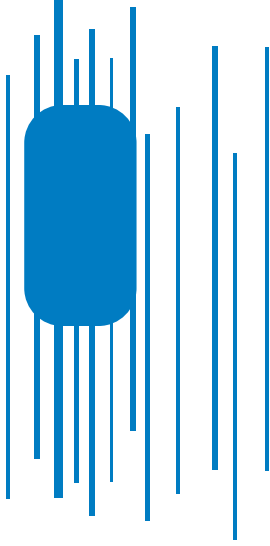




tmmob  
elektrik mühendisleri odası



tmmob  
makina mühendisleri odası



# asansör sempozyumu

ve sergisi

4-6 Ekim 2012

MMO TEPEKULE

Kongre ve Sergi Merkezi

İ Z M İ R

KURS NOTLARI

Hidrolik Asansörlerde Test ve  
Son Muayene

# HİDROLİK ASANSÖRLER

MUSTAFA DEMİRBAĞ

1

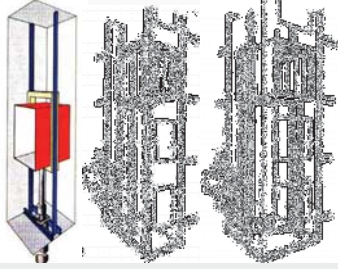
## Hidrolik Asansör

- Tahrik yeteneğinin hidrolik pompa ünitesi tarafından sağlandığı asansör dizaynıdır. Hidrolik yağının bir pompa ile kaldırma pistonlarına iletiildiği ve kabinin direkt veya endirekt olarak pistonlar ile hareket ettirildiği sistemlerdir. Aşağı yön hareketleri kabinin kendi ağırlığı ile gerçekleşmektedir.
- Hidrolik asansör hem yolcu hem de yük taşımak için kullanılır. Bu tip asansörler, 2 ile 6 kat yüksekliğe 0.125 m/s den 1 m/s arasında hızlarla çalışır. Genelde hidrolik asansörler 0.75 m/s hızla çalışır. Tek silindirli hidrolik asansörler ile 1000 kg - 10000kg yükler, çift silindirli hidrolik asansörler ise 10000 - 90000 kg yükler taşınabilir.
- Hidrolik asansörler düşük katlı binalarda kullanılır ve insan taşımından daha çok, yük taşımında tercih edilir.

2

# 1. HİDROLİK ASANSÖRLERİN SINIFLANDIRILMASI

Hidrolik asansörler kaldırma kapasitesine, tesis edilecekleri binaların yüksekliğine ve bina fonksiyonuna göre dizayn edilirler. Hidrolik asansörler kabinin tahrik edilme yöntemine göre iki temel sistemde değerlendirilir.



## 1.1. Direkt Tahrikli Sistemler

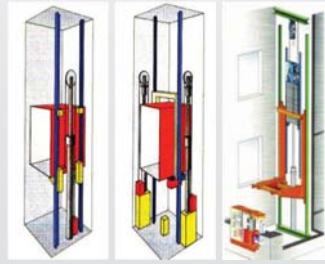
Merkezden direkt tahrikli

Yandan direkt tahrikli

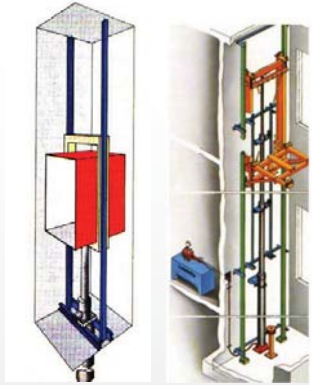
- Tek pistonlu
- İki pistonlu

## 1.2. İndirekt Tahrikli Sistemler

- Tek Pistonlu
- İki Pistonlu
- Karşı Ağırlıktan Tahrikli



3



## 1.1. Direkt Tahrikli Sistemler

Direkt tahrikli sistemlerin özellikleri ise şunlardır:

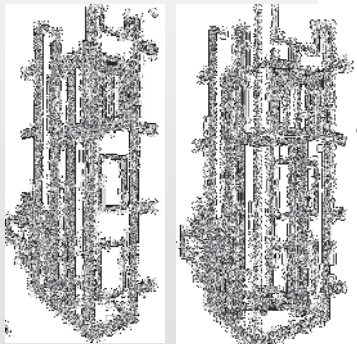
Silindir direkt olarak kabin süspansiyonuna bağlanmıştır

Silindirin çıkış-iniş hızı kabin hızına eşittir.

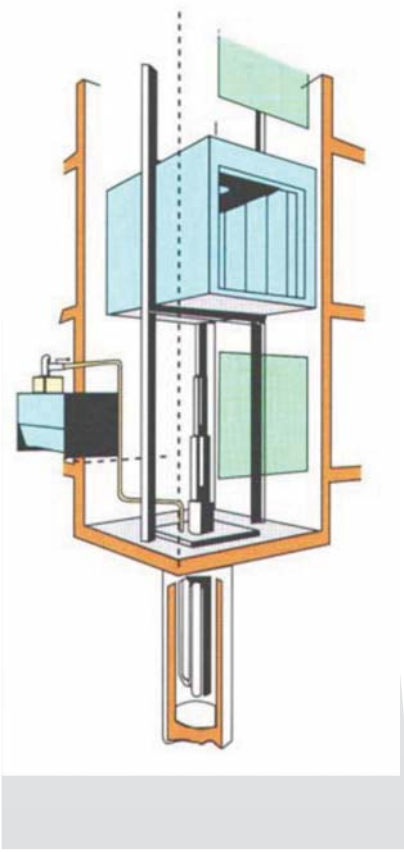
Yükten kaynaklanan kuvvetler direkt olarak kuyu tabanına iletilirler.

Paraşüt tertibatına gerek yoktur,

Patlak boru emniyet valfi kullanılır.



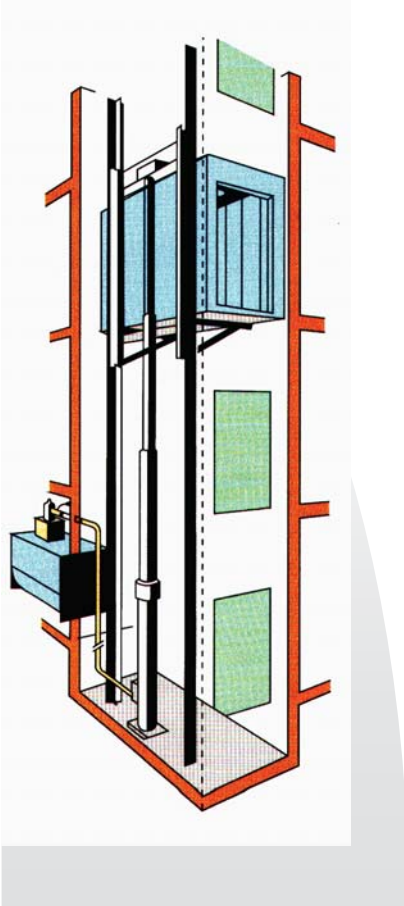
4



## 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
- Kuyu kesitinden maksimum kullanım sağlanır.
- Raylar kuyu merkezindedir.
- Kuyu dibinde su sızdırmaz bir silindir çukuru gereklidir.
- Bu sistemin dezavantajı, silindiri yerleştirmek için bir delik açmanın gerekliliğidir

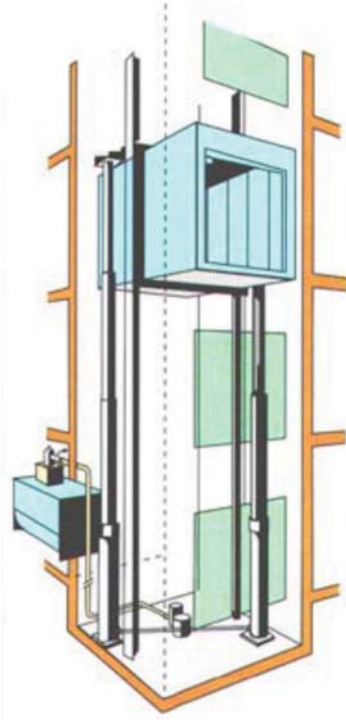
5



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

- Bu sistemde süspansiyon ile piston arasında direkt bağlantı vardır.
- Genellikle seyahat mesafesi kısa olan montajlarda kullanılır. Ancak kademeli teleskopik piston kullanılarak seyahat mesafesi uzun olan yerlerde de kullanılabilir.
- Asansörde paraşüt sistemine gerek yoktur.
- Kuyu dibi derinliği silindirin kademe sayısına göre değişir.

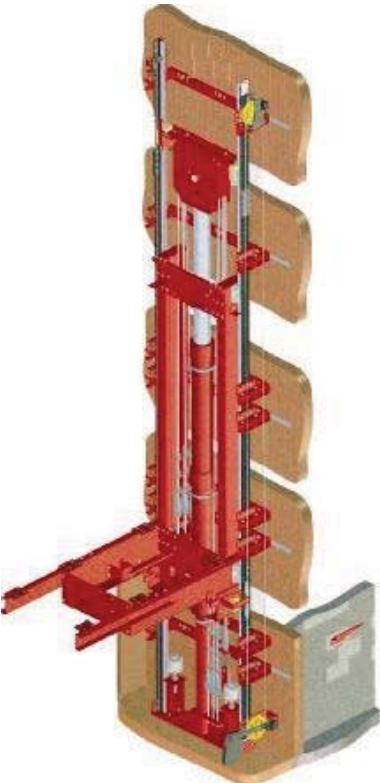
6



## Yandan Direkt *İki Pistonlu* (Tandem) Hidrolik Asansör

- Bu sistem, kısa seyahat mesafesi, geniş yük asansörleri için kullanılır. Daha yüksek seyir mesafeleri teleskopik pistonlarla sağlanabilir.
- Silindirler karşılıklı çapraz veya proje dizaynının seçimine göre, tersi şekilde monte edilebilir.
- Ray patenleri genellikle kama tipi olup, özel bir malzemeden yapılmıştır.

7



## 1.2. İndirekt Tahrikli Sistemler

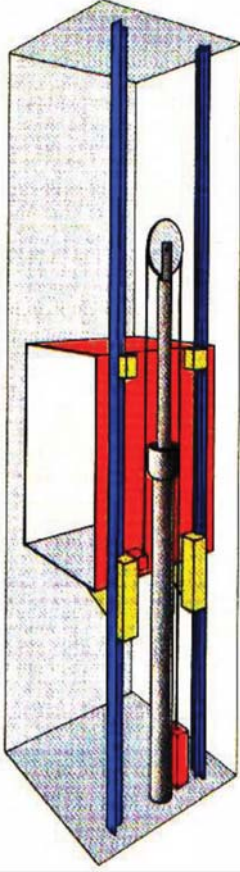
İndirekt tahrikli hidrolik asansörlerde 2:1 palanga sistemiyle çalışma sonucu seyir mesafesi silindir strokunun iki katıdır. Kabin hızı da silindir çıkış-iniş hızının iki katıdır.

Yüksek seyir mesafelerinde ve hızlarda indirekt tahrikli sistemler tercih edilir. Silindir kabin süspansiyonuna yandan indirekt olarak bağlanır. Kabini tahrik etmek için 1 veya 2 silindir kullanılabilir.

İndirekt 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.

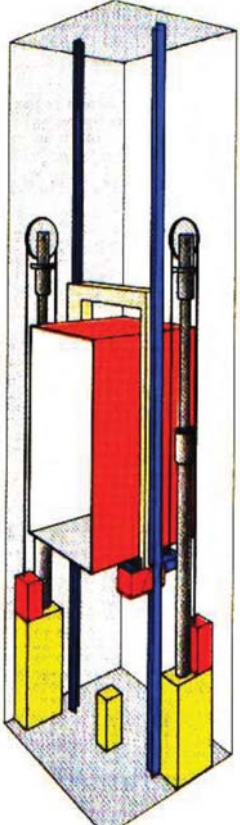
8



### Yandan İndirekt **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 konstrüsyona yerleştirilmekte ve pistonun ittiği makaradan geçen halatlar, kabin alt noktasından etkimektedir

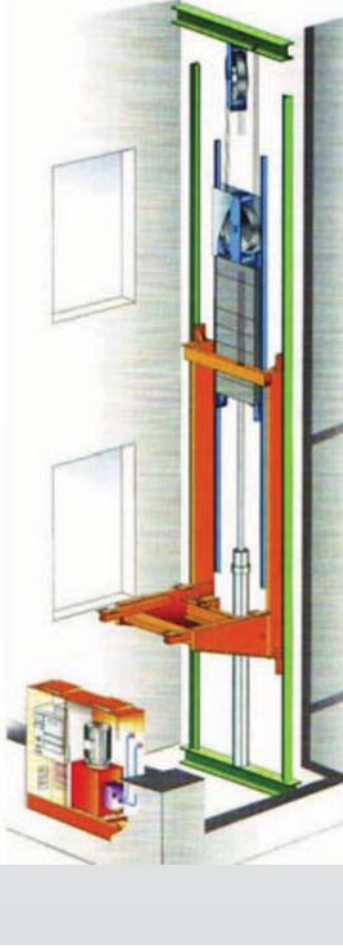
9



### Yandan İndirekt **İki Pistonlu** (Tandem) Hidrolik Asansör

- Yandan indirekt iki pistonlu hidrolik asansörler, uzun seyahat mesafeli yük asansörleri için kullanılır.
- Hız ve taşınacak yük fonksiyonlarına göre hesaplanmış bir paraşüt sistemi bu sistemde zorunludur.
- Her iki yana yerleştirilen silindirlerin senkron olarak çalıştırılması ve hassas kat seviyelemesi önemli problemlerdir.

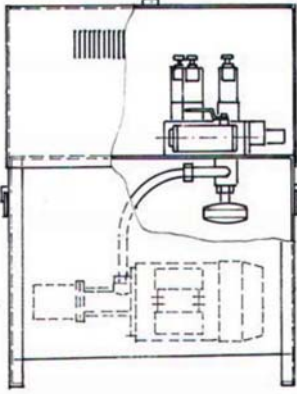
10



## **Karşı Ağırlıktan** Tahrikli İndirekt hidrolik Asansör

- Karşı ağırlıktan tahrikli indirekt 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 imkanı doğmuştur.

11



## **2. HİDROLİK ASANSÖR EKİPMANLARI**

### **2.1. Hidrolik Güç Ünitesi:**

Hidrolik asansörlerde kabinlerin istenen hızlarda ve kapasitelerde çalışmasında etkin olan eleman güç üniteleridir. Kapalı bir tank içinde bulunan hidrolik yağını bir dalgıç motor ve ona bağlı çelik filitreli pompa ile dağıtım ve kontrol valflerinden geçtikten sonra silindirlere ileten ve bir kısım ölçme cihazlarının bulunduğu birimdir. Güç ünitesinde ayrıca titreşim absorberleri ve bir el pompası da bulunabilir.

- Hidrolik pompa ve motor grubu yağ tankının içindedir.
- Hidrolik ünitesi yağ sızdırmayacak şekilde ve tam ses izolesi yapılmış şekilde tasarlanmalıdır.
- Kabin hareketi kumanda panosundan gelen sinyale göre motor ve hidrolik pompası çalışıp hidrolik yağa basınç vererek valflerin açılmasına göre sağlar.



12



## Valfler

- Hidrolik güç ünitesi üzerinde bulunan valfler aşağı ve yukarı yönlerde asansörün bütün hareketlerini kontrol etmektedirler.



## Solenoidler

- Kabinin hızlanma, seviyeleme, yavaşlama ve durma zamanlarında enerji verilerek veya kesilerek valfin kontrolünde kullanılan elemanlardır.

13

## 2.2. Patlak Boru Emniyet Valfi (Debi Sınırlama Valfi)

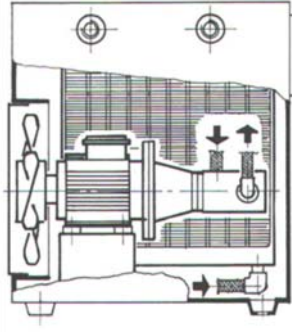
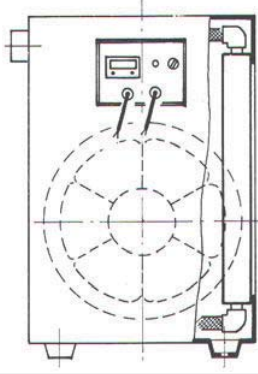
- Hidrolik asansörlerde güç ünitesi ile silindir arasındaki hidrolik bağlantı, özel 2 veya 4 kat çelik örgülü basınç hortumları ile yapılmaktadır. Bu hortumların patlama basınçları işletme basınçlarının çok üzerindedir ve normal çalışmada patlamaları olanaksızdır. Ancak insan taşınan bir sistem olması nedeniyle her tür emniyet tedbiri alınmak zorundadır. (EN(81/2 ye göre tam yük basıncının 5 katına hasar görmeden dayanabilmelidir.) Hortum patlamasına veya bağlantı yerlerinde olabilecek hasarlara karşı silindir girişine bir emniyet valfi öngörülmüştür.
- Bu valf yalnız iniş yönünde etkili hidro-mekanik ve ayarlanabilir bir emniyet valfidir. Ayar parametresi asansör hızına orantılı olan yağ akış miktarıdır (debi=ltr/dak).
- Silindirden tanka dönen yağın akışını aşağı yönde hız çok fazla olması (asansörün aşağı yön beyan hızını 0,30 m/sn. aşması durumunda) veya boruda kaçak olması durumunda durdurmaktadır. Bu valf dinamik basınç etkisiyle kendini kilitlet ve silindirin aşağı yönde hareketini yumuşak bir şekilde durdurur. Valf basınç farkı ile çalıştığı için elektrik bağlantılarına ihtiyaç duymamaktadır.
- Bu valfin yeniden devreye girmesi ancak asansörün yukarı yönde çalıştırılmasıyla mümkündür.



14

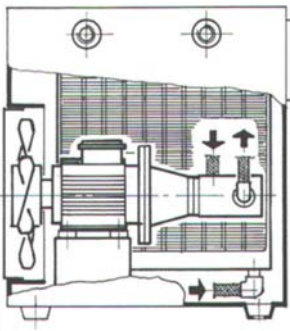
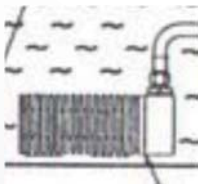


## 2.3. Isı Değiştiriciler



- Yağı belli bir sıcaklıkta tutmaya yönelik çalışan cihazlardır.
- Bunların kullanılmasındaki amaç yağın özelliğinin aşırı ısı ve basınç farkına göre değişim göstermesidir. Aşırı değişim gösteren bir yağ ile gc ünitesinin valf bloğundan yapılan; hareket, yavaşlama ve katta duruş ince ayarları yağın o anki ve birkaç çalışma sonraki durumuna göre farklılık gösterebilir. Bu da asansörün zaman zaman katına tam olarak yanaşamamasına, katta iken kaymalara yol açabilir.
- Bütün ayarlar yağ sıcaklığının 25-35°C aralığında yapılmalıdır. 55°C nin üzerindeki sıcaklıklardan kaçınılmalıdır. Aksi taktirde pompanın verimliliği düşer ve ömrü azalır. Ayrıca hidrolik yağ özeliğini daha çabuk kaybeder.
- Yağı istenilen sıcaklıkta tutmak için kullanılan **ısıtıcı** ve **soğutucu** olmak üzere iki tip cihaz vardır.

15



- **Isıtıcı** : Asansörün kullanılmadığı hallerde yağ sıcaklığının istenilen sıcaklığının altına düşmesi söz konusu ise rezistanslı ısıtıcılar yağın istenilen sıcaklığa yükseltilmesi amacı ile kullanılmaktadır. Eğer kaznın bulunduğu oda sıcaklığı 8-10 derece altına düşerse ısıtıcı rezistans çalışmalı asansör çalışmadığı süre içinde en alt kata indirilmelidir.
- **Soğutucu** : Yoğun trafiğe sahip binalarda kullanılan hidrolik asansörlerde yağın aşırı ısınmasını önlemek amacı ile kullanılmaktadır. Gc nitesinin büyüklüğüne bağlı olarak 10-50 ltr/dak kapasiteli bir pompa yardımıyla sıcak yağı hava soğutmalı bir radyatörde 0,1-0,2kW güçte bir fan aracılığıyla dolaştıran bir sistemdir. Soğutma sistemleri yağ sıcaklığı 35°C ye ulaştığında devreye girmelidir.

16

## 2.4. Otomatik Seviyeleme Ek Tahrik Grubu (Opsiyonel ekipman)



- Hidrolik asansör standartlarına göre kat seviyelerinde yükleme ve boşaltma esnasında ve olası yağ kaçağında meydana gelebilecek sapmalar otomatik olarak kompanze edilmelidir. Otomatik seviyeleme esnasında kabin hızı maksimum 0,3 m/s olmalıdır ve bu hız kontrol altında tutulmalıdır.
- Otomatik seviyelemeyi, büyük tahrik motorları gerektiren yüksek kapasiteli asansörlerde, ana tahrik motoru ile değil, küçük güçte (1,5-4 kW) ilave bir tahrik grubu ile de gerçekleştirilebilir. Bu tahrik grubu ünite üzerine monte edilmekte ve sadece yukarı seviyeleme esnasında devreye girmektedir. Burada amaç ana motoru devreye sokmadan, normal anma akımının takriben %10'ı kadar bir akımla ve kontrollü hızla ve de çok kısa reaksiyon süresinde, kattan kaçan kabini tekrar kat seviyesine getirmektir.
- Otomatik seviyeleme ek tahrik grubu sayesinde kabinin kat ayarı  $\pm 3$  mm hassasiyetinde gerçekleştirilebilmekte ve ana tahrik grubunun kullanılmaması nedeni ile büyük ölçüde enerji tasarrufu sağlanmaktadır

17

## 2.5. Soft Starter (opsiyonel ekipman)

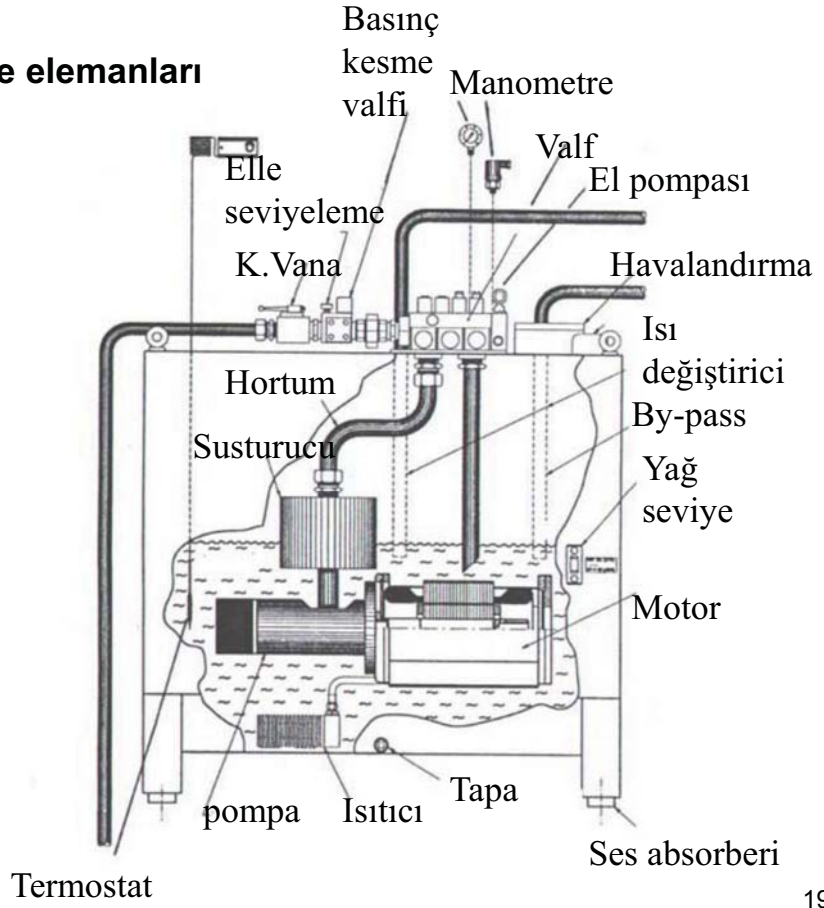
Hidrolik asansör tahriklerinde demeraj akımının azaltılması ve gerilim düşmesini önlemek için, motora yol verilmesi yıldız/üçgen bağlantısıyla gerçekleştirilebilir. Ancak, yıldız/üçgen bağlantısı, sanayi motorlarında elde edilen etkiyi, yağ içinde çalışan hidrolik asansör motorlarında göstermez. Üçgene geçişte motor devri, volan olmaması ve içinde çalıştığı yağın sürtünme direnci nedeniyle önemli ölçüde düşer ve direk kaldırmaya yakın bir demeraj akımı meydana getirilir. Kontaktörler ile gerçekleştirilen yıldız/üçgen bağlantısı, ayrıca elektriksel olarak kısa süreli yüksek akım piklerine sebep olmaktadır. Akım pikleri kumanda sisteminde kullanılan diğer elektronik devrelere de zarar verebilmektedir. Mekanik bir ürün olan kontaktör sınırlı bir ömre sahip olup, gürültülü çalışmakta ve periyodik bakım gerektirmektedir.



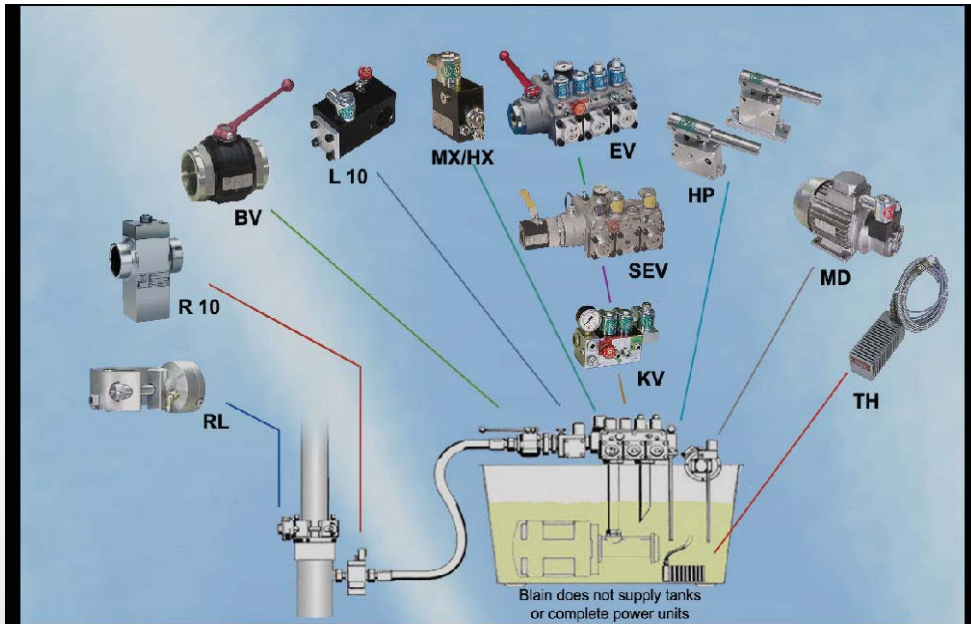
Büyük tahrik motorları gerektiren yüksek kapasiteli asansörlerde, motorun kalkışını elektronik Softstarter ile gerçekleştirmek mümkündür. Elektronik Softstarter kullanımda, kontaktörlerin getireceği tüm olumsuzlukları önlemektedir.

18

## Hidrolik güç ünitesi ve elemanları



19



- RL : Piston kelepçesi
- R10 : Asansör paraşüt valfi
- BV : Küresel vana
- L10 : Basınç kiti valfi
- MX/HX : Manuel iniş valfi
- EV-SEV-KV: Kontrol valfi
- HP : El pompası
- MD : Mikro tahrik ünitesi/seviyeleme
- TH : Kazan ısıtıcı

20

## 2.6. Kumanda Tablosu

- Kumanda sistemi Hidrolik asansör standartlarında talep edilen şartları yerine getirmekte ve asansörün işletme şartlarına göre programlanabilmektedir. Genel özellikleri



- Mikroprosessor tekniği, kontaklız (rölesiz ) kumanda,
- Asansörde olası bir arıza halinde (enerji kesilmesi, fazlardan birinin gitmesi, motorun aşırı ısınması vs. ) otomatik olarak bir alt durağa gelmesi ve kapısını açması,
- Kabinin katta durma hassasiyeti  $\pm 3\text{mm}$ ,
- Faz eksilmesi, aşırı ısınma ve yüklemeye karşı önlemler,
- Her iki yönde sürekli otomatik seviyeleme,
- Park seferi,
- Hareket süresi kontrol,

21

## 2.7. Hidrolik Silindirler :

Hidrolik asansörlerde kullanılan silindirler genelde tek etkili olup, itme veya çekme yönünde ve yalnızca dikey çalışmaya uygun özelliktedirler. Hidrolik silindirlerin haznesi ve pistonları St52 çeliğinden imal edilir ve 45Bar statik çalışma basıncına dayanmaktadır. İmalatçılar hidrolik piston dış çapını 50mm'den 230mm'ye kadar üretebilmektedir.

**Tek kademeli silindirler:** *Endirekt tahrik* sistemlerinde kullanılan silindirler dalgıç tipindedir. Bu silindirlerde yalnızca boğaz kısmında sızdırmazlık takımı bulunmaktadır ve de yalnızca bu kısımda keçeler ile piston kolunun honlanmış dış yüzeyi temas halindedir. Basit yapısı nedeniyle bu silindirlerde bakım son derece kolay ve ucuzdur. Seyir mesafesi yüksek olan yerlerde nakliye ve montaj problemlerine karşı iki veya çok *parçalı* olarak imal edilebilirler.

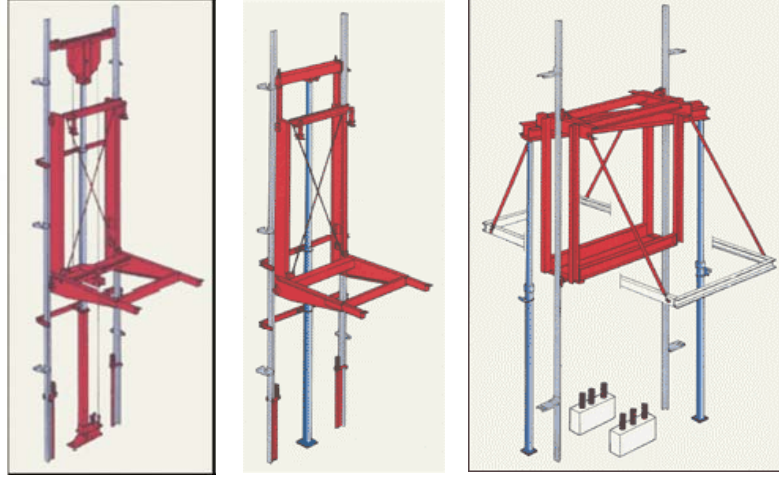
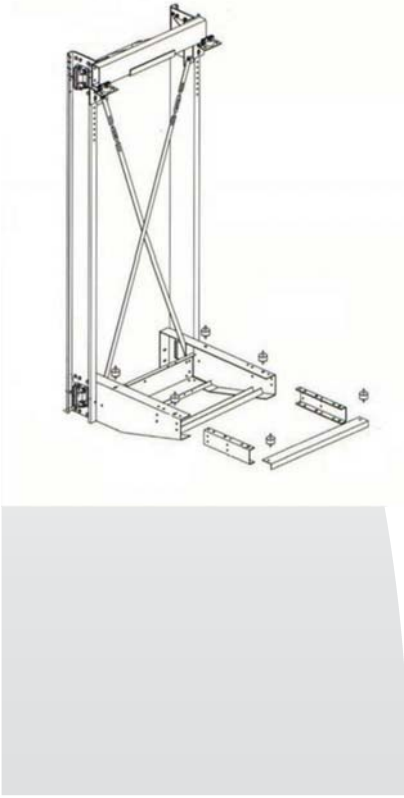
**Çok kademeli (teleskopik) silindirler:** *Direkt tahrikli* sistemlerde seyir mesafesine bağlı olarak 2 veya 3 kademeli teleskopik silindirler kullanılmaktadır. Asansörlerde kullanılan teleskopik silindirlerin kademeleri senkron çalışmak mecburiyetindedirler. Kademeler aynı anda ve eşit ölçülerde çıkar ve iner.



22

## 2.8. Kabin Konsolu(Konstrüksiyonu)

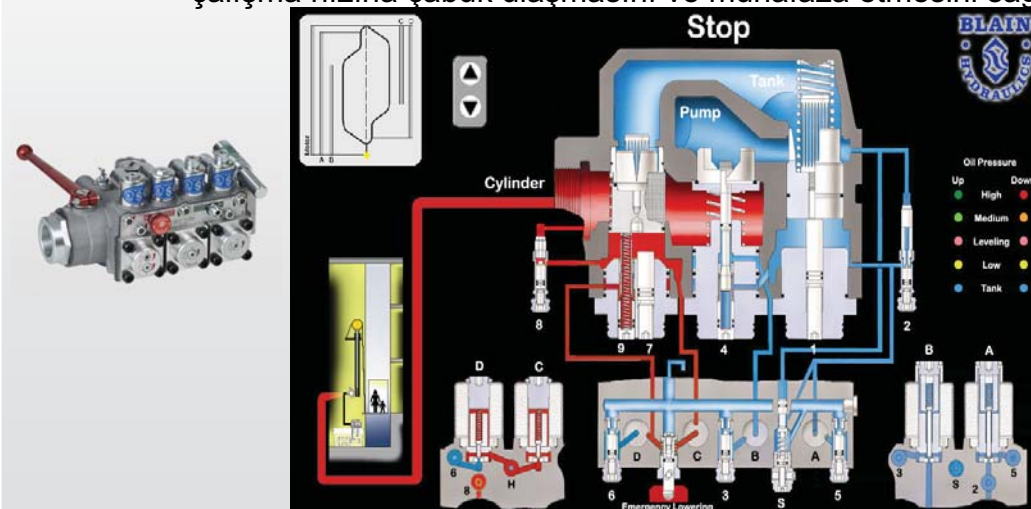
Hidrolik asansörlerde kabin, bir çelik konstrüksiyon üzerine yerleştirilir. Direkt sistemde konstrüksiyonla doğrudan, endirekt sistemde ise halatlar bu konstrüksiyona uygun şekilde bağlanır. (Semer-Sırt çantalı-L karkas)



23

## 3. HİDROLİK ASANSÖR ÇALIŞMA PRENSİBİ

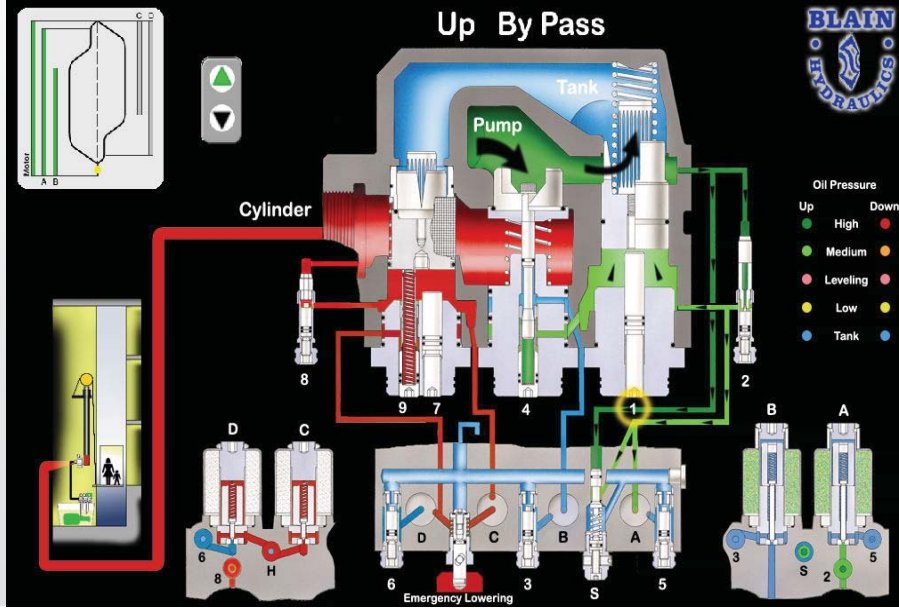
- Asansörü yukarı hareket ettirmek için hidrolik akışkan tanktan silindire gitmeye zorlayan elektrikli pompa kullanılır. Asansörün aşağı hareketi ise sadece süspansiyon,kabin, piston ve kabin içerisindeki yükün ağırlığı ile hidrolik yağın silindirden tanka akması, geri dönmesi ile sağlanır.
- Kullanılan pompaların özelliklerinin en önemlisi yukarı yöndeki kabin hızını (boş kabinde veya dolu kabinde) sabit tutmaktır. Bu tip pompalara volumetrik pompa denir. Pompayı tahrik için alternatif akım sincap kafesli asenkron motor kullanılır. (ör:380v,50hz.,2kutuplu,2750devir/dk.) Motora yıldız üçgen veya direk yol(9,5kw altındakiler için) verilebilir. Bu, asansörün sabit çalışma hızına çabuk ulaşmasını ve muhafaza etmesini sağlar.



24

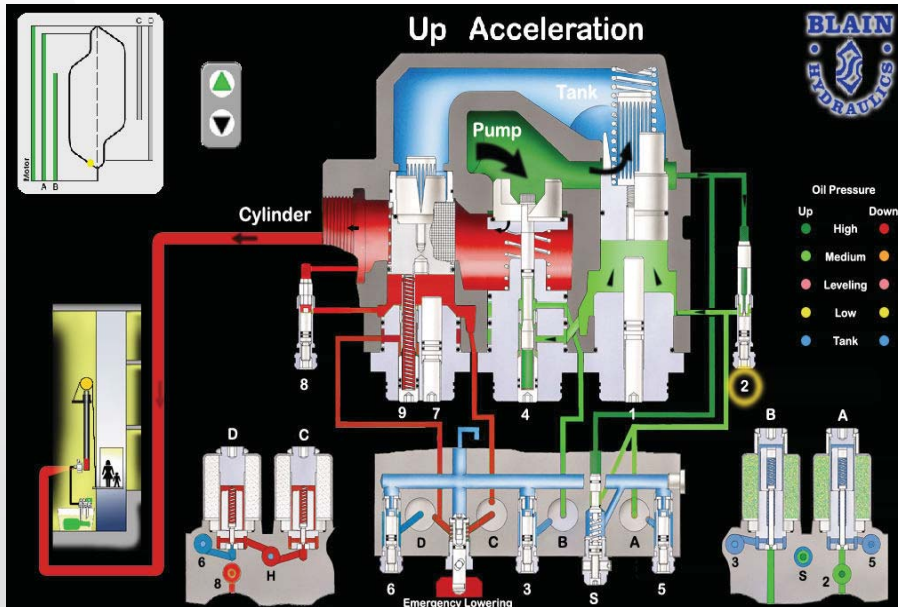
Hızlanma ve yavaşlama aşağıda belirlenen şekilde sağlanmaktadır:

- **By-pass** : Motora gerilim verilip pompa dönmeye başladığı zaman, önce basılan bütün yağ bir valf üzerinden tanka geri döner. Bu valfa **by-pass valfı** adı verilmektedir. By-pass valfı bir süre sonra kapanarak yağın tanka geri akışını azaltır ve böylece silindire akışı başlatır.



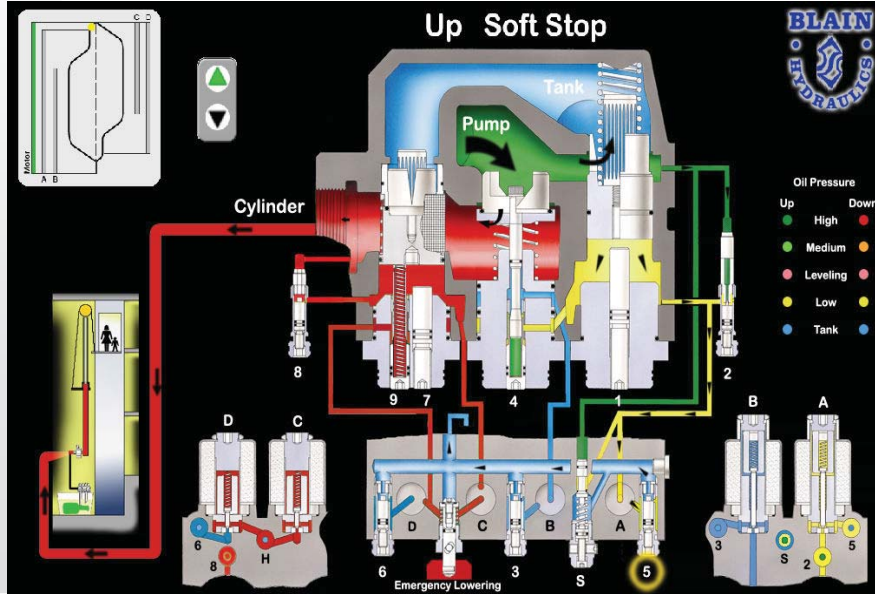
25

- **Yukarı Hızlanma** : Bypass sonrasında asansör kabini yukarı istikamette yavaş-titreşimsiz hareket eder ve, by-pass valfı tamamen kapandığında, kabin yukarı yönde tam hızına ulaşır. A-B selonoidleri çeker.



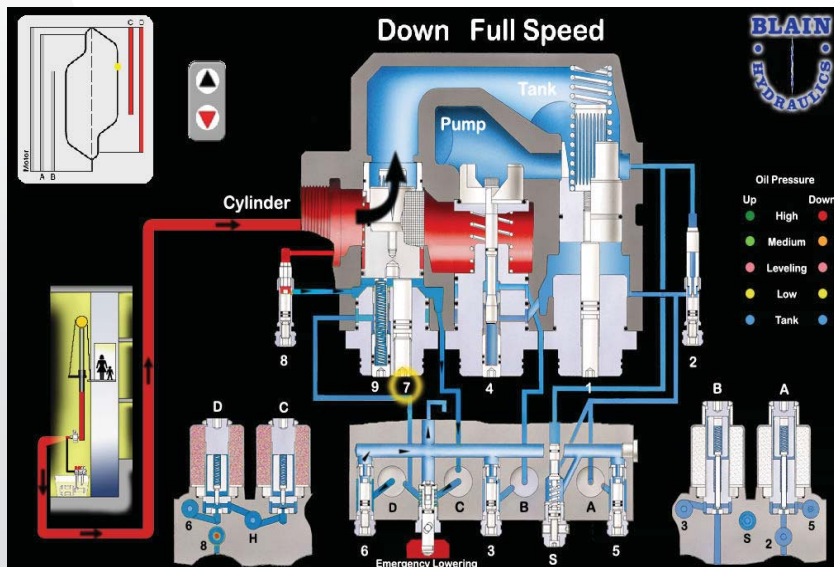
26

- Yukarı Yavaşlama:** Asansör kata yaklaştığında, pompa çalışmaya devam eder fakat hidrolik yağ, by-pass valfinden derece açılması ile tanka doğru yönlendirilir, böylece silindire azalan miktarda yağ gidişine izin verir ve asansör kabini titreşimsiz-yavaşlar. Bu yavaşlama, kat seviyesine 5 cm kalana kadar devam eder. (yavaşlama anında B selenoidinin enerjisi kesilir) Kat seviyesinde, by-pass valfi hidrolik yağın tamamını tanka geri gönderir ve pompa motoru durur ve dolaysı ile kabin de durur.



27

- Aşağı yön hareket :** Aşağı yönde motor çalışmaz. Bobinli valflerin kontrolü ile kabin ağırlığının meydana getirdiği basınç, silindir içersindeki hidrolik yağın yavaş yavaş tanka geri dönmeye başlamasıyla, kabini titreşimsiz bir şekilde harekete geçirir. Valfin tam açılması kabini normal hızına eriştirir. Kat seviyesine yaklaşıldığında ilgili valf silindirden tanka giden hidrolik yağını derece derece azaltır. Böylece konforlu bir yavaşlama ile kat seviyesine 5 cm. kala kabin yavaşlar ve 5 cm'yi seviyeleme hızı ile tamamlar. Kat seviyesinde valf tamamen kapanır ve asansör durur.



28

## 4-HİDROLİK ASANSÖR DENEYLERİ

- **Basınç Deneyi** :Tam yük basıncının %200 ü uygulandığında 5 dakika süre ile sistemde basınç düşmesi ve hidrolik kaçağı olup olmadığı gözlenmelidir.
- **Kayma Deneyi** : Beyan yükü ile yüklü en üst durakta duran kabinin 10 dakika içinde aşağı doğru 10mm'den fazla kaymadığı kontrol edilmelidir. Valfin sızıntıya karşı servis gerektirip gerektirmediği bu standarda göre değerlendirilmiştir.  
Pratik olarak valf sızıntısını anlamamanın bir yolu, silindir yolundaki küresel vana kapatılarak manometreden basınç gözlenir. Eğer bu basınç 20sn. den kısa bir sürede sıfıra düşerse valfin bakıma alınması gerekir.
- **Basınç Sınırlama Valfi kontrolü** : Pompa ile geri dönüşsüz valf arasında bulunur. Tam yük basıncının %140'ında sınırlayacak şekilde ayarlanmalıdır.
- **Boru Kırılma Valfi Kontrolü**:Serbest düşmeye, aşağı yönde aşırı hıza ve kabinin kaymasına karşı güvenlik tedbiridir.Boru kırılma valfi aşağı yönde hareket eden kabini durdurabilmeli ve hareketsiz tutabilmelidir. Aşağı yön hızının 0,3m/sn ilave hızında asansörü durdurmalıdır. Valfin müsaade ettiği en büyük hıza ulaşmak için ilgili aşağı iniş hızı vidasını sonuna kadar gevşetiniz veya aşağı valfini çıkartınız ve asansöre aşağı kayıt veriniz.

29

## 5-HİDROLİK ASANSÖRLERİN AVANTAJLARI

1-Asansörün makine dairesi binanın herhangi bir yerinde serbestçe seçilebilir, ancak kuyuya bitişik olması tercih edilir. Kurulum sırasında kaza riski *güvenli makine odası* kullanımı ile daha azdır.

2- Klasik asansörlerdeki kuyu üstündeki *makine dairesi maliyeti* ortadan kalkar, *enerji besleme hatları* kısalmır

3- Makine dairesinde *titreşim* oluşmaz,

4-Çatı konstrüksiyonunda hidrolik asansör mimarlara özgürlük tanır, *asansörün teras katına da ulaşması* mümkündür.

5- Hidrolik asansörler bina üzerine düşey yük uygulamadığından, asansör kuyusu çevresinde *kolon boyutları* azaltılabilir. Eski binalara yapısal güçlendirmeye gerek duymaksızın kurulabilen en ekonomik çözümdür.

6- Klasik asansörlere kıyasla *taşıma kapasitesinde çok daha yüksek toleransa* sahiptir.

30



**7-** Tahrik motoru sadece asansör *yukarı yönde giderken çalışır*, aşağı yönde ise sistem kendi ağırlığı ile hareket eder. Bu avantaj herhangi bir olası arızada ( enerji kesilmesi, sigorta atması gibi) ilave enerji kaynakları olmadan kabinin aşağı yönde hareketini sağlar.

**8-** *İniş hızı*, çıkış hızına bağımlı olmadan *yükseltilebilir*. Bu avantaj, motor gücünü yükseltmeden, bina trafiğinin artırılmasında kullanılabilir.

**9 -** Elektrikli asansörlerde ancak yüksek maliyetlerle sağlanabilen  
- kademesiz hız ayarlı hareket,  
- darbesiz kalkış ve duruş,  
- otomatik seviyelendirme, sürekli hassas kat ayarı gibi özellikler hidrolik asansörde standarttır.

**10-** Hidrolik asansörlerde, Elektrikli asansörlere oranla daha az eleman (karşı ağırlık, fren balataları vs) mevcuttur. Dolayısıyla, montaj daha süratlidir ve bakım hizmeti -yani işletme- daha kolay ve ekonomiktir.

**11-** Elektrikli asansörlerde kabinin hareketi halat ve kasnak arasındaki sürtünme kuvveti ile gerçekleştirilir. Aynı zamanda duruşlar da yine frenlerde oluşan sürtünme kuvveti sayesinde gerçekleşir.

31

Sürtünme olan yerde aşınma oluşacağından zaman içinde parça değişimleri kaçınılmazdır.

Hidrolik asansörlerde ise kabinin hareketi yağın akışıyla sağlanır. Sistemin hareketinde sürtünme kuvvetlerinin etkisi bulunmaz.

**12-** Deprem dolayısıyla oluşan hasarlar, halatlı asansörlerde oluşan hasarın yüzde değerleriyle ölçülür.

**13-** Kurtarma operasyonu normal olarak bilgilendirilmiş bina fertleri tarafından birkaç dakika içinde yapılabilir uzmana ihtiyaç yoktur. Acil durumlarda müdahale kuyuya inmeden veya en üst kata çıkmadan yapılabilir.

**14-** Asansör kuyusunda ve makine odasında yer alan yangın fışkiyeleri ve söndürme sistemlerine daha az duyarlıdırlar.

**15-** Hidrolik asansörlerde karşı ağırlık olmadığından halatlı sistemlere göre daha az kuyu alanı kullanırlar (630kg lık bir asansör için yaklaşık 0.5m<sup>2</sup> tasarruf sağlanır).

32

Elektriksel tahrik



Hidrolik tahrik

**16-** Makine dairesi yukarda olan asansörlerde yangın ve dumanın kuyuya sızması durumlarında kuyuda birikebilecek duman makine dairesine kadar çıkar ve asansöre müdahale edilmesini güçleştirir. Hidrolik asansörlerde ise makine dairesinin altta ve kuyu yanında olması asansöre müdahaleyi kolaylaştırır.

33

## Referanslar

- TS EN 81-2
- Blain Valves for Hydraulic Elevators, Blain Hydraulics,
- Prof.Dr C.Erdem İMRAK
- Roy Blain, Blain Hydraulics
- Dr. Ferhat Çelik
- Pera Mühendislik (<http://www.peramuhendislik.com/ekipman.htm>)

34

# TS EN 81-2 (Mart 2002) + A2:(Şubat 2007) Hidrolik Asansörlerde Montaj ve Güvenlik Kuralları

## 12 TAHRİK MAKİNASI

### 12.1 Genel kural

12.1.1 Her asansörün kendine ait en az bir adet tahrik makinası olmalıdır.

Aşağıda belirtilen iki tahrik metoduna izin verilir:

- Direkt tahrik;
- Endirekt tahrik.

12.1.2 Kabinin kaldırılması için birden fazla kaldırıcı kullanılıyorsa, bunlar basınç dengesini sağlamak için birbirine hidrolik olarak bağlantılı olmalıdır.

12.1.3 Dengeleme ağırlığı varsa, bunun kütlesi, askı tertibatının (kabin-dengeleme ağırlığı) kopması durumunda hidrolik sistemdeki basıncın, tam yük basıncının 2 katını aşmayacağı şekilde hesaplanmış olmalıdır.

Birden fazla dengeleme ağırlığı mevcutsa, hesap için yalnız bir dengeleme ağırlığının askı tertibatının kopması göz önüne alınmalıdır.

### 12.2 Kaldırıcı

#### 12.2.1 Silindir ve piston hesapları

##### 12.2.1.1 Basınç hesapları

12.2.1.1.1 Silindir ve piston, tam yük basıncının 2,3 katına eşit bir basınçta malzemenin esneklik sınırına ( $R_{p0,2}$ ) oranla en az 1,7 güvenlik katsayısına sahip olacak şekilde tasarlanmış olmalıdır.

12.2.1.1.2 Hidrolik senkronizasyon tertibatlı teleskopik pistonların kademelerinin hesaplanmasında 8) tam yük basıncı yerine, hidrolik senkronizasyon tertibatı nedeniyle bir kademede oluşan en büyük basınç değeri göz önüne alınmalıdır.

12.2.1.1.3 Kalınlıkların hesaplanmasında silindir et kalınlığı ve silindir taban kalınlığı için güvenlik payı olarak 1,0 mm, tekli ve teleskopik kaldırıcıların içi boş pistonları için de 0,5 mm eklenmelidir.

12.2.1.1.4 Hesaplamalar Ek K'ye göre yapılmalıdır.

8) Montaj sırasında hidrolik senkronizasyon tertibatının yanlış ayarı sonucunda aşırı yüksek basınçların meydana gelebileceği de hesaba katılmalıdır.

**Şekil 5** - Menteşeli durak kapısı ile katlanır tipte kabin kapısı arasındaki açıklık  $\leq \phi 0,15$  m

##### 12.2.1.2 Bükülme hesapları

Basınç yükü altında çalışan kaldırıcılar aşağıdaki şartlara uygun olmalıdır.

12.2.1.2.1 Kaldırıcılar tam açılmış konumda tam yük basıncının 1,4 katına tekabül eden bir yük altında bükülmeye karşı güvenlik katsayısı en az 2 olacak şekilde tasarlanmış olmalıdır.

12.2.1.2.2 Hesaplamalar Ek K'ye göre yapılmalıdır.

12.2.1.2.3 Madde 12.2.1.2.2'de belirtilenden daha kapsamlı hesaplama metodları, en az eşdeğerde bir güvenlik katsayısını garanti ediliyorsa kullanılabilir.

##### 12.2.1.3 Çekme dayanımı hesapları

Çekmeye çalışan kaldırıcılar tam yük basıncının 1,4 katına tekabül eden bir yük altında malzemenin esneklik sınırına ( $R_{p0,2}$ ) karşı güvenlik katsayısı en az 2 olacak şekilde tasarlanmış olmalıdır.

## **12.2.2 Kabin/piston (silindir) bağlantısı**

**12.2.2.1** Direk tahrikli asansörlerde kabin ile Piston (silindir) arasındaki bağlantı esnek olmalıdır.

**12.2.2.2** Kabin ile piston (silindir) arasındaki bağlantı, piston (silindir) ağırlığı ile ilâve dinamik kuvvetleri taşıyabilecek bir şekilde tasarımlanmış olmalıdır. Bağlantı elemanlarının kendi kendine gevşememesi için tedbirler alınmalıdır.

**12.2.2.3** Birden fazla kısımdan meydana gelen pistonlarda kısımlar arasındaki bağlantılar, asılı piston kısımlarının ağırlığı ile ilâve dinamik kuvvetleri taşıyabilecek bir şekilde tasarımlanmış olmalıdır.

**12.2.2.4** Endirek tahrikli asansörlerde piston başı (silindir başı) kılavuzlanmış olmalıdır.

Bu şart, çeken kısımların düzeni ile piston üzerine eğilme kuvvetlerinin etkisi engellenmişse, çekmeye çalışan kaldırıcılar için geçerli değildir.

**12.2.2.5** Endirek tahrikli asansörlerde piston başı kılavuz sistemi, kabin tavanının düşey izdüşümü içinde yer almamalıdır.

## **12.2.3 Piston strokunun sınırlanması**

**12.2.3.1** Pistonu, Madde 5.7.1.1'deki şartlara uygun bir konumda tampon etkisiyle durduracak tertibat mevcut olmalıdır.

**12.2.3.2** Bu strok sınırlaması:

a) Esnek bir durdurucu ile sağlanmalı veya

b) Kaldırıcıya gelen hidrolik sıvı akımının, kaldırıcı ile bir hidrolik valf arasındaki mekanik bir bağlantı ile kesilmesi ile gerçekleşmelidir. Bu bağlantının kırılması veya uzaması Madde 12.2.3.3.2'de belirtilenden daha büyük bir frenlemeye neden olmamalıdır.

### **12.2.3.3 Esnek durdurucu**

**12.2.3.3.1** Bu durdurucu:

a) Kaldırıcının birleşik bir parçası olmalı veya

b) Kaldırıcının dışında ve kabin izdüşümünün dışında, kuvvetlerin bileşkesi kaldırıcının ekseninde olacak şekilde bir veya birden fazla tertibatla gerçekleştirilmiş olmalıdır.

**12.2.3.3.2** Esnek durdurucu, kabinin ortalama frenleme ivmesinin 1,0 gn'i aşmayacağı ve endirekt tahrikli asansörlerde halat veya zincirlerin gevşemesine neden olabilecek bir frenleme meydana gelmeyeceği bir şekilde tasarımlanmalıdır.

**12.2.3.4** Madde 12.2.3.2 b ve Madde 12.2.3.3.1 b'deki durumlarda kaldırıcının içinde, pistonun silindiri terk edebilmesini engelleyecek bir durdurucu bulunmalıdır.

Madde 12.2.3.2 b'deki durumda bu durdurucu, Madde 5.7.1.1'deki şartları sağlayacak bir şekilde yerleştirilmelidir.

## **12.2.4 Koruma tedbirleri**

**12.2.4.1** Kaldırıcı zeminden içeri uzanıyorsa bir koruma borusunun içine alınmalıdır. Kaldırıcı başka hacimlere uzanıyorsa yeterli bir şekilde korunmalıdır.

Aynı şekilde:

a) Boru kırılma valfı (valfları ) / debi sınırlama valfı (valfları);

b) Kaldırıcı ile boru kırılma valfı (valfları ) / debi sınırlama valfı (valfları) arasındaki rijit boru bağlantıları;

c) Boru kırılma valfı (valfları ) ile debi sınırlama valfı (valfları) arasındaki rijit boru bağlantıları korunmalıdır.

**12.2.4.2** Sızan ve silindir başında biriken hidrolik sıvısı toplanmalıdır.

**12.2.4.3** Kaldırıcıda bir hava alma tertibatı bulunmalıdır.

## 12.2.5 Teleskopik kaldırıcılar

Teleskopik kaldırıcılar için ek olarak aşağıdaki şartlar geçerlidir.

**12.2.5.1** Birbirini takip eden kademeler arasında pistonların silindirlerini terk edebilmesini engelleyecek şekilde durdurucular bulunmalıdır.

**12.2.5.2** Kabin tam kapalı tamponlar üzerine oturduğunda, direkt tahrikli bir asansörün kabininin altına yerleştirilen bir kaldırıcı ile:

- a) birbirini takip eden kılavuz bilezikleri arasında ve
- b) en üst kılavuz bilezik ve kabinin en alt noktası arasında (Madde 5.7.2.3 b 2'de belirtilenler hariç) en az 0,3 m serbest mesafe bulunmalıdır.

**12.2.5.3** Harici kılavuzu bulunmayan teleskopik kaldırıcıların her kademesinin silindir tarafından kılavuzlanma uzunluğu ilgili piston çapının en az 2 katı olmalıdır.

**12.2.5.4** Bu kaldırıcılarda mekanik ve hidrolik senkronizasyon tertibatı bulunmalıdır.

**12.2.5.5** Hidrolik senkronizasyon tertibatı bulunan kaldırıcılarda basınç, tam yük basıncını % 20'den fazla aştığında normal bir kalkışı engelleyen bir elektrik tertibatı bulunmalıdır.

**12.2.5.6** Senkronizasyon tertibatı olarak halat ve zincirlerin kullanılması durumunda aşağıdaki şartlar geçerlidir:

- a) Birbirinden bağımsız en az iki halat veya zincir bulunmalıdır;
- b) Madde 9.4.1'deki şartlar yerine gelmiş olmalıdır;
- c) Güvenlik katsayısı en az:

- 1) Halatlar için 12;
- 2) Zincirler için 10

olmalıdır.

Halat veya zincir güvenlik katsayısı, bir halatın (veya bir zincirin) en küçük kopma kuvvetinin (N), bu halata (veya zincire) gelen en büyük kuvvete (N) oranıdır.

Bu en büyük kuvvetin hesaplanmasında:

- Tam yük basıncı ve
- Halat (veya zincir) sayısı

göz önüne alınmalıdır.

d) Senkronizasyon tertibatında bir hata olduğunda kabin hızının, aşağı yön beyan hızı  $v_d$ 'yi 0,3 m/s'den fazla aşmasını engelleyen bir tertibat bulunmalıdır.

## 12.3 Boru Donanımı

### 12.3.1 Genel

**12.3.1.1** Basınç altında bulunan borular ve bağlantı elemanları (bağlantılar, valfler vb.) ile genel olarak hidrolik sistemin bütün parçaları:

- a) Kullanılan hidrolik sıvısı ile uyumlu olmalıdır;
- b) Tespit yerleri, burulma ve titreşim nedeniyle aşırı bir gerilmeye maruz kalması engellenecek bir şekilde tasarlanmalı ve yerleştirilmelidir;
- c) Zedelenmelere ve özellikle mekanik olarak zedelenmelere karşı korunmuş olmalıdır.

**12.3.1.2** Borular ve bağlantı elemanları uygun bir şekilde tespit edilmiş ve muayeneler için erişilebilir olmalıdır. Rijit veya bükülgen borular duvar veya döşeme içinden geçiyorsa, kuruyucu bir boru içine alınmalıdır. Bu koruyucu boruların boyutları, gerektiğinde muayene için boruların sökülebilmeye imkan vermelidir.

Koruyucu boruların içinde ek yeri bulunmamalıdır.

### 12.3.2 Rijit borular

**12.3.2.1** Silindir ile geri dönüşsüz valf veya aşağı yön valfi veya valfları arasındaki rijit borular ve bunların bağlantı elemanları, tam yük basıncının 2,3 katına tekabül eden bir yük altında malzemenin esneklik sınırına ( $Rp0,2$ ) karşı güvenlik katsayısı en az 1,7 olacak şekilde tasarımılanmış olmalıdır.

Et kalınlıklarının hesaplanmasında silindir ile boru kırılma valfi arasındaki bağlantıda güvenlik payı olarak 1,0 mm, varsa diğer rijit bağlantılarda güvenlik payı olarak 0,5 mm eklenmelidir.

Hesaplamalar Ek K.1.1'e göre yapılmalıdır.

**12.3.2.2** Teleskopik pistonlar ikiden fazla kademeye ve senkronizasyon tertibatına sahipse, boru kırılma valfi ve geri dönüşsüz valf veya aşağı yön valfi veya valfları arasındaki rijit borular ve bunların bağlantı elemanlarının hesaplanmasında ek bir güvenlik katsayısı olarak 1,3 hesaba katılmalıdır.

Silindir ve boru kırılma valfi arasındaki boru ve bunların bağlantı elemanları, silindirin hesabında esas alınan basınca göre hesaplanmalıdır.

### 12.3.3 Bükülgen hortumlar

**12.3.3.1** Silindir ile geri dönüşsüz valf veya aşağı yön valfi arasındaki bağlantıda kullanılan bükülgen hortum, tam yük basıncı ve patlama basıncı arasındaki güvenlik katsayısı en az 8 olacak şekilde seçilmiş olmalıdır.

**12.3.3.2** Silindir ile geri dönüşsüz valf veya aşağı yön valfi arasındaki bükülgen basınç hortumları ve bağlantıları tam yük basıncının 5 katına hasar görmeden dayanabilmelidir. Bu deney hortum ve bağlantılarının imalatçısı tarafından yapılmalıdır.

**12.3.3.3** Bükülgen basınç hortumları üzerinde, silinmeyecek bir şekilde:

- İmalatçının adı veya markası;
- Deney basıncı;
- Deney tarihi

işaretlenmelidir.

**12.3.3.4** Bükülgen basınç hortumları, imalatçısının bildirdiği bükülme yarıçapı değerinden daha küçük bir çapla bükülerek kullanılmamalıdır.

## 12.4 Makinanın Durdurulması Ve Durma Durumunun Denetlenmesi

Makinanın, Madde 14.1.2'ye uygun bir elektrik güvenlik tertibatının çalışmasıyla durdurulması aşağıda belirtilen metotlardan biriyle gerçekleştirilmelidir.

### 12.4.1 Yukarı yönde hareket

Yukarı yönde harekette:

- Elektrik motoruna giden akım, ana kontakları motor besleme devresinde seri bağlı birbirinden bağımsız en az iki kontaktör ile kesilmelidir veya
- Elektrik motoruna giden akım bir adet kontaktörle ve sızdırma valfine giden akım (Madde 12.5.4.2'ye uygun olarak), bu valfin besleme devresinde seri bağlı birbirinden bağımsız en az iki elektrik cihazı ile kesilmelidir.

### 12.4.2 Aşağı yönde hareket

Aşağı yönde harekette aşağı yön valfi veya valflarına giden akım:

- Valfin besleme devresinde seri bağlı birbirinden bağımsız en az iki elektrik cihazı ile veya
- Yeterli bir kesme gücüne sahipse, direkt olarak bir elektrik güvenlik tertibatı ile kesilmelidir.

**12.4.3** Asansör durduğunda kontaktörlerden birinin ana kontakları açmamış veya elektrik cihazlarından biri akım devresini kesmemiş ise, en geç bunu takip eden hareket yönü değişiminde asansörün hareketi engellenmiş olmalıdır.

## **12.5 Hidrolik Kumanda Ve Güvenlik Tertibatı**

### **12.5.1 Kapama valfi**

**12.5.1.1** Asansörde bir kapama valfi bulunmalıdır. Bu valf, silindir (veya silindirler) ile geri dönüşsüz valf ve aşağı yön valfi (veya valfları) arasındaki devreye konulmalıdır.

**(Değişiklik TS EN 81-2 A2:2007) 12.5.1.2** Kapama valfi tahrik makinası üzerinde diğer valflere yakın bir yerde bulunmalıdır.

### **12.5.2 Geri dönüşsüz valf**

**12.5.2.1** Asansörde bir geri dönüşsüz valf bulunmalıdır. Bu valf, pompa (veya pompalar) ile kapama valfi arasındaki devreye konulmalıdır.

**12.5.2.2** Geri dönüşsüz valf, pompa basıncının en küçük çalışma basıncının altına düşmesi durumunda beyan yükü ile yüklü kabini her noktada sabit tutabilecek bir kapasiteye sahip olmalıdır.

**12.5.2.3** Geri dönüşsüz valfin kapanması, kaldırıcının hidrolik basıncı ve en az bir adet kılavuzlanmış yay ve/veya ağırlık kuvveti ile etkili olmalıdır.

### **12.5.3 Basınç sınırlama valfi**

**12.5.3.1** Asansörde bir basınç sınırlama valfi bulunmalıdır. Bu valf, pompa (veya pompalar) ile geri dönüşsüz valf arasındaki devreye konulmalıdır. Hidrolik sıvısı tanka geri sevk edilmelidir.

**12.5.3.2** Basınç sınırlama valfi, basınç tam yük basıncının %140'ında sınırlanacağı bir şekilde ayarlanmalıdır.

**12.5.3.3** Büyük iç kayıplar nedeniyle (Basınç kaybı, sürtünme) gerekli ise, basınç sınırlama valfi daha yüksek bir değere ayarlanabilir. Ancak, tam yük basıncının %170'i aşılmamalıdır. Bu durumda hidrolik cihazların (kaldırıcı dahil) hesaplanmasında formüllerde tam yük basıncı yerine: Seçilen basınç ayarı 1,4 alınmalıdır.

Bükülme hesabında aşırı basınç katsayısı 1,4 yerine, basınç sınırlama valfinin ayarlandığı yüksek değere tekabül eden bir değer kullanılmalıdır.

### **12.5.4 Yön valfları**

#### **12.5.4.1 Aşağı yön valfi**

Aşağı yön valfları elektrikle açık tutulmalıdır. Valfların kapanması, kaldırıcının hidrolik basıncı ve valf başına en az bir adet kılavuzlanmış yay etkisi ile olmalıdır.

#### **12.5.4.2 Yukarı yön valfi**

Makinanın durdurulması Madde 12.4.1 b'ye uygun olarak gerçekleşiyorsa, bu amaçla yalnız sızdırma valfları kullanılmalıdır. Valflar elektrikle kapanmalıdır. Valfların açılması, kaldırıcının hidrolik basıncı ve valf başına en az bir adet kılavuzlanmış yay etkisi ile olmalıdır.

### **12.5.5 Boru kırılma valfi**

Madde 9.5'e göre gerekliyse, aşağıdaki şartlara uygun olan bir boru kırılma valfi bulunmalıdır.

**12.5.5.1** Boru kırılma valfi, aşağı yönde hareket eden kabini durdurabilmeli ve hareketsiz tutabilmelidir. Boru kırılma valfi en geç aşağı yön beyan hızı  $vd$  'ye, 0,3 m/s ilâvesiyle bulunan hızda devreye girmelidir.

Boru kırılma valfi, ortalama frenleme ivmesi 0,2 ile  $1 \cdot gn$  arasında olacak şekilde seçilmelidir.  $2,5 \cdot gn$  'den büyük frenleme 0,04 s'den uzun sürmemelidir.

Ortalama frenleme ivmesi aşağıdaki formülle hesaplanmalıdır:

$$a = \frac{Q_{max} \cdot r}{6 \cdot A \cdot n \cdot t_d}$$

Burada:

$Q_{max}$  = En büyük debi (litre/dakika);

$r$  = Askı katsayısı;

$A$  = Kaldırıcıda basıncın etkili olduğu alan (cm<sup>2</sup>);

$n$  = Bir boru kırılma valfına sahip paralel çalışan kaldırıcıların sayısı;

$t_d$  = Frenleme süresi (saniye)

dir.

Değerler teknik belge dosyası ve tip kontrol belgesinden alınabilir.

**12.5.5.2** Boru kırılma valfı, ayarlama ve muayene için erişilebilir olmalıdır.

**12.5.5.3** Boru kırılma valfı:

a) Ya silindirin bir parçası olmalı veya

b) Direkt silindir üstüne flanşla bağlanmış olmalı veya

c) Silindirin yakınına yerleştirilmiş ve silindirle kaynaklı, flanşlı veya vidalı bağlantılı kısa bir boru ile bağlanmış olmalı veya

d) Silindire direkt olarak vidalı bağlantı ile bağlanmış olmalıdır. Boru kırılma valfı faturalı bir vidalı bağlantıya sahip olmalıdır. Monte edildiğinde fatura silindir tarafında bulunmalıdır.

Silindir ile boru kırılma valfı arasında diğer bağlantı şekillerinin (kompresyon tipi bağlantı elemanları ve vidalı flanş, konik halka vb.) kullanımına izin verilmez.

**12.5.5.4** Birden fazla paralel etki eden kaldırıcıları olan asansörlerde müşterek bir boru kırılma valfı kullanılabilir. Aksi halde boru kırılma valfları, aynı anda kapanmayı sağlamak ve böylece kabin tabanının normal konumuna göre %5'ten fazla eğilmesini engellemek için birbirine bağlanmalıdır.

**12.5.5.5** Boru kırılma valfı silindir gibi hesaplanmalıdır.

**12.5.5.6** Boru kırılma valfinin kapanma hızı bir debi sınırlama aygıtı tarafından belirleniyorsa, bu debi sınırlama aygıtından önce, mümkün olduğu kadar yakınına bir filtre konulmalıdır.

**12.5.5.7** Makina dairesinde, kabini aşırı yüklemekten, boru kırılma valfinin çalışma debisine erişmeyi sağlayacak elle çalışan bir tertibat bulunmalıdır. Bu tertibat yanlışlıkla çalıştırılmaya karşı korunmuş olmalıdır. Bu tertibat kaldırıcıdaki güvenlik aygıtlarını etkisiz hale getirmemelidir.

**12.5.5.8** Boru kırılma valfı bir güvenlik elemanı olarak görülür ve Ek F.7'deki kurallara göre doğrulanmalıdır.

### **12.5.6 Debi Sınırlama Valfi Ve Tek Yönlü Debi Sınırlama Valfi**

Madde 9.5'e göre gerekliyse, aşağıdaki şartlara uygun olan bir debi sınırlama valfı veya tek yönlü debi sınırlama valfı bulunmalıdır.

**12.5.6.1** Debi sınırlama valfı, hidrolik sistemde büyük bir kaçak olduğunda beyan yükü ile yüklü kabinde hızın, aşağı yön beyan hızı  $v_d$ 'yi 0,3 m/s'den fazla aşmasını engellemelidir.

**12.5.6.2** Debi sınırlama valfı muayene için erişilebilir olmalıdır.

**12.5.6.3** Debi sınırlama valfı:

a) Silindirin bir parçası olmalı veya

b) Direkt silindir üstüne flanşla bağlanmış olmalı veya

c) Silindirin yakınına yerleştirilmiş ve silindirle kaynaklı, flanşlı veya vidalı bağlantılı kısa bir boru ile bağlanmış olmalı veya



d) Silindire direkt olarak vidalı bağlantı ile bağlanmış olmalıdır.

Debi sınırlama valfı faturalı bir vidalı bağlantıya sahip olmalıdır. Monte edildiğinde fatura silindir tarafında bulunmalıdır.

Silindir ile debi sınırlama valfı arasında diğer bağlantı şekillerinin (kompresyon tipi bağlantı elemanları ve vidalı flanş, konik halka vb.) kullanımına izin verilmez.

**12.5.6.4** Debi sınırlama valfı silindir gibi hesaplanmalıdır.

**12.5.6.5** Makina dairesinde, kabini aşırı yüklemeyen, debi sınırlama valfının çalışma debisine erişmeyi sağlayacak elle çalışan bir tertibat bulunmalıdır. Bu tertibat yanlışlıkla çalıştırılmaya karşı korunmuş olmalıdır. Bu tertibat kaldırıcıdaki güvenlik aygıtlarını etkisiz hale getirmemelidir.

**12.5.6.6** Yalnız mekanik hareketli parçalar kullanılan tek yönlü debi sınırlama valfı bir güvenlik elemanı olarak görülür ve Ek F.7'deki kurallara göre doğrulanmalıdır.

### **12.5.7 Filtreler**

Tank ile pompa veya pompalar arasındaki ve kapama valfı ile aşağı yön valfı veya valfları arasındaki hatlara filtre veya benzeri cihazlar konulmalıdır. Kapama valfı ile aşağı yön valfı veya valfları arasındaki filtre veya benzeri cihazlar, bakım ve muayene için erişilebilir olmalıdır.

## **12.6 Basıncın Kontrolü**

**12.6.1** Bir manometre bulunmalıdır. Bu manometre geri dönüşsüz valf veya aşağı yön valfı/ valfları ile kapama valfı arasındaki bağlantı üzerinde yer almalıdır.

**12.6.2** Basınç hattı ile manometre bağlantısı arasında bir manometre kapama valfı bulunmalıdır.

**12.6.3** Bağlantıda, M 20x1,5 veya G 1/2" lik bir iç dış bulunmalıdır.

## **(Değişiklik TS EN 81-2 A2:2007) 12.7 Tank**

Tank;

- a) tanktaki hidrolik sıvısı seviyesi kolayca kontrol edilebilecek,
- b) kolayca doldurup boşaltılabilecek şekilde tasarımı yapılarak imal edilmelidir.

## **12.8 Hız**

**12.8.1** Yukarı yön beyan hızı  $v_m$  ve aşağı yön beyan hızı  $v_d$  'nin 1,0 m/s'den büyük olmamalıdır. (Madde 1)

**12.8.2** Boş kabinin yukarı yöndeki hızı, yukarı yön beyan hızı  $v_m$  'yi % 8'den fazla aşmamalıdır. Beyan yükü ile yüklü kabinin aşağı yöndeki hızı, aşağı yön beyan hızı  $v_d$  'yi % 8'den fazla aşmamalıdır. Her iki durumda da hidrolik sıvısı işletme sıcaklığında olmalıdır.

Yukarı yöndeki harekette motor klemenslerindeki şebeke frekansı ve geriliminin, elektrik cihazının beyan değerlerinde olduğu varsayılmıştır.

## **12.9 Özel Durum Çalışması**

### **12.9.1 Kabinin aşağı yönde hareket ettirilmesi**

**(Değişiklik TS EN 81-2 A2:2007) 12.9.1.1** Asansör, elektrik kesilmesi durumunda dahi kabinin, içindekilerin kabinde çıkabilecekleri bir konuma kadar indirilebileceği, elle kumanda edilen, ilgili makina mekânında bulunan bir acil indirme valfına sahip olmalıdır.

- Makina dairesi (Madde 6.3),
- makina dolabı (Madde 6.5.2) veya
- acil durum ve deney panolarının üzeri (Madde 6.6).

**12.9.1.2** Kabin hızı 0,3 m/s'yi aşmamalıdır.

**12.9.1.3** Bu valf üzerine elle kuvvet uygulandığı sürece açık kalmalıdır.

**12.9.1.4** Bu valf istenmeden kumanda edilmeye karşı korunmuş olmalıdır.

**12.9.1.5** Halatların veya zincirlerin gevşeyebileceği indirekt tahrikli asansörlerde, valfin elle kumanda edilmesi pistonun, halatların veya zincirlerin gevşediği andan sonra alçalmasına neden olmamalıdır.

### **12.9.2 Kabinin yukarı yönde hareket ettirilmesi**

**(Değişiklik TS EN 81-2 A2:2007) 12.9.2.1** Kabinde güvenlik veya kenetleme tertibatı olan asansörlerde, kabinin yukarı yönde hareket ettirilebileceği, sabit olarak monte edilmiş bir el pompası ilgili makina mekanında bulunmalıdır.

- Makina dairesi (Madde 6.3),
- makina dolabı (Madde 6.5.2) veya
- acil durum ve deney panolarının üzeri (Madde 6.6).

**12.9.2.2** El pompası, geri dönüşsüz valf veya aşağı yön valfi (valfları) ile kapama valfi arasına yerleştirilmelidir.

**12.9.2.3** El pompası, basıncı tam yük basıncının 2,3 katında sınırlayan bir basınç sınırlama valfi ile donatılmış olmalıdır.

### **(Değişiklik TS EN 81-2 A2:2007) 12.9.3 Kabin pozisyonunun gösterilmesi**

Asansör ikiden fazla durağa hizmet veriyorsa, ilgili makina mekânında elektrik besleme devresinden bağımsız bir tertibatla kabinin kilit açılma bölgesi içinde olup olmadığı anlaşılabilir.

- Makina dairesi (Madde 6.3),
- makina dolabı (Madde 6.5.2) veya
- acil durum çalışması için tertibatlar tesis edilmiş ise, acil durum ve deney panolarının üzeri (Madde 12.9.1 ve Madde 12.9.2)

Bu şart, mekanik bir kayma engelleme tertibatı ile donatılmış asansörler için geçerli değildir.

### **12.10 Kaldırıcıdaki Makaraların Veya Zincir Makaralarının Korunması**

Madde 9.4'e uygun koruma tertibatı bulunmalıdır.

### **12.11 Tahrik Makinalarındaki Koruma Tedbirleri**

Tehlikeli olabilecek, erişilebilir dönen makina parçaları için etkili korunma tedbirleri alınmalıdır. Bu durum özellikle aşağıda belirtilenler için geçerlidir:

- a) Millerde bulunan kama ve vidalar;
- b) Bantlar, zincirler, kayışlar;
- c) Dişli çarklar ve zincir makaraları;
- d) Çıkıntı yapan motor milleri;
- e) Merkezkaç tipli hız regülâtörleri.

### **12.12 Motor Hareket Süresi Sınırlayıcısı**

**12.12.1** Hidrolik asansörler, hareket komutu varken motorun dönmemesi durumunda motorun enerjisini kesen ve enerjisiz durumda tutan bir motor hareket süresi sınırlayıcısı ile donatılmalıdır.

**12.12.2** Motor hareket süresi sınırlayıcısı, aşağıda verilen iki süreden küçük olanını geçmeyecek bir zaman içinde çalışmalıdır:

- a) 45 saniye

b) Beyan yükü ile en uzun seyir mesafesini için gerekli süreye en çok 10 saniye ilâve edilmesiyle bulunan süre. En uzun seyir mesafesi için gerekli süre 10 saniyeden az ise, bu süre en az 20 saniye olmalıdır.

**12.12.3** Normal çalışmaya dönüş, ancak elle müdahale ile mümkün olmalıdır. Enerjinin kesilip tekrar gelmesi durumunda, makinanın hareketsiz konumda tutulması gerekli değildir.

**12.12.4** Motor hareket süresi sınırlayıcısı, çalışmış olsa dahi bakım kumandasını (Madde 14.2.1.3) ve elektrikli kayma düzeltme sistemini (Madde 14.2.1.5 a ve b) engellememelidir.

### **12.13 Endirekt Tahrikli Asansörler İçin Gevşek Halat (Zincir) Güvenlik Tertibatı**

Halat veya zincirin gevşeme tehlikesi varsa, Madde 14.1.2'ye uygun bir elektrik güvenlik tertibatı bulunmalıdır. Bu tertibat, gevşeklik meydana geldiğinde makinanın durmasını ve hareketsiz kalmasını sağlamalıdır.

### **12.14 Hidrolik Sıvısının Aşırı Isınmasına Karşı Tedbirler**

Bir sıcaklık detektörü bulunmalıdır. Bu detektör, hidrolik sıvısının sıcaklığı ayarlanan bir değerden fazla olduğu sürece makinayı durdurmalı ve harekete geçmesini Madde 13.3.5'e göre engellemelidir.

## D.2 DENEY VE DOĞRULAMALAR

Deney ve doğrulamalar aşağıdaki hususları kapsamalıdır:

### j) Kenetleme tertibatı (Madde 9.9):

Deney, eşit dağıtılmış yükü ile asansör kabini aşağı yönde işletme hızıyla hareket ederken, kenetleme tertibatı ve kenetleme tertibatını çalıştıran tertibat üstündeki kontaklar, aşağı yön valfinin kapanmasını engellemek için köprülenerek yapılmalıdır. Ayrıca aşağıdaki şartlar geçerlidir:

1) Ani frenlemeli veya ani frenlemeli tampon etkili kenetleme tertibatı:

Kabin %125 beyan yükü ile yüklenmelidir. Kenetleme tertibatı olarak, tip kontrolü yapılmış kaymalı güvenlik tertibatının kullanıldığı durumlarda deney, Madde D.2.h 1'e göre yapılabilir;

2) Kaymalı kenetleme tertibatı:

a) Beyan yükünün Çizelge-1.1'e (Madde 8.2.1) uygun olduğu durumlarda kabin %125 beyan yükü ile yüklenmelidir;

b) Beyan yükünün Çizelge-1.1'deki değerden küçük olduğu durumlarda, %125 beyan yükü ile yüklenmelidir.

Deneye ek olarak Madde 8.2.2.3'teki şartların yerine getirildiği hesapla gösterilmelidir.

Deneyden sonra, asansörün normal çalışmasını engelleyebilecek hiçbir bozulmanın olmadığı araştırılmalıdır. Gözle muayene yeterli kabul edilir;

### k) Kabindeki veya dengeleme ağırlığındaki güvenlik tertibatının, askı tertibatının kopması (Madde 9.10.3) veya bir güvenlik halatıyla (Madde 9.10.4) çalıştırılması:

Düzgün çalıştığı kontrol edilmelidir;

### l) Kabindeki güvenlik tertibatının (veya kenetleme tertibatının) bir kol ile (Madde 9.10.5.2) çalıştırılması:

Kolun bütün sabit durdurucularla kenetlendiği ve hareket halindeyken kol ile sabit durdurucular arasındaki mesafe gözle muayene edilmelidir;

### m) Oturma tertibatı (Madde 9.11):

1) Dinamik Deney:

Deney, eşit dağıtılmış yükü ile asansör kabini aşağı yönde hareket ederken, oturma tertibatı ve (varsa) enerjiyi harcayan tipteki tampon (Madde 9.11.7) üzerindeki kontaklar, aşağı yön valfinin kapanmasını engellemek için köprülenerek yapılmalıdır.

Kabin %125 beyan yükü ile yüklenmeli ve oturma tertibatıyla her durakta hareketsiz tutulabilmelidir.

Deneyden sonra, asansörün normal çalışmasını engelleyebilecek hiçbir bozulmanın olmadığı araştırılmalıdır. Gözle muayene yeterli kabul edilir;

2) Mesnet veya mesnetlerin bütün sabit durdurucularla kenetlendiği ve hareket halindeyken mesnet veya mesnetler ile sabit durdurucular arasındaki mesafe gözle muayene edilmelidir;

3) Tamponların strokları kontrol edilmelidir;

### o) Piston strokunun sınırlanması (Madde 12.2.3):

Pistonun tampon etkisiyle durdurulduğu muayene edilmelidir.

### p) Tam yük basıncı:

Tam yükteki basınç ölçülmelidir.

### q) Basınç sınırlama valfi (Madde 12.5.3):

Doğru ayarlandığı muayene edilmelidir.

#### **r) Boru kırılma valfı (Madde 12.5.5):**

Asansör kabini eşit dağıtılmış yükte aşağı yönde, valfin çalışması için gerekli bir aşırı hızla (Madde 12.5.5.7) hareket ederken bir sistem deneyi yapılmalıdır. Devreye girme hızının doğru ayarlandığı, meselâ imalatçının ayar diyagramlarıyla (Ek C.5) kıyaslama yapılarak kontrol edilebilir.

Birden fazla boru kırılma valfinin birbiri ile bağlantılı olduğu asansörlerde, valflerin aynı anda kapandığı, kabin döşemesinin eğilmesi (Madde 12.5.5.4) ölçülerek kontrol edilmelidir;

#### **s) Debi sınırlama valfı veya tek yönlü debi sınırlama valfı (Madde 12.5.6):**

En büyük hız  $v_{max}$ 'ın,  $v_d + 0,3$  m/s değerini aşmadığı:

- ölçülerek veya

- aşağıdaki formülden hesaplanarak kontrol edilmelidir:

$$v_{max} = v_t \cdot \sqrt{\frac{p}{p - p_t}}$$

Burada:

$p$  = Tam yük basıncı (Mpa);

$p_t$  = Beyan yükü ile yüklü kabinin aşağı yöndeki hareketinde ölçülen basınç (Mpa).

Gerekirse sürtünmenin neden olduğu basınç kayıpları hesapta göz önüne alınmalıdır;

$v_{max}$  = Hidrolik sistemde bir kırılma olduğu zaman meydana gelen en büyük hız (m/s);

$v_t$  = Beyan yükü ile yüklü kabinin aşağı yöndeki hareketinde ölçülen hız (m/s) dir.

#### **t) Basınç deneyi:**

Geri dönüşsüz valftan kaldırıcıya kadar (kaldırıcı dahil) olan hidrolik sisteme, tam yük basıncının %200'ü uygulanmalıdır. Bundan sonra 5 dakika süre ile sistemde basınç düşmesi ve hidrolik kaçağı olup olmadığı gözlenir. (Muhtemel sıcaklık değişimlerinin hidrolik sıvısı üzerine etkisi göz önüne alınmalıdır).

Bu deneyden sonra, gözle muayene edilerek hidrolik sistemin kusursuz durumda olduğu tespit edilmelidir.

**Not** - Bu deney, serbest düşmeye karşı tertibatın (Madde 9.5) denenmesinden sonra yapılmalıdır.

#### **u) Kayma deneyi:**

Beyan yükü ile yüklü ve en üst durakta duran kabinin 10 dakika içinde aşağı doğru 10 mm'den fazla kaymadığı kontrol edilmelidir. (Muhtemel sıcaklık değişimlerinin hidrolik sıvısı üzerine etkisi göz önüne alınmalıdır);

#### **v) Aşağı yönde özel durum çalışması (Madde 12.9.1.5) (endirekt tahrikli asansörlerde):**

Kabin el ile bir mesnede oturtulur (veya güvenlik veya kenetleme tertibatı çalıştırılır). Bu durumda halat veya zincirlerde bir gevşeme olmadığı gözlenmelidir;

#### **x) Sıcaklık detektörü (Madde 12.14):**

Sıcaklık ayarı kontrol edilmelidir;

#### **y) Elektrikli kayma düzeltme sistemi (Madde 14.2.1.5):**

Kabin beyan yükü ile yüklü iken sistemin çalışması kontrol edilmelidir;