

F.A.S.T.

# TEMEL SEVİYE PLC EĞİTİM NOTLARI

---

## İÇİNDEKİLER

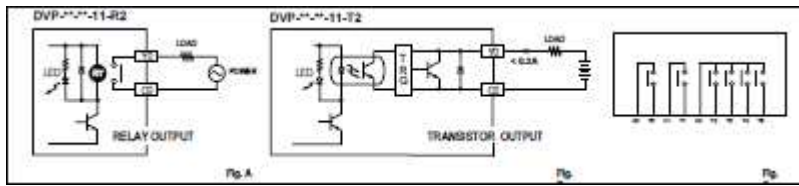
- BÖLÜM – 1 : PLC TANIMI, GİRİŞ / ÇIKIŞ BAĞLANTILARI, BİT ve DATA ADRESLEMELERİ
- BÖLÜM – 2 : DİJİTAL ÇIKIŞ'IN ÇALIŞMASI ve KESİLMESİ UYGULAMALARI
- BÖLÜM – 3 : TIMER (ZAMANLAYICI) UYGULAMA ÖRNEKLERİ
- BÖLÜM – 4 : COUNTER (SAYICI) UYGULAMA ÖRNEKLERİ
- BÖLÜM – 5 : PULSE KOMUTLARININ KULLANIMI
- BÖLÜM – 6 : COMPARE KARŞILAŞTIRMA KOMUTLARININ KULLANIMI
- BÖLÜM – 7 : PLC TARAMA SIRASININ ÖNEMİ
- BÖLÜM – 8 : PLC'de TOPLAMA, ÇIKARTMA, ÇARPMA, BÖLME
- BÖLÜM – 9 : PLC PROGRAMI NASIL YAPILMALI ?

22.05.2009



- 14SS CPU üzerindeki tüm çıkışlara aynı voltaj bağlanacak ise (Ör: 24V DC) C0, C1 ve C2 uçları köprülenerek yapılabilir.
- C0 – Y0, C1 – Y1 ve C2 – Y2,Y3,Y4,Y5 çıkışlarının ortak ucudur.
- İlave ünitelerde Y0 – Y7 çıkışlarının sadece 1 tek (C0) ortak ucu vardır.
- Transistör çıkışlı PLC'lerin çıkış bağlantısı NPN'dir. PNP bağlantı yapılmamalıdır.
- PLC Çıkış adreslerini belirlemeden önce bağlanılacak çıkışların voltajlarına göre hangi COM ucuna bağlanacağı belirlenmelidir.
- Eğer PLC çıkışlarına Step motor, servo motor gibi hızlı anahtarlama gerektiren üniteler kullanılıyorsa, transistör çıkışlı PLC'lerin kullanılması gerekir.
- Röle veya Transistör çıkışlı PLC'lere bağlanacak çıkış yüklerinin akımları yüksekse yük ile PLC çıkışı arasında bu yüksek akımı kontağından geçirebilecek röle veya kontaktörler kullanılması gerekir. Bu sayede yükten kaynaklanabilecek bir problemde PLC çıkışları izole edilmiş olur.

### PLC ÇIKIŞ BAĞLANTISI (RÖLE ve TRANSİSTÖR)



### GİRİŞ / ÇIKIŞ ADRESLEMESİ

- PLC'lerin giriş ve çıkış adresleri Octal (8'li) sayı sistemine göre yapılmalıdır. Buna göre DVP14SS PLC I/O (Giriş/Çıkış) adreslemeleri aşağıdaki gibi olmalıdır.
- X0.....X7 (MPU), X20....X27, X30....X37,.....X70....X77, X100....X107,.....X170...X177 (İlave Ünite)
- Y0.....Y5 (MPU), Y20....Y27, Y30....Y37,.....Y70....Y77, Y100....Y107,.....Y170...Y177 (İlave Ünite)
- DELTA PLC'lerin MPU ünitesine bağlanacak ilk ilave ünite girişleri X20...X27 ve çıkışları ise Y20...Y27 adreslerinden başlar. X10...X17 giriş ve Y10...Y17 çıkış adresleri MPU ünitesi için rezerve olduğundan ilave ünitelerde kullanılmaz.

### PLC'de Kullanılan BİT ve DATA Adresleri

X → FİZİKSEL GİRİŞ, Y → FİZİKSEL ÇIKIŞ, M → DAHİLİ BİT, D → DATA MEMORY, T → TIMER,

C → COUNTER, S → STEP RÖLE

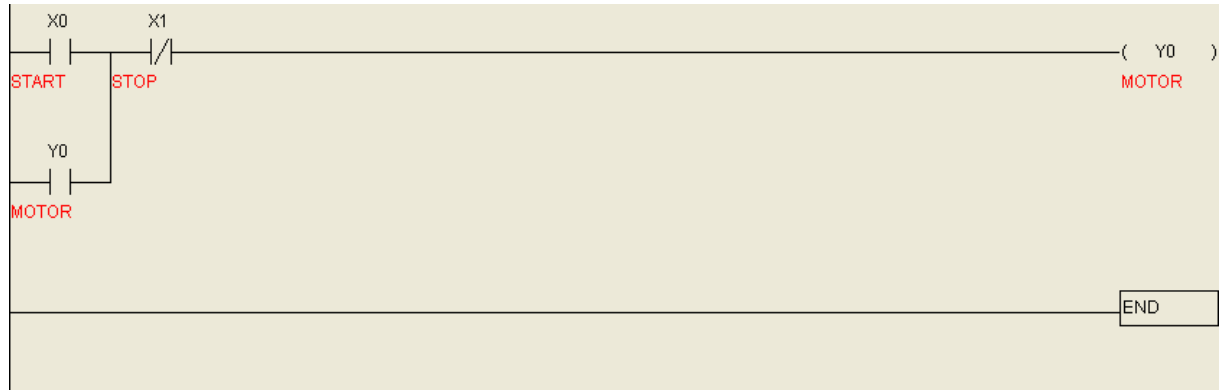
## BÖLÜM – 2 : DİJİTAL ÇIKIŞIN ÇALIŞMASI ve KESİLMESİ UYGULAMALARI

PLC programı yapılırken herhangi bir dijital çıkışın ne zaman ve nasıl çalışacağı belirlendikten sonra o çıkışın ne zaman ve nasıl kesileceği (duracağı) da belirlenmesi çok önemlidir.

Genelde PLC programındaki eksikler çıkışların çalışmasından çok çıkışların kesilmesinden kaynaklanan sorunlardan dolayı meydana gelmektedir.

Dijital bir çıkışın çalışması ve aynı çıkışın kesilmesi ile ilgili en sık kullanılan iki yöntem Mühürleme devresi ve SET/RESET komutlarıdır.

### START/STOP MÜHÜRLEME (START-STOP MUHURLEME.dvp)



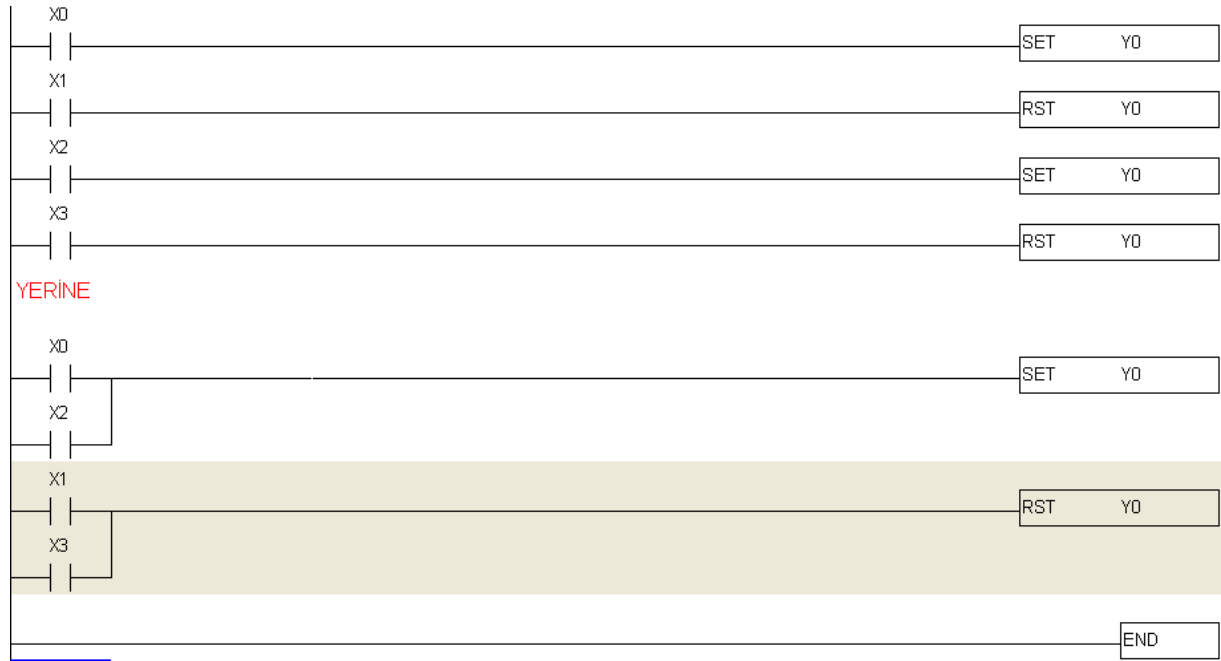
- Yukarıdaki mühürleme programında Y0 çıkışının çalışma şartları, X0 kontağının altına paralel açık kontak ve Y0 çıkışının kesilme şartlarını ise X1 kontağına seri kapalı kontak yapılması gerekir.
- Ladder programda OUT (Ör:Y0) çıkış bobini olarak en fazla 1 kere kullanılabilirken giriş kontağı olarak sınırsız kullanılabilir.

### SET/RESET KOMUTLARI ile START/STOP (SET-RST KOMUTLARI ile START-STOP.dvp)



- Yukarıdaki SET/RESET devresinde Y0 çıkışının çalışma şartları X0 kontağının altına paralel açık kontak ve Y0 çıkışının kesilme şartları X1 kontağının altına paralel açık kontak yapılmalıdır.
- Çıkış bobini (Y0) çıkışı SET/RST komutları içinde sınırsız kullanılabilir.
- SET ve RST komutları girişine aynı anda sinyal gelirse RST komutunun önceliği vardır.
- SET ve RST komutları ile ilgili program çalışmasında problem varsa tarama sırasının önemine dikkat ediniz.
- Eğer çıkış bobinleri SET/RST komutları içinde kullanılacaksa bir çok şart için farklı SET/RST komutu kullanmak yerine aşağıdaki örnekte gösterildiği gibi aynı çıkış için 1 tane SET ve 1 tane RST komutu oluşturup farklı şartları bu komutların önüne yardımcı giriş olarak tanımlanması tavsiye edilir. Bu sayede herhangi bir durumda çıkışın kontrolü daha kolay olur.

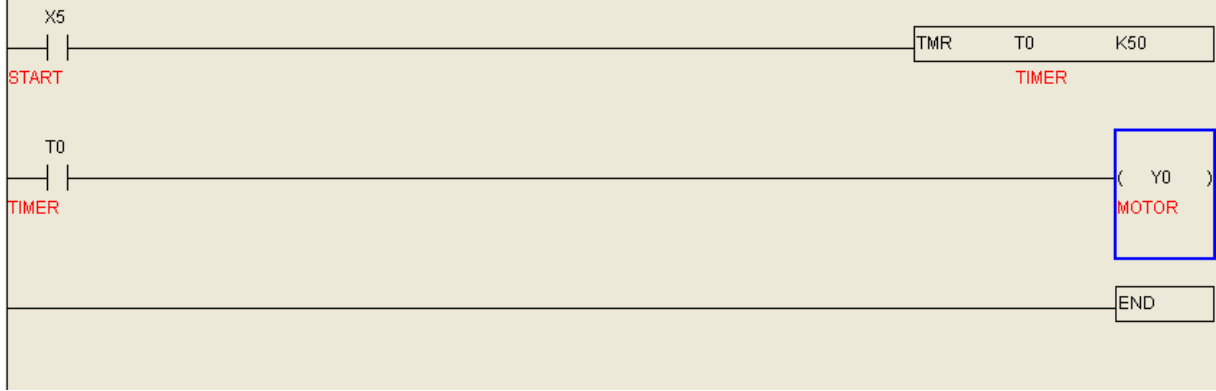
#### SET - RST KULLANIMI (SET - RST KULLANIMI.dvp)



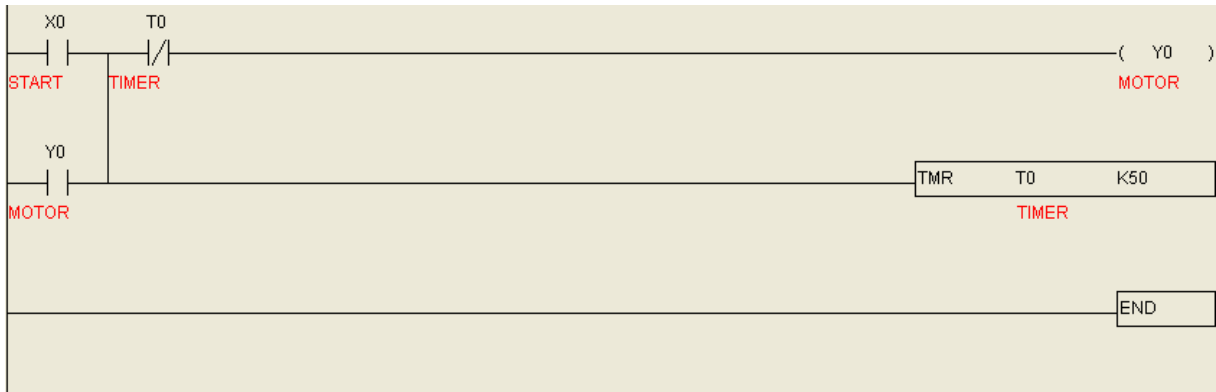
### BÖLÜM – 3 : TIMER (ZAMANLAYICI) UYGULAMA ÖRNEKLERİ

#### a) ON DELAY / OFF DELAY TIMER

##### START VERDİKTEN 5 SN SONRA MOTORUN ÇALIŞMASI (ON DELAY TIMER.dvp)



##### START VERDİKTEN 5 SN SONRA MOTORUN DURMASI (OFF DELAY TIMER.dvp)



- TIMER komutu ilk parametre TIMER Numarasını, ikinci parametre ise TIMER Süresini gösterir. TIMER süresi K50 (5 saniye) sabit sayı olacağı gibi D datasında (Ör: D500) olabilir ve timer süresi MOV komutu ile D500 datası içine yazılabilir veya dokunmatik operator panelinden timer süresi ayarlanabilir.
- TIMER komutunun önündeki şart kesilirse değer (0) sıfırlanır.

#### b) TIMER ÇEŞİTLERİ (TIMER ÇEŞİTLERİ.dvp)

- 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. Diğer PLC'lerdeki Timer çeşitleri için PLC Karşılaştırma Tablosuna bakınız.

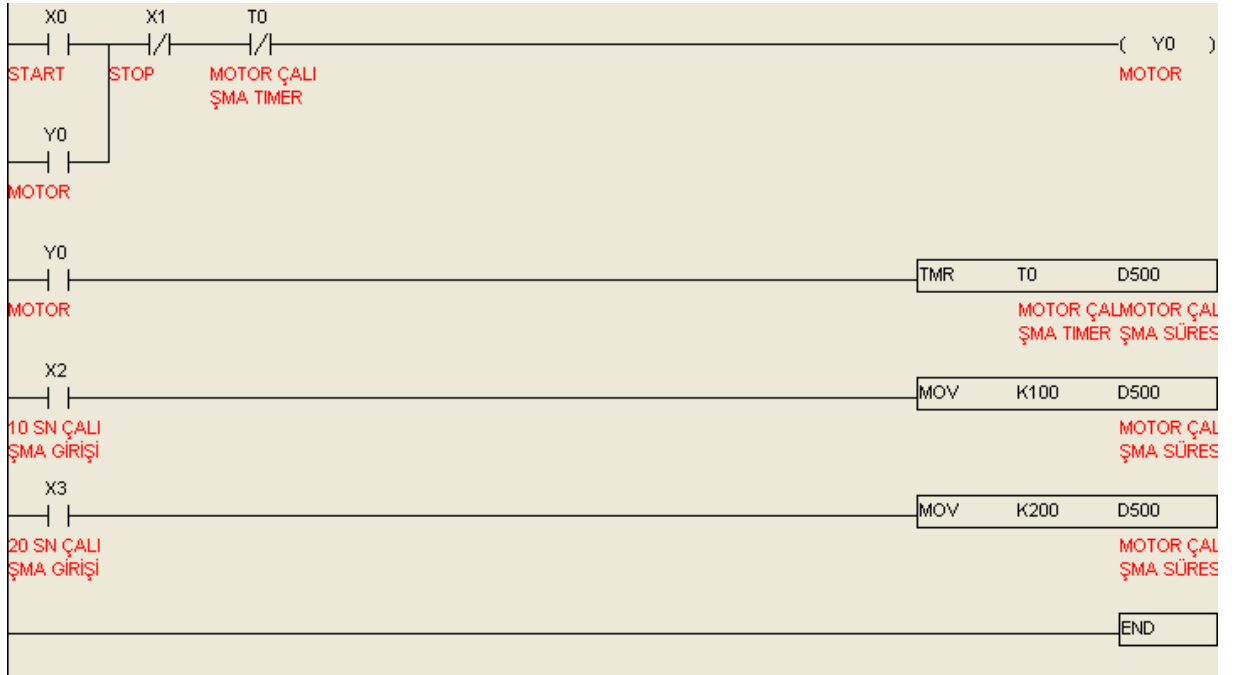


c) FLIP / FLOP DEVRESİ (FLIP - FLOP TIMER.dvp)



- 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 değiştirilabilir.

## MOV KOMUTU ÇALIŞMA SÜRESİ SEÇİMİ (MOV KOMUTU İLE MOTOR ÇALIŞMA SÜRESİ SEÇİMİ.dvp)

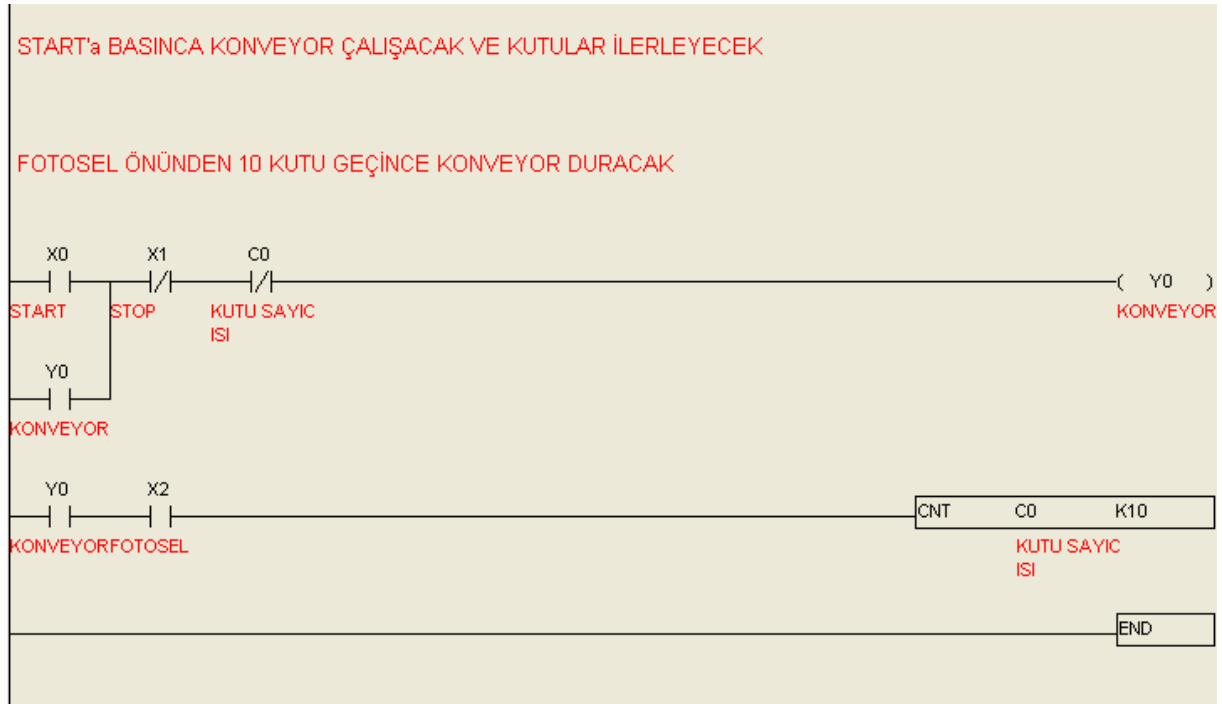


- Yukarıdaki uygulamada değişen durumlara göre motorun çalışma süresi X2, X3 girişlerinden MOV komutu kullanılarak D500 datası içine transfer ediliyor.

### BÖLÜM – 4 : COUNTER (SAYICI) UYGULAMA ÖRNEKLERİ

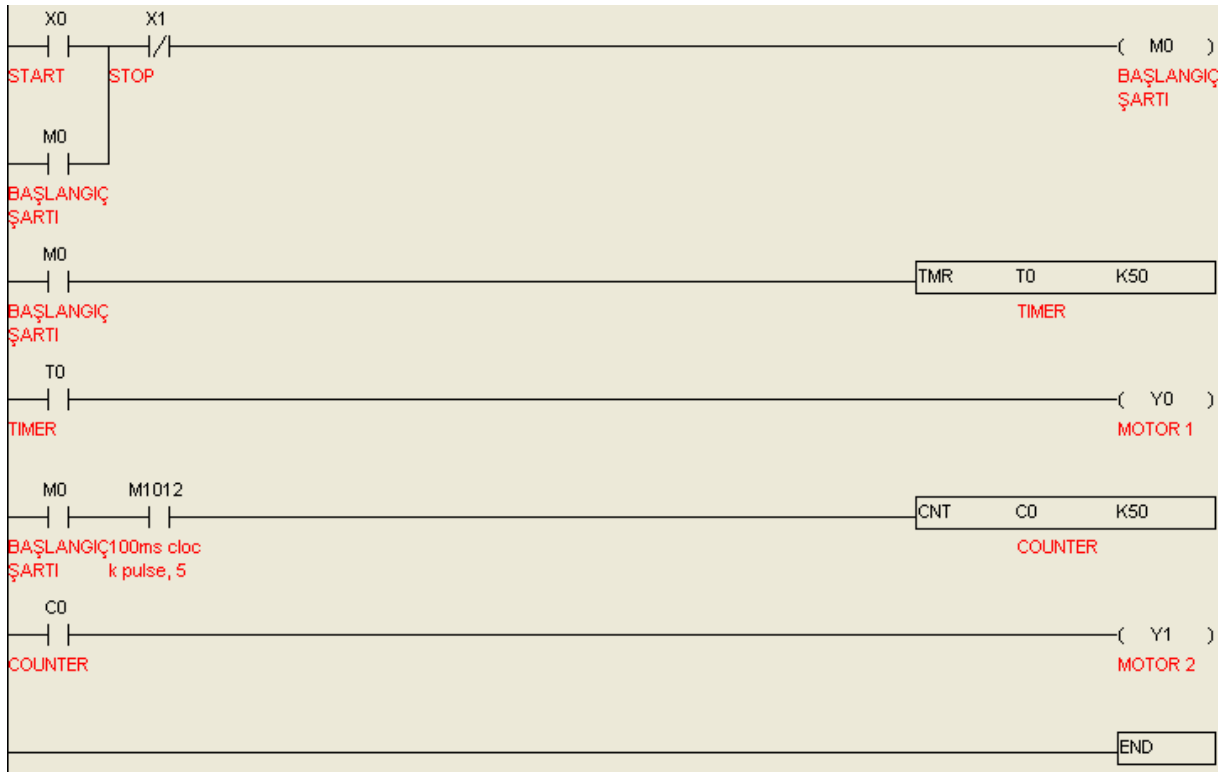
- Sayıcı komutu (CNT) önündeki şart her kapanıp açıldığında değerini 1 arttıran komuttur. Sayıcı değeri 2. parametresinde belirtilen set değerine ulaştığında çıkış verir. Bu çıkış programın istenilen yerinde kontak olarak kullanılabilir. Sayıcının değeri set değerine ulaştıktan sonra girişinden sinyal gelmeye devam etse dahi sayıcı değeri yükselmez. Sayıcıyı sıfırlamak için RST komutu kullanılması gerekir. (RST C0)
- CNT C0 K10 : Sayıcı komutu CNT'dir. CNT komutunun ilk parametresi sayıcı numarası (C0) 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. (D500)
- 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. Diğer PLC'lerde kalıcı sayıcıları öğrenmek için [PLC karşılaştırma tablosuna](#) bakınız.

## SAYICI KONVEYOR UYGULAMASI (COUNTER KONVEYOR UYGULAMASI.dvp)



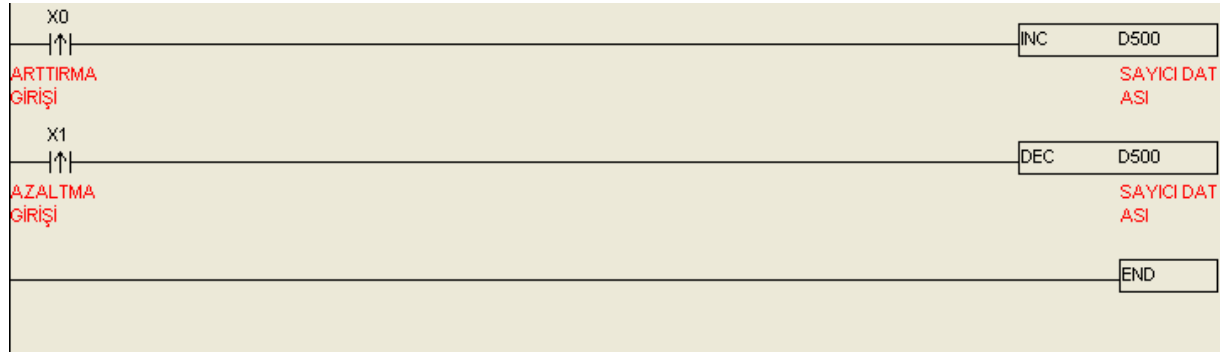
- Yukarıdaki uygulamada START şartı ile konveyör çalışır ve fotoselin altından geçen kutular CNT komutu ile sayılır. Kutu sayısı 10 adete ulaştığı zaman konveyör durur.

## COUNTER'in TIMER OLARAK KULLANILMASI (COUNTER'IN TIMER OLARAK KULLANILMASI.dvp)



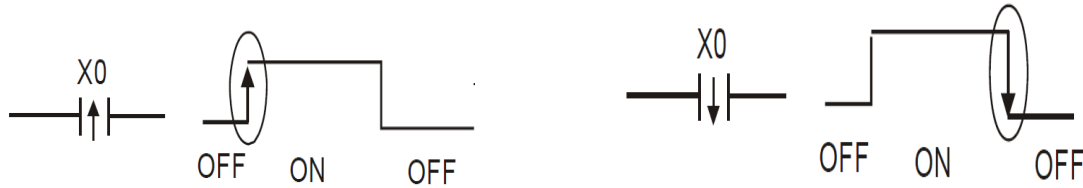
- Yukarıdaki uygulamada M1012 (100ms) pulse kontağı yardımıyla CNT komutu Timer gibi kullanılmıştır. Giriş şartı kesildiğinde veya enerji kesilip geldiğinde Timer'ın kaldığı yerden devam etmesi gereken durumlarda Counter kullanılabilir. CNT komutu RST komutu kullanılarak resetlenir.

#### INC/DEC KOMUTLARI İLE YUKARI / AŞAĞI SAYICI (UP-DOWN COUNTER.dvp)



- INC/DEC komutları çalışması için PULSE kontaklarının kullanımı bölümüne bakınız.

#### BÖLÜM – 5 : PULSE KOMUTLARININ KULLANIMI

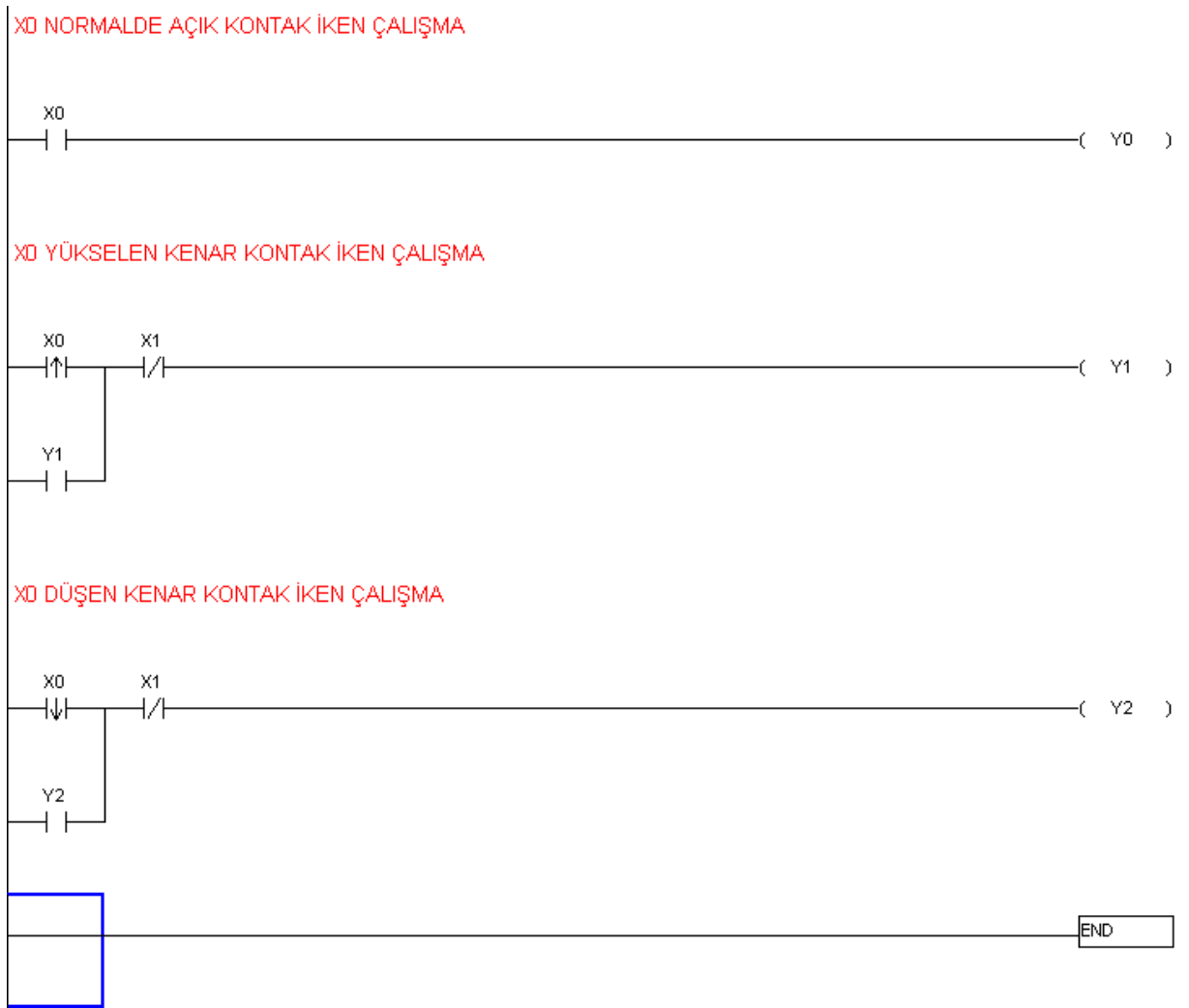


- Yükselen kenar ve düşen kenar olmak üzere iki çeşit pulse kontağı vardır. Yükselen kenar kontağı ilgili girişin (X0) ilk geldiği anda (OFF'dan ON'a geçerken) 1 tarama süresi boyunca ON olan kontaklıdır. Düşen kenar kontağı ise ilgili giriş kontağı (X0) ON olduktan sonra girişin ilk kesildiği anda (ON'dan OFF'a geçerken) 1 tarama süresi boyunca ON olan kontaklıdır.
- PLC işlemcisi programı ilk satırdan başlayarak soldan sağa ve yukarıdan aşağıya END komutuna ulaşana kadar (bir metni okur gibi) tarama yapar. END komutundan sonra tarama ilk satıra geri döner. PLC'nin ilk satırdan END komutuna kadar programı taradığı süreye 1 tarama zamanı denir. Program kapasitesi uzadıkça tarama zamanında buna bağlı olarak artar. Programın tarama zamanı WPL yazılımının altındaki bardan görünebilir. Örneğin aşağıdaki şemada program tarama zamanının 0.2 ms olduğu görünmektedir. 1 saniyenin 1000 ms olduğunu düşünürsek örnekteki program saniyede  $1000/0.2 = 5000$  kere taranıyor demektir.

Overwrite Row: 6, Col: 1 Scan time: 0.2ms 42/3792 Steps ■ RUN Simulator ES/EX/SS Series

- Pulse kontakları sadece 1 tarama süresi boyunca ON olacağı için gözle bu kontağın ON olduğunu yakalamamız zordur. Bu kontağın ON olduğunu mühürleme devreleriyle veya SET/RST komutları kullanarak anlayabiliriz.

## PULSE KONTAKLARI KULLANIMI (PULSE KONTAKLARI.dvp)



### PULSE KONTAĞI İLE KULLANILAN KOMUTLAR

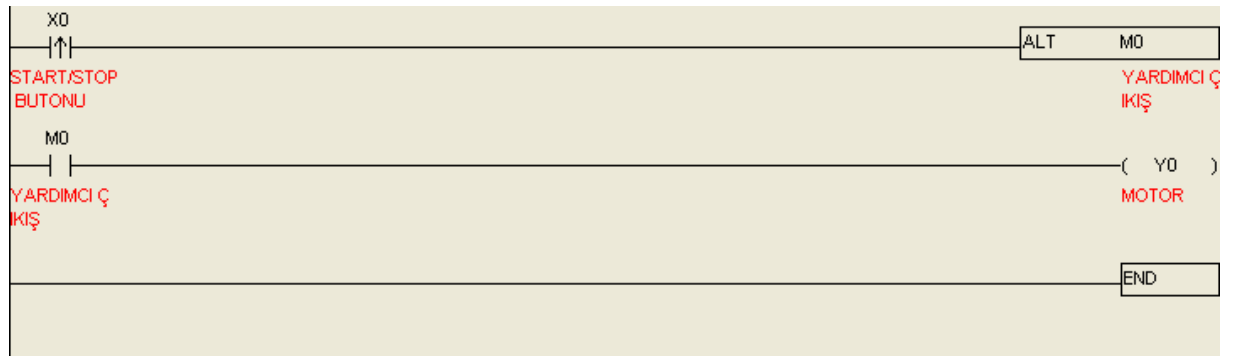
- INC ve DEC komutları giriş geldiğinde data değeri arttırma ve data değeri azaltma komutlarıdır. Her taramada değer arttırma veya her taramada değer azaltmayı engellemek için pulse kontağı ile kullanılması gerekir. Yukarı / Aşağı sayma gerektiren uygulamalarda kullanılabilir. Ör: Otoparka giren araçlar ile çıkan araçlarını sayısına bağlı olarak otoparkın içindeki mevcut araç sayısı bu örnek uygulama ile tespit edilebilir.

## INC/DEC KOMUTLARI İLE YUKARI / AŞAĞI SAYICI (UP-DOWN COUNTER.dvp)



## ALT İLE TEK BUTON MOTOR START/STOP (ALT İLE TEK BUTON START STOP.dvp)

- ALT komutu önündeki şart geldiği zaman komut içindeki bitin konumunu değiştirir. Eğer M0 biti OFF ise giriş şartı geldiği zaman M0 biti ON olur. Eğer M0 biti ON ise giriş şartı geldiği zaman OFF olur. Her taramada M0 bitinin konumunun değişmesini engellemek için pulse kontağı ile kullanılmalıdır.



## BÖLÜM – 6 : COMPARE KARŞILAŞTIRMA KOMUTLARININ KULLANIMI

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

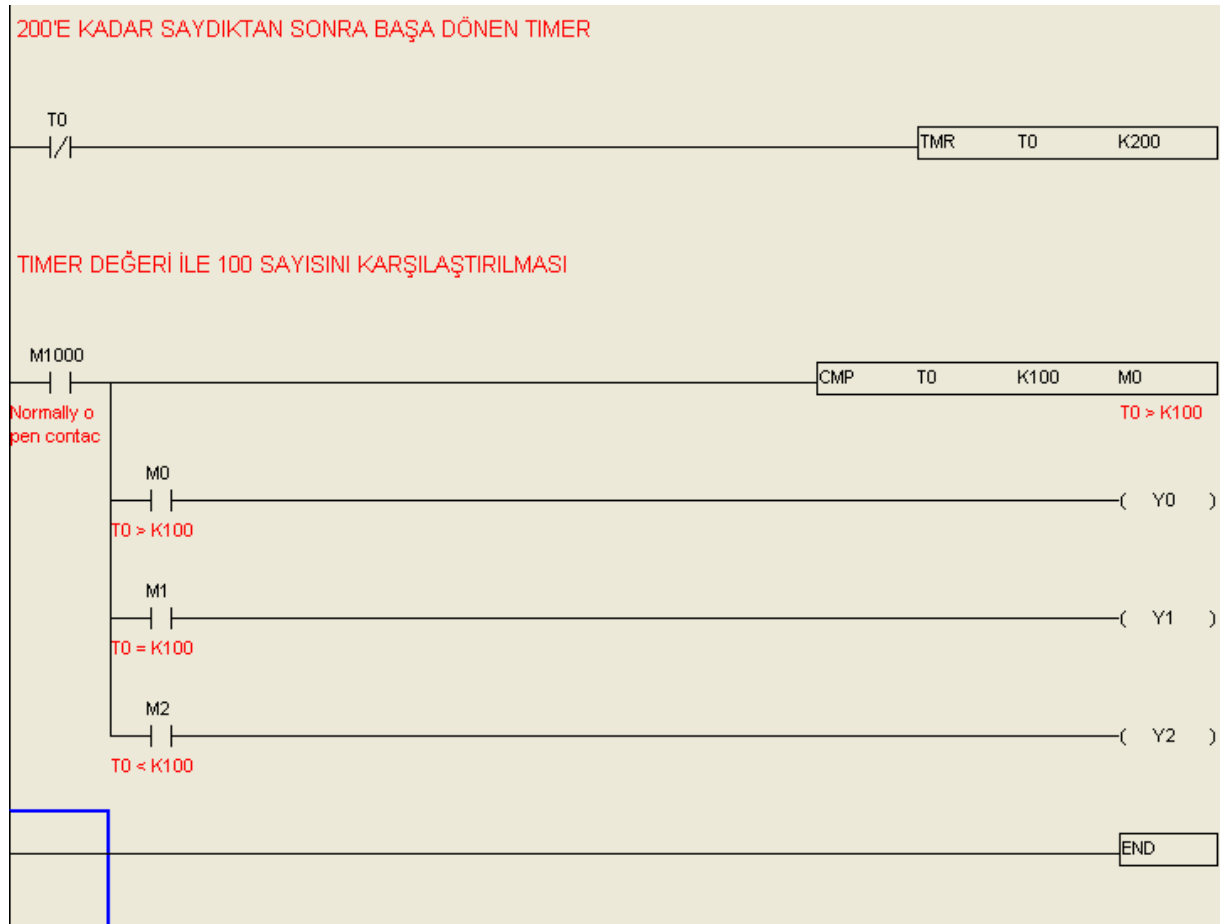
M0 → 1. Parametre 2.parametreden büyük olduğu zaman ON olur

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 kullanılsa 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 üçünde kullanıldığı uygulamalarda CMP komutunun kullanılması tavsiye edilir.

#### CMP KOMUTU KULLANILARAK KARŞILAŞTIRMA (CMP ile KARŞILAŞTIRMA.dvp)



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

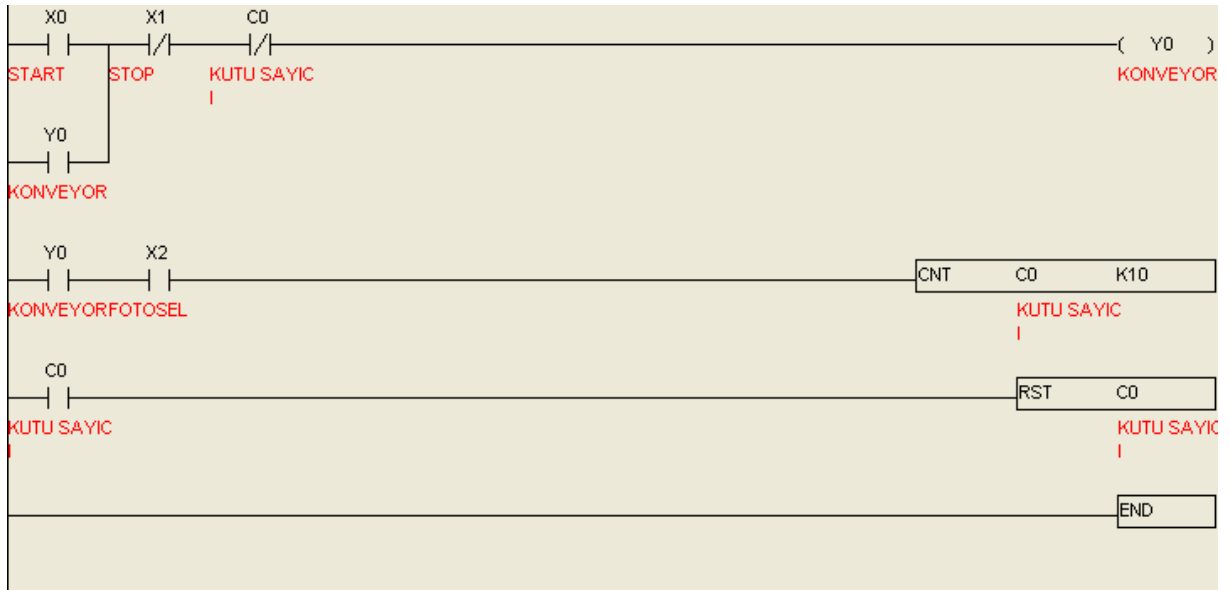
## 200'E KADAR SAYDIKTAN SONRA BAŞA DÖNEN TIMER



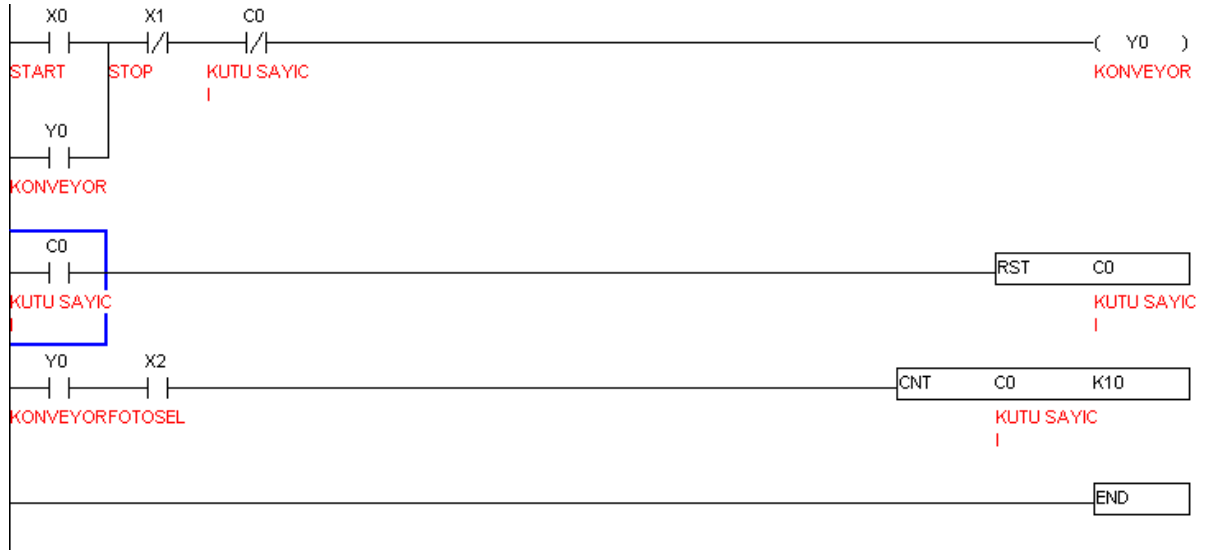
- Timer değeri 100'den büyükse Y0 çıkışını, 100'e eşitse Y1 çıkışını ve 100'den küçükse Y2 çıkışını aktif eden program.

## BÖLÜM – 7 :

### PLC TARAMA SIRASININ ÖNEMİ (TARAMA SIRASI 1.dvp)



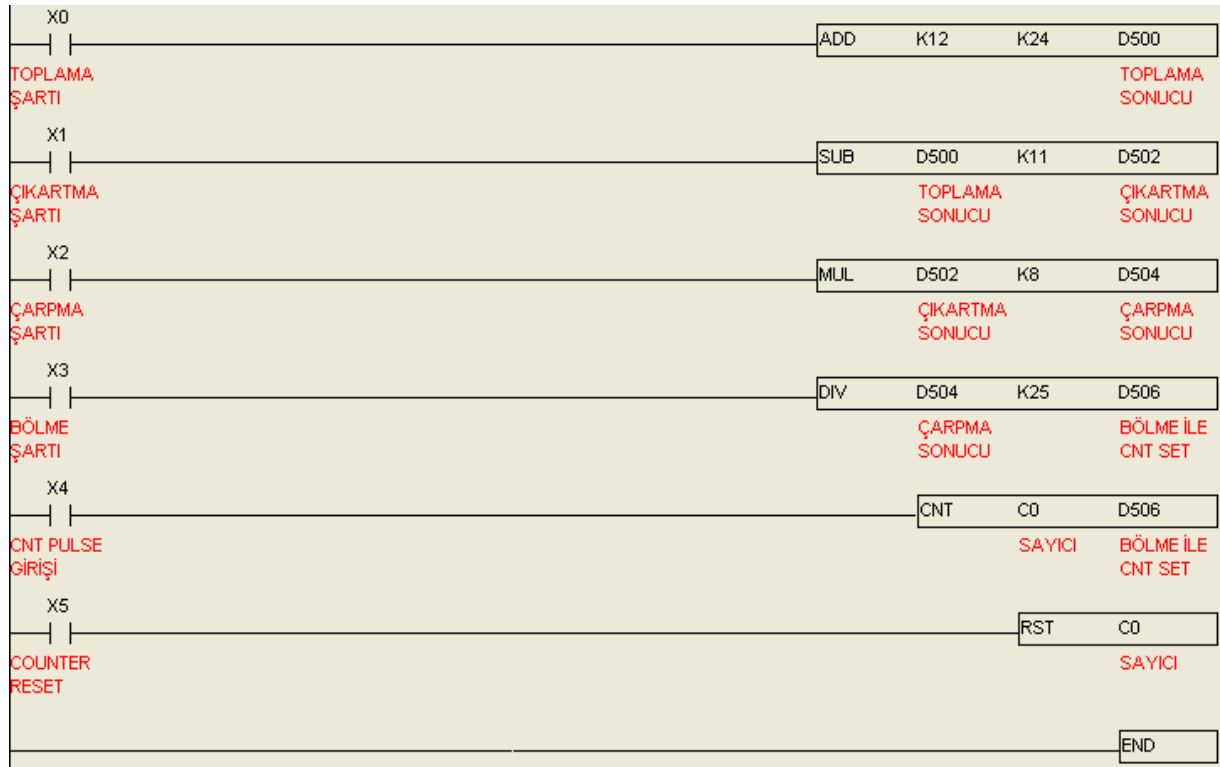
## PLC TARAMA SIRASININ ÖNEMİ (TARAMA SIRASI 2.dvp)



- Yukarıdaki 2 uygulamada PLC programında tarama sırasının önemini belirtmek amacıyla aynı programlarda RST komutunun yeri değiştirilerek farklı sonuçlar alındığı görülmektedir. 1. Programda fotoselin önünden 10 kutu geçtiğinde konveyör durmazken, 2. Programda (RST satırı üste alınmış) fotoselin önünden 10 kutu geçtiğinde konveyör'un durduğu gözlenir.

## BÖLÜM – 8 :

### PLC'de TOPLAMA, ÇIKARTMA, ÇARPMA, BÖLME (PLC 4 İŞLEM.dvp)



- Yukarıdaki uygulamada sırası ile toplama (ADD), çıkartma (SUB), çarpma (MUL), bölme (DIV) komutları kullanılarak D506 datasının içine CNT sayma adedi hesaplanmıştır. Dört işlem komutlarının 3. Parametresi D datası olmalıdır. 32767 sayısına kadar olan işlemler 16-bit komutlarla kullanılabilirken (ADD,SUB,MUL,DIV) 32767 sayısının üzerindeki işlemler 32-bit komutlarla kullanılır. (DADD, DSUB, DMUL, DDIV). PLC programında dataları kullanırken daha sonra 32-bit kullanılma ihtimaline karşı 1 boşluk bırakılarak kullanılması tavsiye edilir. (Ör: D500 datasından sonra D501 datasını boş bırakıp D502 datasını kullanmak gibi).

## **BÖLÜM – 9 :**

### **PLC PROGRAMI NASIL YAPILMALI ?**

1. Sistemin çalışma hikayesi alınır.
2. Sistemin giriş ve çıkışları tespit edilir. (Start butonu girişi, motor çıkışı)
3. Tüm giriş ve çıkışlara adres atanır. (X0 – Start, Y0 – Motor...gibi Girişlere adres verirken NPN veya PNP bağlantısına dikkat edilmeli - SS, Çıkışlara adres verirken de çıkış voltajına dikkat edilmeli C0-C1-C2)
4. Her bir çıkış için çalışma ve kesilme şartları belirlenir. Bu şartları belirlerken eksiklik varsa tamamlanmalıdır.
5. Program yazılır ve bağlantılar belirlendiği gibi yapılır.
6. Tüm giriş ve çıkış bağlantıları kontrol edilmelidir. (Bu sırada PLC'ye sadece END komutu gönderildikten sonra girişler ve çıkışlar tek tek kontrol edilmeli eğer bir yanlışlık varsa programdan değil kesinlikle bağlantıdan düzeltilmelidir.)
7. PLC'ye yapılan program yüklenir ve RUN konumuna geçmeden önce çıkış klemensleri sökülür. RUN konuma geçtikten sonra PLC'nin çıkış indikatörlerinin programda olması gerektiği gibi olduğu kontrol edilir.
8. Çalışma çıkış klemensleri takıldıktan sonra tekrar denenir. Bu ilk deneme sırasında olası hasarları önlemek için her an sistem kesilebilecek durumda olunması tavsiye edilir. (Acil Stop, Sigorta...vb)
9. Program aşama aşama denenir. Eksikler düzeltilir.
10. Enerji kesilip verildikten sonra programın çalışması tekrar denenir.