

**T.C.
M LLÎ E T M BAKANLI I**



MEGEP

MESLEKÎ E T M VE Ö RET M S STEM N N GÜÇLEND R LMES PROJES



**BURSA
EYLÜL 2005**

Ç NDEK LER

ACIKLAMALAR

KOD	
ALAN	Elektrik-Elektronik Teknolojisi
DAL/MESLEK	Otomasyon Sistemleri
MODÜLÜN ADI	PLC le Motor Kontrolü
MODÜLÜN TANIMI	Çe itli motor ve motorlardan olu mu sistemlere, PLC ile kontrol edebilme bilgi ve becerilerinin kazandırıldı ı ö renme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KO UL	Operatör Panelleri Modülünü tamamlamı olmak.
YETERL K	Motorların PLC ile kontrolünü yapmak
MODÜLÜN AMACI	<p>Genel Amaç:</p> <p>Bu modül ile gerekli ortam sa landı ında PLC kullanarak motor ya da motorların kontrollerini hatasız olarak yapabileceksiniz.</p> <p>Amaçlar:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Motorun çalı ma ekline uygun PLC ve donanım elemanlarını do ru olarak tespit edebileceksiniz.2. Motorun çalı ma eklini sa layan PLC programını hatasız hazırlayabileceksiniz.3. Motorun çalı ma eklini sa layan devre elemanları ve PLC ba lantılarını do ru olarak yapabileceksiniz.
E T M Ö RET M ORTAMLARI VE DONANIMLARI	PLC katalogları, otomasyon malzeme katalogları, PLC deney seti, bilgisayar, PLC haberle me kablosu, PLC giri çıkı donanımları, el takımları
ÖLÇME VE DE ERLEND RME	<p>Her faaliyet sonrasında o faaliyetle ilgili de erlendirme soruları ile kendi kendinizi de erlendireceksiniz.</p> <p>Ö retmeniniz modül sonunda size ölçme aracı (uygulama, soru-cevap) uygulayarak modül uygulamaları ile kazandı nız bilgi ve becerileri ölçerek de erlendirecektir.</p>

G R

Sevgili Ö renci;

Son yıllarda endüstride PLC kullanımına olan talebin hızla artmasının nedenleri, PLC' nin özellikle fabrikalarda otomasyon, asansör tesisatları, otomatik paketleme, taşıma bantı sistemlerinde, doldurma sistemlerinde ve daha birçok alanda üretimi destekleyen ve verim artırımının yanı sıra ürün maliyetinin minimuma çekilmesidir. Tüm bu sistemlerin ortak özellikleri sistemin temel elemanlarının motorlar olmasıdır.

Motor kontrol devrelerinde röle, entegre (IC) kullanımını bunların avantaj ve dezavantaj gibi özelliklerini biliyoruz. Kontrol devresi ister rölelerle isterse entegrelerle yapılsın bağımsız bir kumanda devresinin yapımı için devre bağlantılarının yeniden yapılması gerekir. Ancak PLC kullanılan sistemlerde bu durumun minimum düzeyde olması daha karmaşık kontrol devrelerinin kurulması bir çok avantajı beraberinde getirmiştir.

PLC sistemlerini geliştirmeleri ile otomatik kontrol sistemlerinde hız, kontrol, güvenlik, ürün kalitesi yanı sıra, yeni bir ürün imali için kumanda devrelerinin yeniden oluşturulması montajı ve bağlantıları yerine sadece PLC programlama ile giderilmesi çok büyük bir avantaj sağlamıştır. Bu da PLC tabanlı kontrol sistemlerinin endüstriyel otomasyon, devrelerinden vazgeçilmez bir sistem olarak kullanılmasını ve her geçen gün yeni özellikler ile güncellenmesi gereğini doğurmuştur.

Bu modül sonunda edineceğiniz bilgi ve beceriler ile, endüstride yoğun olarak kullanılan motorlu sistemlerin tasarlanmasını ve PLC ile programlanmasını gerçekleştirebileceksiniz

Ö RENME FAAL YET -1

AMAÇ : Temel elemanları motorlar olan sistemlerin PLC ile programlanmasında, çok sayıda giri ve çıkı elemanının kullanılması gerekebilir. Bu e itim faaliyeti sonunda sistemin gerektirdi i Dijital giri -çıkı (I/O) modüllerini seçebilecek ve Asenkron motorların temel yolverme ekilllerini PLC ile programlayıp, kontrol edebileceksiniz

ARA TIRMA : Dijital giri -çıkı (I/O) modülleri hakkında bilgi toplayınız. (www.siemens.com.tr) Ayrıca 3~ Asenkron motorların temel yolverme ekilllerini ara tırınız.

1. D J TAL G R ÇIKI MODÜLLER

1.1. PLC' nin Giri Çıkı Sayısının Arttırılması Gereken Durumlar

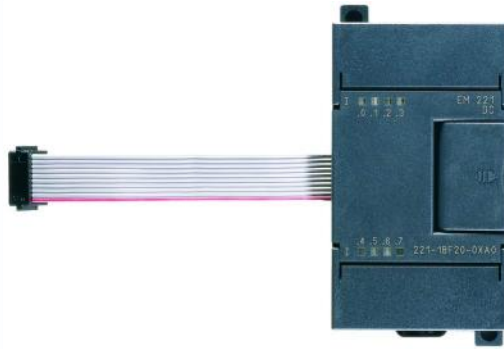
Proje tasarımlarında, PLC'nin giri ya da çıkı sayısının yetersiz kaldı ı durumlarda geni letme modülü kullanılarak giri çıkı sayıları arttırılabilir. Uygulama gereksinimlerinizi kar ılamak üzere, S7-200 ailesi pek çok de i ik geni leme modülleri içermektedir. Bu geni leme modüllerini S7-200 CPU' nun i levlerini arttırmak için kullanabilirsiniz.

De i ik sayıda giri -çıkı geni leme i lemlerinde ihtiyacın giderilmesi için bir çok seçenek bulunmaktadır. Giri ve çıkı geni leme modülleri ayrı ayrı üretilebilece i gibi hem giri hemde çıkı sayısının arttırılma i lemi tek bir modüllede mümkündür. EM223 geni leme modülü buna bir örnek olarak verilebilir.

Giri ve çıkı için ayrı ayrı geni leme modüllerin kullanılması yerine tek bir geni letme modülü kullanılarak hem maliyetten hemde alandan tasarruf sa lanmı olur.



**Resim 1.1 : EM 223 DC/RELAY
Geni leme Modülü**



**Resim 1.2 : EM 221 DC
Geni leme Modülü**



Resim 1.3 : EM 222 RELAY Geni leme Modülü

1.2. Dijital Giri Çıkı Modüllerinin Yapısı Ve Özellikleri

Modül Adı ve Tanımı	Boyutlar (mm) (W x H x D)	Ağırlık	Tüketim	VDC Gereksinimi	
				+5 VDC	+24 VDC
EM 221 DI 8 x 24 VDC	46 x 80 x 62	150 g	2 W	30 mA	-
EM 221 DI 8 x AC 120/230 V	71.2 x 80 x 62	160 g	3 W	30 mA	-
EM 222 DO 8 x 24 VDC	46 x 80 x 62	150 g	2 W	50 mA	-
EM 222 DO 8 x Röle	46 x 80 x 62	170 g	2 W	40 mA	ON: 9 mA/çıkış, 20.4 ila 28.8 VDC
EM 222 DO 8 x AC 120/230 V	71.2 x 80 x 62	165 g	4 W	110 mA	-
EM 223 24 VDC 4 In/4 Out	46 x 80 x 62	160 g	2 W	40 mA	-
EM 223 24 VDC 4 In/4 Röle	46 x 80 x 62	170 g	2 W	40 mA	ON: 9 mA/çıkış, 20.4 ila 28.8 VDC
EM 223 24 VDC 8 In/8 Out	71.2 x 80 x 62	200 g	3 W	80 mA	-
EM 223 24 VDC 8 In/8 Röle	71.2 x 80 x 62	300 g	3 W	80 mA	ON: 9 mA/çıkış, 20.4 ila 28.8 VDC
EM 223 24 VDC 16 In/16 Out	137.3 x 80 x 62	360 g	6 W	160 mA	-
EM 223 24 VDC 16 In/16 Röle	137.3 x 80 x 62	400 g	6 W	150 mA	ON: 9 mA/çıkış, 20.4 ila 28.8 VDC

Tablo 1.1 : Dijital Geni leme Modüllerinin Özellikleri

Genel	24 VDC Giriş	120/230 VAC Giriş (47 to 63 HZ)
Tip	Sink/Source (IEC Tip 1 sink)	IEC Tip I
Nominal gerilim	24 VDC, 4 mA'de	120 VAC, 6 mA'de veya 230 VAC, 9 mA'de
Gerilim aralığı	30 VDC	264 VAC
Anlık akım (maks.)	35 VDC, 0.5 sn için	-
Lojik 1 (min.)	15 VDC, 2.5 mA'de	79 VAC, 2.5 mA'de
Lojik 0 (maks.)	5 VDC, 1 mA'de	20 VAC veya 1 mA AC
Giriş gecikmesi (maks.)	4.5 msn	15 msn
2 kablolu yaklaşım şalteri bağlantısı (Bero)		
İzin verilen sızıntı akımı (maks)	1 mA	1 mA AC
İzolasyon		
Optik (galvanik, sahadan lojiğe)	500 VAC, 1 dk için	1500 VAC, 1 dk için
İzolasyon grupları	Bağlantı şekillerine bakınız	1 nokta
Aynı anda ileten girişler	55 ^o C'de tamamı	55 ^o C'de tamamı
Kablo uzunluğu (maks.)		
Ekranlı	500 m	500 m
Ekransız	300 m	300 m

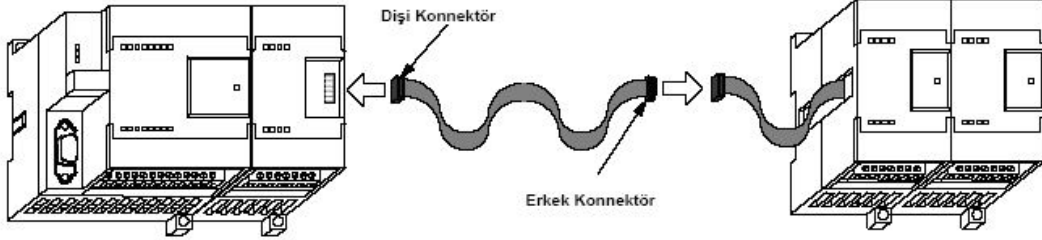
Tablo 1.2 : Dijital geni leme modülü giri özellikleri

Genel	24 VDC Çıkış	Röle Çıkış	120/230 VAC Çıkış
Tip	Yan iletken MOSFET ¹	Serbest kontak	Triak, sıfır geçişli ²
Nominal gerilim	24 VDC	24 VDC veya 250 VAC	120/230 VAC
Gerilim aralığı	20.4 ila 28.8 VDC	5 ila 30 VDC veya 5 ila 250 VAC	40 ila 264 VAC (47 ila 63 Hz)
24 VDC bobin gerilim aralığı	-	20.4 ila 28.8 VDC	-
Anlık akım (maks.)	8 A, 100 msn için	7 A, kontak kapalıyken	5 A rms, 2 AC periyot için
Lojik 1 (min.)	20 VDC	-	L1 (-0.9 V rms)
Lojik 0 (maks.)	0.1 VDC	-	-
Nokta başına nominal akım (maks.)	0.75 A	2.00 A	0.5 A AC ³
Ortak dönüş başına nominal akım (maks.)	6 A	8 A	0.5 A AC
Sızıntı akımı (maks.)	10 mikroA	-	1.1 mA rms, 132 VAC'de ve 1.8 mA rms, 264 VAC'de
Sürülebilir lamba gücü (maks.)	5 W	30 W DC/200 W AC	60 W
Inductive clamp voltage	L+ eksi 48 V	-	-
On durumu direnci (kontak)	0.3 Ohm (maksimum)	0.2 Ohm (yeni iken)	410 Ohm (Yük akımı 0.05 A'den düşük iken)
İzolasyon			
Optik (galvanik, sahadan lojiğe)	500 VAC, 1 dk için	-	1500 VAC, 1 dk için
Lojikten kontağa	-	Yok	-
Kontaktan kontağa	-	1500 VAC, 1 dk için	-
Direnç (lojikten kontağa)	-	750 VAC, 1 dk için	-
İzolasyon grupları	Bağlantı şekillerine bakınız	100 MOhm (yeni iken min.)	-
		4 nokta	1 nokta
Gecikme Off'tan On'a/On'dan Off'a (maks.)	50 mikrosn maks./200 mikrosn	-	0.2 msn + 1/2 AC periyot
Anahtarlama (maks.)	-	10 msn	-
Darbe frekansı (maks.) Q0.0 ve Q0.1	-	1 Hz	10 Hz
Kontak mekanik ömrü	-	10,000,000 (no load)	-
Kontak ömrü	-	100,000 (rated load)	-
Aynı anda ileten çıkışlar	55 ^o C'de tamamı	55 ^o C'de tamamı	55 ^o C'de tamamı
İki çıkışın paralel bağlantısı	Mümkün	Mümkün değil	Mümkün değil
Kablo uzunluğu (maks.)			
Ekranlı	500 m	500 m	500 m
Ekranlı	150 m	150 m	150 m

Tablo 1.3 : Dijital geni leme modülü çıkı özellikleri

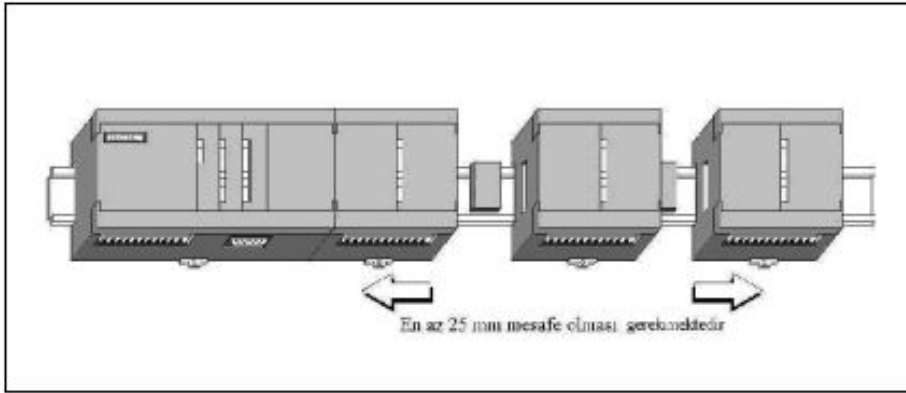
1.3. Dijital Giri Çıkı Modüllerinin PLC ve Çevre Elemanları ile Bağlantısı

Geni leme modülleri PLC'ye bir konnektör yardımı ile bağlanır. Bağlantı yapılan her modül kendinden bir önceki modülün adresleme rakamını takip eder. (Örn: I0.0---I1.0 vb.)



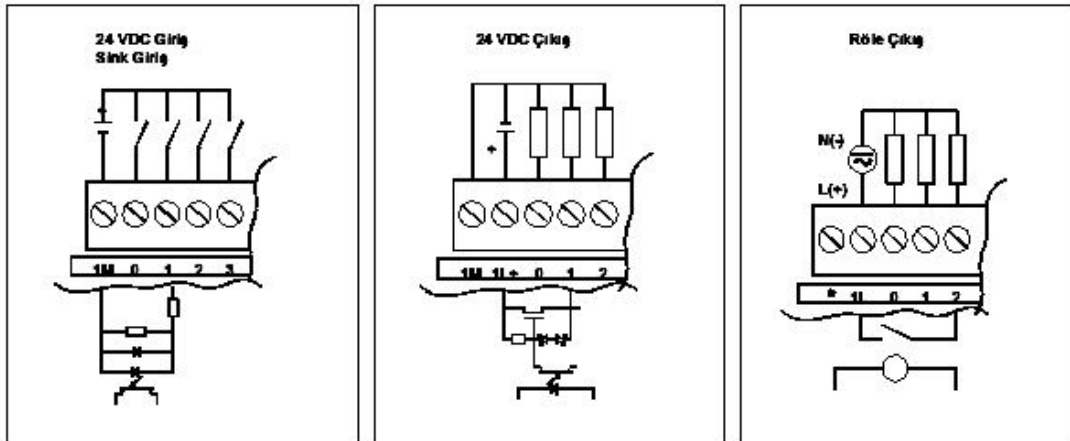
ekil 1.1 : Geni leme Modüllerinin PLC ve kendi aralarındaki bağlantıları

ekil 1.2' de bir PLC'ye bağlanan geniş leme modüllerinin bus bar üzerindeki durumları görülmektedir. PLC ve geniş leme modülleri arasında minimum 25mm mesafenin korunması gerekmektedir.



ekil 1.2 : PLC'ye bağlanan geniş leme modüllerinin bus bar üzerindeki durumu

Aşağıda çeşitli dijital giriş ve çıkış modüllerinin bağlantı emelleri görülmektedir.



ekil 1.3 : Dijital giriş ve çıkış modüllerinin bağlantıları

UYGULAMALAR

Bu uygulama faaliyetleri, alternatif akım motorlarındaki temel yol verme ekillerinin PLC ile kontrol edilmesine ait i leri kapsamaktadır. Toplam 4 (dört) uygulama i inden olu maktadır.

UYGULAMA 1 : Asenkron Motorun a ırı akım rölesi ile çalı tırılarak, çalı manın sinyalizasyon ile gösterilmesi.

3~ Bir Asenkron motor START butonu ile sürekli çalı tırılacaktır. Motor STOP butonuna basıldı nda duracaktır. Ayrıca motor a ırı akım rölesi ile korunacaktır. Motor dururken Kırmızı, çalı ırken Ye il, a ırı akım rölesi koruma yapıp devreyi açtı nda ise Sarı lamba ile sinyalizasyon sa lanacaktır. stenilen ko ulları sa layan sistemin akı diyagramını, kumanda ve güç devresini çiziniz. PLC programını yaparak, PLC üzerinde simule ediniz.

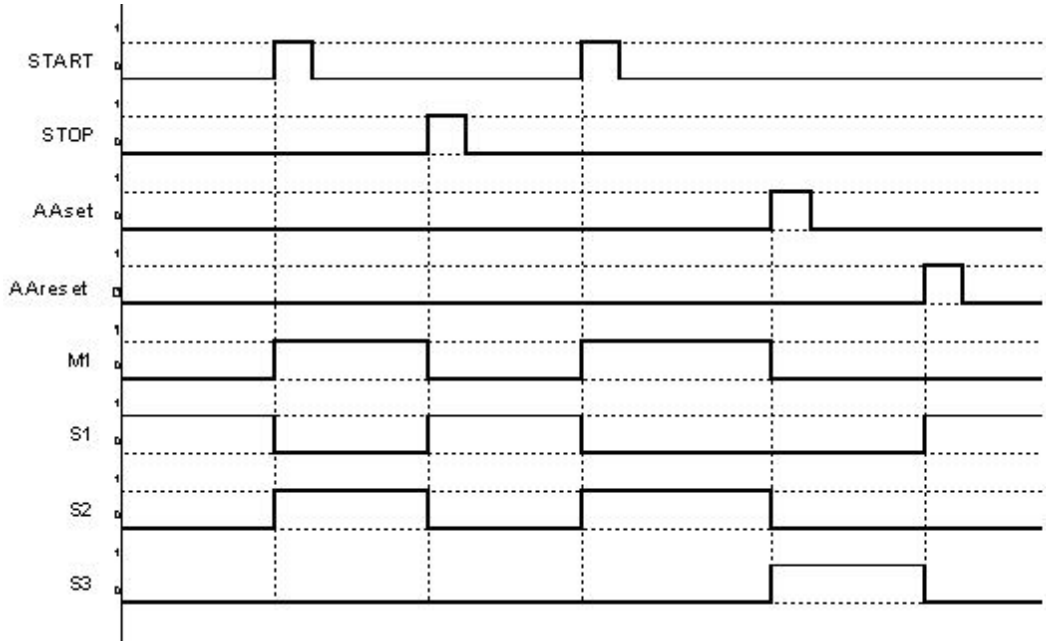
İlem Basamakları	Öneriler
➤ Asenkron Motorun çalı ma ekline göre ihtiyaç duyulan giri çıkı sayısını tesbit ediniz ve PLC ile di er donanımları seçiniz.	➤ Sistemde kullanılacak giri ve çıkı elemanlarının özelliklerini kataloglardan ara tırınız. Devreye uygulanacak gerilime uygun elemanlar seçiniz.
➤ Program adımlarını belirleyiniz ve sitemin akı emasını çıkartınız.	➤ E er programda zamanlayıcı veya sayıcılar var ise bu elemanlara ait akı diyagramlarında göstermelisiniz.
➤ Probleminin Kumanda ve Güç devresini çiziniz.	
➤ Elektrik emasının, ladder diyagramı kullanarak PLC programını yapınız.	➤ PLC Programlama Teknikleri modül kitabındaki ilgili bölüme bakınız.
➤ Yapımı oldu unuz programın simülasyonunu yapınız.	➤ Simülasyonda PLC'nin bilgisayarınıza ba lı konumda olması gerekti ini unutmayınız.
➤ PLC cihazına giri ve çıkı elemanlarını ba layınız.	➤ Devre elemanlarının ba lantı uçlarını, PLC cihazı giri çıkı terminallerinin uygun bölümlerine ba layınız. Sistem besleme gerilimini ilgili yere dikkatli olarak ba layınız. ➤ Çıkı elemanlarının çekece i akım de erleri PLC' nin kar ılayaca ı çıkı akımından yüksek ise bir röle kartı ya da solid state röleler ile çıkı ları sürünüz.
➤ PLC' yi Run konumuna alarak sistemi çalı tırınız.	➤ Sistemin çalı ması sırasında, emniyetiniz için gerekli güvenlik önlemlerini almayı unutmayınız.

Kullanılan Malzeme Listesi :

	Malzemenin adı	Adedi	Malzemenin özellikleri
1	PLC cihazı	1	S7-200 / CPU-222
2	3~ Asenkron Motor	1	-
3	Kontaktör	1	A.A
4	Sinyal lambası	3	3 ayrı renk
5	Start butonu	3	Ani temaslı
6	A ırırı akım rölesi	1	-
7	AC güç kayna ı	1	AC, 0-220 V, 5A
8	DC güç kayna ı	1	DC, 0-24 V, 5A
9	Ba lantı kabloları	-	De i ik uzunlukta

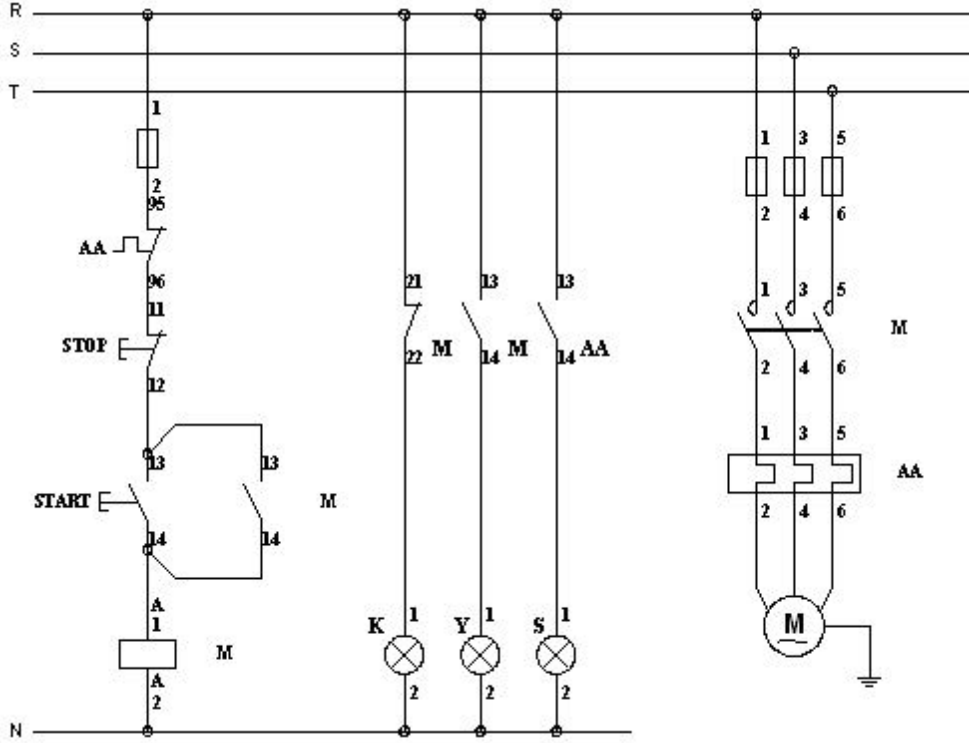
Tablo 1.4 : Malzeme Listesi

Sitemin Akı eması :



ekil 1.4 : Akı eması

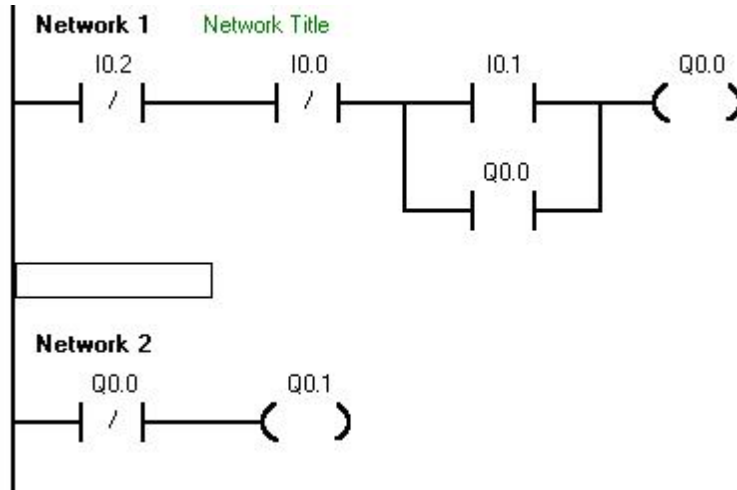
Kumanda ve Güç Devresi :



ekil 1.5 : Kumanda ve Güç Devresi

Sistemin PLC programı Ladder ve STL yöntemiyle, aşağıdaki gibi yapılır.

LADDER :



ekil 1.6.1 : Ladder Diyagramı

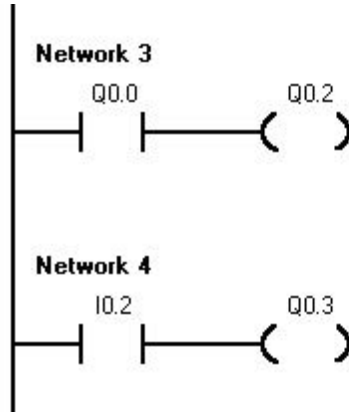
STL :

NETWORK 1

```
LDN I0.2
AN I0.0
LD I0.1
O Q0.0
ALD
= Q0.0
```

NETWORK 2

```
LDN Q0.0
= Q0.1
```



ekil 1.6.2 : Ladder Diyagramı

NETWORK 3

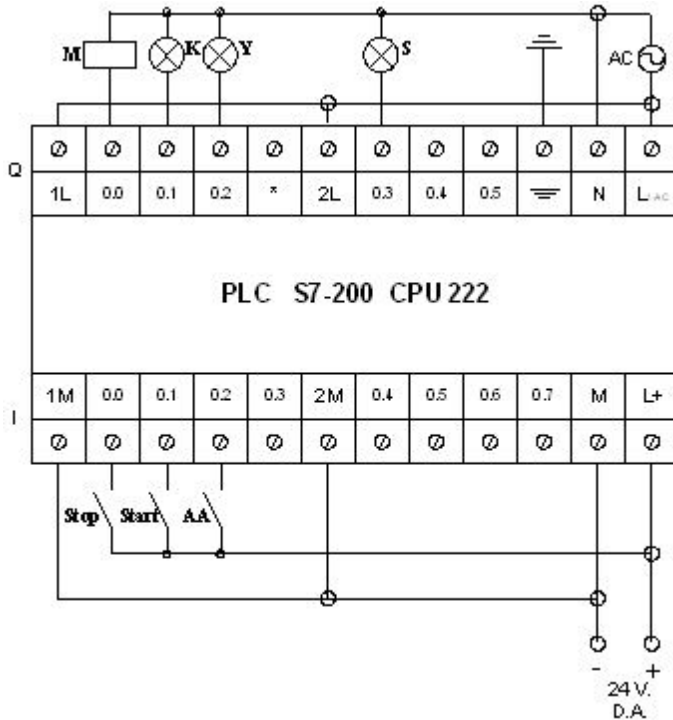
LD Q0.0
= Q0.2

NETWORK 4

LD I0.2
= Q0.3

PLC cihazına giri ve çıkı elemanlarının ba lantısı :

Devrede kullanılan giri ve çıkı elemanlarının PLC'ye ba lantısı ekil 1.7' deki gibi olmalıdır.



PLC Giri ve Çıkı ları	
I 0.0	Stop Butonu
I 0.1	Start Butonu
I 0.2	AA Butonu
Q 0.0	M Kontaktörü
Q 0.1	K Lambası
Q 0.2	Y Lambası
Q 0.3	S Lambası

Tablo 1.5 : PLC Giri ve Çıkı Elemanları

ekil 1.7 : PLC Giri ve Çıkı Elemanlarının Ba lantısı

UYGULAMA 2 : İleri-Geri Çalışan Asenkron Motora İki Kademeli Oto Trafosu ile Yol Verilmesi.

3~ Bir Asenkron motor İleri ve Geri yönde çalıştırılacaktır. Motor STOP butonuna basıldığında duracaktır. Motor her iki yönde çalışmasına iki kademeli oto trafosu yardımıyla yol verilerek devam edecektir. Motor yol alındığında oto trafosu devre dışı kalacaktır. İstenilen koşulları sağlayan sistemin akı diyagramını, kumanda ve güç devresini çiziniz. PLC programını yaparak, PLC üzerinde simüle ediniz

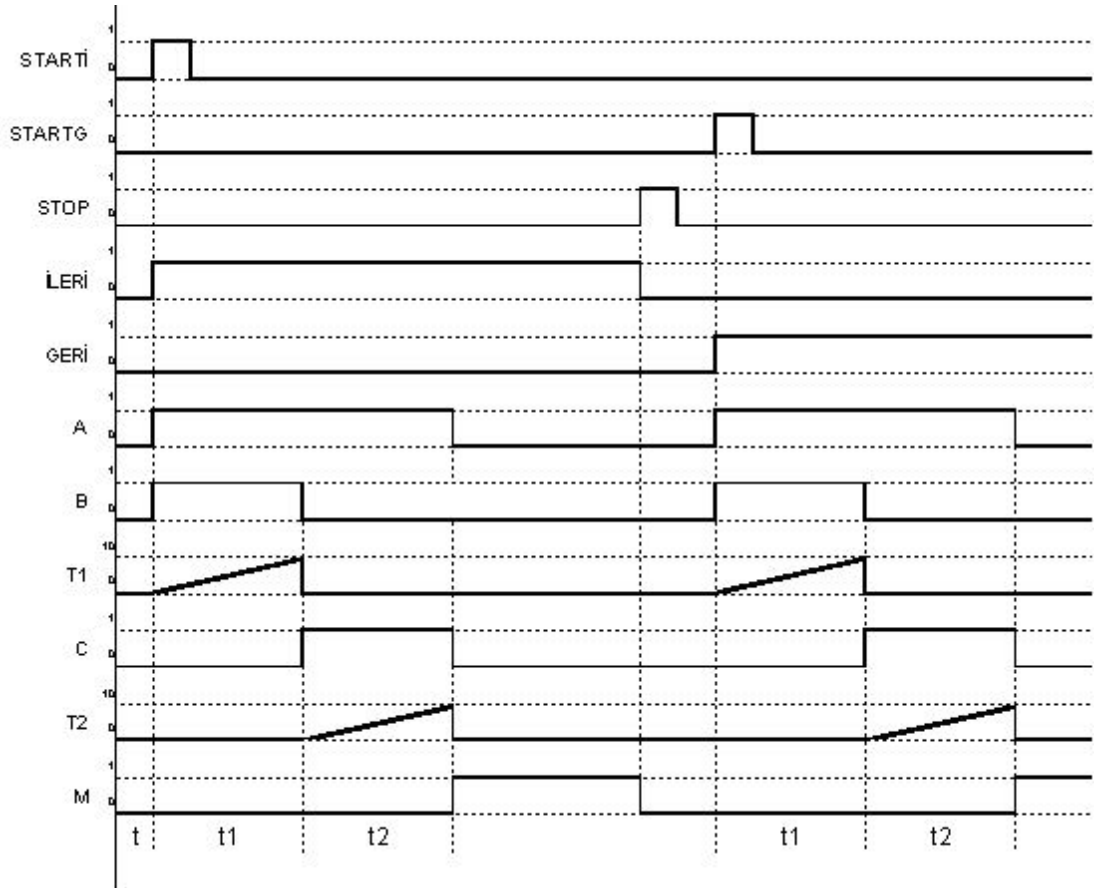
İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Asenkron Motorun çalışması için gerekli ihtiyaç duyulan giriş çıkış sayısını tesbit ediniz ve PLC ile diğer donanımları seçiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Sistemde kullanılacak giriş ve çıkış elemanlarının özelliklerini kataloglardan araştırınız. Devreye uygulanacak gerilime uygun elemanlar seçiniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Program adımlarını belirleyiniz ve sistemin akı şemasını çıkartınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Eğer programda zamanlayıcı veya sayıcılar var ise bu elemanlara ait akı diyagramlarında göstermelisiniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Problemin Kumanda ve Güç devresini çiziniz.	
<ul style="list-style-type: none">➤ Elektrik şemasının, ladder diyagramı kullanarak PLC programını yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ PLC Programlama Teknikleri modül kitabındaki ilgili bölüme bakınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ Yapmış olduğunuz programın simülasyonunu yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Simülasyonda PLC'nin bilgisayarınıza bağlı konumda olması gerektiğini unutmayınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ PLC cihazına giriş ve çıkış elemanlarını bağlayınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Devre elemanlarının bağlantı uçlarını, PLC cihazı giriş çıkış terminallerinin uygun bölümlerine bağlayınız. Sistem besleme gerilimini ilgili yere dikkatli olarak bağlayınız.➤ Oto trafosunun devreye bağlanmasına dikkat ediniz.➤ Çıkış elemanlarının çekeceği akım değerleri PLC'nin karşılayacağı çıkış akımından yüksek ise bir röle kartı ya da solid state röleler ile çıkışları sürünüz.
<ul style="list-style-type: none">➤ PLC'yi Run konumuna alarak sistemi çalıştırınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Sistemin çalışması sırasında, emniyetiniz için gerekli güvenlik önlemlerini almayı unutmayınız.

Kullanılan Malzeme Listesi :

	Malzemenin adı	Adedi	Malzemenin özellikleri
1	PLC cihazı	1	S7-200 / CPU-222
2	3~ Asenkron Motor	1	-
3	Kontaktör	6	A.A
4	Start butonu	3	Ani temaslı
5	AC güç kaynağı	1	AC, 0-220 V, 5A
6	DC güç kaynağı	1	DC, 0-24 V, 5A
7	Bağlantı kabloları	-	Değişik uzunlukta
8	Oto Trafosu	1	iki Kademeli 0-380 V.

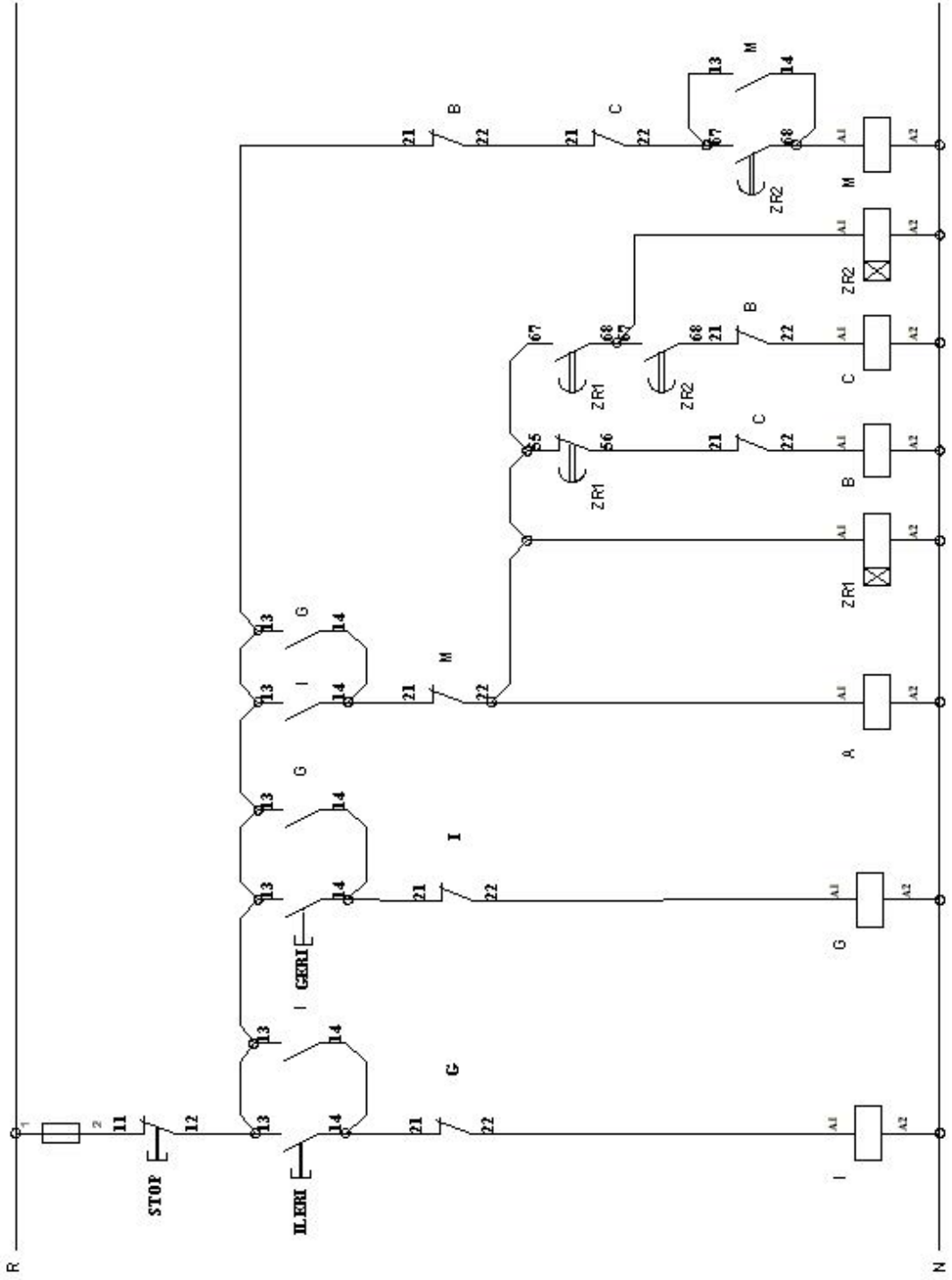
Tablo 1.6 : Malzeme Listesi

Sitemin Akı Değişimi :

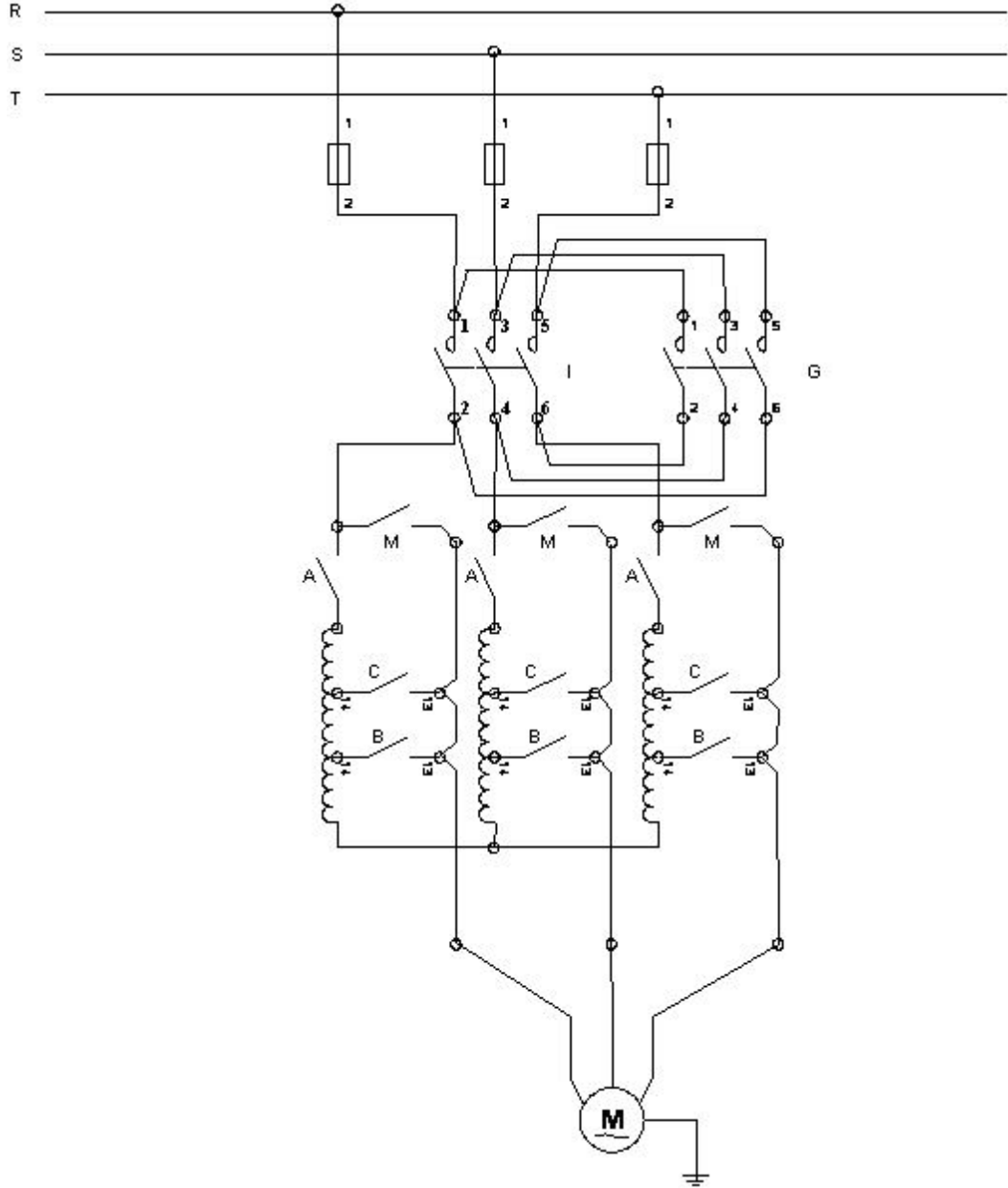


ekil 1.8 : Akı Değişimi

Kumanda ve Güç Devresi :



ekil 1.9 : Kumanda Devresi



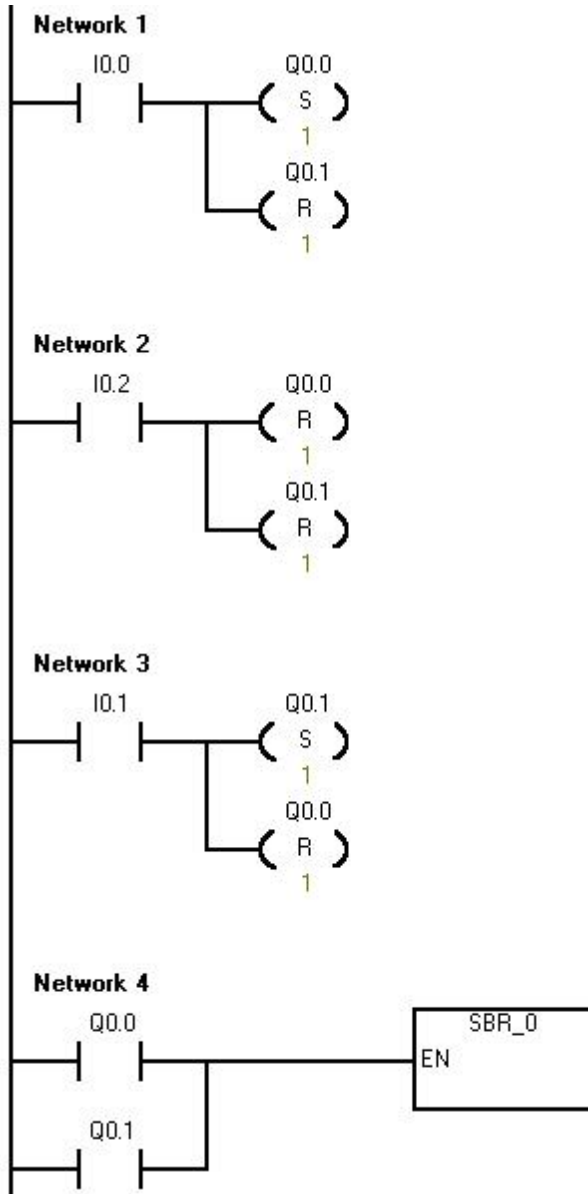
ekil 1.10 Güç Devresi

Sistemin PLC programı Ladder ve STL yöntemiyle, a a ıdaki gibi yapılır.

Açıklama : Bu problemin PLC programı yapılırken Oto Trafosunun yolverme i lemi, ileri ve geri yönde de aynı ekilde oldu una dikkat edilmelidir. Bu yüzden PLC programında iki parçaya ayırmak daha kolay bir programlama sa layacaktır. Programın Main kısmında, leri ve Geri Hareket, Subroutine_0 kısmında ise ortak i lem Oto trafosunun yolvermesi yer almalıdır.

MAIN

LADDER :



STL :

NETWORK 1

```
LD I0.0
S Q0.0, 1
R Q0.1, 1
```

NETWORK 2

```
LD I0.2
R Q0.0, 1
R Q0.1, 1
```

NETWORK 3

```
LD I0.1
S Q0.1, 1
R Q0.0, 1
```

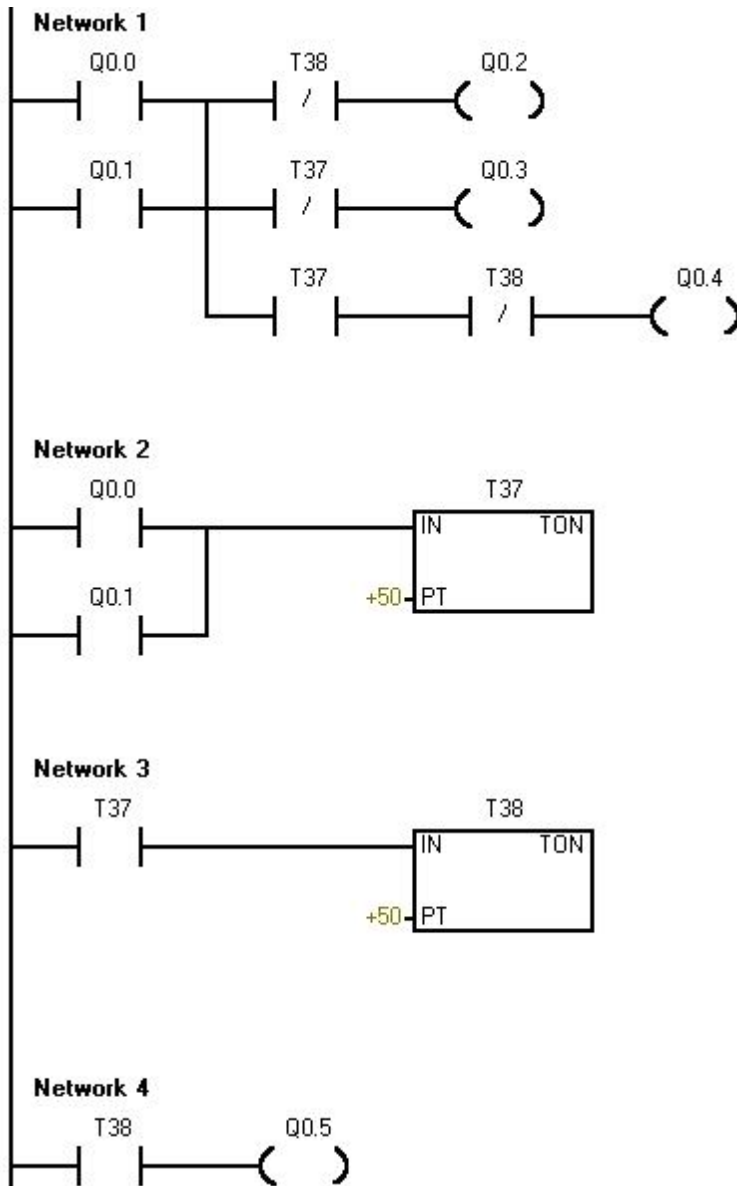
NETWORK 4

```
LD Q0.0
O Q0.1
CALL SBR_0
```

ekil 1.11 : Ladder Diyagramı (MAIN)

SUBROUT NE 0

LADDER :



STL :

NETWORK 1

```
LD Q0.0
O Q0.1
LPS
AN T38
= Q0.2
LRD
AN T37
= Q0.3
LPP
A T37
AN T38
= Q0.4
```

NETWORK 2

```
LD Q0.0
O Q0.1
TON T37, +50
```

NETWORK 3

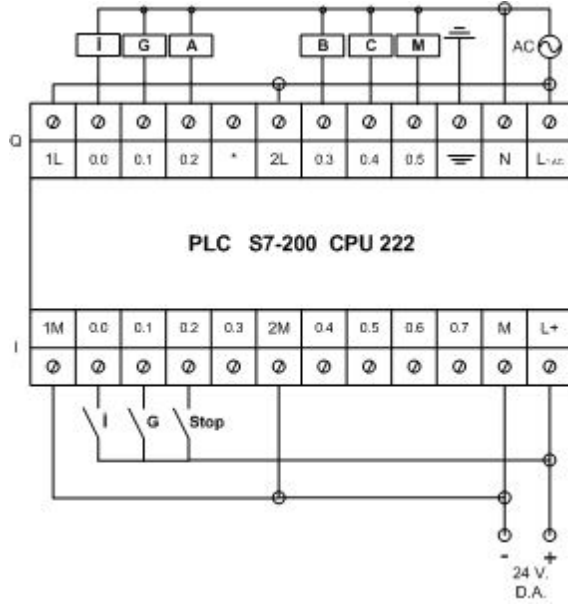
```
LD T37
TON T38, +50
```

NETWORK 4

```
LD T38
= Q0.5
```

ekil 1.12 : Ladder Diyagramı (SUBROUT NE_0)

PLC cihazına giri ve çıkı elemanlarını bağlantısı :



PLC Giri ve Çıkı ları	
I 0.0	leri Butonu
I 0.1	Geri Butonu
I 0.2	Stop Butonu
Q 0.0	leri Kontaktörü
Q 0.1	Geri Kontaktörü
Q 0.2	A Kontaktörü
Q 0.3	B Kontaktörü
Q 0.4	C Kontaktörü
Q 0.5	M Kontaktörü

Tablo 1.7 : PLC Giri ve Çıkı Elemanları

ekil 1.13 : PLC Giri ve Çıkı Elemanlarının Bağlantısı

UYGULAMA 3 : Üç Fazlı leri-Geri Çalı an Dahlender Motorun Dü ük ve Yüksek Devirli Olarak Çalı tırılması.

3~ Bir Dahlender motor leri ve Geri yönde çalı tırılacaktır. Motor STOP butonuna basıldı ında duracaktır. Motor her iki yönde çalı masına önce dü ük devir ile ba layacak, bir süre sonra yükse devire geçecektir. stenilen ko ulları sa layan sistemin akı diyagramını, kumanda ve güç devresini çiziniz. PLC programını yaparak, PLC üzerinde simule ediniz

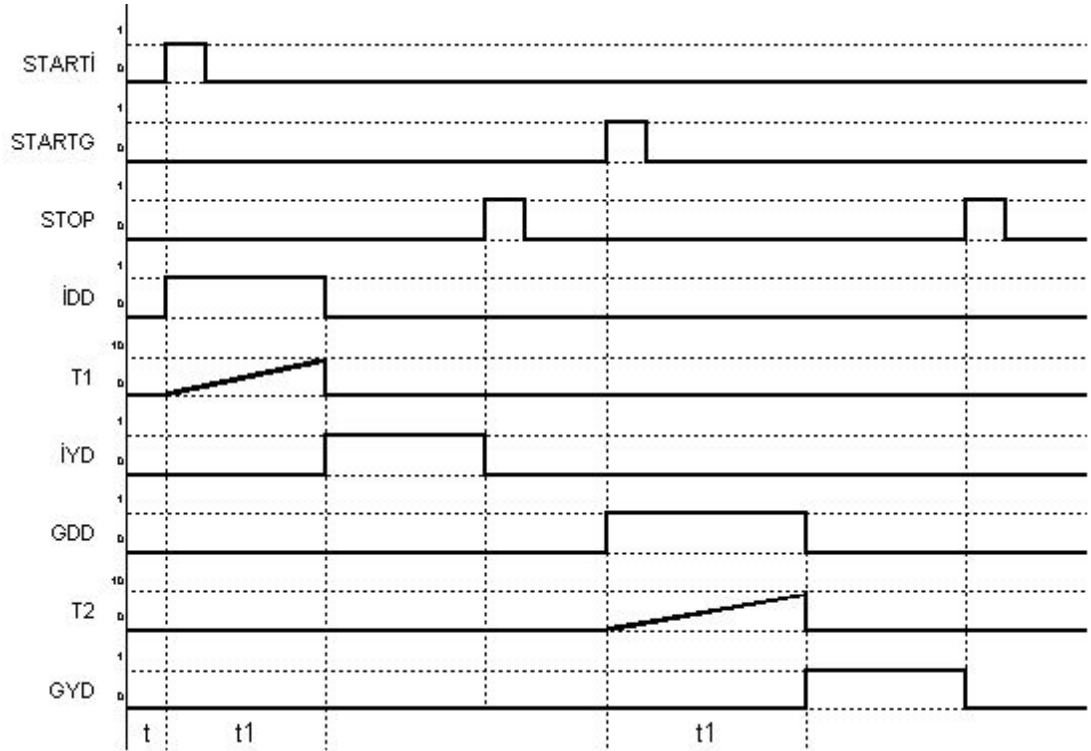
İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Asenkron Motorun çalışmaya ekline göre ihtiyaç duyulan giri çıkı sayısını tesbit ediniz ve PLC ile diğer donanımları seçiniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sistemde kullanılacak giri ve çıkı elemanlarının özelliklerini kataloglardan araştırınız. Devreye uygulanacak gerilime uygun elemanlar seçiniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Program adımlarını belirleyiniz ve sistemin akı emasını çıkartınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Eğer programda zamanlayıcı veya sayıcılar var ise bu elemanlara ait akı diyagramlarınıda göstermelisiniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Probleminin Kumanda ve Güç devresini çiziniz. 	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Elektrik emasının, ladder diyagramı kullanarak PLC programını yapınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ PLC Programlama Teknikleri modül kitabındaki ilgili bölüme bakınız.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Yapımı oldu unuz programın simülasyonunu yapınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Simülasyonda PLC'nin bilgisayarınıza ba lı konumda olması gerekti ini unutmayınız.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ PLC cihazına giri ve çıkı elemanlarını ba layınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Devre elemanlarının ba lantı uçlarını, PLC cihazı giri çıkı terminallerinin uygun bölümlerine ba layınız. Sistem besleme gerilimini ilgili yere dikkatli olarak ba layınız. ➤ Oto trafosunun devreye ba lanmasına dikkat ediniz. ➤ Çıkı elemanlarının çekece i akım de erleri PLC' nin kar ılayaca ı çıkı akımından yüksek ise bir röle kartı ya da solid state röleler ile çıkı ları sürünüz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ PLC' yi Run konumuna alarak sistemi çalıştırınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sistemin çalışması sırasında, emniyetiniz için gerekli güvenlik önlemlerini almayı unutmayınız.

Kullanılan Malzeme Listesi :

	Malzemenin adı	Adedi	Malzemenin özellikleri
1	PLC cihazı	1	S7-200 / CPU-222
2	3~ Dahlender Motor	1	-
3	Kontaktör	5	A.A
4	Start butonu	3	Ani temaslı
5	AC güç kaynağı	1	AC, 0-220 V, 5A
6	DC güç kaynağı	1	DC, 0-24 V, 5A
7	Bağlantı kabloları	-	Değişik uzunlukta

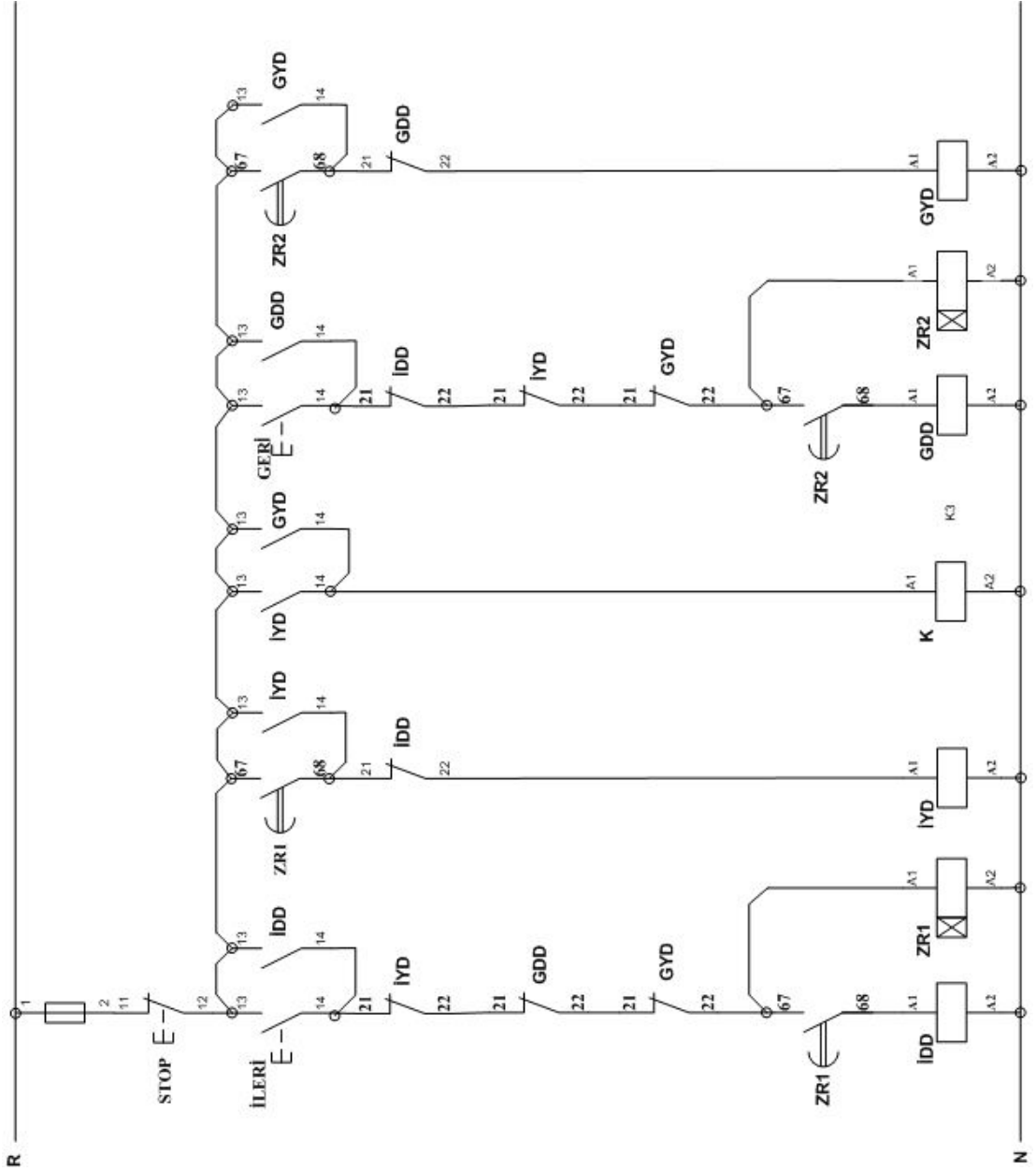
Tablo 1.8 : Malzeme Listesi

Sitemin Akı Akması :

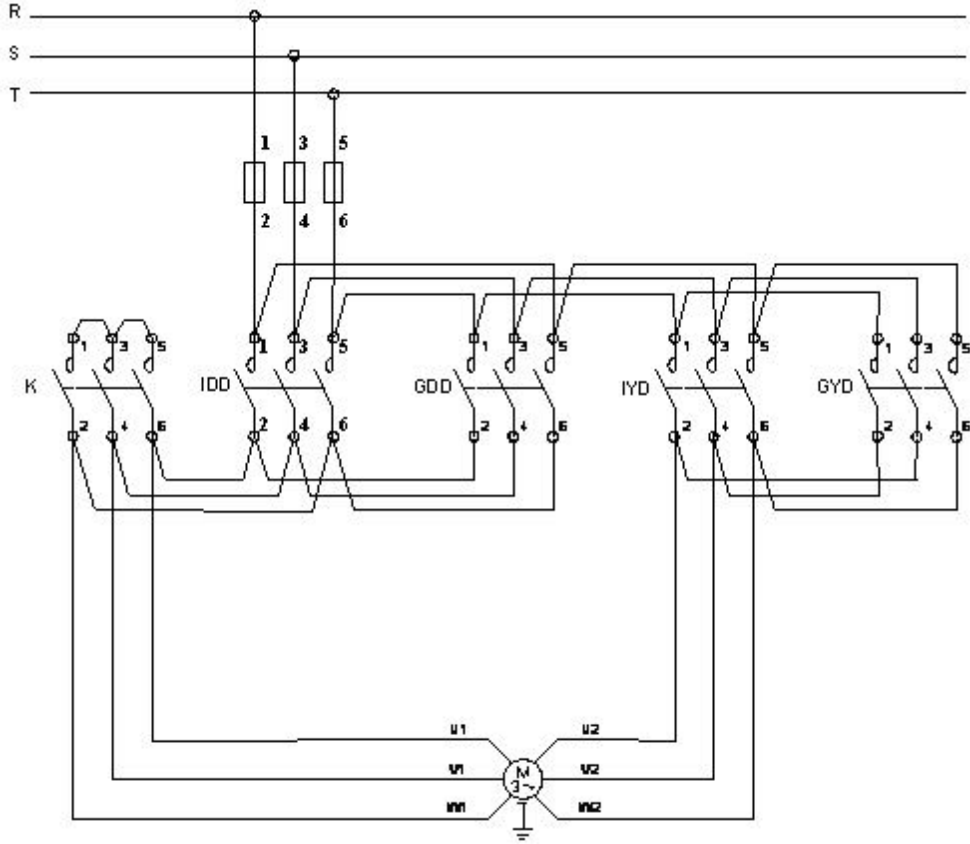


ekil 1.14 : Akı Akması

Kumanda ve Güç Devresi :



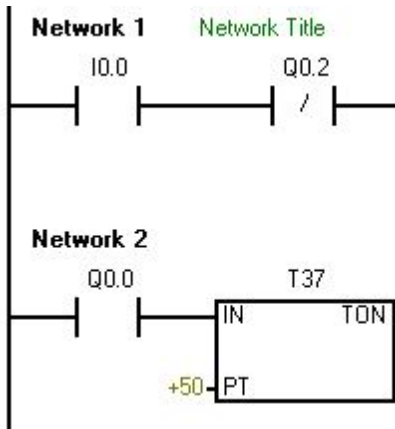
ekil 1.15 : Kumanda Devresi



ekil 1.16 : Güç Devresi

Sistemin PLC programı Ladder ve STL yöntemiyle, aşağıdaki gibi yapılır.

LADDER :



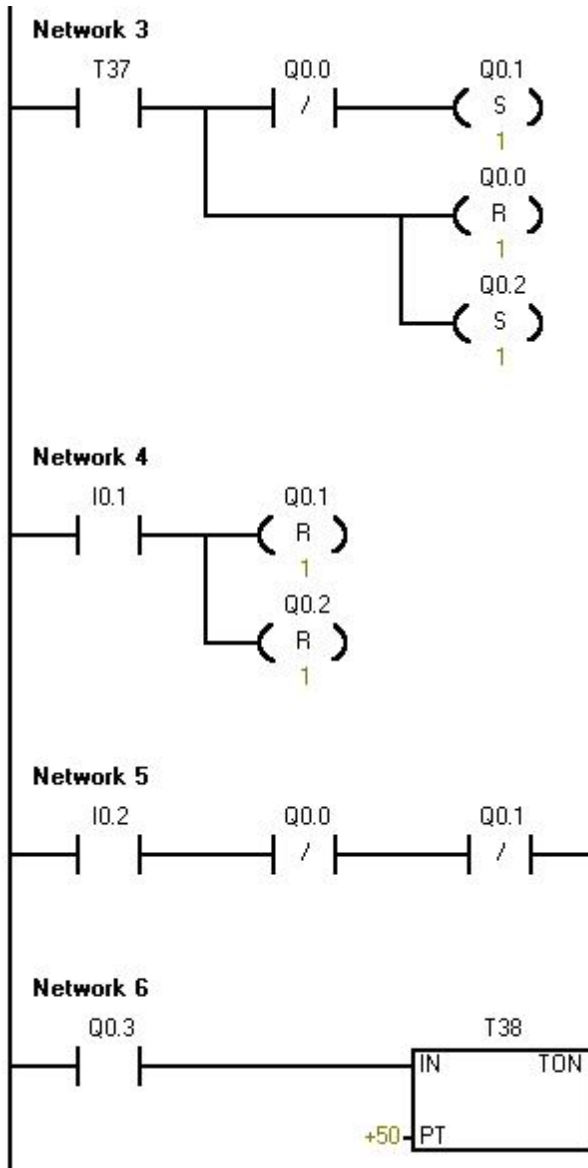
ekil 1.17.1 : Ladder Diyagramı

STL :

NETWORK 1
 LD I0.0
 AN Q0.2
 AN Q0.3
 AN Q0.1
 S Q0.0, 1

NETWORK 2
 LD Q0.0
 TON T37, +50

LADDER :



STL :

NETWORK 3

```
LD T37
LPS
AN Q0.0
S Q0.1, 1
LRD
R Q0.0, 1
LPP
S Q0.2, 1
```

NETWORK 4

```
LD I0.1
R Q0.1, 1
R Q0.2, 1
```

NETWORK 5

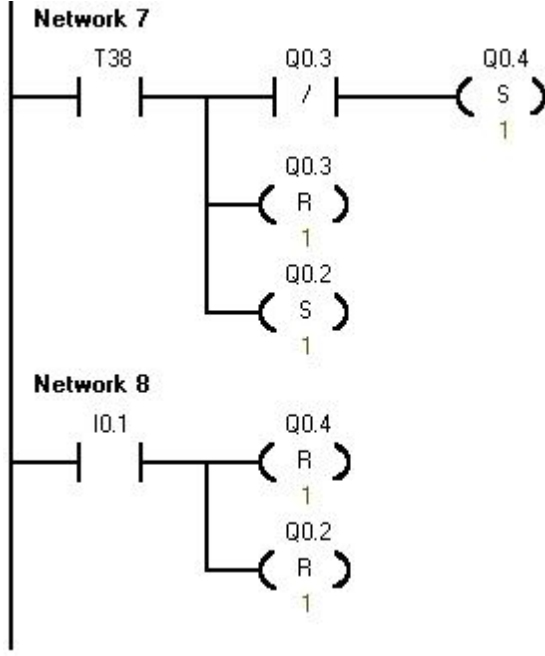
```
LD I0.2
AN Q0.0
AN Q0.1
AN Q0.4
S Q0.3, 1
```

NETWORK 6

```
LD Q0.3
TON T38, +50
```

ekil 1.17.2 : Ladder Diyagramı

LADDER :



STL :

NETWORK 7

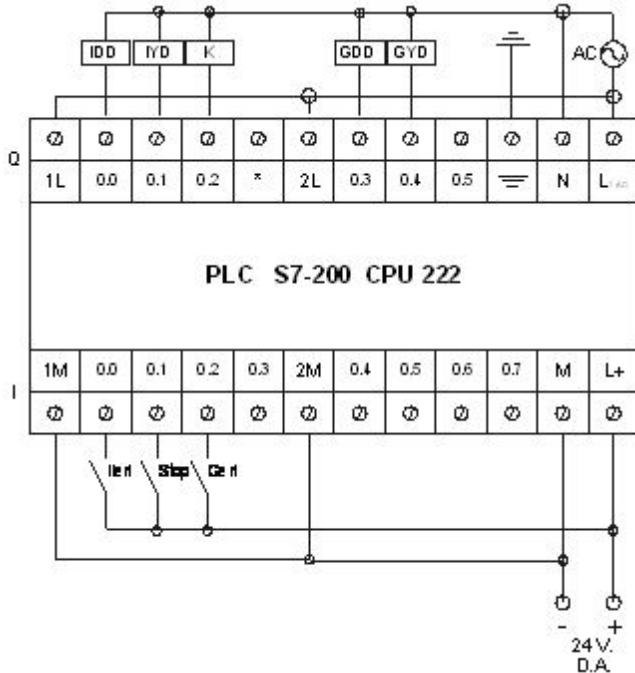
```
LD T38
LPS
AN Q0.3
S Q0.4, 1
LRD
R Q0.3, 1
LPP
S Q0.2, 1
```

NETWORK 8

```
LD I0.1
R Q0.4, 1
R Q0.2, 1
```

ekil 1.17.3 : Ladder Diyagramı

PLC cihazına giri ve çıkı elemanlarını bağlantısı :



PLC Giri ve Çıkı ları	
I 0.0	Ieri Butonu
I 0.1	Stop Butonu
I 0.2	Geri Butonu
Q 0.0	Ieri DD
Q 0.1	Ieri YD
Q 0.2	Köprü Kont.
Q 0.3	Geri DD
Q 0.4	Geri YD

Tablo 1.9 : PLC Giri ve Çıkı Elemanları

ekil 1.18 : PLC Giri ve Çıkı Elemanlarının Ba lantısı

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Açıklama;

Aşağıda bir kısmı doğru bir kısımda yanlış olan cümleler verilmiştir. Doğru olanların başındaki parantez içine (D), yanlış olanların (Y) harfi yazınız.

(.....) 1. Proje tasarımlarında, PLC'nin giri ya da çıkı sayısının yetersiz kaldığı durumlarda geni leme modülü kullanılarak giri çıkı sayıları arttırılabilir.

(.....) 2. Dijital giri ve çıkı geni leme hem giri hemde çıkı sayısının artırılması için tek bir modülle mümkün de ildir.

(.....) 3. Dijital giri ve çıkı geni leme modüllerinin, giri ve çıkı adres numaralandırılması rastgele yapılabilir.

(.....) 4. Bir PLC'nin ya da geni leme modülünün çıkı larına direkt olarak bir alıcı ba lanamaz.

(.....) 5. Geni leme modüllerinin, dijital ve analog olarak çe itleri mevcuttur.

(.....) 6. Geni leme modülleri PLC'ye bir konnektör yardımı ile ba lanır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz.

Yanlış cevap verdiğiniz sorular var ise faaliyetin ilgili konusuna dönerek tekrar ediniz. Eğer soruları doğru cevaplamısanız bir sonraki faaliyete geçmek için özetlemeniz ile iletişime geçiniz.

Ö RENME FAAL YET -2

AMAÇ :

Farklı işletme ortamlarında, alternatif akım ya da do ru akımla çalış an motorlu sistemlerini PLC ile programlayıp, kontrol edebileceksiniz.

ARA TIRMA :

Alternatif akım motorlarındaki Dinamik frenlemenin nasıl yapıldı ı ve nerelerde kullanıldı ını araştırınız. Do ru akım motorlarının devir yönünü de i tirilmesinin artlarını araştırınız. Ayrıca bir fazlı motorların, özellikle Üniversal motorların kumanda ekilerini ve günlük hayatımızda kullanım alanların ara tırınız.

UYGULAMALAR

Bu uygulama faaliyetleri, alternatif akım ve do ru akımda çalış an çe itli motorların yer aldı ı ve içerisinde birkaç farklı işletimin gerçekleştirildi i problemlerin PLC ile kontrol edilmesini kapsamaktadır. Toplam 4 (dört) uygulama i inden oluşmaktadır.

UYGULAMA 1 : Bir Asenkron Motorun İleri Geri, Yıldız / Üçgen, Dinamik Frenlemeli Olarak Çalıştırılması.

3~ bir asenkron motor ileri ve geri yönde çalıştırılacaktır. Her iki yönde de motora yıldız/üçgen olarak yol verilecektir. Motor stop butonuna basıldı ında dinamik frenleme kullanılarak frenlenecektir. Belirlenen süre sonunda frenleme otomatik olarak son bulacaktır. İstenilen ko ulları sağlayan sistemin akı diyagramını, kumanda ve güç devresini çiziniz. PLC programını yaparak, PLC üzerinde simüle ediniz.

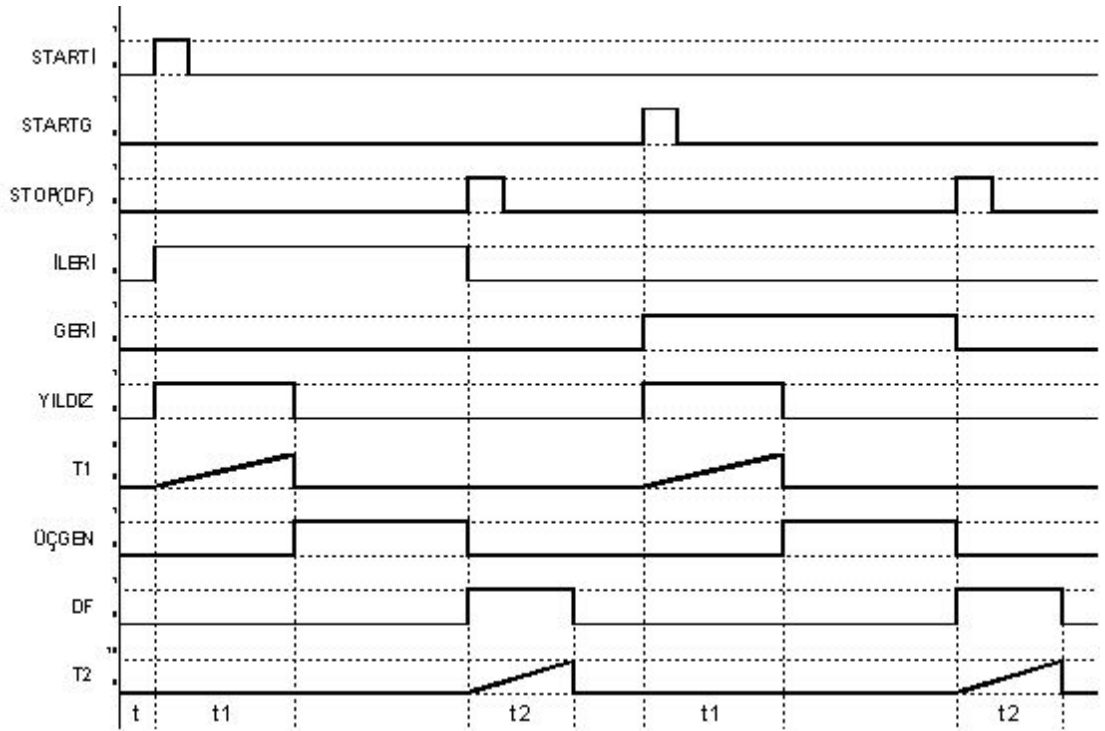
İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Asenkron Motorun çalışması için gerekli görece ihtiyaç duyulan giriş çıkış sayısını tesbit ediniz ve PLC ile diğer donanımları seçiniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sistemde kullanılacak giriş ve çıkış elemanlarının özelliklerini kataloglardan araştırınız. Devreye uygulanacak gerilime uygun elemanlar seçiniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Program adımlarını belirleyiniz ve sistemin akış şemasını çıkartınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Eğer programda zamanlayıcı veya sayıcılar var ise bu elemanlara ait akış diyagramlarında göstermelisiniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Probleminin Kumanda ve Güç devresini çiziniz. 	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Elektrik şemasının, ladder diyagramı kullanarak PLC programını yapınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ PLC Programlama Teknikleri modül kitabındaki ilgili bölüme bakınız.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Yapımı olduğunuz programın simülasyonunu yapınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Simülasyonda PLC'nin bilgisayarınıza bağlı konumda olması gerektiğini unutmayınız.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ PLC cihazına giriş ve çıkış elemanlarını bağlayınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Devre elemanlarının bağlantı uçlarını, PLC cihazı giriş çıkış terminallerinin uygun bölümlerine bağlayınız. Sistem besleme gerilimini ilgili yere dikkatli olarak bağlayınız. ➤ Yıldız/Üçgen yol verilen motor kalkışında yüksek akım çekebileceğinden çekeceği akım değerleri PLC çıkışlarını röle kartı ya da solid state röleler ile sürünüz. ➤ Dinamik Frenlemede motor çıkış uçlarının yıldız bağlanması gerektiğini unutmayınız. Aksi halde motor sargıları yanacaktır. Ayrıca yıldız kontaktörü ile yapılacak bağlantıda yüksek akım çekilebileceğinden, frenleme ile farklı bir yıldız bağlantı kontaktörü kullanılması daha emniyetli olacaktır.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ PLC'yi Run konumuna alarak sistemi çalıştırınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sistemin çalışması sırasında, emniyetiniz için gerekli güvenlik önlemlerini almayı unutmayınız.

Kullanılan Malzeme Listesi :

	Malzemenin adı	Adedi	Malzemenin özellikleri
1	PLC cihazı	1	S7-200 / CPU-222
2	3~ Asenkron Motor	1	$\lambda/$ yol verilebilir güçte
3	Kontaktör	5	A.A
4	Start butonu	3	Ani temaslı
5	AC güç kaynağı	1	AC, 0-220 V, 5A
6	DC güç kaynağı	1	DC, 0-220 V, 5A ayarlı
7	Bağlantı kabloları	-	Değişik uzunlukta

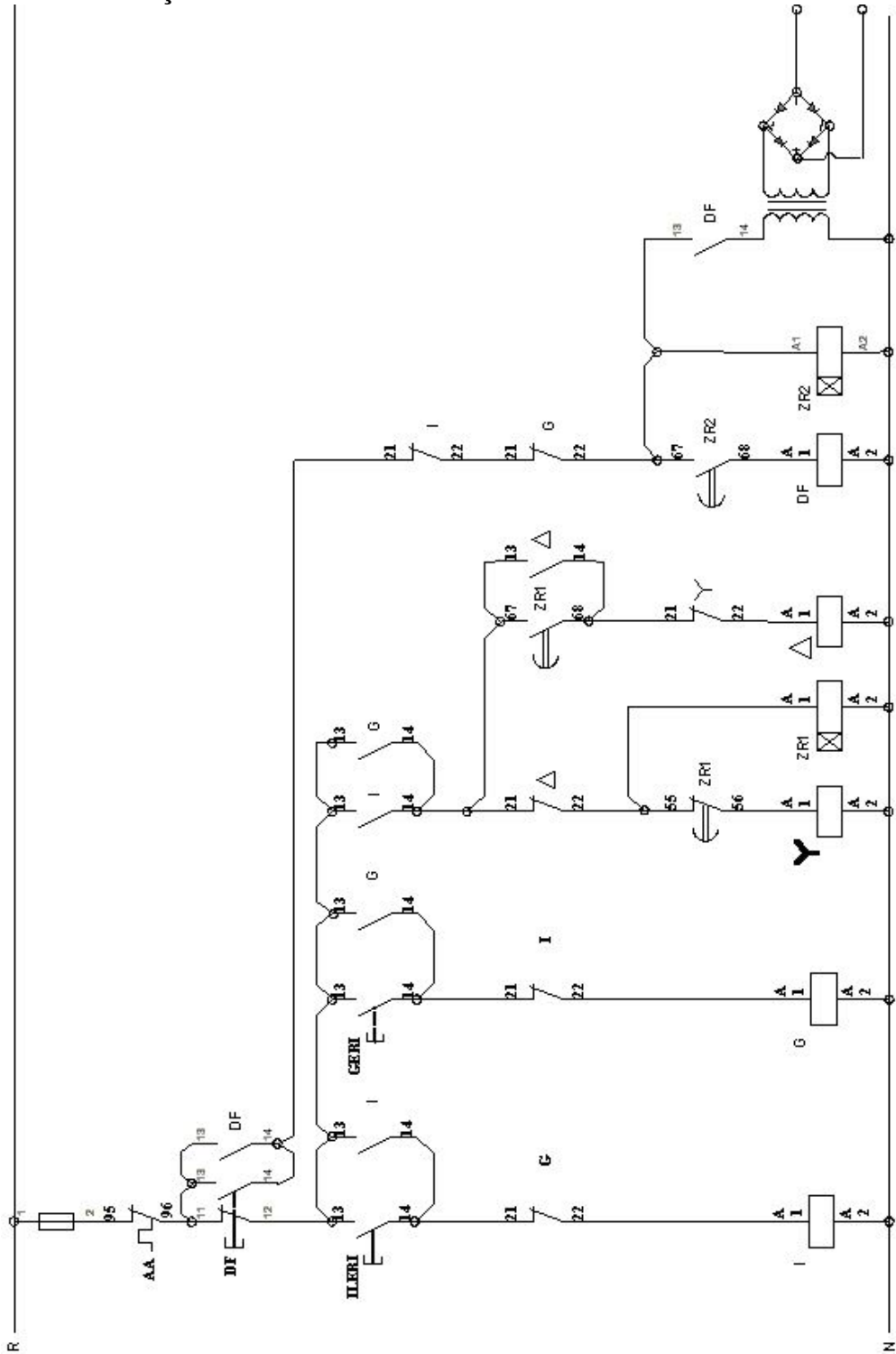
Tablo 2.1 : Malzeme Listesi

Sitemin Akı Değişimi :

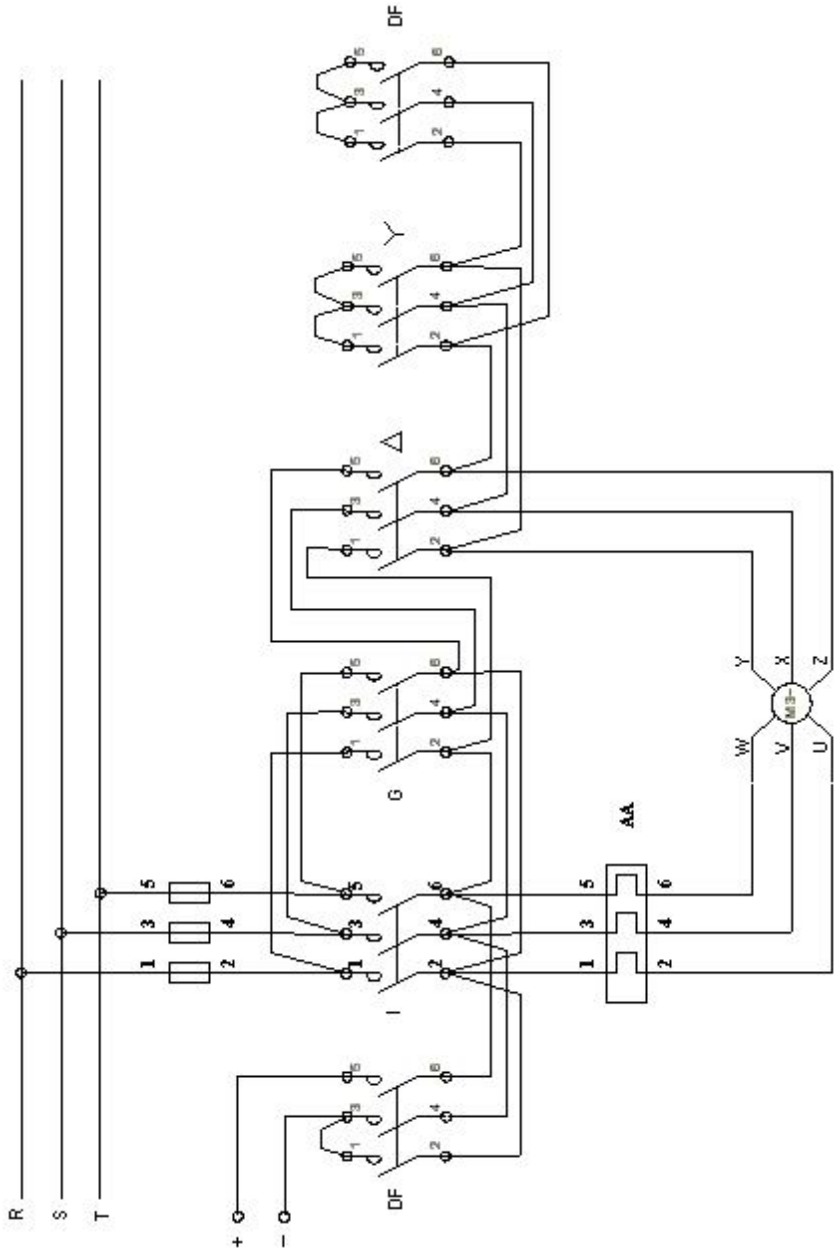


ekil 2.1 : Akı Değişimi

Kumanda ve Güç Devresi :



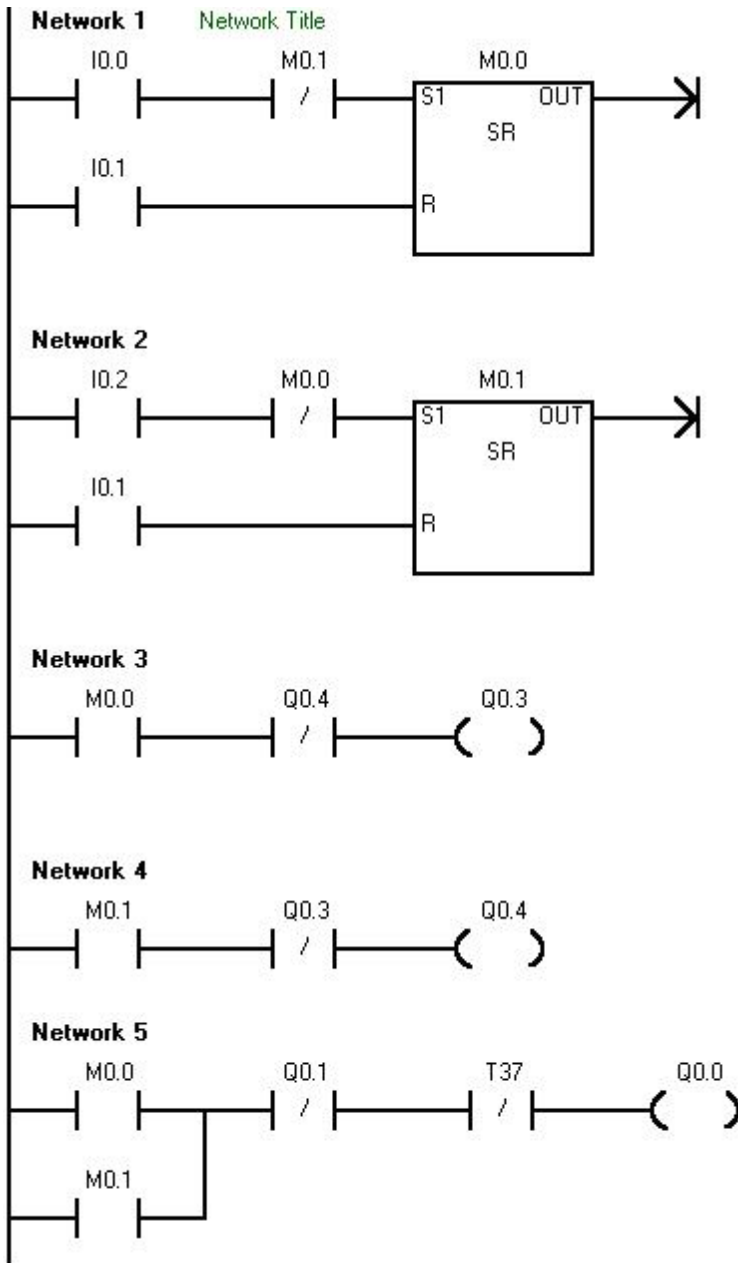
ekil 2.2 : Kumanda Devresi



ekil 2.3 : Güç Devresi

Sistemin PLC programı Ladder ve STL yöntemiyle, aşağıdaki gibi yapılır.

LADDER :



STL :

NETWORK 1

```
LD I0.0
AN M0.1
LD I0.1
NOT
A M0.0
OLD
= M0.0
```

NETWORK 2

```
LD I0.2
AN M0.0
LD I0.1
NOT
A M0.1
OLD
= M0.1
```

NETWORK 3

```
LD M0.0
AN Q0.4
= Q0.3
```

NETWORK 4

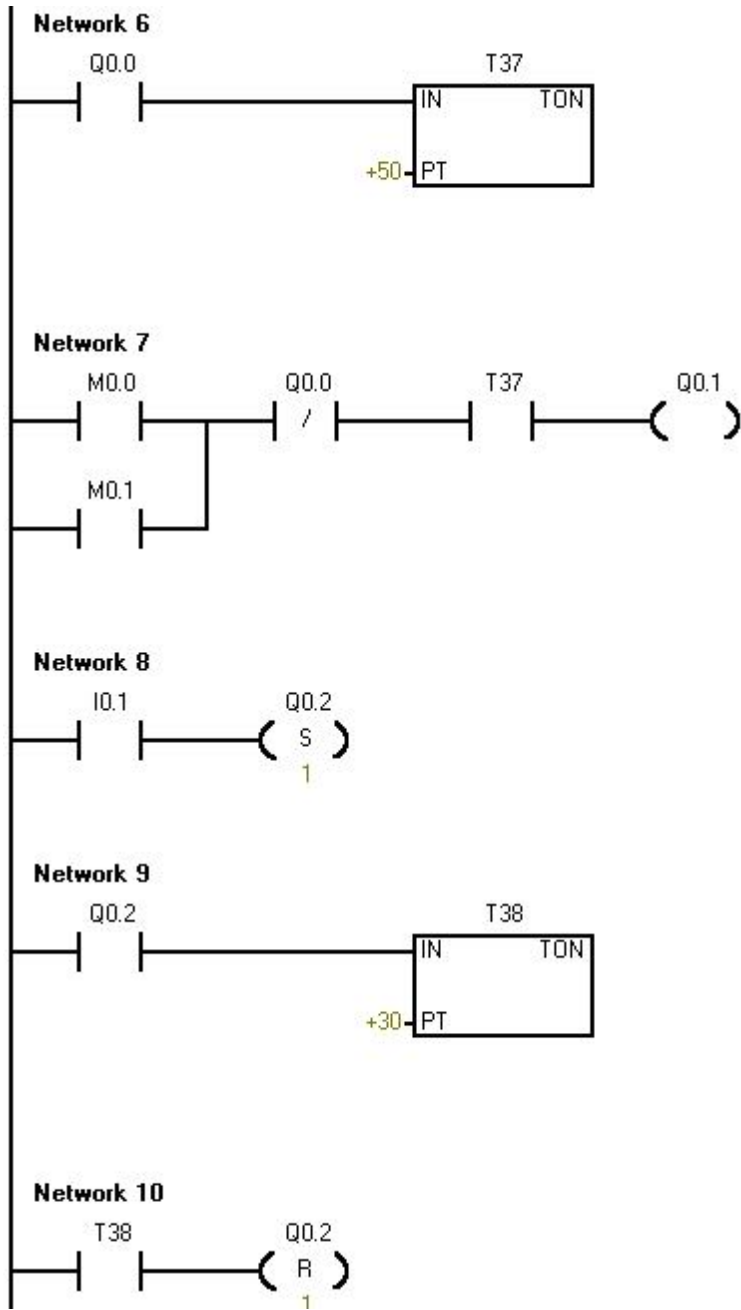
```
LD M0.1
AN Q0.3
= Q0.4
```

NETWORK 5

```
LD M0.0
O M0.1
AN Q0.1
AN T37
= Q0.0
```

ekil 2.4.1 : Ladder Diyagramı

LADDER :



STL :

NETWORK 6
LD Q0.0
TON T37, +50

NETWORK 7
LD M0.0
O M0.1
AN Q0.0
A T37
= Q0.1

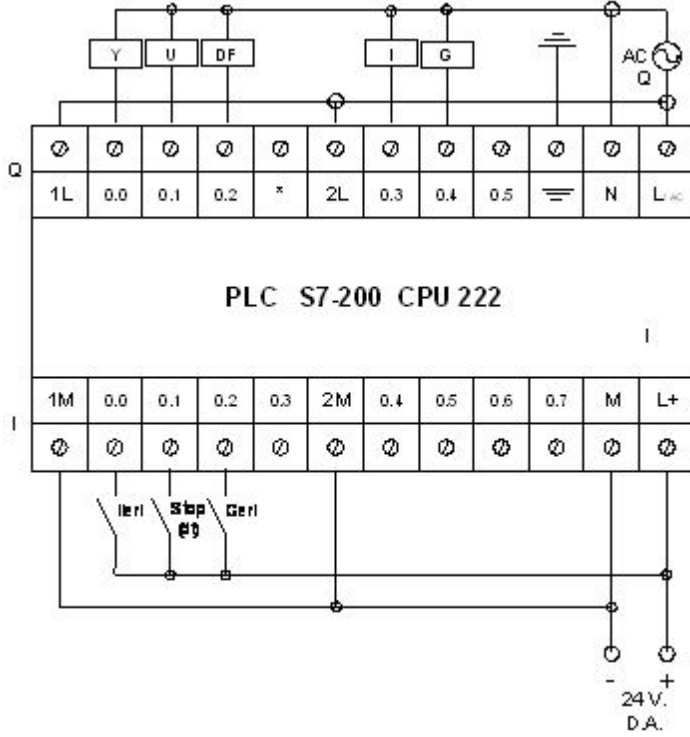
NETWORK 8
LD I0.1
S Q0.2, 1

NETWORK 9
LD Q0.2
TON T38, +30

NETWORK 10
LD T38
R Q0.2, 1

ekil 2.4.2 : Ladder Diyagramı

PLC cihazına giri ve çıkı elemanlarını bağlantısı :



PLC Giri ve Çıkı ları	
I 0.0	ileri Butonu
I 0.1	Stop(DF) Butonu
I 0.2	Geri Butonu
Q 0.0	Yıldız Kont.
Q 0.1	Üçgen Kont.
Q 0.2	Din.Fren Kont.
Q 0.3	ileri Kont.
Q 0.4	Geri Kont.

Tablo 2.2 : PLC Giri ve Çıkı Elemanları

ekil 2.5 : PLC Giri ve Çıkı Elemanlarının Bağlantısı

UYGULAMA 2 : DC Motorun Devir Yönü De i imli Çalıştırılması.

Bir DC önt motor ileri ve geri yönde çalıştırılacaktır. Her iki yönde de motora yol verme direnci ile yol verilecek, motor yol aldıktan sonra yol verme direnci devre dışı bırakılacaktır. Motorun önt sargısı sürekli devrede kalacaktır. istenilen kolları sağlayan sistemin akı diyagramını, kumanda ve güç devresini çiziniz. PLC programını yaparak, PLC üzerinde simüle ediniz

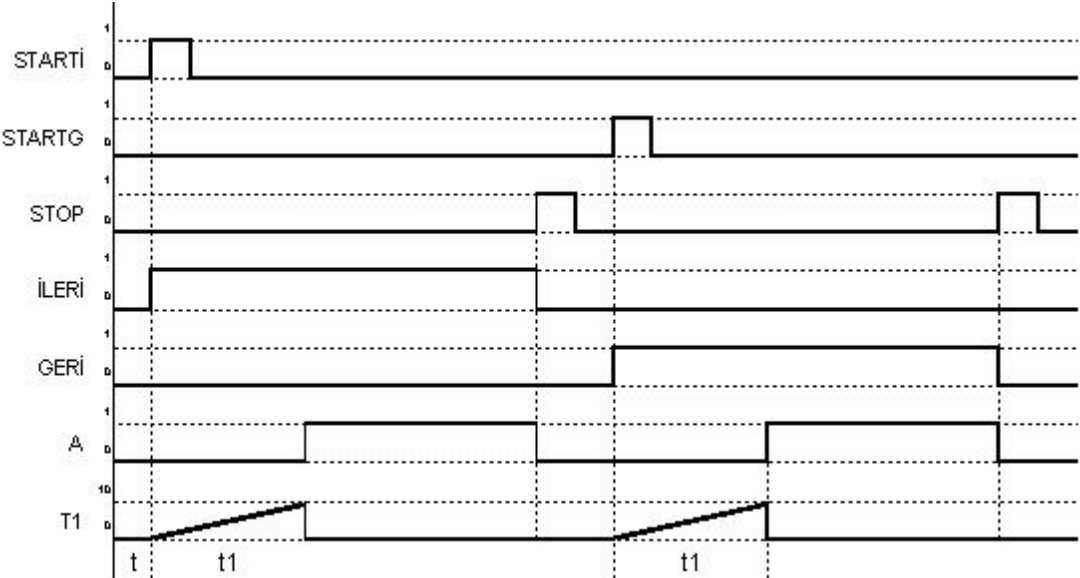
İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Asenkron Motorun çalışması için gerekli görece ihtiyaç duyulan giriş çıkış sayısını tesbit ediniz ve PLC ile diğer donanımları seçiniz.	➤ Sistemde kullanılacak giriş ve çıkış elemanlarının özelliklerini kataloglardan araştırınız. Devreye uygulanacak gerilime uygun elemanlar seçiniz.
➤ Program adımlarını belirleyiniz ve sistemin akış şemasını çıkartınız.	➤ Eğer programda zamanlayıcı veya sayıcılar var ise bu elemanlara ait akış diyagramlarında göstermelisiniz.
➤ Probleminin Kumanda ve Güç devresini çiziniz.	
➤ Elektrik şemasının, ladder diyagramı kullanarak PLC programını yapınız.	➤ PLC Programlama Teknikleri modül kitabındaki ilgili bölüme bakınız.
➤ Yapımı oldu unuz programın simülasyonunu yapınız.	➤ Simülasyonda PLC'nin bilgisayarınıza bağlı konumda olması gerektiğini unutmayınız.
➤ PLC cihazına giriş ve çıkış elemanlarını bağlayınız.	➤ Devre elemanlarının bağlantı uçlarını, PLC cihazı giriş çıkış terminallerinin uygun bölümlerine bağlayınız. Sistem besleme gerilimini ilgili yere dikkatli olarak bağlayınız. ➤ DC motorun devir yönünün değiştirilmesinde Ana sargı veya sadece önt sargıdan geçen akımın yönünün değiştirilmesi gerektiğini göz önüne alınız.
➤ PLC'yi Run konumuna alarak sistemi çalıştırınız.	➤ Sistemin çalışması sırasında, emniyetiniz için gerekli güvenlik önlemlerini almayı unutmayınız.

Kullanılan Malzeme Listesi :

	Malzemenin adı	Adedi	Malzemenin özellikleri
1	PLC cihazı	1	S7-200 / CPU-222
2	DC Motor	1	önt sargılı
3	Kontaktör	3	D.A
4	Start butonu	3	Ani temaslı
5	DC güç kaynağı	1	DC, 0-220 V, 5A ayarlı
6	Bağlantı kabloları	-	Değişik uzunlukta

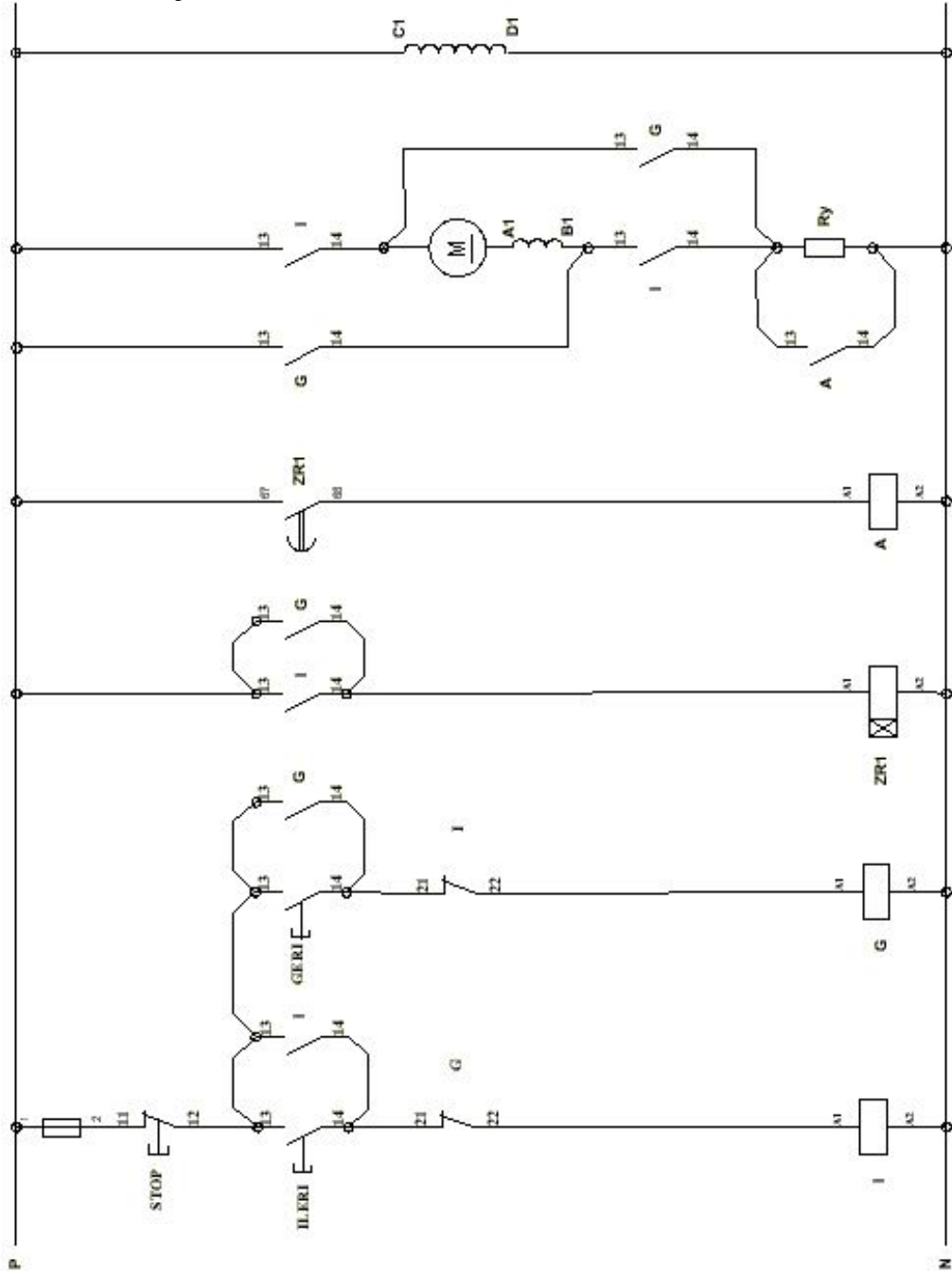
Tablo 2.3 : Malzeme Listesi

Sitemin Akı eması :



ekil 2.6 : Akı eması

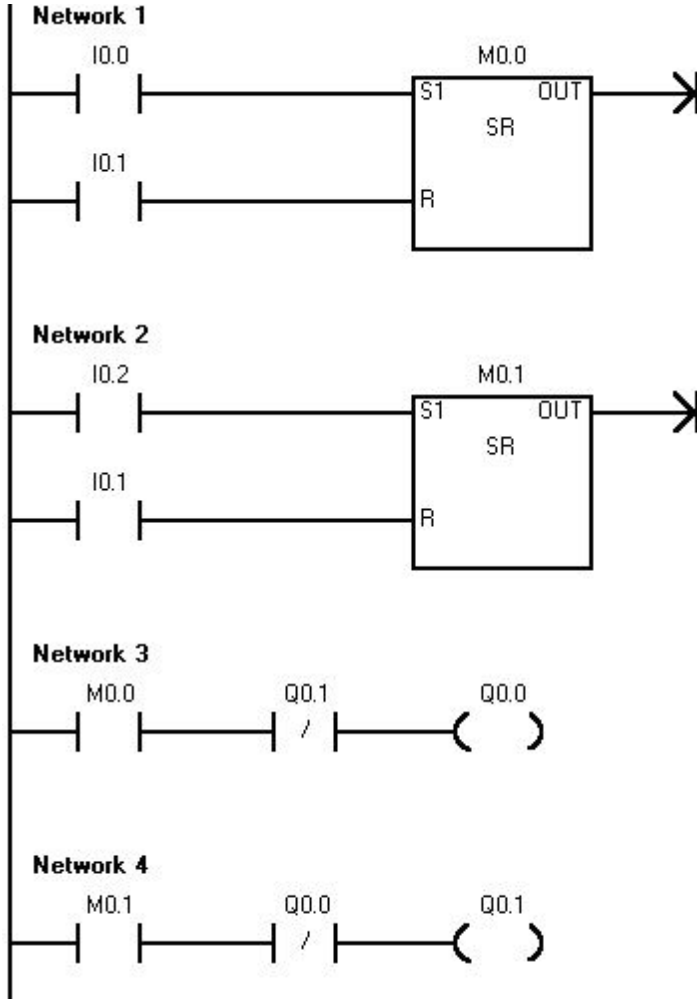
Kumanda ve Güç Devresi :



ekil 2.7 : Kumanda ve Güç Devresi

Sistemin PLC programı Ladder ve STL yöntemiyle, aşağıdaki gibi yapılır.

LADDER :



STL :

NETWORK 1

```
LD I0.0
LD I0.1
NOT
A M0.0
OLD
= M0.0
```

NETWORK 2

```
LD I0.2
LD I0.1
NOT
A M0.1
OLD
= M0.1
```

NETWORK 3

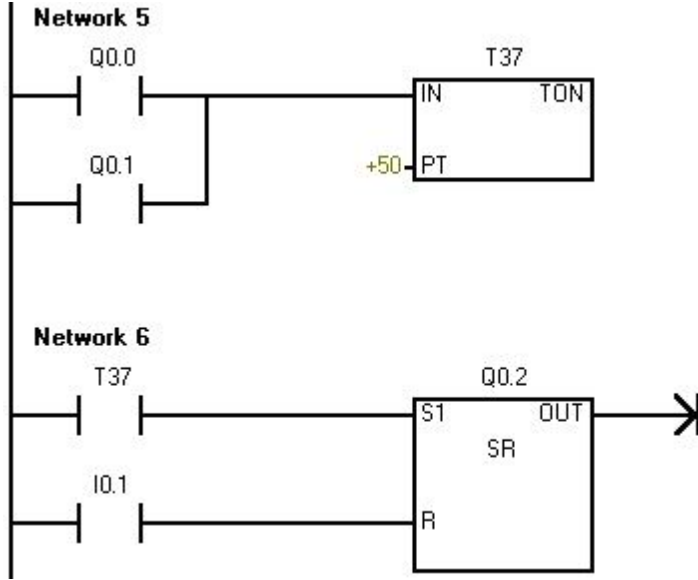
```
LD M0.0
AN Q0.1
= Q0.0
```

NETWORK 4

```
LD M0.1
AN Q0.0
= Q0.1
```

ekil 2.8.1 : Ladder Diyagramı

LADDER :



ekil 2.8.2 : Ladder Diyagramı

STL :

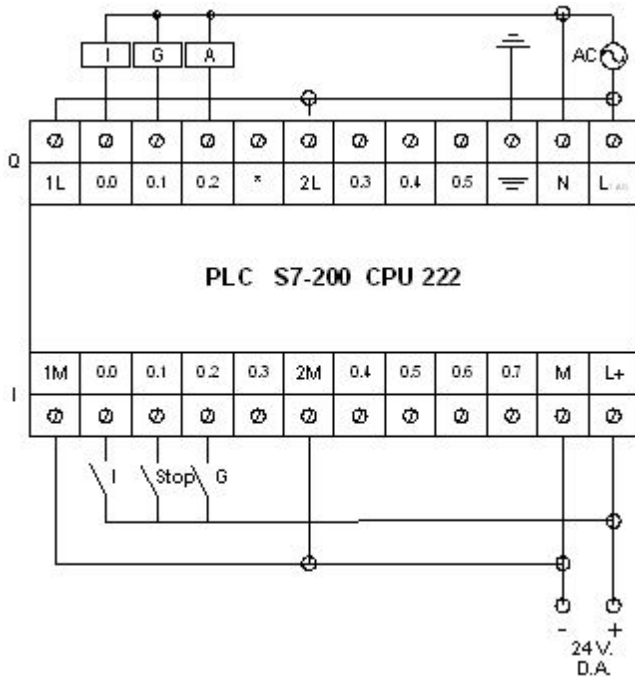
NETWORK 5

```
LD Q0.0
O Q0.1
TON T37, +50
```

NETWORK 6

```
LD T37
LD I0.1
NOT
A Q0.2
OLD
= Q0.2
```

PLC cihazına giri ve çıkı elemanlarını bağlantısı :



ekil 2.9 : PLC Giri ve Çıkı Elemanlarının Ba lantısı

PLC Giri ve Çıkı ları	
I 0.0	leri Butonu
I 0.1	Stop(DF) Butonu
I 0.2	Geri Butonu
Q 0.0	leri Kont
Q 0.1	Geri Kont
Q 0.2	A Kont.

Tablo 2.4 : PLC Giri ve Çıkı Elemanları

UYGULAMA 3 : 4 Adet Asenkron Motorun Çalışma İsteği Belirtilerek Çalıştırılması

Sistemde B1 butonu M1 motorunun, B2 butonu M2 motorunun, B3 butonu M3 motorunun, B4 butonu M4 motorunun çalıştırma isteğini belirtecektir. Çalıştırma istenilen motorun butonuna basılacak, istek sinyal lambası ile belirtilecek, B5 butonuna basıldığında yalnız çalıştırma istenilen motorlar çalışacaktır. B6 butonuna basıldığında tüm çalışan motorlar duracaktır. İstenilen koşulları sağlayan sistemin akı diyagramını, kumanda ve güç devresini çizin. PLC programını yaparak, PLC üzerinde simüle ediniz

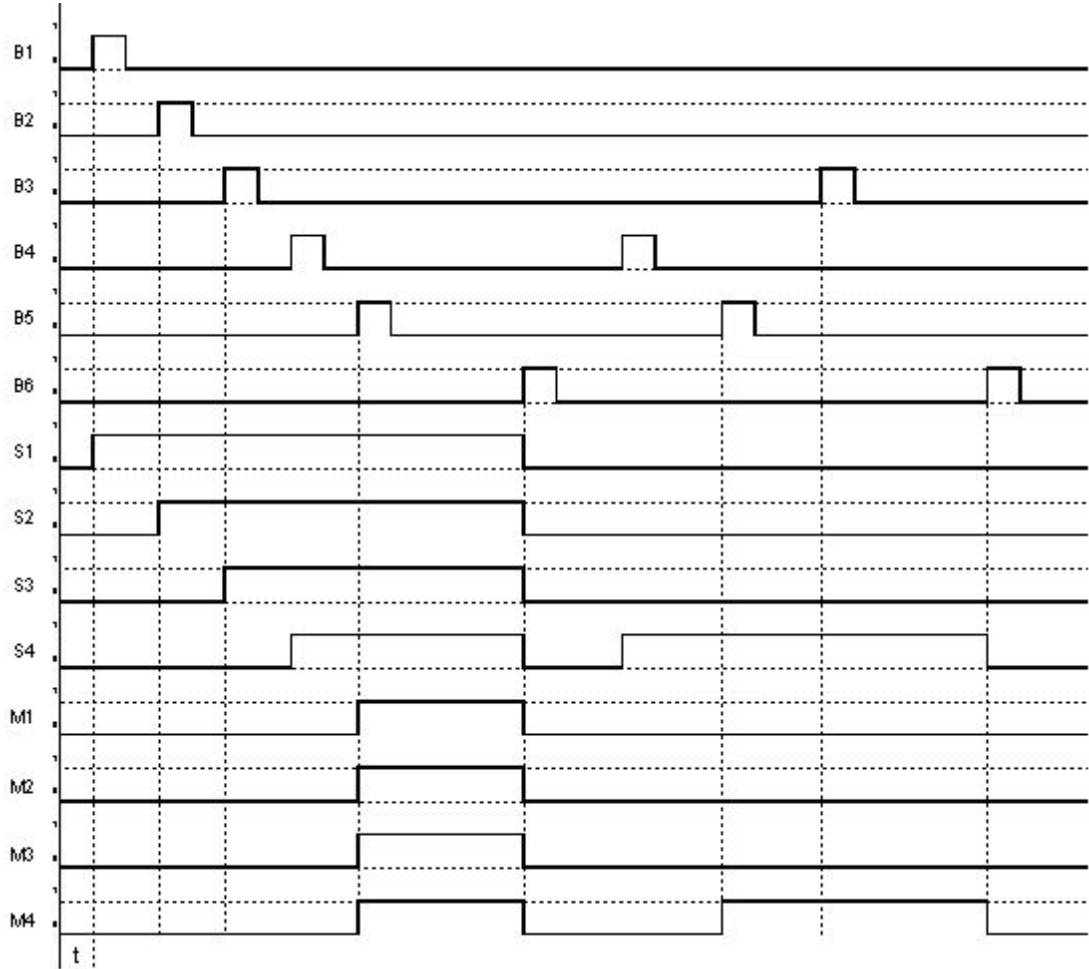
İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Asenkron Motorun çalıştırma ekline göre ihtiyaç duyulan giriş çıkış sayısını tesbit ediniz ve PLC ile diğer donanımları seçiniz.	➤ Sistemde kullanılacak giriş ve çıkış elemanlarının özelliklerini kataloglardan araştırınız. Devreye uygulanacak gerilime uygun elemanlar seçiniz.
➤ Program adımlarını belirleyiniz ve sistemin akı devresini çıkartınız.	➤ Eğer programda zamanlayıcı veya sayıcılar varsa bu elemanlara ait akı diyagramlarında göstermelisiniz.
➤ Probleminin Kumanda ve Güç devresini çizin.	
➤ Elektrik devresinin, ladder diyagramı kullanarak PLC programını yapınız.	➤ PLC Programlama Teknikleri modül kitabındaki ilgili bölüme bakınız.
➤ Yapmış olduğunuz programın simülasyonunu yapınız.	➤ Simülasyonda PLC'nin bilgisayarınıza bağlı konumda olması gerektiğini unutmayınız.
➤ PLC cihazına giriş ve çıkış elemanlarını bağlayınız.	➤ Devre elemanlarının bağlantı uçlarını, PLC cihazı giriş çıkış terminallerinin uygun bölümlerine bağlayınız. Sistem besleme gerilimini ilgili yere dikkatli olarak bağlayınız.
➤ PLC'yi Run konumuna alarak sistemi çalıştırınız.	➤ Sistemin çalıştırma sırasında, emniyetiniz için gerekli güvenlik önlemlerini almayı unutmayınız.

Kullanılan Malzeme Listesi :

	Malzemenin adı	Adedi	Malzemenin özellikleri
1	PLC cihazı	1	S7-200 / CPU-222
2	DC Motor	1	önt sargılı
3	Kontaktör	3	D.A
4	Start butonu	3	Ani temaslı
5	DC güç kaynağı	1	DC, 0-220 V, 5A ayarlı
6	Bağlantı kabloları	-	Değişik uzunlukta

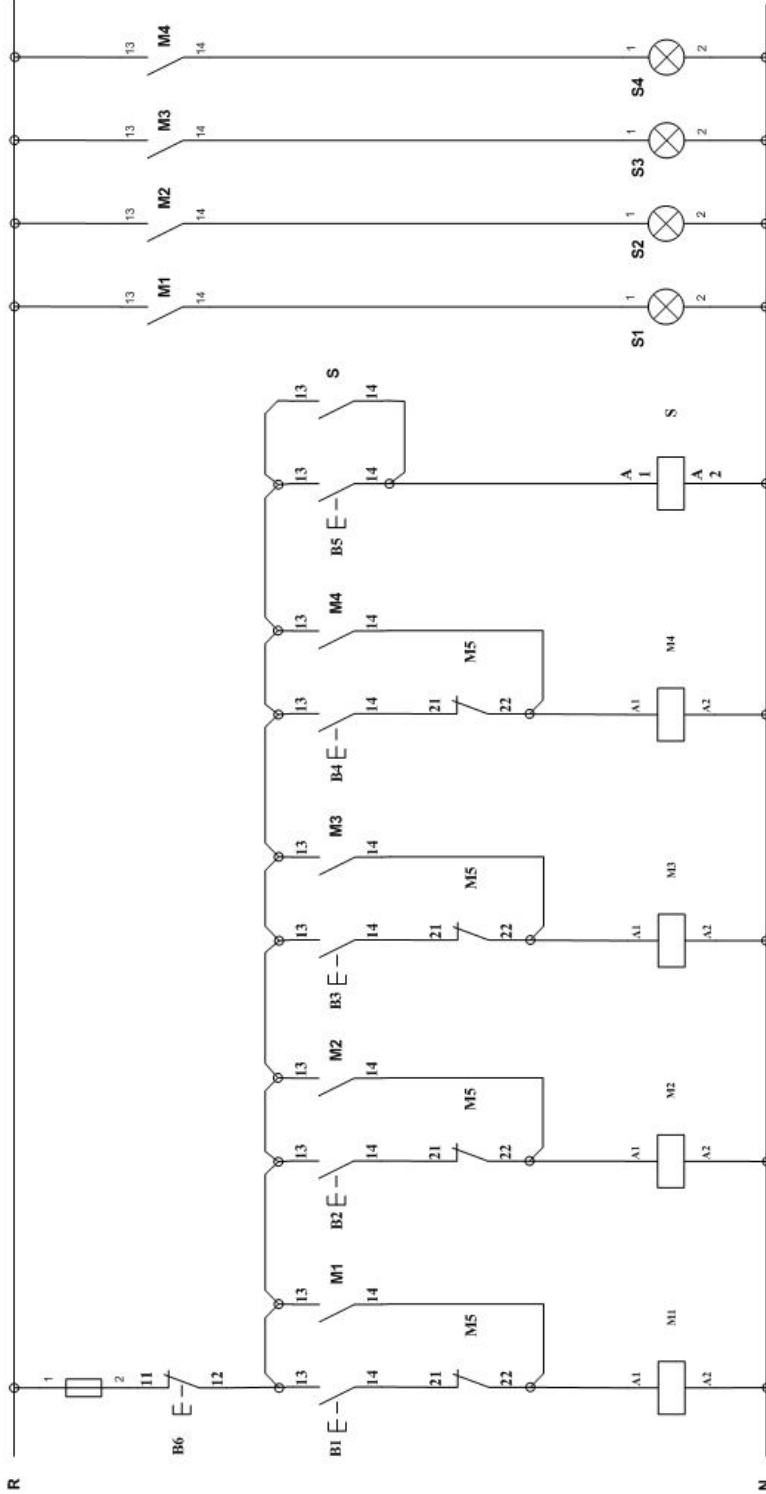
Tablo 2.5 : Malzeme Listesi

Sitemin Akı Şeması :

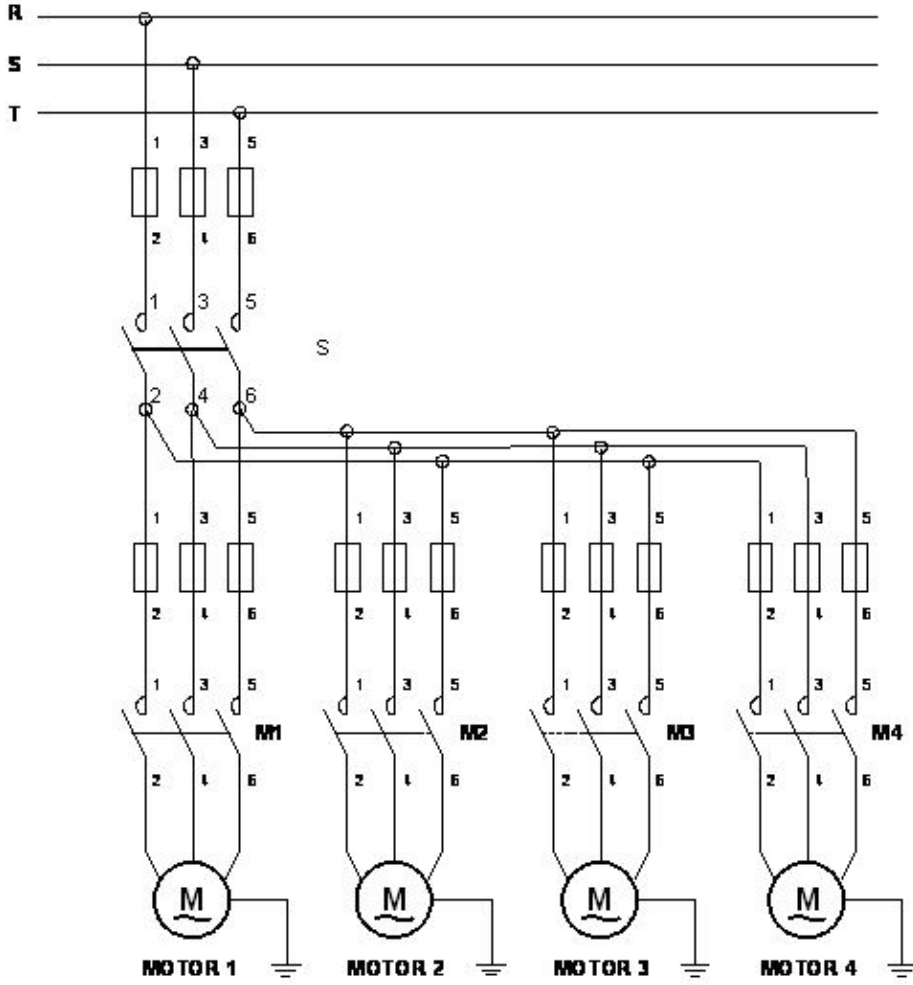


ekil 2.10 : Akı Şeması

Kumanda ve Güç Devresi :



ekil 2.11 : Kumanda Devresi



ekil 2.12 : Güç Devresi

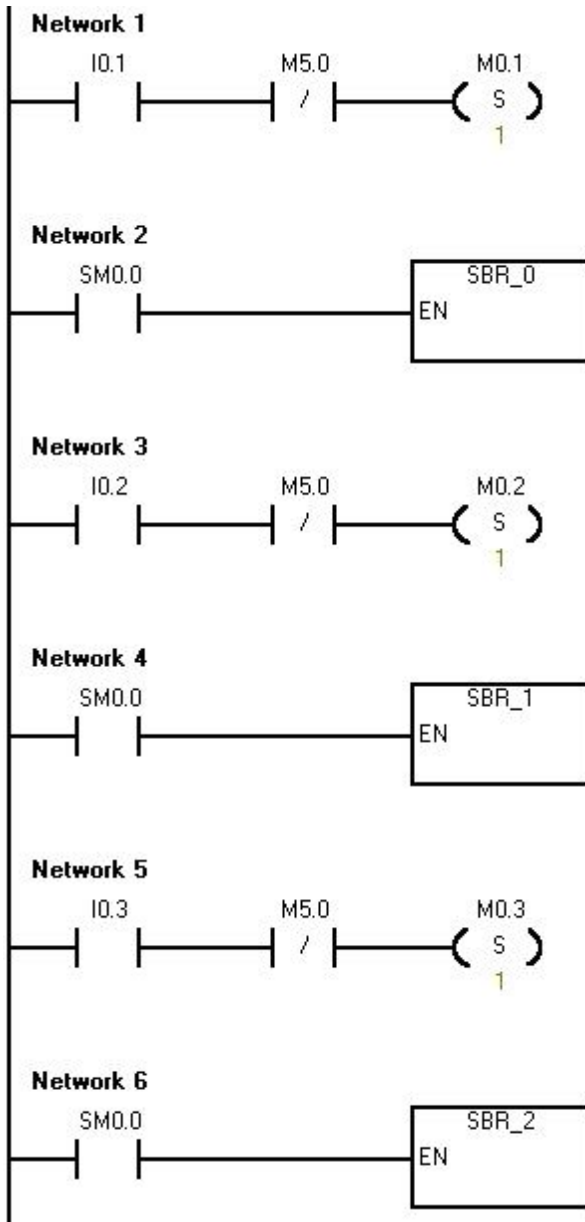
Sistemin PLC programı Ladder ve STL yöntemiyle, aşağıdaki gibi yapılır.

Açıklama : Bu problemin PLC programı yapılırken dört motorunda çalışması sisteminin aynı olmasına rağmen birbirinden bağımsız olarak çalışmaları ve çalışmanın istek artına bağlı olduğunu unutulmamalıdır. Dolayısıyla dört motorunda programlama kolaylığı açısından, programın Main kısmında çalışması isteği, Subroutine kısımlarında ise motorlara yol verilmesi yer almalıdır.

LADDER :

STL :

MAIN



NETWORK 1

```
LD I0.1  
AN M5.0  
S M0.1, 1
```

NETWORK 2

```
LD SM0.0  
CALL SBR_0
```

NETWORK 3

```
LD I0.2  
AN M5.0  
S M0.2, 1
```

NETWORK 4

```
LD SM0.0  
CALL SBR_1
```

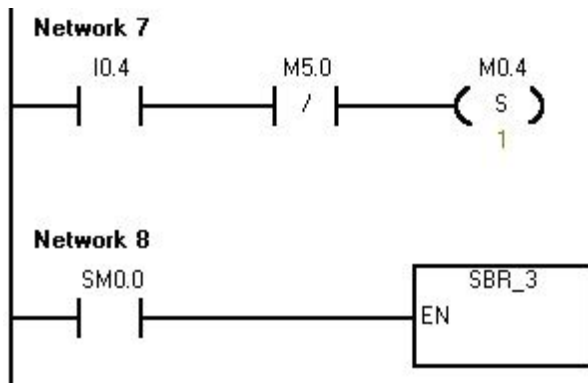
NETWORK 5

```
LD I0.3  
AN M5.0  
S M0.3, 1
```

NETWORK 6

```
LD SM0.0  
CALL SBR_2
```

ekil 2.13.1 : Ladder Diyagramı Main



NETWORK 7

```
LD I0.4
AN M5.0
S M0.4, 1
```

NETWORK 8

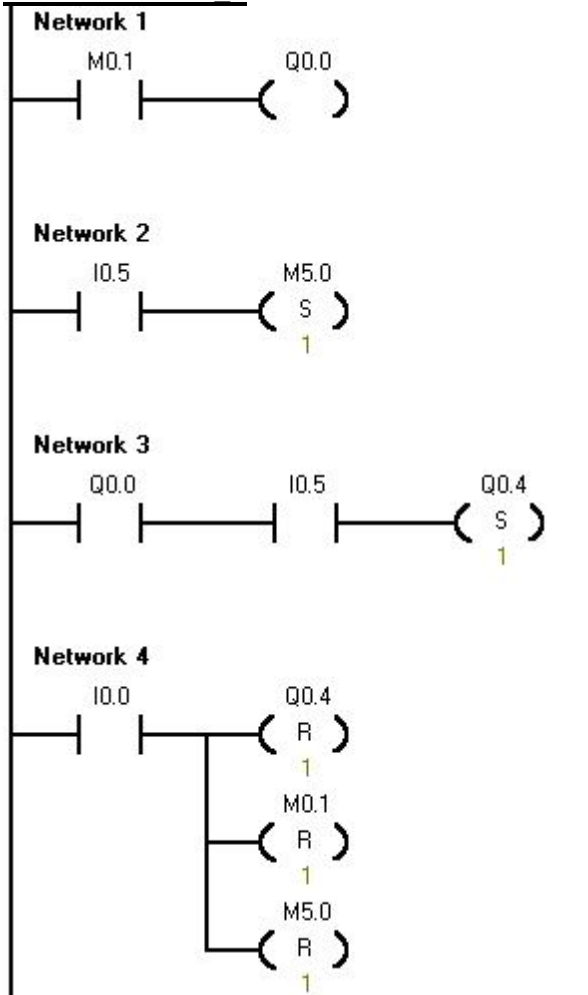
```
LD SM0.0
CALL SBR_3
```

ekil 2.13.2 : Ladder Diyagram Main

LADDER :

STL :

SUBROUT NE 0



NETWORK 1

```
LD M0.1
= Q0.0
```

NETWORK 2

```
LD I0.5
S M5.0, 1
```

NETWORK 3

```
LD Q0.0
A I0.5
S Q0.4, 1
```

NETWORK 4

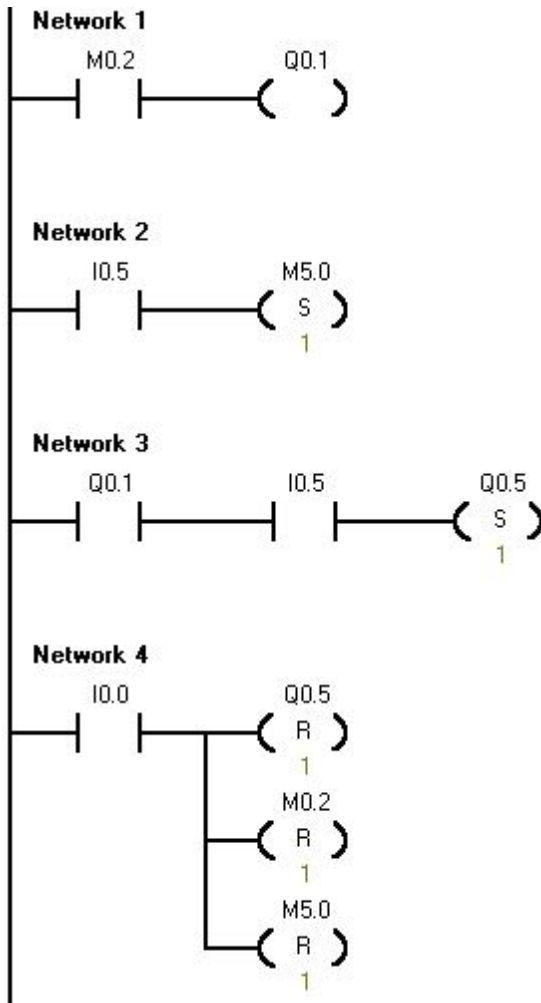
```
LD I0.0
R Q0.4, 1
R M0.1, 1
R M5.0, 1
```

ekil 2.14 : Ladder Diyagram Subroutine 0

LADDER :

STL :

SUBROUT NE 1



NETWORK 1

```
LD M0.2  
= Q0.1
```

NETWORK 2

```
LD I0.5  
S M5.0, 1
```

NETWORK 3

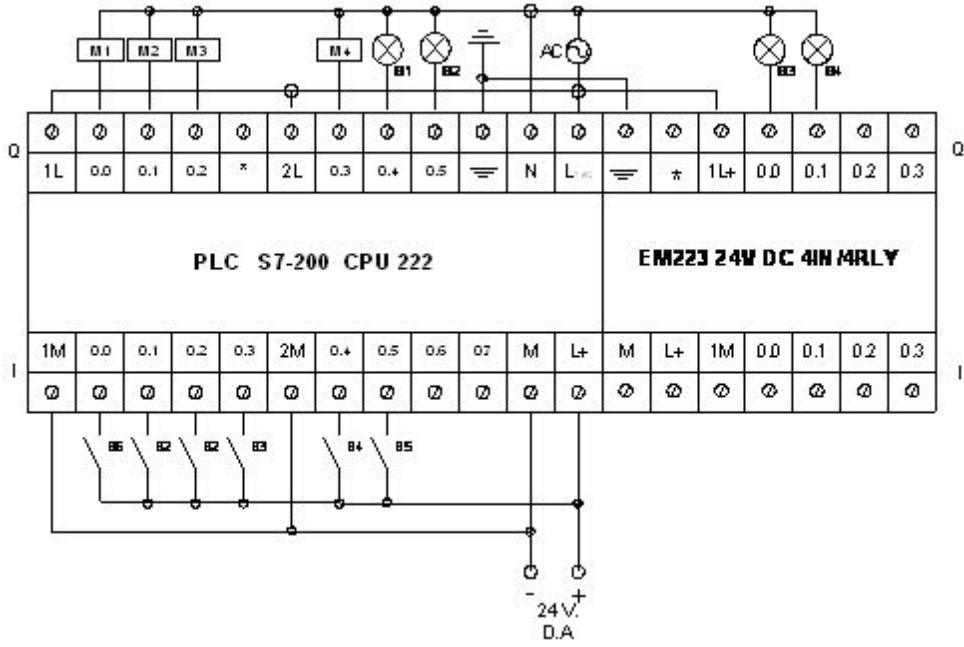
```
LD Q0.1  
A I0.5  
S Q0.5, 1
```

NETWORK 4

```
LD I0.0  
R Q0.5, 1  
R M0.2, 1  
R M5.0, 1
```

ekil 2.15 : Ladder Diyagramı Subroutine 1

PLC cihazına giri ve çığı elemanlarını ba lantısı :



ekil 2.18 : PLC Giri ve Çığı Elemanlarının Ba lantısı

PLC Giri ve Çığı ları	
I 0.0	B6
I 0.1	B1
I 0.2	B2
I 0.3	B3
I 0.4	B4
I 0.5	B5
Q 0.0	M1 Kont
Q 0.1	M2 Kont
Q 0.2	M3 Kont.
Q 0.3	M4 Kont.
Q 0.4	S1 Lambası
Q 0.5	S2 Lambası
Q 1.0	S3 Lambası
Q 1.1	S4 Lambası

Tablo 2.6 : PLC Giri ve Çığı Elemanları

UYGULAMA 4 : Dört Adet 1~ Ünlversal Motorun Sırası le Periyodik Olarak Çalı tırılması

Dört adet bir fazlı Ünlversal motor sırası ile 1 dk çalı acak, süresi dolan motor durup kendinden sonraki motor çalı acaktır. Son motor çalı ıp durduktan sonra dört motor aynı anda 1 dk çalı ıp duracak ve sistem tekrar ba a dönecek stop anına kadar sistem bu ekilde çalı masını sürdürecektir. stenilen ko ulları sa layan sistemin akı diyagramını, kumanda ve güç devresini çiziniz. PLC programını yaparak, PLC üzerinde simule ediniz

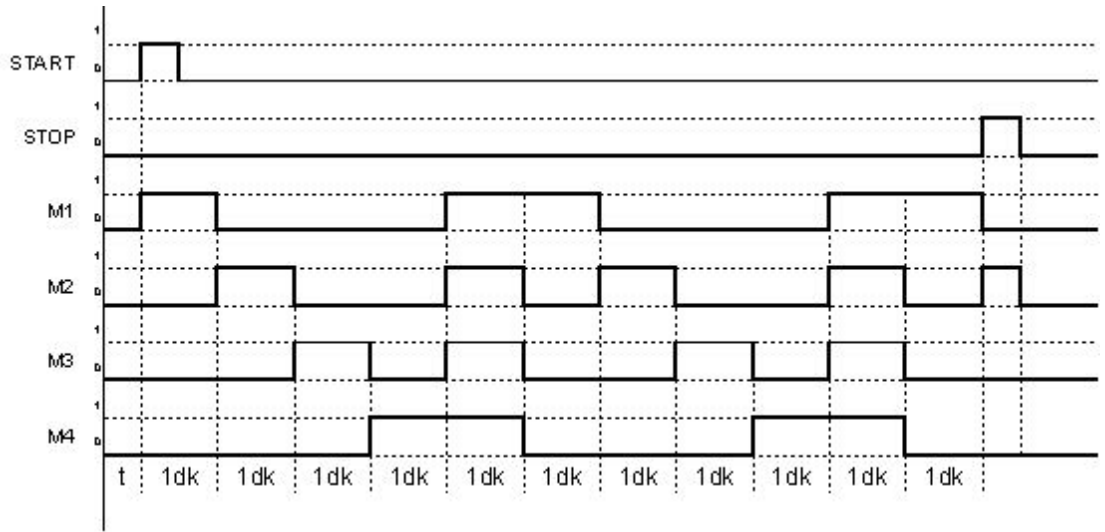
İlem Basamakları	Öneriler
➤ Asenkron Motorun çalı ma ekline göre ihtiyaç duyulan giri çıkı sayısını tesbit ediniz ve PLC ile di er donanımları seçiniz.	➤ Sistemde kullanılacak giri ve çıkı elemanlarının özelliklerini kataloglardan ara tırınız. Devreye uygulanacak gerilime uygun elemanlar seçiniz.
➤ Program adımlarını belirleyiniz ve sitemin akı emasını çıkartınız.	➤ E er programda zamanlayıcı veya sayıcılar var ise bu elemanlara ait akı diyagramlarında göstermelisiniz.
➤ Probleminin Kumanda ve Güç devresini çiziniz.	➤ Devreyi çizirken bir fazlı oldunu göz önüne alınız.
➤ Elektrik emasının, ladder diyagramı kullanarak PLC programını yapınız.	➤ PLC Programlama Teknikleri modül kitabındaki ilgili bölüme bakınız.
➤ Yapımı oldu unuz programın simülasyonunu yapınız.	➤ Simülasyonda PLC'nin bilgisayarınıza ba lı konumda olması gerekti ini unutmayınız.
➤ PLC cihazına giri ve çıkı elemanlarını ba layınız.	➤ Devre elemanlarının ba lantı uçlarını, PLC cihazı giri çıkı terminallerinin uygun bölümlerine ba layınız. Sistem besleme gerilimini ilgili yere dikkatli olarak ba layınız.
➤ PLC' yi Run konumuna alarak sistemi çalı tırınız.	➤ Sistemin çalı ması sırasında, emniyetiniz için gerekli güvenlik önlemlerini almayı unutmayınız.

Kullanılan Malzeme Listesi :

	Malzemenin adı	Adedi	Malzemenin özellikleri
1	PLC cihazı	1	S7-200 / CPU-222
2	Üniversal Motor	4	Bir fazlı
3	Kontaktör	4	A.A
4	Start butonu	2	Ani temaslı
5	AC güç kayna 1	1	AC, 0-220 V, 5A
6	DC güç kayna 1	1	DC, 0-24 V, 5A
7	Ba lantı kabloları	-	De i ik uzunlukta

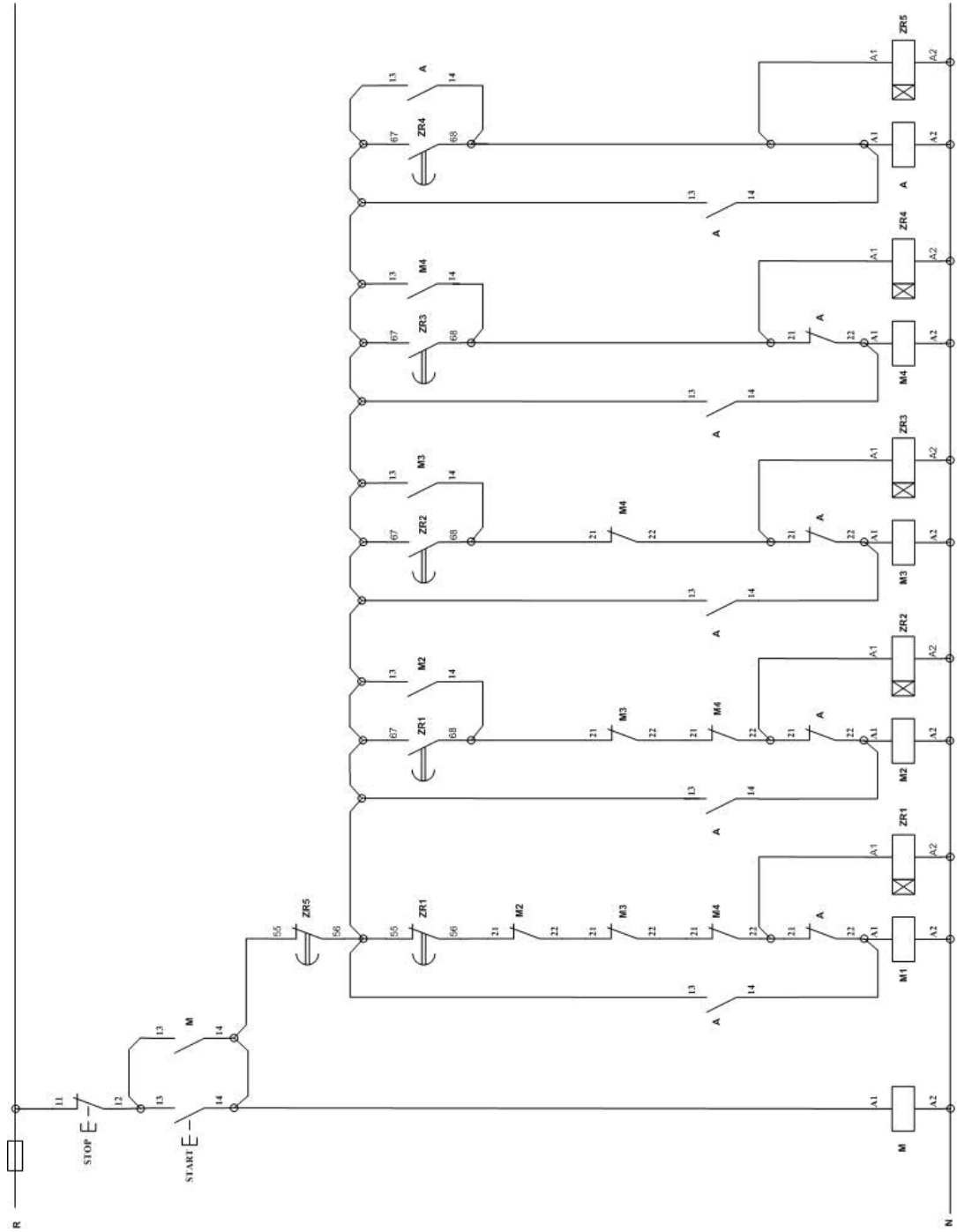
Tablo 2.7 : Malzeme Listesi

Sitemin Akı eması :

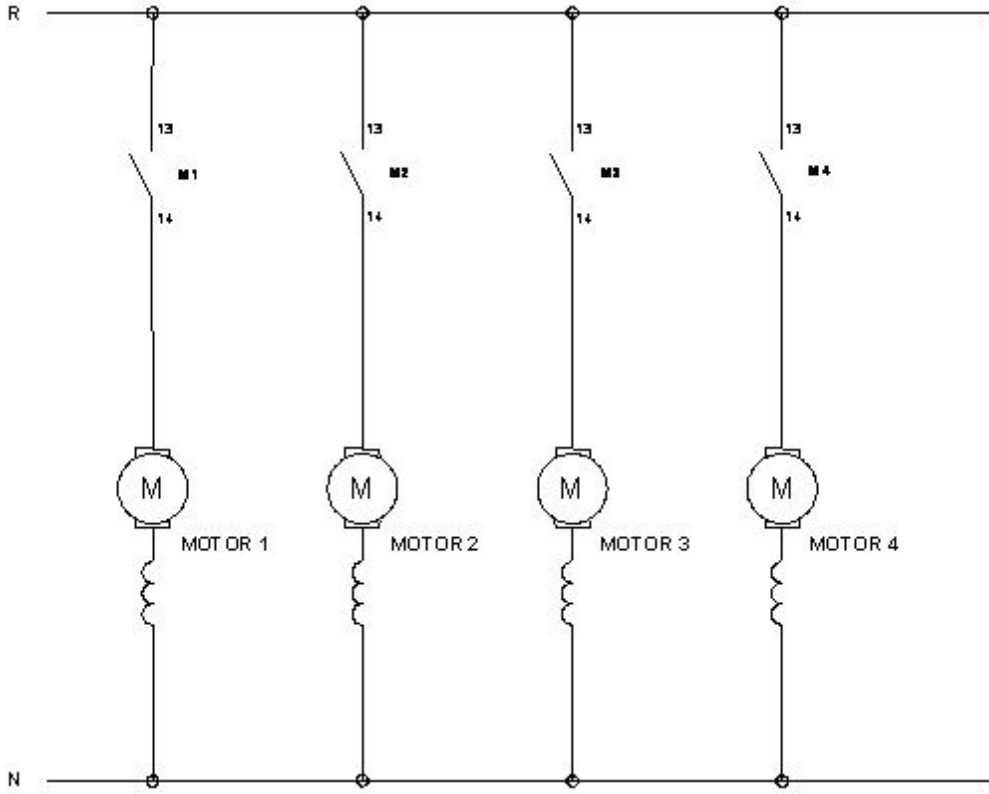


ekil 2.19 : Akı Diyagramı

Kumanda ve Güç Devresi :



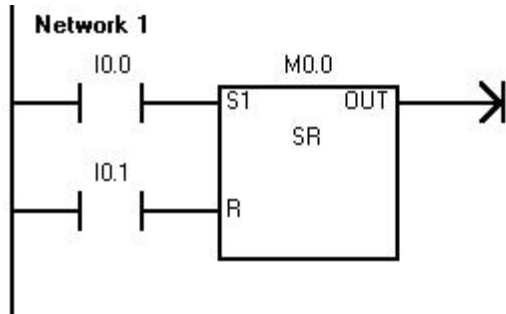
ekil 2.20 : Kumanda Devresi



ekil 2.21 : Güç Devresi

Sistemin PLC programı Ladder ve STL yöntemiyle, aşağıdaki gibi yapılır.

LADDER :

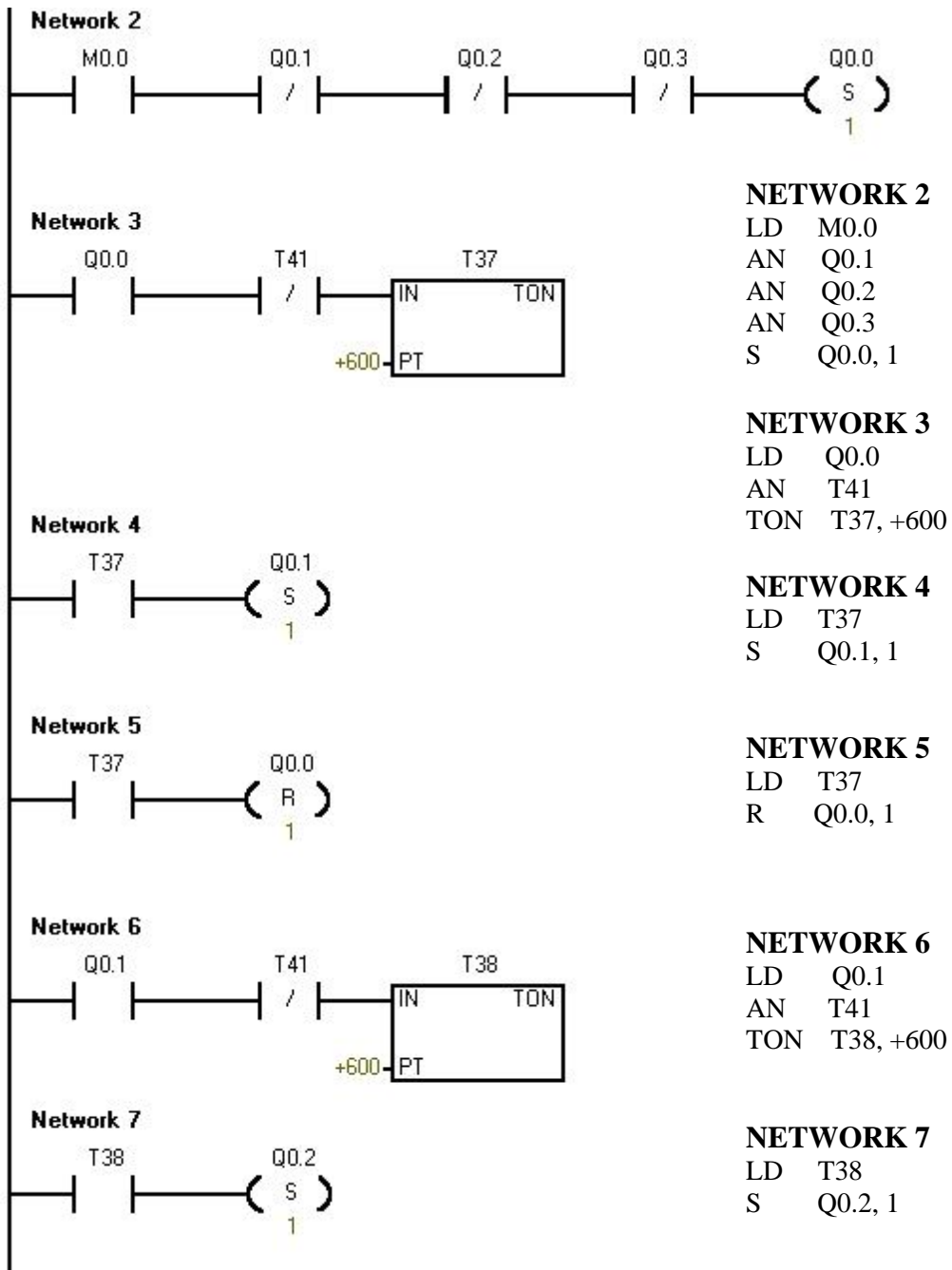


STL :

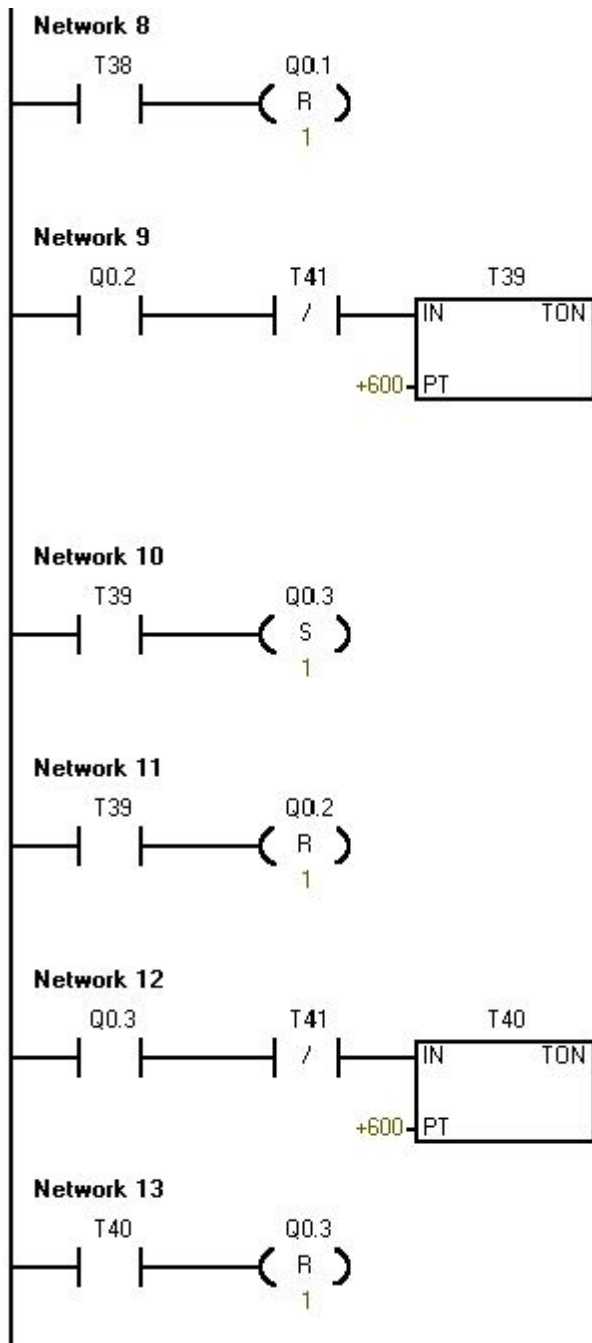
NETWORK 1

```
LD I0.0
LD I0.1
NOT
A M0.0
OLD
= M0.0
```

ekil 2.22.1 : Ladder Diyagramı



ekil 2.22.2 : Ladder Diyagramı



NETWORK 8

LD T38
R Q0.1, 1

NETWORK 9

LD Q0.2
AN T41
TON T39, +600

NETWORK 10

LD T39
S Q0.3, 1

NETWORK 11

LD T39
R Q0.2, 1

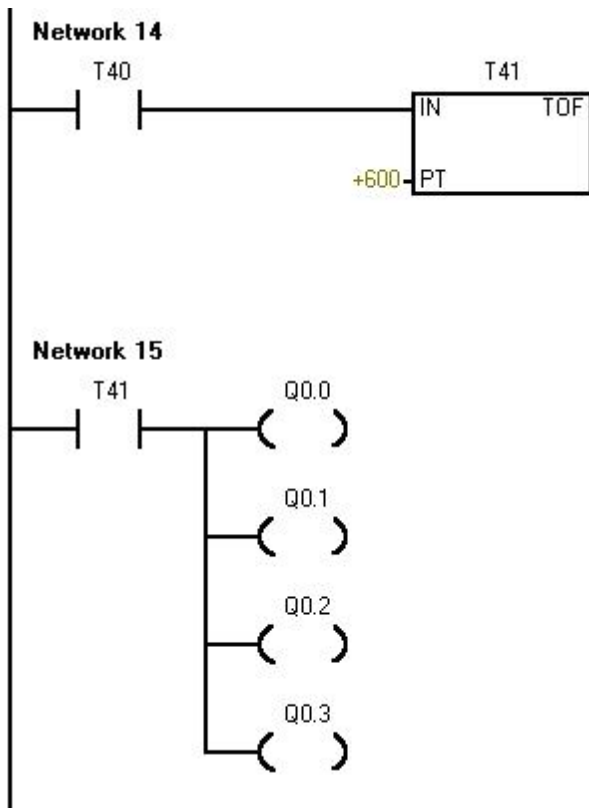
NETWORK 12

LD Q0.3
AN T41
TON T40, +600

NETWORK 13

LD T40
R Q0.3, 1

ekil 2.22.3 : Ladder Diyagramı



NETWORK 14

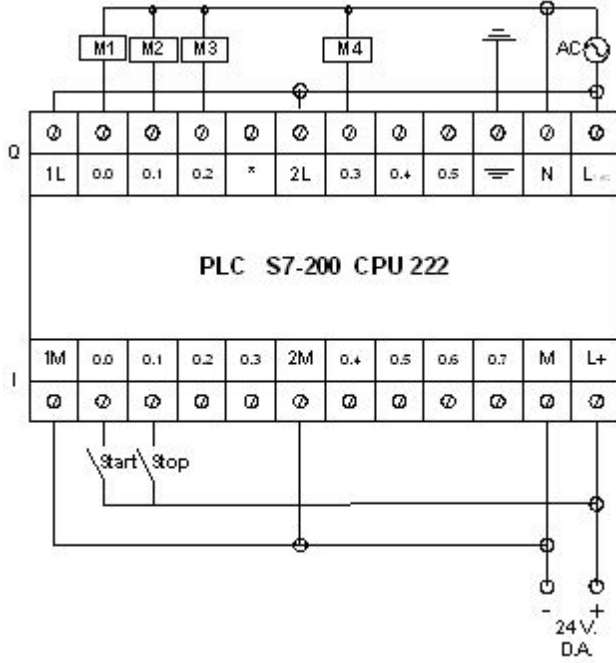
LD T40
TOF T41, +600

NETWORK 15

LD T41
= Q0.0
= Q0.1
= Q0.2
= Q0.3

ekil 2.22.4 : Ladder Diyagramı

PLC cihazına giri ve çıkı elemanlarını ba lantısı :



PLC Giri ve Çıkı ları	
I 0.0	Start butonu
I 0.1	Stop butonu
Q 0.0	M1 Kont
Q 0.1	M2 Kont
Q 0.2	M3 Kont.
Q 0.3	M4 Kont.

Tablo 2.8 : PLC Giri ve Çıkı Elemanları

ekil 2.23 : PLC Giri ve Çıkı Elemanlarının Ba lantısı

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Açıklama;

Aşağıdaki sorularda boş bırakılan kısımları doldurunuz. Çoktan seçmeli sorularda doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. S7-222 CPU'ya maksimum _____ adet genişleme modülü takılabilir.
2. S7-222 CPU _____ adet input ve _____ adet output'a sahiptir.
3. S7-200 CPU'larında 4. çıkışın adresi _____'dir.
4. S7-200 serisi PLC'lerde, PC-PLC arasında bağlantı hangi arayüz kablosu ile yapılır.
A) PC/PPI B) Paralel C) Seri D) MPI
5. EM-223 serisi genişleme modüllerinde en fazla kaç adet input ve output bulunur.
A) 8 input ve 10 output B) 8 input ve 6 output
C) 14 input ve 10 output D) 16 input ve 16 output

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz.

Yanlış cevap verdiğiniz sorular var ise faaliyetin ilgili konusuna dönerek tekrar ediniz. Eğer soruları doğru cevaplamıyorsanız bir sonraki faaliyete geçmek için öğretmeniniz ile iletişime geçiniz.

Ö RENME FAAL YET -3

AMAÇ : Bu faaliyette yapılan uygulamalar sonrasında motorların ayrı ayrı olarak kullanıldığı sistemleri tasarlayıp, PLC ile programını yapabilecek ve sistemleri kurabileceksiniz.

ARA TIRMA : Sınır anahtarları, ayrı ayrı algılayıcılar, çeşitli sensör ve sıvı seviye algılayıcıları hakkında bilgi toplayınız.

UYGULAMALAR

Bu uygulama faaliyetleri, çok sayıda giri ve çıkışı olan motorlu sistemlerin uygulamasına ait tasarımların PLC ile kontrol edilmesini kapsamaktadır. Toplam 2 (iki) sistem uygulamasından oluşmaktadır.

UYGULAMA 1 : lave Giri Çıkı Modülü Kullanılarak Yapılan Motorlu Sistem Çalışma Uygulaması

Bir atık su toplama haznesi iki pompa ile boşaltılmaktadır. Sistemin çalışması için gerekli olan birimlerin ve sensörlerin yerleşim planını, kumanda ve güç devresini çizin. PLC programını yaparak, PLC üzerinde simüle ediniz.

Pompa 1

Başlatma :

Pompa manuel olarak S2 yaylı butonuna basılarak ya da sürekli çalışmada halinde suyun B1 seviye algılayıcısının bulunduğu düzeye ulaşması ile otomatik olarak çalışmaya başlar.

Durdurma :

Herhangi bir seviyeye su seviyesi B0 algılayıcısının bulunduğu seviyenin altına inerse pompa otomatik olarak durur. Pompa aynı zamanda herhangi bir anda S1 butonuna basılarak ya da motorun çalışması için akım çekmesi halinde çalışması için akım rölesi kontaklarının açılması ile durdurulabilir.

Pompa 2

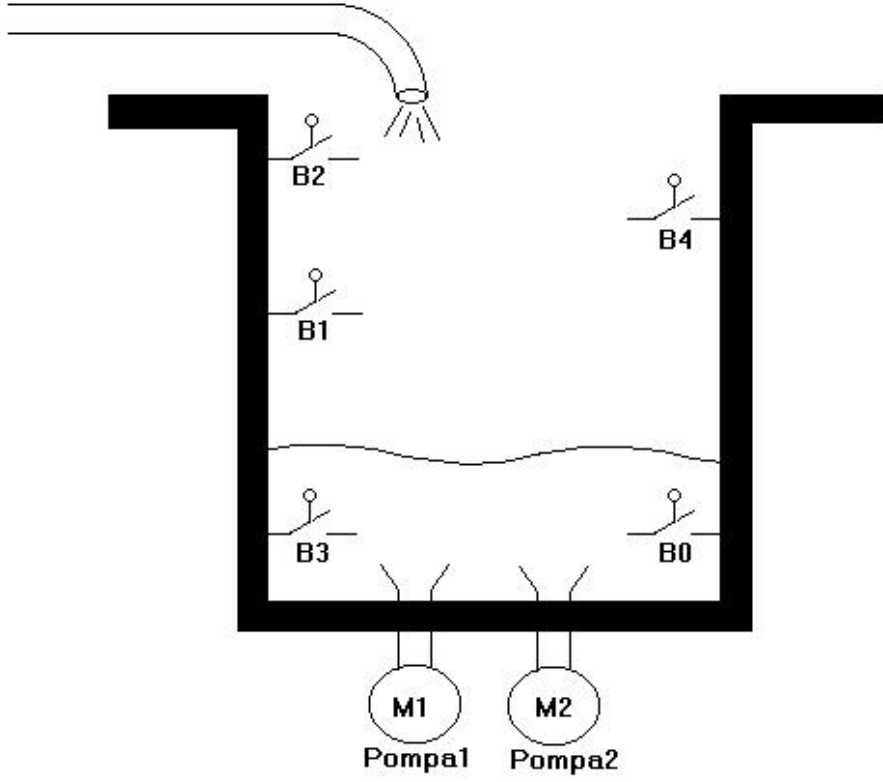
Başlatma :

Pompa manuel olarak S4 yaylı butonuna basılarak ya da sürekli çalışmada halinde suyun B4 seviye algılayıcısının bulunduğu düzeye ulaşması halinde otomatik olarak çalışmaya başlar.

Durdurma :

Su seviyesi B3 su seviye algılayıcısının bulunduğu seviyenin altına düştüğünde pompa otomatik olarak durur. Pompa aynı zamanda herhangi bir anda S3 butonuna basılarak ya da motorun çalışması için akım çekmesi halinde çalışması için akım rölesinin normalde kapalı olan kontaklarının açılması ile durdurulabilir.

H0-H3 lambaları pompaların çalışma durumlarını gösterirler. Her iki pompa da S0 durdurma butonuna basılarak durdurulabilirler. Su seviyesi B2' ye ulaşması ya da pompalardan biri çalışmıyorsa H4 alarmı çalmalıdır.



ekil 3.1 : Atık Su sisteminin fiziki durumu

Sistem yukarıda görüldü ü gibi bir fiziki yapıya sahiptir. Atık su deposu farklı seviyelerde algılayıcılar ile kontrol edilmektedir. Sıvı seviye algılayıcılarından alınan sinyallere göre Pompa1 ve Pompa 2 devreye girerek atık suyu tahliye etmektedir.

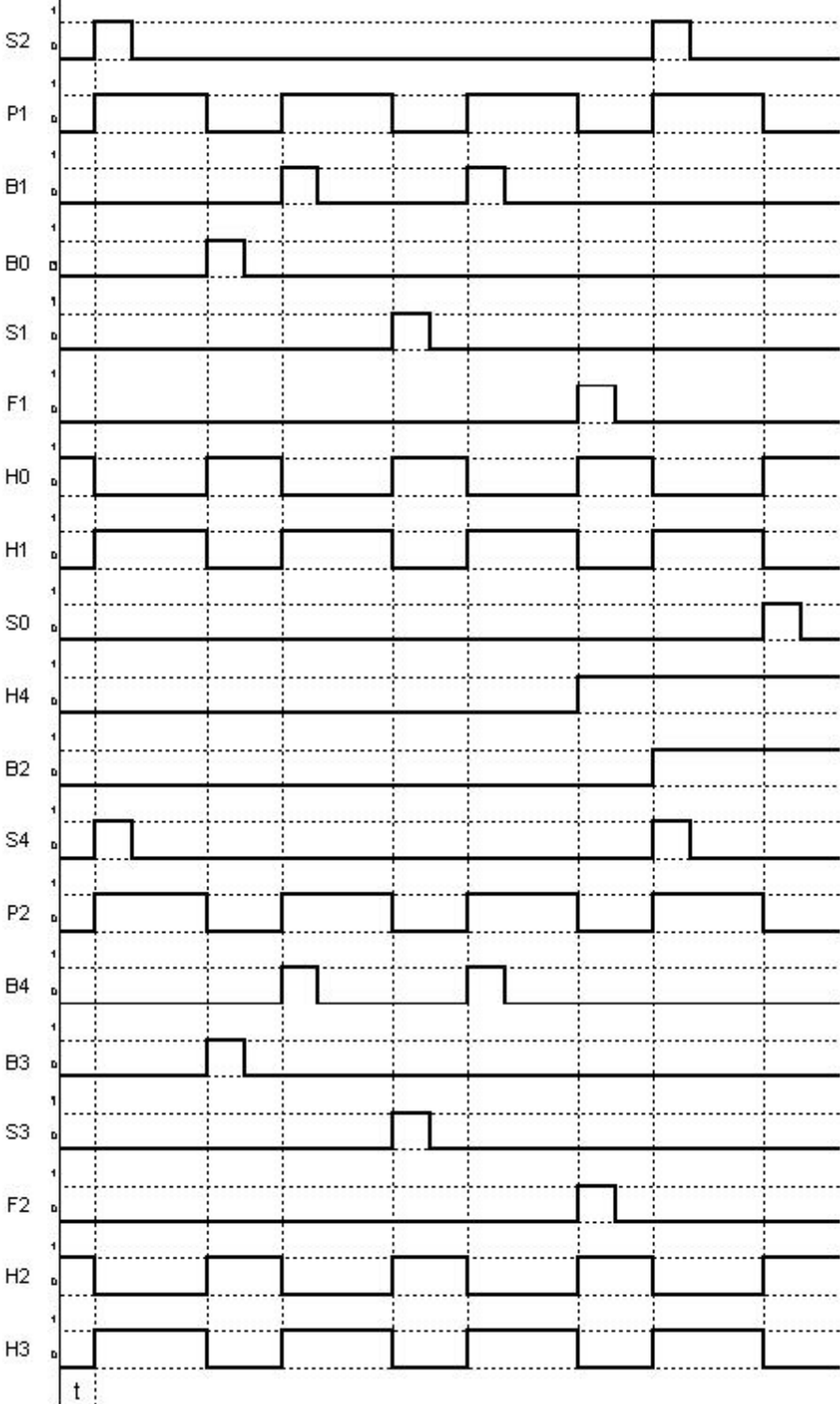
İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Asenkron Motorun çalışması için gerekli gerekliliklere göre ihtiyaç duyulan giriş çıkış sayısını tesbit ediniz ve PLC ile diğer donanımları seçiniz.	➤ Sistemde kullanılacak giriş ve çıkış elemanlarının özelliklerini kataloglardan araştırınız. Devreye uygulanacak gerilime uygun elemanlar seçiniz.
➤ Program adımlarını belirleyiniz ve sistemin akış şemasını çıkartınız.	➤ Eğer programda zamanlayıcı veya sayıcılar var ise bu elemanlara ait akış diyagramlarında göstermelisiniz.
➤ Probleminin Kumanda ve Güç devresini çiziniz.	
➤ Elektrik şemasının, ladder diyagramı kullanarak PLC programını yapınız.	➤ PLC Programlama Teknikleri modül kitabındaki ilgili bölüme bakınız.
➤ Yapımı olduğunuz programın simülasyonunu yapınız.	➤ Simülasyonda PLC'nin bilgisayarınıza bağlı konumda olması gerektiğini unutmayınız.
➤ PLC cihazına giriş ve çıkış elemanlarını bağlayınız.	➤ Devre elemanlarının bağlantı uçlarını, PLC cihazı giriş çıkış terminallerinin uygun bölümlerine bağlayınız. Sistem besleme gerilimini ilgili yere dikkatli olarak bağlayınız.
➤ PLC'yi Run konumuna alarak sistemi çalıştırınız.	➤ Sistemin çalışması sırasında, emniyetiniz için gerekli güvenlik önlemlerini almayı unutmayınız.

Kullanılan Malzeme Listesi :

	Malzemenin adı	Adedi	Malzemenin özellikleri
1	PLC cihazı	1	S7-200 / CPU-222
2	Asenkron Motor	2	Üç fazlı
3	Kontaktör	2	A.A
4	Start butonu	5	Ani temaslı
5	AC güç kaynağı	1	AC, 0-220 V, 5A
6	DC güç kaynağı	1	DC, 0-24 V, 5A
7	Bağlantı kabloları	-	Değişik uzunlukta
8	Sinyal Lambası	4	-
9	Alarm	1	-
10	Sıvı Seviye Algılayıcı	5	-
11	Aırı Akım Rölesi	2	-

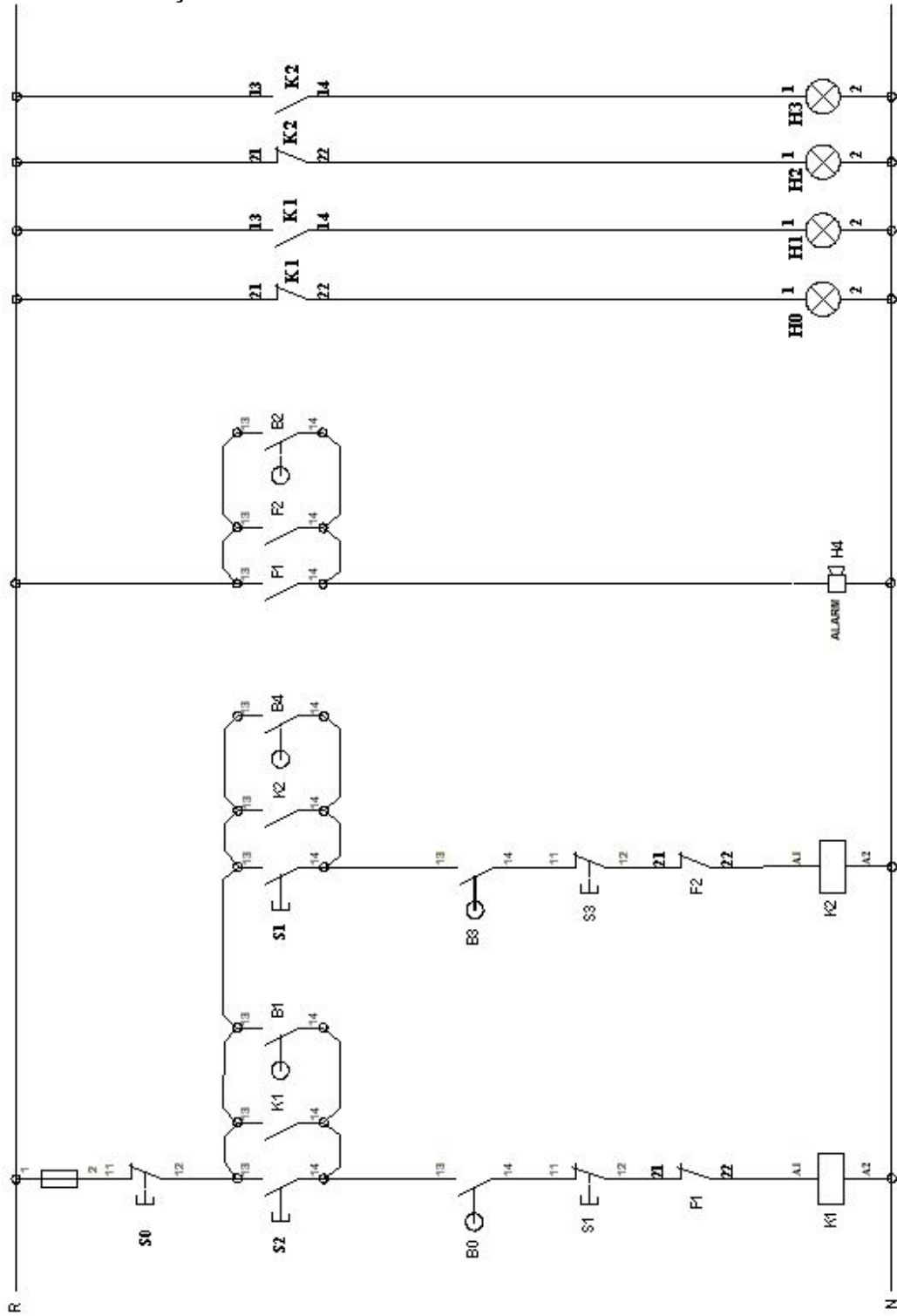
Tablo 3.1 : Malzeme Listesi

Sitemin Akı eması :

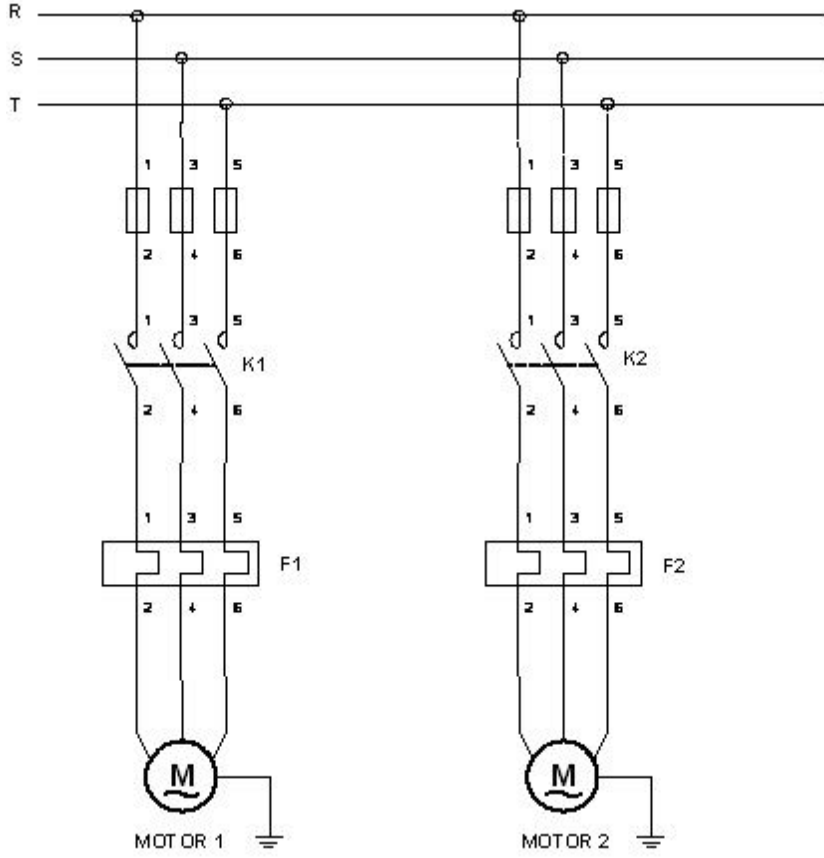


ekil 3.2 : Akı Diyagramı

Kumanda ve Güç Devresi :



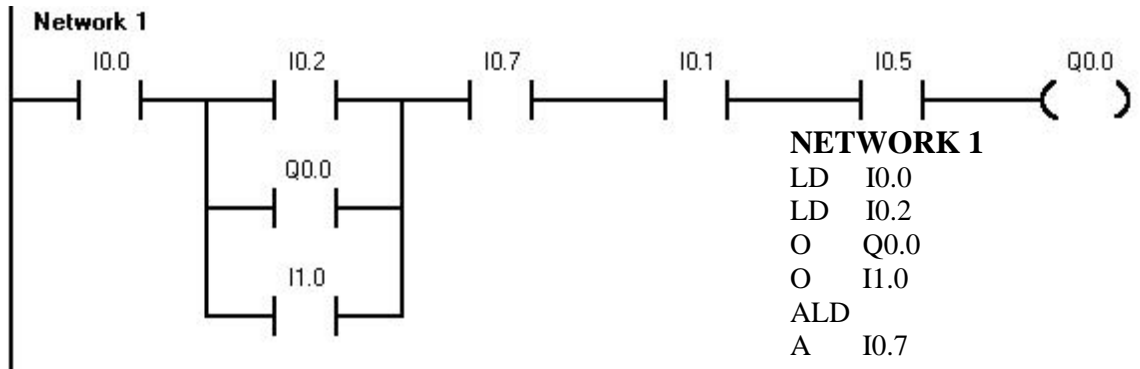
ekil 3.3 : Kumanda Devresi



ekil 3.4 : Güç Devresi

Sistemin PLC programı Ladder ve STL yöntemiyle, aşağıdaki gibi yapılır.

LADDER :



ekil 3.5.1 : Ladder Diyagramı

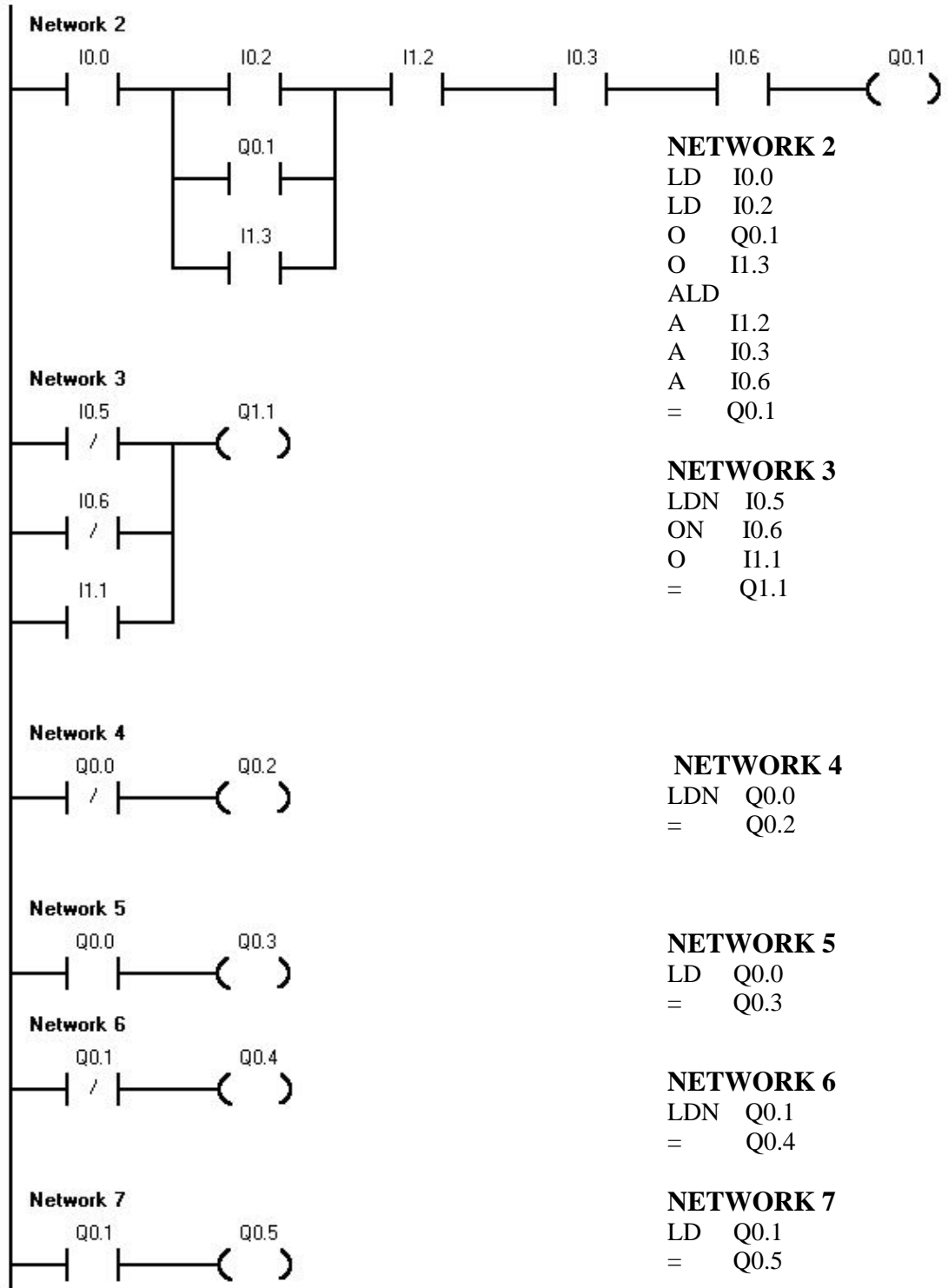
STL :

NETWORK 1

```

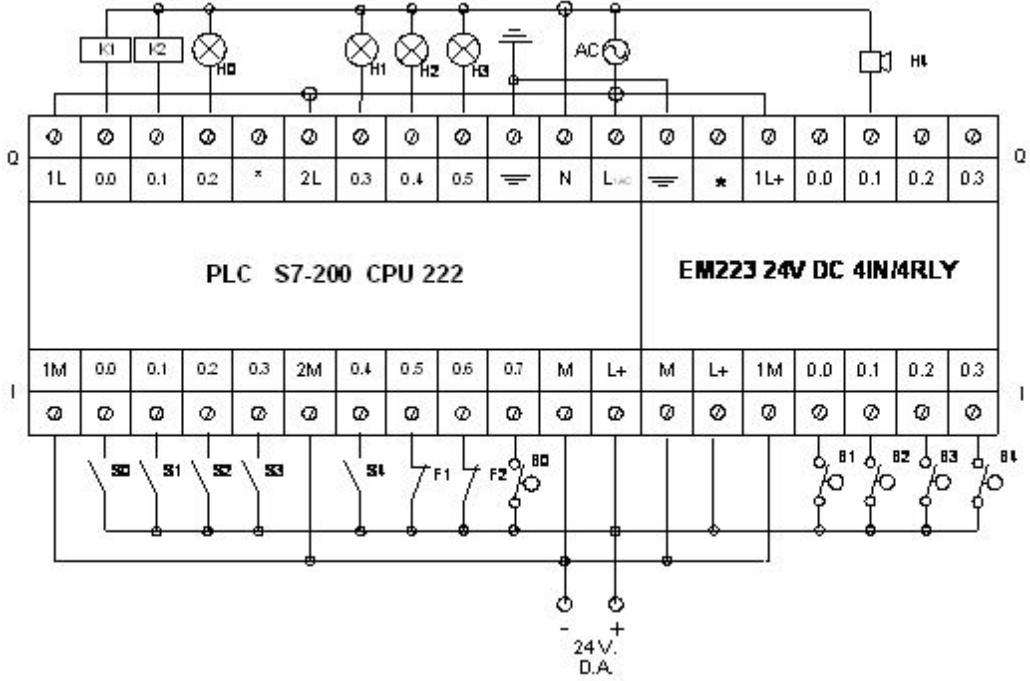
LD I0.0
LD I0.2
O Q0.0
O I1.0
ALD
A I0.7
A I0.1
A I0.5
= Q0.0

```

ekil 3.5.2 : Ladder Diyagramı

PLC cihazına giri ve çiki elemanlarını ba lantısı :



ekil 3.6 : PLC Giri ve Çiki Elemanlarının Ba lantısı

PLC Giri ve Çiki ları			
I 0.0	S0	Q 0.0	K1
I 0.1	S1	Q 0.1	K2
I 0.2	S2	Q 0.2	H0
I 0.3	S3	Q 0.3	H1
I 0.4	S4	Q 0.4	H2
I 0.5	F1	Q 0.5	H3
I 0.6	F2	Q 1.1	H4
I 0.7	B0		
I 1.0	B1		
I 1.1	B2		
I 1.2	B3		
I 1.3	B4		

Tablo 3.2 : PLC Giri ve Çiki Elemanları

UYGULAMA 2 : Motorlar ile Çalıştırılan Sistemin Tasarım ve Uygulaması

İleri-Geri, Yukarı-Aşağı ve Sağa-Sola olarak üç eksen üzerinde, üç adet asenkron motor ile bir Vinç hareket ettirilecektir. Hareketler ayrı ayrı butonlar tarafından basılı tutulduğu sürece kontrol edilecektir. Ayrıca bir akım sensörü ile vinçin kapasitesinden yükü taşıması önlenecektir. Vinçin hareket alanı sınır anahtarları ile sağlanacaktır. Üç motordan herhangi birisinin akım rölesi atıldığında sistem çalışmayacaktır. İstenilen koşulları sağlayan sistemin akım diyagramını, kumanda ve güç devresini çiziniz. PLC programını yaparak, PLC üzerinde simüle ediniz.

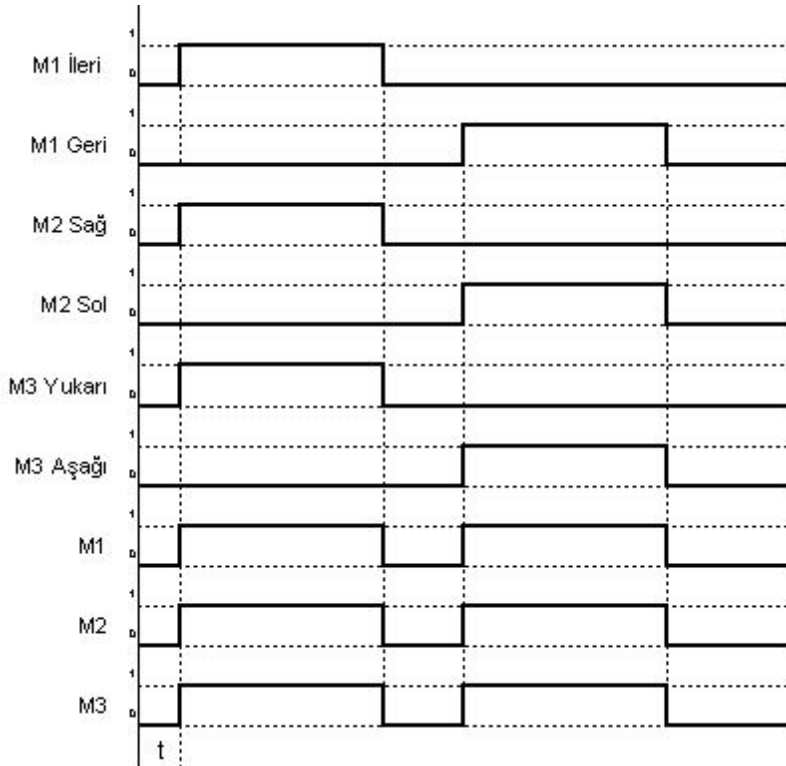
İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Asenkron Motorun çalışması ekline göre ihtiyaç duyulan giriş çıkış sayısını tesbit ediniz ve PLC ile diğer donanımları seçiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Sistemde kullanılacak giriş ve çıkış elemanlarının özelliklerini kataloglardan araştırınız. Devreye uygulanacak gerilime uygun elemanlar seçiniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Program adımlarını belirleyiniz ve sistemin akım emasını çıkartınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Eğer programda zamanlayıcı veya sayıcılar var ise bu elemanlara ait akım diyagramlarında göstermelisiniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Probleminin Kumanda ve Güç devresini çiziniz.	
<ul style="list-style-type: none">➤ Elektrik emasının, ladder diyagramı kullanarak PLC programını yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ PLC Programlama Teknikleri modül kitabındaki ilgili bölüme bakınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ Yapmış olduğunuz programın simülasyonunu yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Simülasyonda PLC'nin bilgisayarınıza bağlı konumda olması gerektiğini unutmayınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ PLC cihazına giriş ve çıkış elemanlarını bağlayınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Devre elemanlarının bağlantı uçlarını, PLC cihazı giriş çıkış terminallerinin uygun bölümlerine bağlayınız. Sistem besleme gerilimini ilgili yere dikkatli olarak bağlayınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ PLC'yi Run konumuna alarak sistemi çalıştırınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Sistemin çalışması sırasında, emniyetiniz için gerekli güvenlik önlemlerini almayı unutmayınız.

Kullanılan Malzeme Listesi :

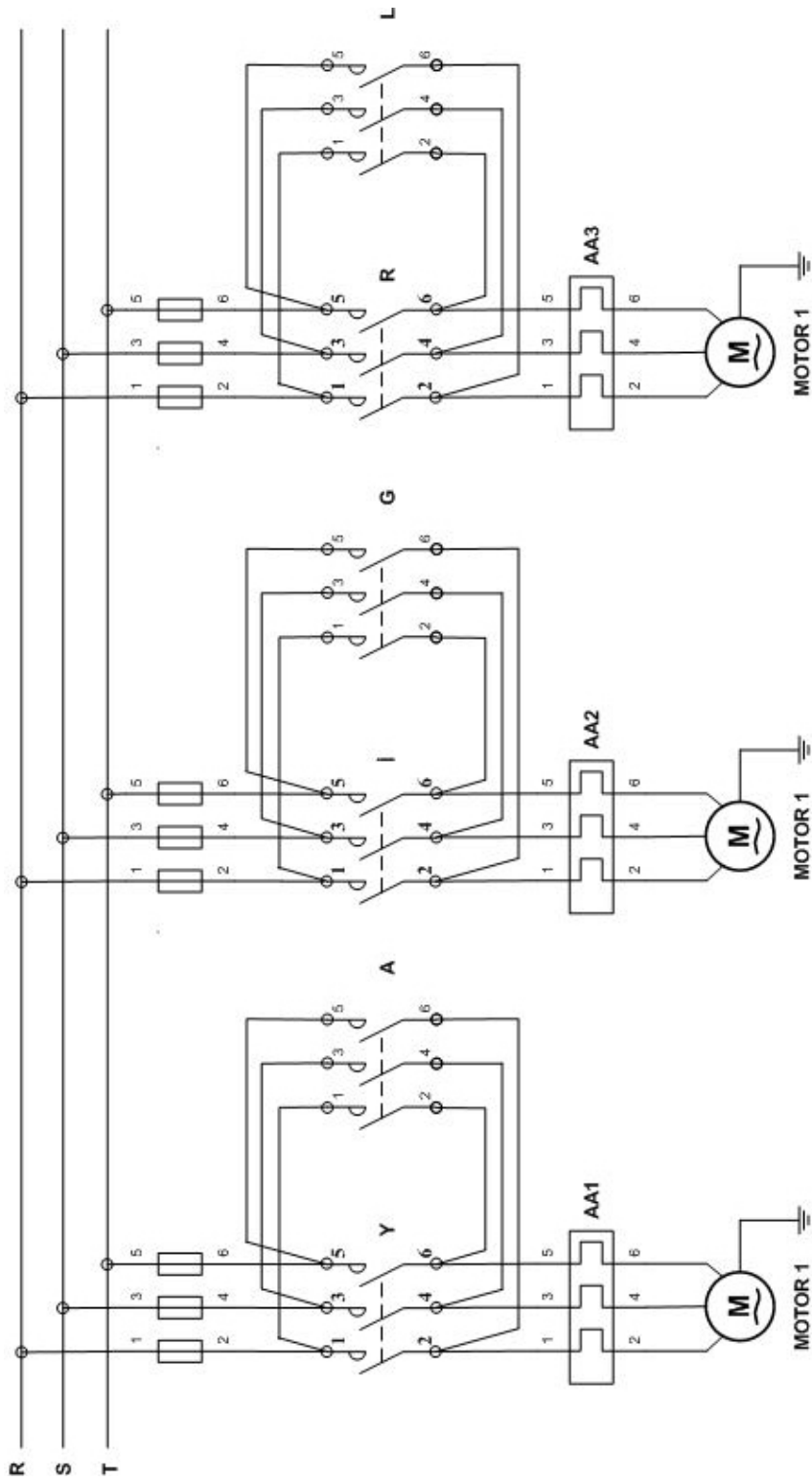
	Malzemenin adı	Adedi	Malzemenin özellikleri
1	PLC cihazı	1	S7-200 / CPU-222
2	Asenkron Motor	3	Üç fazlı
3	Kontaktör	3	A.A
4	Start butonu	7	Ani temaslı
5	AC güç kaynağı	1	AC, 0-220 V, 5A
6	DC güç kaynağı	1	DC, 0-24 V, 5A
7	Ba lantı kabloları	-	De i ik uzunlukta
8	A ırlık Algılayıcı	1	-
9	A ırık Akım Rölesi	3	-
10	Sınır Anahtarı	4	-

Tablo 3.3 : Malzeme Listesi

Sitemin Akı eması :



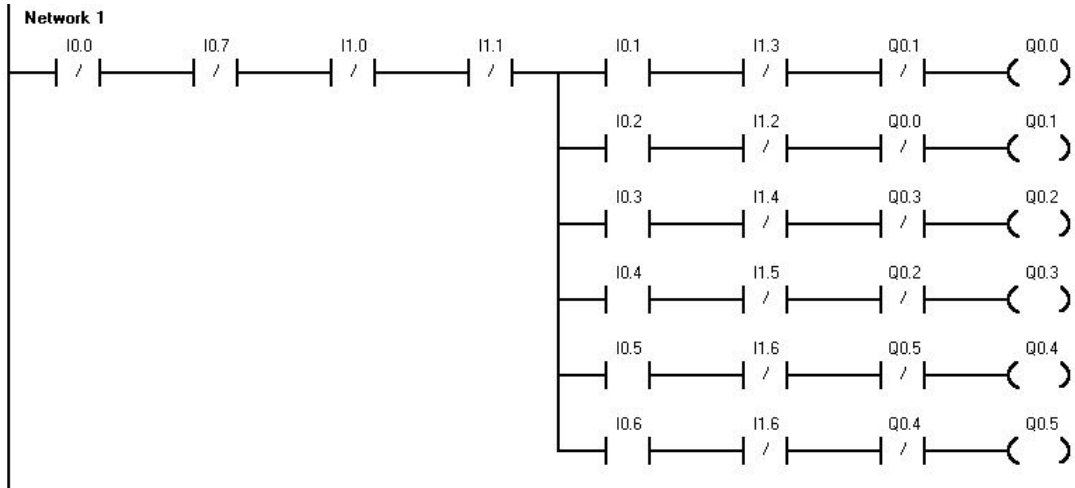
ekil 3.7 : Akı Diyagramı



ekil 3.9 : Güç Devresi

Sistemin PLC programı Ladder ve STL yöntemiyle, aşağıdaki gibi yapılır.

LADDER :



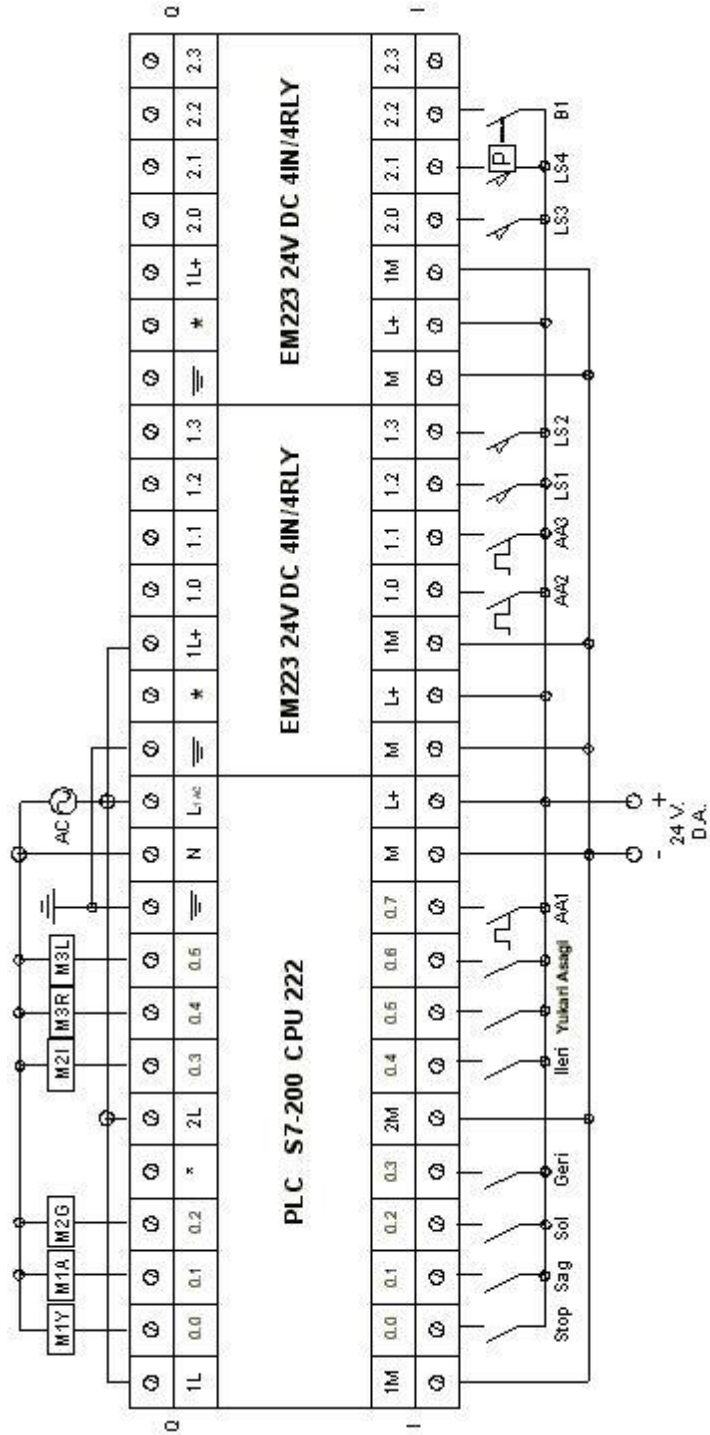
ekil 3.10 : Ladder Diyagramı

STL :

NETWORK 1

LDN	I0.0	→	LRD	
AN	I0.7		A	I0.3
AN	I1.0		AN	I1.4
AN	I1.1		AN	Q0.3
LPS			=	Q0.2
A	I0.1		LRD	
AN	I1.3		A	I0.4
AN	Q0.1		AN	I1.5
=	Q0.0		AN	Q0.2
LRD			=	Q0.3
A	I0.2		LRD	
AN	I1.2		A	I0.5
AN	Q0.0		AN	I1.6
=	Q0.1		AN	Q0.5
LRD			=	Q0.4
A	I0.3		LPP	
AN	I1.4		A	I0.6
AN	Q0.3		AN	I1.6
=	Q0.2		AN	Q0.4
			=	Q0.5

PLC cihazına giri ve çiki elemanlarını ba lantısı :



ekil 3.11 : PLC Giri ve Çiki Elemanlarının Ba lantısı

PLC Giri ve Çıkı ları			
I 0.0	STOP	Q 0.0	M1 YUKARI
I 0.1	M3 SA A	Q 0.1	M1 A A I
I 0.2	M3 SOLA	Q 0.2	M2 GER
I 0.3	M2 GER	Q 0.3	M2 LER
I 0.4	M2 LER	Q 0.4	M3 SA A
I 0.5	M1 YUKARI	Q 0.5	M3 SOLA
I 0.6	M1 A A I		
I 0.7	AA1		
I 1.0	AA2		
I 1.1	AA3		
I 1.2	LS1		
I 1.3	LS2		
I 1.4	LS3		
I 1.5	LS4		
I 1.6	B1 (A ırlık sns)		

Tablo 3.4 : PLC Giri ve Çıkı Elemanları

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Açıklama;

Aşağıda bir kısmı doğru bir kısımda yanlış olan cümleler verilmiştir. Doğru olanların başındaki parantez içine (D), yanlış olanların (Y) harfi yazınız.

(.....) 1. PLC' de bir sistemin programını yaparken, sistemi yapısal olarak kısımlara ayırıp programlamalıyız.

(.....) 2. Dijital giriş ve çıkış genişleme modüllerini her plc için istediğimiz kadar kullanabiliriz.

(.....) 3. Kurduğumuz sistemde sensörler var ise cpu' nun izin verdiği akım değerlerine kadar direkt cpu üzerinden enerji beslemesi yapılabilir.

(.....) 4. Sensörler dışarıdan bir gerilim kaynağı ile beslenemezler.

(.....) 5. CPU ve genişleme modüllerinin çıkışlarında yüksek akım çeken elemanlar, röle kartı veya solid state röle ile beslenmelidir.

DEĞERLENDİRME :

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz.

Yanlış cevap verdiğiniz sorular var ise faaliyetin ilgili konusuna dönerek tekrar ediniz. Eğer soruları doğru cevaplamıyorsanız modül değerlendirilmesi için öğretmeninize başvurabilirsiniz.

CEVAP ANAHTARLARI

CEVAP ANAHTARI	
1	D
2	Y
3	Y
4	Y
5	D
6	D
<hr/>	
<hr/>	
<hr/>	
<hr/>	
<hr/>	

Ö RENME FAAL YET -1

CEVAP ANAHTARI	
1	2
2	8,6
3	Q 0.3
4	A
5	D
<hr/>	
<hr/>	
<hr/>	
<hr/>	
<hr/>	

Ö RENME FAAL YET -2

CEVAP ANAHTARI	
1	D
2	Y
3	D
4	Y
5	D
<hr/>	
<hr/>	
<hr/>	
<hr/>	
<hr/>	

Ö RENME FAAL YET -3

MODÜL DE ERLENDİRME

A a da belirtilen uygulama faaliyetini, gözlenecek davranışları dikkate alarak gerçekleştirebilirsiniz. Kazandığınız bilgi ve becerilerin ölçülmesi ve değerlendirilmesi için kendinizi de değerlendirme ölçeğine göre değerlendiriniz

UYGULAMA : Üç adet motor a a daki şartlara göre çalıştırılacaktır. PLC programını tasarlayınız?

- Start'a bir kere basıldığında 1. motor,
- Start'a iki kere basıldığında 2. motor,
- Start'a üç kere basıldığında 3. motor çalışsın.

NOT : Motorlardan biri çalışırken diğeri ikisi çalışmayacaktır. Giriş-çıkış tablosu a a dıdır.

PLC Giriş ve Çıkışları			
I 0.0	START	Q 0.0	MOTOR 1
I 0.1	STOP	Q 0.1	MOTOR 2
		Q 0.2	MOTOR 3

Tablo MD : PLC Giriş ve Çıkış Elemanları

AÇIKLAMA : A a da listelenen davranışları gözlediyseniz EVET, gözlemediyseniz HAYIR sütununda bulunan kutucuğa (X) işareti koyunuz.

DE ERLENDİRME ÖLÇEĞİ

GÖZLENECEK DAVRANILAR		Değer Ölçeği	
		EVET	HAYIR
1	PLC ve diğer donanımların seçimini doğru yapabildiniz mi?		
2	Program adımlarına göre sistemin akış masasını çıkarabildiniz mi?		
3	PLC programını yazabildiniz mi?		
4	Programı PLC'ye aktarabildiniz mi?		
5	Simülasyonu gerçekleştirebildiniz mi?		
6	Giriş-çıkış elemanlarını hatasız bağlayabildiniz mi?		
7	PLC'yi Run konumuna alarak sistemi çalıştırabildiniz mi?		
8	güvenli kurallarına ve çalışma disiplinine uydunuz mu?		
9	Verilen sürede çalışmayı gerçekleştirebildiniz mi?		

DE ERLENDİRME

Yaptığınız değerlendirme sonucunda eksikleriniz varsa öğrenme faaliyetlerini tekrarlayınız. Modülü tamamladınız, tebrik ederiz. Özetlemeniz size çeşitli ölçme araçları uygulayacaktır. Özetlemenizle iletişime geçiniz

KAYNAKÇA

ÇET N, Recep, S7-200 PLC' lerle Otomasyon, Ankara, 2004.

KURTULAN, Salman, PLC ile Endüstriyel Otomasyon. Birsen Yayınevi, stanbul, 1999

ÖZURUL, Volkan, Programlanabilir Lojik Kontroller (PLC) Ve Uygulamaları, Lisans Bitirme Projesi, Düzce, 1998

TA TAN, Mehmet, Siemens S7-200 CPU 214 Programlanabilir Lojik Denetleyicisi ile Deneysel Bir Endüstriyel Sistemin Kontrolü, Yüksek Lisans Bitirme Projesi, Ni de, 2002

Siemens, S7-200 Programlanabilir Otomasyon Cihazı Kullanım Kılavuzu, stanbul, 2002