In-Line (Hat Tipi) Santrifüj Pompalar

INM, INM Duo, INM GenIO, CSV Serileri

Kullanım Bakım Kitapçığı 2024

MDKBK032024

masdaf

masdaf.com

masdaf

TÜV AUSTRIA

CE

EuP COMPLIANT

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
Teknik Dosyayı Derleyen Yetkili Kişi ve Adresi
Erhan ÖZDEMİR
Orta Mah. Atayolu Cad. No: 16
Tuzla - İSTANBUL / TÜRKİYE

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

Equipment / *Ürün* : Inline Centrifugal Pumps
Hat Tipi Santrifüj Pompalar

Seri / *Model-Tip* : INM, INM Duo, INM GenIO, CSV Series
INM, INM Duo, INM GenIO, CSV 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 ekipmanlar ile 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, 31.01.2025

Name and position of authorized person : Erhan ÖZDEMİR
Yetkili Kişinin Adı ve Görevi General Manager / Genel Müdür

Signature of authorized person :
Yetkili Kişinin İmzası

İÇİNDEKİLER Sayfa No

Giriş	06
1. Önemli Güvenlik Tedbirleri	07
2. Genel	07
2.1. Garanti	07
2.2.Performans Bilgisi	08
2.3. Garanti Şartları	08
2.4. Test	08
2.5. Basınç Limiti	08
3. Güvenli Çalışma Koşulları	08
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	09
3.5. Parça Değişimi	09
4. Teknik Bilgiler	09
4.1. Yapısal Dizayn	09
4.2. Pompa Grubunun Konstrüksiyonu	10
5. Taşıma ve Depolama	10
5.1. Taşıma	10
5.2. Depolama	11
6. Yerleştirme/Montaj	11
6.1. Montaj Yeri	11
6.2. Borulama	11
6.3. Motor Bağlantısı	13
7. Devreye Alma/Durdurma	13
7.1. Devreye Alma Öncesi Hazırlıklar	13
7.2. Dönme Yönünün Kontrolü	14
7.3. Pompaya Yol Verme	14
7.4. Pompayı Durdurma	14

8. Bakım/Tamir 15
   8.1. İşletme Sırasında Yapılacak Kontroller 15
   8.2. Servis Hizmeti 16
   8.3. Yedek Parça 16
9. Ses Seviyesi ve Titreşim 16
   9.1. Beklenen Gürültü Seviyesi 16
10. Demontaj, Tamir ve Montaj 17
   10.1. Pompanın Sökülmesi (Demontaj) 17
   10.2. Pompanın Montajı 18
11. Frekans İnvertörü Hakkında Bilgiler 18
   11.1. Frekans İnvertörünün Motor Üzerine Montajı 18
   11.2. Bağlantı Şeması 19
   11.3. Kontrol Döngüsü Terminalleri ve İşlevleri 19
   11.4. İşletim Paneli Şeması 21
   11.5. Sensör Bağlantıları 22
   11.6. Hızlı Ayar 23
12. Olası Arızalar, Nedenleri ve Çözümleri 25
13. Sıkma Momenti 26
14. Pompa Flanşlarına Gelen Kuvvet ve Momentler 26
15. Örnek Boru Donanımı 28
16. Kesit Resimleri ve Parça Listesi 29
17. Patlatılmış Görseller ve Parça Listesi 32
18. MVE Değer Tablosu 35

GİRİŞ

- Bu kitapçık, **MASDAF MAKİNA SANAYİ A.Ş.** ürün gamında bulunan INM, INM Duo, INM GenIO, CSV tipi kendinden emişli olmayan in-line santrifüj 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 kontroller 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 bilgiler 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 kitapçıktaki 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. Sağlığınızı tehlikeye atmamak için (toz, duman...) ortam temizliğini titizlikle denetleyiniz.
5. Elektrik kazaları riskini aklınızdan çıkarmayınız.
6. Taşıma ekipmanlarını kontrol etmeden pompayı kaldırmayınız (vinç, halat...).
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 verebileceği etkilere, 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 aşılanmalıdır.
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. Garanti

- 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

İnce, temiz, aşındırıcı olmayan, iri katı parçacıklar veya elyaf ihtiva etmeyen temiz ve hafif kirli, sıcaklığı 90°C'ye kadar olan sıvıların basınçlandırılmasında kullanılabilir.

DİKKAT

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

Pompalar nominal kapasite aralığında DIN 24255 standardına uygundur.

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 INM 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 INM Pompa Serisi için Minimum Verimlilik Endeksi pompa etiketinde gösterilmektedir.

MAS INM Pompa Serisinin MVE değerleri pompa karakteristik eğrileri üzerinde gösterilmiştir.

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

Pompa karakteristik eğrilerinin kesik çaptaki verim değerleri % olarak belirtilmiştir.

INM Serisi su pompaları, değişken hızlarda kontrol edilmesi durumunda pompadan sabit hızda çalışmaya göre daha fazla verim sağlanabilir.

Ecodesign ile ilgili detaylı bilgilere 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 p=1 kg/dm3 ve kinematik viskozitesi V=1cst olan akışkan (su) için çizilmiştir. Yoğunluk ve kinematik viskozitesi sudan farklı olan akışkanlar için performans eğrileri farklı olacağından, gerekiyorsa **MASDAF MAKINA 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 MAKINA SAN. A.Ş.** kuruluşunun garanti ve güvencesi altındadır.
Garanti süresi; pompanın, müşteriye MASDAF MAKINA SAN. A.Ş. veya bayii tarafından fatura edildiği tarih itibariyle 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 16 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; işletmeci tarafından gerekli eğitim verilmelidir. Talep edildiğinde işletmeci adına imalatçı / satıcı tarafından eğitim desteği sağlanacaktır.

DİKKAT

Güvenlik tedbirlerine uyumsuzluk ve personelin eğitimsizliği, personele olduğu kadar makinaya ve çevreye karşı da risk oluşturabilir. Oluşabilecek zararlardan **MASDAF MAKINA 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 başvurabilirsiniz.

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

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

4. TEKNİK BİLGİLER

4.1. Yapısal Dizayn

Tek kademeli kendinden emişli olmayan in-line santrifüj pompalar standart motorlar ve mekanik salmastralar ile donatılmıştır.

4.1.1. Flanş Pozisyonları, Flanşlar

Basma Flanşları:	DIN 2533-PN 10/16
Emme Flanşları:	DIN 2533-PN 10/16

4.1.2. Pompa-Motor Bağlantılar

Motor bir adaptör ve flanş kullanılarak motor miline geçen pompa mili ile pompaya akuple edilmiştir. Böylece motor ve pompa milleri bir bütün oluşturmaktadır.

4.1.3. Çark

Kapalı radyal tipteki pompa çarkı elektronik balans tezgâhında dinamik olarak dengelenmiştir. Eksenel itme kuvveti aşınma halkası ve denge delikleri ile dengelenmiştir.

4.1.4. Mil

Pompa mili, çarkı ve diğer parçalar, emme ve basma borularını ve pompa salyangozunu yerinden oynatmadan sökülebilmektedir. Böylece montaj ve bakım işlemleri çok kolaylaşmaktadır.

4.1.5. Yataklama ve Yağlama

INM, INM Duo, INM GenIO tipi pompalarda rulman kullanılmamaktadır. Motor rulmanı eksenel ve radyal kuvvetleri karşılamak için yeterlidir. CSV serisi pompalarda ise 63... C3 tipi 2 adet rulman kullanılmaktadır.

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

Standart üretimde sızdırmazlık elemanı olarak, elastomer körüklü, yaylı vb. mekanik salmastra çeşitleri kullanılmaktadır.

4.2. Pompa Grubunun Konstrüksiyonu

4.2.1. Tahrik

Pompada; DIN IEC, VDE ve TSE standartlarına uygun 3 fazlı, tam kapalı, fan soğutmalı, sincap kafesli tip; 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)

4.2.2. Mil Kaplini ve Kaplin Muhafazası

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

5. TAŞIMA VE DEPOLAMA

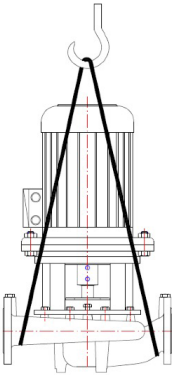
Emme ve basma bağlantıları ve tüm yardımcı bağlantılar taşıma ve stoklama sırasında kapatılmalıdır. Kör tapalar pompa grubu monte edilirken çıkarılmalıdır.

5.1. Taşıma

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

DİKKAT

Geçerli olan genel yük kaldırma güvenlik yönetmelikleri uygulanmalıdır. Pompa ünitesini kaldırırken ve taşırken 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 personelin 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 (yedeğe 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. Mili 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 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.

6.1.1. Montaj Yeri-Ortam Sıcaklığı

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

6.2. Borulama

6.2.1. 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.

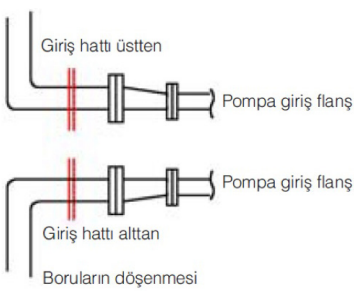
- Boru çapının ve kullanılan armatürlerin en az pompa ağız çapı kadar veya tercihen bir veya iki boy büyük olması önemlidir. Pompa ağız çapından küçük çapta armatürler kesinlikle kullanılmamalıdır. Özellikle dip klapesi, süzgeç, pislik tutucu, filtre, çekvalf ve vana gibi elemanların serbest geçiş alanları 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.

6.2.2. Boru Montajında Yapılacak İşlemler

Boru montajında aşağıdaki işlemleri mutlaka yapınız.

- Pompanın temel betonu üzerine montajını yapınız.
- Emme ve basma ağızlarına firmamız tarafından konmuş, üzerinde firmanın logosu olan koruyucuları sökünüz.
- Emme ve basma ağızlarını 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. Gerekiyorsa (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 düzeltilemeyecek 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. Kestiğiniz 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.

6.2.3. Boru Montajı Sonrası Yapılacak İşlemler ve Boru Donanımı



Şekil 2: Boru Donanımı

Örnek boru donanımı Şekil 4'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.)

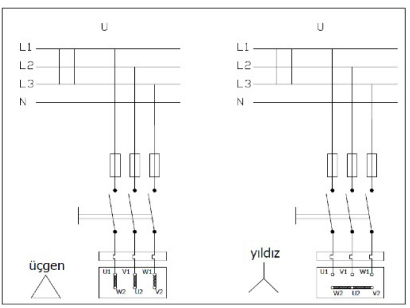
6.3. Motor Bağlantısı

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.

6.3.1. 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 3: Elektrik Bağlantı Şeması

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

6.3.2. 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 yükleme 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

- Pompa mekanik 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.

DİKKAT

Pompanızı kuru (SUSUZ) çalıştırmayınız.

7.2. Dönme Yönünün Kontrolü

DİKKAT

- Pompanın dönme yönü pompa etiketi üzerinde bir ok ile gösterilmiştir. Özel durumlar dışında, motordan pompaya doğru bakıldığında saat ibresi yönündedir. Şaltere 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 acınız.
- İlk çalıştırmada cebri boru boş ise vanayı sonuna kadar açmayınız. Ampermetreyi izleyerek akımın motor etiketinde yazılı değeri geçmemesini sağlayacak şekilde kontrollü olarak acınız.
- 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.

DİKKAT

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

7.4. Pompayı Durdurma

DİKKAT

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 patlatabilir. Bu da akışkanın çevreye yayılmasına (özellikle kızgın, zehirli, kimyasal) pompa gövdesinden parçanın fırlamasına sebep olacaktır.) Normal şartlarda (ani elektrik kesilmesi vb. 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. wPersonelin 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 bölmesi 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

INM, INM Duo, INM GenIO tipi pompalarda rulman kullanılmamaktadır. Motor rulmanı eksenel ve radyal kuvvetleri karşılamak için yeterlidir. CSV serisi pompalarda ise 63... C3 tipi 2 adet rulman kullanılmaktadır.

8.1.3. Mekanik Salmastralar

Pompalarda mekanik salmastra kullanılmaktadır. 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. (Kirli 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. Tahrik

Motor üreticisinin işletme talimatlarına müracaat ediniz.

8.1.5. 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 yaptırmalıdır. 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 bulundurmak istiyorsanız, aynı tipteki pompa sayısına bağlı olarak iki işletme yılı için aşağıdaki tabloda görülen adetler firmamız tarafından tavsiye edilmektedir.

Parça Adı	Tesisteki Eşdeğer Pompa Sayısı						
	1-2	3	4	5	6-7	8-9	10+
Mil (Kama dahil) (Takım)	1	1	2	2	2	3	%30
Çark (Takım)	1	1	1	2	2	3	%30
Mekanik Salmastra	1	2	2	3	3	4	%50
Aşınma Halkası	1	1	1	2	2	3	%50

Tablo 1: Yedek Parça Listesi

9. SES SEVİYESİ VE TİTREŞİM

Ses seviyesini arttıran sebepler aşağıda belirtilmiştir;

- Pompa zemine gerektiği gibi sabitlenmemişse, titreşimden dolayı ses seviyesi artar.
- Tesisatta kompansatör olmaması ses ve titreşimi arttırır.
- 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 : Kavitasyonsuz
- 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)

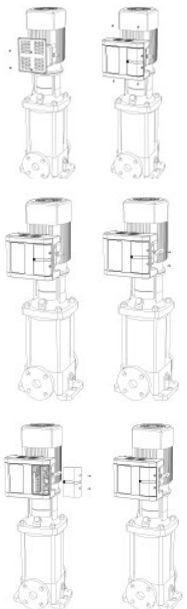
- Emme ve basma hattındaki izolasyon vanalarını kapatınız. Pompa içinde kalan suyu boşaltınız.
- Güvenlik muhafazalarını sökünüz.
- Pompa tasarımı gereği motor ve döner grup bütün halinde gövdeden çıkarılabilir. Gövde üzerinde bir işlem yapılmayacak ise, boru bağlantılarını sökmek gerekmez.
- Gövde üzerinde 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.
- Adaptörü gövdeye bağlayan saplama somunlarını sökünüz ve rotor grubunu motorla birlikte salyangoz gövdeden ayırınız.
- Çark somununu söküp uygun çektirme veya manivela kullanarak pompa çarkını sökünüz ve çark kamasını çıkartınız. Gerekirse pas çözücü solvent kullanınız.
- Mil üzerindeki setuskurları (setscrew) gevşetiniz ve motor flanşını adaptöre bağlayan cıvataları sökerek motoru rotor grubundan ayırınız.
- Mekanik salmastranın döner elemanını dikkatli bir şekilde mil üzerinden çıkarınız.
- Pompa milini dışarı alınız.

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. İçme suyu basan pompalarda metalik yağ kullanmayınız.
- Söktüğünüz contaları ve O-Ringleri tekrar kullanmayınız. Yeni Conta ve O-Ringlerin sökülenler ile aynı boyut ve ölçüde olmasına özen gösteriniz.
- Pompa milini motora bağlayınız setuskurları sıkınız.
- Mekanik salmastranın sabit elemanını adaptör üzerindeki yerine takınız.
- Adaptörü motor flanşına bağlayınız.
- Mekanik salmastranın döner elemanını mil üzerindeki yerine yerleştiriniz.
- Çark kamasını ve pompa çarkını yerine takınız. Çark somununu sıkınız.
- Böylece rotor grubunun montajı tamamlanmış olur.
- Son olarak motor + rotor grubunu, salyangoz gövdeye bağlayınız. Bu işlem salyangoz gövdeyi atölyeye getirdiyseniz atölyede, yerinde bıraktıysanız yerinde yapılacaktır.
- Montaj sırasında conta ve O-Ringlerin yerlerine düzgün oturmuş, ezilmemiş, kaymamış veya araya sıkışmamış olmasına dikkat ediniz.
- Pompayı yerine yerleştiriniz, emme ve basma borularını ve yardımcı boru ve donanımları bağlayınız. Motor elektrik bağlantılarını yapınız ve pompayı bölüm 7. de belirtildiği gibi işletmeye alınız.

11. FREKANS İNVERTÖRÜ HAKKINDA BİLGİLER

11.1. Frekans İnvertörünün Motor Üzerine Montajı

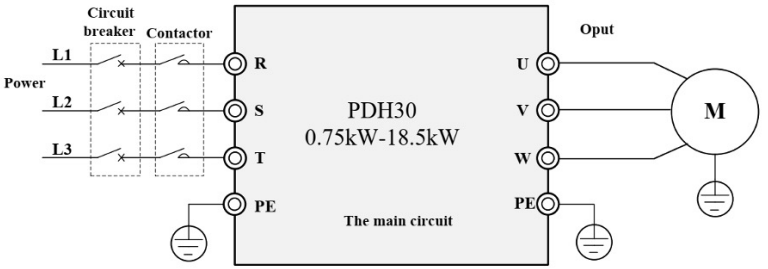


Önce pompa motoru bağlantı kutusunu açın, güç hattı ile su pompası arasındaki bağlantı terminalini sabitleyin ve ardından alt plakayı motor bağlantı kutusuna sabitleyin, frekans dönüştürücünün ortalandığını ve alt plakanın makul şekilde ayarlanması gerektiğini unutmayınız.

Makineyi alt plakaya sabitleyin, makinenin sağ tarafındaki kablo yüzey dış kapağını çıkarın, böylece pompa çıkış hattı, frekans dönüştürücünün giriş hattı ve sensör hattı su geçirmez bağlantıdan art arda geçer ve bunu işarete göre sabitleyiniz.

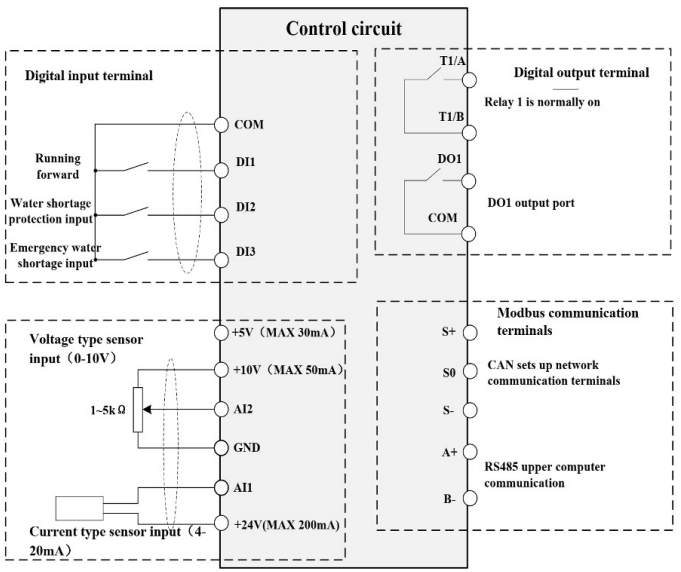
Makinenin ana terminali R/S/T, güç kaynağının giriş ucudur, U/V/W motorun çıkış ucudur, yanlış bağlantının makinenin patlamasına neden olmasını önlemek için kablolamaya dikkat ediniz.

11.2. Bağlantı Şeması



Terminal İşareti	İsim	Talimatlar
R, S, T	Üç fazlı güç giriş terminali	Üç fazlı AC güç girişi bağlantı terminali
U, V, W	İnverter çıkış terminali	Üç fazlı motor bağlantısı
PE	Topraklama terminali	Toprak terminalini bağlayın

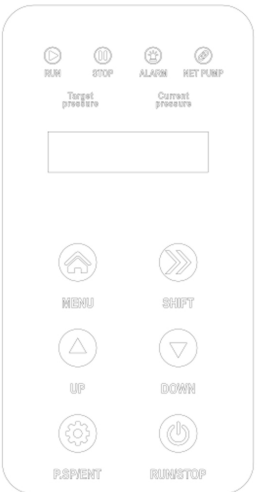
11.3. Kontrol Döngüsü Terminalleri ve İşlevleri



Kontrol Terminali Talimatı

TERMİNAL SEMBOLÜ	TERMİNAL ADI	TEKNİK ÖZELLİK
DI1~DI3	Çok fonksiyonlu dijital giriş terminali.	1. Optik bağlaştırıcı izolasyonu tek yönlü giriş. 2. GND'ye bağlandığında etkinleştirilir. Açıkken devre dışı. 3. Giriş voltajı aralığı: 9~36 VDC 4. Giriş empedansı: 4 KΩ 5. 11-400kW terminali DI1-DI6'dır.
AI1	Analog giriş terminali 1.	1. Giriş voltajı aralığı: DC 0~10VDC veya 0/4~ 20mA, parametrelerle belirlenir. 2.Giriş empedansı: voltaj girişi olduğunda 22KΩ; akım girişi olduğunda 500Ω
AI2	Analog giriş terminali 2.	
5V	Analog referans voltajı.	5V, ±%5 maksimum çıkış akımı 30mA
10V	Analog referans voltajı.	10V, ±%5 maksimum çıkış akımı 50mA
GND	Analog toprak terminali.	5V ve 10V referans sıfır potansiyeli.
T1A/T1B	Röle RO 1 çıkışı.	T1A~T1B: normalde açık terminaller. İletişim kapasitesi: AC 250V / 3A / normalde açık terminaller
24V	Harici cihazlar için 24V güç.	Harici cihazlara +24V güç sağlayın. Maksimum çıkış akımı 100 mA. Genellikle dijital giriş çalışma gücü ve harici sensör gücü olarak kullanılır.
COM	24V güç ortak terminali.	Harici cihazlara 24V güç ortak terminali sağlayın.
A+	Standart RS485 iletişim terminali.	Standart izole 485 iletişim arayüzü. Lütfen bükümlü çift veya blendajlı tel kullanın. PC iletişim kontrolü için kullanılabilir.
B-		
S+	CAN İletişim terminali.	Standart CAN iletişim arayüzü. Lütfen bükümlü çift veya blendajlı tel kullanın. İnverter için çevrimiçi olarak kullanılabilir.
S-		
S0		

11.4. İşletim Paneli Şeması



(1) MENÜ: Sabit modelden modifikasyon modeline geçmek için kullanılır.

(2) P.SP/ENT: Su basıncı ayarının kısayol tuşu ve parametre ayarının "onay" tuşu.

(3) SHIFT: Parametre değişikliğinde ekranı kaydırmak ve imleçleri hareket ettirmek için kullanılır. Çalışma durumunda, "shift" tuşuna basılarak çalışma frekansı, çıkış akımı, basınç ayarı ve geri besleme basıncı arasında geçiş yapılabilir. Parametreleri değiştirmek için "shift" tuşuna basın. Flicker bit, değiştirilebilen geçerli bittir.

(4) ▲▼ Tuşları: Parametre değerlerini değiştirmek için kullanılır.

(5) RUN: Klavyeyi başlatma modu olarak kullanırken başlat düğmesi.

(6) STOP: Klavyeyi başlatma modu olarak kullanırken durdurma düğmesi ve hata sıfırlama düğmesi.

Gösterge Işığı Talimatı

(1) Çalıştır: (Her zaman açık) Çalıştırma talimatı; (Flicker): Sleep or stop komutu

(2) Dur: Durdur veya standby talimatı

(3) Alarm: Inverter koruma alarmı.

(4) Net Pump: Çevrimiçi talimat: Işık yandığında iletişim başarılıdır.

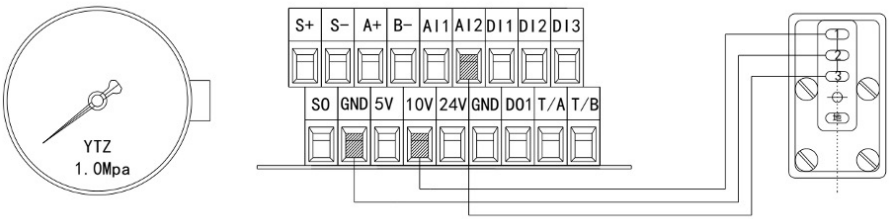
(5) Hedef basınç: Ekranda "hedef basınç" ve "mevcut basınç" görüntülendiğinde, basınç ayarlandığında yanar;

(6) Mevcut basınç: Ekran "hedef basınç" ve "mevcut basınç" olduğunda yanar;

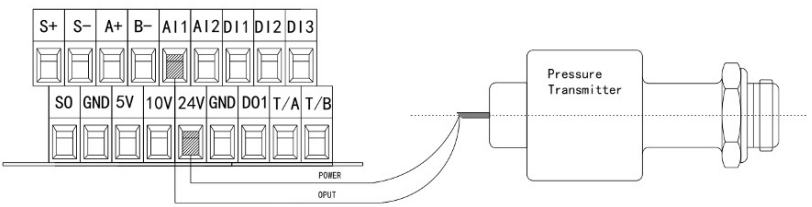
11.5. Sensör Bağlantıları

VFD, uzak basınç göstergesine ve basınç vericisine bağlanabilir. Lütfen kabloyu aşağıdaki şemalara göre bağlayın.

11.5.1. Uzaktan basınç göstergesi: Çalışma voltaj 4~13VDC, çıkış 0~10VDC. Kablolama yöntemi aşağıda gösterilmiştir. Sinyal giriş bağlantısı AI2.



11.5.2. 24V basınç transmiteri: Çalışma voltajı aralığı 10~30VDC, çıkış 4~20mA. Sinyal giriş bağlantısı AI1.



11.6. Hızlı Ayar

Ayarı tamamlamak için lütfen aşağıdaki adımları izleyin.

Adım 1: Sensör aralığını, sensör tipini ayarlayın

F0.08 = 16.0 Sensör aralığı

F0.09 = 2 Sensör geri besleme kanal seçimi (0: AI1, kanal 1: AI2, kanal; 2: Maks (AI1, AI2))

F2.00= 0 AI1 Sensör tipi (0:4-20mA; 1:0-10V; 2:0.5-4.5V)

Adım 2: Motorun dönüş yönünü onaylayın

Pompayı kısa süre çalıştırın, yönün doğru olup olmadığını izleyin. Dönme yönünü aşağıdaki 2 yolla değiştirin:

① Giriş gücünü kesin ve ekranın KAPALI olduğundan emin olun, U\V\ W'nin iki satırını değiştirin.

② VFD'yi durdurun, F0.02 olarak değiştirin.

Adım 3: Ekran basıncını ayarlayın

Ekran basıncını ve gerçek basıncı ayarlamanın iki yolu vardır:

① Basınç sabit olduğunda, her 0.010 aralığında F2.01 veya F2.03'ü ayarlayın.

② VFD basıncı biraz daha yüksekse, sensör aralığını düşürün (F0.08); VFD basıncı biraz daha düşükse, sensör aralığını artırın (F0.08).

Adım 4: Makro Ayarları

Sistemi hızlı bir şekilde ayarlamak için lütfen aşağıdaki tabloya bakın.

SİSTEM TİPİ	PARAMETRE	PARAMETRELERİN AYRINTILARI OTOMATİK OLARAK DEĞİŞTİ	TANIM
Solo Pompa ayarı	F0.20=1	F0.06=1; F1.02=0; F1.03=0; F2.05=8; F8.00=1	Otomatik Sıfırlama, Otomatik Başlatma etkinleştirme,
Ana sürücüler olarak iki VFD	F0.20=2	F0.06=1; F1.02=1; F1.03=1; F2.05=8; F8.00=1	Otomatik Sıfırlama, Otomatik Başlatma etkinleştirme, yardımcı sürücüler Kontrol edilebilir.
Ana bilgisayar sürücüleri olarak üç VFD	F0.20=3	F0.06=1; F1.02=1; F1.03 = 2; F2.07=8; F8.00=1	Otomatik Sıfırlama, Otomatik Başlatma etkinleştirme, iki yardımcı sürücü Kontrol edilebilir.
Ana bilgisayar sürücüleri olarak dört VFD	F0.20=4	F0.06=1; F1.02=1; F1.03=3; F2.05=8; F8.00=1	Otomatik Sıfırlama, Otomatik Başlatma etkinleştirme, üç yardımcı sürücü Kontrol edilebilir.
Ana bilgisayar sürücüleri olarak Beş VFD	F0.20=5	F0.06=1; F1.02=1; F1.03=4; F2.07=5; F8.00=1	Otomatik Sıfırlama, Otomatik Başlatma etkinleştirme, dört yardımcı sürücü Kontrol edilebilir.
Ana bilgisayar sürücüleri olarak Altı VFD	F0.20=6	F0.06=1; F1.02=1; F8.00=1 F1.03=5; F2.07=5	Otomatik Sıfırlama, Otomatik Başlatma etkinleştirme, beş yardımcı sürücü Kontrol edilebilir.
Bir VFD sürücü çoklu pompa modu	F0.20=7	F0.20=7 F0.06=1; F1.02=0; F1.03=0; F2.05=8; F7.08=3; F7.09=4; F8.00=1;	Otomatik başlatma; Basınç çıkışı ile RO1 ve RO2

SİSTEM TİPİ	PARAMETRE	PARAMETRELERİN AYRINTILARI OTOMATİK OLARAK DEĞİŞTİ	TANIM
Bir VFD sürücü çoklu pompa modu	F0.20=8	F0.05=1; F2.00=1; F2.0 5 =2; F2.12=1;	Terminal başlatma, Serbest durma, Su basıncı alarmını kapatın.
Acil Mod	F0.20=9	F2.05=1; F0.06=1; F8.00=1	Frekans kaynağı değişti.
VFD ağı, Yardımcı No.1	F0.20=11	F0.05=2; F0.06=1; F1.00=1; F1.04=0; F2.05=9; F8.00=2	Otomatik Başlatma etkinleştirme, VFD iletişim adresi 1'e ayarlandı, Standby ana bilgisayarını başlatın.
VFD ağı, Yardımcı No.2	F0.20=12	F0.05=2; F0.06=1; F1.00=2; F1.04=0; F2.05=9; F8.00=3	Otomatik Başlatma etkinleştirme, VFD iletişim adresi 2'ye ayarlandı, Standby ana bilgisayarını başlatın.
VFD ağı, Yardımcı No.3	F0.20=13	F0.05=2; F0.06=1; F1.00=3; F1.04=0; F2.05=9; F8.00=4	Otomatik Başlatma etkinleştirme, VFD iletişim adresi 3'e ayarlandı, Standby ana bilgisayarını başlatın.
VFD ağı, Yardımcı No.4	F0.20=14	F0.05=2; F0.06=1; F1.00=4; F1.04=0; F2.05=9; F8.00=5	Otomatik Başlatma etkinleştirme, VFD iletişim adresi 4'e ayarlandı, Standby ana bilgisayarını başlatın.
VFD ağı, Yardımcı No.5	F0.20=15	F0.05=2; F0.06=1; F1.00=5; F1.04=0; F2.05=9; F8.00=6	Otomatik Başlatma etkinleştirme, VFD iletişim adresi 5'e ayarlandı, Standby ana bilgisayarını başlatın.

12. OLASI ARIZALAR, NEDENLERİ 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. · Aşırı yüksek karşı basınç. · Pompa ve/veya boru havayı atamıyor, emiş yapamıyor. · Boruda hava cepleri oluşmuş. · Tesisin Net Pozitif Emme Gücü (NPSH) çok az.	· Çalışma noktasını yeniden ayarlayınız. · Tesiste yabancı maddeleri kontrol ediniz. · Pompa ve borunun komple havasını alınız. · Borulama şeklini değiştiriniz. · Sıvı seviyesini yükseltiniz.
Motor aşırı yüklenmiş.	· Sistem basıncı sipariş değerinde belirtilenden daha az. · Aşırı hız. · Pompalanan akışkanın yoğunluğu veya viskozitesi siparişte belirtilen değerden daha yüksek. · Motor iki fazda çalışıyor.	· Çalışma basıncını etiket değerine göre ayarlayın. · Hız düşürülmeli. · Motor gücünü arttırmak gerekir. · 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.	· Çok fazla, çok az ya da uygun olmayan yağlama. · Eksenel itmede artış var.	· Yağı değiştirin, azaltın veya arttırın. · Çarktaki dengeleme deliklerini temizleyin, yeni aşınma halkası kullanın.
Salmastradan aşırı kaçak var.	· Salmastra bölgesinde aşınma.	· Yeni salmastra bağlayın. · Salmastra burcunu değiştirin.
Gürültülü çalışma var.	· Motor veya pompa rulmanları aşınmış. · Düşük manometrik yükseklik. (Kavitasyon) · Performans eğrisinin çok solunda veya sağında çalışmak. (Debi çok az veya çok fazla)	· Değiştirin. · Çıkış vanasını kısın. · Pompayı etiket değerinde çalıştırın.
Pompa içinde aşırı sıcaklık artışı var.	· Pompa ve/veya boru havayı atamıyor, emiş yapamıyor. · Debi çok az.	· Pompa ve borunun komple havasını alın. · Vanayı bir miktar açın.
Pompa titreşimli çalışıyor.	· Pompa ve/veya boru havayı atamıyor, emiş yapamıyor. · Tesisin Net Pozitif Emme Yükü (NPSH) çok az. · Pompanın iç elemanları aşınmış. · Sistem basıncı sipariş değerinde belirtilenden daha az. · Çok fazla, çok az ya da uygun olmayan yağlama. · Rotor balanssız. · Hatalı yataklar.	· Pompa ve borunun komple havasını alın. · Sıvı seviyesini yükseltin. · Yıpranmış komponentleri yenisiyle değiştirin. · Çalışma noktasını etiket değerine göre ayarlayın. · Sürekli aşırı yüklenme durumunda, gerekirse çarkın çapını küçültün (torna edin). · Yağı değiştirin, azaltın veya arttırın. · Çarkı yeniden balans yapın. · Yeni yatak kullanın.

Tablo 3: Olası Arızalar, Nedenleri, Çözümleri

13. 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

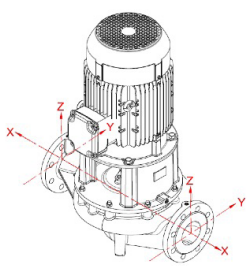
14. POMPA FLANŞLARINA GELEN KUVVET VE MOMENTLER

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:

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

Burada; $\sum|F|$ ve $\sum|M|$, 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.

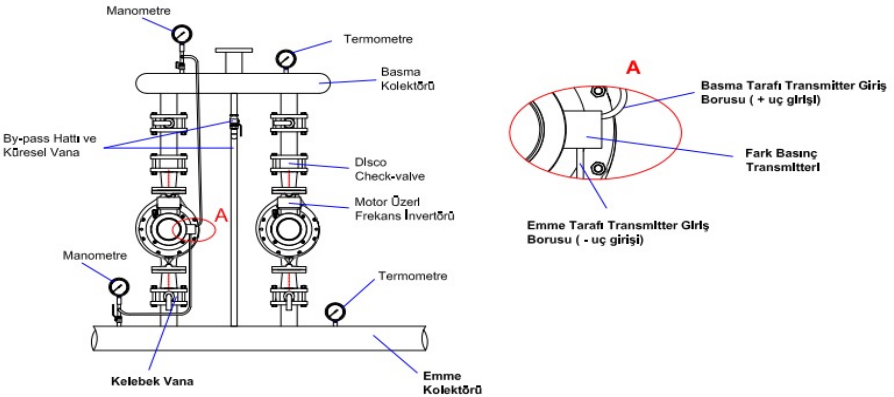


POMPA TİPİ	KUVVETLER VE MOMENTLER						
	DN Flanş	Emme ve Basma Flanşı			Emme ve Basma Flanşı		
	mm	N			Nm		
		Fy	Fz	Fx	My	Mz	Mx
40-125 40-1 60 40-200 40-250	40	595,3	476,2	523,82	428,58	500,01	619,06
50-125 50-160 50-200 50-250	50	785,7	642,9	714,3	476,2	547,63	666,68
65-125 65-160 65-200 65-250	65	1000	809,5	880,97	523,82	571,44	714,3
80-160 80-200 80-250 80-315	80	1191	976,2	1071,45	547,63	619,06	761,92
100-160 100-200 100-250 100-315	100	1595	1286	1428,6	595,25	690,49	833,35
125-200 125-250 125-315	125	1881	1524	1690,51	714,3	904,78	1000
150-200 150-250 150-315 150-360	150	2381	1929	2142,9	833,35	976,21	1190,5
200-315	200	3040,2	2440,5	2713,8	1065	1223,2	1612,4

Tablo 5: 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.

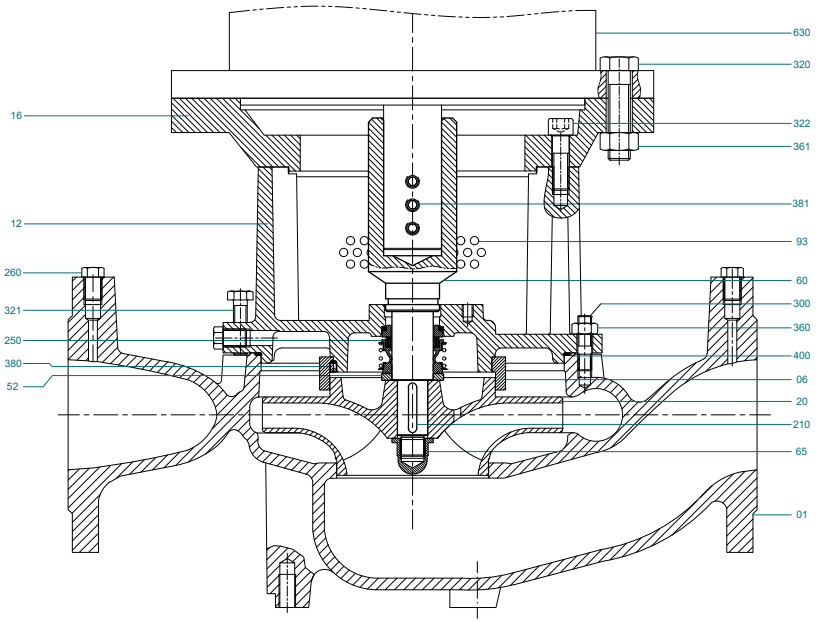
15. ÖRNEK BORU DONANIMI



Şekil 4: Örnek Boru Donanımı

16. KESİT RESİMLERİ VE PARÇA LİSTESİ

INM Kesit Resmi ve Parça Listesi (Kaplinsiz)

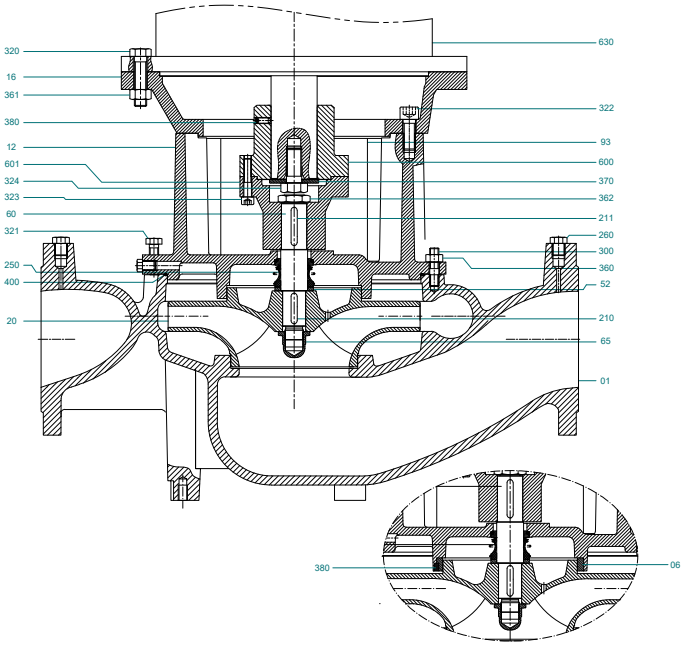


Şekil 5: INM Kesit Resmi (Kaplinsiz)

Parça No	Parça Adı	Parça No	Parça Adı	Parça No	Parça Adı
1	Salyangoz Gövde	93	Koruma Plakası	322	Altı Köşe Cıvata
6	Aşınma Halkası	210	Çark Kaması	360	Somun
12	Adaptör	250	Mekanik Salmastra	361	Somun
16	Motor Flanş	260	Kör Tapa	380	Setuskur
20	Çark	300	Saplama	381	Setuskur
52	Mekanik Salmastra Halkası	320	Altı Köşe Cıvata	400	O-Ring
60	Mil	321	Altı Köşe Cıvata	630	Elektrik Motor
65	Çark Somunu				

Tablo 6: Parça Listesi (Kaplinsiz)

INM Kesit Resmi ve Parça Listesi (Kaplinli)

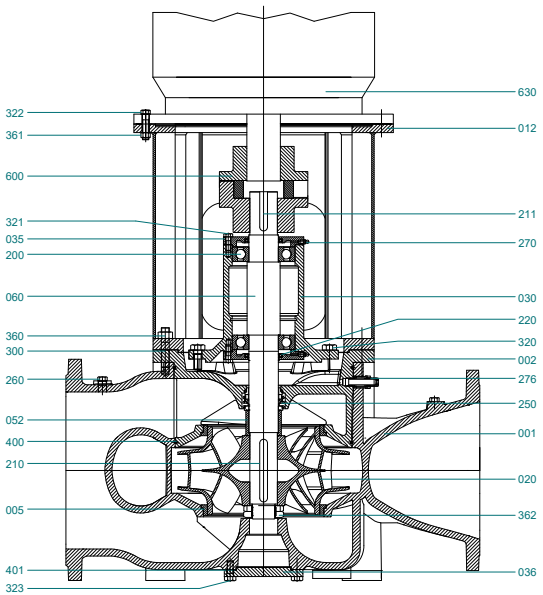


Şekil 6: INM Kesit Resmi (Kaplinli)

Parça No	Parça Adı	Parça No	Parça Adı	Parça No	Parça Adı
1	Salyangoz Gövde	93	Koruma Plakası	360	Somun
6	Aşınma Halkası	210	Çark Kaması	361	Somun
12	Adaptör	250	Mekanik Salmastra	380	Setuskur
16	Motor Flanş	260	Kör Tapa	381	Setuskur
20	Çark	300	Saplama	400	O-Ring
52	Mekanik Salmastra Halkası	320	Altı Köşe Cıvata	600	Kaplin
60	Mil	321	Altı Köşe Cıvata	630	Elektrik Motor
65	Çark Somunu	322	Altı Köşe Cıvata		

Tablo 7: INM Kesit Parça Listesi (Kaplinli)

CSV Kesit Resmi ve Parça Listesi



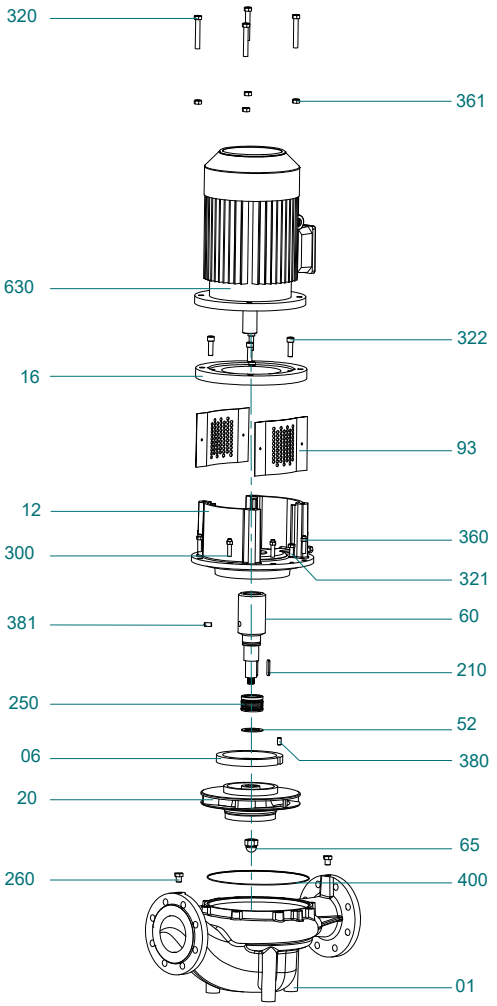
Şekil 7: CSV Kesit Resmi

Parça No	Parça Adı	Parça No	Parça Adı	Parça No	Parça Adı
1	Salyangoz Gövde	200	Rulman	321	Altı Köşe Cıvata
2	Üst Kapak	210	Çark Kaması	322	Altı Köşe Cıvata
5	Aşınma Halkası	211	Kaplin Kaması	323	Altı Köşe Cıvata
12	Adaptör	220	Yağ Keçesi	360	Gövde Somunu
20	Çark	250	Mekanik Salmastra	361	Motor Somunu
30	Rulman Yatağı	260	Tapa	362	Çektirme Somunu
35	Rulman Kapağı	270	Gressör	400	O-Ring Gövde
36	Alt Kapak	276	Ayar Musluğu	401	O-Ring Gövde
52	Mek. Salm. Ön Burcu	300	Saplama Gövde	600	Kaplin Takımı
60	Mil	320	Altı Köşe Cıvata	630	Elektrik Motoru

Tablo 8: CSV Kesit Parça Listesi

17. PATLATILMIŞ GÖRSELLER VE PARÇA LİSTESİ

INM Patlatılmış Görünüm ve Parça Listesi (Kaplinsiz)

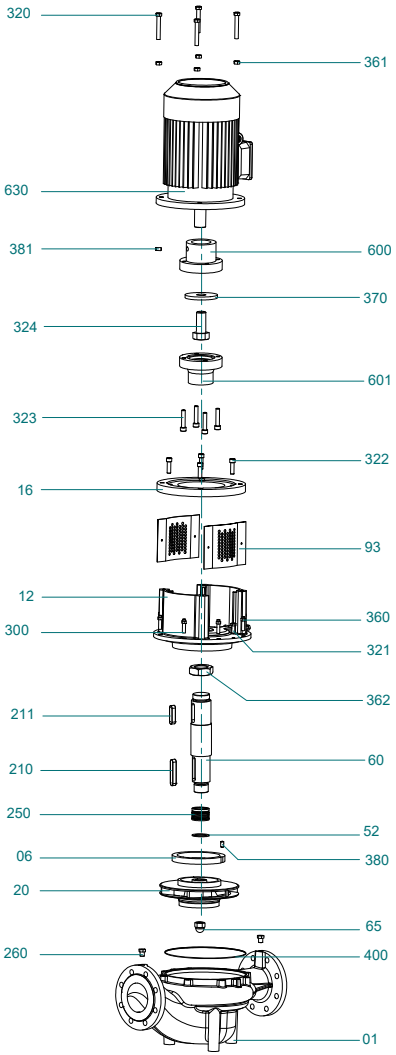


Şekil 8: INM Patlatılmış Görünüm (Kaplinsiz)

Parça No	Parça Adı
1	Salyangoz Gövde
6	Aşınma Halkası
12	Adaptör
16	Motor Flanş
20	Çark
52	Mekanik Salmastra Halkası
60	Mil
65	Çark Somunu
93	Koruma Plakası
210	Çark Kaması
250	Mekanik Salmastra
260	Kör Tapa
300	Saplama
320	Altı Köşe Cıvata
321	Altı Köşe Cıvata
322	Altı Köşe Cıvata
360	Somun
361	Somun
380	Setuskur
381	Setuskur
400	O-Ring
630	Elektrik Motor

Tablo 9: INM Patlatılmış Görünüm Parça Listesi (Kaplinsiz)

INM Patlatılmış Görünüm ve Parça Listesi (Kaplinli)

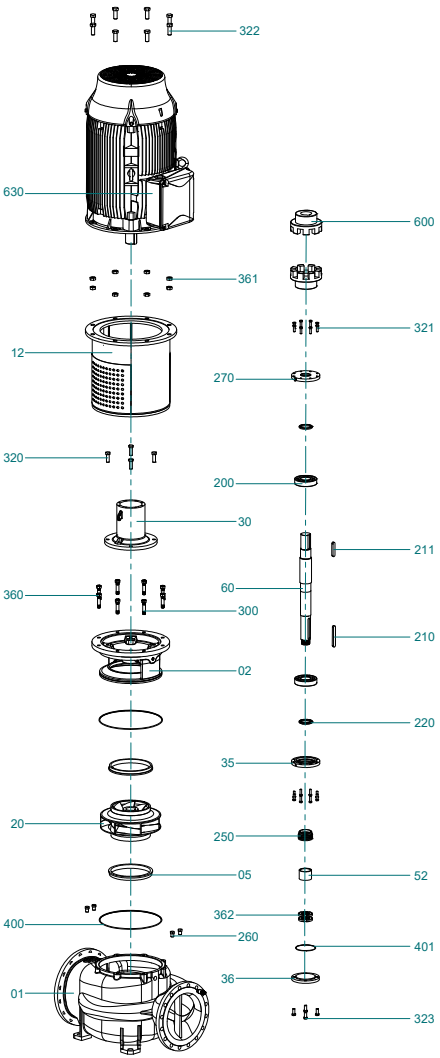


Şekil 9: INM Patlatılmış Görünüm (Kaplinli)

Parça No	Parça Adı
1	Salyangoz Gövde
6	Aşınma Halkası
12	Adaptör
16	Motor Flanş
20	Çark
52	Mekanik Salmastra Halkası
60	Mil
65	Çark Somunu
93	Koruma Plakası
210	Çark Kaması
250	Mekanik Salmastra
260	Kör Tapa
300	Saplama
320	Altı Köşe Cıvata
321	Altı Köşe Cıvata
322	Altı Köşe Cıvata
360	Somun
361	Somun
380	Setuskur
381	Setuskur
400	O-Ring
600	Kaplin
630	Elektrik Motor

Tablo 10: INM Patlatılmış Görünüm Parça Listesi (Kaplinli)

CSV Patlatılmış Görünüm ve Parça Listesi



Şekil 10: CSV Patlatılmış Görünüm

Parça No	Parça Adı
1	Salyangoz Gövde
2	Üst Kapak
5	Aşınma Halkası
12	Adaptör
20	Çark
30	Rulman Yatağı
35	Rulman Kapağı
36	Alt Kapak
52	Mek. Salm. Ön Burcu
60	Mil
200	Rulman
210	Çark Kaması
211	Kaplin Kaması
220	Yağ Keçesi
250	Mekanik Salmastra
260	Tapa
270	Gressör
276	Ayar Musluğu
300	Saplama Gövde
320	Altı Köşe Cıvata
321	Altı Köşe Cıvata
322	Altı Köşe Cıvata
323	Altı Köşe Cıvata
360	Gövde Somunu
361	Motor Somunu
362	Çektirme Somunu
400	O-Ring Gövde
401	O-Ring Gövde
600	Kaplin Takımı
630	Elektrik Motoru

Tablo 11: CSV Patlatılmış Görünüm Parça Listesi

18. MVE DEĞER TABLOSU

Pompa Tipi	Hız (d/dk)	MVE
40-125	1450	0.4
40-160	1450	0.7
40-200	1450	0.7
40-250	1450	0.5
50-125	1450	0.4
50-160	1450	0.4
50-200	1450	0.6
50-250	1450	0.6
65-125	1450	0.4
65-160	1450	0.4
65-200	1450	0.5
65-250	1450	0.7
80-160	1450	0.6
80-200	1450	0.7
80-250	1450	0.7
80-315	1450	0.7
100-160	1450	0.5
100-200	1450	0.5
100-250	1450	0.6
100-315	1450	0.7
125-200	1450	0.5
125-250	1450	0.5
125-315	1450	0.5
150-200	1450	0.5
150-250	1450	0.5
150-315	1450	0.6
150-360	1450	0.4
200-315	1450	0.4

Tablo 12: INM MVE Tablosu (1450 d/dk)

Pompa Tipi	Hız (d/dk)	MVE
40-125	2900	0.5
40-160	2900	0.7
40-200	2900	0.5
40-250	2900	0.7
50-125	2900	0.4
50-160	2900	0.4
50-200	2900	0.4
50-250	2900	0.4
65-125	2900	0.5
65-160	2900	0.4
65-200	2900	0.4
65-250	2900	0.7
80-160	2900	0.5
80-200	2900	0.5
80-250	2900	0.5
100-160	2900	0.4
100-200	2900	0.5
125-200	2900	0.4

Tablo 13: INM MVE Tablosu (2900 d/dk)

NOTLAR

NOTLAR

NOTLAR

masdaf.com

Call Center:
0850 888 8 627 (MAS)

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

masdaf.com