YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ÜNİVERSAL MOTOR ÜRETİM SÜRECİNDE ENDÜVİ MONTAJ HATTI OTOMASYONU

Elektrik Mühendisi Serkan YÜCESOY

FBE Elektrik Mühendisliği Anabilim Dalı Kontrol ve Otomasyon Programında Hazırlanan

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Galip CANSEVER

İSTANBUL, 2010

İÇİNDEKİLER

Sayfa

İÇİNDEKİLER..... i
KISALTMA LİSTESİ..... vi
ŞEKİL LİSTESİ..... vii
TABLO LİSTESİ..... x
ÖNSÖZ..... xi
ÖZET..... xii
ABSTRACT..... xiii
1. ÜNİVERSAL MOTORLAR..... 1
1.1 Üniversal Motorların Yapısı..... 1
1.1.1 Endüktör (Kutup)..... 2
1.1.2 Endüvi..... 3
1.1.3 Kolektör..... 3
1.1.4 Fırçalar..... 4
1.1.5 Yataklar ve Diğerleri..... 4
1.2 Üniversal Motorların Çalışma Prensibi..... 5
1.3 Kaynak Beslemesine Göre Karşılaştırılması..... 6
1.4 Devir Ayarı..... 7
1.4.1 Üniversal Motorların Tristör Yardımıyla Hız Kontrolü..... 8
1.4.2 Devir Yönünün Değiştirilmesi..... 8
1.4.3 Üniversal Motorların Kullanıldığı Yerler..... 9
2. ARÇELİK ÜNİVERSAL MOTOR OPERASYON AKIŞ ANALİZİ..... 10
2.1 Üniversal Motor İş Akışı..... 10
2.1.1 Endüvi İş Akışı..... 11
2.1.1.1 Saç Dilme Operasyonu..... 11
2.1.1.2 Laminasyon Basma Operasyonu..... 11
2.1.1.3 Mil Taşlama Operasyonu..... 12
2.1.1.4 Mil Çakma Operasyonu..... 12
2.1.1.5 Endüvi Sargı Operasyonu..... 12
2.1.1.6 Endüvi Önbalans Operasyonu..... 13
2.1.1.7 Endüvi VerniklemeOperasyonu..... 13
2.1.1.8 Kollektör Torna Operasyonu..... 13
2.1.1.9 Endüvi Elektrik Test Operasyonu..... 14
2.1.1.10 Rulman Çakma Operasyonu..... 14
2.1.1.11 Kasnak Çakma Operasyonu..... 14
2.1.1.12 Son Balans Operasyonu..... 15
2.1.1.13 Zımparalama Operasyonu..... 15
2.1.1.14 Ponzalama Operasyonu..... 15
2.1.1.15 Folyolama Operasyonu..... 16
2.1.2 Stator İş Akışı..... 16
2.1.2.1 Saç Dilme Operasyonu..... 16
2.1.2.2 Laminasyon Basma Operasyonu..... 17
2.1.2.3 Stator Sargı Operasyonu..... 17
2.1.3 Motor Montaj Operasyonlar..... 17

2.2 Endüvi Montaj Hattı Analizi……18
2.2.1 Mevcut Durumun Analizi……18
2.2.2 Hattın Layout ‘unun Oluşturulması……20
2.2.3 Endüvi Montaj Hattı Otomasyonu Hakkında Genel Bilgi…….. 20
2.2.3.1 Siemens PLC ‘ler…… 21
2.2.3.2 Siemens S7 -200 PLC ‘ler Hakkında…….. 22

3. RULMAN ÇAKMA MAKİNASI OTOMASYONU…….. 23

3.1 Rulman Çakma Operasyonu Kullanılan İş Elemanları……23
3.2 Rulman Çakma Makinası Çalışma Senaryosu…… 26
3.2.1. Rulman Çakma Otomatik Çevrim…….. 26
3.2.1.1 Başlangıç Koşullarının Oluşturulması…… 26
3.2.1.2 Rulman Çakma Giriş Stoperi…….. 26
3.2.1.3 İstasyon Stoperi ve İstasyon Yataklama Yukarı / Aşağı…… 26
3.2.1.4 Çakma Kafası Aşağı / Yukarı Hareketi……... 26
3.2.1.5 Paletin Kodlanması……..27
3.2.2 Rulman Çakma Manuel Çevrim……...27
3.3 Rulman Çakma Makinası Teknoloji Şeması……... 28
3.4 Rulman Çakma Makinası Sembol Tablosu…… 29
3.5 Rulman Çakma Makinası PLC Programı…… 30
3.5.1 Başlangıç Şartlarının Oluşturulması…… 30
3.5.2 Giriş Stoperi Set / Reset…… 32
3.5.3 İstasyon Yukarı Hareketi…… 33
3.5.4 Çakma Kafası Aşağı Hareketi…… 35
3.5.5 İstasyon Aşağı – Çakma Kafası Yukarı Hareketi…… 37
3.5.6 Paletin Kodlanması……..39
3.5.7 İstasyon Stoperi……44
3.6 Rulman Çakma Operasyonu Touch Panel Programlanması……45
3.6.1 Human- Machine Interface (HMI) Hakkında Genel Bilgi……45
3.6.2 Haberleşme Ayarları……46
3.6.2.1 PLC – HMI Bağlantısının Sağlanması…… 46
3.6.2.2 Device Settings (Araçların Ayarlanması)…….. 47
3.6.2.3 Etiket (Tag) ‘lerin oluşturulması……47
3.6.3 Dil ve Font Ayarları……48
3.6.4 Graphics (Grafikler)…….. 49
3.6.4 Rulman Çakma Operasyonu Ekranların(Screens) Programlanması…… 49
3.6.4.1 Menu Ekranı…… 49
3.6.4.2 Ana Sayfa Ekranı…… 51
3.6.4.3 Cetvel Ekranı……... 54
3.6.4.4 Manuel 1 Ekranı…….. 55
3.6.4.5 Manuel 2 Ekranı…….. 56

4. KASNAK BIRAKMA VE KASNAK ÇAKMA MAKİNASI OTOMASYONU…… 58

4.1 KASNAK BIRAKMA OPERASYONU…….. 58

4.1.1 Kasnak Bırakma İş Elemanları…… 58
4.1.2 Kasnak Bırakma ve Kasnak Çakma Teknoloji Şeması……... 60
4.1.3 Kasnak Bırakma Operasyonu PLC Programı…… 61
4.1.3.1 Kasnak Dizici…….. 61
4.1.3.2 Giriş Stoperinin Set Edilmesi…….. 62
4.1.3.3 İstasyon Stoperin Set Edilmesi…… 63

4.1.3.4 İstasyon Yukarı / Aşağı Hareketi..... 65
4.1.3.5 Ana Cycle Merkeri'nin Oluşturulması..... 67
4.1.3.6 Tutucu (Gripper)'nun Set/ Reset Edilmesi..... 67
4.1.3.7 Tutucu (Gripper)Aşağı / Yukarı Hareketi..... 69
4.1.3.8 Kasnak Taşıyıcı (Kızak) İleri – Geri..... 71
4.1.3.9 Manuel Butonların Resetlenmesi..... 73
4.2 KASNAK ÇAKMA MAKİNASI OTOMASYONU..... 74
4.2.1 Kasnak Çakma Makinası Çalışma Senaryosu..... 74
4.2.1.1 Kasnak Çakma Otomatik Çevrim..... 74
4.2.1.2 Kasnak Çakma Güvenlik Tedbirleri..... 74
4.2.1.3 Kasnak Çakma Manuel Çevrim..... 75
4.2.2 Sembol Tablosunun Oluşturulması..... 76
4.2.3 Kasnak Bırakma ve Kasnak Çakma Teknoloji Şeması..... 77
4.2.4 Kasnak Çakma PLC Programının Oluşturulması..... 78
4.2.4.1 Program Sayfalarının Aktivasyonu..... 78
4.2.4.2 Başlangıç Koşullarının Oluşturulması..... 78
4.2.4.3 Giriş Stoperi Set / Reset..... 80
4.2.4.4 Paletin Yataklanması..... 81
4.2.4.5 Çakma Kafasının Aşağı Hareketi..... 83
4.2.4.6 Çakma Kafası Yukarı Hareketi..... 85
4.2.4.7 Paletin Kodlanması..... 87
4.2.4.8 İstasyon Aşağı Hareketi..... 90
4.2.4.9 İstasyon Stoperi Set / Reset..... 91
4.2.4.10 Rulman Çakma ve Kasnak Çakma Red Bandı..... 92
4.3 Kasnak Bırakma ve Kasnak Çakma Operasyonu Touch Panel Programı..... 95
4.3.1 Etiketlerin (Tags) Oluşturulması..... 95
4.3.2 Menü Ekranı..... 95
4.3.3 Ana Sayfa Ekranı..... 96
4.3.4 Cetvel Ekranı..... 96
4.3.5 Manuel 1 Ekranı..... 97
4.3.6 Manuel 2 Ekranı..... 98
4.3.7 Manuel 3 ve Manuel 4 Ekranları..... 99
5. ZIMPARALAMA MAKİNASI OTOMASYONU..... 100
5.1 Zımparalama Makinası İş Elemanları..... 101
5.2 Zımparalama Makinası Çalışma Senaryosu..... 104
5.2.1 Otomatik Çevrim..... 104
5.2.1.1 Sistem Start – Stop..... 104
5.2.1.2 Temel Pozisyonlama..... 104
5.2.1.3 Sistem Otomatik Çevrim Start..... 104
5.2.1.4 Taşıyıcı Kafa Programının İşlemesi..... 104
5.2.1.4.1 Ön Bilgiler..... 104
5.2.1.4.2 Programın İşleyişi..... 105
5.2.2 Manuel Çevrim..... 106
5.3 Zımparalama Makinası PLC Programı..... 108
5.3.1 Taşıyıcı Kol PLC Programı..... 108
5.4.1.1 Sistem Başlangıç Şartlarının Oluşturulması..... 108
5.4.1.2 Sistemin Temel Pozisyona Alınması..... 109
5.4.1.3 Sistem Otomatik Çevrim Start / Stop..... 109

5.4.1.4 Sağ Kafa Aşağı-Yukarı Hareketi..... 110
5.4.1.5 Sağ Gripper Kapama Hareketi..... 115
5.4.1.6 Sağ Gripper Açma Hareketi..... 117
5.4.1.7 Sol Kafa Öne (Band tarafına) Döndürme Hareketi..... 118
5.4.1.8 Sol Kafa Aşağı-Yukarı Hareketi..... 119
5.4.1.9 Sol Gripper Kapama Hareketi..... 124
5.4.1.10 Sol Gripper Açma Hareketi..... 125
5.4.1.11 Sağ Kafa Öne (Band tarafına) Döndürme Hareketi..... 127
5.4.1.12 Kafa İleri Geri Hareketi..... 128
5.4.1.13 Tepe Lambaları Set / Reset..... 132
5.4.2 Zımparalama İstasyonu PLC Programı..... 133
5.4.2.1 Zımparalama Kolu Aşağı..... 133
5.4.2.2 Zımparalama Kolu Yukarı..... 134
5.4.2.3 Alt Zımpara Sıkıştırma Aşağı /Yukarı..... 135
5.4.2.4 Zımpara Tutucu..... 135
5.4.2.5 Zımpara Sarma Motoru..... 136
5.4.2.6 Zımparalama Kayış Tahrik Motoru..... 136
5.4.3 İstatistiksel Bilgiler ve Parametreler..... 137
5.4.3.1 Üretim Adedi..... 137
5.5 Zımparalama Operasyonu Touch Panel Programlanması..... 138
5.5.1 Haberleşme Ayarları..... 138
5.5.2 Etiketlerin (Tags) Oluşturulması..... 138
5.5.3 Zımparalama Operasyonu Ekranların(Screens) Programlanması..... 139
5.5.3.1 Menü Ekranı..... 139
5.5.3.2 Ana Sayfa Ekranı..... 139
5.5.3.3 İstatistik Ekranı..... 142
5.5.3.4 Manuel Hareket Ekranları..... 144
6. SONUÇLAR..... 147
KAYNAKLAR..... 148
ÖZGEÇMİŞ..... 149

KISALTMA LİSTESİ

HMI	Human-Machine Interface
PLC	Programmable Logic Controller
d/d	Devir/ Dakika
A.C.	Alternative Current
D.C.	Direct Current
KT	Kasnak Tarafı
KTA	Kasnak Tarafı Aksi
H.P.	Horse Power

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.1 Üniversal Motorun Komponentleri……..2
Şekil 1.2 Üniversal Motorun Kesiti…….2
Şekil 1.3 Üniversal Motor Statoru……...2
Şekil 1.4 Üniversal Motor Endüvisi……3
Şekil 1.5 Kollektör Dilimleri……...3
Şekil 1.6 Üniversal motorlarda fırça montajı ve fırça çeşitleri……... 4
Şekil 1.7 Rulmanlı yatak……4
Şekil 1.8 Üniversal motorun çalışma prensibi…… 5
Şekil 1.9 Üniversal motorun hız ayar……..7
Şekil 1.10 Üniversal motorlarda tristörle hız kontrolü devresi…… 8
Şekil 1.11 Üniversal motorun devir yönün değiştirilmesi……8
Şekil 1.12 Üniversal motorlarda endüvi sargı uçlarının değiştirilerek devir yönünün değiştirilmesi……9
Şekil 2.1 Üniversal motor ana parçaları…… 10
Şekil 2.2 Sac dilme operasyonu…… 11
Şekil 2.3 Laminasyon basma…… 11
Şekil 2.4 Mil taşlama…… 12
Şekil 2.5 Mil çakma…….. 12
Şekil 2.6 Endüvi sargı hattı……... 12
Şekil 2.7 Endüvi önbalans makinası……. 13
Şekil 2.8 Endüvi vernik fırını……... 13
Şekil 2.9 Kollektör torna tezgahı…….. 13
Şekil 2.10 Endüvi elektriksel test……... 14
Şekil 2.11 Manuel rulman ve kasnak çakma tezgahı…….. 14
Şekil 2.12 Manuel son balans makinası…….. 15
Şekil 2.13 Endüvi manuel zımpara ve ponza makinası…….. 15
Şekil 2.14 Folyolama tezgahı…….. 16
Şekil 2.15 Sac Dilme Operasyonu…….. 16
Şekil 2.16 Stator Laminasyon Presi…… 17
Şekil 2.17 Stator Sargı Hattı……... 17
Şekil 2.18 Motor Montaj komponentleri…… 18
Şekil 2.19 Mevcut durumda endüvi montaj hattı yerleşimi…… 18
Şekil 2.20 Otomasyon ile tasarlanacak yeni endüvi montaj hattı……... 19

Şekil 2.21 Endüvi hattı çevrim sürelerinin gösterimi……. 19
Şekil 2.22 Endüvi montaj hattı layout…… 20
Şekil 2.23 S7-200 PLC dış görünüş…… 22
Şekil 3.1 Otomatik Rulman Çakma Tezgahı…… 23
Şekil 3.2 Rulman çakma tezgahı çakma kafası……. 23
Şekil 3.3 İstasyon Aşağı- Yukarı, Giriş-Çıkış Stoperi, Kod Vurucu Piston……. 24
Şekil 3.4 Analog Cetvel…… 25
Şekil 3.5 Load Cell (Yük Hücresi)……. 25
Şekil 3.6 Rulman Çakma Teknoloji Şeması……. 28
Şekil 3.7 Rulman Çakma Sembol Tablosu……... 29
Şekil 3.8 Rulman Çakma HMI Connection Sayfası Ayarları……... 46
Şekil 3.9 Rulman Çakma Device Settings…… 47
Şekil 3.10 Rulman Çakma Tags sayfası……. 48
Şekil 3.11 Rulman çakma dil ve yazı tipi ayarları penceresi…….. 48
Şekil 3.12 Rulman çakma grafikler penceresi…… 49
Şekil 3.13 Rulman çakma menü ekranı…….. 49
Şekil 3.14 Rulman çakma istatistik ekranına geçiş……. 50
Şekil 3.15 Rulman Çakma Cetvel ekranına geçiş……... 51
Şekil 3.16 Rulman çakma ana sayfa ekranı kapı kontrolü butonu…….. 51
Şekil 3.17 Rulman çakma ana sayfa ekranı sistem start butonu……. 52
Şekil 3.18 Rulman çakma ana sayfa ekranı sistem stop butonu……. 52
Şekil 3.19 Rulman çakma anasayfa ekranı manuel ekranına geçiş butonu…… 53
Şekil 3.20 Rulman çakma anasayfa ekranı menü ekranına geçiş butonu……... 53
Şekil 3.21 Rulman çakma cetvel ekranı okunan değer ataması…….. 54
Şekil 3.22 Rulman çakma cetvel ekranı piston yavaşlama değeri ataması …… 54
Şekil 3.23 Rulman çakma cetvel ekranı cetvel set değeri ataması……. 55
Şekil 3.24 Rulman çakma manuel 1 istasyon yukarı butonu press……. 55
Şekil 3.25 Rulman çakma manuel 1 istasyon yukarı butonu release…….. 56
Şekil 3.26 Rulman çakma manuel 2 ekranı giriş stoperi butonu……... 56
Şekil 4.1 Kasnak bırakma yatay ve dikey kasnak dizici……... 58
Şekil 4.2 Kasnak bırakma makinası genel görünümü……... 59
Şekil 4.3 Endüvi taşıma paleti…….. 59
Şekil 4.4 Kasnak bırakma ve kasnak çakma teknoloji şeması……. 60
Şekil 4.5 Kasnak çakma sembol tablosu……... 77
Şekil 4.6 Kasnak bırakma ve kasnak çakma teknoloji şeması…….. 78
Şekil 4.7 Kasnak çakma ve kasnak bırakma etiket tablosu…….. 96

Şekil 4.8 Kasnak çakma ve kasnak bırakma menü ekranı…… 96
Şekil 4.9 Kasnak çakma ve kasnak bırakma anasayfa ekranı…….. 97
Şekil 4.10 Kasnak çakma cetvel ekranı……. 97
Şekil 4.11 Kasnak çakma manuel 1 ekranı istasyon yukarı set……..... 98
Şekil 4.12 Kasnak çakma manuel 1 istasyon yukarı reset…… 98
Şekil 4.13 Kasnak çakma manuel 2 ekranı……... 99
Şekil 4.14 Kasnak bırakma manuel 3 ve 4 ekranları…… 100
Şekil 5.1 Zımparalama tezgahı 3 boyutlu çizimi…… 101
Şekil 5.2 Zımparalama makinası genel görünüş…… 102
Şekil 5.3 Zımparalama makinası sağ/ sol gripper ve aşağı/ yukarı pistonları…… 102
Şekil 5.4 Zımparalama ana kafa ileri / geri pistonu…… 103
Şekil 5.5 Zımpara Tutucu piston…… 103
Şekil 5.6 Zımparalama istasyonu genel görünüm…….. 104
Şekil 5.7 Zımpara Çekme Motoru…….. 104
Şekil 5.8 Zımparalama makinası teknoloji şeması……. 108
Şekil 5.9 Zımparalama tag listesi……... 139
Şekil 5.10 Zımparalama menü istatistik ekranına geçiş……... 140
Şekil 5.11 Zımparalama anasayfa ekranı kapı kontrol göstergesi…… 140
Şekil 5.12 Zımparalama anasayfa sistem manuel-otomatik göstergesi…… 141
Şekil 5.13 Zımparalama anasayfa sistem start butonu……. 141
Şekil 5.14 Zımparalama anasayfa sistem stop butonu……. 142
Şekil 5.15 Zımparalama anasayfa zımpara kontrol göstergesi……. 142
Şekil 5.16 Zımparalama istatistik ekranı üretim adeti göstergesi……. 143
Şekil 5.17 Zımparalama zamanı giriş alanı…….. 143
Şekil 5.18 Zımpara sarma mesafesi…….. 144
Şekil 5.19 Zımpara sarma adeti…… 144
Şekil 5.20 Zımparalama taşıyıcı blok manuel hareketler 1…….. 145
Şekil 5.21 Zımparalama taşıyıcı kol manuel hareketler 2…… 145
Şekil 5.22 Zımparalama manuel 3 ekranı……. 146
Şekil 5.23 Zımparalama manuel 4 ekranı……. 146
Şekil 5.24 Zımparalama manuel 5 ekranı……. 147

TABLO LİSTESİ

Tablo 2.1 Yıllık Kazanç Tablosu…… 20
Tablo 2.2 Siemens PLC ‘lere ait parametreler ve karşılaştırma tablosu……. 21
Tablo 2.3 S7-200 PLC ‘lerin karşılaştırılması…… 23

ÖNSÖZ

Tez çalışmam sırasında, tüm tecrübesi ve deneyimlerini paylaşan, olumlu eleştiri ve önerileri ile çalışmalarıma önemli katkı sağlayan Sayın Prof. Dr. Galip Cansever'e, anlayış ve katkılarından dolayı aileme ve çalışma arkadaşlarıma içten teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

Günümüzde üretim teknolojilerindeki gelişmeler doğrultusunda üretim maliyetlerini azaltacak ve üretimi mümkün olduğunca insan hatasından uzak olacak şekilde gerçekleştirebilmek üzere otomasyon sistemleri geliştirilmiştir. Yaygın olarak kullanılan bu sistemlerde kontrol yapısı ağırlıkla PLC tabanlı olarak gerçekleştirilmektedir. Tezimde anlatmış olduğum uygulama bu yöndeki ihtiyaçları karşılamak üzere hayata geçirilmiş bir projedir.

İlgili çalışmada üniversal motorlarda kullanılan endüvilerin montaj operasyonları ile ilgili otomasyon çalışması detaylı olarak anlatılmıştır.

Çalışmanın temel alt yapısı ilgili makinaların PLC ve touch panel programlamasıdır. Bu çalışmada Siemens S7 200 PLC'ler kullanılmıştır. Tüm bunların yanı sıra makinaların operatör panelleri yine Siemens touch panellerden seçilmiş ve bunların programlanması ve ana kontrolör PLC ile iletişimi sağlanmıştır. Gerçekleşen proje otomasyon anlamında oldukça verimli olup manuel olarak gerçekleştirilen birçok prosesin otomatik olarak yapılması sağlanmıştır. Manuel olarak yapılan bu işlemlerin otomatik olarak yapılabilmesi için sistemi detaylı olarak anlayıp gerçekleştirilecek prosesin otomatize edilebilmesi için ihtiyaçlar ve buna bağlı olarak oluşturulacak sistemin komponent seçimi oldukça ciddi bir önem arz etmiştir.

İlgili makinalarda proses içerisinde ilgili ölçümlerin yapılabilmesi için analog sinyaller de alınmış hatta bunlar touch panellere yansıtılarak operatör tarafından kontrol ve ayar konusunda kolaylık sağlanmıştır. Tüm hat için kodlama sistemi gerçekleştirilmiş ve hatalı ürünlerin hatta dolaşmayıp hatalı bantlarına aktarılması sağlanmıştır. Ürünlerin ok ve red olarak ayrılabilmesi için paletler üzerine Bosch marka mekanik kodlamalar yerleştirilmiştir. Bunun avantajı ilgili paletin kodunun hem otomasyon sistemi hem de gerektiği zaman operatör tarafından rahatlıkla okunup değerlendirilebilecek halde olmasıdır.

Çalışmada üniversal motorlar ve PLC hakkında genel bilgi verildikten sonra uygulama detayları, makinaların PLC programları, touch panel programları sıralanmıştır. Makina programlarının önemli noktaları üzerinde özellikle durulmuştur. Bu yapılırken, çalışma, konun görsel olarak da rahatlıkla anlaşılabilmesi için resim, tablo ve şemalarla güçlendirilmiştir.

Bu uygulama çalışmasının konu üzerinde çalışacak kişilere faydalı bir kaynak olmasını dilerim.

ABSTRACT

On production technologies in order to reduce the production costs and prevent the operator mistakes, lots of new technologies has been developed . The basis of these new technologies are automation systems. In this widely used automation technologies, control structure is based on PLC's. The project which is told on this thesis is one application to satisfy those needs.

Detailed information could be found in this thesis for the universal motor's rotor assembly operations automation application.

The basis of the project is the programming of the PLC's and the touch panels of the related machines. Siemens S7-200 type PLC's is used to realize the project. For the project, programming of the touch panels and communication to PLC's are carried out, chosen touch panels are also Siemens branded. The project is really efficient in terms of automation in order to make manually operations automaticly without having any operator need. It was really important to understand the system and to chose right equipments to realize the processes which had been manually done before, by using the automation systems.

To have the measuring results from the related machines during the processes analog signals are used. The measuring results are also shown on the touch panels for the operators to check the process values when it is needed. To send the rejected products to quarantine line coding system is added to complete project. To classify the products as OK or Rejected, mechanical code heads are assembled onto the pallets. These mechanical coding heads are Bosch branded. The advantage to use mechanical coding heads is easy recognition of the OK and Rejected products by automation system and by operators.

General information about universal motors and PLCs could be found on this thesis. Also, respectively, PLC programs of the machines and touch panel programmes could the found particularly. The important points of the programs have told in details. For better understanding photos, tables and schemas have been used.

I hope this application and thesis would be a fine source for the ones who will work or make research on this field.

1. ÜNİVERSAL MOTORLAR

Üniversal Motor stator ve rotor manyetik gövdeleri sac paketlerden oluşan bir ‘Alternatif Akım Seri Motoru’dur. Hem alternatif hem doğru akım ile benzer karakteristik özellikler göstererek çalışabilmektedir. Kutup ve endüvi sargıları birbirine seri olarak bağlanan seri motorların yapı ve çalışma karakteristiklerini de taşıdığından bu motorlara ‘Üniversal Seri Motorlar’ da denilir (Paksoy,2000).

Üniversal Motorların Özellikleri:

- Üniversal motorlar 1/500 HP ile 2/3 HP arasında çok küçük güçte imal edilir.
- Kalkınma ve döndürme momentleri yüksektir.
- Devir sayıları yükle değişir.
- Boştaki devir sayıları çok yüksektir.
- Devirleri 15000 - 20000 d/d’ya kadar çıkarılabilir.
- Üniversal motorlar A. A. ile çalıştırıldığı zaman D. A. göre "devir sayısı - yük" karekteristiği düşüktür.

1.1 Üniversal Motorların Yapısı

Üniversal motorların yapısında hem D.C.’de hem de A.C.’de çalışma özelliğini gösterebilmesi için; stator (endüktör) ve rotorun (endüvi) yanında kolektör ve fırçaları bulunmaktadır.

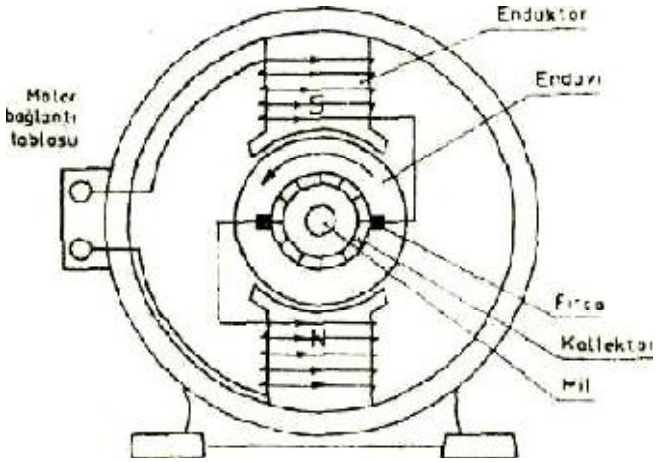
Üniversal motorlar, doğru akım seri motorların özelliklerini gösterdiklerinden yapı olarak da doğru akım makineleri gibidir.

Üniversal motorların yapısı:

1 - Endüktör (stator)
2 - Endüvi (rotor)
3 - Kolektör
4 – Fırçalar
5 - Yataklar ve diğerleri olarak incelenecektir.



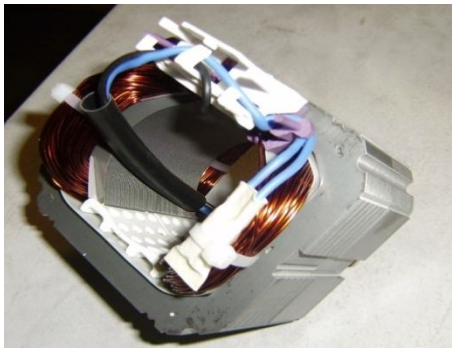
Şekil 1.1 Üniversal Motorun Komponentleri



Şekil 1.2 Üniversal Motorun Kesiti

1.1.1 Endüktör (Kutup)

Üniversal motorlarda manyetik alanın meydana geldiği kısımdır. Endüktöre kutup da denilmektedir. Kutup uzunluğu, yaklaşık olarak endüvi uzunluğuna eşittir. Endüktörler kutuplara sargılar sarılarak, bu sargıların enerjilendirilmesiyle mıknatıslık özelliği kazandırılmış elektromıknatıslardan yapılır [1].



Şekil 1.3 Üniversal Motor Statoru

1.1.2 Endüvi

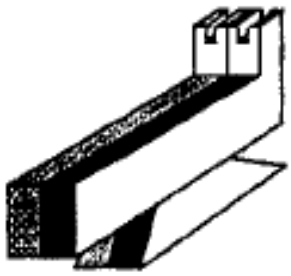
Gerilim indüklenen ve iletkenleri taşıyan kısma **endüvi** denir. Üniversal motorlarda endüvi, doğrudan doğruya milin üzerine istiflenmiş sac paketlerinden meydana gelen endüvi çekirdeği ile silindir şeklinde olan bu çekirdeğin dış kısmına açılmış oluklara yerleştirilen sargılardan meydana gelir. Endüvi, kalınlığı 0,30 - 0,70 mm arasında değişen dinamo saclarından yapılır. Dinamo sacları, istenen şekil ve ölçüde preslerle kesildikten sonra tavlanır ve birer yüzeyleri yalıtılır. Yalıtma işleminde kâğıt, lak kullanılır ve oksit tabakası oluşturulur [1].



Şekil 1.4 Üniversal motor endüvisi

1.1.3 Kolektör

Üniversal motorlarda kolektör, endüvi sargılarına D.C gerilim uygulanmasını sağlar. Kolektör dilimleri, haddeden geçirilmiş sert bakırdan pres edilerek yapılır. Bakır dilimleri arasında 0, 5 -1,5 mm kalınlığında mika veya mikanit yalıtkan konulur. Şekil 1.5‘ te kolektör dilimleri görülmektedir. Bu kalınlık, kolektörün çapı ve komşu dilimler arasındaki gerilim farkına göre değişir. Bobin uçlarının kolektöre yerleştirilmesi için dilimlere yarıklar açılır ve bobin uçları buralarda yerleştirilerek lehim yapılır [1].

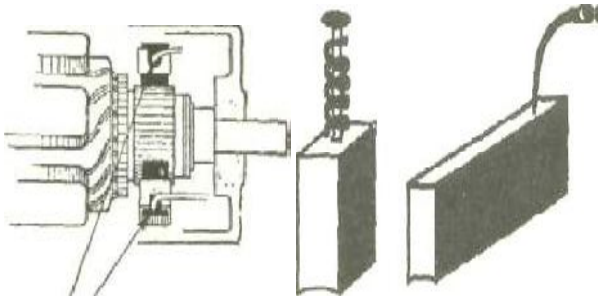


Şekil 1.5 Kollektör Dilimleri

1.1.4 Fırçalar

Üniversal motorlarda şebeke akımını endüvi sargılarından geçirmek için fırçalar kullanılır. Fırçalar, makinenin akım şiddeti ve gerilimine göre sert, orta sert ve yumuşak karbon veya karbon alaşımdan yapılır.

Üniversal motorlarda bütün fırça çeşitleri ile iyi çalışabilir. Mümkün olduğu kadar bir makinede aynı cins fırçalar kullanılmalı ve fırça boyları da eşit olmalıdır. Üniversal motorlarda fırçalar, kapak üzerine açılmış ve yalıtılmış yuvalara konulur. Şekil 1.6'da fırça çeşitlerinden dik ve yatay fırçalar, ayrıca üniversal motorlarda fırça montajı gösterilmiştir [1].

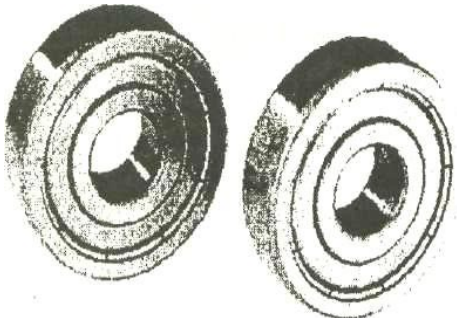


Şekil 1.6 Üniversal motorlarda fırça montajı ve fırça çeşitleri

1.1.5 Yataklar ve Diğerleri

Şekil 1.7'de rulmanlı yatak görülmektedir. Yatakların görevi, makinenin hareket eden kısımlarının mümkün olduğu kadar az kayıpla gürültüsüz ve bir eksen etrafında rahatça dönmesini sağlamaktır.

Üniversal motorlarda rulmanlı yataklar kullanılır. Bu yatakların en büyük sakıncası, fazla gürültü yapmasıdır.



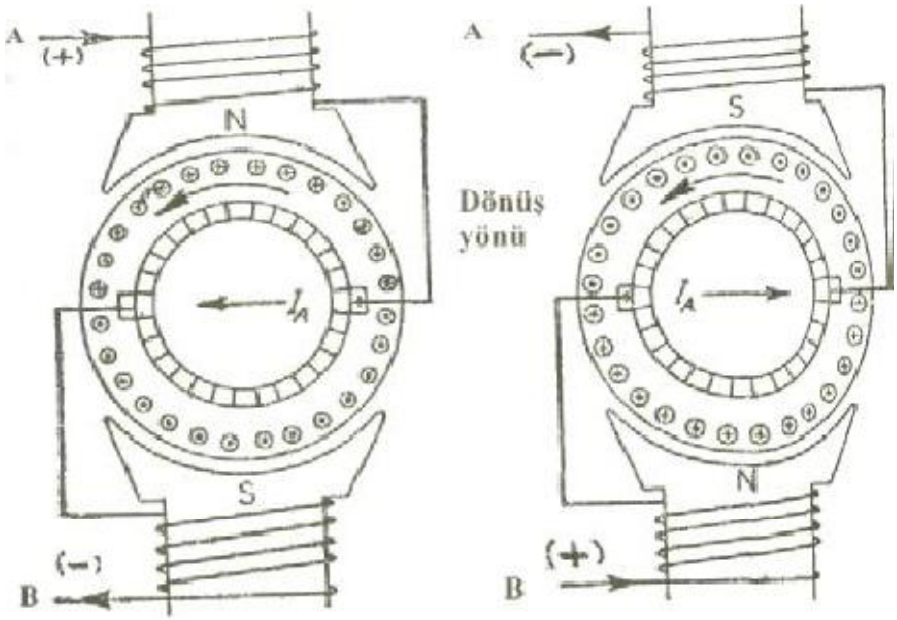
Şekil 1.7 Rulmanlı yatak

Bu parçalardan başka kapaklar, ayaklar, bağlantı klemensi, taşıma kancası, vantilatör gibi yardımcı parçalar da bulunur.

1.2 Üniversal Motorların Çalışma Prensibi

Üniversal motorlar, hem D. C.'de hem de A.C. 'de çalışma özelliğini gösterdiğinden A.C. çalışma özelliğini incelediğimizde çalışma prensibi anlaşılacaktır. Üniversal motorlara bir fazlı alternatif gerilim uygulandığında statordaki (kutup) sargılarından ve rotordaki (endüvi) sargılarından akım geçer. Bu akım, kutup sargılarında manyetik alan meydana getirirken endüvi sargılarından da geçer.

"Manyetik alan içerisinde bulunan iletkenden akım geçirilirse iletkenler, manyetik alanın dışına doğru itilir". İndüksiyon prensibine göre üniversal motorlarda da meydana gelen kutup sargılarındaki manyetik alan içerisinde bulunan endüvi sargılarından akım geçtiği için endüvi iletkenleri, manyetik alanın dışına doğru itilir. A.C gerilim uygulanmaya devam ettiği müddetçe de motor çalışmaya devam eder [1].



Şekil 1.8 Üniversal motorun çalışma prensibi

- Pozitif yarım periyotta endüvi ve endüktörden geçen akıma göre endüvinin durumu(sol)
- Negatif yarım periyotta Endüvi ve endüktörden geçen akıma göre endüvinin durumu(sağ)

Alternatif Akımın Pozitif Yarım Periyodunda;

Şekil 1.8' de görüldüğü gibi A noktasını (+) B noktasının (-) olduğunu kabul edersek, endüvi sargılarından ve kutup sargılarından bir yönde akım geçer (Sağdan sola doğru).Kutup sargılarındaki kutuplaşma, üstteki N ile alttaki S ile olur. Endüvide N kutbunun altındaki iletkenlerden geçen akım bir yönde (bizden karşıya doğru (+) iken S kutbunun üstündeki iletkenlerden geçen akım yönü ise ters yönde (karşıdan bize doğru (-)'dir.Böylece N

kutbunun altındaki endüvi sargıları sağdan sola doğru itilirken, S kutbunun üstündeki sargılar soldan sağa doğru itilirler.Sonuçta bu kuvvetlerin meydana getirdiği döndürme momenti endüviyi döndürür. (sağdan sola doğru)

Alternatif Akımın Negatif Yarım Periyodunda;

Şekil 1.8'de görüldüğü gibi A noktasının (-) B noktasının (+) olduğunda ise kutup sargılarından ve endüviden geçen akım yönleri de değişir (soldan sağa doğru). "Hem kutupların yeri değiştirilip hem de endüvi sargılarından geçen akım yönleri değiştirilirse endüvinin dönüş yönü değişmez" prensibiyle endüvi dönüş yönü aynı şekilde sağdan sola doğrudur.Böylece alternatif akımın pozitif ve negatif yarım periyotlarında kolektör ve fırça yardımıyla kutuplardan geçen akım yönleri değiştiği anda endüviden geçen akım yönünde değişmesi sağlanmakta ve motorun bir yönde sürekli dönmesi sağlanmaktadır.

Endüvide meydana gelen döndürme momenti şunlara bağlıdır:

- Endüviden geçen akıma,
- Kutupların manyetik akısına bağlıdır.

1.3 Kaynak Beslemesine Göre Karşılaştırılması

Üniversal motora alternatif kaynak gerilimi uygulandığında rotor ve statorda oluşan manyetik alanlar, her an aynı yönlerde bulunurlar ve dolayısıyla her an aynı yönde etki eden ve kaynak frekansının iki katı frekans ile pülzasyon yapan bir döndürme momenti oluşur. Ortalama moment, motorun D.C kaynağından beslenmesi durumundaki moment karakterini gösterir. Çok yüksek hızlarda çalışan bu motorlarda birim güç başına maliyet düşüktür. Bu tür motorların çalışmaları oldukça sesli olup, 1 HP'den küçük olanlarının ömürleri de kısadır.

Ayrıca üniversal (seri) motor A.C gerilimde çalışırken motor yüklendikçe U(gerilim) ve Ø den başka etkilerde devir değişmesinde şunlar etkilidir:

- Motor yüklendikçe endüvi ve endüktör dirençlerinde düşen gerilimlerin artması devir sayısını azaltır.
- Motor yüklendikçe endüviden geçen yük akımının sebep olduğu endüvi reaksiyonu manyetik akıyı azaltır. Bu da devir sayısının yükselmesine sebep olur.
- Endüvi ve endüktör sargılarının omik dirençlerinden başka alternatif akımda bu sargıların reaktif dirençlerinin etkilenmesiyle endüviye uygulanan gerilim düşer.

1.4 Devir Ayarı

$$n = \frac{U - Ia\ (\ Ra + Rs\ )}{K\ \emptyset} \qquad (1.1)$$

Motorun devir sayısı bu formülle hesaplanır.

Formüldeki ifadeler:

n Devir sayısı (d/d)

U Uygulanan gerilim (volt)

la Motordan geçen akım (amper)

Ra Endüvi direnci (ohm)

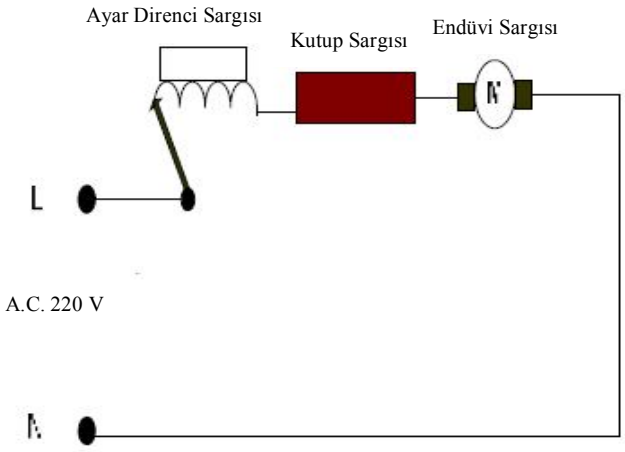
Rs Seri endüktör direnci (ohm)

K Sabit sayı

Ø Manyetik akım (maxwell)

n devir sayısı formülü incelediğimizde Ra, Rs, la, K' nin normalde sabit olduğunu kabul edersek yük altında çalışan bir üniversal motorunun devir sayısının (n), motora uygulanan gerilim (U) ile manyetik akıya(Ø) bağlı olduğu görülmektedir.

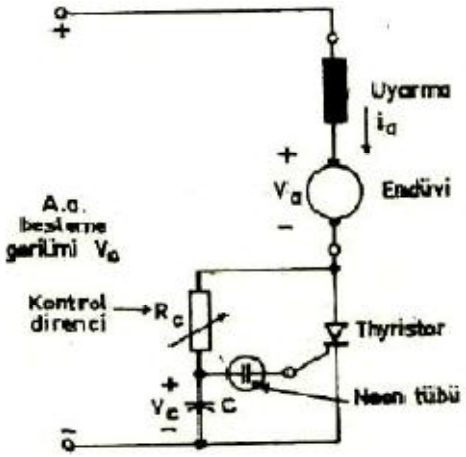
Üniversal motorların devir sayısı ayarında; Şekil 1.9 a' da motor devresine seri bağlanan ayarlı bir dirençle veya şekil 1.9 b' de kutup sargılarının kademeli ve değişik sargılarından uç çıkarılarak kademeli anahtar yardımıyla yapılır. Sarım sayısı düştükçe devir yükselir, sarım sayısı arttıkça devir düşer [1].



Şekil 1.9 Üniversal motorun hız ayar

1.4.1 Üniversal Motorların Tristör Yardımıyla Hız Kontrolü

Üniversal motorlarında hız kontrolü için yarı iletkenli hız kontrol sistemleri kullanılır. Şekil 1.10'da görüldüğü gibi bir tristör yardımıyla alternatif akımın yalnızca bir yarım periyodu motor uçlarına uygulanır. İki yönlü anahtar (triyak) yardımı ile alternatif akımın her iki yarım periyodu kontrollü olarak uygulanmak suretiyle faz kontrollü bir A. A. Motoru çalışması sağlanır. Hız kontrol devresi ateşleme açısı el ile kontrol edilebildiği gibi, kullanılma amacına uygun özel kontrol düzenleri yardımı ile istenilen özellikte moment / hız karakteristikleri elde edilir. Motor ve kontrol düzeni bir muhafaza içine yerleştirilerek ekonomik ve taşınabilir iş makineleri yapılmaktadır [1].



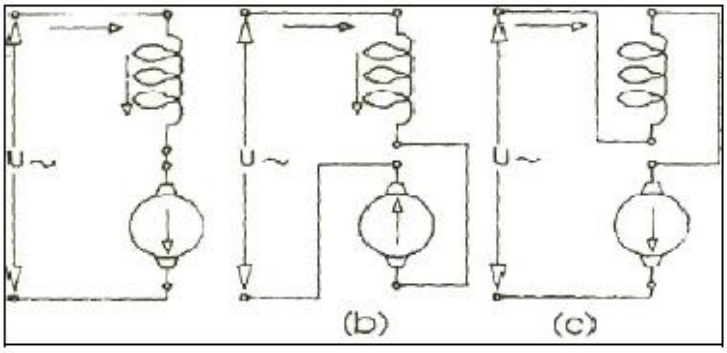
Şekil 1.10 Üniversal motorlarda tristörle hız kontrolü devresi

1.4.2 Devir Yönünün Değiştirilmesi

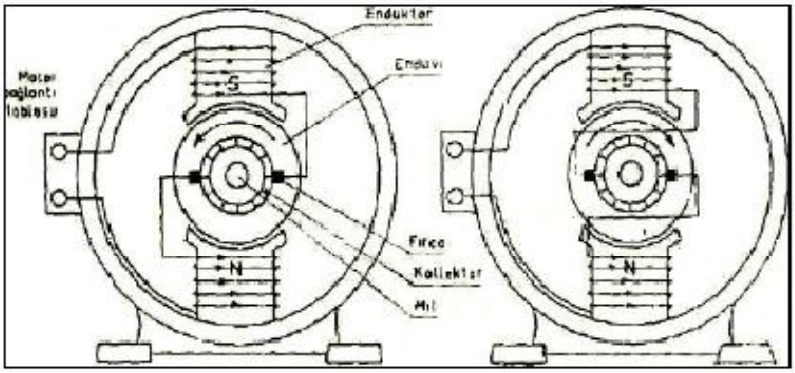
Üniversal motorların devir yönünün değiştirilmesinde iki metot kullanılır:

l) Endüvi sargılarının uçlarını yer değiştirerek (şekil 1.11 b).

2) Endüktör sargılarının uçlarını yer değiştirerek (şekil 1.11 c) devir yönünü değiştirebiliriz. Ancak her ikisini de aynı anda değiştirdiğimiz zaman üniversal motorun devir yönü değişmez.



Şekil 1.11 Üniversal motorun devir yönün değiştirilmesi



Şekil 1.12 Üniversal motorlarda endüvi sargı uçlarının değiştirilerek devir yönünün değiştirilmesi

1.4.3 Üniversal Motorların Kullanıldığı Yerler

- Çamaşır ve bulaşık makineleri
- Yüksek devirli olduğundan elektrik süpürgelerinde
- Mikserlerde (karıştırıcı)
- Vantilatörlerde
- Dikiş makinelerinde
- Saç kurutma makinelerinde
- Elektrikli tıraş makinelerinde
- Seyyar taşıma ve zımpara makinelerinde
- Taşınabilir veya sabit büyük fanlı saç kurutucular
- Kahve değirmenleri
- Vakumlu küçük süpürgeler
- El blenderleri
- Aspiratörler
- El matkapları
- Cila makineleri
- Küçük çim biçme makineleri
- Orta gerilim kesicilerinde yay kurma motoru olarak
- Elektrikli ev aletleri
- Süt krema makineleri, santrifüjlü laboratuvar cihazlarında kullanılır.

2. ARÇELİK ÜNİVERSAL MOTOR OPERASYON AKIŞ ANALİZİ

2.1 Üniversal Motor İş Akışı

Seri üretimle çalışan bir işletme için ;

- Verimlilik
- Kalite
- Maliyet

kavramları önem taşımaktadır.

Maksimum ‘Verimlilik’ ve ‘Kalite’de üretim yaparak ‘Maliyet’i minimuma indirilebilmektedir.Bunu sağlayabilmek için kullanılan araçlardan en önemlisi ‘Otomasyon‘dur. Otomasyon ile en verimli ve en kalite üretim en az maliyet ile gerçekleştirilebilmektedir.

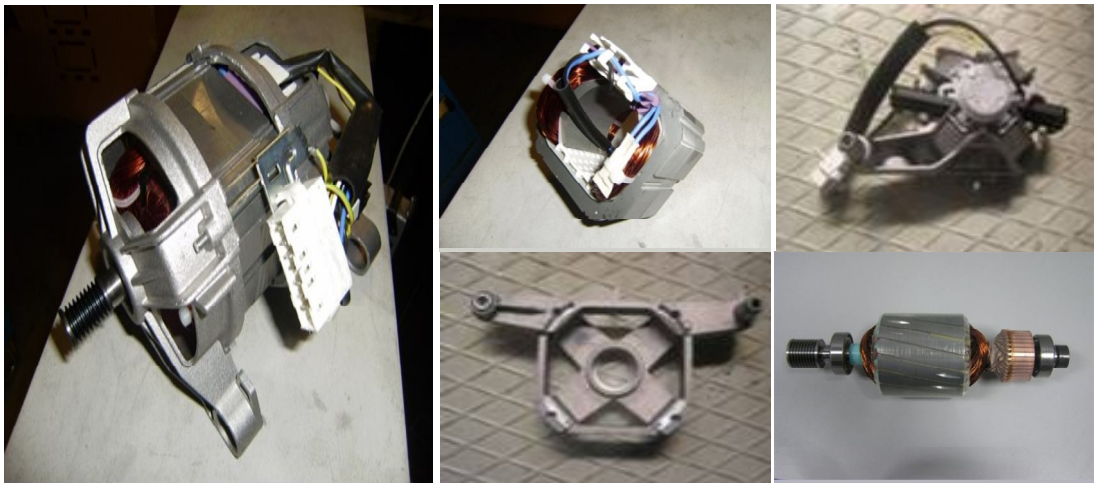
Arçelik Elektrik Motorları İşletmesi Üniversal Motor Sahası Arçelik Çamaşır Makinası motorlarının üretimini yapmaktadır.

Seri üretim koşullarına göre çalışmakta olan işletmede materyaller (sac , alüminyum) yardımcı sanayiden giriş yapmakta ve içeride proseslerden geçerek nihai olarak montaj hattında motor haline gelmektedir.

Günlük 3 vardiyalık çalışma düzeni ile 12.000 ila 15.000 adet motor üretilmektedir.

Yıllık yaklaşık olarak üretilen motor sayısı 2.500.000 adettir.

Üniversal Motor temel olarak 3 ana parçadan oluşmaktadır.



Şekil 2.1 Üniversal motor ana parçaları

- **Endüvi**

Üniversal motorun dönen kısmıdır. Dönerken gerilim endüklemektedir.

- **Stator**

Stator üniversal motorun uyartım akımını veren duran kısmıdır. Endüktör görevini yerine getirmektedir. Elektriksel bağlantı stator uçlarından olmaktadır.

- **Kapaklar**

Endüvi ve Statoru birarada tutan ve çamaşır makinasına bağlantısını sağlayan parçalardır.

2.1.1 Endüvi İş Akışı

2.1.1.1 Saç Dilme Operasyonu

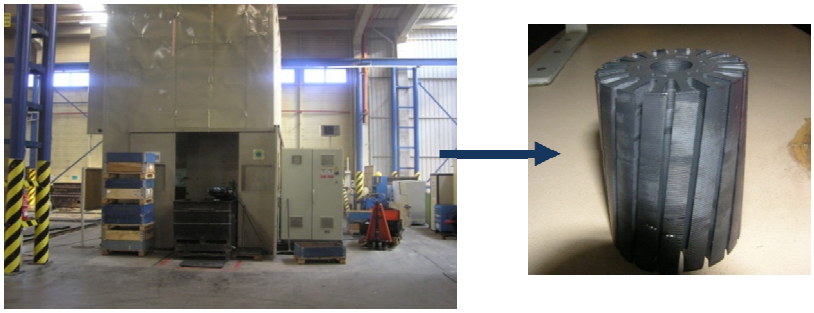
Dışarıdan hammadde olarak gelen sac malzemeler üretilecek endüvi ve statorların boyutlarına uygun olarak dilinme işleminden geçmektedir.



Şekil 2.2 Sac dilme operasyonu

2.1.1.2 Laminasyon Basma Operasyonu

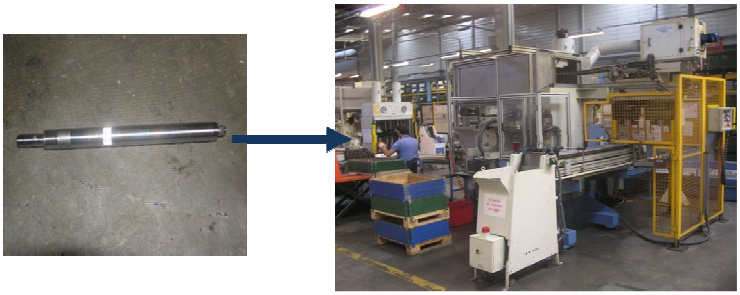
Uygun boylarda kesilen saclar preslerde 0.5 mm kalınlığında laminasyonlar halinde kesilmektedir. Daha sonra paketlenerek endüvi çekirdeği haline getirilmektedir.



Şekil 2.3 Laminasyon basma

2.1.1.3 Mil Taşlama Operasyonu

Yardımcı sanayiden gelen millerin rulman geçme ve kolektör geçme yerleri taşlama işleminden geçmektedir.



Şekil 2.4 Mil taşlama

2.1.1.4 Mil Çakma Operasyonu

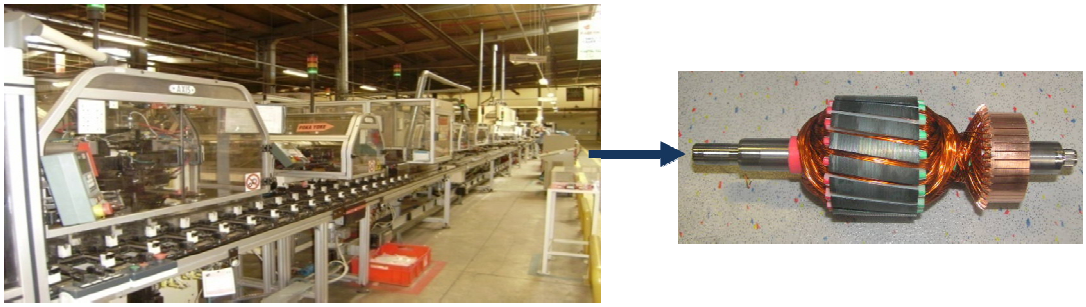
Taşlanmış olan miller paket haline getirilmiş endüvi çekirdeklerine çakılmaktadır.



Şekil 2.5 Mil çakma

2.1.1.5 Endüvi Sargı Operasyonu

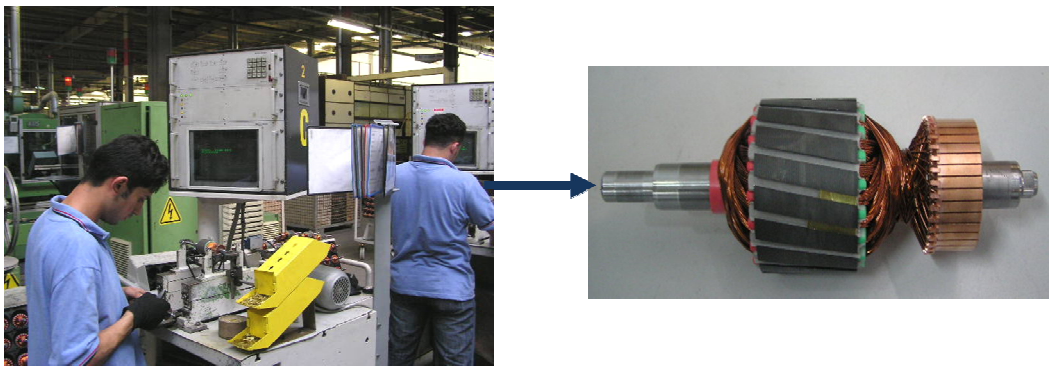
Endüvi Sargı Hattında Endüvi çekirdekleri sarılmış endüvi haline getirilmektedir.



Şekil 2.6 Endüvi sargı hattı

2.1.1.6 Endüvi Önbalans Operasyonu

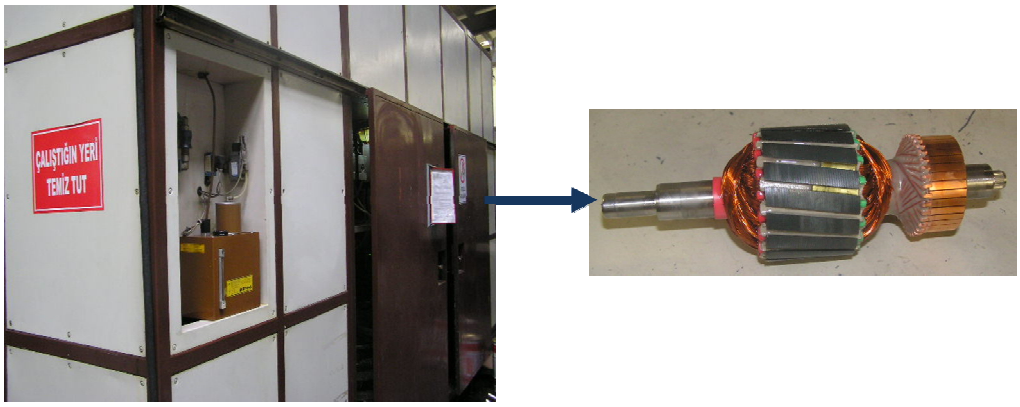
Endüvi Önbalans makinasında balanssızlığı okunan endüvilerin oluklarına ağırlıklar takılır.



Şekil 2.7 Endüvi önbalans makinası

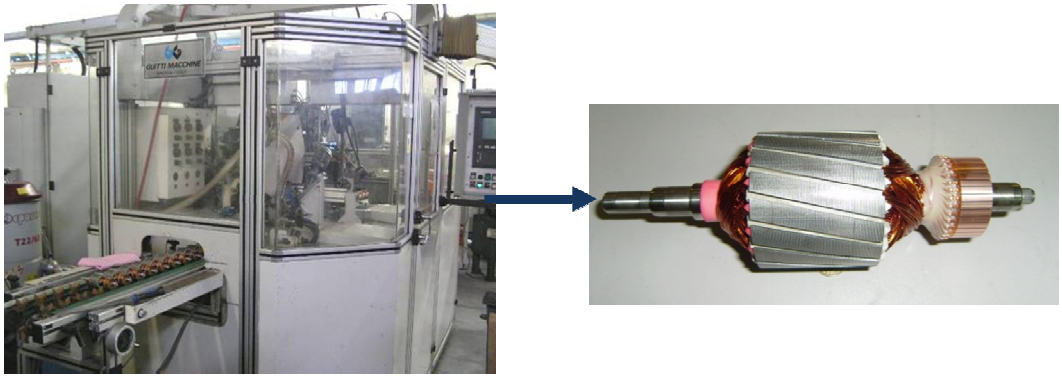
2.1.1.7 Endüvi Vernikleme Operasyonu

Endüvi vernik fırınında endüvi sargılarına vernik damlatma operasyonu gerçekleştirilir.



Şekil 2.8 Endüvi vernik fırını

2.1.1.8 Kollektör Torna Operasyonu



Şekil 2.9 Kollektör torna tezgahı

2.1.1.9 Endüvi Elektrik Test Operasyonu

Endüvi Elektriksel Test Operasyonunda endüvinin kolektör lamellerine proplar dokunarak endüvinin ;

- Yalıtım direnci
- Sargı Direnci
- Endüktans değeri
- Darbe gerilimi cevabı gibi elektriksel özellikleri test edilmektedir.



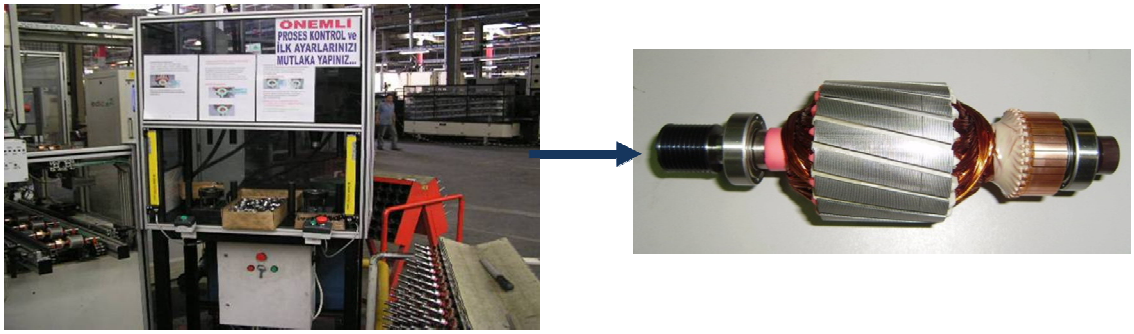
Şekil 2.10 Endüvi elektriksel test

2.1.1.10 Rulman Çakma Operasyonu

Endüvi rulmanları dönen endüviye yataklama sağlamaktadır. Rulman Çakma operasyonunda rulmanın mil üzerindeki konumu ve çakma kuvveti önem arzetmektedir.

2.1.1.11 Kasnak Çakma Operasyonu

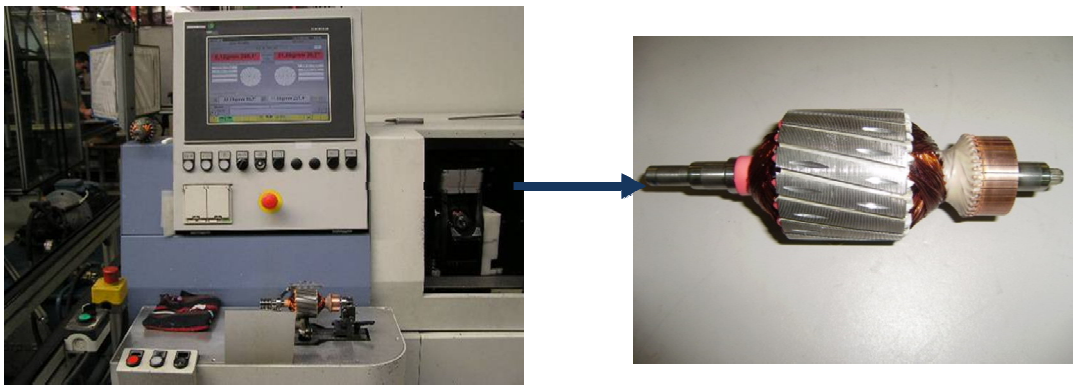
Endüvi kasnağı çamaşır makinasının tamburu ile bağlantıyı sağlayan kayışın bağlı olduğu kısımdır. Endüvi kasnakları motor modellerine göre farklılıklar göstermektedir. Çamaşır makinasının devir sayısını etkileyen komponenttir.



Şekil 2.11 Manuel rulman ve kasnak çakma tezgahı

2.1.1.12 Son Balans Operasyonu

Ön balanssızlık alma işleminde 15 gr.mm ‘ye indirilen balanssızlık değeri endüvi paket yüzeyinden frezeleme yapılması işlemine dayanan balans makinaları ile max 2 gr.mm ‘ye indirilmektedir.



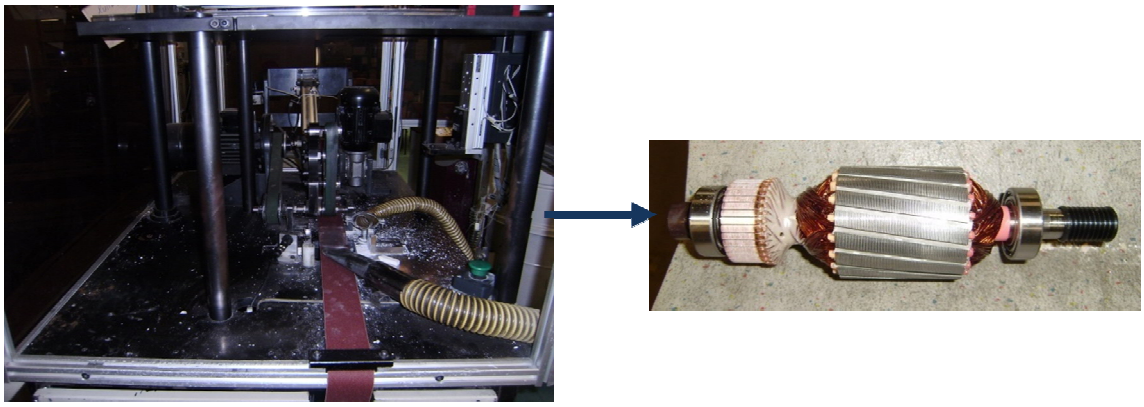
Şekil 2.12 Manuel son balans makinası

2.1.1.13 Zımparalama Operasyonu

Son Balans sonrasında frezeleme sonrası oluşabilecek çapakları almak ve folyolama operasyonunda folyonun endüvi paketine düzgün şekilde yapışmasının sağlanması için yapılan operasyondur.

2.1.1.14 Ponzalama Operasyonu

Tornalama işleminden geçen kolektör yüzeyi ponzalanarak kömür ile uyumlu çalışması sağlanmaktadır.



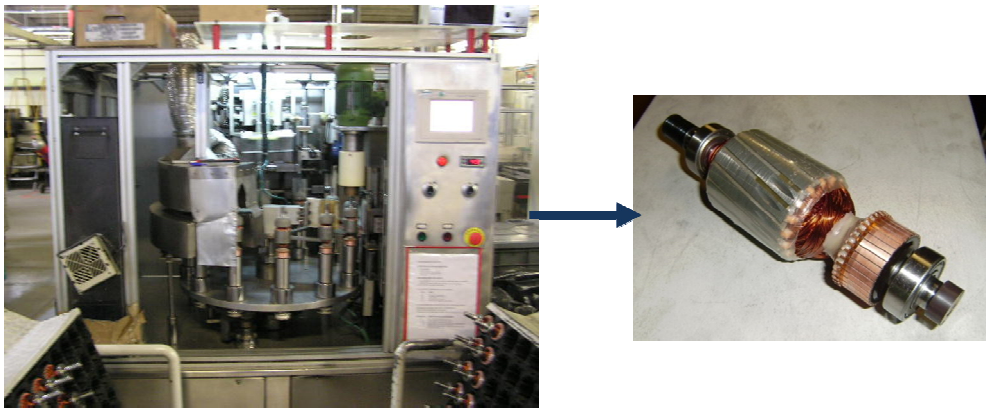
Şekil 2.13 Endüvi manuel zımpara ve ponza makinası

2.1.1.15 Folyolama Operasyonu

Endüvi motorun dönen kısmıdır ve sargıların yerleştiği slotlar bulunmaktadır. Bu slotlar endüvi 16000 – 18000 d/d ile dönerken uğultu sesine yol açmakta bu da müşteri memnuniyetsizliği yaratmaktadır.

Endüvi slotları kaynaklı uğultu sesinin önüne geçebilmek amacıyla endüvi paketinin üzerine folyo kaplanmaktadır.

Endüvi zımparalama işlemi sonrasında endüvi paket yüzeyi folyolama için elverişli hale getirilmiştir. Folyo yerleştirildikten sonra ısı uygulanmak suretiyle folyo büzüşmektedir.



Şekil 2.14 Folyolama tezgahı

2.1.2 Stator İş Akışı

2.1.2.1 Saç Dilme Operasyonu

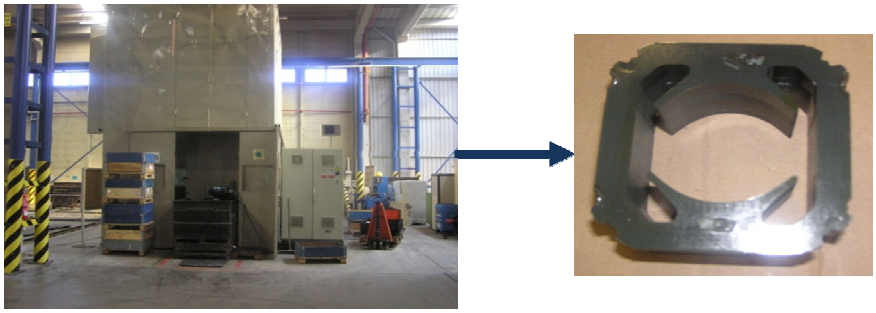
Dışarıdan hammadde olarak gelen sac malzemeler üretilecek statorların boyutlarına uygun olarak dilinme işleminden geçmektedir.



Şekil 2.15 Sac Dilme Operasyonu

2.1.2.2 Laminasyon Basma Operasyonu

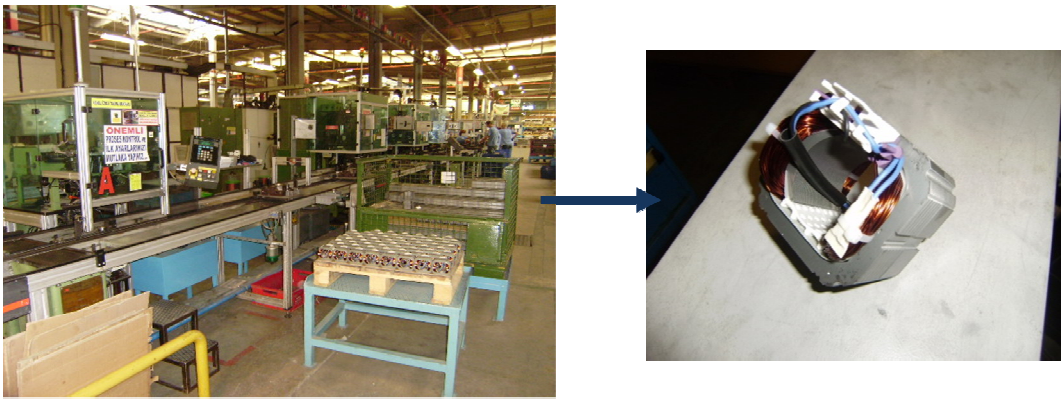
Uygun boylarda kesilen saclar preslerde 0.5 mm kalınlığında laminasyonlar halinde kesilmektedir. Daha sonra paketlenerek stator çekirdeği haline getirilmektedir.



Şekil 2.16 Stator Laminasyon Presi

2.1.2.3 Stator Sargı Operasyonu

Statorun çekirdek haline getirilmesinin ardından stator sargı hattında sargı işlemi , termik ve kamçı takılması ile elektriksel test işlemlerinden geçmektedir.



Şekil 2.17 Stator Sargı Hattı

2.1.3 Motor Montaj Operasyonlar

Montaja hazır hale gelen stator, endüvi ve kapaklar motor montaj hattında bir araya getirilerek motor haline getirilir.

Motor Montaj Hattı operasyonlar:

- KT(Kasnak Tarafı) ,KTA (Kasnak Tarafı Aksi) kapaklar , Endüvi ve Statorların gruplanması
- Vidalama operasyonu
- Motor Alıştırma Tüneli

- Motor Quality Test
- Ses Dinleme
- Vibrasyon Test



Şekil 2.18 Motor Montaj komponentleri

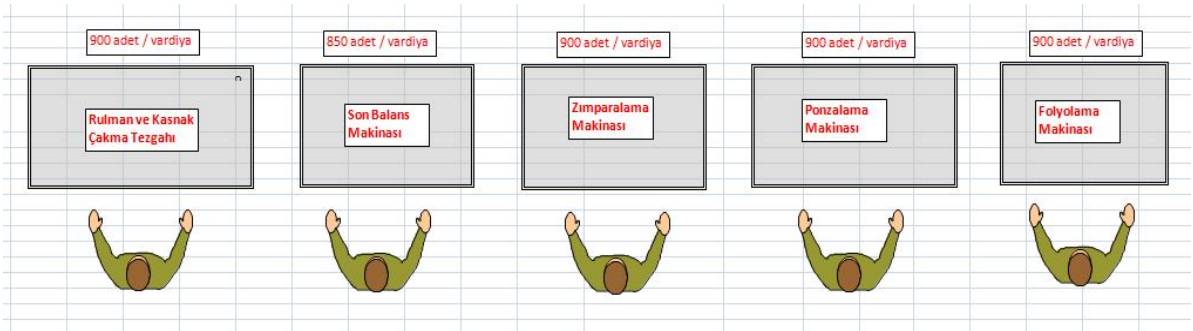
2.2 Endüvi Montaj Hattı Analizi

2.2.1 Mevcut Durumun Analizi

Endüvi Montaj Operasyonları:

- Rulman Çakma Operasyonu
- Kasnak Çakma Operasyonu
- Son Balans Operasyonu
- Zımparalama Operasyonu
- Kollektör Ponzalama Operasyonu
- Endüvi Folyolama Operasyonu

Mevcut durumda otomasyon olmadan endüvi montaj operasyonlarını incelediğimizde;



Şekil 2.19 Mevcut durumda endüvi montaj hattı yerleşimi

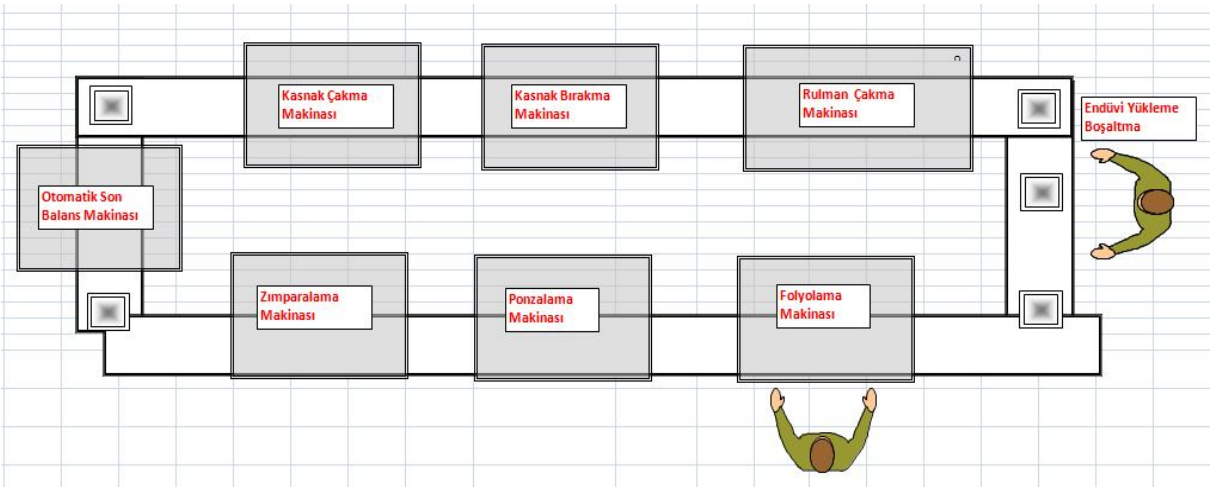
- ✓ **5 operatör** kullanarak **850 adet/vardiyalık** üretim gerçekleştirilmekteydi.

Bu üretim şeklinin dezavantajları :

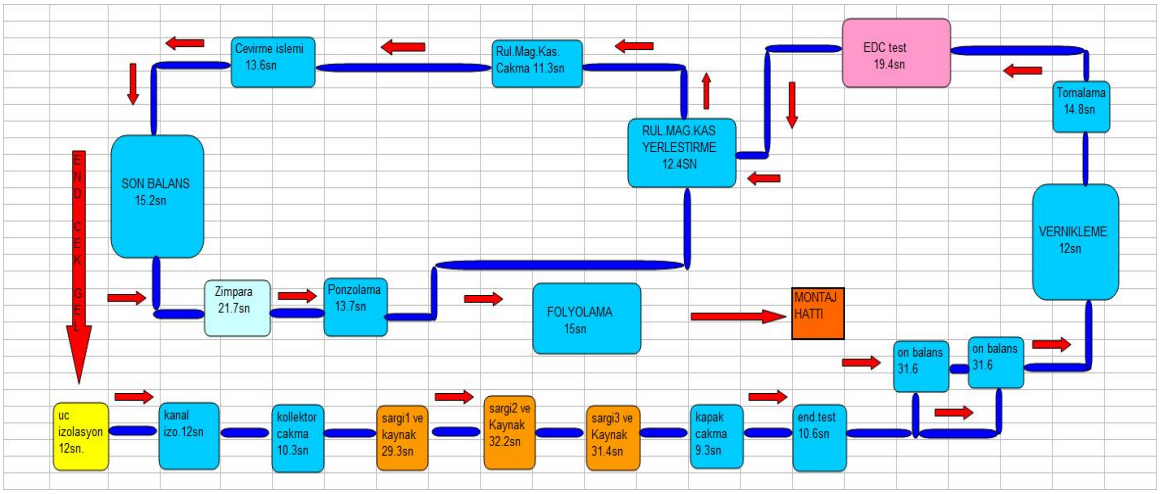
- Yalın üretim şeklinde düzenlenmemiş olmasından dolayı gereksiz stoklar oluşmakta bu da stok maliyetine sebebiyet vermektedir.
- Üretilen yarımamuller bir sonraki operasyona taşınmaktadır. Taşıma kayıpları meydana gelmektedir.
- Bireysel tezgahlarda arıza çıkma oranları çok daha fazla olduğundan duruş kayıpları meydana gelmektedir.
- Operatör bağımlı çalışılan tezgahlarda kalite hatalarının çıkma oranı otomasyona göre çok daha fazladır.

Yapmış olduğumuz analiz sonucunda aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi bir hat kurarak ;

- ✓ **2 operatör** ile **1500 adet /vardiyalık** üretim hedeflenmiştir.

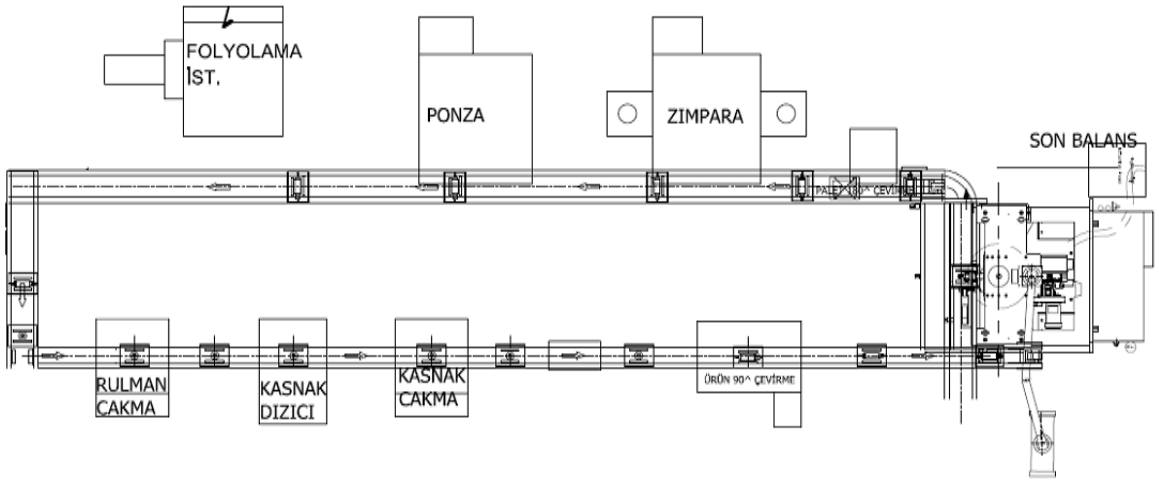


Şekil 2.20 Otomasyon ile tasarlanacak yeni endüvi montaj hattı



Şekil 2.21 Endüvi hattı çevrim sürelerinin gösterimi

2.2.2 Hattın Layout 'unun Oluşturulması



Şekil 2.22 Endüvi montaj hattı Layout

Tablo 2.1 Yıllık Kazanç Tablosu

	Operatör Sayısı	Çalışma Saati / Vardiya (saat)	Vardiya Sayısı	Tempo	Yıllık Üretim Adeti	AdxSaat
Önce	5	7,5	3	850	500000	0,04
Sonra	2	7,5	3	1500	500000	0,01

YILLIK KAZANÇ		
Fark AdamxSaat	Üretim adeti	Yıllık Kazanç (€)
0,03	500000	85.294

2.2.3 Endüvi Montaj Hattı Otomasyonu Hakkında Genel Bilgi

Endüvi Montaj Hattında ;

- Rulman Çakma Makinası
- Kasnak Dizme ve Kasnak Çakma Makinaları
- Zımparalama Makinasına ilişkin otomasyon Arçelik bünyesinde tasarlanmış ve PLC programı da yazılmıştır.

Son Balans makinası yurtdışı yatırım , Ponza ve Folyolama Makinaları da yurtiçi yatırım ile dışarıdan alınmıştır.

Bu tez çalışmasında Rulman Çakma , Kasnak Bırakma , Kasnak Çakma ve Zımparalama makinalarına ilişkin PLC programı ve Operatör panellerinin programlanması gerçekleştirilmiştir.

PLC Programlamada Siemens firmasına ait **S7 – 200 CPU 224** PLC ‘ler kullanılmıştır.

Aşağıda Siemens PLC ‘ler ile ilgili bilgiler yer almaktadır.

2.2.3.1 Siemens PLC ‘ler

Siemens firması PLC ‘ler konusunda dünyanın en tecrübeli ve pazar payı en büyük firmasıdır. Kullanıcı taleplerini karşılayabilmek amacıyla ürün gamında yüzlerce farklı model PLC barındırır. Ancak temel olarak ayrıma bakıldığında;

Küçük projeler için S7-200 ve S71200

Orta büyüklükte projeler için S7-300

Büyük Projeler için S7-400

PLC ‘ler kullanılır (Çetin,2008) .

Projemize uygun olarak , digital ve analog giriş-çıkış sayısı , sayıcı sayısı , zamanlayıcı sayısı, çalışma hızı ,haberleşme durumları gibi özellikleri göz önünde bulundurarak seçim yapılır.

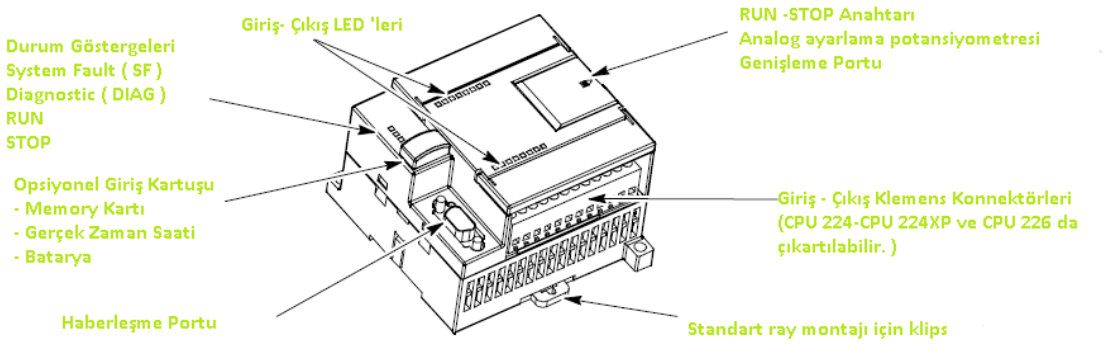
Tablo 2.2 Siemens PLC ‘lere ait parametreler ve karşılaştırma tablosu

Siemens S7	S7 200 (224)	S7 300 (315)	S7 400 (416)	S7 314 IFM
Digital Giriş- Çıkış Sayısı	256 bit	1024 bit	128 k bit	1024 bit (I0.0-I 127.7)
Analog Giriş- Çıkış Sayısı	64 byte	128 byte	8192 byte	64 byte(PIW 128-256)
Sayıcı Sayısı	256	64	512	64 (C0 - C63)
Zamanlayıcı Sayısı	256	128	512	128 (T0- T127)
Durum tespit işareti Sayısı(Merker , Yardımcı Röle)	256 bit	2048 bit	16384 bit	2048 (M0.0 -M255.7)
Bellek Durumları	2560 word (4k emirler/veriler için)	48 Kbyte (16k emirler/32 k veriler için)	512 Kbyte	2560 word (4k emirler/veriler için)
Çalışma Hızı (1 K bineer emir işleme için)	0.8 ms	0.3 ms	0.08 ms	0.3 ms
Program işleme şekli	Yapısal	Yapısal	Yapısal	Yapısal
Adresleme imkanları	Direkt, endirekt,sembolik	Direkt, endirekt,sembolik	Direkt, endirekt,sembolik	Direkt, endirekt,sembolik
Register durumu	16 bit - 32 bit	16 bit - 32 bit	16 bit - 32 bit	16 bit - 32 bit
Haberleşme Arabirimi	2 x PPI (Point to point)	MPI (Multi Point Int)	MPI/Profibus-DP	MPI
Ağ	AS-Interface	AS-Interface Profibus Endüstriyel Ethernet	Profibus Endüstriyel Ethernet	AS-Interface Profibus Endüstriyel Ethernet

Ayrıca bunların dışında daha küçük kontrol projeleri için tasarlanmış kompakt cihazlar da bulunmaktadır. Siemens LOGO ve akıllı röle bunlardan bazılarıdır. Bunlar genellikle kapalı bir birim halinde olup , giriş ve çıkış sayısı sabit ve çok kısıtlı sayıda genişletilme olanağına sahiplerdir. (Çetin,2008)

2.2.3.2 Siemens S7 -200 PLC ‘ler Hakkında

S7-200 serisi SIEMENS firması tarafından çok çeşitli otomasyon uygulamalarında kullanılmak üzere tasarlanmış programlanabilir lojik kontrolörlerdir. Kompakt tasarımı , fiyat avantajı ve güçlü ve esnek çözümleri S7-200‘ü küçük çaplı uygulamalar için avantajlı kılmaktadır.



Şekil 2.23 S7-200 PLC dış görünüş

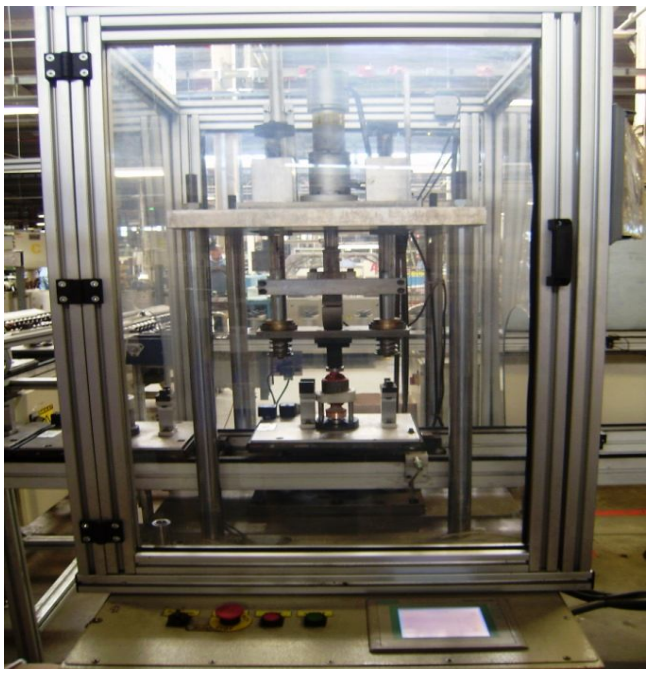
Siemens çeşitli uygulamalar için efektif çözümler sunabilmek amacıyla değişik özellik ve yeteneklere sahip farklı S7-200 PLC ‘ler sunmaktadır. Kullanıcılar uygulamalarına göre sen uygun PLC ‘yi seçmektedirler (Çetin, 2008).

Tablo 2.3 S7-200 PLC ‘lerin karşılaştırılması

Özellikler	CPU 221	CPU 222	CPU 224	CPU224XP	CPU226
Fiziksel Boyutları	90x80x62	90x80x62	120.5x80x62	140x80x62	190x80x62
Program Hafızası - RUN modunda çalışma durumu	4096 byte	4096 byte	8192 byte	12288 byte	16384 byte
Program Hafızası - RUN modu dışı çalışma durumu	4096 byte	4096 byte	12288 byte	16384 byte	24576 byte
Veri Hafızası (Data Memory)	2048 byte	2048 byte	8192 byte	10240 byte	10240 byte
Back-up Hafızası (Memory Back-up)	50 saat	50 saat	100 saat	100 saat	100 saat
Dahili Digital Giriş Çıkış Sayısı	6 IN / 4 OUT	8 IN / 6 OUT	14 IN / 10 OUT	14 IN / 10 OUT	24 IN / 16 OUT
Dahili Analog Giriş Çıkış Sayısı	-	-	-	2 IN / 1 OUT	-
Genişleme Modülü sayısı	-	2	7	7	7
Hızlı Sayıcı Sayısı	4 (30 kHz)	4 (30 kHz)	6 (30 kHz)	2 (200 kHz)	6 (30 KHz)
Darbe çıkışı(Pulse) Sayısı	2 (20 kHz)	2 (20 kHz)	2 (20 kHz)	2 (20 kHz)	2 (100 kHz)
Analog ayar sayısı	1	1	2	2	2
Gerçek Zaman Çıkış Sayısı	Kart ile	Kart ile	Dahili	Dahili	Dahili
Haberleşme Port Sayısı	1 RS-485	1 RS-485	1 RS-485	2 RS-485	2 RS-485
Bool tarama hızı (Boolean Execution Speed)	0.22 ms	0.22 ms	0.22 ms	0.22 ms	0.22 ms

3. RULMAN ÇAKMA MAKİNASI OTOMASYONU

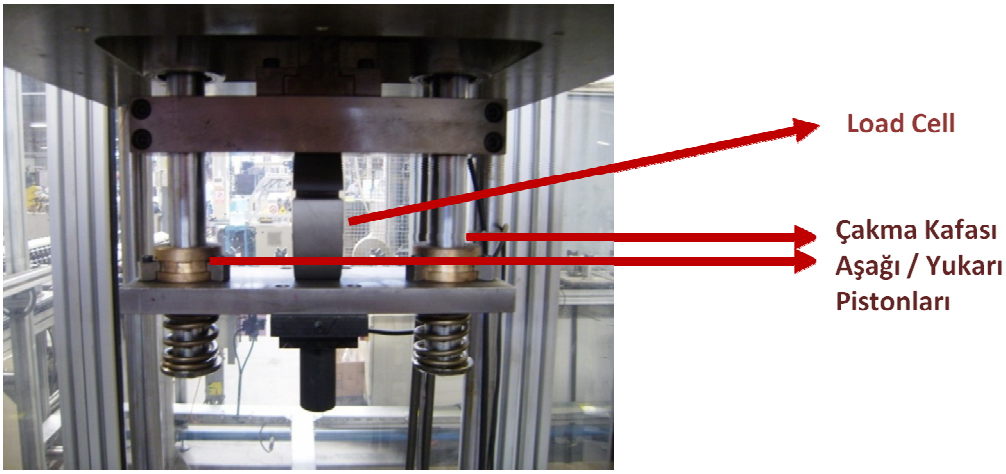
Otomatik Rulman Çakma Makinası alt ve üst rulmanları palet üzerine yerleştirilmiş ve rulman çakma istasyonunda yataklanmış endüvinin yukarıdan çakma kafasının gelerek rulmanları çakma işlemini gerçekleştirmesini sağlayan makinadır.



Şekil 3.1 Otomatik Rulman Çakma Tezgahı

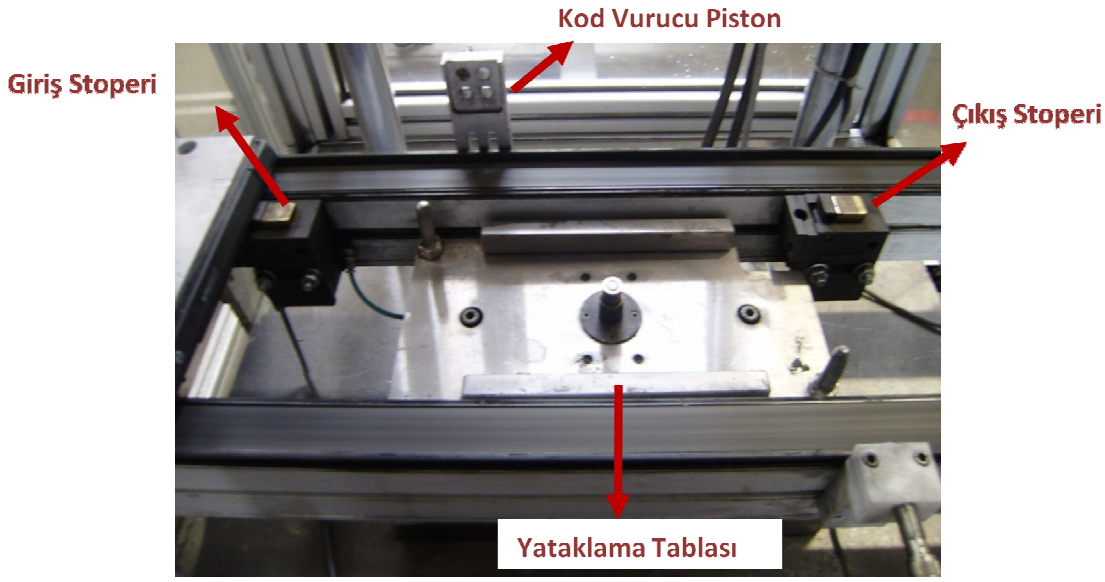
3.1 Rulman Çakma Operasyonu Kullanılan İş Elemanları

- **Çakma Kafası Aşağı / Yukarı Pistonu :** Rulman Çakma işlemini gerçekleştiren hidrolik çift etkili bir pistondur.



Şekil 3.2 Rulman çakma tezgahı çakma kafası

- **Giriş Stoperi :** Rulman Çakma operasyonuna yeni bir paletin girdiğini gösteren pnömatik iş elemanıdır.
- **İstasyon Stoperi :** Rulman çakma operasyonuna gelen paleti istasyonda tutan ve rulmanları çakılmış endüviyi gönderen pnömatik iş elemanıdır.
- **İstasyon Aşağı / Yukarı Pistonu :** Paletin rulman çakma öncesinde yataklanmasını sağlayan pistondur.
- **Kod vurucu Piston :** Rulman çakma operasyonunda, çakma esnasında cetvelden alınan çakma boyu ve Load Cell 'den alınan kuvvet değerleri set edilen değerlerin dışında olursa palette bulunan kodlama kafalarına kod vurucu piston tarafından Red kodu vurulmakta ve ilgili palet , red bandına gönderilmektedir.



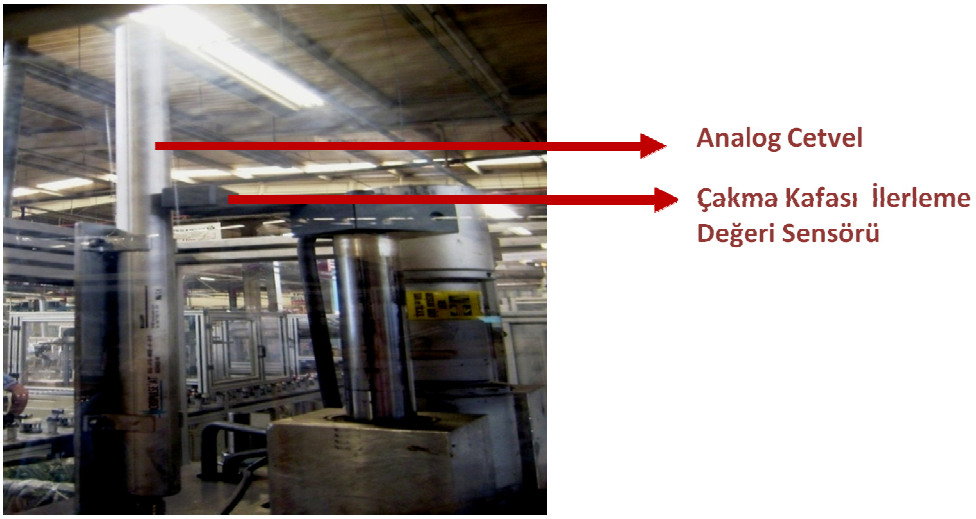
Şekil 3.3 İstasyon Aşağı- Yukarı, Giriş-Çıkış Stoperi,Kod Vurucu Piston

- **Çakma Kafası Aşağı Yavaşlatma Valfi :** Çakma kafası aşağıya yüksek hızda inmeye başlar. Cetvelin belirli bir noktasından itibaren iniş yavaşlar.

Endüvi'de rulmanın mil üzerindeki konumu çok önemlidir. Eğer rulman mil üzerinde doğru konumda durmuyorsa motorda ses ve rulmanın ömrünün kısa sürede tamamlaması gibi problemler oluşmaktadır.

Hidrolik anlık etkilere hemen tepki veremez. Çok hızlı bir hareket yaparken bir anda 'dur' komutu geldiğinde hemen duramayacaktır. Bu çakma yolunun belirli bir değerinden sonra hidrolik çakma kafası düşük hızda hareket ettirilir ve 'dur ' sinyali geldiğinde minimum sapma olması sağlanır.

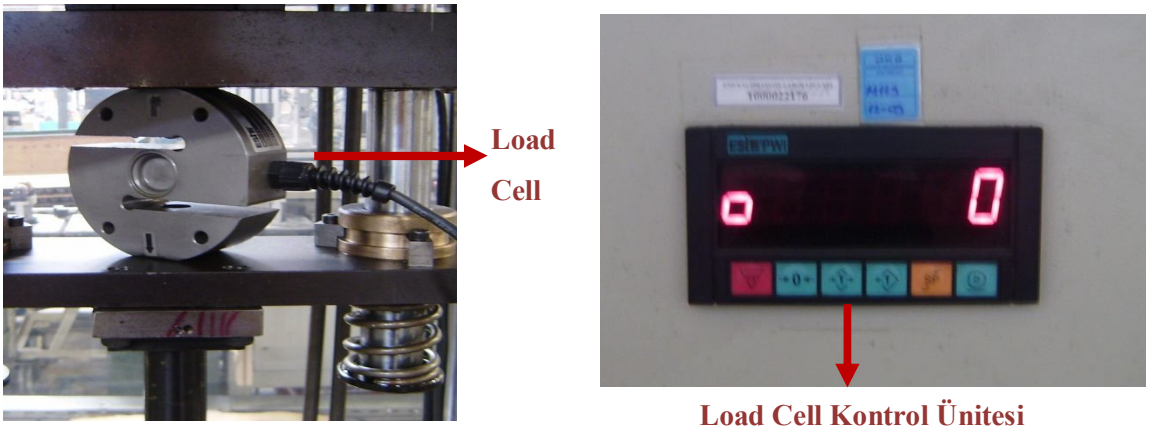
- **Analog Cetvel :** Cetvel rulman çakma yolu boyunca rulman çakma kafasının konumlarını algılar . Analog cetvelden alınan değerler PLC programında kullanılmaktadır.



Şekil 3.4 Analog Cetvel

- **Load Cell :** Load Cell çakma esnasında rulmanların çakılma kuvvetini hisseden piezo-elektrik bir elemandır. Load Cell kontrol ünitesinden minimum ve maksimum çakma kuvvetleri ayarlanmıştır. Bu parametreler PLC programında input olarak kullanılmaktadır.
  - Rulmanların iç çaplarının toleransların dışında olması
  - Milin çapının toleransların dışında olması

durumlarında Load Cell 'de tanımlı kuvvet aralığının dışına çıkmakta ve 'Red' kabul edilmektedir.



Şekil 3.5 Load Cell (Yük Hücresi)

3.2 Rulman Çakma Makinası Çalışma Senaryosu

3.2.1. Rulman Çakma Otomatik Çevrim

3.2.1.1 Başlangıç Koşullarının Oluşturulması

✓ Start butonuna basılması ile hidrolik start alacaktır. Touch panelden 'Sistem Start ' sinyalinin verilmesi ile sistem start alacaktır.

✓ Stop ve Acil Stop butonlarına basılması durumunda sistem çalışması durdurulacak ve hidrolik basıncı kesilecektir.

✓ Sistemde manuel / otomatik anahtarı bulanacaktır.

✓ Sistem Otomatik çevrimde çalışıyorken kapı açıldığında sistem çalışmasını durduracak ve hidrolik basıncı kesilecektir. Sistem manuel çevrimde ise kapı açıldığında sistem durmayacak ve hidrolik basınç kesilmeyecektir.

✓ Sistem bulunan iş elemanları hidrolik basıncını her zaman hissetmemelidir. Bu iş elemanlarının ömürleri açısından önem taşımaktadır. Hidrolik iş elemanlarına ait valfler enerjilendiğinde hidrolik yol verme gerçekleşmelidir.

3.2.1.2 Rulman Çakma Giriş Stoperi

Giriş stoperinde paletin bulunması halinde giriş stoperi paletin geçmesine izin verecektir. Eğer bir palet giriş stoperinden geçmiş ve işlemini tamamlayıp istasyonu terk etmişse yeni bir palet içeri alınabilir. Aksi takdirde yeni palet, bir önceki palet işlemini tamamlayıp istasyondan ayrılmadan giriş stoperinden geçemeyecektir.

3.2.1.3 İstasyon Stoperi ve İstasyon Yataklama Yukarı / Aşağı

Rulman çakma işlemine girecek olan endüvi paleti istasyon stoperine gelir. İstasyon stoperinde bekleyen palet yataklama, çakma ve kod vurma işlemlerinden geçer. Sonra istasyon yataklama aşağı hareketini yaparak paleti banda indirir. İşlemini tamamlayan palet istasyon stoperinin salması ile istasyonu terk eder.

3.2.1.4 Çakma Kafası Aşağı / Yukarı Hareketi

İstasyonda paletin yataklanmasının ardından 'Çakma Kafa Aşağı' iniş hareketi başlayacaktır. Çakma kafası cetvelde daha önceden belirlenen değere geldiğinde yavaşlayarak aşağı iniş hareketini sürdürecektir. Rulman çakma işlemi cetvelde belirlenen 'rulman çakma ölçüsüne

gelene dek sürecektir. Rulman çakma ölçüsüne gelindikten sonra çakma kafası yukarı kalkacaktır.

3.2.1.5 Paletin Kodlanması

- Load Cell minimum çakma ölçüsünün altında
- Load Cell maksimum değerin üzerinde
- Rulman Çakma ölçüsü istenilen değere ulaşamaması

olması halinde, durumlarında red olarak kodlanacaktır.

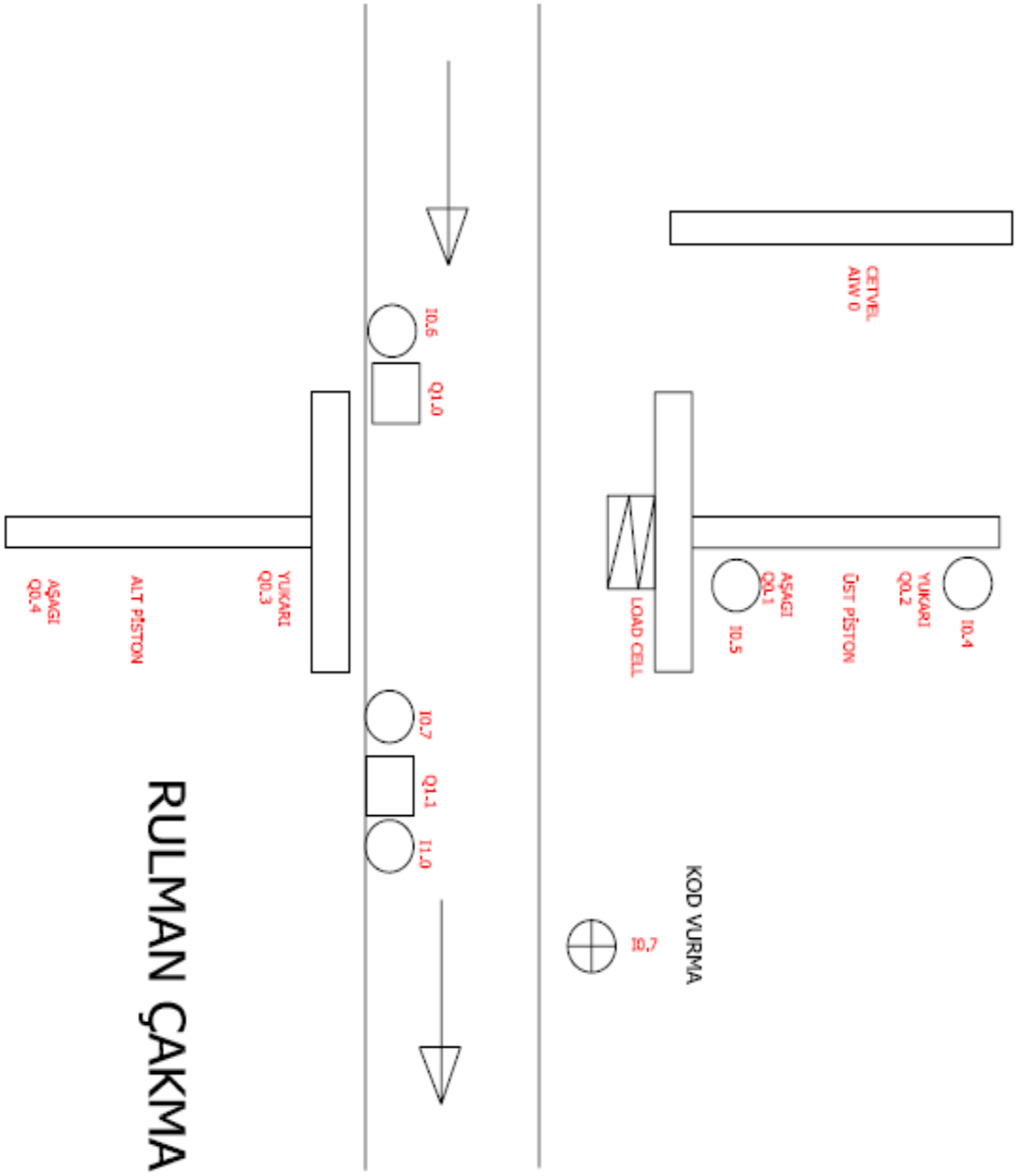
3.2.2 Rulman Çakma Manuel Çevrim

Sistem manuel çevrime alındığında;

- İstasyon Aşağı / Yukarı
- Giriş ve İstasyon Stoperleri Set / Reset
- Çakma Kafası Aşağı / Yukarı
- Kod Vurucu Valfler Set / Reset
- Touch panelden cetvel set değerlerinin girilmesi

hareketlerini gerçekleştirebilecektir. Manuel çevrimde kapı açık ise sistem hidroliği kesmeyecektir.

3.3 Rulman Çakma Makinası Teknoloji Şeması



Şekil 3.6 Rulman çakma teknoloji şeması

3.4 Rulman Çakma Makinası Sembol Tablosu

PLC programında kullanılacak olan Girişler(Inputs), Çıkışlar (Outputs), Geçici Hafıza Birimleri (Merker) , Zamanlayıcılar (Timers), Sayıcılar (Counters) , Analog Giriş ve Çıkışlar gibi adreslerin sembolik olarak isimlendirilmesi ve ilgili adreslerle ilgili açıklamaların yazılması için Sembol Tablosu (Symbol Table) oluşturulmaktadır.

	Symbol	Address	Comment
1	Start_butonu	I0.0	Start Butonu
2	stop_butonu	I0.1	Stop Butonu
3	Acil_Stop	I0.2	Acil Stop Butonu
4	Manuel_Otomatik	I0.3	Manuel- Otomatik Anahtarı
5	Kapı_Emniyeti	I1.3	Kapı Emniyet Switchi
6	Giris_Stoper_Sensoru	I0.6	Giris Stoper Sensoru
7	Istasyon_Stoper_Sensoru	I0.7	Istasyon Stoper Sensoru
8	Reset_Sensoru	I1.0	Reset Sensoru
9	Cakma_Kafasi_Asagi	Q0.1	Cakma Kafası Asagı Valfi
10	Cakma_Kafasi_Yukari	Q0.2	Cakma Kafasi Asağı Valfi
11	Istasyon_Yukari	Q0.3	Istasyon Yukarı Valfi
12	Istasyon_Asagi	Q0.4	Istasyon Asagi Valfi
13	C_Kafasi_Asagi_Yavas	Q0.6	Cakma Kafasi Asagi Yavaslatma Valfi
14	Giris_Stoperi	Q1.0	Giris Stoperi Valfi
15	İstasyon_Stoperi	Q1.1	İstasyon Stoperi
16	OK_kodlama	Q2.0	OK kodlayıcı valf
17	RED_kodlama	Q0.7	RED kodlayıcı valf
18	Sistem_Start	M0.1	Sistem Start Merkeri
19	TP_Sistem_Start	M20.0	Touch panel sistem start sinyali
20	Hidrolik_Start	M0.0	Hidrolik Start Merkeri
21	Cycle_Merker	M0.2	Giris stoperi cycle Merkeri
22	Giris_stoper_merkeri	M1.0	Giris stoper merkeri
23	TP_Giris_Stoperi_Set	M11.0	Touch panel giris stoperi set sinyali
24	İstasyon_yukari_timer	T37	Istasyon yukarı set timer'ı
25	Istasyon_yukari_merkeri	M12.3	Istasyon yukarı merkeri
26	Istasyon_yuk_reset_time	T38	Istasyon yukarı reset timer
27	Istasyon_yukari_merkeri	M12.1	Istasyon yukarı merkeri
28	Cetvel_ilk_deger_timer	T43	Cetvel yavaslatma noktasına ulastı
29	Time_out_timer	T50	Sistem zaman asımı timer'ı
30	TP_Kapi_yazisi	M21.6	Touch panel Kapi acik yazisi
31	TP_Cakma_kafasi_asagi	M20.4	Touch panel cakma kafasi asagi yavaslatma merker
32	Cakma_kafasi_yavas	M10.1	Cakma kafasi asagi yavaslatma merkeri
33	Cakma_kafasi_yukari	M11.2	Cakma kafasi yukari merkeri
34	TP_cakma_kafasi_yukari	M20.5	Touch panel cakma kafasi yukari sinyali
35	C_kafa_yukari_mrkr_man	M10.2	Cakma kafasi yukari set merkeri
36	TP_istasyon_asagi	M20.2	Touch Panel istasyon asagi sinyali
37	Istasyon_asagi_mrkr_man	M10.4	Istasyon asagi set merkeri
38	Istasyon_asagi_timer	T52	Istasyon asagi timer'ı
39	TP_istasyon_yukari	M20.3	Touch panel istasyon yukari merkeri
40	Istsyn_yukari_mrkr_man	M10.3	Istasyon yukari merkeri(manuel)
41	TP_Giris_stoper	M20.6	Touch panel giris stoperi set sinyali
42	Giris_stoperi_mrkr_man	M11.0	Giris stoperi set merkeri (manuel)
43	TP_Istasyon_stoperi	M20.7	Touch panel istasyon stoperi sinyali
44	Cetvel	AIW0	Analog Cetvel degeri

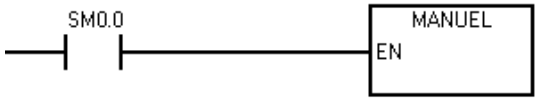
Şekil 3.7 Rulman Çakma Sembol Tablosu

3.5 Rulman Çakma Makinası PLC Programı

3.5.1 Başlangıç Şartlarının Oluşturulması

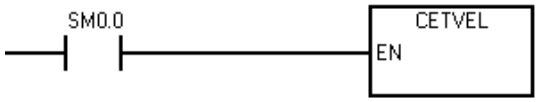
Network 1

MANUEL HAREKETLER



Network 2

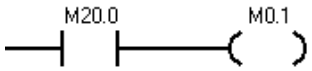
CETVEL



- Manuel hareketler' ve 'Cetvel' sayfaları enable edilir.

Network 3

SISTEM START

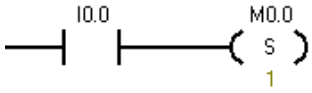


Symbol	Address	Comment
Sistem_Start	M0.1	Sistem Start Merkeri
TP_Sistem_Start	M20.0	Touch panel sistem start sinyali

- Touch panelden 'M20.0 Sistem Start Sinyali' geldiğinde 'M0.1 Sistem Start Merkeri' set olur.

Network 4 Network Title

HIDROLIK START

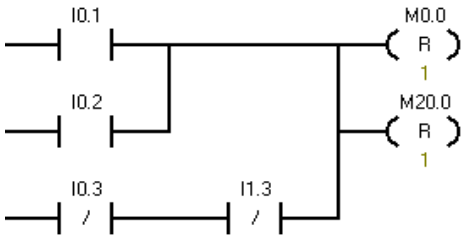


Symbol	Address	Comment
Hidrolik_Start	M0.0	Hidrolik Start Merkeri
Start_butonu	I0.0	Start Butonu

- I0.0 Start butonuna basıldığında hidrolik start merkeri M0.0 set olur.

Network 5

HIDROLIK STOP



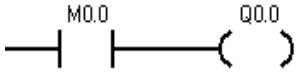
Symbol	Address	Comment
Acil_Stop	I0.2	Acil Stop Butonu
Hidrolik_Start	M0.0	Hidrolik Start Merkeri
Kapı_Emniyeti	I1.3	Kapı Emniyet Switchi
Manuel_Otomatik	I0.3	Manuel- Otomatik Anahtarı
stop_butonu	I0.1	Stop Butonu
TP_Sistem_Start	M20.0	Touch panel sistem start sinyali

- Stop Butonu (I0.1) veya Acil Stop Butonu (I0.2) ‘ na basıldığında hidrolik kesilecektir.

- Otomatik çevrimde kapı açılırsa hidrolik kesilir. Manuel çevrimde kapı açılsa da hidrolik kesilmeyecektir.

Network 6

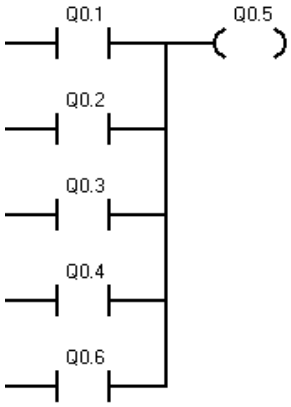
HIDROLIK MOTOR START



- Hidrolik Start Merkeri(M0.0) set olduğunda hidrolik motoru çalışır.

Network 7

SISTEM HIDROLIK ANA VALFI



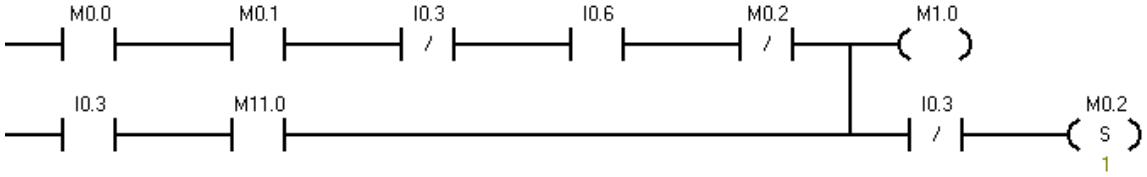
Symbol	Address	Comment
C_Kafasi_Asagi_Yavas	Q0.6	Cakma Kafasi Asagi Yavaslatma Valfi
Cakma_Kafasi_Asagi	Q0.1	Cakma Kafası Asagı Valfi
Cakma_Kafasi_Yukari	Q0.2	Cakma Kafasi Asağı Valfi
Istasyon_Asagi	Q0.4	Istasyon Asagi Valfi
Istasyon_Yukari	Q0.3	Istasyon Yukarı Valfi

- Sistemde hidrolik elemanlar sürekli olarak hidrolik basıncında kalmamaktadır. Hidrolik valflerden herhangi biri set olduğunda sistem hidrolik ana valfi(Q0.5) enerjilenerek hidrolik yol verme gerçekleştirilecektir.

3.5.2 Giriş Stoperi Set / Reset

Network 8

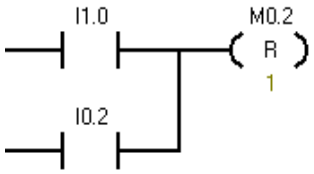
GIRIS STOPERI SET



Symbol	Address	Comment
Cycle_Merker	M0.2	Giris stoperi cycle Merkeri
Giris_stoper_merkeri	M1.0	Giris stoper merkeri
Giris_Stoper_Sensoru	I0.6	Giris Stoper Sensoru
Hidrolik_Start	M0.0	Hidrolik Start Merkeri
Manuel_Otomatik	I0.3	Manuel- Otomatik Anahtarı
Sistem_Start	M0.1	Sistem Start Merkeri

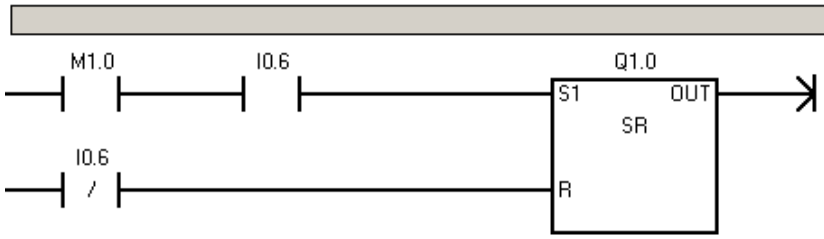
Network 10

CYCLE RESET



Symbol	Address	Comment
Acil_Stop	I0.2	Acil Stop Butonu
Cycle_Merker	M0.2	Giris stoperi cycle Merkeri
Reset_Sensoru	I1.0	Reset Sensoru

Network 9



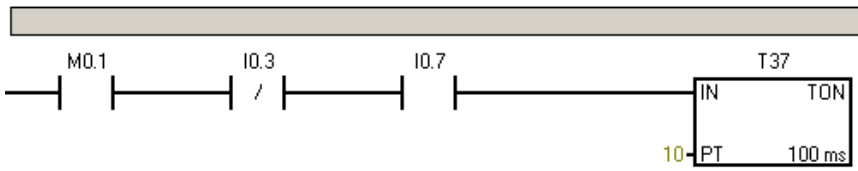
Symbol	Address	Comment
Giris_stoper_merkeri	M1.0	Giris stoper merkeri
Giris_Stoper_Sensoru	I0.6	Giris Stoper Sensoru
Giris_Stoperi	Q1.0	Giris Stoperi Valfi

- Otomatik çevrimde, ‘ M0.0 Hidrolik Start Merkeri ‘ , ‘M0.1Sistem Start Merkeri ‘ ve ‘I0.6 Giriş Stoper Sensörü‘ ‘nün enerjili olması durumunda ‘M1.0 Giriş Stoper Merkeri’ enerjilenerek ‘Q1.0 Giriş Stoperi’ni set eder. Bu durumda giriş stoperi paletin geçişine izin verir. İlgili palette bulunan endüvi kasnak çakılmak üzere istasyon bölgesine gider. Palet kasnak çakma operasyonunu bitirip ‘I1.0 Reset Sensörü’ nü görmeden giriş stoperi yeni bir palet almayacaktır. ‘M0.2 Cycle Merkeri’ bu özelliği sağlamaktadır.

- Manuel çevrimde,’M11.0 Giriş Stoperi Set Merkeri’ set olduğunda ‘M1.0 Giriş Stoper Merkeri‘ enerjilenerek Q1.0 giriş stoperi açılacaktır. M20.6 Touch Panel ‘den gelen giriş stoperi manuel set sinyalidir.

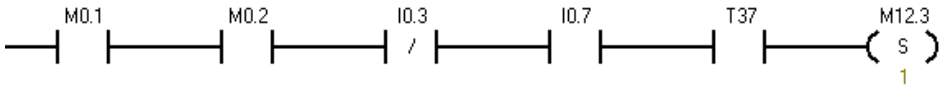
3.5.3 İstasyon Yukarı Hareketi

Network 11



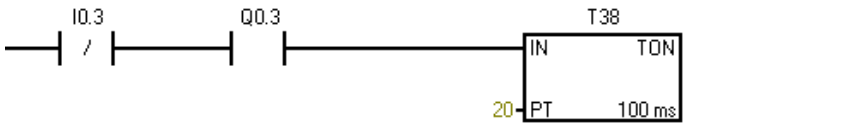
Network 12

ISTASYON YUKARI



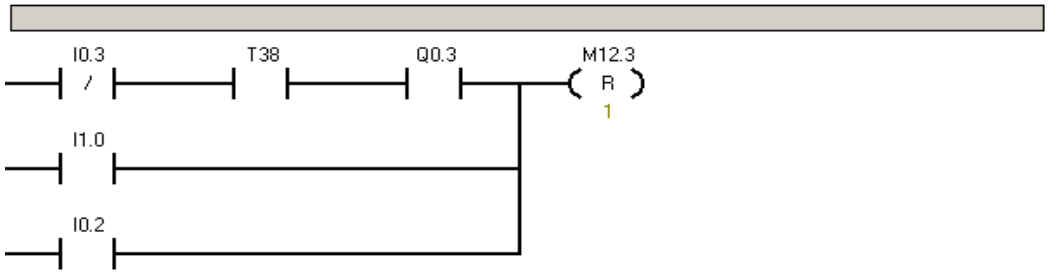
Symbol	Address	Comment
Cycle_Merker	M0.2	Giris stoperi cycle Merkeri
Istasyon_Stoper_Sensoru	I0.7	Istasyon Stoper Sensoru
Manuel_Otomatik	I0.3	Manuel- Otomatik Anahtarı
Sistem_Start	M0.1	Sistem Start Merkeri
İstasyon_yukari_timer	T37	Istasyon yukarı set timer'ı

Network 14



Symbol	Address	Comment
Istasyon_yuk_reset_time	T38	Istasyon yukarı reset timer
Istasyon_Yukari	Q0.3	Istasyon Yukarı Valfi
Manuel_Otomatik	I0.3	Manuel- Otomatik Anahtarı

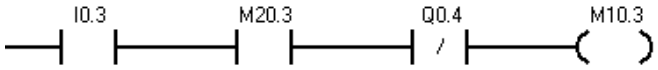
Network 13



Symbol	Address	Comment
Acil_Stop	I0.2	Acil Stop Butonu
Istasyon_yuk_reset_time	T38	Istasyon yukarı reset timer
Istasyon_Yukari	Q0.3	Istasyon Yukarı Valfi
Manuel_Otomatik	I0.3	Manuel- Otomatik Anahtarı
Reset_Sensoru	I1.0	Reset Sensoru

Network 10

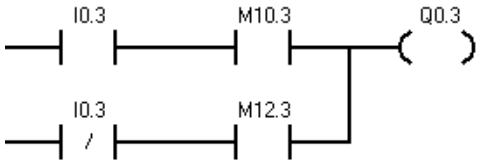
ISTASYON YUKARI



Symbol	Address	Comment
Istasyon_Asagi	Q0.4	Istasyon Asagi Valfi
Istsyn_yukari_mrkr_man	M10.3	Istasyon yukari merkeri(manuel)
Manuel_Otomatik	I0.3	Manuel- Otomatik Anahtarı
TP_istasyon_yukari	M20.3	Touch panel istasyon yukari merkeri

Network 11

ISTASYON YUKARI



Symbol	Address	Comment
Istasyon_Yukari	Q0.3	Istasyon Yukarı Valfi
Istsyn_yukari_mrkr_man	M10.3	Istasyon yukari merkeri(manuel)
Manuel_Otomatik	I0.3	Manuel- Otomatik Anahtarı

Otomatik Çevrim;

- Giriş stoperinden geçen palet istasyon stoperine gelir. ‘I0.7 İstasyon Stoper Sensörü ‘ nün paleti görmesiyle 1 saniyelik bir gecikme sonrası ‘T37 istasyon yukarı set timer’ı enerjilenir. Network 14 şartlarının oluşmasıyla ‘M12.3 İstasyon Yukarı Merkeri’ enerjilenerek ‘Q0.3 İstasyon Yukarı Valfi’ set olur ve istasyonda bulunan palet yataklama tablasının kalmasıyla yataklanır.
- Q0.3 enerjilendikten 2 saniye sonra ‘T38 İstasyon yukarı reset timer’ ı çıkış verir ve M12.3 resetlenir. 5/2 hafızalı tip bir valf kullanıldığından istasyon yukarıda kalmaya

devam eder. M12.3 ‘ün reset olmasıyla artık istasyon aşağı valfi sinyal çakışması olmaksızın enerjilenebilir.

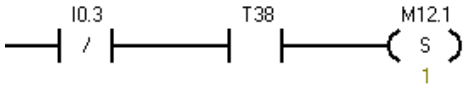
Manuel Çevrim;

- Touch panelden gelen “M10.3 İstasyon Yukarı Sinyali” ile “Q0.3 İstasyon Yukarı Valfi” enerjilenerek yataklama tablası yukarı çıkar.

3.5.4 Çakma Kafası Aşağı Hareketi

Network 15

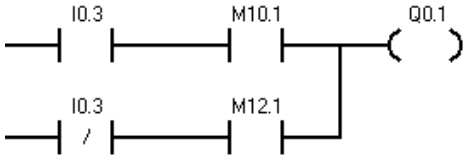
ISTASYON YUK SINYALI



Symbol	Address	Comment
Istasyon_yuk_reset_time	T38	Istasyon yukarı reset timer
Manuel_Otomatik	I0.3	Manuel- Otomatik Anahtarı

Network 2

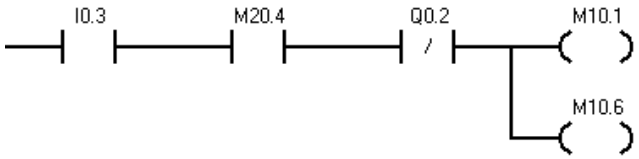
CAKMA KAFASI ASAGI



Symbol	Address	Comment
Cakma_Kafasi_Asagi	Q0.1	Cakma Kafası Asagı Valfi
Cakma_kafasi_yavas	M10.1	Cakma kafasi asagi yavaslatma merkeri
Manuel_Otomatik	I0.3	Manuel- Otomatik Anahtarı

Network 1

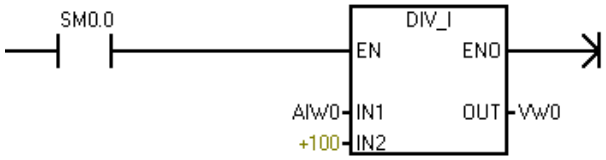
CAKMA KAFASI ASAGI***YAVASLATMA VALFI



Symbol	Address	Comment
Cakma_kafasi_yavas	M10.1	Cakma kafasi asagi yavaslatma merkeri
Cakma_Kafasi_Yukari	Q0.2	Cakma Kafasi Asağı Valfi
Manuel_Otomatik	I0.3	Manuel- Otomatik Anahtarı
TP_Cakma_kafasi_asagi	M20.4	Touch panel cakma kafasi asagi yavaslatma merker

Network 1

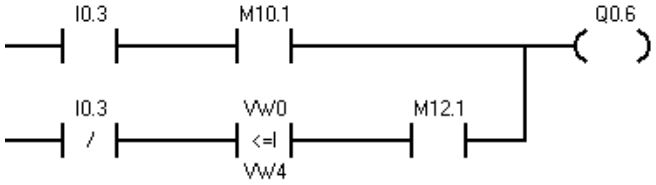
CETVEL



Symbol	Address	Comment
Cetvel	AIW0	Analog Cetvel degeri

Network 3

CAKMA KAFASI ASAGI YAVASLATMA VALFI



Symbol	Address	Comment
C_Kafasi_Asagi_Yavas	Q0.6	Cakma Kafasi Asagi Yavaslatma Valfi
Cakma_kafasi_yavas	M10.1	Cakma kafasi asagi yavaslatma merkeri
Manuel_Otomatik	I0.3	Manuel- Otomatik Anahtarı

Otomatik çevrimde;

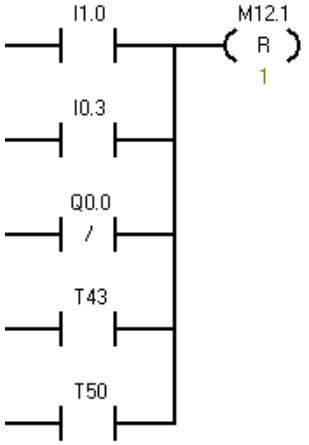
- "Q0.3 İstasyon yukarı valfi" enerjilendikten 2 saniye sonra T38 çıkış vererek "M12.1 İstasyon yukarıda Sinyali Merkeri" enerjilenir ve "Q0.1 Çakma Kafası Aşağı " valfi set olur.
- Çakma kafası cetvelde touch panelden girilen VW4 değerine ulaştığında "Q0.6 Çakma Kafası Yavaşlatma Valfi" set olur ve çakma kafası hareketine yavaş bir şekilde devam eder.

Manuel çevrimde;

- Touch panelden gelen "M20.4 Çakma Kafası Aşağı Sinyali"nin gelmesiyle M10.1 enerjilenerek "0.6 Çakma Kafası Aşağı Yavaşlatma Valfi" ve "Q0.1 Çakma Kafası Aşağı" valfi aynı anda set olur. Manuel çevrimde "Çakma Kafası Aşağı" işlemi yavaş modda gerçekleşecektir.

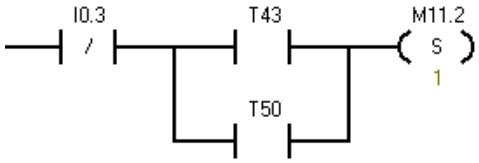
3.5.5 İstasyon Aşağı – Çakma Kafası Yukarı Hareketi

Network 16



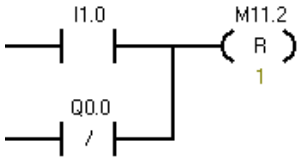
Symbol	Address	Comment
Cetvel_ilk_deger_timer	T43	Cetvel yavaslatma noktasına ulastı
Manuel_Otomatik	I0.3	Manuel- Otomatik Anahtarı
Reset_Sensoru	I1.0	Reset Sensoru
Time_out_timer	T50	Sistem zaman asımı timer'ı

Network 4



Symbol	Address	Comment
Cakma_kafasi_yukari	M11.2	Cakma kafasi yukari merkeri
Cetvel_ilk_deger_timer	T43	Cetvel yavaslatma noktasına ulastı
Manuel_Otomatik	I0.3	Manuel- Otomatik Anahtarı
Time_out_timer	T50	Sistem zaman asımı timer'ı

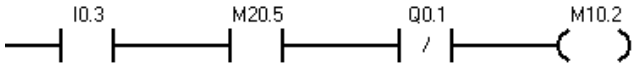
Network 5



Symbol	Address	Comment
Cakma_kafasi_yukari	M11.2	Cakma kafasi yukari merkeri
Reset_Sensoru	I1.0	Reset Sensoru

Network 6

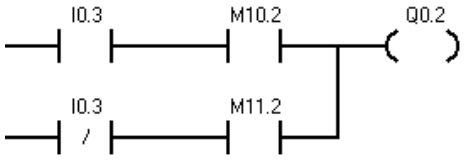
CAKMA KAFASI YUKARI



Symbol	Address	Comment
C_kafa_yukari_mrkr_man	M10.2	Cakma kafasi yukari set merkeri
Cakma_Kafasi_Asagi	Q0.1	Cakma Kafası Asagı Valfi
Manuel_Otomatik	I0.3	Manuel- Otomatik Anahtarı
TP_cakma_kafasi_yukari	M20.5	Touch panel cakma kafasi yukari sinyali

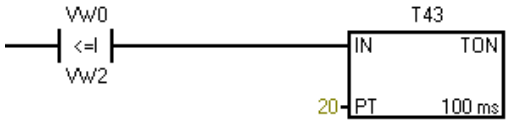
Network 7

CAKMA KAFASI YUKARI



Symbol	Address	Comment
C_kafa_yukari_mrkr_man	M10.2	Cakma kafasi yukari set merkeri
Cakma_Kafasi_Yukari	Q0.2	Cakma Kafasi Asağı Valfi
Cakma_kafasi_yukari	M11.2	Cakma kafasi yukari merkeri
Manuel_Otomatik	I0.3	Manuel- Otomatik Anahtarı

Network 2



Symbol	Address	Comment
Cetvel_ilk_deger_timer	T43	Cetvel yavaslatma noktasına ulastı

Otomatik çevrimde;

- Çakma kafasının aşağıya inmesinden 1 saniye sonra ‘T43 cetvel değeri timer’ı çıkış verecektir. T43 ‘ün çıkış vermesiyle “M12.1 İstasyon Yukarıda Sinyali” resetlenerek “Q0.1 Çakma Kafası Aşağı Valfi” ve “Q0.6 Çakma Kafası Aşağı Yavaşlatma Valfi” nin enerjisi kesilecektir. Ancak hafızalı tipte bir valf kullanıldığından çakma kafası aşağıda kalmaya devam edecektir.

M12.1 merkerinin reset işlemi;

- I1.0 Reset sensörü
- Sistemin manuel ‘e alınması
- Q0.0 Sistem start sinyalinin kesilmesi

- T 50 Time-Out zamanlayıcısı'nın set olması

şartlarından herhangi birinin gerçekleşmesiyle oluşur.

- Q0.1 ve Q0.6 'nın resetlenmesinin ardından , T43 'ün çıkış vermesiyle "M11.2 Çakma Kafası Yukarı Merkeri" enerjilenerek "Q0.2 Çakma Kafası Yukarı Valfi" set olur.

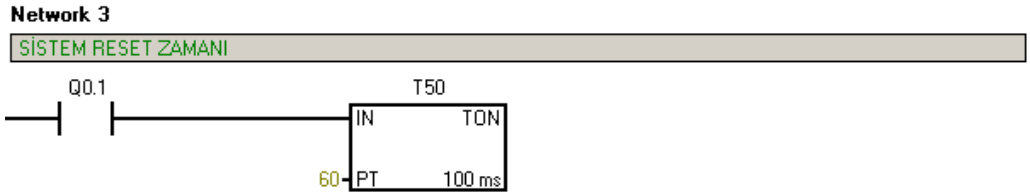
M11.2 'nin reset olması yani Q0.2 Çakma kafası valfinin reset olması ;

- Paletin 'I1.0 Reset Sensörü'nden geçmesi veya 'Q0.0 Hidrolik Motor Valfi'nin enerjisinin kesilmesiyle mümkün olmaktadır.

Manuel çevrimde;

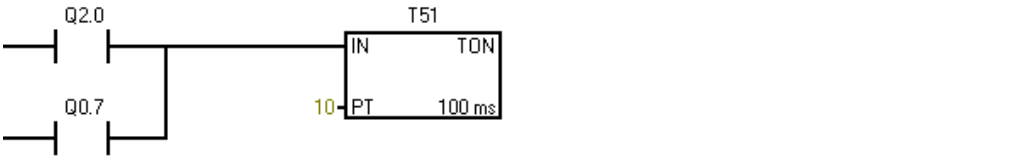
- Touch panelden gelen "M20.5 Çakma Kafası Yukarı Sinyali" ile M10.2 merkeri enerjilenerek "Q0.2 Çakma Kafası Yukarı Valfi" set edilir.
- Çakma kafasının ilerleme yolu cetvel tarafından kontrol edilmektedir. Cetvel PLC'nin Analog Input 0. Word 'üne bağlanmıştır.(AIW0) . AIWO 'dan alınan değer 100 ' e bölünerek touch panelden girilen değer ile uygun basamakta olması sağlanmıştır. AIW0 'dan alınan VW0 cetvel değeri , touch panelden girilen değer ile karşılaştırılır. VW0 ≤ VW2 olması durumunda 1 saniye gecikme ile T43 çıkış verir ve çakma kafası yukarı çıkar.

3.5.6 Paletin Kodlanması



Symbol	Address	Comment
Cakma_Kafasi_Asagi	Q0.1	Cakma Kafası Asagı Valfi
Time_out_timer	T50	Sistem zaman asımı timer'ı

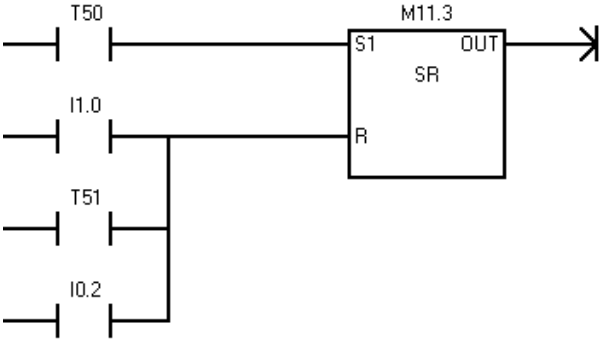
Network 9



Symbol	Address	Comment
OK_kodlama	Q2.0	OK kodlayıcı valf
RED_kodlama	Q0.7	RED kodlayıcı valf

Network 4

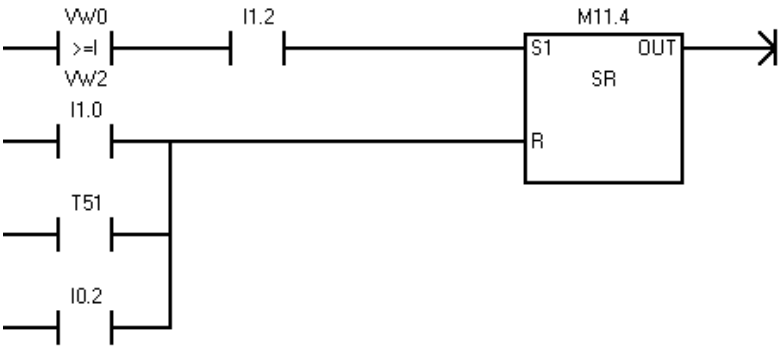
ÇAKMA ASIRI ZAMANDAN RED MARKIRI



Symbol	Address	Comment
Acil_Stop	I0.2	Acil Stop Butonu
Reset_Sensoru	I1.0	Reset Sensoru
Time_out_timer	T50	Sistem zaman asımı timer'ı

Network 5

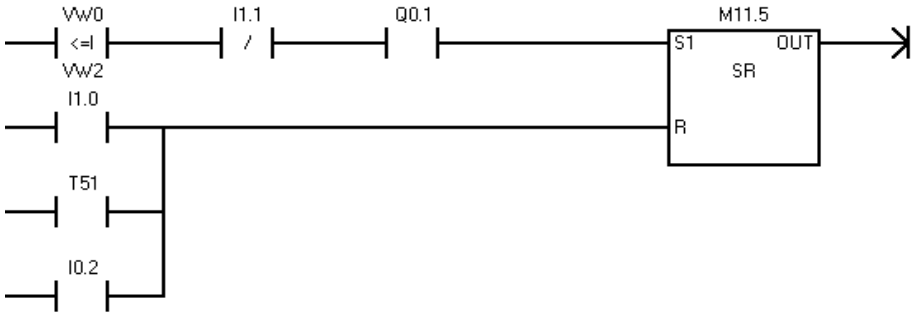
ÇAKMA ASIRI YUKDEN RED MARKIRI



Symbol	Address	Comment
Acil_Stop	I0.2	Acil Stop Butonu
Reset_Sensoru	I1.0	Reset Sensoru

Network 6

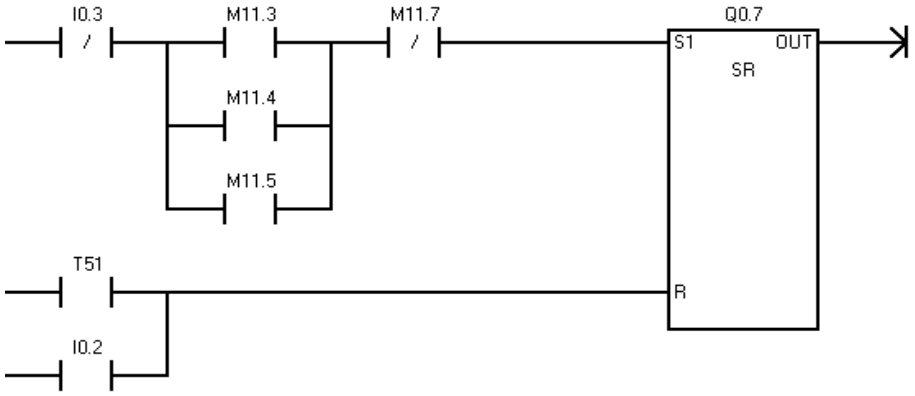
ÇAKMA AZ YUKDEN RED MARKIRI



Symbol	Address	Comment
Acil_Stop	I0.2	Acil Stop Butonu
Cakma_Kafasi_Asagi	Q0.1	Cakma Kafası Asagı Valfi
Reset_Sensoru	I1.0	Reset Sensoru

Network 8

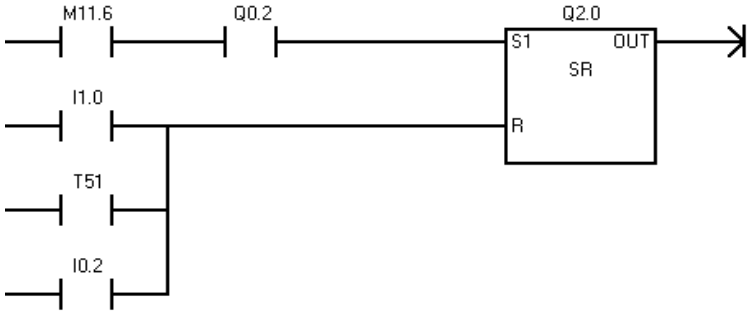
RED KODLAMA



Symbol	Address	Comment
Acil_Stop	I0.2	Acil Stop Butonu
Manuel_Otomatik	I0.3	Manuel- Otomatik Anahtarı
RED_kodlama	Q0.7	RED kodlayıcı valf

Network 11

OK KODLAMA



Symbol	Address	Comment
Acil_Stop	I0.2	Acil Stop Butonu
Cakma_Kafasi_Yukari	Q0.2	Cakma Kafasi Asağı Valfi
OK_kodlama	Q2.0	OK kodlayıcı valf
Reset_Sensoru	I1.0	Reset Sensoru

Çakma kafasının yukarıya kalkmasının ardından palet kodlama işlemi gerçekleştirilir.

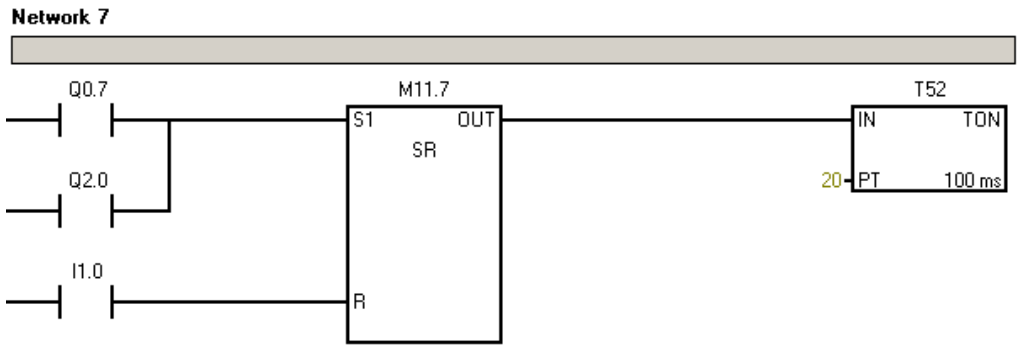
Otomatik Çevrimde ;

- T50 Time Out Timer" ı çıkış verdiyse sistem aşırı zamandan dolayı çalışmasını keser ve resete geçer. Çakma işlemi gerçekleştirilmez. T50 'nin çıkış vermesiyle "M11.3 Kasnak Çakma Time Out'tan RED Merkeri" enerjilenerek "Q0.7 Red Kodu Vurma Valfi" set olur ve palete red kodu vurularak red bandına gönderilir.

- Palete OK veya RED kodu vurulduysa 1.5 saniye sonra T51 çıkış verir ve M11.3 resetlenir.(M11.3 Reset sensörü ile de resetlenebilir.)

- Cetvel değerine ulaşmış ve Load Cell maksimum limiti aşılmış ise "M11.4 Load Cell Aşırı Yük Red Merkeri" enerjilenerek "Q0.7 red kodu vurma valfi " set olur ve palete red kodu vurularak red bandına yollanır. Reset işlemi M11.3 gibi yapılır.

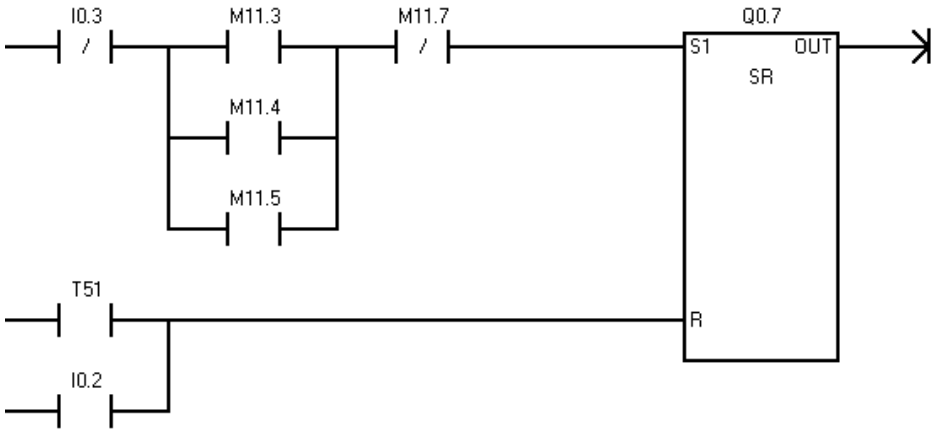
- Cetvel değerine erişmiş ve Load Cell minimum değeri aşılamamışsa "M11.5 Load Cell Az Yükten Red merkeri" enerjilenerek " Q0.7 Red Kodu vurma valfi " set olur ve arabaya red kodu vurulur. Resetleme işlemi M11.3 ve M11.4 'te olduğu gibi T51 ve I1.0 ile reset olur.



Symbol	Address	Comment
Istasyon_asagi_timer	T52	Istasyon asagi timer'ı
OK_kodlama	Q2.0	OK kodlayıcı valf
RED_kodlama	Q0.7	RED kodlayıcı valf
Reset_Sensoru	I1.0	Reset Sensoru

Network 8

RED KODLAMA



Symbol	Address	Comment
Acil_Stop	I0.2	Acil Stop Butonu
Manuel_Otomatik	I0.3	Manuel- Otomatik Anahtarı
RED_kodlama	Q0.7	RED kodlayıcı valf

Network 9



Symbol	Address	Comment
OK_kodlama	Q2.0	OK kodlayıcı valf
RED_kodlama	Q0.7	RED kodlayıcı valf

OK veya RED kodunun vurulmasından 2 saniye sonra “T52 İstasyon Aşağı Zamanlayıcısı“ çıkış verir.

Otomatik çevrimde;

“M11.2 Çakma Kafası Yukarıda Merkeri” nin oluşması ve “T52 İstasyon Aşağı Zamanlayıcısı” nın çıkış vermesiyle Q0.4 istasyon aşağı valfi enerjilenir ve palet konveyöre indirilir.

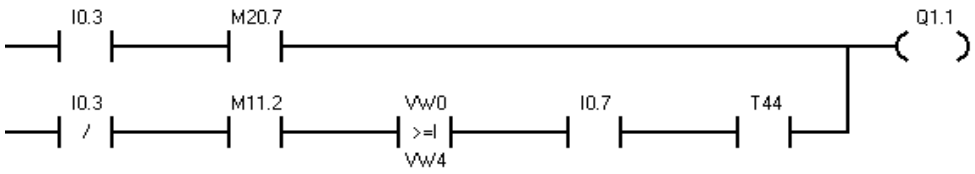
Manuel çevrimde;

“M20.2 Touch Panel İstasyon Aşağı Sinyali “ ile M10.4 merkeri enerjilenerek “Q0.4 İstasyon Aşağı “ set edilir.

3.5.7 İstasyon Stoperi

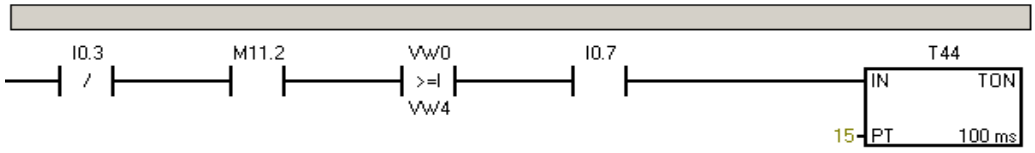
Network 13

ISTASYON STOPERI



Symbol	Address	Comment
Cakma_kafasi_yukari	M11.2	Cakma kafasi yukari merkeri
Istasyon_Stoper_Sensoru	I0.7	Istasyon Stoper Sensoru
Manuel_Otomatik	I0.3	Manuel- Otomatik Anahtarı
TP_Istasyon_stoperi	M20.7	Touch panel istasyon stoperi sinyali
İstasyon_Stoperi	Q1.1	İstasyon Stoperi

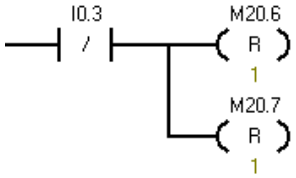
Network 14



Symbol	Address	Comment
Cakma_kafasi_yukari	M11.2	Cakma kafasi yukari merkeri
Istasyon_Stoper_Sensoru	I0.7	Istasyon Stoper Sensoru
Manuel_Otomatik	I0.3	Manuel- Otomatik Anahtarı

Network 15

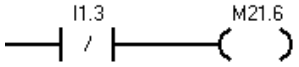
BUTON RESET



Symbol	Address	Comment
Manuel_Otomatik	I0.3	Manuel- Otomatik Anahtarı
TP_Giris_stoper	M20.6	Touch panel giris stoperi set sinyali
TP_Istasyon_stoperi	M20.7	Touch panel istasyon stoperi sinyali

Network 17

KAPI KONTROL YAZISI



Symbol	Address	Comment
Kapı_Emniyeti	I1.3	Kapı Emniyet Switchi
TP_Kapi_yazisi	M21.6	Touch panel Kapi acik yazisi

Otomatik çevrimde;

"M11.2 Çakma Kafası yukarı Merkeri" nin çıkış vermesinden 2 saniye sonra T44 çıkış verir ve "Q1.1 İstasyon Stoperi " set olarak açar.

Palet kod vurularak indirilirken , eş zamanlı olarak stoper açar ve palet istasyondan ayrılır. Daha sonra paletin "I1.0 Reset Sensörü" nü görmesi ile algoritma resetlenir ve yeni bir paletin işlem görmesine olanak sağlanır. Giriş kısmında "M0.2 Cycle Merkeri" nin resetlenmesiyle giriş stoperi açılarak yeni ürünün işlem yapması sağlanır. Program bu şekilde akmaya devam eder.

Manuel çevrimde;

"M20.7 Touch Panel İstasyon Stoper Sinyali " ile "Q1.1 İstasyon Stoperi " set olur.

3.6 Rulman Çakma Operasyonu Touch Panel Programlanması

3.6.1 Human- Machine Interface (HMI) Hakkında Genel Bilgi

Bir operasyona ait PLC programının tamamlanmasının ardından ilgili makina program doğrultusunda çalışmaya başlayacaktır. Makina PLC 'nin verdiği komutlara göre çalışmasını sürdürür ancak dışarıdan bakıldığında kapalı bir kutu gibidir. Bir parametre değiştirilmek istendiğinde PLC programına bağlanmak ilgili satırları bulmak ve değiştirmek gerekmektedir. Bu da oldukça riskli bir işlemdir. Değiştirme esnasında yapılan bir yanlışlık sistemin hiç çalışmamasına neden olabilir . Ayrıca bu işlemin yapılması zaman almaktadır.

- PLC 'ye ait parametrelerin dışarıdan değiştirilmesi,
- PLC 'de bulunan hareketlerin manuel olarak yapılması,
- PLC 'de oluşan bir olayın ekranda gösterilmesi,
- PLC 'de oluşabilecek durumlarda Alarm verilmesi,
- Hata ikazlarının gösterilmesi,
- Data kayıtlarının tutulması,

gibi işlevleri yerine getiren global olarak 'Human-Machine Interface' olarak nitelendirilen insan ile makina arasında etkileşim oluşturan cihazlar bulunmaktadır.

Projemizde kullanmış olduğumuz HMI (Human-Machine Interface) Siemens firmasına ait **TP177A 6''** kodlu operatör panelidir.

TP177A 6'' , 6 '' ekran boyutu dokunmatik özellikli bir HMI 'dır.

Panelin programlanması için WINCC – Flexible programı kullanılmaktadır.

3.6.2 Haberleşme Ayarları

Panel ile PLC arasındaki haberleşmenin sağlanması için gerekli ayarlardır.

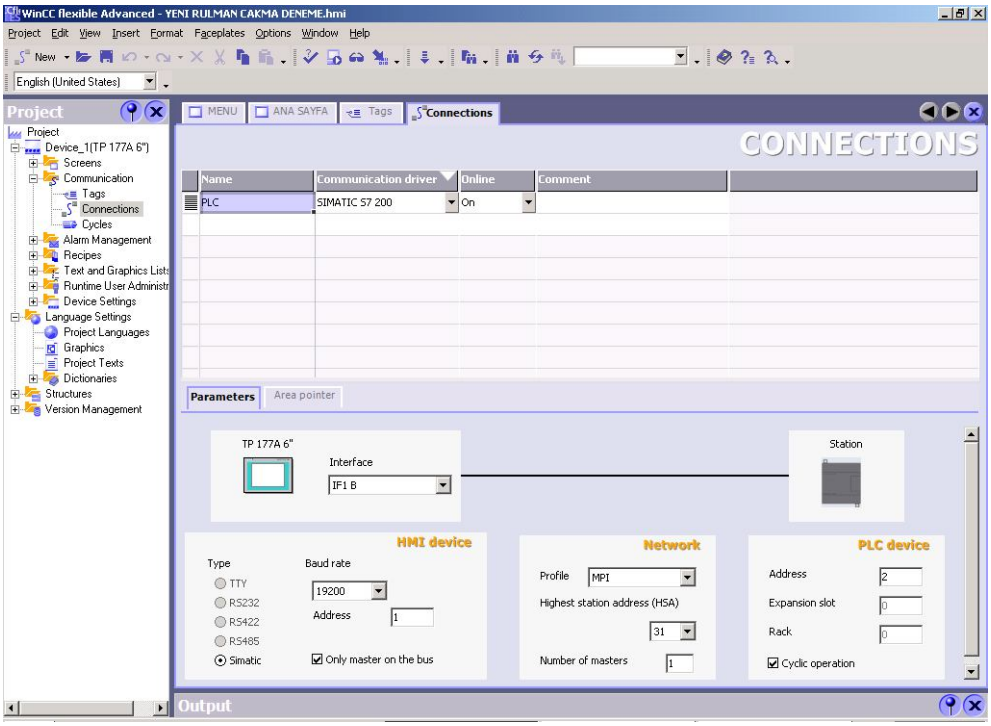
- Connections (PLC –HMI Bağlantısının Sağlanması)
- Tags
- Device Settings (Araçların Ayarlanması)
- Cycles

3.6.2.1 PLC – HMI Bağlantısının Sağlanması

Connection penceresinde;

- Bağlanılacak PLC ‘nin tipi
- HMI ‘in tipi ve arayüzü
- HMI ‘den müdahalenin On-Line / Off-Line seçimi
- HMI bağlantı ayarları (Baud Rate 19200 , Bağlantı Adresi 1)
- PLC bağlantı ayarları (Bağlantı adresi 2)
- PLC – HMI bağlantı türü (MPI)

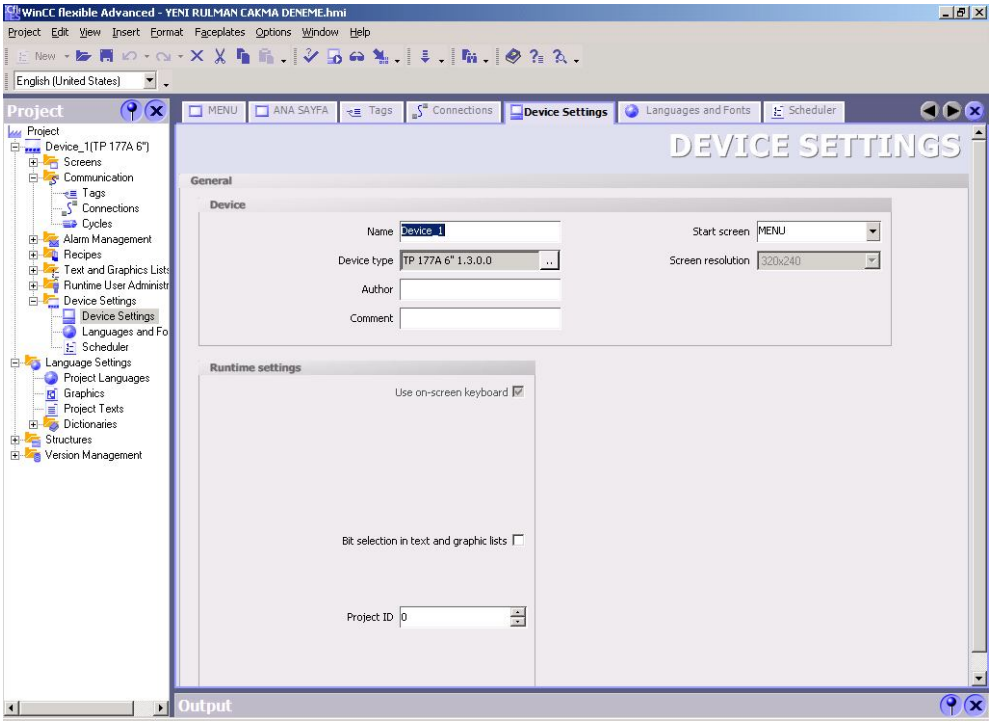
gibi ayarlar yapılmaktadır.



Şekil 3.8 Rulman Çakma HMI Connection Sayfası Ayarları

3.6.2.2 Device Settings (Araçların Ayarlanması)

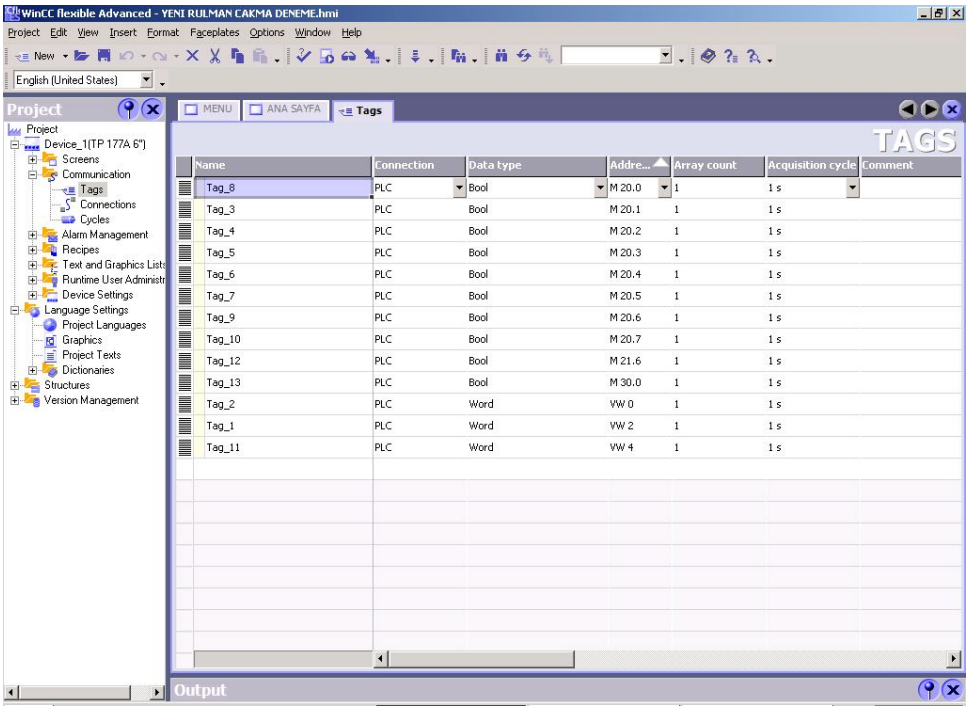
Kullanılacak olan HMI panelinin tanıtılmasının yapıldığı penceredir. Burada kullanılacak olan panele verilecek isim, kullanılacak panelin tipi (TP 177A 6'' 1.3.0.0) ve kullanılacak panelde in hangi screen(ekran) ile açılacağı ayarlanmaktadır.



Şekil 3.9 Rulman Çakma Device Settings

3.6.2.3 Etiket (Tag) 'lerin oluşturulması

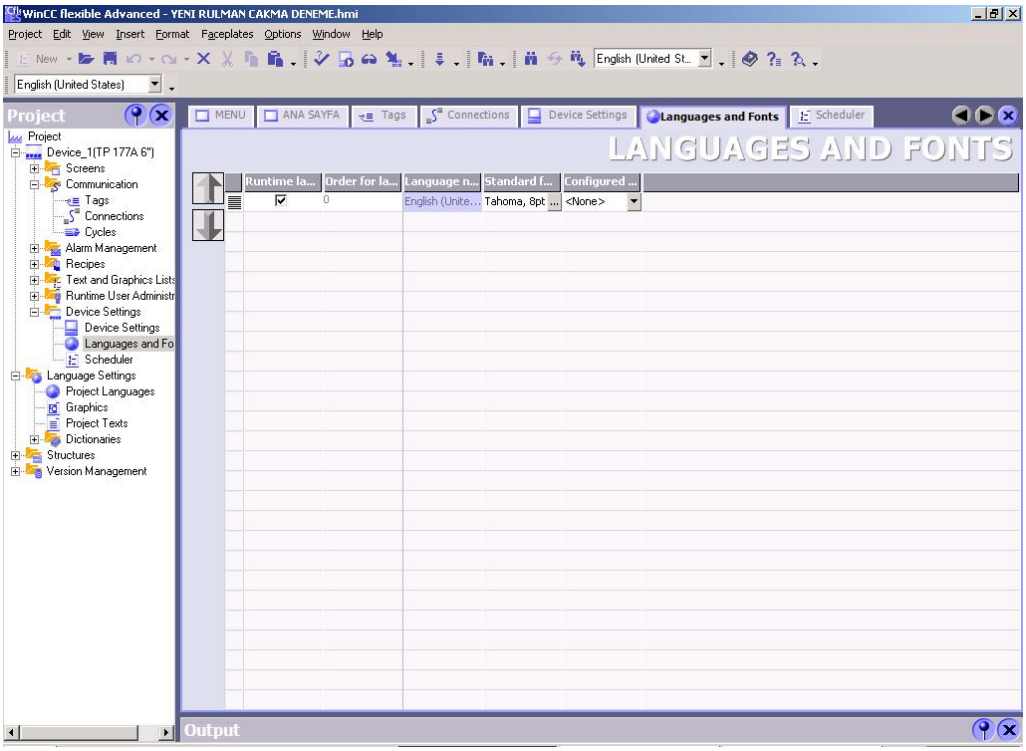
PLC 'ye input olarak gönderilecek ya da PLC 'den output olarak alınacak sinyallere 'tag' ismi verilmektedir. Aşağıda rulman çakma makinası için oluşturulmuş tag 'ler bulunmaktadır.



Şekil 3.10 Rulman çakma tags sayfası

3.6.3 Dil ve Font Ayarları

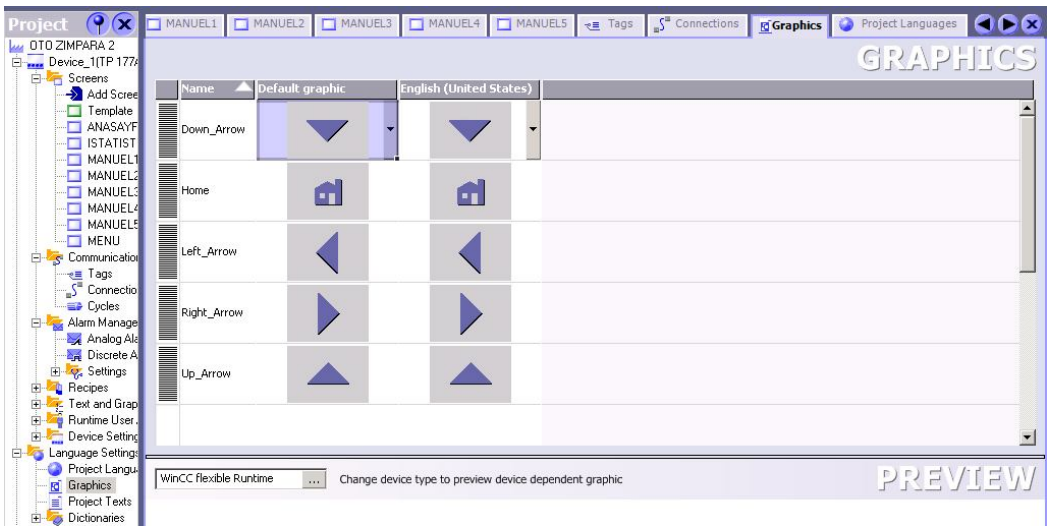
Bu pencerede panelin programlamasında kullanılacak dil ve font ayarlanmaktadır.



Şekil 3.11 Rulman çakma dil ve yazı tipi ayarları penceresi

3.6.4 Graphics (Grafikler)

Bu pencerede panelin programlanmasında kullanılacak grafikler yer almaktadır.

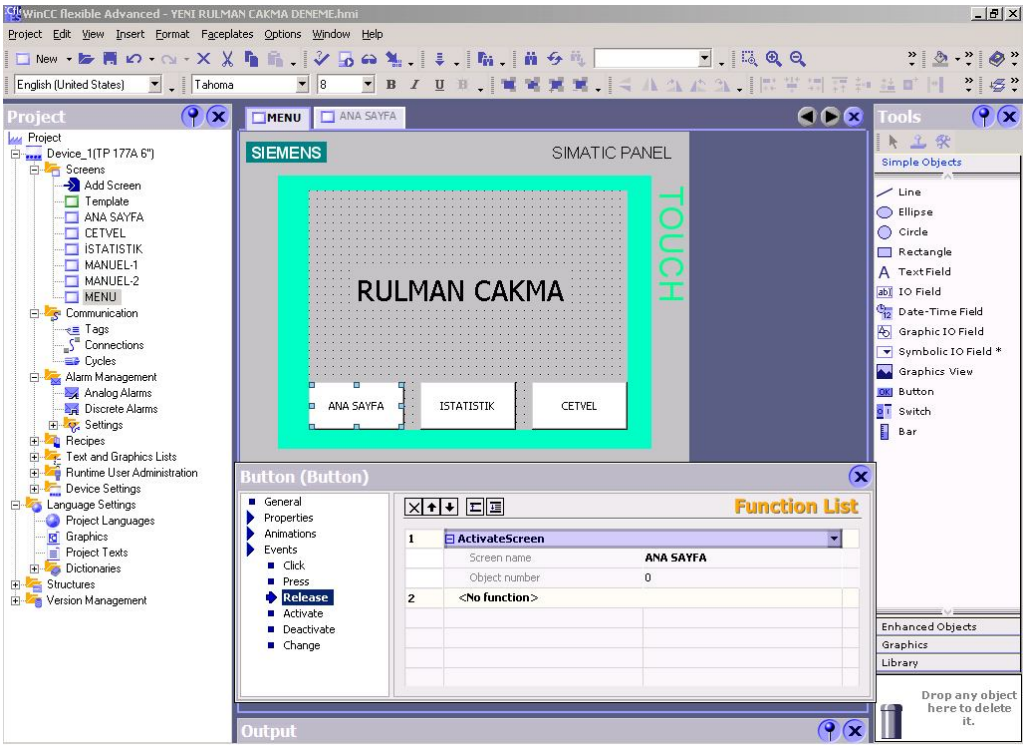


Şekil 3.12 Rulman çakma grafikler penceresi

3.6.4 Rulman Çakma Operasyonu Ekranların(Screens) Programlanması

Ekranlar Project Araç Çubuğunda 'Screens' sekmesinin altında yer almaktadır.

3.6.4.1 Menu Ekranı



Şekil 3.13 Rulman çakma menü ekranı

Tools Araç Çubuğu Kullanılarak butonlar, switchler, dialog pencereleri , text alanları , grafikler ve şekiller çizilebilmektedir.

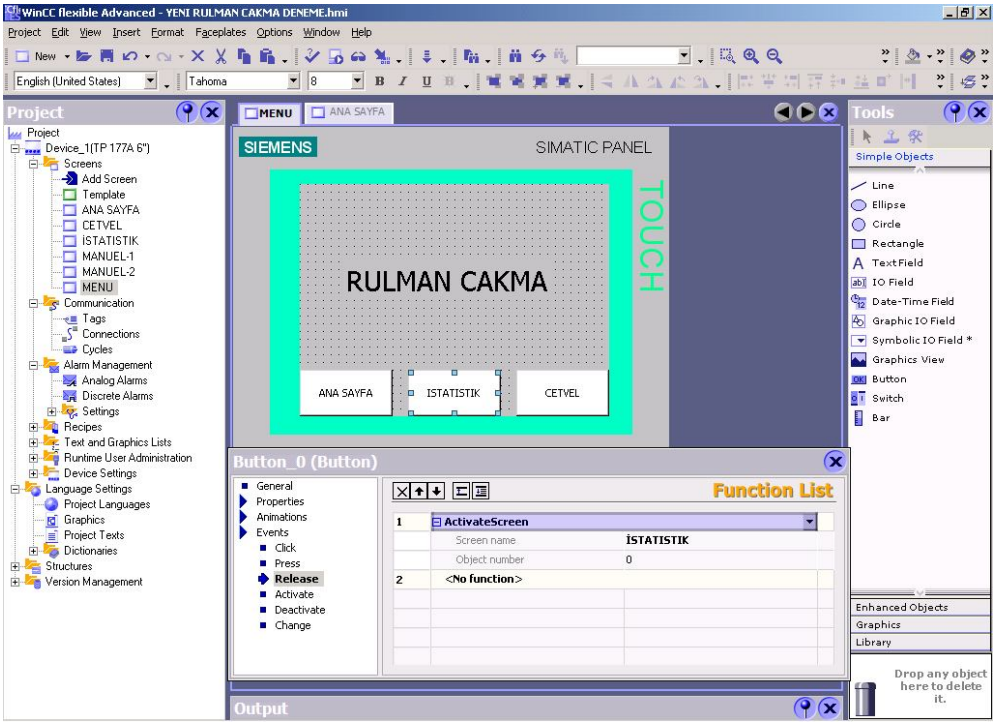
Menü ekranında 3 buton bulunmaktadır.

Ana Sayfa butonu tıklandığında aşağıda buton ile ilgili tüm özellikler yer almaktadır :

- General
- Properties
- Animations
- Events

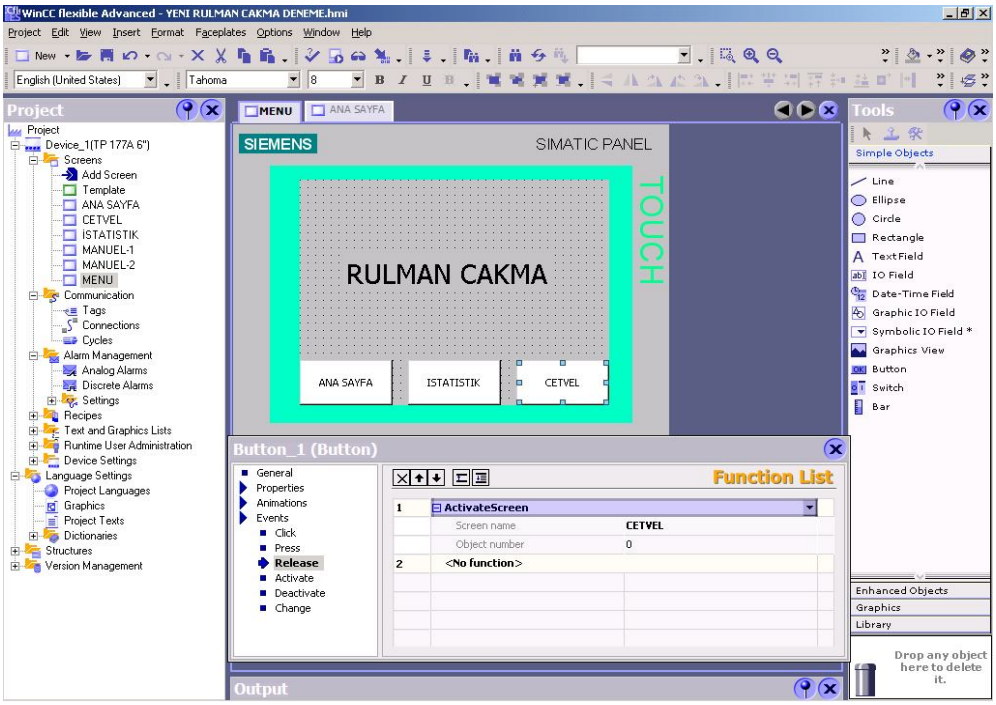
Event menüsünde , PLC ve diğer ekranlar ile olan ilişki programlanmaktadır.ActivateScreen komutu bir ekrandan bir diğer ekrana geçiş işlemini sağlamaktadır.

Ana Sayfa butonu ‘na basıldıktan sonra , bırakılması(release) ile beraber ‘Ana Sayfa Ekranı’ na geçiş yapılacaktır.



Şekil 3.14 Rulman çakma istatistik ekranına geçiş

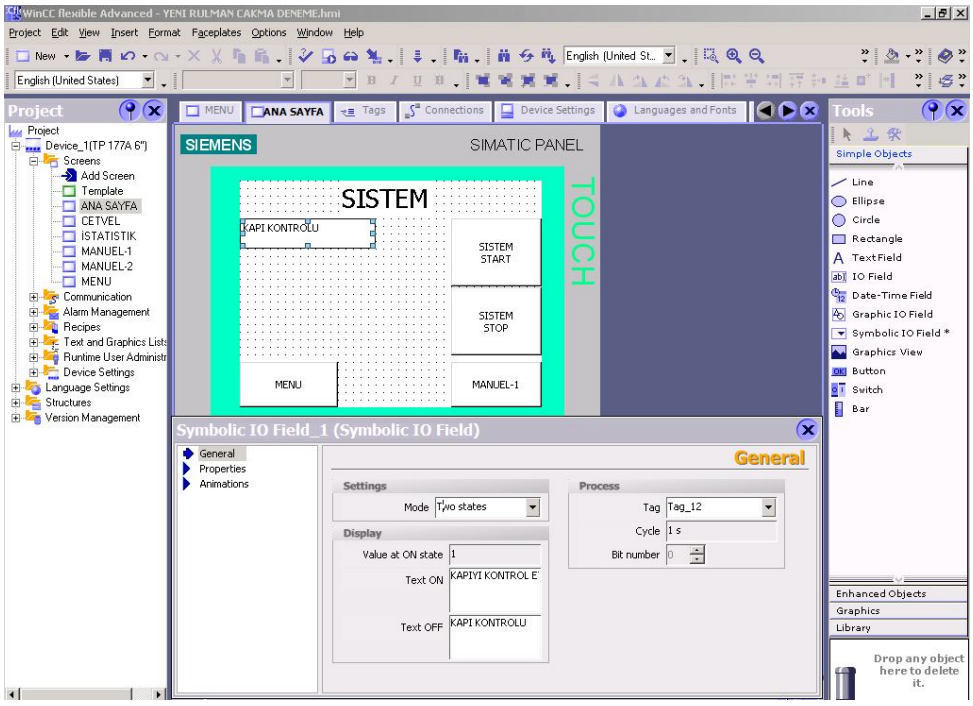
İstatistik butonuna basıldıktan sonra , bırakılması(release) ile beraber ‘İstatistik Ekranı’ na geçiş yapılacaktır.



Şekil 3.15 Rulman Çakma Cetvel ekranına geçiş

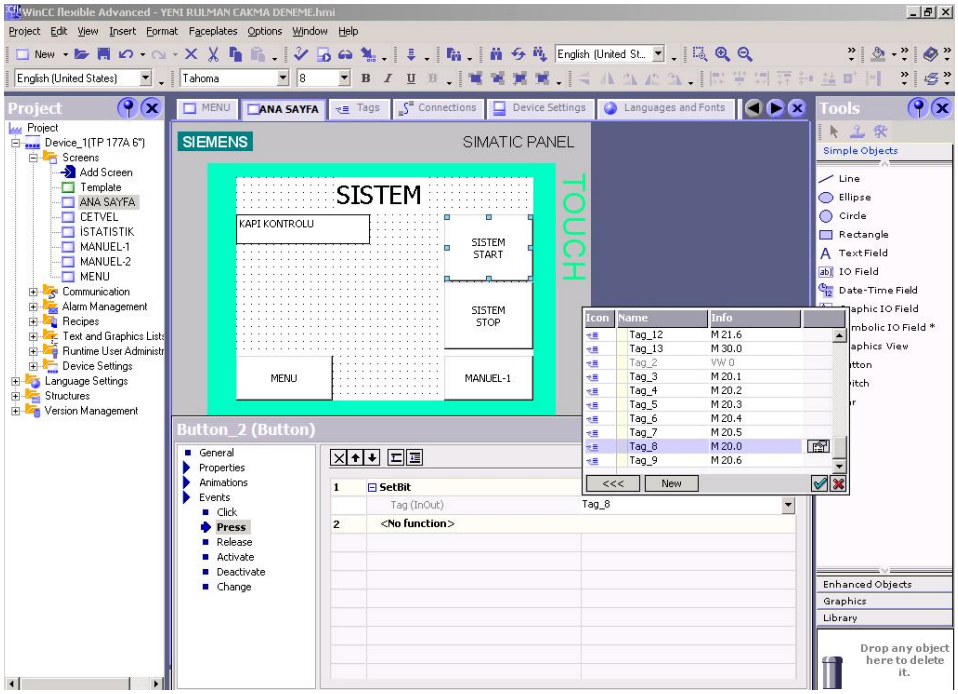
Cetvel butonuna basıldıktan sonra , bırakılması(release) ile beraber ‘ Cetvel Ekranı’ na geçiş yapılacaktır.

3.6.4.2 Ana Sayfa Ekranı



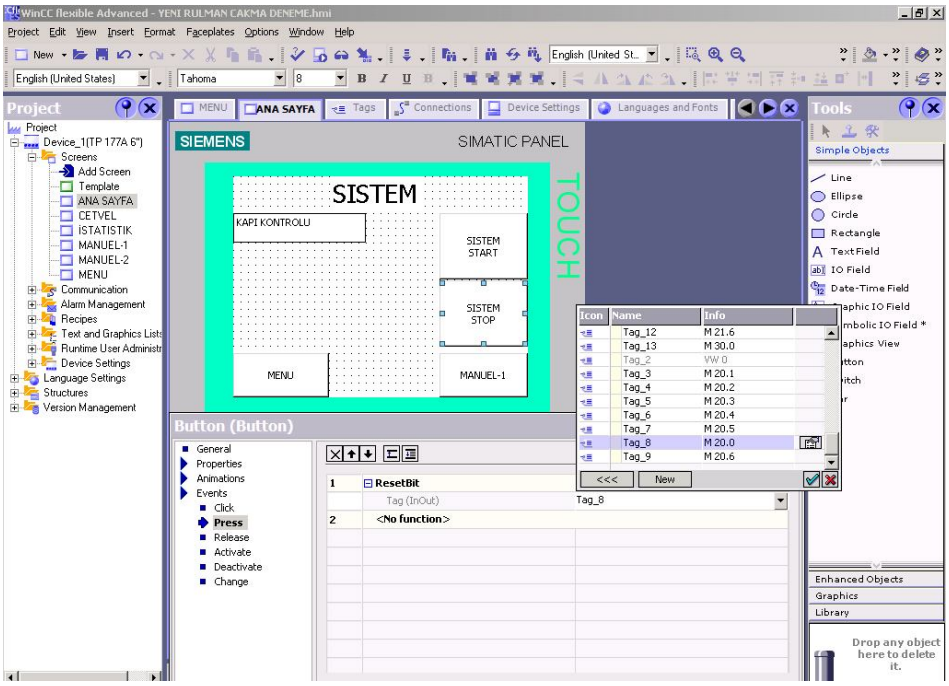
Şekil 3.16 Rulman çakma ana sayfa ekranı kapı kontrolü butonu

Kapının açık kalması halinde ‘Kapıyı Kontrol Et’ yazısı çıkacaktır.



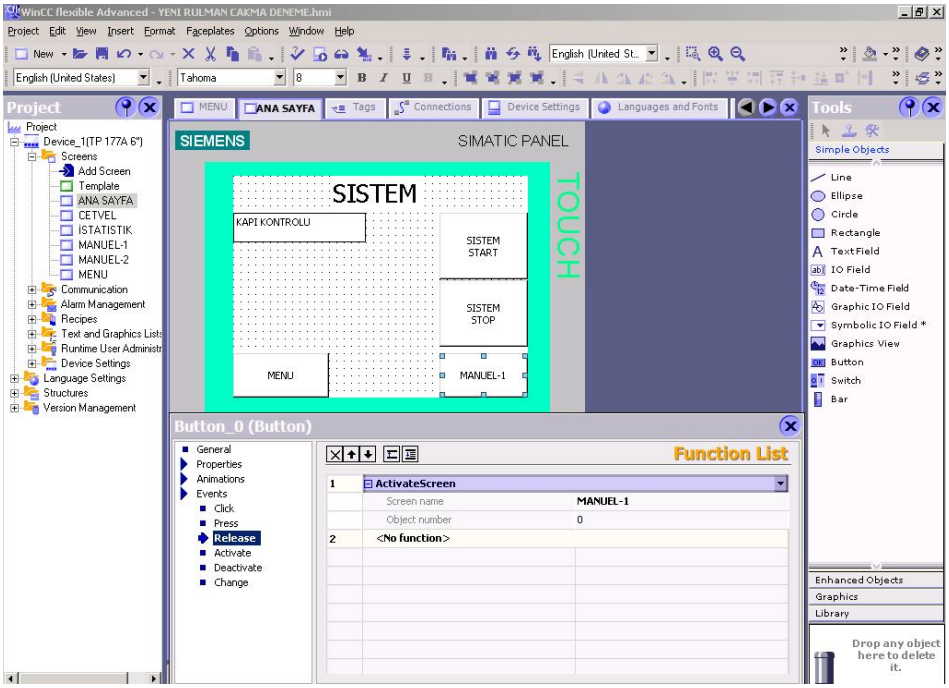
Şekil 3.17 Rulman çakma ana sayfa ekranı sistem start butonu

PLC ‘ye touch panel üzerinden ‘M20.0 Sistem Start Sinyali’ gönderilir. Butona basıldığında (Press) M20.0 biti set edilir. (SetBit)



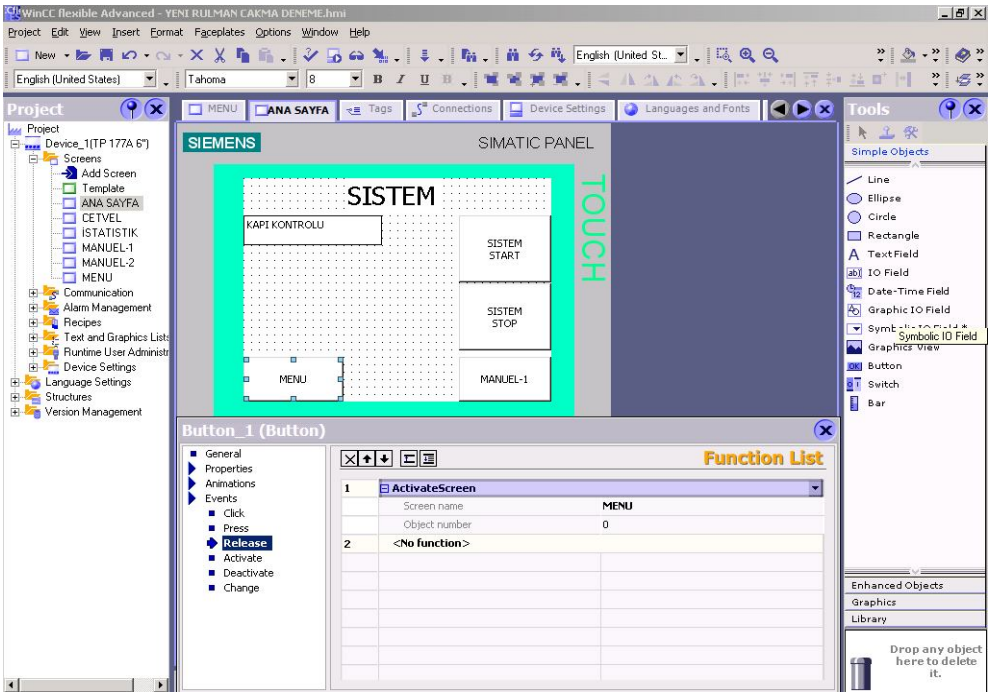
Şekil 3.18 Rulman çakma ana sayfa ekranı sistem stop butonu

Butona basılmasıyla (Press) M20.0 biti reset edilir. (ResetBit)



Şekil 3.19 Rulman çakma anasayfa ekranı manuel ekranına geçiş butonu

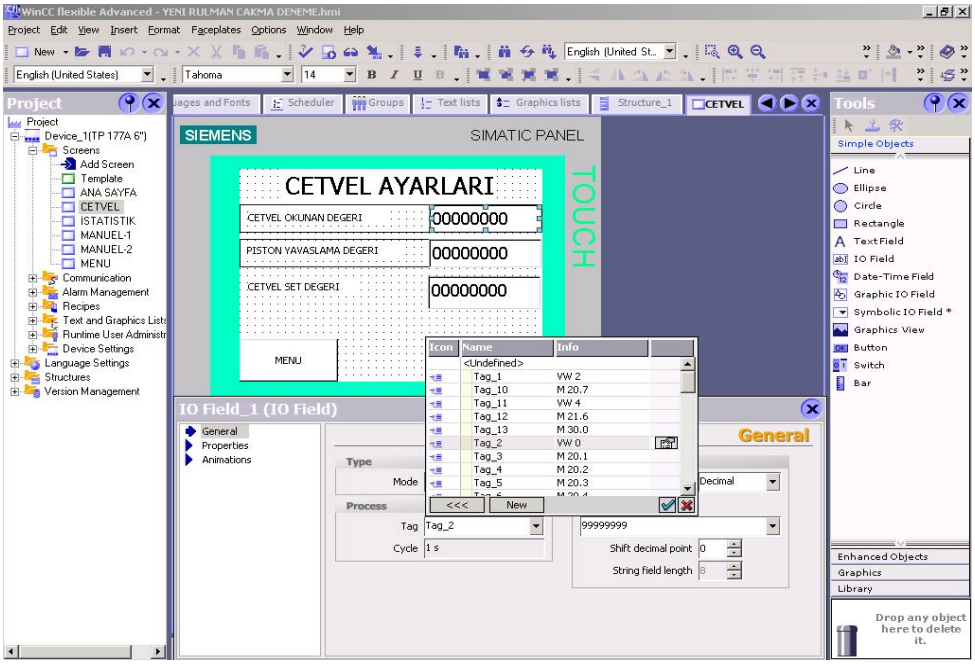
Butondan el çekildiğinde (Release) Manuel – 1 Sayfasına geçiş yapılır.



Şekil 3.20 Rulman çakma anasayfa ekranı menü ekranına geçiş butonu

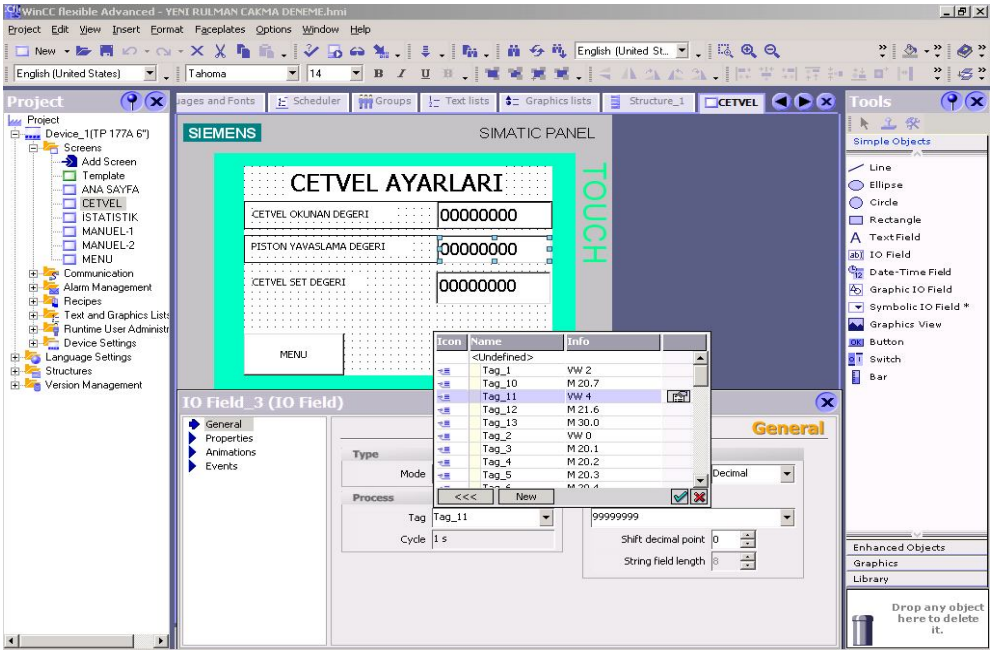
Butondan el çekildiğinde (Release) Menü sayfasına geri dönülecektir.

3.6.4.3 Cetvel Ekranı



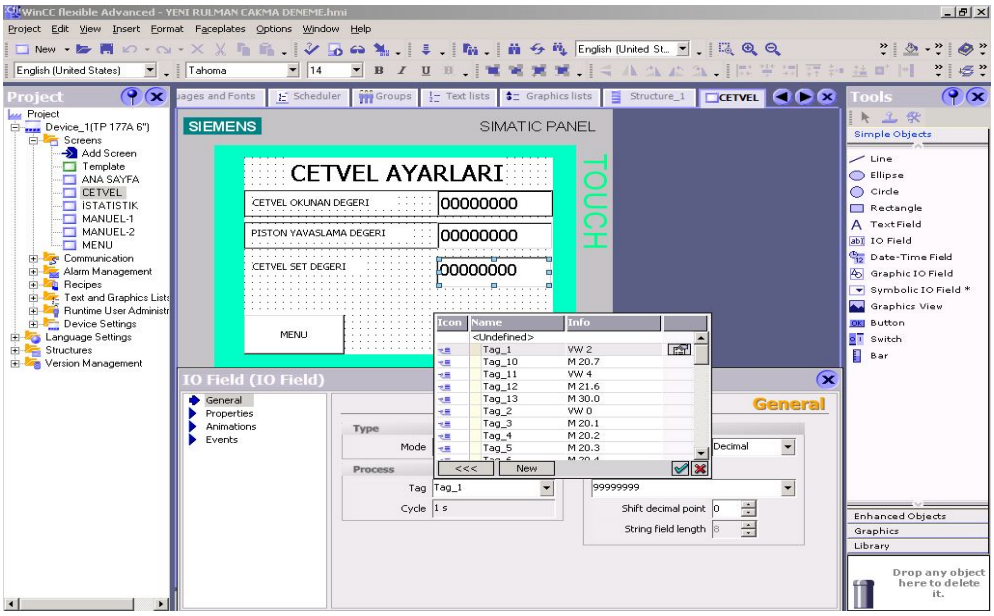
Şekil 3.21 Rulman çakma cetvel ekranı okunan değer ataması

PLC ‘den gelen cetvel değeri (VW 0) 'Cetvel okunan değeri’ satırında görülmektedir.



Şekil 3.22 Rulman çakma cetvel ekranı piston yavaşlama değeri ataması

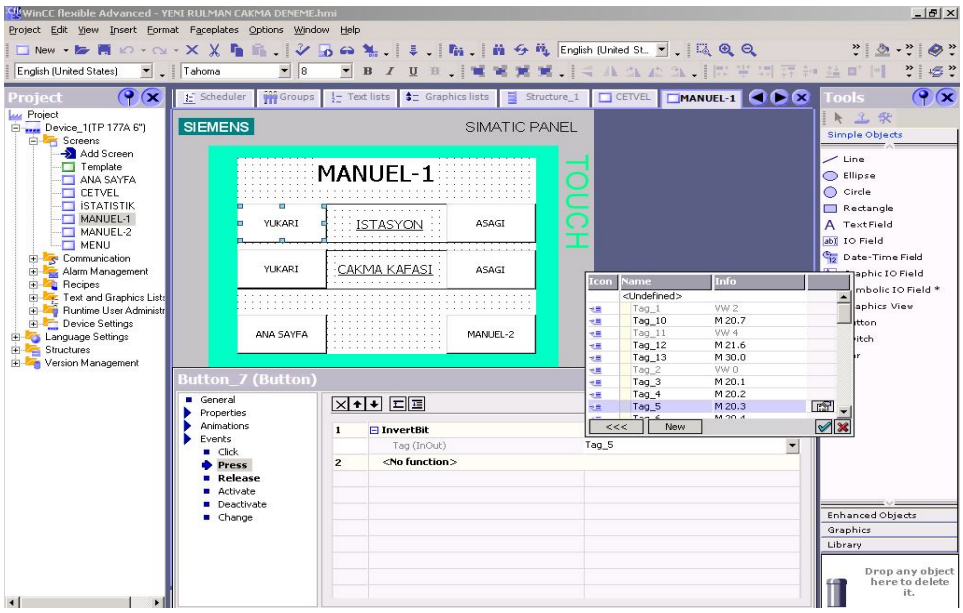
Pistonun yavaşlamaya başlayacağı değer touch panelden girilir. VW4 PLC ‘ye input olarak gönderilir.



Şekil 3.23 Rulman çakma cetvel ekranı cetvel set değeri ataması

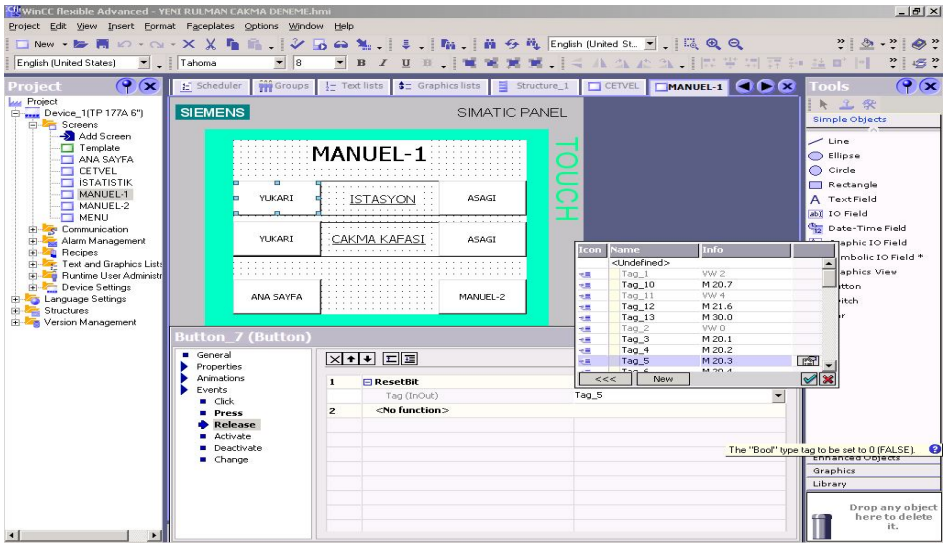
Cetvel Set Değeri , çakma kafasının rulmanı çakma esnasında gideceği son noktayı gösterir. Touch panelden girilen değer PLC ‘ye input olarak iletilir.

3.6.4.4 Manuel 1 Ekranı



Şekil 3.24 Rulman çakma manuel 1 istasyon yukarı butonu press

İstasyon Yukarı butonuna (M20.3) basılı tutulduğu müddetçe İstasyon yukarı doğru çıkacaktır. InvertBit komutu sinyal geldiğinde değerini tersine çevirmektedir.



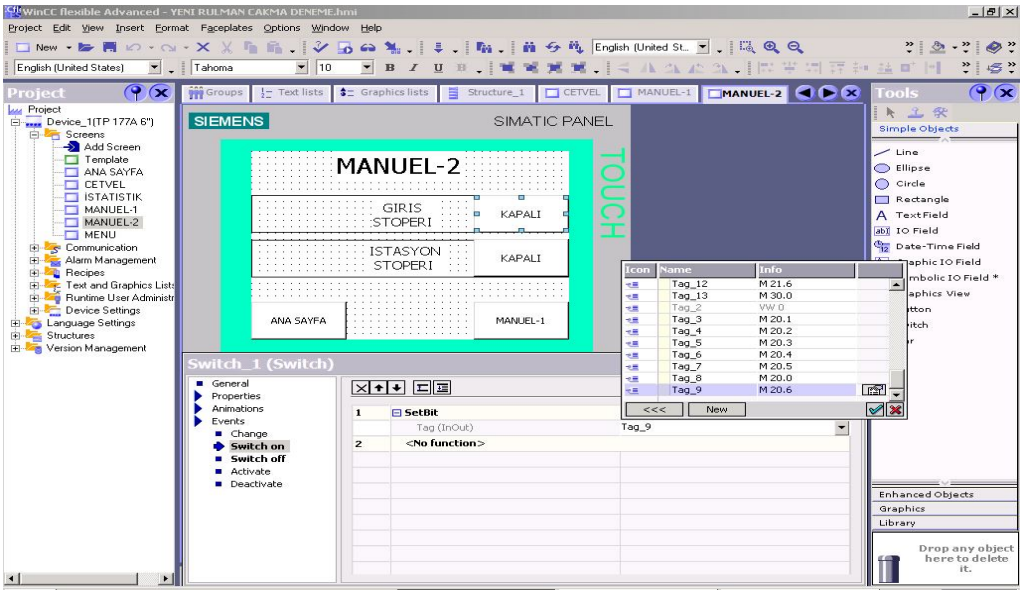
Şekil 3.25 Rulman çakma manuel 1 istasyon yukarı butonu release

İstasyon Yukarı Butonundan elimizi çekmemiz halinde M20.3 reset olmaktadır.

İstasyon Aşağı , Çakma Kafası Yukarı ve Çakma Kafası Aşağı hareketleri de benzer şekilde programlanmaktadır.

Manuel 2 butonu ile Manuel 2 sayfasına geçiş yapılır. Ana Sayfa butonuna basıldığında Ana Sayfa ‘ya dönüş yapılır.

3.6.4.5 Manuel 2 Ekranı



Şekil 3.26 Rulman çakma manuel 2 ekranı giriş stoperi butonu

Giriş Stoperi için anahtar (switch) kullanılmıştır. Giriş Stoperi switch ‘ine dokunulduğunda M20.6 PLC ‘ye sinyal göndererek Giriş Stoperi açma işlemi gerçekleştirilecektir. Switch ‘ e tekrar basılması durumunda Giriş Stoperi kapatılacaktır.

İstasyon stoperi için de aynı programlama metodu kullanılmıştır.

Manuel 1 butonuyla Manuel 1 ekranına , Ana Sayfa butonu ile de Ana Sayfa Ekranına geçiş yapılır.

4. KASNAK BIRAKMA VE KASNAK ÇAKMA MAKİNASI OTOMASYONU

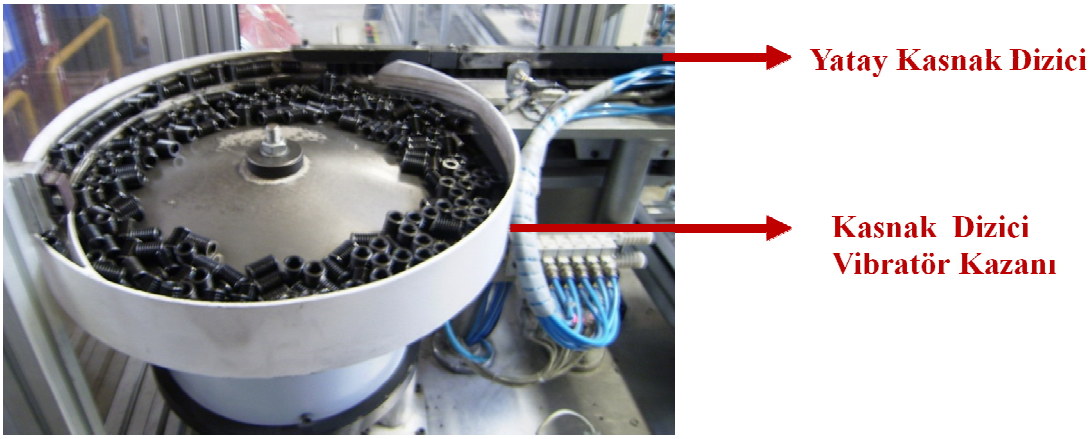
Kasnak motorun çamaşır makinasının kayışı ile temas eden çamaşır makinasının devir sayısına etki eden elemandır. Kasnak bırakma operasyonunda kasnaklar endüvi milinin ucuna bırakılır. Hemen sonrasında kasnak çakma operasyonunda kasnak çakma işlemi gerçekleştirilir.

4.1 KASNAK BIRAKMA OPERASYONU

4.1.1 Kasnak Bırakma İş Elemanları

Kasnak bırakmada kullanılan iş elemanları ve işlevleri aşağıda açıklanmıştır:

Kasnak Dizici : Kasnak dizme işlemi için bir adet silindirik kasnak dizici vibratör kazanı " ve buna bağlı "yatay kasnak dizici" bulunmaktadır. Vibratör kazanına konulan kasnaklar kazandaki yolları takip ederek gripper kolunun alabileceği doğru konumda yatay kasnak diziciye gelmektedir. Yatay kasnak dizici kasnakları tek bir sıra halinde gripper kolunun alacağı noktaya götürür.



Şekil 4.1 Kasnak bırakma yatay ve dikey kasnak dizici

Giriş Stoperi : Giriş stoperi kasnak bırakma ünitesine paletin giriş yaptığını gösteren pnömatik iş elemanıdır. Giriş stoperine ait valf enerjilendiğinde stoper paletin geçişine izin verecektir.

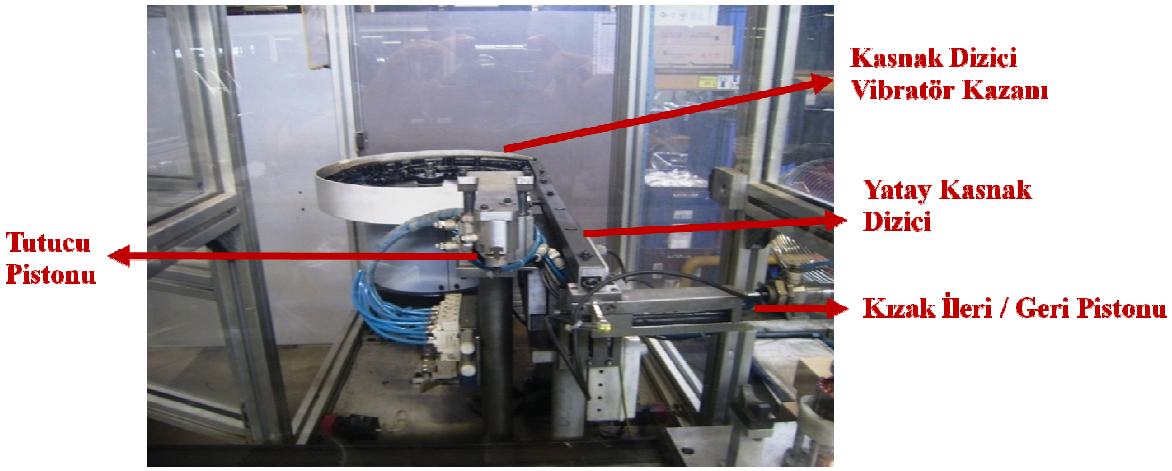
İstasyon Stoperi : Paletin üzerindeki endüvinin tutucu tarafından alınabilmesi için paletin durdurulması ve kasnak bırakma işlemi biten endüviye ait paletin gönderilmesi işlemlerini gerçekleştiren tek etkili bir pistondur.

İstasyon Aşağı / Yukarı Pistonu : Paletin kasnak bırakma öncesinde yataklanmasını sağlayan pistondur.

Gripper Aşağı / Yukarı Pistonu : Yatay kasnak diziciden kasnağın alınması ve paletin üzerine kasnağın bırakılması için yapılan aşağı / yukarı hareketlerde kullanılan tek etkili bir pistondur.

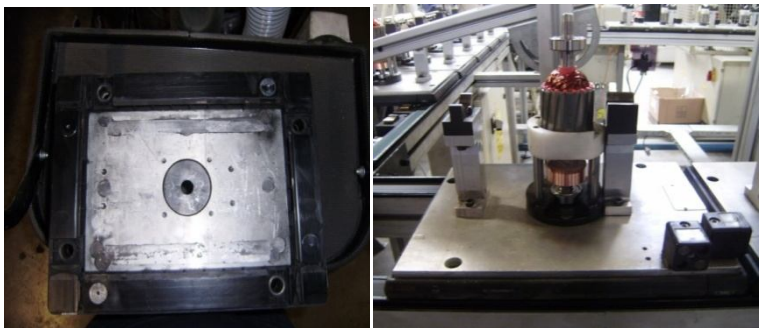
Kızak İleri / Geri Pistonu : Yatay kasnak dizici ile istasyon arasındaki ileri / geri hareketlerin yapılmasında kullanılan tek etkili bir pistondur.

Gripper Açık / Kapalı : Kasnağın yatay kasnak diziciden alımı ve istasyonda paletin üzerine bırakılmasında, tutma ve bırakma hareketlerinin yapılmasını sağlayan tek etkili bir pistondur.



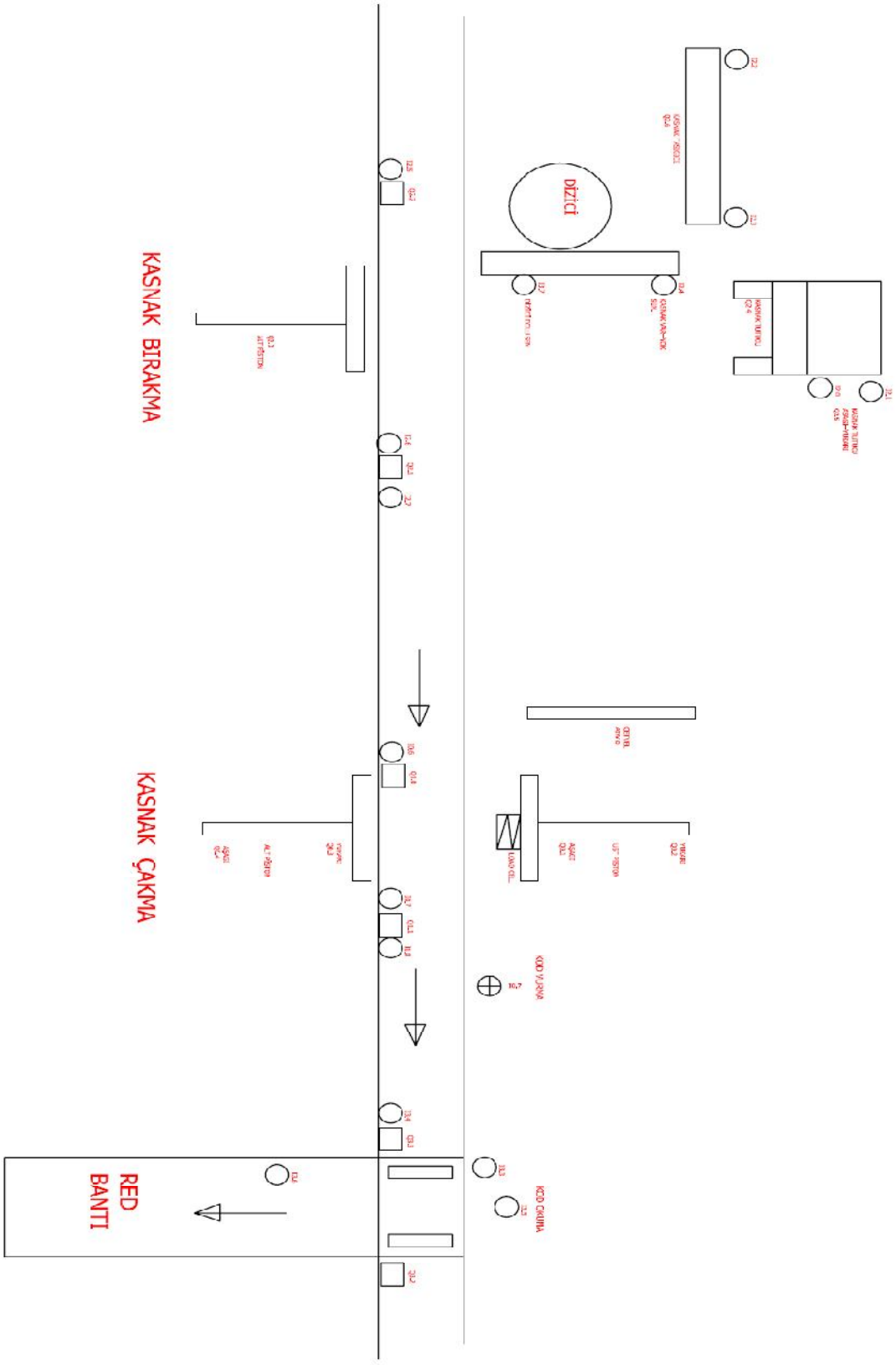
Şekil 4.2 Kasnak bırakma makinası genel görünümü

Endüvi Taşıma Paleti : Endüvi montaj hattında konveyör üzerinde hareket ederek endüvilerin taşınmasında kullanılan özel paletlerdir. Endüktif sensörlerin paleti algılaması için çeşitli yerleri metaldir. Ayrıca yataklama pim delikleri bulunmaktadır. Konveyör üzerinde hareket ettiğinden statik elektrik yüklenmeyecek şekilde antistatik malzemeden yapılmıştır.



Şekil 4.3 Endüvi taşıma paleti

4.1.2 Kasnak Bırakma ve Kasnak Çakma Teknoloji Şeması



Şekil 4.4 Kasnak bırakma ve kasnak çakma teknoloji şeması

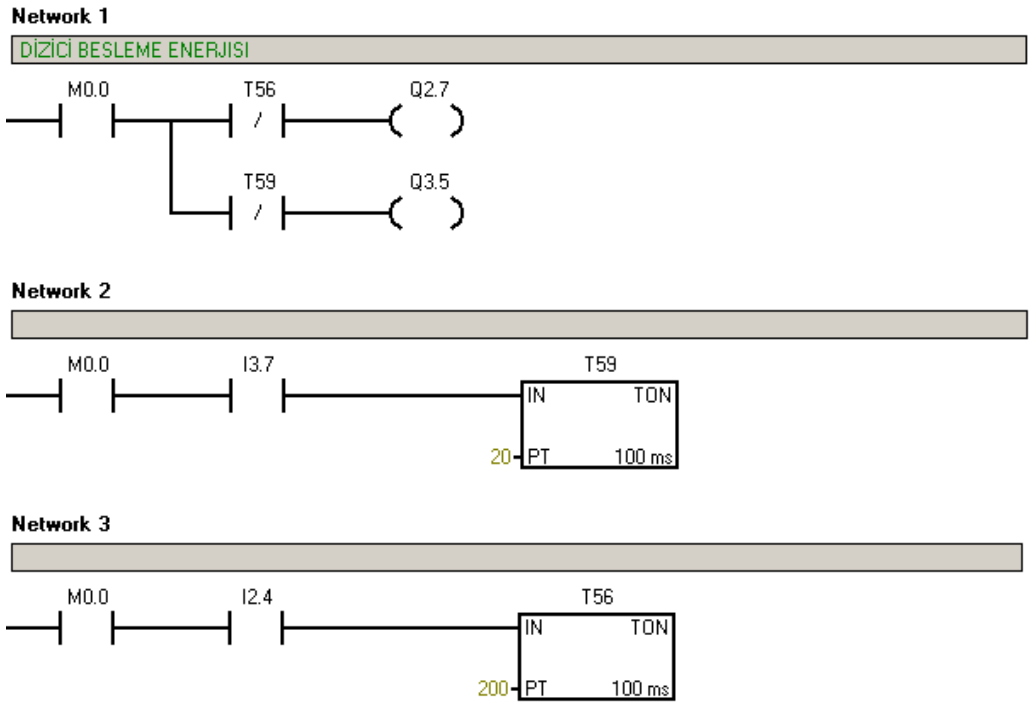
4.1.3 Kasnak Bırakma Operasyonu PLC Programı

Kasnak bırakma operasyonuna ait PLC programı 6 ana adımdan meydana gelmektedir.

1) Kasnak Dizici ve Kasnak Yolluğu
2) Giriş Stoperi
3) İstasyon Stoperi
4) Kod Okuma
5) İstasyon Yukarı/Aşağı
6) Gripper Kapalı / Açık
7) Kızak İleri / Geri
8) Gripper Aşağı / Yukarı
9) Manuel Hareketler
10) Touch Panel 'in programlanması

4.1.3.1 Kasnak Dizici

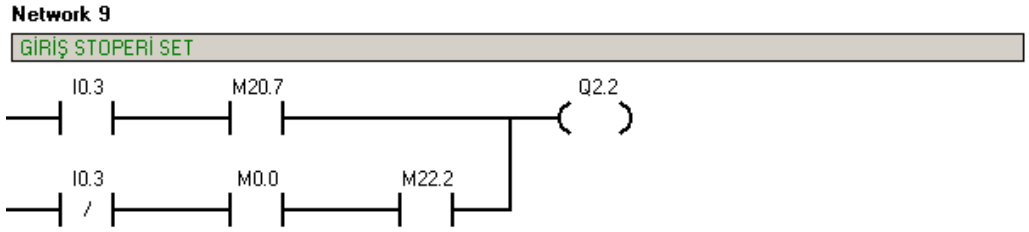
Kasnak dizme işlemi için bir adet silindirik kasnak dizici vibratör kazanı " ve buna bağlı "yatay kasnak dizici" bulunmaktadır. Ana vibratör kazanıyla yatay dizici programda 2 ayrı output tarafından temsil edilmektedir. Q3.5 Ana dizici beslemesi ve Q2.7 yatay dizici beslemesidir. Ana dizici kasnakları gripper 'ın alması gereken konuma getirerek yatay kasnak diziciye iletir.



Yatay kasnak dizicinin dolu olması durumunda “I3.7 Yatay Dizici Dolu “ sensörü enerjilenir. Sensörün görmesinden 2 saniye sonra T59 timer ‘ı çıkış vererek “Q3.5 Ana Dizici beslemesi” nin enerjisini keser.

Yatay dizicide gripper’ın kasnağı tuttuğu noktada bulunan “ I2.4 Kasnak Kontrol Sensörü” kasnağı varlığını gördüğünde “Q2.7 Yatay Dizici Beslemesi” 20 saniye sonra kesilmektedir.

4.1.3.2 Giriş Stoperinin Set Edilmesi

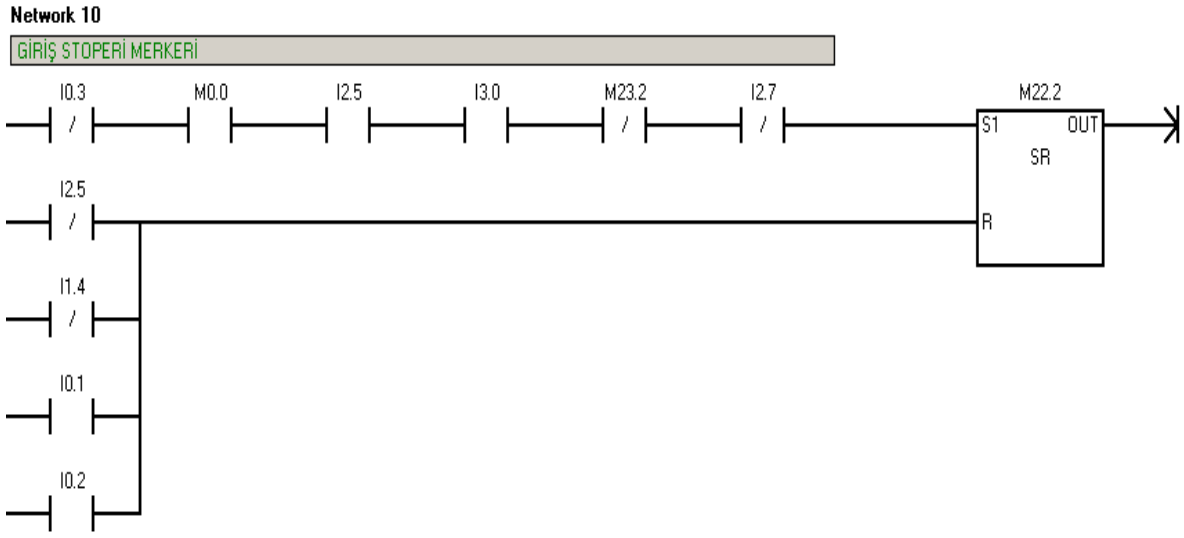


Otomatik çevrimde ;

M22.2 Giriş Stoper Set Merkeri ‘nin set olmasıyla Q2.2 Giriş Stoperi set olmaktadır.

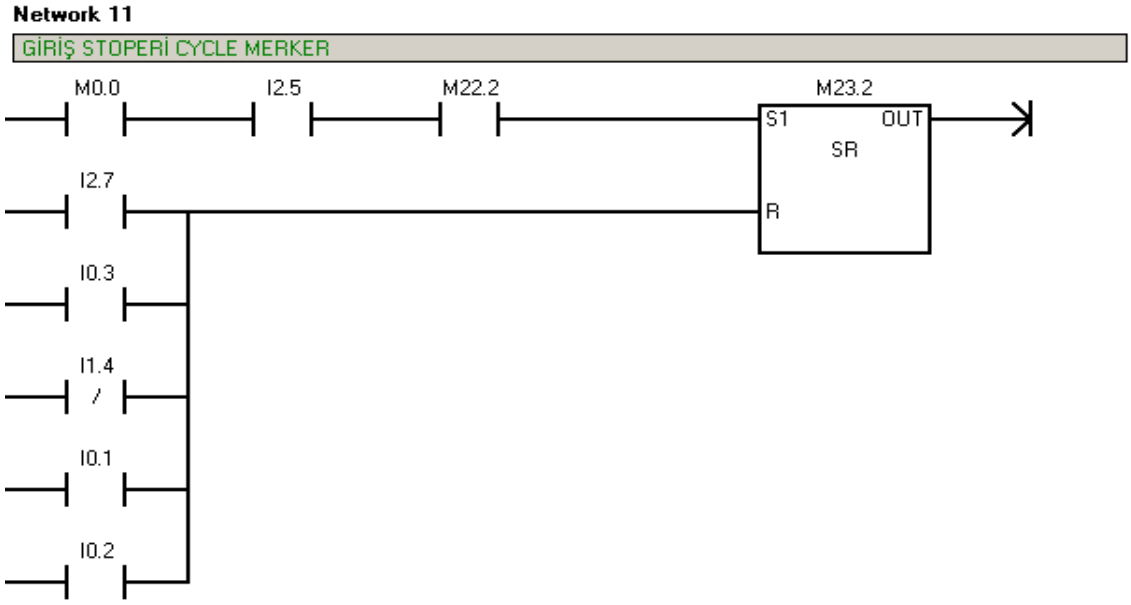
Manuel çevrimde;

M20.7 Touch Panel Giriş Stoperi Set Sinyali ‘nin gelmesiyle Q 2.2 set olmaktadır.



Palet I2.5 Giriş Stoper Sensörü’ne geldiğinde,İstasyon aşağıda(I 3.0) ise ve I2.7 İstasyon Reset Sensörü görmüyorsa M22.2 set olur.

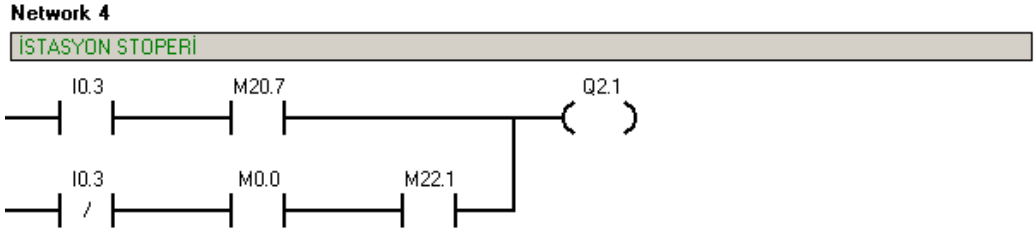
Palet stoper’in açmasıyla konveyörde ilerler. “I2.5 Giriş Stoper Sensörü” palet tarafında görülmediğinde M22.2 reset olarak “Q2.2 Giriş Stoperi” ni keser.



"M23.2 Giriş Stoperi Cycle Merkeri", "I2.5 Giriş Stoperi Sensörü" görüyorken M22.2 'nin set olması durumunda aynı koşullar oluşsa dahi reset koşulları gerçekleşmeden tekrardan set olmasını engellemektedir. Bu sayede bir palet işlemini bitirmeden yeni bir paletin sisteme girişi engellenmiş olur.

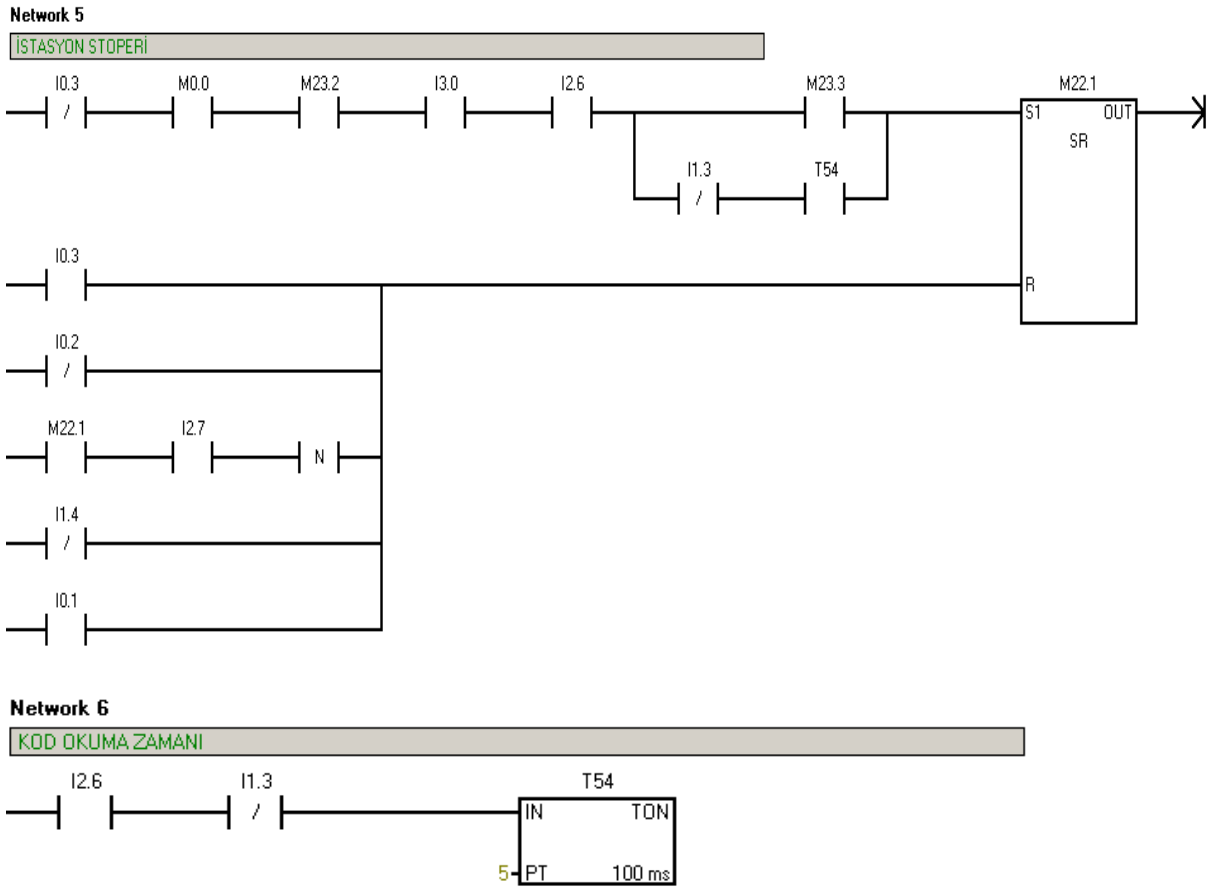
I 2.7 İstasyon Reset Sensörünün görmesiyle M23.2 reset olur.

4.1.3.3 İstasyon Stoperin Set Edilmesi



Manuel çevrimde, 'M20.7 Touch Panel İstasyon Stoperi Set Sinyali'nin gelmesiyle Q2.1 İstasyon stoperi çıkış verir.

Otomatik çevrimde, Q2.1 'M22.1 İstasyon Stoper Merkeri' ile set olmaktadır.



'M22.1 İstasyon Stoper Merkeri' set şartları

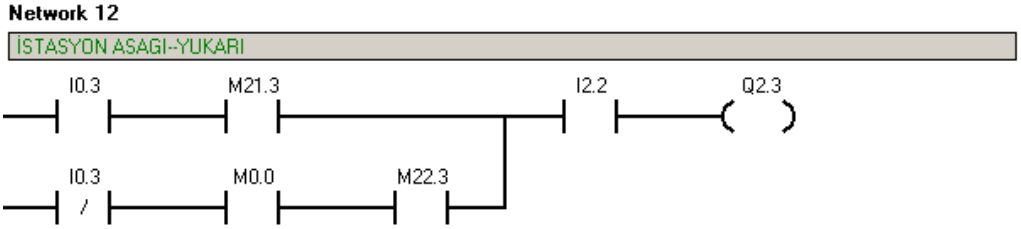
- **I2.6 İstasyon Stoper Sensörü** : Palet istasyonda olmalı.
- **I3.0 İstasyon Aşağıda Sensörü** : İstasyon aşağıda değil ve stoper 'in açması durumunda palet istasyon pistonunun altına sıkışacaktır.
- **M23.2 Giriş Stoperi Cycle Merkeri** : İstasyon stoperinin set olması giriş stoperinden paletin doğru çevrim ile gelmesine bağlıdır. Bir önceki adımın çevrimi bir sonraki adım olan İstasyon Stoper'inde kontrol edilmektedir.
- **M23.3 Ana Cycle Merker** : Kasnak bırakma 1 cycle tamamlandığında M23.3 Ana Cycle Merker set olmaktadır .Paletin OK koduyla gelmesi durumunda program M23.3 kolundan devam eder. M23.3 istasyon stoperinin çevrim bitene kadar set olmasını engeller. Çevrim bittiğinde istasyon stoperi açacak ve palet konveyörde ilerleyecektir.
- **I1.3 Kod Okuma Sensörü** : Endüvi Taşıma paletine rulman çakma operasyonundan sonra kod vurulmaktadır.' I1.3 Kod okuma Sensörü' palet üzerinde bulunan kodu okuyan sensördür. Rulman çakma tarafından palete RED kodu vurulması durumunda I1.3 sensörü görmeyecektir. T54 kod okuma zamanı dolduğunda I1.3 hala görmüyorsa

İstasyon stoperi açarak paleti by-pass edecektir. Red kodu vurulmuş palet red istasyonuna gönderilecektir.

'M22.1 İstasyon Stoper Merkeri' reset şartları

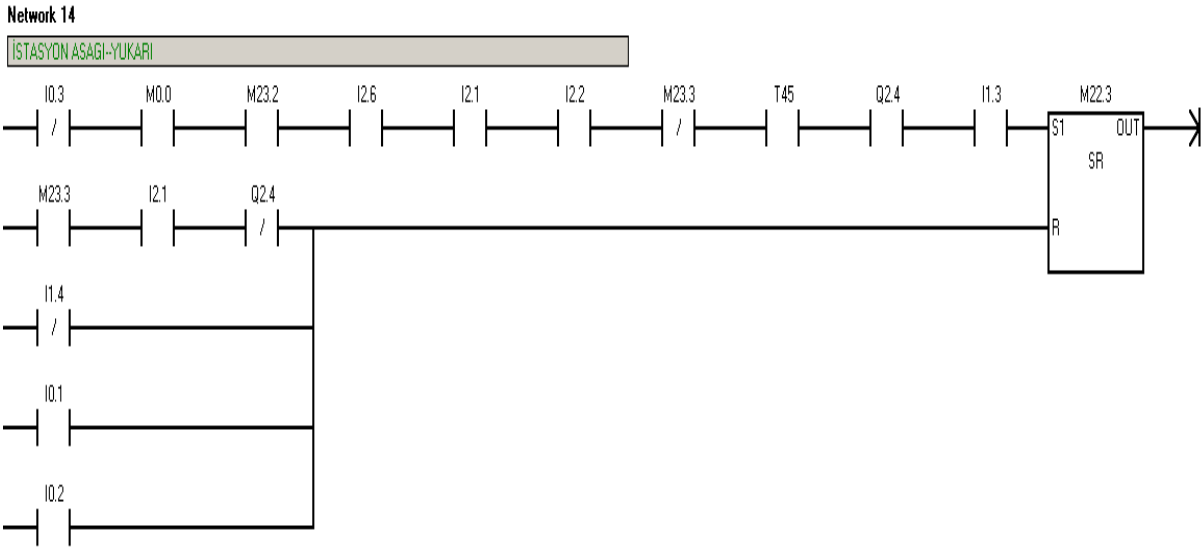
- İstasyon Stoperinin set olmasından sonra palet istasyondan çıkacaktır. Paletin istasyondan çıkma şartı 'Q2.2 İstasyon stoperi'nin set olması ve 'I2.7 İstasyon Sensörünün düşen kenarını' algılamasıyla gerçekleşecektir.

4.1.3.4 İstasyon Yukarı / Aşağı Hareketi



Manuel çevrimde, 'M21.2 Touch İstasyon Yukarı Set Sinyali'nin gelmesiyle 'Q2.3 İstasyon Yukarı ' çıkış verir.

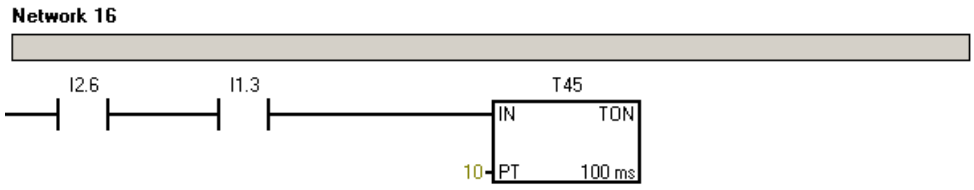
Otomatik çevrimde, Q2.3 'M22.3 İstasyon Aşağı/Yukarı Merkeri' ile set olmaktadır.



'M22.1 İstasyon Aşağı / Yukarı Merkeri' set şartları:

- **I0.3 Manuel/Otomatik Anahtarı** : Anahtar otomatikte olmalıdır.
- **I2.6 İstasyon Stoper Sensörü** : Palet istasyonda olmalıdır.
- **I2.1 Kasnak Tutucu Yukarıda Sensörü** : İstasyonun yukarıya kalkması için Kasnak Tutucunun yukarıda olması gerekmektedir.

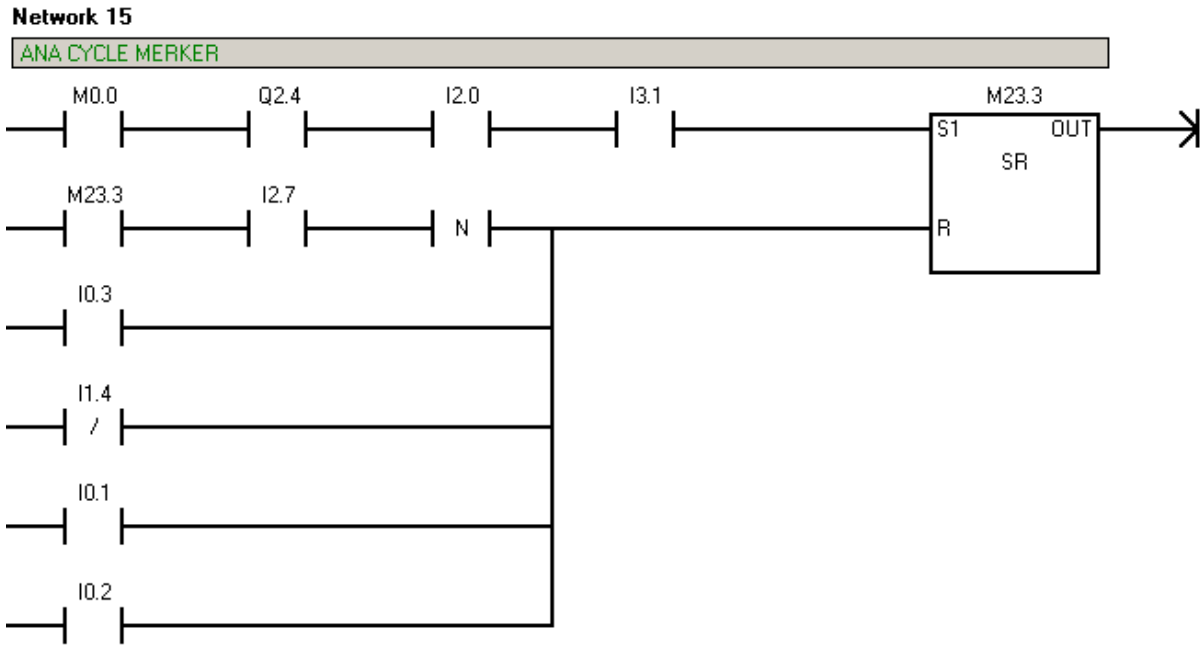
- **I2.2 Kasnak Taşıyıcı Geride** : İstasyonun yukarıya kalkması için kasnak taşıyıcı geride konumunda olmalıdır.
- **I1.3 Kod Okuma Sensörü** : İstasyonun yukarı kalkması için rulman çakmada OK kodu vurulmuş olmalı ve 'I1.3 Kod Okuma Sensör'ü sinyal vermelidir.
- **M23.2 Giriş Stoperi Cycle Merkeri** : İstasyon Yukarı valfinin set olması giriş stoperinden paletin doğru çevrim ile gelmesine bağlıdır.
- **M23.3 Ana Cycle Merker** : Kasnak bırakma 1 cycle tamamlandığında M23.3 Ana Cycle Merker set olmaktadır . 'M23.3 Cycle Merker'i set olduğunda 'M22.3 İstasyon Yukarı Merkeri'nin set sinyalini kesecek ve reset sinyali verecektir. M23.3 'ün gelmesiyle istasyon aşağıya inecektir.
- **Q2.4 Tutucu Set Valfi:** İstasyonun yukarı çıkması için başlangıç şartlarına göre 'Q2.4 Tutucu Set Valfi'nin enerjili olması gerekmektedir.
- **T45 OK kodu Timer'ı :** İstasyon stoper sensörü görüyorken, kod okuma sensörü tarafından rulman çakma OK kodu okunursa 1 saniye sonra T45 set olur. İstasyonun yukarı kalkması için T45 çıkış vermelidir.



'M22.1 İstasyon Aşağı / Yukarı Merkeri' reset şartları:

- M23.3 Ana Cycle Merker'i set olmuş ,tutucu yukarıda (I 2.1) ve Tutucu açık ise (Q 2.4) 'M22.3 İstasyon Yukarı Merkeri' reset olur.
- I0.1 Stop , I0.2 Acil Stop , I1.4 Kapı Emniyet Switch 'i sinyallerinden herhangi birinin görmesi durumunda 'M22.1 İstasyon Yukarı Merkeri' resetlenir.

4.1.3.5 Ana Cycle Merkeri'nin Oluşturulması



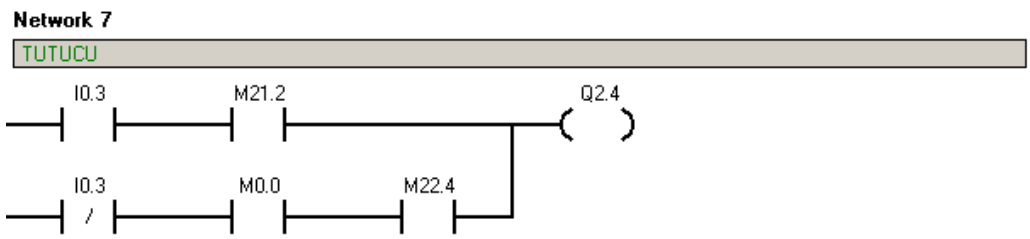
'M23.3 Ana Cycle Merkeri' kasnak bırakma işleminin tüm adımlarının tamamlanarak çevrim bitirildiğinde çıkış vermektedir. Programdaki merker'lerin çevrim sonunda reset işlemlerinde kullanılmaktadır.

'M23.3 Ana Cycle Merkeri' Set / Reset Şartları :

- 'I2.0 Kasnak Tutucu Aşağıda' ve I3.1 İstasyon Yukarıda' sensörlerinin set olması ve Q2.4 Tutucu çıkışının set olması durumunda M23.3 çıkış vermektedir. Bu koşul istasyonun aşağıya inip kasnağı paletin üzerindeki endüvi 'ye bırakmadan hemen önceki koşuldur.
- İstasyon Reset Sensörü ile resetlenmektedir. Ayrıca I0.1,I0.2,I1.4 sensörleri ve sistem manuelde iken de reset olmaktadır.

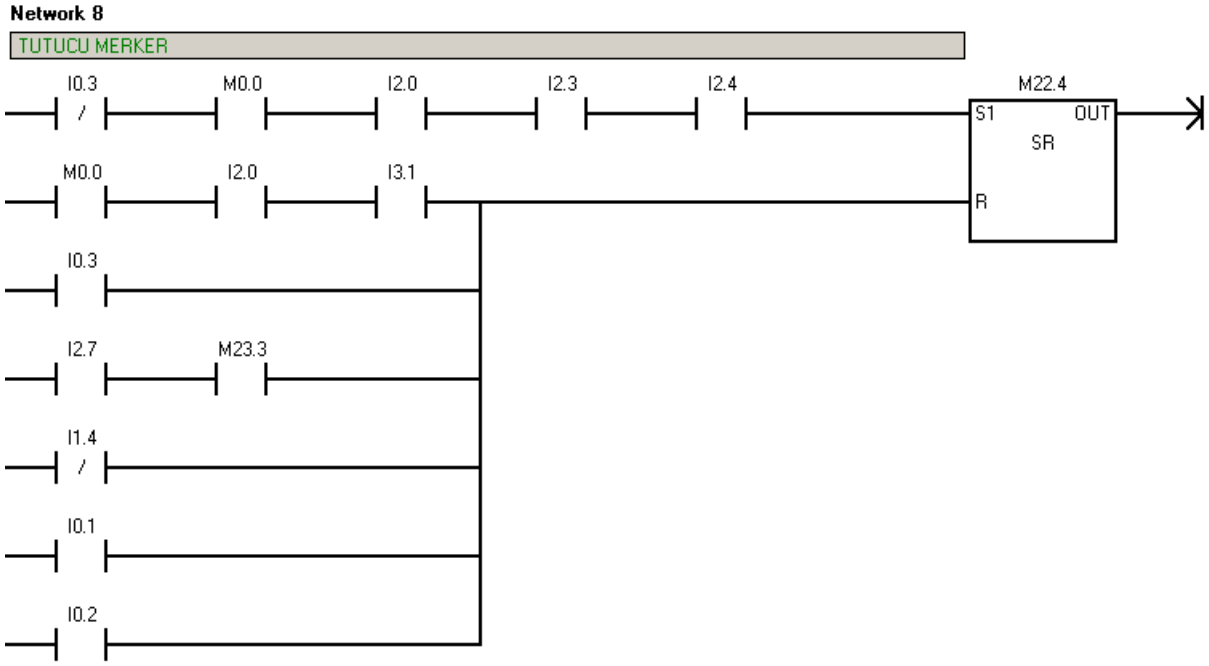
4.1.3.6 Tutucu (Gripper)'nun Set/ Reset Edilmesi

Kasnak Tutucu Diziciden aldığı kasnağı İstasyonda yataklanmış palet üzerinde bulunan endüvinin miline bırakmaktadır. Kasnak Tutucu'nun açılıp kapanmasına ait networkler aşağıdadır:



Manuel çevrimde, Touch panelden ‘M21.2 Tutucu Set Sinyali’nin gelmesiyle ‘Q2.4 Tutucu Kapama Valfi ‘ enerjilenir.

Otomatik çevrimde,‘M22.4 Tutucu Set Merkeri ‘ nin enerjilenmesi ile ‘Q2.4 Tutucu Kapama Valfi‘ set olur.



Tutucu merkerinin set şartında tutucu kasnağı alma işlemi , reset şartında da kasnağı bırakma işlemi gerçekleşmektedir.

‘M22.4 Tutucu Merkeri Set/ Reset Şartları;

- Otomatik çevrimde,‘I2.0 Kasnak Tutucu Aşağıda’, ‘I2.3 Kasnak Taşıyıcı İleride’ ve ‘ I2.4 Kasnak Kontrol’ sensörlerinin görmesi durumunda M22.4 Tutucu Merkeri Set olarak ‘Q 2.4 Kasnak Tutucu valfi ’ enerjilenir.

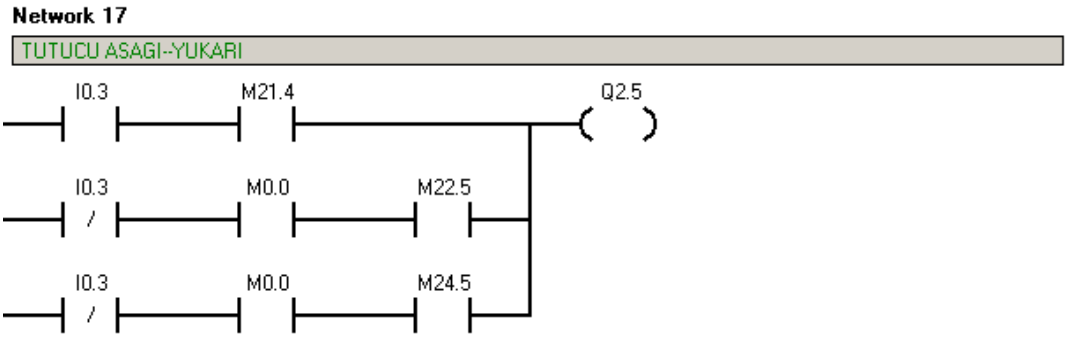
Yatay kasnak dizicisinden tutucunun kasnağı alması için Kasnak tutucusunun aşağıda , kasnak taşıyıcısının ileride ve tutucunun yatay diziciden kasnak aldığı noktada mal var sensörünün malı görüyor olması gerekmektedir.

- Otomatik çevrimde, kasnak tutucunun aşağıda ve İstasyon’un yukarıda olması durumunda M22.4 ‘ün enerjisi kesilerek Q2.4 ‘ü resetler ve kasnak endüvinin miline bırakılmış olur.
- İstasyon Reset Sensörü(I2.7) ve Ana Cycle Merkeri (M23.3) şartları oluşması durumunda da kasnak tutucu çenelerini açmaktadır.
- Ayrıca I0.1,I0.2,I1.4 sensörleri ve sistem manuelde iken de reset olmaktadır.

4.1.3.7 Tutucu (Gripper)Aşağı / Yukarı Hareketi

Kasnak bırakma 1 çevrimde ‘Q2.5 Tutucu Aşağı / Yukarı Valfi’ 2 sefer set olmaktadır.

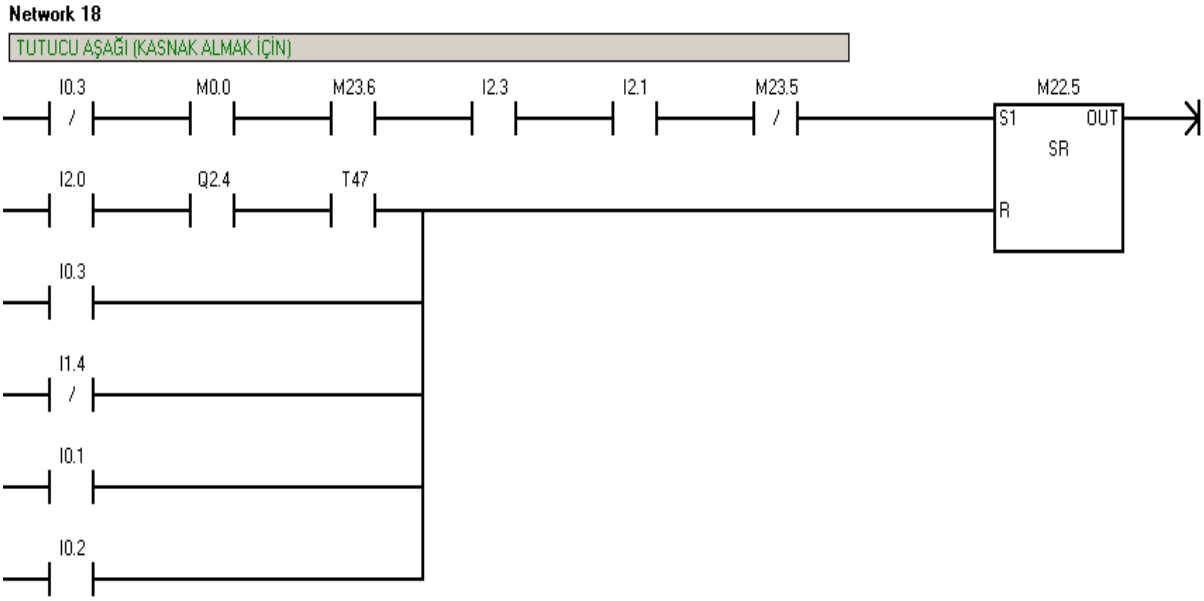
- Kasnak alma sırasında yatay diziciye aşağı / yukarı hareket hareket
- İstasyonda yataklanmış olan endüviye kasnağı bırakırken aşağı / yukarı hareket

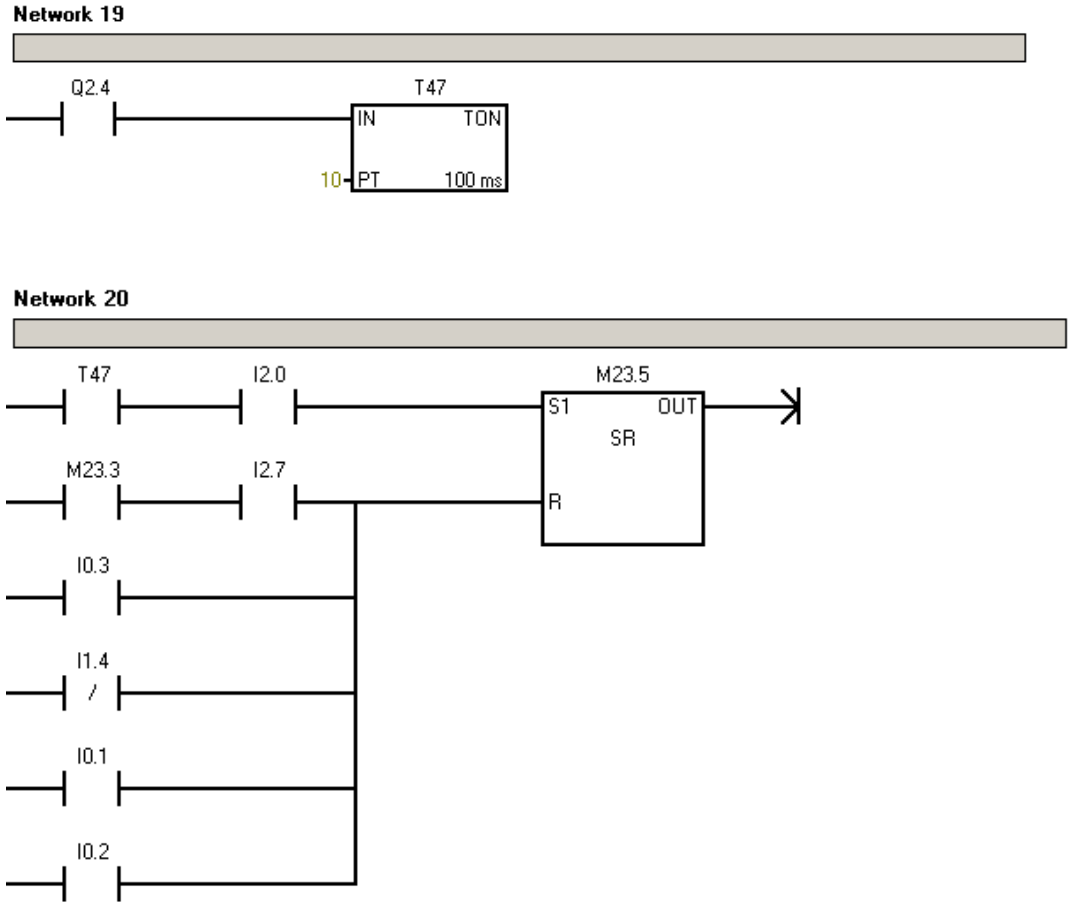


Manuel çevrimde, Touch panelden ‘M21.4 Tutucu Aşağı / Yukarı Set Sinyali’nin gelmesiyle ‘Q2.4 Tutucu Aşağı / Yukarı Valfi ‘ enerjilenir. M21.4 sinyalinin gelmesiyle tutucu aşağı hareket yapar. Sinyalin resetlenmesiyle de yukarı hareket yapar.

Otomatik çevrimde, ‘Q2.5 Tutucu Aşağı-Yukarı Valfi ‘;

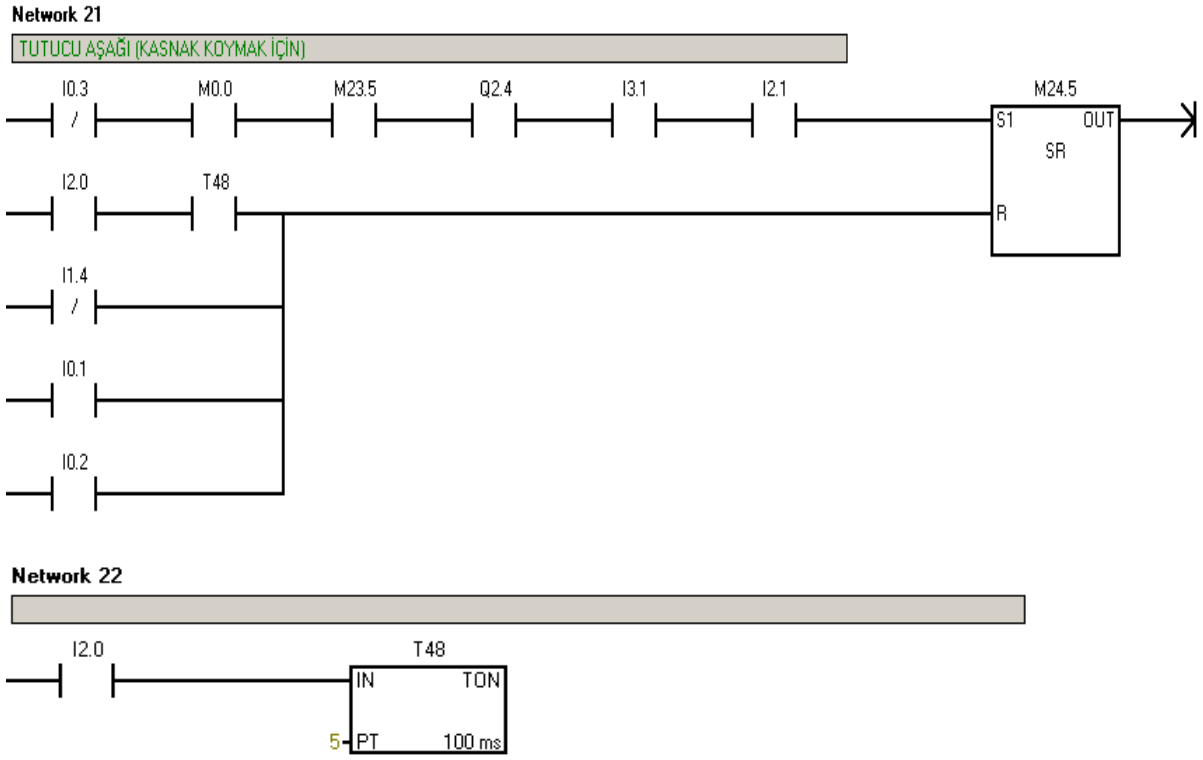
‘M22.5 Kasnak Alma Tutucu Aşağı-Yukarı Merkeri ‘ veya ‘M24.5 Kasnak Bırakma Tutucu Aşağı-Yukarı Merkeri “ ile set olmaktadır.





M22.5 Kasnak Alma Tutucu Aşağı- Yukarı Merkeri Set / Reset Şartları;

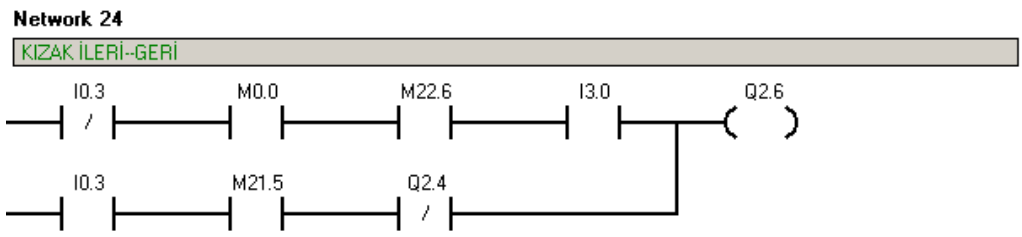
- M23.5 : Palet istasyonda yataklandıktan sonra Tutucu, Diziciden kasnağı alacak ve endüvinin üzerine bırakacaktır. Burada 2 sefer tutucu aşağı-yukarı hareket olmasının karışıklığa sebebiyet vermemesi M23.5 oluşturulmuş M22.5 'e kapalı kontak , M24.5 ' e de açık kontak olarak konmak suretiyle bu merkerlerin tersinir çalışması amaçlanmıştır. M23.3 Ana Cycle Merkeri ve I2.7 İstasyon Reset Sensörünün görmesiyle Reset olmaktadır.
- I2.3 Kasnak Taşıyıcı Kızak Geride , I 2.1 Tutucu Yukarıda , M23.6 Kasnak Taşıyıcı Cycle Merkeri sinyalleri var ise M22.5 enerjilenerek Tutucu Aşağı inmektedir.
- M22.5 'nin resetlenmesi, I2.0 Kasnak Tutucu Aşağıda ve Tutucu Kapalı (T47) sinyallerinin gelmesiyle olmaktadır. M22.5 'in resetlenmesi ile tutucu yukarı hareket eder.



M24.5 Kasnak Alma Tutucu Aşağı- Yukarı Merkeri Set / Reset Şartları;

- M23.5 : M22.5 ile oluşma koşullarının aynı olmasından kaynaklı karışıklığın önlenmesi için oluşturulmuş merkerdir. M24.5 te normalde açık kontağı , M22.5'te de normalde kapalı kontağı mevcut olduğundan bu iki merker tersinir çalışmaktadır.
- Otomatik çevrimde, I3.1 İstasyon Yukarıda, I 2.1 Tutucu Yukarıda , Q2.4 Tutucu kapalı ve M23.5 sinyalleri var ise M24.5 enerjilenerek 'Q2.5 Tutucu Aşağı Valfi'ni set eder.
- Kasnak tutucunun aşağıda olmasından 2 saniye sonra T48 çıkış verir. 'T48 Kasnak Tutucu Aşağıda' sinyali ile M24.5 reset olarak 'Tutucu Yukarı' hareketi sağlanır.

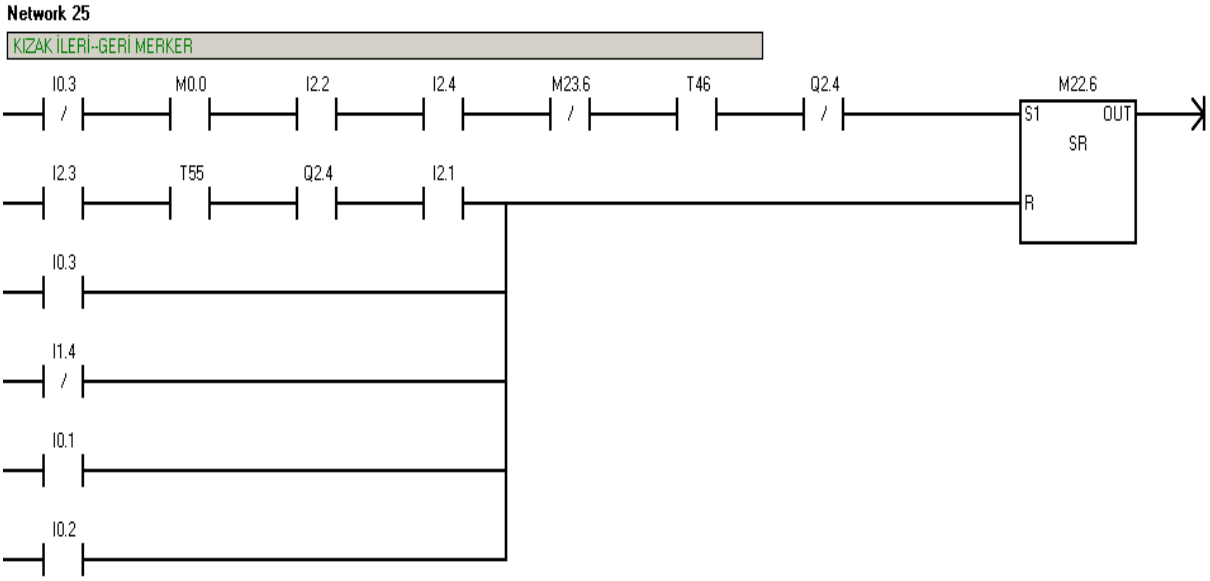
4.1.3.8 Kasnak Taşıyıcı (Kızak) İleri – Geri



Manuel çevrimde , Kasnak Tutucu açık iken, Touch Panel'den 'M21.5 Kızak İleri Sinyali'nin gelmesi ile 'Q2.6 Kızak İleri-Geri Valfi' set olarak kızağı ileri hareket ettirecektir. Kasnak

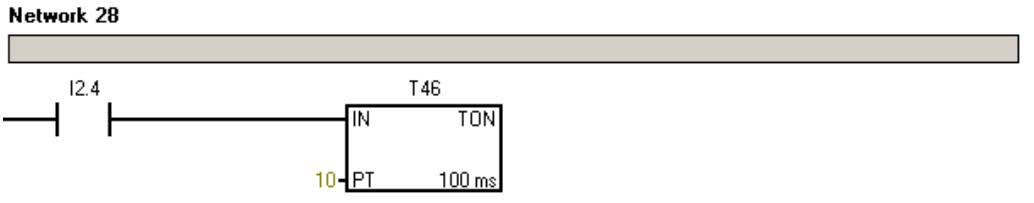
tutucu kapalı konumdayken kızak ileri hareket ettirilemez. Tutucu kapalı iken diziciden mal almaya çalışmak yatay diziciye darbe vermeye neden olacağından Q2.4 ‘ün kapalı kontağı koşulu bağlanmıştır.

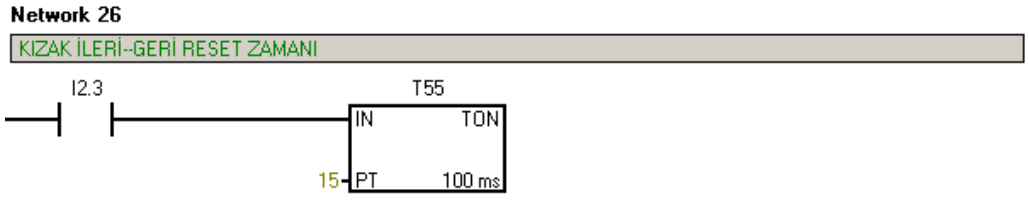
Otomatik çevrimde, İstasyon aşağıda iken ‘M22.6 Kızak İleri- Geri Merkeri ‘ nin enerjilenmesi durumunda ‘Q 2.6 Kızak İleri-Geri Valfi ‘ set olarak kızağı ileri hareket ettirir.

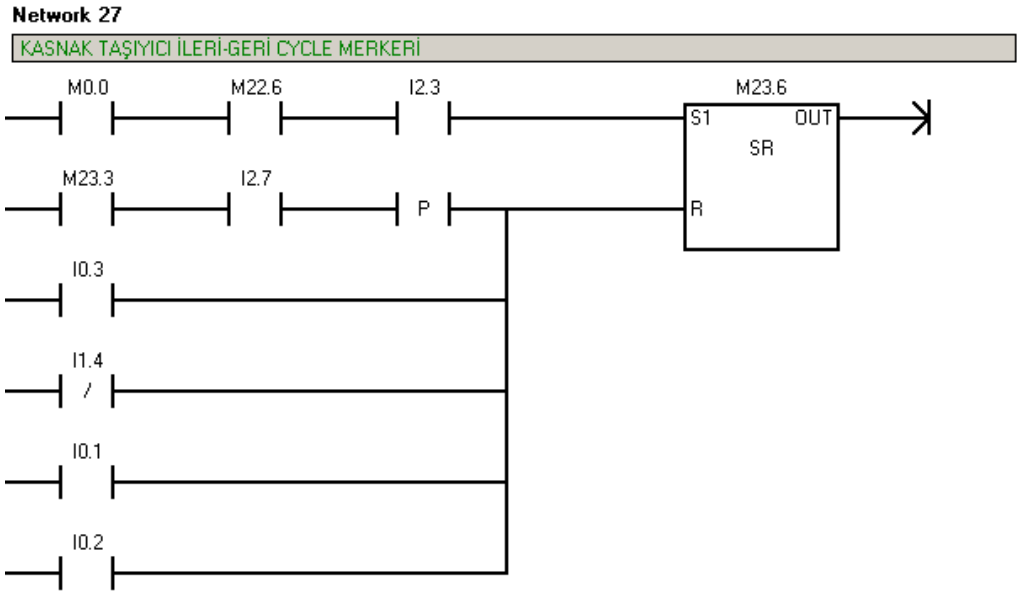


M22.6 Kasnak Taşıyıcı(Kızak) Merkeri Set / Reset Şartları;

- Otomatik çevrimde, Kasnak Taşıyıcı Geride(I2.2) ise, kasnak alma noktasında kasnak var ise(I2.4 ve T46) , M23.6 Kızak ileri cycle merkeri çıkış vermiyorsa ve Q2.4 Tutucu kapalı ise Kızak İleri(M22.6) merkeri set olarak ‘Q2.6 Kızak İleri Valfi’ni enerjilendirir.
- Kızak ileride (I2.3 ve T55) , Tutucu kapalı (Q2.4) ve Tutucu Yukarıda(I2.1) ise reset olarak Q2.6 valfinin enerjisini keser ve Kızak geriye hareketini yapar.



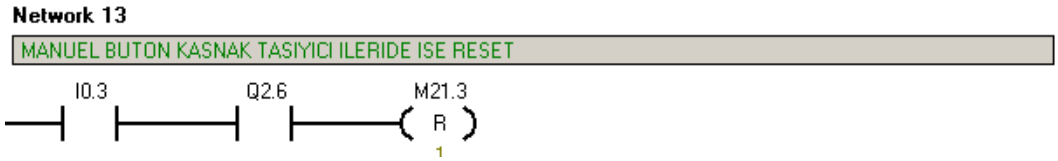




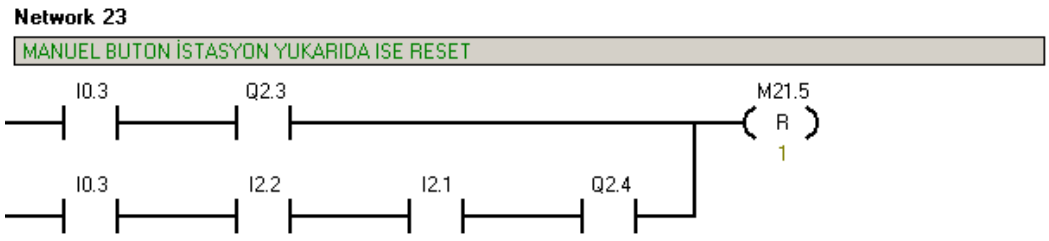
M22.6 Kasnak Taşıyıcı(Kızak) Cycle Merkeri Set / Reset Şartları;

- Otomatik çevrimde, Kızak bir defa ileri hareketini yaptığında 'M23.3 Ana Cycle Merkeri' ve İstasyon Stoperi set olmadan tekrardan ileri hareketini yapamaz.
  Kızak geri çekildiğinde tekrardan ileri koşulları oluşsa bile Kızak Cycle Merkeri (M22.6) set olduğundan çevrim bitmeden ileri hareketinin yapılması engellenir.

4.1.3.9 Manuel Butonların Resetlenmesi



Manuel çevrimde, Kasnak Taşıyıcı (Kızak) ileride ise manuel olarak İstasyonun yukarı çıkması engellenir.



Manuel çevrimde, İstasyon yukarıda ise Kızak ileri hareketinin yapılmasını engeller.

4.2 KASNAK ÇAKMA MAKİNASI OTOMASYONU

4.2.1 Kasnak Çakma Makinası Çalışma Senaryosu

4.2.1.1 Kasnak Çakma Otomatik Çevrim

1) Rulmanları çakılmış palet, kasnak çakılmak üzere konveyör ile kasnak çakma giriş stoperine gelecektir. Palet, Giriş Stoper Sensörünü gördüğünde arabayı salar ve araba istasyon stoperine gelir. Yeni bir palet almak reset sensörünü görerek ilgili paletin kasnak çakma operasyonundan çıkması ile mümkün olabilir. Aksi takdirde başka bir palet giriş stoper sensörünü görse dahi stoper salmamalıdır.
2) İstasyon yukarıya kalkar ve palet yataklanmış olur.
3) Çakma kafası hızlı modda aşağıya inmeye başlayacak. Touch panelden girilen cetvel değerine ulaşılması durumunda "yavaşlatma valfi" devreye girerek çakma kafası hızı azaltılacaktır.

   Kasnak çakma işlemi, çakma kafasının touch panelde girilen "kasnak çakma cetvel ölçüsü"ne gelinmesi ve 1 saniye beklenmesi ile gerçekleşir. Kasnak Çakma işleminde "kasnak çakma kuvveti" çakma kafasına bağlı bulunan yük hücresi (load-cell) tarafından algılanır. Yük hücresi display'inden minimum ve maksimum kuvvet değerleri set edilir. Çakma işlemi buna göre gerçekleştirilir.
4) Kasnak çakma işleminin bitmesinden sonra çakma kafası yukarıya çıkacak ve istasyon aşağıya inecektir. Ancak istasyon stoperi paleti tutmaya devam edecektir. "Kasnak Çakma Ölçüsü" ve "kasnak çakma kuvveti" uygun olan palete "OK" kodu vurulacaktır. " Kasnak Çakma Ölçüsü" veya "kasnak çakma kuvveti" uygun olmayan palete "RED" kodu vurularak 'Red bandı'na gönderilecektir. Operasyon sırasında arızi bir durum olarak çakma işlemi 6 saniyeden fazla sürecek olursa "Time Out" durumu oluşacak ve ilgili palet "RED" kodu vurularak 'Red bandı'na gönderilecektir.

4.2.1.2 Kasnak Çakma Güvenlik Tedbirleri

1) Tezgahta 1 adet "acil durdurma butonu" ve tüm kapılar için "kapı emniyet switch" i bulunacaktır. "Acil Durdurma butonu" na basılması durumunda hem manuel hem de otomatik modda hidrolik motoru çalışmayacaktır. Otomatik modda kapının açılması durumunda hidrolik motoru çalışması kesilecektir. Sistem manuel modayken kapı açılır ise hidrolik motoru çalışmaya devam edecektir.

2) Sistemde hidrolik sürekli olarak aktif bir şekilde bulunmayacaktır. Hidrolik valflerden herhangi biri devreye gireceği zaman hidrolik ana valfi enerjilenerek hidrolik yol verme gerçekleştirilecektir.

4.2.1.3 Kasnak Çakma Manuel Çevrim

- Tezgah touch panel üzerinden manuel olarak ;
- Çakma kafası aşağı / yukarı
- İstasyon aşağı / yukarı
- Giriş / İstasyon stoperlerinin açılıp kapatılması
- Kod Vurucu valflerin açılıp kapatılması
- Cetvel değerleri Touch Panel ‘den ayarlanabilir olmalıdır.

işlemleri yapılabilmelidir. Manuel çevrimde kapı açık ise sistem hidroliği kesmeyecektir.

- **PLC Programı Hakkında Genel Bilgi**

PLC programı programlamanın anlaşılırlığı ve basitleştirilmesi açısından sayfalara ayrılmıştır:

- Main
- Manuel
- Cetvel
- Red İstasyonu

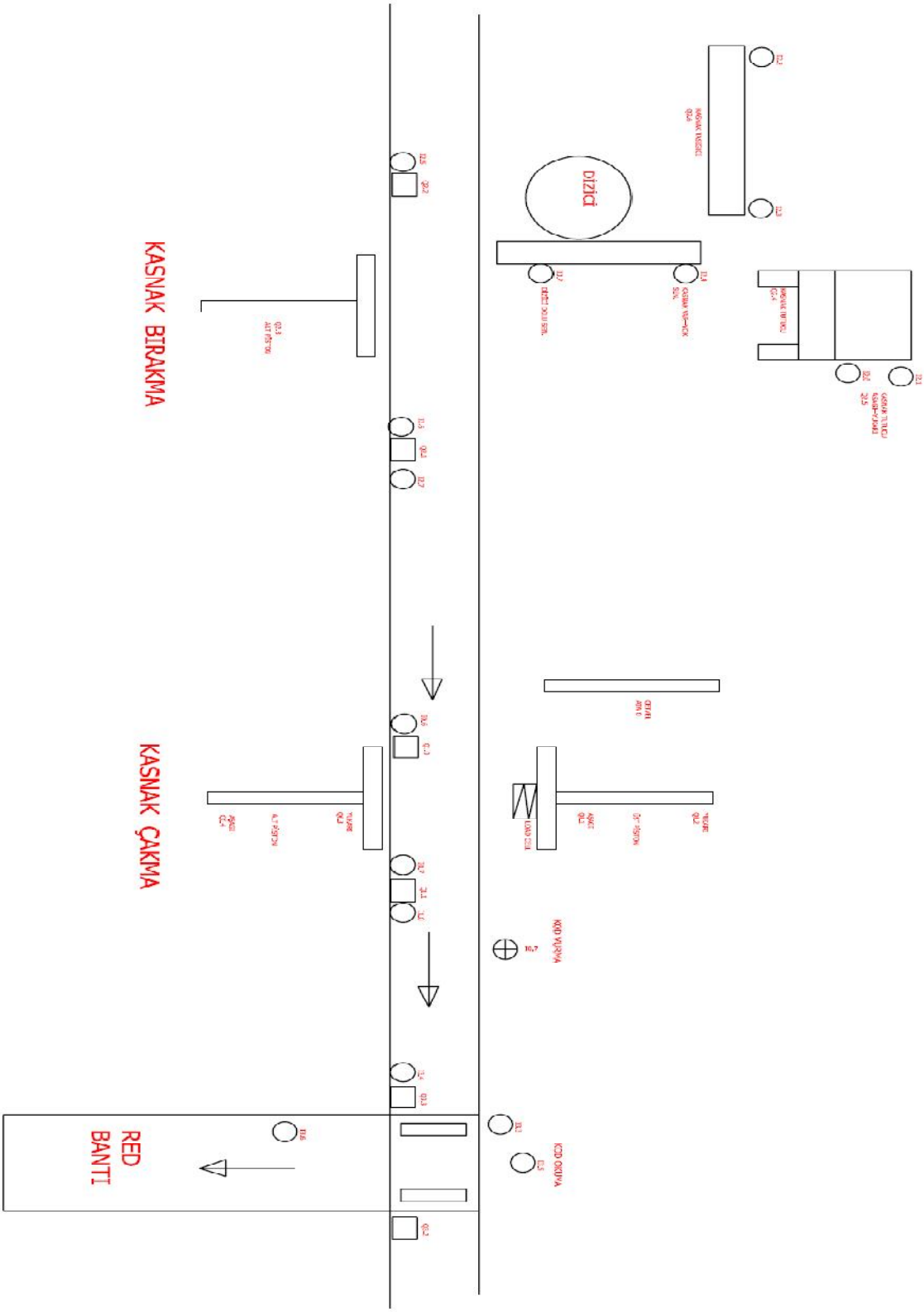
PLC programı açıklanırken sayfalardan bağımsız olarak operasyonların gerçekleşme sıralarına göre açıklanacaktır.

4.2.2 Sembol Tablosunun Oluşturulması

	Symbol	Address	Comment
1	Start_butonu	I0.0	Start Butonu
2	Stop_butonu	I0.1	Stop Butonu
3	Acil_Stop	I0.2	Acil Stop Butonu
4	Manuel_Otomatik	I0.3	Manuel-Otomatik anahtarı
5	Kapı_Emniyet	I1.4	Kapı Emniyet Switchi
6	Giriş_Stoper_Sensor	I0.6	Giriş Stoper Sensoru
7	Reset_Sensoru	I1.0	Reset Sensoru
8	Istasyon_Stoper_Sens	I0.7	Istasyon Stoper Sensoru
9	Load_Cell_min	I1.1	Load Cell Minumum kuvvet degeri
10	Load_Cell_max	I1.2	Load Cell Maksimum kuvvet degeri
11	Hidrolik_Motor	Q0.0	Hidrolik Motor Valfi
12	Cakma_asagi	Q0.1	Cakma kafası asagıya hidrolik valfi
13	Cakma_yukari	Q0.2	Cakma kafası yukarıya hidrolikvalfi
14	Istasyon_yukari	Q0.3	Istasyon yukarı valfi
15	Istasyon_asagi	Q0.4	Istasyon asagı valfi
16	Cakma_asagi_yavas	Q0.6	Cakma kafası asagıya yavaslatma valfi
17	Sistem_ana_hidrolik	Q0.5	Sistem ana hidrolik valfi
18	Giris_stoperi	Q1.0	Giris stoperi pnomatik valfi
19	Istasyon_stoperi	Q1.1	Istasyon stoperi pnomatik valfi
20	OK_kodu	Q2.0	OK kod vurucu valfi
21	RED_kodu	Q0.7	RED kod vurucu valfi
22	Sistem_Start_Mrkr	M0.1	Sistem Start merkeri
23	Hidrolik_Strt_Stop_Mrkr	M0.0	Hidrolik Start Stop Markeri
24	Cycle_Mrkr	M0.2	Cycle markeri
25	Istasyon_Yukarı_Mrkr	M12.3	Istasyon yukarı merkeri (otomatik)
26	Istasyon_Yukarıda_Mrkr	M12.1	Istasyon yukarıda sinyali (otomatik)
27	Giris_Stoper_Set_man	M11.0	Giris stoperi manuel set merkeri
28	TP_giris_stoper_set	M20.6	Touch panel giris stoperi set sinyali
29	TP_sistem_start	M20.0	Touch panel sistem start sinyali
30	Cycle_Mrkr	M0.2	Cycle merkeri
31	Giris_stoper_mrkr	M1.0	Giris stoper merkeri
32	Istasyon_yukarı_man	M10.3	Istasyon yukarı manuel set merkeri
33	TP_Istasyon_yukarı	M20.3	Touch panel Istasyon yukarı sinyali
34	TP_Cakma_asagı_yavas	M20.4	TP Cakma kafası asagı yavaslatma sinyali
35	Cakma_asagı_yavas_man	M10.1	Cakma kafası asagı manuel yavaslatma merkeri
36	Cakma_yukarı_mrkr	M11.2	Cakma kafası yukarı merkeri (otomatik)
37	TP_Cakma_yukarı	M20.5	Touch panel cakma kafası yukarı sinyali
38	Cakma_yukarı_man	M10.2	Çakma kafası yukarı manuel set merkeri
39	TP_Istasyon_asagı	M20.2	Touch panel Istasyon asagı sinyali
40	Istasyon_asagı_man	M10.4	Istasyon asagı manuel set merkeri
41	Time_Out_red_mrkr	M11.3	Zaman aşımından red kodu merkeri
42	Asırı_yuk_red_mrkr	M11.4	Load Cell aşırı yuk red merkeri
43	Az_yuk_red_mrkr	M11.5	Load Cell az yuk red merkeri
44	Istasyon_yukarı_tmr	T37	Istasyon yukarı set timer 'ı (1 sn gecikme)
45	Istasyon_yukarı_reset	T38	Istasyon yukarı reset timer'ı (2 sn gecikme)
46	Cetvel_degeri_tmr	T43	Cetvel degerine ulasma timer'ı
47	Time_Out_tmr	T50	Time out timerı (6 sn gecikme)
48	Kod_vurucu_tmr1	T51	Kod vurmada 1 sn gecikme
49	Kod_vurucu_tmr2	T52	Kod vurmada 2 sn gecikme

Şekil 4.5 Kasnak çakma sembol tablosu

4.2.3 Kasnak Bırakma ve Kasnak Çakma Teknoloji Şeması



Şekil 4.6 Kasnak bırakma ve kasnak çakma teknoloji şeması

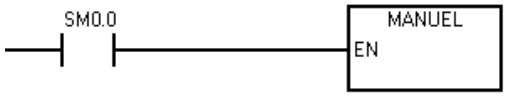
4.2.4 Kasnak Çakma PLC Programının Oluşturulması

4.2.4.1 Program Sayfalarının Aktivasyonu

Manuel , Cetvel , Kasnak Bırakma ve Red İstasyonu sayfaları enable edilmiştir.

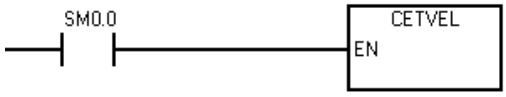
Network 1

MANUEL HAREKETLER



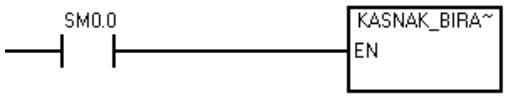
Network 2

CETVEL

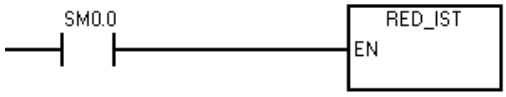


Network 3

CETVEL



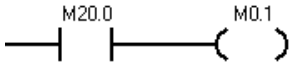
Network 4



4.2.4.2 Başlangıç Koşullarının Oluşturulması

Network 5

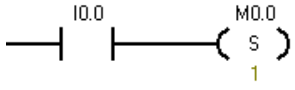
SISTEM START



Symbol	Address	Comment
Sistem_Start_Mrkr	M0.1	Sistem Start merkeri
TP_sistem_start	M20.0	Touch panel sistem start sinyali

Network 6 Network Title

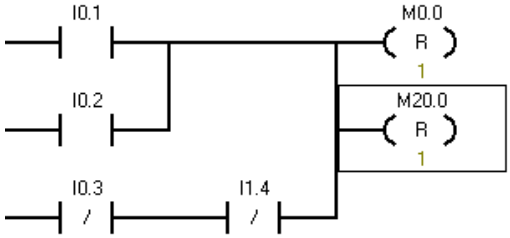
HIDROLIK START



Symbol	Address	Comment
Hidrolik_Strt_Stop_Mrkr	M0.0	Hidrolik Start Stop Markeri
Start_butonu	I0.0	Start Butonu

Network 7

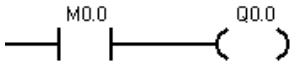
HIDROLIK STOP



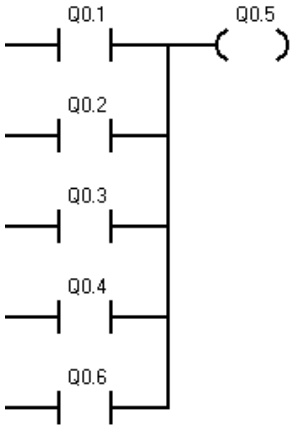
Symbol	Address	Comment
Acil_Stop	I0.2	Acil Stop Butonu
Hidrolik_Strt_Stop_Mrkr	M0.0	Hidrolik Start Stop Markeri
Kapı_Emniyet	I1.4	Kapı Emniyet Switchi
Manuel_Otomatik	I0.3	Manuel-Otomatik anahtarı
Stop_butonu	I0.1	Stop Butonu
TP_sistem_start	M20.0	Touch panel sistem start sinyali

Network 8

HIDROLIK MOTOR START



Symbol	Address	Comment
Hidrolik_Motor	Q0.0	Hidrolik Motor Valfi
Hidrolik_Strt_Stop_Mrkr	M0.0	Hidrolik Start Stop Markeri



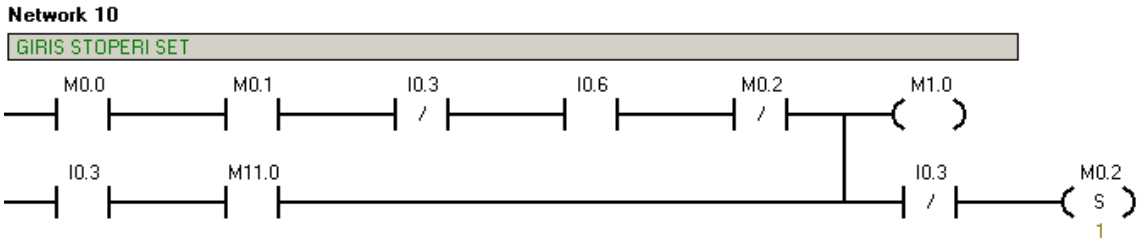
Symbol	Address	Comment
Cakma_asagi	Q0.1	Cakma kafası asagıya hidrolik valfi
Cakma_asagi_yavas	Q0.6	Cakma kafası asagıya yavaslatma valfi
Cakma_yukari	Q0.2	Cakma kafası yukarıya hidrolikvalfi
Istasyon_asagi	Q0.4	Istasyon asagı valfi
Istasyon_yukari	Q0.3	Istasyon yukarı valfi
Sistem_ana_hidrolik	Q0.5	Sistem ana hidrolik valfi

- “M20.0 Touch Panel Sistem Start Sinyali” geldiğinde “M0.1 Sistem Start Merker i” enerjilenir.
- “I0.0 Start Butonu” na basıldığında “M0.0 Hidrolik Start Merkeri” enerjilenerek Q0.0 Hidrolik Motoru” nu set eder.

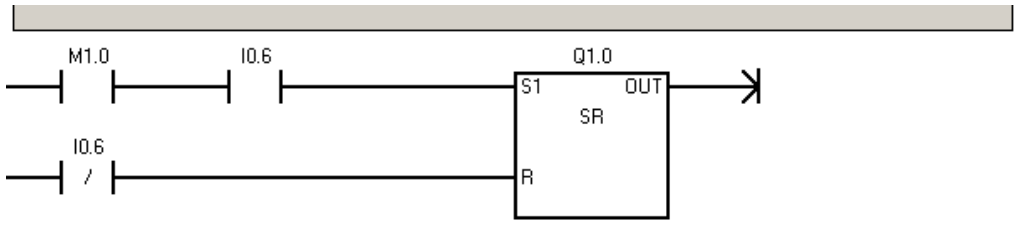
- “I0.1 Stop Butonu” veya “I0.2 Acil Stop Butonu” veya otomatik çevrimde “I1.4 Kapı Emniyet Switch’i” enerjisi kesilirse “M0.0 Hidrolik Start Merkeri” nin enerjisi kesilerek “Q0.0 Hidrolik Motoru” reset edilir.
- Sistemde bulunan hidrolik elemanların sürekli olarak hidrolik basıncında kalmaması için hidrolik valfler set olduğunda sistem hidrolik ana valfi açılarak hidrolik yol verme gerçekleştirilir.
    - Q0.1 Çakma Kafası Aşağı Valfi
    - Q0.2 Çakma Kafası Yukarı Valfi
    - Q0.3 İstasyon Yukarı Valfi
    - Q0.4 İstasyon Aşağı Valfi
    - Q0.6 Çakma Kafası Aşağı Yavaşlatma Valfi

çıkışlarından herhangi birinin set olması durumunda “Q0.5 Sistem Hidrolik Ana Valfi” enerjilenir.

4.2.4.3 Giriş Stoperi Set / Reset



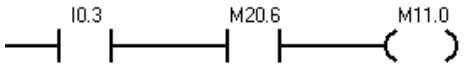
Symbol	Address	Comment
Giris_stoper_mrkr	M1.0	Giris stoper merkeri
Giris_Stoper_Set_man	M11.0	Giris stoperi manuel set merkeri
Giriş_Stoper_Sensor	I0.6	Giriş Stoper Sensoru
Hidrolik_Strt_Stop_Mrkr	M0.0	Hidrolik Start Stop Markeri
Manuel_Otomatik	I0.3	Manuel-Otomatik anahtarı
Sistem_Start_Mrkr	M0.1	Sistem Start merkeri



Symbol	Address	Comment
Giris_stoper_mrkr	M1.0	Giris stoper merkeri
Giris_stoperi	Q1.0	Giris stoperi pnomatik valfi
Giriş_Stoper_Sensor	I0.6	Giriş Stoper Sensoru

Network 12

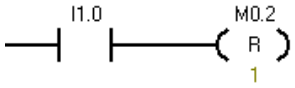
GIRIŞ STOPERI



Symbol	Address	Comment
Giris_Stoper_Set_man	M11.0	Giris stoperi manuel set merkeri
Manuel_Otomatik	I0.3	Manuel-Otomatik anahtarı
TP_giris_stoper_set	M20.6	Touch panel giris stoperi set sinyali

Network 12

CYCLE RESET



Symbol	Address	Comment
Reset_Sensoru	I1.0	Reset Sensoru

Otomatik çevrimde (I0.3 girişinin normalde kapalı kontak olması),

- " M0.0 Hidrolik Start Merkeri" , "M0.1Sistem Start Merkeri " ve "I0.6 Giris Stoper Sensörü " 'nün enerjili olması durumunda "M1.0 Giriş Stoper Merkeri" enerjilenerek Q1.0 Giriş Stoperi"ni set eder. Bu durumda giriş stoperi paletin geçişine izin verir. İlgili palette bulunan endüvi kasnak çakılmak üzere istasyon bölgesine gider. Palet kasnak çakma operasyonunu bitirip "I1.0 Reset Sensörü" nü görmeden giriş stoperi yeni bir palet almayacaktır. "M0.2 Cycle Merker"i bu özelliği sağlamaktadır.

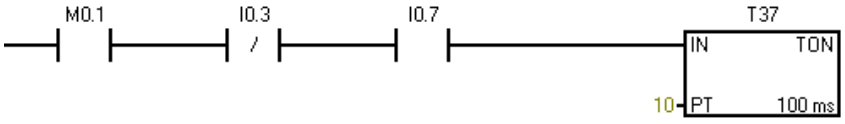
Manuel çevrimde (I0.3 girişinin normalde açık kontak olması) ,

- "M11.0 Giriş Stoperi Set Merkeri" set olduğunda "M1.0 Giriş Stoper Merkeri " enerjilenerek Q1.0 giriş stoperi açılacaktır. M20.6 Touch Panel 'den gelen giriş stoperi manuel set sinyalidir.

4.2.4.4 Paletin Yataklanması

Network 13

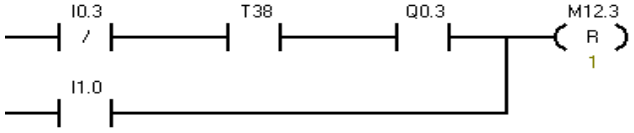
ISTASYON YATAKLAMA



Symbol	Address	Comment
Istasyon_Stoper_Sens	I0.7	Istasyon Stoper Sensoru
Istasyon_yukarı_tmr	T37	Istasyon yukarı set timer 'ı (1 sn gecikme)
Manuel_Otomatik	I0.3	Manuel-Otomatik anahtarı
Sistem_Start_Mrkr	M0.1	Sistem Start merkeri

Network 15

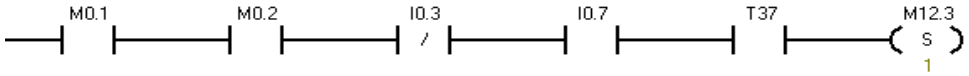
ISTASYON YUKARI RESET



Symbol	Address	Comment
Istasyon_yukari	Q0.3	Istasyon yukarı valfi
Istasyon_Yukarı_Mrkr	M12.3	Istasyon yukarı merkeri (otomatik)
Istasyon_yukarı_reset	T38	Istasyon yukarı reset timer'ı (2 sn gecikme)
Manuel_Otomatik	I0.3	Manuel-Otomatik anahtarı
Reset_Sensoru	I1.0	Reset Sensoru

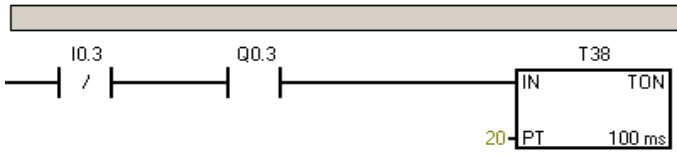
Network 14

ISTASYON YUKARI



Symbol	Address	Comment
Istasyon_Stoper_Sens	I0.7	Istasyon Stoper Sensoru
Istasyon_Yukarı_Mrkr	M12.3	Istasyon yukarı merkeri (otomatik)
Istasyon_yukarı_tmr	T37	Istasyon yukarı set timer 'ı (1 sn gecikme)
Manuel_Otomatik	I0.3	Manuel-Otomatik anahtarı
Sistem_Start_Mrkr	M0.1	Sistem Start merkeri

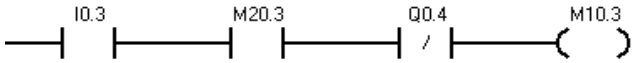
Network 16



Symbol	Address	Comment
Istasyon_yukari	Q0.3	Istasyon yukarı valfi
Istasyon_yukarı_reset	T38	Istasyon yukarı reset timer'ı (2 sn gecikme)
Manuel_Otomatik	I0.3	Manuel-Otomatik anahtarı

Network 10

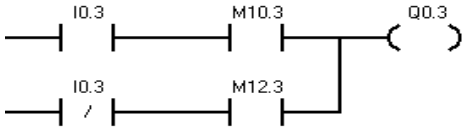
ISTASYON YUKARI



Symbol	Address	Comment
Istasyon_asagi	Q0.4	Istasyon asagı valfi
Istasyon_yukarı_man	M10.3	Istasyon yukarı manuel set merkeri
Manuel_Otomatik	I0.3	Manuel-Otomatik anahtarı
TP_Istasyon_yukarı	M20.3	Touch panel Istasyon yukarı sinyali

Network 11

ISTASYON YUKARI



Symbol	Address	Comment
Istasyon_yukari	Q0.3	Istasyon yukarı valfi
Istasyon_yukarı_man	M10.3	Istasyon yukarı manuel set merkeri
Istasyon_Yukarı_Mrkr	M12.3	Istasyon yukarı merkeri (otomatik)
Manuel_Otomatik	I0.3	Manuel-Otomatik anahtarı

Otomatik Çevrim;

- Giriş stoperinden geçen palet istasyon stoperine gelir. “I0.7 İstasyon Stoper Sensörü “ nün paleti görmesiyle 1 saniyelik bir gecikme sonrası “T37 istasyon yukarı set timer”ı enerjilenir. Network 14 şartlarının oluşmasıyla “M12.3 İstasyon Yukarı Merkeri” enerjilenerek “Q0.3 İstasyon Yukarı Valfi” set olur ve istasyonda bulunan palet yataklama tablasının kalmasıyla yataklanır.
- Q0.3 enerjilendikten 2 saniye sonra “T38 İstasyon yukarı reset timer”ı çıkış verir ve M12.3 resetlenir. 5/2 hafızalı tip bir valf kullanıldığından istasyon yukarıda kalmaya devam eder. M12.3 ‘ün reset olmasıyla artık istasyon aşağı valfi sinyal çakışması olmaksızın enerjilenebilir.

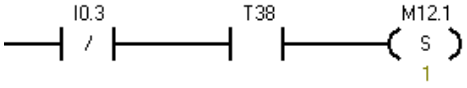
Manuel Çevrim;

- Touch panelden gelen “M10.3 İstasyon Yukarı Sinyali” ile “Q0.3 İstasyon Yukarı Valfi” enerjilenerek yataklama tablası yukarı çıkar.

4.2.4.5 Çakma Kafasının Aşağı Hareketi

Network 17

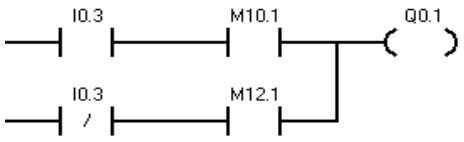
ISTASYON YUKARIDA SINYALI



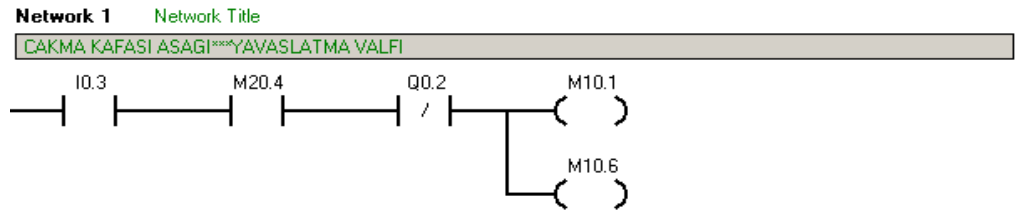
Symbol	Address	Comment
Istasyon_yukarı_reset	T38	Istasyon yukarı reset timer'ı (2 sn gecikme)
Istasyon_Yukarıda_Mrkr	M12.1	Istasyon yukarıda sinyali (otomatik)
Manuel_Otomatik	I0.3	Manuel-Otomatik anahtarı

Network 2

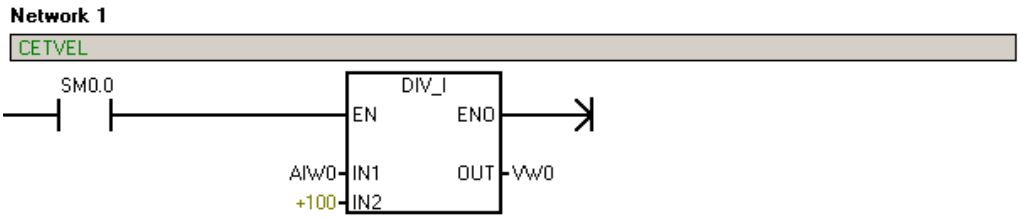
CAKMA KAFASI ASAGI

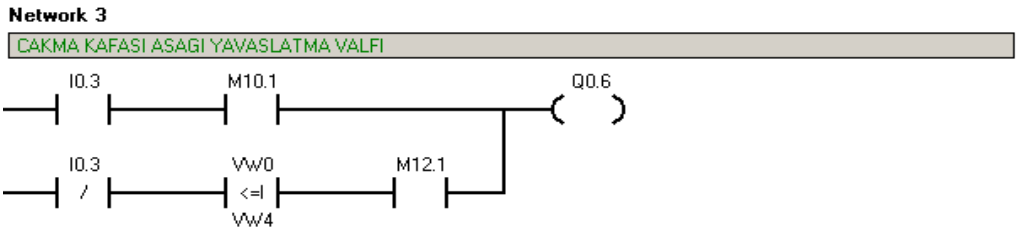


Symbol	Address	Comment
Cakma_asagi	Q0.1	Cakma kafası asagıya hidrolik valfi
Cakma_asagı_yavas_...	M10.1	Cakma kafası asagı manuel yavaslatma merkeri
Istasyon_Yukarıda_Mrkr	M12.1	Istasyon yukarıda sinyali (otomatik)
Manuel_Otomatik	I0.3	Manuel-Otomatik anahtarı



Symbol	Address	Comment
Cakma_asagi_yavas_...	M10.1	Cakma kafası asagı manuel yavaslatma merkeri
Cakma_yukari	Q0.2	Cakma kafası yukarıya hidrolikvalfi
Manuel_Otomatik	I0.3	Manuel-Otomatik anahtarı
TP_Cakma_asagı_yav...	M20.4	TP Cakma kafası asagı yavaslatma sinyali





Symbol	Address	Comment
Cakma_asagi_yavas	Q0.6	Cakma kafası asagıya yavaslatma valfi
Cakma_asagı_yavas_...	M10.1	Cakma kafası asagı manuel yavaslatma merkeri
Istasyon_Yukarıda_Mrkr	M12.1	Istasyon yukarıda sinyali (otomatik)
Manuel_Otomatik	I0.3	Manuel-Otomatik anahtarı

Otomatik çevrimde;

- “Q0.3 İstasyon yukarı valfi” enerjilendikten 2 saniye sonra T38 çıkış vererek “M12.1 İstasyon yukarıda Sinyali Merkeri” enerjilenir ve “Q0.1 Çakma Kafası Aşağı “ valfi set olur.
- Çakma kafası cetvelde touch panelden girilen VW4 değerine ulaştığında “Q0.6 Çakma Kafası Yavaşlatma Valfi” set olur ve çakma kafası hareketine yavaş bir şekilde devam eder.

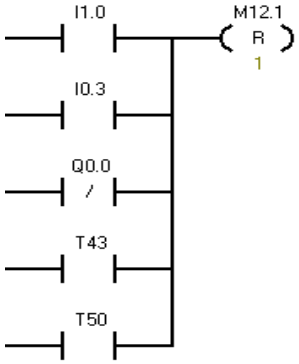
Manuel çevrimde;

Touch panelden gelen “M20.4 Çakma Kafası Aşağı Sinyali”nin gelmesiyle M10.1 enerjilenerek “0.6 Çakma Kafası Aşağı Yavaşlatma Valfi” ve “Q0.1 Çakma Kafası Aşağı“ valfi aynı anda set olur. Manuel çevrimde “Çakma Kafası Aşağı” işlemi yavaş modda gerçekleşecektir.

4.2.4.6 Çakma Kafası Yukarı Hareketi

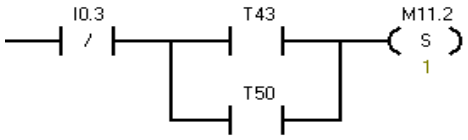
Network 18

ISTASYON YUKARI SINYALI RESET



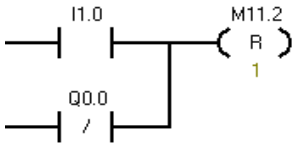
Symbol	Address	Comment
Cetvel_degeri_tmr	T43	Cetvel degerine ulasma timer'ı
Hidrolik_Motor	Q0.0	Hidrolik Motor Valfi
Istasyon_Yukarıda_Mrkr	M12.1	Istasyon yukarıda sinyali (otomatik)
Manuel_Otomatik	I0.3	Manuel-Otomatik anahtarı
Reset_Sensoru	I1.0	Reset Sensoru
Time_Out_tmr	T50	Time out timerı (6 sn gecikme)

Network 4



Symbol	Address	Comment
Cakma_yukarı_mrkr	M11.2	Cakma kafası yukarı merkeri (otomatik)
Cetvel_degeri_tmr	T43	Cetvel degerine ulasma timer'ı
Manuel_Otomatik	I0.3	Manuel-Otomatik anahtarı
Time_Out_tmr	T50	Time out timerı (6 sn gecikme)

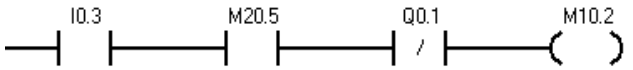
Network 5



Symbol	Address	Comment
Cakma_yukarı_mrkr	M11.2	Cakma kafası yukarı merkeri (otomatik)
Hidrolik_Motor	Q0.0	Hidrolik Motor Valfi
Reset_Sensoru	I1.0	Reset Sensoru

Network 6

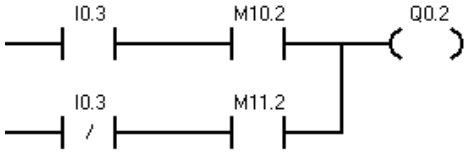
CAKMA KAFASI YUKARI



Symbol	Address	Comment
Cakma_asagi	Q0.1	Cakma kafası asagıya hidrolik valfi
Cakma_yukarı_man	M10.2	Çakma kafası yukarı manuel set merkeri
Manuel_Otomatik	I0.3	Manuel-Otomatik anahtarı
TP_Cakma_yukarı	M20.5	Touch panel cakma kafası yukarı sinyali

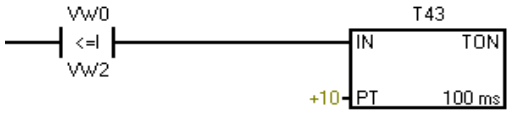
Network 7

CAKMA KAFASI YUKARI



Symbol	Address	Comment
Cakma_yukari	Q0.2	Cakma kafası yukarıya hidrolikvalfi
Cakma_yukarı_man	M10.2	Çakma kafası yukarı manuel set merkeri
Cakma_yukarı_mrkr	M11.2	Cakma kafası yukarı merkeri (otomatik)
Manuel_Otomatik	I0.3	Manuel-Otomatik anahtarı

Network 2



Symbol	Address	Comment
Cetvel_degeri_tmr	T43	Cetvel degerine ulasma timer'ı

Otomatik çevrimde;

- Çakma kafasının aşağıya inmesinden 1 saniye sonra “T43 cetvel değeri timer”ı çıkış verecektir. T43 ‘ün çıkış vermesiyle “M12.1 İstasyon Yukarıda Sinyali” resetlenerek “Q0.1 Çakma Kafası Aşağı Valfi” ve “Q0.6 Çakma Kafası Aşağı Yavaşlatma Valfi” enerjisi kesilecektir. Ancak hafızalı tipte bir valf kullanıldığından çakma kafası aşağıda kalmaya devam edecektir.

➢ M12.1 merkerinin reset işlemi;

➢ I1.0 Reset sensörü

➢ Sistemin manuel ‘e alınması

➢ Q0.0 Sistem start sinyalinin kesilmesi

T 50 Time-Out timerı'nın set olması şartlarından herhangi birinin gerçekleşmesiyle oluşur.

- Q0.1 ve Q0.6 'nın resetlenmesinin ardından, T43 'ün çıkış vermesiyle "M11.2 Çakma Kafası Yukarı Merkeri" enerjilenerek "Q0.2 Çakma Kafası Yukarı Valfi" set olur.

"M11.2 'nin reset olması yani "Q0.2 Çakma kafası valfinin reset olması ;

Paletin "I1.0 Reset Sensörü"nden geçmesi veya "Q0.0 Hidrolik Motor Valfi"nin enerjisinin kesilmesiyle mümkün olmaktadır.

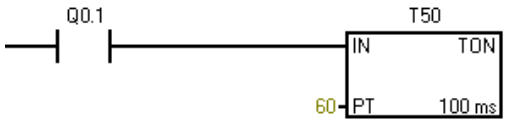
Manuel çevrimde;

- Touch panelden gelen "M20.5 Çakma Kafası Yukarı Sinyali" ile M10.2 merkeri enerjilenerek "Q0.2 Çakma Kafası Yukarı Valfi" set edilir.

Çakma kafasının ilerleme yolu cetvel tarafından kontrol edilmektedir. Cetvel PLC'nin Analog Input 0. Word 'üne bağlanmıştır.(AIW0) . AIWO 'dan alınan değer 100 ' e bölünerek touch panelden girilen değer ile uygun basamakta olması sağlanmıştır. AIW0 'dan alınan VW0 cetvel değeri , touch panelden girilen değer ile karşılaştırılır. VW0 ≤ VW2 olması durumunda 1 saniye gecikme ile T43 çıkış verir ve çakma kafası yukarı çıkar.

Network 3

SİSTEM RESET ZAMANI

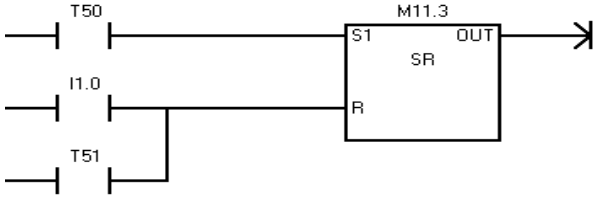


Symbol	Address	Comment
Cakma_asagi	Q0.1	Cakma kafası asagıya hidrolik valfi
Time_Out_tmr	T50	Time out timerı (6 sn gecikme)

4.2.4.7 Paletin Kodlanması

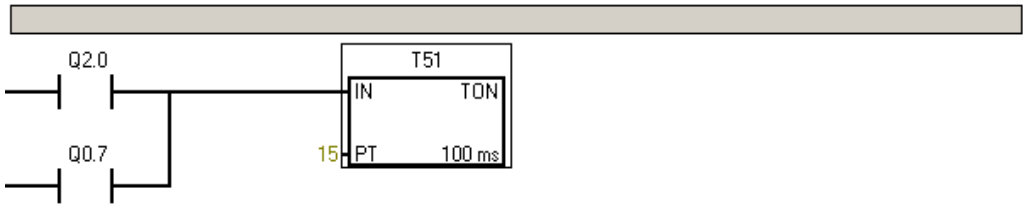
Network 4

ÇAKMA ASIRI ZAMANDAN RED MARKIRI



Symbol	Address	Comment
Kod_vurucu_tmr1	T51	Kod vurmada 1 sn gecikme
Reset_Sensoru	I1.0	Reset Sensoru
Time_Out_red_mrkr	M11.3	Zaman aşımından red kodu merkeri
Time_Out_tmr	T50	Time out timerı (6 sn gecikme)

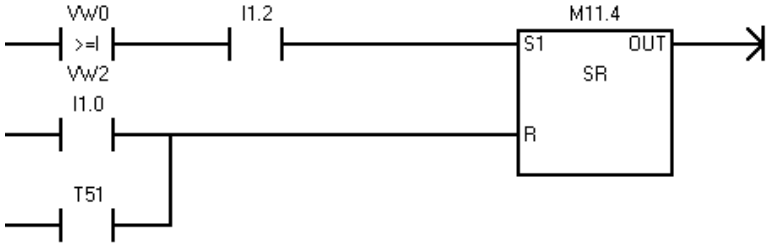
Network 9



Symbol	Address	Comment
Kod_vurucu_tmr1	T51	Kod vurmada 1 sn gecikme
OK_kodu	Q2.0	OK kod vurucu valfi
RED_kodu	Q0.7	RED kod vurucu valfi

Network 5

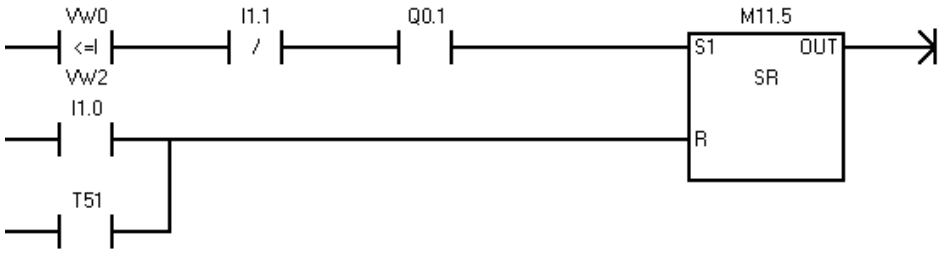
ÇAKMA ASIRI YUKDEN RED MARKIRI



Symbol	Address	Comment
Asırı_yuk_red_mrkr	M11.4	Load Cell aşırı yuk red merkeri
Kod_vurucu_tmr1	T51	Kod vurmada 1 sn gecikme
Load_Cell_max	I1.2	Load Cell Maksimum kuvvet degeri
Reset_Sensoru	I1.0	Reset Sensoru

Network 6

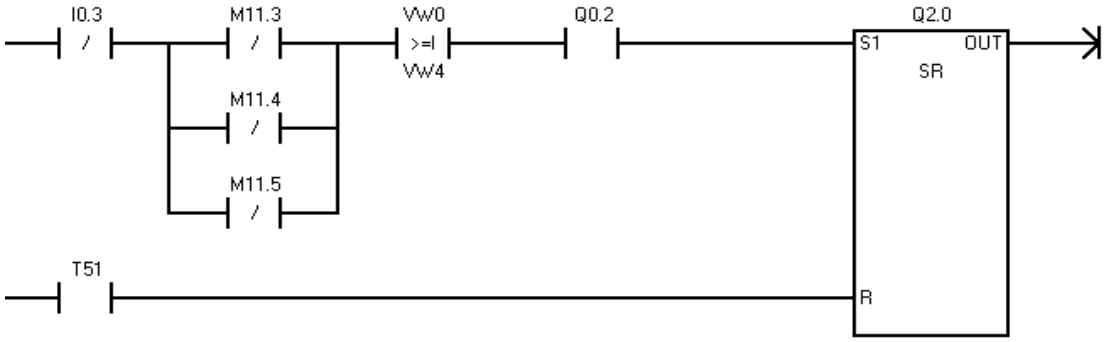
ÇAKMA AZ YUKDEN RED MARKIRI



Symbol	Address	Comment
Az_yuk_red_mrkr	M11.5	Load Cell az yuk red merkeri
Cakma_asagi	Q0.1	Cakma kafası asagıya hidrolik valfi
Kod_vurucu_tmr1	T51	Kod vurmada 1 sn gecikme
Load_Cell_min	I1.1	Load Cell Minumum kuvvet degeri
Reset_Sensoru	I1.0	Reset Sensoru

Network 8

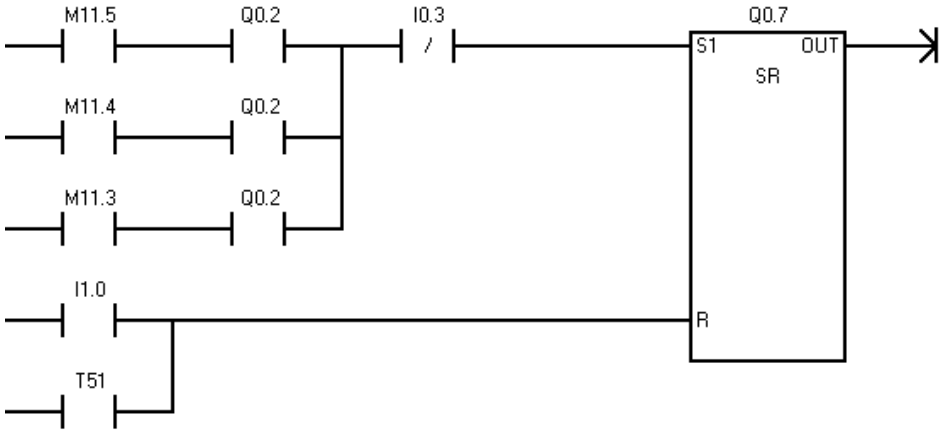
OK KODU (KOD VURMA YOK)



Symbol	Address	Comment
Asırı_yuk_red_mrkr	M11.4	Load Cell aşırı yuk red merkeri
Az_yuk_red_mrkr	M11.5	Load Cell az yuk red merkeri
Cakma_yukari	Q0.2	Cakma kafası yukarıya hidrolikvalfi
Kod_vurucu_tmr1	T51	Kod vurmada 1 sn gecikme
Manuel_Otomatik	I0.3	Manuel-Otomatik anahtarı
OK_kodu	Q2.0	OK kod vurucu valfi
Time_Out_red_mrkr	M11.3	Zaman aşımından red kodu merkeri

Network 11

RED KODLAMA



Symbol	Address	Comment
Asırı_yuk_red_mrkr	M11.4	Load Cell aşırı yuk red merkeri
Az_yuk_red_mrkr	M11.5	Load Cell az yuk red merkeri
Cakma_yukari	Q0.2	Cakma kafası yukarıya hidrolikvalfi
Kod_vurucu_tmr1	T51	Kod vurmada 1 sn gecikme
Manuel_Otomatik	I0.3	Manuel-Otomatik anahtarı
RED_kodu	Q0.7	RED kod vurucu valfi
Reset_Sensoru	I1.0	Reset Sensoru
Time_Out_red_mrkr	M11.3	Zaman aşımından red kodu merkeri

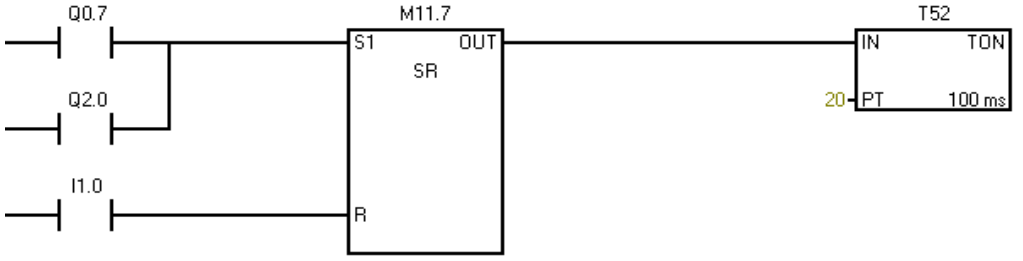
Çakma kafasının yukarıya kalkmasının ardından palet kodlama işlemi gerçekleştirilir.

Otomatik Çevrimde ;

- “T50 Time Out Timer” ı çıkış verdiyse sistem aşırı zamandan dolayı çalışmasını keser ve resete geçer. Çakma işlemi gerçekleştirilmez. T50 ‘nin çıkış vermesiyle “M11.3 Kasnak Çakma Time Out’tan RED Merkeri” enerjilenerek “Q0.7 Red Kodu Vurma Valfi” set olur ve palete red kodu vurularak red bandına gönderilir.

- Palete OK veya RED kodu vurulduysa 1.5 saniye sonra T51 çıkış verir ve M11.3 resetlenir.(M11.3 Reset sensörü ile de resetlenebilir.)
- Cetvel değerine ulaşmış ve Load Cell maksimum limiti aşılmış ise “M11.4 Load Cell Aşırı Yük Red Merkeri” enerjilenerek “Q0.7 red kodu vurma valfi “ set olur ve palete red kodu vurularak red bandına yollanır. Reset işlemi M11.3 gibi yapılır.
- Cetvel değerine erişmiş ve Load Cell minimum değeri aşılamamışsa “M11.5 Load Cell Az Yükten Red merkeri” enerjilenerek “ Q0.7 Red Kodu vurma valfi ” set olur ve arabaya red kodu vurulur. Resetleme işlemi M11.3 ve M11.4 ‘te olduğu gibi T51 ve I1.0 ile reset olur.

Network 7

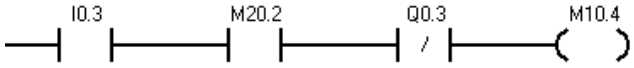


Symbol	Address	Comment
Kod_vurucu_tmr2	T52	Kod vurmada 2 sn gecikme
OK_kodu	Q2.0	OK kod vurucu valfi
RED_kodu	Q0.7	RED kod vurucu valfi
Reset_Sensoru	I1.0	Reset Sensoru

4.2.4.8 İstasyon Aşağı Hareketi

Network 8

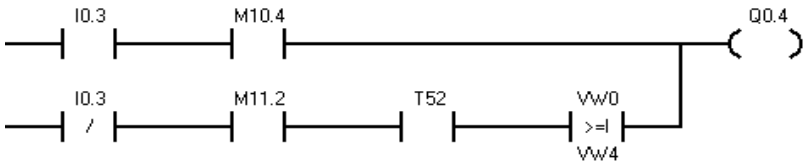
ISTASYON ASAGI



Symbol	Address	Comment
Istasyon_asagı_man	M10.4	Istasyon asagı manuel set merkeri
Istasyon_yukari	Q0.3	Istasyon yukarı valfi
Manuel_Otomatik	I0.3	Manuel-Otomatik anahtarı
TP_Istasyon_asagı	M20.2	Touch panel Istasyon asagı sinyali

Network 9

ISTASYON ASAGI



Symbol	Address	Comment
Cakma_yukarı_mrkr	M11.2	Cakma kafası yukarı merkeri (otomatik)
Istasyon_asagi	Q0.4	Istasyon asagı valfi
Istasyon_asagi_man	M10.4	Istasyon asagı manuel set merkeri
Kod_vurucu_tmr2	T52	Kod vurmada 2 sn gecikme
Manuel_Otomatik	I0.3	Manuel-Otomatik anahtarı

OK veya RED kodunun vurulmasından 2 saniye sonra “T52 İstasyon Aşağı Timerı “ çıkış verir.

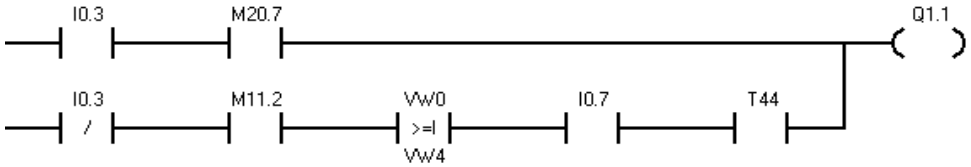
Otomatik çevrimde, “M11.2 Çakma Kafası Yukarıda Merkeri” nin oluşması ve “T52 İstasyon Aşağı Timerı” nın çıkış vermesiyle Q0.4 istasyon aşağı valfi enerjilenir ve palet konveyöre indirilir.

Manuel çevrimde, “M20.2 Touch Panel İstasyon Aşağı Sinyali “ ile M10.4 merkeri enerjilenerek “Q0.4 İstasyon Aşağı “ set edilir.

4.2.4.9 İstasyon Stoperi Set / Reset

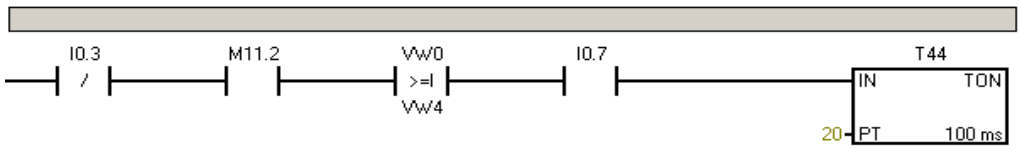
Network 13

ISTASYON STOPERI



Symbol	Address	Comment
Cakma_yukarı_mrkr	M11.2	Cakma kafası yukarı merkeri (otomatik)
Istasyon_Stoper_Sens	I0.7	Istasyon Stoper Sensoru
Istasyon_stoperi	Q1.1	Istasyon stoperi pnomatik valfi
Manuel_Otomatik	I0.3	Manuel-Otomatik anahtarı

Network 14



Symbol	Address	Comment
Cakma_yukarı_mrkr	M11.2	Cakma kafası yukarı merkeri (otomatik)
Istasyon_Stoper_Sens	I0.7	Istasyon Stoper Sensoru
Manuel_Otomatik	I0.3	Manuel-Otomatik anahtarı



Symbol	Address	Comment
Manuel_Otomatik	I0.3	Manuel-Otomatik anahtarı
TP_giris_stoper_set	M20.6	Touch panel giris stoperi set sinyali

Otomatik çevrimde;

“M11.2 Çakma Kafası yukarı Merkeri” nin çıkış vermesinden 2 saniye sonra T44 çıkış verir ve “Q1.1 İstasyon Stoperi “ set olarak açar.

Palet kod vurularak indirilirken , eş zamanlı olarak stoper açar ve palet istasyondan ayrılır. Daha sonra paletin “I1.0 Reset Sensörü” nü görmesi ile algoritma resetlenir ve yeni bir paletin işlem görmesine olanak sağlanır. Giriş kısmında “M0.2 Cycle Merkeri” nin resetlenmesiyle giriş stoperi açılarak yeni ürünün işlem yapması sağlanır. Program bu şekilde akmaya devam eder.

Manuel çevrimde;

“M20.7 Touch Panel İstasyon Stoper Sinyali “ ile “Q1.1 İstasyon Stoperi “ set olur.

4.2.4.10 Rulman Çakma ve Kasnak Çakma Red Bandı

“I3.4 Red Transferi Giriş Sensörü” nün görmesiyle “Q3.3 Red Transferi Giriş Stoper Valfi” enerjilenir. Q3.3 ‘ün set olmasıyla “M24.0 Red İstasyonu Giriş Stoperi Cycle Merkeri “ set olur. Palet giriş stoperinden geçer. Q3.3, giriş sensörünün kapalı kontağıyla reset olur. “M24.0 Cycle Merkeri” yeni paletin stoperden geçisini engeller.

Cycle Merkeri “I3.3 Red Transfer Sensörünün negatif kenarı ile reset olmaktadır. Burada negatif kenar tetiklemesi kullanılmasının paleti red transfer istasyonuna yerleşmesinin sağlanmasıdır. Palet istasyondan ayrılırken sinyal almamız gerektiğinden negatif kenar tetiklemesi kullanılmıştır.

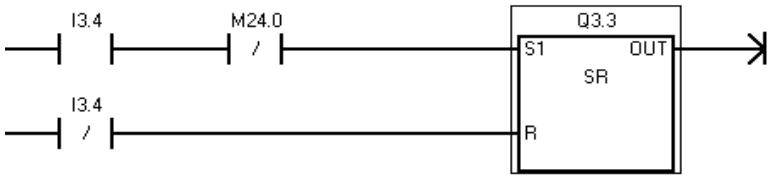
“I3.5 Kod okuyucu sensör”ün normalde açık kontağı OK, normalde kapalı kontağı RED sinyalini belirtir. I3.5 ve “I3.3 Red Transfer Sensörü”nün görmesinden 1 saniye sonra T58 çıkış verir ve “Q3.2 Transfer Stoper valfi” set olur.

Kod okuyucunun OK kodunu okuması durumunda “Q3.2 Transfer Stoperi Valfi” açarak paleti bir sonraki operasyona iletir.

"I3.5 Kod okuyucu sensör" Red kodunu okuduğunda "Q3.0 Red Bandı Transfer Valfi" enerjilenerek transfer konveyör bandından yukarı kalkar ve palet red bandına verilir. Q3.0 "I3.6 Red Bandı Reset Sensörü" ile reset olur.

Network 1 Network Title

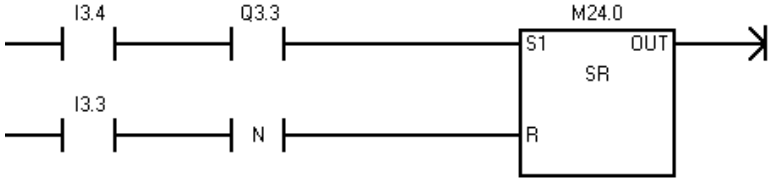
RED IST. GİRİŞ STOPERİ



Symbol	Address	Comment
Red_band_Cycle_mer...	M24.0	Red Bandı Cycle Merkeri
Red_Istasyon_grs_sto...	Q3.3	Red Istasyonu giris stoperi
Red_transferi_giris_sen	I3.4	Red Transferi giris sensoru

Network 2

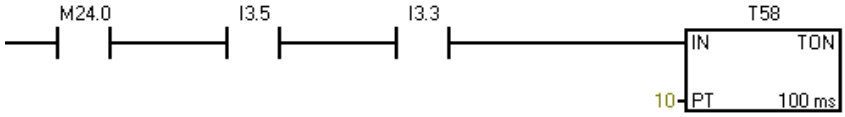
RED IST. GİRİŞ STOPERİ
SAYKIL MARKIRI



Symbol	Address	Comment
Red_band_Cycle_mer...	M24.0	Red Bandı Cycle Merkeri
Red_Istasyon_grs_sto...	Q3.3	Red Istasyonu giris stoperi
Red_transferi_giris_sen	I3.4	Red Transferi giris sensoru
Red_transferi_sensoru	I3.3	Red Transferi sensoru

Network 3

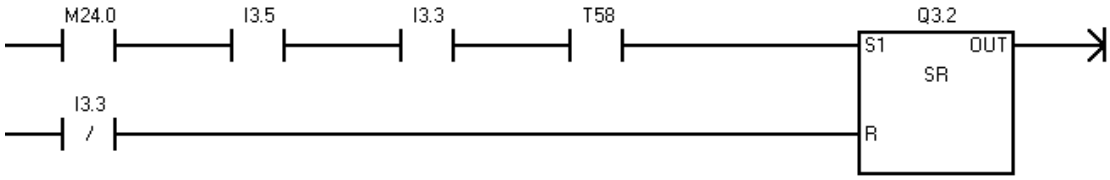
RED TRANSFER STOPERİ SET ZAMANI



Symbol	Address	Comment
Kod_okuma	I3.5	Kod okuma (NA OK --NC RED)
Red_band_Cycle_mer...	M24.0	Red Bandı Cycle Merkeri
Red_Trans_Stoper_set	T58	Red bandı Transfer stoperi set (OK)
Red_transferi_sensoru	I3.3	Red Transferi sensoru

Network 4

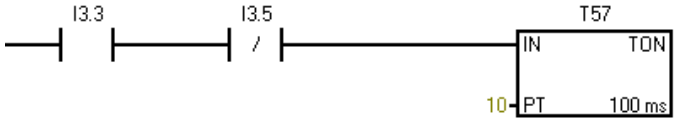
RED TRANSFER STOPERİ



Symbol	Address	Comment
Kod_okuma	I3.5	Kod okuma (NA OK --NC RED)
Red_band_Cycle_mer...	M24.0	Red Bandı Cycle Merkeri
Red_Trans_Stoper_set	T58	Red bandı Transfer stoperi set (OK)
Red_transferi_sensoru	I3.3	Red Transferi sensoru
Transfer_Stoper_Valfi	Q3.2	Transfer stoper valfi

Network 5

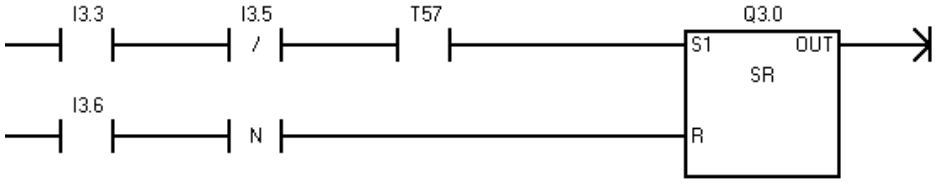
RED TRANSFER SET ZAMANI



Symbol	Address	Comment
Kod_okuma	I3.5	Kod okuma (NA OK --NC RED)
Red_Trans_set	T57	Red bandı transfer set (RED)
Red_transferi_sensoru	I3.3	Red Transferi sensoru

Network 6

RED TRANSFER SET

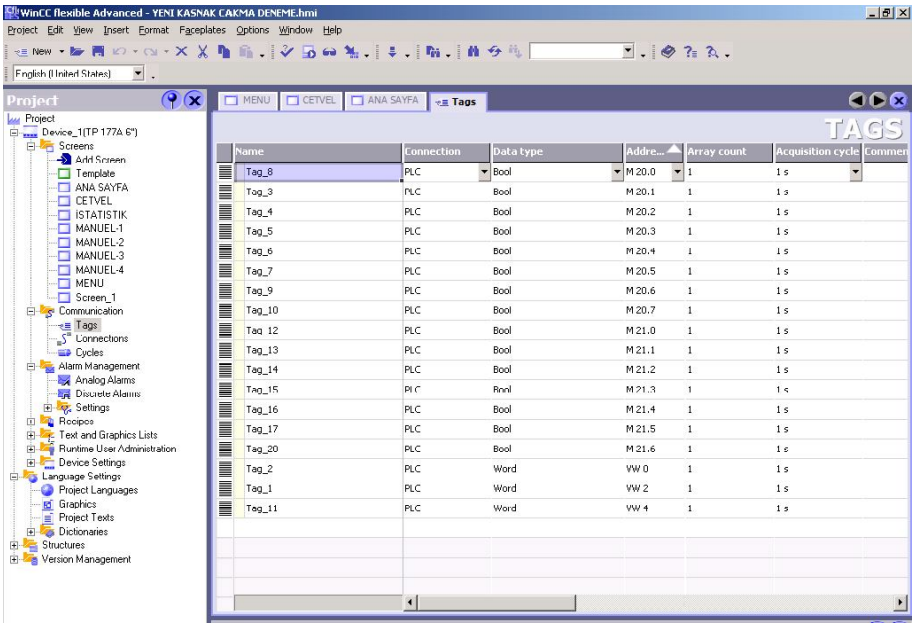


Symbol	Address	Comment
Kod_okuma	I3.5	Kod okuma (NA OK --NC RED)
Red_Bandı_Dolu	I3.6	Red bandı dolu sensoru
Red_Bandı_transfer_v...	Q3.0	Red Bandı Transfer Valfi
Red_Trans_set	T57	Red bandı transfer set (RED)
Red_transferi_sensoru	I3.3	Red Transferi sensoru

4.3 Kasnak Bırakma ve Kasnak Çakma Operasyonu Touch Panel Programı

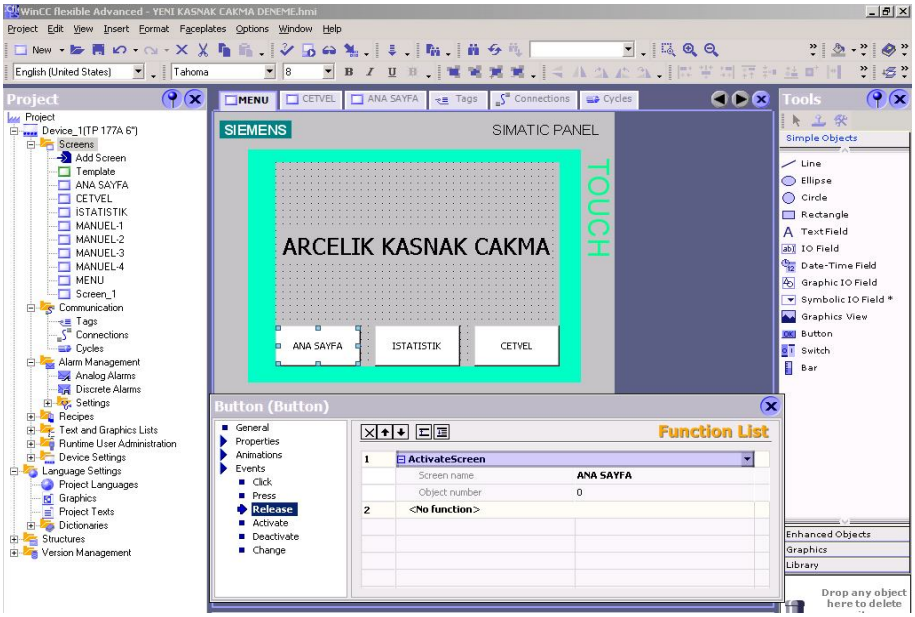
Communication (Bağlantı) Settins , Device Settings rulman çakma makinasında anlatıldığı şekilde ayarlanmaktadır.

4.3.1 Etiketlerin (Tags) Oluşturulması



Şekil 4.7 Kasnak çakma ve kasnak bırakma etiket tablosu

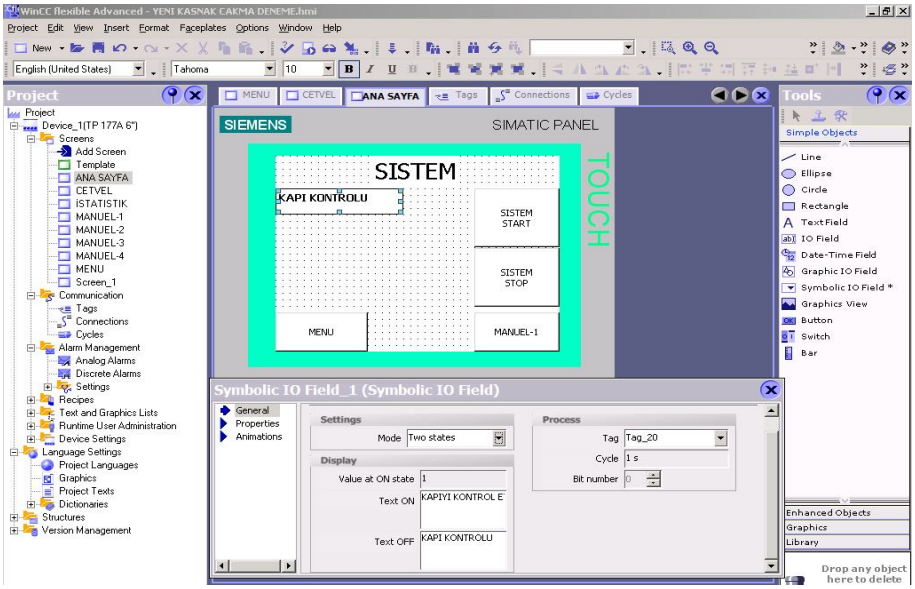
4.3.2 Menü Ekranı



Şekil 4.8 Kasnak çakma ve kasnak bırakma menü ekranı

Menü ekranından Ana Sayfa , İstatistik ve Cetvel Sayfalarına geçiş yapılmaktadır.

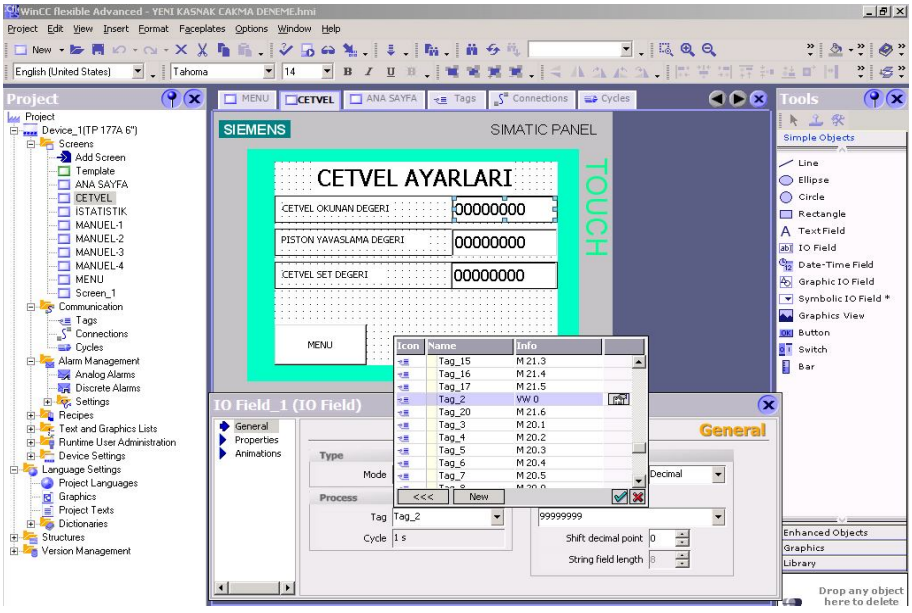
4.3.3 Ana Sayfa Ekranı



Şekil 4.9 Kasnak çakma ve kasnak bırakma anasayfa ekranı

Ana Sayfa Ekranında Kapının Açık olup olmadığını gösterir bir satır bulunmaktadır. Sistem Start ve Sistem Stop butonları PLC 'ye sinyal göndererek Sistem Start ve Stop işlemlerinin gerçekleştirilmesi sağlanır. Manuel 1 ve Menü butonları ile bu ekranlara geçiş işlemi yapılır.

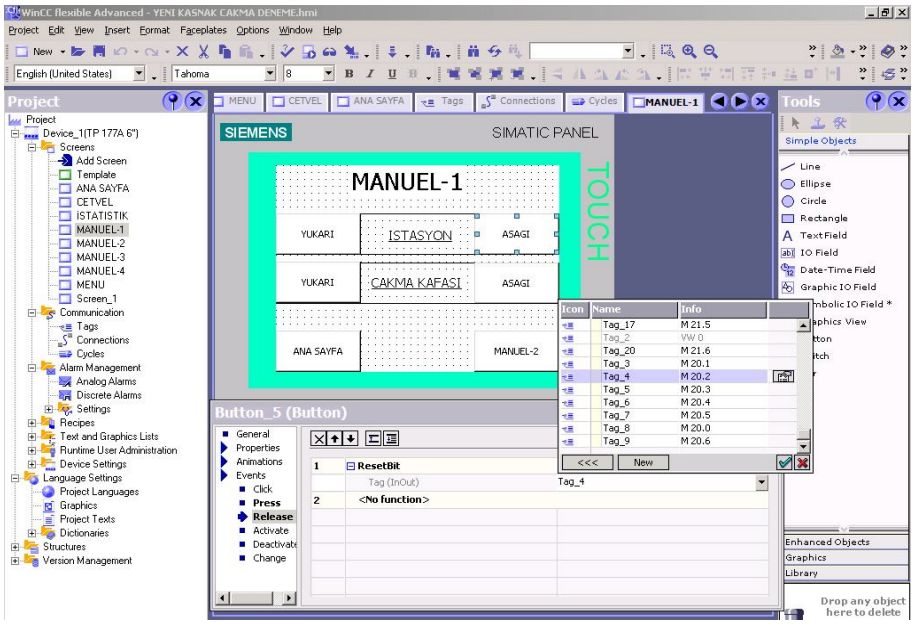
4.3.4 Cetvel Ekranı



Şekil 4.10 Kasnak çakma cetvel ekranı

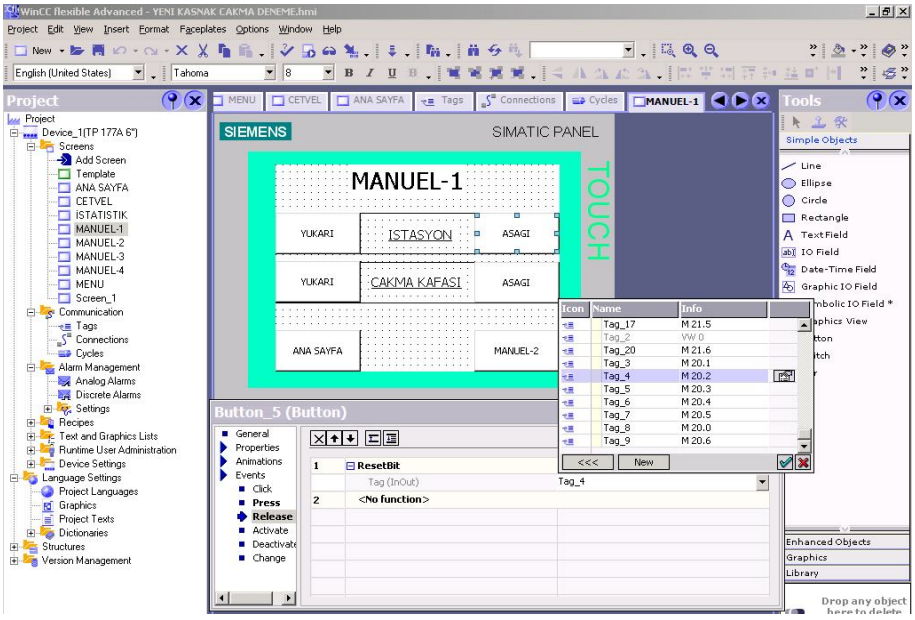
Cetvel ekranında PLC ‘den gelen cetvelde okunan değer ve PLC ‘ye input olarak gönderilen piston yavaşlatma değeri ve cetvel set değeri parametreleri yer almaktadır.

4.3.5 Manuel 1 Ekranı



Şekil 4.11 Kasnak çakma manuel 1 ekranı istasyon yukarı set

İstasyon Yukarı butonuna (M20.3) basılı tutulduğu müddetçe İstasyon yukarı doğru çıkacaktır. InvertBit komutu sinyal geldiğinde değerini tersine çevirmektedir.



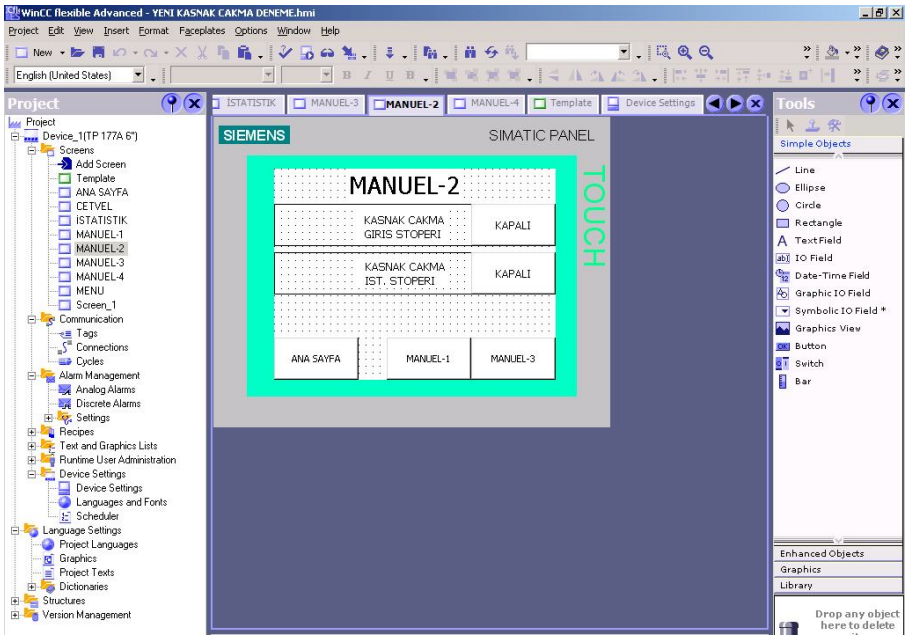
Şekil 4.12 Kasnak çakma manuel 1 istasyon yukarı reset

İstasyon Yukarı Butonundan elimizi çekmemiz halinde M20.3 reset olmaktadır.

İstasyon Aşağı , Çakma Kafası Yukarı ve Çakma Kafası Aşağı hareketleri de benzer şekilde programlanmaktadır.

Manuel 2 butonu ile Manuel 2 sayfasına geçiş yapılır. Ana Sayfa butonuna basıldığında Ana Sayfa ‘ya dönüş yapılır.

4.3.6 Manuel 2 Ekranı

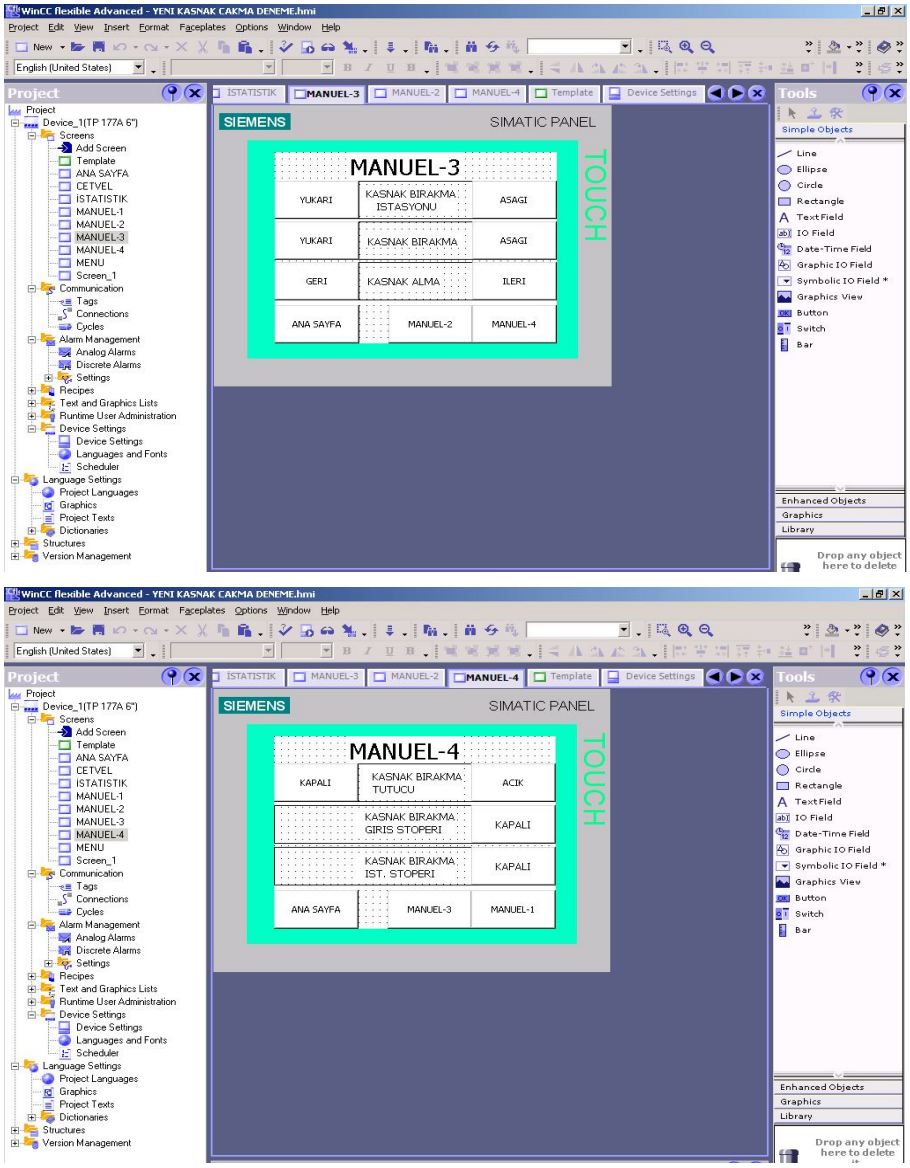


Şekil 4.13 Kasnak çakma manuel 2 ekranı

Giriş Stoperi için anahtar (switch) kullanılmıştır. Giriş Stoperi switch ‘ine dokunulduğunda M20.6 PLC ‘ye sinyal göndererek Giriş Stoperi açma işlemi gerçekleştirilecektir. Switch ‘ e tekrar basılması durumunda Giriş Stoperi kapatılacaktır.

İstasyon stoperi için de aynı programlama metodu kullanılmıştır.Manuel 1 butonuyla Manuel 1 ekranına , Ana Sayfa butonu Ana Sayfa Ekranına , Manuel 3 butonu ile de Manuel 3 ‘ e geçiş yapılır.

4.3.7 Manuel 3 ve Manuel 4 Ekranları



Şekil 4.14 Kasnak bırakma manuel 3 ve 4 ekranları

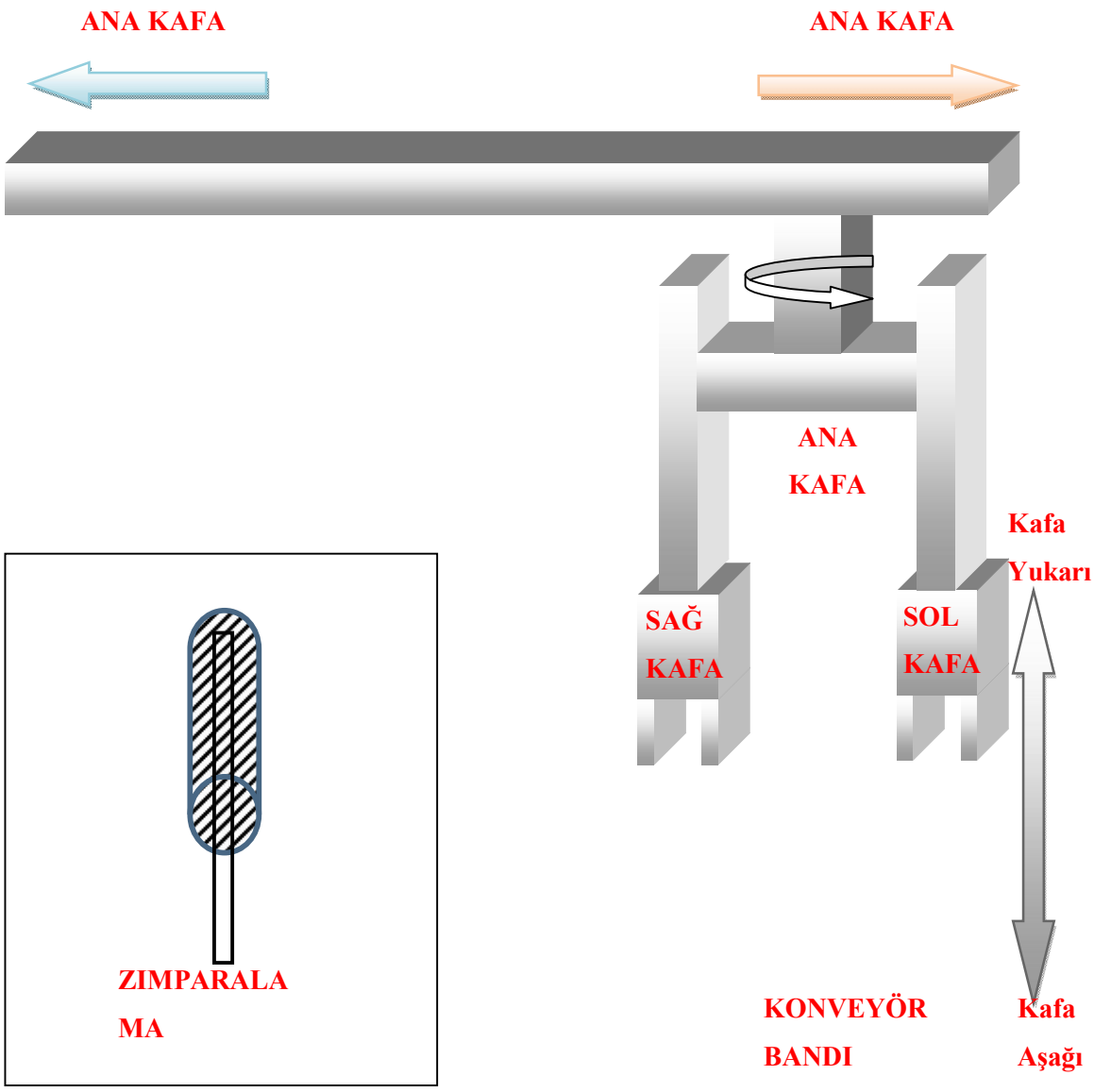
Manuel 3 ve Manuel 4 ekranlarında Kasnak Bırakma 'da kullanılan manuel hareketler yer almaktadır.

- Kasnak Bırakma İstasyon Yukarı / Aşağı
- Kasnak Bırakma Gripper Yukarı / Aşağı
- Kasnak Alma Kızağı İleri / Geri
- Kasnak Bırakma Gripper Açık / Kapalı
- Kasnak Bırakma Giriş Stoperi Açık / Kapalı
- Kasnak Bırakma İstasyon Stoperi Açık / Kapalı hareketleri yapılmaktadır.

5. ZIMPARALAMA MAKİNASI OTOMASYONU

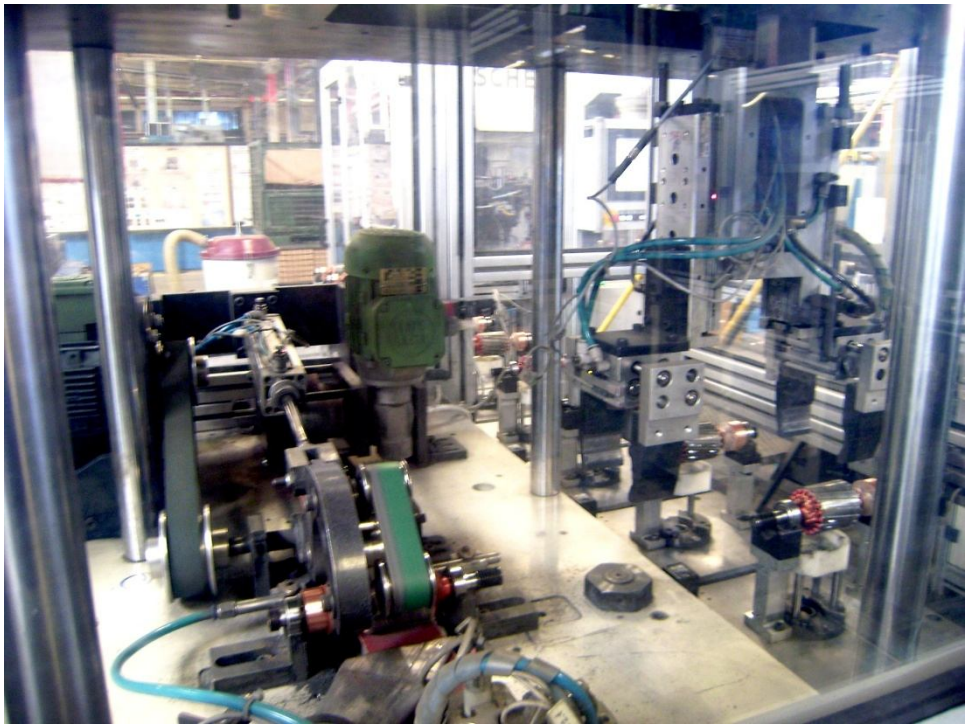
Zımparalama Tezgahı en genel haliyle 2 ana kısma ayrılmıştır:

- **Taşıyıcı Kafa** : Konveyör bandı ile zımparalama istasyonu arasındaki taşıma işini gerçekleştirir.
- **Zımparalama İstasyonları** : Zımparalama işleminin gerçekleştiği kısımdır.



Şekil 5.1 Zımparalama tezgahı 3 boyutlu çizimi

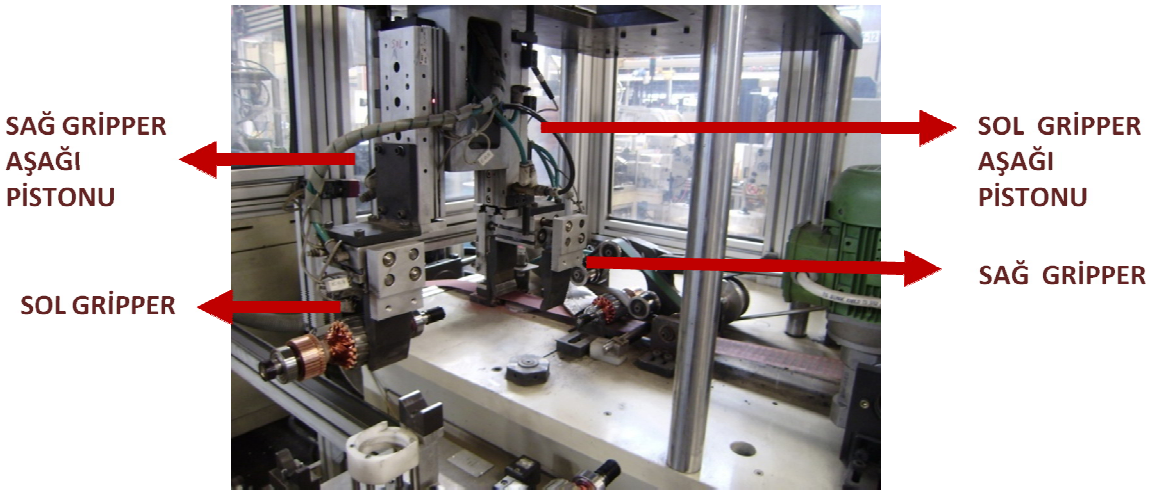
5.1 Zımparalama Makinası İş Elemanları



Şekil 5.2 Zımparalama makinası genel görünüş

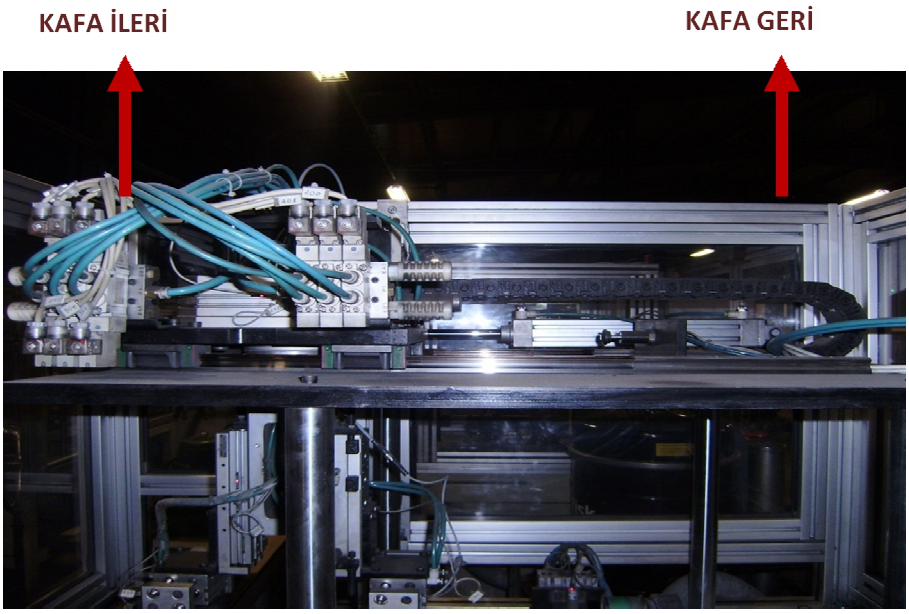
- **Sağ / Sağ Kafa Gripper Pistonları :** Endüviyi tutup bırakma işlemleri için kullanılan çift etkili bir pistonlardır.

- **Sağ / Sol Kafa Yukarı-Aşağı Pistonları :** Endüvinin konveyör'e ve zımparalama istasyonuna indirilmesi ve kaldırılması işlemlerinde kullanılan tek etkili pistonlardır.



Şekil 5.3 Zımparalama makinası sağ/ sol gripper ve aşağı/ yukarı pistonları

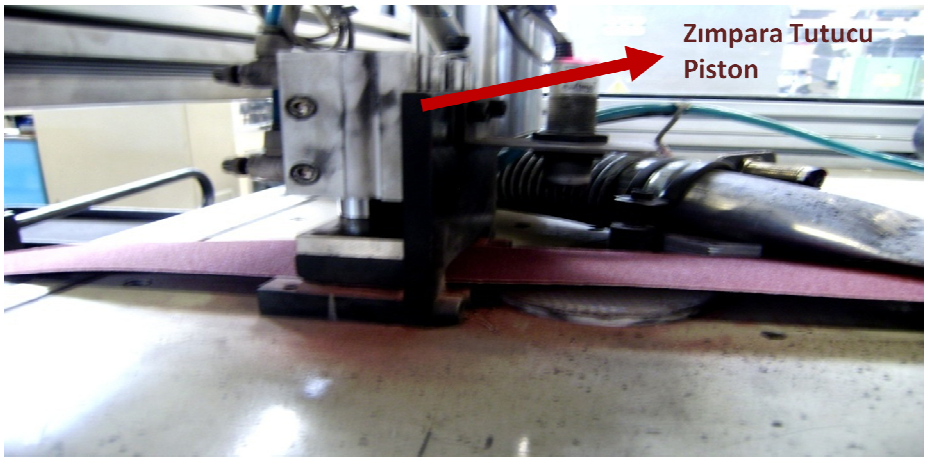
➢ **Ana Kafa İleri / Geri Pistonu :** Zımparalama tezgahında sağ ve sol kafaların bağlı bulunduğu ana kafayı band ‘dan zımparalama istasyonuna , zımparalama istasyonundan banda taşıyan tek etkili bir pistondur.



Şekil 5.4 Zımparalama ana kafa ileri / geri pistonu

➢ **Ana Kafa Döndürme Pistonu :** Ana kafaya bağlı bulunan sağ ve sol kafaların 180 derece dönmesini sağlayan pistondur.

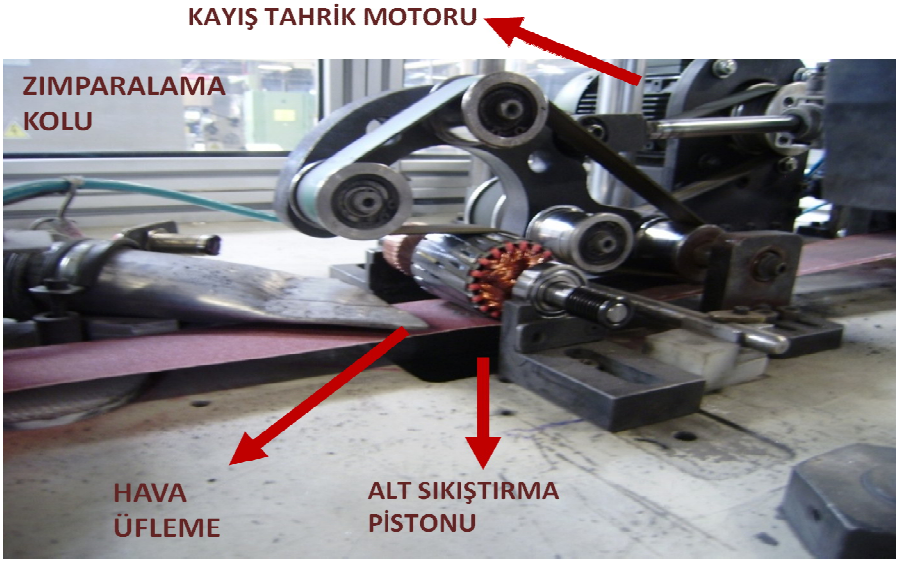
➢ **Zımpara Tutucu Piston :** Zımpara malzemesinin zımparalama esnasında gergin durması için sıkıştırma işlemini yapan tek etkili pistondur.



Şekil 5.5 Zımpara Tutucu piston

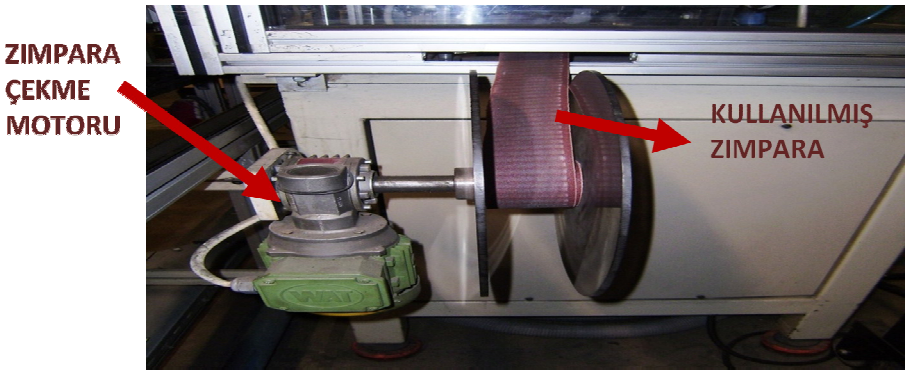
➢ **Alt Sıkıştırma Pistonu :** Zımparalama esnasında endüvinin altında bulunan zımparanın endüvi yüzeyine dokunmasını sağlayan tek etkili pistondur.

➢ **Endüvi Döndürme Pistonu ve Endüvi Döndürme Kayış Tahrik Motoru :** Zımparalamada endüvi rulmanları endüvi yatağına oturur ve endüvinin üst kısmına ucunda endüvi döndürme kayışı bulunan endüvi döndürme pistonu yataklanır. Artık kayışa bir motor tarafından tahrik verildiğinde kayış ile endüvi döndürülebilir. Endüvi üstünden kayış baskısı sağlanırken altından da zımpara baskısı sağlanır. Kayış bir motor tarafından çevrildiğinde endüvi dönerek zımparalama işlemine tabi tutulacaktır.



Şekil 5.6 Zımparalama istasyonu genel görünüm

➢ **Zımpara Çekme Motoru :**.Zımpara malzemesi belirli sayıda endüvi zımparalandıktan sonra özelliğini yitirmektedir. Sayı dolduğunda zımpara motoru çalışarak zımpara kağıdını zımpara rulosundan belirli uzunlukta çeker.



Şekil 5.7 Zımpara Çekme Motoru

- **İstasyon Stoperi :** Paletin üzerindeki endüvinin taşıyıcı kafa tarafından alınabilmesi için paletin durdurulması ve zımparalama işlemi biten endüviye ait paletin gönderilmesi işlemlerini gerçekleştiren tek etkili bir pistondur.

5.2 Zımparalama Makinası Çalışma Senaryosu

5.2.1 Otomatik Çevrim

5.2.1.1 Sistem Start – Stop

Sisteme start butonu ile sistem startı verilecek. Stop ve Acil stop butonları ile sistemin durması sağlanacaktır. Otomatik çevrimde tezgaha ait kapı açıldığında sistem duracaktır. Ancak Manuel ‘de kapı açılsa dahi sistem durmayacaktır.

5.2.1.2 Temel Pozisyonlama

- **Taşıyıcı Kafa Temel Pozisyonlama:** Sol kafa yukarıda, sağ kafa yukarıda , sağ gripper açık , sol gripper açık ve ana kafa ileride şartlarının oluşumu ile sağlanacaktır.
- **Zımparalama Temel Pozisyonlama :** Zımpara malzemesi var ,zımpara tutucu açık, endüvi döndürme kolu yukarıda ve alt sıkıştırma pistonu aşağıda şartlarının oluşması ile sağlanacaktır.

5.2.1.3 Sistem Otomatik Çevrim Start

Sistem touch panelden ‘Sistem Otomatik Çevrim Start’ sinyali ile otomatik çevrime başlayacaktır. Sisteme otomatik start verilebilmesi için sistem start ‘ı verilmiş ve sistem temel pozisyonda olmalıdır.

5.2.1.4 Taşıyıcı Kafa Programının İşlemesi

5.2.1.4.1 Ön Bilgiler

- **Sağ ve Sol Kafa Aşağı / Yukarı Hareketleri :**Sağ ve sol kafa Aşağı/ Yukarı valfleri enerjilendiğinde aşağı hareket , enerjileri kesildiğinde yukarı hareket yapılacaktır.
- **Ana Kafa İleri / Geri Hareketleri :** İlgili valf enerjilendiğinde ‘Ana Kafa İleri’ hareketini yaparak banda tarafına hareket etmekte , enerjisi kesildiğinde de zımpara tarafına hareket etmektedir.

- **Ana Kafa Döndürme Hareketi :** Dönüş işleminin olabilmesi ancak ve ancak ana kafa ‘nın ilerde olması ile mümkündür. Sistem mekanik tasarım olarak Ana Kafa’nın geride olması durumunda dönmeye uygun değildir.

5.2.1.4.2 Programın İşleyişi

Zımparalama operasyonunda zımparalama süresi uzun olduğundan programda minimum taşıma kaybı oluşturabilmek amacıyla zımparalama istasyonuna öncelik verilmiştir. Şöyle ki zımparalama istasyonu boş ise öncelik her zaman zımparalama istasyonunun doldurularak diğer hareketlerin sonra yapılması yönündedir.

Aşağıda taşıyıcı kafasının 1 çevrim işleyişi görülmektedir :

1. Sistem temel pozisyondadır. Gripper’lar açık istasyonlar boş ve sol kafa endüvi beklemektedir.
2. Palet istasyon stoperine gelir. Sol kafa aşağıya inerek band’dan endüviyi alır ve yukarı çıkar.
3. Ana kafa döner.
4. Ana kafa geri hareketini gerçekleştirir.
5. Sol kafa aşağıya inerek endüviyi zımparalama istasyonuna bırakır. Zımparalama işlemine başlanır.
6. Ana kafa ileri gider.
7. Sağ kafa aşağıya inerek endüviyi alır.
8. Ana kafa geri hareketini yapar.
9. Sol kafa aşağıya inerek zımparalanmış endüviyi alır.
10. Sol kafa yukarı kalkar .
11. Ana kafa ileri hareketini yapar. Bu durumda Sol kafa zımparalama tarafında ve Sağ kafa band tarafındadır. Sol kafada zımparalanmış sağ kafada da zımparalanacak mal bulunmaktadır.
12. Ana kafa döner.
13. Ana kafa geri hareketini gerçekleştirir.
14. Sağ kafa aşağıya inerek zımparalama istasyonuna endüviyi bırakır.
15. Sağ kafa yukarı çıkar.
16. Ana kafa ileri hareketini yapar.
17. Sol kafa banda zımparalanmış endüviyi bırakır.
18. İstasyon Stoperi açarak paleti yollar.
19. Sol kafa yeni palet bekler. Yeni palet geldiğinde sol kafa aşağıya inerek endüviyi alır.

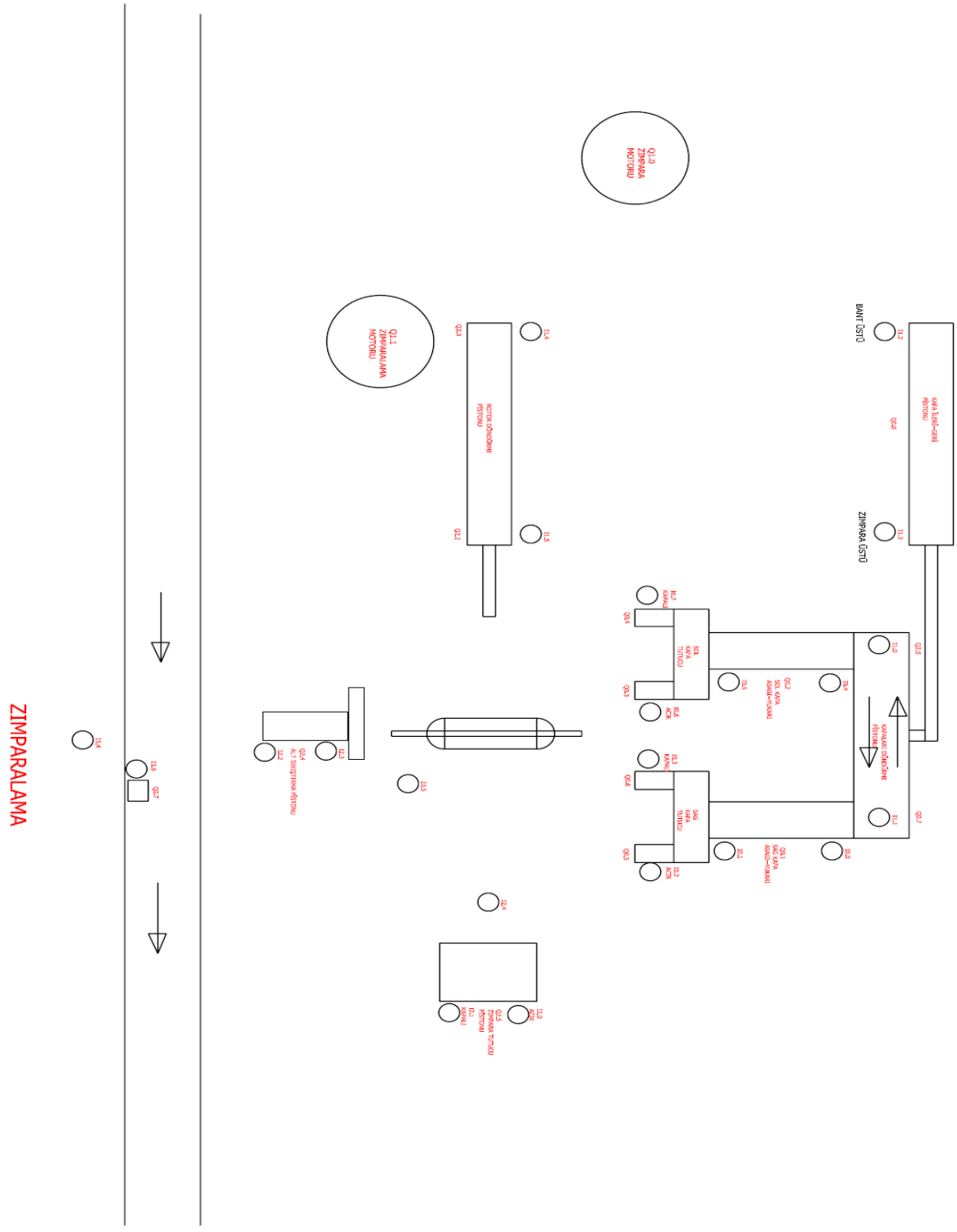
20. Sol kafa yukarı kalkar.
21. Ana kafa geri hareketini yapar.
22. Sağ kafa zımparalanmış endüviyi alır.
23. Sağ kafa yukarıya kalkar.
24. Ana kafa ileri hareketini yapar.Bu durumda sağ kafa zımparalama tarafında sol kafa da band tarafındadır. Sağ kafada zımparalanmış sol kafada da zımparalanacak mal bulunmaktadır.
25. Ana kafa dönme hareketi yapar.
26. Ana kafa geri hareketini yapar.
27. Sol kafa aşağı hareketini yaparak zımparalama istasyonuna endüviyi bırakır.
28. Sol kafa yukarı kalkar.
29. Ana kafa ileri hareketini yapar.
30. Sağ kafa boş arabaya zımparalanmış malı koyar.

5.2.2 Manuel Çevrim

Sistem manuel olarak touch panel üzerinden ;

- Taşıyıcı Blok Döndürme Sağ / Sol
- Taşıyıcı Blok İleri / Geri
- Taşıyıcı Kol A(Sağ) Yukarı / Aşağı
- Taşıyıcı Kol B (Sol) Yukarı / Aşağı
- Sağ Kol(A) Tutucular Açık / Kapalı
- Sol Kol (B) Tutucular Açık / Kapalı
- Zımpara Tutucu Kapalı / Açık
- Zımpara Sarma Motoru Start / Stop
- Zımpara Çekme Motoru Start / Stop
- Giriş ve İstasyon Stoperi Set / Reset
- Zımpara Sıkıştırma Aşağı / Yukarı
- Zımparalama Motoru Start / Stop
- Zımparalama Kolu Aşağı / Yukarı hareketlerini yapabilmelidir.

Teknoloji Şeması



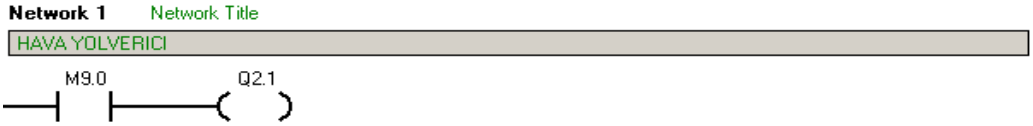
Şekil 5.8 Zımparalama makinası teknoloji şeması

5.3 Zımparalama Makinası PLC Programı

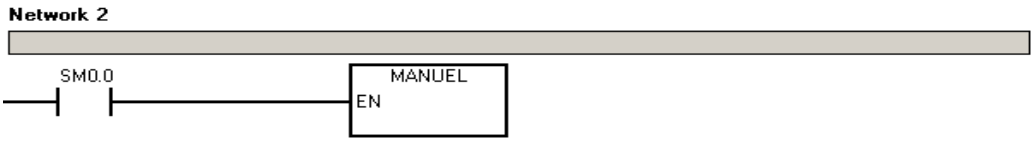
5.3.1 Taşıyıcı Kol PLC Programı

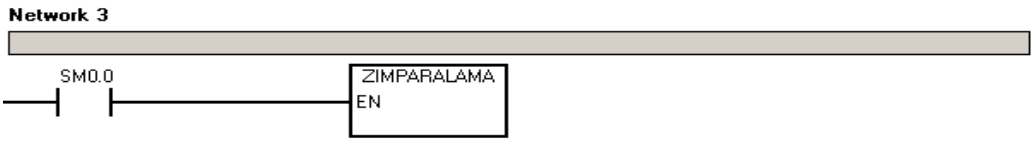
Main sayfasında tüm hareketler için gerekli merkerler oluşturulmuştur. Daha sonra oluşturulan bu merkerler 'Manuel' sayfasında çıkışlar ile ilişkilendirilecektir.

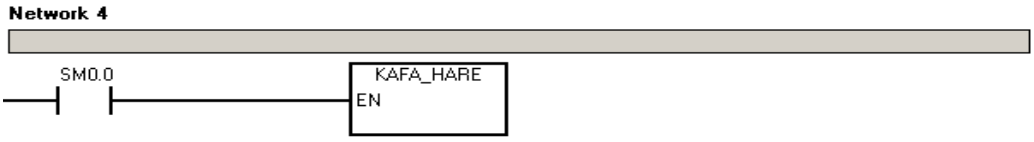
5.4.1.1 Sistem Başlangıç Şartlarının Oluşturulması



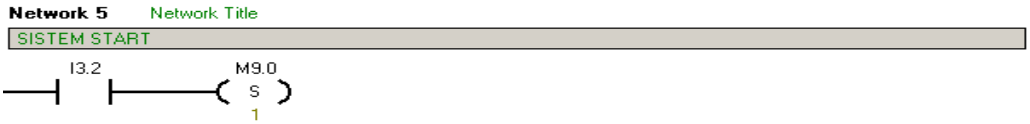
Touch panelden M9.0 sinyali geldiğinde Q2.1 Hava yol verici set olur.

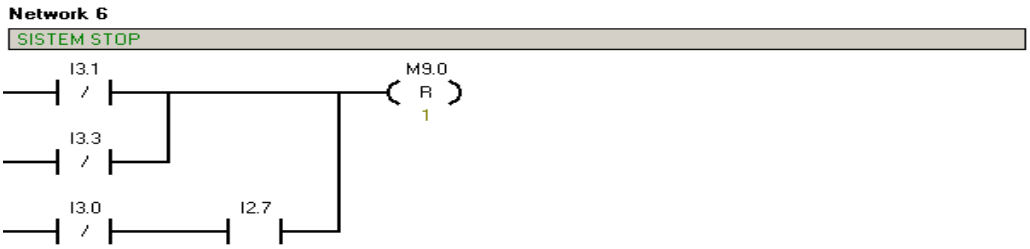






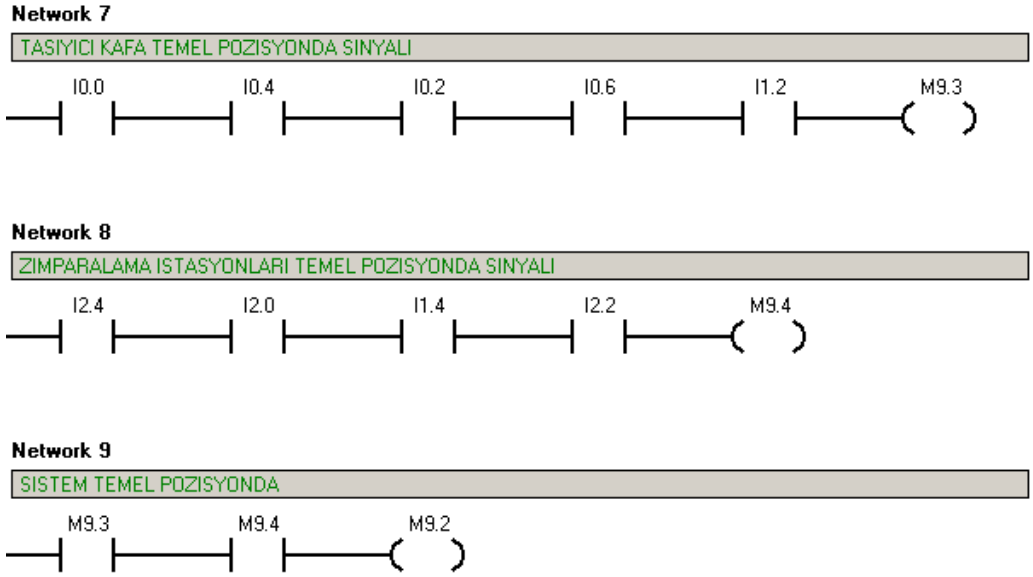
Programda kullanılan Manuel , Zımparalama ve Kafa Hareketi sayfaları enable edilmiştir.





'I3.2 Start butonu'na basıldığında 'M9.0 Sistem Start Merker 'i set olur. 'I3.1 Acil Stop' veya 'I 3.3 Stop ' butonuna basıldığında veya . Sistem otomatikte ve 'I2.7 Kapı Emniyet Switch'i ' açıldıysa 'M9.0 Sistem Start Merker' i reset olur.

5.4.1.2 Sistemin Temel Pozisyona Alınması

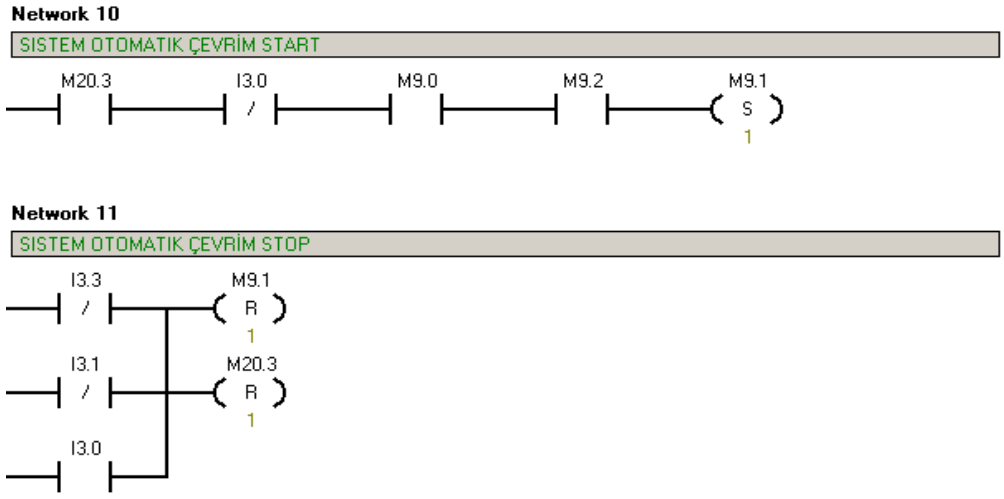


‘I0.0 Sağ Kafa Yukarıda’ , ‘I0.4 Sol Kafa Yukarıda ‘ , ‘I0.2 Sağ Gripper Açık ‘ , ‘I0.6 Sol Gripper Açık ‘ ve ‘I1.2 Kafa İleride’ (band üzerinde) sinyalleri var ise ‘M9.3 Taşıyıcı Kafa Temel Pozisyon Merkeri ‘ set olmaktadır.

‘I2.4 Zımpara mal var’ , ‘ I2.0 Zımpara Tutucu Açık ‘ , ‘ I1.4 Endüvi Döndürme Yukarıda ’ ve ‘I2.2 Zımpara Alt Sıkıştırma Pistonu Aşağıda’ sinyalleri var ise ‘ M9.4 Zımparalama İstasyonları Temel Pozisyon Merkeri ‘ set olmaktadır.

‘M9.3 Taşıyıcı Kafa Temel Pozisyon Merkeri ‘ ve ‘ M9.4 Zımparalama İstasyonları Temel Pozisyon Merkeri ‘ nin set olması durumunda ‘M9.2 Sistem Temel Pozisyon Merkeri’ set olmaktadır.

5.4.1.3 Sistem Otomatik Çevrim Start / Stop

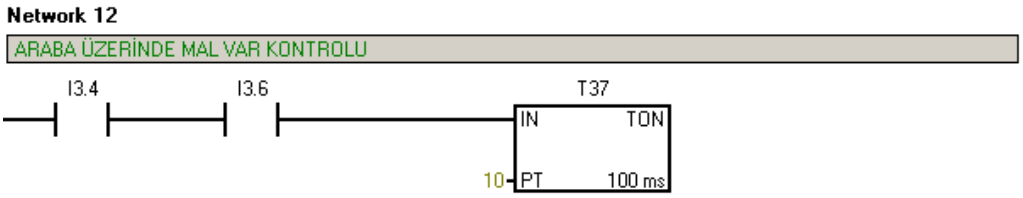


Otomatik çevrimde , Touch panelden ‘M20.3 Sistem Otomatik Start Sinyali’nin gelmesiyle eğer Sistem Start (M9.0) gelmişse ve sistem temel pozisyonda (M9.2) ise ‘M9.1 Sistem Otomatik Çevrim Start Merkeri ‘ set olmaktadır.

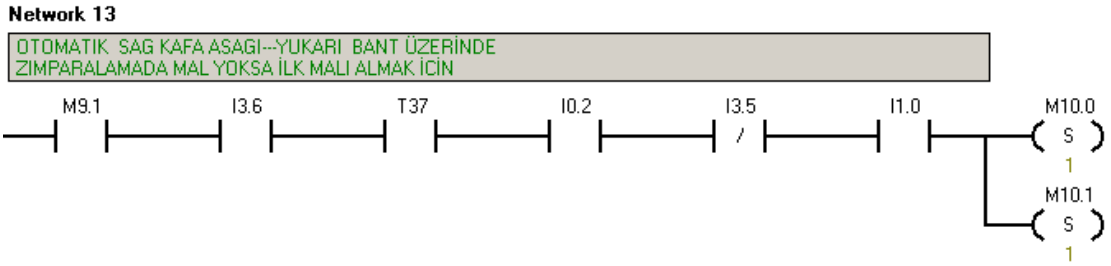
‘I3.3 Stop Butonu’ , ‘I3.1 Acil Stop Butonu ‘ ve Sistemin manuel’e alınması halinde ‘M9.1 Sistem Otomatik Çevrim Start Merkeri ‘ ve ‘M20.3 Touch Panel Otomatik Start Sinyali ‘ reset olacaktır.

5.4.1.4 Sağ Kafa Aşağı-Yukarı Hareketi

- Sağ Kafa Band Üzerinde Aşağıda (Zımparalamada Mal Yoksa zımparaya git)
- Sağ Kafa Band Üzerinde Aşağıda (Zımparalamada Mal Varsa banda git)
- Sağ Kafa Band Üzerinde Yukarıda
- Sağ Kafa Zımparalama Üzerinde Yukarıda
- Sağ Kafa Zımparalama Üzerinde Aşağıda



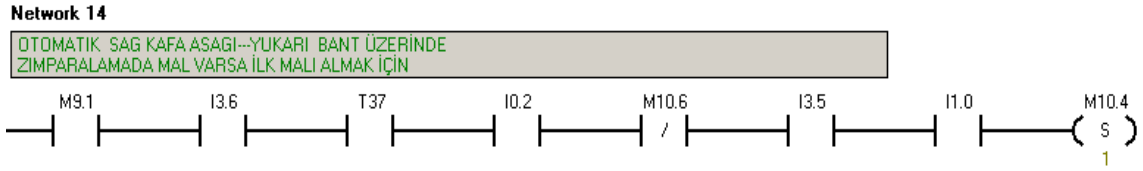
‘I3.4 Arabada Mal Var ‘ ve ‘I3.6 İstasyon Sensörü’ nün sinyal vermesinden 1 saniye sonra T37 çıkış verecektir. T37 Palet istasyonda iken paletin üzerinde endüvi olması durumunda sinyal verecektir.



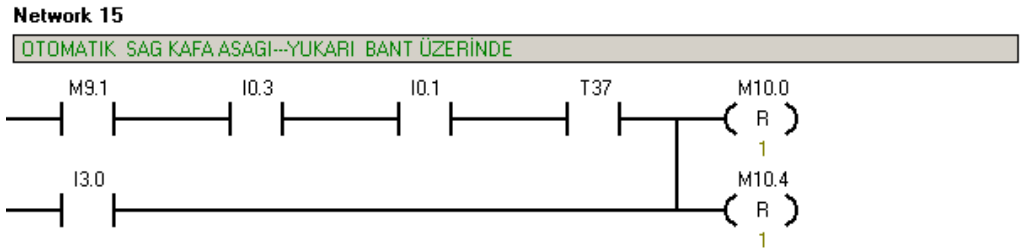
Zımparada mal olmaması durumundaki sağ kafanın band üzerinde aşağı iniş hareketini tanımlar.

Zımparalama İstasyonunda mal olmaması durumunda ;

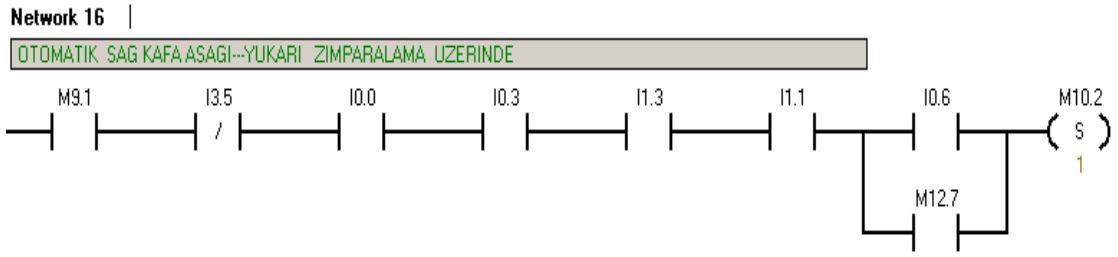
‘I3.6 İstasyon Sensörü ‘,‘I0.2 Sağ Gripper Açık Sensörü ‘ ve ‘I 1.0 Sol Kafa Önde Sensörü‘görüyor ise ,palet istasyonda ve üzerinde mal var (T37 ve I 3.6) ise ve ‘I3.5 Zımparalama İstasyonunda mal var sensörü ‘ görmüyor ise M10.0 ve M 10.1 set olur.



Zımparalamada mal olması durumunda akış şartları Network 12 deki gibi olacaktır. Ayrıca M10.6 Zımparalama Cycle Merker 'i görmüyor olması gerekmektedir.

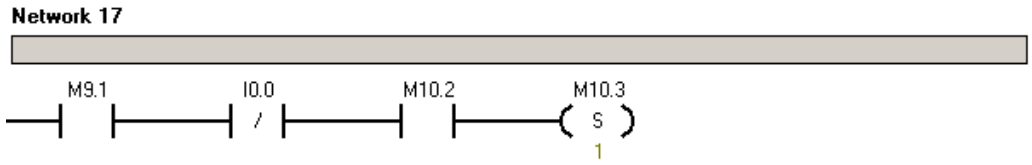


Otomatik çevrim startı verilmişse (M9.1), arabada mal var ve istasyonda ise (T37) , sağ gripper kapalı ise M10.0 ve M10.4 reset olarak 'Sağ Kafa Yukarı ' hareketi gerçekleştirilir.

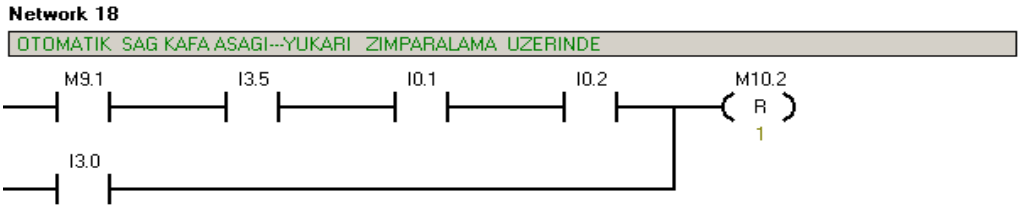


M10.2 Sağ Kafa Aşağı- Yukarı Set / Reset Şartları;

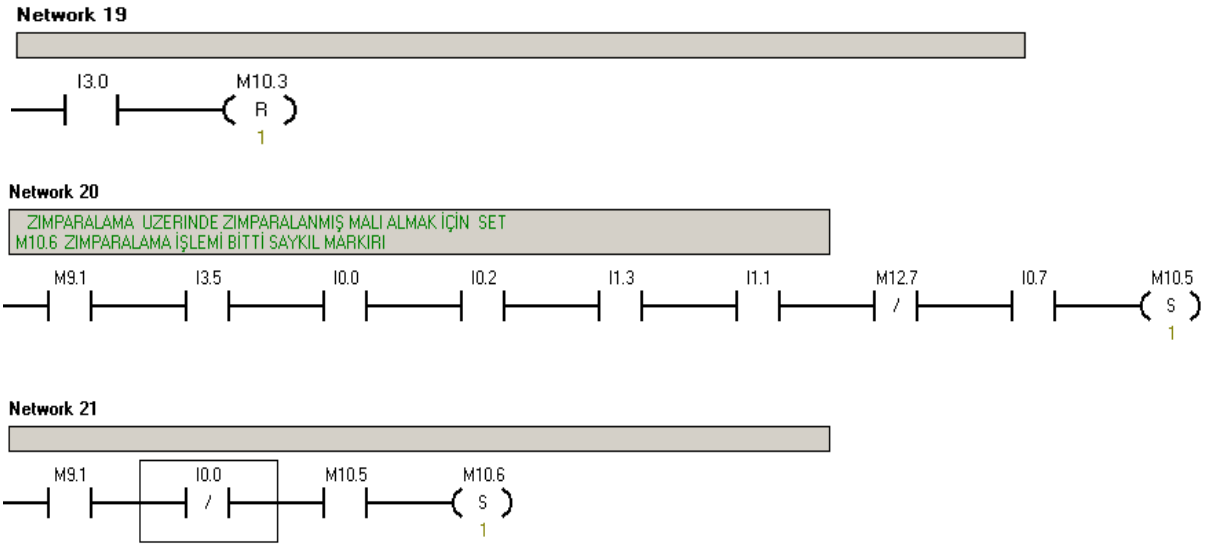
- Otomatik çevrim start (M9.1), Zımparalamada mal yok (I3.5) , Sağ Kafa Yukarıda (I0.0) , Sağ Gripper Kapalı (I0.3) , I3.1 Kafa Geride (zımpara üzerinde) , Sağ Kafa Önde (I1.1) sinyalleri olmalı.
- 'I0.6 Sol Gripper Açık' veya 'M12.7 Zımparalama Bitti Merkeri' set olmalı



Sağ Kafa Aşağıya Merkeri hareketlendikten sonra 'Sağ Kafa Yukarıda' sinyali kesildiğinde M10.3 set olur.

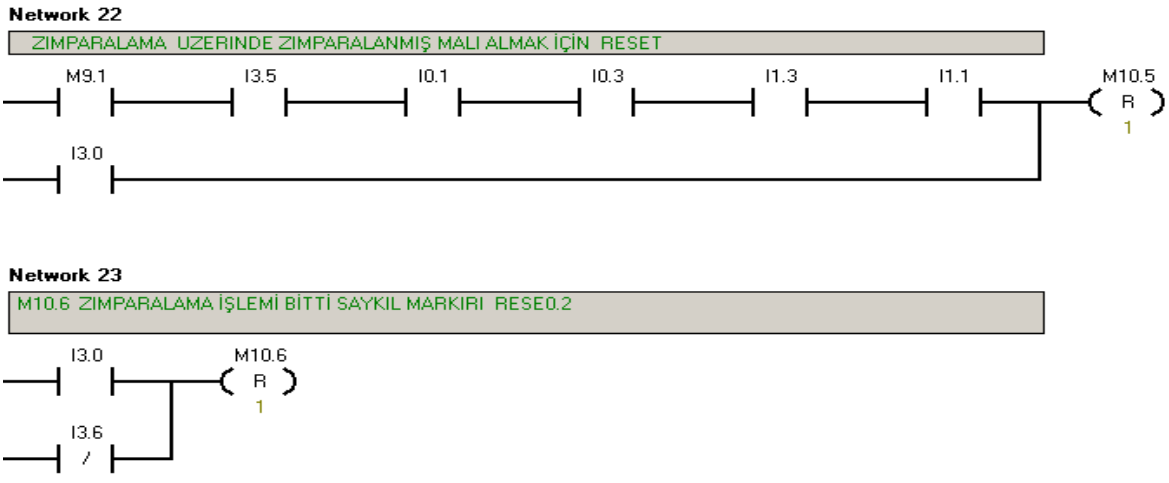


Otomatik çevrim start (M9.1),Zımparalamada mal yok (I3.5) ,Sağ Kafa Aşağıda (I0.1) ve Sağ Gripper Açık(I0.2) ise M10.2 Reset olarak ‘Sağ Kafa Yukarı’ hareketi gerçekleşir.

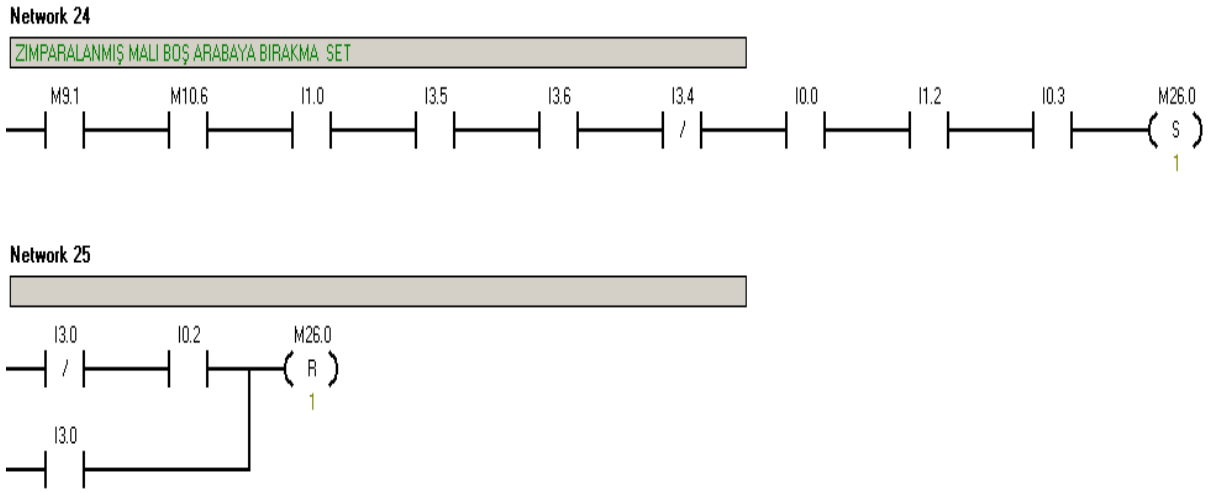


Zımparalama işlemi bitti cycle merkeri (sağ kol)

- ‘I3.5 Zımparalamada Mal Var’ , ‘I0.0 Sağ Kafa Yukarıda’ , ‘I0.2 Sağ Gripper Açık’ , ‘I1.3 Kafa Geride’ , ‘ I1.1 Sağ Kafa Önde’ , ‘I0.7 Sol Gripper Kapalı ‘ olmalı
- Sol kolun zımparalama işlemi bitti işlemi için cycle merkeri (M12.7) ile çakışmaması için kapalı kontağı eklenmiştir.



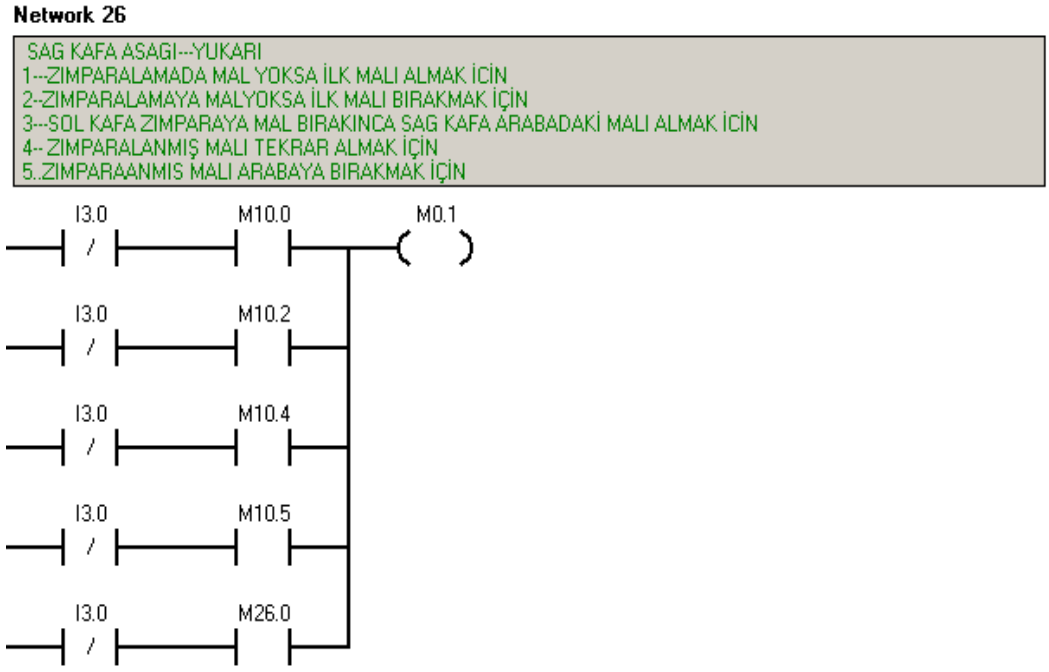
M10.6 Cycle Merker Reseti gerçekleştirilir.



Sağ kol için zımparalama işlemi bitti cycle merkeri (M10.6) , sol kafa önde (I1.0) , zımparalamada mal var (I3.5), istasyonda paletin üzerinde mal yok (I3.4) , sağ kafa yukarıda (I0.0) , kafa ileride (I1.2) ve I0.3 sağ gripper kapalı sinyalleri var ise 'M26.0 Zımparalanmış Malın Boş Arabaya bırakılması merkeri ' set olur.

Otomatikte Stop butonuna basılması veya sistemin manuel' e alınması durumunda reset olur.

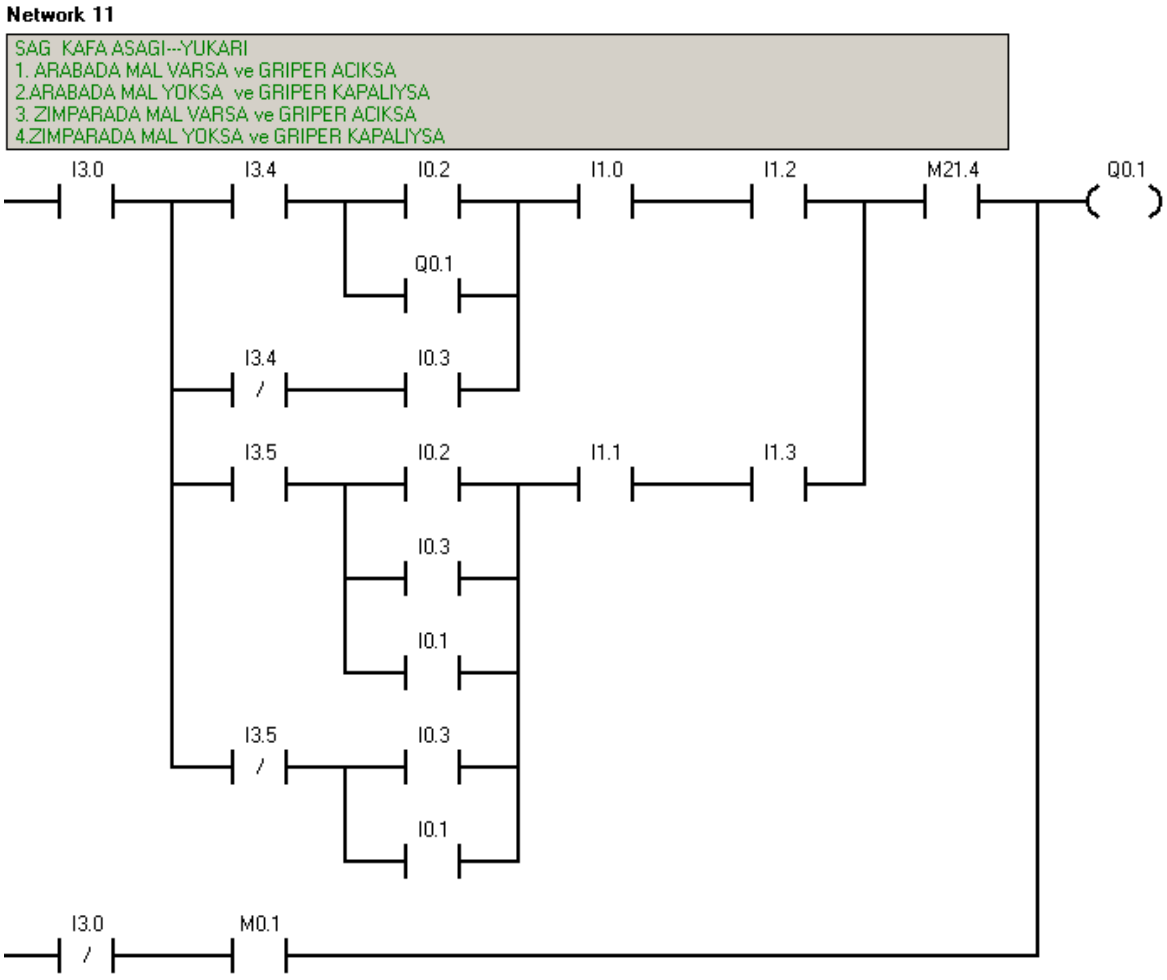
Genel Sağ Kafa Aşağı Merkeri :



Otomatik çevrimde ,M10.0 , M10.2 ,M10.4 , M10.5 , M26.0 şartlarından herhangi birinin gelmesi durumunda M0.1 enerjilenir. 'M0.1 Sağ Kafa Aşağı Merkeri' enerjilendiğinde Q0.1 Sağ Kafa Aşağı Valfi set olur.

M0.1 Sağ Kafa Aşağı Merkeri'nin set olması için şartlar;

- **M10.0** : İlk malı almak için aşağı inme şartı (Zımparalamada mal yoksa)
- **M10.2** : İlk malın zımparalamaya bırakılması şartı(Zımparalamada mal yoksa)
- **M10.4** :Arabadaki malın alınması şartında (Sol Kol zımparalamadaki malı alırken)
- **M10.5** :Zımparalanmış malın alınması şartı
- **M26.0** : Zımparalanmış malın arabaya bırakılması şartı



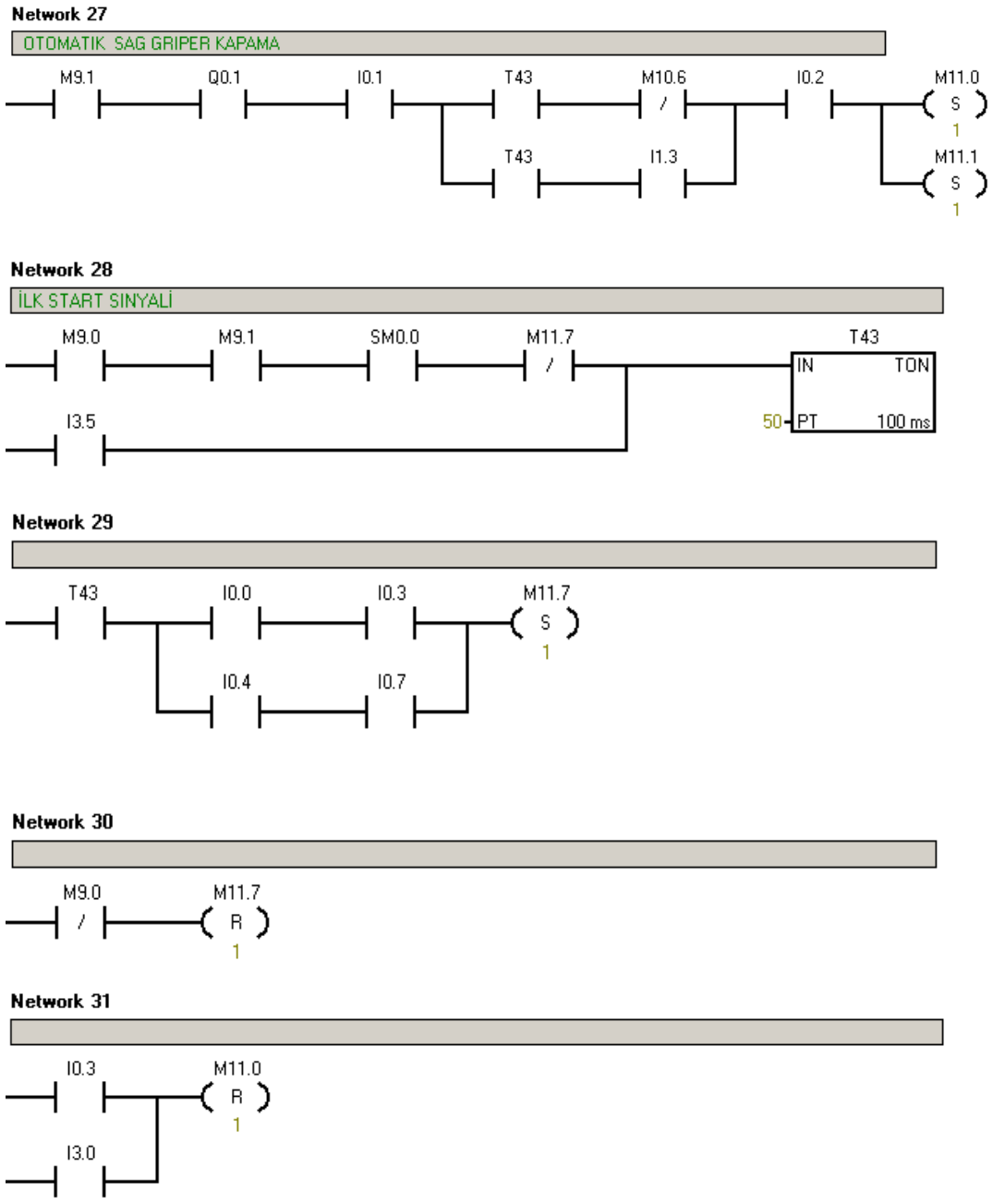
Otomatik çevrimde, Q0.1, 'M0.1 Sağ Kafa Aşağı Merkeri'nin enerjilenmesiyle set olur.

Manuel çevrimde;

- Arabada mal varsa gripper açıksa
- Arabada mal yoksa gripper kapalıysa
- Zımparada mal varsa gripper açıksa
- Zımparada mal yoksa gripper kapalıysa

şartları için manuel hareket şartları Network 11 'de görülmektedir.

5.4.1.5 Sağ Gripper Kapama Hareketi



M11.0 Sağ Gripper Kapama Merkeri Set / Reset Şartları :

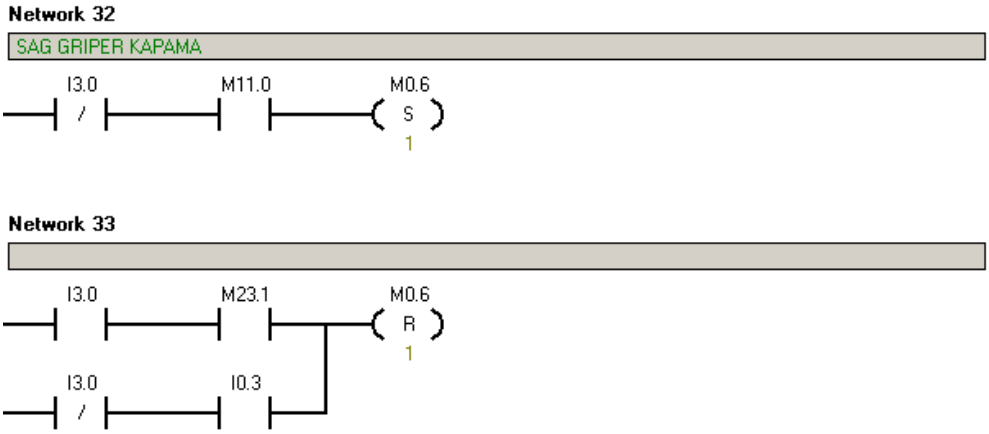
- Sağ gripper(I0.2) açık, sağ kafa aşağı valfi(Q0.1) set ve sağ kafa aşağıda (I0.1) sinyalleri geliyor olmalı.
- M11.0 Sağ Gripper Kapama Merkeri ‘nin set olması için T43 sinyalinin gelmesi gerekmektedir.

T43 oluşma şartları :

- M11.7 ‘nin olmaması şartında oluşmaktadır. (Network 28) ‘I0.0 Sağ Kafa Yukarıda’ ve ‘I0.3 Sağ Gripper Kapalı’ veya ‘ I0.4 Sol Kafa Yukarıda ve ‘I0.7 Sol Gripper ‘ M11.7 set olarak T43 ‘ün oluşmasını engeller. Yani yukarıdaki 2 şartın herhangi biri mevcutsa Sağ Gripper ‘ın kapanması engellenir.
- Zımparalamada mal var ise (I3.5) T43 set olarak Sağ Gripper’ın açılmasını sağlar.
- T43 sinyali varken I1.3 Kafa geride sinyali de varsa ‘M11.0 Sağ Gripper Kapama Merkeri ‘ set olur.

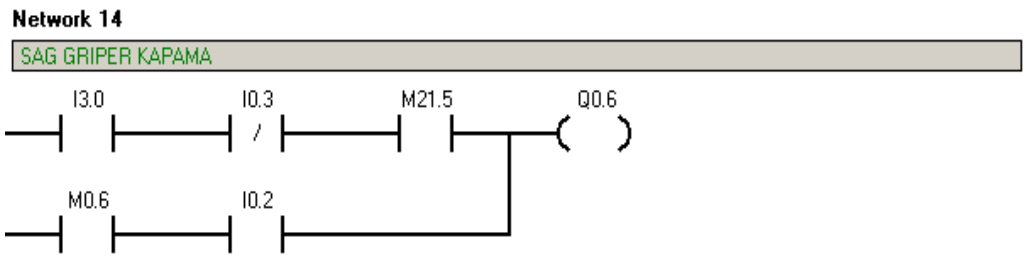
➢ T43 sinyali varken M10.6 Zımparalama işlemi bitti cycle merkeri yok ise ‘M11.0 Sağ Gripper Kapama Merkeri ‘ set olur.

➢ M11.0 Sağ Gripper’ın kapanması veya Sistemin manuel’e alınması ile reset olmaktadır.



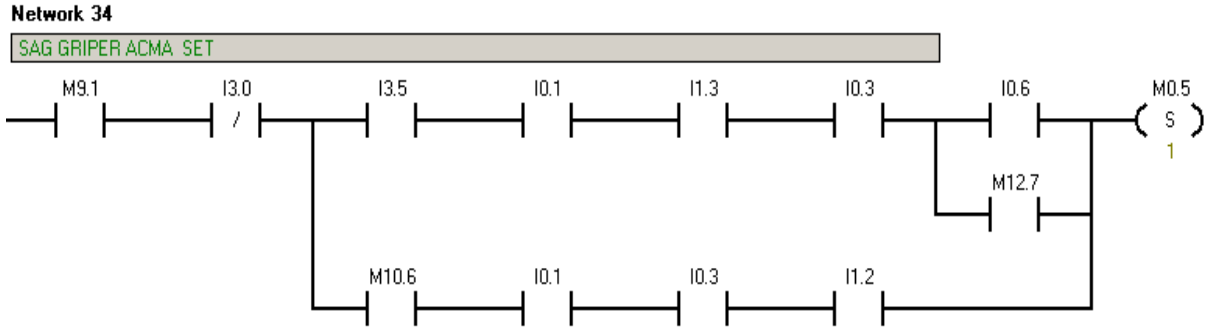
Otomatik çevrimde, M0.6, M11.0 ‘ın enerjilenmesiyle set olmaktadır ve ‘I0.3 Sağ Gripper Kapalı ‘ sinyaliyle de resetlenmektedir.

Manuel çevrimde M0.6, touch panelden gelen ‘M23.1 Sağ Gripper Kapama ‘ sinyaliyle reset olmaktadır.



Otomatik çevrimde, M0.6 ‘nın enerjilenmesiyle Q0.6 set olmakta ve gripper kapanmaktadır.

5.4.1.6 Sağ Gripper Açma Hareketi



Sağ gripper açma işleminde üst kol zımparalama tarafında, alt kol da band tarafında 'Sağ Gripper Açma Merkeri' şartlarını gösterir.

Zımparalama tarafı Sağ Gripper Açma Şartları :

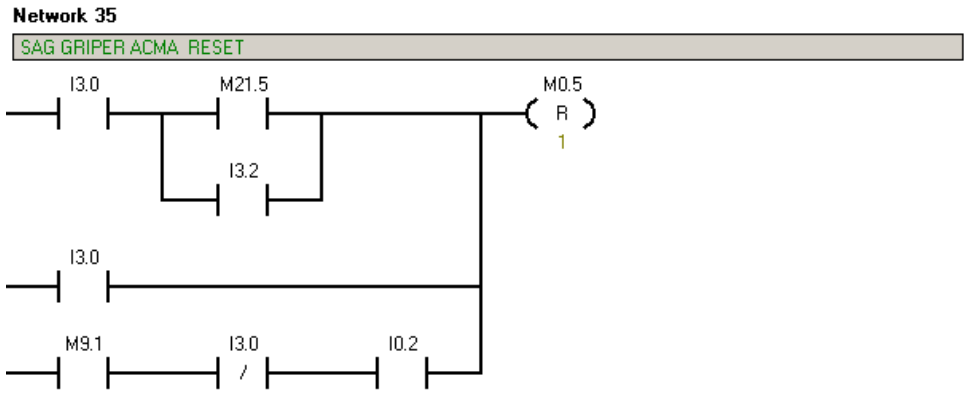
- Zımparalamada mal var(I3.5) , Sağ kafa aşağıda (I0.1) , Kafa geride(zımparalamada)(I1.3) , Sağ gripper kapalı (I0.3) olmalı
- Sol gripper açık (I0.6) veya 'M12.7 Sol gripper Aşağıya Cycle Merkeri ' görmüşse yani Sol Gripper 'ın zımparalama ile bir ilişkisi bulunmuyor ise,

'M0.5 Sağ Gripper Açma Merkeri' set olur.

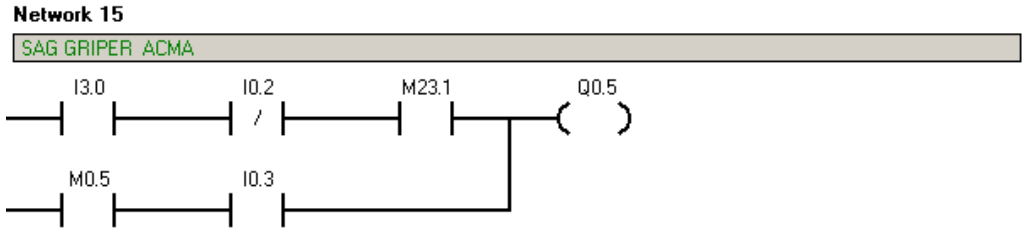
Band tarafı Sağ Gripper Açma Şartları :

- 'M10.6 Sağ Gripper Cycle Merkeri' varsa yani Sağ gripper endüviyi zımparalamaya koymuş zımparalama işlemi bitmiş ve endüvi geri almışsa
- I1.2 Kafa ileride(band tarafı) , I0.1 Sağ kafa Aşağıda, I0.3 Sağ gripper kapalı sinyalleri varsa

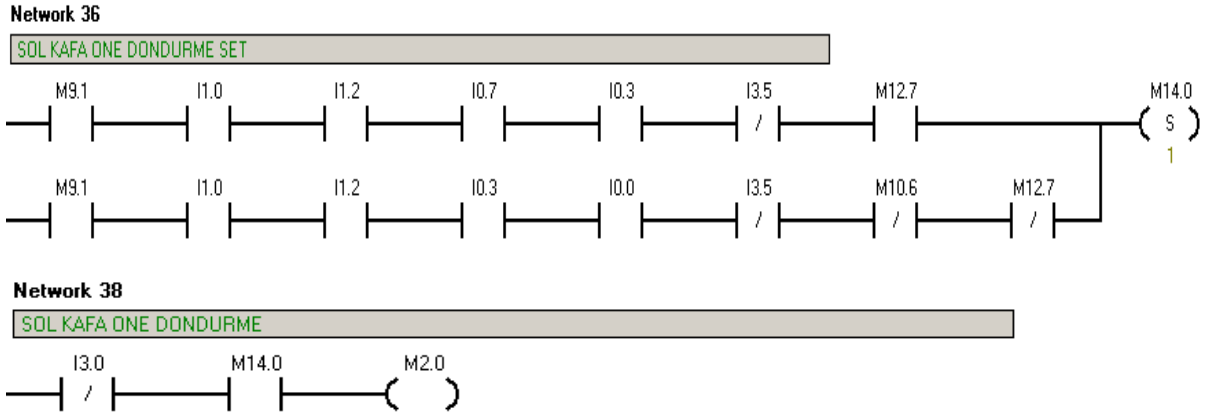
'M0.5 Sağ Gripper Açma Merkeri ' set olur.



Otomatik çevrimde, I0.2 Sağ gripper açık sinyali mevcutsa M0.5 reset olur.



5.4.1.7 Sol Kafa Öne (Band tarafına) Döndürme Hareketi



Üst Kol ;

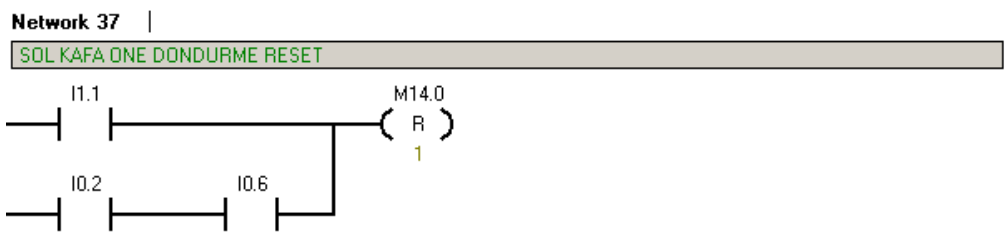
I1.0 Sol Kafa Önde, I1.2 Kafa ileride(band üzerinde) , I0.7 Sol Gripper Kapalı, I0.3 Sağ Gripper Kapalı, Zımparalamada mal yoksa ‘ M14.0 Sol Kafa Öne Döndürme’ set olur ve otomatik çevrimde M2.0 ‘ı enerjilendirir.

Sol kafada zımparalanmış endüvi band tarafına geçer ve bandan alınan zımparalanmamış endüvi de zımparalama istasyonu tarafına çevrilir. Zımparalanmış endüvi palete indirilir. Zımpara yapılacak endüvi de kafa geri hareketi ile zımparalama istasyonuna gider.

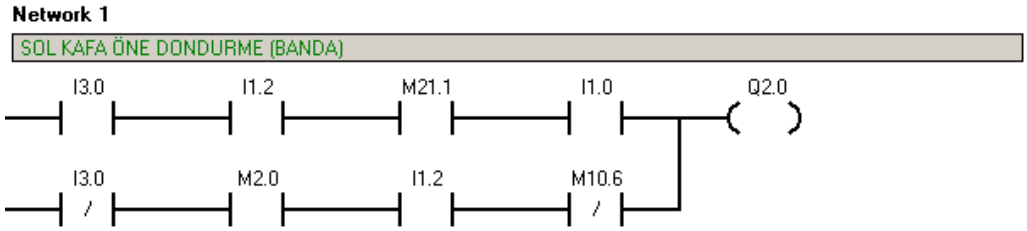
Alt Kol ;

Sol kafa dönme şartları sağlanmış ve ‘M10.6 Sağ Kol Aşağı Cycle Merkeri’ ile ‘ M12.7 Sol Kol Aşağı Cycle Merkeri ’ çıkış vermiyorsa Sol Kafa Öne Dönme hareketi yapılarak malzeme palete indirilir.

Burada amaç belirsizlik durumunda gripper ağzındaki malzemenin palete indirilmesidir.



I0.2 Sağ gripper açık ve Sol Gripper açık olması durumunda yani hem istasyona hem de zımparalamaya endüviler bırakılmışsa M14.0 reset olur . Ayrıca tersinir olarak I1.1 Sağ Kafa Önde sinyali de reset olur.



Manuel çevrimde;

- Kafa band üzerinde (I1.2) ve Sol kafa önde (I1.0) sinyalleri varken touch panelden M21.1 sinyali geldiğinde Q2.0 set olur.

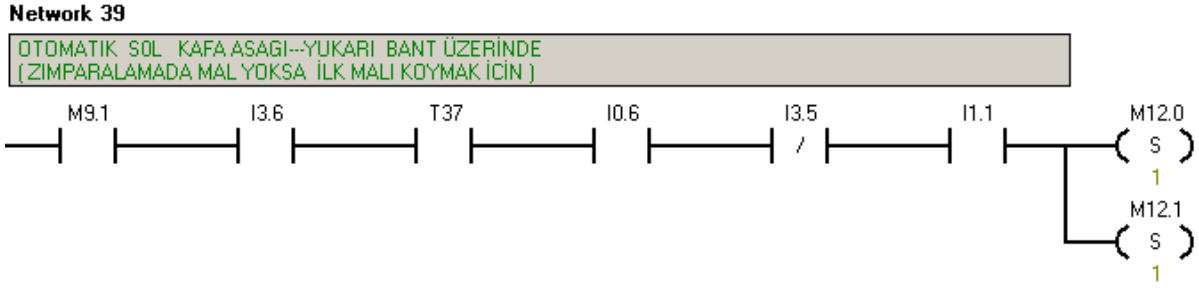
Otomatik çevrimde kafa ileride iken (band üzerinde) (I1.2) ,

- M10.6 : M10.6 Sağ Kafa Zımparalama İşlemi bittiğini gösteren Cycle merkeridir. Palete zımparalanmış malın bırakılması ve paletin istasyondan ayrılması ile reset olmaktadır. Sol kafanın çevrilebilmesi için sağ kafanın bir çevrim önce malı palete bırakıp o paletin ayrılmış olması gerekmektedir.
- M2.0 : Sol kafa öne döndürme merkeri set olmuşsa ,

Q2.0 Sol Kafa Öne (Banda) Valfi set olacaktır.

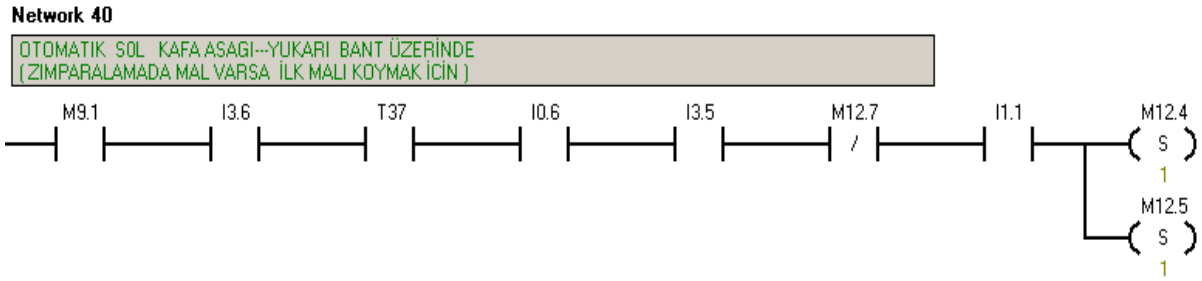
5.4.1.8 Sol Kafa Aşağı-Yukarı Hareketi

- Sol Kafa Band Üzerinde Aşağıda (Zımparalamada Mal Yok)
- Sol Kafa Band Üzerinde Aşağıda (Zımparalamada Mal Var)
- Sol Kafa Band Üzerinde Yukarıda
- Sol Kafa Zımparalama Üzerinde Yukarıda
- Sol Kafa Zımparalama Üzerinde Aşağıda



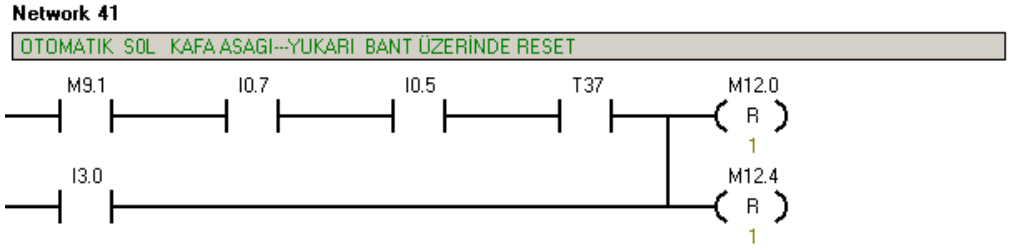
Zımparalamada Mal Olmaması Durumunda istasyondan ilk endüvinin alımı için ;

- ‘I3.4 Arabada Mal Var ‘ ve ‘I3.6 İstasyon Sensörü’ nün sinyal vermesinden 1 saniye sonra T37 çıkış verecektir. T37 Palet istasyonda iken paletin üzerinde endüvi olması durumunda sinyal verecektir.
- Otomatik Start verildiğinde (M9.1) I.3.6 İstasyon stoperinde paleti görüyorsa, T37, I0.6 Sol Gripper Açık, I3.5 Zımparalamada mal yok ve I1.1 Sağ kafa önde ise ‘M12.0 Otomatik Sol Kafa Aşağı Merkeri ‘ set olur ve ilk malı palete koyar.

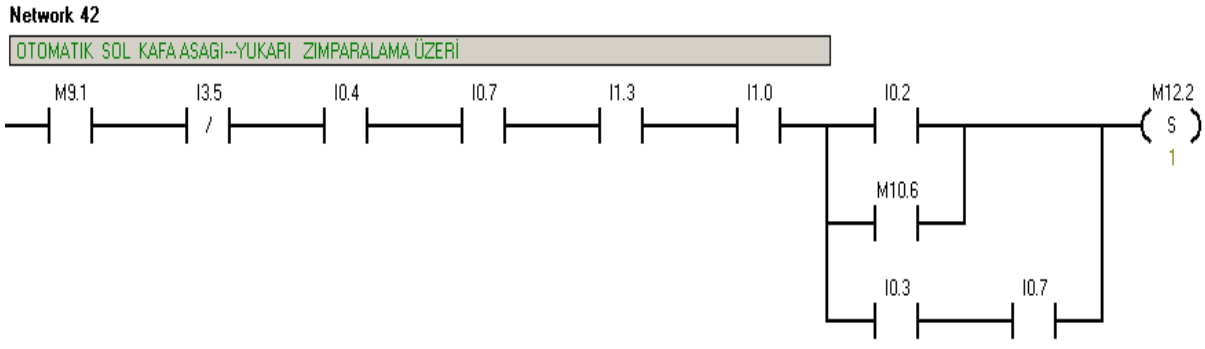


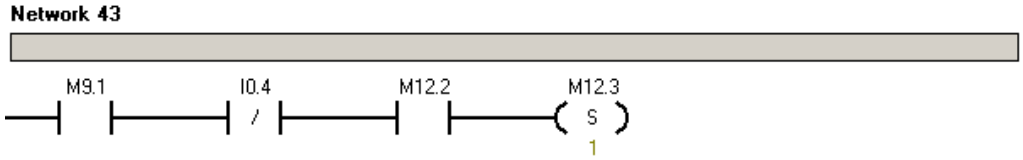
Zımparalamada mal varsa istasyondan ilk endüvinin alımı için,Network 39 ‘da tanımlanan aşağı iniş şartları varsa ve ‘M12.7 Zımparalama İşlemi Bitti Cycle Merkeri’ gelmemişse sol kafa istasyonda aşağı hareketi yaparak gripper çeneleri ile endüviyi alır.

M12.7 Sol kafanın cycle merkeri olduğundan sol kafada bulunan endüvinin zımparalanmış olduğunun göstergesidir. Zımparalama işleminin ardından M12.7 reset olmaktadır.



Sol gripper kapalı(I0.7) , Sol kafa aşağıda(I0.5) ve T37 sinyal veriyorsa M12.0 Sol Kafa aşağı hareketi reset olarak sol kafanın yukarı çıkması sağlanır.

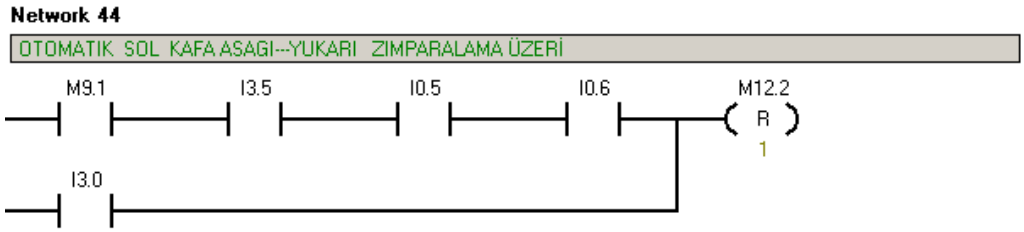




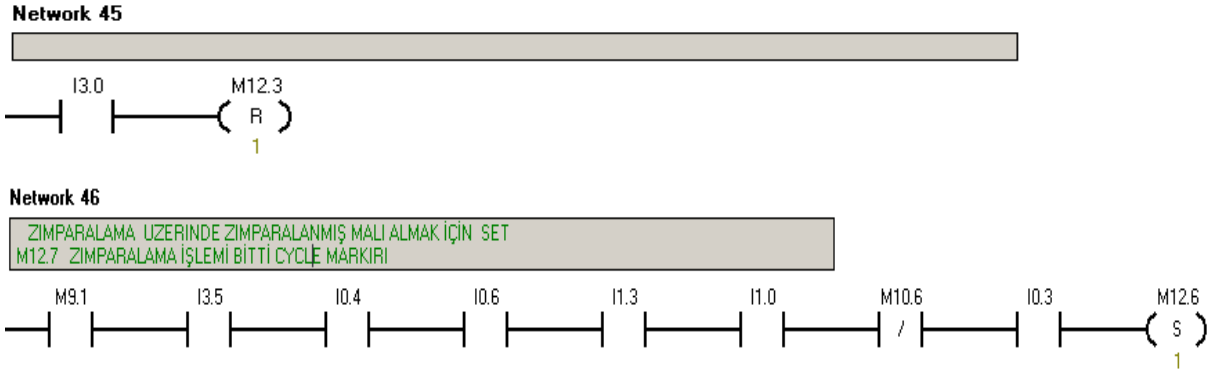
Sistem Start verildikten sonra zımparalama istasyonunda mal olmaması durumunda (I3.5) sol kafa yukarıda(I0.4) , sol gripper kapalı (I0.7) , kafa geride (I1.3) ve sol kafa önde (I1.0) olması durumunda ;

- Sağ gripper açık (I0.2)
- Sağ Kafa zımparalama bitti sinyali (M10.6)
- Sağ ve Sol Gripper ‘lar kapalı (I0.3 ve I0.7)

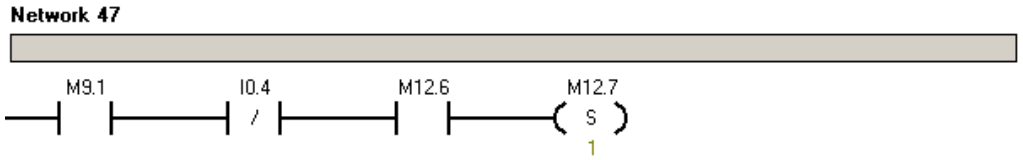
durumlarından biri olması halinde ‘Sol kafa zımparalama üzerinde aşağı merkeri (M12.2 ve M12.3) set olur.



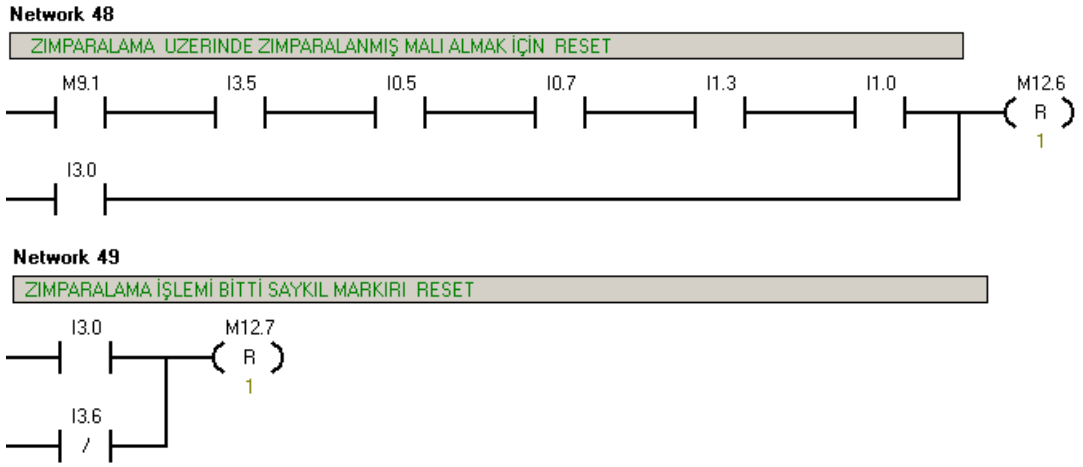
Zımparalamada mal var(I3.5) , sol kafa aşağıda (I0.5) ve sol kafa aşağıda ise M12.2 reset olur.



Sol kafa aşağı hareketini zımparalama istasyonunda 2 defa yapmaktadır. Birincisinde malı koyma ikincisinde ise zımparalanmış endüviyi alma işlemini yapmaktadır. Bu iki hareketin ayrımı “M12.7 zımparalama işlemi bitti cycle merkeri’ ile sağlanmaktadır.



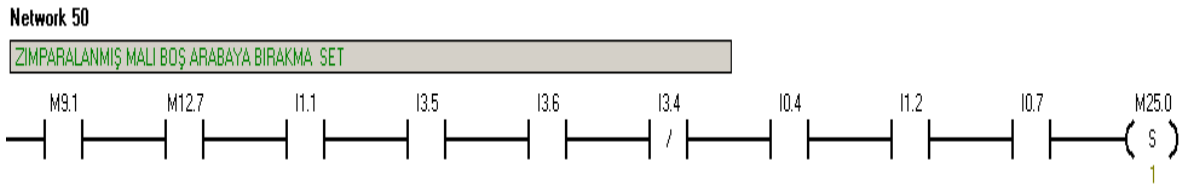
Zımparalama işlemi tamamlandıktan sonra sol kafa tekrardan aşağı hareketini yapacaktır. Bunun için zımparalama işleminin bittiğini gösteren M12.6 Sol kafa zımparalama işlemi bitti cycle merkeri set olmalıdır. M10.6 sağ kafa aşağı cycle merkeridir. M10.6 'nın ters kontağını M12.6 'ya şart olarak koyarsak tersinir olarak birbirinin setlerini kesmiş olacaklardır.



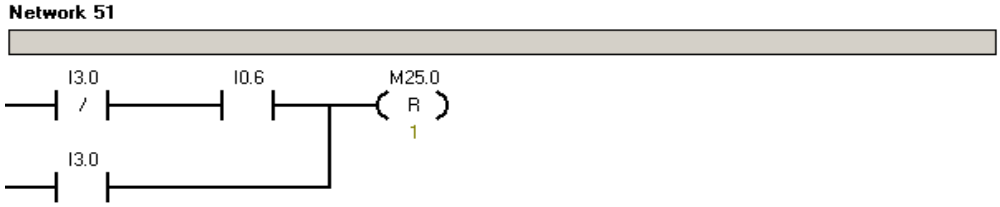
Zımparalanmış Malın Alınmasında Sol Kafanın Aşağı hareketi için kullanılan Cycle Merkerinin resetidir.

'I3.5 Zımparalamada Mal Var' , 'I0.5 Sol Kafa Aşağıda' , 'I0.7 Sol Gripper Kapalı' , 'I1.3 Kafa Geride(zımparalamada)' ve ' I1.0 Sol Kafa Önde' sinyalleri varsa M12.6 reset olur ve M12.7 'nin set sinyal şartı kesilir. Ancak M12.7 set kalmaya devam eder.

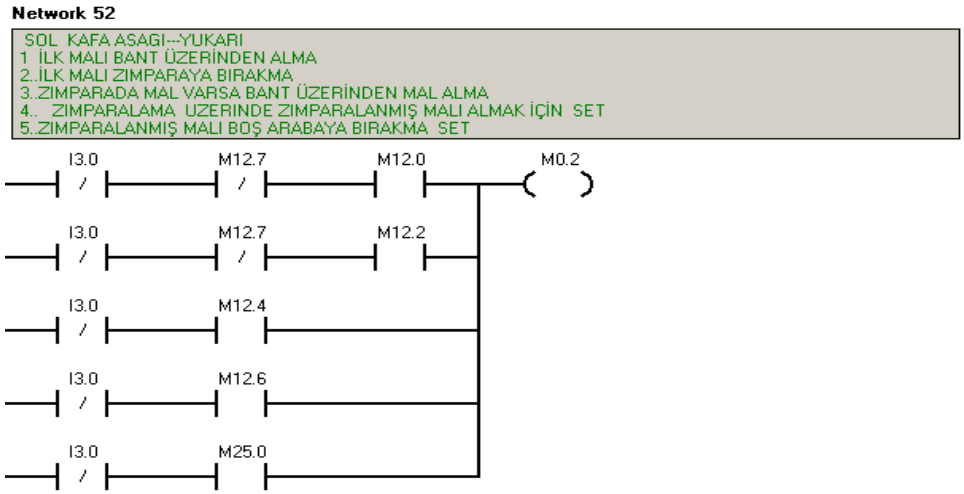
'M12.7 Sol Kafa Aşağı Cycle Merkeri'nin reset şartı, sistemin manuel 'e alınması veya istasyon sensörünün görmemesiyle oluşmaktadır. Yani istasyon stoperi açarak zımparalanmış bir endüvi zımparalama operasyonundan ayrıldığında M12.7 reset olacaktır.



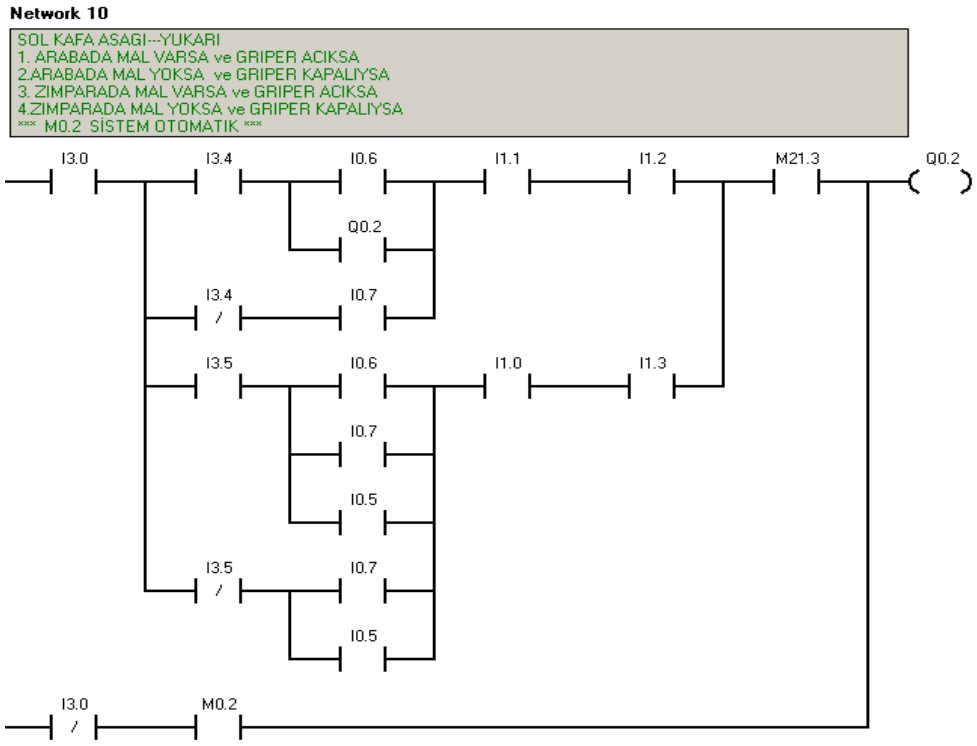
M12.7 Sol Kafa Aşağı Cycle Merker'i , 'I1.1 Sağ Kafa Önde ' , 'I3.5 Zımparalamada Mal Var' , 'I3.6 İstasyon Sensörü ' , 'I0.4 Sol Kafa Yukarıda' , 'I1.2 Kafa ileride(band üzerinde)', 'I0.7 Sol Gripper Kapalı' sinyalleri geliyorsa ve palette mal yoksa (I3.4) M25.0 merkeri set olarak Zımparalanmış olan endüvi boş arabaya bırakılır.



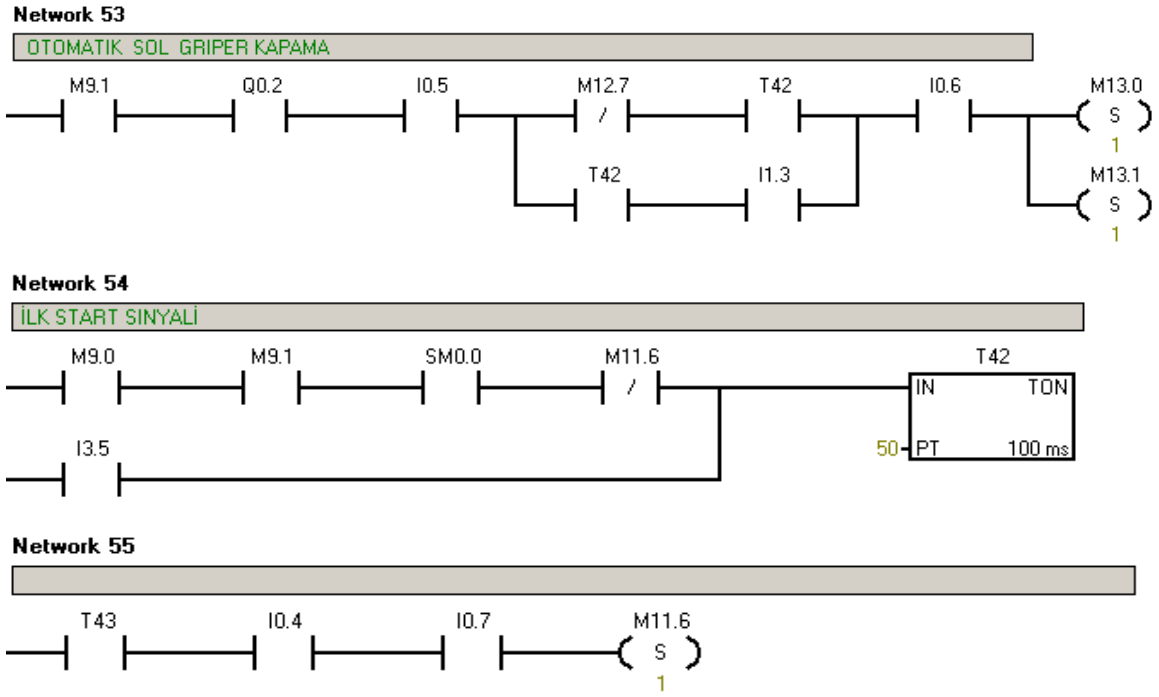
M25.0 otomatik çevrimde, sol gripper'ın açılarak (I0.6) endüviyi palete bırakmasıyla reset olmaktadır. Ayrıca sistem manuel çevrime alındığında da reset olmaktadır.



Genel Sol Kafa Aşağı Merkeri : M0.2 sol kafanın aşağıya inme şartlarının tümünü oluşturan merkerdir. Otomatik Çevrimde , M12.0 , M12.2 , M12.4 ,M12.6 ve M25.0 merkerlerinden herhangi birinin set olması durumunda 'M0.2 Genel Sol Kafa Aşağı Merkeri ' set olmaktadır.



5.4.1.9 Sol Gripper Kapama Hareketi

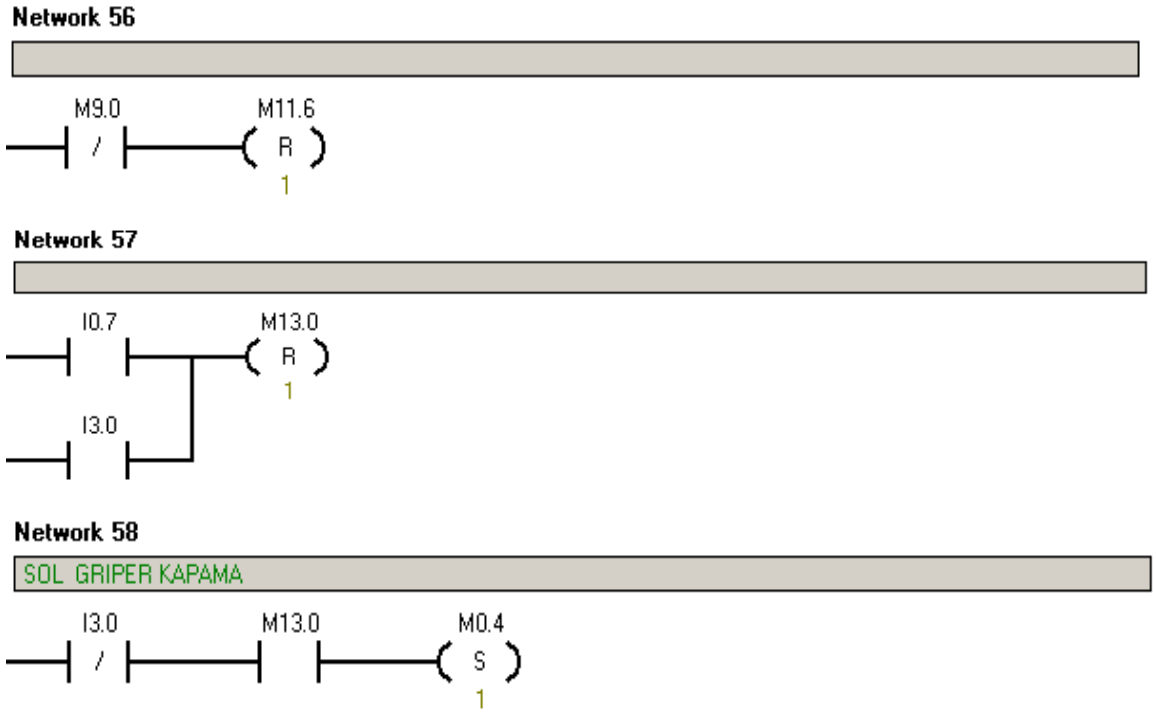


M13.0 Sol Gripper Kapama Merkeri Set / Reset Şartları :

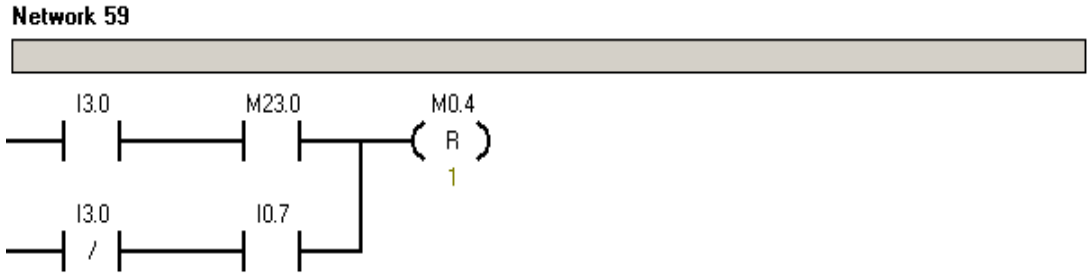
- Sol Kafa Aşağıda(I0.5) açık, sol kafa aşağı valfi(Q0.2) set ve sol gripper açık(I0.6) sinyalleri geliyor olmalı.
- M13.0 Sol Gripper Kapama Merkeri ‘nin set olması için T42 sinyalinin gelmesi gerekmektedir.

  T42 oluşma şartları :

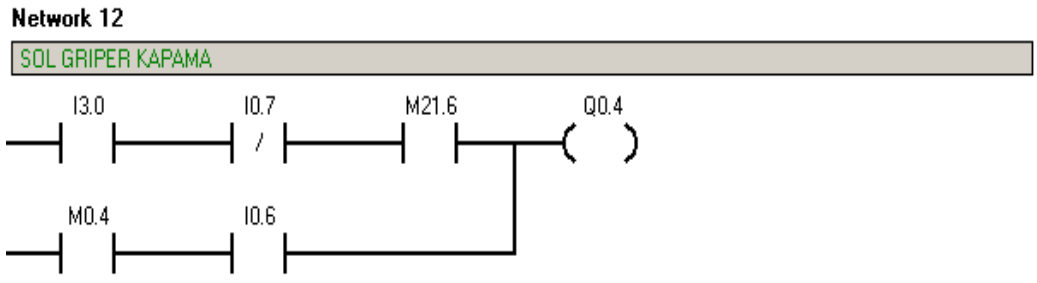
  - M11.6 ‘nin olmaması şartında oluşmaktadır. (Network 28) ‘I0.4 Sol Kafa Yukarıda’ ve ‘I0.7 Sol Gripper Kapalı’ olması durumunda M11.6 set olmaktadır.
  - ‘I3.5 Zımparada mal var sinyali mevcutsa M11.6 set olur.
- T42 sinyali varken I1.3 Kafa geride sinyali de varsa ‘M13.0 Sol Gripper Kapama Merkeri ‘ set olur.
- Veya T42 sinyali varken M12.7 Zımparalama işlemi bitti cycle merkeri yok ise ‘M13.0 Sol Gripper Kapama Merkeri ‘ set olur.
- M11.0 Sol Gripper’ın kapanması veya Sistemin manuel’e alınması ile reset olmaktadır.



Otomatik çevrimde M13.0 set olduğunda M0.4 çıkış vermektedir.



Otomatik çevrimde Sol Gripper(I0.7) 'ın kapanması ile reset olmaktadır.



5.4.1.10 Sol Gripper Açma Hareketi

Sol gripper açma işleminde 3 tane paralel kol bulunmaktadır.

Üst kol zımparalama tarafında, alt kol da band tarafında 'Sağ Gripper Açma Merkeri' şartlarını gösterir.

1. Kol Sol Gripper Açma Şartları :

- Sistem Start (M9.1) varsa ve sistem otomatik çevrimde ise (I3.0) ,
- Zımparalamada mal var(I3.5) , Sol kafa aşağıda (I0.5) , Kafa geride(zımparalamada) (I1.3) , Sol gripper kapalı (I0.7) ve Sağ gripper açık (I0.2) sinyalleri varsa ‘M0.3 Sol Gripper Açma Merkeri ‘ set olmaktadır.

2. Kol Sol Gripper Açma Şartları :

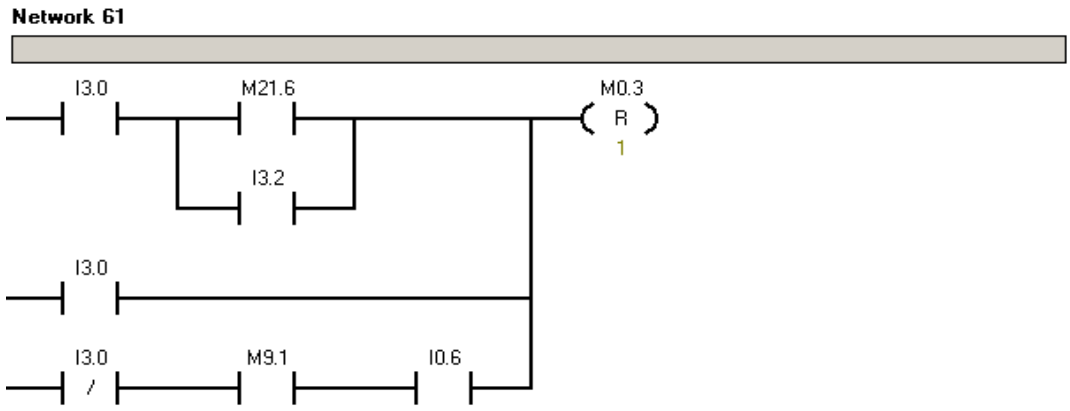
- Sistem Start (M9.1) varsa ve sistem otomatik çevrimde ise (I3.0),
- Sol kafa aşağıda (I0.5) , Kafa geride (zımparalamada) (I1.3) ve Sol Gripper Kapalı (I0.7) sinyalleri varken,
- M10.6 Sağ Kafa Aşağı Cycle Merkeri set olmuşsa ,

‘M0.3 Sol Gripper Açma Merkeri ‘ set olmaktadır.

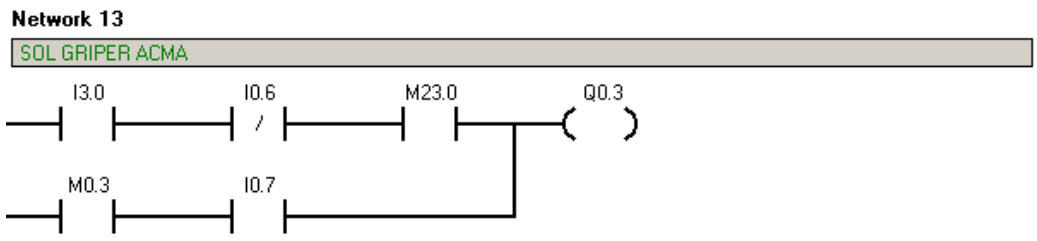
3. Kol Sol Gripper Açma Şartları :

- Sol kafa aşağıda (I0.5) , Sol gripper kapalı (I0.7) , Kafa ileride (band üzerinde) (I1.2) sinyalleri varken
- ‘M12.7 Sol Kafa Aşağı Cycle Merkeri set olmuşsa

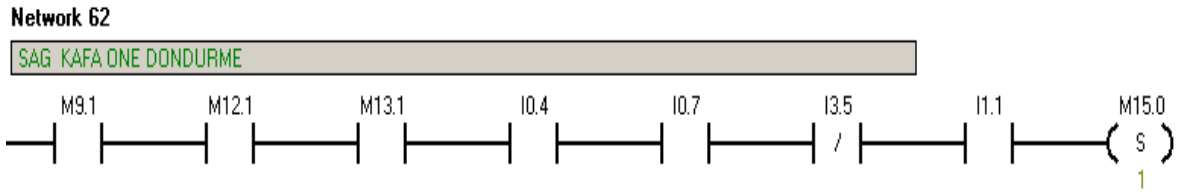
‘M0.3 Sol Gripper Açma Merkeri ‘ set olmaktadır.



Otomatik çevrimde, Sol gripper açık sinyali görüldüğünde M0.3 reset olur.

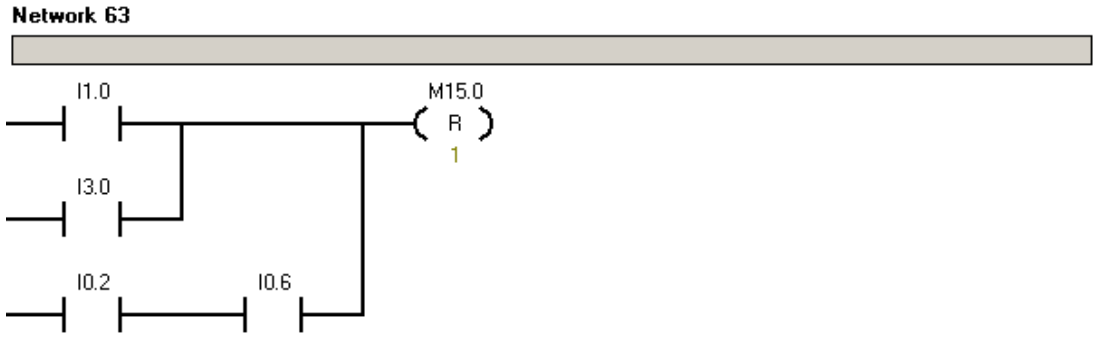


5.4.1.11 Sağ Kafa Öne (Band tarafına) Döndürme Hareketi

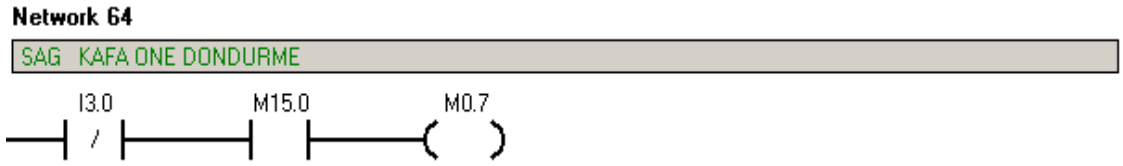


- Sistem start verildikten sonra(M9.1), zımparalama istasyonunda mal yokken(I3.5) , sağ kafa zımparalanmış malı almak için aşağı hareketini yaptıysa(M12.1) ve Sol Gripper banddan malı alıp kapadıysa,
- Sol kafa yukarıdaysa(I0.4) ,sol gripper kapalı ise (I0.7) ,sağ gripper önde (I1.1) ise ,

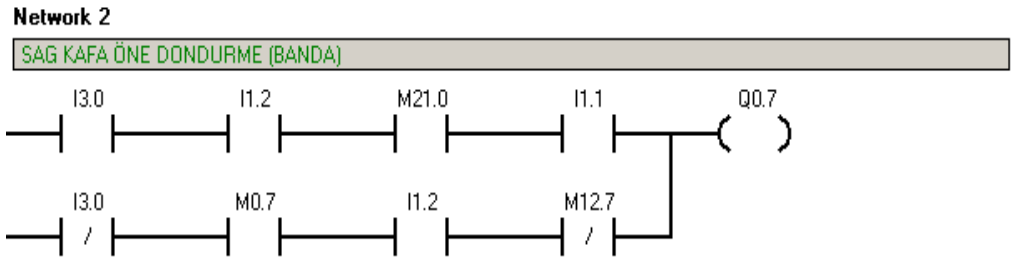
M15.0 Sağ Kafa öne(banda) döndürme merkeri set olur.



Sağ Gripper ve Sol Gripper ‘ın açık şartlarıyla resetlenir.



Otomatik çevrimde M15.0 geldiğinde M0.7 set olur.



Manuel çevrimde;

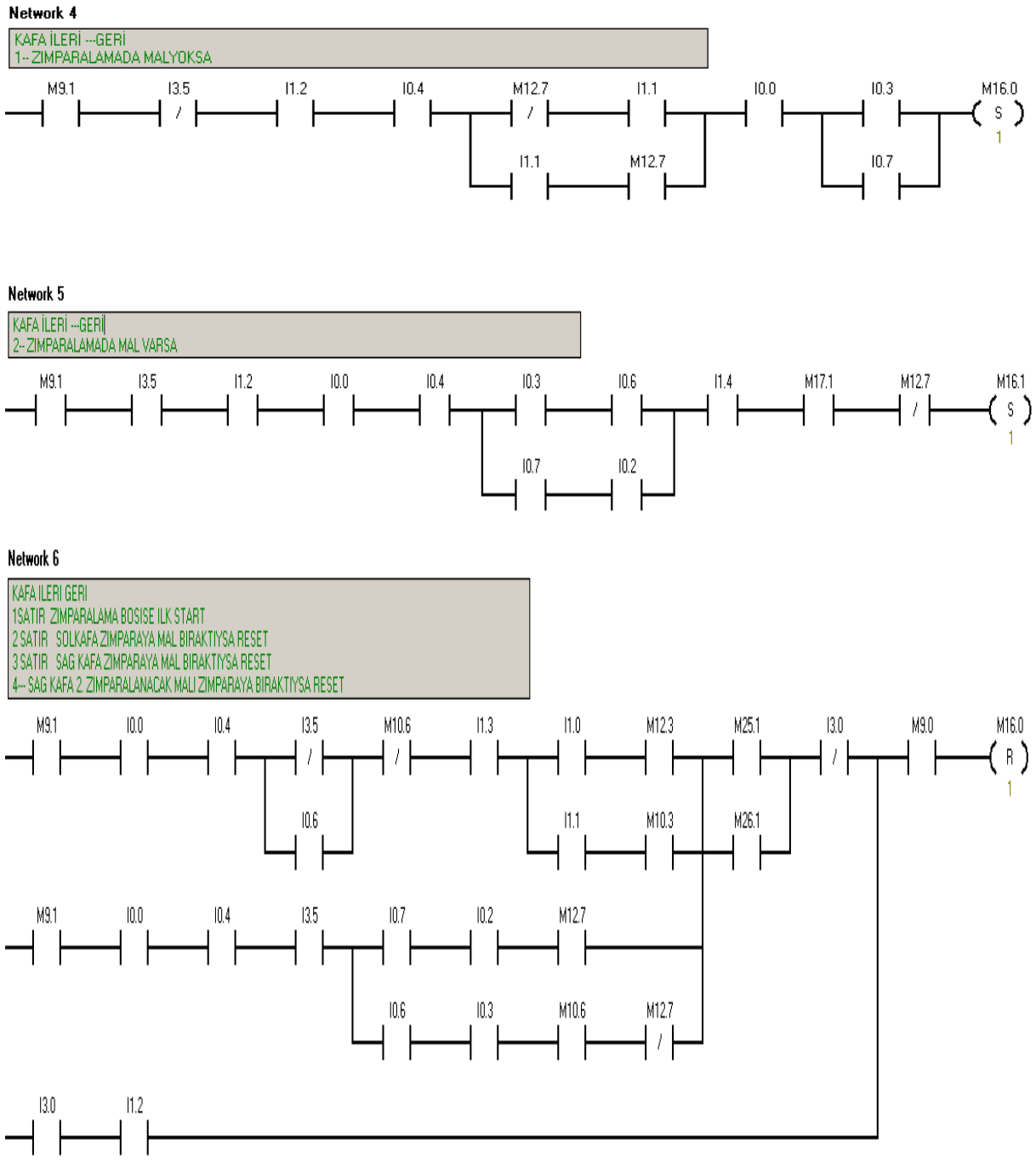
- Kafa band üzerinde (I1.2) ve Sağ kafa önde (I1.1) sinyalleri varken touch panelden M21.0 sinyali geldiğinde Q0.7 set olur.

Otomatik çevrimde kafa ileride iken (band üzerinde) (I1.2) ,

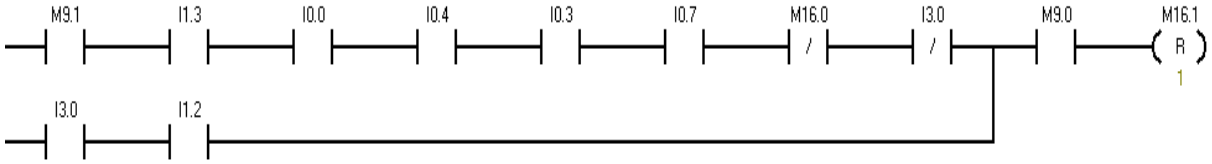
- **M12.7 :** M10.6 Sol Kafa Zımparalama İşlemi bittiğini gösteren Cycle merkeridir. Palete zımparalanmış malın bırakılması ve paletin istasyondan ayrılması ile reset olmaktadır. Sağ kafanın çevrilmesi için sol kafanın bir çevrim önce malı palete bırakıp o paletin ayrılmış olması gerekmektedir.
- **M2.0 :** Sağ kafa öne döndürme merkeri set olmuşsa ,

Q0.7 Sağ Kafa Öne (Banda) Valfi set olacaktır.

5.4.1.12 Kafa İleri Geri Hareketi

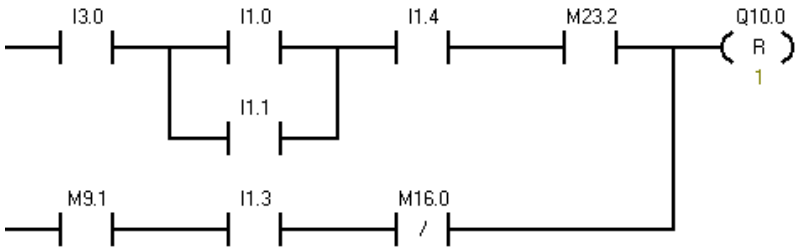


Network 7

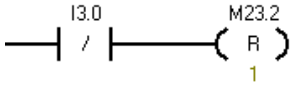


Network 8

KAFA İLERİ---GERİ

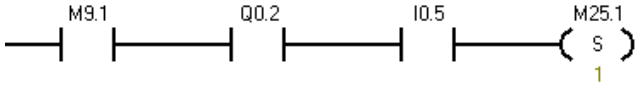


Network 9

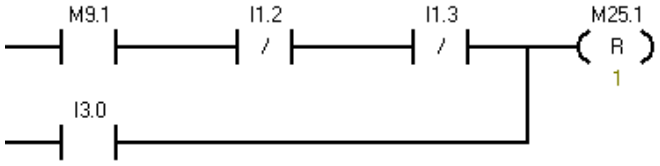


Network 1 Network Title

SOL KAFA ASAGI---YUKARI HAREKET YAPTI MERKERİ
KAFA İLERİ GERİ İÇİN

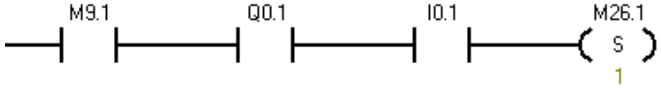


Network 2

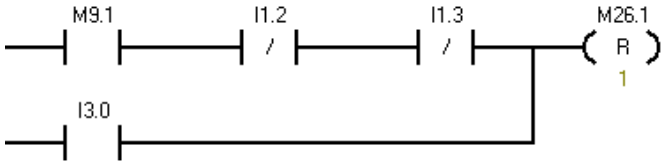


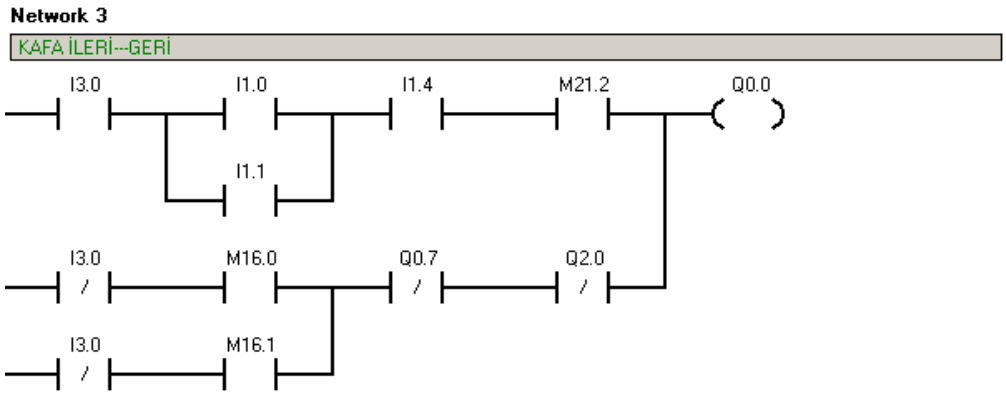
Network 3 Network Title

SAG KAFA ASAGI---YUKARI HAREKET YAPTI MERKERİ
KAFA İLERİ GERİ İÇİN



Network 4

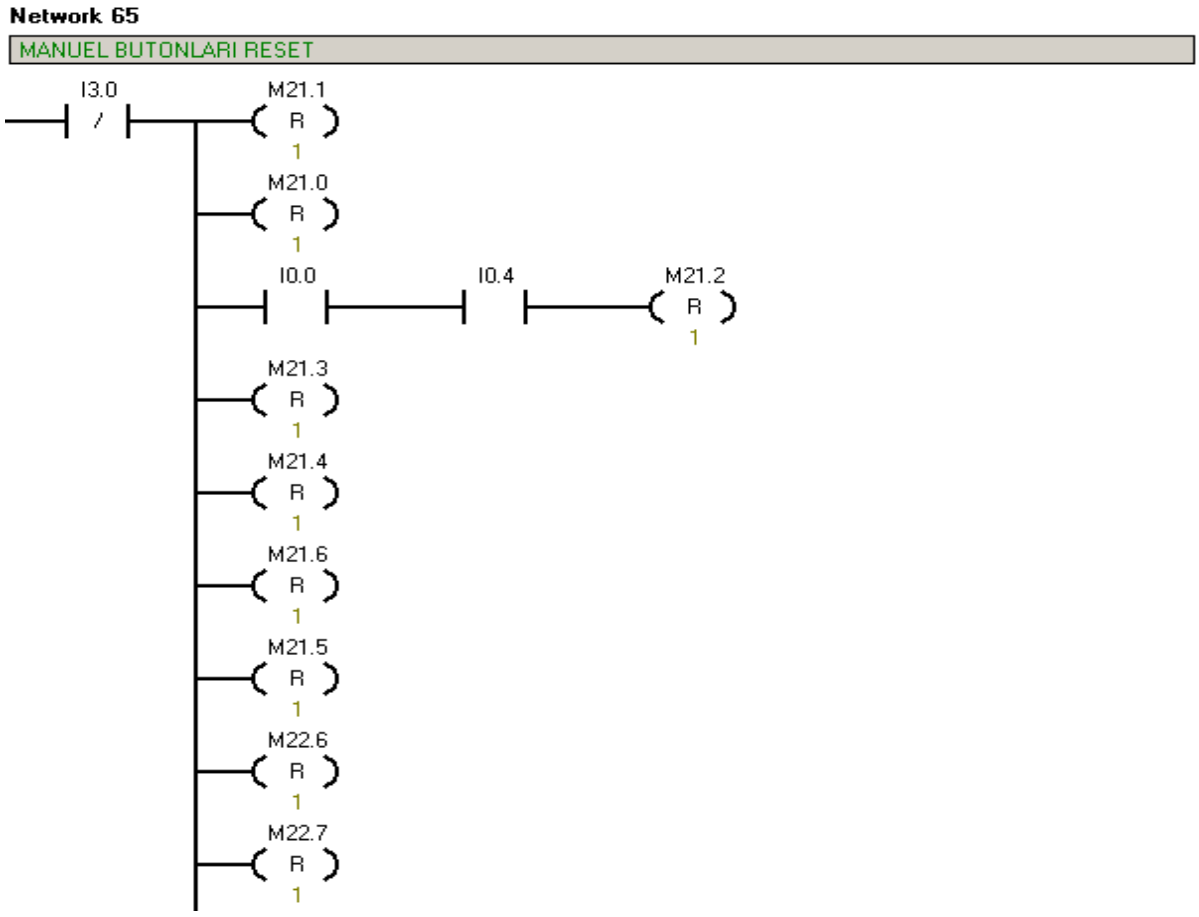


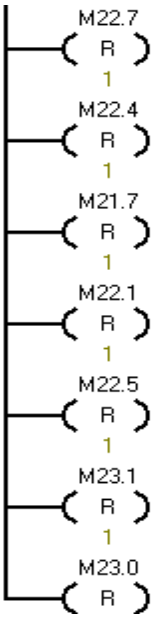


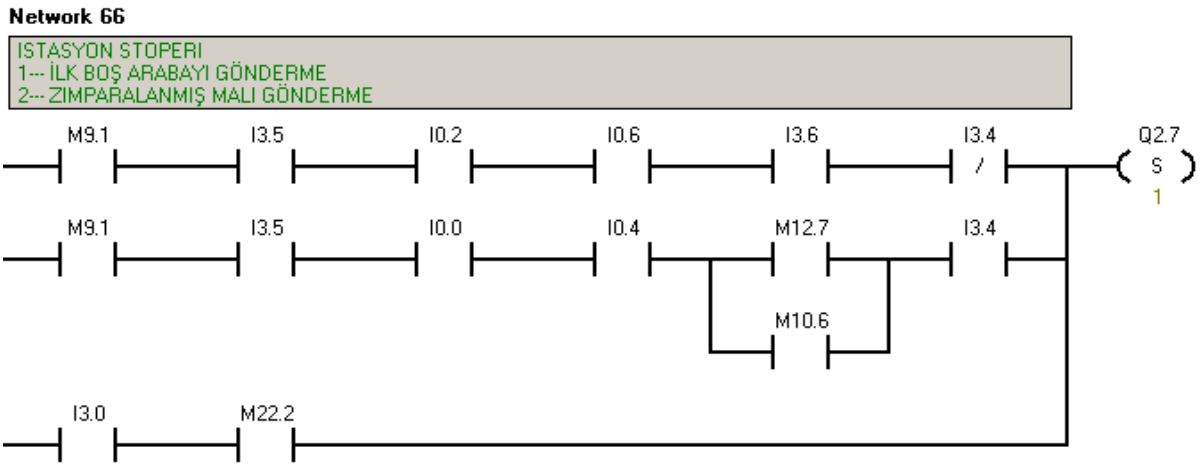
Manuel çevrimde, Endüvi çevirme kolu yukarıda sinyali(I1.4) geliyorken, I1.0 Sol Kafa Önde veya I1.1 Sağ Kafa Önde sinyallerinden birinin olması halinde ve touch panelden M21.2 sinyali geliyorsa Q0.0 Kafa İleri valfi set olur.

Otomatik çevrimde;

1) Sağ kafa öne dönme (Q0.7) ve Sol Kafa öne dönme (Q2.0) valfleri enerjili değilse,'M16.1 Zımparalamada Mal Varsa Kafa İleri' veya 'M16.0 Zımparalama Mal Yoksa Kafa İleri 'merkerlerinden birinin set olması durumunda Q0.0 set olacaktır.







1. Kol İlk Boş Arabanın Gönderilmesi

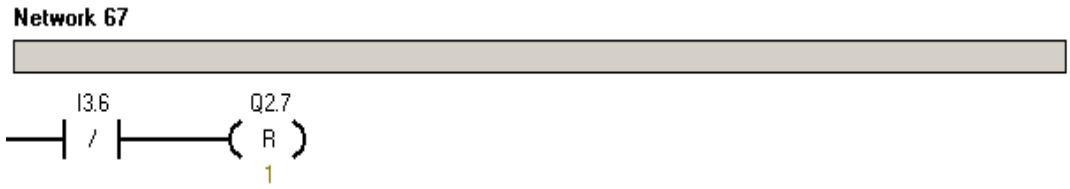
Zımparalamada mal varsa (I3.5) , Sağ Gripper Açık (I0.2) , Sol Gripper Açık (I0.6) , İstasyon Sensörü (I3.6) sinyalleri varsa ve Arabada Mal Yoksa (I3.4) ‘ Q2.7 İstasyon Stoperi ‘ set olarak palet salınır.

2. Zımparalanmış Malın Gönderilmesi

Zımparalamada mal varsa(I3.5) , Sağ kafa yukarıda (I0.0) , Sol kafa yukarıda (I0.4) ve Arabada mal yokken (I3.4) ,M12.7 Sol Kafa Aşağı Cycle Merkeri veya M10.6 Sağ Kafa Aşağı Cycle Merkeri set olmuşsa yani sağ veya sol kafadan herhangi birinin zımparalanmış olması durumunda Q2.7 set olur.

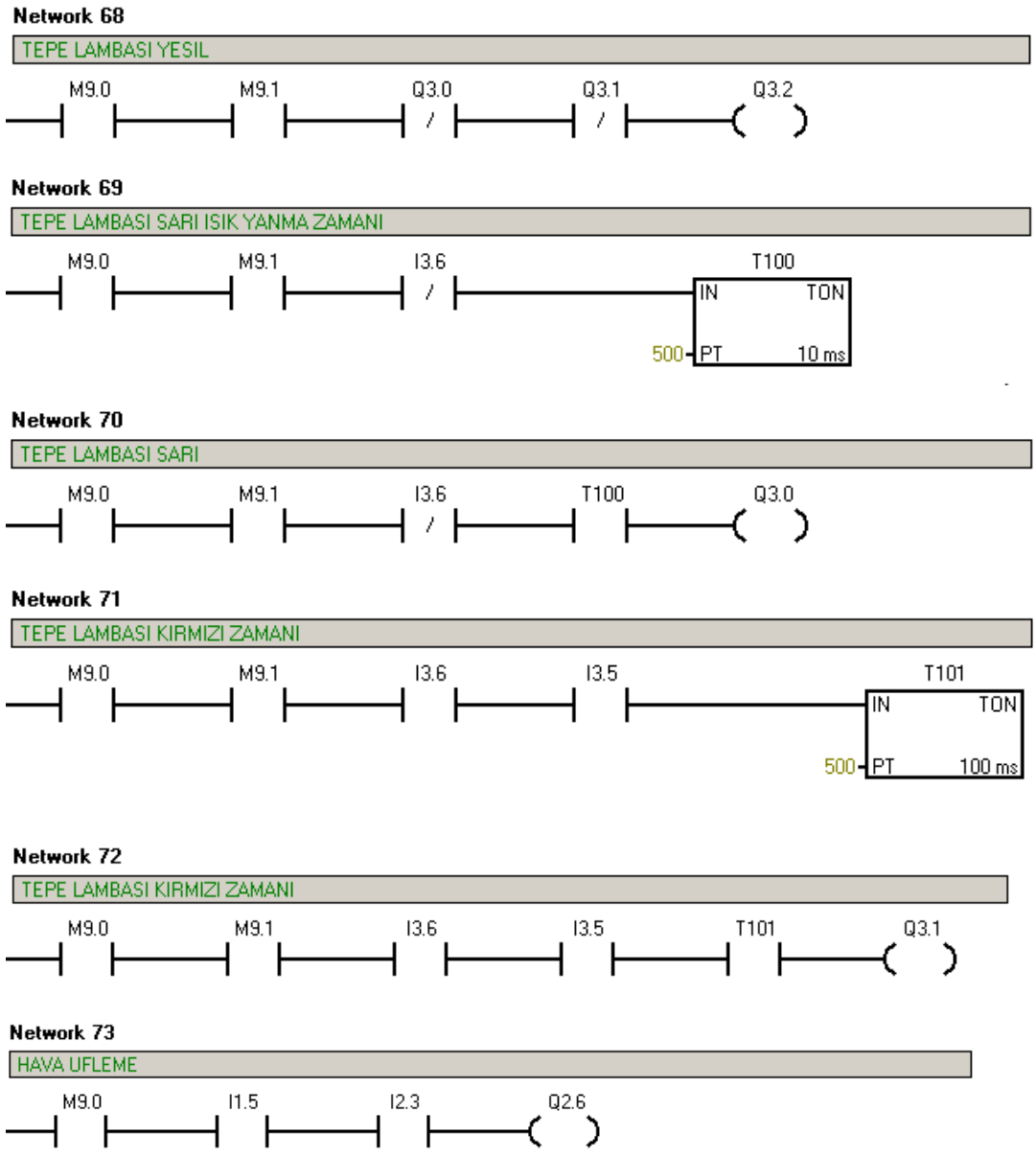
3. İstasyon Stoperinin Manuel Set Edilmesi

Q2.7, touch panelden gelen M22.2 İstasyon Stoperi Set sinyali ile set olur.



İstasyon sensörü görmediğinde Q2.7 reset olur.

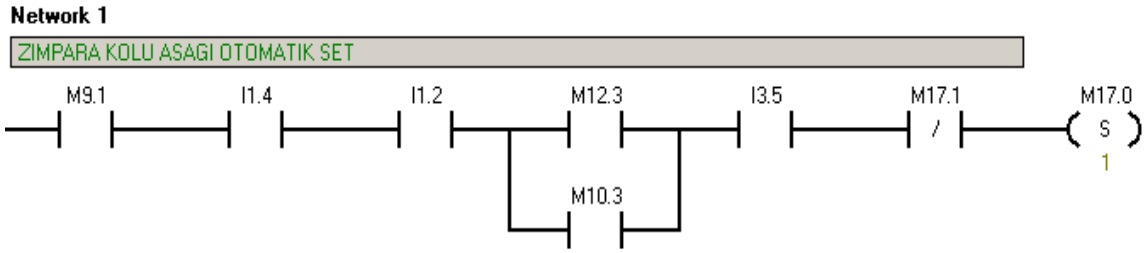
5.4.1.13 Tepe Lambaları Set / Reset

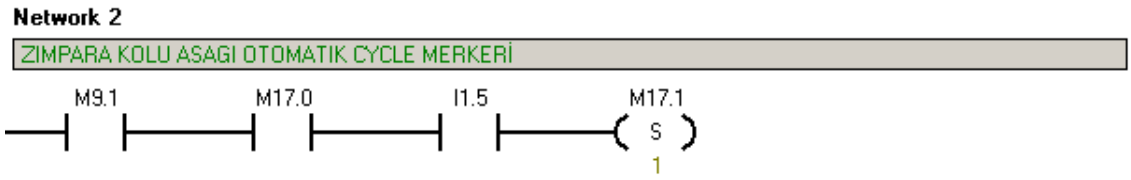


Endüvi Döndürme Aşağıda ise(I1.5) ve Zımpara Alt Sıkıştırma yukarıda ise hava üfleme işlemi gerçekleştirilir.

5.4.2 Zımparalama İstasyonu PLC Programı

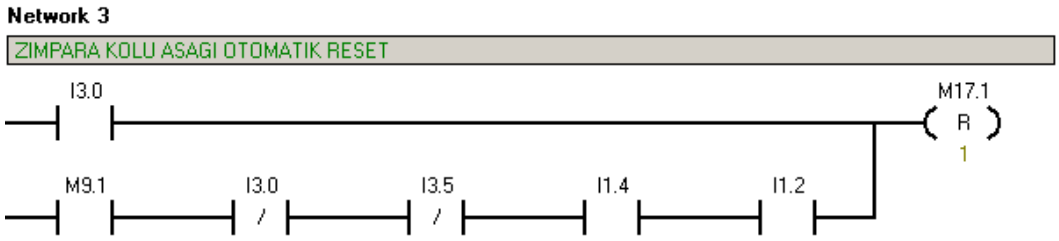
5.4.2.1 Zımparalama Kolu Aşağı





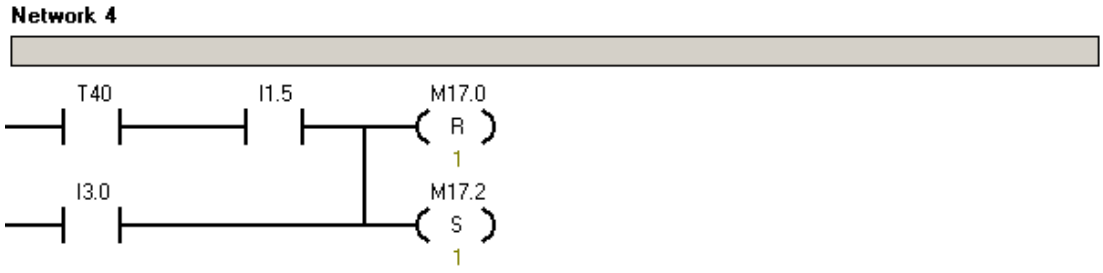
Sistem otomatik çevrim startı verildikten sonra, 'I1.4 Zımparalama Kolu Yukarıda' , 'I1.2 Kafa İleride(band üzerinde) , Sol veya Sağ Kafa zımpara endüvi bıraktıysa (M12.3 ve M10.3) , Zımparalama istasyonunda endüvi varsa (I3.5) 'M17.0 Zımparalama Kolu Aşağı Merkeri' set olur.

Zımparalama kolunun set olarak aşağı inmesiyle(I1.5) M17.1 ' Zımparalama Kolu Aşağı Cycle Merkeri' set olarak M17.0 'ın tekrardan set olması önlenir.

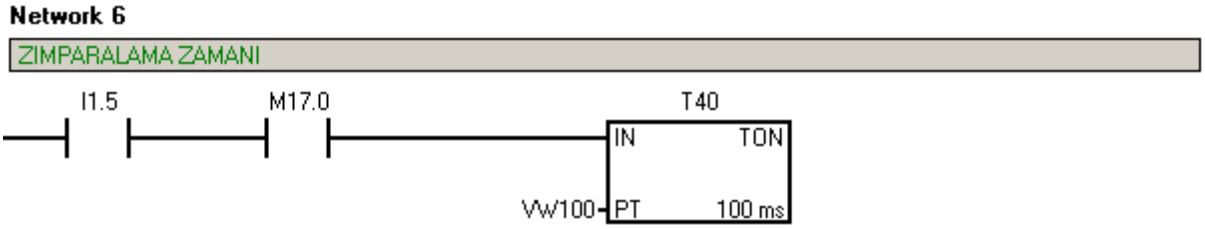


Otomatik çevrimde M17.1 Cycle Merkeri ;

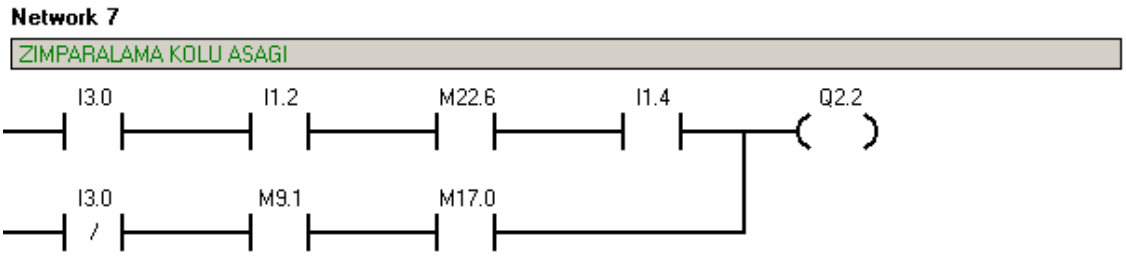
'Zımparalamada endüvinin alınması(I3.5) , Zımparalama kolunun yukarı kalkması (I1.4) ve Ana kafanın ileri gitmesiyle reset olmaktadır.Sistemin manuele alınması da resetlemektedir.



Zımparalama kolu aşağıdayken (I1.5) ‘T40 zımparalama zamanı timer ı‘’ çıkış verdiğinde ‘M17.0 Zımparalama Kolu Aşağı Merkeri’ reset olur. M17.2 Zımparalama Kolu Yukarı Merkeri’ de set olmaktadır.



Zımparalama kolu aşağıda ise(I1.5) ve ‘M17.0 Zımparalama Kolu Aşağı Merkeri’ varsa touch panelden girilen VW100 değeri kadar zaman sonra T40 çıkış verecektir.



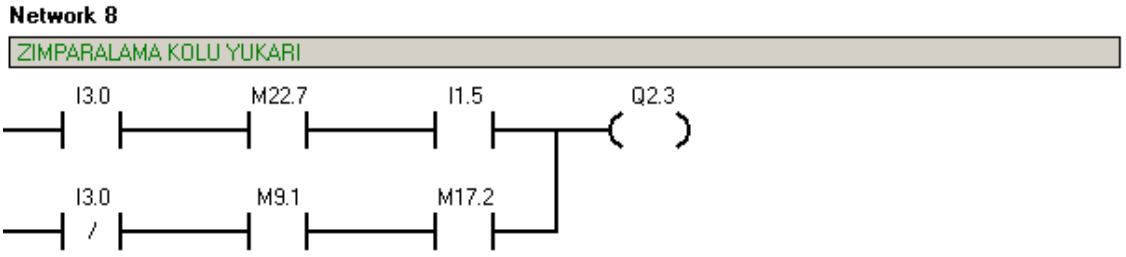
Otomatik çevrimde;

‘M17.0 Zımparalama Kolu Aşağı Merkeri’ nin enerjilenmesi ile Q2.2 Zımparalama kolu aşağı valfi set olmaktadır.

Manuel çevrimde;

Ana kafa ileride(band üzerinde) ve Zımparalama kolu yukarıda (I1.4) sinyalleri varken touch panelden ‘M22.6 Zımparalama Kolu Aşağı’ sinyali gelirse Q2.2 set olur.

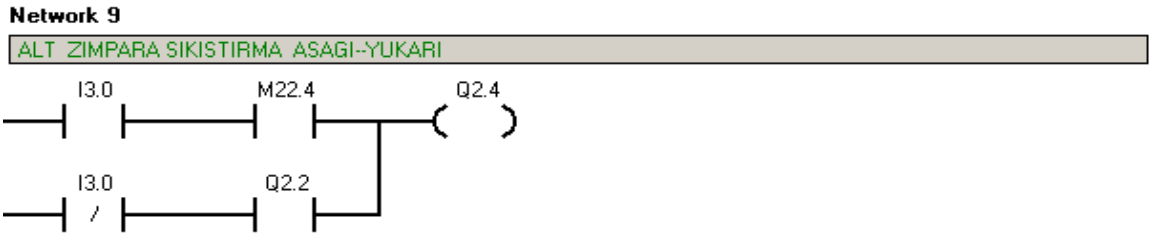
5.4.2.2 Zımparalama Kolu Yukarı



Otomatik çevrimde , ‘M17.2 Zımparalama Kolu Yukarı Merkerinin enerjilenmesi ile ‘Q2.3 Zımparalama Kolu Yukarı Valfi’ set olmaktadır.

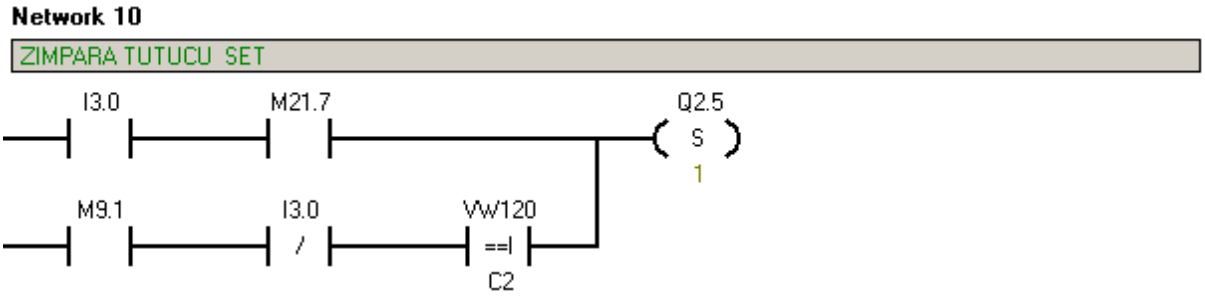
Manuel çevrimde, Zımparalama kolu aşağıda(I1.5) ise touch panelden ‘M22.7 Zımparalama Kolu Yukarı ‘ sinyali geldiğinde Q2.3 set olur.

5.4.2.3 Alt Zımpara Sıkıştırma Aşağı /Yukarı



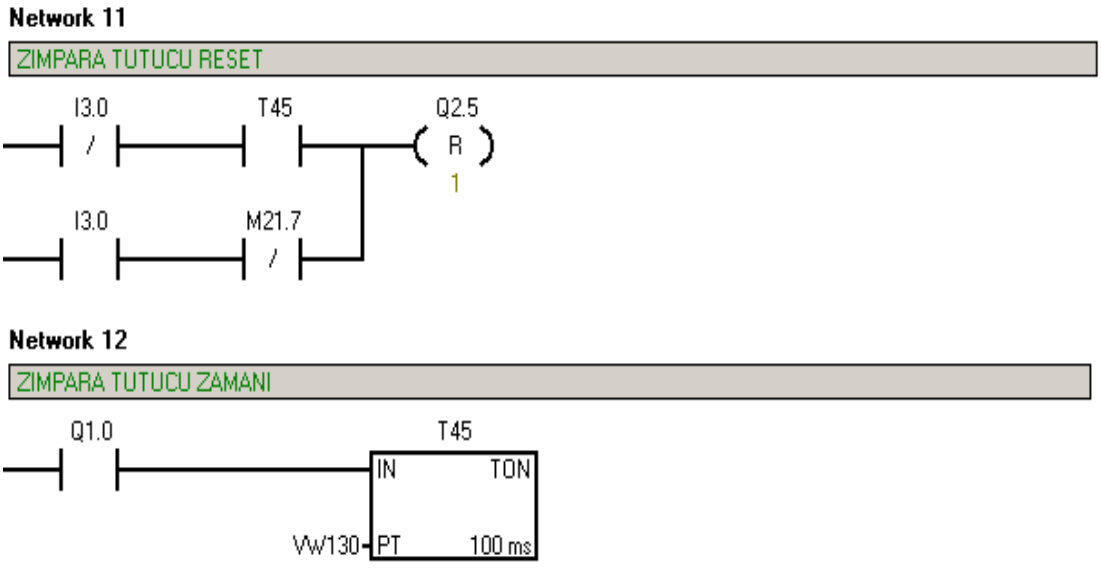
Otomatik çevrimde, Kayış aşağıya hareketi(Q2.2) gerçekleşip endüvi üzerine kayış baskısı sağlandığında Q2.4 Alt zımpara Sıkıştırma Yukarı valfi enerjilenerek pistonu yukarı kaldırır.

5.4.2.4 Zımpara Tutucu



Otomatik çevrimde, Zımparalanan ürün sayısı (C2) touch panelden girilen değere (VW120) eşit olduğunda Q2.5 set olur. Yeni zımparanın çekilmesi işlemi için Zımpara Tutucu pistonu yukarı hareketini yaparak zımparayı serbest bırakır.

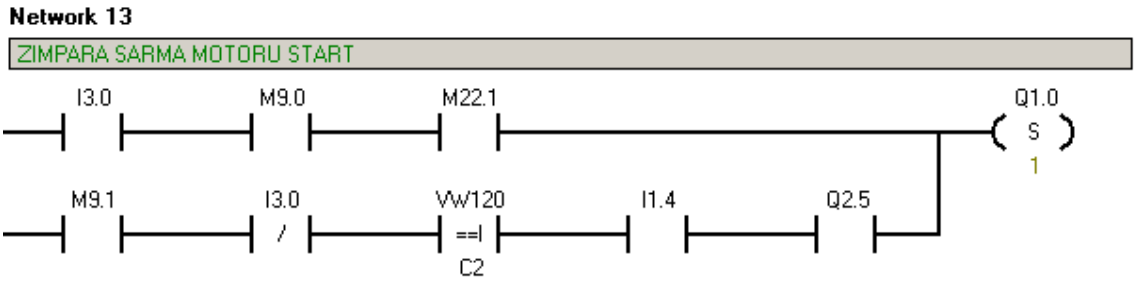
Manuel çevrimde touch panelden 'M21.7 Zımpara Tutucu bırak' sinyali ile Q2.5 set olmaktadır.



Otomatik çevrimde, Zımpara sarma motoru (Q1.0) çalıştıktan sonra touch panelden girilen ‘ ‘VW130 Zımpara Sarma Zamanı’ kadar süre sonunda T45 set olarak ‘Q2.5 Zımpara Tutucu’ yu resetler.

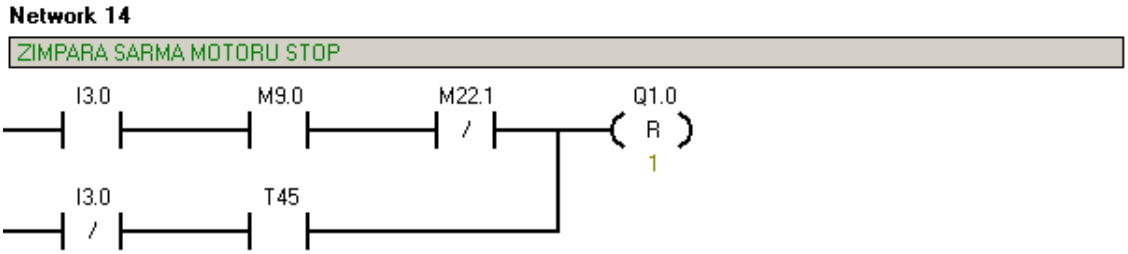
Manuel çevrimde, M21.7 sinyali kesildiğinde Q2.5 reset olur.

5.4.2.5 Zımpara Sarma Motoru



Otomatik çevrimde, zımparalama kolu yukarıda (I1.4) ve Zımpara tutucu açık (Q2.5) ise “C2 aynı zımparayla zımparalanan motor sayısı” nın touch panelden girilen değere eşit olması durumunda ‘Q1.0 Zımpara Sarma Motoru’ set olarak zımpara sarma işlemi başlatılacaktır.

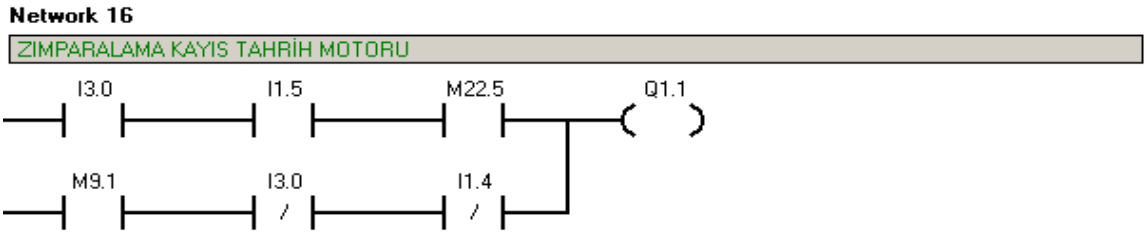
Manuel çevrimde, sistem start verilmişse(M9.0) ‘M22.1 Zımpara Sarma Motoru ‘ sinyali geldiğinde Q1.0 set olur.



Otomatik çevrimde , ‘T45Zımpara Sarma Zamanı ‘ dolduğunda Q1.0 resetlenir.

Manuel çevrimde, sistem start verilmişse(M9.0) M22.1’in sinyali kesildiğinde Q1.0 reset olur.

5.4.2.6 Zımparalama Kayış Tahrik Motoru

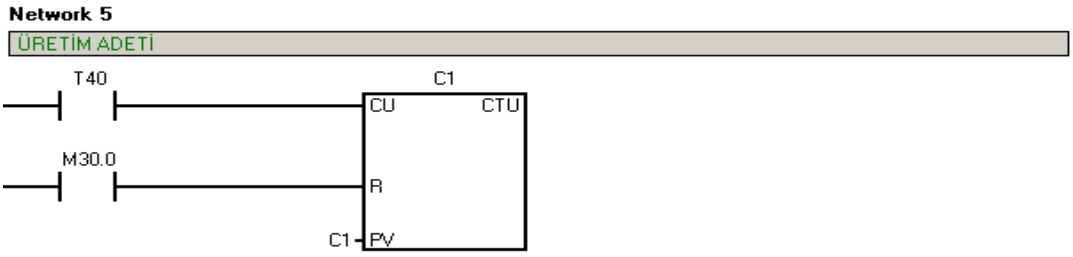


Otomatik çevrimde, zımparalama kolu yukarıda sinyali (I1.4) kesilir kesilmez zımparalama kayış tahrik motoru(Q1.1) çalışmaya başlar.

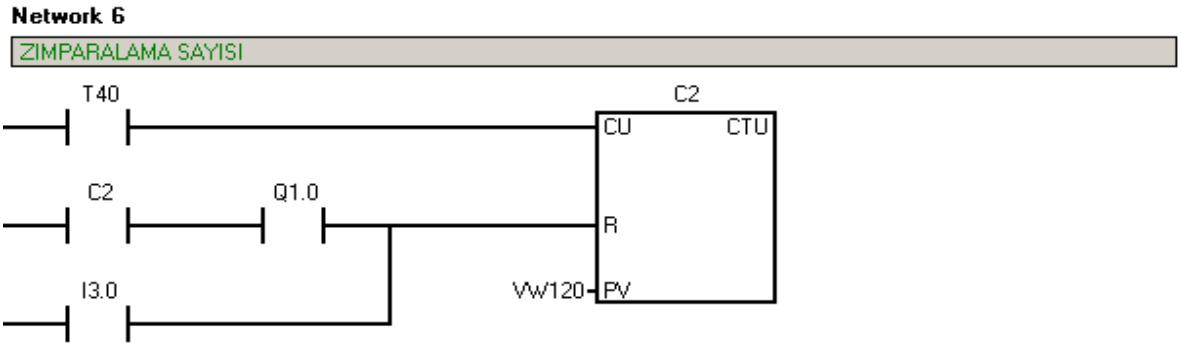
Manuel çevrimde, Zımparalama kolu aşağıda (I1.5) ve touch panelden 'M22.5 Zımparalama Kayış Tahrik Motoru Set' sinyali geldiğinde Q1.1 enerjilenir.

5.4.3 İstatistiksel Bilgiler ve Parametreler

5.4.3.1 Üretim Adedi



T40 zımparalama zamanı timer'ı çıkış verdiğinde yani endüvi zımparalama işlemi bittiğinde sayıcı değerini 1 artırır. Touch panelden gelen 'M30.0 Üretim Adetini resetle' sinyali ile de reset olur.



Zımparanın kaç endüvide bir değiştirileceği ile ilgili sayıcıdır. T40 sayıcının Preset Value kısmına touch panelden girilen değere eşit olduğunda C2 çıkış vererek zımparanın değişmesi için input olmaktadır.C2 değerine ulaşılması ve Zımpara sarma motoru Q1.0 'ın enerjilenmesi ile de reset olmaktadır.

5.5 Zımparalama Operasyonu Touch Panel Programlanması

5.5.1 Haberleşme Ayarları

Panel ile PLC arasındaki haberleşmenin sağlanması için gerekli ayarlardan Connections , Device Settings ve Cycles Rulman çakma operasyonundaki gibidir.

5.5.2 Etiketlerin (Tags) Oluşturulması

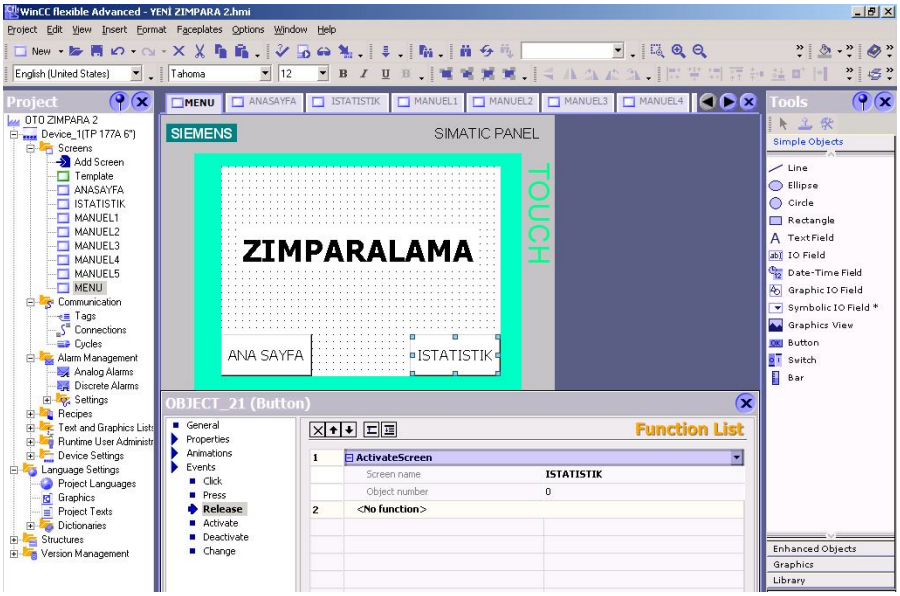
Name	Connection	Data type	Addre...	Array count	Acquisition cycle	Comment
VAR_16	<Internal tag>	Bool	<No addre...	1	1 s	
VAR_62	PLC_1	Int	C 1	1	1 s	
VAR_47	PLC_1	Bool	I 2.4	1	1 s	
VAR_46	PLC_1	Bool	I 2.4	1	1 s	
VAR_27	PLC_1	Bool	I 2.7	1	1 s	
VAR_48	PLC_1	Bool	I 3.0	1	1 s	
VAR_12	PLC_1	Bool			1 s	
VAR_13	PLC_1	Bool			1 s	
VAR_15	PLC_1	Bool	M 20.1	1	1 s	
VAR_53	PLC_1	Bool	M 20.1	1	1 s	
VAR_14	PLC_1	Bool	M 20.2	1	1 s	
VAR_54	PLC_1	Bool	M 20.2	1	1 s	
VAR_55	PLC_1	Bool	M 20.3	1	1 s	
VAR_56	PLC_1	Bool	M 20.4	1	1 s	
VAR_57	PLC_1	Bool	M 20.5	1	1 s	
VAR_63	PLC_1	Bool	M 20.6	1	1 s	
VAR_64	PLC_1	Bool	M 20.7	1	1 s	
VAR_28	PLC_1	Bool	M 21.0	1	1 s	
VAR_29	PLC_1	Bool	M 21.1	1	1 s	
VAR_30	PLC_1	Bool	M 21.2	1	1 s	
VAR_4	PLC_1	Bool	M 21.3	1	1 s	
VAR_5	PLC_1	Bool	M 21.4	1	1 s	
VAR_6	PLC_1	Bool	M 21.5	1	1 s	
VAR_31	PLC_1	Bool	M 21.6	1	1 s	
VAR_7	PLC_1	Bool	M 21.7	1	1 s	
VAR_32	PLC_1	Bool	M 22.0	1	1 s	
VAR_33	PLC_1	Bool	M 22.1	1	1 s	
VAR_34	PLC_1	Bool	M 22.2	1	1 s	
VAR_35	PLC_1	Bool	M 22.3	1	1 s	
VAR_36	PLC_1	Bool	M 22.4	1	1 s	
VAR_37	PLC_1	Bool	M 22.5	1	1 s	
VAR_38	PLC_1	Bool	M 22.6	1	1 s	
VAR_39	PLC_1	Bool	M 22.7	1	1 s	
VAR_40	PLC_1	Bool	M 23.0	1	1 s	
VAR_41	PLC_1	Bool	M 23.1	1	1 s	
VAR_42	PLC_1	Bool	M 23.2	1	1 s	
VAR_60	PLC_1	Bool	M 30.0	1	1 s	
VAR_17	PLC_1	Bool	M 8.0	1	1 s	
VAR_18	PLC_1	Bool	M 8.1	1	1 s	
VAR_52	PLC_1	Bool	Q 0.0	1	1 s	
VAR_43	PLC_1	Word	VW 120	1	1 s	
VAR_44	PLC_1	Word	VW 120	1	1 s	
VAR_49	PLC_1	Word	VW 130	1	1 s	
VAR_59	PLC_1	Word	VW 2	1	1 s	
VAR_21	PLC_1	Word	VW 4	1	1 s	

Tag data type.
Bool

Şekil 5.9 Zımparalama tag listesi

5.5.3 Zımparalama Operasyonu Ekranların(Screens) Programlanması

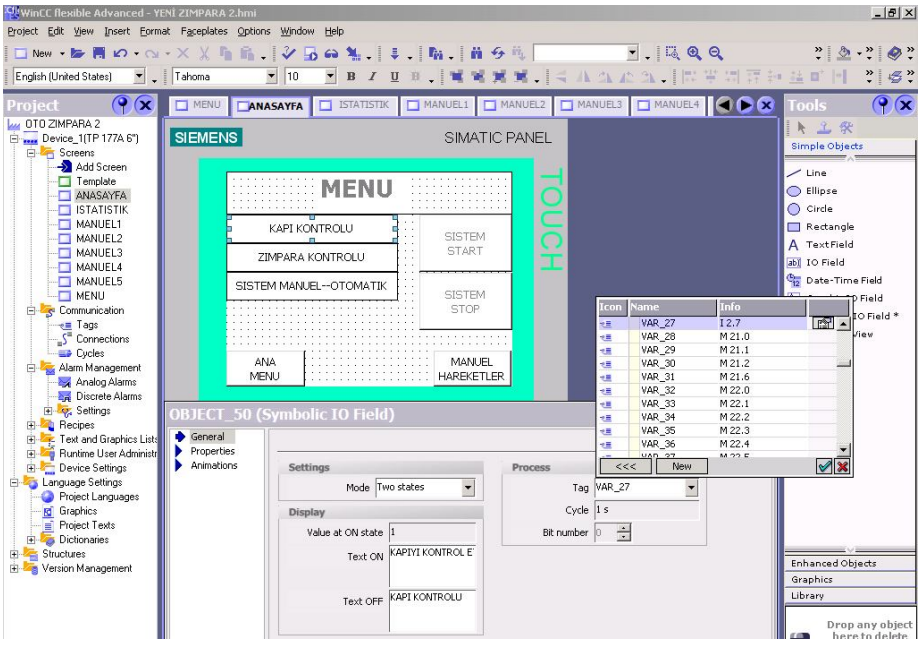
5.5.3.1 Menü Ekranı



Şekil 5.10 Zımparalama menü istatistik ekranına geçiş

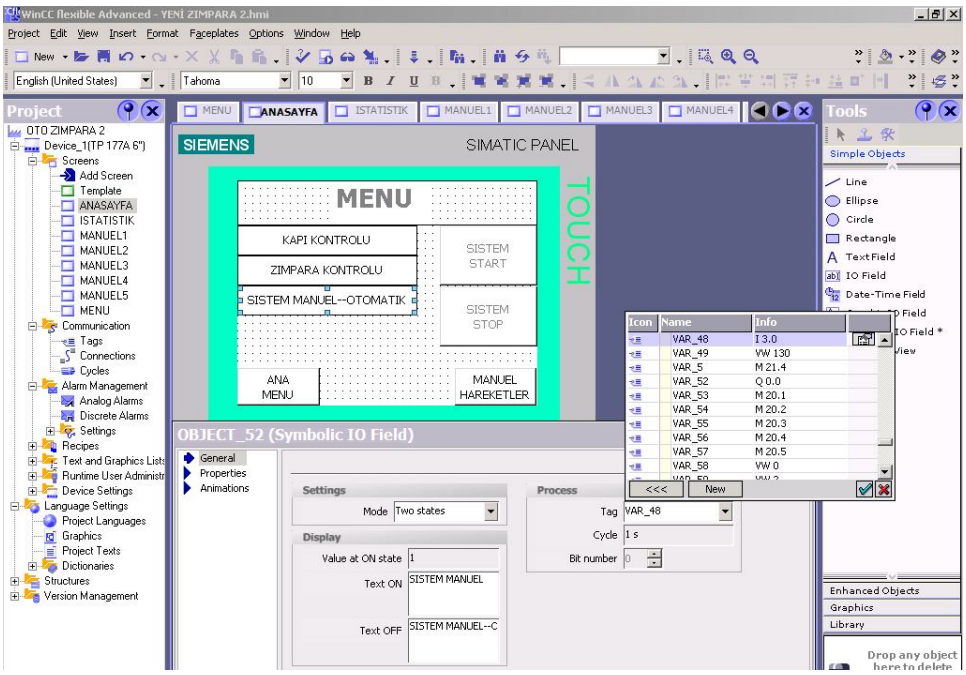
Zımparalama Ana Sayfaya ve İstatistik Sayfasına geçişi sağlar.

5.5.3.2 Ana Sayfa Ekranı



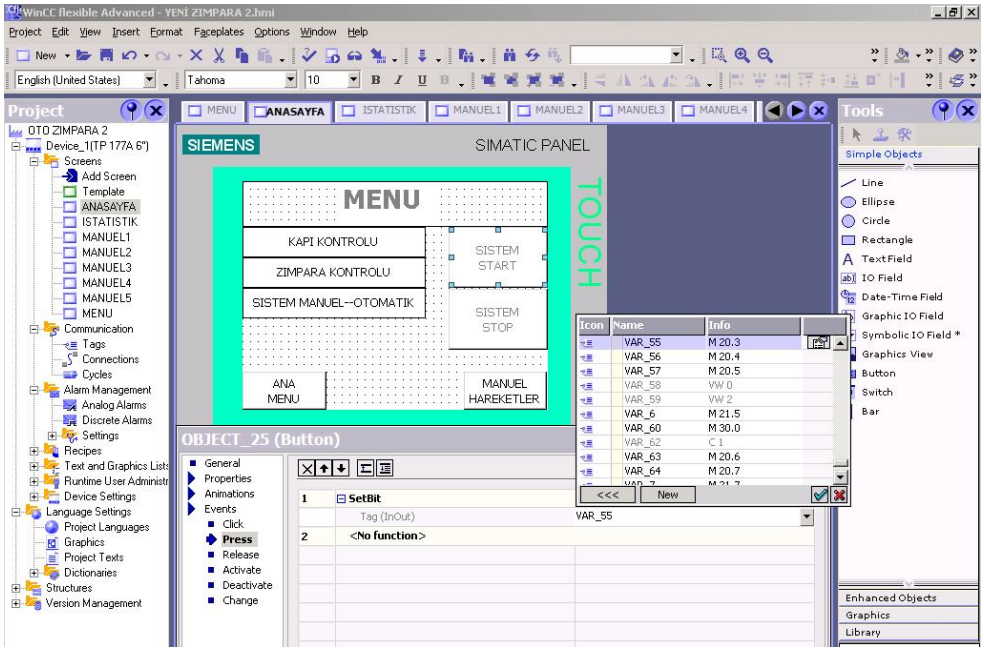
Şekil 5.11 Zımparalama anasayfa ekranı kapı kontrol göstergesi

Kapının açık olup olmadığını göstermektedir. PLC ‘den I2.7 Kapı açık sinyali geldiğinde Kapı Açık Yazısı yer almaktadır.



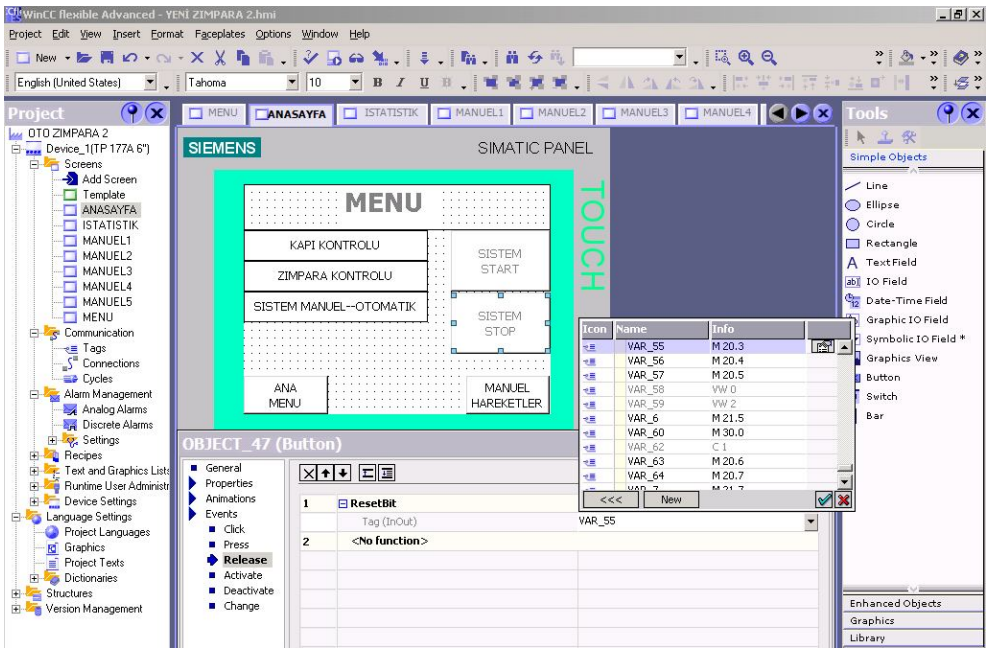
Şekil 5.12 Zımparalama anasayfa sistem manuel-otomatik göstergesi

Sistem Manuel ‘e alındığında (I3.0) Ekranda Sistem Manuel ‘de yazısı belirecektir.



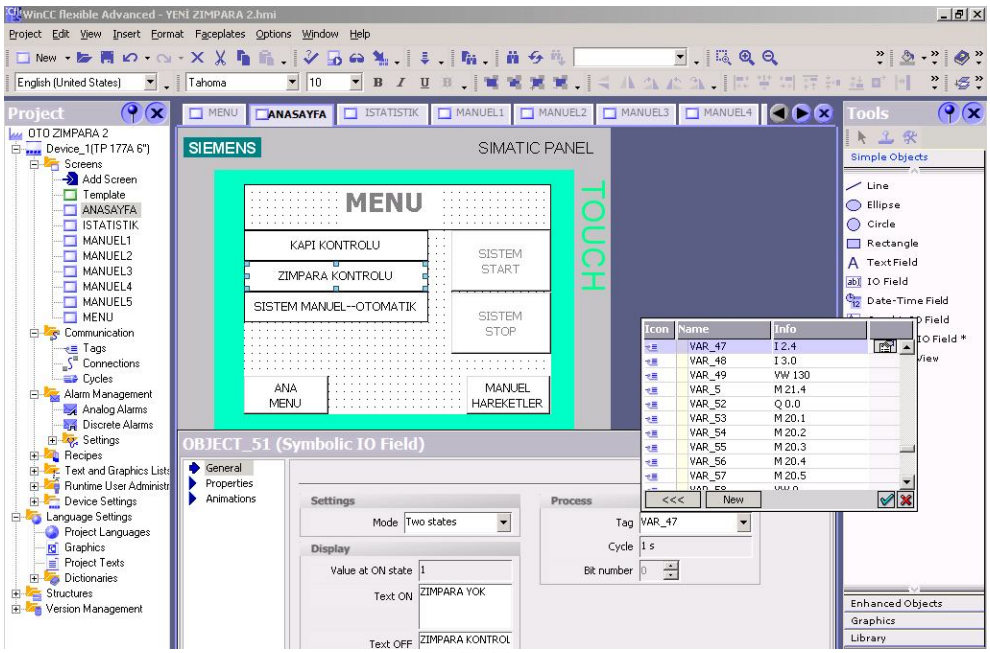
Şekil 5.13 Zımparalama anasayfa sistem start butonu

SetBit komutuyla butona basılması ile PLC ‘ye M20.3 Sistem Start Sinyali gönderilerek sistemin başlatılması sağlanır.



Şekil 5.14 Zımparalama anasayfa sistem stop butonu

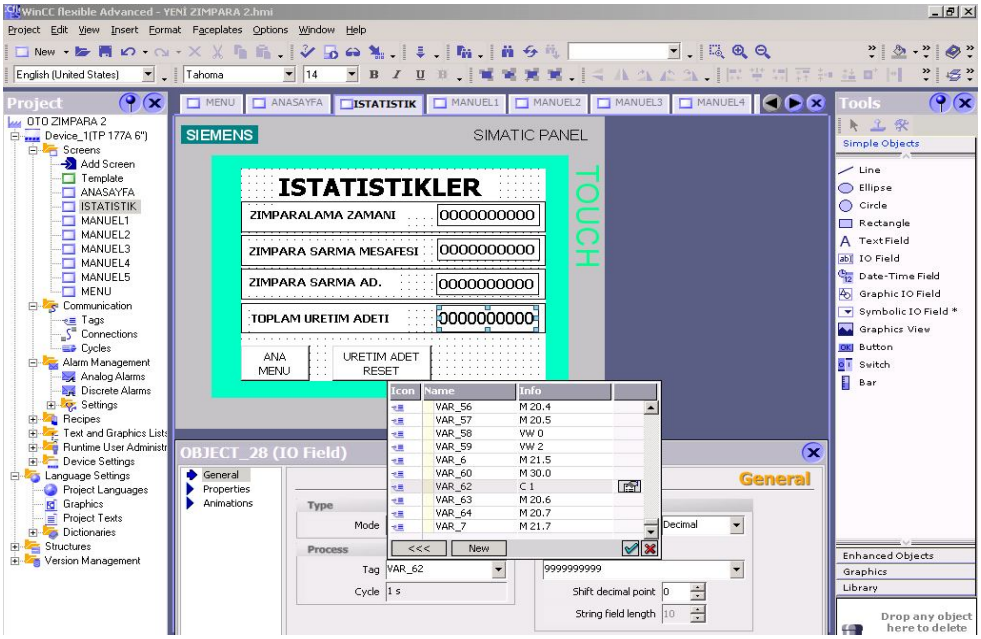
Butondan elin çekilmesi anında Reset Bit komutu ile M20.3 sinyalinin reset olmasını sağlar.



Şekil 5.15 Zımparalama anasayfa zımpara kontrol göstergesi

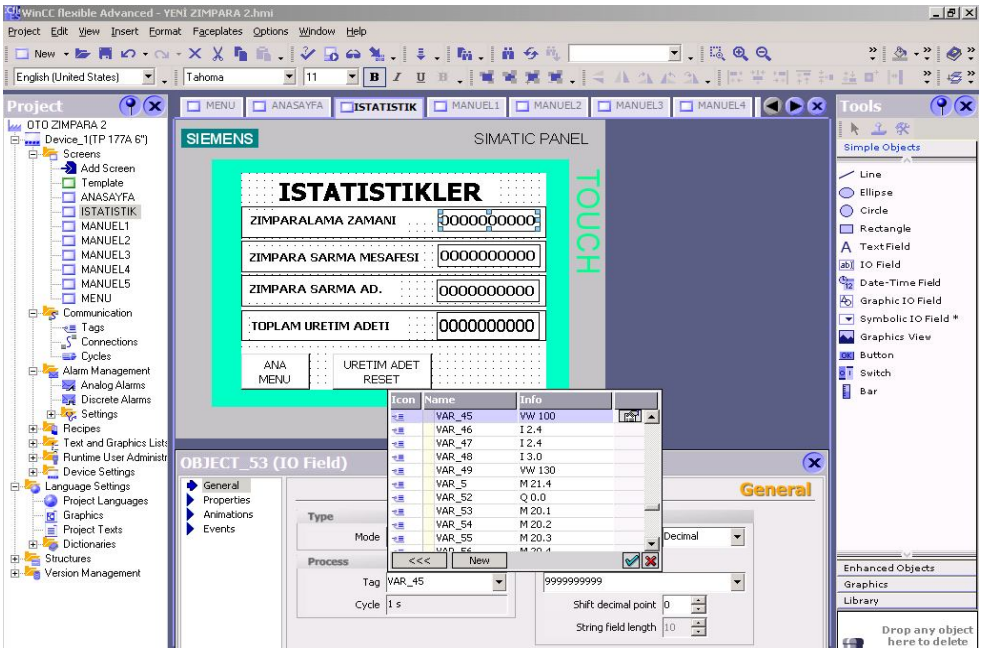
PLC ‘de I2.4 Zımpara var sensörü görmediğinde ‘Zımpara Yok ‘ uyarısı vermektedir.

5.5.3.3 İstatistik Ekranı



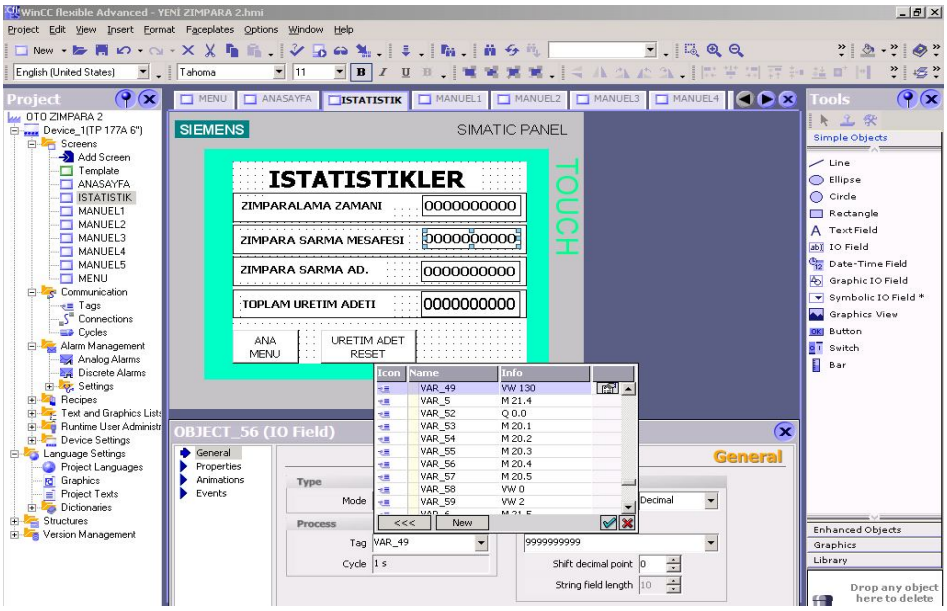
Şekil 5.16 Zımparalama istatistik ekranı üretim adeti göstergesi

'C1 Üretim adeti sayıcısı' dan gelen üretim adeti değerinin görüntülendiği alandır. Üretim Adeti Reset butonu ile C1 sıfırlanmaktadır.



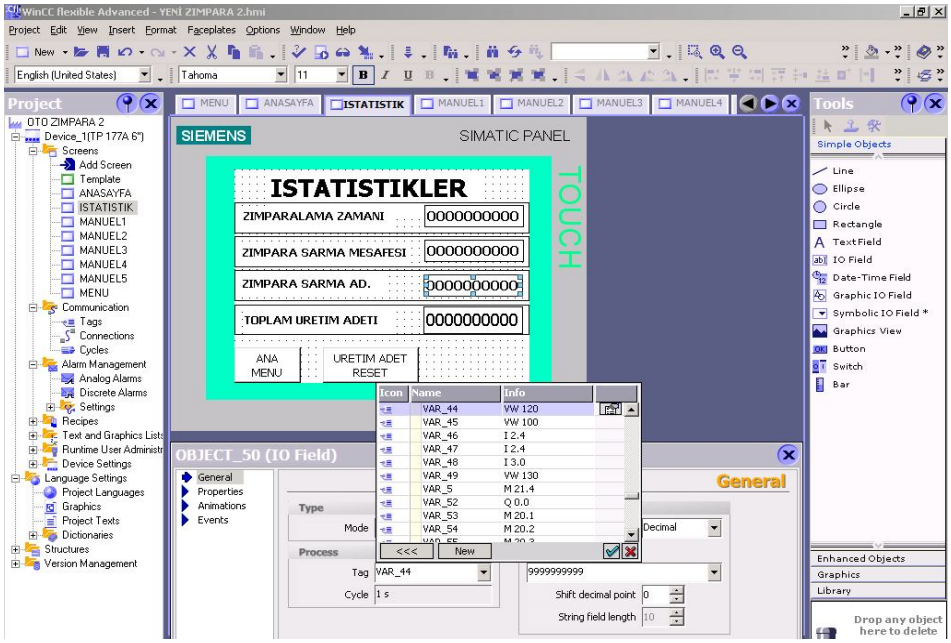
Şekil 5.17 Zımparalama zamanı giriş alanı

Touch panelden girilen Zımparalama Zamanı değeri PLC ‘nin VW100 data alanına taşınır. PLC ‘ye giriş olarak alınan bilgi PLC algoritmasına göre endüvinin zımparalanma süresidir. Touch panelden girilen değerle endüvinin zımparalama süresi değiştirilebilmektedir.



Şekil 5.18 Zımpara sarma mesafesi

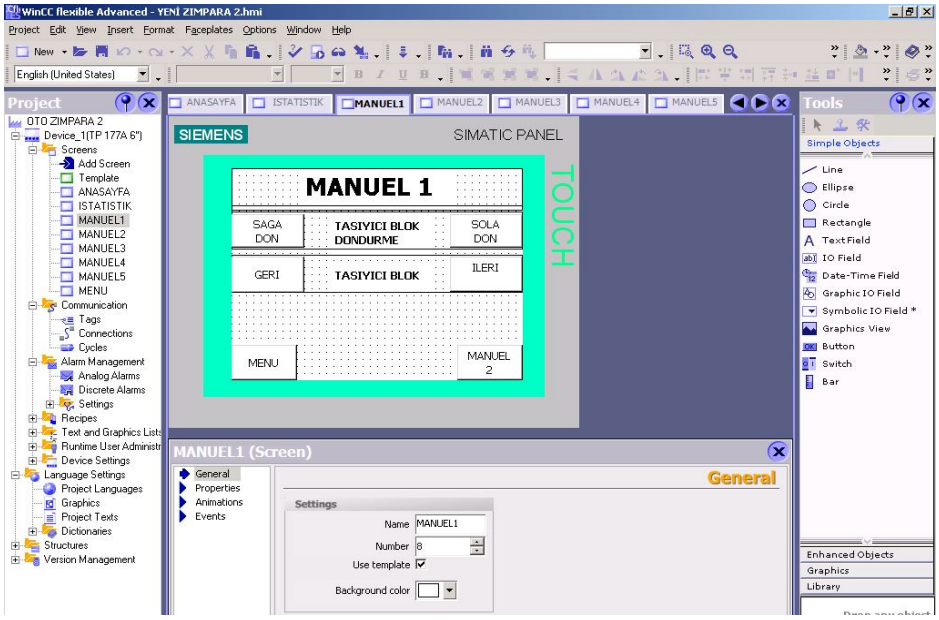
Zımpara Sarma mesafesi özelliğini yitiren zımpara sarılırken gideceği mesafe değeri girilmektedir. Touch panelden PLC ‘nin VW130 data belleğine yazılmaktadır.



Şekil 5.19 Zımpara sarma adeti

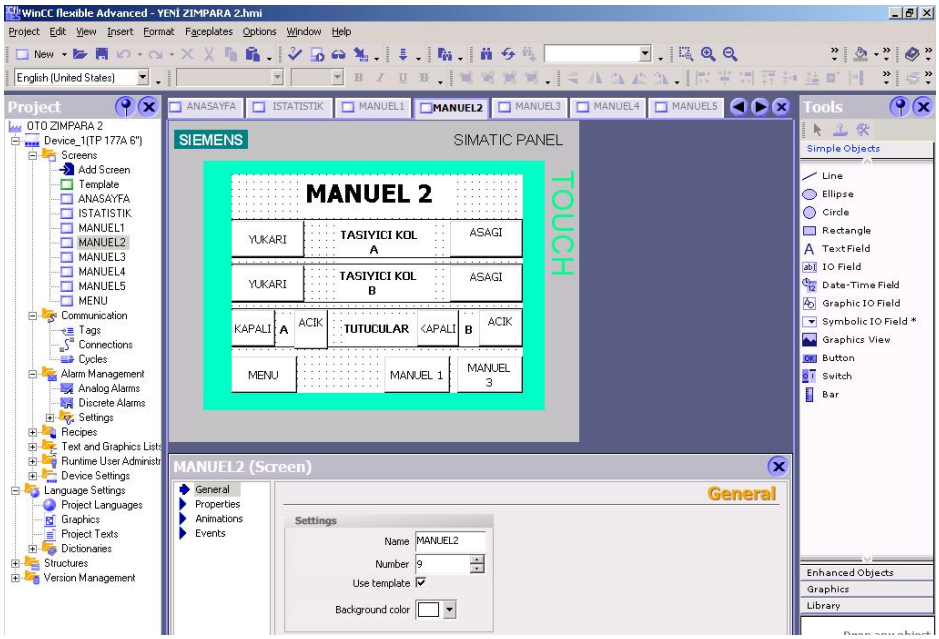
Kaç endüvide bir zımpara kağıdının değiştirileceği değerinin girildiği alandır.

5.5.3.4 Manuel Hareket Ekranları



Şekil 5.20 Zımparalama taşıyıcı blok manuel hareketler 1

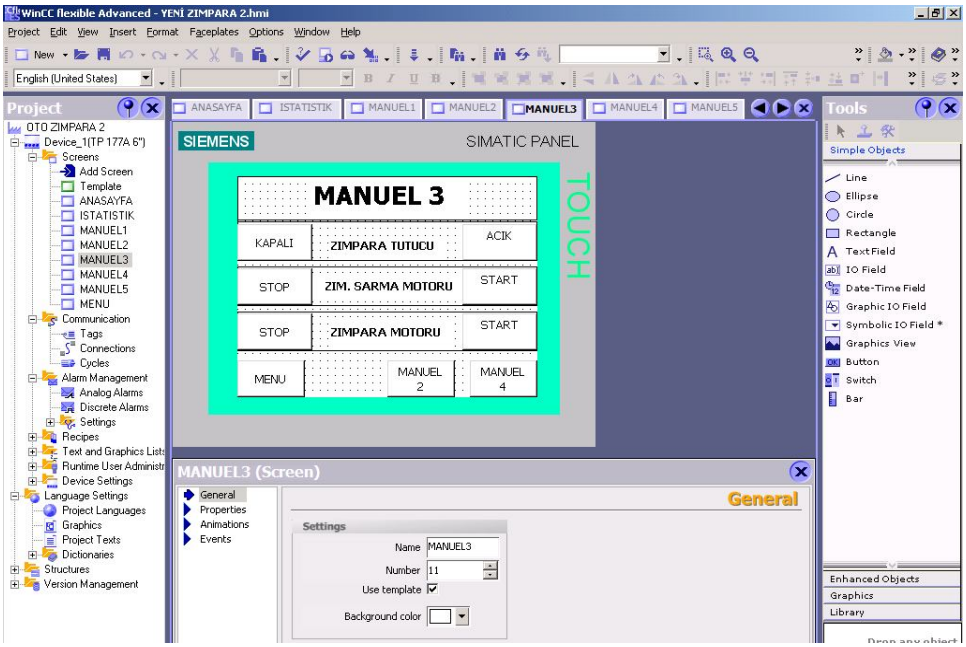
- Taşıyıcı Blok Döndürme Sağ / Sol
- Taşıyıcı Blok İleri / Geri hareketlerinin manuel olarak yapıldığı ekrandır.



Şekil 5.21 Zımparalama taşıyıcı kol manuel hareketler 2

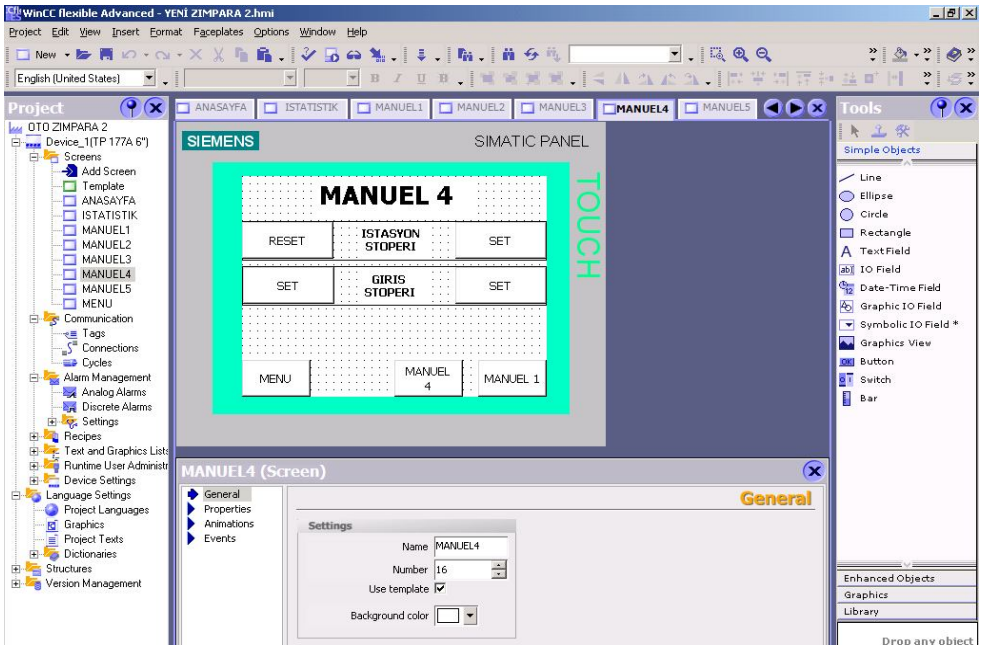
- Taşıyıcı Kol A(Sağ) Yukarı / Aşağı
- Taşıyıcı Kol B (Sol) Yukarı / Aşağı
- Sağ Kol(A) Tutucular Açık / Kapalı

- Sol Kol (B) Tutucular Açık / Kapalı hareketlerinin yapıldığı ekrandır.



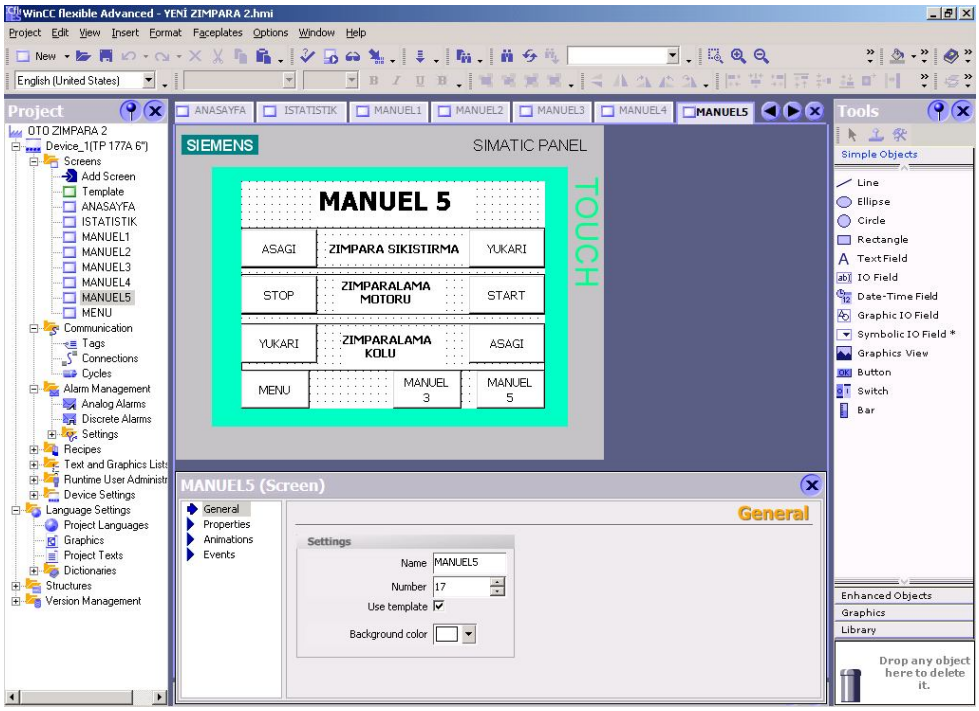
Şekil 5.22 Zımparalama manuel 3 ekranı

- Zımpara Tutucu Kapalı / Açık
- Zımpara Sarma Motoru Start / Stop
- Zımpara Çekme Motoru Start / Stop manuel hareketlerinin yapıldığı ekrandır.



Şekil 5.23 Zımparalama manuel 4 ekranı

Giriş ve İstasyon Stoperi Set / Reset manuel hareketlerinin yapıldığı ekrandır.



Şekil 5.24 Zımparalama manuel 5 ekranı

- Zımpara Sıkıştırma Aşağı / Yukarı
- Zımparalama Motoru Start / Stop
- Zımparalama Kolu Aşağı / Yukarı manuel hareketlerinin yapıldığı ekrandır.

6. SONUÇLAR

Otomasyon günümüzde rekabet ve Pazar payını genişletmek isteyen büyük ve küçük işletmelerde yaygın olarak kullanılmaktadır. Otomasyonun bir işletme için maksimum verim ve kalite sağlayarak minimum maliyetle üretim yapmakta kullanılan ciddi kazançlar sağlanmasında en önemli araçtır.

Bu tez çalışmasında Arçelik Elektrik Motorları İşletmesi'nde Endüvi Montaj operasyonları otomasyon ile birleştirilerek yıllık 85000 € kazanç sağlanmıştır .

	Operatör Sayısı	Çalışma Saati / Vardiya (saat)	Vardiya Sayısı	Tempo	Yıllık Üretim Adeti	AdxSaat
Önce	5	7,5	3	850	500000	0,04
Sonra	2	7,5	3	1500	500000	0,01

YILLIK KAZANÇ		
Fark AdamxSaat	Üretim adeti	Yıllık Kazanç (€)
0,03	500000	85.294

Başlangıçta **5 operatör** ile **850 adet / vardiyalık** üretim yaparken ;
Endüvi Montaj Hattı Otomasyonu ile **2 operatör** ile **1500 adet / vardiya** 'lık üretim yapılabilmektedir.
Endüvi Montaj Hattı Otomasyonu sayesinde yıllık **85. 000 €** 'luk kazanç sağlanmıştır.

KAYNAKLAR

Arçelik A.Ş. Elektrik Motorları İşletmesi Dökümanları

Crispin, A. J.,(1990), "Programmable Logic Controllers and Their Engineering Applications", McGraw-Hill Book Company

Çetin , R., (2008), S7-200 PLC'lerle Otomasyon ,Ankara, 2008

Paksoy, M., (2000), Elektrik Makineleri Ders Notları, Uludağ Üniversitesi, Bursa

Kurtulan, S. ,(2001) "PLC ile Endüstriyel Otomasyon", Birsen Yayınevi , 2. Basım , İstanbul

Webb,W. J. ve Rels,A. R., (1999) Programmable Logic Controllers Princibles and Applications, Fourth Edition ,Prentice Hall 1999

İnternet Kaynakları

[1]. İnternet : M.E.B. ' Elektrikli Ev Aletlerinde A.C. Motorlar ' http://megep.meb.gov.tr

[2]. İnternet : M.E.B. ' Programlanabilir Lojik Kontrol Cihazı (PLC) http://megep.meb.gov.tr

[3] İnternet : M.E.B. ' PLC Programlama Teknikleri '

http://megep.meb.gov.tr

ÖZGEÇMİŞ

Doğum Tarihi	25.12.1984	
Doğum Yeri:	İstanbul	
Lise	1999-2003	Bayrampaşa Anadolu Lisesi
Lisans	2003-2007	Bayrampaşa Anadolu Lisesi

Çalıştığı Kurum(lar)

	2007-	Arçelik A.Ş. Elektrik Motorları İşletmesi