

**T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

# **MOTORLU ARAÇLAR TEKNOLOJİSİ**

**VİNÇLER  
525MT0356**

**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 .....	iv
GİRİŞ .....	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1 .....	3
1. VİNÇLER.....	3
1.1. Krenlerin Sınıflandırılması ve Seçimi.....	3
1.1.1. Köprülü Krenler.....	5
1.1.2. Portal Krenler .....	8
1.1.3. Oklu Krenler-Döner Krenler.....	10
1.1.4. Kablolu Krenler .....	12
1.1.5. Mobiller .....	12
1.1.6. Vinçlerin Sınıflandırılmasında Dikkat Edilecek Hususlar.....	25
1.2. Vinç Arabası Tekerlek Tertibatı Bakım ve Onarımı.....	25
1.2.1. İmalat Resim Bilgisi .....	25
1.2.2. Rulman ve Yatakların kontrolü .....	26
1.2.3. Halat Makaraları .....	28
1.3. Makara Konstrüksiyonu .....	28
UYGULAMA FAALİYETLERİ.....	33
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	36
ÖĞRENME FAALİYETİ-2.....	37
2. VİNÇ ARABASI YÜRÜTME SİSTEMİ .....	37
2.1. Motor Tip ve Çeşitleri.....	37
2.1.1. Yürütme Motorunun Kontrolü.....	38
2.1.2. Kaldırma Motorunun Kontrolü.....	39
2.1.3. Elektrik Bilgisi.....	39
2.1.4. Şalt (Açma Kapama) Malzemeler .....	40
2.2. Vinç Arabasında Kullanılan Redüktörler (Dişli Kutusu).....	40
2.2.1. Kaldırma Redüktörü .....	40
2.2.2. Vinç Arabası Redüktörü .....	41
2.2.3. Dişli ve Pinyon Ölçüleri .....	41
2.2.4. Redüktör Çalışma ve Oran Hesapları .....	42
2.2.5. Redüktörlerin Dişli ve Pinyon Kontrolleri (Röntgen ve Ultraviyole ile).....	42
UYGULAMA FAALİYETİ .....	45
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	47
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 .....	48
3. VİNÇLERİN FREN SİSTEMLERİ .....	48
3.1. Balata Aşınma Seviyeleri.....	50
3.2. Frenleme Mesafesi ve Fren Ayarları.....	51
3.3. Fren Çeşitleri.....	52
3.4. Vinçlerde Kullanılan Frenler .....	52
3.5. Basitleştirilmiş Hesap Yöntemi .....	53
3.6. Pabuçlu Frenler .....	53
3.7. Çift Pabuçlu Frenler .....	53
3.8. Frenin Çalışma Prensibi .....	54
3.9. Fren Kasnağının Boyutlandırılması .....	54
3.10. ELDRO Çözücüsü.....	56

UYGULAMA FAALİYETİ .....	58
ÖÇME VE DEĞERLENDİRME.....	60
ÖĞRENME FAALİYETİ-4.....	61
4. VİNÇLERDE KALDIRMA SİSTEMLERİ.....	61
4.1. Tel Halatlar .....	62
4.1.1. Tel Halatların Yapıları .....	62
4.1.2. Halat Tipleri.....	63
4.1.3. Tel Halatların Gösterimi .....	65
4.1.4. Tel Halatların Hesap Esasları .....	65
4.1.5. Halat Ömrüne Tesir Eden Etkenler.....	66
4.1.6. Tel Halatların Servisten Alınması .....	66
4.1.7. Tel Halat Çapının Hesabı.....	67
4.1.8. Halat Ucu Tespiti.....	67
4.2. Makara Donanımları .....	71
4.2.1. Makara Tipleri ve Verimler .....	71
4.2.2. Palangalar .....	72
4.2.3. Basit Palangalar .....	72
4.2.4. İkiz Palangalar .....	73
4.3. Yük Tutma Elemanları.....	75
4.3.1. Yük Tutma Elemanlarının Özellikleri .....	75
4.3.2. Yük Tutma Elemanlarının Sınıflandırılması.....	75
4.3.3. Kanca ve Kanca Blokları .....	76
4.4. Halat Tamburları .....	84
4.4.1. Yivli Tamburlar .....	85
4.4.2. Halat Tamburlarının Yapımı.....	85
4.4.3. Tambura Halat Uçlarının Bağlanması .....	86
4.4.4. Tambur Askısı ve Dişlisi .....	86
4.4.5. Tambur Boyu .....	88
4.4.6. Cidar Kalınlığı .....	88
4.4.7. Tambur Flanşları.....	89
4.4.8. Halat Kılavuzu .....	89
UYGULAMA FAALİYETİ .....	90
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	92
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 .....	93
5. VİNÇLERİN PERİYODİK BAKIMI .....	93
5.1. Prosedür ve Önlemler.....	93
5.2. Halatların Yağlanması.....	95
5.3. Bakım Esasları .....	97
5.4. Krenlerin Muayenesi ve Bakımı .....	98
5.4.1. Krenlerin Muayenesi .....	98
5.4.2. Muayene Personeli.....	98
5.4.3. Muayenenin Uygulanması .....	99
5.4.4. Muayene Raporları .....	99
5.4.5. Muayenede Kontrol Edilmesi Gereken Elemanlar .....	99
5.4.6. Krenlerde Bakım El Kitabı .....	100
5.5. Krenlerin Yağlanması .....	101

---

5.6. Bakımda Uygulanacak Emniyet Tedbirleri.....	101
5.7. Krenlerde Bakım Aralıkları .....	102
5.8. Sonuçlar .....	102
UYGULAMA FAALİYETİ .....	105
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	107
MODÜL DEĞERLENDİRME .....	108
CEVAP ANAHTARLARI .....	111
KAYNAKÇA .....	113

# AÇIKLAMALAR

<b>KOD</b>	<b>525MT0356</b>
<b>ALAN</b>	<b>Motorlu Araçlar Teknolojisi</b>
<b>DAL/MESLEK</b>	<b>İş Makineleri</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>Vinçler</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Taşıma, istifleme, depolama ve iletme gibi birçok alanda kullanılan vinçlerin, bakım ve onarımı ile ilgili yeterliklerin kazandırıldığı öğrenme materyalidir.
<b>SÜRE</b>	40/32
<b>ÖN KOŞUL</b>	Bu modülün ön koşulu yoktur.
<b>YETERLİK</b>	Vinç arabasının bakım ve onarımını yapmak
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel Amaç</b> Bu modül ile uygun ortam ve araç gereçler sağlandığında kaldırma ve iletme makinelerinin bakım ve onarımını yapabileceksiniz. <b>Amaçlar</b> <b>1.</b> Tekerlek tertibatının bakım ve onarımını yapabileceksiniz. <b>2.</b> Araba yürütme motoru sisteminin bakım ve onarımını yapabileceksiniz. <b>3.</b> Araba yürütme motorunun kontrolünü yapabileceksiniz. <b>4.</b> Kaldırma sisteminin bakım ve onarımını yapabileceksiniz. <b>5.</b> Vinç arabasının periyodik bakımını ve onarımını yapabileceksiniz.
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	<b>Ortam:</b> İş makineleri atölye ve laboratuvarları, sınıf, işletme, kütüphane, ev, bilgi teknolojileri ortamı vb. <b>Donanım:</b> Televizyon, DVD, VCD, tepegöz, projeksiyon, bilgisayar ve donanımları vb.
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

# GİRİŞ

## **Sevgili Öğrenci,**

İş makinelerinde kaldırma ve iletmenin yeri oldukça önem taşır. Kaldırma makinelerinden olan vinçler, taşımacılık sektöründe, liman hizmetlerinde, yükleme boşaltmanın (tahmil-tahliye) olduğu her alanda karşınıza çıkacaktır. Bu nedenle vinçlerin bakım ve onarımı önem kazanır.

Bu modülü tamamladığınızda, vinçlerin bakım ve onarımını başarılı bir şekilde yerine getireceksiniz. Başarılı olabilmeniz için modüldeki istenenleri dikkatli ve istekli bir şekilde yapmalısınız. Başarılı olduğunuz takdirde, vinçler modülündeki faaliyetleri başarmış olacaksınız ve sahip olacağınız donanımla, alanda başarılı ve verimli çalışma imkânı bulacaksınız.





# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Vinç arabası tekerlek tertibatının bakım ve onarımını yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Arabalı vinçlerin olduğu işletmeleri ziyaret ederek teknik dokümanları toplayıp sınıfta arkadaşlarınızla birlikte vinç arabalarının çalışması ile ilgili sunum hazırlayınız.

## 1. VİNÇLER

Günümüzde, endüstri ve ticaret alanında, ağır yüklerin çeşitli biçimlerde kaldırılıp taşınması gerekir. Bu işlerin üstesinden gelme amacıyla birçok kren türü geliştirilmiştir.

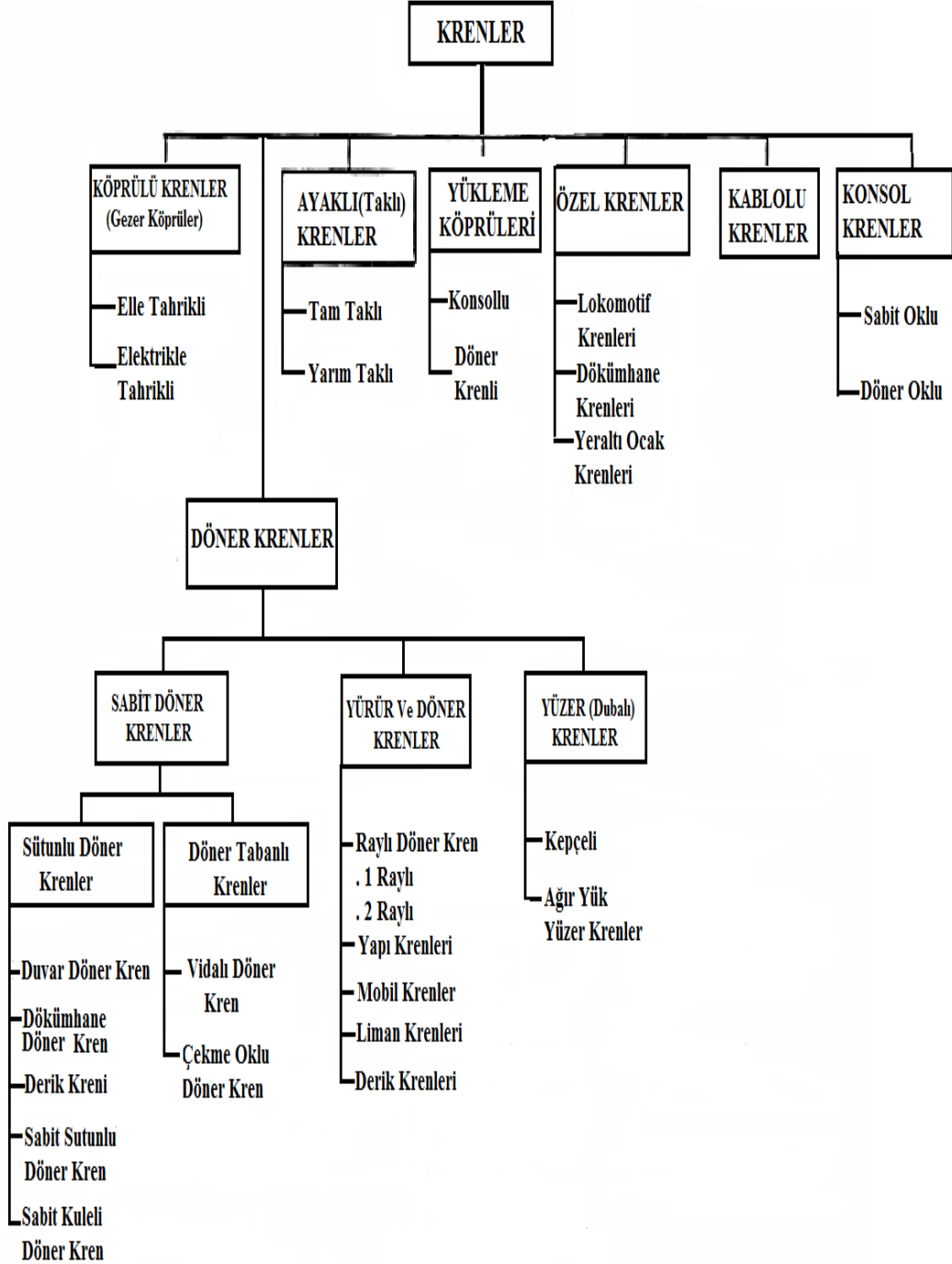
Kren (crane) kelimesi dilimize İngilizceden gelmiş olup vinç ile eş anlamlıdır.

Krenlerde kaldırma aracı olarak kancanın ucuna asılan file, ip ya da çelik halat gibi gereçler kullanılır. Maden filizi, kum ve toprak gibi dökme yüklerin kaldırılmasında birbirine geçmiş iki bölümden oluşan kepçelerden yararlanılır.

DIN 15001'e göre krenler "Bir taşıma elemanına asılı olan (genellikle halata) yükü kaldıran ve çeşitli yönlerde hareket ettiren kaldırma ve taşıma makineleridir." olarak tanımlanmaktadır.

### 1.1. Krenlerin Sınıflandırılması ve Seçimi

Kren çeşitleri arasında köprülü krenler, ayaklı krenler, döner krenler ve kablolu krenler sayılabilir (Şekil 1.1).



**Şekil 1.1: Kren çeşitleri**

Yapısal olarak vinçleri farklı bir şekilde de şöyle çeşitlendirebiliriz:

➤ **Hareket kabiliyetlerine göre vinç çeşitleri**

- Sabit vinçler
- Lastik tekerlekli vinç çeşitleri
- Paletli vinç modelleri
- Ray üzerinde hareketli vinç çeşitleri
  - Köprülü vinçler
  - Kule vinç türleri

➤ **Kaldırma kabiliyetlerine göre vinç çeşitleri**

- Hidrolik ve halatlı vinç
  - Teleskopik vinçler
  - Kurtarıcılar
- Halatlı vinçler
  - Açık kafesli vinçler
  - Sabit vinç
  - Fabrika tipi vinçler

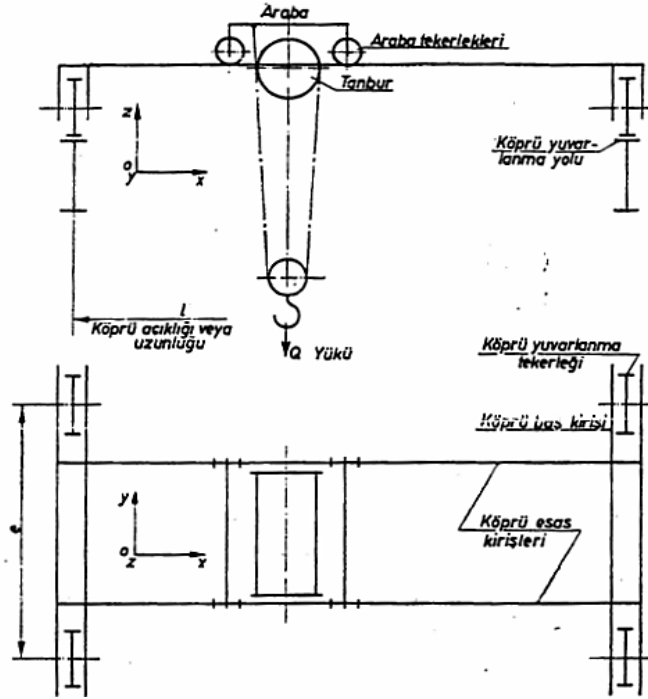
➤ **Kumanda sistemlerine göre vinç çeşitleri**

- Mekanik kumandalı
- Hidrolik kumandalı
- Hava kumandalı
- Elektrik kumandalı

### 1.1.1. Köprülü Krenler

Köprülü krenler, yükseğe yerleştirilmiş iki kren yolu arasında bir köprü konstrüksiyondan oluşmaktadır. Yarı ağır ve ağır endüstriyle ilgili bütün fabrika, mağaza ve makine park salonlarında kullanılır. Kumanda, basit bir operatör kabininden olabileceği gibi, seyyar operatör kabininden, yerden veya uzaktan da olabilir. Köprülü kren tarafından gerçekleştirilmesi gereken hareketler şunlardır (Şekil 1.2):

- Ox ekseninde yatay hareket, arabanın köprü üzerinde yaptığı ileri geri hareketi
- Oy ekseninde yatay hareket, yükü ileri geri kaydırma hareketi
- Oz ekseninde düşey hareket, yani kaldırma ve indirme hareketi



Şekil 1.2: Köprü kren şeması

Bu duruma göre bir köprülü krende aşağıdaki mekanizmaların olması öngörülür:

- Tamburlu kaldırma (yükü) mekanizması
  - Araba hareket mekanizması
  - Köprü yürütme mekanizması
- Bir köprülü kren;
- Taşınacak yükün maksimum değeri, yani kaldırma kabiliyeti,
  - Köprü açıklığı
- ile karakterize edilir.

Köprülü krenin asıl yapısal özellikleri bunlardır. Ama bunların yanı sıra aşağıdaki özelliklerin de dikkate alınması gerekir.

- Kaldırma hızı
- Köprü ilerleme hızı
- Araba ilerleme hızı
- Kaldırma yüksekliği
- Köprü gezinme mesafesi



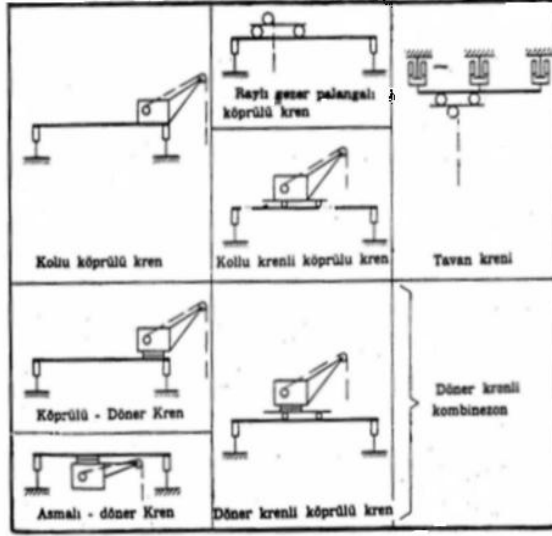
**Resim 1.1: Köprü kren resmi**

Bir köprülü krene ait esas hesapların yapılabilmesi için bütün bu özelliklerin bilinmesi gereklidir. Şekil 1.2’de bir köprülü krenin şematik konumu gösterilmiştir. Köprü açıklığı atölyenin boyutlarına bağlı olarak tespit edilir. Q yükü (taşıyacağı maksimum yük) ise verilir. Bu şartlar altında köprü tekerlekleri arasında açıklığın tayini mümkündür. e mesafesi aşağıdaki gibi alınır. Resim 1.1’de bir köprülü kren resmi görülmektedir.

$$l \leq 10 \text{ m için } e = \left( \frac{1}{4} \text{ ila } \frac{1}{6} \right) \cdot l$$

$$l > 10 \text{ m için } e = \left( \frac{1}{5} \text{ ila } \frac{1}{6} \right) \cdot l$$

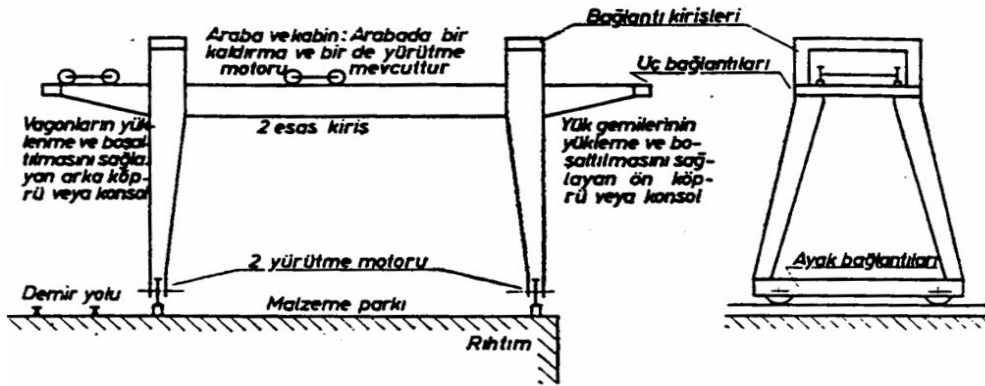
Özellikle, yükün uç kısımlarında bulunması hâlinde, köprünün yuvarlanma yolu üzerinde sıkışıp kalmaması için bu açıklık yeteri kadar büyük tutulmalıdır. Şekil 1.3’te çeşitli köprülü krenler topluca gösterilmiştir.



Şekil 1.3: Köprü kren çeşitleri

### 1.1.2. Portal Krenler

Portal krenler çoğu kez “liman krenleri”, “sehpalı krenler” veya “ayaklı krenler” olarak da anılır. Limanlarda, tersanelerde ve depolarda geniş çapta kullanma alanları bulur. Kafes kiriş sistemi veya levhalı kiriş sistemi kullanılması mümkündür. Genellikle raylar üzerinde hareket ettirilmelerine rağmen, küçük ve orta ağırlıkta yükler için lastik yürüme elemanları da kullanılabilir. Bu tip krenlerin son zamanlarda imalatı ve kullanma alanları büyük gelişmeler göstermiştir. Taşıma kuvveti 800 tona kadar, açıklık ise 120 m’ye kadar yükselebilir (Şekil 1.4).

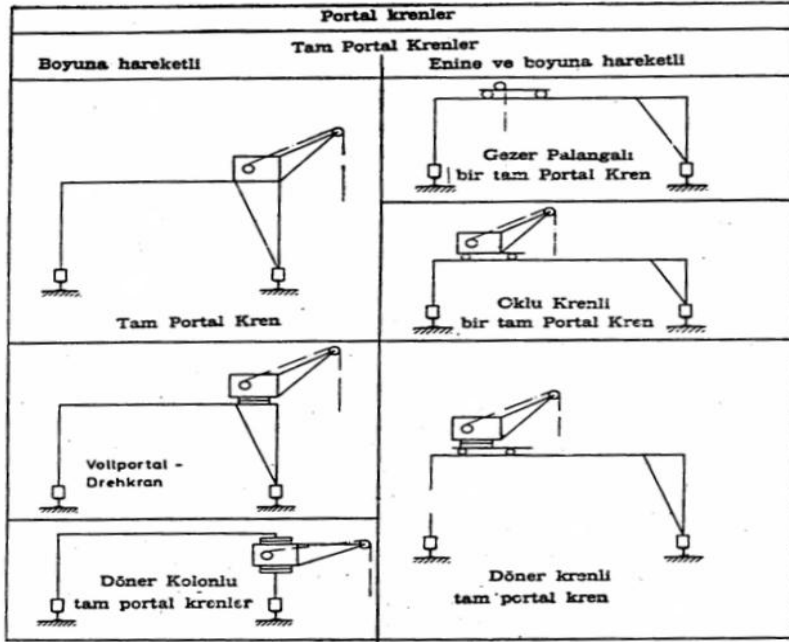


Şekil 1.4: Portal kren şeması

Portal krenler, genellikle açık havada çalıştılarından fırtınaya karşı emniyetinin sağlanması gerekir. Bu amaçla rüzgâr basıncı belli bir değeri geçtiğinde kren durur ve rayı kısıkaçlarıyla kavrar (Resim 1.2). Tahrik kaynağı olarak elektrik motorları veya çok az da olsa içten yanmalı kuvvet makineleri (benzin ve dizel motorları) kullanılır. Şekil 1.5’te portal krenlerin bir kısmı gösterilmiştir.



Resim 1.2: Portal kren resmi

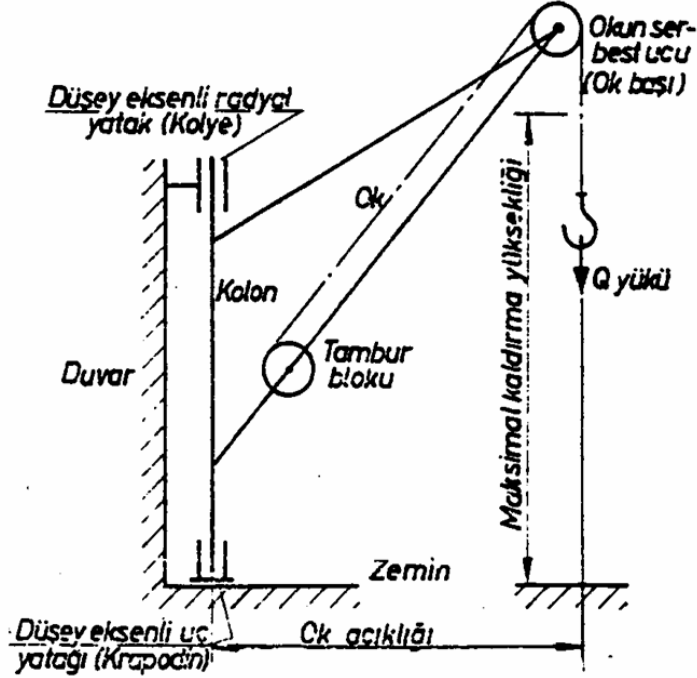


Şekil 1.5: Portal kren çeşitleri

### 1.1.3. Oklu Krenler-Döner Krenler

Oklu krenler, liman ve şantiyelerde önemli görev üstlenen ve çok kullanılan kaldırma makineleri arasındadır. Genellikle ok adı verilen kiriş, uçlarından birisi aracılığı ile düşey bir eksen etrafında dönme hareketi yapar. Kanca bloku, okun serbest olan öteki ucu tarafından taşınır (Şekil 1.6).

Oklu krenleri sınıflandırırken kancanın hizmet edebildiği, erişebildiği alanı dikkate alacağız. Bu bakımdan oklu krenleri üç sınıfa ayırıyoruz:



Şekil 1.6: Oklu kren şeması

**Sabit aplik krenleri:** Bu krenler, atölye içinde bir duvara veya bir kolona tespit edilir. Okun serbest ucu, yarıçapı ok açıklığına eşit olan bir yarım daire çizebilir.

**Müstakil sabit krenler:** Bu krenler, bir duvar veya bir kolona tespit edilmeden kullanılır. Okun serbest ucu tam bir daire yayı çizebilir.

**Hareketli veya mobil krenler:** Bu tip krenler raylar veya yollar üzerinde ya da herhangi bir arazide hareket edebilen kaldırma araçlarıdır (Resim 1.3).

#### Yapısal özellikleri

- Kaldırma kapasitesi veya kabiliyeti
- Ok açıklığı
- Kaldırma yüksekliği





Resim 1.3: Oklu vinç resmi

### Krenin sahip olduğu hareket kabiliyetleri

- Kaldırma hareketi
- Yönelme de denilen dönme hareketi
- Mobil krenlerde ilerleme veya yürütme hareketi
- Ok açıklığının değiştirilmesi hareketi

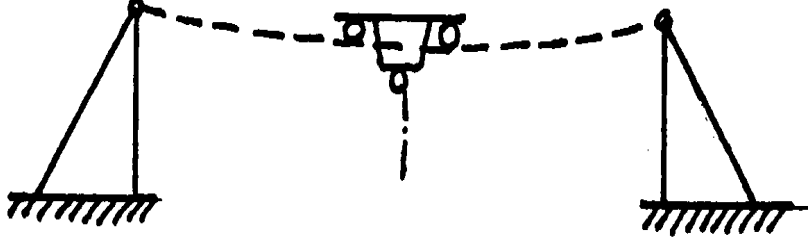
Şekil 1.7’de oklu kren çeşitleri görülmektedir.

Oklu Krenler ve Döner Krenler				
	Oklu Krenler	Döner Krenler	Döner Kuleli Krenler	Dayaklı Krenler
Sabit	Oklu sabit kren 	Sabit, döner kren 	Sabit, döner kuleli kren 	Sabit dayaklı kren 
(ray üzerinde)	Raylı oklu kren 	Raylı-döner kren 	Raylı döner kuleli kren 	Raylı dayaklı kren 

Şekil 1.7: Oklu-döner kren uygulamaları

#### 1.1.4. Kablolü Krenler

Kablo lu krenler, üzerinde arabanın hareket ettiği bir veya daha fazla tel halatlı (taşıma halatlı) krenlerdir. Şantiyelerde ve büyük depolarda çokça kullanılır. Açıklık 1000 m'ye kadar yükselebilir. Halatlar iki (sabit, hareketli veya dönebilir) kule arasına gerilmiştir (Şekil 1.8.)



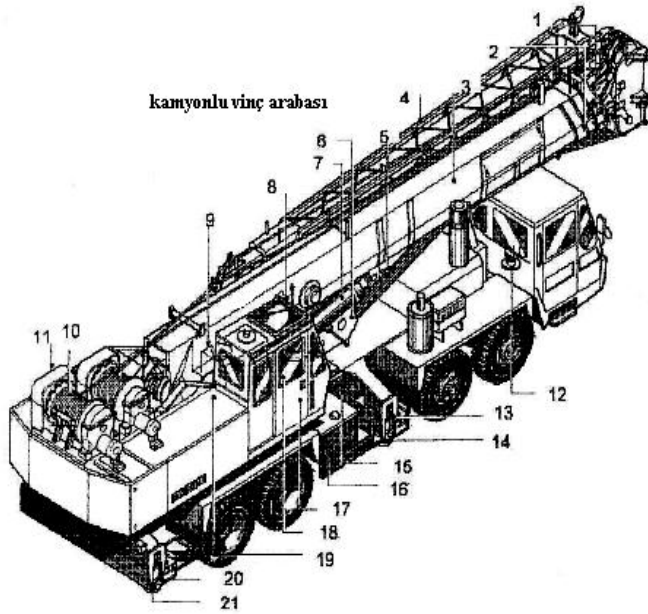
Şekil 1.8: Kablolü kren şeması

Taşıma halatları olarak yarı veya tam kapalı spiral halatlar kullanılır. Arabanın hareketi çekme halatı üzerinde olurken yük de kaldırma halatına asılır. Araba çoğu kez, içinde tekerleklerin ve halat makaralarının (kaldırma halatı makaraları) yataklandığı bir kafes kiriş sisteminden ibarettir. Tekerlek adedi, tekerlek yükünün halat çekme kuvvetine oranının 1/50 değerini aşmayacak şekilde seçilmelidir.

#### 1.1.5. Mobiller

Vinçler, düşey, yatay veya çeşitli açı altında eğik konumda yüklerin belirli konumda uzaklığa taşınması için kullanılan makinelerdir.

Lastik tekerlekli vinçler mobil vinç (Şekil 1.9) olarak da adlandırılır. Tekerlek düzeninde fren sistemi genellikle kampanalıdır. Çeşitli vinç resim ve şekilleri aşağıda verilmiştir.



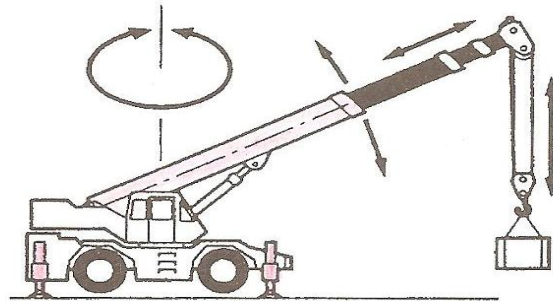
Hidrolik kaldırıcılı mobil vinç

- |                                       |                                 |                                |
|---------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| 1. Yardımcı bum makarası (teklil üst) | 8. Bum açıcı göstergesi         | 15. Kumanda kolları            |
| 2. Askılı tip halat sarğı mekanizması | 9. Hidrolik yağ tankı           | 16. Yakıt tankı                |
| 3. Bum                                | 10. Vinç                        | 17. Vinç operatör kabini       |
| 4. Uzatma jib bum                     | 11. Vinç otomatik emniyet freni | 18. Elektronik kontrol ünitesi |
| 5. Çalışma lambası                    | 12. Ön (başınca) krika          | 19. Döner platform             |
| 6. Ana kanca                          | 13. Denge kolu                  | 20. Denge kolu                 |
| 7. Bum yükseltme silindiri            | 14. Krika                       | 21. Krika                      |

Şekil 1.9: Kamyonlu mobil vinç şeması

### 1.1.5.1. Lastik Tekerlekli Mobil Vinç Hidrolik Sistemi

#### ➤ Yük kaldırma ve dönüş sistemi

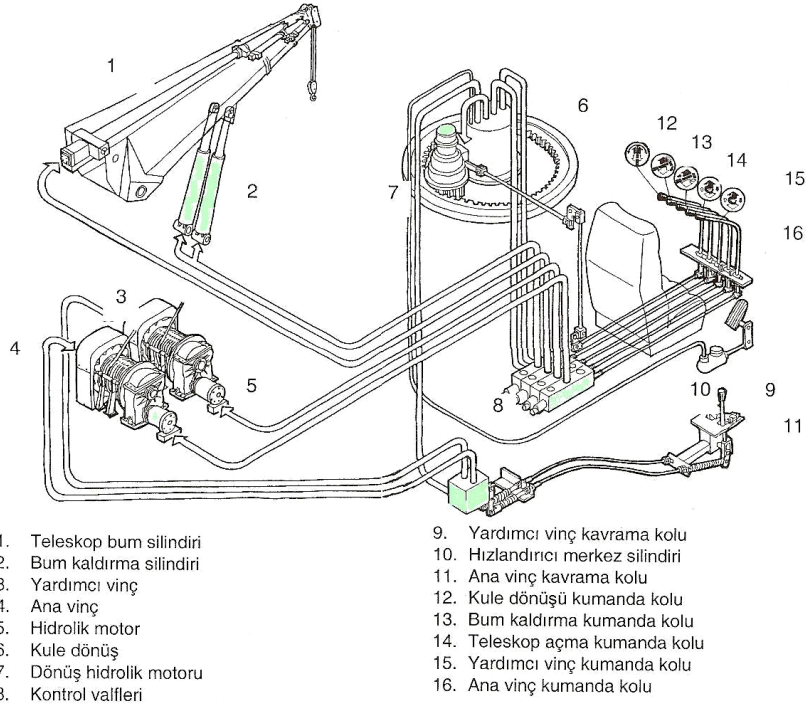


Şekil 1.10: Hidrolik vinç hareketleri

Dizel motorun tahrik ettiği hidrolik pompalar basınçlı yağ kontrol valflerine ve oradan da (Şekil 1.11);

Ana ve yardımcı vinç hidrolik motorlarına (3,4),  
Bum kaldırma silindirlerine (2),  
Bum teleskop silindirine (1),  
Kule dönüş hidrolik motoruna (7) gönderirler.

Kumanda kolları vasıtasıyla kule sağa-sola dönüş (12), bum kaldırma- indirme (13), teleskop bum içeri-dışarı (14), yardımcı vinç yukarı-aşağı (15), ana vinç yukarı-aşağı (16), hareketleri ile ana ve yardımcı vinç kavramalarına kumanda edilir.



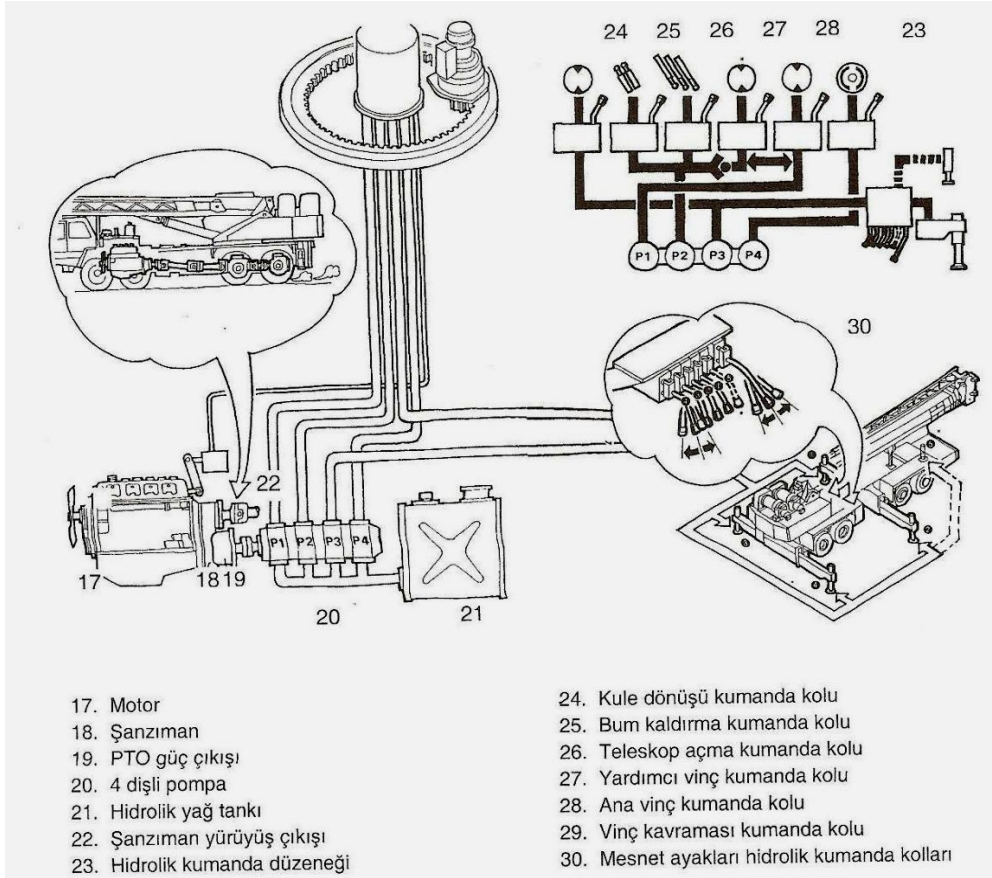
**Şekil 1.11: Yük kaldırma ve dönüş hidrolik devresi**

### ➤ Denge kolları ve mesnet ayakları hidrolik sistemi

Lastik tekerlekli vinçlerle, denge kolları ve ayakları açılarak çalışma yapılır. Lastik tekerlekler üzerinde iken yapılan çalışmalarda kaldırma kapasiteleri çok düşüktür. Denge kolları ve ayaklarının çalışması hidrolik sistemle sağlanır (Şekil 1.12).

Pompaların (20) ürettiği basınçlı hidrolik yağı kontrol valflerine gelir ve kumanda kolları vasıtasıyla denge kollarını içeri dışarı, mesnet ayaklarını yukarı aşağı hareket ettiren silindirlere çalıştırır.

Denge kolları ve mesnet ayakları makinenin çalışma sahasında düzgün, dengeli ve terazisinde yerleşmesini sağlamak içindir. Dengeli yerleştirmenin anlamı vincin boyuna ve enine eğimlerinin sıfır olmasıdır.



Şekil 1.12: Denge kolları ve mesnet ayakları hidrolik devresi

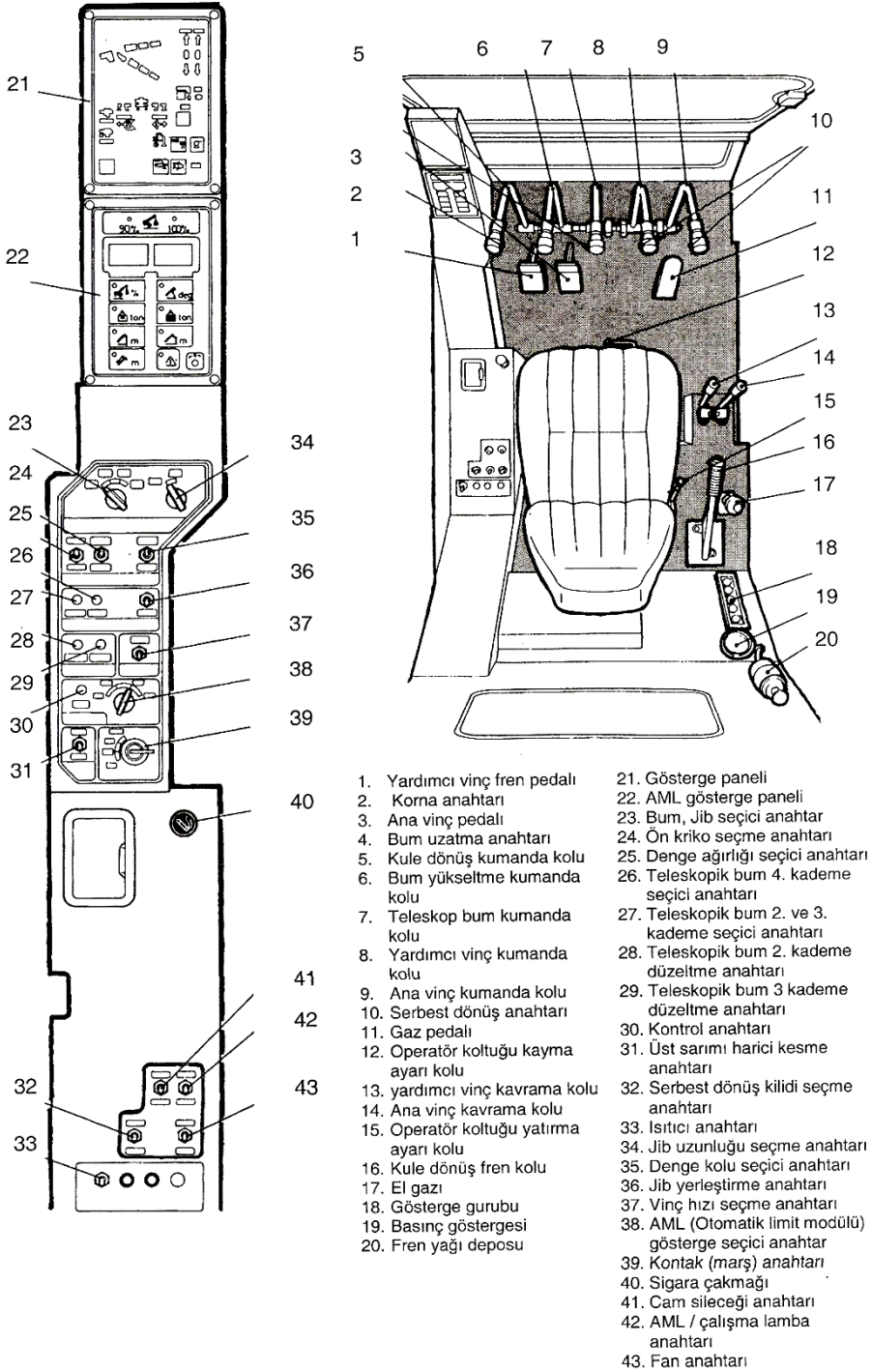
### ➤ Lastik tekerlekli vinç kumanda ve kontrol düzenleri

Şekil 1.13'te örnek operatör kabini verilmiştir. Kullandığınız makinenin teknik özelliklerini, kabin içindeki tüm kumanda ve göstergeler ile fonksiyonlarını öğreniniz.

#### • Çalıştırmadan önce

- Üretici firma talimatları doğrultusunda günlük bakım ve kontrollerini yapınız.
- Operatör koltuğunu ayarlayınız.
- Tüm kumanda kolları boş (nötr) durumda olmalıdır.
- Park freni tatbik edilmiş olmalıdır.
- Akü ana şalterini açık duruma getiriniz (varsa).
- Gaz kolunu 1/2 (yarım gaz) konuma getiriniz.
- Makinede kabin muhafazası varsa (rops) emniyet kemerini bağlayınız.
- Kule dönüş kumanda kolu kilitli olmalıdır.





Şekil 1.13: Lastik tekerlekli vinç kumanda ve kontrol düzenleri

- **Çalıştırılması ve ısıtma**
  - Korna ile çevreyi uyardıktan sonra kontak anahtarını start (çalışma) konumuna getirerek motoru çalıştırınız.
  - Motor çalışır çalışmaz gaz kolunu rölanti devrine alın ve göstergelerin normal değerlerde olup olmadığını, uyarı lambalarını ve motordan anormal ses gelip gelmediğini kontrol ediniz. Elektronik kontrol sistemi olan makinelerde otomatik kontrol sistemi fonksiyonlarını üretici firma talimatları doğrultusunda kontrol ediniz.
  - Marş anahtarına 20 saniyeden fazla basmayınız. Bu sırada motor çalışmaz ise ikinci kez marşa basmadan önce akünün kendini toparlayabilmesi için birkaç dakika bekleyiniz. Rölanti devrinde motoru 3-5 dakika ısınmaya kadar çalıştırınız. Soğuk motor kesinlikle yüksek devirde çalıştırılmamalıdır.
  - Sıfır derecenin altında ve soğuk havalarda ilk çalıştırmada kızdırma bujisi, eter gibi yardımcı tertibatlar kullanınız. Kızdırma bujisi ve eter püskürtme tertibatını aynı anda kesinlikle kullanmayınız. Sıcak iklimlerde çalışan makinelerde eter püskürtme tertibatı iptal edilmelidir.
  - Gaz kolu 1/2 konumda iken kızdırma bujisini 30-40 saniye çalıştırınız ve hemen marşa basınız.
  - Motor çalıştıktan sonra hemen rölantiye alınız. Soğuk havalarda ısıtma süresi 5 dakikanın üzerine çıkabilir.
- **Çalışma esnasında**
  - Motor ısıtıldıktan sonra, hidrolik yağın da normal çalışma sıcaklığına gelmesi için hidrolik pompaları çalıştıran PTO sistemini harekete geçiriniz.
  - Vinçle çalışma esnasında tüm göstergelerin normal değerlerde olduğunu, uyarı ses ve ışıklarını gözlemleyiniz.
  - Vinci çalışma alanına konumlandırdıktan sonra denge kollarını sonuna kadar uzatınız, mesnet ayaklarını tatbik ediniz, vinci teraziye alınız.
  - Yük kumanda kolunu kullanarak halatı boşaltınız, kanca blokunu bağlandığı şasi noktasından ayırınız.
  - Jib veya tekli uç (single top) kullanılacak ise montajlarını yapınız. Çalışma durumuna göre otomatik yük limitlerini seçiniz.
  - Bumu yükü kaldıracak pozisyona ayarlayınız.
- **İş bitimi ve park etme**
  - Üretici firma talimatları doğrultusunda ataşmanları (kanca bloku, jib, tekli uç) toplayınız.
  - Vinç kumanda levyelerini boş konuma getiriniz.
  - Dönüş freni açık durumda iken kuleyi seyahat konumuna getirip dönüş kumanda kolunu kilitleyiniz.
  - Denge mesnet ayaklarını ve kollarını kilitleyiniz.
  - PTO (Power take-of= Şanzuman) çıkışını kesiniz.

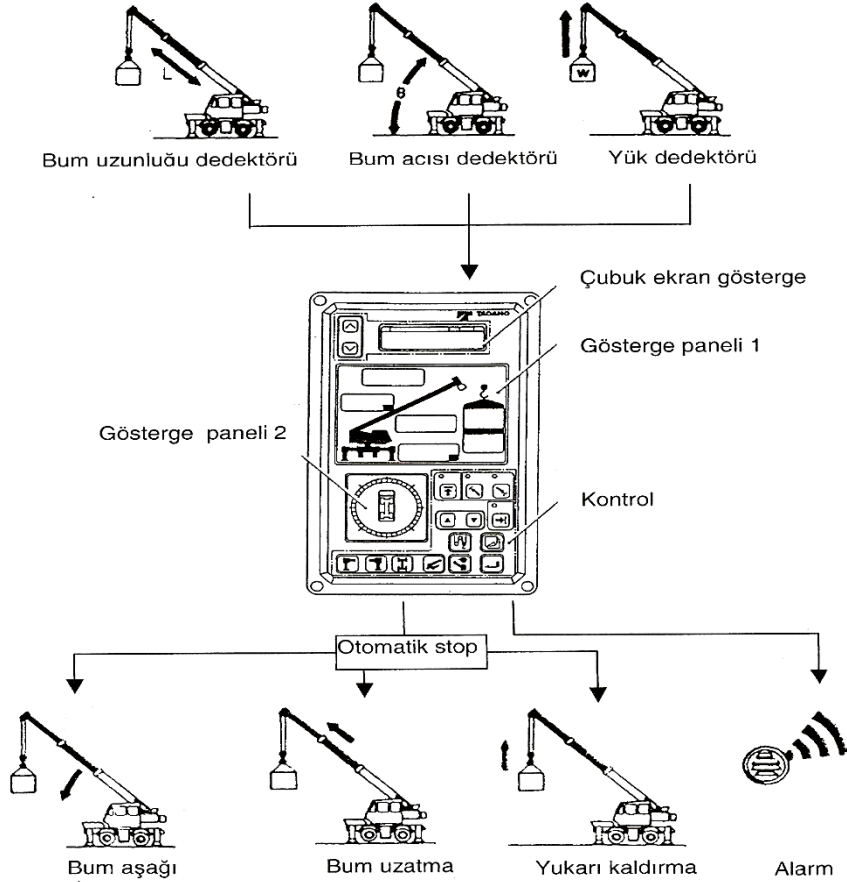
- Makine düz bir yerde durdurulduktan sonra soğutma için motoru 3-5 dakika rölantide çalıştırınız ve yeterli soğutma sağlandıktan sonra motoru durdurunuz.
- Makineyi terk etmeden önce kontak anahtarını yanınıza alınız.

## ➤ Gösterge panelleri

### • Elektronik kontrol sistemleri ana ünite ve otomatik durdurma işlemleri

Tüm modern vinçlerde vinç çalışması ve hatta yürüyüş ile ilgili işlemlerde operatörlere yardımcı olmak, emniyetli ve ekonomik kullanımı sağlamak üzere elektronik kontrol sistemleri mevcuttur. Makinenin değişik sistemlerinin bütün hayati noktalarından bir ya da birkaçı merkezi bilgisayar birimine bağlanmıştır. Operatör mahallindeki ekranlarda o anki bütün değerleri gösterir ve eğer değerler (kaldırılacak yükün ağırlığı, radyüs, bum uzunluğu vb.) programlanmış toleransı aşarsa ışıklı ve /veya sesli uyarı vererek operatörü uyarır, önemli işlemlerde sistemi kilitleyerek ilgili hareketi durdurur.

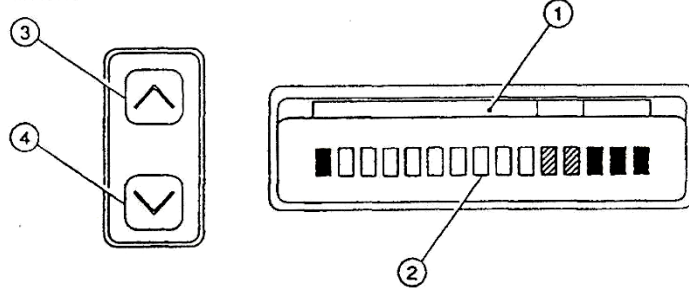
Şekil 1.14'te örnek vince ait (lastik tekerlekli, tek kabinli 30 ton kapasiteli) kontrol ünitesi ve durdurma işlemleri verilmiştir.



Şekil 1.14: Elektronik kontrol sistemleri ana ünite ve otomatik durdurma işlemleri



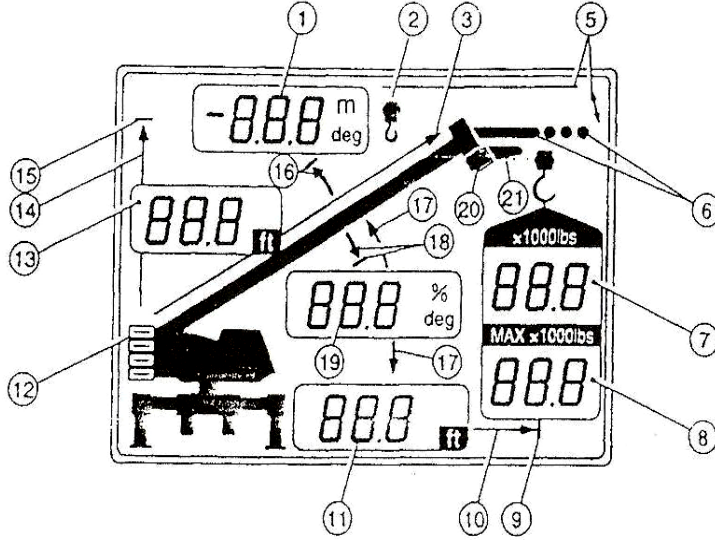
Fonksiyon seçici anahtar



1. Oran işareti  
2. Yük göstergesi

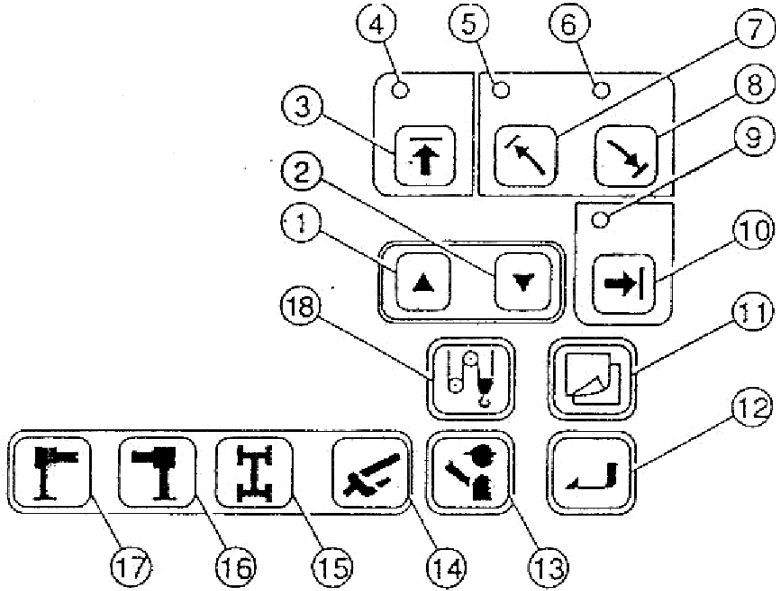
3. Yukarı  
4. Aşağı

Şekil 1.15: Çubuk ekran göstergesi



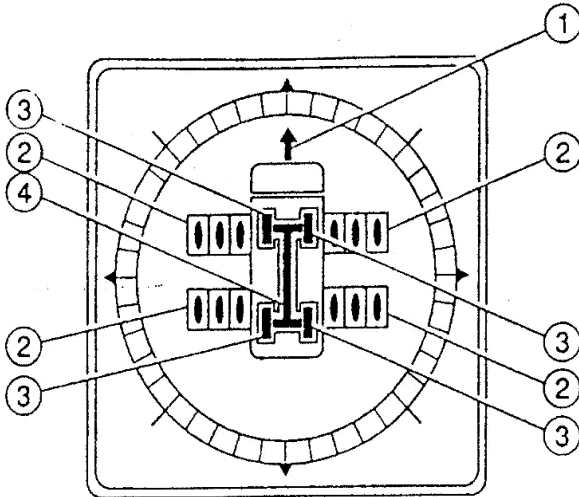
- |  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| 1. Jib bum açığı göstergesi                    | 12. Denge ağırlığı sembolü            |
| 2. Halat sayısı gösterme sembolü               | 13. Bum uzunluğu göstergesi           |
| 3. Bum uzunluğu gösterme sembolü               | 14. Bum yüksekliği                    |
| 5. Jib bum açığı gösterme sembolü              | 15. Bum yükseklik sınırı sembolü      |
| 6. Jib boyu gösterme sembolü                   | 16. Bum açısı üst limit sınır sembolü |
| 7. Gerçek yük (kancadaki yük) göstergesi       | 17. Bum açısı gösterme sembolü        |
| 8. Kaldırma kapasitesi miktarı göstergesi      | 18. Bum açısı alt limit sınır sembolü |
| 9. Yük radyüsü yetersiz limit gösterme sembolü | 19. Bum açığı göstergesi              |
| 10. Yük radyüsü gösterme sembolü               | 20. Bum durum gösterme sembolü        |
| 11. Yük radyüsü göstergesi                     | 21. Tekli uç durum gösterme sembolü   |

Şekil 1.16: Gösterge paneli



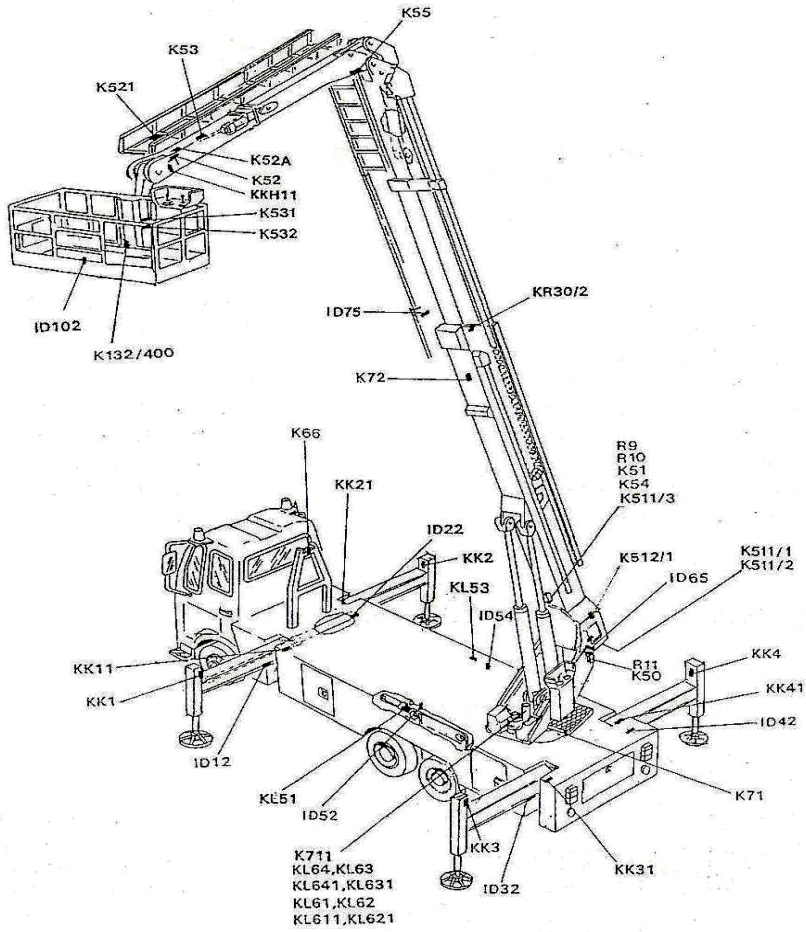
- |  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| 1. Yükseltme anahtarı                    | 10. Yük radyüsü yetersiz anahtarı     |
| 2. Alçaltma anahtarı                     | 11. Gösterge değiştirme anahtarı      |
| 3. Bum yükseklik sınırı anahtarı         | 12. Kayıt anahtarı                    |
| 4. Bum yükseklik sınırı gösterge lambası | 13. Kontrol anahtarı                  |
| 5. Bum açısı üst sınırı gösterge lambası | 14. Bum işlem türleri seçici anahtarı |
| 6. Bum açısı alt sınırı gösterge lambası | 15. Lastikler üzerinde işlem          |
| 7. Bum açısı üst sınırı anahtarı         | 16. Sağ denge ayakları seçme anahtarı |
| 8. Bum açısı alt sınırı anahtarı         | 17. Sol denge ayakları seçme anahtarı |
| 9. Yük radyüsü yetersiz gösterge lambası | 18. Halat sayısı seçme anahtarı       |

**Şekil 1.17: Kontrol**



- |  |
|--|
| 1. Ön taraf yukarıda sembolü                     |
| 2. Denge ayakları durumu gösterme sembolü        |
| 3. Lastikler üzerinde durumunda gösterme sembolü |
| 4. Salınım kilitli durumu gösterme sembolü       |

**Şekil 1.18: Gösterge paneli (Denge ayakları)**



**Şekil 1.19: Örnekteki vince ait denetim noktaları**

Vinçlerin yanlış kullanımı insanların yaralanmalarına ya da ürünün ve / veya donanımın hasar görmesine neden olabilir. Bu yüzden makineler gördükleri işlerin önemine göre operatör hatalarını en aza (ideali sıfır) indirecek şekilde denetimlerle donatılmıştır. Şekil 1.19'da bir çalışma platformlu vince ait 36 adet denetim yapma imkânı veren limit anahtarlarının yerleri gösterilmiştir.

Makinelerde elektronik kontrol sistemlerinin bilgisayarlarını devre dışı bırakan baypas anahtarları mevcuttur. Sistemdeki bir arıza çalışmaya engel oluyorsa çok kısa süre ve mesafelerde bilinçli, kontrollü ve dikkatli çalışmak koşulu ile baypas anahtarı kullanılabilir.

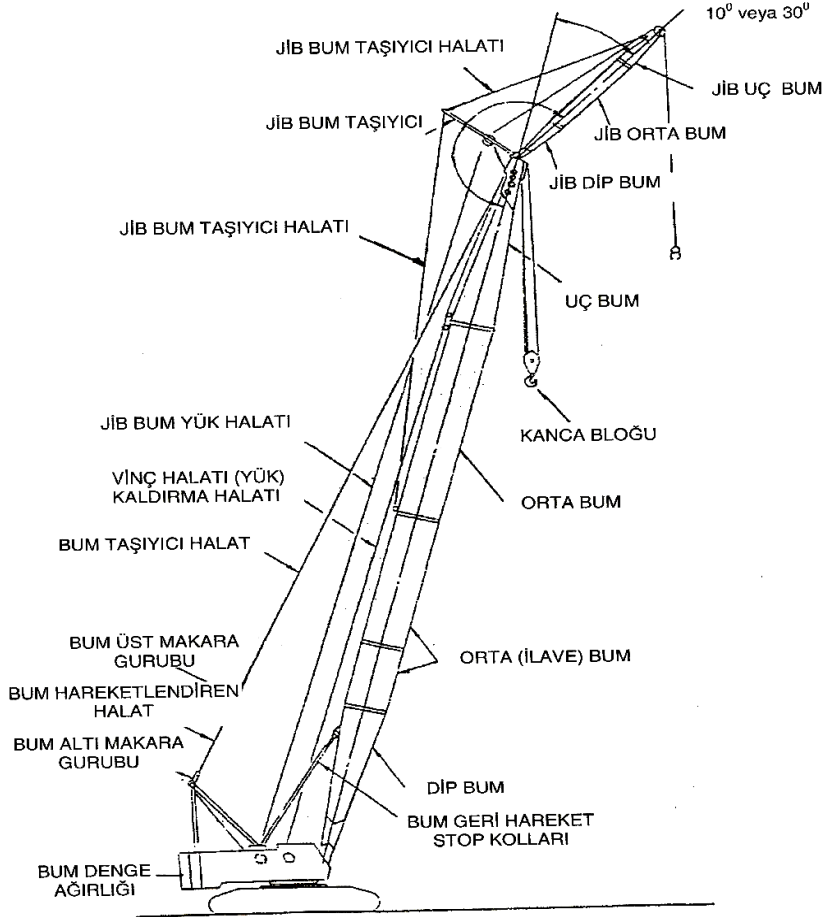
- ID : İkaz anahtarı
- K ve KK : Limit anahtarı
- R : Yavaşlatıcı anahtarlar
- KH ve KKH : Baypas ve cıvalı limit anahtarları

### 1.1.5.2. Paletli Vinçler ve Çalışması

Üç ana üniteden oluşurlar:

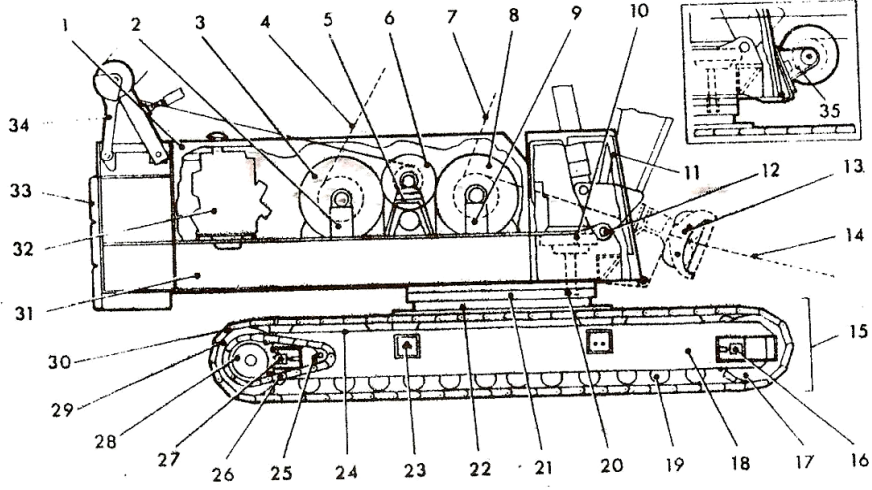
- Yürüyüş ve dönüşlerin hidrostatik sistemle sağlandığı palet gurubunu taşıyan taşıyıcı şasi
- Denge ağırlığı, dizel motor, bum tahrik sistemleri ve kumanda kabinini üzerinde bulunduran üst şasi gurubu (döner tabla)
- Üst şasiye bağlı bum ve bum çalışma düzenekleri  
Bumu destekleme görevi yapan döner tabla karşı ağırlık oluşturmak üzere taşıyıcı şasiye merkezden kaçık şekilde yerleşiktir ve hidrostatik motorla 360° döndürülebilir.

Paletli mobil vinçlerin bumları genellikle kafes tiptir. Jib veya fly ataşman ilave edilebilir.



Şekil 1.20: Paletli vinç

Paletli kafes bumlu vinçlere kanca yerine değişik eklentiler bağlanmak ve halat tambur sistemlerine yapılacak ilaveler ve çıkarmalarla hizmet şekli değiştirilir. Kazıcı, yükleyici, ekskavatör gibi kullanılabilir.



- |   |                           |
|---|---------------------------|
| 1. Makina kabini  | 18. Paletli ayak şasisi   |
| 2. Ayak   | 19. Makaralar             |
| 3. Arka tambur ünitesi  | 20. Döndürme dişlisi      |
| 4. Yardımcı kaldırma halatları (vinç), tutma halatı (kısaçak kepeçli vinç) veya kova kaldırma halatı (dragline) | 21. Dönme yatağı          |
| 5. Ayak   | 22. Araba gövdesi         |
| 6. Bum kaldırma ünitesi   | 23. Kısa uzantı           |
| 7. Ana kaldırma halatları (vinç) veya kapatma halatı (kısaçak kepeçli vinç)                                     | 24. Kılavuz çubuk         |
| 8. Ön tambur ünitesi  | 25. Dişli kutusu zinciri  |
| 9. Ayak   | 26. Zincir                |
| 10. Döndürme ünitesi  | 27. Ayarlayıcı            |
| 11. Kabin   | 28. Tahrik zincir dişlisi |
| 12. Bum ayak primleri   | 29. Tahrik palet dişlisi  |
| 13. Kurtağzı (sadece "dragline" için)   | 30. Palet                 |
| 14. Dragline"halatı   | 31. Döner platform        |
| 15. Paletli ayak düzeni   | 32. Güç ünitesi           |
| 16. Ayarlayıcı  | 33. Karşı ağırlıklar      |
| 17. Palet dişlisi   | 34. A- Şasisi             |
|   | 35. Üçüncü tambur         |

**Şekil 1.21: Paletli vinç taşıyıcı şasi ve döner tabla**

Bum ve kanca hareketlerini sağlayan düzenler döner platform üzerindedir. Bunlar:

**A şasisi:** Bum kaldırma halatının (34) bağlandığı şasidir.

**Ön tambur ünitesi:** Ön tambur (8) içten sıkmalı bir bant kavrama ve bir redüktör üzerinden bir hidrostatik motorla tahrik edilir. Motor iki hızlı ve iki yönlüdür. Burada kavrama yay baskılı, havalı çözülmelidir. Kavrama normal olarak çalışır hâldedir ve sadece yük kendi ağırlığı ile indirildiği zaman boşa alınır.

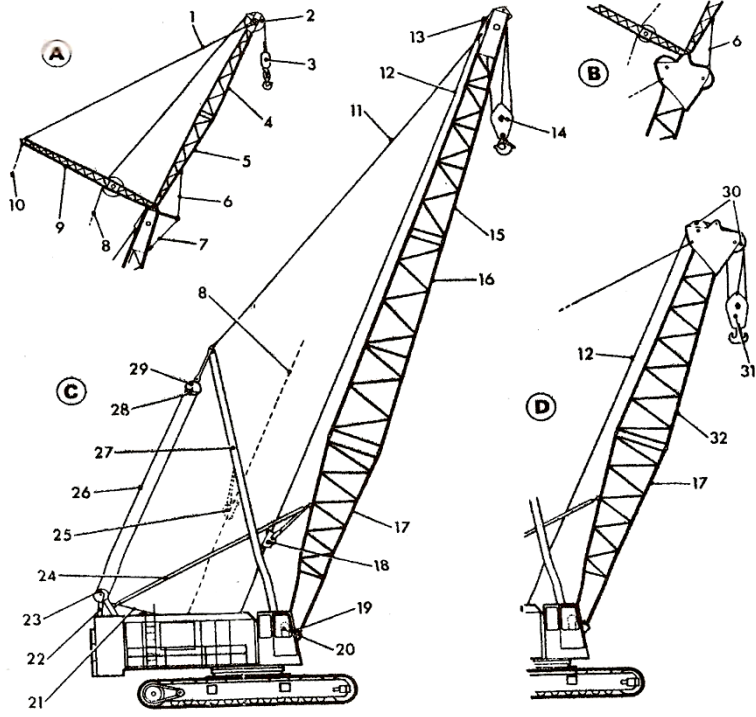
Dıştan sıkmalı bantlı fren, yay baskılı ve hidrolik boşa almalıdır. Ön tambur ana kaldırma halatı (7) için kullanılır.

**Arka tambur ünitesi:** Ön tambur ünitesinin benzeridir. Yardımcı kaldırma halatı (4) için kullanılır.

**Bum kaldırma ünitesi:** İki adet bum kaldırma tamburu (6) aynı mil üzerindedir ve bir redüktör üzerinden iki yönlü bir hidrostatik motorla tahrik edilir. Motor dişli mili uzantısı üzerine otomatik yay baskılı hidrolik boşa almalı bir disk fren bağlanmıştır.

**Üçüncü tambur ünitesi:** Vincin ekskavator gibi kullanılması (dragline) amacıyla bulunur. Ön tambur ünitesinin benzeridir.

**Döndürme ünitesi:** Kaldırma sisteminden ayrı olarak hidrostatik pompa ve iki yönlü hidrostatik bir motor döndürme dişlisini (20) tahrik ederek döner platformun dönmesini sağlar. Motorun frenlemesi, yay baskılı, havalı çözümlü dıştan sıkmalı bantlı bir fren sistemi ile sağlanır.



A. Konik Uçlu Buma Jib Bağlantısı  
B. Kesik Uçlu Buma Jib Bağlantısı

C. Konik Uçlu Bum  
D. Kesik Uçlu Bum

- |                                    |                                   |                                    |
|------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| 1. Jib gergi halatları             | 13 Konik başlı bum ucu makaraları | 24 A-Şasisi makaraları             |
| 2. Jib ucu makarası                | 14 Kanca bloğu (emniyetli kanca)  | 25 Teleskopik bum durdurucular     |
| 3. Kanca ve kanca üst ağırlığı     | 15 Konik başlı bum üst kısmı      | 26 Emniyetli yük dinamosu          |
| 4. Jib üst kısmı                   | 16 Konik başlı bum alt kısmı      | 27 18- Parçalı bum kaldırma düzeni |
| 5. Jib alt kısmı                   | 17 Ana bum alt kısmı              | 28 Askı direği (mast)              |
| 6.7. Jib durdurucu gergi halatları | 18 Emniyetli yük gösterge         | 29 Üst makara gurubu               |
| 8 Yardımcı kaldırma kolu           | 19 dinamometresi                  | 30 Kesik başlı bum ucu makaraları  |
| 9 Jib gergi kolu                   | 20 Yük yarıçapı göstergesi        | 31. Kanca bloğu                    |
| 10 Jib gergi kolu halatları        | 21 Emniyetli yük göstergesi       | 32. Kesik başlı bum üst kısmı      |
| 11 Ana bum gergi halatları         | 22 Bum kaldırma halatı            |                                    |
| 12 Ana kaldırma halatı             | 23 A-Şasisi                       |                                    |

**Şekil 1.22: Paletli vinç bum çeşitleri ve bum düzenleri**



### 1.1.6. Vinçlerin Sınıflandırılmasında Dikkat Edilecek Hususlar

Vinç ve krenlerin sınıflandırılmasında çalışma saati ile yükleme şekline bağlı olan “işletme şartları” dikkate alınır. Çalıştırma zamanı sınıfı, günde ortalama saat olarak alınan çalışma zamanıyla belirlenir. Bu hesaplamada ortalama çalışma zamanı, kaldırma makinesinin bir yıl içinde yalnız çalışma günleri hesaba katılarak elde edilen ortalama zamandır. Aşağıda sınıflandırmada kullanılan zaman grupları verilmiştir.

V006 = 0,125 saate kadar	V012 = 0,125 - 0,25 saat	V025 = 0,25 - 0,5 saat
V05 = 0,5 - 1 saat	V1 = 1 - 2 saat	V2 = 2 - 4 saat
V3 = 4 - 8 saat	V4 = 8 - 16 saat	V5 = 16 saatten fazla

Yükleme durumu; kaldırma makinesini tam veya kısmi yüklemenin hangi oranda yapıldığını gösterir. Maksimum (nominal) yükün yüzdesi olarak yükler üç gruba ayrılır:

**Küçük yükler:** Nominal yükün 1/3 ve daha az ağırlıklar

**Orta yükler:** Nominal yükün 1/3 ile 2/3’ü arasındaki ağırlıklar

**Büyük yükler:** Nominal yükün 2/3 ile 3/3’ü arasındaki ağırlıklar

Yükleme durumu yukarıda verilen yük gruplarına göre,

**Hafif:** Az sıklıkta büyük yüklerle çalışma veya küçük yüklerle yükleme

**Orta:** Küçük, orta ve büyük yüklerle eşit sıklıkta yükleme

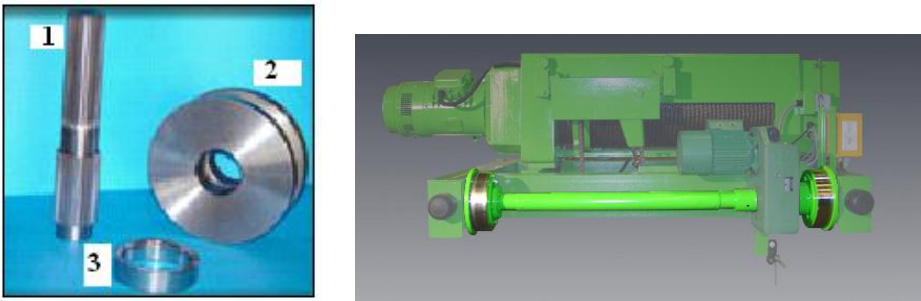
**Ağır:** Her zaman büyük yüklerle yükleme

Yapılan bu sınıflandırmaya göre Tablo 1.3’te verilen işletme grupları belirlenir. İşletme grupları IE, ID, IC, IB, IA, 2, 3, 4, 5 şeklinde dokuz gruptan oluşur. Kaldırma makinelerinin seçimi ve elemanlarının konstrüksiyonu için ilk adım işletme grubunun tespitidir.

## 1.2. Vinç Arabası Tekerlek Tertibatı Bakım ve Onarımı

Vinç arabası tekerlek tertibatının bakım onarımın yapmak için parçalarını bilmek ve tanımak gereklidir. Üretici firmalar kendi ürünleri için farklı bakım ve onarım yöntemleri uygulamaktadırlar. Çalışma esnasında görülen ufak arızalar çözülmediği takdirde daha büyük arızalara neden olur. Bakım onarım yapmak suretiyle büyük arızalar oluşmadan önceden tespit edilmiş olur.

### 1.2.1. İmalat Resim Bilgisi



Resim 1.4: Vinç arabası tekerlek tertibatı parçaları

### Parça listesi:

1. Frezeli mil
2. Tekerlek
3. Rulman (yatak)

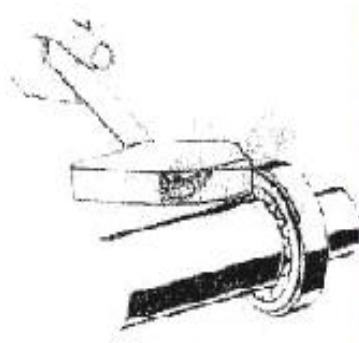
Resim 1.4'te, tekerlek tertibatını oluşturan parçalar verilmiştir. 1 nu.lı parça frezeli mil olup hareketini elektrik motorundan redüktör aracılığı ile alıp tekerleğe (2 nu.lı parça) iletir. Sık olarak tavan vinçlerinde kullanılır. Bu konu daha detaylı olarak vinç arabası modülünde işlenecektir.

### 1.2.2. Rulman ve Yatakların kontrolü

Rulman ve yatakların belirli çalışma saatleri sonunda değiştirilmeleri gereklidir. Ama bazen çalışma şartlarına bağlı olarak arızalanabilir ve sıkışmalara neden olur. Bu da güç düşüklüğüne ve verimsiz çalışmaya neden olur. Bu durumdaki arızalı parçalar yenisi ile değiştirilir, tamirata yoktur.

#### ➤ Rulmanların sökülmesi

- Rulmanlar zorunluluk yoksa sökülmemelidir.
- Sökme işlemi çektirme yardımıyla yapılmalıdır.
- Koşullar uygun ise hidrolik sistemlerden faydalanılmalıdır.
- Sökülen rulman yıkanmalı ve temizlenmelidir.
- Görüntü, titreşim ve ses kontrolü yapılmalıdır.
- Sökülen rulmanın hasar sebebi öğrenilmeden yeni bir rulman takılmamalıdır.
- Conta kapaklı rulmanlar yıkanmamalıdır.



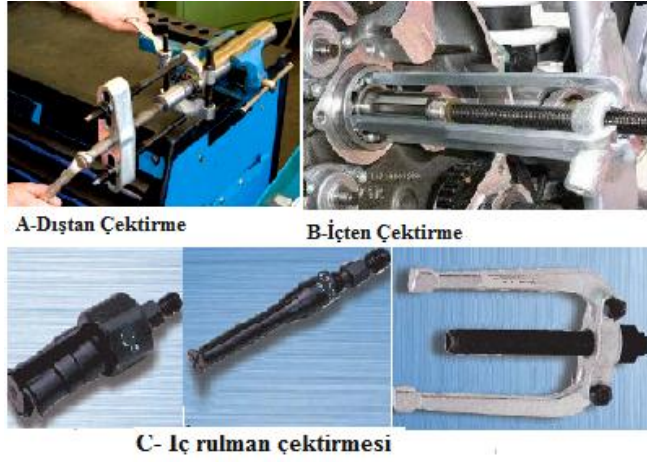
**Yanlış**



**Çektirme Kullanılmalıdır**

**Şekil 1.23.: Rulman sökmek**

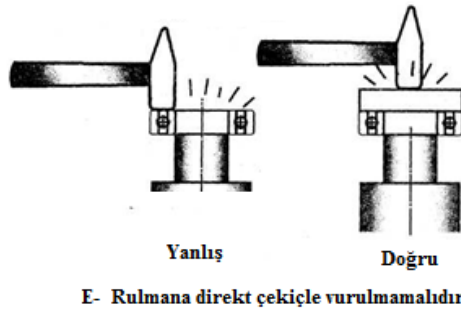
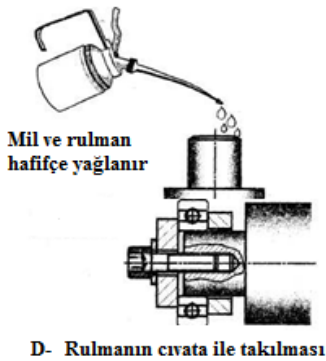
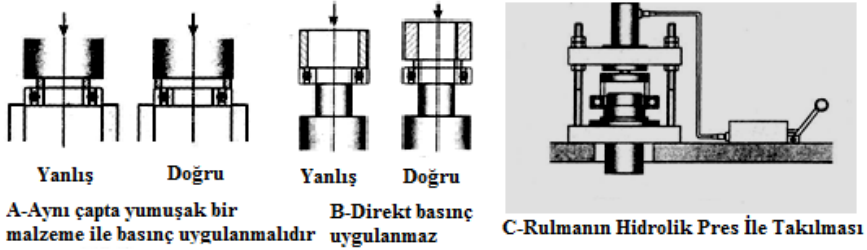




Şekil 1.24: A, B, C rulman sökme

#### ➤ Rulmanların takılması

Rulman ambalajı montajdan önce açılmalıdır. Boyut ve toleranslarının uygunluğu kontrol edilmelidir. Gövde ve muylunun temas yüzeyleri temizlenmelidir. Geçme yüzeyleri ince yağ ile yağlanmalıdır. Muyluya takılan rulmana, kuvvet iç bilezikten uygulanmalıdır. Gövdeye takılan rulmana, kuvvet dış bilezikten uygulanmalıdır. Mümkünse takma için hidrolik sistem ve preslerden faydalanılmalıdır. Muylu üzerine takılan büyük çaplı rulmanlar ısıtılmalıdır. Kasıntı yaratacak dengesiz kuvvet uygulanmamalıdır. Bilezik gibi yardımcı elemanlar kullanılmalıdır (Şekil 1.25).



Şekil 1.25: A, B, C, D, E rulman kontrolü

### 1.2.3. Halat Makaraları

Halat makaraları, kaldırma ve yürütme mekanizmalarında sabit ve hareketli makaralar olarak halatın doğrultusunu değiştirmeye yarayan kaldırma makineleri elemanlarından biridir. Ayrıca halat kollarındaki kuvvetleri dengelemek ve makara takımları arasındaki uzunluk farklarını gidermek için kullanılan denk makaraları da mevcuttur. Kabestan ve manevra tesisleri için özel makaralar da bulunur.

### 1.3. Makara Konstrüksiyonu

Halat makaraları döküm veya kaynak konstrüksiyon olarak imal edilir. Dövme olarak alaşımlı çelikten halat makaraları da bulunur. Makara imalinde kullanılan malzemeler TS 11420 normunda makara imal yöntemine göre verilmiştir (Tablo.1.1). Küçük çaplı makaralar dolu kesitli, büyük olanlar ise 4 veya 6 takviye kanatlı olarak imal edilir. Dökme demir halat makaralarının mekanik dayanımı düşük olduğundan ağır işletmelerde çelik döküm makaralar kullanılır.

Makara İmal Yöntemi	Malzeme	Kısa Gösterilişi	
		TS Normu	DIN Normu
Döküm	Çelik Döküm	ÇD-45	GS 45
		ÇD-52	GS 52
		ÇD-60	GS 60
	İslah edilebilir Çelik Döküm	ÇD42CrMo4V	GS42CrMo4V
	Lamel Grafitli Demir Döküm	DDL 20	GG 20
		DDL 25	GG 25
	Küresel Grafitli Demir Döküm	DDK 40	GGG 40
		DDK 50	GGG 50
DDK 70		GGG 70	
Alüminyum Alaşımlı Döküm	Al-Si10MgW	Al-Si10MgW	
Kaynaklı	Makine İmalat Çeliği	Dış çember için	
		Fe 37-2	St 37.2
	Gazı Alınmış Öldürülmüş Çelik	Gövde ispit için	
		Fe 37-2	St 37.2
		Göbek için	
Fe 52-3	St 52.3		
Dövme veya arzuya	İslah Çeliği	C 35V	C 35 V
		C 45V	C 45 V
		42 CrMo4V	42 CrMo4V

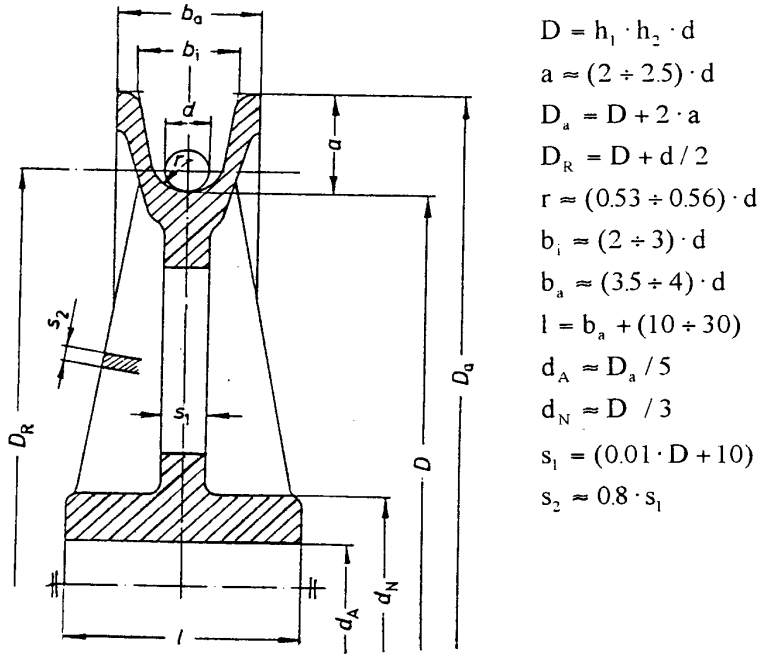
Tablo.1.1: Makara imalinde kullanılan malzemeler

İmal kolaylığı olan kaynaklı halat makaraların, döküm makaralara nazaran daha hafif olması ve çelik döküm makaralardan daha ucuz olması kullanımlarını artırmıştır. Döküm ve kaynaklı makaraların ağırlıkları, makara çapına göre Tablo 1.2’de verilmiştir.

Makara Çapı [mm]	400	500	630	710	800	900
Döküm makara [kg]	33	59	85	128	195	308
Kaynaklı makara [kg]	14	23	30	45	60	75
Ağırlık tasarrufu [%]	58	61	65	65	69	75

**Tablo 1.2: Döküm ve kaynaklı makaraların ağırlık yönünden mukayesesi**

Döküm makaralar norm hâle getirildiğinden kaynaklı makaralar gibi detaylı mukavemet kontrolleri yapılmaz. Ancak göbeklerinde kullanılan burçların ezilmeye göre kontrolü kaynaklı makarada olduğu gibi yapılır. Döküm makaralar (d) halat anma çapına göre seçilir. Şekil 1.26’da görülen döküm makaranın imalat boyutları aşağıda verilmiştir.



**Şekil 1.26: Döküm makara**

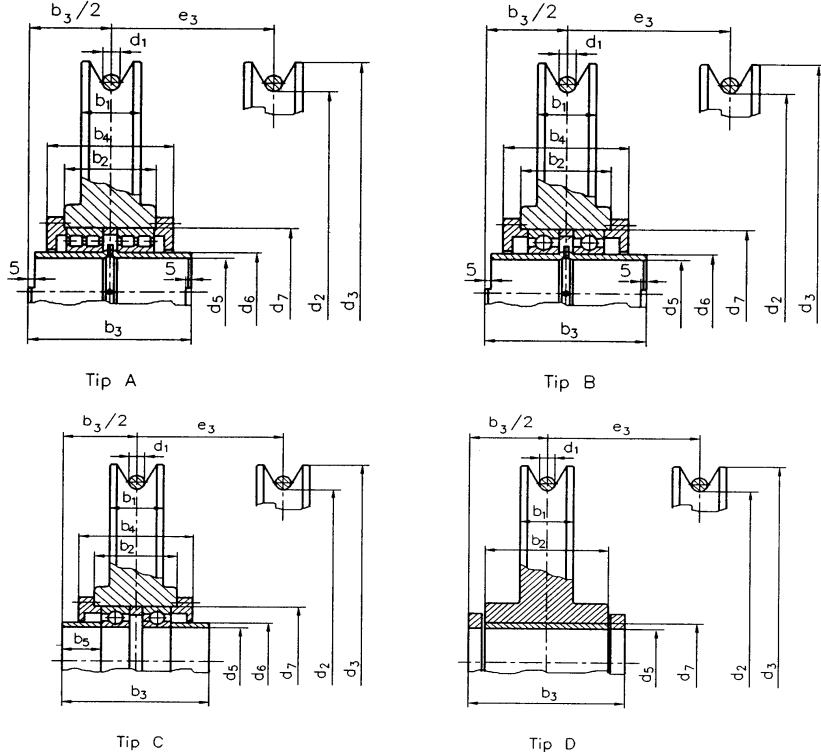
Kullanılan makara burcu ise kızıl döküm CuSn8 veya D-CuSn10 malzemelerinden yapılır. Döküm makaralarda ayrıca bilyeli yataklar da kullanılabilir. Standart hâle getirilen halat makaraları DIN 15062 ve TS 11420 normlarından seçilir. Ayrıca krenlerde kullanılan kanca blokları için halat makaraları DIN 15417, DIN 15418, DIN 15421 ve DIN 15422 normlarında verilmiştir. Şekil 1.27 ve Şekil 1.28’de DIN normundan alınmış makaralara ait şekiller görülmektedir.

### ➤ Döküm makaranın hesabı

Döküm makaranın hesabı ve seçiminde halat çapına bağlı,

$$D = h_1 \cdot h_2 \cdot d$$

ifadesi kullanılır. Burada  $h_1$  değeri DIN 15020 normunda tablo hâlinde verilen ve işletme grubu ile halat tipine bağlı bir katsayıdır. Tablo.1.3'te  $h_1$  katsayıları verilmiştir.



Şekil 1.27: DIN normundan halat makaraları

	Tambur		Halat Makarası		Denk makarası	
	Dönmeyen Halat	Dönebilen Halat	Dönmeyen Halat	Dönebilen Halat	Dönmeyen Halat	Dönebilen Halat
1E	10	11,2	11,2	12,5	10	12,5
1D	11,2	12,5	12,5	14	10	12,5
1C	12,5	14	14	16	12,5	14
1B	14	16	16	18	12,5	14
1A	16	18	18	20	14	16
2	18	20	20	22,4	14	16
3	20	22,4	22,4	25	16	18
4	22,4	25	25	28	16	18
5	25	28	28	31,5	18	20

Tablo 1.3:  $h_1$  katsayıları

$h_2$  katsayısı ise halat donanımına bağlı bir katsayıdır.  $h_2$  katsayısı halatın makara ve tambur üzerinde sarılıp açıldığında eğilme sayısına bağlı olarak bulunur.

Halat eğilme sayısı, doğru halatın makaraya sarılırken eğilmesi ve makaradan sonra doğrulmasıyla tarif edilir ve bu durumda 1 eğilme sayılır. Eğer bir makaradan geçen halat takip eden makarada aksi yönde eğilip doğrulursa 2 eğilme sayılır.

Tambur üzerinde sarılıp açılmada 0,5 eğilme sayılır. Denk makaralarında halat eğilmesi olmadığı kabul edilir ve eğilme sayısı 0'dır. Bir iş seferindeki toplam eğilme sayısı, yük kaldırma ve indirme sırasındaki halat eğilmelerin toplamıdır.

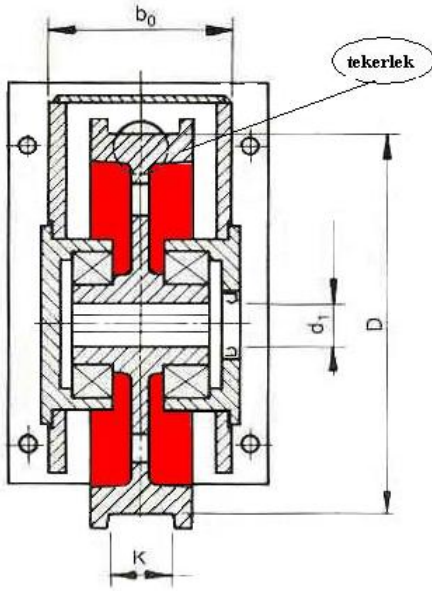
Hesap yapılırken yük kaldırma için bulunan  $w$  eğilme sayısının iki katı alınarak toplam eğilme sayısı bulunur. Toplam eğilme sayısına göre  $h_2$  katsayısının aldığı değerler Tablo 1.4'te verilmiştir.

$w$	$\leq 5$	6 - 9	$\geq 10$
$h_2$	1.0	1.12	1.25

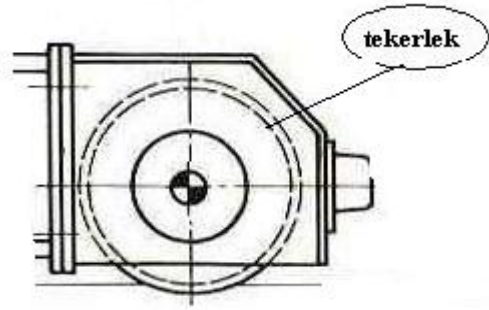
**Tablo 1.4:  $h_2$  katsayıları**

$d = 14$  halat çapı için DIN 15062 normundan A tipi  $D = 355$  mm çaplı halat makarasının gösterimi:

**“Makara DIN 15062 - A - 14 x 355 – 50”**



**Şekil 1.28: Tekerlek**

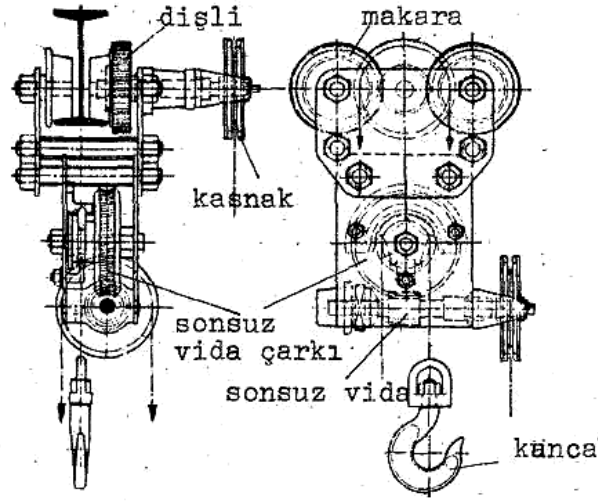


**Şekil 1.29: Tekerlek kesiti**

Fabrika, atölye ve ambarlarda raylar üzerinde hareket eden 1 tondan 40 tona kadar kaldırma kapasiteleri olan tavan vinçleri elektrik motorları ile tahrik edilir. Yerden kumandalı olabildiği gibi operatör mahali ve joystick kumandalı da olabilirler. Yerden kumanda aleti ve joystick kumanda ile köprü hareketleri, araba hareketleri ve halat fonksiyonları kontrol edilmektedir.

Vinç tekerlekleri belli bir basınca zorlanır. Dökme demirden yapılan tekerlekler, daha çok el ile çalıştırılan kaldırma makinelerinde kullanılır. Tekerleklerin geçtiği rayların tozsuz ve düzgün olması gerekir. Buna rağmen yine de yüzeyi iyi işlenmediği ve yağlama olmadığı, ayrıca ray üzerinde toz ve kir toplandığı için verimli bir çalışma yapılamaz.

Vinç tekerleklerinin bazılarının her iki tarafında, bazılarının tek tarafında flanş (tırnak) vardır. Bazılarında ise hiç flanş yoktur. Tekerlekler, mile kama ile bağlanır. Bazı tekerlekler de rulmanla yataklanmış olarak kullanılırlar (Şekil 1.30.)



Şekil 1.30: Tek raylı araba elemanları

#### ➤ Genel imalat bilgisi

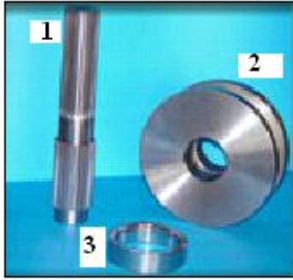
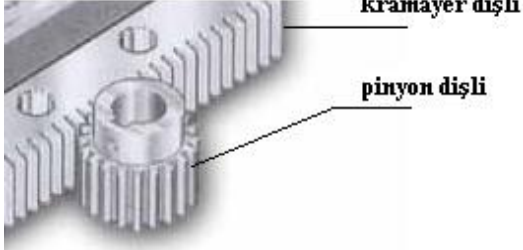

Mil dişliler Ç 8620, çark dişliler Ç 8640, miller Ç 1050 kalitesinde malzemeden imal edilmiş olup sementasyon veya nitrürasyon ile sertleştirilmiştir. Redüktör gövdeleri gerilme giderme tav işlemine tabi tutulmuştur. Yük kancası tamburu, çelik saç bükme, kaynak konstrüksiyon imalat olup yivli torna edilmiştir.

Yük kancası DIN687'ye göre dövme çelikten imal edilmiştir. Ekseni etrafında serbestçe dönebilir ve rulman yataklıdır. Kancada halat çıkmasını önleyen yaylı kilit mekanizması vardır. Çelik tel halat makaraları GS 52 kalitesinde çelik döküm olup halat çıkmasını önlemek amacı ile sac muhafaza içine alınmışlardır.

Kaldırma sisteminde kancanın en alt ve en üst konumuna göre ayarlanabilen elektrikli limitler vardır. Bütün frenler balatalı ve yaylı sistemdir. Açık vinç sisteminde kaldırma fren çözücüsü elektro hidrolik çözücüdür. Hassas hızlar çift devirli elektrik motoru veya planet sistemli redüktörlerle temin edilmektedir. Kaldırma sistemi halatları çelik tel halattır.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Vinç arabası tekerlek tertibatının bakım ve onarımını yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Tekerlek tertibatının kontrol ve onarımını yapınız.</p> 	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Güvenlik tedbirlerini alınız.</li><li>➤ Vinç tekerleklerini gözle kontrol ediniz.</li><li>➤ Bozulmuş yatak kısmında aşınma, ray yüzeyine oturan kısmında deformasyon olup olmadığını kontrol ediniz. Tekerlek iç kısmı yatağını (burç) kontrol ediniz. Uygun yağ ile yağlayınız.</li><li>➤ Burç aşınmış ise sökerek yerine yenisini takınız.</li><li>➤ Ray üzerine oturma yüzeyi bozulmuşsa yeni tekerlek takınız.</li><li>➤ Lastik tekerlekli vinç arabasını güvenle sehpaye alınız.</li><li>➤ Lastikleri ve kampanayı sökünüz.</li><li>➤ Keçeleri kontrol ediniz.</li></ul>
<p>➤ Rulman ve yatakların pinyon kontrolünü ve onarımını yapınız.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Rulmanları kontrol ediniz.</li><li>➤ Salgı (yalpalama) var mı? Kontrol ediniz</li></ul> 
	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Pinyon dişlinin aşınma kontrolünü yapınız.</li><li>➤ Pinyon dişli milini kontrol ediniz.</li></ul>  <p><b>pinyon dişli</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Kontrol işleminden önce emniyet açısından, bütün kancaları ve kaldırma aksesuarlarını yere indiriniz.</li></ul>

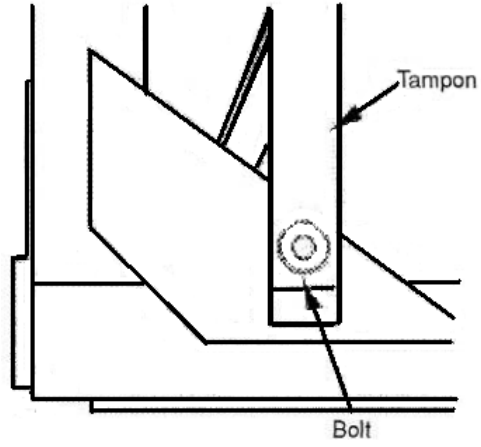
➤ Tekerlek tertibatı freninin bakım ve onarımını yapınız.

➤ Tampon ve bütelerin kontrol ve onarımını yapınız.

- Motoru çalıştırınız. Bomu yere indiriniz.
- Tampon, uzatma bomun üst tarafındadır. Tamponda aşınma ve deformasyon kontrolü yapınız. Gevşek bağlantı civatası olup olmadığını kontrol ediniz. Her hangi bir anormallik tespit ettiğinizde yenisi ile değiştiriniz.

*Anahtar ebadı : 19 mm*

*Sıkma torku : 35 N.m (4 kgf.m)*





## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş güvenliği kurallarına uydunuz mu?		
2. Kullanacağınız takımları hazırladınız mı?		
3. Verilen sıraya uygun söküm yaptınız mı?		
4. Kren mekanizmalarının kontrolünü yaptınız mı?		
5. Mobil vinçlerin hidrolik devre elemanlarını kontrol ettiniz mi?		
6. Mobil vinçlerde çalıştırma- iş anı- iş bitimi park etme prosedürlerine uygun çalıştınız mı?		
7. Vinç arabası tekerlek tertibatının kontrollerini yaptınız mı?		
8. Söktüğünüz parçaların söküm sırasını takip ettiniz mi?		
9. Uygun takım kullandınız mı?		
10. Montaj sırasını belirlediniz mi?		
11. Kontrolleri yaptınız mı?		
12. Temiz ve düzenli çalıştınız mı?		
13. Son kontrolleri (bağlantılar, birleştirme elemanları vb.) yaptınız mı?		
14. Uygulamayı verilen saatte yaptınız mı?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınızı “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi vincin özelliklerinden değildir?  
A) Kaldırma hızı  
B) Köprü ilerleme hızı  
C) Kanca büyüklüğü  
D) Kaldırma yüksekliği
2. Rulmanlarda yatak içinde sürtünmeyi azaltmak için kullanılan elemanın ismi aşağıdakilerden hangisidir?  
A) Bilezik  
B) Bilye  
C) Kapak  
D) Hiçbiri
3. Aşağıdakilerden hangisi kren çeşidi değildir?  
A) Köprülü kren  
B) Portal kren  
C) Bomlu kren  
D) Döner kren
4. Aşağıdakilerden hangisi kren mekanizmasını oluşturmaz?  
A) Tamburlu kaldırma mekanizması  
B) Tamburlu yürütme mekanizması  
C) Araba yürütme mekanizması  
D) Köprü yürütme mekanizması
5. Aşağıdakilerden hangisi tekerlek tertibatını oluşturan parçalardan değildir?  
A) Frezeli mil  
B) Tekerlek  
C) Rulman  
D) Pinyon dişli

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-2

## AMAÇ

Araba yürütme motoru sisteminin bakım ve onarımını yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Arabalı vinçlerin olduğu işletmeleri ziyaret ederek teknik dokümanları toplayıp sınıfta arkadaşlarınızla birlikte, araba yürütme sisteminin bakım ve onarımı ile ilgili sunum hazırlayınız.
- Vinçlerde kullanılan motor tip ve çeşitlerini araştırınız.
- Vinç arabasında kullanılan redüktörleri araştırınız.
- Vinçlerde kullanılan frenleri araştırınız.

## 2. VİNÇ ARABASI YÜRÜTME SİSTEMİ

### 2.1. Motor Tip ve Çeşitleri

Elektrik motorları, elektrik enerjisini mekanik enerjiye çevirir. Bundan dolayı günlük hayatta ve sanayide çok kullanılır. Elektrik motorları çalıştırıldıkları akıma göre ikiye ayrılır:

- Doğru akımla çalışan motorlar
- Alternatif akımla çalışan motorlar

Alternatif akım motorları çalıştırıldığı tesise göre ikiye ayrılır. Bunlar:

- **Trifaze motorlar**

Trifaze motorlar, üç fazlı alternatif akımla çalışır. Bu motorların statorlarında her faz için ayrı ayrı olmak üzere üç bağımsız bobin grubu vardır. Bobinler yıldız ve üçgen olmak üzere iki şekilde bağlanır. Vinçlerin hareket mekanizmalarında genelde bu tip motorlar kullanılır. Bobin uçları şöyle harflendirilir:

Fazlar	Giriş
Birinci faza ait bobin:	Çıkış
İkinci faza'ait bobin:	U
Üçüncü faza ait bobin:	X V
	Y W

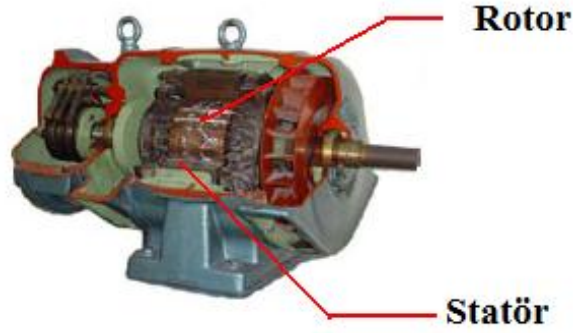
**Tablo 2.1: Motor sembolleri**

### ➤ Monofaze motorlar

Monofaze motorlar genelde küçük güçlerde yapılır. Sanayide küçük torna, taşlama, matkap tezgâhlarında; evlerde ise buzdolaplarında, çamaşır makinelerinde, vantilatör ve aspiratörlerde kullanılır. Güçleri en fazla 1,5 veya 2 HP kadardır.

Monofaze motorların statorunda ana sargı ve yardımcı sargı olmak üzere ayrı iki bağımsız sargı grubu bulunur. Motor normal devrine ulaştınca yardımcı sargı santrifüj (merkezkaç) anahtar aracılığı ile devreden çıkarılır.

Bir ve üç fazlı olarak imal edilen asenkron makinelerin “stator” denilen bir duran, bir de “rotor” denilen hareketli kısmı vardır. Her iki bölümde de akıyı ileten bir sac paketi bulunur. Statora açılmış oluklara bobinler yerleştirilir (Resim 2.1).

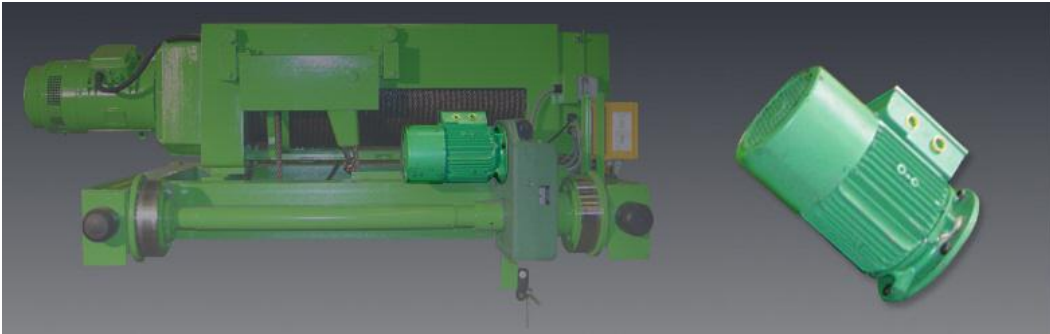


Resim 2.1: Elektrik motoru

### 2.1.1. Yürütme Motorunun Kontrolü

Yürütme motorları vinç arabasının köprü üzerinde ileri ve geri hareketini sağlayan asenkron motordur (Şekil 2.1 ve Resim 2.1).

- Yürütme motorlarının genel özellikleri:
  - İki hızlıdır.
  - Elektro manyetik disk frenlidir.
  - Aşırı ısınmaya karşı termik korumalı olmalıdır.

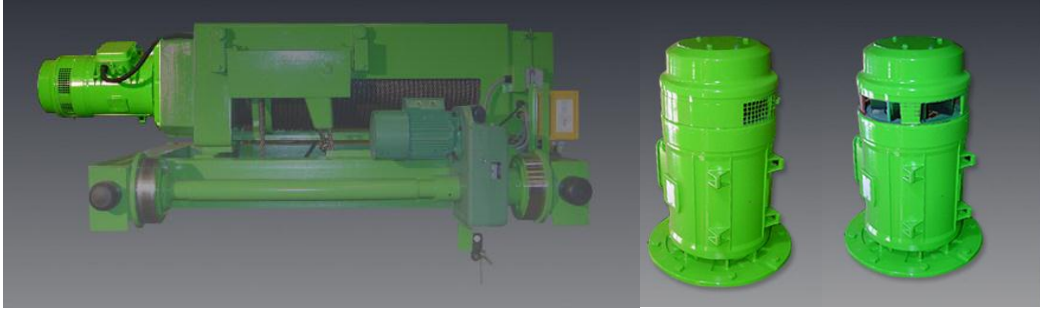


Resim 2.2: Yürütme motoru

## 2.1.2. Kaldırma Motorunun Kontrolü

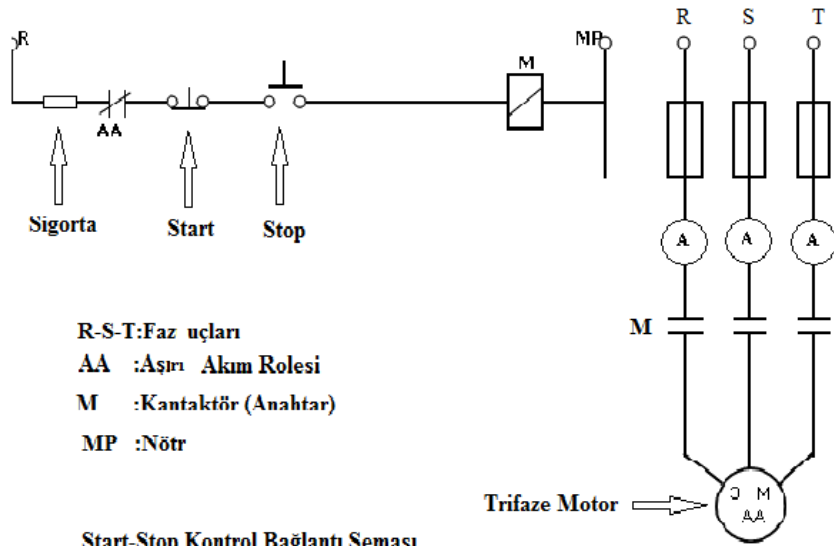
Kaldırma motorları redüktör yardımıyla halat tamburunu çevirerek yükün yukarı veya aşağı kaldırma ve indirme hareketini sağlayan asenkron motordur (Resim 2.2).

- Kaldırma motorlarının genel özellikleri:
  - İki hızlıdır.
  - Elektro manyetik disk frenlidir.
  - Aşırı ısınmaya karşı termik korumalı olmalıdır.
  - Motoru soğutmak için motora vantilatör tertibatı eklenmiştir.



Resim 2.3: Kaldırma motoru ve vantilatörü

## 2.1.3. Elektrik Bilgisi

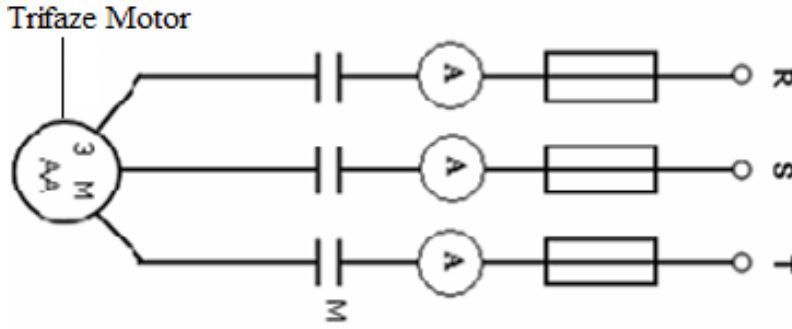


Şekil 2.1: Yürütme motoru elektriki bağlantı uçları

Elektriki sistemde herhangi bir onarım yapılacağı zaman örnekte olduğu gibi devre şemalarına ihtiyaç vardır.

#### 2.1.4. Şalt (Açma Kapama) Malzemeler

Şalt malzeme elektrik kumanda ve güç devresinde kullanılan açma kapama koruma vb. kontrol malzemeleridir.



Şekil 2.2: Akım gerilim devre şeması

Yürütme motorunun akım ve gerilimi şekilde verilen devre şemasına uygun olarak yapılır. Ampermetre devre seri bağlanır. Voltmetre devreye paralel bağlanarak ölçüm yapılır. Devrede ampermetre bağlanmış olarak verilmiştir. Ölçüm cihazlarını kullanırken kuralına uygun olarak kullanınız (Resim 2.2).

Yürütme motorunun gücü şöyle hesaplanır:

$$W = A \times V$$

$$W: \text{watt} \quad A: \text{Amper} \quad V: \text{volt}$$

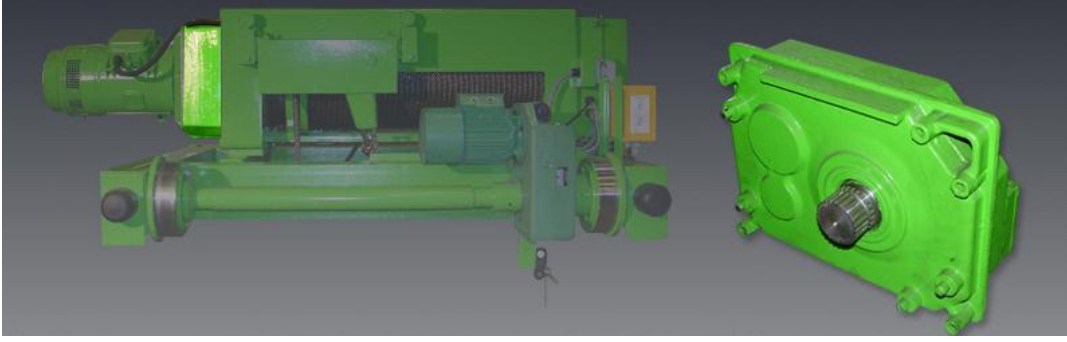
## 2.2. Vinç Arabasında Kullanılan Redüktörler (Dişli Kutusu)

Vinç arabasında araba yürütme redüktörü ve yük kaldırma redüktörü olmak üzere iki adet redüktör bulunur.

### 2.2.1. Kaldırma Redüktörü

Kaldırma redüktörlerinde helisel dişliler kullanılır. Motorlu veya motorsuz olmak üzere iki tip imal edilir. Redüktörlerin gövde malzemesi GG 26 tüm dişlilerse SAE 8620 sementasyon çeliğinden imal edilir.

Redüktör dişlileri ısıtılma tabii tutularak sertleştirilir. Helisel dişlilerin sessiz ve titreşimsiz çalışmalarını sağlamak için tüm rulman ve yüksek devirli dönen dişlilerin taşlanması gerekir (Resim 2.4).

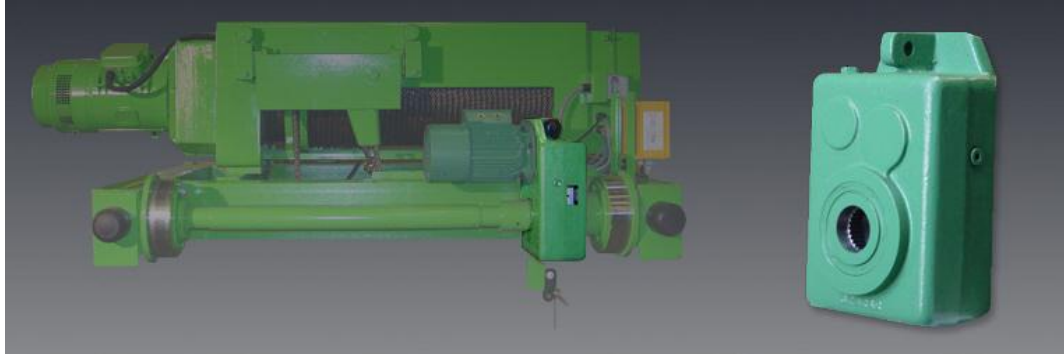


**Resim 2.4: Kaldırma redüktörü**

### 2.2.2. Vinç Arabası Redüktörü

Vinç arabası redüktörlerinde helisel dişliler kullanılır. Motorlu veya motorsuz olmak üzere iki tip imal edilir. Redüktörlerin gövde malzemesi GG 26 tüm dişlilerse SAE 8620 sementasyon çeliğinden imal edilir. Redüktör dişlileri ısıtılma tabii tutularak sertleştirilir. Helisel dişlilerin sessiz ve titreşimsiz çalışmalarını sağlamak için tüm rulman ve yüksek devirli dönen dişlilerin taşlanması gerekir.

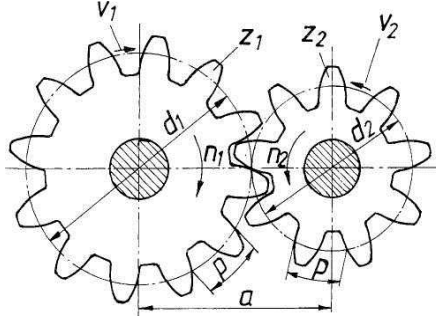
Redüktör tahrikinin göbekten yapılması uygun olur. Bu sayede tahrik bölgesi dış etkenlerden korunarak bakım periyotları minimum seviyeye indirilir (Resim 2.5).



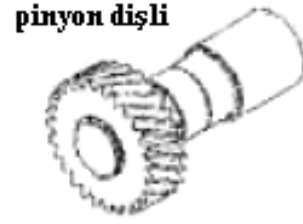
**Resim 2.5: Kaldırma redüktörü**

### 2.2.3. Dişli ve Pinyon Ölçüleri

Güç ve devir ileten elemanlardan en çok kullanılanı dişli mekanizmaları olup en az iki dişliden oluşan sistemlerdir. Güç iletim bakımından, mekanizmanın bir döndüren ve bir veya birkaç döndürülen elemanı vardır. Genellikle mekanizmanın küçük dişlisine pinyon, diğerine çark (dişli) denir (Şekil 2.3 ve Şekil 2.4).



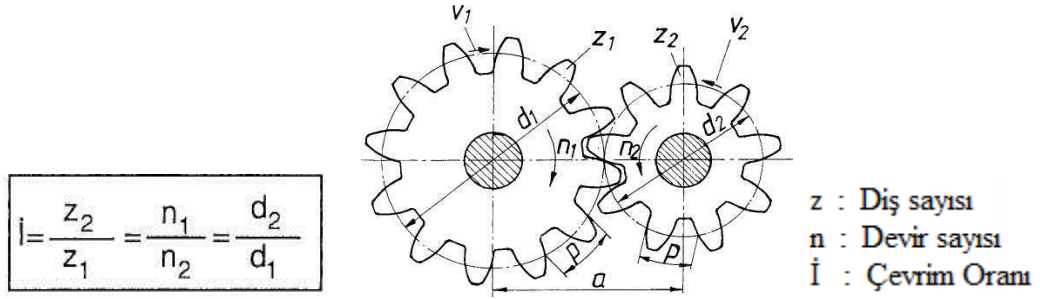
Şekil 2.3: Dişliler



Şekil 2.4: Pinyon dişli

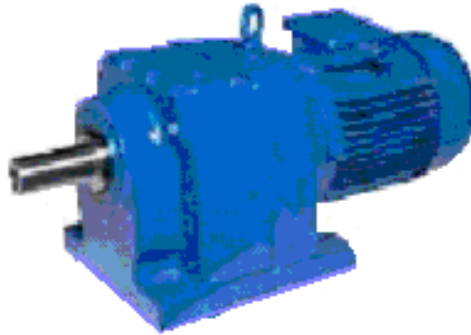
### 2.2.4. Redüktör Çalışma ve Oran Hesapları

Dönme sayılarının oranı, çaplar veya diş sayıları oranının tersi ile doğru orantılıdır.



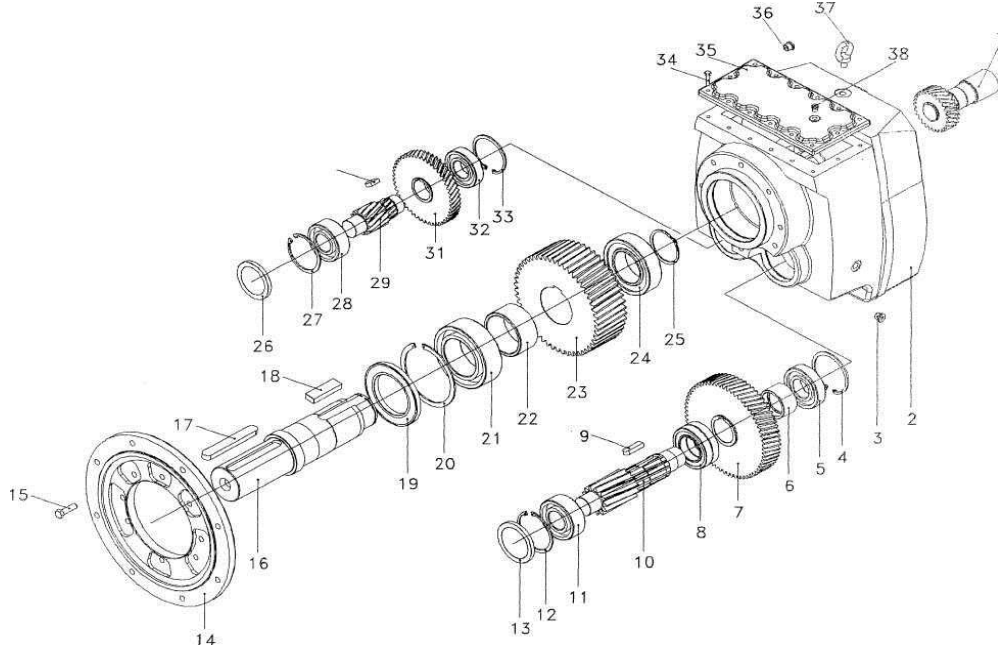
Şekil 2.5: Dişli oranları

### 2.2.5. Redüktörlerin Dişli ve Pinyon Kontrolleri (Röntgen ve Ultraviyole ile)



Resim 2.6: Redüksiyon dişli kutusu



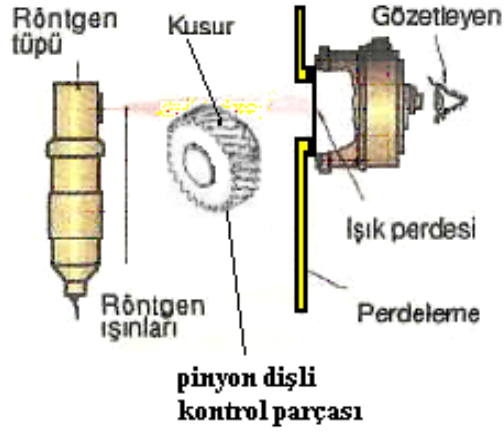


**Şekil 2.6a: Komple redüktör**

Şekil 2.6a'da örnek bir redüktörün sökümü görülmektedir. Parçaları dikkatlice inceleyiniz.

1- Pinyon	9- Kama	17-Kama	25- Segman	33- Segman
2- Gövde	10- Mil Pinyonu	18-Kama	26- Kör Kapak	34- Cıvata
3- Tapa	11- Rulman	19-Yağ Keçesi	27- Segman	35- Kapak
4- Segman	12- Segman	20- Segman	28- Rulman	36- Tapa
5- Rulman	13-Kör Kapak	21-Rulman	29- Mil-Pinyon	37-Kanca
6- Boru	14- Çıkış Flanşı	22- Boru	30- Kama	38-Tapa
7-Çark	15- Cıvata	23-Çark	31- Çark	
8- Rulman	16-Çıkış Mili	24-Rulman	32- Rulman	

**Şekil 2.6b: Komple redüktörün parçaları**



**Şekil 2.7: Röntgen muayenesi**

Bu metotta, röntgen ve ultraviyole ışınlarının, metallerin içinden geçme kabiliyetinden yararlanır. Kontrol edilmesi gereken iş parçası, röntgen tüpü ile bir film veya ışık perdesi arasına konulur. Burada iş parçasının gölge görüntüsü, kusurlu (hatalı) yerler daha açık olarak fark edilebilecek şekilde görülebilir. Röntgen ışınları, bir röntgen tüpü içinde üretilir. Bu ışınların, çelikte 80 mm'ye kadar, bakırda 50 mm'ye kadar ve alüminyumda 400 mm'ye kadar kalınlık içinden geçme özelliği vardır (Şekil 2.7).

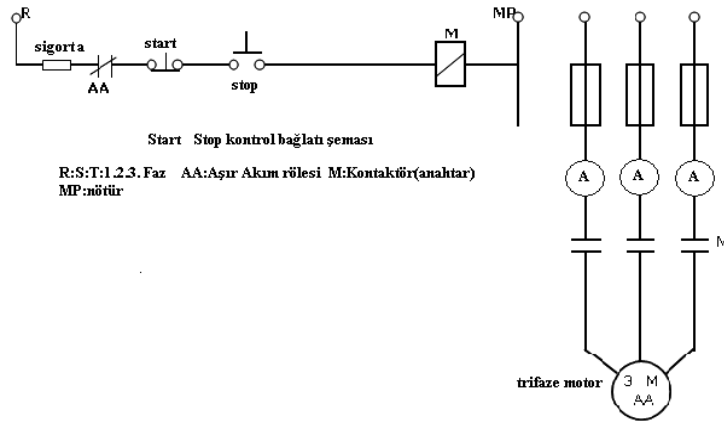
## UYGULAMA FAALİYETİ

Vinç arabası yürütme sisteminin bakım ve onarımını yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Start stop kontrolü yapınız.</li><li>➤ Yön kontrolü yapınız.</li><li>➤ Vinç arabası motorunun amperajını ölçünüz.</li><li>➤ Vinç arabası motorunun omajının kontrolünü yapınız.</li><li>➤ Yürütme motorunun kontrolünü yapınız.</li><li>➤ Kaldırma motorunun kontrolünü yapınız.</li><li>➤ Redüktörün kontrolünü yapınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Güvenli çalışınız.</li><li>➤ Kablolarla elinizle dokunmayınız. Kaçak kontrolü yapınız.</li><li>➤ Kaçak varsa onarım yapmadan öğretmeninize haber veriniz.</li><li>➤ Elektrik devresini dikkatlice inceleyiniz.</li><li>➤ Fazı (elektrik akımı) motor üstündeki kablo renklerinden bulunuz.</li><li>➤ Kumanda veya joyistikle start-stop kontrolü yapınız.</li><li>➤ Yön kontrolü yapınız.</li><li>➤ Vinç arabası ampermetreyi seri bağlayınız.</li><li>➤ Akım veriniz.</li><li>➤ Akımın değerini bularak motor etiketi ile karşılaştırınız.</li><li>➤ Vinç arabası motorunun gücünü hesaplayınız.</li><li>➤ Redüktörün dişli oranlarının hesabını yapınız.</li></ul> <p><math>W=A \times V</math> A: Akım (amper) V: gerilim (volt) W: Watt (güç) Birim analizi Watt =amper x volt</p>

## KONTROL LİSTESİ

Verilen devrede start stop kontrolünü yapınız. Atölyenizde bulunan elektrik motorun amperajını ölçünüz.



Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanmadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş güvenliği kurallarına uydunuz mu?		
2. Kullanacağınız takımları hazırladınız mı?		
3. Akım yönünü buldunuz mu?		
4. Akım verdiniz mi?		
5. Star stop kontrolünü yaptınız mı?		
6. Ampermetreyi devreye doğru bağladınız mı?		
7. Akım ölçümü yaptınız mı?		
8. Uygun takım kullandınız mı?		
9. Temiz ve düzenli çalıştınız mı?		
10. Son kontrolleri (bağlantılar, birleştirme elemanları vb.) yaptınız mı?		
11. Uygulamayı verilen saatte yaptınız mı?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Trifaze motorlar kaç adet akımla çalışır?  
A) 3  
B) 2  
C) 1  
D) Hiçbiri
2. Aşağıdakilerden hangisi vinç arabalarında kullanılan redüktörlerdir?  
A) Yürütme redüktörü-İndirme redüktörü  
B) Yürütme redüktörü-Kaldırma redüktörü  
C) İndirme redüktörü-Kaldırma redüktörü  
D) Rotor redüktörü-Doğru akım redüktörü
3. Aşağıdakilerden hangisi yürütme motoru genel özelliklerinden değildir?  
A) Doğru akımla çalışır.  
B) İki hızlıdır.  
C) Elektromanyetik disk frenlidir.  
D) Aşırı ısınmaya karşı termik korumalıdır.
4. Röntgen ışınlarının çelikte kaç mm'ye kadar geçme özelliği vardır?  
A) 60 mm'ye kadar  
B) 100 mm'ye kadar  
C) 80 mm'ye kadar  
D) 70 mm'ye kadar
5. Aşağıdakilerden hangisi trifaze bobin uç harflerinden değildir?  
A) U - X  
B) V - Y  
C) W - Z  
D) Q - P

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-2

## AMAÇ

Vinçlerin fren sisteminin bakım ve onarımını yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Arabalı vinçlerin olduğu işletmeleri ziyaret ederek teknik dokümanları toplayıp sınıfta arkadaşlarınızla birlikte, vinçlerde frenleme sisteminin bakım ve onarımı ile ilgili sunum hazırlayınız.
- Vinçlerde kullanılan frenleri araştırınız.

## 3. VİNÇLERİN FREN SİSTEMLERİ

Vinçlerde frenleme sistemi; vinçlerde kumandadan elimizi çektiğimiz zaman yükleri askıda tutmayı sağlayan parçadır. Vinçlerde fren olmadan yük askıda kalmaz ve kaçırma yapar. Vincin ana parçasıdır.

Elektrikli motor, redüktörün pinyon dişlisi, araba dişli tekerleğini tahrik ederek en iyi kullanım koşulları sağlanmış olur.

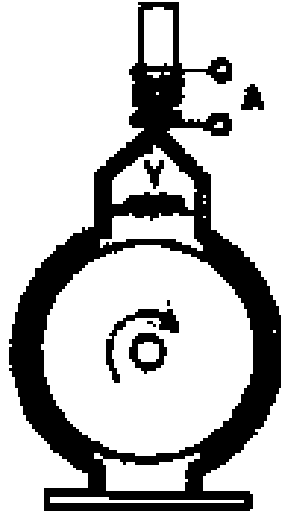
Vinç kaldırma elemanlarında çoğunlukla motor freni kullanılır. Bu fren asansör tertibatında kullanılan tertibata benzer.

Motorda elektrik akımı kesildiğinde, bir süre salınım etkisi ile serbestçe dönmeye devam eder. İç sürtünmelerin etkisiyle de durur. Akım kesildiğinde motorun hemen durması istenir. Aksi takdirde motor kumanda edilemez ve yükleme indirme vb. işleri yaparken hedeften sapmalar olur. Bu sakıncayı ortada kaldırmak için motorun iç kısmına frenleme sistemi yerleştirilmiştir.

Motorun iç kısmında bulunan stator sargılarına diyotlar aracılığı ile doğru akım (düz akım; dalgasız akım) uygulanarak motorun içinde bulunan rotorun (dönen kısım) durdurulması sağlanmıştı. Resim 3.1’de bu kısımlar gösterilmiştir.

Vinçlerde kullanılan diğer bir fren de sürtünmeli frendir. Motorun bağlı bulunduğu mili durdurmak için mile monte edilmiş sürtünme elemanlarının sürtünmesi kontrol edilerek durulması sağlanır. Bu elemanların yüzey kalınlıkları kontrol edilerek gerektiğinde yenisi ile değiştirilmelidir.

Balatalı fren sisteminde frenlemede motorun kasnağı bir yay aracılığıyla iki balata tarafından sıkılır. Balatalı frende bulunan bir elektromıknatıs enerjilendiğinde balataları açarak motor kasnağını serbest bırakır. Balatalı frenin (A) bobini frenleyeceği motorun uçlarına bağlanır. Motor çalışmaya başladığında elektromıknatısın bobini enerjilenir. Balatalar motor kasnağından ayrılır. Bu anda motor henüz şebekeye bağlandığından yol alarak normal çalışmasına başlar. Durdurulmak istendiğinde motor elektriksel olarak şebekeden ayrılır. Aynı anda (A) fren bobininin de enerjisi kesilmiş olur. Şekil 3.1’de görüldüğü gibi (Y) yayının etkisiyle balatalar motor kasnağını sıkar. Motor kasnağı ile balatalar arasındaki mekanik sürtünme kuvveti motoru çok kısa bir zaman içinde durdurur. Balatalı frenler asansör ve vinç benzeri düzeneklerde kullanılan motorların frenlenmesinde sıkça kullanılır.



**Şekil 3.1: Elektromıknatıs ile çalışan balatalı bir fren düzeni**

Fren motorları yardımıyla iş makinelerinin zorlanmadan ve ısınmadan frenlemesi sağlanır. Fren motorlarından beklenen başlıca özellikleri sıralayacak olursak; fren balatasının az aşınması ve az bakım gerektirmesi, küçük yer tutması, basit olması, korozyona dayanıklı olması, yüksek işletme güvenliği sağlaması, büyük savurma kütlelerini frenleyebilmesi, durma esnasında fren kuvvetini sürekli koruyabilmesi, minimum gürültü ile çalışması, fren kuvvetinin mekanik olarak veya elektriksel olarak kolayca ayarlanabilmesi, çok sık devreye girip çıkabilmesidir.



Resim 3.1: Vinç arabası kaldırma motoru freni

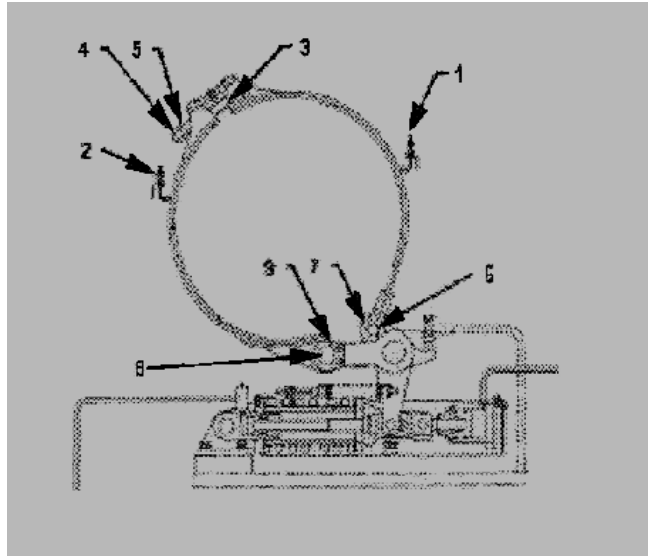
### 3.1. Balata Aşınma Seviyeleri

Tamburlu halatlı tip kaldırıcıları durdurmak ya da sabit tutmak için tambura kumanda edilir. Bu iş için balatalı tip fren kullanılır. Tambur üzerine yerleştirilen bir kampanaya balatalarının sürtünmesi ile frenleme sağlanır.

Balataların değiştirme zamanları ve ölçüleri üretici firmalara göre farklılık gösterir. Örneğin:

Balataların yenisi yaklaşık 12 mm kalınlıkta olup genelde yanmayan asbest türündeki malzemelerden yapılır. Aşınma seviyesi yaklaşık 7 milimetreye kadar müsaade edilir. Pratikte perçin ya da civata başlarına kadar aşınmasına müsaade edilir ve balata yenisi ile değiştirilir.

Aşağıda tambur tutucu balata resimleri verilmiştir.



Şekil 3.2: Kaldırma fren tertibatı



### Parça listesi

1 ve 2- Yayları sökmek için fren bandı kaldırma yayı somunları	
3-Ayar cıvatası	4. ve 5- Ayar cıvatası (3) üzerindeki somunlar
6-Bant tutma pimi	7 ve 8-Bant tutma piminin kilitleme plakası

## 3.2. Frenleme Mesafesi ve Fren Ayarları

Vinçlerde frenleme sisteminde yapılan işe göre ve amaca göre fren özelliği verilebilmektedir. Frenleme mesafesi elektrikli frenlerde ani durma ve yavaşlama olarak ayarlanabilmektedir.

Mekanik etkili frenlerde kinetik ve potansiyel enerji sürtünme yoluyla ısıya dönüştürülür. Küçük fren momenti ve uygun fren boyutları elde etmek için frenin yüksek devirli bir mil üzerine yerleştirilmesi gerekir. Bunun için en iyi yöntem, motor miline kamalı kavrama diskini fren kasnağı olarak kullanmak ve motor milinden faydalanmaktır.

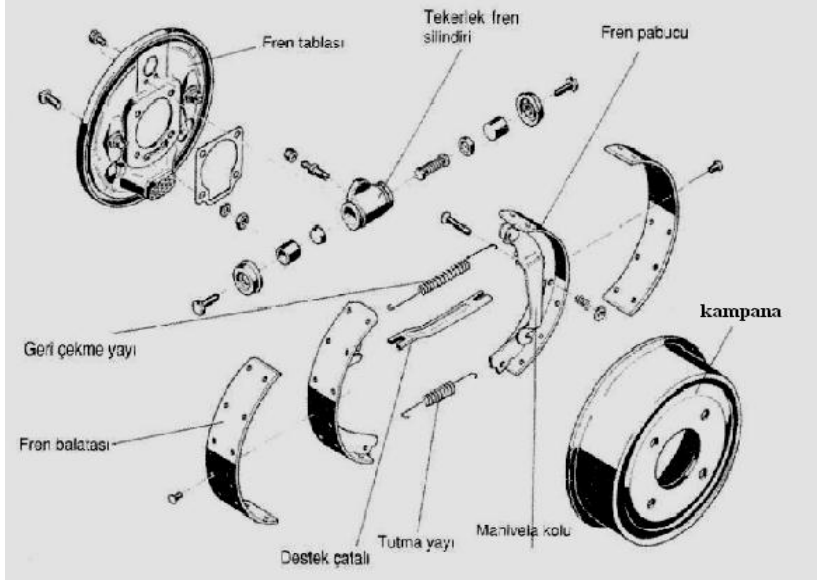
Motorun iç kısmında bulunan stator sargılarına diyotlar aracılığı ile doğru akım uygulanarak motorun içinde bulunan rotorun durdurulması sağlanır demiştik. Elektrik etkili (motorlu) frenleme sisteminde frenleme diyotlara gönderilen akım ile olduğundan bu akıma kontrol edilerek frenleme ayarı yapılabilir.

Balatalı tip fren sistemi olan vinç arabasında ise fren mesafesi ve fren ayarları, lastikli tip araçlarınkı ile aynıdır. Genelde tüm lastikli tip araçlarda yapılan fren ayarları –sistemleri hariç-aynıdır denebilir (Şekil 3.2).

Lastikli tip araçların fren balataları aşınma seviyeleri pratik olarak perçin seviyesi kabul edilir. Bir kampanalı tip fren sisteminin genel olarak parçaları aşağıdaki resimde verilmiştir (Şekil 3.3).

Frenlerin sürekli ve periyodik olarak bakılması önem taşır. Bilindiği gibi hangi tip fren kullanılırsa kullanılsın asıl frenlemeyi sağlayan düzen sürtünme prensibiyle çalışır. Bu ise aşınma demektir.

Kampanalı tip frenler için Fren Sistemi modülüne bakınız.



Şekil 3.3: Kampanalı fren

### 3.3. Fren Çeşitleri

Vinçlerde çeşitli fonksiyonlu frenler kullanılır. Bunların çalışma prensipleri hep aynıdır. Ana fonksiyonları kullandıkları yerlerde karşı moment oluşturmaktır. Fren çeşitlerini kullanılma çoğunluğuna göre şu sıraya koyabiliriz.

- Kasnaklı (kaldırma tahriğinde)
- Diskli (bütün tahriklerde)
- Balatalı (yürüyüş ve döndürme tahriğinde)
- Bantlı
- Savurmalı
- Lamelli vb.

### 3.4. Vinçlerde Kullanılan Frenler

Frenler hareketi durduran veya yavaşlatan mekanizmalardır. Kaldırma makinelerinde ise bir yükü durdurmak, sabit bir yükseklikte tutmak veya istenilen şekilde hareket ettirmek için kullanılır. Çalışma şartlarına uygun olarak çok çeşitli fren tipleri geliştirilmiştir.

Kullanım amaçlarına göre kaldırma makinelerinde frenler üç gruba ayrılır:

- **Tutma frenleri:** Yükün veya bir ağırlığın potansiyel enerjisini alarak sabit bir yükseklikte kalmasını sağlayan frenlerdir.
- **Yürütme frenleri:** Yatay hareketi durduran frenlerdir. Kinetik enerjiyi alarak yatay hareketi durdurur veya yavaşlatır.
- **İndirme frenleri:** Yükün potansiyel enerjisini alarak iniş hızını ayarlayan frenlerdir.

Kaldırma makinelerinde kullanılan fren sistemlerinin prensibi, kayma sürtünmesine dayanmaktadır. Meydana gelen sürtünme işi ısıya dönüştürülmektedir. Fren sistemlerinin hesabı basitleştirilmiş hesap yöntemine veya DIN 15434 normunda verilen kesin hesap yöntemine göre yapılır.

Frenleme için gerekli kuvvet, kol kuvveti, ayak kuvvet ve ağırlık-yay kuvveti olabilir. Kuvvet çubuk mekanizmaları, halat veya hidrolik olarak iletilir. Fren açma işi ise kol kuvveti, yay kuvveti, manyetik veya elektromanyetik açıcılar gibi özel açma motorları kullanarak yapılır.

### 3.5. Basitleştirilmiş Hesap Yöntemi

Fren sistemlerinin hesabında başlangıç noktası, frenleme momentinin bulunmasıdır. Basitleştirilmiş hesap yönteminde frenleme momenti hareket üretme sisteminin toplam verimi ve momenti göz önüne alınarak hesaplanır. Burada ilerleyen ve dönen makine elemanları ile yüklerin atalet kuvvetleri ve momentleri ayrı ayrı hesaplanmadan bir emniyet faktörü tanımlanarak fren momenti bulunur.

Bu durumda frenleme momenti:

$$M_B = v \cdot M_d \cdot \eta^2 \text{ dir.}$$

$M_B$  : Frenleme momenti

$M_d$  : Tahrik motorundan elde edilen moment

$\eta$ : Tahrik (hareket üreten) sisteminin toplam verimi

$v$  : Emniyet faktörü

- elle tahrik edilen kaldırma makineleri	1.3 ... 1.5
- motorla tahrik edilen kaldırma makineleri	2 ... 3
- kepeçli kaldırma makineleri	3 ... 4
- yürütme ve döndürme mekanizmaları	1.5 alınır.

### 3.6. Pabuçlu Frenler

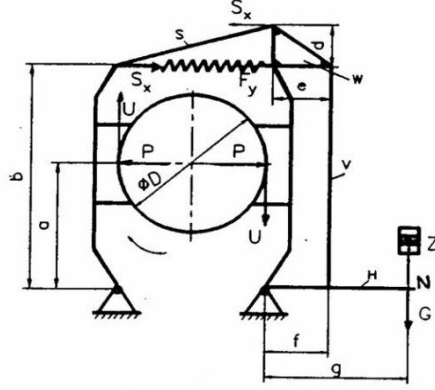
Kaldırma makinelerinde yaygın olarak kullanılan fren çeşididir. Fren momenti fren pabucu veya pabuçlarının bastırılması sonucu elde edilir. Bu tip frenlerin soğuma kabiliyeti diğerlerine nazaran daha iyidir. Tek pabuçlu ve çift pabuçlu olmak üzere iki tip pabuçlu fren vardır.

Tek pabuçlu frenler, hafif işler için düşünülmüş küçük frenleme momentlerinde kullanılmıştır. Tek pabuçlu frende, fren mili (motor mili) tek yönlü basma kuvvetiyle eğilmeye zorlanır. Bu mahsur nedeniyle kaldırma makinelerinde hemen hemen çift pabuçlu olarak tertip edilerek kullanılır.

### 3.7. Çift Pabuçlu Frenler

Çift pabuçlu frende, fren milinin düzensiz zorlanması giderilmiş ve eğilme gerilmeleri önlenmiştir. Şekil 3.4'te gösterilen her iki pabuç birbirine kollar ve mafsallı gönye ile

bağlanmış olup kasnak üzerine birlikte etki eder. Fren pabuçları kollar ve ön gerilmeli bir yay yardımı ile çekilerek bastırılır. Büyük krenlerde, fren pabuçları fren kollarına mafsallı olarak bağlanır.



Şekil 3.4: Çift pabuçlu fren

### 3.8. Frenin Çalışma Prensibi

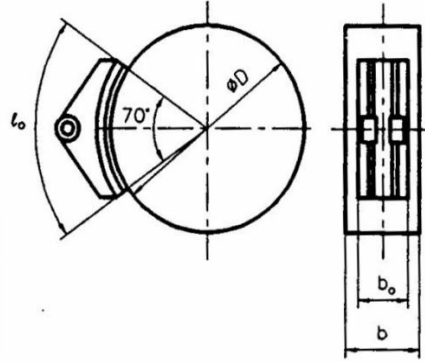
Elektromagnetik çift pabuçlu frende frenleme, N noktasına etki eden bir G ağırlığı ile fren açılması ise elektromagnet ile sağlanır. Mekanizma durdurulurken fren kolundaki G ağırlığının veya yay kuvvetinin etkisi ile iki pabuç kasnağa basılarak frenleme sağlanır. Bunun için H-V-W-S kollarından faydalanılır.

Freni açmak için mekanizmanın ikinci bir motorla elektromagnete akım vererek manyetik alan etkisiyle içindeki çekirdek Z kuvveti ile çekerek fren kollarındaki baskıyı kaldırır. Böylece fren kasnağı dönmeye başlar.

Kaldırma makinelerinde diğer makinelerinden 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.

### 3.9. Fren Kasnağının Boyutlandırılması

Fren kasnağının boyutlandırılması kullanılacak sistemin frenleme momentine bağlı olarak ifade edilir. Fren kasnağının D çapının hesabı, frenlenecek moment yardımı ile bulunur:



$$D \geq \sqrt{\frac{M_B \cdot n}{3.9 \cdot (p_o \cdot v \cdot \mu)}}$$

**Şekil 3.5: Pabuç boyutları**

DIN 15431 normunda fren kasnağının boyutları verilmiştir. Buna göre standart çap ve genişlikler Tablo 3.1'de verilmiştir.

Kasnak çapı D	Kasnak genişliği b	Kasnak çapı D	Kasnak genişliği b
(160)	60	500	190
200	75	630	236
250	95	710	265
315	118	(800)	300
400	150		

**Tablo 3.1: Fren kasnağı boyutları**

Fren kasnağının boyutlandırılmasında kasnağın ve kaplama malzemesinin (balatanın) aşınmasına ve fren kasnağının ısınmasına sebep olan fren tarafından alınan saatteki enerji miktarı önemlidir. Fren kasnağı ve kaplama malzemesi çiftinden yüzey basıncı ( $p_o$ ), çevre hızı ( $v$ ) ve sürtünme katsayısı ( $\mu$ ) kaplama malzemesinin ömrü etkilenir.

Kullanılan fren balatalarını sürtünme katsayıları ve basınç değerleri Tablo 3.2'de verilmiştir.

Balata Malzemesi	Sürtünme katsayısı $\mu$	Yüzey basıncı $p_o$ [daN/cm <sup>2</sup> ]
Pamuklu dokuma	0,45 - 0,55	0,3 - 3
Asbest dokuma	0,30 - 0,40	0,5 - 6
Buna malzemesi	0,30 - 0,45	0,5 - 1,5

**Tablo 3.2: Fren balatası değerleri**

Fren kasnaklarının boyutlandırılmasında  $p_o.v$  ve  $p_o.v. \mu$  değerleri önemli rol oynar. Kaldırma makinelerinde bu değerler,

- $p_o.v = 12 - 25 \text{ daNm/cm}^2\text{s}$
- $p_o.v.\mu = 6 - 10 \text{ daNm/cm}^2\text{s}$  arasında alınır. Hafif işletmelerde yüksek değerler, ağır işletmelerde küçük değerler dikkate alınır.

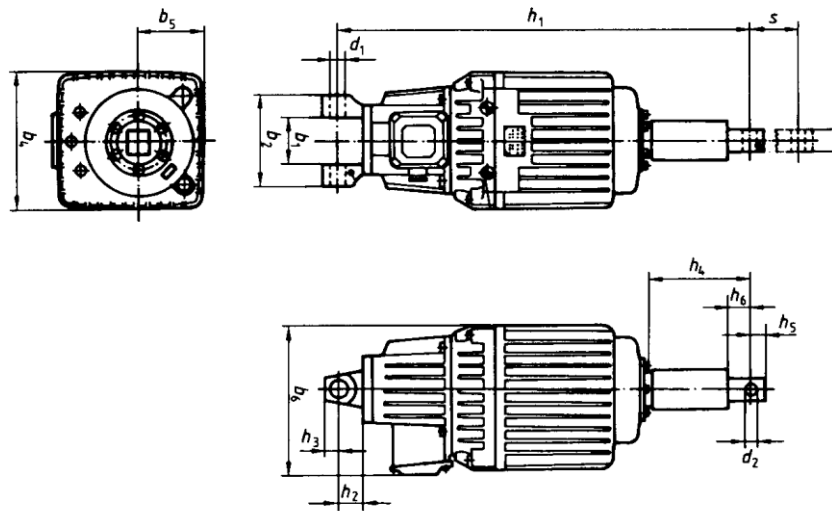
### 3.10. ELDRO Çözücüsü

Bir santrifüj pompa ile çalışan fren çözücüsü cihazının çalışma prensibi, ELDRO cihazı ile açıklanabilir. Bu cihaz içinde kanatlı pompa ve yataklanmış olan dökme demir piston ile içi yağ dolu hazneden meydana gelmiştir.

Motor tahrik gücü 0,2 kW ile 1 kW arasında değişmektedir. Bu motor dik olarak yerleştirilen bir mil üzerinden kanatlı çarkı döndürmektedir. Böylece yağ, pistonunun üstünde bulunan silindir odasından altındaki hazneye basılarak pistonun yukarıya hareketi sağlanır.

Piston üzerine bağlanmış olan ve hazne kapağından dışarıya çıkan iki adet çelik pim hareketi ile fren çubuklarını iter. Bu cihaz ile 50 ila 160 mm strokta 200 ila 3000 N arasında bir itme kuvveti sağlanmaktadır.

Saate yük tekrarı ise motor gücüne bağlı olarak 400 ila 4000 1/h arasındadır. Eldro fren çözücülerinin olduğu sistemde fren pabuçları kasmağa hafif sürtünür hâlde dayandığından strok motorunun kapanmasıyla fren hemen kapanır ve yükün kayması önlenmiş olur. Bazı tiplerde pompa motoru yağ silindiri içine yerleştirilmiş olup yağ içinde çalışır (Şekil 3. 6).



Şekil 3.6: ELDRO çözücüsü

---

➤ **Frenlerde bakım periyotları**

- Gerektiğinde yapılan bakım
- Günlük bakım
- Haftalık bakım
- Aylık veya 1500 km'lik (1000 millik) bakım
- Altı aylık bakım veya 7500 km'lik (5000 millik)

## UYGULAMA FAALİYETİ

Vinçlerin fren sisteminin bakım ve onarımını yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Fren sistemi tipinin kontrolünü yapınız.</li><li>➤ Frenlerin balatalarının kontrolünü yapınız.</li><li>➤ Fren kontrolünü yapınız.</li><li>➤ Fren ayarını yapınız.</li><li>➤ Fren bakımlarını yapınız</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Güvenli çalışınız.</li><li>➤ Kablolarla elinizle dokunmayınız. Kaçak kontrolü yapınız.</li><li>➤ Kaçak varsa onarım yapmadan öğretmeninize haber veriniz.</li><li>➤ Elektrik devresini dikkatlice inceleyiniz.</li><li>➤ Kumanda veya joyistikle start-stop kontrolü yapınız.</li><li>➤ Elektrikli fren motorlarının elektrik bağlantı kontrollerini yapınız.</li><li>➤ Diyotların kontrollerini yapınız.</li><li>➤ Balataların aşınma kontrolünü yapınız.</li><li>➤ Fren ayarı yapınız.</li><li>➤ Fren momentini hesaplayınız.</li><li>➤ Fren sisteminin periyodik bakımını yapınız.</li></ul> <p><math display="block">M_B = v \cdot M_d \cdot \eta^2</math></p> <p>Burada, MB : Frenleme momenti Md : Tahrik motorundan elde edilen moment <math>\eta</math>: Tahrik (hareket üreten) sisteminin toplam verimi</p> <p>v : emniyet faktörü</p>



## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için Evet, kazanamadığınız beceriler için Hayır kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş güvenliği kurallarına uydunuz mu?		
2. Kullanacağınız takımları hazırladınız mı?		
3. Akım verdiniz mi?		
4. Star stop kontrolünü yaptınız mı?		
5. Elektrikli fren motorlarının elektrik bağlantı kontrollerini yaptınız mı?		
6. Diyotların kontrollerini yaptınız mı?		
7. Fren ayarı yaptınız mı?		
8. Balataların aşınma kontrolünü yaptınız mı?		
9. Fren sisteminin periyodik bakımını yaptınız mı?		
10. Uygun takım kullandınız mı?		
11. Temiz ve düzenli çalıştınız mı?		
12. Son kontrolleri (bağlantılar, birleştirme elemanları vb.) yaptınız mı?		
13. Uygulamayı verilen saatte yaptınız mı?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Vinçlerde fren sisteminin görevi aşağıdakilerden hangisidir?
  - A) Kumandadan elimizi çektiğimizde yüklerin kaldırılmasına devam ettiren parçadır.
  - B) Vinçlerde yükü yavaşlatmak için kullanılan parçadır.
  - C) Vinçlerde kumandadan elimizi çektiğimiz zaman yükleri askıda tutmayı sağlayan parçadır.
  - D) Yükü yavaş yavaş aşağı indiren parçadır.
2. Kaldırma sistemi balata aşınma seviyesi kaç mm olmalıdır?
  - A) 7 mm
  - B) 12 mm
  - C) 10 mm
  - D) 8 mm
3. Motor freninde, hangi elemana nasıl bir akım uygulanır?
  - A) Rotor-alternatif akım
  - B) Stator-alternatif akım
  - C) Rotor- doğru akım
  - D) Stator-doğru akım
4. Aşağıdakilerden hangisi yürütme motoru genel özelliklerinden değildir?
  - A) Doğru akımla çalışır.
  - B) İki hızlıdır.
  - C) Elektromanyetik disk frenlidir.
  - D) Aşırı ısınmaya karşı termik korumalıdır.
5. Aşağıdakilerden hangisi vinçlerde kullanılan fren çeşitlerindedir?
  - A) Tutma frenleri
  - B) Yürütme frenleri
  - C) İndirme frenleri
  - D) Kaldırma frenleri

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-4

## AMAÇ

Kaldırma sisteminin bakım ve onarımını yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Kaldırma sistemi ile ilgili doküman toplayarak sınıfta sunum hazırlayınız

## 4. VINÇLERDE KALDIRMA SİSTEMLERİ

Vinçlerin konstrüksiyonunda standart kaldırma makine elemanları mevcuttur. Bu elemanların seçimi ve dizaynı gerek DIN gerekse TS göre yapılmaktadır. Geri kalan elemanlarda ise uygun hesaplama yöntemleri izlenerek konstrüksiyon tamamlanır. Krenlerde kullanılan belli başlı standart elemanlar aşağıda belirtilmiştir. Bunlar:

- Tel halatlar
- Yük tutma elemanları (kanca ve blokları, kepeçeler)
- Makaralar ve makara donanımları (palangalar)
- Tamburlar
- Frenler
- Tekerlek ve raylar

Kaldırma sistemi tamburlu halatlı, hidrolik ve elektrikli olmak üzere sınıflandırılabilir. Bu tür vinçler yapılan işin ağırlığına ve işin niteliğine göre değişir.

Kaldırma sistemi tamburlu halatlı tip kaldırıcılar daha çok kamyon tipi mobil vinç ya da lastikli veya paletli tip ağır taşıtlara monteli vinçlerdir.

Hidrolik tip olanlar bum tipli vinçlerde daha sık kullanılır.

Elektrikli olanlar ise okullarda, dökümhanelerde (köprü vinç), limanlarda (portal vinç) vb. vinçlerde kullanılır.

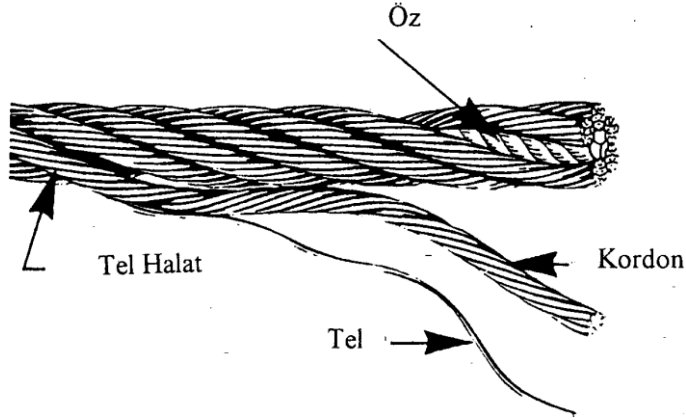
Hidrolik sistem hariç, halatlı tambur ve elektrikli kaldırma sistemlerinde kullanılan türlerinde frenleme bulundurulmalıdır. Bu emniyet için de gereklidir.

Bakım ve onarım yapılırken kullanılan vince göre belirlenmiş işlemler gerçekleştirilir. Bakım ve onarımda üretici firmalarının tavsiyeleri dikkate alınmalıdır.

Krenlerde kullanılan belli başlı standart elemanları inceleyelim:

## 4.1. Tel Halatlar

Çelik tel halatlar, krenlerde çekme ve kaldırma elemanı olarak geniş kullanım alanına sahip halatlardır. Tel halatlar yüksek mukavemetli (genellikle 1600 - 1800 N/mm<sup>2</sup>) çelik tellerden imal edilir. Tel çapları 0,2 ila 2,4 mm olan ince teller, bir çekirdek tel etrafında bir veya bir birkaç katlı olmak üzere helis şeklinde sarılmasıyla kordonlar, kordonların bir öz etrafında yine helis şeklinde sarılmasıyla halat meydana gelir. Şekil 3.1'de tipik bir halatta, öz, tel ve kordon gösterilmiştir.



Şekil 4.1: Tel halatı oluşturan elemanlar

### 4.1.1. Tel Halatların Yapıları

Tel halatı meydana getiren teller, TS 2162 normunda verilen şartlara sahip çelik tellerdir. Genellikle soğuk çekilerek veya haddelenerek elde edilirler. Tellerin etrafına sarıldıkları öz elyaf bir lif veya çelik tel olabilir. Her kordonun içinde ve halatı meydana getiren kordonların arasında öz bulunmaktadır. Halatın özü bitkisel elyaf öz ise daha kolay eğilebilir ancak çalışma ortamının sıcaklığının yüksek olduğu yerlerde çelik özlü halatlar kullanılmalıdır.

Halatların kordonlarında bulunan tellerin sarım şekline göre adlandırılır. Eğer teller kordon içinde aynı *sarım açısına*<sup>1</sup> sahip değilse bu tip kordonlara *paralel sarımlı kordon* denir. Bu kordonlarda teller aynı *sarım adımı*<sup>2</sup> sahiptir. Kullanılan tel çapları her katta farklılık gösterir. Bu tip kordonlara sahip halatlardan bazıları *Seale, Warrington* halatıdır.

Bir kordonu oluşturan tellerin sarım açısı her tabakada aynı ise bu kordona *çapraz sarımlı kordon* denir. Bu kordonlarda sarım adımı farklı olduğundan teller birbirini çapraz keser. Bu kordonları oluşturan tellerin yüzey basıncı yüksektir. Standart halatlar bu tip kordonlardan oluşur.

<sup>1</sup> Sarım açısı = Silindire sarılan doğrunun (telin) eksen ile yaptığı açıdır.

<sup>2</sup> Sarım adımı = Silindirin bir ana doğrusu helis eğrisini ardı sıra kestiği iki nokta arasındaki uzunluğa denir.

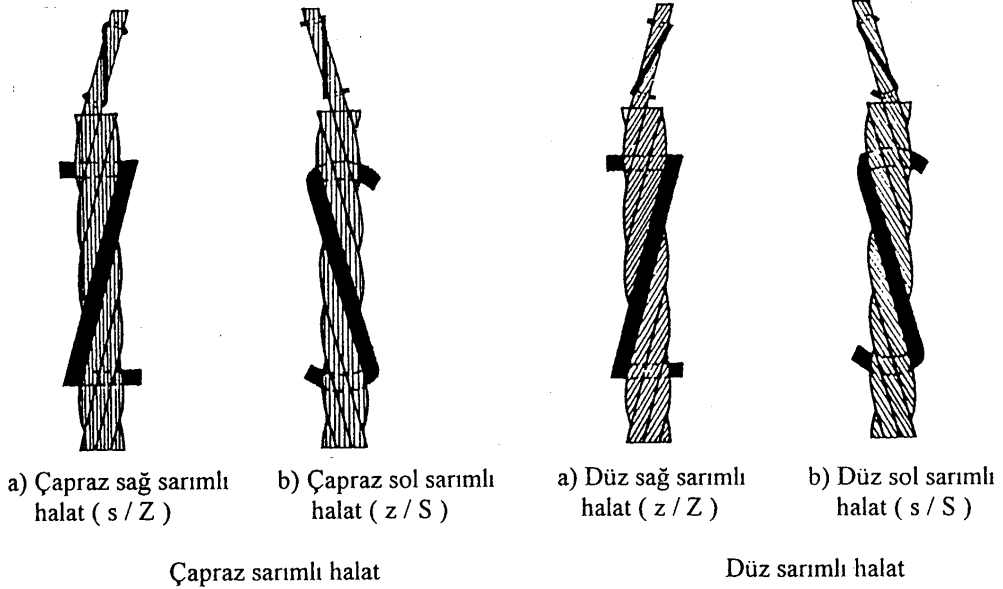
## 4.1.2. Halat Tipleri

Halatlar kordonların sarılış yönlerine göre ve kordonları meydana getiren tellerin düzenleniş şekline göre sınıflandırılır. Kordonları meydana getiren teller ile halatı oluşturan kordonların sarılış yönleri harflerle temsil edilir. Kordonu meydana getiren teller sağa sarılışlı ise « z », sola sarılışlı ise « s » harfleri ile gösterilir. Kordonların sarımı sağa doğru ise « Z », sola doğru ise « S » harfleri ile gösterilir.

Eğer halatları meydana getiren kordonların sarımı ile kordonu meydana getiren tellerin sarımı aynı yönde ise *düz sarımlı*, farklı yönde ise *çapraz sarımlı* halat olarak adlandırılır (Şekil 4. 2). Buna göre halatlar:

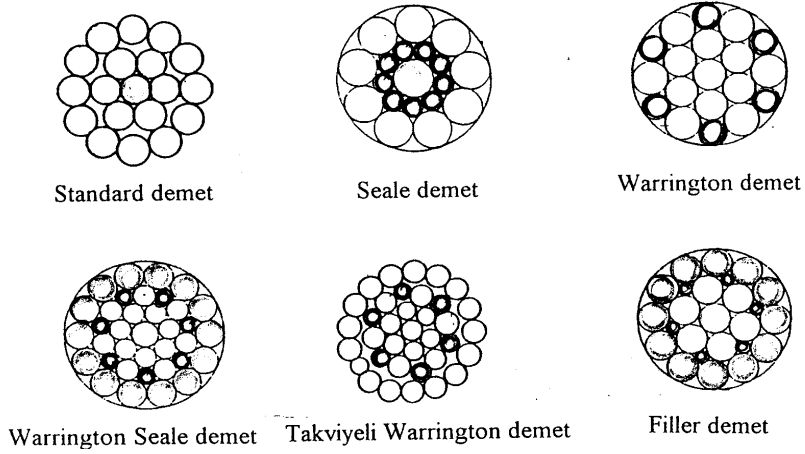
- Çapraz sarımlı halatlar
  - Çapraz sağ sarımlı halat s/Z
  - Çapraz sol sarımlı halat z/S
- Düz sarımlı halatlar
  - Düz sağ sarımlı halat z/Z
  - Düz sol sarımlı halat s/S

şeklinde sınıflandırılır.



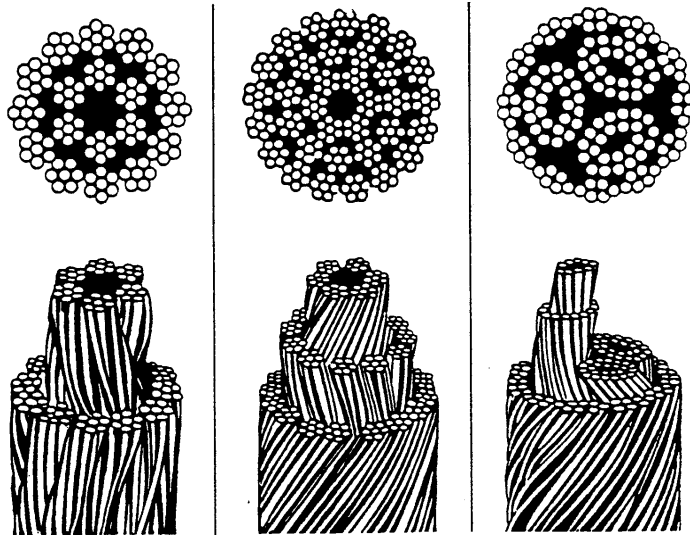
Şekil 4.2: Halat sarım çeşitleri

Kordonların iç düzenleri dikkate alındığında halatlar paralel ve çapraz sarımlı olarak temelde ikiye ayrılır. Bu kordonlara ait şekiller, Şekil 4.2’de görülmektedir.



**Şekil 4.3: Tel halatlarda kullanılan kordon çeşitleri**

Yukarıda sayılan halatların dışında dönmeyen halat diye isimlendirilen ve çok sıralı kordonlu halatlar da mevcuttur. Bu halatların iç sıralardaki kordonlar düz sarılışlı sol yönlü, dış sıradaki kordonlar ise çapraz sarılışlı sağ yönlüdür. Dönmeyen diğer bir halat türü ise oval kordonlu halatlardır. Burada ise iç sıradaki kordonlar düz sarılışlı sol yönlü, dış sıradaki kordonlar düz sarılışlı sağ yönlü olarak sarılır. Şekil 3.4'te dönmeyen halatlara örnekler görülmektedir.



**Şekil 4.4: Dönmeyen halatlara örnekler**

Ön gerilmesiz halat olarak adlandırılan halatlar ise imal edilme aşamasında helis şeklinde sarılmadan önce ön gerilmeleri azaltmak için deforme edilir. Böylece kordon içinde helis şeklinde sarıldıklarında dönmeye yeltenmezler yani açılmazlar. Böylece daha uzun ömürlü halat elde edilir ve daha kolay eğilir.

### 4.1.3. Tel Halatların Gösterimi

Tel halatlar TS 1918 normunda standartlaştırılmış hâldedir. Buna göre bir tel halatın gösterimi:

#### Halat 20 TS 1918/10 - LÖ ÇT 1570 s/Z

20	: Halat anma çapı [mm]
TS 1918/10	: Halatın kordon tipine göre bulunduğu norm ve föy numarası (örnek olarak STANDARD halat föy numarası 10)
LÖ	: Halatın öz malzemesini belirtir (Örnek: Lif Özlü)
ÇT	: Halatı meydana getiren tellerin özelliğini gösterir (Örnek: Çıplak Tel)
1570	: Halatın kopma mukavemetini belirtir (Örnek: 1570 N/mm <sup>2</sup> )
s/Z	: Halatın sarılış şeklini gösterir (Örnek: çapraz sağ sarımlı halat)

### 4.1.4. Tel Halatların Hesap Esasları

Halat Tipi	Lif özlü halat			Çelik özlü halat		
	g kg/m.mm <sup>2</sup>	k	F	g kg/m.mm <sup>2</sup>	k	f
1x7	-	-	-	0,8300	0,9000	0,7700
1x19	-	-	-		0,8800	0,7600
1x37	-	-	-		0,8700	0,7500
6x7	0,9682	0,9000	0,4700	0,9181	0,8379	0,5452
8x7	1,0200	0,8700	0,4350	0,9427	0,7777	0,5742
6x19 Filler	0,9682	0,8600	0,5000	0,9181	0,8007	0,5800
8x19 Filler	1,0200	0,8400	0,4450	0,9427	0,7509	0,5874
6x19 Seale	0,9682	0,8600	0,4900	0,9181	0,8007	0,5684
8x19 Seale	1,0200	0,8400	0,4350	0,9427	0,7509	0,5742
6x19 Warrington	0,9682	0,8600	0,4900	0,9181	0,8007	0,5684
8x19 Warrington	1,0200	0,8400	0,4350	0,9427	0,7509	0,5742
6x36 Warrington Seale	0,9682	0,8400	0,5000	0,9181	0,7821	0,5800
8x36 Warrington Seale	1,0200	0,8200	0,4450	0,9427	0,7330	0,5874
6x35 Takviyeli Warrington	0,9682	0,8400	0,4800	0,9181	0,7821	0,5568
6x19 Standart		0,8600	0,4550		0,8007	0,5278
6x37 Standart		0,8250	0,4550		0,7681	0,5278
6x24 Standart 7 lif öz.	0,9880	0,8700	0,4100	-	-	-
18x7 Dönmeyen	0,9373	0,7800	0,5200	0,9295	0,7579	0,5512
10x10 Dönmeyen	1,0300	0,8600	0,4400	0,9894	0,8329	0,5586
34x7 Dönmeyen	0,9373	0,7500	0,5300	0,9375	0,7427	0,5459

Tablo 4.1: Halat tipine göre metalik kesit faktörü (f), yapım çarpanı (k) ve ağırlığı (g)

- Halatların mukavemet hesapları çekme gerilmesine göre yapılır. Burada kopma kuvveti değişik şekillerde ifade edilir. Halatın teorik kopma kuvveti ( $F_t$ ); halatın metalik kesit alanı<sup>3</sup> ile anma mukavemet değerinin çarpımına eşittir.

$$F_t = A_m \cdot \sigma_B \text{ [N]}$$

- Halatın en küçük kopma kuvveti ( $F_{min}$ ); halatın teorik kopma kuvveti ile yapım katsayısının çarpımına eşittir.

$$F_{min} = F_t \cdot k \text{ [N]}$$

- Halat yapım kaybı ise halatın deney kopma kuvveti ile gerçek kopma kuvveti arasındaki orandır. Bu oran halat tipine göre Tablo 3.1'de TS 1918 normundan verilmiştir.

#### 4.1.5. Halat Ömrüne Tesir Eden Etkenler

Halatların ömrüne tesir eden etkenler sekiz ana başlık altında toplanabilir:

- İşletme şartları
- Halat eğilmesi<sup>4</sup>
- Tel kopma mukavemeti: 1300 N/mm<sup>2</sup>den 1600 N/mm<sup>2</sup>ye çıkarıldığında bir miktar artım görülür.
- Yiv şekli ve malzemesi: Telin yüzey basıncını etkileyeceğinden ömre etkisi olur.
- Halat yapısı tipi ve imalat şekli
- Halatların yağlanması: TS 8153 normuna uygun yapılmalıdır.
- Korozyon: Etkisi ancak galvanizleme (çinko ile kaplama) ile azaltılır.
- Tel kalınlığı arttıkça halatın ömrü artar.

#### 4.1.6. Tel Halatların Servisten Alınması

Kaldırma makinelerinde yapılması gereken en önemli kontrol halatların kontrolüdür. Makinenin kullanımındaki ekonomi ve emniyetin sağlanması tüm yükü taşıyan halat ve bağlantılarının periyodik muayene ve bakımını gerektirir. Aşınma, yorulma, korozyon, bükülme ve yanlış halat bağlama gibi faktörler tel halatın kullanılabilir ömrünü etkiler.

Gözle görülebilen kopmuş tel sayısı belli bir değere ulaştığında halat servisten alınmalıdır. Eğer bir kordon kopması görülürse hemen halat işletmeden alınır. Korozyon tehlikesinde bulunan halatların ayrıca iç yapıları da dikkate alınmalıdır. DIN 15020 normunda verilen bir tel halatı servisten almak için kopmuş tellerin sınır sayıları Tablo 4.2'de görülmektedir.

<sup>3</sup> Halatın metalik kesit alanı: Halatı meydana getiren bütün ince tellerin kesit alanının toplamıdır.  $A_m = \sum A_i$

<sup>4</sup> Halat eğilmesi: Halatın doğru durumundan eğri duruma ve tekrar doğru duruma geçmesidir.



Tel halattaki taşıyıcı tel adedi <sup>5</sup> n	Gözle Görülen Kopmuş Tel Adedi							
	İşletme Grubu IE, ID, IC, IB, IA				İşletme Grubu 2, 3, 4, 5			
	Çapraz Halat		Düz Halat		Çapraz Halat		Düz Halat	
	6 d <sup>6</sup>	30 d	6 d	30 d	6 d	30 d	6 d	30 d
? 50	2	4	1	2	4	8	2	4
51 - 75	3	6	2	3	6	12	3	6
76 - 100	4	8	2	4	8	16	4	8
101 - 120	5	10	2	5	10	19	5	10
121 - 140	6	11	3	6	11	22	6	11
141 - 160	6	13	3	6	13	26	6	13
161 - 180	7	14	4	7	14	29	7	14
181 - 200	8	16	4	8	16	32	8	16
201 - 220	9	18	4	9	18	35	9	18
221 - 240	10	19	5	10	19	38	10	19
241 - 260	10	21	5	10	21	42	10	21
261 - 280	11	22	6	11	22	45	11	22
281 - 300	12	24	6	12	24	48	12	24
> 300	0,04 n	0,08 n	0,02 n	0,04 n	0,08 n	0,16 n	0,04 n	0,08 n

**Tablo 4.2: Tel halatların işletmeden alınma sınırları (DIN 15020 normundan)**

#### 4.1.7. Tel Halat Çapının Hesabı

Tel halatın diğer gerilme durumları ihmal edildiğinde sadece çekme gerilmesine göre zorlandığı kabul edilir. Bu durumda tel halatın çapı  $S$ , halat çekme kuvveti  $[N]$  ve  $c$  halat katsayısı  $[mm/\sqrt{N}]$  olmak üzere,

$$d = c \cdot \sqrt{S} \text{ dir.}$$

Halat katsayısının değerleri DIN 15020 normunda tablo hâlinde verilmiştir.

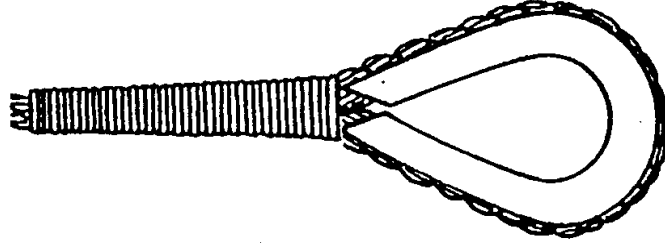
#### 4.1.8. Halat Ucu Tespiti

Halatlar kullanılırken uçları serbest hâlde bırakılmaz ve taşıyıcı kısma tespit edilmesi gerekir. Bunun için uygulanan beş temel yöntem vardır.

##### 4.1.8.1. Ekleme Yöntemi

Bu yöntem sadece tecrübeli elemanlar tarafından yapılmalıdır. Eklenen kısmın uzunluğu halat çapının en az 20 ila 25 katı olmalıdır. Detaylı bilgi DIN 83318 normunda verilmiştir (Şekil 4.5).

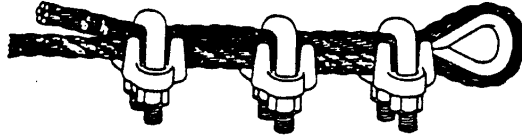
<sup>6</sup> d ile tel halatın anma çapı değerleri alınmalıdır.



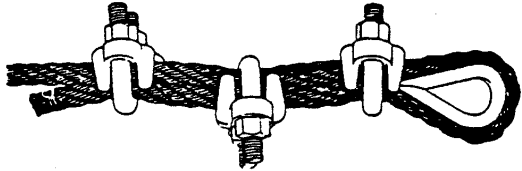
Şekil 4.5: Ekleyerek halat ucunun tespiti

#### 4.1.8.2. Tespit Cıvataları Kullanma

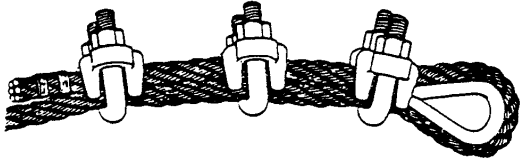
Bu yöntemde tespit cıvataları TS 6207 normunda gösterildiği tarzda kullanılarak halat ucu bağlanır. Bu yöntemin doğru ve yanlış uygulamaları Şekil 4.6'da gösterilmiştir.



Doğru tespit cıvatası kullanma

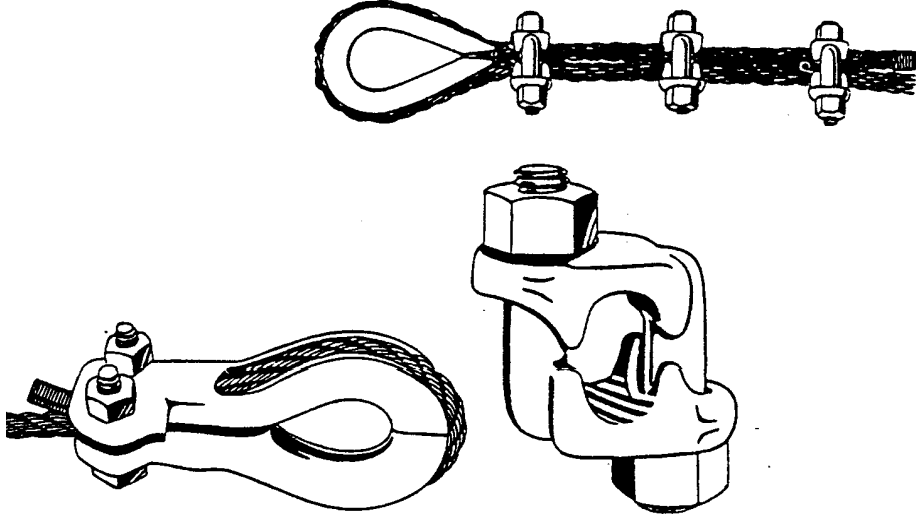


Yanlış tespit cıvatası kullanma



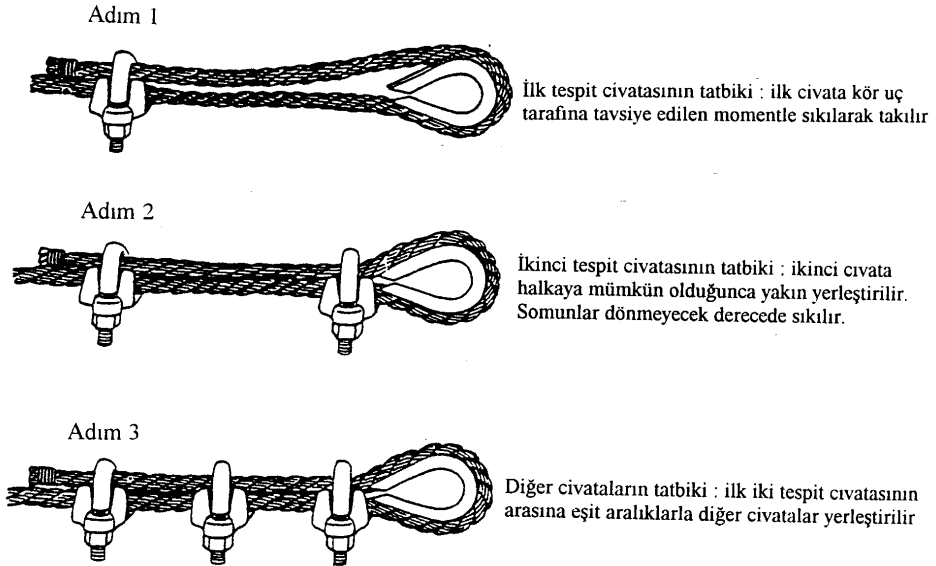
Şekil 4.6: Tespit cıvataları ile halat ucu tespiti

Çift yönlü tespit civatası kullanarak yapılan halat tespiti Şekil 4.7’de gösterilmiştir.



Şekil 4.7: Çift yönlü tespit civatası uygulaması

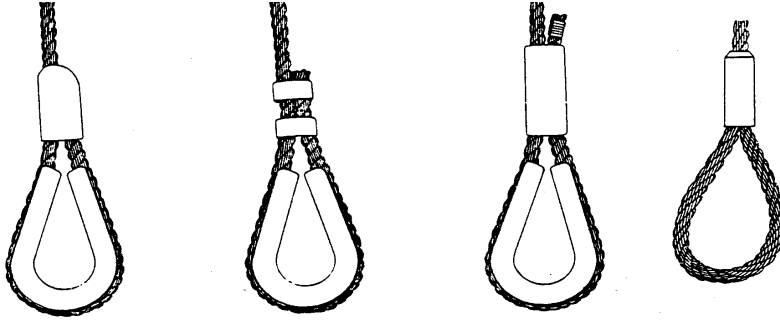
Şekil 4.8’de tespit civataları kullanılarak halat ucu tespit işlemi adım adım gösterilmiştir.



Şekil 4.8: Halat ucu tespit işleminin uygulanması

### 4.1.8.3. Talurit Kovanı

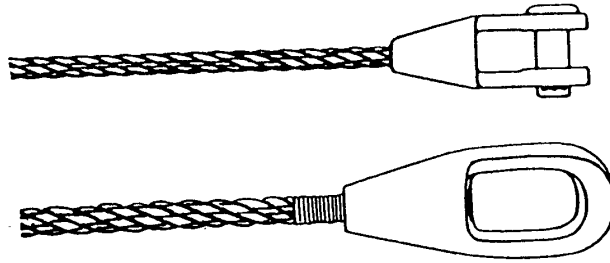
Halat ucunun kopmaya karşı korunmasında en iyi yöntemdir. Özel preslerde basılarak serbest uç taşıyan kısma tespit edilir. Şekil 4.9’da talurit kovanı uygulamalarına örnekler verilmiştir.



Şekil 4.9: Talurit kovanı ile halat ucu tespit şekilleri

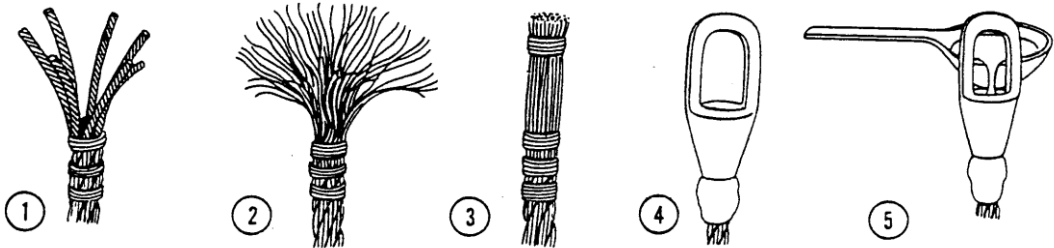
### 4.1.8.4. Halat Kovanı

Bu yöntemde halat ucu kovan içine geçirildikten sonra tel uçları kanca şeklinde eğilir. Arada kalan boşluğa beyaz metal veya çinko dökülür. Bu tespit şekli ile ilgili detaylı bilgi DIN 83315 normunda verilmiştir. Şekil 4.10’da çeşitli halat kovanları görülmektedir.



Şekil 4.10: Halat kovanı çeşitleri

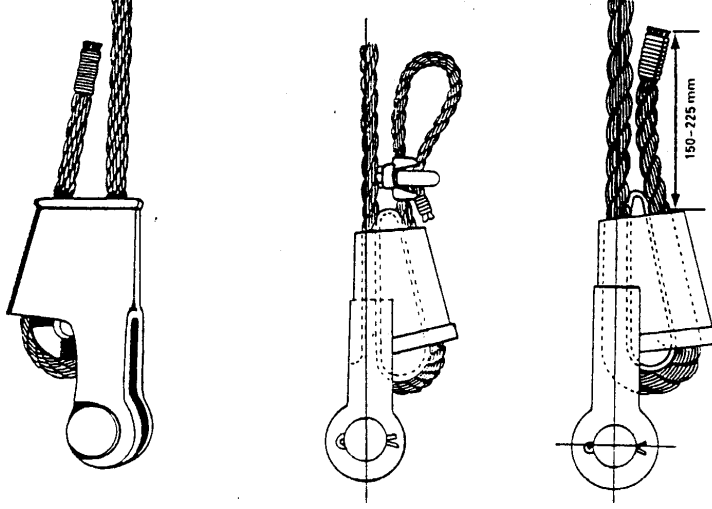
Şekil 4.11’de halat kovanı ile halat ucunun tespit işlemi adım adım gösterilmiştir.



Şekil 4.11: Halat ucu tespitinde halat kovanın uygulaması

#### 4.1.8.5. Kamalı Kilit

Tutma görevini bir kama cebi içine yerleştirilen kama tarafından yapılmaktadır. Kolayca çözülebilir olması olumlu bir özelliğidir. Ancak ilave gerilmeler oluşturduğundan halatın taşıma kapasitesi azalır. Şekil 4.12’de kamalı kilidin uygulanmasına ait şekiller verilmiştir.



Şekil 4.12: Kamalı kilit ile halat ucu tespit şekilleri

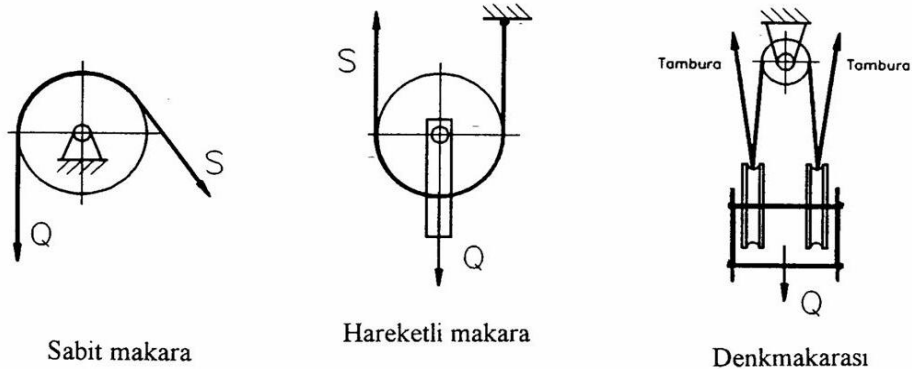
## 4.2. Makara Donanımları

Makaraların halatlarla birlikte çeşitli şekillerde düzenlenerek yükleri kaldırmak için kullanılmasına, makara donanımları veya palangalar denir. Kullanılan makaralar, sabit ve hareketli halat makaraları ve denk makaralarıdır.

### 4.2.1. Makara Tipleri ve Verimler

Halat makaralarının verimleri, tiplerine göre değişmektedir. Şekil 4.13’te halat makaraları görülmektedir. Bu makaralar:

- **Sabit makara:** Mil eksenini yer değiştirmeyen makaralardır. Üzerinde halatın sevkine kılavuzluk eden veya saptırma işini yapan makaralardır.
- **Hareketli makara:** Mil eksenini yer değiştirebilen makaralardır. Çalışırken makara hem döner hem de doğrusal hareket eder.
- **Denk makarası:** Sabit makaralar grubundan olup ikiz palangaların tertiplenmesinde kullanılır. Yükün taşıyıcı halat kollarına eşit dağılmasını sağlayarak küçük halat uzamalarını dengeler.



Şekil 4.13: Halat makaraları tipleri

Halatla tahrikte makara verimi, halatın eğilmesi ve makaranın yatak sürtünmesinden oluşan kayıplar ile ifade edilir. Sabit ve hareketli makara ile ilgili ifadeler Tablo 4.3'te gösterilmiştir.

İfadeler	Sabit Makara	Hareketli Makara
Halat çekme kuvveti $S =$	$Q / \eta$	$Q / 2 \cdot \eta$
Taşıyıcı halat sayısı $z =$	1	2
Çevrim oranı $i =$	1	2
Halat çekme hızı $v_h =$	$v_y$ <sup>1)</sup>	$i \cdot v_y$
Çekilen halat boyu $h =$	$s$ <sup>2)</sup>	$i \cdot s$
Makara verimi $\eta =$		
- kaymalı yataklı	0,96	0,98
- rulmanlı yataklı	0,98	0,99

Tablo 4.3: Makaralar ile ilgili ifadeler

- $v_y$  : yük kaldırma hızı
- $s$  : yük kaldırma yüksekliği

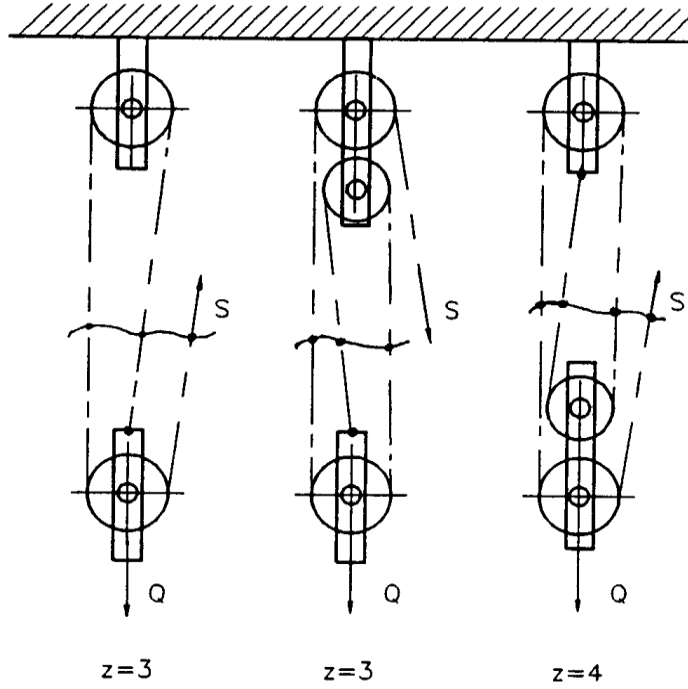
#### 4.2.2. Palangalar

Palangalar kullanıldıkları yere göre basit ve ikiz palanga olmak üzere iki tiptedir. Palangalar büyük çevrim oranları elde etmek üzere sabit ve hareketli makaraların belli bir düzende birleştirilmesi ile elde edilen makara düzenleridir.

#### 4.2.3. Basit Palangalar

Bağımsız olarak yalnız başlarına kaldırma işlerinde kullanılabildikleri gibi çoğunlukla vinç veya oklu krenlerde kullanılır. Makaralara sarılan halatın bir ucu ya *alt bloka* (hareketli makara grubuna) veya *üst bloka* (sabit makara grubuna) tespit edilir. Alt blokta kanca gibi yük tutma elemanları bulunur.

Basit palanga makaralarında genellikle eşit çaplı makaralar kullanılır. Üst ve alt blokta sabit ve hareketli makaraların eksenleri ayrı ayrı ortaktır. Makaraları aynı düzlemde olup çapları farklı ve tekil pernelü olan palangalar da vardır. Aynı sayılı makaralara sahip basit palangaların hesabında, halatın hareketli makarada başladığı kabul edilir. Şekil 4.14'te üç ve dört halat kolları üç basit palanga örneği verilmiştir.



Şekil 4.14: Üç ve dört halat kolları basit palangalar

#### Basit palanga verimi

Makara sayısı  $n$  ile gösterilirse taşıyıcı halat sayısı  $(n+1)$  olur. Taşıyıcı halat sayısı  $z = n+1$  ile ifade edilir.

$$\eta_p = \frac{1}{z} \cdot \frac{1 - \eta^z}{1 - \eta}$$

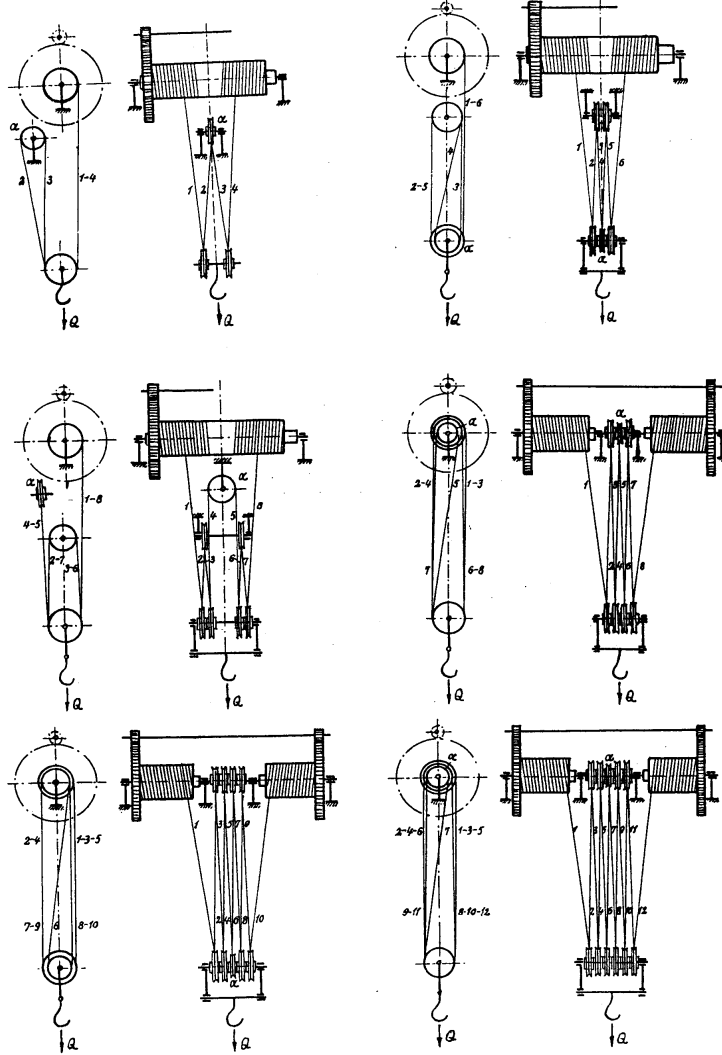
Kaymalı yataklı makara verimi  $\eta = 0,96$  ve rulmanlı yataklı makara verimi  $\eta = 0,98$  alınarak palanga verimi bulunur.

#### 4.2.4. İkiz Palangalar

Kren arabalarında kullanılan ikiz palangalar yüklerin kaldırılması esnasında basit palangalarda görülen yatay kayma hareketinin olmadığı palanga düzenleridir. Benzer iki basit palanganın paralel bağlanması ile meydana gelir. İki serbest halat ucu üzerinde sağ ve sol yivler bulunan tambura iki taraftan sarılır. İkiz palangaların sağladığı avantajlar:

- Yük çok sayıda halata bölündüğünden tel halat makara ve tambur çapı küçülür.
- Yük kaldırılırken yatay hareket görülmez.
- Halat tambura iki taraftan sarıldığından halat çekmesinden oluşan tambur zorlanmaları yoktur.
- İkiz palangalar tertiplenirken denk makarasından faydalanılır. Yük kaldırılırken halatlar tambur başlarından ortaya doğru sarılır. Simetriden dolayı tamburda aksel kuvvet meydana gelmez.

Şekil 4.15'te 4 halat kollu ve 8 halat kollu ikiz palangalar gösterilmiştir.





### Şekil 4.15: İkiz palanga örnekleri

#### İkiz palanga verimi:

Basit palanganın verimi ile taşıyıcı halat kolu sayısının yarısı olan ikiz palanganın verimi aynıdır. Taşıyıcı halat kolu sayısı  $z' = z/2$  alındığında verim:

Basit ve ikiz palanga ile ilgili ifadeler Tablo 4.4'te gösterilmiştir.

İfadeler	Basit Palanga	İkiz Palanga
Halat çekme kuvveti $S =$	$Q / z \cdot \eta_p$	$Q / z \cdot \eta_p$
Taşıyıcı halat sayısı	$Z$	$z / 2$
Çevrim oranı $i =$	$Z$	$z / 2$
Halat çekme hızı $v_h =$	$i \cdot v_y$ <sup>1)</sup>	$i \cdot v_y$
Çekilen halat boyu $h =$	$i \cdot s$ <sup>2)</sup>	$i \cdot s$
Palanga verimi $\eta_p =$	$\eta_p = \frac{1}{z} \cdot \frac{1 - \eta^z}{1 - \eta}$	$\eta_p = \frac{1}{z'} \cdot \frac{1 - \eta^{z'}}{1 - \eta}$

Tablo 4.4: Palangalar ile ilgili ifadeler

- $v_y$  : yük kaldırma hızı
- $s$  : yük kaldırma yüksekliği

### 4.3. Yük Tutma Elemanları

Taşınacak veya kaldırılacak mal veya yükün cinsi, büyüklüğü ile diğer fiziksel ve mekanik özellikler yük tutma elemanının tipini belirler. Parça veya dökme mal olarak çok değişik mal tipine uygun yük tutma elemanları da çok çeşitlidir.

#### 4.3.1. Yük Tutma Elemanlarının Özellikleri

Kullanılan yük tutma elemanlarının bazı özellikleri şunlardır:

- Yükler kısa zamanda kolaylıkla tutulabilmeli ve serbest bırakılabilmelidir.
- Tutma işlemi mümkün olduğunca az personelle yapılabilirdir.
- Kopma ve yük kaymalarına karşı yükler emniyetle tutulmalıdır.
- Yük tutma elemanları taşınan mala zarar vermemelidir.
- Yük tutma elemanları kolay kullanılabilir şekilde olmalıdır.
- Yük tutma elemanları, kaldırma makinelerinin taşıma kapasitesinden maksimum faydalanmak için hafif yapıda yapılmalıdır.

#### 4.3.2. Yük Tutma Elemanlarının Sınıflandırılması

Kaldırma makinelerinde kullanılan yük tutma elemanları temelde sekiz sınıfta ele alınır.

- Kanca ve kanca blokları

- Hamut ve hamut blokları
- Bağlama halatı ve zincirleri (sapanlar)
- Taşıma kovaları ve kepçeler
- Travers, aks ve mengene
- Kısaçlar ve kavrayıcılar
- Elektro-magnetler
- Vakumlu taşıyıcılar

### **4.3.3. Kanca ve Kanca Blokları**

Yük kancaları, basit yük tutma elemanlarından olup kancanın şekline göre isimlendirilir. Kancalar, kanca bloklarında şaftlarının tipine uygun olarak, *uzun şaftlı* ve *kısa şaftlı* kancalar olarak yer alır. Kaldırma makinelerinden kullanılan kancalar:

- Basit kancalar
- Çift ağızlı kancalar
- Lamelli kancalar

#### **4.3.3.1. Basit Kancalar**

Basit kancalar, yükün kolayca asılmasına imkân veren kancalardır. Halat ucuna bağlanmalarında kendi eksenini etrafında dönme serbestisi tanınmalıdır. Kancalar kalıpta veya serbest olarak dövülerek DIN 15400 normunda yazılan malzemelerinden imal edilir. Sıcak dövme işleminden sonra gerilme giderme tavlama yapılmalıdır.

Kanca malzemeleri DIN 15400 normunda harfler (M, P, S, T, V) ile sembolize edilmiştir ve kullanılan çelikler DIN 17102 ve DIN 17103 normunda tanımlanmıştır. Tablo 3.5 ve 3.6'da kanca çapına uygun malzemelerin seçimi görülmektedir. Eski ve yeni kanca malzemelerinin mukayesesi aşağıda verilmiştir.

DIN 15400'de verilen malzeme sınıfı	DIN 17135'e göre	DIN 17102 ve DIN 17103 e göre
M	A St 41	St E 285
P	A St 42	St E 355

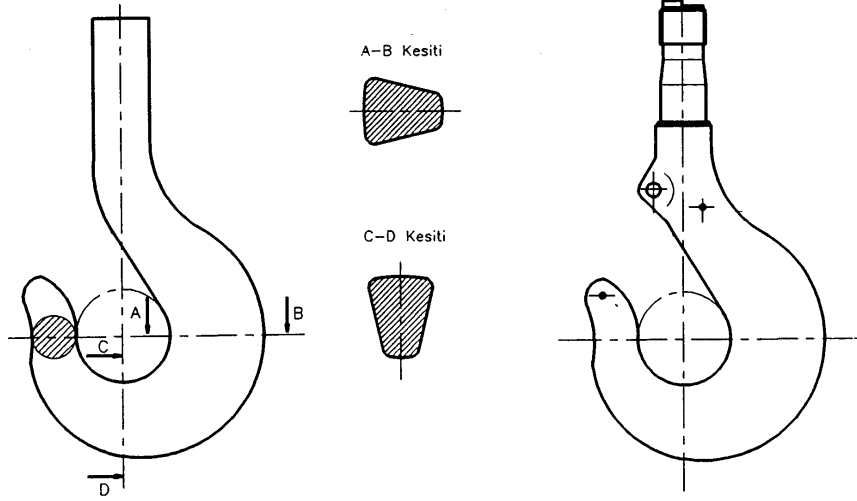
Kanca Nu.	DIN 17102 ve DIN 17103		DIN 17102, DIN 17103 ve DIN 17200		
	M	P	S	T	V
006 010 012 020 025 04 05 08 1 1.6	St E 285	St E 355		St E 500 34 CrMo4	34CrMo4
2.5 4 5 6 8 10 12 16 20 25 32 40					St E 420 34CrMo4
50 63 80 100	St E 355	St E 420		34CrNiMo4	34CrNiMo8

**Tablo 4.5: Kanca malzemelerinin sınıflandırılması**

Kanca Malzemesi	İşletme Grubu <sup>1)</sup>										FKanca Malzemesi
	M	Leichter Betrieb als nach Trieb- werkgruppe 1B <sub>m</sub> darf nicht berücksichtigt werden.								M	
P	1B <sub>m</sub>	1A <sub>m</sub>	2 <sub>m</sub>	3 <sub>m</sub>	4 <sub>m</sub>	5 <sub>m</sub>	–	–	–	–	P
S	1B <sub>m</sub>	1A <sub>m</sub>	2 <sub>m</sub>	3 <sub>m</sub>	4 <sub>m</sub>	5 <sub>m</sub>	–	–	–	–	S
T	1B <sub>m</sub>	1A <sub>m</sub>	2 <sub>m</sub>	3 <sub>m</sub>	4 <sub>m</sub>	–	–	–	–	–	T
V	1B <sub>m</sub>	1A <sub>m</sub>	2 <sub>m</sub>	3 <sub>m</sub>	4 <sub>m</sub>	–	–	–	–	–	V
Lasthaken Kanca Numarası 006	Kaldırma yükü kg										Lasthaken Kanca Numarası 006
010	320	250	200	160	125	100	–	–	–	–	010
012	500	400	320	250	200	160	125	100	–	–	012
020	630	500	400	320	250	200	160	125	100	–	020
025	1 000	800	630	500	400	320	250	200	160	125	025
04	1 250	1 000	800	630	500	400	320	250	200	160	04
05	2 000	1 600	1 250	1 000	800	630	500	400	320	250	05
08	2 500	2 000	1 600	1 250	1 000	800	630	500	400	320	08
1	4 000	3 200	2 500	2 000	1 600	1 250	1 000	800	630	500	1
1.6	5 000	4 000	3 200	2 500	2 000	1 600	1 250	1 000	800	630	1.6
2.5	8 000	6 300	5 000	4 000	3 200	2 500	2 000	1 600	1 250	1 000	2.5
4	12 500	10 000	8 000	6 300	5 000	4 000	3 200	2 500	2 000	1 600	4
5	20 000	16 000	12 500	10 000	8 000	6 300	5 000	4 000	3 200	2 500	5
6	25 000	20 000	16 000	12 500	10 000	8 000	6 300	5 000	4 000	3 200	6
8	32 000	25 000	20 000	16 000	12 500	10 000	8 000	6 300	5 000	4 000	8
10	40 000	32 000	25 000	20 000	16 000	12 500	10 000	8 000	6 300	5 000	10
12	50 000	40 000	32 000	25 000	20 000	16 000	12 500	10 000	8 000	6 300	12
16	63 000	50 000	40 000	32 000	25 000	20 000	16 000	12 500	10 000	8 000	16
20	80 000	63 000	50 000	40 000	32 000	25 000	20 000	16 000	12 500	10 000	20
25	100 000	80 000	63 000	50 000	40 000	32 000	25 000	20 000	16 000	12 500	25
32	125 000	100 000	80 000	63 000	50 000	40 000	32 000	25 000	20 000	16 000	32
40	160 000	125 000	100 000	80 000	63 000	50 000	40 000	32 000	25 000	20 000	40
50	200 000	160 000	125 000	100 000	80 000	63 000	50 000	40 000	32 000	25 000	50
63	250 000	200 000	160 000	125 000	100 000	80 000	63 000	50 000	40 000	32 000	63
80	320 000	250 000	200 000	160 000	125 000	100 000	80 000	63 000	50 000	40 000	80
100	400 000	320 000	250 000	200 000	160 000	125 000	100 000	80 000	63 000	50 000	100
125	500 000	400 000	320 000	250 000	200 000	160 000	125 000	100 000	80 000	63 000	125
160	–	500 000	400 000	320 000	250 000	200 000	160 000	125 000	100 000	80 000	160
200	–	–	500 000	400 000	320 000	250 000	200 000	160 000	125 000	100 000	200
250	–	–	–	500 000	400 000	320 000	250 000	200 000	160 000	125 000	250

Tablo 4.6: İşletme grubu ve kaldırılan yüke göre kanca seçimi

Kanca Şekil 4.16’da görüldüğü gibi şaft kısmı ile eğrisel kanca kısmından oluşur. Şaft kısmına çoğunlukla yuvarlak veya metrik vida açılır. Basit kanca sıcağa maruz ortamda kullanılacaksa çekme mukavemeti 50 ... 80 N/mm<sup>2</sup> olan DIN 17155’te belirtilen yüksek mukavemetli çelikten imal edilmelidir. Kanca blokunda kancalar bir traverse kanca somunu ile asılır. Çentik etkisini azaltmak için yuvarlak profilli vida şeklinin kullanılması tavsiye edilir.



Şekil 4.16: Basit kanca

Basit kanca ve konstrüksiyonu standart hâle getirilmiştir. Motor ve el ile çalıştırılan kaldırma makineleri için yük kancası DIN 15401 normundan seçilir. Norm kancada 0,063 ila 320 tona kadar normal yükler için verilmiştir. Bunlardan başka DIN 7540, DIN 7541 normundan ve TS 2340/4 normunda, yük zincirleri için gözlü kancalar kullanılır. Gözlü kanca, hafif yük kancalarından olup zincire bağlanmak üzere kullanılır. Kargo taşımada kullanılan kancalar DIN 82017’de ve TS 2340/7’de verilmiştir. *Özel kanca* olarak da bu anılan kancalar, hafif yük liman ve gemi vinç ve krenlerinde kullanılan kancalardır. Kancada bulunan engel ile kanca burnunun gemi ambarına takılması önlenir.

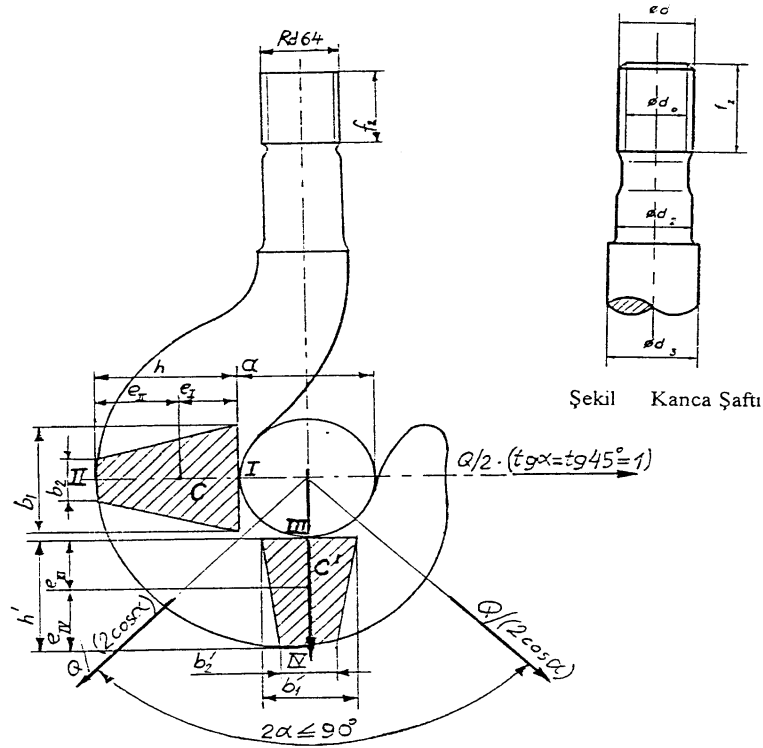
Emniyetli kancalarda, yükün kanca ağzından sıçraması bir engel yardımıyla önlenir. Yük takılırken mandal geriye çekilir. Bırakıldığında yay ile kanca ağzına doğru itilerek kilitlenir. Böylece sapanların rüzgârlı havada sallanması veya dengesiz yüklemeyle kancadan kurtulması önlenir.

#### ➤ Basit kancaların hesap esasları

Basit kancaların hesabını üç kısımda incelemek gerekir. İlk olarak kanca şaft kısmında bulunan vidalı kısım, daha sonra kancanın eğri kısmında bulunan iki tehlikeli kesitin mukavemet kontrol hesapları yapılır.

### ➤ Kanca şaftının kontrolü

Kanca şaftı yüklemeye uygun olarak çekmeye zorlanır. Şaftın en tehlikeli kesiti ise dış dibi kesitidir. Burası çekme gerilmesine göre kontrol edilmelidir. Ayrıca vidalı kısımda, vida yüzey basıncı hesaplanıp vida uzunluğu tespit edilir.

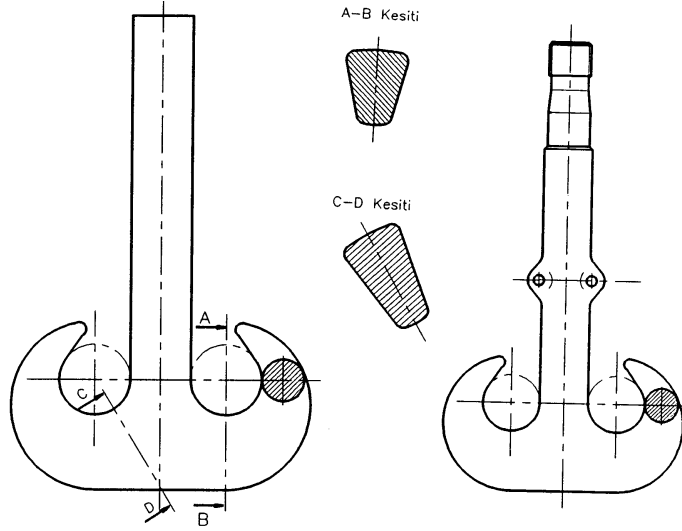


Şekil Kanca Şaftı

Şekil 4.17a: Kancanın şaft kısmı ve kritik kesitler (Basit Kanca DIN 15401 – RFN – 20 –M)

#### 4.3.3.2.Çift Ağızlı Kancalar

Büyük yük değerleri için çift ağızlı kancalar tercih edilir. Bu tip kancalarda zorlanmalar yük askısının simetrik olmasından dolayı, basit kancalardan daha uygundur. Çift ağızlı kancalar 0,5 ila 500 ton arasındaki yükleri kaldırır. DIN 15402 normunda verilen çift ağızlı kanca Şekil 4.17a'da gösterilmiştir. Kanca, şaft kısmı ile eğrisel kanca kısmından oluşur. Şaft kısmına çoğunlukla yuvarlak veya metrik vida açılır.



Şekil 4.17b: Çift ağızlı kanca

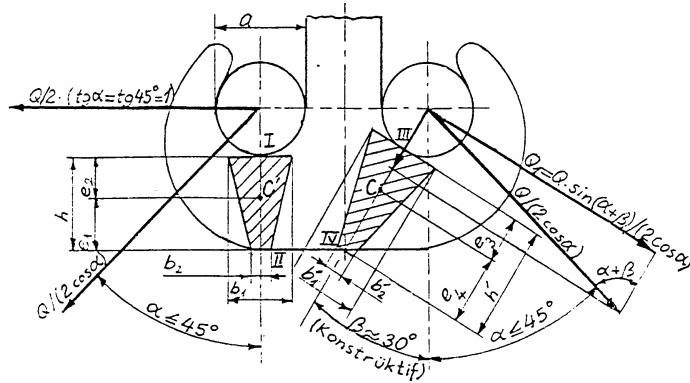
➤ **Çift ağızlı kancanın hesap esasları**

Çift ağızlı kanca hesabı, basit kancanın hesabında yer alan kabuller ile yapılır. Benzer şekilde vidalı kısmın hesabı ve tehlikeli kesitlerin mukavemet hesapları yapılır. Buradaki hesaplarda kanca eğriliği ihmal edilerek yaklaşık hesap yöntemi uygulanır.

➤ **Kanca şaftının kontrolü**

Basit kancanın hesap esasları çift ağızlı kanca için de geçerlidir. Buna göre kanca şaftının çekme gerilmesine ve vida yüzey basıncına göre kontrolü yapılır.

➤ **Kancanın eğri kısmının hesabı**



Şekil 4.18: Çift ağızlı kancada kuvvet durumu (Çift Ağızlı Kanca DIN 15402 - RF - 20 -M)

Kancanın eğri kısmı bileşik mukavemete göre kontrol edilir. Yaklaşık hesap yönteminde kritik iki kesit ayrı ayrı ele alınarak kontroller yapılır. Yükün kancaya sapanla asıldığı düşünülerek Şekil 4.18'de verilen kuvvet durumu göz önüne alınır.

### ➤ **Kanca blokları**

Kanca, bir kanca takımı veya bloku yardımıyla bir palanga takımına bağlanır. Palangadaki taşıyıcı halat kolu sayısı ile blokta bulunan makara sayısı bulunur. Eğer kanca doğrudan halata bağlanacaksa halatın gevşemesini önlemek ve boşalan kancanın yukarı çekilmesini sağlamak için daima ilave bir ağırlık bağlanır. Bu ağırlıklar çalıştırıldıkları yerlerde ambar kapaklarına ve benzeri yerlere takılmaması için oval şekilde yapılır. Ayrıca ağırlık ile kanca arasında yeterince uzun bir zincir, kancaya hareket serbestisi kazandırmak için takılır.

Kanca blokları kullanılan kanca şaftına bağlı olarak üç gruba ayrılır:

- Uzun şaftlı kanca bloku
- Kısa şaftlı kanca bloku
- Modern kanca bloku

Uzun şaftlı kanca blokunda, makaralar kanca traversinde kancanın her iki yanındadır. Bu kanca blokunda sadece bir tek taşıyıcı travers vardır. Bu nedenle kısa şaftlı bloktan daha geniştir ancak blok yüksekliği daha azdır. Kanca tambura daha iyi yaklaştığından kaldırma yüksekliğinden daha iyi faydalanılır. Kanca burnunun makara kutusuna değmemesi için şaft kısmı uzatılmıştır.

Uzun şaftlı kanca blokunda, traversin yan kısımlarında makaralar yataklanmış; orta kısmında da uzun şaftlı kanca asılmıştır. Uzun şaftlı kanca blokunda bulunan elemanlar:

Uzun şaftlı kanca (basit veya çift ağızlı kanca) DIN 15401, DIN 15402

Makaralar ve burçlar DIN 15062

Travers DIN 15412

Bilyeli aksenel yatak

Kanca somunu DIN 15413

Koruma kutusu

Aks tutucusu DIN 15069

Yük kanca Nu.10 için C tipi traversin gösterimi :

Travers DIN 15412 - C - 10 - P

Rd 50 x 6 yuvarlak vidalı yük kanca somunu gösterimi :

Yük kanca somunu Rd 50 x 6 DIN 15413

Delik açıklığı  $f = 75$  mm ve genişliği  $g = 25$  mm olan emniyet parçası gösterimi

Emniyet parçası DIN 15414 - 75 x 25

Aks çapı 140 mm için ara halkanın gösterimi :

Ara halka DIN 15069 - 140 - KU

Genişliği  $1 = 40$  mm ve kalınlığı  $b = 10$  mm olan aks tutucusunun gösterimi:

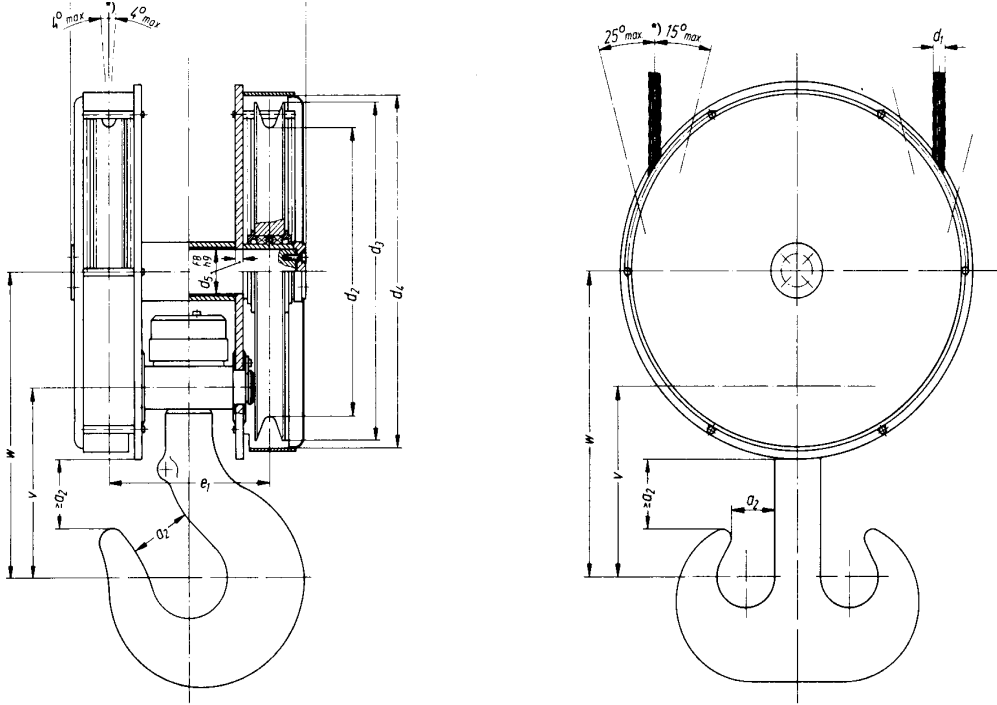
Aks tutucusu 40 x 10 DIN 15058



Kısa şaftlı kanca blokunda makaralar, pernonun üzerine yan yana yataklanmıştır. Bu nedenle dar bir konstrüksiyon elde edilir. Altta ise kısa şaftlı kancayı taşıyan bir travers bulunur, bu da bloğun yüksekliğini artırır.

Modern kanca blokunun konstrüksiyonunda her iki konstrüksiyon birleştirilmiş ve norm hâle getirilmiştir. İki makaralı kanca bloku DIN 15408, dört makaralı kanca bloku DIN 15409'da verilmiştir. Kanca bloku, uzun şaftlı kanca blokunun yüksekliğinde ve genişliğinde olup kısa şaftlı kanca takılmıştır. Böylece blok tipleri azaltılmış ve seri fabrikasyonla ekonomi sağlanmıştır. Şekil 4.19'da modern kanca blokları gösterilmiştir.

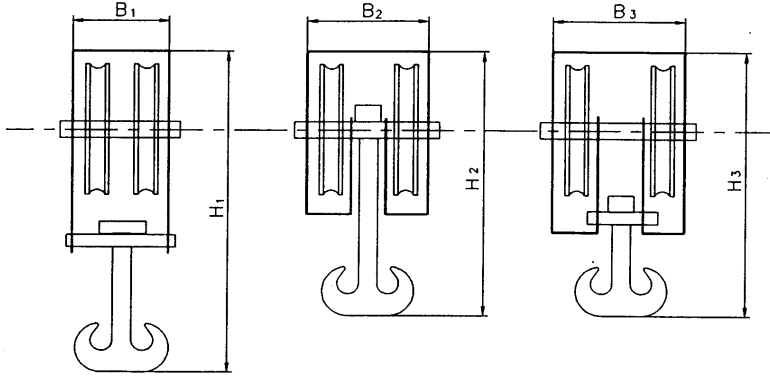
Bu kanca blokunda, makaralar ile kanca ayrı ayrı yataklanır. Bloğun üst kısmında sadece makaraların üzerinde döndüğü makara pernosu ve alt kısmında da kanca traversi vardır. Kısa şaftlı kanca blokunun elemanları uzun şaftlı kanca ile aynı olmakla birlikte ilave makara pernosu bulunur.



Şekil 4.19: Modern kanca blokları

### Makaralı kanca bloku

Şekil 4. 20'de üç tip kanca bloku şematik olarak bir arada gösterilmiştir. Burada kanca bloklarının genişlik ve yükseklikleri mukayese edilmiştir.



$$H_1 > H_2 = H_3$$

$$B_1 < B_2 = B_3$$

**Şekil 4.20: Kanca bloklarının mukayesesi**

Her üç kanca blokunda da boş kancanın ağırlık merkezi kanca bloku orta ekseninden dışarıda olabileceğinden kanca traversi hafif eğik durmaktadır. Bu nedenle kancanın serbest dönmesi zorlaşır. Bu durumu gidermek için kanca aksenal bilyeli yatak ile traverse yataklanır.

### **Kancanın somuna bağlanması**

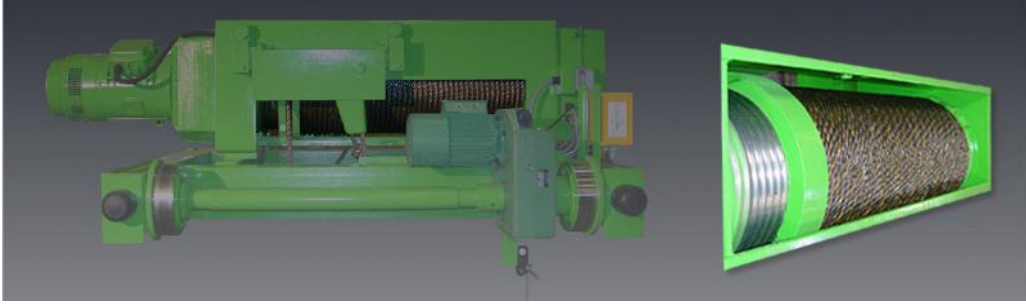
Kanca şaftının vidalı kısmına takılan somun genellikle yuvarlak yapılmakta, özel anahtar ile somun sıkıştırılmaktadır. Somunların bazıları rulmanlı yatağı korumak için alt kısmı etekli olmaktadır. Kanca somunları DIN 15413 normunda verilmiştir. Rulmanlı yatağı korumak için travers üzerine silindirik bir sac parçası kaynak edilebilir.

Kanca şaft üzerindeki somunun, aksenal rulmanlı yatak üzerinde dönme hareketleri yaparken çözülmemesi için somun ve şaftın birbirleri ile tespit edilmesi gerekir. Bunun için çeşitli tespit düzenleri vardır.

Tespit düzenlerinden birisi, somun ve kanca şaftının tepe kısmı birlikte (montaj hâlinde) yarılarak bu yarığa tutucu bir plaka vidalamaktır. Bu iş için kullanılan tutucu saclar DIN 15414 normundan seçilir. Küçük yükler taşıyan kanca bloklarında tercih edilen diğer bir yöntem ise kanca şaftı ile somunu tek bir cıvata ile birleşme sınırında tespit etmektir.

## **4.4. Halat Tamburları**

Halat tamburları yükün kaldırılması sırasında çekme halatının sarılmasına yarayan kaldırma elemanıdır. İki yanında flanşlar bulunan silindirik halat tamburları yivsiz veya yivli olarak yapılır. Tamburlar kır döküm, çelik döküm veya kaynaklı olarak çelik saclardan imal edilir (Resim 4.1).

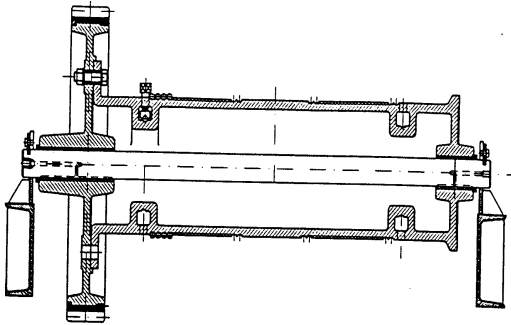


**Resim 4.1: Halat Tamburu**

#### **4.4.1. Yivli Tamburlar**

Yivli tamburlarda vida şeklinde helis yivler bulunur. Yapısına göre tek yivli veya çift yivli olarak yapılır. Çift yivli olan tamburlarda helis yönleri birbirini aksi olacak şekilde tertiplenir. Tamburda bulunan bu yivler, halatın düzgün sarılmasını ve halatın korunmasını sağlar. Halat tek sıra hâlinde sarılmaktadır.

Basit palangalı sistemlerde tek yivli tamburlar kullanılır ve yivler sağ veya sol yönlü olacak şekilde boydan boya işlenir. İkiz palangalı sistemlerde çift yivli tamburlara kullanılır ve tamburların yarısına kadar sağ ve diğer yarısına kadar sol yiv açılmıştır. Şekil 4.21’de görülen yivli döküm tambura ait ana boyutlar aşağıda verilmiştir.



**Şekil 4.21: Döküm tambur**

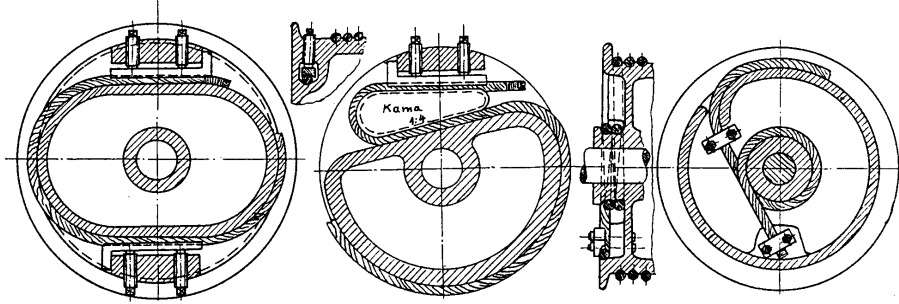
#### **4.4.2. Halat Tamburlarının Yapımı**

Döküm tamburlar GG 18 malzemesinden imal edilir. Pahalı olması ve döküm tekniğinden kaynaklanan zorluklar nedeniyle demir döküm tamburların cidar kalınlıklarından daha küçük cidar kalınlıkları verilir. Bu nedenle çelik döküm yöntemi sık kullanılmaz.

Kaynaklı konstrüksiyon ile yapılan halat tamburları ise büyük çaplarda büyük ağırlık tasarrufu sağladığı için ekonomiktir. Silindir sacların bir merdane üzerinde kıvrılarak boyuna bir dikiş ile birleştirilmesi ile imal edilir.

#### 4.4.3. Tambura Halat Uçlarının Bağlanması

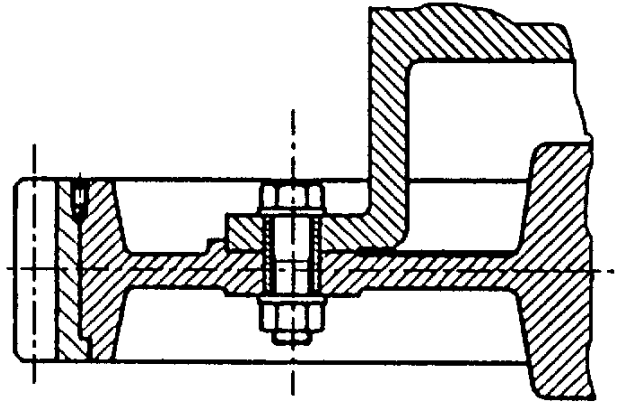
Tambur flanşlarının yanal halat kuvvetleri etkisinde ve halatların tambura emniyetli bir şekilde bağlanabilmesi için yeterli sayıda yüksüz halat sarımları yardımıyla aşırı zorlanmalardan korunur. Bunun için 2 veya 3 yedek halat sarımı yeterlidir. Halat tambura cıvatalanan bir kama ile veya konik bir kama ile tespit edilir. Böylece halatın gerektiğinde kolayca değiştirilmesi sağlanır. Şekil 4.22’de değişik halat tespit şekilleri gösterilmiştir.



Şekil 4.22: Halat tespit şekilleri

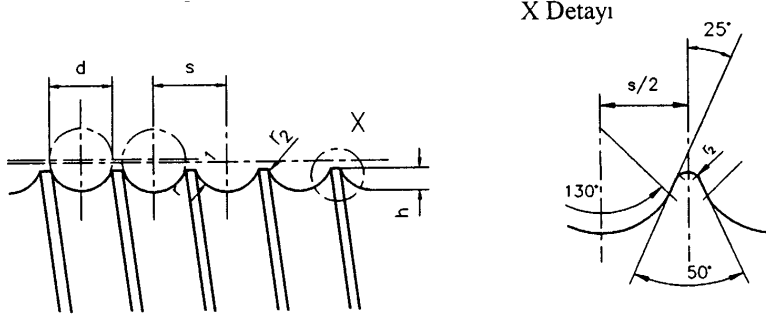
#### 4.4.4. Tambur Askısı ve Dişlisi

Halat tamburları sabit bir aks üzerinde yataklandırılır. Mil sadece eğilme gerilmesine maruz kalır. Tambur dişlisi de tambur gövdesine merkezlenerek cıvata ile bağlanır. Dönme momentini emniyetli bir şekilde aktarabilmesi için cıvata bağlantısı Şekil 4.23’te olduğu gibi kesme bilezikleri kullanılır.



Şekil 4.23: Tambur dişlisinin tespiti

Yiv profili DIN 15061 - s x d



Şekil 4.24: Tambur yivi

Halat çapı ƒ d mm	Yiv y.çapı r <sub>1</sub> mm	Hatve s mm	1) H mm	2) r <sub>2</sub> mm	Halat çapı ƒ d mm	Yiv y.çapı r <sub>1</sub> mm	Hatve s mm	1) h mm	2) r <sub>2</sub> mm
3	1,6	4	1,2	0,5	31	17	35	12,0	1,3
4	2,2	5	1,5		32		36		
5	2,7	6	1,9		33	18	37	12,5	
6	3,2	7	2,3		34		38	13,0	
7	3,7	8	2,7		35	19	39	13,5	
8	4,2	9,5	3,0		36		40		
9	4,8	10,5	3,5		37	20	41	14,0	
10	5,3	11,5	4,0		38		42	14,5	
11	6,0	13	4,5		39	21	44	15,0	
12	6,5	14			40				
13	7,0	15	5,0	0,8	41	22	45	15,5	1,6
14	7,5	16	5,5		42	23	47	16,0	
15	8,0	17	6,0		43		48	16,5	
16	8,5	18			44	24	49		
17	9,0	19	6,5		45		50	17,0	
18	9,5	20	7,0		46	25	52	17,5	
19	10,0	21	7,5		47		53	18,0	
20	10,5	22			48	26	54		
21	11,0	24	8,0		49		55	18,5	
22	12,0	25	8,5		50	27	56	19,0	
23	12,5	26	9,0	52	28	58	19,5		
24	13,0	27		54	29	60	21,0		
25	13,5	28	9,5	56	30	63			
26	14,0	29	10,0	58	31	65	22,0		
27	15,0	30	10,5	60	32	67	22,5		
28		31		1,3					
29	16,0	33	11,0						
30		34	11,5						

1) Halatın yivden çıkması için  $h = 0,375 \cdot d$   
 2)  $r_2$  değeri  $h = 0,4 \cdot d$  kadar

Tablo 4.7: Tamburların yiv profilleri (DIN 15061'den)

#### 4.4.5. Tambur Boyu

- Tam kaldırma hâlinde tambura iki taraftan sarılan halatın uzunluğu:

$$2 \cdot L = 2 \cdot i_p \cdot h$$

- Burada  $i_p$ , halatlı ikiz palanganın tahvil oranı,  $h$  ise kaldırma yüksekliğidir. Tamburun boyu, üzerine sarılan halatın uzunluğuna bağlıdır.  $2L$  boyundaki bir halat<sup>7</sup>  $D$  çaplı tambura  $2n$  sarım sayısı ile sarılacağına göre

$$2n = \frac{2L}{\pi \cdot D} \text{ dir.}$$

Buna ilaveten yükün en alt durumunda halat ucu bağlantısının emniyetli olması için 2 ila 3 arasında fazla sarım alınır. Bu durumda toplam sarım sayısı,

$$2n = \frac{2L}{\pi \cdot D} + (2 \div 3) \text{ tür.}$$

Tambur uzunluğu toplam sarım sayısının  $s$  yiv adımı ile çarpılması ve buna kanca blokunun  $e$  genişliğinin eklenmesi ile bulunur.

$$L_y = 2n \cdot s + e$$

#### 4.4.6. Cidar Kalınlığı

Tamburda oluşan zorlanmalara karşı tambur cidarının yeterince kalın olması gerekir. Bu zorlanmalar, dönme momentinin yarattığı burulma, boşalan halatın çekmesiyle oluşan eğilme, halat sarımı sonucunda tamburun daralmasıyla oluşan basma ve eğilmedir. Bu zorlanmalara göre halatın sarılma yerinde yapılacak hesaplamalar:

Basma gerilmesi:

$$\sigma_b = 0.5 \cdot \frac{S}{h \cdot s}$$

$$\text{Eğilme gerilmesi : } \sigma_e = 0.96 \cdot S \cdot \sqrt[4]{\frac{1}{D^2 \cdot h^6}}$$

GG 18 malzemesinden yapılan döküm tamburların  $\sigma_{em}$  değeri 20 ila 25 N/mm<sup>2</sup> arasında alınabilir. Fe 37 çeliğinden kaynaklı konstrüksiyon olarak yapılan tamburlar için  $\sigma_{em}$  değeri 50 N/mm<sup>2</sup> alınır. Hafif işletme şartlarında % 25 daha fazla, ağır işletme şartlarında ise % 20 daha düşük değerler alınmalıdır.

Döküm tamburların cidar kalınlığı genellikle halat çapı kadar alınır.

<sup>7</sup> Çift yivli tambur kullanıldığında halatın sağ ve sol yivlere eşit miktarda sarılacağından hesaplarda çift sarım sayısı ( $2n$ ) için sarılacak halat boyu da  $2L$  olarak alınmıştır.

$$h = d$$

Kaynakla imal edilmiş tamburlarda işlenmemiş tambur borusunun kalınlığı, x işlenme payı olmak üzere

$k = \left( h + \frac{d}{2} \right) - a + x$  'dir. Burada h cidar kalınlığı 0,6 d kadar alınabilir. x değeri ise tambur çapına bağlı olarak Tablo 4.8'de verilmiştir.

Tambur çapı D[mm]	≤ 500	500 - 1000	1000 – 1500
işlenme payı x [mm]	2	3	4

**Tablo 4.8: X işlenme değerleri**

#### 4.4.7. Tambur Flanşları

Halat tamburlarının her iki tarafına flanş konulmalıdır. Bu flanşların yükseklikleri en üst halat katından 1,5 d kadar fazla olmalıdır. Böylece halatın tambur dışına kayması önlenir. Döküm tamburlarda flanş kalınlığı, tambur cidar kalınlığı kadar alınabilir.

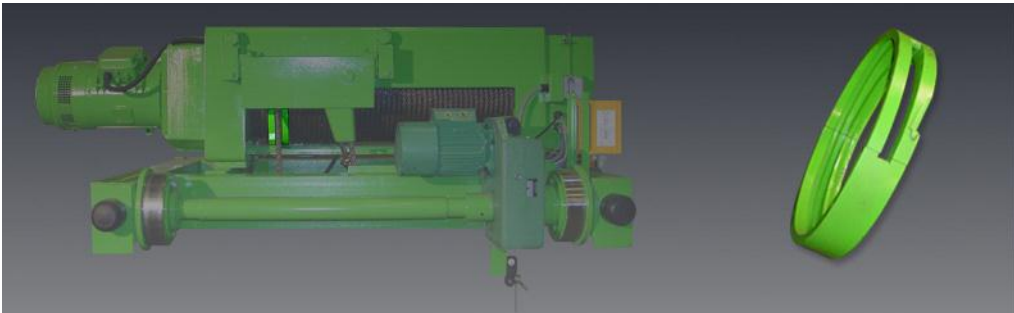
$$w \cong h$$

Kaynaklı tambur konstrüksiyonlarında ise sacdan kesilen flanş, halatın yan çekimi nedeniyle levha olarak eğilmeye zorlanmasını giderici olmalıdır. Flanşın eğilme gerilmesi, dikkate alınmalıdır.

#### 4.4.8. Halat Kılavuzu

Çelik halatın tambura düzgün sarılması için tambur yivlerinde somun gibi çalışan elemana denir. Tamburun ve halatın zarar görmemesi için küresel grafit sfero döküm malzemeden imal edilmelidir. Halat kılavuzu içindeki yay tambura sarılan halatın sıkıştırılıp gevşemesini sağlar.

Halat kılavuzu halatı ya da tamburu sökmeden değiştirebilecek şekilde yapılmalıdır (Resim 4.2).



**Resim 4.2: Halat kılavuzu**

## UYGULAMA FAALİYETİ

Kaldırma sisteminin bakım ve onarımını yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Tel halatların hesaplamalarını yapınız.</li><li>➤ Halatı servisten alırken gerekli kontrolleri yapınız.</li><li>➤ Elinizdeki makaraların kontrollerini yapınız.</li><li>➤ Kancaların kontrollerini yapınız.</li><li>➤ Tamburların kontrollerini yapınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Güvenli çalışınız.</li><li>➤ Halatların teorik kopma kuvvetini hesaplayınız. <math>F_t = A_m \cdot \sigma_B</math> [N]</li><li>➤ Halatların Kopma kuvvetini hesaplayınız. <math>F_{min} = F_t \cdot k</math> [N]</li><li>➤ Halatların gerekli muayene ve bakımını yapınız.</li><li>➤ Makaraları sökünüz.</li><li>➤ Makaraları kontrol ediniz.</li><li>➤ Makaraları yerine takınız.</li><li>➤ Kancanın tipini öğreniniz.</li><li>➤ Kancayı yerinden sökünüz.</li><li>➤ Kancanın kontrollerini yapınız.</li><li>➤ Kancanın teknik değerleri ile karşılaştırınız.</li><li>➤ Kancayı yerine takınız.</li><li>➤ Tamburun tipini öğreniniz.</li><li>➤ Tamburu yerinden sökünüz.</li><li>➤ Tamburun kontrollerini yapınız.</li><li>➤ Tamburun teknik değerler ile karşılaştırınız.</li><li>➤ Tamburu yerine takınız.</li></ul>



## KONTROL LİSTESİ

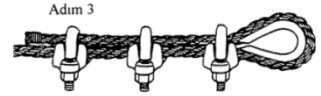
Aşağıda görüldüğü gibi çift yönlü tespit civatası kullanılarak yapılan halatın tespitini yapınız.



İlk tespit civatasının tatbiki : ilk civata kör uç tarafına tavsiye edilen momentle sıkılarak takılır



İkinci tespit civatasının tatbiki : ikinci civata halkaya mümkün olduğunca yakın yerleştirilir. Somunlar dönmeyecek derecede sıkılır.



Diğer civataların tatbiki : ilk iki tespit civatasının arasına eşit aralıklarla diğer civatalar yerleştirilir

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş güvenliği kurallarına uydunuz mu?		
2. Kullanacağınız takımları hazırladınız mı?		
3. Halat sarım şeklini ve yönünü kontrol ettiniz mi?		
4. Halatınızın TSE normunu buldunuz mu?		
5. Halatın periyodik muayenelerini yaptınız mı?		
6. Halatınızın ucuna yapacağınız işe göre uç taktınız mı?		
7. Palanganızın tipini tespit ettiniz mi?		
8. Palanga makaralarını kontrol ettiniz mi?		
9. İşe uygun kanca seçimi yaptınız mı?		
10. Kanca şaftını kontrolünü yaptınız mı?		
11. Kanca şaft somununu özel anahtar ile sıktınız mı?		
12. Tambura halat uçlarını emniyetli bir şekilde bağladınız mı?		
13. Halat tambur ve askı elemanlarının bakım ve kontrollerini yaptınız mı?		
14. Uygun takım kullandınız mı?		
15. Temiz ve düzenli çalıştınız mı?		
16. Son kontrolleri (bağlantılar, birleştirme elemanları vb.) yaptınız mı?		
17. Uygulamayı verilen saatte yaptınız mı?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi krenlerde kullanılan belli başlı elemanlardan değildir?  
A) Tel halatlar  
B) Makine tertibatları (palangalar)  
C) Talurit kovanları  
D) Tekerlek ve raylar
2. Aşağıdakilerden hangisi halat ömrüne etki eden faktörlerdendir?  
A) Halat eğilmesi  
B) Tel boyu  
C) Tel kalınlığı  
D) Halatın yağlanması
3. Halatlarda 18x7 gibi rakamlar neyi ifade eder?  
A) Demet sayısı x tel sayısı  
B) Çap x tel sayısı  
C) Demet sayısı x çap  
D) Hiçbiri
4. Aşağıdakilerden hangisi halatlarda kullanılan makara tiplerinden değildir?  
A) Sabit makaralar  
B) Hareketli makaralar  
C) Denk makaralar  
D) Stok makaralar
5. Aşağıdakilerden hangisi halat ucu tespitinde kullanılan elemanlardan değildir?  
A) Merkezleme cıvatası  
B) Talurit kovanı  
C) Tespit cıvatası  
D) Kamalı kilit

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-5

## AMAÇ

Vinç arabasının periyodik bakımını ve onarımını yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Arabalı vinçlerin olduğu işletmeleri ziyaret ederek teknik dokümanları toplayıp sınıfta arkadaşlarınızla birlikte vinç arabalarının bakımları ile ilgili sunum hazırlayınız.

## 5. VİNÇLERİN PERİYODİK BAKIMI

### 5.1. Prosedür ve Önlemler

Tel halatlar ömürlerinin uzun olması, verimli çalışmaları ve iş emniyeti açısından dikkatli kullanım ve bakım gerektirir. Bu nedenle aşağıdaki hususlara dikkat etmek gerekir:

- Doğru halat kullanıldığından emin olunuz.
- Üreticinin kontrol ile ilgili talimatlarına uyulmalıdır.
- Halatı aşırı yüklemeyiniz.
- Halatta aşırı gerilmeler olabileceği için ani yükleme yapmayınız. Halatta hiçbir boşluk olmadığından emin olmak için yüklemeye başlarken gücü düz ve dengeli olarak veriniz ve halatı yavaş olarak kaldırınız.
- Soğuk havalarda ani yüklemelerden kaçınınız.
- Donmuş halatları kullanmayınız.
- Aşağıdaki durumlarda özel önlem alınız ve/veya daha mukavim halat kullanınız.
  - Tam yük bilinmiyorsa
  - Ani yükleme durumu var ise
  - Ağır çalışma durumu var ise
  - Çalışanlar için tehlike var ise
- Halat keskin kenarlardan yastık veya kılavuzlar ile korunmalıdır.
- Halatı yüklerin altından çekmekten ve engeller üzerinde sürüklemekten kaçınınız.
- Halatı yüksekten düşürmeyiniz.
- Yükleri halat üzerinden yuvarlamayınız.
- Kullanılmayan halatları kuru ve temiz bir yerde depolayınız.
- Kesilmiş bükülmüş ve ezilmiş halatları asla kullanmayınız.

- Gevşek halatlardaki ilmiklerin çekilip sıkılarak bükülmesinden kaçınınız. Tel halatta bükülme olunca hasar kalıcı olmaktadır. Bükülme ne kadar iyi düzenlenirse düzenlensin daima zayıf bir nokta oluşacaktır.
- Tambur ve kasnakların doğru çapta olduğundan emin olunuz.
- Ters eğilmelerden kaçınınız.
- Hatalı kılavuz ve rulmanları tamir ediniz veya değiştiriniz.
- Kasnakların sıralı olduğundan emin olunuz ve kasnak - halat arasındaki giriş açısının doğru olduğundan emin olunuz.
- Derince aşınmış ve çizilmiş yivlere ve/veya çatlak kırık gövdeye, aşınmış hasarlı yataklara sahip kasnakları değiştiriniz.
- Hatalı kavramları değiştiriniz.
- Anormal halat titreşimini kontrol ediniz.
- Halatın tambur üzerine düzgün sarıldığından emin olunuz.
- Tambura gereğinden fazla miktarda halat sarmayınız.
- Halatın çapraz sarılıp üst üste binmesine engel olunuz.
- Halat uçlarının doğru bağlandığından emin olunuz.
- Halatın kasnaklara dolanmasını önleyiniz.
- Yeni tel halatların tam yük ve hızda çalışmadan önce bir alışma süresi gerektirdiğini unutmayınız.
- Üretici firma tavsiyesine göre halatı düzenli olarak yağlayınız.
- Yerel aşınma için kontrol yapılmalıdır. Bir noktadaki yerel aşınma sıradan olabilir ve bunun sebebi belirlenip bu durum önlenmelidir. Tambur sonunda sarılı halatın uygun bir kısmının kesilip tekrar sarılması ile geçit noktalarını değiştirmek ve yerel aşınmayı dağıtmak gerekir. Yani yerel aşınma veya yorulma tüm halatın atılmasına gerek olmadan başlangıçta daha uzun bir boy seçilip aşınan kısımların, halat ucunun kesilip kısaltılması ve tekrar sarılması ile kaydırılarak azaltılabilir.
- Montaj sırasında ne kadar dikkat edilirse edilsin tambur üzerinde sarılı çalışmayan halat kısımları zamanla gezer. Bu kısım zaman zaman sarılıp sıkılmalıdır, aksi hâlde gevşek tabakadaki esnemeler ve hareket sonucu tellerde kopmalar olabilir.
- Halat bozulmasının bir uçta aşırı olduğu montajlarda uçların değiştirilmesi ile halat ömrü uzatılabilir. Bu işlem bozulma çok şiddetli olmadan yapılmalıdır.
- Dönmeyen halatlarda farklı tipte bir halat bulunan çok halatlı sistemlerde, yeni halatlar yük blokunda dönüşlere neden olacak şekilde esner ve biraz açılır. Bağlantı uygun bir firdöndüye monte edilmemiş ise açılmalı, dönüşler geri alınmalı ve yeniden bağlanmalıdır. Halatın çalıştığı sistemin düzenli bakımının halat ömrü üzerinde etkisi fazladır.
- Aşınmış yivler, makaraların kötü dizilişi, aşınmış parçalar ani yüklemelere ve aşırı titreşimlere sebep olup bozucu etkileri vardır.
- Tambur, kasnak ve makaralar yivlerindeki aşınma için periyodik olarak kontrol edilmelidir. Eğer yiv halatın izini taşıyor ise işlenerek düzeltilmeli veya o eleman daha sert olanı ile değiştirilmelidir.
- Büyük yivli kasnak ve tamburlar halatı tam desteklemedikleri için değiştirilmelidir.
- Kasnakların kötü dizilmesi kasnak flanşında aşınmaya neden olur. Bu durum hemen düzeltilmelidir, aksi hâlde yivler bozulacaktır.

- Kasnak yataklarının serbest çalıştırmaları sağlanmalıdır. Yatakların tutukluk yapması halatın kasnak üzerinde kaymasına neden olup kasnak ve halatta aşınma olur. Boşluklu yataklar halatta titreşim ve yorulmalara neden olur.
- Tambura sarılan halatın yiv doğrultusu ile yaptığı açı fazla büyük ise tambur yivleri ve halat hızla aşınır ve ömürleri kısalmır.

## 5.2. Halatların Yağlanması

Yeni halatların üretimi sırasında yapılan yağlama, depolama ve hizmette alınmalarının ilk safhalarında yeterli olabilir. Fakat halatlar düzenli aralıklarda üretici firma tavsiyesine göre yağlanmalıdır. Düzenli olarak yağlanmayan halat zamanla işe yaramaz hâle gelir. Bunun nedenleri:

- Korozyon ve pitting çelik malzeme kaybına neden olur ve halatın dayanımı azalır.
- Teller aşırı korozyondan gevrek ve kolaylıkla kırılır.
- Her tel çalışma sırasında birbirleri üzerinde sürtünerek aşınır. Yağlama eksikliği aşınma hızını artırır ve halat dayanımı azalır.
- Pittingler tellerde çentiklere neden olur ve bu durumda halat dayanımı azalır.
- Düzenli olarak hizmette tutulmayan halatlar ise havanın tesiri ile yağlama özelliğini yitirir ve içlerine nem sızacağı için hem öz hem de teller bozulur.
- Kullanılmış karter yağı halatı yağlamada asla kullanılmamalıdır. Bu yağın içinde pislik ve metal parçacıkları yanında asidik olmaları nedeni ile halata zarar verirler. Kullanılmış karter yağı halatı yağlamada kullanılan yağların özelliklerinden pek azına sahiptir.

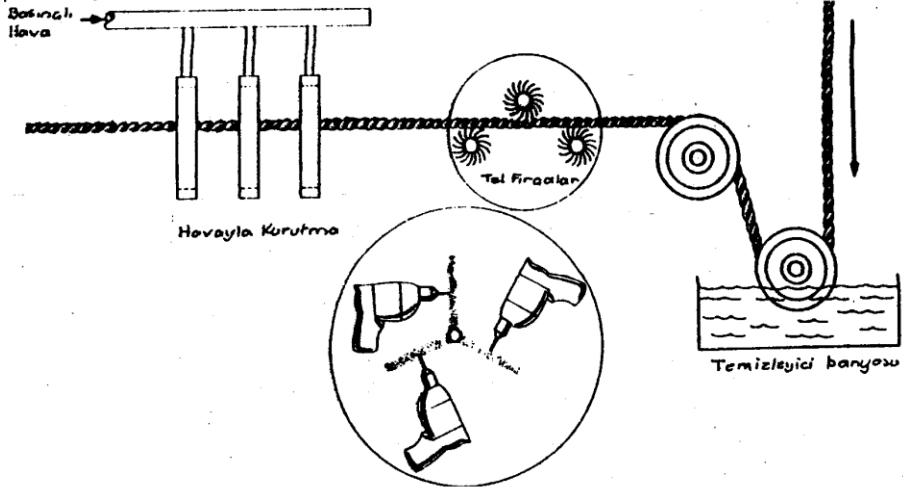
Halatı yağlamada kullanılan iyi bir yağın aşağıdaki niteliklere sahip olması gerekir:

- Korozyon direnci
- Suyu defedici
- Sızma kabiliyeti
- Kimyasal olarak nötr
- Yapışkanlık ve çelikle birleşme eğilimi
- Plastik kaplama
- Sıcaklıkla özelliklerinin değişmemesi

Yağlama uygulanmadan önce halat kuru ve temiz olmalıdır çünkü etkili yağlama ancak sıvı çıplak metal ile temas hâlinde ise olur. Bu yapılmaz ise yağlayıcı madde (yağ) akar ve nem içeri sızarak korozyona neden olur. Ayrıca aşırı nem yavaş yavaş içerideki yağ da süzer.

Yağlama işlemi aşağıdaki gibi yapılmalıdır:

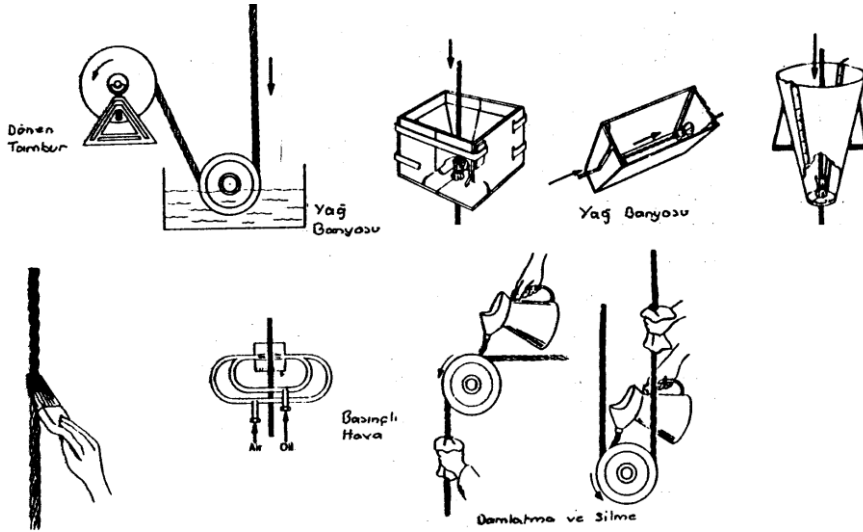
**Eski yağın temizlenmesi (Şekil 5.1):** Halat önce üretici tarafından belirtilen temizleyicinin uygulandığı bir banyodan geçirilir. Daha sonra eski yağ döner fırçalar ve basınçlı hava ile tel üzerinden uzaklaştırılır ve halat hava akımı ile kurutulur.



Şekil 5.1: Eski yağın temizlenmesi

**Yeni yağın uygulanması (Şekil 5.2):** Kordonlardaki teller ve halattaki kordonların arasındaki küçük boşlukları dikkate alarak tüm yağlayıcının halatın içine sızacağını düşünmeyiniz. Dıştan yağlamanın esas amacı teller ve kordonlar arasındaki dış yüzeydeki boşlukların tamamının yağ ile doldurulmasıdır. Bunu sağlamak için bu yağlama periyodik olarak uygulanmalıdır.

Yağın uygulanması birkaç metot ile yapılır. Bu metotlar kullanılan yağın viskozitesi ve halat boyuna göre belirlenir.



Şekil 5.2: Yeni yağın uygulanması

Hafif yağlar fırça ile, halatı yağ banyosundan geçirme ile, püskürtme ile, daldırma yöntemi ile ve mekanik kuvvet uygulamak ile yağlanabilir. Maksimum sızma sağlamak için yağ halat bir kasnağın üzerinden geçerken ya da tambura sarılırken uygulanmalıdır. Yağlama çok soğuk bir ortamda uygulanırsa yağın donma noktası düşürülmelidir.

Orta ağırlıklı bir yağ ve ağır yağ, fırça ile sıcak olarak yapılır veya yağı içeren bir deriden halatı geçirerek yağlama yapılır. Ayrıca basınçlı hava kullanılırsa havanın kuru olması, nemin korozyon etkisini önlemek için gereklidir.

Uzun bir halatın fırça ve el ile yağlanması sıkıcı olabilir fakat halatın göz ile kontrolünde yapıldığı için iki önemli iş bir arada yapılmış olur.

Halatın hangi aralıklarda yağlanacağını belirlemek ancak düzenli kontroller ile belirlenebilir. Halat uzun süre hizmet dışı kalacak ise yağlanıp kuru bir yerde saklanmalıdır.

### 5.3. Bakım Esasları

Kaliteli imal edilmiş kren donanımlarında bakım, bu makinelerin iyi şartlarda olmasında büyük ölçüde etkilidir. Bu önemli iş için güvenilir bakım mühendisliği organizasyonu oluşturulmalıdır. Doğru zamanda, dikkatli ve titizlikle yapılan düzenli bakım, gözlemlerle, disiplinli çalışmayla başarılabilecektir.

Makine mühendisleri tel halatları, halat donanımları, kanca bloku, kaldırma mekanizması, yürüme mekanizması, raylar ve tekerleklerin bakımını yapabilecek nitelikte bilgi birikimine sahip olmalıdır. Bakım; donanımların verimini artırıp güvenli çalışmasını sağlayarak ve arızaları önleyerek işletme kayıplarını en alt düzeyde tutmak için alınan önlemlerdir. Çalışanların hayatı ve mal güvenliği açısından krenlerde düzenli bakım büyük önem taşımaktadır.

Krenlerde uygulanan bakım, sistemin verimini ve güvenli çalışmasını sağlamaktadır. Bakımın faydalarından biri tesisi düzenli ve verimli, arızayı önleyecek düzeyde emniyetli olarak çalıştırılacak en üst düzeyde tutmak ve işletme kayıplarını en aza indirmektir. Bunun için uygulanması gereken bakım yöntemleri şunlardır:

- **Önleyici bakım:** Kren ve elemanlarının çalışmalarını yeterli ve uygun bir şekilde sürdürülmesi için düzenlenen bakım.
- **Aşınma sınırından kaynaklanan bakım:** Donanım ve elemanların yeniden eski çalışma koşullarına dönmesini sağlayan bakım. Bakım sırasında değiştirme ihtiyacı duyulabilen elemanların parçalarının aşınma sınırını aşması durumunda değiştirildiği bakım.
- **Düzeltilici bakım:** Donanım ve elemanların daha fazla güvenli ve uygun çalışma özelliklerini yitirdiğinde uygulanan bakım.

Krenler için güvenilirliği artırmak için düzeltilici bakımda uygulanması gerekenler şunlardır:

Arıza bulma işlemleri:

- Uygun moment değerleri, ön yükler ve diğer montaj bilgilerini de ihtiva eden sıralı sökme ve takma
- Frenler, kavramalar, zincirler, halatlar vb. elemanlar için değiştirme ölçütleri ile birlikte aşınma, uzama, çatlak kontrolünün de gerekli olduğu parçaların ve grupların özelliği
- Gerekli özel aletler ile donanımının özelliği
- Kren parçalarının kaldırma ve ilemesi ile ilgili özel şartlar

Bu faktörler düzeltici bakımda krenlerin emniyetli ve güvenli çalışması için önemli bir yer tutar.

## **5.4. Krenlerin Muayenesi ve Bakımı**

Krenlere uygulanan bakım, donanım hasara uğramadan arızaları önlemek veya geciktirmek ve ayrıca meydana gelen arızaların şiddetini azaltmak için uygulanmaktadır. Bakıma yardımcı olarak “muayene” işlemleri uygulanmaktadır.

### **5.4.1. Krenlerin Muayenesi**

Krenlerin emniyetli çalışması için uygun çalışma ve işletme şartları korunmalıdır. Bütün krenlerde düzenli muayenenin yapılması gereklidir. Muayeneler sonucunda emniyet şartlarından sapmalar tespit edildiğinde düzeltilmesi yoluna gidilmelidir. Krenlerin düzenli kontrolünün yapılması kullanıcının sorumluluğundadır. Kullanıcılara bu bilinç kazandırılmalıdır.

Kren çalıştırılmaya başlamadan önce operatör tarafından muayene ve kontrol edilmelidir. Bu kontrole çalışma öncesi muayene demektediriz, emniyet tertibatlarının, işletme talimatlarına uygun olarak yapılması gereken çalışma deneyi ve bu esnada görülecek kusurların gözle muayenesidir.

Krenler, çalışma süresi, işletme ve fabrika şartlarına bağlı olarak tecrübeli bir teknisyen veya bir uzman mühendis tarafından, gerektiği şekilde ve gerektiği zamanda muayene edilmelidir. Düzenli, esas muayene yılda en az bir kere yapılmalıdır.

### **5.4.2. Muayene Personeli**

Tecrübeli teknisyenler, özel olarak eğitilmiş, mesleki birikimleri ve tecrübeleri sayesinde krenler konusunda yeterli bilgiye sahip olan ve uygun şartlardan sapmaları belirlemek için ilgili kuralları yeteri derecede bilen kişilerdir.

Uzman mühendisler; krenlerin tasarımında, imalat ve bakımında tecrübeli, ilgili standartlar ve kurallar hakkında bilgi sahibi, muayene yapmak için gerekli bilgi donanımına sahip, krenin emniyet şartları konusunda karar verebilecek, emniyetli çalışmanın devamını sağlamak için alınması gerekli tedbirler konusunda deneyimli olan mühendislerdir.



### 5.4.3. Muayenenin Uygulanması

Muayenenin sırası:

- Etiketlemeyi de kontrol etmek üzere krenin diğer dokümanlarının kontrolü,
- Hasar, aşınma, korozyon ve diğer herhangi bir değişiklikte ilgili parçaların ve tertibatların durumlarının kontrolü
- Mekanizmaların çalışma deneyi
- Anma yükü altındaki emniyet tertibatı ve frenlerin etkinliği ile ilgili durumlarının muayenesi.

Düzenli muayene; gözle muayeneyi, çalışmanın kontrolü ve etkinliğini içermelidir. Diğer kurallar gerektirmedikçe ve imalatçı tarafından şart koşulmadıkça tecrübeli teknisyenlerin parçaları sökerek dağıtması gerekmemektedir. Uzman mühendisler tarafından yapılan muayenelerde, krenin emniyetli çalışma durumunun değerlendirileceği parçaların sökülmesi gerekebilmektedir.

Taşıma elemanlarının doğru değerlendirilebilmesi için parçaların sökülerek kontrolü yapılmalıdır. Taşıma elemanlarının dengeleme makaraları üzerinde temas yüzeyleri, halat kelepçeleri altında kalan basınç noktaları ve halat bağlantıları gibi görünmeyen parçaların da iyi bir muayeneden geçmesi gerekmektedir.

### 5.4.4. Muayene Raporları

Muayene sonuçlarını gösteren raporlar, muayeneyi yapan kişiler tarafından düzenli olarak kaydedilmelidir. Tecrübeli teknisyenler, tuttıkları raporda bütün gözlemlerini açıklamalıdır. Uzman mühendisler raporları inceleyerek gözlemlerden çıkan sonuçları irdelemelidir. Raporlar;

- Muayenenin kapsamı,
- Devam eden muayeneler,
- Tespit edilen kusurlar,
- Krenin daha fazla çalışmasının sakıncasının olup olmadığı hakkında gerekli bilgileri içermelidir.

### 5.4.5. Muayenede Kontrol Edilmesi Gereken Elemanlar

#### ➤ **Parçalar ve mekanik donanım:**

Vincin kızaklı yataklanma yapısı, ayaklar, kirişler, kollar, bağlantılar; erişim merdivenleri ve yürüyüş yolları, basamaklar, çıkış merdivenleri, kirişler, yürüyüş yolu kaplamaları, platformlar vb., koruyucu mahfazalar (parmaklıklar, ara kollar, çember mahfazalar, ayak mahfazaları), tehlikeli bölgeleri belirten bilgi etiketleri ve panolar; vinç ve taşıyıcı üst raylar, yürüyüş rayları, kızak tahditleri, kilitleme ve bağlama tertibatı; kren konstrüksiyonu (köprü, portal, kol, kule) kirişler, kollar, bağlantılar, tamponlar, uç tahditleri, payandalar; taşıyıcı üst yapı (yapı, kol), kirişler, kollar, bağlantılar, döner makaralar; gruplar, yürüyüş tekerlekleri, miller, kaplinler, tamburlar, makaralar, pimli dengeleme makaraları, dişli çarklar, sonsuz vidalar, vidalar, somunlar, kamalar, hidrolik ve pnömatik parçalar, mekanik ikaz tertibatları, sınır şalterleri, aşırı yük koruma tertibatları; frenler, diskler,

pabuçlar, kayışlar, levyeler, ayırma üniteleri, ağırlıklar, pimler, yaylar; yağlama, yağlama sistemleri ve yağlama noktaları, açıklıklar, temeller, bağlantılar

➤ **Elektrik elemanları**

Anahtarlar ve çalıştırma tertibatları, ana bağlantı anahtarı, ayırma anahtarı, vinç anahtarı, kontrol dişlisi, kontaktörler, aşırı akım koruma tertibatı, sınırlama anahtarları, aşırı yük koruma; besleme hatları, seyyar bağlantı hatları, tevzi kablo hatları, izolatörler, akım toplayıcılar, sabit yer hatları; akım çekiciler, motorlar, fren ayırma üniteleri, dirençler, ısıtıcılar, aydınlatma, ikaz ve sinyal sistemleri, yük kaldırma mıknatısları ve enerji tüketen diğer kaldırma elemanları

➤ **Taşıma elemanları**

Halatlar, zincirler, yük kancaları, tutucular, maşalar ve diğer yük taşıma elemanları

#### **5.4.6. Krenlerde Bakım El Kitabı**

Bakım el kitabı, kren imalatçısı tarafından hazırlanmalıdır. Bu el kitabı; yeterli açıklayıcı bilgilere sahip ve anlaşılması kolay, uluslararası kabul görmüş sembollerin kullanıldığı, kullanımı kolay, derli toplu ve dayanıklı malzemedan yapılmış, normal olarak imalatçı tarafından kullanılan dil veya taraflar arasındaki anlaşmada belirtilen dilde olmalıdır. El kitabı; tam, esas ve anlaşılır olan bütün bilgileriyle kullanacak kişiler için uygun ve basit olacak şekilde hazırlanmalıdır. Gösterimler, şemalar, grafikler ve çizelgeler, yanlış anlama tehlikesini önleme için yazılı metin içinde kullanılmalıdır. Bunlar açık ve basit olmalı, herhangi bir metnin yakınında bulunmamalıdır. Terimler, tarifler, birimler ve semboller ilgili standartlara uygun olmalıdır. Hazırlanan el kitabı, sadece ilgili kren ve onun uygulaması ile ilgili konuları içermelidir.

El kitabının ön veya arka kapağında veya ilk sayfasında;

- El kitabının adı,
- Bulunuyorsa el kitabının referans numarası,
- Kullanılacak el kitabı ile krenin tanıtımı (kısa gösterimi, tipi, serisi, modeli)
- Krenin seri numarası veya numaraları,
- Kren imalatçısı ve/veya temsilcisinin adı ve iletişim adresleri,
- İçindekiler ve/veya alfabetik liste,
- Krenin temel özellikleri bulunmalıdır.

Krenlerin bakım el kitaplarında;

- Tanıtım,
- Teknik temel özellikler,
- Krenlerin çalışması ile ilgili önlemlerin alınmasını gereken rüzgâr hızları hakkında uyarı,
- Güvenlik için uyarılar ve yapılması gerekenler,
- İşaretlerin kullanıldığı genel uyarılar,
- Yangından korunma donanımları için talimatlar,

- Her türlü uyarı için mekanizmaları gösteren teknik çizimler bulunmalıdır.

Ayrıca;

- Tel halat sertifikası,
- Yağ ve gres kullanımı için talimatlar,
- Mekanik donanımın ve elektrik donanımının kontrol ve gözlem aralıkları,
- Çelik konstrüksiyon elemanlarının kontrolü ve korunması için talimatlar,
- Raylar için müsaade edilen toleranslar vb. ayrıntılı olarak bulunmalıdır.

Bakım el kitabı, ilgili krene ait diğer el kitapları (sürücü el kitabı, kullanıcı el kitabı vb.) ile birlikte bir veya birden fazla cilt olarak basılmış olabilir. Düzenlemeler personel için kullanışlı olmalıdır. Bakım el kitabında, yapılacak bakım seviyesine göre bakım birimlerinin çalışma prensipleri tanıtılmalı, birimlerin çalışma sıraları ve ölçülecek deney değerleri açıklanmalı ve gerekli şemalar, kontrol listeleri ilave edilmelidir.

05.06.2002 tarih 24776 sayılı Resmî Gazete’de yayınlanan Makine Emniyeti Yönetmeliği (98/37/AT) madde 4.4’te normal kullanım şartlarında, kullanma, montaj ve bakım talimatları ve kullanma sınırlarının talimat el kitabında bulundurulması ile ilgili maddeler yer almaktadır.

## 5.5. Krenlerin Yağlanması

Bakım el kitabında, kullanılacak yağlayıcılar ve akışkanlar vb.nin özellikleri ve kısa gösterişleri standarda uygun olarak belirtilmelidir. Depo ve devre kapasiteleri litre olarak gösterilmeli, imalatçının tavsiye ettiği yağlayıcı tiplere ve/veya markalarının listesi verilmelidir.

Yapılacak yağlama zaman aralıkları açıkça belirtilmeli, yağlanması gereken parçaları gösteren bir şema bakım kitabında gösterilmelidir.

## 5.6. Bakımda Uygulanacak Emniyet Tedbirleri

Bakım, muayene ve yağlama personeli tarafından izlenmesi gereken emniyet tedbirleri bakım el kitabında ayrıntılı olarak ele alınmalıdır.

Bakım çalışmaları sırasında şantiyeye, krenle, yapılan çalışma ve personelle ilgili tedbirler alınması can ve mal güvenliği açısından önemlidir.

- **İş yeri ile ilgili tedbirler:** Bakım alanına krenin taşınması, bakım alanının güvenliğinin sağlanması, krenler aynı yol ve şantiyede çalıştığında çarpışmaların önlenmesi, yazılı ve işaretli ikaz/emniyet işaretlerinin koyulup koyulmadığının kontrol edilmesi.
- **Krenle ilgili tedbirler:** Uyarı işaretlerinin kullanılması, yetkisiz çalışmayı önlemek için güç kesme anahtarının kapatılması ve kitlenmesi, depolanmış enerjinin bakım öncesi boşaltılması, bütün enerji beslemelerinin kapatıldığının

teyit edilmesi için kontrolü, el kitabında bulunmayan durumlar veya şartlar için imalatçıdan yardım istenmesi.

- **Yapılan çalışma ile ilgili tedbirler:** Emniyet halatlarının kullanılması, uygun olan yerlerde çalışma platformlarının kullanılması, kaynak işlemleri yapılırken gerekli tedbirlerin alındığının kontrolü.
- **Personel ile ilgili tedbirler:** Bakım sırasında emniyet kemeri, baret, göz koruyucusu gibi donanımların kullanılması, uygun olduğu yerde destek elemanlarının kullanılması, yetkili ve nitelikli işçilerin belirlenmesi, tehlikeli malzemelerin uygun olarak taşınması ve atılması.

## 5.7. Krenlerde Bakım Aralıkları

Kaliteli imal edilmiş kren donanımlarında düzenli bakım, bu makinelerin iyi şartlarda olmasında büyük ölçüde etkilidir. Bakımın düzenli yapılması arıza ve arızanın giderilmesi için harcanan zaman kaybını önler. Bakımla bütün mekanizma iyi bir şekilde elden geçirilir ve basit parçaların (cıvata, somun gibi) düzenli olarak kontrolü sağlanır (Tablo 5.1).

Mekanizma durdurulduğunda ve çalışırken görsel kontroller sürekli yapılmalıdır. Çalışma esnasında, motor, kaplin, dişli kutusu ve fren sıcaklığı kontrol edilmelidir. Sık kullanılan krenlerde, ağır şartlarda çalışan tel halatların sınırlı ömürleri vardır. Oklu krenlerde tel halatların ömrü 5-8 yıldır.

## 5.8. Sonuçlar

Krenlere koruyucu bakım, periyodik muayene uygulanması sürekli çalışabilirlik ve güvenli çalışma şartlarının oluşmasını sağlar. Krenlerin emniyetli çalışmasını sağlamak için uygun çalışma ve işletme şartları korunmalıdır. Muayeneler, emniyetli şartlardan sapmaların tespitini ve düzeltilmesini sağlar.

Muayenelerin yapılması kullanıcının sorumluluğundadır. Krenlerin muayenesi; çalışma süresi, işletme ve fabrika şartlarına bağlı olarak tecrübeli bir teknisyen veya bir uzman mühendis tarafından, gerektiği şekilde ve zamanda yapılmalıdır. Bakım çalışmaları sırasında emniyet tedbirlerinin alınması da önemlidir. Bakım ve muayene sonuçları, muayene ve bakımı yapan kişiler tarafından kaydedilmelidir. Krenlerin güvenilirliği, muayene ve bakımların sürekli olarak yapılmasıyla sağlanabilir.

<b>ÖNLEYİCİ BAKIM</b>	<i>Mekanik Bakım</i>			<i>Elektrik Bakımı</i>				<i>Yağlama Bakımı</i>			Gerektiği yağ değişimi	
	Haftalık	Aylık	Üç Aylık	Haftalık	Aylık	Üç Aylık	Aylık	Üç Aylık	Altı Aylık	Yıllık		
<b>Kaldırma Mekanizması</b>												
Dişli kutusu		x										x y.d.
kaplinler		x						x				
frenler	x						x					
Aşırı yük kor.		x			x			x				
Tel halatlar	x							x	x			
Tel halat tamburları		x						x	x			
Kılavuz makaralar	x						x					
Tel halat makaraları	x								x			
Motor ve elek. Par.				x					x			
<b>Halat sarma mek.</b>	x			x								x
<b>Salınım ön.sis.</b>	x			x								
<b>Araba yürütme mekanizması</b>												
Dişli kutusu		x										x y.d
kaplinler		x						x				
Frenler	x						x					
Tekerlekler;raylar		x							x			
Tel halatlar	x							x	x			
Kılavuz makaralar	x						x		x	x		
Tel halat tamburu		x										
Tel halat makaraları	x								x			
Motor ve elk. Par.				x					x			
<b>Ok kaldırma mek.</b>												
Dişli kutusu		x										x y.d.
Kaplinler		x						x				
Frenler	x							x				
Emniyet freni	x							x				
Tel halatlar		x							x			
tel halat dengeleyicisi		x										
Tel halat tamburu		x								x		
Tel halat makaraları		x								x		
Ok mafsahı		x						x				
Motor ve elek. par.				x						x		
<b>Kren yürütme mek.</b>												
Dişli kutusu		x										x y.d.
Açıktaki dişliler		x					x					
Kaplinler		x						x				
Frenler		x						x				
Tekerlekler		x										
Raylar			x							x		
Tamponlar			x							x		
Sabitleme sistemi			x									
Motor ve elek. Par.			x							x		

<b>Yağ pom., emniyet frenleri; yataklar</b>												x	
<b>Elevatör</b>													
Mekanik ve elektrik parçalar	x			x									
Tel hatlatlar								x					
<b>Yangın güvenlik donanımı</b>				x									
<b>Kren sürücü ve diğer kabinler</b>													
Mek ve elek. Parç.					x								
Kabinin askıları				x									
<b>Kablo tamburu ve kablolar</b>													
Mek.ve elek. parçaları	x			x									
<b>Çelik Donanım</b>													
Görsel kontrol		x											
Cıvata ve somunlar				x									
Kırıklar (görsel)				x									
Çatlaklar (görsel)				x									
Boya (görsel)				x									
<b>Mek. ve elektrikli tesis. donanımları</b>													
Havalandırma ve ısıtma kanalları		x			x				x				
Bakım kreni kompresör				x			x					x	
Transformatör vb. kontrolü				x	x								
Spreaderlerin (taşıma çerçevesi) kontrolü	x			x				x					
Bağlantı ve motor bağlantılarının kon.	x			(x)				x					
Ok mafsali kontrolü		x						x					
Mafsalbağlantı kon.		x						x					
Güvenlik donanım				x				x					x y.d
Kabloların kont.		x			x								
	Haftad a bir	Ayda bir	Üç ay	Haftad a bir	Ayda bir	Üç ayda	Ayd a bir	Üç ayda	altı ayda	Yılda bir			Gerekti ği durum
	<i>Mekanik</i>			<i>Elektrik</i>				<i>Yağlama</i>					

**Tablo 5.1: Krenlerde bakım aralıkları**

## UYGULAMA FAALİYETİ

Vinç arabasının periyodik bakımını ve onarımını yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Vinç arabası periyodik bakımı için gerekli önlemleri alınız.</li><li>➤ Halatları yağlayınız.</li><li>➤ Vinç arabası periyodik bakım esaslarını uygulayınız.</li><li>➤ Krenlerin muayenesi ve bakımını yapınız.</li><li>➤ Krenleri yağlayınız.</li><li>➤ Bakımda uygulanacak emniyet tedbirlerini alınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Güvenlik önlemlerini alınız.</li><li>➤ Disiplinli olunuz.</li><li>➤ Yatak kısmında aşınma, ray yüzeyine oturan kısımda deformasyon olup olmadığını kontrol ediniz. Tekerlek iç kısım yatağını kontrol ediniz (burç). Uygun yağ ile yağlayınız.</li><li>➤ Burç aşınmış ise sökerek yerine yenisini takınız.</li><li>➤ Ray üzerine oturma yüzeyi bozulmuşsa yeni tekerlek takınız.</li><li>➤ Halatları yağlarken temiz ve dikkatli çalışınız.</li><li>➤ Krenlerin muayenesi ve bakımını üretici firma önerileri doğrultusunda yapınız.</li><li>➤ Krenlerin bakımını yaparken gerekli parçaları sökünüz ve yağlama yapınız.</li><li>➤ Keçeleri kontrol ediniz.</li></ul>

## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş güvenliği kurallarına uydunuz mu?		
2. Uygun takım ve anahtarları hazırladınız mı?		
3. Tel demetini dağılmayacak şekilde tespit ettiniz mi?		
4. Tel halatların ömürlerinin uzun olması, verimli çalışmaları ve iş emniyeti açısından gerekli tedbirleri aldınız mı?		
5. Halatları düzenli olarak prosedürlere uygun yağladınız mı?		
6. Krenlerin bakım ve muayenesini yaptınız mı?		
7. Muayene raporu hazırladınız mı?		
8. Emniyetli çalıştınız mı?		
9. Uygulamayı verilen saatte yaptınız mı?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.



## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıda boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise **D**, yanlış ise **Y** yazınız.

- 1) ( ) Teller aşırı korozyondan gevşer ve kolaylıkla kırılır.
- 2) ( ) Pittingler tellerde çentiklere neden olur ve bu durumda halat dayanımı azalır.
- 3) ( ) Korozyon ve pitting çelik malzeme kaybına neden olur ve halatın dayanımı azalır.
- 4) ( ) Kullanılmış karter yağı halatı yağlamada kullanılabilir.
- 5) ( ) Krenlerin düzenli kontrolünün yapılması kullanıcının sorumluluğunda değildir.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

- 6) Aşağıdakilerden hangisi halatı yağlamada kullanılan iyi bir yağın niteliklerinden değildir?
  - A) Korozyon direnci
  - B) Sıcaklıkla özelliklerinin değişmesi
  - C) Suyu defedici
  - D) Yapışkanlık ve çelikle birleşme eğilimi
- 7) Aşağıdakilerden hangisi yağlama işleminde hafif yağların uygulama yöntemlerinden biri olamaz?
  - A) Halatı yağ banyosundan geçirme ile
  - B) Püskürtme ile
  - C) Daldırma yöntemi ile
  - D) Fırça ile sıcak olarak uygulanmalıdır.

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

# MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi kumanda şekillerine göre vinç çeşitlerinden değildir?
  - A) Mekanik Kumandalı
  - B) Hidrolik Kumandalı
  - C) Elektrik Kumandalı
  - D) Manyetik Kumandalı
2. Aşağıdakilerden hangisi bir köprülü krende olması gereken mekanizmalarından değildir?
  - A) Tamburlu kaldırma (yükü) mekanizması
  - B) Araba hareket mekanizması
  - C) Araba kamera mekanizması
  - D) Köprü yürütme mekanizması
3. Aşağıdakilerden hangisi, üzerinde arabanın hareket ettiği bir veya daha fazla tel halat (taşıma halat) bulunan krenler çeşididir?
  - A) Kablolü Krenler
  - B) Oklu Krenler
  - C) Döner Krenler
  - D) Portal Krenler
4. Aşağıdakilerden hangisi lastik tekerlekli mobil vinç hidrolik sistemi elemanı değildir?
  - A) Kule dönüş hidrolik motoru
  - B) Ana ve yardımcı vinç hidrolik motorları
  - C) Elefant pompası
  - D) Bum teleskop silindiri
5. Aşağıdakilerden hangisi paletli mobil vinci oluşturan ana ünitelerdir?
  - A) Taşıyıcı şasi-Döner tabla-Bum mekanizması
  - B) Makaralar-Döner tabla-Bum mekanizması
  - C) Destek ayakları-Döner tabla-Bum mekanizması
  - D) Taşıyıcı şasi-Döner tabla-Fren mekanizması
6. Aşağıdakilerden hangisi vinç arabası tekerlek tertibatı elemanı değildir?
  - A) Rulman (yatak)
  - B) Talurit kovani
  - C) Frezeli mil
  - D) Tekerlek

7. Aşağıdakilerden hangisi kaldırma motorlarının genel özelliklerinden biridir?  
A) Tek hızlıdır.  
B) Motor soğutması yoktur.  
C) Aşırı hızlanmaya karşı korumalıdır.  
D) Elektromanyetik disk frenlidir.
8. Vinç arabaları ve kaldırma redüktörlerinde hangi tip dişli kullanılır?  
A) Düz dişli  
B) Helisel dişli  
C) Sonsuz dişli  
D) Avare dişli
9. Redüktör ve pinyon dişli kontrolü nasıl yapılır?  
A) Röntgen ve ultraviyole ile  
B) Röntgen ve video kamera ile  
C) El ile  
D) Göz ile
10. Aşağıdakilerden hangisi vinçlerde kumandadan elimizi çektiğimiz zaman yükleri askıda tutmayı sağlayan sistemdir?  
A) Vinçlerde kaldırma sistemi  
B) Vinçlerde döndürme sistemi  
C) Vinçlerde frenleme sistemi  
D) Vinçlerde askı sistemi
11. Aşağıdakilerden hangisi kullanım amaçlarına göre kaldırma makinelerinde kullanılan frenlerden değildir?  
A) Tutma frenleri  
B) İndirme frenleri  
C) Yürütme frenleri  
D) Döndürme frenleri
12. Halatları meydana getiren kordonların sarımı ile kordonu meydana getiren tellerin sarımı aynı yönde ise bu halata ne isim verilir?  
A) Düz sarımlı  
B) Çapraz sarımlı  
C) Parelel sarımlı  
D) Dairesel sarımlı
13. Aşağıdakilerden hangisi halat ucu tespit şekilleri değildir?  
A) Aks kovanı ile  
B) Halat kovanı ile  
C) Çift yönlü tespit civatası ile  
D) Talurit kovanı ile

14. Aşağıdakilerden hangisi kaldırma makinelerinden kullanılan kancalardan değildir?
- A) Lamelli kancalar
  - B) Basit kancalar
  - C) Çift yönlü kancalar
  - D) Çift ağızlı kancalar
15. Halatların yağlanması için kullanılan metotlar neye göre belirlenir?
- A) Yağın viskozitesi ve halat çapına göre
  - B) Yağın viskozitesi ve halat boyuna göre
  - C) Yağın viskozitesi ve halat sarım yönüne göre
  - D) Yağın viskozitesi ve halat sayısına göre

# CEVAP ANAHTARLARI

## ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1.	C
2.	B
3.	C
4.	B
5.	D

## ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1.	A
2.	B
3.	A
4.	C
5.	D

## ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1.	A
2.	B
3.	C
4.	A
5.	D

## ÖĞRENME FAALİYETİ-4'ÜN CEVAP ANAHTARI

1.	C
2.	B
3.	A
4.	D
5.	A

## ÖĞRENME FAALİYETİ-5'İN CEVAP ANAHTARI

1.	Doğru
2.	Doğru
3.	Doğru
4.	Yanlış
5.	Yanlış
6.	B
7.	D

## MODÜL DEĞERLENDİRMENİN CEVAP ANAHTARI

1.	D
2.	C
3.	A
4.	C
5.	A
6.	B
7.	D
8.	B
9.	A
10.	C
11.	D
12.	A
13.	A
14.	C
15.	B

## KAYNAKÇA

- DURAY A., **İş Makineleri**, İstanbul, 1987.
- GERDEMELİ İ., **Transport Sistemlerinde Kullanılan Malzemelerin Seçimi**, İstanbul, 2006.
- GERDEMELİ İ., **Krenlerde Güvenlik ve Periyodik Bakım**, İstanbul. 2006.
- GERDEMELİ İ., **Krenlerin Sınıflandırılması ve Seçimi**, İstanbul, 2006.
- İMRAK C. E., **Krenlerde Kullanılan Elemanlar ve Hesap Esasları**, İstanbul.
- **İş Makineleri El Kitabı**, TMMOB, Makine Mühendisleri Odası, Ankara, 2003.
- **İş Makineleri El Kitabı-2 Kaldırma Makineleri**, TMMOB, Yayın Nu.: MMO/303/5, İzmir, 2008.
- K. Nejat, **Teknik Resim II**, Uludağ Ün. Basımevi, 1994.
- Kart F., S. ÇİMENTEPE, **Makine Elemanları**, Manisa, 2004.
- KURT S., **Fem ve DIN Normları ile Transport Sistemlerinin Sınıflandırılması ve Projelendirilmesi**, İstanbul, 2006.
- KÜÇÜK M., **Makine Bilgisi**, Millî Eğitim Yayınları.
- NACAR M., K. MARAŞ, **Laboratuvar I**, 2000.
- ŞEN İ. Z., N. ÖZÇİLİNGİR, **Makine Meslek Resmi**
- VİEWEG F, S. BRAUNSCHWEİG, **Motorculukta Metal Tekniği**, Ankara, 1995.
- [www.elk.itu.edu.tr](http://www.elk.itu.edu.tr)