Selçuk Üniversitesi Teknoloji Fakültesi

Endüstriyel Otomasyon Laboratuvarı Deney Föyü

Arş. Gör. Hasan Hüseyin Çevik 2018

## CIMON PLC SETİ TANITIMI VE PROGRAMLAMAYA GİRİŞ

Deneylerde CİMON PLC XP-CP Serisinden CİMON CM2 BP32M marka PLC kullanılacaktır. PLC ile alakalı birimlerin sayıları aşağıda Tablo1.de verilmiştir.



#### Tablo 1. Cimon CM2 BP32M özellikleri

**Sekil 1.** PLC'nin görünüşü

Deneyde kullanılacak PLC'nin görüntüsü Şekil 1.'de verilmiştir.

PLC üzerinde üst kısımda 16 adet dijital çıkış bulunmaktadır.

PLC'nin alt kısmında ise 16 Adet Dijital giriş bulunmaktadır.

Sol kısmında ise dijital giriş ve çıkışların durumlarını göstermek için ledler mevcuttur.

Sağ üst köşesinde sarı renkte bir anahtar bulunmaktadır. Bu anahtarda 3 kademe bulunmaktadır. Kademeler yukarıdan aşağıya 1-Run, 2-Pause, 3-Stop. PLC ye program yüklerken anahtar PLC STOP kademesinde yani anahtar aşağı konumunda olmalıdır. PLC stop kademsinde değilse PLC ye program yükleme işleme gerçekleştirilemez.

PLC'nin sağ kısmındaki bağlantı kabloları PLC harici modülleri için kullanılır (Plc harici modülü örneğin: dijital giriş modülü, analog giriş modülü).

PLC'nin sağ alt kısmındaki bağlantı ise bilgisayar bağlantısı için kullanılmaktadır.

Selçuk Üni. Teknoloji Fakültesi Endüstriyel Otomasyon Lab.

1

PLC'nin üzerindeki dijital girişlere bağlanmış dijital giriş kartı Şekil 2.' de verilmiştir. Bu kart 16 adet dijital giriş için kullanılabilmektedir. İlk 8 dijital giriş için butonlar kullanılmışken, son 8 dijital giriş için sürgülü on/off anahtarlar kullanılmıştır. Girişlerin durumunu göstermek için 16 adet led bulunmaktadır.



Şekil 2. Dijital Giriş Kartı

PLC'nin üzerindeki dijital çıkışlara bağlanmış dijital çıkış röle kartı Şekil 3.' de verilmiştir. Bu kart 16 adet dijital çıkış için kullanılabilmektedir. Çıkışlarda röle kullanılmıştır. Ayrıca çıkışların durumunu göstermek için 16 adet led bulunmaktadır.



Şekil 3. Dijital Çıkış Kartı

Cimon marka PLC leri programlamak için kullanılan yazılım, üretici firmanın ücretsiz olarak sunduğu CİCON programıdır. Cicon programına Cimon firmasının Türkiye ortağı Kontek otomasyon şirketinin www.kontekotomasyon.com.tr adlı web sitesinden ulaşılabilinir.

Program yüklendikten sonra program çalıştırılır. Önce PLC ile bilgisayarın haberleşmesini sağlayacak bağlantıları ve ayarları yapmak gerekmektedir. Program ara yüzünde **"File"** menüsünden **"New Project..."** seçilerek yeni bir proje oluşturulur. Açılan pencerede Şekil 4. te verilmiştir. Burada projenin bilgisayardaki konumu, projenin adı, CPU type ve bağlantı ayarları gibi alanlar bulunmaktadır. Öncelikle projeye bir isim girilir. Projeye isim verilirken lütfen 1, İ, ş, ç, ö, ü, ğ gibi Türkçe karakterler kullanmamaya dikkat ediniz. Bu pencerede en önemli kısım CPU type ve connection setup bölümüdür. CPU Type "CM2-BP Series" seçildikten sonra "Connection Setup" a tıklanılır. Tıklandıktan sonra ekrana gelen pencere Şekil 5. te verilmiştir. **"Connection Setup"**da **"Type" "Serial Port"** olarak ayarlanır ve **"Default"** a

Selçuk Üni. Teknoloji Fakültesi Endüstriyel Otomasyon Lab.

tıklanılarak ayar menüsünden çıkılabilir. İstenilirse veya gerek duyulursa bu ayar penceresine program arayüzünde **"File"** menüsünden **"Project Properties..."** seçilerek de ulaşılabilir.

New Project X	Communication Setup
C:\KDTSYS\CICON	Type: Serial Port  Simulator Serial Port Setup
Project Properties Password Name : Password	Port: COM1  RTS/CTS
CPU Type : CM2-BP Series	Timeout: 1 = sec Tx Delay: None
Project Description	Retry: 2 <u></u> times
Connection Setup OK Cancel	Default



Şekil 5. Communication Setup ekranı

Program için gerekli ayarlar yapıldıktan sonra oluşturulan yeni proje adıyla birlikte ana ekranın sol kısmına yerleşmektedir. Bu kısımda **"Program"** yazısının üzerine sağ tıklanarak **"New Program"** la veya **ctrl+N** veya **"File-**>**New Program"** seçilerek yeni program oluşturulur. Açılan pencere Şekil 6. da verilmiştir. Burada **"Scan Program"** seçilerek OK a tıklanılır. Böylece yeni proje ve program oluşturulmuş olmaktadır.

New program					×
Program Name	rogram ID:	0	÷ Onli	ne-Edit Buffe	er : 500 📩
Scan Program → Subroutine Program → Initialization Program(COLD) → Initialization Program(HOT) → Periodic Interrupt Program → Special Card Init. Program → PID Program → Thermistor Setting Program → BP32A setting Program → BP32A setting Program → BP32A setting Program → BP32B seting Program → BP32B setting Program → BP32B setting P	S	SFC I	nunicatior rotocol Pr NP3 Prog ublic Netv ieldbus Se IODBUS/ rotocol Pr thernet Hi IODBUS/ IMON-NE IMON-NE IMON-NE FC Program	n Setting Pro ogram(232/4 yram work IP Setu etup Program RTU Master ogram(Ether gigh Speed Li TCP Master TCP Master T Master Pro T Slave Pro	gram 422/485) p Program ret) ink Program Program gram gram
Program Option Interrupt Priority : 0	+ Interr	upt Pe	riod (msec	s) : 10	
Remark :					
				OK	Cancel

Şekil 6. New program ekranı

Programı yazmak için ekranın üstünde açılan panel veya kısa yolları kullanılabilir. Kısa yollar Şekil 7. de verilmiştir.



Şekil 7. Kısa yol penceresi

Seçme : Ladder diyagramında istenen kontağı yada komutu seçmeye yarar.

X Silme: Seçili olan kontağı yada komutu silmeye yarar.

<sup>5F2</sup> Dikey çizgi: Seçili pozisyonda dikey bir çizgi çizmeye yarar. Kısa yolu Shift+F2 dir.

F2 Dikey çizgi silme: Seçili pozisyondaki dikey çizgiyi silmeye yarar. Kısa youlu Ctrl+F2 dir.

🔁 Yatay çizgi: Seçili pozisyonda yatay bir çizgi çizmeye yarar. Kısa yolu F2 dir.

F Yatay çizgi silme: Seçili pozisyondaki yatay çizgiyi silmeye yarar. Kısa yolu F4 tür.

Normalde açık kontak: Seçili pozisyona açık kontak ekler. Girişler için kullanılır. Girişlere X00, X01... X9 gibi isimler verilir.

Normalde kapalı kontak: Seçili pozisyona kapalı kontak ekler. Girişler için kullanılır. Girişlere X00, X01... X9 gibi isimler verilir.

Yükselen kenar kontağı: Giriş değişkeninin enerjilendiği anda aktif olan kontaktır.

Düsen kenar kontağı: Giriş değişkeninin enerjisinin kesildiği anda aktif olan kontaktır.

Bobin: Seçili pozisyona bir bobin ekler. Çıkışlar için kullanılır. Çıkışlara Y10, Y11... Y19 gibi isimler verilir.

**Fio** Yardımcı araçlar: Seçili pozisyona yardımcı araçlar eklemek için kullanılır. Zaman rölesi ve sayaç gibi araölar buradan eklenir.

Programın bittiği satıra END yazılır. Bu END otomatik olarak yazılı PEND ten farklıdır.

Programı PLC ye gönderirken PLC STOP kademesinde olmalıdır. Bunun için PLC' nin sağ üst köşesindeki sarı anahtar aşağı konumunda olmalıdır.

Programı PLC' ye göndermek için **"Online->Link+Download+Monitor...**" seçilir. Eğer herhangi bir hata yoksa ekranda çıkan **OK** yazılarına tıklanarak program başarılı bir şekilde PLC' ye gönderilmiş olur. Gönderme işleme tamamlandıktan sonra sarı anahtar yukarı konuma getirilir. Giriş kartındaki butonlar kullanılarak yazılan program denenir.

## Problemler

**1-** 1 start, 1 motor

Starta basildiği süre boyunca(kesikli) çalişan 1 adet motorun devre şemasini ladder diyagrami kullanarak yapiniz.

#### 2- 1 stop, 1 start, 1 motor

Starta basildiği kesikli çalişan, stopa basilinca duran 1 adet motorun devre şemasini ladder diyagrami kullanarak yapiniz.

**3-** 1 stop, 1 start, 1 motor

Starta basilinca sürekli çalişan, stopa basilinca duran 1 adet motorun devre şemasini ladder diyagrami kullanarak yapiniz.

Not: Diğer sorular laboratuvar zamanında verilecektir.

Selçuk Üni. Teknoloji Fakültesi

Endüstriyel Otomasyon Lab.

# SET/RESET RÖLELERİ, YARDIMCI RÖLE VE YÜKSELEN/DÜŞEN KENAR

### SET/RESET RÖLELERİ

PLC' lerde SET ve RESET röleleri istenilen kontakların sürekli halde kalmasını sağlayan rölelerdir. SET röleleri enerjilendiği andan itibaren bağlı olduğu kontakları (çıkış, yardımcı kontak vs.) sürekli olarak enerjilemektedir. Başka bir deyişle SET rölelerinin enerjilendiği açık kontaklar kapalı halde, kapalı kontaklarda açık halde sürekli olarak kalmaktadır. Bu durum SET rölesinin enerjisi kesilse dahi devam etmektedir. SET rölesinin enerjilediği kontakların enerjisini kesmek için mutlaka RESET rölesi kullanılmalıdır.

SET rölesini kullanmak için klavyeden "SET" komutu ve bağlı olduğu kontak ismi yazılmalıdır. SET rölesinin kullanılma örneği ve programdaki görüntüsü Şekil 8. de ve Şekil 9. da verilmiştir.

Instruction	×
Instruction:	SET Y10
Format:	SET (D)
Description:	If Input Condition Is ON, Keeps Output Contact In ON State. Though The Input Is OFF, Keeps Setting Output.
Input Helper	OK Cancel Help

Şekil 8. Set ayarı



Şekil 9. Set program örneği

Yukarıdaki örnekte X00 bir an bile enerjilense Y10 sürekli olarak enerjili olarak kalmaktadır. (X00 enerjisi kesilse bile.)

RESET röleleri enerjilendiği andan itibaren bağlı olduğu kontakları (çıkış, yardımcı kontak vs.) sürekli olarak enerjisini kesmektedir. Başka bir deyişle RESET rölelerinin enerjilendiği açık kontaklar açık halde, kapalı kontaklarda kapalı halde sürekli olarak kalmaktadır. Bu durum RESET rölesinin enerjisi kesilse dahi devam etmektedir. RESET rölesinin enerjisini kestiği kontakları enerjilemek için mutlaka SET rölesi kullanılmalıdır.

RESET rölesini kullanmak için klavyeden **"RST"** komutu ve bağlı olduğu kontak ismi yazılmalıdır. SET rölesinin kullanılma örneği ve programdaki görüntüsü Şekil 10. da ve Şekil 11. de verilmiştir.







Şekil 11. Set program örneği

Yukarıdaki örnekte Y10' un enerjilenmesi için X01 MUTLAKA enerjisiz olmalı ve X00' ın bir an için enejilenmesi yeterlidir.

### YARDIMCI RÖLE

Yardımcı röle fiziksel bir çıkış olmayıp sanal bir çıkış elemanı olarak görülebilir. Bilgisayar programlamada kullanılan ara değişkenlere benzetilebilir. Yardımcı röle karmaşık problemlerin çözümünü kolaylaştırdığı için tercih edilir. Yardımcı röleler M00 dan başlar. Şekil 12. de verilen ladder diyagramında bir yardımcı rölenin kullanımı görülmektedir.





## YÜKSELEN/DÜŞEN KENAR

PLC' lerde girişlerin veya çıkışların düşen ve yükselen durumları algılamak için kullanılan iki kontak vardır. Bu kontaklar bağlı oldukları rölelerin sadece açma veya kapa anlarında programın bir çevrim süresi boyunca enerjilenirler. Program ara yüzünde yukardaki panelde veya klavyeden kısa yolu F7 olan yükselen kenar algılama kontakları vardır. Yine aynı şekilde yukardaki panelde veya klavyeden kısa yolu F8 olan düşen kenar algılama kontakları vardır. Yükselen kenar kontakları bağlı olduğu rölenin yükselen kenarı geldiğinde enerjilenir, yükselen kenar gelmez ise enerjisi kesilir. Şekil 13. de kullanımı verilmiştir. Burada Y00 sadece X00 enerjilendiği tarama süresinde enerjilenir. Bir sonraki tarama da ise X00 yükselen kenar gelmediği için Y00 enerjili olmaz. Düşen kenar aynı mantık ile sadece düşen kenarın geldiği tarama süresinde enerjilenir.





*NOT:* Sayıcılarda pulse girişine düşen veya yükselen kenar kontaklarının bağlanması saymanın daha sağlıklı yapılmasını sağlamaktadır.

### PLC PROGRAMLARKEN YARDIMCI OLABİLECEK KISA BİLGİLER

Şekil 14. te gösterildiği gibi aynı giriş, çıkış, yardımcı kontakların vs. açık ve kapalı kontaklarının birbirine seri bağlı olması sürekli olarak enerji iletiminin keser. Aşağıdaki örnekte M00 hiçbir zaman enerjilenemez.





Aynı giriş, çıkış, yardımcı kontakların vs. açık ve kapalı kontaklarının birbirine paralel bağlı olması sürekli olarak enerji iletiminin sağlanması demektir. Şekil 15. Te verilen örnekte M00 her zaman enerjilenir.



SET ve RESET rölelerinin kullanıldığı durumlar dışında aynı çıkış veya yardımcı kontakların **röleleri** birden fazla yerde kullanılamaz. Bu tür kullanımlarda röle en son kullanıldığı satırdaki durumu almaktadır. Şekil 16. Da verilen örnekte M00 rölesi her zaman X01' e göre durum almaktadır.



Bir start butonuna basıldığı andan itibaren stop butonuna basılana kadar sıralı işlemler yapılması istenilen problemlerde mühürlemeye yardımcı kontaklarla yapmak, programı yazarken kolaylık sağlayacaktır. Şekil 17. de bu durum gösterilmiştir.



Şekil 17. Yardımcı kontakla mühürleme

Endüstriyel Otomasyon Lab.

## ZAMAN RÖLELERİ

### DÜZ ZAMAN RÖLESİ

Düz zaman röleleri "TON" ismi ile kullanılmaktadır. Düz zaman röleleri enerjilendiğinde kontaklarının durumunu hemen değiştirmez. Kontaklarının durumu değişmesi için röle ayarlanan sürenin sonuna kadar enerjili kalmalıdır. Zaman rölesinin enerjisi kesildiğinde kontakları başlangıçtaki duruma döner.

Düz zaman rölelerini kullanmak için "TON" ismiyle beraber bağlı olduğu kontak ismi ve süre değeri yazılmalıdır. Yazılan süre değeri 0.1saniye katsayısı ile çarpılarak süre değeri ayarlanır. Örnek olarak T1 kontaklarına bağlı ve süresi 10 saniye olarak kullanılan bir zaman rölesini programa eklemek için yazılması gereken ve programa eklendiğindeki görüntü Şekil 18. de verilmiştir. Bir kontak (örneğin T1) sadece bir zaman rölesine bağlanmalıdır.

TON: Düz zaman rölesini kullanmak için gerekli komut T1: Bağlı olduğu kontaklar. (T1, T2, T3 ... T255 'e kadar yazılabilir.) 100: 100\*0.1 saniye = 10 saniye.

	Instruction		×		
	Instruction:	TON T1 100	•		
	Format:	TON (t) (v)			
	Description:	If Current Value Is Increased And Reac Value, Timer Contact Is Set.	hes Set		
	Input Helper	OK Cancel	Help		
			-[тол	T1	100 }
lo.2					

Şekil 18. Düz zaman rölesi kullanımı

Yukarıda yazılan programda T1 kontaklarının durumlarının değişmesi için X01 sürekli olarak 10 saniye boyunca enerjili olması gerekmektedir. 10 saniye sonunda Y10 enerjilenir, Y11 ise enerjisi kesilir.

#### TERS ZAMAN RÖLESİ

Düz zaman röleleri "TOFF" ismi ile kullanılmaktadır. Ters zaman röleleri enerjilendiğinde kontaklarının durumunu hemen değiştirir. Zaman rölesi enerjili kaldığı sürece kontakları değişmiş olarak durur. Rölenin enerjisi kesildiğinde ayarlanan süreye kadar bekler ve süre sonunda kontaklar başlangıçtaki konumlarına geri döner. Zaman rölesinin enerjisi kesildiğinde ve süre sonuna kadar saymadan tekrar enerjilenirse kontaklar aynı durumda devam eder.

Ters zaman rölelerini kullanmak için "TOFF" ismiyle beraber bağlı olduğu kontak ismi ve süre değeri yazılmalıdır. Yazdığımız süre değeri 0.1sn katsayısı ile çarpılarak süre değeri ayarlanır. Örnek olarak T1 kontaklarına bağlı ve süresi 10 saniye olarak kullanılan bir zaman rölesini programa eklemek için yazılması gereken ve programa eklendiğindeki görüntü Şekil 19. da verilmiştir.

TOFF: Ters zaman rölesini kullanmak için gerekli komut

T1: Bağlı olduğu kontaklar. (T1, T2, T3 ... T255 'e kadar yazılabilir.)

100: 100\*0.1 saniye = 10 saniye.

Yukarıda yazılan programda T1 kontakları X01 enerjilendiği an durumlarını değiştirir. X01 -yani zaman rölesi- enerjili kaldığı sürece k T1 kontakları durum değiştirmiş olarak devam etmektedir. X01 kontaklarının enerjisi kesildiğinde süre çalışmaya başlar ve 10 saniye boyunca zaman rölesi tekrar enerjilenmez ise kontaklar başlangıç durumuna geri döner. Eğer 10 saniye için de veya daha sonra zaman rölesi tekrar enerjilenirse kontaklar durum değiştirmiş konumda olur.

	nstruction		×		
	Instruction:	TOFF T1 100	J		
	Format:	TOFF (t) (v)			
	Description:	When Input Condition Is Off, The Set Value Is Subtracted. If Current Value Reaches 0, Outp Is Reset.	ut		
	Input Helper	OK Cancel He	lp		
			TOFF	T1	100 ]
					Y10 Y11 Y11
10.2					

Şekil 19. Ters zaman rölesi kullanımı

## SAYICILAR

### **İLERİ SAYICI**

İleri sayıcının görüntüsü Şekil 20. de verilmiştir.

Şekil 20. İleri sayıcı görüntüsü

Bu şekilde **CTU** sayıcının türünü, **C0(C1, C2,...)** sayıcının kontaklarını, **7** değeri ise sayıcının sayma değerini göstermektedir. İleri sayıcılarda iki adet giriş bulunmaktadır. Bu girişlerden üsteki sayıcının **Pulse** girişi, alttaki ise **Reset** girişidir. Reset girişi enerjili olduğu sürece sayıcının sayma değeri 0 olur ve bağlı olduğu kontaklarda bir değişiklik olmaz. Sayıcının sayma yapabilmesi için Reset girişinde enerji olmamalıdır. Reset girişi enerjisiz olduğunda Pulse girişinden gelen her yükselen kenar ile birlikte sayıcının değeri 1 artar. Sayıcının değeri girilen(yukardaki şekil için 7)sayıya ulaştığında kontakları durum değiştirir.

NOT: Reset girişi boş bırakılırsa Sayıcı sürekli reset konumunda kalır.

### GERİ SAYICI

Geri sayıcının görüntüsü Şekil 21. de verilmiştir.

Şekil 21. Geri sayıcı görüntüsü

Bu şekilde **CTD** sayıcının türünü, **C1(C0, C2,...)** sayıcının kontaklarını, **3** değeri ise sayıcının sayma değerini göstermektedir. Geri sayıcılarda da iki adet giriş bulunmaktadır. Bu girişlerden üsteki İleri sayıcılar ki gibi Pulse girişidir. Alttaki giriş ise Set girişidir. Set girişi enerjili olduğu sürece sayıcının sayma değeri verilen sayı değerde olur ve bağlı olduğu kontaklarda bir değişiklik olmaz. Sayıcının geriye doğru sayma yapabilmesi için Set girişinde enerji olmamalıdır. Set girişi enerjisiz olduğunda Pulse girişinden gelen her yükselen kenar ile birlikte sayıcının değeri 1 azalır. Sayıcının değeri 0' a ulaştığında kontakları durum değiştirir.

NOT: Set girişi boş bırakılırsa Sayıcı sürekli set konumunda kalır.

## İLERİ- GERİ SAYICI

İleri- Geri sayıcının görüntüsü Şekil 22. de verilmiştir.

-	CTUD	
	C2	
	12	

Şekil 21. İleri Geri sayıcı görüntüsü

Bu şekilde **CTUD** sayıcının türünü, **C2(C0, C1,...)** sayıcının kontaklarını, 12 değeri ise sayıcının sayma değerini göstermektedir. İleri- Geri sayıcılarda üç adet giriş bulunmaktadır. Bu girişlerden üsteki ileri sayma, ortadaki giriş geri sayma Pulse girişidir. Alttaki giriş ise Reset girişidir. Reset girişi enerjili olduğu sürece sayıcının sayma değeri 0' da olur ve bağlı olduğu kontaklarda bir değişiklik olmaz. Sayıcının ileri veya geriye doğru sayma yapabilmesi için Reset girişinde enerji olmamalıdır. Reset girişi enerjisiz olduğunda İleri Pulse girişinden gelen her yükselen kenar ile birlikte sayıcının değeri 1 artar, geri Pulse girişinden gelen her yükselen kenar ile birlikte sayıcının değeri 1 azalır. Sayıcının değeri sayma değerine ulaştığında kontakları durum değiştirir.

NOT: Reset girişi boş bırakılırsa Sayıcı sürekli reset konumunda kalır.

## KARŞILAŞTIRMA VE İŞLEM KOMUTLARI

#### KARŞILAŞTIRMA KOMUTLARI

Matematikte kullanılan 6 adet karşılaştırma işlemini PLC' lerde de kullanmak mümkündür. Tablo 2 de kullanılan işlemler verilmiştir. Kullanımda 1. sayının 2. sayıya göre durumlarına bakılmaktadır. Örneğin küçüktür işlemi

**C1 C0** ;eklinde kullanılmaktadır ve eğer C1 C0' dan küçükse, bu işlem doğru olmakta ve enerjilenmektedir.

Tablo 2. Kaişinaştırma komutları					
Karşılaştırma İşlemi	Kullanım	Durum	Sonuç		
Eşittir	=	S1 = S2	ON		
Küçük eşittir	<=	S1 < = S2	ON		
Büyük eşittir	>=	S1> = S2	ON		
Eşit değildir	$\diamond$	$S1 \neq S2$	ON		
Küçüktür	<	S1 < S2	ON		
Büyüktür	>	S1 > S2	ON		

#### DÖRT İŞLEM KOMUTLARI

Temel matematik işlemlerinden toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerini yapmak için sırasıyla aşağıdaki işlemler kullanılır. ADD(topla), SUB(çıkar), MUL(çarp) ve DIV(böl) işlem isimleridir. Her işlem için ilk iki sayı işleme girecek sayılar, en sondaki Dx' ler ise sonuçların tutulacağı yerdir. Örneğin çıkarma işleminde C1-T0= D2 olur. Şekil 22. de programda her işlemin programda kullanımlarının örnekleri gösterilmiştir.

-•[ADD	C1	CO	D1
-[sub	C1	то	D2
-[mul	D1	D2	D3
-[DIV	D3	то	D4



Şekil 22. Dört işlem komutları

Selçuk Üni. Teknoloji Fakültesi

Endüstriyel Otomasyon Lab.