

**T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

# **ELEKTRİK-ELEKTRONİK TEKNOLOJİSİ**

**ASANSÖR MAKİNE DAİRESİ  
523EO0056**

**Ankara, 2011**

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- PARA İLE SATILMAZ.

# İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR .....	ii
GİRİŞ .....	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1 .....	3
1. TAHRİK SİSTEMLERİ.....	3
1.1. Elektrikli Tahrik.....	5
1.1.1. Dişli Sistemli Makine .....	5
1.1.2. Dişlisiz Makine.....	6
1.2. Hidrolik Tahrik .....	10
1.2.1. Hidrolik Asansörlerin Sınıflandırılması.....	15
UYGULAMA FAALİYETİ .....	32
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	34
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 .....	35
2. TAHRİK KASNAĞI.....	35
2.1. Yardımcı Tekerlek .....	40
UYGULAMA FAALİYETİ .....	44
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	47
ÖĞRENME FAALİYETİ-3 .....	48
3. SONSUZ VİDALI REDÜKTÖR.....	48
UYGULAMA FAALİYETİ .....	51
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	54
ÖĞRENME FAALİYETİ-4 .....	55
4. HIZ REGÜLÂTÖRÜ .....	55
UYGULAMA FAALİYETİ .....	60
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	63
ÖĞRENME FAALİYETİ-5 .....	64
5. MAKİNA-MOTOR YAĞLAMA SİSTEMİ.....	64
UYGULAMA FAALİYETİ .....	66
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	67
ÖĞRENME FAALİYETİ-6 .....	70
6. FREN SİSTEMLERİ.....	70
UYGULAMA FAALİYETİ .....	76
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	78
CEVAP ANAHTARLARI .....	79
KAYNAKÇA .....	82

# AÇIKLAMALAR

<b>KOD</b>	<b>523EO0056</b>
<b>ALAN</b>	<b>Elektrik Elektronik Teknolojisi</b>
<b>DAL/MESLEK</b>	<b>Elektromekanik Taşıyıcılar Bakım Onarım</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>Asansör Makine Dairesi</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Bu modül, asansör makine dairesinde bulunan donanımları tanıtan ve oluşan arızaları tekniğine uygun olarak gidermek için bilgi ve becerilerin kazandırıldığı bir öğrenme materyalidir.
<b>SÜRE</b>	40/32
<b>ÖN KOŞUL</b>	Alan ortak modüllerini almış olmak.
<b>YETERLİK</b>	Makine dairesinin komponentlerinin bakım ve onarımını yapmak.
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<p><b>Genel Amaç</b> Gerekli atölye ortamı sağlandığında asansör modellerini tanıyarak tahrik motoru, tahrik kasnağı, makine-motor akuple lastiklerini, makine ve motor yağlama sistemlerini, fren sistemini 95/16/AT asansör yönetmeliğine uygun olarak kontrolünü ve değişimini yapabileceksiniz.</p> <p><b>Amaçlar</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Tahrik sistemlerinin 95/16/AT asansör yönetmeliğine uygun olarak kontrolünü ve değişimini yapabileceksiniz.</li><li>2. Tahrik kasnağının ve yardımcı tekerleğin (saptırma kasnağının) 95/16/AT asansör yönetmeliğine uygun olarak kontrolünü ve değişimini yapabileceksiniz.</li><li>3. Sonsuz vidalı redüktörün 95/16/AT asansör yönetmeliğine uygun olarak kontrolünü ve değişimini yapabileceksiniz.</li><li>4. Hız regülatörünü 95/16/AT asansör yönetmeliğine uygun olarak kontrolünü ve değişimini yapabileceksiniz.</li><li>5. Makine ve motor yağlama sistemini 95/16/AT asansör yönetmeliğine uygun olarak kontrolünü yapabileceksiniz.</li><li>6. Fren sisteminin 95/16/AT asansör yönetmeliğine uygun olarak kontrolünü yapabileceksiniz.</li></ol>

<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	Sınıf, atölye, laboratuvar, işletmeler, kütüphane, internet ortamı gibi ortamlar, el takımları, anahtar takımları, multimetre, motor-makine grubu, tahrik kasnağı, sonsuz vidalı redüktör, yardımcı tekerlek, hız regülatörü, makine-motor yağlama sistemi, fren sistemi, iş güvenliği ile ilgili ekipmanlar, diğer faydalı el ve güç araçları donanımları.
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	Her faaliyet sonrasında o faaliyetle ilgili değerlendirme soruları ile kendi kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen, modül sonunda size ölçme aracı (uygulama, soru-cevap) uygulayarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek değerlendirecektir.



# GİRİŞ

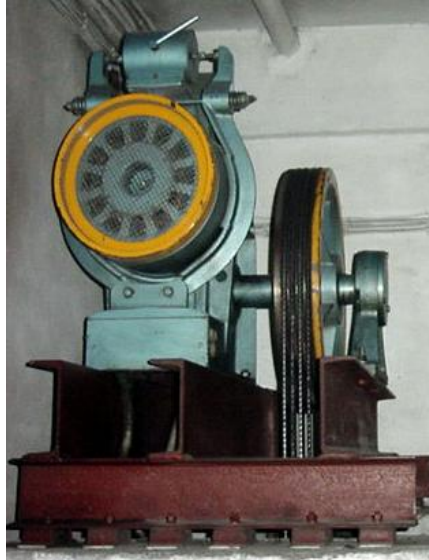
## Sevgili Öğrenci,

Teknik elemanlar; hızlı sanayileşmenin, ekonomik, sosyal ve kültürel kalkınmanın en önemli unsurudur. Her meslekte olduğu gibi asansör sektöründe de yetişmiş teknik elemana ihtiyaç duyulmaktadır. Kentleşmenin giderek arttığı ülkemizde asansörlere ve bu alanda yetişmiş teknik elemanlara olan ihtiyaç günden güne artmaktadır.

Asansör işi; elektrik, elektronik, mekanik, inşaat tekniği, proje gibi unsurların tamamının bir arada düşünülmesini gerektiren bir meslektir. Dolayısıyla bilgili ve bu alanda belli becerilere sahip teknik eleman gerektiren bir konudur.

Şöyle bir düşünün: 20 katlı bir iş merkezinde en üst kata çıkacaksınız. Asansörün olmadığını ya da arızalı olduğunu düşünmek bile yoruyor insanı değil mi? Böyle yapılar için asansör ne kadar gerekli ise asansörü sağlıklı bir şekilde kurabilecek, değişik donanımlarının bakımlarını yapabilecek, kısacası asansörün sürekli çalışmasını sağlayabilecek teknik eleman o derece gereklidir.

Günümüz şartlarında bu dalda kendisini yetiştiren teknik elemanların iş bulma ve maddi gelir konusunda pek sıkıntıları yoktur. Sizler de bu modülü başarıyla tamamladıktan sonra asansör sektöründe aranan bir eleman olabileceksiniz.







# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Uygun ortam sağlandığında, tahrik sistemlerinin 95/16/AT asansör yönetmeliğine uygun olarak kontrolünü ve değişimini yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

Bu modülün hazırlık aşamasında internet ortamından, asansör firmalarından ve kütüphanelerden yararlanabilirsiniz. Aşağıdaki talimatları uygulayarak gerekli bilgileri bir rapor halinde sınıfta sununuz:

- İnternette bulunan arama motorlarına “asansör tahrik sistemleri” yazarak bilgi toplayınız. İnternette asansör firmalarının net sayfalarına bakınız. Firmaları bulmak için Asansör Dünyası Dergisi ([www.asansordunyası.com](http://www.asansordunyası.com)), Asansör Yürüyen Merdiven Sanayiciler Derneği ([www.aysad.org.tr](http://www.aysad.org.tr)), Ege Asansör ve Yürüyen Merdiven Sanayi Derneği ([www.eaysad.org.tr](http://www.eaysad.org.tr)), Bursa Asansör Sanayicileri Derneği ([www.bursad.org](http://www.bursad.org)) adreslerine girerek gerekli firma adreslerine ve yönetmeliklere ulaşabilirsiniz.

## 1. TAHRİK SİSTEMLERİ

Asansör makine dairesi, asansör kuyusunun bir parçası olarak genellikle kuyu üstünde bulunan, asansör makinesi ve asansör teçhizatının içinde bulunduğu makine dairesinin de incelenmesi gerekir. Makine dairesi, asansör hızı ve beyan yükü olarak adlandırılan asansör yüküne göre belirlenmesi gereken bir alandır. Bu alanın dış etkenlerden korunmuş rutubetsiz, yeteri aydınlıkta (en az 200 lüks ve stroboskopik yanılığdan etkilenmeyecek şekilde aydınlatılmış), iyi havalandırılan, ortam sıcaklığı +5~+40 derece arasında korunabilen, ses ve titreşimleri önleyecek şekilde düzenlenmiş olması gerekir.

Makine dairesindeki makine kısmının bulunduğu döşeme, asansör çalışmalarında oluşabilecek darbe ve kuvvetlere dayanabilecek mukavemette olmalı, bu döşemeye kolayca çıkılabilir. Yerden yüksekliği 50 cm'yi geçen makine kaidelerine çıkmak için ayrı bir merdiven yapılmalıdır. Makine dairesinin asansörün beyni olduğu düşünülürse, makine yerleşiminin ve çalışma ortamının ne kadar önemli olduğu ortaya çıkar. Makine dairesinde teçhizatlar arasındaki geçiş yolları, makine dairesi girişleri şartnamelere uygun olmalıdır. Makine dairelerinin boyutları, cihazlarda ve özellikle elektrik aksamında kolay ve güvenlik içinde çalışılmasına imkân verecek yeterlikte olmalıdır.

Özellikle çalışma alanları üstünde en az 2 m serbest yükseklik olmalı ve:

- Kumanda panoları ve tablolarının önünde serbest çalışmayı sağlayacak yatay bir alan bulunmalıdır.
- Gerekli olan yerlerde hareketli parçaların bakım ve kontrolü için bakımın yapılacağı tarafta ve varsa elle kata getirme tertibatı için en az 0,5 m x 0,6 m'lik bir serbest yatay alan bulunmalıdır.



**Resim 1.1: Asansör makine dairesi**

Geçiş yolları üstündeki serbest yükseklik en az 1,8 m olmalıdır. Serbest alanlara geçiş yolları en az 0,5m genişliğinde olmalıdır. Hareketli parçaların bulunmadığı yerlerde bu genişlik 0,4 m'ye kadar azaltılabilir. Tahrik makinesinin dönen parçalarının üstünde en az 0,3 m yüksekliğinde bir serbest düşey mesafe bulunmalıdır. Makine dairesindeki farklı seviyedeki döşemeler arasında 0,5 m'den fazla bir yükseklik farkı varsa, korkulukları olan merdiven veya basamaklar bulunmalıdır.

İhtiyaca göre ağır asansör parçalarını kaldırmak için makine dairesi tavanına veya taşıyıcı putrellere bir veya birden fazla uygun şekilde yerleştirilmiş; üzerlerine taşıma kapasiteleri yazılmış taşıyıcı veya kanca monte edilmelidir.

İyi bir asansör; yüksek kapasiteli, rahat, kullanışlı ve ekonomik işletim sağlamalıdır. İvmelenme ve frenleme rahatsız etmeyecek düzeyde ve kesin durmayı sağlayacak şekilde olmalıdır. Ayrıca elektrik tahrik sistemi, az masraflı ve verimli olmalıdır. Bakım masrafları da düşük düzeyde olmalıdır.

Tahrik sistemi, kabinin sadece yukarı-aşağı yönde gitmesini sağlamayıp, içindeki yolcuların da rahatsız olmayacağı bir konforu vermelidir. Eğer kabin hızı, kontrol edilemez değerlere ulaşırsa insan vücudu rahatsız olur; iç organları vücut içinde hareket eder.

Asansör sistemlerinde iki türlü tahrik sistemi mevcuttur. Bunlar: Elektrikli tahrik ve hidrolik tahriktir.

## 1.1. Elektrikli Tahrik

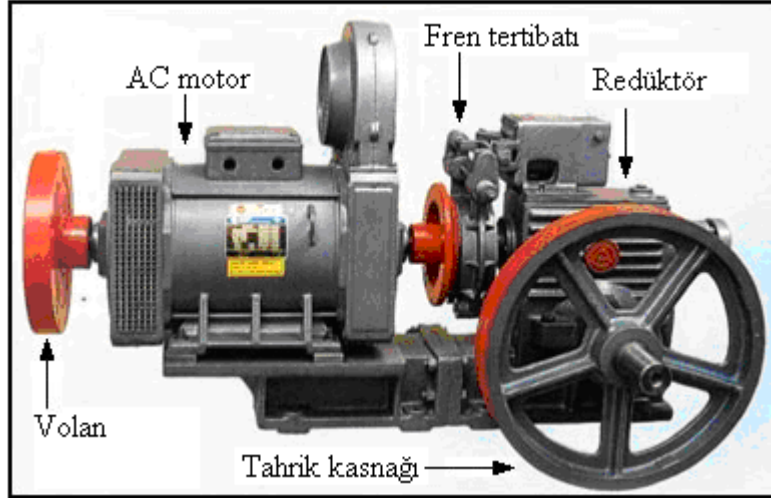
AC motorlar, asansörlerde yaygın olarak kullanılır. Ekonomik çözüm olarak ortaya çıkan AC motorlar, orta yükseklikte binaların ihtiyaç duyduğu orta hızlı asansörlerin tahrikinde kullanılır. 0,6–1,6 m/s arasındaki kabin hızlarında redüktörlü yüksek devirli motor kullanılır.

Çoğu basit tahrikte tek hızlı motorlar kullanılır. Daha konforlu tahrikte iki hızlı makineler ile frenleme ve ivmelenme kontrollü olarak kullanılır. Bu, voltaj ayarlaması veya regülatörle güç elektroniği donanımı ile sağlanır. Günümüzde gerilim ve frekans kontrollü AC motorlar kullanılmaya başlanmıştır.

### 1.1.1. Dişli Sistemli Makine

#### ➤ Tek Hızlı Redüktörlü AC Tahrik

Genellikle basit asansörde AC tahrik kullanılır. Bu sistemlerde tek hızda dönmeyi sağlayan motor kullanılır. Yüksek hızlı redüktörlü makineler, ana kaynaktan doğrudan beslenir. Bu nedenle asansör, kontrolsüz şekilde sıçrama eğilimiyle hareket eder. Bu durumdan kurtulmak için motor miline volan monte edilmiştir. Tam yükte böylece ivmelenme azaltılır. Fren, mekanik çift pabuçlu frendir. Frenleme momenti kontrol edilmez. Bu nedenle hassas seviyeleme olmayabilir. Bu tahrik şekli, düşük tesis masrafı ortaya koyar ve basit taşıma konforu arandığı yerlerde tercih edilir.

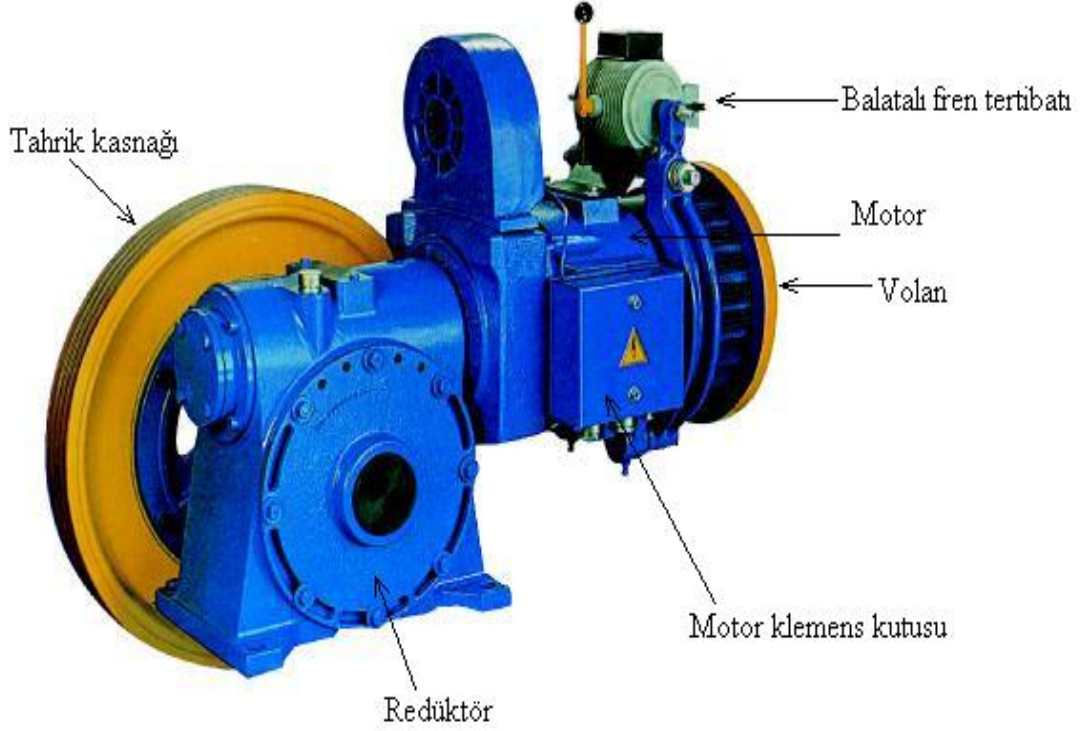


Resim 1.2: Tek hızlı redüktörlü AC tahrik (motor-makine)

#### ➤ İki Hızlı Redüktörlü AC Tahrik

Birbirinden bağımsız ve farklı iki stator sargısıyla iki hız elde edilir. Bu makinelerin kullanımında iki hızlı-moment grafiği 2 farklı eğriden oluşur. Yüksek hızda eğri tek-hızlı AC

motor ile aynıdır. Kontrolsüz tahrik olduğundan tahrik hızı, tahrik zamanı ve tahrik mesafesi yüke bağlıdır. Bu nedenle sıçrama ortaya çıkar. Frenleme momenti yüke bağlıdır ve yük artar. Elektriksel frenleme son bulur ve kabini tamamen durdurmak için bir mekanik fren kullanımı gerekir.



**Resim 1.3: İki hızlı redüktörlü AC tahrik (motor-makine)**

## 1.1.2. Dişlisiz Makine

### 1.1.2.1. Kademeli Hızlı Tahrik

İki hızlı redüktörsüz AC tahrik (kontrollü ivmelenme ve frenleme), Asansörlerdeki ivmeli hareket güç elektroniği ile kontrol edilir. İki hızlı motor sargılarının üç fazlı AC voltajı değiştirilir. İvmelenme sırasında AC voltajı, yarı-sabit ivmelenme momenti elde edildiği hıza bağlı olarak değişir. Böylece durmada kontrollü, DC voltajla kombine durumda çok konforlu asansör tahriki elde edilir. Redüktörsüz makinelerde tahrik kasnağı, direk motor miline bağlıdır. Dolayısıyla verimleri daha yüksektir. Burada kullanılan motorların devirleri oldukça düşüktür. Yalnız ebatları büyüktür. 2 m/s'den yüksek hızlı asansörler için tercih edilir.



Resim1.4: İki hızlı redüktörsüz AC tahrik (motor ve tahrik kasnağı)

#### 1.1.2.2. Kademesiz Hızlı Tahrik

- **Tek Hızlı Redüktörsüz AC Tahrik (ACVV) (Kontrollü İvmelenme ve Frenleme, AC Değişken Voltaj)**

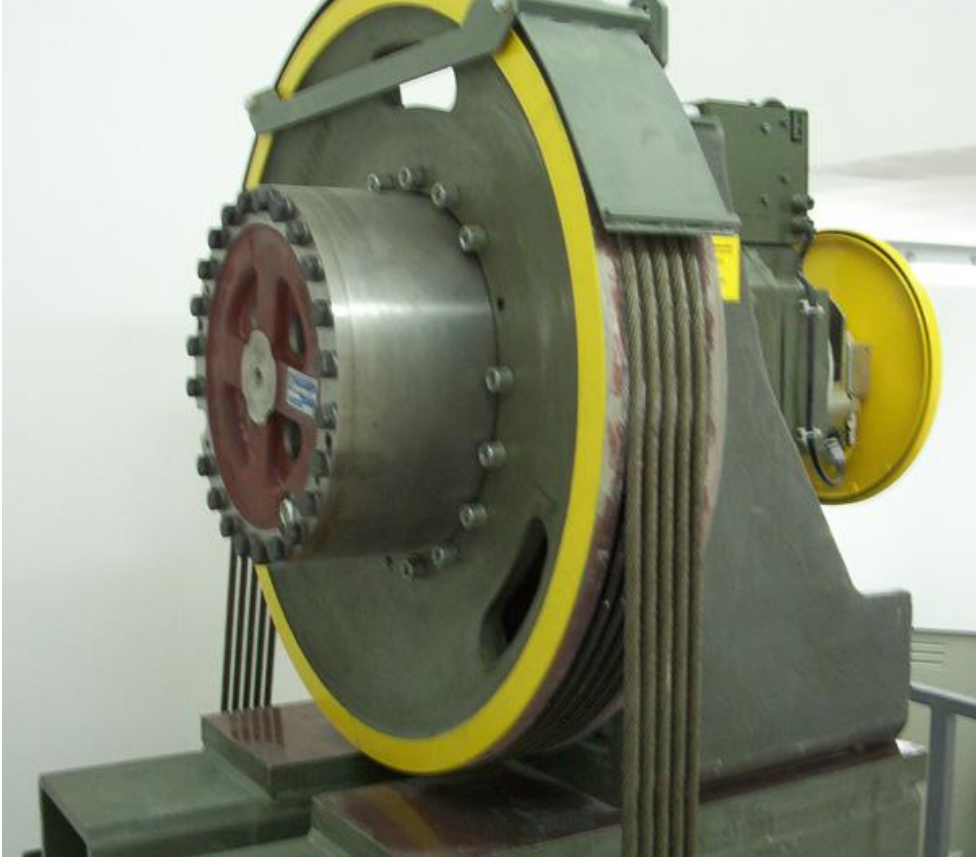
İki bağımsız stator sargıları kullanılan makineler, pahalı endüksiyon makineleridir. Tek hızlı tek sargılı makine, optimum parametrelerle dizayn edilir ve çok ekonomiktir. Voltaj asansörün hız-zaman veya hız-pozisyon profiline göre ayarlanır. Her ivmelenme ve özellikle frenlemede direnç kayıpları artması bir dezavantajdır. Bu kayıplar yük momentine bağlıdır ve bu kayıpları karşılamak için özel rotor dizaynı ve motorun daha büyük boyutlu olması gerekir.



Resim 1.5: Tek hızlı redüktörsüz AC tahrik (ACVV) (motor ve tahrik kasnağı)

➤ **Tek Hızlı Redüktörsüz AC Tahrik (VVVF) (Kontrollü İvmelenme ve Frenleme, Değişken Voltaj ve Değişken Frekans)**

Asansörler için mükemmel AC tahrikinde voltaj ve frekans kontrolü gereklidir. Yüksek hızlı redüktörsüz asansörler, tek sargılı düşük devirli, düşük frekanslı AC makineler için bu tür tahrik uygundur. Bu tür asansör makinelerinin sürücü devreleri vardır. Sürücüler yardımıyla frekans ve gerilim kontrollü bir şekilde asansör motoruna verilir. Dolayısıyla asansörün duruş ve kalkışları daha düzgün ve insanı rahatsız etmeyecek düzeyde olur.



**Resim 1.6: Tek hızlı redüktörsüz AC tahrik (VVVF) (motor ve tahrik kasnağı)**



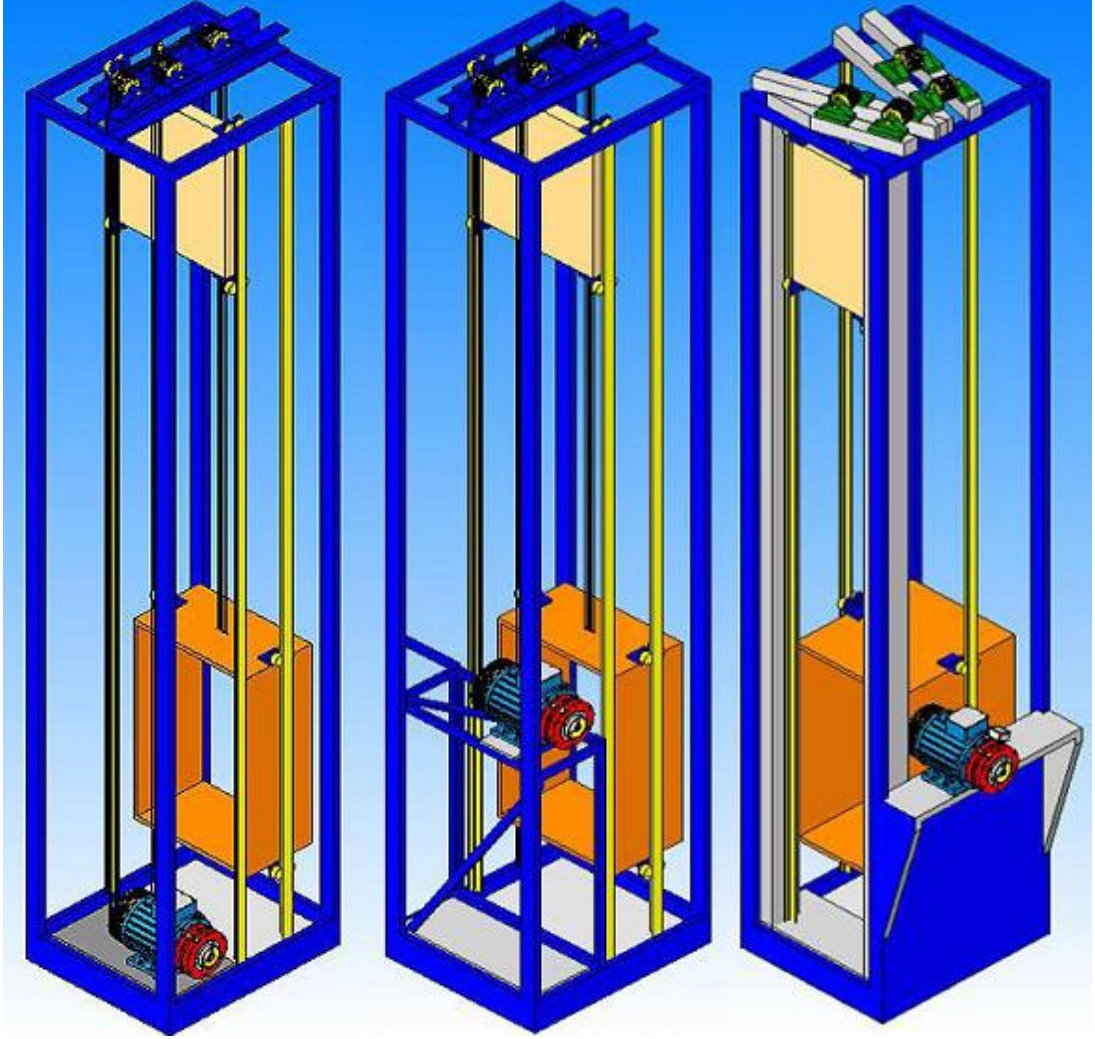
**Resim 1.7: Değişik tipte tek hızlı redüktörsüz AC tahrik (VVVF) (motor ve tahrik kasnağı)**

Son yıllarda asansörlerde senkron motorlar da kullanılmaktadır. Senkron motorlarda, redüktörsüz AC motorlarda olduğu gibi dişli yoktur. Dişlisiz yapı sayesinde yüksek verim elde edildiğinden küçük motorlarla büyük yükler taşınabiliyor. Böylece sürücü (inverter) boyutu küçülüyor ve enerji tasarrufu sağlanabiliyor. Titreşimsiz çalışma, sessizliğin yanısıra üstün seyahat konforu sağlıyor. Tüm bu avantajlarının yanı sıra bakım da gerektirmediği için işletme maliyetlerinde tasarruf sağlıyor.



**Resim 1.8: Dişlisiz (redüktörsüz) senkron motor**

Bu motorlar için asansör dairesine gerek yoktur. Kuyunun herhangi bir yerine yerleştirilebilir. Aşağıdaki resimde değişik şekilde yerleştirilişlerini görebilirsiniz. Asansör makine dairesi kuyu içine, dibine veya dışına yerleştirilerek yapılabilir.



Resim 1.9: Senkron motorun kuyu dibine, kuyuya ve kuyu dışına yerleştirilişi

## 1.2. Hidrolik Tahrik

Hidrolik asansör, modern bir icat değildir ve prensip olarak çok eskidir. Sıvı olarak ilk önceleri su, daha sonra ise yağ kullanılmıştır. Önceleri sadece fabrikalarda ve depolarda kısa irtifalı yük asansörü olarak tercih edilen hidrolik asansörler, 1950 yıllarından itibaren yaygın olarak insan asansörü olarak da kullanılmaya başlanmıştır.

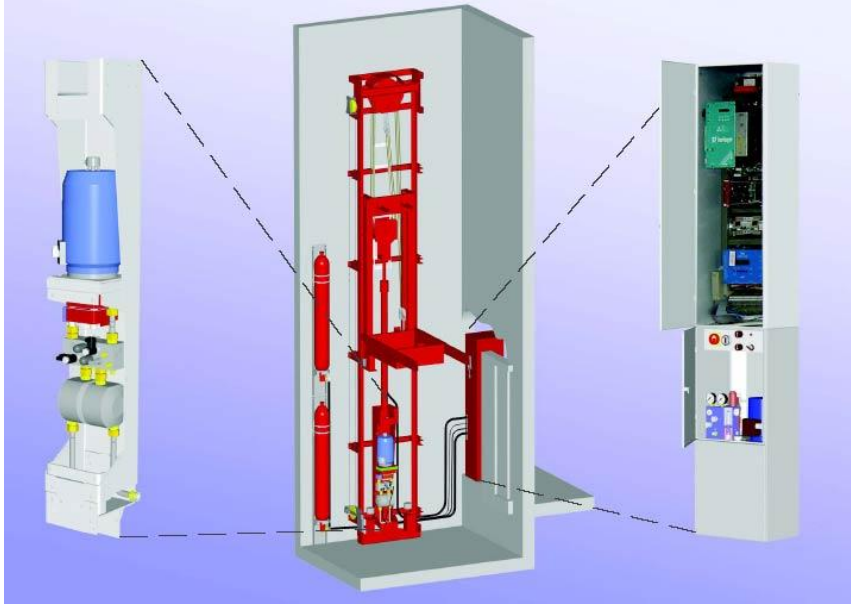
1983 yılındaki istatistik verilere göre pazar payı Avrupa'da %55, Amerika'da ise %60'lara ulaşmıştır. Hidrolik asansörlerin Türkiye'de uygulanması ise henüz yüzdelerle ifade edilemeyecek düzeydedir. Bugün için sadece kısa irtifalarda, büyük yüklerin taşınması gereken ve çatı problemleri olan yerlerde akla gelen hidrolik asansörler, aslında Türkiye'de de çok eski zamanlarda tatbik edilmiştir (Hidiv Kasrı /Anadolu Hisarı). Türkiye'de, hidrolik asansörleri sanayileşmiş ülkelerin düzeyinde olmasa bile yakın bir gelecekte belli pazar payına ulaşacağı aşikârdır. Ancak bu asansörlerin verimli olabilmesi için çok değişik tip ve



karakterde yapılabilen hidrolik asansörlerin seçiminde, asansör tasarımcılarının amacına uygun sistemin özelliklerine vakıf olmaları gerekmektedir.

### ➤ **Hidrolik Asansörlerin Ortak Özellikleri**

Asansörün makine dairesi, binanın herhangi bir yerinde serbestçe seçilebilir, ancak mekânlar dâhilinde kuyuya olan mesafesi 30 metreyi geçmemelidir. Çatı konstrüksiyonunda hidrolik asansörler mimarlara özgürlük tanır, asansörün teras katına da ulaşması mümkündür. Tahrik motoru, sadece asansör yukarı giderken çalışır; aşağı yönde ise sistem kendi ağırlığı ile hareket eder. Bu avantaj, herhangi bir olası arızada (enerji kesilmesi, sigorta atması gibi) kabinin aşağı yönde hareketini, ilave enerji kaynakları olmadan mümkün kılabilir. İniş hızı, çıkış hızına bağımlı olmadan yükseltilebilir. Bu avantaj, motor gücünü yükseltmeden, bina trafiğinin artırılmasında kullanılabilir. İlk harekette pompa tarafından basılan yağ, depoya geri döndüğünden tahrik motorun kalkışı yaklaşık yüksüz gerçekleşir. Bu nedenle motorun yıldız/üçgen bağlantısı mümkündür.



**Resim 1.10: Hidrolik tahrikli asansör**

Kaldırma işi, hidrolik sıvısını, kabini doğrudan veya dolaylı olarak etkileyen bir kaldırıcıya sevk eden ve elektrikle tahrik edilen bir pompa vasıtasıyla gerçekleşen asansörlerdir. Bu asansörlerde aşağı yön hareketi, kabinin kendi ağırlığı ile gerçekleşmektedir.

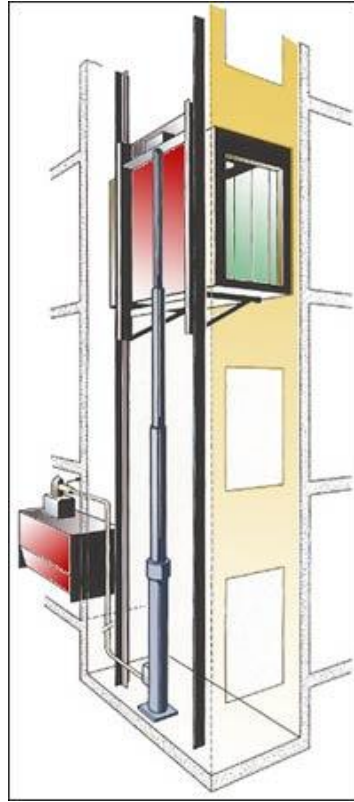
Hidrolik asansörlerde makine dairesi, genel olarak ilk durak seviyesinde bulunur. Burada bir yağ kazanı ve bunun üzerinde hidrolik makinesi (düzeneği), kumanda panosu ve hidrolik sıvısının içinden geçtiği hortumlar bulunmaktadır. Asansör kuyusu içinde kabin, varsa karşı ağırlık, silindir piston sistemi, askı tertibatı ve tamponlar bulunmaktadır.

Hidrolik asansörler, elektriğin tahrik ettiği pompanın yağı itmesiyle pistonların kabini kaldırması esasına göre çalışır. Pompalanan yağ, hidrolik makinesinden belirli şartları yerine getirerek geçip, borular vasıtasıyla silindiri harekete geçirir. Silindir, kabine doğrudan veya dolaylı olarak bağlanmış olabilir. Silindirin ittiği kabin, alınan kumanda ile gerekli kata taşınır.

Hidrolik asansörler, genellikle konutlarda, villa ve evlerde, tadilat gören binalarda; bina statğine ek yük getirilmesinin istenmediği durumlarda (örneğin, eski eser tadilatı), fabrikalarda, alışveriş merkezlerinde panoramik olarak kullanılır. Asansörler; genel olarak yapılan sözleşmeler gereği aylık, 6 aylık ve yıllık olarak gerekli bakımlardan geçmelidir.

Hidrolik asansör uygulamaları özet olarak iki ana grupta toplanabilir;

- Direkt tahrikli sistemler (1:1 askı sistemi)
- Endirekt tahrikli sistemler (1:2 askı sistemi)



**Şekil 1.1: Tek pistonlu asansör**

Hidrolik asansörler, sahip oldukları avantajlar nedeniyle bazı binalarda ve tesislerde kullanım imkânı bulmuşlardır. Bu avantajları şunlardır:

- Düşük malzeme maliyetleri ve bakım ücretleri
- Binalarda daha etkin kullanılabilir alan yaratır.
- Çatı dizaynında serbestlik ve teras katına ulaşma imkânı
- Makine dairesi yerinin serbest seçimi
- Binaya gelen yükün tabana iletilmesi ile statik hesaplarında kolaylık
- Yüksek taşıma kapasitesi ihtiyaçlarını rahatlıkla karşılayabilme
- Aşağı inişte masrafsız çalışma
- Sessiz çalışma
- Hassas kat ayarı ( $\pm 3$ mm) ve otomatik seviyeleme
- Olası arızalarda (enerji kesilmesi, bir faz gitmesi, sigorta atması) asansör otomatik olarak kata ulaşması
- Darbesiz kalkış ve duruş, kademesiz hız ayarı

Bütün bu sayılanların yanı sıra hidrolik prensiplerinin uygulandığı bu tip asansörlerin sahip olduğu bazı dezavantajlar da vardır. Bunlar:

- Kullanılan yağın özellikleri, sıcaklık ile değiştiğinden performans değişiklikleri
- Yer altındaki sistemlerin yağ kaçakları, çevredeki su kaynaklarını kirletebilir.
- Gerekli motor gücü aynı hızda ve aynı kapasitedeki konvansiyonel tip asansörlere oranla 2,5-3 kat fazladır. Motor, sadece yukarı yönde çalışmasına rağmen enerji tüketimi en az iki kat fazladır.
- Montajda ve bakımda bilinmeyen maliyetler ve firmaların bakım kontratlarında yeraltı sistemlerinin değişmesini hariç tutması ek masraflar getirmektedir.



**Resim 1.11: Hidrolik tankı**

Yaygın olarak kullanılmaya başlanan hidrolik asansörlerin uygulama alanları şunlardır:

- İki, üç ve dört duraklı iş yeri binaları
- İki, üç, dört ve beş duraklı apartmanlar
- Küçük hastaneler, klinikler ve tıbbi binalar (3 kata kadar)
- Düşük seyahat mesafeli, 500kg - 5600kg arasında malzeme taşıma kapasiteli endüstriyel binalar
- Hükümet binaları (4 kata kadar)
- Büyük binaların garaj asansörleri
- Çarşılardaki insan ve servis asansörleri
- Yürüyen merdivenlere ek olarak özürlü asansörleri
- Sahne asansörleri

Yapıları gereği veya mevcut bulunan bina içi trafik yoğunluğu nedeniyle hidrolik asansörlerin uygulamasının uygun olmadığı yerler şunlardır:

- Çok büyük mağazalar
- Dört katın üzerindeki hastaneler
- Kuyu dibi deliği açılmasının büyük risk olduğu yapılar
- Elektrik gücünün pahalı olduğu yerler veya elektrik gücünün sınırlı olduğu yerler



Resim 1.12: Hidrolik tankı ve teleskobik piston

### 1.2.1. Hidrolik Asansörlerin Sınıflandırılması

Hidrolik asansörler; kaldırma kapasitesine, tesis edilecekleri binaların yüksekliğine ve bina fonksiyonuna göre dizayn edilirler. En uygun hidrolik asansörün seçimi için kabinin tahrik edilme yöntemine göre iki temel sistem değerlendirilir.

#### 1.2.1.1. Direkt Tahrikli Sistemler

Direkt tahrikli hidrolik asansörlerde silindir, direkt olarak kabin süspansiyonuna bağlanmıştır ve silindirin çıkış-iniş hızı, kabin hızına eşittir. Direkt tahrikli hidrolik asansöre ait temel elemanlar şekil 1.2'de gösterilmiştir. Endirekt tahrikli hidrolik asansörlerde benzer elemanlar kullanılmaktadır.

Silindirler; 1 kademeli, 2 kademeli, 3 kademeli olabilir.

**Direkt tahrikli sistemlerin özellikleri ise şunlardır:**

- Yükten kaynaklanan kuvvetler, direkt olarak kuyu tabanına iletilirler.
- Merkezden direkt tahrikte, kuyu kesitinden maksimum kullanım sağlanır.
- Merkezden tahrikte raylar kuyu merkezindedir.
- Paraşüt tertibatına gerek yoktur, patlak boru emniyet valfi kullanılır.
- Merkezden tahrikte kuyu dibinde, su sızdırmaz bir silindir çukuru gereklidir.
- Yandan direkt tahrikte kuyu dibi derinliği, silindirin kademe sayısına göre değişir.

Direkt tahrikli sistemler iki ana gruba ayrılmıştır:

- Merkezden tahrikli
- Yandan tahrikli
  - Yandan direkt tahrikli
  - Tek pistonlu
  - İki pistonlu

**Direkt Tahrikli Sistemler:** Burada silindir, direkt olarak kabin arabasına bağlanmıştır, Silindir çıkış/iniş hızı, kabin hızına eşittir. Uygulama modelleri ise aşağıda belirtilmiştir.

#### **Merkezden Tahrik Özellikleri**

Tesisin kullanımında oluşan kuvvetler, direkt olarak kuyu tabanına iletilirler. Bu nedenle kuyu, yan duvarları daha hafif tip inşa edilebilir.

- Kuyu alanı, maksimum seviyede kullanılabilir; silindir için kuyu kesitinde herhangi bir hacim gerekmez.
- Raylar, kuyu (kabin) merkezindedir.
- Kabine dört taraftan giriş sağlanabilir (rayların diagonal montajı halinde).
- Kuvvet uygulama noktası merkezidir.
- Paraşüt tertibatı gereksiz, patlak boru emniyet valfi gereklidir.
- Kuyu dibinde su sızdırmaz bir silindir çukuru gereklidir. Çukur derinliği, kullanılan silindirin kademe sayısına göre değişir.

#### **Kullanım Alanı**

- Yük ve insan asansörleri için çok uygundur.
- Seyir mesafesi, 30 m'ye kadar mümkündür.
- Taşıma kapasitesi, 20.000 kg'a kadar çıkabilir.
- Büyük kabin alanları için uygundur.

**Yandan Tahrik, Tek Silindir:** Burada silindir konumu yanda olup silindir tabanı, kuyu dibine; silindir başlığı ise kabin arabasının üst çerçevesine direkt olarak bağlanmıştır.

### **Özellikleri**

- Yükten kaynaklanan kuvvetler, direkt olarak kuyu tabanına iletilir.
- Kuyu alanı kullanımı, yana monte edilen silindir nedeniyle biraz daha düşüktür.
- Raylar, kuyu(kabin) merkezinde değildir.
- Mesnet mesafelerine göre ray kesiti büyüyebilir.
- Kabine üç taraftan giriş sağlanabilir.
- Kuvvet uygulama noktası, kabin alanı dışındadır.
- Paraşüt tertibatı gereksiz, patlak boru emniyet valfi gereklidir.
- Kuyu dibi derinliği, kullanılan silindir kademe sayısına göre değişir.

### **Kullanım Alanları**

- Yük ve insan asansörleri için uygundur.
- Seyir mesafesi tek kademeli silindirde 3.7 m; 2 kademeli silindirde 7m; 3 kademeli silindirde taşıma kapasitesi 2.000 kg'a kadar mümkündür.

**Yandan Tahrik, Çift Silindir:** Bu arada silindir montajı diagonaldir. Silindirlerin aynı anda hareketini sağlamak, kabin taşıyıcı konstrüksiyonun rijitliği ile mümkündür. Bu konstrüksiyonun özellikle köşe noktalarından oluşacak momentlere mukavemet gösterecek takviyelerin öngörülmesi gerekmektedir.

### **Özellikleri**

- Fizikten kaynaklanan kuvvetler, direk olarak kuyu tabanına iletilir.
- Yanlara monte edilen silindirler nedeniyle kabin alanı biraz daralır.
- Kabine iki taraftan giriş sağlanabilir.
- Kuvvet uygulama noktası, kabin merkezi olmakla beraber; merkezden kaçık yüklemelerde hafif yükün olduğu taraf, kabin arabasının müsaade ettiği ölçüde önceden kalkar. Diğer silindir bunu takip eder.
- Paraşüt tertibatı gereksizdir, ancak her iki silindir için patlak boru emniyet valfi öngörülmelidir. Silindirlerin birbirine özel tasarımı hidrolik boru ve rekorlar ile bağlanması durumunda bağlantı T'sine bir adet emniyet valfi takılması yeterlidir. İki silindirin birbirlerine bağlantısında hortum kullanılması sakıncalıdır.

### **Kullanım Alanları**

- Yük ve insan asansörleri için uygundur.
- Seyir mesafesi, 3 kademeli silindirde 10 m'dir.
- Taşıma kapasitesi 10.000 kg'a kadar mümkündür.

**Endirekt Tahrikli Sistemler:** 1:2 ters palanga sisteminden kaynaklanan tahrik nedeniyle silindir stroku, seyir mesafesinin yarısı kadardır. Silindir çıkış/iniş hızı da kabin seyir hızının yarısı kadardır.

Burada silindire uygulanan kuvvet ise kabin ağırlığı ve taşıma kapasitesinin iki katı ile piston, makara ve halat ağırlıklarının toplamı kadardır. Kılavuzlamada sürtünme kayıplarını aşgariye indirmek amacıyla kılavuz paten yerine kılavuz makara kullanımı tercih edilmelidir.

### **Yandan Tahrik (Semer Tipi)**

#### **Özellikleri**

- Kuvvetler, direkt olarak kuyu tabanına iletilir.
- Kuyu alanı kullanımı, yana monte edilen silindir nedeniyle biraz azalır.
- Kabine üç taraftan giriş sağlanabilir.
- Kuvvet uygulama noktası kabin alanı dışındadır.
- Yüksek irtifalarda bile silindir için ilave bir kuyu çukuruna gerek yoktur.
- Paraşüt tertibatı gereksiz, patlak boru emniyet valfi gereklidir.

### **Kullanım Alanı**

- Yük ve insan asansörleri için uygundur.
- Seyir mesafesi, 35 m'ye kadar mümkündür
- Taşıma kapasitesi, 2.000 kg'a mümkündür.

**Yandan Tahrik, Çift Silindir:** İki silindir kullanılan bu sistemde silindirlerin senkron çalışmasını sağlamak için kabin çerçevesinin rijit bir yapıya sahip olması şarttır.

#### **Özellikleri**

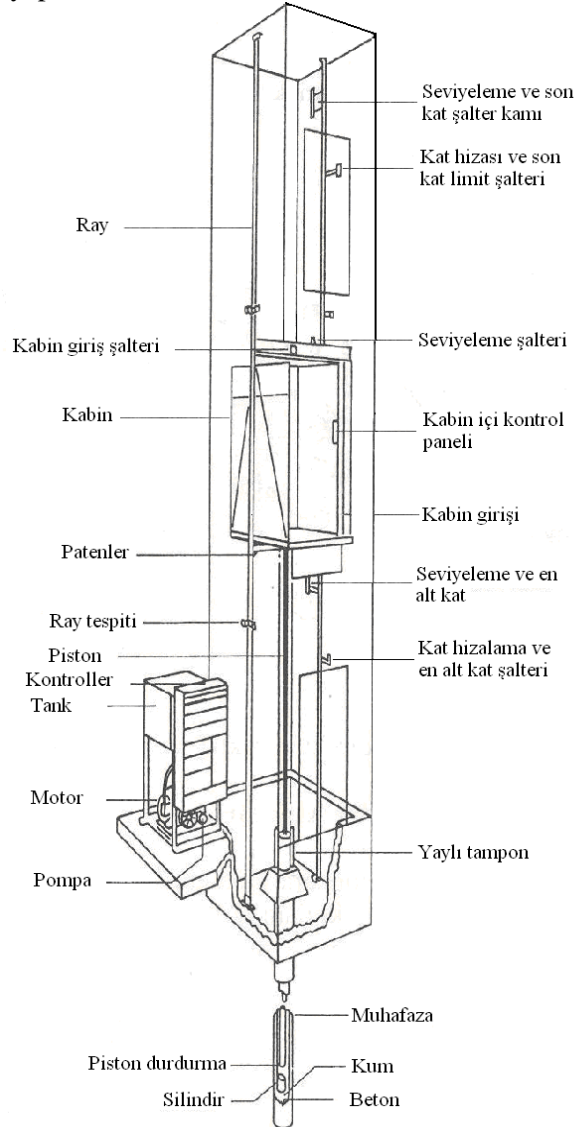
- Kuvvetler, direkt olarak kuyu tabanına iletilir.
- Kuyu alanı kullanımı, iki silindir dolayısıyla azdır.
- Silindir için ilave bir kuyu çukuruna gerek yoktur.
- Paraşüt tertibatı gereklidir.



### Kullanım Alanları

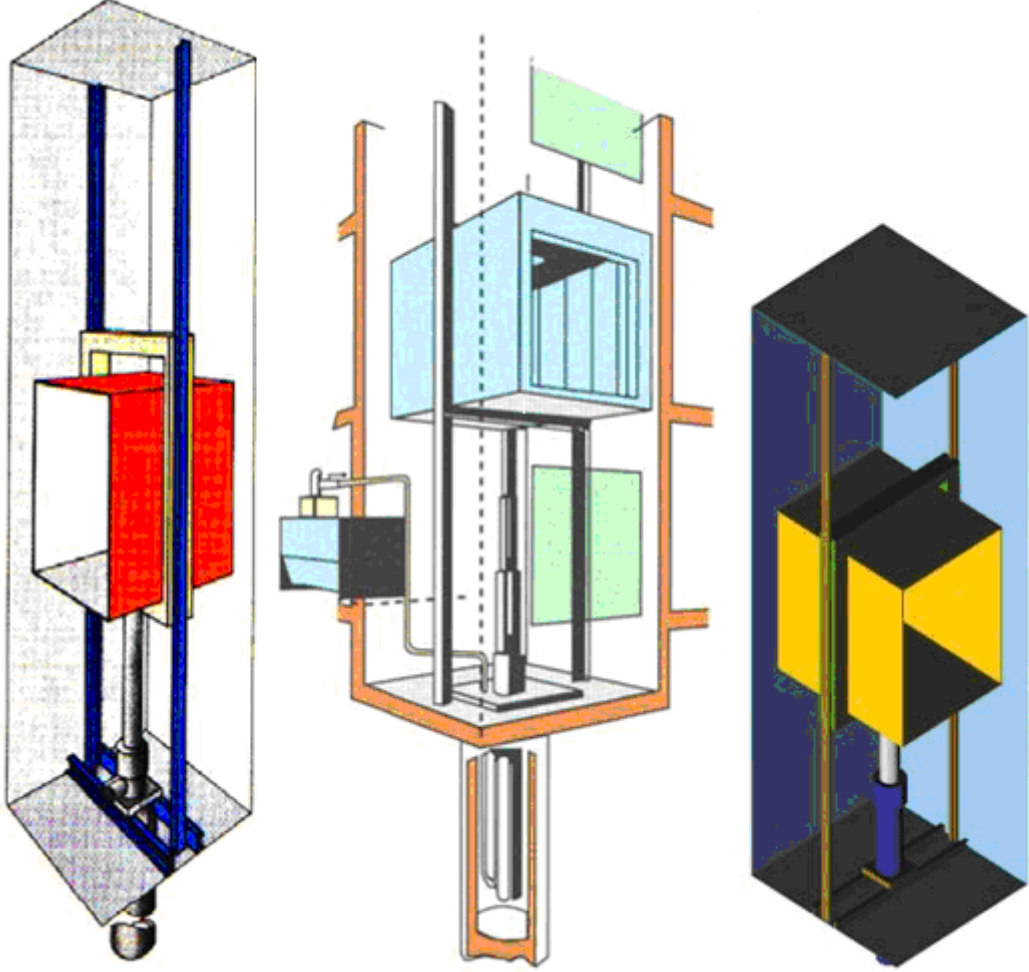
- Yük ve insan asansörü olarak kullanılabilir.
- Seyir mesafesi, 35m'ye kadar mümkündür.
- Taşıma kapasitesi, 8.000 kg civarındadır.

Sanayileşmiş ülkelerde son senelerde artan hidrolik asansör talepleri, hidrolik asansörün teknolojik olarak gelişmesine büyük katkı sağlamıştır. Birkaç sene öncesine kadar hidrolik asansörlere verilen sınır değerleri, bugün artık geçerliliğini yitirmiştir. Seyir mesafesi ve hızı ile ilgili burada verilen rakamlar, sınır değerleri olmayıp genelde uygulanan değerlerdir. Hidrolik tahrik grupları üreten birçok firma, bu rakamların çok daha üzerindeki kapasitelerde üretim yapabilmektedir.



### a) Merkezden Direkt Tahrikli Hidrolik Asansör

Bu sistem, genellikle özel dizaynlar istendiğinde kullanılır. Paraşüt sistemi gerekli değildir ve çok kademeli bir piston sayesinde uzun bir seyahat mesafesi elde edilebilir. Bu sistemin dezavantajı, silindiri yerleştirmek için bir delik açmanın gerekliliğidir (şekil 1.13).



Şekil 1.3: Merkezden direkt tahrikli hidrolik asansör

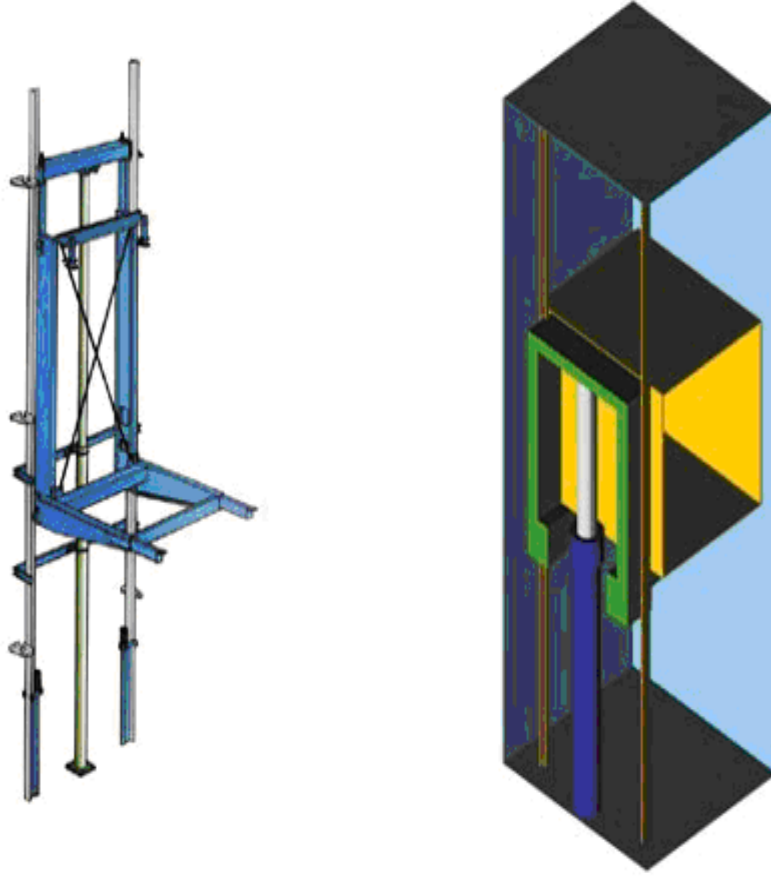


**Resim 1.13: Merkezden tahrikli hidrolik asansörün kuyu dibi görüntüsü**

Merkezden tahrikli hidrolik asansörlerde kuyu, üstteki şekilde görüldüğü gibidir. Hidrolik başka bir alandan motor yardımıyla pistonu pompalanacaktır. Hidrolik tankı ve pompa motoru, yer kapladığından kuyu dibinde muhafaza edilemeyecektir. Kuyu dibinde herhangi bir nedenle yağ sızımına engel olmak gerekir.

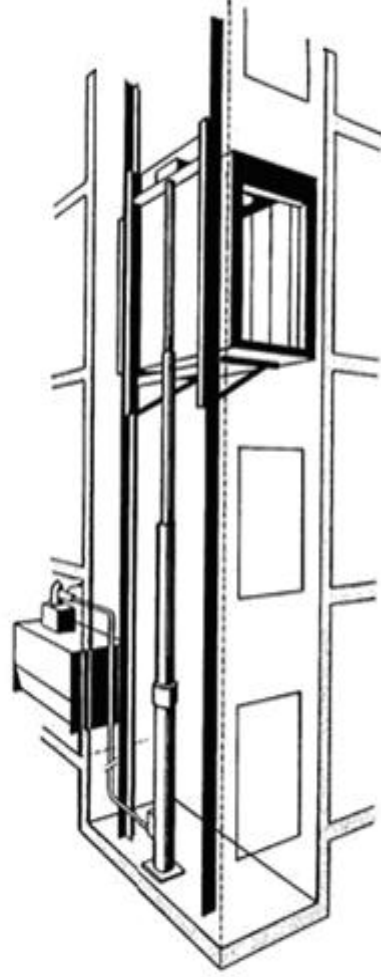
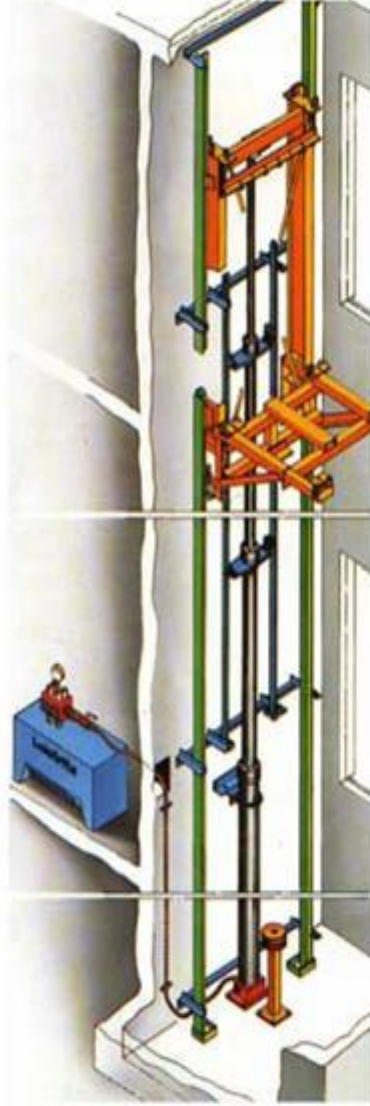
#### **b) Yandan Direkt Tek Pistonlu Hidrolik Asansör**

Bu sistemde süspansiyon ile piston arasında direkt bağlantı vardır. Genellikle seyahat mesafesi kısa olan montajlarda kullanılır. Ancak kademeli teleskobik piston kullanılarak seyahat mesafesi uzun olan yerlerde de kullanılabilir. Asansörde paraşüt sistemine gerek yoktur.



**Şekil 1.4: Yandan direkt tek pistonlu hidrolik asansör**

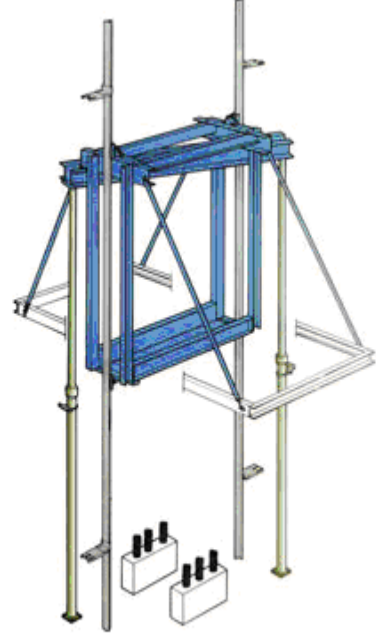
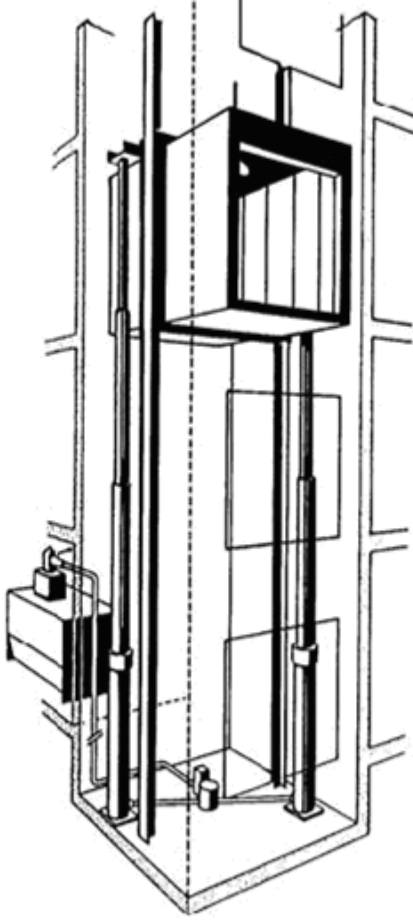
Yandan direkt pistonlu hidrolik asansörlerde, kabini bir platform gibi kaldırma kuvveti uygulanır. Bu tip bir asansörde durak sayısı azdır. Böylece sisteme uygulanan yük miktarı değişecektir. Kabine uygulanan kuvvete karşı yolcu sayısına bağlı yük miktarı da artacaktır. Direkt tahriklerde piston kolunun uzatılması, maliyet ve kullanım açısından uygun olmamaktadır. Piston kolu uzadığı zaman kademelendirilmesi gerekmektedir. Bu ise daha çok hidrolik ihtiyacını doğurmaktadır. Bunu pompalamak için daha güçlü motor kullanılması gerekmektedir. Böylece maliyet artmaktadır. Bu tip asansörler, alışveriş merkezlerinde dekoratif olarak panoramik kabinlerle kullanılır.



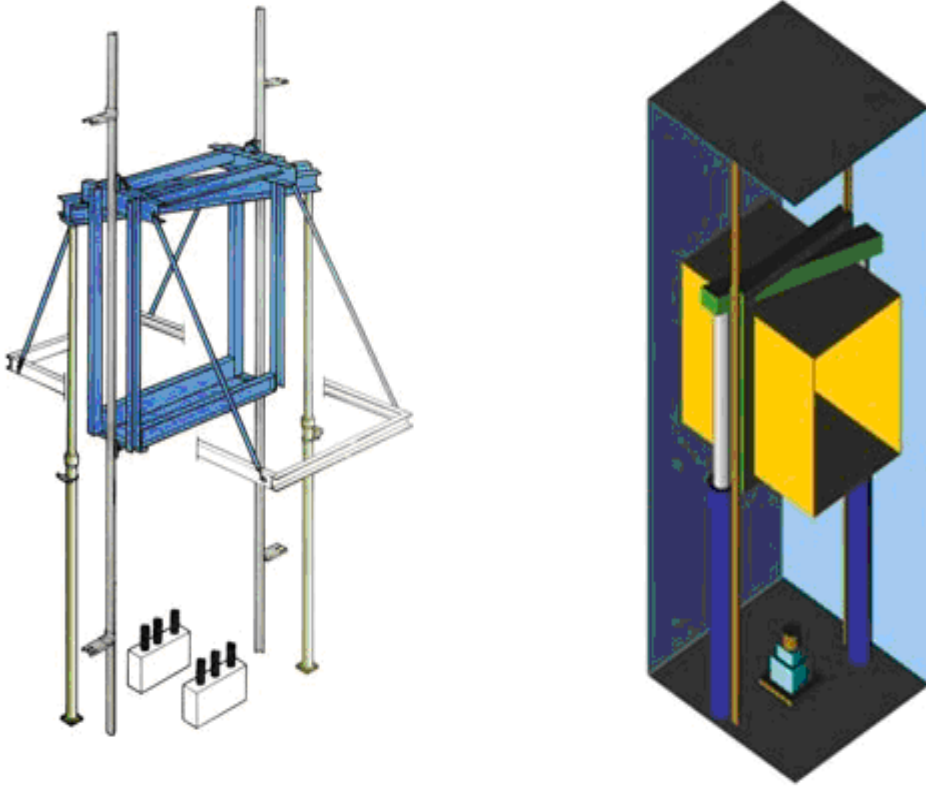
**Şekil 1.5: Yandan direkt tek pistonlu hidrolik asansör**

### **c) Yandan Direkt İki Pistonlu Hidrolik Asansör**

Bu sistem; kısa seyahat mesafesi, geniş yük asansörleri için kullanılır. Silindirler şekil 1.6'da görüldüğü gibi diyagonal veya proje dizaynının seçimine göre tersi şekilde monte edilebilir. Ray patenleri, genellikle kama tipi olup özel bir malzemedir yapılmıştır.



Şekil 1.6: Yandan direkt 2 pistonlu hidrolik asansör



Şekil 1.7: Yandan direkt 2 pistonlu hidrolik asansör

### 1.2.1.2. Endirekt Tahrikli Sistemler

Endirekt tahrikli hidrolik asansörlerde 1:2 palanga sistemiyle çalışma sonucu seyir mesafesi silindir strokunun iki katıdır. Kabin hızı da silindir çıkış-iniş hızının iki katıdır. Yüksek seyir mesafelerinde ve hızlarda endirekt tahrikli sistemler tercih edilir. Silindir kabin süspansiyonuna yandan endirekt olarak bağlanır. Kabini tahrik etmek için 1 veya 2 silindir kullanılabilir.

#### Endirekt tahrik sistemlerin özellikleri

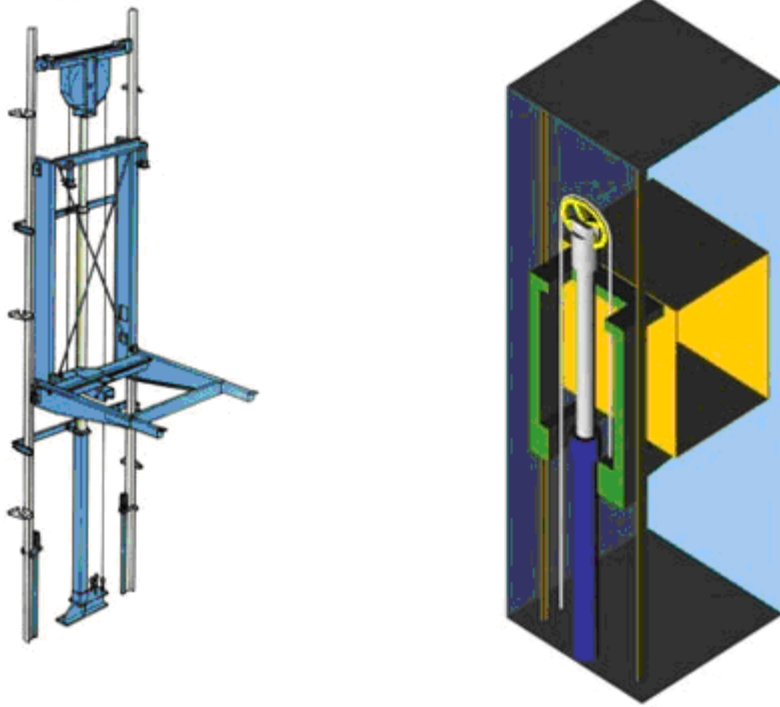
1. Kuvvetler, direkt olarak kuyu tabanına iletilir.
2. Kuyu alanı, yana montaj yapılan silindir nedeni ile azalır.
3. Yüksek irtifalarda bile silindir için ilave bir kuyu çukuruna gerek yoktur.
4. Paraşüt tertibatı gereklidir.

Endirekt hidrolik asansörler, üç tarzda binalarda kullanılmaktadır:

- Tek pistonlu
- İki pistonlu
- Karşı ağırlıktan tahrikli

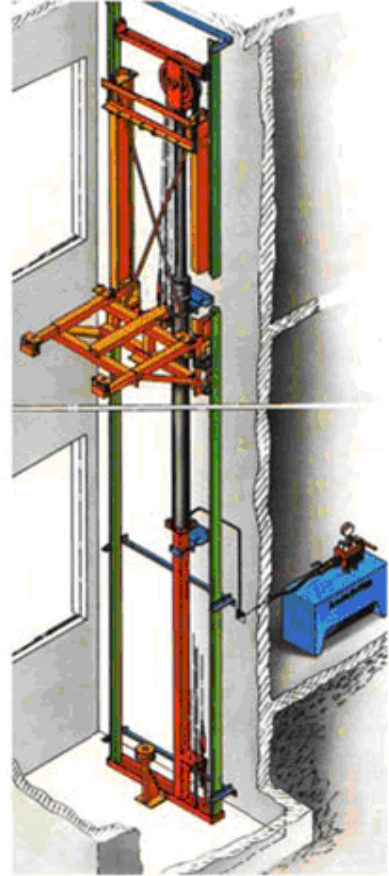
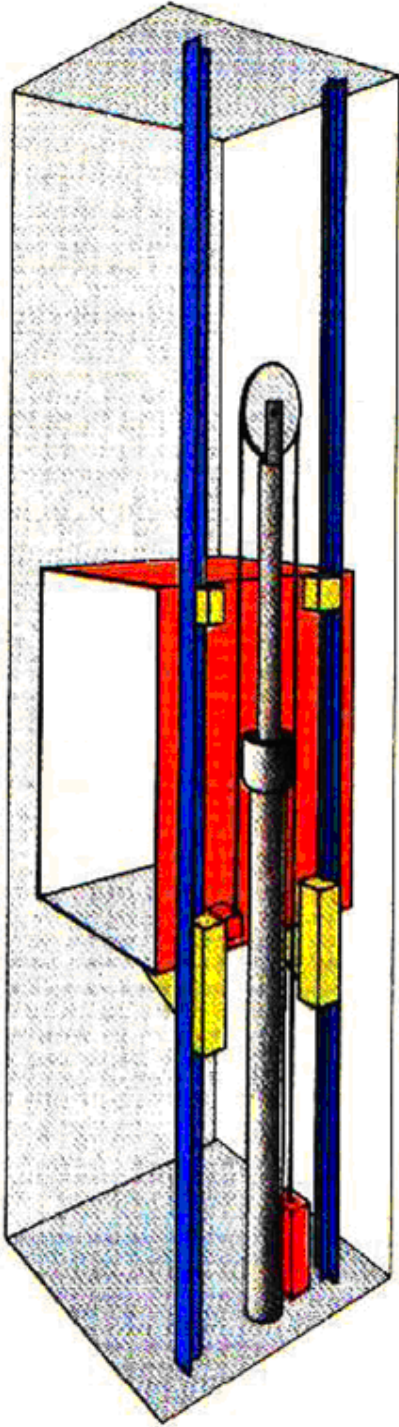
### a) Yandan Endirekt Tek Pistonlu Hidrolik Asansör

Hidrolik asansör uygulamalarında en sık kullanılan ve tercih edilen çeşittir. Bu asansörde halatlar ile seyir mesafesi iki katına çıkarılmaktadır. Ancak halat kopmasına karşı tedbir olarak paraşüt düzeni kullanılmalıdır. Kabin, ankastre mesnetli bir çelik konstrüksiyona yerleştirilmekte ve pistonun ittiği makaradan geçen halatlar, kabin alt noktasından etkimektedir (şekil 1-10).



Şekil 1.8: Yandan endirekt tek pistonlu hidrolik asansör

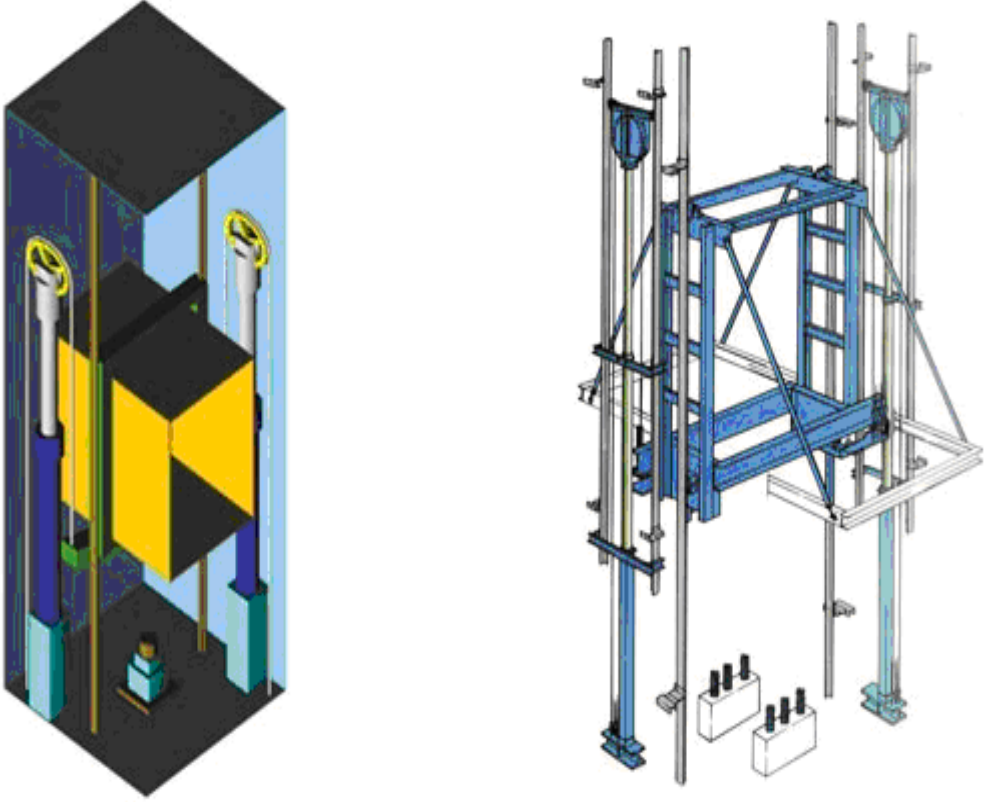




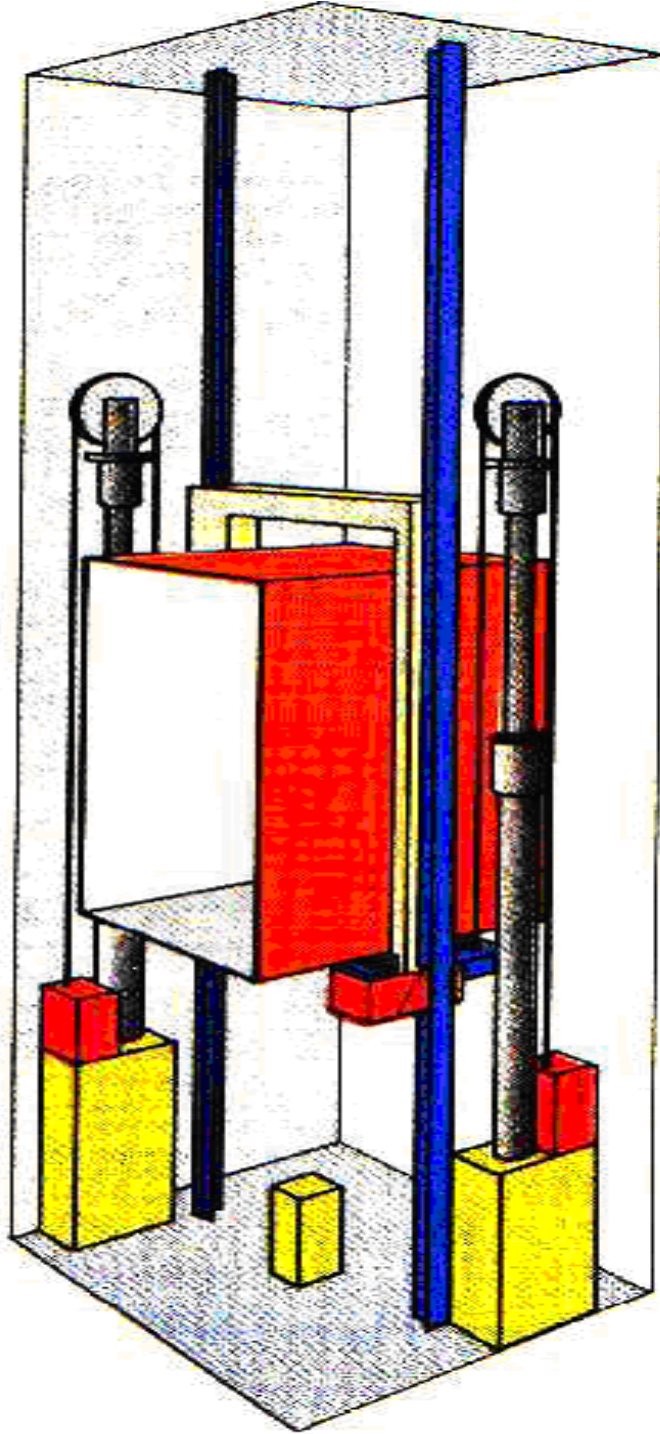
Şekil 1.9: Yandan indirekt tek pistonlu hidrolik asansör

## b) Yandan Endirekt İki Pistonlu Hidrolik Asansör

Yandan endirekt iki pistonlu hidrolik asansörler, uzun seyahat mesafeli yük asansörleri için kullanılır. Aşağıdaki şekillerde görülen hidrolik asansörde hız ve taşınacak yük fonksiyonlarına göre hesaplanmış bir paraşüt sistemi zorunludur. Her iki yana yerleştirilen silindirin senkron olarak çalıştırılması ve hassas kat seviyelemesi önemli problemlerdendir.



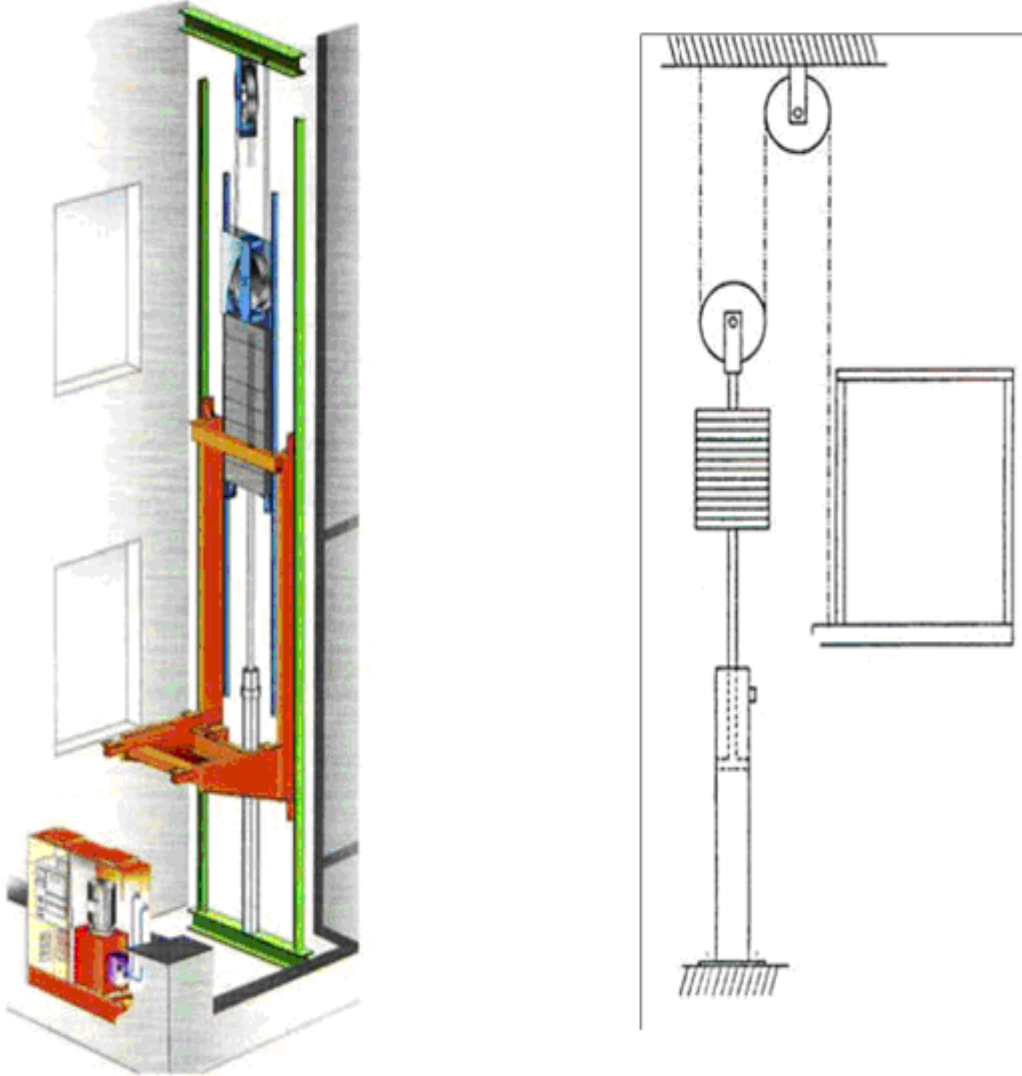
Şekil 1.10: Yandan endirekt iki pistonlu hidrolik asansör



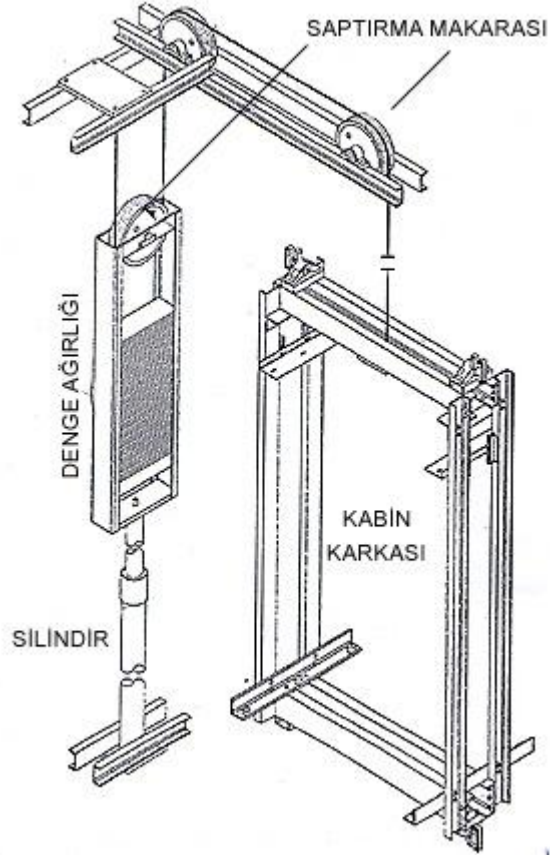
Şekil 1.11: Yandan indirekt iki pistonlu hidrolik asansör

### c) Karşı Ağırlıktan Tahrikli Endirekt Hidrolik Asansör

Karşı ağırlıktan tahrikli endirekt hidrolik asansörlerde, çift tesirli hidrolik piston kullanılmaktadır. Kabinin hareketi, karşı ağırlığa bağlı piston tarafından sağlanmaktadır. Çalışma hızı 1 m/s, kaldırma yüksekliği 20 m'ye ulaşmaktadır. Bu sistemle daha küçük piston çapı ve düşük volumetrik akışa sahip pompa kullanma imkânı doğmuştur.



Şekil 1.12: Karşı ağırlıktan tahrikli endirekt hidrolik asansör



Şekil 1.13: Karşı ağırlıktan tahrikli indirekt hidrolik asansör

## UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıda verilen yönergeleri uygulayınız.

- Örnek olarak verilen asansörlerin tahrik sistemini belirleyiniz.
- Elektrikli tahrik sistemde ise, makine tipini belirleyiniz.
- Dişlisiz makine tipi ise, kademeli olup olmadığına kontrol ediniz.
- Hidrolik tahrik sistemde ise, pistonun konumuna göre tipini belirleyiniz.
- Valf kontrolünün çeşidini belirleyiniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Asansörün elektrikli tahrik sistemini kontrol ediniz.</li><li>➤ Asansörün hidrolik tahrik sistemini kontrol ediniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Sistemi kontrol etmeden enerjiyi kesiniz.</li><li>➤ Elektrikli tahrikte dişli sistemine dikkat ediniz.</li><li>➤ Dişlisiz sistemlerde hızın kademeli olup olmadığını kontrol ediniz.</li><li>➤ Elektrikli tahrikte motorun makine dairesine dikkat ediniz.</li><li>➤ Hidrolik sistemlerde tahrik modeline dikkat ediniz.</li><li>➤ Direkt tahrikli sistemlerde merkezde ya da yandan olup olmadığına dikkat ediniz.</li><li>➤ Endirekt tahrik sistemlerinde tahrikin kablolu olmasına dikkat ediniz.</li><li>➤ Piston sayısına göre endirekt tahriki belirleyiniz.</li></ul>

### KONTROL LİSTESİ

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	Asansörün elektrikli tahrikte dişlili sistemi ayırt edebildiniz mi?		
2	Asansörün elektrikli tahrikte dişlisiz sistemi ayırt edebildiniz mi?		
3	Asansörün hidrolik tahrikte direkt tahrik sistemini ayırt edebildiniz mi?		
4	Asansörün hidrolik tahrikte endirekt tahrik sistemini ayırt edebildiniz mi?		
5	Elektrikli tahrik sisteminde hidrolik piston kullanılır mı?		

## PERFORMANS DEĞERLENDİRME

AÇIKLAMA: Bu faaliyeti gerçekleştirirken aşağıdaki kontrol listesini bir arkadaşınızın doldurmasını isteyiniz. Sadece ilgili alanı doldurunuz.

Aşağıda listelenen davranışların her birinin arkadaşınız tarafından yapılıp yapılmadığını gözlemleyiniz. Eğer yapıldıysa “evet” kutucuğunun hizasına X işareti koyunuz. Yapılmadıysa “hayır” kutucuğunun hizasına X işareti koyunuz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	İş önlüğünü giyip gerekli güvenlik önlemlerini aldınız mı?		
2	Ortam temizliğini kontrol ettiniz mi?		
3	Sistemin enerjisini kestiniz mi?		
4	Elektrikli tahrik sistemlerinin dişli sistemlerine göre tiplerini ayırt edebildiniz mi?		
5	Elektrikli tahrik sistemlerinde dişlisiz sistemlerinin çeşitlerini ayırt edebildiniz mi?		
6	Hidrolik tahrik sisteminde direkt etkili sistemin çeşitlerini ayırt edebildiniz mi?		
7	Hidrolik tahrik sisteminde endirekt sistemin çeşitlerini ayırt edebildiniz mi?		
DÜŞÜNCELER			
.....			

## DEĞERLENDİRME

Yapılan değerlendirme sonunda “hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Cevaplarınızın tamamı “evet” ise bir sonraki faaliyete geçiniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümleleri doğru veya yanlış olarak işaretleyiniz.

1. ( ) Asansörlerde tahrik sistemleri elektrikli ve hidrolik olarak ikiye ayrılır.
2. ( ) Dişli sistemli makineler tek hızlı, iki hızlı ve üç hızlı redüktörlü olmak üzere üç çeşittir.
3. ( ) Dişlisiz makinede; ivmeli hareketler güç elektroniği ile kontrol edilir.
4. ( ) Senkron motorlarda, redüktörsüz AC motorlarda olduğu gibi dişli yoktur.
5. ( ) Hidrolik asansörlerde, sessiz çalışma dezavantajına sahiptirler.
6. ( ) Hidrolik asansörlerde, darbesiz kalkış, duruş veya kademesiz hız ayarı **yapılamaz.**
7. ( ) Merkezden direkt tahrikli hidroliksiz sistemlerde paraşüt sistemine gerek **yoktur.**
8. ( ) Yandan direkt tek pistonlu hidrolik sistemler, az duraklı asansörlerde **kullanılmaz.**
9. ( ) Yandan direkt iki pistonlu hidrolik sistemler, geniş yük asansörleri için kullanılır.
10. ( ) Endirekt tahrikli sistemler, tek pistonlu ve iki pistonlu olarak ikiye ayrılır.

## DEĞERLENDİRME

Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları faaliyete dönerek tekrar ediniz.



# ÖĞRENME FAALİYETİ-2

## AMAÇ

Uygun ortam sağlandığında asansör tahrik kasnağı ile saptırma kasnağının kontrolünü ve değişimini 95/16/AT asansör yönetmeliğine uygun olarak yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

Bu modülün hazırlık aşamasında internet ortamından, asansör firmalarından ve kütüphanelerden yararlanabilirsiniz. Aşağıdaki talimatları uygulayarak gerekli bilgileri bir rapor halinde sınıfta sununuz.

- İnternette bulunan arama motorlarına “asansör tahrik kasnağı” yazarak bilgi toplayınız. İnternette asansör firmalarının net sayfalarına bakınız. Firmaları bulmak için Asansör Dünyası Dergisi ([www.asansordunyası.com](http://www.asansordunyası.com)), Asansör Yürüyen Merdiven Sanayiciler Derneği ([www.aysad.org.tr](http://www.aysad.org.tr)), Ege Asansör ve Yürüyen Merdiven Sanayi Derneği ([www.eaysad.org.tr](http://www.eaysad.org.tr)), Bursa Asansör Sanayicileri Derneği ([www.bursad.org](http://www.bursad.org)) adreslerine girerek gerekli firma adreslerine ve yönetmeliklere ulaşabilirsiniz.

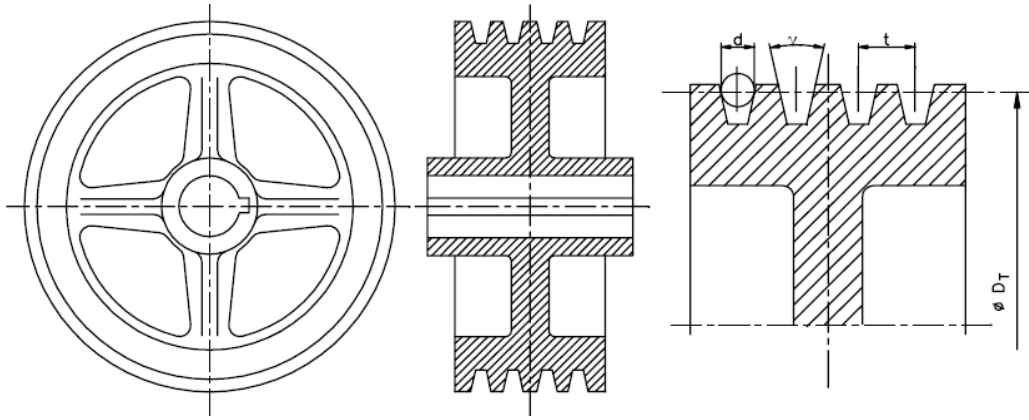
## 2. TAHRİK KASNAĞI

Sürtünmeli tahrik gruplarında kullanılan tahrik kasnakları, genellikle GG-18 veya GG-22 dökme demirden imal edilirler. Aşınmaya karşı dayanıklı olması için dökme demire % 10-50 oranında çelik katılarak Brinell sertliği  $HB = 200 \div 220$  daN/mm<sup>2</sup> olan malzemeler veya molibdenli alaşımlar yaparak Brinell sertliği  $HB = 200 \div 250$  daN/mm<sup>2</sup> olan malzemeler kullanılmaktadır. Tahrik kasnakları, daha yüksek sertlik değerleri için yüzeyi sertleştirilmiş dökme çeliklerden de imal edilirler. Hafif yapıda olmaları istendiğinden genellikle destek elemanlı olarak dizayn edilirler. Tahrik kasnağının görünüşleri ve boyutları şekil 2.1’de görülmektedir.

Sürtünmeli tahrik mekanizmasında yük ve dengeleme (karşı) ağırlığı, bir tahrik kasnağı üzerinden geçirilen askı halatlarının uçlarına bağlanmaktadır. Karşı ağırlığın hesaplanmasında taşıyıcı kabin ağırlığı ile faydalı yükün genellikle % 40 ile % 50 oranında bir kısmının ağırlıkları toplamının dengelenmesi konusu dikkate alınır. Tahrik kasnağının boyutlandırılması için askı halatları esas alınmaktadır.



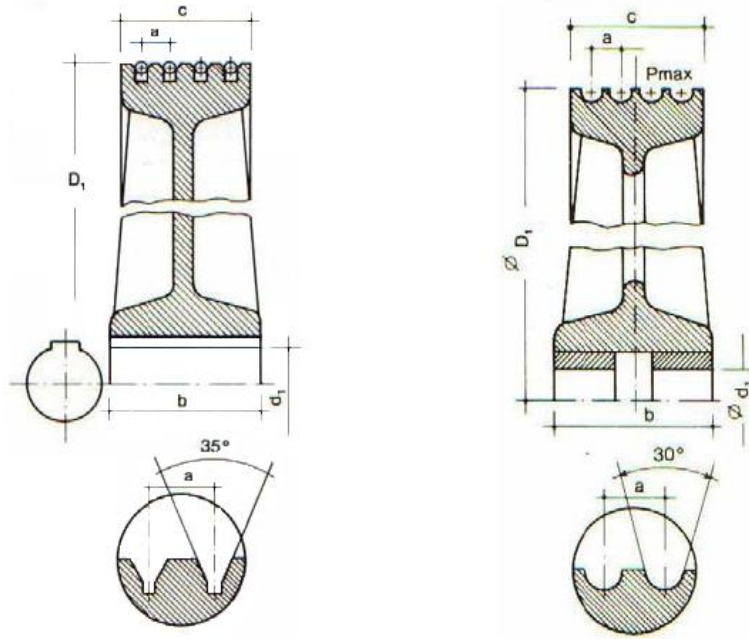
**Resim 2.1: Tahrik kasnakları**



Yiv eksenleri arasındaki t mesafesi:  
Yarım yuvarlak yivlerde  $t > 1,3 d$   
Yarıklı ve kama yivlerde  $t > 1,6 d$

**Şekil 2.1: Tahrik kasnağının görünüşleri**

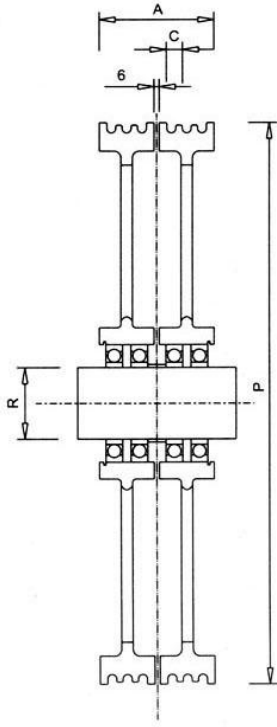
Tahrik kasnağı mili yataklarına radyal ve sonsuz vida mekanizmasının karşı çarkından aksenal yükler gelmektedir. Bu nedenle seçilecek rulmanların bu yükleri karşılaması gerekir. Büyük yüklerin kaldırıldığı tahrik mekanizmalarında makaralı oynak rulmanlar, küçük yüklerde ise bilyeli sabit rulmanlar en uygun çözümlerdir. Tahrik kasnağının temel ölçüleri şekil 2.2'de gösterilmiş, boyutsal değerleri ise tablo 2.1'de verilmiştir.



Şekil 2.2: Tahrik kasnaklarının boyutları

TEKNİK ÖZELLİKLER				
Kasnak Çapı	Kanal Sayısı	Halat Çapı	Genişlik	Ağırlık (kg)
400	4	8 - 9 - 10	88	27
400	5		92	28
400	6		104	31
410	4	8 - 9 - 10	88	30
410	5		92	29
420	4	8 - 9 - 10	104	44
420	5		124	49
420	6		124	48
450	4	9-10-11	80	43
405	5		92	48
450	6	9-10-11	108	52
480	4	10-11-12	80	43
480	5		92	46
490 (Konik Delik)	4-5	10-11-12	100	45
500	4	10-11-12	78	42
500	5		90	41
500	6		124	60
520	4	10-11-12-13	80	52
520	5		92	50
540	4	11-12-13	80	50
540	5		92	49
580	4-5-6	10-11-12-13	110	100

Tablo 2.1: Tahrik kasnağı boyutları [mm]



**Şekil 2.3: Hidrolik tahrik kasnakları ve ölçüleri**

**Resim 2.2: Hidrolik tahrik kasnağı**

Hidrolik tahrik kasnakları, iki ayrı tahrik kasnağının birleşmiş haline benzetilmektedir. Kanal sayısı, asansörün yük miktarına göre değişmektedir. Yük miktarının artışı, gücü artıracığından kasnağın üzerinden geçen tel halat miktarını artırır. Tel halat miktarı arttıkça kanal sayısı da artacaktır. Tabloda hidrolik tahrik kasnağı teknik özellikleri verilmiştir.

TEKNİK ÖZELLİKLER						
Çapı Ø P (mm)	Kanal Sayısı	Halat Çapı Ø (mm)	Mil Çapı R (mm)	Genişlik A (mm)	Mil Boyu L (mm)	Ağırlık (Kg)
360	2 x 2	9 - 10	50	78	140	22
	2 x 3			106	168	32.5
400	2 x 2	10 - 11		78	140	24
	2 x 3			106	168	35
450	2 x 2	10 - 11 - 12		78	140	33
	2 x 3			106	168	41

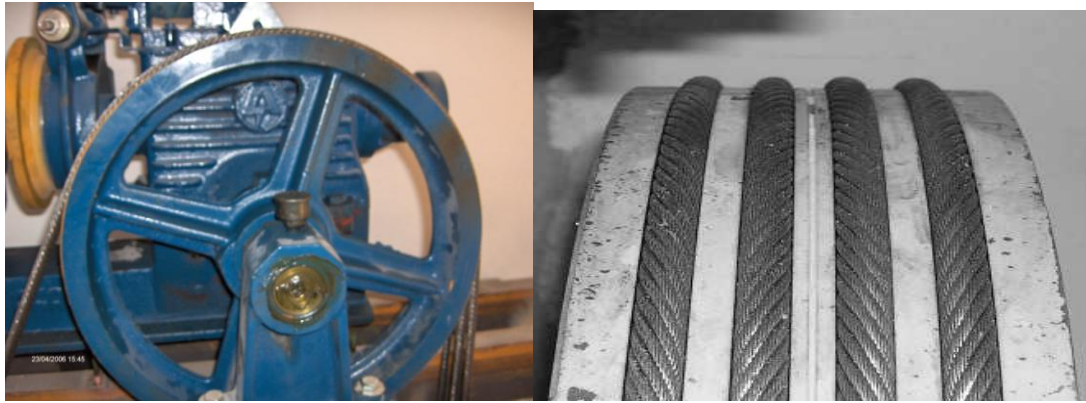
**Tablo 2.2: Hidrolik tahrik kasnağı boyutları [mm]**



Resim 2.3: Vidalı tahrik kasnakları ve ölçüleri

TEKNİK ÖZELLİKLER						
Çapı Ø (mm)	Kanal Sayısı	Halat Çapı Ø (mm)	Genişlik (mm)	İç Çapı Ø (mm)	Halatlar Arası	Ağırlık (Kg)
480	5	12	110	280	8	40.2
520	6	12	127	280	8	53.5
480	4	10	80	240	7	29.5
480	5	10	93.5	320	7	30.2
520	5	12	109	320	7	37.5
480	5	10	105	240	8	36

Tablo 2.3: Vidalı tahrik kasnağı boyutları [mm]



Resim 2.4: Tahrik kasnağı ve kanallar

## 2.1. Yardımcı Tekerlek

Kabinle karşı ağırlığın aralığını açmak için çok defa serbest dönüşlü bir saptırma makarası (yardımcı tekerlek) gereklidir. Bundan başka, makine dairesinin yukarıda olmadığı hallerde, halat palanga donanımı yapıldığı durumlarda birçok halat makarası kullanılması zorunludur. Resim 2.5'te gösterilen kasnaklar saptırma makarası olarak da kullanılabilir. Saptırma makaralarına ait boyutlar tablo 2.4'te görülmektedir.

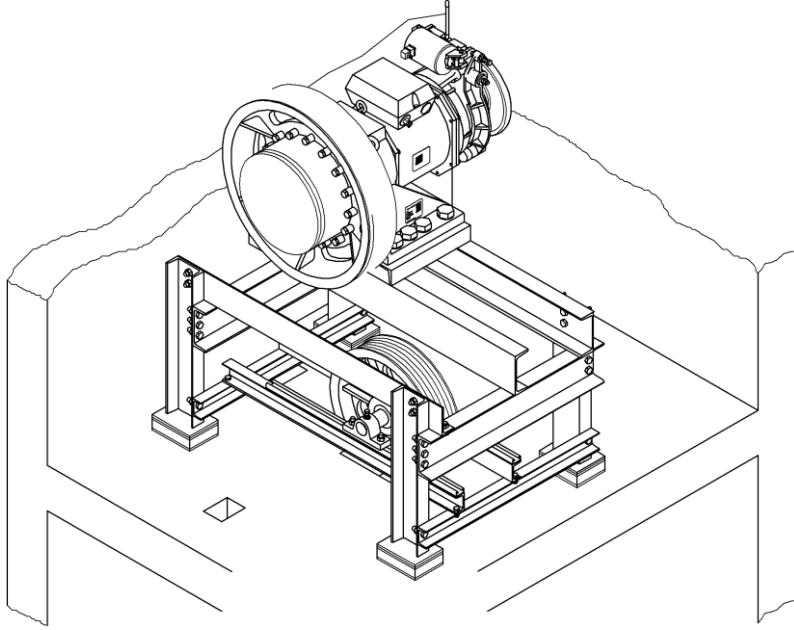
Halat çapı	Makara boyutları					
	$D_1$	a	b	c	$d_1$	max yiv sayısı
7-8	320	17	80	90	35	4
8-10	400	17	95	85	40	4
8-10	420	17	90	85	50	5
8-11	460	17-18	100	95	60	5
10-12	500	17-19	105	100	60	6

**Tablo 2.4: Saptırma makarası boyutları**

Asansör motorundaki kasnakla benzer özelliktedir. Fiziksel görünüm bakımından aynıdır. Saptırma kasnağındaki yiv (oyuk) sayısı, tabloda görüldüğü gibi halat çaplarına göre değişmektedir. Saptırma kasnağı, halatın motor kasnağından çıktıktan sonra açısız olarak genişlik kazandırmak amacıyla kullanılır. Böylece kabinin büyüklüğüne göre saptırma açısı değişecektir. Saptırma kasnağı, makine motor aksamının alt bölümüne ana kasnakla aynı yönlü olarak monte edilir. Yardımcı tekerlek kullanılmasının en büyük yararı, motor aksamının sökülmesinde taşıyıcılık görevini devralmasıdır. Asansör kabini son durakta tamponların üstüne manuel olarak oturtulur. Daha sonra halatları bağlantı noktalarından kurtularak ya da gevşetilerek yardımcı tekerlekten halat kurtarılır. Daha sonra kasnak sökülerek yenisi takılır. Halat, tekrar saptırma kasnağına yerleştirilerek kabine bağlantısı sağlanır.

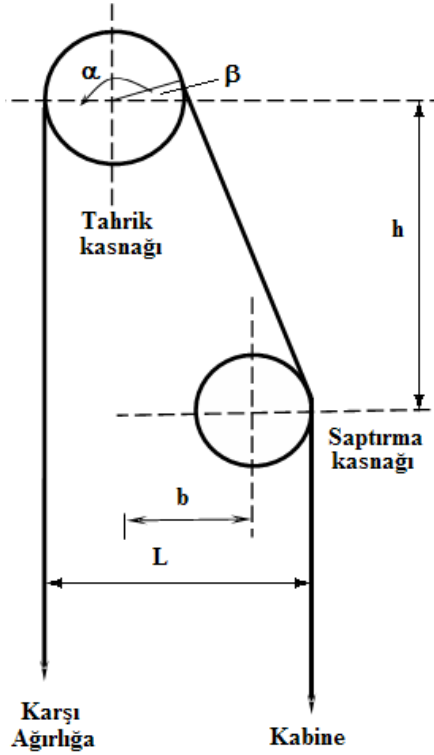


**Resim 2.5: Saptırma makarası ve mil yatakları**



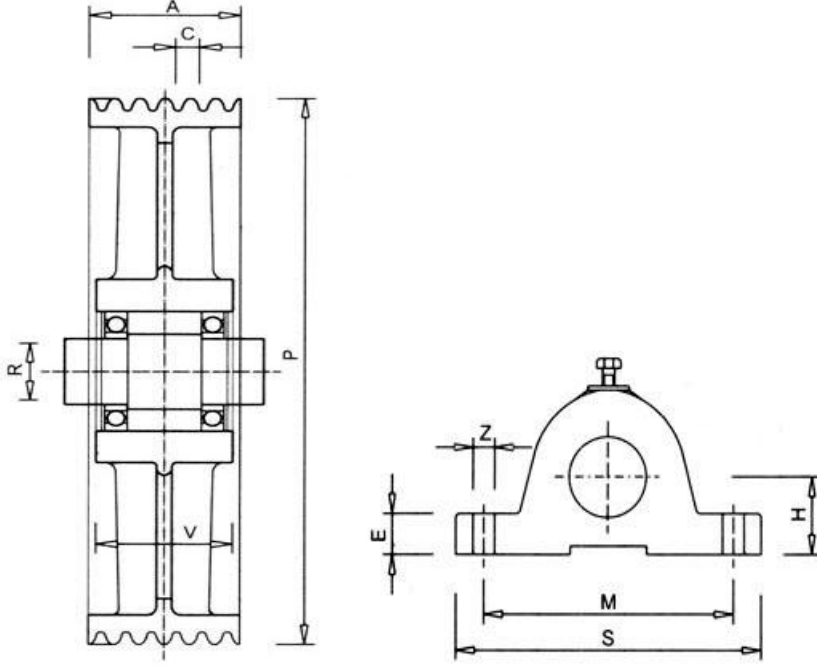
Şekil 2.4: Saptırma makarası

Saptırma makarası, makine-motor aksamının alt kısmına gelecek şekilde yerleştirilir.



Şekil 2.5: Saptırma makarasının tahrik kasnağına göre durumu

Eğer tahrik kasnağı ve saptırma kasnağı çaplarını aynı kabul edersek  $\beta = 180 - \alpha$  eşitliğini kullanarak halatın düşeyle yaptığı açığı bulabiliriz. Bu durumda  $\tan \beta = b / h$  eşitliği 0,5 den büyük olmamalıdır. Teorik olarak istenen  $h / b$  oranının 3,5'ten büyük olmasıdır. Pratikte bu oran 2,2'ye kadar kabul edilebilir. Şekil 2.5'te sarılma açısı gösterilmiştir.



Şekil 2.6: Saptırma makarası ve yatak detayları

Saptırma makarasında mil yatakları, sağa ve sola yerleştirilir. Böylece makaranın dengeli bir şekilde çalışması sağlanır. Mil çapına göre makaranın büyüklüğü değişmektedir.

YATAK ÖLÇÜLERİ					
Mil Çapı	S	Z	H	M	E
45 - 50	180	14	45	128	30
55	190	14	50	135	32

Tablo 2.5: Saptırma makarası yatak ölçüleri



TEKNİK ÖZELLİKLER									
Çap Ø (mm) P	Kanal Sayısı N	Halat Çapı Ø (mm)	Mil Çapı Ø (mm) R	C (mm)	Genişlik (mm) A - V	Mil Boyu (mm) L	Statik Yük	Rulman	Ağırlık (kg)
300	3	7 - 8	45	15	83	300	3100	6209zz	32
300	4								31
300	5		50	15	102		3400	6210zz	35
300	6								35
320	3	8 - 9 - 10	45	16	83	300	3150	6209zz	36
320	4								35
320	5								36
350	8	8 - 9 - 10	55	20	160	550	4850	6212zz	55
360	3	8 - 9 - 10	45	16	83	300	3200	6209zz	39
360	4								38.5
360	5								41.5
400	4	9 - 10 - 11	45	17	83	300	3250	6209zz	37.5
400	5		50	17	113				45
400	6								45
450	4	10-11-12	55	18	110	300	3800	6211zz	61
450	5				61				
450	6				62				
480	4	10-11-12	55	19	108	300	3850	6211zz	71
480	5				70				
480	6				79				
480	7-8-9				60				155
500	4	10-11-12	55	19	104	300	3900	6211zz	63
500	5				61				
500	6				68				
500	7-8-9				60				180
520	4	11-12-13	55	19	104	300	3950	6212zz	70
520	5				69				
520	6				78				
520	7-8-9				60				178
580	5-6-7-8-9	10 .... 16	60	19	178		5200	6212zz	
600	5-6-7-8-10	10 .... 16	60				5400		

**Tablo 2.6: Saptırma makarası ölçüleri**

## UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıda verilen yönergeleri uygulayınız.

- Tahrik kasnağını sökmek için önce halattan kurtarınız.
- Tahrik, kasnak milindeki kamadan kurtarılarak sökülür.
- Yeni kasnak, yerine monte edilir.
- Halat, kasnak üzerine aktarılır.
- Saptırma kasnağını sökmek için önce halattan kurtarınız.
- Saptırma kasnak milindeki kamadan kurtarılarak sökülür.
- Yeni saptırma kasnağı yerine monte edilir.
- Halat, kasnak üzerine aktarılır.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Asansörün tahrik kasnağını halatlardan ayırmak.</li><li>➤ Tahrik kasnağını kontrol etmek.</li><li>➤ Tahrik kasnağının değişimini yapmak.</li><li>➤ Asansörün yardımcı tekerleğini halatlardan kurtarmak.</li><li>➤ Asansörün yardımcı tekerleğin değişimini yapmak.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Sistemin enerjisini kesiniz.</li><li>➤ Kabinin emniyette olduğunu mutlaka kontrol ediniz.</li><li>➤ Halatları emniyetli bir şekilde kasnaktan kurtarınız.</li><li>➤ Tahrik kasnağının kanallarına dikkat ediniz.</li><li>➤ Tahrik kasnağının mil yatağına dikkat ediniz.</li><li>➤ Değişimde halatların aynı sırayla oturmasına dikkat ediniz.</li><li>➤ Tahrik kasnağını doru yönlü takıp takmadığınıza dikkat ediniz.</li><li>➤ Tahrik kasnağında olduğu gibi söküp takma yönüne dikkat ediniz.</li><li>➤ Halatların söküldüğü sırayla takılmasına dikkat ediniz.</li><li>➤ Yardımcı tekerleğin mil yatağını kontrol etmeyi unutmayınız.</li></ul>

## KONTROL LİSTESİ

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	Tahrik kasnağının mil yağını kontrol ettiniz mi?		
2	Tahrik kasnağının halat oyuklarını kontrol ettiniz mi?		
3	Tahrik kasnağındaki halat sırasına dikkat ettiniz mi?		
4	Hidrolik tahrikli sistemlerde makaranın modelinin değiştiğini gözlemlediniz mi?		
5	Yardımcı tekerlek içi mil kontrolü yaptınız mı?		
6	Yardımcı tekerlek için halat sırasını not ettiniz mi?		
7	Yardımcı tekerlek için yiv kontrolü yaptınız mı?		

## PERFORMANS DEĞERLENDİRME

AÇIKLAMA: Bu faaliyeti gerçekleştirirken aşağıdaki kontrol listesini bir arkadaşınızın doldurmasını isteyiniz. Sadece ilgili alanı doldurunuz.

Aşağıda listelenen davranışların her birinin arkadaşınız tarafından yapılıp yapılmadığını gözlemleyiniz. Eğer yapıldıysa evet kutucuğunun hizasına X işareti koyunuz. Yapılmadıysa hayır kutucuğunun hizasına X işareti koyunuz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	İş önlüğünü giyip, gerekli güvenlik önlemlerini aldınız mı?		
2	Ortam temizliğini kontrol ettiniz mi?		
3	Sistemin enerjisini kestiniz mi?		
4	Tahrik kasnağının ve yardımcı tekerleğin halatlarını ayırabildiniz mi?		
5	Tahrik kasnağını ve yardımcı tekerleği yerinden sökebildiniz mi?		
6	Tahrik kasnağının ve yardımcı tekerleğin yiv görünümünü kontrol ettiniz mi?		
7	Hidrolik tahrikli sistemlerin tahrik kasnağını ayırt edebildiniz mi?		
8	Tahrik kasnağı ve saptırma kasnağının üzerindeki halat sırasını kontrol ettiniz mi?		
DÜŞÜNCELER			
.....			

## DEĞERLENDİRME

Yapılan değerlendirme sonunda hayır şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Cevaplarınızın tamamı evet ise bir sonraki faaliyete geçiniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümleleri doğru veya yanlış olarak işaretleyiniz.

1. ( ) Halatlı asansörlerde kabin ve karşı ağırlık tahrik kasnağı üzerinden geçirilen askı halatlarının uçlarına bağlanır.
2. ( ) Kasnaktaki maksimum yiv sayısı asansöre binen yolcu sayısına bağlanır.
3. ( ) Kasnakta tekerlek kapı halat sayısına bağlıdır
4. ( ) Hidrolik tahrik kasnağı iki ayrı kasnağın birleştirilmiş halidir

### DEĞERLENDİRME

Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları faaliyete dönerek tekrar ediniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-3

## AMAÇ

Uygun ortam sağlandığında, sonsuz vidalı redüktörün kontrolünü ve değişimini 95/16/AT asansör yönetmeliğine uygun olarak yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

Bu modülün hazırlık aşamasında internet ortamından, asansör firmalarından ve kütüphanelerden yararlanabilirsiniz. Aşağıdaki talimatları uygulayarak gerekli bilgileri bir rapor halinde sınıfta sununuz:

- İnternette bulunan arama motorlarına “asansör sonsuz vidalı redüktör” yazarak bilgi toplayınız. İnternette asansör firmalarının net sayfalarına bakınız. Firmaları bulmak için Asansör Dünyası Dergisi ([www.asansordunyasi.com](http://www.asansordunyasi.com)), Asansör Yürüyen Merdiven Sanayiciler Derneği ([www.aysad.org.tr](http://www.aysad.org.tr)), Ege Asansör ve Yürüyen Merdiven Sanayi Derneği ([www.eaysad.org.tr](http://www.eaysad.org.tr)), Bursa Asansör Sanayicileri Derneği ([www.bursad.org](http://www.bursad.org)) adreslerine girerek gerekli firma adreslerine ve yönetmeliklere ulaşabilirsiniz.

## 3. SONSUZ VİDALI REDÜKTÖR

Sürtünmeli tahrikte kullanılan tahrik grubunda redüktör olarak genellikle bir sonsuz vida mekanizması kullanılmaktadır. Tahrik kasnağı bu dişli çarkın mili üzerine tespit edilmiştir. Sonsuz vida mekanizması, dökme demir bir karter içinde monte edilen bir sonsuz vida ile bir dişli çarktan oluşmaktadır. Çevrim oranı genellikle 1:25 ile 1:50 mertebesindedir.

Bu mekanizmalar, sessiz çalışmaları ve boyutlarının küçük olmaları nedeniyle sürtünmeli tahrik gruplarında kullanılmaya son derece uygun elemanlardır. Büyük güçleri yüksek çevrim oranlarında iletebilme özellikleri arasındadır. Ayrıca değişik motor devir sayıları ve kasnak çapları kullanılarak istenilen hızlar minimum çevrim oranlarında sağlanabilmektedir.



**Resim 3.1: Sonsuz vida ve dişli mekanizması**

Bu mekanizmaların iki ana elemanı sonsuz vida ve karşı çarktır. Sonsuz vida malzemeleri olarak tornalanmış vidalar (St60 ve St70), frezelenmiş, taşlanmış ve sertleştirilmemiş (C45 ve 42CrMo4), frezelenmiş, taşlanmış ve sertleştirilmiş (C15 ve 16MnCr5) kullanılmaktadır. Karşı çark malzemesi olarak ise, kum veya kokil kalıba döküm (G-SnBz12) ile savurma döküm GZ-SnBz12 malzemeleri seçilmektedir. Şekil 3-1’de sürtünmeli tahrik mekanizmalarında kullanılan sonsuz vida mekanizması görülmektedir. Genellikle sonsuz vida mili üst konumda olan konstrüksiyonlar tercih edilmektedir.



**Resim 3.2: Sonsuz vida, makine-motor kesiti**

Sonsuz vida mekanizmalarında sertleştirilmiş alaşımlı çelikten yapılmış bir vida iki radyal bir aksenal bilyalı yatak ile yataklanmıştır. Karşı çark üst konumda veya alt konumda bulunabilir. Üst konumda bulunan karşı çark hafif veya orta zorluk derecesindeki makineler için tercih edilmektedir.

Büyük çevrim oranlarının sağlanmasında kullanılan tek ağızlı vidalarda verim orta seviye bulunmaktadır. Buna karşılık sistem tersinir olmadığı için daha kolay bir şekilde dudurulabilmektedir. Sonsuz vida mekanizmaları, küçük hacim ve ağırlıkla yüksek çevrim oranlarına imkan vermektedir. Genel olarak normal dişli ve silindirik sonsuz vidadan meydana gelmektedir. Sonsuz vidanın ağız sayısına bağlı olarak, mekanizmanın maksimum çevrim oranı değişimi Tablo 3.1’de verilmiştir.

Ağız sayısı	Maksimum çevrim oranı
1	85
2	42
3	28

**Tablo 3.1: Ağız sayısına bağlı çevrim oranı**



**Resim 3.3: Sonsuz vidalı makine-motor grubu**



## UYGULAMA FAALİYETİ

### Aşağıdaki verilen yönergeleri uygulayınız:

- Sonsuz vidalı redüktörü sökmek için asansör sistemini devre dışı bırakınız.
- Kasnakta halatı kurtarınız.
- Motor sisteminden kasnağı kurtarınız.
- Motordan redüktörü ayırınız.
- Yeni redüktörün motora montajını yapınız.
- Sökme işleminin tersini yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Asansörün sonsuz vidalı redüktörün çalışmasını kontrol etmek.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Redüktörün çalışmasını kulakla kontrol etmek ediniz.</li><li>➤ Yağlama sistemini kontrol ediniz.</li><li>➤ Sonsuz dişli ve karşı çark arasında sürtünme sesi olup olmadığını tekrar kontrol ediniz.</li><li>➤ Sistemin enerjisini kesiniz.</li><li>➤ Kabini kuyu dibi tamponları üzerine oturtunuz.</li><li>➤ Güvenliği sağladıktan sonra, redüktörü makine sisteminden ayırınız.</li><li>➤ Redüktörü yerinden sökünüz.</li><li>➤ Redüktörün sonsuz vida sisteminin pratik bir çözümü olmadığını unutmayınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Asansörün sonsuz vidalı redüktörünü değiştirmek.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Mutlaka redüktörü fabrikasında ayarlatınız.</li><li>➤ Redüktörü sisteme monte ederken yönüne dikkat ediniz.</li><li>➤ Sisteme enerji vererek yeniden çalıştırınız.</li></ul>

## KONTROL LİSTESİ

<b>Değerlendirme Ölçütleri</b>		<b>Evet</b>	<b>Hayır</b>
<b>1</b>	Asansör makine redüktörünü kulakla kontrol edebildiniz mi?		
<b>2</b>	Redüktördeki düzensiz çalışmayı kavrayabildiniz mi?		
<b>3</b>	Redüktörünün yağlama sistemini kontrol edebildiniz mi?		
<b>4</b>	Redüktörü sistemden ayırabildiniz mi?		
<b>5</b>	Redüktörü sisteme montaj edebildiniz mi?		

## PERFORMANS DEĞERLENDİRME

AÇIKLAMA: Bu faaliyeti gerçekleştirirken aşağıdaki kontrol listesini bir arkadaşınızın doldurmasını isteyiniz. Sadece ilgili alanı doldurunuz.

Aşağıda listelenen davranışların her birinin arkadaşınız tarafından yapıp yapılmadığını gözlemleyiniz. Eğer yapıldıysa evet kutucuğunun hizasına X işareti koyunuz. Yapılmadıysa hayır kutucuğunun hizasına X işareti koyunuz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	İş önlüğünü giyip, gerekli güvenlik önlemlerini aldınız mı?		
2	Ortam temizliğini kontrol ettiniz mi?		
3	Redüktörün çalışmasını doğru tespit ettiniz mi?		
4	Redüktörü sitemden ayarabildiniz mi?		
5	Redüktörü sisteme tekrar monte edebildiniz mi?		
DÜŞÜNCELER .....			

## DEĞERLENDİRME

Yapılan değerlendirme sonunda hayır şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Cevaplarınızın tamamı evet ise bir sonraki faaliyete geçiniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruların cevaplarını doğru veya yanlış olarak işaretleyiniz.

1. ( ) Sonsuz vidalı redüktörü sürtünmeli tahrikte kullanır.
2. ( ) Büyük güçleri düşük çevrim oranlarında iletebilme özelliklerinde yapılıır
3. ( ) Bu mekanizmaların iki ana elamanı sonsuz vida ve karşı çarktır.
4. ( ) Sonsuz vidanın ağız sayısına bağılı olarak mekanizmanın çevrim oranı **değişmez**

## DEĞERLENDİRME

Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları faaliyete dönerek tekrar ediniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-4

## AMAÇ

Uygun ortam sağlandığında, hız regülâtörünün kontrolünü ve değişimini 95/16/AT asansör yönetmeliğine uygun olarak yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

Bu modülün hazırlık aşamasında internet ortamından, asansör firmalarından ve kütüphanelerden yararlanabilirsiniz. Aşağıdaki talimatları uygulayarak gerekli bilgileri bir rapor halinde sınıfta sununuz:

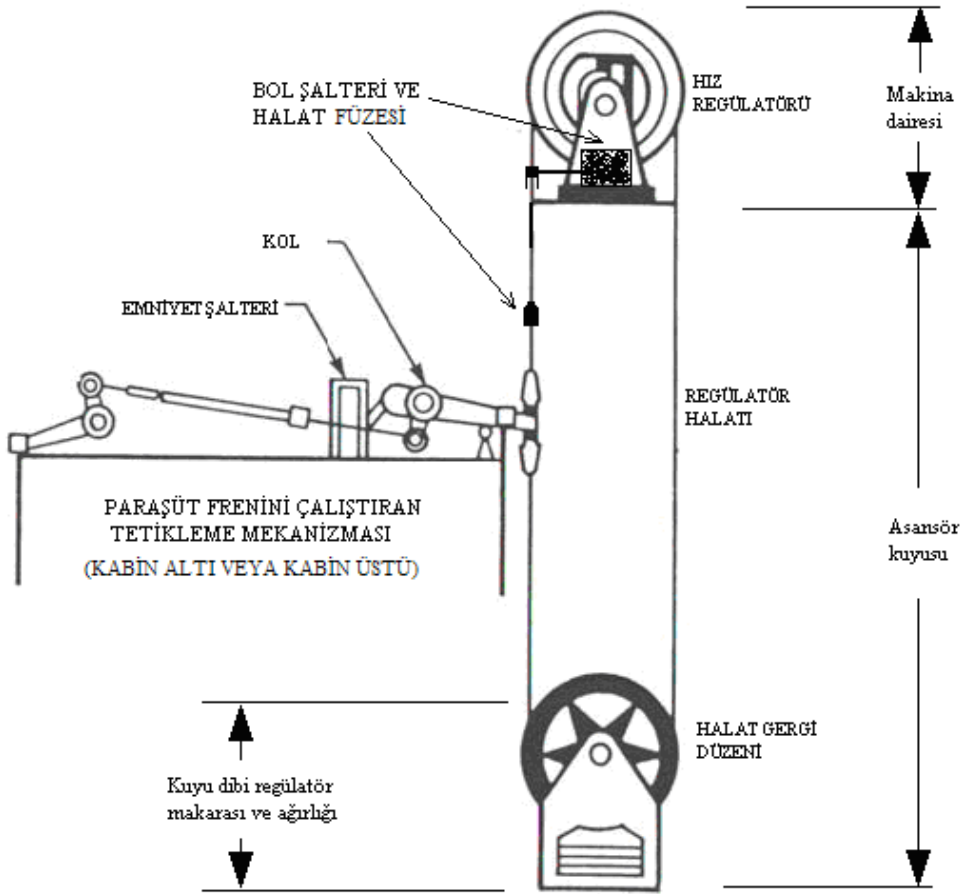
- İnternette bulunan arama motorlarına “asansör hız regülâtörü” yazarak bilgi toplayınız. İnternette asansör firmalarının net sayfalarına bakınız. Firmaları bulmak için Asansör Dünyası Dergisi ([www.asansordunyasi.com](http://www.asansordunyasi.com)), Asansör Yürüyen Merdiven Sanayiciler Derneği ([www.aysad.org.tr](http://www.aysad.org.tr)), Ege Asansör ve Yürüyen Merdiven Sanayi Derneği ([www.eaysad.org.tr](http://www.eaysad.org.tr)), Bursa Asansör Sanayicileri Derneği ([www.bursad.org](http://www.bursad.org)) adreslerine girerek gerekli firma adreslerine ve yönetmeliklere ulaşabilirsiniz.
- Asansörlerde kullanılan hız regülâtörünü internetten ve asansör firmalarından faydalanarak araştırınız.

## 4. HIZ REGÜLÂTÖRÜ

Hız regülâtörü, asansör iniş hızı, nominal değerini %25 kadar aştığı takdirde, paraşüt tertibatını harekete geçirerek, paraşüt frenini etkiler ve motor cereyanını keser. Hız regülâtörü asansör boşluğunun üst tarafında, makine dairesinde bulunur. Regülâtör halatı kabinin hareketini, regülâtör kasnağına iletir. Aşırı hız halinde sıkıştırılan bu halat paraşüt mekanizmasını harekete geçirir. Hız regülâtörleri genellikle "hız sınırlayıcı" olarak görev yaparlar. Ancak hız düzenleyen hız regülâtörü çeşitleri de yapılmıştır. Hız regülâtörü ve paraşüt düzeninin çalışma prensibi Şekil 4.1'de gösterilmiştir. Elektrikli asansörlerin kabin hızına bağlı regülâtör çalıştırma hız aralıkları Tablo 4.1'de verilmiştir.

Kabin hızı	Regülatörü çalışma hızı	Regülatör hızı
0,25	0,30	0,60
0,38	0,44	0,60
0,50	0,57	0,85
0,75	0,86	1,00
1,00	1,15	1,40
1,50	1,62	2,00
2,50	2,87	3,15
3,50	4,00	4,25

**Tablo 4.1: Regülatör çalışma hızları [m/s]**



**Şekil 4.1: Hız regülatörünün çalışma prensibi**

Hız regülatörleri yapıları bakımından iki farklı çeşitte asansör tesislerinde kullanılmaktadır.

- Sarkaçlı regülatör
- Savrulma ağırlıklı regülatör

### a) Sarkaçlı Regülatör

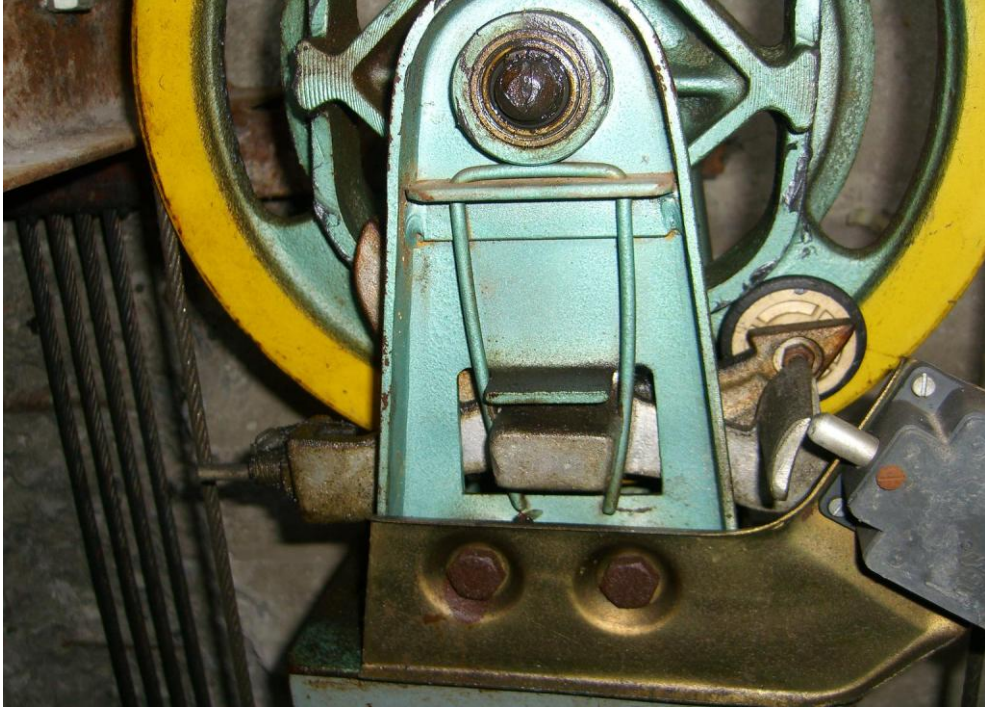
Sarkaçlı regülatör, 0.8 m/s den az kabin hızlarında kullanılan, basit ve çift sarkaçlı regülatörlerdir. Çift sarkaçlı regülatörlerde manivela makarası, poligon diski üzerinden, sıkışmış durumdaki çekme yayı vasıtasıyla hareket etmektedir. Poligon diski yavaşlatma diski ve halat diski dizayn olarak birbirine bağlıdır.

### b) Savrulma Ağırlıklı Hız Regülatörü

Savrulma ağırlıklı hız regülatörü, 1 m/s kabin hızlarının aşıldığı yerlerde kullanılır. Sarkaçlı regülatörlerden farklı olarak, hareket hızının poligon diskinin bir kenarının her geçmesinde kontrolü yerine, regülatörün devir sayısına bağlı olan savrulma ağırlıklarının ayrılmasıyla hız kontrolü yapılmaktadır.



Resim 4.1: Savrulma ağırlıklı hız regülatörü



**Resim 4.2: Savrulma ağırlıklı hız regülatörü ve limit anahtarı**



**Resim 4.3: Hız regülatörü ve enerjiyi kesmeye yarayan bol şalteri**





**Resim 4.4: Enerjiyi kesmeye yarayan bol şalteri ve halat füzesi**

## UYGULAMA FAALİYETİ

### Aşağıdaki verilen yönergeleri uygulayınız:

- Asansör kabinini kuyu dibinden tamponları üstüne indiriniz.
- Hız regülatörü halatını gevşetiniz.
- Halatı regülatörden kurtarınız.
- Regülatörü sökünüz.
- Yeni regülatörü takınız.
- İşlemleri tersinden yürüterek sistemi çalışır hale getiriniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Asansörün hız regülatörünü sistemden çıkarmak.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Sistemin enerjisini kesiniz.</li><li>➤ Hız regülatörünün kasnağından halatını kurtarınız.</li><li>➤ Hız regülatörünün şalterinin elektriki bağlantısını devre dışı bırakınız.</li><li>➤ Monte edildiği yerden uygun aletle sökünüz.</li><li>➤ Cıvata ve vidalara zarar vermeyiniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Asansörün hız regülatörünün değişimini yapmak.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Regülatörü doğru yönlü takınız.</li><li>➤ Regülatör halatını takarken ayarına dikkat ediniz.</li><li>➤ Regülatörün çalışmasını kontrol ediniz.</li><li>➤ Çalışma esnasında kabin güvenliğini riske atmayınız.</li></ul>

## KONTROL LİSTESİ

<b>Değerlendirme Ölçütleri</b>		<b>Evet</b>	<b>Hayır</b>
<b>1</b>	Hız regülatörü çeşitlerini ayırt edebildiniz mi?		
<b>2</b>	Hız regülatörünün özelliklerini kavrayabildiniz mi?		
<b>3</b>	Regülatörü sökebildiniz mi?		
<b>4</b>	Regülatörü sökerken doğru takım kullandınız mı?		
<b>5</b>	Regülatörü doğru yönlü olarak montajını yapabildiniz mi?		

## PERFORMANS DEĞERLENDİRME

AÇIKLAMA: Bu faaliyeti gerçekleştirirken aşağıdaki kontrol listesini bir arkadaşınızın doldurmasını isteyiniz. Sadece ilgili alanı doldurunuz.

Aşağıda listelenen davranışların her birinin arkadaşınız tarafından yapılıp yapılmadığını gözlemleyiniz. Eğer yapıldıysa evet kutucuğunun hizasına X işareti koyunuz. Yapılmadıysa hayır kutucuğunun hizasına X işareti koyunuz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	İş önlüğünü giyip, gerekli güvenlik önlemlerini aldınız mı?		
2	Ortam temizliğini kontrol ettiniz mi?		
3	Hız regülatörünün çeşidini doğru tespit edebildiniz mi?		
4	Hız regülatörünü sökebildiniz mi?		
5	Regülatör halatını kasnaktan kurtarabildiniz mi?		
6	Regülatörü yerine doğru yönlü olarak montajını yapabildiniz mi?		
DÜŞÜNCELER			
.....			

## DEĞERLENDİRME

Yapılan değerlendirme sonunda hayır şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Cevaplarınızın tamamı evet ise bir sonraki faaliyete geçiniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruların cevaplarını doğru veya yanlış olarak işaretleyiniz.

1. ( ) Hız regülatörü, paraşüt frenine etkiler ve motor cereyanını keser.
2. ( ) Hız regülatörleri hız artırıcı olarak görev yaparlar.
3. ( ) Hız regülatörleri, sarkaçlı ve savrulma ağırlıklı olarak ikiye ayrılır.
4. ( ) Sarkaçlı regülatör, 0,8m/sn'denaz kabin hızlarında kullanılır.
5. ( ) Savrulma ağırlıklı hız regülatörü, 1m/sn kabin hızlarının altında çalışmaktadır.

## DEĞERLENDİRME

Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları faaliyete dönerek tekrar ediniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-5

## AMAÇ

Uygun ortam sağlandığında, makine-motor yağlama sistemindeki yağın kontrolünü ve değişimini 95/16/AT asansör yönetmeliğine uygun olarak yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Asansörlerde makine-motor yağlama sistemini ve yağ değişimi hakkında internetten ve asansör firmalarından faydalanarak araştırınız.

## 5. MAKİNA-MOTOR YAĞLAMA SİSTEMİ

Redüktörlü (dişli sistemli) makine-motor gruplarında dişlilerin aşınmaması için sürekli yağlı olmalıdır. Dişlilerin bir bölümü sürekli yağ içerisinde olması için redüktörün yağ haznesi (karter) vardır.

Makine – motordaki yağ seviyesi, yağ seviye kontrol çubuğu veya yağ göstergesinden min. Max. seviyesi kontrol edilerek yapılır. Makine-motordaki yağın periyodik kontrolü için kontrol cetveli hazırlanır. Genelde makine ilk yağ değişim süresi: Mineral yağ için 400 saat sonra, sentetik yağ için 800 saat sonra yapılmalıdır. İlk yağ değişiminden sonra mineral yağlar her 12-18 ayda bir, sentetik yağlar ise 24-36 ayda bir değiştirilmelidir.

Eğer makine-motorda yeteri kadar yağ yok ise, makineyi durdurduktan sonra, yağ seviyesi kontrol çubuğu veya yağ göstergesi alt ve üst sınır çizgileri arasına gelene kadar yağ ilavesi yapılır.

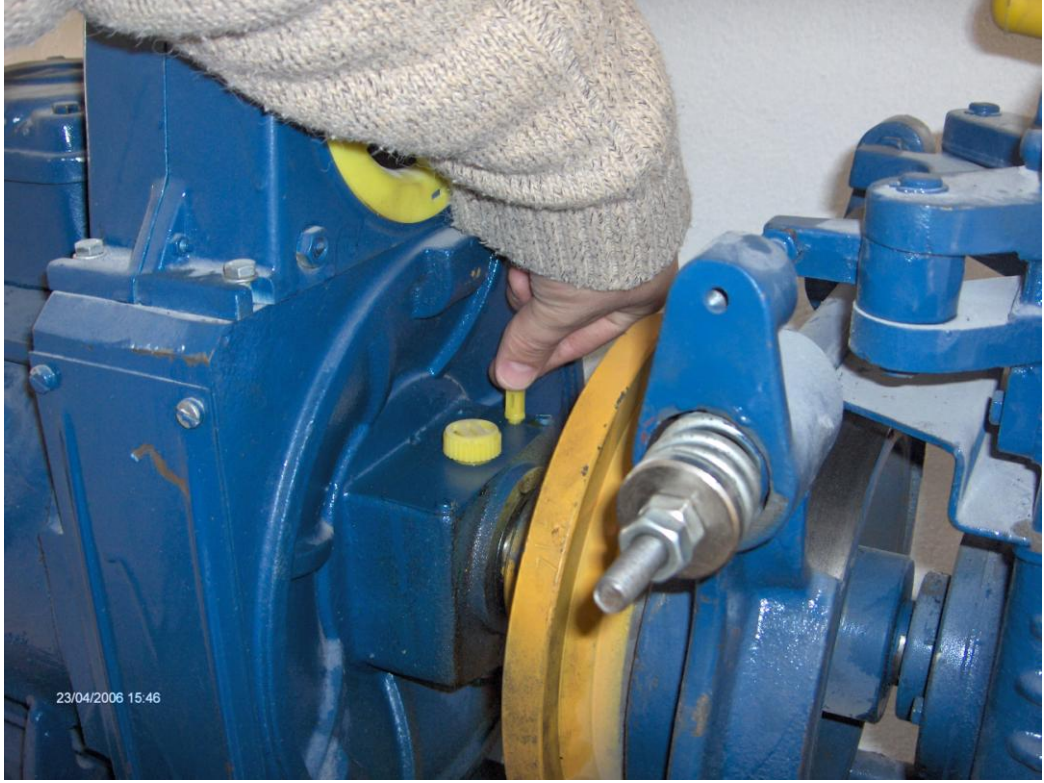
Makine-motordaki yağı boşaltmak için, asansör durdurulur ve yağ boşaltma tapasını açarak yağın boşaltılması sağlanır. Yağ haznesi iyice boşaldıktan sonra tapa kapatılır ve yeni yağ doldurulur.

Makine-motordalarda kullanılan yağlar:

Mineral yağlar: MOBİLGEAR 630-626, SHELL MOCOMAR 220, BP ENERGOL GR300EP, T.P.A.O. SANAYİ DİŞLİ YAĞI M-150

Sentetik yağlar: MOBİL SHC 630 ve SHELL TİVELA VB

Makine-motora yağ ilave ederken, fren balatalarının yağlanmamasına özen gösteriniz.



**Resim 5.1: Makine-motor yağ doldurma kapağı ve yağ kontrol çubuğu**

## UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki verilen yönergeleri uygulayınız:

- Asansör sistemini emniyete alınız.
- Sistemi enerjisiz bırakınız.
- Gözetleme penceresinden yağ seviyesini kontrol ediniz.
- Eksik görünüyor ise standartlara uygun yağ ekleyiniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Asansörün makine-motor yağlama sisteminin yağ seviyesinin kontrolünü yapmak.</li><li>➤ Makine-motor yağlama sisteminin yağ değişimini yapmak.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Makine-motor yağ seviye göstergesinin üstünü temizledikten sonra seviye kontrolü yapınız.</li><li>➤ Seviye göstergesinden doğru veri alamadıysanız; Yağçubuğunu kullanarak kontrolü sürdürünüz.</li><li>➤ Yağda bozulma var ise; sistemin enerjisini keserek müdahale ediniz.</li><li>➤ Yağı sistemden boşaltınız.</li><li>➤ Yeni yağı sisteme doldururken eski yağın tamamen boşaldığına dikkat ediniz.</li></ul>



## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruların cevaplarını doğru veya yanlış olarak işaretleyiniz.

1. ( ) Makine-motor gruplarında dişlilerin bulunduğu her noktaya sürekli yağ konulmalıdır.
2. ( ) Yağlama sisteminde mineral ve sentetik yağlar kullanılır.
3. ( ) İlk yağ değişim süresi; mineral yağ için ... saat sonra, sentetik yağ için ... saat sonra kullanılır.

### DEĞERLENDİRME

Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları faaliyete dönerek tekrar ediniz.

## PERFORMANS DEĞERLENDİRME

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	Makine-motorda yağ seviyesinin yerini tespit edebildiniz mi?		
2	Yağ seviyesi çubukla ölçümünü yapabildiniz mi?		
3	Değişim için hazneden yağı boşaltabildiniz mi?		
4	Yağ eklemesi yapabildiniz mi?		

## PERFORMANS TESTİ

Modülün Adı	Asansör Makine Dairesi	Modül Eğitimini Alanın:		
Konu	Makine-motor Yağlama Sistemi	Adı ve Soyadı		
Amaç	Makine-motorun Yağlama sisteminin kontrolünü yapabilecektir.			
<b>AÇIKLAMA:</b> Bu faaliyeti gerçekleştirirken aşağıdaki kontrol listesini bir arkadaşınızın doldurmasını isteyiniz. Sadece ilgili alanı doldurunuz. Aşağıda listelenen davranışların her birinin arkadaşınız tarafından yapılıp yapılmadığını gözlemleyiniz. Eğer yapıldıysa evet kutucuğunun hizasına X işareti koyunuz. Yapılmadıysa hayır kutucuğunun hizasına X işareti koyunuz.				
<b>Değerlendirme Ölçütleri</b>			<b>Evet</b>	<b>Hayır</b>
<b>1</b>	İş önlüğünü giyip, gerekli güvenlik önlemlerini aldınız mı?			
<b>2</b>	Ortam temizliğini kontrol ettiniz mi?			
<b>3</b>	Makine-motor yağlama sisteminin yerini doğru tespit ettiniz mi?			
<b>4</b>	Yağ seviyesini gözetleme deliğinden tespit edebildiniz mi?			
<b>5</b>	Yağ çubuğunu kullanarak sevice tespiti yapabildiniz mi?			
<b>DÜŞÜNCELER</b> .....				

### DEĞERLENDİRME

Yapılan değerlendirme sonunda hayır şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Cevaplarınızın tamamı evet ise bir sonraki faaliyete geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-6

## AMAÇ

Uygun ortam sağlandığında, asansör fren sisteminin kontrolünü ve değişimini 95/16/AT asansör yönetmeliğine uygun olarak yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Asansörlerde kullanılan fren sistemlerini internetten ve asansör firmalarından faydalanarak araştırınız.

## 6. FREN SİSTEMLERİ

Asenkron motorların duruşu için ayrıca bir fren mekanizmasına ihtiyaç vardır. Frenler normal durumda kapalı durumdadır. Asansör hareket etmeden önce fren mekanizması bir elektromanyetik bobin vasıtası ile açılarak motorun harekete geçmesine müsaade eder. Elektromekanik fren, beyan yüküne ilâve olarak %25 fazla yüklü kabini, beyan hızıyla hareket halindeyken yalnız kendi etkisiyle durdurabilmelidir. Bu durumdaki kabin frenleme ivmesi, güvenlik tertibatının çalışması veya tamponlara oturma sırasındaki ivmelerden büyük olmamalıdır.

Fren tamburu veya diski üzerindeki frenleme etkisinin sağlanmasına katkıda bulunan, frene ait mekanik parçaların tümü ikişer adet olmalıdır. Parçalardan birinin devre dışı kalması durumunda dahi, aşağı yönde hareket eden ve beyan yükü ile yüklü kabini güvenlikle durduracak ölçüde frenleme etkisi sağlanmalıdır. Fren mıknatıslarının nüveleri mekanik parça olarak kabul edilir. Fren bobinleri mekanik parça olarak kabul edilmez.

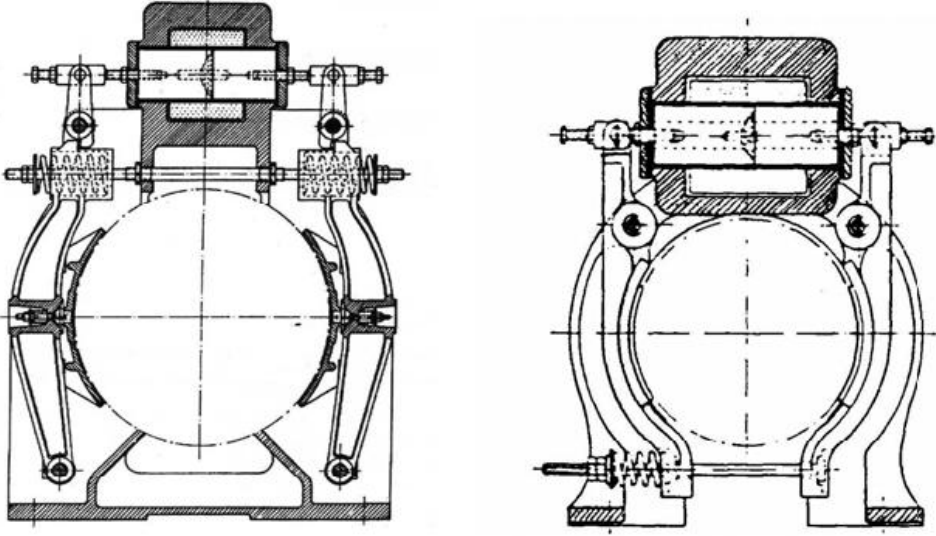
Fren tamburu veya diski, tahrik kasnağı ile doğrudan mekanik bağlantılı olup hareket harici zamanlarda asansörün devamlı kilitli kalmasını sağlar. Frenleme fren tamburu veya diski üzerinde en az iki fren çenesi, fren pabucu veya fren bloğunun tatbikiyle sağlanır. Fren pabuçlarının basıncı kılavuzlanmış, basınç altında çalışan yaylar veya ağırlıklarla sağlanır. Fren çenelerini tutan tije güvenlik olarak kontra somun ilave edilir. Elektrik kesilmelerinde bir elle kurtarma düzeneği frenler üzerine monte edilmiştir. Asansör makinelerinde çift pabuçlu fren haricinde redüktörsüz modellerde diskli frenlerde kullanılabilir. Aşağıda motor makine kaplini üzerine monte edilmiş bir elektromanyetik fren gösterilmiştir. Kullanım amaçlarına göre çok çeşitli tiplerde olabilirler.



**Resim 6.1: Çift pabuçlu fren tertibatı olan makine-motor grupları**

Fren tamburu veya diski, tahrik kasnağı, tambur veya zincir makarası ile doğrudan mekanik bağlantılı olmalıdır. Normal çalışmada, frenin sürekli açık kalması, elektrik akımının kesintisiz uygulanmasıyla sağlanmalıdır. Bu elektrik akımının kesilmesi, birbirinden bağımsız en az iki elektrik cihazı ile sağlanmalıdır. Bu amaçla, tahrik motorunun akımını kesen cihazlar da kullanılabilir. Asansörün durması sırasında bu cihazlardan birinin ana kontaklarının açmaması durumunda, en geç bunu takip eden hareket yönü değişiminde, asansörün yeniden harekete geçmesi engellenmiş olmalıdır. Asansör motorunun, jeneratör gibi çalışması durumunda, freni çalıştıran elektrik cihazının motor tarafından beslenmesi mümkün olmamalıdır. Fren bobinini besleyen elektrik enerjisinin kesilmesiyle birlikte fren, ilâve bir gecikme olmaksızın etkili olmalıdır.

Tahrik sisteminde bir elle kata getirme tertibatı varsa fren elle açılabilir ve elle açma kolu bırakıldığında kendiliğinden kapanmalıdır. Fren çeneleri veya pabuçlarının basıncı, basınç altında çalışan kılavuzlanmış yaylar veya ağırlıklarla sağlanmalıdır. Bant frenlerin kullanılması yasaktır. Fren balataları yanmaz malzemeden yapılmalıdır.



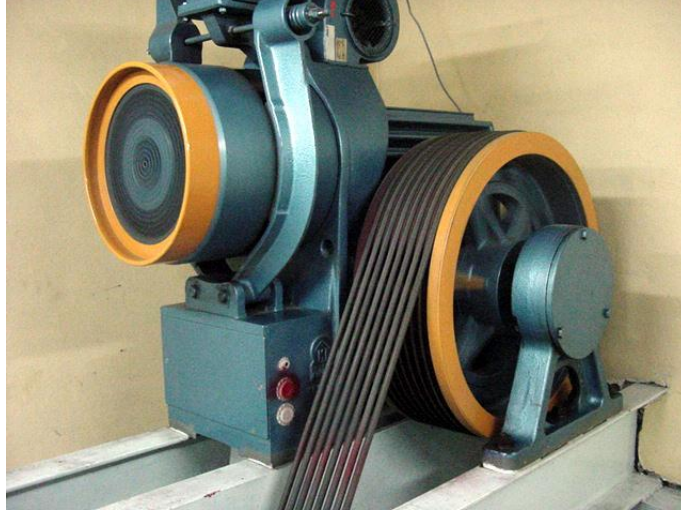
**Şekil 6.1: Çift pabuçlu fren tertibatları**

Bir asansör makinesinde frenler, tutma ve yürütme frenleri olarak çalışırlar. Tutma frenleri bir hareketin sonunda yükü askıda tutan frenlerdir. Yürütme frenleri ise doğrusal hareket yapan kütlelerle (kabin, taşınan yük, karşı ağırlık, halat vb.) ile dönen kütlelerin ( rotor, kavrama, fren kasmağı, sonsuz vida mili, dengeleme volanı vb.) kinetik enerjilerini alırlar. Burada kütlelerin tam hızdan mı, yoksa yavaşlatılmış bir hızdan mı frenlendiklerine dikkat edilmelidir. Zira kullanılan elektrik motorunun tipine ve kumanda şekline bağlı olarak hızlar değişik değerlerde olabilirler.

Asansör motorları üç ayrı şekilde olabilir; buna göre frenleme de değişik boyutlarda gerçekleşir:

- Tek devirli üç fazlı alternatif akım motorları. Bu tip motorlarla tahrikte yüksek hızların aniden frenlenmesi gerektiğinden frenleme momenti büyüktür.
- Çift devirli üç fazlı alternatif akım motorları. Düşük devire geçildikten sonra durma yapıldığından daha az moment frenlenmektedir.
- Doğru akım motorları. Çok düşük bir devirle dönme sağlanabildiğinden frenleme momenti çok küçüktür.

Asansör makinelerinde, motor ile sonsuz vida mekanizması arasında yerleştirilen çift pabuçlu fren tertibatı ile frenleme sağlanır. Hareketin iletilebilmesi için, fren tertibatı doğru akım (DC) itici bir mıknatıs tarafından açılarak, fren kasmağı serbest bırakılır. Frenleme etkisini sağlayan eleman feredo veya benzeri cinste balatalarla kaplı, mafsallı iki pabuçtan ibarettir. Sürtünmeli tahrik mekanizmalarında kullanılan çift pabuçlu fren tertibatı Şekil 6.1'de görülmektedir.



**Resim 6.2: Çift pabuçlu fren tertibatı olan makine-motor grubu**

Frenler, frenleme momentinin mekanizma içerisinde en küçük olduğu yerlere (motor mili üzerine) monte edilecek tarzda dizayn edilirler. Şekil 6-1'de iki farklı fren çeşidi görülmektedir. Frenleme işi yaylarla sağlanır; çözmek için de manyetik açıcılar kullanılır. Ancak elektrik kesilmesi veya herhangi bir arıza durumunda, sisteme ilave edilen bir manivela koluna elle kumanda edilerek çözülme sağlanmalıdır.

Fren mekanizması, tij arasında bulunan yayların etkisi altında normal olarak frenleme konumunda bulunur. Böylece hareketsiz kalan redüktör, ancak bir akım verildiği zaman hareket serbestliğine kavuşmaktadır. Verilen akım nedeniyle fren kasmağının pabuçları aralanır ve fren serbest kalır.

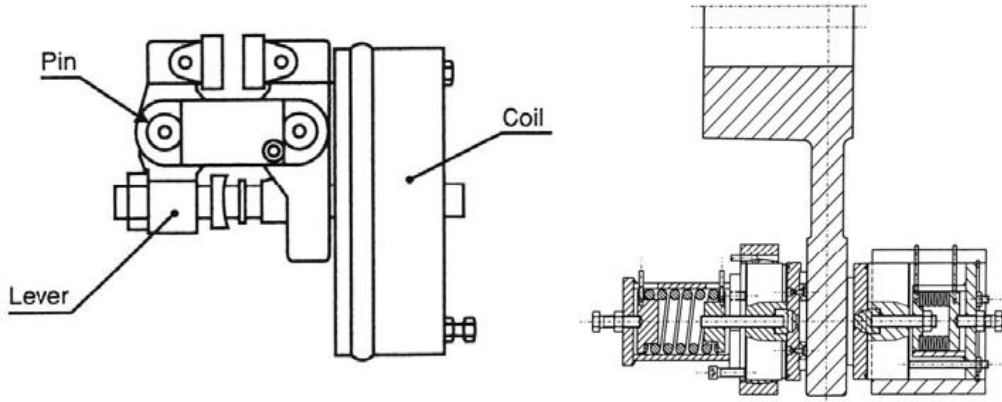
Asansör tahrik grubunda, elektriğin aniden kesilmesi durumunda veya istendiği anda durdurma işini yapabilecek bir elektromekanik sürtünme etkili fren kullanılır. Çift pabuçlu olarak dizayn edilen fren, kabin % 125 yüklü halde maksimum hızda hareket ederken sistemi durdurduğu ve o konumunda tutabildiği kabulü ile hesaplanmaktadır.

Asansör tahrik grubunda, elektriğin aniden kesilmesi durumunda veya istendiği anda durdurma işini yapabilecek bir elektromekanik sürtünme etkili fren kullanılır. Çift pabuçlu frenler yaygın olarak kullanılan fren çeşididir. Fren momenti fren pabucu veya pabuçlarının bastırılması sonucu elde edilir. Bu tip frenlerin soğuma kabiliyeti diğerlerine nazaran daha iyidir. Frenler, tek pabuçlu olarak çalıştığında fren mili (motor mili) tek yönlü basma kuvvetiyle eğilmeye zorladığından, daima çift pabuçlu olarak tertip edilerek, kullanılırlar.

Çift pabuçlu frende, fren milinin düzensiz zorlanması giderilmiş ve eğilme gerilmeleri önlenmiştir. Her iki pabuç birbirine kollar ve mafsalı gönye ile bağlanmış olup, kasnak üzerine birlikte etki ederler. Fren pabuçları kollar ve ön gerilmeli bir yay yardımı ile çekilerek bastırılır. Freni açmak için mekanizmanın ikinci bir motorla elektro-magnete akım vererek manyetik alan etkisiyle içindeki çekirdek kuvvet ile çekerek fren kollarındaki baskıyı kaldırır. Böylece fren kasnağı dönmeye başlar. Elle fren çözme sistemi de elektrik kesildiği hallerde kullanılmaktadır

Asansörlerde, diğer makinelerden farklı olarak frenler her zaman devrededir. Tahrik motoru harekete geçtiğinde fren açılır ve hareket başlar. Tahrik motorunun elektriği istenmeden kesildiğinde fren sistemi kendiliğinden devreye gireceğinden kazalara karşı da emniyet sağlanmış olur.

Asansör makinelerinde çift pabuçlu fren haricinde, planet mekanizmalı ve redüktörsüz modellerde diskli frenler de kullanılmaktadır.



Şekil 6.2: Diskli frenler





**Resim 6.3: Diskli frenler**

## UYGULAMA FAALİYETİ

### Aşağıdaki verilen yönergeleri uygulayınız:

- Asansör kabinini kuyu dibi tamponlarının üstüne indiriniz.
- Sistem enerjisiz bırakılarak devre dışı bırakınız.
- Çift papuçlu fren sisteminde tij arasında bulunan yayların etkisini ortadan kaldırmak için kurtarınız.
- Yay etkisinden kurtulan tiji sökünüz.
- Balatları sökünüz.
- Yeni balatları takınız.
- Tij ve yay mekanizmasını tekrar kurarak fren sistemini çalışır hale getiriniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Asansörün çift papuçlu fren sistemini kontrol ediniz.</li><li>➤ Asansörün diskli fren sistemini kontrol ediniz.</li><li>➤ Papuçlu fren sisteminin papuçlarını değiştiriniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Fren sisteminin enerji kesildiğinde devreye girdiğini unutmayınız.</li><li>➤ Fren papuçlarını değiştirmek için tiji sökmeniz gerektiğini unutmayınız.</li><li>➤ Yeni balataları yerleştirirken doğru yönlü yerleştiriniz.</li></ul>

### KONTROL LİSTESİ

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	Fren sisteminin çalışma şeklini kavrayabildiniz mi?		
2	Çift papuçlu fren sistemini enerji altında sökebildiniz mi?		
3	Çift papuçlu fren sisteminde tij ile yaylar arasında gerginliği ayarlayabildiniz mi?		
4	Diskli fren sistemini sökebildiniz mi?		

## PERFORMANS DEĞERLENDİRME

AÇIKLAMA: Bu faaliyeti gerçekleştirirken aşağıdaki kontrol listesini bir arkadaşınızın doldurmasını isteyiniz. Sadece ilgili alanı doldurunuz.

Aşağıda listelenen davranışların her birinin arkadaşınız tarafından yapılıp yapılmadığını gözlemleyiniz. Eğer yapıldıysa evet kutucuğunun hizasına X işareti koyunuz. Yapılmadıysa hayır kutucuğunun hizasına X işareti koyunuz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	İş önlüğünü giyip, gerekli güvenlik önlemlerini aldınız mı?		
2	Ortam temizliğini kontrol ettiniz mi?		
3	Pabuçlu fren sisteminde enerji altında tiji sökebildiniz mi?		
4	Pabuçları değiştirebildiniz mi?		
5	Disk fren sistemini sökebildiniz mi?		
DÜŞÜNCELER			
.....			

## DEĞERLENDİRME

Yapılan değerlendirme sonunda hayır şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Cevaplarınızın tamamı evet ise bir sonraki faaliyete geçiniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruların cevaplarını doğru veya yanlış olarak işaretleyiniz.

1. ( ) Asansörlerde motor ile sonsuz vida mekanizması arasına bağlanan çift pabuçlu fren terbatı ile frenleme sağlanır.
2. ( ) Makine-motorun enerjisi kesildiğinde fren sistemi gevseyerek mil serbest kalır.
3. ( ) Frenleme mekanizması yaylarla bağlanır.
4. ( ) Fren momenti, Fren pabuçu veya pabuçlarının acılması sonucu elde edilir.
5. ( ) Planet mekanizmalı ve redüktörsüz modellerde diskli frenler kullanılır.

## DEĞERLENDİRME

Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları faaliyete dönerek tekrar ediniz.

# CEVAP ANAHTARLARI

## ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	DOĞRU
2	YANLIŞ
3	DOĞRU
4	DOĞRU
5	YANLIŞ
6	YANLIŞ
7	DOĞRU
8	YANLIŞ
9	DOĞRU
10	YANLIŞ

## ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	DOĞRU
2	YANLIŞ
3	YANLIŞ
4	DOĞRU

## ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	DOĞRU
2	YANLIŞ
3	DOĞRU
4	YANLIŞ

## ÖĞRENME FAALİYETİ-4'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	DOĞRU
2	YANLIŞ
3	DOĞRU
4	DOĞRU
5	YANLIŞ

## ÖĞRENME FAALİYETİ-5'İN CEVAP ANAHTARI

1	DOĞRU
2	DOĞRU
3	400-800

## ÖĞRENME FAALİYETİ-6'NIN CEVAP ANAHTARI

1	DOĞRU
2	YANLIŞ
3	DOĞRU
4	YANLIŞ
5	DOĞRU

## ÖNERİLEN KAYNAKLAR

- Asansör firmaları malzeme katalogları
- İnternette asansör komponentleri satışı ve tanıtımı yapan firmaların siteleri

## KAYNAKÇA

- **Asansör Avan ve Uygulama Projeleri Hazırlama Teknik Esasları**, Makine Mühendisleri Odası, İzmir 2005.
- Asansör Dünyası Dergisi, Aylık Dergi
- **Asansörlerin Yıllık Kontrolleri Eğitim Semineri Notları**, EMO ve MMO İzmir Şubeleri, İzmir 2001.
- İMRAK, C. Erdem. R. İsmail GERDEMELİ, **Asansörler ve Yürüyen Merdivenler**, Birsen Yayınevi, İstanbul 2000.
- KAN, İbrahim Gündüz, **Asansör Tekniği Elektrikli Cilt I-II**, Birsen Yayınevi, İstanbul 1996.
- TAVASLIOĞLU, Serdar, **Asansörlerde Pratik Bilgiler**, Emo Yayını, İzmir, 2003.