

Uçtan Emişli Yatay Milli Tek Kademeli Santrifüj Pompalar

NM, NMM, NMP, EnduroPro Serileri

Kullanım Bakım Kitapçığı 2024

MDKBK042024



masdaf.com



EC DECLARATION OF CONFORMITY

AT UYGUNLUK BEYANI

Manufacturer / İmalatçı : MAS DAF MAKİNA SANAYİ A.Ş.
Address / Adres : Orta Mah. Atayolu Cad. No: 16 Tuzla - İSTANBUL / TÜRKİYE
Organize Sanayi Bölgesi, Beyköy Beldesi, İstiklal OSB 1 Mah. 5. Cad. Dış Kapı No:7
Merkez/ DÜZCE

Name and address of the person authorised to compile the technical file : Vahdettin YIRTAÇ
Orta Mah. Atayolu Cad. No: 16
Tuzla - İSTANBUL / TÜRKİYE
Teknik Dosyayı Derleyen Yetkili Kişi ve Adresi

The undersigned Company certifies under its sole responsibility that the item of equipment specified below satisfies the requirements of the mainly Machinery Directive 2006/42/EC which is apply to it.
The item of equipment identified below has been subject to internal manufacturing checks with monitoring of the final assessment by MAS DAF MAKİNA SANAYİ A.Ş.

Aşağıda tanımlanmış olan ürünler için Makine Emniyeti yönetmeliği 2006 / 42 / AT' nin uygulanabilen gerekliliklerinin yerine getirildiğini ve sorumluluğun alınmış olduğunu beyan ederiz.

Aşağıda tanımlanan ürünler iç üretim kontrollerine bağlı olarak MAS DAF MAKİNA SANAYİ A.Ş. tarafından kontrol edilmiştir.

Equipment / Ürün : End Suction Horizontal Shaft Single Stage Centrifugal Pumps
Uçtan Emişli Yatay Milli Tek Kademeli Santrifüj Pompalar
Seri / Model-Tip : NM, NMM, NMP, EnduroPro Series
NM, NMM, NMP, EnduroPro Serileri

For pumps supplied with drivers/ Elektrikli Pompa Üniteleri

Related Directives / Yönetmelikler

2006/42/EC Machinery Directive / 2006/42/AT Makine Emniyeti Yönetmeliği
2014/35/EU Low Voltage Directive / 2014/35/AB Alçak Gerilim Yönetmeliği
2014/30/EU Electromagnetic Compatibility Directive / 2014/30/AB Elektromanyetik Uyumluluk Yönetmeliği
EUP 2009/ 125 /EC Electric Used Products Directive/ Elektrik Kullanan Ekipmanlar Direktifi (EUP)
2009/125/EC European Ecodesign Directive, Regulation No: 547/2012 Ecodesign Requirements for Water Pumps / Avrupa Ekotasarım Direktifi, (SGM-2015/44) 547/2012 No'lu Su Pompalarında Ekotasarım Regülasyonu

Regulations applied acc. to harmonize standards / Uygulanan Uyumlaştırılmış Standartlar

TS EN ISO 12100:2010, TS EN 809+A1, TS EN 60204-1:2018.

We hereby declare that this equipment is intended to be incorporated into, or assembled with other machinery to constitute relevant machinery to comply with essential health and safety requirements of Directive The machinery covered by this declaration must not be put into service until the relevant machinery into which it is to be incorporated has been declared in conformity with provisions of the directive.

Ekipman, uygun bir makina oluşturmak amacıyla diğer ekipmanlarla birleştirilirken ya da monte edilirken gerekli sağlık ve güvenlik yönetmeliklerine uyulması gerekmektedir.

Bu bildiri kapsamında yönetmelikte belirtilen bütün hükümler yerine getirilmeden makinanın devreye alınmaması gerekmektedir.

Place and date of issue / Yer ve Tarih : İstanbul, 01.08.2019
Name and position of authorized person : Vahdettin YIRTAÇ
Yetkili Kişinin Adı ve Görevi : Genel Müdür / Genel Müdür
Signature of authorized person :
Yetkili Kişinin İmzası



İÇİNDEKİLER

Sayfa No

Giriş	06
1. Önemli Güvenlik Tedbirleri	07
2. Genel	07
2.1. Pompa Tanımı ve Kullanım Alanları	07
2.2. Performans Bilgisi	08
2.3. Garanti Şartları	09
2.4. Test	09
2.5. Basınç Limiti	09
3. Güvenli Çalışma Koşulları	09
3.1. Personelin Eğitimi	09
3.2. Güvenlik Talimatlarına Uyulmaması	
Halinde Oluşabilecek Tehlikeler	09
3.3. Kullanıcı / Operatör İçin Güvenlik Tedbirleri	09
3.4. Bakım ve Montaj İçin Güvenlik Tedbirleri	10
3.5. Parça Değişimi	10
4. Teknik Bilgiler	10
4.1. Yapısal Dizayn	10
4.2. Pompa Grubunun Konstrüksiyonu	12
5. Taşıma ve Depolama	12
5.1. Taşıma	12
5.2. Depolama	13
6. Yerleştirme/Montaj	13
6.1. Montaj	13
6.2. Bağlantı Şekli	13
6.3. Temel	13
6.4. Kaplin Ayarı	14
6.5. Borulama	16
6.6. Motor Bağlantısı	17





7. Devreye Alma/Durdurma	18
7.1. Devreye Alma Öncesi Hazırlıklar	18
7.2. Dönme Yönünün Kontrolü	18
7.3. Pompaya Yol Verme	19
7.4. Pompayı Durdurma	19
8. Bakım	20
8.1. İşletme Sırasında Yapılacak Kontroller	20
8.2. Servis Hizmeti	21
8.3. Yedek Parça	22
9. Ses Seviyesi ve Titreşim	22
9.1. Beklenen Gürültü Seviyesi	22
10. Demontaj, Tamir ve Montaj	23
10.1. Pompanın Sökülmesi (Demontaj)	23
10.2. Pompanın Montajı	24
10.3. Kaplin Koruması Montajı	25
11. Olası Arızalar, Nedenleri ve Çözümleri	26
12. Sıkma Momenti	28
13. Pompa Flanşlarına Gelen Kuvvet ve Momentler	29
14. Örnek Boru Donanımı	33
15. Kesit Resimleri ve Parça Listeleri	34
16. Patlatılmış Görseller ve Parça Listeleri	40
17. MVE Değer Tablosu	46





GİRİŞ



- Bu kitapçık, **MASDAF MAKİNA SANAYİ A.Ş.** ürün gamında bulunan NM, NMM, NMP, EnduroPro tipi yatay milli, uçtan emişli pompaların montaj, devreye alma ve bakım önerilerini içerir.
- Doğru seçilen ve doğru kullanılan bir santrifüj pompanın arıza çıkarmaması ve sorunsuz çalışabilmesi için bu kitapçığı önce dikkatlice okuyunuz ve burada belirtilen tüm uyarıları tam olarak uygulayınız. Bu kitapçıkta çalışma koşulları, montaj, işletmeye alma, ayarlar ve ana kontrollere ile ilgili bilgiler bulunmaktadır.
- Bu işletme ve bakım talimatları **MASDAF MAKİNA SANAYİ A.Ş.**'nin önerilerini içerir. Bu talimatlarda pompanın bağlı bulunduğu sisteme ait çalıştırma ve bakım özel bilgileri göz önüne alınmamıştır. Bu bilgilerin ancak sistemin yapım ve planlamasından sorumlu kişiler (sistem imalatçısı) tarafından verilmelidir.
- Lütfen sistem imalatçısının çalıştırma talimatlarına başvurunuz.**
- El kitabında bulunan uyarılara dikkat ediniz ve montaj-devreye alma işlemlerinden önce kitapçığın okunmasını sağlayınız. **MASDAF MAKİNA SANAYİ A.Ş.** ihmalden kaynaklanan kazalardan veya sonuçlarından sorumlu olmayacaktır.
- Bu kitapçıkta cevabını bulamadığınız soru ve sorunlarınızda mutlaka **MASDAF MAKİNA SANAYİ A.Ş.**'den yardım isteyiniz. Yardım istediğinizde pompa etiket değerlerini ve özellikle seri numarasını bildiriniz.
- Bu kitapçıkta güvenlik talimatları, geçerli ulusal kaza koruma yönetmeliklerini kapsamaktadır. Bunların yanı sıra müşterinin işletme, çalışma ve iş güvenliği tedbirleri de uygulanmalıdır.

Çalıştırma Talimatnamesinde Kullanılan İşaretler



Talimatı dikkatlice okuyunuz ve gerektiğinde kullanabilmek için saklayınız.



Elektriksel Risklere Karşı İkaz İşareti



Kullanıcı Güvenliği İçin İkaz İşareti





1. ÖNEMLİ GÜVENLİK TEDBİRLERİ

Bağlama ve devreye alma sırasında doğabilecek iş kazalarını en aza indirmek için aşağıdaki kurallar uygulanmalıdır:

1. Ekipman ile ilgili güvenlik önlemi almadan çalışmayınız. Gerektiğinde halat, güvenlik şeridi ve maske kullanılmalıdır.
2. Ortamda yeterli miktarda oksijen olduğundan ve de herhangi bir zehirli gaz olmadığından emin olunuz.
3. Kaynak veya herhangi bir elektrik cihazını kullanmadan önce patlama riski olup olmadığını kontrol ediniz.
4. Sağlığınıza tehlikeye atmamak için (toz, duman...) ortam temizliğini titizlikle denetleyiniz.
5. Elektrik kazaları riskini aklınızdan çıkarmayınız.
6. Taşıma ekipmanlarını (vinç, halat...) kontrol etmeden pompayı kaldırmayınız.
7. Bir By-pass hattınız olduğundan ve tesisatınızın açık olduğundan emin olunuz.
8. Güvenliğinizi sağlayacak kask, gözlük ve koruyucu ayakkabı kullanınız.
9. Belirlenen uygun güvenlik mesafesi çerçevesinde takılma, kayma riski için pompa çevresine koruyucu engel yerleştiriniz.
10. Aşırı ısınmaya, kısa devreye, paslanmaya ve yangına sebep olabilecek toz, sıvı ve gazlar pompa ünitesinden uzak tutulmalı, gerekli güvenlik tedbirleri alınmalıdır.
11. Pompa grubunun gürültü seviyesini kontrol ederek, (Ref. ISO EN 3744) personel ve çevreye verebilecek etkilerle, zararlara ve gürültülü çalışmaya karşı önlem alınız. (Bkz. Madde 9)
12. Taşıma ve depolama yönüne dikkat ediniz.
13. Hareketli parçaları personel yaralanmasını engellemek için düzgünce kapatınız. Pompayı çalıştırmadan kaplin korumasını ve varsa kayış kasnağı bağlayınız.
14. Tüm elektrik ve elektronik uygulamalar EN 60204-1 ve/veya yerel talimatnamelere uygun yetkili personel tarafından yapılmalıdır.
15. Elektrik ekipmanlarını ve motoru aşırı yüklemeye karşı koruyunuz.

16. Yanıcı ve patlayıcı akışkanlar pompalandığında, statik elektriklenmeye karşı uygun topraklama sağlanmalıdır.
17. Pompa ünitesini ani ısı değişimlerine maruz bırakmayınız.
18. Atık sistemleriyle çalışan tüm personel bulaşabilecek hastalıklara karşı aşılmalıdır.
19. Eğer pompada insan veya çevre için tehlikeli sıvılar kullanılıyor ise sıvının püskürme ihtimaline karşı koruyucu başlık, kaçak ihtimaline karşı uygun bir kapta biriktirme sağlayarak güvenlik tedbirlerini alınız.

Tüm Diğer Sağlık ve Güvenlik Kurallarını ve Yasa ve Yönetmelikleri Uygulayınız.

2. GENEL

2.1. Pompa Tanımı ve Kullanım Alanları

NM ve NMM serisi pompalar uçtan emişli, yatay millî, tek kademeli, santrifüj tip pompalardır. NMM serisi, NM serisi modellerinin monoblok dizayna sahip versiyonudur. Kullanım alanları:

- Su şebekeleri ve basınçlandırma tesisleri
- Sulama, yağmurlama ve su boşaltma
- Depo ve tankların doldurulması-boşaltılması
- Isıtma ve soğutma sistemlerinde, sıcak veya soğuk su sirkülasyonu
- Kondens pompajı
- Yüzme havuzlarında su sirkülasyonu
- Sağlık ve temizlik tesisleri
- Endüstriyel ve sosyal tesislerde
- Gemilerde tatlı ve deniz suyu pompajında

Bu pompalar, temiz veya hafif kirli, aşındırıcı olmayan, büyük katı parçacık, elyaf ve lif içermeyen sıvıların basınçlandırılmasında kullanılabilir.

DİKKAT

Bu özelliklerin dışındaki kimyasal ve fiziksel özellikli sıvılar için firmamıza başvurunuz.





NMP serisi pompalar tek kademeli, salyangozlu paslanmaz çelik sac pompalardır. NMP serisi paslanmaz santrifüj pompalar geniş bir kullanım alanına sahiptir. Su ve endüstriyel sıvıların taşınmasında kullanılmaktadır. Farklı sıcaklık, debi ve basınç aralığında çalışabilmektedir. Genel kullanım alanları aşağıdaki gibidir;

- **Su Temini:** Su Filtreleme ve Taşıma, Ana Kanalin Basınçlandırılmasında
- **Endüstriyel Basınçlandırma:** Islatma ve Temizleme Sistemlerinde
- **Endüstriyel Sıvıların Taşınması:** Tekstil Boyahaneleri, İlaç, Gıda, Kimya, Kazan Suyu Besleme, YoğuşTURUCU, SoğUTma ve İkİmlendirme Sistemlerinde, Asit ve Alkali Bazlı Sıvıların Taşınmasında
- Su Arıtma, Su Filtreleme (Reverse Osmosis) Sistemleri, Yüzme Havuzları'nda kullanılmaktadır.

Temiz, yanıcı ve patlayıcı olmayan, katı parçacık içermeyen sıvıların basınçlandırılmasında kullanılır.

DİKKAT

Bu özelliklerin dışındaki kimyasal ve fiziksel özellikli sıvılar için firmamıza başvurunuz.

EnduroPro tek kademeli yatay tip kanalizasyon ve atıksu pompaları, evsel ve endüstriyel ham kanalizasyon atıklarının taşınmasında, kanalizasyon atıklarının taşınmasında, kanalizasyon arıtma tesislerinde, çamurlu ve katı parça içeren sıvıların taşınmasında, fabrika atık sıvılarının naklinde, lifli parçacık içeren sıvılar ve diğer uygulamalar için tasarlanmıştır. Bunlar;

Uzun lifler (saç, kıl, iplik vs.) küçük katı parçacıklar ve belirli oranda gaz veya hava içeren sıvıları basmak için X Tipi Vorteks Çark.

İçinde belirli boyuta kadar çamur ve katı parça bulunan; ancak elyaf, gaz veya hava içermeyen atık suları basmak için D Tipi Çift Kanatlı Çark.

İçinde belirli boyuta kadar çamur ve katı parça bulunan; ancak elyaf, gaz veya hava içermeyen atık suları basmak için DN50 boyutundaki pompalarda kullanılabilen D Tipi Yarı Açık Çark.

DİKKAT

Bu özelliklerin dışındaki kimyasal ve fiziksel özellikli sıvılar için MASDAF MAKİNA SAN. A.Ş.'ye başvurun.

Minimum Verimlilik Endeksi - MVE (MEI); 2009/125/EC sayılı, Ecodesign Direktifi'nin 547/2012 numaralı yönetmeliği gereği en büyük çark çapında en büyük mil gücü 150 kW ve altı olan Mas NM ve NMM Serisi Ürünleri kapsamaktadır.

Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı' nın 31 Aralık 2015 tarihli, 29579 sayılı "SU POMPALARI İLE İLGİLİ ÇEVREYE DUYARLI TASARIM GEREKLERİNE DAİR TEBLİĞİ (SGM-2015/44)" ne uygundur.

MAS NM ve NMM Pompa Serisi için Minimum Verimlilik Endeksi pompa etiketinde gösterilmektedir.

MAS NM ve NMM Pompa Serisinin MVE değerleri pompa karakteristik eğrileri üzerinde gösterilmiştir.

MAS NM ve NMM Serisi pompalar için Minimum Verimlilik Endeksi; Minimum 0,4'tür. (MVE ≥0,4)

Pompa karakteristik eğrilerinin kesik çaptaki verim değerleri % olarak belirtilmiştir.

NM ve NMM Serisi su pompaları, değişken hızlarda kontrol edilmesi durumunda pompadan sabit hızda çalışmaya göre daha fazla verim sağlanabilir. Ecodesign ile ilgili detaylı bilgiler www.europump.org sitesinden ulaşılabilir.

2.2. Performans Bilgisi

Pompanın gerçek performansı sipariş data sayfasından ve / veya test raporundan alınabilir. Bu bilgiler pompa etiketinde yazılıdır.

Katalogda çizilen performans eğrileri yoğunluğu $V=1 \text{ kg/dm}^3$ ve kinematik viskozitesi $V=1\text{cst}$ olan akışkan (su) için çizilmiştir. Yoğunluk ve kinematik viskozitesi sudan farklı olan akışkanlar için performans eğrileri farklı olacağından, gerekiyorsa **MAS-DAF MAKİNA SAN. A.Ş.**'ye danışın.





DİKKAT

Katalogda ve etiket üzerinde verilen değerlerin dışında pompayı farklı bir güçte motor ile çalıştırmayınız.

Siparişte belirtilen ve firmamızca sağlanan çalışma noktasının dışına çıkılmamalıdır. Temin edilen pompanın çalışma emniyetinin sağlanması için belirtilen talimatların yerine getirilmesi gerekir.

2.3. Garanti Şartları

Satış programımızda bulunan ürünler, firmamızın ve uluslararası **MASDAF MAKİNA SAN. A.Ş.** kuruluşunun garanti ve güvencesi altındadır.

Garanti süresi; pompanın, müşteriye MASDAF MAKİNA SAN. A.Ş. veya bayii tarafından fatura edildiği tarih itibarıyla 24 aydır. Ürün kullanım ömrü 5 yıldır.

Pompa ünitesinin; montaj ve devreye alınması bu kitapçıkta belirtilen uyarılar dikkate alınarak yapıldığında garanti şartları geçerli olacaktır.

2.4. Test

Pompa performans değerleri fabrikamız test koşullarında geçerlidir.

2.5. Basınç Limiti



Pompa çalışırken çıkış flanşındaki basınç 10 Bar'dan daha yüksek olmamalıdır. Daha yüksek basınç oluşan uygulamalarda özel sipariş gerekir.

3. GÜVENLİ ÇALIŞMA KOŞULLARI

Bu kitapçık; montaj, çalıştırma ve bakım için temel güvenlik talimatlarını içermektedir. Montaj ve işletmeye alma öncesinde, müşterinin gerekli olan tüm personeli tarafından okunmalıdır. Talimatname montaj yerinde her zaman el altında bulundurulmalıdır. Genel güvenlik talimatları ile birlikte ilk sayfada belirtilen önemli güvenlik tedbirlerine ve diğer bölümlerde tekrarlanan güvenlik önlemlerine de uyulmalıdır.

3.1. Personelin Eğitimi

Çalıştırma, bakım, muayene ve montaj personeli verilen görevi yapabilmek için gerekli bilgilere sahip olmalıdır. Bu personelin sorumlulukları, yeterlilikleri ve kontrol görevleri müşteri tarafından belirlenmeli ve personelin, çalıştırma talimatının içeriğini tamamen anlaması sağlanmalıdır. Personel yeterli bilgiye sahip değil ise; işletmeciden gerekli eğitim verilmelidir. Talep edildiğinde işletmeciden adına imalatçı/satıcı tarafından eğitim desteği sağlanacaktır.

DİKKAT

Güvenlik tedbirlerine uyumsuzluk ve personelin eğitimsizliği, personele olduğu kadar makineye ve çevreye karşı da risk oluşturabilir. Oluşabilecek zararlardan **MASDAF MAKİNA SAN. A.Ş.** sorumlu olmayacaktır.

3.2. Güvenlik Talimatlarına Uyulmaması Halinde Oluşabilecek Tehlikeler

Güvenlik talimatlarına uyulmaması kişileri, çevreyi ve makineyi tehlike altında tutarak, risk ve hasar oluşturabilir. Güvenlik talimatlarına uyulmaması aşağıdaki tehlikeleri doğurabilir:

- **Fabrikanın önemli fonksiyonları durabilir.**
- **Bakım ve servis için uygulanacak yollar tıkanabilir.**
- **Elektriksel, mekanik veya kimyasal etkiler ile insan hayatı tehlikeye girebilir.**

3.3. Kullanıcı / Operatör İçin Güvenlik Tedbirleri

Sahada, tehlikeli, sıcak veya soğuk parçalar kazara temasa karşı korunmalıdır.

Hareketli parçalar (rijit kaplin gibi) kazara temasa karşı korunmalıdır. Makine çalışma halindeyken bu parçaların koruyucuları sökülmemelidir. Elektrik enerjisinden doğan tehlikeler giderilmelidir. Bu husustaki detaylar için yerel elektrik şirketi yönetmeliklerine başvurulabilir.





3.4. Bakım ve Montaj İçin Güvenlik Tedbirleri

İşletmeci firma tüm bakım, ara kontrol ve montaj işlerinin çalıştırma talimatlarına uyan yetkili ve kalifiye personel tarafından yapılmasını temin etmelidir.

Makine üzerinde çalışma sadece makine duruşta iken yapılmalıdır. Bu çalıştırma talimatlarında tarif edilen makinenin kapatılması ile ilgili talimatların her zaman uygulanmasını gerektirir.

Sağlığa aykırı sıvıları pompalayan pompa ve setlerin tamamen uygun şekilde temizlenmesi gerekir. İşin bitiminde tüm emniyet ve koruyucu ekipmanların takılarak çalışır duruma getirilmesi gereklidir. İşletmeye almadan önce "işletmeye almaya hazırlık" bölümündeki talimatlar uygulanmalıdır.

3.5. Parça Değişimi

Parça değişimi ve modifikasyonu sadece imalatçı ile görüşmelerden sonra yapılmalıdır. İmalatçı tarafından onaylanmış değişim parçaları ve aksesuarlar emniyeti açısından önemlidir.

NOT: Uygun olmayan parça kullanımları **MASDAF MAKİNA SAN. A.Ş.** sorumluluğunda değildir.

4. TEKNİK BİLGİLER

4.1. Yapısal Dizayn

NM ve NMM serisi pompalar tek kademeli, tek girişli, emme ağız yatay eksenli, basma ağız düşey eksenli gövde ölçüleri DIN 24255 ve EN 733'e uygun kapalı radyal çarklı, yatay millî salyangoz tip pompalardır.

NMP serisi pompalar tek kademeli, salyangozlu paslanmaz çelik sac pompalardır.

EnduroPro tek kademeli yatay tip kanalizasyon ve atıksu pompaları katı parçacıklar, ham atık sular, endüstriyel atık suların pompalanması için tasarlanmıştır. Tek kanatlı, çift kanatlı ve vorteksli çarklara sahip üç tipi bulunan EnduroPro serisi pompaları, evsel ve endüstriyel ham kanalizasyon

atıklarının taşınmasında, kanalizasyon atıklarının taşınmasında, kanalizasyon arıtma tesislerinde, çamurlu ve katı parça içeren sıvıların taşınmasında, fabrika atık sıvılarının naklinde, lifli parçacık içeren sıvılar ve diğer uygulamalarda kullanılır.

4.1.1. Salyangoz Gövde

NM ve NMM serisi pompalarda emme ağız yatay eksenli basma ağız düşey eksenli olup gövde salyangoz tiptedir. Emme ve basma flanşları DIN 2533' e uygundur.

NMP serisi pompalarda emme ağız yatay eksenli basma ağız düşey eksenli olup gövde salyangoz tiptedir. Emme ve basma flanşları TS EN 1092-2' e uygundur.

EnduroPro serisi pompalarda emme ağız yatay eksenli basma ağız düşey eksenli olup gövde salyangoz tiptedir. Salyangoz gövde geniş bir profile sahiptir ve büyük katı partiküllerin kullanımı için tasarlanmıştır. Çarktan geçebilen katı parçacıklar, salyangoz gövde ile kolayca basılabilir.

4.1.2. Yardımcı Bağlantılar

Gerekli yardımcı bağlantılar için montaj resimlerine bakınız.

4.1.3. Çark

NM ve NMM serisi pompa çarkları tam radyal, çift eğimli (Francis tipi) veya karışık akımlı tiplerdir. Çarklar elektronik balans tezgâhında dinamik olarak dengelenmiştir. Eksenel itme kuvveti aşınma halkası ve denge delikleri ile dengelenmiştir.

EnduroPro serisi pompalarda farklı kullanım alanları sunabilen Vorteks (X Tipi) veya Çift Kanallı (D Tipi) çarklar kullanılmaktadır.

X Tipi Vorteks Çark

Bu tür çarklarda, sıvı transferi çark önünde vorteks hareketi ile sağlanmaktadır. Bu çarklar, uzun lifler (saç, kıl, iplik vs.) küçük katı parçacıklar ve belirli oranda gaz veya hava içeren sıvıları basmaya uygundur. Bu tür çarkların genel uygulamaları ham kanalizasyon, aktif çamur, arıtma işlemi sırasında ısıtılmış çamur, saç, kıl, iplik vs. içeren atık sularıdır.





D Tipi Çift Kanatlı Çark

D tipi çarklar çift kanatlı tasarlanmıştır. Simetrik tasarımı, titreşimsiz, dengeli çalışmasını sağlamaktadır. Bu tip çarklar, içinde belirli boyuta kadar çamur ve katı parça bulunan; ancak elyaf, gaz veya hava içermeyen atık sulara uygundur. Genellikle ızgaradan geçmiş kanalizasyon, mekanik olarak arıtılmış kanalizasyon, endüstriyel atık sular, aktif çamur ve sel sularının pompalanması için kullanılır.

D Tipi Yarı Açık Çarklar (DN50 için)

Bu tip çarklar, DN50 boyutundaki pompa modeline monte edilen, içinde belirli boyuta kadar çamur ve katı parça bulunan; ancak elyaf, gaz veya hava içermeyen atıksulara uygundur. Bu tasarım ile çarkın, atıksuyu iletimi sırasında katı partiküller yüzünden tıkanmaması sağlanır. Genellikle ızgaradan geçmiş kanalizasyon, mekanik olarak arıtılmış kanalizasyon, endüstriyel atık sular, aktif çamur, evsel atıksular ve sel sularının pompalanması için kullanılır.

4.1.4. Mil

Pompalarda, farklı yüklerde çalışabilen rijit shaft bulunmaktadır. Eğilmeye mukavim çap ve yatak ile salmastra arasındaki kısa mesafe sayesinde sızdırmazlık için optimum koşulları yaratan doğru bir çalışma sağlanmaktadır.

4.1.5. Yataklama ve Yağlama

NM serisi santrifüj pompalarda rulmanlı yatak kullanılmaktadır. Yataklama, DIN 24255 kapsamındaki pompalarda özel bir gres ile ömür boyu yağlanmış DIN 625'e uygun iki adet 6300-2R5-C3 tipi sabit bilyalı yatak ile sağlanır. Daha büyük pompalarda ise bir adet 3300 tipi, bir adet 6300 veya NU 300 tipi rulman kullanılır. Rulman yatağı içine su kaçmasını önlemek için yatak kapaklarının önünde su siperi bulunmaktadır.

NMM ve NMP tipi monoblok yapıdaki pompalarda rulman kullanılmamaktadır. Motor rulmanı eksenel ve radyal kuvvetleri karşılamak için yeterlidir.

EnduroPro serisi pompalarda uzun ömürlü sıvı yağlı tip rulmanlar kullanılır. Opsiyonel olarak gres yağlamalı rulmanlar da kullanılabilir. Pompa tarafında ve motor tarafında 3300/6300 serisi ağır hizmet tipi rulmanlar kullanılır.

Standart imalatımızda sıvı yağlamalı yataklara sahip olan pompalar içerisinde yağ olmadan sevk edilir. Pompa çalıştırılmadan önce mutlaka yağ göstergesinden yağ seviyesi kontrol edilmelidir. Yağ seviyesi göstergeden görülemeyecek seviyede ise rulman yatağı üzerinde bulunan doldurma tapasından sıvı yağ ekleyiniz. Kullanılan sıvı yağın yüksek kalitede, çalışma sıcaklığı aralığı yüksek olan, oksidasyon direnci yüksek bir yağ olmasına dikkat edilmelidir. Örnek olarak Shell Tellus T46 veya eşdeğeri sıvı yağ kullanımı tavsiye edilir.

Gres yağlamalı pompalarda ise ilk çalıştırma öncesinde, yatak kapakları üzerinde yer alan tapa yerinden yağ dışarı akma noktasına gelmeyecek şekilde az miktarda gres basılmalıdır. Fazla miktarda gres basılması yatak sıcaklığında artışa sebep olacaktır. Kullanılan gres yağının yüksek kalitede, çalışma sıcaklığı aralığı yüksek olan, oksidasyon direnci yüksek bir yağ olmasına dikkat edilmelidir. Örnek olarak Shell Alvania RT3, Castrol Pyroplex Blue NLGI2 veya eşdeğeri gres yağ kullanımı tavsiye edilir.

4.1.6. Salmastra

NM serisi pompalar, müşteri taleplerine veya pompalanacak akışkan cinsine göre hem yumuşak hem de mekanik salmastralı olarak dizayn edilebilirler.

NMM ve NMP serisi gibi monoblok yapılı pompalarda sızdırmazlık mekanik salmastra ile sağlanmaktadır.

EnduroPro serisi pompalarda ise standart olarak SiC-SiC malzemeli iki mekanik salmastra kullanılmaktadır. 2. Salmastra bölgesi tampon yağ bölgesi ile korunmuş olup, sızıntı durumunda üstün koruma sağlanabilmektedir.





4.2. Pompa Grubunun Konstrüksiyonu

4.2.1. Tahrik

Pompalarda; DIN IEC, VDE ve TSE standartlarına uygun 3 fazlı, tam kapalı, fan soğutmalı, sincap kafesli, DIN 42673'e uygun güç ve hızlarda elektrik motoru tahrik için kullanılır.

Elektrik Motorunun;	
İzolasyon Sınıfı	: F
Koruma Sınıfı	: IP 54-IP 55
Frekans	: 50 Hz
Çalışma Şekli	: S1
Yol verme Şekli	: 4 kW'a kadar 3x380V (Y) 4 kW' tan büyük güçlerde 3x380V (Δ)+(Y/Δ)

NM ve EnduroPro serilerinde isteğe bağlı olarak dizel motorlar da tahrik için kullanılabilir.

4.2.2. Mil Kaplini ve Kaplin Muhafazası

Pompalarda elastik kaplin kullanılmaktadır. Kaplinin bulunduğu bölgede EN 953 'e uygun kaplin muhafazası vardır.



Kaza güvenlik yönetmeliklerine göre pompa sadece EN 953'e uygun kaplin muhafazası ile çalıştırılmaktadır. Eğer kaplin muhafazası temin edilmemişse, işletmeci tarafından takılmalıdır.

4.2.3. Taban Plakası

DIN 24259' a uygun çelik sacdan veya U profil çelikten imal edilmiştir.

5. TAŞIMA VE DEPOLAMA

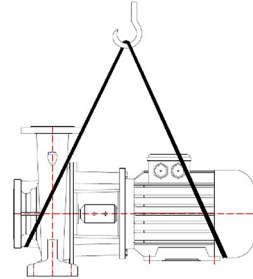
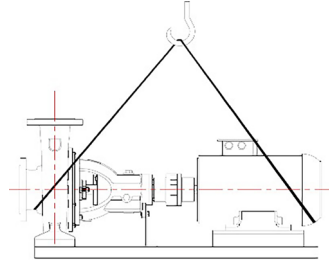
Emme ve basma bağlantıları ve tüm yardımcı bağlantılar taşıma ve stoklama sırasında kapatılmalıdır. Kör tapalar pompa grubu monte edilirken çıkarılmalıdır.

5.1. Taşıma

Pompa ve pompa grubu montaj yerine kaldırma ekipmanları kullanılarak güvenli bir şekilde taşınmalıdır.



Geçerli olan genel yük kaldırma güvenlik yönetmelikleri uygulanmalıdır. Pompa ünitesini kaldırırken ve taşıırken alttaki şekildeki gibi bir askı sistemi kullanınız. Pompa grubunu kaldırırken motorun veya pompanın askı halkalarını kullanmayınız. Aşırı yük nedeni ile kırılabilir ve hasara neden olabilir. Askı için örgülü bez halat tercih ediniz.



Şekil 1: Pompa Grubunun Taşınması



Yanlış kaldırma personelinin yaralanmasına ve pompa ünitesinin zarar görmesine neden olabilir.

Taşıma Hasarları

Pompayı teslim alırken kontrol ediniz. Herhangi bir hasar varsa firmaya bildiriniz.





5.2. Depolama



Depolama süresince üniteyi temiz, kuru ve kapalı bir alanda saklayınız.

Pompanın uzun süre devre dışında kalacağı (yedeege alınacağı) durumlarda aşağıdaki yönergeleri uygulayınız.

1. Pompa içinde su varsa boşaltınız.
2. Pompa gövdesi ve çarkını, emme ve basma hattına kısa bir süre temiz sıvı fışkırtmak suretiyle temizleyin.
3. Pompa gövdesi, emme ve basma hattını boşaltın.
4. Eğer tamamen boşalması imkânsız ise, pompa gövdesi içine az bir miktar antifriz ekleyin. Milî el ile döndürerek antifrizin karışmasını sağlayın.
5. Emme ve basma çıkışlarını conta ile kapatınız.
6. Pompa gövdesi içine uygun bir marka pas önleyici ve korozyon önleyici sprey sıkınız.
7. Donmayı engellemek ve rulmanların yağlanması için ayda bir kez pompa milini el ile çeviriniz.

6. YERLEŞTİRME / MONTAJ

6.1. Montaj

Pompa ve motor; standart imalatımızda ortak bir taban plakası üzerine yatay yerleştirilmiştir.

6.1.1. Montaj Yeri

Pompa kontrol ve bakım için kolaylıkla ulaşılabilir bir yerde olmalıdır. Pompa odası; kren, yük asansörü veya forklift gibi kaldırma sistemlerini kullanmaya uygun olmalıdır.

Pompa emme basıncının en yüksek değerde olabilmesi için grup mümkün olduğunca tesisin en alçak noktasına monte edilmelidir.

6.1.2. Montaj Yeri-Ortam Sıcaklığı

Pompa gruplarının bulunduğu ortamın sıcaklığının +40 Co 'nın üzerine çıktığı durumlarda, ortama yayılan ısıyı yok edecek ve temiz hava sağlayacak uygun bir havalandırma sağlanmalıdır.

6.2. Bağlantı Şekli

Bağlantı tipi; pompa ve motorun dizayn tipine ve büyüklüğüne olduğu kadar, yerel montaj şartlarına da bağlıdır. Ayaklı ve motorlu yatay pompalar ortak taban plakasına yerleştirilmiştir.

6.3. Temel

6.3.1. Genel

Pompa kaidesinin (taban plakası) beton ile doldurulması zorunludur. Zemin / beton esaslı temel veya çelik iskeletli temel şeklinde olmalıdır.

NOT: Temel, pompa grubunun ağırlığının tüm alana yayılacağı şekilde olmalıdır.

6.3.2. Çelik İskeletin Temel Özellikleri

Çelik iskeletli temel; taban plakası tüm alana temas ederek yere cıvatalanacak veya kaynaklanacak şekilde olmalıdır.

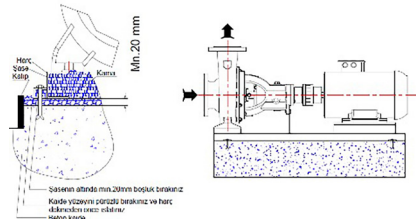
DİKKAT

Eğer taban plakası sadece dört noktadan desteklenmiş ise, pompa grubu ortada kalacak, kaplin ayarının bozulmasına ve ses seviyesinin artmasına sebep olacaktır.

6.3.3. Zemin Özellikleri

Temel yatay, düzgün, temiz ve tüm ağırlığı kaldıracak kapasitede olmalıdır.

NOT: Betonarme temeller en az B 25 dayanım sınıfında standart betonla yapılmalıdır.



Şekil 2: Örnek Beton Zemini





6.3.4. Pompa Grubunun Sabitlenmesi

Grubun temel üzerinde ayarları yapıldıktan sonra; karşılıklı sabitleme civataları dönüşümlü olarak eşit şekilde sıkılmalıdır.

Taban plakasının tüm alanı mümkün olduğunca sulu harç karışımı ile doldurulmalıdır.

NOT: Kalıplama ve harç karışımı ile sabitleme sırasında taban plakasının tüm yüzeyinin temel ile temas ettiğinden ve boşluklar kalmadığından emin olunmalıdır. Şasenin içi komple betonla doldurulmalıdır.

6.4. Kaplin Ayarı

6.4.1. Genel

Bir pompa grubunun sağlıklı çalışabilmesi için kaplin ayarının iyi yapılması gerekmektedir. Titreşim, gürültü, yatak ısınması, aşırı yüklenme (çok amper çekme) gibi sorunların nedeni eksen ayarı bozuk veya yanlış seçilmiş kaplindir.



Elastik kaplin, motor ve pompa eksenleri arasındaki eksenleme hatalarını düzeltmez; fakat hataları görmemizi sağlar.

Isınma, titreşim, gürültü ve rulmanlarda aşınma problemlerinin görülmemesi için kaplin ayar hataları mutlaka giderilmeli ve sık sık kontrol edilmelidir.

Üzerinde takılı bulunan kaplin dışında farklı bir kaplin kullanmayınız.

6.4.2. Kaplin Ayarının Yapılış Şekli

Kaplin ayarı için en az iki adet yaklaşık 10 cm boyunda düzgün kenarlı metal parçası (çelik cetvel veya master vs.) ve bir adet hassas kumpas gereklidir (Şekil 3) (Daha hassas ayar için özel cihazlar kullanılabilir).

Bir kaplinde genellikle iki çeşit ayar hatası olabilir.

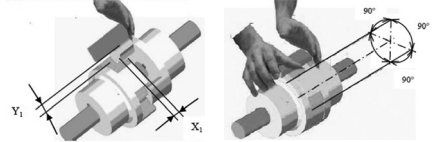
1. Paralel Eksen Kayma Hatası (Şekil 4-Şekil 6)

Paralellik hatasını kontrol etmek için düzgün kenarlı master, kaplinin yüksekte olan parçası üzerine eksene paralel olarak bastırılır. Masterın diğer parçaya göre durumuna bakılır. Master her iki parçaya da aynı anda temas etmemelidir. Bu işlem kaplinin üstünde, altında, sağında ve solunda olmak üzere dört farklı yönde yapılmalıdır. Her yönde uygun sonuçlar bulunduğu kaplinde paralellik sağlanmıştır.

2. Açısal Hata (Şekil 5-Şekil 7)

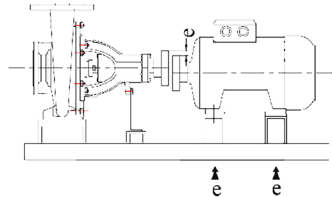
Açısal hatayı kontrol etmek için kaplinin iki yarısı arasındaki mesafe karşılıklı olarak yatay ve düşey düzlemde ölçülür. Dört noktada alınan ölçüler eşit olmalıdır.

Ayar hataları yatay veya düşey düzlemde olabilir. Yatay düzlemdeki hatalar pompa veya motor ayakları altına ince sac parçaları (Liner-şim) koyarak, düşey düzlemdeki hatalar ise; pompa veya motoru bağlantı deliklerinden yatay düzlemde kaydırarak düzeltilir.



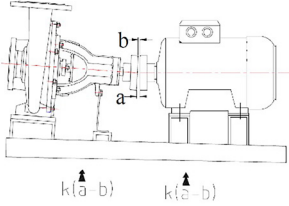
Şekil 3: Yatay ve Düşey Düzlemde Kaplin Ayarının Kontrolü

Aşağıdaki şekiller kaplin ayarındaki hataları ve düzeltme yöntemlerini göstermektedir.

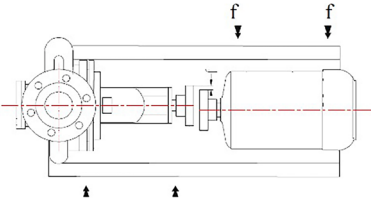


Şekil 4: Düşey Düzlemde Paralel Kayma Hatası ve Düzeltmesi

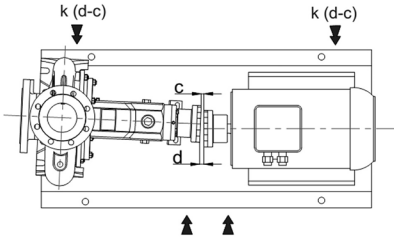




Şekil 5: Düşey Düzlemde Açı Hatası ve Düzeltmesi



Şekil 6: Yatay Düzlemde Paralel Kayma Hatası ve Düzeltmesi



Şekil 7: Yatay Düzlemde Açı Hatası ve Düzeltmesi



Pompa grubu kaplinlerinin aynı eksende olduğundan (şekildeki gibi) emin iseniz kaplin muhafazasını takınız.

Santrifüj pompalar için kaplin ayar toleransları, doğru hizalamanın sağlanması açısından kritik öneme sahiptir. Kaplin ayar toleransları, kaplin çapı, işletme hızları ve uygulamanın gerektirdiği hassasiyet gibi çeşitli faktörlere bağlı olarak değişebilir.

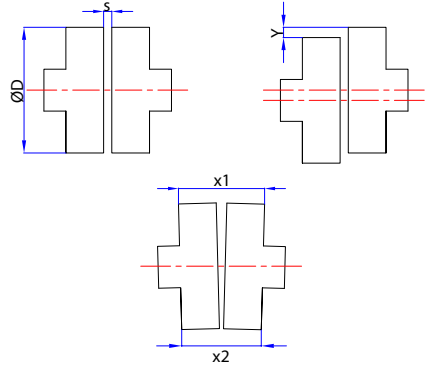
Genel olarak kaplin ayar toleransları şu parametrelere göre belirlenir:

Eksenel Tolerans (Aks sapması): Eksenler arasındaki eksenel kayma miktarı.

Açısal Tolerans (Açısal hizalama): İki mil arasındaki açısal fark.

Paralellik Toleransı (Yanal hizalama): İki milin merkez çizgilerinin yanal kayması.

Kaplin çapına bağlı olarak tavsiye edilen kaplin ayar toleransları:



Kaplin Çapı ØD(mm)	Eksenel Boşluk S (mm)	Eksenel (mm)	Paralellik Y (mm)	Açısal X (mm/100mm)
69	3	0,05	0,05	0,05
78 - 96	4	0,1	0,1	0,1
106 - 200	5	0,2	0,2	0,2
224 - 400	6	0,2	0,2	0,2
450 - 550	8	0,25	0,25	0,25





6.4.3. Pompa ve Motorun Akuplajı

Eğer, pompa grubu kullanılacağı yerde akuple ediliyor ise kaplin aşağıdaki gibi takılmalıdır.

1. Pompa ve motor shaft ucunu içine bir molibden disulfid tabakası ile kaplayın ve kamayı takın.
2. Kaplin yarılarını bir itme cihazı vasıtası ile pompa ve motor shaftlarına doğru, shaft ucu kaplin göbeğine oturana dek itin, eğer bir çekici mevcut değil ise kaplin parçalarını (kaplin lastikleri çıkarılarak) yaklaşık 100°C'ye kadar ısıtmak itmeyi kolaylaştırır. Kaplin montajı sırasında pompa ve motor parçalarında oluşabilecek aksel itme engellenmelidir. Kaplin parçalarını yerleştirirken, pompa milini çark tarafından, motor milini de pervane tarafından destekleyin, gerekirse pervane başlığını sökün.
3. Her iki kaplin göbeğindeki vidaları (setuskur) sıkın.
4. Pompa ve motoru bağlarken kaplin parçaları arasında uygun aralığın kaldığından emin olun.
5. Taban plakasına veya direkt temele bağlı yatay pompa gruplarında kaplin ayarı madde 6.4.2' de tarif edildiği gibi yapılmalıdır.
6. Kaplin muhafazasını yerleştirin.



Kaza önlem yönetmeliklerine göre, dönen parçalara ait tüm korumalar ve koruyucu aygıtlar yerinde ve işler durumda olmalıdır.

6.5. Borulama

6.5.1. Genel



- Pompayı boru donanımı için bir taşıyıcı veya destek noktası gibi kullanmayınız.
- Boru sistemi altına yeterli destekler koyarak boru ve armatürlerin ağırlığını bu desteklerin taşımasını sağlayınız.
- Pompanın girişine ve çıkışına esnek parçalar

(Kompansatör) koyarak boru sisteminin pompaya yüklenmesini önleyiniz.

- Bu taşıyıcı esnek parçaların basınç altında uzayacağını düşünerek; yerleştiriniz.
- Emme borusu pompaya doğru yükselen bir eğimde olmalı, borudaki havanın pompaya doğru ilerlemesi sağlanmalıdır.
- Basma boru hattının pompadan depo veya çıkış noktasına doğru yükselen bir eğimde olması ve hava cebi yapacak şekilde yükselip alçalmalar olmaması önemlidir. Hava cebi yapabilecek noktalara vantuz veya purjör gibi hava boşaltmaya özel parçalar konmalıdır.
- Boru çapının ve kullanılan armatürlerin en az pompa ağız çapı kadar veya tercihen bir veya iki boy büyük olması önemlidir. Pompa ağız çapından küçük çapta armatürler kesinlikle kullanılmamalıdır. Özellikle dip klapesi, süzgeç, pislik tutucu, filtre, çekvalf ve vana gibi elemanların serbest geçiş alanları büyük, hidrolik kayıpları az olanları tercih edilmelidir.
- Sıcak sıvılarla çalışan sistemlerde ısıl genleşmeler hesaplanmalı, kompansatörler bu genleşmeye uygun özellikte ve pompaya yük getirmeyecek konumda yerleştirilmelidir.

6.5.2. Boru Montajında Yapılacak İşlemler



Boru montajında aşağıdaki işlemleri mutlaka yapınız.

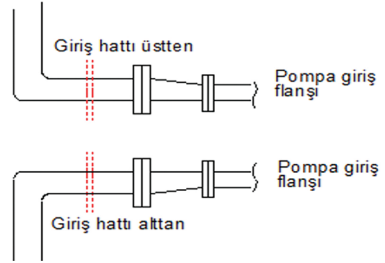
- Pompayı temel betonu üzerine Şekil 2'de belirtildiği şekilde montajını yapınız.
- Emme ve basma ağzlarına firmamız tarafından konmuş, üzerinde firmanın logosu olan koruyucuları sökünüz.
- Emme ve basma ağzlarını içi dolu (orta deliği açılmamış) lastik veya klingrit contalarla kapatınız. Bu önlem boru montajı sırasında pompa içerisine kaynak çapağı, kaynak cürufu, kum, taş, tahta parçası v.s. gibi yabancı maddelerin girmesini önlemek için önemlidir. Bu contaları montaj bitene kadar sökmeyiniz.
- Boru montajına pompa tarafından başlayınız.



Sıra ile gereken parçaların montaj ve kaynak işlemlerini yaparak ilerleyiniz.

- Bu işlemler sırasında taşıyıcı destek parçalarını yerlerine koymayı ihmal etmeyiniz.
- Böylece emme tarafında emme deposu veya var ise dip klapesine, basma tarafında basma kollektörüne ve ardından basma borusuna kadar olan tüm boru sistemini tamamlayınız.
- Tüm montaj ve kaynak işlemleri tamamlandıktan ve kaynak işleminden gelen ısınma yok olduktan sonra, emme deposundan basma borusuna (cebri boru) kadar olan bütün cıvatalı bağlantıları sökünüz; sökülebilen tüm parçaları ayırınız.
- Bu parçaları temizleyiniz ve ardından astar boya ile içini dışını tamamen boyayınız.
- Parçaları tekrar yerlerine bağlayınız. Ancak bu defa basma hattından başlayarak pompaya doğru ilerleyiniz. Bu sırada flanş contalarını kontrol etmeyi unutmayınız. Gerekirse (Kaynak sırasında bir bozulma olmuşsa) değiştiriniz.
- Pompa flanşına ulaşıldığında, bu son ek noktasında pompa flanşı ile boru sisteminin son flanşı arasında bir eksen veya delik kaçıklığı varsa, bu kaçıklığı gidermek için manivela v.s. kullanarak sistemi zorlamayınız. Kolayca düzeltilmeyecek hatalara neden olabilirsiniz.
- Pompa flanşı ile boru flanşı arasında kaynak çekmelerinden ya da başka nedenlerden meydana gelen eksen kaçıklığı var ise; düzeltmek için boruyu uygun bir yerinden kesiniz. Pompa tarafındaki parçayı pompaya bağlayınız. Kestdiğiniz yerde gerekli düzeltmeyi yaparak parçaları yeniden kaynakla birleştiriniz.
- Son kaynak yapılan parçayı sökerek temizleyiniz ve yeniden boyayıp yerine monte ediniz.
- Bütün bu işlemler bittikten sonra pompa giriş ve çıkışına koyduğunuz deliksiz contaları sökünüz. Deliklerini açarak tekrar yerine yerleştiriniz.

6.5.3. Boru Montajı Sonrası Yapılacak İşlemler ve Boru Donanımı



Şekil 8: Boru Donanımı

Örnek boru donanımı Şekil 18'de gösterilmiştir. Emme ve basma boru hatlarına uygun manometreler takılmalıdır.



Pompa sisteminde yardımcı boru donanımı varsa bunları tamamlayınız. (Salmastra veya yatak soğutma suyu, drenaj borusu, yağ borusu vs.)

6.6. Motor Bağlantısı

Motor elektrik bağlantı şemasına uygun olarak, elektrik teknisyeni tarafından bağlanmalıdır. Yerel elektrik kuralları ve yönetmelikleri uygulanmalıdır.



- Elektrik bağlantıları yetkili elektrikçiler tarafından yapılmalıdır.
- Pompa demontajı sırasında motor kapağını sökmeden elektriğin kesilmiş olduğundan emin olunuz.
- Motorunuza uygun, elektrik bağlantısı kullanınız.



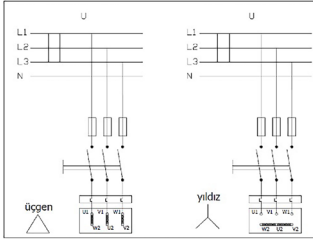
Asla elektrik kablo bağlantıları tamamen bağlanmamış pompa ünitelerini çalıştırmayınız.





6.6.1. Motor Bağlantı Şeması

Kalkışta yüksek moment gerektiren pompa motorlarını yıldız-üçgen bağlamayınız. Frekans kontrollü motorlar; kalkışta yüksek moment ve düşük hızlarda uygun soğutma gerektirirler. Bu motorlar için gerekli soğutmayı sağlayınız.



Şekil 9: Elektrik Bağlantı Şeması

Elektrik Hattı	Motor	
U (Volt)	230/400 V	400 V
3 x 230 V	Üçgen	-
3 x 400 V	Yıldız	Üçgen

6.6.2. Motor Koruması

- Güç kaynağına üç fazlı motor bağlanmalıdır.
- Termik korumalı bir motorun ısı nedeniyle devreden çıkışından sonra, motorun soğumasını bekleyiniz ve motor tam olarak soğumadan otomatik olarak çalışmayacağından emin olunuz.
- Motoru aşırı yüklemeye ve kısa devrelere karşı korumak için termik veya termik-magnetik röle kullanınız. Bu röleyi motorun çektiği nominal akıma göre ayarlayınız.



Elektrik ekipmanları, terminalleri ve kontrol sistemlerinin unsurları çalışmazken de akım taşıyabilir. Ölümcül ve ciddi yaralanmalara ya da onarılmaz malzeme zararlarına neden olabilir.



7. DEVREYE ALMA / DURDURMA

7.1. Devreye Alma Öncesi Hazırlıklar

YAĞ KONTROLÜ: Standart imalatla pompalar, ömür boyu bakım istemeyen kendinden gresli rulmanlar ve yataklarla donatılmıştır. Yağ kontrollü gerektirmemektedir. İsteğe bağlı sıvı yağlamalı yataklama tercih edilmektedir.

- Pompa salmastralarını kontrol ediniz.
- Yol verme öncesi pompanın ve emme borusunun tamamen su ile dolu olduğundan emin olunuz. Bu konuda cebri beslemeli pompalar için bir sorun yoktur. Emme vanası varsa açılır, hava tapaları gevşetilerek havanın atılması ve pompanın tamamen su ile dolması sağlanır.
- Dip klapeli pompalarda ise pompa doldurma tapası açılarak su ile doldurulur. Veya basma hattında birikmiş sudan yararlanarak küçük bir vana ile çekvalf baypas edilerek pompanın dolması sağlanır.
- Vakum pompası ile yol verilen pompalarda vakum pompası çalıştırılarak suyun emme borusunda yükselmesi ve ardından pompayı doldurması sağlanır.
- Pompa milinin el ile rahat bir şekilde döndüğünü kontrol ediniz.



Pompanızı kuru (SUSUZ) çalıştırmayınız.

7.2. Dönme Yönünün Kontrolü

- Pompanın dönme yönü pompa etiketi üzerinde bir ok ile gösterilmiştir. Özel durumlar dışında, motordan pompaya doğru bakıldığında saat ibresi yönündedir. Şaltlere çok kısa bir süre için basarak pompanın bu yönde döndüğünü görünüz. Ters yönde dönüyor ise faz bağlantılarının ikisinin yerini değiştiriniz.
- Motor bağlantısı üçgen ise, basma tarafında vanayı yavaş yavaş açınız.
- Motor bağlantısı yıldız-üçgen ise, zaman rölesini maksimum 10 saniyeye ayarlayınız.



Start butonuna basarak, yıldızdan üçgene geçişini izleyiniz. Üçgene geçtiğinden emin olduğunuzda çıkış vanasını yavaş yavaş açınız. Vanayı motor üzerindeki amper değerini panoda okuyuncaya kadar açınız.

Dönüş yönü ve Akışkan bağlantı yönü gibi işaretlere mutlaka uyulmalı ve her zaman görülecek biçimde muhafaza edilmelidir. Dönüş yönü kontrolü için kaplin muhafazasını söktüyseniz, muhafazayı yerine bağlamadan pompayı tekrar çalıştırmayınız.



Dönen ve sabit duran parçaların birbiri ile temas etmesi sonucu sıcaklık artışı meydana gelebilir. Dönme yönünü asla pompa kuru iken kontrol etmeyiniz.

7.3. Pompaya Yol Verme

- Emme vanasının (Varsa) acık, basma vanasının kapalı olduğunu kontrol ediniz. Şalteri kapatarak motora yol veriniz.
- Motorun yeterli hıza erişmesini bekleyiniz. Yıldız-Üçgen yol vermeli motorlarda motorun üçgene geçmesini bekleyiniz.
- Pano üzerindeki ampermetreyi gözleyerek, basma vanasını yavaş yavaş açınız.
- İlk çalıştırmada cebri boru boş ise vanayı sonuna kadar açmayınız. Ampermetreyi izleyerek akımın motor etiketinde yazılı değeri geçmemesini sağlayacak şekilde kontrollü olarak açınız.
- Vanayı tamamen açtıktan sonra pompa çıkışındaki manometreden basıncı kontrol ediniz ve bu değerin pompa işletme noktasındaki (veya pompa etiketindeki) değer olduğunu görünüz.
- Vana tam acık iken manometrede okuduğunuz değer etiket değerinden küçükse, yükseklik fazla hesaplanmış demektir, vanayı kısarak manometredeki değeri arttırınız ve etiket değerine getiriniz.
- Vana tam acık iken manometrede okuduğunuz değer etiket değerinden büyükse, manometrik yükseklik eksik

hesaplanmış demektir. Pompa istenenden az debi basmaktadır. Tesisatınızı ve hesaplarınızı yeniden kontrol ediniz.

Minimum Debi: Pompa işletme sırasında zaman zaman sıfır debi ile (Kapalı vana durumunda) çalışacaksa, pompa içindeki su aşırı ısınarak pompaya zarar verebilir. Böyle durumlarda pompa çıkışına bir Minimum Debi Valfi (Min Flow Valve) bağlanmalıdır.



Pompada aşırı ısınma meydana gelirse motoru durdurunuz, soğumasını bekleyiniz. Soğuduktan sonra dikkatlice yol veriniz.

7.4. Pompayı Durdurma



Ani duruş ve kalkışlarda basma borusu uzun olan yüksek debili pompalarda su darbesinin oluşmaması için araya basınç düşürücü valf konulmalıdır. Aksi halde ani duruşta, suyun geriye hareketi su darbesine neden olur ve pompayı patlatılabilir. Bu da akışkanın çevreye yayılmasına (özellikle kızgın, zehirli, kimyasal) pompa gövdesinden parçanın fırlamasına sebep olacaktır. Normal şartlarda (ani elektrik kesilmesi v.b. haller dışında), pompayı aşağıdaki gibi durdurunuz:

- Basma vanasını yavaş yavaş kapatınız.
- Şalteri açınız, motoru durdurunuz. Rotorun yavaşlayarak durduğunu görünüz.
- En az bir iki dakika geçmeden motora tekrar yol vermeyiniz.
- Pompa uzun süre devre dışı kalacaksa emme vanasını ve yardımcı devreleri de kapatınız. Pompa bina dışında ve don tehlikesi var ise, tüm boşaltma tapalarını sökünüz ve pompa içindeki suyu tamamen boşaltınız. Bakınız 5.2. Depolama

DİKKAT

Dona karşı pompa tapalarını açarak, içerideki suyu boşaltınız.





8. BAKIM

DİKKAT

Bakım operasyonları sadece yetkili personel tarafından uygulanmalıdır. Her zaman koruyucu giysi giyilmelidir.

Yüksek ısılara ve zararlı ve/veya yanıcı sıvılara karşı koruma geliştirin. Personelin el kitabını okumasını sağlayın ve özellikle, gerekli özel işler için o bölümlere uyarlayınız.

- Güvenlik tedbirlerindeki talimatlar bakım ve tamir esnasında uygulanmalıdır.
- Düzenli takip ve bakım pompa ve motorun ömrünü arttıracaktır.

Aşağıdaki talimatlar uygulanmalıdır.

8.1. İşletme Sırasında Yapılacak Kontroller

- Pompa hiçbir zaman susuz çalıştırılmamalıdır.
- Pompa uzun süre kapalı vana (sıfır debi) konumunda çalıştırılmamalıdır.
- Sistemin parçaları veya sistemin ısısı 60°C' yi aştığı durumlarda alevlenmeye karşı tedbir alınmalıdır. Gerekli alanlara koruma anlamına gelen "sıcak yüzey" uyarısı konulmalıdır.
- Pompa çalışırken yardımcı sistemlerin tümü devrede olmalıdır.
- Mekanik salmastralı pompalarda fazla bir bakım gerekmez. Mekanik salmastradan su gelmesi salmastra yüzeylerinin aşındığını ve yenilenmesi gerektiğini gösterir.
- Sisteminizde yedek pompa var ise, yedek pompayı haftada bir kez kısa bir süre çalıştırarak işletmeye hazır tutunuz. Bu pompalara ait yardımcı sistemleri de kontrol ediniz.



Pompa devreye alınmadan önce pompa ve emme hattının havası tahliye edilmelidir. Pompalanan akışkan ile temas eden pompanın iç kısmı, conta baskısı ve yardımcı sistemler dâhil olmak üzere daima pompalanan akışkan ile doldurulmuş olmalıdır.



- Besleme basıncının yeterli düzeyde olmasını sağlayınız.
- Pompayı, üretici tarafından belirtilen sıcaklık, basınç veya devir sayısı değerlerinin üzerindeki değerlerde çalıştırmayınız, pompaya uygun olmayan akışkanları kesinlikle kullanmayınız.
- Sıvı ve gres yağlamalı pompalarda yağ ilave veya değişim periyotlarına mutlaka uyunuz. Yağ ilave veya değişim periyotları, pompaların işletmelerdeki çalışma koşullarına ve çalışma zamanlarına bağlı olarak değişkenlik göstereceğinden dolayı işletme tarafından belirlenmiş olmalıdır. Kesinlikle farklı tipteki yağları birbiri ile karıştırmayınız.

Tavsiye edilen yağ değişim periyotları:

Devir [d/d]	Değişim Periyodu
3000	1500 çalışma saati
1500	2500 çalışma saati
1000	4000 çalışma saati

8.1.1. Parça Kontrolü

DİKKAT

Görsel tetkiki yapabilmek için pompaya her yönden ulaşılabilmelidir. Özellikle motor ve pompa iç ünitesini sökebilmek amacıyla yeterli bakım ve tamir alanı bırakılmalıdır. Ayrıca boru hattının kolayca takılıp sökülebileceğinden emin olunmalıdır.

8.1.2. Yatak ve Yağlama

DIN 625' e uygun bakım gerektirmeyen rulmanlı yataklar bulunur. Rulmanlı yatakların normal servis ömrü en az DIN ISO 5199 teknik spesifikasyonlarında belirtilen işletme saatlerine ulaşır.

8.1.3. Salmastra Bakımı

8.1.3.1. Yumuşak Salmastralar

- Yumuşak salmastra değişimine başlarken önce gleni söküp geriye alınız, eski



salmastraları özel tirbuşon veya sivri uçlu bir aletle çıkarınız. Varsa sulama halkasını çıkarınız ve salmastra kutusunun içini, gleni ve sulama halkasını temizleyiniz.

- Uygun olcu ve kalitedeki salmastrayı mil burcu üzerine sararak uçlarının tam kapandığını görünüz.
- İlk halkayı ek yeri üste gelecek şekilde yerleştirip, gleni kullanarak yerine itiniz.
- Varsa sulama halkasını yerine itiniz.
- Diğer halkaları da ek yerleri bir alta, bir üste gelecek şekilde yerlerine itiniz.
- Son halkayı da yerleştirdikten sonra, gleni yerine yerleştirip önce tamamen sıkınız. Böylece ezilen salmastra halkaları salmastra kutusunun şeklini alır.
- Sonra somunları gevşetiniz. Mili döndürerek somunları yavaş yavaş tekrar sıkınız. Milin hafifçe frenlendiğini fark ettiğiniz zaman sıkmayı durdurunuz.
- Pompayı çalıştırdıktan sonra salmastralardan damla damla su gelmesi gerekir. Damla miktarı dakikada 10 damladan az, 30 damladan fazla olmamalıdır. Glen somunlarını karşılıklı olarak hafifçe sıkıp gevşeterek uygun ayarı bulunuz.



- Salmastra bölgesinden akan suyun, çevre ve güvenlik açısından uygun bir yöntemle toplanmasını ve/veya tahliyesini sağlayınız.
- Glen ayarı yaptıktan sonraki iki saat sonunda salmastra sıcaklığını kontrol ediniz. Salmastra sıcaklığı, ortam sıcaklığındaki suyu basan bir pompa için 80°C'yi geçmemelidir.



Yüksek sıcaklıkta sıvılar basan pompalarda salmastra soğutma uygulamaları bulunmaktadır.



Glen somunlarını sıkarken bol kollu giysi giymeyiniz. Aksi halde kolunuzu dönen mile kaptrmanıza ve yaralanmalara sebep olabilir.

8.1.3.2. Mekanik Salmastralar

Mekanik salmastra; pompalarda kesin sızdırmazlık sağlayan, yumuşak salmastradan daha az bakım isteyen, daha gelişmiş bir salmastra türüdür.

Mekanik salmastra;

1. Ağır çalışma koşullarında güvenli sızdırmazlık sağlar. (Kirlı su pompalarında, kimyasal proses ve rafinerilerde sanayi pompalarında)
2. Montajı kolaydır ve daha az bakım ister.
3. Milde aşınma yaratmaz.
4. Salmastranın çalışması mil yüzeyi kalitesine bağlı değildir.

8.1.4. Kaplin

Bölüm 6.4' de belirtildiği gibi kaplin ayarı sık sık kontrol edilmelidir.



Aşınmış olan lastikler mutlaka değiştirilmelidir.

8.1.5. Tahrik

Motor üreticisinin işletme talimatlarına müracaat ediniz.

8.1.6. Diğer Elemanlar

Boru bağlantılarının ve contalarının düzenli kontrolünü yapınız, aşınan parçaları değiştiriniz.

8.2. Servis Hizmeti

Satış Sonrası Hizmetler Departmanımız servis desteği sağlamaktadır. İşletmeci montaj/demontaj işlemlerini yetkili veya eğitimli personele yaptırılmalıdır. Montaj/demontaj işleminden önce pompanın içinin boş ve temiz olmasına dikkat edilmelidir.

Bu fabrikamız veya yetkili servislerimize gönderilen pompalar için de geçerlidir.



Sahada yapılacak tüm işlemlerde, personel ve çevre güvenliğini sağlayınız.





8.3. Yedek Parça

Pompaların yedek parçaları, üretim tarihinden itibaren **ON YIL MASDAF MAKİNA SANAYİ A.Ş.** tarafından temin edilme garantisi altındadır.

Yedek parça siparişlerinizde pompanızın etiketinde yazılı olan aşağıdaki değerleri tarafımıza bildirilmesi gerekmektedir:

Pompa Tipi ve Boyutu:

Motor Gücü ve Hızı:

Pompa Seri Numarası:

Debi ve Basma Yüksekliği:

Deponuzda yedek parça bulundurmamak istiyorsanız, aynı tipteki pompa sayısına bağlı olarak iki işletme yılı için aşağıdaki tabloda görülen adetler firmamız tarafından tavsiye edilmektedir.

Parça Adı	Tesisdeki Eşdeğer Pompa Sayısı						
	1-2	3	4	5	6-7	8-9	10+
Mil (kama dahil) (Adet)	1	1	2	2	2	3	%30
Çark (Adet)	1	1	1	2	2	3	%30
Rulmanlar (Takım)	1	1	2	2	3	4	%50
Gövde için O-Ring (Takım+1)	1	1	1	2	2	3	%40
Mil için O-Ring (varsa) (Takım)	1	1	2	2	3	4	%50
Yumuşak Salmastra (Takım)	2	2	2	3	3	4	%50
Salmastra Burcu (Varsa)	1	1	1	2	2	3	%30
Kaplin Lastiği (Takım)	1	2	2	3	3	4	%50

Tablo 1: Yedek Parça Listesi

9. SES SEVİYESİ VE TİTREŞİM

Ses seviyesini arttıran sebepler aşağıda belirtilmiştir;

- Kaplin lastiği dağılması sonucu, kaplinlerin birbirine teması sonucunda ses seviyesi artar. (Kaplin eksen ayarsızlığı meydana gelir.)
- Pompa zemine gerektiği gibi sabitlenmemişse, titreşimden dolayı ses seviyesi artar.
- Tesisatta kompensatör olmaması ses ve titreşimi artırır.
- Motor rulmanındaki aşınma da ses seviyesini arttırmaktadır.



Tesisatta ses seviyesini arttırıcı etkenlerin olup olmadığını kontrol ediniz.



9.1. Beklenen Gürültü Seviyesi

Ölçüm koşulları:

- Ölçüm noktasının pompadan uzaklığı : 1m
- Çalışma : Kavitsyonsuz
- Motor : IEC standart motor
- Tolerans : ±3 dB

Motor Gücü PN [kW]	Ses Basınç Seviyesi [dB] *	
	Pompa ile Motor	
	1450 d/d	2900 d/d
<0,55	63	64
0,75	63	67
1,1	65	67
1,5	66	70
2,2	68	71
3	70	74
4	71	75
5,5	72	83
7,5	73	83
11	74	84
15	75	85
18,5	76	85
22	77	85
30	80	93
37	80	93
45	80	93
55	82	95
75	83	95
90	85	95

Tablo 2: Yüzey Ses Basınç Seviyesi

(*) Ses koruma perdesi olmaksızın, sesi yansıtan yüzeyin üzerindeki serbest sahada, pompadan 1 m uzaklıkta ölçülen değerler.

Yukarıdaki değerler maksimum değerler olup, dB (A) birimindeki yüzey ses basıncı düzeyi (LPA), olarak gösterilmiştir. TS EN ISO 20361'e uygundur.

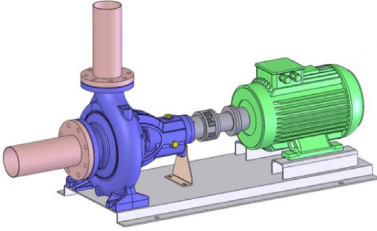
10. DEMONTAJ, TAMİR VE MONTAJ



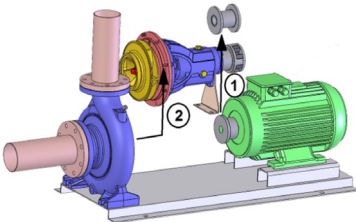
Pompa üzerinde çalışmaya başlamadan önce bütün elektrik bağlantılarını sökünüz ve yanlışlıkla çalıştırılmasını önlemek için gerekli önlemleri aldığınızdan emin olunuz.

10.1. Pompanın Sökülmesi (Demontaj)

- Emme ve basma hattındaki izolasyon vanalarını kapatınız. Boşaltma tapasını açarak pompa içinde kalan suyu boşaltınız.
- Sıvı yağlı pompalarda rulman yatağındaki boşaltma tapasını açarak yağı boşaltınız.
- Kaplin ve diğer güvenlik muhafazalarını sökünüz.
- Ara parçalı (Spacer) kaplin kullanılan pompalarda motoru sökmek gerekmez, kaplin ara parçasını sökmek yeterlidir.

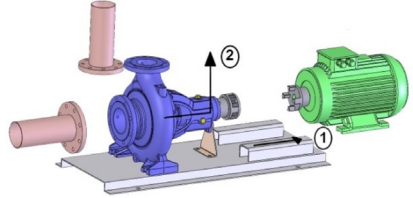


Şekil 10: Pompanın Sökülmesi - 1



Şekil 11: Pompanın Sökülmesi - 2

- Pompa tasarımı "Arkadan sökülebilir" (Back Pull Out) sistemde olduğu için, eğer gövde üzerinde bir işlem yapılmayacak ise, boru bağlantılarını sökmek gerekmez.
- Gövde üzerinde işlem yapılacaksa veya pompa başka bir mekânda servise alınacaksa pompa emme ve basma bağlantılarını ve varsa yardımcı boru bağlantılarını sökerek pompayı boru sisteminden ve şaseden ayırınız.



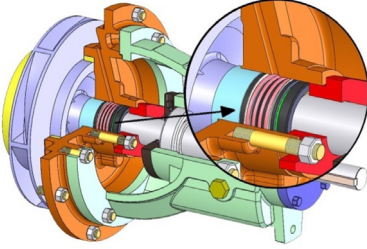
Şekil 12: Pompanın Sökülmesi - 3

- Salmastra kutusunu salyangoz gövdeye bağlayan saplama somunlarını sökünüz ve rotor grubunu (çark, mil, rulman yatağı, rulmanlar, yatak kapakları, salmastra, salmastra kutusu vs.) salyangoz gövdeden ayırınız.
- Çektirme kullanarak kaplini sökünüz ve kamayı çıkarınız.
- Çark somununu söküp uygun çektirme veya manivela kullanarak pompa çarkını sökünüz ve çark kamasını çıkartınız. Gerekirse pas çözücü solvent kullanınız.
- Var ise mekanik salmastra burcunu çıkartınız.
- EnduroPro serisi pompalarda, birinci mekanik salmastrayı çıkartınız ve salmastra kutusunu çıkartınız. 2. mekanik salmastra burcunu çıkarınız ve 2. mekanik salmastrayı çıkartınız. Yağ kutusunu ara yataktan ayırınız. Ara yatak ile rulman yatağını bağlayan cıvataları sökünüz ve ara yatağı çıkarınız. Sırasıyla segman ve rulman baskı burcunu çıkararak mili rulman yatağından ayırınız. Emniyet somunu ve emniyet sacını milden sökerek, rulmanları çıkarınız (çektirme, pres veya iç bileziği ısıtarak sökebilirsiniz, çekiç kullanmayınız).



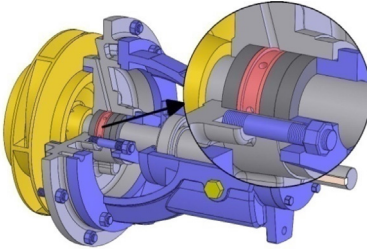


- Rulman yatağını salmastra kutusuna bağlayan somunları sökünüz.



Şekil 13: Pompanın Sökülmesi - 4

- Mekanik salmastra varsa salmastra kapağını sökünüz, salmastra kutusunu rulman yatağından ayırınız. Mekanik salmastra mil üzerinde kalacaktır.



Şekil 14: Pompanın Sökülmesi - 5

- Pompa yumuşak salmastralı ise salmastra kutusunu doğrudan rulman yatağından ayırabilirsiniz.
- Rulman kapaklarını sökünüz.
- Rulmanları çektirme veya pres ile sökebilirsiniz, çekiç kullanmayınız.

10.2. Pompanın Montajı

- Montaj işlemi sökme işleminin ters sıralamasında yapılır. Bu konuda ekteki kesit resimleri size yardımcı olacaktır.
- Montaja başlamadan önce, temas yüzeylerine ve vida yüzeylerine grafit, silikon veya benzeri kaygan bir madde sürünüz. Bu maddeleri bulamıyorsanız sıvı yağ sürebilirsiniz (içme suyu basan pompalarda metalik yağ kullanmayınız).
- Söktüğünüz contaları ve O-Ringleri tekrar kullanmayınız. Yeni Conta ve O-Ringlerin söküler ile aynı boyut ve ölçüde olmasına özen gösteriniz.
- Montaja yatak grubundan başlayınız. Rulmanları hafifçe ısıtarak veya pres kullanarak mil üzerindeki yerlerine takınız.
- Üzerinde rulmanlar bulunan mili soğumaya bırakınız (mümkün ise soğutunuz) ve kaplin tarafından rulman yatağındaki yerine geçirin (presle veya plastik çekiçle).
- EnduroPro serisi pompalarda, emniyet somununu sıkınız. Mili, rulman yatağına yerleştiriniz. Rulman baskı burcu ile segmanı takınız. Ara yatağı civatalarla rulman yatağına monte ediniz. Yağ kutusunu ara yatağa monte ediniz. 2. Mekanik salmastrayı yağ kutusuna yerleştiriniz. Mekanik salmastra burcu ve segmanı takınız. Salmastra kutusunu ara yatağa yerleştiriniz. 1. Mekanik salmastrayı salmastra kutusuna yerleştiriniz. Çark kamasını mile yerleştiriniz. Mekanik salmastra burcunu takınız.
- Rulman kapaklarını yerlerine takınız.
- Mekanik salmastralı pompalarda: Mekanik salmastra kapağını (içine mekanik salmastranın sabit elemanı yerleştirilmiş olarak) mil üzerine geçirin. Ardından mekanik salmastranın döner parçasını da mil üzerindeki yerine yerleştiriniz.
- Yumuşak salmastralı pompalarda, salmastra glenini yerine takınız, somunlarını sıkımayınız.
- Salmastra kutusu ve rulman yatağını bağlayınız.
- Bu aşamada Yumuşak salmastraları ve sulama halkasını takabilirsiniz.
- Çark kamasını ve pompa çarkını yerine





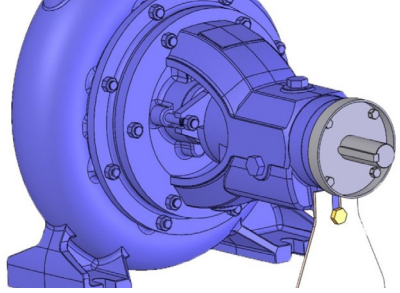
takınız. Çark somununu sıkınız.

- Kaplini ve kaplin kamasını yerine takınız.
- Mekanik salmastralı pompada mekanik salmastra kapağını sıkınız, yumuşak salmastralı pompada glen somunlarını sıkınız.
- Böylece rotor grubunun montajı tamamlanmış olur.
- Son olarak rotor grubunu, salyangoz gövdeye bağlayınız. Bu işlem salyangoz gövdeyi atölyeye getirdiyse atölyede, yerinde bıraktıysanız yerinde yapılacaktır.
- Montaj sırasında conta ve O-Ringlerin yerlerine düzgün oturmuş, ezilmemiş, kaymamış veya araya sıkışmamış olmasına dikkat ediniz.
- Pompayı şaseye yerleştiriniz, motoru monte ediniz, emme ve basma borularını ve yardımcı boru ve donanımları bağlayınız, motor elektrik bağlantılarını yapınız ve pompayı bölüm 7' de belirtildiği gibi işletmeye alınız.



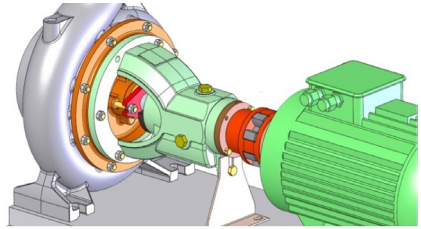
Motor tekrar monte edilmeden önce önemli olan aralık yüzeylerinin hasarsız olduğu kontrol edilmelidir. Hasarlı aralık yüzeyleri olan parçalar değiştirilmelidir. Döner aksamlardaki koruyucuların takılı olduğundan emin olunuz.

10.3. Kaplin Koruması Montajı



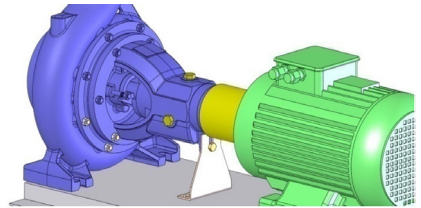
Şekil 15: Kaplin Koruması Montajı - 1

Monte edilen pompanın rulman yatağına (1) No' lu parçayı monte ediniz.



Şekil 16: Kaplin Koruması Montajı - 2

Motorla pompayı kaplin ile bağlayınız.



Şekil 17: Kaplin Koruması Montajı - 3

Kaplin korumasını yerleştiriniz.





11. OLASI ARIZALAR, NEDENLER VE ÇÖZÜMLERİ

Aşağıdaki tabloda sık karşılaşılan hatalar ve çözüm önerileri verilmiştir. Sorunu çözemediğiniz durumlarda firmamız Müşteri Hizmetleri Departmanı'na müracaat ediniz.



Hatalar giderilirken pompa daima basınçsız ve çalışmıyor olmalıdır.

OLASI ARIZALAR	OLASI ARIZALARIN NEDENLERİ	OLASI ARIZALARIN ÇÖZÜMLERİ
Pompa yetersiz bir debi sağlıyor	Pompa aşırı yüksek bir çıkış basıncında çalışıyor.	Çalışma noktasını yeniden ayarlayınız.
	Aşırı yüksek karşı basınç.	Tesiste yabancı maddeleri kontrol ediniz.
	Pompa ve/veya boru havayı atamıyor, emiş yapamıyor.	Pompa ve borunun komple havasını alınız.
	Boruda hava cepleri oluşmuş.	Borulama şeklini değiştiriniz.
	Tesisin Net Pozitif Emme Gücü (NPSH) çok az.	Sıvı seviyesini yükseltiniz.
Motor aşırı yüklenmiş	Sistem basıncı sipariş değerinde belirtilenden daha az.	Çalışma basıncını etiket değerine göre ayarlayın.
	Aşırı hız.	Hız düşürülmeli.
	Pompalanan akışkanın yoğunluğu veya viskozitesi siparişte belirtilen değerden daha yüksek.	Motor gücünü arttırmak gerekir.
	Motor iki fazda çalışıyor.	Hatalı sigortayı değiştirin, elektrik bağlantılarını kontrol edin.
Pompanın basma basıncı aşırı yüksek	Sistem basıncı sipariş değerinde belirtilenden daha fazla.	Çalışma basıncını etiket değerine göre ayarlayın.
Yatak sıcaklıklarında artış var	Kaplin aşınmış veya ayarı bozuk.	Kaplını değiştirin veya ayarını yapın.
	Çok fazla, çok az ya da uygun olmayan yağlama.	Yağı değiştirin, azaltın veya artırın.
	Eksenel itmede artış var.	Çarktaki dengeleme deliklerini temizleyin, yeni aşınma halkası kullanın.
Salmastradan aşırı kaçak var	Salmastra bölgesinde aşınma.	Yeni salmastra bağlayın.
	Glen gevşek.	Salmastra burcunu değiştirin.
		Glen somunlarını sıkın.
Gürültülü çalışma var	Motor veya pompa rulmanları aşınmış.	Değiştirin.
	Düşük manometrik yükseklik. (Kavitasyon)	Çıkış vanasını kısın.
	Kaplin aşınmış veya ayarı bozuk.	Kaplını değiştirin veya ayarını yapın.
	Performans eğrisinin çok solunda veya sağında çalışmak. (Debi çok az veya çok fazla)	Pompayı etiket değerinde çalıştırın.



OLASI ARIZALAR	OLASI ARIZALARIN NEDENLERİ	OLASI ARIZALARIN ÇÖZÜMLERİ
Pompa içinde aşın sıcaklık artışı var	Pompa ve/veya boru havayı atamıyor, emiş yapamıyor.	Pompa ve borunun komple havasını alın.
	Debi çok az.	Vanayı bir miktar açın.
Pompa titreşimli çalışıyor	Pompa ve/veya boru havayı atamıyor, emiş yapamıyor.	Pompa ve borunun komple havasını alın.
	Tesisin Net Pozitif Emme Yüğü (NPSH) çok az.	Sıvı seviyesini yükseltin.
	Pompanın iç elemanları aşınmış.	Yıpranmış komponentleri yenisiyle değiştirin.
	Sistem basıncı sipariş değerinde belirtilenden daha az.	Çalışma noktasını etiket değerine göre ayarlayın.
	Kaplin ayarı bozuk.	Sürekli aşırı yüklenme durumunda, gerekirse çarkın çapını küçültün (torna edin).
	Çok fazla, çok az ya da uygun olmayan yağlama.	Kaplin ayarını yapın.
	Rotor balanssız.	Yağı değiştirin, azaltın veya arttırın.
	Hatalı yataklar.	Çarkı yeniden balans yapın.
		Yeni yatak kullanın.

Tablo 3: Olası Arızalar, Nedenleri, Çözümler





12. SIKMA MOMENTİ

Vida Çapı	Sıkma Momenti Maks. (Nm)	
	Sınıf Özellikleri	
	8.8	10.9
M4	3.0	4.4
M5	5.9	8.7
M6	10	15
M8	25	36
M10	49	72
M12	85	125
M14	135	200
M16	210	310
M18	300	430
M20	425	610
M22	580	820
M24	730	1050
M27	1100	1550
M30	1450	2100
M33	1970	2770
M36	2530	3560

Tablo 4: Sıkma Momenti Tablosu



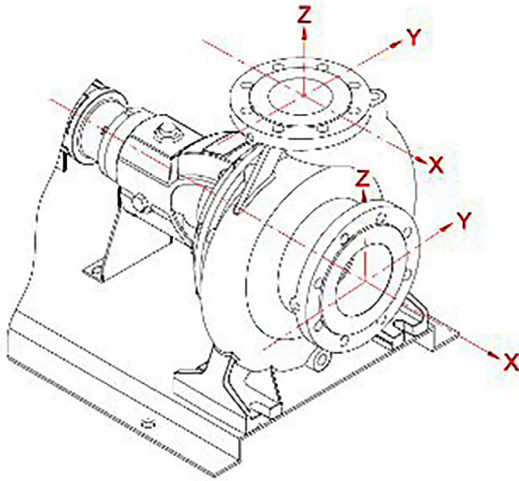
13. POMPA FLANŞLARINA GELEN KUVVET VE MOMENTLER

Uygulanan yüklerin tamamı müsaade edilen azami değerlere ulaşmadığında, aşağıdaki ilave şartların sağlanması kaydıyla, bu yüklerden biri normal sınırı aşabilir:

- Bir kuvvetin veya bir momentin herhangi bir bileşeni, müsaade edilen azami değerin 1,4 katı ile sınıflanmalı,
- Her bir flanşa etkiyen gerçek kuvvet ve momentler aşağıdaki formülü sağlamalıdır:

$$\left(\frac{\sum F \text{ I gerçek}}{\sum F \text{ I müsaade edilen azami}} \right)^2 + \left(\frac{\sum M \text{ I gerçek}}{\sum F \text{ I müsaade edilen azami}} \right)^2 \leq 2$$

Burada; $\sum F \text{ I}$ ve $\sum M \text{ I}$, gerçek ve müsaade edilen azami değerlerin cebirsel işaretleri dikkate alınmaksızın, pompa seviyesindeki (giriş flanşı + çıkış flanşı) her bir flanş (giriş ve çıkış) için aritmetik yüklerin toplamıdır.



POMPA TİPİ	KUVVETLER								MOMENTLER					
	DN Flaş		Emme Flaş			Basma Flaş			Emme Flaş			Basma Flaş		
	SS	DS	N			N			Nm			Nm		
			Fy	Fz	Fx	Fy	Fz	Fx	My	Mz	Mx	My	Mz	Mx
NM 32-160 NM 32-200 NM 32-250	50	32	500	450	550	283	350	300	333	383	467	250	283	367
NM 40-160 NM 40-200 NM 40-250	65	40	617	567	700	333	417	367	367	400	500	300	350	433
NM 50-160 NM 50-200 NM 50-250 NM 50-315	65	50	617	567	700	450	550	500	367	400	500	333	383	467
NM 65-160 NM 65-200 NM 65-250 NM 65-315	80	65	750	683	833	567	700	617	383	433	533	367	400	500
NM 65-400 NM 80-160 NM 80-200 NM 80-250 NM 80-315 NM 80-400	100	80	1000	900	1117	683	833	750	383	433	533	383	433	533
NM 100-200 NM 100-250 NM 100-315 NM 100-400	125	100	1183	1067	1317	900	1117	1000	417	483	583	417	483	583
NM 125-200 NM 125-250 NM 125-315 NM 125-400	150	125	1500	1350	1667	1067	1317	1183	500	633	700	500	633	700
NM 150-200 NM 150-250 NM 150-315 NM 150-400 NM 150-500	200	150	2286	1800	2233	1350	1667	1500	583	683	833	583	683	833
NM 200-315 NM 200-400 NM 200-500	250	200	2483	2250	2783	2057	2552	2286	876	1010	1238	876	1010	1238
NM 250-315 NM 250-400 NM 250-500 NM 250-500A	300	250	3410	3067	3810	2571	3181	2838	1200	1391	1695	1200	1391	1695
5 NM 300-315 NM 300-400	300	300	3410	3067	3810	3067	3810	3410	1200	1391	1695	1638	1886	2305
NM 350-450	400	350	4552	4095	5067	3581	4438	3981	2629	3029	3695	2095	2419	2952

Tablo 5: NM Serisi - Pompa Flaşlarına Gelen Kuvvet ve Momentlerin Tablosu



Pompa flanşlarına gelen kuvvetler TS EN ISO 5199 standardına göre hesaplanmıştır. Hesaplamalar dökme demir ve bronz malzemeler için geçerlidir. Paslanmaz malzemeden imal edilen flanşlara gelecek kuvvet ve momentler yaklaşık olarak tablodaki momentlerin iki katı olacaktır.

POMPA TİPİ	KUVVETLER								MOMENTLER					
	DN Flanş		Emme Flanşı			Basma Flanşı			Emme Flanşı			Basma Flanşı		
	SS	DS	N			N			Nm			Nm		
			Fy	Fz	Fx	Fy	Fz	Fx	My	Mz	Mx	My	Mz	Mx
NMM 32-160 NMM 32-200 NMM 32-250	50	32	500	450	550	283	350	300	333	383	467	250	283	367
NMM 40-160 NMM 40-200 NMM 40-250	65	40	617	567	700	333	417	367	367	400	500	300	350	433
NMM 50-160 NMM 50-200 NMM 50-250 NMM 50-315	65	50	617	567	700	450	550	500	367	400	500	333	383	467
NMM 65-160 NMM 65-200 NMM 65-250 NMM 65-315	80	65	750	683	833	567	700	617	383	433	533	367	400	500
NMM 65-400 NMM 80-160 NMM 80-200 NMM 80-250 NMM 80-315 NMM 80-400	100	80	1000	900	1117	683	833	750	383	433	533	383	433	533
NMM 100-200 NMM 100-250 NMM 100-315 NMM 100-400	125	100	1183	1067	1317	900	1117	1000	417	483	583	417	483	583
NMM 125-200 NMM 125-250 NMM 125-315 NMM 125-400	150	125	1500	1350	1667	1067	1317	1183	500	633	700	500	633	700

Tablo 6: NMM Serisi - Pompa Flanşlarına Gelen Kuvvet Ve Momentler Tablosu

Pompa flanşlarına gelen kuvvetler TS EN ISO 5199 standardına göre hesaplanmıştır. Hesaplamalar dökme demir ve bronz malzemeler için geçerlidir. Paslanmaz malzemeden imal edilen flanşlara gelecek kuvvet ve momentler yaklaşık olarak tablodaki momentlerin iki katı olacaktır.



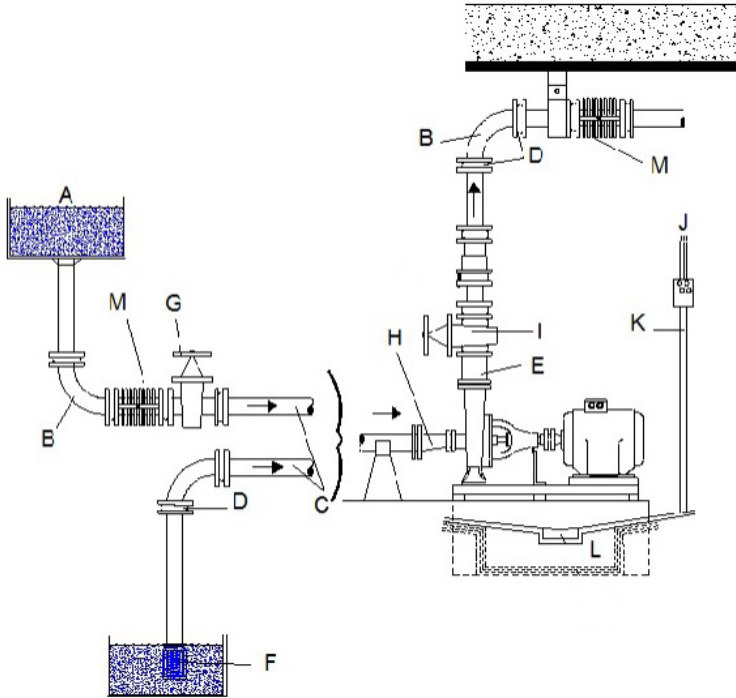
POMPA TİPİ	KUVVETLER								MOMENTLER					
	DN Flanş		Emme Flanşı			Basma Flanşı			Emme Flanşı			Basma Flanşı		
	SS	DS	N			N			Nm			Nm		
			Fy	Fz	Fx	Fy	Fz	Fx	My	Mz	Mx	My	Mz	Mx
EnduroPro 50-200	50	50	500	450	550	450	550	500	333	383	467	333	383	467
EnduroPro 80-250	80	80	750	683	833	683	833	750	383	433	533	383	433	533
EnduroPro 100-250 EnduroPro 100-315	100	100	1000	900	1117	900	1117	1000	383	433	533	417	483	583
EnduroPro 150-315	150	150	1500	1350	1667	1350	1667	1500	500	633	700	583	683	833
EnduroPro 300-315	300	300	3410	3067	3810	3067	3810	3410	1200	1391	1695	1638	1886	2305

Tablo 7: EnduroPro Serisi - Pompa Flanşlarına Gelen Kuvvet ve Momentlerin Tablosu

Pompa flanşlarına gelen kuvvetler TS EN ISO 5199 standardına göre hesaplanmıştır. Hesaplamalar dökme demir ve bronz malzemeler için geçerlidir. Paslanmaz malzemedan imal edilen flanşlara gelecek kuvvet ve momentler yaklaşık olarak tablodaki momentlerin iki katı olacaktır.



14. ÖRNEK BORU DONANIMI



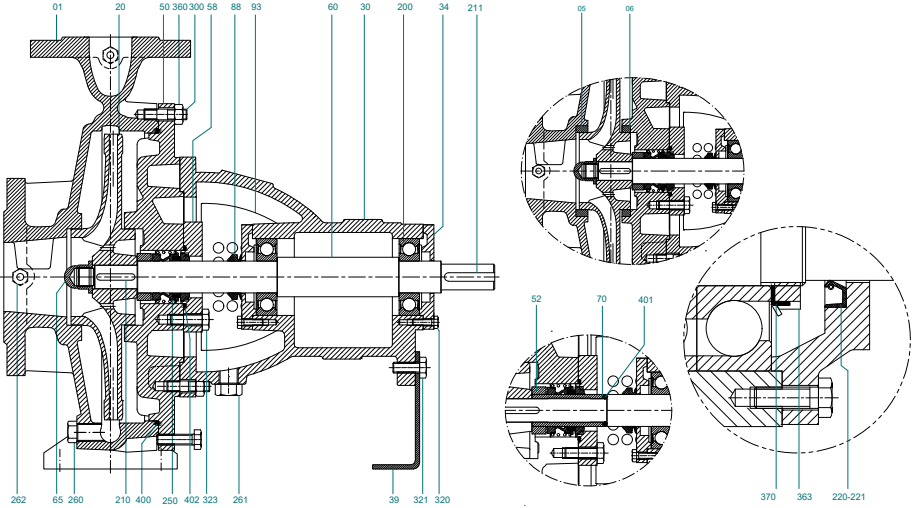
Şekil 18: Örnek Boru Donanımı

- A. Tank
- B. Büyük Radyüslü Dirsek
- C. Min. Eğim 2 cm/m.
- D. Kolay Ayrılabilir Bağlantılar, Flanşlar vs.
- E. Çek Valf
- F. Süzgeç ve Dip Klapesi
- G. Emme Vanası
- H. Eksantrik Emme Redüksiyonu
- İ. Basma Vanası
- J. Şebeke Bağlantısı
- K. Zırlı ve Hava Geçirmez Kablo
- L. Beton Blok
- M. Kompansatör



15. KESİT RESİMLERİ VE PARÇA LİSTELERİ

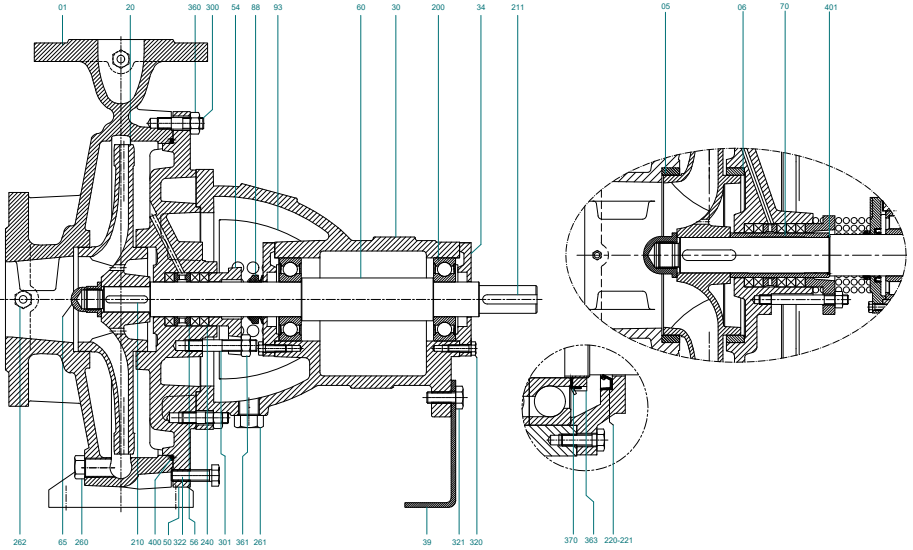
15.1. NM Mekanik Salmastralı Dizayn Kesit Resmi ve Parça Listesi



Parça No	Parça Adı	Parça No	Parça Adı	Parça No	Parça Adı
1	Pompa Gövdesi	65	Çark Somunu	262	Tapa
20	Çark	88	V-Ring	300	Saplama
30	Yatak Gövdesi	93	Rulman Koruma Sacı	320	Altı Köşe Cıvata
34	Yatak Kapağı	200	Rulman	321	Altı Köşe Cıvata
39	Destek Ayağı	210	Kama	322	Altı Köşe Cıvata
50	Salmastra Kutusu	211	Kama	323	Altı Köşe Cıvata
52	Mech. Seal Sleeve	250	Mekanik Salmastra	360	Altı Köşe Somun
58	Mekanik Salmastra Kapağı	260	Boşaltma Tapası	400	O-Ring
60	Mil	261	Tapa	401	O-Ring



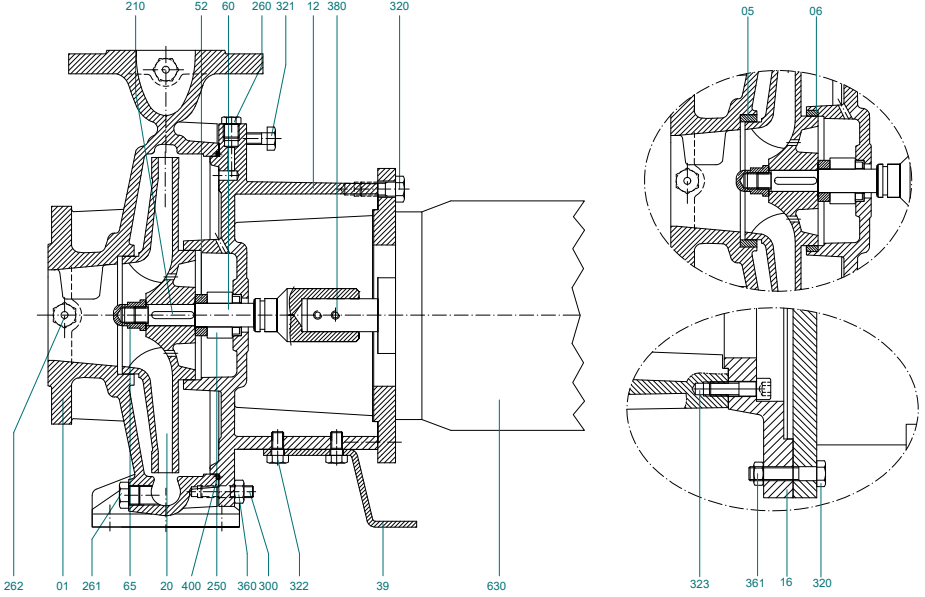
15.2. NM Yumuşak Salmastralı Dizayn Kesit Resmi ve Parça Listesi



Parça No	Parça Adı	Parça No	Parça Adı	Parça No	Parça Adı
1	Pompa Gövdesi	65	Çark Somunu	262	Tapa
20	Çark	88	V- Ring	300	Saplama
30	Rulman Yatağı	93	Rulman Koruma Sacı	301	Saplama, Glen
34	Yatak Kapağı	200	Rulman	320	Altı Köşe Cıvata
39	Destek Ayağı	210	Kama	321	Altı Köşe Cıvata
50	Salmastra Kutusu	211	Kama, Çark	322	Altı Köşe Cıvata
54	Glen	240	Yumuşak Salmastra	360	Altı Köşe Somun
56	Sulama Halkası	260	Boşaltma Tapası	361	Altı Köşe Somun, Glen
60	Mil	261	Tapa	400	O-Ring



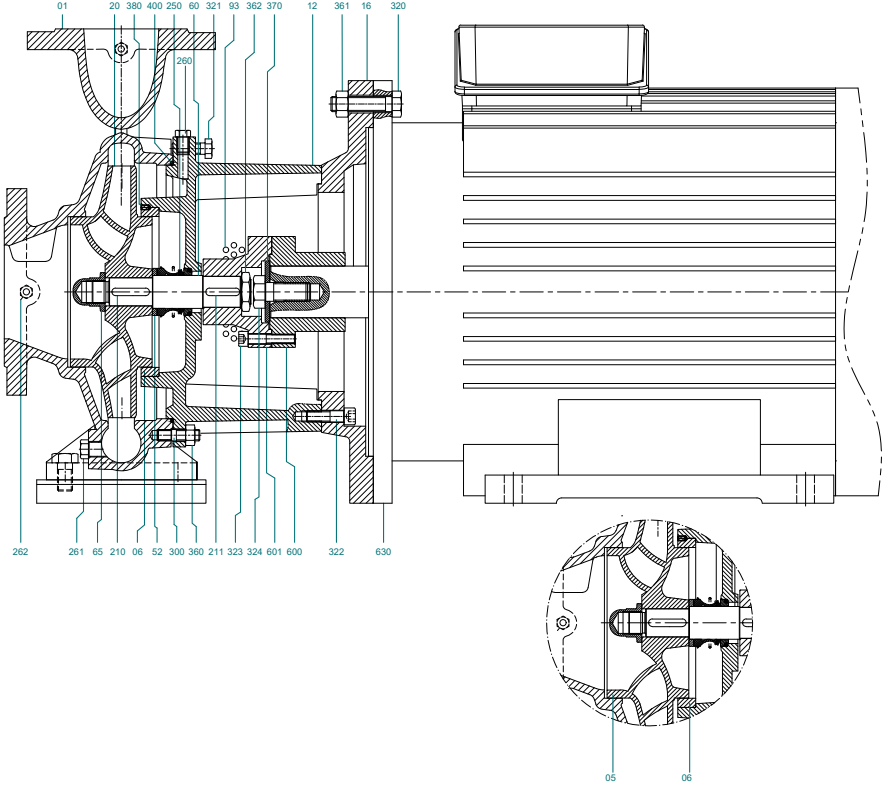
15.3. NMM Monoblok Kaplinsiz Dizayn Kesit Resmi ve Parça Listesi



Parça No	Parça Adı	Parça No	Parça Adı	Parça No	Parça Adı
1	Pompa Gövdesi	210	Kama, Çark	320	Altı Köşe Cıvata
12	Adaptör	250	Mekanik Salmastra	321	Altı Köşe Cıvata
20	Çark	260	Tapa (Adaptör)	322	Altı Köşe Cıvata
39	Destek Ayağı	261	Tapa	360	Somun
52	Mekanik Salmastra Halkası	262	Tapa, Pompa Gövdesi	380	Setuskur
60	Mil	300	Saplama, Pompa Gövdesi	400	O-Ring
65	Çark Somunu				



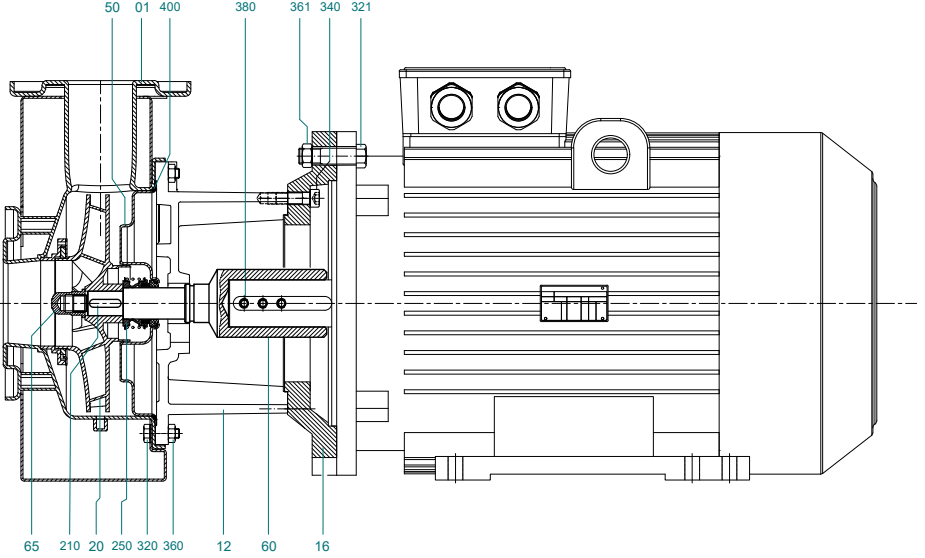
15.4. NMM Monoblok Kaplinli Dizaın Kesit Resmi ve Parça Listesi



Parça No	Parça Adı	Parça No	Parça Adı	Parça No	Parça Adı
1	Pompa Gövdesi	210	Kama, ark	321	Altı Köşe Cıvata
12	Adaptör	250	Mekanik Salmastra	322	Altı Köşe Cıvata
20	ark	260	Tapa (Adaptör)	360	Somun
39	Destek Ayağı	261	Tapa	380	Setuskur
52	Mekanik Salmastra Halkası	262	Tapa, Pompa Gövdesi	400	O-Ring
60	Mil	300	Saplama, Pompa Gövdesi	600	Kaplin (Motor Tarafı)
65	ark Somunu	320	Altı Köşe Cıvata	601	Kaplin (Pompa Tarafı)



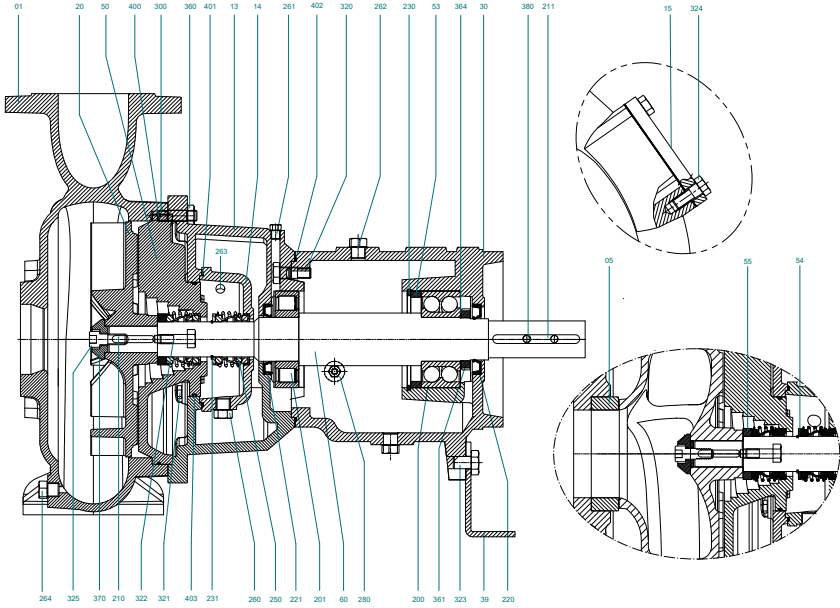
15.5. NMP Monoblok Dizayn Kesit Resmi ve Parça Listesi



Parça No	Parça Adı	Parça No	Parça Adı	Parça No	Parça Adı
1	Pompa Gövdesi	65	Şapkalı Somun	340	Cıvata
12	Adaptör	210	Çark Kaması	360	Altıköşe Somun
16	Motor Flanşı	250	Mekanik Salmastra	361	Altıköşe Somun
20	Çark	320	Altı Köşe Cıvata	380	Setuskur
50	Salmastra Kutusu	321	Altı Köşe Cıvata	400	O-Ring
60	Mil				



15.6. EnduroPro Mekanik Salmastralı Dizayn Kesit Resmi ve Parça Listesi

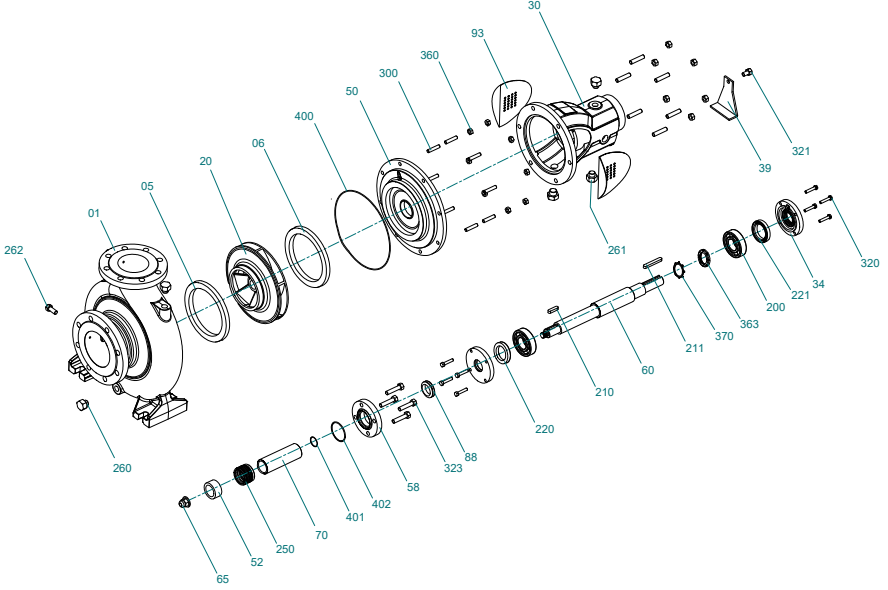


Parça No	Parça Adı	Parça No	Parça Adı	Parça No	Parça Adı
1	Salyangoz Gövde	210	Çark Kaması	322	Cıvata
13	Ara Yatak	211	Kama	323	Cıvata
14	Salmastra Yağ Kutusu	220	Yağ Keçesi	325	İmbus Cıvata
20	Çark	221	Yağ Keçesi	360	Somun
30	Rulman Yatağı Sıvı	230	Segman	361	Emniyet Somunu Sağ
39	Destek Ayağı	231	Segman	364	Emniyet Sacı
50	Salmastra Kutusu	250	Mekanik Salmastra	370	Çark Sıkma Pulu
53	Rulman Baskı Burcu	260	Boşaltma Tapası	380	Setuskur
54	Mek. Salm. Burcu	261	Kör tapa	400	O-Ring
55	Mek. Salm. Burcu	280	Yağ Göstergesi	401	O-Ring
60	Mil	300	Saplama	402	O-Ring
200	Rulman Eğik Bilyalı Çift Sıra	320	Cıvata	403	O-Ring
201	Rulman Silindirik Makaralı	321	Cıvata		



16. PATLATILMIŞ GÖRSELLER VE PARÇA LİSTELERİ

16.1. NM Mekanik Salmastralı Dizayn Patlatılmış Görsel ve Parça Listesi

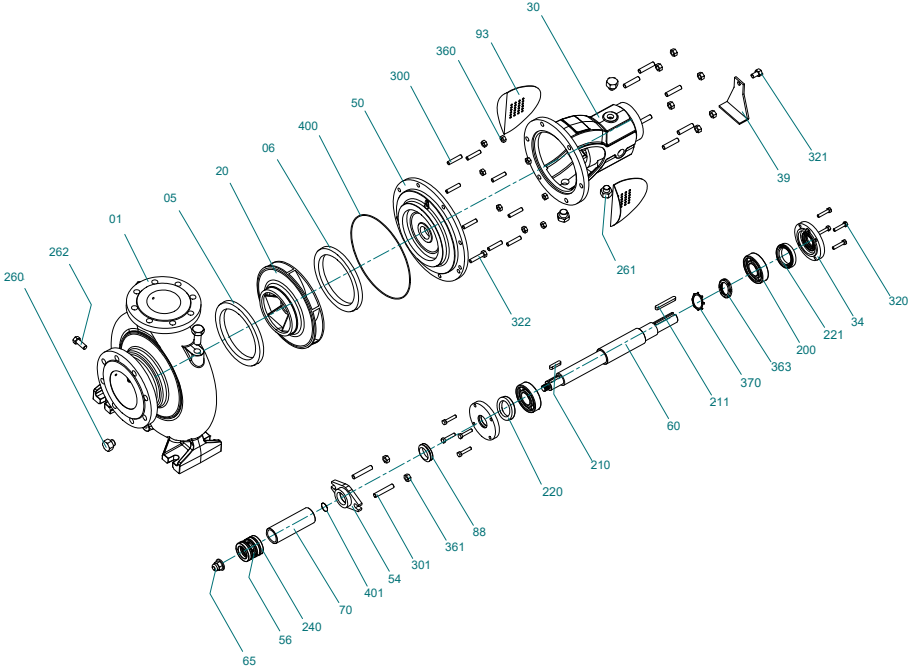


Parça No	Parça Adı	Parça No	Parça Adı	Parça No	Parça Adı
1	Pompa Gövdesi	65	Çark Somunu	262	Tapa
20	Çark	88	V-Ring	300	Saplama
30	Yatak Gövdesi	93	Rulman Koruma Sacı	320	Altı Köşe Cıvata
34	Yatak Kapağı	200	Rulman	321	Altı Köşe Cıvata
39	Destek Ayağı	210	Kama	322	Altı Köşe Cıvata
50	Salmastra Kutusu	211	Kama	323	Altı Köşe Cıvata
52	Mech. Seal Sleeve	250	Mekanik Salmastra	360	Altı Köşe Somun
58	Mekanik Salmastra Kapağı	260	Boşaltma Tapası	400	O-Ring
60	Mil	261	Tapa	401	O-Ring





16.2. NM Yumuşak Salmastralı Dizayn Patlatılmış Görsel ve Parça Listesi

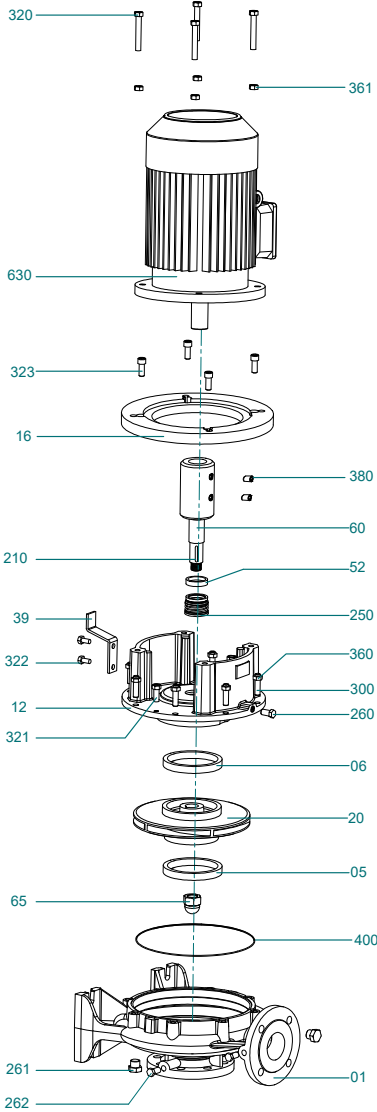


Parça No	Parça Adı	Parça No	Parça Adı	Parça No	Parça Adı
1	Pompa Gövdesi	65	Çark Somunu	262	Tapa
20	Çark	88	V- Ring	300	Saplama
30	Rulman Yatağı	93	Rulman Koruma Sacı	301	Saplama, Glen
34	Yatak Kapağı	200	Rulman	320	Altı Köşe Cıvata
39	Destek Ayağı	210	Kama	321	Altı Köşe Cıvata
50	Salmastra Kutusu	211	Kama, Çark	322	Altı Köşe Cıvata
54	Glen	240	Yumuşak Salmastra	360	Altı Köşe Somun
56	Sulama Halkası	260	Boşaltma Tapası	361	Altı Köşe Somun, Glen
60	Mil	261	Tapa	400	O-Ring





16.3. NMM Monoblok Kaplinsiz Dizayn Patlatılmış Görsel ve Parça Listesi

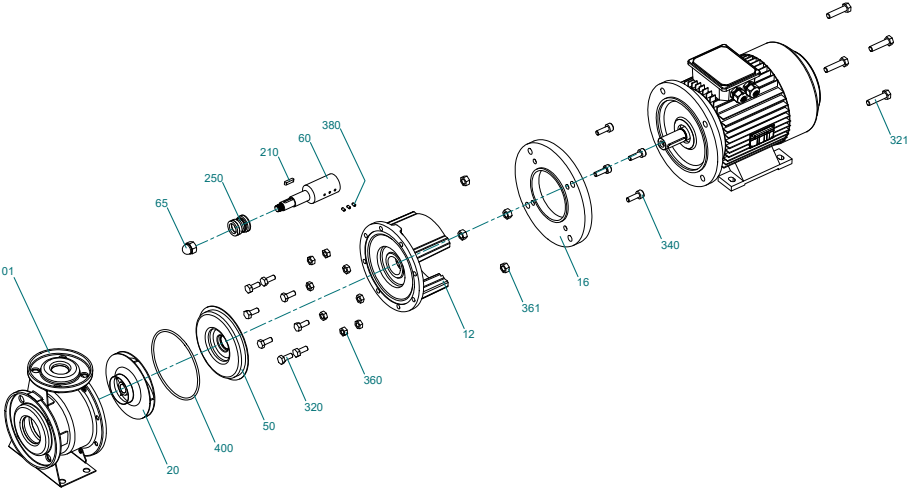


Parça No	Parça Adı
1	Pompa Gövdesi
12	Adaptör
20	Çark
39	Destek Ayağı
52	Mekanik Salmastra Halkası
60	Mil
65	Çark Somunu
210	Kama, Çark
250	Mekanik Salmastra
260	Tapa (Adaptör)
261	Tapa
262	Tapa, Pompa Gövdesi
300	Saplama, Pompa Gövdesi
320	Altı Köşe Cıvata
321	Altı Köşe Cıvata
322	Altı Köşe Cıvata
360	Somun
380	Setuskur
400	O-Ring





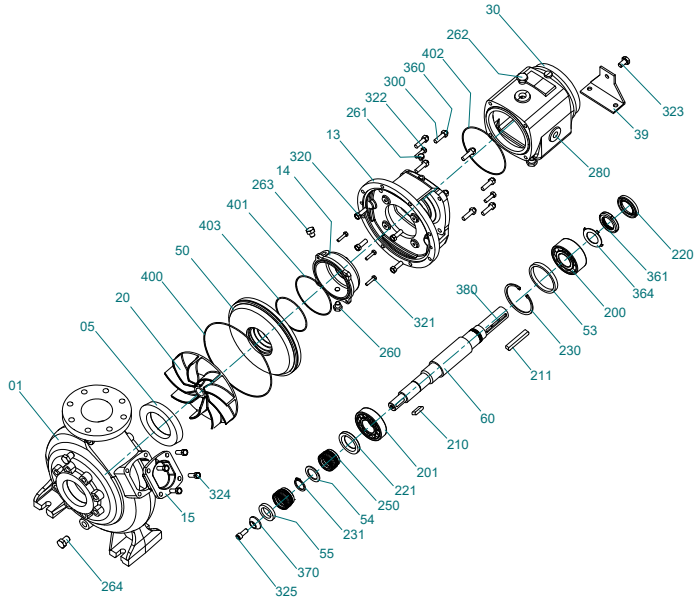
16.5. NMP Monoblok Dizayn Patlatılmış Görsel ve Parça Listesi



Parça No	Parça Adı	Parça No	Parça Adı	Parça No	Parça Adı
1	Pompa G�vdesi	65	�apkalı Somun	340	Cıvata
12	Adapt�r	210	�ark Kaması	360	Altık��e Somun
16	Motor Flanşı	250	Mekanik Salmastra	361	Altık��e Somun
20	�ark	320	Altı K��e Cıvata	380	Setuskur
50	Salmastra Kutusu	321	Altı K��e Cıvata	400	O-Ring
60	Mil				



16.6. EnduroPro Mekanik Salmastralı Dizayn Patlatılmış Görsel ve Parça Listesi



Parça No	Parça Adı	Parça No	Parça Adı	Parça No	Parça Adı
1	Salyangoz Gövde	210	Çark Kaması	322	Cıvata
13	Ara Yatak	211	Kama	323	Cıvata
14	Salmastra Yağ Kutusu	220	Yağ Keçesi	325	İmbus Cıvata
20	Çark	221	Yağ Keçesi	360	Somun
30	Rulman Yatağı Sıvı	230	Segman	361	Emniyet Somunu Sağ
39	Destek Ayağı	231	Segman	364	Emniyet Sacı
50	Salmastra Kutusu	250	Mekanik Salmastra	370	Çark Sıkma Pulu
53	Rulman Baskı Burcu	260	Boşaltma Tapası	380	Setuskur
54	Mek. Salm. Burcu	261	Kör tapa	400	O-Ring
55	Mek. Salm. Burcu	280	Yağ Göstergesi	401	O-Ring
60	Mil	300	Saplama	402	O-Ring
200	Rulman Eğik Bilyalı Çift Sıra	320	Cıvata	403	O-Ring
201	Rulman Silindirik Makaralı	321	Cıvata		





17. MVE DEĞER TABLOSU

Pompa Tipi	Hız (d/dk)	MVE
NM 32-160	1450	≥ 0.6
NM 32-200	1450	≥ 0.7
NM 32-250	1450	≥ 0.5
NM 40-160	1450	≥ 0.4
NM 40-200	1450	≥ 0.7
NM 40-250	1450	≥ 0.7
NM 50-160	1450	≥ 0.4
NM 50-200	1450	≥ 0.6
NM 50-250	1450	≥ 0.6
NM 50-315	1450	≥ 0.5
NM 65-160	1450	≥ 0.6
NM 65-200	1450	≥ 0.5
NM 65-250	1450	≥ 0.5
NM 65-315	1450	≥ 0.6
NM 65-400	1450	≥ 0.6
NM 80-160	1450	≥ 0.4
NM 80-200	1450	≥ 0.4
NM 80-250	1450	≥ 0.4
NM 80-315	1450	≥ 0.6
NM 80-400	1450	≥ 0.4
NM 100-160	1450	≥ 0.5
NM 100-200	1450	≥ 0.4
NM 100-250	1450	≥ 0.5
NM 100-315	1450	≥ 0.5
NM 100-400	1450	≥ 0.4
NM 125-200	1450	≥ 0.4
NM 125-250	1450	≥ 0.5
NM 125-315	1450	≥ 0.5
NM 125-400	1450	≥ 0.6
NM 150-200	1450	≥ 0.4
NM 150-250	1450	≥ 0.4
NM 150-315	1450	≥ 0.4
NM 150-400	1450	≥ 0.6
NM 200-315	1450	≥ 0.4
NM 250-315	1450	≥ 0.4
NM 300-315	1450	≥ 0.4
NM 300-315A	1450	≥ 0.4

Tablo 9: NM MVE Tablosu (1450 d/dk)

Pompa Tipi	Hız (d/dk)	MVE
NM 32-160	2900	≥ 0.4
NM 32-200	2900	≥ 0.7
NM 32-250	2900	≥ 0.5
NM 40-160	2900	≥ 0.4
NM 40-200	2900	≥ 0.7
NM 40-250	2900	≥ 0.6
NM 50-160	2900	≥ 0.4
NM 50-200	2900	≥ 0.6
NM 50-250	2900	≥ 0.5
NM 50-315	2900	≥ 0.4
NM 65-160	2900	≥ 0.5
NM 65-200	2900	≥ 0.4
NM 65-250	2900	≥ 0.5
NM 65-315	2900	≥ 0.5
NM 80-160	2900	≥ 0.4
NM 80-200	2900	≥ 0.4
NM 80-250	2900	≥ 0.4
NM 80-315	2900	≥ 0.5
NM 100-160	2900	≥ 0.4
NM 100-200	2900	≥ 0.4
NM 100-250	2900	≥ 0.4
NM 100-315	2900	≥ 0.4

Tablo 10: NM MVE Tablosu (2900 d/dk)



Pompa Tipi	Hız (d/dk)	MVE
NMM 32-160	1450	0.4
NMM 32-200	1450	0.7
NMM 32-250	1450	0.4
NMM 40-160	1450	0.4
NMM 40-200	1450	0.7
NMM 40-250	1450	0.7
NMM 50-160	1450	0.4
NMM 50-200	1450	0.4
NMM 50-250	1450	0.5
NMM 50-315	1450	0.5
NMM 65-160	1450	0.7
NMM 65-200	1450	0.6
NMM 65-250	1450	0.4
NMM 65-315	1450	0.6
NMM 65-400	1450	0.5
NMM 80-160	1450	0.4
NMM 80-200	1450	0.5
NMM 80-250	1450	0.5
NMM 80-315	1450	0.5
NMM 80-400	1450	0.5
NMM 100-160	1450	0.5
NMM 100-200	1450	0.5
NMM 100-250	1450	0.4
NMM 100-315	1450	0.6
NMM 100-400	1450	0.5
NMM 125-200	1450	0.4
NMM 125-250	1450	0.5
NMM 125-315	1450	0.6
NMM 125-400	1450	0.6

Tablo 11: NMM MVE Tablosu (1450 d/dk)

Pompa Tipi	Hız (d/dk)	MVE
NMM 32-160	2900	0.4
NMM 32-200	2900	0.7
NMM 32-250	2900	0.4
NMM 40-160	2900	0.4
NMM 40-200	2900	0.7
NMM 40-250	2900	0.6
NMM 50-160	2900	0.4
NMM 50-200	2900	0.4
NMM 50-250	2900	0.4
NMM 65-160	2900	0.6
NMM 65-200	2900	0.4
NMM 65-250	2900	0.4
NMM 80-160	2900	0.4
NMM 80-200	2900	0.4
NMM 100-160	2900	0.5
NMM 100-200	2900	0.4

Tablo 12: NMM MVE Tablosu (2900 d/dk)







NOTLAR





masdaf.com



Call Center:

0850 888 8 627 (MAS)

Orta Mahallesi Atayolu Caddesi
No:16 Tuzla - İstanbul / Türkiye



masdaf.com