



NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ

MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ

ELEKTRİK ELEKTRONİK
MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

PLC
DENEYLERE GİRİŞ KONU
ANLATIMI

LABORATUAR DENEY FÖYÜ

KONULAR	İÇİNDEKİLER	SAYFA NO
A - SAYI SİSTEMLERİ		1-3
B - TEMEL LOJİK KAPILAR		4-8
C - PLC'NİN TANIMI		9-19
D - TIA PORTAL YAZILIMINDA PROJE		20-45
E - PROGRAM YAZILIM ŞEKİLLERİ		46-53

A - SAYI SİSTEMLERİ

Günümüzde mikroişlemci esasına dayanan tüm donanımlarda, dört temel sayı sistemi kullanılmaktadır. Bu sayı sistemleri; onlu, ikili, sekizli ve onaltılı sayı sistemleridir.

1)- ONLU (DESİMAL) SAYI SİSTEMİ

Onlu (desimal) sayı sistemi, yalnızca insanların günlük hayatta kullandıkları sayı sistemidir.

Sayı Sisteminin Özellikleri

- Desimal Sistemlerde sayıları ifade etmek üzere 10 adet sembol kullanılır. Bunlar; 0,1,2,3,4,5,6,7,8 ve 9 rakamlarıdır. Bütün tek ve çift haneli sayılar, bu rakamların bir araya getirilmesiyle oluşur.

- Onlu sayı sistemi, konumsal bir sistemdir. Her rakam bulunduğu konuma göre, değişik büyüklükteki sayıları ifade eder. (8, 15, 1198)

- Desimal sayı sistemlerinde her rakam bulunduğu basamağa göre üstel olarak ifade edilen bir ağırlığa sahiptir. Tüm rakamlar için basamak tabanı 10 olup, ağırlıkları $10^0, 10^1, 10^2, 10^3$ vb şeklindedir.

2)- İKİLİ (BİNARY) SAYI SİSTEMİ

Onlu sayı sistemi insanları kendi aralarındaki bilginin işlenmesinde geçerli olan sayı sistemiydi. Ancak insanların gelişmiş makinelerle ilişkisi söz konusu olduğunda, yeni ve değişik bir sayı sistemine ihtiyaç vardır. Bu sistem ikili sayı sistemidir.

Sayı Sisteminin Özellikleri

Onlu sayı sisteminde on adet sayı kullanılmasına karşılık binary sayı sisteminde sadece iki sembol kullanılır. Bunlar “0” ve “1” sembolleridir. Onlu sistemdeki tüm sayılar, sadece bu iki sembol kullanılarak ifade edilir.

- Binary sayı sistemi, onlu sayı sistemi gibi konumsal bir sistemdir. Yani, her basamağı temsil eden sayının, o basamağa ait bir konum ağırlığı vardır.

- Her basamaktaki sayı, o basamağa ait konum ağırlığı ile çarpılır ve elde edilen sonuçlar toplanır.

- İkili sayı sisteminde taban “2”dir. Basamakların konum ağırlıkları $0^2, 2^1, 2^2, 2^3, 2^4, 2^5$ şeklinde devam eder.

İkili Sayı sistemi	→	1	0	1	0
Üstel Değeri	→	2^3	2^2	2^1	2^0
Konum Ağırlığı	→	8	4	2	1

3)- SEKİZLİ (OKTAL) SAYI SİSTEMİ

Günümüzde az da olsa bazı bilgisayar sistemlerinde ve PLC cihazlarının giriş-çıkış ünitelerinde sekizli sayı sistemi kullanılmaktadır.

Sayı Sisteminin Özellikleri

- Oktal sayı sisteminde 0,1,2,3,4,5,6,7 sembolleri kullanılır. 8 sayısı kullanılmaz. Eğer 8 sayısı kullanılsaydı dijital sayı 9 olurdu. Bu sistemde konumsal bir sistemdir. Her basamaktaki sayının o basamağa ait ve üstel olarak ifade edilebilen bir konum ağırlığı vardır.
- Oktal sayı sisteminde işlem tabanı “8”dir.
- Oktal sayının desimal sayıya çevrilmesinde sağdan itibaren her basamaktaki rakam 8’in kuvvetleri çarpılarak toplanır.

4)- HEXADESİMAL SAYI SİSTEMİ

Hexadesimal sayı sistemi bilgisayar ve mikroişlemcilerde en çok kullanılan sayı sistemidir.

Sayı Sisteminin Özellikleri

- Bu sistemde daha önce incelediğimiz sayı sistemlerinde olduğu gibi konumsal bir sistemdir.
 - Hexadesimal sayı sisteminde taban “16”dır. Konum ağırlıkları en sağdaki basamaktan itibaren, 16^0 , 16^1 , 16^2 , 16^3 , 16^4 şeklinde devam eder.
 - Bu sistemde her basamağı göstermek için “16” adet sembol gereklidir. Halbuki desimal sistemde tüm sayıları ifade edebilmek için 10 adet tek basamak sembolü (0...9) gereklidir. Hexadesimal sistemde kullanılan 16 sembol içersinde, 10 adet’i ondalık basamak (0...9) ve 6 adet’i de alfabetik karakterdir.
 - A,B,C,D,E,F şeklindeki bu alfabetik karakterler ile ondalık sistemde iki basamak gerektiren 6 sayıyı, yani sırasıyla 10,11,12,13,14,15 gibi iki basamaklı sayıları göstermek için kullanılır.
- Hexadesimal kodlama sistemi, önüne geçilemeyen durumlar dışında ikili olarak yazma ve düşünme zorunluluğundan kurtulmak için kullanılan bir sistemdir. Özellikle 1 bayt’ı (8 bit) göstermek üzere yaygın olarak kullanılır.

Onlu	İkili	Sekizli	Onaltılı
0	0000	0	0
1	0001	1	1
2	0010	2	2
3	0011	3	3
4	0100	4	4
5	0101	5	5
6	0110	6	6
7	0111	7	7
8	1000	10	8
9	1001	11	9
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F

B - TEMEL LOJİK KAPILAR

Lojik kapılar sayısal elektronikte temel yapı olup, ikili sayı sistemine göre işlem yaparlar. Lojik kapılarla işlem yapılırken iki çeşit gerilim seviyesi kullanılır. Bunlardan birincisi yüksek seviye, ikincisi ise düşük seviyedir. Binary sistemde yüksek seviye “1” düşük seviye “0” olarak ifade edilir. Pratikte ise “1” seviyesi +5V, “0” seviyesi ise sıfır volt’u temsil eder.

Bu sistemde altı temel fonksiyon vardır. Bunlar:

VE (AND)
VEYA (OR)
DEĞİL (NOT)
VEDEĞİL (NAND)
VEYADEĞİL (NOR)
ÖZELVEYA (X-OR) şeklindedir.

1) - “VE” (AND) Fonksiyonu

“VE” fonksiyonu bir çarpma fonksiyonudur. $Q1=A.B$ olarak ifade edilir. Birbirlerine seri olarak bağlanmış A ve B anahtarları AND fonksiyonudur. Bu fonksiyonda, Q lambasının yanabilmesi için her iki anahtarında kapalı olması şarttır. Anahtarlardan herhangi birisinin açık olması durumunda lamba yanmayacaktır.

Doğruluk Tabloları

Lojik fonksiyon her ne olursa olsun uygulamada giriş değişkenlerinin alacağı duruma göre çıkış değişkenlerinin alacağı durumu gösteren tablolara ihtiyaç duyulur. Bu tablolara doğruluk tablosu denir. Doğruluk tablosu sayesinde hataları görme olanağı ve fonksiyona ait kurallarda görülebilir.

“AND” Doğruluk Tablosu

- n: Giriş değişken sayısı
- 2^n : fonksiyonun alabileceği değişik durum sayısı

Buna göre iki girişli VE fonksiyonu için 2^2 olur.

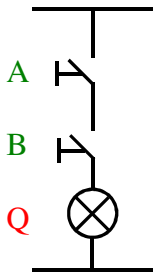
2^n Fonksiyonuna göre $2^2=2.2=4$ değişik durum söz konusu olur.

- Doğruluk tablosunun “B” sütununa yukarıdan aşağıya olmak üzere; (0101) durumları yazılır.
- “A” sütununa ise yukarıdan aşağıya olmak üzere; (0011) durumları yazılır.

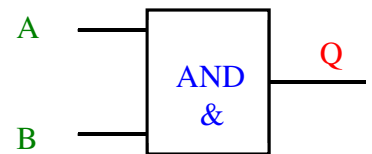
Elektrik Eşdeğeri

Doğruluk Tablosu

Sembolü



Giriş		Çıkış
A	B	Q
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1



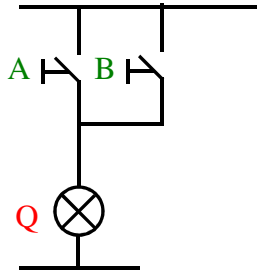
2) - “VEYA” (OR) Fonksiyonu

“VEYA” fonksiyonu birden fazla anahtarların paralel bağlanması ile elde edilir. Aşağıdaki şekilde A, B anahtarları birbirine paralel bağlıdır. O halde bu devre bir VEYA fonksiyonudur. Q lambasının yanabilmesi için A veya B anahtarlarından herhangi birisinin kapatılması veya her ikisinin de kapalı olması gerekmektedir. VEYA fonksiyonu matematikte toplama işlemi yapar.

Doğruluk Tablosu

- Fonksiyonda iki giriş bulunduğundan $n=2$ olacaktır.
- 2^n formülünden $2^2=2.2=4$ olur.

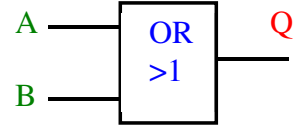
Elektrik Eşdeğeri



Doğruluk Tablosu

Giriş		Çıkış
A	B	Q
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

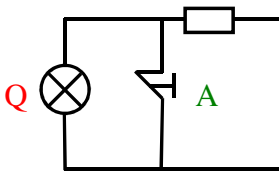
Sembolü



3) - “DEĞİL” (NOT) Fonksiyonu

“DEĞİL” fonksiyonu, girişteki işareti çıkışta tersine çevirmektedir. Örneğin girişten “1” sinyali uygulandığında çıkış “0” ve girişten “0” sinyali uygulandığında çıkış “1” olur. Başka bir ifadeyle “NOT” fonksiyonu, tersleme özelliğine sahiptir. Uygulamada bu fonksiyona ‘inverter’ denilmektedir.

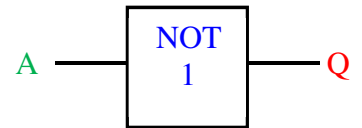
Elektrik Eşdeğeri



Doğruluk Tablosu

Giriş	Çıkış
A	Q
0	1
1	0

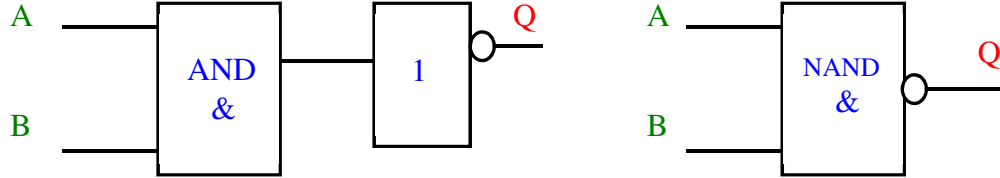
Sembolü



4) - “VE DEĞİL” (NAND) Fonksiyonu

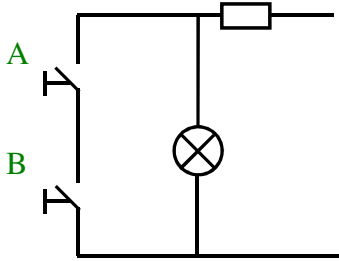
‘NAND’ kavramı İngilizcede NOT ve AND kelimelerinin birleşmesi ile meydana getirilmiştir.

Pratikte NAND fonksiyonu oluşturabilmek için bir AND fonksiyonu çıkışına ‘NOT’ fonksiyonu ilave etmek yeterlidir.



NAND fonksiyonu $\overline{Q} = A \cdot B$ şeklinde ifade edilir.

Elektrik Eşdeğeri



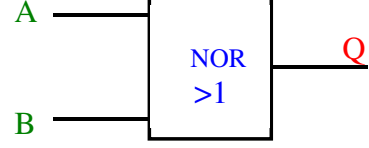
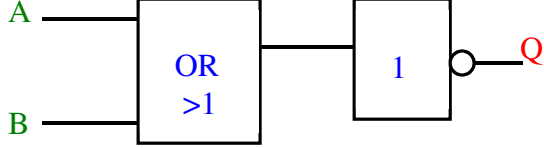
Doğruluk Tablosu

Giriş		Çıkış Q	
A	B	A.B	$\overline{A.B}$
1	1	1	0
1	0	0	1
0	1	0	1
0	0	0	1

Elektrik eşdeğer devresinde A ve B elemanlarının her ikisinin de açık olması durumunda Q çıkış elemanı aktif olur. Devredeki R direnci A ve B buton elemanlarının her ikisinin kapalı olması durumunda kısa devre olmasını önlemek için konulmuştur.

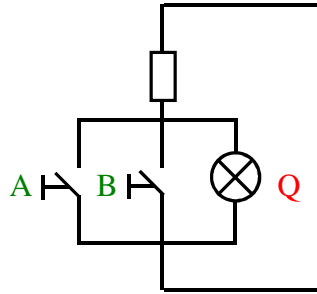
5) - “VEYA DEĞİL” (NOR) Fonksiyonu

“NOR” kavramı İngilizcede “OR” ve “NOT” kelimelerinin birleşmesi ile meydana gelmiştir. Pratikte “NOR” fonksiyonu oluşturabilmek için “OR” fonksiyonunun çıkışına bir “NOT” fonksiyonu ilave edilir. Bu fonksiyon, OR işleminden elde edilen sonucu tersine çevirir.



NOR fonksiyonu $Q = \overline{A+B}$ şeklinde ifade eldir.

Elektrik Şeması



Doğruluk Tablosu

Giriş		Çıkış
A	B	Q
1	1	0
1	0	0
0	1	0
0	0	1

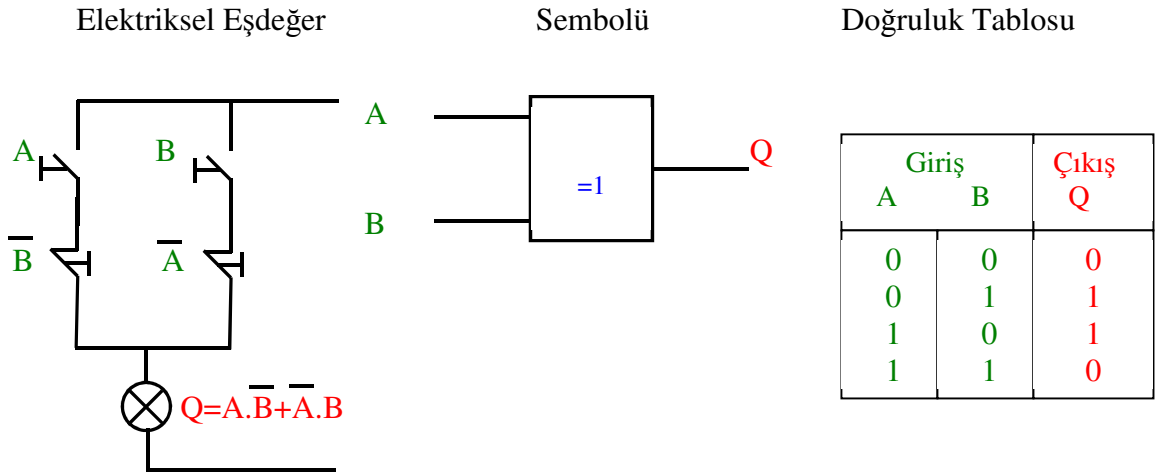
6) - X-OR (ÖZEL VEYA) Fonksiyonu

Adından da anlaşılacağı gibi “X-OR” fonksiyonu, “OR” fonksiyonunun özel bir şeklidir. İki giriş ve bir çıkışa sahip olan bir fonksiyondur.

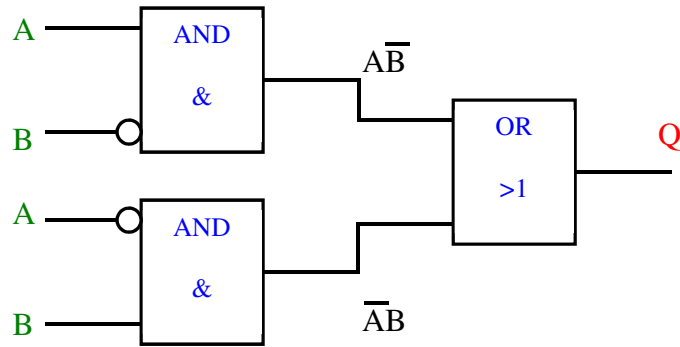
Özel Veya (“X-OR”) fonksiyonunun elektriksel eşdeğeri incelendiğinde, devredeki her iki anahtarın da özel çift yönlü (jocking) kalıcı tip anahtar olduğu görülmektedir. Bu anahtar yapısında hem normalde kapalı kontak grubu, hem de normalde açık kontak grubu olmak üzere iki çeşit kontak bulunur. Anahtara basıldığında normalde kapalı kontak açılıp, normalde açık kontak ise kapanmaktadır.

A veya B Normalde Açık kontak

$\bar{A}$ veya $\bar{B}$ Normalde Kapalı Kontak



Lojik Fonksiyon Blok Diyagramı

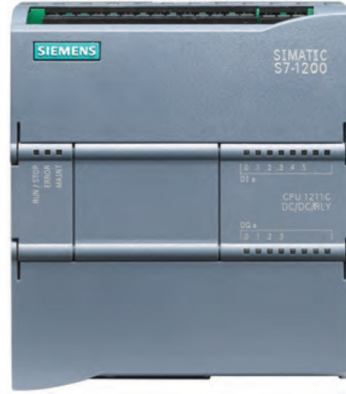


Doğruluk tablosunda Q çıkışının aktif olduğu (lojik 1) durumlar A ve B giriş elemanlarının ‘1’ ve ‘0’ gibi farklı değerlere sahip olduğu durumlardır. O halde özel veya fonksiyonu girişleri aynı değerlere sahipse çıkış sıfır, farklı değerlere sahipse çıkış aktif (lojik 1) olur.

‘Özel Veya’ fonksiyonu elektrik eşdeğeri incelendiğinde hem seri hem de paralel kontak gruplarının bulunduğu görülür. Bu nedenle bu fonksiyon ‘özellği olan veya’ anlamında özel veya fonksiyonu olarak isimlendirilmiştir. Özel veya fonksiyonunun pratikte kullanımına en iyi örnek vaviyen tesisler gösterilebilir.

C - PLC'NİN TANIMI

Bu günlerde otomasyon çağındayız.İmalat ve işletme endüstrilerinde, bu durum endüstriyel kontrol sistemlerine olan talebin artmasıyla önem kazanmıştır.Günümüzde bu avantajları sağlayan en etkin sistem PLC veya PC tabanlı kontrol sistemleridir. PLC'li denetimde dijital olarak çalışan bir elektronik sistem, endüstriyel çevre koşullarında sağlanmıştır. Bu elektronik sistem dijital veya analog giriş/çıkış modülleri sayesinde makine veya işlemlerin birçok tipini kontrol eder.



Bu amaçla lojik, sıralama, sayma, veri işleme, karşılaştırma ve aritmetik işlemler gibi fonksiyonları programlama desteğiyle girişleri değerlendirip, çıkışları atayan, bellek, giriş/çıkış, CPU ve programlayıcı bölümlerinden oluşan entegre bir cihazdır.

Programlanabilir Lojik Kontrolörler (PLC) (Programmable Logic Controller) otomasyon devrelerinde yardımcı röleler, zaman röleleri , sayıcılar gibi kumanda elemanlarının yerine kullanılan mikroişlemci temelli cihazlardır. Bu cihazlarda zamanlama, sayma, sıralama ve her türlü kombinasyonel ve ardışık lojik işlemler yazılımla gerçekleştirilir.

Bu nedenle karmaşık otomasyon problemlerini hızlı ve güvenli bir şekilde çözmek mümkündür.

- *Daha kolay ve güvenilirlerdir.
- *Daha az yer tutar ve daha az arıza yaparlar.
- *Yeni bir uygulamaya daha çabuk adapte olurlar.
- *Kötü çevre şartlarından kolay etkilenmezler.
- *Daha az kablo bağlantısı isterler.
- *Hazır fonksiyonları kullanma imkanı vardır.
- *Giriş ve çıkışların durumları izlenebilir.

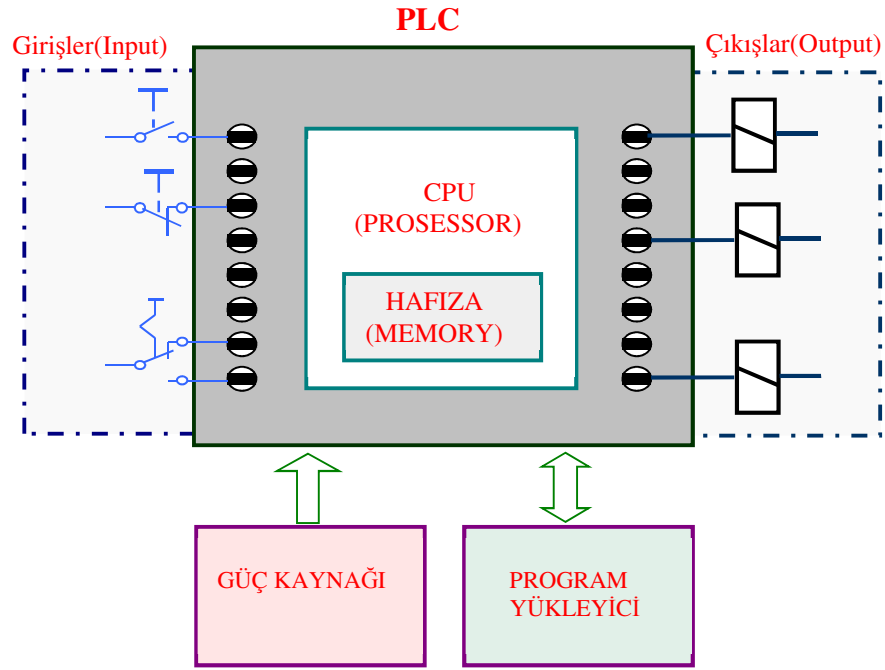
Röleli ve dijital (donanım programlı) kumandalar giriş bilgilerindeki değişiklik anında çıkışa yansır. Buna **paralel sinyal işleme** denir.PLC'de emirler zamana bağlı olarak değerlendirilir. Yani girişteki bir değişiklik anında çıkışa yansıtılmaz. Bu tür sinyal işleme şekline **seri sinyal işleme** denir. PLC için bir dezavantajdır. Bu özellik mekanik sistemler kumanda edildiğinde çok fazla bir anlam ifade etmemektedir.

Kumanda cihazları birçok modülün CPU (Central Processing Unit), giriş, çıkış, haberleşme modülü vb) birleştirilmesi ile oluşturulmaktadır.

1 - PLC'NİN YAPISI

a) Merkezi İşlem Birimi (CPU) (Central Processing Unit)

CPU'nun büyük bir bölümünü oluşturan işlemci-bellek birimi programlanabilir denetleyicilerin beynidir. Bu birim mikroişlemci, bellek çipleri, bellekten bilgi isteme ve bilgi saklama devreleri ve programlama aygıtlarıyla işlemcinin ihtiyaç duyduğu haberleşme devrelerinden oluşur. İşlemci zamanlama, sayma, tutma, karşılaştırma ve temel dört işlemi içeren matematik işlemleri gerçekleştirilebilir.



b) Hafıza (Bellek Elemanları)

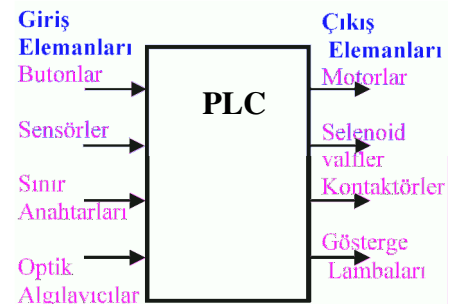
Hafıza, bit olarak isimlendirilen bilgi parçacıklarını saklar ve çok tipleri olmasına rağmen bunlar kaybolduğu veya bilginin kaybolmadığı hafıza olarak iki kategoride inceleyebiliriz. Bilginin kaybolduğu hafıza tipinde besleme gerilimi kesildiğinde hafıza silinir. Kaybolmayan tipte ise bilgilerin varlığı kaynak gerilimine bağlı değildir. Yalnız bu hafızaların içeriğini değiştirmek için özel bir sisteme gerek vardır. Bilginin enerji kesilmesiyle yok olan hafızalar RAM (Random Access Memory) dediğimiz rasgele erişimli hafızalardır. Bilginin kaybolmadığı hafıza tipleri ise ROM (Read Only Memory) olan salt okunur hafızalardır. PLC’lerde kullanılan hafıza tipi genellikle EPROM (Erasable Programmable Read Only Memory)olarak adlandırılan silinebilir programlanabilir salt okunabilir hafızalar kullanılmaktadır. PLC’ler ilerde anlatılacak olan Ladder Diyagramı veya deyim listesine göre programlanırlar. Bu programlar EPROM hafızaya kaydedilerek saklanır ve bu hafızadan merkezi işlem birimine gönderilir.

SEMBOL	BELLEK TİPİ	SİLME	PROGRAMLAMA	BELLEK DURUMU
RAM	Random Access Memory Okunabilir-Yazılabilir Bellek (İsteğe göre veri erişimi)	Elektriksel	Elektriksel	Gerilim yoksa geçici
ROM	Read Only Memory Sadece okunabilir bellek (Sabit bellek)	Mümkün değil	Üreticiden alınan maske ile	Gerilim yoksa kalıcı
PROM	Programable ROM Programlanabilir bellek (Sabit bellek)	Mümkün değil	Elektriksel	Gerilim yoksa kalıcı
EPROM	Erasable ROM Silinebilir bellek (Sabit bellek)	UV Işınları ile	Elektriksel	Gerilim yoksa kalıcı
EEPROM	Electrically Erasable ROM Elektrikle silinebilir bellek (Sabit bellek)	Elektriksel	Elektriksel	Gerilim yoksa kalıcı

c) Giriş/Çıkış Bölümü

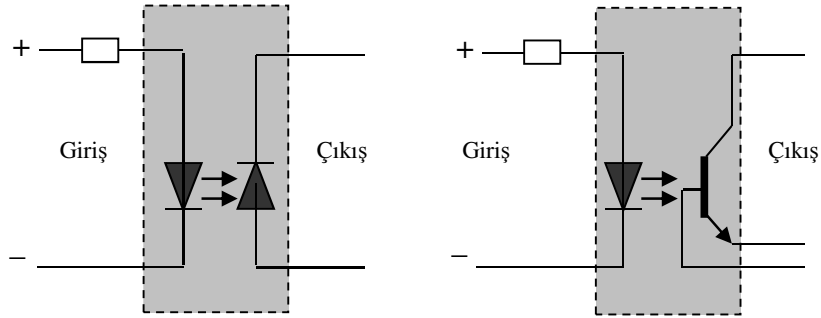
İşlemciyi (CPU) PLC beyni olarak kabul edersek, giriş/çıkış (I/O) (Input / Output) birimini de PLC nin DUYU ORGANLARI kabul edebiliriz. Giriş modülü kontrol edilen makinalardan, işlemciden veya dışarıdan bir anahtardan ya da sensörden aldığı sinyali kabul ederek kullanılmasını sağlar.

Çıkış modülleri denetleyicinin, çıkıştaki makinanın ya da işlemin kontrolü için 5 VDC, 12 VDC veya 220 VAC lik çıkış sinyalleri sağlarlar. Bu çıkış sinyalleri, optik izolatörler veya güç elektroniği elemanları kullanılarak yüksek akımların kontrolü sağlanır.

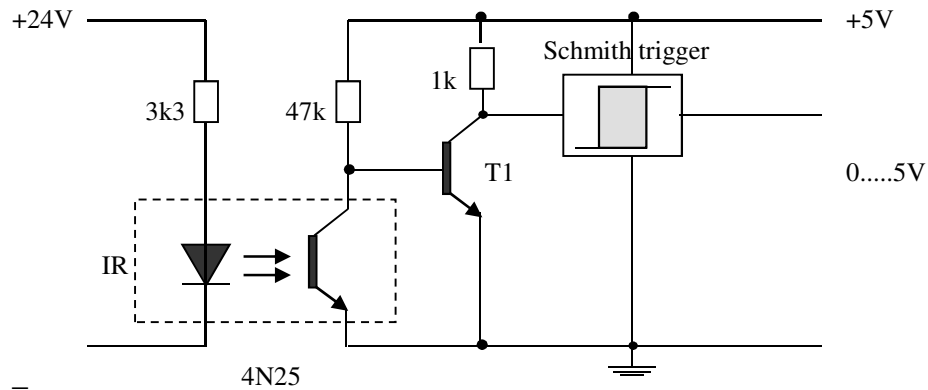


d) Uyum Devresi :

PLC otomasyonunda yazılan program kadar önemli bir husus da giriş işaret bilgilerinin kusursuz olmalarıdır. Otomasyon biriminin her hangi bir bölgesinde PLC'ye ulaşan +24V giriş sinyalleri, giriş bölümünde opto-kuplör denilen optik bağlaçlar ile yalıtılarak +5V'a çevrilir. Çünkü CPU'daki işlemcinin çalışma gerilimi +5V'tur.



Bir ışık gönderici ve ışık alıcıdan oluşan ortak devreye optik aktarıcı denir. Işık gönderici olarak bir kızıl ötesi (IR) sahada çalışan veya görülebilir ışık veren LED'ler, ışık algılama için ise foto diyot, foto transistör kullanılmaktadır. Işık algılayıcı, ışık göndericinin gönderdiği ışığı alır ve böylece giriş ile çıkış arasında optik bir aktarma gerçekleşmiş olur. Giriş akımındaki değişiklikler gönderilen ışık şiddetinin değişmesine, algılanan ışığın değişmesine ve böylece çıkış akımının değişmesine neden olur. Opto-kuplör düzeneği ile sistemlerin birbirleri ile hiçbir iletken bağlantısı olmaksızın, optik olarak (10Mhz' e kadar hızlılıkla) sinyal aktarılması sayesinde hassas ve pahalı olan sistem, güç ünitesinde olabilecek arıza ve tehlikelerden korunmuş olur.



Dış ortamdan PLC giriş ünitesine sinyal uygulanmamışsa IR diyotu ışık vermez. Bu durumda foto transistör ışık alamadığından yalıtkandır. T1 transistörü ise 47K'lık direnç üzerinden pozitif beyz polarması alacağından iletkenidir. Bu durumda schmith trigger çıkışı sıfırdır. PLC giriş ünitesine +24V'luk giriş sinyali uygulandığında, IR diyotunun ışık vermesini sağlar. Bu durumda foto transistör ışık alarak iletken olur. Bu durum T1 transistörünü yalıtkan yapar. Böylece schmit trigger çıkışı pozitif olur. Bu şekilde +24V'luk PLC giriş sinyalleri +5V'luk sinyallere dönüştürülmüş olur.

e) Analog Giriş/Çıkış Birimi

Analog giriş modülleri analog girişlerden alınan analog akım ve gerilim sinyallerini kabul eder. Bu girişler bir analog dijital-konverter sayesinde dijital sinyale çevrilir. Dijitale çevrilmiş analog sinyal binary olarak işlemci tarafından kullanılabilmek için düzenlenir. Analog giriş genellikle sıcaklık, ışıık, hız,basınç, nem sensörleri gibi algılayıcılar bağlanır. Analog çıkış modülü orantılı olarak analogtan dijitale çevrilmiş sinyal, kontrol için bir analog sinyale verilir.

Dijital veri analog formu elde etmek için bir dijital-analog konvertörden geçirilerek,analog çıkış cihazları olan küçük motorlar,valfler ve analog ölçü aletleri gibi elemanlara verilir.

f) Genişleme Birimleri

Giriş ve çıkış sayısı kumanda problemini çözecek miktarda değilse PLC sistemine ek bir takım modüller bağlanarak cihazın kapasitesi genişletilir. Bu durumda PLC'ye giriş ve çıkış üniteleri eklenmiş olur

.Hangi firmanın PLC'sine genişletme ünitesi eklenecekse o firmayı ürettiği genişletme modülleri kullanılmalıdır. Bu modüller dijital,analog, akıllı modüller ve diğer modüller (ASI) olabilir.

g) Kartların Takıldığı Raflar (rack's)

PLC sisteminde Giriş/Çıkış birimleri CPU ile aynı yapı içinde veya CPU dan uzakta yerleştirilebilir.Buradaki slotlara fiş ya da konnektör direk olarak bağlanır. I/O (giriş / çıkış) modülü monte edilebilen raflardan (rack) oluşmuştur. Bunlar isteğe göre PLC'ler üzerinde sökölüp takılabilir.

Bu raflar üzerine güç kaynağı, CPU, dijital giriş/çıkış modülleri, analog giriş/çıkış modülleri,modüller arası haberleşme ara birimleri takılır.

h) Güç Katı

PLC içersindeki elektronik devrelerin çalışması için gerekli olan gerilimi istenilen seviyede temin eder. Şebeke gerilimi 220 VAC veya 24 VDC olan tipleri mevcuttur.

Bazı CPU'larda dahili bir güç kaynağı bulunmakta olup bu kaynak CPU'nun kendisinin, genişleme modüllerinin 5 VDC ve 24 VDC ve kullanıcının 24 VDC gereksinimini karşılamaktadır.

Her CPU üzerinde 24 VDC sensör besleme çıkışı yer almakta olup bu kaynak lokal girişler veya genişleme modüllerinin röle bobinlerini beslemek için kullanılabilir. Eğer güç gereksinimi CPU'nun sağlayabileceğinden fazla ise, harici bir 24 VDC güç kaynağı kullanılmalıdır.

2 - PLC SEÇİMİNDE DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR

a. Giriş / Çıkış Sayısı

Kontrol sisteminde çalışmayı yönlendiren giriş cihazları ile kontrol edilen komponent sayısı bellidir. Bu cihazların PLC ile bağlanabilmesi için kontrolör yeteri kadar giriş ve çıkış bağlantı hattı olmalıdır. Ayrıca çalışmanın dışarıdan takip edilmesine yarayan aygıtların (örnek:sinyal lambaları, alarm cihazları) bağlantısı ile sisteme özgü, özel gereksinimlere yanıt verebilecek durumda olmalıdır.

b. Giriş / Çıkış Tipleri

Giriş /çıkış cihazları ile kontrolör arasındaki elektriksel uyum olmalıdır. Eğer büyük güçlü anahtarlar bulunuyorsa değme noktalarında oluşacak temas dirençlerinin ve titreşimlerinin çalışmayı olumsuz etkilemesi önlenmelidir. Giriş cihazı elektriksel bir sinyal gönderiyorsa, ister AC ister DC çalışma olsun gerekli dönüştürücüler ile birlikte uyum içinde olmalıdır.Özel giriş tipleri de istendiği takdirde hesaba katılmalıdır.Çıkış tipleri, çıkış cihazlarına ve onların çalıştığı enerji kaynaklarına göre değişmektedir.

Bazı cihazlar röleli çıkışlar ile kontrol edilirken bazılarının da triyak veya transistör çıkışları ile kontrol edilmesi gerekir.Giriş cihazlarının empedansı PLC giriş devresinin açma / kapama akımına uygun olmalı.Güç kaynağı çalışma gerilimi altında çıkış devrelerine yeterli akım verebilmeli.Çıkış devrelerinin yüke göre sahip olması gereken harici koruma bağlantıları olmalı.Giriş /çıkış devreleri, elektriksel hatalara karşı PLC 'yi korumalı.PLC Analog / Dijital çeviriciler ve PID modülleri birlikte kullanılabilir..

c. Programlama İmkanları

Kontrolörün programlama dili ne kadar sade ve anlaşılır olursa, kullanımı teknik elemanlar tarafından o kadar kolay olur. Yazılabilecek maksimum komut sayısı programlama esnekliğini arttırır. Komut sayısı miktarı RAM bellek kapasitelerine tekabül etmektedir. Bununla birlikte programlanabilir kontrolör programları, genellikle 1000 komuttan daha az, ortalama 500 adım veya daha kısadır.

Çoğu sisteme ilişkin problemlerin çözümünde bazı fonksiyonel özel rölelere ihtiyaç duyulur. Timer (zamanlayıcı) ve counter (sayıcı) gibi rölelerin çokluğu her zaman tercih sebebidir. PLC 'nin yapısında bulunan ana mikroişlemcinin gelişmişliği programlama imkanları ile paraleldir. Bunda işlemcinin bit sayısı, adres ve data hattı sayısı, hızı, v.s. gibi özellikleri etkili olmaktadır.

d. Çalışma Hızı

Hız, bir kontrol sisteminden beklenen en önemli özelliklerden biridir.PLC için çalışma hızı, algılanan değişimlerin yorumlanarak tepki verilmesi arasında geçen süre ile ifade edilir, fakat burada asıl ayırt edici nitelik tarama zamanıdır; çünkü diğer süreler aşağı yukarı birbiriyle aynıdır. Tarama hızının azalması çalışma hızının artmasına sebep olur.

e. Sistem Geniřlemesi ve İletişim

Modüllerin eklenebilir olması giriş/çıkış sayısının artırılması ve sistemin genişletilmesi sürekli bir avantajdır. PLC'lerin birbirleri ile iletişim imkanı olması tercih edimelidir. PLC 'ler arasında haberleşmeyi ve bilgi işlem cihazları ile beraber çalışarak tek bir merkezden yönetimi mümkün kılar.

Bu amaçla kullanılan RS 232 konnektörleri PLC üzerinde tüm kontrollerin yapılabilmesini sağlamalıdır. Kullanılan modelin ve bu modeldeki program özelliklerinin yeni modellerle entegrasyon imkanları da göz önünde bulundurulmalıdır.

f. Hangi İmalatçı

Endüstriyel işlerle uğraşan teknik elemanlar , bir veya iki imalatçının PLC'si ile çalışma eğilimindedirler. Müşteriye en iyi bir veya iki PLC 'yi teklif ederler.

PLC seçiminde aşağıdakilere de dikkat etmek gerekir.

- * Kullanıcı tasarım işinde bir yardımcı bulabilir mi?
- * İmalatçının pazar payı nedir?
- * İmalatçı kullanıcı ihtiyaçlarını karşılayabilmek için PLC üzerinde eğitim verebilir mi?
- * Bütün yardımcı el kitapları mevcut mu?
- * Aynı ya da farklı imalatçıda diğer PLC modellerinin sistemle uyumluluğu nedir?
- * Kullanılan programlama yöntemi, uygulama için kontrol planı taslağına uygun mu?
- * İhtiyaç anında kısa sürede teknik destek verebiliyor mu?
- * Garanti kapsamı dışında standart en az 10 yıl yedek parça ve servis garantisi var mı?

g. Maliyet

PLC'ler arasında oldukça değişik fiyat farkları bulunmaktadır. İşletme ekonomisinde PLC ' ler için ayrılan bütçe maliyeti karşılayabilmelidir.

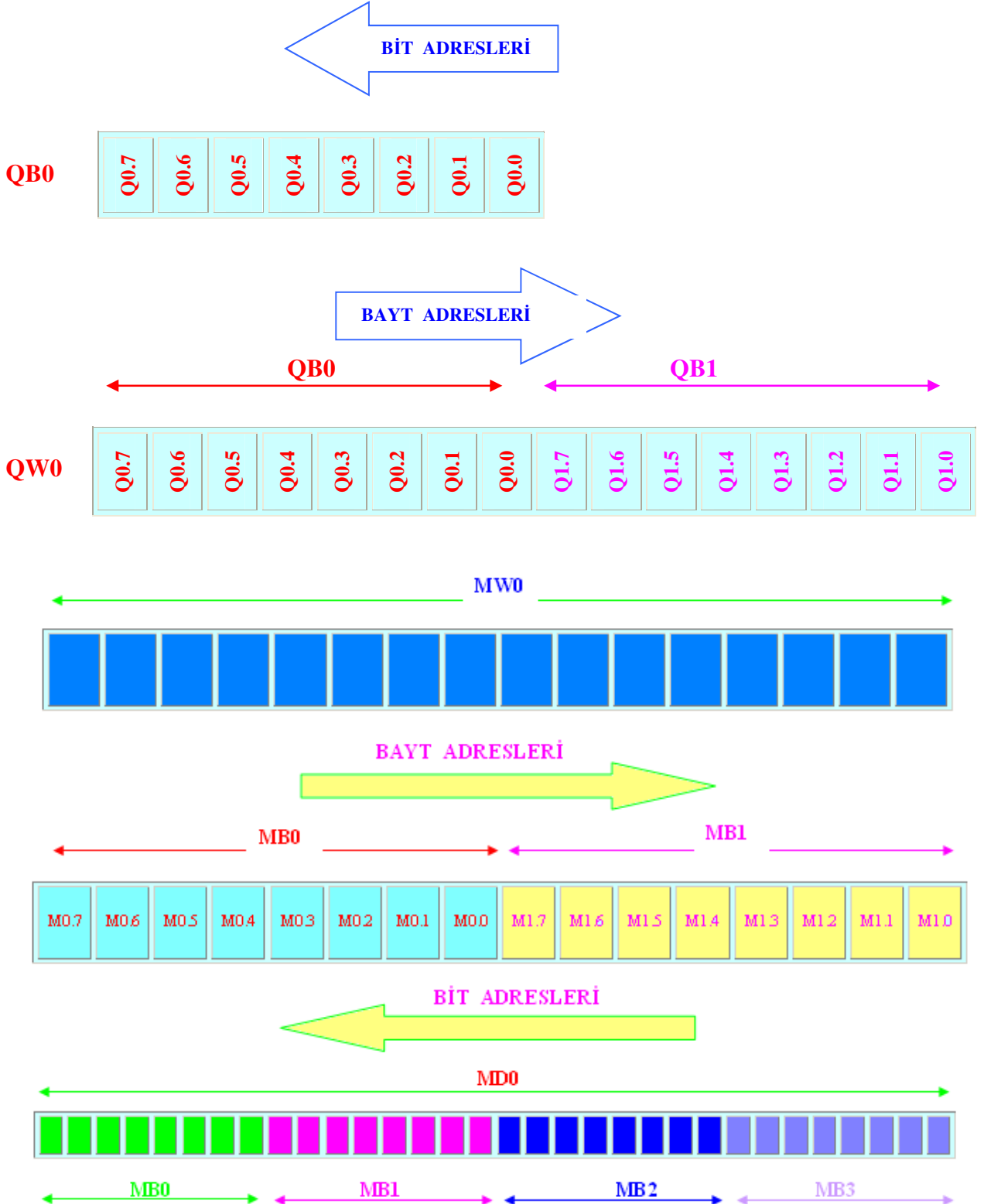
3 - GİRİŞ VE ÇIKIŞLARIN ADRESLENMELERİ VE İFADE EDİLİŞLERİ

Bit: En küçük bilgi

Byte: 8 bit

Word: 2 byte = 16 bit

Double Word: 2 Word = 4 Byte = 32 bit



a) Program

Bir hizmeti gerçekleştirmek için belirli kurallar çerçevesinde yazılmış akılcı emirler topluluğudur.

b) Komut

PLC programının en küçük birimidir. PLC ile programlama tekniğinde, kontrol programı bir dizi bağlantı komutlarından meydana gelir. Bu komutların toplamı programı oluşturur. Buna göre bir komut iki bölümden oluşur.

1)- İşlem 2)- Operand

1)- İşlem : (Ne yapılacak)

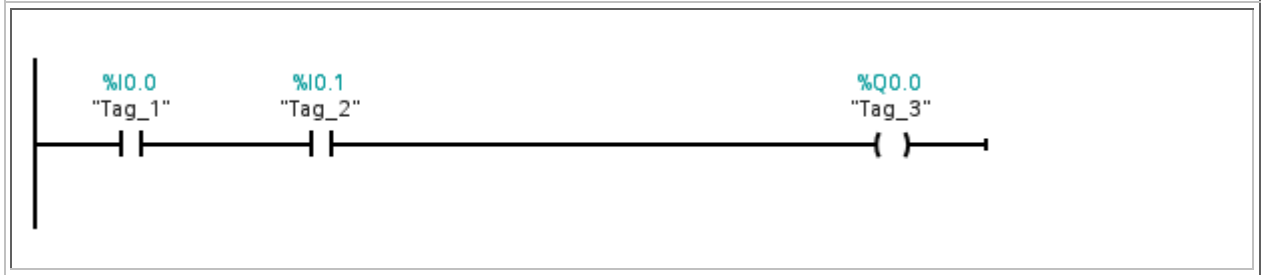
Yapılacak olan bağlantının türünü belirler. Bu bağlantılar seri bağlama komutu, paralel bağlama komutu, yükleme komutu ve değilleme komutu v.b. şekillerde olabilirler.

2)- Operand : (Ne ile yapılacak)

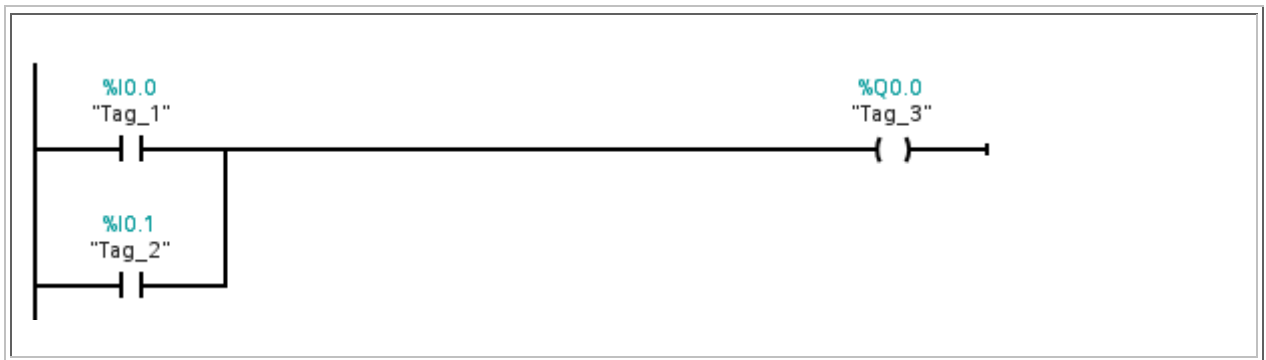
İşlemcinin ne ile bağlantı kuracağını belirler. Örneğin bir seri bağlama komutu yazıldığında seri bağlantının ne ile olacağı adreslere belirlenir. Örneğin çıkışlar, zamanlayıcılar, sayıcılar, durum tespit işaretçileri adres alanları içindedir.

Komut = İşlem + Operand
(Ne yapılacak) + (Ne ile yapılacak)

Örnek:1 VE komutu bağlantısına örnek.



Örnek:2 VEYA komutu bağlantısına örnek.



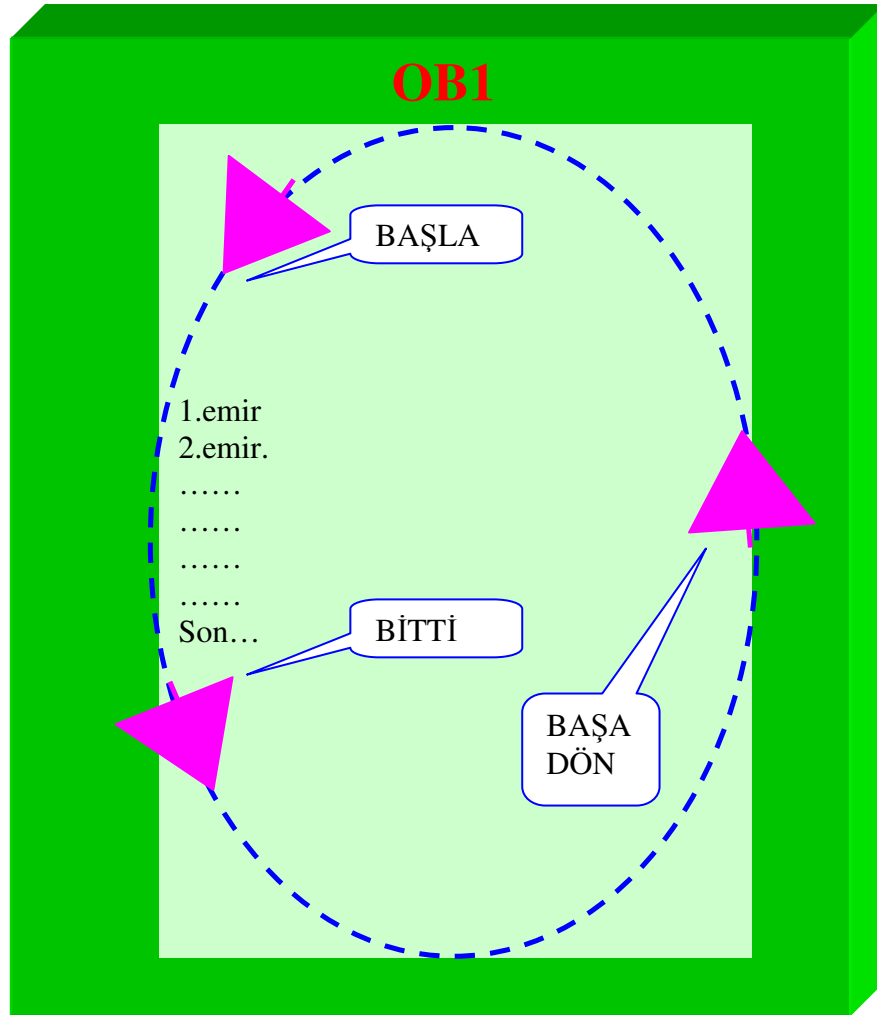
4 - PROGRAM İŞLEME ŞEKİLLERİ

a) Lineer Program İşleme

Proje içinde yazılan program tek bir blok üzerinden programlanır. Alt programlar kullanılmaz, çözüm tek bir program parçası ile üretilir.

PLC'ye yüklenen emirler sıra ile işlenirler. Program sona erdiğinde aynı işlem tekrarlanır, sürekli bir çevrim vardır. Bir programdaki bütün emirlerin bir kez işlenmesi için geçen zamana çevrim süresi adı verilir.

Lineer program işleme basit programlar için kullanılır.



b) Yapısal Program İşleme

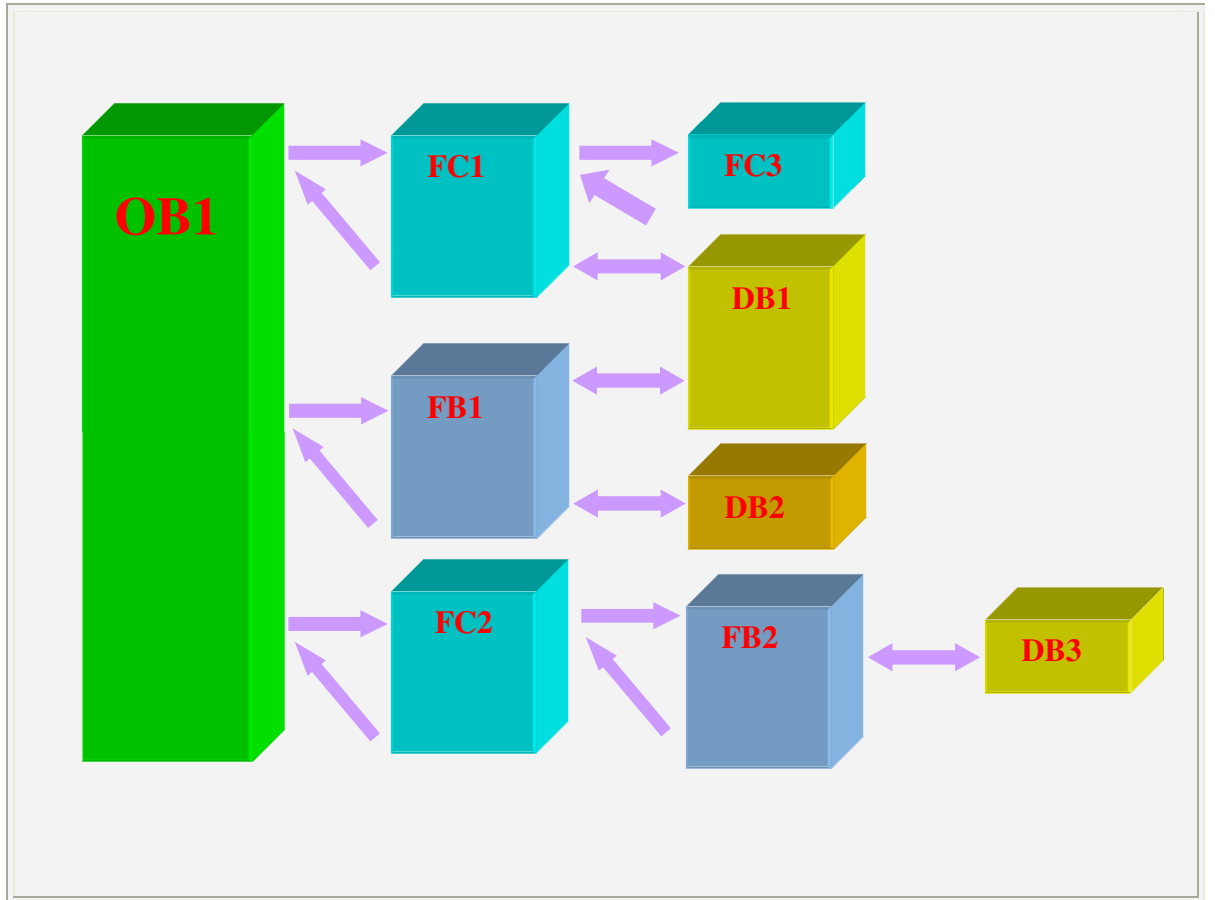
Kapsamlı ve karışık proseslerin çözümünde kullanılır. Prosesler mantıklı fonksiyonlara göre küçük modüllere ayrılır (FB, FC). Prosesler içinde kullanılacak veriler için modüller kullanılır (DB). Bu modülleri çalışma sırasına göre çağıracak bir organizasyon programı (OB 1) oluşturulur.

OB : Organizasyon Blokları, işletim sistemi tarafından çağrılan bloklardır. İşlevlerine göre değişik organizasyon blokları mevcuttur. OB1 ana programın işletildiği organizasyon bloğudur. Bunun yanında OB35 zamana bağlı kesmeli çalışan organizasyon bloğudur. CPU'nun tipine göre organizasyon blokların sayısı değişebilir.

FC / FB : Fonksiyon ve Fonksiyon Blokları, yapısal programlamada gelişmiş bir alt program gibi davranan yapılardır. Kompleks program parçalarını küçük yapılara bölerek programlama yapılır.

SFC / SFB : Sistem Fonksiyon ve Sistem Fonksiyon Blokları CPU ile birlikte gelen hazır yapılardır.

DB: Veri Blokları veri saklamak için kullanılan yapılardır. Özel ve Genel olmak üzere iki farklı tipi mevcuttur.



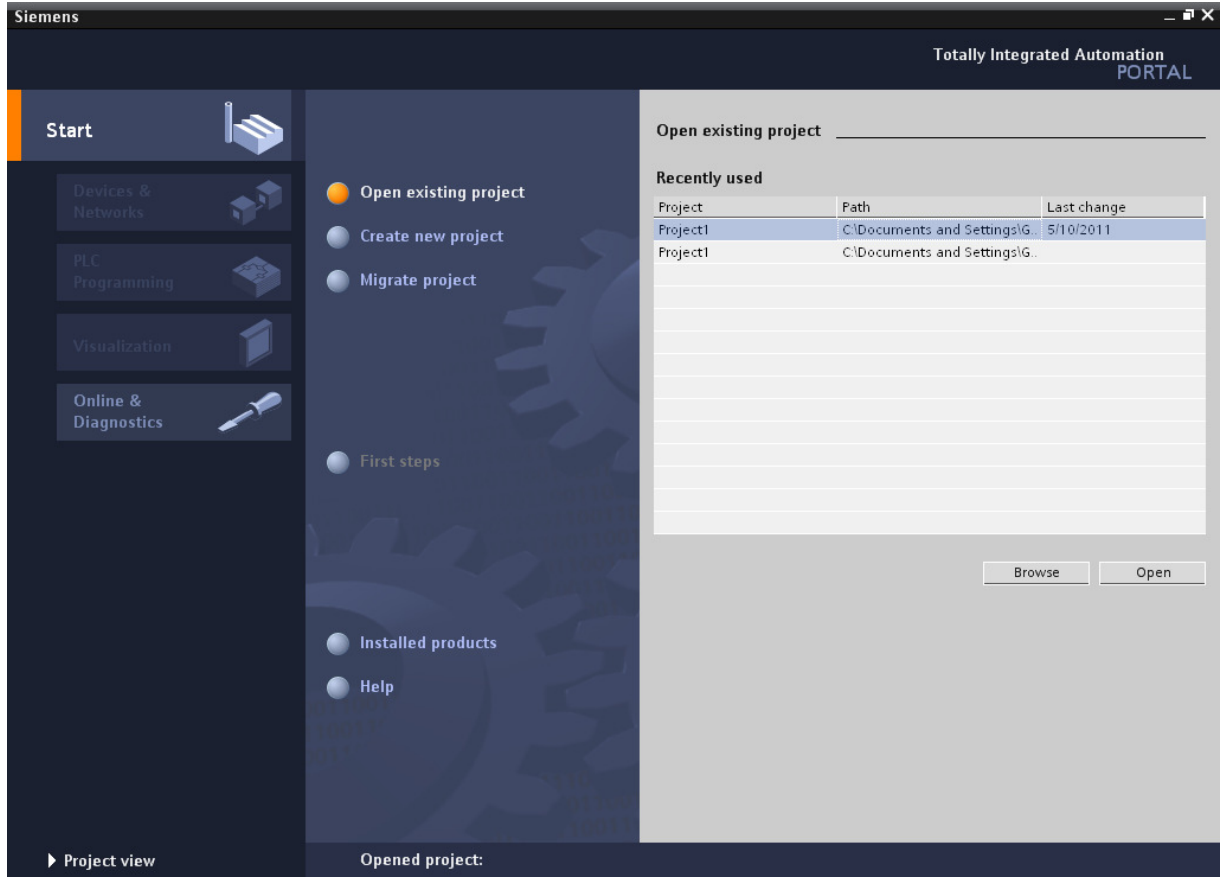
D - TIA PORTAL YAZILIMINDA PROJE

1- S7-1200 PLC PROJESİ OLUŞTURMAK

Programı başlatmak için **Başlat** → **Tüm programlar** → **Siemens Automation** → **Totally Integrated Automation Portal V11** tıklanır.



Veya bilgisayarın masa üstünde kısa yol simgesi var ise bu simge tıklanarak programa girilir.



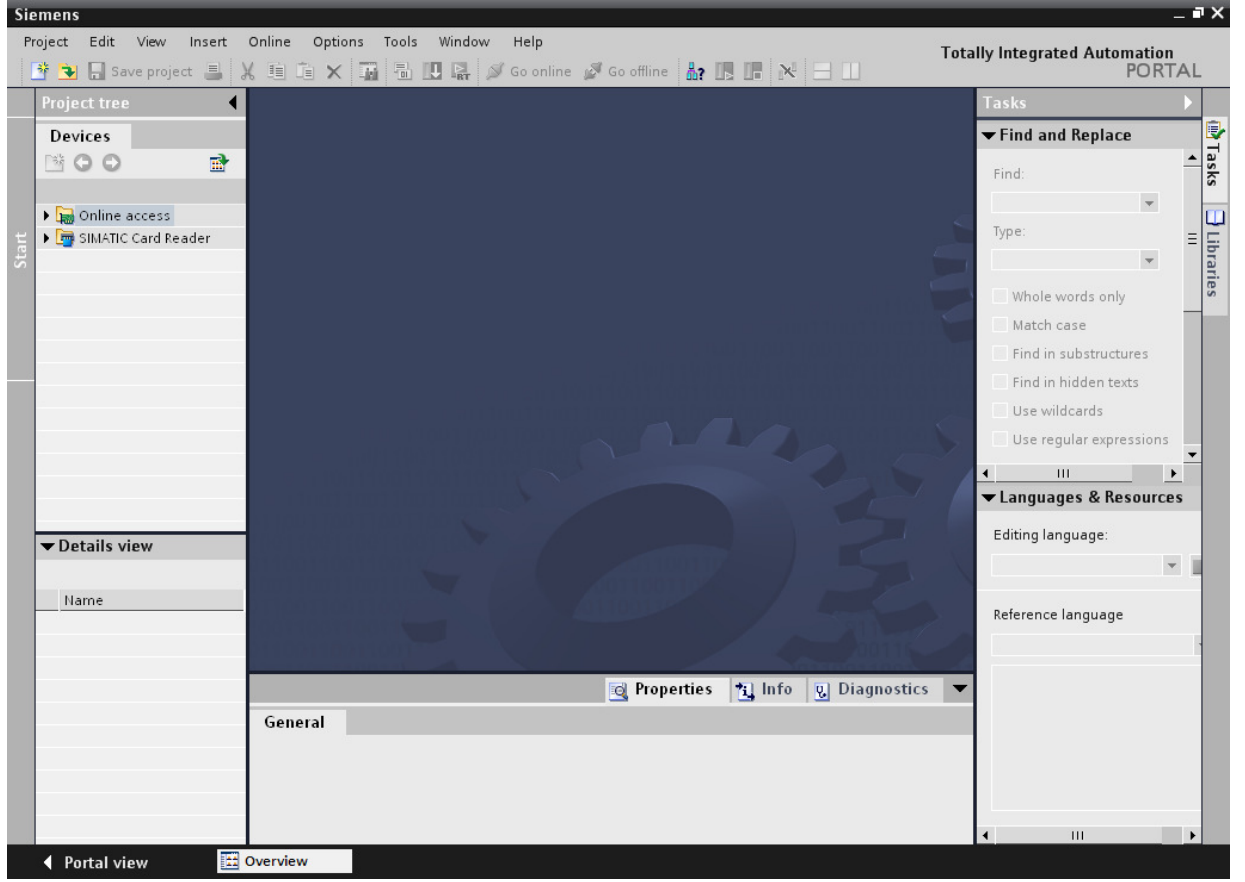
Open existing Project: Daha önceden yapılan bir projeyi açmak için kullanılır.

Create New Project: Yeni bir projeyi açmak için kullanılır.

Migrate Project: Önceden yapılan HMI projelerinin dönüştürülmesi için kullanılır.

TIA portal yazılımı açıldığında **“Portal View”** ve **“Project View”** olarak iki seçenek vardır. Yukarıda **“Portal View”** görülmektedir.

Bir önceki sayfada görülen “**Project View**” kısmına tıklanırsa “**Portal View**”a aşağıdaki gibi geçilir.



2-YENİ PROJE OLUŞTURMA

Yeni proje oluşturmak için “**Create New Project**” seçeneği tıklanır.

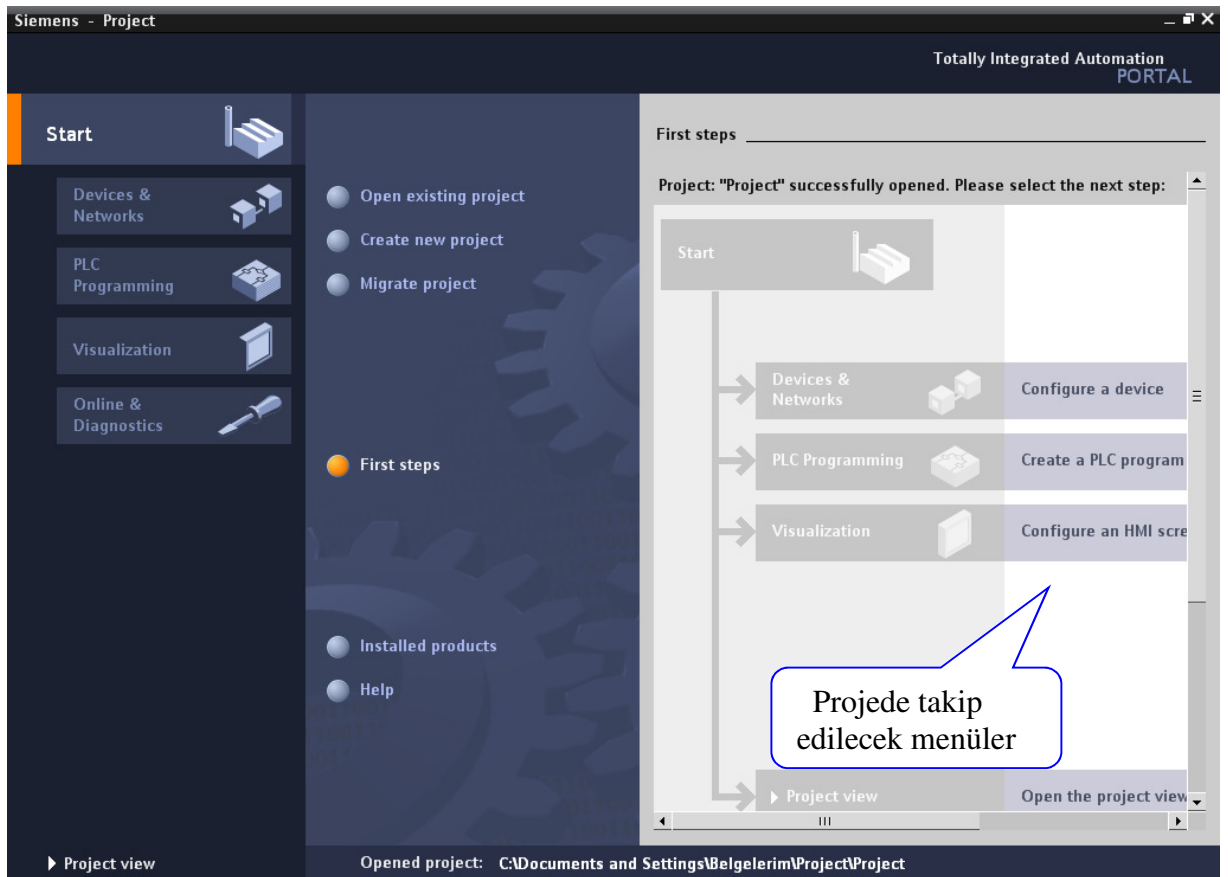
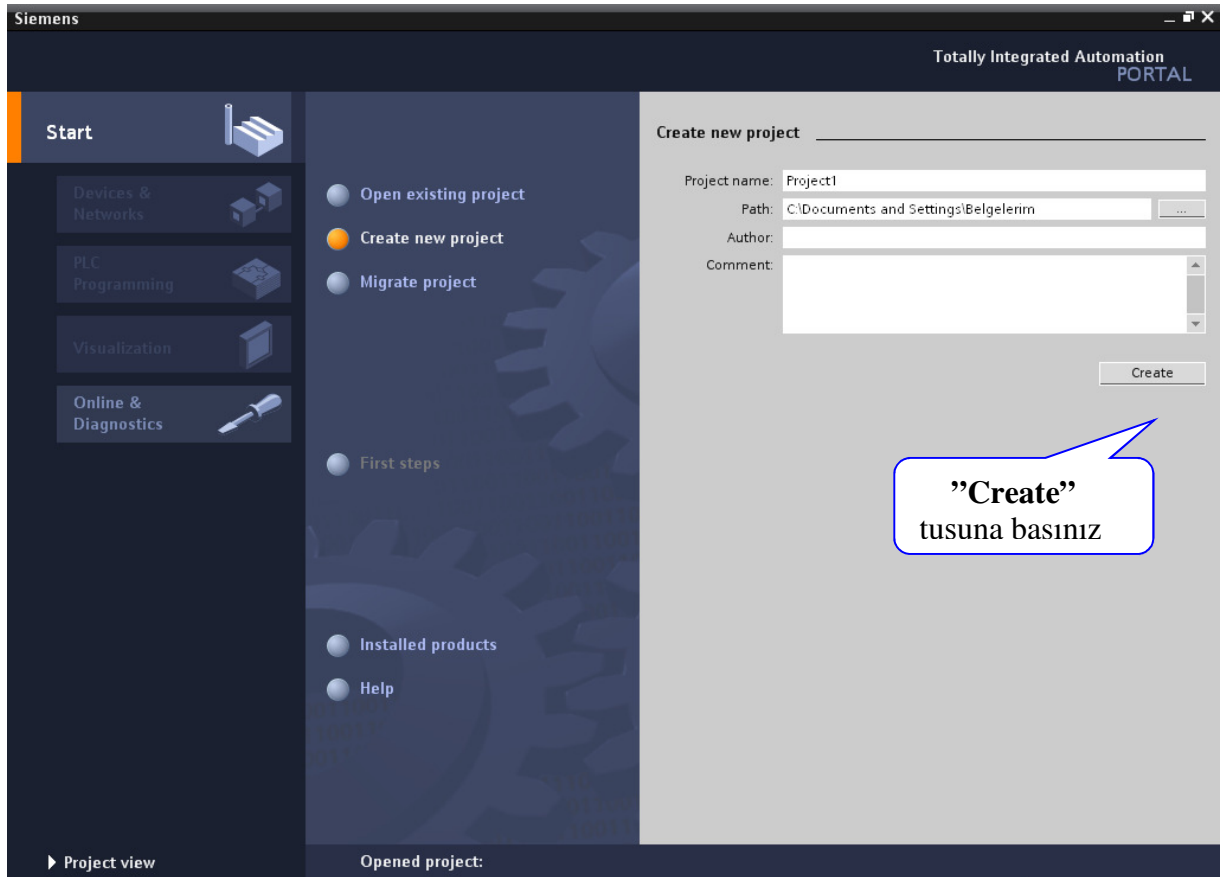
Bu menüde “**Project Name**” bölümüne projenin adı yazılır.

“**Patch**” bölümüne projenin kayıt edileceği yer yazılır.

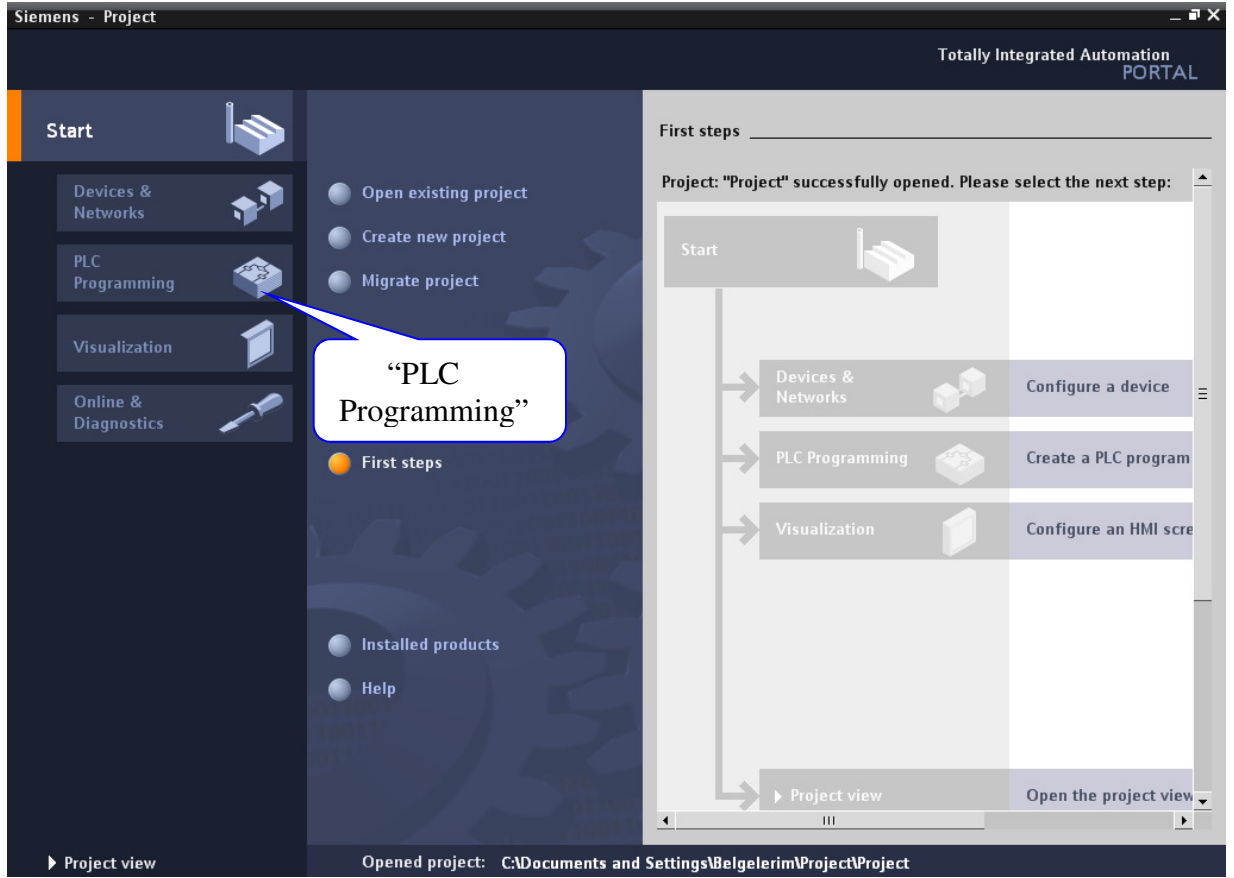
“**Author**”bölümüne de projeyi yapan kişinin adı yazılır.

“**Comment**” bölümüne ise proje ile ilgili açıklamalar yazılır.

Yukarıdaki açıklamalardan sonra “**Create**” tuşuna basılarak proje oluşturulur.

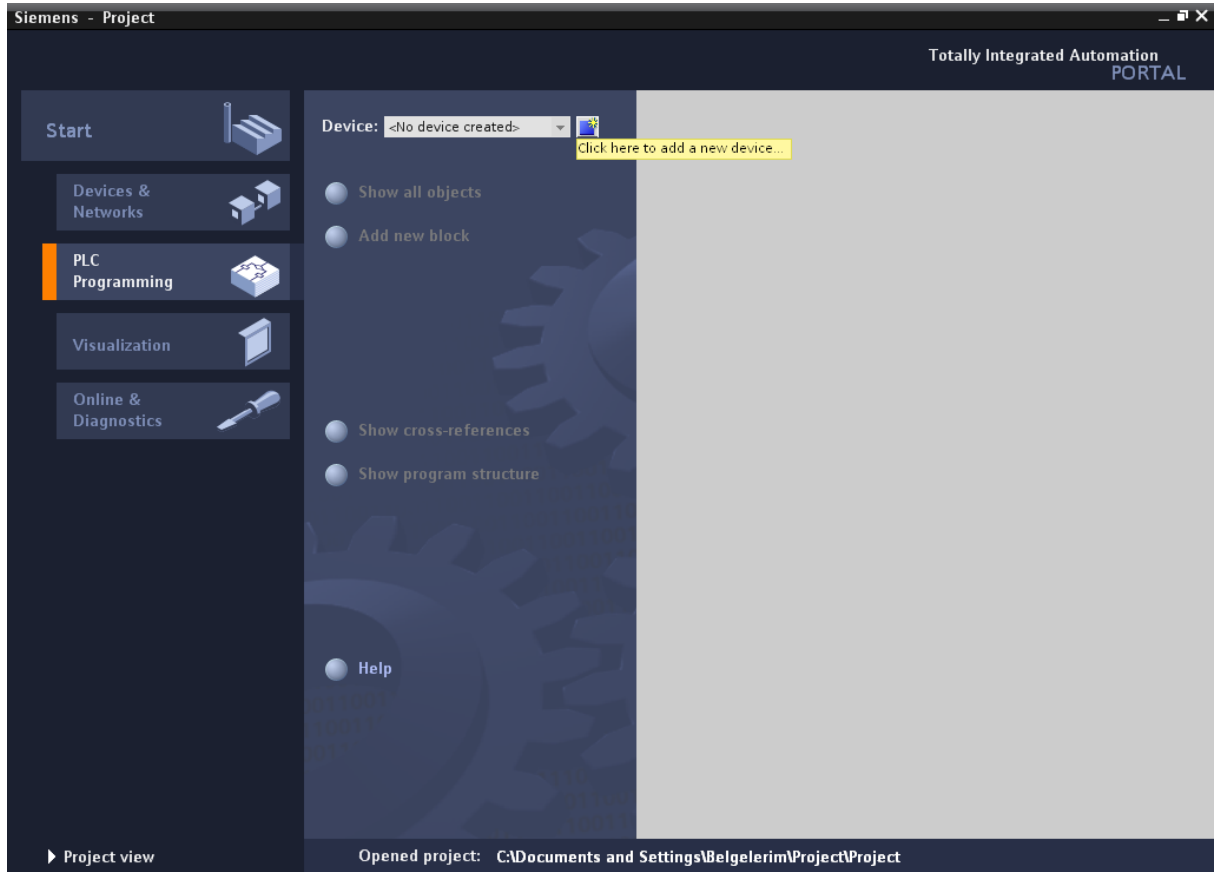


“**PLC Programming**” seçeneği ile projede kullanılacak S7-1200 PLC”nin CPU modeli seçilerek sisteme eklenebilir.

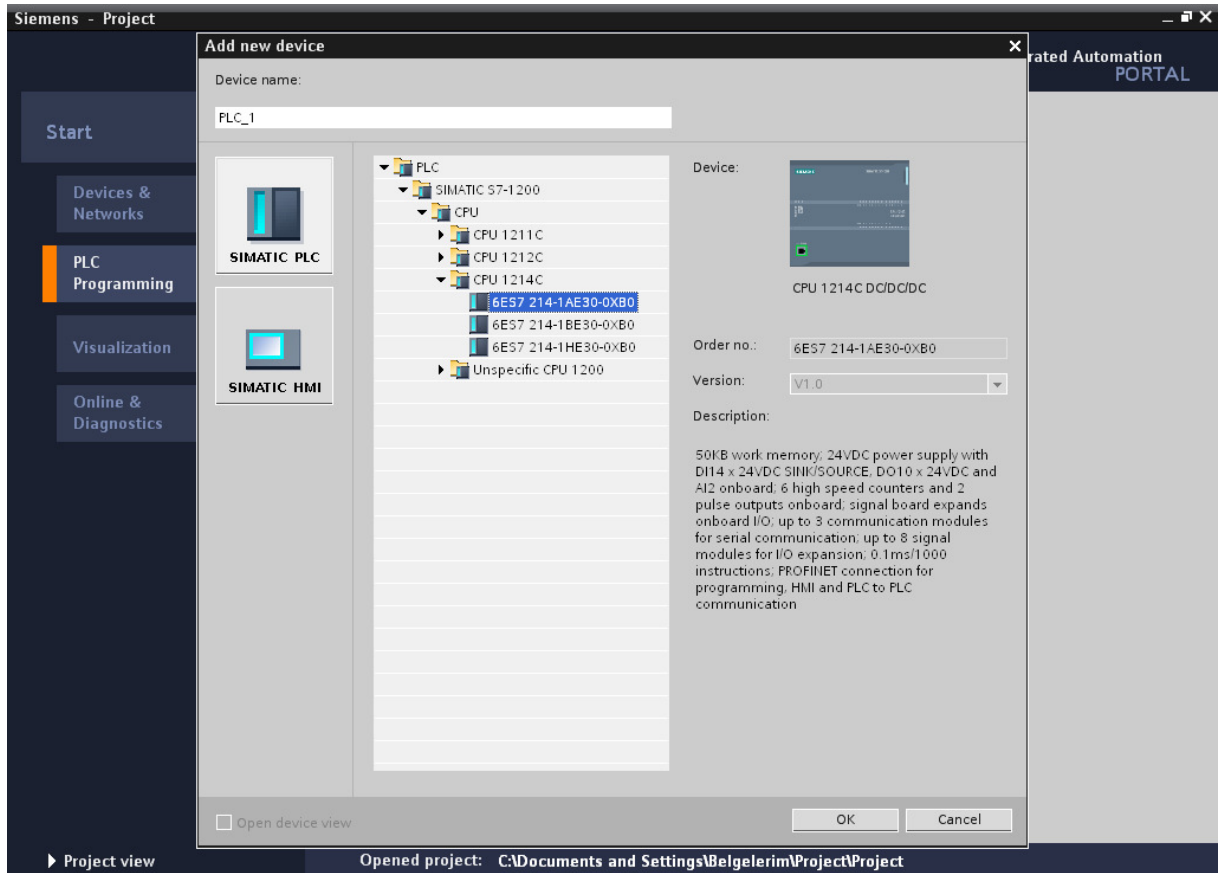
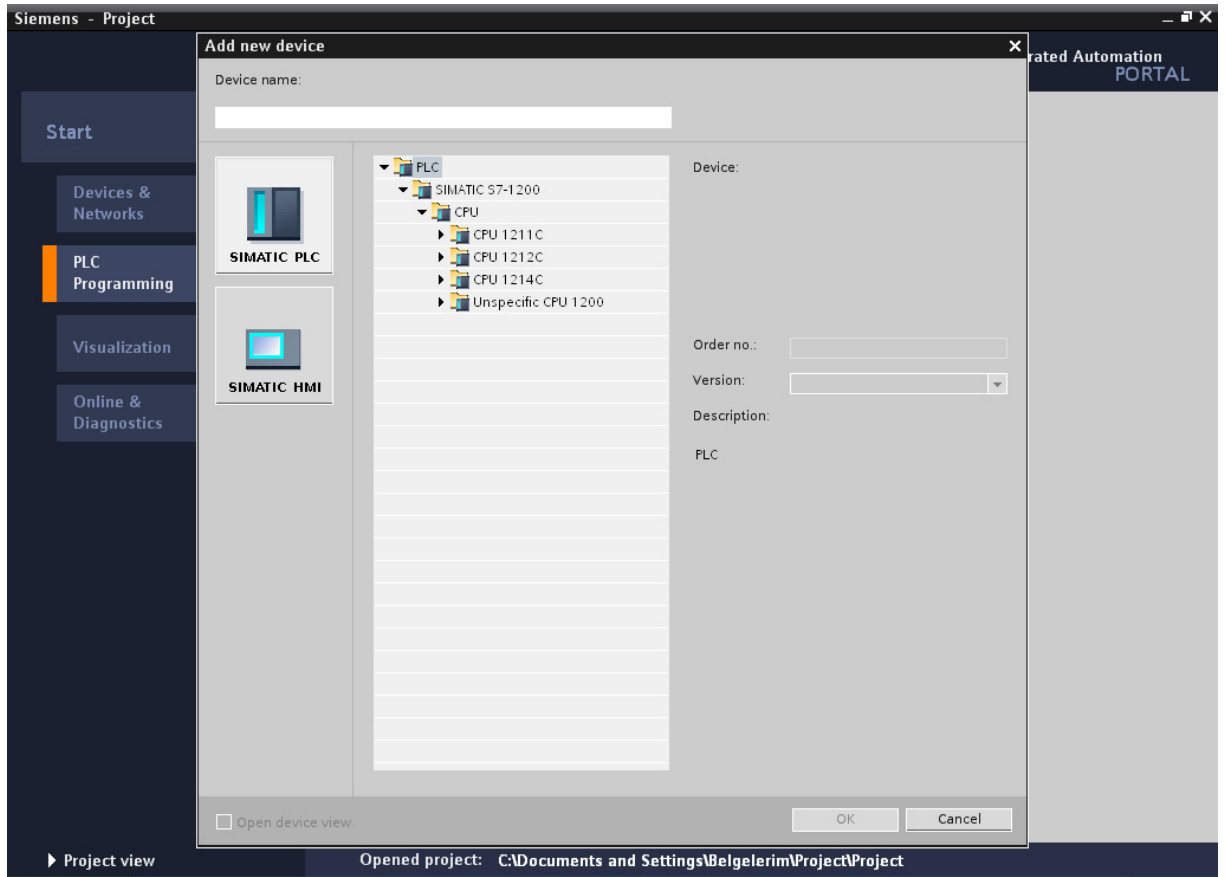


“**PLC Programming**” seçeneği tıklandığında aşağıdaki menü açılır.

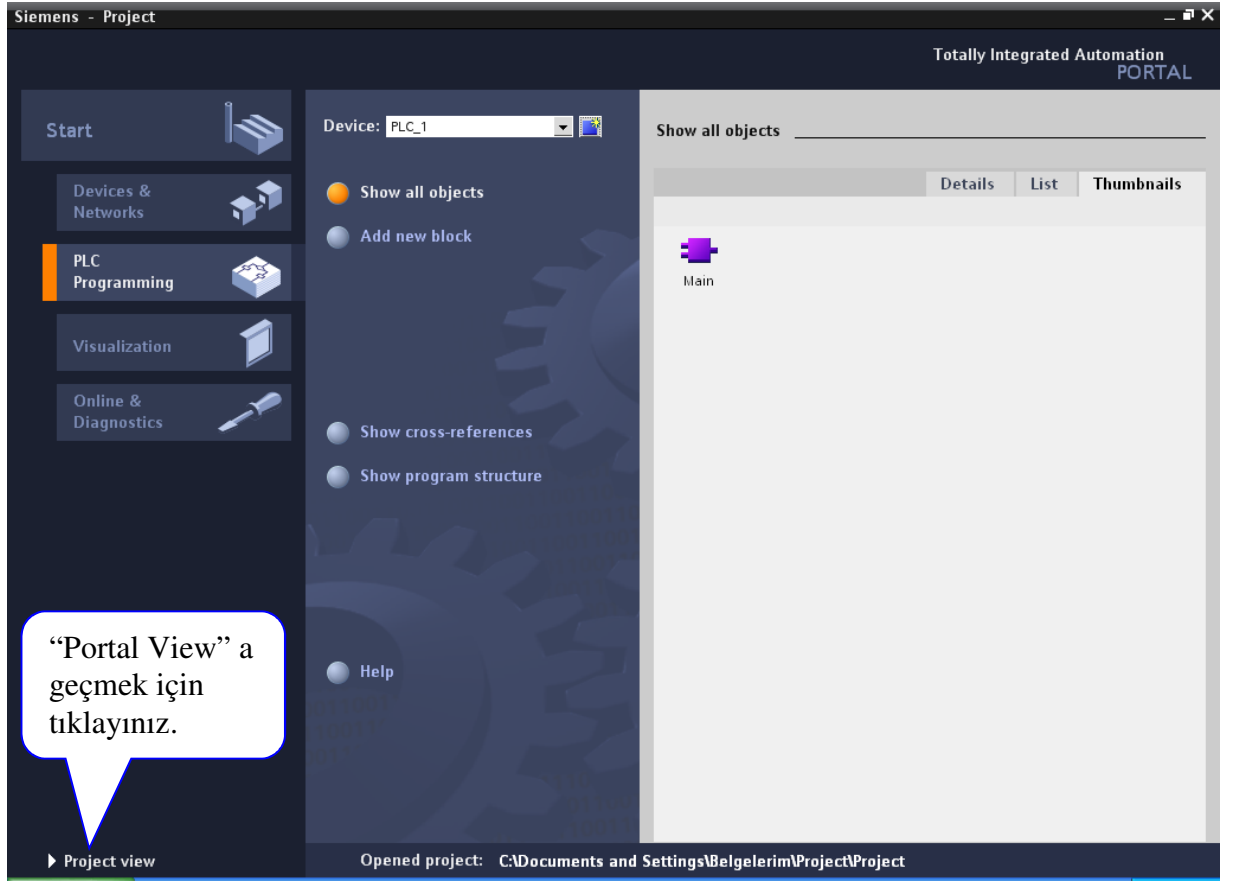
“**Device**” sekmesinde projeye PLC ekli değilse “**No Device Created**” yazısı görülür.



Yazının sağ tarafında bulunan kısımda “Click her to have a new device” simgesi tıklanır.Aşağıdaki pencere ekrana gelir.Bu pencerede “SIMATIC PLC”sekmesinde kullanılacak “CPU” modeli seçilir.”OK”tuşuna basılarak işlem tamamlanır.

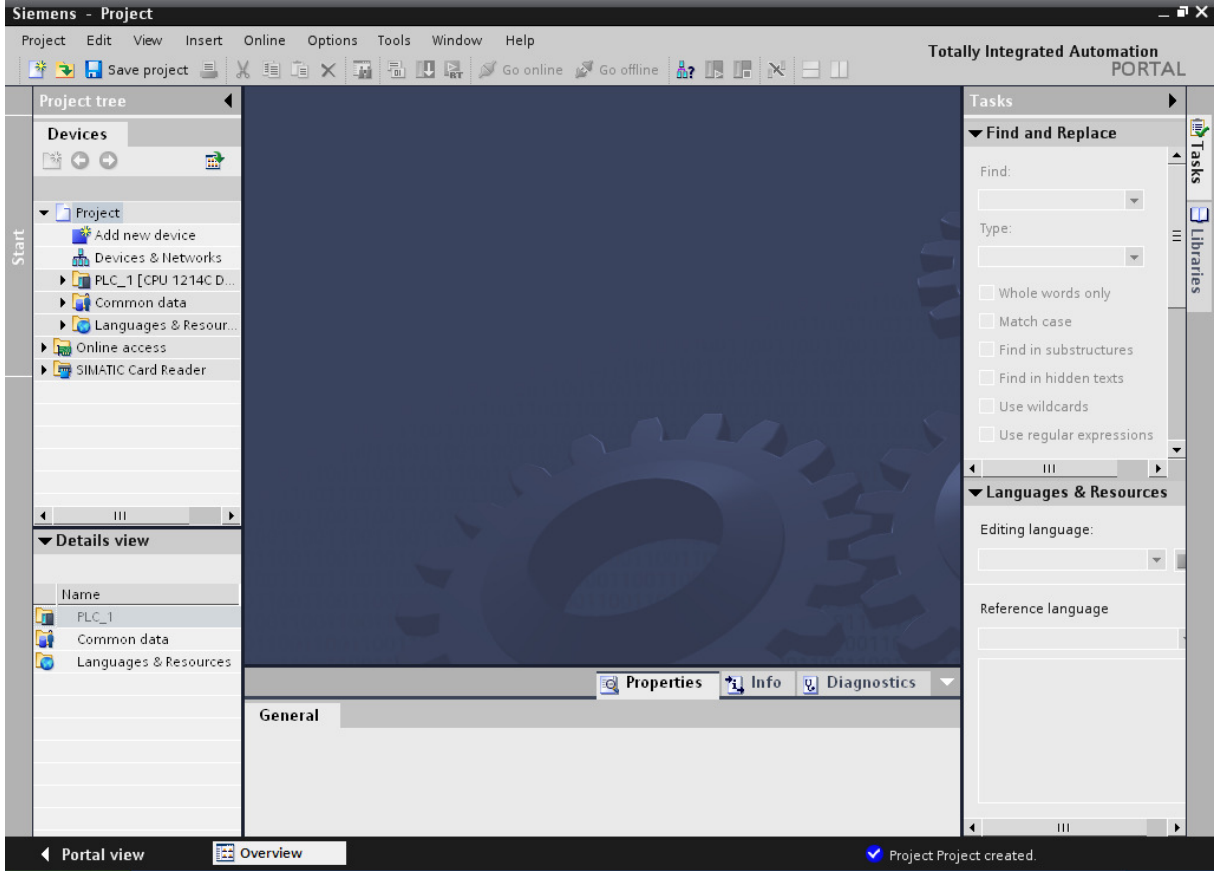


Aşağıdaki resimde PLC'nin projeye eklenmiş hali görünmektedir.

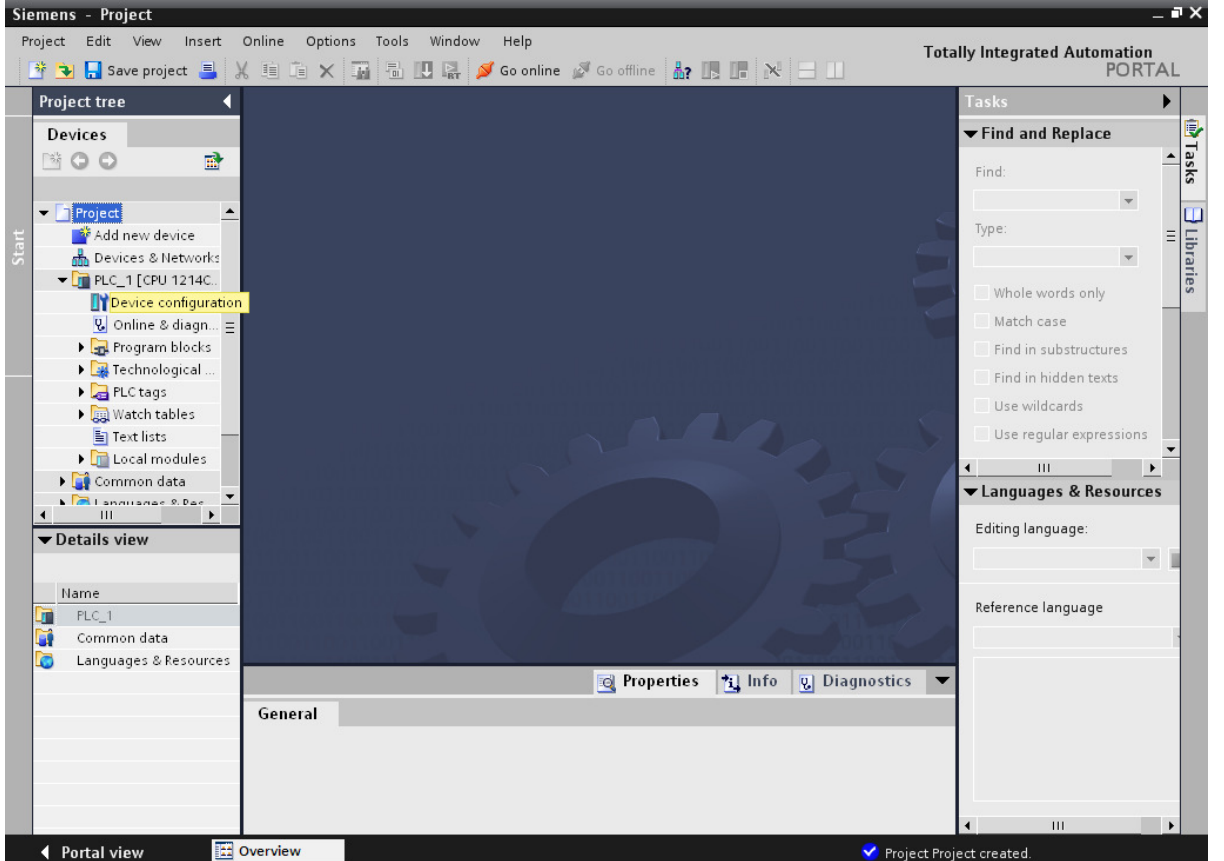


3 - DONANIM OLUŞTURMA (Device Configuration)

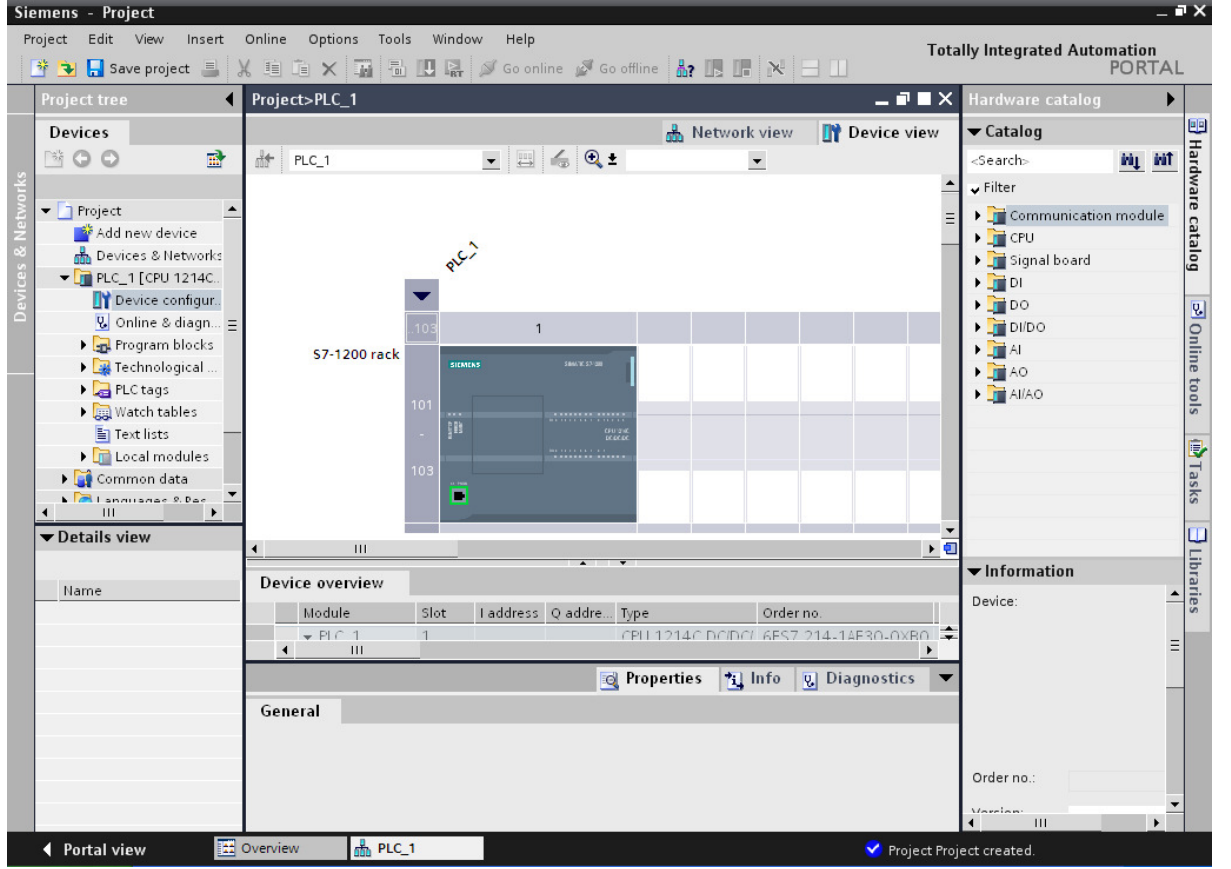
Proje oluşturulduktan sonra CPU, I/O modülleri ve bunlara ait tanımlamalar buradan yapılır.



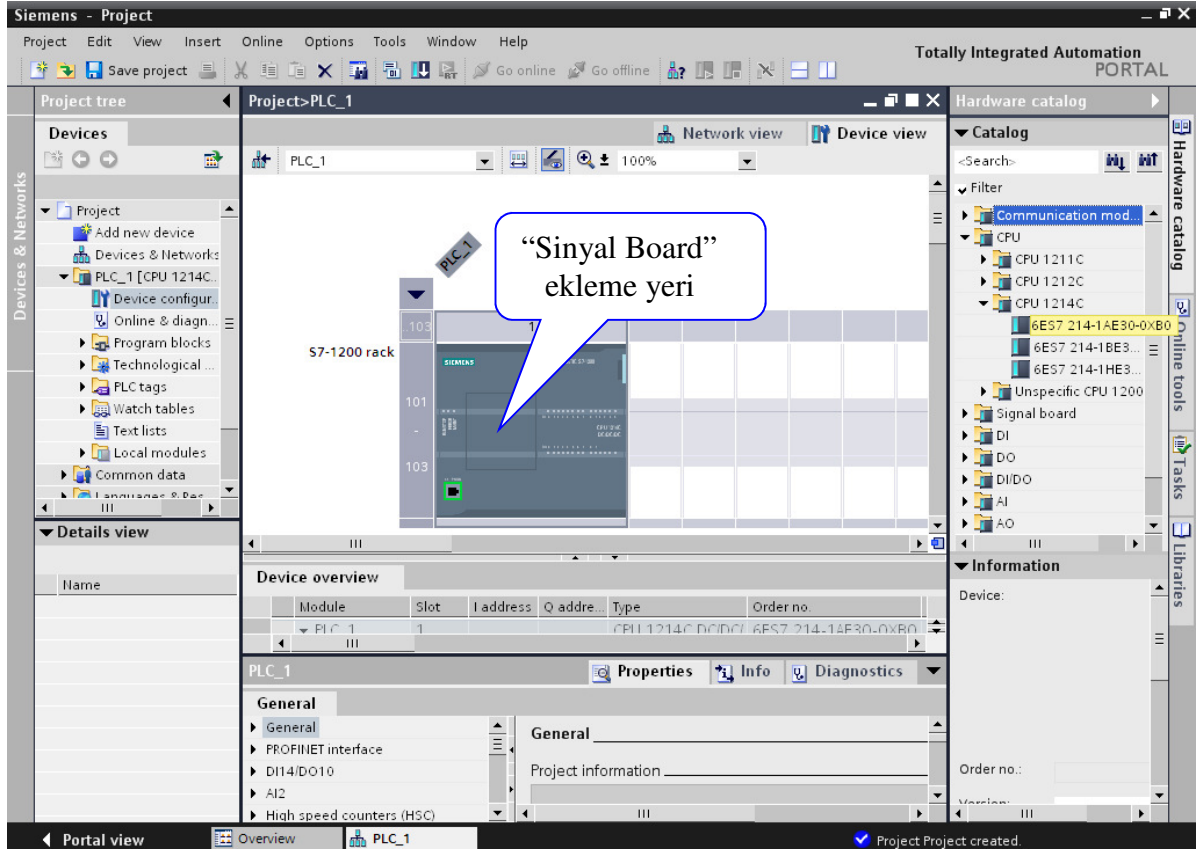
Sol üstte bulunan “Project tree” başlığı altındaki “Device Configuration” seçeneği tıklanır.



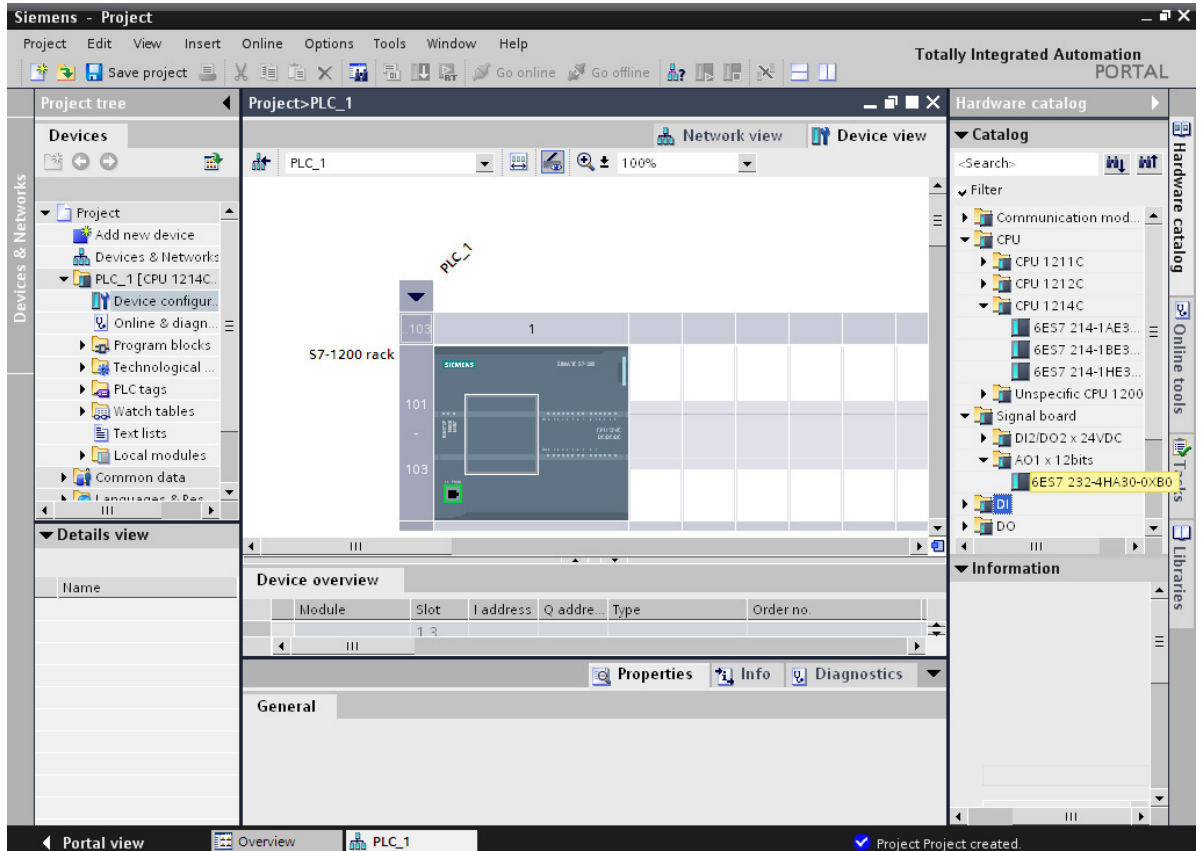
“**Device Configuration**” seçeneği tıklandıktan sonra aşağıdaki pencere açılır. Proje oluşturulduktan sonra Portal View gösterimde PLC eklendiyse buraya eklenen PLC gelir. Eğer PLC eklenmediyse buraya PLC eklemek gerekir. Aşağıdaki resimde ilgili alana PLC eklenmiş durumdadır.

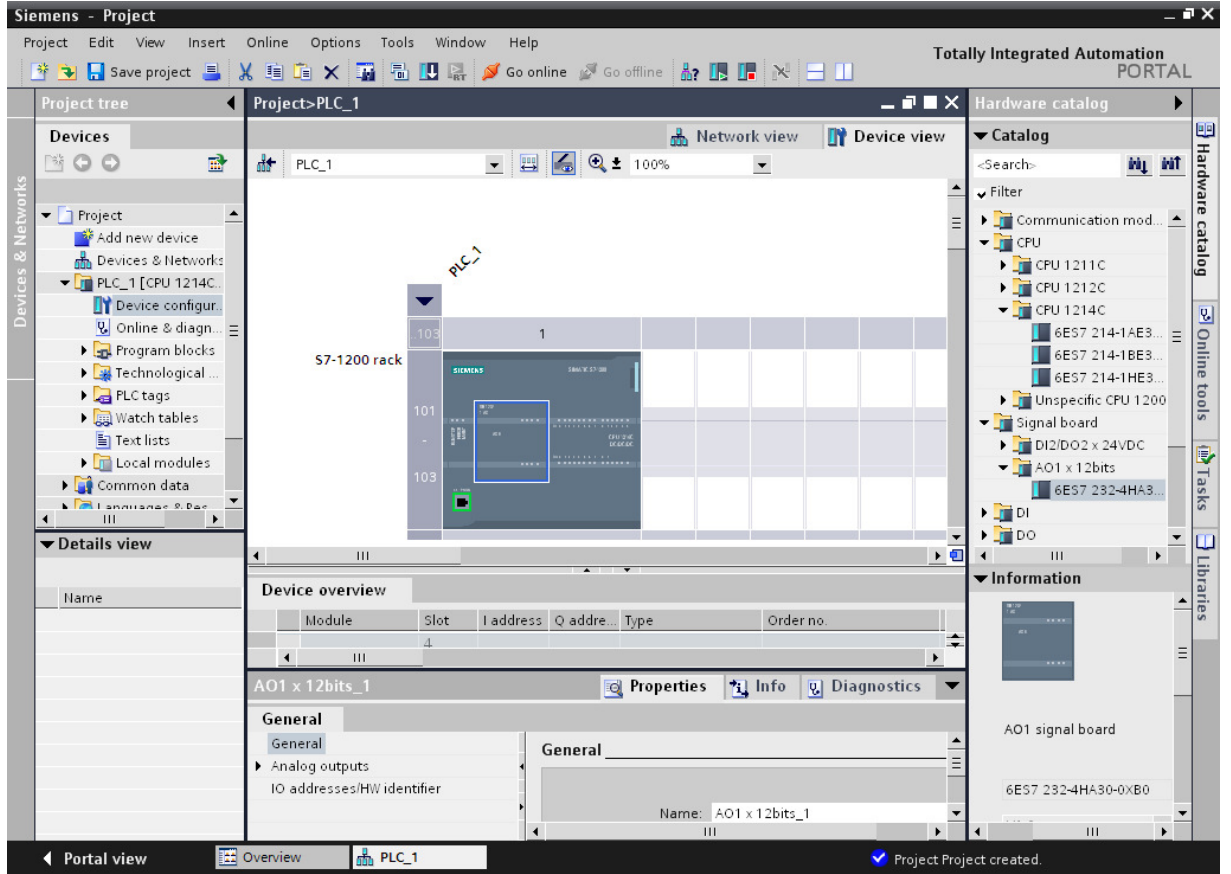


Buraya CPU eklemek için “**Catalog**” menüsünden CPU seçilir. CPU Rackın 1.slotuna yerleştirilir. Buraya başka ürün yerleştirilmez.



Projede giriş-çıkış sayısını artırmak için CPU'nun üzerine “Sinyal Board” eklenebilir. Projede kullanılacak “Sinyal Board”, “Catalog” menüsü altında “Sinyal Board” seçilir ve sürükleyerek CPU üzerine bırakılır.

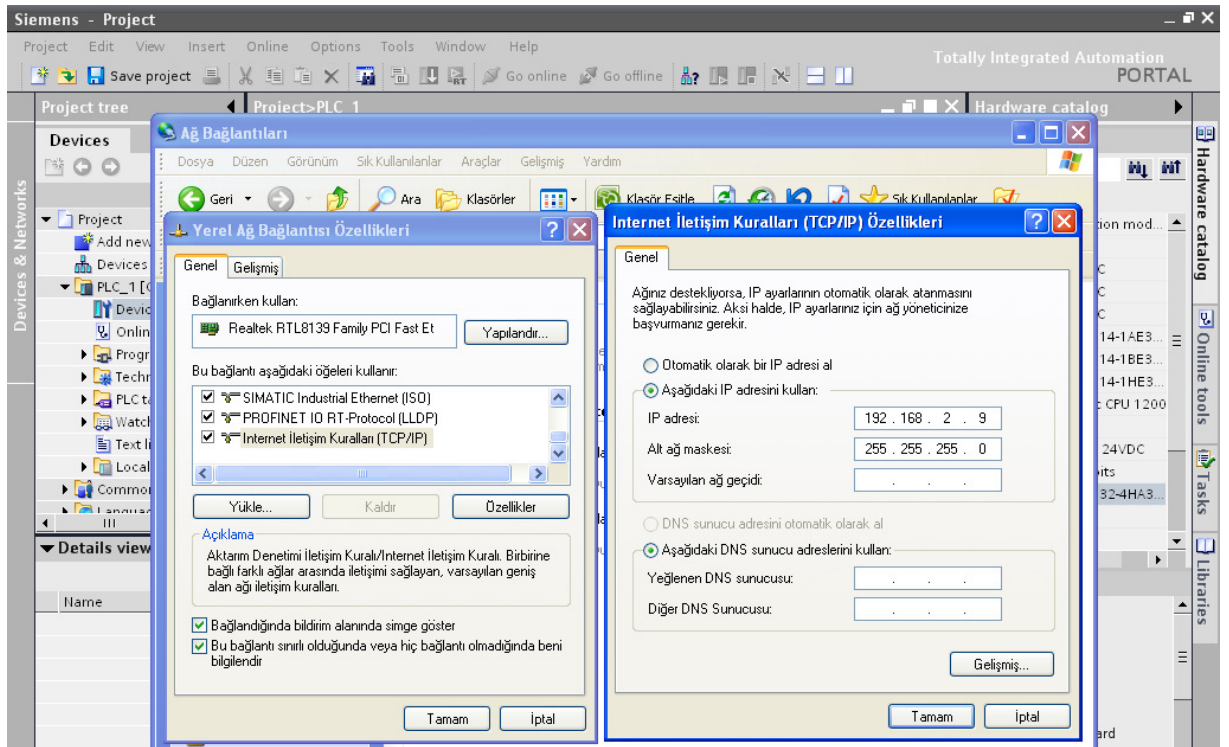
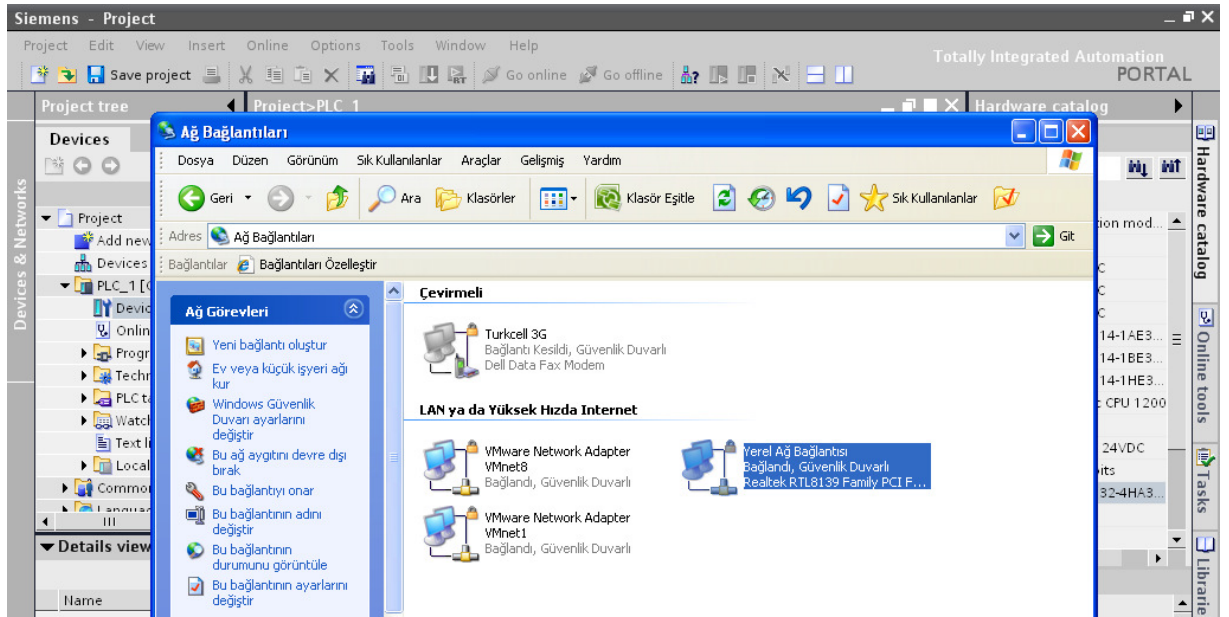




RS 232 ve RS 485 haberleşme modüllerini de CPU’nu sol tarafına sürükleyip bırakarak eklenebilir. CPU’nun sağ tarafına da istenilen diğer modüller (dijital ve analog giriş çıkış modülleri.....vs) eklenir.

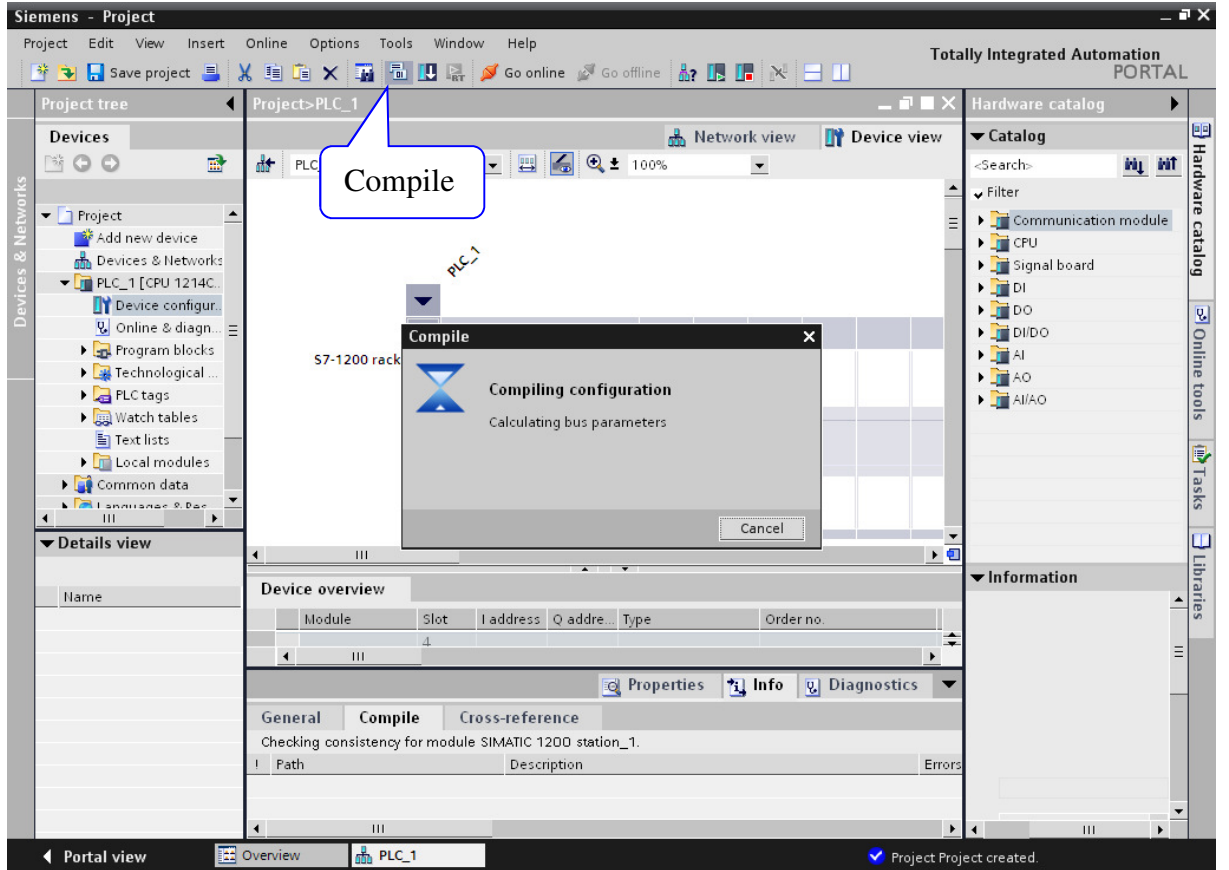
TIA portal yazılımında S7-1200 ile PLC’ler arasında Ethernet bağlantısı ile haberleşme yapılmaktadır. Bu bağlantıda kullanılacak Ethernet kablosu birebir bağlantı olmalıdır. **”Device Configuration”** penceresinde projede gerekli kartlar eklendikten sonra donanımın CPU’ya yüklenmesi gerekir.

CPU’ya yükleme işleminden önce bilgisayarın Ethernet IP adresleri kontrol edilmelidir. S7-1200 PLC’lerin ethernet adresleri 192.168.0.1 standart olarak gelmektedir. Bilgisayarın IP adresini değiştirmek için **“Denetim Masası → Ağ Bağlantıları → Yerel Ağ Bağlantısı”** seçeneğine çift tıklanır. Açılan pencerede **“Özellikler → İnternet Erişim Kuralları (TCP/IP)** sekmesi çift tıklanır ve açılan pencerede bilgisayara yeni bir IP adresi verilir. 192.168.0.3 benzeri bir adres olabilir.

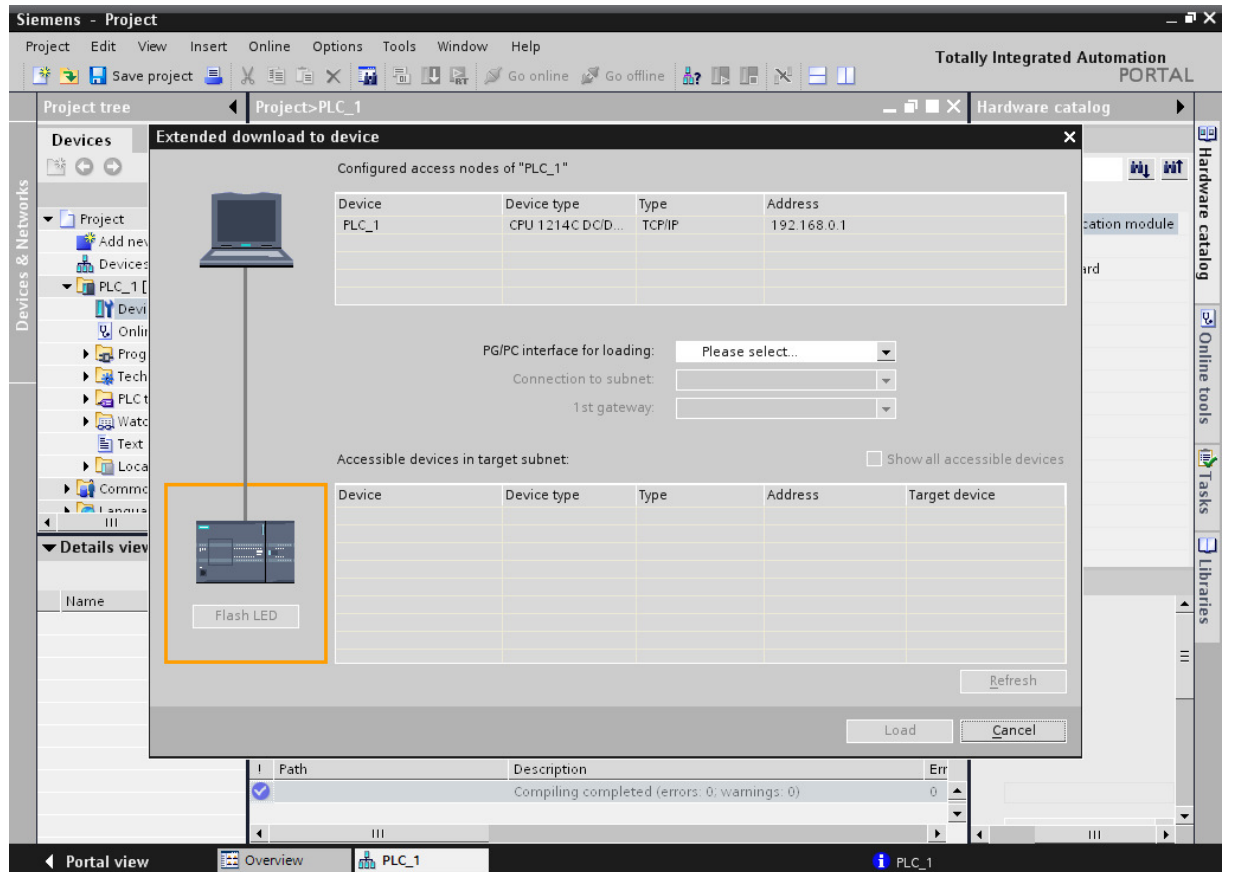
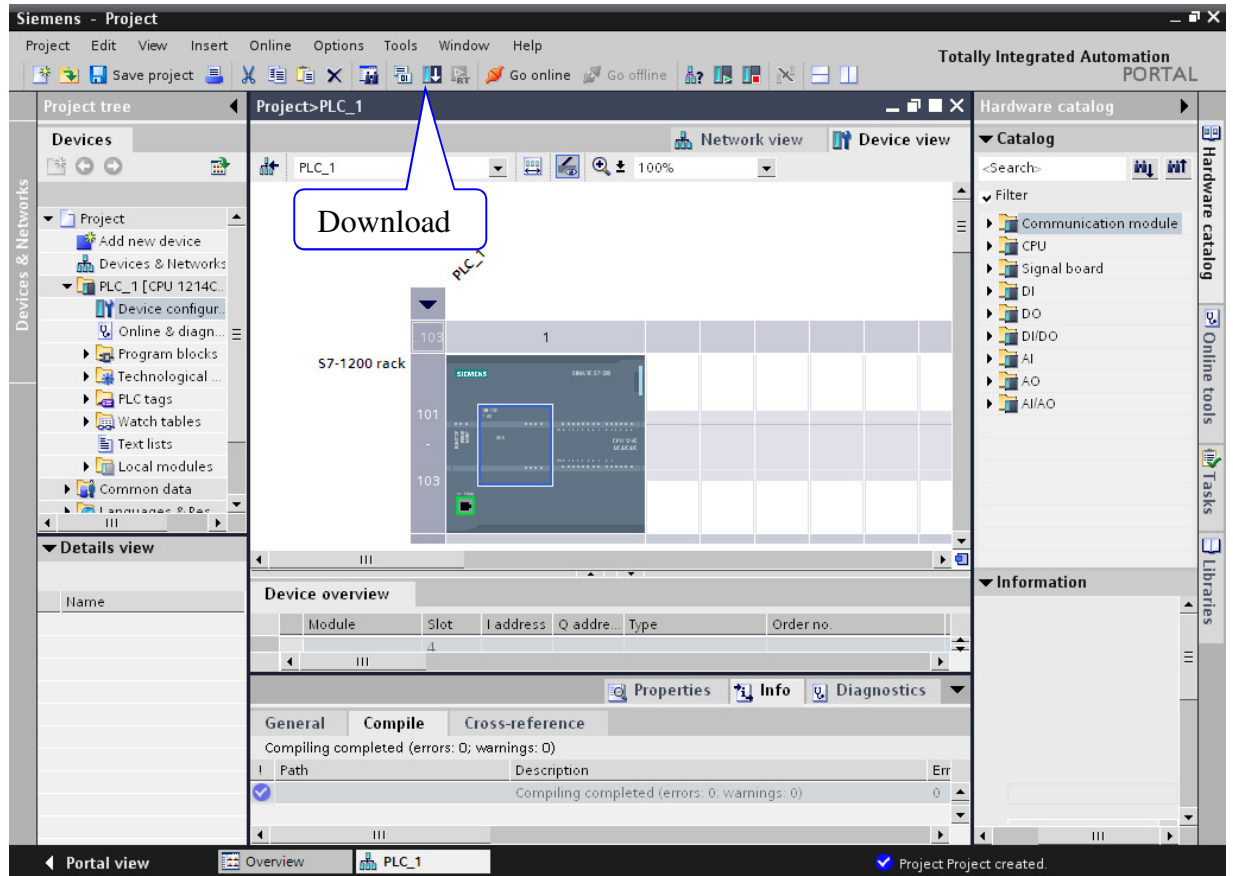


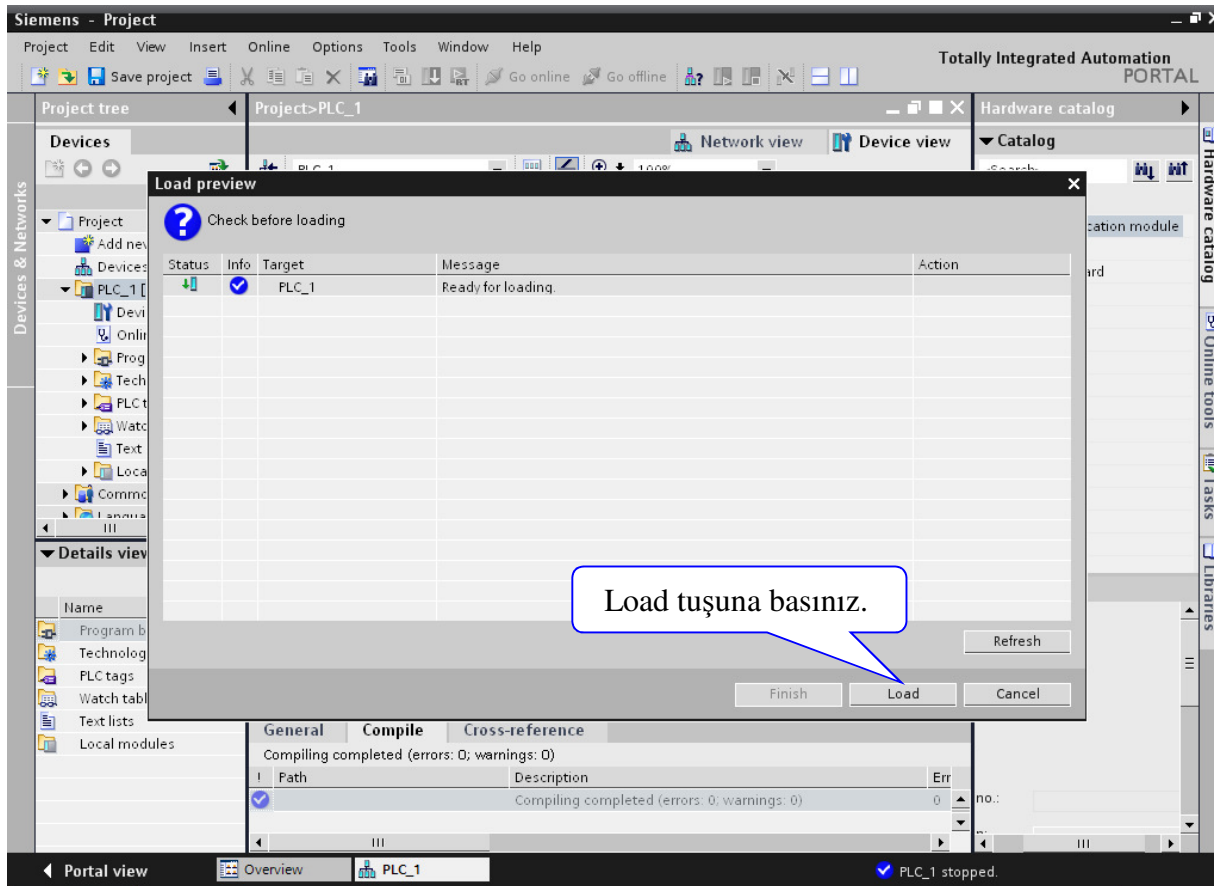
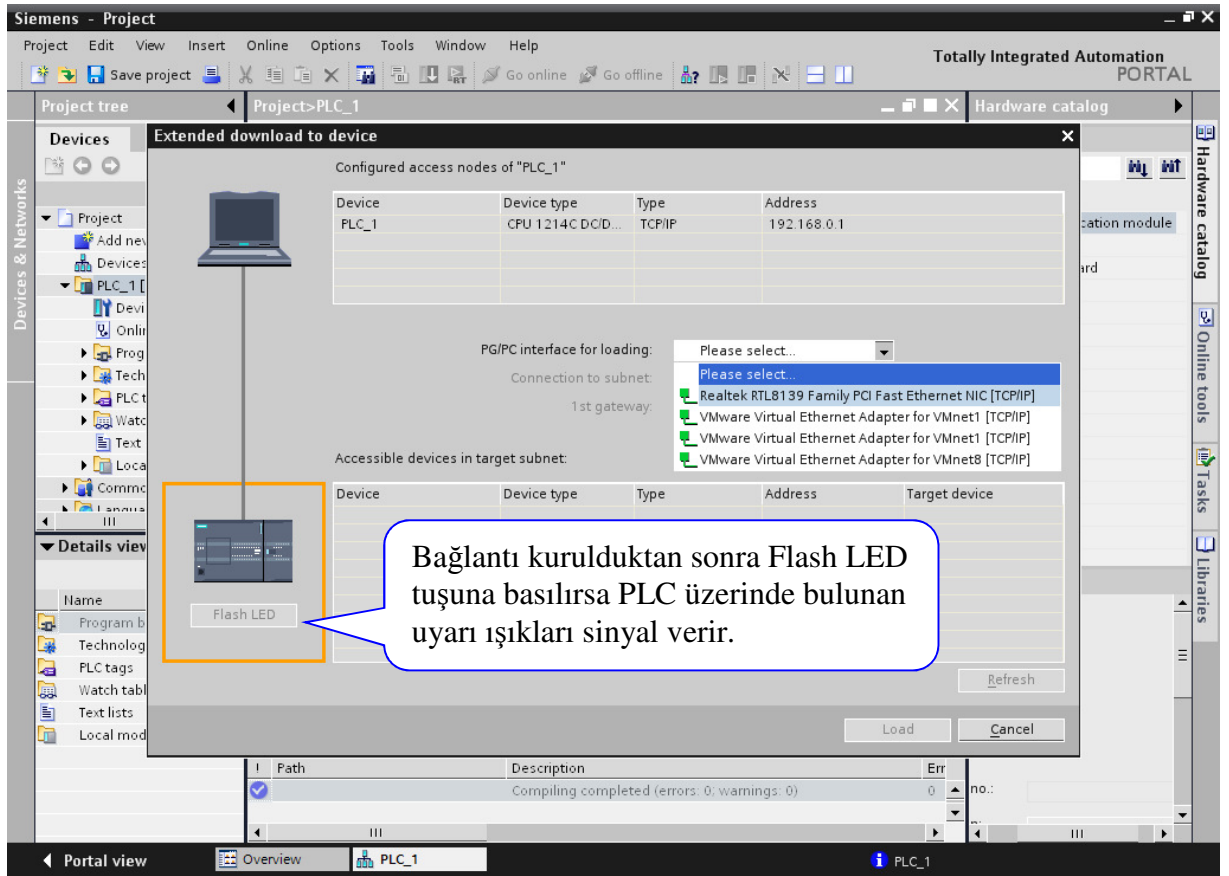
Bilgisayarın IP ayarı yapıldıktan sonra projenin “**Device Configuration**” sayfasından donanımın CPU’ya yüklenmesi gerekir.

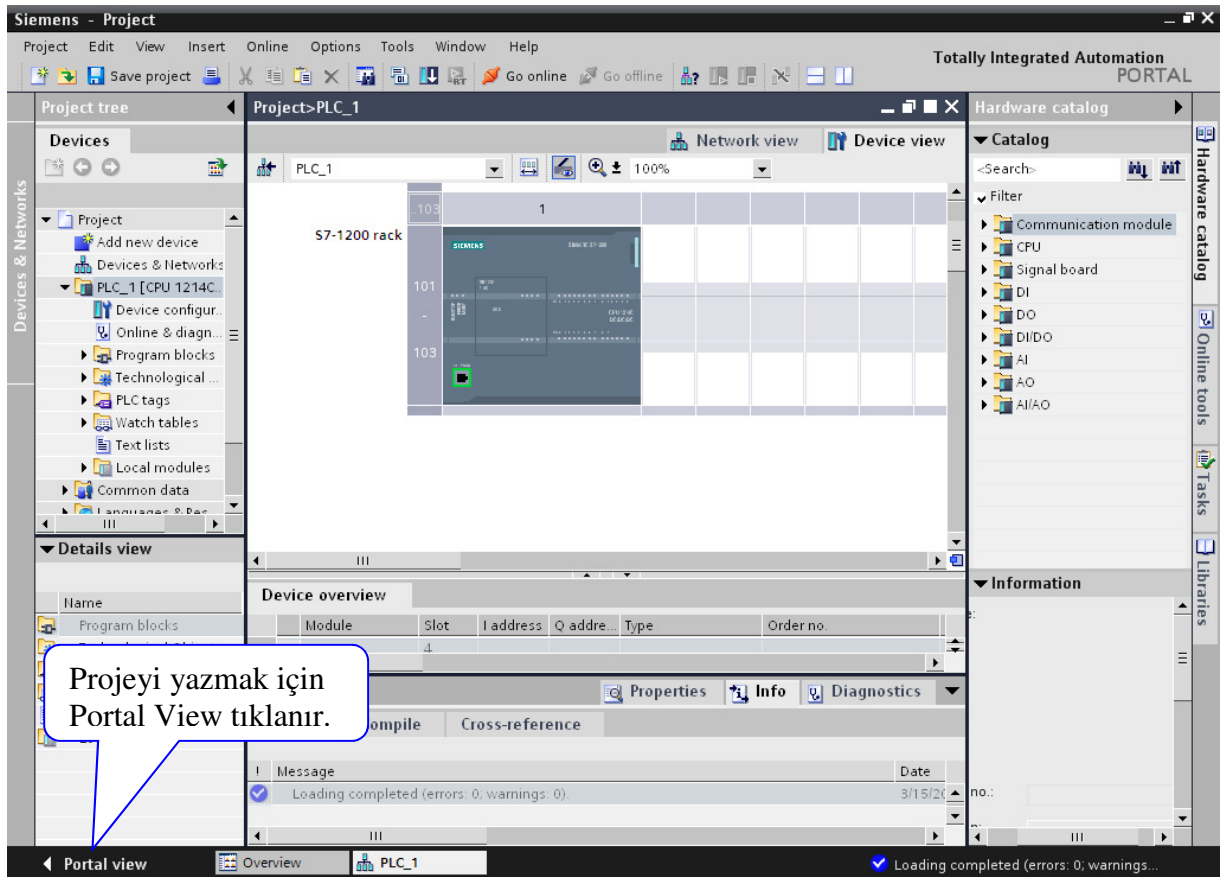
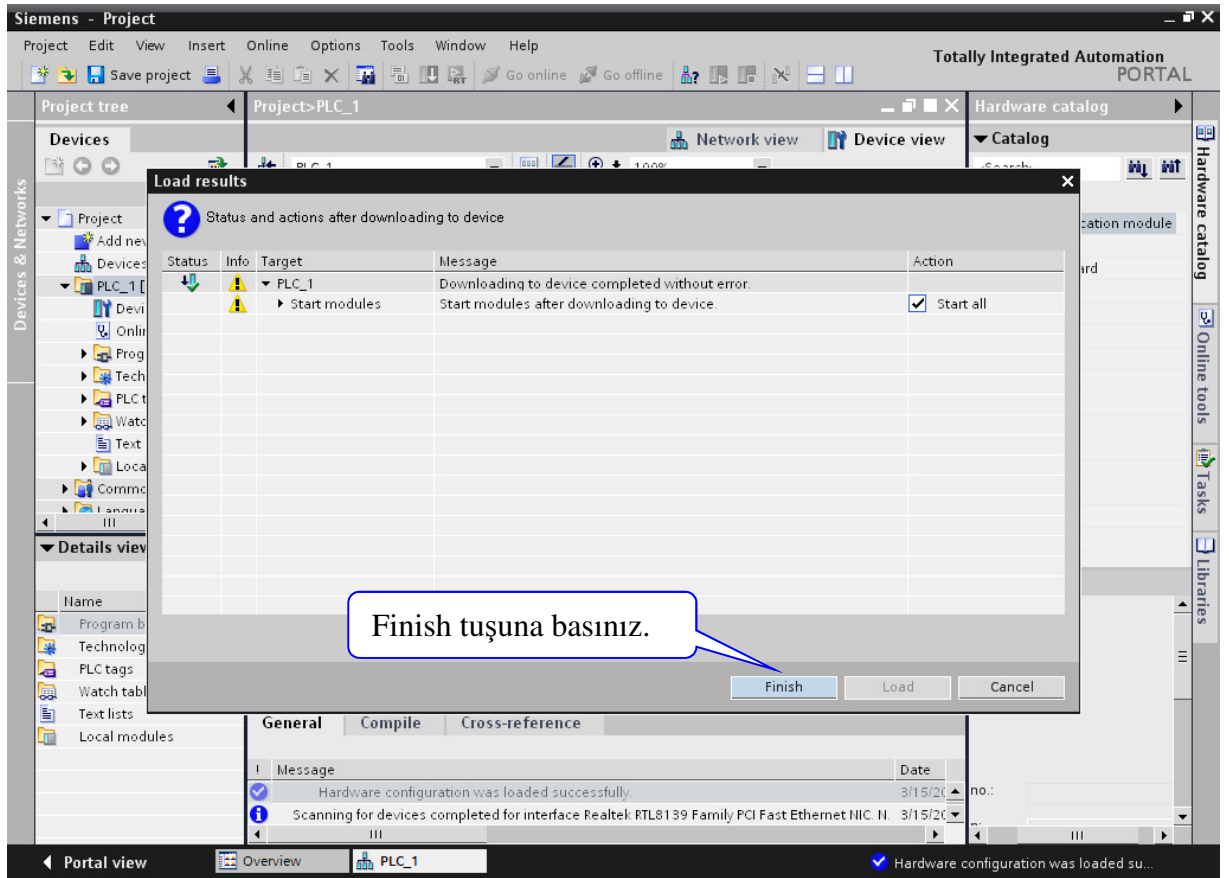
Bunun için önce yapılan ayarlar “**Compile**” edilir. Araç çubuğunda bulunan  simge ile yapılır. Bu simge tıklandığında donanımsal olarak proje hatalara karşı denetlenir.

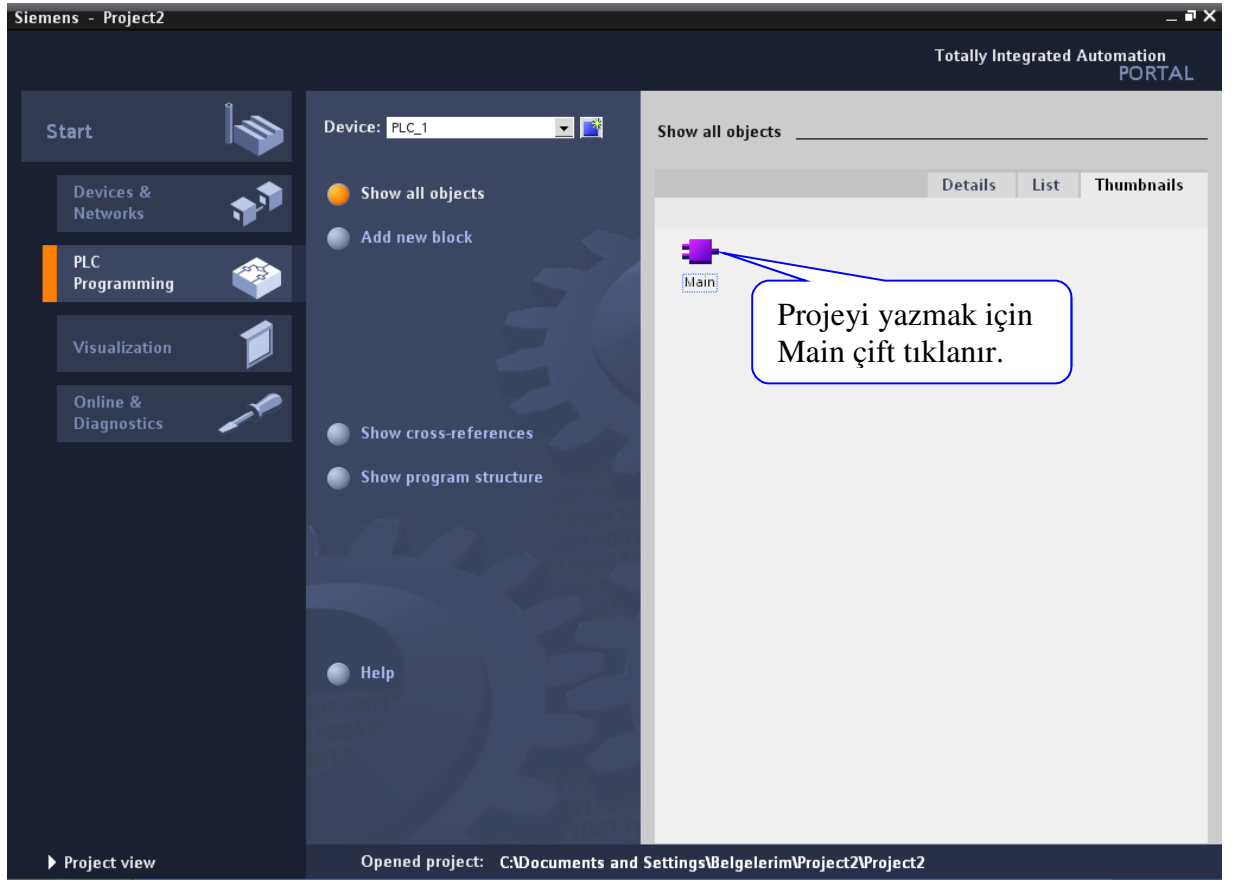


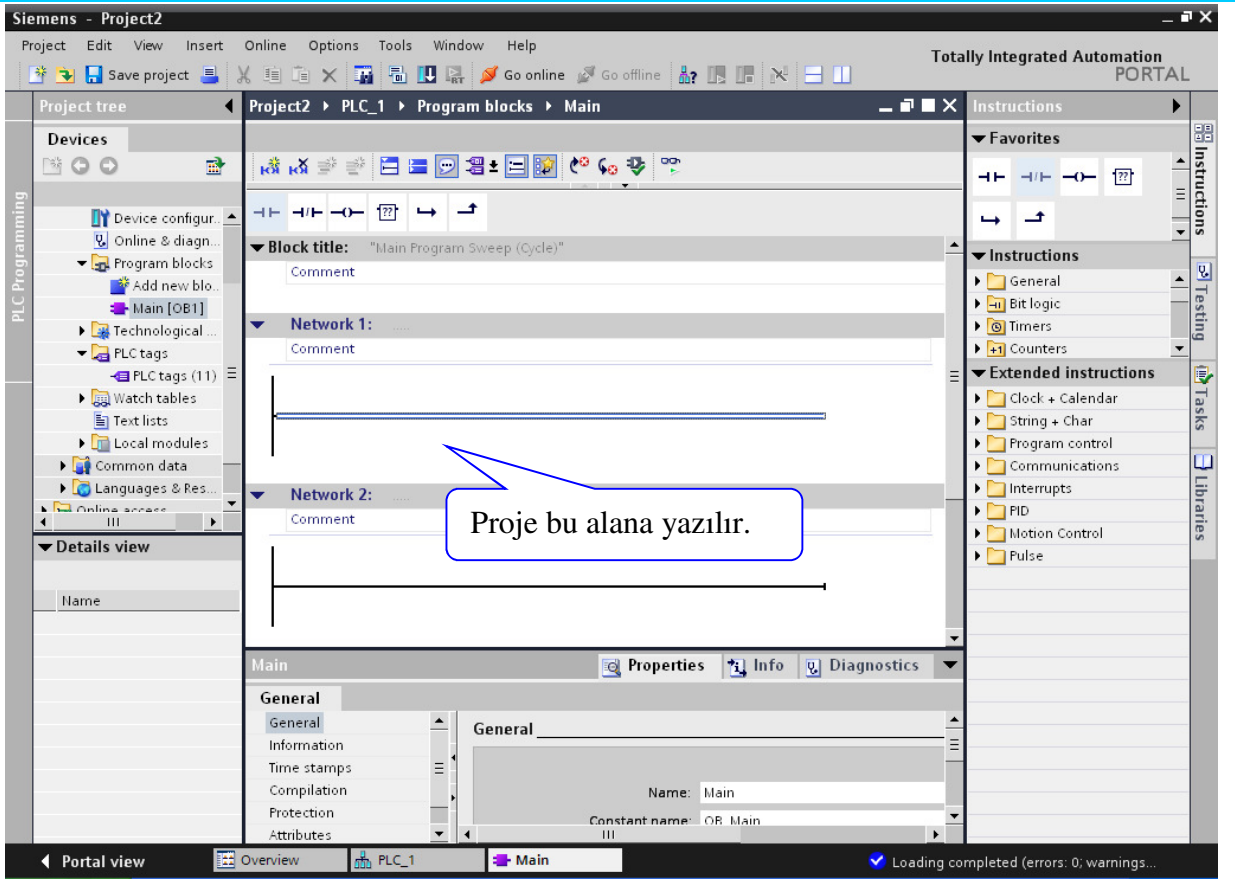
“**Compile**” işleminden sonra oluşturulan donanım CPU’ya yüklenebilir. Bunun için araç çubuğunda bulunan  “**Download**” simgesi tıklanır.





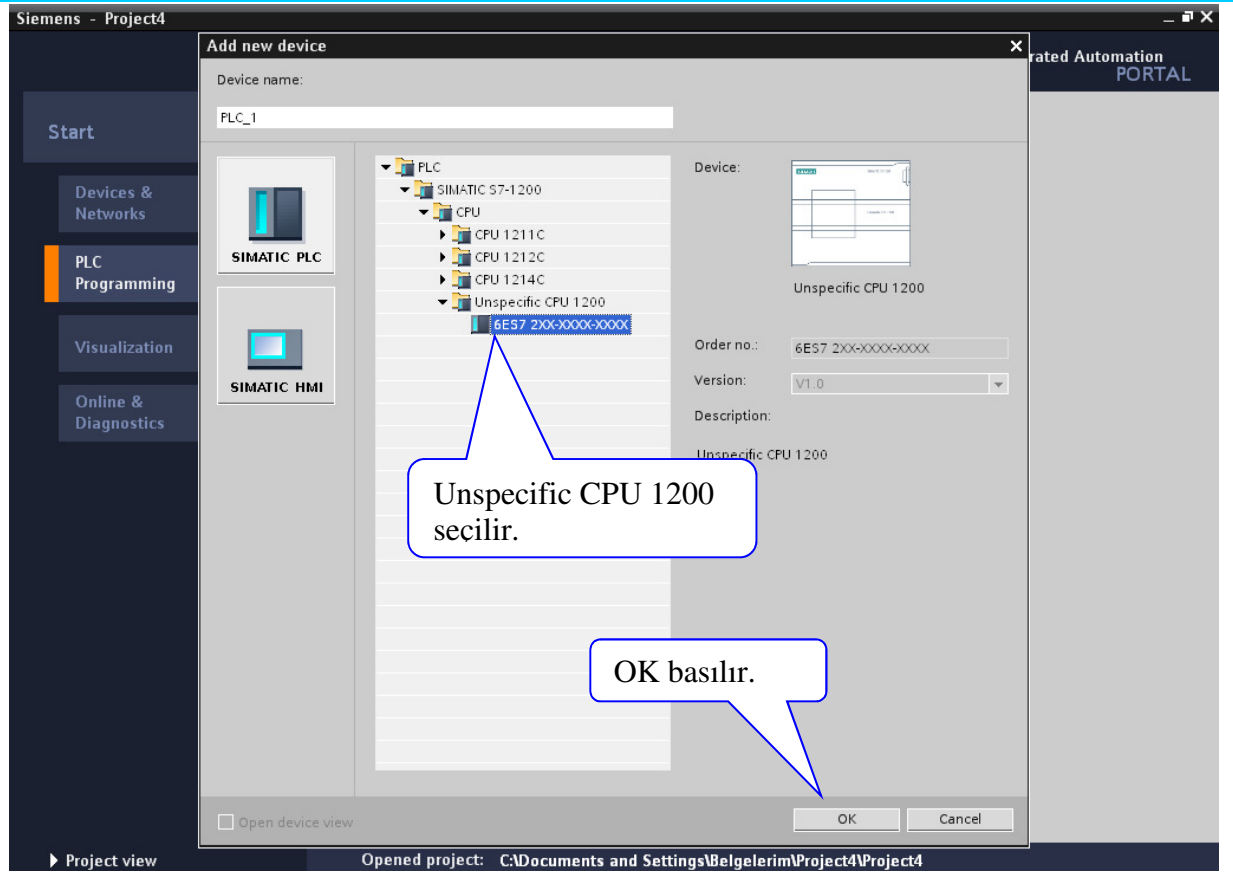


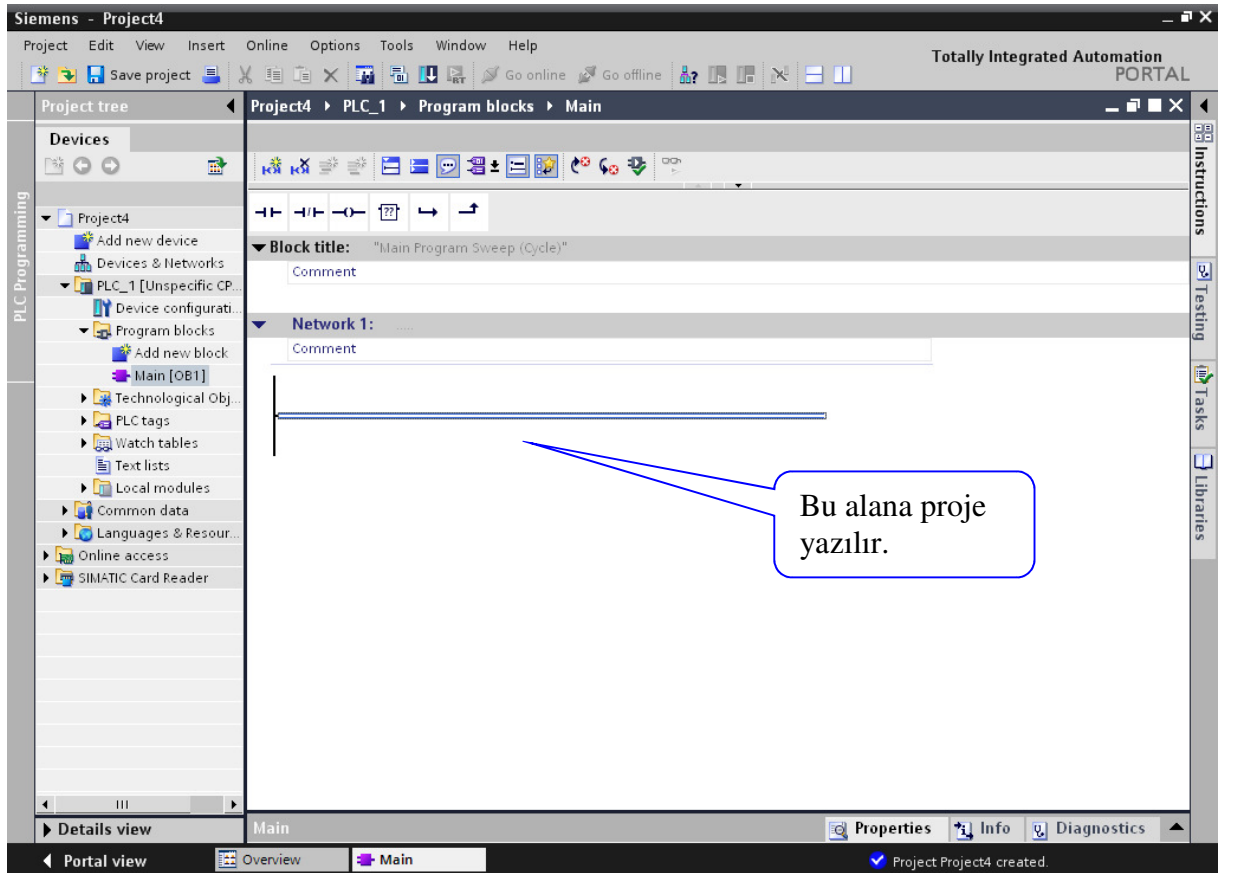
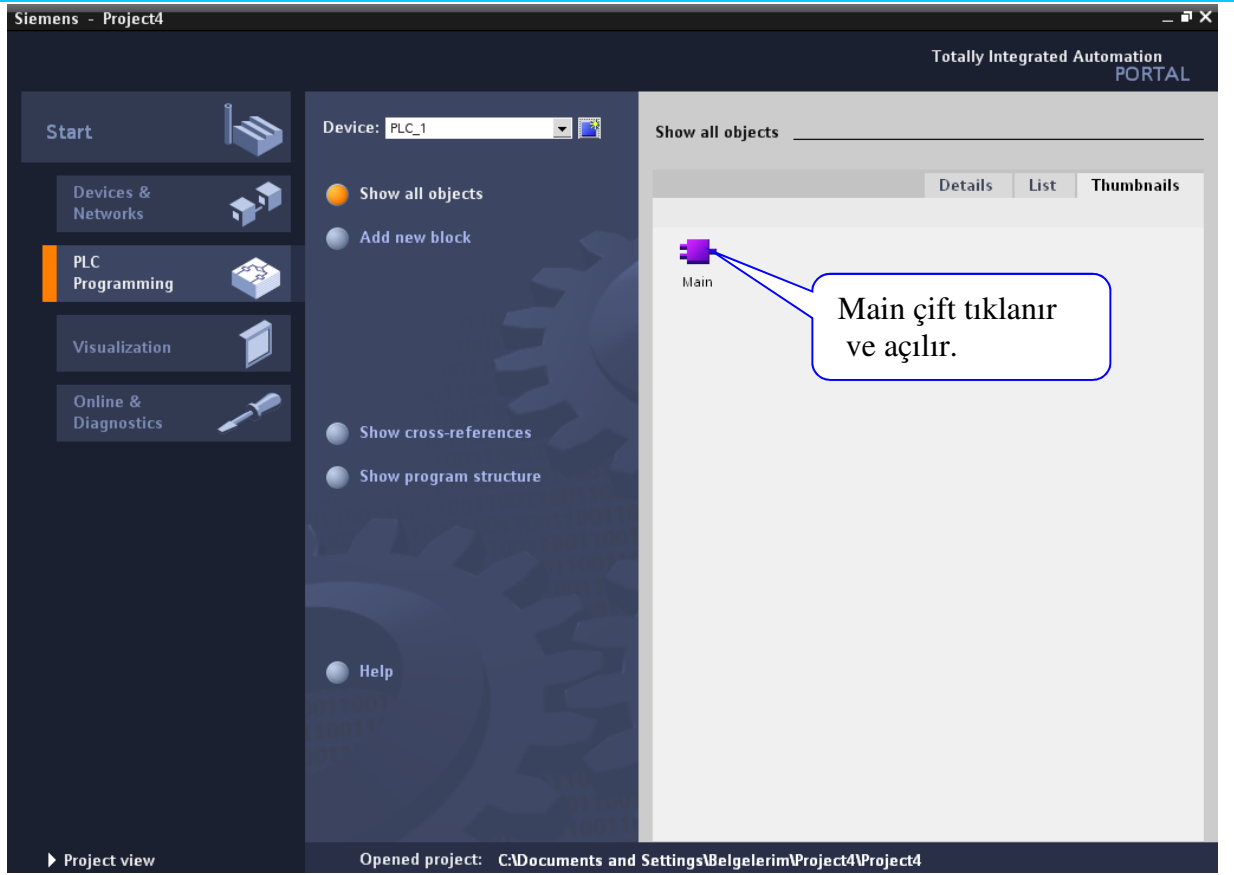


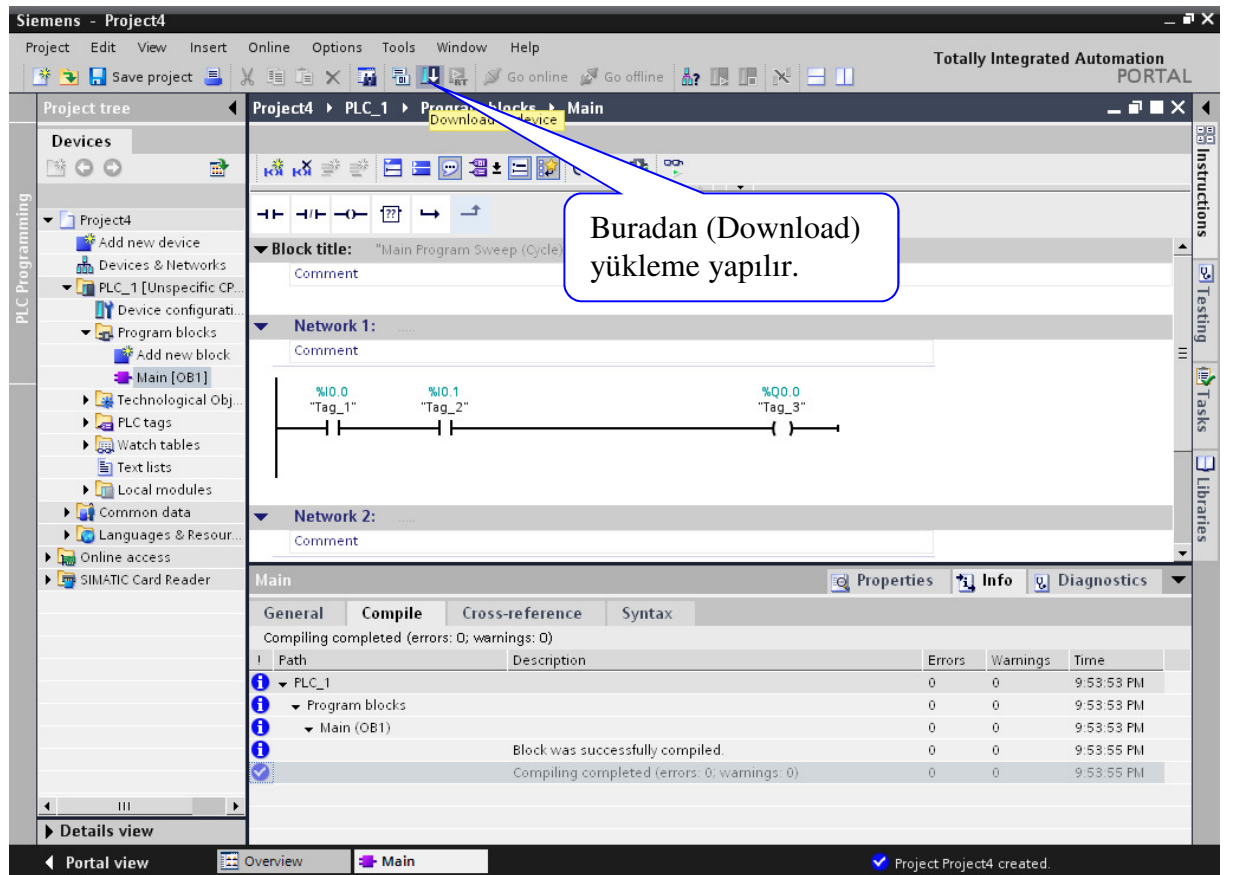
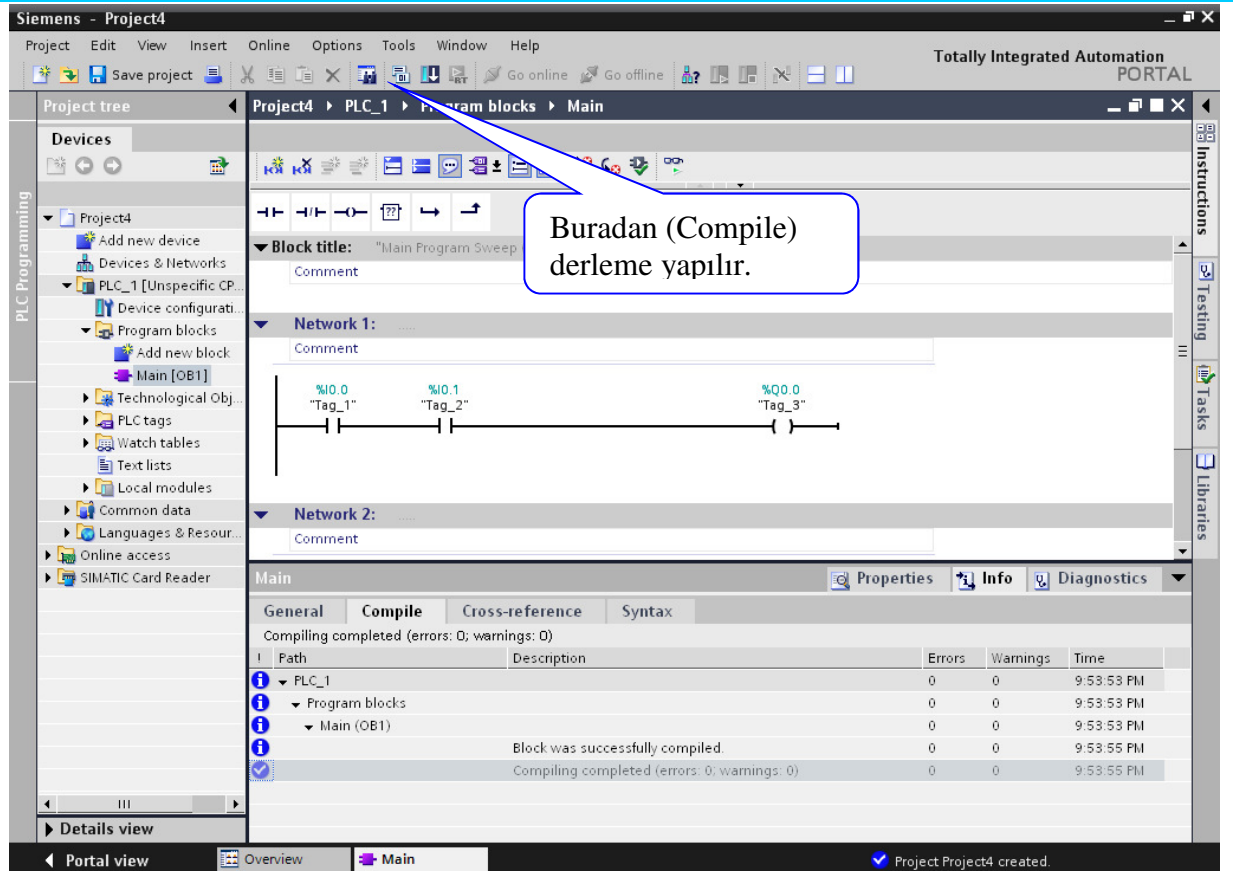


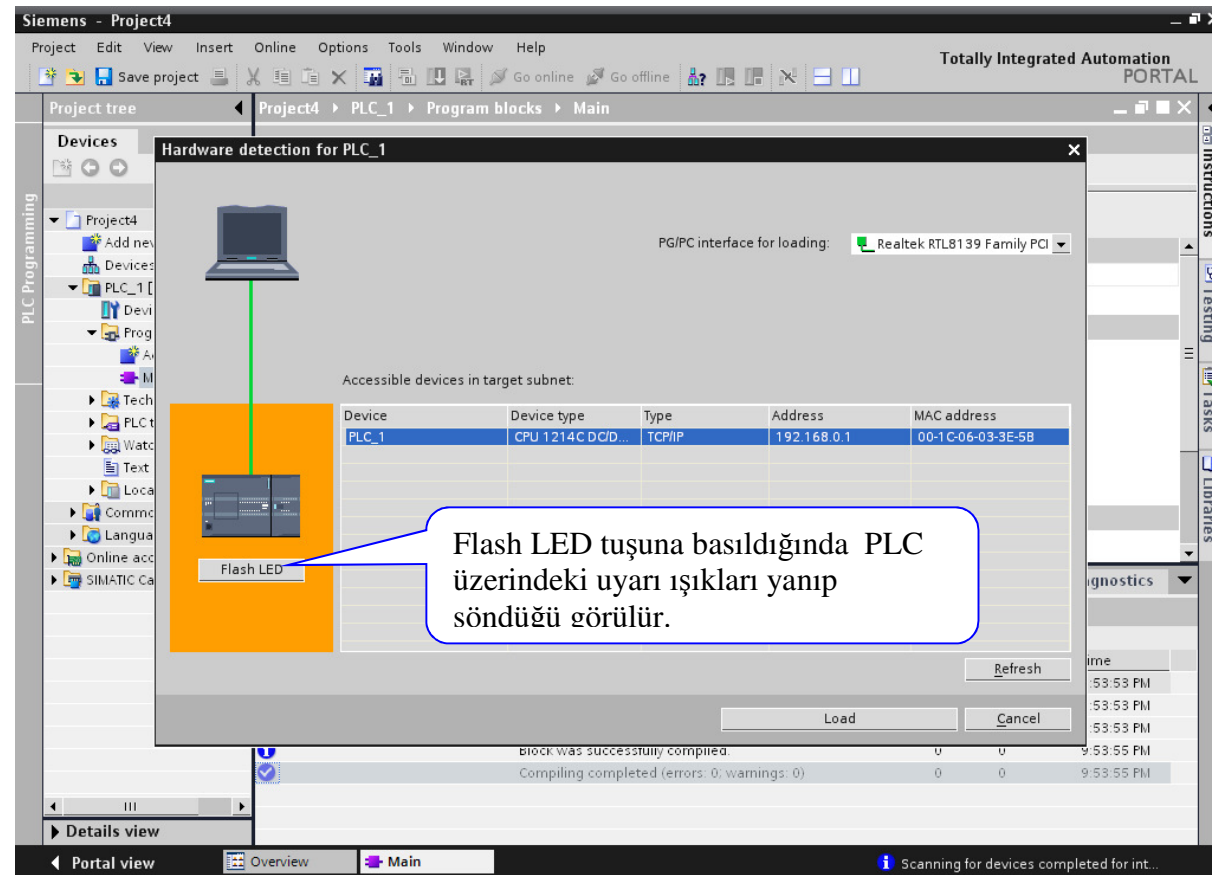
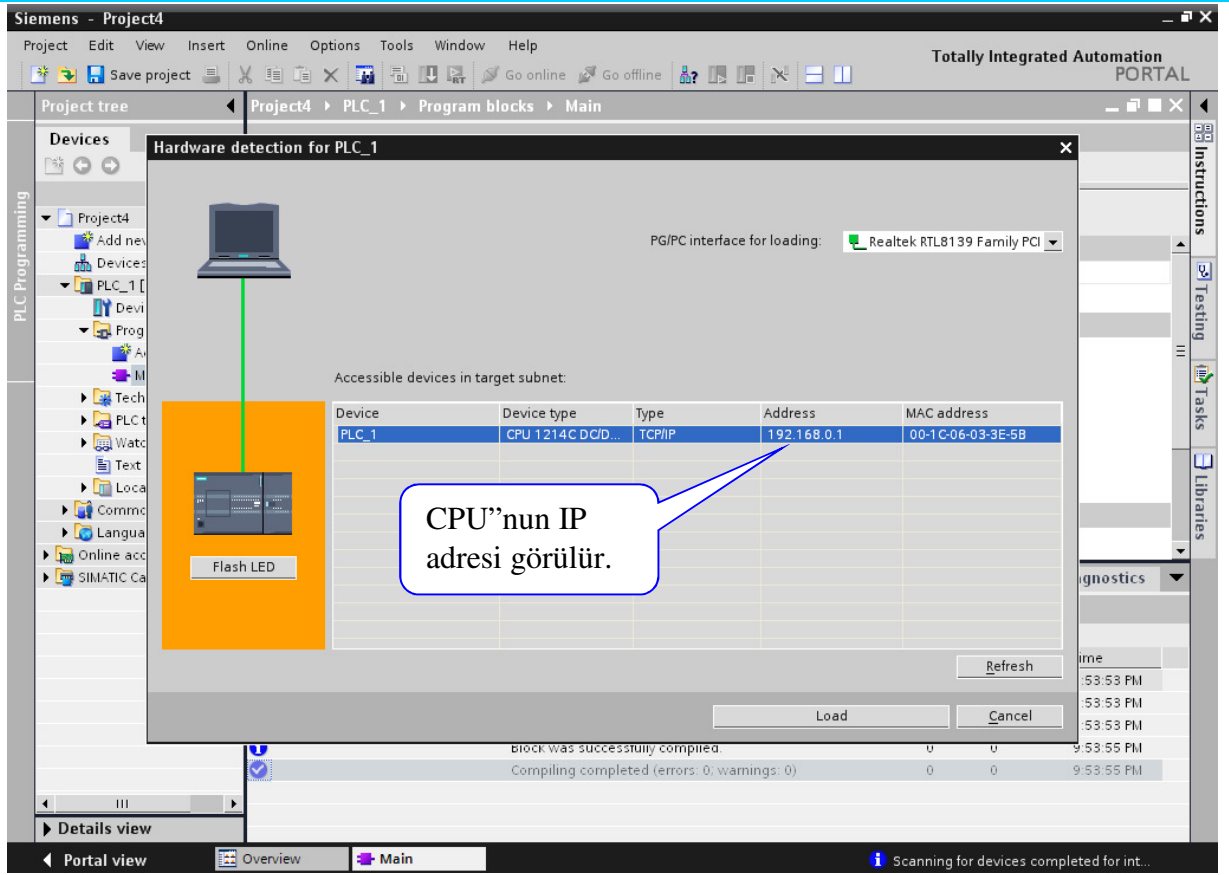
4 - S7-1200 DONANIMIN OTOMATİK OLARAK TANITILMASI

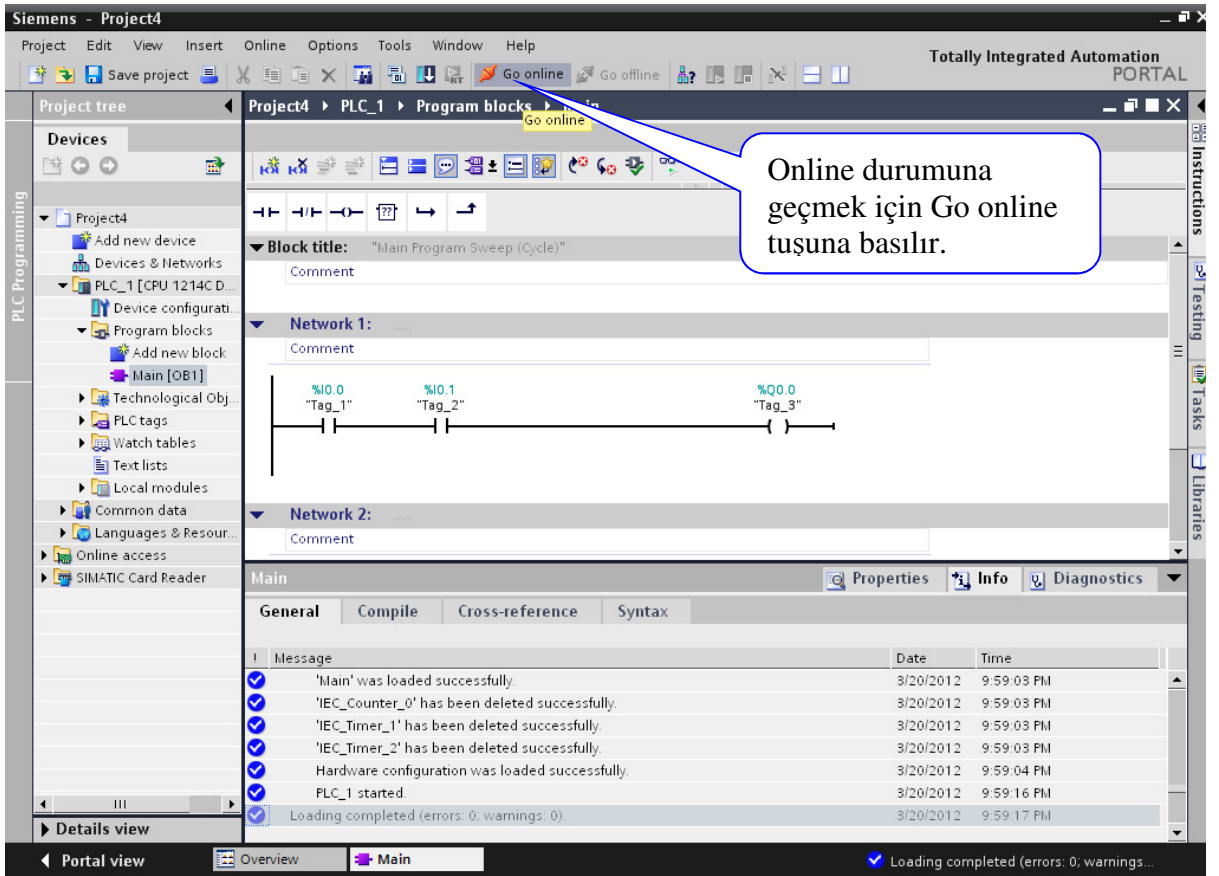
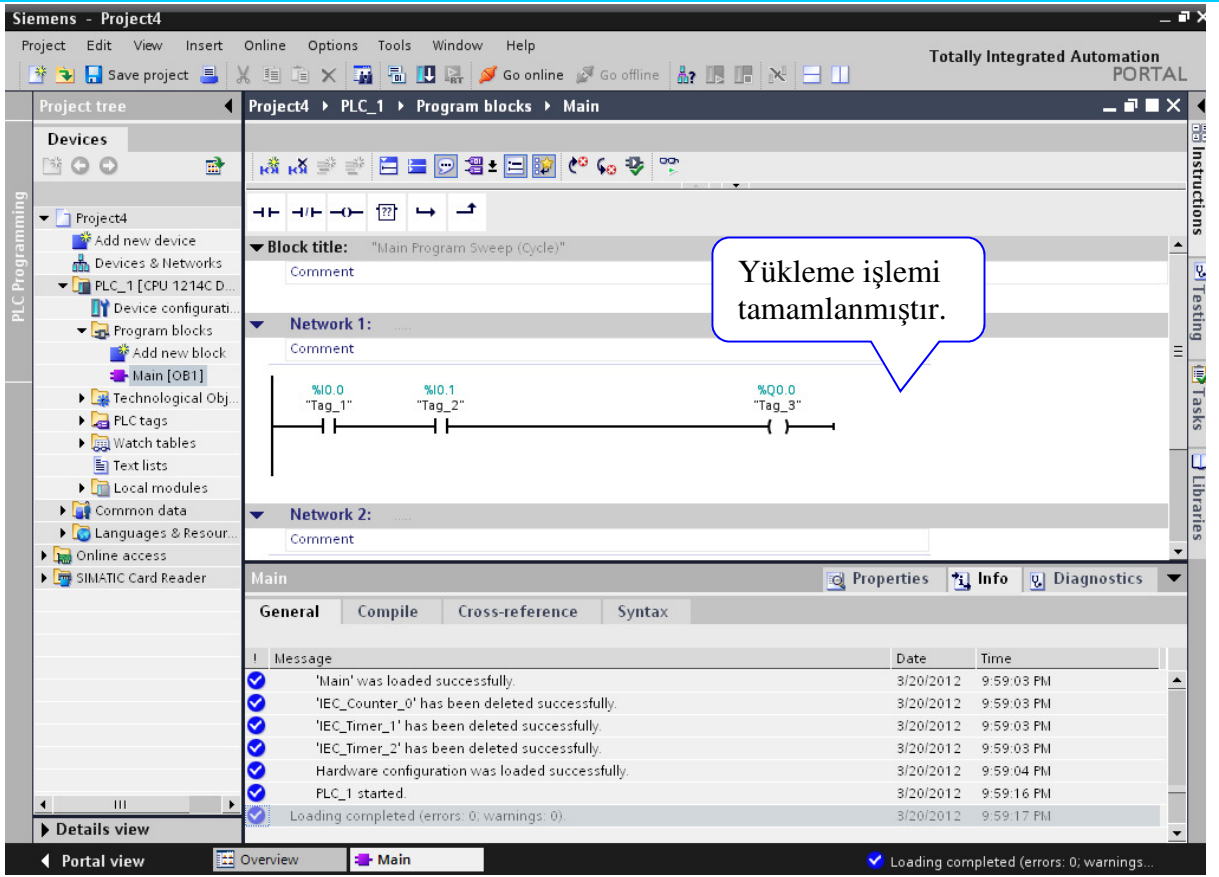
PLC ve diğer donanımları yukarıdaki gibi birer birer tanıtmak yerine otomatik olarak kendiliğinden aşağıdaki gibi tanıtılır.

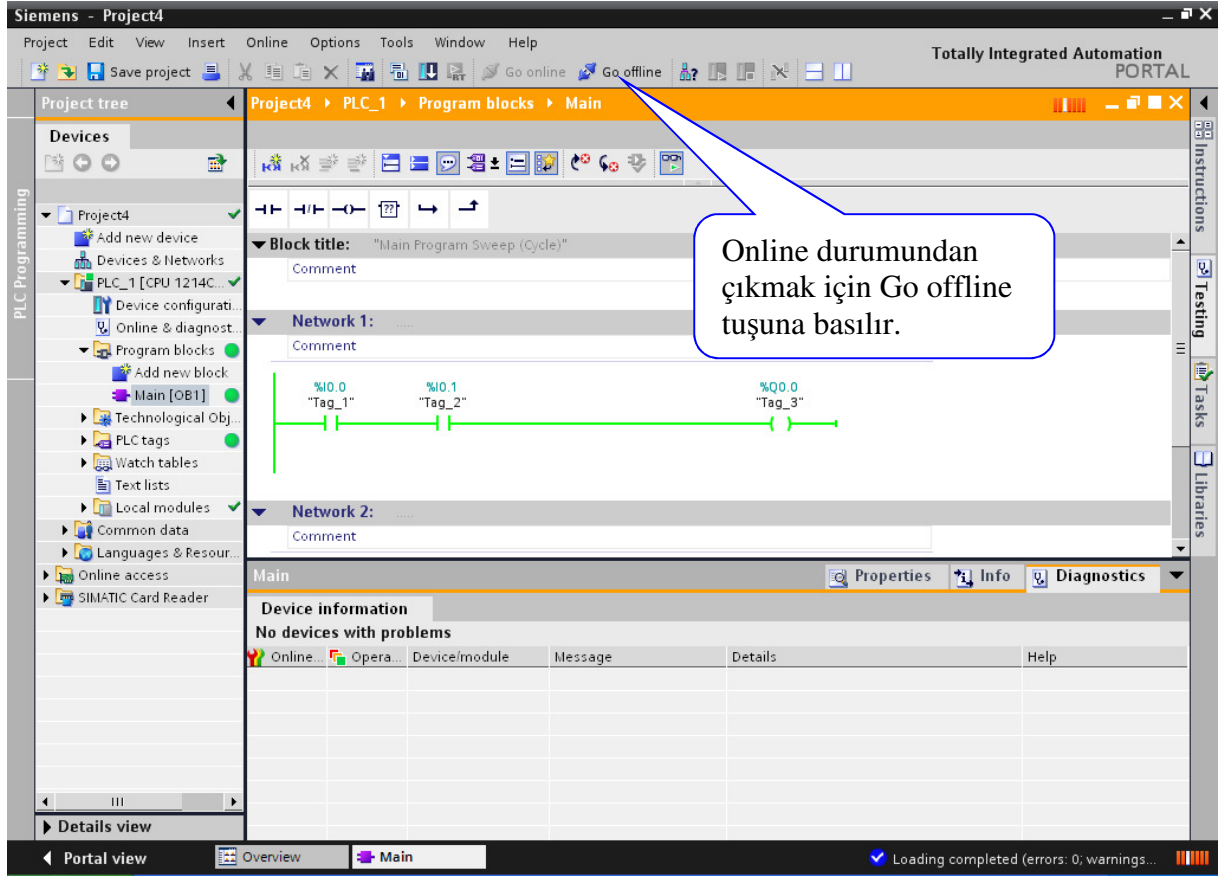












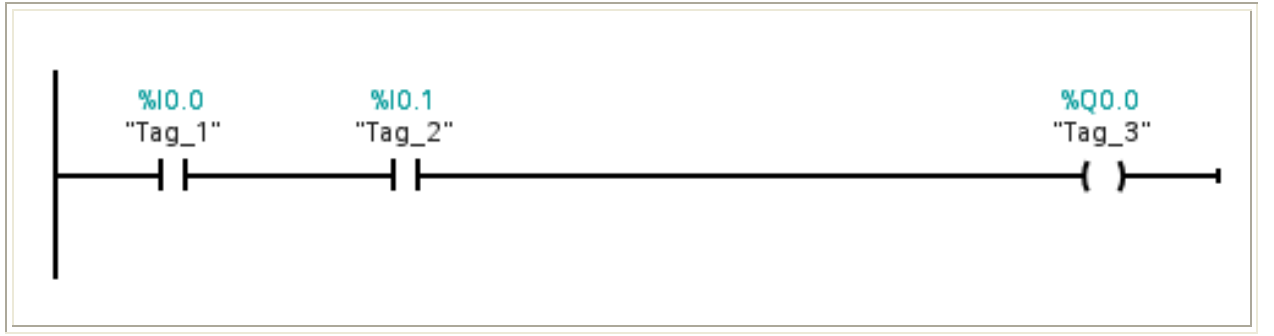
E - PROGRAM YAZILIM ŞEKİLLERİ

1) Kontak Planı (Ladder Diyagram)

Kontak plan, problemin şekillerle gösterildiği ve programlandığı yöntemdir. Bu şekiller ile klasik elektroteknik sembolleri arasında büyük benzerlikler vardır. Aradaki en büyük fark çizimin yukarıdan aşağıya doğru değil, soldan sağa doğru yapılmasıdır.

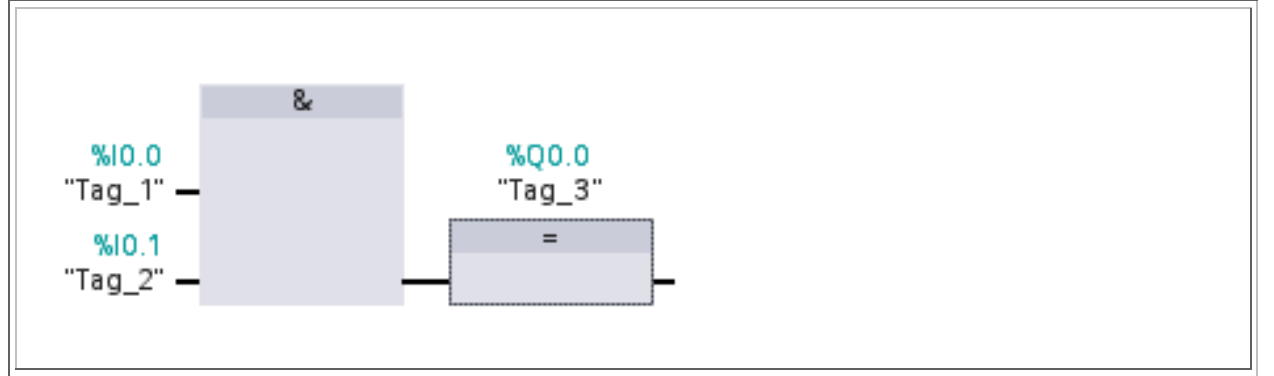
Kontak planının geliştirilmesinin esas nedeni yeni gelişen PLC teknolojisine klasik kontaktör tekniğini tanıyanların hızlı uyumunun sağlanmasıdır.

LADDER DİYAGRAMI



2) Fonksiyon Şeması (Function Blok Diagram - FBD)

FBD



Her program yazılım yöntemi kendine has özelliklere ve sınıra sahiptir. Genelde bu program gösterim şekilleri arasında tercüme olayı da mümkündür.

Fakat programımız yazılım şekline bağlı olmaksızın program belleğine her zaman tercüme edilerek gönderilir. Sonuç olarak program yazma şeklimiz sadece programlama cihazında söz konusudur.

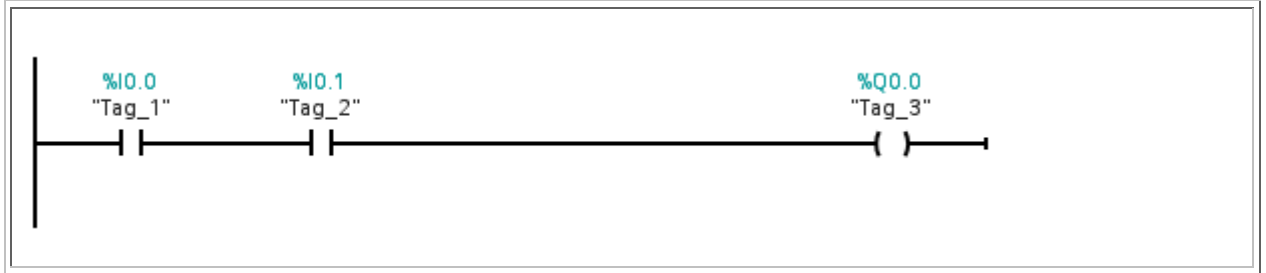
3 - MANTIK KAPILARI

Giriş sinyallerinin birbirleri ile birleştirilmeleriyle mantık kapıları oluşturulur.
Bütün karmaşık devreler:

"VE", "VEYA ", "DEĞİL", "ÖZEL VEYA" kapıları ile gerçekleştirilmektedirler.

a) "VE" KAPISI

LADDER DİYAGRAMI



FBD

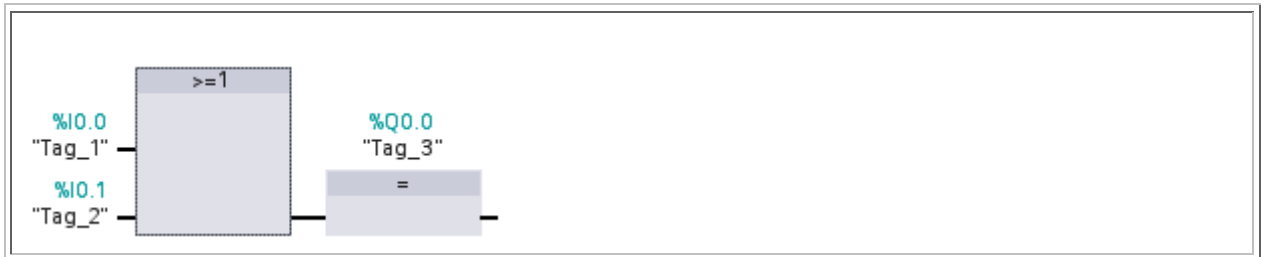


b) "VEYA" KAPISI

LADDER DİYAGRAMI



FBD



c) "DEĞİL" KAPISI

LADDER DİYAGRAMI



FBD



d) "ÖZEL VEYA" KAPISI

LADDER DİYAGRAMI



FBD

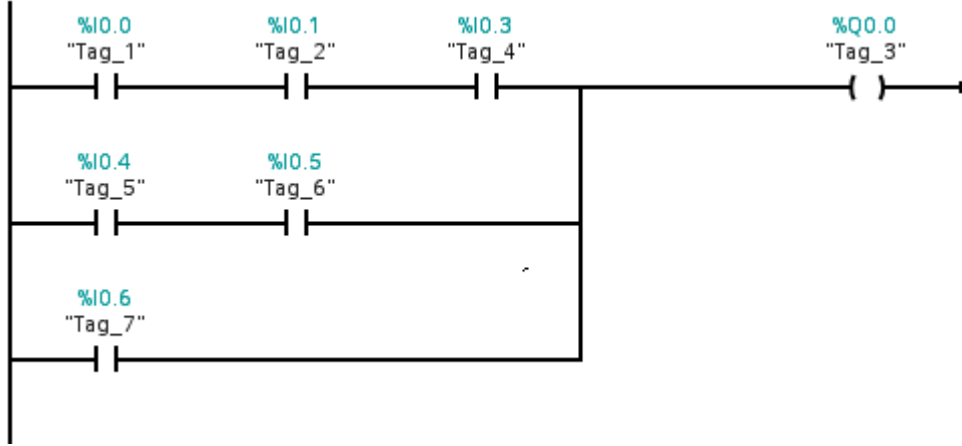


4 - MANTIK KAPILARI KOMBİNASYONLARI

Otomasyon problemlerinin çözümünde sadece "VEYA", "VE", "DEĞİL" kapılarının kullanılması yeterli değildir. Çeşitli kapılar bir araya getirilerek çözümler gerçekleştirilir.

a) "VEYA" kapısından önce "VE" kapısı

LADDER DİYAGRAMI

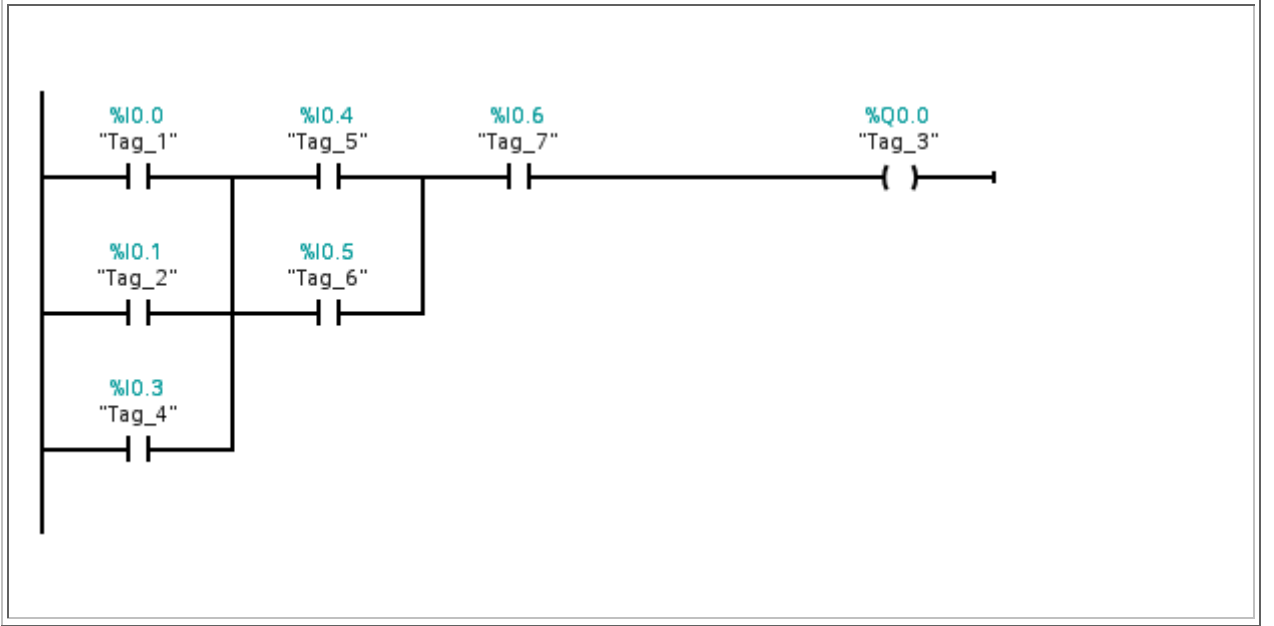


FBD

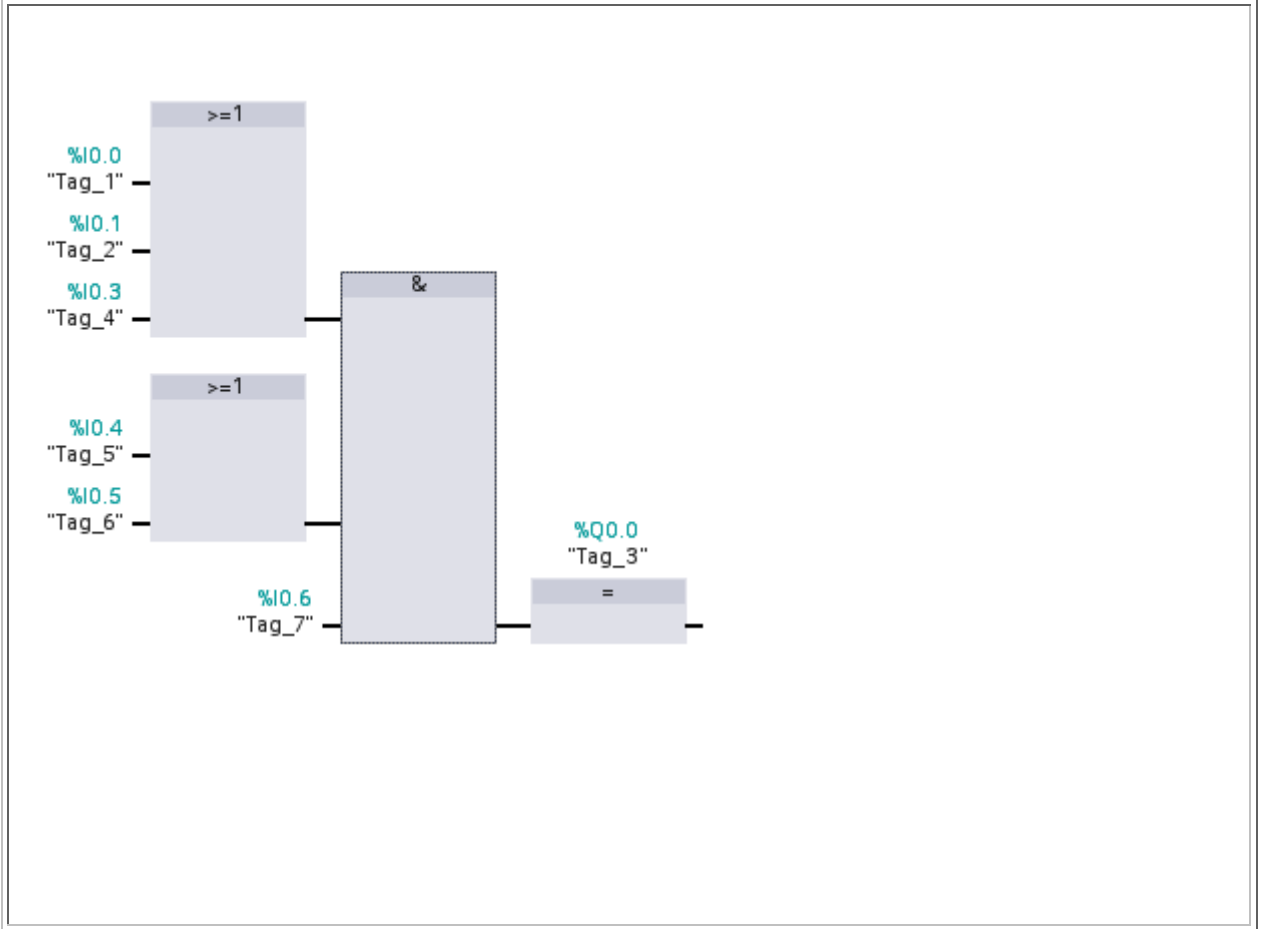


b) "VE" kapısından önce "VEYA" kapısı

LADDER DİYAGRAMI



FBD



5- PLC İLE BİR PROSESİN ÇÖZÜMÜNDE UYGULANACAK İŞLEM SIRASI

PROSESİN TANIMLANMASI

- Teknoloji şemasının oluşturulması
- Devre bağlantı şemasının çıkarılması (PLC bağlantıları)

ATAMA LİSTESİNİN ÇIKARILMASI

- Giriş ve çıkış adreslerinin belirlenmesi
- Sembol tablolarının çıkarılması

ÇÖZÜM YÖNTEMİNİN BELİRLENMESİ

- Doğruluk tablosu
- Yol adım diyagramı
- Durum grafiği v.b

PROGRAMLAMANIN YAPILMASI

- Çözüm yönteminin PLC programlama diline dönüştürülmesi
- Programlama cihazına (PC, PG, el programlama cihazı v.b) yazılması

YAZILAN PROGRAMIN PLC'YE YÜKLENMESİ VE TEST EDİLMESİ

- Programın PLC' e yüklenmesi
- Programın test edilmesi

6 - PROGRAMIN PLC' DE ÇALIŞMA ŞEKLİ

GİRİŞ SİNYALLERİNİN SORGULANMASI

PLC çalışmaya başladığında donanım olarak bağlı bütün giriş sinyallerini okur ve onları dahili bir hafıza alanına kaydeder. Bu işlem giriş bilgilerinin fotoğrafının alınmasıdır. Bütün emirler bir çevrim süresi içinde bir kez işleyip yeniden sorgulama yapılncaya kadar geçen sürede giriş sinyallerinde meydana gelen değişiklikler dikkate alınmaz.

PROGRAMIN ÇALIŞTIRILMASI

Çevrim süresi başlayınca alınan giriş sinyalleri yazılan programa göre işlenir ve çıkışa atanır.

ÇIKIŞ SİNYALLERİNİN ATANMASI

Çevrim süresi içinde yazılan emirlerin hepsi işlenip çıkışa atanır. Yeni çevrim yapılncaya kadar yapılan atamalar durumlarını korurlar. Bu işleme çıkış resminin yazılması denir.



NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ

MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ

ELEKTRİK ELEKTRONİK
MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

PLC

DENEY 1

LAMBA KUMANDASI

MOTOR KUMANDASI

HAVALANDIRMA
CİHAZLARININ
İZLENMESİ

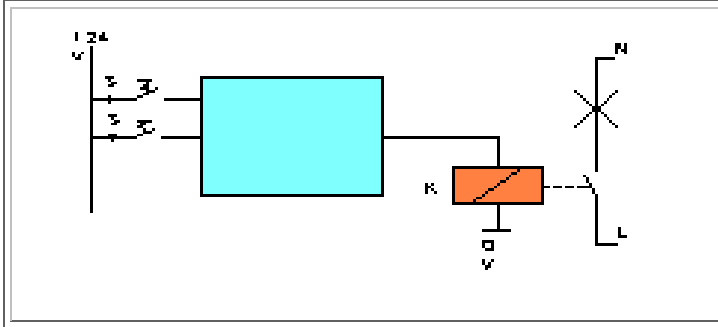
LABORATUAR DENEY FÖYÜ

SORU 1:

LAMBA KUMANDASI

Bir salona ait aydınlatma lambası iki ayrı anahtar (giriş ve çıkış kapısında birer anahtar) ile yapılmak istenmektedir. Anahtarlardan herhangi birine basılması ile lamba yanacak, diğer anahtara basıldığında sönecektir.(vaviyen anahtar bağlantısı)

TEKNOLOJİ ŞEMASI:



Teknoloji şeması ile problemin çözümünde elimizde bulunan mevcut elemanların nasıl kullanılarak çözüme ulaşılabileceğinin şematik gösterim şeklidir.

ATAMA LİSTESİ:

TAG	ADRES	AÇIKLAMA	Atama listesi; programda kullanılacak giriş çıkış sinyallerinin hangi amaçla ve hangi sembolle kullanılacağını belirlediği yerdir.
Tag_1	I0.0	1. Anahtar	
Tag_2	I0.1	2. Anahtar	
Tag_3	Q0.0	Çıkış	

DOĞRULUK TABLOSU :

E2	E1	Q		Yandaki boşluklara deney sonucuna göre bulduğunuz değerleri yazınız.

PROGRAMIN YAZILIMI:

LADDER DİYAGRAMI

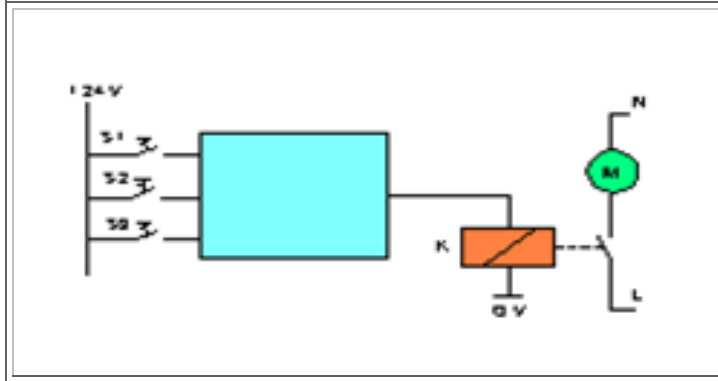
Yukarıdaki kutucuğa yaptığınız ladder diyagramını çiziniz.

SORU 2:

MOTOR KUMANDASI

Bir motora ait kumanda röle üzerinden üç ayrı anahtar ile yapılmak istenmektedir. Anahtarlardan herhangi birine basılması veya bırakılması durumunda motorun çalışma durumunu değiştirmesi istenmektedir. Örneğin, anahtarlardan birine basıldığında motor çalışacak, diğer birine basıldığında duracaktır. İlk iki anahtarın konumunda bir değişiklik olmaksızın üçüncüsüne basıldığında motor tekrar çalışacaktır. (Ara vaviyen)

TEKNOLOJİ ŞEMASI:



Teknoloji şeması ile problemin çözümünde elimizde bulunan mevcut elemanların nasıl kullanılarak çözüme ulaşılacağının şematik gösterim şeklidir.

ATAMA LİSTESİ:

TAG	ADRES	AÇIKLAMA
Tag_1	I0.0	1. ANAHTAR
Tag_2	I0.1	2. ANAHTAR
Tag_3	I0.2	3. ANAHTAR
Tag_4	Q0.3	ÇIKIŞ

Atama listesi; programda kullanılacak giriş çıkış sinyallerinin hangi amaçla ve hangi semboller ile kullanılacağını belirlediği yerdir.

DOĞRULUK TABLOSU

E3	E2	E1	Q	

**PROGRAMIN YAZILIMI:
LADDER DİYAGRAMI**

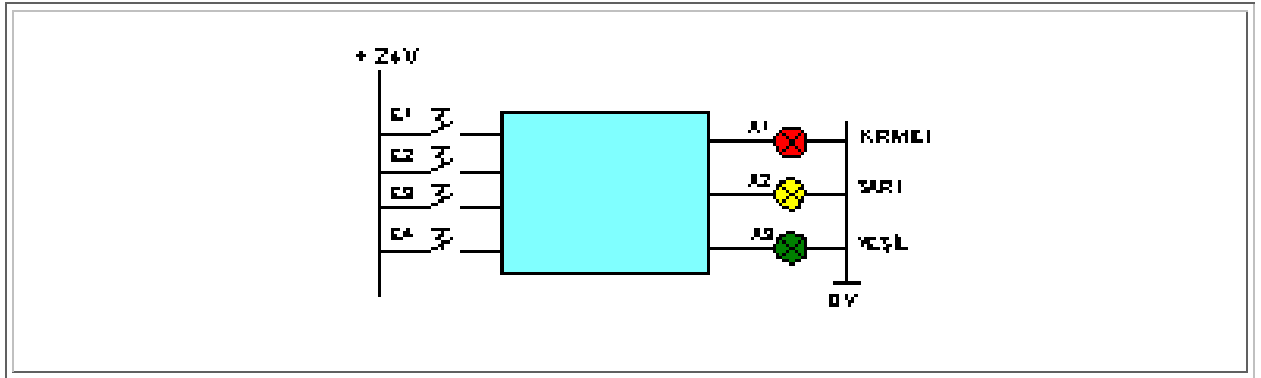
Yukarıdaki kutucuğa ladder diyagramını çiziniz.

SORU 3:

HAVALANDIRMA CİHAZLARININ İZLENMESİ

Bir kapalı otoparkın havalandırması için 4 adet havalandırma cihazı çalıştırılmaktadır. Havalandırma cihazları hava kirliliğine göre otomatik olarak devreye girmektedir. Bu cihazların izlenmesi PLC ile yapılacaktır. Havalandırma cihazlarının hepsi veya 3 tanesi çalışıyor ise, havalandırma yeterli olmakta ve bu durum yeşil bir lamba ile gösterilmektedir. İki cihazın çalışması durumunda sarı lamba, bir veya lambaların hiçbirinin yanmaması durumunda kırmızı lamba yanacaktır.

TEKNOLOJİ ŞEMASI:



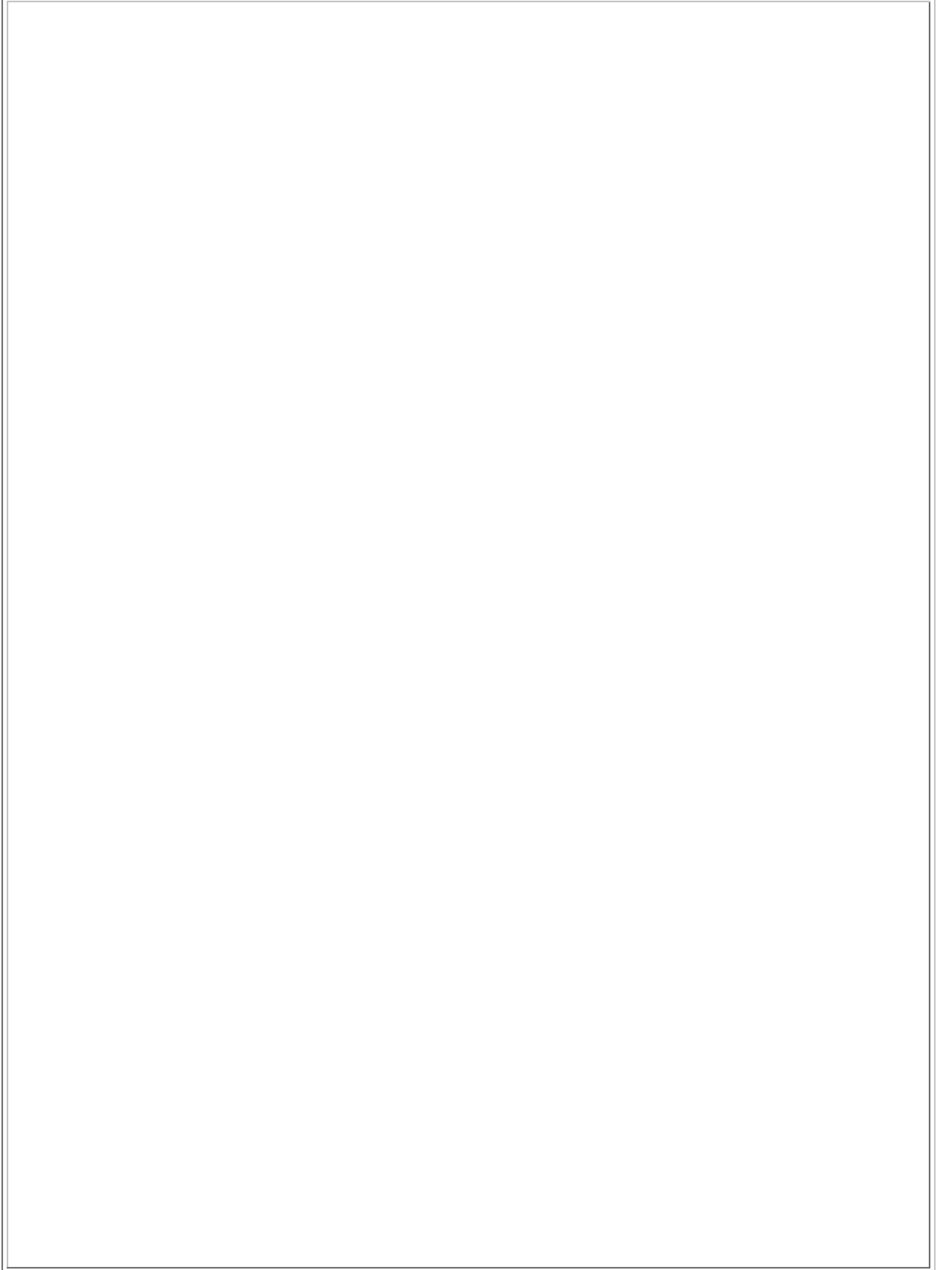
ATAMA LİSTESİ:

TAG	ADRES	AÇIKLAMA
Tag_1	I0.1	1.CİHAZ İÇİN SİNYAL VERİCİ
Tag_2	I0.2	2.CİHAZ İÇİN SİNYAL VERİCİ
Tag_3	I0.3	3.CİHAZ İÇİN SİNYAL VERİCİ
Tag_4	I0.4	4.CİHAZ İÇİN SİNYAL VERİCİ
Tag_5	Q0.1	KIRMIZI LAMBA A1
Tag_6	Q0.2	SARI LAMBA A3
Tag_7	Q0.3	YEŞİL LAMBA A2

DOĞRULUK TABLOSU						
E1	E2	E3	E4	A1	A2	A3

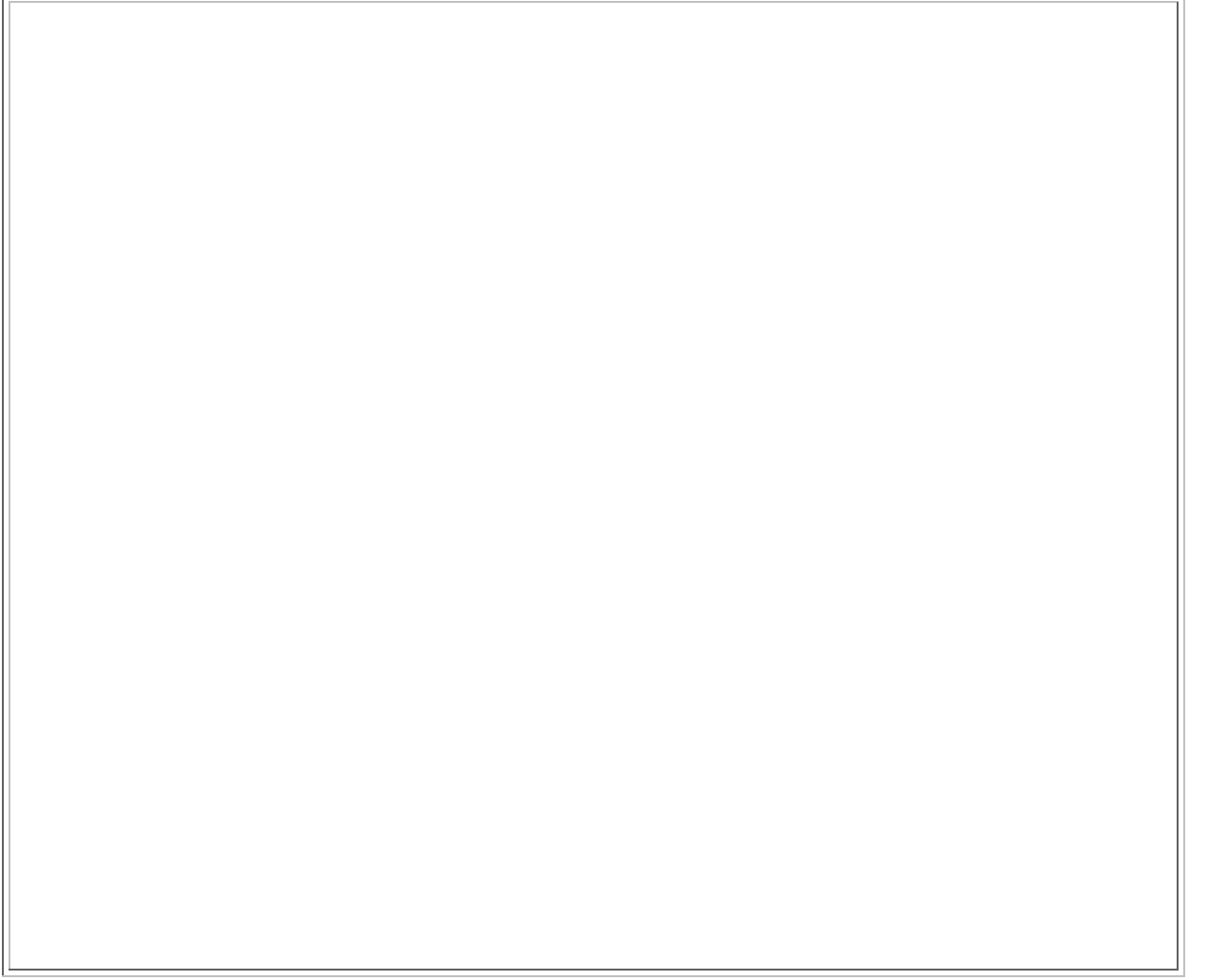
PROGRAMIN YAZILIMI:

LADDER DİYAGRAMI



PROGRAMIN YAZILIMI:

LADDER DİYAGRAMI





NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ

MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ

ELEKTRİK ELEKTRONİK
MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

PLC
DENEY 2
KİMYASAL KARIŞTIRMA
KAZANI

LABORATUAR DENEY FÖYÜ

DENEY:2

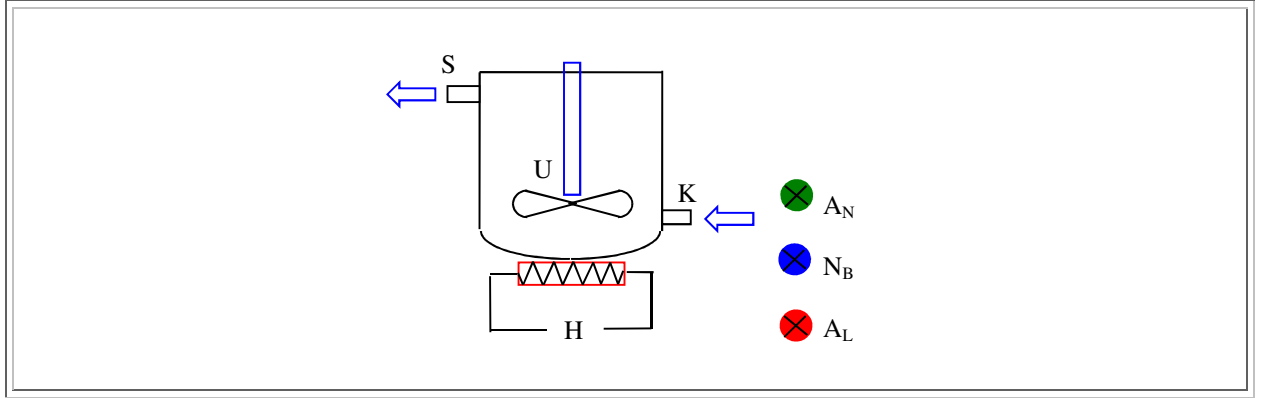
KİMYASAL KARIŞTIRMA KAZANI

Bir kimyasal karıştırma kazanı belli ısı ve basınç altında çalışmaktadır. Bu kazanda ısı ve basınç ölçümü için ısı ve basınç ölçer vardır. Isı ve basıncın ayarlanması; bir ısıtıcı (H) soğuk su beslemesi (K) ve bir emniyet valfi (S) ile yapılmaktadır. Kazanın kumanda elemanlarının çalışma şartları şöyledir.

Emniyet valfi (S)	:Basınç çok yüksekse
Soğuk su girişi (K)	:Isı çok yüksekse
Isıtıcı (H)	:Isı çok düşükse veya basınç çok düşük ve ısı normal ise
Karıştırıcı (U)	:Soğuk su girişi veya ısıtıcı çalışıyorsa

Başlangıç	:Basınç çok düşük(A_N)
Normal	:Basınç normal (N_B)
Alarm	:Basınç çok büyük (A_L)

TEKNOLOJİ ŞEMASI:

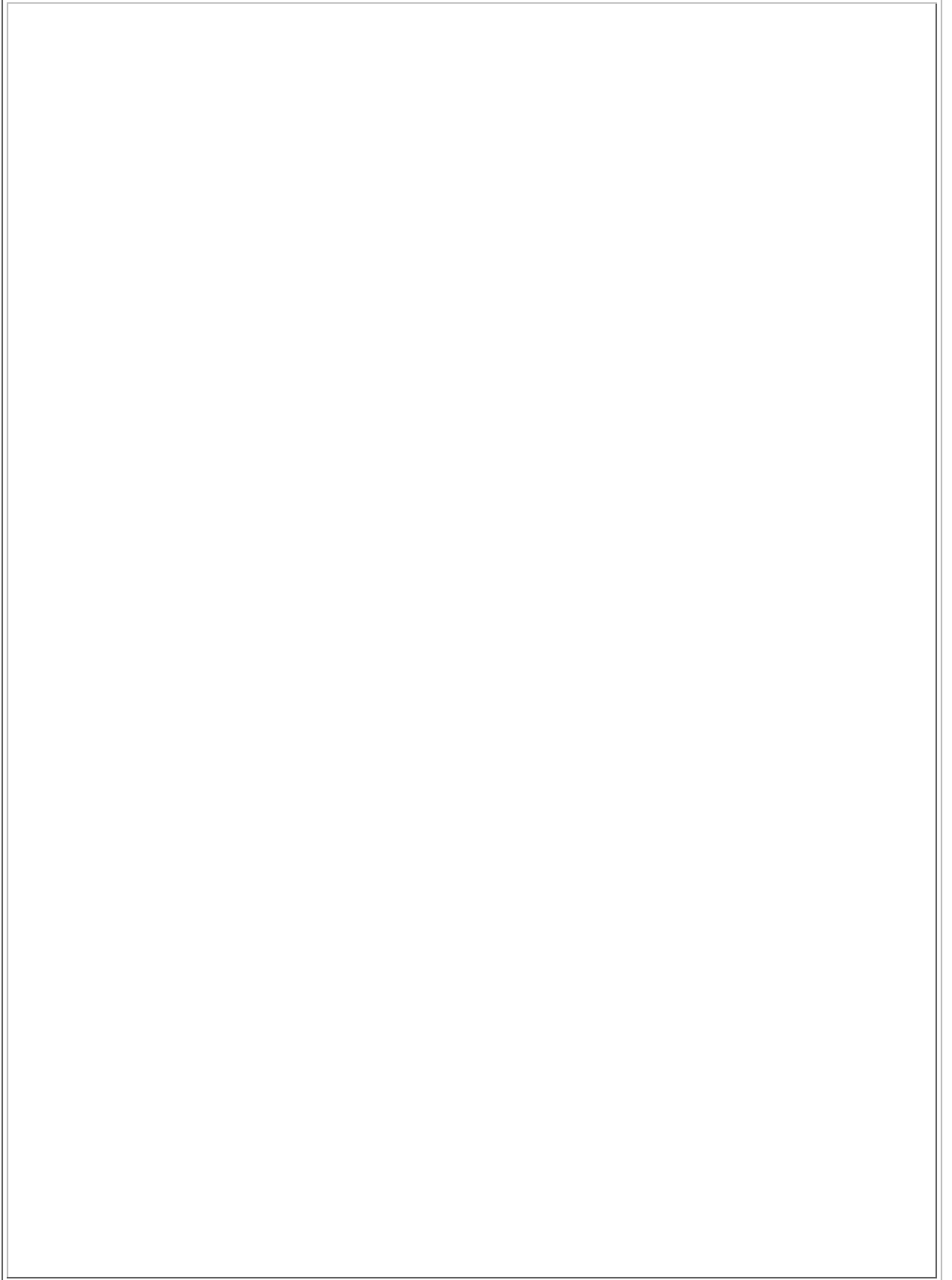


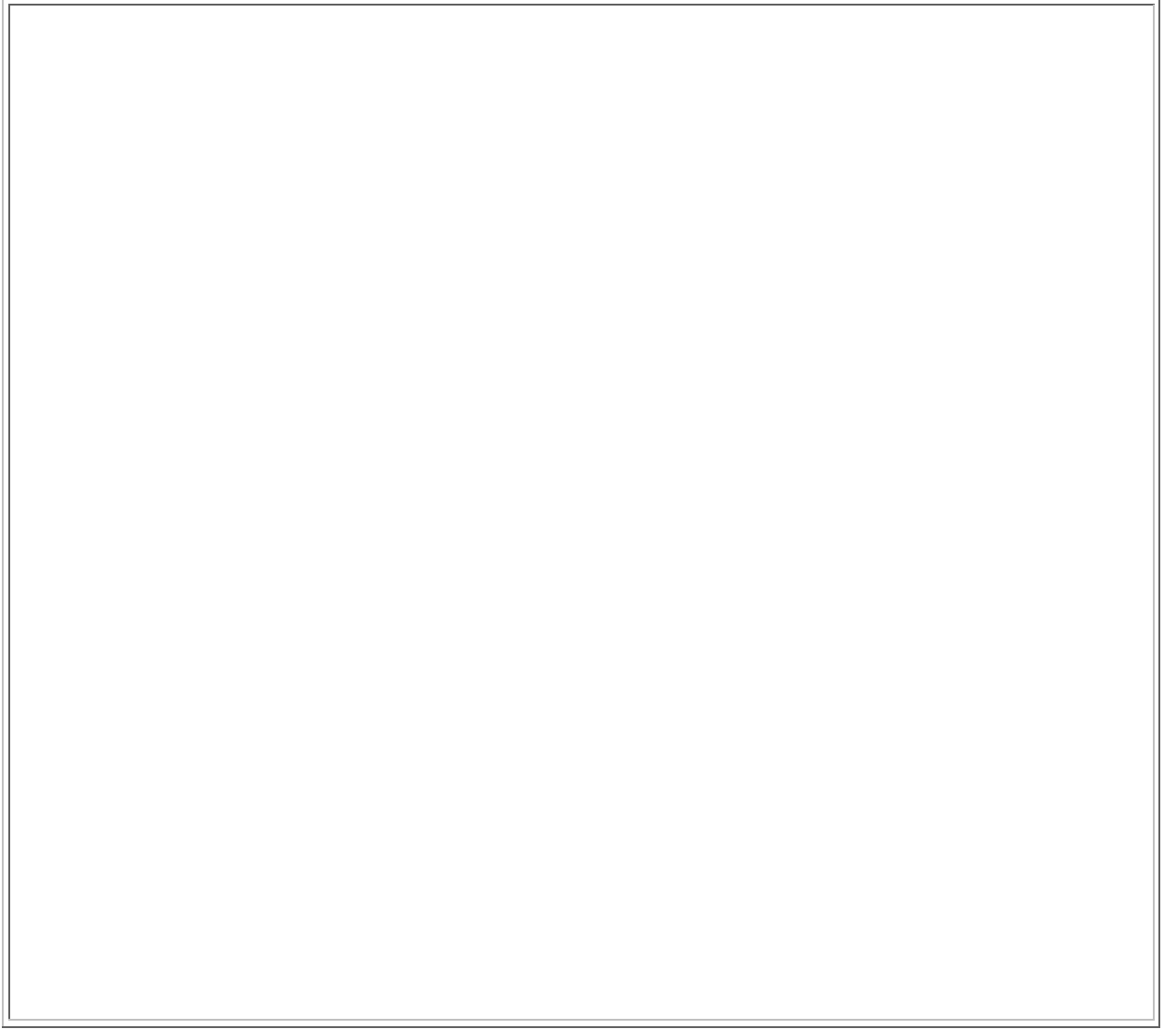
ATAMA LİSTESİ:

TAG	ADRES	AÇIKLAMA
Tag_1	I 0.0	BASINÇ BÜYÜK
Tag_2	I 0.1	BASINÇ KÜÇÜK
Tag_3	I 0.2	ISI YÜKSEK
Tag_4	I 0.3	ISI KÜÇÜK
Tag_5	Q 0.0	KARIŞTIRICI
Tag_6	Q 0.1	EMNİYET VALFİ
Tag_7	Q 0.2	SOĞUK SU BESLEME
Tag_8	Q 0.3	ISITICI
Tag_9	Q 0.4	BAŞLANGIÇ
Tag_10	Q 0.5	NORMAL İŞLETİM
Tag_11	Q 0.6	ALARM

PROGRAMIN YAZILIMI:

LADDER DİYAGRAMI







NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ

MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ

ELEKTRİK ELEKTRONİK
MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

PLC
DENEY 3

ASENKRON
MOTORUN
ÇALIŞTIRILMASI

LAMBA KUMANDASI

SİNYAL ÜRETECİ

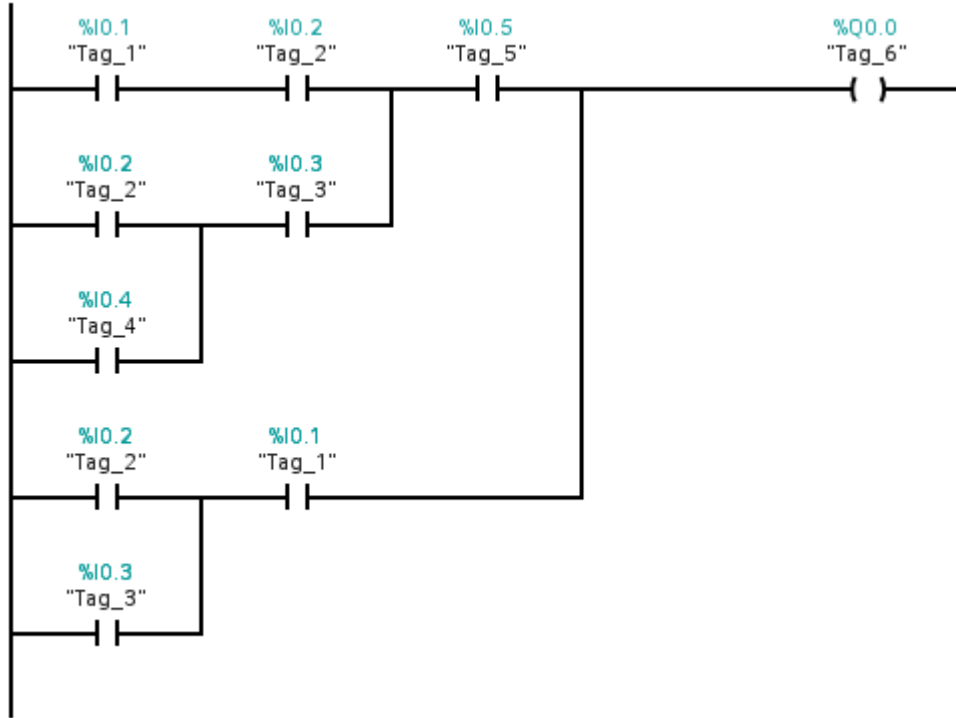
LABORATUAR DENEY FÖYÜ

A - YARDIMCI RÖLELER

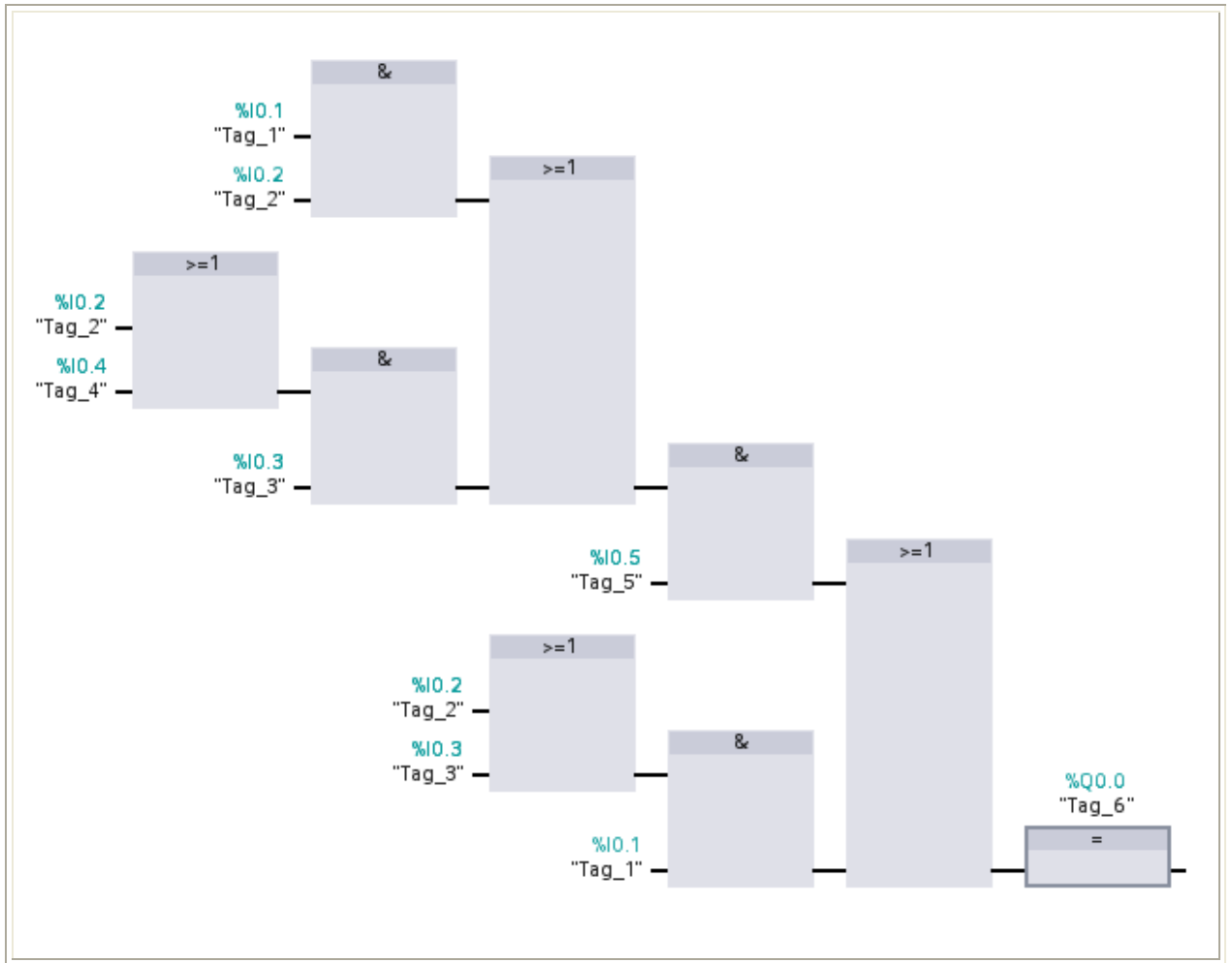
Karmaşık kumanda problemlerinin çözümünde parantezli işlemlerin seviyeleri çoğalmakta ve programın anlaşılması zorlaşmaktadır. Böyle durumlarda ara sonuçlar yardımcı röle denilen iç hafıza elemanlarına atanır. Byte, word veya Dword olarak da kullanılabilirler. Dijital bilgilerin durumunu "0" veya "1" olarak saklanmasını sağlarlar.

a) 2 Seviyeli Parantezli İşlemler

LADDER DİYAGRAMI

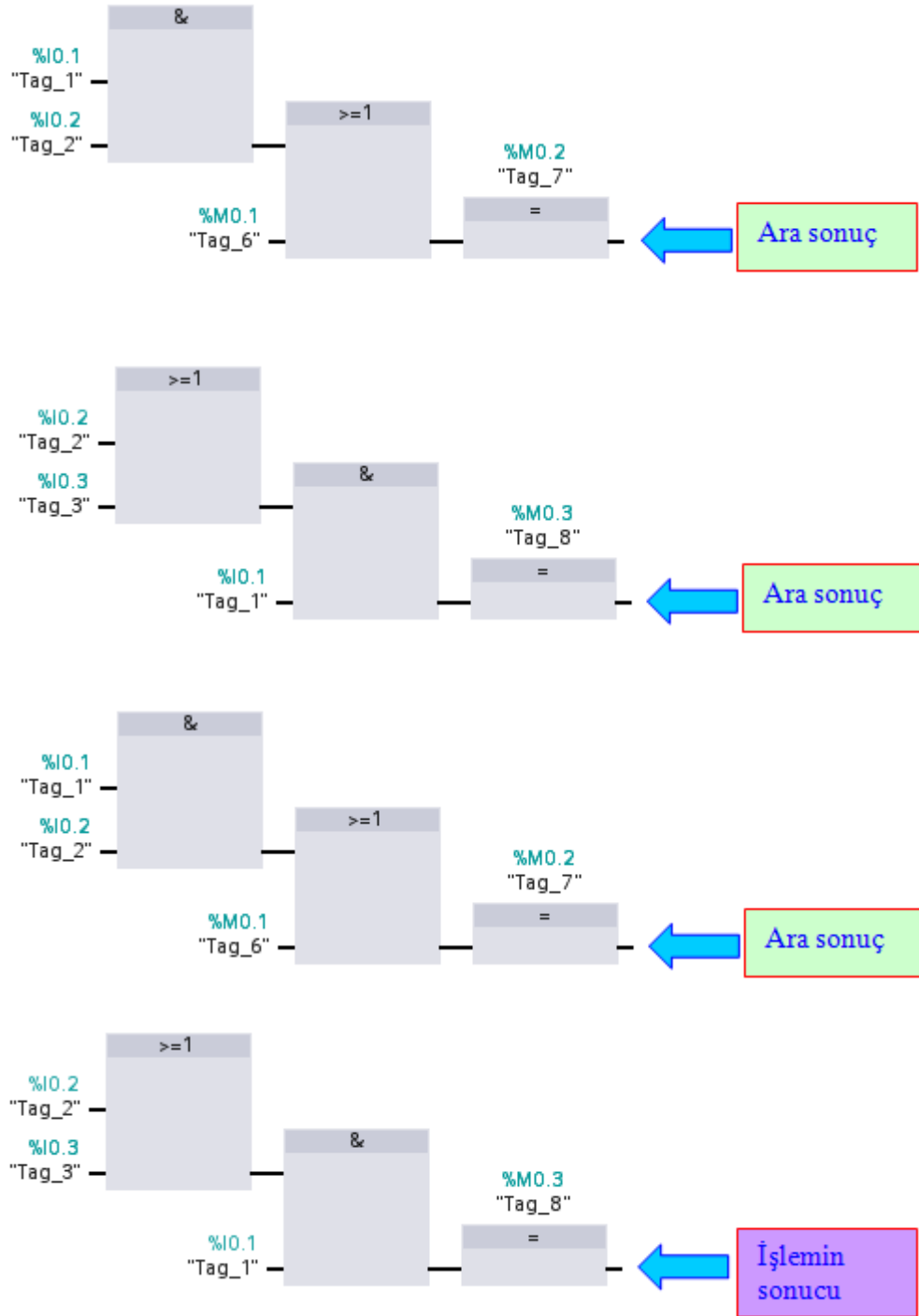


FBD



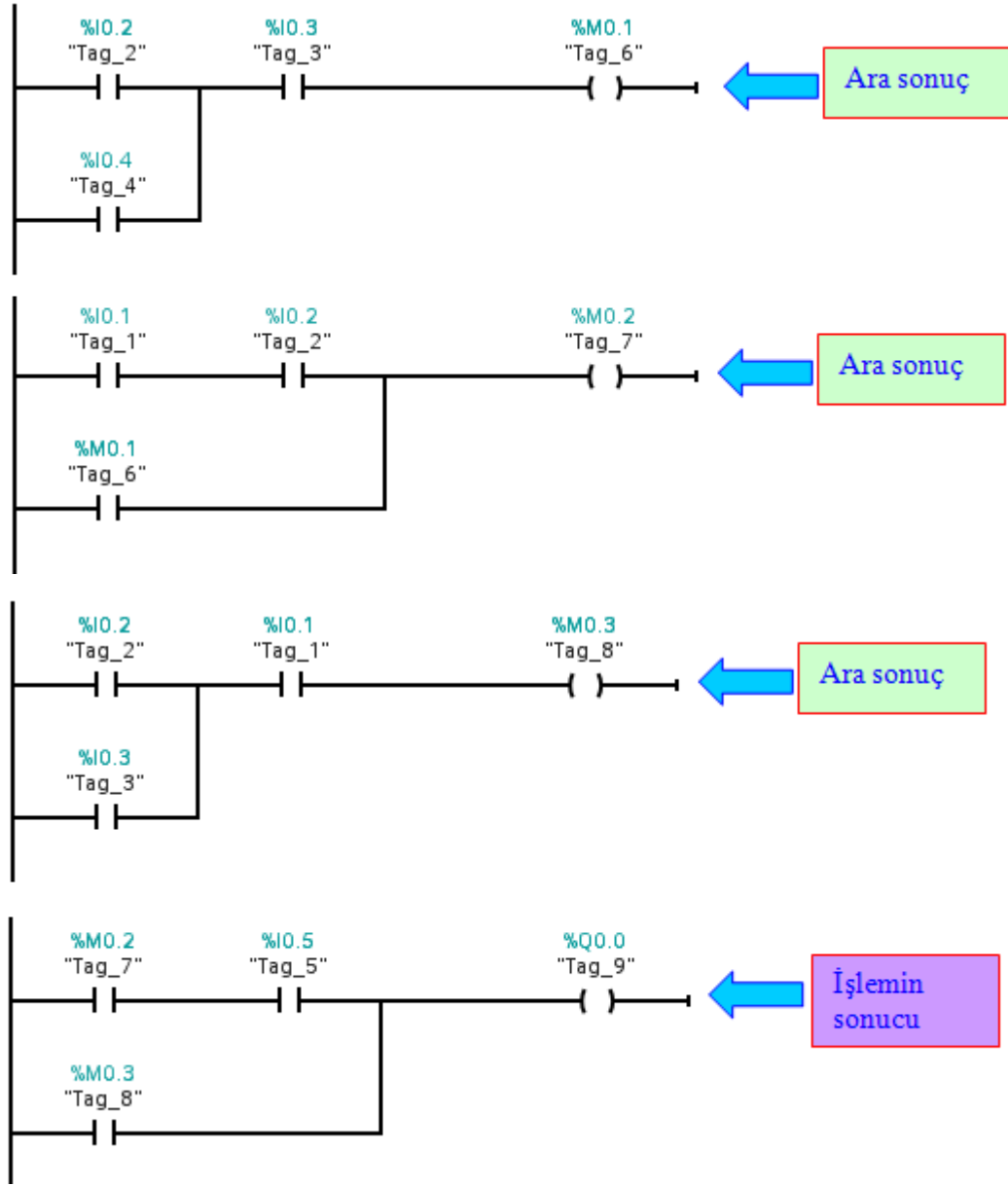
FBD

Ara sonuçların atanması



Yukarıdaki şekilde yazılmış programlar arıza aranması durumunda sinyal durumlarının tespitinde problem yaratırlar. Bunun yerine programdaki ara sonuçların durum tespit işaretlerine atanması büyük kolaylık sağlar. Programı parçalara ayırarak, sonuçları durum tespit işaretlerine yüklersek, daha kolay anlaşılır olur.

LADDER DİYAGRAMI

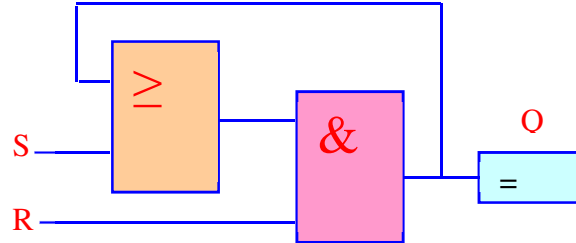


PLC'nin STOP durumuna getirilmesiyle veya elektrik kesilmesi sonrası yardımcı rölelerin bilgileri ne olacağı kullanılan cihaza bağlıdır. **Bir çok PLC' de remanent (kalıcı) veya remanent olmayan (kalıcı olmayan) diye ikiye ayrılırlar.** Remanent olanlar cihaz içerisindeki bir pil sayesinde sinyal durumunu korumaya devam eder. Diğerleri ise gerilimin gitmesi durumunda sakladıkları bilgileri kaybederler. Sayıcı ve zaman elemanları da kalıcı ve kalıcı olmayan diye ayrılırlar.

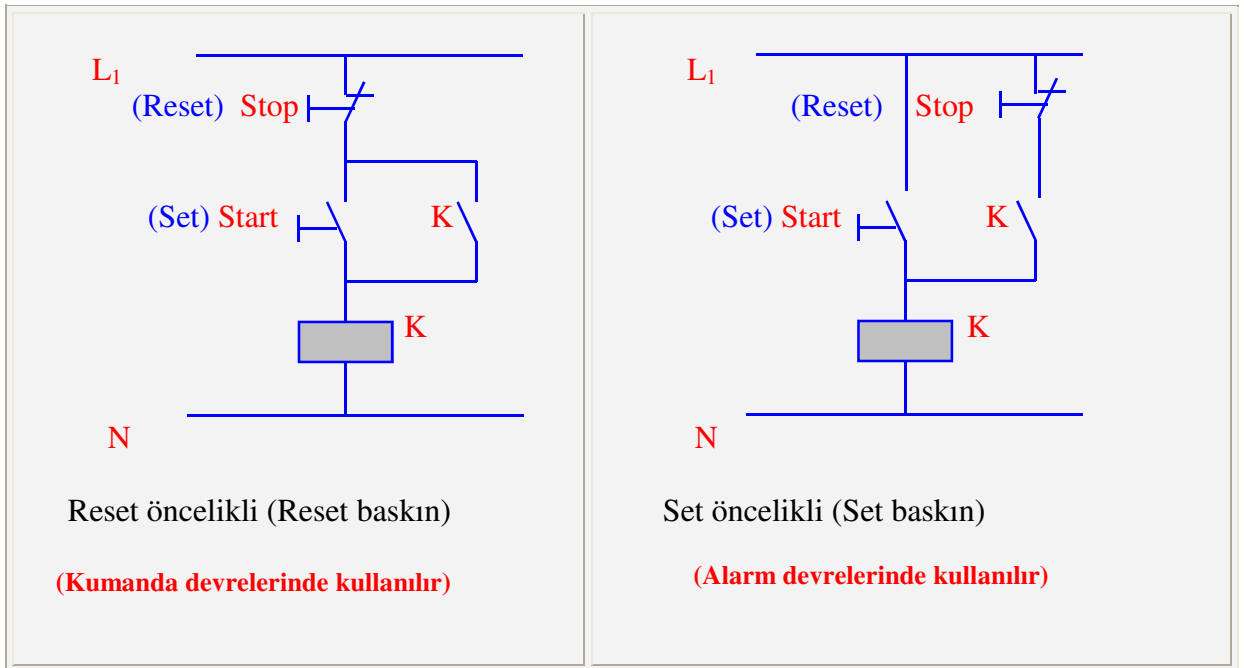
Örneğin; yıldız üçgen ile kalkınan bir motorda yıldız kalkınmayı tamamlamış bir durumda elektrik kesilirse elektrik geldiğinde üçgen olarak kalkınması istenmez.

G - RS-HAFIZA ELEMANI

RS-Hafıza elemanları kumanda problemlerinde çok sık olarak kullanılır. Bu nedenle bütün PLC üreten firmalar belli bir sayıda RS-elemanı intern olarak hazırlamışlardır. PLC' nin kolaylığı da burada başlamaktadır.



Hafıza elemanları elektrik kumanda devrelerinde kullanılan kilitleme (mühürleme) devreleridir. Aşağıda iki değişik tipte gösterilmiştir.



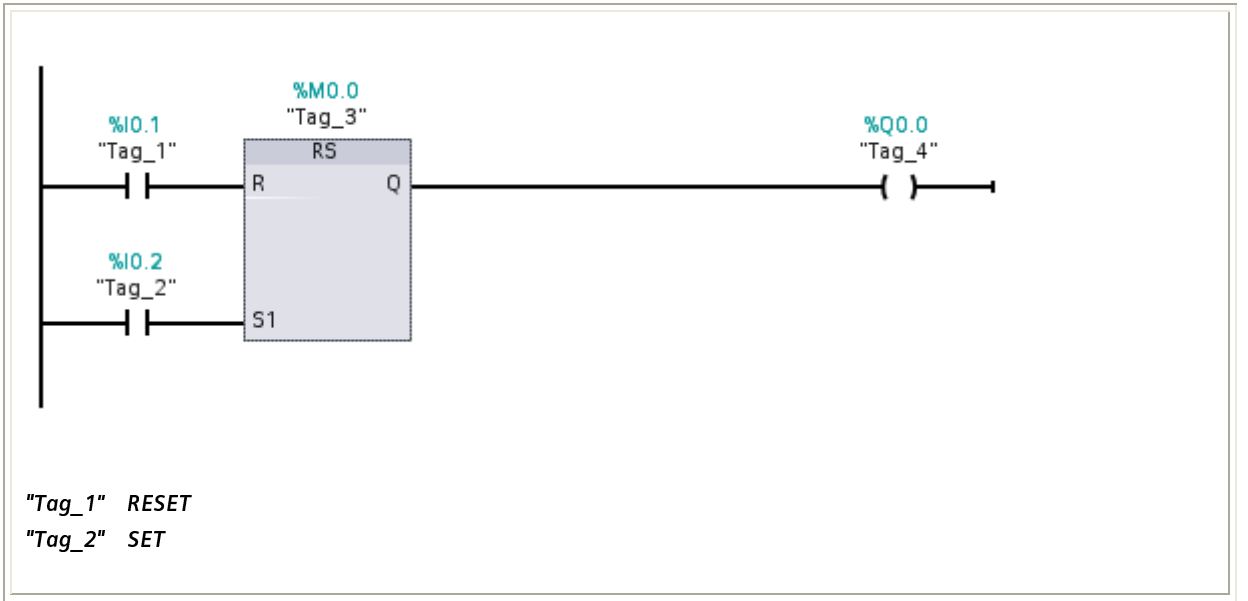
(Her iki devrede set ve reset butonlarına aynı anda basılırsa ne olur?)

1-SET VE RESET ÖNCELİKLİ RS FLİP- FLOP

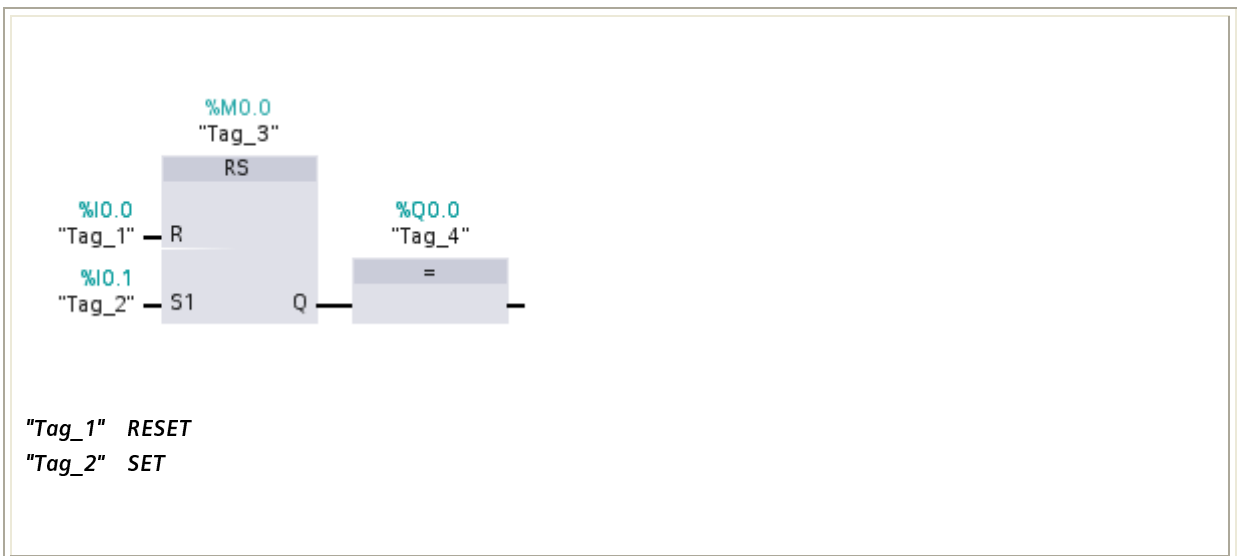
Set öncelikli flipflop, setin resete karşı önceliği olduğu kilitleme elemanıdır (flipflop). Eğer hem set (S1), hem de reset (R) girişleri aynı anda varsa, setin önceliği vardır, yani çıkış (OUT) “1” olur. Reset öncelikli flipflop, resetin sete karşı önceliği olduğu kilitleme elemanıdır (flipflop). Eğer hem set (S), hem de reset (R1) girişleri aynı anda varsa, resetin önceliği vardır, yani çıkış (OUT) “0” olur.

a) SET ÖNCELİKLİ RS - FF

LADDER DİYAGRAMI

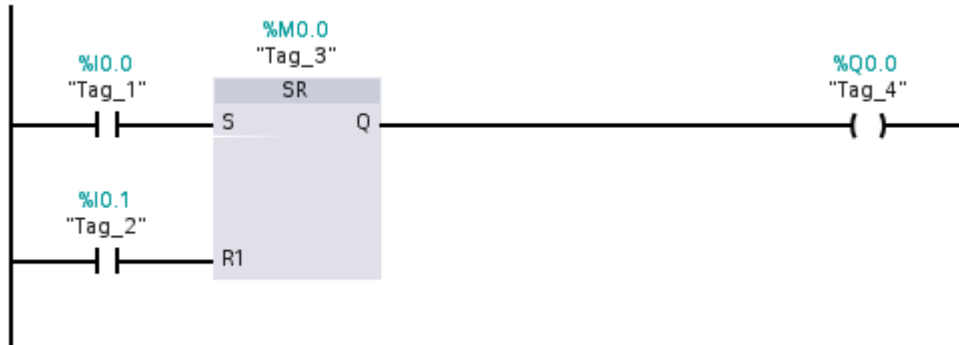


FBD



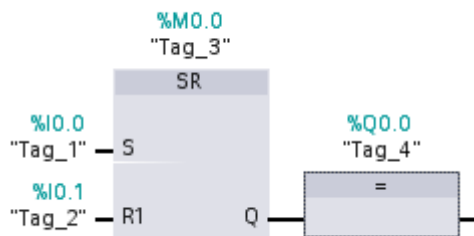
b) RESET ÖNCELİKLİ RS - FF

LADDER DİYAGRAMI

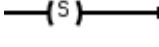


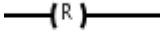
"Tag_1" SET
"Tag_2" RESET

FBD

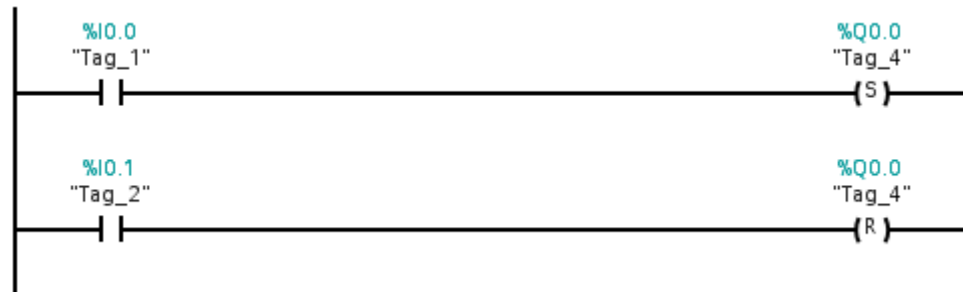


"Tag_1" SET
"Tag_2" RESET

Şekilde görülen “SET” komutu  kullanıldığında üzerinde yazan biti set eder.

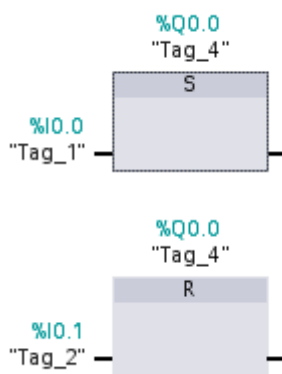
“RESET”  komutu da üzerinde yazan biti reset eder.

LADDER DİYAGRAMI



"Tag_1" SET
"Tag_2" RESET

FBD



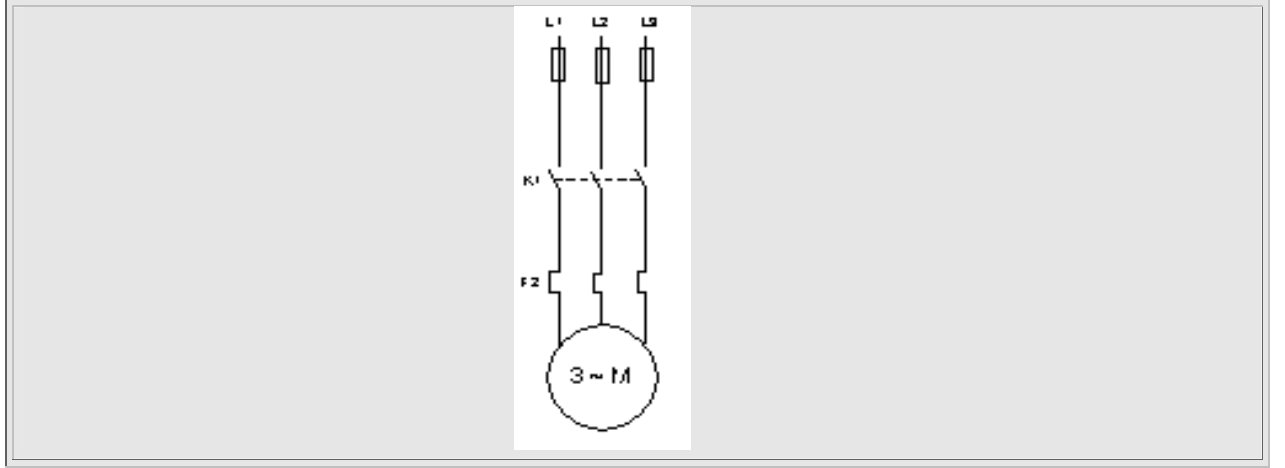
"Tag_1" SET
"Tag_2" RESET

DENEY:3

ASENKRON MOTORUN ÇALIŞTIRILMASI

Üç fazlı bir asenkron motor "S1" butonu ile çalıştırılacak "S0" butonu ile durdurulacaktır. Ayrıca motor "F2" aşırı akım rölesi ile korunacaktır. Gerekli PLC programını yazınız.

TEKNOLOJİ ŞEMASI:



ATAMA LİSTESİ:

TAG	ADRES	AÇIKLAMA
Tag_1	I 0.0	STOP BUTONU (NK)
Tag_2	I 0.1	START BUTONU (NA)
Tag_3	I 0.2	AŞIRI AKIM RÖLESİ (NK)
Tag_4	M 0.0	HAFIZA BİTİ
Tag_5	Q 0.3	ÇIKIŞ

PROGRAMIN YAZILIMI: LADDER DİYAGRAMI

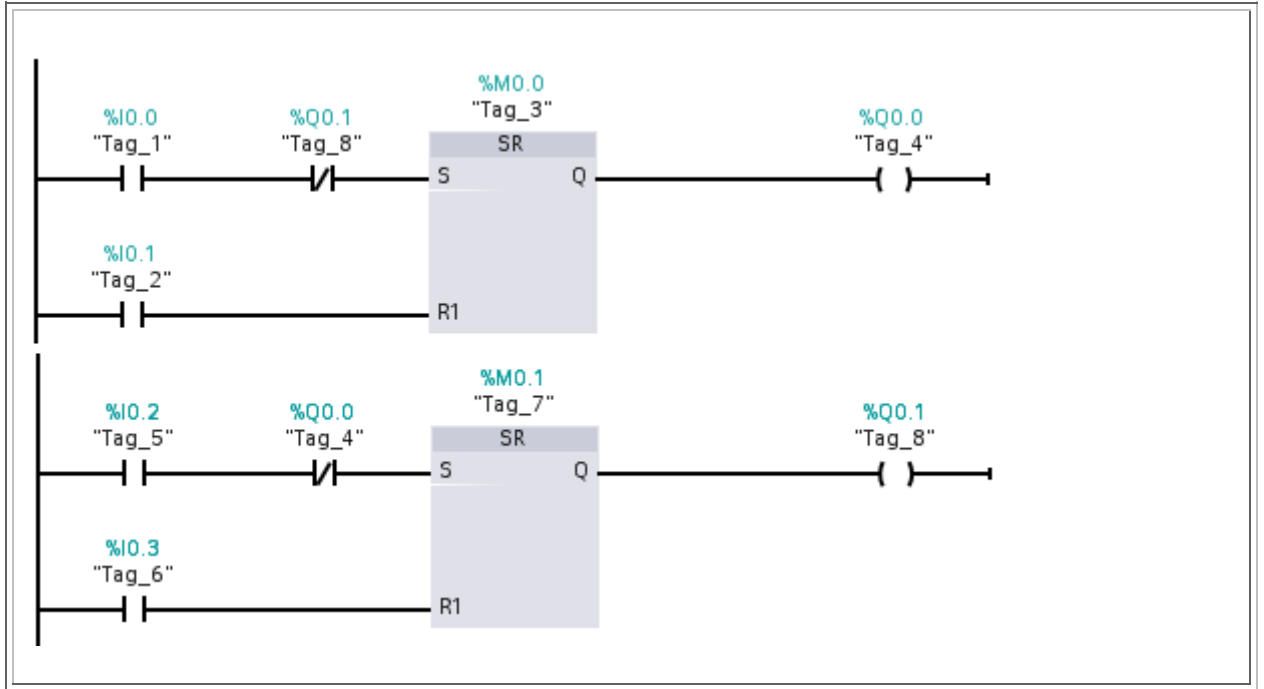
*Stop butonları kablo kopmalarına karşı normalde kapalı kontak seçiniz.
*Aşırı akım rölesinin kontağı da normalde kapalı seçilmelidir.

A) HAFIZA ELEMANLARININ KARŞILIKLI OLARAK KİLİTLENMESİ

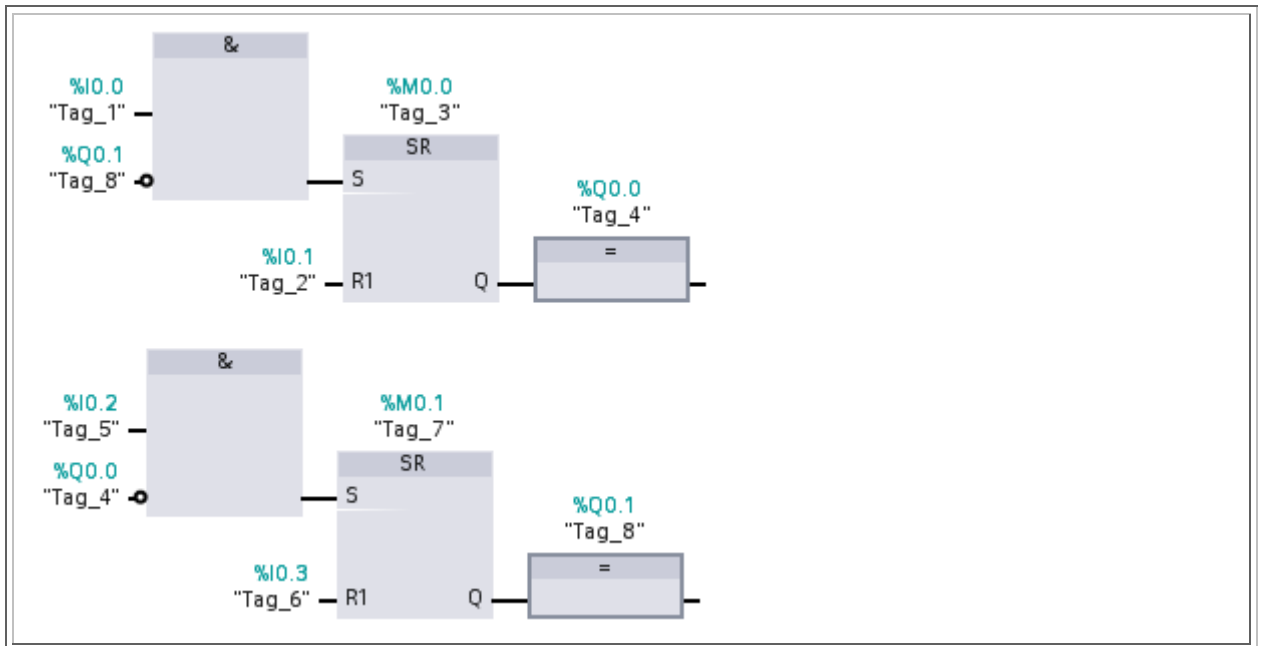
Bellek elemanlarının karşılıklı olarak kilitlemesi kumanda problemlerinde her zaman karşılaşılan, göz önünde tutulması gereken bir prensiptir. Bir bellek elemanın kilitlemesi, bu elemanın ancak belirli şartlar altında SET yapılabilmesi demektir. Kilitleme SET kısmında olabileceği gibi RESET kısmında da olabilir.

B) SET KISMINDA KİLİTLEME

LADDER DİYAGRAMI

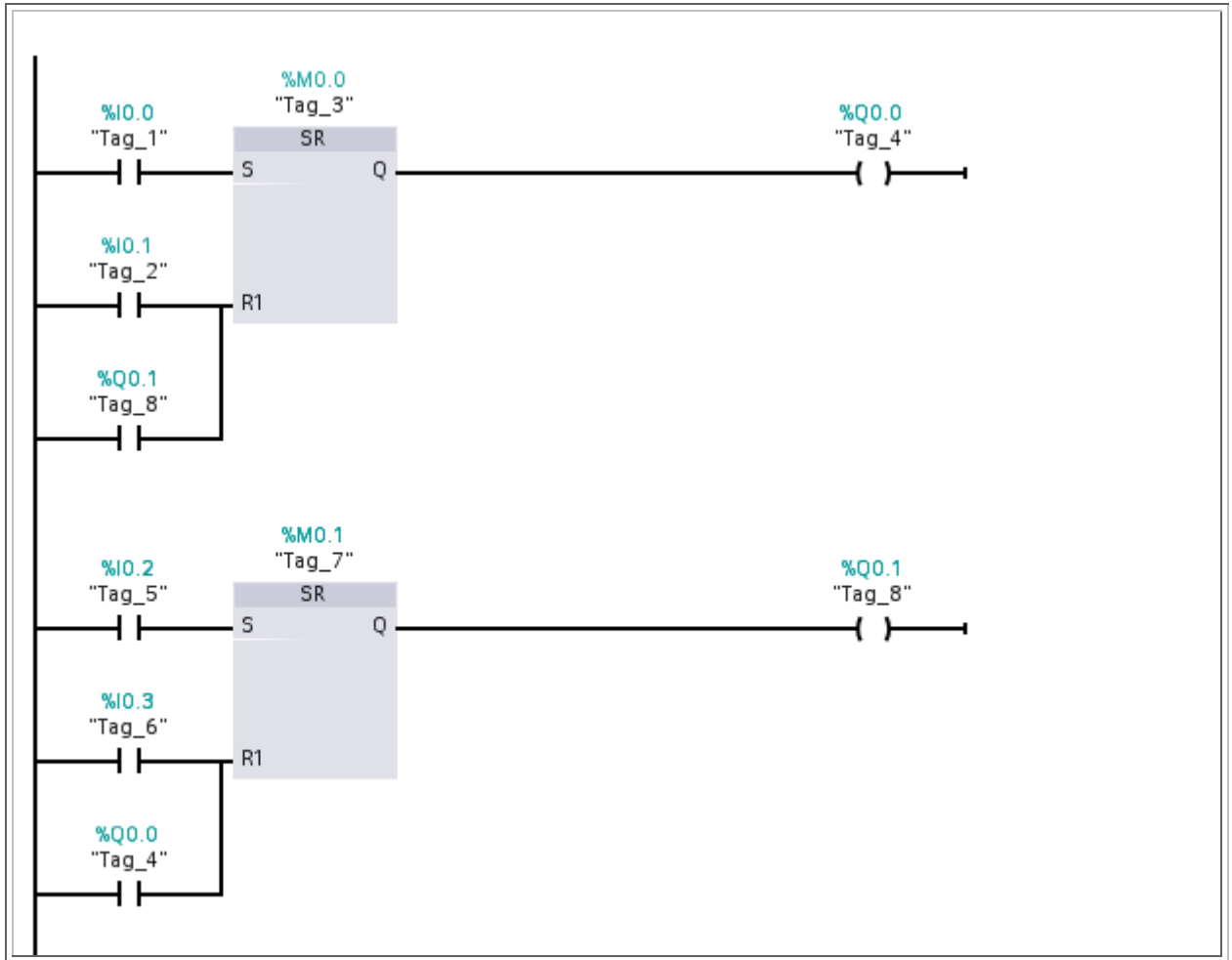


FBD

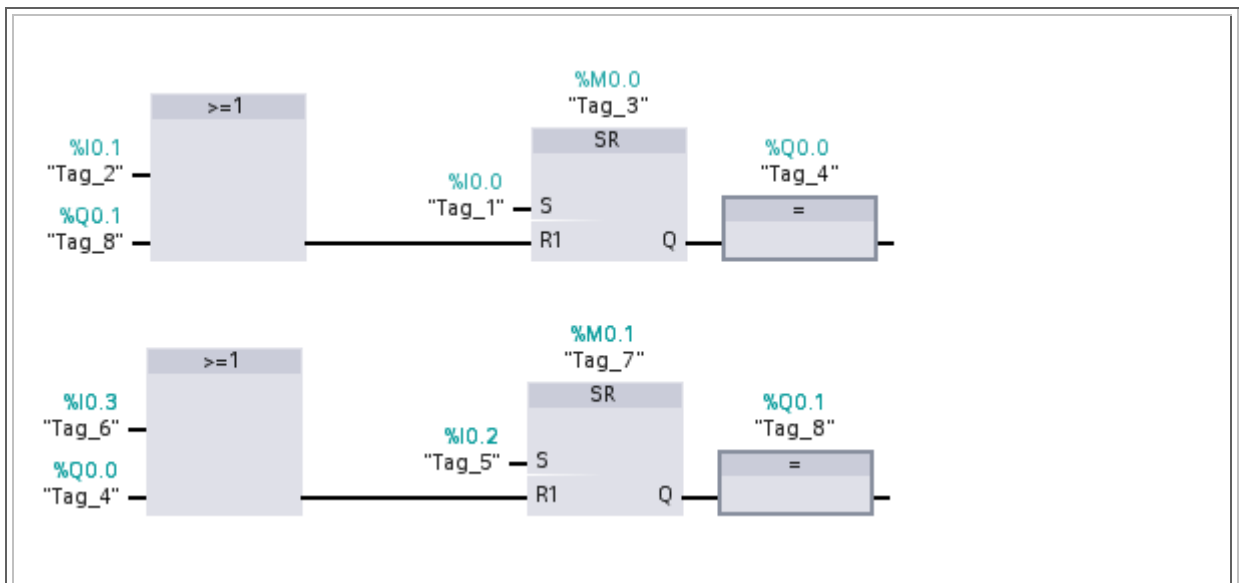


C)RESET KISMINDA KİLİTLEME

LADDER DİYAGRAMI

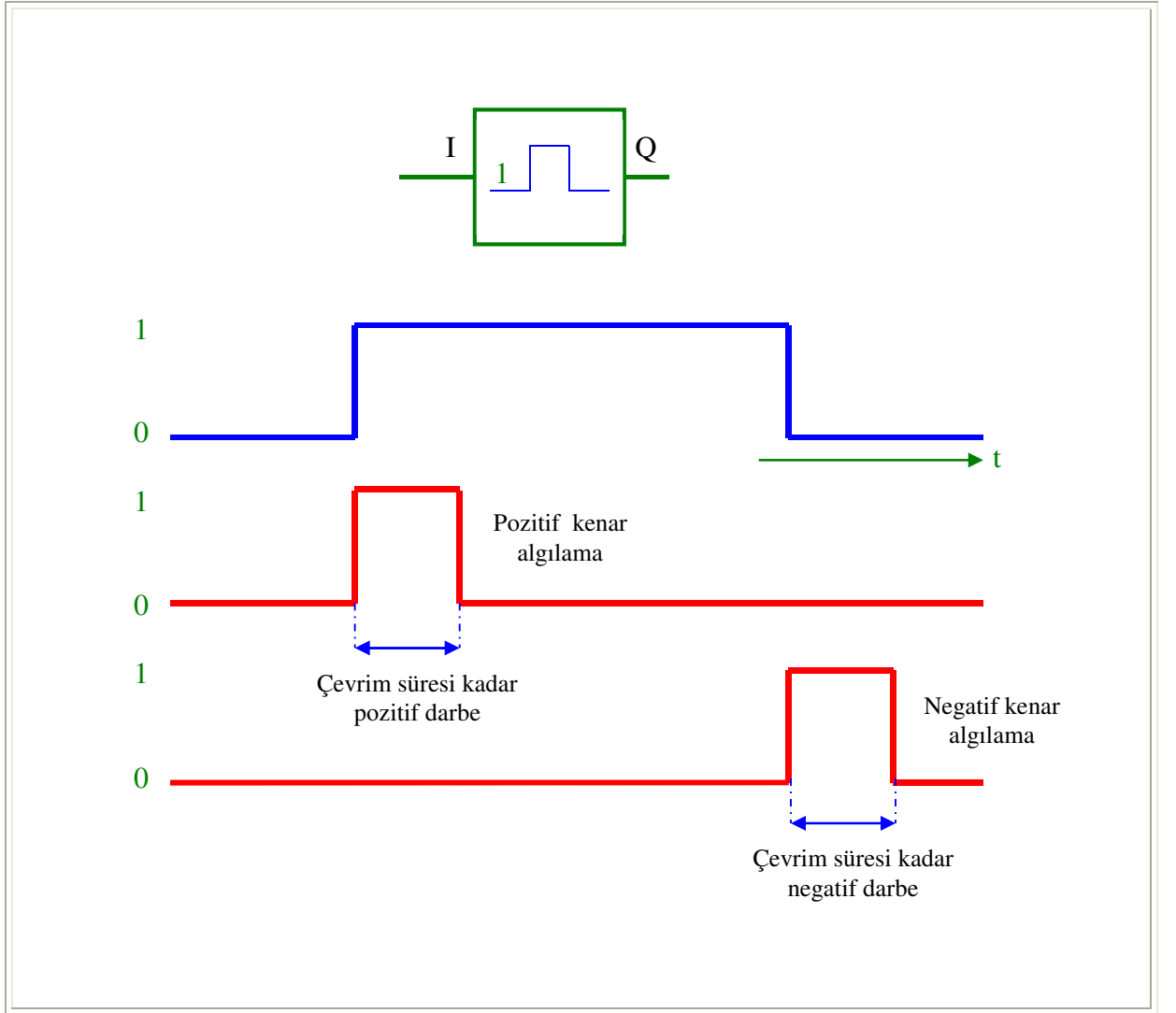


FBD



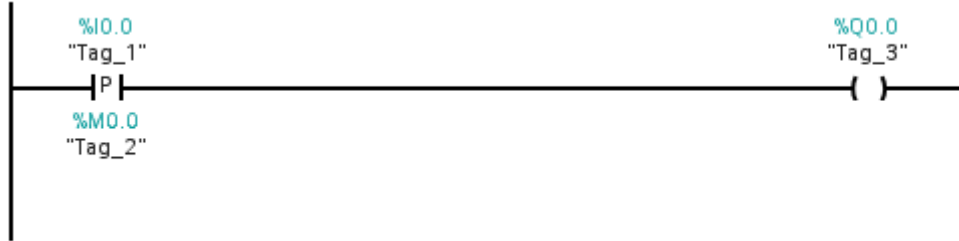
D - DARBE VERİCİLER (POZİTİF ve NEGATİF KENAR ALGILAMA)

Darbe vericiler kumanda tekniğinde uzun süreli giriş sinyallerinden bir darbe oluşturulmasında kullanılırlar. Kontaktör tekniğinde de aynı düşünce mevcuttur. Kontaktörün çekmesi veya düşmesi sırasında çok kısa bir sinyal elde edilebilir. Bu fonksiyon PLC üreten firmalarda intern olarak gerçekleştirilir.



a) POZİTİF KENAR ALGILAMA

LADDER DİYAGRAMI

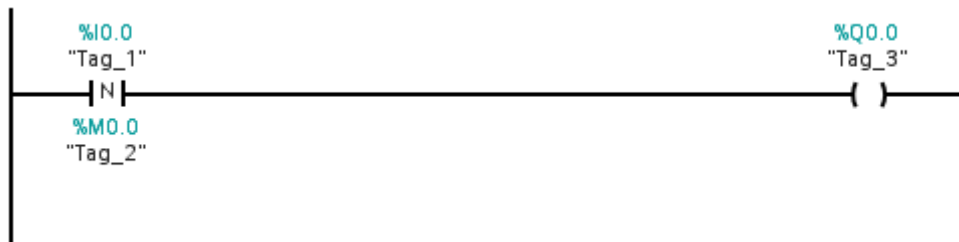


FBD

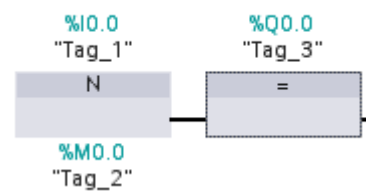


b) NEGATİF KENAR ALGILAMA

LADDER DİYAGRAMI



FBD



SORU 2:

LAMBA KUMANDASI

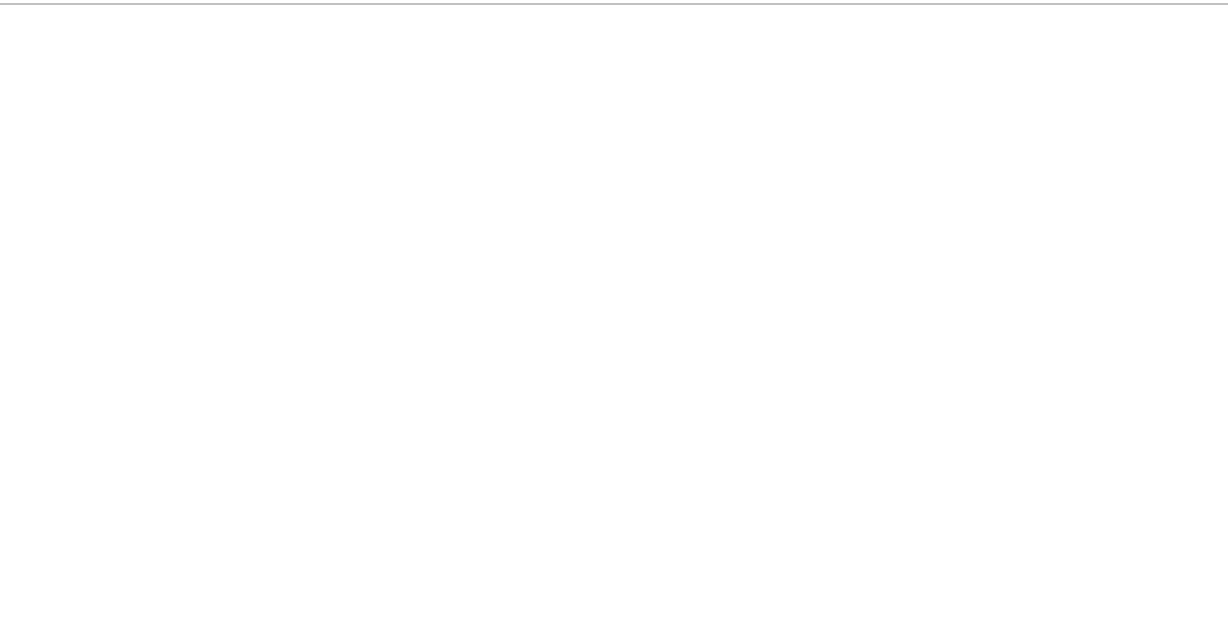
Bir butonun kısa süreli basılması ile bir lamba yanmalı, butona yeniden basılması ile lamba sönmelidir.Gerekli PLC programını yazınız.

ATAMA LİSTESİ:

TAG	ADRES	AÇIKLAMA
Tag_1	I0.0	BUTON
Tag_2	M0.0	HAFIZA BİTİ
Tag_3	M0.1	HAFIZA BİTİ BİR ÇEVİRİM SÜRESİ KADAR “1” DİR.
Tag_4	M0.2	HAFIZA BİTİ
Tag_5	Q 0.0	ÇIKIŞ

PROGRAMIN YAZILIMI:

LADDER DİYAGRAMI

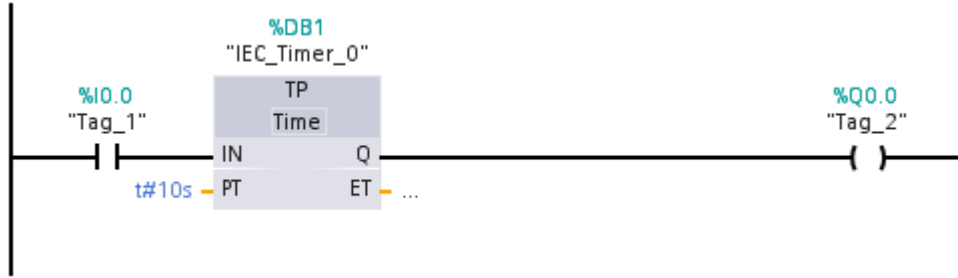


I- ZAMANLAYICILAR

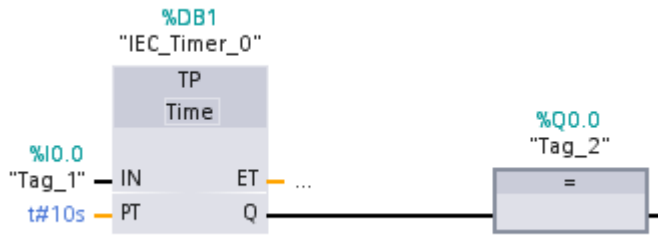
1 - TP Tipi Zamanlayıcılar

T#-24d_20h_31m_23s_648ms to T#24d_20h_31m_23s_647ms

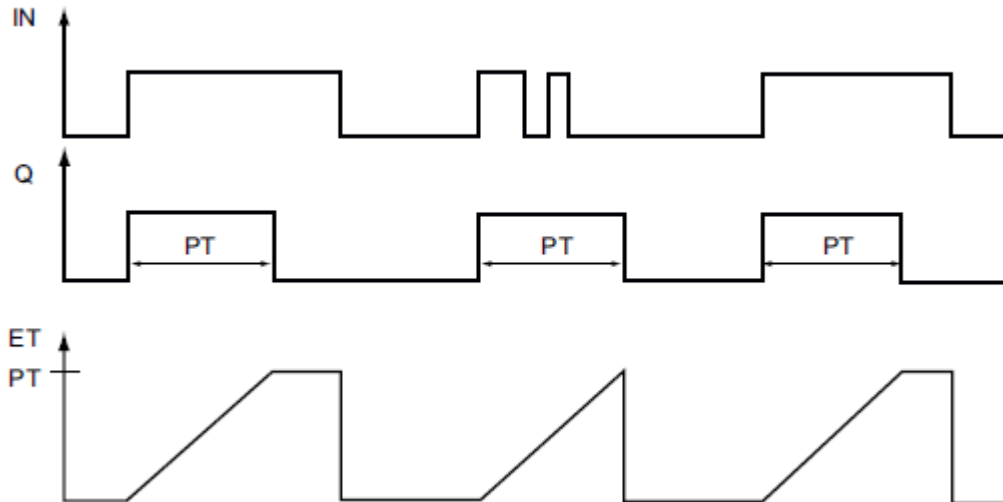
LADDER DİYAGRAMI



FBD

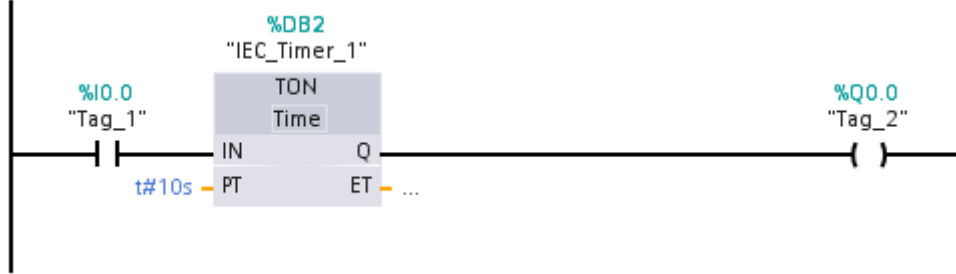


TP Tipi Zamanlayıcının Diyagramı

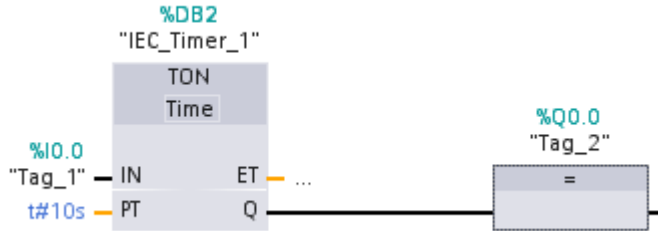


2 - TON Tipi Zamanlayıcılar

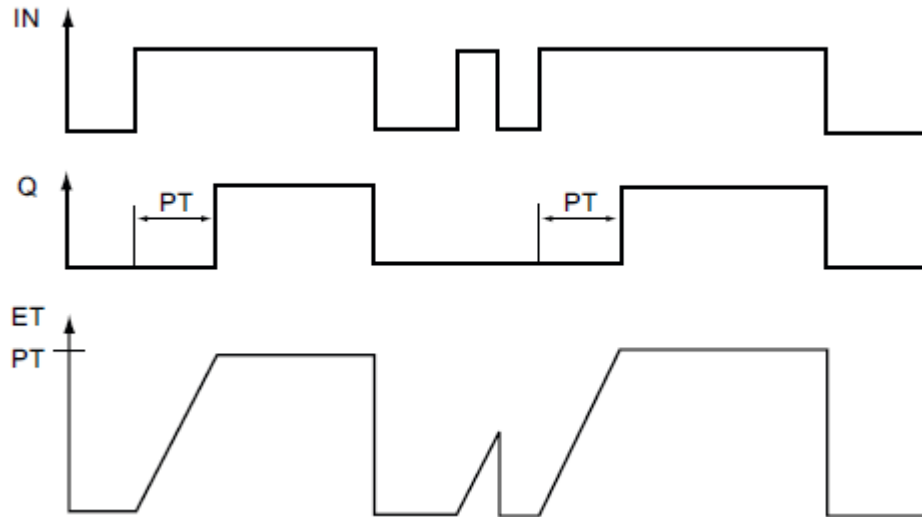
LADDER DİYAGRAMI



FBD

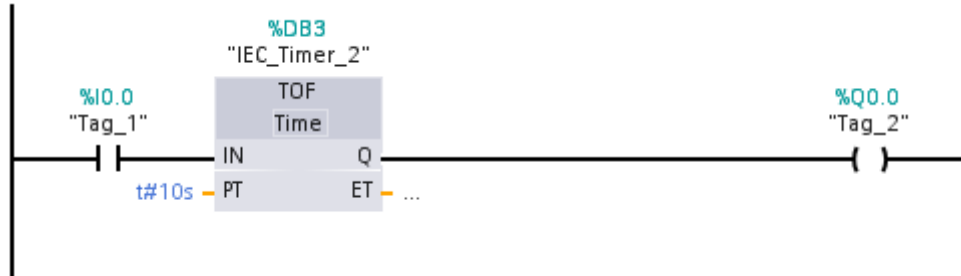


TON Tipi Zamanlayıcının Diyagramı



3 - TOF Tipi Zamanlayıcılar

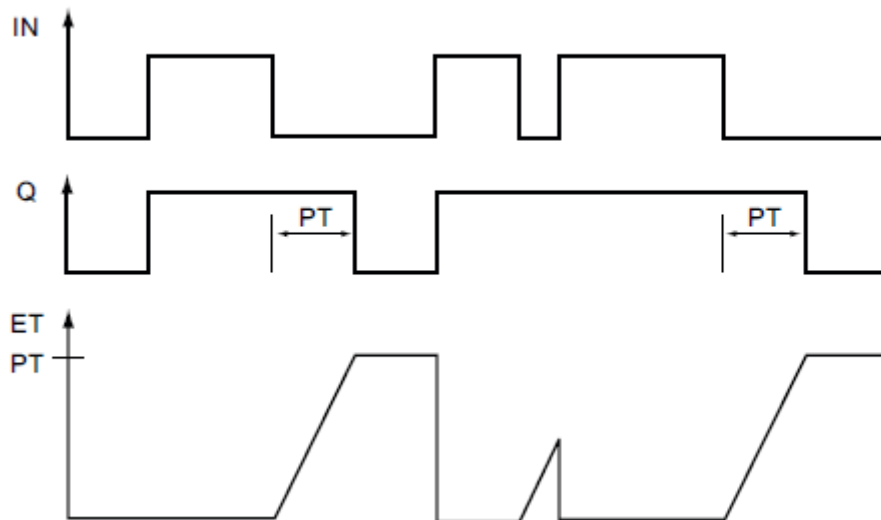
LADDER DİYAGRAMI



FBD

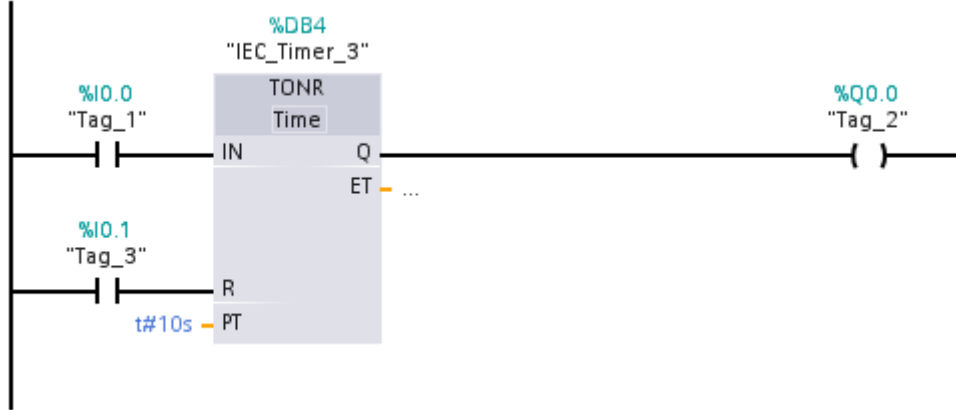


TOF Tipi Zamanlayıcının Diyagramı

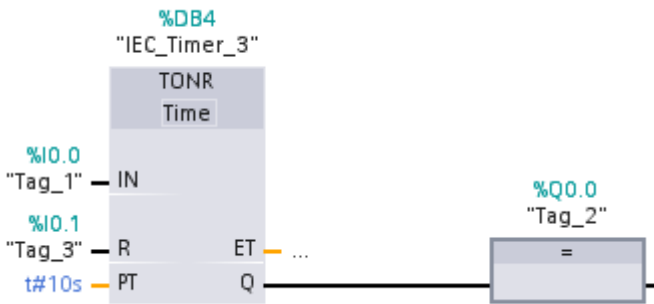


4 - TONR Tipi Zamanlayıcılar

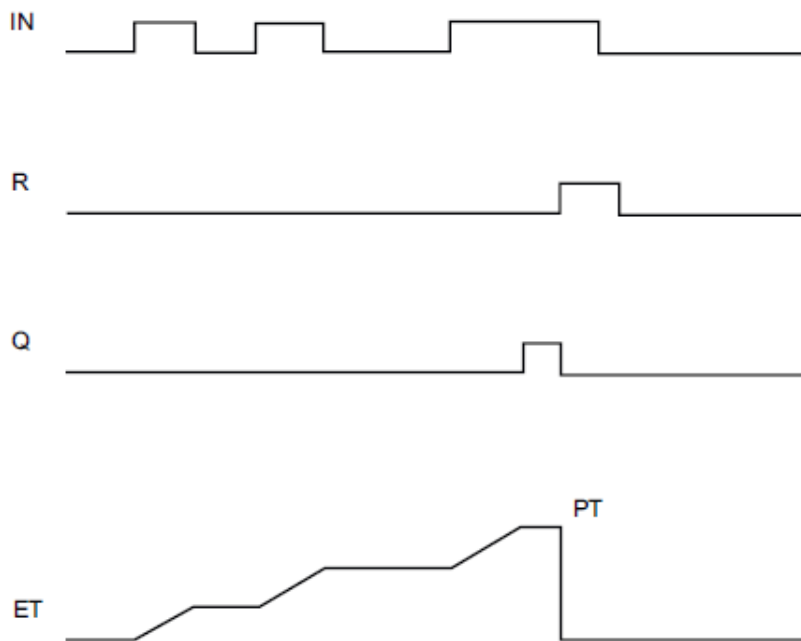
LADDER DİYAGRAMI



FBD



TONR Tipi Zamanlayıcının Diyagramı

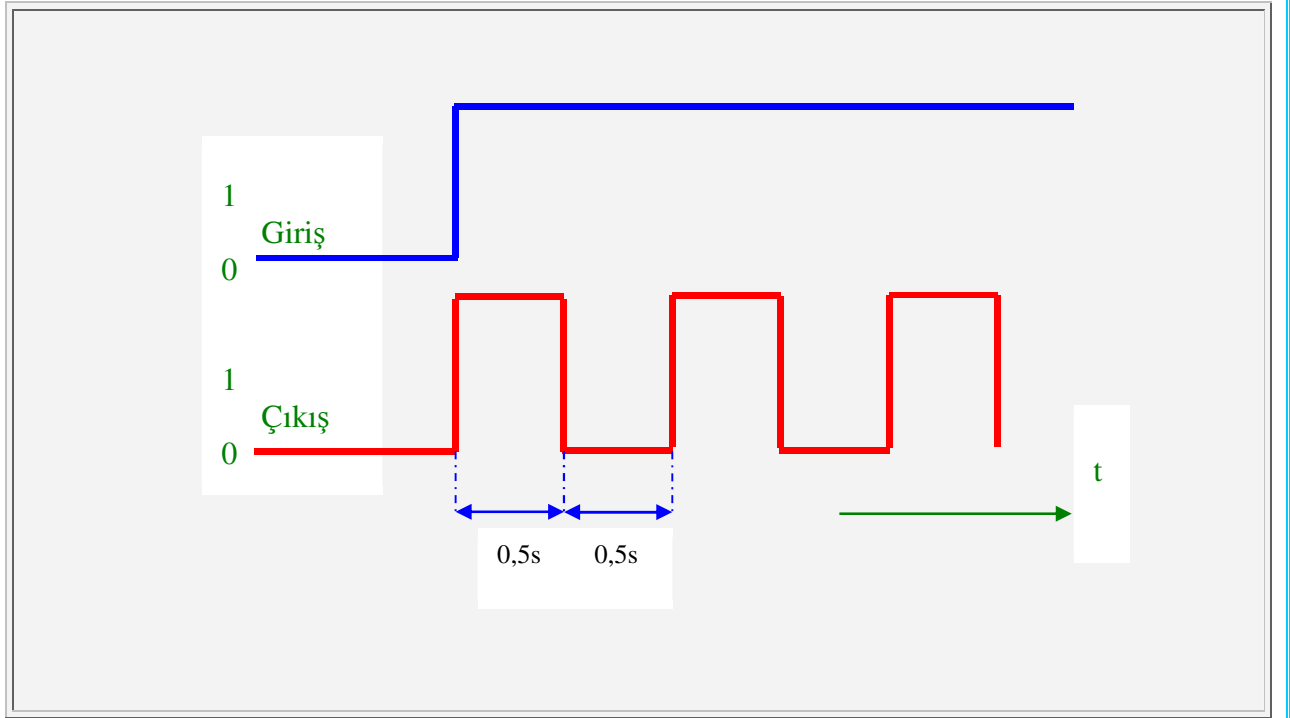


SORU 3:

SİNYAL ÜRETECİ

"S1" anahtarına basılınca 1 Hz' lik bir sinyal elde edilecek ve "L1" lambası yanıp sönmeye başlamalıdır.

TEKNOLOJİ ŞEMASI:



ATAMA LİSTESİ:

TAG	ADRES	AÇIKLAMA
Tag_1	I0.0	START
Tag_2	Q0.0	ÇIKIŞ

**PROGRAMIN YAZILIMI:
LADDER DİYAGRAMI:**



NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ

MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ

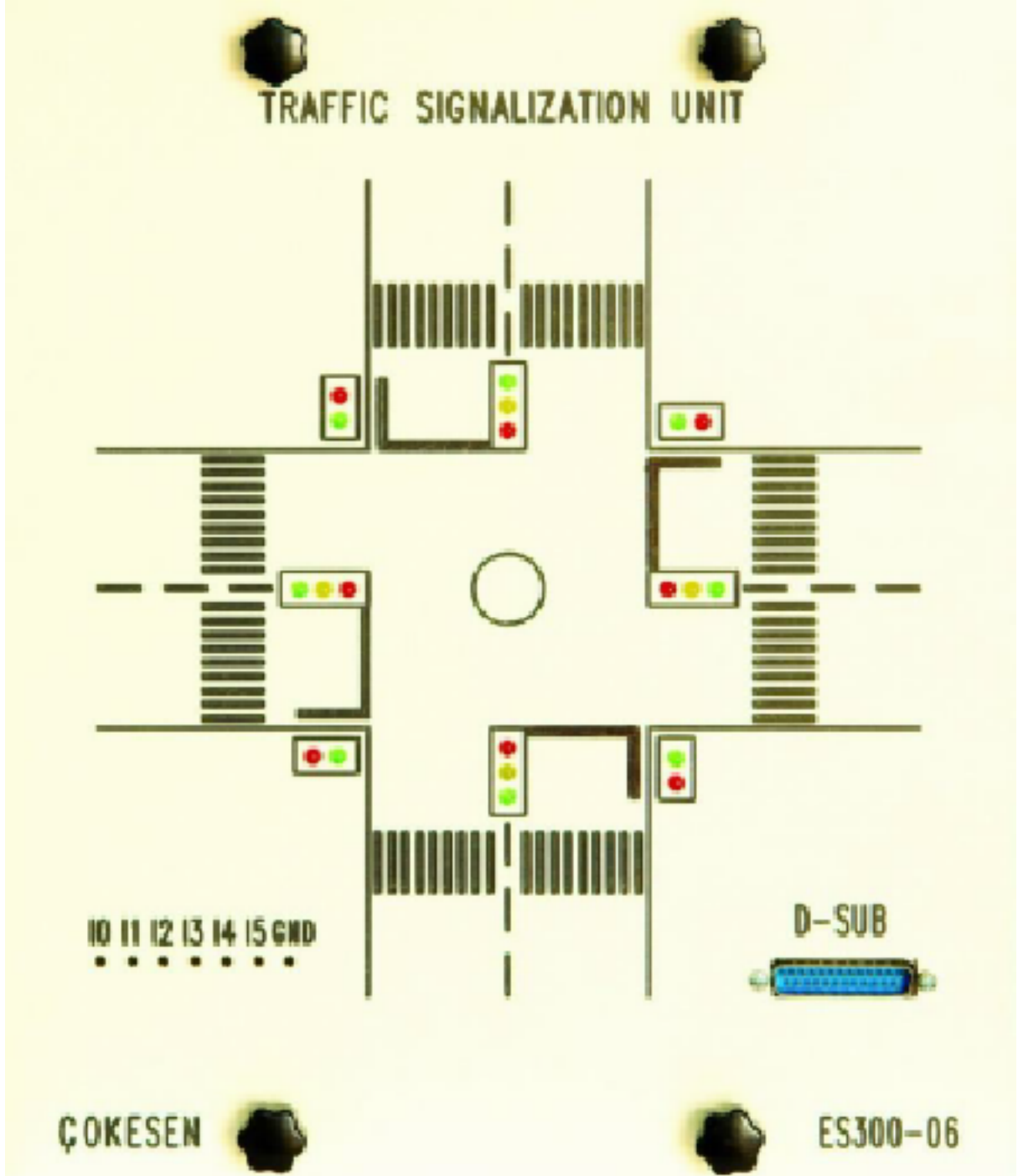
ELEKTRİK ELEKTRONİK
MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

PLC
DENEY 4

TRAFİK
LAMBASI
KONTROLÜ

LABORATUAR DENEY FÖYÜ

Deney modülü üzerindeki bağlantı noktaları aşağıda gösterilmektedir.



Q0....Q5 girişleri bir grup lede bağlıdır.

Q0 (Kırmızı Işıkları)

Q1 (Sarı Işıkları)

Q2 (Yeşil Işıkları)

Q3 (Kırmızı Işıkları)

Q4 (Sarı Işıkları)

Q5 (Yeşil Işıkları) kontrol etmektedir.

0V girişi ise modülün ortak toprak girişidir.

Plc deney seti üzerinde rölelerin orta noktası 24V'a, en soldaki çıkış ise 10...15 yazan yerlere bağlanacaktır.

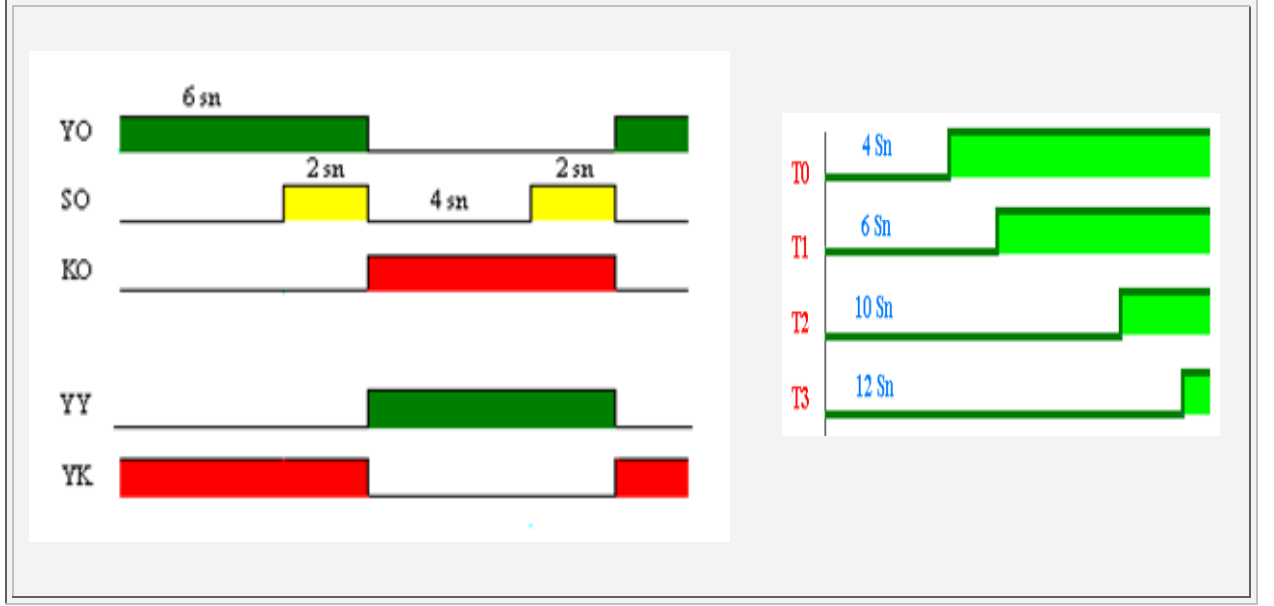
Gnd ise set üzerindeki Gnd'ye bağlanacaktır.

DENEY:4

TRAFİK LAMBASI KONTROLU

Yaya geçidi olan bir yoldaki trafik lambaları "S0" anahtarı ile kontrol edilecektir. "S0" anahtarı kapatıldığında (Gündüz çalışması) trafik lambaları şekildeki diyagrama göre çalışacaktır."S0" anahtarı açıldığında (Gece çalışması) lambalar sönecektir,sarı lamba 1 Hz lik bir sinyal ile yanıp sönecektir.

TEKNOLOJİ ŞEMASI:



ATAMA LİSTESİ:

TAG	ADRES	AÇIKLAMA
Tag_1	I0.0	ÇALIŞTIRMA ANAHTARI
Tag_2	Q0.0	OTOLAR İÇİN KIRMIZI LAMBA
Tag_3	Q0.1	OTOLAR İÇİN SARI LAMBA
Tag_4	Q0.2	OTOLAR İÇİN YEŞİL LAMBA
Tag_5	Q0.3	YAYALAR İÇİN KIRMIZI LAMBA
Tag_6	Q0.4	YAYALAR İÇİN YEŞİL LAMBA
Tag_7	M0.0	OTOLAR İÇİN KIRMIZI LAMBA HAFIZASI
Tag_8	M0.1	OTOLAR İÇİN SARI LAMBA HAFIZASI
Tag_9	M0.2	OTOLAR İÇİN YEŞİL LAMBA HAFIZASI
Tag_10	M0.3	YAYALAR İÇİN KIRMIZI LAMBA HAFIZASI
Tag_11	M0.4	YAYALAR İÇİN YEŞİL LAMBA HAFIZASI

**PROGRAMIN YAZILIMI:
LADDER DİYAGRAMI**



NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ

MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ

ELEKTRİK ELEKTRONİK
MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

PLC
DENEY 5

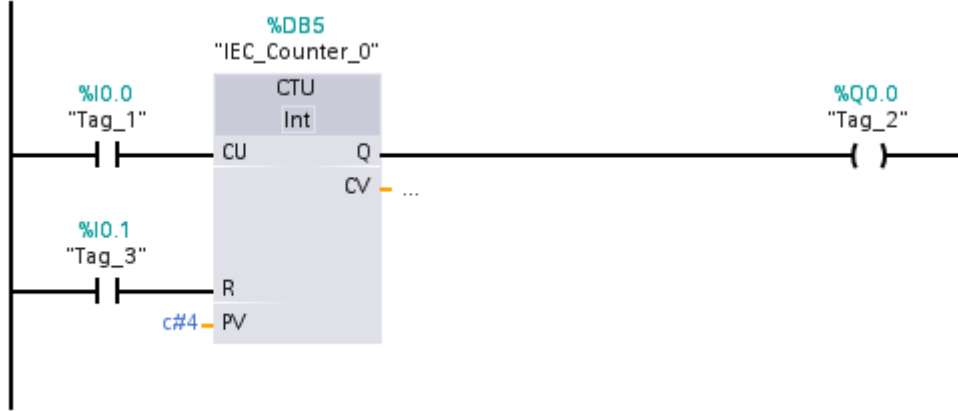
TRAFİK
IŞIKLARI

LABORATUAR DENEY FÖYÜ

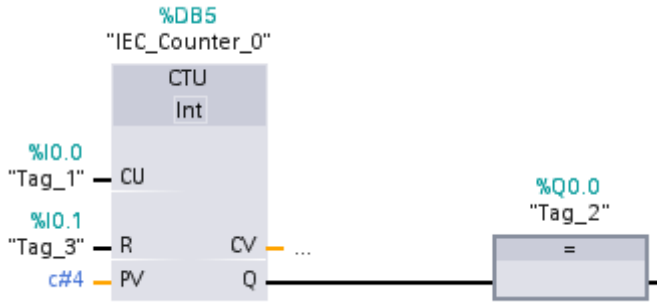
A- SAYICILAR

1 - İLERİ SAYICI

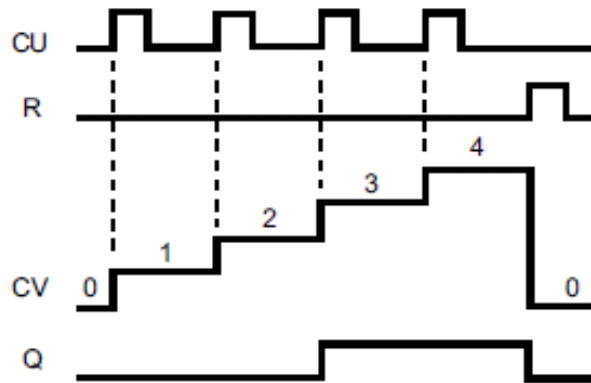
LADDER DİYAGRAMI



FBD

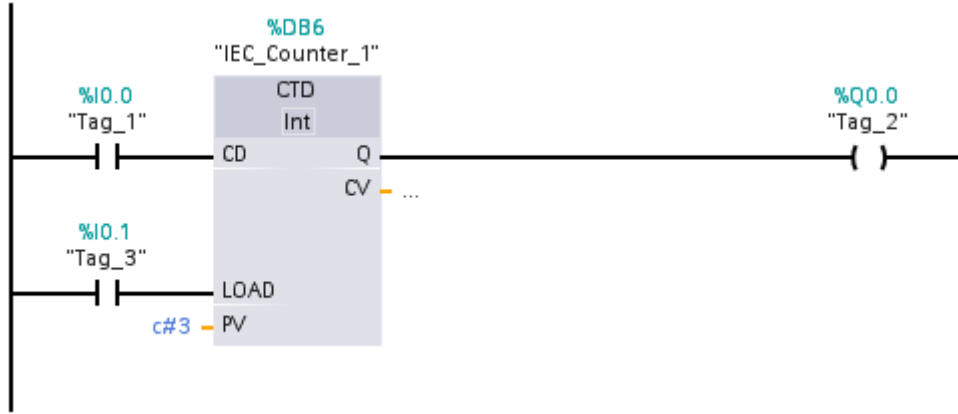


İLERİ SAYICI DİYAGRAMI

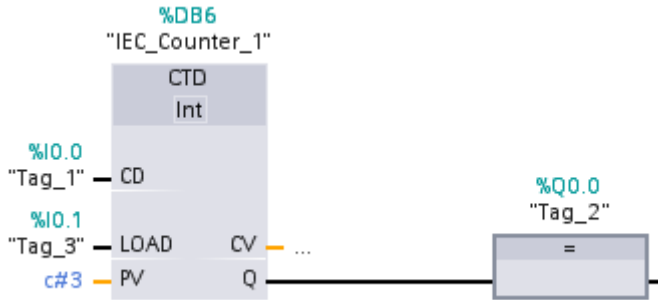


2 - GERİ SAYICI

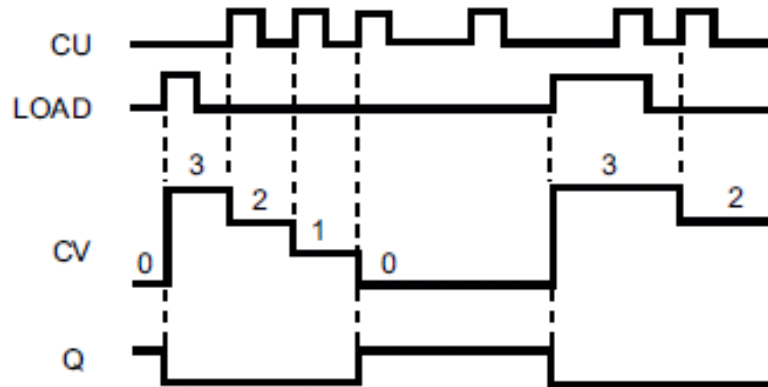
LADDER DİYAGRAMI



FBD

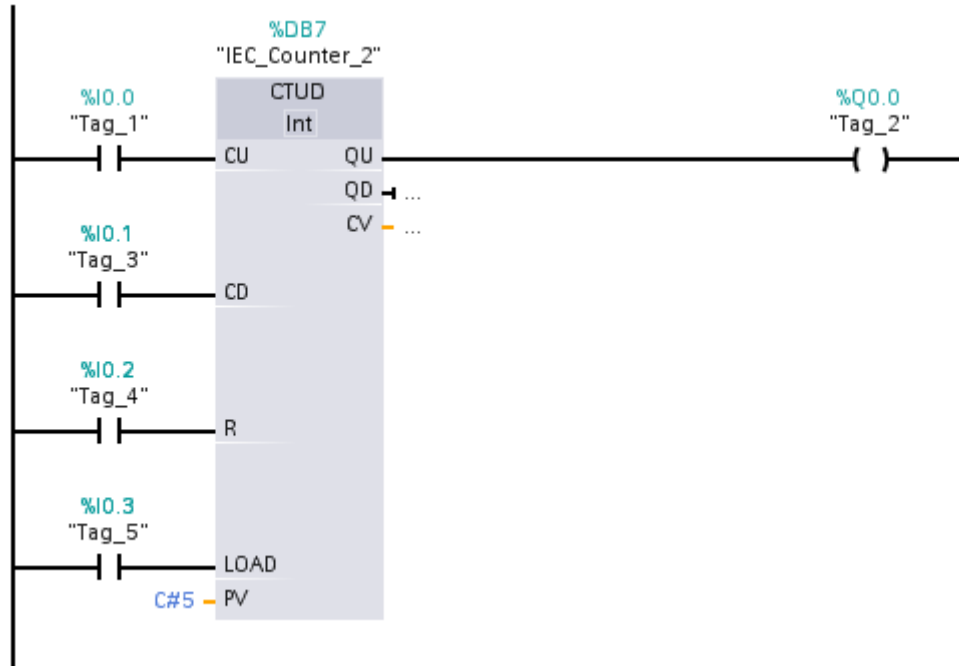


GERİ SAYICI DİYAGRAMI

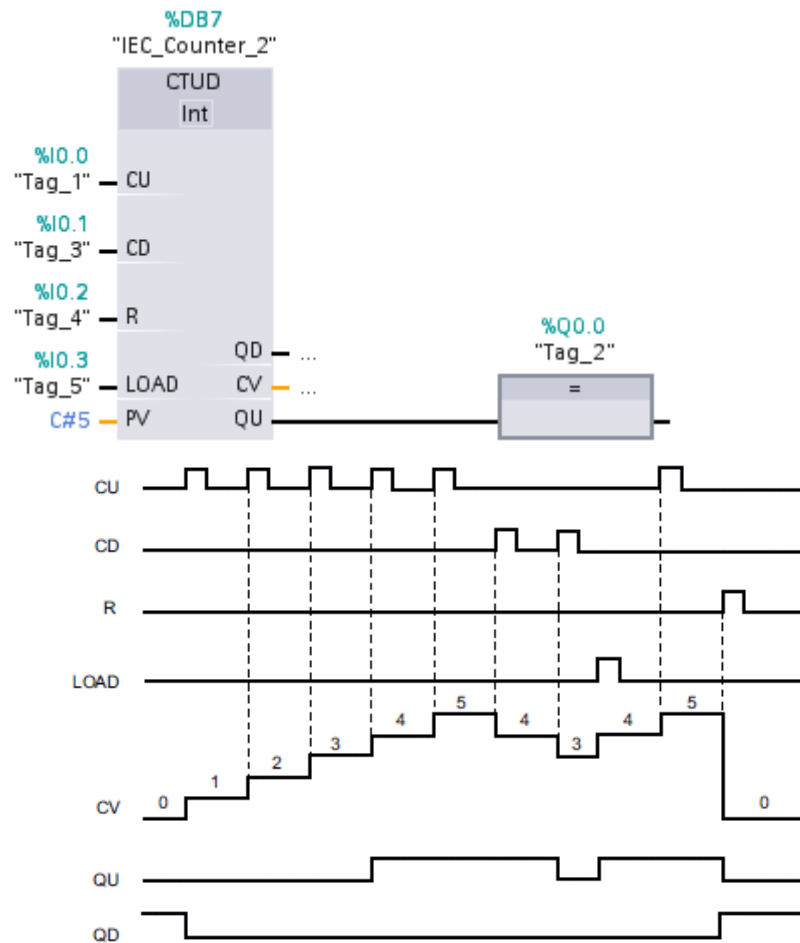


3 - İLERİ – GERİ SAYICILAR

LADDER DİYAGRAMI



FBD

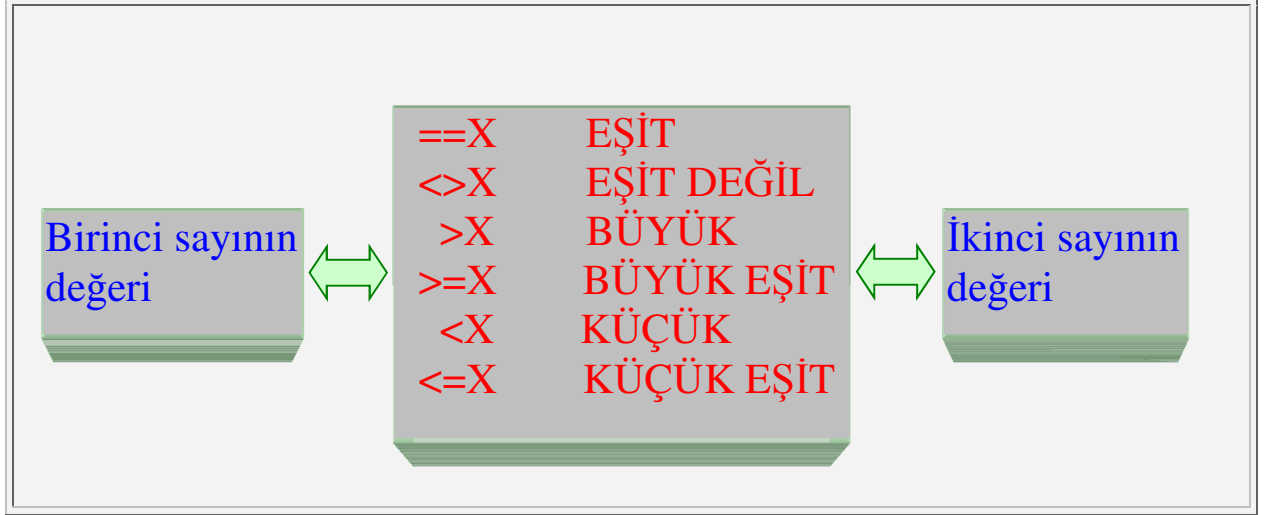


B -KARŞILAŞTIRMA KOMUTLARI

Çeşitli boyutlardaki veriler büyüklük, küçüklük veya eşitlik ölçütlerine göre karşılaştırma komutları kullanılarak değerlendirilir.

6 farklı karşılaştırma yapmak mümkündür.Karşılaştırma yapılacak data tipleri aşağıdadır.

USINT, UINT, UDINT, SINT, INT, DINT, REAL, CHAR, STRING, TIME, DTL



1 - Eşit Karşılaştırması

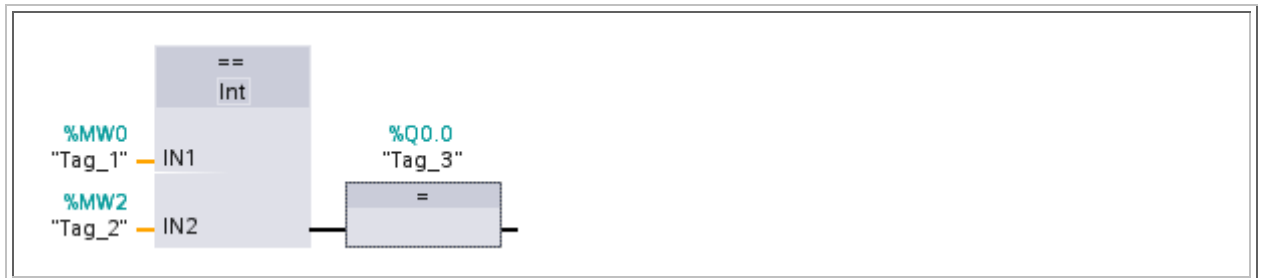
Karşılaştırılacak adresle karşılaştırılan değer eşit olduğu zaman kapalı kontak gibi davranır.

Çıkışına bağlanan çıkış elemanına sinyal gönderilmesini sağlar.

LADDER DİYAGRAMI



FBD



2- Eşit Değil Karşılaştırması

Karşılaştırılacak adresle karşılaştırılan değer eşit olmadığı zaman kapalı kontak gibi davranır. Çıkışına bağlanan elemana sinyal gönderilmesini sağlar.

LADDER DİYAGRAMI



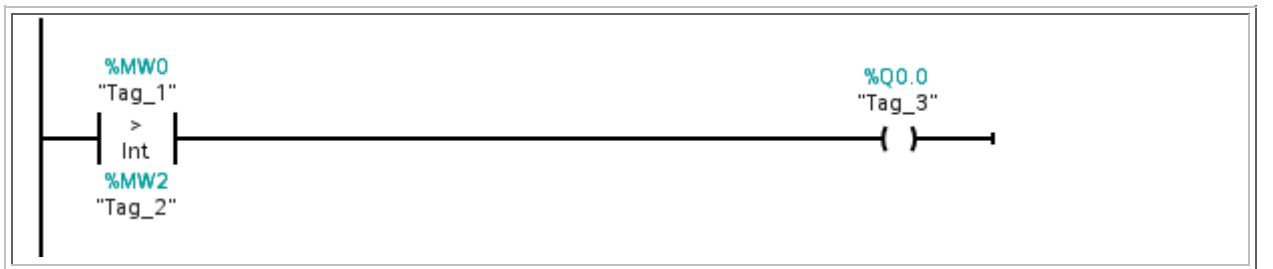
FBD



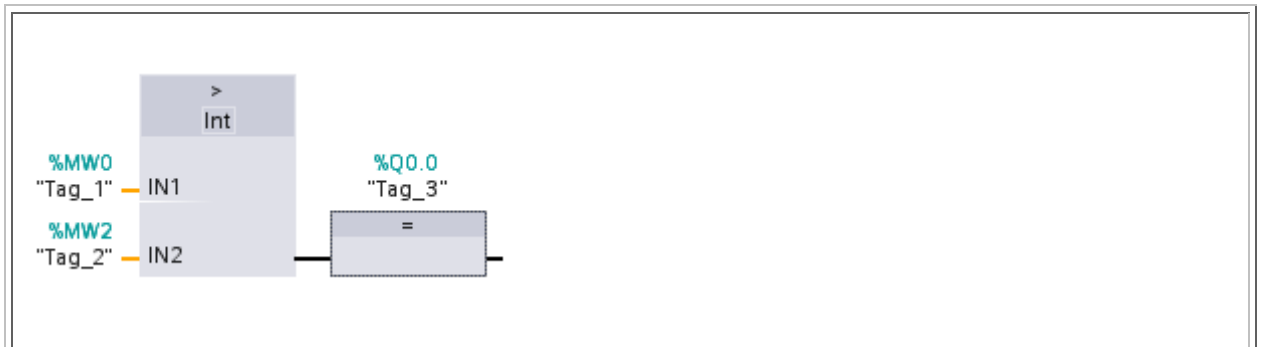
3 - Büyük Karşılaştırması

Karşılaştırılacak adres karşılaştırılan değerden büyük olduğu zaman kapalı kontak gibi davranır. Çıkışına bağlanan elemana sinyal gönderilmesini sağlar.

LADDER DİYAGRAMI



FBD



4 - Büyük Eşit Karşılaştırması

Karşılaştırılacak adres karşılaştırılan değerden büyük veya eşit olduğu zaman kapalı kontak gibi davranır. Çıkışına bağlanan elemana sinyal gönderilmesini sağlar.

LADDER DİYAGRAMI



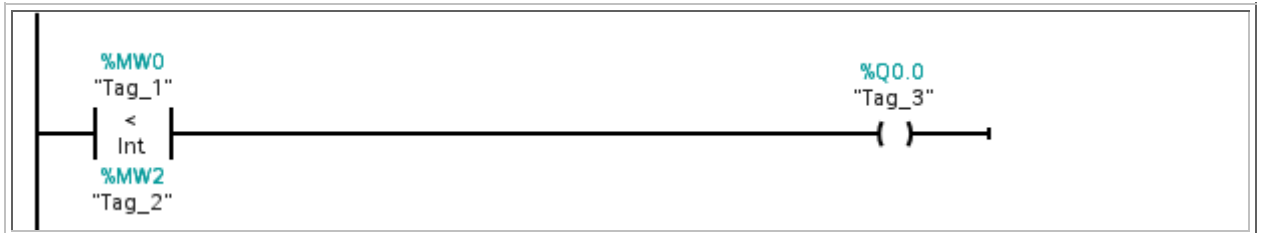
FBD



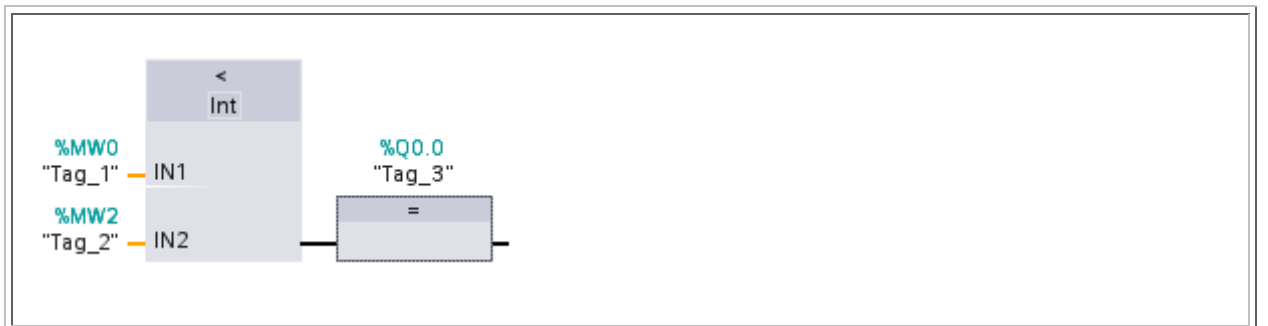
5 - Küçük Karşılaştırması

Karşılaştırılacak adres karşılaştırılan değerden küçük olduğu zaman kapalı kontak gibi davranır. Çıkışına bağlanan elemana sinyal gönderilmesini sağlar.

LADDER DİYAGRAMI



FBD



6- Küçük Eşit Karşılaştırması

Karşılaştırılacak adres karşılaştırılan değerden küçük veya eşit olduğu zaman kapalı kontak gibi davranır. Çıkışına bağlanan elemana sinyal gönderilmesini sağlar.

LADDER DİYAGRAMI



FBD

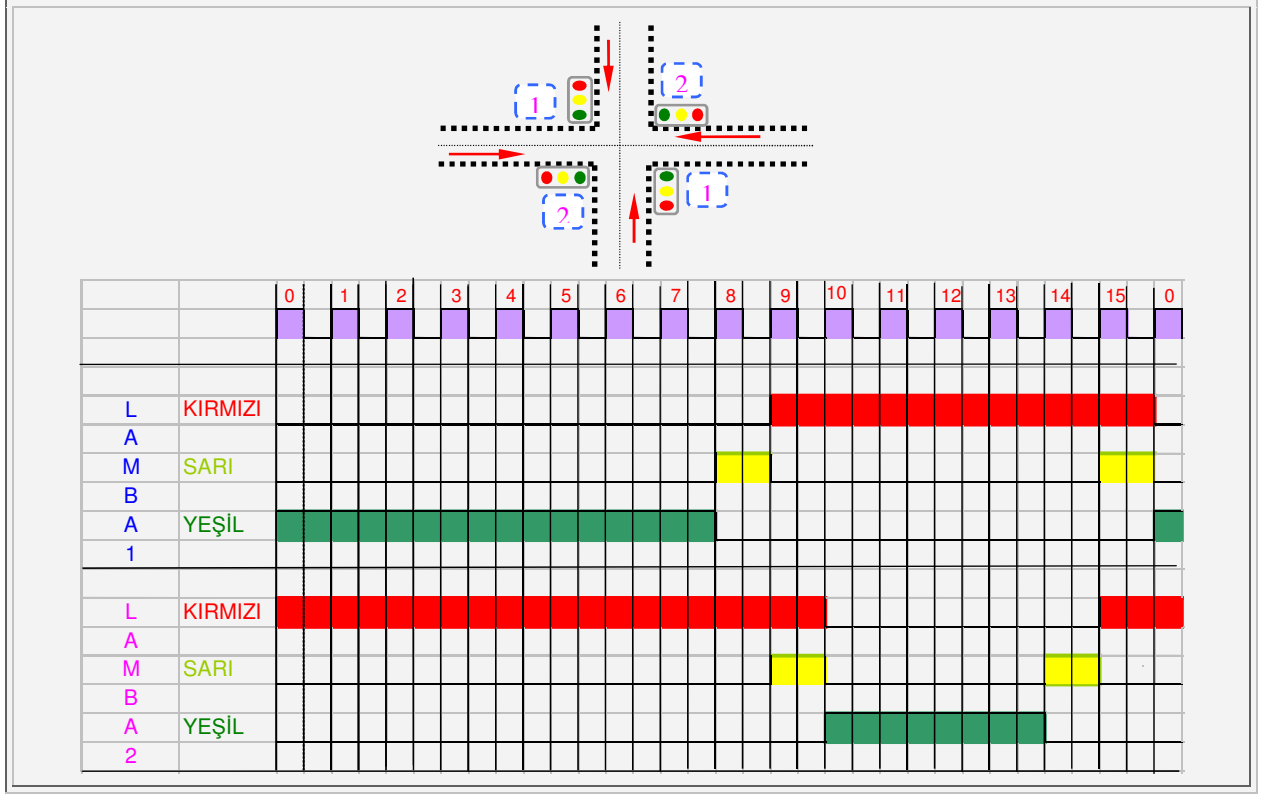


DENEY:9

TRAFİK İŞIKLARI

Bir kavşaktaki trafik ışıkları gündüz aşağıdaki diyagram gibi, gece ise; her iki sarı lamba 1Hz lik sinyal ile yanıp sönecektir. Darbelerle bir sayıcı ileriye saydırılacak ve sayıcı durumu kıyaslanarak lambaların ne zaman yanıp ne zaman söneceği belirlenecektir. (Es-300-06 Modülü)

TEKNOLOJİ ŞEMASI:

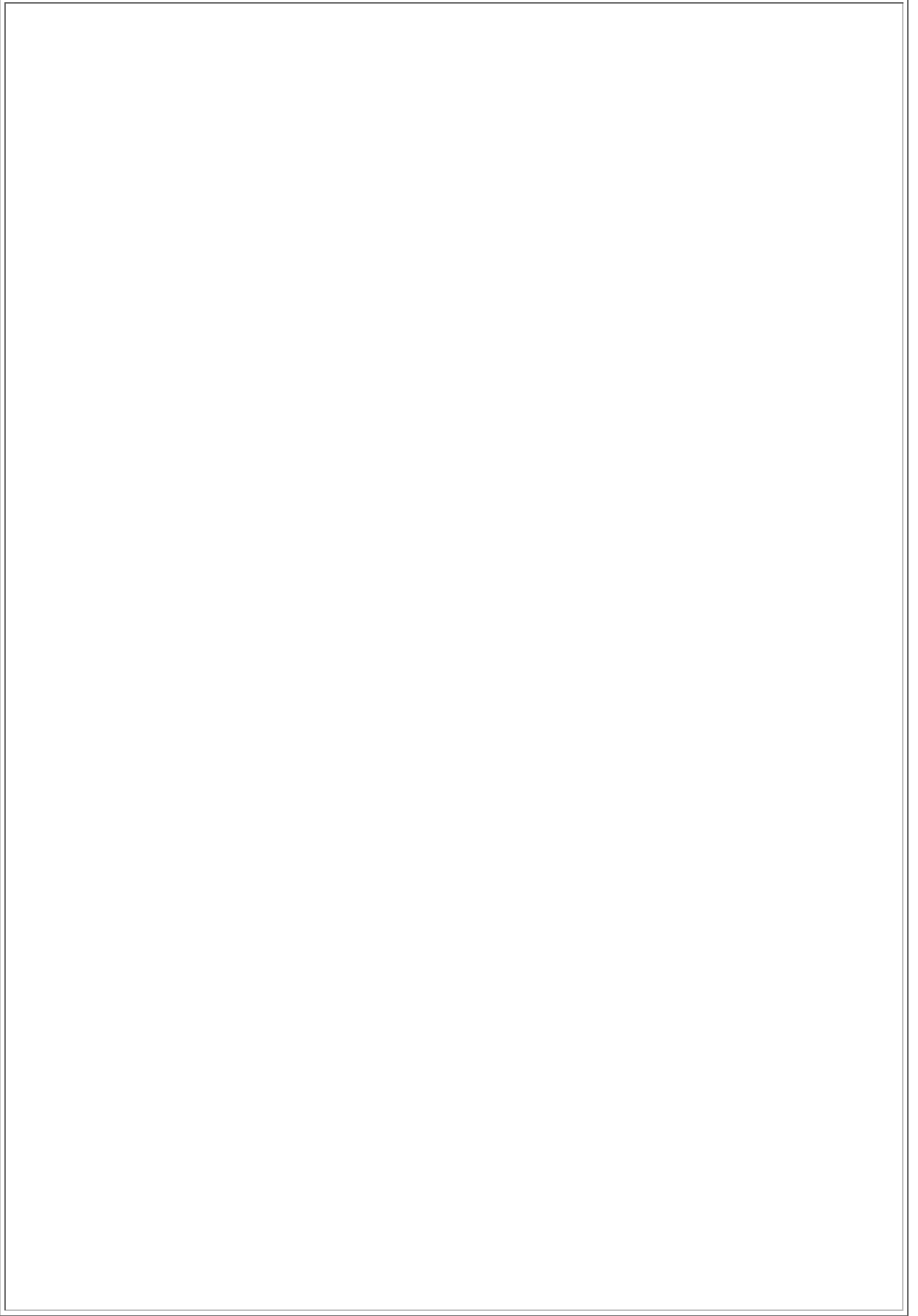


ATAMA LİSTESİ:

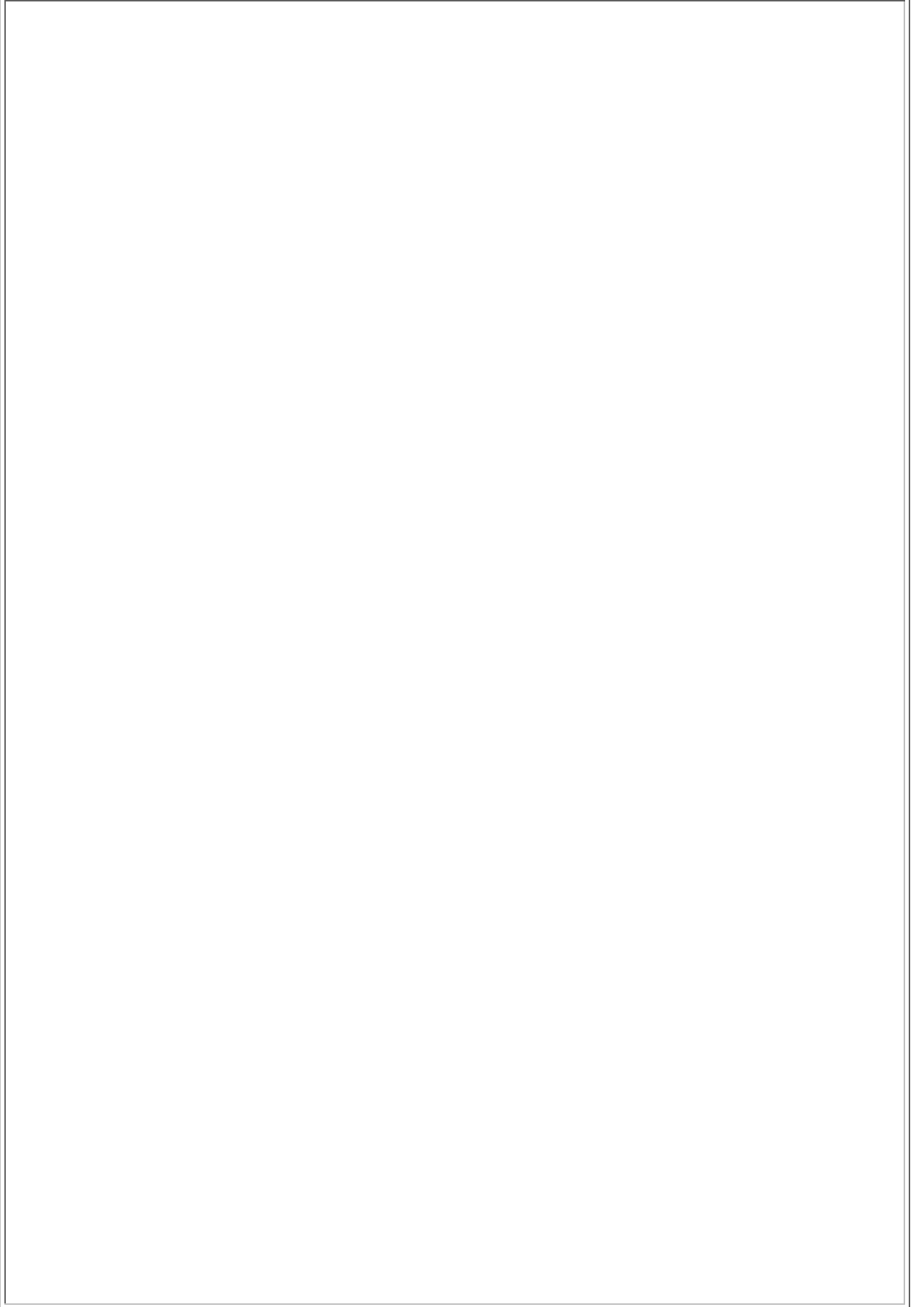
TAG	ADRES	AÇIKLAMA
Tag_1	I 00	GECE/GÜNDÜZ SEÇME ANAHTARI
Tag_2	Q 0.0	LAMBA 1 KIRMIZI
Tag_3	Q 0.1	LAMBA 1 SARI
Tag_4	Q 0.2	LAMBA 1 YEŞİL
Tag_5	Q 0.3	LAMBA 2 KIRMIZI
Tag_6	Q 0.4	LAMBA 2 SARI
Tag_7	Q 0.5	LAMBA 2 YEŞİL
Tag_8	M5.0	
Tag_9	M5.1	
Tag_10	M5.2	
Tag_11	M5.3	
Tag_12	M5.4	
Tag_13	M5.5	
Tag_14	M6.0	
Tag_15	MW10	SAYICININ DEĞERİ

**PROGRAMIN YAZILIMI:
LADDER DİYAGRAMI**

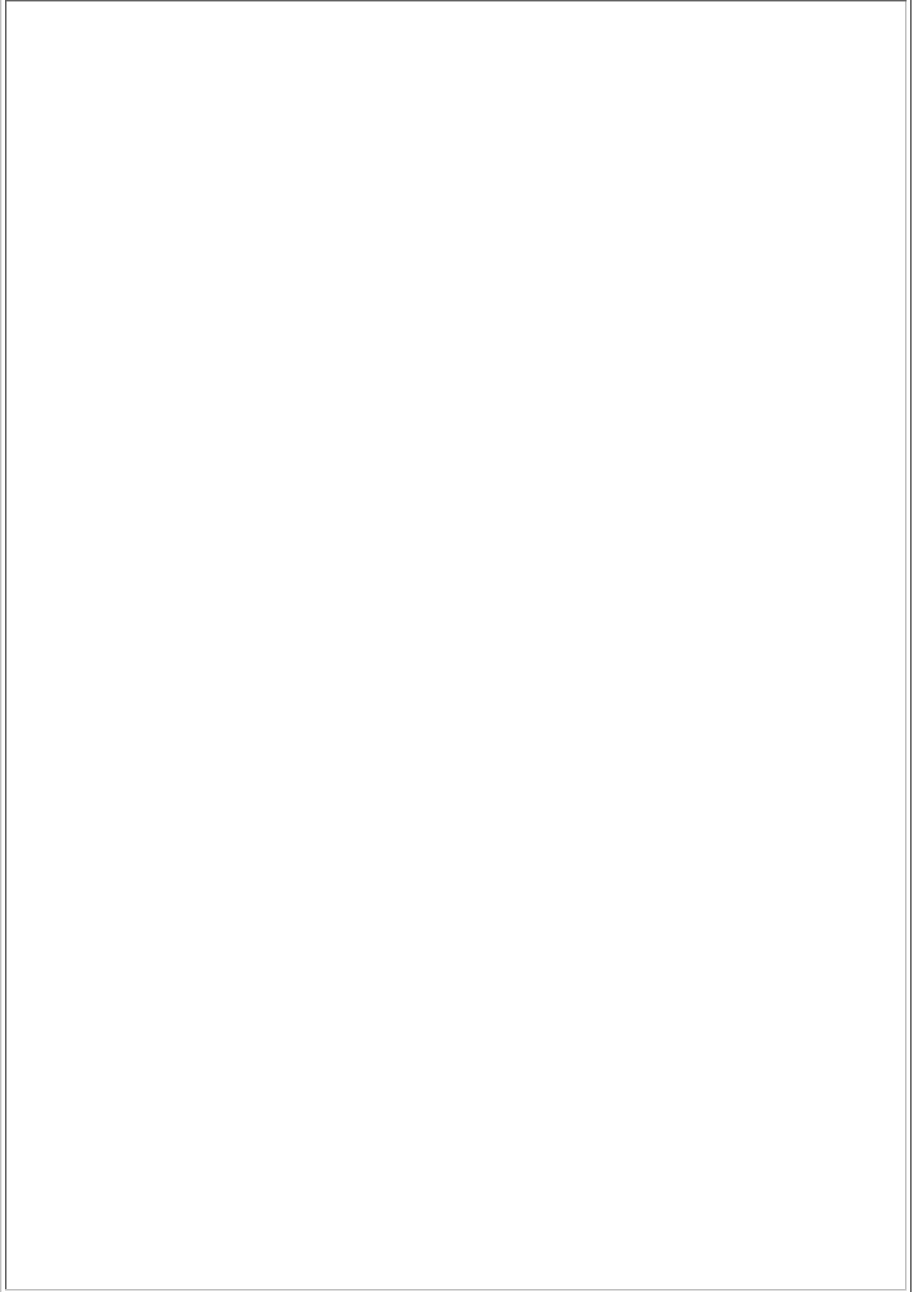
LADDER DİYAGRAMI



LADDER DİYAGRAMI



LADDER DİYAGRAMI





NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ

MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ

ELEKTRİK ELEKTRONİK
MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

PLC
DENEY 6

System and
clock memory

LABORATUAR DENEY FÖYÜ

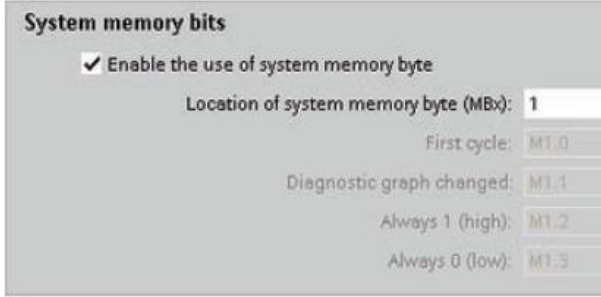
DENEY:6

S7-1200 deki system clock memory bitlerinden 1sn periyotlu olanı kullanarak bir yukarı sayıcı uygulaması yapınız. Sistem bitindeki değişimleri sayan sayıcının değeri 5 olunca PLCnin 5. Çıkışına bağlı lamba yanacak ve sayıcı 8'e eşit yada büyük olunca 0. Çıkıştaki lamba yanacak ve diğer lamba sönecek. Sayıcı 15 olunca resetlenecek.

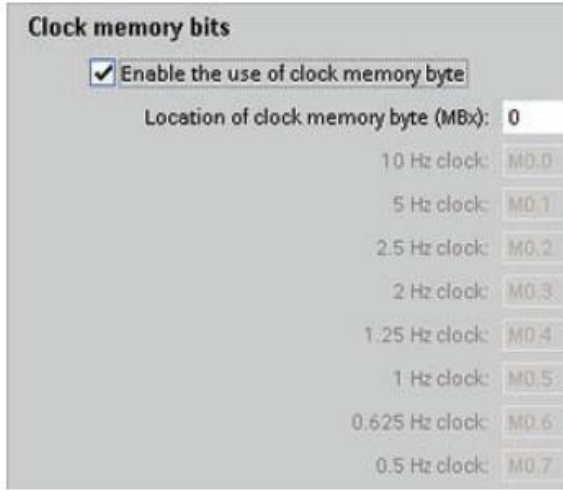
Ayrıca bu deneyden sonra Deney 4'de system and clock memory bitini nerede kullanabileceğimizi bul ve yeniden yap.

NOT:

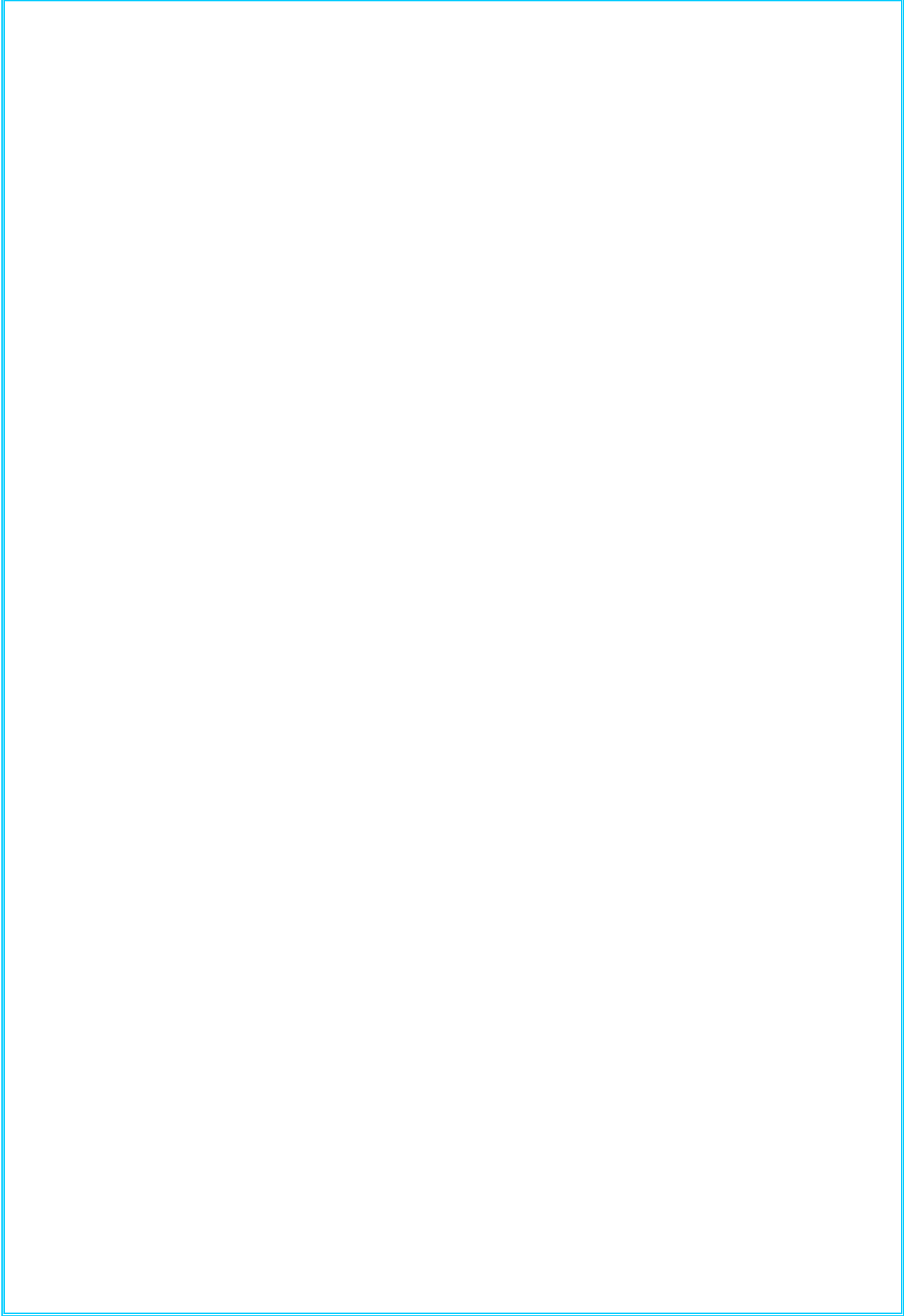
S7-1200 de sistem bitlerini kullanabilmek için bitlerin aktive edilmesi gerekmektedir. Simatic programında sol tarafta "Devices" kısmı altında PLC cihazının üzerine gelerek sağ tıkla açılan menüden "Properties" seçilir. Açılan menüden "System and clock memory" kısmı seçilir. Aşağıdaki gibi bir menü açılır..



Burada biz sistem bitlerini kullanmayacağımız için system bitlerini aktive etmeye gerek yoktur. Clock memory bits aktive edildiği zaman bitlerin adresi sorulur. Buraya uygun bir değer yazılır. Örneğimizde 5 yazıldı. Böylece 1sn periyotlu clock sinyalinin adresi M5.5 oldu.



Sistem bitlerini aktive ettikten sonra doğru şekilde çalışabilmesi için bu ayarların PLC ye yüklenmesi gerekir. Bunun için yine Simatic programında sol tarafta "Devices" kısmı altında PLC cihazının üzerine gelerek sağ tıkla açılan menüden "Download to device / All" seçeneği seçilerek PLCye ayarlar yüklenir.





NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ

MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ

ELEKTRİK ELEKTRONİK
MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

PLC
DENEY 7

JUMP
KOMUTU

FUNCTION
BLOCK

LABORATUAR DENEY FÖYÜ

ATLAMA (JUMP) KOMUTU

Bir program içerisinde program yürütülürken belli program satırlarının atlanması ya da belli şartlarda çalıştırılması istendiği veya istenmediği durumlarda kullanılacak bir komuttur. Bu komut yüksek seviyeli programlama dillerindeki alt programlara gitme komutu gibi çalışmaktadır.

PLC’de başka bir program satırına gitmek için; gidilecek satıra ait gitme şartı yazılıp sonra, atlama komutu **JMP i** ($0 < i < 255$) yazılır. Gidilen satırın üst satırına da **LBL. i** ($0 < i < 255$) komutu yazılması yeterlidir.

Bir kumanda devresi için yazılan PLC programı LD testi ile başlayıp END komutu ile bitmektedir. STEP 7-Micro/WIN 32 paket programı, yazılan programın sonu belirtilmese dahi END komutunu otomatik olarak görmektedir. Dolayısıyla JMP-LBL komut çiftini kullanırken bu özelliği unutmamak gerekir. Örneğin aşağıda verilen programda eğer I0,2 testinde veri belleğindeki değer “1” ise programda LBL 1 program satırına atlanarak, LBL 1 program satırından itibaren END satırına kadar olan programlar yürütülür. Yeni bir program yürütme periyodu geldiğinde I0,2 testinde veri belleğindeki değeri “0” ise programın son satırına kadar herhangi bir satır atlamadan yürütülür. Kısaca JMP-LBL komutu ya JMP şartı doğru olması halinde LBL satırına kadar olan program parçasını atlatarak; ya da JMP şartı yanlış olması halinde atlatmadan yürütülmesini sağlar.

PROGRAM KOMUTLARI		AÇIKLAMA
LADDER	STL	
	<pre>LD I0.2 JMP 1 LD LBL 1 LD END</pre>	LBL 1 program satırına atlama koşulu LBL 1 satırına atlama koşulu yanlış ise bu program satırları yürütülür LBL 1 atlama şartı doğru ise gelinecek satır veya yanlış ise normal yürütülecek program satırları Program sonu. Yazılmayabilir. Yazılırsa koşullu yazılması gerekir.

Aşağıda verilen programda alt program veya atlama satırı ana program içinde yazılmamıştır. Bundan dolayı alt programın son komutu END olması gerekir. Bu program yürütüldüğünde I0,2 testinde veri belleğindeki değer “1” ise programda LBL 1 satırına atlanarak bu program parçası yürütülür. Programın son satırı END olduğundan, yazılan program bu satırda biter ve bir sonraki program yürütme çevriminde tekrar ana program başından başlayacaktır. Yeni bir program yürütme periyodu geldiğinde I0,2 testinde veri belleğindeki değeri “0” ise ana program END satırına kadar herhangi bir satır atlamadan yürütülür ve LBL 1 satırına atlama yapılmadan ana program parçası yürütülerek program yürütme çevrimi bitirilir. Atlanan satırın, yalnız atlama koşulu doğru olduğunda yürütülmesi istenir ise programı bu şekilde parçalı yazılması uygun olur.

PROGRAM KOMUTLARI		AÇIKLAMA
LADDER	STL	
	<pre>LD I0.2 JMP 1 LD LD SM0.0 END LBL 1 LD END</pre>	LBL 1 satırına atlama koşulu LBL 1 satırına atlama koşulu yanlış ise bu program satırları yürütülür SM0.0 veri belleği devamı “1” olan bir bellek. Programın sonlandırma koşulu için gereklidir. Eğer atlama şartı doğru değilse program END komutu ile program yürütme çevrimini bitirecektir. LBL 1 atlama şartı doğru yürütülecek program satırı Program sonu. Yazılmayabilir. Yazılırsa koşullu yazılması gerekir.

DENEY:7

L1 lambası iki farklı şekilde kontrol edilecektir. Lamba S1 butonuna basıldığında aynı zamanda da S2 ye basıldığında 5sn yanacaktır. S1'e basılmadığında ise S2 veya S3 butonlarının her hangi birine basılı olduğunda yanacak, her ikisine basılı olduğunda ya da basılmadığında yanmayacaktır. Bu kontrol devresinin PLC programını yazınız. S1 1., S2 2. ve S3 3. girişe ve L1 1. çıkışa bağlanmıştır.

Programın doğruluk tablosunu aşağıdaki gibi yapabiliriz.

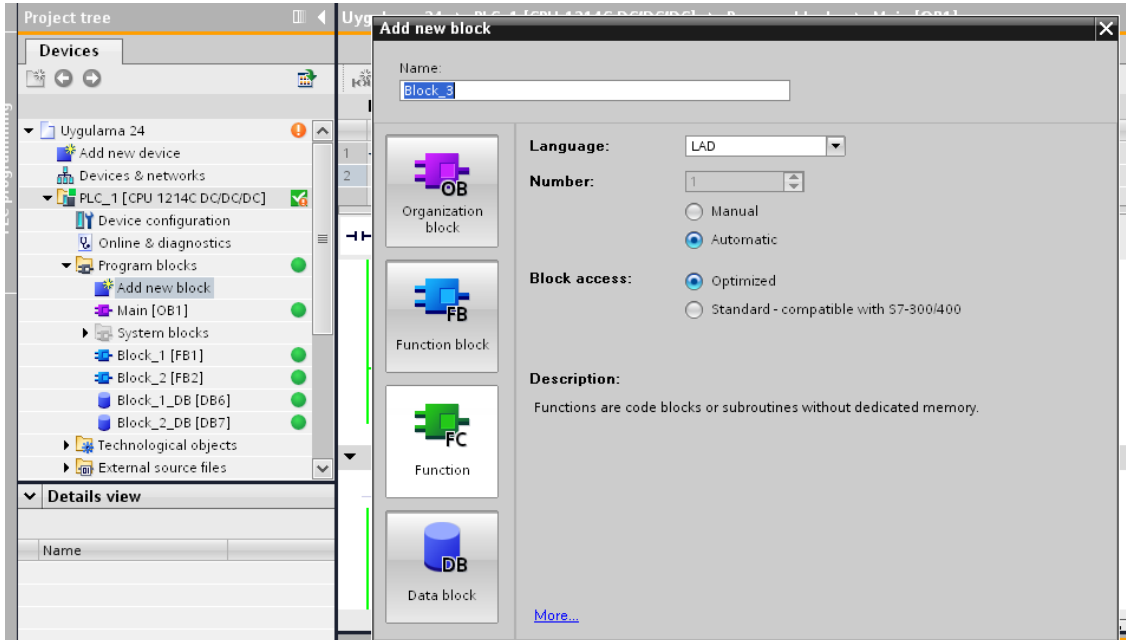
Adımlar	S1	S2	S3	L1	Adımlar	S1	S2	S3	L1	Adımlar	S1	S2	S3	L1
1	0	0	0	0	4	0	1	1	0	7	1	1	0	1 (5 sn)
2	0	0	1	1	5	1	0	0	0	8	1	1	1	0
3	0	1	0	1	6	1	0	1	0					

ALT PROGRAMI ÇAĞIRMA

- ✓ **Lineer programlama:** Program, tek bir blok halinde yazılır. Bu program çeşidi roleli kontrol sisteminin program haline dönüştürülmüştür. Program komutlarının sıra ile satır, satır yazılmasından oluşur. Bu bölüme kadar yazılan programlar lineer programlama örnekleridir.
- ✓ **Parçalanmış programlama:** Kontrol sisteminin belirli bölümlerini ayrı, ayrı programlayarak program parçaları elde edilir. Bu program parçaları ana program “MAIN” de çağırılarak oluşturulan programdır.
- ✓ **Yapısal programlama:** Bu programlama parçalanmış programa benzer. Ancak bloklarda tanımlanan değişkenler, parametrelendirilerek birden çok blok tarafından kullanımı sağlar.

Bu programla yöntemleri aşağıdaki tabloda özetlenmiştir.

LİNEER PROGRAMLAMA	PARÇALANMIŞ PROGRAMLAMA	YAPISAL PROGRAMLAMA
MAIN <pre>LD END</pre> Bütün komutlar sıra ile bu blok içinde yazılır.	MAIN SUBROUTINE <pre>LD END</pre> Program fonksiyon bloklarına ayrıştırılır. Ana program (MAIN)’de bu bloklar sırayla çağılır.	MAIN SUBROUTINE <pre>LD END</pre> Program fonksiyon bloklarına ayrıştırılır. Bu bloklar ana program veya program blokları tarafından parametrelendirilerek çağırılabilir.



S7-1200 de altprogram için Function Block lar kullanılır. Yeni bir altprogram ekleneceği zaman Devices/Program Blocks/Add new Block yolu izlenerek yeni bir alt program oluşturulabilir. Organization Block kısmında main block yada kesmeler eklenebilir. Data Block ise veri sınıflarını teşkil eder. Örneğin bir timer oluşturulduğunda bu timer'ın memberlarını tutan bir sınıf (data block) oluşturulmak zorundadır. Function Block ve Function kısımları ise altprogram oluşturmak için kullanılır. Aslında her zaman programlar alt programlara ya da fonksiyonlara bölünmelidir. Böylece daha sade ve kolay anlaşılır bir kod yazılmış olur. Ayrıca aynı kodun tekrar tekrar yazılmasına gerek kalmaz.

SORU 2:

SORU 1'i parçalanmış programlama yöntemiyle yeniden yapınız.

MAIN BLOCK:

FUNCTION BLOCK 1 :

FUNCTION BLOCK 2 :



NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ

MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ

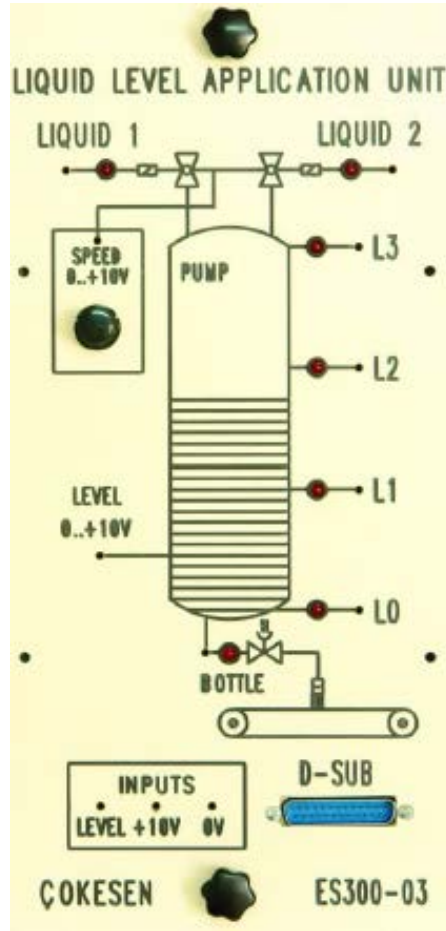
ELEKTRİK ELEKTRONİK
MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

PLC DENEY
8

LIQUID LEVEL
APPLICATION
UNIT

LABORATUAR DENEY FÖYÜ

DENEY:8 Şişe dolum tesisi örnek uygulama



L0....L4 girişleri ve bu girişlere bağlı ledler ile tankın içindeki sıvı seviyesi simüle edilmektedir.

Liquid 1 – 2 girişleri ve bu girişlere bağlı ledler ile tanka iki farklı sıvı dolumu yapan vanaların on-off durumu simüle edilmektedir.

Bottle (H vanası) ve bu girişe bağlı led ile ise şişelere dolum yapan vananın çalışması simule edilmektedir.

Speed çıkışına bağlı potansiyometre ile 0...10V analog gerilim üretilmektedir. Uygulamada vanaların çalışma hızını simüle etmektedir.

Level çıkışında ise sistem çalışması sırasında tankın içindeki sıvı seviyesinin 0...+10 V şeklinde analog olarak değişmesi gözlemlenebilmektedir. Bir voltmetre yardımıyla tankın içindeki değişim gözlemlenebilmektedir.

INPUTS kısmındaki girişler ise modülün ihtiyaç duyduğu ek gerilimler ve girişlerin olduğu kısımdır.

1. PLC ve uygulama modülüne bağlı enerjileri kesiniz.
2. PLC ve uygulama modülü üzerindeki tüm kısa devre bağlantı kablolarını çıkarınız.
3. Modül üzerindeki Dsub bağlantısını PLC ile gerçekleştiriniz.

veya

Modül ile birlikte gelen 2mm bağlantı kabloları ile aşağıdaki bağlantıları gerçekleştiriniz.

Modül üzerindeki

L0 noktasını PLCnin Q0.3 çıkışına
L1 noktasını PLCnin Q0.4 çıkışına
L2 noktasını PLCnin Q0.5 çıkışına
L3 noktasını PLCnin Q0.6 çıkışına
Liquid 1 noktasını PLCnin Q0.0 çıkışına
Liquid 2 noktasını PLCnin Q0.1 çıkışına
Bottle noktasını PLCnin Q0.2 çıkışına bağlayınız.
+10V noktasına PLC modülü üzerinden +10V gerilim uygulayınız.
0V noktasına PLC modülü üzerindeki +10V kaynağın GND sini uygulayınız.

4. Modül üzerindeki

Speed noktasını PLCnin analog girişlerinden A+ girişine bağlayınız.
PLC nin analog girişinin GND noktasını 24V GND noktası ile birleştiriniz.

Doğru ölçümler yapılabilmesi için PLC modülü üzerindeki +10V luk kaynağın gnd si ile PLC nin analog giriş-çıkışlarına ait COM ucu kısa devre edilmelidir.

5. Tüm bağlantılar tamamlandı ise PLC ve modülü enerjilendiriniz



NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ

MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ

ELEKTRİK ELEKTRONİK
MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

PLC DENEY

9

Etlielmek
Yapma
Otomasyonu

LABORATUAR DENEY FÖYÜ

DENEY:9 Bir etli ekmek yapma otomasyon yazılımı yapılacaktır. Başlangıçta hamur hazırlanarak işleme başlanacaktır. Gerekli malzemeler hamur karıştırma kabına yüklendikten sonra sisteme start verilecek ve karıştırıcılar çalışmaya başlayacaktır. Karıştırma işlemi 20 dakika sürecek ardından karıştırıcılar durdurularak 30 dakika hamur dinlenmeye bırakılacaktır. 30 dakika sonra karıştırıcı kap altındaki valf açılacak ve hamurun huni şeklindeki bölmeye aktarılmasını sağlayarak hamur ilerledikçe her 30 saniyede bir kesme işlemi yapılarak bezeler elde edilecektir. Bant üzerindeki merdanelerle bezeler inceltilecek bantta ilerlemesine devam edecek. Ardından sensörden bilgi geldiği zaman etli ekmek içi hamur üzerine aktarılmaya başlanır. Aynı sensörden “0” verisi geldiği zaman iç aktarılma işlemi sonlandırılır. Son işlem olarak fırına aktarılır ve 10 dakika pişmeye bırakılır. Pişirme işlemi tamamlanmışsa hazır olduğunu bildiren bir lamba yanar. (Fırın startla birlikte çalışmaya başlayacak stop ile durdurulacak.)
Açıklama: Adım akış diyagramı kullanılabilir.

Girişler : Stop= I0.0
Start= I0.1
Sensör= I0.2

Çıkışlar:

Karıştırıcı :Q0.0

Hamur aktarma valfi: Q0.1

Bıçak : Q0.2

Bant: Q0.3

Merdaneler: Q0.4

İç aktarma valfi: Q0.5

Fırın : Q0.6

Lambalar : Q0.7



NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ

MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ

ELEKTRİK ELEKTRONİK
MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

PLC DENEY
10

Range
Fonksiyonu

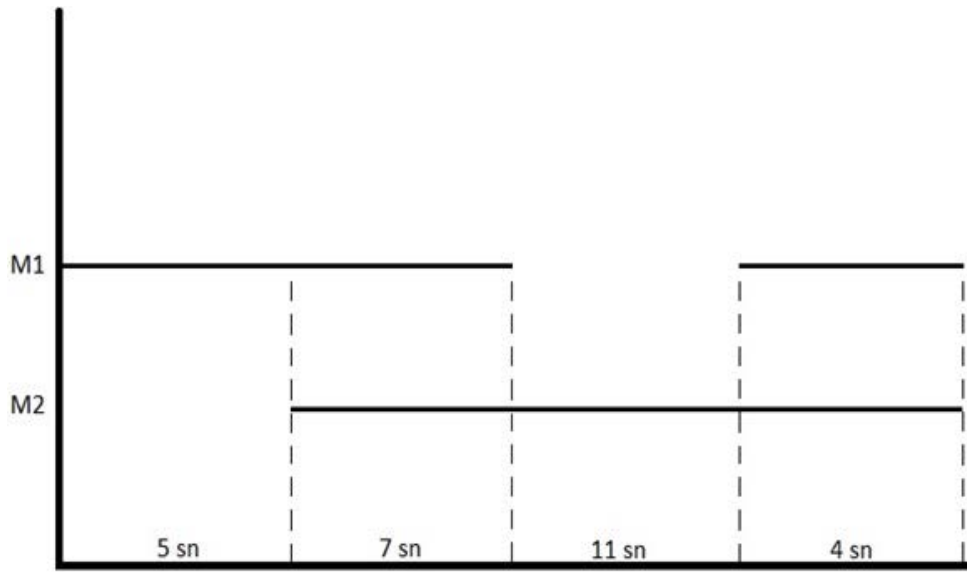
Islak
Mendil
Paketleme

LABORATUAR DENEY FÖYÜ

In_Range Fonksiyonu: Sorgulanan veri belirlenen aralıklar içerisinde ise fonksiyonun çıkışı “1” değilse “0” dır. Sorgulanmak istenen veri “VAL” girişine yazılır. Tanımlanan aralığa ait alt sınır “MIN”, üst sınır ise “MAX” girişine yazılır.

Out_Range Fonksiyonu: Sorgulanan veri belirlenen aralıklar dışında ise fonksiyonun çıkışı “1” değilse “0” dır. Sorgulanmak istenen veri “VAL” girişine yazılır. Tanımlanan aralığa ait alt sınır “MIN”, üst sınır ise “MAX” girişine yazılır.

Deney 15: Aşağıda çalışma diyagramı verilen 2 adet motorun kumandası tek zaman rölesi ile gerçekleştirilecektir. Sistemin programını Range fonksiyonu kullanarak yazınız.



SORU 2: Katlanmış olarak gelen ıslak mendil kesim kısmında kesilerek iletilecek üsten basma aparatı her paket için 15 kez basma hareketi yaparak mendilleri desteleyecek ve sayı 15 e ulaştığı zaman iletme bandı çalışarak destenin iletmesini sağlayacak. Kesme işlemi ve basma aparatı senkronize olarak her iki saniyede bir çalışacaklar.

Girişler:

Start:I0.1

Stop:I0.0

Çıkışlar:

Taşıma bandı : Q0.0

Basma aparatı: Q0.1

İletme bandı : Q0.3

Kesme: Q0.2

