

PLC Programlama İlkeleri

Bu kurs, programlanabilir kontrolörler için ilk kez kontrol programları oluşturacak katılımcılara yöneliktir.

Giriş**Kursun Amacı**

Bu kurs, MELSEC programlanabilir kontrolörler için kullanılabilen programlama ile ilgili açıklamalar yapar.

Temel programlama dillerinden biri Merdiven Şemasıdır (LD). Bu kurs, temel bilgiler dahil olmak üzere merdiven programlamanın önemli noktalarına değinmektedir.

Bu kursun bazı bölümleri MELSEC programlanabilir kontrolörlerin temel kurslarına dayanmaktadır. Bu kursu almadan önce ilgili temel kursun alınması önerilir.

Bu kurs aşağıdaki kısımları içerir.

Bölüm 1 - PLC programlama

Bu bölüm, merdiven programlamanın önemli noktalarını açıklamaktadır.

Bölüm 2 - Bit aygıtı yönergeleri

Bu bölüm, bit aygıtlarını AÇIK/KAPALI içeren yönergeleri açıklamaktadır.

Bölüm 3 - Sözcük aygıtı yönergeleri





Bu bölüm, sözcük (sayısal) aygıtlarını içeren yönergeleri açıklamaktadır.

Bölüm 4 - Program dallanma yönergeleri

Bu bölüm, dallanmış programlar yapan yönergeleri açıklamaktadır.

Final Testi

Geçme notu: %60 ve üzeri gereklidir.

Sonraki sayfaya git		Sonraki sayfaya gidin.
Önceki sayfaya dön		Önceki sayfaya dönün.
İstenen sayfaya ulaş		"İçindekiler Tablosu" görüntülenererek istediğiniz sayfaya ulaşabilmenizi sağlar.
Eğitimden çık		Eğitimden çıkın.

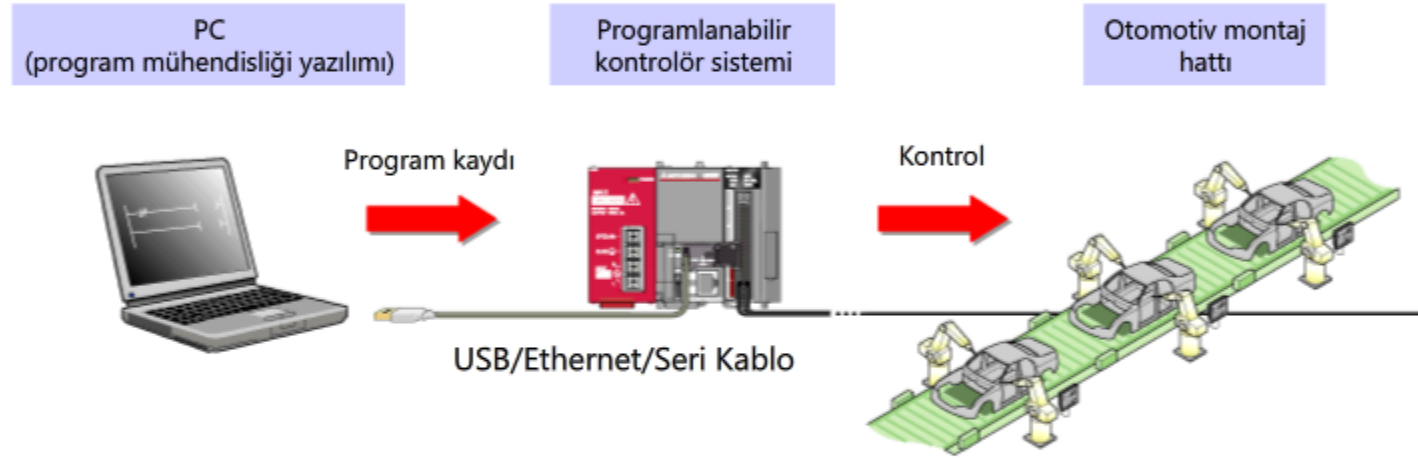
Güvenlik tedbirleri

Gerçek ürünler kullanarak öğrenirken lütfen ilgili kılavuzlardaki güvenlik tedbirlerini dikkatlice okuyun.

Bölüm 1 Kontrol programı

Bir programlanabilir kontrolör tarafından yürütülen operasyonlar kontrol programları olarak yazılır. Bu programlar, çeşitli giriş ve çıkış (I/O) sinyallerini kontrol eden CPU modülüne kaydedilir. Programlanabilir kontrolörler için kullanılan programlama dilleri arasında Merdiven, Yönerge Listesi (IK) ve Sıralı İşlev Tablosu (SFC) yer almaktadır.

Bu kurs, temel yönergeler de dahil olmak üzere merdiven programlamanın önemli noktalarını açıklamaktadır.



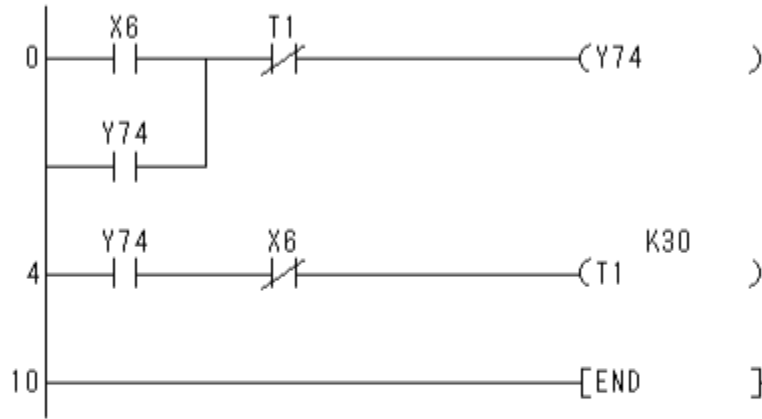
Bu kursta, programları oluşturmak için GX Works2 veya GX Works3 programlanabilir kontrolör mühendislik yazılımı kullanılmaktadır. Programlanabilir kontrolör mühendislik yazılımının nasıl kullanıldığını öğrenmek için lütfen "GX Works2 Basics" (GX Works2 Temel Bilgileri) veya "Engineering Software MELSOFT GX Works3 (Ladder)" (Mühendislik Yazılımı MELSOFT GX Works3 (Merdiven)) kursunu alın.

GX Works2 MELSEC-Q/L/F Serisini desteklemektedir.

GX Works3 MELSEC iQ-R/iQ-F Serisini desteklemektedir.

Programlanabilir kontrolörler için kullanılan programlama dilleri arasında Merdiven, Yönerge Listesi (IK) ve Sıralı İşlev Tablosu (SFC) yer almaktadır.

Bir merdiven programı, bir elektrik devresine dayanan grafiksel bir mantık diyagramıdır. Merdiven programlarında yönergeleri temsil eden semboller, devre diyagramları gibi hatlarla bağlanır ve operasyon akışları kolaylıkla tanınabilir. Ayrıca, merdiven programlama C ve TEMEL diller gibi özel programlama bilgisi gerektirmez ve elektrik devreleri ve rölelerle çalışma deneyimi olan kişiler tarafından kolaylıkla anlaşılabilir.



Aşağıdaki tablo, IL'Deki aynı programı göstermektedir.

IL, operasyonları yönerge şeklinde belirtmek için bazı programlama bilgileri gerektirir.

Adım No:	Yönerge	Aygıt
0	LD	X6
1	OR	Y74
2	ANI	T1
3	OUT	Y74
4	LD	Y74
5	ANI	X6
6	OUT	T1 K30
10	END	

Programlanabilir kontrolörlere yönelik programlar iki tip değeri kullanabilir.

Bit	Bit, iki tip elektrik sinyali AÇIK ve KAPALI ile ifade edilir. Bunlar ayrıca "1" (AÇIK) ve "0" (KAPALI) ile de ifade edilebilir. Bit değerleri genellikle anahtarlar ve lambalar gibi I/O aygıtlarının durumlarını göstermek için kullanılır.
Sözcük	Sayılar ve karakterler. Sözcük değerleri genellikle miktar ve zamanı göstermek için kullanılır. *Bu kurs yalnızca sayıları açıklayacaktır. Sözcük değerleri olarak kullanılan karakterlerin ayrıntıları için lütfen ilgili ürün kılavuzuna bakın.

Aşağıdaki sayısal biçimler, değerleri göstermek için kullanılmıştır.

- Ondalık
- İkili
- Onaltılık
- Sekizlik

1.2.1

Ondalık gösterim

Ondalık gösterimde, bir sayının büyüklüğü (miktarı) "0 ile 9" arasında 10'luk taban biçimi kullanılarak gösterilir.

MELSEC programlanabilir kontrolörlerde, ondalık sayıların önüne "K" harfi gelir.
Örneğin "K153", "153" ondalık sayısını temsil etmektedir.

1.2.2

İkili gösterim

Ondalık gösterim normalde miktarları ve zamanı ifade etmek için kullanılırken, programlanabilir kontrolörler ve kişisel kontrolörler "0" ve "1" kombinasyonu olan ikili veriyi kullanır.

Aşağıdaki tablo, ondalık ve ikili değerler arasındaki denklığı, ondalık sayı "8"e kadar göstermektedir.

Ondalık	İkili
0	0
1	1
2	10
3	11
4	100
5	101
6	110
7	111
8	1000
⋮	⋮

Bir programda 1 sözcükten oluşan bir yönerge kullanıldığında, gerçek programlanabilir kontrolör tarafından 16 bit ikili veri olarak kaydedilmeli ve işlenmelidir. Bu 16 bit ikili veri "1 sözcük" ile eş anlamlıdır.

Örneğin ondalık "157" ikili sistemde "0000000010011101" olarak ifade edilmektedir.

Ondalık gösterimde bitler sağdan sola yazılır. (En sağdaki bit başlangıç bit'idir.)

b15	~	b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0	← Bit konumu
0	...	0	1	0	0	1	1	1	0	1	← İkili
2^{16}		2^8	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	← 2'nin Kati
32768		256	128	64	32	16	8	4	2	1	← Ondalık değerlerin ağırlığı

İkili değerleri ondalık değerlere çevirmek için her bit durumunu ("0" veya "1") karşılık gelen ağırlık ile çarpın ve bütün sonuçları toplayın.

$$\begin{aligned}
 &= \underline{1 \times 128} + 0 \times 64 + 0 \times 32 + \underline{1 \times 16} + 1 \times 8 + \underline{1 \times 4} + 0 \times 2 + \underline{1 \times 1} \\
 &= 128 + 16 + 8 + 4 + 1 \\
 &= 157
 \end{aligned}$$

Yukarıda görüldüğü gibi, ikili değerler ağırlıklara dayalı numaralandırma biçimi olarak düşünülebilir.

1.2.3 Onaltılık gösterim

Onaltılık gösterimde bir sayının büyüklüğü (miktarı) 16'lık taban kullanılarak ya da 16 alfasayısal karakter kullanılarak gösterilir:

0 ila 9 ve A ila F. Onaltılık gösterimdeki her basamak 0, 1...9, A...E daha sonra F olarak artmaktadır. Değer "F" kökünü aştığı zaman bir tanesi sola taşınır ve "10" olur.

MELSEC programlanabilir kontrolörlerde onaltılık sayıların başına "H" gelir.

Örneğin "H4A9D", "4A9D" onaltılık sayısını temsil etmektedir.

İkili gösterimin programlarda ve ekran görüntülerinde kullanılması uzun ve zor olabilir.

Böyle durumlarda onaltılık gösterim kullanışlıdır.

Onaltılık bir değer bir basamağı, ikili değerlerin 4 bitini (4 basamağını) ifade edebilir.

Aşağıdaki şekilde, onaltılık bir değer onluk değer olarak nasıl ifade edildiği gösterilmektedir.

4	3	2	1	← Basamak sayısı
4	A	9	D	← Onaltılık değer
16^3	16^2	16^1	16^0	← 16'nın katı

$$= 4 \times 16^3 + A \times 16^2 + 9 \times 16^1 + D \times 16^0$$

$$(4096) (10) (256) (16) (13) (1)$$

$$= 19101$$

* Onaltılık bir değer bir basamağı ikili değerlerin 4 bitini ifade edebilir.

Ondalık	İkili	Onaltılık
0	0	0
1	1	1
2	10	2
3	11	3
4	100	4
5	101	5
6	110	6
7	111	7
8	1000	8
9	1001	9
10	1010	A
11	1011	B
12	1100	C
13	1101	D
14	1110	E
15	1111	F
16	10000	10
17	10001	11
18	10010	12
⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮
19101	0100 1010 1001 1101	4 A 9 D

1.2.4

Sekizlik gösterim

Sekizlik gösterimde, bir sayının büyüklüğü (miktarı) "0 ile 7" arasında 8'lik taban biçimi kullanılarak gösterilir.

Değer "0", "1", "2" den "7" ye çıktığında biri sola taşınır ve "10" olur. Bu sekizlik gösterim MELSEC iQ-F/F Serisi I/O sayıları için kullanılır.

Aşağıdaki şekilde, sekizlik bir değer onluk değer olarak nasıl ifade edildiği gösterilmektedir.

2	1	← Basamak sayısı
3	2	← Sekizlik sayı
8^1	8^0	← 8'in Katı

$$= 3 \times 8^1 + 2 \times 8^0$$

$$= 3 \times (8) + 2 \times (1)$$

$$= 26$$

* Sekizlik bir değer bir basamağı ikili değer 3 bitini ifade edebilir.

Ondalık	İkili	Onaltılık	Sekizlik
0	0	0	0
1	1	1	1
2	10	2	2
3	11	3	3
4	100	4	4
5	101	5	5
6	110	6	6
7	111	7	7
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>			
8	1000	8	10
9	1001	9	11
10	1010	A	12
11	1011	B	13
12	1100	C	14
16	1101	D	15
14	1110	E	16
15	1111	F	17
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>			
16	1000	10	20
17	10001	11	21
18	10010	12	22
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
26	011 010	1A	32

↑ ↑ ↑

1.3

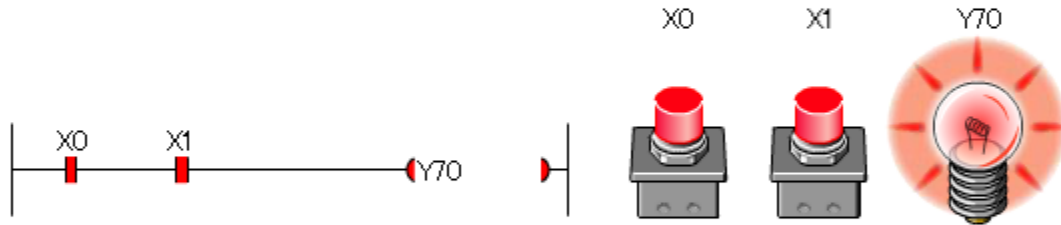
PLC programlama ilkeleri

Sıralı kontrolde bir dizi operasyon, giriş modülüne bağlı olan ekipmandan alınan AÇIK/KAPALI sinyallerine dayanarak gerçekleştirilir ve daha sonra operasyon sonuçları bir çıkış modülüne bağlı olan ekipmana verilir.

Böyle bir kontrolü yürütmek için bir kontrol programının giriş koşullarına ve yeterli giriş koşullarında uygulanacak olan çıkışlara sahip olması gerekmektedir.

Aşağıdaki program şu operasyonların yönergesini vermektedir:

- X1 ve X2 terminallerine bağlı basma düğmeli anahtarların her ikisi AÇIK konumundayken Y70 terminalini AÇIK konumuna getirin
- Operasyon sonucu, bağlı lambayı AÇIK konumuna getirmek için Y70 terminaline iletilir



X0 ve X1 anahtarlarının ikisini de indirdiğinizde Y70 lambası AÇIK konumuna gelir.

Bölüm 1.3'te açıklanan programlar I/O ekipmanını tanımlamak için X0, X1 ve Y70 gibi alfasayısal sembolleri kullandı. Bu alfasayısal karakterlere I/O sayıları denir.

Bu bölüm, kontrol programları oluşturmak için gerekli olan I/O sayılarını ve aygıtlarını açıklamaktadır.

MELSEC iQ-R/Q/L/iQ-F Serisi ve MELSEC-F Serisi aygıt numaralarını ifade ederken farklı biçimler kullanır.

Aşağıdaki tablo farkları özetlemektedir.

MELSEC Serisi	Bit			Sözcük
	X (giriş sayısı)	Y (çıkış sayısı)	M (dahili röle)	D (veri kaydı)
iQ-R/Q/L Serisi	Onaltılık	Onaltılık	Ondalık	Ondalık
iQ-F/F Serisi	Sekizlik	Sekizlik	Ondalık	Ondalık

1.4.1

I/O sayıları ve I/O sinyalleri (MELSEC iQ-R/Q/L Serisi)

MELSEC iQ-R/Q/L Serisi

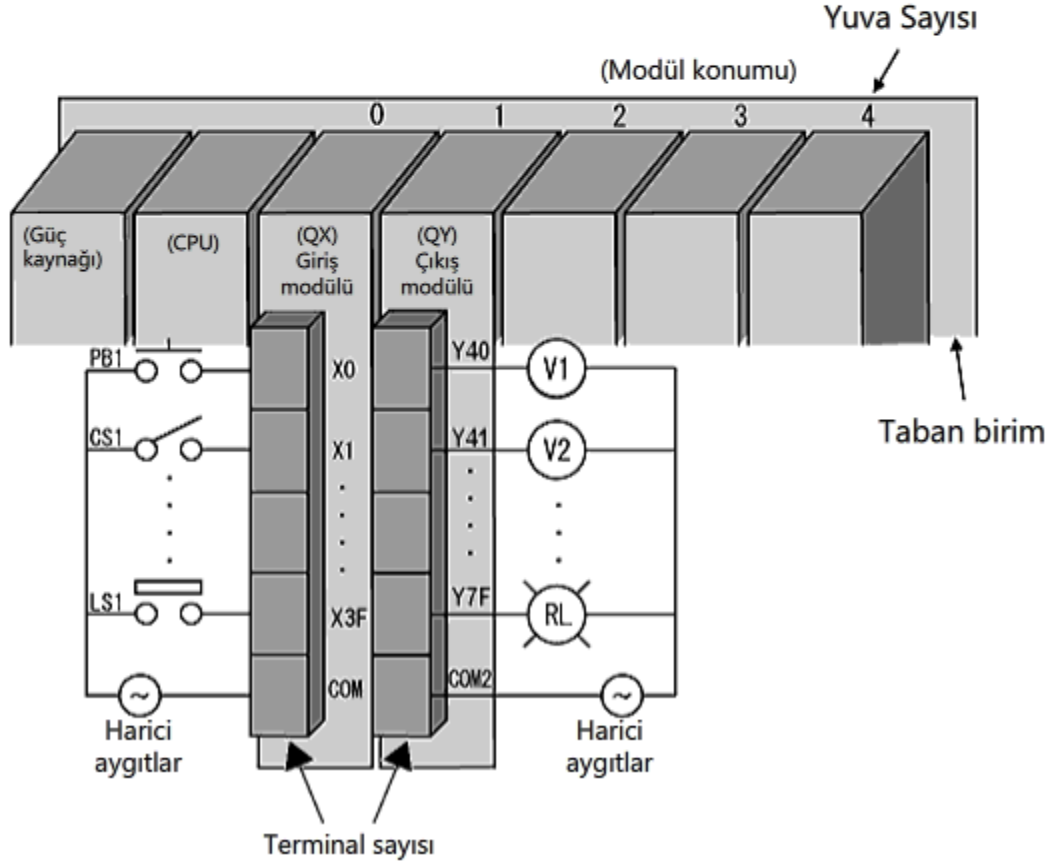
Bir I/O sayısı giriş (X) veya çıkışı (Y) gösteren bir alfabe ve bir terminal sayısını temsil eden bir onaltılık değer içerir.

Bir I/O sayısı ilk önce modül kurulum konumuna dayanarak belirlenir.

I/O sayılarının aralığı daha sonra modülün dolu I/O noktası sayısına bağlı olarak belirlenir.

(Dolu I/O noktalarının sayısı, modül I/O terminallerinin sayısı ile orantılıdır.)

Aşağıdaki şekil I/O sayılarının, sırasıyla 0 sayılı ve 1 sayılı yuvalara kurulan 64 noktalı giriş modülüne ve 64 noktalı çıkış modülüne nasıl atandıklarını göstermektedir.



1.4.2

I/O sayıları ve I/O sinyalleri (MELSEC iQ-F/F Serisi)

MELSEC iQ-F/F Serisi

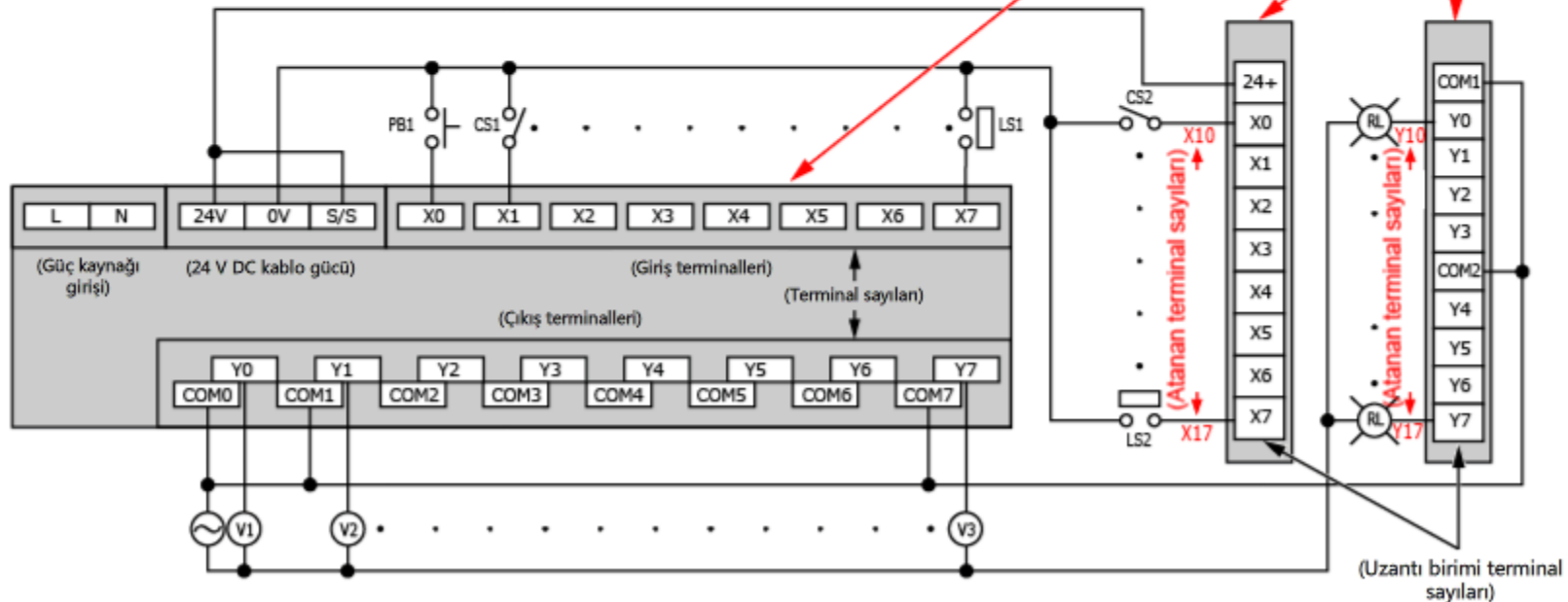
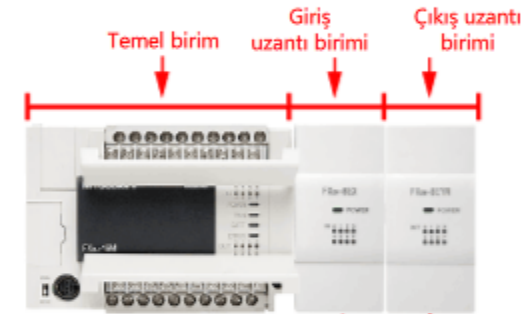
Bir I/O sayısı giriş (X) veya çıkışı (Y) gösteren bir alfabe ve bir terminal sayısını temsil eden bir sekizlik değer içerir.

Bir I/O sayısı ilk önce ana birimin uç I/O sayısına veya önüne gelen I/O uzantı blokuna dayanarak belirlenir. I/O sayılarının aralığı daha sonra birimin dolu I/O noktası sayısına bağlı olarak belirlenir.

(Dolu I/O noktalarının sayısı, I/O uzantı birimi tarafından tutulan I/O noktalarının sayısı ile orantılıdır.)

Bir I/O sayısının ilk basamağı, yeni bir uzantı birimi için her zaman "0" dan başlar. Örneğin başa gelen birimin I/O sayısı X7'de bitiyorsa, sonraki birimin I/O sayısı X10'dan başlar.

Aşağıdaki şekil I/O sayılarının, MELSEC-F Serisi ana birimine eklenen 8 noktalı giriş uzantı birimine ve 8 noktalı çıkış uzantı birimine nasıl atandıklarını göstermektedir.



1.4.3 I/O sayıları ve aygıtları

Birime bağlı ekipmanın durumları "aygıtlar" olarak adlandırılan programlanabilir kontrolör hafıza alanına kaydedilir.

Çıkışta olduğu gibi, çıkış ekipmanı aygıtların durumlarına göre çalışır.

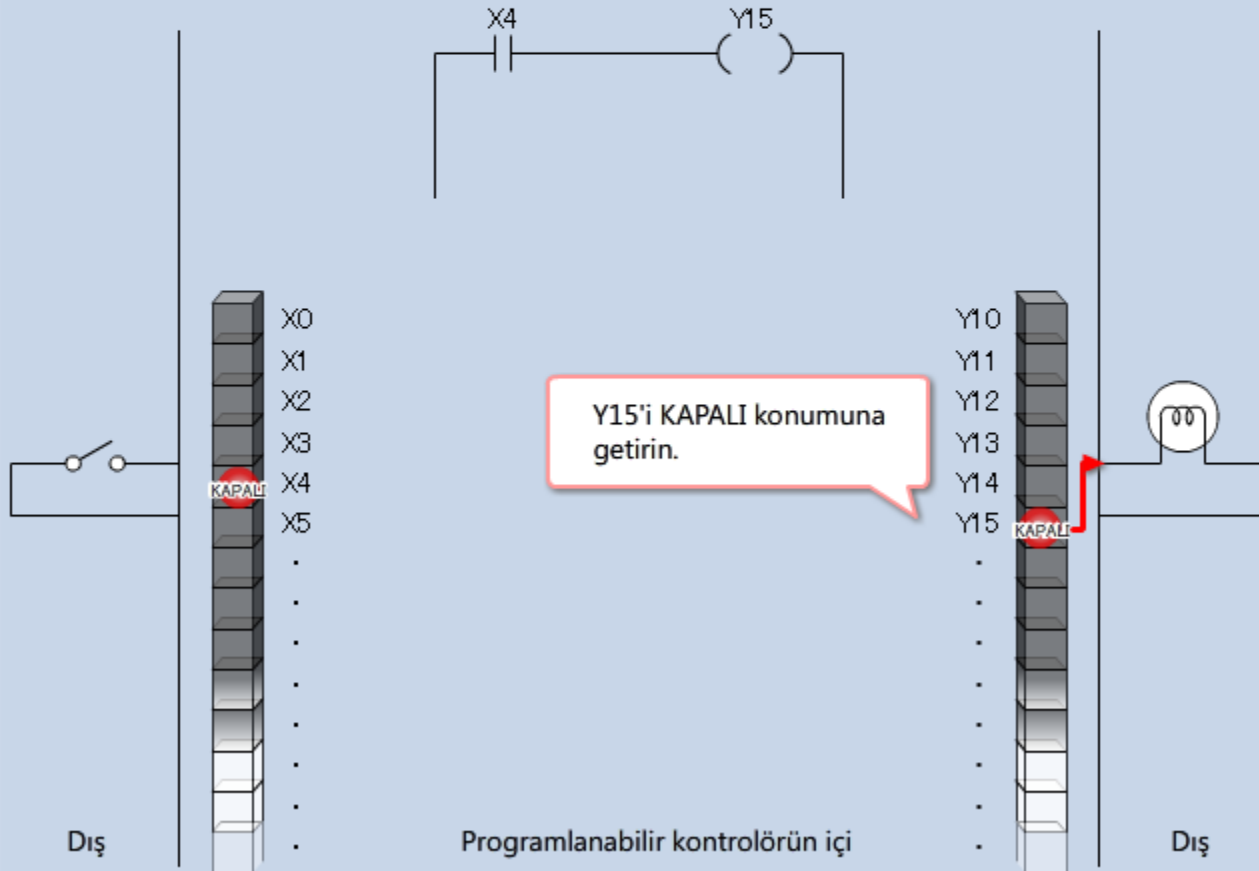
Yukarıda açıklandığı gibi kontrol programları genellikle aygıt durumlarına bağlı olarak uygulanır.

Giriş (X) ve çıkış (Y) gibi bit bilgilerini AÇIK/KAPALI depolayan aygıtlara "bit aygıtları" adı verilir.

Aygıt sayıları I/O sayılarına karşılık gelir.

Örneğin I/O sayısı X0 ile atanan terminalin durumu X0 aygıtında kaydedilir.

Aynı şekilde Y10 aygıtının durumu I/O sayısı Y10 ile atanan terminale karşılık gelir.



1.4.4

Dahili röleler

X (giriş) ve Y (çıkış) gibi bit aygıtlarının fiziksel modül I/O terminallerine atanan sayılara karşılık geldiğini öğrenmiştik. Bunun dışında modül I/O terminalleriyle ilişkisi olmayan başka bir bit aygıtları grubu bulunmaktadır ve bunlardan birine "dahili röleler (M)" adı verilir.

Dahili röleler (M) ondalık biçimde ifade edilir, buna rağmen giriş (X) ve çıkış (Y) aygıtları MELSEC iQ-R/Q/L Serisi için onaltılık olarak ifade edilir ve MELSEC iQ-F/F Serisi için sekizliktir.

Dahili röleler (M) temel olarak geçici bit verisini depolamak için kullanılır.

Örneğin, dahili röleler (M) bir operasyonun sayısal sonucunu depolamak için kullanılabilir, böylelikle başka bir merdiven basamağında kullanılabilir.

1.4.5

Sözcük aygıtları

Bit bilgisini AÇIK/KAPALI depolayan aygıtlara "bit aygıtları" adı verildiğini ve sözcük aygıtlarını depolayan aygıtlara "sözcük aygıtları" adı verildiğini öğrenmiştik.

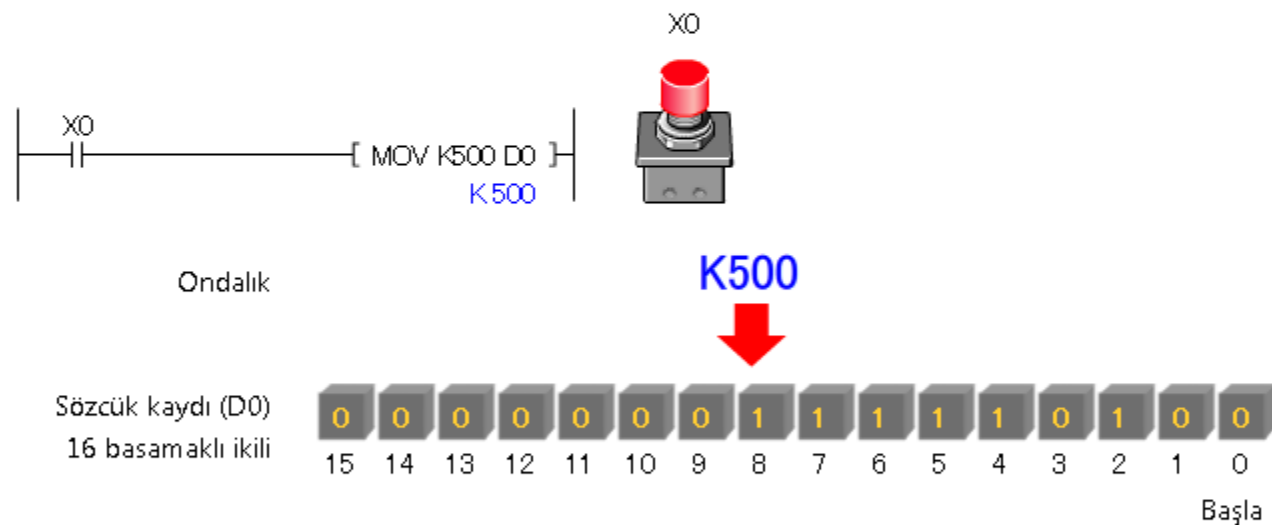
"Veri kayıtları" (D) sıklıkla kullanılan sözcük aygıtlarından biridir. Bir veri kaydı (D), verinin 1 sözcüğünü (16 bit) depolayabilir.

Aşağıdaki canlandırmada veri kayıtlarının (D) nasıl kullanılacağı gösterilmektedir.

Programda X0'ın AÇIK konumuna getirilmesi, "K500" ı (ondalık değer) D0'a kaydeder.

Bir MOV yönergesi bir değeri belirli bir aygıta kopyalar. (Bölüm 3.1'de daha fazla ayrıntıya yer verilecektir.)

Bu kısımda sayılar veri kayıtlarına kaydedilir.



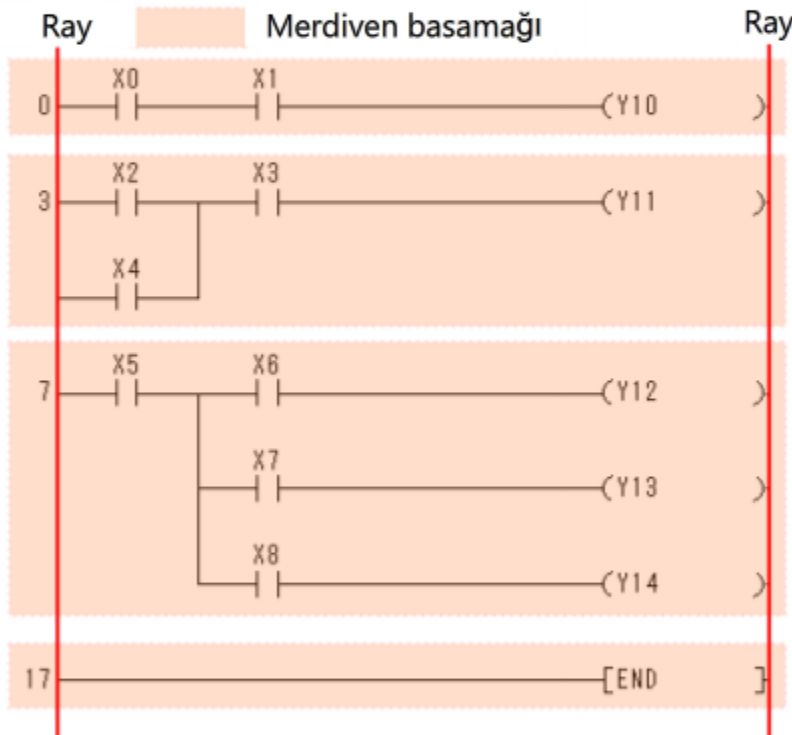
Düğme serbest bırakılsa ve X0 KAPALI konumuna gelse bile, veri kaydına D0 kaydedilen "K500" muhafaza edilir.

1.5 Kontrol programları oluşturma

Kontrol programları, sol ve sağ kenarlarda raylardan ve hatlara bağlı yönerge sembollerinden oluşur.

Sol rayı -()- kısmına bağlayan -| |- yönergesinden ya da sağ raya bağlı -[]- yönergesinden gelen bir alan, merdiven basamağı adını alır.

Bu merdiven basamaklarının birkaç tanesi bir araya geldiğinde, -[END]- veya -[FEND]- yönergesiyle biten kontrol programını meydana getirir.



■Mühendislik yazılımı ile farkı

-()- ve -[]- yönergeleri, GX Works2 ve GX Works3 mühendislik yazılımı arasında farklılık gösterir. Bu kursta açıklama GX Works2'nin yönergelerini kullanmaktadır.

	GX Works2	GX Works3
-()-	(Y10)	Y10 ○
-[]-	{MOV K500 D0 }	MOV K500 D0

1.5.1

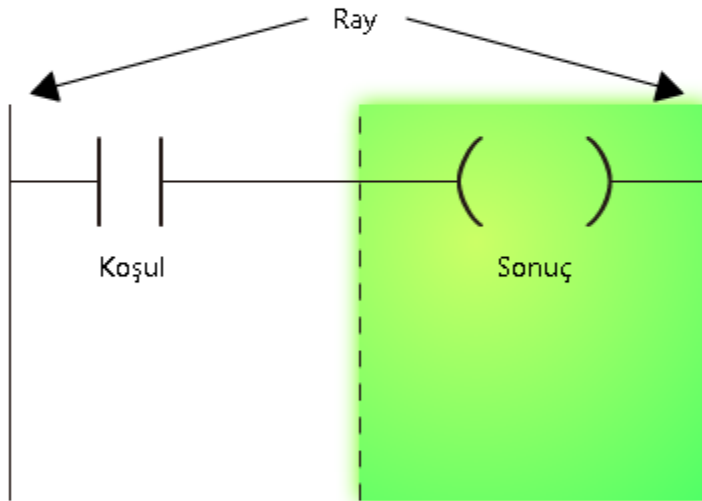
Yönerge sembolleri

Bölüm 1.3'te açıklandığı gibi bir programlanabilir kontrolöre, önceden belirlenen bir giriş koşulu karşılandığında belirli operasyonları gerçekleştirmek üzere yönerge verilmelidir. Bu gibi yönergeler için, yönerge sembolleri giriş koşullarını ve çıkış ayrıntılarını ifade etmek amacıyla kullanılır.

Bir yönerge sembolü genellikle bir aygıt numarasını içerir.

Bir aygıt numarası, koşul belirleme için kullanılan ya da bir çıkış sonucu olarak kullanılan bir durumu depolayan bir alanı (aygıt) belirtmektedir.

Bir merdiven basamağı, koşulları ve çıkış sonuçlarını içermektedir. Koşullar sola yerleştirilir ve çıkış sonuçları sağa yerleştirilir. Çıkış sonuçları basit bir AÇIK/KAPALI sinyali ya da bir hesaplama veya kopyalama operasyonu gibi özel bir yönerge olabilir.



Bir merdiven şemasında iki paralel ray vardır.
Solda koşullar yazılıdır.
Sağda sonuçlar yazılıdır.

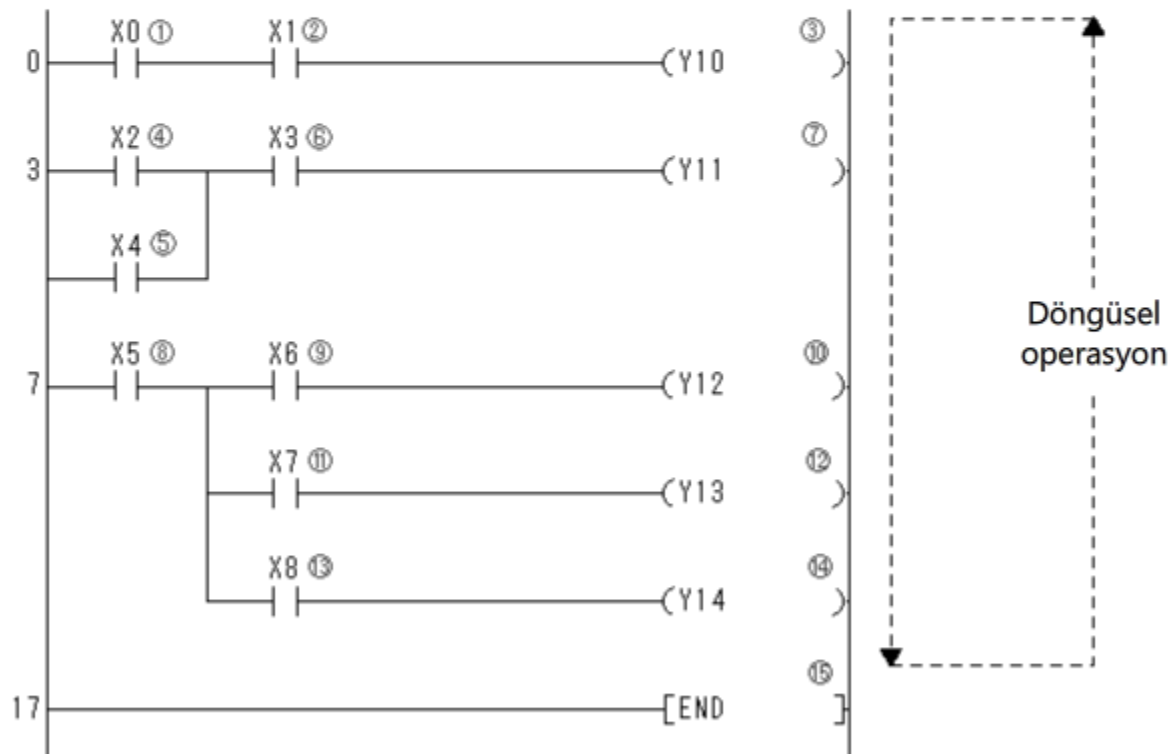
1.6

Program yürütme prosedürü

Bir program, sağdan başlatma yönergesiyle başlar ve -[END] - yönergesiyle biter.
 -[END] - yönergesine ulaşıktan sonra program yürütme tekrar başlangıç yönergesinden başlar.
 Bu tekrarlı yürütmeye "döngüsel operasyon" adı verilir.

Bu döngüsel operasyonun bir döngüsüne "tarama" denir ve bir taramayı işlemek için gereken zaman periyoduna da "tarama süresi" denir.

Aşağıdaki şekil, yönerge yürütme prosedürünü göstermektedir.
 Yönergeler her merdiven basamağında soldan sağa yürütülür ve daha sonra üstten alt merdiven basamağına doğru yürütülür (Sayı 1, 2,...15 -> 1...).



1.7

Yenileme süresi

Daha önce açıklandığı gibi tarama süresi, bir dizi programı bir kerede yürütmek için geçen zaman periyodudur. Tarama süresi ayrıca şöyle de ifade edilebilir:

$$\text{Tarama süresi} = \text{yenileme süresi} + \text{program yürütme süresi} + \text{END işleme süresi}$$

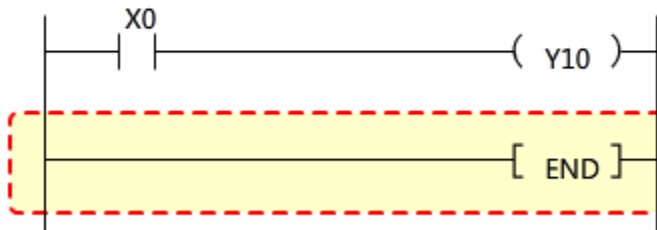
Yenileme süresi, giriş modülünden giriş aygıtlarına (X) veri okumak için geçen zaman periyodu artı çıkış aygıtlarından (Y) çıkış modülüne veri yazmak için geçen zaman periyodudur.



(1) I/O yenileme

- Çıkış aygıtlarının AÇIK/KAPALI durumunu bağlı çıkış ekipmanına gönderir
- Bağlı giriş ekipmanından alınan AÇIK/KAPALI durumunu giriş aygıtlarına kaydeder

(2) Program yürütme



(3) END (UÇ) işleme

Bir END yönergesiyle END işleme
(Ayrıntılar buradan çıkarılmıştır.)

Gerçek bir anahtarın AÇIK/KAPALI durumlarının bir kere okunduğunu ve giriş aygıtlarına (X) kaydedildiğini ve yenileme sırasında yeni verilerin mevcut değerler üzerine yazıldığını unutmayın. Aynı şekilde çıkış aygıtlarındaki (Y) verileri de bir yönerge yürütmesinde çıkış modülüne bir kere yazılır.

Yani bir sinyal KAPALI konumundan AÇIK konumuna getirilirse, daha sonra tekrar KAPALI konumuna getirilirse sinyal asla AÇIK olarak tanımlanmaz. Bununla birlikte tarama süresi, sinyal uzunluğuyla karşılaştırıldığında çok kısadır. Programlama kontrolörünün bir sinyal durumu değişikliği kaçırma ihtimali çok düşüktür.

Bölüm 2 Bit aygıtı yönergeleri

Bu bölüm bit aygıtlarını AÇIK/KAPALI kullanan yönergeleri açıklamaktadır.

Bit aygıtlarını kullanan operasyonlar kontrol programlarındaki en basit operasyonlardır. Giriş ekipmanından gelen girişler, kontrol çıkış ekipmanına koşullar olarak kullanılır.

2.1

Giriş koşulları ve çıkışlar

Normal olarak açık (NO) ve normal olarak kapalı (NC) kontaklar, giriş koşulları olarak kullanılır.

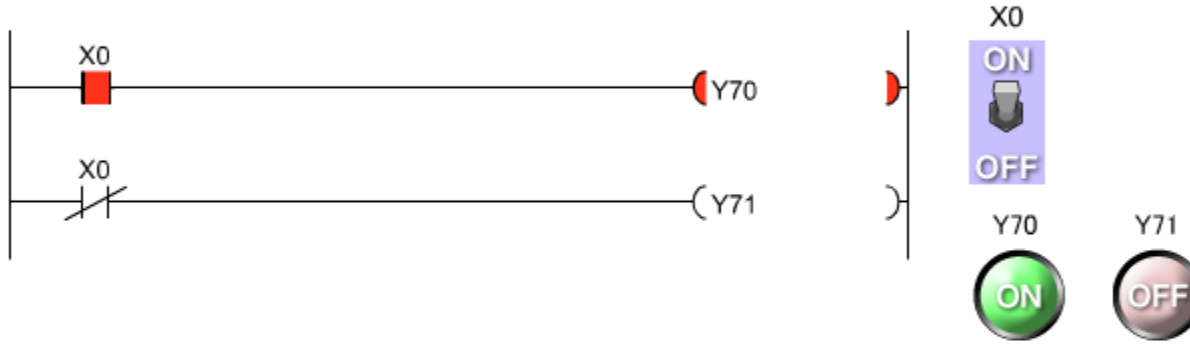
Giriş koşulları yerine getirildiğinde, bir bobin çıkış yönergesi (OUT yönergesi) verilir.

Giriş koşulları yerine getirilmediğinde, bobin çıkış yönergesi verilmez.

NO/NC kontak yönergesi ve OUT yönergesi, kontrol programlarından kullanılan ana yönerge kombinasyonudur.

Merdiven programı ve operasyon

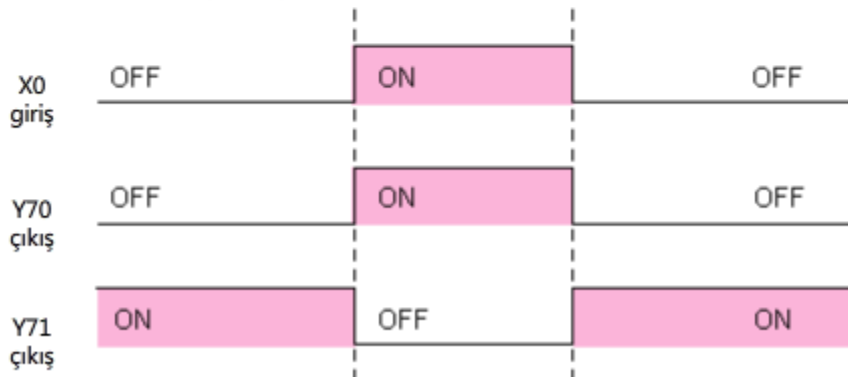
Sağda gösterilen giriş anahtarına tıklayarak NO, NC ve OUT yönergelerinin operasyonunu simüle edin.



Yönerge kodları ve işlevler

Sembol	İşlev
	<p>NO kontak Aygıt durumu AÇIK konumundayken yürütülür.</p>
	<p>NC kontak Aygıt durumu KAPALI konumundayken yürütülür (NO kontağın zıttıdır).</p>
	<p>Bobin çıkışı (OUT) Başa gelen giriş koşulu yerine getirildiğinde ön ayarlı aygıtın verisi çıkarılır.</p>
	<p>Uç yönergesi (END) Bir programın ucunu gösterir. Bir program bir END yönergesine sahip olmalıdır.</p>

Zamanlama grafiği



2.1.1

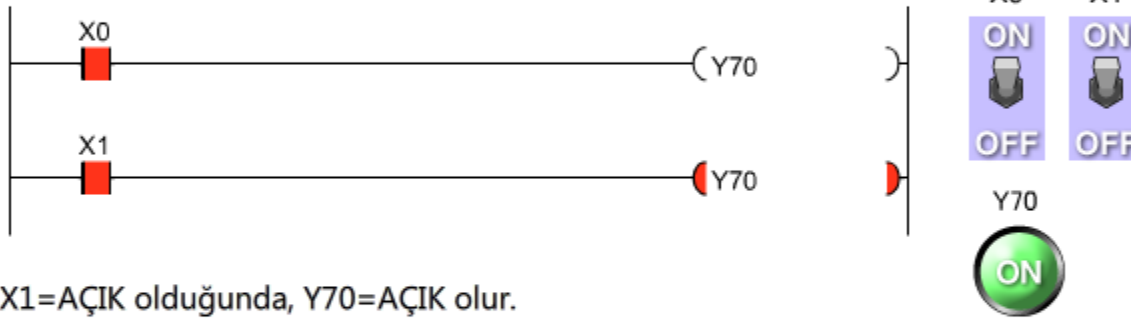
Yönergeler için aynı aygıt numarasını kullanma

Bir merdiven basamağında bir aygıt numarasıyla birlikte yalnızca bir OUT yönergesi kullanılabilir. Bir OUT yönergesinden fazlası aynı aygıt numarasıyla kullanılıyorsa, yalnızca son OUT yönergesi geçerli olur ve ilk OUT yönergesini geçersiz kılar.

Merdiven programı

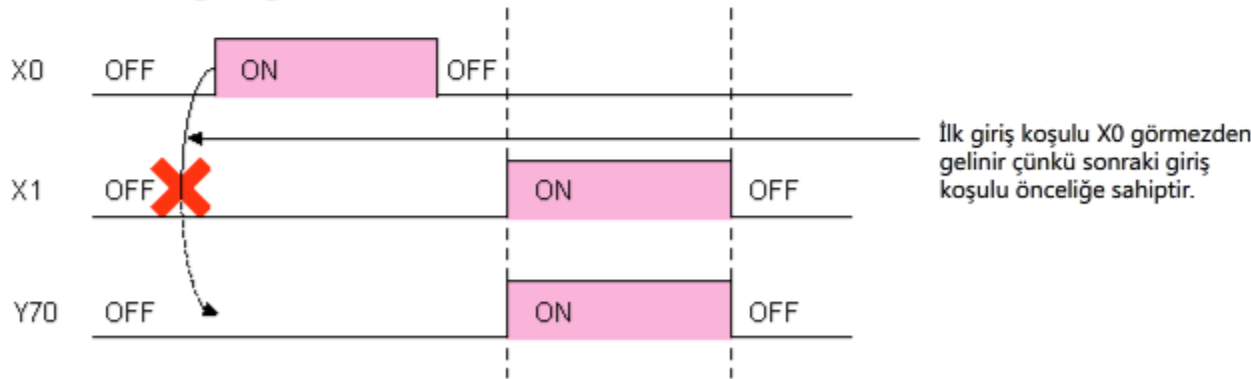
Sağda gösterilen giriş anahtarına tıklayarak aynı aygıt numarasına sahip olan iki yönergenin operasyonunu simüle edin.

Bu tip kullanıma (iki yönerge için OUT Y70 kullanımı), "çift bobin" adı verilir.



X1=AÇIK olduğunda, Y70=AÇIK olur.

Zamanlama grafiği



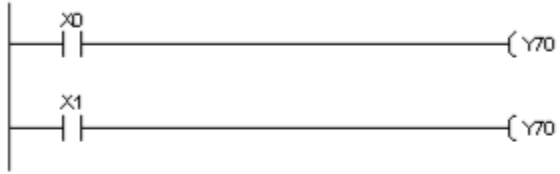
2.1.1

Yönergeler için aynı aygıt numarasını kullanma

■ Düzeltme örneği

Bu örnekte giriş koşulu "X1" daha yüksek önceliğe sahiptir ve "X0" görmezden gelinir.

Merdiven basamağı Şekil B'deki gibi, iki OUT yönergesi arasındaki çatışmayı engellemek için iki giriş koşulundan herhangi birisi yerine getirildiğinde Y70 aygıtı AÇIK konumuna getirilir.



(Şekil A)



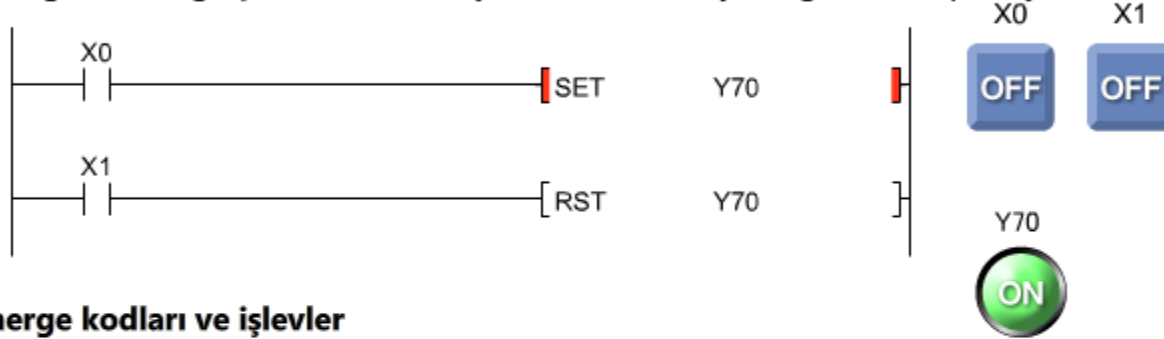
(Şekil B)

OUT yönergelerinin aksine, operasyon sürdürme yönergesi (SET yönergesi), giriş koşulu karşılanmamaya başlasa bile bir çıkış durumunu muhafaza eder.

Çıkışı iptal etmek için KAPALI, operasyon sürdürme iptali yönergesi (RST yönergesi) yürütülebilir.

Merdiven programı ve operasyon

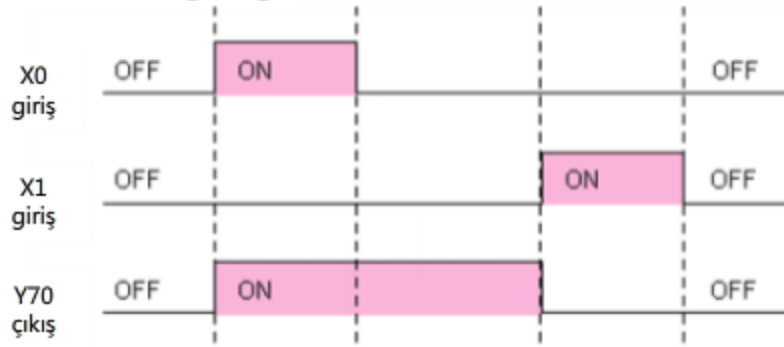
Sağda gösterilen giriş anahtarına tıklayarak SET ve RST yönergelerinin operasyonunu simüle edin.



Yönerge kodları ve işlevler

Sembol	İşlev
	<p>Operasyon sürdürme yönergesi (SET) Bu, bir aygıtı AÇIK konumuna getirir ve AÇIK (çıkış) durumunu muhafaza eder. Giriş koşulları yetersiz hale gelse bile çıkış sabit kalır.</p>
	<p>Operasyon sürdürme iptali yönergesi (RSET) AÇIK durumunu iptal eder ve çıkışı belirlenen aygıtta iptal eder.</p>

Zamanlama grafiği



2.2.1 OUT ve SET yönergeleri arasındaki farklar

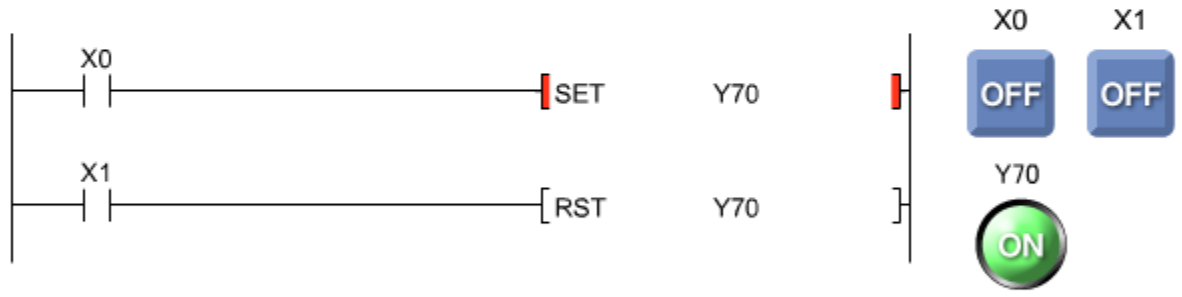
Sağda gösterilen giriş anahtarlarına tıklayarak OUT ve SET yönergeleri arasındaki operasyonel farkları simüle edin.

■ OUT yönergesi



Giriş koşulu karşılandığında Y70 AÇIK konumundadır.

■ SET/RST yönergeleri



Giriş koşulu karşılandığında, RST yönergesi uygulanana kadar Y70 AÇIK konumundadır.

2.2.2

Sürdürme merdivenlerini SET yönergeleriyle değiştirme

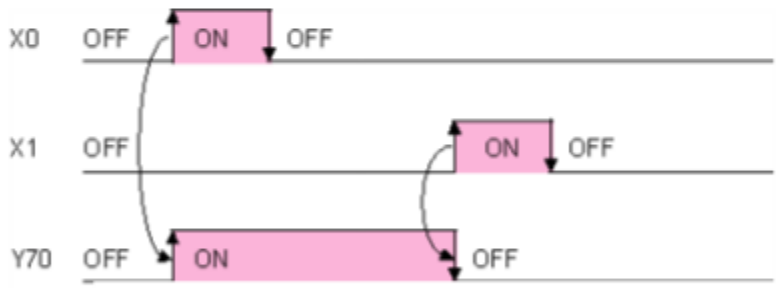
Merdiven programı ve operasyon

Sağda gösterilen giriş anahtarlarına tıklayarak sürdürme merdiveni operasyonunu simüle edin.



X0=AÇIK ve X1=KAPALI konumundayken, Y70=AÇIK olur.
X1=AÇIK olana kadar Y70 = AÇIK (sürdürme) konumunda olur.

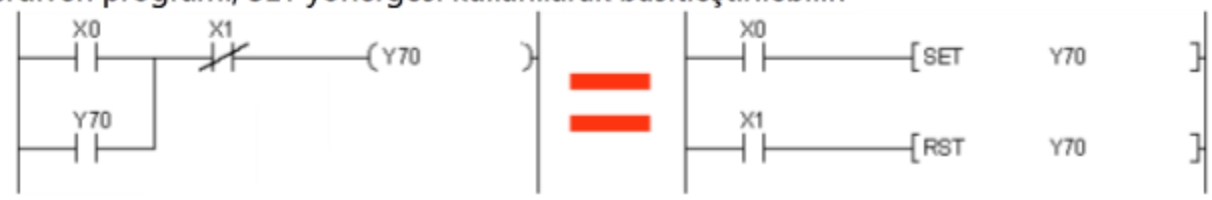
Zamanlama grafiği



X10 KAPALI konumuna getirildikten sonra bile, Y70 (bobin) AÇIK (sürdürme) konumunda kalır

SET yönergesiyle değiştirme

Sürdürme merdiven programı, SET yönergesine sahip bir merdiven programı olarak yeniden yazılabilir. Merdiven programı, SET yönergesi kullanılarak basitleştirilebilir.



2.3

Koşul ekleme (AND mantık)

AND mantığına sahip olmak için NO/NC kontakları seri halinde yerleştirilir.

Bir AND mantık içinde, seri halinde bağlanan NO/NC kontakları AÇIK konumuna geldiği zaman koşullar yerine getirilir.

Merdiven programı ve operasyon

Sağda gösterilen giriş anahtarına tıklayarak AND mantık operasyonunu simüle edin.



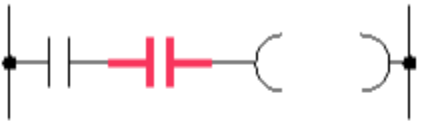
X0 ve X1 AÇIK konumundayken, Y70 AÇIK konumundadır.

X2 AÇIK konumundayken ve X3 KAPALI konumundayken, Y71 AÇIK konumundadır.

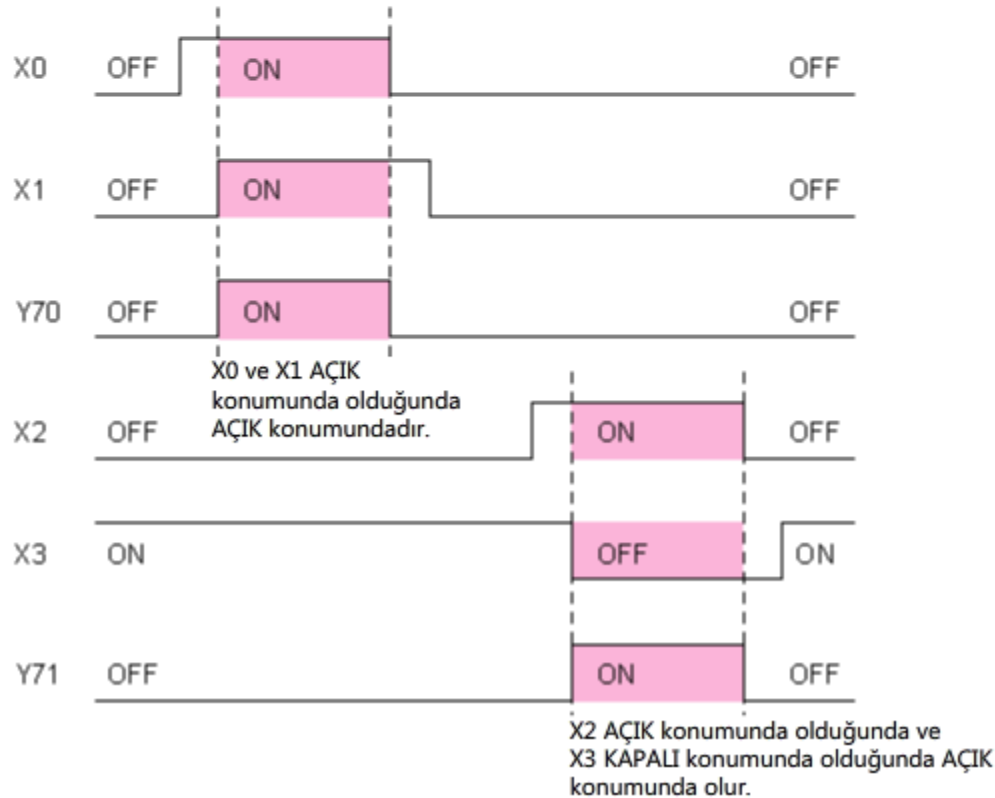
2.3

Koşul ekleme (AND mantık)

■ Yönerge kodları ve işlevler

Sembol	İşlev
	NO kontak seri bağlantısı NO kontak seri olarak bağlanır (yatay olarak).
	NC kontak seri bağlantısı NC kontak seri olarak bağlanır (yatay olarak).

■ Zamanlama grafiği



2.4

Koşul ekleme (OR mantık)

OR mantık olması için NO/NC kontakları paralel yerleştirilir.

OR mantıkta, paralel olarak bağlanan NO/NC kontaklardan biri AÇIK konumundayken koşul yerine getirilir.

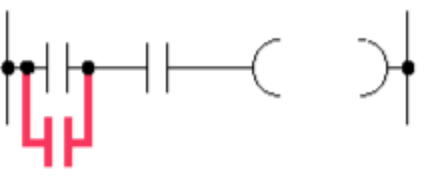
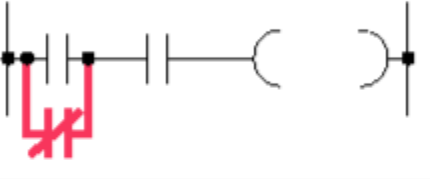
Merdiven programı ve operasyon

Sağda gösterilen giriş anahtarına tıklayarak OR mantık operasyonunu simüle edin.

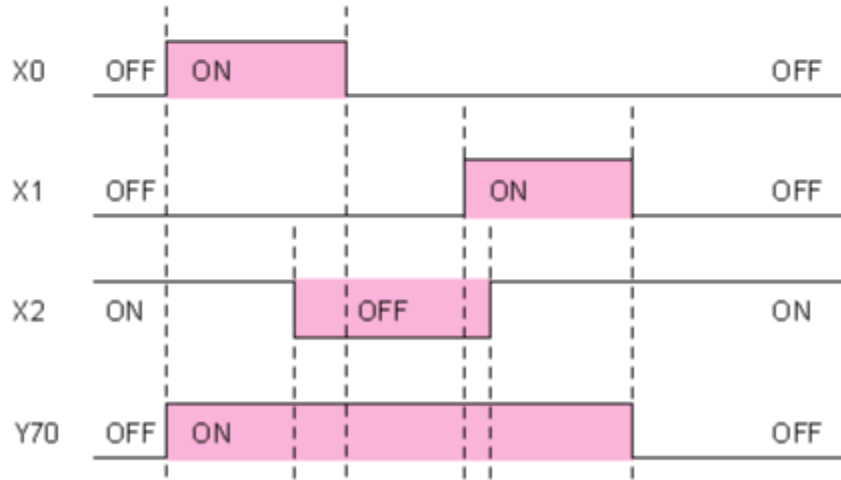


Aşağıdaki koşullardan herhangi biri yerine getirildiğinde Y70 AÇIK konumundadır. X0 AÇIK, X1 AÇIK veya X2 KAPALI.

■ Yönerge kodları ve işlevler

Sembol	İşlev
	NO kontak paralel bağlantısı NO kontak paralel olarak bağlanır (dikey olarak).
	NC kontak paralel bağlantısı NC kontak paralel olarak bağlanır (yatay olarak).

■ Zamanlama grafiği



2.5

Puls olarak çıkış

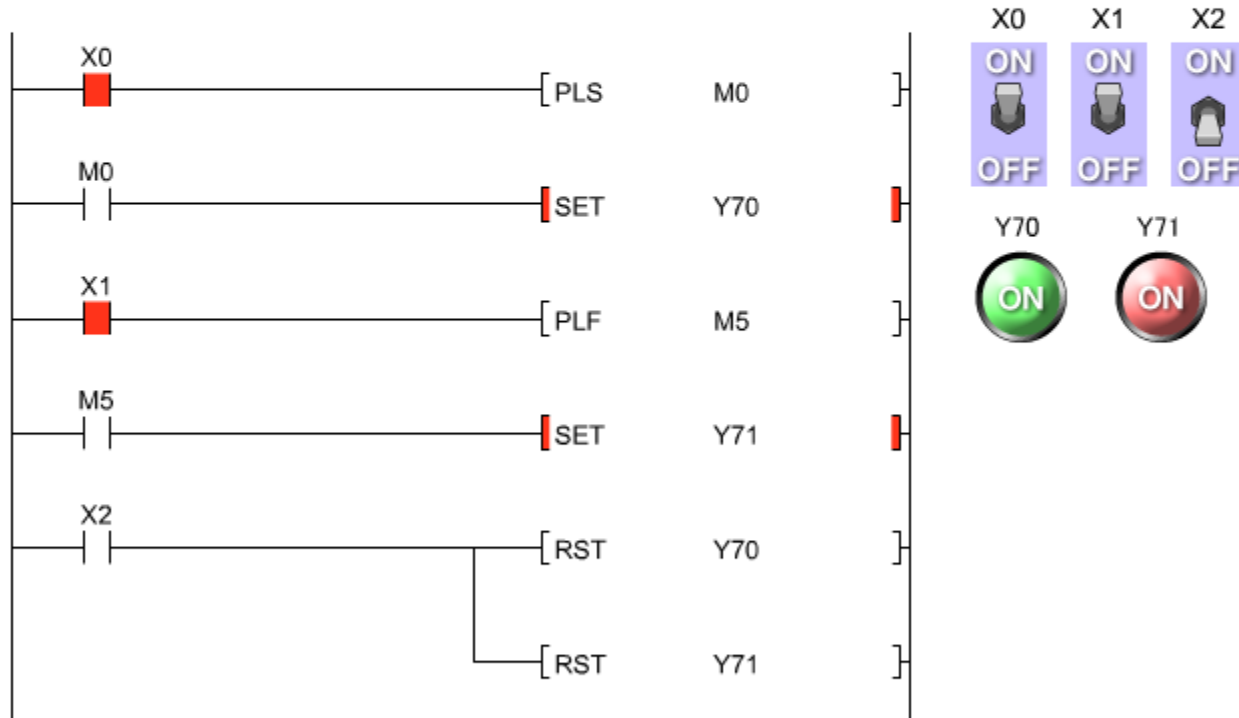
OUT yönergesinden farklı olarak yükselen kenar yönergesi (PLS yönergesi), giriş koşulu karşılandıktan sonra bir tarama için bobini AÇIK konumuna getirir.

PLS yönergesinden farklı olarak alçalan kenar yönergesi (PLF yönergesi), giriş koşulu yetersiz hale geldikten sonra bir tarama için bobini AÇIK konumuna getirir.

PLS /PLF yönergesi tarafından AÇIK konumuna getirilen bobin, bir taramadan sonra KAPALI konumuna geri döner.

Merdiven programı ve operasyon

Sağda gösterilen giriş anahtarına tıklayarak PLS ve PLF yönergelerinin operasyonunu simüle edin.



X0'ın yükselen kenarında (KAPALI'dan AÇIK'a), M0 1 tarama için AÇIK konumuna gelir
X1'in alçalan kenarında (AÇIK'tan KAPALI'ya), M5 1 tarama için AÇIK konumuna gelir

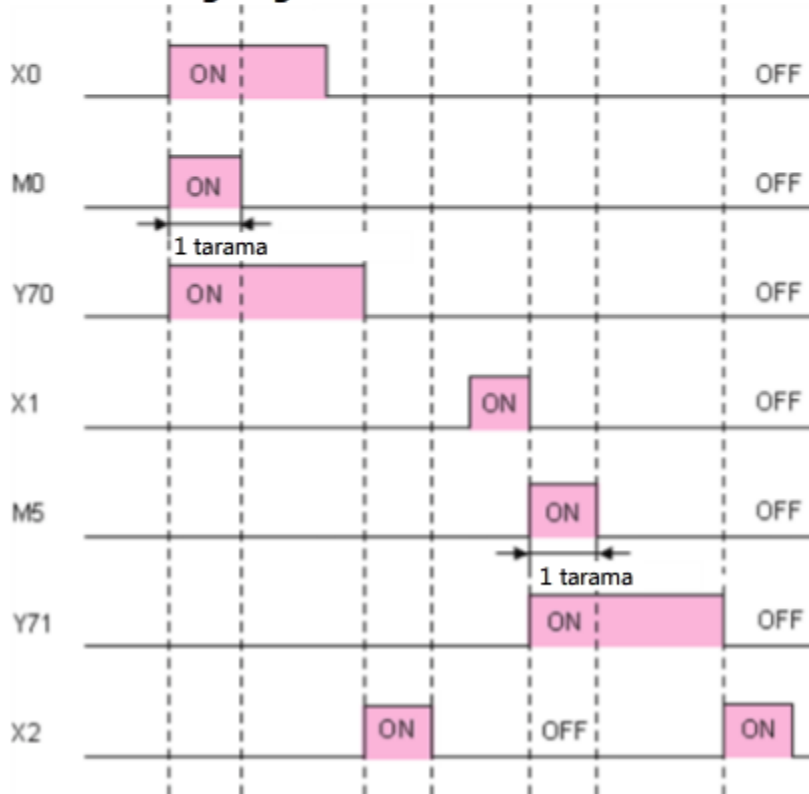
2.5

Puls olarak çıkış

■ Yönerge kodları ve işlevler

Sembol	İşlev
	Yükselen kenardaki çıkış (PLS) Giriş koşulunu karşıladıktan sonra veri 1. taramada belirlenen aygıta verilir.
	Alçalan kenarda çıkış (PLF) Giriş koşulu karşılanamaz hale geldikten sonra veri 1. taramada belirlenen bir aygıta verilir.

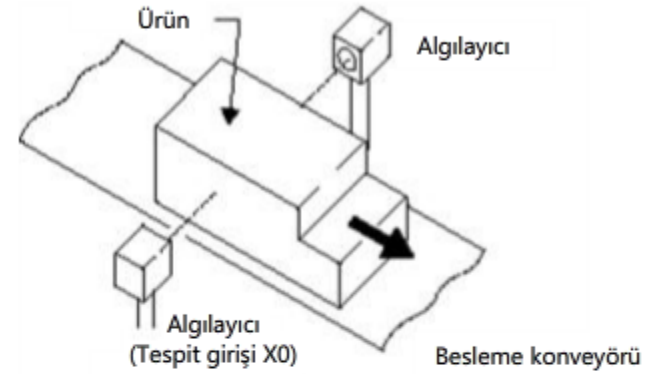
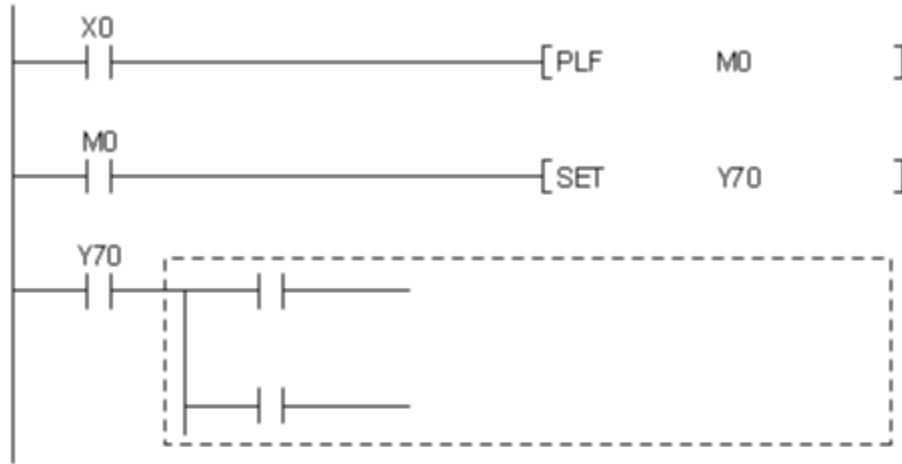
■ Zamanlama grafiği



2.5.1

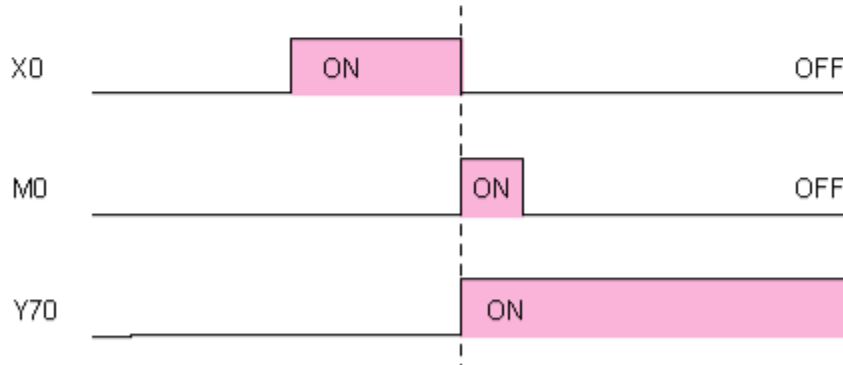
Puls çıkışlarının uygulama örneği

■ Merdiven programı



Puls çıkışı hareket eden nesnelerin geçişini tespit etmek için kullanılır. Bir ürünün geçişi tespit edildiğinde, sonraki işlem başlatılır.

■ Zamanlama grafiği



2.6

Zaman ölçümü

Bir OUT yönergesi ve bir zamanlayıcı aygıt (Y) zaman ölçümü için kullanılır.

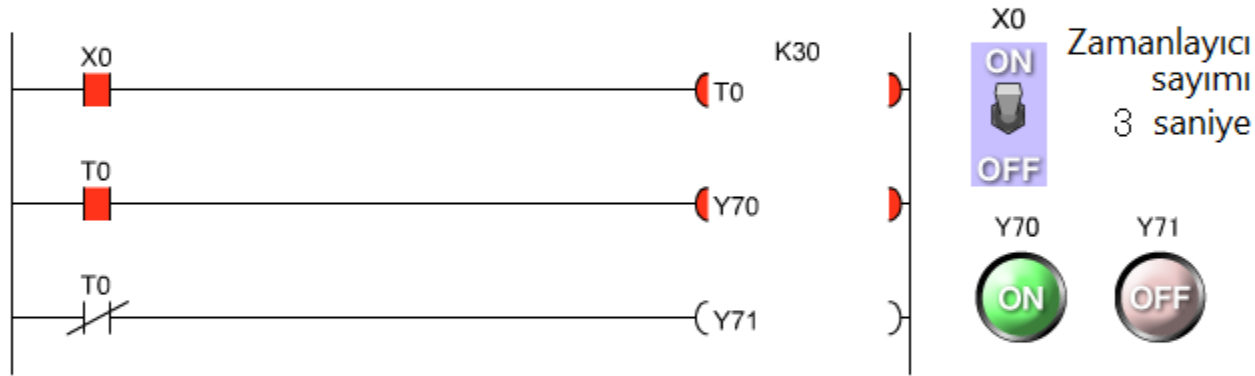
Giriş koşulu karşılandığında (AÇIK), zaman ölçümü başlar. Zaman periyodu belirli bir değere ulaştığında, bir zamanlayıcı aygıt (T) AÇIK konumuna getirilir.

Giriş koşulu karşılanmazsa (KAPALI) ve zamanlayıcı aygıt (T) RST yönergeyle sıfırlanır, geçen zaman ve çıkış başlatılır.

Zamanlayıcı aygıtının (T) koşulu, programın diğer kısımlarında bir giriş koşulu olarak kullanılabilir.

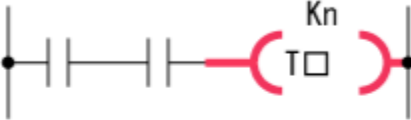
Merdiven programı ve operasyon

Sağda gösterilen giriş anahtarına tıklayarak zamanlayıcı operasyonunu simüle edin.

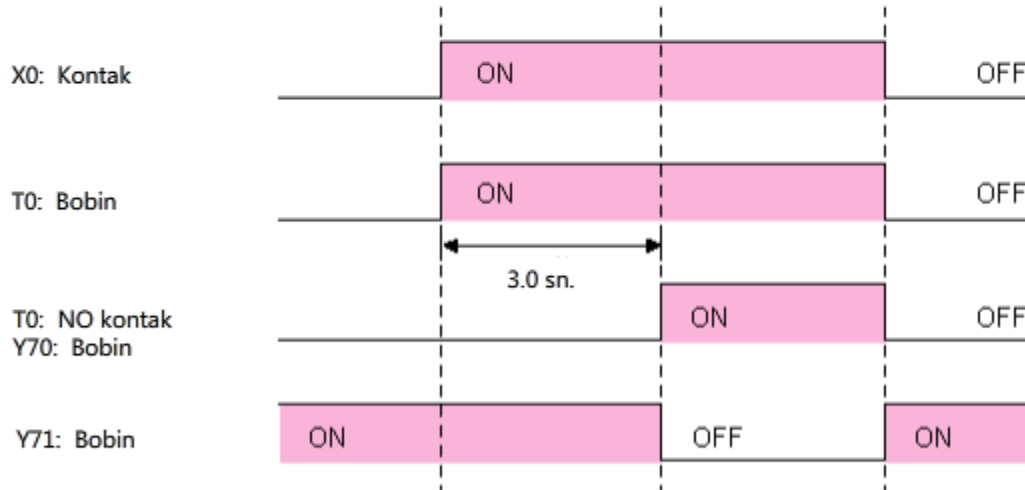


X0 AÇIK konumuna gelir, 3 saniye sonra Y70 AÇIK konumuna gelir ve Y71 KAPALI konumuna gelir.

■ Yönerge kodu ve işlev

Sembol	İşlev
 <p>□ : Aygıt numarası</p>	<p>Zamanlayıcı operasyonu</p> <p>Bir zamanlayıcı aygıtı (T), koşulun ne kadar süreyle karşılandığını (AÇIK konumunda olduğunu) ölçmek amacıyla bir bobin çıkışıyla (OUT) birlikte kullanılır.</p> <p>Belirli bir zaman periyotunun ardından zaman aşımı oluşur.</p> <p>Zaman aşımı olduğu anda zamanlayıcı (T0) AÇIK konumuna gelir.</p> <p>Zamanlayıcının ayarlanan değeri "Kn" ile gösterilir (n: ondalık).</p> <p>Zamanlayıcılar, genellikle belirli bir koşul karşılandıktan sonra zamanı belirten gecikmeli başlatma zamanlayıcı olarak kullanılır.</p>

■ Zamanlama grafiği



Bir OUT yönergesi ve bir sayaç aygıtı (C) saymak için kullanılır.

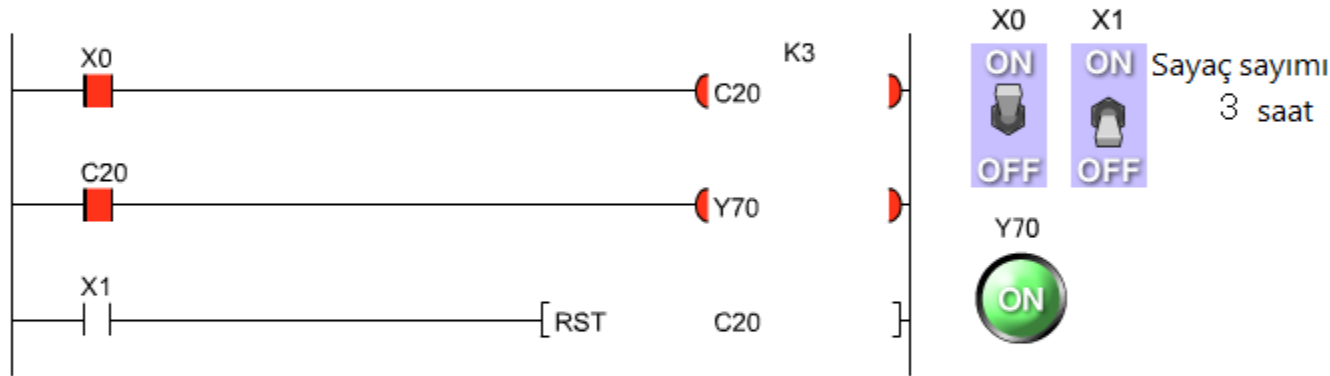
Bir giriş koşulu karşılandığında, sayım artar ve sayım belirlenen bir değere ulaştığında belirlenen sayaç aygıtı (C) AÇIK konumuna gelir.

Sayaç aygıtı (C) RST yönergesiyle sıfırlanırsa, sayım ve aygıt durumu başlatılır.

Sayaç aygıtının (C) koşulu, programın diğer kısımlarında bir giriş koşulu olarak kullanılabilir.


Merdiven programı ve operasyon

Sağda gösterilen giriş anahtarına tıklayarak sayaç operasyonunu simüle edin.

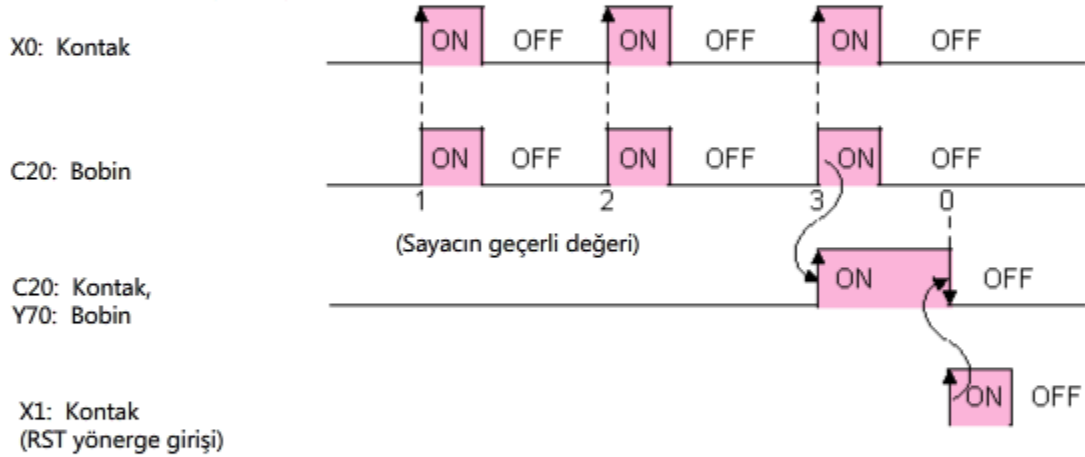


C20'deki değer, X0 AÇIK konumuna her geldiğinde artar. Sayım 3'e ulaştığında (sayım-dışı), Y70 AÇIK konumuna gelir.

■ Yönerge kodu ve işlev

Sembol	İşlev
 <p>□ : Aygıt numarası</p>	<p>Sayaç Bir bobin çıkışıyla (OUT) birleştirilen sayaç, koşulun karşılandığı seferleri (bire birer) sayar. Sayım belirli bir sayıya ulaştığında saymama durumu oluşur ve sayaç kontağı AÇIK konumuna gelir. Sayaçın ayarlanan değeri "Kn" ile gösterilir (n: ondalık).</p>

■ Zamanlama grafiği



Bölüm 3 Sözcük aygıtı yönergeleri

Bu bölüm sözcük aygıtlarını kullanan yönergeleri açıklamaktadır.

Sözcük aygıtları, harici ekipmanlarla girilen süre, sayım ve değerleri kontrol etmekte faydalıdır.

Sözcük aygıtları, kontrol programlarını gerçek operasyona göre daha hassas hale getirebilir.

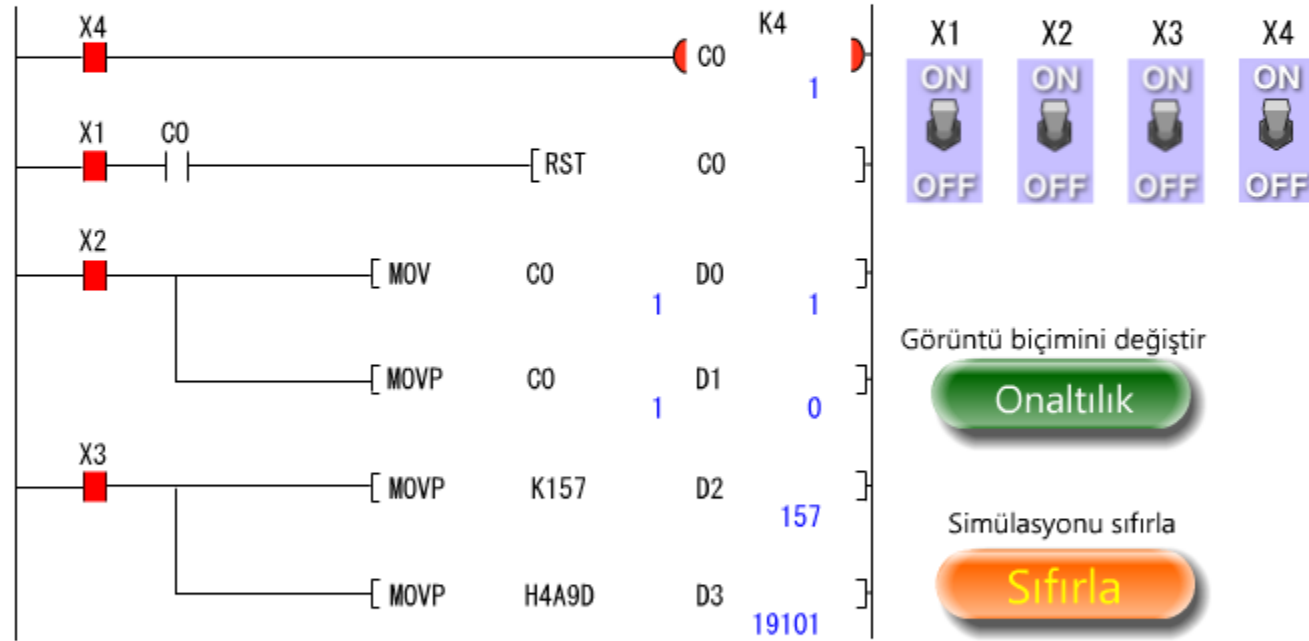
- Ana yönergelerin operasyonunu anlamak için temel program operasyonlarını simüle edin
- Simülasyona bakarak yönergelerin görevlerini ve programlanabilir kontrolörde yürütülen işlemeyi kavrayın

3.1 Veriyi bir sözcük aygıtına taşımak

16-bit veri transferi yönergesi (MOV), 1-sözcük (16-bit) birim verisini belirli bir sözcük aygıtına taşır (kopyalar). Taşınabilir veri, bir aygıttaki bir değer olabilir ya da belirtilebilir. Taşınabilir veri biçimi ondalık veya onaltılık olabilir.

Merdiven programı ve operasyon

Sağda gösterilen giriş anahtarlarına tıklayarak aşağıdaki yönergelerin operasyonunu simüle edin. Her mavi sayı, aygıtta depolanan değeri (geçerli değeri) gösterir.

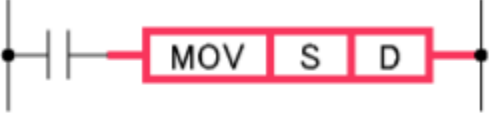
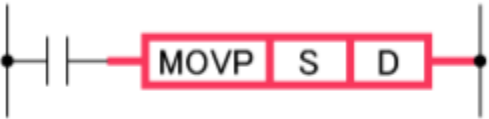


AÇIK/KAPALI konumlarını 4 kez üst üste değiştirirseniz, C0'ın geçerli değeri artar. (0, 1...4->0...).

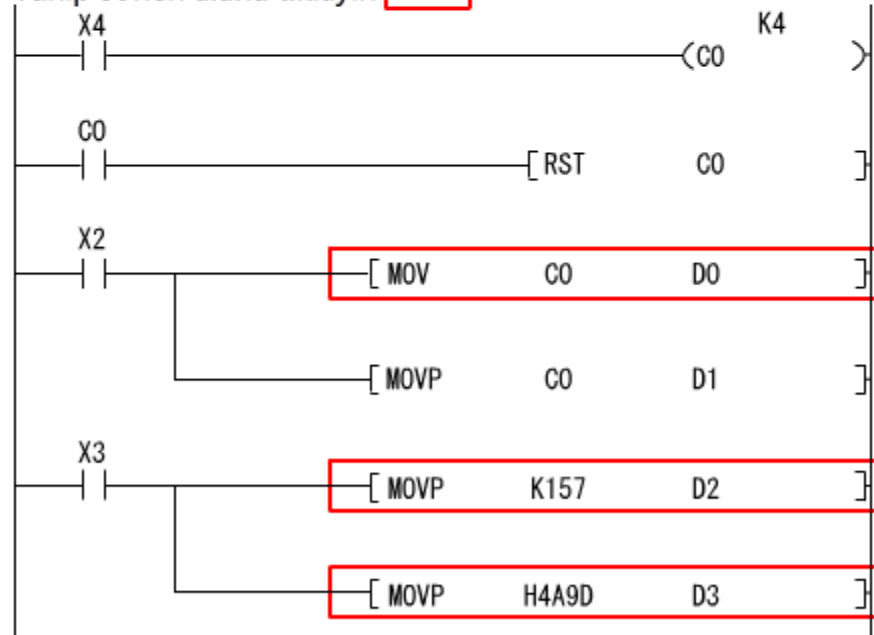
3.1

Veriyi bir sözcük aygıtına taşımak

■ Yönerge kodları ve işlevler

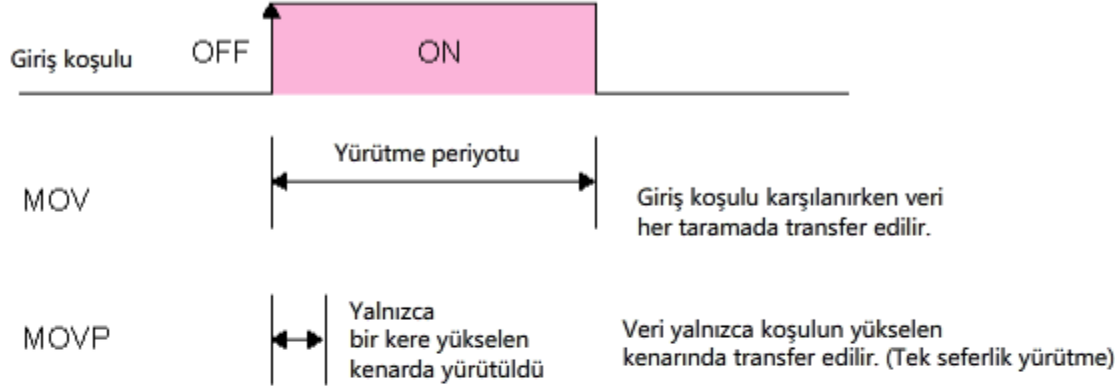
Sembol	İşlev
	16-bit veri transferi (MOV) Giriş koşulu karşılanırken, kaynaktan (S) belirtilen veriler hedefte (D) belirtilen aygıtta transfer edilir (kopyalanır).
	16-bit veri transferi (pulsu) (MOVP) Koşulun yükselen kenarına (KAPALI'dan AÇIK'a), kaynaktan (S) belirtilen veriler hedefte (D) belirtilen aygıtta transfer edilir (kopyalanır).

■ Merdiven programı

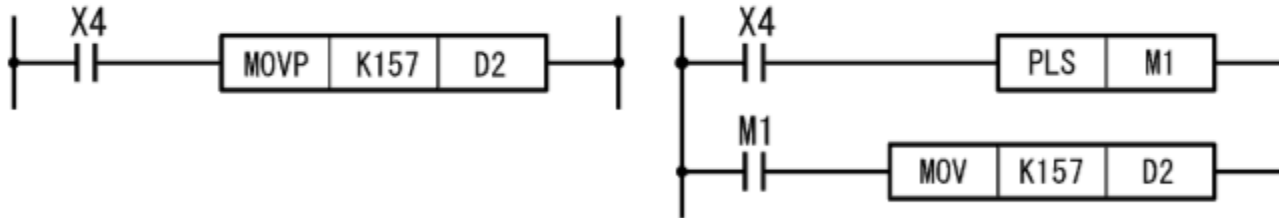
Yanıp sönen alana tıklayın 

3.1.1 MOV ve MOVP arasındaki fark

MOV yönergesi, değişik verileri devamlı olarak okumak için kullanılır. MOVP yönergesi ise örneğin bir hata meydana geldiğinde veriyi ayarlamak ya da veriyi okumak için veriyi tek seferlik transfer etmek amacıyla kullanılır.



Aşağıdaki şekiller MOV ve MOVP yönergeleriyle aynı operasyonla sonuçlanacak olan iki programı göstermektedir. Her iki merdiven basamağında, veri transferi X4 AÇIK konumuna getirildiğinde yürütülür. MOVP yönergesiyle, yükselen kenar operasyonu yürütmeyi belirten PLS yönergesini kullanmadan operasyon gerçekleştirilebilir.



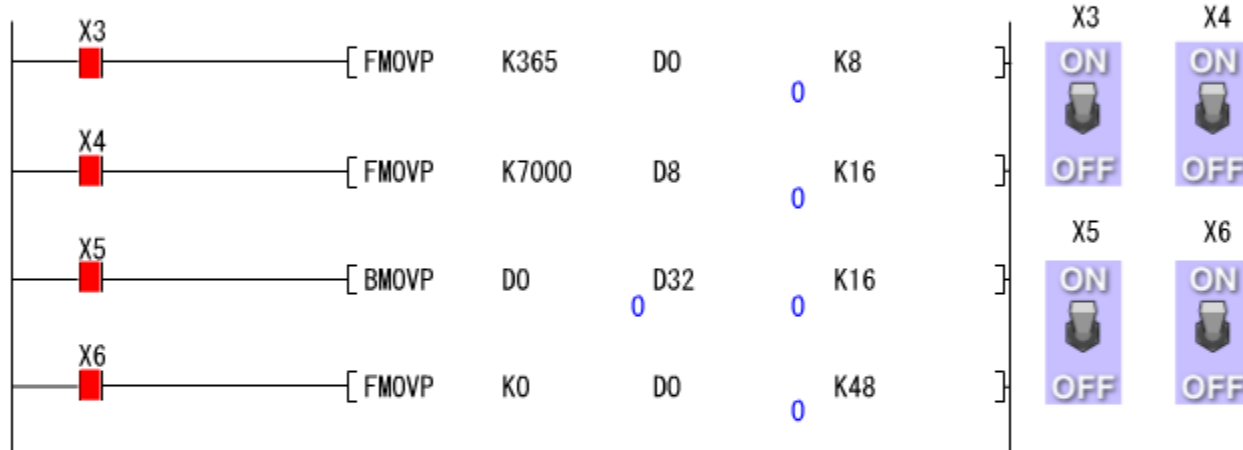
3.1.2

Veriyi çoklu sözcük aygıtlarına tek seferde taşımak

MOV/MOVP yönergeleri veriyi bir aygıt transfer etmek için kullanılır. Sürekli sayılara sahip çoklu aygıtlara veri transfer etmek için "eş veri toplu transfer yönergesi" (FMOV) ya da "eş veri blok transfer yönergesi" (BMOV) kullanılabilir.

Merdiven programı ve operasyon

Sağda gösterilen giriş anahtarlarına tıklayarak aşağıdaki yönergelerin operasyonunu simüle edin. Her mavi sayı, aygıtta depolanan değeri (geçerli değeri) gösterir.



Aygıt izleyici

D0	0	D8	0	D32	0
D1	0	D9	0	D33	0
D7	0	D23	0	D47	0

Her giriş sinyali AÇIK konumuna geldiğinde, belirtilen veri bir kerede transfer edilir.

NOT: X5 ile başlayan üçüncü merdiven basamağında, veri BMOV yönergesiyle transfer edilir.

3.1.2

Veriyi çoklu sözcük aygıtlarına tek seferde taşımak

■ Yönerge kodları ve işlevler

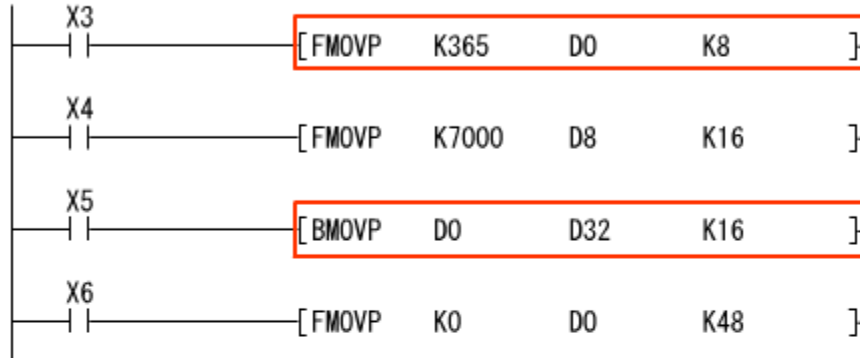
Sembol	İşlev
	<p>Eş verilerin toplu transferi (FMOV) Giriş koşulu karşılanırken, kaynakta (S) belirtilen veri hedefte (D) belirtilen aygıtta ve D'yi takip eden "n" sayılı aygıtlara transfer edilir (kopyalanır).</p>
	<p>Eş verilerin toplu transferi (pulsu) (FMOVP) Koşulun yükselen kenarında, kaynakta (S) belirtilen veri hedefte (D) belirtilen aygıtta ve D'yi takip eden "n" sayılı aygıtlara transfer edilir (kopyalanır).</p>
	<p>Blok verinin toplu transferi (BMOV) Giriş koşulu karşılanırken, kaynak (S) tarafından belirtilen aygıt içindeki veri ve sonraki "n" sayılı aygıt, aygıt (D) tarafından belirtilen aygıtta ve sonraki "n" sayılı aygıtta transfer edilir.</p>
	<p>Blok verinin toplu transferi (pulsu) (BMOVP) Koşulun yükselen kenarında, kaynak (S) tarafından belirtilen aygıt içindeki veri ve sonraki "n" sayılı aygıt, aygıt (D) tarafından belirtilen aygıtta ve sonraki "n" sayılı aygıtta transfer edilir.</p>

3.1.2

Veriyi çoklu sözcük aygıtlarına tek seferde taşımak

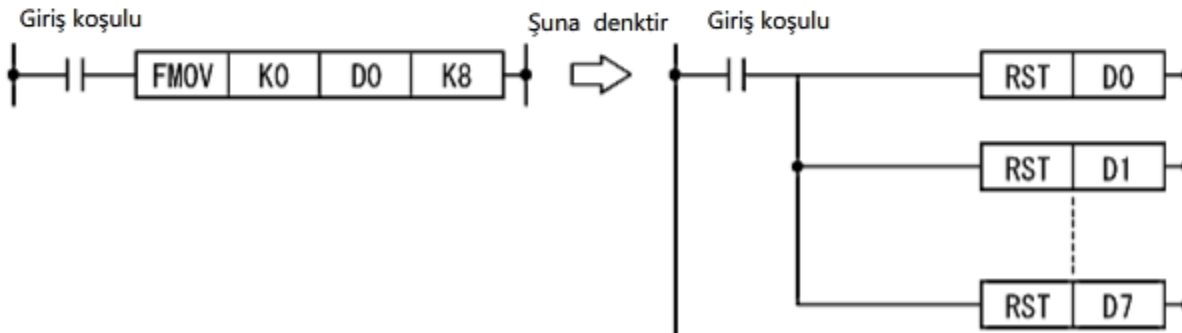
■ Merdiven programı ve operasyon

Yanıp sönen bölgeye tıklayın .



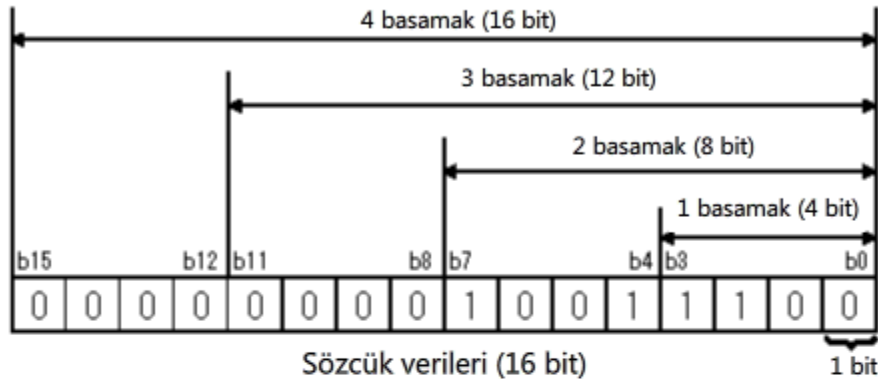
■ FMOV ve BMOV yönergelerinin uygulaması

FMOV yönergesi büyük miktarda veriyi bir seferde temizlemek için uygundur.



3.1.3 Bit aygıtı basamağı

Belirli bir aralığın bit bilgisini kontrol etmek için (veri transferi vb.) dört bit aygıtı bir bit aygıtı basamağında gruplandırılmıştır.



■ Bir bit aygıtı basamağı nasıl belirtilir

Bir bit aygıtı basamağı "basamakların sayısı" + "başlangıç aygıtı numarası" olarak ifade edilir. Basamakların sayısı 4'ün bir çarpımıdır. Aşağıdaki tablo bazı örnekler göstermektedir. Aşağıdaki, başlangıç aygıtı sayısının "M0" olduğu örnekler gösterilir.

Bit aralığı	Belirtme yöntemi
16 bit veri	K4M0 (16 bit, M0 ila M15)
32 bit veri	K8M0 (32 bit, M0 ila M31)

Bit aygıtı basamağı (bitlerin sayısı) kullanılabilir sayısal değerlerin aralığını belirler.

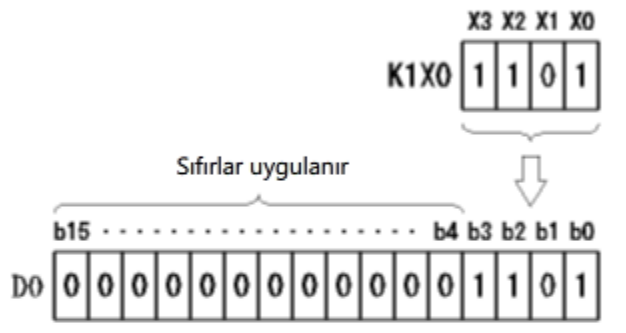
Bit aygıtı basamağı	Kullanılabilir sayısal değerler aralığı
K1 (4 bit)	0 ila 15
K2 (8 bit)	0 ila 255
K3 (12 bit)	0 ila 4095
K4 (16 bit)	-32768 ila 32767 16. bit negatif değerleri ifade etmek üzere bir pozitif/negatif işaret için kullanılabilir.

3.1.3 Bit aygıtı basamağı transfer örnekleri

Veri transferi yönergeleri kaynaktan hedef aygıtı sayıların transferi (kopyalanması) için kullanılır. Aşağıdaki örnekler belirtilen verilerin nasıl transfer edildiğini göstermektedir.

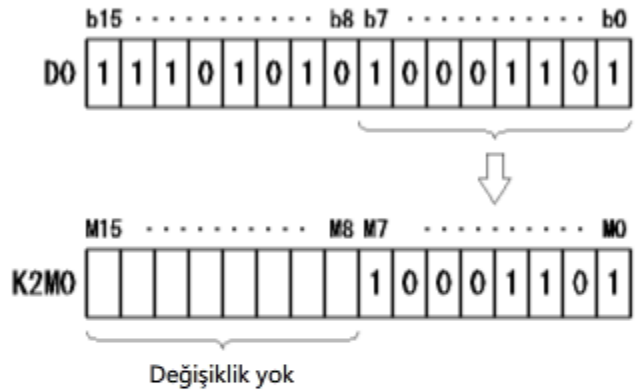
(a) Basamakla belirtilen bit aygıtları → Sözcük aygıtları

Örnek) MOV K1X0 D0



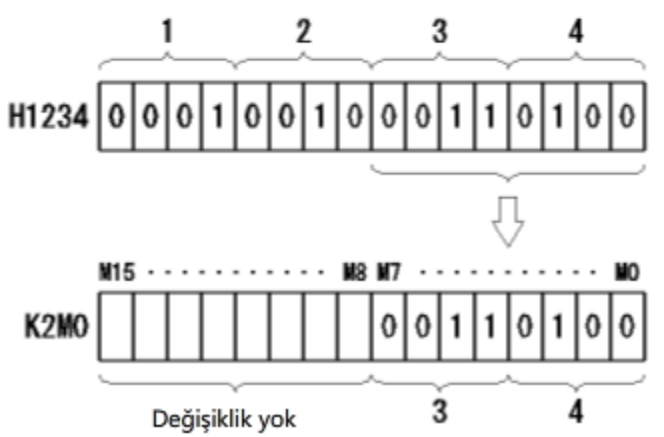
(b) Sözcük aygıtları → Basamakla belirtilen bit aygıtları

Örnek) MOV D0 K2M0



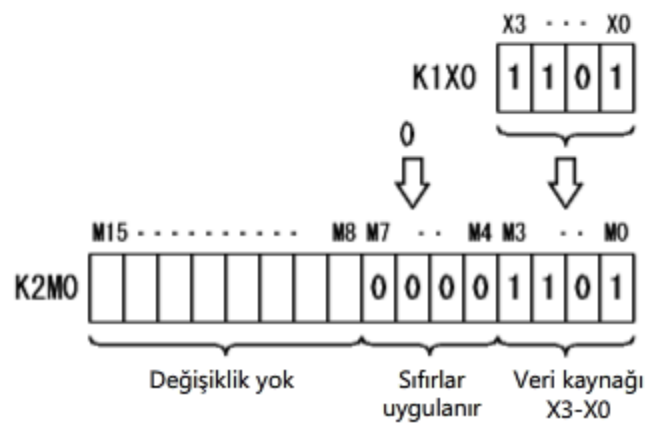
(c) Sabitler (doğrudan belirtilen sayılar) → Basamakla belirtilen bit aygıtları

Örnek) MOV H1234 K2M0



(d) Basamakla belirtilen bit aygıtları → Basamakla belirtilen bit aygıtları

Örnek) MOV K1X0 K2M0

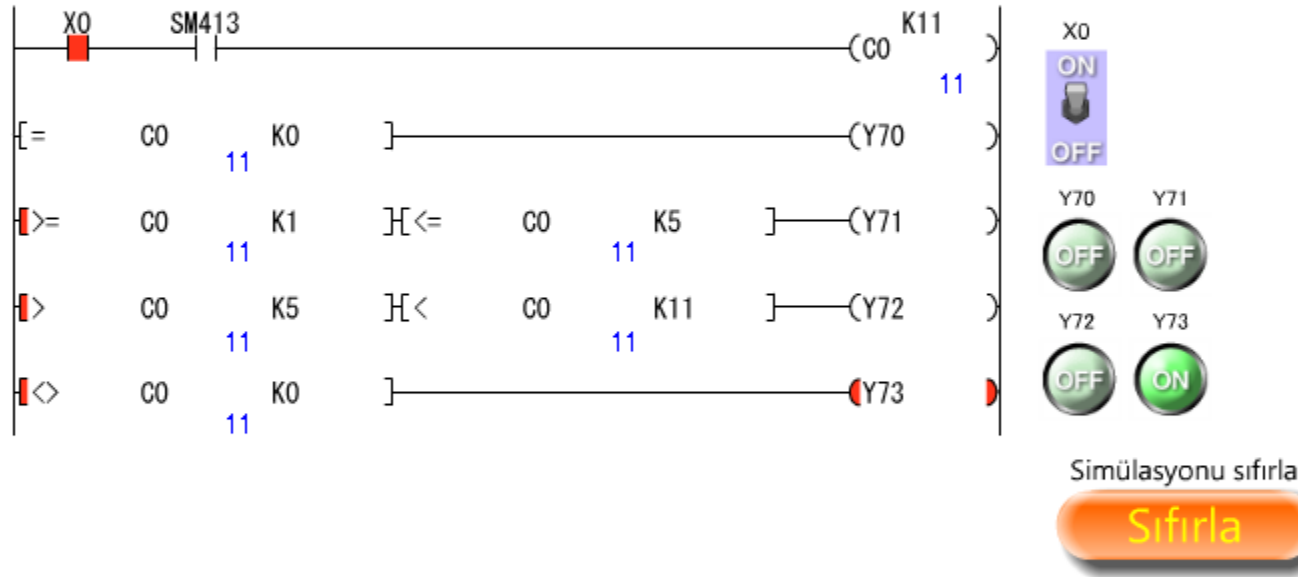


3.2 Sayısal değerleri karşılaştırma

Karşılaştırma operasyonu yönergeleri, sözcük birimi verilerini ve sözcük aygıtlarında depolanan verileri karşılaştırmak için kullanılır. Bir koşul (+†) tamamlandığında sonraki yönerge uygulanır.

■ Merdiven programı ve operasyon

Sağda gösterilen giriş anahtarlarına tıklayarak aşağıdaki yönergelerin operasyonunu simüle edin. Her mavi sayı, aygıtta depolanan değeri (geçerli değeri) gösterir.



Y70 ila Y73, C0 geçerli değerine bağlı olarak AÇIK/KAPALI konumuna gelir.

SM413, CPU modülüyle 1 saniye aralıklarda AÇIK veya KAPALI durumuna gelen özel bir röledir. (2 saniye saati)
X0 AÇIK olduğunda, C0 her 2 saniyede bir hesaplar.

* SM413, 1 saniye aralıklarda (2 saniye saati) AÇIK/KAPALI olarak değişen özel bir röledir. SM403, MELSEC iQ-R/Q/L/iQ-F Serisi için kullanılabilir. MELSEC-F Serisi 2 saniye gösterge rölesine değil, M8011 (0,01 sn. saati), M8012 (0,1 sn. saati), M8013 (1 sn. saati) ve M8014'e (1 dk. saati) sahiptir.

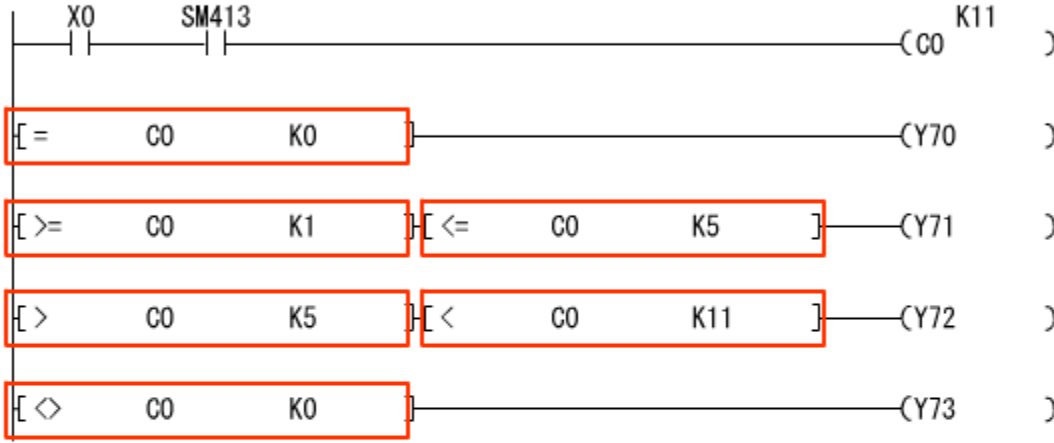
Yönerge kodları ve işlevler

Sembol	İşlev
	16 bit ikili verileri karşılaştırır. (=) KAYNAK 1, KAYNAK2'ye eşit olduğunda koşul yerine getirilir.
	16 bit ikili verileri karşılaştırır. (<) KAYNAK 1, KAYNAK2'den küçük olduğunda koşul yerine getirilir.
	16 bit ikili verileri karşılaştırır. (>) KAYNAK 1, KAYNAK2'den büyük olduğunda koşul yerine getirilir.
	16 bit ikili verileri karşılaştırır. (<=) KAYNAK 1, KAYNAK2'ye eşit veya ondan daha küçük olduğunda koşul yerine getirilir.
	16 bit ikili verileri karşılaştırır. (>=) KAYNAK 1, KAYNAK2'ye eşit veya ondan daha büyük olduğunda koşul yerine getirilir.
	16 bit ikili verileri karşılaştırır. (<>) KAYNAK 1, KAYNAK2'ye eşit olmadığında koşul yerine getirilir.

3.2 Sayısal değerleri karşılaştırma

■ Merdiven programı ve operasyon

Yanıp sönen alana tıklayın



SM413, CPU modülüyle (2 saniye saati) 1 saniye aralıklarda AÇIK veya KAPALI durumuna gelen özel bir röledir. Özel röleler (SM) CPU modülündeki röle aygıtlarıdır. Her özel röle belirli bir görevi gerçekleştirir.

3.3**Aritmetik işlemler**

Bu bölüm sözcük (sayısal) aygıtlarının temel aritmetik işlemlerini açıklar.

■ Toplama ve çıkarma

Toplama (+) ve çıkarma (-) simgelerini kullanan aritmetik işlemler.

■ Çarpma ve bölme

Çarpma (*) ve bölme (/) simgelerini kullanan aritmetik işlemler.

Yönergeler, MELSEC iQ-R/Q/L/iQ-F Serisi ve MELSEC-F Serisine göre farklılık gösterir, fakat temel konsept aynıdır.

Bu bölüm MELSEC iQ-R/Q/L /iQ-F Serisinde kullanılan yönergeleri açıklar.

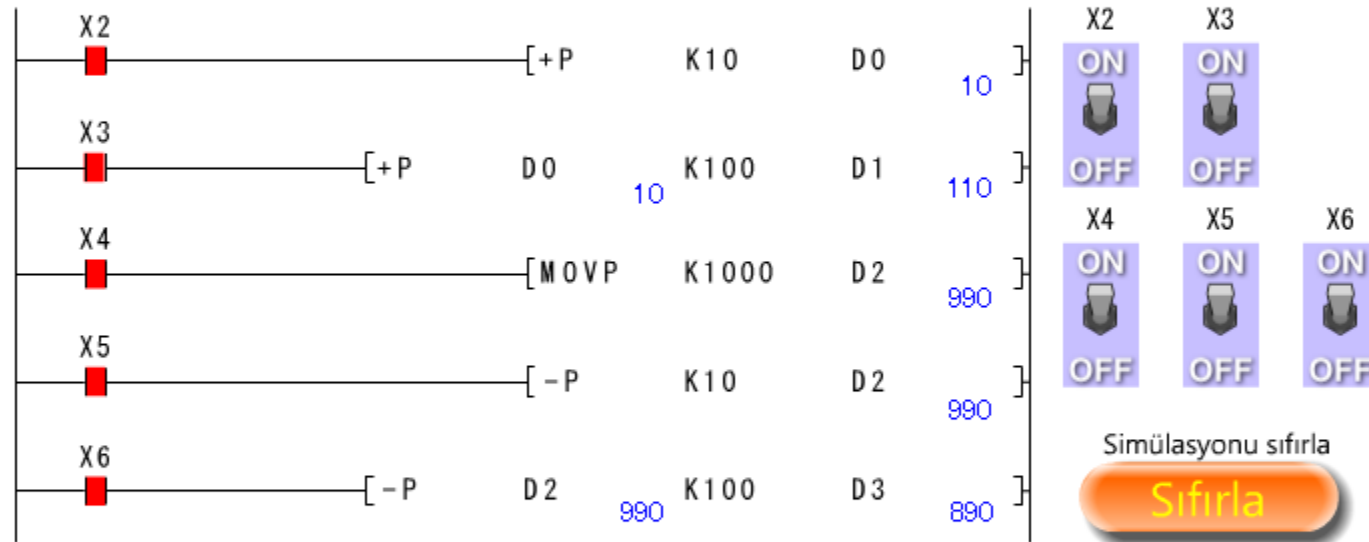
3.3.1

Toplama ve çıkarma

Aşağıdaki diyagram toplama ve çıkarma yapma ve elde edilen değeri belirtilen aygıtlarda saklama yönergelerini göstermektedir.

Merdiven programı ve operasyon

Sağda gösterilen giriş anahtarlarına tıklayarak aşağıdaki yönergelerin operasyonunu simüle edin. Her mavi sayı, aygıtta depolanan değeri (geçerli değeri) gösterir.



Her giriş sinyali AÇIK olduğunda aritmetik işlemi gerçekleştirilir.

* MELSEC iQ-R/Q/L/iQ-F Serisine dayanan örnek.

3.3.1

Toplama ve çıkarma

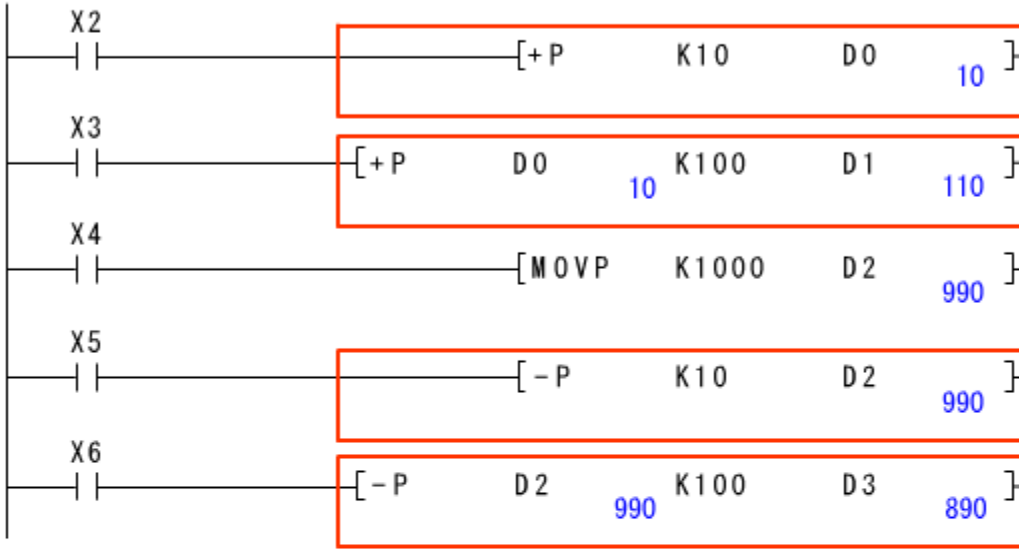
■ Yönerge kodları ve işlevler

Sembol	İşlev
	16 bit ikili verileri toplama - : "D + S = D" işlemi gerçekleştirilir. - : "S1 + S2 = D" işlemi gerçekleştirilir.
	16 bit ikili verileri toplama - : "D - S = D" işlemi gerçekleştirilir. - : "S1 - S2 = D" işlemi gerçekleştirilir.

3.3.1 Toplama ve çıkarma

Merdiven programı ve operasyon

Yanıp sönen alana tıklayın

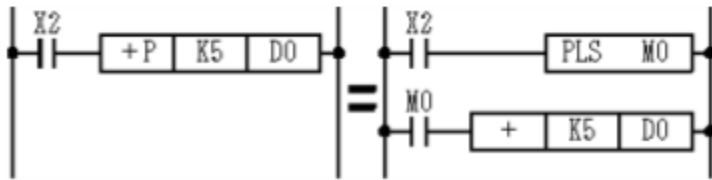


Toplama ve çıkarma yönergeleri hakkında not

Normal koşullarda toplama/çıkarma yapmak için +P/-P yönergelerini kullanın.

+/- yönerge kullanılırsa, giriş koşulu tamamlandığında toplama/çıkarma aralıksız olarak gerçekleştirilir.

X2, AÇIK olduğunda aşağıdaki merdiven basamaklarından herhangi biriyle toplama gerçekleştirilir.



* MELSEC iQ-R/Q/L/iQ-F Serisine dayanan örnek.

3.3.2

Çarpma ve bölme

Aşağıdaki diyagram çarpma ve bölme yapma ve elde edilen değeri belirtilen aygıtlarda saklama yönergelerini göstermektedir.

Merdiven programı ve operasyon

Lütfen sağda gösterilen giriş anahtarlarına tıklayarak aşağıdaki yönergelerin işlemini gerçekleştirin. Her mavi sayı, aygıtta depolanan değeri (geçerli değeri) gösterir.



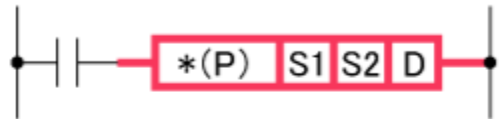
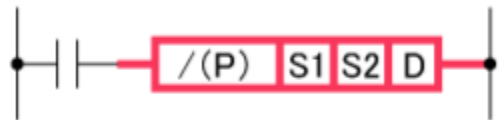
Her giriş sinyali AÇIK olduğunda aritmetik işlemi gerçekleştirilir.

* MELSEC iQ-R/Q/L/iQ-F Serisine dayanan örnek.

3.3.2

Çarpma ve bölme

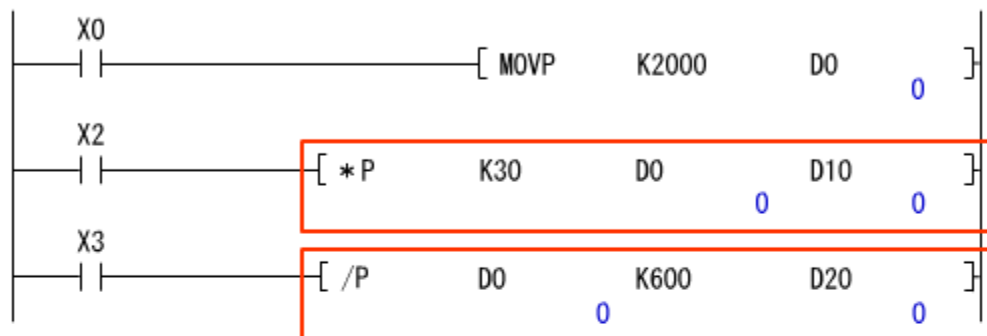
■ Yönerge kodları ve işlevler

Sembol	İşlev
	16 bit ikili verileri çarpma (*) " $S1 \times S2 = (D+1 \ D)$ " işlemi gerçekleştirilir. ("D+1", D'yi izleyen bir aygıttır. D, D100 ise, "D+1" D101'dir.) İşlemin sonucu 2 sözcük biriminden ("D" ve "D+1") oluşan 32 bitlik bir veridir.
	16 bit ikili verileri bölme " $S1/S2 = (D \text{ [bölüm]}, D + 1 \text{ [kalan]})$ " işlemi gerçekleştirilir. ("D1", D'yi izleyen bir aygıttır. D, D100 ise, "D + 1" D101'dir.) İşlemin sonucu bir tam sayıdır.

3.3.2

Çarpma ve bölme

■ Merdiven programı ve operasyon

Yanıp sönen alana tıklayın 

■ Çarpma ve bölme yönergeleri hakkında not

Bir çarpma veya bölme yönergelerini uygulamak için hedefe yönelik (D) iki ardışık sözcük aygıtı (D, D+1) gerekmektedir.

Çarpma

$$\begin{array}{|c|} \hline S1 \\ \hline K30 \\ \hline \end{array} * \begin{array}{|c|} \hline S2 \\ \hline D0(2000) \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|c|} \hline D+1 & D \\ \hline D11 & (60000) & D10 \\ \hline \end{array}$$

Bölme

$$\begin{array}{|c|} \hline S1 \\ \hline D0(2000) \\ \hline \end{array} / \begin{array}{|c|} \hline S2 \\ \hline K600 \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|c|} \hline D & D+1 \\ \hline D20(3) & D21(200) \\ \hline \end{array}$$

Bölüm Kalan

* MELSEC iQ-R/Q/L/iQ-F Serisine dayanan örnek.

3.3.3

MELSEC iQ-R/Q/L/iQ-F ve MELSEC-F arasındaki farklar

Simgeler MELSEC iQ-R/Q/L/iQ-F Serisi ve MELSEC-F Serisine göre farklılık gösterir. Aşağıdaki tablo temel farkları göstermektedir.

Aritmetik işlem	MELSEC-Q/L Serisinde MELSEC iQ-R/Q/L/iQ-F Serisi	MELSEC-F Serisinde kullanılan yönerge	Farklar
Toplama (+)			MELSEC iQ-R/Q/L/iQ-F Serisi: +(P) MELSEC-F Serisi: ADD(P)
Çıkarma (-)			MELSEC iQ-R/Q/L/iQ-F Serisi: -(P) MELSEC-F Serisi: SUB(P)
Çarpma (*)			MELSEC iQ-R/Q/L/iQ-F Serisi: *(P) MELSEC-F Serisi: MUL(P)
Bölme (/)			MELSEC iQ-R/Q/L/iQ-F Serisi: /(P) MELSEC-F Serisi: DIV(P)

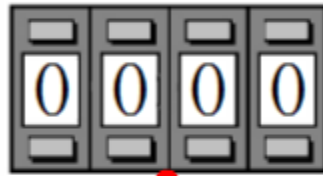
3.4

PLC ve I/O cihazları arasında veri iletimi/alımı

Dijital bir giriş anahtarı programlanabilir bir kontrolöre sayısal değerlerde veri giren bir giriş cihazıdır. Dijital bir ekran programlanabilir bir kontrolörden sayısal değerlerde alınan verileri görüntüleyen bir çıkış cihazıdır.

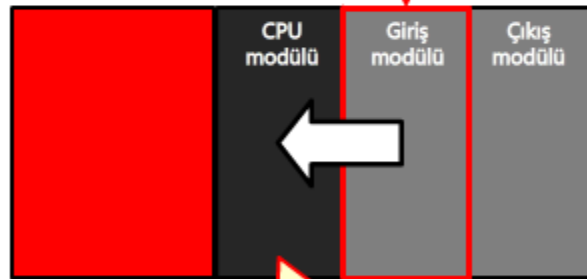
Dijital bir giriş anahtarından alınan verilerin programlanabilir bir kontrolörle işlenebilmesi için biçimlendirilmesi gerekir. Aynı şekilde, dijital bir ekrana veri çıkışı dijital ekran için okunabilir bir formatta biçimlendirilmelidir.

Dijital giriş anahtarı



Giriş sayısal değerleri

PLC



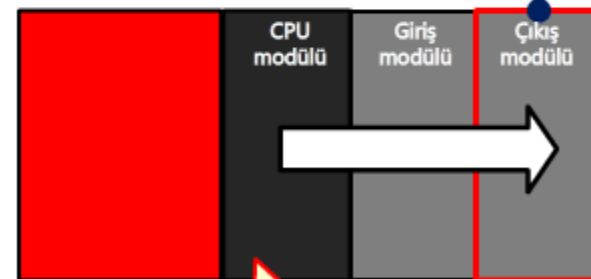
Programlanabilir kontrolörün
işleme biçimi

Dijital ekran



Ekranların sayısal değerleri

PLC

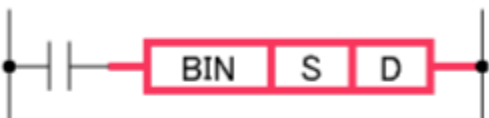


Dijital ekranın
görüntüleme biçimi

3.4.1 Dijital giriş anahtarı girişlerini alma

Dijital giriş anahtarı girişlerini almak amacıyla programlanabilir bir kontrolör için BIN yönergesi kullanılır.

Yönerge kodları ve işlevler

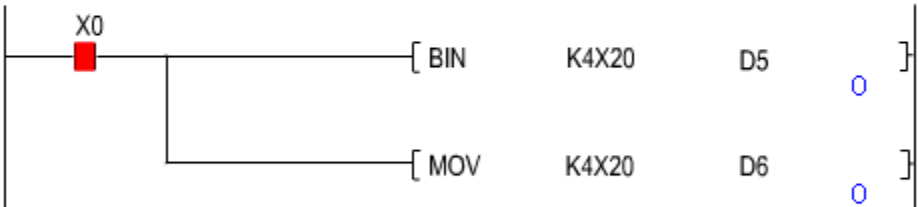
Sembol	İşlev
	Cihazın (S) içindeki veriler programlanabilir bir kontrolörle işlenebilecek bir formata biçimlendirilir, ardından cihazda (D) depolanır.

Merdiven programı ve operasyon

Sağda gösterilen giriş anahtarlarına tıklayarak aşağıdaki yönergelerin operasyonunu simüle edin. Her mavi sayı, aygıtta depolanan değeri (geçerli değeri) gösterir.

D5, BIN yönergesiyle biçimlendirildikten sonra dijital giriş anahtarından alınan verileri saklar.

D6, dijital giriş anahtarından alınan biçimlendirilmemiş verileri saklar.



X0

ON

OFF

Dijital giriş anahtarı

<- Azaltım

0 0 0 0

<- Artım

X2F ila X20

Simülasyonu sıfırla

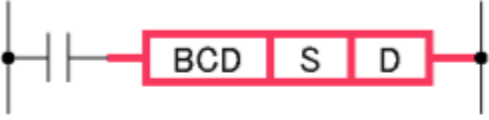
Sıfırla

MOV yönergesi kullanılırsa sayılar eşleşmez.

3.4.2 PLC verilerini dijital bir ekranda görüntüleme

Programlanabilir kontrolör verilerini dijital bir ekranda görüntülemek için BCD yönergesi kullanılır.

Yönerge kodları ve işlevler

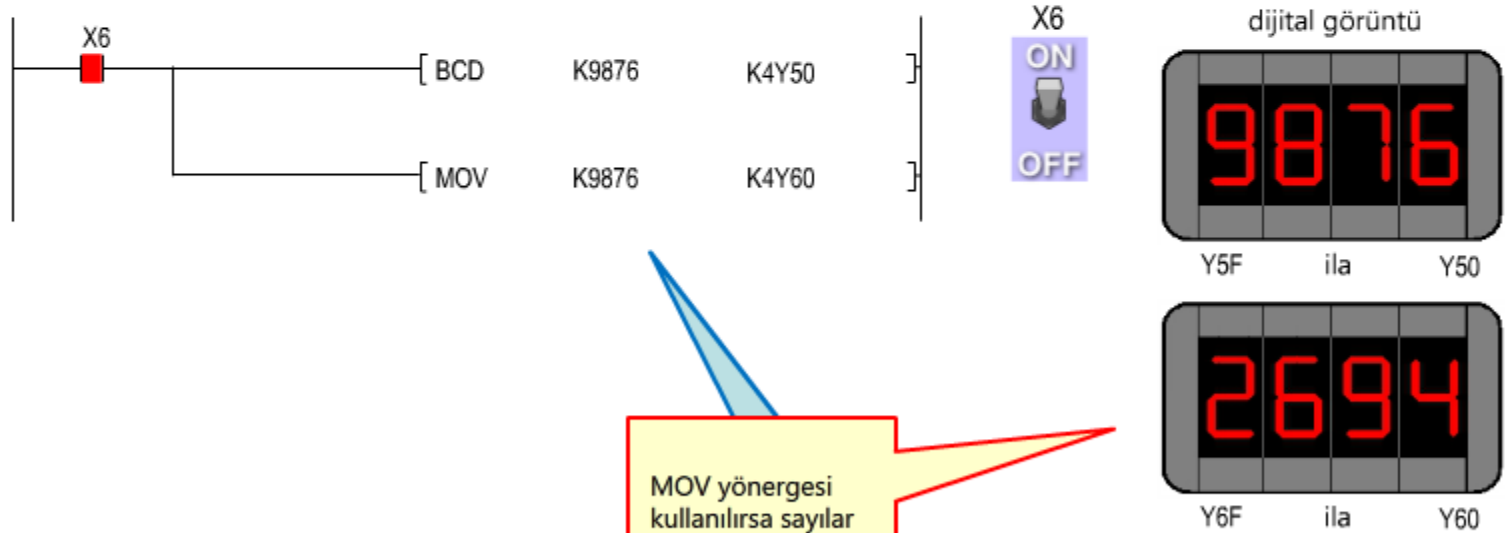
Sembol	İşlev
	Cihazın (S) içindeki veriler dijital ekranda görüntülenebilecek bir formata biçimlendirilir, ardından cihazda (D) depolanır.

Merdiven programı ve operasyon

Sağda gösterilen giriş anahtarlarına tıklayarak aşağıdaki yönergelerin operasyonunu simüle edin.

Üstteki dijital ekran BCD yönergesiyle biçimlendirilen verileri göstermektedir.

Alttaki dijital ekran biçimlendirilmemiş verileri göstermektedir.



MOV yönergesi kullanılırsa sayılar eşleşmez.

Simülasyonu sıfırla

Sıfırla

Bu kursta şunları öğrendiniz:

- Programlanabilir kontrolörlere giriş ve çıkışların konsepti
- Programlanabilir kontrolörleri kontrol eden temel yönergeler
- Bir MELSEC programlanabilir kontrolör tarafından alınan bilgiler programlanabilir kontrolörde merdiven programlarına uygulanır ve uygulama sonuçları harici şekilde çıkış olarak transfer edilir
- Bit ve sözcük verileri biçimlerinin farkları
- Kontrol programlarına ilişkin temel bilgiler

Lütfen programların nasıl düzenlendiğini ve MELSEC iQ-R/iQ-F Serisi CPU modülüne nasıl kaydedildiğini öğrenmek için "Engineering Software MELSOFT GX Works3 (Ladder)" (Mühendislik Yazılımı MELSOFT GX Works3 (Merdiven)) kursunu alın.

Lütfen programların nasıl düzenlendiğini ve MELSEC-Q/L/F Serisi CPU modülüne nasıl kaydedildiğini öğrenmek için "GX Works2 Basics" (GX Works2 Temel Bilgileri) kursunu alın.

Artık **PLC Programlama İlkeleri** kursundaki tüm dersleri tamamladığınızdan, son teste girmeye hazırsınız. Ele alınan konulardan herhangi birini tam anlamadıysanız, lütfen bu konuları gözden geçirmek için bu fırsatı değerlendirin.

Bu Son Testte toplam 11 soru (54 madde) yer almaktadır.

Son testi istediğiniz sayıda uygulayabilirsiniz.

Testin puanlanması

Cevabı seçtikten sonra, **Cevapla** düğmesine tıkladığınızdan emin olun. Cevapla düğmesini tıklamadan ilerlemeniz durumunda cevabınız kaybolur. (Cevaplanmamış soru olarak değerlendirilir.)

Puan sonuçları

Doğru cevap sayısı, soru sayısı, doğru cevapların yüzdesi ve başarılı/başarısız sonucu puan sayfasında görüntülenir.

Doğru cevaplar: **5**

Toplam soru: **5**

Yüzde: **100%**

Testi geçebilmek için,
soruların **%60**'ını doğru
cevaplamanız gerekir.

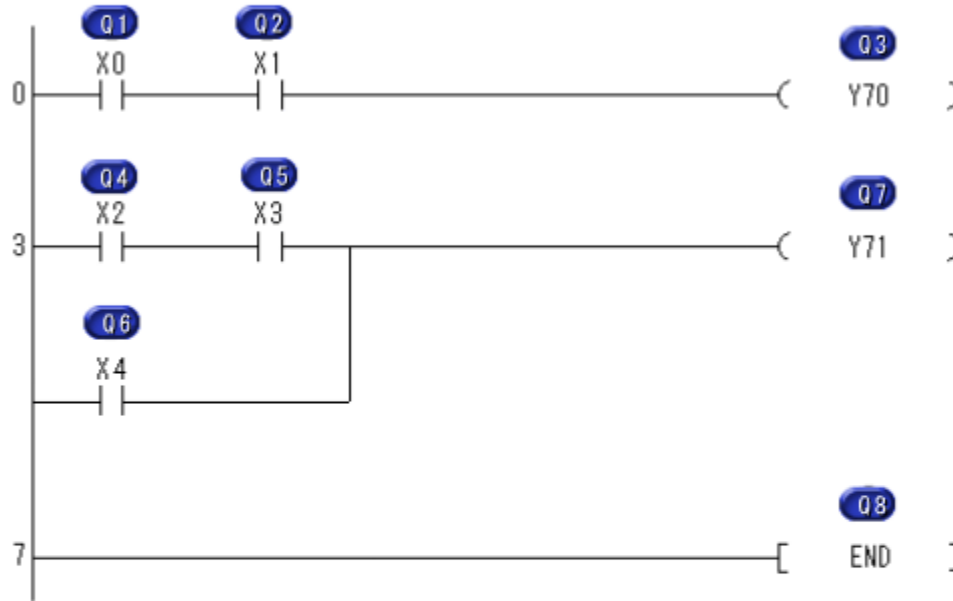
Devam Et

İncele

- Testten çıkmak için **Devam Et** düğmesine tıklayın.
- Testi incelemek için **İncele** düğmesine basın. (Doğru cevap kontrolü)
- Testi tekrar yapmak için **Tekrar Dene** düğmesine tıklayın.

Test **Son Test 1**

Lütfen aşağıdaki yönergeleri, işlenme sırasına göre sıralayın.

Q1 Q2 Q3 Q4 Q5 Q6 Q7 Q8

Cevapla

Geri

Test Son Test 2

Aşağıdaki cümleler dahili I/O ekipmanını ve programlanabilir kontrolörlerden gelen ve programlanabilir kontrolörlere giden I/O sinyallerini açıklamaktadır. Lütfen doğru sözcükleri seçerek cümleleri tamamlayın.

1) Q Serisi programlanabilir kontrolörler için giriş ve çıkış sayıları

(--Select--) değerinden başlar ve (--Select--) değerlere sahiptir.

2) Aynı sayılar giriş ve çıkış sinyalleri için kullanılır. Bu yüzden, girişlerden önce (--Select--) ve çıkışlardan önce (--Select--) gelir.

3) Harici ekipmandan girilen sinyallere atanan sayılar aşağıdaki koşullarla belirlenir:

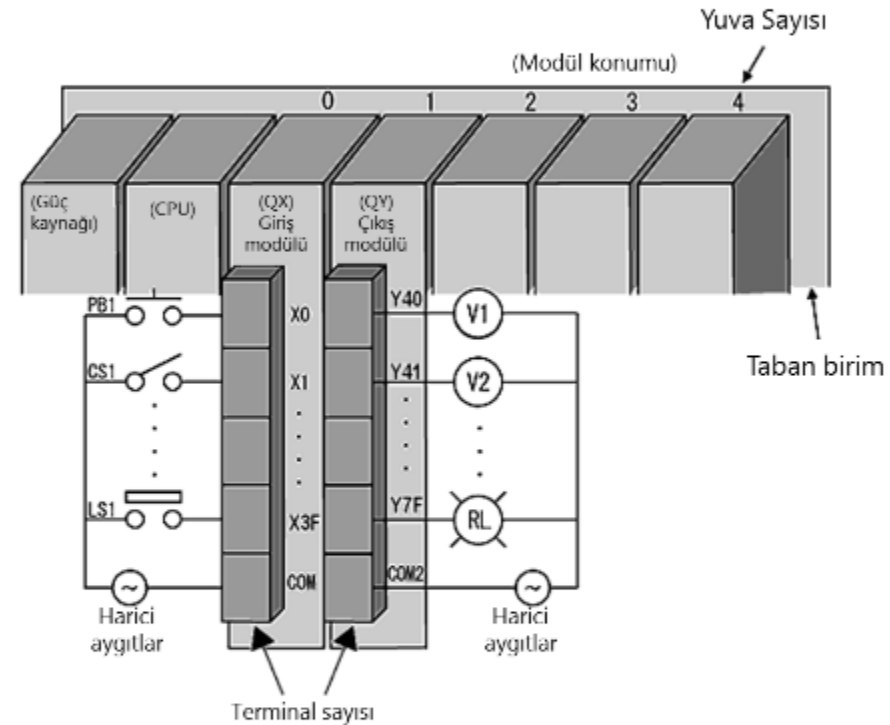
-Temel birimde olması durumunda (--Select--) ögesine yerleştirilir

- Terminal sayısı

4) Harici ekipmana giden çıkışlara (bobinler) atanan sayılar aşağıdaki koşullarla belirlenir:

-Temel birimde olması durumunda (--Select--) ögesine yerleştirilir

- Terminal sayısı



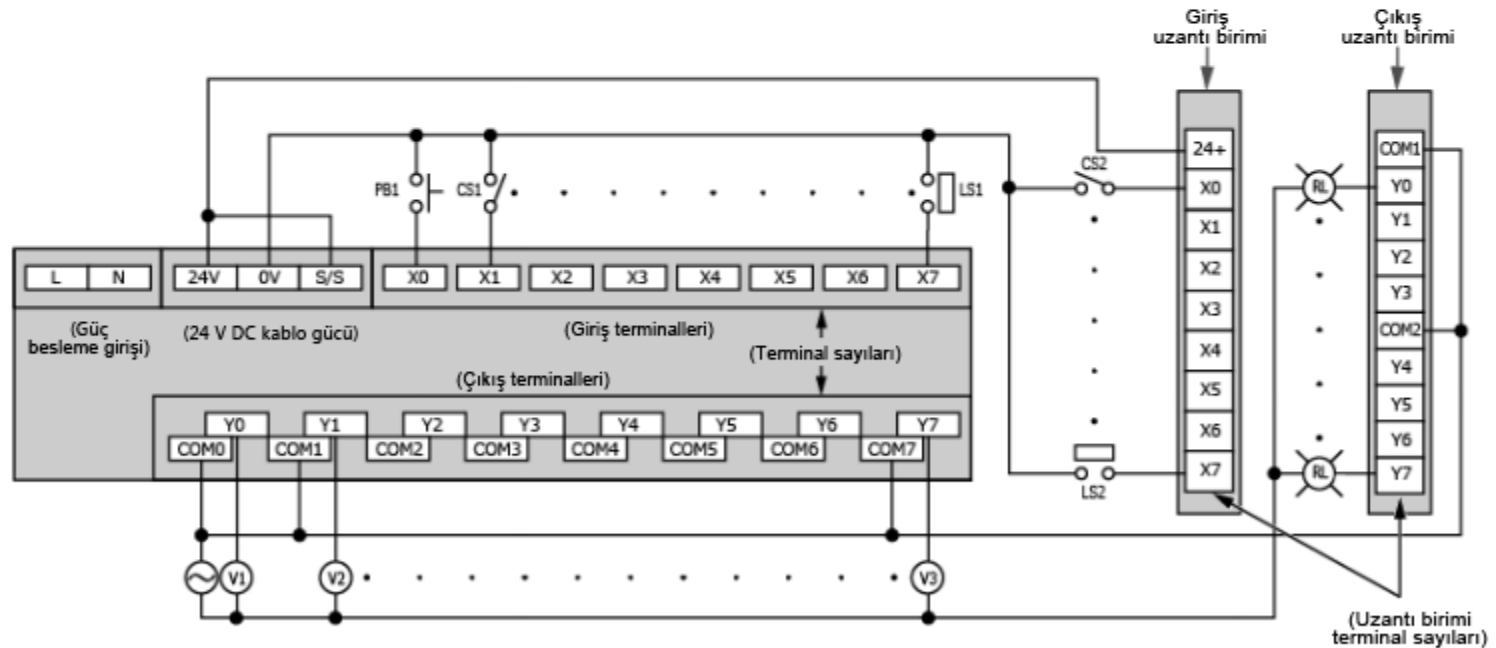
Cevap

Geri

Test Son Test 3

Aşağıdaki cümleler, programlanabilir kontrolöre atanan harici I/O ekipmanı ve I/O sayısı hakkında açıklama yapmaktadır. Lütfen doğru sözcükleri seçerek cümleleri tamamlayın. (MELSEC-F Serisi)

- 1) MELSEC-F Serisi programlanabilir kontrolörler için I/O sayıları (--Select--) değerinden başlar ve (--Select--) değerlere sahiptir.
- 2) Aynı sayılar giriş ve çıkış sinyalleri için kullanılır. Bu yüzden, girişlerden önce (--Select--) ve çıkışlardan önce (--Select--) gelir.
- 3) Bir I/O uzantı biriminin eklenmesi durumunda, birime öncekine atanan sayıdan sonra gelen bir sayı atanacaktır (--Select--).
- 4) Bir birimin I/O sayısı her zaman ilk basamağında "0" olan bir sayıdan başlar. Önceki birimlerin I/O sayısı X17'de biterse, sonraki birimin I/O sayısı (--Select--) değerinden başlar.



Cevap

Geri

Test

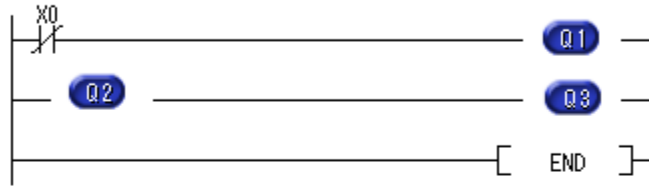
Son Test 4



Aşağıdaki operasyonları gerçekleştiren programı tamamlamak için uygun yönergeleri sürükleyip bırakın:

Anahtar X0 KAPALI konumundayken, lamba A AÇIK konumundadır. (Y70 AÇIK)

Anahtar AÇIK konumundayken, lamba B AÇIK konumundadır. (Y71 AÇIK)



Q1 --Select-- ▼

Q2 --Select-- ▼

Q3 --Select-- ▼

Cevapla

Geri

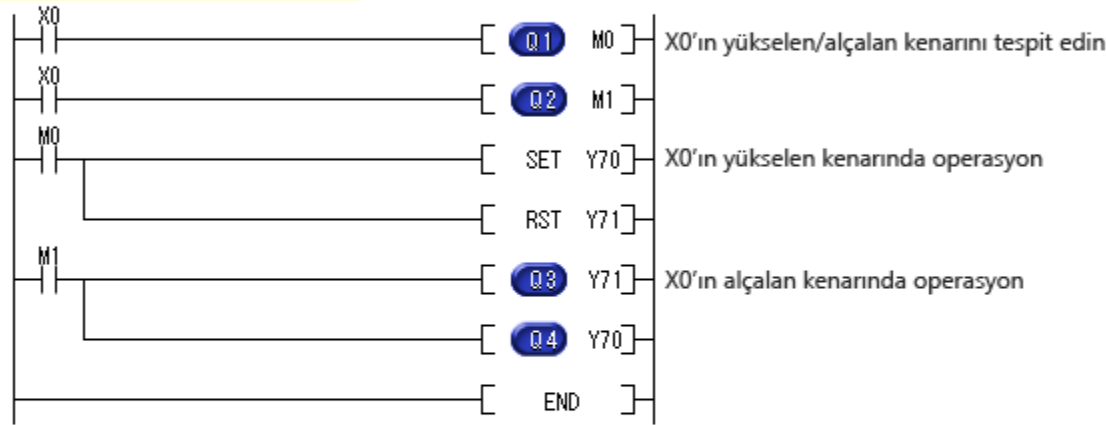
Test Son Test 5

Aşağıdaki operasyonları gerçekleştiren programı tamamlamak için uygun yönergeleri sürükleyip bırakın:

Malzemeler proses edilirken, "işlem yapılıyor sinyali" (X0) AÇIK konumundadır.

"İşlem yapılıyor sinyali"nin (X0) yükselen kenarında, lamba A AÇIK konumundadır (Y70 AÇIK) ve lamba B KAPALI konumundadır (Y71 KAPALI).

"İşlem sürüyor sinyali"nin (X0) alçalan kenarında, lamba B AÇIK konumundadır (Y70 AÇIK) ve lamba A KAPALI konumundadır (Y71 KAPALI).



Q1 --Select-- ▼

Q2 --Select-- ▼

Q3 --Select-- ▼

Q4 --Select-- ▼

Cevapla

Geri

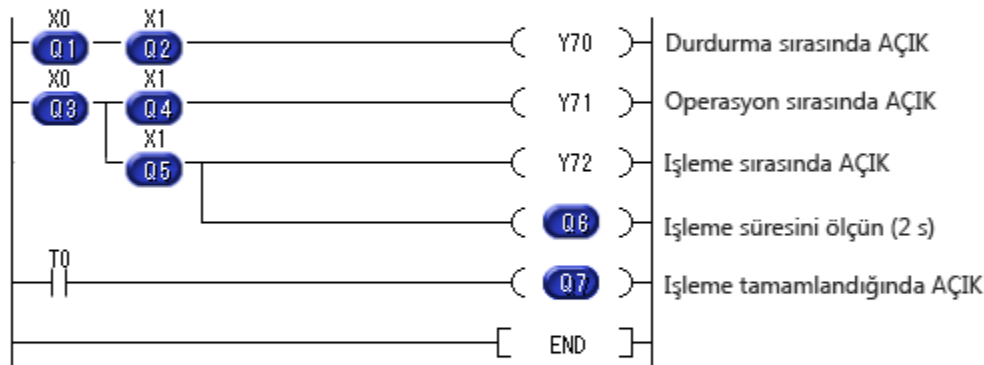
Test Son Test 6

Aşağıdaki operasyonları gerçekleştiren programı tamamlamak için uygun yönergeleri sürükleyip bırakın:

Operasyon başlama anahtarı (X0) ve işlem başlama anahtarını (X1) AÇIK/KAPALI konumlarına getirildiğinde lamba AÇIK konumuna gelir.

Her iki anahtar AÇIK konumuna getirildikten 2 saniye sonra lamba (D) AÇIK konumuna gelir.

[Operasyon başlatma (X0)]	[İşlem başlatma anahtarı (X1)]	[Lamba]
KAPALI	KAPALI	Lamba A (Y70 AÇIK)
AÇIK	KAPALI	Lamba B (Y71 AÇIK)
AÇIK	AÇIK	Lamba C (Y72 AÇIK) ve 2 sn sonra Lamba D (Y73 AÇIK)



Q1 --Select-- Q2 --Select-- Q3 --Select-- Q4 --Select--

Q5 --Select-- Q6 --Select-- Q7 --Select--

Cevapla

Geri

Test Son Test 7

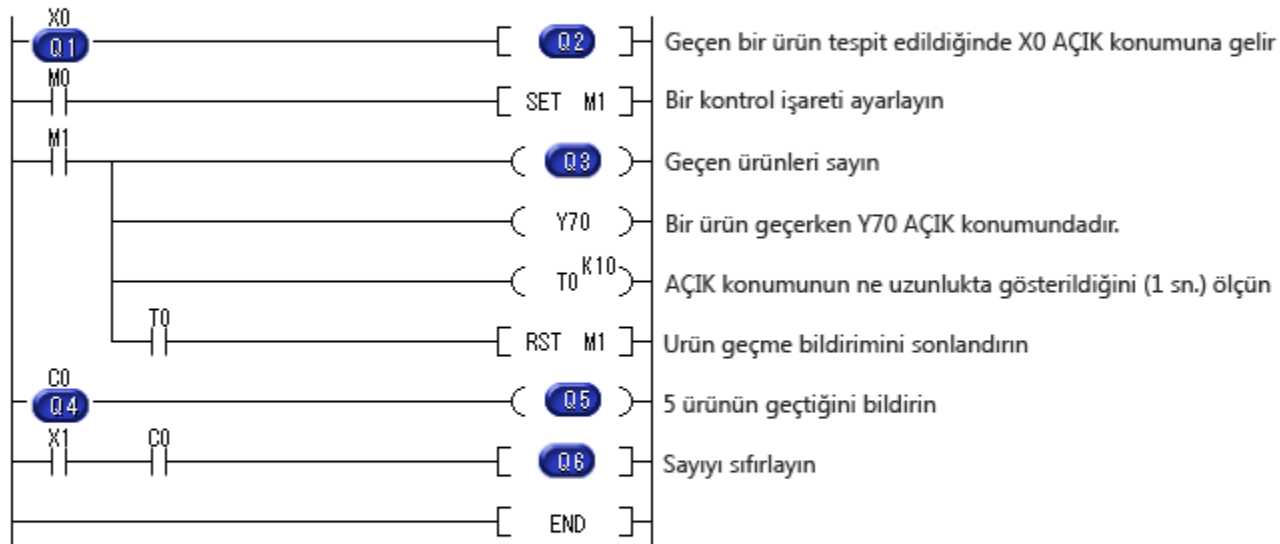
Aşağıdaki operasyonları gerçekleştiren programı tamamlamak için uygun yönergeleri sürükleyip bırakın:

Bir ürün konveyör üzerinden geçerken X0 sinyali AÇIK konumundadır.

Bir ürün geçtikten (3 sn.) sonra, lamba A AÇIK konumuna gelir. (Y70 1 sn boyunca AÇIK konumundadır.)

5 ürün geçtikten sonra, lamba B AÇIK konumuna gelir. (Y71 AÇIK)

Lamba B AÇIK konumuna geldikten sonra, onay anahtarı (X1) AÇIK konumuna gelir.



Q1 --Select-- Q2 --Select-- Q3 --Select-- Q4 --Select--

Q5 --Select-- Q6 --Select--

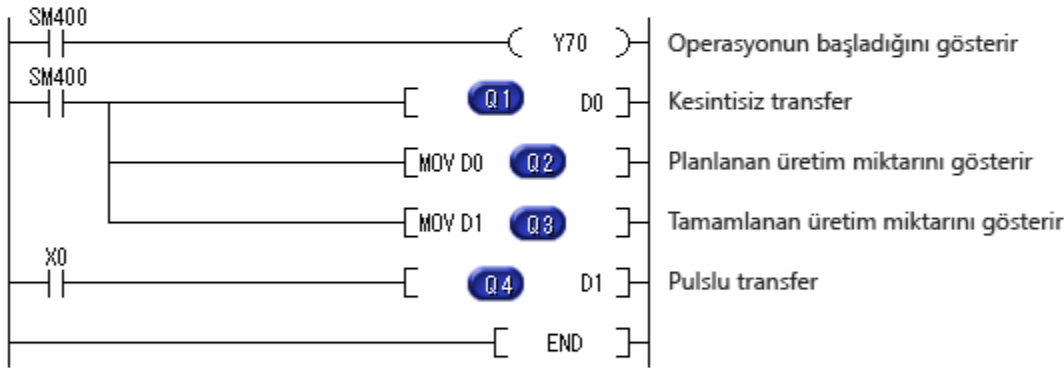
Cevapla

Geri

Test Son Test 8

Aşağıdaki operasyonları gerçekleştiren programı tamamlamak için uygun yönergeleri sürükleyip bırakın:

- Operasyon başladığında, lamba A AÇIK konumuna gelir. (Y70 AÇIK)
- Planlanan üretim miktarı, dijital anahtarlar (X20-X2F) kullanılarak girilir. Miktar her girildiğinde veri kaydına (D0) transfer edilir.
- Veri kaydında (D0, D1) kaydedilen değerler, dijital ekran üzerinde aşağıdaki gibi kesintisiz olarak transfer edilir ve güncellenir.
Y40-Y4F: Planlanan üretim miktarını (D0) gösterir
Y50-Y5F: Tamamlanan üretim miktarını gösterir (D1)
- X30 ile X3F arasındaki dijital anahtarlar, tamamlanan üretim miktarını girmek için kullanılır. Ayar tamamlama anahtarı (X0) AÇIK konumuna geldiğinde, tamamlanan üretim miktarı veri kaydına (D1) transfer edilir.



* Bu programda veri transferi için MOV yönergesi kullanılır.
* D0 VE D1'i izlemek için onaltılık değerleri kullanın.

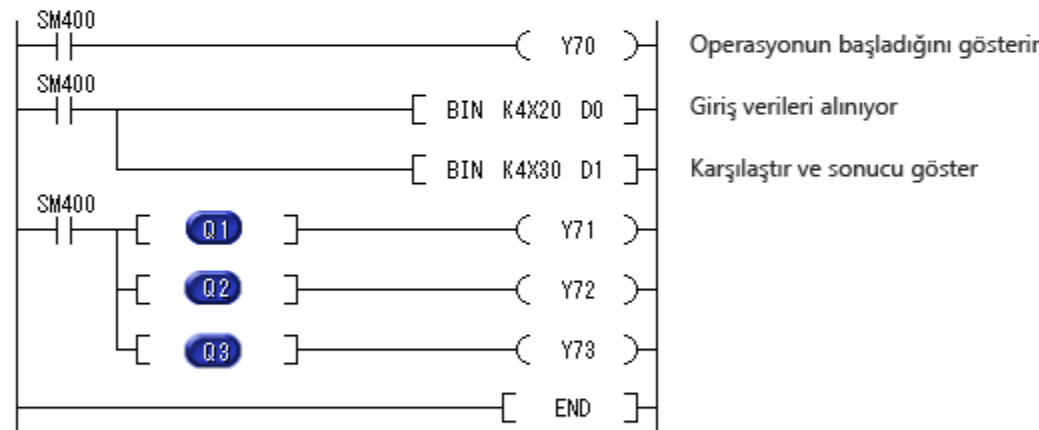
Q1 Q2 Q3 Q4

Cevapla

Geri

Aşağıdaki operasyonları gerçekleştiren programı tamamlamak için uygun yönergeleri sürükleyip bırakın:

- 1) Operasyon başladığında, lamba A AÇIK konumuna gelir. (Y70 AÇIK)
- 2) Aşağıdaki operasyonlar gerçekleştirilir.
 - Dijital anahtarlar (X20-X2F) kullanılarak girilmiş planlanan üretim miktarı (A) biçimlendirilir ve veri kaydına (D0) transfer edilir.
 - Dijital anahtarlar (X30-X3F) kullanılarak girilmiş planlanan üretim miktarı (B) biçimlendirilir ve veri kaydına (D1) transfer edilir.
 - Veri kayıtları (D0 ve D1) birbiriyle karşılaştırılır ve sonuç lambayla gösterilir.
 - D0>D1: Lamba B (Y71 AÇIK/KAPALI)
 - D0=D1: Lamba C (Y72 AÇIK/KAPALI)
 - D0<D1: Lamba D (Y73 AÇIK/KAPALI)

Q1 Q2 Q3

Cevapla

Geri

Aşağıdaki operasyonları gerçekleştiren programı tamamlamak için uygun yönergeleri sürükleyip bırakın:

- 1) Operasyon başladığında, lamba A AÇIK konumuna gelir. (Y70 AÇIK)
- 2) Başlatma sırasında, planlanan üretim sayısı 100 veri kaydına D0 kaydedilir.
- 3) Bir ürün her tamamlandığında, aşağıdaki bilgiler veri kayıtlarına kaydedilir.

D1: Tamamlanan üretim miktarı (X0'ın yükselen kenarında sayılır)

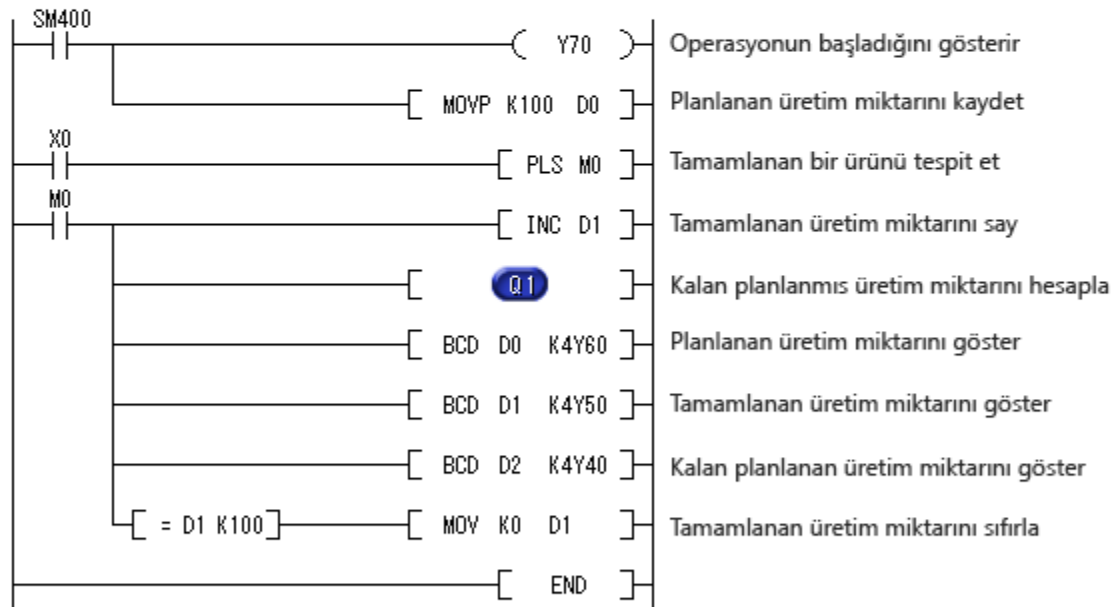
D2: Kalan planlanan üretim miktarı ($D2=D0-D1$)

Dijital ekran aşağıdaki verileri gösterir:

Y40-Y4F: D2'deki değer (kalan planlanan üretim miktarı (0 ila 100))

Y50-Y5F: D1'deki değer (tamamlanan üretim miktarı (0 ila 100))

Y60-Y6F: D0 değeri (planlanan üretim miktarı (100))



Q1 --Select--

Cevapla

Geri

Test

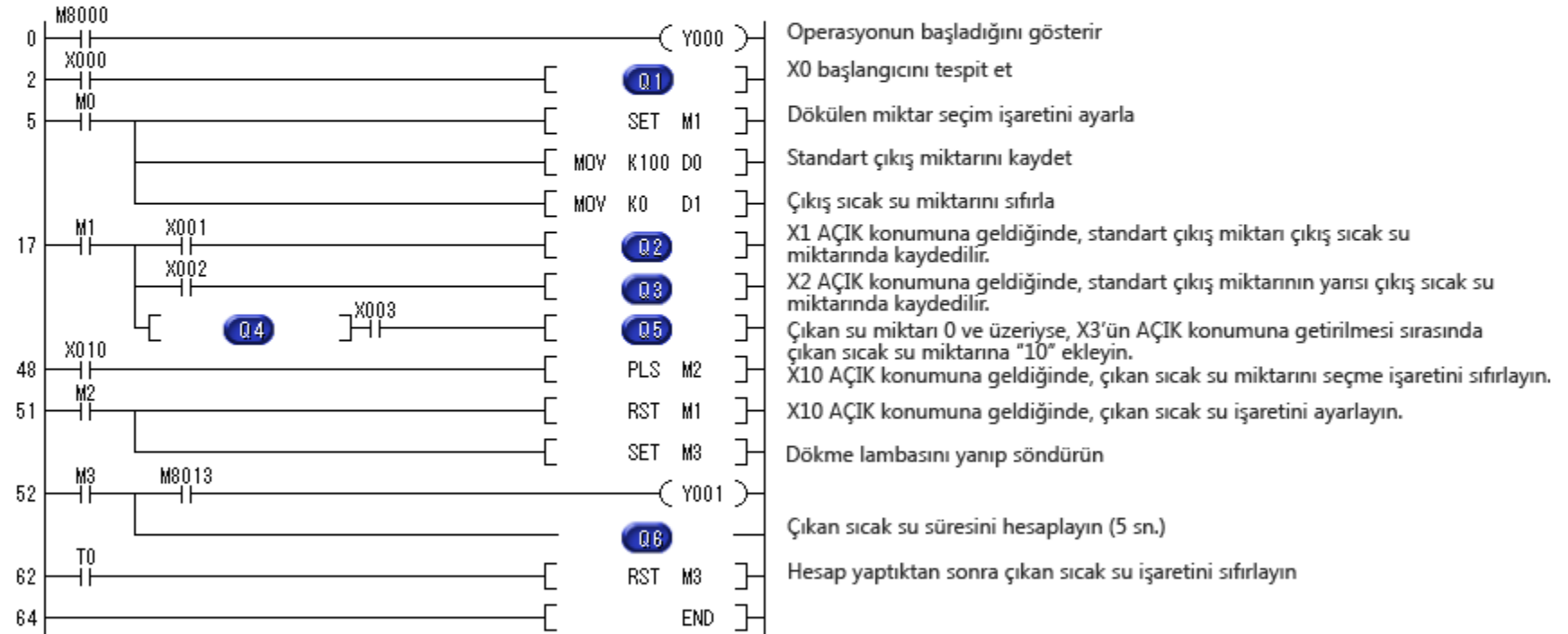
Son Test 11



Aşağıda gösterilen kontrol programı MELSEC-F Serisi içindir ve yönergelerle özel röleler içerir.

Bir sıcak su dağıtıcısından sıcak su döken bir programı tamamlamak için doğru yönergeleri sürükleyin ve bırakın:

- Operasyon başladığında, lamba AÇIK konumuna gelir. (Y0 AÇIKtır)
- Sıcak su dağıtıcısı operasyon başlangıcının yükselen kenarında (X0 AÇIK konumuna gelir), standart su dağıtım miktarı D0 değeri "100" olarak kaydedilir ve çıkış sıcak su miktarı D1 değeri "0" olarak kaydedilir. (Veri sıfırlama)
- Çıkış sıcak su miktarını seçin.
X1'in yükselen kenarında, standart çıkış miktarı (D0) çıkan sıcak su miktarında (D1) kaydedilir.
X2'nin yükselen kenarında, standart çıkış miktarının yarısı (D0) çıkan sıcak su miktarında (D1) kaydedilir.
- Çıkış sıcak su miktarı D1 seçilirse ve 0 ya da daha fazla bir değere sahipse, X3'ün yükselen kenarında çıkan sıcak su miktarına D1 "+10" eklenir ve eklenen değer çıkış sıcak su miktarına kaydedilir.
- Sıcak su çıkışının (X10) yükselen kenarında, dökme lambası 1 saniyelik aralıklarla yanıp söner (Y1 AÇIK/KAPALI konumlarını tekrarlar) ve sıcak su çıkış süresi 5 sn olarak ölçülür (T0).
- Sıcak su çıkış süresini (T0) saydıktan sonra yanıp sönen dökme lambasını durdurun.



Q1 --Select--

Q2 --Select--

Q3 --Select--

Q4 --Select--

Q5 --Select--

Q6 --Select--

Cevapla

Geri

Son Testi tamamladınız. Sonuçlarınız aşağıdaki alanda gösterilmektedir.
Son Testi sonlandırmak için, sonraki sayfaya geçin.

Doğru cevaplar: **11**

Toplam soru: **11**

Yüzde: **100%**

Devam Et

İncele

Tebrikler. Testi geçtiniz.

PLC Programlama İlkeleri Kursunu tamamladınız.

Bu kursa katıldığınız için teşekkür ederiz.

Derslerden keyif almış olmanızı ve bu kursta edindiğiniz bilgilerin gelecekte faydalı olmasını umarız.

Kursu istediğiniz kadar çok gözden geçirebilirsiniz.

İncele

Kapat