

21858

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ * FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BİLGİSAYAR YARDIMIYLA MAKİNA KONSTRÜKSİYONU VE
ASANSÖR TAHRİK GRUBUNA AIT CAD PROGRAMI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Müh. C. Erdem İMRAK

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 3 Şubat 1992

Tezin Savunulduğu Tarih : 20 Şubat 1992

Tez Danışmanı

: Prof.Dr. Hamit ÖZTEPE

Diğer Jüri Üyeleri

: Prof.Dr. Mustafa AKKURT

: Prof.Dr. Aybars ÇAKIR

**T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

ŞUBAT 1992

ÖNSÖZ

Bilgisayarlar bugün her alanda yaygın olarak kullanılan cihazlardır. Bu kullanım alanlarından biri de tasarım ve çizimdir. İşte bu çalışmada "Bilgisayar Destekli Tasarım ve Çizim", bir asansör tesisatına uygulanmaya çalışılmıştır. Asansör tesisatının sadece tahrik grubu incelenmiş ve bir CAD programı yaratılmıştır.

Tüm dünyada gerek yazılım gerekse donanım alanlarındaki gelişmeler, teknolojinin daha yüksek performans ve daha düşük maliyetler gibi hedefler doğrultusunda devam etmektedir. Ülkemizde de bu sistemlerin getirebileceği verimlilik artışlarının iyi anlaşılması ve bu konudaki mevcut çalışmaların hızlandırılarak teknolojinin gerisinde kalmaması gerekmektedir.

Belirtilen bu hususlar doğrultusunda bir çalışma yapılarak, mevcut olan asansör tesis hesap ve çizimini günün şartlarına uygun olarak gerçekleştiren bir program yapmak amaç edinilmiştir.

Bilgisayar yardımıyla konstrüksiyon konusunda çalışma imkanı veren ve her konuda yardımlarını esirgemeyen Sayın Hocam Prof.Dr. Hamit ÖZTEPE'ye teşekkürü bir borç bilirim. Y.Doç.Dr. İsmail GERDEMELİ'ye ve özellikle Araş.Gör. Kemal YAKTUBAY'a bu çalışmama yaptıkları katkılardan dolayı teşekkürlerimi sunarım.

ARALIK, 1991

Mak.Müh. C. Erdem İMRAK

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	ii	
İÇİNDEKİLER.....	iii	
NOTASYON LİSTESİ	v	
ÖZET	vii	
SUMMARY	viii	
BÖLÜM 1.	GİRİŞ	1
1.1.	BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM VE ÇİZİM...	2
1.1.1.	Bilgisayar Destekli Tasarım	2
1.1.2.	Bilgisayar Destekli Çizim.....	4
1.2.	BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM SİSTEMLERİ.	4
1.2.1.	Tarihsel Gelişim	4
1.2.2.	CAD Kullanımı	5
1.2.3.	CAD Sistemlerinin Sınıflandırılması ...	7
1.2.4.	CAD Programının Özellikleri	8
1.2.5.	CAD Sistemlerinin Seçimi	8
1.3.	MAKİNA KONSTRÜKSİYONUNDA BİLGİSAYAR KULLANIMI	9
1.4.	TASARIMDA İZLENEN YOL	10
BÖLÜM 2.	TASARIMDA BİLGİSAYAR KULLANIMI.....	12
2.1.	BİLGİSAYAR (COMPUTER)	12
2.1.1.	Bilgisayarların Karakteristikleri	13
2.1.2.	Bilgisayar Üniteleri	15
2.2.	CAD SİSTEMLERİNDE BİLGİ AKIŞI	15
2.3.	AutoCAD PROGRAMI	16
2.3.1.	Programın Özellikleri	17
2.3.2.	AutoCAD için Gerekli Sistemin Özellikleri	18
2.4.	ÇİZİM ARA DOSYALARININ (DXF) YAPISI ..	19
2.5.	DXF DOSYALARINI OLUŞTURMA PROGRAMI ...	21
2.6.	SCR DOSYALARINDAN AutoCAD ÇİZİMİNİN SAĞLANMASI	22
BÖLÜM 3.	MAKİNA KONSTRÜKSİYONU	25
3.1.	MAKİNA KOSTRÜKSİYONUNDA İZLENEN YOL ..	25
3.1.1.	Konstrüksiyonun Tanımı	25
3.1.2.	Konstrüksiyonun Adımları	25
3.2.	BİLGİSAYARIN MAKİNA KONSTRÜKSİYONUNDA YERİ	28
3.3.	ASANSÖR TESİSLERİ	32
3.3.1.	Giriş	32
3.3.2.	Tarihçe	32
3.3.3.	Tarif	33

3.3.4.	Çalışma Prensibi	35
3.3.4.1.	Motor	36
3.3.4.2.	Pernolu Elastik Kaplin	37
3.3.4.3.	Fren Tertibatı	41
3.3.4.4.	Halat	43
3.3.4.5.	Tahrik Kasnağı	44
3.3.4.6.	Dişli Kutusu.....	47
3.3.5.	Hesap Yöntemi	49
BÖLÜM 4.	ASANSÖR TAHRİK GRUBU TASARIMINA AİT PROGRAM	57
4.1.	PROGRAMIN YAPISI	57
4.2.	PROGRAMIN ÇALIŞMA PRENSİBİ	57
BÖLÜM 5.	SONUÇLAR VE ÖNERİLER	61
KAYNAKLAR		63
EKLER		65
ÖZGEÇMİŞ		113

NOTASYON LİSTESİ

i	: Yolcu adedi (kişi)
v	: Asansör hızı (m/s)
n	: Motor devir sayısı (dev/dak)
Q	: Yolcu toplam ağırlığı (kg)
c	: Asansör verimi
P	: Motor gücü (BG)
k	: Emniyet katsayısı
M_d	: Döndürme momenti (kgcm)
d	: Mil çapı (mm)
P_{sz}	: Kasnak ezilme mukavemeti (kg/cm ²)
l	: Kama boyu (mm)
p_0	: Fren pabuç basıncı (kg/cm ²)
μ	: Sürtünme katsayısı
b_2	: Fren kaplama genişliği (mm)
l_1	: Fren kaplama boyu (mm)
D_k	: Fren kasnak çapı (mm)
G_k	: Kabin ağırlığı (kg)
G_a	: Karşı ağırlık (kg)
G_H	: Halat toplam ağırlığı (kg)
b	: Asansör ivmesi (m/s ²)
g	: Yerçekimi ivmesi (m/s ²)
S_{max}	: Halat kuvveti (kg)
v_B	: Kopma emniyet katsayısı

S : Halat yükü (kg)
 σ_B : Halat kopma mukavemeti (kg/mm²)
 d_H : Halat çapı (mm)
 D_t : Tahrik kasnağı çapı (mm)
 p_{em} : Kasnak ezilme gerilmesi (kg/cm²)
 γ : Kasnak yiv açısı (°)
 z : Halat sayısı
 i : Çevrim oranı
 n_{tam} : Tambur devir sayısı (dev/dak)

ÖZET

Son yıllarda elektronik sanayindeki hızlı gelişmeler bilgisayar teknolojisini de beklenenden daha çok etkilemiştir. Kullanım kapasiteleri artan ve fiyatı da aksine düşen bu cihazlar endüstrinin hizmetine daha çok girmiştir. İlk zamanlarda bilgisayarlar karmaşık hesapları yapması için kullanılırken bugün bu işlevinin yanında çizim ve tasarım kabiliyetleri için de kullanılır olmuştur.

Bu özellikleri içeren CAD ve CAM sistemleri yaratılmış ve halen geliştirilmeye çalışılmaktadır. Ayrıca konstrüksiyonun önemli bir bölümünü oluşturan teknik resim çizimleri de artık bilgisayar programları (AutoCAD, IBMCAD, DesignCAD gibi programları) ile kolaylıkla elde edilmektedir.

Bir hesaplama, en iyileme süreci olan konstrüksiyon, için bilgisayar ve özellikle CAD (Bilgisayar Destekli Tasarım) kullanımı vazgeçilmez olmuştur.

İşte bu nedenlerle, yapılan çalışmada hemen hemen bütün binalarda kullanılmakta olan " Asansör Tesisleri " için bir CAD programı geliştirilmeye çalışılmıştır. Klasik hesaplamanın yerine tamamen kullanıcının seçimleri ile kısa yoldan çözüme ulaşması amaçlanmıştır. Yapılan program, TURBO PASCAL 6.0 programlama dili ile yazılmış hesaplama, tasarım ve dönüşüm programı ve AutoCAD.10 ile hazırlanmış çizim programından oluşmaktadır.

Sonuç olarak bu çalışmada konstrüksiyon ilkelerinden vazgeçmeden bilgisayarın tasarım ve çizim işlemlerine uygulanması sağlanmış ve ortaya bir CAD programı çıkmıştır.

COMPUTER AIDED MACHINE CONSTRUCTION AND CAD PROGRAM FOR ELEVATOR DRIVING GROUP

SUMMARY

Industrial revolution and technological development witnessed at the beginning of this century. With the support of the electronic industry, facilitated significant improvement in computer technology, especially after the Second World War.

Those developments in the computer technology have facilitated emerging of the new logic systems in design and manufacturing. In classical logic transformation of the idea to a product depends on experience and form, and necessitates expert personnel on its field.

In this logic structure still adapted today, engineering calculation and production planning require intensive human efforts and usually cause excessive time loss and sometimes errors.

Those factors, which increase the cost, prevents the idea from transformation to product in the real meaning and correctness. Computer Aided Design (CAD) and Manufacture (CAM) have been developed to create a dynamic environment in the transient period. From idea to product CAD/CAM have brought the flexibility and dynamism to the design which are missing at the classical logic application.

While the computer used to be employed for carrying and the complex calculations at the beginning, today it is used for its drafting and designing capabilities as well as for those objects. CAD/CAM systems which include those properties have been tried to be developed.

CAD system did not develop much at the beginning due to the lack of integral circuits and graphics screen support. Only after the 1960's, the rate of computer utilization in design increased with support of the development in electrical industry.

Nowadays the computers are known to be utilized in every phase of science, economics and industry. The modern computers have greatly developed as devices or carrying out mathematical calculations, basic logical operations and storing data.

Thus the computers have become utilized in every engineering branch. They have a wide utilization capacity in mechanical engineering especially in the construction process.

Because every step of the construction phase is appropriate for automation with the computer. The calculations can be actualized with a great sensitivity by means of the iteration capability.

Besides, the computer does not only carry out calculation, but creates the technical drafting used in every phase of the design. Computer Aided Design and Drafting (CADD) is a design and drafting system created in line with this logic. The common point of classical logic and CAD logic are the technical drafting principles which are indispensable for drafting.

When the development of the CAD system is studied the first example seems to be development of the numerically controlled machines at MIT (Massachusetts Institutes of Technology) on request of the USA Armed forces in 1950's. Actualizing Skatchpad project designs by using the same institution followed. In the second half of the 1960's , drastic developments took place by utilizing the Integral Circuits in hardware. As a result of that, the computers have decreased in size and their speed increased.

CAD will be an important part of the Engineering studies in the coming years. Despite this, the knowledge about the technical drafting rules will always keep the priority.

As we stated above, CAD may be considered as utilization of the computers in design activities. In the machine design to be considered, there are three basic phases;

- Procedure development phase
- Constructive development phase
- Technology development phase

Usage of the computer, is mostly encountered in the constructive development phase.

This phase comprises of design, geometrical and material forming of the system and preparation of the data related to manufacture.

In this process, a continuous feed-back and controlling the system in line with the requirements are necessary. We can actualize this process by writing a design program for the computer.

Before, beginning to the program writing, the fields and functions to be satisfied by the program. Screen design and menu commands are determined.

The drafting by computer aid is actualized by utilizing the AutoCAD.10 program. AutoCAD, which is a design and drafting program package and most widely used CAD system recently, has been developed to be used on the Personal Computers (PC).

The Drawing Exchange File (DXF) of the drafting produced by using AutoCAD may be taken and by making modifications on this file according to the desired design a new drafting may be obtained. The new and different draft may be obtained by changing the draft values and placing the new values on the draft.

Creating an independent DXF file by writing, it manually is difficult and necessitates meticulous study, and it may be difficult also to eliminate the incompatibilities between that file and the draft itself.

A draft produced by a general purpose CAD system (in this study, AutoCAD.10 was used), may be used in creating a different draft file which can be used on certain phases of the design by using a high level programming languages (TURBO PASCAL 6.0 was used in this study).

The procedure pursued in this study may be explained as below:

Firstly a sample draft was created in AutoCAD and the DXF file of this draft was obtained. This DXF file is utilized in creating new DXF file. Those new DXF files are transferred to new drafting by using AutoCAD. those drafts are started on the diskette and may easily be used whenever desired.

Using and also creating DXF file are too difficult. Because it contains thousand of lines. Some numbers have got special meaning that must be known by programmer.

In this study SCR files are used instead of DXF file. Because creating SCR file is easier than DXF file. It can be obtained by using TURBO PASCAL 6.0 . AutoCAD.10 contains SCR files. Entering external text into a drawing is only one of many uses for the Script command. Script is actually a means of saving keyboard entries that can be played back all at once. This similar batch files in DOS.

As an example to the CAD application, an lifting installation which is used almost in every building was considered. Driving group of the lifting installation was determined first by carrying out the necessary calculations, and proper drafts were created later.

Elevator is a means used in vertical transportation between the buildings floors. This function of the elevator is facilitated by the driving group in the engine room, guided frame and elevator cab.

In this study, only the driving group of the lifting installation in the engine room was considered. The elements of this group, which are determined by the necessary calculations, are listed below:

- Asynchronous motor
- Elastic coupling (with brake disc)
- Break mechanism (block break)
- Worm gear unit
- Drive disc
- Rope

In order to carry out the necessary design of those elements, data on construction and calculation should be given.

Motor used is three-phase asynchronous motor. Due to their proper operational characteristics, these motors are preferred. The speed is in the range of 750 - 1500 rpm. Elastic coupling which is selected in order to minimize the stroke and vibration effects in the power transmission is also used as break disc. As a break mechanism, Eldro - break is utilized. Break disc, is the second disc of the elastic coupling. In the gear box, which carries out the reduction of the speed, a worm gear unit with a high convention ratio is utilized. The element actualizing the movement is the drive disc. In this system, which is driven by the rope, there are grooves on the disc.

The rope is the last element. Four ropes of type SEALE are used in the lifting installations.

The calculations on the elements stated above are carried out and the necessary data for the draft is obtained. That data is transferred to the draft by means of the SCR file created by our subject program and by AutoCAD.10 later on.

TURBO PASCAL 6.0 was preferred as a high level computer programming language in this study for calculation and transformation objectives. AutoCAD.10 was also preferred for its drafting and proper vision obtaining facilities to the designer.

To sum up, a pattern study was carried out on the CAD system which is widely used in the industrialized countries, but only recently discovered in our country. The considered lifting installation was also rearranged in line with the conditions of today.

BÖLÜM 1. GİRİŞ

Sanayi devrimi ile yüzyılın başında yaşanan teknolojik gelişme özellikle İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra 1950 ve 1960'lı yıllarda elektroniğin desteği ile konstrüksiyon hakkında bazı düşünce değişikliklerini getirdi. Bilgisayar teknolojisindeki gelişmeler, tasarım ve imalatta yeni mantıkların oluşmasını destekledi. Klasik mantıkta fikrin ürün haline dönüşmesi deneyim ve şekle bağlı olmakta ve konusunda uzman elemanlar gerekmektedir. Günümüzde hala kullanılan bu mantık yapısında mühendislik hesaplamaları ve üretim planlaması yoğun insan çabası gerektirmekte ve çoğunlukla aşırı zaman kaybına ve bazen hatalara sebep olmaktadır. Maliyeti arttıran bu nedenler fikrin gerçek anlamda ve doğrulukta ürüne dönüşmesini önlemektedir. Bilgisayar Destekli Tasarım (CAD = Computer Aided Design) ve Üretim (CAM = Computer Aided Manufacture) fikirden ürüne giden aşamada dinamik bir ortam yaratmak için geliştirilmiştir. CAD/CAM klasik mantığın uygulanmasında eksik olan atalet, esneklik ve dinamizmi tasarıma getirmiştir [1].

Takip eden yıllarda bilgisayar sistemlerinin hızla gelişmesi hem maliyetlerin azalmasına hem de değişik meslek dallarında kullanım imkanı bulmuştur. Aşağıda CAD uygulamalarının meslek dallarına göre dağılımı verilmiştir :

Uygulama Alanı

Makina.....	% 36
Elektronik.....	% 27
Mimari.....	% 20
Diğerleri.....	% 17

Teknolojik devrim ile paralel yürüyen rasyonalizasyon çalışmalarlarıyla daha çok teknolojik geliştirme süreci üzerine ağırlık verilmiş ve imalat sistemlerinin mekanizasyonu, otomasyonu ve son olarak da bilgisayarla integrasyonu sağlanmıştır. Bunun sonucunda da CAD , CIM (Computer Integrated Manufacture) gibi kavramlar ortaya çıkmıştır.

Bunlardan AutoCAD.10 programı gerek kullanım kolaylığı gerekse sahip olduğu fonksiyonlar nedeni ile yaygın olarak kullanılmaktadır. Yapılan bu çalışmada da çizimlerin oluşturulmasında bu programdan yararlanılmıştır.

1.1. BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM VE ÇİZİM

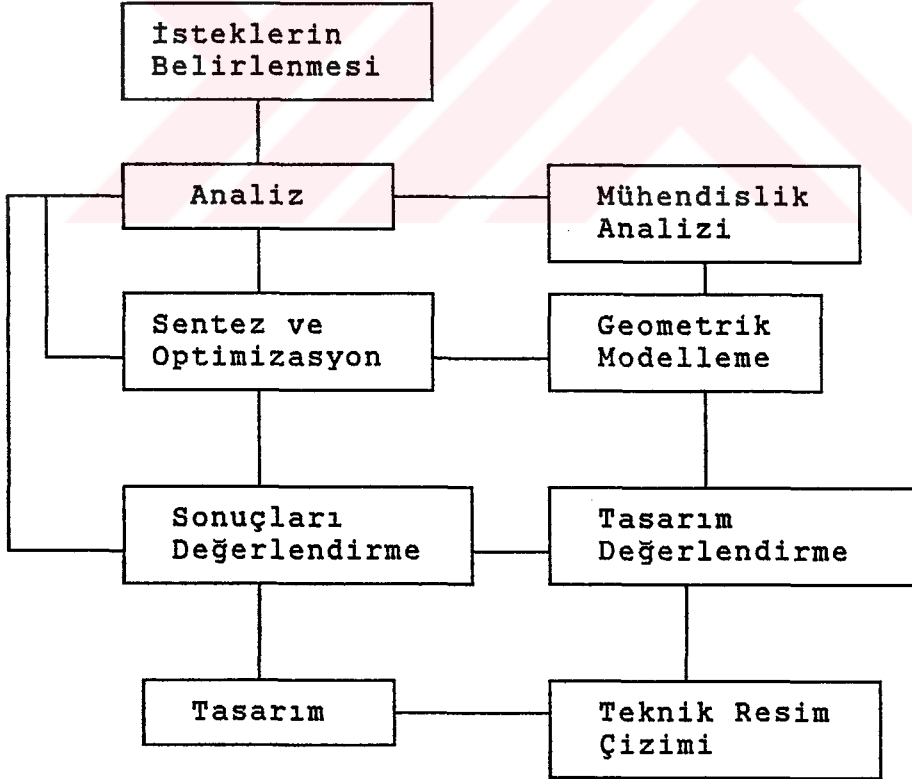
Günümüzde bilgisayarın (Computer) bilimin, ekonominin ve endüstrinin her aşamasında kullanıldığı bilinmektedir. Modern bilgisayarlar, bilgi saklayabilen, temel mantıksal işlemleri ve matematik hesapları gerçekleştirebilen elektronik bir cihaz olarak çok gelişmiştir. Son yıllarda oluşan teknolojik gelişmeler bilgisayar teriminin herkesin kelime dağarcığına yerleştirmiştir.

1.1.1. Bilgisayar Destekli Tasarım

Makina mühendisliğinde üretim faaliyetlerini "konstrüksiyon" ve " imalat " olmak üzere iki gruba ayırabiliriz. İmali düşünülen bir parçanın yapacağı işe yani fonksiyonuna ve çalışma prensiplerine göre tasarlayarak, malzemesi de gözönünde tutularak parça şekillendirilir ve mukavemet hesapları ile kontrolü yapılır. Sonuç olarak konstrüksiyonu ile teknik resmi yani " imalat resmi " ortaya çıkarılır.

Mühendisler ve tasarımcılar bir parçanın imalinde, gerekli hesapların yapılması için bilgisayar kullanmak suretiyle kolaylıklar sağlamış olurlar. Bununla beraber son yıllarda bilgisayarlar teknik resimlerin çizilmesinde, geniş uygulama alanı bulan değerli bir araç haline gelmiştir.

Bir parçanın tasarım ve şekillendirme işlemine yani konstrüksiyonun bilgisayar yardımıyla gerçekleştirilmesine, bilgisayar destekli tasarım veya kısaca CAD denmiştir. Tasarım işleminde CAD sistemlerinin işleyişi Şekil 1.1'de gösterilmiştir.



Şekil 1.1 CAD Sistemlerinin işleyiş şeması

1.1.2. Bilgisayar Destekli Çizim

Tasarımın çeşitli adımlarında çizimler kullanılır, tasarımı açıklayan ve imalatla tasarım arasındaki iletişimi sağlayan çizimlerdir. Klasik teknik resim çizim mantığı ve çizim aygıtlarının kullanımıyla ve teknik resim prensiplerine bağlı kalınarak açıklanır. Tasarımda fikrin çizgilere dönüşmesi detaylandırma ve imalatla olan iletişimi kurma tasarımcının çabası ile olmakta ve tecrübe önemli rol oynamaktadır. Özellikle daha önce yapılmış tasarım çalışmalarının en iyilenmesi veya bazı kısımlarının değiştirilmesi gerektiğinde, çizimlerin ve detayların yeniden oluşturulması aşırı zaman kaybına sebep olmaktadır [2].

Klasik mantığın yukarıda belirttiğimiz olumsuzlukları gidermek için CAD mantığı geliştirilmiştir. CAD çizim mantığında klasik çizim araçları yerine bir cismi iki veya üç boyutlu görüntüleyecek bilgisayar donanımı ve programları almıştır. CAD için kullanılan diğer bir terim olan CADD (Computer Aided Design and Drafting) , tasarım ve çizimi birlikte ifade eder. Klasik mantıkla CAD mantığının ortak yanı çizim için vazgeçilmez bir kural olan teknik resim kurallarıdır.

1.2. BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM SİSTEMLERİ

1.2.1. Tarihsel Gelişim

1940'lı yıllarda gerek ABD'de gerekse İngiltere'de elektro-mekanik ve elektronik hesaplayıcı makineler konusunda çalışmalar yapılmaya başlanmıştır. 1950'li yıllarda ABD Silahlı Kuvvetlerinin isteği üzerine MIT'de (Massachusetts Institute of Technology) sayısal

(Massachusetts Institute of Technology) sayısal kontrollu takım tezgahlarının geliştirilmesi ele alındı ve bu çalışmalar " Bilgisayar Destekli İmalatın " başlangıcını oluşturdu. 1960'lı yılların başında ise trasistör, lambalı devrelerin yerine geçerek bilgisayarların kapasite ve hızlarını arttırdı. Bu dönemde MIT'de başlatılan Sketchpad projesinde TX-2 bilgisayarları kullanılarak ekranlı bir sistem geliştirilmiş ve ilk kez grafik ve etkileşimli yöntemler kullanılarak tasarımlar elde edilmiştir. Bu proje Bilgisayar Destekli Tasarım konusunun temel taşı oluşturmuştur. 1960'lı yılların ikinci yarısında tümleşik devrelerin bilgisayarda kullanılması ile önemli hız ve kapasite artışları yapılabilmiş, ekran türleri ve teknolojileri geliştirilmiş ve özel yazılımlar hazırlanmasına başlanmıştır. 1970'li yıllarda ise bilgisayar büyük çapta tümleşik devrelerle (LSI) imal edilmeye başlamış ve yüksek ayrışıklı renkli grafik olanakları doğmuştur. Donanımı ve yazılımı birbirini birleştiren CAD/CAM sistemleri geliştirilmiştir. 1980'li yıllarda ise çok büyük çapta tümleşik devreler (VLSI) kullanılarak bilgisayar hacmi çok küçülmüş ve hızları çok daha arttırılabilmektedir.

1.2.2. CAD Kullanımı

Mühendis veya tasarımcının bir şeklin çiziminde kullandıkları geleneksel aletleri çizim masası, pergel, gönye, cetvel, kurşun veya çini mürekkepli kalemler gibi aletler ve sürgülü hesap cetveli olmuştur. Son yıllarda hesap cetveli, elektronik hesap makinası ile yer değiştirmiştir. Alışıl gelmiş çizim aletleri de artık bilgisayar ile yer değiştirmektedir. Ticari ilk bilgisayar destekli çizim sistemi 1964 yılında IBM tarafından sunulmuştur. Bilgisayarın gelişimi ve

yazılımların (programların) da geliştirilmesi ile birlikte CAD sistemlerinde birçok değişiklikler yapılmıştır. Bilgisayar ile çizimde, CAD sisteminde belirli bir eğitimden sonra klasik çizime göre daha kolay şekilde çizimler oluşturulabilir, düzeltilebilir, saklanabilir ve çoğaltılabilir. Ayrıca CAD sisteminin, imalat tekniğinde, nümerik kontrollü takım tezgahlarında ve robot teknolojisi gibi alanlarda birleşik bir sistem oluşturularak kullanım sahası geliştirilmiştir [3].

CAD'in ilk kullanımı, mekanik ve elektornik tasarımda, inşaat mühendisliğinde ve haritacılıktaydı. Bugün için geliştirilen AutoCAD adı verilen programlarla makina mühendisliğinde bilgisayar yardımıyla tasarım ve çizim ön plana geçmiştir. Buna rağmen gelecekte tüm çizimlerin bilgisayarda yapılacağı, mühendis tasarımcı ve çiziciye gerek olmadığı düşünülmemelidir.

Önümüzdeki yıllarda CAD mühendislik çalışmalarının önemli bir parçası olacaktır. Buna rağmen, " teknik resim çizim " kurallarının bilinmesi önceliğini her zaman koruyacaktır. Kısacası bilgisayarın yaratıcı özelliği olmadığından, teknik resim çizim kurallarını öğrenmeden de bilgisayar yardımıyla resim çizilemez. Ancak, bilgisayar ile teknik resim " çizim tekniği " kolaylaştırılmıştır. Ülkemizde bilgisayar kullanımı yeni olduğundan ve ayrıca bilgisayar yardımıyla resim çizimleri de yeni geliştirilmiş bulunduğu; CAD ile teknik resim çiziminin esaslarını kısa da olsa anlatabilmek için en yaygın olan mikrobilgisayarlar hakkında kısa bilgiler vermekte yarar vardır. Daha sonra bilgisayarlara uygulanabilen en sonra CAD sistemlerinden biri olan AutoCAD.10 programlarıyla teknik resim çizimi üzerine ön bilgiler verilecektir [4,5].

1.2.3. CAD Sistemlerinin Sınıflandırılması

Kullanış amacına göre CAD sistemlerini şu şekilde sınıflandırabiliriz :

1- Geniş amaçlı CAD sistemleri birçok alandaki isteğe cevap verebilen, farklı alanlara uygulanan büyük sistemlerdir. Komut veya menü bazında çalışabilir. Sistem oldukça esnektir. Ancak sistemin dezavantajları; bilgisayar hafızasında geniş yer kaplaması ve pahalı donanımlarla kullanılmasıdır. Bu alanda gelişmeler maliyetleri azaltıcı yönde olmaktadır. Örnek sistem olarak AutoCAD, IBMCAD, DesignCAD verilebilir.

2- Özel amaçlı CAD sistemleri belirli bir alana uygulanabilen programlardır. Kullanıcı baştan sona belirlenmiş bir sırayı takip etmek zorundadır. Bu tip programlar spesifik bir alana hitap ettiklerinden modüller halinde saklanır.

Diğer bir sınıflandırma ise iki veya üç boyutlu sistemler olarak yapılabilir;

1- İki boyutlu sistemlerde şekiller kartezyen koordinat sisteminde düzlemsel geometrik formlarla oluşturulur. Bu sistemler genelde kişisel bilgisayarlar için uygundur.

2- Üç boyutlu sistemlerde ise, üç boyutlu hacimsel şekiller kullanılır. Bu tip programlarda şekiller daha iyi tanımlanabilir. CAM ve sonlu elemanlar programları sadece üç boyutlu sistemlere uygulanabilir.

Bilgisayar yardımıyla makina konstrüksiyonu çalışması için örnek olarak seçilen asansör tahrik grubu tasarım ve çizim programı özel amaçlı CAD programı olup iki boyutlu sistemde çizilmiştir.

1.2.4. CAD Programının Özellikleri

CAD programları hazırlanırken bazı faktörler göz önüne alınmaktadır:

- 1- Basitlik : Programın kullanıcılara en iyi şekilde hizmet etmesi için kolayca anlaşılabilir olmalıdır. Basit ifadelerle sonuca varılmalıdır.
- 2- Tutarlılık : Program kendi içerisinde ve diğer programlarla tutarlı bir şekilde çalışmalıdır. Kullanıcı çalışmada izlenecek yolu tahmin edebilmelidir.
- 3- Tamlık : Ele alınan program hesap, tasarım ve çizim açılarından eksik olmamalı ve sonuçlar istenen tüm grafik fonksiyonlarını içermelidir.
- 4- Performans : Programın kullanıldığı bilgisayar donanımının elverdiği sürece performans arttırılmalı ve cevap hızı yükseltilmelidir.

1.2.5. CAD Sistemlerinin Seçimi

CAD sistemlerinin kullanımı ile her alanda büyük kolaylık ve verimlilik artışları sağlanmıştır. Bu artışları sağlayan faktörlerden bazıları şunlardır :

- 1- CAD sistemlerinin kullanılmasıyla elle çizime göre daha iyi bir hassasiyet elde edilebilir.
- 2- Çizimlerin elde edilmesi, saklanması ve gerekli değişikliklerin kolaylıkla yapılabilmesi, çizimde ölçeğin değiştirilmesi gibi çizim esnekliği olmalı.
- 3- Hatanın daha çabuk ve erken belirlenmesi ve hatanın azaltılabilmesi.
- 4- CAD sistemleriyle kontrollü bir bilgi akışının sağlanması.

Yukarıda sayılan faktörler gözönüne alınarak sistem seçilirken;

- Fonksiyonel yetenekler : İstenen yazılım fonksiyonlarını yerine getirebilme yeteneği
- Bellek kapasitesi : Ana ve yardımcı bellek sistemleri arasında değerlendirme
- İşlem hızı ve grafik işleyebilme yeteneği
- Veri transferi özelliği : İki bilgisayar arasında veya bir bilgisayarla bir ana bilgisayar arasında veri transferi düşünüldüğünde zamanların kısaltılması göz önüne alınmalıdır.

1.3. MAKİNA KONSTRÜKSİYONUNDA BİLGİSAYAR KULLANIMI

Daha öncede belirttiğimiz gibi CAD, bilgisayarların tasarım faaliyetlerinde kullanılması olarak ele alınabilir. Makina konstrüksiyonunda temel olan üç süreç vardır:

- Usul geliştirme süreci
- Konstrüktif geliştirme süreci
- Teknolojik geliştirme süreci

İhtiyaçların ortaya çıkması, yeni bir konstrüksiyonu gerektirir. Bunun için gerekli isteklerin oluşturulması ve değerlendirilmesi usul geliştirme sürecinde yer alır. Bilgisayar programları da buradan hareket ederek sonuca yani matematiksel yöntemler kullanarak isteğe cevap verecek tasarıma hizmet eder. Konstrüktif geliştirme sürecinde sistemin tasarım, geometrik ve maddesel şekillendirilmesi ile üretimle ilgili değerlerin hazırlanması uğraşlarını içerir. Bunu en iyileme diye adlandırabiliriz. Bu iş için devamlı bir karşılaştırma ve isteklere göre sistemi kontrol etmek gerekir. İşte

bu işi bilgisayarda tasarımın yazılımı ile sağlayabiliriz. Bu kısımda bilgisayarın integrasyonu niceliksel konstrüksiyon veya şekilsel sentez denilen bölümde rahatça uygulanabilir.

Bu süreçte sistemin fiziksel ve matematiksel modellenmesi, oluşturulan modelin analizi, sentez ve optimizasyon resimlerin hazırlanması yer alır. Bu işlevlerde bir CAD programıyla rahatça elde edilebilir.

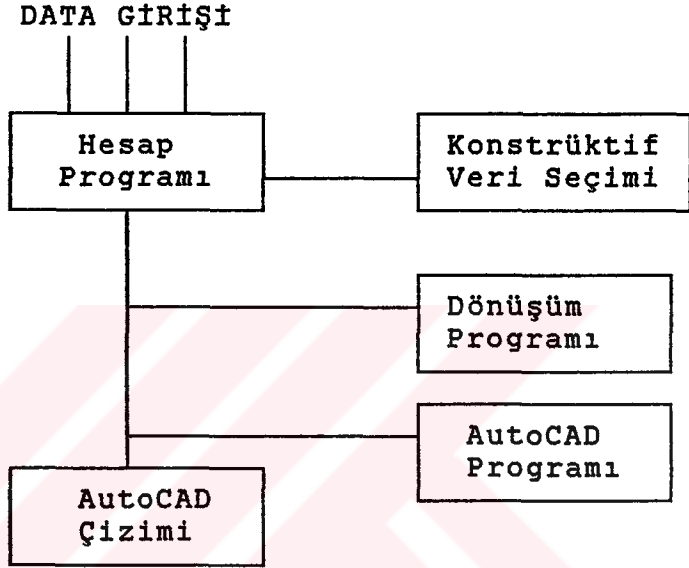
İlerdeki bölümlerde makina konstrüksiyonuna ve bilgisayar kullanımının önemine daha detaylı olarak değinilecektir.

1.4. TASARIMDA İZLENEN YOL

Yazılıma başlamadan önce programın cevap verebileceği alanlar ve fonksiyonlar belirlenir. Ekran dizaynı yapılır. Burada kullanılacak menü komut grafik alanlarının yerleri belirlenir. Kullanıcıya sorulacak soru tipleri ve kullanıcının cevapları ekrana ne şekilde yansıtılacağı belirlenir. Programın çalışması sırasında gerekli olacak yardımcı ünitelerin hangi aşamalarda kullanılacağına karar verilir ve bütün bu bilgilerin ışığı altında modüler yazılım hazırlanır. Yazılım konusunda en belirgin istek; grafiklerin gerçeğe yakın olmasıdır.

Tasarımda yazılım haricinde, kütüphane oluşturulması yani dataların da kolay anlaşılabilir bir kataloglama ile hazırlanması gereklidir. Ele alınan makina konstrüksiyonunda hesap işlerinin yanı sıra kullanıcıya bırakılan data seçimleri (malzeme, parça adedi v.s.) de vardır. Bütün bunların çizimle desteklenmesi ve sonuçta ekranda görülmesiyle tasarım işlemi tamamlanır.

Şekil 1.2'de kabaca tasarımın ana hatları ve takip ettiği yollar belirtilmiştir. CAD sisteminin efektif kullanımı bakımından yazılımın yanısıra donanım da önemlidir.



Şekil 1.2 Tasarımın Ana Hatları

Donanım hızlı bir grafik işleyebilme yetneğine sahip, çözümleme gücü ve cevaplama zamanı yüksek ve kolayca kullanılabilecek giriş - çıkış ünitelerine sahip olmalıdır.

BÖLÜM 2. TASARIMDA BİLGİSAYAR KULLANIMI

Tasarımda bilgisayarların kullanım şeklini ve metodlarını görmeden önce bilgisayarlar , işletim sistemleri ve cihazlar hakkında bilgi vermekte fayda vardır.

2.1. BİLGİSAYAR (COMPUTER)

Bilgisayarlar, " analog " ve " dijital " olmak üzere iki sınıfa ayrılırlar. Analog bilgisayarlar sürekli ölçüm yaparak; dijital bilgisayarlar ise kademeli adımlar ile dijitlerle (sayısal olarak) işlem yaparlar.

Analog bilgisayarların kullanım alanları geniş olmayıp, fiziksel özelliklerin ölçülmesinde " gösterge " olarak, örneğin otomobillerin hız göstergelerinde olduğu gibi veya elektronik, hidrolik veya mekanik teçhizatın kontrolunda kullanılır.

Dijital bilgisayarlar, analog bilgisayarlara göre, iş, ticaret, mühendislik, tıp, nümerik kontrol, robot tekniği ve bilgisayar grafiği gibi çok geniş alanlarda kullanılır.

Bilgisayar teknolojisinde çok hızlı bir ilerleme vardır. Bu alanda en önemli ilerleme, entegre devrenin (Integrated Circuit - IC) gelişimi ile ortaya çıkmıştır. Önceleri kullanılan büyük boyutlardaki " basılı devre kartlarında " ki binlerce bileşenler yerine çok küçük boyuttaki IC-chip'i kullanarak mikro işlemcilerin gelişimi sağlanmıştır.

IC-chip teknolojisinin evrimi, düşük maliyetli

bilgisayarların çok miktarda üretimini sağlamıştır. Bu sayede mikro bilgisayarlar ile CAD sistemi de geniş çapta endüstride kullanılır hale gelmiştir.

2.1.1. Bilgisayarların Karakteristikleri

Dijital bilgisayarlar, bilgi (veri) iletebilen, saklayabilen, işleyebilen ve sonuçları da görüntüleyebilen elektronik cihazlardır. Bu bilgisayarların karakteristikleri şöyledir;

- 1- Bilgilerin, giriş cihazları aracılığı ile bilgisayara verilmesi
- 2- Giriş değerlerinin sonuçların elde edilmesi için işlenmesi
- 3- Bilgilerin saklanması (bellek ve disketlerde saklama)
- 4- Bilgisayar birimleri arasında iletişimin sağlanması
- 5- Sonuçların çıkış cihazları aracılığı ile bir görüntü ekranı üzerinde gösterilmesi veya bir kağıt üzerine kaydedilmesi

Aşağıda bu karakteristiklerin bilgisayarda nerede ve nasıl ele alındığına yer verilmiştir.

A) Bilgisayarların Giriş Cihazları :

Giriş cihazlarında kendi aralarında iki gruba ayırmak mümkündür.

(i) Sayısal ve alfabetik veriler veya program komutları için tuşlu veya dokunmatik klavyeler.

(ii) Çizim ve grafiklerin nokta olarak koordinatlarının okunarak, bu verilerin bilgisayara aktarılması için klavye yerine geçen cihazlar. Bunlar ışıklı kalem (light pen), mouse, gibi cihazlardır.

B) Merkezi İşletim Birimi : (CPU)

Merkezi İşletim Birimi (Central Processing Unit - CPU), tüm verileri alır, yönlendirir, hesaplar ve ayrıca bilgisayara bağlanan diğer tüm üniteleri de kontrol eder. CPU veri veya komutları çözen lojik ve aritmetik işlemleri uygulayan bir sistemdir.

C) Bilgisayarın Belleği : (ROM ve RAM)

Bilgisayarın belleği (hafızası) kalıcı (ROM) ve geçici (RAM) olmak üzere iki kısımdır. Kalıcı bellek, " Read Only Memory " kelimelerinin baş harflerinden oluşan ROM'dur. Kalıcı bellekteki bilgilere ulaşmamız olanaksızdır. Geçici bellek, " Random Access Memory " kelimelerinden türetilmiş olan RAM'dir. Geçici bellek, bilgisayar açık olduğu sürece işlevini yapar. Bilgisayar kapandığı an geçici bellekteki bilgiler kaybolur.

D) İşletim Sistemleri Programları :

İşletim sistemleri MS-DOS, UNIX, XENIX, AIX gibi adlandırılan sistemlerdir. Bunlar kullanıcı ile bilgisayar arasında iletişimi sağlayan bir işletim sistemi programıdır. Bu programlar sisteme veri girişi, sistemin çalıştırılması ve sistemden veri çıkışı için izlenecek kodları kapsar. İşletim sistemleri bilgisayar birimleri arasında haberleşmeyi sağlayan bir kontrol programıdır.

E) Bilgisayar Çıkış Cihazları :

Bilgisayarın çıkış cihazlarını kısaca iki gruba ayırmak mümkündür;

(i) Bilgisayar " veri çıkışlarını " görüntüleyen cihazlar. Bunlar monitör denilen ekran üzerinde veri çıkışlarını gösteren cihazlardır.

(ii) Veri çıkışlarını kaydeden cihazlar. Bunları da şöyle sıralayabiliriz :

- Disketler veya bantlar
- Yazıcılar (printer)
- Çiziciler (plotter)

Bilgisayar karakteristiklerini yerine getiren, yukarıda belirtilenlerin dışında birimler (üniteler) de vardır.

2.1.2. Bilgisayar Üniteleri

Bilgisayar üniteleri, donanım (hardware) ve yazılım (software) olarak ikiye ayırmak mümkündür.

A) Donanım (Hardware) : Bilgisayarın ünitelerini oluşturan fiziksel donanımların tümüne " hardware " denilir. Bunlar bilgisayarın CPU, monitörü, yazıcısı, çizicisi ve diğer yardımcı donanımlarıdır.

B) Yazılım (Software) : Software tüm bilgisayar programlarını kapsar. Bunlar uygulama programları, işletim sistemi programları ve programlama dilleridir.

2.2. CAD SİSTEMİNDE BİLGİ AKIŞI

CAD sistemi yazılımlardan elde edilen sonuçların değişik donanımlarla kullanılabilmesi ve farklı CAD uygulama yazılımları arasında bilgilerin açık bir sistem yapısı içinde paylaşılabilmesi gerekir. Tasarım ve imalat aşamalarında ürün geometrisinin tanımı CAD ile oluşturulmuş ortak veri tabanı üzerinde olmaktadır. CAD sisteminin kendi içinde ve diğer bilgisayar destekli sistemlerle etkin bilgi paylaşımı için bir standard uygulaması şarttır. CAD/CAM bütünleşik imalat ve çeşitli çevre birimleri arasında veri iletişimi ve değişik donanıma sahip birimler arasında veri iletişimi

standardlaşma için diğer önemli etkenlerdir. Genel bir gruplandırma için, grafik standartlarını değişik donanıma sahip çıkış cihazlarına CAD sisteminden bilgi akatarımı ve değişik CAD sistemleri arasında bilgi aktarımına yönelik olarak ikiye ayırabiliriz.

Üretilen bilgiler üç amaçla kullanılabilir. Bunlar;

A) Birinci grupta; CAD yazılımı ile oluşturulan grafiklerin bir çıkış cihazına aktarımı bu kodları çözen sürücüler ile sağlanır.

B) İkinci grupta; bilgiler grafik yardımı işlevleriyle uygulama yazılımları arasında paylaşımdır.

C) Son grupta ise değişik CAD sistemleri arasında bilgi aktarımı ele alınmaktadır.

2.3. AutoCAD PROGRAMI

AutoCAD, en basit şekli ile kişisel bilgisayarlar ve iş istasyonları için üretilmiş bir tasarım ve çizim programı olarak tanımlanabilir.

Özellikle sürekli tekrarlanan rutin işlerin hızlandırılmasına yönelik pek çok fonksiyonu içermektedir. AutoCAD'in temel işlevi; çizimlere harcanan vakti azaltıp verimliliği ve üretimi arttırmak, tasarımda yaratıcılığın rolünü arttırmak şeklinde özetlenebilir.

AutoCAD paket programları, son yıllarda en çok kullanılan CAD sistemi haline gelmiştir. AutoCAD özellikle kişisel bilgisayarlarda (Personal Computer - PC) kullanılmak üzere üretilmiş bir tasarım - çizim programıdır [6,7].

2.3.1. Programın Özellikleri

Aşağıda AutoCAD 10 programının bazı özellikleri kısaca anlatılmıştır :

1 - Nokta, doğru ve eğriler ile (daire, dikdörtgen, üçgen gibi) geometrik şekiller, basit komutlar ile çizilebilmektedir.

2 - İki boyutlu " görünüş resimleri " ile üç boyutlu " perspektif resimleri " oldukça çabuk ve kolay çizme olanağı vardır.

3 - Kesit alma ve tarama işlemleri de basitleştirilmiştir.

4 - Sürekli, kesikli ve eksen çizgilerinin herbirini ayrı ayrı tabakalar (layer) üzerinde çizme imkanı vardır.

5 - Bir resmin bir bölgesini büyütme, küçültme veya ayırma olanakları sağlanmıştır.

6 - Bilgisayarda hard-diskte veya disketlerde saklanabilen çizilmiş resimler üzerinde silme, değiştirme işlemleri kolaylıkla yapılabilmektedir.

7 - Özellikle montaj resimlerinde çok kullanılan (perçin, cıvata, kama, mil gibi) standard parçaların istenilen büyüklükte, çizilerek istenilen yere yerleştirilmeleri mümkün hale getirilmiştir.

8 - Renkli bilgisayar ekranlarında (color monitor) çeşitli tipteki çizgiler (ayrı ayrı tabakalar halinde) çeşitli renklerde çizmek veya montaj resimlerinde ayrı ayrı renklerde göstermek imkanı vardır.

9 - AutoCAD.10 programı ile, kağıda kaydetme aleti olan çizici de kumanda edilerek 7-8 farklı renkte olmak üzere resimler çizilebilir.

10- Çeşitli karakterde yazı yazabilmek gibi imkanlar sağlanmıştır. Gerçi bugün için Türkçe karakterleri

kullanamıyorsa da, yeni hazırlanmakta olan AutoCAD 12 programına arasında Türkçe karakterlerin de bulunduğu karakterler eklenmesi beklenmektedir.

Bunlardan başka AutoCAD.10 çizim programının kendine özgü birçok fonksiyon komutu da bulunmaktadır.

2.3.2. AutoCAD için Gerekli Sistemin Özellikleri

Bilgisayarla tasarlama yaparken gereken donanım ve yazılım birkaç grupta toplanabilir.

A) Yazılım Özellikleri : AutoCAD.10 programının kullanılabilmesi için bilgisayarların çalıştırılması için PC/MS-DOS, OS/2, UNIX işletim sistemlerinden biri seçilmelidir.

B) Donanım Özellikleri : Bilgisayar, ekran ve klavye üçü bir arada en önemli donanım sistemin oluşturmaktadır. Bilgisayarın " hard disk "i olmalıdır.

Sistem Üniteleri;

Bilgisayar : En az 10 MB hard disk ve 640 KB RAM ve grafik bir kart ile matematik işlemci (math-coprocessor) olması şarttır.

Ekran : Grafik bir ekran gereklidir.

Klavye : Türkçe karakterli veya Türkçe karactersiz bir klavye kullanılabilir.

Giriş Üniteleri;

Dijitler : Tablet veya dijitizer denilen manyetik mouse ya da kalemle çalışan bir ünitelerdir.

Mouse : Programda çizim kolaylığı sağlanması, veri girişi için klavyenin görevini yapan mouse'a ihtiyaç vardır.

Çıkış Üniteleri;

Plotter : Renkli ya da renksiz çizim yapan ünitelerdir.

Pro-printer : Renkli veya renksiz grafik çizim yapabilecek bir printer olabilir.

2.4. ÇİZİM ARA DOSYALARININ (DXF) YAPISI

AutoCAD çizimleri üretilirken çizim limitlerinin uygun seçilmesi, text ve grafik ekranlarının birbiri ile uyumlu olması gereklidir. Bu bakımdan çizim bilgileri içeren DXF dosyalarının yapısının önceden iyi bilinmesi gerekir.

DXF dosyası özel formatı ile bir ASCII text dosyasıdır. Bu dosya farklı maksatlarla diğer programlar ile bağlantı sağlar. Diğer CAD sistemleri veya CAM sistemi ile bağlantı amacıyla da kullanılabilir. CAD sistemlerinin formatlarına kolayca çevrilebilir veya özel analizler için diğer programlara veri verebilir. Kütük yapısı esasta beş bölümden meydana gelmektedir. Bunları şu şekilde sıralayabiliriz :

1- **HEADER (Başlık)** bölümü : Çizim hakkındaki genel bilgi, DXF kütüğünün bu bölümünde bulunur. Her parametrenin bir değişken isim ve değeri vardır. Çizimle ilgili değişkenlerin eşitlenmelerini kapsar.

2- **TABLES (Tablolar)** bölümü : Bu bölüm isimlendirilmiş elemanların tanımlarını içerir. Tablolar da kendi aralarında şöyle sınıflandırılır;

- Çizgi tipi tablosu (**LYTPE**)
- Tabaka tablosu (**LAYER**)
- Yazı tipi tablosu (**STYLE**)
- Görüntü tablosu (**VIEW**)

Bu bölümde herbiri tablo girişlerinin değişken sayısını içeren dört tabloyu kapsar.

3- BLOCKS (Bloklar) bölümü : Bu bölüm, çizimdeki her bloğu oluşturan şekilleri açıklayan blok birimlerini içerir.

4- ENTITIES (Parçalar) bölümü : Bu bölüm blok referansları ile birlikte çizim birimlerini kapsar. Birim şekil elemanları, DXF kütüğünün hem BLOCKS hem de ENTITIES bölümünde bulunur.

5- EOF (Dosya Sonu) bölümü : Dosyanın bittiğini gösteren bölümdür.

DXF dosyası her biri iki satır kaplayan grupların birleşiminden oluşur. Grubun ilk satırı FORTRAN 13 formatında (sağa yanaşık ve üç karakter alanına boşluk doldurulmuş) pozitif, sıfırdan farklı tam sayı çıktısı olan grup kodudur. İkinci satırı grup değeridir ve grup koduyla belirlenen grup tipine bağımlı olan formattadır.

Grubun desteklediği değerlerin tipi aşağıda belirtilmiştir:

<u>Grup kodu alanı</u>	<u>Takip eden değer</u>
0 - 9	text (yazı)
10 - 59	reel sayı
60 - 79	tam sayı

Böylece program bir grubun kütükteki bir elemanda belirli kullanımını bilmeden grup kodunu takip eden değeri kolayca okuyabilir.

AutoCAD ile yapılan bir çizimde DXF dosyası alınıp bunun üzerinde tasarıma uygun değişiklikler yapmak ve DXF dosyası işlenerek çizim elde etmek mümkündür. Ayrıca bir DXF dosyası yazmak hem zor ve zahmetli hem de çizimle uyumlu olmayabilir.

Autodesk'in programlarının 1984'de ilk uyarlaması olan AutoCAD altı yıl gibi kısa bir sürede Bilgisayar

Destekli Tasarım pazarının %63'ü gibi bir oranı ele geçirdi. Bu oranın AutoCAD.11 ve AutoCAD.12 kullanımıyla %70'in üzerine çıkması hedeflenmiştir. AutoCAD sahip olduğu özelliklerine yeni versiyonları ile yenilerini eklemektedir. Tasarımcıların kullanımına AutoCAD üzerinde daha ileri uygulamalar geliştirilmesi için AutLISP'in kısıtları içermeyen yüksek düzeyli program yazabilme olanağının kazandırılması uzun zamanlar tartışılıyordu. Bu talep AutoCAD Release 11'de Application Development System (ADS) ile karşılanmaktadır. C ve diğer yüksek seviyeli dillerle ileri profesyonel uygulamalar yazmalarını sağlayacaktır. Şu anda varolan milyonlarca satırlık mühendislik programının, yeniden yazılmasının ADS ile AutoCAD içine aktarılılması vermesi, hiç de küçümsenemeyecek bir kazançtır.

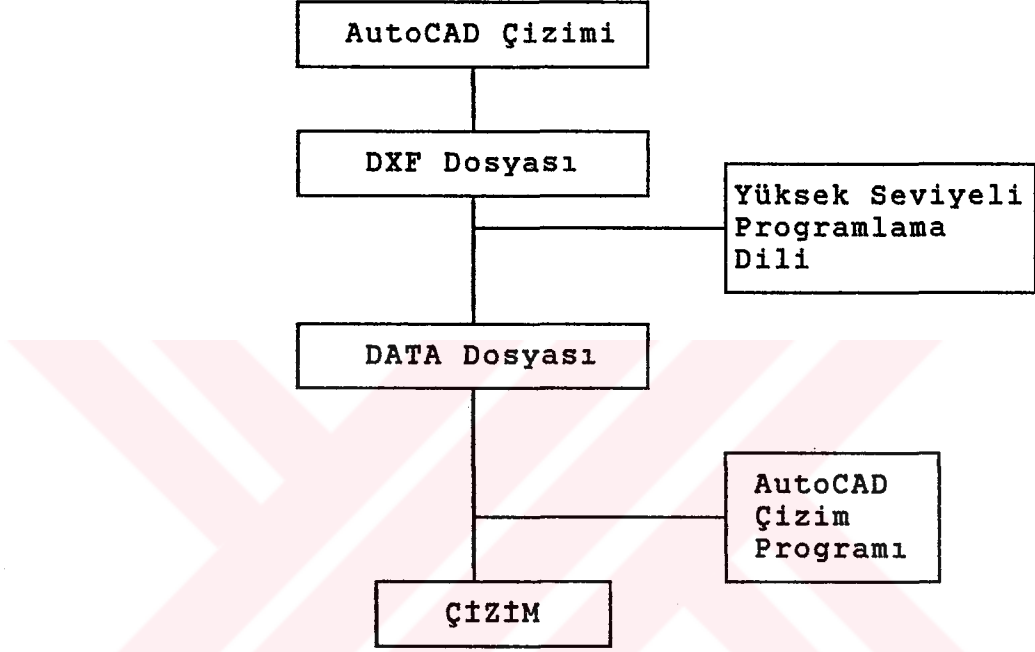
2.5. DXF DOSYALARI OLUŞTURMA PROGRAMI

Grafik menüleri ile desteklenmiş CAD programları ile tasarım bilgilerine kolayca ulaşılabilir. Bu işlem için kullanılan grafik menüleri çeşitli yollarla oluşturulur. Bunlardan biri yüksek seviyeli programlama dillerinden biri kullanılarak çizimlerin oluşturulmasıdır. Fakat bu yöntemle çizim işlemini gerçekleştirecek programı yazmak hem zahmetli hem de uzun zaman alan bir yöntemdir.

İkinci bir yöntem de genel amaçlı CAD sisteminde oluşturulan bir çizimin, çizim veri tabanı kullanılarak herhangi bir yüksek seviyeli dilin işleyebileceği bir çizim dosyasının üretilmesi ve bu dosyanın tasarımın belirli kademelerinde kullanılmasıdır [8].

Aşağıdaki Şekil 2.1'de görüldüğü gibi bir ters işlem mevcuttur. Yani önce çizim yapılmış sonra DXF dosyası elde edilmiş ve yüksek seviyeli bir program tarafından

işlenmiştir. Bu dosya tekrar AutoCAD programı yardımıyla istenildiğinde kolayca çağrılarak programın herhangi bir yerinde kullanılabilir.



Şekil 2.1 CAD Sisteminde Temel Adımlar

2.6. SCR DOSYALARINDAN AutoCAD ÇİZİMİNİN SAĞLANMASI

DXF dosyalarının hem uzun olması, hem de hesaplanan değerler için yeniden düzenlenmesi çok fazla zaman gerektirdiğinden bu çalışmada kullanılmamıştır. Bunun yerine SCR uzantılı dosyalar yaratılarak aynı işlem kolaylıkla yapılabilmelidir.

Bu çalışmada hesap programı ile bulunan değerler (boyutlar) SCR dosyasına aktarılır. Çizim sırasında değişikliğe uğramayacak kısımlar aynen aktarılır.

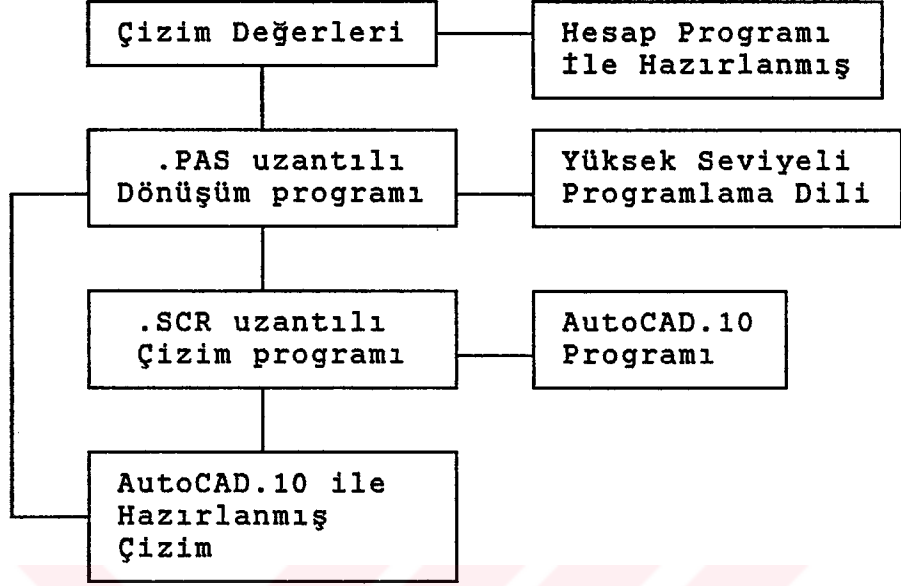
Böylece DXF yaratırken karşımıza çıkan pek çok bilgi burada doğrudan dosyaya aktarılmış olur. Bu dosyada ilk başta tanımlanan LAYER, FONTS, DIMENSION, LYTYPE, gibi bilgiler önce bir şablon çizim dosyasına kaydedilir. Daha sonra yapılacak çalışmalarda bu DWG uzantılı dosya kullanılacaktır [9].

Diğer bir çalışma adımı ise, AutoCAD çalıştırılması sırasında izlenen adımların bir yere not edilmesidir. Kısaca bir akış şeması oluşturulmasıdır. Bu şema yarımıyla TURBO PASCAL 6.0 ortamında program yazılır.

Bu programda AutoCAD çalıştırılırken kullanılacak tüm komutlar, değişkenler bulunmaktadır. Daha sonra bu dosya ana hesap programında alt program olarak kaydedilir.

DXF yaratılırken, tekrar tekrar AutoCAD çizimi yapıp, DXFOUT komutu ile değerlerin listesini alıp üzerinde düzenleme yapmak oldukça zahmetli bir işlemdir. Ancak SCR uzantılı dosya yaratmak ve gerekli boyutlara değişken atayarak çizimi her defasında değiştirmek daha kolaydır. SCR ile çalışma sırasında program yazmaktan % 80'lik bir kazanç sağlanmış olur [10,11].

Şekil 2.2'de SCR uzantılı dosyanın akıştaki yeri ve elde edilmesindeki adımlar verilmiştir.



Şekil 2.2 SCR Dosyalarının Hazırlanması

BÖLÜM 3. MAKİNA KONSTRÜKSİYONU

3.1. MAKİNA KONSTRÜKSİYONUNDA İZLENEN YOL

3.1.1. Konstrüksiyonun Tarifi

Konstrüksiyon ödevin tarifinden " Giriş ve çıkış değerlerinin kesin olarak belirtilmesinden ", uygulanacak fiziksel prensiplerin işlenmesi, bu prensipleri sağlayan fonksiyon elemanları ve alt sistemlerin seçimi, bunların montaj ve detay resimlerinin hazırlanmasına kadar geçen bütün faaliyetleri kapsar.

3.1.2. Konstrüksiyonun Adımları

Konstrüksiyonda hedef, verilen giriş ve çıkış değerlerini gerçekleştiren en kullanışlı, ekonomik ve estetik bir sistemin gerçekleştirilmesidir. Bir konstrüksiyon faaliyetinde mevcut olabilecek adımlar şunlardır;

- 1- Ödevin lojik modelinin kurulması
- 2- Aynı giriş ve çıkış değerini veren lojik modeli gerçekleyen sistemlerin varyasyonu
- 3- En uygun çözümün tesbiti ve kroki halinde değerlendirilmesi
- 4- Ölçekli ön konstrüksiyon ve hesaplar
- 5- Son şekillendirme ve detaylandırma

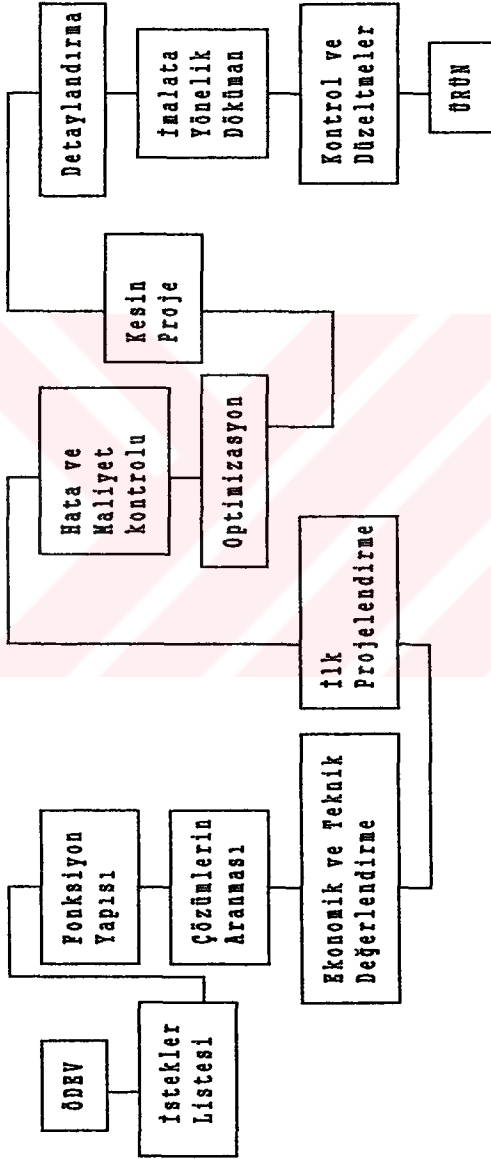
Klasik mühendislikte tasarım aşamalarında bir sıra işlemden sonra ürün son biçimine getirilir, yeni bir ürünün oluşturulması için ödevin ve istekler listesinin belirlenmesinden sonra konsepsiyona başlanır, temel sorunlara dayalı fonksiyon yapısı tespit edilerek

tasarıma istekler listesi doğrultusunda ilk taslak çalışmaları yapılır [12].

İstekler listesini karşılayacak çeşitli alternatif çözümler içinden seçilen en uygun çözüm taslak halinde teknik ve ekonomik olarak değerlendirilir, kesin çözüm şekli seçilerek son şekillendirme ve detaylandırma yapılır.

Konstrüksiyon adımlarında uygulanan düşünme ve çalışma mekanizması tekrarlayan iteratif bir yapıdadır. Tasarım adımlarında yapılan değerlendirme sonucu, adımlar arası yönlendirmeler işlemlerin önceki adımlara tekrar dönmesini sağlar. Ürünün son şeklini almasına yönelik bu faaliyetlerde çalışma adımlarında tatmin edici cevaplar ve sonuçlar alınmalıdır [13].

Tasarıma gerek olup olmadığı veya tasavvur edilen tasarımın imkansızlığı çeşitli aşamalarda ortaya çıkabilir. Seçilen çözüm taslağının uygun olmaması, istekler listesi kriterlerinin değerlendirilmesini sağlamayan taslaklar tasavvur edilen ön çalışma taslağının yeniden düzenlenmesini veya belirlenen türde tasarımdan vazgeçilmesi gerekir. Sentez ve analiz işlemleri için fiziksel anlamda işlemi tanımlayan modellerin çıkarılması gerekir. Ön taslak çalışmalarından sonra tasarımın ilk adımlarından birisi tasarımı tanımlayan matematiksel modelin çıkarılmasıdır. Model ödev için seçilen fonksiyonların istekler listesine uygunluğunu kontrol, yapılan deneyler ve gözlemlerle elde edilebilir.



Şekil 3.1 Konstrüksiyon Adımları

Konstrüksiyon adımları Şekil 3.1'de gösterildiği gibi bir akış izlemektedir. Konstrüksiyon işlemlerinde çalışma adımlarının bir kısmında niteliksel bir kısmında da niceliksel faaliyetler vardır. Tasarımda adımları oluşturan işlemler içinde yine bazı adımlar algoritmik ve bazılarıda tasarımcının deneyimi ve yaratıcılığını esas alan sezgiye dayalı adımlardır. Bir konstrüksiyon sistematığının meydana getirilmesinde karşılaşılan zorluklar, çok sayıda konstrüktif varyasyonların çözüm yöntemlerinin olması ve konstrüksiyon parametrelerinin birbirine bağımlılığıdır [14,15].

3.2. BİLGİSAYARIN MAKİNA KONSTRÜKSİYONUNDA YERİ

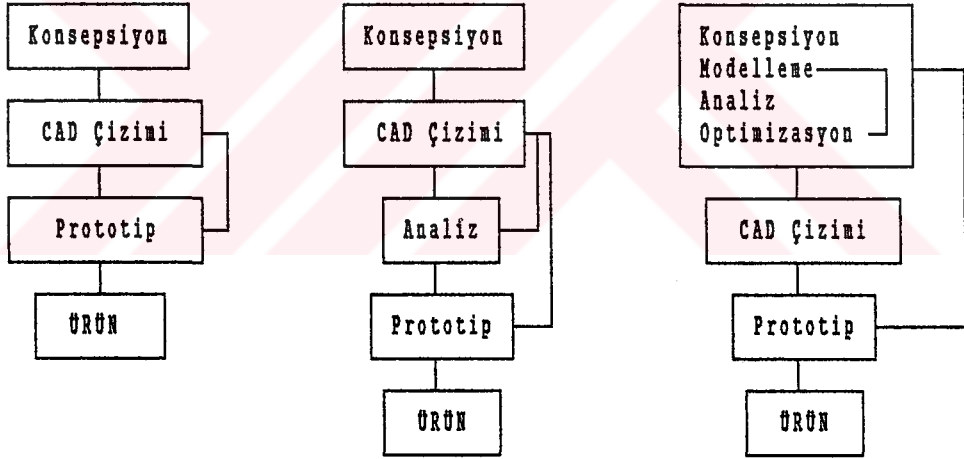
Konstrüksiyon sistematığı oluşturma konusunda devam eden çalışmalarda bilgisayar desteği ve yapay zekanın tasarıma uygulamalarını yeni yaklaşımlar olarak verebiliriz.

CAD sisteminde çalışma ve düşünme mekanizmasının işleyişi yönünden bilgisayar kullanımı, tasarımın tanımlanan ödev ve istekler doğrultusunda modelin tariflenmesi, en iyilenmesi için gerekli işlemleri içerir. CAD sistemleri klasik tasarım çalışma yöntemlerine göre bilgisayarın hızlı bilgi işlem gücü, bilgi depolama ve yeni bilgi üretme olanaklarından dolayı tasarımda daha etkin ve verimli çalışma ortamı sağlar. Tasarımda CAD kullanımı tasarım sonuçlarını CAM ortamında doğrudan kullanabilme, tasarım ve imalatın entegrasyonu imkanı verir.

Bilgisayar desteği, bilgisayara hakiki anlamda konstrüksiyon gibi daha değerli CAD problemlerini icra ettirme talebi, hiyerarşik ürün tasvir edici modellerle yapılmaktadır. Ürün tanımı için gerekli uzman bilgisi

bilgisayara depolanmış konstrüksiyon katalogları (metodik çözüm arama yöntemlerinden birisi) biçiminde verilmektedir. Yapay zeka problemin algoritmik olarak ifade edilmediği durumlarda müracaat edilen çözüm yöntemidir. İnsanın düşünce, sezgisel problem çözme yeteneğinin bilgisayarlara kazandırılması yapay zeka biliminin uğraşı alanıdır.

Uzman sistem uygulamaları tasarımda bilgisayar kullanımı açısından yeni olanaklar sunmakta, mühendislik tasarımlarının konsepsiyon adımıda bilgisayar kullanımı oranı artmaktadır. Günümüzde tekrar işlemlerini en aza indirmeye ve konsepsiyonda daha fazla bilgisayar kullanımını amaçlayan CAD yapısı aşağıda Şekil 3.2'de gösterilmiştir.



Şekil 3.2 CAD Yapısındaki Değişimin Şematik Gösterimi

Bilgisayarın konstrüksiyon sürecinde çözüm arama aşamasında da kullanımı düşünülebilir. Ancak bilgisayar yardımı ile çözüm prensiplerinin kombinasyonu için programlar hazırlamak bu işin genel olarak ekonomik boyutlarına bağlıdır. Bunun için çözüm prensiplerinin niceliksel parametrelerle tasvir edilebilir olmaları

gerekir. Konstrüksiyon sürecinin tasarım fazında bu koşul çok sınırlı olarak mevcut olabilir. Genellikle bilgiler bu niteliksel karakterde ve az sayıdadır. Bu nedenle bu fazda bilgisayar yardımı ile bir en iyileme sürecine gidilmesi önerilmez.

Bu fazda işlemler daha çok yaratıcı davranışı gerektirdiğinden diğer yöntemler (soru sormalar, diyaloglu arama algoritmaları gibi) bilgisayardan daha yararlı olabilir. Çözüm prensiplerinin aranmasında, eğer konstrüksiyon katalogları yeterli derecede geliştirilmiş ise, bilgisayar uygulaması daha genişleyebilir.

Zira blgiler şematik hale getirilmiş ve algoritmik bir forma sokulmuştur. Ancak çözüm kombinasyonları geniş ölçüde insan yaratıcı uğraşısına bağlı kalmakta ve bilgisayar uygulaması çok sınırlı kalmaktadır.

Sonuç olarak konstrüksiyonun tasarım aşamasında tasarımcı bütün seçme ve karar verme adımlarını kendisi yapacaktır. Bu esnada bazı hesaplamaları, uyum matrisleri gibi biriktirilmiş ve şematize edilmiş bilgileri bilgisayar hafızasından geri çağırarak ve bunlardan yararlanacaktır.

Bilgisayardan niceliksel konstrüksiyon fazında yararlanılabilir. Nitekim CAD uygulamaları daha çok bu fazdadır. Bunun için birbirine bağlanacak çözüm elemanlarının sadece fiziksel parametreler arasındaki uyum yeterli değildir, geometrik uyum koşullarının da yerine gelmesi gerekir. Bu gibi hallerde niceliksel fiziksel parametreler ve geometrik koşullar bilgisayarda biriktirilir. Genellikle bu işlem karmaşıklık derecesi az olan alt sistemler için yapılır. Bunlardan daha

kompleks sistemlerin türetilmesi için programlardan yararlanılır. Son yıllarda CAD sistemleri üzerinde çok geniş çalışmalar yapılmış ve çok sayıda program türetilmiştir.

Modüler konstrüksiyon ve bilgisayar kullanımı :

Niceliksel konstrüksiyon ve üretim sürecinde rasyonilizasyon temin eden önemli araçlardan birini " modüler konstrüksiyon " prensibi teşkil eder. Yapı dizileri oluşturarak aynı fonksiyonu yerine getiren ancak değişik büyüklük kapasitesindeki makinalarda geniş bir uygulama alanına cevap vermektedir. Yapı dizilerinin kazandırdığı faydalar şunlardır :

- Konstrüktif çalışma bir defaya mahsus yapılacaktır. Bu da zaman ve işten tasarruf sağlayacaktır.
- Aynı tip elemanlar ve eleman grupları çeşitli büyüklükte yapıtlarda kullanılabilir.

Yapı dizilerinin oluşturulması ve gerektiğinde kullanılması bilgisayar uygulama alanına girmektedir. Zira yukarıda sayılan faydalar bilgisayar destekli tasarım sayesinde kolayca sağlanmaktadır. Modüler olarak hazırlanan konstrüksiyon standard parçaların kullanılmasıyla elde edilir. Modüler konstrüksiyona ait örnekler şunlardır; elektrik motoru, dişli çark mekanizmaları, kayış-kasnak mekanizmaları ...

CAD uygulamasında çoğu eleman (hesap ve tasarımı olan) standard olarak kullanılmakta ve gerekli boyutlarda seçilip kullanılmaktadır. Bu kullanım konstrüksiyonda basitliği, benzerliği ve emniyeti sağlamaktadır.

Konstrüksiyon sistematiğini oluşturma konusunda oluşan yeni yaklaşımların amacı konstrüktif faaliyetlerin mümkün olan büyük bir kısmının bilgisayar desteği ile çözümlenebilecek birer yapıya dönüştürülmesi içindir.

3.3. ASANSÖR TESİSLERİ

3.3.1. Giriş

Daha önceki bölümlerde değinilen makina konstrüksiyonu ve konstrüksiyonda bilgisayar (CAD sistemi) kullanımını açıklamak için örnek olarak ASANSÖR MAKİNASI ele alınacaktır. Asansör makina grubu içinde yer alan motor, elastik kaplin ve fren kasnağı, fren, sonsuz vida mekanizmalı dişli kutusu, tahrik kasnağı ve halat için hesaplama, seçimi ve çizimi ihtiva eden bir tasarım ve çizim programı yapılmıştır. Bu nedenle öncelikle asansör makinası ve onu oluşturan elemanların gerek çalışma gerekse hesap yöntemleri hakkında bilgi edinilmesi gerekmektedir.

3.3.2. Tarihçe

Asansör, yapı katları arasındaki dikey taşımacılıkta kullanılan bir araçtır. İnsan gücüyle çalışan ilk asansörlerde palanga ve kabinin içinden geçen bir denetim halatı kullanılırdı. Bu sistem hala küçük yük ve inşaat asansörlerinde kullanılmaktadır. Kendinden tahrikli ilk asansör XIX. yüzyıl ortalarında geliştirilmiştir. Su basıncı bu asansörlerde hidrolik güç kullanılmakta ve kabin bir su cenderesiyle taşınmaktaydı. Büyütücü cenderelerin ortaya çıkışına kadar, piston sığdırabilmek için asansör boşluğunun altına asansörün çalışma yüksekliğine eşit bir çukur kazmak gerekiyordu.

Genellikle buhar gücü kullanılan endüstri alanında ise asansörler fabrikaların güç merkezi tarafından döndürülen kayışlarla çalıştırılıyordu.

XX. yüzyılın başlarında asansör gelişiminin elektrik motorunun gelişimine bağlı olduğu anlaşılmaktadır. Doğru akım gücüyle çalıştırılmak üzere hazırlanmış ilk elektrikli asansörler yalın ve sağlamdı. Alternatif akım kaynaklarının ortaya çıkmasıyla asansör projelerinin sorunları arttı. 1920'lerin ortalarına kadar elektrikli asansörlerde ana tahrik kasnağı bir hız düşürme sonsuz vida mekanizmasından geçirilerek döndürülen yüksek hızlı motorlar kullanıldı. İlk kullanışlı değişken gerilim denetim sisteminde, alternatif akımla çalışan bir jeneratörün beslediği bir doğru akım asansör motoru vardı. İlk önceleri lüks bir cihaz olarak düşünülen asansörler, günümüzde yüksek katlı binalarda kullanımı mecburi bir araç haline almıştır.

3.3.3. Tarif

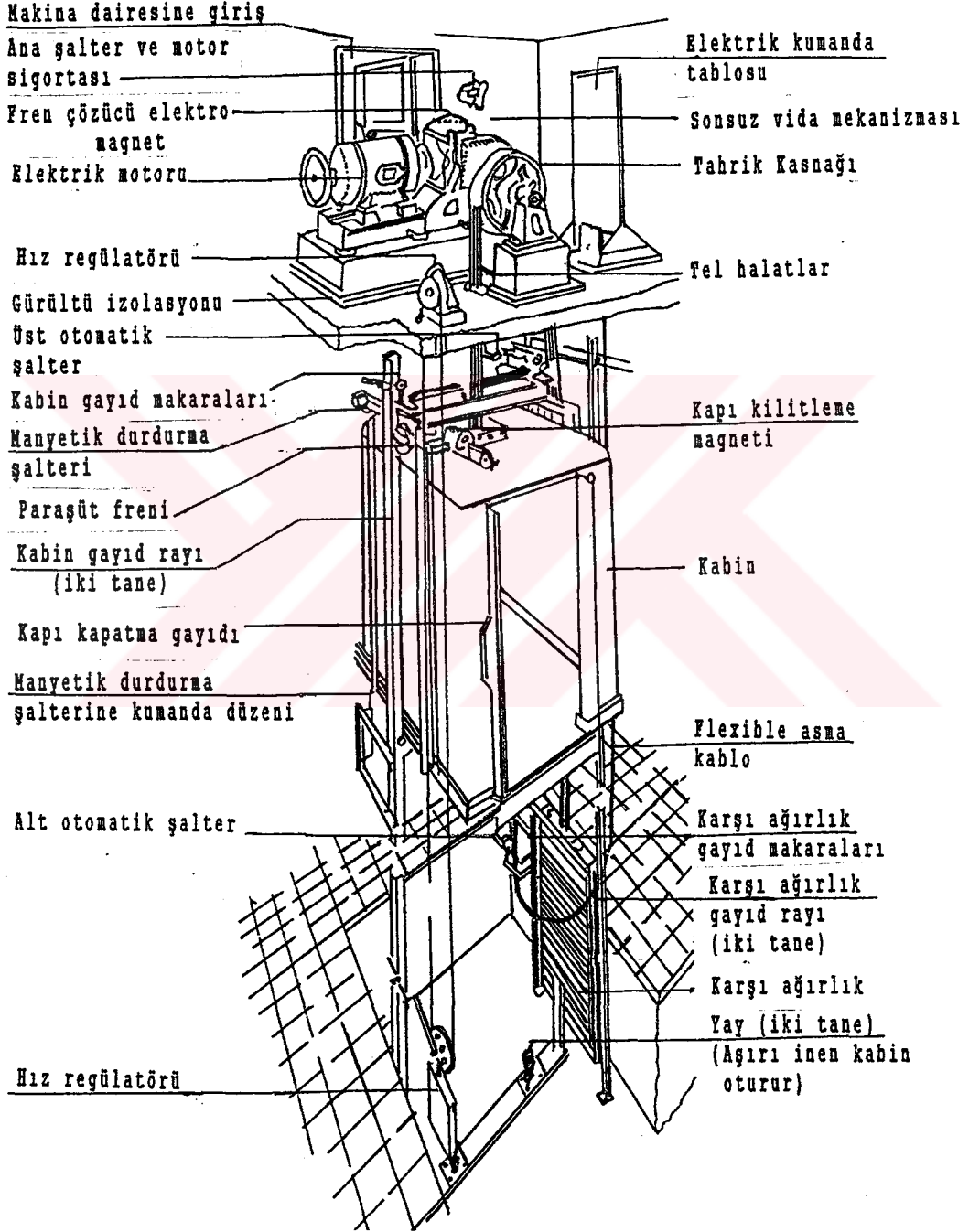
Bu tip makinalarda, yüklerin veya insanların düşey doğrultuda taşınması işlemi, uygun bir şekilde kılavuzlanan kasa veya kabinler aracılığı ile gerçekleştirilir.

Mekanizmalar; tahrik olarak elektrik motoru, hemen sonsuz vida ve karşılık dişli çarkı bulunur. Bu vida-çark ikilisi aracılığı ile bir sürtünme tamburu veya kasnağı tahrik edilir.

Kaldırma hızları; asansörlerde 0.5 ile 0.75 m/s arasında ve genellikle 1 m/s değerindedir.

Tahrik mekanizmasının konumu; tahrik mekanizması genellikle tesisin üst kısmında bulunur.

Asansörün sessiz çalışması arzu edilir. Sonsuz vida ve çark ikilisinden müteşekkil bir redüksiyon mekanizmasının kullanılmasının sebeplerinden birisi budur. Şekil 3.3'de asansör tesisinin genel yapısını görmek mümkündür.



Şekil 3.3. Asansör Tesisinin Genel Yapısı

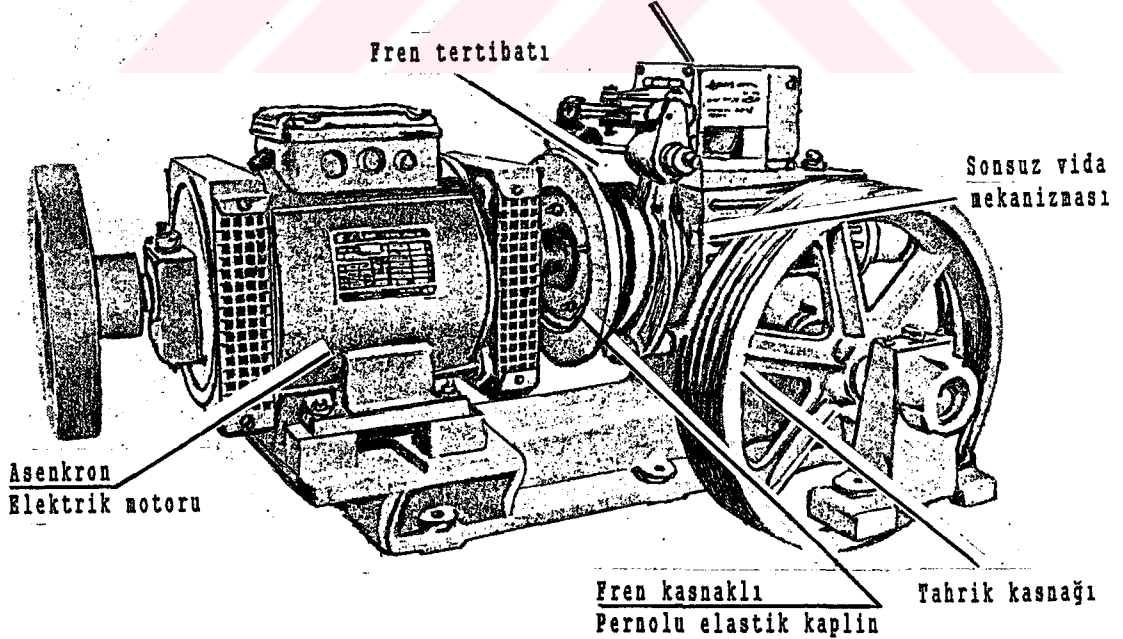
3.3.4. Çalışma Prensibi

Asansör tesisleri genellikle binaların üst kısmına yerleştirilen asansör tahrik grubu yardımıyla çalıştırılırlar. Nadiren makina dairesi alt kattadır. Çalışma sırasında titreşimsiz ve sessiz çalışma hedeflenir. Çalışma karakteristiğinin uygun olması nedeniyle ASENKRON MOTOR tecih edilir.

Asansör tahrik grubu aşağıdaki elemanlardan oluşmaktadır:

- Motor (asenkron)
- Elastik kaplin (pernolu)
- Fren düzeni (eldro çözücülü)
- Halat (Seale tipinde 4 adet)
- Tahrik kasnağı
- Dişli kutusu (sonsuz vida mekanizmalı)

Aşağıdaki Şekil 3.4'de bir asansör tesisine ait tahrik grubu gösterilmiştir.



Şekil 3.4 Asansör Tahrik Grubu

Elektrikli asansörlerde tahrik mekanizmalarından istenen özellikler şunlardır:

- 1 - Asansör makinalarının yapımında kullanılan malzemelerin emniyet katsayıları dövme çelik için 8'den, diğer malzemeler için 10'dan az alınmamalıdır. Makina ve aksamı taşıyan kısımlar çelik veya betonarme olmalıdır.
- 2 - Asansör motoru üç fazlı asenkron motor olmalıdır.
- 3 - Asansör motorunun gücü 1 BG gücünden az olmamalıdır.
- 4 - Motorun döndürme momenti tam güçteki momentin 2.5 katından az olmamalıdır.
- 5 - Motor kumanda düğmesine basıldığı zaman hemen çalışmaya başlamalı, işi bitince hemen durmalıdır.
- 6 - Motor sürekli olarak çalışabilecek ve saatte en az 90 defa çalıştırılıp durdurulmaya elverişli olacak şekilde imal edilmiş olmalıdır.
- 7 - Motorlar gerek fazla yüke ve gerekse kısa devreye karşı korunmalıdır.
- 8 - Motor soğutma havasının motordan çıkıştaki sıcaklığı 40°C'yi aşmamalıdır.
- 9 - Motor parçalarından hiçbirisi, çalışma sırasında 70°C'den fazla ısınmamalıdır.
- 10- Makina dairesinin aydınlatılması, asansör makinasını besleyen devreden ayrı bir devre ile yapılmalıdır.

3.3.4.1. Motor

Genellikle asenkron bir motor kullanılır, daha ileri karakteristiklere sahip tesislerde doğru akım motorlarından yararlanılır.

Asansörlerin tahrikinde çeşitli tip elektrik motorları kullanılır. Bu motorlardan herhangi tipte bir motorun seçilmesi asansör tesisinin bulunduğu yerdeki şebekeye, motorun devir sayısına, moment karakteristiğine, asansör hızına bağlıdır. Genellikle

devir sayısı bakımından 750 ile 1500 d/dak arasındaki motorlar tercih edilir.

Çünkü daha büyük devir sayılarında gürültülü çalışmanın önlenmesi zorlaşır. Hız arttıkça, kinetik enerji hızın karesi ile orantılı olduğundan, frenleme için gerekli güçte artar. Diğer yandan devir sayısı büyüdükçe motor fiyatının düştüğü bir gerçektir. Kullanılacak motorlar şönt karakteristiğine sahip olmalıdır. Motorun sakin çalışması ve savurma momentinin küçük olması şarttır.

Motor seçimi :

Motor büyüklüğünün seçiminde tam yük rejim gücü esas alınır. Tam yük rejim gücü, tam yükün rejimde anma hızıyla kaldırılması veya indirilmesinde motorun sağladığı güçtür.

EK A'da CENGİZ MOTOR'a ait asenkron motor kataloğu mevcuttur. Yapılan tasarımda belirtilen bu kataloktan yararlanılmıştır.

3.3.4.2. Pernolu Elastik Kaplin

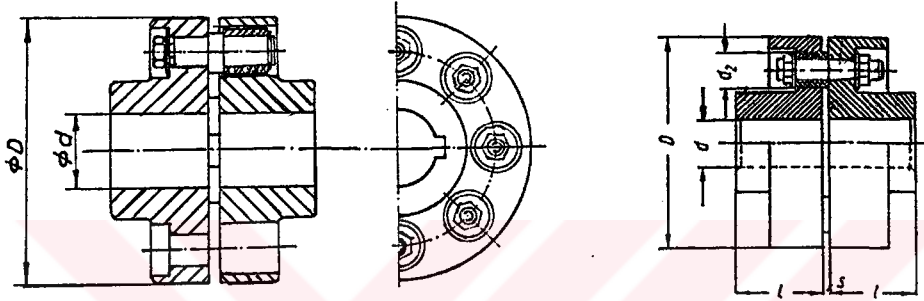
Genellikle kaldırma makinalarının yapımında hassas işçilik gerektiren ve ona göre de pahalı olan monoblok konstrüksiyonlardan kaçınılarak mil uçları elastik kaplin ile birleştirilir. Bu kavramalar bazı küçük montaj hatalarını denkleştirdikleri gibi, ani demontaj ve frenleme sırasındaki darbeleri de sönmeler [16,17].

Tanım :

Kavramalar arasında en geniş uygulama alanı olan grubu teşkil ederler. Bağlanan miller arasında hem bir dinamik dengeleme hem de eksenler arasındaki sınırlı

hacimsel sapmaların karşılanması sağlar. Her iki yöndeki farklı istekler nedeni ile büyük çeşitlilik gösteririler.

Pernolu elastik kaplinler kısa süreli, sınırlı şiddetteki ve yeterli yükseklikteki frekansa sahip darbe momentlerini, darbe enerjisinin bir kısmını belli bir süre için elastik olarak depolayarak, azaltır. Şekil 3.5'de pernolu elastik kaplinlere örnek gösterilmiştir.



Şekil 3.5 Pernolu Elastik Kaplin

Böylece tahrik mekanizması ve bağlı bulunan makineler tehlikeli olabilecek ani dönme momentlerinden korunmuş olurlar. Doğru olarak boyutlandırılmış bir elastik kaplinin rijit bir mil bağlantısına göre faydası, sürekli darbe momentleri sebebiyle tahrik elemanında meydana gelebilecek gerilmeleri azaltmasıdır. Elastik kaplindeki konstrüksiyon parçaları, hareket ve kuvvet naklindeki düzgünsüzlük derecesinin daha küçük olması ve tesisin daha sakin çalışması için düşük darbe momentlerine göre özel olarak boyutlandırılabilir. Böylece makinanın daha rahat çalışması sağlanır.

Özellikle çok kısa, burulmaya dayanıklı millerde, konstrüksiyondan veya aşınmadan dolayı (dış sırt aşınması) dönme boşluğu olacak millerde pernolu elastik kaplinin kullanılması, makina elemanlarının

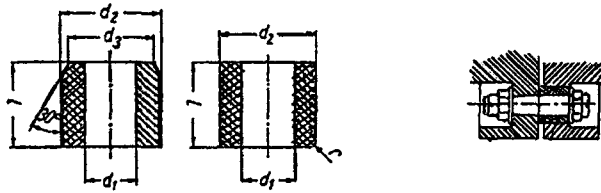
zorlanmalarını kontrol edebilecek sınırlar içinde tutmak için gereklidir. EK B1'de bu tasarımda kullanılan pernolu elastik kaplinin DIN 15441'e göre konstrüktif değerleri verilmiştir.

Çalışma prensibi :

Kaldırma makinalarında ve asansörlerde kullanılan elastik kaplinde döndürme momenti saplamalar ve lastik tampon üstünden iletilir. Saplamaların sökülmesine lüzum kalmadan, bir tarafın mesela motorun çekilmesi ile kavrama kolayca açılabilir. Çok defa bir kavrama yarısı, fren kasnağı olarak kullanılır. Bu durumlarda, fren kasnağının fazla ısınmamasına dikkat edilmelidir. Aksi halde lastik tampon zarar görür. İndirme frenleri kavramadan ayrı olarak yapılmalıdır.

Kaplinin elemanları :

A) Lastik Tampon : Önceleri çok kullanılan kösele rondelaların yerini lastik tamponlar almıştır. Lastik tampon deliğin içini dolduracak kadar, fakat fazla zorlamadan sıkıştırılır. Bu sıkıştırma sonunda kavrama kasnaklarının relatif hareketine mücadele ederek lastik ile delik arasında sürtünme ve aşınmaya yer kalmaz. Şekil 3.6'da elastik tampon görülmektedir.

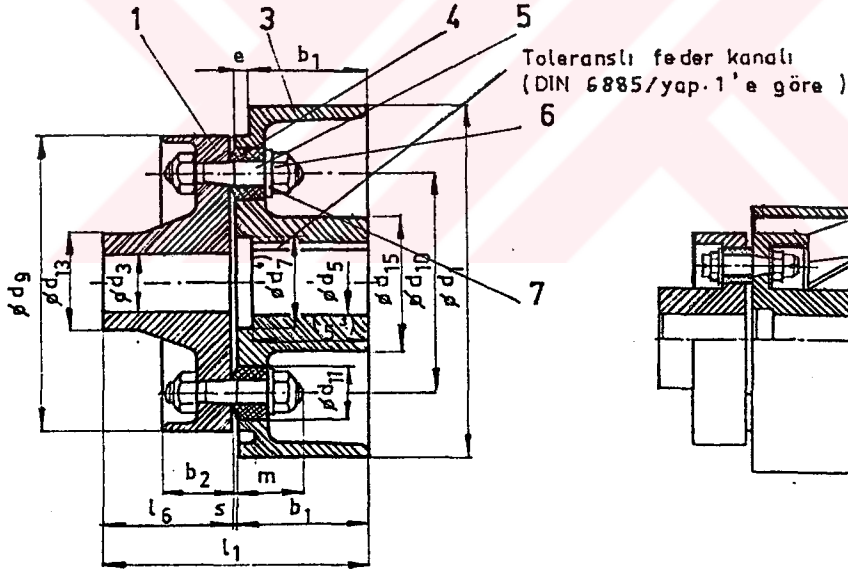


Şekil 3.6 Elastik Tampon

Elastik tamponun boyutlandırması DIN 15444'e göre yapılmaktadır. EK B2'de tasarımda kullanılan tampon mevcuttur.

B) Fren Kasnağı : Frenlemenin sağlanabilmesi için kavramanın ikinci kasnağı fren kasnağı olarak kullanılmaktadır. Gerekli boyutlar DIN 15442 normunda verilmiştir. Şekil 3.7'de ikinci kasnağı fren kasnağı olarak kullanılan pernolu elastik kaplin görülmektedir.

Bu durumda kavramanın karşı yarısının lastik tamponları alın kasnağının deliklerine geçer. Fren kasnakları indirme frenlerinde ve ağır işletme şartlarındaki tutma frenlerinde soğutma kanatları ile donatılır. Fren kasnakları hemen hemen dökümden yapılır. Yapısı sıkı olmalıdır. Çünkü aksi halde parçacıklar koparak kaplama malzemelerine gömülme suretiyle fren kasnağını çizebilir.



Şekil 3.7 Fren Kasnaklı Pernolu Elastik Kaplin

C) Saplama : Kaplinde kullanılan saplama DIN 15445 normuna uygun olarak kullanılmıştır. EK B3'de saplama boyutları mevcuttur.

D) Kama : Tasarımda kullanılan kama DÜZ 1:100 eğimli olan boyuna paralel kama (feder) dır. EK B4'de TS 147/1'e uygun olarak verilen kama mevcuttur.

E) Somun : Tasarımda kullanılan standard eleman olan somun TS 1021'e uygun olarak seçilmiştir.

3.3.4.3. Fren Tertibatı

Motor ile sonsuz vida mekanizması arasına yerleştirilen bu sistem bir frenleme etkisine maruz bırakılabilen bir kasnaktan oluşur. Frenleme etkisini gerçekleyen eleman feredo veya benzer cinsten balatalarla kaplı mafsallı iki pabuçtan ibarettir. Fren mekanizması yayların etkisi altında normal olarak frenleme konumunda bulunur.

Böylece hareketsiz kalan redüktör, ancak bir elektromıknatısa ya da küçük bir motora akım verildiği zaman hareket serbestliğine kavuşur. Verilen akım nedeniyle, fren kasnağının pabuçları çok hafif şekilde açılır, fren çözülmüş olur. Kaldırma makinaları yapımının değişik tip ve çalışma şartlarına uygun olarak çok sayıda fren tipleri geliştirilmiştir.

Frenler yapacakları işe göre esas olarak üç gruba ayrılırlar;

- 1- İndirme frenleri ; indirilen bir yükün kinetik enerjisini alan veya iniş hızını ayarlayan frenler.
- 2- Yürütme frenleri ; Hareket halinde bulunan krenin, bir arabanın ya da krenin başka bir kısmının kinetik enerjisini alan ve hareketi durduran frenler.
- 3- Tutma frenleri ; Kaldırma veya indirme hareketinin sonunda yükü askıda tutan frenlerdir. Normal olarak tutma frenleri yürütme frenlerinde

olduğu gibi, yükün ve kaldırma mekanizmasına ait dönen parçaların hareket enejisinden bir kısmı ile yükün duruşuna kadar olan potansiyel enerji almakla yükümlüdür. Fakat bu enerjinin değeri genellikle yürütme frenlerinden çok daha küçüktür.

Enejinin dönüşüm tarzına göre frenler elektrikli ve mekanik frenler olarak ikiye ayrılır [18].

Asansör makinalarında çift pabuçlu fren kullanılmaktadır. Sık kullanılan bir yapı elemanı olan çift pabuçlu fren sadece özel bir durumun gereklerine değil aynı zamanda standartlara uygun olarak yapılmalıdır. Aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir:

1- Fren - mümkünse ayırma cihazı ile birlikte - kapalı bir sistem olarak konstrüksiyonlarda kullanılacak şekilde yapılmalıdır. Bu sayede seri imalata imkan sağlanır ve montaj kolaylaştırılır. Fakat böyle bir yapı için frenin değişik şartlarda da kullanılabilir olması şarttır. Bu nedenle;

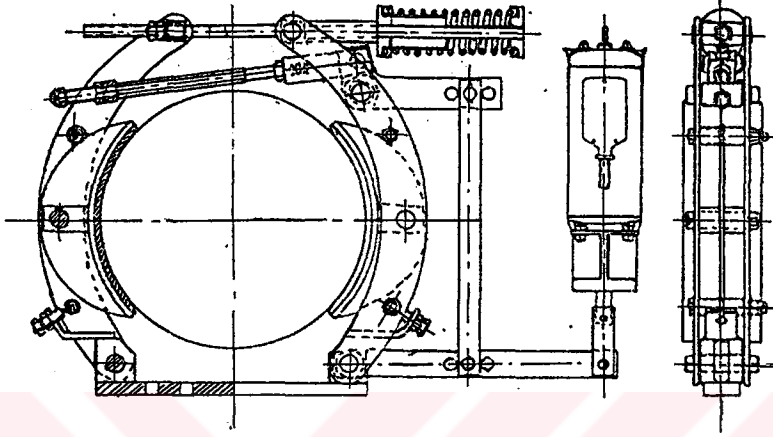
2- Frenin kapladığı yer mümkün olduğu kadar az olmalı ve çok dar yerlere de monte edilebilmeleri için fren ve açma cihazı birbirilerine çok yakın olmalıdır.

3- Fren kolu ile fren ayırma cihazı arasındaki kol oranı, frenin işletme şartlarına uydurulabilmesi için, pratikte gerekli sınırlar dahilinde kolayca değiştirilebilir olmalıdır.

4- Ayrıca frenin bütün parçaları kolayca ulaşılabilir yerde olmalıdır. Özellikle ayırma yolu sınırlaması için ayar civataları kaplama malzemelerinin aşınmasında pabuçların ayarlanması için ayar civataları ve yay ayar düzeni kolay kullanılabilmelidir.

DIN 15435 normuna uygun olarak alınan, tasarımda kullanılan fren tertibatı EK C1'de görülmektedir. EK

C2'de ise DIN 15435 normuna uygun olarak fren pabuçlarının boyutları mevcuttur. Aşağıda Şekil 3.8'de çift pabuçlu bir frenin normal konstrüksiyonu görülmektedir.



Şekil 3.8 Çift Pabuçlu Fren Tertibatı

3.3.4.4. Halat

Emniyet bakımından asansörlerde en az iki halat kullanılır. Çoğu zaman teknik düşünceler nedeniyle, büyük tesislerde bu sayının 8'e hatta 10'a çıkarılması gerekir.

Asansör halatları, genellikle özel gres yağı içirilmiş merkezi bir tekstil öz etrafına helis şeklinde sarılan 6 veya 8 kordondan oluşur. Her bir kordonda, eşit çapta en azından 19 adet çelik tel bulunur. Ortada merkezi bir tel, onun etrafında helis şeklinde sarılmış 6 telli bir tabaka, bununda üzerinde 12 telli bir ikinci tabaka vardır. Çekme yolu ile imal edilen çelik tellerin kopma mukavemetleri 140 ile 160 kg/mm² gibi yüksek bir mertebededir.

Halat çapları normal olarak 8 ile 19 mm arasında değişir. Sürtünmeli tahrik mekanizmalı asansörlerde genellikle, çapraz sargılı denilen halatlar kullanılır. Bu tip halatlarda kordondaki teller sarılış yn ile halattaki kordonların sarılış yn terstir [19].

Asansör tesislerinde, SEALE-LAY tipindeki halatlarda kullanılmaktadır. Bu tip halatlarda, iki ana tabakadaki kordonlar aynı sayıda tellerden meydana gelir. Kordonlarda 1+9+9 veya 1+5+5+10 tel bulunabilir. Eşit ap değerinde, bu tip halatların metre başına ağırlılığı ve kopma mukavemeti diğer halatlardan daha yüksektir. Buna karşılık fiyatları daha fazladır. En önemli avantajları sürtünmelere karşı dayanıklı olmalarıdır. Çünkü eşit çap değerinde, kordonların sürtünme kasnağı ile temas halinde olan dış tabakasına ait tellerden çapı çapraz sargılı halatlara oranla çok daha büyüktür. Bu tip halatlarda dış tabaka hariç kopma mukavemetleri 180 ile 200 kg/mm² olan teller kullanılır. Dış tabakayı meydana getiren tellerin kopma mukavemetleri 140 ile 160 kg/mm² civarındadır.

Asansörlerde halatlar DIN 656 - 657 normlarına uygun olmalıdır. Tasarımda kullanılmış olan Asansör halatları EK D'de gösterilmiştir.

3.3.4.5. Tahrik Kasnağı

Sürtünmeli tahrik mekanizmasında, kabin ve karşı ağırlık askı halatlarının uçlarına bağlıdır. Mekanizmanın tahrik kasnağı üzerinden geçirilen bu halatlar, 180°'lik bir yay boyunca kasnağa sarılır. Karşı ağırlılığın hesaplanmasında kabin l ağırlılığı ile kabine bağlı yardımcı elemanları ve faydalı yükün genellikle % 40 ile % 50 arasında bir kısmının

ağırlıkları toplamının dengelenmesi konusu dikkate alınır.

Bazı durumlarda halatı tambura tesbit etmeyip sadece sürtünmeden yararlanarak tahrik etmek faydalıdır. Teleferik, vidalı transportörlerde, asansörlerde ve kısmen de maden kuyusu asansör tesislerinde tahrik kasnağı ile tahrik şekli genellikle çok uygulanan bir yoldur. Kaldırma makinalarında da tahrik kasnakları kullanılmaktadır.

Tahrik kabiliyeti :

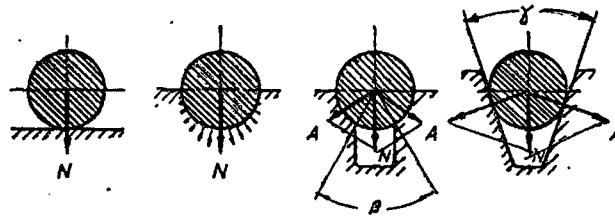
Yiv şekli sürtünme katsayısını arttırmaktadır. Yivli tahrik kasnakları düz tamburlardan daha fazla tahrik kabiliyetine sahiptirler. En büyük tahrik kabiliyeti kama yivlerde sağlanır. Şekil 3.9'da yiv profilleri ve kasnak kuvvetleri görülmektedir. Bununla birlikte sürtünme katsayısının aldığı değerler şöyledir;

Düz tambur $\mu = \mu_o$ (2.1)

Kama yivli $\mu = \mu_o \frac{1}{\sin \frac{\gamma}{2}}$ $\gamma = 25^\circ \dots 45^\circ$ (2.2)

Alttan oyuklu yivli $\mu = 4 \cdot \mu_o \cdot \frac{1 - \sin \frac{\beta}{2}}{\pi - \beta - \sin \beta}$ (2.3)

Alttan oyuksuz
yarım daire $\mu = \mu_o \frac{4}{\pi}$ (2.4)



Şekil 3.9 Yiv Profilleri

Tahrik kasnağı üzerinde halatın hareketinde halat gerilmeleri ve bunun sonucu halatın elastik uzaması da değişmektedir. Bu nedenle tahrik kasnağına nazaran halat bir miktar gezinir (halat yürümesi) ve bu nedenle her tahrik kasnağı kaçınılmaz bir aşınmaya maruz kalır.

Yiv aşınması gözetilerek uygun bir malzeme seçilmesi önemlidir. Yivlerin uygun bir malzeme ile kaplanmasıyla daha yüksek bir tahrik yeteneği elde etmek mümkündür.

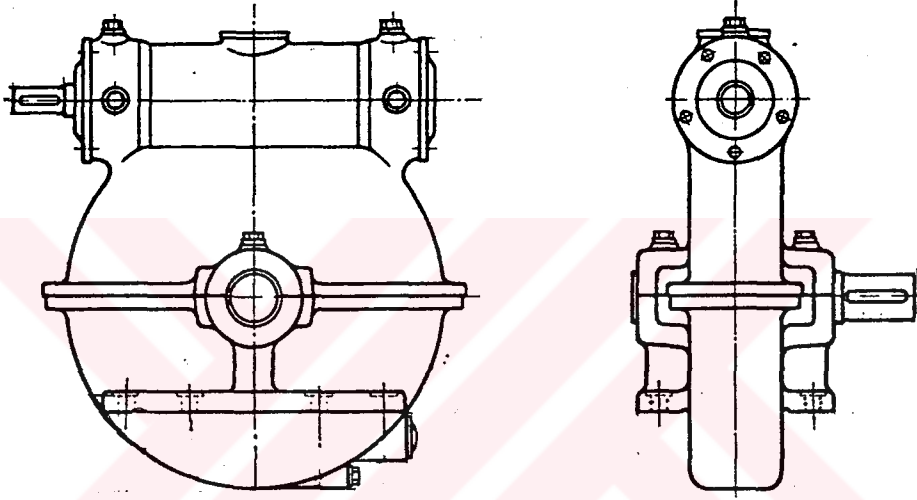
Halatın tahrik kasnağı üzerinde sarılma şartları öyle olmalıdır ki, normal çalışma koşullarında halatlarla, kasnak yüzeyi arasında bir sürtünme etkisi, bir sürtünme bağı meydana gelmeli, tabiatıyla bir emniyet payı da dikkate alınmalıdır.

Modern asansörlerin çoğunda bu şartın yerine getirilmesi için halatın içine oturduğu yivlere uygun profillerden biri verilir; halat ile kasnak arasındaki temas konumu ise 180° 'lik bir yay boyunca gerçekleşir. Bu sisteme genellikle yarım-devirli sürtünmeli tahrik mekanizması denir [20].

Öyle durumlar olabilir ki, kabinin boyutları nedeniyle halatların sarkan iki kolunun, tahrik kasnağının çapından daha fazla miktarda birbirilerinden ayrılması gerekebilir. Yardımcı bir saptırma kasnağı aracılığı ile gerçekleşen bu işlem sonunda halatların tahrik kasnağı üzerinde meydana getirdiği sarılma açısı 180° 'den bir parça düşük değer alır. Böylece takriben 140° 'ye kadar inebilir [21].

3.3.4.6. Dişli Kutusu

Bu eleman dökme demir bir karter içinde monte edilen bir sonsuz vida ile bir dişli çarktan oluşur. Çevrim oranı genellikle $1/25$ ile $1/50$ mertebesinde dir. Sürtünme kasnağı bu dişli çarkın mili üzerine tesbit edilmiştir. Hız redüktörünün şeması aşağıda Şekil 3.10'da verilmiştir.



Şekil 3.10 Sonsuz Vida Mekanizması

Büyük çevrim oranlarının sağlanmasında kullanılan tek ağızlı vidalarda verim orta mertebede bulunur. Buna karşılık sistem tersinir olmadığı için (otoblokalı olduğu için) daha kolay bir şekilde durdurulabilir. Çevrim oranının daha küçük olabildiği yüksek hızlı ya da halat-makara donanımlı asansörlerde, adım uzunlukları daha büyük olan ve iki veya daha fazla sayıda ağız bulunan vidalar kullanılır.

Sonsuz vida mekanizması :

Dişli kutusu olarak sonsuz vida mekanizmasının kullanılacağını daha önce belirtmiştik. Sonsuz vida dişli kutularının şekillendirilmesi için konstrüksiyon ve montaj özelliklerini göz önünde bulundurmak gerekir. Sonsuz vida dişli mekanizmaları, küçük hacim ve ağırlıkla yüksek çevrim oranlarına imkan verir.

Genel olarak alın dişli mekanizmalarından daha sakın çalışırlar. Bu avantajları nedeniyle kren kaldırma makinaları ve asansör yapımında çok geniş bir yer kaplarlar.

Genel olarak sonsuz vida mekanizmaları normal evolvent dişli ve silindirik sonsuz vida ile yapılırlar.

Sonsuz vida dişlilerinin özellikleri :

- 1- Büyük çevrim oranı; vida karşılığı döndürüyorsa $i \leq 100$, karşılık vidayı döndürüyorsa $i \leq 15$ elde edilmektedir.
- 2- Randıman; büyük çevrim oranları küçük vida açısı ile sağlanır. Bu yüzden randıman $\eta \leq 0.5$ olur.
- 3- Vida ve karşılığı arasındaki kayma hareketi; faydalı tarafı sessiz çalışmayı sağlamasıdır. Mahzurlu tarafları kayma esnasında sürtünme kayıpları neticesindeki randıman düşüklüğü ve aşınmadır. Yağlamanın iyileştirilmesiyle bu mahzurların azaltılması sağlanır.
- 4- Yüksek yükleme kabiliyeti; vida ve karşılığı arasındaki kavrama oranının yüksek olmasından (2 ile 4 diş devamlı olarak temas etmesi) ve çizgi temasından ileri gelmektedir.

5- Vida ve karşılık eksenleri ekseriya 90° aykırıdır.

6- Ekonomik vida konstrüksiyonu; vida ölçülerindeki her bir değişiklik, karşılığın imali için yeni bir freze bıçağını icap ettirdiğinden, az vida çeşidi ile yetinilmelidir. Çok diş sayıları kutu eksen mesafelerine uygun olarak değiştirilmelidir.

Yukarıda değinilen hususlar göz önünde tutularak bu tasarımda dişli kutusu olarak sonsuz vida mekanizması kullanılmıştır. Kullanılan bu mekanizmanın değerleri EK E'de verilen tablolara uygun olarak alınmıştır.

3.3.5. Hesap Yöntemi

Hesaplama aşağıda belirtilen sıra takip edilmiştir. Daha öncede belirtilen ve ilerki sayfalarda yer alan Eklerden yararlanılmıştır. Yapılan hesaplamalar gerek firmaların katalogları gerekse DIN normalarından faydalanılarak hazırlanmıştır [22-23].

Giriş Değerleri :

[i] : Yolcu adedi (kişi)

[v] : Asansör hızı (m/s)

Hesap Edilen Değerler :

[Q] : Yolcu ağırlığı (kg)

[G_k] : Kabin ağırlığı (kg)

[G_s] : Karşı ağırlık (kg)

Yapılan bu hesaplamada beher yolcu ağırlığı olarak 80 kg kabulü yapılmıştır. Buna göre yukarıdaki değerler şöyle tesbit edilir:

$$Q = 1.80 \quad (\text{kg}) \quad (3.1)$$

G_k değeri (i) değeriyle değişir. Bu değişim Tablo 3.1'de görülmektedir.

Tablo 3.1 İnsan sayısı ile karşı ağırlığın değişimi

Yolcu Adedi <i>i</i>	Karşı Ağırlık G_t (kg)
2	300
4	500
6	700
8	850
10	1000
15	1300
20	1750

G_t değerinin hesaplanması için ise

$$G_a = G_k + \frac{Q}{2} \quad (kg) \quad (3.2)$$

ifadesi kullanılır.

Motor Seçimi Hesabı :

[P] : Motor gücü (BG)

[n] : Devir sayısı (dev/dak)

kullanılarak motor seçimi EK A'da verilen katalogdan alınmaktadır.

Motor Gücü

$$P = \frac{\frac{Q}{2} \cdot v}{75 \cdot c} \quad (BG) \quad (3.3)$$

ifadesi ile bulunur.

(c = 0.25) : Çok çalışan asansörler için

(c = 0.35) : Az çalışan asansörler için

Yapılan bu tasarımda asansörün çok çalıştığı kabul edilmiştir.

Açıklama : kesik çalışan asansörlerdeki atalet kuvvetleri, diğer kaldırma mekanizmalarınıninkinden çok önemlidir. Zira (Q) olan kaldırma mekanizmasında atalet kuvveti ile ilgili kütle ($m=Q/g$)dir. Asansörlerde ise, (Q/2) ağırlığına karşılık hareket ettirilen kütleler :

$$m=[Q+G_k+G_H+(G_a=G_k+\frac{Q}{2})]/g \text{ dir. Bundan dolayı büyük}$$

atalet kuvvetleri ile asansör motorunun fazla zorlanıp aşırı ısınmaması için, (η yerine c) uygulanarak motor gücü büyütülür. Motor devir sayısı aşağıdaki senkron hızlardan biri olarak seçilir:

$$n= 750 \text{ dev/dak}$$

$$n= 1000 \text{ dev/dak}$$

$$n= 1500 \text{ dev/dak}$$

Kaplin Seçimi Hesabı :

[M_d] : Döndürme momenti (kgcm)

[k] : Emniyet katsayısı

kullanılarak EK B1'de verilen DIN 15441 normuna uygun pernolu elastik kaplin seçilir.

Döndürme momenti:

$$M_d= k.71620 \frac{P}{n} \text{ (kgcm)} \quad (3.4)$$

ile hesaplanır.

Mil malzemesi seçim tabloları yardımıyla istenen özellikteki çelik malzemesi tasarımcı tarafından seçilir.

Program gereği seçilen malzemenin (τ_b) değeri

yardımla mil çapı;

$$d = 3 \sqrt{\frac{32 \cdot M_d}{\tau_b \cdot \pi}} \quad (mm) \quad (3.5)$$

olarak bulunur. Bulunan değere en yakın standart mil çapı üst değeri alınır. Kama seçimi içinde önce kasnak malzemesi seçilir. Seçilen malzemenin (p_{em}) değeri kullanılarak kama boyu;

$$l = \frac{2 \cdot M_d}{d \cdot t_2 \cdot p_{em}} \quad (mm) \quad (3.6)$$

ifadesi ile bulunur. Kama boyutlarının (d) mil çapına göre aldığı değerler EK B4'de verilmiştir.

Kaplinde kullanılan diğer elemanlar (tampon, saplama gibi) için EK B2 ve EK B3'de verilen standartlardan yararlanılmıştır.

Fren Seçimi Hesabı :

Fren hesabında giriş değeri olarak,

[M_d] : Döndürme momenti (kgcm)

[μ] : Sürtünme katsayısı (balatalar için bu değer 0.45 olarak alınmıştır.)

[p] : Fren basıncı (kg/cm²)

(Bu tasarımda p_{em} =0.5 ile 1.5 kg/cm² arasında uygun sayılmaktadır.)

Daha öncede yapılan hesaplama ile kaplin seçimi yapılmıştır. Burada bulunan ve fren kasnağı olarak kullanılan ikinci kasnağın (D_k) çapına göre fren pabuçlarının boyutları EK C2'den ;

[b₁] : Fren kaplama genişliği (mm)
[l₁] : Fren kaplama boyu (mm) olarak
bulunur.

Fren basıncı aşağıdaki ifade ile elde edilir:

$$p = \frac{M_d}{D_k \cdot \mu} \cdot \frac{1}{b_2 \cdot l_1} \quad (kg/cm^2) \quad (3.7)$$

Bulunan p değeri p_{en} değerlerinin arasında kaldığı
takdirde seçim uygun demektir.

Halat Seçimi Hesabı :

Halat seçimi için aşağıdaki değerler, giriş
değerleri olarak kullanılır.

[S_{halat}] : Halat kuvveti (kg)

[v_g] : Emniyet katsayısı

[S] : Faydalı yük (kg)

Tablo 3.2 Emniyet katsayısının (v)'ye göre değişimi

Asansör hızı v (m/s)	Emniyet katsayısı
0.3	16
0.5	17
0.85	18
1.0	18.5
1.2	19
>1.5	20

Halata etkiyen kuvvet;

$$S_{\max} = \frac{(Q + G_k + G_R)}{n} \cdot \frac{(g + b)}{g} \quad (kg) \quad (3.8)$$

ifadesi ile bulunur. Bu ifadesinde yer alan diğer değerler şunlardır:

[n] : Halat sayısı (konstrüktif nedenlerle 4 adet alınmıştır.)

[G_R] : Halat ağırlığı (toplam olarak 30 kg. kabul edilmiştir.)

[g] : Yerçekimi ivmesi (g=9.81 m/s²)

[b] : Asansör ivmesi (m/s²)

(b) asansör ivmesi için

$$b = 0.67v^2 + 0.13v \quad (m/s^2) \quad (3.9)$$

ifadesinden yararlanılır.

Halat (d) çapını EK D'deki tablodan seçmek için gerekli olan değerler S ve σ_B dir.

σ_B = 160 kg/cm² kabulü ve

S = S_{max} · v_B hesaplaması ile sonuca ulaşılır.

Tahrik Kasnağı Seçimi Hesabı :

Tahrik kasnağı için iki ayrı hesap yapılmıştır.

1. adım :

[d] : Halat çapı (mm)

[v] : Asansör hızı (m/s)

olmak üzere tahrik kasnağı çapı (D_t) şöyle hesaplanır;

$$D_t = d(37 + 0.27v) \quad (mm) \quad (3.10)$$

2. adım :

[p_{em}] : Kasnak ezilme emniyeti (kg/cm^2)
(bu tasarımda $p_{em}=25 \text{ kg/cm}^2$ alınmıştır.)

[z] : Halat sayısı
(konstrüktif nedenlerle 4 adet halat kullanılmıştır.)

[d] : Halat çapı (mm)

[γ] : Kasnak yiv açısı ($\gamma = 35^\circ$)

[G_k] : Kabin ağırlığı (kg)

[G_s] : Karşı ağırlık (kg)

[G_H] : Halat ağırlığı (kg)

(halatın toplam ağırlığı 30 kg kabul edilmiştir.)

Yukarıda belirtilen değerler yardımıyla tahrik kasnağı çapı (D_t) şöyle hesap edilir :

$$D_t = \frac{G_k + G_s + G_H}{z \cdot d \cdot p_{em}} \cdot \frac{1}{\sin \frac{\gamma}{2}} \quad (mm) \quad (3.11)$$

Sonuç olarak iki ayrı yoldan elde edilen (D_t) değerleri birbirileriyle karşılaştırılır. Büyük olan değer 5'in tam katı olacak şekilde elde edilir.

Dişli Kutusu Seçimi Hesabı :

Dişli kutusu olarak sonsuz vida mekanizması kullanılmıştır. Bu mekanizmanın seçiminde aşağıdaki

değerlerden yararlanılır:

[i] : Çevrim oranı

[n] : Motor devir sayısı (dev/dak)

[P] : Motor gücü (BG)

(i) çevrim oranının hesabı şu şekilde yapılır;

$$i = \frac{n_{motor}}{n_{tambur}} \quad (3.12 a)$$

$$n_{tambur} = \frac{60 \cdot v}{\pi \cdot D_c} \quad (dev/dak) \quad (3.12 b)$$

EK E'de verilen katalogdan uygun dişli kutusu seçilir.

BÖLÜM 4. ASANSÖR TAHRİK GRUBU TASARIMINA AİT PROGRAM

4.1. PROGRAMIN YAPISI

Asansör tahrik grubunun dizaynını içeren program, BÖLÜM 3.'de anlatılmaya çalışılan konstrüksiyon prensiplerine uygun olarak gerekli hesaplamaları yapan, BÖLÜM 2.'de belirtilen AutoCAD çizimi ve dönüşümleri sonucu elde edilen çizim boyutlarını resme dönüştüren SCR dosyalaması işlemlerini kapsar.

Programın içinde kataloglama yöntemi uygulanmıştır. Hesaplanarak bulunan veya tasarımcı tarafından verilen tüm değerler önceden yazılan kataloglardan seçilmek suretiyle standard elemanlar elde edilmiştir. Böylece modüler konstrüksiyon prensiplerine bağlı kalınmıştır.

4.2. PROGRAMIN ÇALIŞMA PRENSİBİ

Program yerine getirdiği işlevlere göre üç ana kısma ayrılmaktadır. Bunlardan ilki hesaplamaların ve iterasyonun yapıldığı hesap programı; diğeri bulunan sonuçların çizim verilerine dönüştüren çevrim programı; son olarakta asıl çizimlerin yapıldığı çizim programıdır.

A) Hesap Programı :

Daha önce bahsedildiği gibi hesaplama işlemleri için yüksek seviyeli bir programlama diline gerek vardır. İşte bu iş için TURBO PASCAL 6.0 programından yararlanılmıştır. Bir önceki bölümde asansör tahrik grubu elemanlarının hesap ve seçim esasları anlatılmıştır. Bu esaslar göz önünde bulundurularak EK F'de verilen program yazılmıştır.

Programın özelliği, her aşamasında kullanıcının isteklerini göz önüne almasıdır. Ayrıca hesaplamaların zincirleme olarak yapılması da bir bütünlük sağlanmıştır.

Programın başlangıcında tasarımcı asansör yolcu sayısı ve hızını seçer. Bu değerler programın esas GİRİŞ DEĞERLERİ'dir. Giriş değerlerinin tesbitinden sonra bu değerlere uygun motor seçimine sıra gelir. Burada yeniden motor devir sayısı seçimi yapılır. Sonuç olarak üç fazlı ASENKRON ELEKTRİK MOTOR'u seçilir. Bu seçimle birlikte, motor boyutları çizim için dönüştürölmek üzere kaydedilir. Böylece bu aşama tamamlanmış olur.

İkinci aşamada özellikleri daha önceden belirtilen elastik pernolu kaplin dizaynı yapılmaktadır. Burada da kaplinin emniyetle iletebileceği döndürme momentinin bulunması için emniyet katsayısının değeri tesbit edilir. İlk olarak KAPLIN seçilir. Daha sonra mil malzemesi seçimi yapılır. Bu seçimin neticesinde MİL ÇAPI bulunur. Kaplinde kullanılacak kasnak için kasnak malzemesi seçilir. Seçim neticesine göre KAMA, SAPLAMA ve SOMUN değerleri belirlenir. Bu değerler de çizim için aktarılır.

Bir sonraki aşama FREN düzenini oluşturmaktadır. Fren kasnağı zaten kavramının ikinci kasnağı olarak bulunmuştur. Diğer elemanlar da daha önceki bölümde verilen hesaplama yöntemlerinin yardımı ile tespit edilir. Boyutları çizim için aktarılır.

Takip eden adım HALAT seçimidir. Halat seçimi için gerekli olan hesaplamalar, verilen giriş değerleri ve standart değerler yardımı ile yapılır. Gene bu aşamada da bir önceki aşamada bulunan değerlerden faydalanır. Sonuç olarak SEALE tipi halat seçimi yapılır.

Halat seçiminin yapılması ile sıra TAHRİK KASNAĞI dizaynına gelir. Daha önce halat seçimi ile elde edilen değerlerden yola çıkılarak tahrik kasnağı iki ayrı hesaplama ile kasnak çapı bulunur. Bulunan bu iki değer in karşılaştırılması ile boyutlandırma yapılır.

Son olarak da dişli kutusu olarak SONSUZ VİDA MEKANİZMASI kullanılmaktadır. Bu mekanizma (i) çevrim oranı, (P) güç, (n) motor devir sayısına bağlı olarak dizayn edilir. Elde edilen sonuca dayanan boyutlar çizim için aktarılır. Böylece dizayn için gerekli hesaplama ve çizim için gerekli değerler temin edilmiş olur.

B) Çevrim Programı :

Çizim programında daha önce elde edilmiş olan çizimlerdeki değerleri, hesap programıyla elde edilen değerlerle değiştirip yeni boyutlar ile çizimi gerçekleştiren programdır. Bu program bir alt program olarak TURBO PASCAL 6.0 ile hazırlanmış hesap programının sonuna ilave edilmiştir. Burada AutoCAD ortamında tanımlanmış olan SCR uzantılı dosya oluşturulmaktadır. Bu dosya yardımıyla AutoCAD'e çizim için gerekli komutlar verilmekte ve böylece çizim işlemine geçilmektedir.

Hesap programının içinde bulunduğundan hesap sonucu bulunan boyutlar tekrar bir değişikliğe uğramadan doğrudan dönüştürülmektedir. Böylece hesap programının bir alt programı olarak hazırlanabilmekte ve kullanılan dilin kolaylıklarından yararlanılarak DXF dosyası oluşturma sırasındaki vakit kaybı ortadan kalkmış olur.

C) Çizim Programı :

AutoCAD.10 programı çizim programı olarak kullanılmıştır. Dizaynı içeren teknik resim çizimi bir defa bu program içinde yapılmıştır. Daha sonraki

aşamalarda çizim, yenilenen her değeri için kendiliğinden değışecektir. Böylece tasarımcı şekli tekrar tekrar çizmekten kurtulmuş olmaktadır. Sonuç olarak elde edilen AutoCAD çizimleri EK G'de verilmiştir.

Çizimlerin elde edilmesiyle yukarıda belirtilen 3 ana kısımdan oluşan tasarım programı tamamlanmış olur. İki temel giriş değeri ve arada hesap programının gereğı birkaç sayısal ara değeri girişinden, bütün olarak bir çizime ulaşılmış olmaktadır. Sonuç tamamen konstrüksiyon geliştirme sürecine uygun bir biçimde elde edilmiştir. Bu tasarımda hesap ve çizim bir arada yürütölmüş ve uygun konstrüksiyon yaratılmıştır.



BÖLÜM 5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Günümüzde sanayileşmiş ülkelerde her alanda kullanıma sunulmuş olan bilgisayarlar, tasarım ve imalat alanlarında da hizmet etmektedirler. Bunun sonucu olarak ortaya çıkan CAD/CAM sistemleri sayesinde üretim hızı ve çeşitliliği artmıştır. Bilgisayar hesaplama hızı ve kesinliği ile en uygun çözümü en kısa zamanda bulması sebebiyle bu sistemleri olumlu yönde etkilemiştir.

İşte bu çalışmada da ülkemizde yeni yeni önemi anlaşılan CAD yapısına değinilmiştir. Sonuç olarak kendi başına bir paket program sayılabilecek "Asansör Tahrik Grubu" tasarım programı ortaya çıkmıştır. Ülkemizde bu tür çalışmalara önem verilmesi ve desteklenmesi sayesinde üretim kapasiteleri ve güvenilirlik konularında ilerlemeler sağlanacaktır. Özellikle tasarım ve çizim alanlarında bilgisayar kullanımına oldukça büyük ihtiyaç vardır. Zira henüz bu alanlarda bilgisayarın nimetlerinden yeterince yararlanmayıp, çalışma zamanımızın önemli bir bölümünü bu aşamada kaybetmekteyiz. Yapılacak olan CAD çalışmaları ile sonunda üretimde daha etkili olabilecek ve makina dizaynı kompüterize edilebilecektir.

Bu çalışmada DXF dosyalarının oluşturulması işlemine değinilmiştir. Bununla beraber SCR dosyaları da tanıtılarak çalışmada kullanılan SCR dosyalarının yapısı verilmiştir. TURBO PASCAL 6.0 ortamında hazırlanan bu yapı DXF ile hazırlanan dönüşümlerden %80 daha basit olduğu gözlenmiştir.

Bu arada çizim alanında kullanılan program çeşitleri de artmış ve yaygınlaşmıştır. Bunun sonucu olarak Türkiye'de de yaygın olarak kullanılan tasarım yazılımı

AutoCAD olup, son 3-4 yıl içinde kullanımı hızla artmıştır. Geleneksel metodlarla çizime oranla daha hızlı çalışma olanağı vermesi, çoğaltma ve düzeltme olanakları, kolay üç boyutlu ve perspektif görünüm elde etme AutoCAD yazılımına ilgi ve talebin artmasına neden olmuştur.

CAD sistemini sağladığı nimetlerden yeterince yararlanabilmek için herkesin üzerine düşen görevi yerine getirmesi gerekir. Sanayi kuruluşları bilgisayar kullanımını ve makina dizayn grubu oluşturulması faaliyetlerini arttırmalıdır. Ayrıca bu türdeki çalışmaların sanayiden destek görmesi gerekmektedir.

Bununla beraber üniversitelere de önemli görevler düşmektedir. Zira üniversiteler makina konstrüksiyonu ve diğer konulardaki tasarım faaliyetlerine bilimsel yönden yaklaşarak, bu konularda bilgisayar kullanımı olanaklarının arttırılması ve yeni metodların geliştirilmesi çalışmalarına katkıda bulunmalıdır. Bu konuda yapılacak her çalışma diğer çalışmalara ışık tutacağı gibi, elde edilen tecrübeler yardımıyla en iyiye ulaşma çabamızı da destekleyecektir.

KAYNAKLAR

- [1] TEICHOLZ, E., CAD/CAM Handbook, Mc Graw Hill Book Co. Massachusetts, 1985
- [2] VOISINET, D.D., Computer Aided Drafting And Design, Concepts and Applications, Mc Graw Hill Book Co. New York, 1985
- [3] BESAN, C.B., Computer Aided Design and Manufacture, New York, 1986
- [4] SHIGLEY, J.E., Mechanical Designers' Workbook, Mc Graw Hill Book Co. New York, 1986
- [5] TAMER, A., AutoCAD 2.5 & 2.6, elektronik İletişim Ajansları Yayınları, 1988
- [6] BEYAZID, N., AutoCAD 9'la Kolay Tasarım, İ.T.Ü. Vakfı Yayını, 1990
- [7] A&S Ajans, AutoCAD 10, Beta Yayın Dağıtım A.Ş., 1991
- [8] HAKSAL, V., CAD-CAM, Mühendis ve Makina Sayı:375, Nisan 1991
- [9] OMURA, G., Mastering AutoCAD, SYBEX Inc., 1988
- [10] , AutoCAD Relesae11 Neler Getiriyor?, PCWORLD Sayı:1, Mart 1991
- [11] KUBİN, J., Autodesk CAD CAMP'91, PCWORLD Sayı:9,Kasım 1991
- [12] ÖZTEPE, H., Teknik Resim 1 - 2, Eğitim Matbaası, 1990
- [13] ULUKAN, L., Sistematik Konstrüksiyon, İ.T.Ü., 1983
- [14] ULUKAN, L., Konstrüksiyon Ders Notları, 1986
- [15] ÖZTÜRK, F., Bilgisayar Destekli Tasarım ve Grafik Standartları, Mühendis ve Makina Sayı:375, Nisan 1991 .

- [16] ÇAKIR, A., Kavrama Ders Notları
- [17] ÇAKIR, A., Bağlama Elemanları, İ.T.Ü., 1984
- [18] PAMPEL, W., Kupplungen BAND I, VEB Verlag
Technik Berlin, 1958
- [19] DOSDOĞRU, G., Kaldırma Makinaları Kısım 1,
İ.T.Ü., 1976
- [20] DOSDOĞRU, G., Köprülü Kren hesabı ve Diğer
Hesaplar, Arpaz Matbaacılık, 1982
- [21] ERNST, H., Kaldırma Makinaları 1-2, FON
Matbaası, 1973
- [22] ARITAN, T., Kaldırma ve Taşıma Makinaları
Cilt II, İnk. ve Aka Kitabevi, 1973
- [23] KÖKTÜRK, U., Asansör Tesisleri,
Birsen Kitabevi, 1972

EKLER

EK A	Motor Kataloğu
EK B1	Elastik Pernolu Kaplin DIN 15441
EK B2	Tampon DIN 15444
EK B3	Saplama DIN 15445
EK B4	Kama
EK C1	Fren Tertibatı
EK C2	Fren Pabucu DIN 15435
EK D	SEALE tipi Halat
EK E	Sonsuz Vida Mekanizması Kataloğu
EK F	TURBO PASCAL 6.0 Dili ile Yazılmış Program
EK G	AutoCAD.10 ile Hazırlanmış Çizimler
EK H	Kullanıcı Menüleri

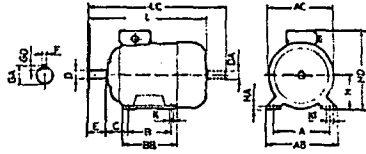


Ek A

B3, B6, B7, B8, V5, V6

TİPİ MOTORLARIN
KONSTRÜKSİYON ÖLÇÜLERİ

MEASUREMENTS OF
CONSTRUCTION OF
B3, B6, B7, B8, V5, V6, TYPE ENGINES



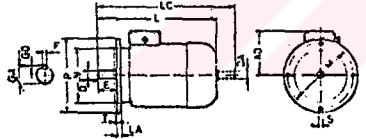
TİP TYPE	FLANS No. Flange No.	M Ø	N Ø	P Ø	S	S VİDA No. of Holes	T	D-DA Ø	E	F	G	H	HA	AB	AC Ø	BB	L	LC	GA
63	2-4-6	63	100	80	40	7	12	11	23	4	4	152	9	125	120	103	210	234	12,5
71	2-4-6	71	112	90	45	7	12	14	30	5	5	163	11	140	138	108	242	275	16
80	2-4-6	80	125	100	50	10	17	19	40	6	6	192	11	160	156	125	273	315	21,5
90S	2-4-6	90	140	100	56	10	17	24	50	8	7	210	13	180	176	130	300	358	27
90L	2-4-6	90	140	125	56	10	17	24	50	8	7	210	13	180	176	155	325	378	27
100	2-4-6	100	160	140	63	12	22	28	60	8	7	241	14	200	194	175	365	429	31
112	2-4-6	112	180	140	70	12	22	28	60	8	7	263	14	235	218	175	383	448	31
132S	2-4-6	132	216	140	89	12	22	38	80	10	8	306	18	260	258	180	447	535	41
132M	2-4-6	132	216	178	89	12	22	38	80	10	8	306	18	260	258	218	485	573	41
160M	2-4-6	160	254	210	108	15	—	42	110	12	8	359	22	318	310	260	592	709	45
160L	2-4-6	160	254	254	108	15	—	42	110	12	8	359	22	318	310	304	636	753	45
180M	2-4-6	180	279	241	121	15	—	48	116	14	8	415	24	360	350	291	653	768	51,5
180L	2-4-6	180	279	279	121	15	—	48	116	14	8	415	24	360	350	329	691	806	51,5
200L	2-4-6	200	318	305	133	19	—	55	110	16	10	461	25	409	399	365	745	864	59
225S	2-4-6	225	356	286	149	19	33	60	140	18	11	504	30	436	430	354	772	920	64
225M	2 4-6	225	356	311	149	19	33	55 60	110 140	16 18	10 11	464 504	30 35	436 484	430	371	777 807	895 955	59 64
250M	2 4-6	250	406	349	168	24	40	60 65	140	18	11	552	35	484	480	410	889	1039	64 69

• Toleranslar TS.731-732 ve IEC'ye uygundur. Tolerances are according to TS.731-732 and IEC

B5, V1, V3,

TİPİ MOTORLARIN
KONSTRÜKSİYON ÖLÇÜLERİ

MEASUREMENTS OF
CONSTRUCTION OF
B5, V1, V3 TYPE ENGINES



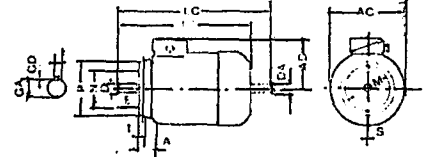
TİP TYPE	FLANS No. Flange No.	Ø D	Ø N	Ø P	Ø S	Ø S VİDA No. of Holes	T	Ø D-DA	Ø E	Ø F	Ø G	Ø H	Ø HA	Ø AB	Ø AC	Ø BB	L	LC	LA	GA
63	F115	2-4-6	115	95	140	4	10	M 8	3	11	23	4	1	89	210	234	10	12,5		
71	F130	2-4-6	130	110	160	4	10	M 8	3,5	14	30	5	5	97	242	275	10	16		
80	F165	2-4-6	165	130	200	4	12	M10	3,5	19	40	6	6	112	273	315	12	21,5		
90 S	F165	2-4-6	165	130	200	4	12	M10	3,5	24	50	8	7	119,5	300	353	12	27		
90 L	F165	2-4-6	165	130	200	4	12	M10	3,5	24	50	8	7	119,5	325	378	12	27		
100	F215	2-4-6	215	180	250	4	15	M12	4	28	60	8	7	141	365	429	16	31		
112	F215	2-4-6	215	180	250	4	15	M12	4	23	60	8	7	151	383	448	16	31		
132 S	F215	2-4-6	265	230	300	4	15	M12	4	38	80	10	8	174	447	535	20	41		
132 M	F265	2-4-6	265	230	300	4	15	M12	4	38	80	10	8	174	485	573	20	41		
160 M	F300	2-4-6	300	250	350	4	19	M16	5	42	110	12	8	199	592	709	20	45		
160 L	F300	2-4-6	300	250	350	4	19	M16	5	42	110	12	8	199	636	753	20	45		
180 M	F300	2-4-6	300	250	350	4	19	M16	5	48	110	14	9	235	653	768	20	51,5		
180 L	F300	2-4-6	300	250	350	4	19	M16	5	48	110	14	9	235	691	806	20	51,5		
200 L	F350	2-4-6	350	300	400	4	19	M16	5	55	110	16	10	254	745	864	20	59		
225 S	F400	2	400	350	450	8	19	M16	5	60	140	18	11	279	772	920	20	64		
225 M	F400	2 4-6	400	350	450	8	19	M16	5	55 60	110 140	16 18	10 11	279	777 807	895 955	20	59 64		
250 M	F500	2 2-4	500	450	550	8	10	M16	5	60 65	140	18	11	302	888	1039	22	64 69		

• Toleranslar TS.731-732 ve IEC'ye uygundur. Tolerances are according to TS.731-732 and IEC

B14, V18, V19,

TİPİ MOTORLARIN
KONSTRÜKSİYON ÖLÇÜLERİ

MEASUREMENTS OF
CONSTRUCTION OF
B14, V18, V19 TYPE ENGINES



TİP TYPE	FLANS No. Flange No	M Ø	N Ø	P Ø	S	AC Ø	AD	L	LC	LA	T	E	D Ø	DA Ø	G	FXGD
80	F100	100	80	120	M6	156	112	316	358	34	3	40	19	21,5	6x6	
90	F115	115	95	140	M8	176	119,5	333	390	38	3	50	24	27	6x7	
90	F115	115	95	140	M8	176	119,5	358	410	38	3	50	24	27	6x7	
100	F130	130	110	160	M8	194	141	387	450	44	3,5	60	28	31	8x7	
112	F130	130	110	160	M8	218	151	420	485	46,5	3,5	60	28	31	8x7	

• Toleranslar TS.731-732 ve IEC'ye uygundur. Tolerances are according to TS.731-732 and IEC.

Tarih: 01.08.2011 - KONTROL



MERKEZ/HEAD OFFICE
Kavaklıçayırı 1-3a Ömerler Cd. No. 41
Tel: 433 6011 / 11 Kat: 3 Lina
Bursa / TURKEY

ANKARA ŞUBE / BRANCH
Karlacak Sok. Marangozlar Sitesi No. 38
Tel: 49 16 14
Ankara / TURKEY

FABRİKA/FACTORY
İzmir yolu 15 km.
Tel: 64255
Bursa / TURKEY

İSTANBUL ŞUBE/BRANCH
Tersane Cd. Anadoluhisari No. 11 Kat: 2
Tel: 155 07 22 - 155 07 23
İstanbul / TURKEY



TAM YUKTEKİ ÇALIŞMA DEĞERLERİ CHARACTERISTICS AT RATED OUT PUT										DİREKT KALKIŞ TAKİT DEĞERLERİ DIRECT STARTING VALUES 380 voltta tam yükteki değere göre Values at full load at 380 V										SAĞIRMA MOMENTİ Starting torque	AĞIRLIK Weight
TIP TYPE	GÜÇ OUTPUT		I _n		DE VİR SA VİSİ SÜRE t _{st}	GİRİŞ AKIMINDA T _{st}	COS φ	η	M _n	MOMENT						GD ²	kg-m ²	kg			
			220 V	380 V						I _A	I _n	M _A /M _n	I _A /I _n	I _A %	I _n %						
	kW	HP	A	A						1/Dak. 1 min	Cos φ	%	kg-m	A %	A %				A %	A %	%

2 Kutup, senkron hız 3000 d/d — 50 Hz. 2 Pole Synchronous speed 3000 1 Min - 50 Hz

CM 63	-2a	0.18	1/4	1.14	0.86	2/80	0.74	0.58	0.003	—	370	—	270	210	0.0006	3.5
CM 63	-2b	0.25	1/3	1.21	0.70	2840	0.75	0.73	0.005	—	470	—	350	292	0.0008	4.1
CM 71	-2a	0.37	1/2	1.73	1.0	2797	0.83	0.71	0.120	—	450	—	300	256	0.0014	5.8
CM 71	-2b	0.55	3/4	2.25	1.3	2818	0.85	0.79	0.19	—	600	—	300	275	0.0018	6.7
CM 80	-2a	0.75	1	3.11	1.8	2780	0.85	0.73	0.25	—	520	—	280	260	0.0030	8.7
CM 80	-2b	1.1	1.5	4.50	2.5	2810	0.82	0.79	0.31	—	530	—	260	255	0.0037	10.2
CM 90	S-2	1.5	2	5.71	3.3	2818	0.88	0.79	0.52	—	560	—	230	250	0.0059	12.9
CM 90	L-2	2.2	3	8.30	4.8	2828	0.85	0.82	0.78	—	560	—	265	290	0.0078	15.7
CM 100	L-2	3	4	11.94	6.9	2840	0.85	0.79	1.03	—	610	—	230	290	0.012	18.5
CM 112	M-2	4	5.5	14.18	8.2	2882	0.89	0.85	1.35	680	223	235	87	250	0.021	28
CM 132	S-2a	5.5	7.5	20.76	12	2872	0.82	0.84	1.86	540	192	275	76	290	0.058	39
CM 132	S-2b	7.5	10	25.60	14.8	2880	0.89	0.85	2.53	625	202	255	75	300	0.069	43
CM 160	M-2a	11	15	40.13	23.2	2915	0.88	0.81	3.14	650	230	220	80	320	0.128	110
CM 160	M-2b	15	20	51.38	29.7	2911	0.91	0.84	5.06	650	225	305	103	325	0.169	123
CM 160	L-2	18.5	25	62.28	36	2920	0.90	0.87	6.16	635	230	320	106	315	0.202	137
CM 180	M-2	22	30	73.18	42.3	2925	0.91	0.87	7.1	715	245	250	85	335	0.298	168
CM 200	L-2a	30	40	100.68	58.2	2940	0.87	0.89	9.9	700	230	265	91	295	0.522	240
CM 200	L-2b	37	50	119.37	69	2950	0.89	0.91	12.2	730	248	280	98	300	0.622	260
CM 225	M-2	45	60	150.51	87	2950	0.89	0.90	14.8	730	254	250	86	303	0.982	335
CM 250	M-2	55	75	176.46	102	2960	0.90	0.90	18.1	745	263	210	71	330	1.88	437

4 Kutup, senkron hız 1500 d/d — 50 Hz. 4 Pole Synchronous speed 1500 1 Min - 50 Hz

CM 63	-4a	0.12	1/6	0.78	0.45	1355	0.82	0.49	0.026	—	260	—	170	170	0.0012	3.5
CM 63	-4b	0.18	1/4	0.86	0.5	1370	0.77	0.70	0.122	—	245	—	240	212	0.0016	4.1
CM 71	-4a	0.25	1/3	1.38	0.8	1386	0.71	0.66	0.176	—	400	—	175	170	0.0022	5.7
CM 71	-4b	0.37	1/2	1.57	0.91	1412	0.80	0.77	0.255	—	360	—	250	217	0.0028	6.3
CM 80	-4a	0.55	3/4	2.59	1.5	1390	0.76	0.73	0.383	—	400	—	200	200	0.0056	8.6
CM 80	-4b	0.75	1	3.37	1.95	1396	0.75	0.78	0.52	—	440	—	235	245	0.007	9.8
CM 90	S-4	1.1	1.5	4.75	2.75	1382	0.80	0.76	0.77	—	430	—	230	250	0.010	12.5
CM 90	L-4	1.5	2	6.05	3.5	1404	0.81	0.80	1.04	—	503	—	250	270	0.013	15
CM 100	L-4a	2.2	3	9.17	5.3	1410	0.80	0.80	1.57	—	560	—	215	255	0.019	18
CM 100	L-4b	3	4	12.28	7.1	1420	0.80	0.81	2.04	—	590	—	241	285	0.023	21
CM 112	M-4	4	5.5	15.57	9	1420	0.81	0.81	2.71	570	180	300	102	280	0.045	32
CM 132	S-4	5.5	7.5	20.76	12	1440	0.82	0.85	3.70	540	180	245	72	276	0.091	44
CM 132	M-4	7.5	10	25.60	15.6	1450	0.81	0.85	5.06	635	185	270	82	280	0.121	54
CM 160	M-4	11	15	38.92	22.5	1460	0.81	0.88	7.34	622	214	240	86	285	0.217	117
CM 160	L-4	15	20	55.36	32	1450	0.82	0.87	10.1	622	214	230	98	310	0.295	140
CM 180	M-4	18.5	25	65.44	37.7	1455	0.84	0.89	12.4	660	230	300	102	290	0.467	175
CM 180	L-4	22	30	76.98	44.5	1455	0.84	0.89	14.7	661	229	285	98	297	0.559	195
CM 200	L-4	30	40	99.47	57.5	1457	0.88	0.90	20	620	216	292	101	305	0.898	270
CM 225	S-4	37	50	121.1	70	1465	0.89	0.91	24.6	665	236	309	106	270	1.34	318
CM 225	M-4	45	60	147.05	85	1467	0.90	0.90	29.9	669	234	266	102	251	1.62	361
CM 250	M-4	55	75	179.92	104	1466	0.89	0.90	36.5	640	224	207	89	281	2.63	465

6 Kutup, senkron hız 1000 d/d — 50 Hz. 6 Pole Synchronous speed 1000 1 Min - 50 Hz

CM 63	-6a	0.06	2/25	0.64	0.37	800	0.60	0.39	0.07	—	200	—	180	—	0.0013	3.5
CM 63	-6b	0.09	1/8	0.92	0.53	800	0.63	0.41	0.11	—	220	—	190	—	0.0017	4.1
CM 71	-6a	0.18	1/4	1.45	0.84	917	0.59	0.55	0.191	—	270	—	200	210	0.0027	5.5
CM 71	-6b	0.25	1/3	1.73	1	916	0.64	0.58	0.26	—	300	—	200	205	0.0036	5.8
CM 80	-6a	0.37	1/2	1.80	1.1	914	0.74	0.66	0.39	—	352	—	196	198	0.0062	9.8
CM 80	-6b	0.55	3/4	2.77	1.6	918	0.72	0.72	0.58	—	350	—	230	230	0.0083	10.5
CM 90	S-6	0.75	1	3.80	2.2	918	0.72	0.71	0.79	—	345	—	220	230	0.014	12.4
CM 90	L-6	1.1	1.5	5.36	3.1	910	0.73	0.74	1.08	—	375	—	180	180	0.018	15
CM 100	L-6	1.5	2	6.40	3.7	940	0.76	0.80	1.55	—	480	—	225	230	0.037	21.5
CM 112	M-6	2.2	3	8.99	5.2	941	0.80	0.81	2.28	—	535	—	252	261	0.064	31
CM 132	S-6	3	4	13.15	7.6	946	0.75	0.86	3.09	638	199	236	47	258	0.096	35
CM 132	M-6a	4	5.5	16.61	9.6	950	0.78	0.81	4.1	670	199	240	81	296	0.118	51
CM 132	M-6b	5.5	7.5	22.49	13	950	0.79	0.81	5.6	672	200	252	76	295	0.144	57
CM 160	M-6	7.5	10	26.99	15.6	950	0.86	0.85	7.5	670	234	218	75	295	0.225	120
CM 160	L-6	11	15	39.78	23	959	0.87	0.85	11.2	675	238	230	80	320	0.355	143
CM 180	L-6	15	20	53.63	31	960	0.85	0.88	15.2	670	240	209	83	335	0.688	191
CM 200	L-6a	18.5	25	63.66	36.8	970	0.86	0.89	18.5	745	265	229	79	335	1.02	248
CM 200	L-6b	22	30	76.12	44	972	0.98	0.89	22.1	764	267	220	75	346	1.22	270
CM 225	M-6	30	40	102.07	59	971	0.85	0.90	30.1	551	197	321	117	298	2.14	365
CM 250	M-6	37	50	129.75	75	979	0.82	0.91	37.8	551	197	321	117	298	2.14	365

• I_A Kalkış akımı / Starting current I_n Nominal akım / Nominal current M_A Kalkış momenti / Starting torque
M_n Nominal moment / Nominal torque M_k Devrilme momenti / Breaking moment

EK B1

DK 621.825.7:621.873 -597

ALMAN NORMLARI

Krenler Elâstik Motor-Kaplinleri Saplamalı Kaplinler  zet

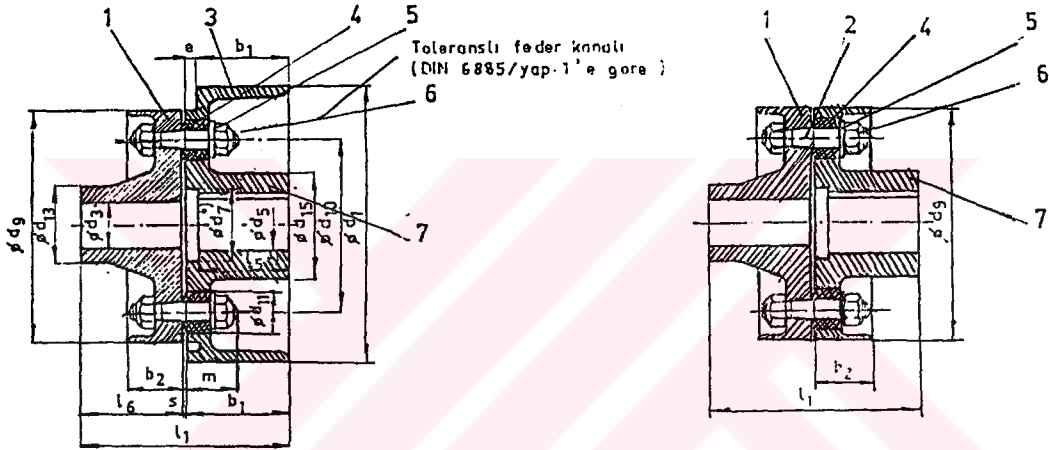
DIN (Taslak)
15441

 l c ler (mm)

Konstrüksiyon, bildirilen  l c ler uygulanmak şartıyla,  ekillerdeki lerden farklı olabilir.

KB: Fren kasnaklı saplamalı kaplin K: Fren kasnaksız saplamalı kaplin
(Motor tarafı  n delmeli)

Resmin  st yarı , (2 il  3) büyüklükleri için
Resmin alt yarı , (4 il  7) büyüklükleri için



Diğer  l  ve bildiriler. (KB) formundaki gibi

Kaplin b�y�kl��	b ₁	b ₂	d ₁	Ham �l��		Kesin delme		Ham �l��		Kesin delme		d ₉	d ₁₀	d ₁₁	d ₁₂	d ₁₃	a	l ₁	l ₆	m	s	v	Savurma momenti		Kaplinin a�ırl��	
				ölçü	max.	�l��	max.	�l��	max.	�l��	max.												KB	K	KB	K
2	75	50	200	20	50	20	50	180	125	40	80	80	10	179	20	57	4	80	0,33	0,23	18	16	0,33	0,23	19	17
2,5	95	50	250	25	60	25	60	220	160	40	100	100	10	226	117	57	4	80	0,78	0,53	30	24	0,78	0,53	30	24
3	118	60	315	30	60	30	80	270	200	50	100	130	15	255	117	68,5	5	70	2,2	1,1	51	42	2,4	1,3	54	44
4	150	70	400	35	70	35	90	335	250	60	110	150	15	302	147	78,5	5	80	6,2	3,2	94	72	6,4	3,3	98	76
5	190	80	500	50	100	50	100	425	315	70	160	160	15	394	198	92	6	95	17	10	173	133	17	10	173	133
6	236	85	630	50	90	50	110	530	400	75	150	180	15	441	198	97,5	7	105	50	24	277	213	50	24	278	214
7	265	105	710	60	125	70	120	500	450	90	200	200	15	476	233	117	8	110	50	25	284	220	50	25	284	220

Parça listesi sayfa 2 de.

Alman Makina yapımı M  saseleri-Birliği, kesin işletmeye mahsus trifaze asenkren ve bilezikli motorların, genel mahiyetteki normu hazırlanincaya kadar, en fazla kullanılan motorlarla ilgili saplamalı kaplin g  ek ölçülerini, (VDMA 15441) yaprağında özetlemiştir.

¹⁾ Tavsiye olunmuş değerler.

²⁾ Di li kutusu tarafındaki mil uçları için, (DIN 748) deki değerler yürürlüktedir. Kesin delmedeki tolerans alanı: H7.

³⁾ G  ek deliğinin (l₁) uzunluğu, di li kutusu mil ucuna göre tesbit edilmeli ve g  ek, fren kasna ının dış kenarı ile  rt ler k korunmalıdır. Mil ucunun, g  ekten uzun olması (DIN 15443 de l₁) hallerinde, g  e in denk burçları ile uzatılması tavsiye olunur.

⁴⁾ (d₉=d₁) veya (d₉=d₁+15 mm); imalat cısına bırakılmıştır.

⁵⁾ Bazı kaplin b y kl  leri için l₁ ve l₆ uzunluklarının kademelenmesi, uygulanan farklı motor mil uçlarındaki ileri gelmektedir.

⁶⁾ Kaplinin demontajı için, motor v- l    kadar kaydırılabilir. Bunu sağlamak  z re, motorun kaplin bulunmayan tarafı, komşu elemanlardan en az (v+10 mm) acıkl ında olmalıdır.

⁷⁾ (Beuth-Vertrieb GmbH, Berlin W15 veya Köln) dan temin edilebilir.

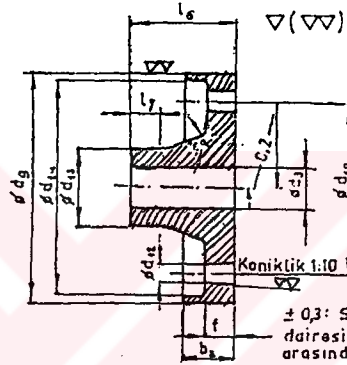
Devamı sayfa 2 de.

Alman Normlar kurulu (DIN)ndaki Makina yapımı-İhtisas Norm Komisyonu

Krenler Elâstik Motor-Kaplinleri Saplamalı Kaplinler Motor tarafındaki kaplin kasnakları (Ön delmeli)	DIN (Taslak) 15442
--	--

Ölçüler (mm)

Konstrüksiyon, bildirilen ölçüler uygulanmak şartıyla, şekildedekinden farklı olabilir.



Büyük lük	Ön delme (ham ölçü) 1)	d_3 Kesin delme max.	b_2	d_9 h9	d_{10}	d_{12} Tolerans	(d_{12}) delik- lerinin sayısı	d_{13}	d_{14}	f	l_6 2)	l_7 2)	α	Kasna- nın ağırlığı Kg $\approx$	
2	20	50	50	180	125	17,25	+ 0,1	4	80	168	25	90 125	65 100	0°	7,2 8,6
2,5	25	60	50	220	160	17,25	+ 0,1	6	100	208	25	117 100	65 57	20°	11,5 17,2
3	30	80	60	270	200	21,7	+ 0,1	6	130	258	30	147 100	82 82	20°	20 32
4	35	90	70	335	250	26,1	+ 0,15	6	150	323	35	177 185	92 100	20°	36 37
5	50	100	80	425	315	30,6	+ 0,15	6	160	409	40	198 213	100 115	20°	62 97
6	50	110	85	530	400	35,1	+ 0,15	8	180	514	45	233 243	115 110	20°	98 104
7	60	125	105	600	450	44,05	+ 0,2	8	200	584	55	243	100	20°	112 152

(d₁₂) delikleri, (DIN 75446) daki koniklik masterlarına uygun olarak işlenmelidir.

Malzeme: (İmalâtçısına bırakılmıştır):

Dökme çelik

Çelik

Dökme demir, sfero-grafitli

σ_{emin} ≈ 37 Kg/mm²

Kır döküm (demir ve çelik fabrikalarının krenleri için uygulanmaması tavsiye olunur.)

Alman Makina Yapım Müesseseleri Birliği, kesik işletmeye mahsus trifaze asenkron ve bilezikli motorların genel mahiyetteki normu hazırlanmaya kadar, en fazla kullanılan motorların millerine bağlanacak kaplin kasnaklarının göbek ölçülerini, (VDMA 15442) 1) yaprağında özetlemiştir.

1) Tavsiye edilmiş değerler.

2) Bir kaplin kasnağı büyüklüğü için, l_g ve l_f uzunluklarının kademelenmesi, uygulanan farklı mil uçlarından ötürüdür.

3) (Beuth-Vertrieb, GmbH, Berlin WTS veya köln) den temin olunabilir.

Saplamalı kaplinlerin özeti hakkında, (DIN 15441 Taslak) a bak.

Saplamalı kaplinlerin disti kutusu tarafındaki kasnakları ve fren kasnakları hakkında, (DIN 15443 Taslak) a bak.

Saplamalı kaplinlerin tamponları hakkında, (DIN 15444 Taslak) a bak.

Kaplin saplamaları hakkında, (DIN 15445 Taslak) a bak.

Kaplin saplamaları ile konik tolerans bilezikleri hakkında (DIN 15447 Taslak) a bak.

Krenler Elâstik Motor-Kaplinleri Saplama Kaplinleri Dişli kutusu tarafındaki kaplin kasnakları Fren kasnakları	DIN (Taslak) 15443
---	--

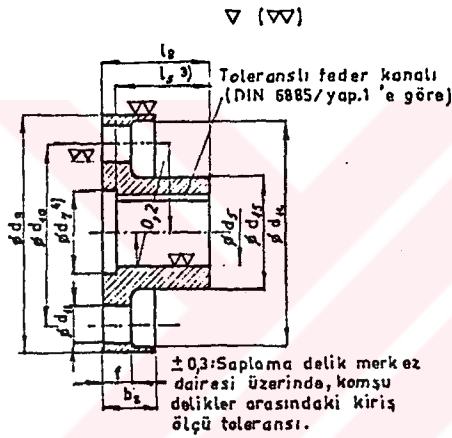
Ölçüler (mm)

Konstrüksiyon, bildirilen ölçüler uygulanmak şartıyla, şekillerdekinden farklı olabilir.

K: Kaplin kasnağı (dişli kutusu tarafında)

B: Fren kasnağı

Resmin üst yarısı (2 ilâ 3) yükleri için.
Resmin alt yarısı (4 ilâ 7) yükleri için.

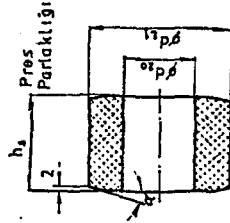


DK 621.825.7 : 621.873 - 597

ALMAN NORMLARI

Krenler
Elâstik Motor-Kaplinleri
Saplama Kaplinler
Tamponlar

DIN (Taslak)
15444



Ölçüler (mm)

Çapı ($d_0 = \phi 30$) olan Kaplin saplamasına ait tamponun gösterilişi:
Tampon 30 DIN 15444

Aşağıdaki Kaplin Saplama çapları için ϕd_{11}	Aşağıdaki Saplama büyükükleri için α	h_s	ϕd_{10}	ϕd_{11}	Ağırlığı $\gamma = 125 \text{ Kg/dm}^3$ Kg
20	19,3	29	15*	2*2,5	0,033
25	20,3	35	15*	3	0,062
30	29,3	40	15*	4	0,103
35	34,2	59	10*	5	0,162
40	39,3	74	10*	6	0,201
50	49,3	89	10*	7	0,319

Malzeme: Elâstik, yağa ve yıpranmaya dayanıklı sentetik madde; 80°C sürekli sıcaklıktaki Shore-sertliği minimum 80

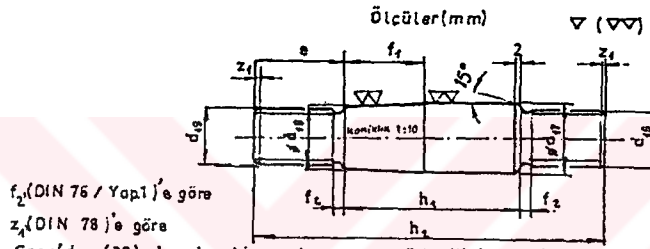
*) (DIN 15445 Taslak'a bak.

OK 621.825.7: 621.873 - 597

ALMAN NORMLARI

Krenler
Elâstik Motor-Kaplinleri
Saplamalı Kaplinler
Kaplin Saplamaları

DIN (Taslak)
15445



$\varnothing d_{17}$	$\varnothing d_{18}$	d_{19}	e	f_1	h_1	h_2	Asağıdaki Ağır lığı Saplamalı (Y=785 Kg/dm ³ Kaplin büyük- lük- leri için	Kg	
h 9	Toleransı			≈	- 0,5	- 1		≈	
20	17,65	- 0,05	M 16	27	23,5	52,5	105	2 ve 25	0,205
25	22,15	- 0,1	M 20	31	28,5	63,5	125	3	0,383
30	26,65	- 0,1	M 24	37	33,5	73	145	4	0,641
35	31,2	- 0,1	M 30	44	38	83,5	170	5	1,07
40	35,75	- 0,1	M 30	44	42,5	94,5	180	6	1,37
50	44,75	- 0,1	M 36	50	52,5	115,5	215	7	2,48

Malzeme: (σ_{0,2} = 60 Kg/mm²) olan çelik

Kaplin saplamasının konik kısmı, (DIN 15447 Taslak: konik tolerans bilezikleri)'ne göre işlenmiş olmalıdır.

Saplamalı kaplinlerin özeti hakkında, (DIN 15444 Taslak)'a bak.

Saplamalı kaplinlerin motor tarafındaki kasnakları (ön delmeli) hakkında, (DIN 15442 Taslak)'a bak.

Saplamalı kaplinlerin dişli kutusu tarafındaki kasnakları ve fren kasnakları hakkında (DIN 15443 Taslak)'a bak.

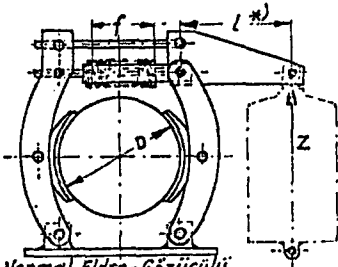
Saplamalı kaplinlerin tamponları hakkında, (DIN 15444)'e bak.

Kaplin kasnaklarındaki saplama yuvalarına ait konik tolerans masterları hakkında, (DIN 15446 Taslak)'a bak.



Mil ve
göbeklerde
yuvartırma

EK C1



Normal Eldro-Gözücü 2-Pabuçlu fren (Krupp-Ardelt).

Fren gücü: $N_{fren}[PS] = (P_0 \cdot V_k) \cdot f_g \cdot \mu / 75 = C \cdot N_{motor}$
 $(f_g = f_0 - f)$ perçin: Faydalı sürtme alanı. (Faydalı pabuç kaplaması alanından, perçin başlıklarını çıkararak bulunur.)
Aşağıdaki tabloda bildirilen fren güçleri, C-katsayısı ile bölünerek, frenlenebilecek motor güçleri elde edilir:

$$N_{motor} = N_{fren} / C$$

C = 0,5 ilâ 1,5 : Yürütme ve döndürme mekanizmaları için.

C = 2 : Normal kaldırma mekanizmaları için.

C = 2 ilâ 4 : Keçeli kaldırma mekanizmaları, demir ve çelik fabrikalarında ki krenlerin kaldırma mekanizmaları, ayrıca yatakları rulmanlı yürütme mekanizmaları için.

$P_0 V [kg/cm^2] (m/s) = 2,5$: Normal işletme için.

$P_0 V [kg/cm^2] (m/s) = 1,8$: Zorlu (müretteb) işletme için.

Tablo (Krupp-Ardelt). Normal Eldro-Gözücü 2-pabuçlu frenlerin karakteristik değerleri.

Fren Kasnak Çapı ϕ D [mm]	Faydalı kaplama genişliği b_0 [mm]	Kaplamaya nispeti f_0 [cm]	Toplam tahvil nispeti i	Bir pabuçta bulunan tahvil sayısı n	Tipi	Pabuç kasnak başlığı P_0 [kg]	Pabuç kasnak başlığı P_1 [kg]	Genişlik f [mm]	Genişlik f_0 [mm]	Genişlik f_1 [mm]	Genişlik f_2 [mm]	Genişlik f_3 [mm]	Genişlik f_4 [mm]	Fren momenti M_{fren} [kg-cm]	Fren gücü N_{fren} [PS]	Eldro fren Gözücü Tipi ϕ [mm]	Eldro fren Gözücü L_{uzun} [mm]	Eldro fren Gözücü $L_{kısa}$ [mm]	Fren resim Nr. Normal Eldro-lu
200	61	84	10	1,8	1	24	200	103	96	25	1400			20	Ed 11 30-50	27	36		
					2	153	130	115	625	16	900			12,5	Ed 20 20-50	19,3	36		
250	76	134	10,5	1,8	1	19	255	95	120	25	2230			31	Ed 11 30-50	30	38		
					2	122	163	110	78	16	1425			20	Ed 20 20-50	20	38		
320	96	215	10,5	1,8	1	205	440	182	210	25	4920			50	Ed 21 50-50	50	38		
					2	131	282	200	134	16	3150			32	Ed 21 50-50	37	38		
					3	15	322	195	153	25	3600			50	Ed 21 50-50	41	38		
					4	10	206	207	98	16	2300			32	Ed 11 30-50	29	38		
400	119	338	9	2,2	1	164	555	220	265	25	7760			79	Ed 3 75-50	75	40		
					2	10	354	248	170	16	4950			50	Ed 21 50-50	50	40		
					3	12	407	240	195	25	5700			79	Ed 3 75-50	59	40		
					4	976	258	262	123	16	3600			50	Ed 21 50-50	40	40		
500	153	520	9	2,2	1	13	680	235	324	25	12000			122	Ed 5 185-50	96	40		
					2	084	434	264	206	16	7600			77	Ed 3 75-50	64	40		
					3	495	500	259	238	25	8800			122	Ed 3 75-50	73	40		
					4	061	317	281	150	16	5530			77	Ed 21 50-50	50	40		
630	189	850	9	2,2	1	152	1290	305	620	25	28400			198	Ed 5 185-50	184	40		
					2	497	821	350	390	16	18140			126	Ed 5 185-50	121	40		
					3	104	885	340	420	25	19500			198	Ed 5 185-50	130	40		
					4	066	565	370	267	16	12460			126	Ed 5 185-50	90	40		
710	239	1210	10,5	2	1	135	1640	310	780	25	40600			284	Ed 5 185-50	185	40		
					2	486	1050	370	500	16	26000			180	Ed 5 185-50	122	40		
					3	492	1120	340	534	25	27700			284	Ed 5 185-50	190	40		
					4	059	710	400	340	16	17700			180	Ed 5 185-50	90	40		
800	309	1800	11	1,8	1	094	1690	415	807	19,8	47300			330	Ed 5 185-50	185	40		
					2	476	1380	438	660	16	38500			270	Ed 5 185-50	154	40		
					3	082	1475	430	705	25	41300			420	Ed 5 185-50	163	40		
					4	452	940	470	450	16	26300			270	Ed 5 185-50	110	40		

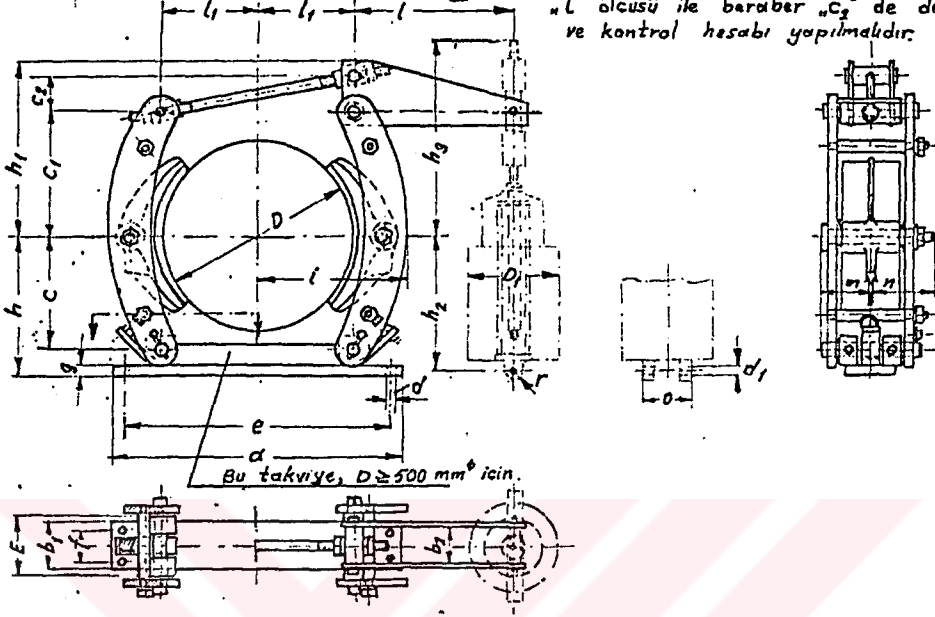
*) Eldro - fren Gözücüsünün büyüklüğü, l , ölçüsüne bağlıdır.

Ed 5 Gözücüsünün, l ölçüsüne bağlıdır. $Z = 185$ kg ve stroku $h = 50$ mm dir.

Bu yapıdaki 2-pabuçlu frenler, (Eldro α -b-c) Çözücüleri içindir. Bunlarda frenleme yayı, çözücüde bulunmaktadır.

Redüksiyonları sabit tutmak üzere,

Verilen ölçüler değiştirilmemelidir. İcabında, "l" ölçüsü ile beraber "c₂" de değiştirilmeli ve kontrol hesabı yapılmalıdır.

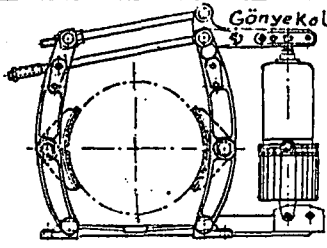


Tablo (Krupp-Ardel). Yaylı (α -b-c) - Eldro Çözücüler için 2-pabuçlu frenlerin karakteristik değerleri.

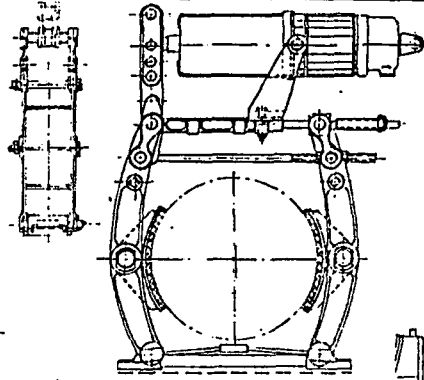
D. ø [mm]	Frenlenen devir- momenti kg.cm	Ölçüler [mm]																				Eldro α-b-c		Fren ağırlığı (kürsüz) [Kg]	Resim Nr.				
		E	a	b ₁	b ₂	c	c ₁	c ₂	d	d ₁	e	f	g	h	h ₁	h ₂	h ₃	i	l	l ₁	m	n	o			r	D ₁	Tipi	
250	2230															372		240							151	Ed 11	25,0		
	1425	80	380	70	61	150	165	50	13	16	340	40	15	188	235	228	198		125	57	69	80	15		160	Ed 20	25,0		
320	4920																	300							151	Ed 21	42,5		
	3600	100	480	80	60	190	210	60	17	16	440	50	18	233	295	332	279	250		160	70	87	80	15	151	Ed 21	42,5		
400	7760									24						426	455	265						120	25	200	Ed 3	66,0	
	3600	125	600	100	60	230	250	70	17	16	540	60	20	280	345		303		200	825	104			80	15	151	Ed 21	66,0	
500	7600									24						356	525	235						120	25	200	Ed 3	109,0	
	5530	160	700	140	60	275	315	80	21	16	640	90	20	325	420		358		250	104	123			80	15	151	Ed 21	109,0	
630	28400									27						446	624	390						160	25	252	Ed 5		
	12460	200	860	160	58	340	380	95	25	24	800	110	25	405	510		301	580	360	315	127	153		120	25	200	Ed 3	196,0	
710	40600																	445											
	27700	280	980	200	58	330	430	100	25	27	900	140	30	465	575	406	664	505		353	154	186	160	25	252	Ed 5	292,0		
800	60000																	640											
	38500	320	1100	260	58	450	490	110	32	27	1000	150	30	525	645	346	724	550		400	190	221	160	25	252	Ed 5	391,0		

Kasnak çapı D=400 mm[†], gönye kol uzunluğu (= 265 mm ve Eldro - çözücüsü (Ed 3a-b-c) olan 2-pabuçlu frenin parça listesinde gösterilmesi:

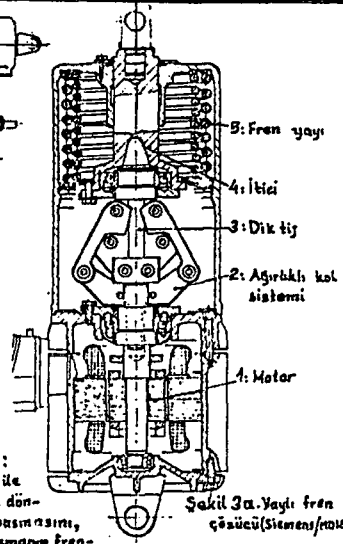
2-pabuçlu fren, 400[†], L=265, (Nr.:), ağırlığı: 66 kg.



Şekil 1. Yaylı fren çözücünün dik kullanış.



Şekil 2. Yaylı fren çözücünün yatık kullanış.

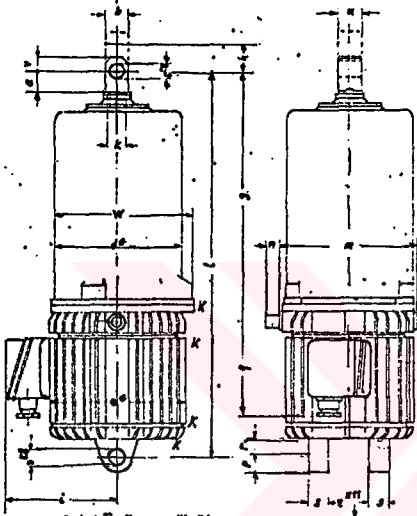


Şekil 3a. Yaylı fren çözücü (Siemens) motor.

Yaylı fren çözücünün çalışması (Şek. 3a): Mekanizma dururken, (5) yayının tesiri ile gönye kolun (Şek. 1) aşağı çekilerek sağa döndürülmesi, pabuçların fren kasnağına basmasını, yani frenin üzerinde bulunduğu mekanizmanın frenlenmesini mücip olur.

Mekanizmayı çalıştırmak üzere, tahrik motoru ile beraber çözücünün (1) motoruna akım verildiği zaman, (2) ağırlıklı kolları sentrifüj kuvvet tesiriyle açılarak, (3) tiyini, bununla temasta bulunan (4) iticisini ve gönye kolu (Şek. 1) iterek, bunun sola dönmelerini, pabuçların fren kasnağına serbest bırakmasını, yani frenin çözülmesini mücip olur.

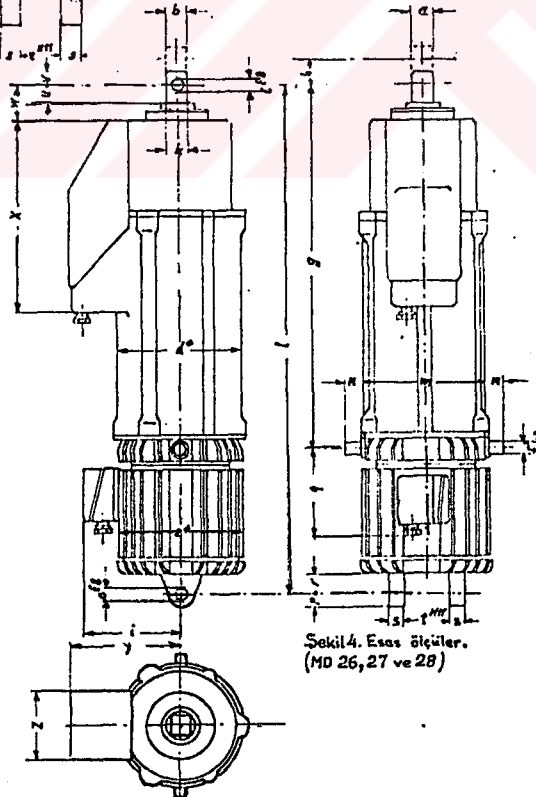
Siemens-yaylı fren çözücüleri ile frenlemede, dik tiyin aşağı hareketi 0,2 ila 0,5 saniye, fren kasnağının durması 0,5 ila 10 saniye devam etmektedir. Frenleme müddetleri ayarlanabilmektedir; kullanma maksadına uygun seçilmelidir.



Şekil 3. Esas ölçüler (MD15 ila MD18a)

Tablo 1 (Şekil 3). Esas ölçüler (mm).

	MD15	MD16	MD17a	MD18a
a	20	20	35	40
b	20	30	35	40
c	12	16	20	25
d	120	150	190	228
e	132	145	205	236
f	12	16	20	27
g	231	285	360	487
h	20	25	40	50
i	98	100	170	186
k	M16	M20	M24	M30x1,5
l	375	450	675	860
m	136	155	198	236
n	16	22	22	24
o	12	16	25	27
p	15	19	22	25
q	107	125	145	152
r	20	25	26	42
s	15	15	30	30
t	30	30	60	80
u	26	32	32	34
v	12	15	20	20
w	135	165	205	245



Şekil 4. Esas ölçüler. (MD 26, 27 ve 28)

Tablo 2 (Şekil 4). Esas ölçüler (mm).

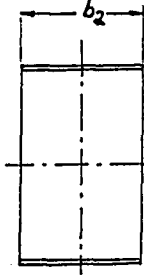
	MD26	MD27	MD28
a	20	35	40
b	30	35	40
c	16	20	25
d	153	193	230
e	145	205	236
f	16	20	27
g	444	540	722
h	25	40	50
i	100	170	186
k	M34x1,5	M38x1,5	M60x1,5
l	610	755	990
m	155	198	236
n	22	22	24
o	18	25	27
p	15	22	25
q	125	143	149
r	25	26	38
s	15	30	30
t	30	60	80
u	29	29	37
v	20	20	25
w	55	59	73
x	278	320	362
y	155	175	210
z	110	132	140

Krenler
Gıft Pabuçlu Frenler
Fren Kaplamaları

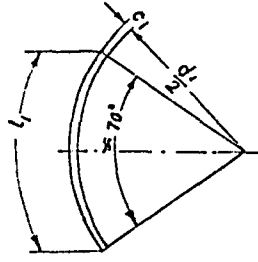
DIN
15435
Yaprak 3

Ölçüler [mm] dir.

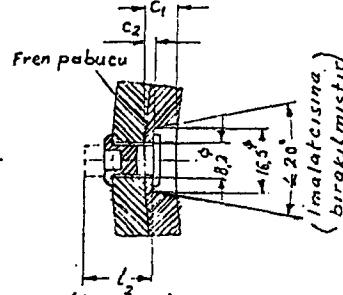
E-formu: Kalıpta preslenmiş¹⁾



Percin delikleri (DIN 15435/Yaprak 2) ye uygun olarak, montaj esnasında delinmelidir.



D-formu için percinleme
(DIN 15435/Yaprak 2'ye bak.)



(l2: Percin uzunluğu) hakkında
(DIN 15435/Yaprak 2) ye bak.

E-formunda ve genişliği $b_2=180$ mm olan fren kaplamasının gösterilmesi:

Fren Kaplaması E180 DIN 15435

Genişlik b_2	C_1	C_2	d_1	l_1	Ağırlık 3) kg ≈
70	8	2	200	192	0,16
90	8	2	250	162	0,26
110	10	3	315	204	0,48
140	10	3	400	256	0,72
180	12	3	500	320 ²⁾	1,42
225	12	3	630	400 ²⁾	2,23
255	15	3	710	452 ²⁾	3,62

1) Fren kaplamaları rulo halinde metre olarak temine elverişli tarzda da teslim edilir. Bu takdirde, ismarlarken metre uzunluğu bildirilmelidir; meselâ:
5 m fren kaplaması 180 DIN 15435

2) Kalıpta form verilerek imal edilmiş fren kaplamalarından, $b_2=180, 225$ ve 255 mm genişliklerinde olanlar, ikiye bölünerek ($l_1/2$) teslim edilebilir (imalatçısına bırakılmıştır).

3) $\gamma=2,2$ kg/dm³ alınarak hesaplanmıştır.

Malzeme: Bu hususta, ismarlarken anlaşmalıdır.

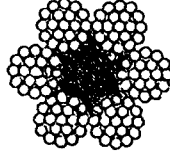
Sürtünme katsayısı (μ) ve maksimum aşınma değeri (cm³/PS saat) hususunda, ismarlarken anlaşmalıdır. Kren frenlerine ait kaplamaların müddet şartnamesi üzerinde çalışılmaktadır. Bu hususta (VDMA) nin geçici şartnamesi (VDMA 15435/Blatt 4) olarak yayımlanmıştır; (Seuth-Vertrieb) den temin edilebilir.

Gıft pabuçlu frenlerin irtibat ölçüleri hakkında, (DIN 15435 / Yaprak 1)'e bak.

Gıft takozlu frenlerin pabuçları hakkında, (DIN 15435 / Yaprak 2)'ye bak.

EK D

Halatların kayısı: % 15
Tolerans: $\pm$ % 3
(d çapı ve G, metre ağırlığı için.)



$$1+6+12=19 \text{ tel/kordon}$$

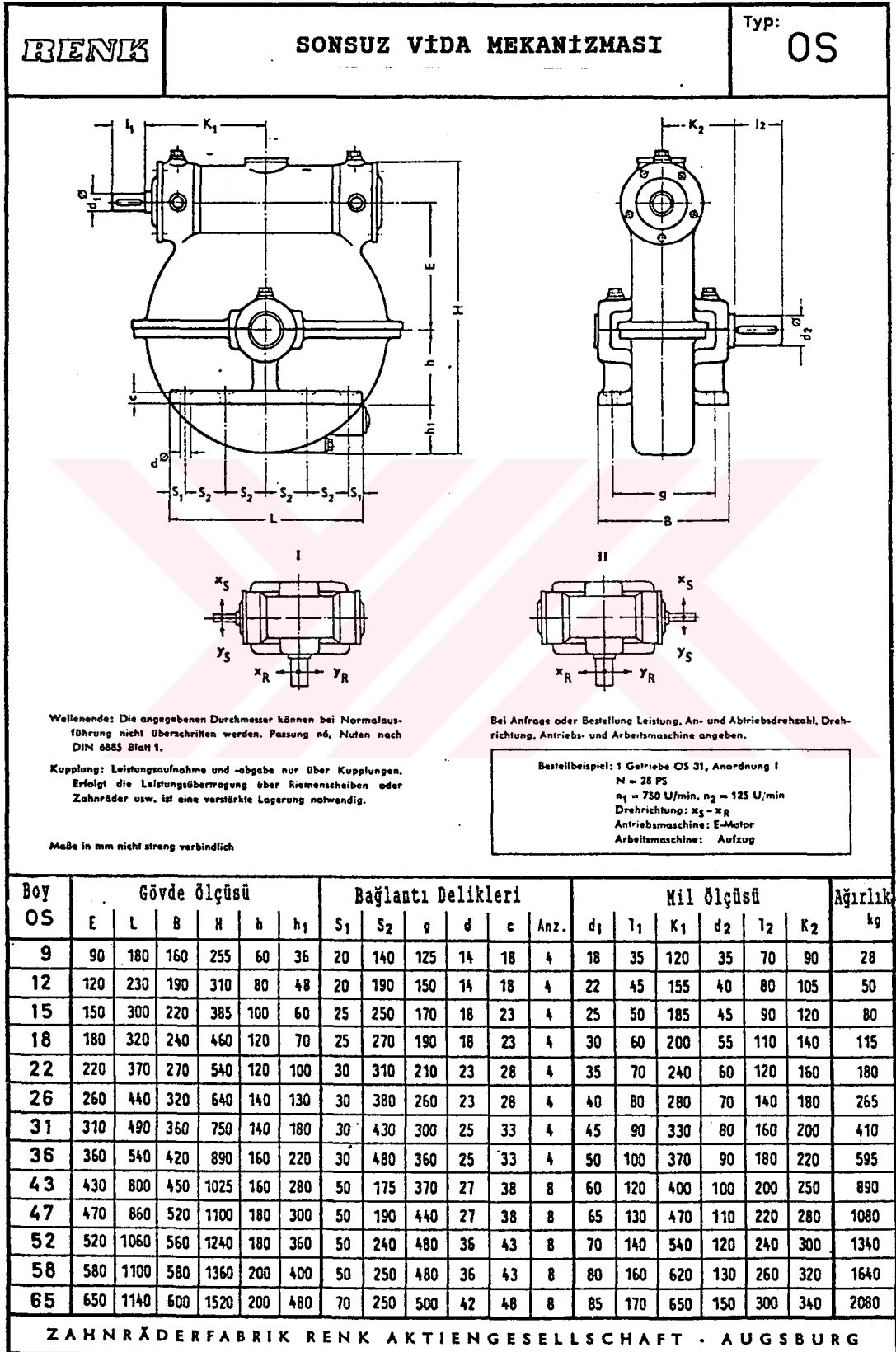
$$(6 \text{ kordon/halat}) \times (19 \text{ tel/kordon}) = 114 \text{ tel/halat}$$

Kendir öz

Tablo 8. Tel halatlar. $(6 \text{ kordon/halat}) \times (19 \text{ tel/kordon}) = 114 \text{ tel/halat} + \text{kendir öz}$
Çelik halat ve Tel Sanayii Fabrikası (İzmit) in kataloğundan (Sayfa 82 ve 83) faydalanılmıştır.

Fabrika Sembolü: 6x19 KÖ

Halatın nominal çapı ϕd (mm)	Tel çapı $\phi \delta$ (mm)	Halatın metre ağırlığı G_L (kg/m)	Halatın madensel kesit alanı A_m (mm ²)	Halatın kopma yükü: S_B (kp) Aşağıdaki tel kırılma mukavemetleri için σ_B (kp/mm ²)			
				$\sigma_B=140$	$\sigma_B=160$	$\sigma_B=170$	$\sigma_B=180$
3,9	0,25	0,053	5,6	660	760	810	850
4,7	0,30	0,076	8,0	960	1090	1160	1220
5,5	0,35	0,104	11,0	1300	1480	1580	1680
6,3	0,40	0,136	14,3	1700	1950	2070	2200
7,0	0,45	0,172	18,1	2160	2470	2620	2770
7,8	0,50	0,212	22,3	2670	3050	3240	3450
8,6	0,55	0,258	27,0	3200	3650	3900	4150
9,4	0,60	0,306	32,2	3850	4400	4700	4950
10,2	0,65	0,360	37,8	4500	5150	5500	5800
11,0	0,70	0,416	43,8	5250	6050	6350	6750
11,8	0,75	0,478	50,5	6000	6900	7350	7750
12,6	0,80	0,545	57,0	6850	7800	8300	8800
13,4	0,85	0,615	64,5	7700	8800	9350	9900
14,0	0,90	0,690	72,5	8650	9900	10500	11100
15,0	0,95	0,765	80,5	9650	11000	11700	12400
15,8	1,00	0,850	89,5	10650	12200	13000	13700
16,5	1,05	0,935	98,5	11700	13400	14200	15000
17,2	1,10	1,020	108,0	12800	14700	15700	16600
18,8	1,20	1,220	128,0	15400	17600	18700	19800
20,4	1,30	1,440	151,0	18000	20600	21900	23200
22,0	1,40	1,660	175,0	20800	23800	25300	26800
23,5	1,50	1,920	201,0	24000	27400	29100	30800
25,2	1,60	2,180	229,0	27300	31200	33100	35100
26,6	1,70	2,460	259,0	30900	35300	37500	39700
28,2	1,80	2,760	290,0	34600	39500	42000	44400
29,8	1,90	3,060	323,0	38500	44000	46700	49500
31,5	2,00	3,400	358,0	42600	48700	51800	54600
33,0	2,10	3,750	395,0	47000	53500	57000	60000
34,5	2,20	4,120	433,0	51500	59000	62500	66000
36,0	2,30	4,500	473,0	56000	64000	68500	72500
37,5	2,40	4,900	515,0	61000	70000	74500	79000
39,0	2,50	5,300	559,0	66500	76000	80000	85000
41,0	2,60	5,750	605,0	72000	82000	87000	92000
42,5	2,70	6,200	652,0	77000	88000	94000	100000
44,0	2,80	6,650	701,0	83000	95000	101000	107000
45,5	2,90	7,150	752,0	89000	102000	108000	115000
47,0	3,00	7,650	805,0	96000	109000	116000	123000
48,5	3,10	8,150	860,0	102000	117000	124000	131000
50,0	3,20	8,700	916,0	109000	124000	132000	140000
52,0	3,30	9,250	975,0	116000	132000	141000	149000
53,0	3,40	9,820	1035,0	123000	140000	149000	158000
55,0	3,50	10,400	1095,0	130000	149000	158000	167000
56,0	3,60	11,000	1160,0	138000	157000	167000	177000
58,0	3,70	11,650	1225,0	145000	166000	177000	187000
60,0	3,80	12,300	1290,0	153000	175000	186000	197000



Dişli Boy Tayini BG olarak GÜÇ													
Boy	Devir	Tahvil oranı i =											
	Sayı 1 n_1 U/min	6	10	15	20	25	30	35	40	45	50	60	70
9	500	1,2	0,85	0,58	0,45	0,35	0,3	0,27	0,23	0,2	0,17	0,15	0,12
	750	1,7	1,25	0,85	0,65	0,52	0,45	0,4	0,33	0,3	0,25	0,22	0,18
	1000	2,1	1,65	1,1	0,85	0,66	0,58	0,5	0,42	0,38	0,33	0,28	0,23
	1500	2,4	1,8	1,3	1	0,8	0,7	0,6	0,5	0,45	0,4	0,35	0,28
12	500	2,5	1,9	1,3	1	0,75	0,65	0,55	0,48	0,42	0,37	0,33	0,27
	750	3,6	2,7	1,8	1,4	1,2	1	0,8	0,7	0,62	0,55	0,48	0,4
	1000	4,5	3,3	2,3	1,8	1,4	1,2	1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
	1500	5,5	4	2,8	2,2	1,7	1,5	1,3	1,1	1	0,9	0,8	0,7
15	500	4	3	2	1,6	1,2	1	0,88	0,75	0,65	0,55	0,48	0,4
	750	5,8	4,5	3	2,4	1,8	1,5	1,3	1,1	1	0,8	0,7	0,6
	1000	7	5,3	3,8	3	2,3	1,9	1,6	1,4	1,25	1,1	0,9	0,75
	1500	9	6,5	4,6	3,5	2,8	2,4	2,1	1,9	1,7	1,5	1,3	1
18	500	6,2	4,5	3	2,3	1,85	1,5	1,3	1,15	1,1	0,95	0,75	0,6
	750	9	6,5	4,5	3,4	2,7	2,2	1,9	1,7	1,6	1,4	1,1	0,9
	1000	11	8	5,8	4,3	3,4	2,8	2,4	2,2	2	1,7	1,4	1,2
	1500	14	10	7	5,2	4,2	3,5	3,1	2,8	2,5	2,2	1,8	1,5
22	500	9	6,8	4,5	3,4	2,7	2,3	2	1,7	1,55	1,35	1,15	1
	750	13	10	6,6	5	4	3,4	2,9	2,5	2,3	2	1,7	1,5
	1000	17	12,5	8,5	6,5	5,2	4,4	3,8	3,3	3	2,6	2,2	1,9
	1500	21	15	10,5	8	6,4	5,4	4,7	4,2	3,8	3,4	2,8	2,3
26	500	13	9,5	6,5	4,8	3,8	3,2	2,8	2,5	2,2	2	1,65	1,35
	750	19	14	9,5	7	5,6	4,7	4,1	3,6	3,2	3	2,4	2
	1000	24	17,5	12	9	7,2	6	5,2	4,6	4,1	3,8	3	2,6
	1500	29	20	14,5	11	8,6	7,3	6,3	5,6	5	4,7	3,9	3,2
31	500	19	14	9,2	7,2	5,7	4,8	4	3,5	3,2	2,9	2,4	2
	750	28	20	13,5	10,5	8,3	7	5,9	5,1	4,6	4,2	3,5	3
	1000	35	25	17	13	10,5	8,8	7,4	6,5	5,8	5,3	4,4	3,8
	1500	45	33	22	17	13,5	11	9,5	8,5	7,5	6,8	5	4,2
36	500	23	17	12	9,2	7,2	6	5,1	4,5	4	3,6	2,9	2,5
	750	34	25	17,5	13,5	10,5	8,7	7,5	6,6	5,8	5,2	4,3	3,7
	1000	42	31	22	17	13,5	11	9,5	8,4	7,4	6,6	5,4	4,7
	1500	45	32	23	18	15	12,5	10,5	9,3	8,8	7,8	6,5	5,2
43	500	33	23	17	12,5	10,5	8,5	7,2	6,5	5,7	5,1	4,2	3,5
	750	48	34	25	19	15,5	12,5	10,5	9,5	8,3	7,5	6,2	5,2
	1000	60	43	31	24	19,5	16	13,5	12	10,5	9,5	7,8	6,6
	1500	62	44	31	24,5	20	16,5	14,5	12,5	11,5	10,5	8,5	6,8
47	500	40	29	21	15	12,5	10,5	9	8	6,8	6,2	5,1	4,3
	750	60	42	30	22	18	15,5	13	11,5	10	9	7,5	6,3
	1000	74	53	37	28	23	19,5	16,5	14,5	13	11,5	9,5	8
	1500	78	55	39	30	24	20	17	15,5	14	12,5	10	8,5
52	500	50	36	25	18,5	15	12,5	11	9,8	9	7,5	6,2	5,5
	750	72	52	36	27	22	18,5	16	14	13	11	9	8
	1000	90	65	45	34	28	23	20	17,5	16	14	11,5	10
	1500	95	68	47	36	29	24	21	18,5	17	15	12,5	10
58	500	65	42	32	24	19	16,5	13,5	12	11	10	8	7
	750	95	62	46	35	28	24	20	17,5	16	14,5	11,5	10
	1000	120	82	58	44	35	30	25	22	20	18	14,5	12,5
	1500	130	86	60	46	37	31	26	23	21	19	15,5	12,5
65	500	75	55	40	30	24	20	17	14,5	13	12	10	8,2
	750	110	80	58	43	35	29	25	21,5	19	17,5	14,5	12
	1000	135	100	72	54	44	36	31	27	24	22	18	15
	1500	145	110	78	58	47	39	34	30	27	24	19,5	16

Obige Leistungen sind Dauerleistungen. Intermittierender Betrieb: Kurzzeitig N = 2 fach, 25 % Einschaltdauer N = 1,75 fach, 50 % Einschaltdauer N = 1,5 fach, 75 % Einschaltdauer N = 1,25 fach. Die in den dunklen Feldern liegenden Leistungen ergeben Getriebe mit zusätzlicher Kühlung.

EK F

```
Program Asansor;  
  {$M $4000,0,0 }    { 16K stack, no heap }
```

```
Uses Crt,bir,iki,olustur,dos;
```

```
Var  m2,m3,m4,m5,m6,m7,m8,m9  
:integer;  
    qf,qd0,qp,qh1,qes,qf1,qh2,qd14,qd15,qd12,q17,  
    qq2,qd16,qd11,qe,qff,qdk7,xx5,xx7  
:Real;  
    ProgramName, CmdLine  
:string;
```

```
Procedure Kavrama;
```

```
Procedure Kavsec1;
```

```
Begin
```

```
  If (M1>0) and (M1<=550) then  
    Begin
```

```
z1:=30;z2:=175;z3:=75;z4:=70;z5:=90;z6:=120;z7:=16;z8:=4;
```

```
z9:=18;x7:=30;x2:=4;x3:=35;x4:=20;x5:=200;x6:=75;xx5:=50;
```

```
  xx7:=20;qes:=23;
```

```
  End;
```

```
  If (M1>551) and (M1<=750) then
```

```
    Begin
```

```
z1:=40;z2:=200;z3:=80;z4:=80;z5:=100;z6:=135;z7:=16;z8:=4;
```

```
z9:=20;x7:=40;x2:=5;x3:=45;x4:=25;x5:=250;x6:=90;xx5:=75;
```

```
  xx7:=52;qes:=27;
```

```
  End;
```

```
  If (M1>751) and (M1<=1500) then
```

```
    Begin
```

```
z1:=50;z2:=250;z3:=90;z4:=95;z5:=110;z6:=165;z7:=16;z8:=4;
```

```
z9:=20;x7:=45;x2:=6;x3:=50;x4:=35;x5:=320;x6:=110;xx5:=90;
```

```
  xx7:=70;qes:=27;
```

```
  End;
```

```
  If (M1>1501) and (M1<=3000) then
```

```
    Begin
```

```
z1:=60;z2:=300;z3:=100;z4:=110;z5:=120;z6:=195;z7:=20;z8:=4;
```

```
z9:=25;x7:=50;x2:=8;x3:=55;x4:=40;x5:=400;x6:=135;xx5:=100;
```

```
  xx7:=85;qes:=31;
```

```
  End;
```

```
If (M1>3001) and (M1<=5500) then
Begin

z1:=70;z2:=350;z3:=100;z4:=130;z5:=150;z6:=230;z7:=22;
z8:=4;

z9:=32;x7:=55;x2:=8;x3:=60;x4:=45;x5:=500;x6:=170;xx5:
=130;
    xx7:=100;qes:=34;
End;
If (M1>5501) and (M1<=8500) then
Begin

z1:=80;z2:=400;z3:=110;z4:=150;z5:=165;z6:=265;z7:=22;
z8:=4;

z9:=32;x7:=60;x2:=8;x3:=65;x4:=50;x5:=600;x6:=170;xx5:
=150;
    xx7:=115;qes:=34;
End;
If (M1>8901) and (M1<=13000) then
Begin

z1:=90;z2:=450;z3:=135;z4:=170;z5:=180;z6:=300;z7:=22;
z8:=6;

z9:=32;x7:=65;x2:=10;x3:=70;x4:=55;x5:=640;x6:=210;xx5
:=170;
    xx7:=125;qes:=34;
End;
If (M1>13001) and (M1<=20000) then
Begin

z1:=100;z2:=500;z3:=170;z4:=190;z5:=180;z6:=340;z7:=24
;z8:=6;

z9:=35;x7:=70;x2:=12;x3:=80;x4:=60;x5:=800;x6:=260;xx5
:=180;
    xx7:=140;qes:=37;
End;
End;

Begin
Giris;Gotoxy(31,2);Writeln(' KAVRAMA SEÇİMİ ');
Window(58,2,73,12);Textbackground(1);Clrscr;
Window(1,1,80,25);Gotoxy(5,24);Clreol;
Textcolor(15);Gotoxy(79,24);Write('||');

Window(3,4,44,9);Textbackground(7);Textcolor(0);Clrscr;
Textcolor(4);
Writeln('          GİRİŞ DEĞERLERİ          ');
      W      r      i      t      e      l      n      (      '
Writeln(' GEREKLİ GÜÇ [P] = ',P1:5:2,' [BG] ');
Writeln(' DEVİR SAYISI [n] = ',n1,' [dev/dak]');
Devam;
```

```
Window(1,1,80,25);Gotoxy(2,24);Clreol;
Textcolor(15);Gotoxy(79,24);Write('||');
Textbackground(7);Textcolor(4);
Gotoxy(21,24);Write('<0> DAN BÜYÜK NÜMERİK DEĞERLER
GİRİNİZ...');
Window(50,4,72,10);Textbackground(3);Textcolor(0);
Write(#218);
For i:=2 to 20 do
  Write(#196);A:=WhereX;Write(#191);
For j:=2 to 6 do
  Begin
    Gotoxy(A,j);
    Write(#179);
  End;
B:=WhereY;Gotoxy(A,7);Write(#217);
For i:=A-1 downto 2 do
  Begin
    Gotoxy(i,B+1);
    Write(#196);
  End;
Gotoxy(1,B+1);Write(#192);
For j:=B downto 2 do
  Begin
    Gotoxy(1,j);Write(#179);
  end;
Gotoxy(1,3);Write(#195);
For i:=2 to 20 do
  Write(#196);A:=WhereX;Write(#180);
  Textcolor(15);Gotoxy(2,2);Write(' EMNİYET KATSAYISI
');
Window(51,7,69,9);Textbackground(3);f:=1;Clrscr;
Gotoxy(6,2);Write('k = ');
w:='';Window(12,2,10,2);
Repeat
  q:=Readkey;
  If (WhereX>1) and (ord(q)=8) then
    Begin
      Write(q);
      Clreol;
      x1:=length(w)-1;
      w:=copy(w,1,x1);
    End;
  If not (ord(q) in [48..57,46,13,8]) then
    Begin
      x1:=WhereX;y1:=WhereY;Textbackground(1);
      Window(1,1,80,25);Gotoxy(5,24);Clreol;
      Textcolor(15);Gotoxy(79,24);Write('||');
      Window(2,24,78,24);Sound(2000);
      Textcolor(4);Textbackground(7);
      Gotoxy(22,whereY);
      Write('NÜMERİK DEĞERLER GİRİNİZ.....');
      Delay(1000);Nosound;Textbackground(1);
    End;
Window(1,1,80,25);Gotoxy(2,24);Clreol;Textbackground(1);
Textcolor(15);Gotoxy(79,24);Write('||');
```

```
Textbackground(7);Textcolor(4);Window(2,24,78,24);
Gotoxy(20,wherey);Write('<0>  DAN  BÜYÜK  NÜMERİK
DEĞERLER GİRİNİZ...');
Window(51,7,69,9);Textbackground(3);
Window(12,2,10,2);Textcolor(15);
Gotoxy(x1,y1);
End Else
Begin
  If (ord(q)<> 13) and (ord(q)<> 8) then
    Begin
      w:=w+q;
      Write(q);
    End;
  End;
  If w='0' then
    Begin
      Write(#8);Clreol;
      w:='';
    End;
  Until ((q=#13) or (length(w)=3)) and (w<>'');
  Val(w,k,y);Delay(750);
  M1:=k*71620*P1/n1;          {asansor momenti}
  Window(50,2,73,12);Textbackground(1);Clrscr;
  Window(1,1,80,25);Gotoxy(5,24);Clreol;
  Textcolor(15);Gotoxy(79,24);Write('||');

Window(3,4,44,9);Textbackground(7);Textcolor(0);Clrscr;
Textcolor(4);
Writeln('          GİRİŞ DEĞERLERİ          ');
      W      r      i      t      e      l      n      (


---


Writeln('          GEREKLİ GÜÇ [P] = ',P1:5:2,' [BG] ');
Writeln('          DEVİR SAYISI [n] = ',n1,' [dev/dak]');
Writeln('          [k] = ',k:3:2);
Devam;

Window(3,11,47,16);Textbackground(7);Textcolor(0);Clrscr;
Textcolor(4);Writeln('          ÇIKIŞ DEĞERLERİ          ');
      W      r      i      t      e      l      n      (


---


r(0);
Writeln('          FAYDALI MOMENT [M] = ',M1:5:2,' [kgcm]
için');

Writeln('          PERNOLU ELASTİK KAVRAMA SEÇİLDİ');
Devam;
Secim;
Window(47,7,65,10);Textbackground(3);f:=1;Clrscr;
Textcolor(4);Write('A');Textcolor(15);Write('LAŞIMSIZ
ÇELİKLER',#16);
Textcolor(4);Write('I');Textcolor(15);Write('SLAH
ÇELİKLERİ ',#16);

Textcolor(4);Write('S');Textcolor(15);Write('EMENTASYON
```

```
ÇELİK.',#16);
Gotoxy(1,f);Textcolor(14);Textbackground(4);Clreol;
Write('ALAŞIMSIZ ÇELİKLER',#16);Gotoxy(1,f);
Repeat
  z:=Readkey;
  If ord(z)=0 then
    Repeat
      x:=Readkey;
      If ord(x) in [80,72] then
        Begin
          Case f of
            1:cumle:='LAŞIMSIZ ÇELİKLER^P';
            2:cumle:='SLAH ÇELİKLERİ ^P';
            3:cumle:='EMENTASYON ÇELİK.^P';
          End;
          Textbackground(3);Textcolor(4);
          Case f of
            1:Write('A');
            2:Write('I');
            3:Write('S');
          End;
          Textcolor(15);Textbackground(3);
          Write(cumle);(*Clreol;*)
          Case ord(x) of
            80:If f<3 then inc(f) else f:=1;
            72:If f>1 then dec(f) else f:=3;
          End;
        End;
      Gotoxy(1,f);Textbackground(4);Textcolor(14);Clreol;
      Case f of
        1:cumle:='ALAŞIMSIZ ÇELİKLER^P';
        2:cumle:='ISLAH ÇELİKLERİ ^P';
        3:cumle:='SEMENTASYON ÇELİK.^P';
      End;
      Write(cumle);Gotoxy(1,f);
    End;
  Until (ord(x)=13) or (ord(z)=13);
  Until (ord(z)=13) or (ord(x)=13);
  Case f of
    1:Begin {ALASIMSIZ CELIKLER}

Window(67,6,78,16);Textbackground(3);Textcolor(0);
  Write(#218);
  For i:=2 to 10 do
    Write(#196);A:=WhereX;Write(#191);
    For j:=2 to 10 do
      Begin
        Gotoxy(A,j);
        Write(#179);

      End;
    B:=WhereY;Gotoxy(A,11);Write(#217);
    For i:=A-1 downto 2 do
      Begin
        Gotoxy(i,B+1);
        Write(#196);
```

```
End;
Gotoxy(1,B+1);Write(#192);
For j:=B downto 2 do
Begin
    Gotoxy(1,j);
    Write(#179);
End;
Gotoxy(1,3);Write(#195);
For i:=2 to 10 do
    Write(#196);A:=WhereX;Write(#180);

Textbackground(4);Textcolor(14);Gotoxy(2,2);Write('DIN
17100');

Window(68,9,76,15);Textbackground(3);Textcolor(15);f:=
1;Clrscr;
    Writeln(' St 34');
    Writeln(' St 37');
    Writeln(' St 42');
    Writeln(' St 50');
    Writeln(' St 60');
    Writeln(' St 70');

Gotoxy(1,f);Textcolor(14);Textbackground(4);Clreol;
    Write(' St 34');Gotoxy(1,f);
    Repeat
        z:=Readkey;
        If ord(z)=0 then
            Repeat
                x:=Readkey;
                If ord(x) in [80,72] then
                    Begin
                        Case f of
                            1:cumle:=' St 34';
                            2:cumle:=' St 37';
                            3:cumle:=' St 42';
                            4:cumle:=' St 50';
                            5:cumle:=' St 60';
                            6:cumle:=' St 70';
                        End;
                        Textcolor(15);Textbackground(3);
                        Write(cumle);Clreol;
                        Case ord(x) of
                            80:If f<6 then inc(f) else f:=1;
                            72:If f>1 then dec(f) else f:=6;
                        End;
                    End;
            End;
    End;

Gotoxy(1,f);Textbackground(4);Textcolor(14);Clreol;
    Case f of
        1:cumle:=' St 34';
        2:cumle:=' St 37';
        3:cumle:=' St 42';
        4:cumle:=' St 50';
        5:cumle:=' St 60';
        6:cumle:=' St 70';
    End;
```

```
        Write(cumle);Gotoxy(1,Wherey);
    End;
    Until (ord(x)=13) or (ord(z)=13);
Until (ord(z)=13) or (ord(x)=13);
Case f of
    1:V:=900;
    2:V:=1000;
    3:V:=1100;
    4:V:=1400;
    5:V:=1600;
    6:V:=1900;
End;
End;
2:Begin    {ISLAH CELIKLERI}

Window(67,7,79,20);Textbackground(3);Textcolor(0);
    Write(#218);
    For i:=2 to 11 do
        Write(#196);A:=Wherex;Write(#191);
        For j:=2 to 13 do
            Begin
                Gotoxy(A,j);
                Write(#179);
            End;
            B:=Wherey;Gotoxy(A,14);Write(#217);
            For i:=A-1 downto 2 do
                Begin
                    Gotoxy(i,B+1);
                    Write(#196);
                End;
                Gotoxy(1,B+1);Write(#192);
                For j:=B downto 2 do
                    Begin
                        Gotoxy(1,j);
                        Write(#179);
                    End;
                    Gotoxy(1,3);Write(#195);
                    For i:=2 to 11 do
                        Write(#196);A:=Wherex;Write(#180);
                    End;
                End;
            End;
        End;
    End;

Textbackground(4);Textcolor(14);Gotoxy(2,2);Write(' DIN
17200');

Window(68,10,77,19);Textbackground(3);Textcolor(15);f:
=1;Clrscr;
    Writeln('C 22');
    Writeln('C 35');
    Writeln('C 45');
    Writeln('C 60');
    Writeln('25CrMo4');
    Writeln('34CrMo4');
    Writeln('30Mn5');
    Writeln('37MnSi5');
    Writeln('34CrNiMo6');

Gotoxy(1,f);Textcolor(14);Textbackground(4);Clreol;
```

```
Write('C 22');Gotoxy(1,f);
```

```
Repeat
```

```
z:=Readkey;
```

```
If ord(z)=0 then
```

```
Repeat
```

```
x:=Readkey;
```

```
If ord(x) in [80,72] then
```

```
Begin
```

```
Case f of
```

```
1:cumle:='C 22';
```

```
2:cumle:='C 35';
```

```
3:cumle:='C 45';
```

```
4:cumle:='C 60';
```

```
5:cumle:='25CrMo4';
```

```
6:cumle:='34CrMo4';
```

```
7:cumle:='30Mn5';
```

```
8:cumle:='37MnSi5';
```

```
9:cumle:='34CrNiMo6';
```

```
End;
```

```
Textcolor(15);Textbackground(3);Gotoxy(1,f);
```

```
Write(cumle);Clreol;
```

```
Case ord(x) of
```

```
80:If f<9 then inc(f) else f:=1;
```

```
72:If f>1 then dec(f) else f:=9;
```

```
End;
```

```
Gotoxy(1,f);Textbackground(4);Textcolor(14);Clreol;
```

```
Case f of
```

```
1:cumle:='C 22';
```

```
2:cumle:='C 35';
```

```
3:cumle:='C 45';
```

```
4:cumle:='C 60';
```

```
5:cumle:='25CrMo4';
```

```
6:cumle:='34CrMo4';
```

```
7:cumle:='30Mn5';
```

```
8:cumle:='37MnSi5';
```

```
9:cumle:='34CrNiMo6';
```

```
End;
```

```
Write(cumle);Gotoxy(1,wherey);
```

```
End;
```

```
Until (ord(x)=13) or (ord(z)=13);
```

```
Until (ord(z)=13) or (ord(x)=13);
```

```
Case f of
```

```
1.V:=1600;
```

```
2.V:=1500;
```

```
3.V:=1900;
```

```
4.V:=2000;
```

```
5.V:=1900;
```

```
6.V:=2400;
```

```
7.V:=2600;
```

```
8.V:=2900;
```

```
9.V:=3400;
```

```
End;
```

```
End;
```

```
3.Begin {SEMENTASYON CELIKLERI}
```

```
Window(67,8,79,17);Textbackground(3);Textcolor(0);
  Write(#218);
  For i:=2 to 11 do
    Write(#196);A:=Wherex;Write(#191);
    For j:=2 to 9 do
      Begin
        Gotoxy(A,j);
        Write(#179);
      End;
    B:=Wherey;Gotoxy(A,10);Write(#217);
    For i:=A-1 downto 2 do
      Begin
        Gotoxy(i,B+1);
        Write(#196);
      End;
    Gotoxy(1,B+1);Write(#192);
    For j:=B downto 2 do
      Begin
        Gotoxy(1,j);
        Write(#179);
      End;
    Gotoxy(1,3);Write(#195);
    For i:=2 to 11 do
      Write(#196);A:=Wherex;Write(#180);

Textbackground(4);Textcolor(14);Gotoxy(2,2);Write(' DIN
17710');
Window(68,11,77,16);Textbackground(3);Textcolor(15);f:
=1;Clrscr;
  Writeln('15Cr3');
  Writeln('16MnCr5');
  Writeln('20MnCr5');
  Writeln('15CrNi6');
  Writeln('18CrNi8');
  Gotoxy(1,f);Textcolor(14);Textbackground(4);Clreol;
  Write('15Cr3');Gotoxy(1,f);
  Repeat
    z:=Readkey;
    If ord(z)=0 then
      Repeat
        x:=Readkey;
        If ord(x) in [80,72] then
          Begin
            Case f of
              1:cumle:='15Cr3';
              2:cumle:='16MnCr5';
              3:cumle:='20MnCr5';
              4:cumle:='15CrNi6';
              5:cumle:='18CrNi8';
            End;
          Textcolor(15);Textbackground(3);Gotoxy(1,f);
          Write(cumle);Clreol;
          Case ord(x) of
            80:If f<5 then inc(f) else f:=1;
            72:If f>1 then dec(f) else f:=5;
```

```
End;
Gotoxy(1,f);Textbackground(4);Textcolor(14);Clreol;
Case f of
  1:cumle:='15Cr3';
  2:cumle:='16MnCr5';
  3:cumle:='20MnCr5';
  4:cumle:='15CrNi4';
  5:cumle:='18CrNi8';
End;
Write(cumle);Gotoxy(1,wherey);
End;
Until (ord(x)=13) or (ord(z)=13);
Until (ord(z)=13) or (ord(x)=13);
Case f of
  1:V:=2000;
  2:V:=2600;
  3:V:=2900;
  4:V:=3700;
  5:V:=2700;
End;
End;
End;
d:=exp((1/3)*ln(16*M1/(PI*0.16*V)));      {mil capi
hesabi}
d:=((d*10)+5)/5;
E:=Int(d);
E:=E*5;
E:=Int(E);
If (E<18) then E:=18 else E:=E;
Window(46,2,78,20);Textbackground(1);Clrscr;
Window(1,1,80,25);Gotoxy(2,24);Clreol;
Textcolor(15);Gotoxy(79,24);Write('||');

Window(3,4,44,9);Textbackground(7);Textcolor(0);Clrscr;
Textcolor(4);
Writeln('          GİRİŞ DEĞERLERİ          ');
      W      r      i      t      e      l      n      (      '
      _____      ');Textcolor(0);
Writeln('          GEREKLİ GÜÇ [P] = ',P1:5:2,' [BG] ');
Writeln('          DEVİR SAYISI [n] = ',n1,' [dev/dak]');
Writeln('          [k] = ',k:3:2);
(*Devam;*)

Window(3,11,47,16);Textbackground(7);Textcolor(0);Clrscr;
Textcolor(4);
Writeln('          ÇIKIŞ DEĞERLERİ          ');
      W      r      i      t      e      l      n      (      '
      _____      ');Textcolor(0);
Writeln('          FAYDALI MOMENT [M] = ',M1:5:2,' [kgcm]
için');
Writeln('          PERNOLU ELASTİK KAVRAMA SEÇİLDİ');

Window(18,15,64,22);Textbackground(7);Textcolor(0);Clrscr;
Textcolor(4);
Writeln('          STANDART ELEMANLAR          ');
```

```

                                W      r      i      t      e      l      n      (      '
                                                                ');Textco
lor(0);
  Writeln('          MiL ÇAPI [d] = ',E:4:2,' [mm]');
  kamasec;
  Secim;

  Window(53,4,75,11);Textbackground(3);Textcolor(0);
  Write(#218);
  For i:=2 to 19 do
    Write(#196);A:=WhereX;Write(#191);
  For j:=2 to 7 do
    Begin
      Gotoxy(A,j);
      Write(#179);
    End;
  B:=WhereY;Gotoxy(A,8);Write(#217);
  For i:=A-1 downto 2 do
    Begin
      Gotoxy(i,B+1);
      Write(#196);
    End;
  Gotoxy(1,B+1);Write(#192);
  For j:=B downto 2 do
    Begin
      Gotoxy(1,j);Write(#179);
    end;
  Gotoxy(1,3);Write(#195);
  For i:=2 to 19 do
    Write(#196);A:=WhereX;Write(#180);
    Textcolor(15);Gotoxy(2,2);Write(' KASNAK MALZEMESİ ');

Textbackground(3);Window(54,7,71,10);Textbackground(3)
;f:=1;Clrscr;
  Textcolor(4);Write('      D');Textcolor(15);Write('ÖKME
DEMİR      ');
  Textcolor(4);Write('      D');Textcolor(15);Write('ÖKME
ÇELİK      ');
  Textcolor(4);Write('      Ç');Textcolor(15);Write('ELİK
      ');
  Gotoxy(1,f);Textcolor(14);Textbackground(4);Clreol;
  Write('      DÖKME DEMİR      ');Gotoxy(1,f);
  Repeat
    z:=Readkey;
    If ord(z)=0 then
      Repeat
        x:=Readkey;
        If ord(x) in [80,72] then
          Begin
            Case f of
              1:cumle:='ÖKME DEMİR      ';
              2:cumle:='ÖKME ÇELİK      ';
              3:cumle:='ELİK      ';
            End;
            Textbackground(3);Textcolor(4);
            Case f of
```

```
1:Write(' D');
2:Write(' D');
3:Write(' Ç');
End;
Textcolor(15);Textbackground(3);
Write(cumle);(*Clreol;*)
Case ord(x) of
  80:If f<3 then inc(f) else f:=1;
  72:If f>1 then dec(f) else f:=3;
End;
Gotoxy(1,f);Textbackground(4);Textcolor(14);Clreol;
Case f of
  1:cumle:=' DÖKME DEMİR ';
  2:cumle:=' DÖKME ÇELİK ';
  3:cumle:=' ÇELİK ';
End;
Write(cumle);Gotoxy(1,f);
End;
Until (ord(x)=13) or (ord(z)=13);
Until (ord(z)=13) or (ord(x)=13);
Case f of
  1:Begin
    pe:=600;
    le:=1.8;
  End;
  2:Begin
    pe:=900;
    le:=1.2;
  End;
  3:Begin
    pe:=1000;
    le:=1.4;
  End;
End;
l1:=(2*M1)/((E/10)*(t2/10)*pe);
l1:=l1*10;
If l1<=(le*E) then l2:=l1 else
l2:=(le*E);
l2:=((l2)+5)/5;
lk:=Int(l2);
lk:=lk*10;
lk:=Int(lk);
kavsec1;
qf:=z9+4;
qd0:=0.8*z7;
qp:=(0.2*z7)/2;
qh1:=2*x4+x2;
qf1:=x4+x2;
qh2:=qh1+2*x4;
qd14:=z2-14;
qd15:=z9;
qd12:=x7;
ql7:=z5-z3;
qd12:=z4+10;
qd16:=x5-14;
qd11:=x3;
```

```
ge:=2*x2;
qff:=x4;
qdk7:=xx5;
{ saplama;}
Window(53,4,75,11);Textbackground(1);Clrscr;
Window(3,4,44,9);Textbackground(7);Textcolor(0);Clrscr;
Textcolor(4);
Writeln('          GİRİŞ DEĞERLERİ          ');
      W      r      i      t      e      l      n      (      '
      _____');Textcolor(0);
Writeln('          GEREKLİ GÜÇ [P] = ',P1:5:2,' [BG] ');
Writeln('          DEVİR SAYISI [n] = ',n1,' [dev/dak]');
Writeln('          [k] = ',k:3:2);

Window(3,11,47,16);Textbackground(7);Textcolor(0);Clrscr;
Textcolor(4);
Writeln('          ÇIKIŞ DEĞERLERİ          ');
      W      r      i      t      e      l      n      (      '
      _____');Textcolor(0);
Writeln('          FAYDALI MOMENT [M] = ',M1:5:2,' [kgcm]');
Writeln('          PERNOLU ELASTİK KAVRAMA SEÇİLDİ');

Window(18,15,64,22);Textbackground(7);Textcolor(0);Clrscr;
Textcolor(4);
Writeln('          STANDART ELEMANLAR          ');
      W      r      i      t      e      l      n      (      '
      _____');Textcolor(0);
Writeln('          MİL ÇAPI [d] = ',E:4:2,' [mm]');
Writeln('          FREN KASNAK ÇAPI [Dk] = ',x5:3,' [mm]');
Writeln('          KAMA          A
          ',b2,'x',h1,'x',lk:4:1,' TS 147/1');
Writeln('          SAPLAMA M',z7,'x',m7:3,' TS
          1025/4');
Writeln('          SOMUN M',z7,' TS 1026/1');
Devam;
End;

Procedure Fren;

Procedure frensec;
Begin
  If (x5>0) and (x5<=200) then Begin bo:=61;lo:=132;End;
  If (x5>201) and (x5<=250) then Begin
bo:=76;lo:=162;End;
  If (x5>251) and (x5<=320) then Begin
bo:=96;lo:=204;End;
  If (x5>321) and (x5<=400) then Begin
bo:=119;lo:=256;End;
  If (x5>401) and (x5<=500) then Begin
bo:=153;lo:=320;End;
  If (x5>501) and (x5<=630) then Begin
bo:=189;lo:=400;End;
  If (x5>631) and (x5<=710) then Begin
```

```
bo:=239;lo:=452;End;  
End;
```

```
Procedure frensec2;
```

```
Begin
```

```
  If (x5>0) and (x5<=200) then
```

```
    Begin
```

```
      f0:=80;f1:=380;f2:=70;f3:=61;f4:=150;f5:=165;f6:=50;f7  
      :=13;f8:=16;f9:=340;
```

```
      g0:=40;g1:=15;g2:=188;g3:=235;g4:=228.5;g5:=239;g6:=19  
      8;g7:=215;g8:=125;g9:=57;ga:=69;gb:=80;gc:=15;gd:=160;
```

```
      End;
```

```
      If (x5>201) and (x5<=250) then
```

```
        Begin
```

```
          f0:=80;f1:=380;f2:=70;f3:=61;f4:=150;f5:=165;f6:=50;f7  
          :=13;f8:=16;f9:=340;
```

```
          g0:=40;g1:=15;g2:=188;g3:=235;g4:=372;g5:=239;g6:=198;  
          g7:=240;g8:=125;g9:=57;ga:=69;gb:=80;gc:=15;gd:=151;
```

```
          End;
```

```
          If (x5>251) and (x5<=320) then
```

```
            Begin
```

```
              f0:=100;f1:=480;f2:=80;f3:=60;f4:=190;f5:=210;f6:=60;f  
              7:=17;f8:=16;f9:=440;
```

```
              g0:=50;g1:=18;g2:=233;g3:=295;g4:=332;g5:=279;g6:=250;  
              g7:=300;g8:=160;g9:=70;ga:=87;gb:=80;gc:=15;gd:=151;
```

```
              End;
```

```
              If (x5>321) and (x5<=400) then
```

```
                Begin
```

```
                  f0:=125;f1:=600;f2:=100;f3:=60;f4:=230;f5:=250;f6:=70;  
                  f7:=17;f8:=24;f9:=540;
```

```
                  g0:=60;g1:=20;g2:=280;g3:=345;g4:=426;g5:=455;g6:=303;  
                  g7:=265;g8:=200;g9:=82.5;ga:=104;gb:=120;gc:=25;gd:=200;
```

```
                  End;
```

```
                  If (x5>401) and (x5<=500) then
```

```
                    Begin
```

```
                      f0:=160;f1:=700;f2:=140;f3:=60;f4:=275;f5:=315;f6:=80;  
                      f7:=21;f8:=24;f9:=640;
```

```
                      g0:=90;g1:=20;g2:=325;g3:=420;g4:=356;g5:=525;g6:=358;  
                      g7:=235;g8:=250;g9:=104;ga:=123;gb:=120;gc:=25;gd:=200;
```

```
                      End;
```

```
                      If (x5>501) and (x5<=630) then
```

```
                        Begin
```

```
                          f0:=200;f1:=860;f2:=160;f3:=58;f4:=340;f5:=380;f6:=95;  
                          f7:=25;f8:=27;f9:=800;
```

```
g0:=110;g1:=25;g2:=405;g3:=510;g4:=446;g5:=624;g6:=450
;g7:=330;g8:=315;g9:=127;ga:=153;gb:=160;gc:=25;gd:=252;
End;
If (x5>631) and (x5<=710) then
Begin

f0:=250;f1:=980;f2:=200;f3:=58;f4:=390;f5:=430;f6:=100
;f7:=25;f8:=27;f9:=900;

g0:=140;g1:=30;g2:=465;g3:=575;g4:=406;g5:=664;g6:=505
;g7:=445;g8:=355;g9:=154;ga:=186;gb:=160;gc:=25;gd:=252;
End;
If (x5>711) and (x5<=800) then
Begin

f0:=320;f1:=1100;f2:=260;f3:=58;f4:=450;f5:=490;f6:=11
0;f7:=32;f8:=27;f9:=1000;

g0:=150;g1:=30;g2:=525;g3:=645;g4:=346;g5:=724;g6:=550
;g7:=640;g8:=400;g9:=190;ga:=221;gb:=160;gc:=25;gd:=252;
End;
End;

Begin
Giris;
Gotoxy(28,2);Write(' FREN TERTİBATI SEÇİMİ ');

Window(3,4,47,8);Textbackground(7);Textcolor(0);Clrscr
;Textcolor(4);
Writeln('                GİRİŞ DEĞERLERİ                ');
      W      r      i      t      e      l      n      (      '
      _____
r(0);
Writeln('          FAYDALI MOMENT [M] = ',M1:5:2,' [kgcm]
');
Writeln('    FREN KASNAK ÇAPI [Dk] = ',x5:3,' [mm]');
Devam;
v2:=(PI*x5*n1)/(60*1000);
frensec;
pp:=(M1*10/(x5*0.40*bo*lo))*100;

Window(3,10,47,15);Textbackground(7);Textcolor(0);Clrscr;
Textcolor(4);
Writeln('                ARA DEĞERLER                ');
      W      r      i      t      e      l      n      (      '
      _____
r(0);
Writeln('          ÇEVRE HIZI [v] = ',v2:4:2,' [m/s] ');
Writeln('    FREN BASINCI [p] = ',pp:4:2,'
[kg/cm²]');
Writeln('          NORMAL ELDRO-ÇÖZÜCÜLÜ FREN SEÇİLDİ
');
Devam;

Window(18,17,63,22);Textbackground(7);Textcolor(0);Clrscr;
Textcolor(4);
```

```
Writeln('          FREN DEĞERLERİ          ');
      W      r      i      t      e      l      n      (      '      );
or(0);
Writeln('    FREN KAPLAMA GENİŞLİĞİ [b2] = ',bo:3:1,'
[mm]');
Writeln('          KAPLAMA UZUNLUĞU [l1] = ',lo:4:1,'
[mm] ');
Writeln('          DIN 15435 NOLU STANDART');
Devam;
End;
```

Procedure Tahrik;

Begin

```
Giris;
Gotoxy(28,2);Write(' TAHRİK KASNAĞI SEÇİMİ ');
d5:=(37+0.27*v1)*d2;
d7:=35*PI/360;
d6:=((qk+q1+30)/(0.25*d2*4))*(1/SIN(d7/2));
If d5>=d6 then dd:=d6 else dd:=d5;
dd:=(dd+5)/5;
dd:=Int(dd);
dd:=5*dd;
EE:=Int(dd);
```

```
Window(3,4,41,11);Textbackground(7);Textcolor(0);Clrsc
r;Textcolor(4);
```

```
Writeln('          GİRİŞ DEĞERLERİ          ');
      W      r      i      t      e      l      n      (      '      );
Writeln('          HALAT ÇAPI [d] = ',d2:4:2,' [mm]');
Writeln('          ASANSÖR HIZI [v] = ',v1:3:2,' [m/s]');
Writeln('          YOLCU AĞIRLIĞI [Q] = ',q1:5:2,' [kg]');
Writeln('          KABİN AĞIRLIĞI [Gk] = ',qk:5:2,' [kg]');
Writeln('          KARŞI AĞIRLIK [Ga] = ',qa:5:2,' [kg]');
```

```
Window(3,14,49,18);Textbackground(7);Textcolor(0);Clrsc
r;Textcolor(4);
```

```
Writeln('          ÇIKIŞ DEĞERLERİ');
      W      r      i      t      e      l      n      (      '      );
```

```
lor(0);
Writeln('          KASNAK EZİLME EMNİYETİ [p] = 0.25
[kg/mm²]');
Writeln('          TAHRİK KASNAĞI ÇAPI [Dt] = ',EE:5:2,'
[mm]');
Devam;
End;
```

Procedure Cikis;

Begin

```
Giris;
Gotoxy(32,2);Write(' ÇIKIŞ SEÇİMİ ');
```

```
Window(3,4,34,8);Textbackground(7);Textcolor(0);Clrscr
;Textcolor(4);
```

```
Writeln('          GİRİŞ DEĞERLERİ          ');
      W      r      i      t      e      l      n      (      '
-----');Textcolor(0);
Writeln('      YOLCU ADEDİ [i] = ',i1,' Kişi');
Writeln('      ASANSÖR HIZI [v] = ',v1:3:2,' [m/s]');

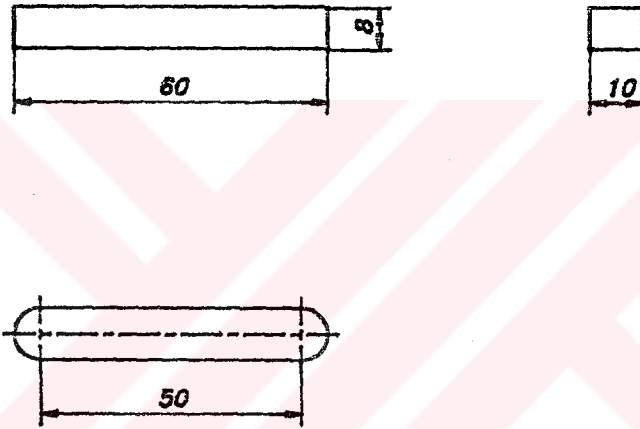
Window(38,4,77,22);Textbackground(7);Textcolor(0);Clrscr;Textcolor(4);
      Writeln('          ÇİZİM DEĞERLERİ          ');

Writeln('-----');Textcolor(0);
      Writeln('          MİL ÇAPI [d] = ',E:4:2,' [mm]');
Writeln('      FREN KASNAK ÇAPI [Dk] = ',x5:3,' [mm]');
Writeln('          KAMA A ',b2,'x',h1,'x',lk:4:1,' TS 147/1');
Writeln('          SAPLAMA M',z7,'x',m7:3,' TS 1025/4');
Writeln('          SOMUN M',z7,' TS 1026/1');
Writeln;Writeln('          6x19 SEALE ');
Writeln('          HALAT ÇAPI [d] = ',d2:4:2,' [mm]');
Writeln;Writeln('      TAHRİK KASNAĞI ÇAPI [Dt] = ',EE:5:2,' [mm]');
Writeln;Writeln('      FREN KAPLAMA GENİŞL. [b2] = ',bo:3:1,' [mm]');
Writeln('          KAPLAMA UZUNL. [l1] = ',lo:4:1,' [mm]');
(*z1:=d;z2:=Dk;z3:=b1;z4:=D1;z5:=l;z6:=D2;z7:=d1;z8:=cs;z9:=d2;x7:=d3;x2:=a;x3:=d4;x4:=c;x5:=D;x6:=b;{kavramaboyutlari}b2:=b;h1:=h;t1:=t1;t2:=t2;{kamaboyutlari}m2:=d17;m3:=d18;m4:=e;m5:=f1;m6:=h1;m7:=h2;m8:=p;m9:=16;z7:=d19{saplamaboyutlari}c1:=H;c2:=B;c3:=dA;c4:=C;c5:=K;c6:=HD;c7:=HA;c8:=E;c9:=AC;c0:=BB;a1:=L;(motorboyutlari)f0:=E;f1:=a;f2:=b1;f3:=b2;f4:=c;f5:=c1;f6:=c2;f7:=d;f8:=d1;f9:=e;g0:=f;g1:=g;g2:=h;g3:=h1;g4:=h2;g5:=h3;g6:=i;g7:=l;g8:=l1;g9:=m;ga:=n;gb:=o;gc:=r;gd:=D1;{frenboyutlari}r0:=L;r1:=e;r2:=f;r3:=B;r4:=B1;r5:=H;r6:=h1;r7:=h2;y2:=d;y3:=c;y4:=g;y5:=S1;y6:=S2;y7:=Anz;t3:=d1;t4:=d2;t5:=l1;t6:=l2;t7:=K1;t8:=K2{disli boyutlari} *)

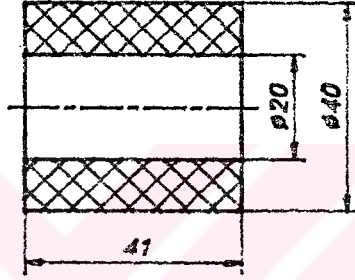
Devam;textcolor(15);textbackground(0);window(1,1,80,25);clrscr;gotoxy(1,16);writeln('KAMACIZIMI...');ii1:=b2;ii2:=h1;ii3:=round(c8);kama;
      ProgramName:='c:\acad\acad.exe';CmdLine:='sablon kama';
      SwapVectors; Exec(ProgramName,CmdLine);SwapVectors;
      writeln('KAMA CIZILDI ...');writeln; writeln('TAMPON CIZIMI...');ii4:=round(qh1);ii5:=z9;ii6:=round(qd11);
      tampon; CmdLine:='sablon tampon';
      SwapVectors; Exec(ProgramName,CmdLine);SwapVectors;
      writeln('TAMPON CIZILDI ...');writeln;writeln('SAPLAMA C I Z I M I ...');ii7:=z9;ii8:=z7;ii9:=z7;ii10:=round(qd0);ii11:=round(qes);ii12:=round(qf1);ii13:=round(2*qes+qh1);ii14:=round(qh1);ii15:=round(qp);
      saplama1;CmdLine:='sablon saplama1';
      SwapVectors; Exec(ProgramName,CmdLine); SwapVectors;
      writeln('SAPLAMA CIZILDI ...');writeln;
      w r i t e l n ( ' K A P L I N 1 C I Z I M I . . . ' ) ;
      ii16:=z6;ii17:=round(c3);ii18:=z2;ii19:=ii7-4;ii20:=z4
```

```
;ii21:=round(qd14);ii22:=z4+10;ii23:=z5;ii24:=round(q1
7);ii25:=round(qff);ii26:=z3;ii38:=round(t2);ii39:=rou
nd(xx7);ii40:=round(xx5);
  kaplin1;CmdLine:='sablon kaplin1';
  SwapVectors;Exec(ProgramName, CmdLine);SwapVectors;
  w r i t e l n ( ' K A P L I N 1      C I Z I L D I
...');writeln;writeln('KAPLIN2 CIZIMI ...');
ii27:=round(qd11);ii28:=x5;ii29:=round(c3);ii30:=z2;ii
31:=z6;ii32:=z4;ii33:=round(qd16);ii34:=x6;ii35:=round
(qe);ii36:=round(qff);ii37:=round(t2);ii41:=round(xx5)
;ii42:=round(xx7);ii43:=z8;
  kaplin2; CmdLine:='sablon kaplin2';
  SwapVectors; Exec(ProgramName, CmdLine);SwapVectors;
  w r i t e l n ( ' K A P L I N 2      C I Z I L D I
...');writeln;writeln('ASANSOR MONTAJ CIZIMI ...');
ii44:=round(t3);ii45:=round(r0);ii46:=round(r6);ii47:=
round(y2);
ii48:=round(t4*2);ii49:=round(t4*2);ii50:=round(t4);ii
51:=round(r4);ii52:=round(r3);ii53:=round(t7);ii54:=ro
und(t5);ii55:=round(t8);ii56:=round(r6+40);ii57:=round
(y3);ii58:=round(y5);ii59:=round(y4);ii60:=round(y4+20
);ii61:=ii23;ii62:=ii34;ii63:=ii35;ii64:=x2;ii65:=ii28
;ii66:=ii29;ii67:=ii31;ii68:=ii27;ii69:=ii30;ii70:=ii3
2;ii71:=ii33;ii72:=ii36;ii73:=ii39;ii74:=ii7;
ii75:=ii41;ii76:=ii38;ii77:=round(t1);ii78:=ii26;ii79:
=ii21;ii80:=ii19;ii81:=round(c8);ii82:=round(c3);ii83:
=ii20;ii84:=x3;ii85:=x2;ii86:=ii12;ii87:=ii10;ii88:=ro
und(z7*0.8);ii89:=ii9;ii90:=ii11;ii91:=round(z7*1.8);i
i92:=ii15;ii93:=round(c9);ii94:=round(c4);ii95:=round(
c2);ii96:=round(c0);ii97:=round(c6);ii98:=round(c1);ii
99:=round(c5);ii100:=round(c1);ii101:=round(c7);
asansor1;CmdLine:='asansor asansor1';SwapVectors;
  Exec(ProgramName, CmdLine);SwapVectors;
  writeln('ASANSOR MONTAJI CIZILDI ...');writeln;
  { if DosError <> 0 then WriteLn('Dos error #',
DosError)
  else}WriteLn('CIZIMLER OLUSTURULDU ... ');      devam;
End;
  End;
end;
End.
```

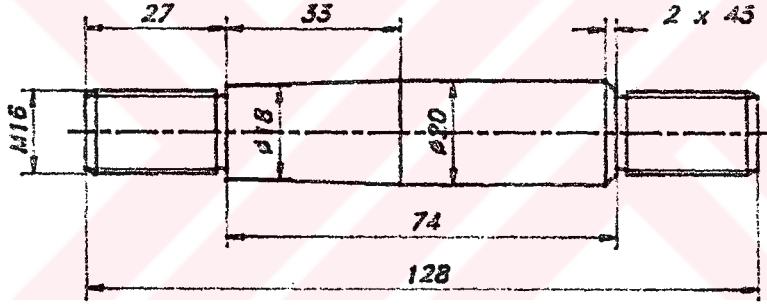
EK G



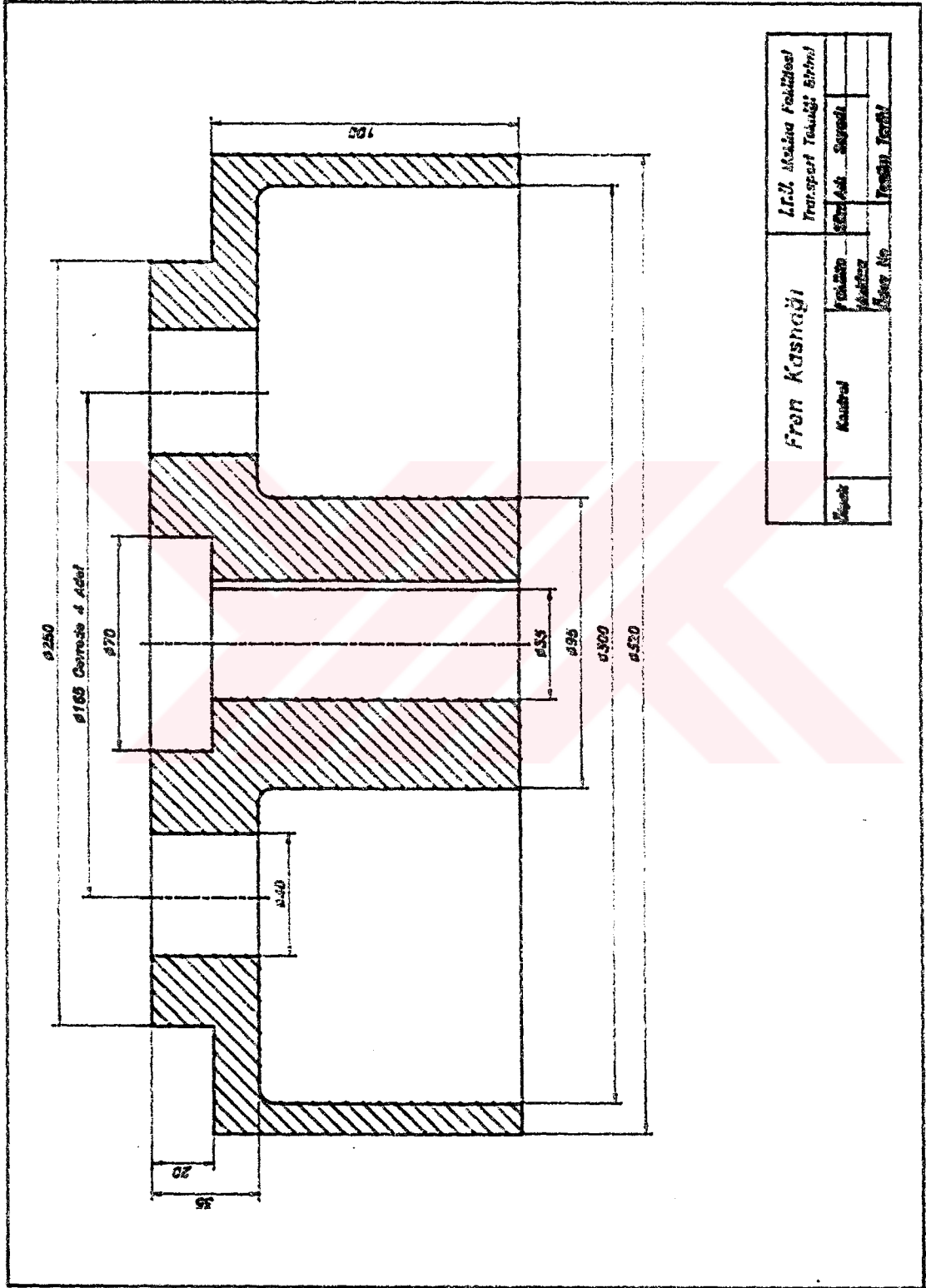
Kama			İ.T.Ü. Makina Fakültesi		
			Transport Tekniği Birimi		
Ölçek	Kontrol	Fakülte	Sıra No	Adı	Soyadı
		Makina			
		Ödev No	Teslim Tarihi		



Elastik Tampon			İ.T.Ü. Makina Fakültesi Transport Tekniği Bölümü		
Ölçek	Kontrol	Fakülte	Sıra No	Adı	Soyadı
		Makina			
		Ödev No	Teslim Tarihi		



Saplama			İ.T.Ü. Makina Fakültesi		
			Transport Tekniği Elimi		
Ölçek	Kontrol	Fakülte	Sıra Adı	Soyadı	
		Makina			
		Ödev No	Teslim Tarihi		



EK H

ASANSÖR MAKİNASI DİZAYNI PROGRAMI

BU PROGRAM TURBO PASCAL DİLİ VE AUTOCAD 10 YARDIMIYLA
ASANSÖR TASARIMI YAPACAKTIR.

PROGRAMI HAZIRLAYAN
CEVAT ERDEM İMRAK

ASANSÖR MAKİNASI DİZAYNI PROGRAMI

TAHRİK GRUBU

- 1- MOTOR SEÇİMİ
- 2- KAVRAMA SEÇİMİ
- 3- FREN TERTİBATI SEÇİMİ
- 4- HALAT SEÇİMİ
- 5- TAHRİK KASNAĞI SEÇİMİ
- 6- DİŞLİ KUTUSU SEÇİMİ
- 7- ÇIKIŞ

DEVAM ETMEK İÇİN <ENTER> TUŞUNA BASINIZ....

ASANSÖR MAKİNASI DİZAYNI PROGRAMI
GİRİŞ DEĞERLERİ

YOLCU ADEDİ

2
4
6
8
10
15
20

OKLAR İLE <ENTER> TUŞLARINI KULLANINIZ..

ASANSÖR MAKİNASI DİZAYNI PROGRAMI
GİRİŞ DEĞERLERİ

GİRİŞ DEĞERLERİ

YOLCU ADEDİ [i] = 4 Kişi

ASANSÖR HIZI

0.30
0.50
0.85
1.00
1.20
>1.50

OKLAR İLE <ENTER> TUŞLARINI KULLANINIZ..

ASANSÖR MAKİNASI DİZAYNI PROGRAMI
MOTOR SEÇİMİ

GİRİŞ DEĞERLERİ

YOLCU ADEDİ [i] = 4 Kişi
ASANSÖR HIZI [v] = 1.00 [m/s]

DEVİR SAYISI

750
1000
1500

OKLAR İLE <ENTER> TUŞLARINI KULLANINIZ..

ASANSÖR MAKİNASI DİZAYNI PROGRAMI
MOTOR SEÇİMİ

GİRİŞ DEĞERLERİ

YOLCU ADEDİ [i] = 4 Kişi
ASANSÖR HIZI [v] = 1.00 [m/s]

ÇIKIŞ DEĞERLERİ

GEREKLİ GÜÇ [P] = 7.11 [BG]
DEVİR SAYISI [n] = 1000 [dev/dak] İÇİN
ASENKRON MOTOR SEÇİLDİ

DEVAM ETMEK İÇİN <ENTER> TUŞUNA BASINIZ....

ASANSÖR MAKİNASI DİZAYNI PROGRAMI
KAVRAMA SEÇİMİ

GİRİŞ DEĞERLERİ

GEREKLİ GÜÇ [P] = 7.11 [BG]
DEVİR SAYISI [n] = 1000 [dev/dak]

EMNİYET KATSAYISI

k = 2

<0> DAN BÜYÜK NÜMERİK DEĞERLER GİRİNİZ...

ASANSÖR MAKİNASI DİZAYNI PROGRAMI
KAVRAMA SEÇİMİ

GİRİŞ DEĞERLERİ

GEREKLİ GÜÇ [P] = 7.11 [BG]
DEVİR SAYISI [n] = 1000 [dev/dak]
[k] = 2.00

MİL MALZEMESİ

ÇELİKLER

ALAŞIMSIZ ÇELİKLER
İSLAH ÇELİKLERİ
SEMENTASYON ÇELİK.

DIN 17100

St 34
St 37
St 42
St 50
St 60
St 70

ÇIKIŞ DEĞERLERİ

FAYDALI MOMENT [M] = 1018.60 [kgcm] İÇİN
PERNOLU ELASTİK KAVRAMA SEÇİLDİ

OKLAR İLE <ENTER> TUŞLARINI KULLANINIZ..

ASANSÖR MAKİNASI DİZAYNI PROGRAMI
KAVRAMA SEÇİMİ

GİRİŞ DEĞERLERİ

GEREKLİ GÜÇ [P] = 7.11 [BG]
DEVİR SAYISI [n] = 1000 [dev/dak]
[k] = 2.00

KASNAK MALZEMESİ

DÖKME DEMİR
DÖKME ÇELİK
ÇELİK

ÇIKIŞ DEĞERLERİ

FAYDALI MOMENT [M] = 1018.60 [kgcm] İÇİN
PERNOLU ELASTİK KAVRAMA SEÇİLDİ
STANDART ELEMANLAR

MİL ÇAPI [d] = 35.00 [mm]

OKLAR İLE <ENTER> TUŞLARINI KULLANINIZ..

ASANSÖR MAKİNASI DİZAYNI PROGRAMI
KAVRAMA SEÇİMİ

GİRİŞ DEĞERLERİ

GEREKLİ GÜÇ [P] = 7.11 [BG]
DEVİR SAYISI [n] = 1000 [dev/dak]
[k] = 2.00

ÇIKIŞ DEĞERLERİ

FAYDALI MOMENT [M] = 1018.60 [kgcm] İÇİN
PERNOLU ELASTİK KAVRAMA SEÇİLDİ
STANDART ELEMANLAR

MİL ÇAPI [d] = 35.00 [mm]
FREN KASNAK ÇAPI [Dk] = 320 [mm]
KAMA A 10x8x40 TS 147/1
SAPLAMA M16x105 TS 1025/4
SOMUN M16 TS 1026/1

DEVAM ETMEK İÇİN <ENTER> TUŞUNA BASINIZ....

ASANSÖR MAKİNASI DİZAYNI PROGRAMI
TAHRİK KASNAĞI SEÇİMİ

GİRİŞ DEĞERLERİ

HALAT ÇAPI [d] = 10.20 [mm]
ASANSÖR HIZI [v] = 1.00 [m/s]
YOLCU AĞIRLIĞI [Q] = 320.00 [kg]
KABİN AĞIRLIĞI [Gk] = 660.00 [kg]
KARŞI AĞIRLIK [Ga] = 500.00 [kg]

ÇIKIŞ DEĞERLERİ

KASNAK EZİLME EMNİYETİ [p] = 0.25 [kg/mm²]
TAHRİK KASNAĞI ÇAPI [Dt] = 385.00 [mm]

DEVAM ETMEK İÇİN <ENTER> TUŞUNA BASINIZ....

ASANSÖR MAKİNASI DİZAYNI PROGRAMI
DİŞLİ KUTUSU SEÇİMİ

GİRİŞ DEĞERLERİ

MOTOR DEVİR SAYISI [n] = 1000 [dev/dak]
TAHRİK KASNAĞI ÇAPI [Dt] = 385.00 [mm]
ASANSÖR HIZI [v] = 1.00 [m/s]

ARA DEĞERLER

GEREKLİ GÜÇ [P] = 7.11 [BG]
TAHVİL ORANI [i] = 22.5
SONSUZ VİDA MEKANİZMASI SEÇİLDİ

DEVAM ETMEK İÇİN <ENTER> TUŞUNA BASINIZ....

ASANSÖR MAKİNASI DİZAYNI PROGRAMI
FREN TERTİBATI SEÇİMİ

GİRİŞ DEĞERLERİ

FAYDALI MOMENT [M] = 1018.60 [kgcm]
FREN KASNAK ÇAPI [Dk] = 320 [mm]

ARA DEĞERLER

ÇEVRE HIZI [v] = 16.76 [m/s]
FREN BASINCI [p] = 0.41 [kg/cm²]
NORMAL ELDRO-ÇÖZÜCÜLÜ FREN SEÇİLDİ

FREN DEĞERLERİ

FREN KAPLAMA GENTİŞLİĞİ [b2] = 96.0 [mm]
KAPLAMA UZUNLUĞU [l1] = 204.0 [mm]
DIN 15435 NOLU STANDART

DEVAM ETMEK İÇİN <ENTER> TUŞUNA BASINIZ....

ASANSÖR MAKİNASI DİZAYNI PROGRAMI
HALAT SEÇİMİ

GİRİŞ DEĞERLERİ

YOLCU ADEDİ [i] = 4 Kişi
ASANSÖR HIZI [v] = 1.00 [m/s]

ARA DEĞERLER

YOLCU AĞIRLIĞI [Q] = 320.00 [kg] İÇİN
KABİN AĞIRLIĞI [Gk] = 660.00 [kg]
KARŞI AĞIRLIK [Ga] = 500.00 [kg]

HALAT DEĞERLERİ

KOPMA EMNİYET KATSAYISI [vb] = 18.5
ASANSÖR İVMESİ [b] = 0.8 [m/s²]
KOPMA YÜKÜ [S] = 5052.19 [kg]
KOPMA MUKAVEMETİ [σ] = 160 [kg/mm²]
6x19 SEALE HALAT ÇAPI [d] = 10.20 [mm]

DEVAM ETMEK İÇİN <ENTER> TUŞUNA BASINIZ....

ASANSÖR MAKİNASI DİZAYNI PROGRAMI
ÇIKIŞ SEÇİMİ

GİRİŞ DEĞERLERİ

YOLCU ADEDİ [i] = 4 Kişi
ASANSÖR HIZI [v] = 1.00 [m/s]

ÇİZİM DEĞERLERİ

MİL ÇAPI [d] = 35.00 [mm]
FREN KASNAK ÇAPI [DK] = 320 [mm]
KAMA A 10x8x40 TS 147/1
SAPLAMA M16x105 TS 1025/4
SOMUN M16 TS 1026/1

6x19 SEALE
HALAT ÇAPI [d] = 10.20[mm]

TAHRİK KASNAĞI ÇAPI [Dt] = 385.00 [mm]

FREN KAPLAMA GENİŞL. [b2] = 96.0 [mm]
KAPLAMA UZUNL. [l1] = 204.0 [mm]

DEVAM ETMEK İÇİN <ENTER> TUŞUNA BASINIZ....

ÖZGEÇMİŞ

Müh. C. Erdem İMRAK 1969 yılında İstanbul'da doğdu. İlk öğrenimini aynı ilde tamamladıktan sonra 1986 yılında İstanbul Beşiktaş Atatürk Lisesi'nden mezun oldu. Aynı yıl İ.T.Ü. Makina Fakültesi Makina Mühendisliği Bölümü'ne girdi. Bu bölümden 1990 yılında Makina Mühendisi olarak mezun oldu. Aynı yıl İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Makina Mühendisliği Anabilim Dalı, Konstrüksiyon programında yüksek lisans öğrenimine başladı.

1990 yılından itibaren İ.T.Ü. Makina Fakültesi, Konstrüksiyon Anabilim Dalı, Transport Tekniği ve Teknik Resim Birimi'nde Araştırma Görevlisi olarak çalışmaktadır.

