRE	aa	ac	ae	ai	ak	zb	zc	zh	sv(*)	296	336	345	402	432	486	520	652	672
65-135b	65	120	145	4	M16	107	310	113	sb	147			157	157	177			
									sp	17			17	17	17			
									sq	287			297	297	317			
									X	2			3	3	3			
65-135	65	120	145	4	M16	107	310	113	sb	147				157	177			
									sp	17				17	17			
									sq	287				297	317			
									X	2				3	3			
65-155	65	120	145	4	M16	107	310	113	sb	177	177	177			177			
									sp	17	17	17			17			
									sq	327	327	327			327			
									X	3	3	3			3			
65-230	65	120	145	4	M16	115	390	150	sb				223	223				223
									sp				19	19				19
									sq				388	388				388
									X				6	6				6

(*) A motor DIN 42673 szerinti hossza az alkalmazott motor gyártmányától függően eltérő lehet
ISO 7005 PN 16 csatlakozások

Alaplemez méretei [mm]

alaplemez sz. X	fa	fb	fc	fd	fe	ff	fg	fh	B
2	15	5	340	384	90	450	630	35	275
3	19	6	385	433	120	560	800	45	305
6	19	8	475	525	145	710	1000	63	385



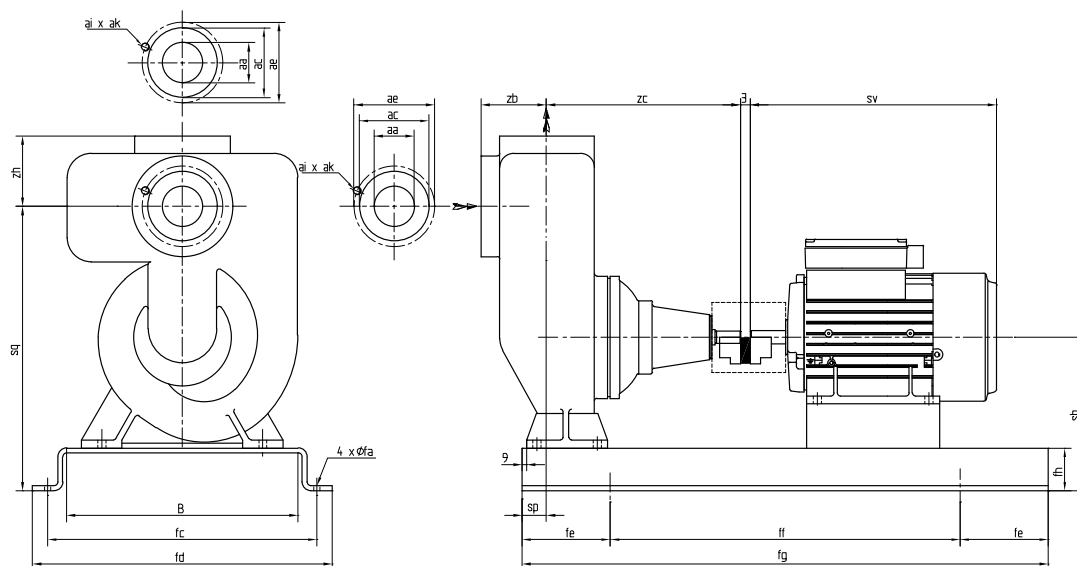
27: ábra FRE - A6 szivattyúegység.

										IEC-motor							
										80	90 S	90 L	100 L	112 M	132 S	132 M	160 M
FRE	aa	ac	ae	ai	ak	zb	zc	zh	sv(*)	269	336	345	402	432	486	520	652
80-140	80	135	160	8	M16	126	329	128	sb	177	177			177	177		
									sp	17	17			17	17		
									sq	327	327			327	327		
									X	3	3			3	3		
80-170	80	135	160	8	M16	127	406	130	sb		223	223	223		223		223
									sp		19	19	19		19		19
									sq		403	403	403		403		403
									X		6	6	6		6		6
100-225b	100	155	180	8	M16	156	447	165	sb					290	290	290	
									sp					19	19	19	
									sq					520	520	520	
									X					7	7	7	
100-225	100	155	180	8	M16	156	447	165	sb				290	290	290		290
									sp				19	19	19		19
									sq				520	520	520		520
									X				7	7	7		7

(*) A motor DIN 42673 szerinti hossza az alkalmazott motor gyártmányától függően eltérő lehet
ISO 7005 PN 16 csatlakozások

Alaplemez méretei [mm]

alaplemez sz. X	fa	fb	fc	fd	fe	ff	fg	fh	B
3	19	6	385	433	120	560	800	45	305
6	19	8	475	525	145	710	1000	63	385
7	24	10	610	678	175	900	1250	90	500



28: ábra FRE - A6 szivattyúegység.

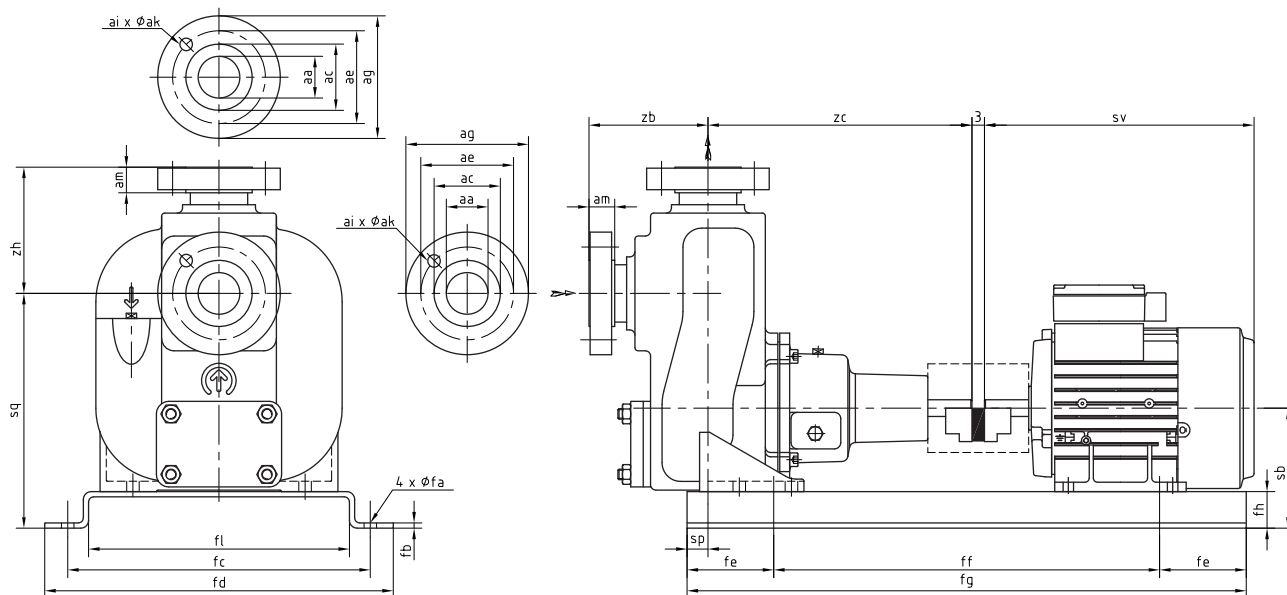
										IEC-motor					
										112 M	132 S	132 M	160 M	180 M	200 L
FRE	aa	ac	ae	ai	ak	zb	zc	zh	sv(*)	432	486	520	652	712	790
80-210	80	138	160	8	M16	130	385	140	sb	300	300				
									sp	48	48				
									sq	560	560				
									X	5	5				
100-250	100	158	180	8	M16	145	495	140	sb			360	360		
									sp			38	38		
									sq			670	670		
									X			5	5		
150-290b	150	212	240	8	M20	185	583	175	sb				340	340	
									sp				41	41	
									sq				630	630	
									X				7	7	
150-290	150	212	240	8	M20	185	583	175	sb					340	340
									sp					41	41
									sq					630	630
									X					7	7

(*) A motor DIN 42673 szerinti hossza az alkalmazott motor gyártmányától függően eltérő lehet
ISO 7005 PN 16 csatlakozások

Alaplemez méretei [mm]

alaplemez sz. X	fa	fb	fc	fd	fe	ff	fg	fh	B
5	24	10	535	595	175	900	1250	80	425
6	19	8	475	525	145	710	1000	63	385
7	24	10	610	678	175	900	1250	90	500

8.5 FRE - A6 szivattyúegység ISO 7005 PN20 csatlakozásokkal



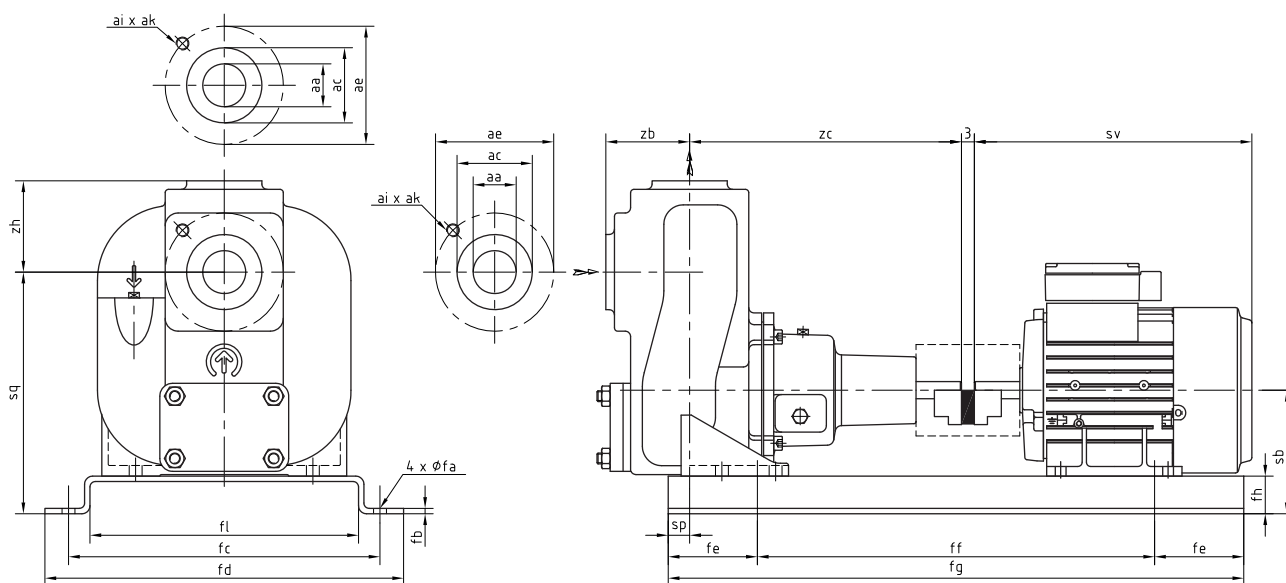
29: ábra FRE - A6 szivattyúegység ISO 7005 PN20 csatlakozásokkal.

												IEC-motor							
												71	80	90 S	90 L	100 L	112 M	132 S	132 M
FRE	aa	ac	ae	ag	ai	ak	am	zb	zc	zh	sv(*)	254	296	336	345	402	432	486	520
32-110	32	63,5	88,9	117,5	4	16	20,6	108	248	120	sb		115						
											sp		17						
											sq		220						
											X		2						
32-150	32	63,5	88,9	117,5	4	16	20,6	108	289	130	sb	135	135	135	135	135	147		
											sp	17	17	17	17	17	17		
											sq	240	240	240	240	240	252		
											X	2	2	2	2	2	2		
40-110	40	73	98,4	127	4	16	22,2	113	253	120	sb	115	115	125	125				
											sp	17	17	17	17				
											sq	225	225	235	235				
											X	2	2	2	2				
40-170	40	73	98,4	127	4	16	22,2	113	370	144	sb		205	205	205	205	205	205	
											sp		19	19	19	19	19	19	
											sq		330	330	330	330	330	330	
											X		3	3	3	3	3	3	

(*) A motor DIN 42673 szerinti hossza az alkalmazott motor gyártmányától függően eltérő lehet

Alaplemez méretei [mm]

alaplemez sz. X	fa	fb	fc	fd	fe	ff	fg	fh	B
2	15	5	340	384	90	450	630	35	275
3	19	6	385	433	120	560	800	45	305



30: ábra FRE - A6 szivattyúegység ISO 7005 PN20 csatlakozásokkal.

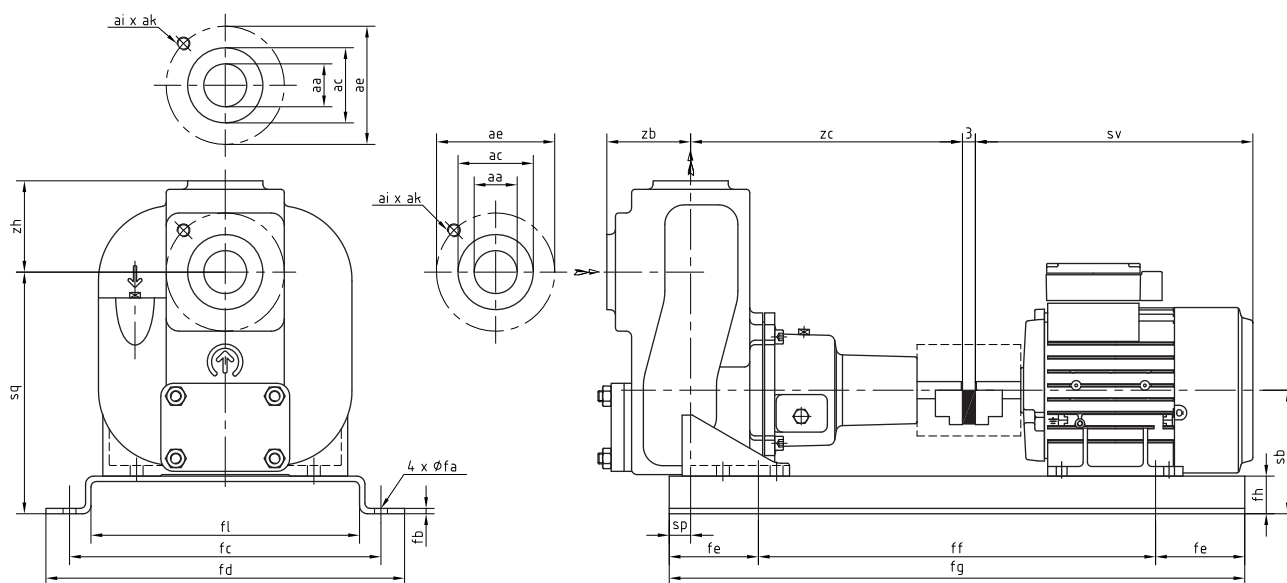
										IEC-motor								
										71	80	90 S	90 L	100 L	112 M	132 S	132 M	160 M
FRE	aa	ac	ae (*)	ai	ak	zb	zc	zh	sv (**)	254	296	336	345	402	432	486	520	652
50-125b	50	100	120,7	4	M16	100	303	110	sb	135		135	135					
									sp	17		17	17					
									sq	255		255	255					
									X	2		2	2					
50-125	50	100	120,7	4	M16	100	303	110	sb	135	135		135	135	157			
									sp	17	17		17	17	17			
									sq	255	255		255	255	277			
									X	2	2		2	2	3			
50-205	50	100	120,7	4	M16	105	384	140	sb				216	216				216
									sp				19	19				19
									sq				356	356				356
									X				4	4				4

(*) ae = PN20 szerint + 0,2 mm

(**) A motor DIN 42673 szerinti hossza az alkalmazott motor gyártmányától függően eltérő lehet

Alaplemez méretei [mm]

alaplemez sz. X	fa	fb	fc	fd	fe	ff	fg	fh	B
2	15	5	340	384	90	450	630	35	275
3	19	6	385	433	120	560	800	45	305
4	19	6	425	473	135	630	900	56	345



31: ábra FRE - A6 szivattyúegység ISO 7005 PN20 csatlakozásokkal.

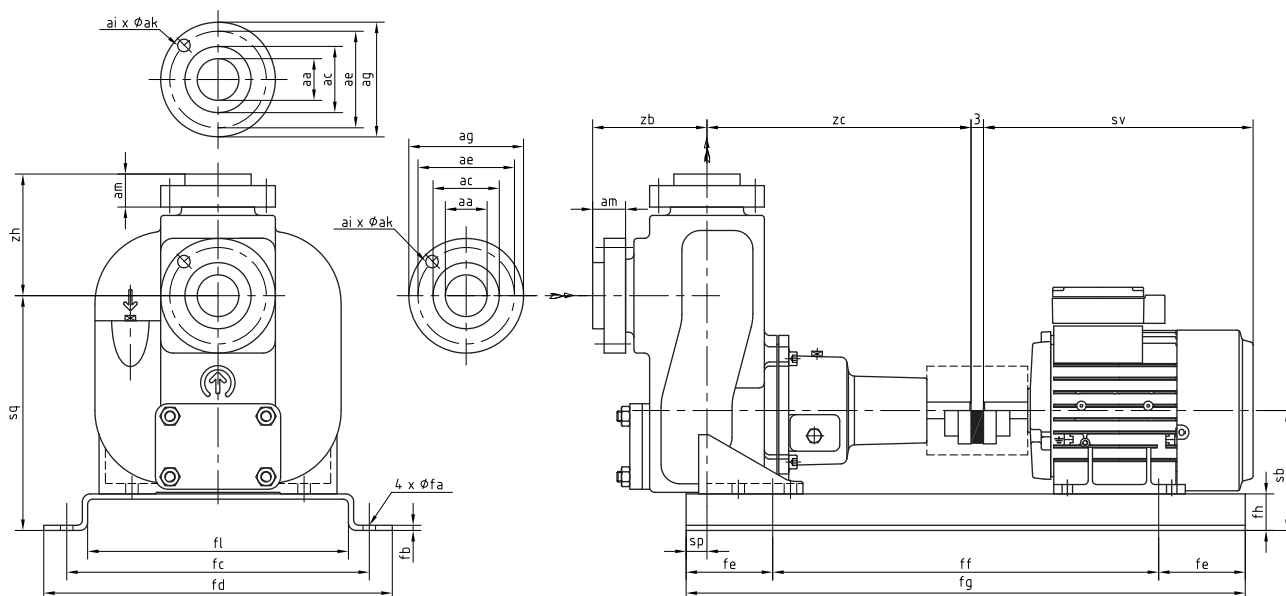
										IEC-motor								
										80	90 S	90 L	100 L	112 M	132 S	132 M	160 M	160 L
FRE	aa	ac	ae (*)	ai	ak	zb	zc	zh	sv (**)	296	336	345	402	432	486	520	652	672
65-135b	65	120	139,7	4	M16	107	310	113	sb	147			157	157	177			
									sp	17			17	17	17			
									sq	287			297	297	317			
									X	2			3	3	3			
65-135	65	120	139,7	4	M16	107	310	113	sb	147				157	177			
									sp	17				17	17			
									sq	287				297	317			
									X	2				3	3			
65-155	65	120	139,7	4	M16	107	310	113	sb	177	177	177			177			
									sp	170	17	17			17			
									sq	327	327	327			327			
									X	3	3	3			3			
65-230	65	120	139,7	4	M16	115	390	150	sb				223	223				223
									sp				19	19				19
									sq				388	388				388
									X				6	6				6

(*) ae = PN20 szerint + 0,2 mm

(**) A motor DIN 42673 szerinti hossza az alkalmazott motor gyártmányától függően eltérő lehet

Alaplemez méretei [mm]

alaplemez sz. X	fa	fb	fc	fd	fe	ff	fg	fh	B
2	15	5	340	384	90	450	630	35	275
3	19	6	385	433	120	560	800	45	305
6	19	8	475	525	145	710	1000	63	385



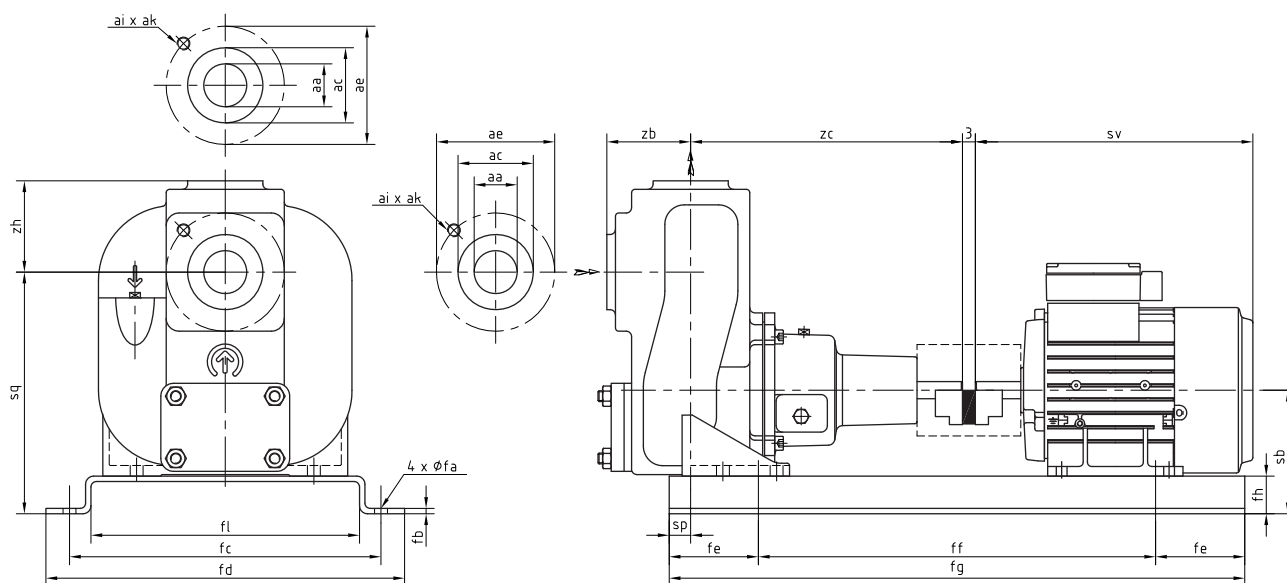
32: ábra FRE - A6 szivattyúegység ISO 7005 PN20 csatlakozásokkal.

												IEC-motor							
												80	90 S	90 L	100 L	112 M	132 S	132 M	160 M
FRE	aa	ac	ae	ag	ai	ak	am	zb	zc	zh	sv(*)	296	336	345	402	432	486	520	652
80-140	80	135	152,5	192	4	M16	40	168	329	170	sb	177	177			177	177		
											sp	17	17			17	17		
											sq	327	327			327	327		
											X	3	3			3	3		
80-170	80	135	152,5	192	4	M16	40	169	406	172	sb		223	223	223		223		223
											sp		19	19	19		19		19
											sq		403	403	403		403		403
											X		6	6	6		6		6

(*) A motor DIN 42673 szerinti hossza az alkalmazott motor gyártmányától függően eltérő lehet

Alaplemez méretei [mm]

alaplemez sz. X	fa	fb	fc	fd	fe	ff	fg	fh	B
3	19	6	385	433	120	560	800	45	305
6	19	8	475	525	145	710	1000	63	385



33: ábra FRE - A6 szivattyúegység ISO 7005 PN20 csatlakozásokkal.

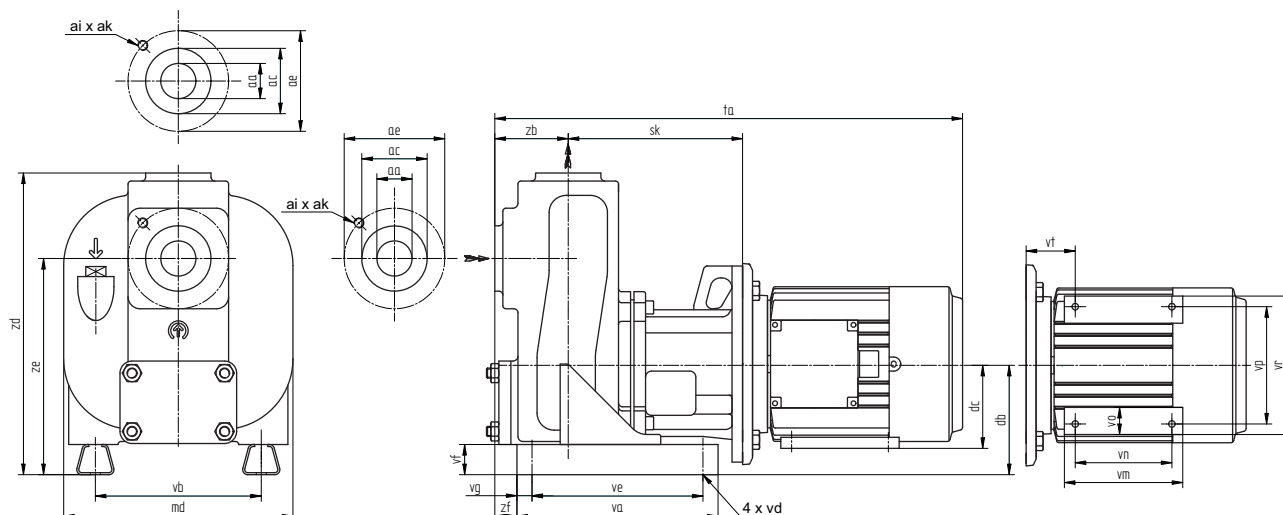
										IEC-motor							
										80	90 S	90 L	100 L	112 M	132 S	132 M	160 M
FRE	aa	ac	ae	ai	ak	zb	zc	zh	sv(*)	296	336	345	402	432	486	520	652
100-225b	100	160	190,5	8	M16	156	447	165	sb					290	290	290	
									sp					19	19	19	
									sq					520	520	520	
									X					7	7	7	
100-225	100	160	190,5	8	M16	156	447	165	sb				290	290	290		290
									sp				19	19	19		19
									sq				520	520	520		520
									X				7	7	7		7

(*) A motor DIN 42673 szerinti hossza az alkalmazott motor gyártmányától függően eltérő lehet

Alaplemez méretei [mm]

alaplemez sz. X	fa	fb	fc	fd	fe	ff	fg	fh	B
7	24	10	610	678	175	900	1250	90	500

8.6 FRES



34: ábra FRES.

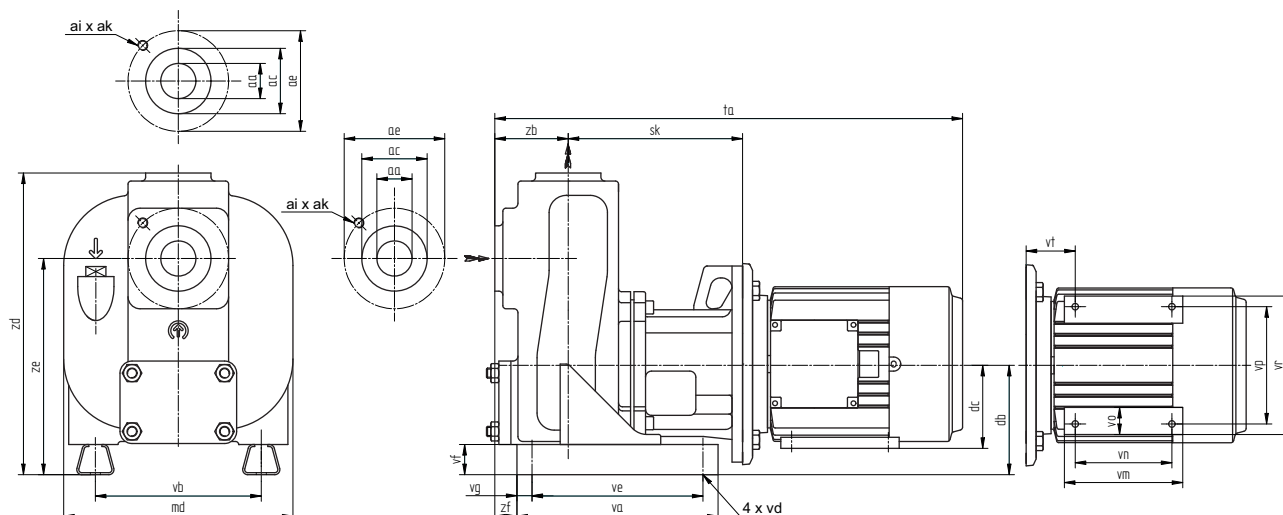
FRES	IEC-motor	aa	ac	ae	ai	ak	db	dc	md	sk	ta(**)
32-110	80-F165	Rp 1¼	-	-	-	-	110	-	236	173	532
32-150	90S-F165	Rp 1¼	-	-	-	-	130	-	235	200	581
	90L-F165										605
	100L-F215									212	651
	112M-F215										677
40-110	80-F165	Rp 1½	-	-	-	-	110	-	244	178	542
40-170	100L-F215	Rp 1½	-	-	-	-	190	-	314	236	680
	112M-F215										706
	132S-F265						180	132		264	792
	132M-F265										830
50-125b	90S-F165	Rp 2 (*)	100	125	4	M16	130	-	280	214	622
	90L-F165										646
	100L-F215									226	692
	112M-F215										718
50-125	90S-F165	Rp 2 (*)	100	125	4	M16	130	-	280	214	622
	90L-F165										646
	100L-F215									226	692
	112M-F215										718
50-205	160M-F300	Rp 2	100	125	4	M16	180	160	318	311	964
	160L-F300										1008
65-135b	100L-F215	65	120	145	4	M16	142	-	268	235	708
	112M-F215						132	132			261
	132S-F265									818	
	132M-F265									856	
65-135	100L-F215	65	120	145	4	M16	142	-	268	235	708
	112M-F215						132	132			261
	132S-F265									818	
	132M-F265									856	

FRES	IEC-motor	aa	ac	ae	ai	ak	db	dc	md	sk	ta(**)
65-155	90S-F165	65	120	145	4	M16	162		308	221	636
	90L-F165							660			
	132S-F265						152	132		259	816
	132M-F265										854
65-230	160M-F300	65	120	145	4	M16	180	160	368	319	982
	160L-F300										1026
80-140	90S-F165	80	135	160	8	M16	162		312	240	674
	90L-F165										698
	100L-F215									252	744
	112M-F215										770
	132S-F265						152	132		278	854
	132M-F265										892
80-170	160M-F300	80	135	160	8	M16	180	160	370	334	1009
	160L-F300										1053
100-225b	100L-F215	100	155	180	8	M16	220	-	452	308	830
	112M-F215									856	
	132S-F265							132		336	942
	132M-F265										980
100-225	100L-F215	100	155	180	8	M16	220	-	452	308	830
	112M-F215									856	
	132S-F265							132		336	942
	132M-F265										980

aa ≥ 50: ISO 7005 PN 16 csatlakozások

(*) R6: aa = 50

(**) A motor DIN 42677 szerinti hossza az alkalmazott motor gyártmányától függően eltérő lehet



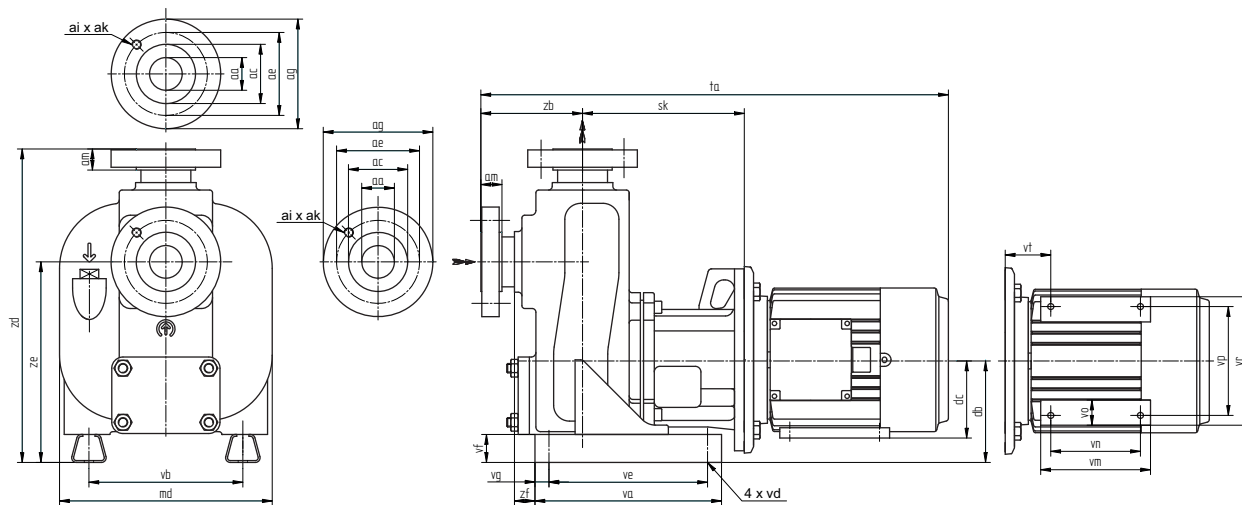
35: ábra FRES.

FRES	IEC-motor	va	vb	vd	ve	vf	vg	vm ⁽¹⁾	vn	vp	vr ⁽¹⁾	vs	vt ⁽¹⁾	zb	zd	ze	zf	[kg]
32-110	80-F165	200	165	12	170	30	15	-	-	-	-	-	-	73	300	215	22	40
32-150	90S-F165	225	190	12	195	30	15	-	-	-	-	-	-	73	330	235	22	55
	90L-F165				245													60
	100L-F215	275																75
	112M-F215																	85
40-110	80-F165	200	165	12	170	30	15	-	-	-	-	-	-	78	305	220	22	40
40-170	100L-F215	275	222	12	245	30	15	-	-	-	-	-	-	78	424	315	22	100
	112M-F215																	110
	132S-F265	330			200													145
	132M-F265				20													155
50-125b	90S-F165	225	190	12	195	30	15	-	-	-	-	-	-	100	360	250	35	65
	90L-F165				245													70
	100L-F215	275																90
	112M-F215																	95
50-125	90S-F165	225	190	12	195	30	15	-	-	-	-	-	-	100	360	250	35	65
	90L-F165				245													70
	100L-F215	275																90
	112M-F215																	95
50-205	160M-F300	440	230	14	200	20	20		210	254	314	14,5	108	105	460	320	35	220
	160L-F300								254									230
65-135b	100L-F215	275	190	12	245	30	15	-	-	-	-	-	-	107	395	282	35	80
	112M-F215																	90
	132S-F265	310			200				140									140
	132M-F265				20				178									150
65-135	100L-F215	275	190	12	245	30	15	-	-	-	-	-	-	107	395	282	35	80
	112M-F215																	90
	132S-F265	310			200				140									140
	132M-F265				20				178									150

FRES	IEC-motor	va	vb	vd	ve	vf	vg	vm ⁽¹⁾	vn	vp	vr ⁽¹⁾	vs	vt ⁽¹⁾	zb	zd	ze	zf	[kg]				
65-155	90S-F165	275	212	12	245	30	15	-	-	-	-	-	-	107	425	312	35	75				
	90L-F165														80							
	132S-F265	330		14	200	20	20	186	140	216	270	12	89		415	302		145				
	132M-F265							224	178									155				
65-230	160M-F300	480	250	14	250	20	30	304	210	254	314	14,5	108	115	495	345	8	225				
	160L-F300	254	235																			
80-140	90S-F165	275	212	12	245	30	15	-	-	-	-	-	-	126	440	312	35	90				
	90L-F165																	95				
	100L-F215																	110				
	112M-F215																	120				
	132S-F265	500		14	250	20	30	224	178	216	270	12	89		430	302	29	150				
	132M-F265																	160				
80-170	160M-F300	500	250	14	250	20	30	260	210	254	314	14,5	108	127	490	360	35	230				
	160L-F300								254									240				
100-225b	100L-F215	500	315	14	320	20	30	-	-	-	-	-	-	156	615	450	37	180				
	112M-F215																					190
	132S-F265							220	140	216	266	12	89					240				
	132M-F265																		178	250		
100-225	100L-F215	500	315	14	320	20	30	-	-	-	-	-	-	156	615	450	37	180				
	112M-F215																			190		
	132S-F265							220	140	216	270	12	89					240				
	132M-F265																		178	250		

⁽¹⁾ A standard motor szerinti motorláb az alkalmazott motor gyártmányától függően eltérő lehet.

8.7 FRES, ISO 7005 PN20 csatlakozásokkal



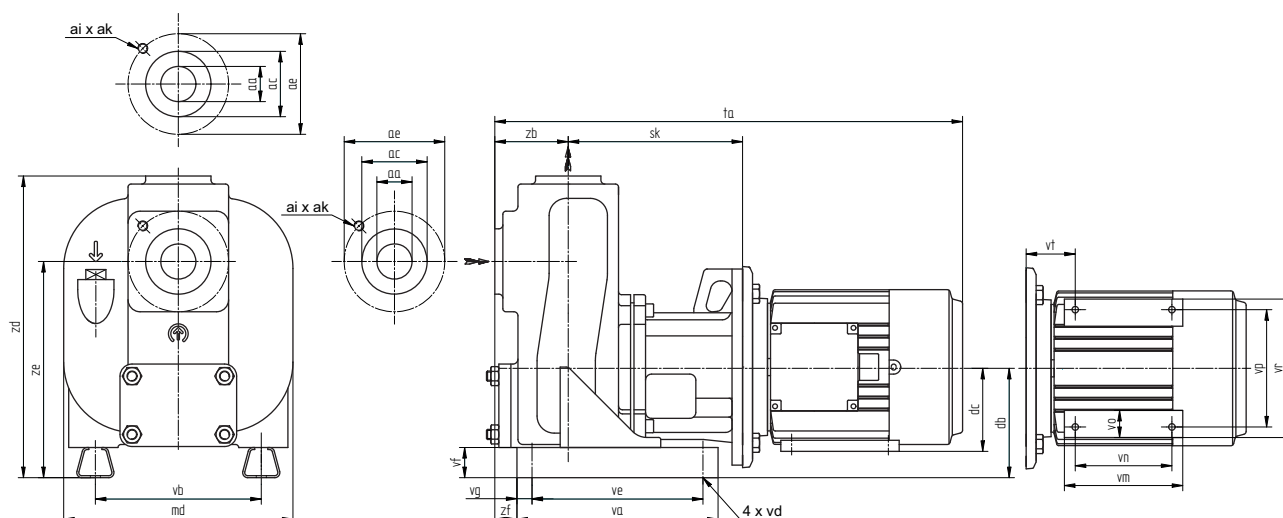
36: ábra FRES, ISO 7005 PN20 csatlakozásokkal.

FRES	IEC-motor	aa	ac	ae	ag	ai	ak	am	db	dc	md	sk	ta(*)
32-110	80-F165	32	63,5	88,9	117,5	4	M16	20,6	110	-	236	173	567
32-150	90S-F165	32	63,5	88,9	117,5	4	M16	20,6	130	-	235	200	616
	90L-F165									-		212	640
	100L-F215									-			686
	112M-F215									-			712
40-110	80-F165	40	73	98,4	127	4	M16	22,2	110	-	244	178	577
40-170	100L-F215	40	73	98,4	127	4	M16	22,2	190	-	314	236	715
	112M-F215								-	-		264	741
	132S-F265								180	132			827
	132M-F265												865

(*) A motor DIN 42677 szerinti hossza az alkalmazott motor gyártmányától függően eltérő lehet

FRES	IEC-motor	va	vb	vd	ve	vf	vg	vm ⁽¹⁾	vn	vp	vr ⁽¹⁾	vs	vt ⁽¹⁾	zb	zd	ze	zf	[kg]
32-110	80-F165	200	165	12	170	30	15	-	-	-	-	-	-	108	335	215	22	50
32-150	90S-F165	225	190	12	195	30	15	-	-	-	-	-	-	108	365	235	22	65
	90L-F165				245													70
	100L-F215	275																85
	112M-F215																	95
40-110	80-F165	200	165	12	170	30	15	-	-	-	-	-	-	113	340	220	22	50
40-170	100L-F215	275	222	12	245	30	15	-	-	-	-	-	-	113	459	315	22	110
	112M-F215																	120
	132S-F265	330			200													155
	132M-F265																	165

⁽¹⁾ A standard motor szerinti motorláb az alkalmazott motor gyártmányától függően eltérő lehet.

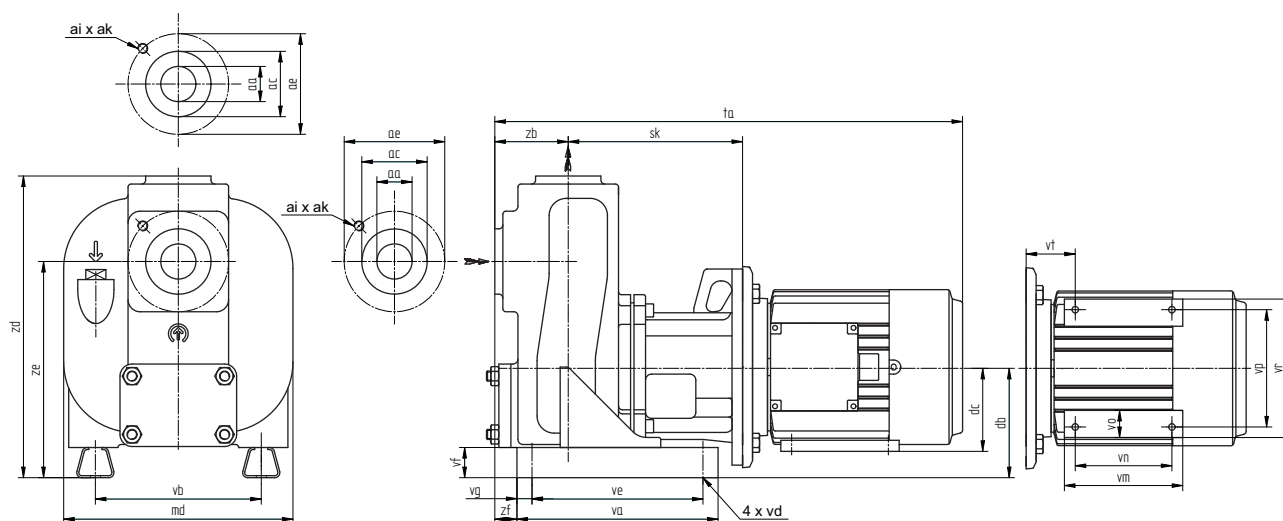


37: ábra FRES, ISO 7005 PN20 csatlakozásokkal.

FRES	IEC-motor	aa	ac	ae	ai	ak	db	dc	md	sk	ta (**)
50-125b	90S-F165	50	100	120,7 (*)	4	M16	130	-	280	214	622
	90L-F165										646
	100L-F215										692
	112M-F215										718
50-125	90S-F165	50	100	120,7 (*)	4	M16	130	-	280	214	622
	90L-F165									646	
	100L-F215									226	692
	112M-F215										718
50-205	160M-F300	50	100	120,7 (*)	4	M16	180	160	318	311	964
	160L-F300										
65-135b	100L-F215	65	120	139,7 (*)	4	M16	142	-	268	235	708
	112M-F215						152	132		261	734
	132S-F265										818
	132M-F265										856
65-135	100L-F215	65	120	139,7 (*)	4	M16	142	-	268	235	708
	112M-F215						152	132		261	734
	132S-F265										818
	132M-F265										856
65-155	90S-F165	65	120	139,7 (*)	4	M16	142	-	308	221	636
	90L-F165						152	132		259	660
	132S-F265										816
	132M-F265										854
65-230	160M-F300	65	120	139,7 (*)	4	M16	180	160	368	319	1026
	160L-F300										
100-225b	100L-F215	100	155	190,5	8	M16	220	-	452	308	830
	112M-F215							132		336	856
	132S-F265										942
	132M-F265										980
100-225	100L-F215	100	155	190,5	8	M16	220	132	452	308	830
	112M-F215									336	856
	132S-F265										942
	132M-F265										980

(*) ae = PN20 szerint + 0,2 mm

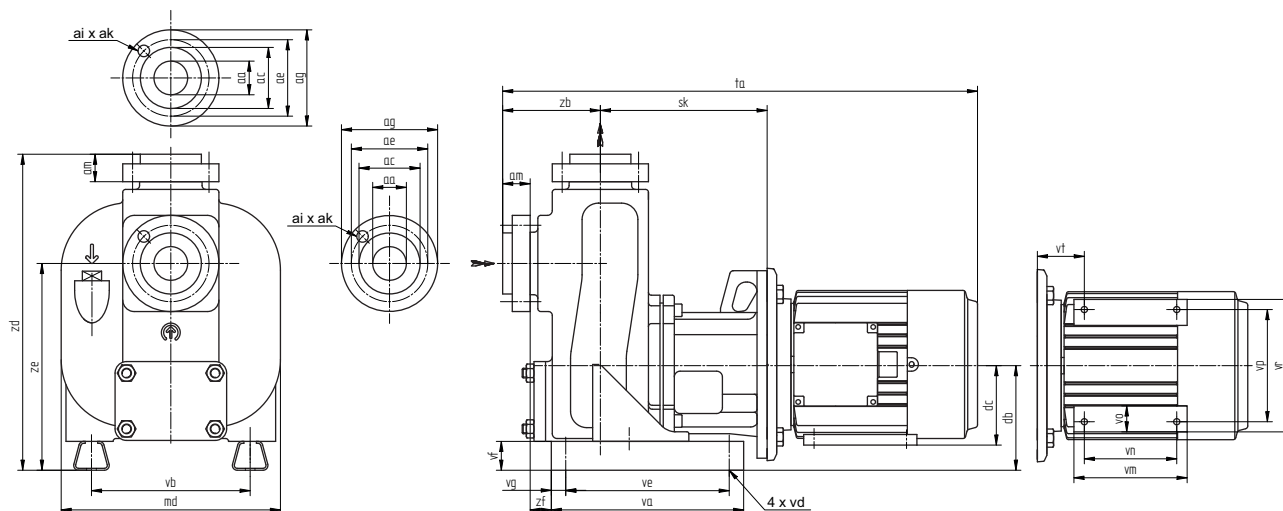
(**) A motor DIN 42677 szerinti hossza az alkalmazott motor gyártmányától függően eltérő lehet



38: ábra FRES, ISO 7005 PN20 csatlakozásokkal.

FRES	IEC-motor	va	vb	vd	ve	vf	vg	vm ⁽¹⁾	vn	vp	vr ⁽¹⁾	vs	vt ⁽¹⁾	zb	zd	ze	zf	[kg]				
50-125b	90S-F165	225	190	12	195	30	15	-	-	-	-	-	-	100	360	250	35	65				
	90L-F165				245													70				
	100L-F215	275			245													90				
	112M-F215																	95				
50-125	90S-F165	225	190	12	195	30	15	-	-	-	-	-	100	360	250	35	65					
	90L-F165				245												70					
	100L-F215	275			245												90					
	112M-F215																95					
50-205	160M-F300	440	230	14	200	20	20	300	210	254	320	14,5	108	105	460	320	35	220				
	160L-F300								254									230				
65-135b	100L-F215	275	190	12	245	30	15	-	-	-	-	-	-	107	395	282	35	80				
	112M-F215			14	200										20	220		140	216	266	12	89
	132S-F265	310		14	200		20	220	140	216	266	12	89	107	395	282		35	140			
	132M-F265																		178	150		
65-135	100L-F215	275	190	12	245	30	15	-	-	-	-	-	-	107	395	282	35	80				
	112M-F215			14	200										20	220		140	216	266	12	89
	132S-F265	310		14	200		20	220	140	216	266	12	89	107	405	292		35	140			
	132M-F265																		178	150		
65-155	90S-F165	275	212	12	245	30	15	-	-	-	-	-	-	107	425	312	35	75				
	90L-F165			14	200										20	220		140	216	266	12	89
	132S-F265	330		14	200		20	220	140	216	266	12	89	107	415	302		35	145			
	132M-F265																		178	155		
65-230	160M-F300	480	250	14	250	20	30	300	210	254	320	14,5	108	115	495	345	40	225				
	160L-F300								254									235				
100-225b	100L-F215	500	315	14	320	20	30	-	-	-	-	-	-	156	615	450	37	180				
	112M-F215							-	-	-	-	-	-					190				
	132S-F265							220	140	216	266	12	89					240				
	132M-F265																	178	250			
100-225	100L-F215	500	315	14	320	20	30	-	-	-	-	-	-	156	615	450	37	180				
	112M-F215							-	-	-	-	-	-					190				
	132S-F265							220	140	216	266	12	89					240				
	132M-F265																	178	250			

(1) A standard motor szerinti motorláb az alkalmazott motor gyártmányától függően eltérő lehet.



39. ábra FRES, ISO 7005 PN20 csatlakozásokkal.

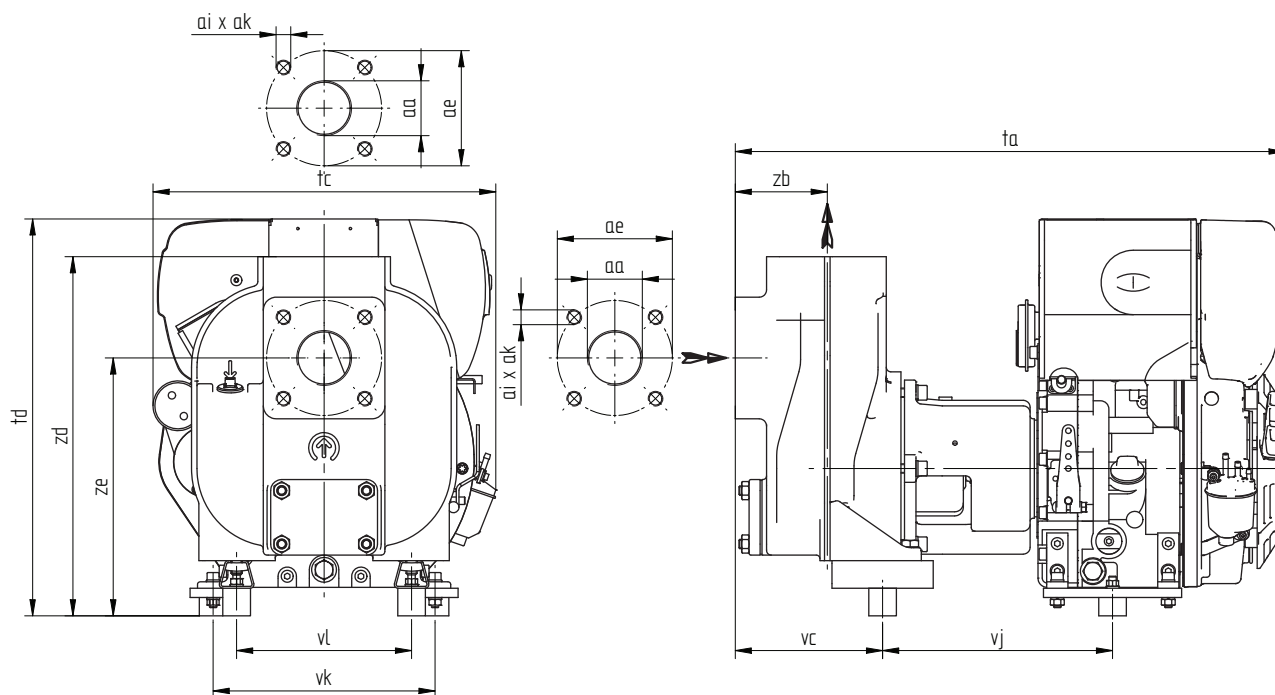
FRES	IEC-motor	aa	ac	ae	ag	ai	ak	am	db	dc	md	sk	ta (*)	
80-140	90S-F165	80	135	152,5	192	4	M16	40	162	-	312	240	716	
	90L-F165												740	
	100L-F215											252	786	
	112M-F215								152	132			812	
	132S-F265											278	896	
	132M-F265												934	
80-170	160M-F300	80	135	152,5	192	4	M16	40	180	160	370	334	1051	
	160L-F300												1095	

(**) A motor DIN 42677 szerinti hossza az alkalmazott motor gyártmányától függően eltérő lehet.

FRES	IEC-motor	va	vb	vd	ve	vf	vg	vm ⁽¹⁾	vn	vp	vr ⁽¹⁾	vs	vt ⁽¹⁾	zb	zd	ze	zf	[kg]
80-140	90S-F165	275	212	12	245	30	15	-	-	-	-	-	-	168	482	312	35	100
	90S-F165																	105
	100L-F215																	120
	112M-F215																	130
	132S-F265	500	212	14	250	20	30	220	178	216	266	12	89	168	472	302	29	160
	132M-F265																	170
80-170	160M-F300	500	250	14	250	20	30	300	210	254	320	14,5	108	169	532	360	35	240
	160L-F300								254									250

⁽¹⁾ A standard motor szerinti motorláb az alkalmazott motor gyártmányától függően eltérő lehet.

8.8 FREM

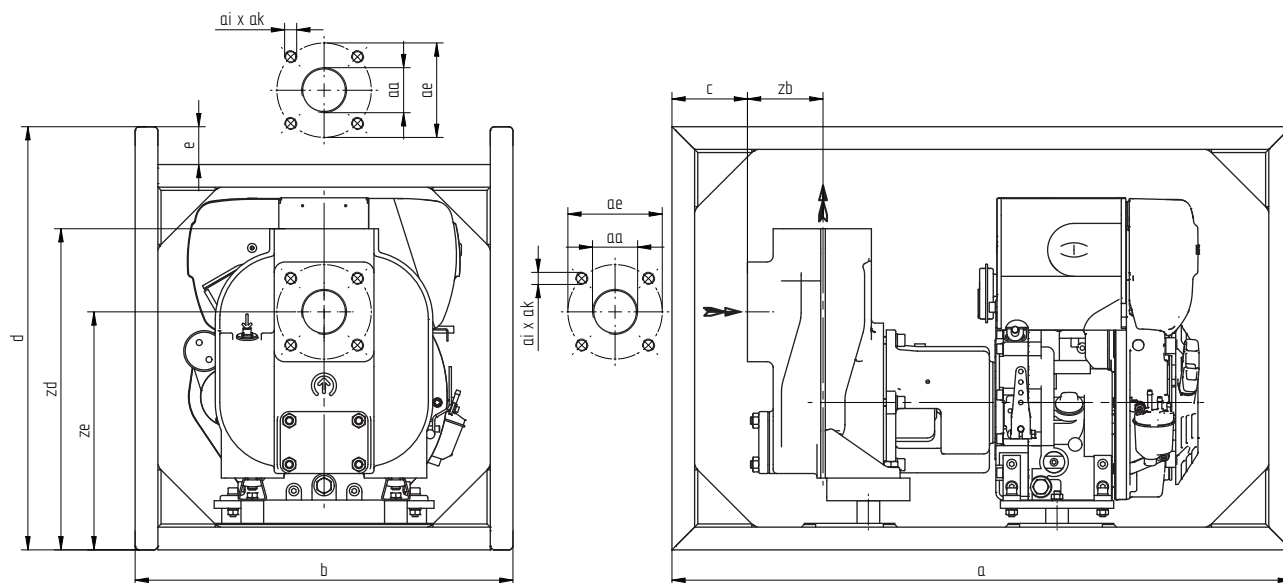


40: ábra FREM.

FREM	motor	aa	ae	ai	ak	ta	tc	td
32-150	1B20	Rp 1¼	-	-	-	557	373	431
40-110	1B20	Rp 1½	-	-	-	550	373	431
50-125b	1B20	Rp 2	125	4	M16	598	373	431
50-125	1B20	Rp 2	125	4	M16	598	373	431
65-135b	1B30	65	145	4	M16	670	378	462
65-135	1B30	65	145	4	M16	670	378	462
65-155	1B40	65	145	4	M16	687	425	517
80-140	1B30	80	160	8	M16	708	378	462

aa ≥ 50: ISO 7005 PN 16 csatlakozások

FREM	motor	vc	vl	vj	vk	zb	ze	zd
32-150	1B20	111	190	258	241	73	265	360
40-110	1B20	120	165	241	241	78	270	355
50-125b	1B20	160	190	250	241	100	280	390
50-125	1B20	160	190	250	241	100	280	390
65-135b	1B30	170	190	291	241	107	302	514
65-135	1B30	170	190	291	241	107	302	415
65-155	1B40	161	212	303	280	107	342	455
80-140	1B30	199	212	300	241	126	312	440

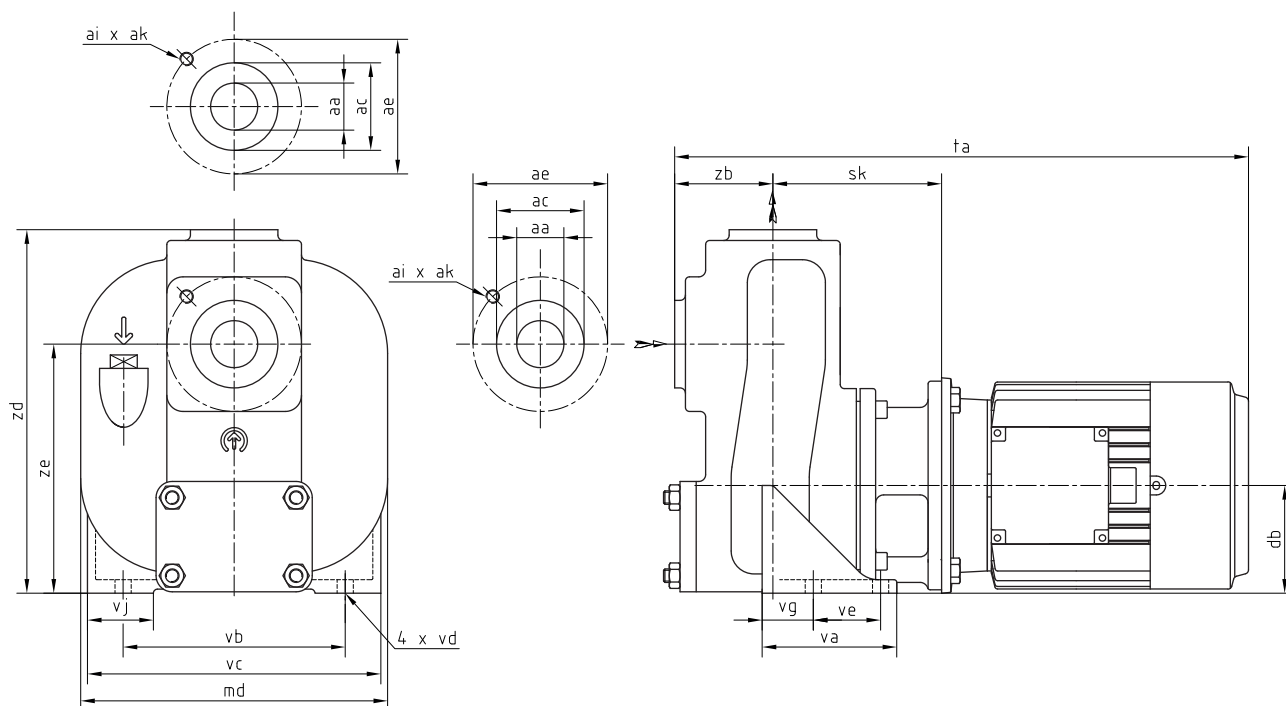


41: ábra FREM.

FREM	motor	aa	ae	ai	ak	zb	ze	zd
32-150	1B20	Rp 1¼	-	-	-	73	300	395
40-110	1B20	Rp 1½	-	-	-	78	305	390
50-125b	1B20	Rp 2	125	4	M16	100	315	425
50-125	1B20	Rp 2	125	4	M16	100	315	425
65-135b	1B30	65	145	4	M16	107	337	450
65-135	1B30	65	145	4	M16	107	337	450
65-155	1B40	65	145	4	M16	107	377	490
80-140	1B30	80	160	8	M16	126	347	475

FREM	motor	a	b	c	d	e
32-150	1B20	820	500	125	560	50
40-110	1B20	820	500	125	560	50
50-125b	1B20	820	500	100	560	50
50-125	1B20	820	500	100	560	50
65-135b	1B30	820	500	50	560	50
65-135	1B30	820	500	50	560	50
65-155	1B40	820	500	50	560	50
80-140	1B30	820	500	50	560	50

8.9 FREF



42: ábra FREF.

FREF	motor	P [kW]	aa	ac	ae	ai	ak	db	md	sk	ta (*)
32-110	80-F130	0,75	Rp 1¼	-	-	-	-	80	236	126	485
32-150	90L-F165	2,2	Rp 1¼	-	-	-	-	100	235	138	543
40-110	80-F130	1,1	Rp 1½	-	-	-	-	80	244	131	495
50-125b	90S-F165	1,5	Rp 2	100	125	4	M16	100	280	152	560
50-125	90L-F165	2,2	Rp 2	100	125	4	M16	100	280	152	584
65-135b	100L-F215	3	65	120	145	4	M16	112	268	159	632
65-135	100L-F215	4	65	120	145	4	M16	112	268	159	632
65-155	112M-F215	5,5	65	120	145	4	M16	132	308	159	658
80-140	100L-F215	4	80	135	160	8	M16	132	321	178	670

aa ≥ 50: ISO 7005 PN 16 csatlakozások

(*) A motor DIN 42677 szerinti hossza az alkalmazott motor gyártmányától függően eltérő lehet

FREF	motor	va	vb	vc	vd	ve	vf	vg	vj	zb	zd	ze	[kg]
32-110	80-F130	95	165	228	12	50	10	33	54	73	270	185	31
32-150	90L-F165	91	190	240	12	40	12	36	75	73	300	205	43
40-110	80-F130	110	165	228	12	50	10	38	54	78	275	190	32
50-125b	90S-F165	105	190	260	14	60	12	33	63	100	330	220	50
50-125	90L-F165	105	190	260	14	60	12	33	63	100	330	220	50
65-135b	100L-F215	111	190	260	14	60	12	36	75	107	365	252	52
65-135	100L-F215	111	190	260	14	60	12	36	75	107	365	252	62
65-155	112M-F215	112	212	292	14	70	12	27	83	107	395	282	92
80-140	100L-F215	136	212	292	14	80	12	41	79	126	410	282	76

9 Alkatrészek

9.1 Alkatrészrendelés

9.1.1 Megrendelő űrlap

Alkatrészrendeléshez a kézikönyvben található megrendelő űrlap is használható.

Alkatrészrendelés esetén mindig tüntesse fel az alábbi adatokat:

- 1 Az Ön **címe**.
- 2 A **menyiség, az alkatrész cikkszáma és leírása**.
- 3 A **szivattyú száma**. A szivattyú száma a kézikönyv borítójáról, vagy a szivattyún elhelyezett adatlapról olvasható le.
- 4 Ha eltérő feszültségű villanymotort használ, tüntesse fel a megfelelő feszültségértéket.

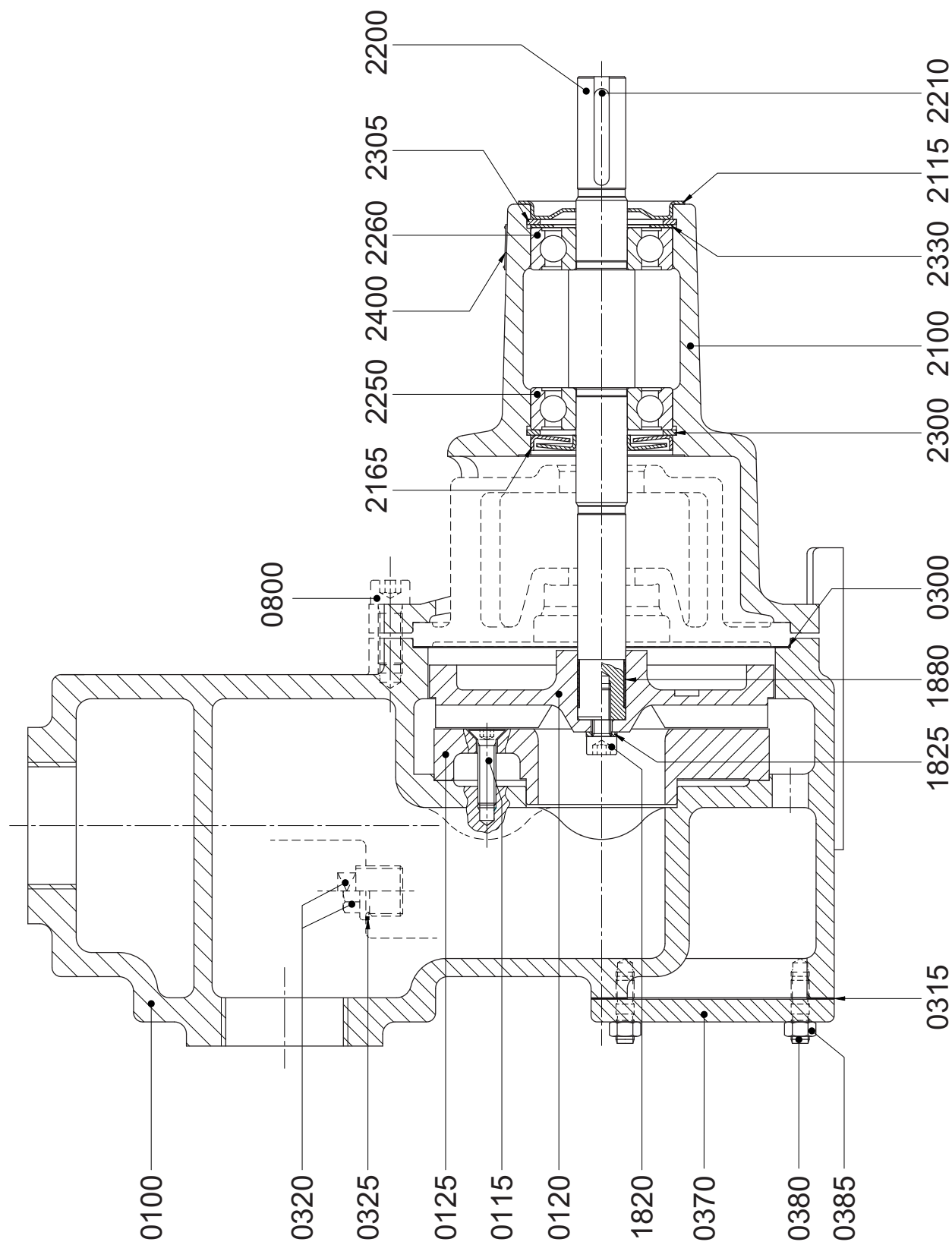
9.1.2 Javasolt pótalkatrészek

A csillaggal (*) jelöltek a javasolt pótalkatrészek.

A SPXFLOW teljes pótalkatrészkészleteket kínál. A pótalkatrészkészletek kézikönyve megtalálható az SPXFLOW webhelyén.

9.2 FRE szivattyú - 1. csapágycsoport

9.2.1 FRE metszeti rajz - 1. csapágycsoport



43: ábra FRE metszeti rajz - 1. csapágycsoport.

9.2.2 FRE alkatrészlista - 1. csapágycsoport

Tétel	Mennyiség	Leírás	Anyag				
			G1	G2	G6	B2	R6
0100	1	szivattyúház	öntöttvas			bronz	r.a.
0115	2	süllyesztett fejű csavar	rozsdamentes acél				
0120*	1	járókerék	öntöttvas	bronz	r.a.	bronz	r.a.
0125*	1	kopólemez	öntöttvas		r.a.	bronz	r.a.
0300*	1	tömítés	--				
0315*	1	tömítés	--				
0320	1	dugó	öntöttvas			rozsdamentes acél	
0325*	1	tömítőgyűrű	n/a				--
0370	1	szerviznyílás fedél	öntöttvas			bronz	r.a.
0380	4	szár	rozsdamentes acél				
0385	4	anya	rozsdamentes acél				
0800	4	Imbuszcsavar	acél				r.a.
1820*	1	Imbuszcsavar	rozsdamentes acél				
1825*	1	rugós alátét	rozsdamentes acél				
1880*	1	illesztőgyűrű	rozsdamentes acél				
2100	1	csapágyszakasz	öntöttvas				
2115	1	csapágyszakasz	acél				
2165	1	tömítőalátét	acél				
2200*	1	szivattyútengely	rozsdamentes acél				
2210*	1	csatoló retesz	acél				
2250*	1	golyóscsapágyszakasz	acél				
2260*	1	golyóscsapágyszakasz	acél				
2300*	1	belső Seeger-gyűrű	acél				
2305*	1	belső Seeger-gyűrű	acél				
2330	1	állítógyűrű	acél				
2400	1	adatlap	rozsdamentes acél				

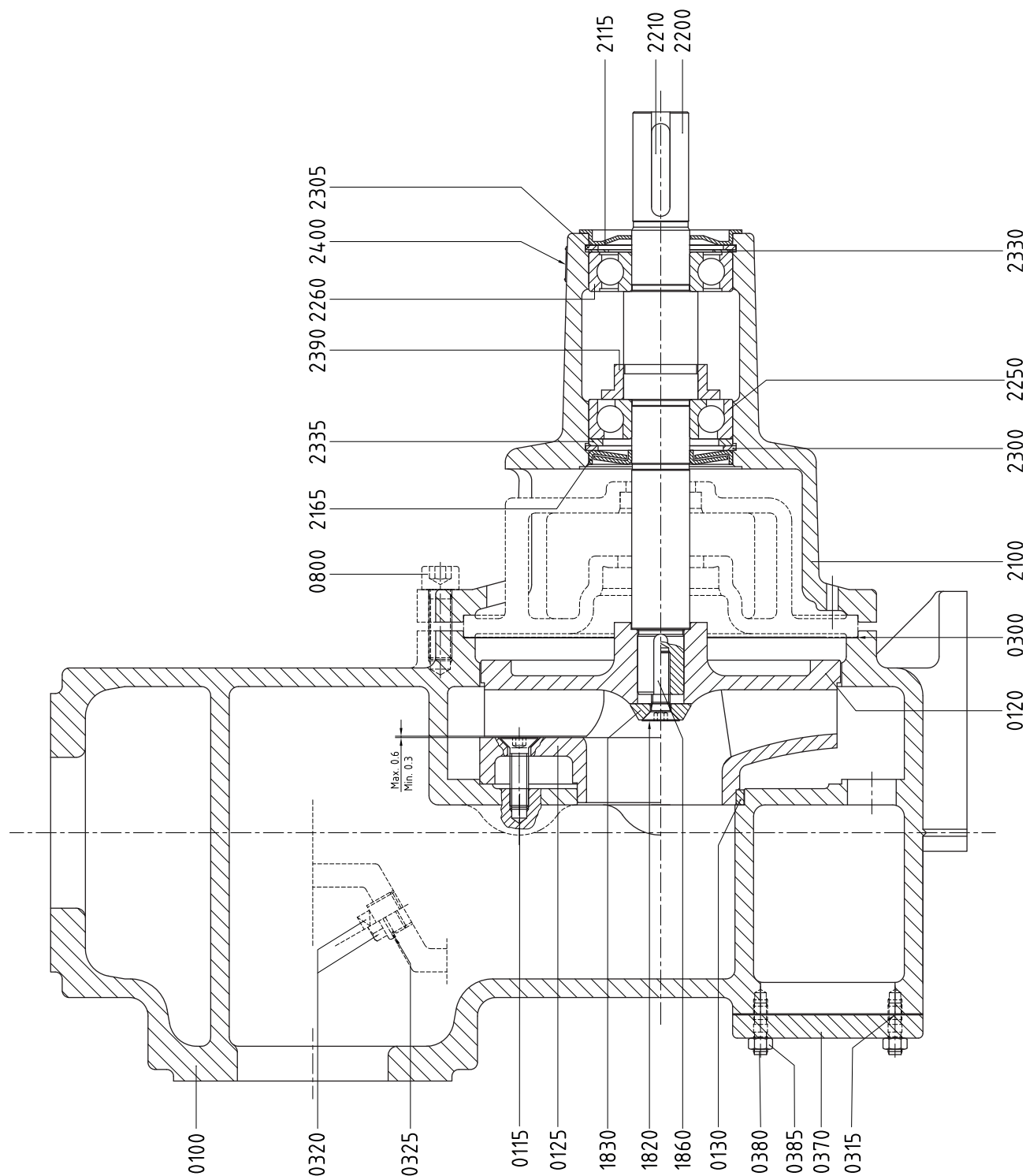
-- Nem megadott anyag

n/a Nem alkalmazható

r.a. rozsdamentes acél

9.3 FRE szivattyú - 2. csapágycsoport

9.3.1 FRE metszeti rajz - 2. csapágycsoport



44: ábra FRE metszeti rajz - 2. csapágycsoport.

9.3.2 FRE alkatrészlista - 2. csapágycsoport

Tétel	Mennyiség	Leírás	Anyag				
			G1	G2	G6	B2	R6
0100	1	szivattyúház	öntöttvas			bronz	r.a.
0115	2 ¹⁾	süllyesztett fejű csavar	rozsdamentes acél				
0120*	1	járókerék	öntöttvas	bronz	r.a.	bronz	r.a.
0125*	1 ¹⁾	kopólemezt	öntöttvas		r.a.	bronz	r.a.
0130*	1 ²⁾	kopógyűrű	öntöttvas	bronz	r.a.	bronz	r.a.
0300*	1	tömítés	--				
0315*	1	tömítés	--				
0320	1	dugó	öntöttvas		rozsdamentes acél		
0325*	1	tömítőgyűrű	n/a				--
0370	1	szerviznyílás fedél	öntöttvas		bronz		r.a.
0380	4	szár	rozsdamentes acél				
0385	4	anya	rozsdamentes acél				
0800	6	Imbuszcsavar	acél				r.a.
1820*	1	süllyesztett fejű csavar	rozsdamentes acél				
1830*	1	alátét	rozsdamentes acél				
1860*	1	járókerék retesz	rozsdamentes acél				
2100	1	csapágykonzol	öntöttvas				
2115	1	csapágyfedél	acél				
2165	1	tömítőalátét	acél				
2200*	1	szivattyútengely	rozsdamentes acél				
2210*	1	csatoló retesz	acél				
2250*	1	ferde hatásvonalú csapágy	acél				
2260*	1	golyóscsapágy	acél				
2300*	1	Seeger-gyűrű	acél				
2305*	1	Seeger-gyűrű	acél				
2330	1	állítógyűrű	acél				
2335	1	állítógyűrű	acél				
2390	1	tömítés	gumi				
2400	1	adatlap	rozsdamentes acél				

1) Félig nyitott járókerekes szivattyúk

2) Zárt járókerekes szivattyúk

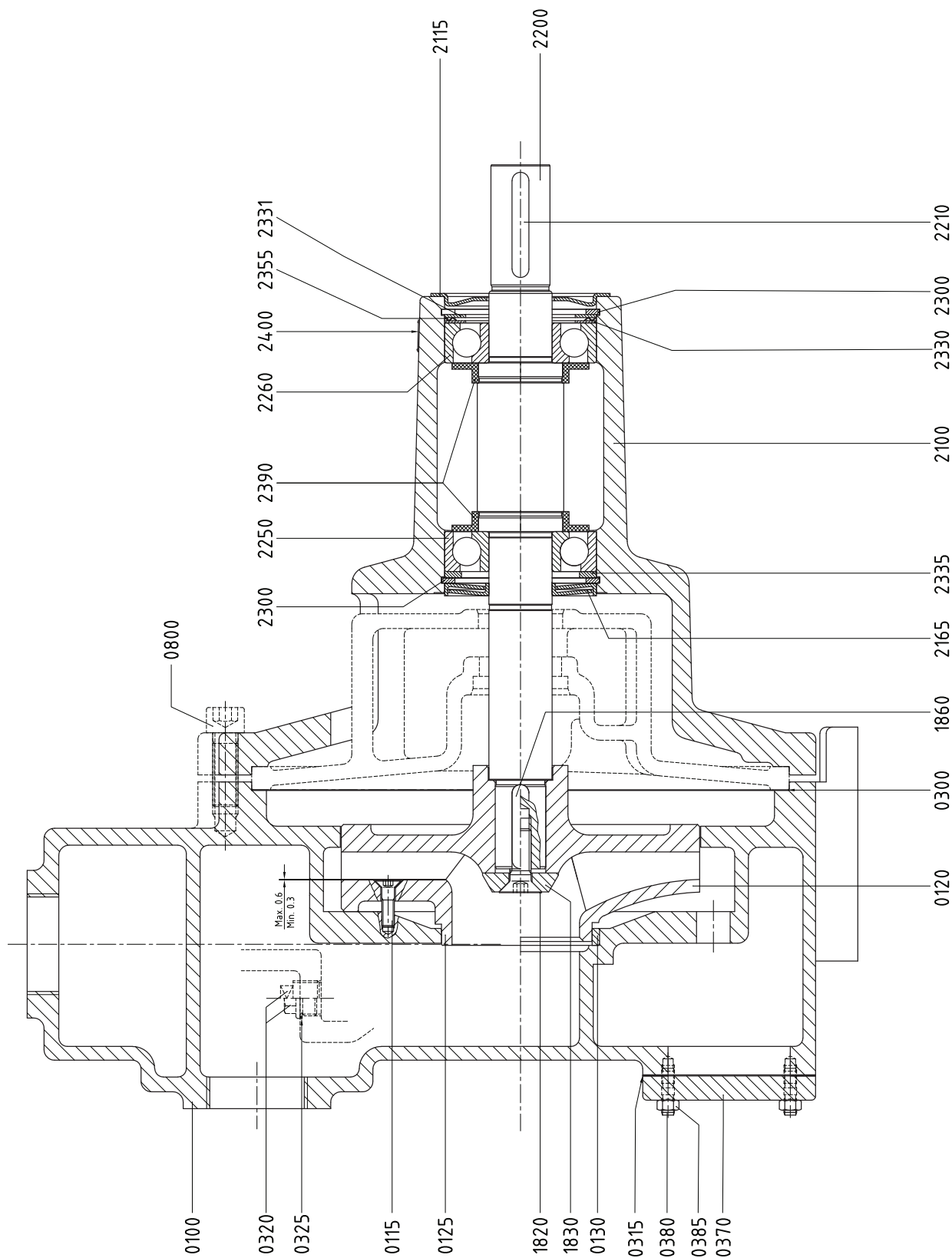
-- Nem megadott anyag

n/a Nem alkalmazható

r.a. rozsdamentes acél

9.4 FRE szivattyú - 3. csapágycsoport

9.4.1 FRE metszeti rajz - 3. csapágycsoport



45: ábra FRE metszeti rajz - 3. csapágycsoport.

9.4.2 FRE alkatrészlista - 3. csapágycsoport

Tétel	Mennyiség	Leírás	Anyag				
			G1	G2	G6	B2	R6
0100	1	szivattyúház	öntöttvas			bronz	r.a.
0115	2 ¹⁾	süllyesztett fejű csavar	rozsdamentes acél				
0120*	1	járókerék	öntöttvas	bronz	r.a.	bronz	r.a.
0125*	1 ¹⁾	kopólemez	öntöttvas		r.a.	bronz	r.a.
0130*	1 ²⁾	kopógyűrű	öntöttvas	bronz	r.a.	bronz	rr.a.
0300*	1	tömítés	--				
0315*	1 ³⁾	tömítés	--				
0320	1	dugó	öntöttvas		rozsdamentes acél		
0325*	1	tömítőgyűrű	n/a				--
0370	1	szerviznyílás fedél	öntöttvas		rozsdamentes acél		
0380	4/6	szár	rozsdamentes acél				
0385	4/6	anya	rozsdamentes acél				
0800	6	Imbuszcsavar	acél				r.a.
1820*	1	süllyesztett fejű csavar	rozsdamentes acél				
1830*	1	alátét	rozsdamentes acél				
1860*	1	járókerék retesz	rozsdamentes acél				
2100	1	csapágykonzol	öntöttvas				
2115	1	csapágyfedél	acél				
2165	1	tömítőalátét	acél				
2200*	1	szivattyútengely	rozsdamentes acél				
2210*	1	csatoló retesz	acél				
2250*	1	ferde hatásvonalú csapágy	acél				
2260*	1	ferde hatásvonalú csapágy	acél				
2300*	2	rögzítő gyűrű	acél				
2330	1	állítógyűrű	acél				
2331	1	állítógyűrű	acél				
2335	1	állítógyűrű	acél				
2355*	1	hullámos gyűrű	acél				
2390	2	tömítés	gumi				
2400	1	adatlap	rozsdamentes acél				

1) Félig nyitott járókerékű szivattyúk

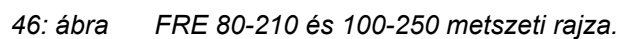
2) Zárt járókerékű szivattyúk

-- Nem megadott anyag

n/a Nem alkalmazható

r.a. rozsdamentes acél

9.5.1 FRE 80-210 és 100-250 metszeti rajza



9.5.2 FRE 80-210 és 100-250 alkatrészlista

Tétel	Mennyiség	Leírás	Anyag			
			G1	G2	G6	R6 ¹⁾
0100	1	szivattyúház	öntöttvas			r.a.
0110	1	köztes burkolat	öntöttvas			r.a.
0115	4	süllyesztett fejű csavar	rozsdamentes acél			
0120*	1	járókerék	öntöttvas	bronz	rozsdamentes acél	
0125*	1	kopólemez	acél		rozsdamentes acél	
0160	1 ²⁾	tömítés	gumi			
0170	1 ²⁾	visszacsapó szelep	szintetikus anyag			
0180	1 ²⁾	rugólap	acél			
0190*	1 ²⁾	szelepülék	szintetikus anyag			
0300*	1	tömítés	--			
0305*	1	tömítés	--			
0310	1	dugó	acél			r.a.
0315	1 ¹⁾	tömítőgyűrű	--			
0320	1	dugó	öntöttvas			r.a.
0800	8/12	Imbuszcsavar	acél			r.a.
1200	1 ¹⁾	távtartó hüvely	rozsdamentes acél			
1220*	1	mechanikai tömítés	--			
1820*	1	kalapanya	bronz		rozsdamentes acél	
1825*	1	zárólemez	sárgaréz		n/a	
1860*	1	járókerék retesz	rozsdamentes acél			
2100	1	csapágykonzol	öntöttvas			
2115	1	csapágyfedél	acél			
2130	1	feltöltőnyílás dugó	szintetikus anyag		alumínium	
2150	1	olajleeresztő dugó	öntöttvas			
2180*	1	olajtömítés	--			
2200*	1	szivattyútengely	acélötvözet		rozsdamentes acél	
2210*	1	csatoló retesz	acél			
2250*	1	ferde hatásvonalú csapágy	--			
2260*	1	golyóscsapágy	--			
2300*	1	belső Seeger-gyűrű	acél			
2305*	1	belső Seeger-gyűrű	acél			
2310*	1	nilos gyűrű	acél			
2315*	1	nilos gyűrű	acél			
2330	1 ¹⁾	állítógyűrű	acél			
2335	1 ¹⁾	állítógyűrű	acél			
2340	1	állítógyűrű	acél			
2345	1	állítógyűrű	acél			
2400	1	adatlap	rozsdamentes acél			
2815	4	Imbuszcsavar	acél			

¹⁾ Csak FRE 100-250 esetén

²⁾ Csak szívószeleppel ellátott rendszerbe

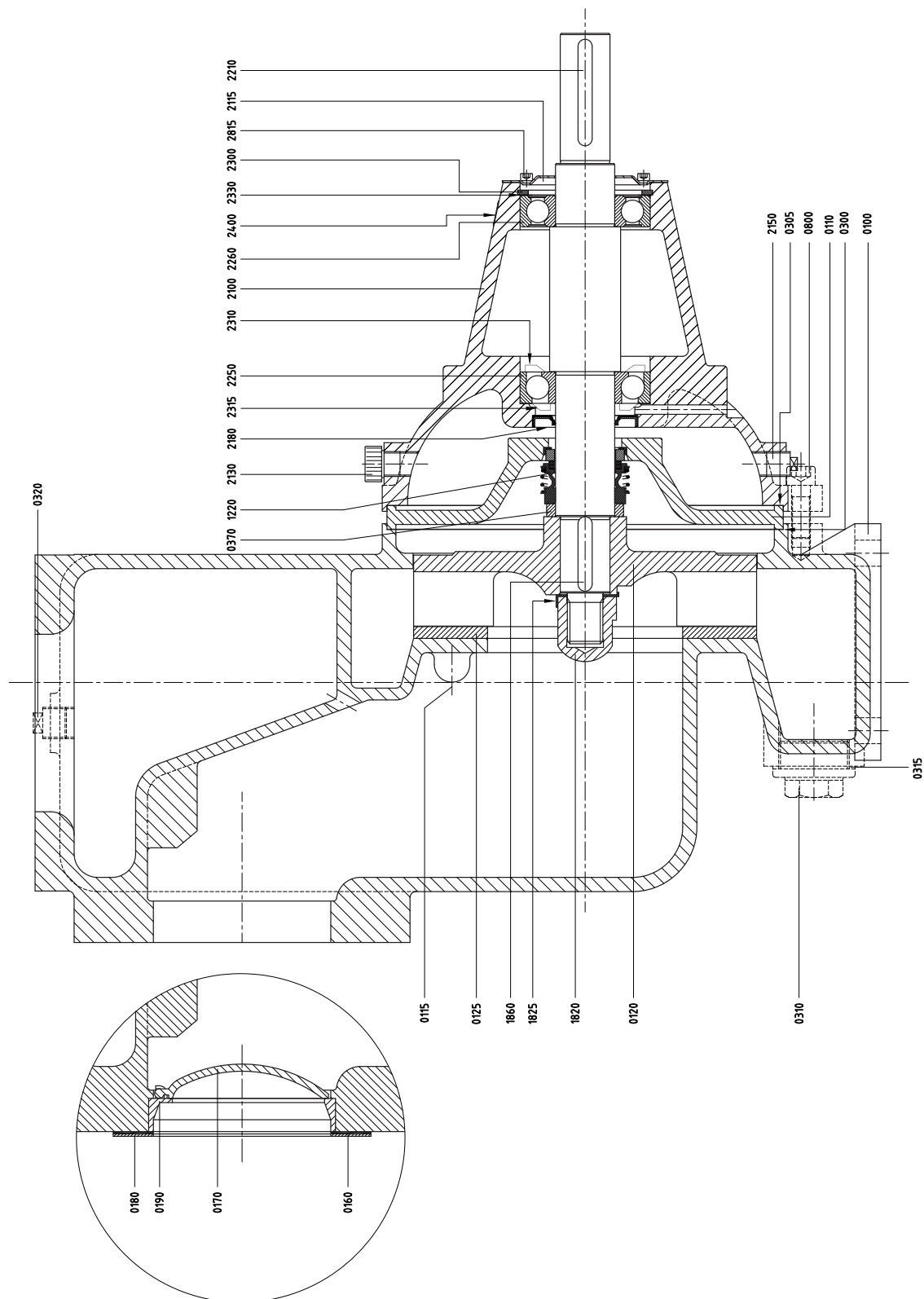
-- Nem megadott anyag

n/a Nem alkalmazható

r.a. rozsdamentes acél

9.6 FRE 150-290b és 150-290 szivattyú alkatrészek

9.6.1 FRE 150-290b és 150-290 metszeti rajza



47: ábra FRE 150-290b és 150-290 metszeti rajza.

9.6.2 FRE 150-290b és 150-290 alkatrészlista

Tétel	Mennyiség	Leírás	Anyag			
			G1	G2	G6	R6
0100	1	szivattyúház	öntöttvas			r.a.
0110	1	köztes burkolat	öntöttvas			r.a.
0115	4	süllyesztett fejű csavar	rozsdamentes acél			
0120*	1 ¹⁾	járókerék	öntöttvas	bronz	rozsdamentes acél	
0125*	1	kopólemez	acél		rozsdamentes acél	
0160	1 ²⁾	tömítés	gumi			
0170	1 ²⁾	visszacsapó szelep	szintetikus anyag			
0180	1 ²⁾	rugólap	acél			
0190*	1 ²⁾	szelepülék	szintetikus anyag			
0300*	1	tömítés	--			
0305*	1	tömítés	--			
0310	1	dugó	acél			r.a.
0315*	1	tömítőgyűrű	--			
0320	1	dugó	öntöttvas			r.a.
0800	8	Imbuszcsavar	acél			r.a.
1200	1	távtartó hüvely	rozsdamentes acél			
1220*	1	mechanikai tömítés	- -			
1820*	1	kalapanya	bronz		rozsdamentes acél	
1825*	1	zárólemez	sárgaréz		n/a	
1860*	1	járókerék retesz	rozsdamentes acél			
2100	1	csapágykonzol	öntöttvas			
2115	1	csapágyfedél	acél			
2130	1	feltöltőnyílás dugó	szintetikus anyag			
2150	1	olajleeresztő dugó	öntöttvas			
2180*	1	olajtömítés	--			
2200*	1	szivattyútengely	acélötvözet		rozsdamentes acél	
2210*	1	csatoló retesz	acél			
2250*	1	ferde hatásvonalú csapágy	--			
2260*	1	golyóscsapágy	--			
2300*	1	rögzítő gyűrű	acél			
2310*	1	nilos gyűrű	acél			
2315*	1	nilos gyűrű	acél			
2330	1	állítógyűrű	acél			
2400	1	adatlap	rozsdamentes acél			
2815	4	Imbuszcsavar	acél			

¹⁾ FRE 150-290b, G1 kivitel

²⁾ Csak szívószeleppel ellátott rendszerbe

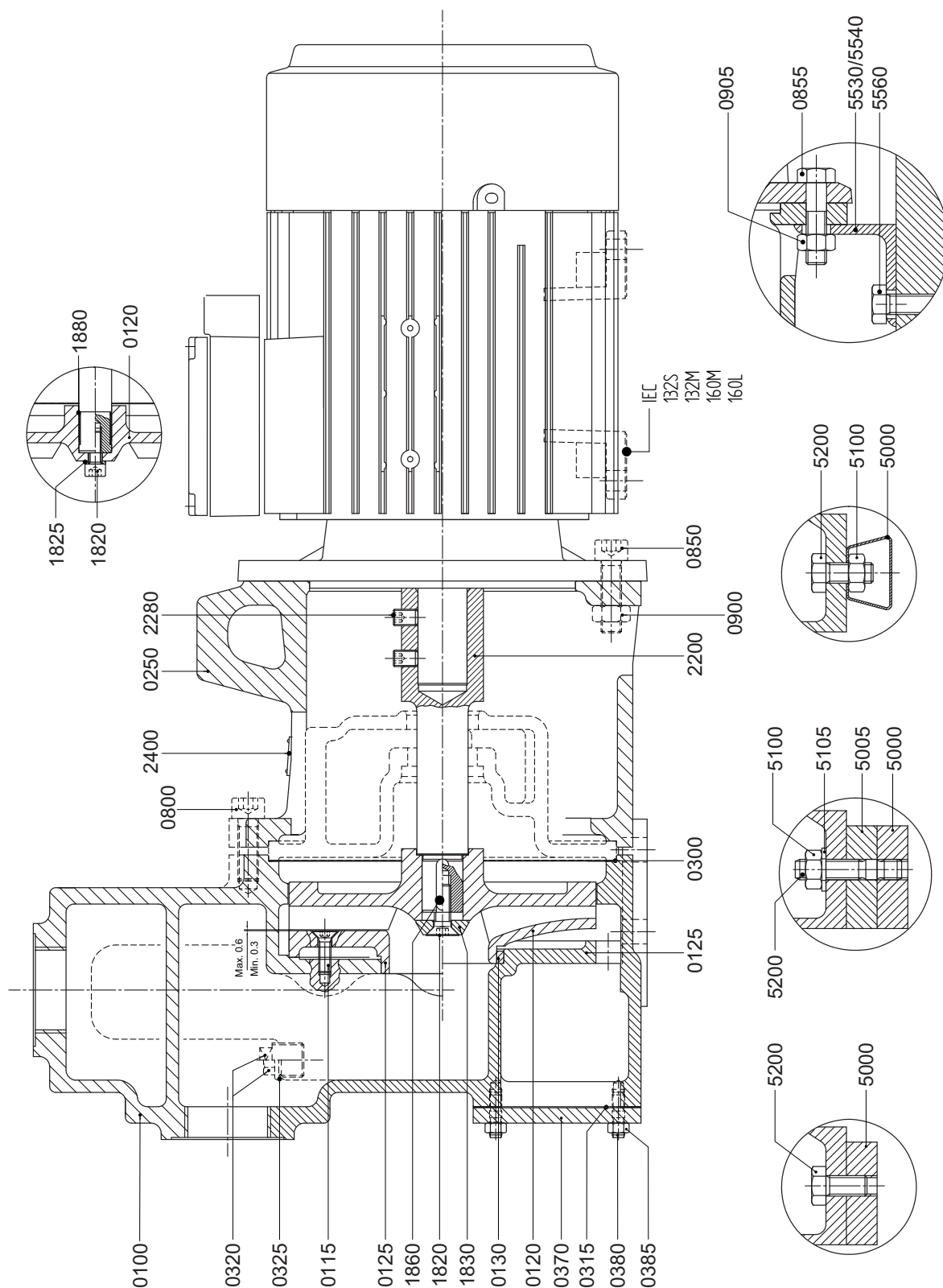
-- Nem megadott anyag

n/a Nem alkalmazható

r.a. rozsdamentes acél

9.7 FRES szivattyú alkatrészek

9.7.1 FRES metszeti rajza



48: ábra FRES metszeti rajza.

9.7.2 FRES alkatrészlista

Tétel	Mennyiség	Leírás	Anyag				
			G1	G2	G6	B2	R6
0100	1	szivattyúház	öntöttvas			bronz	r.a.
0115	2 ¹⁾	süllyesztett fejű csavar	rozsdamentes acél				
0120*	1	járókerék	öntöttvas	bronz	r.a.	bronz	r.a.
0125*	1 ¹⁾	kopólemez	öntöttvas		r.a.	bronz	r.a.
0130*	1 ²⁾	kopógyűrű	öntöttvas	bronz	r.a.	bronz	r.a.
0250	1	tömítőelem	öntöttvas				
0300*	1	tömítés	--				
0315*	1	tömítés	--				
0320	1	dugó	öntöttvas		rozsdamentes acél		
0325*	1	tömítőgyűrű	n/a				--
0370	1	szerviznyílás fedél	öntöttvas			bronz	r.a.
0380	4/6	szár	acél				
0385	4/6	anya	acél				
0800	4/6	Imbuszcsavar	acél				r.a.
0850	2/4	csavar	acél				
0855	2 ⁵⁾	csavar	acél				
0900	2/4	anya	acél				
0905	4 ⁵⁾	anya	acél				
1820*	1 ³⁾	Imbuszcsavar	rozsdamentes acél				
1820*	1 ⁴⁾	süllyesztett fejű csavar	rozsdamentes acél				
1825*	1 ³⁾	rugós alátét	rozsdamentes acél				
1830*	1 ⁴⁾	alátét	rozsdamentes acél				
1860*	1 ⁴⁾	járókerék retesz	rozsdamentes acél				
1880*	1 ³⁾	illesztőgyűrű	rozsdamentes acél				
2200*	1	tengelycsonk	rozsdamentes acél				
2280*	2	rögzítőcsavar	rozsdamentes acél				
2400	1	adatlap	rozsdamentes acél				
5000	2 ⁵⁾	megemelt rész (ANKRA profil)	acél				
5005	2 ⁵⁾	kiemelő elem	acél				
5100	4 ⁵⁾	anya	rozsdamentes acél				
5105	4 ⁵⁾	alátét	rozsdamentes acél				
5200	4 ⁵⁾	csavar/tőcsavar	rozsdamentes acél				
5530	1 ⁵⁾	támasz	acél				
5540	1 ⁵⁾	támasz	acél				
5560	2 ⁵⁾	csavar	rozsdamentes acél				

1) Félig nyitott járókereű szivattyúk

2) Zárt járókereű szivattyúk

3) 1. csapágycsoport esetén

4) 2. és 3. csapágycsoport esetén

5) Az összeállítás a szivattyú és a motor méretétől függ

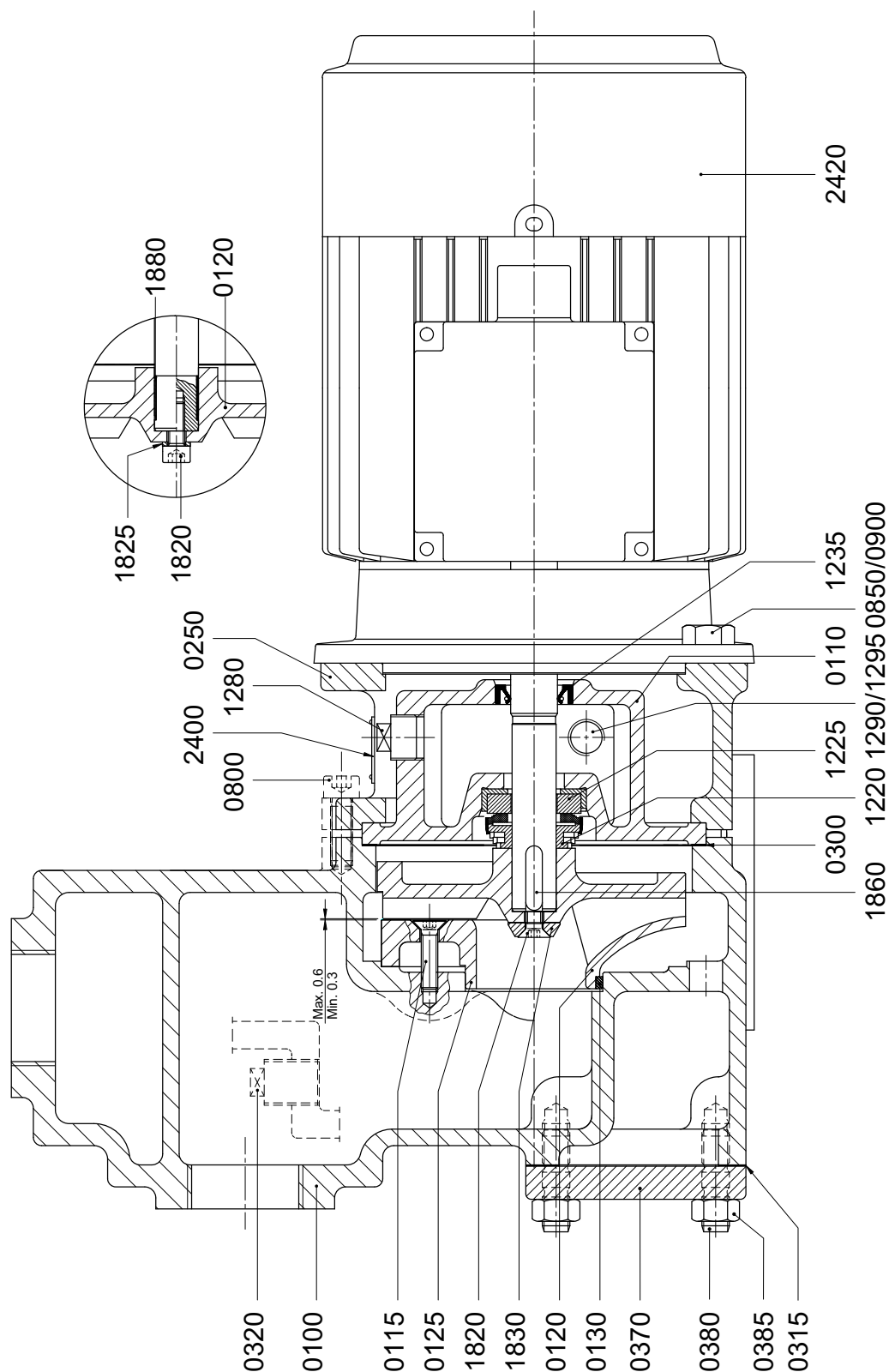
-- Nem megadott anyag

n/a Nem alkalmazható

r.a. rozsdamentes acél

9.8 FREF szivattyú alkatrészek

9.8.1 FREF metszeti rajza



49: ábra FREF metszeti rajza.

9.8.2 FREF alkatrészlista

Tétel	Mennyiség	Leírás	Anyag
			G1
0100	1	szivattyúház	öntöttvas
0110	1	köztes burkolat	öntöttvas
0115	2 ¹⁾	süllyesztett fejű csavar	rozsdamentes acél
0120*	1	járókerék	öntöttvas
0125*	1 ¹⁾	kopólemez	öntöttvas
0130*	1 ²⁾	kopógyűrű	öntöttvas
0250	1	tömítőelem	öntöttvas
0300*	1	tömítés	--
0315*	1	tömítés	--
0320	1	dugó	öntöttvas
0370	1	szerviznyílás fedél	öntöttvas
0380	4	szár	rozsdamentes acél
0385	4	anya	rozsdamentes acél
0800	4/6	Imbuszcsavar	acél
0850	4	csavar	acél
0900	4	anya	acél
1220*	1	csúszógyűrű	--
1225*	1	ellengyűrű	--
1235*	1	olajtömítés	--
1280	1	dugó	műanyag
1290	1	dugó	acél
1295	1	tömítés	--
1820*	1 ³⁾	Imbuszcsavar	rozsdamentes acél
1820*	1 ⁴⁾	süllyesztett fejű csavar	rozsdamentes acél
1825*	1 ³⁾	rugós alátét	rozsdamentes acél
1830*	1 ⁴⁾	alátét	rozsdamentes acél
1860*	1 ⁴⁾	járókerék retesz	rozsdamentes acél
1880*	1 ³⁾	illesztőgyűrű	rozsdamentes acél
2400	1	adatlap	rozsdamentes acél
2420	1	motor	acél

1) Félig nyitott járókerekes szivattyúk

2) Zárt járókerekes szivattyúk

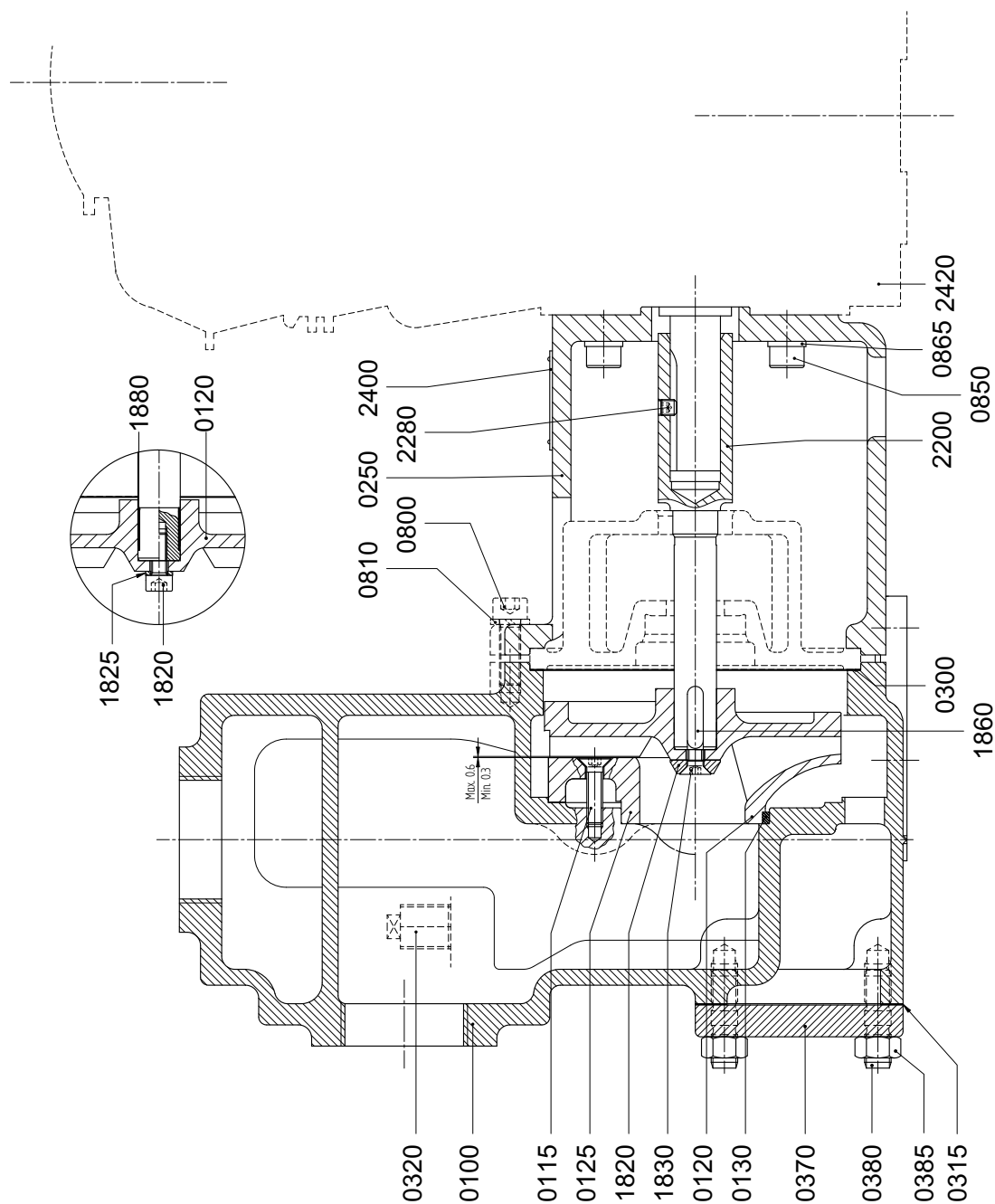
3) 1. csapágycsoport esetén

4) 2. csapágycsoport esetén

-- Nem megadott anyag

9.9 FREM szivattyú alkatrészek

9.9.1 FREM metszeti rajza



50: ábra FREM metszeti rajza.

9.9.2 FREM alkatrészlista

Tétel	Mennyiség	Leírás	Anyag
			G1
0100	1	szivattyúház	öntöttvas
0115	2 ¹⁾	süllyesztett fejű csavar	rozsdamentes acél
0120*	1	járókerék	öntöttvas
0125*	1 ¹⁾	kopólemez	öntöttvas
0130*	1 ²⁾	kopógyűrű	öntöttvas
0250	1	tömítőelem	öntöttvas
0300*	1	tömítés	--
0315*	1	tömítés	--
0320	1	dugó	öntöttvas
0370	1	szerviznyílás fedél	öntöttvas
0380	4	szár	rozsdamentes acél
0385	4	anya	rozsdamentes acél
0800	4/6	Imbuszcsavar	acél
0810	4/6	rugós alátét	acél
0850	4	csavar	acél
0865	4	rugós alátét	acél
1820*	1 ³⁾	Imbuszcsavar	rozsdamentes acél
1820*	1 ⁴⁾	süllyesztett fejű csavar	rozsdamentes acél
1825*	1 ³⁾	rugós alátét	rozsdamentes acél
1830*	1 ⁴⁾	alátét	rozsdamentes acél
1860*	1 ⁴⁾	járókerék retesz	rozsdamentes acél
1880*	1 ³⁾	illesztőgyűrű	rozsdamentes acél
2200	1	tengelycsonk	rozsdamentes acél
2280*	1	rögzítőcsavar	acél
2400	1	adatlap	rozsdamentes acél
2420	1	belsőégésű motor	--

1) Félig nyitott járókerekes szivattyúk

2) Zárt járókerekes szivattyúk

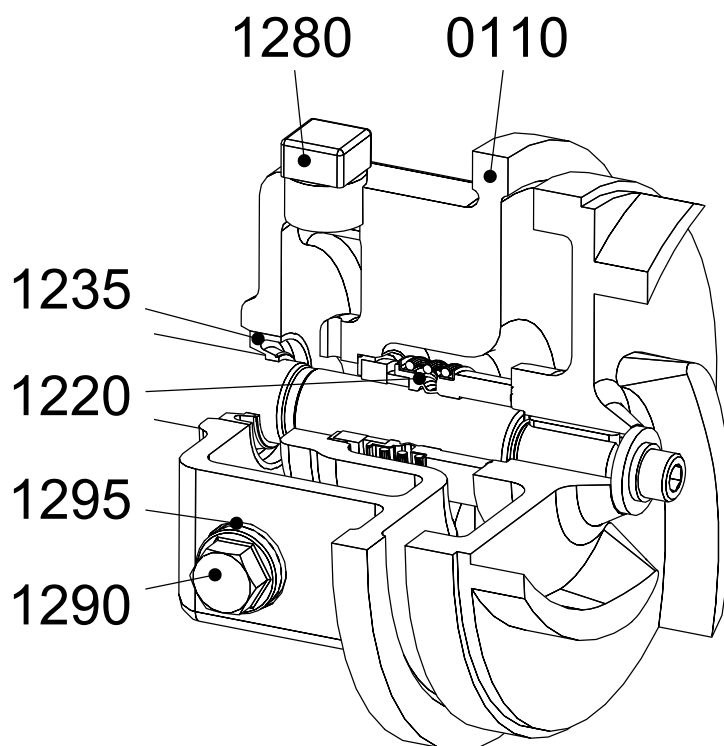
3) 1. csapágycsoport esetén

4) 2. csapágycsoport esetén

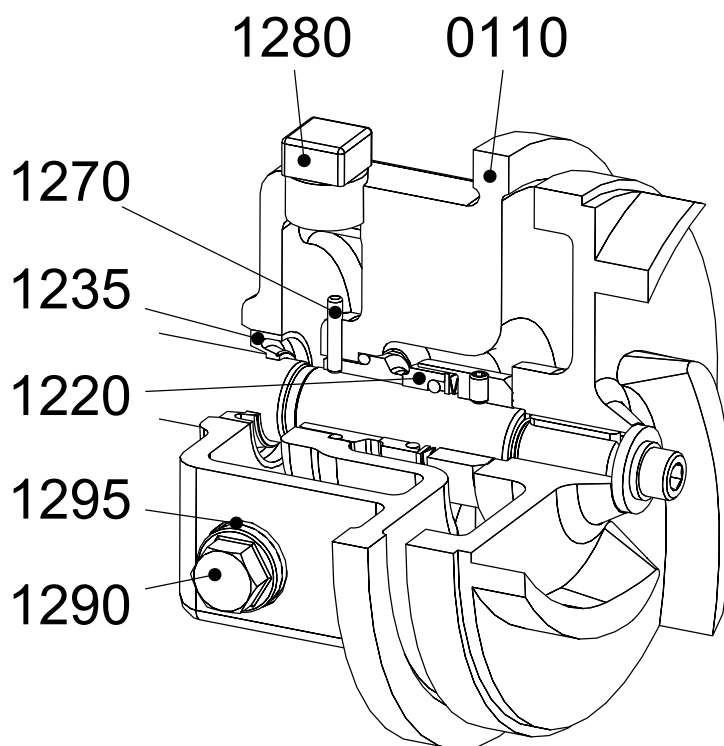
-- Nem megadott anyag

9.10 MQ1 mechanikai tömítés alkatrészek

9.10.1 MQ1 mechanikai tömítés metszeti rajza



51: ábra MG12 mechanikai tömítés metszeti rajza.



52: ábra M7N mechanikai tömítés metszeti rajza.

9.10.2 MQ1 mechanikai tömítés alkatrészlistája

Tétel	Mennyiség	Leírás	Anyag				
			G1	G2	G6	B2	R6
0110	1	köztes burkolat	öntöttvas			bronz	r.a.
1220	1	mechanikai tömítés	--				
1235*	1	olajtömítés	--				
1270*	1 ¹⁾	rögzítő csap	rozsdamentes acél				
1280	1	dugó	műanyag				
1290	1	dugó	acél			r.a.	
1295	1	tömítőgyűrű	--				

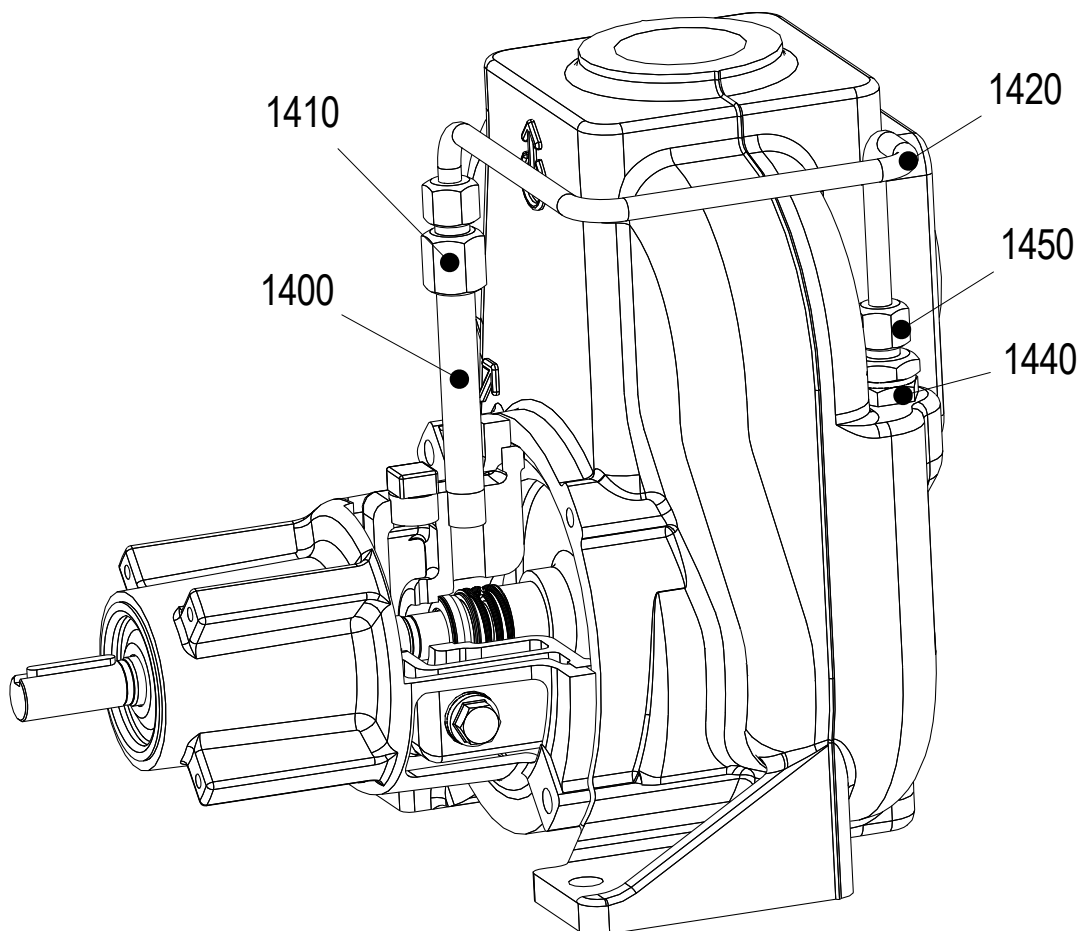
¹⁾ Csak M7N esetén

-- Nem megadott anyag

r.a. rozsdamentes acél

9.11 FRE alkatrészek - 11. sz. terv

9.11.1 Metszeti rajz, FRE - 11. terv



53: ábra Metszeti rajz, FRE - 11. terv.

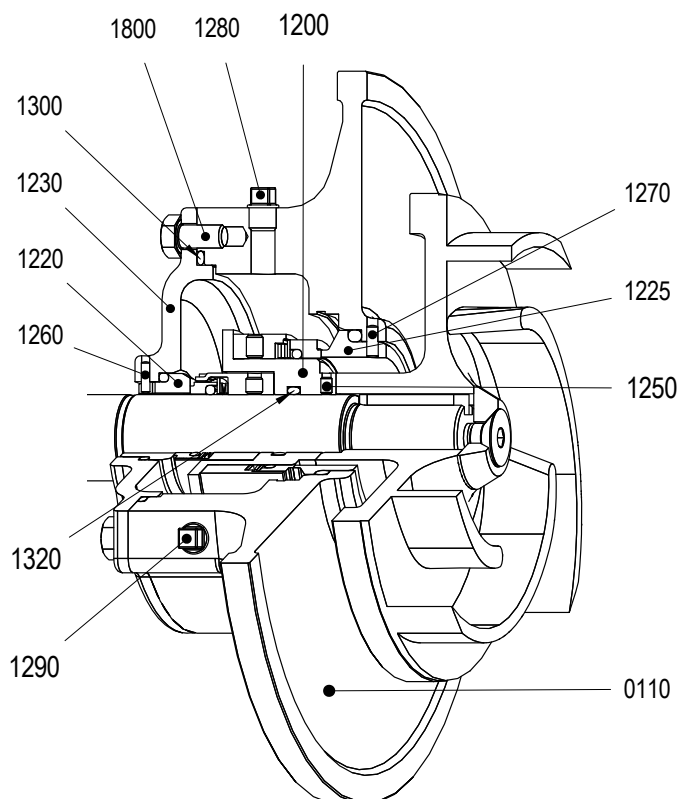
9.11.2 Alkatrészlista, FRE - 11. sz. terv

Tétel	Mennyiség	Leírás	Anyag				
			G1	G2	G6	B2	R6
1400	1	csőcsonk	rozsdamentes acél				
1410	1	csőcsatlakozó	rozsdamentes acél				
1420	1	cső	rozsdamentes acél				
1440	1	toldal	rozsdamentes acél				
1450	1	csatlakozódugó	rozsdamentes acél				

Az 1440-es tétel nem alkalmazható a következőknél: 32-110, 32-150, 40-110, 40-170, 50-205 és 65-230.

9.12 MD1 dupla mechanikai tömítés alkatrészei

9.12.1 MD1 dupla mechanikai tömítés metszeti rajza



54: ábra MD1 dupla mechanikai tömítés metszeti rajza.

9.12.2 MD1 dupla mechanikai tömítés alkatrészlistája

Tétel	Mennyiség	Leírás	Anyag			
			G1	G2	G6	R6
0110	1	köztes burkolat	öntöttvas			r.a.
1200*	1	tengelykarima	rozsdamentes acél			
1220*	1	mechanikai tömítés	--			
1225*	1	mechanikai tömítés	--			
1230	1 ¹⁾	mechanikai tömítés burkolat	öntöttvas			r.a.
1250	2	rögzítőcsavar	rozsdamentes acél			
1260	1	rögzítő csap	rozsdamentes acél			
1270	1	rögzítő csap	rozsdamentes acél			
1280	1	dugó	öntöttvas			r.a.
1290	1	dugó	öntöttvas			r.a.
1300*	1	O-gyűrű	--			
1320*	1	O-gyűrű	--			
1800	3	önmenetvágó csavar	rozsdamentes acél			

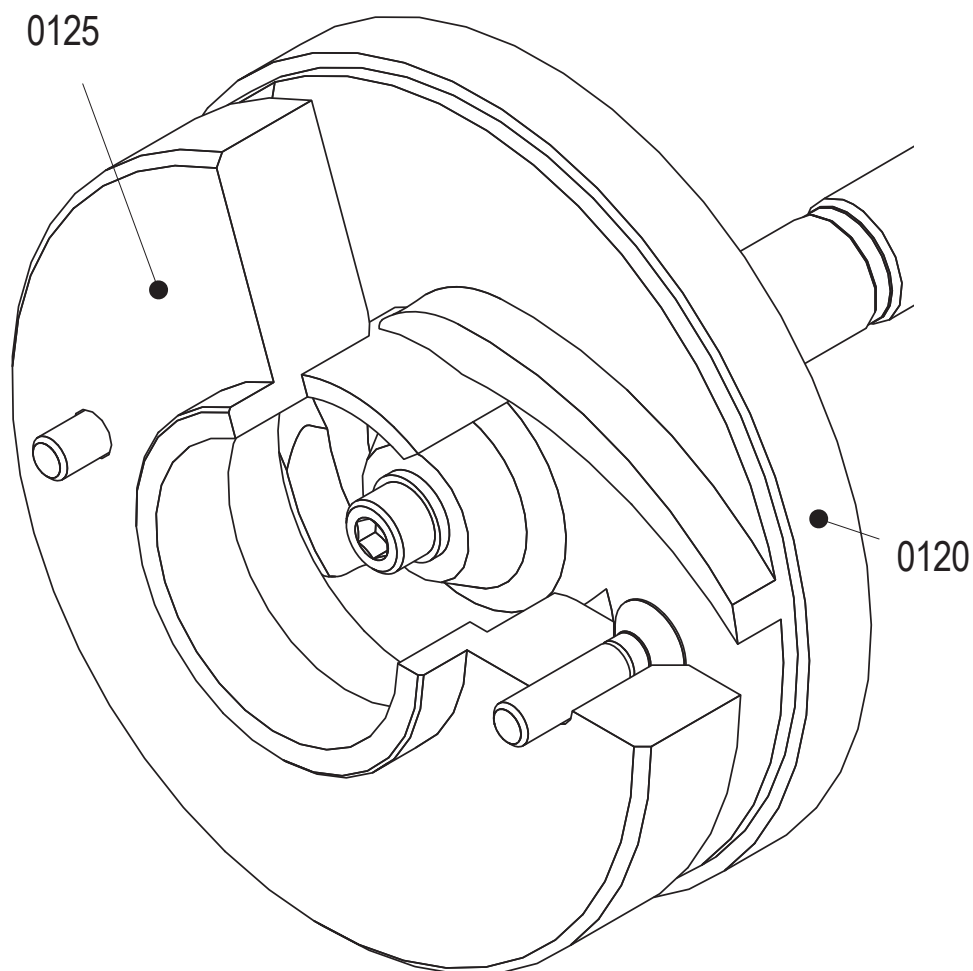
¹⁾ 1. csapágy csoport: A G1, G2 és G6 konfiguráció megegyezik az R6-tal

-- Nem megadott anyag

r.a. rozsdamentes acél

9.13 Vágószerkezet alkatrészei

9.13.1 Vágószerkezet metszeti rajza



55: ábra Vágószerkezet metszeti rajza.

9.13.2 Vágószerkezet alkatrészlista

Tétel	Mennyiség	Leírás	Anyag	
			G6	R6
0120*	1	járókerék	rozsdamentes acél	
0125*	1	kopólemez	rozsdamentes acél	

10 Műszaki adatok

10.1 Olajkamra

8: táblázat Olaj javasolt típusa: SAE 0W30.

Olajtartalom		Szivattyú típusa
MQ0/MQ1	MD1	
0,05 liter	0,03 liter	32-110 és 40-110
0,15 liter	0,05 liter	32-150, 50-125b, 50-125, 65-135, 65-155 és 80-140
0,25 liter	0,2 liter	40-170, 50-205, 65-230, 80-170, 100-225b és 100-225
0,5 liter	--	80-210
1,0 liter	--	100-250
2,1 liter	--	150-290b és 150-290

10.2 Javasolt menetrögzítő folyadékok

9: táblázat Javasolt menetrögzítő folyadékok.

Leírás	Menetrögzítő folyadék
járókerék csavar rögzítése	Loctite 243
tengelycsonk állítócsavarok	
FREM rögzítőcsavarok	
a tengelycsonknak a FREM motortengelyére való rögzítése	Loctite 648
kopógyűrű rögzítése a szivattyúházban zárt járókerekes szivattyúknál	Loctite 641
az acél és bronz szivattyú illesztógyűrűk tömítése	Loctite 572

10.3 Meghúzási nyomatékok

10.3.1 Csavarok és anyák meghúzási nyomatékértékei

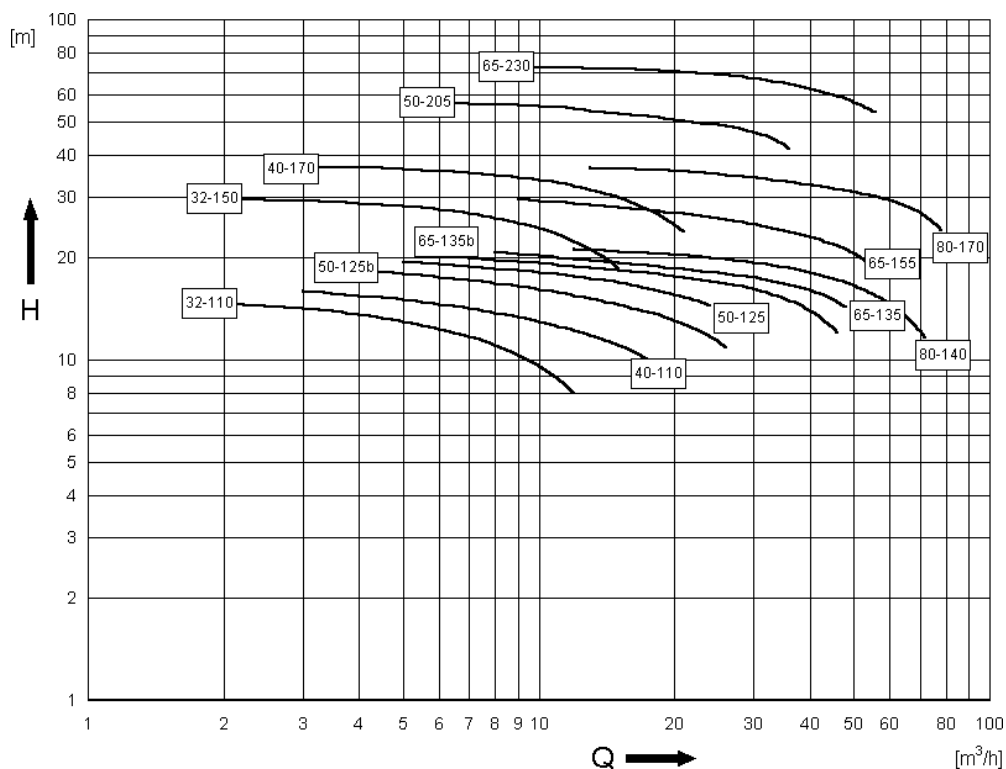
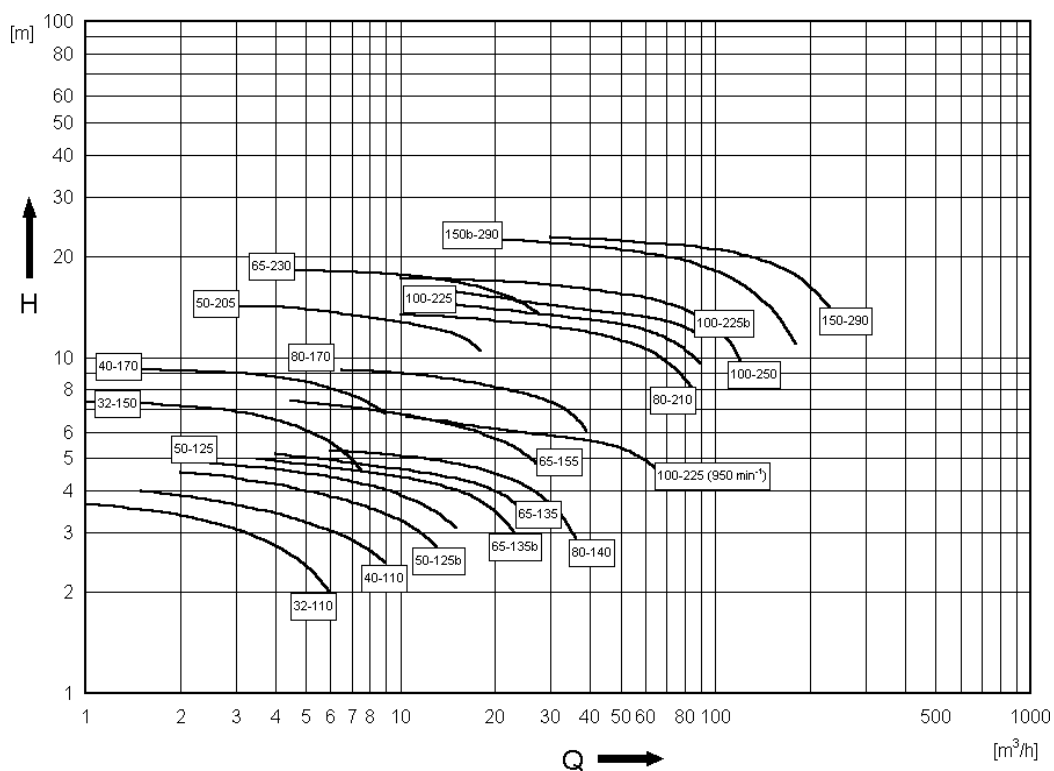
10: táblázat Csavarok és anyák meghúzási nyomatékértékei.

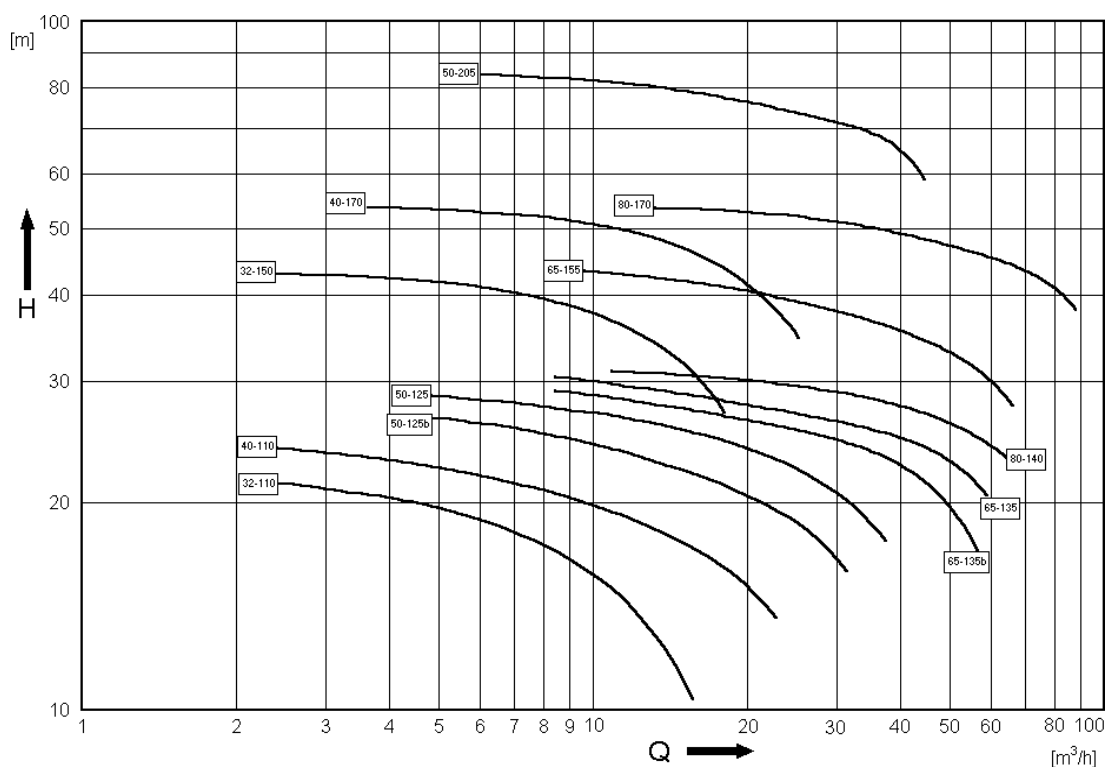
Anyag	8.8	12.9	A2, A4
Menet	Meghúzási nyomaték [Nm]		
M6	11	17	8,5
M8	25	41	21
M10	51	83	42
M12	87	150	70
M16	215	370	173
Alkalmazás	csapágykonzol / tömítőelem	állítócsavarok	járókerék / kopólemez

- 10.3.2 A tengelykapcsoló beállítócsavarjának meghúzási nyomatékai
11. tábl. A tengelykapcsoló beállítócsavarjának meghúzási nyomatékai.

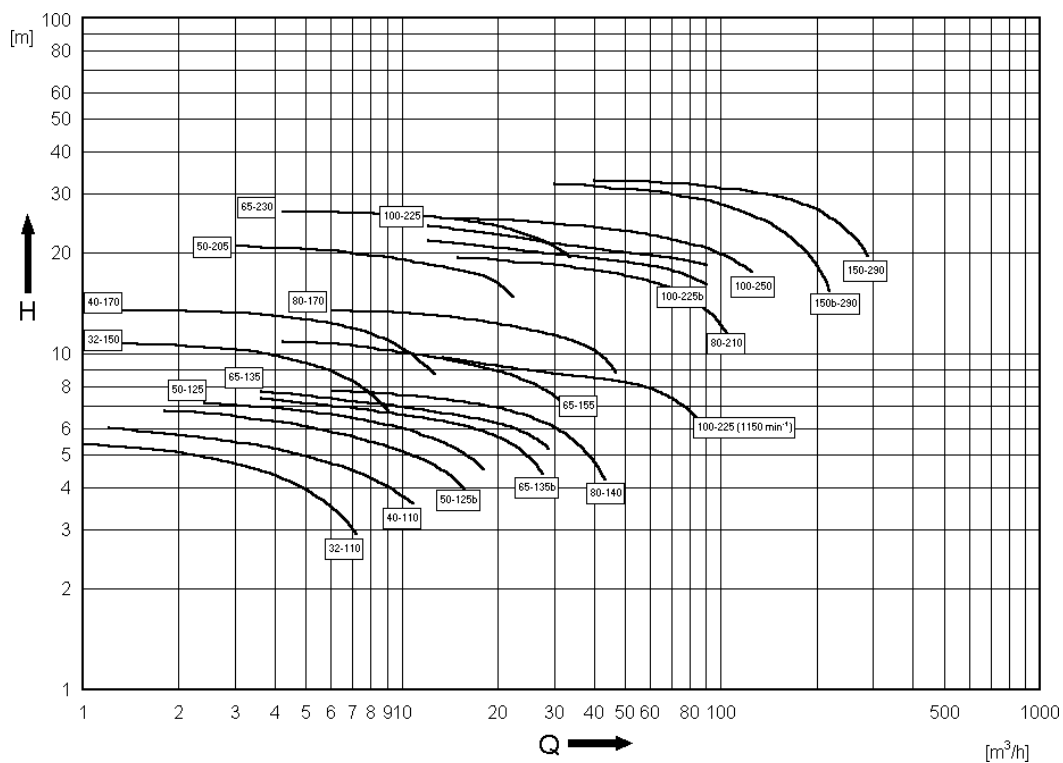
Méret	Meghúzási nyomaték [Nm]
M6	4
M8	8
M10	15
M12	25
M16	70

10.4 Hidraulikus teljesítmény

56: ábra Teljesítmények áttekintő ábrája, 3000 min⁻¹.57: ábra Teljesítmények áttekintő ábrája, 1500 min⁻¹.



58: ábra Teljesítmények áttekintő ábrája, 3600 min⁻¹.



59: ábra Teljesítmények áttekintő ábrája, 1800 min⁻¹.

10.5 A karimákra ható megengedett erők és nyomatékok

A karimákra ható erők és nyomatékok deformációkat okozhatnak a szivattyú egységben. Eredményük a szivattyú tengelycsapjának elmozdulása a motor tengelycsapjához képest. A karimákra ható megengedett erők és nyomatékok alapjául a szivattyú tengelycsap radiális elmozdulásának alábbi maximálisan megengedett elmozdulási értékei szolgálnak:

- 1. csapágykonzol csoportba tartozó szivattyúk: 0,15 mm,
- 2. csapágykonzol csoportba tartozó szivattyúk: 0,20 mm,
- 3. csapágykonzol csoportba tartozó szivattyúk: 0,25 mm,
- 4. csapágykonzol csoportba tartozó szivattyúk: 0,25 mm.

Az erők meghatározásánál figyelembe kell venni a csőrendszer és a folyadék súlyát is.

A karimákra ható erők és nyomatékok irányától és összetevőitől függetlenül a megengedett értékeknek illeszkedniük kell az alábbi egyenletbe:

$$\left(\frac{F_v}{F_{v, \max}}\right)^2 + \left(\frac{F_h}{F_{h, \max}}\right)^2 + \left(\frac{M}{M_{\max}}\right)^2 \leq 1$$

$$F_v = 2/3 \cdot F_{v, \text{press}} + F_{v, \text{suct}} \leq F_{v, \max} \quad \text{Index } v = \text{függőleges irányban, } y \text{ tengely}$$

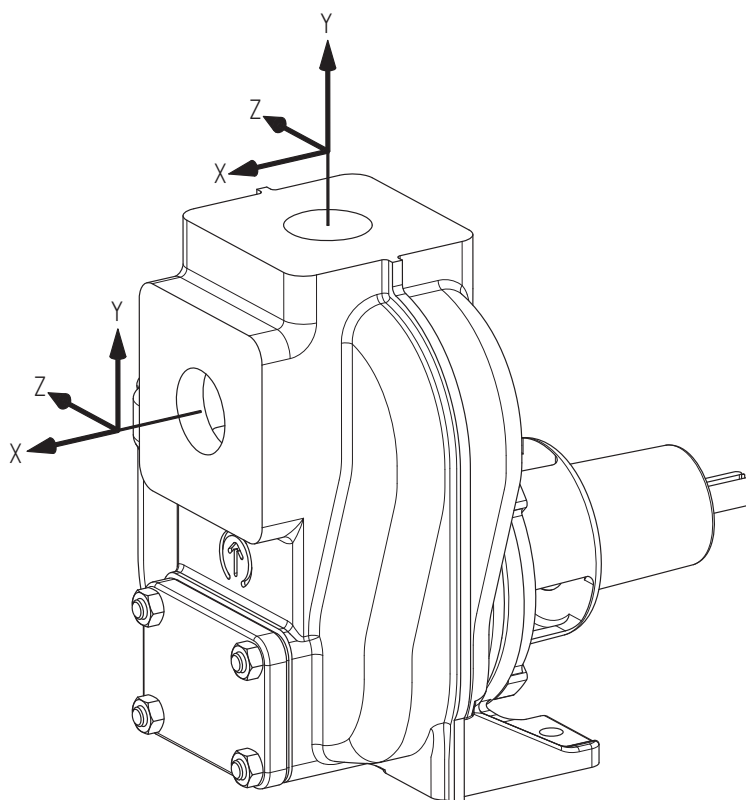
$$F_h = F_{h, \text{press}} + 2/3 \cdot F_{h, \text{suct}} \leq F_{h, \max} \quad \text{Index } h = \text{vízszintes irányban,}$$

x tengely és z tengely

$$M = M_{\text{press}} + M_{\text{suct}} \leq M_{\max}$$

M = a karima síkjában ébredő nyomaték

Az $F_{v, \max}$, $F_{h, \max}$ és $M_{\max}$ értékek a táblázatból származnak. Különbséget tettünk a **nem sajtolt** alaplemezzel rendelkező és a **sajtolt** alaplemezzel rendelkező szivattyúk között



12: táblázat Karimákra ható erők és nyomatékok megengedett mértéke az EN-ISO 5199 szabvány szerint

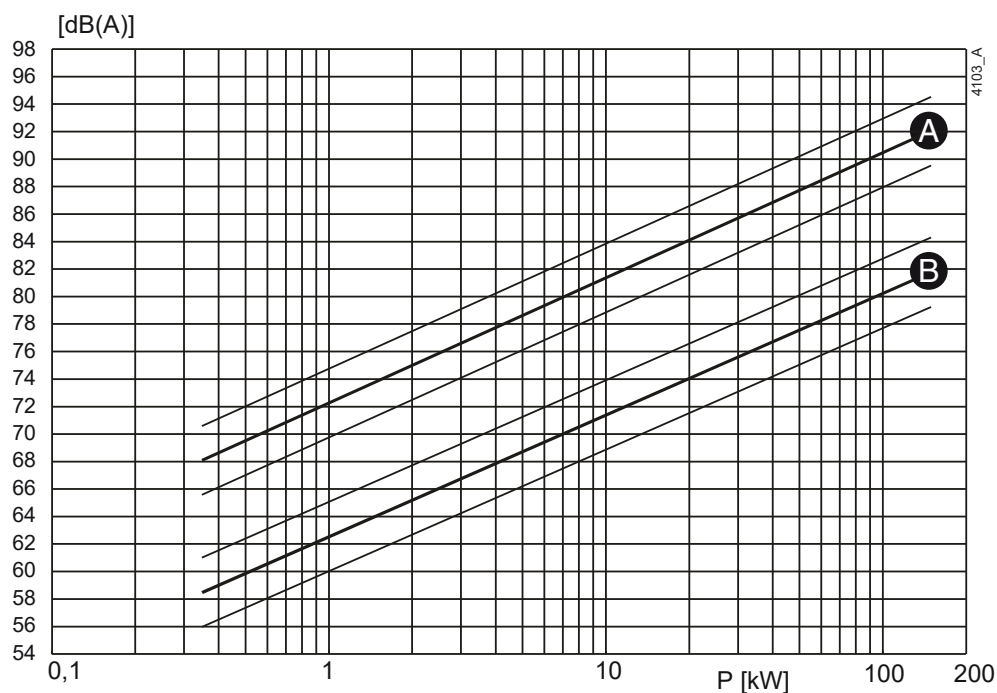
FRE	Csapágykonzol csoport	Nem sajtolt alaplemezű szivattyú egység			Sajtolt alaplemezű szivattyú egység		
		F _{v max} [N]	F _{h max} [N]	M _{max} [Nm]	F _{v max} [N]	F _{h max} [N]	M _{max} [Nm]
32-110	1	1250	950	175	2250	1500	450
32-150	2	1250	950	150	2250	1500	425
40-110	1	1450	1050	250	2550	1800	625
40-170	3	1300	975	200	2300	1600	500
50-125b	2	1450	1050	250	2550	1800	625
50-125	2	1450	1050	250	2550	1800	625
50-205	3	1400	1000	275	2500	1750	650
65-135b	2	1850	1250	475	3250	2500	1200
65-135	2	1850	1250	475	3250	2500	1200
65-155	2	1500	1050	325	2800	2100	850
65-230	3	1750	1200	450	3200	2400	1125
80-140	2	1650	1050	400	3000	2300	1000
80-170	3	1950	1250	500	3400	2550	1225
80-210	4	3300	2000	1050	5445	3300	1730
100-225b	3	3100	1850	900	4750	3900	2175
100-225	3	3100	1850	900	4750	3900	2175
100-250	4	3600	2200	1250	6120	3740	2125
150-290b	4	3500	2100	1130	6090	3654	1970
150-290	4	3500	2100	1130	6090	3654	1970

Szivattyúház anyaga:

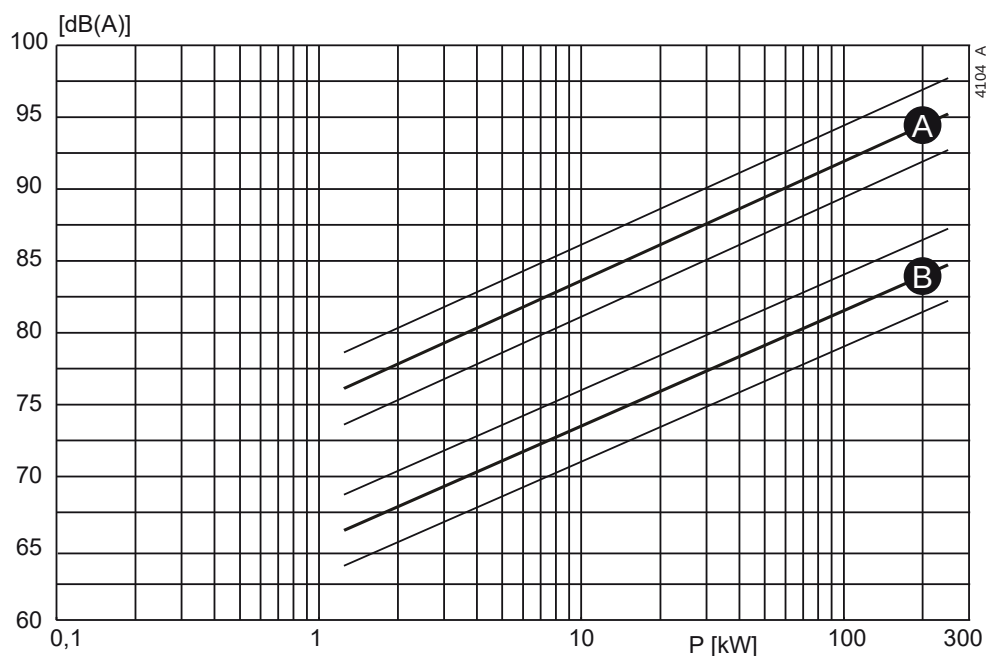
Öntöttvas	megadott értékek x 1,0
Rozsdamentes acél	megadott értékek x 2,0

10.6 Zajsint adatok

10.6.1 Kibocsátott zaj a szivattyú teljesítményének függvényében

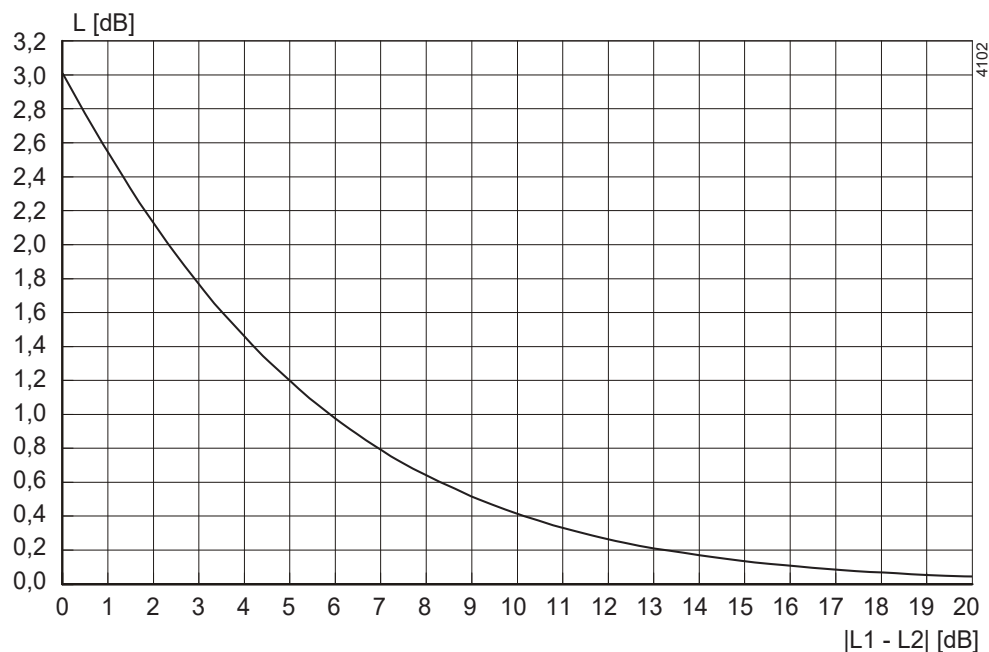


60: ábra Zajsint a szivattyú teljesítményének [kW] függvényében 1450 min^{-1} fordulatszámon
A = hangteljesítmény szintje, B = hangnyomás szintje



61: ábra Zajsint a szivattyú teljesítményének [kW] függvényében 2900 min^{-1} fordulatszámon
A = hangteljesítmény szintje, B = hangnyomás szintje

10.6.2 A teljes szivattyúegység zajszintje



62: ábra A teljes szivattyúegység zajszintje.

A teljes szivattyúegységre jellemző zajszint meghatározásához a motor zajszintjét hozzá kell adni a szivattyúéhoz. Ez a fenti grafikon segítségével könnyen elvégezhető.

- 1 Határozza meg a szivattyú zajszintjét (L_1), lásd 60. ábra vagy 61. ábra.
- 2 Határozza meg a motor zajszintjét (L_2), lásd a motor dokumentációját.
- 3 Határozza meg a két szint $|L_1 - L_2|$ különbségét.
- 4 Keresse meg az eltérés értékét az $|L_1 - L_2|$ tengelyen, és haladjon felfele a görbéig.
- 5 A görbét érintő ponttól induljon el balra az L [dB] tengelyen, és olvassa le az értéket.
- 6 Adja hozzá ezt az értéket mindkét zajszint (L_1 és L_2) legmagasabb értékéhez.

Példa:

- 1 Szivattyú 75 dB; motor 78 dB.
- 2 $|75-78| = 3$ dB.
- 3 3 dB az X tengelyen = 1,75 dB az Y tengelyen.
- 4 Legmagasabb zajszint + 1,75 dB = $78 + 1,75 = 79,75$ dB.

Index

A

A szivattyú ismertetése	13
A tengelykapcsoló beállítócsavarjának meghúzási nyomatékai	100
Alkalmazási terület	17
Alkatrészrendelés	12
Állagmegóvás	19
Átvizsgálás	
motor	25
szivattyú	25
Az alkatrészek rendelésének módja ...	12

B

Back-Pull-Out	
szétszerelés	32
Back-Pull-Out egység	
összeszerelés	32
Beindítás	26
Belsőégésű motor	23
biztonság	23
forgásirány	23
Biztonság	19
Biztonsági	
jelölések	9

C

Célszerszámok	31
Csapágy	42
Csapágy csoportok	14
Csapágyak	
beszerelési utasítások	42
kiszerezési utasítások	42
Csatlakozások	17
Csővezeték	22

E

Eltérő alkalmazás	17
Emelés	11
Emelőszem	11

F

Fax-megrendelő űrlap	12
Forgásirány	25

H

Hibák	28
-------------	----

J

Járókerék	
csere	35

K

Karbantartó személyzet	9
Könnyen cserélhető forgórészű (Back-Pull- Out) rendszer	32
Kopógyűrű	
beszerelés	38
csere	35
kiszerezési utasítások	38
Környezet	19

L

Leeresztés	31
folyadék	31

M

M7N mechanikai tömítés	
beszerelés	40
kiszerezési utasítások	40
MD1 mechanikai tömítés	
beszerelés	41
kiszerezési utasítások	41
Mechanikai tömítés	39
felszerelési utasítások	39
Meghúzási nyomaték	
csavarokra és anyákra	99
MG12 mechanikai tömítés	
beszerelés	39
kiszerezési utasítások	39

N

Napi karbantartás	27
dupla mechanikai tömítés	27
mechanikai tömítés	27

O

Olajkamra	25
olajtartalom	99
Óvintézkedések	31

P

Pótalkatrészek	
pótalkatrész készlet	77

S

Selejtezés	18
Sorozatszám	14
Statikus feltöltődés	19
Szállítás	10
Szerelők	9
Szerkezetbeli változatok	31
Szivattyúegység	
összeállítása	20
telepítése	20

T

Tárolás	10, 11, 12
Tengelykapcsoló	
beállítása	20
beállítási tűrések	21
Típus kód	13

U

Üzembe helyezés	25
Üzemi kapcsoló	23

V

Védőburkolat	
felszerelés	33
leszerelés	32
Villanymotor	
csatlakoztatás	23

Z

Zaj	26, 28
-----------	--------

Pótalkatrész rendelési űrlap

FAX sz.	
CÍM	

Rendelését kizárólag a jelen űrlap hiánytalanul kitöltött és aláírt példányán leadva fogadjuk el.

Rendelés dátuma:	
Az Ön rendelési száma:	
Szivattyú típusa:	
Kivitel:	

Mennyiség	Tétel sz.	Alkatrész	Szivattyú cikkszáma

Szállítási cím:	Számlázási cím:

Megrendelést leadta:	Aláírás:	Telefonszám:



FreFlow

Vízszintes áramlású centrifugálszivattyú

SPXFLOW®

Dr. A. F. Philipsweg 51
9403 AD Assen
HOLLANDIA

T: + 31 (0) 592 37 67 67
F: + 31 (0) 592 37 67 60
E: johnson-pump.nl@spxflow.com

www.spxflow.com/johnson-pump

Az SPX FLOW, Inc. folyamatos fejlesztést és kutatást végez. A specifikációk előzetes értesítés nélkül változhatnak.

2023. JANUÁRI KIADÁS
Átdolgozás: FRE/HU (2502) 9.7

Copyright © 2022 SPX FLOW, Inc.