

**T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**



**BİNEK OTOMOBİLLERİN SİLİNDİR KAPAĞININ İŞLEME
SÜRECİNİN ROBOT VE OTOMASYONA DAYALI OLARAK
İYİLEŞTİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS

BORA ÖZSOY

BALIKESİR, ARALIK-2017

T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



BİNEK OTOMOBİLLERİN SİLİNDİR KAPAĞININ İŞLEME
SÜRECİNİN ROBOT VE OTOMASYONA DAYALI OLARAK
İYİLEŞTİRİLMESİ

YÜKSEK LİSANS

BORA ÖZSOY

Jüri Üyeleri : Yrd.Doç.Dr. Hayrettin YÜKSEL (Tez Danışmanı)

Prof.Dr. Ramazan YAMAN

Doç. Dr. Fatih KARPAT

BALIKESİR, ARALIK-2017

KABUL VE ONAY SAYFASI

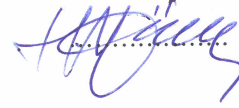
Bora ÖZSOY tarafından hazırlanan “BİNEK OTOMOBİLLERİN SİLİNDİR KAPAĞININ İŞLEME SÜRECİNİN ROBOT VE OTOMASYONA DAYALI OLARAK İYİLEŞTİRİLMESİ” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 06/12/2017 tarihinde yapılmış olup jüri tarafından oy birliği ile Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Makine Mühendisliği Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Jüri ÜYELERİ

İmza


Danışman

Yrd.Doç.Dr. Hayrettin YÜKSEL



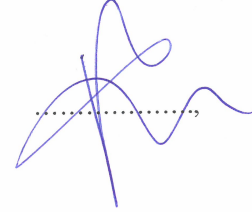
Üye

Prof.Dr. Ramazan YAMAN



Üye

Doç. Dr. Fatih KARPAT



Jüri üyeleri tarafından kabul edilmiş olan bu tezi B.A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu onaylamıştır.

Doç. Dr. Necati ÖZDEMİR
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

.....

ÖZET

BİNEK OTOMOBİLLERİN SİLİNDİR KAPAĞININ İŞLEME SÜRECİNİN ROBOT VE OTOMASYONA DAYALI OLARAK İYİLEŞTİRİLMESİ YÜKSEK LİSANS

**BORA ÖZSOY
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MAKİNA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
YRD. DOÇ. DR. HAYRETTİN YÜKSEL**

Bu çalışma için, ortalama olarak yıllık üretim kapasitesi 410.000 adet/yıl olan ve bir üretim hattında vardiya başına dokuz adet işleme operatörü, üç adet montaj operatörü, bir adet ambalaj operatörü ve bir adet hat sorumlusu çalışmakta olan silindir üst kapağı üretim hattı iyileştirme bölgesi olarak seçilmiştir. Çalışma temel amacı üretim hattında iki adet simetrik halde bulunan alt yüzey işleme operasyonu operatörünün manuel olarak yükleme yaptığı operasyonda operatörün yaptığı işlemleri robotlar yardımıyla yaparak hatta vardiya başına iki adam dolayısıyla toplamda üç vardiyada altı adam tasarrufu sağlamaktır. Ayrıca hatta otomatik ve manuel postalarda çalışan adam sayısını eşitleyerek yemek ve çay molalarında oluşan açık zaman kazancını sağlayıp hattın kapasitesini arttırarak üretimde önemli bir tasarruf sağlamakta amaçlanmıştır. Bu projenin gerçekleşmesi için amaçlanan gerekli olan bütün mekanik ve otomasyon müdahaleleri çalışma kapsamında ve süresinde hayata geçirilmiştir. Ayrıca hatta kullanılacak olan gerekli malzemeleri firma bünyesinde atıl halde bulunan üretim hatlarından sağlanarak ve ayrıca kullanılmayan hatlardaki robotları da çalışır hale getirerek en az yatırımla en fazla faydanın oluşturulması sağlanmıştır.

ANAHTAR KELİMELELER: Silindir kapağı, Robot, Adam işgücü kazancı, Proses iyileştirme

ABSTRACT

IMPROVEMENT OF THE CYLINDER HEAD MANUFACTURING PROCESS OF THE PRIVATE VEHICLES BY MEANS OF INDUSTRIAL ROBOTS AND AUTOMATION

MSc. THESIS

BORA ÖZSOY

BALIKESİR UNIVERSITY

INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

DEPARTMENT OF MECHANICAL ENGINEERING

ASSIST. PROF. DR. HAYRETTİN YÜKSEL

In the cylinder head production line, which has 410.000 pieces year average production capacity and where there are nine machining operators, three assembly operators, one packaging and one shift leader working is been selected as an improvement area. The aim of this thesis is to make saving 2 man work in 1 shift and totally gain 6 man work in 2 symmetrical operation where 2 operators are loading the cylinder heads manually and make milling to the lower face of cylinder heads by making the loading operations with robots. Moreover by equalizing the number of the operators who are working on manual and automatic stations there is an extra saving on the open time for productivity due to working on spare times which causes capacity increase. All necessary mechanical and auto-motional studies to realize this project has been done within the scope of this project. Maximum savings with minimum investments has been realized by using all necessary equipment from inactive production lines and by repairing the inactive robots which are not working in inactive production lines.

KEYWORDS: Cylinder head, Robot, Man-Work gain, Proses improvements

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
ŞEKİL LİSTESİ	v
TABLO LİSTESİ	vi
RESİM LİSTESİ	vii
ÖNSÖZ	ix
1. GİRİŞ	1
2. SİLİNDİR KAPAĞI VE MEVCUT DURUM ANALİZİ	3
2.1 Silindir Kapağı Ve Silindir Kapağı Bileşenleri	3
2.2 Silindir Kapağı Malzemeleri Ve İmalat Yöntemleri	6
2.3 Silindir Kapağı İmalatında İyileşmesi Gereken Noktalar	7
2.3.1 Mevcut Durum Ve Analizi	7
2.3.2 Mevcut Durum Çevrim Zamanı Analizi	10
2.4 Yapılacak İyileştirmelerin Belirlenmesi	11
2.5 Çözüm Sürecinin Etüdü Ve Zaman Analizi	12
2.5.1 Op 330 Etüdü Ve Zaman Analizi	12
2.5.2 Op 340 Etüdü Ve Zaman Analizi	13
2.6 Yapılan İyileştirmede Öngörülen Kazançlar	15
3. ROBOTLAR	20
3.1 Robot Nedir	20
3.2 Endüstriyel Robotun Tanımı	21
3.3 Endüstriyel Robotların Üretimde Uygulama Alanları	23
3.4 Robotların Kullanım Alanları	24
3.4.1 Makinelerin Yükleme Ve Boşalması	24
3.4.2 İstifleme	27
3.4.3 Paketleme	27
3.4.4 Yapıştırma	27
3.4.5 Kaynak	28
3.4.6 Montaj	30
3.4.7 Boyama	30
3.4.8 Robotların Diğer Kullanım Alanları	30
3.5 Endüstriyel Robotların Çalışması Ve Mekanizması	31
3.5.1 Robotun Sistem Organizasyonu Ve Çalışması	31
3.6 Robotların Avantajları ve Dezavantajları	33
4. PROJE AŞAMASI	34
4.1 Silindir Kapağı Hattı Robot Adaptasyonu İş Akışı	34
4.1.1 Op 315 Silindir Kapağı Cıvata Sökme Postası İş Akışı	34
4.1.2 Op 330 F500 Yüzeyi İşleme	36
4.1.3 Op 340 Silindir Kapağını Adaptöre Tespitleme	38
4.2 Proje İhtiyaçları Ve Planlaması	39
4.2.1 Op 315 İhtiyaç Listesi Ve Planlama	40

4.2.2 Op 330 İhtiyaç Listesi Ve Planlama.....	41
4.2.3 Op 340 İhtiyaç Listesi Ve Planlama.....	42
4.3 Genel Proje Planlaması.....	42
4.4 Şartnameler.....	43
4.4.1 Op 315 Şartnameleri.....	43
4.4.2 Op 330 Şartnameleri.....	45
4.4.3 Op 315 – Op 330 Ve Op 340 Genel Kurulum Şartnamesi.....	53
5. YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	61
5.1 Op 330-A Ve Op 330-B Kurulum Aşamaları.....	61
5.1.1 Robcad Analizi.....	61
5.1.2 Robotların Taşınması.....	65
5.1.3 Robotun Yerleştirilmesi.....	68
5.2 Op 315-A Ve Op 315-B Kurulum Aşamaları.....	73
5.3 Op 340 Kurulum Aşamaları.....	76
5.4 Elektrik Ve Pnömatik Bağlantılarının Yapılması.....	79
6. PROGRAMLAMA.....	84
6.1 Op 330 Robot Programlarının Yapılması.....	84
6.1.1 Robot Programı.....	86
6.2 Op 340 Robot Programının Yapılması.....	87
6.2.1 Op 340 Robot Programı.....	87
6.3 Op 315 Robot Programlarının Yapılması.....	88
6.3.1 Op 315 Robot Programı.....	88
6.4 PLC Programı.....	89
7. POSTA KULLANMA KILAVUZLARI.....	90
7.1 Op 315 Kullanma Kılavuzu.....	90
7.1.1 Aracın Tanımı Ve Postanın Fonksiyonu.....	90
7.1.2 Postanın Tanımı Ve Çalışma Şekli.....	90
7.1.3 Emniyet Sistemlerinin Tanımı.....	91
7.1.4 Kullanım Malzemelerinin Tanımı.....	94
7.1.5 Op 315 Postasını Çalıştırma Prosedürü.....	105
7.1.6 Manuel Moda Geçme Prosedürü.....	107
7.1.7 Otomatik Moda Geçme Prosedürü.....	108
7.1.8 Durdurma Prosedürü.....	108
7.1.9 Duraklamanın Ardından Yeniden Devreye Alma Prosedürü.....	109
7.1.10 Acil Durdurmalar.....	110
7.1.11 Çalışma Bozuklukları.....	111
7.1.12 Temizlik.....	112
7.2 Op 330 Kullanıma Kılavuzu.....	113
7.2.1 Aracın Tanımı Ve Postanın Kullanım Fonksiyonu.....	113
7.2.2 Postanın Tanımı Ve Çalışma Şekli.....	114
7.2.3 Kullanım Malzemelerinin Tanımı.....	115
7.2.4 Robot Yörünge Düzlemi (Work Object) ve Sıfır Noktası Kontrolü.....	123
8. SONUÇ.....	125
9. KAYNAKLAR.....	127
10. EKLER.....	128

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1: Op 330 A ve Op 330 B üstten görünüş.....	9
Şekil 2.2: Mevcut durum manuel ve otomatik postalar.....	16
Şekil 2.3: İyileştirme sonrası manuel postalar.....	17
Şekil 3.1: Robot ile insan benzetimi.....	21
Şekil 3.2: Robot takım tezgahları yükleme boşaltmada kullanılması.....	25
Şekil 3.3: Robotun pres döküm işlerinde kullanılması.....	26
Şekil 3.4: Robotik sistem örneği.....	32
Şekil 4.1: 315 postasının genel görünüşü.....	34
Şekil 4.2: Op 330A Robotlu sistem krokisi.....	36
Şekil 4.3: Op 320-A postasının genel görünüşü.....	53
Şekil 4.3: Op 330 yerleşimi.....	54
Şekil 5.1: ABB IRB 6400 M979 robot.....	63
Şekil 5.2: ABB IRB 6400 M97 robot boyut ve ölçüleri	64
Şekil 5.3: Taşıyıcı lokma.....	75
Şekil 5.4: Uzun lokma Op340.....	77
Şekil 5.5: Uzun lokma montajı.....	78

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 2.1: Op 330 Mevcut Durum Çevrim Zamanı Analizi(Ek 1).....	10
Tablo 2.2: Op330 ABB ve UR Robot Çevrim Analizi(Ek 2).....	13
Tablo 2.3: Op 340 Zaman Analizi(Ek 3)	14
Tablo 2.4: Op 340 İyileştirme Sonrası Zaman Analizi(Ek 4)	14
Tablo 2.5: Mevcut durum operatör doluluk oranları.....	16
Tablo 2.6: İyileştirme sonrası operatör doluluk oranları.....	18
Tablo 2.7: Üretime açık zaman kazancı genel analizi	18
Tablo 4.1: Op 315 İhtiyaç Listesi ve Planlama(Ek 5)	40
Tablo 4.2: Op 330 İhtiyaç Listesi ve Planlama(Ek 6)	41
Tablo 4.3: Op 340 İhtiyaç Listesi ve Planlama(Ek 7).....	42
Tablo 4.4: Genel Proje Planlaması (Ek 8)).....	43
Tablo 5.1: Robot taşıma planlaması.....	66
Tablo 5.2: Robot Bakımı Analizi.....	69
Tablo 5.3: Elektrik ve Pnömatik Kurulum Sırasında Gerekli Malzeme Listesi.....	82

RESİM LİSTESİ

Sayfa

Resim 2.1: Silindir kapağı.....	3
Resim 2.2: Silindir kapağı ve parçaları.....	5
Resim 2.3: Adaptör üzerindeki silindir kapağı.....	7
Resim 2.4: Silindir kapağı yüzey tanımları	8
Resim 3.1: Robotla otomobil camı yapıştırma	8
Resim 3.2: Otomotiv sektöründe kaynak robotları	29
Resim 4.1: Adaptöre sıkılı silindir kapağı.....	35
Resim 4.2: Op330 ST97 (istasyon 97) F500 frezeleme giriş postası.....	37
Resim 4.3: Op 340 Silindir Kapağını Adaptöre Tespitleme Giriş.....	38
Resim 4.4: Op 330 İstasyonu genel görünüş.....	49
Resim 4.5: Op 330 Parça tutucu tarafından çevrilmiş silindir kapağı.....	49
Resim 4.6: Op 330 İşleme makinası iç görünüşü.....	50
Resim 4.7: Silindir kapağı taşıma arabası.....	51
Resim 4.8: Taşıma arabası kilitleme mekanizması.....	52
Resim 4.9: Taşıma arabası genel görünüş.....	52
Resim 5.1: Robcad analizi yerleşim 1.....	61
Resim 5.2: Robcad analizi yerleşim 2.....	62
Resim 5.3: Robcad analizi yerleşim 3.....	63
Resim 5.4: Robcad analizi yerleşim 4.....	63
Resim 5.5: Atıl halde bulunan robot bölgesi.....	65
Resim 5.6: Mekanik ve elektrik hatların hazırlanması.....	67
Resim 5.7: Robotların bölgeden çıkarılması.....	67
Resim 5.8: Çitlerin tekrar yerleştirilmesi 2.....	68
Resim 5.9: Op 330-B Bölgesine bakımı yapılan robotların koyulması.....	70
Resim 5.10: Robotların yerine sabitlenmesi.....	70
Resim 5.11: Operatör mazgallarının düzenlenmesi.....	71
Resim 5.12: Operatör mazgallarının düzenlenmiş hali-1	71
Resim 5.13: 330-B tarafı çitlerin montajı.....	72
Resim 5.14: 330-A tarafı çitlerin montajı.....	73
Resim 5.15: UR Robot montaj çalışmaları.....	74
Resim 5.16: 315-A Postası genel görünüş.....	75
Resim 5.17: Operatör Panelinin kurulumu.....	83
Resim 5.18: Postanın son hali.....	83
Resim 6.1: Çalışma alanı tanıtılması.....	84
Resim 6.2: Parçayı makineye koyma noktası.....	85
Resim 6.3: Parçayı palete koyma noktası.....	86
Resim 6.4: Op 340 Robot cıvata sıkma noktası.....	87
Resim 6.5: Op 340 Robot cıvata sökme noktası.....	87
Resim 6.6: Op 315 Araç merkez noktası tanıtılması.....	88
Resim 7.1: Posta elektrik dolabı.....	95
Resim 7.2: Operatör kumanda paneli.....	96

Resim 7.3: Kumanda paneli ana menüsü.....	98
Resim 7.4: Kumanda paneli Op 315 ana menüsü.....	98
Resim 7.5: Op 315 Alarm ekranı.....	98
Resim 7.6: Op 315 Otomatik mod ekranı.....	99
Resim 7.7: Op 315 Otomatik mod ekranı.....	100
Resim 7.8: Op 315 Otomatik mod ekranı 3.....	100
Resim 7.9: Op 315 Manuel Kontrol Ekranı.....	101
Resim 7.10: Op 315 Parça Hafızaları Kontrol Ekranı.....	102
Resim 7.11: Op 315 Tekrar Kontrol Ekranı.....	103
Resim 7.12: Op 315 Mod Seçim Ekranı.....	104
Resim 7.13: Op 330 Kumanda Dolabı.....	115
Resim 7.14: Op 330 Operatör Kumanda Paneli.....	116
Resim 7.15: Kumanda Paneli Ana Menüsü.....	117
Resim 7.16: Kumanda paneli Op 330 ana menüsü.....	118
Resim 7.17: Op 330 alarm ekranı.....	118
Resim 7.18: Op 330 otomatik mod ekranı.....	119
Resim 7.19: Op 330 Robot Kontrol Ekranı.....	120
Resim 7.20: Op 330 Robot Emirleri Ekranı.....	121
Resim 7.21: Op 330 robot olayları ekranı.....	122
Resim 7.22: Op 330 Mod Seçim Ekranı.....	123
Resim 7.23: Yörünge Tanımlama Milleri.....	124
Resim 7.24: Konveyör Tanım Çubuğu.....	124
Resim 7.25: Yörünge Tanımlama.....	124

ÖNSÖZ

Bu tez çalışmasında, bir motorun ikinci büyük bileşeni olan silindir kapağının üretimi sırasında manuel olarak çalışılan postada, operatörün çalışması incelenmiştir. Yani toplam süresinin, parçaya değer katan kısmı, operasyon zamanına göre çok az olduğu bir operasyonda, daha sabit ve aynı kalitede iş yapıp aynı zamanda üretim maliyeti üzerinde tasarruf sağlamak ve üretimin kapasitesini arttırmak hedeflenmiştir.

Tez çalışmamın planlanmasında, araştırılmasında, yürütülmesinde ve oluşumunda ilgi ve desteğini esirgemeyen, etkin bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım, yönlendirme ve bilgilendirmeleriyle çalışmamı bilimsel temeller ışığında şekillendiren sayın hocalarım Yrd. Doç. Dr. Hayrettin Yüksel ve Prof. Dr. Ramazan Yaman'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışma süresi olarak yaklaşık beş ay süren bu proje sırasında çalıştığım arkadaşım Murat Yılmaz, bilgisini, desteğini esirgemeyen Salih Kara ve Deniz Başkan'a teşekkürlerimi sunarım.

1. GİRİŞ

Günümüz ekonomisinde, sürekli olarak rekabetin artması ve yeni firmaların yenilikçi ürünlerle piyasa girmesi sonucu kârlılığı korumak gittikçe zorlaşmaktadır. Girdi maliyetlerinin belirli, işletme maliyetlerinin sürekli artışı ve müşteri isteklerinin değişken olduğu bir ortamda, kârlılığı artırmak veya koruyabilmek ancak farklı yaklaşımlarla mümkün olabilmektedir. Bunların doğal sonucu olarak, üretim prosesini sürekli olarak iyileştirmek, kayıpları en aza indirmek ve katma değeri olmayan operasyonlardan kaçınmak, kısaca verimliliği arttırmak, önem verilmesi gereken en önemli nokta olmaktadır ve maliyeti düşürücü bütün çalışmalar dikkate alınmalıdır.

Günümüzde süreç iyileştirme konularında toplam kalite yönetimi(TKY), Yalın İmalat, Altı Sigma, İstatistiksel Mühendislik, Yalın Altı Sigma ve Yöneylem Araştırması, süreçleri iyileştirmek için faydalı iş yöntemi ve felsefesi olarak geliştirilmiştir. Bu felsefelerin mantığında iyileştirme süreçlerine bakıldığında;

- Problemin tanımlanması,
- Analiz edilmesi,
- Çözümlerin belirlenmesi,
- Çözümlerin analiz edilmesi
- Planlama,
- Uygulama ve denetleme,
- Yaygınlaştırma, olarak ortaya çıkar.

Bu çalışmada bahis olunan yönetim süreçlerinin bazıları göz önüne alınarak silindir kapağı üretim hattında mevcut durumun bir süreç iyileştirme metodu ile iyileştirilmesi amaçlanmıştır.

Toplam yedi bölümden oluşan çalışmanın ilk iki bölümünde sürecin durumu incelenerek mevcut yapısı ortaya konulmuştur. Mevcut durumun doğru ve iyi tanımlanması birçok problemin başarılı çözümü için en önemli süreçtir.

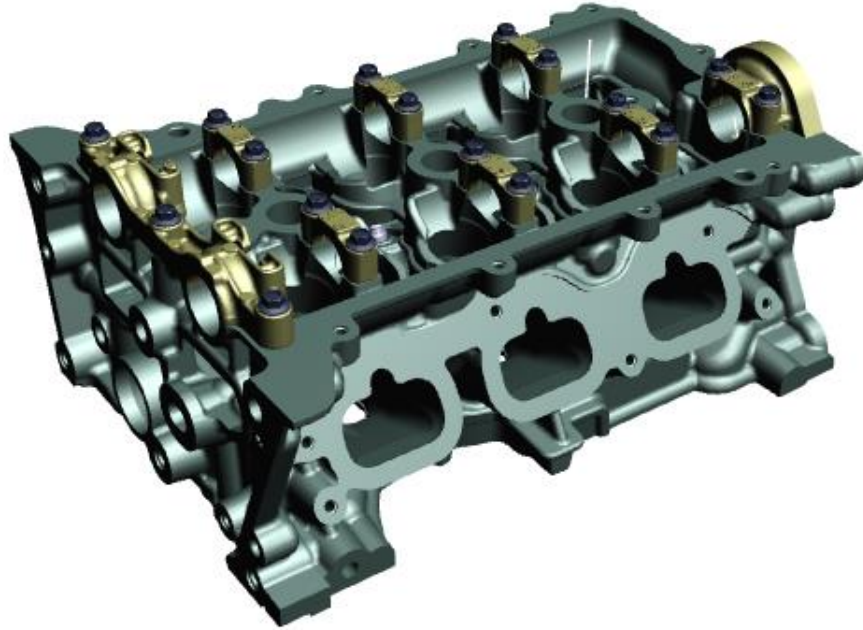
Üçüncü bölümde çözümlerin belirlenmesi ve analizi ile yapılan süreç iyileştirmesinin yararları ve amaçları belirlenmiştir. Çözümlerin belirlenmesi ve analizinden sonra süreç planlamasına da bu bölümde yer verilmiştir.

İzleyen diğer bölümlerde projenin devreye alınması ve uygulanması incelenerek son bölümde de proje sonuçları ve sonuçların analizi ile çalışma tamamlanmıştır.

2. SİLİNDİR KAPAĞI VE MEVCUT DURUM ANALİZİ

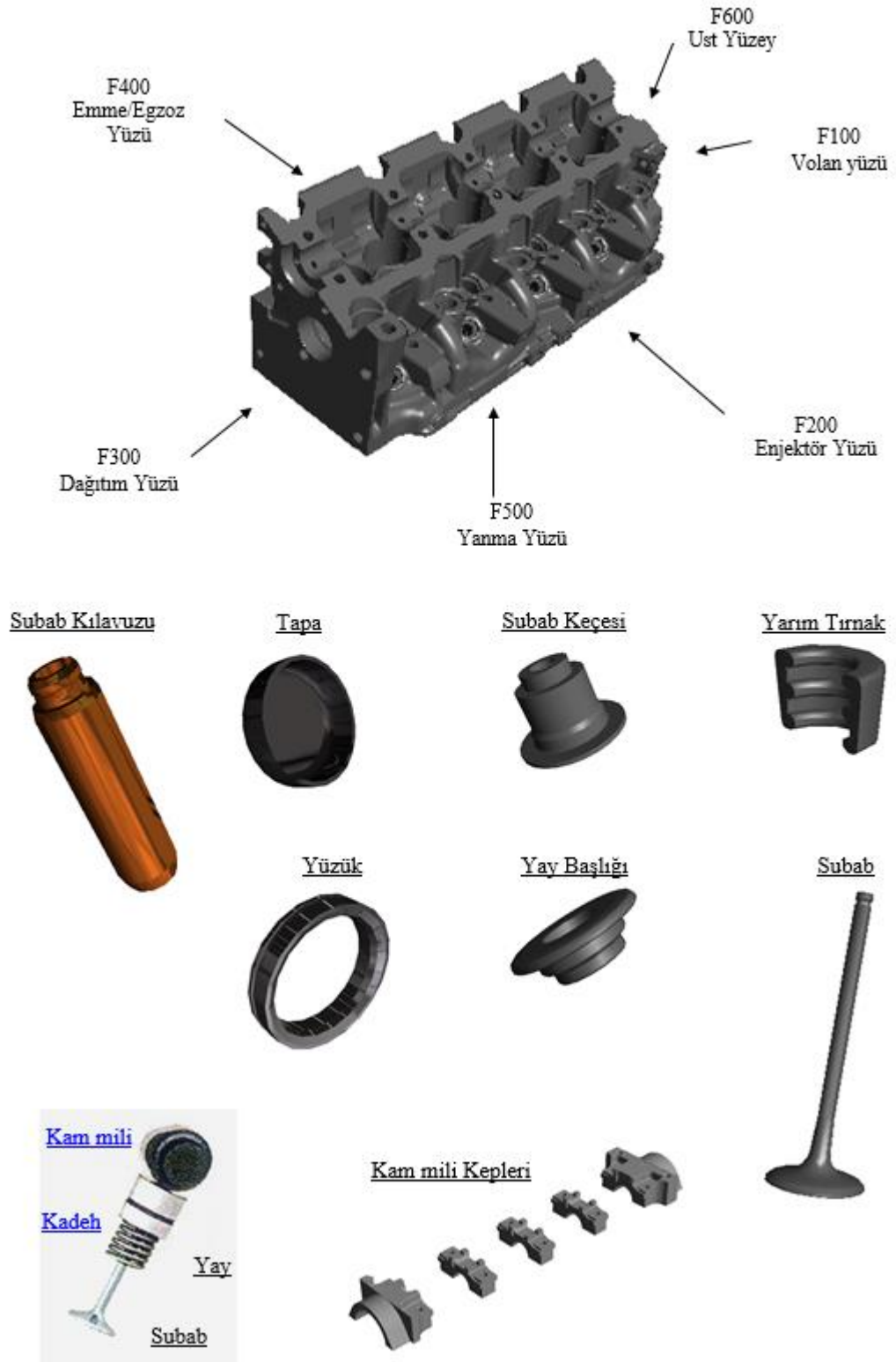
2.1 Silindir Kapağı ve Silindir Kapağı Bileşenleri

Silindir kapakları motor bloğunun üst tarafını kapatarak piston ile birlikte yanma odasını oluşturmaktadır. Üzerinde bulundurduğu yardımcı kısımlarla birlikte karmaşık bir yapısı vardır. İ tipi motorlarda emme ve egzoz supapları silindir kapağında bulunmaktadır. Ayrıca bu kapak üzerinde emme ve egzoz kanalları bulunmaktadır. Emme ve egzoz kanallarının silindir kapağı dışındaki uzantısı ise emme ve egzoz manifoldlarıdır. Genellikle dizel motorlarında enjektörler, benzin motorlarında ise bujiler ve enjektörler silindir kapağına yerleştirilmektedir. Kam milini silindir kapağı üzerine yerleştirilmesi de günümüzde yaygın bir uygulamadır. Silindir kapağının üzeri ise külbütör kapağı ile kapatılmaktadır. Resim 2.1’de bir silindir kapağı ve Resim 2.2’de silindir kapağı ve parçaları görülmektedir [1].



Resim 2.1: Silindir kapağı [2].

Silindir kapakları piston ile birlikte yanma odasını oluşturduğundan yüksek ısı tesirine maruz kalmaktadır. Malzemesinde herhangi bir şekil değişikliği (deformasyon) meydana gelmesini önlemek amacıyla soğutulması gerekmektedir. Hava soğutmalı motorlarda silindir kapaklarını soğutmak amacıyla kapak yüzeyine etkin bir soğutma sağlayacak biçimde kanatçıklar yerleştirilir. Sıvı ile soğutulan motorlarda silindir kapağı içerisinden soğutma suyu geçirilerek motorun soğutulması sağlanır [1].



Resim 2.2: Silindir kapağı ve parçaları [2].

2.2 Silindir Kapağı Malzemeleri ve İmalat Yöntemleri

Emme-egzoz portları, su kanalları ve yanma odalarının bulunduğu karmaşık yapıdaki silindir kapağı, ancak döküm yöntemiyle imal edilebilmektedir. Çok güç koşullarda çalışan bu parçaların basınç ve sıcaklık değişimlerine dayanması için içerisine bazı alaşım maddeler de katılır. Silindir kapaklarının üretiminde aynen bloklarda kullanıldığı gibi uzun yıllar serbest grafitli dökme demir ve yaprak grafitli dökme demir kullanılmıştır. Teknolojinin gelişmesi ile silindir kapaklarında da dökme demir yerine bloklarda olduğu gibi alüminyum alaşımlarının kullanımı önem kazanmıştır. Avrupa'da yaklaşık 20 yıldır dökme demir blokların yerine alüminyum alaşımları kullanılmaktadır. Otomobil motorlarında silindir kapakları iki temel sebeple alüminyum alaşımlarından üretilir. Ağırlığın azaltılması ve iyi bir soğutma özelliği sağlamak bunun en önemli iki gerekçesidir.

Dökme demirin özellikleri dikkate alındığında, alüminyum alaşımı malzemeden yapılan bir silindir kapağının da; iyi dökülebilir, yüksek sıcaklığa dayanıklı, iyi ısı iletme ve otomobilin ağırlığını düşük tutmak için hafiflik gibi özelliklere sahip olması istenir.

Günümüzde silindir kapakları genellikle AlSi12CuNiMg olarak isimlendirilen malzemeden imal edilmektedir. Bu alaşımın döküm ve talaşlı işlenebilme özellikleri iyidir. Silindir kapakları kokil döküm veya düşük basınçlı döküm yöntemiyle imal edilirler[1].

Cu ve Ni'in alaşıma ilavesi ile malzemenin yüksek sıcaklığa dayanımı artırılmaktadır. Silisyum ilavesi ısıl genleşmeyi düşürmektedir. Cu ve Mg ile alaşım sertleştirilebilme özelliği kazanmaktadır. Ayrıca, silindir kapaklarında AlSi7Mg ve AlSi9Mg alaşımlarına % 0,5 ve %1 Cu ilave edilerek geliştirilip, sonunda iki yeni tip olan AlSi10MgCu ve AlSi9Cu3 ortaya çıkmıştır. Bakır içeren her iki alaşım, diğer geleneksel alaşımlarla karşılaştırıldığında belirgin olarak yüksek çekme dayanımı göstermektedir. Çok önemli fiziksel özellikler olan genleşme katsayısı ve ısı iletkenliği, geleneksel alaşımlara kıyasla bakır ilavesinde hiç etkilenmemektedir [1].

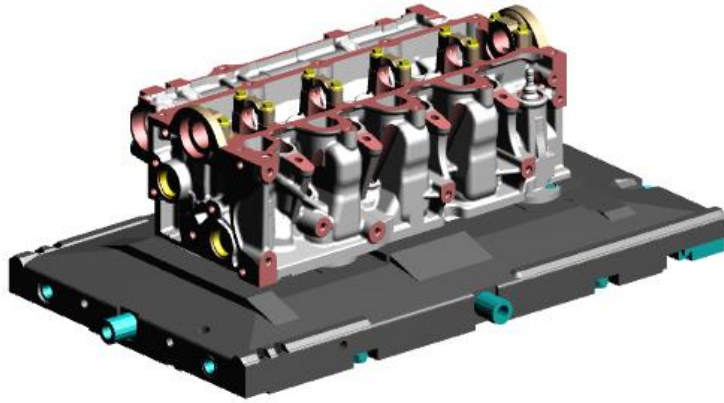
2.3 Silindir Kapağı İmalat Hattında İyileştirilmesi Gereken Noktaları

2.3.1 Mevcut Durum ve Analizi

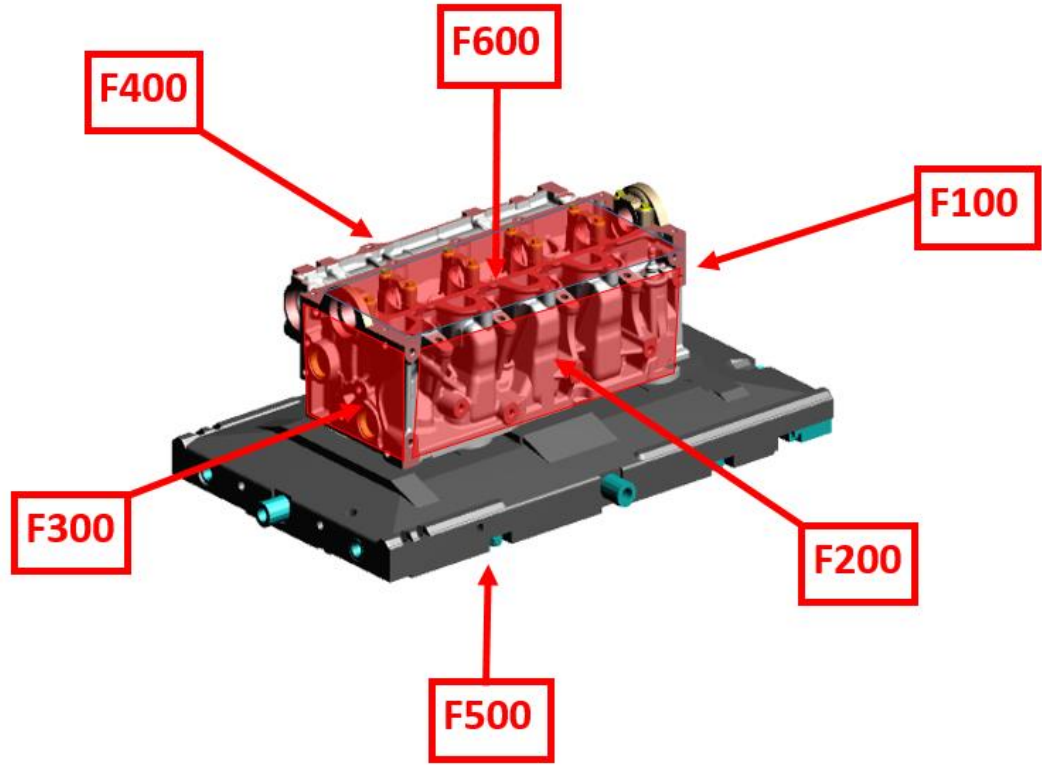
Yıllık üretim kapasitesi 410.000 adet/yıl olan silindir üst kapağı üretim hattında vardiya başına 9 adet işleme operatörü, 3 adet montaj operatörü, 1 adet ambalaj ve takım-hane operatörü ve 1 adet hat sorumlusu çalışmaktadır.

Üretim süreçlerinde ve hatta çalışan adam sayılarında iyileştirme yapmak için iyileştirme yapılacak olan bölgenin doğru seçilmesi önemlidir. Bu seçimde hatta çalışan operatörün doluluk oranı en önemli unsurdur. Hattın çevrim süresinin büyük bölümünde operatör parçaya yapılan işlemi bekler durumda ise burada operatör yüklemesinin doğru yapılamamış olduğu anlaşılır. Böyle durumlarda istenilen mevcut durumun otomatik hale getirilmesi, insan gücünün daha verimli yerlerde kullanılması üretimde verimlilik sağlar.

Silindir kapağı bütün hatta bir adaptör üzerinde ilerler (bkz. Resim 2.3) ve operasyonlar sırasıyla 200, 400, 600 yüzeylerinin işlenmesi, ön yıkama, supap kılavuz ve yüzüklerin çakılması, 500 yüzeyinin işlenmesi, bağlantı deliklerinin açılması, kılavuz ve yüzüklerin raybalanması, çapak alma yıkama, kam mili keplerinin montajı, kam yatağının işlenmesi, final yıkama, tapa ve bilyaların çakılması, adaptör bağlantısının kesilmesi, sızdırmazlık testi, markalama ve göz kontrolle montaja gönderim olmak üzere sıralanır. Silindir kapağı yüzeyleri Resim 2.4'te görülmektedir.



Resim 2.3: Adaptör üzerindeki silindir kapağı.



Resim 2.4: Silindir kapağı yüzey tanımları.

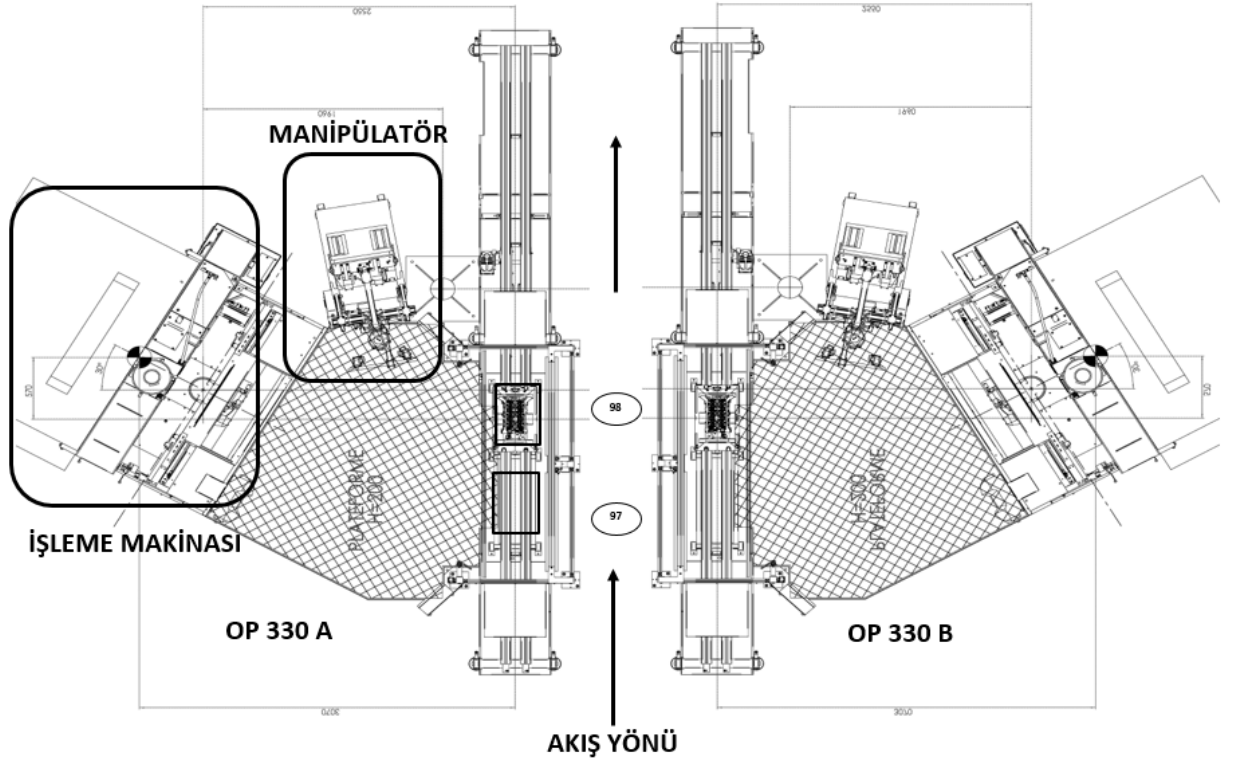
Yapılan simogram analizleri (iş akışının zaman analizi) sonucunda operatörün en verimsiz çalıştığı operasyonun Op 330 yanma odası yüzeyi işleme operasyonu olduğu belirlenmiştir. Bu operasyonun birbirine simetrik olmak üzere hatta iki adet bulunması buradaki işçilik kaybını da iki katına çıkarmaktadır.

İncelenen operasyonda silindir kapağının alt yüzeyinin (500 yüzeyi) 0,5 mm frezeleme işlemi gerçekleştirilmektedir. Operasyonun adı Op 330 F500 yanma odası yüzeyi işleme operasyonudur ve hat birbirine simetrik iki konveyör üzerinde ilerler (bkz. Şekil 2.1).

Hatta bulunan operatör sırasıyla izleyen aşamaları gerçekleştirir;

- Silindir kapağı postaya geldiğinde merkezleyiciler (endeksleyici) tarafından kaldırılarak sabitlenir.
- Operatör manuel olarak cıvataları söker ve yeri belirlenen cıvata kutusuna koyar.

- Cıvata sökme işlemi bittikten sonra ileri hareket butonuna basar ve adaptörün ortasından yukarı doğru kalkan tabla silindir kapağını adaptörden ayırır.
- Operatör manipülator yardımıyla silindir kapağını kaldırır, 90° döndürür, F400 yüzeyi aşağıya ve F600 yüzeyi fikstüre gelecek şekilde fikstüre koyar (silindir kapağı adaptörden ayrıldığı anda sensör parça görmez ve tabla ile endekslemeyi devre dışı bırakır.).
- Operatör manipülatorü makinadan dışarı çıkartıp frezeleme işlemini çift buton ile başlatır.
- Giriş bölgesinde operatör silindir kapağını kaldırdıktan sonra sensör parça görmediği için endekslemeleri devre dışı bırakır ve çıkış bölgesindeki sensörden gelen parça parça yok sinyali ile büteleri (durdurucu) açar ve adaptörü çıkış bölgesine iletir.
- Operatör manipülator ile işlenmiş parçayı alır, tekrar döndürür ve bir sonraki adıma geçen kendi adaptörünün üzerine dayamalar yarımı ile koyar.
- Sökülen cıvataları silindir kapağının üzerine tekrar koyar ve iş sonu butonuna basarak silindir kapağını Op 340 cıvata sıkma postasına gönderir.



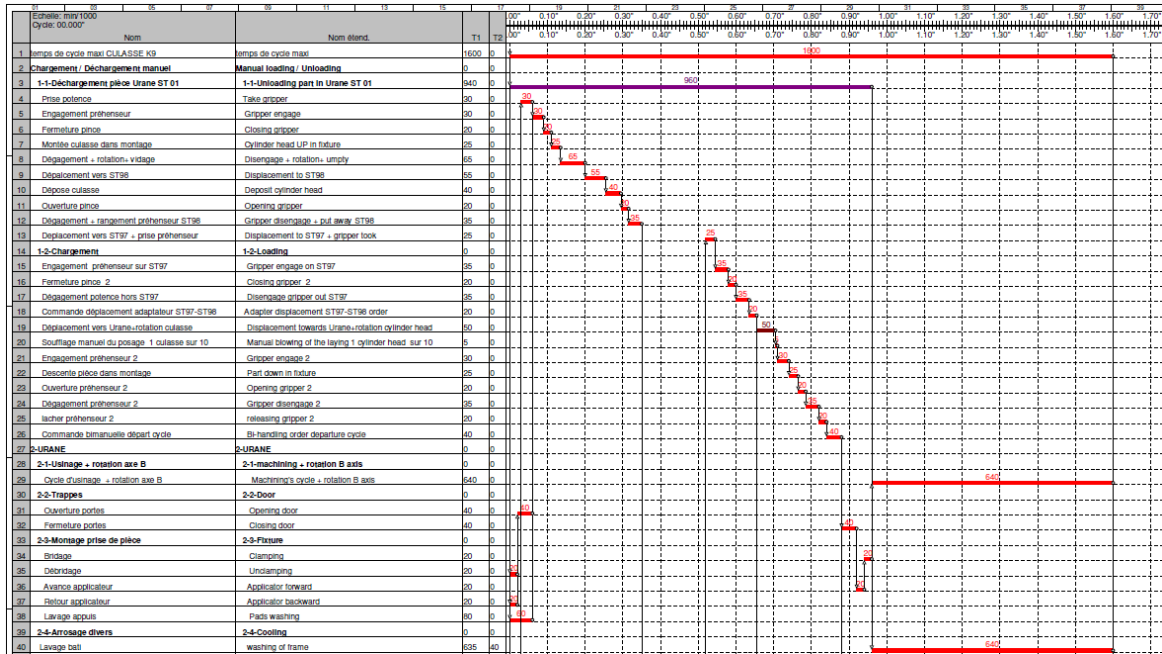
Şekil 2.1: Op 330 A ve Op 330 B üstten görünüş.

2.3.2 Mevcut Durum Çevrim Zamanı Analizi

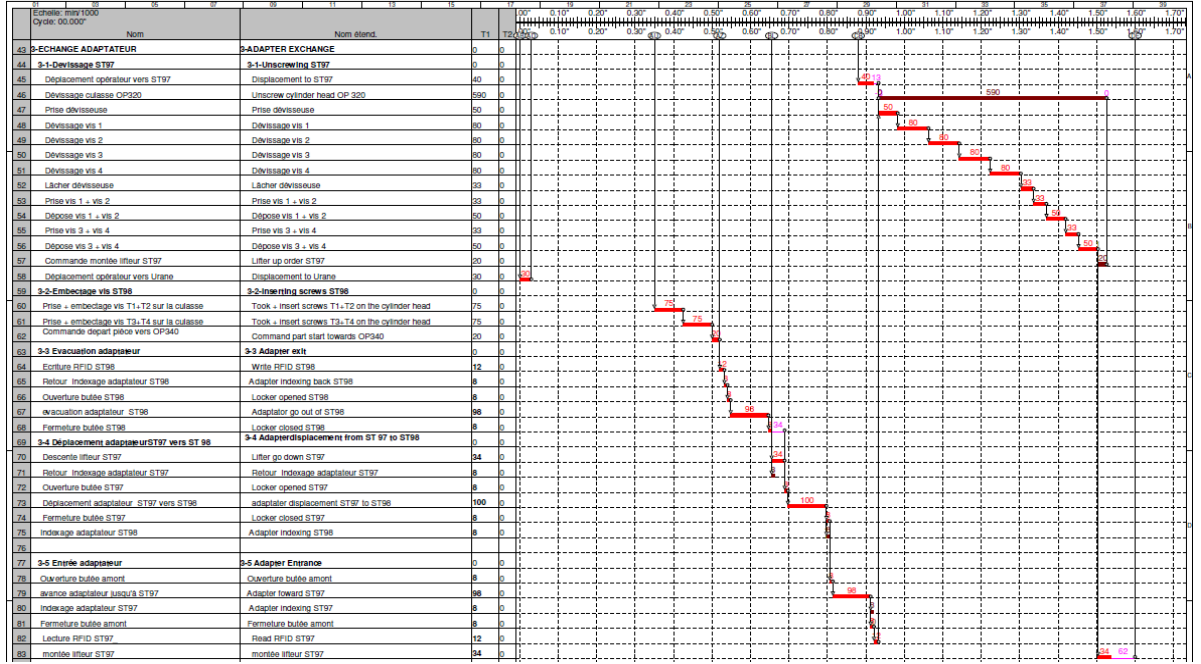
Hatta işlenmiş olan silindir kapağını alarak adaptöre koyma ve işlem görece silindir kapağını makinaya koyma işlemi toplamda 96 cmin süresinde gerçekleşir. Silindir kapağını işleme zamanı 64 cmin' tür (1 dk: 100 cmin). Mevcut durum zaman analizinde operasyon zamanı 160 cmin'tür.

Mevcut durum çevrim zamanı analizinden çıkarılan sonuç zamanının büyük bölümünde katma değer olan iş yoktur. Katma değer zaman çalışan personelin üretim sırasında parçayla geçirdiği zamandır. İnsan gücünün daha verimli kullanılması için operasyon içinde insan bilgi, beceri, gücü ve tecrübesine gerek olmayan işleri otomatik hale getirmektir. Bu sonuçların çerçevesinde bu operasyon hattın iyileştirmesi için öngörülen bölgesi olmuştur.

Tablo 2.1: Op 330 Çevrim zamanı analizi(Ek 1).



Tablo 2.1: Op 330 Çevrim zamanı analizi(Ek 1) (devam).



Tablonun detayı Ek 1'de de görülmektedir.

2.4 Yapılacak İyileştirmenin Belirlenmesi

Mevcut durumun analizinde çıkan sonucu genel olarak tanımlanırsa, hatta çalışan operatörün parça işleme süresinde hazırlık sürecini erken bitirerek boşa fazla beklemesini ve buradaki zaman kaybının, katma değer iş olmaması nedeniyle kayıpların olduğunu belirlemiştir. Çözüm olarak iki alternatif durum söz konusudur:

1. Operatöre başka bir iş yükü tanımlayarak bekleme süresince katma değer iş yapma imkânı sağlanabilir.
2. Operatörün yaptığı işleri otomatik hale getirerek zaman ve adam kazancı sağlanabilir.

Postada operatörün çalışma alanının yakınlarında herhangi bir operatörün olmaması birinci seçeneğin devre dışı kalmasını ve ikinci seçeneğe yönelmemizi sağlamıştır.

2.5 Çözüm Sürecinin Zaman Analizi

Çözüm için önerilen durumun etüdü ve zaman analizi izleyen alt bölümlerde olduğu gibi detaylandırılabilir.

2.5.1 Op 330 Etüdü ve Zaman Analizi

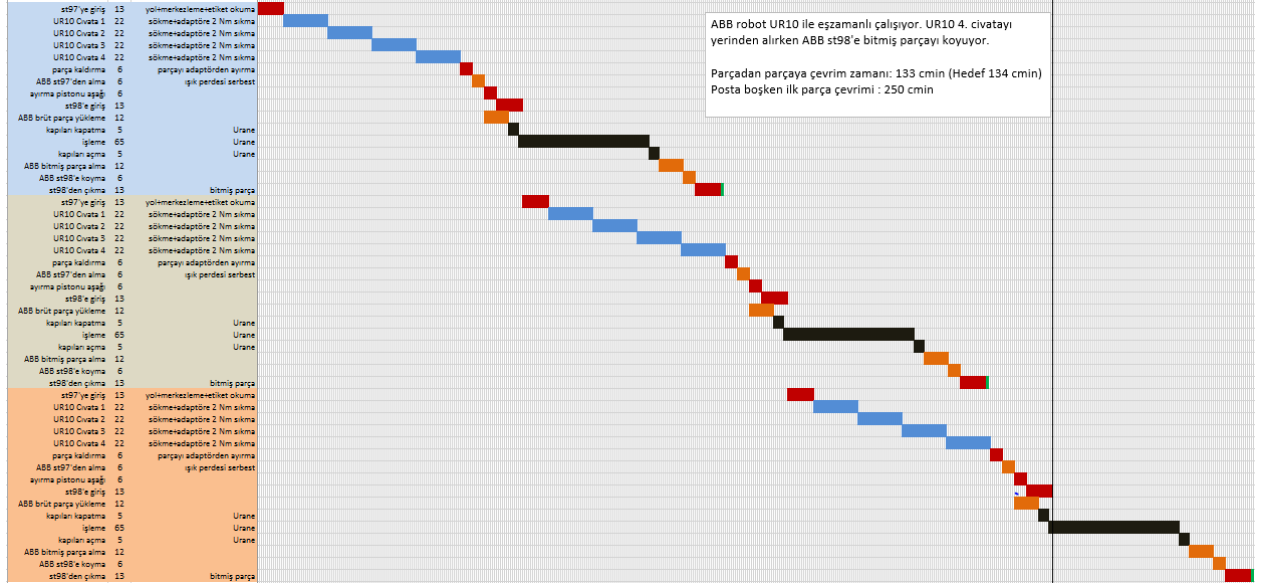
Projenin ilk aşamasında üretim akışının nasıl olacağına karar vermek en önemli aşamadır. Üretim akışı belirlendikten sonra bütün etütler bu üretim akışı doğrultusunda ilerler.

Op 330 akışı;

- Cıvataların sökülerek silindir kapağının adaptörden ayrılması,
- Silindir Kapağının döndürülerek makineye yüklenmesi,
- Silindir Kapağının makineden tekrar paletin üzerine koyulması işlemleri vardır.

Yapılan ilk etütlere göre Cıvata sökme işlemini kolaboratif robot olan UR10 robotlarla yapılması ön görülmüştür. Sökülen cıvataların akışı adaptörün üzerine sıkılarak sağlanacak, silindir kapağını makineye yükleme ve boşaltma işlemi için taşıyıcı robot görevini ABB IRB 6400 robot tarafından yapılacaktır. Bu çerçevede düşünülüp bir çevrim zamanı analizi yapıldığında (bkz. Tablo 2.2); analize göre hattın çevrim zamanı 133 cmin. görülmüştür (sınır 134 cmin.).

Tablo 2.2: Op330 ABB ve UR robot senkron çalışması durumunda çevrim analizi(Ek 2).



Tablonun detayı Ek 2'de de görülmektedir.

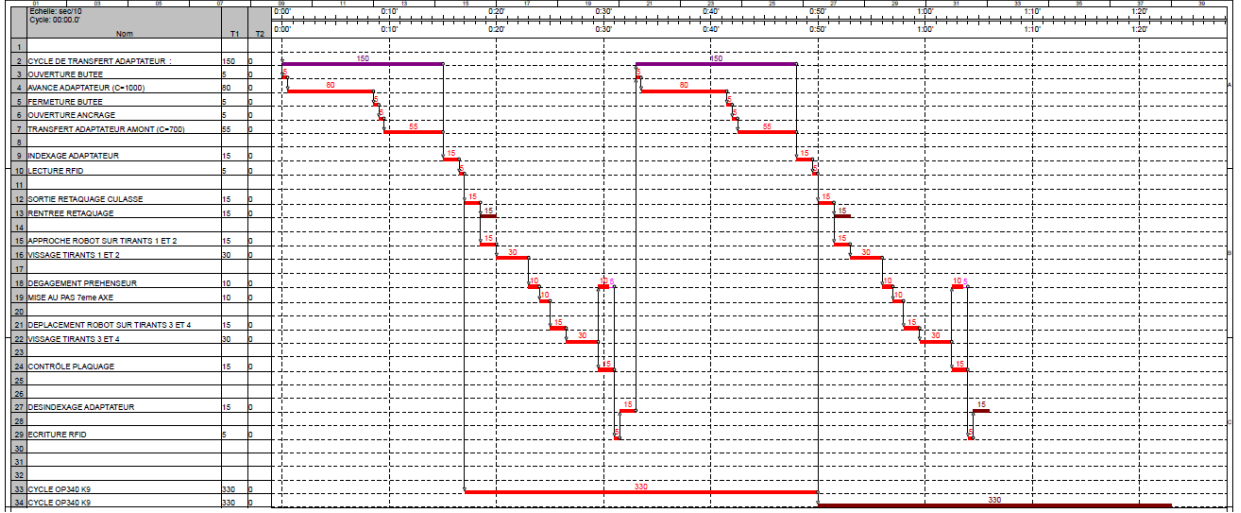
Hattın 500.000 kapasiteye ulaştırılabilmesi için Op 330'daki çevrim zamanı 134 cmin. olmak zorundadır. Analizde görülen 133 cmin'lük durum uygun durumdur.

Etüt çalışmalarının sonucu olarak UR10 robotlar için yeni bir posta yaratılması ve ABB ile UR10 tamamen birbirinde bağımsız olarak çalışması öngörülmüştür. ABB veya UR10 robotlardan birinde üretim sırasında çıkabilecek arızada her ikisinin birden durması engellenecek ve birbiriyle eşzaman çalışmasını gerektirmeyecek bir durum için planlama yapılmıştır.

2.5.2 Op 340 Etüdü ve Zaman Analizi

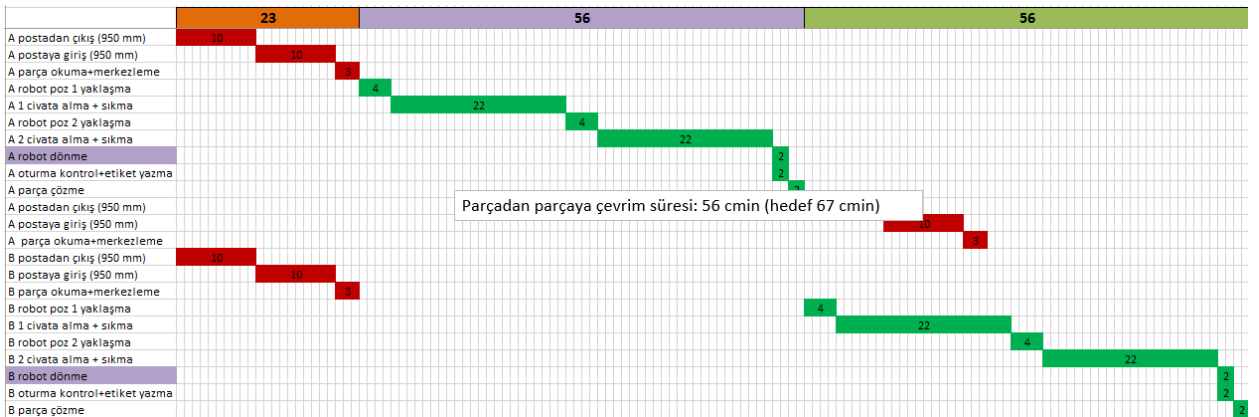
Hâlihazırda Op 340 civata sıkma postasında hatta bulunan ABB robot operatörün manuel olarak koyduğu civataları ikili olarak sıkılmaktadır ve simetrik olan iki hattı tek ABB robot beslemektedir. Mevcut durumdaki çalışmaya göre çevrim zamanı 33 sn. olarak incelenmiştir. Çevrim zamanı analizi Tablo 2.3'te görülebilir.

Tablo 2.3: Op 340 zaman analizi(Ek 3).



Yeni sistemde UR robotlar tarafından sökülen civatalar palet üzerine sıkılacağı için ABB robotlar bu civataları palet üzerinden alarak silindir kapağı üzerine sıkılmaktadır. Bu durumun çevrim zamanına etkisi araştırıldı ve civata alma süreleri eklenerek yeni bir analiz tablosu oluşturulmuştur (Tablo 2.4 Ek4).

Tablo 2.4: Op 340 iyileştirme sonrası zaman analizi(Ek 4).



Yeni akışa göre yapılan zaman etütlerinde maksimum çevrim zamanındaki hedefin 67 cmin. olmasına karşılık gerçekleşen durumun 56 cmin. olduğu görülmüştür. Bu değer

Op 340' ta çevrim zamanı açısından sıkıntı yaşanmayacağını göstermektedir. Bütün çevrim zamanı analizleri değerlendirildiğinde üretim akışı olarak düşünülen sistemde çevrim zamanını tehdit edecek bir durum oluşmadığı saptanmıştır. Tabloların detayları Ek 3 ve 4'te de görülmektedir.

2.6 Yapılan İyileştirmede Öngörülen Kazançlar

Silindir kapağı imalat hattında toplamda 14 operatör çalışmaktadır;

4 operatör otomatik postalarda
1 operatör takımhanede
1 operatör hat sorumlusu
8 operatör manuel postalarda çalışmaktadır.

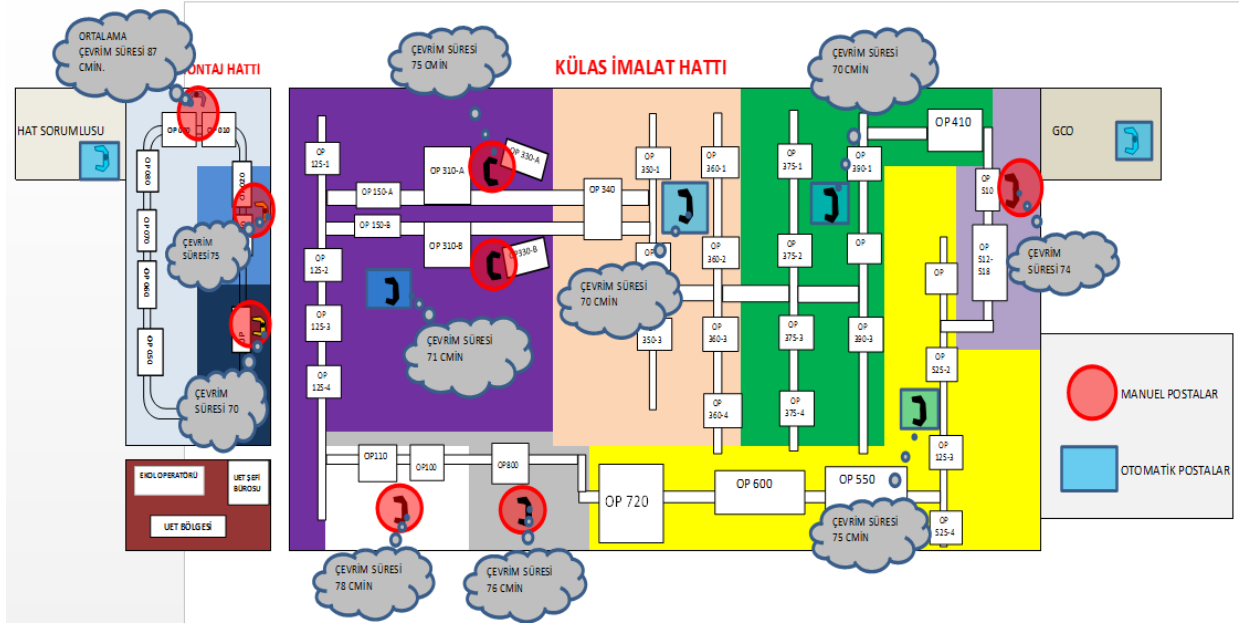
Manuel ve otomatik postalarda çalışan 12 operatörün 3 adedi montaj hattında, 9 adedi işleme hattında çalışmaktadır.

Manuel Postalar;

OP100: Brüt Silindir Kapağının işleme hattı adaptör üzerine yerleştirilmesi
OP330 / A: Silindir Kapağının F500 yüzeyi işleme postası
OP330 / B: Silindir Kapağının F500 yüzeyi işleme postası
OP510: Kam mili kepleri montaj postası
OP800: Silindir Kapağının montaj hattına gönderilmesi postası
OP10: Silindir Kapağının montaj hattı adaptörü üzerine yerleştirilme postası
OP30: Supap keçeleri montaj postası
OP40: Supap ve yayların montaj postası

Şekil 2.2'de mevcut durumdaki manuel ve otomatik postaları yerleşim üzerinde görülmektedir.

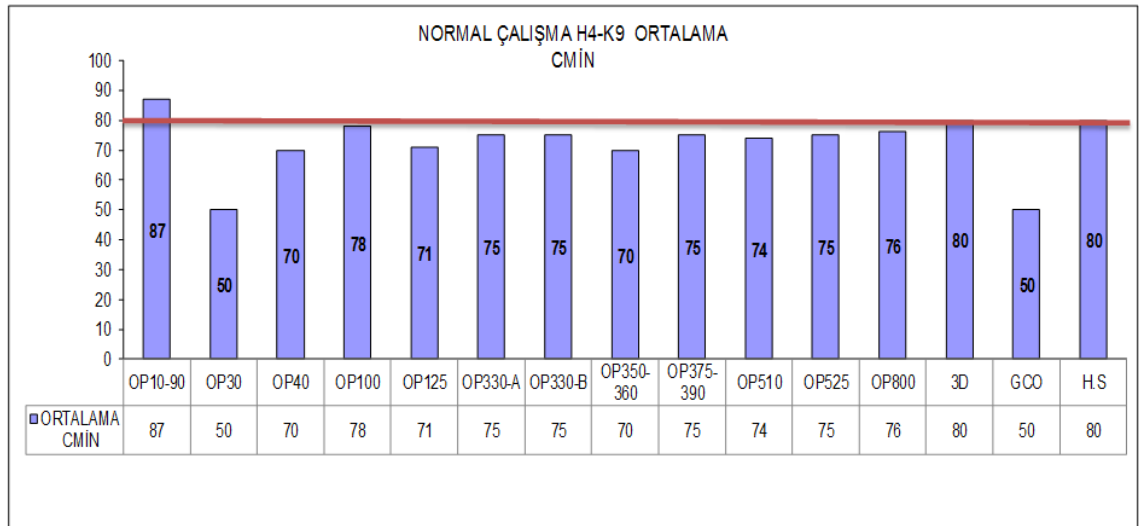
Op 330 A-B postalarında 3 vardiyada toplam 6 operatör çalışmaktadır. Bu postanın otomatik hale gelmesiyle beraber 6 adam kazancı gerçekleşecektir.



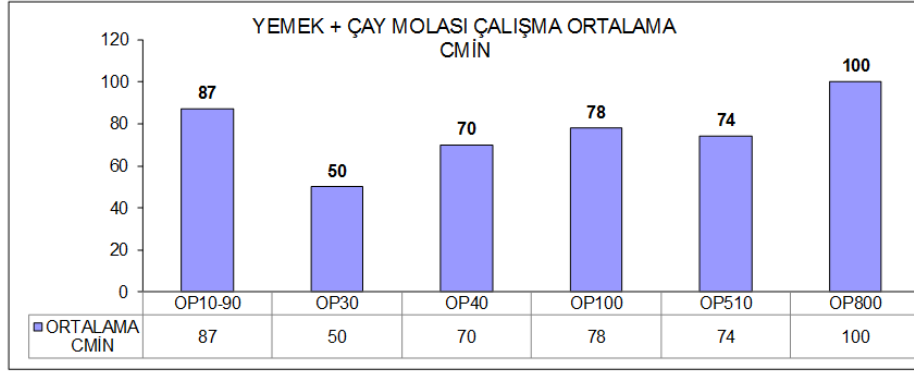
Şekil 2.2: Mevcut durum manuel ve otomatik postalar.

Tablo 2.5'te tüm hatta çalışan operatörlerin doluluk oranları gözükmemektedir. Operatör doluluk oranları araştırılması projeyi gerçekleştirdikten sonra oluşacak durumu gözlemlemek amacıyla yapılmıştır.

Tablo 2.5: Mevcut durum operatör doluluk oranları.



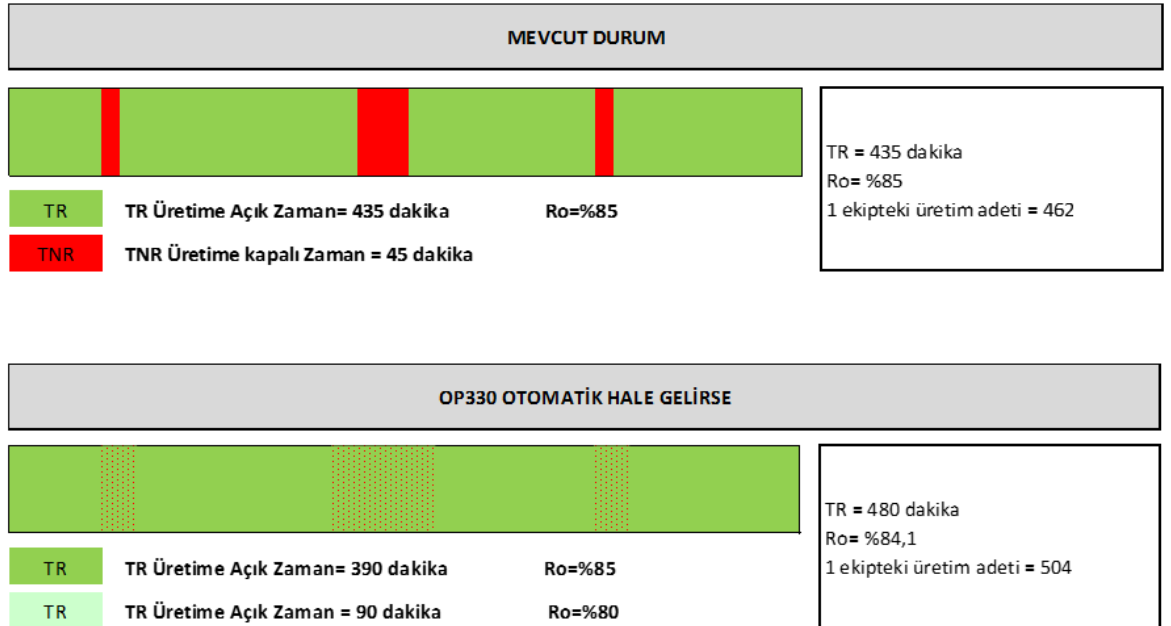
Tablo 2.6: İyileştirme sonrası operatör doluluk oranları



Tablo 2.6'dan çıkarılan sonuç olarak çay ve yemek molalarında hatta Ro değeri (verimlilik oranı) %80' e gerilemektedir.

Tüm verilerin ışığında üretime kapalı olan zamanı değerlendirdiğimizde oluşan üretim kazancı, 45dk'lık çay ve yemek molasını da eklediğimizde, üretilen parça adedi 462 parçadan 504 parçaya çıkmaktadır. Bu işlemlerin sonucunda hattın kapasitesi %8,3 artmaktadır.

Tablo 2.7: Üretime açık zaman kazancı genel analizi.



Bütün bu verilerin ışığında Op 330 'un otomatik hale getirilmesi hattın hem %8,3 kapasite artışı kazanmasını hem de 6 operatör kazanılmasını sağlar.

Yapılan analizlerin sonucunda çıkan kazanç değerleri bu projenin gerçekleşmesini olumlu kılmaktadır. Bu bölümden sonraki bölümlerde de bu projeyi gerçekleştirirken geçilen etaplar, yapılan planlamalar ve çalışmalar, karşılaşılan sonuçlar ve değerlendirmeler bulunmaktadır.

3. ROBOTLAR

İyileştirmenin önemli bir bölümünde robotlar fonksiyonel olacağı için hattın bu bileşenlerine ait bazı temel ve detay bilgiler izleyen alt bölümlerde sunulmaktadır.

3.1 Robot Nedir ?

Robotlar bir yazılım aracılığı ile yönetilen ve yararlı bir amaç için iş ve değer üreten karmaşık makinelerdir. Robotlarla ilgili ilginç bir tanımı ise Joseph Engelberger yapmıştır: “Robotu tanımlayamam ama bir robot gördüğümde onun robot olduğunu anlarım”. Robotik, Makine Mühendisliği, Endüstri Mühendisliği, Elektrik ve Elektronik Mühendisliği ve Bilgisayar Mühendisliği disiplinlerinin ortak çalışma alanıdır. Bunların yanı sıra robotik, matematik ve fizik bilimlerinden de yararlanır. Robotik bütün dünyada olduğu gibi ülkemizde de büyük ilgi görmektedir. Robotik'e yakın bir konu Mekatroniktir.

"Robot kavramı ve uygulamaları", insan konforu ve güvenliği ile ilgili temel kavramlarda ve uygulama niteliklerinde ilkesel düzeyde değişimlere yol açacak bilimsel ve teknolojik bir adımdır [3].

Robot teknolojisi, çağımız gelişim süreci içinde gelişen birçok bilimsel ve teknolojik olguların, robot adını verdiğimiz teknolojik ürünler üzerinde bütünleşmesi ve uygulamasını içerir [3].

Hayatı kolaylaştıran robotların yanında bir de bunun öncesi olan iş yaşamını da kolaylaştıran endüstriyel robotlar vardır. Endüstriyel robotların bir vida sıkımından kutuları istiflemeye kadar birçok alanda kullanımı hem zamandan, hem iş gücünden hem de maddi olarak kazanım sağlar. Endüstriye robotlar ilk olarak hareket etme kabiliyetine göre sınıflandırıldığında;

3.2 Endüstriyel Robotun Tanımı

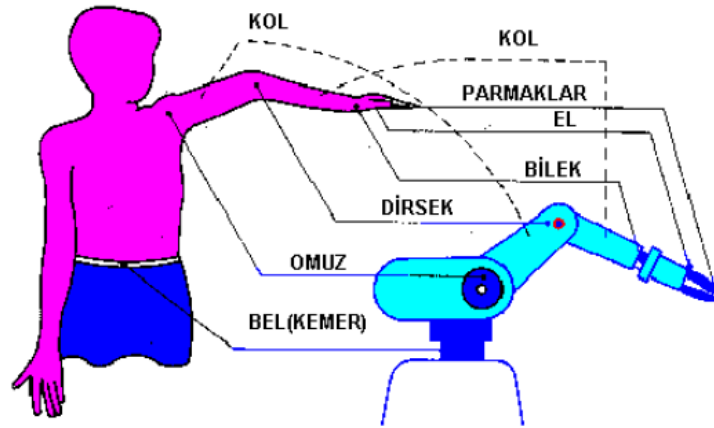
Amerikan Robot Enstitüsü, robot kavramını şu şekilde ifade etmektedir:

"Robot, çeşitli görevlerin gerçekleştirilmesi için, malzeme, parça, takım ya da değişken programlanmış hareketler aracılığıyla, özel parçaları hareket ettirmek amaçlı tasarlanmış, çok fonksiyonlu, yeniden programlanabilir manipülatördür."

Sanayi robotunun en kapsamlı tanımı ve robot tiplerinin sınıflandırması ISO 8373 standardında belirlenmiştir. Bu standarda göre bir robot şöyle tanımlanır: "Endüstriyel uygulamalarda kullanılan, sabit veya hareketli olabilen, üç veya daha fazla programlanabilir eksenine sahip, otomatik kontrollü, yeniden programlanabilir çok amaçlı manipülatördür."

Endüstriyel robot, ISO 8373 standardına göre endüstriyel uygulamalarda kullanılan, üç veya daha fazla programlanabilir eksenine olan, otomatik kontrollü, yeniden programlanabilir, çok amaçlı, uzayda sabitlenmiş veya hareketli manipülatördür. Robot kolu, başka bir makineyle birleştirilerek, malzemenin yüklenmesi ve takım değiştirme işlemini yapmaktadır [3].

Şekil verme, kesme, yüzey kaplama gibi çeşitli imalat işlemlerini gerçekleştirir. İmalat, kalite kontrol, montaj proseslerinde birçok uygulamada kullanılır.



Şekil 3.1: Robot ile insan benzetimi[3].

Tanımdaki terimlerin açıklamaları aşağıdaki gibidir:

Manipülator: Robotun hareket eden bölümlerine denir.

Yeniden programlanabilir: Mekanik değişiklik yapmadan programlı kısımları değiştirilip başka işe adapte olabilen.

Çok amaçlı: Yapılacak değişikliklerle kullanım alanı genişletilebilen

Fiziksel değişiklikler: Robot üzerinde yapılan mekanik değişiklikleri gösterir. Bunların içinde software değişiklikler yoktur.örn:Programlama kasetleri, ROM'lar.

Eksen:Robotun lineer ya da eksenel düzlemde hareket alanlarını belirten yönler robot ekseni olarak adlandırılır.

Tamlık: Bu terim sadece bilgisayar kontrollü robotlar için geçerlidir ve sistem çözülümü, gerekli eklem koordinatlarını hesaplamak için kullanılan bilgisayar kontrol algoritmaları ve sistemdeki mekanik tamlık hatalarından meydana gelmektedir. Harici öğretilmiş hedef noktaya robotun hareket edebilme kabiliyetinin ölçüsüdür ya da robotun çalışma alanında belirlenen bir yörüngeye, istenilen şekilde ulaşma yeteneğidir. Tamlık, verilen bir hedef noktaya erişebilmek için robotun programlanabilme kapasitesiyle ilişkilidir.

Tekrarlanabilirlik: Tekrarlanabilirlik robotun çalışması için tanımlanan sınırları içerisinde, çalışma istasyonunda gitmesi gereken noktaya gerekli ekseni ya da bu eksene bağlı fikstürü götürebilme yeteneğidir. Robotun bu noktaya ulaştığı hareketlerin sonucunda robotun uç noktasının ikinci ulaştığı zamanki uç noktası arasındaki fark tekrar edilebilirliğini gösterir. Otomotiv sektöründe kullanılan robotların tekrarlanabilirlik olanı yapılan işin hassasiyetine göre ve işin yapısına göre değişir. Genellikle hassa işler için 0,1 mm ya da 0,2 mm tekrarlanabilirliği olan robotlar uygundur.

Yük taşıma kabiliyeti ve hız: Robotun mekanik özellikleri dahilinde uzandığı bölgelerle taşıyacağı yük arasında bir ters orantı mevcuttur. En uzak noktasındaki maksimum

taşıyacağı yüke robotun yük taşıma kapasitesi denir. Bu değerler taşınan ekipmanların boyut ve şekillerine bağlıdır.

Sonuç olarak robotlar otomatik makinelerdir ve üzerine birçok yorumların yapıldığı alandır. Robot olarak kabul edilebilecek birçok makine, çevre ne kadar sınırlı olursa olsun, çevreden alınan bilgiye cevap verebilmelidir. Robot, cevabı yorumlayarak ve gereken değişikliği yapmalıdır [3].

Robotlar ile diğer otomatik makinelerin arasındaki farklar:

- Mafsal hareketleri çok daha fazladır.
- Daha hızlı iş görür.
- Vidaları yanlış yere monte etme gibi herhangi bir yanlış harekette bulunulmaz.
- Kendi işlemlerinin doğruluğunu kontrol edebilir.
- Gerektiğinde ana sisteme bağlı olmaksızın kendi bölümlerine ilişkin çalışmaları kendi başlarına sürdürebilir. İmal edilen parçaları, kendi kendine tasnif edip yükler. Parçayı, ait olduğu bölümlerine götürerek yerleştirebilir.

Gerçek anlamda ilk sanayi robotu, G.C. Devci adlı ABD'li bir mühendis tarafından gerçekleştirilmiştir. 1961'de H.A.Erost mikro işlemci kontrollü mekanik bir el geliştirdi. 1968'de Pieper, manipülatörün kinematiği üzerinde Kahn ve Roth ise dinamiği üzerinde çalıştı.

1970'lerde çalışmalar, sensörlerin (algılayıcı) üzerinde yoğunlaştı. 1972'de P.Woll ve arkadaşları, montaj görevi yapan kuvvet ve dokunma sensörleriyle donatılmış bir dizi çalışmalarda bulundu. 1974'de Bejezy uzay araştırmalarında kullanılmak üzere kontrol tekniklerini geliştirdi. Bu şekilde başlayan endüstride robot kullanımını dünyada hızla artmıştır [3].

3.3 Endüstriyel Robotların Üretimde Uygulama Alanları

Endüstriyel Robotların gelişmesindeki dönüm noktalarını aşağıdaki şekilde özetlemek mümkündür.

- 1801: Programlanabilir dokuma tezgâhı,
- 1830: Otomatik çıkırık,
- 1893: Ayakları ile yürüyen araç,
- 1945: Radyoaktif malzemeyi tutmak için tele-operatör,
- 1953: Servo denetimli freze tezgâhı,
- 1954: Programlanabilir endüstriyel robot,
- 1959: İlk ticari robot,
- 1974: Mini bilgisayar kullanan ilk ticari endüstriyel robot.

Son zamanlarda yapıla yoğun çalışmalar sayesinde değişik otomasyon yöntemleri gelişmiş ve bu çalışmalar üretim verimliliğinde artış sağlamıştır. Bunların en önemlisi programlanabilir otomasyon yöntemidir. Günümüzde robotlar, kaynak, boyama veya döküm vb. işler için kullanılmaktadır. Robotların mekanik özellikleri değiştirilerek ve çalıştıkları programları ayrıca otomasyonunu değiştirerek değişik işleri yapabilmeleri sağlanabilmektedir.

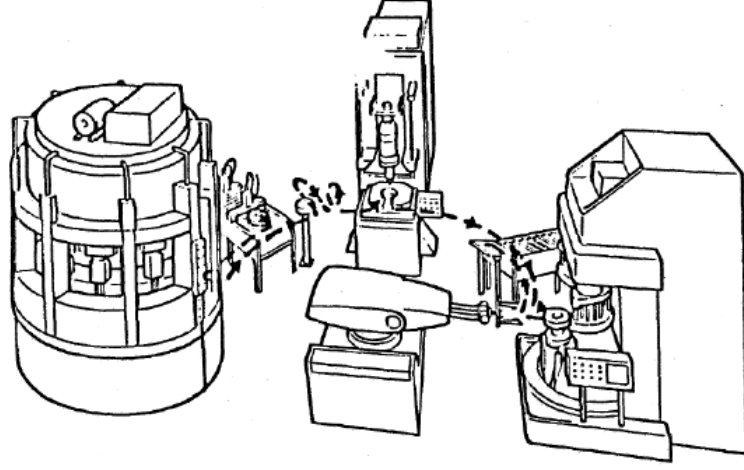
Robotların üretimde kullanılması üretim kapasitesini ve kalitesini önemli ölçüde artmaktadır. Aynı zamanda operatör kaynaklı hatalarında önüne geçilmektedir. Bir başka konu da bir robotun, kaliteyi düşürmeden çok sayıda parçayı, devamlı çalışarak imal edebilmesidir. İş güvenliği örneği olarak da kaynağın robot tarafından yapılması çalışan kişinin kaynak gazlarına ve zararlı ışınlara maruz kalmamasını sağlar ya da parça taşıma işlerini robotun yapması iş kazaları oranını azaltabilir. Robot ulaşamayan bölgelerde de üretim ya da kontrol yapmaya olanak sağlayacaktır [4].

3.4 Robotların Kullanım Alanları

3.4.1 Makinelerin Yükleme ve Boşalması

Yükleme boşaltma işlemlerinde robotlar buldukları ortama göre iki şekilde kullanılır. Birinci kullanım şekli çalışma alanları robotun çevresine uygun pozisyonda koyularak Şekil 3.2'de gösterildiği gibi tezgâhlara yüklenmektedir. Yükleme işlemini operatöre yaptırmak tezgahın çalışması sırasında operatörün boş durması demektir bu da çalışma verimliliğine ters etki demektir. Böyle durumlarda, robotun daha fazla tezgâha

ulaşabilmesi ve gerekli yükleme boşaltma işlerini yapabilmesi için hareketli hale getirilmesi gerekmektedir. Bunun için robot raylar üzerinde monte edilmekte ve ray boyunca gerekli tezgâhlar sıralanmaktadır .

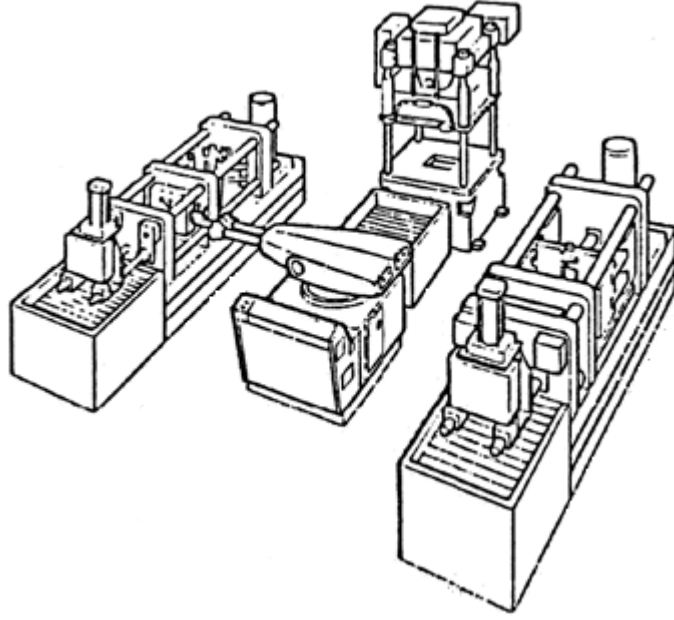


Şekil 3.2: Robotun takım tezgâhlarını yükleme ve boşaltmada kullanılması[4].

Robotlar bu uygulamalar sırasında aşağıdaki işlemleri de yapabilmektedir.

- Bir makineden parça alınması,
- Çapak temizlenmesi,
- Parça istiflenmesi ve paketlenmesi yapabilmektedir.

Pres döküm, ergimiş metal malzemenin, basınçla kalıp içerisine gönderilerek katılaşıncaya kadar basıncın uygulanmaya devam edilmesi ve kalıbın şeklini alması işlemidir. Sonrasında parça kalıptan alınıp su banyosuna atılmaktadır. Gerekirse çapak alma ve kesme işlemleri de yapılmaktadır. Kalıbın uzun ömürlü olması için her dökümden sonra soğutulması, temizlenmesi ve refrakter malzeme ile kaplanması gerekmektedir. Bu işlemler için parçanın değişik yerlere taşınması Şekil 3.3'te gösterildiği gibi robotlar tarafından yapılabilmektedir. Gerektiğinde robotlar kalıbın temizlenip refrakter malzeme ile kaplanması işlerini de yapabilmektedir [4].



Şekil 3.3: Robotun pres döküm işinde kullanılması [4].

Dövme işleminde, malzeme genellikle ısıtılmakta ve üzerine değişik yöntemlerle kuvvetler uygulanarak şekli değiştirilmektedir. Bu işleminde robotlar sıcak parçaların taşınması için kullanılmaktadır. Parçanın fırından alınıp prese getirilmesi, biten parçanın alınması, robotlar tarafından yapılabilmektedir. İmalat için birden fazla istasyonu olan kalıp kullanılıyor ise iş parçasının önce ilk istasyona yerleştirilmesi, işlem bitinceye kadar beklenmesi ve parçanın sonraki istasyonlara taşınması da robotlar tarafından yapılabilmektedir. Dövme esnasında parçanın şekli ve boyutları devamlı değiştiğinden özel kavrayıcılar gerekmektedir. Isıl işlem ve diğer fırın kullanılan işlemlerde robotlar kolaylıkla kullanılabilirlerdir. Kavrayıcılar yüksek sıcaklıktan etkilenmedikleri için fırından çıkan sıcak malzemeyi kolaylıkla tutup taşıyabilmektedirler.

Döküm işlemi dört ana basamaktan oluşmuştur;

- Metalin ergitilmesi,
- Kalıba dökülmesi,
- Soğuyan parçanın kalıptan çıkarılması,
- Döküm parçanın temizlenmesi

Bunların arasında robotlar en çok temizleme işlerinde kullanılmaktadır. Ergimiş metalin potaya alınıp, kalıba dökülmesi işlemi için robotların kullanıldığı uygulamalar da vardır. Robotlar pres işlerinde yine iş parçalarının taşınması işinde kullanılmaktadır. İşlemin uzun sürdüğü durumlarda ise iki veya daha fazla prese iş parçası yüklenmesi ve alınması işleri aynı robot tarafından yapılabilir. Pres işlerinde robot kullanılmasıyla işlemler daha hızlı yapılmakta, birtakım nedenlerle meydana gelen iş kazaları da ödenebilmektedir [4].

3.4.2 İstifleme

İmal edilmiş parçalar üretim alanından tek tek götürülmek yerine önce kasalanıp sonrasında bu kasaları stok alanına taşımak daha uygun olmaktadır. Dolayısıyla robotlar bu dizme işlemlerinde önemli rol oynayabilirler. Ayrıca imalatın çeşitli aşamalarında parçaların taşınması için de paletlerin kullanılması kolaylık getirmektedir. Bazen de, bir depoda bulunan değişik parçaların toplanıp aynı palet üzerine istiflenmesi gerekmektedir. Böyle durumlarda gelişmiş bir robot depoda dolaşarak gerekli parçaları seçip palet üzerine istifleyebilmektedir. Robota değişik bir istifleme yaptırmak için yapılacak tek şey programın değiştirilmesidir. Bu şekilde robot yeni işine çok kolay intibak edebilmektedir [3].

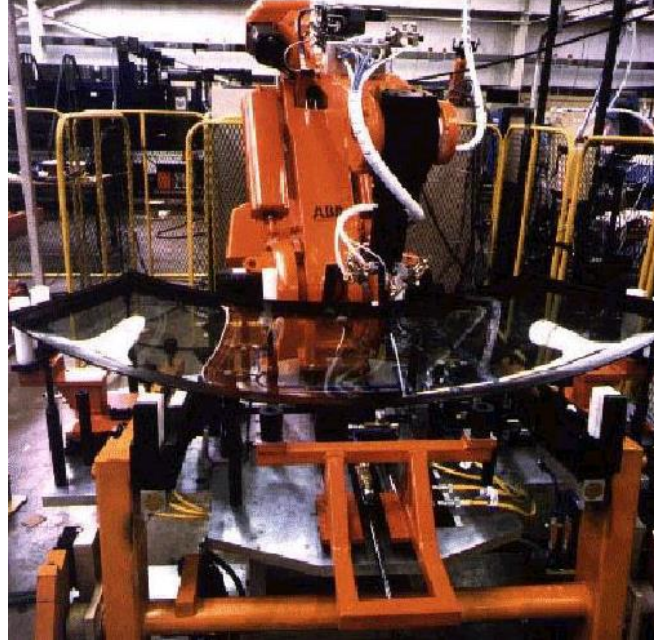
3.4.3 Paketleme

Robotların kullanım alanlarından biri de paketlemedir. Endüstride üretim sonrasında elde edilen mamuller robotlarca kutulanıp istiflenmektedir [3].

3.4.4 Yapıştırma

Sanayide yapıştırma işlemini dev robotlara yaptırmak mümkündür. Resim 3.1’de bir robot otomobil camının kenarlarına yapıştırıcı contasını sürmektedir. Yine aynı robot yapıştırıcısı sürülmüş bu camı daha sonra otomobil üzerindeki yerine monte edecektir.

Otomotiv sektöründe bu işlemi robota yaptırmaktaki amaç işlemin kalitesini en yüksek seviyede gerçekleştirmektir. Özellikle cam montajında güvenlik standartları da bunu gerektirmektedir [3].



Resim 3.1: Robotla otomobil camı yapıştırma[3].

3.4.5 Kaynak

Punta kaynağının robotlara yaptırılmasına ilk önce otomotiv endüstrisinde başlanmıştır.

General Motor'da 1969 yılından, Daimler Benz'de 1970 yılından bu yana gövde kaynakları robotlar tarafından yapılmaktadır. Volkswagen ve Renault firmaları kendi robotlarını geliştirmiş ve imal etmiştir. Araç gövdesinin karışık bir geometriye sahip olması üzerinde kaynak yapılmasını zorlaştırmaktadır. Bu işlemleri insan yeteneğine bırakma kalite anlamında da sabit durmayı engellemektedir. Aynı hattan farklı modellerin çıkması için de robotun farklı şekillerde programlandırılmasını gerektirmektedir.

Bileğine punta kaynağı aparatı bağlanmış robot veya robotlar kaynatılacak modele uygun programlar kullanarak gövdeyi kaynatırlar. Bu işlem hızlı, hassas ve güvenilir bir

işlemdir. Ark kaynağı, punta kaynağından daha karmaşık bir işlemdir. Tecrübeli bir kaynakçı en iyi kaynatma açısını, kaynatma süresini ve besleme gerilimini kolaylıkla ayarlayabilir fakat insandan insana bu kalite değişebilir. Robotun da bu işleri en iyi şekilde yapabilmesi doğru açığı, süreyi öğreterek sürekli aynı hareketi elde edebiliriz. Bunun için bu hareketler robota bir kaynakçı tarafından öğretilir ve gerekli bilgiler robot hafızasına kaydedilir. Bu iş için sürekli yol denetim sistemine sahip robotlar tercih edilmelidir. Endüstride özellikle metal birleştirme alanında robotlar günümüzde sıkça kullanılmaktadır. Robotlar gerek punto (nokta) gerekse ark kaynağı yapabilmektedir. Resim 3.2’de görüleceği gibi otomotiv sektöründe robotlar etkin olarak kaynak işleminde kullanılmaktadır. Resimden de görüldüğü gibi birden fazla robot aynı bölgede işlem yapmaktadır. Her robot kendi bölgesinde çalışarak otomasyon zincirini tamamlamaktadır. Kaynak robotları, algılama elemanları ile birlikte kullanılmakta olup kaynak programlarına uygun biçimde hareket etmektedirler. Otomotiv sektöründe kaynak robotları hem süratli bir üretim hem de yüksek kalitede üretim gerçekleştirdiğinden dolayı tercih edilmektedir. Robotlar hem kaynak yapmakta hem de algılayıcıları ile kaynak kalitesini kontrol etmektedir. Bu da aynı anda hem üretim hem de kontrolün gerçekleştirilmesi anlamına gelir [3].



Resim 3.2: Otomotiv sektöründe kaynak robotları[3].

3.4.6 Montaj

Montaj, hazır olan farklı parçaların belirli bir amaca yönelik, tek bir ürün oluşturmak üzere birleştirilme işlemidir. Parçalar belli yerlerden, belli bir sıraya göre alınıp birleştirilmektedir. Günümüzde, robotların montajda kullanım alanları oldukça sınırlıdır. Bunun başlıca iki nedeni vardır. Birincisi, robotların, bir yerde karışık olarak bulunan parçaları tanıması ve alması oldukça güç olmaktadır. Diğeri ise her türlü parçayı tutabilecek manipülatörlerin bulunmamasıdır. Günümüzde de kamera ve lazer okuyucuların robotlarla entegre çalışarak montaj alanlarında ad kullanımı yaygınlaşmaya başlamıştır.

Robotlar üretim hatlarında makine, otomotiv, plastik, elektrik, elektronik sektörlerinde imalat sonrası montaj hatlarında sıkça kullanılır. Montaj aşaması yapıştırma, lehimleme, kaynak, vidalama işlemleri ile uyum içerisinde gerçekleşir [3].

3.4.7 Boyama

Boyama, bugün, robotların yaygın olarak kullanıldığı alanlardan biridir. Özellikle otomotiv endüstrisinde ve iyi sonuç istenen birçok alanda boyama işlemi robotlar tarafından yapılmaktadır. Robotların bu alanda kullanılmasının diğeri bir nedeni de boyahanelerde çalışma şartlarının ağır ve atmosferin kirli olmasıdır. Boyama işleminde, takip edilecek yol başlangıç ve bitiş noktalarından çok daha önemlidir. Bu yüzden sürekli yol denetimi uygulanmaktadır. Robota, takip edilecek yol tecrübeli bir boyacı tarafından öğretildikten sonra, boyama işlemi birçok defa hassas olarak tekrarlanabilmektedir. Boyama işleminde robot kullanılmasıyla birlikte, boyahanelerdeki temiz hava ve enerji ihtiyacı azalmakta, temiz, kaliteli bir boya elde edilmekte, böylece malzeme ve işçilik maliyetleri düşmektedir [3].

3.4.8 Robotların Diğeri Kullanım Alanları

- Stoklama işlemlerinde

- Paketleme işlemlerinde
- Lazer Kesme işleminde
- Uzay ve deniz araştırmalarında
- Nükleer santrallerde
- Saęlık hizmetlerinde
- Tarımda
- Madenlerde
- Askeri ve savunma alanlarında
- Eğitim Robotları
- Eęlence Sistemleri
- Ev ve ev çevresinde kullanılan makineler
- Kurtarma robotları
- Yangın söndürme robotları
- Duvar tırmanan robotlar (Yangın, boyama, kaynak, gözlem vb. işler için)
- Maden kazaları ve deprem sonrası kurtarma robotları

şeklinde sıralanabilir.

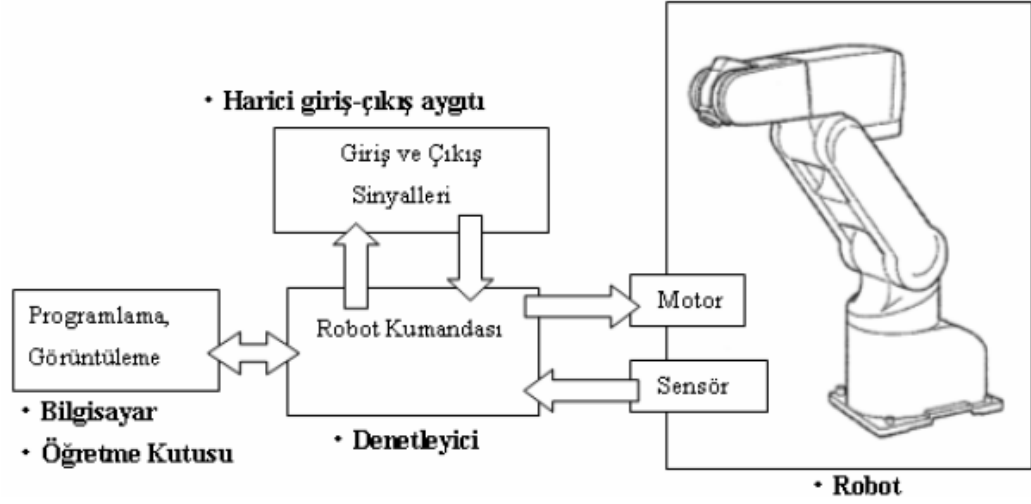
3.5 Endüstriyel Robotların Çalışması ve Mekanizması

Robotların çalışma detayları ve mekanizmalarının bilinmesi de bazı önemli katkılar sunabileceğinden izleyen alt bölümlerde sunulmaktadır.

3.5.1 Robotun Sistem Organizasyonu ve Çalışması

Robotun nasıl bir yapıya sahip olacağını, çalışmasının nasıl olacağını oluşturulacak sisteme ne tip robotun uygun olacağını seçmek için; mühendislikten, elektronikten, bilgisayar biliminden, üretim işlemleri ve idari bilimden çeşitli bilgileri gerektirir. Örnek olarak çevresel konularla ilgili yapılacak uygulamalara uygun bir sürecin belirlenmesi, proses içinde izlenecek yolların saptanması ve planlanması endüstri mühendisliğinde yer alan bazı bilim dallarının alanına girmektedir.

3.5.1.1 Robotun Bölümleri



Şekil 3.4: Robotik Sistem Örneği[3].

Mekanik yapı: Hareketli kısımların, eksenlerin ve bu hareketi sağlayan tüm ekipmanları da içine alan ana gövdeyi kapsar. Mekanik yapının ana merkezi olan robot kolları insandaki karşılığına benzeyecek beş ya da altı parçadan oluşur. İnsan kolunda bulunan eklemlere benzer şekilde robotların kollarında da eklemler vardır. Robot kollarındaki bölümler iki eklem arasında yer alan metal yapılardır. Bunlar "bağlantı parçaları" olarak adlandırılır.

Eklem sayıları fazlaştıkça, kolun fiziksel boyutları ve eklem yapıları tarafından belirlenen erişim mesafelerinin boyutu da artar. Bu değer yapının serbestlik derecesi ile orantılıdır. Robot kolun bilekten ya da altıncı eksen denilen kısmından sonraki kısma yapılacak işin şekline göre bir fikstür koyulmaktadır. Örnek olarak kaynak işlerinde kullanılan kaynak fikstürleri verilebilir.

Kontrol sistemi: Sayısal elektronik devreler topluluğundan oluşmaktadır.

Güç ünitesi: Robot kolun eklem yerlerini oluşturan parçaların birbirine göre hareketini sağlayan donanımdır. Elektrikli, hidrolik ve pnömatik olabilmektedir.

Algılayıcılar: Kolun yaptığı işin programlandığı üzere yapılıp yapılmadığını anlamak için kullanılır [3].

3.6 Robotların Avantajları ve Dezavantajları

- **Avantajları**

- İnsan gücünün yetemeyeceği zorlukta ve büyüklükteki işleri yapabilirler.
- İş güvenliğine elverişsiz ve tehlikeli ortamlarda da çalışabilirler.
- Sürekli aynı hareketleri yaptıkları için standart ürün verirler.
- Çok az bilgi ile ya da hiç bilgi olmaksızın mekanik olarak çalışmaya devam edebilirler.
- Yorulmazlar.
- En ucuz işgücüdür.
- Uzaktan yönetilebilirler.
- Tehlikeli durumlarda koruma sağlayabilirler.
- İhtiyaç sahibi insanlara refakat edebilirler.
- İnsanlarla mantıklı iletişim kurarak sosyalleşme açıklarını kapatabilirler.
- Eğlendirici ve eğitici olabilirler.
- İnsandan daha hızlı çalıştıkları için zaman tasarrufu sağlarlar [3].

- **Dezavantajları**

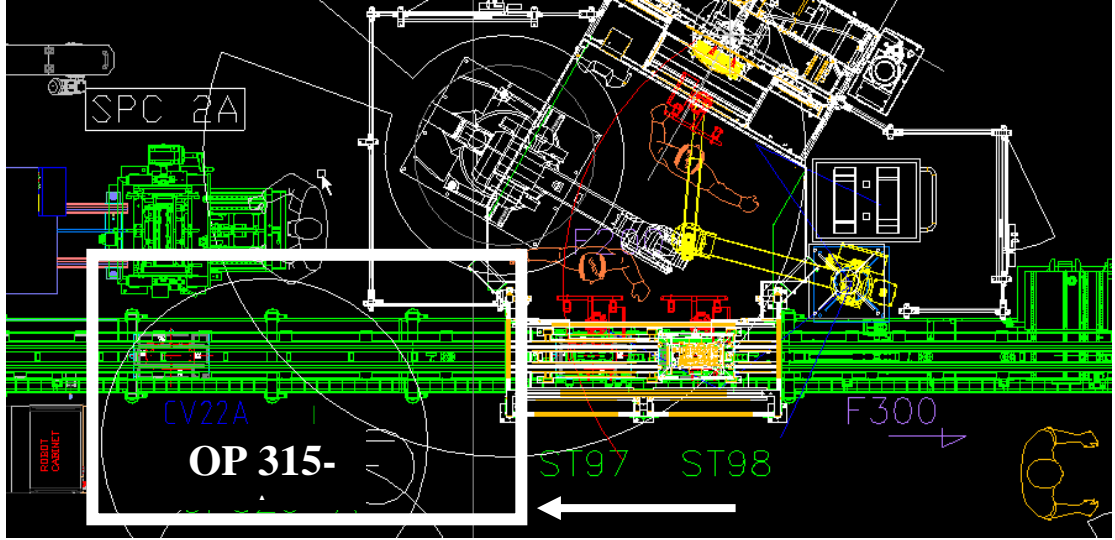
- İnsanların işsiz kalmasına sebep olabilirler.
- Az geribildirimle çalışırken hata olursa, hatanın geri bildirimi de yavaş olur.
- Üretimde yanlış bir işlem varsa ve kontrol yoksa sürekli hatalı ürün üretilir.
- Yanlış programlandıklarında insanlar için tehlikeli sonuçlara yol açabilirler.
- Ordu için kullanılırsa kitle imha silahı işlevi görebilirler.
- Sıkıcı olabilirler.
- Sosyalleşme ihtiyacını karşıladığı için toplumsal sosyalleşmeyi bitirebilirler.
- Yapay zekânın fazla ilerlemesi insanlığı yok etme sonucu çıkarabilir [3].

4. PROJE AŞAMASI

4.1 Silindir Kapağı Hattı Robot Adaptasyonu İş Akışı

Simogram (çevrim zamanı analizi) sonrasında üretimin işleyişinin nasıl olacağını tanımlamak gereklidir. İş akışı analizi projenin ilerleyen sürecini belirleyen en önemli adımdır. Bütün süreçler ve planlamalar bu akışa göre yapılır.

4.1.1 Op 315 Silindir Kapağı Cıvata Sökme Postası İş Akışı

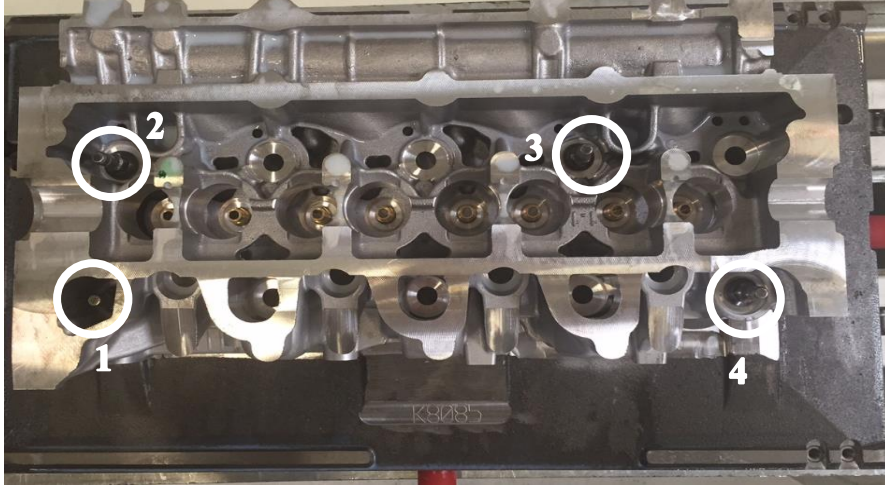


Şekil 4.1: Op 315 postasının genel görünüşü.

-Op 310 yüzük (siege) ve kılavuz (guide) çakma postasından çıkan Silindir Kapağı, Op 315 Silindir Kapağı adaptör bağlantı cıvatalarını sökme ve adaptör üzerine yarım sıkma operasyonuna girmeden önce bir stoper (stoper 1) tarafından durdurulur (stoper 1 pozisyon kontrolü açık/kapalı).

-Op 315 de palet yok ise Stoper 1 açılır ve adaptör ilerlemeye başlayarak Silindir Kapağı operasyon alanına girer ve stoper 2 tarafından durdurulur (stoper 2 pozisyon kontrolü açık/kapalı).

-Palet RFID okuyucu tarafından algılanır ve RFID tip bilgisi okunur. Tip bilgisi ve parça varlık onayıyla beraber postada bulunan endekslemeler açılır ve adaptör endekslenir.



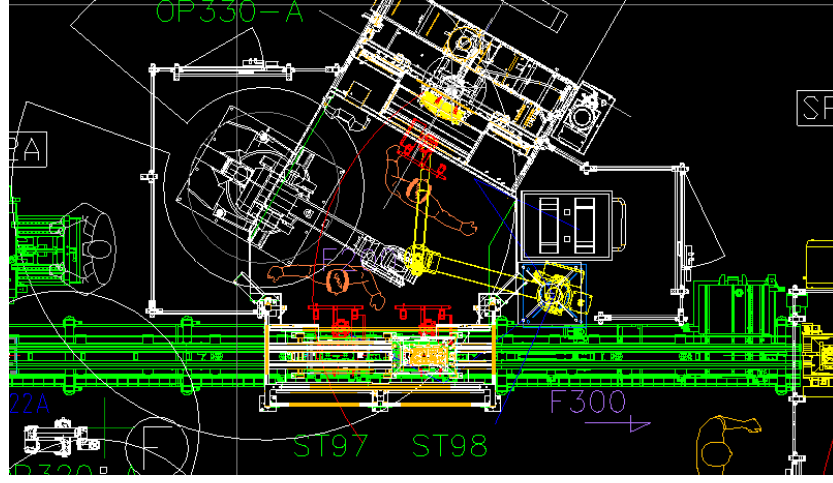
Resim 4.1: Adaptöre sıkılı silindir kapağı

-UR10 robot devreye girer ve sırasıyla Resim 3.1’ de görüldüğü gibi 1 numaralı cıvatayı söker, cıvatayı aldığı yeri belirlemek adına postada bulunan dedektöre gösterir ve ardından adaptörün üzerinde bulunan 1 numaralı yere 5 Nm kuvvet (tork) alıncaya kadar sıkarak tutturur ve 90° sökerek cıvata dan ayrılır.

-Robot 2. cıvata ya giderken cıvata 1’i bıraktığına emin olmak için çekildikten sonra cıvata bırakılan yerden cıvata varlık OK sinyali bekler. OK komutu ile beraber 2. cıvata ya yönelir. Aynı işlemleri 4 cıvata için de yaptıktan sonra işlem sonu bilgisi gelir, endekslemeler açılır ve stoper 2 açılır.

-Stoper 2’nin açılmasıyla adaptör cıvataları sökülmüş ve adaptöre tespit edilmiş bir şekilde Op 330 F500 yüzeyi işleme postasına doğru ilerler.

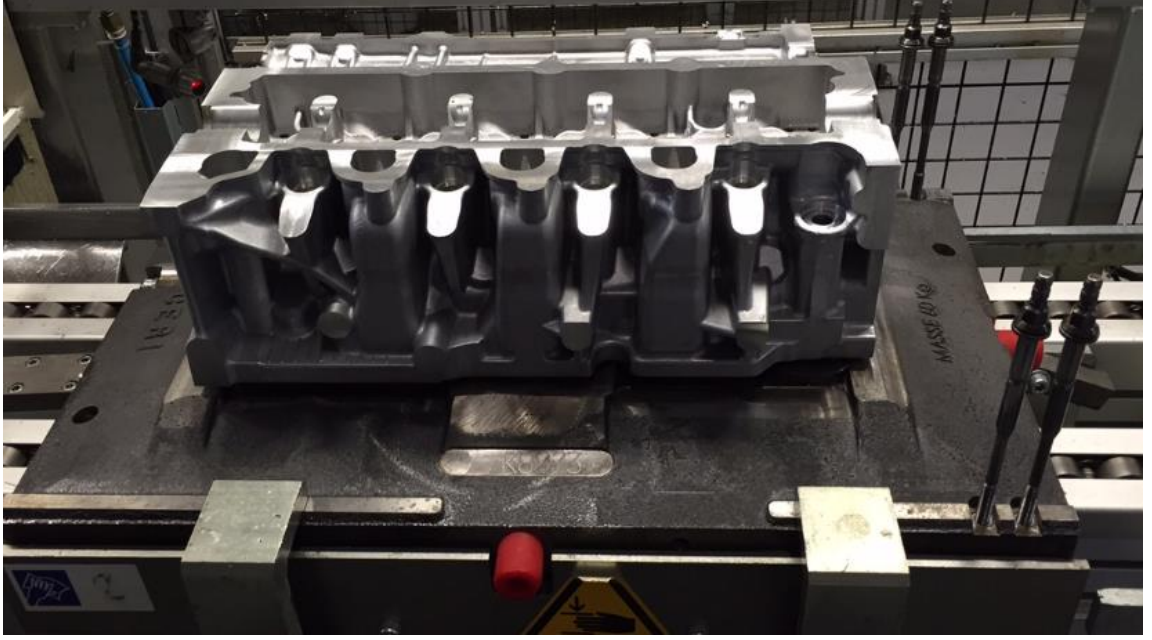
4.1.2 Op 330 F500 Yüzeyi İşleme



Şekil 4.2: Op 330-A Robotlu Sistem Krokisi

4.1.2.1 Op330 ST97 (istasyon 97) F500 Frezeleme Giriş Postası

- Op 315'den gelen Silindir Kapağı giriş bütesi durdurur
- ST97 tarafı boş ise giriş bütesi açılır ve adaptör ST97'ye girer ve ST97 çıkış bütesi tarafından durdurulur. RFID okuyucu tarafından tip bilgisi okunur ve parça endekslenir.
- Tabla kalkar ve Silindir Kapağını adaptörden ayırır.
- Robot harekete geçer ve Silindir Kapağını alıp makineye yükler.
- ST97 tablası aşağı iner ve endekslemeler açılır. Adaptör eğer ST98 tarafında Silindir Kapağı yoksa ve robot emniyet pozisyonundaysa posta adaptörü ST98'e gönderir.



Resim 4.2: Op330 ST97 (istasyon 97) F500 frezeleme giriş postası

4.1.2.2 ST98 (istasyon 98) F500 Frezeleme Çıkış Postası

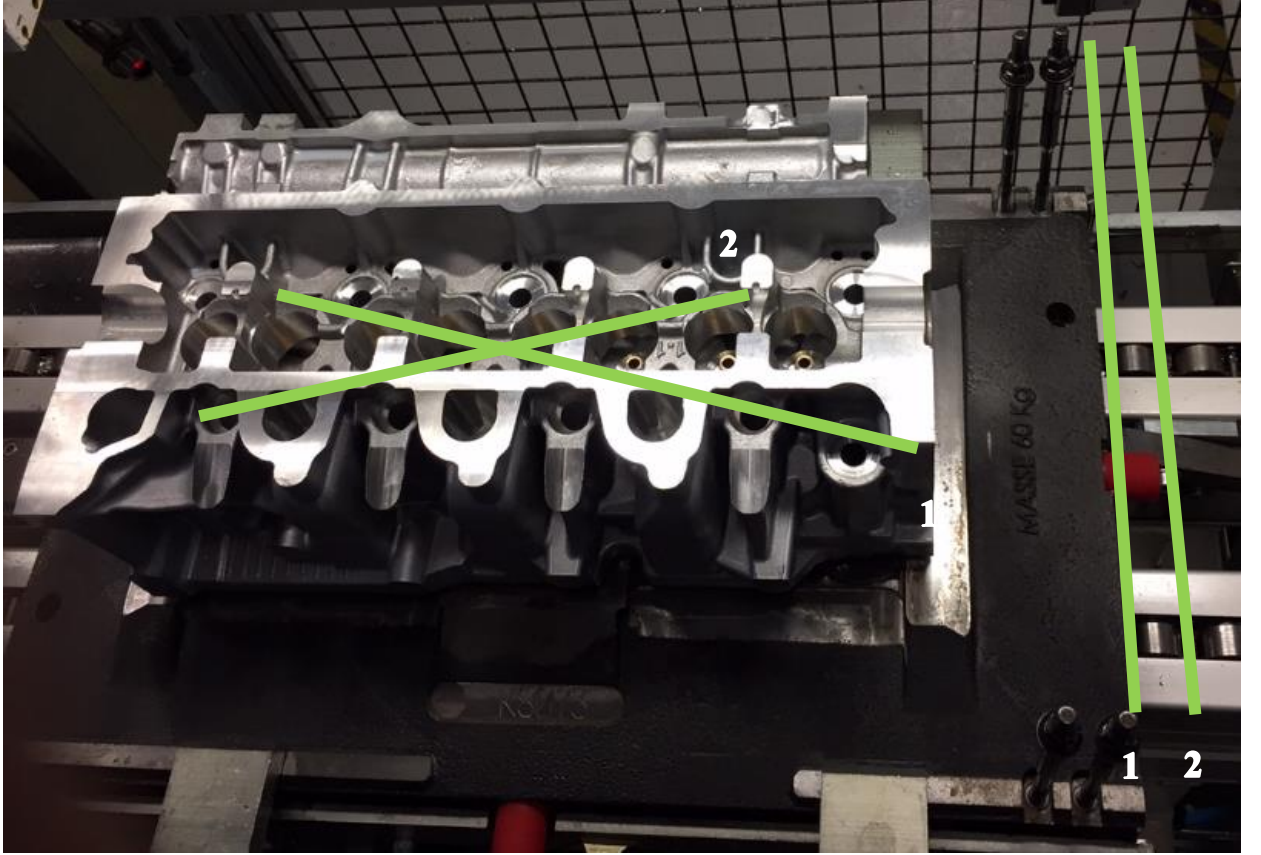
- ST97'den gelen adaptör ST98 çıkış bütesi tarafından durdurulur, endeksleme yapılır parça yok bilgisi sensörler yardımıyla alınır.
- Kısa bir süre makine içerisinde bulunan Silindir Kapağının işleme süresinin bitmesi beklenir. İşleme bittikten sonra Robot Silindir Kapağını alır ve adaptör üzerine yerleştirir.
- RFID'ye bilgiler yazılır ve parça varlık kontrolü yapılır.
- Robot güvenli mesafeye geldikten sonra endekslemeler ve ST98 çıkış bütesi açılır ve adaptör Op 340'a doğru yola çıkar. Bu sırada makinenin kapısı açıktır ve robot ST97'ye gelen Silindir Kapağını alır, işlenmek üzere makinenin içine sokar. Bu işlem ile beraber aynı çevrim aynı döngüde devam eder.

4.1.2.3 Robot ve Parça Taşıma Fikstürü (Prehenseur)

- ST97'de tip bilgisi alındığında Parça Taşıma Fikstürü tip bilgisine göre açıklık kapalılık konumunu belirler.

- Adaptör ile Silindir Kapağı birbirinden ayrılınca robot ST97'den parçayı alır makineye bırakır.
- Parça işlendikten sonra da ST98'e bırakır ve aynı döngüye devam eder.

4.1.3 Op 340 Silindir Kapağını Adaptöre Tespitleme



Resim 4.3: Op 340 Silindir Kapağını Adaptöre Tespitleme Giriş

- Op 330'dan gelen adaptör Op 340 girişindeki büte tarafından durdurulur.
- Op 340 boş ise giriş bütesi açılır ve parça Op340 bölgesine girer.
- Parça varlık ve tip tanıma ile beraber adaptör endekslenir.
- Tip bilgisine göre robot elektronik civata sıkıcıların (visözlerin) açıklığını ayarlar.
- Robot iki defa olmak üzere ikili olarak civatayı söker ve uygun açıklık pozisyonunu alarak ikili olarak sıkar ve güvenli pozisyona gelir.

- Cıvataları söküp takma işlemi bittikten sonra oturma kontrolü yapılır.
- Uygun onayı ile beraber endekslemeler açılır ve çıkış bütesi de açılarak parçayı postadan uzaklaştırır.

Kısaca özetlenecek olursa, bu senaryoya göre yeni bir hat oluşturularak bu hatta Op315 ismi verilecek ve bu hatta cıvata sökme ve adaptör üzerine sıkma işlemi gerçekleştirilecek daha sonrasında operatörün bulunduğu alana taşıma işlemini yapması için ABB robot koyulacak ve bu koyulacak robot fabrika içerisinde atıl halde bulunan robot olacaktır. Bu da robotları yerlerine koymadan önce, robotların bulunduğu bölgeden alınıp modernizasyon işlemi için bakıma gönderilmesi gerekmektedir. Daha sonrasında Op330'da işlem gören silindir kapağı tekrardan adaptöre sabitlenmek için Op340 postasına gönderilecektir.

4.2 Proje İhtiyaçları ve Planlaması

İş akışını belirledikten sonra, diğer önemli kısım olan ise işin yapılması için nelere ihtiyaç vardır. Bu listeleri en ince ayrıntısına kadar inceleyip gerekli olan materyallerin doğru belirlenmesi projenin başarısı açısından çok önemlidir. Bu bölümün tamamlanması ile beraber yatırım yapılacak kalemler veya yatırım yapılmadan tedarik edilecek kalemler belirlenir. Yatırım yapılacak kalemler için alım şartnameleri oluşturulup tedarik süreci başlatılır, yatırım yapılmadan tedarik edilecek malzemeler için tedarik süreçleri oluşturulur. Bütün bu oluşumların sonucunda en önemli olan unsur projeyi gerçekleştirmek için bütün planların çıktıları toplanıp genel proje planlaması oluşturulmuştur.

4.2.1 Op 315 İhtiyaç Listesi ve Planlama

Tablo 4.1: Op 315 ihtiyaç listesi ve planlama(Ek 5).

No	OP	Yapılacak iş	Öngörü haftası	Sorumlu
1	OP315A OP315B	Postalardaki Mekanik Ekipmanların (UR Robot, Elektrikli Sıkıcı, Büte,İndexer,Bağlantı Aparatları, Pano Direkleri, Tel Kafes, V.S) Siparişinin Verilmesi Ve Temin Edilmesi	S46-S47	Metot+Bakım
2	OP315A OP315B	Postalara Butelerin Montajı	S47-S48	Metot+Bakım
3	OP315A OP315B	Postalara Indexerlerin Montajı	S46	Metot+Bakım
4	OP315A OP315B	Postalara UR Robotların Montajı	S45	Metot+Bakım
5	OP315A OP315B	Postalara Elektrikli Sıkıcıların Montajı	S45	Metot+Bakım
6	OP315A OP315B	Postalara Sensörlerin Montajı	S49	Metot+İmalatçı
7	OP315A OP315B	Postalara RFID Etiket Okuyucuların Montajı	S49	Metot+İmalatçı
8	OP315A OP315B	Postalara Bağlantı Aparatlarının (Tel Kafes, Hava Şartlandırıcı Ve Valfler, Repertitörler Balansiyel, Pano Tutucuları, VS.) Montajı	S49	Metot+Bakım
9	OP315A OP315B	Elektrik-Otomasyon-Pnömatik İşleri İçin Firma Seçilmesi Ve Siparişinin Verilmesi	S46	Metot+Otomasyon
10	OP315A OP315B	Elektrik-Otomasyon-Pnömatik İşleri İçin İmalatçı Firmanın Sipariş Edeceği Mazemelerin Belirlenip Onaylanması	S47	İmalatçı+Metot+Otomasyon
11	OP315A OP315B	Elektrik-Otomasyon-Pnömatik İşleri İçin Bizim Tarafımızdan Verilecek Malzemelerin İmalatçıya Teslimi	S47	İmalatçı+Metot+Otomasyon
12	OP315A OP315B	Elektrik-Otomasyon-Pnömatik İşleri İçin Malzemelerin Siparişinin Verilmesi	S47	İmalatçı
13	OP315A OP315B	Elektrik-Otomasyon-Pnömatik İşleri İçin Malzemelerin Temin Edilmesi	S49	İmalatçı
14	OP315A OP315B	Elektrik Ve Pnömatik Şemaların Çizilmesi	S48	İmalatçı
15	OP315A OP315B	Elektrik Panosunun Toplanması	S49	İmalatçı
16	OP315A OP315B	Elektrik Ve Pnömatik Saha Tesisat İşçiliklerinin Yapılması	S50	İmalatçı
17	OP315A OP315B	Sahaya Getirilen Panoya Elektrik Verilmesi	S50	Metot
18	OP315A OP315B	Postalara 7Bar Basınçlı Hava Getirilmesi	S50	Metot
19	OP315A OP315B	PLC Ve Panel Programlarının Yazılması	S47-S51	Otomasyon
20	OP315A OP315B	UR Robot Programlarının Yazılması	S47-S51	Metot
21	OP315A OP315B	Elektrikli Sıkıcıların Programlarının Yazılması	S49	Metot
22	OP315A OP315B	Postaların Devreye Alınması	S50-S52	Metot+Otomasyon
23	OP315A OP315B	Postaların Logtabop Tarafından Mapping'e Tanımlanması	S48	Metot

4.2.2 Op 330 İhtiyaç Listesi ve Planlama

Tablo 4.2: Op 330 ihtiyaç listesi ve planlama(Ek6).

No	OP	Yapılacak İş	Öngörü haftası	Sorumlu
1	OP330A OP330B	Postalardaki Mekanik Ekipmanların (ABB Robot, Prehensör, Tool Çubukları, Tel Kafes, Bağlantı Aparatları, Pano Direkleri V.S) Siparişinin Verilmesi Ve Temin Edilmesi	S49	Metot
2	OP330A OP330B	ABB Robotların Montajı	S44	kabım Metot
3	OP330A OP330B	ABB Robotların Prehensör Montajı	S49	İmalatçı
4	OP330A OP330B	ABB Robot Tool Çubuklarının Montajı	S49	Metot
5	OP330A OP330B	ABB Tel Kafeslerin Montajı	S49	Kaizen
6	OP330A OP330B	Maniplatör Park Pozisyonunda Sensörünün Montajı	S49	İmalatçı
7	OP330A OP330B	Maniplatör Merkezleme Millerinin Mode Degrade olarak çalışabilmesi için kızaklı hale getirilmesi için mekanik aparat montajının yapılması ve montajı	S49	Metot
8	OP330A OP330B	Maniplatör Merkezleme Millerinini Park Pozisyonunda Sensörünün Montajı	S49	İmalatçı
9	OP330A OP330B	Kapıların Açık Kapalı Kontrollerinin Manyetik Sensörlerden Mekanik Switch Olarak Değiştirilmesi Ve Montajının Yapılması	S50	Bakım
10	OP330A OP330B	ABB Robotların Giydirilmesi (Hortum Paketlerinin Montajı)	S50	İmalatçı
11	OP330A OP330B	ABB Robot Üzerine Valflerin Ve Sinyal Dağıtıcı Repertitörün Montaj İçin Gerekli Aparatların Montajı	S50	İmalatçı
12	OP330A OP330B	ABB Robot Üzerine Valflerin ve Sinyal Dağıtıcı Repertitörün Montajı	S50	İmalatçı
13	OP330A OP330B	Tel Kafeslere Kapı Giriş Kutuları Ve Kapı Emniyet Switchlerinin Montajı	S50	İmalatçı
14	OP330A OP330B	Postalara Bağlantı Aparatlarının (Tel Kafes, Hava Şartlandırıcı Ve Valfler, Repertitörler Balansiyel, Pano Tutucuları, VS.) Montajı	S50	İmalatçı
15	OP330A OP330B	Elektrik-Otomasyon-Pnömatik İşleri İçin Firma Seçilmesi Ve Siparişinin Verilmesi	S46	Metot+Otomasyon
16	OP330A OP330B	Elektrik-Otomasyon-Pnömatik İşleri İçin İmalatçı Firmanın Sipariş Edeceği Malzemelerin Belirlenip Onaylanması	S47	İmalatçı+Metot+Otomasyon
17	OP330A OP330B	Elektrik-Otomasyon-Pnömatik İşleri İçin Bizim Tarafımızdan Verilecek Malzemelerin İmalatçıya Teslimi	S47	İmalatçı+Metot+Otomasyon
18	OP330A OP330B	Elektrik-Otomasyon-Pnömatik İşleri İçin Malzemelerin Siparişinin Verilmesi	S47	İmalatçı
19	OP330A OP330B	Elektrik-Otomasyon-Pnömatik İşleri İçin Malzemelerin Temin Edilmesi	S49	İmalatçı
20	OP330A OP330B	Elektrik Ve Pnömatik Şemaların Çizilmesi	S48	İmalatçı
21	OP330A OP330B	Elektrik Panosunun Toplanması	S49	İmalatçı
22	OP330A OP330B	Elektrik Ve Pnömatik Saha Tesisat İşçiliklerinin Yapılması	S51	İmalatçı
23	OP330A OP330B	Sahaya Getirilen Panoya Elektrik Verilmesi	S50	Metot
24	OP330A OP330B	Postalara 7Bar Basınçlı Hava Getirilmesi	S50	Metot
25	OP330A OP330B	PLC Ve Panel Programlarının Yazılması	S47-S01	Otomasyon
26	OP330A OP330B	ABB Robot Programlarının Yazılması	S51-S01	Otomasyon
27	OP330A OP330B	Comau işleme tezgahların PLC programının yazılması	S53-S01	Otomasyon+Metot+Elk.L abo
28	OP330A OP330B	Robotları Kontrol Eden PLC ile Comau tezgahların DP-DP Cupler üzerinden haberleştirilmesi	S53-S01	Otomasyon+Metot+Elk.L abo
29	OP330A OP330B	Postaların Devreye Alınması	S53-S06	Metot+Otomasyon

4.2.3 Op 340 İhtiyaç Listesi ve Planlama

Tablo 4.3: Op 340 ihtiyaç listesi ve planlama(Ek7).

No	OP	Yapılacak iş	Öngörü haftası	Sorumlu
1	OP340	Postalardaki Ekipmanların (Elektrikli Sıkıcı Lokmaları, Cıvata Kontrol Sensörleri Ve Kabloları, Sensör Bağlantı Aparatları, Vida Kontrolü İçin Sensör Bağlantı Ayakları V.S) Siparişinin Verilmesi Ve Temin Edilmesi	S46	Metot+Bakım
2	OP340	Elektrikli Sıkıcı Lokmalarının Montajı	S47	Metot+Bakım
3	OP340	Vida Kontrol Noktası İçin Sensör Bağlantı Ayaklarının Montajı	S47	Metot+Bakım
4	OP340	Sensör Bağlantı Aparatlarının Montajı	S47	Metot+Bakım
5	OP340	Sensörlerin Montajı	S47	Metot+Bakım
6	OP340	Sensörlerin Elektriksel Bağlantılarının Yapılması	S47	Metot+Bakım
7	OP340	Elektrikli Sıkıcıya Vida Sökme Programının Eklenmesi	S47	Metot
8	OP340	PLC Ve Panel Programına Vida Sökme İşlemleri İçin Gerekli Programların Yazılması	S48-S49	Otomasyon
9	OP340	ABB Robot Programına Vida Sökme İşlemleri İçin Gerekli Yörünge Programlarının Yazılması	S48-S49	Otomasyon
10	OP340	Postanın Devreye Alınması	S48-S49	Metot

4.3 Genel Proje Planlaması

Operasyonel olarak ihtiyaç listesi ve operasyonel planlama oluşturulmasından sonra proje genel plan oluşturulmuştur (bkz. Tablo 4.4).

Proje genel planı bütün organizasyonlar için bir referans niteliğindedir. Satın-alma süreçlerinde ve yapılacak bütün iş planlamalarına ışık tutar.

Tablo 4.4: Genel proje planlaması (Ek 8).

OP330 ROBOT planlama			GCP																												
GENEL PLANLAMA																															
No	OP330 ROBOT planlama	Pilot	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	
YERLE İM+ROBCAD																															
1	Robcad tasarımı + Yerleşim planının hazırlanması	METOT																													
2	Mode de fonctionnement yazılması	METOT																													
3	Akıllık (su, elektrik, hava) etüt işlemlerinin bitirilmesi	İmalat Bakım Metot																													
UR 10																															
2	CoC Hazırlama	İmalat Bakım Metot																													
3	Sipariş	İmalat Bakım Metot																													
4	UR İvralson	İmalat Bakım Metot																													
5	Visöz tutucu özlemi & yapılması	İmalat Bakım Metot																													
6	Stoper yapılması + endeksleme	İmalat Bakım Metot																													
8	Devreye alınması	İmalat Bakım Metot																													
ABB ROBOT																															
1	CoC Hazırlama	İmalat Bakım Metot																													
2	Modernizasyon Sipariş	İmalat Bakım Metot																													
3	Robotların gönderilmesi	İmalat Bakım Metot																													
4	ABB İvralson	İmalat Bakım Metot																													
2	ABB yerleştirme	İmalat Bakım Metot																													
2	ABB devreye alma	İmalat Bakım Metot																													
ROBOT PREHEN BUER																															
1	CoC Hazırlama	İmalat Bakım Metot																													
2	Sipariş	İmalat Bakım Metot																													
3	Etüd Kabul	İmalat Bakım Metot																													
4	Teslimi	İmalat Bakım Metot																													
5	Devreye alınması	İmalat Bakım Metot																													
Elektrikl visöz																															
1	CoC Hazırlama																														
2	Sipariş																														
3	Teslimi																														
3	Devreye alınması																														
Mekanik Kurulum ve İş güvenliği																															
1	CoC Hazırlama																														
2	Sipariş																														
1	Çit -kabloolama - devreye alma																														

4.4 Şartnameler

İş akışı belirlenirken, daha sonrasında proje ihtiyaçlarının neler olacağı ve bu ihtiyaçların ne kadarının işletme tarafından yapılacağı ve ne kadarını dış kaynaklardan temin edileceği belirlenir. Şartnameler, dış kaynaklardan temin edeceğimiz hizmetlerin genel çerçevesini ve içeriğini tamamen yansıttığı için önemle hazırlanması gereklidir.

4.4.1 Op 315 Şartnameleri

Op 315 postası yeni oluşturulacak bir postadır ve bu bölgede UR10 robot dışında postada bulunan ekipmanlar standart ürünlerdir. Postada kullanılacak olan durdurucular, endeksleyiciler, sensör braketleri, robot ve elektrikli sıkıcı kontrol kutuları için gerekli sehpa ve UR10 robot altlığı işletme bünyesinde imal edilecektir.

4.4.1.1 UR10 Robot Şartnamesi

Silindir kapağı hattına alınacak olan 2 adet UR10 robot için gereklilikler listesi aşağıdadır.

- 6 Eksen Robotun uzanma mesafesi 1300 mm
- Robotun ağırlığı 28.9 kg
- Taşıma kapasitesi 10 kg
- Erişebilirlik. 1300 mm
- Eksenlerin dönüş toleransı: +/- 360°
- Eksen hızları Max 120/180°/sn
- Robotun tekrar edilebilirliği: +/- 0.1 mm
- Taban Çapı: Ø190 mm
- 6 eksenli olmalıdır
- Kontrol kutusu ölçüleri (WxHxD): 475 mm x 423 mm x 268 mm
- I/O ports: 10 digital in, 10 digital out, 4 analogue in, 2 analogue out
- I/O power supply: 24 V 1200 mA
- İletişim: TCP/IP 100 Mbit: IEEE 802.3u, 100BASE-TX
- Ethernet socket & Modbus TCP
- 12 inch Dokunmatik ekran
- Robot sessiz çalışmalıdır
- IP classification: IP54
- Güç sarfiyatı. 350 watts
- Malzeme: Aluminium, ABS plastic
- Robot 0-50°C arasında çalışabilmelidir.
- Power supply: 100-240 VAC, 50-60 Hz
- 35000 saat yaşam ömrü
- 6 metre kablo robot ve kontrol kutusu arasında bulunmalıdır
- 4,5 metre kablo kontrol kutusu ve kontrol paneli arasında bulunmalıdır

4.4.2 Op 330 Şartnameleri

İş akışında Op 330 için ön görülen robotları fabrika içinde atıl halde bulunan, kullanılmayan ABB IRB 6400 robotları kullanılabilir hale getirerek devreye alınması planladı bu sebeple ABB robotlar için bakım şartnamesine gerek duyuldu. Aynı zamanda taşıma işlemini parça taşıma fikstürü ile yapılacağı için parça taşıma fikstürü şartnamesi ve Robot altlığı şartnamesi bu postada gerekli olacak şartnamelerdir.

4.4.2.1 Robot Bakım Şartnamesi

KONU

IRB 6400 için;

Silindir Kapağı işleme hattında OP330 postasında kullanılması planlanan 2 adet ABB 6400 robotun yenileme çalışması yapılacaktır.

İMALATÇIDAN BEKLENEN HUSUSLAR:

İKİ ROBOTUN BAKIMI İÇİN ORTAK HUSUSLAR;

- Nakliye imalatçı tarafından gerçekleştirilecektir.
- Robot fabrikadan alınıp gerekli yenileme çalışmaları yapılarak tekrar fabrikaya teslim edilecektir.
- Robotların taşıma şekli ve tutma yerleri firma tarafından tanımlanacaktır.
- Robotların kabulü fabrika standartlarına göre yapılacak ve imalatçı firma bu standartlarda istenen kriterleri eksiksiz sağlamakla mükellef olacaktır.
- Detaylı bakım (PMA, elektrik dolabı)
- IRB6400 Robotlarının sistemsel olarak malzeme yükleme (material handling) yapısına dönüştürülmesi,
- Yağ ve Filtre ölçümleri ve gerekirse değişimleri,
- Geniş kapsamlı değerlendirme raporu – Audit,
- USB bağlantı dönüşümlerinin olması,
- Dijital I/O Kart Eklenmesi,

- Robotların yanında keydisk'lerinin de olması.
- Robotların fabrikaya sevki,

PLANLAMA:

Şartname ve Fiyat Teklif isteği	W24
Sipariş	W27
Robotun teslim edilmesi	W27
Bakımların tamamlanması	W29
Robotun fabrikaya teslim edilmesi	W29

GENEL GÜVENLİK ŞARTLARI

İmalatçı güvenlik yönetimini belgelendirmeli ve belirli özel güvenlik önlemleri cihaz üzerinde bulundurulmalıdır (Acil durdurma, korumalar v.s). Robotta CE etiketleri bulunması gerekmektedir. Robot üzerinde uyarı ve ikazların Türkçe olması gerekmektedir.

Genel sistemin CE deklarasyonu yapılmalıdır.

Teslim edilecek cihaz EB75.04.130 numaralı iş güvenliği normuna uygun olmalıdır. Genel olarak iş güvenli ve çalışma şartları ile ilgili aşağıdaki şartlar göz önünde bulundurulmalıdır:

a)Uyulacak şartnameler:

- Avrupa direktifleri 98/37 CEE (Directive européenne 98/37 CEE fabrika politikasına göre gruba bağlı tüm fabrikalarda uygulamaya konulmaktadır)
- Avrupa direktiflerine uygunluğu analiz ederken EB75.04.130 normundan yararlanılacaktır. Bu norm Avrupa normlarının yeniden ele alınarak birleştirilmiş halidir.
- Güvenlikle ilgili prensipler ve teknolojiler EN 954–1 ve EN292–2/A1, EN 982, EN 983, EB03.76.010, EB03.76.020, CEI 60 204–1, E03.15.600N normlarına uygun olmalıdır.
- İmalatçı iş tarifinde, bu makineyi kimin onaylayacağını aynı zamanda kurulum testlerinin elektrik verilerinin nasıl olacağını ortaya koymalıdır.

b) Gürültü seviyesi (dBA) + ölçüm şartları: EB75.81.325 teknik şartnamesine uygun olacak şekilde gürültü seviyesi 78dBA geçmemeli şayet geçerse dışarı yayılmasını engelleyici sınırlayıcılar konulmalıdır.

c) Kimyasal ürünler: İmalatçı ekipmanların normal şartlardaki aynı zamanda bakım çalışmasında gerekli kimyasalların ürün güvenlik fişlerini tedarik etmelidir.

• Patlayıcı atmosfer (ATEX): İmalatçı patlayıcı atmosfer birikmesini inceleyecektir. Eğer böyle bir risk mevcut ise riski analizi dosyasında bunu belirtmelidir ve imalatçı 94/9/CEE ve 99/92/CEE kuralları ve Temmuz 2003’de kurallaştırılmış 96–1010 kararnamesine uygulamalıdır.

• Sistemin kurulumunu ve yerleşimini sınıflandırmalıdır.

d) Yangın: Eğer yangın riski varsa, imalatçı bunu risk analizinde belirtmeli ve riski sınırlamak için uygun detektör ve söndürücüler koymalıdır.

4.4.2.2 Parça Taşıma Fikstürü Şartnamesi

KONU

Silindir kapağı imalat hattı Op330 bölgesine robot koyulması kapsamında K9 ve H4 tipleri için parça tutma sisteminin etüdü, imalatı ve devreye alınması.

İMALATÇIDAN BEKLENEN HUSUSLAR:

Fabrika imalatçıya başka bir operasyonda aynı işte kullanılan parça tutma fikstürünün çizimlerini ve malzeme listesini verecektir. İmalatçı verilen bu resimler ve dosyalar üzerinde gerekli değişiklikleri yaparak sistemin devreye alınmasından sorumlu olacaktır.

Devreye alma kapsamında imalatçıdan beklenen hususlar:

- 1- Verilen malzeme listesi ve fikstür parçaları montaj ve detay çizimlerinin etüt edilmesi.
- 2- Yapılan etüt doğrultusunda aynı prensipte yeni parça tutma fikstürünün tasarlanması ve çizilmesi.

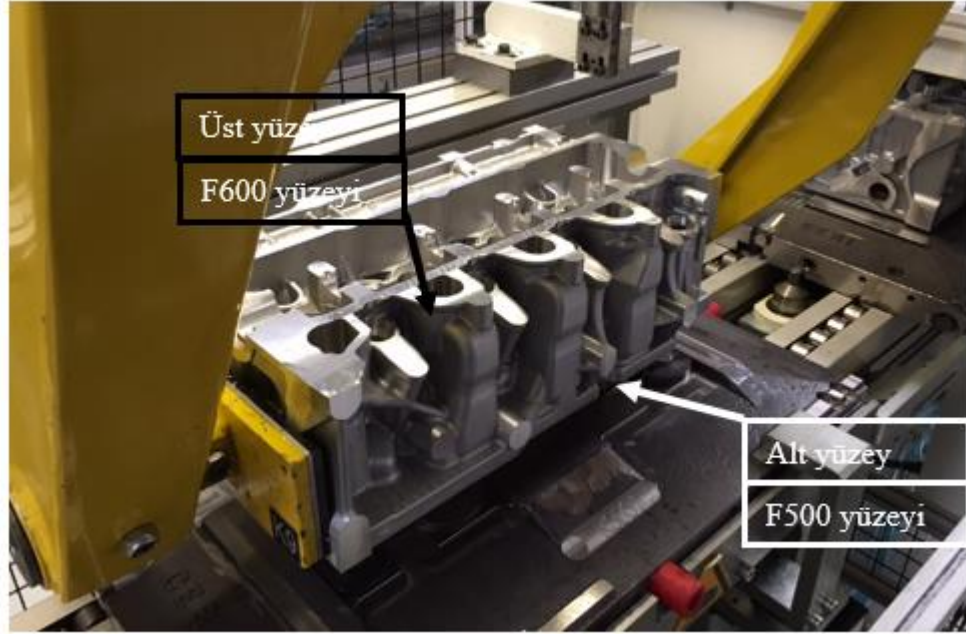
- 3- Tasarlanan yeni parça tutma fikstürünün aşınan ve yedek parça listelerinin çıkartılması.
- 4- Etüt edilen ve hazırlanan listeler doğrultusunda sistemin parçalarının imal ve tedarik edilecek.
- 5- Sistemin montajının yapılacağı
- 6- Sistemin işlerliğinin imalatçıda ve fabrikada teyit edilecek.

İmalatçı mevcut parça tutma fikstürü üzerinde yapacağı değişiklikler için bizden teyit almalıdır.

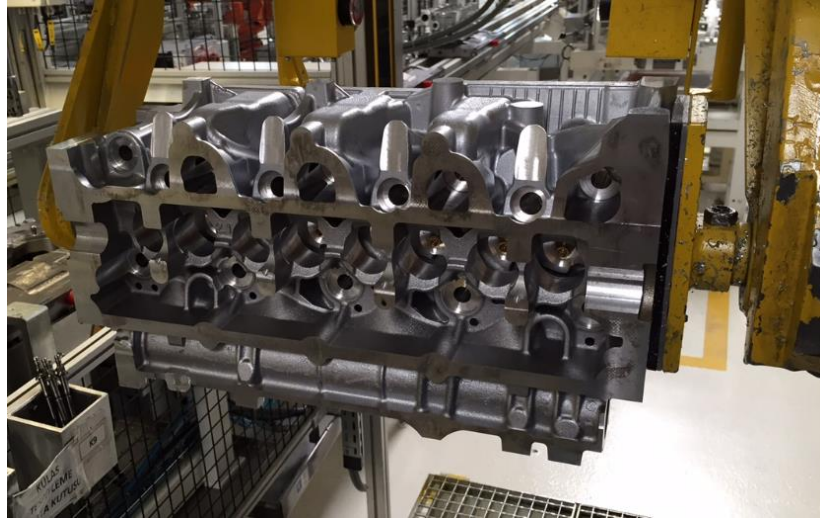
İmalatçı firma sadece fikstürün mekanik çalışmasından sorumludur. Otomasyon ve robot adaptasyonu bizim tarafımızdan yapılacaktır. Fikstürün adaptasyonu için gerekli bilgiler etüt kabul sırasında fabrikaya teslim edilecektir.

İMALATÇININ DİKKAT ETMESİ GEREKEN HUSUSLAR

Posta ya adaptör üzerinde gelen silindir kapağı, parça tutma fikstürü tarafından alınır (bkz. Resim 4.4). Postadaki mevcut durumda silindir kapağı , operatörün manuel olarak kontrol ettiği bir manipülatör tarafından alınmaktadır. Bu bölgede hat arıza durumunda tekrar manuel olarak çalışmaya devam edeceğinden mevcut donanım yerinden kaldırılmayacaktır. Bu sebeple burada dikkat edilmesi gereken husus parça tutma fikstürünün şekli ve yapısı bu bölgedeki parçalara bindirmeyecek şekilde olmalıdır.



Resim 4.4: Op 330 İstasyonu genel görünüş.



Resim 4.5: Op 330 Parça tutucu tarafından çevrilmiş silindir kapağı.

Daha sonra parça tutma fikstürü, silindir kapağını F600 yüzeyini makinenin içine ve F500 yüzeyini makinenin dışına bakmasını sağlayacak şekilde 180° döndürecek (Resim 4.5).

180° döndürdükten sonra parça makinenin içerisindeki işleme fikstürüne koyulacaktır (Resim 4.6). Fikstür üzerine koyma işlemi sırasında makinenin kapak açıklık mesafesine ve parça işleme fikstürünün şekline dikkat edilmelidir.



Resim 4.6: Op 330 İşleme makinası iç görünüşü

Parça işlendikten sonra parça tutma fikstürü parçayı makinenin içerisinde alacak ve adaptöre yeniden F600 yüzeyi yukarıda ve F500 yüzeyi adaptöre oturacak şekilde - 180° döndürecek ve paletin üzerine tekrar koyacak. Silindir kapağı adaptör üzerindeki merkezleme pimlerine oturmaktadır. Bu sebeple parça tutucu fikstürün tekrar edebilirliği çok önemlidir.

Dikkat edilmesi gereken en önemli husus farklı genişlikte olan her iki tip silindir kapağı için parça tutucu fikstürün kolları uygun açıklık mesafesine gelebilmeli ve parçayı tutacağı sağ ve sol yüzeylere (F100 ve F300 yüzeyleri) parçayı tutarken aynı anda değmelidir. Aksi takdirde sistem doğru çalışmaz.

4.4.2.3 Silindir Kapağı Taşıma Arabası Şartnamesi

KONU

Silindir kapağı imalat hattı Op330 bölgesinde kullanılmak üzere tek palet taşımak üzere 2 adet silindir üst kapağı taşıma arabasının yapılması.

İMALATÇIDAN BEKLENEN HUSUSLAR:

İmalatçıya, fabrikada aynı işte kullanılan parça taşıma arabasının 3'lü versiyonu için yapılmış 2D çizimlerini, 3D datalarını ve malzeme listesini verecektir. İmalatçı bu verilerden yola çıkarak tekli parça taşıma arabası üretimi yapacaktır.

İmalatçı mevcut parça tutma fikstürü üzerinde yapacağı değişiklikler için fabrikadan teyit almalıdır.

İMALATÇININ DİKKAT ETMESİ GEREKEN HUSUSLAR



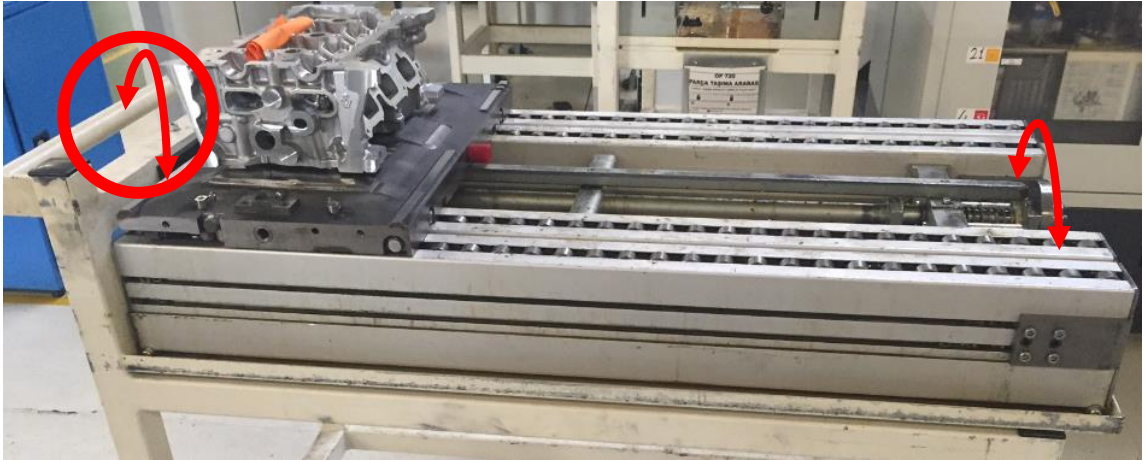
Resim 4.7: Silindir kapağı taşıma arabası (3'lü).

Resim 4.7'de silindir kapağı hattında kullanılan 3'lü parça taşıma arabası görülmektedir. Op330'da bu arabalar yeni proje kapsamında ilgili bölgeye yanaşamadığından tek parça boyutlarına düşürülmelidir.



Resim 4.8: Taşıma arabası kilitleme mekanizması.

Resim 4.8’de taşıma arabasını konveyöre bağlayan kilitleme mekanizması görülmektedir. Tekli taşıma arabasında bu kısım olmak zorundadır aksi takdirde hattan parça alamayız. Bu bölgenin ayrıntıları 3D datada görülmektedir.



Resim 4.9: Taşıma arabası genel görünüş.

Resim 4.9’te taşıma arabasını tutmak için yapılan bölgenin altında kilitleme mekanizmasını döndürmeye yarayan kol mevcuttur. Operatör taşıma arabasını konveyöre yanaştırdıktan sonra bu kol yardımıyla kilitleme işlemini gerçekleştirmektedir.

4.4.3 Op 315 – Op 330 ve Op 340 Genel Kurulum Şartnamesi

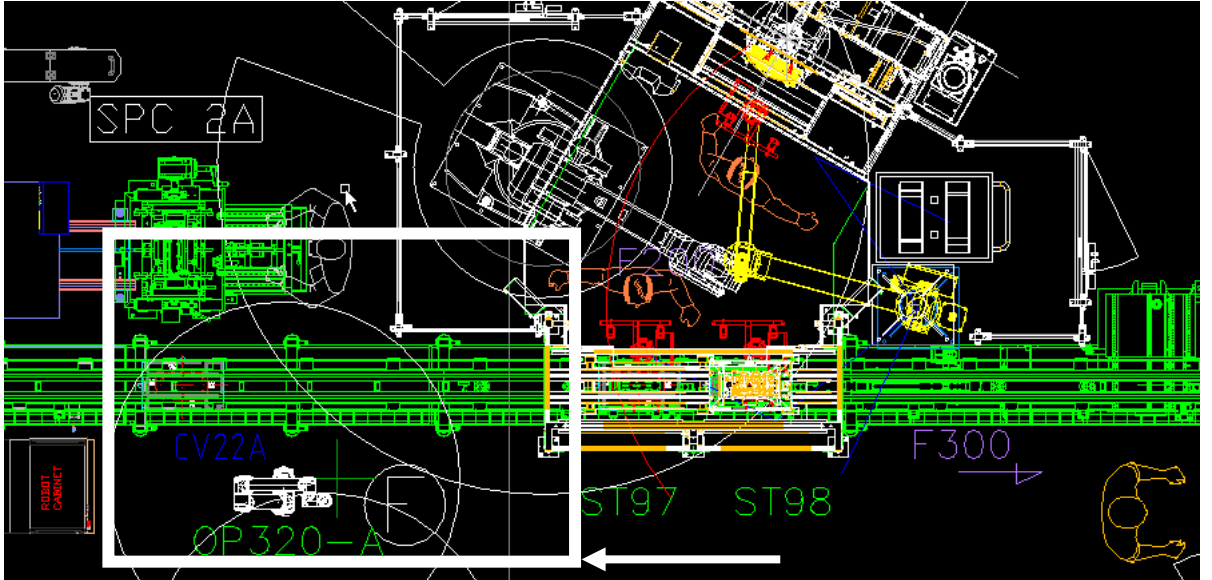
KONU

Silindir kapağı imalat hattı Op330 bölgesine robot koyulması kapsamında değişiklik yapılacak postalarda robot yerleşimi, gerekli otomasyonel ve mekanik bağlantıların yapılması ve bunların şematize edilmesi.

SİLİNDİR KAPAĞI HATTI ROBOT ADAPTASYONU İŞ AKIŞI

Hat A ve B olmak üzere birbirine simetrik 2 hattan oluşmaktadır. Sırasıyla Op 315, Op 330 ve Op 340 olarak arka arkaya gelen operasyonlarda değişiklik yapılacaktır.

1- Op 315-A akışı silindir kapağı civata sökme postası

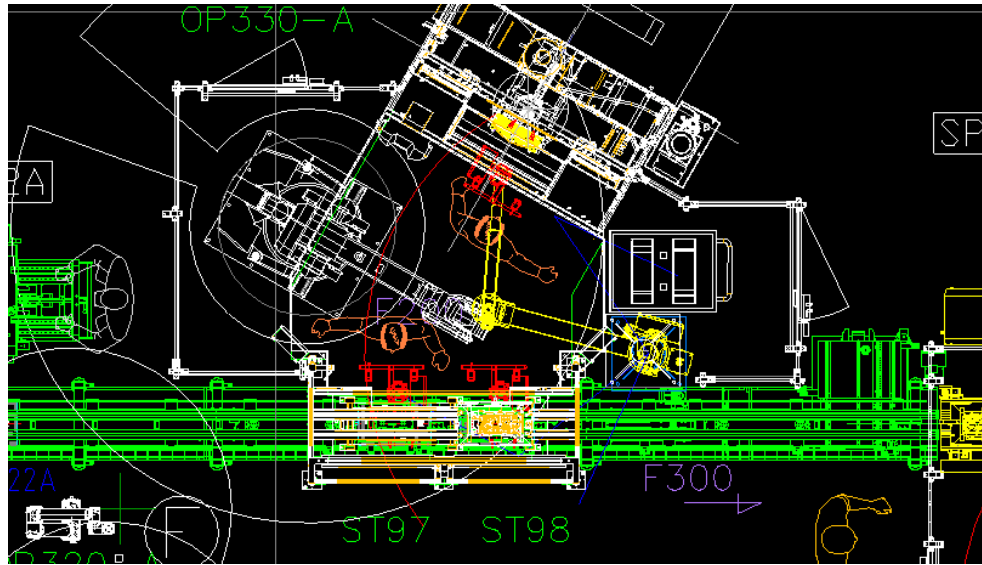


Şekil 4.3: Op 320-A postasının genel görünüşü

Op 310 yüzük (siege) ve kılavuz (guide) çakma postasından çıkan silindir kapağı, Op 320 silindir kapağı palet bağlantı civatalarını sökme ve palet üzerine yarım sıkma operasyonuna girmeden önce bir durdurucu (stoper 1) tarafından durdurulur (stoper 1 pozisyon kontrolü açık/kapalı). Op 320 de palet yok ise Stoper 1 açılır ve palet ilerlemeye başlayarak silindir kapağı operasyon alanına girer ve durdurucu 2 tarafından durdurulur (stoper 2 pozisyon kontrolü açık/kapalı). Palet RFID etiket okuyucu tarafından algılanır ve RFID tip bilgisi okunur. Tip bilgisi ve parça varlık onayıyla beraber postada bulunan endeksleme silindiri ile parça endekslenir.

Endekslenmenin hemen ardından UR10 robot devreye girer sırasıyla Resim 4.1’de görüldüğü gibi 1 numaralı civatayı söker, civatayı aldığı belim için adına postada bulunan dedektöre gösterir ve ardından adaptörün üzerinde bulunan 1 numaralı yere üç ila dört tur sıkarak tutturur. Tuturma işleminin ardından robot 2. civataya giderken civata 1’i bıraktığına emin olmak için tekrar dedektöre gösterir ve boş komutu ile beraber 2. civataya yönelir. Aynı işlemleri 4 civata için de yaptıktan sonra işlem sonu bilgisi gelir, endekslemeler açılır ve postanın çıkışı boş ise stoper 2 açılır. Stoper 2 nin açılmasıyla palet civataları sökülmüş ve paletin yanına tespit edilmiş bir şekilde Op 330 F500 yüzeyi işleme postasına doğru ilerler.

2- Op 330-A F500 yüzeyi işleme postası



Şekil 4.4: Op 330 Yerleşimi.

a-) ST97 (İstasyon 97)

Op 315'den gelen silindir kapağını girişte bulunan durdurucu büte durdurur. ST97 tarafı boş ise giriş bütesi açılır ve adaptör ST97'ye girer ve ST97 çıkış bütesi tarafından durdurulur. RFID okuyucu tarafından tip bilgisi okunur ve parça endekslenir. Endekslenmenin ardından tabla kalkar ve silindir kapağını paletten ayırır. Robot harekete geçer ve silindir kapağı alıp makineye yükler. Robotun silindir kapağı postadan almasıyla beraber ST97 tablası aşağı iner ve endekslemeler açılır. Eğer ST98 tarafında silindir kapağı yok ise ve robot emniyet pozisyonunda ise posta adaptörü ST98'e gönderir.

b-) ST98 (İstasyon 98)

ST97'den gelen adaptör ST98 çıkış bütesi tarafından durdurulur, endeksleme yapılır, parça yok bilgisi sensörler yardımıyla alınır. Kısa bir süre makine içerisinde bulunan silindir kapağı işleme süresinin bitmesi beklenir. İşleme bittikten sonra Robot silindir kapağını alır ve palet üzerine yerleştirir. RFID'ye bilgiler yazılır ve parça varlık kontrolü yapılır. Robot güvenli mesafeye geldikten sonra endekslemeler ve ST98 çıkış bütesi açılır ve palet Op 340'a doğru yola çıkar. Bu sırada makinenin kapısı açıktır ve robot ST97'ye gelen silindir kapağını alır, işlenmek üzere makinenin içine sokar. Bu işlem ile beraber aynı çevrim aynı döngüde devam eder.

c-) Robot ve parça taşıma aparatı (Prehenseur)

ST97'de tip bilgisi alındığında parça taşıyıcı tip bilgisine göre açıklık kapalılık konumunu belirler. Palet ile silindir kapağı birbirinden ayrılınca robot ST97'den parçayı alır makineye bırakır. Parça işlendikten sonra da ST98'e bırakır ve aynı döngüye devam eder.

İMALATÇIDAN BEKLENEN HUSUSLAR VE TEKLİF DETAYLARI

Teklif iki farklı olasılık için verilecektir.

Teklif, malzeme fiyatları ve işçilik fiyatı detaylı olarak verilmesi gerekmektedir.

Versiyon 1 yeni oluşturulacak olan Op 315-A ve Op 315-B postaları hattın konveyör PLC'sinden yönetilecektir. Op 330-A ve Op 330-B Comau tezgâhlarına adapte edilecek ABB robotlar Comau tezgâhlarında bulunan PLC'lerden ayrı ayrı yönetilecektir.

Versiyon 2 yeni oluşturulacak olan Op 315-A, Op 320-B postaları ve Op 330-A, Op 330-B postalarına adapte edilecek ABB robotların tüm kontrolleri yeni yapılacak olan PLC dolabından kontrol edilecektir.

a-) Versiyon 1 Teknik Detaylar

1. Op 315-A ve Op 315-B postaları:

- Konveyör PLC'si ile yeni yapılacak postalar Profibus üzerinden haberleşecektir.
- Her iki posta için ayrı ayrı ET200S modülleri ile kontrol dolabı yapılacaktır. Her dolap içerisinde 64 DI/ 64DQ olacaktır. ET200S modülleri konveyör PLC'si ile profibus üzerinden haberleşecektir. Dolap fabrika standartlarına uygun olarak yapılacaktır.
- Her iki posta için ayrı ayrı RFID okuma ve yazma modülleri konulacaktır. (ASM456, RF340R ve ekipmanları) RFID okuyucular ile Profibus üzerinden haberleşilecektir.
- Her iki posta için ayrı ayrı manuel kullanım panosu olacaktır. Bu panolarda manuel hareketler seven segment display ile seçilecektir. Buton grupları fabrika mekanik hatlarındaki standartlara göre yapılacaktır.
- UR10 robotlar ve elektrikli visöz üniteleri ile PLC digital haberleşecektir.
- Her iki posta için saha sensör bilgileri (2 adet Bute konum sensörleri, endeksör konum sensörleri palet varlık, satürasyon ve civata varlık sensörleri, hava basınç sensörleri) repertitörler ile toplanacaktır.
- Her iki posta için valf kontrolleri (2 adet büte, endeksör ve hava açma) repertitörler ile sağlanacaktır.
- Her iki posta için ayrı hava şartlandırıcı grubu ve valf grupları oluşturulacaktır.

2. Op 330-A ve Op 330-B postaları:

- Postalara eklenecek olan ABB robotlar Profibus ile Comau PLC'si ile haberleşecektir.
- Her iki posta için ayrı ayrı ET200S modülleri ile kontrol dolabı yapılacaktır. Her dolap içerisinde 32 DI/ 32DQ olacaktır. ET200S modülleri Comau PLC'si ile profibus üzerinden haberleşecektir. Dolap fabrika standartlarına uygun olarak yapılacaktır.
- Her iki postaya ayrı ayrı KTP600 panel konulacaktır. Profibus ile Comau PLC'si ile haberleşecektir. Operatör panelleri için ayrı manuel kullanım panosu olacaktır. Buton grupları fabrika mekanik hatlarındaki standartlara göre yapılacaktır.
- Her iki posta için ayrı hava şartlandırıcı grubu oluşturulacaktır.
- Robotlar ile prehenseur arasındaki hortum ve kablo paketi montajları yapılacaktır.
- Prehenseur robot tarafından kontrol edilecektir. Valf ve Repertitiör grupları robot üzerinde ya da prehenseur üzerinde olmalıdır.
- Her iki robot için prehenseur sensör bilgileri (3 adet silindir konum sensörleri, silindir kapağı varlık sensörleri) repertitörler ile toplanacaktır.
- Her iki robot için prehenseur valf kontrolleri repertitörler ile sağlanacaktır.
- Her iki posta için ayrı ayrı ikişer adet kapı girişi olacaktır. Her kapı girişinde robot hücreleri için kullanılan kilit kimlik sistemi oluşturulacaktır. Fabrika standartlarına uygun olarak yapılacaktır.
- Manipülator park sensörü 2 adet, referanslama pimleri geride sensörü 2 adet, comau kapı açık – kapalı sensörlerinin manyetik sensörden mekanik sensöre çevrilmesi.

b-) Versiyon 2 Teknik Detaylar

1. Yeni yapılacak PLC dolabı:
 - CPU 317 2DP olacaktır.
 - 512 kb hafıza kartı olacak.
 - 112 DI/112DQ olacaktır.

- CP341 LEAN Ethernet kartı olacaktır.
- Dolap fabrika standartlarına uygun olarak yapılacaktır.

2. Operatör panelleri:

- 2 adet KTP600 panel konulacaktır.
- Her iki hat 1'er panelden yönetilecektir. (Op 315-A, Op 330-A ve Op 315-B,Op 330-B)
- Operatör panelleri için panel dolapları yapılacaktır.
- Operatör panelleri PLC ile MPI ile haberleşecektir.

3. Op 320-A ve Op 320-B postaları:

- Her iki posta yeni yapılacak olan PLC dolabından yönetilecektir. PLC dolabının içerisindeki DI ve DQ kartları ile kontrol edilecektir.
- Yeni yapılacak PLC dolabında Op 320-A ve Op 320-B postaları için elektriksel güvenlik zincirleri ayrı ayrı oluşturulmalıdır.
- Her iki posta için ayrı ayrı RFID okuma ve yazma modülleri konulacaktır. (ASM456, RF340R ve ekipmanları) RFID okuyucular ile Profibus üzerinden haberleşilecektir.
- Her iki posta için ayrı ayrı manuel kullanım panosu olacaktır. Buton grupları fabrika
- Mekanik hatlarındaki standartlara göre yapılacaktır.
- UR10 robotlar ve elektrikli visöz üniteleri ile PLC digital haberleşecektir.
- Her iki posta için saha sensör bilgileri (2 adet Bute konum sensörleri , Endeksör konum sensörleri palet varlık , satürasyon ve cıvata varlık sensörleri , hava basınç sensörleri) repertitörler ile toplanacaktır.
- Her iki posta için valf kontrolleri (2 adet büte , endeksör ve hava açma) repertitörler ile sağlanacaktır.
- Her iki posta için ayrı hava şartlandırıcı grubu ve valf grupları oluşturulacaktır.

4. Op 330-A ve Op 330-B postaları:

- Her iki robot hücresi yeni yapılacak olan PLC dolabından yönetilecektir. Comau tezgahların PLC'leri ile yeni yapılacak PLC dolabı ayrı ayrı DP-DP coupler (2 Adet) ile haberleşecektir.
- Postalara eklenecek olan ABB robotlar Profibus ile yeni yapılacak PLC dolabı ile haberleşecektir.
- Her iki posta için ayrı ayrı ET200S modülleri ile kontrol dolabı yapılacaktır. Her dolap içerisinde 32 DI/ 32DQ olacaktır. ET200S modülleri yeni yapılacak PLC dolabı ile profibus üzerinden haberleşecektir. Dolap fabrika standartlarına uygun olarak yapılacaktır.⁷
- DP-DP Coupler'lar ET200S panolarının içerisinde bulunacaktır.
- Her iki posta için ayrı ayrı manuel kullanım panosu olacaktır. Buton grupları fabrika mekanik hatlarındaki standartlara göre yapılacaktır
- Her iki posta için ayrı hava şartlandırıcı grubu oluşturulacaktır.
- Robotlar ile prehenseur arasındaki hortum ve kablo paketi montajları yapılacaktır.
- Prehenseur robot tarafından kontrol edilecektir. Valf ve Repertitiör grupları robot üzerinde ya da prehenseur üzerinde olmalıdır.
- Her iki robot için prehenseur sensör bilgileri (3 adet silindir konum sensörleri, külas varlık sensörleri) repertitörler ile toplanacaktır.
- Her iki robot için prehenseur valf kontrolleri repertitörler ile sağlanacaktır.
- Her iki posta için ayrı ayrı ikişer adet kapı girişi olacaktır. Her kapı girişinde robot hücreleri için kullanılan kilit kimlik sistemi oluşturulacaktır. Fabrika standartlarına uygun olarak yapılacaktır.
- Manipülator park sensörü 2 adet, referanslama pimleri geride sensörü 2 adet, comau kapı açık – kapalı sensörlerinin manyetik sensörden mekanik sensöre çevrilmesi.

c-) Kablolama ve Şematize alıŐmaları (A ve B bölgeleri)

Op 315 ve Op 330'a robot adaptasyonu sırasında postaya kurulacak ekipmanların elektrik ve pnömatik tesisatlarının yapılarak elektrik ve pnömatik Şemaların güncellenmesi ve oluşturulması

d-) Ekipmanlar

Yukarıda anlatılan işler ile ilgili kullanılacak tüm ekipmanlar firma tarafından karŐılanacaktır.(robotlar, robot hortum paketleri, sıklıcalar, bteler, silindirler, endeksrler hariç)

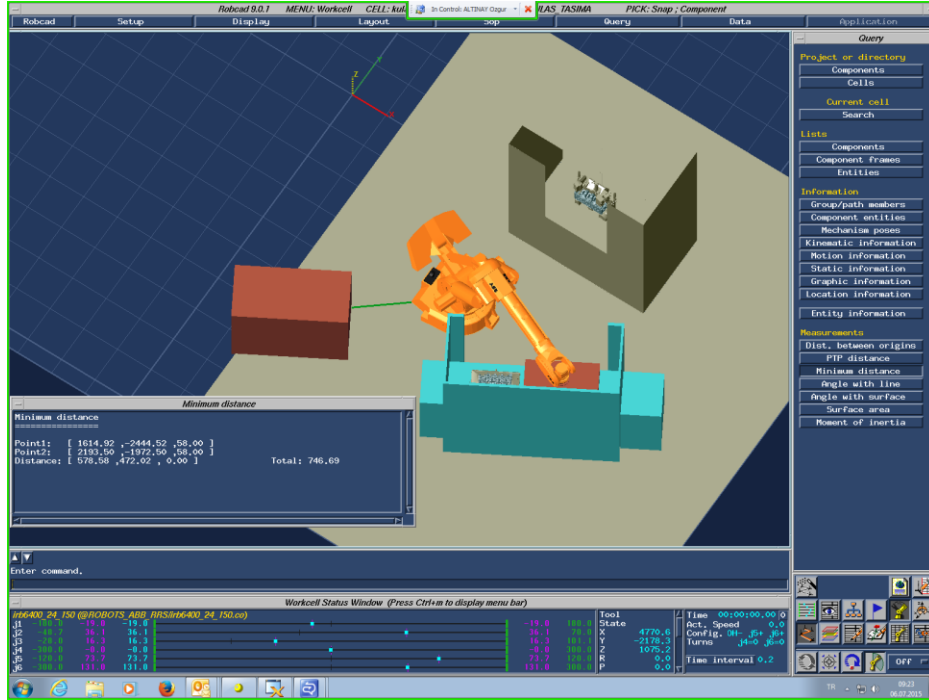
5. YAPILAN ÇALIŞMALAR

5.1 Op 330-A ve Op 330-B Kurulum Aşamaları

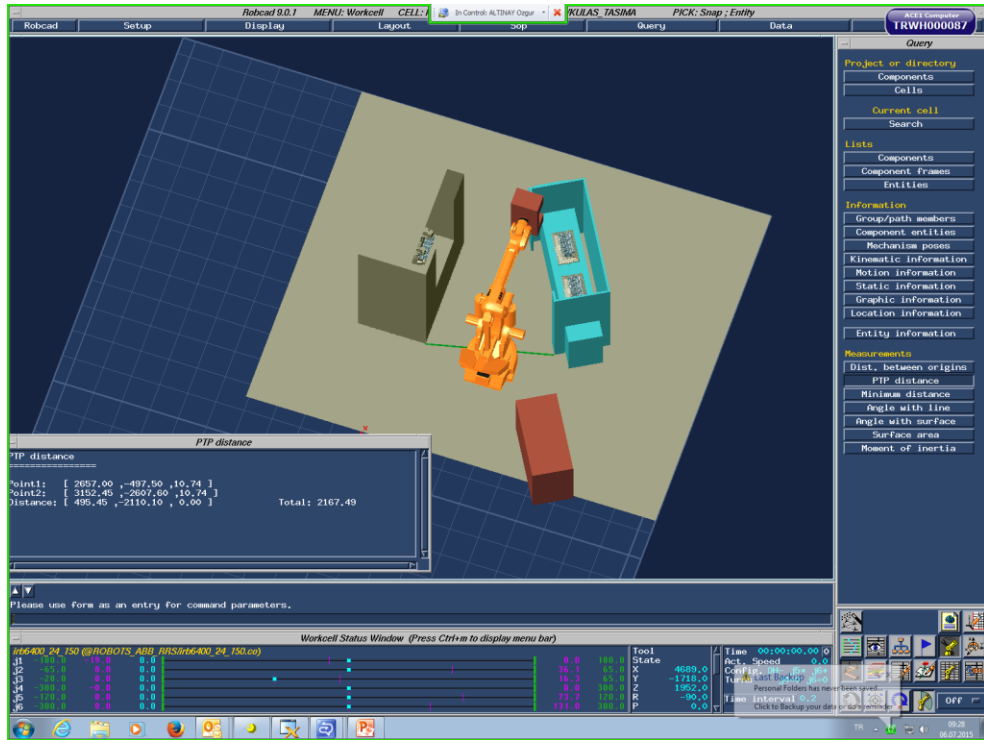
Operasyon 330 postasında yapılacak değişiklikler postada bulunan manuel parça taşıyıcının kaldırılıp yerine ABB IRB 6400 robotun koyulması daha sonra etrafına güvenlik çiti çekilmesi ardından posta kurulum işlemlerinin tamamlanması gereklidir. Robotun koyulacağı bölgenin belirlenmesi için Robcad analizinin yapılması öngörülmüştür.

5.1.1 Robcad Analizi

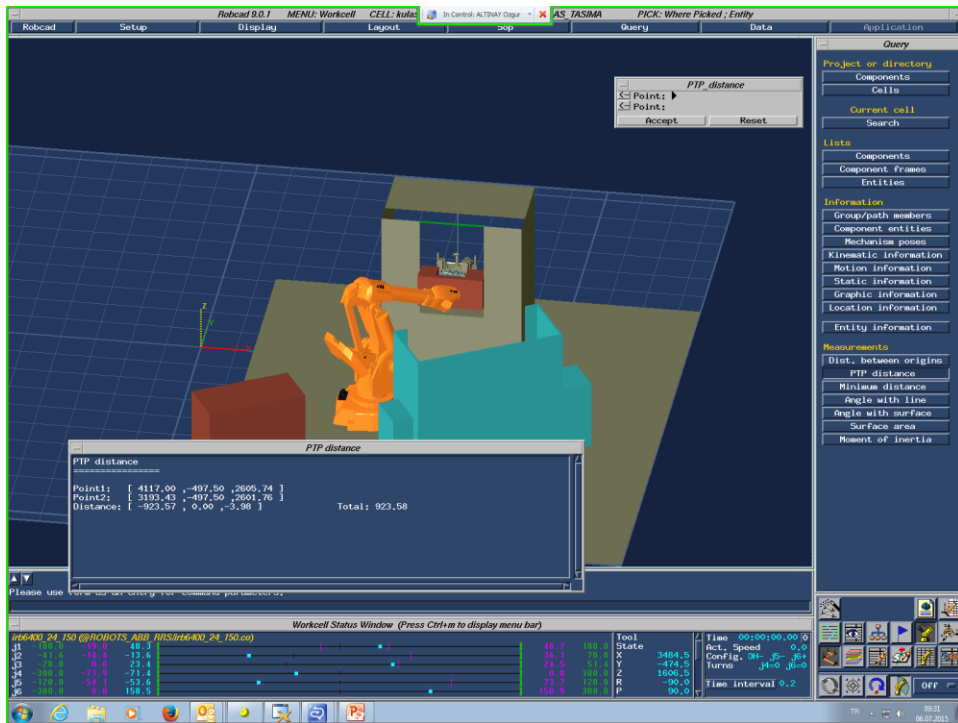
Robcad analizi robot seçiminin doğru yapıp yapılmadığına karar vermek için yapılır. Diğer bir deyişle amaç robotun taşıma kapasitesi ve uzanma mesafesinin bölgeye uygun olup olmadığına karar vermek ve robotun yerleşiminin hangi bölgeye yapılmasının uygun olduğuna karar vermektir.



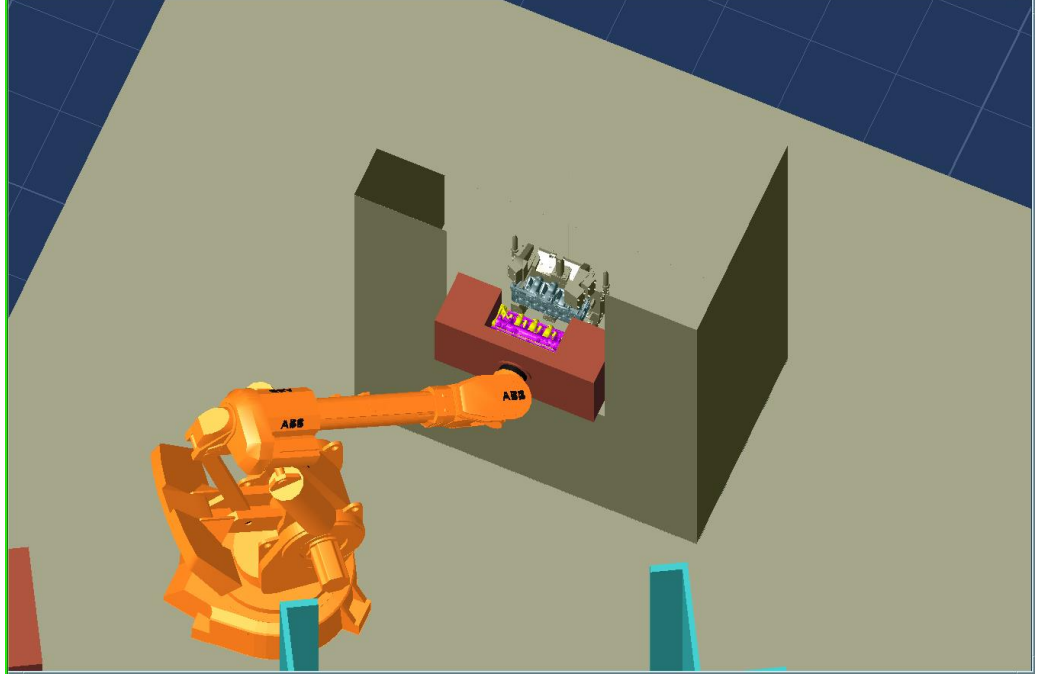
Resim 5.1: Robcad analizi yerleşim 1.



Resim 5.2: Robcad analizi yerleşim 2.

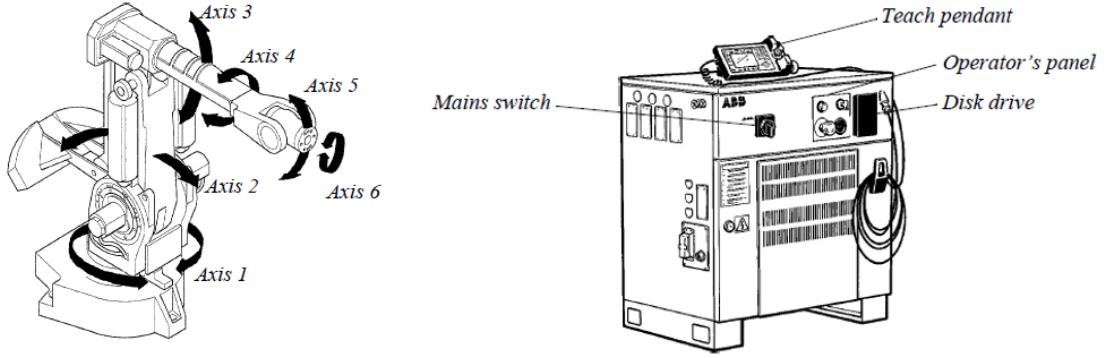


Resim 5.3: Robcad analizi yerleşim 3.



Resim 5.4: Robcad analizi yerleşim 4.

Robcad analizinin sonucunda robotun işlemi gerçekleştirmek için gerekli noktalara ulaşabildiği sonucu çıktı ve robotu yerleştirmek için gerekli koordinatlar elde edildi.

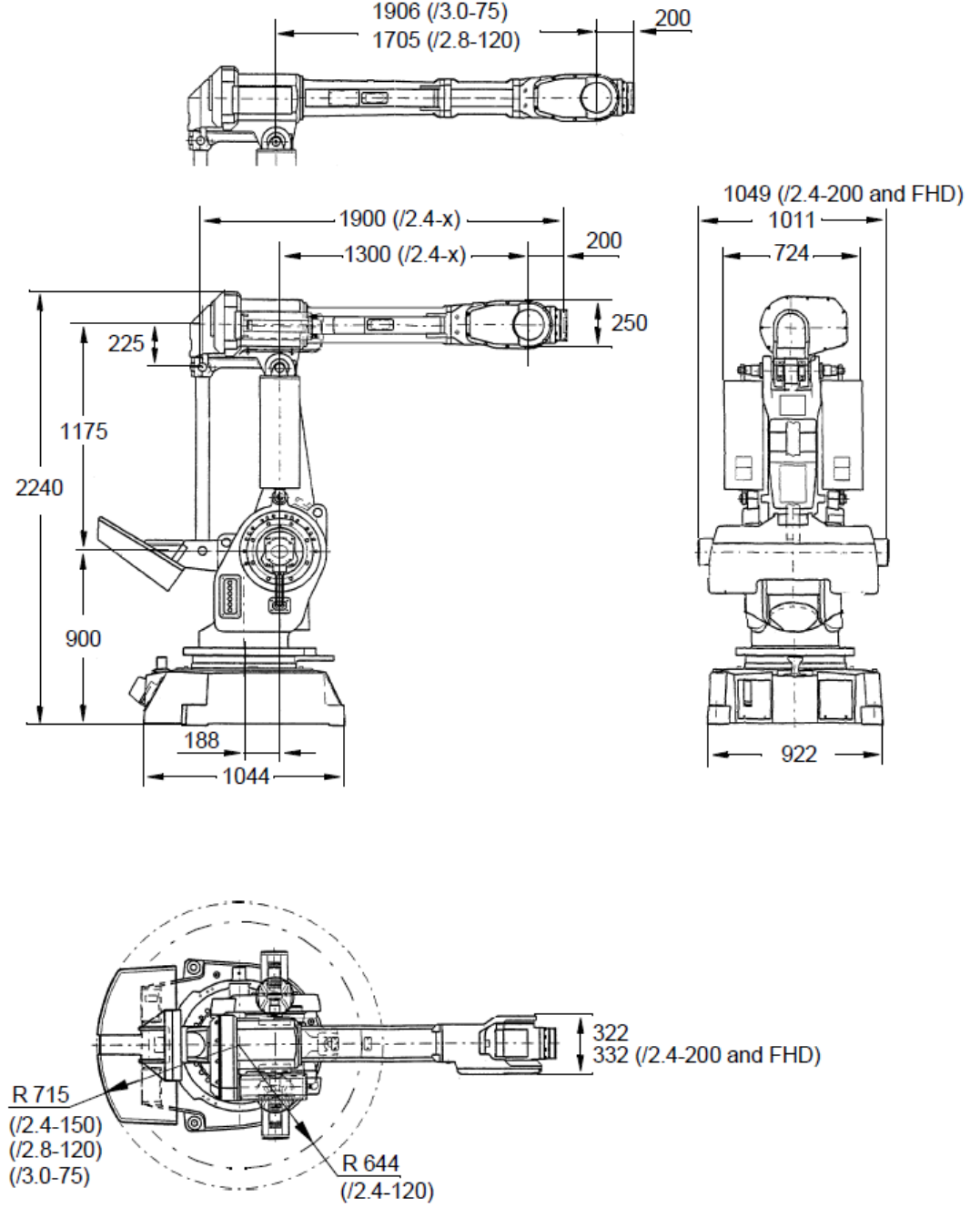


Şekil 5.1: ABB IRB 6400 M97.

Seçilen robotların teknik özellikleri;

- Robotun modeli: ABB IRB 6400 M97
- Uzanma mesafesi: 2400 mm

- Taşıma kapasitesi: 150 kg
- Robotun ağırlığı: 2050 kg



Şekil 5.2: ABB IRB 6400 M97 robot boyut ve ölçüleri.

5.1.2 Robotların Taşınması

Projede kullanılacak olan robotlar fabrikada atıl halde bulunan ve çalışmayan bir hattan taşındı sonrasında bakım ve tamir işlemleri gerçekleştirilip, hatta montajı yapıldı.



Resim 5.5: Atıl halde bulunan robot bölgesi.

Projede kullanılacak olan robotların bulunduğu bölgede robotlar büyük bir platformun altında bulunmaktadır. Robotların sağında ve solunda da araçların aktığı hareketli konveyör bulunmaktadır. Robotları alabileceğimiz tek bölge olan ön tarafta robotların iş güvenliği açısından izole edilmesini sağlayan çitler ve robotların çalışmasını sağlayan akışkanlar grubu bulunmaktadır (Bkz. Resim 5.5). Bu sebeple robotların bulunduğu bölgeden alınabilmesi için;

- Sökme işleminin yapılacağı saatte üretim olmamalıdır.
- Bütün robotlar güvenli taşıma pozisyonuna çekilmelidir.
- Çitlerin sökülmesi ve takılması sırasında hattın çalışırılığının kontrolünü yapacak ekiplerin hazır bulunması gereklidir.

- Robotları yerinden kaldıracak vinç bulunmalıdır.

Yapılması gereken işlerin hassasiyetinden dolayı yapılan planlama önem arz etmektedir. Yapılan planlamayı Tablo 5.1’de görebilirsiniz.

Tablo 5.1: Robot taşıma planlaması.

ROBOT SÖKÜM PLANLAMASI		23.10.2015	24.10.2015	25.10.2015											
h				8	9	10	11	12	13	14	15	16			
dk.				0 30	0 30	0 30	0 30	0 30	0 30	0 30	0 30	0 30	0 30	0 30	0 30
Mekanik hatları hazırlama	Bekil														
Elektrik hatları hazırlama	Elbim														
1.Robot Elektrik Söküm	Mekanik Bakım														
2.Robot Elektrik Söküm	Mekanik Bakım														
3.Robot Elektrik Söküm	Mekanik Bakım														
Robot etrafı çit sökümü	Mekanik Bakım														
Yemek															
1.Robot Mekanik Söküm ve kaldırma	Mekanik Bakım														
2.Robot Mekanik Söküm ve kaldırma	Mekanik Bakım														
3.Robot Mekanik Söküm ve kaldırma	Mekanik Bakım														
Çit Montajı	Mekanik Bakım														
Deneme	Kaporta														
İş Sorumlusu	Bora Özsoy														
Bakım Sorumlusu	Aydın Caner														

Planlamaya göre ilk olarak mekanik ve elektrik hatların hazırlanması gerçekleştirildi. Vinç ve forkliftin robotlara uzanabilmesi için mekanik ve elektrik bağlantılarının sökülmesi ve ardından çitlerin kaldırılması ilk yapılacak işler arasındaydı (Bkz Resim 5.6).



Resim 5.6: Mekanik ve elektrik hatların hazırlanması.

Çitlerin kaldırılmasının ardından bölgede bulunan 4 adet robot vinç ve forklift yardımıyla yerinden çıkarıldı ve bakıma gönderilmek üzere güvenli bir bölgeye konuldu (Resim 5.7).



Resim 5.7: Robotların bölgeden çıkarılması.

Robotların hepsinin bağılı olduğu bölgeden çıkarılmasından sonra çitler tekrardan yerine yerleştirilerek kullanıma hazır hale getirilmeye başlandı.

Resim 5.8 'de çitlerin tekrar yerleştirilme ve kullanıma hazır hale getirilmesi aşamaları görülmektedir. Çitler tekrar yerleştirildikten sonra bakım ve kaporta ekibiyle beraber hattan araç geçişi yapıldı ve herhangi bir problem görülmeyip hat teslim edildi.



Resim 5.8: Çitlerin tekrar yerleştirilmesi 2.

5.1.3 Robotların Yerleştirilmesi

Sökülen robotlar kullanım dışı olduğu için tekrar kullanılabilir duruma gelmesi için genel bakıma gönderildi.

Tablo 5.2’te robot bakımı sonrasında rastlanan bulguları görebilirsiniz. Robot çalışmasında görülen aksaklıkların hepsi düzeltilerek robot devreye alınmaya hazır bir şekilde tekrar hatta sevk edildi. Bir sonraki aşama robotların Robcad analizinde belirlenen noktalara konulmasıdır.

Tablo 5.2: Robot bakımı analizi.

Parça Tanımı	Parça Kodu	Problem
Robot Seri Not: 6400-4553		
2. Eksen Harness	3HAB6107-1	Kabloda aşınma
3. Eksen Harness	3HAB8737-1	Kabloda aşınma
4. Eksen Harness	3HAB6444-1	Kabloda aşınma
4. Eksen Motor	3HAB6621-1	Anormal Ses
4. eksen ara dişlisi	3HAA 0001-AN	Anormal Ses
Balansör	3HAB4216-1	Anormal Ses
Robot Seri No: 6400-2107		
1. Eksen dişli takımı	3HAB4079-1	Anormal Ses
1. Eksen Motoru	3HAB6738-1	Anormal Ses
Balansör	3HAB4216-1	Anormal Ses
2. Eksen Dişlisi	3HAB4226-1	Anormal Ses
2. Eksen Motoru	3HAB5760-1	Anormal Ses
Cam switch	3HAB8339-1	Kabin üzerinde yok
TPU Harness	3HNE00188-1	Fazla aşınma

Resim 5.9’da görüldüğü gibi bakımı yapılan robotlar bakım metot ekibi tarafından forklift yardımıyla Robcad analizinde belirlenen bölgeye yerleştirildi. Bu bölgelerde daha önce operatörler ergonomiye uygun olarak çalışmalarını için yüksekliği belirlenen bir mazgalın üzerinde çalışmaktalardı. Robcad analizinde belirlenen bölgenin bu kısmı bu mazgallı bölgeye denk geldiği için mazgallar daha önce belirlenen bir şablon yardımıyla kesildi ve robotun yerleşimine hazır hale getirildi. Forklift yardımıyla kaldırılan robotlar bu bölgeye yerleştirildi.



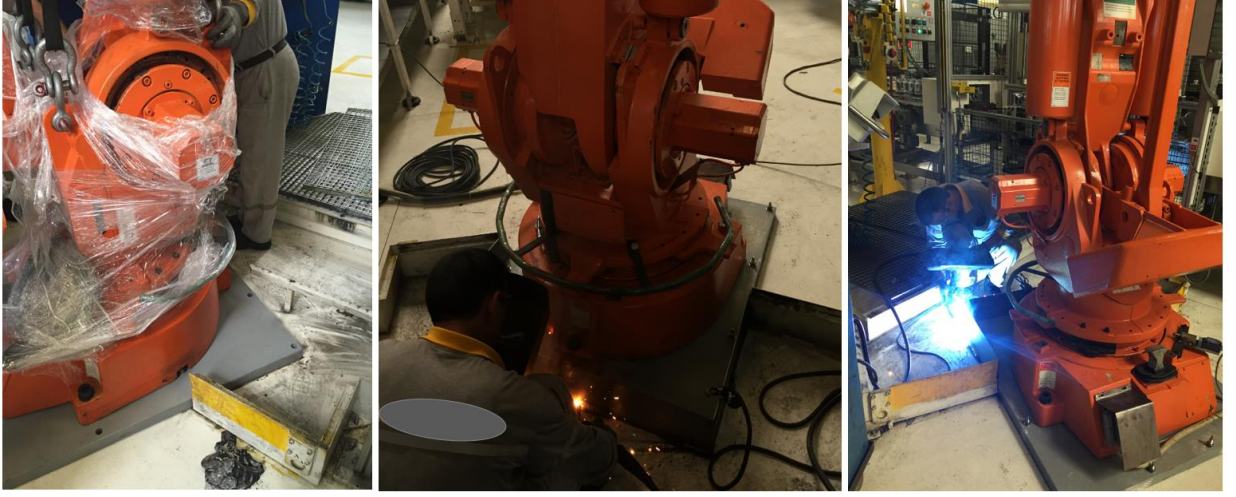
Resim 5.9: Op 330-B Bölgesine bakımı yapılan robotların koyulması.

Kesilen mazgallar robotun yerleşimi gerçekleştirildikten sonra hem operatörlü olarak manuel, hem de robotlarla beraber otomatik çalışacak şekilde olması için Kaizen ekibi tarafından tekrar simetrik halde bulunan bu iki hatta aynı gün içerisinde hep A ve hem de B tarafı olmak üzere robot yerleşimi gerçekleştirildi.

Robotlar Resim 5.10’da görüldüğü gibi yerleştirildikten sonra uygun büyüklükteki cıvatalar yardımıyla yerlerine sabitlendi.

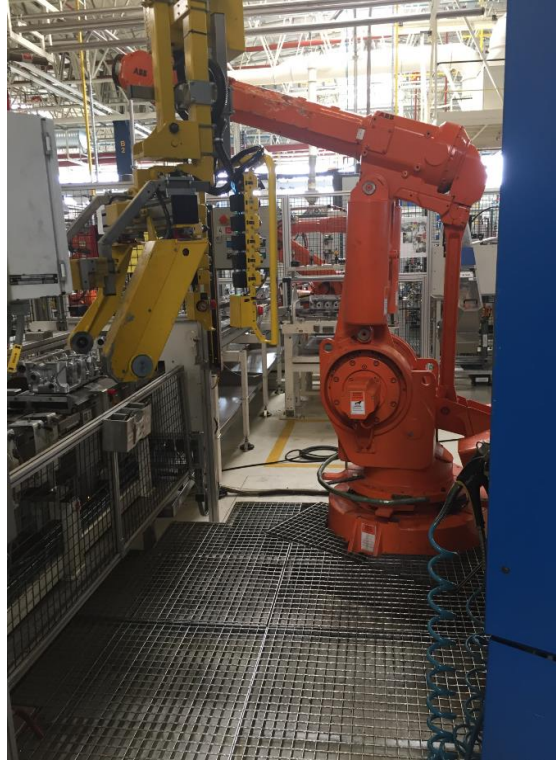


Resim 5.10: Robotların yerine sabitlenmesi.



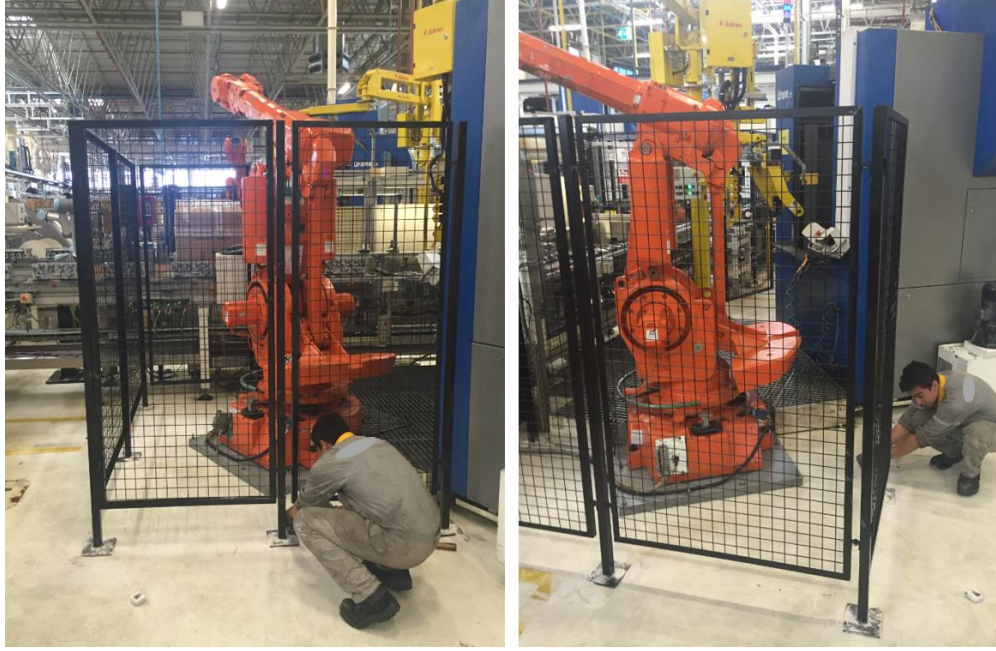
Resim 5.11: Operatör mazgallarının düzenlenmesi.

Resim 5.11'ta operatör mazgallarının, Kaizen ekibi tarafından tekrardan düzenlenip birleştirilmesi operasyonunu görülmektedir. Hatta manuel ve otomatik düzende çalışılması için bu bölgenin tekrardan düzenlenmesine ihtiyaç duyulmuştur.



Resim 5.12: Operatör mazgallarının düzenlenmiş hali-1.

Resim 5.12’de hattın robotların yerleşmiş ve operatör mazgallarının düzenlenmiş haliyle son durumunu görülmektedir. Robot yerleşim planlamasına göre robot yerleşimleri ve mazgal düzenlemesi istenilen zamanda gerçekleştirildi ve hat operatör tarafından üretim yapılabilecek duruma getirildi. Planlamaya göre bir sonraki adım çitlerin çekilmesi. Çitlerin yapımı ve yerleşimi Kaizen ekibi tarafından yapıldı. Bunun yanında çitlerin yapımını da işletme içinde yapılarak ek bir tasarruf sağlandı.



Resim 5.13: 330-B tarafı çitlerin montajı.

Op 330 A ve B bölgelerinde bulunan mekanik kurulumların son kısmı da iş güvenliği açısından robotları dış ortamla izolasyonunu sağlayacak çitlerin montajının gerçekleştirilmesiydi. Bütün malzemelerini atıl halde olanlar ve işletme bünyesinde tamamlandı. Resim 5.13’te görüldüğü gibi çitler operatörün robotla olan bağlantısını kesecek ve herhangi bir şekilde iş kazasına sebebiyet vermeyecek şekilde oluşturuldu.



Resim 5.14: 330-A tarafı çitlerin montajı.

Çitlerin montajı ile beraber hava ve elektrik hattı bağlantılarını da sağlanarak Op 330 A ve B taraflarının mekanik kurulumlarını bitirip programlamaya başlamak için haberleşme ve elektrik bağlantıları gerçekleştirildi.

5.2 Op 315-A ve Op 315-B Kurulum Aşamaları

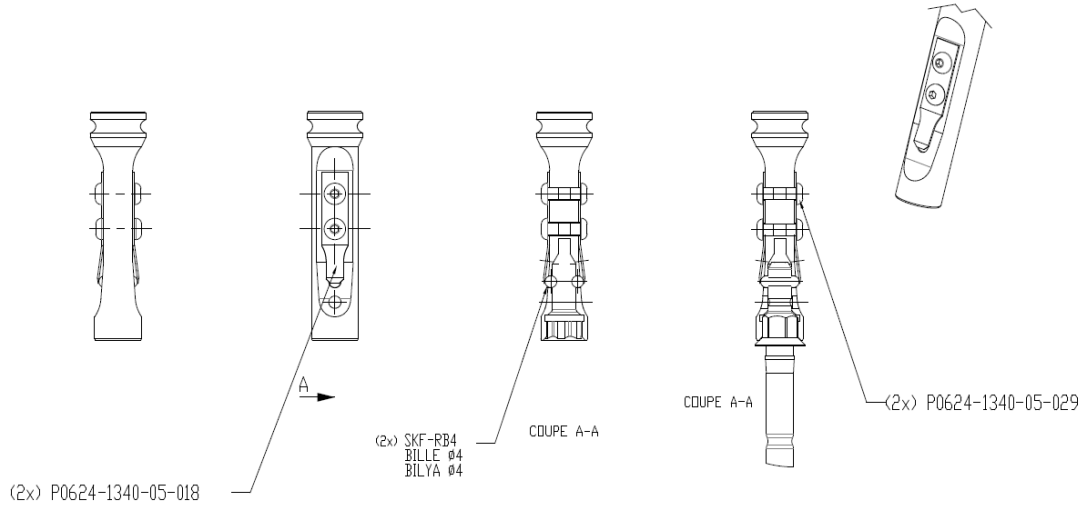
315 postalarında iş akışında yazıldığı gibi 2 adet UR robot kurulacaktır. UR robotların en önemli özellikleri çok kolay kurulum yapılmasıdır. Yaklaşık 29 kg olan UR robotlar 1,3 m uzanma mesafesine, 0,1 mm tekrar edilebilirliğe, 360 derece dönebilen 6 eksene sahiptirler. Bu sebeple robot adaptasyonunda bizim için en önemli ekipmanlar robotun koyulabileceği bir taşıyıcı tabla, robot ile elektrikli sıkıcının montajını sağlayabilecek ara parça, robot kontrol panelinin koyulabileceği bir sehpa ve en önemlisi cıvataları sökmeye ve sıkmaya yarayan bir lokmadır.

Kurulum çalışmalarına yerleşim planında belirtilen noktalara taşıyıcı tablaların yerleşimi ile başladı. Daha sonra robotların montajı ile yerleşime devam edildi. Robotların montajından sonra robot ile elektrikli sıkıcının montajı gerçekleştirildi.



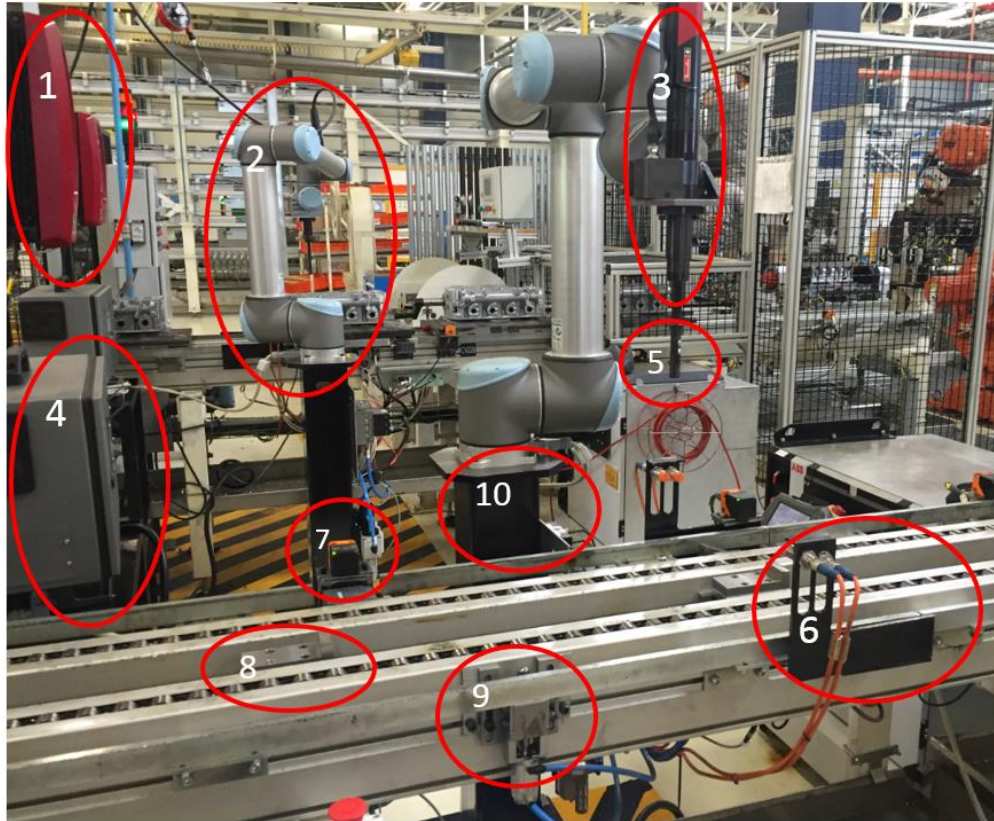
Resim 5.15: UR Robot montaj çalışmaları

Op 315 numaralı operasyonda palet postaya geldikten sonra uzun cıvatalar tarafından sıkılı olan silindir kapağını cıvatalarından ayırma işlemi gerçekleştirilecektir. Robot silindir kapağının üzerinde bulunan cıvatalardan 1.sini sökerek alıp palet üzerinde bulunan cıvata deliklerinden 1.sine yerleştirecek ve bu işlemi 4 kere tekrarlayarak operasyonu sonuçlandıracaktır. Burada önemli olan cıvataları söktükten sonra alabilmektir. Bu sebeple özel olarak tasarlanmış yeni bir lokma yapıldı.



Şekil 5.3: Taşıyıcı Lokma

5.2.1 315 A-B Postaları Genel Durum

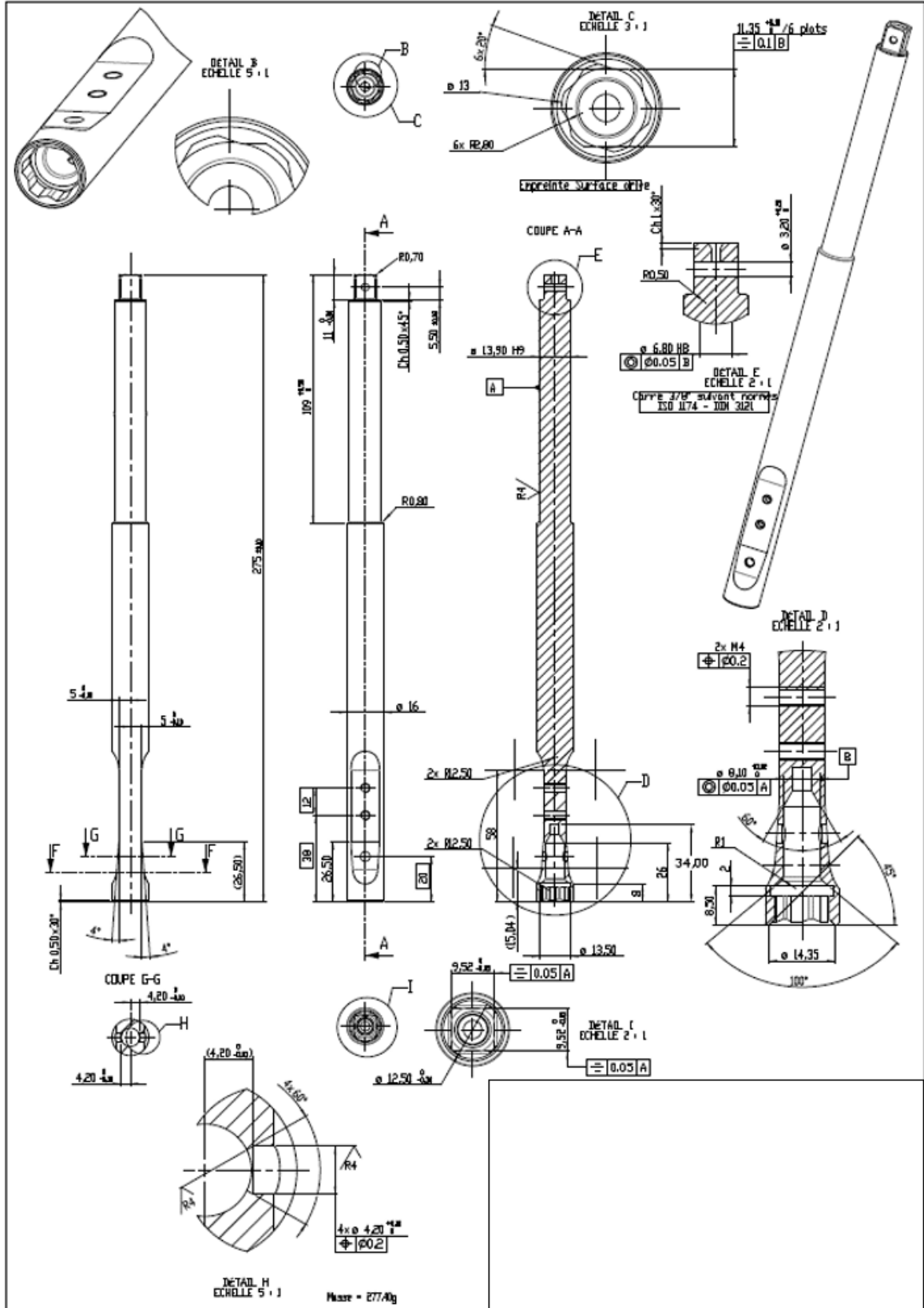


Resim 5.16: 315-A Postası genel görünüş.

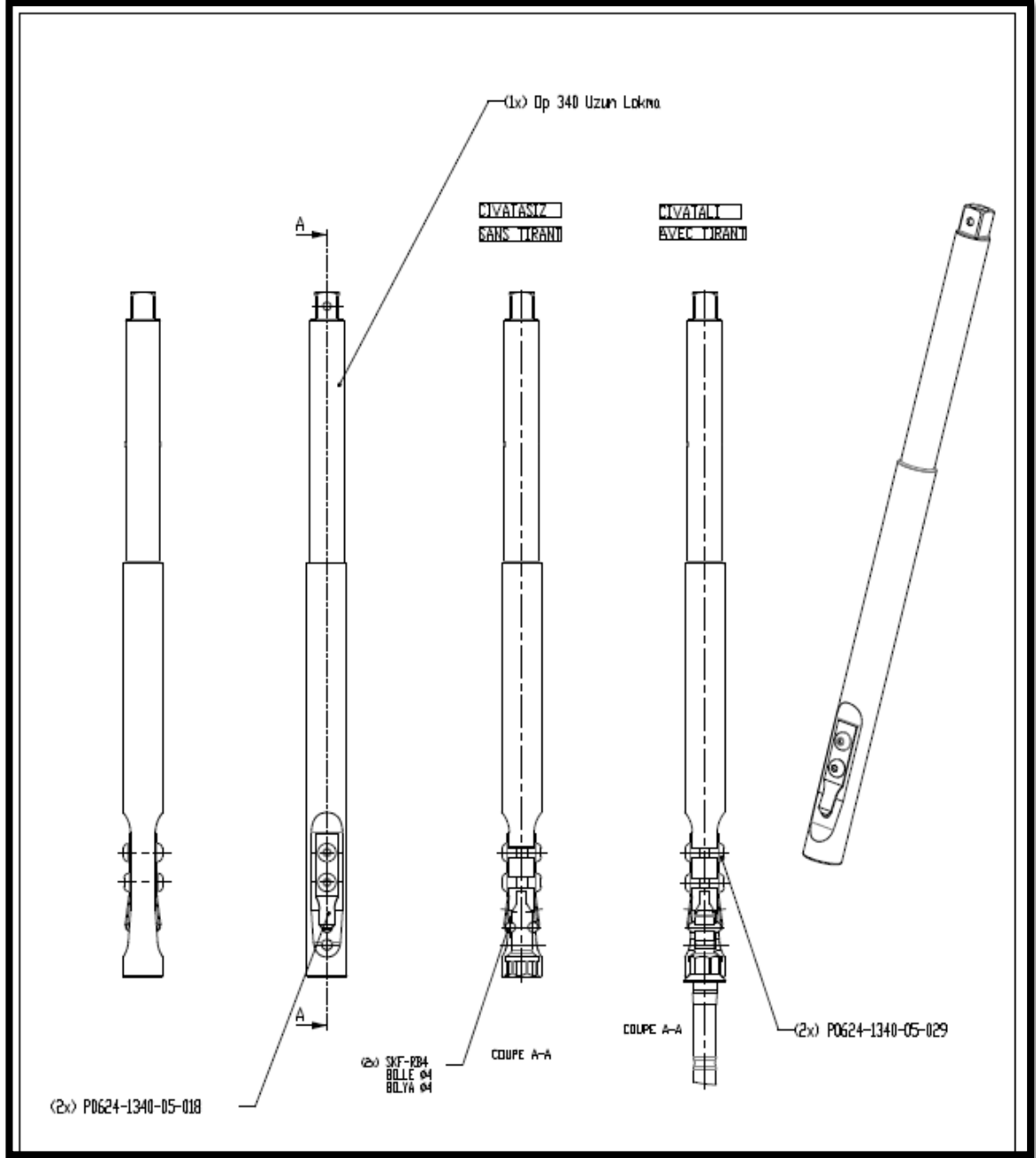
1. Elektrikli sıkıcı kontrol paneli
2. Ur 10 robot
3. Elektrikli sıkıcı
4. Ur 10 robot kontrol paneli
5. Cıvata tutucu lokma
6. Cıvata varlık sensörleri
7. Parça varlık dedektörü ve RFID etiket okuyucu
8. Palet durdurucu
9. Palet sabitleyici
10. Ur 10 robot altlığı

5.3 Op 340 Kurulum Aşamaları

Op 340'ın daha önceki çalışma şeklinde operatörün Op 330 postasında parça üzerinde doğru noktalara manuel olarak eliyle koyduğu cıvataları sıkma işlemi gerçekleşiyordu. Proje ile beraber Op 340'ta bu cıvatalar palet üzerinde gelecekler ve robot palet üzerinden aldığı cıvataları silindir kapağı tespitleme deliklerine sıkma işlemini gerçekleştirecek. Bu sebeple burada sadece cıvata lokmalarının modifikasyonunu gerçekleştirildi.



Şekil 5.4: Uzun lokma (Op 340).



Şekil 5.5: Uzun lokma montajlı (Op 340).

Lokmanın üzerinde bulunan ufak deliklerde bilyalar bulunmaktadır ve bu bilyaları cıvata ve yaprak yay yardımıyla lokmaya birleştirerek cıvata tutucu mekanizma oluşturuldu. Cıvatanın arka tarafı lokmanın içerisine girerek bilyaların dışarıya doğru açılmasını sağlıyor ve bu durum da yaprak yayların bilyaları ters yönde iterek cıvatayı

sıkıştırılmamıza sebep oluyor. Şekil 5.5'te de bu mekanizmanın montajlı halini görülmektedir.

5.4 Elektrik ve Pnömatik Bağlantılarının Yapılması

Elektrik ve pnömatik bağlantıları için yazılan şartnamede kurulum için 2 versiyon üzerinde durulmuştu. Gelen tekliflerin uygunluğu ve kurulum açısından daha doğru olacağı düşünülerek 2. Versiyona karar verildi. Buna göre yapılan işler;

1. Yeni yapılan PLC dolabı:

- CPU 317 2DP.
- 512 kb hafıza kartı.
- 112 DI/112DQ.
- CP341 LEAN Ethernet kartı.
- Dolap fabrika standartlarına uygun olarak yapıldı.

2. Operatör panelleri:

- 2 adet KTP600 panel konulacaktır.
- Her iki hat 1'er panelden yönetilecektir. (Op 315-A, Op 330-A ve Op 315-B,Op 330-B)
- Operatör panelleri için panel dolapları yapılacaktır.
- Operatör panelleri PLC ile MPI ile haberleşecektir.

3. Op 315-A ve Op 315-B postaları:

- Her iki posta yeni yapılacak olan PLC dolabından yönetilecektir. PLC dolabının içerisindeki DI ve DQ kartları ile kontrol edilecektir.
- Yeni yapılacak PLC dolabında Op 320-A ve Op 320-B postaları için elektriksel güvenlik zincirleri ayrı ayrı oluşturulmalıdır.
- Her iki posta için ayrı ayrı RFID okuma ve yazma modülleri konulacaktır. (ASM456, RF340R ve ekipmanları) RFID okuyucular ile Profibus üzerinden haberleşilecektir.

- Her iki posta için ayrı ayrı manuel kullanım panosu olacaktır. Buton grupları fabrika
- Mekanik hatlarındaki standartlara göre yapılacaktır.
- UR10 robotlar ve elektrikli visöz üniteleri ile PLC digital haberleşecektir.
- Her iki posta için saha sensör bilgileri (2 adet Bute konum sensörleri , Endeksör konum sensörleri palet varlık , satürasyon ve cıvata varlık sensörleri , hava basınç sensörleri) repertitörler ile toplanacaktır.
- Her iki posta için valf kontrolleri (2 adet büte , endeksör ve hava açma) repertitörler ile sağlanacaktır.
- Her iki posta için ayrı hava şartlandırıcı grubu ve valf grupları oluşturulacaktır.

4. Op 330-A ve Op 330-B postaları:

- Her iki robot hücresi yeni yapılacak olan PLC dolabından yönetilecektir. Comau tezgahların PLC'leri ile yeni yapılacak PLC dolabı ayrı ayrı DP-DP coupler (2 Adet) ile haberleşecektir.
- Postalara eklenecek olan ABB robotlar Profibus ile yeni yapılacak PLC dolabı ile haberleşecektir.
- Her iki posta için ayrı ayrı ET200S modülleri ile kontrol dolabı yapılacaktır. Her dolap içerisinde 32 DI/ 32DQ olacaktır. ET200S modülleri yeni yapılacak PLC dolabı ile profibus üzerinden haberleşecektir. Dolap fabrika standartlarına uygun olarak yapılacaktır.
- DP-DP Coupler'lar ET200S panolarının içerisinde bulunacaktır.
- Her iki posta için ayrı ayrı manuel kullanım panosu olacaktır. Buton grupları fabrika mekanik hatlarındaki standartlara göre yapılacaktır
- Her iki posta için ayrı hava şartlandırıcı grubu oluşturulacaktır.
- Robotlar ile prehenseur arasındaki hortum ve kablo paketi montajları yapılacaktır.
- Prehenseur robot tarafından kontrol edilecektir. Valf ve Repertitiör grupları robot üzerinde ya da prehenseur üzerinde olmalıdır.
- Her iki robot için prehenseur sensör bilgileri (3 adet silindir konum sensörleri, külas varlık sensörleri) repertitörler ile toplanacaktır.

- Her iki robot için prehenseur valf kontrolleri repertitörler ile sağlanacaktır.
- Her iki posta için ayrı ayrı ikişer adet kapı girişi olacaktır. Her kapı girişinde robot hücreleri için kullanılan kilit kimlik sistemi oluşturulacaktır. Fabrika standartlarına uygun olarak yapılacaktır.
- Manipülator park sensörü 2 adet, referanslama pimleri geride sensörü 2 adet, comau kapı açık – kapalı sensörlerinin manyetik sensörden mekanik sensöre çevrilmesi.

Bu şartlar çerçevesinde seçilen firma ile yapılan toplantılarda posta için gerekli malzemelerin listeleri çıkartıldı. Bu listelerin çıkartılmasındaki amaç projede kullanılacak olan malzemelerden fabrika içerisinde iptal edilen ve kullanılmayan postalardan ya da atıl duruma ayrılmış bölgelerden işimize yarayabilecek malzemeleri bulup harcama yapılacak kalemlerden maliyet kazancı sağlamaktır.

Tablo 4.3'te malzeme listesini ve bu malzeme listesindeki bulunan kalemleri ve kazançları görülmektedir.

Tablo 5.3: Elektrik ve pnömatik kurulum sırasında gerekli malzeme listesi.

MARKA	REFERANS	ÖZELLİK	ADET	FIYAT	Bulunan adedi
SIEMENS	6EP1 434 2BA10	10 A SITOP GÜÇ KAYNAGI	1	160	1
SIEMENS	6ES7 317-2AK14-0AB0	CPU 317 2 DP	1	3000	1
SIEMENS	6ES7 953 8LJ30 0AA0	512 MB HAFIZA KARTI	1	165	1
SIEMENS	6ES7 390 1AF30 0AA0	RAY 53 CM	1	35	0
SIEMENS	6ES7 392 1AM0 0AA0	ON KONNEKTOR	7	225	0
SIEMENS	6ES7 321 1 BL00 0AA0	32 DI	3	900	1
SIEMENS	6ES7 322 1BL00 0AA0	32 DO	3	1170	2
SIEMENS	6ES7 323-1BL00-0AA0	16 DI/ 16 DO	1	413	0
SIEMENS	6ES7 343 1CX10 0XE0	CP 341 LEAN	1	720	0
SIEMENS	6ES7 158-0AD01-0XA0	PROFIBUS DP/DP Coupler	2	1000	1
SIEMENS	6AV6647-0AC11-3AX0	KTP 600 PANEL	2	1000	0
SIEMENS	6ES7 151 1AA05 0AB0	STANDART IM151	2	400	2
SIEMENS	6ES7 131 4BF00 0AA0	8 DI MODUL	16	720	8
SIEMENS	6ES7 132 4BF00 0AA0	8 DO MODUL	10	500	8
SIEMENS	6ES7 138 4CA01 0AA0	POWER MODUL	4	48	4
SIEMENS	6ES7 193 4CC30 0AA0	POWER SOKET	4	32	4
SIEMENS	6ES7 193 4CB30 0AA0	TERMINAL MODUL	5	200	5
SIEMENS	6ES7 0BB52 0XA0	90 DER. PROFIBUS KONNEKTÖR	12	500	8
SIEMENS	6XV1 830 0EH10	PROFIBUS KABLO	100 M	200	0
SIEMENS	6GT2002-0ED00	MOBY Arabirim ASM 456	2	1300	0
SIEMENS	6ES7194-3AA00-0BA0	SIMATIC DP, Bağlantı Bloğu	2	80	0
SIEMENS	6GT2 891 4FH50	5M RF 340 KABLOSU	2	95	0
SIEMENS	6GT2 801 2AB10	RF340 R	2	1150	0
SIEMENS	6GK1 905 0FB00	7/8 KONNEKTOR	2	98	0
SIEMENS	6GK1 905 0EB00	M12 PROFIBUS KONNEKTOR	2	116	0
	PANO İÇİ ŞALT			400	0
SCHNEIDER	1X2 A SIGORTA		12	60	0
SCHNEIDER	3X6 A SIGORTA		4	60	0
SCHNEIDER	BUTONLAR		16	140	0
SCHNEIDER	KAPI MUDAHALE KUTUSU		4	1080	2
SCHNEIDER	KAPI SWIC TAKIMI		4	800	0
PH.CONT.	ST2,5 KLEMENS		300	150	0
PH.CONT.	SLIM RÖLE		60	400	0
TEMPA	PANO	600X800X200 MM	2	200	0
TEMPA	BOX	300X400X180 MM	2	80	0
TEMPA	PANO	800X1800X3000	1	450	1
SENSTRONIC	M23 KABLO	10 M	8	800	8
SENSTRONIC	8 LI REPERTITOR		2	220	2
	M12 KABLO	5 M	16	160	16
	ENDUKTIF SENSOR		6	300	0
LAPP	KUMANDA KABLOSU		200 M	600	0
	METAL KABLO KANALI			750	0
FESTO	SARTLANDIRICI		4	1200	4
FESTO	5/2 VALF		12	1920	12
FESTO	HORTUM 8 LİK		200 M	300	0
FESTO	KISMA-REKOR			400	0
MURR	ETIKETLER			500	0



Resim 5.17: Operatör Panelinin kurulumu.



Resim 5.18: Postanın son hali.

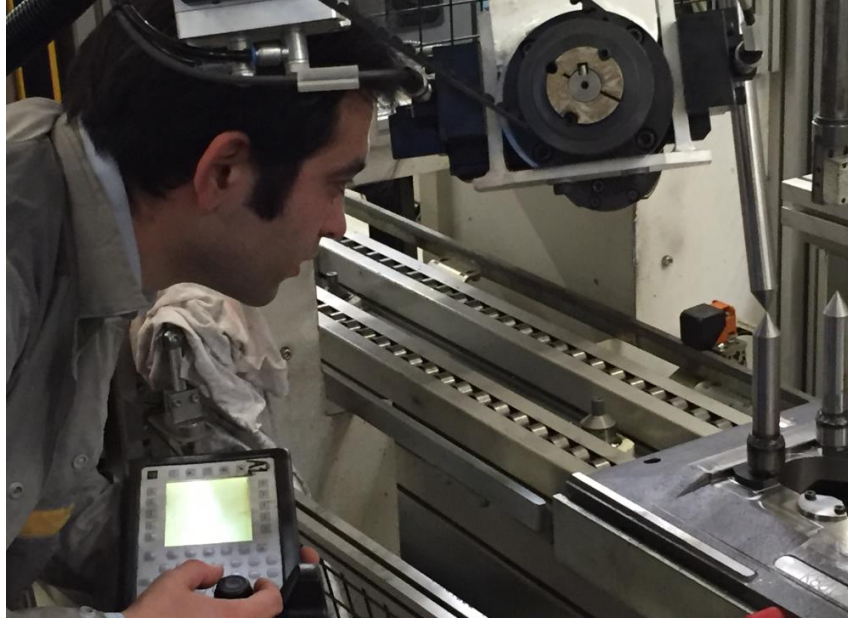
6. PROGRAMLAMA

6.1 Op 330 Robot programlarının yapılması

Robot programının yapılması aşamasında robota çalışma bölgesi tanıtıldı. Postayı işlem akışına göre değerlendirirsek robot programında olması gereken 3 bölge var:

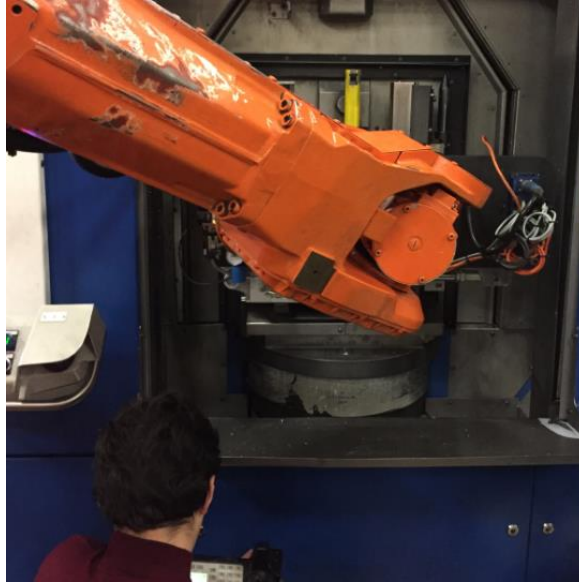
1. Parçayı alma bölgesi
2. Parçayı makineye bırakma bölgesi
3. İşlenmiş parçayı palete bırakma bölgesi

Parçayı alma bölgesindeki paletin üzerinde görünen 3 çubuk ile beraber bu bölgede düzlem oluşturularak robotun çalışma eksenlerini belirlendi ve sonrasında robot programını yaparken hareketlerin bu doğrultuda olması sağlandı. Resim 6.1’de parça taşıyıcı fikstür ile beraber bu bölgede yapılan çalışma alanı tanıtımı görülmektedir.



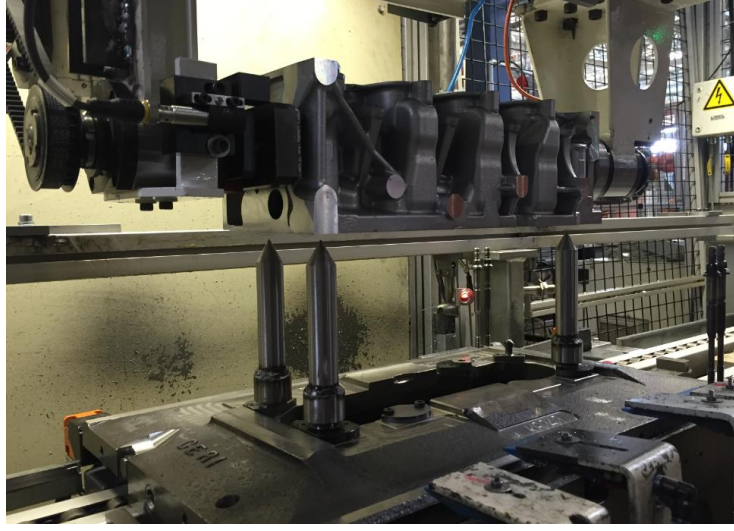
Resim 6.1: Çalışma alanı tanıtılması.

3.bölgede de çalışma alanını belirledikten sonra robot programı yörüngelerini ayarlama kısmına geçildi. Yörüngeler tanıtılırken robotun geçiş noktaları çok hassas ayarlanarak burada oluşabilecek herhangi bir parçaya bindirme, parçayı tutamama ya da koyamama durumuna karşı önlem alındı. Parçayı alma noktasında yapılacak en ufak hatalı yörünge ayarı her seferinde parçayı farklı şekilde almamıza sebep olabilirdi. Bu sebeple parçayı alma konumuna geldikten sonra parça tutucunun kollarını kapatıp parçada herhangi bir oynama olup olmadığına dikkat edildi ve en hareketsiz duruma göre robot yörüngesi ayarlandı



Resim 6.2: Parçayı makineye koyma noktası.

Parçayı aldıktan sonra sıradaki işlem olan parçayı makineye bırakma işleminin yörünge ayarları yapıldı. İşleme fikstürü makinenin içinde ve makine kapıları açıkken parçayı taşıma fikstürü kapılardan 1'er cm aralıklarla girebilmekte ve aynı zamanda makine içinde görüş alanı çok yetersiz olduğu için bu bölgede yörünge ayarı yapılmakta zorlanıldı. Son olarak işlenmiş parçayı palete koyma işleminin yörünge ayarları yapıldı. Daha hassas ayar yapabilmek için yaptırmış olduğunun yörünge tanıtma millerini yörünge ayarı yapmak için kullanıldı.



Resim 6.3: Parçayı palete koyma noktası.

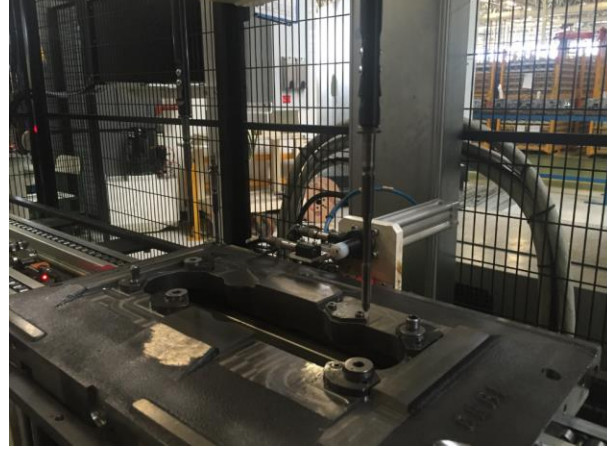
3 bölgenin de programı yapılarak Op 330 ABB robotların yörünge ayarlarını sonuçlandırıldı.

6.1.1 Robot Programı

Robotların program kodlarına ait detaylar ilgili ekte (Ek 9) görülebilir.

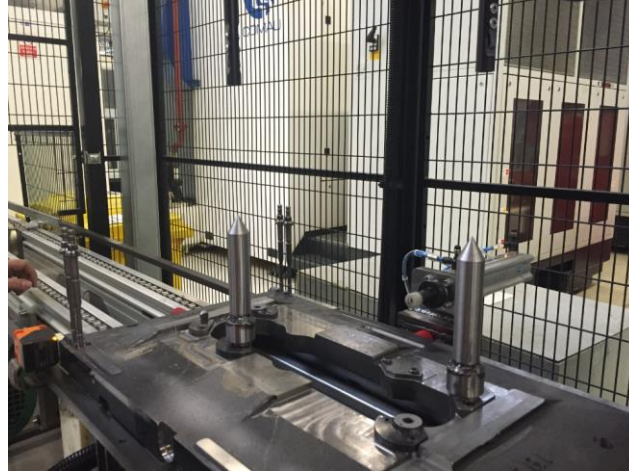
6.2 Op 340 Robot Programının Yapılması

Proje öncesinde buradaki robot operatörün daha önceden silindir kapağının üzerine bıraktığı cıvataları direkt olarak sıkma bölgesine gidip sıkıyordu. Yeni versiyona göre cıvatalar, silindir kapağını taşıyan adaptörün üzerinde gelecekler ve robot bu cıvataları alıp daha sonrasında silindir kapağındaki gerekli bölgelere gidip sıkma işlemini gerçekleştirecek. Bu nedenle robot programını yeniden yazmadan hali hazırdaki programa bazı noktalar eklenerek robot programını tamamlandı.



Resim 6.4: Op 340 Robot cıvata sıkma noktası.

Resim 6.4'te palet üzerindeki cıvata sıkma noktalarını görebilirsiniz. Robot programında ilk olarak, bir önceki programdaki sıkma noktalarının doğruluğu kontrol edildi. Sonrasında sıkılmış cıvataları alma noktaları da eklenerek robot programı tamamlandı.



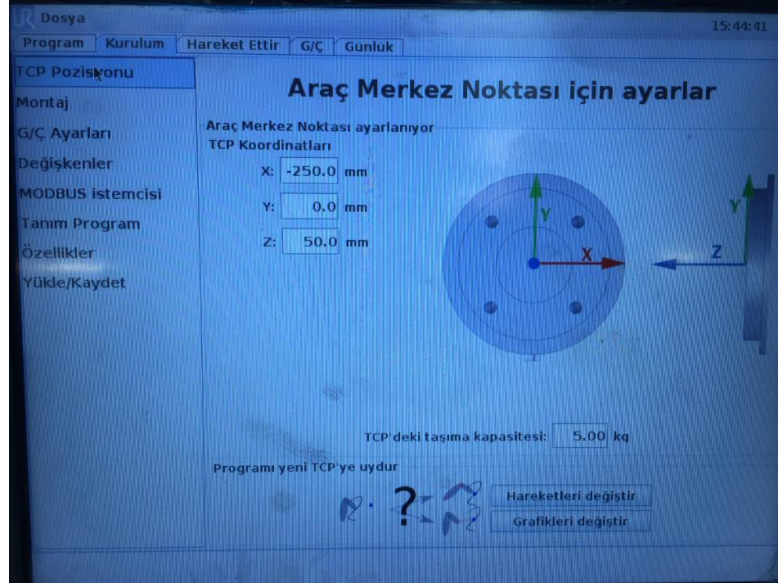
Resim 6.5: Op 340 Robot cıvata sökme noktası.

6.2.1 Op 340 Robot Programı

Robotun program kodlarına ait detaylar ilgili ekte (Ek 10)görülebılır.

6.3 Op 315 Robot Programlarının Yapılması

Op 315'te robotların görevi palet üzerinde gelen silindir kapağından cıvataları ayırarak paletin üzerine sıkarak göndermek. Cıvataları sıkma ve sökme işlemi bir elektrikli sıkıcı tarafından yapıldı. Bu elektrikli sıkıcı bir ara plaka ile robota bağlandı. Robot programına başlamadan önce ilk olarak bağlanan bu ara plakanın ve elektrikli sıkıcının ağırlık merkezini robota tanıttı.



Resim 6.6: Op 315 Araç merkez noktası tanıtılması.

Resim 6.6'da görüldüğü gibi robotun 6. Eksenine takılan bu ile malzemenin en, boy, uzunluk ölçülerini ve ağırlığını girilerek bir merkez noktası atandı.

Ağırlık merkezinin belirlenmesinden sonra ilk olarak cıvata sökme işlemi yapılacağı için sırasıyla kontrol paneli üzerinde 1. Sökme noktası ve 1. Sıkma noktası noktaları tanıtılıp 4 sıkma ve sökme noktaları için aynı işlemler yapılarak robot programı tanımlandı.

6.3.1 Op 315 Robot Programı

UR Robotların program kodlarına ait detaylar ilgili ekte (Ek 11)görülebilir.

6.4 PLC Programı

Robotlar, konveyör, elektrikli sıkıcı işleme makinesi ve posta üzerinde bulunan durdurucular, sensörler kısacası bütün mekanik, elektrik ve pnömatik bağlantıların birbiriyle haberleşmesini PLC sağladı. Postanın devreye alınması yine PLC programının yazılmasıyla sağlandı. Bütün mekanik ve elektrik-pnömatik kurulumlar yapıldıktan sonra tüm çalışma şartları PLC programıyla yapılır. Postalar PLC programının yazılmasıyla devreye alındı.

PLC programına ait detaylar ilgili ekte (Ek 12)görülebilir.

7 POSTALARI KULLANMA KILAVUZLARI

7.1 Op 315 Kullanma Kılavuzu

7.1.1 Aracın Tanımı ve Postanın Fonksiyonu

İşlem
Paletin posta giriş bütesine dayanması ve giriş bütesi palet varlık kontrolünün yapılması.
Posta giriş bütesinin açması, hattaki konveyör ile paletin posta içerisine alınması.
Paletin postaya gelip posta bütesine dayanması.
RFID etiketin okunması.
Endeksörün paleti sabitlemesi.
UR robotun silindir kapağı sabitleme cıvatalarını söküp, palet üzerine sıkması.
UR robotun geri çekilmesi
Endeksörün paleti serbest bırakması
RFID etikete posta bilgilerinin yazılması ve paletin postadan gönderilmesi.
Not: Büte=postada bulunan durdurucu

7.1.2 Postanın Tanımı ve Çalışma Şekli

H4 ve K9 silindir kapağının, sabitleme cıvatalarının sökölüp palete sıkıldığı postadır.

Sistem serviste ve otomatik durumdayken çevrim başlatma butonuna basılır ve çevrim başlatılmış olur. Posta boş ve posta giriş bütesinde palet varsa posta giriş bütesini açar, mevcut konveyör ile palet posta içerisine aktarılır. Posta içerisine gelen palet posta bütesine dayanır. RFID etiket okunur ve etiket verileri değerlendirilir. Endeksleyici yukarıya kalkarak paleti sabitler.

UR Robot tip bilgisini alarak, palette dört adet cıvata ile sabitlenmiş olan silindir kapağının cıvataları tek tek sökölerek palettteki yerlerine sıkılır.

Dört adet cıvata sökölüp palete sıkıldıktan sonra UR robot iş bekleme noktasına döner ve endeksleyici aşağı iner. RFID etikete posta bilgileri yazılır. Posta çıkışı boş ise, posta bütesi açılır ve palet postadan gönderilir.

7.1.3 Emniyet Sistemlerinin Tanımı

7.1.3.1 Personelin korunması

Sayı	Güvenlik sistemi	Yer	İşlem alanı	Devreden çıkarma/ etkinleştirme
1	Aşamalı basınç altına alma	Akışkan panosu	Dayama,Kapama Grupları	Aktif
2	Farklı koruma	Genel otomat dolabı	Konsol prizi kesintisi	Diferansiyel arızası ise etkin
3	Kilitlenebilir devre kesici	Genel otomat dolabı	Posta acil durdurması	Devre kesici açılımı varsa etkin Devre kesici kapalıysa devre dışı
4	Kilitlenebilir vana	Akışkan panosu	Posta grubu	Vana açılımı varsa etkin Vana kapalıysa devre dışı
5	Acil durdurma düğmesi	Genel kumanda paneli	Postanın hemen durdurulması	Acil durdurmaya basılmasıyla aktif olur. Acil durdurma düğmesinin kilidinin açılmasıyla devreden çıkar

7.1.3.2 Malzemenin korunması

Güvenlik sistemi	Yer	İşlem alanı	Devre dışı / etkinleştirme
Bekçi köpeği	ARM otomat dolabı	API	API çevrim zamanı aşımı varsa devrede RUN'a geçişin ardından devre dışı

7.1.3.3 Müdahalede yapılması gerekenler

Elektrik dolabı ve elektrikli donanımlara yapılacak her türlü müdahale sadece ehliyetli personele ayrılmıştır.

Posta veya dolabın durdurulması aşağıdaki şekilde yapılır;

- -Posta durdurulur,
- -Dolap yanına koyulan besleme sistemi kilit ile açık olarak kilitlenir. Bunun amacı bakım teknisyenine emniyetli şekilde müdahale imkânı tanımaktır.

- -Havalandırma panosu üzerine yerleştirilen hava besleme sistemi kilitle açık konumda kilitlenir. Bunun amacı bakım teknisyenine emniyetli şekilde müdahale imkânı tanımaktır.

Malzemelerden kaynaklanan riskler üzerine uyarılar;

-Check-valf donanımlı pistonlar:

Pnömatik veya hidrolik enerjisinin kesilmesi sırasında, check-valf donanımlı piston odalarında artık basınç kalır. Bununla birlikte, dikey hareketler enerji kesintisine rağmen konumlarını korurlar.

Önlemler:

- Önceden artık basıncı almadan herhangi bir hareketi serbest bırakmaya çalışmamalı.
- Herhangi bir pistonun boşaltılması sonuçlarına karşı önlem alınmalı (üzerindeki ağırlık, üst organların ezilme riski, vb.).

-Çubuk kilitleme modülü donanımlı pistonlar:

Kilitleyicinin görevi piston çubuğuna bağlı bir yükü tutmaktır. Kilitleyicinin boş piston odalarıyla çalıştırılması kütlede düşmeye neden olur.

Önlemler:

Önceden ağırlığı ayırmadan veya ağırlığı düşürmeden herhangi bir hareketi serbest bırakmaya çalışılmalı.

-Pnömatik aktivatör çalışma mesafesinin bloke edilmesi:

Mekanik bir hareketin bloke edilmesi sırasında, karşı oda tam basınçla kumanda edildiği için, çalışma mesafesinin tümünde blokaj meydana gelir. Bununla birlikte, manuel müdahale durumunda hareketin şiddetli olması riski vardır.

Önlemler:

- Hareketi manuel olarak açılmamalı.

- Postanın elektrik ve pnömatik besleme enerjisini kesilmeli.
- Gerekirse piston durdurucuyu gevşeterek pistonu boşaltılmalı.

-İki durumlu distribütörle kumanda edilen pistonlar:

Bir emniyet organı tarafından kumanda devresinin elektriğinin kesilmesi sırasında, iki durumlu bir distribütör tarafından kumanda edilen pistonların distribütörü elektrik işlemini hafızaya alır. Bununla birlikte hareket başlatılmışsa, elektrik kesintisi hareketi durdurmayacaktır.

Önlemler:

- Hareketin durmasını bekleyiniz ve müdahale etmeden önce devreleri boşaltılmalı.

-5/3 merkezi açık distribütörle kumanda edilen pistonlar:

Bir emniyet organıyla kumanda devresinin elektriğinin kesilmesi sırasında, yayların etkisiyle distribütör yeniden merkez açık konuma döner. Bununla birlikte, hareket başlatılmışsa, elektrik kesintisi hareket halindeki ağırlıkların ataleti nedeniyle hareketi hemen durdurmayacaktır.

Önlemler:

- Hareketin durmasını beklenmeli ve müdahale etmeden önce devreleri boşaltılmalı.

- Distribütörlerin zorunlu kumandası:

Devrede olmayan emniyet sistemine rağmen zorunlu elektro vana kumandasının arsından otomatik çevrimde çalıştırma sırasında veya distribütörlerin kumandası sırasında (görünmez bariyerin geçilmesi), otomasyon sistemi distribütörlerin manuel kumandalarının konumunu kontrol etmez. Bununla birlikte, bir manuel veya geri dönüşlü kumanda 1 (zorunlu) konumunda kaldıysa, otomatik çevrimin çalışma bozukluğuna neden olabilir veya üçüncü bir kişi için tehlike oluşturabilir.

Önlemler:

- Tüm manuel kumandalarının durumunun 0 konumunda (zorlanmamış) olduğunu kontrol edilmeli.
- İşlem olan bölge korunmalı.

- Donanım içerisinde kapalı kalma riski:

Kapılar kapalı olduğunda hücre içerisindeki müdahale alanında bir kişi bulunabilir. Bununla birlikte, hücre içerisinde bir kişi kapalı kalır ve kapılar kapanırsa, makinenin çalışma şekli içeride bulunan kişiyi algılayacak şekilde öngörülmemiştir.

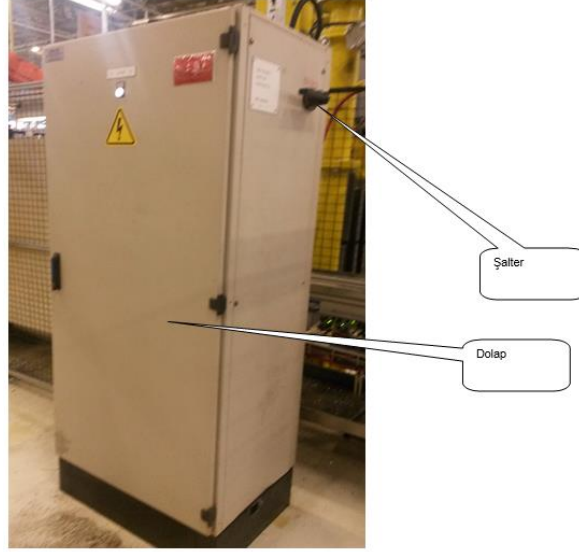
Önlemler:

- * Kapılar kapalı olduğunda hücre içerisinde kalmalı.
- * Makinenin çalışmasına engel olabilecek nesnelere bırakmayı önlenmeli.
- * Çalıştırmadan önce makine alanı içerisinde personel bulunmadığından emin olunmalı.

7.1.4 Kullanım Malzemelerinin Tanımı

1-Genel dolap:

Tanımlar	Fonksiyonlar	Yerler
Dolap	Akım altına alma/akım kesme Sinyalizasyon	Posta özetine bakınız



Resim 7.1: Posta elektrik dolabı.

2-Operatör kumanda paneli:

	PARÇA			Etiket İsimleri	Durumlar/ İşlemler	Fonksiyonlar
	Tip	Renk	Ø			
1	2 konumlu anahtar		22	MANUEL /OTOMATİK	Seçim	Çalışma modlarını seçer
2	Işıklı basmalı düğme	Beyaz	22	DEVREYE ALMA	Basma	Postanın yerel olarak devreye alınmasını yapar
					Sabit	Makine devrede
3	Basmalı düğme	Kırmızı	22	DEVREDEN ÇIKARTMA	Basma	Postanın devreden çıkartılmasını sağlar
4	Basmalı düğme	Siyah	22	ÇEVİRİM BAŞLATMA	Basma	Postanın çevriminin başlatılmasını sağlar
5	Basmalı düğme	Kırmızı	22	ÇEVİRİM DURDURMA	Basma	Postanın çevrimini bitirip durmasını sağlar
6	Işıklı basmalı düğme	Kırmızı	22	HATA SİLME	Basma	Mevcut hataları siler
7	Basmalı düğme	Sarı	22	İLERİ HAREKET	Basma	Manuel'de seçili ekipmanı ileri götürür
8	Basmalı düğme	Yeşil	22	GERİ HAREKET	Basma	Manuel'de seçili ekipmanı geri götürür
9	Basmalı düğme	Mavi	22	LAMBA TEST	Basma	Sistemdeki tüm sinyal lambalarının yanmasını sağlar



Resim 7.2: Operatör kumanda paneli.

3-I.H.M Kumanda paneli:

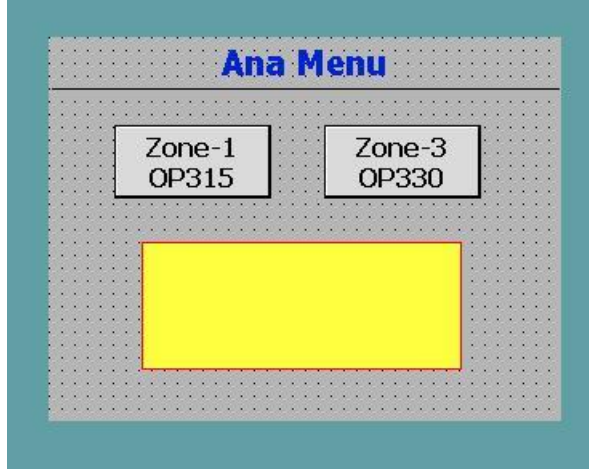
Fonksiyonlar ailesi	Tanımlar
Menü	Arıza ve ikazların görüntülenmesi Operatör kullanımının görüntülenmesi Manuel kumandalar Etiket verilerinin görüntülenmesi: tip

I.H.M kumanda paneli terminali, postadaki arıza ve ikazların görüntülenmesini, operatör kullanımının görüntülenmesini, postayı manuel kumanda edebilme olanağını ve etiket verilerinin görülmesini sağlar. Kumanda panelinin içinde hem Op 315 hem de Op 330'a ait veriler bulunmaktadır.

- Kumanda panelinde bulunan ekranların detayı;

a-) Ana ekran

Ana ekran görüntüsü Resim 7.3'te görülmektedir. Ana ekran görüntüsüne ekran ilk açıldığında ya da OP315 menü sayfasından Ana menü butonuna basarak erişilir. Ana menü ekrandan OP315 Ana Menü ve OP330 Ana Menü ekranlarına erişim yapılmaktadır.

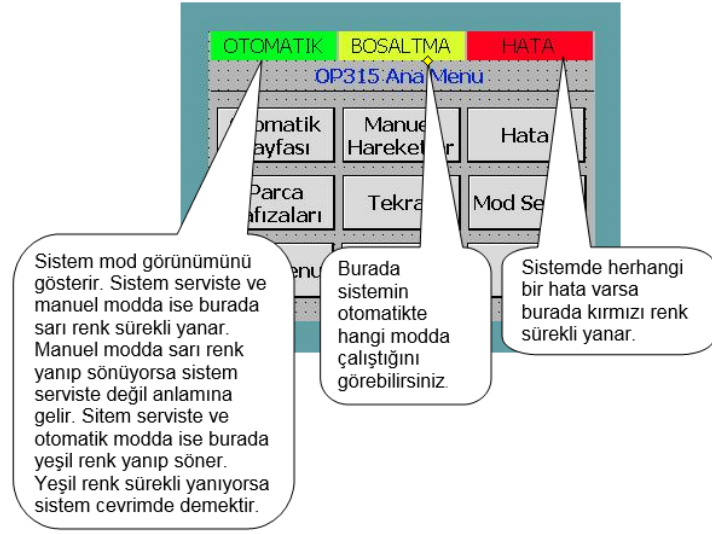


Resim 7.3: Kumanda paneli ana menüsü.

b-) OP315 Ana Menü

OP315 Ana ekran görüntüsü Resim 7.4'te görülmektedir. OP315 Ana ekran görüntüsüne Ana Menü ekranından Zone-1 OP315 butonuna basarak ya da OP315 ekranlarından Menü butonuna basarak erişilir. Ana ekranda, postayla ilgili olan bölümlere erişim yapılmaktadır.

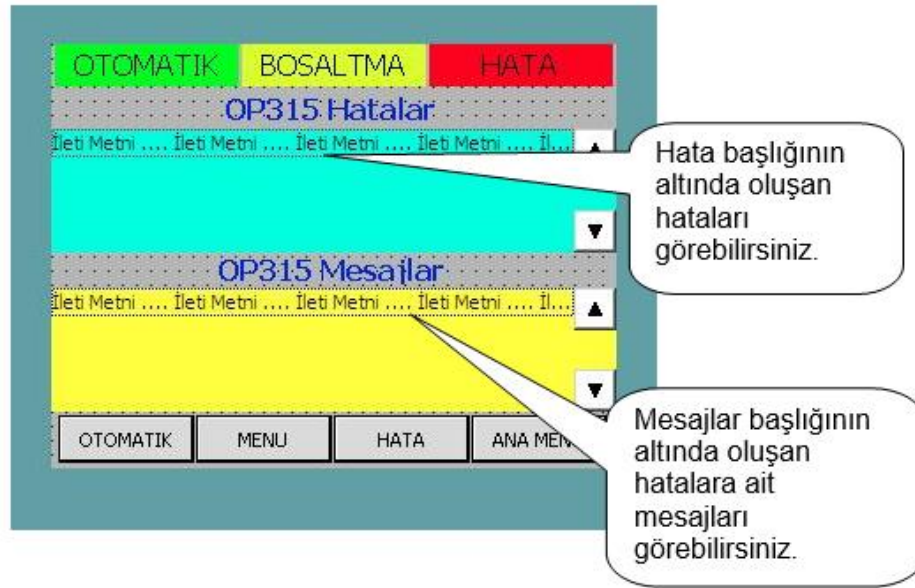
- **Hata Butonu:** Sistem alarm ve mesaj sayfasına erişim butonu
- **Otomatik Sayfası Butonu:** Cıvata işlem bilgilerinin ve sistemin çalışma modlarının gözlemlendiği sayfaya erişim butonu
- **Manuel Hareketler Butonu:** Sistemdeki ekipmanların manuel kontrol sayfasına erişim butonu
- **Parça Hafızaları Butonu:** Sistemdeki kontrol hafızaları gözlem sayfasına erişim butonu
- **Tekrar Butonu:** Sistemdeki kontrol hafızalarını resetleme sayfasına erişim butonu
- **Mod Seçim Butonu:** Postanın çalışma modlarının seçim sayfasına erişim butonu
- **Ana Menü Butonu:** Ana menü sayfasına erişim butonu
- **Etiket Butonu:** Postanın RFID etiket bilgilerinin gözlemlendiği sayfaya erişim butonu
- **SAM Butonu:** Postanın SAM sayfasına erişim butonu



Resim 7.4: Kumanda paneli Op 315 ana menüsü.

c-) Alarm Ekranı:

Alarm sayfası ekran görüntüsü Resim 7.5'te görüldüğü gibidir. Ana ekran sayfasında Hata tuşuna basarak erişilir. Bu sayfada sistemdeki alarmları, talimatları, mesajları görülmektedir. Sistemdeki hataları silinir. Sistemde herhangi bir hata olduğunda operatör panel panosu üzerindeki hata silme buton lambası ve kırmızı kolon lamba yanıp söner. Sistemdeki hatalar hata silme butonu ile silinir.



Resim 7.5: Op 315 Alarm ekranı.

d-) Otomatik Mod Ekranı:

Üç farklı Otomatik mod ekran görüntüsü vardır. Sistemde robotsuz çalışma ve işlemsiz geçiş modu devre dışı ise otomatik mod ekran görüntüsü Resim 7.6'da görülmektedir. Ana ekran sayfasında Otomatik Sayfası tuşuna basarak erişilir. Bu sayfada cıvatalarla ilgili yapılan işlemler görülür. Her bir cıvata için sırasıyla, cıvata sökme, cıvata alma, cıvata sıkma ve cıvata bırakma işlemleri yapılmaktadır. Her bir işlem sonrası ekrandaki kutucuklar yeşil olur. Böylece işlem sırasını ve yapılan işlemleri takip edilir.

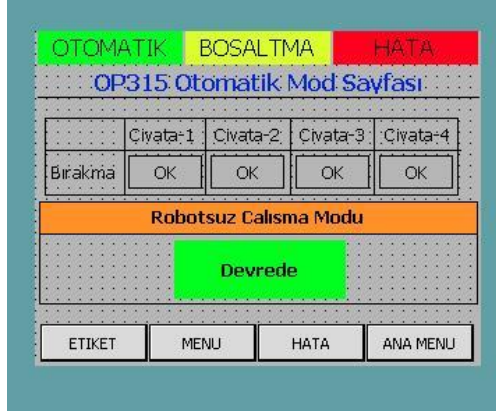


Resim 7.6: Op 315 Otomatik mod ekranı.

Sistemde robotsuz çalışma devrede ve işlemsiz geçiş modu devre dışı ise otomatik mod ekran görüntüsü Resim 7.7'de görüldüğü gibidir. Ana ekran sayfasında Otomatik Sayfası tuşuna basarak erişilir.

Bu sayfada cıvatalarla ilgili yapılan işlemler görülmektedir. Robotsuz çalışma modunda cıvataların manuel sökölüp, manuel sıkılması gerekmektedir. Bu sayfada sökülen her bir cıvatanın palete sıkıldığının gözlemlerini yapılır. Palete sıkılan her bir cıvatanın kutucuğu yeşil olmaktadır.

Robotsuz çalışma modunda palete cıvataların sıkılma işlemi bittikten sonra, paletin postadan gönderilmesi için işlem bitti onayı verilmelidir. Bunun için hata silme ve çevrim başlatma butonuna aynı anda basılmalıdır.



Resim 7.7: Op 315 Otomatik mod ekranı .

Sistemde robotsuz çalışma devre dışı ve işlemsiz geçiş modu devrede ise otomatik mod ekran görüntüsü Resim 7.8’de görülmektedir. Ana ekran sayfasında Otomatik Sayfası tuşuna basarak erişilir. Posta işlemsiz geçiş modunda ise postada işlem yapmadan paletleri gönderir.

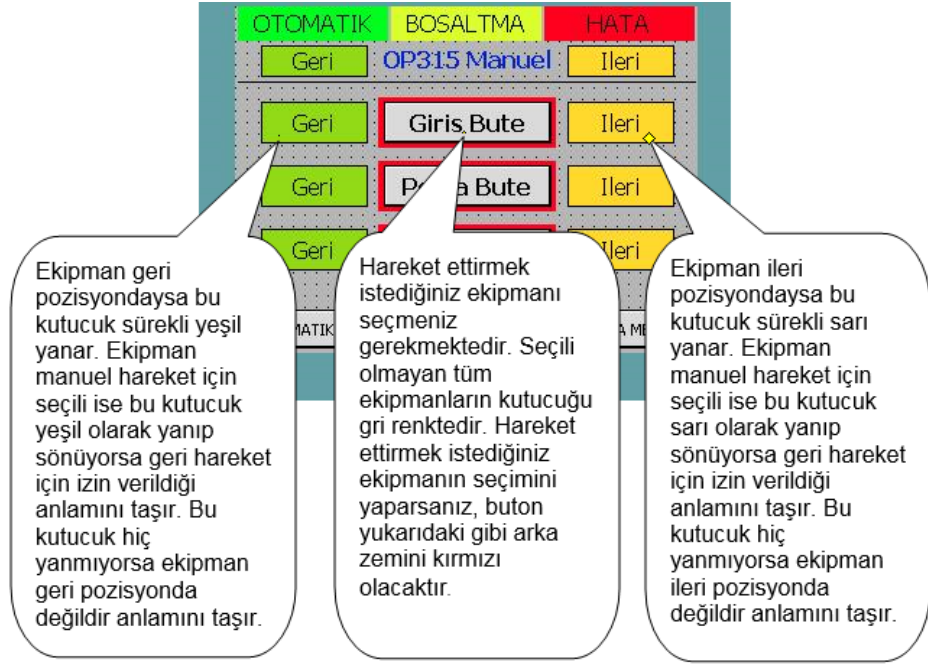


Resim 7.8: Op 315 Otomatik mod ekranı 3.

e-) Manuel Kontrol Ekranı:

Manuel kontrol ekran görüntüsü Resim 7.9’da görülmektedir. Ana ekran sayfasında Manuel Hareketler tuşuna basarak erişilir. Bu sayfadan manuel hareket grupları görülür.

Manuel hareket ekranından makine üzerinde bulunan ekipmanların manuel olarak hareketleri yapılır. Manuel hareketler ekipman seçimi yapıldıktan sonra operatör panel panosu üzerinde bulunan ileri (sarı) ve geri (yeşil) butonlarıyla yapılır.



Resim 7.9: Op 315 Manuel Kontrol Ekranı.

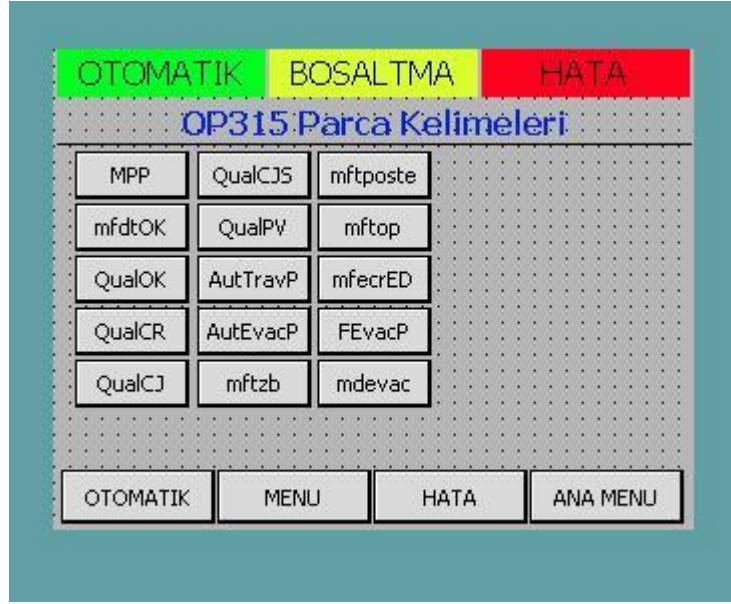
f-) Parça Hafızaları Kontrol Ekranı:

Parça hafızaları sayfası ekran görüntüsü Resim 7.10'da görülmektedir. Ana ekran sayfasında Parça Hafızaları butonu tuşuna basarak erişilir. Bu sayfada silindir kapağına ve palete ait olan parça hafızaları gözlemlenir.

Aşağıda görülen palete ait parça kelimelerini görülmektedir. Parça kelimeleri var ise mavi renk olurlar.

- **MPP:** Parça Hafızası
- **mfdtOK:** Etiket okuma işlemi bitti
- **QualOK:** Etikette iyi vites kutusu bilgisi var
- **QualCR:** Etikette kırmızı kartonlu vites kutusu bilgisi var
- **QualCJ:** Etikette sarı kartonlu vites kutusu bilgisi var
- **QualCJS:** Etikette özel sarı kartonlu vites kutusu bilgisi var
- **QualPV:** Etikette boş palet vites kutusu bilgisi var
- **AutTravP:** Palette çalışma izni var
- **AutEvacP:** Palet boşaltma bilgisi yani işi bitmiş palet bilgisi

- **Mftzb:** Postada fiziksel işlemler sonu.
- **Mftposte:** Posta işlemleri sonu
- **Mfttop:** Etiket yazma ve etikete ilave bilgiler yazma işlemleri sonu
- **Mfcred:** Etiket yazma işlemi sonu
- **FEvacP:** Palet gönderme işlemi sonu verileri silme bilgisi
- **Mdevac:** Palet gönderme sonu verileri silme isteği bilgisi



Resim 7.10: Op 315 Parça Hafızaları Kontrol Ekranı.

g-) Tekrar Kontrol Ekranı:

Tekrar sayfası ekran görüntüsü Resim 7.11’de görülmektedir. Ana ekran sayfasında Tekrar butonu tuşuna basarak erişilir. Bu sayfada postadaki işlem tekrarları yapılır.

NOT: Postayı sıfırlama işlemi postanın uygun pozisyonlarında yapılmalıdır. Robot işlemine başladıktan sonra posta sıfırlanırsa, robot işlemlerini yarım bırakır ve posta ne işlemi yapacağını bilemez.

Postayı sıfırlama işlemleri aşağıdaki durumlarda yapılmamaktadır;

- Cıvata sökme ve sıkma işlemleri yarıda kaldıysa robot manuel olarak başlangıç pozisyonuna çekilir. Palet üzerine sıkılan cıvatalar sökülerek silindirik kapağı üzerine tekrar sıkılır. Posta otomatikte ve çevrimdeyse posta sıfırlanır. Ardından robot çalıştırıldığında işlemler ilk cıvatadan tekrar başlar. Bu durumdaki sıfırlamada sıkma ve sökme hafızaları sıfırlanır.
- Postada çalışma modu değişikliği yapılacağı zaman ya da posta tamamen başlangıç pozisyonuna döndürüleceği zaman, postada manuel mod seçilir. Robot manuel olarak başlangıç pozisyonuna çekilir. Endeksör manuel olarak aşağı pozisyona çekilir. Endeksörün aşağı pozisyona indirilmesi için UR robotun program satırlarından Ayarla_Out_SaFv = 1 satırının işletilmesi gerekmektedir. Robot işlemini sorunsuz bitirip başlangıç pozisyonuna dönmüş ise bu işlemlere gerek yoktur. Bu işlemler sonrası posta sıfırlanır.



Resim 7.11: Op 315 Tekrar Kontrol Ekranı.

h-) Mod Seçim Ekranı:

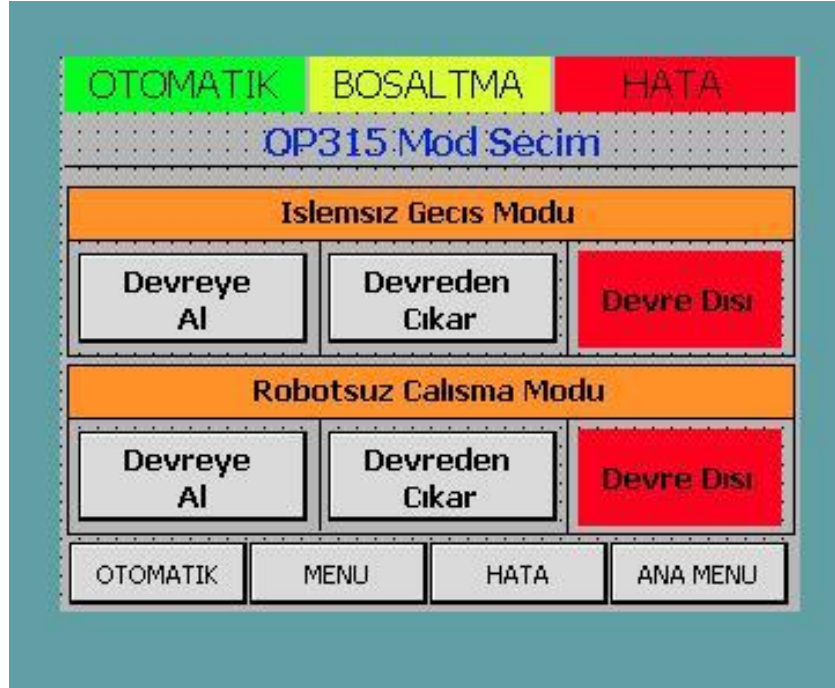
Mod seçim sayfası ekran görüntüsü Resim 7.12’de görülmektedir. Ana ekran sayfasında Mod Seçim butonu tuşuna basarak erişebilirsiniz. Bu sayfadan sistemin çalışma modunu seçebilirsiniz.

Sistemde mod seçimi yapabilmeniz için aşağıdaki adımları gerçekleştirmemiz gerekmektedir.

Posta tamamen başlangıç pozisyonuna döndürülmelidir. Postada manuel mod seçilir. Robot manuel olarak başlangıç pozisyonuna çekilir. Endeksör manuel olarak aşağı pozisyona çekilir.

Endeksör aşağı pozisyona indirilmesi için UR robotun program satırlarından Ayarla_Out_SaFv = 1 satırının işletilmesi gerekmektedir. Robot işlemini sorunsuz bitirip başlangıç pozisyonuna dönmüş ise bu işlemlere gerek yoktur. Bu işlemler sonrası posta sıfırlanır.

Yukarıda belirtilen işlemler gerçekleştirildikten sonra, postanın çalışma modu değiştirilir.



Resim 7.12: Op 315 Mod Seçim Ekranı.

7.1.5 Op 315 Postasını Çalıştırma Prosedürü

- Enerji verme

Sıra	Durumlar/işlemler	Sonuçlar / Sinyalizasyon
1	Ana kumanda dolabının şalterini kapatınız	« AKIM ALTINDA » ikaz lambası yanık Beslemeler: <ul style="list-style-type: none">- Dolap konsolu akım prizi- Kumanda sistemi (otomat)- Terminal- Kumanda devresi- Kumanda sistemi girişleri- Kumanda sistemi riskleri olmayan çıkışlar
2	Dolabın pnömatik besleme dolabı üzerindeki manuel valfi kapatınız	Tehlikesiz aktivatörlerin pnömatik beslemesinin verilmesi

- Devreye Alma

Sıra	Durumlar/işlemler	Sonuçlar / Sinyalizasyon
1	Kontrol ediniz: Hiçbir şey donanımın çalışmasını önlememeli.	
2	Acil durdurma kilidinin açınız Hataları siliniz.	
3	OP üzerindeki «SERVİSE ALMA » düğmesine basınız	Kumanda sistemi riskleri olan çıkışların beslemesi Pnömatik devrenin basınç altına alınması
	Hata silme butonuna basınız	

- Devre dışı bırakma

Sıra	Durumlar/işlemler	Sonuçlar / Sinyalizasyon
1	OP üzerindeki «Çevrim Durdurma» düğmesine basınız	Üretim aracı çevrim sonunda durur
2	OP üzerindeki «ACİL STOP» butonuna basınız	Kumanda sistemi riskli çıkışlarının beslemesinin kesilmesi Pnömatik beslemesinin kesilmesi.
3	OP üzerindeki «Devreden Çıkarma» düğmesine basınız	Kumanda sistemi riskli çıkışlarının beslemesinin kesilmesi Pnömatik beslemesinin kesilmesi.

- **Devre dışına alındıktan sonra akım altında kalan donanımlar:**

- Klima
- Kumanda devresi
- API
- I.H.M.
- Sürekli çıkışlar (ikaz lambaları)

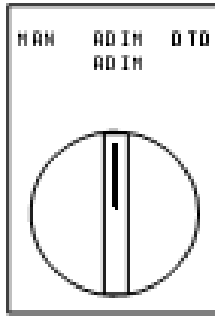
- **Enerjileri kesme**

Sıra	Durumlar/işlemler	Sonuçlar / Sinyalizasyon
1	Kumanda dolabının her bölge veya asansörün - Kumanda panelindeki ana devre - Kesiciyi açınız	«AKIM ALTINDA » ikaz lambası söner - Kumanda dolabı akımının kesilmesi
2	Pnömatik besleme platini üzerindeki manuel valfi açınız	Pnömatik devrelerin boşaltılması

Not: Kısa süreli bir durdurma sırasında dolabın akım altında bırakılması tercih edilir.

- **Hareket grubu seçimi**

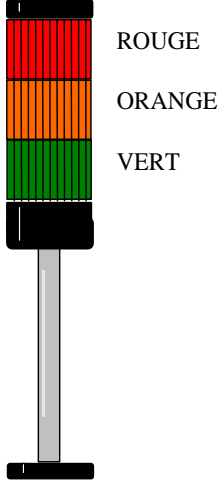
Mandal butondan;



- MANUEL seçildiğinde manuel mod menü ekranından istenilen hareket gerekli tuşlara basarak gerçekleştirilir.
- OTO seçilip çevrim başlat dendiğinde tüm çevrimi otomatik gerçekleştirir.

Tanımlar	Fonksiyonlar	Yerler
İşaretçi	Makine çalışma durumlarının sinyalizasyonu	Operatör kumanda paneli üzerinde

• **Tanıtım**



İşaretçi	Durumlar	Fonksiyonlar
Kırmızı	Sabit	Sistemde arıza var
	Turuncu	Makine manuel modda
Yeşil	Sabit	Makine çevrimde
	Yanıp Sönme	Makine otomatik modda ve çevrimin başlatılması bekleniyor

7.1.6 Manuel Moda Geçme Prosedürü

Bu bakım / ayar / geri dönüşüm çalışma modu, sadece operatör emniyet koşulları ve mekanik emniyetleri hesaba katarak üretim aracının çalışma modları grubunun tüm hareketlerinin bağımsız olarak kumanda edilmesini sağlar.

Başlangıç koşulları
Enerji verilmiş
Devreye Alma
Devreye girmiş acil durdurma(lar) yok

Sıra	Durumlar/işlemler	Sonuçlar / Sinyalizasyon
1	OP üzerindeki mod seçim butonundan «MANU» seçerek Manuel modu seçiniz	OP içindeki ekran sayfalarındaki mod seçim «MANU» kutucuğu sürekli yanar
2	OP içindeki manuel hareketler sayfasından ekipman seçiniz	Manuel kumandaların görüntülenmesi Hareket yanar Hareket normal olarak görüntülenir (imleç yanıp söner)

7.1.7 Otomatik Moda Geçme Prosedürü

Başlangıç koşulları		
Enerji verilmiş		
Devreye Alma		
Devreye girmiş acil durdurma(lar) yok		
Hata yok		
Emirler	Durumlar/işlemler	Sonuçlar / Sinyalizasyon
1	Otomatik moda geçiş koşulları OK değilse	Sistem devreye alınmalı. OP mesajlarına bakılmalı. Arıza varsa, «HATA SİLME » düğmesine basarak sebebinin araştırılması
2	Otomatik moda geçiş koşulları OK ise	OP
3	Selektörün «AUTO» üzerine getirilerek Otomatik modu seçiniz	OP
4	"ÇEVİRİM BAŞLATMA" düğmesine basınız.	OP

Çevrim başlatma fonksiyonu otomatik çalışma modunun onaylanmasını veya bir duraklamanın ardından çevrimin yeniden başlatılmasını sağlar.

7.1.8 Durdurma Prosedürü

Durdurma prosedürleri tesis araçlarının otomatik veya manuel çalışmasının durdurulmasını sağlar.

Durdurma tipi	Durumlar	Sinyalizasyonlar	Durdurma nedenleri	Çözümler
Çevrim Sonunda Durdurma (sadece Otomatik modda geçerlidir)	Çevrim sonunda postanın durması	<u>Elde edilen:</u> İkaz lambası sabit yanar	«ÇEVİRİM DURDURMA » düğmesine basma	« ÇEVİRİM BAŞLATMA » düğmesine basma
Acil durdurma	Postanın hemen durdurulması	Op panel mesaj	Acil durdurmasına basılması	Acil durdurma kilidini açınız « HATA SİLME » düğmesine basma "ÇEVİRİM BAŞLATMA" düğmesine basma « UR Robotu Başlatma » Çevrimi baştan başlatma

Diğer mod seçimi	Postanın hemen durdurulması	Op panel mesaj	"auto" mod sırasında "manu" mod seçimi	"auto" mod seçilmesi Çevrime devam etme
Hatalar	Postanın hemen durdurulması	Op panel mesaj	Acil arızalar, çevrimler, hareketler	"Hata silme" tuşuna basma Çevrime devam etme
Hatalar	Çevrim sonunda postanın durması	Op panel mesaj	Çevrim sonunda durdurma arızaları	"Hata silme" tuşuna basma « ÇEVİRİM BAŞLATMA » tuşuna basma
Otomat RUN / STOP geçişi	Postanın hemen durdurulması		Durdurulmuş posta programı (API STOP'ta)	"RUN" a geçiş " ÇEVİRİM BAŞLATMA " düğmesine basma Çevrime devam etme

7.1.9 Duraklamanın Ardından Yeniden Devreye Alma Prosedürü

Durdurma tipi	Nedenler	Çözümler
Acil durdurma	Acil durdurmanın a basılması	Acil durdurma kilidini açınız « HATA SİLME » düğmesine basma " ÇEVİRİM BAŞLATMA " düğmesine basma « ÇEVİRİM BAŞLATMA » tuşuna « UR Robotu Başlatma »
Diğer mod seçimi	"auto" mod sırasında "manu" mod seçimi	« ÇEVİRİM BAŞLATMA » tuşuna basma
Hatalar	Acil arızalar, çevrimler, hareketler	« HATA SİLME » düğmesine basma « ÇEVİRİM BAŞLATMA » düğmesine basarak yeniden başlatma Veya « Kırmızı karton » bildirimi « ÇEVİRİM BAŞLATMA » düğmesine basılmasıyla çalışma sonu
Hatalar	Çevrim sonunda durdurma arızaları	« HATA SİLME » düğmesine basma « ÇEVİRİM BAŞLATMA » düğmesine basarak yeniden başlatma Veya « Kırmızı karton » bildirimi « ÇEVİRİM BAŞLATMA » düğmesine basılmasıyla çalışma sonu

Otomat STOP / RUN geçişi	Operatör işlemi	" ÇEVİRİM BAŞLATMA " düğmesine basma
Çevrim halinde manuel palet boşaltma (dayanak kelimesi)	Üst dayanak ve posta dayanağında operatör işlemi	Sıfırlama

7.1.10 Acil Durdurmalar

ARIZALA	SEBEPLER	ARIZA GİDERME İÇİN OPERATÖR	
		İŞLEMLERİ	YENİDEN ÇALIŞTIRMA
24 V Hatası	Girişlerde gerilim yok	24V beslemesini kontrol ediniz	«ACİL DURDURMA » düğmesine basma «HATA SİLME» düğmesine basma «ÇEVİRİM BAŞLATMA» düğmesine basma «ÇEVİRİM BAŞLATMA» düğmesine basma
Acil Durdurma Rölesi Hatası	Bir acil durdurmaya basılmış Veya Röle devreye girmiş	API doğru çalışma çıkışını kontrol ediniz Acil durdurma kilidini açınız Rölenin çift kanal çalışmasını kontrol ediniz API bilgi dönüşünü kontrol ediniz	«HATA SİLME» düğmesine basma «ÇEVİRİM BAŞLATMA» düğmesine basma «ÇEVİRİM BAŞLATMA» düğmesine basma
Devreye Alma Rölesi Hatası	Kumanda komutu ve röle bilgi dönüşü arasında uyumsuzluk	KAMES rölesinin çalışmasını kontrol ediniz Çıkışın durumunu kontrol ediniz API bilgi dönüşünü kontrol ediniz	«ACİL DURDURMA » düğmesine basma «HATA SİLME» düğmesine basma «ÇEVİRİM BAŞLATMA» düğmesine basma «ÇEVİRİM BAŞLATMA» düğmesine basma

Operatör Güvenlik Kontrol Hatası	Kumanda komutu ve röle bilgi dönüşü arasında uyumsuzluk	SOP rölesinin çalışmasını kontrol ediniz Çıkışın durumunu kontrol ediniz API bilgi dönüşünü kontrol ediniz	Aynı
Hücre Kurulu Rölesi Hatası	Kumanda komutu ve röle bilgi dönüşü arasında uyumsuzluk	Kapı giriş ekipmanlarını kontrol ediniz	Aynı
Hava Hatası	Şebeke kesilmesi veya basınç düşürme	Yeniden hava verme API bilgi dönüşünü kontrol ediniz	Aynı
Bariyere izinsiz giriş yapıldı	Güvenlik bariyerine postada hareket varken giriş yapılması	Bariyerden çıkınız	«HATA SİLME» düğmesine basma «ÇEVİRİM BAŞLATMA» düğmesine basma «ÇEVİRİM BAŞLATMA» düğmesine basma

7.1.11 Çalışma Bozuklukları

ARIZALAR	SEBEPLER	ARIZA GİDERME İÇİN OPERATÖR	
		İŞLEMLERİ	YENİDEN ÇALIŞTIRMA
İki pozisyonlu ekipmanların genel hatası örn.: endeksör	Kontrol dışı pozisyon sinyalinin kaybedilmesi Hareket sonunda pozisyon sensörlerinden bilginin gelmemesi	Sensörleri kontrol ediniz Nedeni ortadan kaldırınız	Arıza gidermenin ardından «HATA SİLME» düğmesine basma «ÇEVİRİM BAŞLATMA» düğmesine basma
ED etiket okuma hatası	Programdan Detaylı hata listesine bakınız.	Hata listesine göre çözümün bulunması	Aynı
ED etiket yazma hatası	Programdan Detaylı hata listesine bakınız.	Hata listesine göre çözümün bulunması	Aynı
ED etiket tanımlama hatası	Programdan Detaylı hata listesine bakınız.	Hata listesine göre çözümün bulunması	Aynı

ED etiket varlık hatası	Palet altında etiketin algılanamaması	RFID ekipmanlarını kontrol ediniz.	Aynı
ED ASM 456 RFID hatası	Programdan Detaylı hata listesine bakınız.	RFID ekipmanlarını kontrol ediniz.	Aynı
24V sigorta hatası	24V besleme sigortaları atık durumda	Pano içi 24V beslemelerini ve ekipmanları kontrol ediniz.	Aynı
UR Robot Hatası	Robot kontrol ekranından, robot hatlarına bakınız.	Hata listesine göre çözümün bulunması	Aynı
UR Robot ile PLC arası Modbus haberleşme hatası	Haberleşme cihazları veya veri yolu arızası	Haberleşme cihazlarını ve kablolarını kontrol ediniz	Aynı
Elektrikli sıkıcı Hatası	Elektrikli sıkıcı kontrol ekranından, Elektrikli sıkıcı hatlarına bakınız.	Hata listesine göre çözümün bulunması	Aynı
Elektrikli sıkıcı Sonucu NOK Hatası	Elektrikli sıkıcı sökme ya da sıkma işlemi başarısız.	Elektrikli sıkıcı kontrol ediniz.	Aynı
Cıvata Alma Hatası	Cıvata söküldükten lokmanın cıvatayı alamaması	Cıvatayı silindir kapağı içinden alınız ve lokmanın ucuna takınız.	«HATA SİLME» düğmesi ile «ÇEVİRİM BAŞLATMA» düğmesine aynı anda basma
Cıvata Bırakma Hatası	Cıvata sıkıldıktan sonra lokmanın cıvatayla beraber hareket etmesi	Cıvatayı lokma içinden alınız ve palete manuel olarak sıkınız.	«HATA SİLME» düğmesi ile «ÇEVİRİM BAŞLATMA» düğmesine aynı anda basma
Cıvata Bırakma Noktası Dolu Hatası	Cıvata söküldükten sonra cıvatanın palet üzerine takılacağı yerde cıvata olması	Cıvatayı palet üzerinden sökünüz.	«HATA SİLME» düğmesi ile «ÇEVİRİM BAŞLATMA» düğmesine aynı anda basma

7.1.12 Temizlik

- Makine gerektiğinde temizlenmelidir. Sızdırmazlık contaları, rulmanlar, lake veya kablolara hasar verebilecek basınçlı hava veya aşındırıcı solventler kullanmayınız.
- Temizlikten sonra detektörlerin temizlik durumunu kontrol ediniz.

- Makinenin kontrol sistemi tamamen dolabın içerisine gömülmüştür, yani normal bir çalışma alanında, elektronik aksam koruma altına alınmıştır. Yine de çok tozlu bölgelerde, dolap içerisi düzenli aralıklarla kontrol edilmelidir.
- Toz ve kirlerin dolap içerisine girmemesi için sızdırmazlık contaları ve kablo geçitlerinin gerçekten hava geçirmez olduğunu kontrol ediniz.

7.2 Op 330 Kullanıma Kılavuzu

7.2.1 Aracın Tanımı ve Postanın Kullanım Fonksiyonu

İşlem
Palet ST97 postasına gelir. Tezgâh RFID etiketi okur.
Tezgâh ST97 postasındaki palet numarasını ABB robot kontrol PLC' sine gönderir ve paleti sabitler.
ST97 palet numarasından tip algılanır ve ABB robot kontrol PLC' si tezgâha silindir kapağını kaldır komutu gönderir.
Silindir kapağı kalkar.
ABB robot, silindir kapağını paletten alır ve makinaya yükler.
ST97'den alınan silindir kapağı paleti ST98 postasına gelir. Tezgâh RFID etiketi okur.
Tezgâh ST98 postasındaki palet numarasını ABB robot kontrol PLC' sine gönderir ve paleti sabitler.
ABB robot kontrol PLC' si tezgâhın kapaklarını kapatma komutu gönderir.
Tezgâh kapakları kapanır ve silindir kapağı işlenmeye başlar.
İşleme bitince tezgâh kapaklarını açar ve bitmiş parça palet numarasını ABB robot kontrol PLC' sine gönderir.
ST98 postasındaki palet numarası ile bitmiş parça palet numarası eşit ise ABB robot tezgâhtan parçayı alır ve ST98 postasındaki palete yükler.
Robot geri çekilir ve tezgâha, palete parçayı yükleme işlem sonu bilgisini gönderir.
ST98 postasındaki palet RFID etiket bilgileri yazılır ve postadan gönderilir.

7.2.2 Postanın Tanımı ve Çalışma Şekli

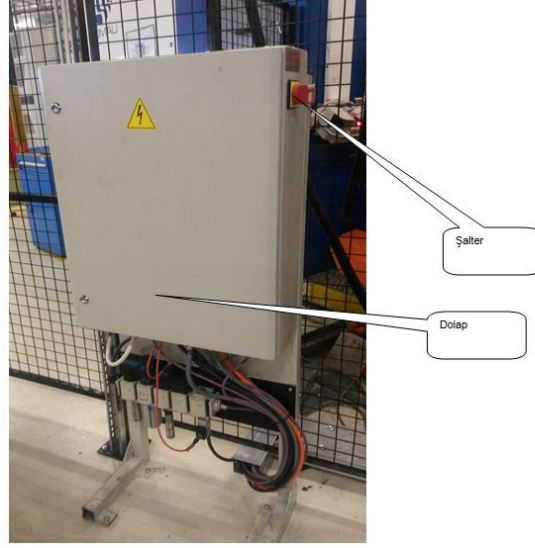
H4 ve K9 silindir kapaklarının, Comau işleme tezgâhına yükleme ve boşaltma yapıldığı postadır.

Sistem serviste ve otomatik modda iken çevrim başlatma butonuna basılıp ve çevrim başlatılırlar. ABB robot postasının çalışabilmesi için, Comau tezgâh, ST97 ve ST98 postaları servise ve otomatik moda alınır. Palet ST97 postasına gelir. Tezgâh RFID etiketi okur ve ST97 postasındaki palet numarasını ABB robot kontrol PLC' sine gönderir ve paleti sabitler. ST97 palet numarasından tip algılanır ve ABB robot kontrol PLC' si tezgâha parçayı kaldır komutu gönderir ve parça kalkar. ABB robot silindir kapağını paletten alır ve makinaya yükler. ST97'den alınan palet ST98 postasına gelir. Tezgâh RFID etiketi okur ve ST98 postasındaki palet numarasını ABB robot kontrol PLC' sine gönderir ve paleti sabitler. ABB robot kontrol PLC' si tezgâhın kapaklarını kapatma komutu gönderir ve tezgâh kapakları kapanır ardından silindir kapağı işlenmeye başlar. İşleme bitince tezgâh kapaklarını açar ve bitmiş parça palet numarasını ABB robot kontrol PLC' sine gönderir. ST98 postasındaki palet numarası ile bitmiş parça palet numarası eşit ise ABB robot tezgâhtan parçayı alır ve ST98 postasındaki palete yükler. Robot geri çekilir ve palete parça yükleme işlem sonu bilgisini gönderir. ST98 postasındaki palet RFID etiket bilgileri yazılır ve parça postadan gönderilir.

7.2.3 Kullanım Malzemelerinin Tanımı

1- Genel Dolap

Tanımlar	Fonksiyonlar	Yerler
Dolap	Akım altına alma/akım kesme Sinyalizasyon	Posta özetine bakınız



Resim 7.13: Op 330 Kumanda Dolabı.

2- Operatör Kumanda Paneli

İş.	PARÇA			Etiket İsimleri	Durumlar/ İşlemler	Fonksiyonlar
	Tip	Renk	Ø			
1	2 konumlu anahtar		22	MANUEL /OTOMATİK	Seçim	Çalışma modlarını seçer
2	Işıklı basmalı düğme	Beyaz	22	DEVREYE ALMA	Basma	Postanın lokal olarak devreye alınmasını yapar
					Sabit	Makine devrede
3	Basmalı düğme	Kırmızı	22	DEVREDEN ÇIKARTMA	Basma	Postanın devreden çıkartılmasını sağlar
4	Basmalı düğme	Siyah	22	ÇEVİRİM BAŞLATMA	Basma	Postanın çevriminin başlatılmasını sağlar
5	Basmalı düğme	Kırmızı	22	ÇEVİRİM DURDURMA	Basma	Postanın çevrimini bitirip durmasını sağlar
6	Işıklı basmalı düğme	Kırmızı	22	HATA SİLME	Basma	Mevcut hataları siler
7	Basmalı düğme	Mavi	22	LAMBA TEST	Basma	Sistemdeki tüm sinyal lambalarının yanmasını sağlar
8	Basmalı düğme	Kırmızı	22	ACİL DURDURMA	Basma	Postanın hemen durdurulması



Resim 7.14: Op 330 Operatör Kumanda Paneli.

3- I.H.M Kumanda paneli:

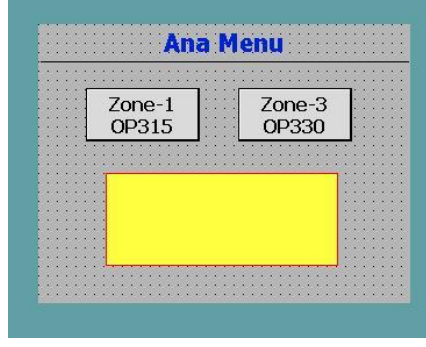
Fonksiyonlar ailesi	Tanımlar
Menü	Arıza ve ikazların görüntülenmesi Operatör kullanımının görüntülenmesi Manuel kumandalar Etiket verilerinin görüntülenmesi: tip

I.H.M kumanda paneli terminali, postadaki arıza ve ikazların görüntülenmesini, operatör kullanımının görüntülenmesini, postayı manuel kumanda edebilme olanağını ve etiket verilerinin görülmesini sağlar. Kumanda panelinin içinde hem Op 315 hem de Op 330'a ait veriler bulunmaktadır.

- Kumanda panelinde bulunan ekranların detayı;

a-) Ana ekran

Ana ekran görüntüsü Resim 7.15'te görülmektedir. Ana ekran görüntüsüne ekran ilk açıldığında ya da OP315 menü sayfasından Ana menü butonuna basarak erişilir. Ana menü ekrandan OP315 Ana Menü ve OP330 Ana Menü ekranlarına erişim yapılır.



Resim 7.15: Kumanda Paneli Ana Menüsü

b-) Op 330 Ana Menü

OP330 Ana ekran görüntüsü Resim 7.16'da görülmektedir. OP330 Ana ekran görüntüsüne Ana Menü ekranından Zone-1 OP330 butonuna basarak ya da OP330 ekranlarından Menü butonuna basarak erişilir. Ana ekranda, postayla ilgili olan bölümlere erişim yapılır.

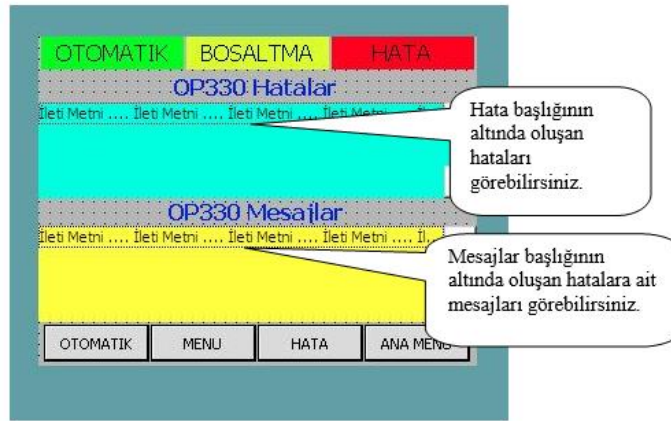
- **Hata Butonu:** Sistem alarm ve mesaj sayfasına erişim butonu
- **Otomatik Sayfası Butonu:** Cıvata işlem bilgilerinin ve sistemin çalışma modlarının gözlemlendiği sayfaya erişim butonu
- **Manuel Hareketler Butonu:** Sistemdeki ekipmanların manuel kontrol sayfasına erişim butonu
- **Parça Hafızaları Butonu:** Sistemdeki kontrol hafızaları gözlem sayfasına erişim butonu
- **Tekrar Butonu:** Sistemdeki kontrol hafızalarını resetleme sayfasına erişim butonu
- **Mod Seçim Butonu:** Postanın çalışma modlarının seçim sayfasına erişim butonu
- **Ana Menü Butonu:** Ana menü sayfasına erişim butonu
- **Etiket Butonu:** Postanın RFID etiket bilgilerinin gözlemlendiği sayfaya erişim butonu
- **SAM Butonu:** Postanın SAM sayfasına erişim butonu



Resim 7.16: Kumanda paneli Op 330 ana menüsü.

c-) Alarm Ekranı:

Alarm sayfası ekran görüntüsü Resim 7.17’de görülmektedir. Ana ekran sayfasında Hata tuşuna basarak erişilir. Bu sayfada sistemdeki alarmları, talimatları, mesajları görülür. Sistemdeki hataları silinir. Sistemde herhangi bir hata olduğunda operatör panel panosu üzerindeki hata silme buton lambası ve kırmızı kolon lamba yanıp söner. Sistemdeki hatalar hata silme butonu ile silinir.

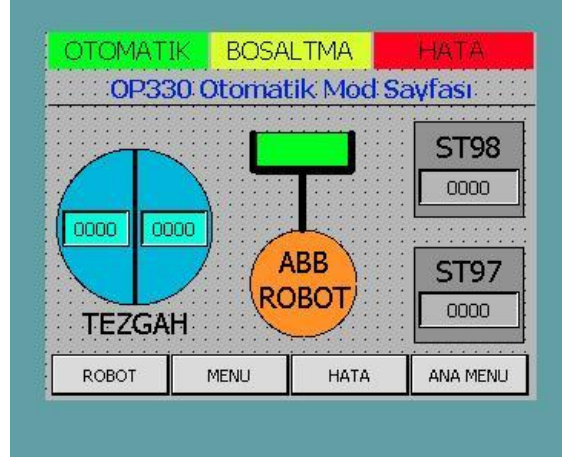


Resim 7.17: Op 330 alarm ekranı.

d-) Otomatik Mod Ekranı

İki farklı Otomatik mod ekran görüntüsü vardır. Sistemde robotsuz çalışma devre dışı ise otomatik mod ekran görüntüsü Resim 7.18’deki görülmektedir. Ana ekran sayfasında Otomatik Sayfası tuşuna basarak erişilir.

Bu sayfada silindir kapağının hangi aşamada olduğu gözlemlenir. ST97 sekmesinde, ST97 postasında bulunan palet numarası, ST98 sekmesinde, ST98 postasında bulunan palet numarası, tezgâhın sol kısmında işlenen silindir kapağının palet numarası, tezgâhın sağ kısmında işlenmiş silindir kapağının palet numarası gözlemlenir.



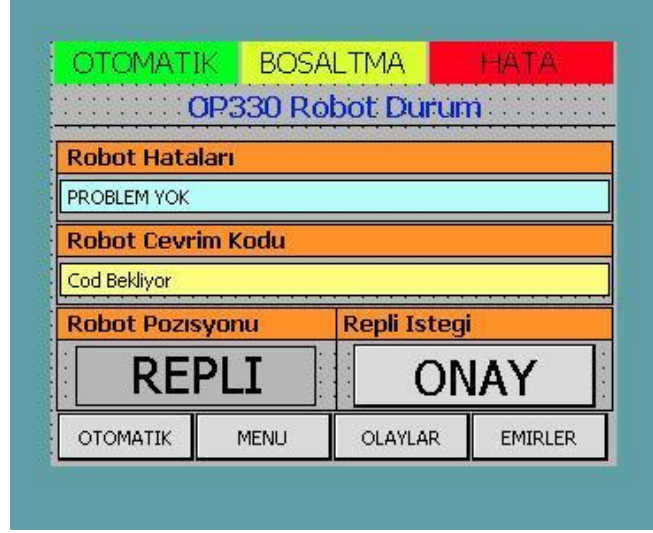
Resim 7.18: Op 330 otomatik mod ekranı.

e-) Robot Kontrol Ekranı

Robot sayfası ekran görüntüsü Resim 7.19’da görülmektedir. Ana ekran sayfasında Robot butonu tuşuna basarak erişilir. Bu sayfada robot durumunu, robot verilerini gözlemlenir.

Durum butonuna bastığımızda da aşağıdaki robot ana ekran sayfasına ulaşılır. Burada Robot Hataları kısmında robotun o anki durumunu gözlemlenir. (Hata, işletme ya da beklenen işlemler)

Robot pozisyonu replide (bakım noktası) ise REPLI kutucuğu yanar. Repli isteği sekmesinin altında bulunan ONAY butonuna basarak robotun çevrimi sonunda repli noktasına gitmesi sağlanır.



Resim 7.19: Op 330 Robot Kontrol Ekranı.

- Robot Emirleri (Orders)

Robot tarafından PLC'ye gönderilen komut listesidir.

- 1: Robot güvenli bölgede bilgisi gönderir.
- 2: Robot postadan parça alma isteği gönderir
- 3: Robot postadan parça alma işleminin bittiği bilgisini gönderir.
- 4: Robot makinaya parça bırakma isteği gönderir
- 5: Robot makinaya parça bırakma işleminin bittiği bilgisini gönderir.
- 6: Robot makinadan parça alma isteği gönderir
- 7: Robot makinadan parça alma işleminin bittiği bilgisini gönderir.
- 8: Robot postaya parça bırakma isteği gönderir.
- 9: Robot postaya parça bırakma işleminin bittiği bilgisini gönderir.
- 10: Robot park pozisyonunda olduğu bilgisini gönderir.
- 11: Robotta parça var bilgisi.



Resim 7.20: Op 330 Robot Emirleri Ekranı.

- Robot Olayları (Evenements)

PLC tarafından Robota gönderilen komut listesidir.

- 1: Robota postadan parça alma izni gönderilir.
- 2: Robota postadan parça alma sonunda çekilme izni gönderilir.
- 3: Robota makinaya parça bırakma izni gönderilir.
- 4: Robota makinaya parça bırakma sonunda çekilme izni gönderilir.
- 5: Robota makinadan parça alma izni gönderilir.
- 6: Robota makinadan parça alma sonunda çekilme izni gönderilir.
- 7: Robota postaya parça bırakma izni gönderilir.
- 8: Robota postaya parça bırakma sonunda çekilme izni gönderilir.
- 9: Robota park pozisyonundan çekilme izni gönderilir.



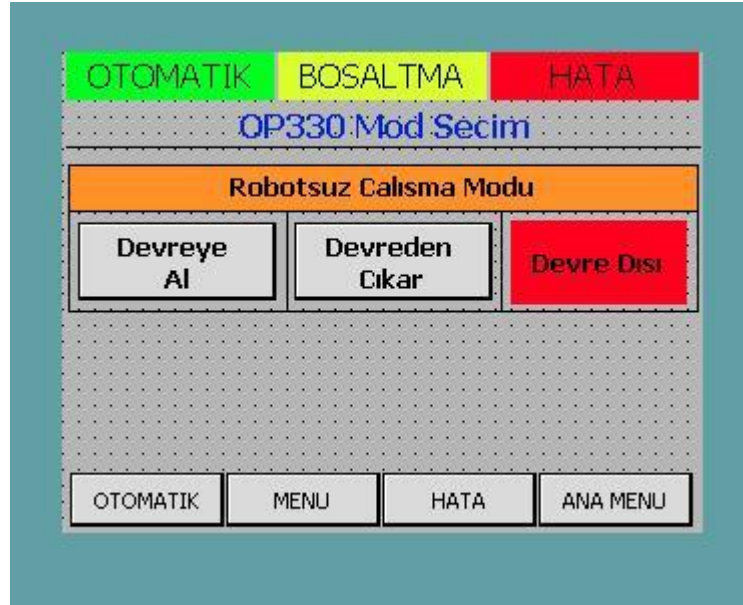
Resim 7.21: Op 330 robot olayları ekranı.

f-) Mod Seçim Ekranı

Mod seçim sayfası ekran görüntüsü Resim 7.22’de görülmektedir. Ana ekran sayfasında Mod Seçim butonu tuşuna basarak erişilir. Bu sayfadan sistemin çalışma modunu seçilir. Sistemde mod seçimi yapabilmemiz için aşağıdaki adımları gerçekleştirilmelidir:

- Robot başlangıç pozisyonundaysa ya da makinaya silindir kapağını bırakıp geri çekildiği noktadaysa, sistem manuel moda alınır. Parça hafızaları sıfırlanır.

Robotsuz çalışma modu aktif edilip, otomatik modda sistem çalıştırılırsa robot park pozisyonuna gider. Robotu park pozisyonundan geri getirmek için, robot park pozisyonundayken sistem tekrar manuel moda alınır ve robotsuz çalışma modu devre dışı bırakılır. Ardından sistem otomatik modda çalıştırıldığında robot başlangıç noktasına döner.

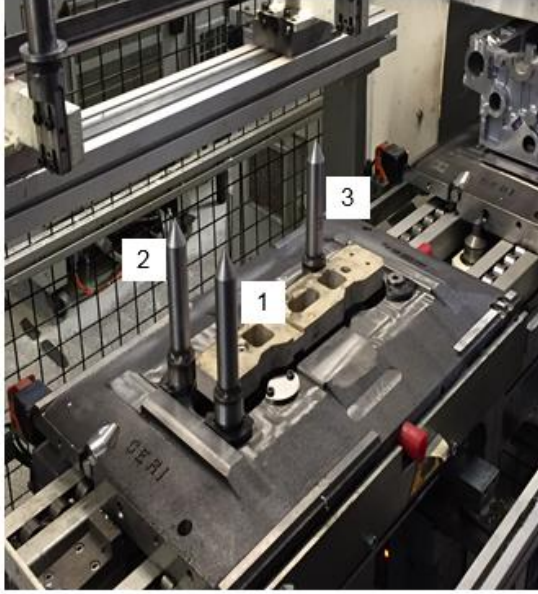


Resim 7.22: Op 330 Mod Seçim Ekranı.

7.2.4 Robot Yörünge Düzlemi (work object) ve Sıfır Noktası Kontrolü

Robot Yörünge Düzlemi (work object) palet üzerinden belirlendi. ST97 postasında wobj_ALMA, ST98 postasında wobj_BIRAKMA olarak ayrı ayrı oluşturuldu. Makinada work object olarak robotun BASE'i kullanıldı. Bunun için Resim 7.23'deki gibi palet üzerine 1-2-3 numaralı miller palet üzerinde bulunan vidalara geçirilir. Robot üzerine de bu millerin karşılığı olan diğer mil, parça taşıma fikstürü üzerinde belirtilen bölgeye takılır (Gri uzun sivri parça).

Postaya, boş palet getirilir ve endeklenir. Ardından work object tanımlama işlemleri yapılır. 2 numaralı parçanın noktası X1, 1 numaralı parçanın noktası X2, 3 numaralı parçanın noktası da Y1 olarak tanımlanır.



Resim 7.23: Yörünge Tanımlama Milleri.

Resim 7.24'teki gibi sıfır kontrol parçası konveyördeki yerine montaj edilir. Robottan manuel olarak T_Serv1 yörüngesi işletilerek robot eksenlerinin kontrolü gerçekleştirilir.

T_Serv1 yörüngesi fikstür üzerindeki mili iki noktadan sıfır kontrol noktasına götürür. Bu durum Resim 7.25'te görülmektedir.



Resim 7.24: Konveyör Tanım Çubuğu.



Resim 7.25: Yörünge Tanımlama.

8. SONUÇ

Binek otomobillerinin silindir kapağının işleme sürecinde operatör verimliliğinin düşüklüğü gözlenmesi üzerine yapılacak operasyonların robot ve otomasyona dayalı olarak iyileştirme yoluna gidilmesine gerek duyulmuştur. Bu amaç çerçevesinde vardiya başına iki operatörün manuel olarak çalıştığı operasyonların otomatik hale gelmesiyle gerçekleştirilmiştir. Operatörlerin bir fabrika için yıllık maliyeti 15.000 € olduğunu düşünülürse, işletim giderlerinden yıllık 90.000 € geri kazanılması sağlanmıştır. Ayrıca bu projenin gerçekleştirilmesi için atıl halde bulunan robotların ve otomasyon malzemelerinin kullanılması ile öngörülen bütçeden 50.000 € ek kazanım elde edilmiştir.

Bu çalışmanın konusu olan projenin gerçekleştirilmesi ile postaların otomatik hale getirilmesi sonucunda 6 operatör manuel istasyonlarda, 6 operatör otomatik postalarda çalışabilir duruma geldi. Bu durum sonucunda manuel hattaki 6 operatör yemek ve/veya çay molasındayken takımhane, hat sorumlusu ve operatörler manuel hatlarda çalıştırılarak üretim yapılamayan zamanlar üretim yapılabilir hale gelmiştir. Üretim yapılmayan 45 dk'lık yemek ve çay molasının üretime alınmasıyla çalışması sayesinde üretilen parça adedi 462 parçadan 504 parçaya çıktı ve hattın kapasitesi de % 8,3 artmıştır.

İlave olarak manuel olarak operatörün çalıştığı postaların otomatik hale gelmesi ile beraber postadaki işlemlerin standart hale gelmesi sağlandı ve bu durum da parça kalitesinin sürekli aynı değerde kalmasını ve operatör kaynaklı zaman ve kalite kayıplarının önlenmesi sağlanmıştır. Aynı zamanda postalarındaki zaman kayıplarının önlenmesi ile parça imalat çevrim süresinde % 10'luk bir iyileşme gerçekleşmiştir. Bu ile yüksek verimlilikte artışın zor olmasına karşın bu projenin katkısıyla makine verimli kullanım oranı % 97,6'dan % 99,3'e ulaşmıştır.

Genel anlamda çalışmaya bahis olunan proje ile yıllık 410.000 adet silindir kapağı üreten bu hatta manuel olarak çalışılan postada 94.700 €'luk yatırım yapılarak 90.000€ operatör + 50.000€'luk açık zaman kazancı ile yıllık 140.000€ kazanç elde edilmiştir.

İnsan gücüne dayalı bu operasyonu robota yaptırarak işin standartlaştırılması ve parça kalitesinin artması, operasyonun çevrim süresinin iyileşmesi ve operatörlerin daha verimli operasyonlarda kullanılması projenin diğer dolaylı önemli avantajlarından olmuştur.

Bu çalışma bir bütün olarak değerlendirildiğinde üretim sisteminde darboğaz ya da verimlilik kısıtlı olan bir durumun belirlenmesi ve bu belirlenen durum için iyileştirme ve geliştirme çalışmalarının proje olarak çalışılması önemlidir. Ayrıca bu projenin gerçekleştirilebilirliği için tasarım yazılım imkanlarının doğru kullanılmasının önemli bir başarı adımı olduğu görülmüştür. Bütün projelerde olduğu gibi bu projelendirme öngörülmeleyen fakat gerçekleştirme aşamasında bazı problemlerle karşılaşıldı. Bunların çözümünde ise tecrübe ve iyi gözlemlerle gerçekleştirilmesi ile bu problemler çözüldü. Yine proje ve problem çözmede işletmenin mevcut ve kullanılmayan imkanların gözden geçirilmesi proje maliyetinin düşürülmesine ve çözüme katkısının artmasına faydalı olduğu gözlemlenmiştir.

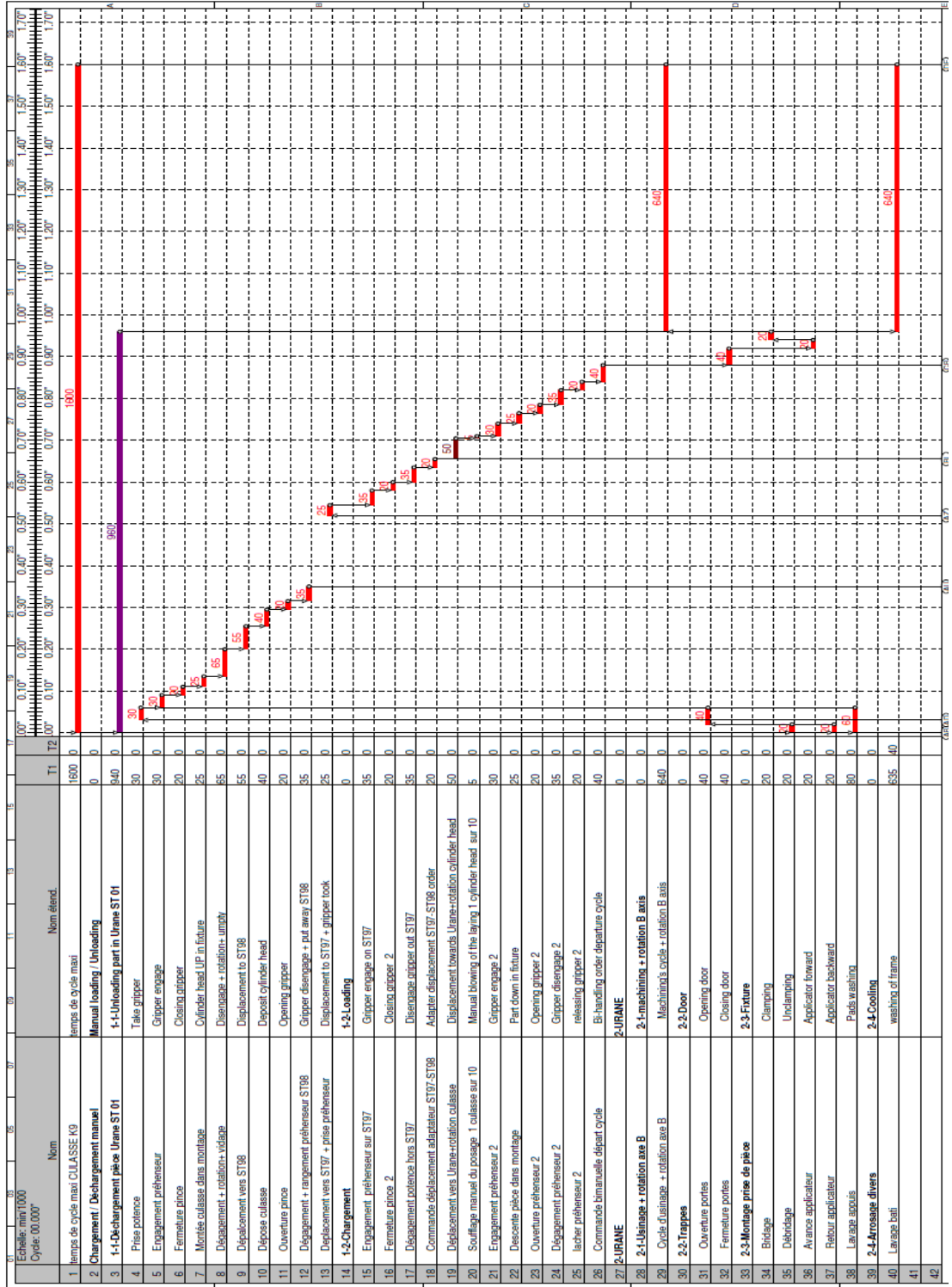
KAYNAKLAR

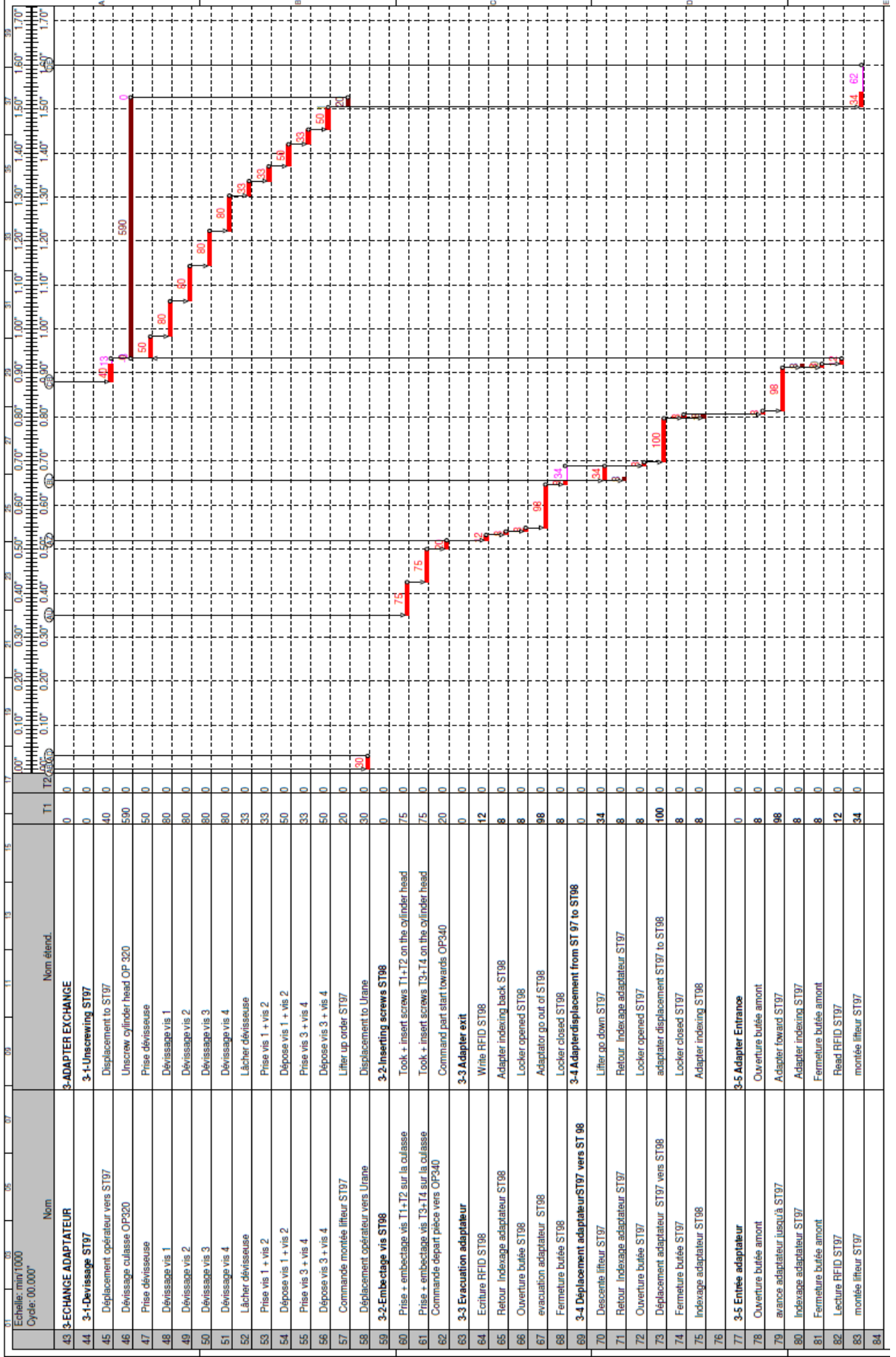
- [1] Yılmaz, İ.ve Altunok, S. , “Motor Bloğu ve Silindir Kapağı Tasarımı”, Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Teknoloji Fakültesi*, Ankara, 2-10, (2015).
- [2] Espenel, A. , “Cylinder Head Process Generalities”, *Renault Technical Policy*, M0170-2008-0047, France, (2008).
- [3] Geliş, K., *Endüstriyel Robotlar Ders Notları*, Ağrı, 4-50,(2014)
- [4] Arıkan, S., *Endüstriyel Robotlar ve Üretimde Uygulama Alanları*, Ankara, 1-18, (2015).
- [5] Çetinkaya, S., *Motor Tasarımına Giriş*, Ankara: Dost Kitabevi Yayınları, (2008).
- [6] Nunney, M.J., *Light and Heavy Vehicle Technology*, Fourth Edition, New York: Routledge, (2008).
- [7] Özdamar, İ., *Benzin Motorları*, İstanbul: MEB Yayınları, (2004).
- [8] Kılıç, A.ve Ayvaz, B. , “Türkiye Otomotiv Yan Sanayinde Yalın Üretim Uygulaması”, *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 29, 29-60, (2016).
- [9] Aksu, M.B. , “Toplam Kalite Yönetimi”, *Eğitim Yönetimi*, 2, (2016).
- [10] Masaaki, I., *Kaizen: The Key to Japan's Competitive Success*, New York: McGraw-Hill Publishing Company, (1986).
- [11] Sabancı, A., Işık, A., *Motor Dinamiği*. Nobel Akademik Yayıncılık, 2012.
- [12] Çetinkaya, S., *Motor Dinamiği*. Nobel Akademik Yayıncılık, 2014.

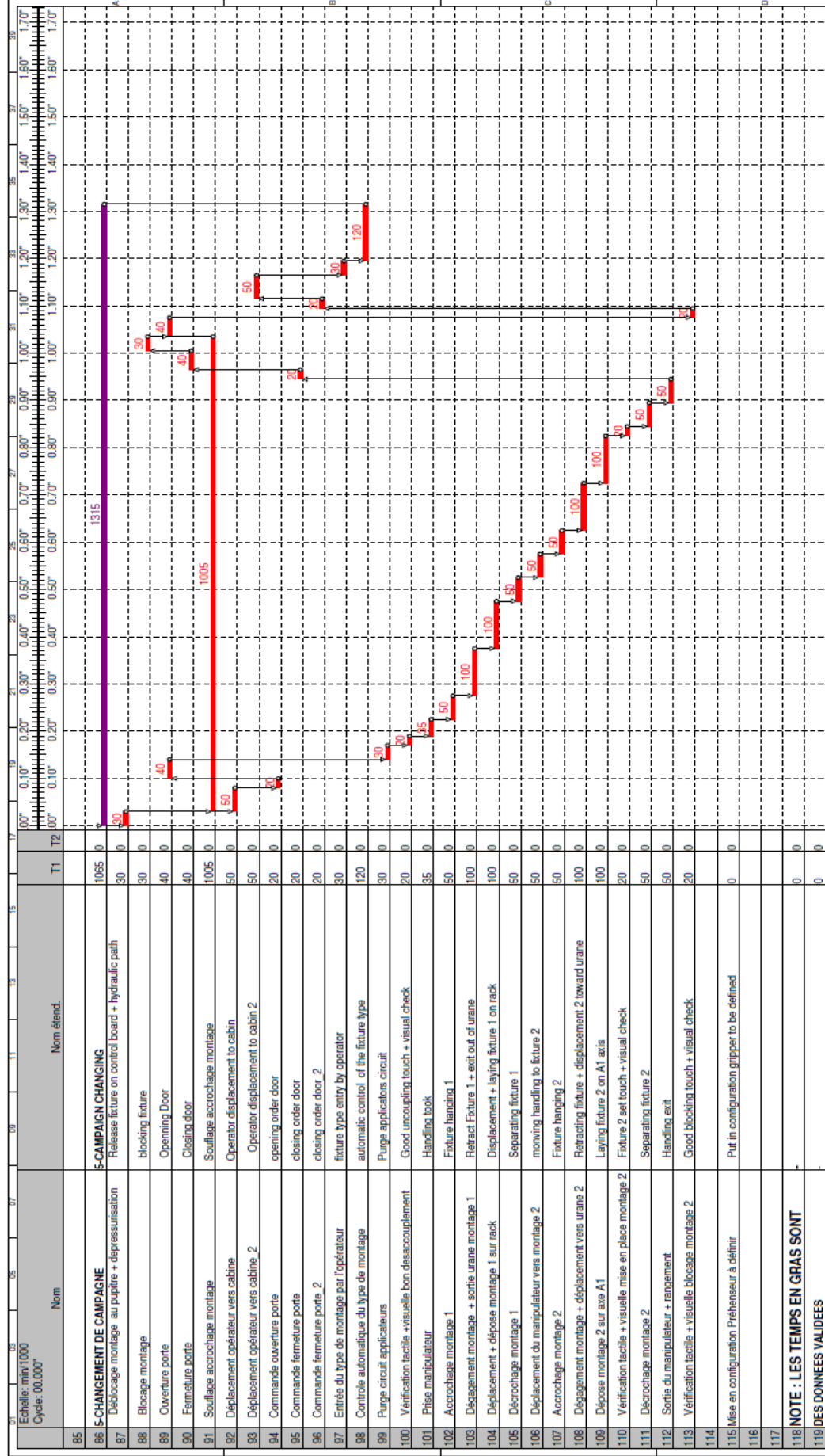
EKLER

10. EKLER

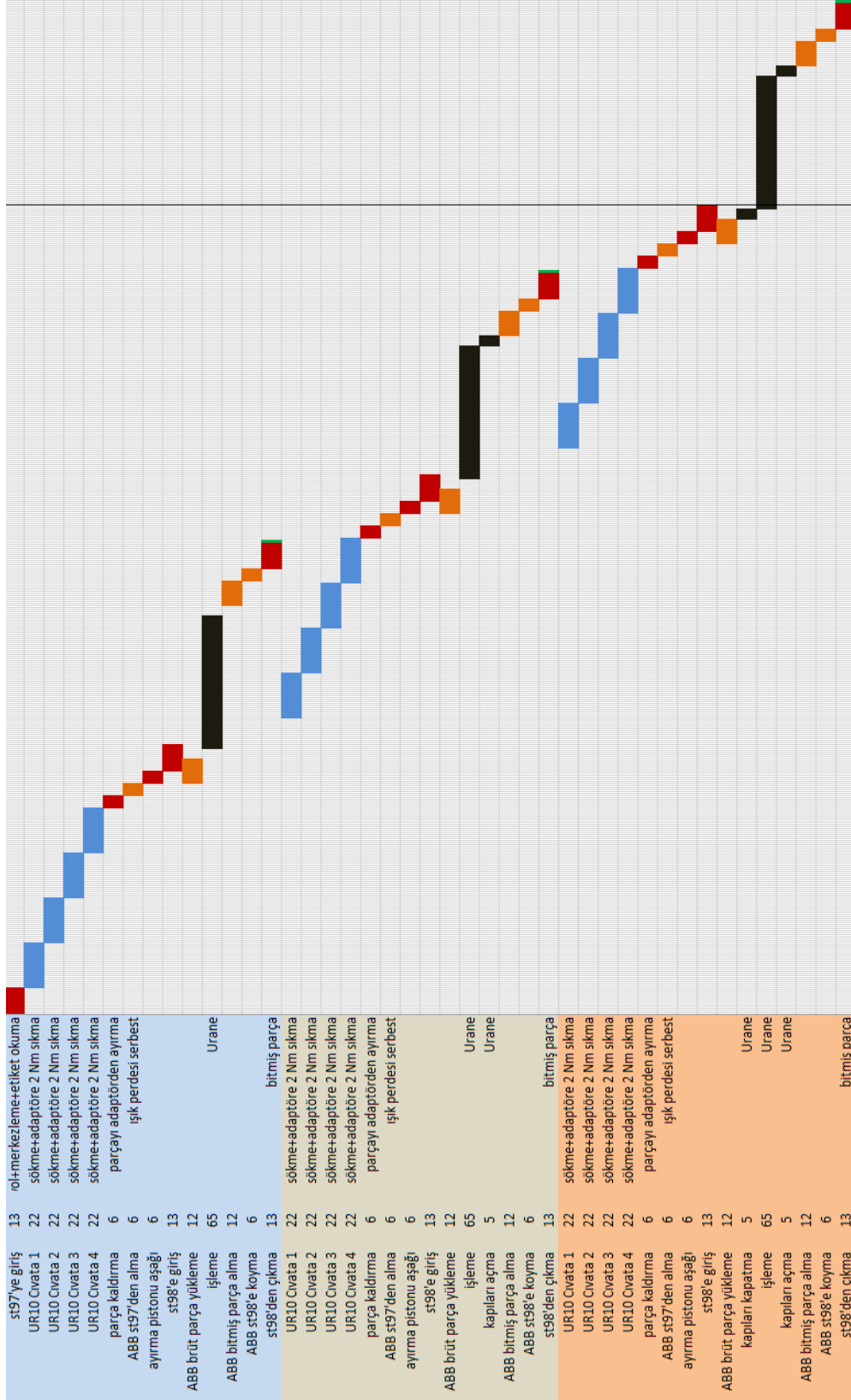
EK 1 Mevcut durum çevrim analizi



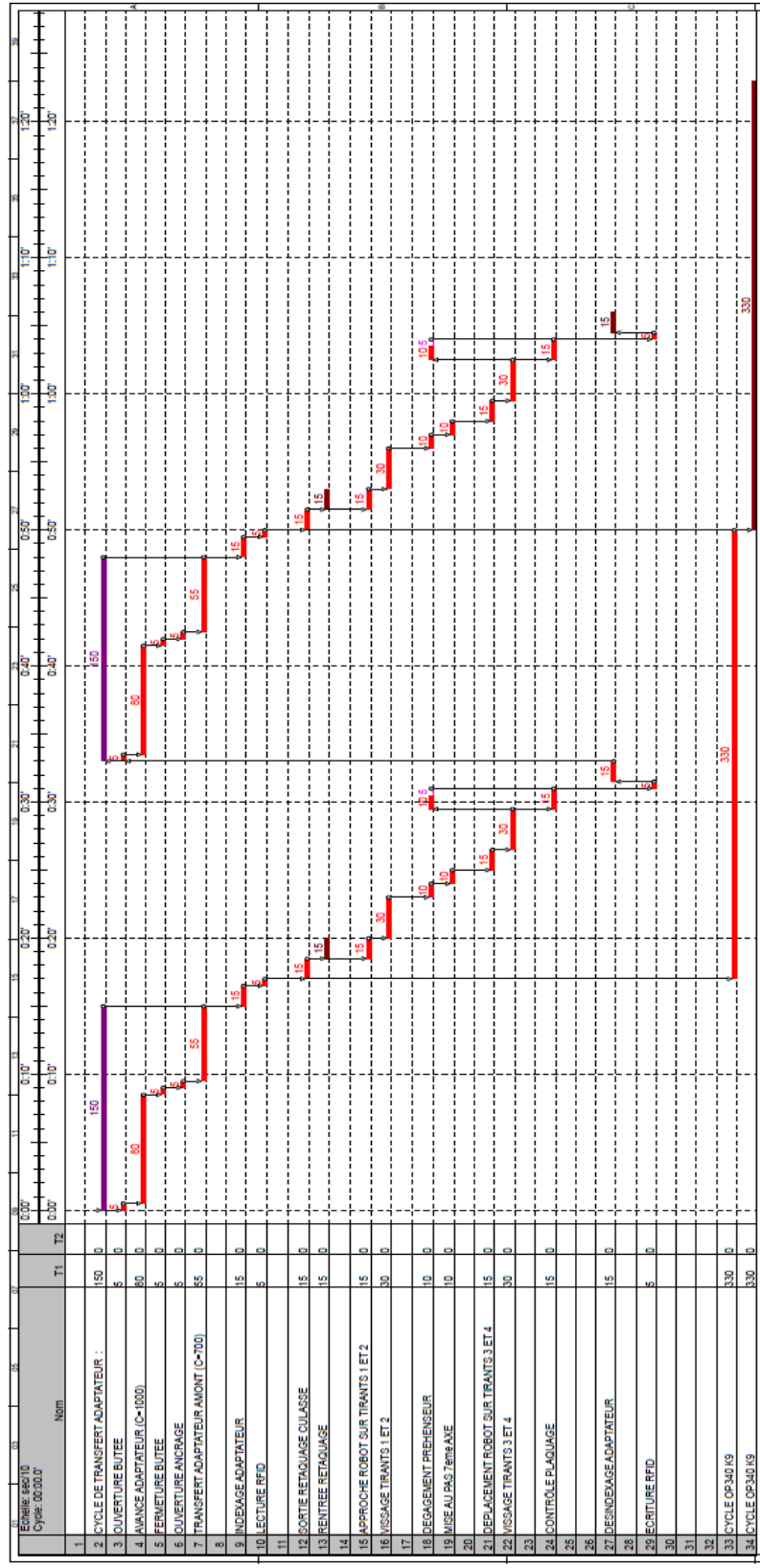




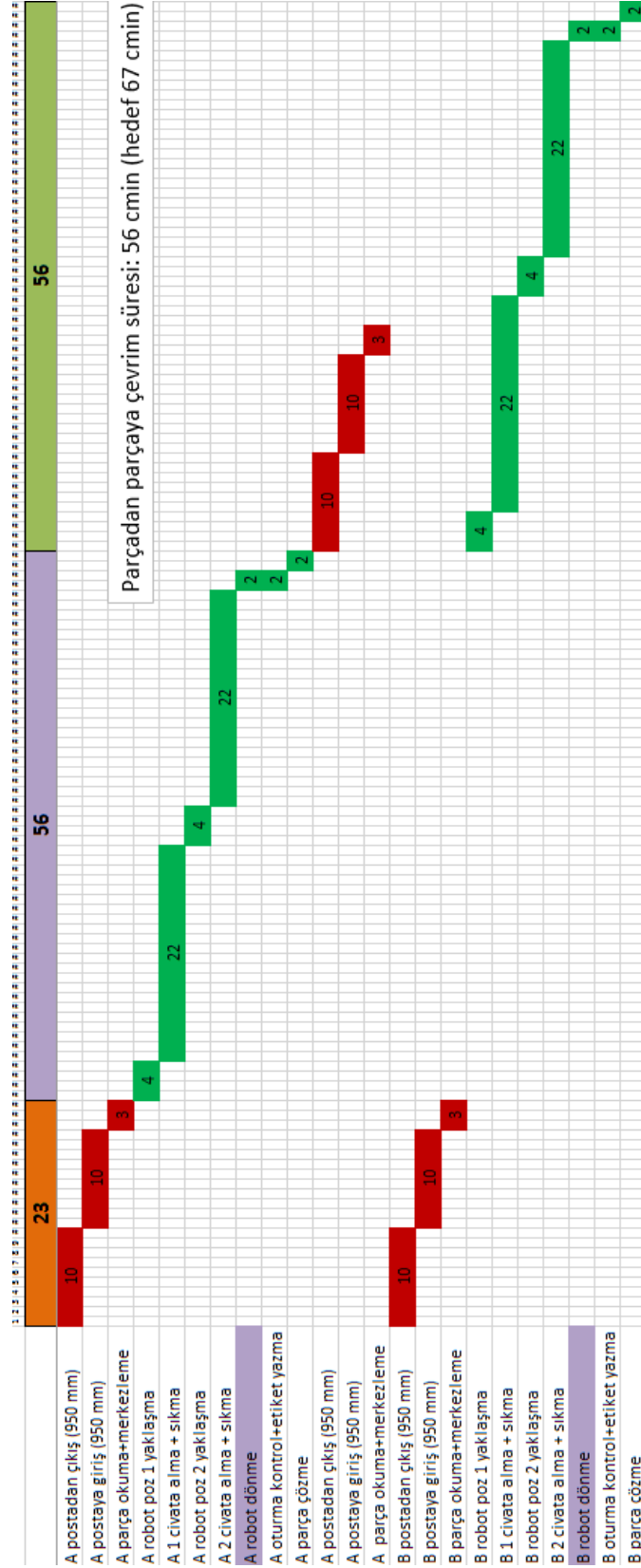
EK 2 Op330 ABB ve UR robot senkron çalışması durumunda çevrim analizi



EK 3 Op 340 Zaman Analizi



EK 4 Op 340 İyileştirme sonrası zaman analizi



EK 5 Op 315 İhtiyaç listesi ve planlama

No	OP	Yapılacak iş	Öngörü haftası	Sorumlu
1	OP315A OP315B	Postalardaki Mekanik Ekipmanların (UR Robot, Elektrikli Sıkıcı, Büte, Indexer, Bağlantı Aparatları, Pano Direkleri, Tel Kafes, V.S) Siparişinin Verilmesi Ve Temin Edilmesi	S46-S47	Metot+Bakım
2	OP315A OP315B	Postalara Butelerin Montajı	S47-S48	Metot+Bakım
3	OP315A OP315B	Postalara Indexerlerin Montajı	S46	Metot+Bakım
4	OP315A OP315B	Postalara UR Robotların Montajı	S45	Metot+Bakım
5	OP315A OP315B	Postalara Elektrikli Sıkıcıların Montajı	S45	Metot+Bakım
6	OP315A OP315B	Postalara Sensörlerin Montajı	S49	Metot+İmalatçı
7	OP315A OP315B	Postalara RFID Etiket Okuyucuların Montajı	S49	Metot+İmalatçı
8	OP315A OP315B	Postalara Bağlantı Aparatlarının (Tel Kafes, Hava Şartlandırıcı Ve Valfler, Repertitörler Balansıyel, Pano Tutucuları, VS.) Montajı	S49	Metot+Bakım
9	OP315A OP315B	Elektrik-Otomasyon-Pnömatik İşleri İçin Firma Seçilmesi Ve Siparişinin Verilmesi	S46	Metot+Otomasyon
10	OP315A OP315B	Elektrik-Otomasyon-Pnömatik İşleri İçin İmalatçı Firmanın Sipariş Edeceği Mazemelerin Belirlenip Onaylanması	S47	İmalatçı+Metot+Otomasyon

11	OP315A OP315B	Elektrik-Otomasyon-Pnömatik İşleri İçin Bizim Tarafımızdan Verilecek Malzemelerin İmalatçıya Teslimi	S47	İmalatçı+Metot+Otomasyon
12	OP315A OP315B	Elektrik-Otomasyon-Pnömatik İşleri İçin Malzemelerin Siparişinin Verilmesi	S47	İmalatçı
13	OP315A OP315B	Elektrik-Otomasyon-Pnömatik İşleri İçin Malzemelerin Temin Edilmesi	S49	İmalatçı
14	OP315A OP315B	Elektrik Ve Pnömatik Şemaların Çizilmesi	S48	İmalatçı
15	OP315A OP315B	Elektrik Panosunun Toplanması	S49	İmalatçı
16	OP315A OP315B	Elektrik Ve Pnömatik Saha Tesisat İşçiliklerinin Yapılması	S50	İmalatçı
17	OP315A OP315B	Sahaya Getirilen Panoya Elektrik Verilmesi	S50	Metot
18	OP315A OP315B	Postalara 7Bar Basınçlı Hava Getirilmesi	S50	Metot
19	OP315A OP315B	PLC Ve Panel Programlarının Yazılması	S47-S51	Otomasyon
20	OP315A OP315B	UR Robot Programlarının Yazılması	S47-S51	Metot
21	OP315A OP315B	Elektrikli Sıkıcıların Programlarının Yazılması	S49	Metot
22	OP315A OP315B	Postaların Devreye Alınması	S50-S52	Metot+Otomasyon
23	OP315A OP315B	Postaların Logtabop Tarafından Mapping'e Tanımlanması	S48	Metot

EK 6 Op 330 İhtiyaç listesi ve planlama

No	OP	Yapılacak iş	Öngörü haftası	Sorumlu
1	OP330A OP330B	Postalardeki Mekanik Ekipmanların (ABB Robot, Prehensör, Tool Çubukları, Tel Kafes, Bağlantı Aparatları, Pano Direkleri V.S) Siparişinin Verilmesi Ve Temin Edilmesi	S49	Metot
2	OP330A OP330B	ABB Robotların Montajı	S44	kabım Metot
3	OP330A OP330B	ABB Robotların Prehensör Montajı	S49	İmalatçı
4	OP330A OP330B	ABB Robot Tool Çubuklarının Montajı	S49	Metot
5	OP330A OP330B	ABB Tel Kafeslerin Montajı	S49	Kaizen
6	OP330A OP330B	Maniplatör Park Pozisyonunda Sensörünün Montajı	S49	İmalatçı
7	OP330A OP330B	Maniplatör Merkezleme Millerinin Mode Degrad olarak çalışabilmesi için kızaklı hale getirilmesi için mekanik aparat montajının yapılması ve montajı	S49	Metot
8	OP330A OP330B	Maniplatör Merkezleme Millerini Park Pozisyonunda Sensörünün Montajı	S49	İmalatçı
9	OP330A OP330B	Kapıların Açık Kapalı Kontrollerinin Manyetik Sensörlerden Mekanik Switch Olarak Değiştirilmesi Ve Montajının Yapılması	S50	Bakım

10	OP330A OP330B	ABB Robotların Giydirilmesi (Hortum Paketlerinin Montajı)	S50	İmalatçı
11	OP330A OP330B	ABB Robot Üzerine Valflerin Ve Sinyal Dağıtıcı Repertitörün Montajı İçin Gerekli Aparatların Montajı	S50	İmalatçı
12	OP330A OP330B	ABB Robot Üzerine Valflerin ve Sinyal Dağıtıcı Repertitörün Montajı	S50	İmalatçı
13	OP330A OP330B	Tel Kafeslere Kapı Giriş Kutuları Ve Kapı Emniyet Switchlerinin Montajı	S50	İmalatçı
14	OP330A OP330B	Postalara Bağlantı Aparatlarının (Tel Kafes, Hava Şartlandırıcı Ve Valfler, Repertitörler Balansiyel, Pano Tutucuları, VS.) Montajı	S50	İmalatçı
15	OP330A OP330B	Elektrik-Otomasyon-Pnömatik İşleri İçin Firma Seçilmesi Ve Siparişinin Verilmesi	S46	Metot+Otomasyon
16	OP330A OP330B	Elektrik-Otomasyon-Pnömatik İşleri İçin İmalatçı Firmamızın Sipariş Edeceği Mazemelerin Belirlenip Onaylanması	S47	İmalatçı+Metot+Otomasyon
17	OP330A OP330B	Elektrik-Otomasyon-Pnömatik İşleri İçin Bizim Tarafımızdan Verilecek Malzemelerin İmalatçıya Teslimi	S47	İmalatçı+Metot+Otomasyon
18	OP330A OP330B	Elektrik-Otomasyon-Pnömatik İşleri İçin Malzemelerin Siparişinin Verilmesi	S47	İmalatçı
19	OP330A OP330B	Elektrik-Otomasyon-Pnömatik İşleri İçin Malzemelerin Temin Edilmesi	S49	İmalatçı
20	OP330A OP330B	Elektrik Ve Pnömatik Şemaların Çizilmesi	S48	İmalatçı

21	OP330A OP330B	Elektrik Panosunun Toplanması	S49	İmalatçı
22	OP330A OP330B	Elektrik Ve Pnömatik Saha Tesisat İşçiliklerinin Yapılması	S51	İmalatçı
23	OP330A OP330B	Sahaya Getirilen Panoya Elektrik Verilmesi	S50	Metot
24	OP330A OP330B	Postalara 7Bar Basıncılı Hava Getirilmesi	S50	Metot
25	OP330A OP330B	PLC Ve Panel Programlarının Yazılması	S47-S01	Otomasyon
26	OP330A OP330B	ABB Robot Programlarının Yazılması	S51-S01	Otomasyon
27	OP330A OP330B	Comau işleme tezgahlarının PLC programının yazılması	S53-S01	Otomasyon+Metot+Elk.L abo
28	OP330A OP330B	Robotları Kontrol Eden PLC ile Comau tezgahların DP-DP Cupler üzerinden haberleştirilmesi	S53-S01	Otomasyon+Metot+Elk.L abo
29	OP330A OP330B	Postaların Devreye Alınması	S53-S06	Metot+Otomasyon

EK 7 Op 340 İhtiyaç listesi ve planlama

No	OP	Yapılacak iş	Öngörü haftası	Sorumlu
1	OP340	Postalardaki Ekipmanların (Elektrikli Sıkıcı Lokmaları, Cıvata Kontrol Sensörleri Ve Kabloları, Sensör Bağlantı Aparatları, Vida Kontrolü İçin Sensör Bağlantı Ayakları V.S) Siparişinin Verilmesi Ve Temin Edilmesi	S46	Metot+Bakım
2	OP340	Elektrikli Sıkıcı Lokmalarının Montajı	S47	Metot+Bakım
3	OP340	Vida Kontrol Noktası İçin Sensör Bağlantı Ayaklarının Montajı	S47	Metot+Bakım
4	OP340	Sensör Bağlantı Aparatlarının Montajı	S47	Metot+Bakım
5	OP340	Sensörlerin Montajı	S47	Metot+Bakım
6	OP340	Sensörlerin Elektriksel Bağlantılarının Yapılması	S47	Metot+Bakım
7	OP340	Elektrikli Sıkıcıya Vida Sökme Programının Eklenmesi	S47	Metot
8	OP340	PLC Ve Panel Programına Vida Sökme İşlemleri İçin Gerekli Programların Yazılması	S48-S49	Otomasyon
9	OP340	ABB Robot Programına Vida Sökme İşlemleri İçin Gerekli Yörünge Programlarının Yazılması	S48-S49	Otomasyon
10	OP340	Postanın Devreye Alınması	S48-S49	Metot

No	OP330 ROBOT planlama	Pilot	S1537	S1538	S1539	S1540	S1541	S1542	S1543	S1544	S1545	S1546	S1547	S1548	S1549	S1550	S1551	21.12.2015	22.12.2015	23.12.2015
			O	G	O	G	O	G	O	G	O	G	O	G	O	G	O	G	O	G
OP 330 A- B																				
1	Postalardaki Mekanik Ekipmanların (ABB Robot, Prehensör, Tool Çubukları, Tel Kafes, Bağlantı)	Metot	O																	
2	ABB Robotların Montajı	bakım metot	O																	
3	ABB Robotların Prehensör Montajı	İmalatçı	O																	
4	ABB Robot Tool Çubuklarının Montajı	Metot	O																	
5	ABB Tel Kafeslerin Montajı	Kaizen	O																	
6	Maniplatör Park Pozisyonunda Sensörünün Montajı	İmalatçı	O																	
7	Maniplatör Merkezleme Millerinin Mode Degrade olarak çalışabilmesi için kızaklı hale getirilmesi için	Metot	O																	
8	Maniplatör Merkezleme Millerini Park Pozisyonunda Sensörünün Montajı	İmalatçı	O																	
9	Kapıların Açık Kapalı Kontrollerinin Manyetik Sensörlerden Mekanik Switch Olarak Değiştirilmesi	Bakım	O																	
10	ABB Robotların Giydirilmesi (Hortum Paketlerinin Montajı)	İmalatçı+metot	O																	
11	ABB Robot Üzerine Valflerin Ve Sinyal Dağıtıcı Repertitörün Montajı İçin Gerekli Aparatların Montajı	İmalatçı	O																	
12	ABB Robot Üzerine Valflerin ve Sinyal Dağıtıcı Repertitörün Montajı	İmalatçı	O																	
13	Tel Kafeslere Kapı Giriş Kutuları Ve Kapı Emniyet Switchlerinin Montajı	İmalatçı	O																	
14	Postalara Bağlantı Aparatlarının (Tel Kafes, Hava Şartlandırıcı Ve Valfler, Repertitörler Balansiyel,	İmalatçı	O																	
15	Elektrik-Otomasyon-Pnömatik İşleri İçin Firma Seçilmesi Ve Siparişinin Verilmesi	Metot+Otomasyon	O																	
16	Elektrik-Otomasyon-Pnömatik İşleri İçin İmalatçı Firmanın Sipariş Edeceği Mazemelerin Belirlenip	İmalatçı+Metot+Otomasyon	O																	
17	Elektrik-Otomasyon-Pnömatik İşleri İçin Bizim Tarafımızdan Verilecek Malzemelerin İmalatçıya	İmalatçı+Metot+Otomasyon	O																	
18	Elektrik-Otomasyon-Pnömatik İşleri İçin Malzemelerin Siparişinin Verilmesi	İmalatçı	O																	
19	Elektrik-Otomasyon-Pnömatik İşleri İçin Malzemelerin Temin Edilmesi	İmalatçı	O																	
20	Elektrik Ve Pnömatik Şemaların Çizilmesi	İmalatçı	O																	
21	Elektrik Panosunun Toplanması	İmalatçı	O																	
22	Elektrik Ve Pnömatik Saha Tesizat İşçiliklerinin Yapılması	İmalatçı	O																	
23	Sahaya Getirilen Panoya Elektrik Verilmesi	Metot	O																	

Ek 9. Op 330 Robot Program Detayları

```
PRG_MVT.MOD

%%%
VERSION:1
LANGUAGE:ENGLISH
%%%

MODULE PRG_MVT
!*****
!* Personnalisation ABB *
!* *
!* STANDARD RENAULT version 03.60 *
!* Module Programme de mouvement *
!* Robot De Type S4C *
!* Program By Oguz OZTURK *
!*****
!=====
! Positions particulieres
!=====
! H4M KULAS ROBOT POZOSYONLARI
CONST robtarget
H4CNC_KLS_ALMA:=[[1392.95,1646.54,1330.13],[0.499157,-0.49838,-0.505472,-0.496949],[
0,1,0,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
CONST robtarget
H4p_CNC_CIKIS:=[[1435.41,1011.35,1385.6],[0.495075,-0.504857,-0.508464,-0.491412],[0
,1,0,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
CONST robtarget
H4p_CNC_GIRIS:=[[1551.21,429.06,924],[0.010185,-0.579517,-0.814856,0.008103],[0,0,0,
0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
CONST robtarget
H4p_BIRAKMA:=[[163.89,546.98,-229.41],[0.00197,-0.002426,-0.999987,-0.004192],[-1,-1
,-2,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
CONST robtarget
H4CNC_KLS_BRK:=[[1393.02,1646.01,1329.78],[0.499139,-0.498321,-0.505512,-0.496985],[
0,1,0,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
CONST robtarget
H4p_ALMA:=[[160.8,548.18,-210.24],[0.002972,0.002579,-0.999982,-0.004777],[-1,-1,-2,
0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
CONST robtarget
H4pa1_1:=[[160.83,548.18,-78.25],[0.002943,0.002593,-0.999981,-0.004786],[-1,-1,-2,0
],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
! K9K KULAS ROBOT POZISYONLARI
CONST robtarget
K9CNC_KLS_ALMA:=[[1429.74,1656.34,1323.11],[0.504387,-0.4971,-0.501076,-0.497402],[0
,1,0,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
CONST robtarget
K9p_CNC_CIKIS:=[[1439.97,1079.36,1372.99],[0.49305,-0.506202,-0.507359,-0.493202],[0
,1,0,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
CONST robtarget
K9p_CNC_GIRIS:=[[1440,1079.35,1373.01],[0.493036,-0.506202,-0.507364,-0.493211],[0,1
,0,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
CONST robtarget
K9p_BIRAKMA:=[[160.28,587.61,-225.49],[0.002068,-0.004251,0.999987,0.002164],[-1,0,-
2,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
CONST robtarget
K9CNC_KLS_BRK:=[[1430.68,1656.37,1323.09],[0.504401,-0.497098,-0.501079,-0.497387],[
0,1,0,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
CONST robtarget
K9p_ALMA:=[[160.53,587.09,-200.33],[0.002982,0.00259,-0.999982,-0.004728],[-1,-1,-2,
0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
CONST robtarget
K9pa1_1:=[[161.06,583.59,-76.32],[0.002939,0.002537,-0.999976,0.00584],[-1,0,-2,0],[
9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
! Point de Repli
PERS robtarget
```



```

p_repli:=[[1212.06,-61.17,1069.13],[0.004828,-0.85831,0.513108,0.000749],[-1,0,-2,0]
,[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
! Point Rebouclage Programme Mvt
PERS robtargt
p_reb_prg:=[[1212.05,-61.17,1503.73],[0.004824,-0.858311,0.513108,0.000741],[-1,0,-2
,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];

!=====
! Calcul de code interne
!=====
FUNC num Code_Interne()
! Calculer le code a executer
! en fonction des conditions
! internes et retourner
! le code calcule
!
! Ex: return XXX
! Si pas de code interne
RETURN 0;
ENDFUNC

!=====
! Gestion des programmes
! Insere les nouveaux programmes
! entre TEST et ENDTEST
!
! Exemple pour ajout de Prg 3
! avec Traj31 et Traj 32 :
! CASE 3
!   Aff_Prog prog, "Prog 3";
!   ! pulse sur la sortie Top cycle
!   PulseDO\PLength:=1,TC;
!   autorise_traj:=TRUE;
!   Traj31;
!   autorise_traj:=TRUE;
!   Traj32;
! CASE 4
!   Tab_Mess_Aff{MESS_ATT_AIGUILL}:=TRUE;
!   WaitUntil DInput(EV3)<>DInput(EV4);
!   Tab_Mess_Aff{MESS_ATT_AIGUILL}:=FALSE;
!   IF DInput(EV3)=1 THEN
!     autorise_traj:=TRUE;
!     Traj1;
!   ELSE
!     autorise_traj:=TRUE;
!     Traj2;
!   ENDIF
! CASE X
!=====
PROC Programme(
  num prog)

TEST prog
CASE 1:
  Aff_Prog prog,"K9K Kulas Postadan Al Makinaya Birak";
  ! pulse sur la sortie Top cycle
  PulseDO\PLength:=1,TC;
  autorise_traj:=TRUE;
  t_K9_PAL;
  autorise_traj:=TRUE;
  t_K9_MBR;
CASE 2:
  Aff_Prog prog,"K9K Kulas Makinadan Al Postaya Birak";

```

```

! pulse sur la sortie Top cycle
PulseDO\PLength:=1,TC;
autorise_traj:=TRUE;
t_K9_MAL;
autorise_traj:=TRUE;
t_K9_PBR;
CASE 3:
Aff_Prog prog,"H4M Kulas Postadan Al Makinaya Birak";
! pulse sur la sortie Top cycle
PulseDO\PLength:=1,TC;
autorise_traj:=TRUE;
t_H4_PAL;
autorise_traj:=TRUE;
t_H4_MBR;
CASE 4:
Aff_Prog prog,"H4M Kulas Makinadan Al Postaya Birak";
! pulse sur la sortie Top cycle
PulseDO\PLength:=1,TC;
autorise_traj:=TRUE;
t_H4_MAL;
autorise_traj:=TRUE;
t_H4_PBR;
CASE 11:
Aff_Prog prog,"REPRISE K9K Kulas Makinaya Birak";
! pulse sur la sortie Top cycle
PulseDO\PLength:=1,TC;
autorise_traj:=TRUE;
t_K9_MBR;
autorise_traj:=TRUE;
T_reb_prg;
CASE 12:
Aff_Prog prog,"REPRISE K9K Kulas postaya Birak";
! pulse sur la sortie Top cycle
PulseDO\PLength:=1,TC;
autorise_traj:=TRUE;
t_K9_PBR;
autorise_traj:=TRUE;
T_reb_prg;
CASE 21:
Aff_Prog prog,"REPRISE H4M Kulas Makinaya Birak";
! pulse sur la sortie Top cycle
PulseDO\PLength:=1,TC;
autorise_traj:=TRUE;
t_H4_MBR;
autorise_traj:=TRUE;
T_reb_prg;
CASE 22:
Aff_Prog prog,"REPRISE H4M Kulas postaya Birak";
! pulse sur la sortie Top cycle
PulseDO\PLength:=1,TC;
autorise_traj:=TRUE;
t_H4_PBR;
autorise_traj:=TRUE;
T_reb_prg;
CASE 50:
Aff_Prog prog,"Robotun Park Pozisyonuna Gitme Yorungesi";
! pulse sur la sortie Top cycle
PulseDO\PLength:=1,TC;
autorise_traj:=TRUE;
t_PARK;
!=====
! Programmes de services
!=====

```

```

CASE CP_DemServ1:
  Aff_Prog prog,"Service 1";
  autorise_traj:=TRUE;
  T_Serv1;
  Etat_Serv1:=SV_PAS_DEMANDE;
CASE CP_DemServ2:
  Aff_Prog prog,"Service 2";
  autorise_traj:=TRUE;
  T_Serv2;
  Etat_Serv2:=SV_PAS_DEMANDE;
CASE CP_DemServ3:
  Aff_Prog prog,"Service 3";
  autorise_traj:=TRUE;
  T_Serv3;
  Etat_Serv3:=SV_PAS_DEMANDE;
CASE CP_DemServ4:
  Aff_Prog prog,"Service 4";
  autorise_traj:=TRUE;
  T_Serv4;
  Etat_Serv4:=SV_PAS_DEMANDE;
  !=====
  ! IMPORTANT NE PAS MODIFIER
  !=====
CASE CP_LANCE:
  IF Av_Lance() THEN
    T_Lance;
    Ap_lance;
  ENDIF
CASE CP_REPLI:
  Av_Repli;
  T_Repli;
  Ap_Repli;
CASE CP_REPLI_DIRECT:
  Av_Rep_dir;
  T_Repli_Direct;
  Ap_Rep_dir;
CASE CP_CODE_NUL:
  Aff_Prog 0,"";
  Aff_Traj "";
DEFAULT:
  Aff_Prog prog,"";
  Aff_Traj "";
ENDTEST
ENDPROC

!-----
! Module Trajectoires
!-----
!-----
! Trajectoire de lancement
!-----
PROC T_Lance()
  Aff_Traj "Lance";
  Anti_Reboucle;
  MoveJ p_repli,v800,z50,tool0;
  MoveJ p_reb_prg,v1000,z50,tool0;
  ORDRE\01;
ENDPROC

!-----
! REBUGLAGE NOKTASI
!-----
PROC T_reb_prg()

```

```

Aff_Traj "T_reb_prg";
Anti_Reboucle;
MoveJ p_reb_prg,v200,fine,tool0;
ENDPROC

!-----
! Trajectoire de Repli
!-----
PROC T_Repli()
Aff_Traj "Repli";
Anti_Reboucle;
MoveJ p_reb_prg,v600,z50,tool0;
MoveJ p_repli,v1000,z50,tool0;
ORDRE\01;
SEQ\S2_OUV\S3_OUV;
ENDPROC

!-----
! Trajectoire de Repli direct
!-----
PROC T_Repli_Direct()
Aff_Traj "Repli direct";
Anti_Reboucle;
MoveJ p_repli,v100,fine,tool0;
ENDPROC

!*****
!* ROBOTSUZ CALISMA BOLGESI *
!*****
PROC t_PARK()
Aff_Traj "t_PARK";
Anti_Reboucle;
MoveJ p_reb_prg,v300,fine,tool0;
ORDRE;
MoveJ
[[1094.07,-55.05,2426.98],[0.028686,-0.931315,0.112996,-0.345052],[-1,0,-2,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v600,z50,tool0;
MoveJ
[[8.97,-1095.42,2426.98],[0.215893,0.599977,-0.721208,0.270698],[-1,0,-2,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v600,z50,tool0;
ORDRE\010;
EVENT\E9;
MoveJ
[[1094.07,-55.05,2426.98],[0.028686,-0.931315,0.112996,-0.345052],[-1,0,-2,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v600,z50,tool0;
ORDRE;
MoveJ p_reb_prg,v600,z50,tool0;
ORDRE\01;
ENDPROC

!*****
!* K9K KULAS ROBOT YORUNGELERI *
!*****
PROC t_K9_PAL()
Aff_Traj "t_K9_PAL";
Anti_Reboucle;
MoveJ p_reb_prg,v1000,z50,tool0;
!ROBOT GUVENLI BOLGE SINYALI DUSURULUYOR
ORDRE;
MoveJ
[[1053.24,112.01,-134.57],[0.000128,0.017979,0.999827,-0.004883],[-1,0,-2,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v1000,z50,tool_MASTER\Wobj:=wobj_ALMA;
!PISTON GRUBU BASLANGIC POZISYONUNA ALINIYOR

```

```

SEQ\S1_OUV\S3_OUV;
MoveJ
[[567.79,570.39,-17.15],[0.003016,0.002539,-0.999976,0.005848],[-1,0,-2,0],[9E+09,9E
+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v1500,z50,tool_MASTER\Wobj:=wobj_ALMA;
!POSTADAN KULAS ALMA ISTEGI
ORDRE\O2;
!POSTADAN KULAS ALMA IZNI
EVENT\E1;
MoveL
[[177.98,588.54,-17.14],[0.002979,0.002534,-0.999976,0.005834],[-1,0,-2,0],[9E+09,9E
+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v1000,z50,tool_MASTER\Wobj:=wobj_ALMA;
MoveL K9pa1_1,v500,z30,tool_MASTER\Wobj:=wobj_ALMA;
MoveL K9p_ALMA,v200,fine,tool_MASTER\Wobj:=wobj_ALMA;
SEQ\S1_FER;
CPP\CPP1_1;
!POSTADAN KULAS ALMA SONU
ORDRE\O3;
!POSTADAN KULAS ALMA SONU CEKILME IZNI
EVENT\E2;
MoveL K9pa1_1,v800,z5,tool_MASTER\Wobj:=wobj_ALMA;
MoveL
[[307.83,471.17,-40.56],[0.002837,0.039562,-0.999197,0.005724],[-1,0,-2,0],[9E+09,9E
+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v1000,z50,tool_MASTER\Wobj:=wobj_ALMA;
MoveJ
[[784.37,302.54,-17.21],[0.002405,0.155543,-0.987813,0.005326],[-1,0,-2,0],[9E+09,9E
+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v1500,z50,tool_MASTER\Wobj:=wobj_ALMA;
MoveJ
[[946.32,-550.97,-137.21],[0.004447,0.965556,-0.260156,0.001441],[0,0,1,0],[9E+09,9E
+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v1500,z50,tool_MASTER\Wobj:=wobj_ALMA;
SEQ\S3_FER;
!ROBOT GUVENLI BOLGEDE
ORDRE\O1;
ENDPROC

!-----
PROC t_K9_MBR()
Aff_Traj "t_K9_MBR";
Anti_Reboucle;
!ROBOT GUVENLI BOLGE SINYALI DUSURULUYOR
ORDRE;
MoveJ K9p_CNC_GIRIS,v1500,z50,tool_MASTER;
SEQ\S3_FER;
!MAKINAYA KULAS BIRAKMA ISTEGI
ORDRE\O4;
!MAKINAYA KULAS BIRAKMA IZNI
EVENT\E3;
MoveL
[[1439.9,1154.45,1372.9],[0.493074,-0.506202,-0.50736,-0.493178],[0,1,0,0],[9E+09,9E
+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v600,z50,tool_MASTER;
MoveL
[[1434.5,1264.98,1382.21],[0.495107,-0.504872,-0.508439,-0.491389],[0,1,0,0],[9E+09,
9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v300,z50,tool_MASTER;
MoveL
[[1429.28,1534.49,1374.03],[0.505993,-0.497702,-0.49951,-0.496744],[0,1,0,0],[9E+09,
9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v300,z1,tool_MASTER;
MoveL
[[1429.3,1648.17,1374.09],[0.505996,-0.497682,-0.499518,-0.496753],[0,1,0,0],[9E+09,
9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v300,z1,tool_MASTER;
MoveL
[[1429.4,1648.11,1330.83],[0.505969,-0.497666,-0.499534,-0.49678],[0,1,0,0],[9E+09,9
E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v300,z1,tool_MASTER;
MoveL
[[1430.65,1656.4,1331.11],[0.504409,-0.497094,-0.501079,-0.497383],[0,1,0,0],[9E+09,

```



```

9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v200,fine,tool_MASTER;
MoveL K9CNC_KLS_BRK,v200,fine,tool_MASTER;
SEQ\S1_OUV;
CPP\CPP1_0;
!MAKINAYA KULAS BIRAKMA SONU
ORDRE\05;
!MAKINAYA KULAS BIRAKMA SONU CEKILME IZNI
EVENT\E4;
CPP;
MoveL
[[[1432.41,1563.05,1374.2],[0.495092,-0.504897,-0.508416,-0.491403],[0,1,0,0],[9E+09,
9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v300,z5,tool_MASTER;
MoveL
[[[1434.5,1264.98,1382.21],[0.495107,-0.504872,-0.508439,-0.491389],[0,1,0,0],[9E+09,
9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v600,z50,tool_MASTER;
MoveL
[[[1439.98,1094.37,1372.95],[0.493055,-0.506206,-0.507354,-0.493199],[0,1,0,0],[9E+09,
9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v600,z50,tool_MASTER;
MoveJ K9p_CNC_CIKIS,v1000,z5,tool_MASTER;
!ROBOT GUVENLI BOLGEDE
ORDRE\01;
ENDPROC

!-----
PROC t_K9_MAL()
Aff_Traj "t_K9_MAL";
Anti_Reboucle;
!ROBOT GUVENLI BOLGE SINYALI DUSURULUYOR
ORDRE;
MoveJ K9p_CNC_GIRIS,v1000,z50,tool_MASTER;
CPP\CPP1_0;
SEQ\S1_OUV\S3_FER;
!MAKINADAN KULAS ALMA ISTEGI
ORDRE\06;
!MAKINADAN KULAS ALMA IZNI
EVENT\E5;
MoveL
[[[1439.9,1154.45,1372.9],[0.493074,-0.506202,-0.50736,-0.493178],[0,1,0,0],[9E+09,9E
+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v600,z50,tool_MASTER;
MoveL
[[[1434.5,1264.98,1382.21],[0.495107,-0.504872,-0.508439,-0.491389],[0,1,0,0],[9E+09,
9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v400,z50,tool_MASTER;
MoveL
[[[1432.41,1556.69,1374.35],[0.495104,-0.504891,-0.50842,-0.491393],[0,1,0,0],[9E+09,
9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v300,z30,tool_MASTER;
MoveL K9CNC_KLS_ALMA,v200,fine,tool_MASTER;
SEQ\S1_FER;
CPP\CPP1_1;
!MAKINADAN KULAS ALMA SONU
ORDRE\07;
!MAKINADAN KULAS ALMA SONU CEKILME IZNI
EVENT\E6;
MoveL
[[[1429.8,1656.32,1368.23],[0.504378,-0.497078,-0.501073,-0.497437],[0,1,0,0],[9E+09,
9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v300,z1,tool_MASTER;
MoveL
[[[1429.84,1638.31,1368.26],[0.504373,-0.49708,-0.501066,-0.497446],[0,1,0,0],[9E+09,
9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v400,z1,tool_MASTER;
MoveL
[[[1429.89,1638.29,1379.44],[0.504344,-0.497048,-0.501086,-0.497488],[0,1,0,0],[9E+09,
9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v400,z5,tool_MASTER;
MoveL
[[[1429.87,1534.25,1379.45],[0.504349,-0.497045,-0.50109,-0.497482],[0,1,0,0],[9E+09,

```

```

9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]] ,v500,z15,tool_MASTER;
MoveL
[[1434.5,1264.98,1382.21],[0.495107,-0.504872,-0.508439,-0.491389],[0,1,0,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v600,z50,tool_MASTER;
MoveL
[[1439.9,1154.45,1372.9],[0.493074,-0.506202,-0.50736,-0.493178],[0,1,0,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v1000,z50,tool_MASTER;
MoveJ
[[1439.78,970.44,1372.71],[0.420952,-0.582225,-0.568217,-0.401178],[0,0,0,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v1000,z50,tool_MASTER;
MoveJ
[[1420.81,474.89,912.69],[0.024285,-0.547414,-0.836416,0.012519],[0,0,0,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v1000,z50,tool_MASTER;
!ROBOT GUVENLI BOLGEDE
ORDRE\01;
ENDPROC

PROC t_K9_PBR()
Aff_Traj "t_K9_PBR";
Anti_Reboucle;
!ROBOT GUVENLI BOLGE SINYALI DUSURULUYOR
ORDRE;
MoveJ
[[1583.18,651.46,-165.85],[0.00178,-0.072684,-0.997338,0.00565],[0,0,-1,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v1500,z50,tool_MASTER\WObj:=wobj_BIRAKMA;
CPP\CPP1_1;
SEQ\S3_OUV;
MoveJ
[[1583.18,651.46,-165.85],[0.00178,-0.072684,-0.997338,0.00565],[0,0,-1,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v1000,z50,tool_MASTER\WObj:=wobj_BIRAKMA;
!POSTAYA KULAS BIRAKMA ISTEGI
ORDRE\08;
!POSTAYA KULAS BIRAKMA IZNI
EVENT\E7;
MoveJ
[[708.47,650.6,-70.78],[0.002118,-0.003604,-0.999977,0.005491],[-1,0,-2,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v1000,z50,tool_MASTER\WObj:=wobj_BIRAKMA;
MoveL
[[191.57,581.36,-47.61],[0.00208,-0.004266,0.999987,0.002189],[-1,0,-2,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v600,z30,tool_MASTER\WObj:=wobj_BIRAKMA;
MoveL
[[160.36,587.14,-177.5],[0.00206,-0.004252,0.999987,0.002149],[-1,0,-2,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v200,z1,tool_MASTER\WObj:=wobj_BIRAKMA;
MoveL K9p_BIRAKMA,v100,fine,tool_MASTER\WObj:=wobj_BIRAKMA;
SEQ\S1_OUV;
CPP\CPP1_0;
!POSTAYA KULAS BIRAKMA SONU
ORDRE\09;
!POSTAYA KULAS BIRAKMA SONU CEKILME IZNI
EVENT\E8;
MoveL
[[168.13,586.11,-77.04],[0.001981,-0.003744,-0.999983,-0.004148],[-1,-1,-2,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v600,z1,tool_MASTER\WObj:=wobj_BIRAKMA;
MoveL
[[549.67,859.29,26.97],[0.000597,-0.010812,-0.999939,-0.002516],[-1,0,-2,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v800,z50,tool_MASTER\WObj:=wobj_BIRAKMA;
MoveJ
[[1058.65,933.92,-123.61],[0.002021,0.021252,0.999772,0.000819],[-1,0,-2,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v1500,z50,tool_MASTER\WObj:=wobj_BIRAKMA;
MoveJ p_reb_prg,v1000,z50,tool0;
SEQ\S1_OUV\S3_OUV;
CPP;
!ROBOT GUVENLI BOLGEDE

```

```

[[1439.78,970.44,1372.71],[0.420952,-0.582225,-0.568217,-0.401178],[0,0,0,0],[9E+09,
9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v1000,z50,tool_MASTER;
MoveL
[[1439.9,1154.45,1372.9],[0.493074,-0.506202,-0.50736,-0.493178],[0,1,0,0],[9E+09,9E
+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v600,z50,tool_MASTER;
MoveL
[[1397.51,1240.72,1380.93],[0.497741,-0.499934,-0.505962,-0.49631],[0,1,0,0],[9E+09,
9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v400,fine,tool_MASTER;
MoveL
[[1395.44,1520.18,1377.56],[0.497748,-0.499952,-0.505946,-0.496301],[0,1,0,0],[9E+09
,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v300,fine,tool_MASTER;
MoveL
[[1395.17,1553.79,1370.02],[0.497755,-0.499964,-0.505944,-0.496283],[0,1,0,0],[9E+09
,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v300,fine,tool_MASTER;
MoveL
[[1392.97,1644.22,1354.8],[0.497717,-0.49994,-0.505963,-0.496326],[0,1,0,0],[9E+09,9
E+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v200,fine,tool_MASTER;
MoveL H4CNC_KLS_BRK,v100,fine,tool_MASTER;
SEQ\S2_OUV;
CPP\CPP1_0;
!MAKINAYA KULAS BIRAKMA SONU
ORDRE\05;
!MAKINAYA KULAS BIRAKMA SONU CEKILME IZNI
EVENT\E4;
CPP;
MoveL
[[1395.43,1520.18,1377.56],[0.497751,-0.499953,-0.505942,-0.4963],[0,1,0,0],[9E+09,9
E+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v500,z1,tool_MASTER;
MoveL
[[1397.51,1240.72,1380.92],[0.497745,-0.499938,-0.505957,-0.496306],[0,1,0,0],[9E+09
,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v600,z5,tool_MASTER;
MoveL
[[1435.38,1140.55,1385.57],[0.495105,-0.504855,-0.508462,-0.491385],[0,1,0,0],[9E+09
,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v1000,z50,tool_MASTER;
MoveJ H4p_CNC_CIKIS,v1500,z50,tool_MASTER;
!ROBOT GUVENLI BOLGEDE
ORDRE\01;
ENDPROC

!-----
PROC t_H4_MAL()
Aff_Traj "t_H4_MAL";
Anti_Reboucle;
!ROBOT GUVENLI BOLGE SINYALI DUSURULUYOR
ORDRE;
MoveJ H4p_CNC_CIKIS,v1000,fine,tool_MASTER;
CPP\CPP1_0;
SEQ\S2_OUV\S3_FER;
!MAKINADAN KULAS ALMA ISTEGI
ORDRE\06;
!MAKINADAN KULAS ALMA IZNI
EVENT\E5;
MoveJ
[[1439.93,1154.46,1372.91],[0.493069,-0.5062,-0.507363,-0.493181],[0,1,0,0],[9E+09,9
E+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v1000,z50,tool_MASTER;
MoveL
[[1397.51,1240.72,1380.93],[0.497738,-0.499928,-0.505966,-0.496314],[0,1,0,0],[9E+09
,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v1000,z5,tool_MASTER;
MoveL
[[1395.45,1520.17,1377.55],[0.497742,-0.499957,-0.505946,-0.496302],[0,1,0,0],[9E+09
,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v1000,z5,tool_MASTER;
MoveL
[[1395.17,1553.79,1370.03],[0.497753,-0.499963,-0.505944,-0.496286],[0,1,0,0],[9E+09

```



```

,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v600,z5,tool_MASTER;
MoveL H4CNC_KLS_ALMA,v100,fine,tool_MASTER;
SEQ\S2_FER;
CPP\CPP1_1;
!MAKINADAN KULAS ALMA SONU
ORDRE\07;
!MAKINADAN KULAS ALMA SONU CEKILME IZNI
EVENT\E6;
MoveL
[[1392.98,1644.21,1354.87],[0.497714,-0.499929,-0.505962,-0.496342],[0,1,0,0],[9E+09,
9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v100,fine,tool_MASTER;
MoveL
[[1395.2,1553.78,1370.06],[0.497749,-0.499961,-0.505942,-0.496295],[0,1,0,0],[9E+09,
9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v400,fine,tool_MASTER;
MoveL
[[1395.48,1520.15,1377.58],[0.497738,-0.499954,-0.505941,-0.496314],[0,1,0,0],[9E+09,
9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v1000,z1,tool_MASTER;
MoveL
[[1397.53,1240.71,1380.96],[0.497726,-0.49992,-0.505976,-0.496324],[0,1,0,0],[9E+09,
9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v1000,z15,tool_MASTER;
MoveJ
[[1439.78,970.44,1372.71],[0.420952,-0.582225,-0.568217,-0.401178],[0,0,0,0],[9E+09,
9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v1500,z50,tool_MASTER;
MoveJ H4p_CNC_GIRIS,v1500,z50,tool_MASTER;
!ROBOT GUVENLI BOLGEDE
ORDRE\01;
ENDPROC

PROC t_H4_PBR()
Aff_Traj "t_H4_PBR";
Anti_Reboucle;
!ROBOT GUVENLI BOLGE SINYALI DUSURULUYOR
ORDRE;
MoveJ
[[1435.99,618.09,-165.85],[0.001718,-0.072664,-0.997339,0.00568],[0,0,-2,0],[9E+09,9
E+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v1500,z50,tool_MASTER\WObj:=wobj_BIRAKMA;
CPP\CPP1_1;
SEQ\S3_OUV;
MoveJ
[[1251.98,580.39,-165.91],[0.001803,-0.072704,-0.997337,0.005619],[0,0,-2,0],[9E+09,
9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v1500,z50,tool_MASTER\WObj:=wobj_BIRAKMA;
!POSTAYA KULAS BIRAKMA ISTEGI
ORDRE\08;
!POSTAYA KULAS BIRAKMA IZNI
EVENT\E7;
MoveJ
[[708.34,650.93,-110.79],[0.002126,-0.003623,-0.999977,0.005499],[-1,0,-2,0],[9E+09,
9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v1500,z50,tool_MASTER\WObj:=wobj_BIRAKMA;
MoveL
[[163.89,547,-84.52],[0.00195,-0.002414,-0.999987,-0.004212],[-1,-1,-2,0],[9E+09,9E+
09,9E+09,9E+09,9E+09]],v800,z15,tool_MASTER\WObj:=wobj_BIRAKMA;
MoveL
[[163.92,547.03,-193.41],[0.001945,-0.00242,-0.999987,-0.004213],[-1,-1,-2,0],[9E+09
,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v400,z5,tool_MASTER\WObj:=wobj_BIRAKMA;
MoveL H4p_BIRAKMA,v200,fine,tool_MASTER\WObj:=wobj_BIRAKMA;
SEQ\S2_OUV;
CPP\CPP1_0;
!POSTAYA KULAS BIRAKMA SONU
ORDRE\09;
!POSTAYA KULAS BIRAKMA SONU CEKILME IZNI
EVENT\E8;
MoveL
[[163.9,546.99,-84.52],[0.001942,-0.002415,-0.999987,-0.004205],[-1,-1,-2,0],[9E+09,

```

```

9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v800,z5,tool_MASTER\WObj:=wobj_BIRAKMA;
MoveL
[[549.67,859.29,26.97],[0.000597,-0.010812,-0.999939,-0.002516],[-1,0,-2,0],[9E+09,9
E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v1500,z50,tool_MASTER\WObj:=wobj_BIRAKMA;
MoveJ
[[743.31,887.66,-30.31],[0.000392,0.014783,0.99989,0.001848],[-1,0,-2,0],[9E+09,9E+0
9,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v1500,z50,tool_MASTER\WObj:=wobj_BIRAKMA;
SEQ\S1_OUV\S3_OUV;
MoveJ p_reb_prg,v1500,fine,tool0;
CPP;
!ROBOT GUVENLI BOLGEDE
ORDRE\01;
ENDPROC

!-----
PROC T_Serv1()
Aff_Traj "Traj serv1";
Anti_Reboucle;
MoveJ p_reb_prg,v1000,z50,tool0;
MoveJ
[[1903.14,-519.39,1744.11],[0.004827,-0.876078,0.482146,0.000559],[-1,0,-2,0],[9E+09
,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v100,z50,tool0;
MoveL
[[1903.12,-519.4,1659.11],[0.004824,-0.876082,0.482138,0.000565],[-1,0,-2,0],[9E+09,
9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v100,fine,tool0\WObj:=wobj0;
MoveL
[[1903.28,-525.15,1522.23],[0.004782,-0.876094,0.482116,0.000636],[-1,0,-2,0],[9E+09
,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v100,fine,tool0\WObj:=wobj0;
MoveL
[[1903.12,-519.4,1659.11],[0.004824,-0.876082,0.482138,0.000565],[-1,0,-2,0],[9E+09,
9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v100,fine,tool0\WObj:=wobj0;
MoveJ
[[1903.14,-519.39,1744.11],[0.004827,-0.876078,0.482146,0.000559],[-1,0,-2,0],[9E+09
,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v100,z50,tool0;
MoveJ
[[1715.43,-223.18,1744.09],[0.004814,-0.876073,0.482154,0.000555],[-1,0,-2,0],[9E+09
,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v100,z50,tool0;
MoveJ
[[1715.43,-223.19,1744.1],[0.339523,0.616263,-0.34237,0.622677],[-1,-2,-1,0],[9E+09,
9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v100,z50,tool0;
MoveJ
[[1599.25,-60.08,1475.64],[0.339533,0.616252,-0.342396,0.622669],[0,-2,-1,0],[9E+09,
9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v100,z50,tool0;
MoveL
[[1605.91,-51.45,1185.95],[0.339563,0.616187,-0.342503,0.622658],[0,-2,-1,0],[9E+09,
9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v100,fine,tool0\WObj:=wobj0;
MoveL
[[1607.86,-51.48,1584.28],[0.339546,0.616209,-0.342502,0.622646],[0,-2,-1,0],[9E+09,
9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]],v100,fine,tool0\WObj:=wobj0;
MoveJ p_reb_prg,v1000,z50,tool0;
ENDPROC

!-----
PROC T_Serv2()
Aff_Traj "Traj serv2";
Anti_Reboucle;
! MoveL
ENDPROC

!-----
PROC T_Serv3()
Aff_Traj "Traj serv3";
Anti_Reboucle;

```

```

! MoveL
ENDPROC

!-----
PROC T_Serv4()
  Aff_Traj "Traj serv4";
  Anti_Reboucle;
  ! MoveL
ENDPROC

PROC PresPrgmvt()
!*****
!*          ATTENTION !!!!!          *
!*  ROUTINE A NE PAS MODIFIER *
!*  ET A NE PAS SUPPRIMER !! *
!* Utilisé pour test présence *
!* module PRG_MVT en mémoire *
!* Program By Oguz OZTURK *
!******
ENDPROC

PROC test_Code_int()
!*****
!*          ATTENTION !!!!!          *
!*  ROUTINE A NE PAS MODIFIER *
!*  ET A NE PAS SUPPRIMER !! *
!******
  Num_Interne:=Code_Interne();
ENDPROC

PROC MAIN()
!*****
!*          ATTENTION !!!!!          *
!*  ROUTINE A NE PAS MODIFIER *
!*  ET A NE PAS SUPPRIMER !! *
!******
  ! Init des programmes
  Init_Prog;
  WHILE TRUE DO
    Att_Num_Prog;
    Programme Num_Prog;
  ENDWHILE
ENDPROC
ENDMODULE

```

Ek 10. Op 330 Robot Program Detayları

```
%%  
VERSION:1  
LANGUAGE:ENGLISH  
%%  
  
MODULE PRG_MVT  
!*****  
!*                                     *  
!*      ABB--PROMIA--50.xx             *  
!*                                     *  
!* Module Programme de mouvement      *  
!* Baie de commande de type IRC5      *  
!* Mono-robot                          *  
!*****  
!  
!=====  
! Donnees de type tooldata  
!=====  
! Outil par défaut pour T_Repli, T_Lance et trajs de Maintenance  
! Les données de charge sont à renseigner !  
TASK PERS tooldata  
Tool_default:=[TRUE,[0,0,0],[1,0,0,0]],[0.001,[0,0,0.001],[1,0,0,0],0,0,0];  
TASK PERS tooldata  
Scr_tool:=[TRUE,[[-312.782,156.628,664.873],[0.965926,0,0.258819,0]],[53.5,[-272.6,5  
8,268],[1,0,0,0],0,2.335,2.528]];  
TASK PERS tooldata  
Pointe:=[TRUE,[345.762,-1.75172,15.2032],[1,0,0,0]],[0.001,[0,0,0.001],[1,0,0,0],0,  
0,0]];  
!=====  
! Donnees de type wobjdata  
!=====  
TASK PERS wobjdata  
OP340A:=[FALSE,TRUE,"",[[468.62,-1672.09,940.93],[0.705975,-0.00113002,-0.000349408,  
0.708236]],[[0,0,0],[1,0,0,0]]];  
TASK PERS wobjdata  
OP340B:=[FALSE,TRUE,"",[[73.92,1658.29,937.18],[0.704523,0.00221213,-0.000281193,-0.  
709678]],[[0,0,0],[1,0,0,0]]];  
!  
!=====  
! Donnees de type robtarget  
!=====  
! WORKING ROBTARGET  
PERS robtarget  
pt_vis_1_K9A:=[[116.83,54.11,149.10],[0.00450364,0.787909,0.614254,0.00398767],[-2,0  
,-2,0],[-160.071,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];  
PERS robtarget  
pt_vis_2_K9A:=[[203.36,140.04,149.23],[0.00288401,0.582853,0.812506,0.00443171],[-2,  
0,-2,0],[-79.9659,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];  
PERS robtarget  
pt_vis_1_K9B:=[[117.27,52.54,149.10],[0.00429312,0.787456,0.616313,0.00241882],[0,0,  
-2,0],[-159.752,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];  
PERS robtarget  
pt_vis_2_K9B:=[[201.60,138.62,149.23],[0.00294564,0.582947,0.812502,0.00227308],[0,0  
,-2,0],[-81.2236,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];  
PERS robtarget  
pt_vis_1_H4A:=[[207.00,139.88,131.10],[0.00374552,-0.570972,-0.82094,0.0059855],[-2,  
0,-2,0],[-85.5138,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];  
PERS robtarget  
pt_vis_2_H4A:=[[113.60,139.03,131.00],[0.0057385,0.863208,0.504773,0.0066596],[-2,0,  
-1,0],[-10.5009,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];  
PERS robtarget  
pt_vis_1_H4B:=[[207.65,139.06,131.00],[0.001829,0.568191,0.822889,0.00322935],[0,0,-  
2,0],[-84.5018,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];  
!
```



```

PERS robtarget
pt_vis_2_H4B:=[[112.12,138.90,131.00],[0.000328185,0.864729,0.502226,0.0036843],[0,0,-2,0],[-9.67956,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
PERS robtarget
pt_vissage:=[[201.6,138.62,149.23],[0.00294564,0.582947,0.812502,0.00227308],[0,0,-2,0],[-81.2236,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
VAR robtarget
pt_courant:=[[0,0,0],[0,0,0,0],[0,0,0,0],[0,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
!=====
! Donnees de type wzstationary
!=====
! declaration des world zone pour la position sur la culasse
VAR wzstationary wz_culasseA:=0;
VAR wzstationary wz_culasseB:=0;
! declaration des world zone pour la position repli
VAR wzstationary wz_repli:=0;
!=====
! Donnees de type numerique
!=====
PERS num nbr_vissage_K9A:=0;
PERS num nbr_vissage_K9B:=0;
PERS num nbr_vissage_H4A:=0;
PERS num nbr_vissage_H4B:=0;
PERS bool vissage_en_cours:=FALSE;
VAR bool boucle:=False;
VAR bool REPEAT:=TRUE;
!===== K MOTOR RUTIN NOKTALARI =====
CONST robtarget
A_VIDAK_AL:=[[[-8.67,-46.97,130.40],[0.00402159,0.999987,-0.00211479,-0.00260473],[-1,-1,0,0],[-146.438,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
CONST robtarget
A_VIDAK_AL10:=[[[-8.25,-46.34,207.11],[0.00401162,0.999987,-0.0021134,-0.00259714],[-1,-1,0,0],[-146.438,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
CONST robtarget
A_VIDAK_AL20:=[[[-8.42,-47.72,411.02],[0.00271761,-0.999985,0.00342411,0.00337261],[-1,-1,0,0],[-146.436,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
CONST robtarget
A_VIDAK_AL2:=[[[-7.94,-26.76,132.14],[0.00063168,0.999998,-0.00150147,-0.00130682],[-1,-1,0,0],[-145.409,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
CONST robtarget
A_VIDAK_AL12:=[[[-8.22,-25.81,324.34],[0.00276629,-0.999991,0.000569663,0.00331578],[-1,-1,0,0],[-146.437,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
CONST robtarget
B_VIDAK_AL1:=[[[-7.85,-51.92,133.00],[0.00364908,0.999988,0.00225318,-0.00257895],[0,0,-1,0],[-144.179,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
CONST robtarget
B_VIDAK_AL11:=[[[-7.42,-51.33,211.58],[0.00364591,0.999988,0.00225374,-0.00257745],[0,0,-1,0],[-144.18,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
CONST robtarget
B_VIDAK_AL21:=[[[-8.44,-49.07,361.09],[0.00363615,0.99999,-0.000219606,-0.00264801],[0,0,-1,0],[-147.058,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
CONST robtarget
B_VIDAK_AL41:=[[114.85,52.86,349.08],[0.00431073,0.788701,0.614758,0.00238895],[0,0,-2,0],[-162.856,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
CONST robtarget
B_VIDAK_AL_2:=[[[-8.14,-30.01,133.69],[0.00484147,0.999987,-0.00187826,-0.000102437],[0,0,-1,0],[-145.103,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
CONST robtarget
A_VIDAK_AL22:=[[200.63,141.10,395.16],[0.0028529,0.582083,0.813113,0.00436028],[-2,0,-2,0],[-83.0657,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
!===== H MOTOR RUTIN NOKTALARI =====
CONST robtarget
A_VIDAH_AL:=[[[-9.03,-47.98,115.60],[0.00281716,-0.999995,0.000437463,0.00126735],[-1

```

```

,-1,0,0],[-147.035,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
CONST robtarget
A_VIDAH_AL10:=[[-9.39,-48.61,409.54],[0.00282546,-0.999995,0.000435767,0.00123225],[-1,-1,0,0],[-147.04,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
CONST robtarget
A_VIDAH_AL20:=[[-9.39,-48.61,409.54],[0.00282659,-0.999995,0.000434543,0.00123338],[-1,-1,0,0],[-147.04,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
CONST robtarget
A_VIDAH_AL2:=[[-9.59,-25.30,116.25],[0.00275165,-0.999991,0.000553115,0.00334862],[-1,-1,0,0],[-146.438,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
CONST robtarget
A_VIDAH_AL12:=[[-9.82,-25.80,347.22],[0.00275975,-0.999991,0.00053134,0.00333007],[-1,-1,0,0],[-146.438,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
CONST robtarget
B_VIDAH_AL1:=[[-9.08,-50.09,117.63],[0.00363351,0.99999,-0.000167993,-0.00261222],[0,0,-1,0],[-146.463,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
CONST robtarget
B_VIDAH_AL11:=[[-9.70,-49.26,353.39],[0.00363254,0.99999,-0.000160204,-0.00259407],[0,0,-1,0],[-146.459,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
CONST robtarget
B_VIDAH_AL21:=[[-8.44,-49.07,361.09],[0.00363615,0.99999,-0.000219606,-0.00264801],[0,0,-1,0],[-147.058,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
CONST robtarget
B_VIDAH_AL41:=[114.85,52.86,349.08],[0.00431073,0.788701,0.614758,0.00238895],[0,0,-2,0],[-162.856,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
CONST robtarget
B_VIDAH_AL_2:=[[-8.91,-27.25,116.96],[0.00366828,0.99999,-0.000174456,-0.0025698],[0,0,-1,0],[-147.057,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
CONST robtarget
A_VIDAH_AL22:=[109.28,139.84,378.31],[0.00573659,0.86321,0.504769,0.00666019],[-2,0,-1,0],[-11.7414,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
CONST robtarget
pt_vis_1_K9A10:=[116.78,55.21,443.48],[0.00448724,0.787901,0.615773,0.00391199],[-2,0,-1,0],[-161.57,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
!PERS loaddata Screw_tool:=0,[0,0,0],[1,0,0,0],0,0,0];

```

Ek 11. UR Robot Program Detayları

Program

Başlangıç Değişkenleri

Robot Programı

Ayarla out_repli=0

Ayarla out_rebouclage=0

Ayarla out_en_position=0

Ayarla Out_CodeVis=0

Ayarla Out_Istek=0

mem_nok:=0

Eğer memo_init \neq 0

Ayarla Out_IHMMessage=264

Hareket Ettir J

Point_de_repli

Ayarla out_repli=1

'Depart Cycle Bekleniyor'

Ayarla Out_IHMMessage=261

Bekle in_dep_cycle \neq 1

memo_init:=memo_init+1

Hareket Ettir J

Point_de_rebouc

Ayarla Out_IHMMessage=265

Ayarla out_repli=0

Ayarla out_rebouclage=1

'Kod Bekleniyor'

Ayarla Out_IHMMessage=260

Ayarla Out_SaFv=1

Ayarla Out_CodeVis=0

Ayarla out_en_position=0

Ayarla Out_Istek=0

Bekle (in_code_cycle<256) and (in_code_cycle>0)

Eğer in_code_cycle \neq 255

Ayarla Out_IHMMessage=255

Ayarla Out_IHMMessage=262

Çağır cycle_repli_ccy

Ayarla Out_IHMMessage=263

Eğer in_code_cycle \neq 1

Ayarla Out_IHMMessage=1

Çağır T_K9

Eğer in_code_cycle \neq 2

Ayarla Out_IHMMessage=2

Çağır T_H4Da

'Thread_1'

cycle_repli_ccy

Hareket Ettir J

Point_de_repli
Ayarla out_rebouclage=0
memo_init:=0
Ayarla out_repli=1
T_K9
Hareket Ettir J
K9_Point_de_reb
Ayarla Out_IHMMMessage=300
Ayarla Out_IHMMMessage=0
'Palet Geri Emniyet Bilgisi Silme'
K9_10
'Sokme izni'
Ayarla Out_Istek=1
Bekle In_Av²=1
Ayarla Out_SaFv=0
Ayarla Out_Istek=0
Hareket Ettir L
K9_10
'Sikma Izni'
Ayarla Out_IHMMMessage=300
Ayarla Out_Istek=1
Bekle In_Av²=1
Ayarla Out_IHMMMessage=0
Ayarla Out_Istek=0
'Sokme Programi'
Ayarla Out_CodeVis=1
'Sokme Noktasi 1'
K9_sokyaklas10
Ayarla out_en_position=1
Ayarla Out_Istek=2
K9_sokme10
'Sikma Sonu Geri Cekilme Izni'
Ayarla Out_IHMMMessage=302
Bekle In_Arv²=1
Ayarla Out_IHMMMessage=0
'Sikma Programi ve Sikma Noktasi Silme'
Ayarla Out_CodeVis=0
Ayarla out_en_position=0
Ayarla Out_Istek=0
K9_sokmecikma10
Hareket Ettir J
K9_20
K9_30
'1.civata alma kontrolu'
Ayarla out_en_position=9
Ayarla Out_Istek=3
Hareket Ettir L

K9_30
'Sikma Izni'
Ayarla Out_IHMMMessage=300
Bekle In_Av²=2
Ayarla Out_IHMMMessage=0
Ayarla out_en_position=0
Ayarla Out_Istek=0
'Sikma Programi'
Ayarla Out_CodeVis=2
'Sikma Noktasi 1'
K9_sikyaklas10
K9_sikma10
Ayarla out_en_position=2
Ayarla Out_Istek=4
'Sikma Sonu Geri Cekilme Izni'
Ayarla Out_IHMMMessage=303
Bekle In_Arv²=2
Ayarla Out_IHMMMessage=0
'Sikma Programi ve Sikma Noktasi Silme'
Ayarla Out_CodeVis=0
Ayarla out_en_position=0
Ayarla Out_Istek=0
K9_sikmacikis10
'1.civata birakma kontrolu'
Ayarla out_en_position=10
Ayarla Out_Istek=1
Bekle In_Av²=1
Ayarla out_en_position=0
Ayarla Out_Istek=0
Hareket Ettir J
'Sokme Noktasi 2'
K9_40
Hareket Ettir L
K9_40
Ayarla Out_IHMMMessage=300
Ayarla Out_IHMMMessage=0
'Sokme Programi'
Ayarla Out_CodeVis=1
'Sokme Noktasi 2'
K9_sokyaklas20
Ayarla out_en_position=3
Ayarla Out_Istek=2
K9_sokme20
'Sikma Sonu Geri Cekilme Izni'
Ayarla Out_IHMMMessage=302
Bekle In_Arv²=1
Ayarla Out_IHMMMessage=0

'Sikma Programi ve Sikma Noktasi Silme'
Ayarla Out_CodeVis=0
Ayarla out_en_position=0
Ayarla Out_Istek=0
K9_sokmecikma20
Hareket Ettir J
K9_50
K9_60
'2.civata alma kontrolu'
Ayarla out_en_position=11
Ayarla Out_Istek=3
Hareket Ettir L
K9_60
'Sikma Izni'
Ayarla Out_IHMMMessage=300
Bekle In_Av²=2
Ayarla Out_IHMMMessage=0
Ayarla out_en_position=0
Ayarla Out_Istek=0
'Sikma Programi'
Ayarla Out_CodeVis=2
'Sikma Noktasi 2'
K9_sikyaklas20
K9_sikma20
Ayarla out_en_position=4
Ayarla Out_Istek=4
'Sikma Sonu Geri Cekilme Izni'
Ayarla Out_IHMMMessage=302
Bekle In_Arv²=2
Ayarla Out_IHMMMessage=0
'Sikma Programi ve Sikma Noktasi Silme'
Ayarla Out_CodeVis=0
Ayarla out_en_position=0
Ayarla Out_Istek=0
K9_sikmacikis20
'2.civata birakma kontrolu'
Ayarla out_en_position=12
Ayarla Out_Istek=1
Bekle In_Av²=1
Ayarla out_en_position=0
Ayarla Out_Istek=0
Hareket Ettir J
K9_70
Hareket Ettir L
K9_70
Ayarla Out_IHMMMessage=300
Ayarla Out_IHMMMessage=0

'Sokme Programi'
Ayarla Out_CodeVis=1
'Sokme Noktasi 3'
K9_sokyaklas30
Ayarla out_en_position=5
Ayarla Out_Istek=2
K9_sokme30
'Sikma Sonu Geri Cekilme Izni'
Ayarla Out_IHMMessage=302
Bekle In_Arv²=1
Ayarla Out_IHMMessage=0
'Sikma Programi ve Sikma Noktasi Silme'
Ayarla Out_CodeVis=0
Ayarla out_en_position=0
Ayarla Out_Istek=0
K9_sokmecikma30
Hareket Ettir J
 K9_80
 K9_90
 '3.civata alma kontrolu'
 Ayarla out_en_position=13
 Ayarla Out_Istek=3
Hareket Ettir L
 K9_90
 Ayarla Out_IHMMessage=300
 Bekle In_Av²=2
 Ayarla Out_IHMMessage=0
 Ayarla out_en_position=0
 Ayarla Out_Istek=0
 'Sikma Programi'
 Ayarla Out_CodeVis=2
 'Sikma Noktasi 3'
 K9_sikyaklas30
 K9_sikma30
 Ayarla out_en_position=6
 Ayarla Out_Istek=4
 'Sikma Sonu Geri Cekilme Izni'
 Ayarla Out_IHMMessage=302
 Bekle In_Arv²=2
 Ayarla Out_IHMMessage=0
 'Sikma Programi ve Sikma Noktasi Silme'
 Ayarla Out_CodeVis=0
 Ayarla out_en_position=0
 Ayarla Out_Istek=0
 K9_sikmacikis30
 '3.civata birakma kontrolu'
 Ayarla out_en_position=14

Ayarla Out_Istek=1
Bekle In_Av²=1
Ayarla out_en_position=0
Ayarla Out_Istek=0
Hareket Ettir J
K9_100
Hareket Ettir L
K9_100
Ayarla Out_IHMMMessage=300
Ayarla Out_IHMMMessage=0
'Sokme Programi'
Ayarla Out_CodeVis=1
'Sokme Noktasi 4'
K9_sokyaklas40
Ayarla out_en_position=7
Ayarla Out_Istek=2
K9_sokme40
'Sikma Sonu Geri Cekilme Izni'
Ayarla Out_IHMMMessage=302
Bekle In_Arv²=1
Ayarla Out_IHMMMessage=0
'Sikma Programi ve Sikma Noktasi Silme'
Ayarla Out_CodeVis=0
Ayarla out_en_position=0
Ayarla Out_Istek=0
K9_sokmecikma40
Hareket Ettir J
K9_110
K9_120
'4.civata alma kontrolu'
Ayarla out_en_position=15
Ayarla Out_Istek=3
Hareket Ettir L
K9_120
Ayarla Out_IHMMMessage=300
Bekle In_Av²=2
Ayarla Out_IHMMMessage=0
Ayarla out_en_position=0
Ayarla Out_Istek=0
'Sikma Programi'
Ayarla Out_CodeVis=2
'Sikma Noktasi 4'
K9_sikyaklas40
K9_sikma40
Ayarla out_en_position=8
Ayarla Out_Istek=4
'Sikma Sonu Geri Cekilme Izni'

Ayarla Out_IHMMessage=302
Bekle In_Arv²=2
Ayarla Out_IHMMessage=0
'Sikma Programi ve Sikma Noktasi Silme'
Ayarla Out_CodeVis=0
Ayarla out_en_position=0
Ayarla Out_Istek=0
K9_sikmacikis40
'4.civata birakma kontrolu'
Ayarla out_en_position=16
Ayarla Out_Istek=1
Bekle In_Av²=1
Ayarla out_en_position=0
Ayarla Out_Istek=0
Hareket Ettir J
'K9_Point_de_fin'
T_H4Da
Hareket Ettir J
H4_Point_de_reb
Ayarla Out_IHMMessage=300
Ayarla Out_IHMMessage=0
'Palet Geri Emniyet Bilgisi Silme'
H4_10
'Sokme izni'
Ayarla Out_Istek=1
Bekle In_Av²=1
Ayarla Out_SaFv=0
Ayarla Out_Istek=0
Hareket Ettir L
H4_10
'Sikma Izni'
Ayarla Out_IHMMessage=300
Ayarla Out_Istek=1
Bekle In_Av²=1
Ayarla Out_IHMMessage=0
Ayarla Out_Istek=0
'Sokme Programi'
Ayarla Out_CodeVis=1
'Sokme Noktasi 1'
H4_sokyaklas10
Ayarla out_en_position=1
Ayarla Out_Istek=2
H4_sokme10
'Sikma Sonu Geri Cekilme Izni'
Ayarla Out_IHMMessage=302
Bekle In_Arv²=1
Ayarla Out_IHMMessage=0

'Sikma Programi ve Sikma Noktasi Silme'
Ayarla Out_CodeVis=0
Ayarla out_en_position=0
Ayarla Out_Istek=0
H4_sokmecikma10
Hareket Ettir J
H4_20
H4_30
'1.civata alma kontrolu'
Ayarla out_en_position=9
Ayarla Out_Istek=3
Hareket Ettir L
H4_30
'Sikma Izni'
Ayarla Out_IHMMessage=300
Bekle In_Av²=2
Ayarla Out_IHMMessage=0
Ayarla out_en_position=0
Ayarla Out_Istek=0
'Sikma Programi'
Ayarla Out_CodeVis=2
'Sikma Noktasi 1'
H4_sikyaklas10
H4_sikma10
Ayarla out_en_position=2
Ayarla Out_Istek=4
'Sikma Sonu Geri Cekilme Izni'
Ayarla Out_IHMMessage=303
Bekle In_Arv²=2
Ayarla Out_IHMMessage=0
'Sikma Programi ve Sikma Noktasi Silme'
Ayarla Out_CodeVis=0
Ayarla out_en_position=0
Ayarla Out_Istek=0
H4_sikmacikis10
'1.civata birakma kontrolu'
Ayarla out_en_position=10
Ayarla Out_Istek=1
Bekle In_Av²=1
Ayarla out_en_position=0
Ayarla Out_Istek=0
Hareket Ettir J
'Sokme Noktasi 2'
H4_40
Hareket Ettir L
H4_40
Ayarla Out_IHMMessage=300

Ayarla Out_IHMMMessage=0
'Sokme Programi'
Ayarla Out_CodeVis=1
'Sokme Noktasi 2'
H4_sokyaklas20
Ayarla out_en_position=3
Ayarla Out_Istek=2
H4_sokme20
'Sikma Sonu Geri Cekilme Izni'
Ayarla Out_IHMMMessage=302
Bekle In_Arv^z=1
Ayarla Out_IHMMMessage=0
'Sikma Programi ve Sikma Noktasi Silme'
Ayarla Out_CodeVis=0
Ayarla out_en_position=0
Ayarla Out_Istek=0
H4_sokmecikma20
Hareket Ettir J
H4_50
H4_60
'2.civata alma kontrolu'
Ayarla out_en_position=11
Ayarla Out_Istek=3
Hareket Ettir L
H4_60
'Sikma Izni'
Ayarla Out_IHMMMessage=300
Bekle In_Av^z=2
Ayarla Out_IHMMMessage=0
Ayarla out_en_position=0
Ayarla Out_Istek=0
'Sikma Programi'
Ayarla Out_CodeVis=2
'Sikma Noktasi 2'
H4_sikyaklas20
H4_sikma20
Ayarla out_en_position=4
Ayarla Out_Istek=4
'Sikma Sonu Geri Cekilme Izni'
Ayarla Out_IHMMMessage=302
Bekle In_Arv^z=2
Ayarla Out_IHMMMessage=0
'Sikma Programi ve Sikma Noktasi Silme'
Ayarla Out_CodeVis=0
Ayarla out_en_position=0
Ayarla Out_Istek=0
H4_sikmacikis20

'2.civata birakma kontrolu'
Ayarla out_en_position=12
Ayarla Out_Istek=1
Bekle In_Av²=1
Ayarla out_en_position=0
Ayarla Out_Istek=0
Hareket Ettir J
H4_70
Hareket Ettir L
H4_70
Ayarla Out_IHMMessage=300
Ayarla Out_IHMMessage=0
'Sokme Programi'
Ayarla Out_CodeVis=1
'Sokme Noktasi 3'
H4_sokyaklas30
Ayarla out_en_position=5
Ayarla Out_Istek=2
H4_sokme30
'Sikma Sonu Geri Cekilme Izni'
Ayarla Out_IHMMessage=302
Bekle In_Arv²=1
Ayarla Out_IHMMessage=0
'Sikma Programi ve Sikma Noktasi Silme'
Ayarla Out_CodeVis=0
Ayarla out_en_position=0
Ayarla Out_Istek=0
H4_sokmecikma30
Hareket Ettir J
H4_80
H4_90
'3.civata alma kontrolu'
Ayarla out_en_position=13
Ayarla Out_Istek=3
Hareket Ettir L
H4_90
Ayarla Out_IHMMessage=300
Bekle In_Av²=2
Ayarla Out_IHMMessage=0
Ayarla out_en_position=0
Ayarla Out_Istek=0
'Sikma Programi'
Ayarla Out_CodeVis=2
'Sikma Noktasi 3'
H4_sikyaklas30
H4_sikma30
Ayarla out_en_position=6

Ayarla Out_Istek=4
'Sikma Sonu Geri Cekilme Izni'
Ayarla Out_IHMMMessage=302
Bekle In_Arv²=2
Ayarla Out_IHMMMessage=0
'Sikma Programi ve Sikma Noktasi Silme'
Ayarla Out_CodeVis=0
Ayarla out_en_position=0
Ayarla Out_Istek=0
H4_sikmacikis30
'3.civata birakma kontrolu'
Ayarla out_en_position=14
Ayarla Out_Istek=1
Bekle In_Av²=1
Ayarla out_en_position=0
Ayarla Out_Istek=0
Hareket Ettir J
H4_100
Hareket Ettir L
H4_100
Ayarla Out_IHMMMessage=300
Ayarla Out_IHMMMessage=0
'Sokme Programi'
Ayarla Out_CodeVis=1
'Sokme Noktasi 4'
H4_sokyaklas40
Ayarla out_en_position=7
Ayarla Out_Istek=2
H4_sokme40
'Sikma Sonu Geri Cekilme Izni'
Ayarla Out_IHMMMessage=302
Bekle In_Arv²=1
Ayarla Out_IHMMMessage=0
'Sikma Programi ve Sikma Noktasi Silme'
Ayarla Out_CodeVis=0
Ayarla out_en_position=0
Ayarla Out_Istek=0
H4_sokmecikma40
Hareket Ettir J
H4_110
H4_120
'4. civata alma kontrolu'
Ayarla out_en_position=15
Ayarla Out_Istek=3
Hareket Ettir L
H4_120
Ayarla Out_IHMMMessage=300

Bekle In_Av²=2
Ayarla Out_IHMMessage=0
Ayarla out_en_position=0
Ayarla Out_Istek=0
'Sikma Programi'
Ayarla Out_CodeVis=2
'Sikma Noktasi 4'
H4_sikyaklas40
H4_sikma40
Ayarla out_en_position=8
Ayarla Out_Istek=4
'Sikma Sonu Geri Cekilme Izni'
Ayarla Out_IHMMessage=302
Bekle In_Arv²=2
Ayarla Out_IHMMessage=0
'Sikma Programi ve Sikma Noktasi Silme'
Ayarla Out_CodeVis=0
Ayarla out_en_position=0
Ayarla Out_Istek=0
H4_sikmacikis40
'4.civata birakma kontrolu'
Ayarla out_en_position=16
Ayarla Out_Istek=1
Bekle In_Av²=1
Ayarla out_en_position=0
Ayarla Out_Istek=0
Hareket Ettir J
'H4_Point_de_fin'

Ek 12. PLC Program Detayları

Block: FB100 Zone1 = Gestion Poste 1

Zone 1 = Station 1 management

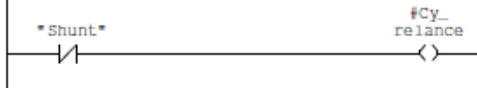
Network: 1

```
*****
**                                DEFAULTS _ FAULTS                                **
*****
RAPPEL :
IG.Def_Maj = default electrique au niveau ilot.
Les defauts electriques de la zone ne doivent donc pas etre mis a 1 si
IG.def_maj ( pour eviter l'affichage de defaut multiple sur l'ihm)

REMEMBER :
IG.Def_Maj = electrical failure at facility level.
The electricals fault at eone level musn't set to one if IG.def_maj is seting
to
one ( for avoid the display on HMI for all fault)
```

Network: 2 MISE AU POINT A SUPPRIMER

MISE 0 ZERO DES INFORMATIONS TEMP EN ATTENTE D INTEGRATION DE LA BF_CJ_CR



Symbol information

M0.3 Shunt
#Cy_relance #Cy_relance

Facility : Shunt / ILOT: Bit pour shunter des fonction lors de la Mise Au Point
CJ_CR :A specific _cycle run on device / un cycle specifique sur Periferique

```

Network: 3
*****
*                               Default Safety pour IHM                *
*                               Safety fault for HMI                    *
*****
Perso :
Si profisafe est utilise, mettre en oeuvre les BF_IHM_xxx associee
au BFS_xxx de la zone .
Si non mettre a jours les variables perso en fonction des composant utilises
dans la TDF du poste ( Relais de secu Hard/hard, double contacts)

Personalization :
If Profisafe is used, implemented the BF_IHMxxx asociated to the BFS_xxx
of the zone.
If not update the perso variables in accordance to the device used in the
Wiring
of the station ( (Safety relays Hard/hard, double contacts )

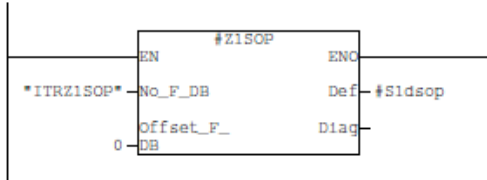
```

```

Network: 4      Zone : Defaut SOP
A mettre a jours si utilise
Si profisafe est utilise, mettre en oeuvre la BF_IHMBSEC

Zone : SOP Fault
To update if it's used
If profisafe is used, update with BF_IHMBSEC

```



Symbol information

```

#Z1SOP      #Z1SOP      Z1: Diag SOP
DB1010     ITRZ1SOP     Zone 1 : DB Instance SOP electrical common management
#S1dsop    #S1dsop     Z1:Defaut controle securty operateur

```

```

Network: 5      Zone : Defaut relais de mase
A mettre a jours si utilise
Si profisafe est utilise, mettre en oeuvre la BF_IHMCRM

Zone : Ground relais Fault
To update if it's used
If profisafe is used, update with BF_IHMCRM

```



Symbol information

```

M0.4      Perso      Programmer personalisation / Equation a personnaliser par le programmeur
#S1dcrm   #S1dcrm   Z1:Ground relay check Fault / Defaut controle relais de mase

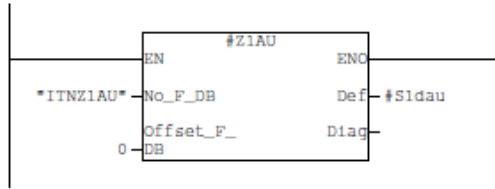
```

```

Network: 6      Zone : Defaut AU
A mettre a jours si utilise
Si profisafe est utilise, mettre en oeuvre la BF_IHMBSEC

Zone : Emergency stop Fault
To update if it's used

```



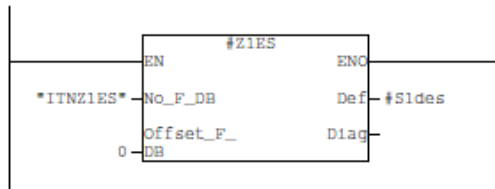
Symbol information

#Z1AU	#Z1AU	Z1: Diag AU
DB1110	ITNZ1AU	Zone 1 : DB Instance Gestion SAFETY Arrêt d'Urgence (AU) de la Zone 1
#S1dau	#S1dau	Z1: Emergency stop Fault / Default AU

Network: 7 Zone : Default ES (en service)

A mettre a jours si utilise
 Si profisafe est utilise, mettre en oeuvre la BF_IHMBSEC

Zone : Starting-up Fault (Power on)
 To update if it's used
 if profisafe is used, update with BF_IHMBSEC



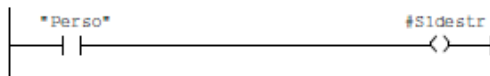
Symbol information

#Z1ES	#Z1ES	Z1: Diag ES
DB1111	ITNZ1ES	Zone 1 : DB Instance Gestion SAFETY Mise en Service (ES) de la Zone 1
#S1des	#S1des	Z1: Starting-up Fault / Default ES

Network: 8 Zone : Default ESTR (en service temporaire)

A mettre a jours si utilise
 Si profisafe est utilise, mettre en oeuvre la BF_IHMBSECTR

Zone : Starting-up delay Fault
 To update if it's used
 if profisafe is used, update with BF_IHMBSECTR



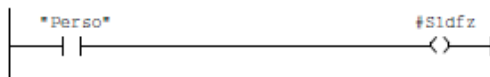
Symbol information

M0.4	Perso	Programmer personnalisation / Equation a personnaliser par le programmeur
#S1destr	#S1destr	Z1: Starting-up delay Fault / Default ESTR

Network: 9 Zone : Default FZ (Permeture zone)

A mettre a jours si utilise
 Si profisafe est utilise, mettre en oeuvre la BF_IHMBSEC

Zone : zone closed Fault
 To update if it's used
 if profisafe is used, update with BF_IHMBSEC



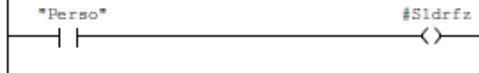
Symbol information

M0.4 Perso Programmer personalisation / Equation a personnaliser par le programmeur
#Sldfz #Sldfz Z1: Closed zone Fault / Defaut FZ

Network: 10 Zone : Defaut RFZ (relais Fermeture zone)

A mettre a jours si utilise
Si profisafe est utilise, mettre en oeuvre la BF_IHMCR

Zone : Relay zone closed Fault
To update if it's used
If profisafe is used, update with BF_IHMCR



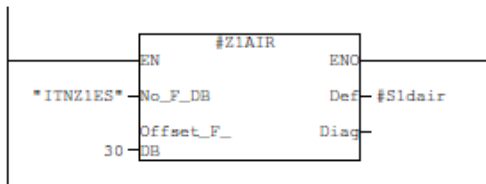
Symbol information

M0.4 Perso Programmer personalisation / Equation a personnaliser par le programmeur
#Sldrfz #Sldrfz Z1: Relay closed zone Fault / Defaut RFZ

Network: 11 Zone : Defaut Air

A mettre a jours si utilise
Si profisafe est utilise, mettre en oeuvre la BF_IHMAIR

Zone : Air Fault
To update if it's used
If profisafe is used, update with BF_IHMAIR



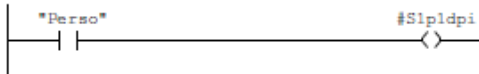
Symbol information

#Z1AIR #Z1AIR Z1: Diag Air Zone
DB1111 ITNZ1ES Zone 1 : DB Instance Gestion SAFETY Mise en Service (ES) de la Zone 1
#Sldair #Sldair Z1: Air Fault / Defaut air

Network: 12 Zone : Defaut Porte 1

A mettre a jours si utilise
Si profisafe est utilise, mettre en oeuvre la BF_IHMPorte / porte

Zone : Door 1 Fault
To update if it's used
If profisafe is used, update with BF_IHMPorte / Door used in zone

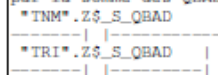


Symbol information

M0.4 Perso Programmer personalisation / Equation a personnaliser par le programmeur
#S1pldpi #S1pldpi Z1: Door 1 intervention procedure Fault/Porte 1 defaut procedure d'intervention

Network: 13 Zone : DEFAULT CARTES SECURITE ARMOIRE DE ZONE.

seulement si Profisafe est utilise dans armoire de zone:
Remplacer Perso
par la somme des QBAD de l'armoire de zone de la tache TNM /OU TRI :

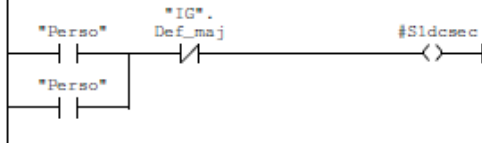


```

({$= Numero de zone)

STATION : SAFETY I/O DEVICE FAULT ZONE BOX
Only if profisafe is used in the zone box :
Change perso :
By the sum of QBAD of the zone box for the TNM /or TRI task
"TNM".Z$.S_QBAD
-----| |-----
"TRI".Z$.S_QBAD |
-----| |-----
({$= zone Number)

```



Symbol information

M0.4	Perso	Programmer personalisation / Equation a personnaliser par le programmeur
DB99.DBX8.4	*IG*.Def_maj	Facility Major fault / Defaut Majeur Ilot
#Sldcsec	#Sldcsec	Z1: Safety card Fault / Defaut Carte de Securite

Network: 14

Network: 15

```

*****
**                               Defaut commande 24V                               **
**                               24V control Fault                               **
*****
ATTENTION Les reseau qui suivent sont a mettre en oeuvre par rapport a la tete
de filerie de votre installation.

Warning the next networks are to update in according to your facility safety
circuit

```

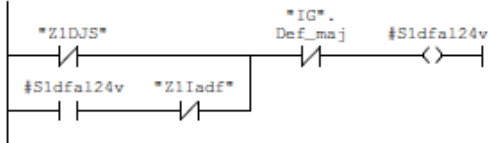
Network: 16 SUIVI: DEFAUT GENERAL ALIMENTATION 24V

```

(A completer en fonction des defauts 24V utilises dans l'armoire de la zone 1
ex: def alim 24V, disjoncteur de protetction / departs de ligne)
Perso = entree API

MONITORING : 24V SUPPLY FAULT
( To complete in function of 24V Fault used in zone 1 cabinet
Ex : 24V power supply fault, circuit breakers/start line)
Perso = PLC input

```

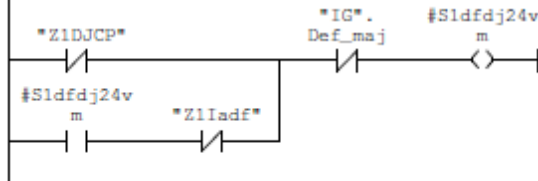


Symbol information

I0.0	Z1DJS	Z1: DISJONCTEUR ZONE SOUS TENSION
#Sldfal24v	#Sldfal24v	Z1: 24V Supply Fault / Def. Alimentation 24V

M10.1 Z1Iadf Z1 : Info Annulation Defaut Zone (SAFETY non utilise sur PMS)
 DB99.DBX8.4 "IG".Def_maj Facility Major fault / Defaut Majeur Ilot

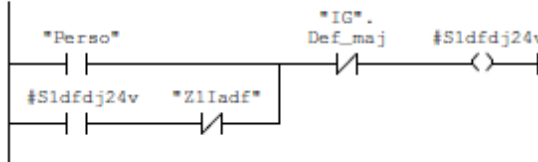
Network: 17 SUIVI: DEFAUT disjoncteur ALIMENTATION 24V majeur(protect.Amont)
 (A completer en fonction des defauts 24V utilises dans l'armoire de la zone 1)
 Perso = entree API
 MONITORING : Major 24V circuit breaker fault (upstream protection)
 (To complete in function of 24V Fault used in zone 1 cabinet)
 Perso = PLC input



Symbol information

I0.1 Z1DJCP Z1: DISJONCTEUR ALIMENTATION ENTREES PUPITRE
 #S1dfdj24vm #S1dfdj24vm Z1: Major 24V circuit breaker Fault / Def. Disjoncteur 24V majeur
 M10.1 Z1Iadf Z1 : Info Annulation Defaut Zone (SAFETY non utilise sur PMS)
 DB99.DBX8.4 "IG".Def_maj Facility Major fault / Defaut Majeur Ilot

Network: 18 SUIVI: DEFAUT disjoncteur ALIMENTATION 24V L1 (protect.Aval)
 (A completer en fonction des defauts 24V utilises dans l'armoire de la zone 1
 ex: def alim 24V, disjoncteur de protetction / departs de ligne)
 Perso = entree API
 MONITORING : L1 24V circuit breaker fault (Downstream protection)
 (To complete in function of 24V Fault used in zone 1 cabinet
 Ex : 24V power supply fault, circuit breakers/start line)
 Perso = PLC input



Symbol information

M0.4 Perso Programmer personalisation / Equation a personnaliser par le programmeur
 #S1dfdj24v #S1dfdj24v Z1: 24V circuit breaker Fault / Def. Disjoncteur 24V
 M10.1 Z1Iadf Z1 : Info Annulation Defaut Zone (SAFETY non utilise sur PMS)
 DB99.DBX8.4 "IG".Def_maj Facility Major fault / Defaut Majeur Ilot

Network: 19 Suivi : defaut disjoncteur x
 Reseau a personnaliser en fonction de l'ilot et de la personnalisation de SMPLOC
 l reseau par disjoncteur
 MONITORING : X Circuit breaker fault
 Network personalization in function of facility and SMPLOC implementation
 l network by circuit breaker

Network: 20 Programmer personalisation / Equation a personnaliser par le pro

 ** Default puissance **
 ** Power FAULT **

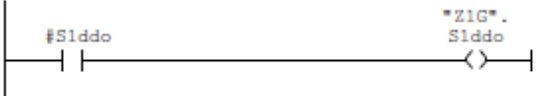
 ATTENTION Les reseau qui suivent sont a verifier par rapport a la tete de

filerie de votre installation.
 - 1 reseau par defaut (les variable pour les disjoncteur visseuses du PMS
 sont
 documentees dant l'interface STAT)
 Warning the next networks are to check in according to your station wiring
 circuit
 - 1 network by fault (the circuit breaker variables for the PMS are
 already documented in the STAT interface of this PB)

Network: 21

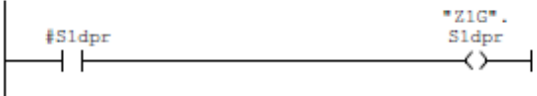
 ** SUIVI
 **
 ** MONITORING **

Network: 22 SUIVI: DEMANDE DE DOCUMENTATION ZONE
 MONITORING : ZONE DOCUMENTATION REQUEST



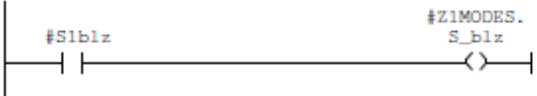
Symbol information
 #Slddo #Slddo Z1: Zone documentation request / Demande Documentation Zone
 DB199.DBX24.1 "Z1G".Slddo Z1: Documentation zone request / Z1: Demande de documentation zone

Network: 23 SUIVI: DEMANDE DE PREVENTIF ZONE
 MONITORING : ZONE PREVENTIVE REQUEST



Symbol information
 #Sldpr #Sldpr Z1: Zone preventive request / Demande Preventif Zone
 DB199.DBX24.2 "Z1G".Sldpr Z1: Preventive zone request / Z1: Demande de preventif zone

Network: 24 Gestion Demande de blocage zone
 BLOCKING ZONE REQUEST



Symbol information
 #S1blz #S1blz Z1: Zone blocking / Blocage Zone
 #Z1MODES.S_blz #Z1MODES.S_blz (SMP) Zone hold Information/Info Blocage Zone (SMP)

Network: 25 ZONE 1: DEFAUT MAJEUR

ZONE 1 : MAJOR FAULT



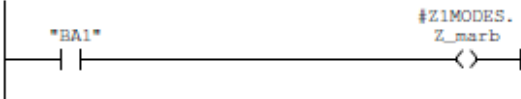
Symbol information

#S1dfal24v	#S1dfal24v	Z1: 24V Supply Fault / Def. Alimentation 24V
#S1dfdj24v	#S1dfdj24v	Z1: 24V circuit breaker Fault / Def. Disjoncteur 24V
#S1dfdj24vm	#S1dfdj24vm	Z1: Major 24V circuit breaker Fault / Def. Disjoncteur 24V majeur
M10.0	Z1def_maj	Z1 : Defaut Majeur Zone (SAFETY non utilise sur PMS)

Network: 26 Marche automatique des process externe

MISE EN OEUVRE :
Si des systemes de commandes externes sont mis en oeuvre sur le poste remplacer perso par le mode auto en court sur ces derniers et effacer BA1.
SI non, supprimer perso

Automatic Mode of external process :
IMPLEMENTATION :
If other automatics systems are used in the station update perso with the automatic mode in progress on then and delete BA1.
If not, delete perso.



Symbol information

M0.1	BA1	Facility : bool always 1 / ILOT: Bit toujours a 1 (Mise Au Point)
#Z1MODES.Z_marb	#Z1MODES.Z_marb	Zone all robots AUTO mode/Marche Auto de Tous les Robots de la Zone

Network: 27 INFO ABSCENCE PIECE pour deverminage

Controle de l'absence de toutes les pieces des butees
l'information d'absence peut être shunter dans certaines conditions pour le mode de deverminage. (exemple : robot pour tester la depose de la piece)
Perso = Si pas de travail sur butee amont supprimer *ITD*.Z2.AM1.MP.mpp
si travail sur butee amont supprimer *Z2AM1DPP*

ABSENCE PART INFO FOR DRY Run
Check of absence of all parts on stopper.
The absence part information can be shunt in some condition necessary to the dry run mode. (example : for the robot for check the put down of the part)
Perso = if no work on upstream stopper delete *ITD*.Z2.AM1.MP.mpp
if work on upstream stopper delete *Z2AM1DPP*



Symbol information

I4.5	Z112DPPBT	Z112 : Part presence detector working stopper2/Detect. Presence Piece Poste But2
I4.6	Z112DSAT	Z112 : Saturation detector working stopper2/Detect.Saturation Poste Butees 2
#Z1MODES.Z_iap	#Z1MODES.Z_iap	Zone Part Absence Information / Info Absence Piece Zone

Perso : Voir documentation de mise en oeuvre de la BF_Zone_modes

PANEL CONTROL: RUNNING MODE AND ZONE OPERATION

Personalization : See the BF_Zone_Modes documentation for more information

