

DELTA PLC'DE ZAMANLAYICILAR

TMR Komutu

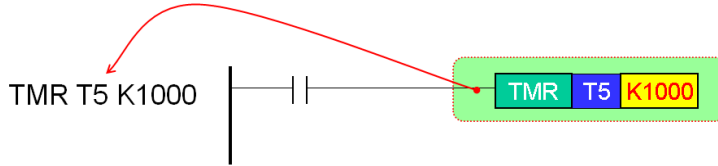
TMR komutunun önündeki şart sinyal akışını sağladığında timer bobini saymaya başlar. Zaman dolduğunda, yani içerik $\geq$ ayar değeri (set değeri) olduğunda, adreslenen timer kontağı konum değiştirir. Ayarlanan zaman değerine ulaşılmadan giriş sinyali kesilirse sayılan değer sıfırlanır. Delta PLC'de sabit sayılar (K) harfi ile birlikte adreslenir. (K) aynı zamanda 32 bite kadar adreslemede basamak değeri olarak da kullanılır.

TIMER komutu ilk parametre TIMER Numarasını, ikinci parametre ise TIMER Süresini gösterir. TIMER süresi K50 (5 saniye) sabit sayı olacağı gibi D veri kaydedicisi (Data Register) içeriği de (Ör: D500) olabilir ve timer süresi MOV komutu ile D500 veri kaydedicisi içine yazılabilir veya dokunmatik operator panelinden (Human Machine Interface –HMI) timer süresi ayarlanabilir.

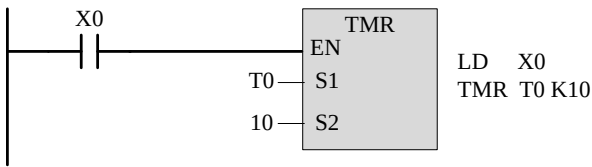
TIMER komutunun önündeki şart kesilirse değer (0) sıfırlanır.

TMR komutunun önündeki şart ON olduğu zaman, timer bobini ON olur ve SET değerine doğru artmaya başlar.

Zaman dolduğunda (sayılan değer $\geq$ set değeri), timer kontağı ON olur.



ya da



Burada S1 zamanlayıcı numarası S2 ise ayar değeridir.

TMR komutunun önündeki şart OFF olduğu zaman Timer değeri "0" olur ve ilgili timer kontağı OFF olur.

TMR zamanı dolduktan sonra, RST komutu kullanılmadan kontak durumu değişmez.

Negatif sayılar (-32768 to -1) SET değeri olarak ayarlanamaz.

T0 dan T127 ye kadar zamanlayıcılar kullanılabilir.

Zamanlayıcının güncel değeri zamanlayıcı adresine göre değişir. 1 milisaniye, 10 milisaniye 100 milisaniye çarpanlı zamanlayıcı adresleri vardır.

14SS PLC’de T0 – T127 arası 100 ms timer olup istenildiği zaman M1028 biti ON yapılarak T64-T126 arası timer’lar 10 ms ayarlanabilir. T127 timer ise 1 ms timer’dır.

Bu zamanlayıcıda kaydedici içeriği, zamanlayıcı işletilmeye başladığında

T0~T63 zamanlayıcıları etkin olduğunda	100 ms
T64~T126 zamanlayıcıları etkin olduğunda	10 ms, (M1028 aktif yapılarak)
T127 zamanlayıcıları etkin olduğunda	1 ms,

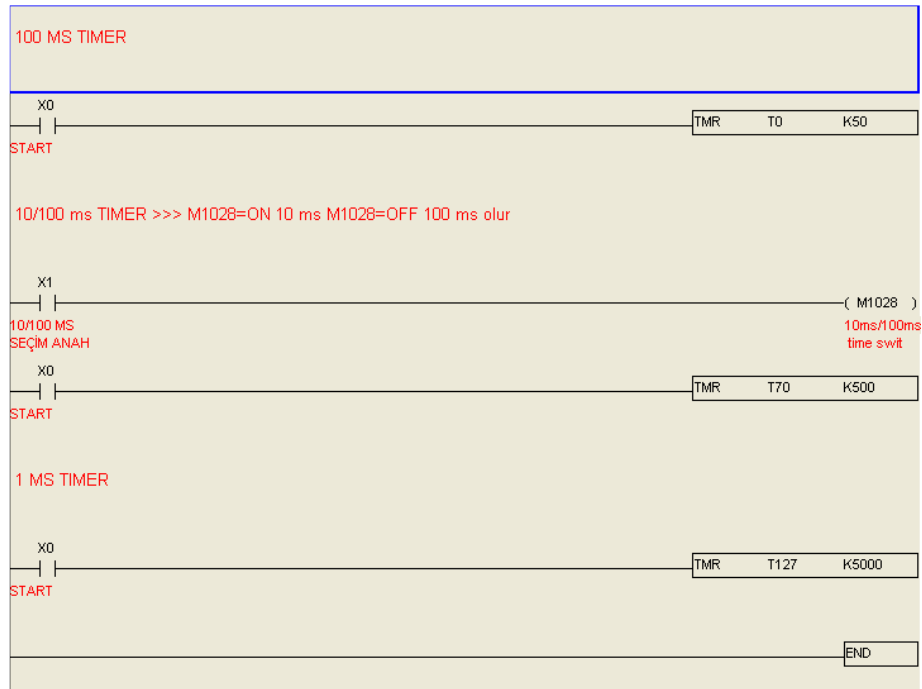
zaman değerleri ile artar.

Örneğin 6 saniyelik (6000 ms) bir gecikme ayarlaması için T 10 için K60, T100 için K600, T127 için ise K6000 değeri girilmelidir.

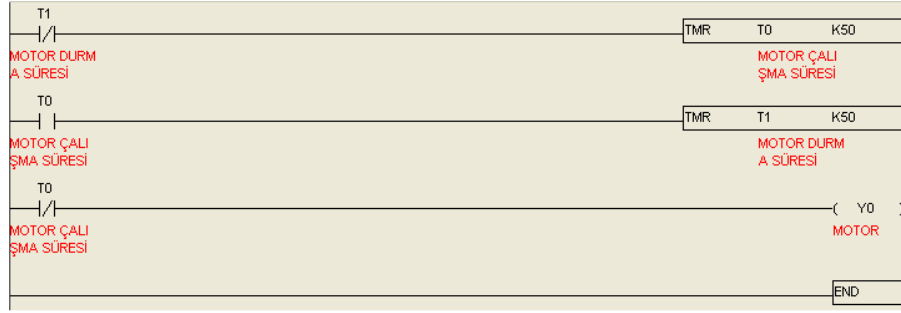
Güncel zaman değeri 32767 sabit sayısına kadar girilebilir.

Güncel zaman değeri istenirse dolaylı adresleme ile de yazılabilir. Bu durumda Data Register kullanılacağı için zaman değerinin başında (K) opsiyonu yerine (D) kullanılacaktır. Bu durumda hexadesimal değer girişi de verilebilir.

Örnek:



Örnek: Flap / Flop Devresi



Yukarıdaki programda T0 Timer ile motorun çalışma süresi ve T1 Timer ile motorun durma süresi ayarlanabilir. Timer süresi K50 gibi sabit sayı olabileceği gibi D500 gibi bir data değeri olup içeriği PLC MOV komutu ile yada HMI, SCADA...vb kontrol sistemlerinden de değiştirilebilir.

MOV Komutu:

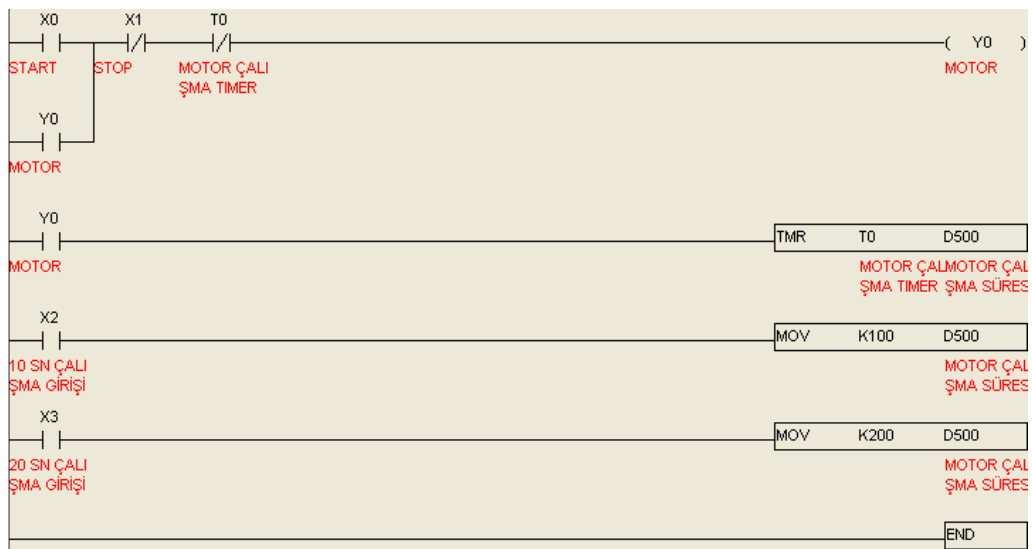
Kaynak parametre içeriğini hedefe taşımak için kullanılır.

MOV	S	D	S : Data source
			D : Data destination

Aktif olduğunda kaynak veriyi (S), veri hedefine (D) transfer eder

Örnek : MOV komutu çalışma süresi seçimi

Aşağıdaki uygulamada değişen durumlara göre motorun çalışma süresi X2, X3 girişlerinden MOV komutu kullanılarak D500 datası içine transfer ediliyor.



S7 1200 ZAMANLAYICILAR

S7-1200 aşağıdaki zamanlayıcıları desteklemektedir.

- TP Darbe üretme zamanlayıcısı
- TON Gecikmeli kapatan zamanlayıcı.
- TOF Gecikmeli açan zamanlayıcı
- TONR Kalıcı içerikli gecikmeli kapatan zamanlayıcı

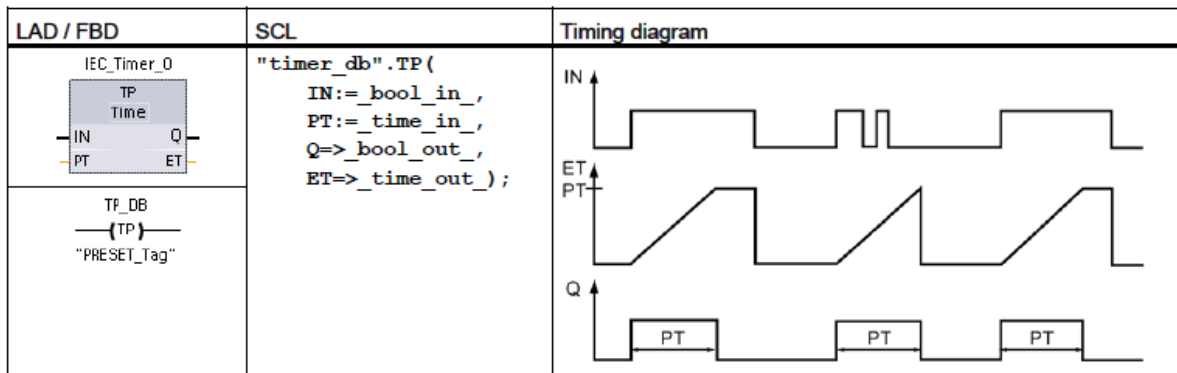
Bir program içerisinde kullanılabilecek zamanlayıcı sayısı CPU hafızası ile sınırlıdır. Her bir zamanlayıcı 16 Byte hafıza kullanmaktadır.

Zamanlayıcılarda Kullanılan Parametreler

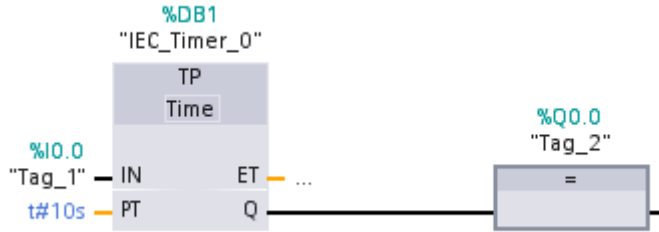
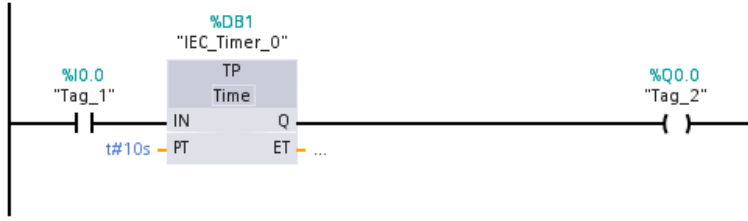
- PT (Preset Time) : Ayar değeri
- ET (Elapsed Time) : Geçen zaman Değeri
- RU (Running) : Zaman devam ediyor (süre tamamlanmadı çıkışı).
- IN (Input) : Zamanlayıcının aktif edilmesi (set girişi)
- Q(Output) : Çıkış sinyali (süre tamamlandı çıkışı).

TP (Pulse timer)- Darbe Üretme Zamanlayıcısı (Rölesi)

Aktif olunca (girişine (IN) enerji geldiğinde) önceden belirlenen süre boyunca (PT), Q çıkışını aktif yapan, süre dolduğunda çıkışı pasif yapan zamanlayıcıdır. Zaman dolmadan giriş sinyalinin kesilip yeniden gelmesi çıkışı etkilemez. Şekilde görüldüğü üzere belirtilen süre boyunca çıkış aktif, süre bitiminde çıkış pasif olmaktadır.



Örnek:

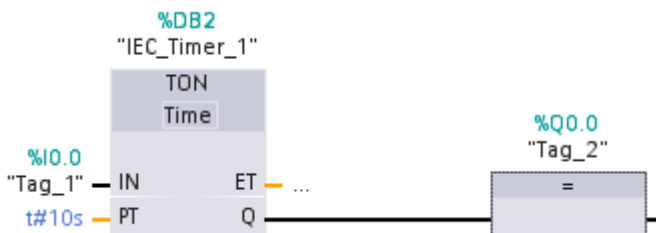
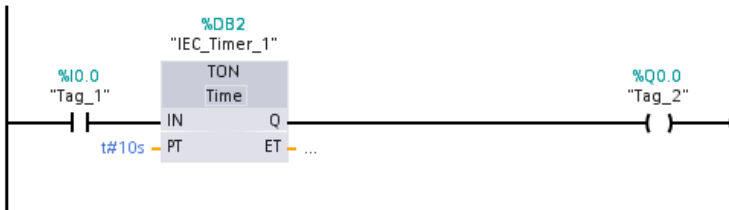


TON (ON-delay timer)- Gecikmeli Kapatan Zamanlayıcı

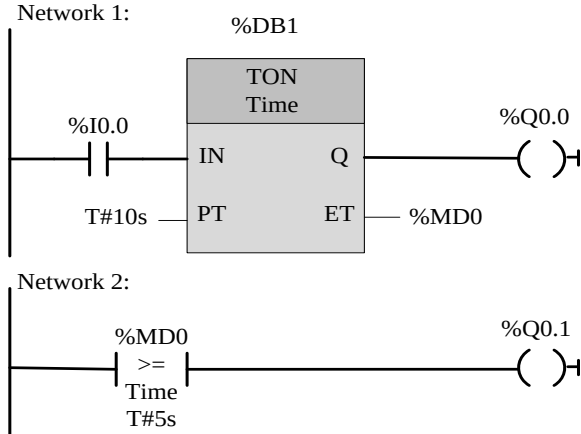
Girişine (IN) enerji geldiğinde süre başlar, belirlenen süre sonunda (PT-Preset Time- Ayar Değeri), Q çıkışını aktif olur, Girişindeki sinyal kesildiğinde Q çıkışı pasif olur. Süre dolmadan giriş sinyalinin kesilmesi zamanı sıfırlar.

LAD / FBD	SCL	Timing diagram
	<pre>"timer_db".TON(IN:= bool_in_, PT:= time_in_, Q=> bool_out_, ET=> _time_out_);</pre>	

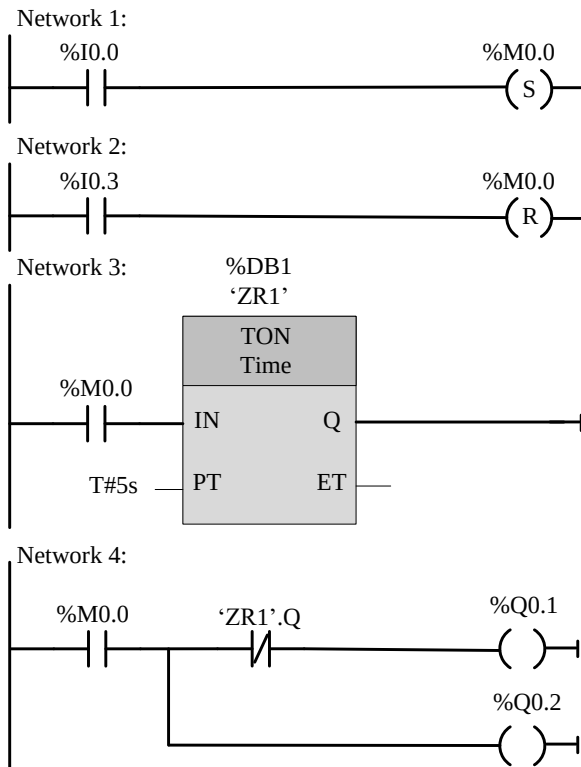
Örnek:



Örnek: I0.0 girişine lojik 1 verildiğinde zamanlayıcı ayar değeri (PT) ile belirlenen zaman sonunda (10 sn) Q0.0 çıkışı aktif olmaktadır. Zamanlayıcıda geçen süre MD0 adresinde depolanmaktadır. Karşılaştırma kontağı kullanılarak zamanlayıcı çalışmaya başladıktan 5 sn sonra Q0.1 çıkışı aktif olmaktadır. I0.0 girişine lojik 0 geldiğinde ise zamanlayıcı durmakta ve sayma değeri sıfırlanmaktadır.

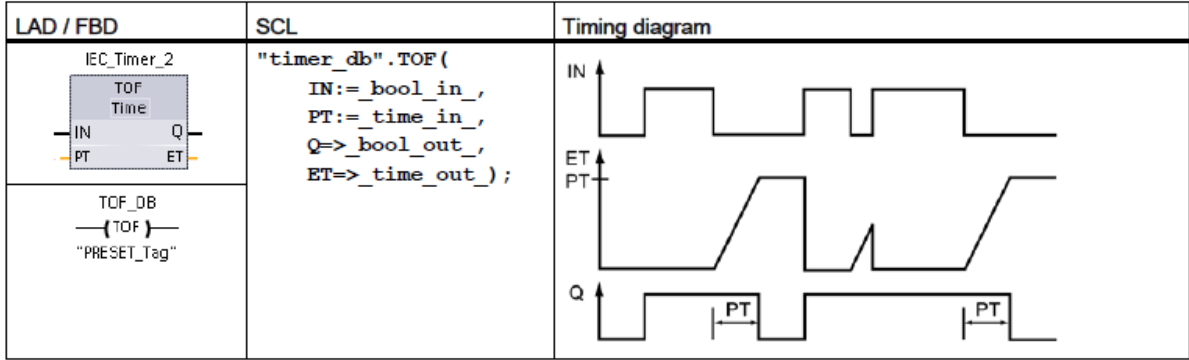


Örnek: Bir iş makinasında, başlatma butonuna basıldığında (I0.0) birinci motor (Q0.1) ve ikinci motorun (Q0.2) devreye girmesi. 5 saniye sonra birinci motorun devreden çıkması ve durdurma butonuna basılıncaya kadar (I0.3) ikinci motorun çalışmaya devam etmesi istenmektedir. Gerekli PLC Ladder programını oluşturunuz.

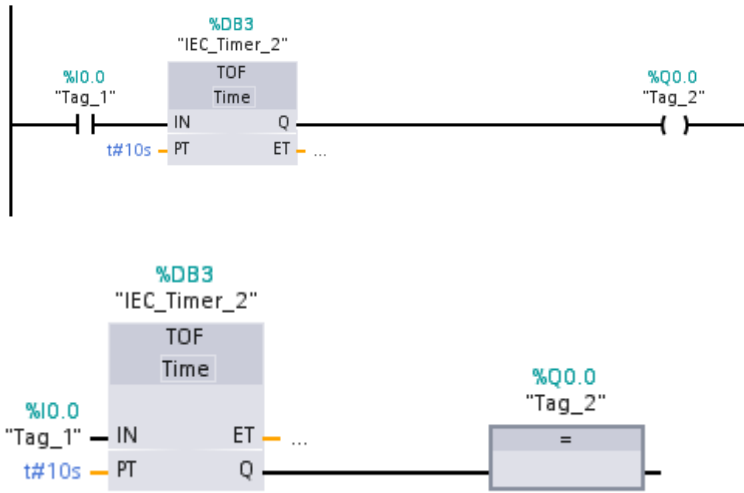


TOF (OFF-delay timer)- Gecikmeli Açan Zamanlayıcı

Bu tür zamanlayıcıda giriş sinyali gelir gelmez çıkış aktif olur. Sinyal kesildiğinde zaman saymaya başlar ve süre sonunda çıkış pasif olur. Giriş sinyalinin kesilip süre dolmadan yeniden gelmesi durumunda çıkışta bir değişiklik olmaz.



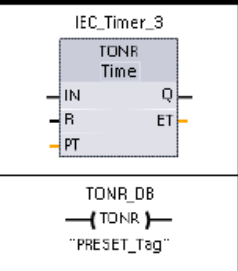
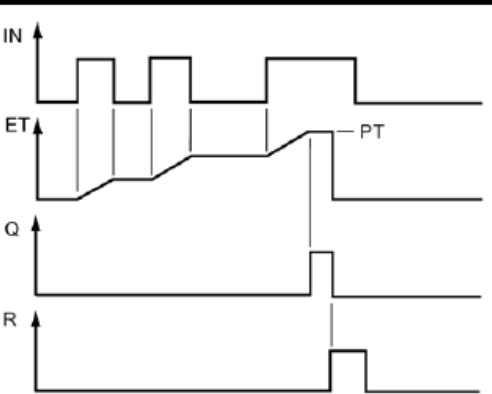
Örnek:

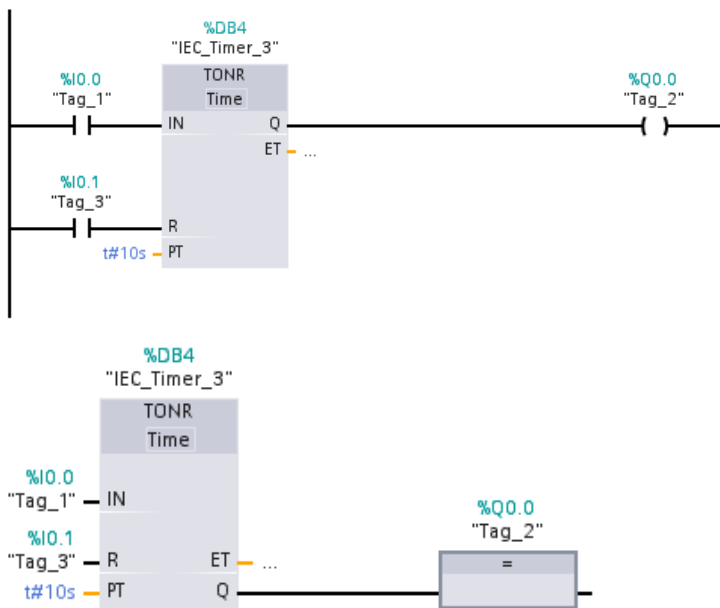


TONR (ON-delay Retentive timer)- Kalıcı İçerikli Gecikmeli Kapatan Zamanlayıcı

Bu tür zamanlayıcıda giriş sinyali geldiğinde süre başlar. Ayarlanan süre sonunda çıkış aktif olur. Süre dolmadan giriş sinyali kesildiğinde geçen süre kaydedilir, giriş sinyalinin yeniden gelmesi ile kalan süre tamamlanır.

Bu zamanlayıcıda çıkışın pasif olması (sıfırlanması) RESET sinyali ile yapılır.

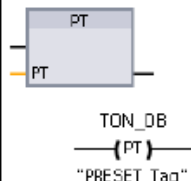
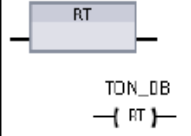
LAD / FBD	SCL	Timing diagram
	<pre> "timer_db".TONR(IN:=_bool_in_, R:=_bool_in_, PT:=_time_in_, Q=>_bool_out_, ET=>_time_out_); </pre>	



Preset timer -(PT)- and Reset timer -(RT)- coil instructions

- PT (preset timer) çıkışı, belirtilen zamanlayıcıya yeni bir preset time (ayar değeri) yükler.
- RT (reset timer) çıkışı, belirtilen zamanlayıcıyı reset eder.

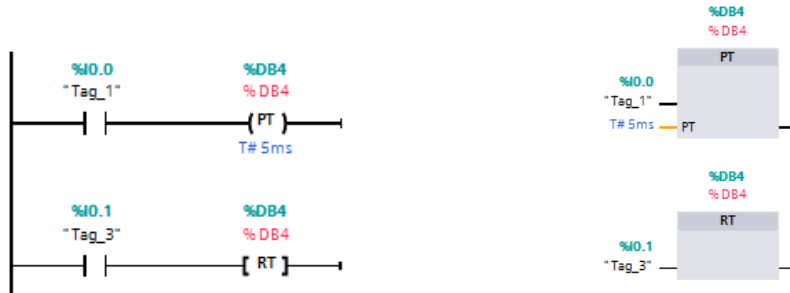
LAD ve FBD, gösteriliminde bu komutlar kutu yada çıkış bobini şeklinde kullanılabilir. Bir program içerisinde bulunabilecek zamanlayıcı sayısı CPU'nun hafızasına bağlıdır. Her bir zamanlayıcı 16 byte hafıza kullanmaktadır.

LAD / FBD	SCL
	<pre>PRESET_TIMER(PT:=_time_in_, TIMER:=_iec_timer_in_) ;</pre>
	<pre>RESET_TIMER(_iec_timer_in_);</pre>

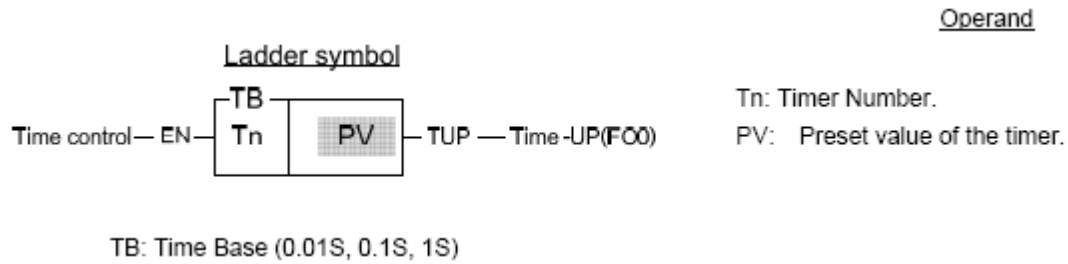
Zamanlayıcılar istenirse farklı bir sinyal ile resetlenip veya yeni bir zaman değeri yüklenebilir. Yani aynı zamanlayıcı farklı sinyallerle farklı sürelerde çalıştırılabilir. Use the Preset timer -(PT)- and Reset timer -(RT)- coil instructions with either box or coil timers.

- When the -(PT)- coil is activated, the PRESET time element of the specified IEC_Timer DB data is set to the "PRESET_Tag" time duration.
- When the -(RT)- coil is activated, the ELAPSED time element of the specified IEC_Timer DB data is reset to 0.

Örnek: I0.0 aktif olduğunda 5ms lik süre Data_Block_4 içerisindeki PT alanına yazılacaktır. Böylece ilgili zamanlayıcı 5 sn çalışacaktır. Aynı şekilde istenen zamanlayıcı resetlenebilir.



FATEK PLC'DE ZAMANLAYICILAR



Üç değişik zaman tabanlı (0.01s, 0.1s ve 1s) toplam 256 adet (T0~T255) zamanlayıcı bulunmaktadır. Bu zamanlayıcıların taban (artım) değerleri

T0~T49 : 0.01s artım ile 0~327.67s
T50~T199 : 0.1 s artım ile 0~3276.7s
T200~T255 : 1s artım ile 0~32767s

Zamanlayıcı numarası girildiğinde zamanlayıcıya ait artım (taban) değeri PLC'den otomatik olarak alınır.

Zamanlayıcı süresi = Taban (artım) değeri (TB) X Ayar değeri (PV) olarak hesaplanır.

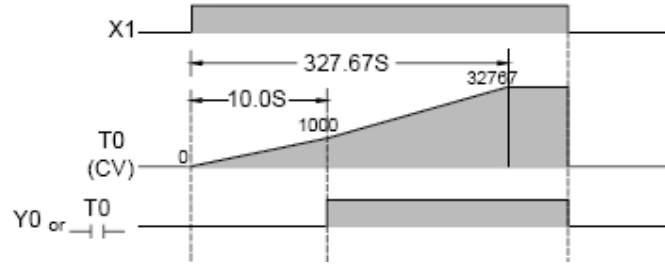
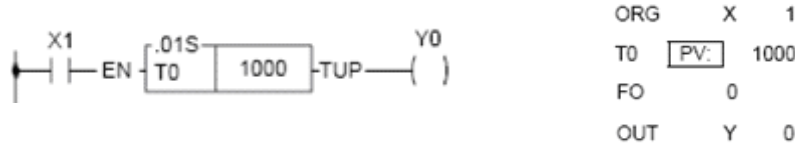
Örneğin T0 için PV=1000 kullanıldığında, T0'ın artım değeri 0.01s olduğundan gecikme süresi 1000*0.01s=10s dir.

Zamanlayıcı girişi (Zaman kontrolü-EN) 1 olduğu anda zamanlayıcı kendi artım değeri ile saymaya başlar. Zamanlayıcı içeriği (CV) $\geq$ PV (ayar değeri) olduğunda zamanlayıcı kontağı (Tn) kapanır ve TUP (FO0) çıkışı lojik 1 olur.

Zamanlayıcı kontrolü (EN) 1 de kaldığı sürece zamanlayıcı içeriği maximum limite (32767) ulaşınca kadar devam eder ve orada kalır.

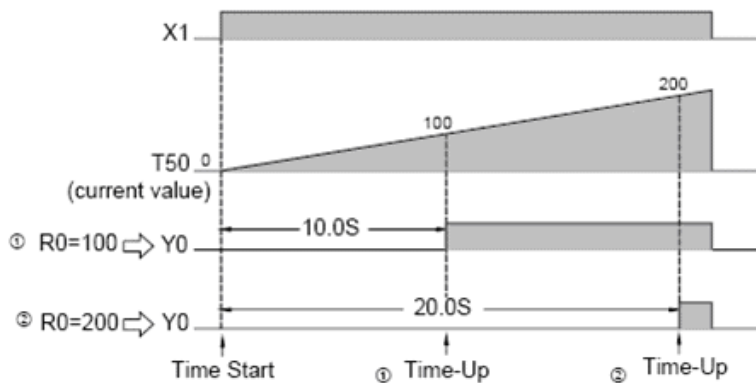
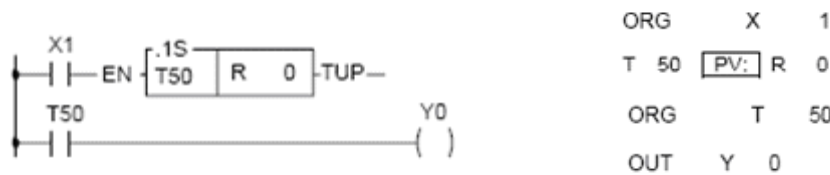
$CV \geq PV$ olduğu andan itibaren $EN=0$ olmadığı sürece Tn kontağı kapalı kalır.

EN girişi 0 olduğunda zamanlayıcı içeriği (CV) sıfırlanır, Tn kontağı açılır ve TUP (FO0) çıkışı (flag) lojik 0 olur.



Yukarıdaki örnekte ayar değeri (PV) sabit olarak verilmişti. Bu değer sabit olup programlandıktan sonra değiştirilemez. Bazı durumlarda zamanlayıcı ayar değerlerinin PLC çalışırken değiştirilmesi gerekebilir. Böyle durumlarda ayar değeri olarak bir kaydedici (register)-R içeriği kullanılabilir. Kaydedici içeriği değiştirildiğinde ayar değeri (PV) de değiştirilmiş olur.

Aşağıdaki örnekte eğer R0 içeriği 100 ise zamanlayıcı 10s, R0 içeriği 200 ise 20s lik bir gecikme sağlamış olur.



DELTA SAYICILAR



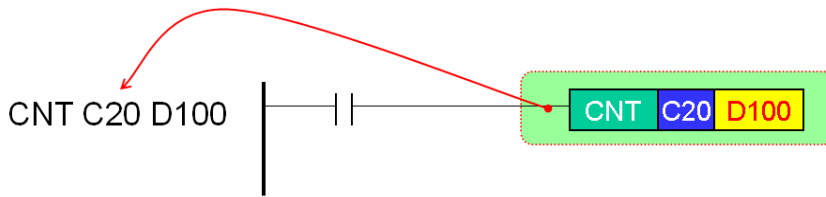
S1: 16 bit sayıcı numarası

S2: Set değeri (K0-K32767, D0-D9999)

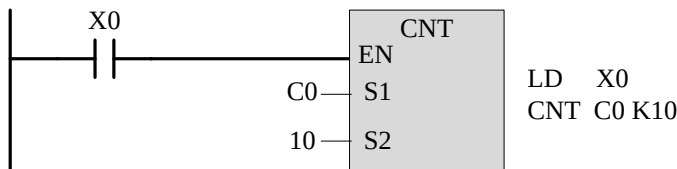
Sayıcı komutu (CNT) önündeki şart her kapanıp açıldığında değerini 1 arttıran komuttur. Sayıcı değeri 2. parametresinde belirtilen set değerine ulaştığında çıkış verir. Bu çıkış programın istenilen yerinde kontak olarak kullanılabilir.

Sayıcının değeri set değerine ulaştıktan sonra girişinden sinyal gelmeye devam etse dahi sayıcı değeri yükselmez. Sayıcıyı sıfırlamak için RST komutu kullanılması gerekir. (RST C0)

CNT komutunun önündeki şart OFF'dan ON'a geçtiği zaman sayıcı mevcut değerinin üzerine 1 ekler (sayma değeri). Sayıcı istenilen değere ulaştıktan sonra (sayılan değer = set değeri), ilgili sayıcı kontağı ON olur.



CNT C20 K10 : Sayıcı komutu CNT'dir. CNT komutunun ilk parametresi sayıcı numarası (C20) ikinci parametresi sayma adedidir (K10). Sayma adedi sabit sayı olabileceği gibi (K10), PLC'nin MOV komutu ile, HMI ile veya SCADA-VISUAL BASIC PV tabanlı bir yazılım ile değiştirebileceği data da olabilir. (D100)



CNT komutunun önündeki şart sürekli geldiği zaman sayma işlemi sadece 1 artar sürekli artmaz. (Onun için sayma girişi olarak puls kontağı kullanmaya gerek yoktur.)

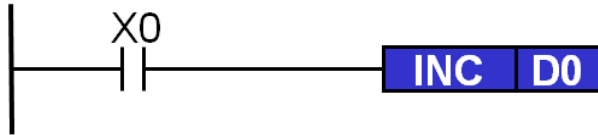
Sayma işlemi tamamlandıktan sonra ilgili CNT kontağı ON olur ve RST komutu ile resetlenmedikçe OFF olmaz. SET değeri negatif sayı olamaz. (-32768~-1).

SS serisi PLC’lerde C0-C127 arası 128 tane sayıcı kullanılabilir. Bu sayıcılardan C112 – C128 arasında kullanılanlar kalıcı sayıcılardır ve enerji kesilip geldiğinde durumlarını muhafaza ederler.

İleri/geri sayıcı uygulamalarında INC ve DEC komutları kullanılabilir.

INC Komutu

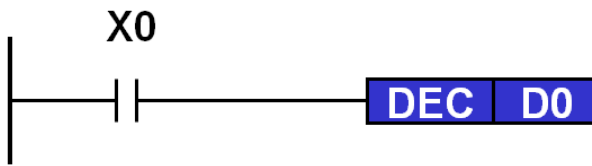
INC: Belirtilen parametrenin değerini 1 artırır.



X0=ON olduğu zaman D0’ın içindeki değer 1 artar.

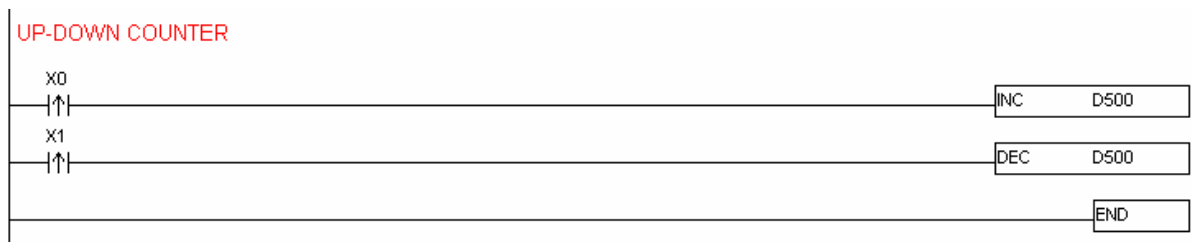
DEC Komutu

DEC: Belirtilen parametrenin değerini 1 azaltır.

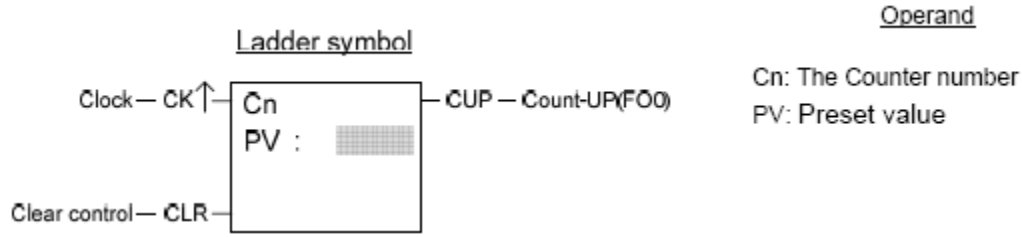


X0=ON olduğu zaman D0’ın içindeki değer 1 azalır.

Örnek: X0’daki işaretin her 0’ dan 1’e geçişi ile D500’ün içeriği 1 artırılır. X1’deki işaretin her 0’ dan 1’e geçişi ile D500’ün içeriği 1 azaltılır.



FATEK SAYICILAR



Toplam olarak 200 adet (C0~C199) 16-bitlik sayıcı bulunmaktadır. Ayar değeri (PV) 0~32767 ($2^{15}-1$) olabilir. C0~C139'a kadar olanları kalıcı içeriklidir (retentive). PLC elektrik kesilmesi yada durdurulduktan sonra (STOP) tekrar çalıştırıldığında (RUN) içeriğini (CV) korumaktadır.

Kalıcı içerikli olmayanlarda (non-retentive) elektrik kesildiğinde veya PLC stop konumuna alındığında sayıcı içeriği silinmektedir.

Toplam 56 adet (C200~C255) 32-bitlik sayıcı vardır. Bu sayıcıların ayar değeri (PV) maksimum 2147483647 ($2^{31}-1$) olabilmektedir.

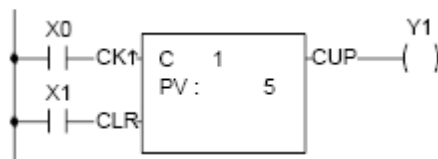
C200~C239'a kadar olanları kalıcı içerikli (retentive), C240~C255 kalıcı olmayan içerikli 32-bitlik sayıcılardır.

Düzgün bir sayma işlemi için CLK süresi 1 tarama süresinden büyük olmalıdır. Maksimum sayma frekansı 20 Hz dir.Yüksek frekanslı sayımlarda yüksek hızlı sayıcıların kullanılmaları gerekir.

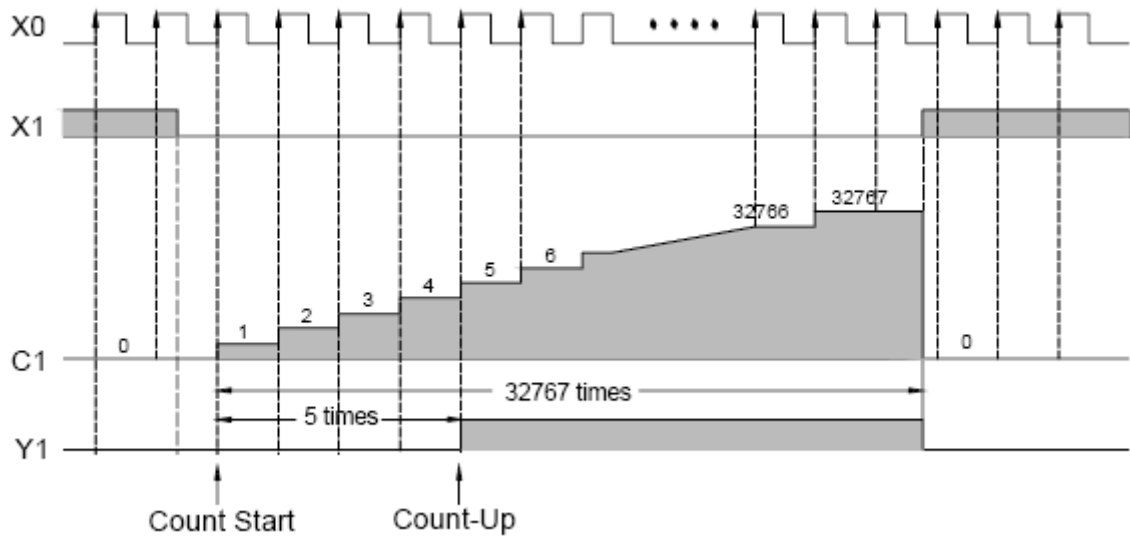
CLR “1” olduğunda bütün kontaklar Cn, FO0(CUP) “0” olur, sayıcı içeriği (CV) sıfırlanır ve sayma işlemi durur.

CLR “0” ise sayma işlemine izin verilir. CK↑ her 0 dan 1e değiştiğinde sayıcı 1 yukarı sayar (içeriği 1 artar). Sayıcı içeriği PV ayar değerine ulaştığında ($CV \geq PV$) sayıcının CUP (FO0) ve Cn kontakları lojik 1 olur. Eğer CLK değişmeye devam ederse sayıcı içeriği max limite (32767) ulaşınca kadar artmaya devam eder.

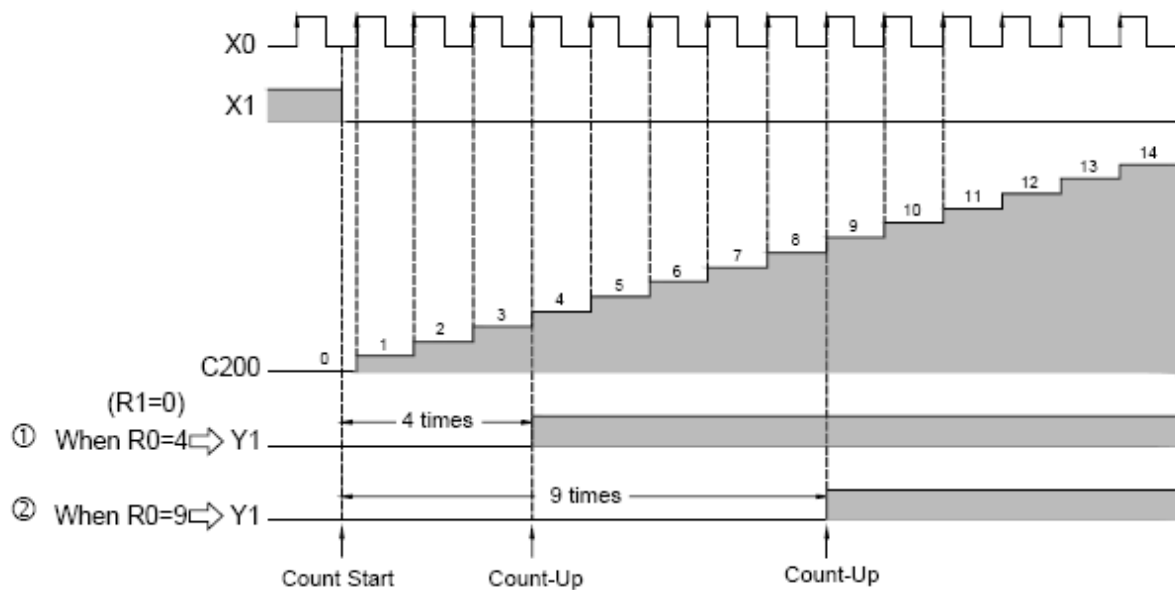
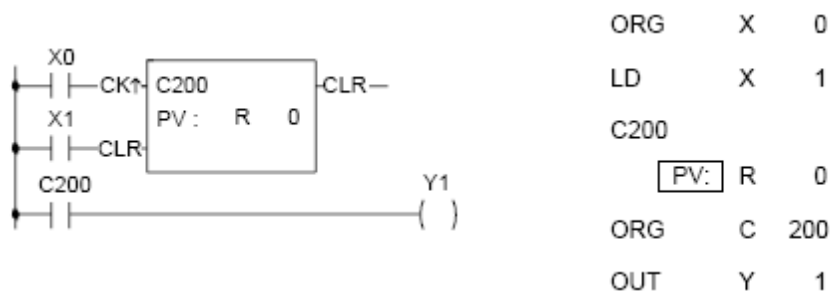
Cn ve FO0 (CUP) kontakları $CV \geq PV$ olduğu sürece kapalı kalır. Ancak CLR 1 olduğunda bu kontaklar açılır ve içerik (CV) sıfırlanır.



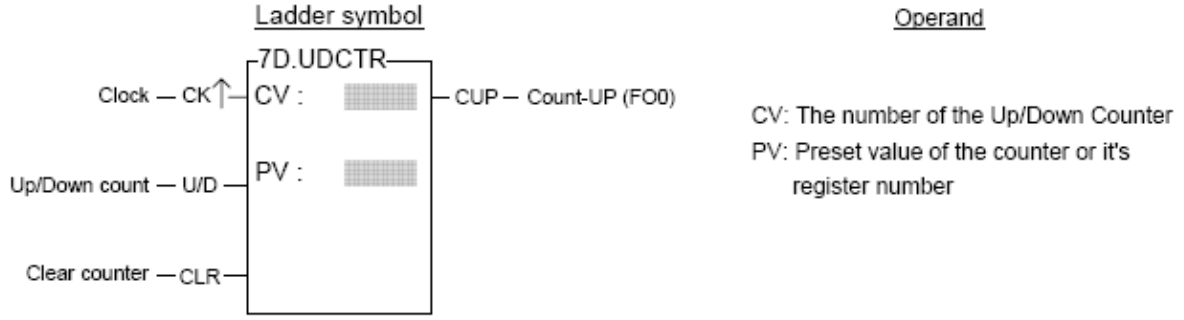
ORG	X	0
LD	X	1
C	1	PV: 5
FO	0	
OUT	Y	1



PV(ayar değeri) olarak herhangi bir registerin içeriği kullanılabilir. Register içeriği değiştirilerek PV değiştirilebilir.



YUKARI-AŞAĞI SAYICI



Clear kontrol (CLR) “1” olduğunda sayıcı içeriği “0” olur ve bu durumda sayıcı sayma işlemini gerçekleştiremez.

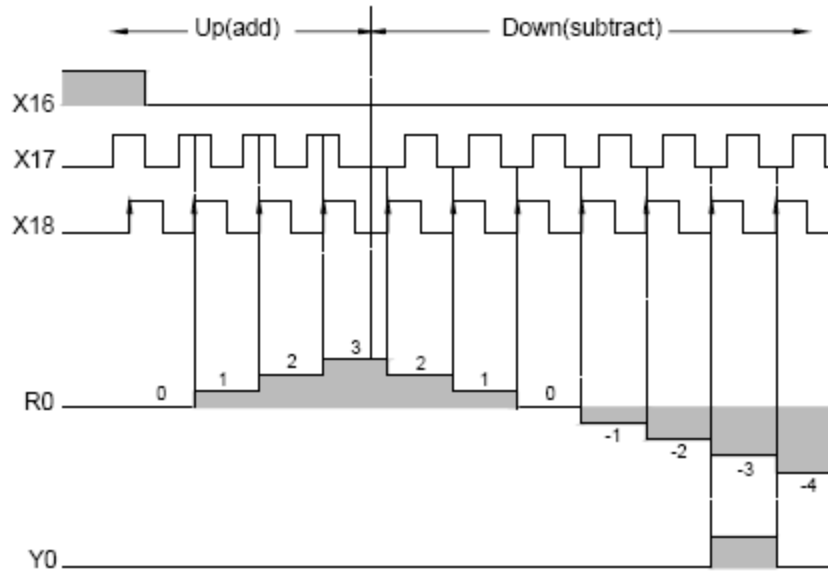
Clear kontrol (CLR) “0” olduğunda sayma işlemine izin verilir CK↑nın her 0 dan 1 e geçişinde U/D girişi “1” ise sayıcı içeriği bir artar U/D girişi “0” ise sayıcı içeriği bir azalır.

CV=PV olduğunda sayıcı çıkışı FO0(CUP) lojik “1” olur. CLK girişi devam ettiğinde sayma işlemi devam eder ve CV≠PV olduğu anda sayıcı çıkışı FO0 lojik “0” olur. Bunun anlamı sayıcı çıkışı FO0 sadece CV=PV olduğu durumda lojik “1” diğer durumlarda lojik”0” dır. Bu durum diğer sayıcıdan farklıdır. Onlar da CV≥PV olduğu sürece FO0 lojik”1”dir. Yukarı saymada üst limit 16-bitlik sayıcılarda 32767 32-bitlik sayıcılarda ise 2147483647 dir. Sayma işlemi üst limite ulaştığında bir CLK pulsi daha geldiğinde sayıcı içeriği 16-bitlik sayıcılarda -32768, 32-bitlik sayıcılarda -2147483648 olur. Bu değerler geri saymada en düşük değerdir (alt limit).

Aşağı saymada alt limit 16-bitlik sayıcılarda -32768 32-bitlik sayıcılarda ise -2147483648 dir. Sayma işlemi alt limite ulaştığında bir CLK pulsi daha geldiğinde sayıcı içeriği 16-bitlik sayıcılarda 32767, 32-bitlik sayıcılarda 2147483647 olur. Bu değerler ileri saymada en büyük değerdir (üst limit).

Eğer U/D’ye doğrudan lojik “1” uygulanırsa bu sayıcı sadece normal yukarı sayıcı gibi, eğer U/D’ye doğrudan lojik “0” uygulanırsa bu sayıcı sadece normal aşağı sayıcı gibi kullanılmaktadır.

Ladder Diagram	Mnemonic Codes
	<pre> ORG X 18 LD X 17 LD X 16 FUN 7 CV: R 0 PV: - 3 FO 0 OUT Y 0 </pre>



SIEMENS SIMATIC S7-1200 SAYICILAR

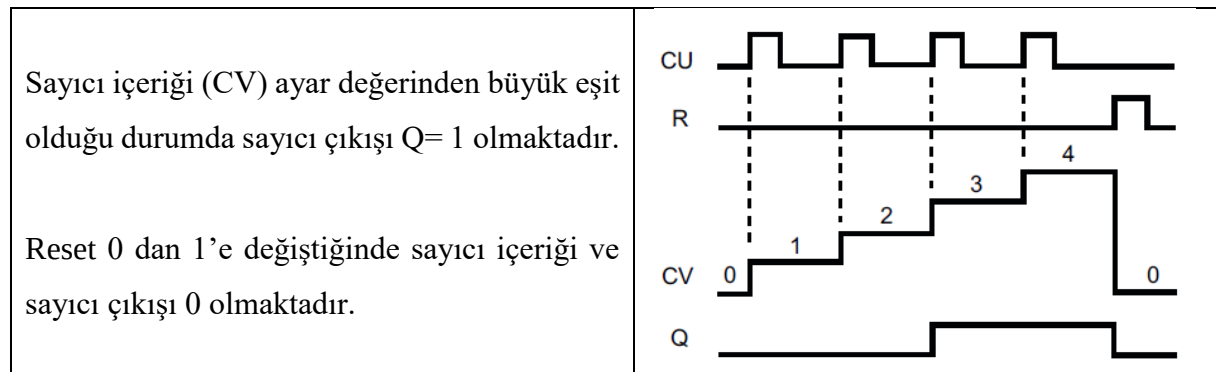
S7 1200 PLC’de ileri ve geri, bir de bunların birlikte kullanıldığı ileri/geri sayıcılar olmak üzere üç temel sayıcı fonksiyonu vardır.

"Counter name"	"Counter name"	"Counter name"
İleri Sayıcı	Geri Sayıcı	İleri-Geri Sayıcı

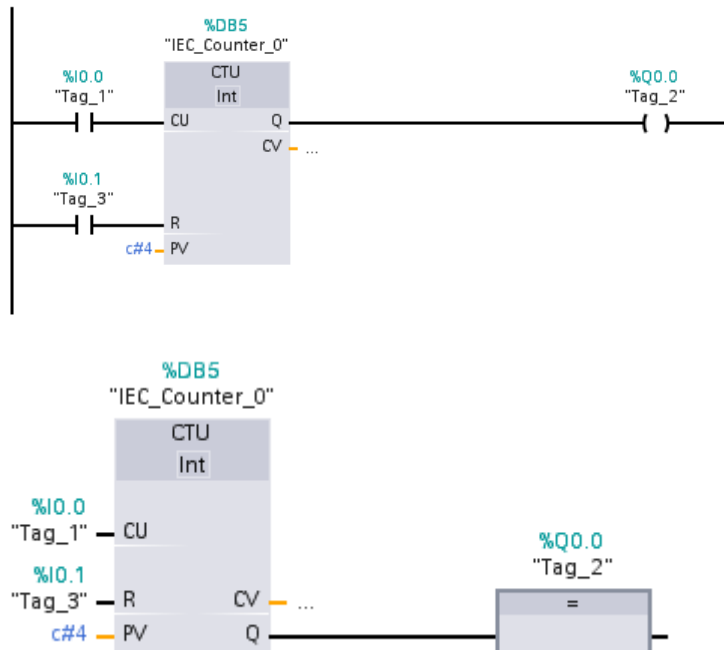
Yukarı Sayıcı (CTU) Çalışması

CTU (Count Up) İleri sayıcı, CU girişine uygulanan sinyalin her 0 dan 1'e geçişinde sayıcı içeriği bir artar. Sayıcı içeriği ayar değerine(PV- Preset Value) eşit ve büyük olduğunda sayıcı Q çıkışı 1 olur. Reset girişine uygulanan işaret ile sayıcı içeriği (CV- Current Value) sıfırlanır. Sayıcı içeriği CV çıkışında takip edilebilir.

Şekildeki zaman diyagramı ayar değerinin PV=3 olarak ayarlandığı ileri sayıcıyı göstermektedir.



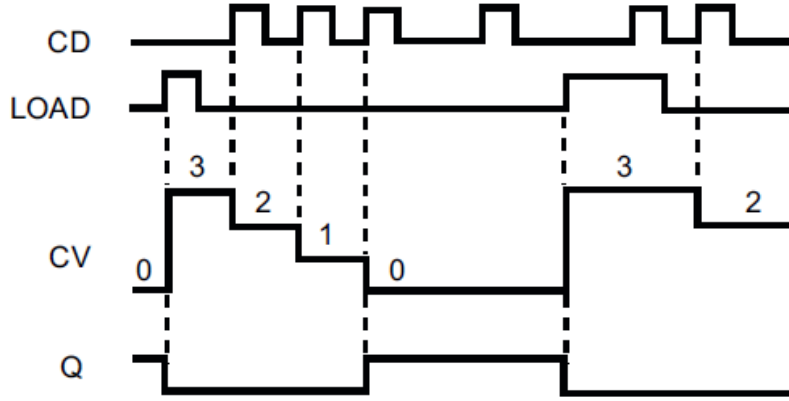
Örnek: I0.0 daki işaretin her sıfırdan 1'e değişimi ile sayıcı içeriği bir artan ve sayıcı içeriği 4 olduğunda (PV=4) ilgili çıkışı 1 yapan ve I0.1 girişindeki işaret ile sayıcı çıkışı ve içeriği resetlenen bir program parçası aşağıdaki gibi yazılabilir.



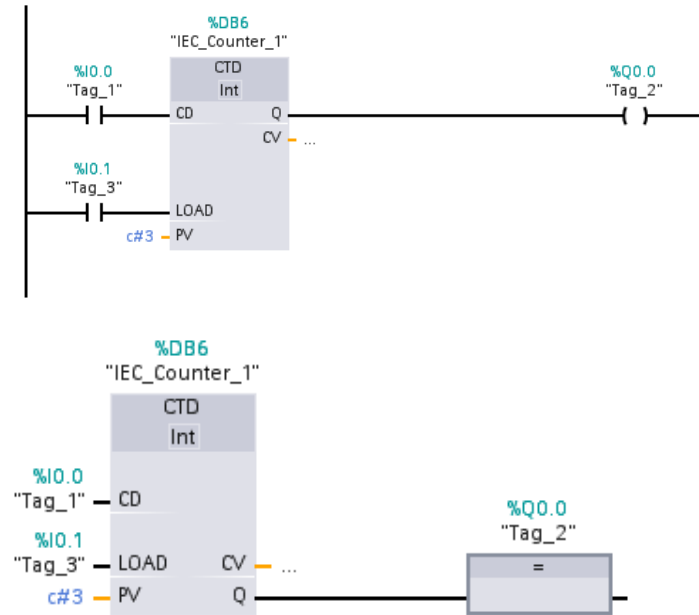
Aşağı Sayıcı (CTD) Çalışması

CTD (Count Down) Geeri sayıcı, Load girişi aktif olduğunda PV değeri sayıcıya yüklenmektedir. CD girişine uygulanan sinyalin her 0 dan 1'e geçişinde sayıcı içeriği PV değerinden bir azalır. Sayıcı içeriği 0 veya (-) olduğunda sayıcı Q çıkışı 1 olur. Reset girişine uygulanan işaret ile sayıcı içeriği (CV- Current Value) sıfırlanır. Sayıcı içeriği CV çıkışında takip edilebilir.

Şekildeki zaman diyagramı ayar değerinin PV=3 olarak ayarlandığı ileri sayıcıyı göstermektedir.



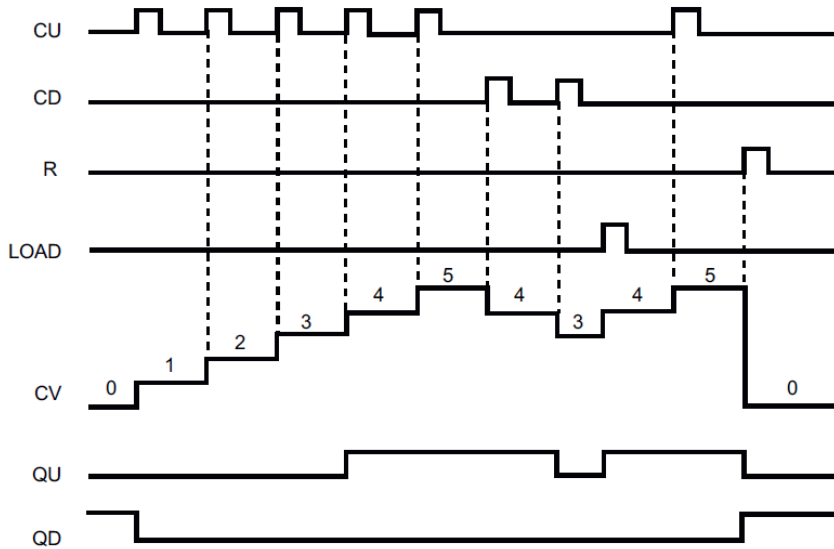
Örnek: I0.0'daki işaretin her sıfırdan 1'e değişimi ile sayıcı içeriği bir azalan ve I0.1 girişindeki işaret ile sayıcı ayar değeri (PV=3) sayıcıya yüklenen ve içerik ≤ 0 olduğunda sayıcı çıkışını 1 yapan bir program parçası aşağıdaki gibi yazılabilir.



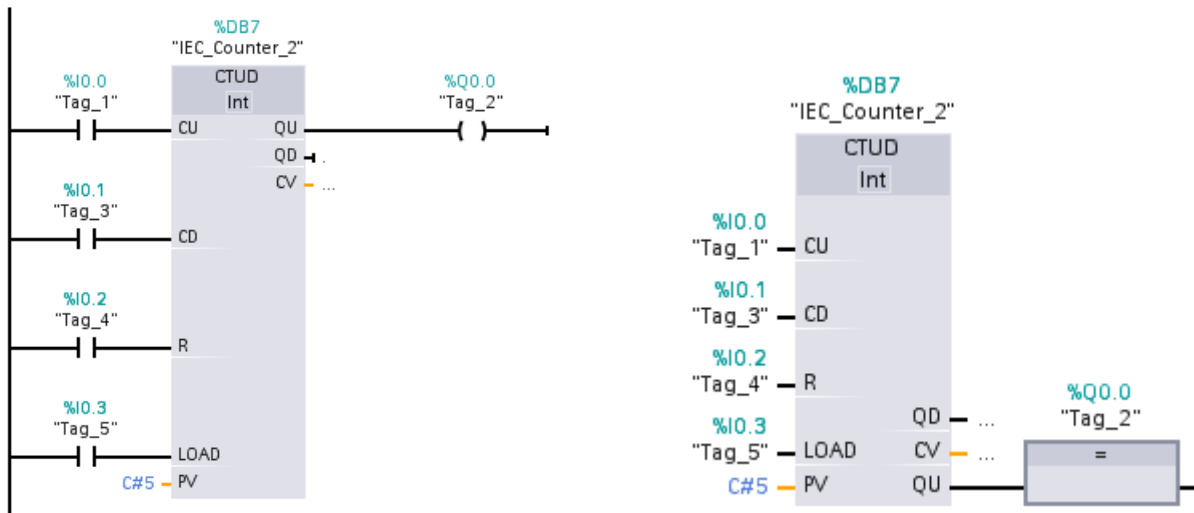
Yukarı/Aşağı Sayıcı (CTUD) Çalışması

CTUD (Count Up Down) İleri Geri sayıcının, CU girişine gelen işaretin her 0'dan 1'e geçişi ile sayıcı içeriği bir artar, CD girişine gelen işaretin her 0'dan 1'e geçişi ile sayıcı içeriği bir azalır. Sayıcı içeriği PV ayar değerine eşit veya büyük olduğunda sayıcı QU çıkışı 1 olur. Sayıcı içeriği 0 veya (-) olduğunda sayıcı QD çıkışı 1 olur. Load girişi aktif olduğunda PV değeri sayıcıya yüklenmektedir. Reset girişine uygulanan işaret ile sayıcı içeriği (CV- Current Value) sıfırlanır. Sayıcı içeriği CV çıkışında takip edilebilir.

Şekildeki zaman diyagramı verilen yukarı aşağı sayıcıda, CU girişinin her 0'dan 1'e geçişinde sayıcı 1 ileri, ve her CD girişinin 0'dan 1'e geçişinde sayıcı 1 geri saymaktadır. LOAD girişi aktif olduğunda sayıcı preset değeri PV=4 olarak sayıcıya yüklenmektedir. Reset aktif olduğunda içerik sıfırlanmaktadır.



Örnek:



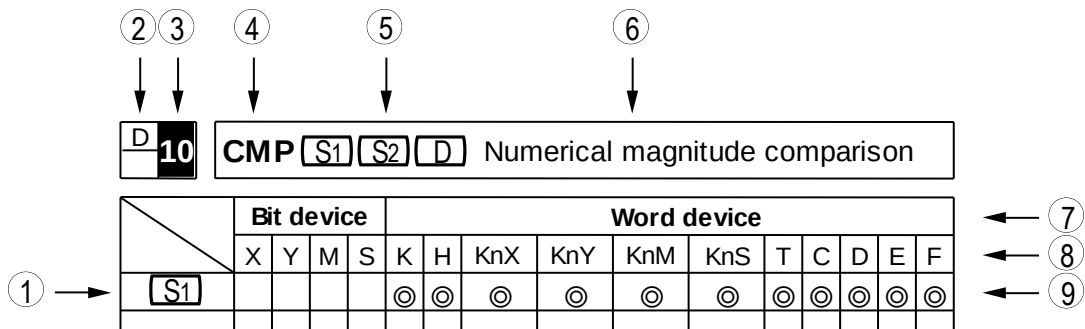
DELTA KARŞILAŞTIRICI

Karşılaştırma komutları iki değerin birbirlerine göre büyüklük, küçüklük ve eşitlik durumlarını belirlemek için kullanılır. SS serisi PLC' lerde 2 çeşit karşılaştırma vardır.

1-) CMP Komutu

2-) Kontak içinde karşılaştırma

CMP Komutu: Karşılaştırma uygulama komutu, iki data arasında sayısal büyüklük karşılaştırması yapar.



Açıklamalar :

- ① Komut Birimleri
- ② 32-bit komutu gösterir. (Ornekte olduğu gibi komutun başına D harfi gelir)
- ③ API numarasını gösterir
- ④ Komut Sembolü
- ⑤ Komutla kullanılabilecek parametreleri gösterir.
- ⑥ Komut Açıklaması
- ⑦ Parametre Tipleri
- ⑧ Parametre Adı
- ⑨ ☉ simgesi ile gösterilen parametreler bu komutla kullanılabilir.

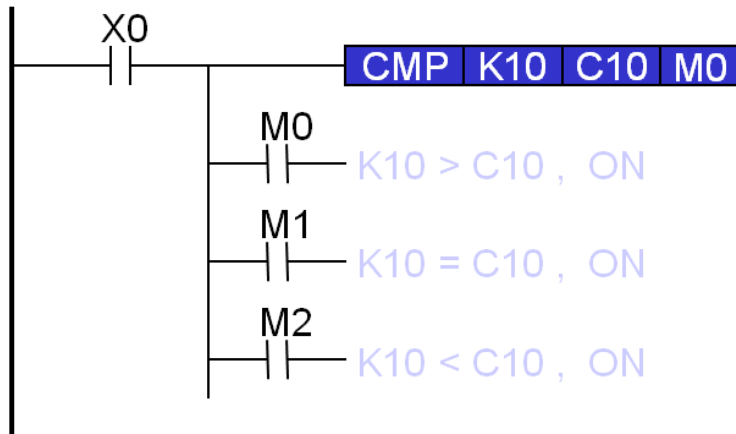
- CMP komutu ile karşılaştırma yaparken 1 ve 2 no'lu parametreler karşılaştırma yapılacak dataları 3. Parametre ise kontrol bitidir. Kontrol biti M0 olduğunu düşünürsek;

M0 1. Parametre 2.parametreden büyük olduğu zaman ON olur

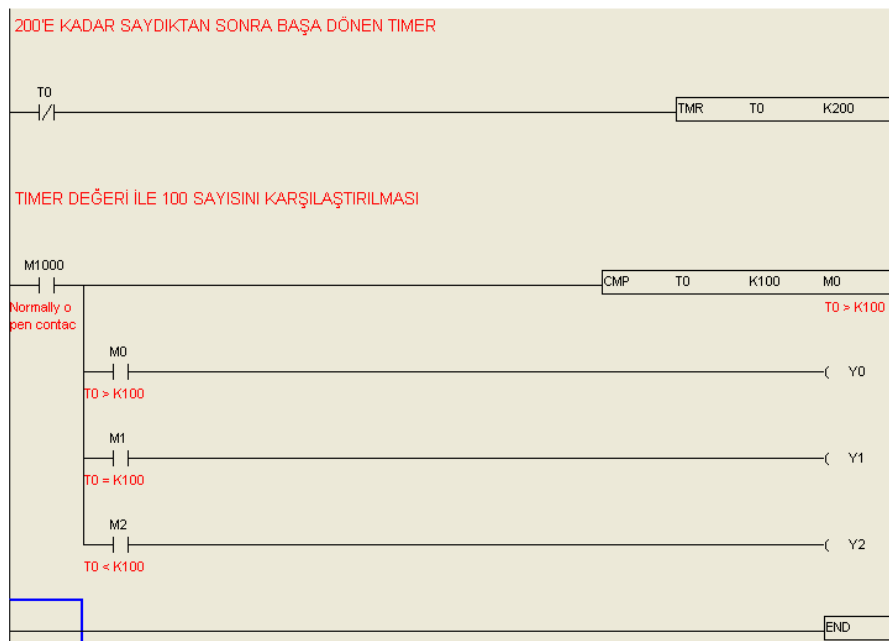
M1 1. Parametre ve 2. Parametre birbirine eşit olduğu zaman ON olur.

M2 1. Parametre, 2. Parametreden küçük olduğu zaman ON olur.

- CMP komutu 3 karşılaştırmanın hepsi kullanılmasa dahi eğer kontrol biti M0 ise M1 ve M2 bitlerini de işgal eder. Yani PLC programının farklı bir yerinde bu bitlerin farklı amaçla kullanılmaması gereklidir. Aksi halde programda karışıklık olabilir.
 - 3 karşılaştırmanın üçünün de kullanıldığı uygulamalarda CMP komutunun kullanılması tavsiye edilir.
- Bu komut BIN Değerlerini göz önünde tutarak iki data arasında karşılaştırma yapar. Eğer datanın en yüksek biti 1 ise karşılaştırma komutu bu değeri negatif olarak dikkate alır.
- Karşılaştırma komutu (S1) de belirtilen data ile (S2) de belirtilen data arasında karşılaştırma yapar (=, >, ve <) ve aşağıda görüldüğü gibi kontaklar elde edilebilir :



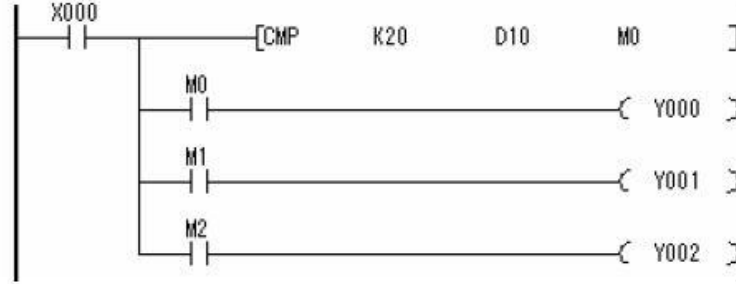
Yukarıdaki örnekte Bit M0 olduğu zaman otomatik olarak M0,M1,M2 yi kapsar.



ÖRNEK

X0 butonuna basıldığında 20 değeri ile D10 veri kaydedicisinin içeriğini karşılaştıracak ve 20 sayısının D10'un içeriğinden büyük olması durumunda Y0, 20 sayısının D10'un içeriğine eşit olması durumunda Y1 ve 20 sayısının D10'un içeriğinden küçük olması durumunda Y2 çıkışını aktif yapacak olan programı yazınız.

1.



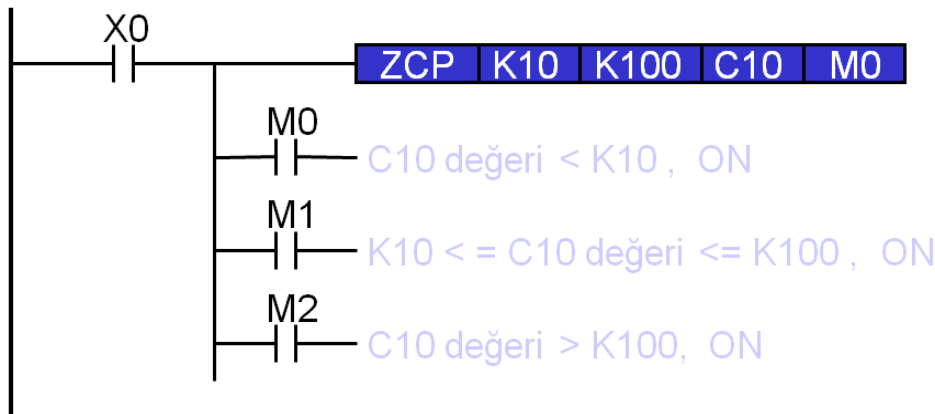
2.



Yukarıda gösterilen iki program aynı amaca yöneliktir. Birinci şekilde M0-M2 yardımcı röle olarak kullanılmış ve bu yardımcı rölelerin kontakları kullanılarak Y0-Y2 çıkışları çalıştırılmıştır. İkinci şekilde ise Y0-Y2 arası direkt olarak belirtilmiştir.

ZCP: Bölge Karşılaştırma

- **(S)** değerini **(S1)** ve **(S2)** de belirtilen alt ve üst sınır değerleri ile karşılaştırarak ilgili çıkışını ON yapar. (**(D)** değeri M0 olarak ayarlanırsa M0,M1 veya M2 çıkışlarından biri aktif olur).



Kontak Tipi Karşılaştırma

LD*	S ₁	S ₂
-----	----------------	----------------

S₁ : Data source device 1

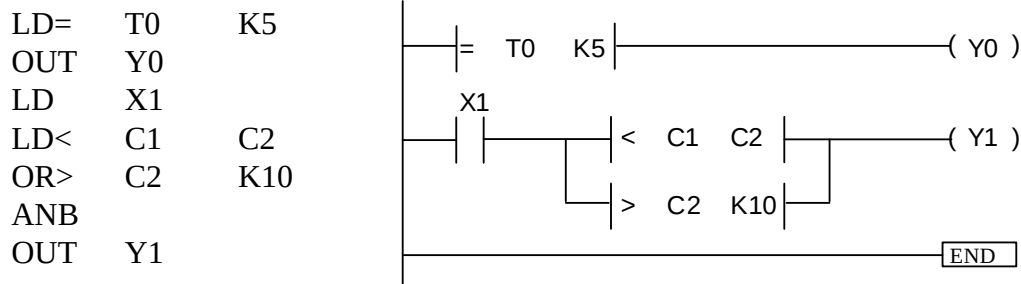
S₂ : Data source device 2

S1 ve S2 kaynak aygıtlarının içeriğini karşılaştırır.

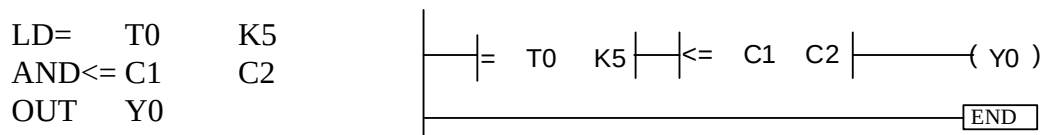
Kontak içinde karşılaştırmada normalde açık kontağın içine karşılaştırılacak veriler ve karşılaştırma durumu (büyük, küçük, eşit) kontağın içine yazılarak gerçekleştirilebilir. Örneğin, LD> T0 K100 (T0 Timer değeri K100 değerinden büyük olduğu zaman aktif olur). İstenildiğinde >= (Büyük eşit), <= (Küçük eşit) kontakları da kullanılabilir.

API No.	16 -bit instruction	32 -bit instruction	Continuity condition	Discontinuity condition
224	LD=	DLD=	$S_1 = S_2$	$S_1 \neq S_2$
225	LD>	DLD>	$S_1 > S_2$	$S_1 \leq S_2$
226	LD<	DLD<	$S_1 < S_2$	$S_1 \geq S_2$
228	LD<>	DLD<>	$S_1 \neq S_2$	$S_1 = S_2$
229	LD<=	DLD<=	$S_1 \leq S_2$	$S_1 > S_2$
230	LD>=	DLD>=	$S_1 \geq S_2$	$S_1 < S_2$

Örnek:

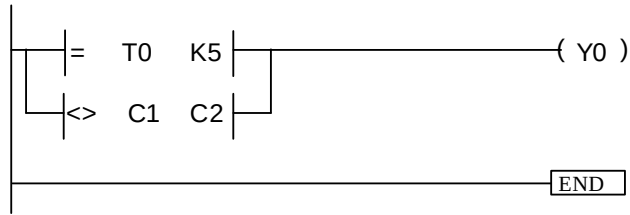


Örnek:



Örnek:

LD= T0 K5
OR<> C1 C2
OUT Y0
END

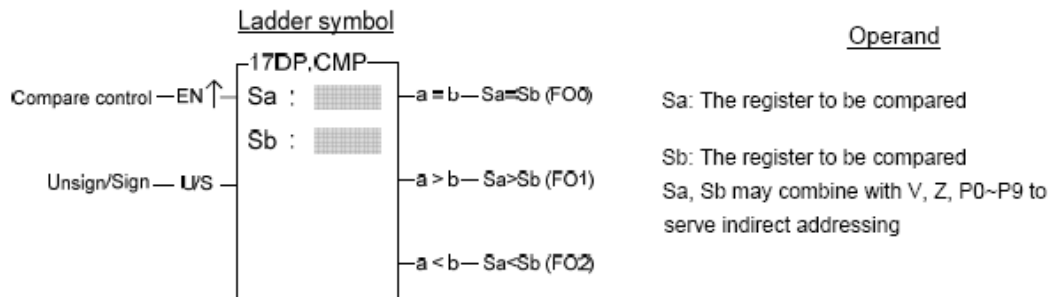


Örnek:

Timer değeri 100'den büyükse Y0 çıkışını, 100'e eşitse Y1 çıkışını ve 100'den küçükse Y2 çıkışını aktif eden program.



FATEK KARŞILAŞTIRICI



V, Z, P0~P9 Index kaydedicileri (Index Registers)

Sa ve Sb verilerini karşılaştırarak sonucu fonksiyon çıkışı olarak vermektedir

Karşılaştırma kontrol girişi (EN↑) lojik “1” olduğunda Sa ve Sb verilerini karşılaştırır. Sa=Sb olduğunda FO0 çıkışı, Sa>Sb olduğunda FO1 çıkışı, Sa<Sb olduğunda FO2 çıkışı lojik “1” olur.

Aşağıdaki örnekte R0 kaydedicisinde 1 ve R1 kaydedicisinde ise 2 olduğunu kabul edip CMP (karşılaştır) komutunu yürütelim. a<b olduğundan FO0 ile FO1 lojik “0”, FO2 lojik “1” olacaktır.

Ladder diagram	Mnemonic code
	<pre> ORG X 0 FUN 17 [Sa] R 0 [Sb] R 1 FO 2 OUT Y 0 </pre>

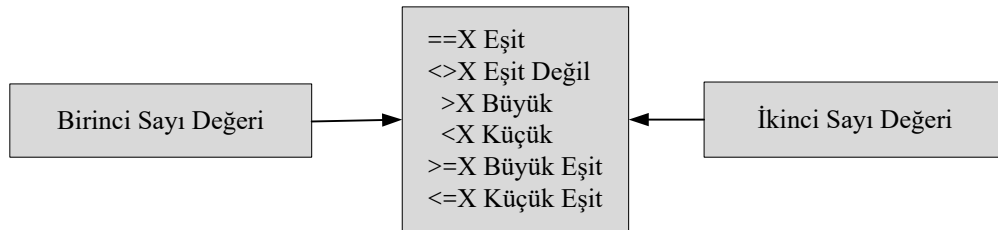
S7 1200 KARŞILAŞTIRMA (COMPARE) KOMUTLARI

Karşılaştırma işlemleri ile bellek alanlarının içerikleri bir biri ile veya bir bellek alanı içeriğinin bir sayısal değer ile karşılaştırılması yapılır.

LAD	FBD	SCL	
		<pre> out := in1 = in2; or IF in1 = in2 THEN out := 1; ELSE out := 0; END IF; </pre>	Aynı data tipindeki iki değeri belirtilen ölçüte göre karşılaştırır. Karşılaştırma sonucu doğru ise kontak aktif olur (kapanır) yanlış ise açık olur.

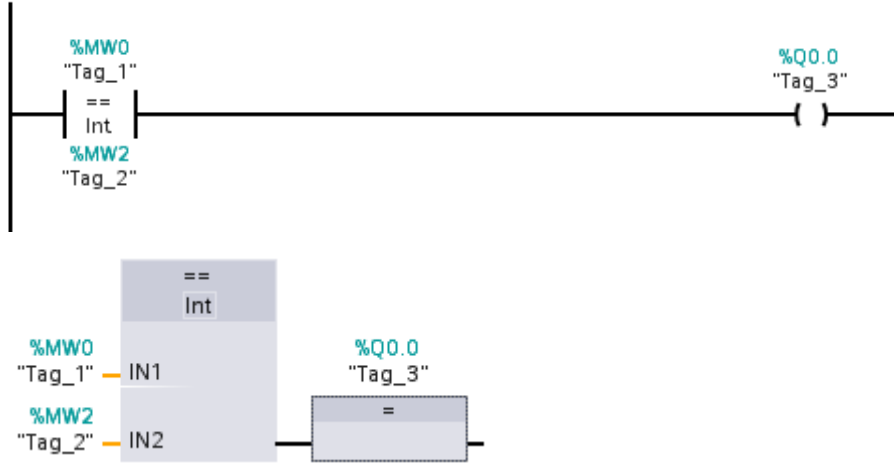
Çeşitli boyutlardaki veriler büyüklük, küçüklük veya eşitlik ölçütlerine göre karşılaştırma komutları kullanılarak değerlendirilir.

6 farklı karşılaştırma yapmak mümkündür.



Karşılaştırma yapılacak data tipleri şunlardır: USINT, UINT, UDINT, SINT, INT, DINT, REAL, CHAR, STRING, TIME, DTL

Örnek: Eşit Karşılaştırması: Karşılaştırılacak adresle karşılaştırılan değer eşit olduğu zaman kapalı kontak gibi davranır. Çıkışına bağlanan çıkış elemanına sinyal gönderilmesini sağlar. MW0 adresinin içeriği MW2 adresinin içeriğine eşit olduğunda Q0.0 çıkışını aktif yapan program parçası.



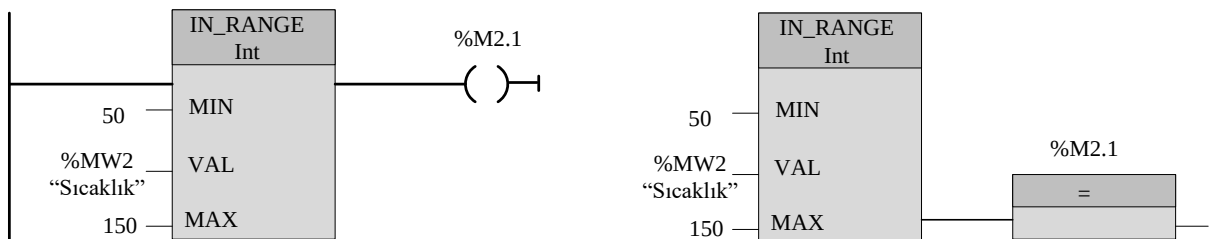
Yukarıdaki karşılaştırma ölçütlerinin yanında S7 1200 de, aralık içinde (IN_RANGE), aralık dışında (OUT_RANGE) ve veri tipi kontrolüne yönelik OK ve NOT_OK fonksiyonları da kullanılmaktadır.

Karşılaştırma fonksiyonları ile işlemciye bir soru sorulmakta ve işlemci de bu soruya EVET ya da HAYIR yanıtını vermektedir. Dolayısı ile işlem sonucu bir bit ile değerlendirilmektedir.

IN_RANGE Fonksiyonu

Sorgulanan veri belirlenen aralıklar içerisinde ise fonksiyonun çıkışı 1, değilse 0 dır. Sorgulanmak istenen veri VAL (Value) girişine yazılır. Tanımlanan aralığa ait alt sınır MIN, üst sınır ise MAX girişine yazılır. MIN ve MAX parametreleri sayısal değer (tam sayı, virgüllü sayı) olabileceği gibi bir bellek alanı içeriği de (MW 2, MD 12, DB1.DBW4) olabilir.

Örnek:



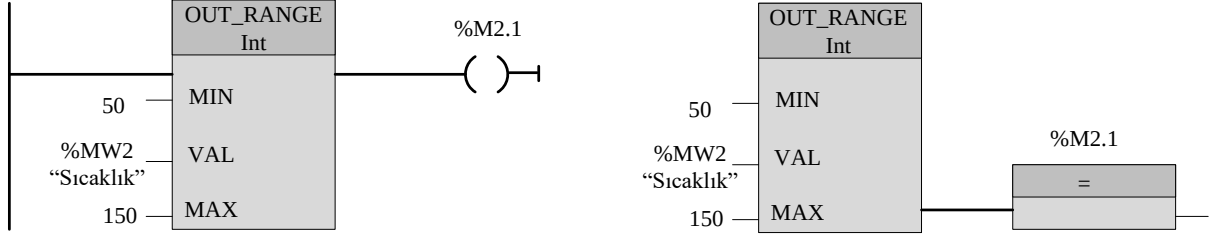
Yukarıdaki programa göre “sıcaklık” değeri 50-150 arasında ise M2.1 bellek biti 1, diğer durumlarda 0 olacaktır.

OUT_RANGE Fonksiyonu

Sorgulanan veri belirlenen aralıklar dışında ise fonksiyonun çıkışı 1, değilse 0 dır. Sorgulanmak istenen veri VAL (Value) girişine yazılır. Tanımlanan aralığa ait alt sınır MIN, üst sınır ise

MAX girişine yazılır. MIN ve MAX parametreleri sayısal değer (tam sayı, virgüllü sayı) olabileceği gibi bir bellek alanı içeriği de (MW 2, MD 12, DB1.DBW4) olabilir.

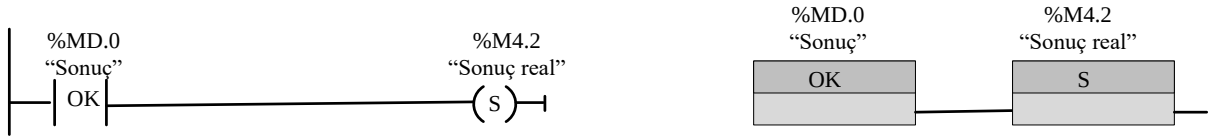
Örnek:



Yukarıdaki programa göre “sıcaklık” değeri 50’nin altında ve 150’nin üstünde ise M2.1 bellek biti 1, diğer durumlarda 0 olacaktır.

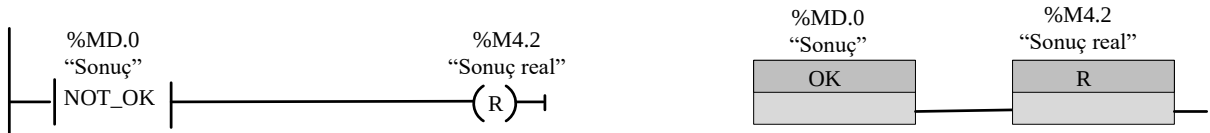
[OK] Fonksiyonu

Bellek alanı içindeki sayının virgüllü olması durumunda çıkış veren fonksiyondur.



[NOT_OK] Fonksiyonu

Bellek alanı içindeki sayının virgüllü olmaması durumunda çıkış veren fonksiyondur.

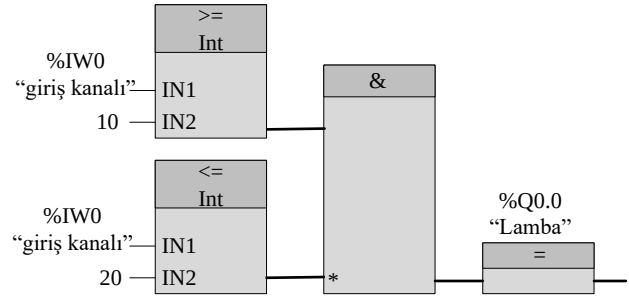
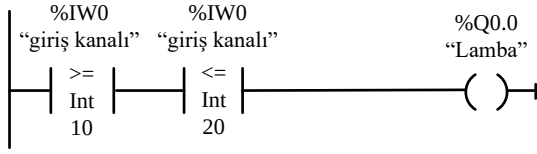


Örnek:

Giriş kanalından (Operatör Paneli) girilen sinyalin sayı değeri 10 dan büyük veya eşit, 20’den küçük veya eşit ise çıkış lambasının yanmasını istediğimiz bir program parçasını.

- Karşılaştırma fonksiyonları ile
- IN_RANGE fonksiyonu ile tasarlayalım

a) Karşılaştırma fonksiyonları ile



b) IN_RANGE fonksiyonu ile

