



**GAZLI BEZLERİN STERİLİZASYON POŞETLERİ İLE AMBALAJLANMASI
MAKİNESİNİN TASARIMI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MEHMET ÇAĞDAŞ HORASAN

DANIŞMAN

PROF. DR. OSMAN ASİ

MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI

UŞAK 2018

T.C.
UŞAK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

GAZLI BEZLERİN STERİLİZASYON POŞETLERİ İLE AMBALAJLANMASI
MAKİNESİNİN TASARIMI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MEHMET ÇAĞDAŞ HORASAN

HAZİRAN 2018

UŞAK

T.C.
UŞAK ÜNİVERSİTESİ
FEM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

GAZLI BEZLERİN STERİLİZASYON POŞETLERİ İLE AMBALAJLANMASI
MAKİNESİNİN TASARIMI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MEHMET ÇAĞDAŞ HORASAN

UŞAK 2018

Mehmet Çağdaş HORASAN tarafından hazırlanan “GAZLI BEZLERİN STERİLİZASYON POŞETLERİ İLE AMBALAJLANMASI MAKİNESİNİN TASARIMI” adlı tezin Yüksek Lisans tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. Osman ASİ

Tez Danışmanı, Makine Mühendisliği Anabilim Dalı

Bu çalışma, jürimiz tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Makine Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Osman ASİ

Makine Mühendisliği Anabilim Dalı, Uşak Üniversitesi

Prof. Dr. Halit GÜN

Makine Mühendisliği Anabilim Dalı, Uşak Üniversitesi

Prof. Dr. Tezcan ŞEKERCİOĞLU

Makine Mühendisliği Anabilim Dalı, Pamukkale Üniversitesi

Prof. Dr. Mevlüt TERCAN

Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı, Uşak Üniversitesi

Doç. Dr. Abdullah YILDIZ

Makine Mühendisliği Anabilim Dalı, Uşak Üniversitesi

TARİH 26/06/2018

Bu tez ile Uşak Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu Yüksek Lisans derecesini onamıştır.

Prof. Dr. İsa YEŞİLYURT

.....

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Mehmet Çağdaş HORASAN



**GAZLI BEZLERİN STERİLİZASYON POŞETLERİ İLE AMBALAJLANMASI
MAKİNESİNİN TASARIMI
(YÜKSEK LİSANS TEZİ)**

MEHMET ÇAĞDAŞ HORASAN

**UŞAK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
HAZİRAN 2018**

ÖZET

Bu tez çalışmasında sağlık sektöründe çok yaygın olarak kullanılan gazlı bezlerin manuel olarak paketlenmesi işlemine yönelik üretimin iyileştirilmesi ve maliyetleri düşürmek için yeni bir makinenin tasarımı ve imalatı yapılmıştır. Değişen ve gelişen teknoloji, sağlık sektöründe firmaları sağlık sektöründeki uygulamalarda steril ortamın üst seviyeye ulaşılmasını, kısa sürede talebe karşılık vererek, maliyeti düşük ürünlerin ortaya çıkmasını zorunlu hale getirmektedir. Tasarlanan makinede üretilecek ürünler, üretim sonrası sterilizasyon işleminin uygulanıp ameliyathanelerde kullanılacak sarf malzemelerdir. Ambalaj malzemesi sterilizasyon işlemlerine uygun özel bir üründür. Literatür ve piyasa araştırmasında böyle bir makinenin olmaması bu makine tasarımının ve imalatının yapılmasını gerektirmiştir. Tez çalışmasında makine tasarımı yapılırken, öncelikle kullanılan gazlı bez ürünlerinin standartlara uygun steril ürünler verecek şekilde olması ve üretim verimliliğini arttırmak için gerekli kriterler göz önüne alınmıştır. Makinenin tasarımı yapılırken bilgisayar destekli analiz programları ile (Autocad, Solidworks) kullanılmış ve uygun malzeme seçimleri yapılmıştır. Makinede gerekli otomasyon işlemleri yapılarak makinenin imalatı gerçekleştirilmiştir. Tasarımı ve imalatı yapılan makine ile gazlı bezlerin sterilizasyon poşetleri ile ambalajlanması işlemi başarılı bir şekilde yapılabilmektedir.

Bilim Kodu : 625.02.07

Anahtar Kelimeler : Sterilizasyon Poşeti, Ambalajlama Makinesi, Gazlı Bez

Sayfa Adedi : 121

Tez Yöneticisi : Prof. Dr. Osman ASİ

DESIGN OF PACKAGING MACHINE WITH STERILIZATION BAGS WITH GAUZE

(M. Sc. Thesis)

MEHMET ÇAĞDAŞ HORASAN

USAK UNIVERSITY

INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

JUNE 2018

ABSTRACT

This thesis study aimed to design and manufacture a new machine to improve the production potential as well as reduce the cost of packaging process of gauze products which are widely used in health sector. The evolution and alternation of technology brings it compulsory for the health companies to reach the higher level of the sterile environment during the production processes while rapidly responding the demand with reduced cost of production. The products to be produced in the designed machine are the medical consumables, sterilized by the machine itself, to be used in the hospital operating rooms. Packaging material is a exceptional product suitable for sterilization processes. The lack of such a machine in the literature and market research paved the way for the design and manufacture of this machine. While designing the machine in the thesis study, it is taken into consideration the criteria to increase the productivity of the gauze consumables that are widely used in the sector and to provide sterilization for the products according to the standards. During the design of the machine computer supported analysis programs such as Autocad and Solidworks was used and suitable material selections were made. The necessary automation processes were performed on the machine and the machine was manufactured. Packaging of gauze consumables with sterilization bags has been successful in the designed and manufactured machine.

Science code : 625.02.07

Keywords : Sterilization Bags, Packaging Machine, Gauze

Total page : 121

Thesis advisor: Prof. Dr. Osman ASİ

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitiminin ders döneminde ve tez çalışmalarında bilgi, düşünce ve tecrübesini esirgmeden beni yönlendiren, destekleyen ve çalışmamın sonuca ulaşmasını sağlayan danışman hocam Sayın Prof. Dr. Osman ASİ' ye teşekkürlerimi sunarım.

Yaptığım tasarımda bana güvenerek destekleyen ve maddi imkânı sağlayan Ağaoğlu Tıbbi Sağlık Firması yönetim kurulu başkanı Halil AĞAOĞLU ve Ağaoğlu Tıbbi Sağlık Firması yönetim kurulu başkan yardımcısı Ece Halime AĞAOĞLU'na teşekkür ederim.

Tez çalışmam tasarım bölümünde beni tecrübesi ile yönlendiren Forma Makine Otomatik Ambalajlama firma sorumlusu Sayın Muzaffer AKBAŐ beyefendiye teşekkür ederim.

Tasarımına ve imalat aşamasında yardımcı olan AĞAOĞLU firması çalışanlarına teşekkür ederim.

Bugüne kadar beni destekleyen aileme en içten minnet duygularımı borç bilirim.

MEHMET ÇAĞDAŞ HORASAN

Makine Mühendisi

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
RESİMLERİN LİSTESİ.....	vi
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	x
SİMGELER ve KISALTMALAR.....	xi
1. GİRİŞ.....	1
2. ÇALIŞMANIN AMACI ve ÖZGÜNLÜĞÜ.....	7
3. MATERYAL ve METOT.....	9
4. GAZLI BEZLERİN STERİLİZASYON POŞETLERİ İLE AMBALAJLANMASI MAKİNESİNİN TASARIM AŞAMALARI.....	11
4.1. Gazlı Bezlerin Sterilizasyon Poşetleri ile Ambalajlanması Makinesinin Bölümleri.....	12
4.1.1. Ürün Giriş Konveyörü.....	14
4.1.2. Alt Bobin Grubu.....	17
4.1.3. Üst Bobin Grubu.....	18
4.1.4. Kenar Yapıştırma Bölümü.....	19
4.1.4.1. Kenar Yapıştırma – Kasnak Tasarımı.....	20
4.1.4.2. Kasnak Hareket Milinin Tasarımı ve Rulman Seçimi.....	21
4.1.4.3. Kenar Yapıştırma – Yatak Tasarımı.....	25
4.1.4.4. Kasnak Rezistanslarının Belirlenmesi.....	26
4.1.4.5. Kasnak Dişlisinin Belirlenmesi.....	26
4.1.4.6. Kenar Yapıştırma Bölümü En Kontrol Tasarımı.....	28
4.1.4.7. Kenar Yapıştırma Bölümü Hareket Tahriki.....	29
4.1.5. Gezer Çene Ön ve Arka Yapıştırma Bölümü.....	30
4.1.5.1. Ön ve Arka Yapıştırma Çene Tasarımı.....	31
4.1.5.2. Konveyör Bant Motor Gücü Seçimi.....	31

4.1.5.3. Arka Yapıştırma Bölümü Konveyör Bant Mili Tasarımı ve Rulman Ömür Hesabı.....	32
4.1.5.4. Ön ve Arka Yapıştırma Hareket Mekanizması.....	33
4.1.5.5. Üst Çene, Alt Çene ve Bıçak İçin Pnömatik Piston Seçimi	34
4.1.5.5.1. Bıçak Pistonu Seçimi.....	34
4.1.5.5.2. Isıtıcı Alt Çene ve Isıtıcı Üst Çene Pistonu Seçimi.....	35
5. GAZLI BEZLERİN STERİLİZASYON POŞETLERİ İLE AMBALAJLANMASI MAKİNESİNİN İMALAT AŞAMALARI.....	36
5.1. Paketleme Makinesinin Otomasyon Aşaması.....	50
6. GENEL SONUÇLAR ve DEĞERLENDİRMELER.....	54
KAYNAKLAR.....	55
EKLER.....	56
EK-1 STERİLİZASYON TEKNİK ŞARTNAMESİ.....	57
EK-2 TSE 14079.....	58
EK-3 TEKNİK RESİMLER.....	59
EK-4 ELEKTRİK ŞEMASI	87
ÖZGEÇMİŞ.....	105

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim 1.1. Spanç.....	1
Resim 1.2. Pamuklu gazlı bez genel görünümü.....	2
Resim 1.3. Gazlı bez genel görünümü.....	2
Resim 1.4. Çözü makinesi.....	3
Resim 1.5. Çözü levendi.....	3
Resim 1.6. Dokuma makinesi.....	4
Resim 1.7. Otoklav makinesi.....	4
Resim 1.8. Ramöz makinesi.....	5
Resim 1.9. Bez kesme makinesi.....	5
Resim 1.10. Gazlı bez katlama makinesi.....	6
Resim 1.11. Spanç makinesi.....	6
Resim 1.12. Pamuklu gazlı bez katlama makinesi.....	6
Resim 2.1. Tıbbi sarf malzemelerin sayılması.....	7
Resim 2.2. Tıbbi sarf malzemelerin ambalajlara yerleştirilmesi.....	7
Resim 2.3. Ambalajların yapıştırılması.....	7
Resim 3.1. Sterilizasyon Ambalajı genel görünümü.....	10
Resim 4.1. Pim hareket zinciri.....	15
Resim 4.2. Ürün giriş konveyör motoru.....	17
Resim 4.3. Kenar yapıştırma kasnak hareket motoru.....	29
Resim 4.4. Asenkron bant motoru.....	33
Resim 4.5. Servo motoru.....	33
Resim 4.6. Kısa strok bıçak pistonu.....	34
Resim 4.7. Alt çene pistonu ve üst çene pistonu.....	35
Resim 5.1. Alüminyum rulmanlı yatak; a) Alüminyum rulmanlı yatağın işlenmesi, b) Alüminyum rulmanlı yatak işlenmesi sonrası montaj.....	37

Resim 5.2. Şase ve kenar yapıştırma bölümü genel montajı.....	38
Resim 5.3. Kenar yapıştırma kestamid düz dişlileri montaj görünümü.....	38
Resim 5.4. a) Kenar yapıştırma kasnağı, b) rezistans genel görünümü.....	39
Resim 5.5. Motor ve kasnak montajı genel görünümü.....	40
Resim 5.6. a) Kenar yapıştırma yay baskı görünümü b) kayış kasnak bağlantıları.....	41
Resim 5.7. En kontrol sağ diş, sol diş ve kaplin bağlantısı.....	42
Resim 5.8. En kontrol motor bağlantısı.....	42
Resim 5.9. Üst bobin grubu genel görünümü.....	43
Resim 5.10. Alt bobin grubu genel görünümü.....	43
Resim 5.11. a) Ürün giriş konveyörü ürün itirme aparatı b) Konveyör motor bağlantısı.....	44
Resim 5.12. Gezer çene bölümü alt piston bağlantısı.....	45
Resim 5.13. Gezer çene bölümü bıçak piston bağlantısı.....	45
Resim 5.14. Gezer çene bölümü üst piston bağlantısı.....	46
Resim 5.15. Gezer çene bölümü servo motor bağlantısı.....	46
Resim 5.16. Gezer çene bölümü genel görünümü.....	47
Resim 5.17. Kenar yapıştırma bölümü korumalık genel görünümü.....	48
Resim 5.18. Tasarlanan makinenin imalat sonrası bitmiş görünümü.....	49
Resim 5.19. Elektrik panosu ve elektronik parçalar.....	50
Resim 5.20. Kontrol paneli ana ekran.....	51
Resim 5.21. Kontrol paneli manuel sayfası.....	52
Resim 5.22. Kontrol paneli ayarlar sayfası.....	52
Resim 5.23. Kontrol paneli sıcaklık kontrol sayfası.....	53
Resim 6.1. Makinede ambalajlanmış olan ürün çıktısı.....	54

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil 3.1. Ambalaj malzemesi yapışma genel görünümü.....	10
Şekil 4.1. Tasarlanan makinenin kısımları.....	12
Şekil 4.2. Tasarlanan makinenin ölçüleri a) Makinenin sol yan görünüşü, b) Makinenin üst görünüşü, c) Makinenin izometrik görünüşü.....	13
Şekil 4.3. Ürün giriş konveyörü.....	14
Şekil 4.4. Giriş bandı şase.....	15
Şekil 4.5. Ürün tutucu parça.....	16
Şekil 4.6. Lineer zincir hareket kızıağı.....	16
Şekil 4.7. Alt bobin grubu genel görünümü.....	17
Şekil 4.8. Üst bobin grubu genel görünümü.....	18
Şekil 4.9. Kenar yapıştırma bölümü genel görünümü.....	18
Şekil 4.10. Kenar yapıştırma bölümü.....	19
Şekil 4.11. Kenar yapıştırma kasnak tasarım ve ölçüleri a) Kasnak izometrik görünümü, b) Kasnak üst görünümü, c) Kasnak kesit görünümü.....	20
Şekil 4.12. Kasnak hareket mili.....	21
Şekil 4.13. Kasnak hareket mili üzerinde ki makine elemanları.....	21
Şekil 4.14. Kasnak 1'e gelen kuvvetler.....	22
Şekil 4.15. Kasnak 2 'ye gelen kuvvetler.....	22
Şekil 4.16. Kasnak miline etki eden kuvvetler (x-y düzlemi)	23
Şekil 4.17. Kasnak miline etki eden kuvvetler (x-z düzlemi)	24
Şekil 4.18. Kasnak rulman yatağı a) Yatak kesit görünümü, b) Yatak üst görünümü c) Yatak izometrik görünümü.....	25
Şekil 4.19. Kasnak rulmanlı yatak kızıağı.....	25
Şekil 4.20. Kasnak ısıtma rezistansı	26
Şekil 4.21. Kenar yapıştırma kestamid düz dişli.....	27
Şekil 4.22. Kenar yapıştırma en kontrol.....	28
Şekil 4.23. Kenar yapıştırma hareket mekanizması.....	29
Şekil 4.24. Gezer çene bölümü	30
Şekil 4.25. Isıtma çenesi bölümleri	31

Şekil 4.26. Konveyör mil tasarımı.....	32
Şekil 4.27 Gezer çene hareket mekanizması.....	33
Şekil 4.28. Çene grubu piston tahrik yönleri.....	34



ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge 4.1. Tasarlanan makinenin bölümleri.....	12
Çizelge 4.2. Ürün giriş konveyörünün ait makine elemanları.....	14
Çizelge 4.3. Kenar yapıştırma bölümüne ait makine elemanları.....	19
Çizelge 4.4. Kestamid düz dişliye ait değerler.....	27
Çizelge 4.5. Gezer çene bölümüne ait makine elemanları.....	30
Çizelge 4.6. Rulmanlı yatak hesapları için X ve Y katsayıları.....	32



SİMGELER ve KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış bazı simge ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Büyüklik	Birim
Güç, P	kW
Frekans, f	Hz
Burulma momenti, M_b	Nm
Dişli çarklarda modül	m
Dişli çarklarda diş sayısı	z
Dişli çarklarda çevrim oranı	i
Dakikadaki devir sayısı, n	min^{-1}
Milimetre	mm
Saat cinsinden rulman ömrü	L_{10h}

Kısaltmalar	Açıklama
OPP	Oriente Polipropilen
PP	PoliPropilen
PVC	Poli Vinil Clorür
TSE	Türk Standartları Enstitüsü
SAE	Society of Automotive Engineers
AA	Alüminyum Alaşımı

1 GİRİŞ

Paketleme, pazarlama stratejisinde alım tercihlerini yönlendiren en önemli etkidir. Bu nedenle üretim prosesinde son sıra da olan fakat en önemlisi paketleme işlemidir. Ürünün paketleme sırasında en temiz, en düzgün, en hızlı ve en temiz şekilde paketlenmesi gerekmektedir. Paketleme makineleri bu sebeplerden dolayı her makinede olduğu gibi ihtiyaçtan dolayı meydana gelmiştir.

Paketleme makineleri, genellikle yatay ve dikey ambalajlama makinesi olarak iki çeşittir. Bu makineler kendi içlerinde istenilen proseslere göre zaman içinde yeni düşünceler ile farklı amaçlara hizmet etmektedir. Bu amaçlara vakum ile paketleme, ağırlık hesaplayarak paketleme, sıvı dolum gibi özellikler örnek gösterilebilir.

Malzeme seçimi özellikle gıda ve sağlık sektöründe önemli bir yere sahiptir. Teknolojideki gelişmelerle birlikte kullanılacak olan malzemelerden mukavemet, tokluk, düşük maliyetli olması gibi özellikler beklenir. Bu tür proseslerde paslanmaz çelikler, kolay şekillendirebilme, hijyenik özellik, uzun ömür ve estetik görünüme sahip olma gibi özelliklere sahiptir. Kestamit, polyamidin bir çeşididir. Malzeme sert olması, yüksek aşınma mukavemetinin olması, kolay şekil verilmesi, düşük sürtünme katsayısına sahip olmasından dolayı tercih edilir. Hijyenik ortamlarda çalışması istenilen yerlerde çoğu zaman alüminyum ve çelik yerine bu ürün tercih edilmektedir [6-7].

Bu makineler için en önemli şey mekanik ve elektronik sistemdir. Bu sistemleri belirleyen kısım ise ürün, paketleme şekli ve ambalaj malzemesidir. Bu makineler de ürün ambalajı olarak selefon, PVC, Polipropilen, OPP, PP, kâğıt ve alüminyum laminasyonları kullanılmaktadır.

Gazlı Bez, spanç ve pamuklu ped cerrahi operasyonlarda doku ve organları sarmalamak, baskı uygulamak ve kanama kontrolü yapmak için kullanılmaktadır. Hastane genelinde özellikle genel cerrahide geniş bir kullanım alanı vardır.

Tıbbi sarf malzemeler;

•Aşağıda genel görünümü verilen spanç (Resim 1.1.) için ebat ve kalınlıklar aşağıdaki gibidir.

5 cm x 5 cm 8 kat, 5 cm x 5 cm 12 kat, 7,5 cm x 7,5 cm 8 kat, 7,5 cm x 7,5 cm 12 kat, 7,5 cm x 7,5 cm 16 kat, 10 cm x 10 cm 8 kat, 10 cm x 10 cm 12 kat, 10 cm x 10 cm 16 kat.



Resim 1.1. Spanç genel görünümü

Aşağıda genel görünümü verilen pamuklu gazlı bez (Resim 1.2.) için ebat ve kalınlıklar aşağıdaki gibidir.

10 cm x 20 cm, 12 cm x 24 cm, 10 cm x 15 cm.



Resim 1.2. Pamuklu gazlı bez genel görünümü

•Aşağıda genel görünümü verilen gazlı bez (Resim 1.3.) için ebat ve kalınlıklar aşağıdaki gibidir.

30 cm x 30 cm 4 kat, 30 cm x 30 cm 8 kat, 40 cm x 40 cm 12 kat, 40 cm x 40 cm 4 kat, 40 cm x 40 cm 8 kat, 40 cm x 40 cm 12 kat, 45 cm x 45 cm 4 kat, 45 cm x 45 cm 8 kat.



Resim 1.3. Gazlı bez genel görünümü

Bu tıbbi sarf malzemeler %100, 30/1 pamuk ipliğinden üretilmiş hidrofıl gazlı bez üretildikten sonra TSE14079 standardına uygun olacak şekilde kenarlara iplik verilmeyecek şekilde dikim işlemleri yapılarak üretilmektedir.

Üretimi yapılan tıbbi sarf malzeme olan spanç, gazlı bez ve pamuklu gazlı bezin üretimi hattı şu şekildedir:

Çözü ipliklerini, istedikleri özelliklere göre, levent denilen büyük metal makaralara aktarmada kullanılan makinelere çözü makineleri denir.

İp dokumada işlenebilmesi için çözü makinesinde (Resim 1.4.), ipliklerinin özelliğine göre birbirine paralel ve eşit gerginlikte levent adı verilen büyük makaralara sarılır (Resim 1.5.).



Resim 1.4. Çözü makinesi



Resim 1.5. Çözü leventi

Çözgüde hazırlanan leventler dokuma makinelerinde (Resim 1.6.), istenilen atkı sıklığında ve gramajda dokunurlar.



Resim 1.6. Dokuma makinesi

Dokumadan çıkan pamuklu bezler çeşitli kimyasallarla, belirli sıcaklık ve basınçta otoklav işlemi için otoklav kazanlarına gönderilir (Resim 1.7.).



Resim 1.7. Otoklav makinesi

Kazanlardan çıkan bezler, bezin atkısının düzgün bir hâl alması için ramöz makinelerinde (Resim 1.8.), en açma ve kurutma işlemine tabi tutulur.



Resim 1.8. Ramöz makinesi

Ramöz makinesinden çıkan bez istenilen ebatlarda kesildikten sonra (Resim 1.9.), gazlı bez katlama makinesinde (Bkz. Resim 1.10.), spanç makinesinde (Bkz. Resim 1.11.) ve pamuklu gazlı bez katlama makinesinde (Bkz. Resim 1.12) işlenerek tıbbi sarf malzeme elde edilir.



Resim 1.9. Bez kesme makinesi



Resim 1.10. Gazlı bez katlama makinesi



Resim 1.11. Spanç makinesi



Resim 1.12. Pamuklu gazlı bez katlama makinesi

2 ÇALIŞMANIN AMACI ve ÖZGÜNLÜĞÜ

Hali hazırdaki üretimde ambalaj üç tarafı kapalı halde alınarak çalışanların ürünü koyduktan sonra uç kısmının yapıştırılması şeklindedir. Dolayısı ile bu üretimde ambalaj maliyeti fazla olmakta bunun ile birlikte üretim yavaş ve çalışan hatalarının olabileceğinden dolayı sterilizasyona uygun olmayan ürünlerin üretilmesini kaçınılmaz kılmaktadır. Ayrıca ambalajlarda standart ebatların dışına çıkmak ve ürün çeşitliliğini arttırmak zor hale gelmektedir.



Resim 2.1. Tıbbi sarf malzemelerin sayılması



Resim 2.2. Tıbbi sarf malzemelerin ambalajlara yerleştirilmesi



Resim 2.3. Ambalajın yapıştırılması

Mevcut üretim 4 istasyon olarak adlandırılabilir. Bunlar;

1-Makineden çıkan steril ve non-steril ürünler kalite kontrol ve sayma işlemine tabi tutulmaktadır (Bkz. Resim 2.1.).

2-Ebatlarına göre üç tarafı yapışmış zarf şeklindeki özel üretim ambalajlara sayısına göre konulmaktadır (Bkz. Resim 2.2.).

3-Tek tarafı yapışmayı bekleyen ürünlerin uç kısmı yapıştırılır (Bkz Resim 2.3.).

4-Hazırlanan ürünler sayılmak, poşetlenmek ve koliye alma için son aşamaya getirilir ve sevkiyata hazırlanır.

Bu tür üretimde ki dezavantajlar şunlardır;

- Her istasyonda ki insan faktörü ve insanlardan bulaşabilecek steril olmayan ihtimaller,
- Dağınık çalışma ortamı,
- Yüksek işçilik
- Ürün sayısında hata riskinin fazla olması,
- Sonsuz ambalaj ürün yerine üç tarafı yapıştırılmış halde özel üretim istenmesi, dolayısı ile zaman ve para kaybı,
- Standart ambalajlama kalitesinin yakalanamaması,
- Zaman kaybı.

Tasarımı yapılacak olan makine 4 istasyon olan mevcut üretimi 2 istasyona düşürecektir. Bunlar,

1-Kalite kontrol ve sayım

2-Sevkiyat

Tasarım sonrasındaki üretimde beklenen avantajlar şunlardır;

- İnsan faktöründen kaynaklı hataların minimize edilmesi,
- Paketleme malzemesinin sonsuz ambalaj olarak alınmasından dolayı zaman ve vakitten kazanç,
- Üretimi arttırarak, maliyeti düşürmektir.

Üretimi yapacak olan firma pazar payının %30'unu karşılayabilmektedir, bunun %55'i diğer yerli firmalar ile karşılanırken %15'i merdiven altı denilebilen üreticiler ya da toptancılardan tarafından karşılanmaktadır. Tasarım ile firma, maliyeti düşük, ürün çeşitliliği fazla ürünlerin üretimini yapıp pazarın ihtiyacı olan talebi karşılayarak ürünleri yerli üretimi elinde tutacak ve milli ekonomiye katkıda sağlayacaktır.

3 MATERYAL VE METOT

Tasarımı yapılacak bu makine tıbbi sarf malzeme olan spanç, gazlı bez ve pamuklu gazlı bez ve bu malzemelerin tek ambalaj içinde farklı ebatlarda;

•Spanç (Bkz. Resim 1.1.) için; 5 cm x 5 cm 8 kat 20 adet, 5 cm x 5 cm 12 kat 20 adet, 7.5cm x 7.5 cm 8 kat 10 adet, 7.5 cm x 7.5 cm 12 kat 10 adet 7.5 cm x 7.5 cm 16 kat 10 adet, 10 cm x 10 cm 8 kat 10 adet, 10 cm x 10 cm 12 kat 10 adet, 10 cm x 10 cm 16 kat 10 adet,

•Gazlı bez (Bkz. Resim 1.2.) için; 30 cm x 30cm 4 kat 1 adet, 30 cm x 30cm 8 kat 1 adet, 40 cm x 40 cm 12 kat 1 adet, 40 cm x 40 cm 4 kat 1 adet, 40 cm x 40 cm 8 kat 1 adet, 40 cm x 40 cm 12 kat 1 adet, 45 cm x 45 cm 4 kat 1 adet, 45 cm x 45 cm 8 kat 1 adet, 45 cm x 45 cm 12 kat 1 adet,

•Pamuklu gazlı bez (Bkz. Resim 1.3.) için; 10 cm x 20 cm 5 adet, 12 cm x 24 cm 5 adet, 10 cm x 15 cm 5 adet,

Olacak şekilde paketlenme kapasitesine sahip olmuştur.

Tasarlanan makinede paketlenen ürünler, üretim sonrası sterilizasyon işleminin uygulanıp, ameliyathanelerde kullanılacak sarf malzemelerdir. Ambalaj malzemesi sterilizasyon işlemlerine uygun özel bir üründür. Ambalajlanma şekli ameliyathanelerde kullanıma uygun şekilde yapılandırılmalıdır, bu yüzden tasarım buna uygun yapılmıştır.

İyi bir ambalaj materyali, ürünü temiz tutmalı, kirlilik ve diğer etkenlerin tıbbi sarf malzemeye bulaşmasına engel olmalıdır.

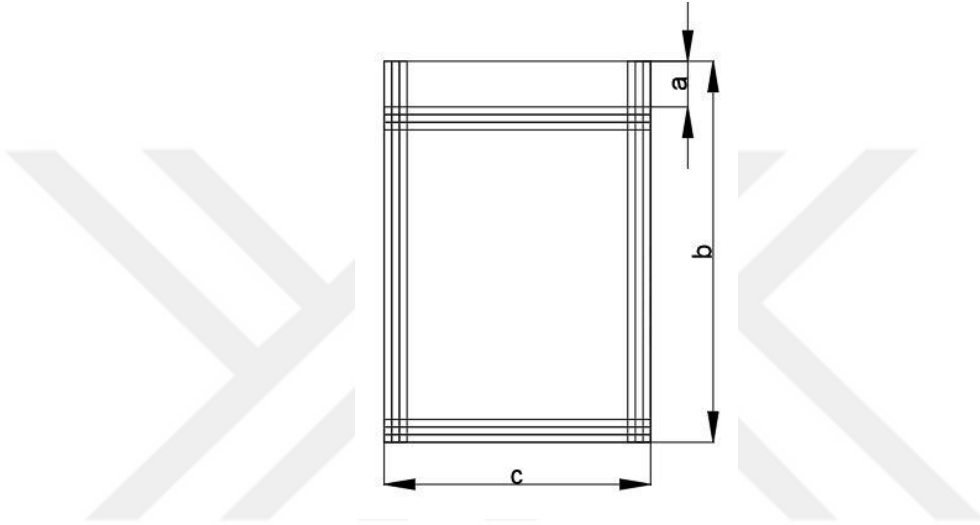
Tasarımda sterilizasyona uygun ambalajlama ürünü kullanılmıştır (Bkz. Resim 3.1.). Bu ürün EN 868-5 standardına uygun olmalıdır.

Bu ambalajlama ürününün başlıca özellikleri şunlardır;

- Maksimum güvenlik sağlar.
- Bütün baskılar, paketlenme alanı dışına yerleştirilmiştir.
- Açılırken yırtılma riskini elemine eden güçlendirilmiş film.
- Toksik olmayan, su bazlı kesin işlem indikatörler kullanılır.
- Güçlü kenar kaynak ve görünür yapışma kanalları.
- Temiz açılır, kağıttan partikül koparmaz.



Resim 3.1. Sterilizasyon ambalajı genel görünümü



Şekil 3.1. Ambalaj malzemesi yapışma genel görünümü

Ambalaj malzemesinin yapışma şekli tasarımı etkileyecek bir öneme sahiptir. Ambalajın dört tarafı da çok güçlü sızdırmayacak şekilde yapışmalıdır. Ambalajın üç tarafı tam kenardan yapışmalı uç kısmından ise ameliyatlar ve acil durumlarda ambalajın ürüne zarar vermeden rahat açılabilmesi için açma payı bırakılmalıdır (Şekil 3.1.).

Makinenin Tasarım sürecinde malzeme seçimi, tasarımı bilgisayar destekli analiz programları ile (Autocad, Solidworks) yapılmıştır. Makinenin otomasyonu alanında uzman elektronikçiler ile yapılmıştır.

4 GAZLI BEZLERİN STERİLİZASYON POŞETLERİ İLE AMBALAJLANMASI MAKİNESİNİN TASARIM AŞAMALARI

Tasarımlar, icatlar ihtiyaçtan doğar. Bu tasarımımda da planlamış olduğumuz makine bu neden ile başladı. Hali hazırda üretimde olan aksaklıklar, ihtiyacın karşılanamaması ve özellikle piyasanın ürünlere olan güveninin artması için kaliteli ürün üretmek şart hale gelmiştir.

Öncelikle ürünü üreten genel müdürün, ürünü pazarlayan satış temsilcilerin fikirleri alındı. Ürün için gerekli olan temizlik şartı, sterilizasyona uygun olma şartı ve bu doğrultuda ambalaj malzemesinin bu duruma en uygun şekilde seçilmesi tasarımı önemli noktada etkiledi.

Paketleme fuarında çeşitli makineler gözlemlendi ve üreticiler ile görüşüldü.

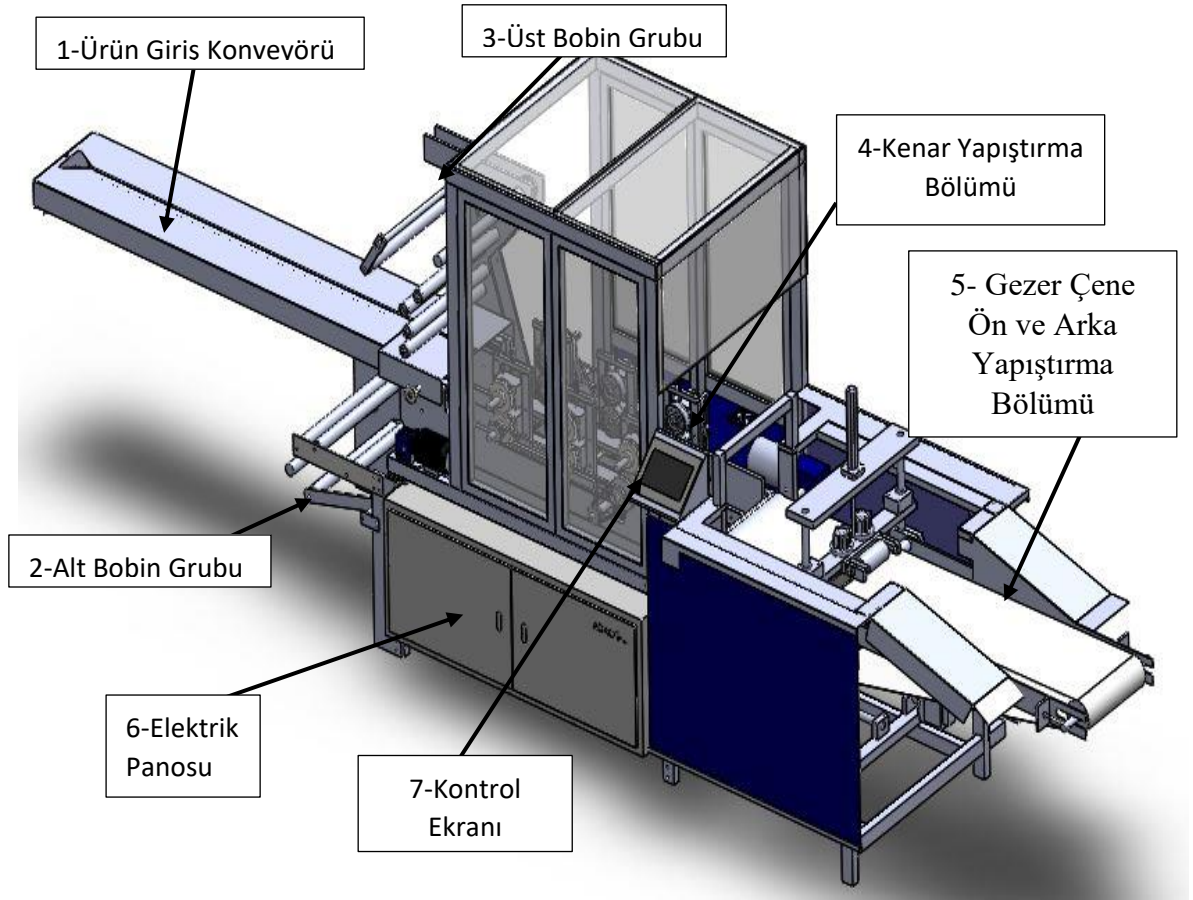
Elde edilen veriler birleştirildiğinde yapılacak olan makinenin öncelikle maliyeti belirlendi. Amortisman süresi hesaplanan makine uygun görülmesi üzere bilgisayar destekli tasarım programı olan Solidworks ve Autocad yazılımları ile tasarımı başlandı. Yapılacak olan her parça için malzeme seçimi, rulman ömür hesabı, dişli hesapları, motor seçimi literatür de araştırılarak hesaplamalar yapıldı [1-11].

Hesaplanan her malzeme bulunabilirliği ve işlenebilirliği açısından araştırıldıktan sonra detaylı teknik resimler oluşturuldu.

Mekanik tasarımı yapılan makine için elektronik kart sistemleri, kullanılacak motorlar ve makinenin otomasyonu için piyasa araştırılması yapıldı ve tasarım sonlandırılmadan otomasyon yapacak olan firmanın görüşleri alınarak eklemeler ve düzeltmeler yapılarak tasarım bitirildi.

4.1. Gazlı Bezlerin Sterilizasyon Poşetleri ile Ambalajlanması Makinesinin Bölümleri

Aşağıda tasarlanan makinenin genel görünümü ve bölümleri (Çizelge 4.1.), aşağıda verilmiştir (Şekil 4.1.).

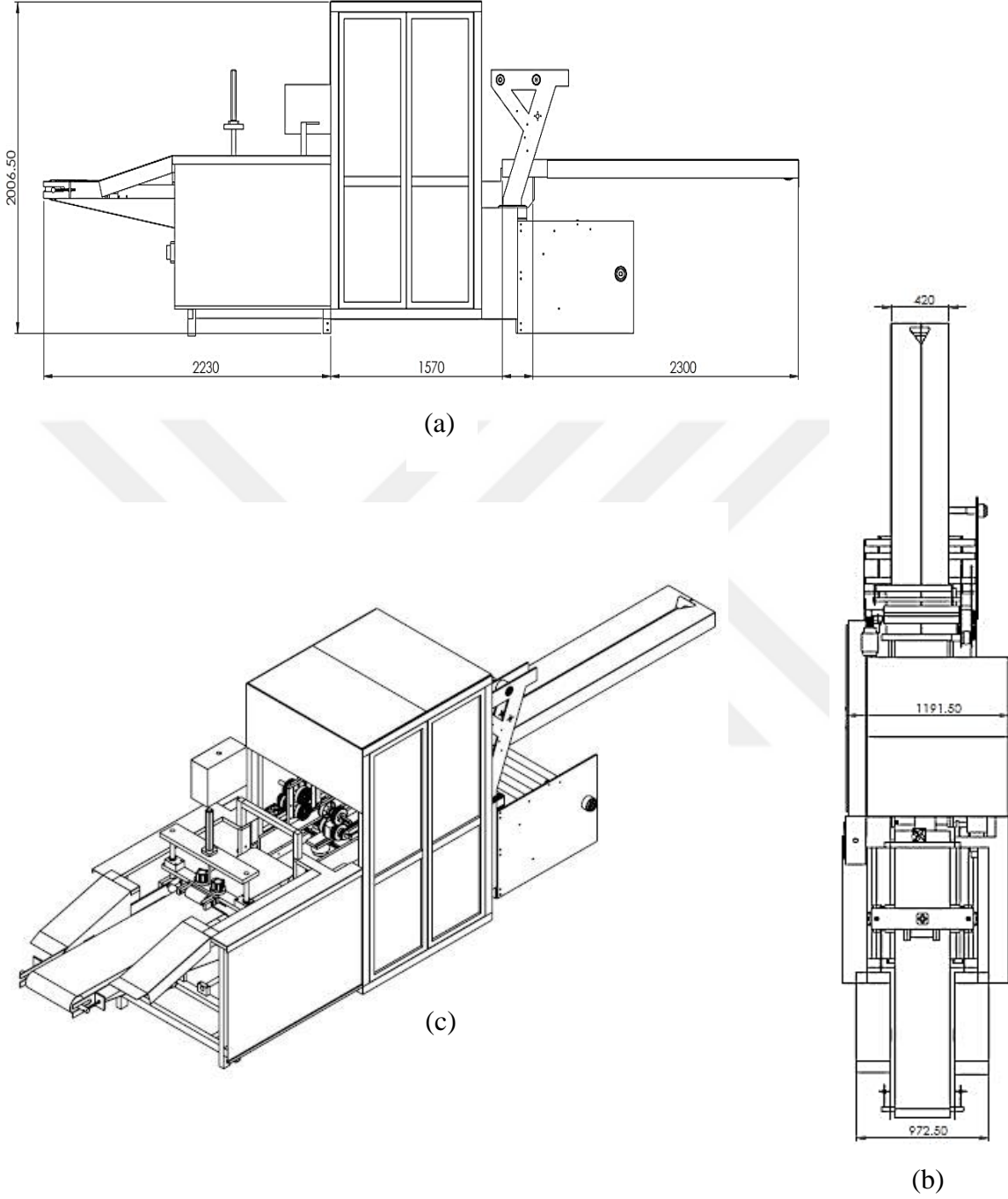


Şekil 4.1. Tasarlanan makinenin kısımları

Çizelge 4.1. Tasarlanan makinenin bölümleri

No	Parça İsmi
1	Ürün Giriş Konveyörü
2	Alt Bobin Grubu
3	Üst Bobin Grubu
4	Kenar Yapıştırma Bölümü
5	Gezer Çene Ön ve Arka Yapıştırma Bölümü
6	Elektrik Panosu
7	Kontrol Ekranı

Tasarlanan makinenin genel görünümüne göre ölçüleri Şekil 4.2.'deki gibi belirlenmiştir.

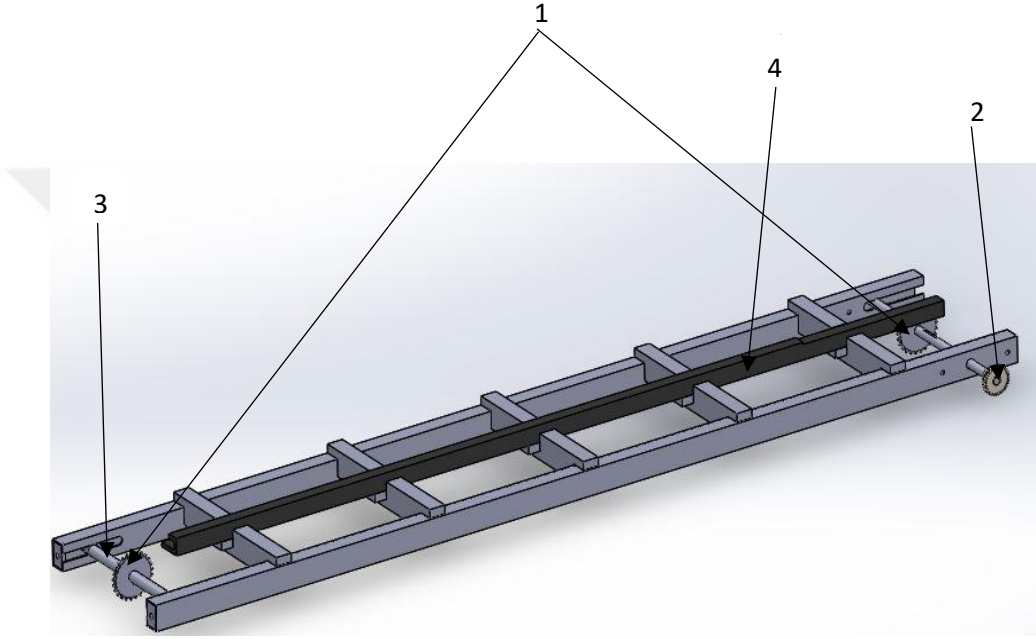


Şekil 4.2. Tasarlanan makinenin ölçüleri

- a) Makinenin sol yan görünüşü
- b) Makinenin üst görünüşü
- c) Makinenin izometrik görünüşü

4.1.1. Ürün Giriş Konveyörü

Ürün giriş konveyörü, ambalajlanacak olan tıbbi sarf malzemeyi ürün itirme aparatı (Bkz. Şekil 4.5.) ile ambalajın içine kadar yürütmekte ve stabil olarak ürünü ambalajın üstüne bırakmaktadır (Şekil 4.3.).



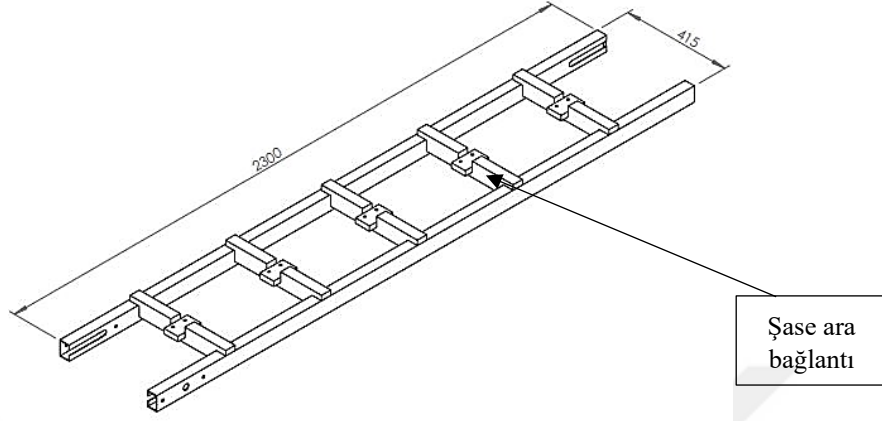
Şekil 4.3. Ürün giriş konveyörü

Çizelge 4.2. Ürün giriş konveyörünün ait makine elemanları

No	Parça İsmi	Malzeme
1	m=5/8 " z=25 Asker Bağlantı Zincir Dişlisi	C40
2	m=1/2 " z= 31 Tahrik Dişlisi	C40
3	Zincir Gerdirme Mili	St37
4	Zincir Kızağı	Poliüretan

Ön taşıma bandı 40 mm x 60 mm 3 mm profilden tasarlandı.

Bant girişine 10 cm'lik zincir girdirmesi konuldu. Şase ara bağlantısı olarak 41 cm'lik parçalar hazırlanarak zincir kalıbı için merkezlerden kanal açıldı (Şekil 4.4.).



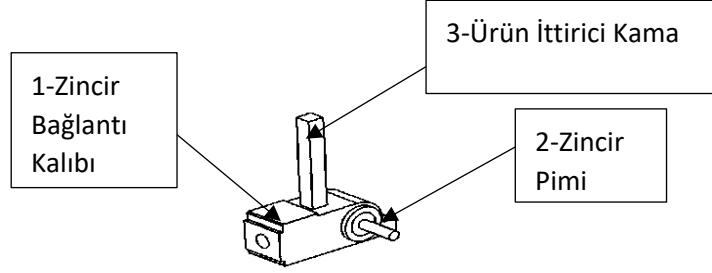
Şekil 4.4. Giriş bandı şase

Tasarlanan makinede bezi taşıması için zincir üzerine işlem yapılması gerekmektedir. Bu proses doğrultusunda öncelikle zincir türü belirlenmiştir. Modülü $m=1/2$ " olan pim delikli zincir bu proses için uygunluk sağlamıştır (Resim 4.1.). Pim delikleri segman sayesinde üzerine bir bağlantı yapılmasını kolaylaştırmakta konveyör girişi ve çıkışında zincir üzerine yapılacak malzemenin hareketini kolaylaştırmıştır.



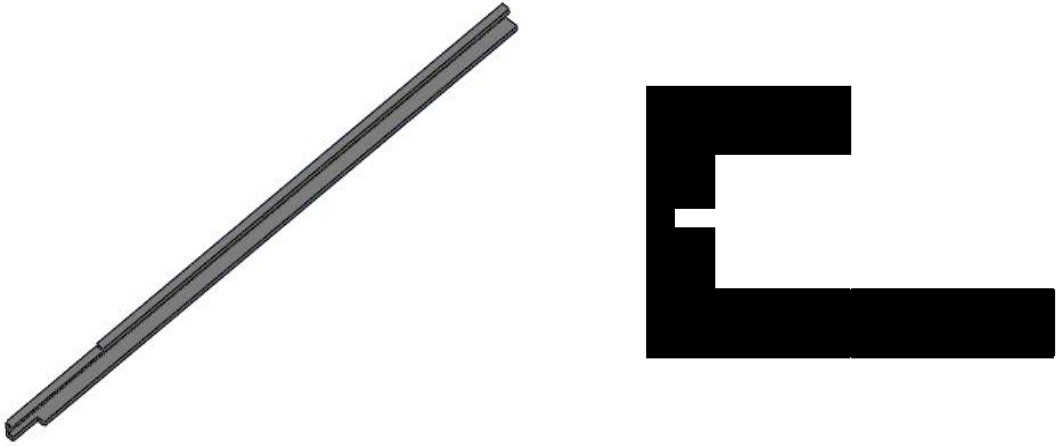
Resim 4.1. Pim hareket zinciri

Bu projede ürünü ittirmesi için kullanılacak zincire özel parça işlenmiştir (Şekil 4.5.). 1 numaralı poliüretan malzeme geometrik yapısı kızak üzerinde hareketini kolaylaştıracak giriş ve çıkışlarda istikrarlı hareketini aksatmayacak şekilde yapılmıştır. 2 numaralı pim parçası zincir dönüşlerinde mafsallı hareket yapmayı sağlayacaktır. 3 Numaralı 6x6 kare geometriye sahip kama, ürünü hareket ettirecek ve ürünü ambalajın üzerine bırakacaktır.



Şekil 4.5. Ürün tutucu parça

Ürün itirici aparatların belli bir lineer yolda herhangi bir sapma yapmadan ilerleyebilmesi için ileri yönde zincir için bir kalıba ihtiyaç duyulmuştur. Bu doğrultuda geometrisi de zincirin lineer hareketini bozmayacak ve uzunluğu da konveyör uzunluğu olarak belirlenen poliüretandan bir kızak yapılmıştır (Şekil 4.6.).



Şekil 4.6. Lineer zincir hareket kızığı

Tip:	EV050-G63/4b
Giriş Tipi:	IEC B5
Gerilim ve Frekans:	50 Hz - 400 V
Motor Verim Sınıfı:	IE2
Motor Gücü [kW]:	0.18
n2 [d/dak]:	23
Çıkış Torku [Nm]:	41
Tahvil:	62
Servis Faktörü:	1.4
Çıkış Rulmanları:	Standart
Fqam (Std.) [N]:	3950
Fama (Std+) [N]:	987.5
Akım IE2 [A]:	0.6
Cos Fi IE2:	0.73
Motor Verim (4/4) IE2:	61.4
Yağ Miktarı [l]:	0.15
Ağırlık [kg]:	7.8



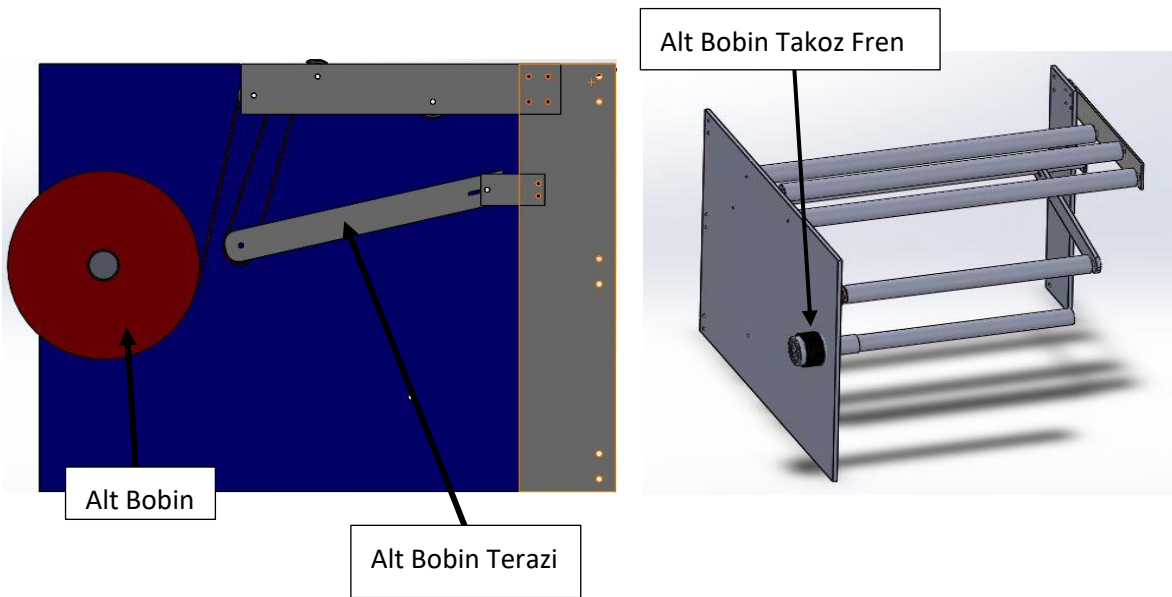
Resim 4.2. Ürün giriş konveyörü motoru [15]

Ürün giriş konveyörü olarak $P=0,18$ kW, $i=1/60$ çevrim oranına sahip sonsuz vida redüktörlü motor kullanılmıştır (Resim 4.2.). Motor Miline $z_1=16$ diş, zincir miline ise $z_2=31$ diş takılarak Eş. 4.1'de gözüktüğü üzere $f=50$ Hz de motor devri $n_2=12,17 \text{ min}^{-1}$ düşürülmüştür (Şekil 4.7.).

$$\frac{z_1}{z_2} = \frac{n_2}{n_1}, \frac{16}{31} = \frac{n_2}{23,58} \quad n_2 = 12,17 \text{ min}^{-1} \quad (4.1.)$$

4.1.2. Alt Bobin Grubu

Alt bobin olarak kullanılacak olan kraft kağıt yapışma esnasında dalgalanma yaratmaması için mümkün olduğu kadar aktarma silindirden geçmelidir. Ambalajın tansiyonu için mekanik terazi ve elektronik takoz fren kullanılmıştır (Şekil 4.7.).

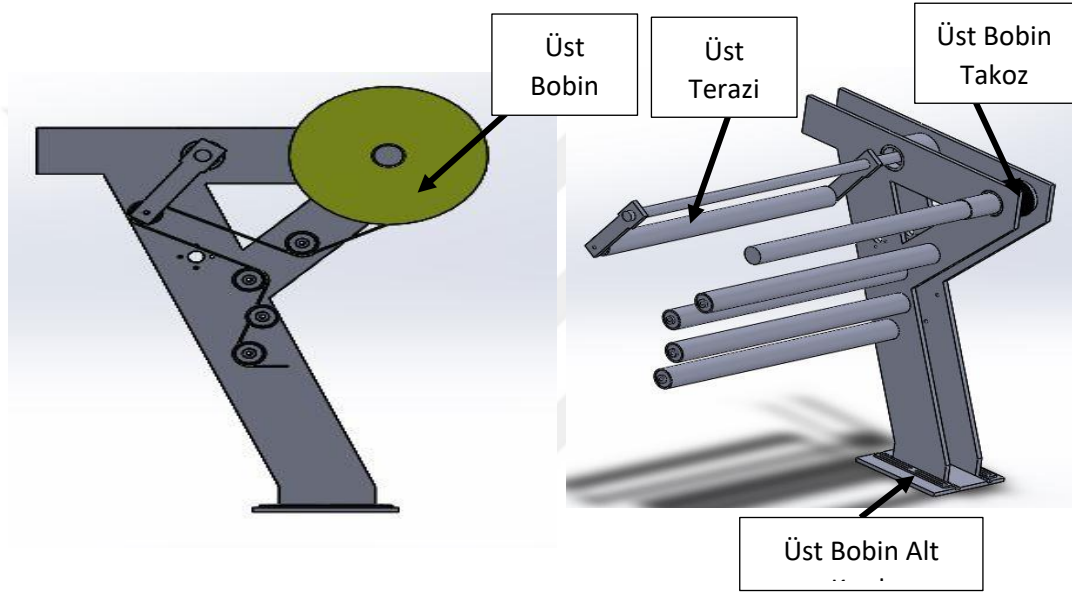


Şekil 4.7. Alt bobin grubu genel görünümü

Bobin akışını sağlamak için rulmanlı yataklı makara sistemi kullanılmıştır. Bobin akış tansiyonunu 0-10 V ile sağlayacak takoz fren kullanılmıştır. Geri kalan boşluğu yakalayabilmesi için ise yay baskılı terazi yapılmıştır. Mümkün olduğu kadar bobine yakın olan silindirlerde açığı dar tutarak çıkışa doğru silindirler arasında ki açığı genişletmek ambalaj hareketliliğini kolaylaştırmıştır.

4.1.3. Üst Bobin Grubu

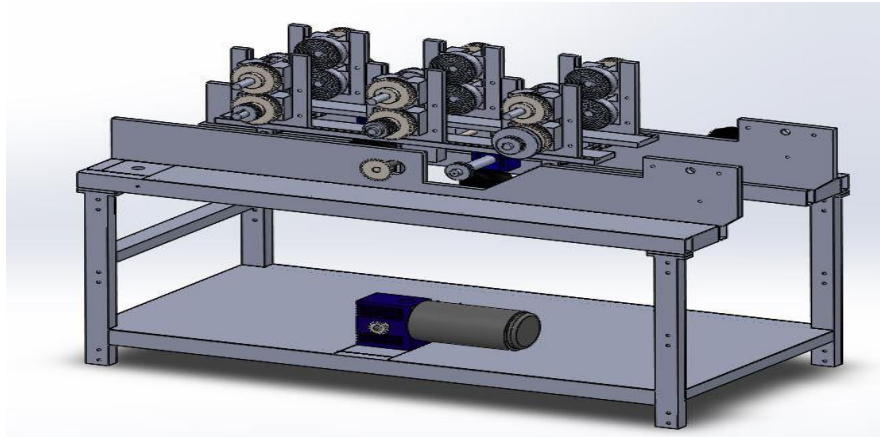
Üst bobin olarak kullanılacak olan şeffaf film yapışma esnasında dalgalanma yaratmaması için mümkün olduğu kadar aktarma silindirden geçmelidir. Ambalajın tansiyonu için mekanik terazi ve elektronik takoz fren kullanılmıştır (Şekil 4.8.).



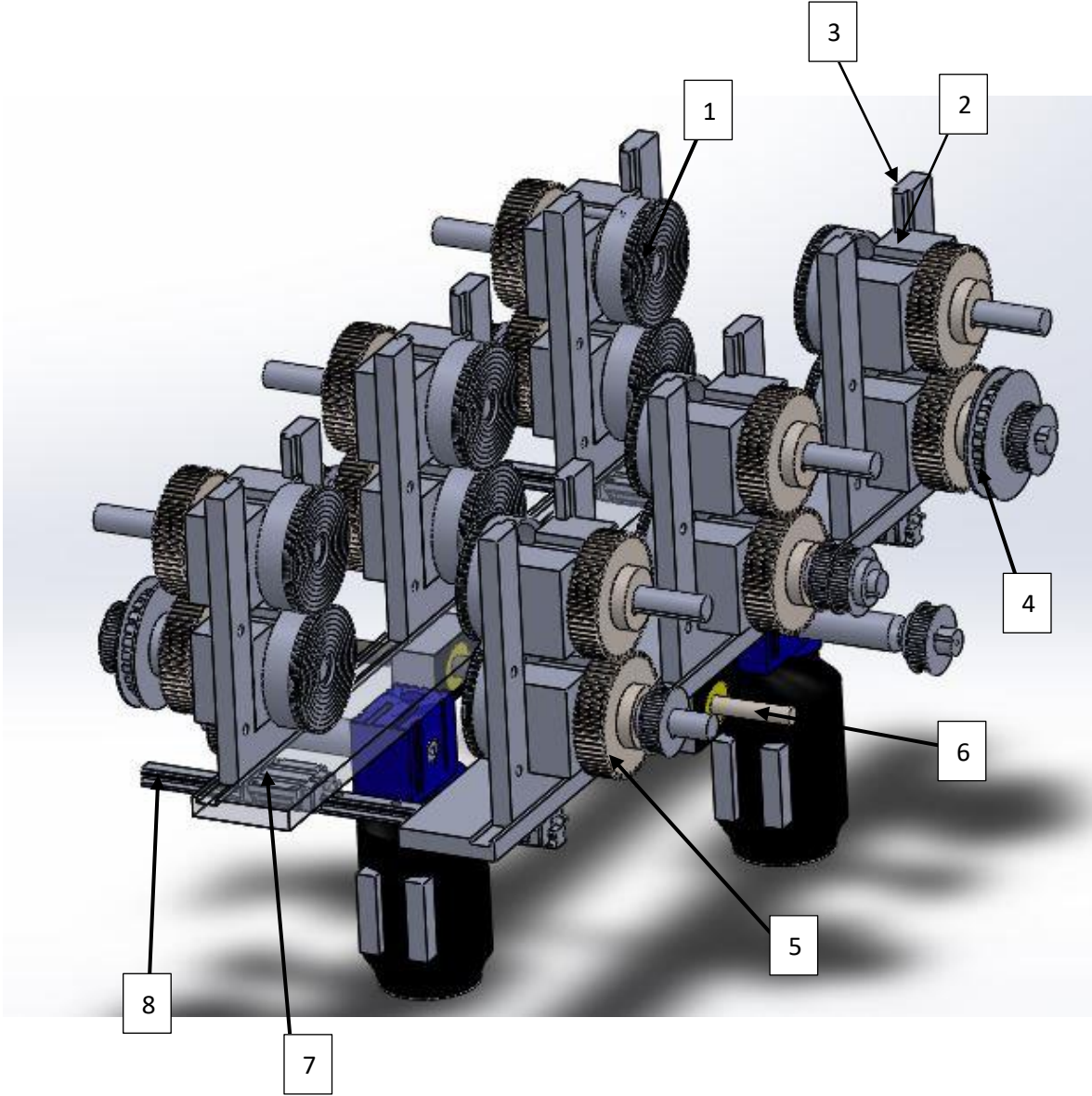
Şekil 4.8. Üst bobin grubu genel görünümü

4.1.4. Kenar Yapıştırma Bölümü

Aşağıda kenar yapıştırma bölümünün kısımları genel görünüşleri ile verilmiştir (Şekil 4.9. , Şekil 4.10.).



Şekil 4.9. Kenar yapıştırma bölümü genel görünümü



Şekil 4.10. Kenar yapıştırma bölümü

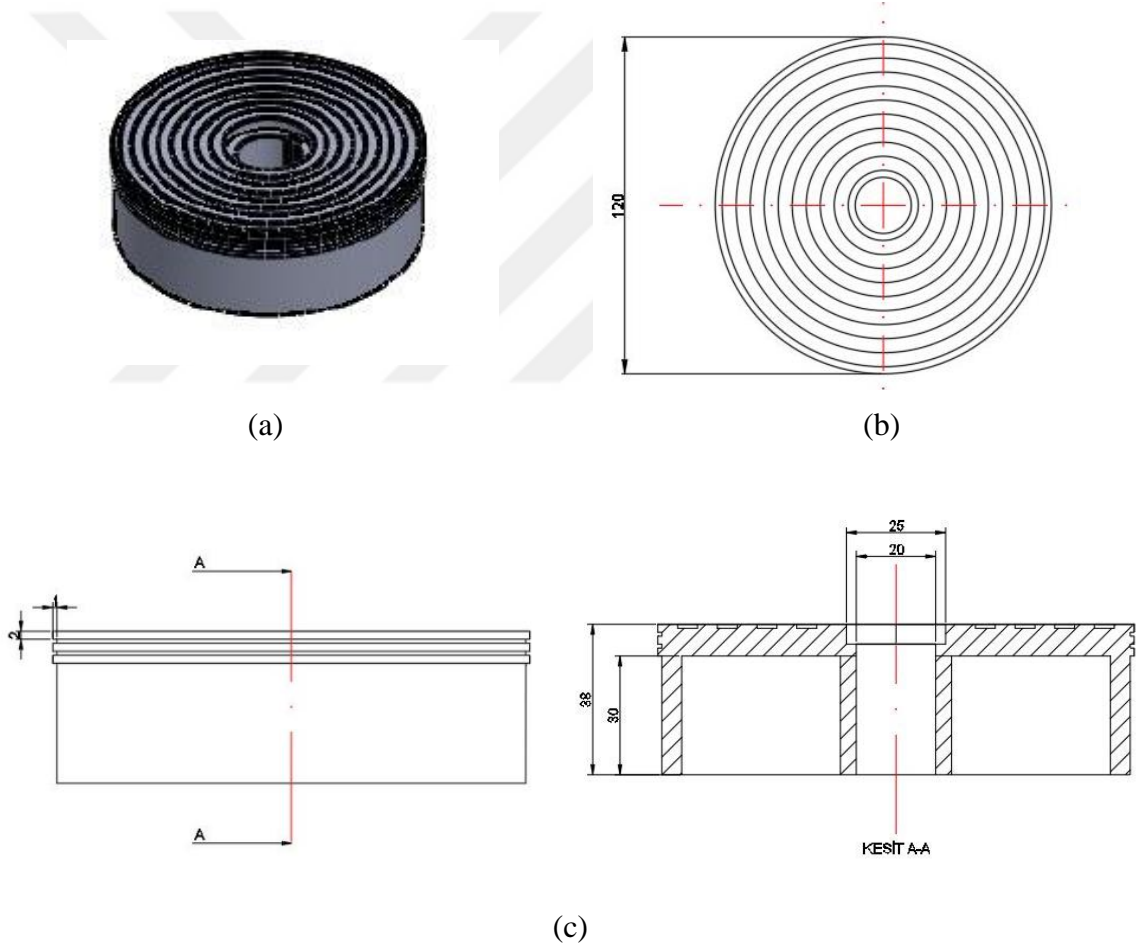
Çizelge 4.3. Kenar yapıştırma bölümüne ait makine elemanları

No	Parça İsmi	Malzeme
1	Kenar Yapıştırma - Kasnak	C40
2	Kenar Yapıştırma - Yatak	AA-6013
3	Kenar Yapıştırma - Yatak Kızağı	AA-6013
4	Kenar Yapıştırma - Triger Kasnak	-
5	Kenar Yapıştırma - Modül Dişli	KESTAMİD
6	Kenar Yapıştırma - Sonsuz Vida En Ayarı	-
7	Kenar Yapıştırma - Lineer Rulmanlı Araba HIWIN	-
8	Kenar Yapıştırma - Rulmanlı Araba Rayı	-

4.1.4.1. Kenar Yapıştırma – Kasnak Tasarımı

Kenar yapıştırma kısmı silindir şeklinde seçilmiştir. Tasarımı yapılan makine birkaç ebat ürünü ambalajlayacaktır. Bu ebatlar 12 cm ile 37 cm arasında olacaktır. Kasnakların çevresi en büyük ambalaj boyutunu bir turda basacak şekilde seçilmiştir. Bu silindirin çapı $370 = 2 \times \pi \times r$ bu sonuca bağlı olarak r yarıçapı yaklaşık olarak 60 mm bulunmuştur.

Kasnaklar birbirleri üzerinde çalışacaklarından dolayı mukavemet istenmektedir. Bu yüzden ısı işlem düşünülerek imalat çeliği olan SAE 1040 çeliğinden silindirler işlenmiştir. Çevresel hızları önemli olduğundan dolayı CNC’ de çap 125 mm’lik çelik malzeme çap 120 mm’ye hassas ve eşit toleranslarda işlenmiştir. Tasarımda düşünülmesi gerek en önemli şeylerden biri ise sıcaklığı mümkün olduğunca bu kasnak içinde tutmaktır. Bunun için Kesit A-A ‘da görüldüğü üzere 5 mm aralıklar ile kanallar açılmıştır (Şekil 4.11.).

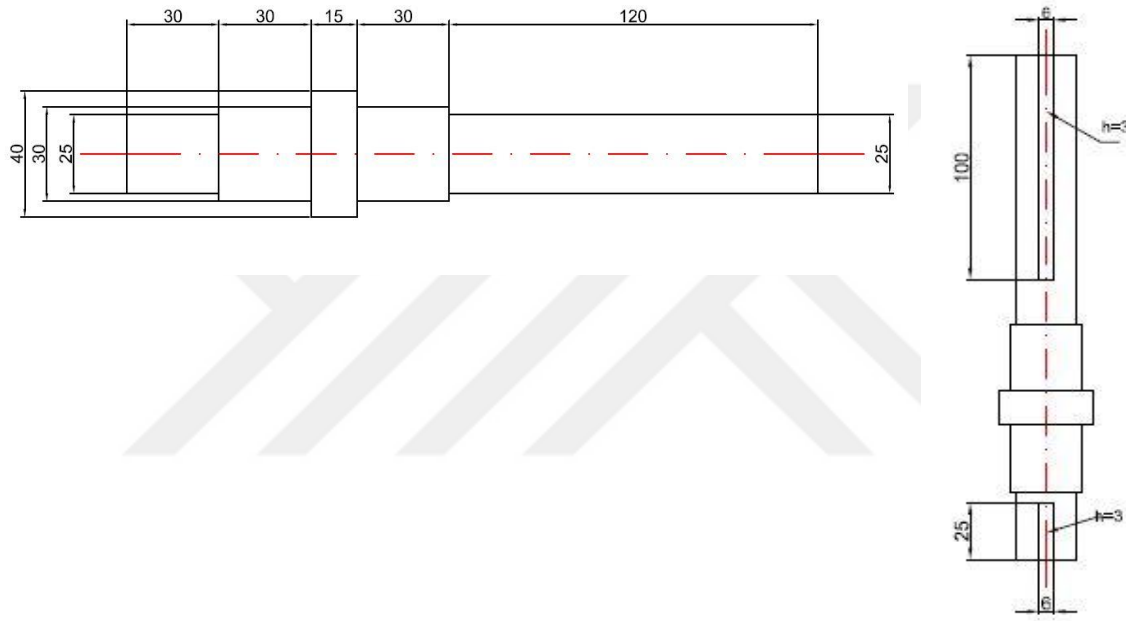


Şekil 4.11. Kenar yapıştırma kasnak tasarım ve ölçüleri

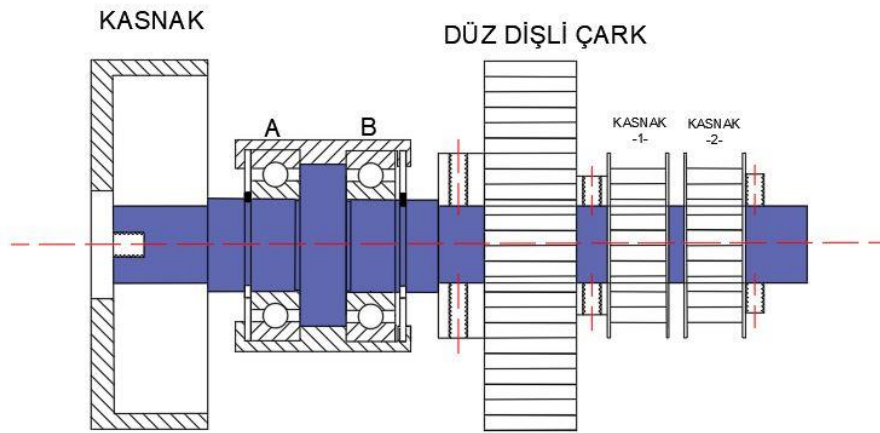
- Kasnak izometrik görünümü
- Kasnak üst görünümü
- Kasnak kesit görünümü

4.1.4.2. Kasnak Hareket Milinin Tasarımı ve Rulman Seçimi

Tasarıma göre kasnağın 30 mm derinliğinde mil girme payı vardır. Tasarlanan milde yataklama olarak rulmanlı yatak kullanılmıştır. Çift taraflı radyal ve aksel kuvvetlerden dolayı tasarımda çift rulman kullanılacaktır. Mil üzerinde ki makine elemanlarına göre (Şekil 4.13.) rulman tercih edilmiş olup rulman olarak SKF 6206 (d:30 D:62 b:16) rulman tercih edilmiştir [11]. Mil tasarımı da bu doğrultuda belirlenmiştir (Şekil 4.12.). Mil malzemesi olarak SAE 1040 kullanılmıştır.



Şekil 4.12. Kasnak hareket mili



Şekil 4.13. Kasnak hareket mili üzerinde ki makine elemanları

Kasnağa gelen kuvvetler:

$$F_{r1} = 100 \text{ N}, F_{t1} = 50 \text{ N}$$

Kasnaklara gelen kuvvetler:

Kasnak 1 için mile gelen kuvvet hesabı;

$$F_t = \frac{P}{v}; \quad v = \frac{\pi \times d_k \times n_k}{60} \quad (\text{m/s})$$

$$d_k = m \times z_k$$

$$m = 3,183 \text{ mm} \quad (\text{T10 kayış için})$$

$$z_k = \text{küçük kasnağın çapı (mm)}$$

P = İletilecek güç (W)

$$F_{t1} = \frac{180 \times 60}{\pi \times 23,58 \times 60 \times 3,183} = 783 \text{ N}$$

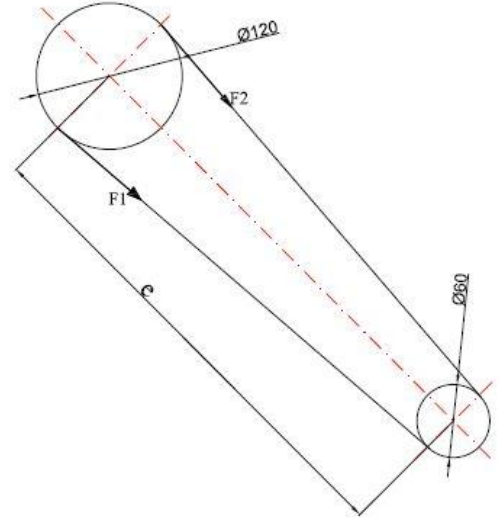
$$c_i = 1 - 1,5 \text{ ise } k = 1,5 \text{ alınır}$$

$$F_{mil} = k \times F_t = 1,5 \times 783 = \mathbf{1174,5 \text{ N}}$$

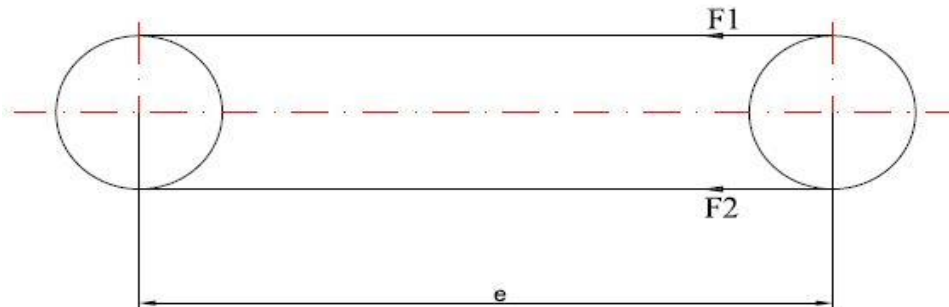
Kasnak 2 için mile gelen kuvvet hesabı;

$$F_{t1} = \frac{180 \times 60}{\pi \times 11,79 \times 60 \times 3,183} = 1527 \text{ N}$$

$$F_{mil} = k \times F_t = 1,5 \times 1527 = \mathbf{2290,5 \text{ N}} \quad (4.2.)$$



Şekil 4.14. Kasnak 1 'e gelen kuvvetler



Şekil 4.15. Kasnak 2 'ye gelen kuvvetler

Düz dişli çark için;

$$e_{01} = \frac{m_1}{2} (30 + 30) = \frac{4}{2} 60 = 120$$

$$120 = \frac{\cos 20}{\cos a_{w1}} a_{w1} = 89,55^\circ$$

$$d_1 = m_1 z_1 = 4 \times 30 = 120$$

$$d_{w1} = \frac{d_1 \times \cos a}{\cos a_{w1}} = \frac{120 \times \cos 20}{\cos 89,55} = 14357,5 \text{ mm}$$

$$M_{d1} = 9550 \frac{P}{n} = 9550 \frac{0,37}{20} = 176,675 \text{ Nm} = 1766,75 \text{ Nmm}$$

$$F_{t2} = \frac{2 \times M_{d1}}{d_{w1}} = \frac{2 \times 1766,75}{14357,5} = \mathbf{0,246 \text{ N}}$$

$$F_{r2} = F_{t1} \times \tan a_{w1} = 0,246 \times \tan 89,55 = \mathbf{31,32 \text{ N}} \quad (4.3.)$$

x-y düzlemi:

$$\Sigma M_A = 0$$

$$F_{r1} \times 42 + F_{rB} \times 45 = F_{r2} \times 92 + F_{r3} \times 142 + F_{r4} \times 172$$

$$100 \times 42 + F_{rB} \times 45 = 31,32 \times 92 + 1174,5 \times 142 + 2290,5 \times 172$$

$$F_{rB} = \mathbf{12431 \text{ N}}$$

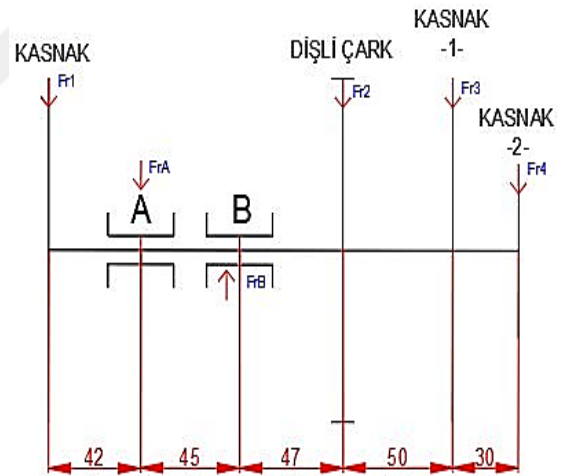
$$\Sigma F_y = 0$$

$$F_{rB} = F_{r1} + F_{r2} + F_{r3} + F_{r4} + F_{rA}$$

$$12431 = 100 + 31,32 + 1174,5 + 2290,5 + F_{rA}$$

$$F_{rA} = \mathbf{8835 \text{ N}}$$

x-y
düzlemi



kuvvetler (x-y düzlemi)

x-z düzlemi:

$$\Sigma M_A = 0$$

$$F_{t1} \times 42 = F_{tB} \times 45 + F_{t2} \times 92$$

$$50 \times 42 = F_{tB} \times 45 + 0,246 \times 92$$

$$F_{tB} = 46,163 \text{ N}$$

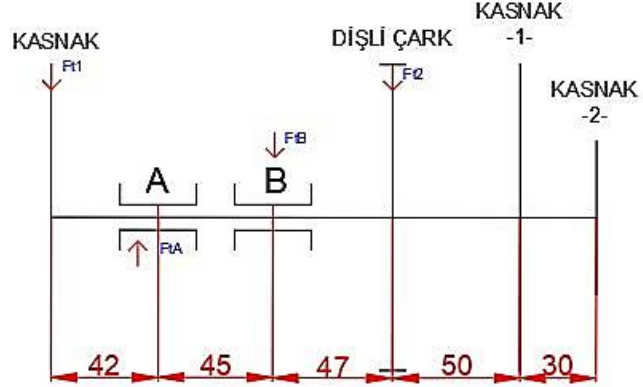
$$\Sigma F_z = 0$$

$$F_{tA} = F_{tB} + F_{t1} + F_{t2}$$

$$F_{tA} = 46,163 + 50 + 0,246$$

$$F_{tA} = 96,409 \text{ N}$$

**X-Z
düzlemi**



Şekil 4.17. Kasnak miline etki eden kuvvetler (x-z düzlemi)

A yatağı için;

$$6206 \text{ rulman için } C_r = 19300, n=11,68 \text{ min}^{-1} \quad [11]$$

$$L_{10h} = \left(\frac{10^6}{60 \times 11,68} \right) \times \left(\frac{19300}{8835} \right)^3 = 14875 \text{ h}$$

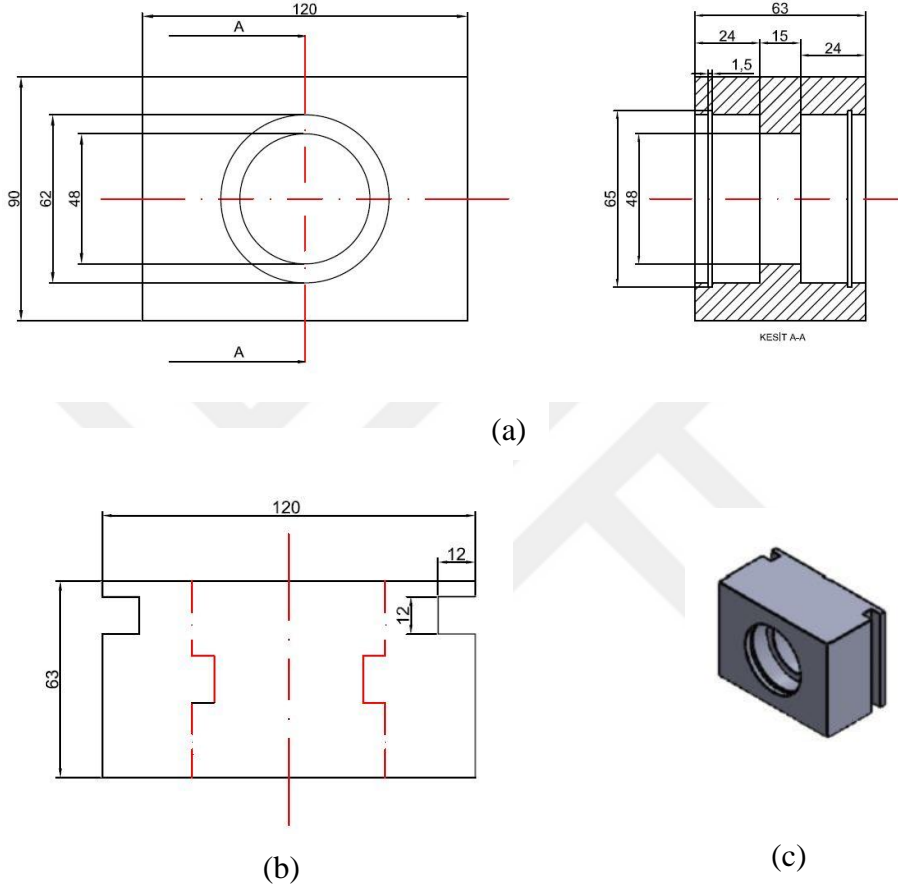
B yatağı için;

$$6206 \text{ rulman için } C_r = 19300, n=11,68 \text{ min}^{-1} \quad [11]$$

$$L_{10h} = \left(\frac{10^6}{60 \times 11,68} \right) \times \left(\frac{19300}{12431} \right)^3 = 5340 \text{ h} \quad (4.4.)$$

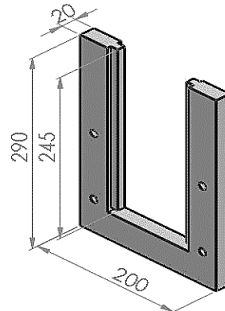
4.1.4.3. Kenar Yapıştırma – Yatak Tasarımı

Kasnak mil yatağı hafifliğinden, yorulma dayanımı yüksek, işleme kolaylığı ve sağlık sektörü olduğundan dolayı AA6013 malzemesinden işlenmiştir. Yatak genişliği ve yüksekliği rulmana göre tasarlanmıştır (Şekil 4.18.).



Şekil 4.18. Kasnak rulman yatağı, a) Yatak kesit görünümü
b) Yatak üst görünümü, c) Yatak izometrik görünümü

Yatağın kenarında işlenen 12 mm x 12 mm kanallar kızak görevi yapmak için frezede açılmıştır. Kızaklar da alt yatak sabit kalacak üst yatağa bir yay baskısı ile manuel olarak baskı ayarı yapılabilecektir. Sabitleneceği yatak tasarımı da Şekil 4.19. 'da verilmiştir.



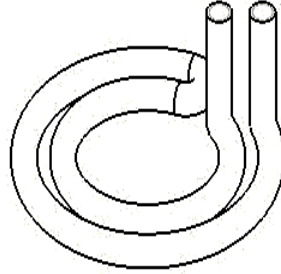
Şekil 4.19. Kasnak rulmanlı yatak kızacağı

4.1.4.4. Kasnak Rezistanslarının Belirlenmesi

Isıtıcı kısımlarda kullanılacak olan rezistansın şekli tamamen tasarıma bağlı özel üretimdir (Şekil 4.20.). İstenilen geometride rezistans sipariş verilmeden önce Eş. 4.5.' de olduğu üzere istenilen ısıtma gücünün belirlenmiştir [13].

$$\text{Rezistans Gücü} = \frac{m \times c_p \times \Delta t}{0,8604} = \frac{10 \times 0,122 \times 170}{0,8604} \approx 241 \text{ W} \quad (4.5.)$$

İzole edilmemiş alan için 241 W güce, çalışma ortamından dolayı %75 güç ilave edilmelidir. Bu durumda yaklaşık olarak 420 W gücünde bir rezistans seçilmiştir.



Şekil 4.20. Kasnak ısıtma rezistansı

4.1.4.5. Kasnak Dişlisinin Belirlenmesi

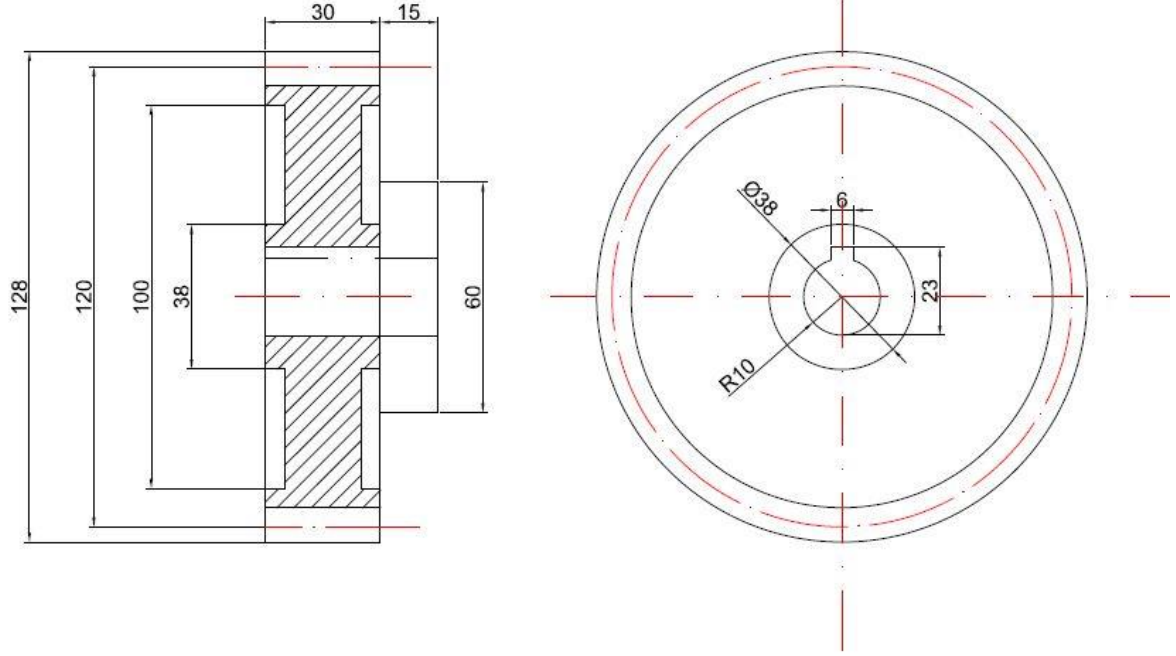
Tasarımda kasnak hareketini sağlayacağı dişli çarkların çevrim oranı 1:1 olacağından sadece eksenler arası mesafeye bağlıdır. Dişliler çalışacağı merkez eksen ölçüsü 120 mm'dir. Kasnak için baskı ayarının rahat yapılabilmesi için dişlilerin çalışma yüksekliğinin yüksek olması gerekmektedir. Bu yüzden tasarımda dişli 4 modül olarak belirlenmiş ve Eş.4.6'de diş sayısı hesaplanmıştır (Şekil 4.22.) [9].

$$D = \frac{m(2xz_1)}{2},$$

$$120 = \frac{4xz_1}{2} \rightarrow z_1 = z_2 = 30 \text{ diş}$$

$$\text{Çevresel adım} = P = \frac{\pi x D}{z} = 12,56 \quad (4.6.)$$

Dişli malzemesi olarak sağlık sektörü olduğu için, maliyeti düşük, işlene bilirlği kolay ve yağlama gerektirmediği bir ortamda çalışacağı için çelik yerine kestamid kullanılmıştır.



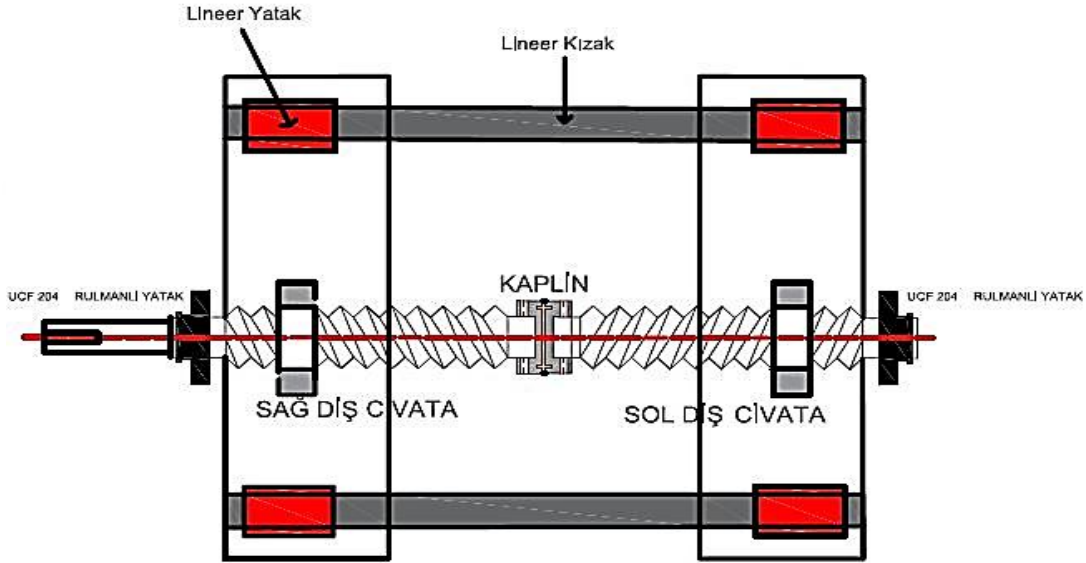
Şekil 4.21. Kenar yapıştırma kestamid düz dişli

Çizelge 4.4. Kestamid düz dişliye ait değerler

Modül, m	4
Diş Sayısı, z_1	30
Diş Derinliği, h	8.6640
Eş Dişli Sayısı, z_2	30
Eksenler Arası	120
Kavrama Açısı	20

4.1.4.6 Kenar Yapıştırma Bölümü En Kontrol Tasarımı

Tasarlanan olan makine 9 cm ile 32 cm arasında ambalajları geçecek şekilde tasarlanmıştır. Burada kenar yapıştırma yataklarının montajlandığı plakaların altına hareket vermesi için trapez vidalı mil kullanılmıştır. İki tarafa ayrı ayrı vidalı mil kullanılması yerine tek taraf sağ diş, diğer plakanın altına ise sol diş vida kullanarak tek hareketle çift plakanın hareketi sağlanmıştır. Plakalar çift taraflı lineer rulman arabası ile desteklenmiş ve lineer kızak üzerinde hareketi sağlanmıştır (Şekil 4.22.).



Şekil 4.22. Kenar yapıştırma en kontrol

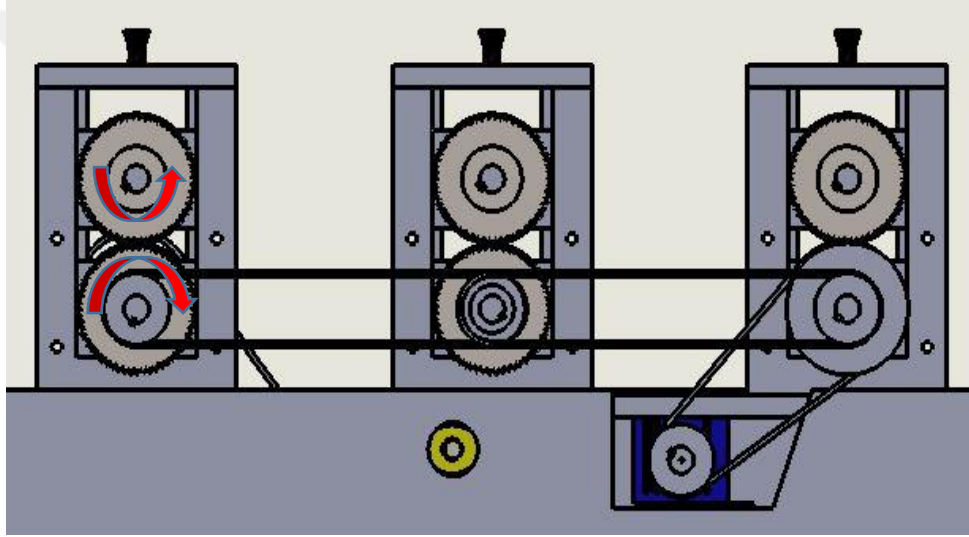
Burada kullanılacak olan motor devri inverter olacağından dolayı ve sadece çalışma öncesi en kontrolünde kullanılacağından $f=50$ Hz de görebileceğimiz minimum değer olmalıdır elimizde bulunan $n_1=900 \text{ min}^{-1}$, $P=1,1$ kW motoru ve bu motora akuple bulunan $i=1/20$ çevrim oranlı sonsuz vida redüktörü bu uygulamada kullanıldı. Eş. 4.7. de ki gibi kullandığımız dişliler ile motor hızı $n_1= 900 \text{ min}^{-1}$ 'den $n_2= 18,75 \text{ min}^{-1}$ 'e düşürüldü (Şekil 4.24.).

$$\frac{Z_1}{Z_2} = \frac{n_2}{n_1} \quad 15 \times 900 \times \frac{1}{20} = 36n_2 \quad n_2 = 18,75 \text{ min}^{-1} \quad (4.7.)$$

4.1.4.7. Kenar Yapıştırma Bölümü Hareket Tahriki

Tasarımın bu bölümünde ambalaj kasnaklar arasında hareket edecektir. Kasnakların hareketleri için tek motor kullanılacağından dolayı triger kasnaklar ile aktarma yapılarak çözüm sağlanmıştır (Şekil 4.23.).

Ana motor hareketini kenar yataklardan bulunan kasnaklardan alacaktır. Bu hareketin sorunsuz olması için $P=0,18$ kW motor tercih edilmiştir. Bu güçte bulunan asenkron motor için en düşük olan $n_1=1400$ min^{-1} ve $i:60$ olan sonsuz vida redüktör seçilmiştir (Resim 4.3.). Çıkış devri $n_2=23,35$ min^{-1} olan bu motorunu $f=50$ Hz de devrini mümkün olan en düşük devire düşürebilmek için motora çap $\varnothing 60$ mm T10 triger kasnak karşısına ise çap $\varnothing 120$ T10 triger kasnak takılmıştır. Bu oranlar ile $n_3 = 11,675$ min^{-1} e düşürülmüştür.



Şekil 4.23. Kenar yapıştırma hareket mekanizması

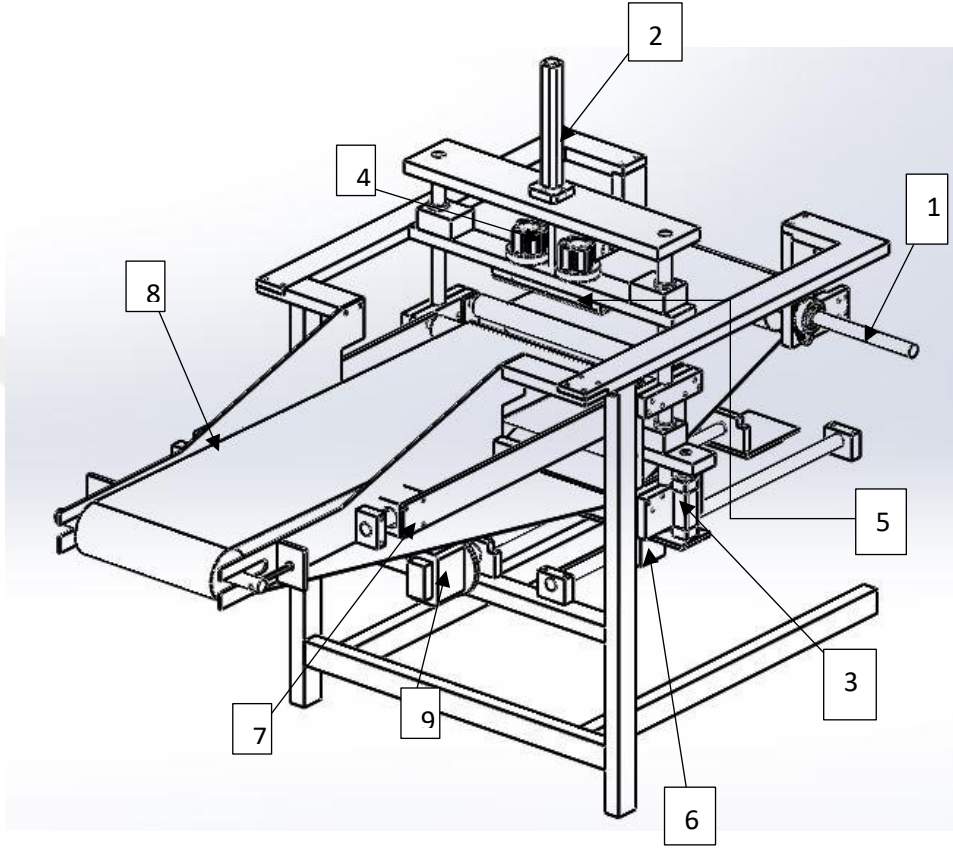
Tip:	EV050-G63/4b
Giriş Tipi:	IEC B5
Gerilim ve Frekans:	50 Hz - 400 V
Motor Verim Sınıfı:	IE2
Motor Gücü [kW]:	0.18
n_2 [d/dak]:	23
Çıkış Torku [Nm]:	41
Tahvil:	62
Servis Faktörü:	1.4
Çıkış Rulmanları:	Standart
Fqam (Std.) [N]:	3950
Fama (Std+) [N]:	987.5
Akım IE2 [A]:	0.6
Cos Φ IE2:	0.73
Motor Verim (4/4) IE2:	61.4
Yağ Miktarı [l]:	0.15
Ağırlık [kg]:	7.8



Resim 4.3. Kenar yapıştırma kasnak hareket motoru [15]

4.1.5. Gezer Çene Ön ve Arka Yapıştırma Bölümü

Ambalajın ön ve arka kısımlarının yapıştırılacağı servo motorun sonsuz mili hareket ettirerek üzerindeki yataklamaları ve ısıtma çenelerini hareket ettiren gezer çenenin bölümleri aşağıda verilmiştir (Şekil 4.24).



Şekil 4.24. Gezer çene bölümü

Çizelge 4.5. Gezer çene bölümüne ait makine elemanları

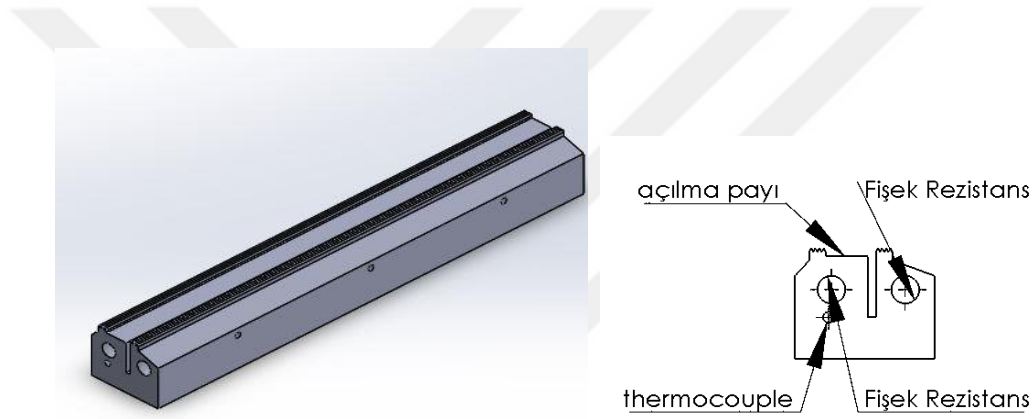
No	Parça İsmi	Malzeme
1	Motor Mili	C40
2	Üst Çene Pistonu	PEMAKS
3	Alt Çene Pistonu	PEMAKS
4	Bıçak Pistonu	PEMAKS
5	Alt ve Üst Çene	SAE310
6	Alt Yataklama	AA-6013
7	Üst Yataklama	AA-6013
8	Konveyör Bant	-
9	Kenar Kontrol Servo Motor	SIEMENS

4.1.5.1. Ön ve Arka Yapıştırma Çene Tasarımı

Ön ve arka yapıştırma çeneleri tasarlanırken öncelikle malzeme belirlendi. Paslanmaz çelikler arasında ısıya dayanıklı olan çelik AISI 310 (X8CrNi25-21) paslanmaz çelik içinde ki Cr ve Ni alaşımları nedeniyle ısıya karşı deforme olmaması nedeni ile bu paslanmaz çelik tercih edilmiştir [6].

Tasarımda yapışma şekli kenar yapışmasında olduğu gibi üç sıra düz çizgi şeklinde olacaktır. Ameliyathanelerde ambalajın rahat şekilde açılması için bir tarafından açma payı bırakılacaktır (Bkz. Resim 3.1.).

Bu nedenle tasarımda yapışma kısmından 2 mm set bırakılarak işlenmiştir. Yapışma işleminin kusursuz olması için 420 W çift rezistans kullanılmıştır (Şekil 4.25.).



Şekil 4.25. Isıtma çenesi bölümleri

4.1.5.2. Arka Yapıştırma Bölümü Konveyör Bandı Motor Gücü Seçimi

Gezer çene mekanizmasının hareket edeceği ve ürünün çıkış işleminin sağlanacağı konveyör bantta kullanılacak olan motor gücü Eş. 4.8.'de verilmiştir [10].

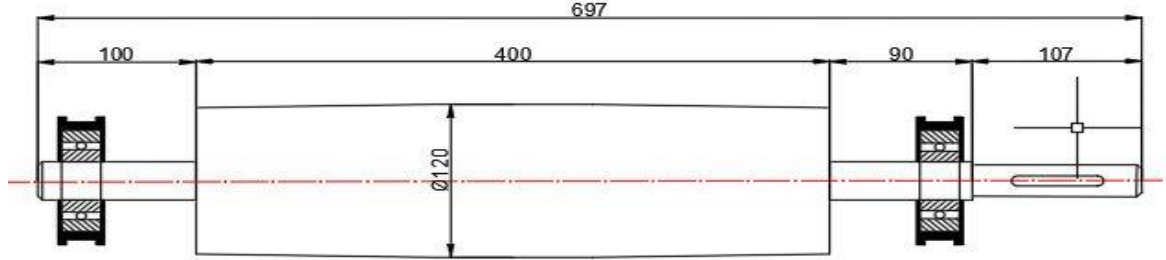
$$F_{\max} = 60 \text{ kg}, \quad n_1 = 23 \text{ min}^{-1}$$

$$M_1 = F_{\max} \times \frac{dt}{2} = 600 \times \frac{1000}{2} = 3 \times 10^5 \text{ Nmm} = 300 \text{ Nm}$$

$$300 = 9550 \times \frac{P}{23} \quad P = 0,72 \text{ kW} \text{ kayıplar göze alınarak } 1,1 \text{ kW seçilir.} \quad (4.8.)$$

4.1.5.3. Arka Yapıştırma Bölümü Konveyör Bant Mili Tasarımı ve Rulman Ömür Hesabı

Gezer çene mekanizmasının hareket edeceği ve ürünün çıkış işleminin sağlanacağı konveyör bantta mil tasarımı Şekil 4.26. 'da verilmiştir. Konveyör mil için Eşitlik 4.9. da olduğu şekilde rulman ömür hesabı yapılmıştır.



Şekil 4.26. Konveyör mil tasarımı

Bant mili için gerekli bilgiler aşağıdaki gibi olup Milin tahrik motoru $n_1=1400 \text{ min}^{-1}$, $P=1,1 \text{ kW}$ olup kullanılan redüktör $i=1/60$ çevrim oranına sahiptir. Bu durumda konveyör bantın devir sayısı $n_2=23 \text{ min}^{-1}$, $F_a=760 \text{ N}$, F_r çalışma şartlarından dolayı kuvveti F_a kuvvetinin %10'u kabul edilmiştir.

Tasarımda UCT 206 Rulmanlı yatak kullanılmıştır.

$$F_{Aa} = 380 \text{ N}, F_{Ar} = 38 \text{ N}$$

$$\text{Uct206 rulman için; } C=20700 \text{ N } C_o=11300 \text{ N } f_o=13 \text{ [11]}$$

$$f_o \times \frac{F_a}{C_o} = 13 \times \frac{380}{20700} = 0,24$$

Bu değer için $e = 0,37$ (Çizelge 4.6)

$$\frac{F_{Aa}}{F_{Ar}} = \frac{380}{38} = 10 > 0,37 \text{ olduğu için } X = 0,56, Y = 1,2 \text{ (Çizelge 4.6.)}$$

$$F_A = X F_{Ar} + Y F_{Aa} = 0,56 \times 38 + 1,2 \times 380 = 477,28$$

$$L_h = \frac{10^6}{60 \times 23} \times \left(\frac{20700}{477,28} \right) = 31428 \text{ h}$$

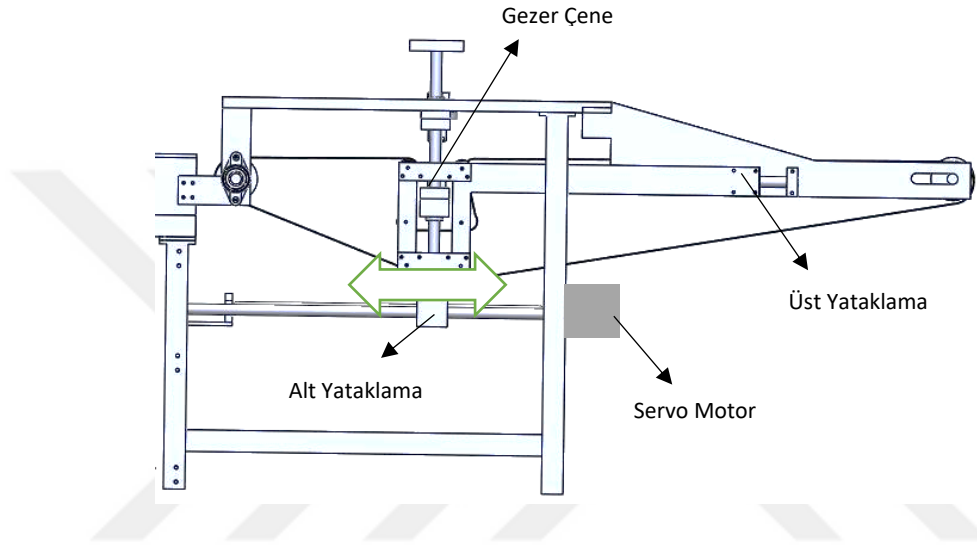
Çizelge 4.6. Rulmanlı yatak hesapları için X ve Y katsayıları

(4.9.)

F_a/C_o	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$		e
	X	Y	X	Y	
0,025	1	0	0,56	2	0,22
0,04				1,8	0,24
0,13				1,4	0,31
0,25				1,2	0,37

4.1.5.4. Ön ve Arka Yapıştırma Hareket Mekanizması

Ön ve arka yapıştırma için gezer çene denilen sistem kullanılacaktır. Bu sistem de gezer çene ürün ebadına göre ileri ve geri hareket ederken konveyör bant sadece ileri yönde hareket edecektir (Şekil 4.27.). Ürün kontrol sensörlerinden haberleşme olarak yapıştırma aralığını belirleyecektir ve yapışma çenelerini konveyör bant üzerinde servo motor sayesinde hareket edecektir. Bu sistem için $P = 1,1$ kW servo motor (Resim 4.5.) ve konveyör bant için $P = 1,1$ kW redüktörlü motor (Resim 4.4.) tercih edilmiştir.



Şekil 4.27. Gezer çene hareket mekanizması

YILMAZ REDÜKTÖR GST FORMU - 1

Teknik Özellikler		Resimler	
Tip:	EV063-2G90L/6		
Giriş Tipi:	IEC B14		
Gerilim ve Frekans:	50 Hz - 400 V		
Motor Verim Sınıfı:	IE2		
Motor Gücü [kW]:	1.1		
n2 [d/dak]:	94		
Çıkış Torku [Nm]:	97		
Tahvil:	9.75		
Servis Faktörü:	1.3		
Çıkış Rulmanları:	Standart		
Façın (Std.) [N]:	3390		
Façın (Std+) [N]:	847.5		
Akım IE2 [A]:	3		
Cos Fi IE2:	0.71		
Motor Verim (4/4) IE2:	76.9		
Yağ Miktarı [l]:	0.3		
Ağırlık [kg]:	20.1		

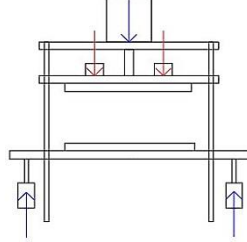
Resim 4.4. Asenkron bant motoru [15]



Resim 4.5. Servo motoru [14]

4.1.5.5. Üst Çene, Alt Çene ve Bıçak İçin Pnömatik Piston Seçimi

Çenelerin ve kesici bıçağın hareketi pnömatik piston ile tahrik edilecektir (Şekil 4.28.). Pnömatik sistem 24 V bobinlerle programlanacak olup işletme şartları düşünülerek pistonların 4-6 bar arasında çalışması gerekmekte ve bu şartlara göre seçim yapılmalıdır.



Şekil 4.28. Çene grubu piston tahrik yönleri

4.1.5.5.1. Bıçak Pistonu Seçimi

Bıçak pistonu için çalışma alanından dolayı kısa strok tipi piston kullanılacaktır. Bıçağın eşit basması için 2 köşeden bağlantı yapılacaktır. Piston manyetik keçeli ve çift etkili olması gerekmektedir.

Tasarlanan makinede paketi düzgün kesebilmesi için şort strok bir piston gerekmekte ve bu piston 25 mm'lik bir strok a sahip olmalıdır. Tasarlanan makinede bıçak pistonu için hava girişimiz 6 bar kabul edilmiştir. Katalogda ki en uygun piston için Kuvvet hesabı Eş. 4.10. 'da verilmiştir.

$$F = 10^2 * \pi * 0,6 * 0,85$$

$$F = 160 \text{ N (Piston İtme Kuvveti)} \quad (4.10.)$$

Bu sayısal değerler eşliğinde 50x25-S pnömatik piston seçilmiştir (Resim 4.6.).



Resim 4.6. Kısa strok bıçak pistonu

4.1.5.5.2. Isıtıcı Alt Çene ve Isıtıcı Üst Çene Pistonu Seçimi

Pistonların hareket ettireceği ısıtıcı çenelerin ağırlığına göre belirlenecektir. Piston manyetik keçeli, tek taraf yastıklamalı ve çift etkili olması gerekmektedir [8].

Tasarlanan makinede üst çene için 250 mm, alt çene için 50 mm strok ihtiyacı vardır. Tasarlanan makinede pistonun kaldıracağı yük 300 N dur. Hesaplamalarda hava düşümleri ve diğer sebeplerden yüke emniyet olarak % 20 ilave edilmiştir. Tasarlanan makinede hava girişimiz 6 bar kabul edilmiştir.

İtme Kuvveti

$$360 N = r^2 * \pi * 0,6 * 0,85 \quad (4.11.)$$

$r = 15$ R=30 mm (Piston çapı) bulunmuştur (Eş. 4.11.). Kataloğa göre 32 mm çapı kabul edilmiştir. (Çizelge 4.7.).

Çekme Kuvveti

$$F = (15^2 - 5^2) * \pi * 0,6 * 0,85 \quad (4.12.)$$

F=153 N çap düşümüne rağmen çekme kuvveti, pistonun taşıyabilmesi için belirlediğimiz yükten büyük olduğundan seçimimiz doğrudur (Eş. 4.12.).

Üst çene için 32x250 ve alt çene için ise 32x50 pnömatik piston seçilmiştir (Resim 4.7.).



Resim 4.7. Alt çene apistonu (E-IS32-50D) ve üst çene pistonu (E-IS32-250D)

5 GAZLI BEZLERİN STERİLİZASYON POŞETLERİ İLE AMBALAJLANMASI MAKİNESİNİN İMALAT AŞAMALARI

Bir makinenin imalatında, makine elemanlarının doğru bir şekilde işlenmesi için Ek-3 'de bulunan makineye ait teknik resimler elde edilmiştir. Üretim torna atölyesinde olup torna atölyesinde bulunan teçhizatlara uygun olacak şekilde ölçülerde, miktarda ve uygun kalitede malzemeler listelenmiştir.. Şase için St-37 profil ve lamalar kullanılmış, makinenin ambalaj ile temas edeceği silindirlere için AA-6063, yüksek sıcaklığa ve baskıya maruz kalacak makine parçaları SAE 1040 seçilmiştir. Malzeme listesine göre ekonomik tedarikçiler belirlenmiştir. Siparişi verilen malzemeler geldikten sonra aşağıdaki aşamalar izlenmiştir.

1-Parçaya doğru şekli vermek için yeterli sayıda görüntü ve kesit görünüşleri talaşlı imalatı yapacak torna ustasına verildi.

2-Yapılacak parçalardan makinede kaç adet kullanılacağı belirlendi.

3-Üretim sonrası montaj için montaj ile alakalı bütün koşullar belirtildi.

Hassas parçalarda eldeki teçhizatın yeterli olmamasından dolayı farklı firmalardan hizmet alımı yapılarak CNC tezgâhı, plazma kesim makinesi gibi metal işleme makinelerinde makine parçaları yaptırılmıştır.

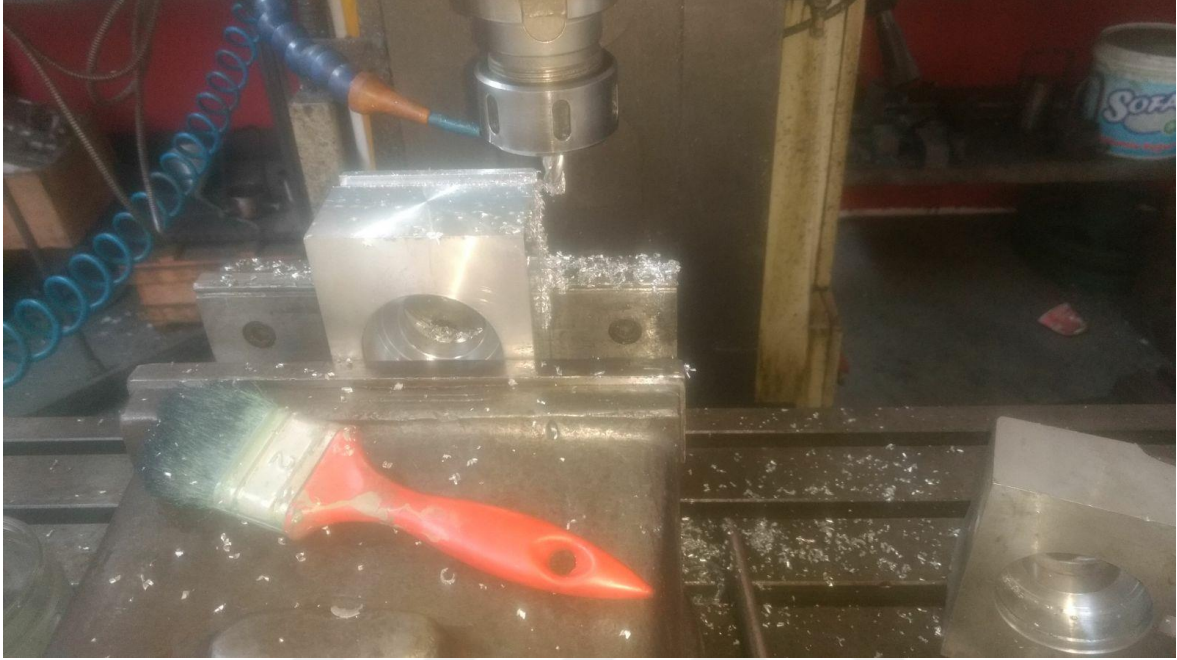
İmalat tasarım sonucu ortaya çıktığı için talaşlı imalat, aşama aşama montaj yapılarak devam ettirilmiştir.

Montajı biten makinenin Ek-4' de bulunan şemaya uygun olarak elektrik panosu işlenmiştir.

Otomasyona hazır olan makine alanında uzman otomasyoncular tarafından yapıldı ve tasarlanan makinenin imalatı sonuçlanmıştır.

İmalat sonrasında üretilen sarf malzemenin paketleme aşamasında ortalama 10 adet/dakika paketlenirken, tasarımı yapılan makine sonrasında üretim ortalama 15 adet/dakika olmuş ve üretimi %50 hızlandırılmıştır.

Resim 5.1 'de 125x95x65 mm ebatlarında alüminyum malzeme freze de yüzeyi işlenip daha sonra alüminyum yatağın hareket edeceği 10 mm x 10 mm kızak kanalları kanallar açılmıştır.



(a)



(b)

Resim 5.1. Alüminyum rulmanlı yatak yuvası

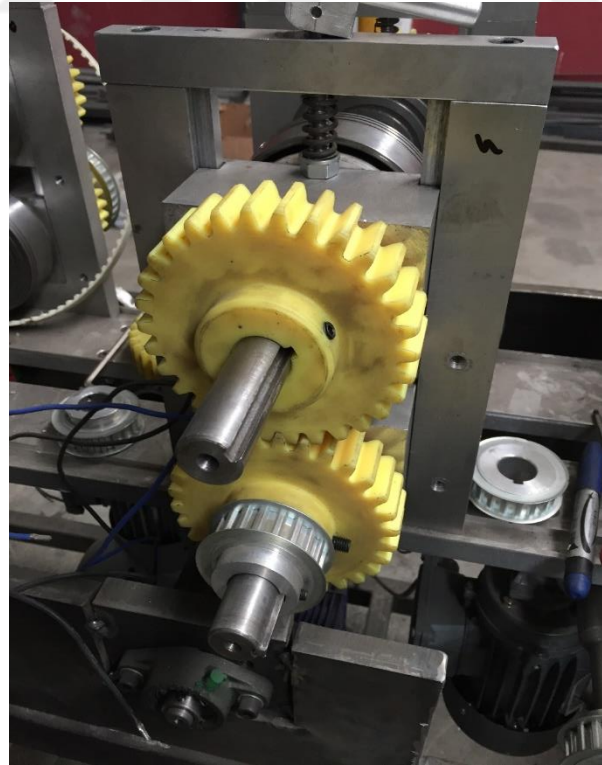
- a) Alüminyum rulmanlı yatak yuvasının işlenmesi
- b) Alüminyum rulmanlı yatak yuvasının işlenmesi sonrası montajı

Tasarımın orta bölümünde bulunan, kenar yapıştırma kısmı ve genel şasenin, üretimin aşamalarında imalat sırasına göre makine elemanlarının montajı yapılmıştır (Resim 5.2).



Resim 5.2. Şase ve kenar yapıştırma bölümü genel montajı

Hesaplanan modül ve diş sayısında kestamid düz dişliler işlendi ve kamaları açıldıktan sonra montajı yapılmıştır. (Resim 5.3.).



Resim 5.3. Kenar yapıştırma kestamid modül dişlileri montaj görünümü

Ø125 çapında dolu 12 adet flanş kestirildi ve bu malzeme CNC'de teknik resimde olduğu ölçülerde işlenmiştir. Kasnağın işlenen kısmına göre rezistansların sipariş verildi (Resim 5.4.).



(a)



(b)

Resim 5.4. a) Kenar yapıştırma kasnağı

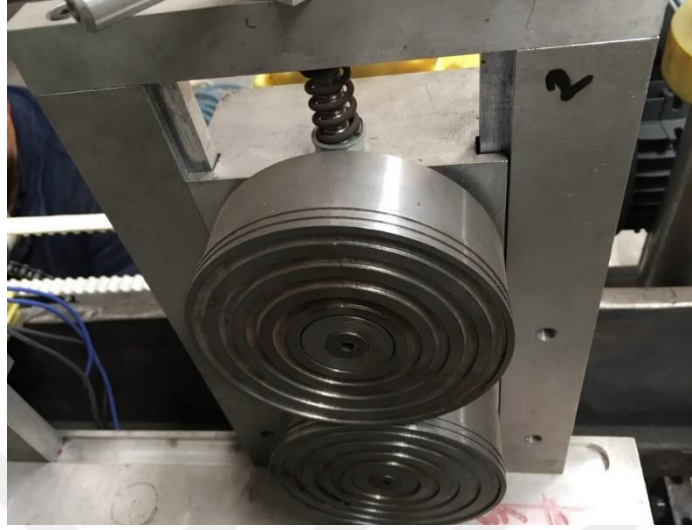
b) Rezistans genel görünümü

Makineye ait motor montajları yapıldı zincirleri ve kayışları belirlenmiş ve montajı yapılmıştır (Resim 5.5.).

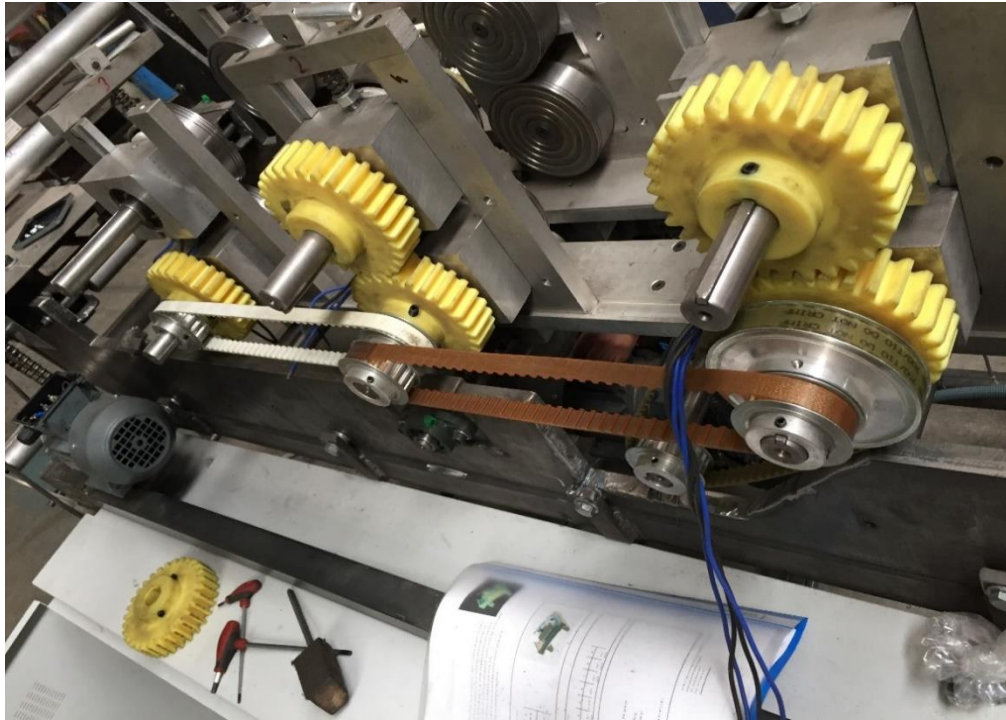


Resim 5.5. Motor ve kasnak montajı genel görünümü

Alüminyum yatakların yay baskı montajları yapıldı ve makineye manuel olarak kasnaklara hareket verilmiştir. (Resim 5.6.).



(a)



(b)

Resim 5.6. a) Kenar yapıştırma yay baskı görünümü

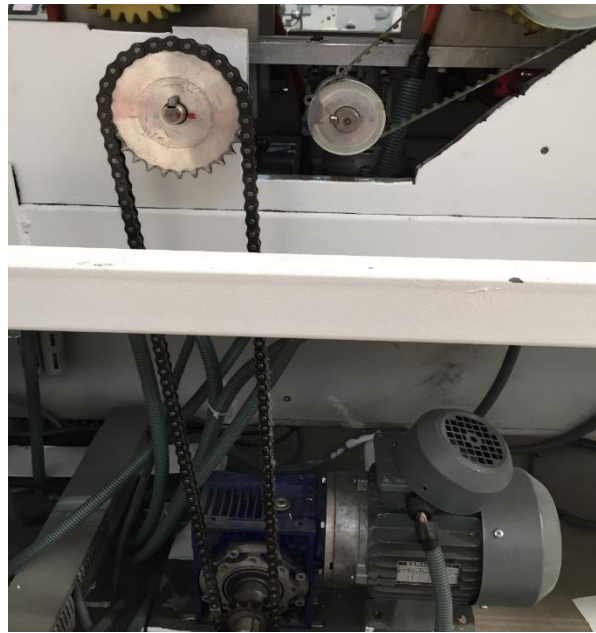
b) Kayış kasnak bağlantıları

Makinenin en kontrolünün tek motor ile sağlanabilmesi için sağ ve sol diş iki vida bir kaplin yardımı ile birleştirilmiş ve diğer yataklamalar ile montajı yapılmıştır (Resim 5.7.).



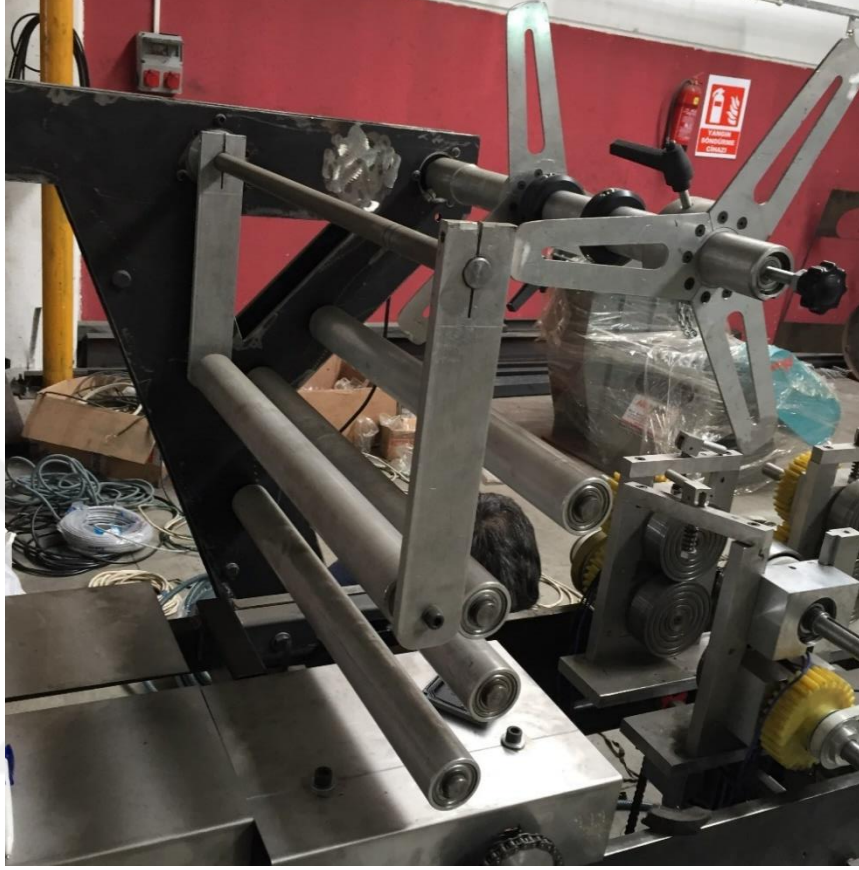
Resim 5.7. En kontrol sağ diş, sol diş ve kaplin bağlantısı

En kontrol miline hesaplanan dişliler takılmış ve motor bağlantısı yapılmıştır (Resim 5.8.).



Resim 5.8. En kontrol motor bağlantısı

Üst bobin grubuna ait eksikler tamamlandı silindirlerin bağlı olduğu şasenin terazisi sağlandı elektronik fren montajı yapılmıştır. Ambalajın takıldığı milin aparatlarının montajı yapılmıştır (Resim 5.9.).



Resim 5.9. Üst bobin bölümü genel görünümü

Alt bobin grubuna ait elektronik fren montajı yapıldı alüminyum silindirler ve ambalajın takıldığı mile ait aparatlar takılmıştır (Resim 5.10.).

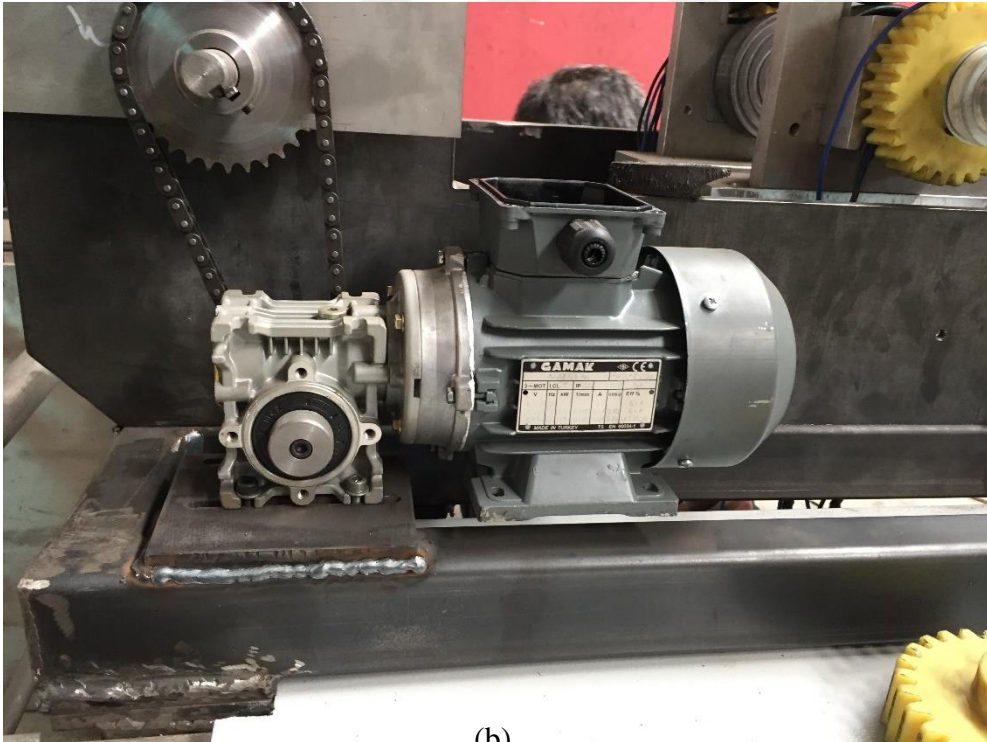


Resim 5.10. Alt bobin bölümü genel görünümü

rn giriş konveyörünün zincirlerine ürün ittirme aparatlarının montajı yapılmıştır. Konveyörün motor bağlantısı yapılarak manuel çalıştırıldı ve hassas ayarlar yapılmıştır (Resim 5.11.).



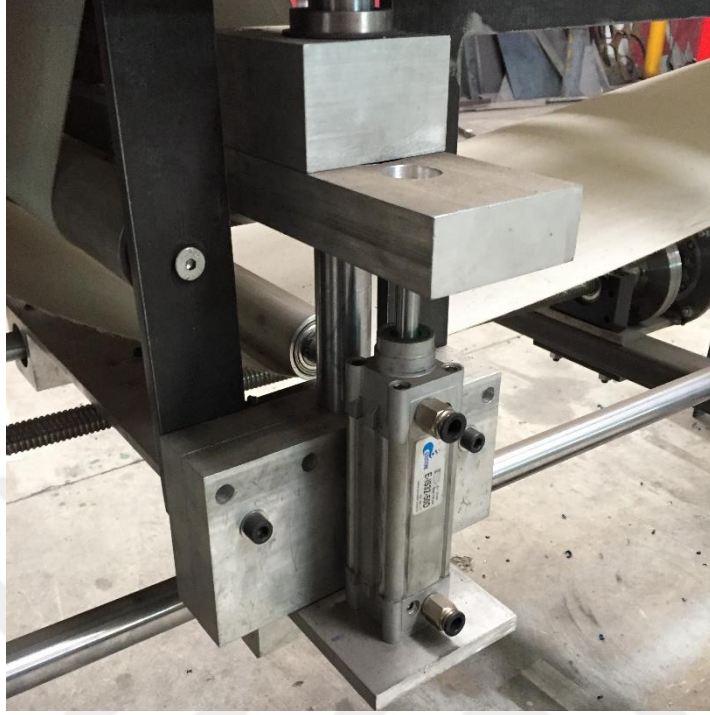
(a)



(b)

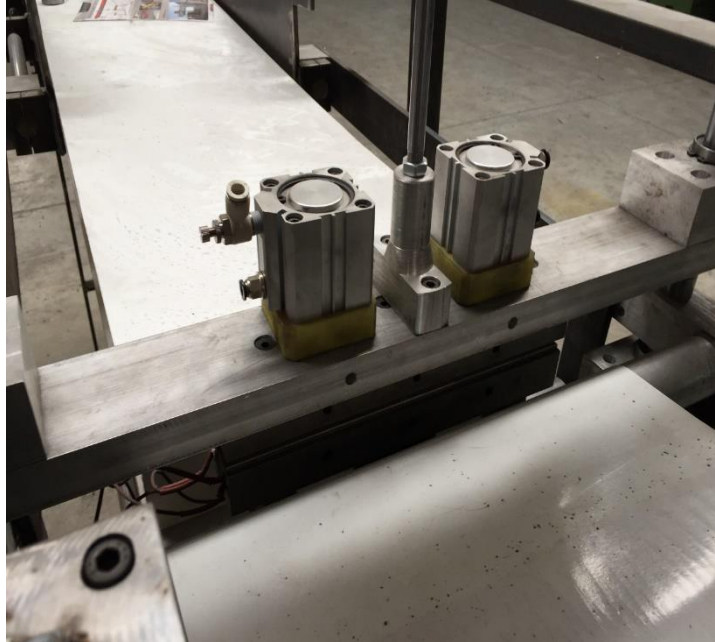
Resim 5.11 a) rn giriş konveyörünün ürün ittirme aparatı
b) Konveyör motor bağlantısı

Gezer çene bölümünde alt ısıtma çenesinin bağlı olacağı alüminyum lamaya hesaplanan pnömatik pistonun montajı yapılmıştır (Resim 5.12.).



Resim 5.12. Gezer çene bölümü alt piston bağlantısı

Ambalajı kesecek ısıtma çeneleri arasında hareket edecek olan bıçak için hesaplanan pnömatik pistonların montajı yapılmıştır (Resim 5.13.).



Resim 5.13. Gezer çene bölümü bıçak pistonu bağlantısı

Üst ısıtma çenesinin bağlı olduğu alüminyum lamayı hareket ettirmesi için hesaplanan pnömatik pistonun montajı yapılmıştır (Resim 5.14.).



Resim 5.14. Gezer çene bölümü üst piston bağlantısı

Gezer çene kısmını bant içinde hareket ettirecek olan servo motor bağlantısı yapılmıştır. Tasarıma göre yataklamaları yapıldı ve konveyör bant montajı yapılmıştır (Resim 5.15).



Resim 5.15. Gezer çene bölümü servo motor bağlantısı

Gezerçene bölümü hassas kontrolleri yapıldıktan sonra manuel olarak çalıştırıldı ve kontroller bitirildi (Resim 5.16.).



Resim 5.16. Gezer çene bölümü genel görünümü

Makinenin kenar yapıştırma bölümünde hareket eden dişli kısımlarının iş sağlığı ve güvenliğine uygun olması için korumalar yapılmıştır (Resim 5.17).



Resim 5.17. Kenar yapıştırma bölümü korumalık genel görünümü

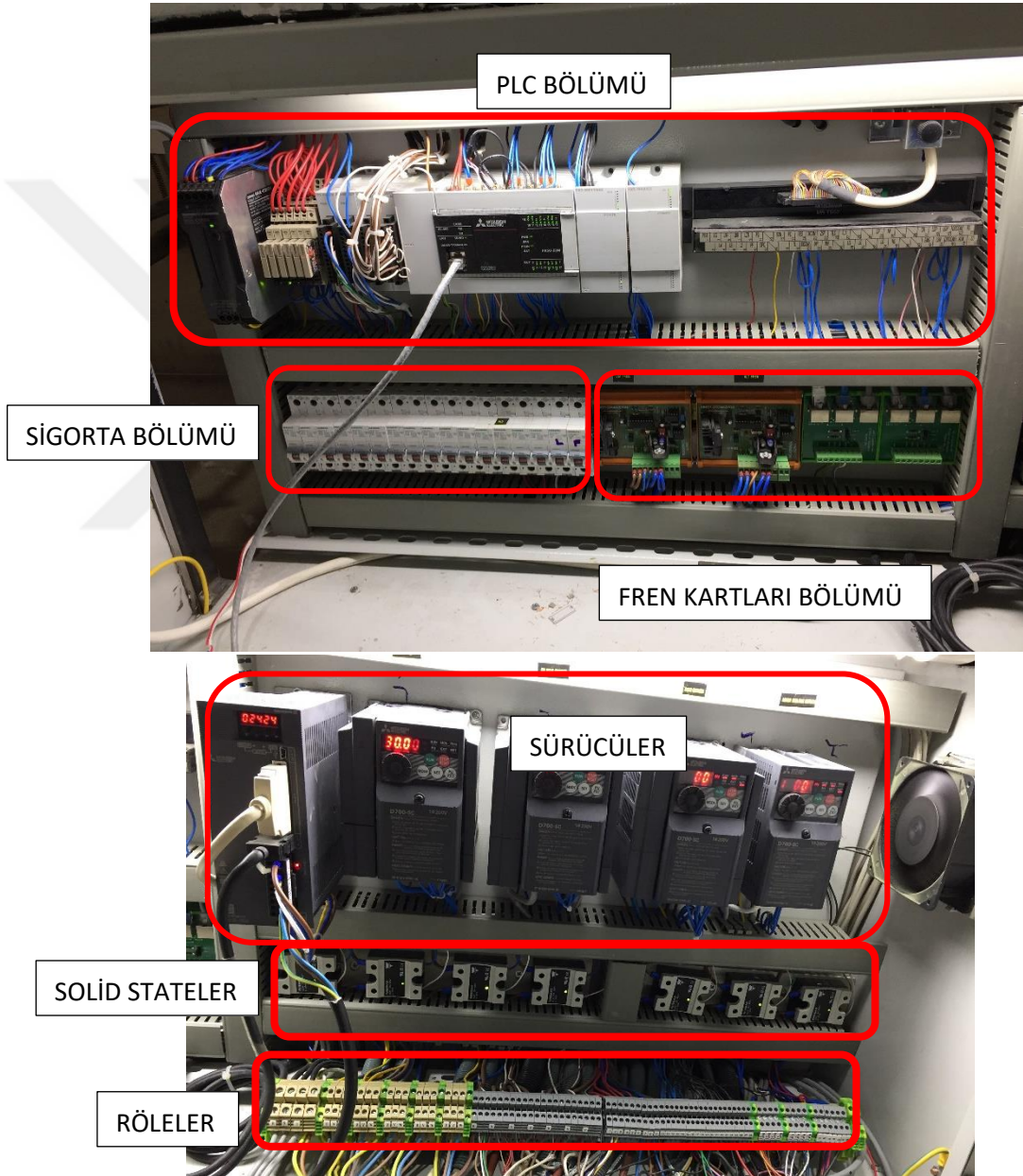
Makinenin otomasyonu yapıldıktan sonra makine çalışır hale getirilmiştir (Resim 5.18.).



Resim 5.18. Tasarlanan makinenin imalat sonrası bitmiş görünümü

5.1. İmalatı Yapılan Paketleme Makinesinin Otomasyonu

Ölçüleri belirlenmiş olan panomuz Ek-4'de alanında uzman otomasyon ve elektronikçiler tarafından verilmiş olan elektrik tesisat projesine göre düzenlendi ve sürücülerin, elektronik kartların, sigortaların, plc'lerin ve solidstate'lerin montajı yapılmıştır (Resim 5.19.).



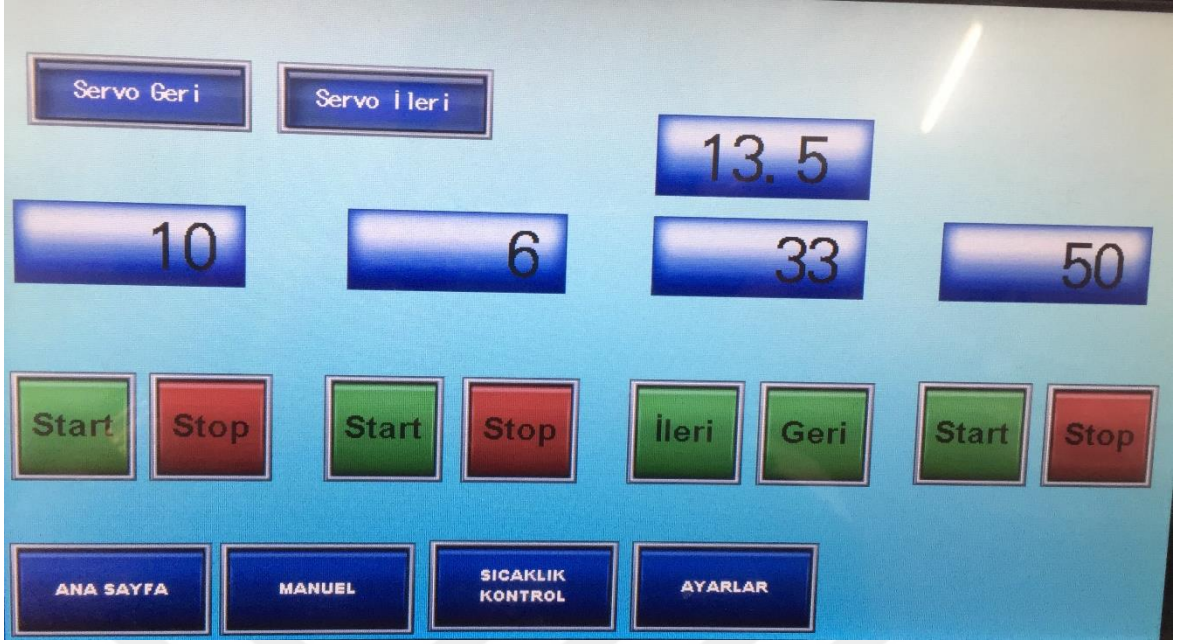
Resim 5.19. Elektrik panosu ve elektronik parçalar

Makine ana ekranında makinenin yapıştıracağı ürünün seçimi, makinenin kenar yapıştırma bölümünde bulunan rezistansların durumu, üretim adedi ve makinede bulunan her motorun ayrı ayrı hareket ettirilebilmesi için manuel, otomatik düğmesi bulunmaktadır (Resim 5.20.).



Resim 5.20. Kontrol paneli ana ekran

Makine manuel bölümünde ürün giriş konveyörü başlama-durdurma butonu ve sürücü Hz. bilgileri, kenar yapıştırma bölümü başlama-durdurma butonu ve sürücü Hz. bilgileri, ürün ebat bölümünü ayarlayan en açma motoruna ait ileri-geri butonu ve sürücü Hz. bilgileri, Ürün çıkış bandına ait başlama-durdurma butonu ve sürücü Hz. bilgileri ve Servo Motoruna ait ileri-geri butonu bulunmaktadır (Bkz. Resim 5.21.).



Resim 5.21. Kontrol paneli manuel sayfası

Makinenin ayarlar kısmında paketlenen her ürün için makinenin konumunu belirleyecek ve ambalaj ürününe tansiyon verecek olan ayarlar bulunmaktadır (Resim 5.22.).



Resim 5.22. Kontrol paneli ayarlar sayfası

Makinenin sıcaklık kontrol bölümünde, makine de bulunan her rezistansa ait ulaşması gereken değerler ayarlanabilmekte ve anlık sıcaklıkları gözükmetedir (Resim 5.23.).

Çene Isıtıcı Acik	115.0	113.0	
Çıkış 1 Isıtıcı Acik	220.0	219.0	
Orta 1 Isıtıcı Acik	225.0	225.2	
Giriş 1 Isıtıcı Acik	200.0	203.9	
Çıkış 2 Isıtıcı Acik	200.0	203.3	
Orta 2 Isıtıcı Acik	200.0	206.2	
Giriş 2 Isıtıcı Acik	185.0	186.9	
ANA SAYFA	MANUEL	SICAKLIK KONTROL	AYARLAR

Resim 5.23. Kontrol paneli sıcaklık kontrol sayfası

6 GENEL SONUÇLAR ve DEĞERLENDİRMELER

Sağlık sektörü temizliğin şart olduğu ve hatanın kabul görmeyeceği sektörlerden biridir kaliteli üretilen bir ürünün tekrar kaliteli bir şekilde paketlenmesi de şarttır.

Tasarlanan makinemizde öncelikle ambalajın her kenarının çok düzgün yapıştırılması hedeflenmiş ve başarılı olunmuştur. Makinenin girdisi olan spanç, gazlı bez ve pamuklu gazlı bez ise ambalajı tam ortalamalı ve ambalaj yapışırken ürüne hiçbir zarar gelmemelidir. Bu doğrultuda makine başarılı olmuş olup hiçbir problemle karşılaşılmamıştır (Resim 6.1.).



Resim 6.1. Makinede ambalajlanmış olan ürün çıktısı

Makinenin hareket almasından sonra ambalajın yapışma süresi ile sıcaklıkları arasında denemeler yapılmıştır. Bu parametrelere göre makinenin çalışma hızı belirlenmiştir. İmalat sonrasında hedeflenen sayıda ambalajlanmış ürün elde edilmiş ve tasarlanan makine 15 adet/dakika ürün vermiştir. Bu sayede 10 adet/dakika olan üretim %50 arttırılmıştır. Ambalajlanan 300 adet ürün içerisinde bağımsız şekilde 100 adet ürün sterilizasyona gönderilmiş ve herhangi bir problem çıkmamıştır.

Çalışmaların sonucunda elde edilen kalite ve sayısal veriler memnuniyet verici olsa da proje geliştirilmeye elverişlidir. Bu doğrultuda bundan sonra bu konu ile ilgili çalışmayı yapacaklar tasarlanan makinenin her kısmında farklı uygulamalar düşünerek üretimi ve kaliteyi arttırması önerilir.

KAYNAKLAR

- [1] Can A.Ç. , “Makine Elemanları Tasarımı”,1. Baskı,2006,Birsen Yayınevi
- [2] Babalık F.C, Çavdar K. , Makine Bilimi ve Elemanları, 4. Baskı, 2011, Dora Yayınları
- [3] Bozacı A. , Makine Elemanları, 2. Baskı, 2005, Çağlayan Kitabevi
- [4] Babalık F.C, Çavdar K. , Makine Elemanları ve Konstrüksiyon Örnekleri, 5. Baskı, 2012, Dora Yayınları
- [5] Akkurt M., Makine Elemanları, 1. Baskı, 2012, Birsen Yayınevi
- [6] Michael F. Ashby, Materials Selection in Mechanical Design, Third Edition, 2005, Butterworth-Heinemann
- [7] Boris M. Klebanov, David M. Barlam, FREDERIC E. Nystrom, Machine Elements Life And Design, First Edition, 2008, CRC Press Taylor & Francis Group
- [8] Richard G. Budynas, J. Keith Nisbett, Makine Mühendisliğinde Tasarım, 8. Baskı Çeviri, LİTERATÜR
- [9] ŞEKERCİOĞLU T. , Makine Elemanları Hesap Şekillendirme, 3. Baskı, 2017, Birsen Yayınevi
- [10] Kutoy M. Güven, Dişli Çarklar ve Redüktörler, 1. Baskı, 2006, Birsen Yayınevi
- [11] FAG Rulman Kataloğu (www.endas.com)
- [12] İnternet: Pemaks Pnömatik & Doküman
<http://www.pemaks.com.tr>
- [13] Teknik Destek: ISIŞAH ENDÜSTRİYEL
<http://isisah.com.tr>
- [14] İnternet: Siemens A.Ş. & Doküman
<http://www.siemens.com.tr>
- [15] İnternet: Yılmaz Redüktör Ürün & Doküman
<http://www.yr.com.tr/?Page=GSTSelection>
- [16] İnternet: Rohhman Pnömatik & Doküman
www.arma-tek.com.tr



EKLER

EK-1

STERİLİZASYON TEKNİK ŞARTNAMESİ

Medikal kraft kâğıt, bir tarafı kopolimer filminden imal edilmiş olacaktır. Kâğıdın 60 gr olduğu belgelenecektir.

1. Sterilizasyon rulolarının kenar kaynak direnci averaj değeri en az 3 (üç) Newton olduğu belgelenecektir.
2. Film şeffaf veya renklendirilmiş olmalıdır.
3. Sterilizasyonun korunması ve dekontaminasyon açısından rulo açılırken; Film kısım, kağıttan ayrılırken yırtılmamalı, kağıttan partikül koparmamalı ve kağıt üzerinde film kalmamalıdır.
4. Açılış için, rulo üzerinde açılış yönü okla belirtilmiş olmalıdır.
5. Sterilizasyon rulusunun üzerinde buhar ve etilen oksit işlem indikatörleri de bulunacaktır.
6. Bariyer kısmı en az 3 (üç) sıra veya en az 7 (yedi) mm kalınlığında olacaktır.
7. Sterilizasyon rulosu ile ilgili bilgiler bariyer kısmında bulunacak, diğer bölgelerde herhangi bir yazı olmayacaktır.
8. Sterilizasyon ruloları üzerinde lot numarası, ebat ve standartlarla ilgili bilgi olacaktır.
9. Rulolar 5, 7.5, 10, 15, 20, 25, 30, 35 veya 40 cm (± 1 cm)eninde 200 mt. (± 5 mt) boyundan, rulo halinde olmalıdır.
10. Rulolar TS EN 868-5 Belgesi' ne haiz olacaktır. Belge akredite bir kuruluştan alınmış olacaktır.
11. Teklif edilen ruloların buhar sterilizasyonu sonrası, bağımsız bir mikrobiyoloji laboratuvarından alınmış en az 6 ay boyunca sterilliğini koruduğuna dair belge ihale dosyasında sunulmalıdır.
12. Film beş katlı olmalıdır. Filmin beş katlı olduğu Türkiye'de Akredite edilmiş bir kurum veya üniversiteden alınma test raporları ile sunulmalıdır.
13. Teklif edilen ürünlerin medikal standartlara uygunluğunun güvenilirliği açısından üretici firma SBA (STERIL BARRIER ASSOCIATION) üyesi olmalıdır.
15. Sterilizasyon rulolarının miadı 5 yıl olmalıdır. Sterilizasyon ruloların 5 yıllık miadı boyunca steril bariyer özelliğini koruduğuna dair yaşlandırma sonrası yapılmış sızdırmazlık testi sonucunda çıkmış geçerli sonucu gösterir analiz raporu olmalıdır ve belgelenmelidir.
16. Sterilizasyon rulolarının 5 yıllık miadı boyunca işlem indikatörlerinin özelliklerini koruduğuna dair yaşlandırma sonrası ISO 11140-1 e göre yapılmış indikatör performans testi sonucunda çıkmış geçerli sonucu gösterir analiz raporu ve bu indikatörlerin 6 ay rengini koruduğuna dair analiz raporu olmalıdır ve belgelenmelidir.
17. Sterilizasyon rulolarının akredite bir kuruluştan alınmış olan ISO 11737-2 Sterilite test raporu bulunmalı ve bu rapor sonuçlarında steril ortamın bozulmadığı gösterilmelidir.
17. Sterilizasyon ruloları cleanroom ortamında üretilmiş olmalı ve partiküler oranları gösterir analiz raporu ile belgelenmelidir.
18. Sterilizasyon ruloları için onaylanmış kuruluştan alınma (notified body) ISO EN 11607 uygunluk sertifikası olmalıdır.

EK-2

TSE 14079

Aktif olmayan tıbbî cihazlar - hidrofil pamuklu gazlı bez ile hidrofil pamuklu ve viskoz gazlı bez için performans özellikleri

-Gazlı bez beyaz, temiz ve kokusuz olmalı.

-Üzerinde kir, elyaf artıkları, yağ lekesi, yabancı cisimler, ek yeri ve parça bulunmamalıdır.

-Naylon ambalaj ile düzgün sayılabilecek şekilde paketlenmiş olmalıdır.

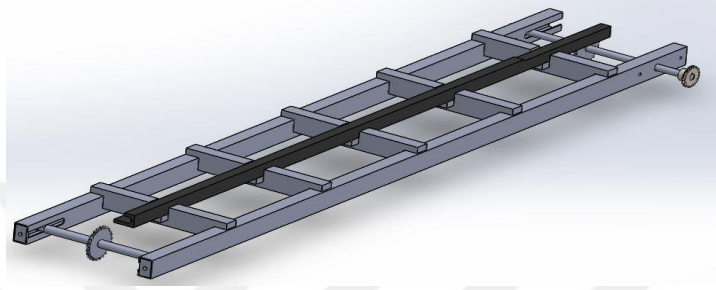


EK-3

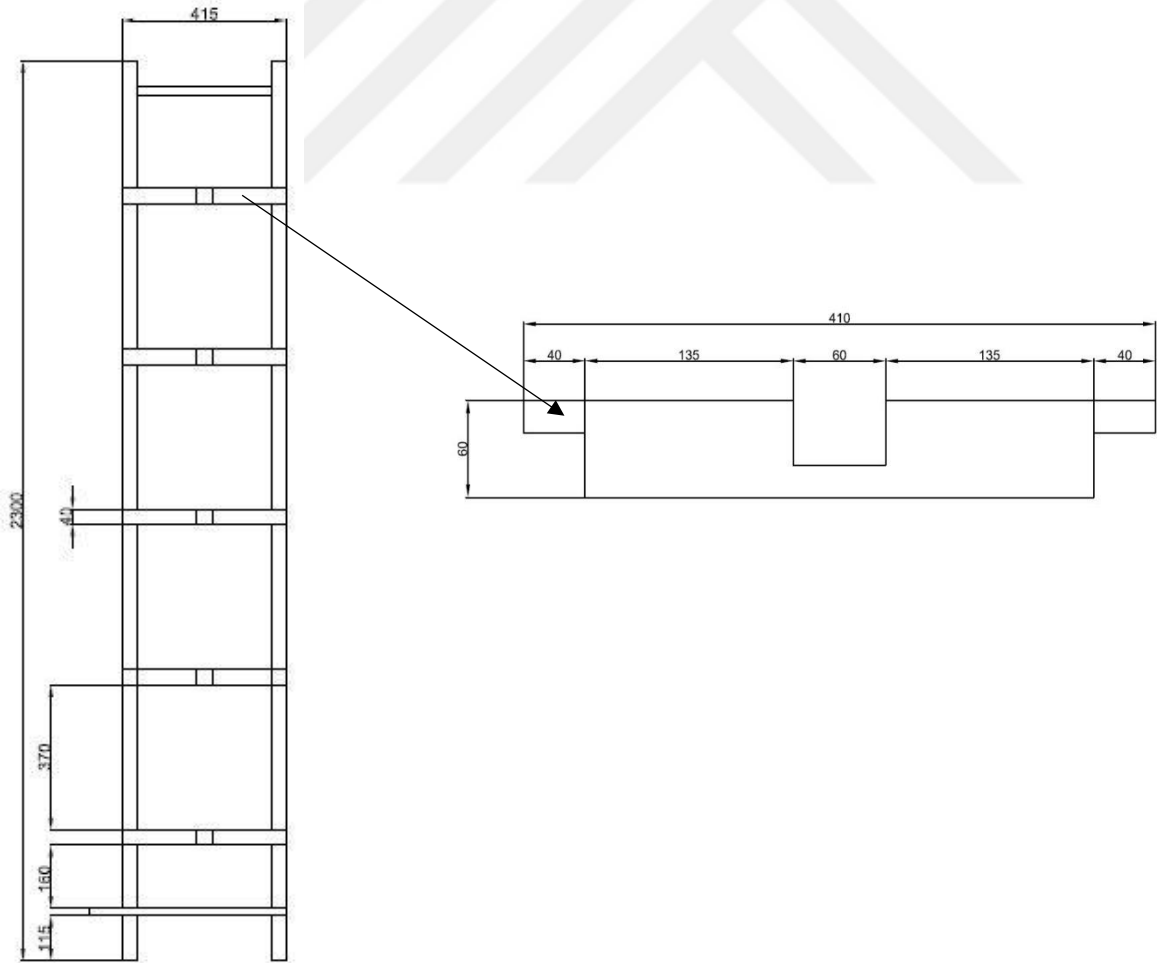
TEKNİK RESİMLER

Gazlı bezlerin sterilizasyon poşetleri ile ambalajlanma makinesinin tasarımına ait teknik resimler bu bölümde verilmiştir.

3.1. Ürün Giriş Konveyörü

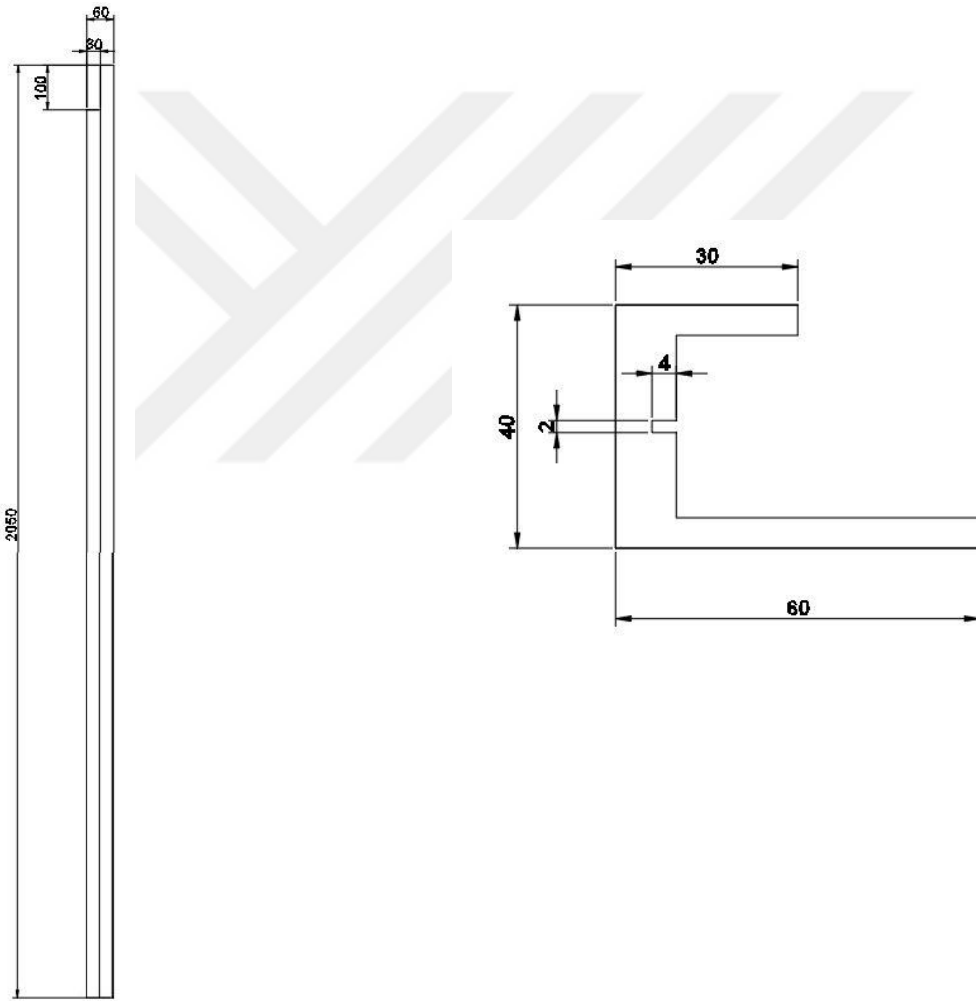


Şekil 3.1. Ürün giriş konveyörü



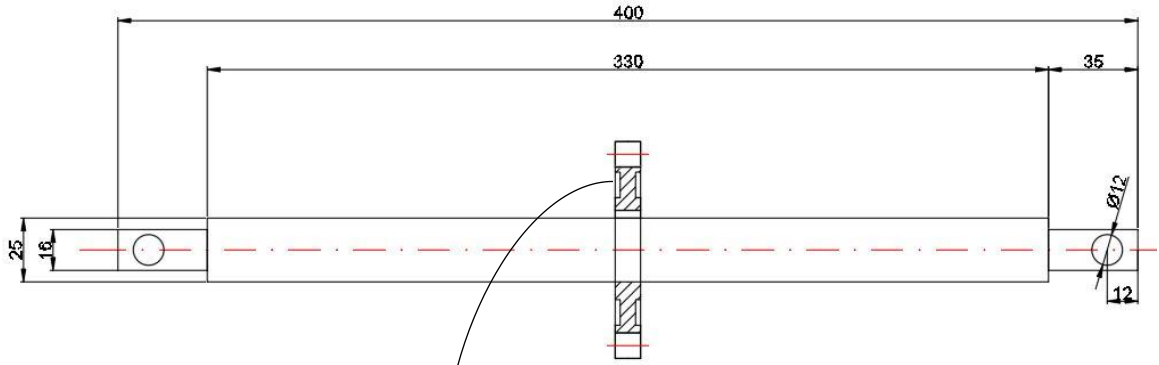
Şekil 3.2. Ürün giriş konveyörü şase

EK-3 (DEVAM)

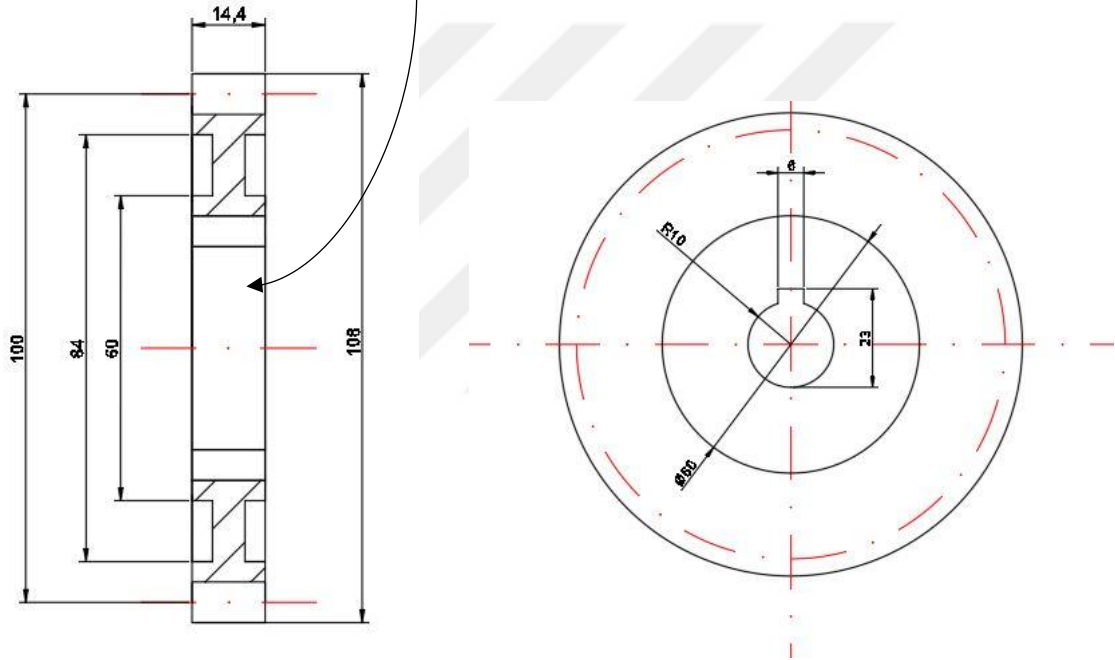


Şekil 3.3. Ürün giriş konveyörü zincir kızıağı

EK-3 (DEVAM)



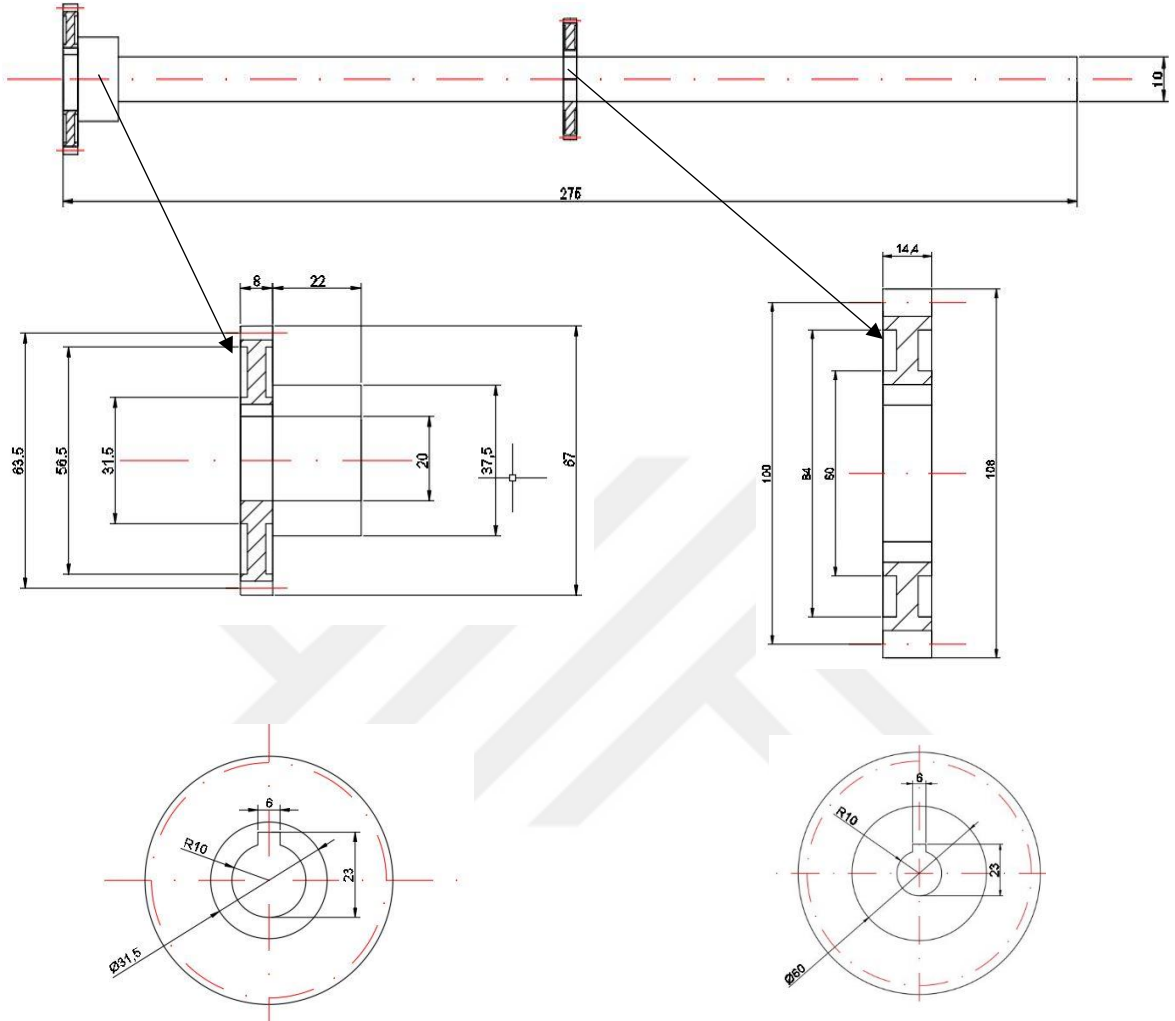
Şekil 3.4. Zincir gerdirme mili



Zincir Gerdirme Zincir Dişlisi	
Modül, m	5/8"
Diş Sayısı, z_1	25
Diş Derinliği, h	8,6640
Eş Dişli Sayısı, z_2	25
Eksenler Arası	1049
Kavrama Açısı	20

Şekil 3.5. Zincir gerdirme mil dişlisi

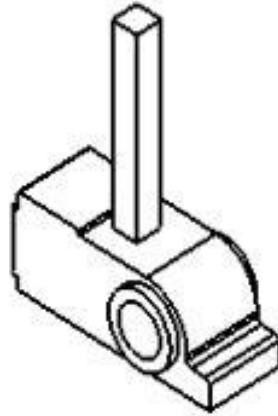
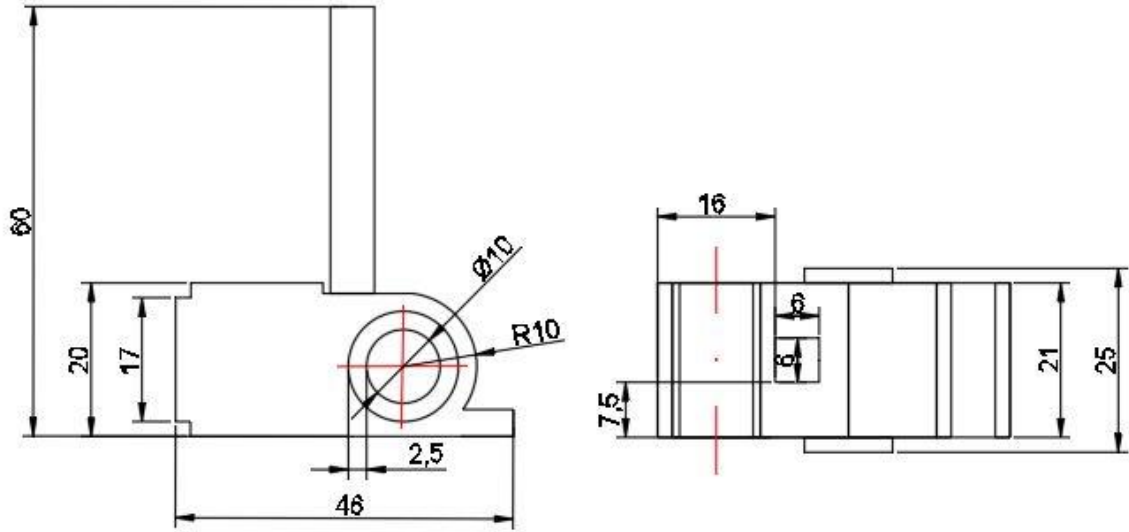
EK-3 (DEVAM)



Motor Hareket Zincir Dişlisi		Zincir Gerdirme Zincir Dişlisi	
Modül, m	1/2 "	Modül, m	5/8 "
Diş Sayısı, z_1	31	Diş Sayısı, z_1	25
Diş Derinliği, h	4,3	Diş Derinliği, h	8,6640
Eş Dişli Sayısı, z_2	15	Eş Dişli Sayısı, z_2	25
Eksenler Arası	164	Eksenler Arası	1040
Kavrama Açısı	20	Kavrama Açısı	20

Şekil 3.6. Zincir hareket mil ve dişlisi

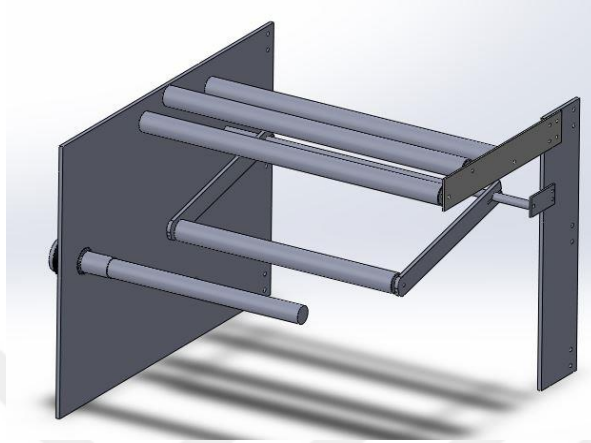
EK-3 (DEVAM)



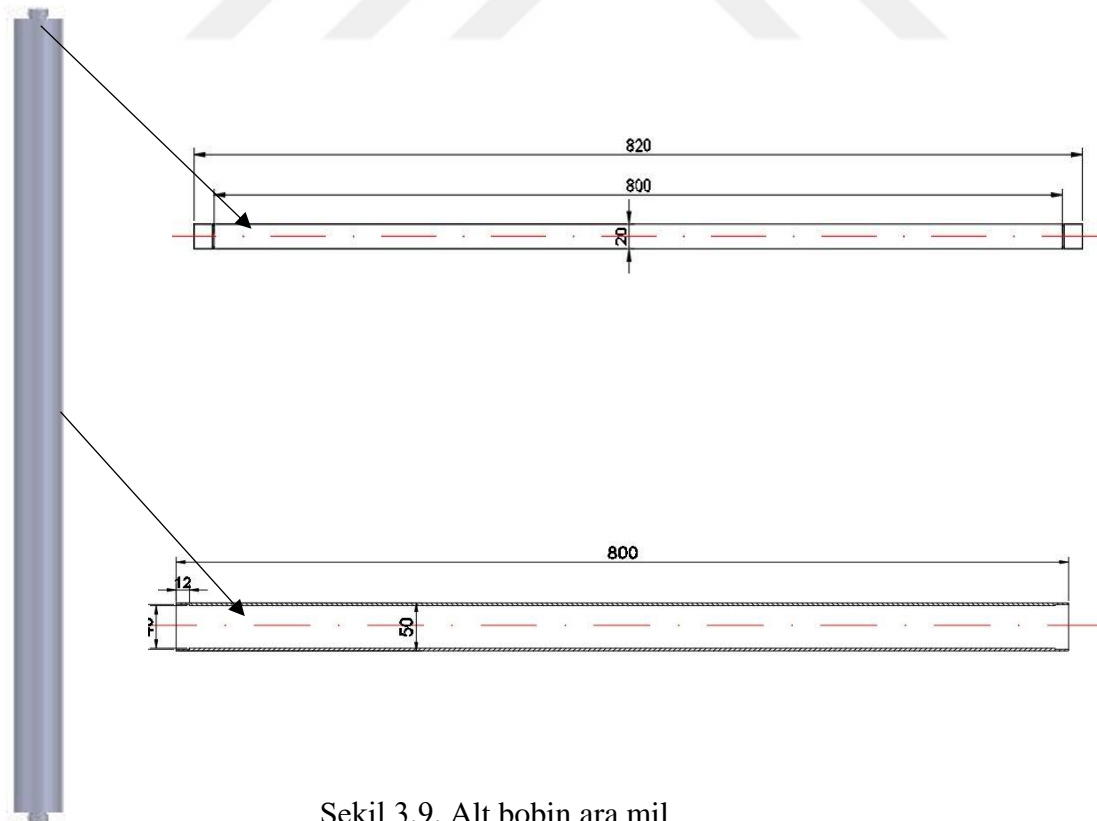
Şekil 3.7. Ürün tutucu parça

EK-3 (DEVAM)

7.2. Alt Bobin Grubu

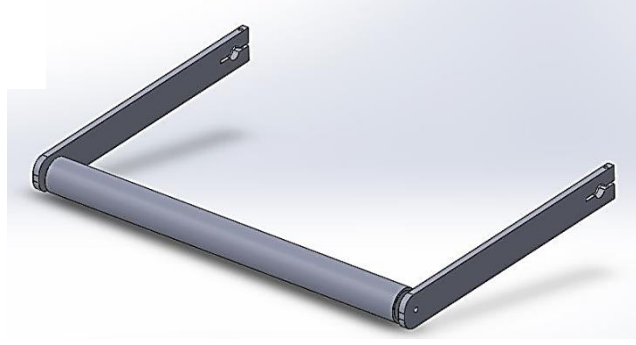


Şekil 3.8. Alt bobin grubu

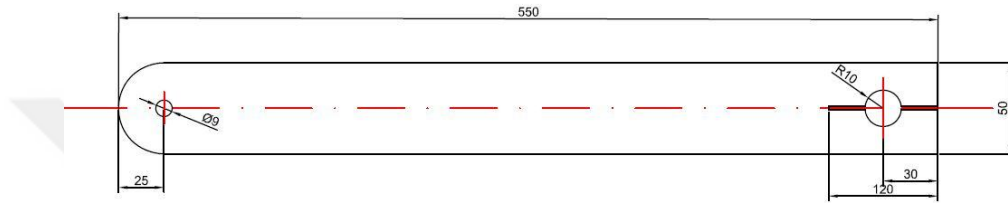


Şekil 3.9. Alt bobin ara mil

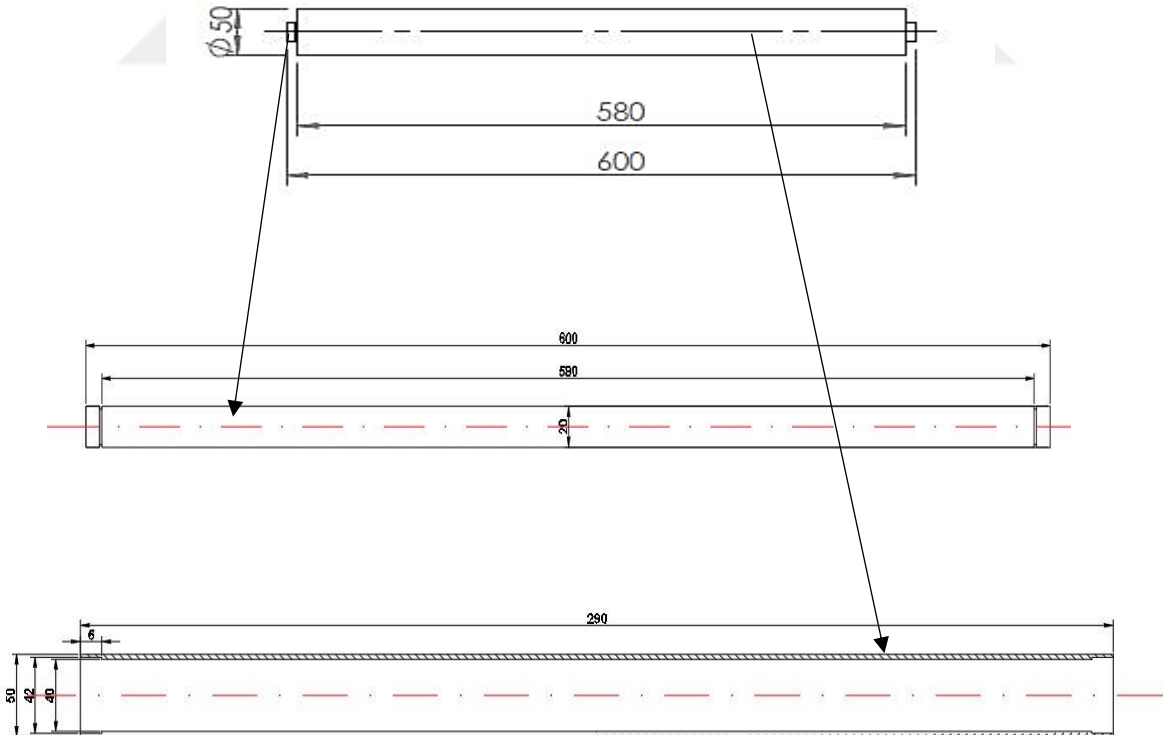
EK-3 (DEVAM)



Şekil 3.10. Alt bobin grubu terazi

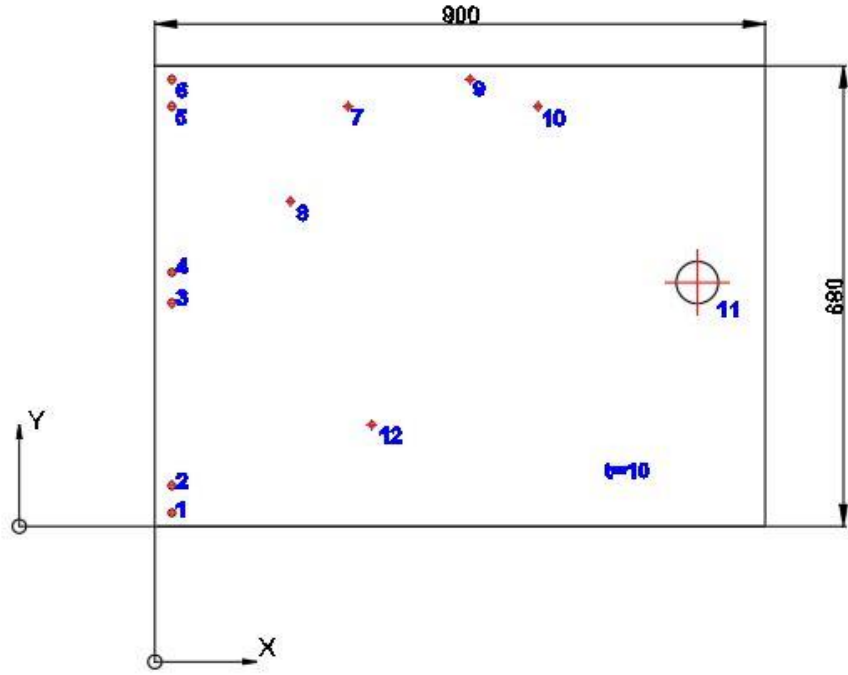


Şekil 3.11. Alt bobin grubu terazi lama



Şekil 3.12. Alt bobin terazi mili

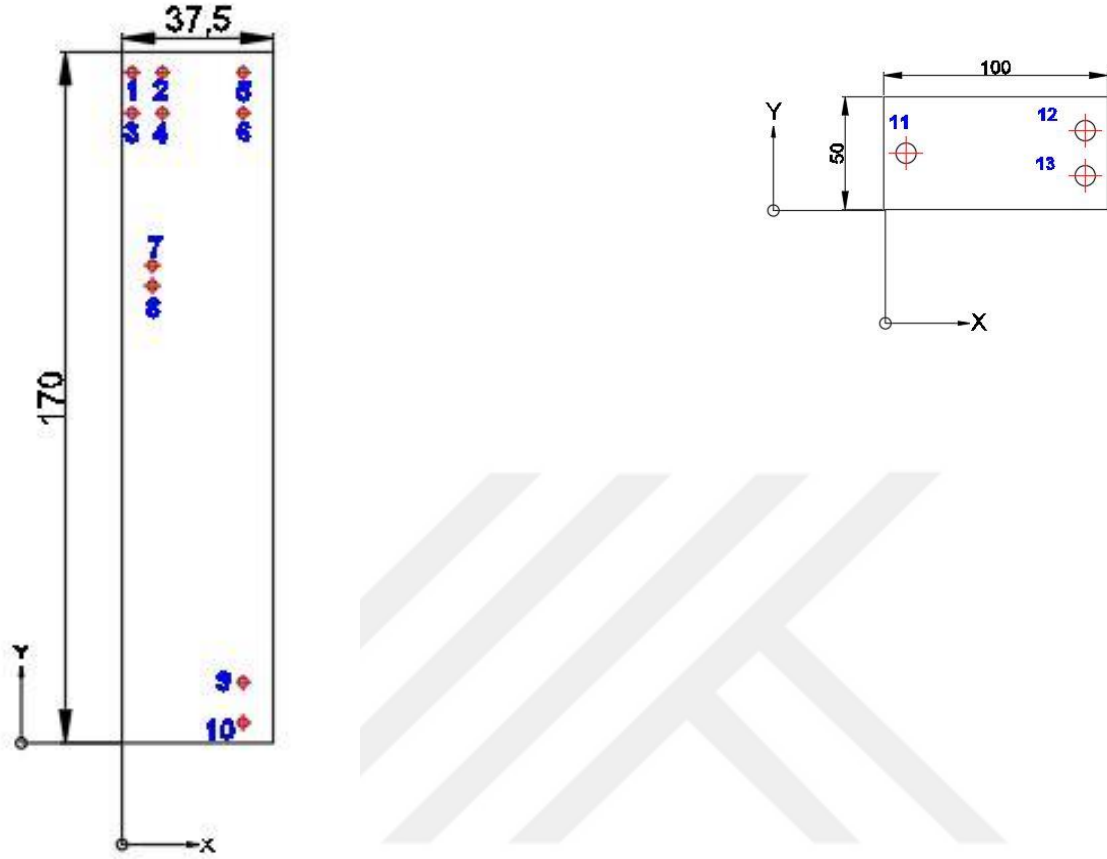
EK-3 (DEVAM)



Şekil 3.13. Alt bobin grubu şase sol

ALT BOBİN GRUBU SOL ŞASE			
No	X	Y	Z
1	25	20	Ø10
2	25	60	Ø10
3	25	330	Ø10
4	25	370	Ø10
5	25	620	Ø10
6	25	660	Ø10
7	285	620	Ø8
8	200	480	Ø8
9	465	660	Ø8
10	565	620	Ø8
11	800	360	Ø62
12	320	150	Ø8

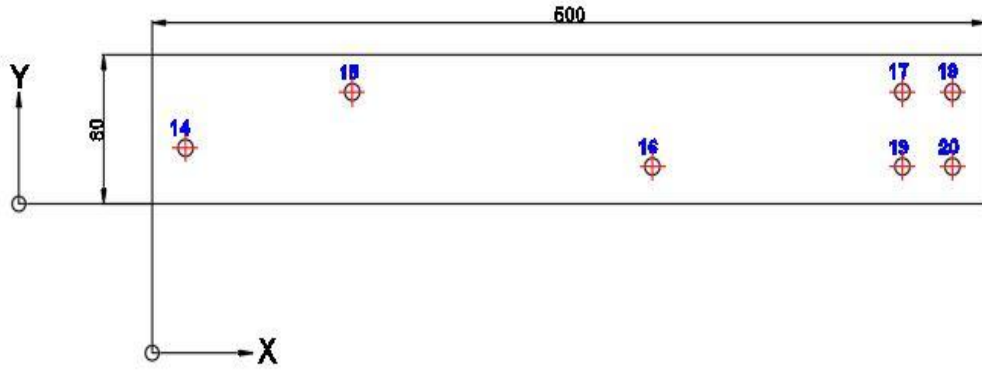
EK-3 (DEVAM)



Şekil 3.14. Alt bobin grubu şase sağ -1-

ALT BOBİN GRUBU SAĞ ŞASE			
No	X	Y	Z
1	10	660	Ø8
2	40	660	Ø8
3	10	620	Ø8
4	40	620	Ø8
5	120	660	Ø8
6	120	620	Ø8
7	30	470	Ø8
8	30	450	Ø8
9	120	60	Ø8
10	120	20	Ø8
11	20	60	Ø8
12	120	60	Ø8
13	320	20	Ø8

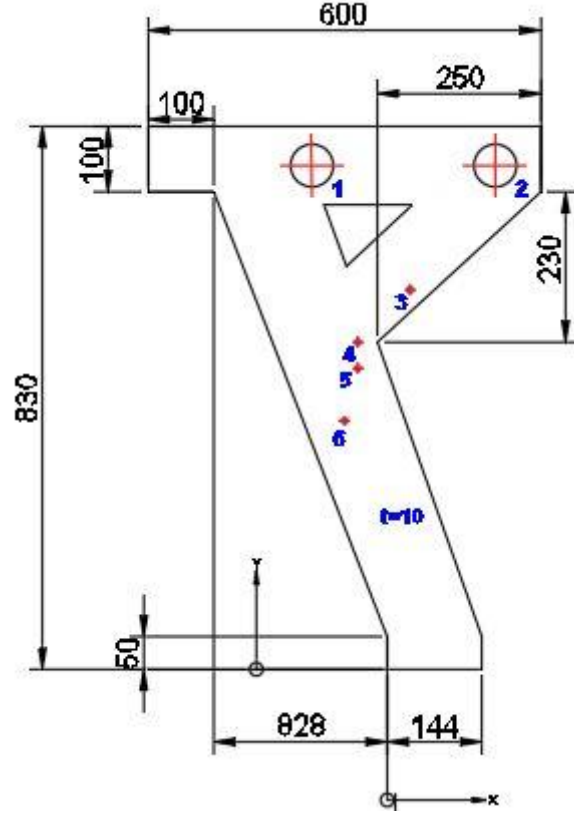
EK-3 (DEVAM)



Şekil 3.15. Alt bobin grubu şase sağ -2-

ALT BOBİN GRUBU SAĞ ŞASE			
No	X	Y	Z
14	450	60	Ø8
15	480	60	Ø8
16	450	20	Ø8
17	480	20	Ø8
18	10	25	Ø8
19	90	35	Ø8
20	90	15	Ø8

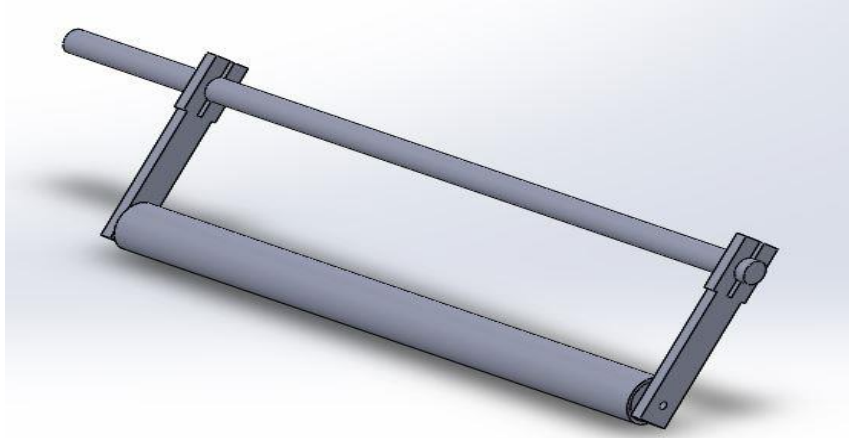
3.3. Üst Bobin Grubu



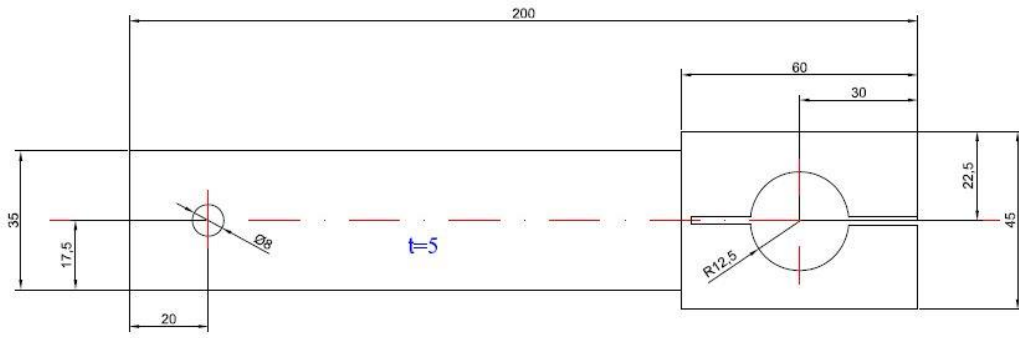
Şekil 3.16. Üst bobin grubu şase

ÜST BOBİN GRUBU ŞASE			
No	X	Y	Z
1	-115	70	Ø65
2	165	170	Ø65
3	35	580	Ø8
4	-45	500	Ø8
5	-45	460	Ø8
6	-60	380	Ø8

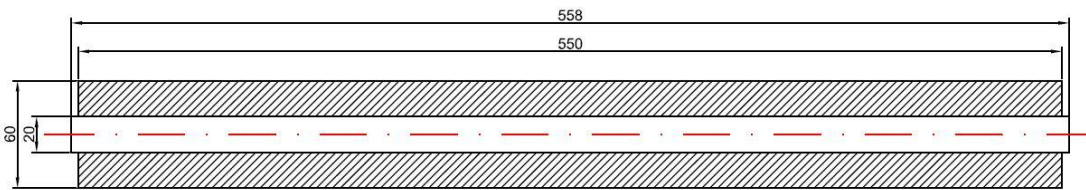
EK-3 (DEVAM)



Şekil 3.17. Üst bobin grubu terazi

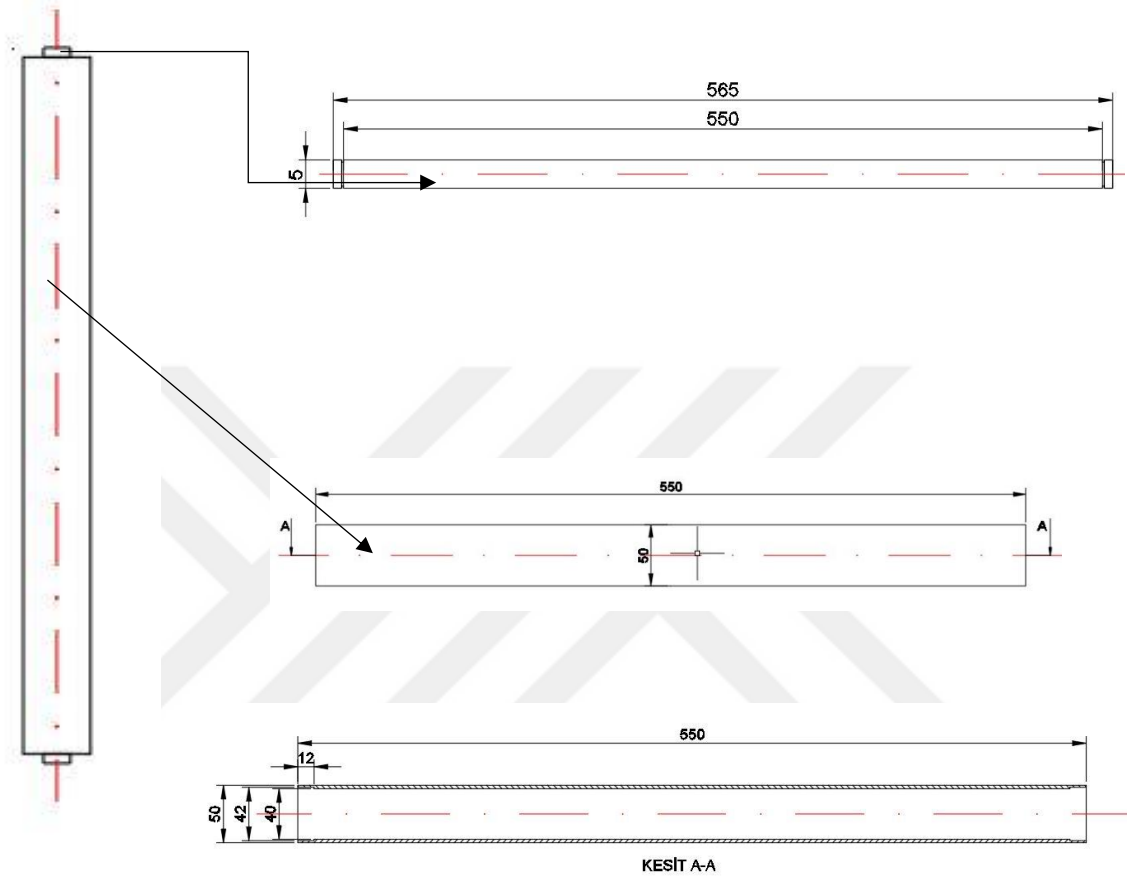


Şekil 3.18. Üst bobin grubu terazi lama



Şekil 3.19. Üst bobin terazi mili

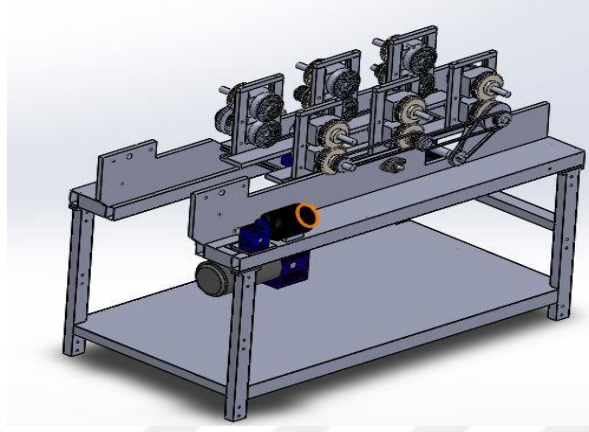
EK-3 (DEVAM)



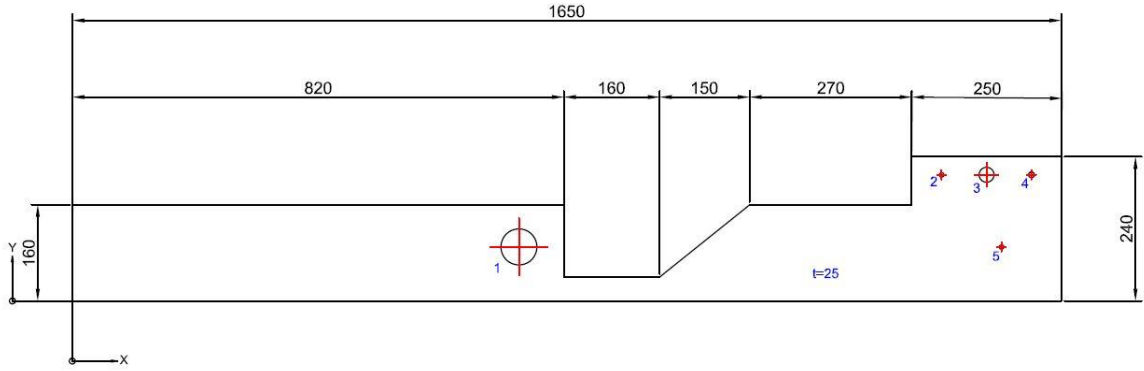
Şekil 3.20. Üst bobin ara bobin mili

EK-3 (DEVAM)

3.4. Kenar Yapıştırma Bölümü



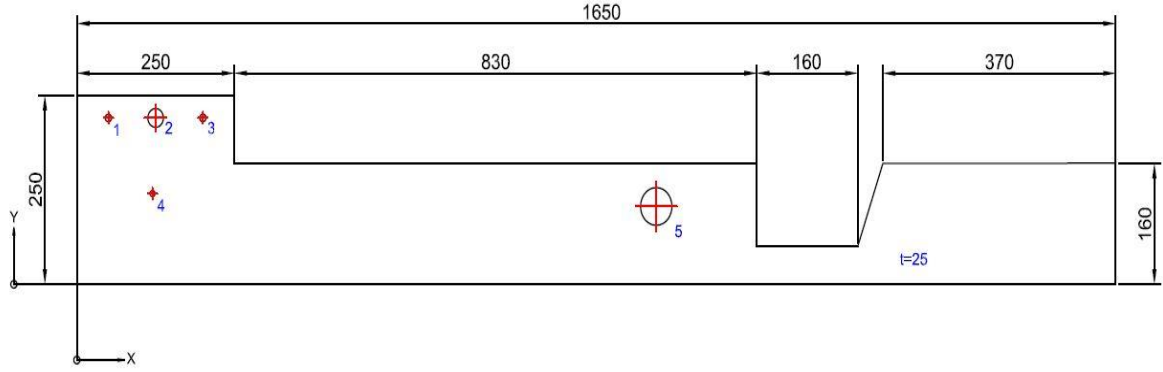
Şekil 3.21. Kenar yapıştırma bölümü



Şekil 3.22. Kenar yapıştırma sağ şase

KENAR YAPIŞTIRMA SAĞ ŞASE			
No	X	Y	Z
1	745	90	Ø50
2	1450	210	Ø10
3	1525	210	Ø25
4	1600	210	Ø10
5	1510	90	Ø8
6	50	220	Ø10

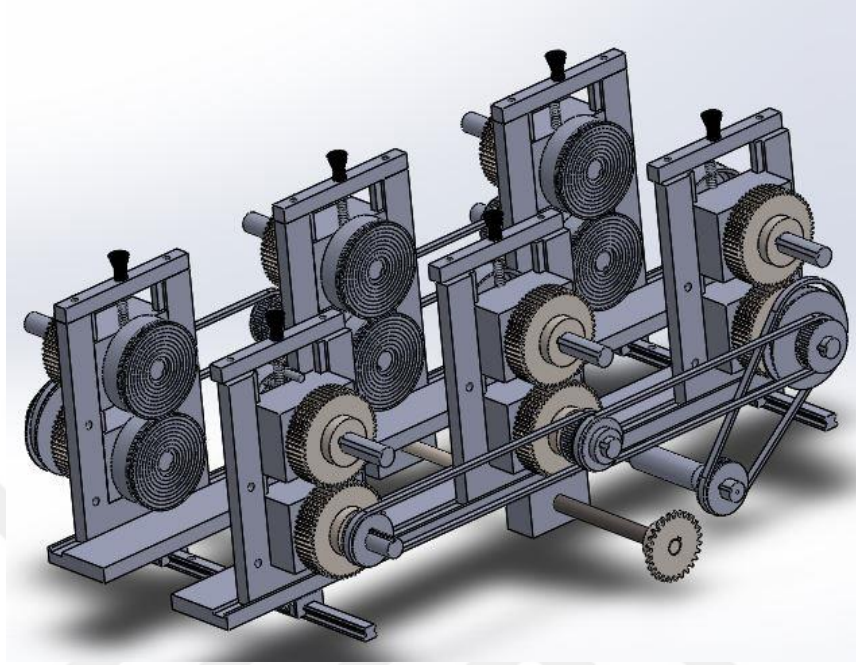
EK-3 (DEVAM)



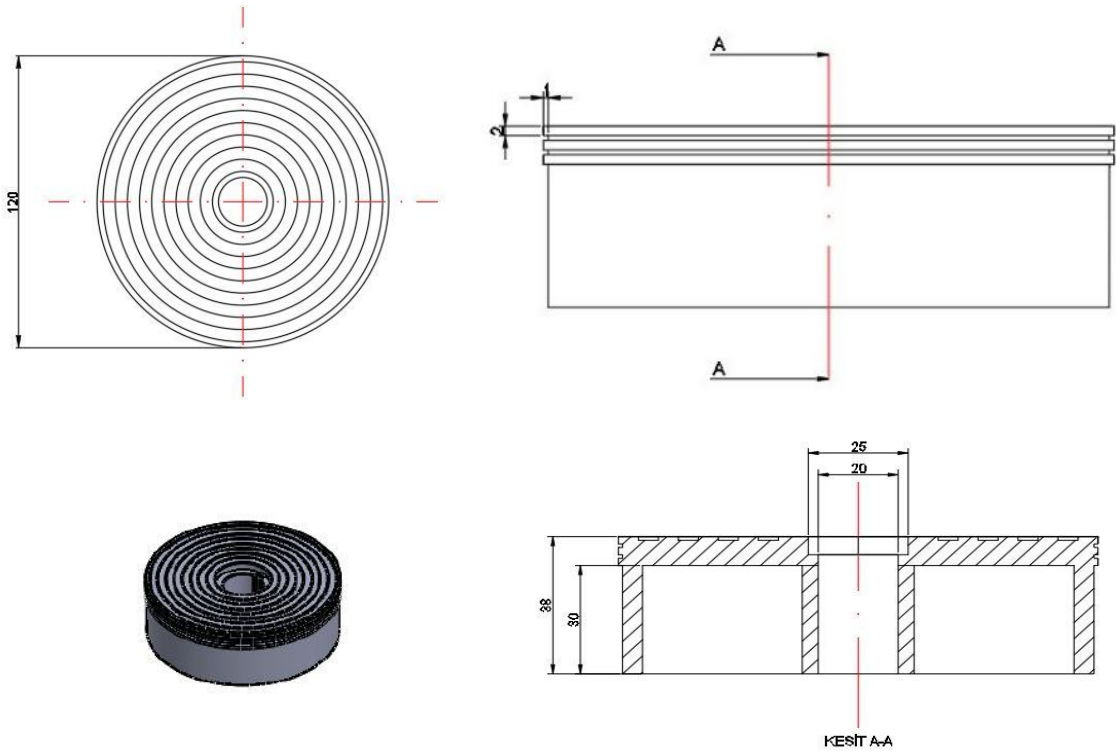
Şekil 3.23. Kenar yapıştırma sol şase

KENAR YAPIŞTIRMA SOL ŞASE			
No	X	Y	Z
1	50	220	Ø10
2	125	220	Ø25
3	200	220	Ø10
4	200	200	Ø8
5	920	90	Ø50

EK-3 (DEVAM)

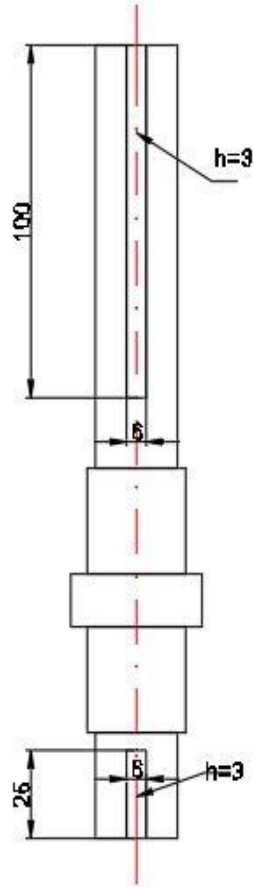
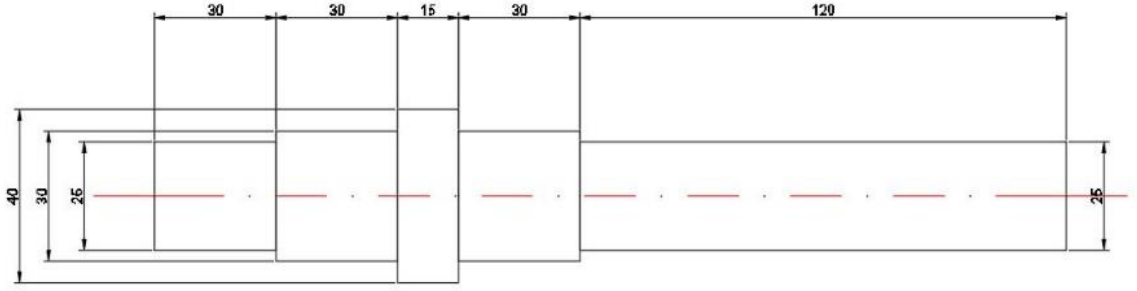


Şekil 3.24. Kenar yapışma kısmı



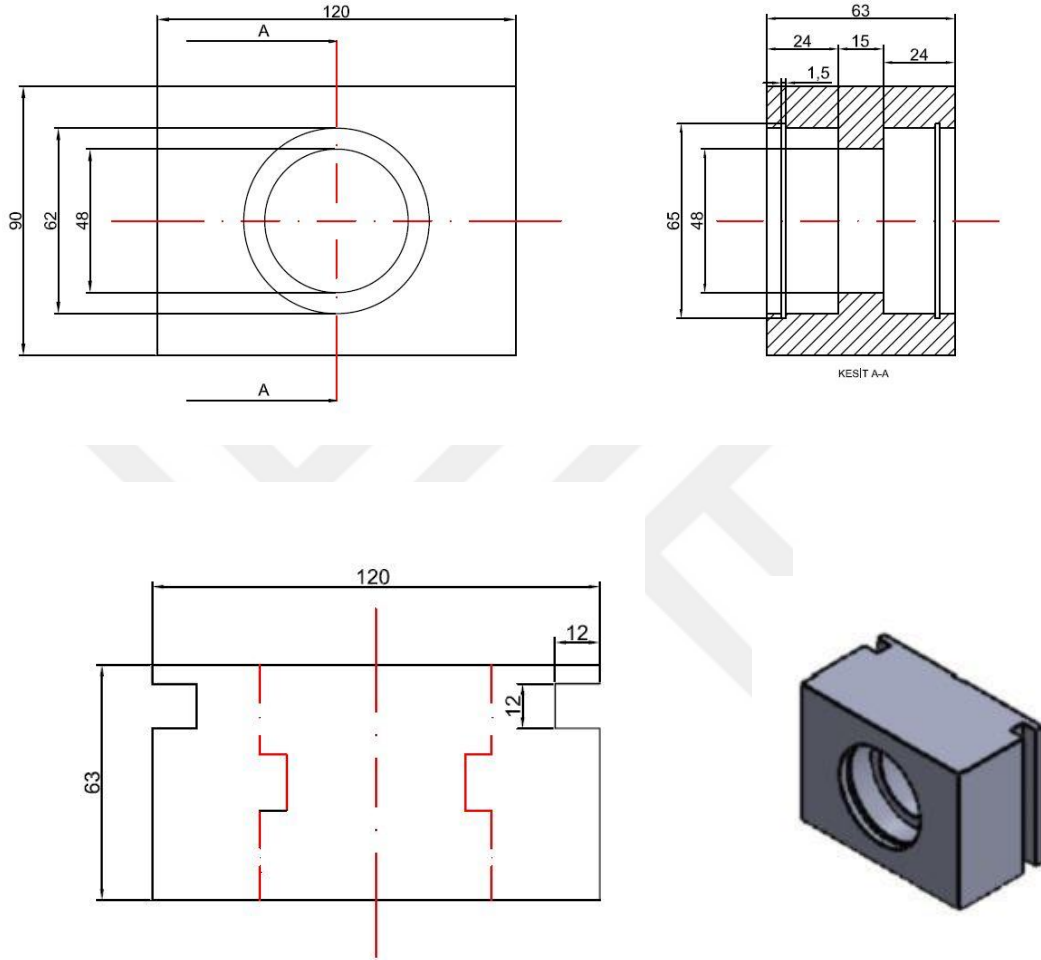
Şekil 3.25. Kenar yapıştırma kassak tasarım ve ölçüleri

EK-3 (DEVAM)



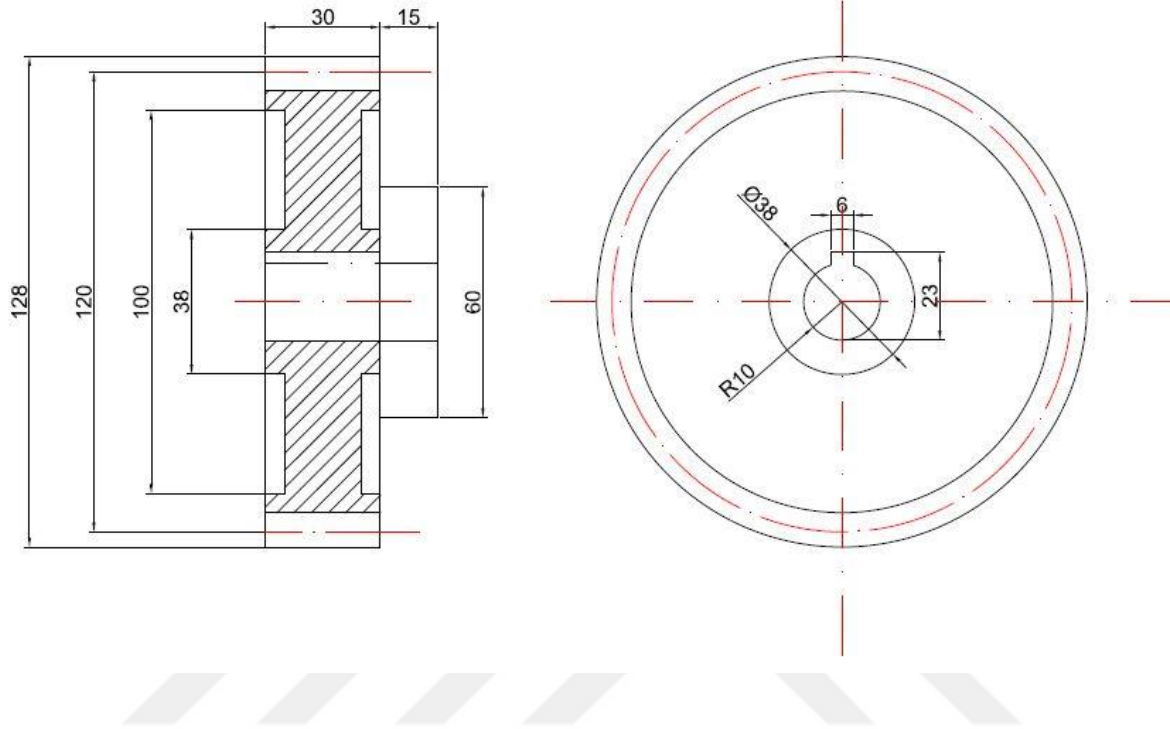
Şekil 3.26. Kasnak hareket mili

EK-3 (DEVAM)



Şekil 3.27. Kasnak rulman yatağı

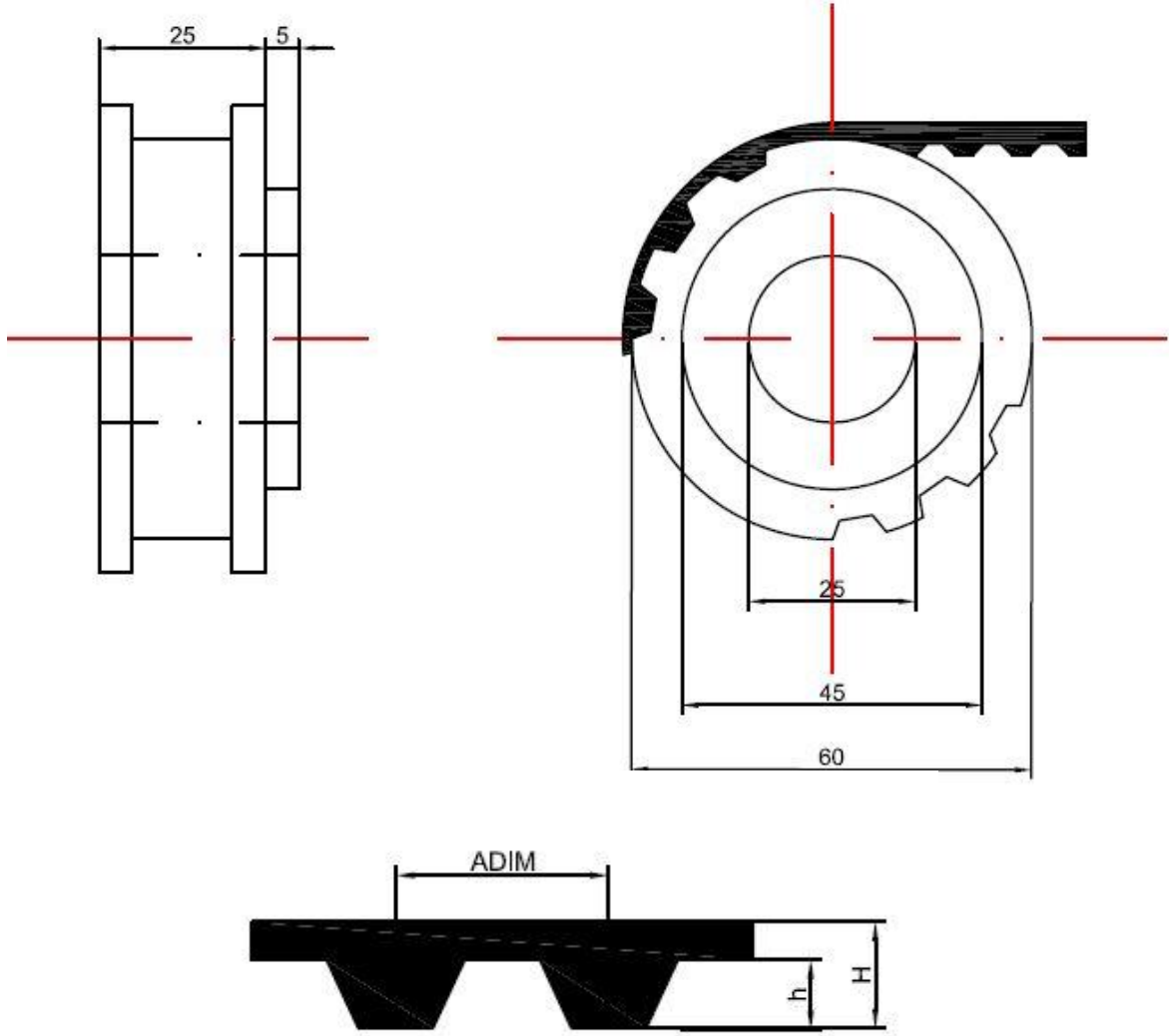
EK-3 (DEVAM)



Şekil 3.28. Kenar yapıştırma kestamid düz dişli

KENAR YAPIŞTIRMA KESTAMİD DÜZ DİŞLİ	
Modül, m	4
Diş Sayısı, z_1	30
Diş Derinliği, h	8.6640
Eş Dişli Sayısı, z_2	30
Eksenler Arası	120
Kavrama Açısı	20

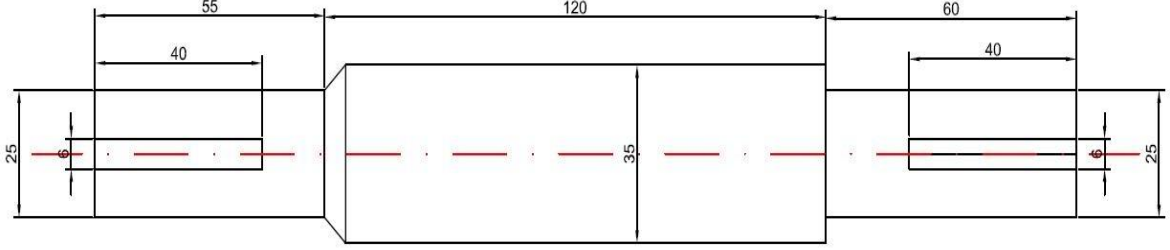
EK-3 (DEVAM)



Şekil 3.29. Hareket aktarma triger hareket kasnağı

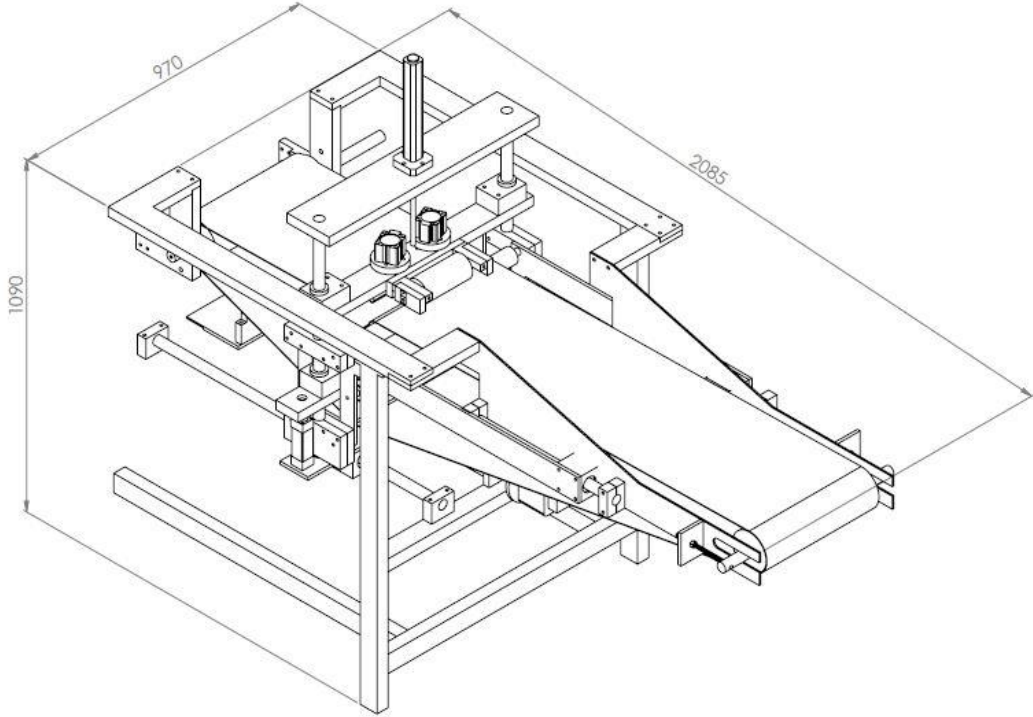
TRİGER KASNAK			
TİP	ADIM	h	H
T10	10	2.7	4.5

EK-3 (DEVAM)



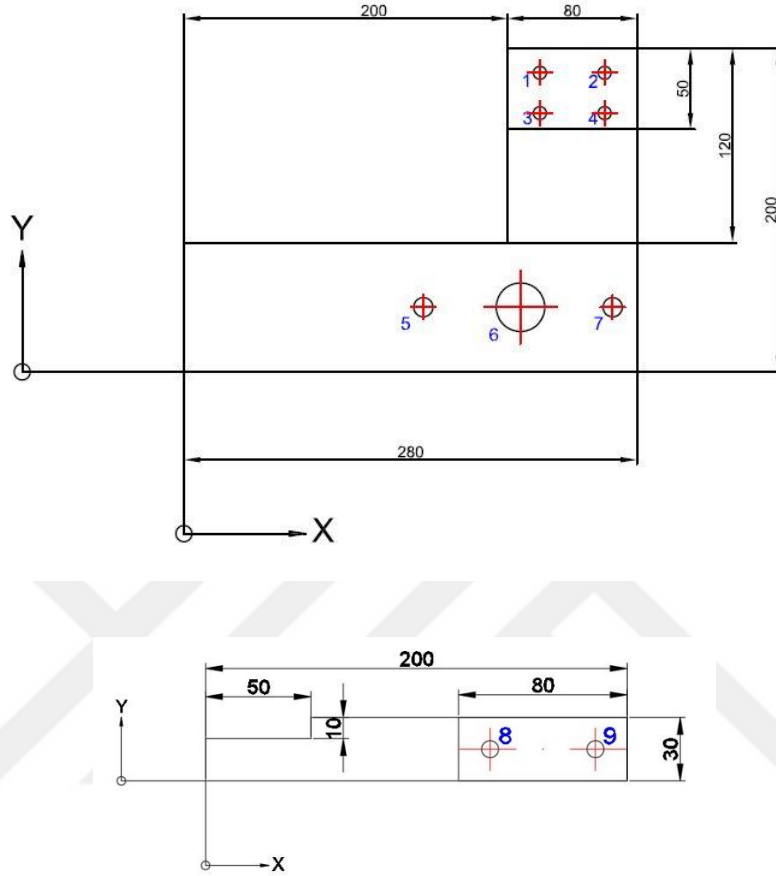
Şekil 3.30. Kasnak motor mili

3.5. Gezer Çene Ön ve Arka Yapıştırma Bölümü



Şekil 3.31. Gezer çene bölümü şase

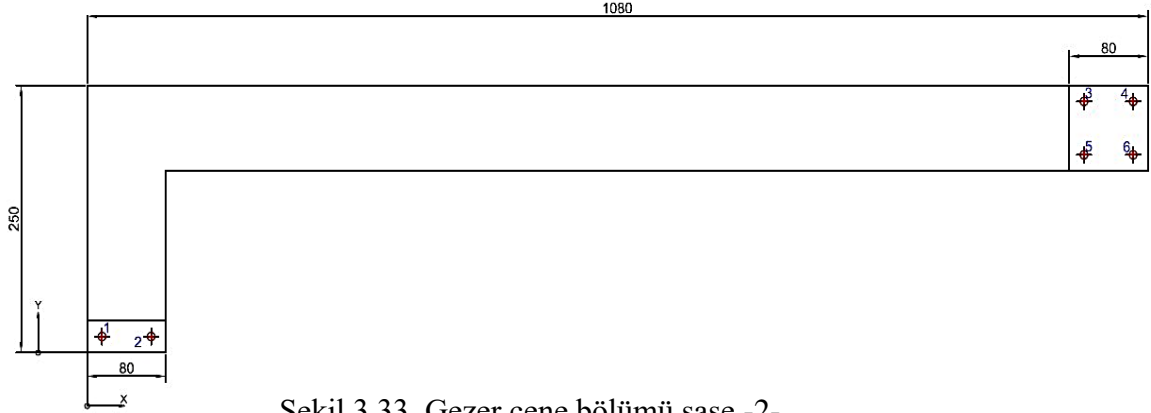
EK-3 (DEVAM)



Şekil 3.32. Gezer çene bölümü şase -1-

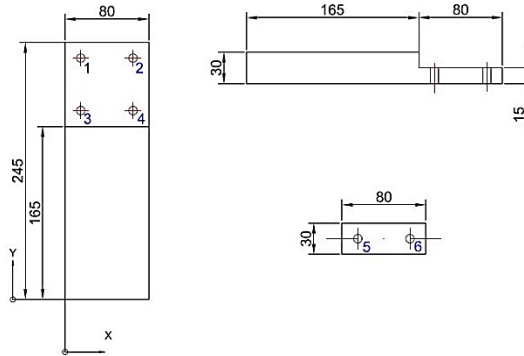
GEZER ÇENE BÖLÜMÜ ŞASE -1-			
No	X	Y	Z
1	110	92.5	Ø8
2	130	92.5	Ø8
3	110	80	Ø8
4	130	80	Ø8
5	74	20	Ø12
6	104	20	Ø30
7	132.5	20	Ø12
8	67.5	7.5	Ø8
9	92.5	7.5	Ø8

EK-3 (DEVAM)



Şekil 3.33. Gezer çene bölümü şase -2-

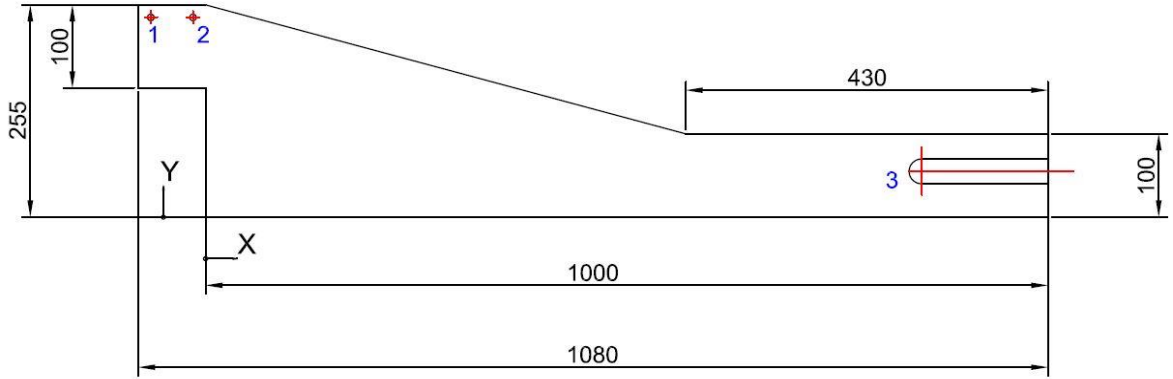
GEZER ÇENE BÖLÜMÜ ŞASE -2-			
No	X	Y	Z
1	15	15	Ø8
2	65	15	Ø8
3	1015	235	Ø8
4	1065	235	Ø8
5	1015	185	Ø8
6	1065	185	Ø8



Şekil 3.34. Gezer çene bölümü şase -3-

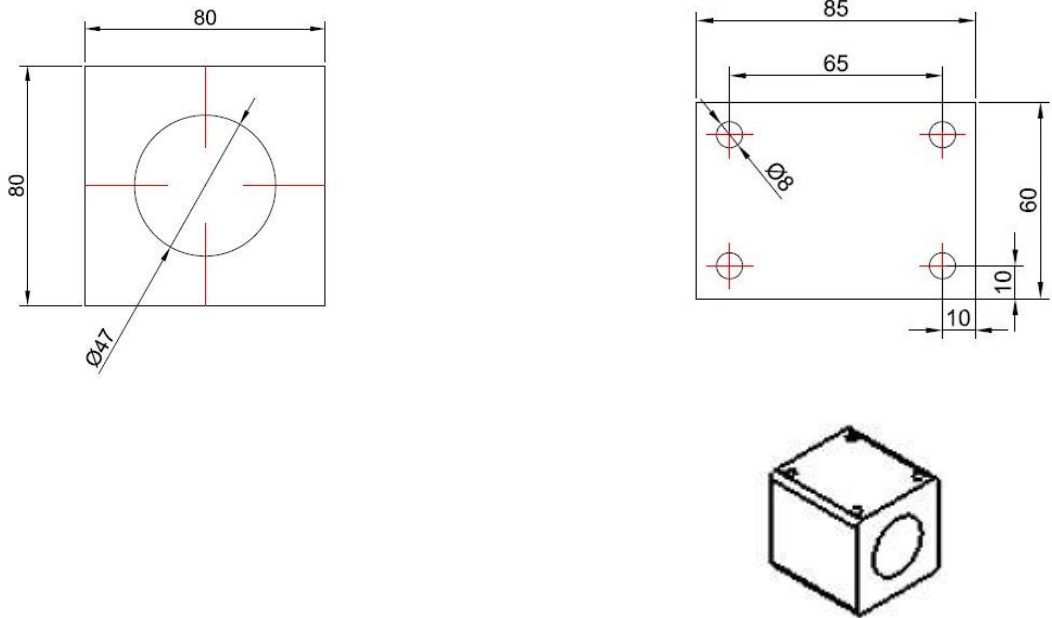
GEZER ÇENE BÖLÜMÜ ŞASE -3-			
No	X	Y	Z
1	15	230	Ø8
2	65	230	Ø8
3	15	180	Ø8
4	65	180	Ø8
5	15	15	Ø8
6	65	15	Ø8

EK-3 (DEVAM)



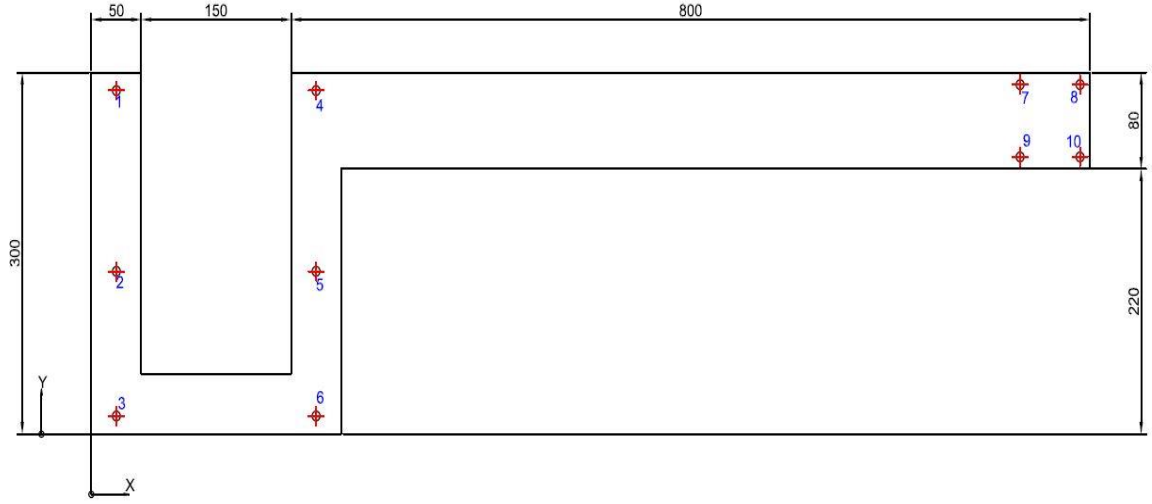
Şekil 3.35. Gezer çene bölümü şase -4-

GEZER ÇENE BÖLÜMÜ ŞASE -4-			
No	X	Y	Z
1	-65	240	Ø8
2	-15	240	Ø8
3	850	55	Ø30 x 150 kanal



Şekil 3.36. Alt ve üst hareketli yataklama

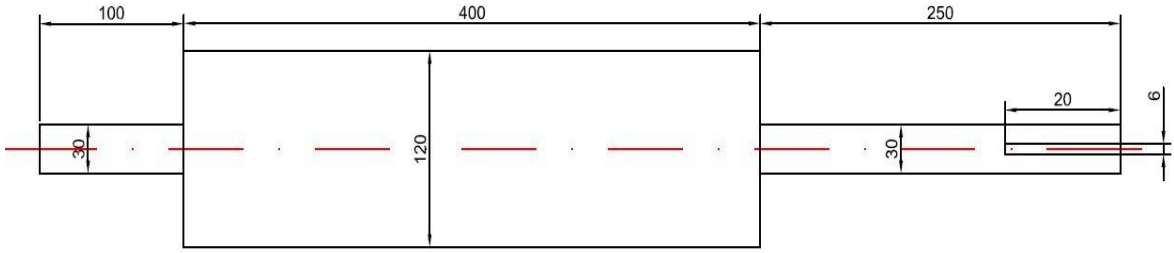
EK-3 (DEVAM)



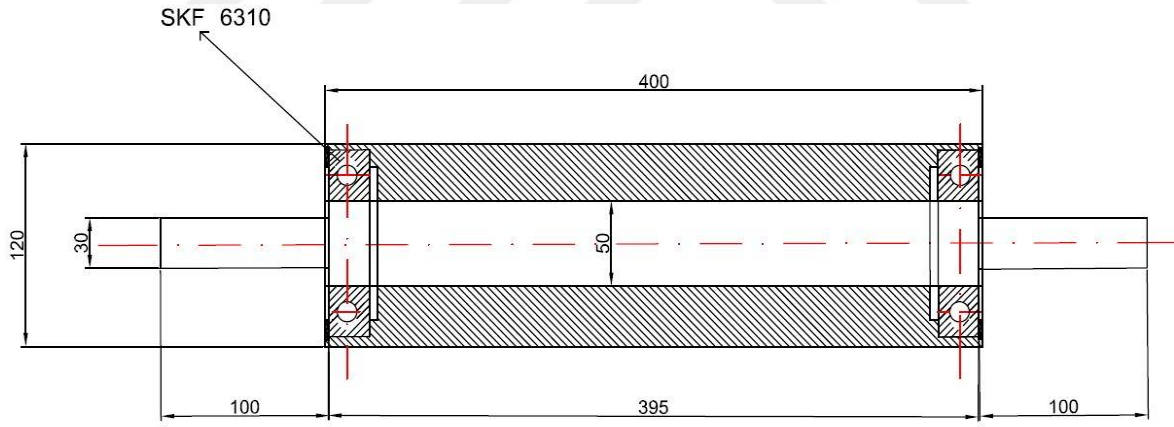
Şekil 3.37. Gezer çene bölümü U şase

GEZER ÇENE BÖLÜMÜ U ŞASE			
No	X	Y	Z
1	25	285	Ø8
2	25	135	Ø8
3	25	15	Ø8
4	225	285	Ø8
5	225	135	Ø8
6	225	15	Ø8
7	930	290	Ø8
8	990	290	Ø8
9	930	230	Ø8
10	990	230	Ø8

EK-3 (DEVAM)

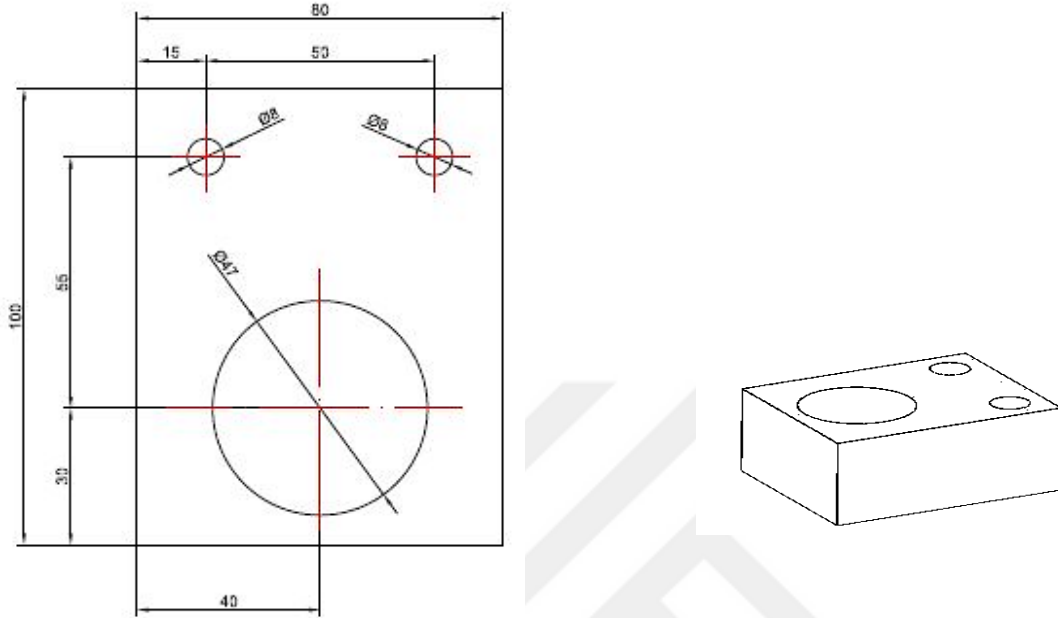


Şekil 3.38. Bant motor mili

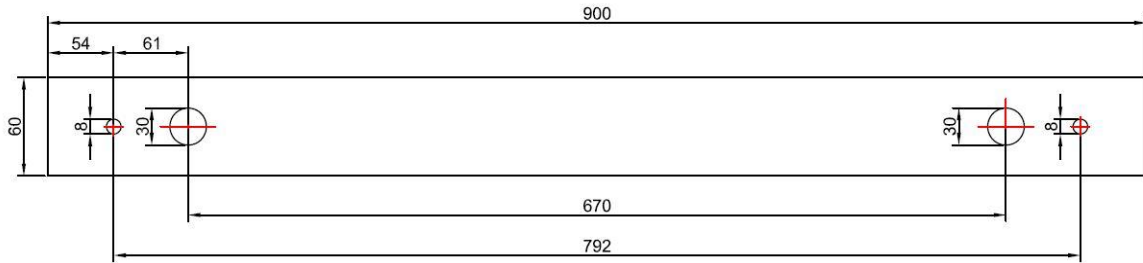


Şekil 3.39. Bant gerdirme mili

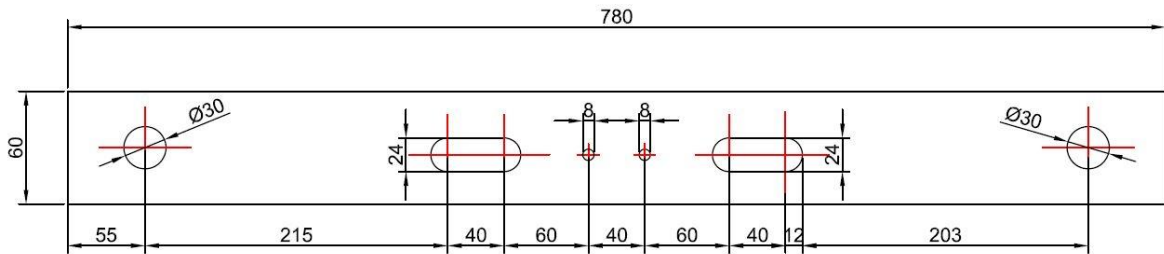
EK-3 (DEVAM)



Şekil 3.40. Gezer çene LNU30 rulman yatağı

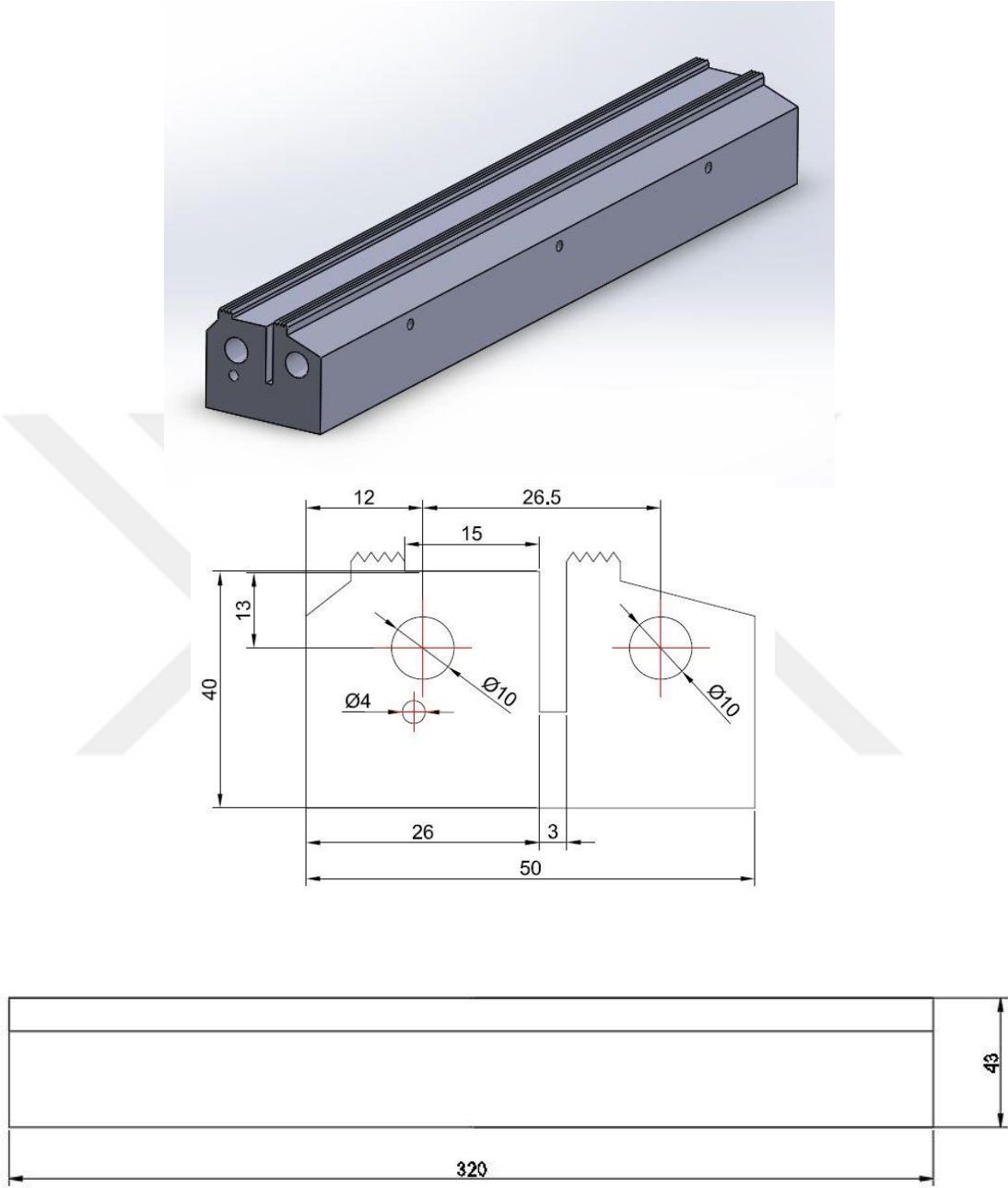


Şekil 3.41. Isıtma çenesi alt tabla



Şekil 3.42. Isıtma çenesi üst tabla


EK-3 (DEVAM)



Şekil 3.43. Isıtma çenesi

ELEKTRİK ŞEMASI

PSE_001



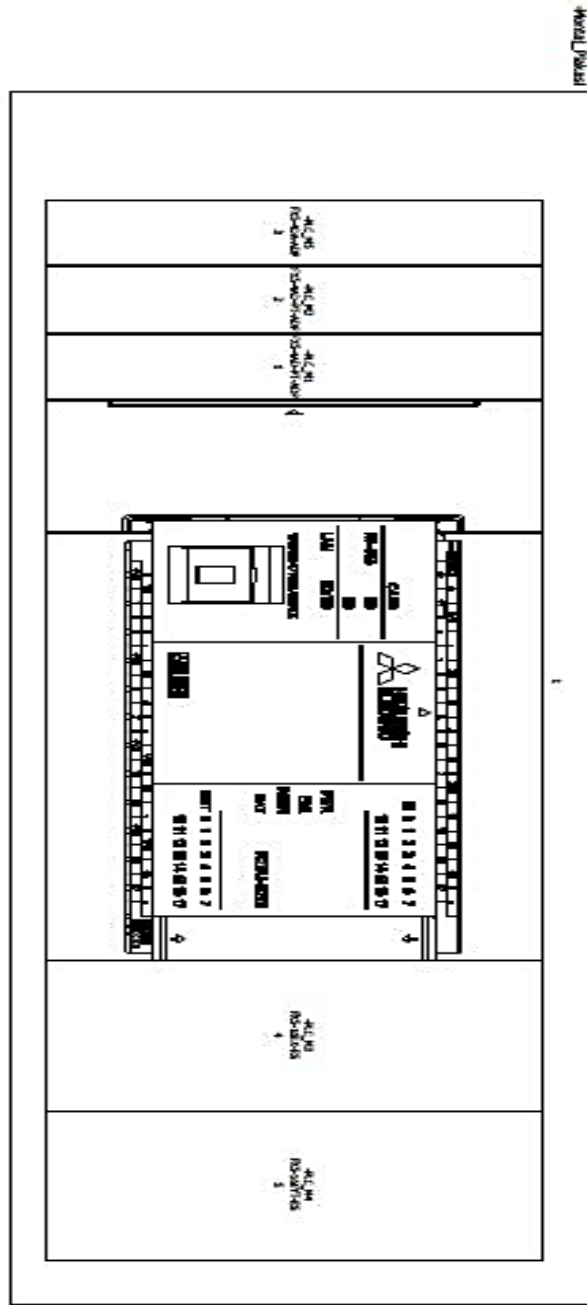
Mak Kontrol
Otomasyon ve Yazılım

Mak Kontrol Otomasyon ve Yazılım
Adres : Kurtuluş Mah. Faah Cad. 1.Çukur Sok. No:31 İşk. Apt. Kat:1 D.1
E-Mail : o.yarbay@makkontrol.com
Tel : +90 535 9774744

Şirket / Müşteri	Ağaoğlu Tıbbi Sağlık		
Proje açıklaması	Ağaoğlu Sağlık Paketleme		
Çizim numarası	001		
İşletme alma			
Olusurduğu Düzenleme tarihi	12/18/2017 12/26/2017	Çizen Kontrol Eden :	Ömer YARBAY Abdullah ACAR
		Sayfa sayısı	18

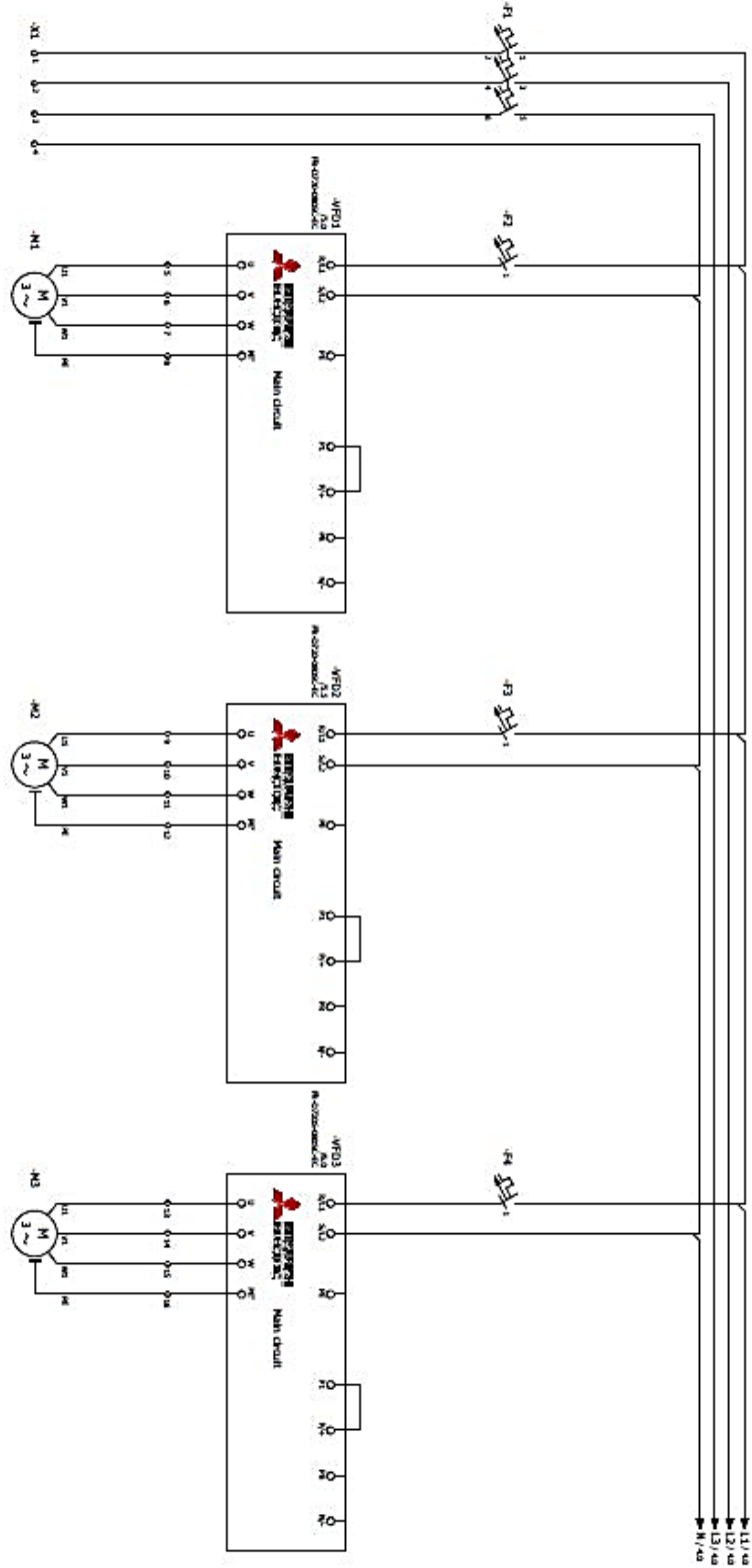
Şekil 4.1. Elektrik şeması sayfa 1

EK-4 (DEVAM)



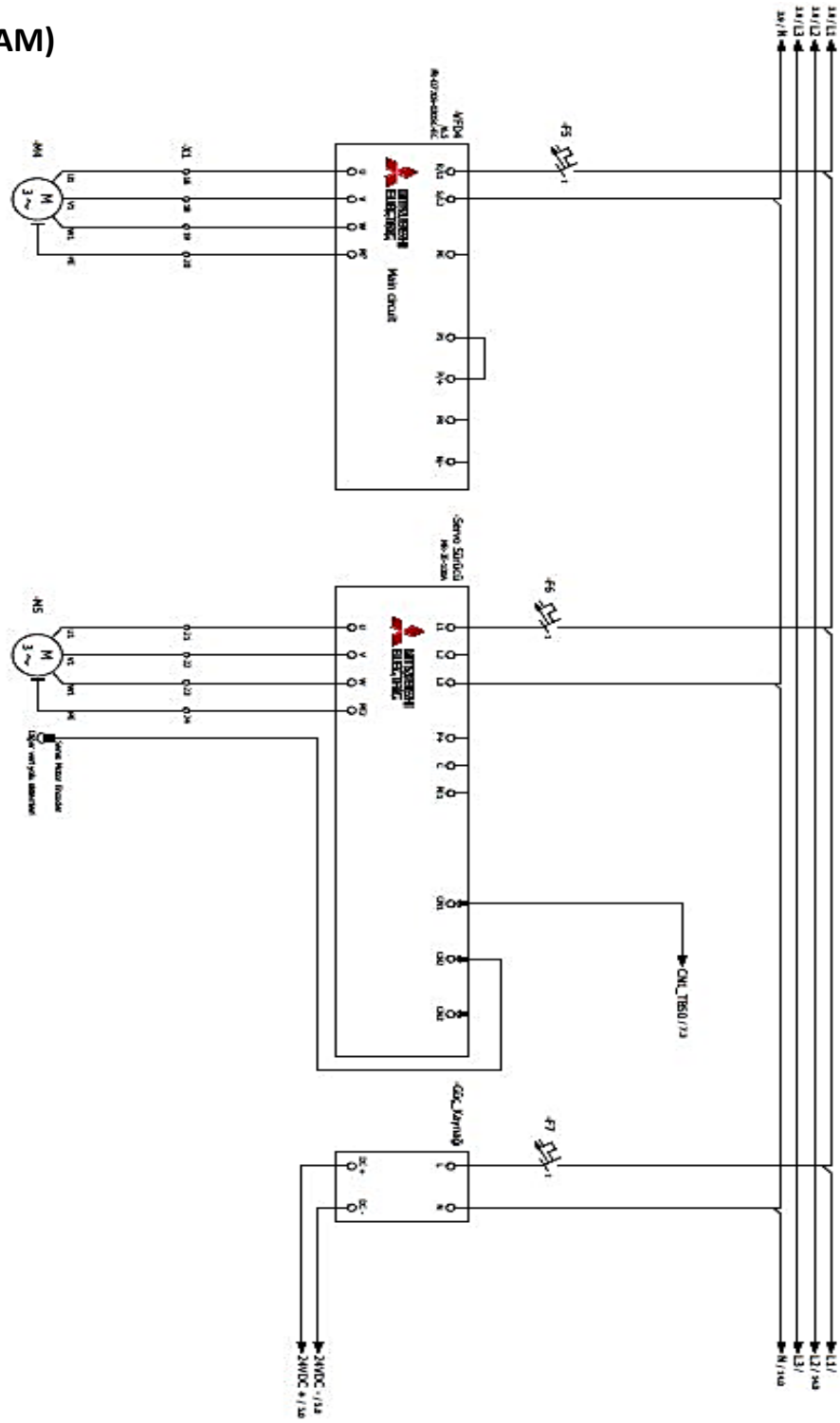
Şekil 4.2. Elektrik şeması sayfa 2

EK-4 (DEVAM)



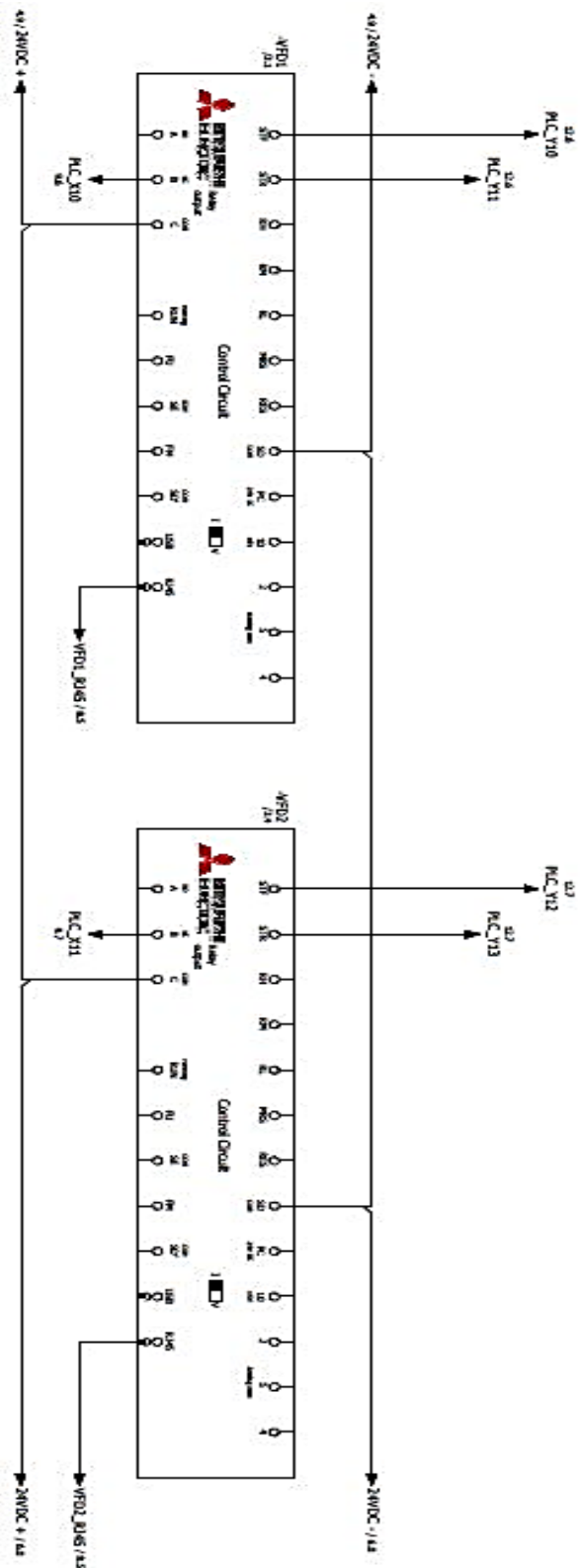
Şekil 4.3. Elektrik şeması sayfa 3

EK-4 (DEVAM)



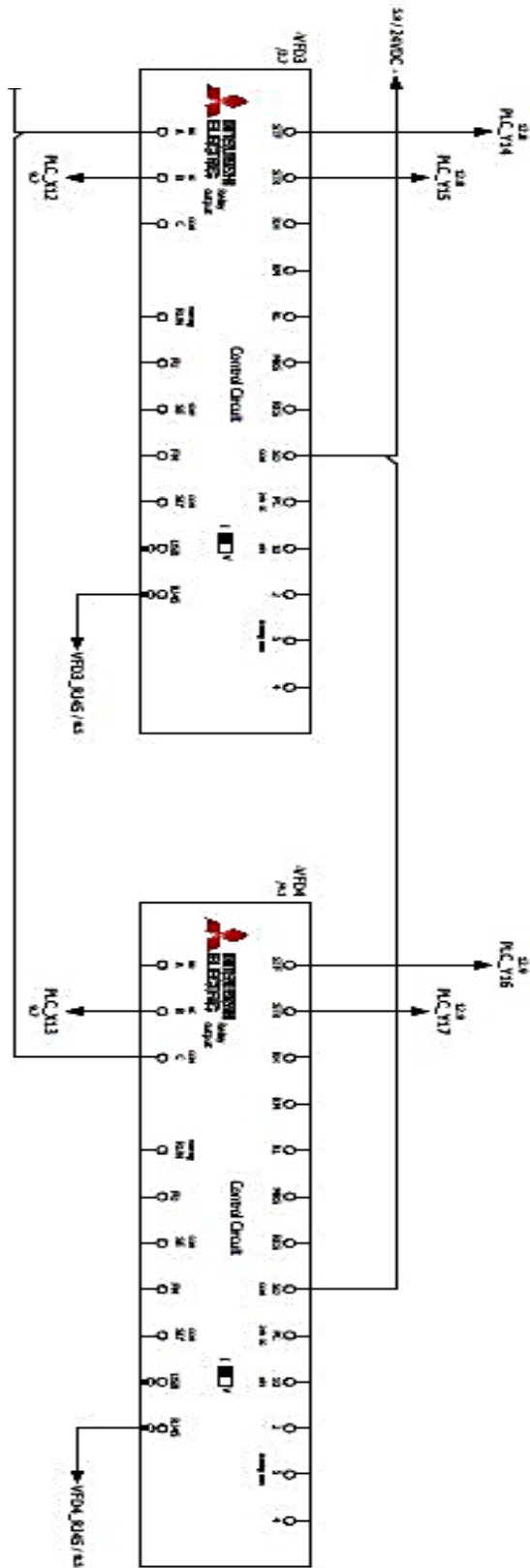
Şekil 4.4. Elektrik şeması sayfa 4

EK-4 (DEVAM)



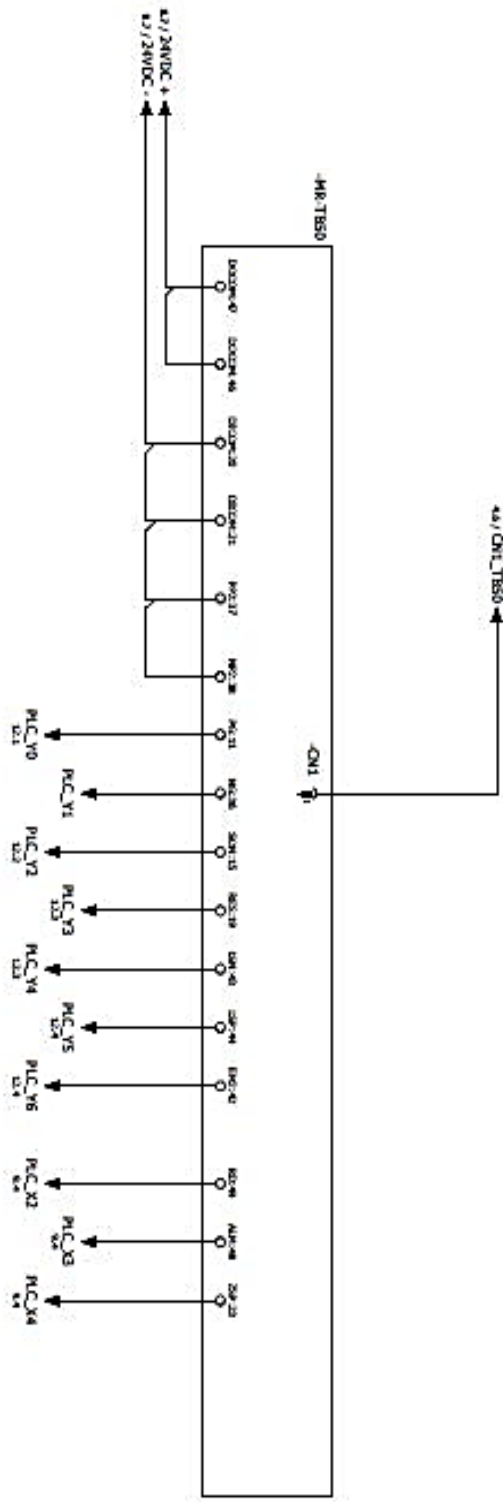
Şekil 4.5. Elektrik şeması sayfa 5

EK-4 (DEVAM)



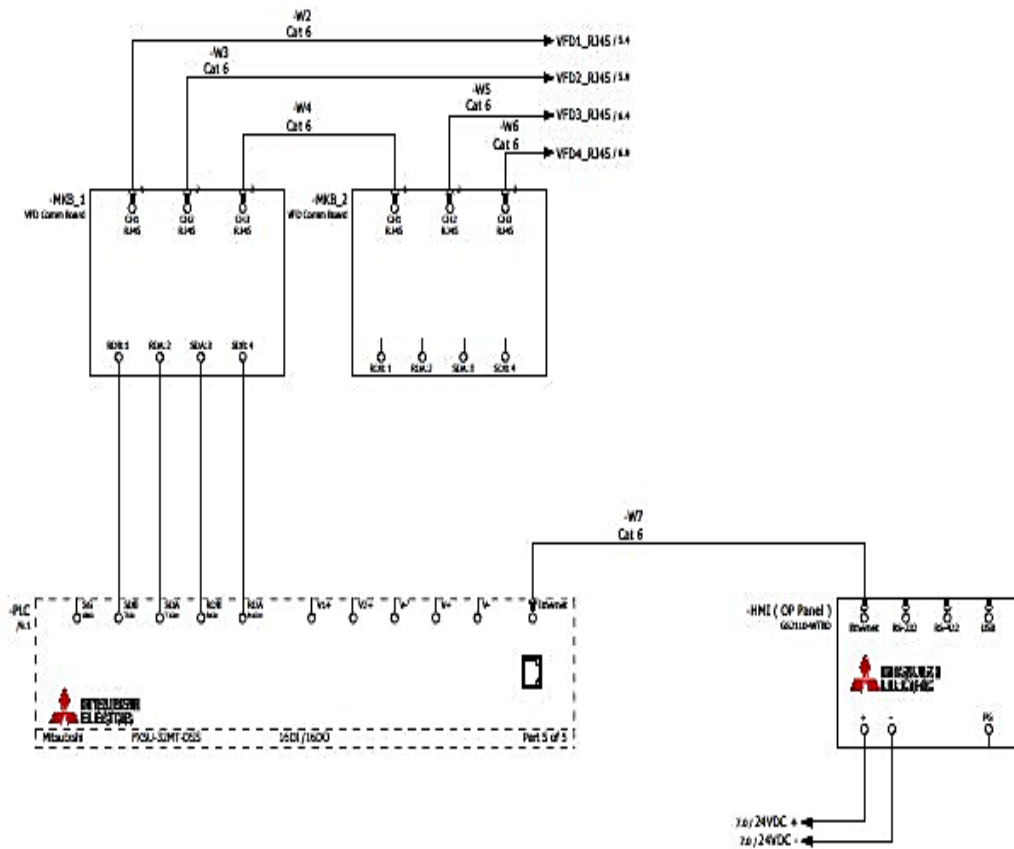
Şekil 4.6. Elektrik şeması sayfa 6

EK-4 (DEVAM)



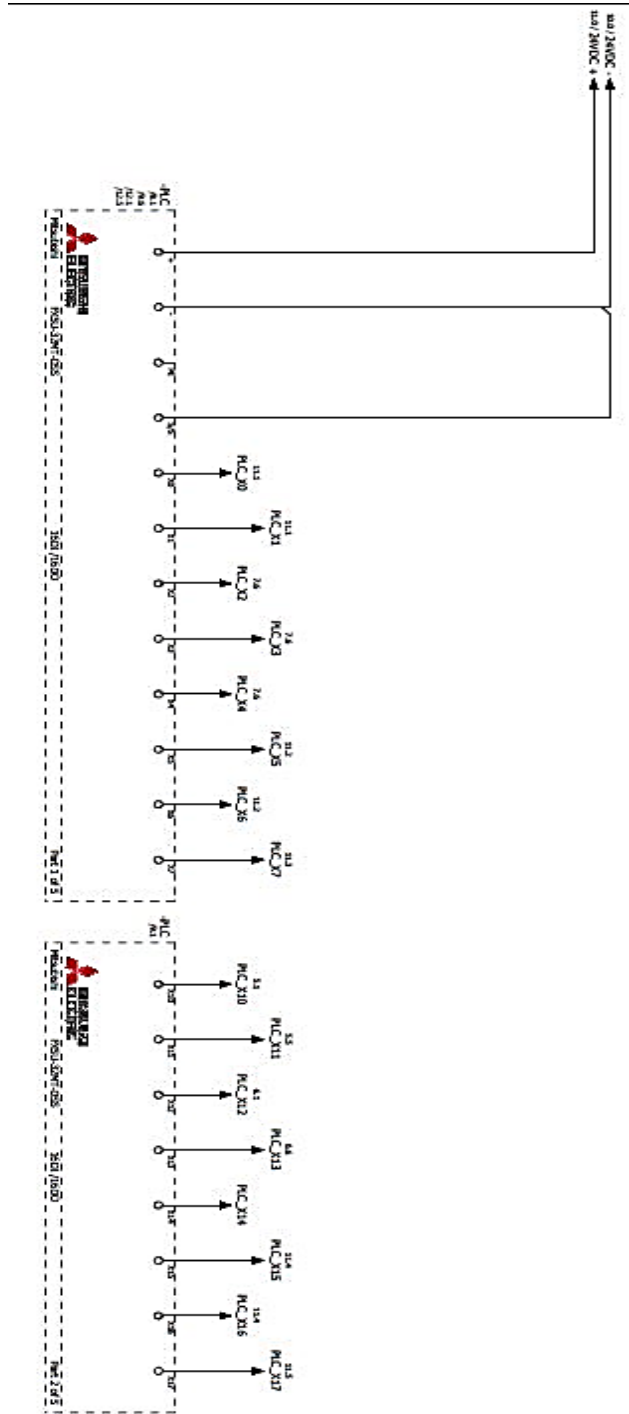
Şekil 4.7. Elektrik şeması sayfa 7

EK-4 (DEVAM)



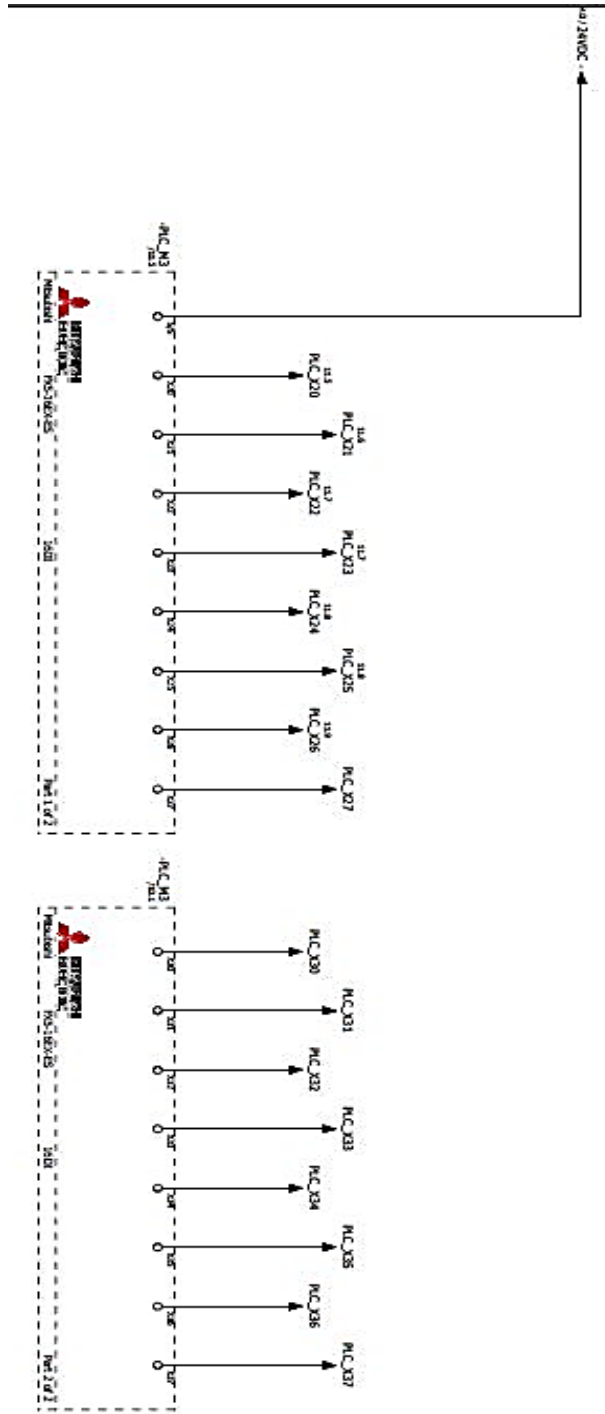
Şekil 4.8. Elektrik şeması sayfa 8

EK-4 (DEVAM)



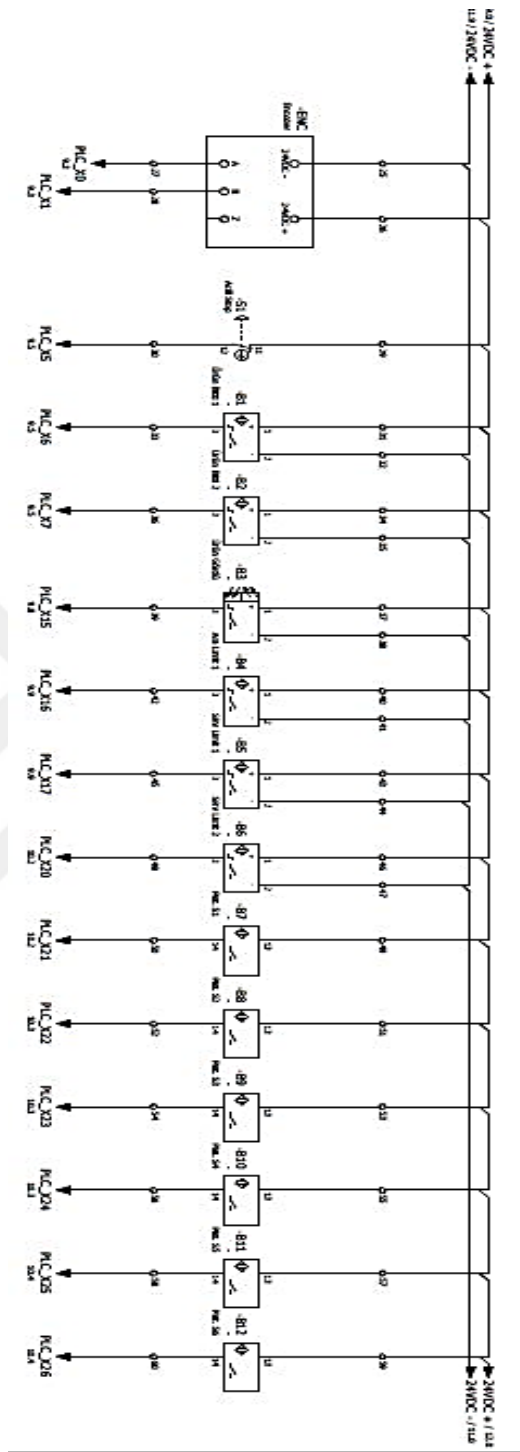
Şekil 4.9. Elektrik şeması sayfa 9

EK-4 (DEVAM)



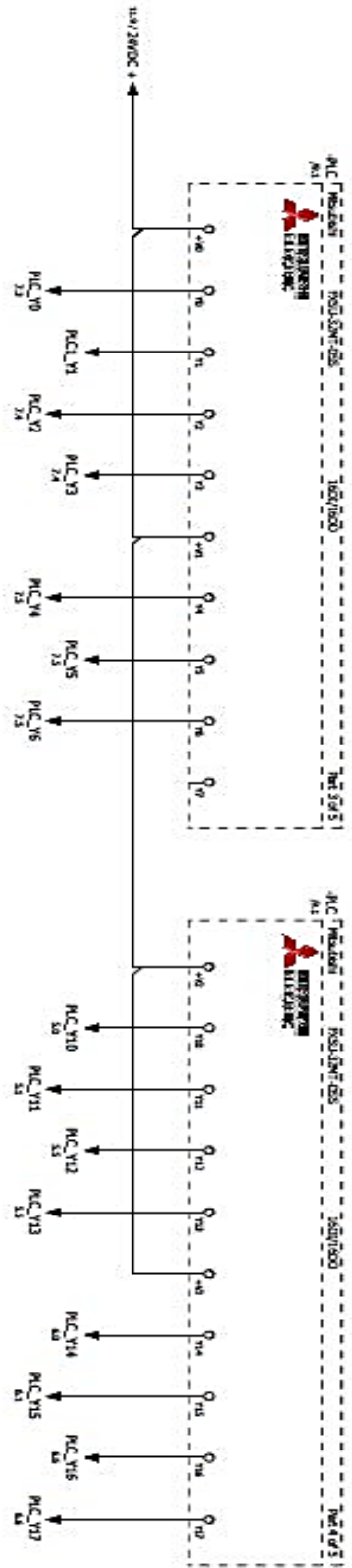
Şekil 4.10. Elektrik şeması sayfa 10

EK-4 (DEVAM)



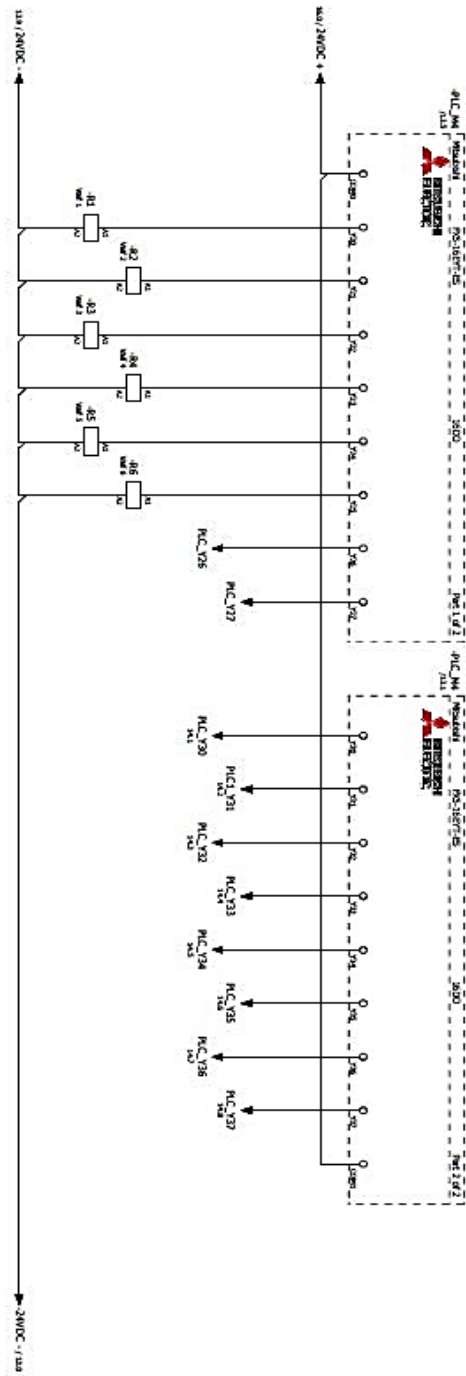
Şekil 4.11. Elektrik şeması sayfa 11

EK-4 (DEVAM)



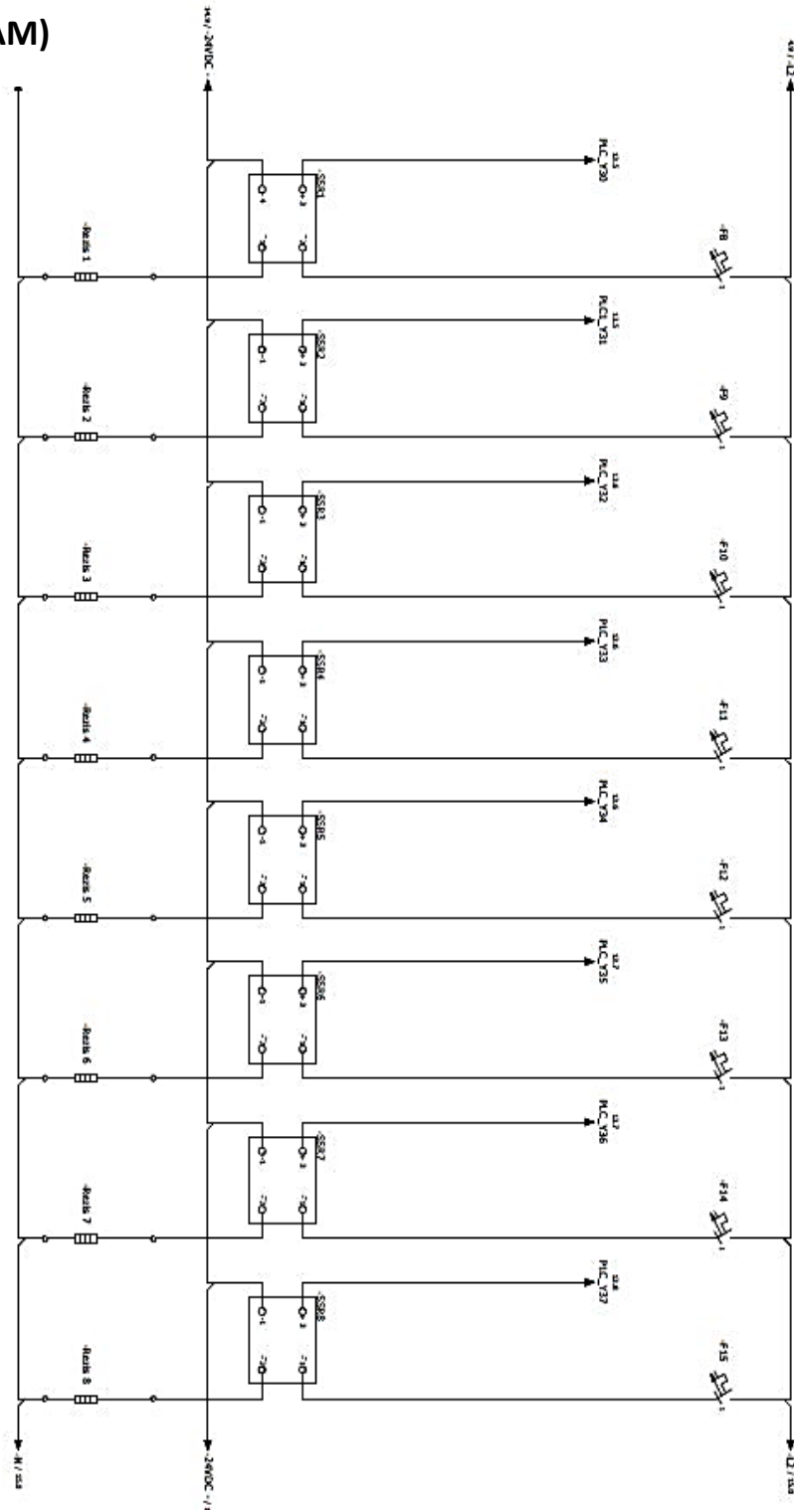
Şekil 4.11. Elektrik şeması sayfa 11

EK-4 (DEVAM)



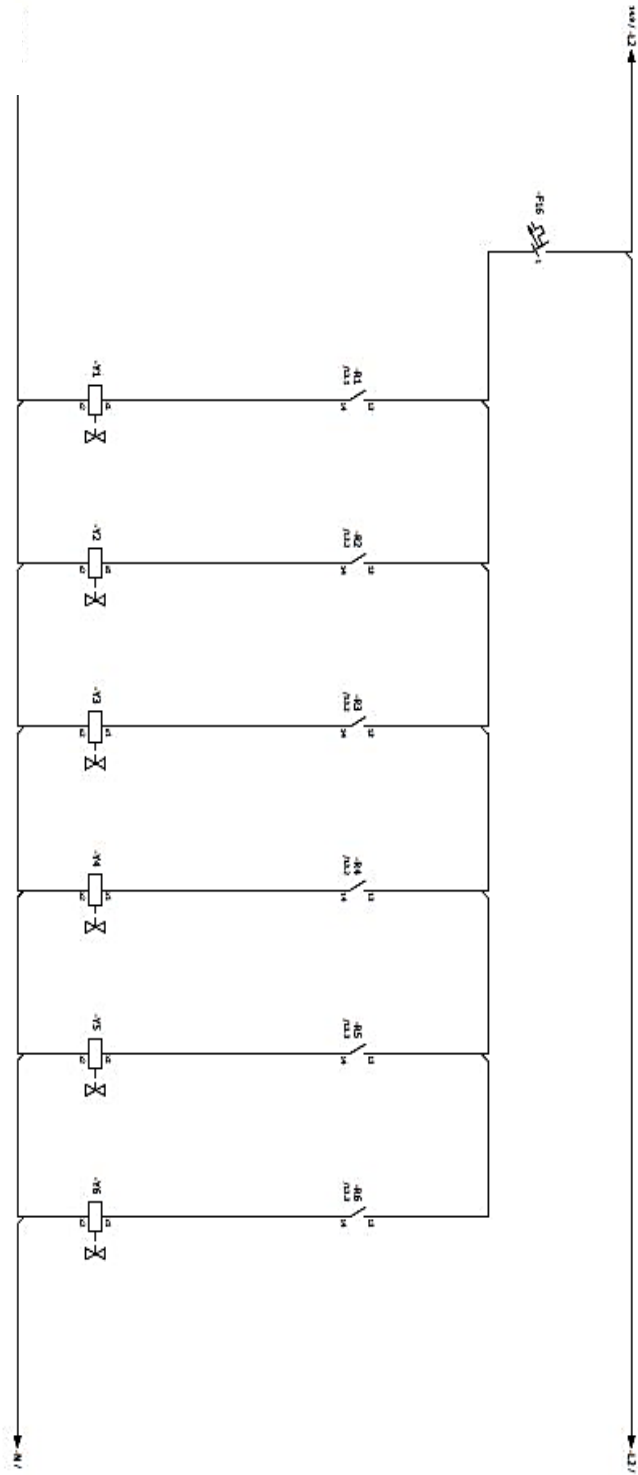
Şekil 4.12. Elektrik şeması sayfa 12

EK-4 (DEVAM)



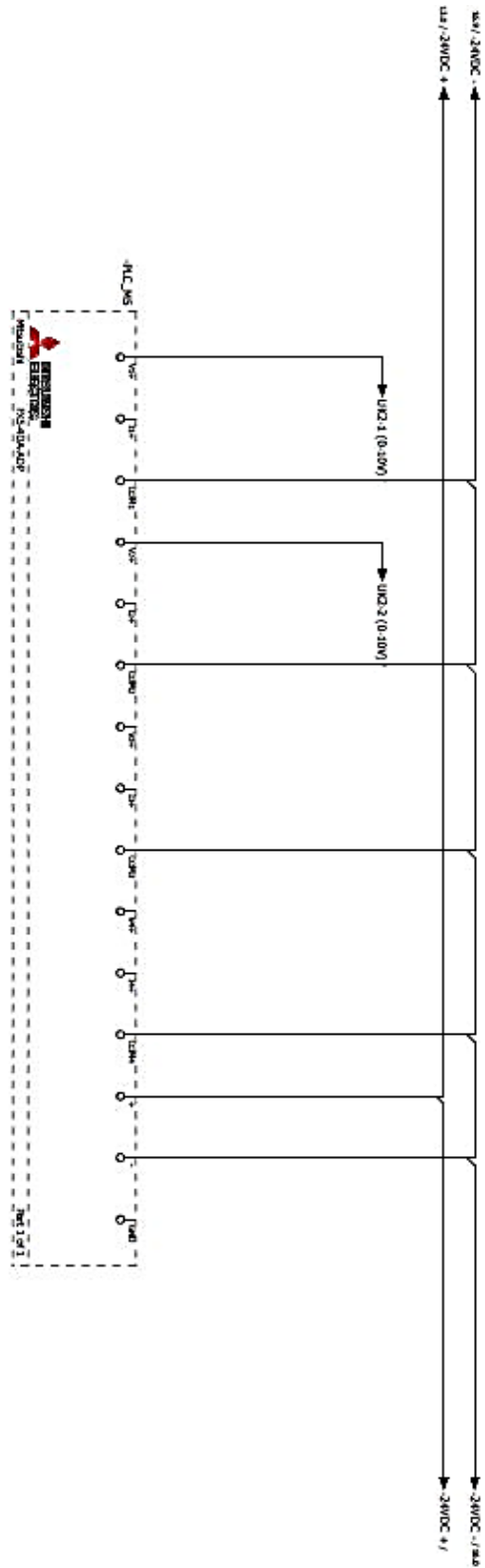
Şekil 4.13. Elektrik şeması sayfa 13

EK-4 (DEVAM)



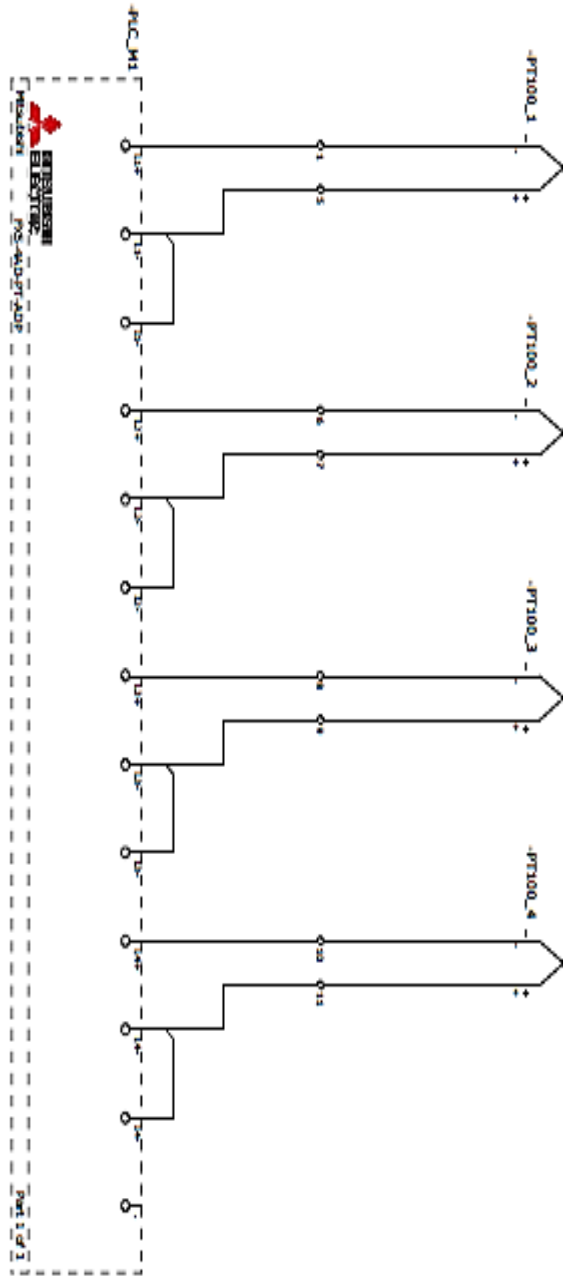
Şekil 4.14. Elektrik şeması sayfa 14

EK-4 (DEVAM)



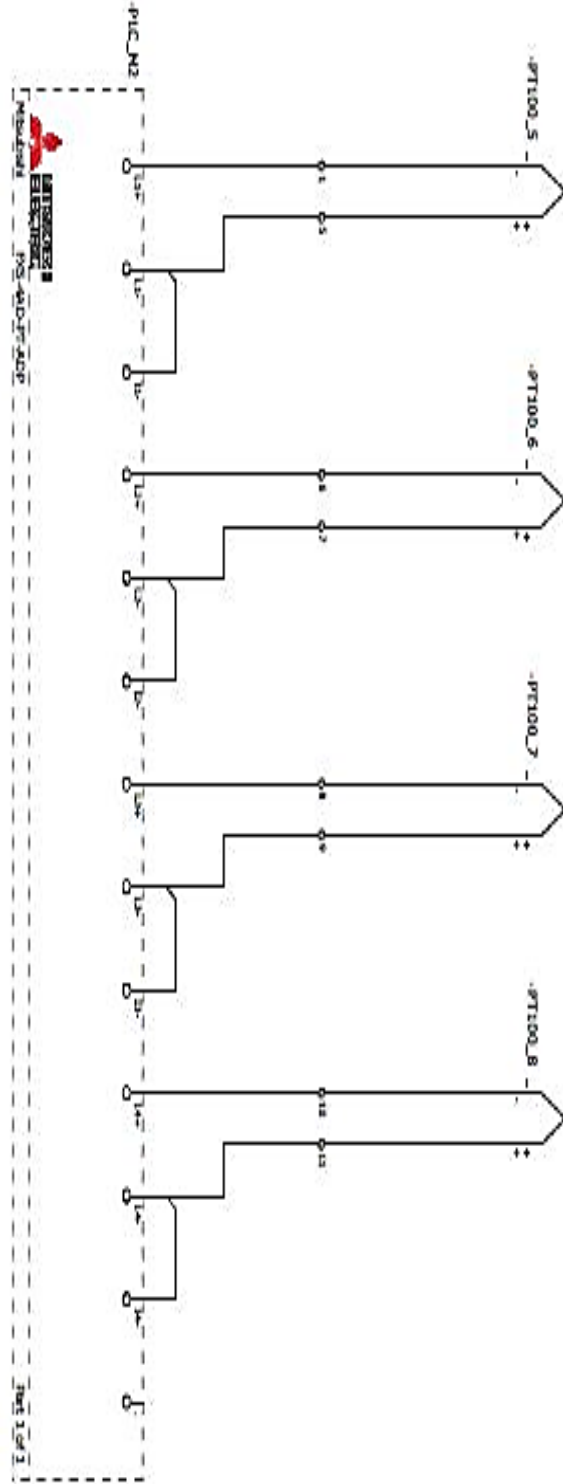
Şekil 4.15. Elektrik şeması sayfa 15

EK-4 (DEVAM)



Şekil 4.16. Elektrik şeması sayfa 16

EK-4 (DEVAM)



Şekil 4.17. Elektrik şeması sayfa 17

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, Adı : HORASAN MEHMET ÇAĞDAŞ
Uyruğu : T.C.
Doğum Tarihi ve Yeri : 30.08.1992 Antalya
Medeni Hali : Bekar
Telefon : 0 (553) 6752803
e-mail : cagdashorasan@gmail.com

EĞİTİM

2015 - MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ Y.L. UŞAK ÜNİVERSİTESİ
2011-2015 MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ L. UŞAK ÜNİVERSİTESİ

İŞ DENEYİMİ

KASIM 2015-Halen Çalışıyor Makine Mühendisi, AĞAOĞLU TIBBİ SAĞLIK TEKS. SAN. ve TİC. A.Ş.
HAZİRAN 2014 – AĞUSTOS 2014 STAJYER, ARTE ASANSÖR VE YÜRÜYEN MERDİVEN SANAYİ TİC. LTD. ŞTİ.
HAZİRAN 2013 – AĞUSTOS 2013 STAJYER, ÖZTEKNİK MAKİNE

BECERİLER

DİLLER – İNGİLİZCE

YAZILIM – SOLIDWORKS, AUTOCAD, MC OFFICE

PROJELER

-GAZLI BEZLERİN STERİLİZASYON POŞETLERİ İLE AMBALAJLANMASI MAKİNESİNİN TASARIMI VE İMALATI
-DOKUMA SERMİN KALİTE KONTROL TASARIMI VE İMALATI
-YARABANDI KATLAMA MAKİNESİ TASARIMI VE İMALATI
-PLASTİK MALZEMENİN ÜRETİLMESİ VE TAHRİBATLI DENEYLER İLE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ
-ÇENTİK DARBE DENEYİ NUMUNE HAZIRLAMA MAKİNESİ İMALATI
-SONLU ELEMANLAR YÖNTEMİ İLE FARKLI PROFİLDEKİ KİRİŞLERİN ANSYS'DE ANALİZİ

EK BİLGİLER

HOBİLER

Aktif seyahat etmek, fuar ve organizasyonlara katılmak, kara ve deniz sporları ile uğraşmak

ARAÇ KULLANIMI

B sınıfı araç ehliyetine sahibim güncel olarak araç kullanmaktayım. (19.12.2011)

ASKERLİK DURUMU

TECİLLİ (01.09.2018)