

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI



MEGEP

(MESLEKİ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN
GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ)

ENDÜSTRİYEL OTOMASYON TEKNOLOJİLERİ

FABRİKA OTOMASYON 5

ANKARA, 2009

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından geliştirilen modüller;

- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 02.06.2006 tarih ve 269 sayılı Kararı ile onaylanan, Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında kademeli olarak yaygınlaştırılan 42 alan ve 192 dala ait çerçeve öğretim programlarında amaçlanan mesleki yeterlikleri kazandırmaya yönelik geliştirilmiş öğretim materyalleridir (Ders Notlarıdır).
- Modüller, bireylere mesleki yeterlik kazandırmak ve bireysel öğrenmeye rehberlik etmek amacıyla öğrenme materyali olarak hazırlanmış, denenmek ve geliştirilmek üzere Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında uygulanmaya başlanmıştır.
- Modüller teknolojik gelişmelere paralel olarak, amaçlanan yeterliği kazandırmak koşulu ile eğitim öğretim sırasında geliştirilebilir ve yapılması önerilen değişiklikler Bakanlıkta ilgili birime bildirilir.
- Örgün ve yaygın eğitim kurumları, işletmeler ve kendi kendine mesleki yeterlik kazanmak isteyen bireyler modüllere internet üzerinden ulaşılabilirler.
- Basılmış modüller, eğitim kurumlarında öğrencilere ücretsiz olarak dağıtılır.
- Modüller hiçbir şekilde ticari amaçla kullanılamaz ve ücret karşılığında satılamaz.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	ii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. ID ARABİRİM MODÜLÜNE GİRİŞ.....	3
1.1. ID Arabirim Modülü Bağlantısı	4
1.1.1. Dağıtım Sisteminin Desteklenmesi.....	5
1.1.2. Üretim Bandının Desteklenmesi.....	5
1.2. ID Arabirim Modülünün Ana Hatları	6
1.2.1. Temel Programlama.....	6
1.2.2. Okuma Yazma İşlemi	7
1.2.3. Bilgi Kopyalama İşlemi.....	7
1.2.4. Eş Zamanlı Bilgi İletimi	7
1.2.5. Hata Kodlarının Kullanımı ile Ardışık Kontrol.....	8
1.2.6. Alan İçerisinde Algılaması	8
1.2.7. Koruma Fonksiyonları	8
1.2.8. Bilgi Taşıyıcının Kullanım Ömrü.....	9
1.2.9. Bilgi Taşıyıcının Kullanım Ömrünü Uzatma.....	9
1.3. Sistemin Yapısı	10
1.4. PLC Programlama.....	10
1.4.1. Başlangıç Ayarları	10
1.4.2. ID Hafızaya Bilgi Yazma ve Bilgi Okuma İşlemi.....	13
1.5. Uygulamalar.....	15
UYGULAMA FAALİYETİ	21
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	22
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	23
2. ROBOT – PLC – OTA	23
2.1. Donanımların Düzenlenmesi.....	24
2.2. Optik İletişim	25
UYGULAMA FAALİYETİ	27
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	45
MODÜL DEĞERLENDİRME	46
CEVAP ANAHTARLARI.....	47
KAYNAKÇA	48

AÇIKLAMALAR

KOD	523EO0336
ALAN	Endüstriyel Otomasyon Teknolojileri
DAL/MESLEK	Ortak Alan
MODÜLÜN ADI	Fabrika Otomasyon 5
MODÜLÜN TANIMI	Bu modülde öğrenci, Robot, PLC, Otomatik Taşıma Aracı ve ID ünitelerinin birbirleri ile olan iletişimlerini öğrenir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Fabrika Otomasyon 4 modülünü almış olmak
YETERLİK	Robot, PLC, Otomatik Taşıma Aracı ve ID üniteleri ile ilgili programları bilgisayar ortamında yazabilmek ve bu ünitelere yükleyerek çalışmasını sağlayabilmek, birbirleri olan iletişimleri gerçekleştirebilmek
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Bu modül ile gerekli ortam sağlandığında fabrika içindeki otomasyon sisteminde var olan PLC - ID hafızayı haberleşmesini ve PLC – ROBOT – OTA(Otomatik Taşıma Aracı) arasındaki haberleşmeyi yapabileceksiniz. Amaçlar 1. ID hafızayı doğru olarak bölümleyebileceksiniz. ID hafızayla bilgi iletişimini hatasız olarak kurabileceksiniz. 2. OTA(Otomatik Taşıma Aracı)'yı iki ayrı hücre arasında hareket ettirebileceksiniz. PLC ile ROBOT'u ve OTA'yı ortaklaşa kullanabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Fabrika Otomasyon Laboratuvarı Donanım: Robot, PLC, Bilgisayar, Otomatik Taşıma Aracı, ID ünitesi
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

PLC Modüllerinin tamamını bundan önce öğrendiniz. Bu modüle başlamadan önce Motor Kontrol, Fabrika Otomasyonu Elemanları, Fabrika Otomasyonu Sistemi ve Ağları, Pozisyon Kontrolü, AC Servo Kontrol, Robot PLC Bağlantısı gibi konuları daha önce çalışıp öğrenmiş olmalısın.

Bu modülde, ID Arabirim modülünün nasıl ve nerede kullanılacağı, otomasyona sağladığı avantajlar öncelikle görülecek ve arkasındanda Robot-PLC ve OTA (Otomatik Taşıma Aracı) 'nın birbiri ile olan bağlantıları anlatılacaktır.

ID arabirimi, bilgilerin bir üniteden bir diğer üniteye taşınmasında kullanılabilen ve otomasyonu son derece kolaylaştıran bir arabirim olup, kullanımının kavranılması ile otomasyona geçmiş ya da geçecek olan fabrikalarda, sizlere oldukça fayda sağlayacaktır. Robot – PLC – OTA (Otomatik Taşıma Aracı) ünitelerinin birbirleri olan bağlantılarının kavranılması, ID arabiriminin kavranılmasında olduğu gibi bir sistemi otomasyona geçirebilmek için son derece öneme sahip ve gereklidir.

Modül tamamlandığında, ID arabirimini kullanabilecek, Robot-PLC-OTA (Otomatik Taşıma Aracı) arasındaki iletişimi kavrayacak ve bu ünitelerin hepsini ya da istediklerinin bir sistem içerisinde kullanabilme becerisini kazanacaksınız.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

ID hafızayı doğru olarak bölümleyebileceksiniz. ID hafızayla bilgi iletişimini hatasız olarak kurabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Bu öğrenme faaliyetinden önce aşağıdaki hazırlıkları yapmalısın.

- Fabrika Otomasyonu Elemanları hakkında araştırma yapınız.
- Fabrika Otomasyonu Elemanlarının kullanıldığı yerler hakkında araştırma yapınız.

1. ID ARABİRİM MODÜLÜNE GİRİŞ

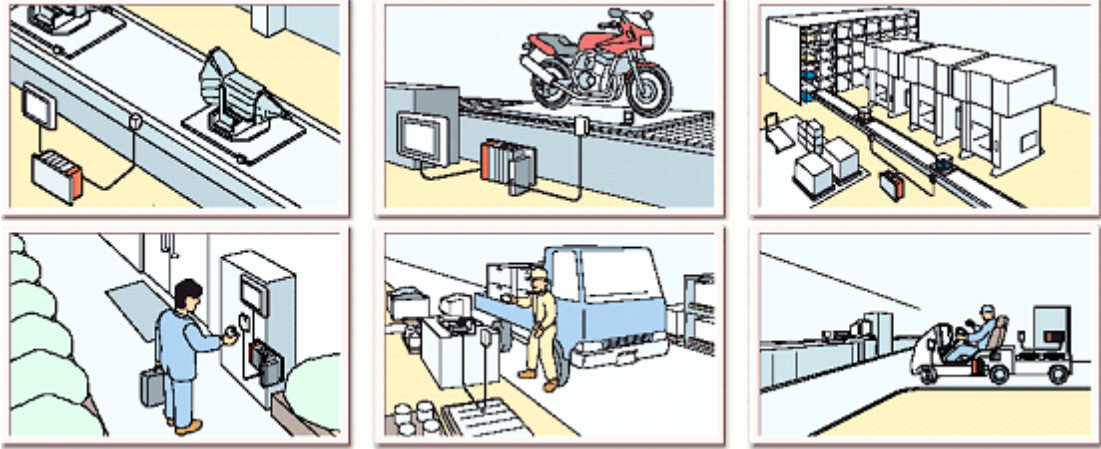
ID harfleri IDENTIFICATION kelimesinin baş harflerinin kullanılmasından elde edilmiştir. Bu tür sistemler radyo frekanslı sinyaller aracılığı ile otomatik olarak tanımlama yapabilen sistemlerdir. Materyallere yapılan işlemler doğrultusunda yapılan işlemin bilgisi hafıza ünitelerine yazılır. Hafızadan bilgi okuma ya da hafızaya bilgi yazma işlemi, kablo bağlantısı olmaksızın gerçekleştirilir. Bilgi taşıyıcı hafızalar, ürünlerin üzerlerine ya da ürünlerin üzerinde buldukları paletlere yapıştırılmışlardır.

Okuma ya da yazma işlemi PLC tarafından yürütülür. Hafıza ünitesindeki bilgi PC aracılığı ile ID arabiriminde okunur ya da yazılır ve bilgi yarı iletken hafıza ünitesi olduğu gibi ID taşıyıcıya gönderilir.

ID sistemler verimliliği arttırmak için Fabrika Otomasyon sistemine takılır. Kontrol işleminin dağıtılması ve otomatik kontrol açısından avantajlı sistemlerdir.



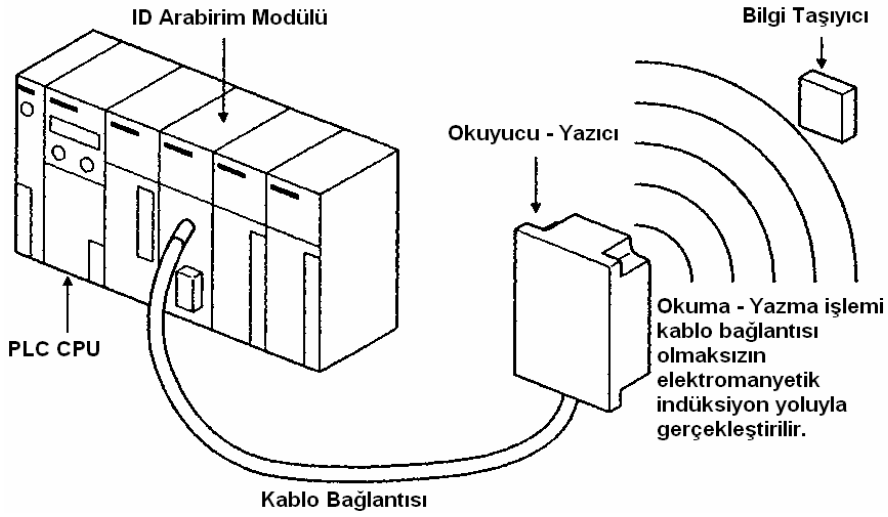
Resim Hata! Belgede belirtilen stilde metne rastlanmadı..1: ID arabiriminin kullanım yerleri



Fotoğraf Hata! Belgede belirtilen stilde metne rastlanmadı..1: ID arabirimi, ID yazıcı ve okuyucu

1.1. ID Arabirim Modülü Bağlantısı

ID arabirim modülü, okuma ve yazma işlemi için bir ya da iki bağlantı kanalı ile donatılmıştır. Bilgi taşıyıcıya ve PLC CPU ile arabirim modülüne yazma işlevini yerine getirir.

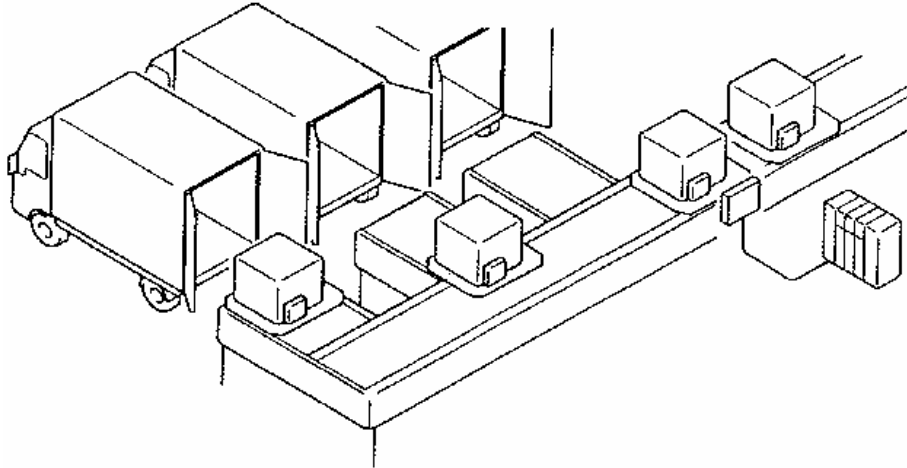


Şekil 1. 1: ID arabirim modülü bağlantı şeması

ID arabirim modülün başlıca kullanım yerleri aşağıda gösterilmiştir.

1.1.1. Dağıtım Sisteminin Desteklenmesi

Bölümlenmiş üretim ya da transfer bandında, otomatik depolama sisteminin bulunduğu yerlerde ID arabirim modülünün uygulamaya konulması kontrollü ürün akışının daha sağlıklı yapılabilmesini sağlar.



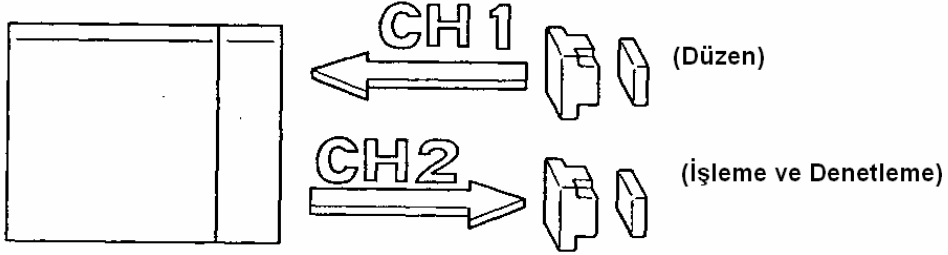
Şekil 1.2: ID arabirim modülünün dağıtım sistemlerinde kullanımı

1.1.2. Üretim Bandının Desteklenmesi

ID arabirim modülünü üretim kontrol hattında kullanarak, otomatik makineler için bilgileri de üzerine koyup gösterge aygıtları ile birleştirilerek ürün desteğinin hızlı bir şekilde yapılması, bilgi akışının denetlenmesi gibi kontrol işlemlerinin sağlıklı bir şekilde yürütülmesi sağlanabilir.

1.2.2. Okuma Yazma İşlemi

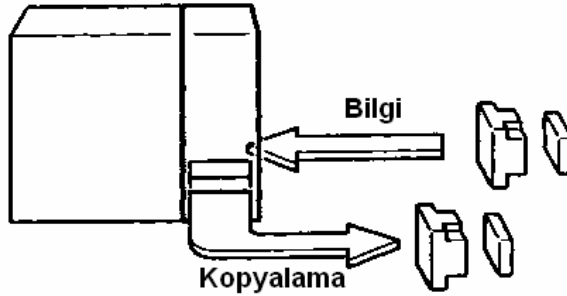
Okuma Yazma işlemi ID arabirim modülünden bağımsız olarak iki kanal ile donatılmıştır. Bilgi taşıyıcı ile iletişim her bir kanal için farklı komutların kullanılması ile yapılabilir.



Şekil 1.5: ID arabirim modülün için okuma yazma işlemi

1.2.3. Bilgi Kopyalama İşlemi

Bilgi taşıyıcılar arasında bilgi kopyalama işlemi, bilgi kopyalama komutu ile direkt olarak yapılabilir. PLC CPU olmaksızın bilgi kopyalama komutu ile bilgi taşıyıcılar arasında direkt olarak kopyalanabilir.



Şekil 1.6: Bilgi kopyalama işlemi

1.2.4. Eş Zamanlı Bilgi İletimi

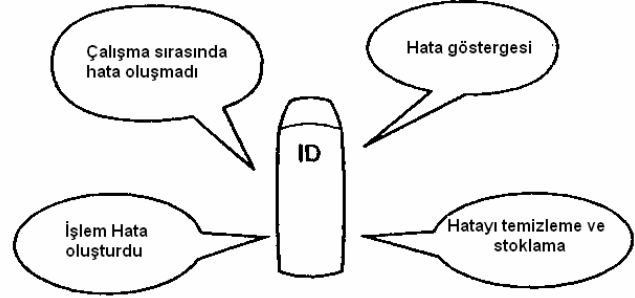
160 kelimedenden oluşan bir grup bilgi, eş zamanlı olarak karşı tarafa iletilir. Grup modu ile From / To komutları kullanılarak maksimum 160 kelime iletebilir. Sonuç olarak ID arabirim modülü ile bilgi taşıyıcı ünite arasında iletişim eş zamanlı ve sürekli olarak devam eder.



Şekil 1.7: Eş zamanlı bilgi iletimi

1.2.5. Hata Kodlarının Kullanımı ile Ardışık Kontrol

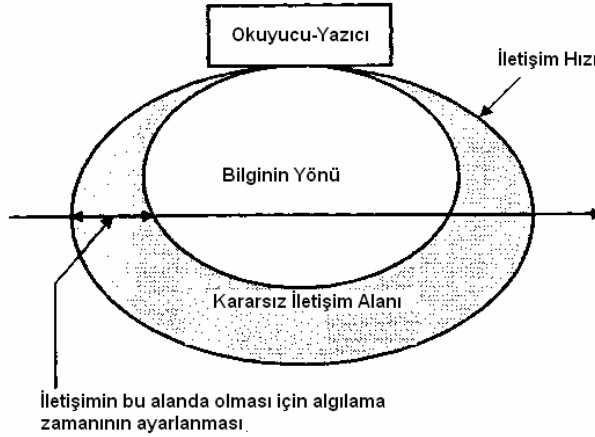
Çeşitli hata kodlarını kullanılarak detaylı ardışık kontrol programları yapılabilir. Hata kodunu gösteren LED li göstergelerin durumuna bakmak, programlarla hataları silmek, geçmişte kalan son 4 hata kodunu kontrol etmek ve iletişimdeki tekrar deneme sayısını ayarlamak suretiyle ardışık kontrol işlemlerini, daha fonksiyonel ve anlaşılır yapabiliriz.



Şekil 1.8: Hata kodlarının kullanımı

1.2.6. Alan İçerisinde Algılaması

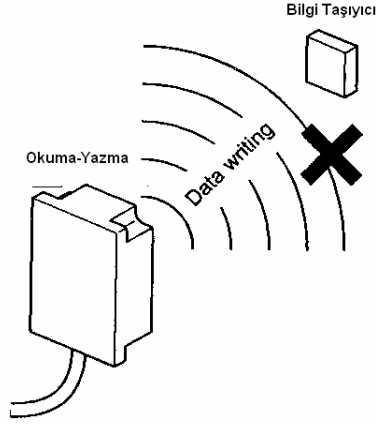
Alan içerisinde (In-zone) algılaması yapılabilir. ID arabirim modülü, iletişim alanına giren ilk veri taşıyıcısını algılar. Bilgi taşıyıcı, iletişim alanındaiken ara yüz (bilgi taşıyıcının alan içinde mevcut olup olmadığını sürekli kontrol ederek) in-zone fonksiyonu ile korunur.



Şekil 1.9: Alan içinde algılama yapılması

1.2.7. Koruma Fonksiyonları

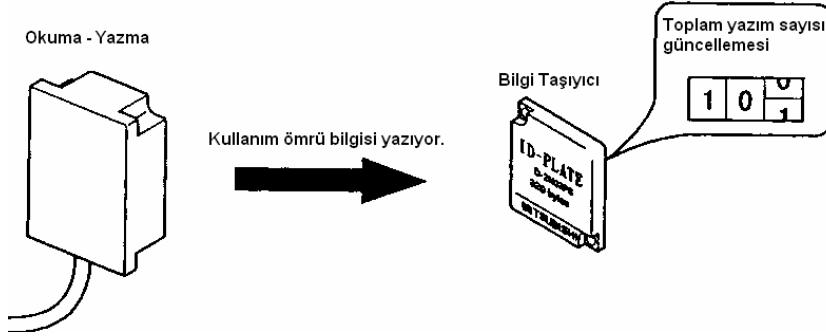
Yazmaya karşı koruma fonksiyonları kullanılarak hatalı yazılım yapma engellenebilir. Bu fonksiyon önemli bilgilerin kaza eseri kaybolmalarını engeller. Örnek olarak bilgi taşıyıcıya üretim şekli ve makine modeli kaydedilerek istenmeyen bilgilerin yazılımları engellenebilir.



Şekil 1.10: Bilgi yazma koruması

1.2.8. Bilgi Taşıyıcının Kullanım Ömrü

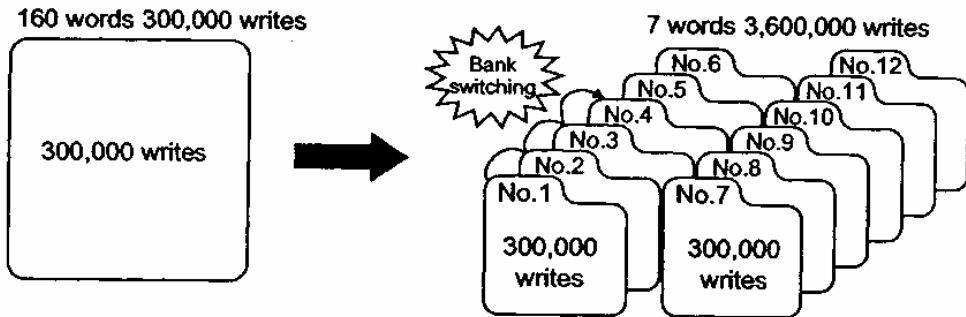
Yazılım ömrü düzenlenebilir. Yazılım ömrü kontrol fonksiyonu kullanılarak yazılım sayısı düzenlenebildiği için bilgi taşıyıcının yazılım ömrü kolaylıkla ayarlanmış olur.



Şekil 1.11: Bilgi taşıyıcının kullanım ömrünün güncellenmesi

1.2.9. Bilgi Taşıyıcının Kullanım Ömrünü Uzatma

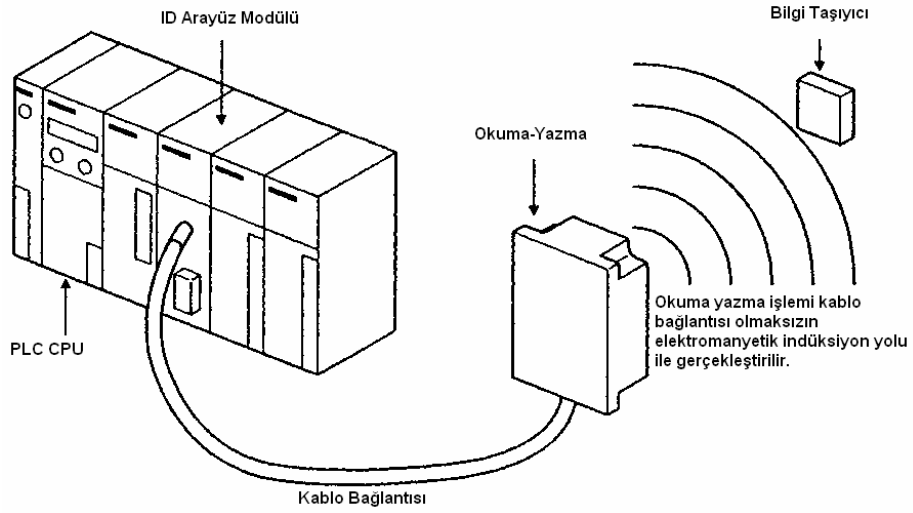
Banking Switching yaparak bilgi taşıyıcı hafızanın ömrü arttırılabilir. Normal şartlarda 300,000 yazma olan bilgi taşıyıcı hafızanın ömrü, Life Extension Bank Switching yapılarak 3.6 milyon yazıma çıkarılabilir.



Şekil 1.12: Bilgi taşıyıcının kullanım ömrünün uzatılması

1.3. Sistemin Yapısı

Aşağıdaki şekilde ID arabirim modülü için, sistemin yapısı gösterilmiştir. ID arabirim modülü PLC CPU temel ünitesine takılmıştır. ID arabirim modülü 32 I/O noktası ve bir slot üzerine yerleştirilmiştir. Okuyucu ve yazıcı bölüm, ID arabirim modülüne bir kablo ile bağlanmıştır. PLC den gelen komutlar bilgi taşıyıcıya, ID arabirim modülü ve okuyucu-yazıcı modül üzerinden gönderilir. Bilgiler, bağlantı kablosu olmaksızın bilgi taşıyıcıya iletilir.



Şekil 1.13: PLC ve ID arabirim modülü yapısının bağlantı ve bilgi iletimi

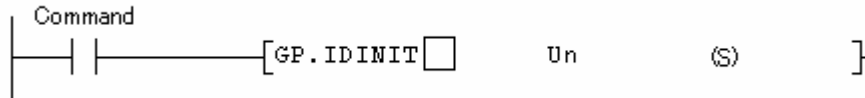
Programlamada okunan ya da yazılan bilgiler bilgi taşıyıcıya PLC tarafından aktarılır.

1.4. PLC Programlama

PLC program kısmını adım adım yapalım.

1.4.1. Başlangıç Ayarları

Aşağıdaki komut, ID bilgi taşıyıcının başlangıç ayarlarını yapmak için kullanılan komuttur.



Şekil 1.14: ID arabirim modülünün ladder diyagramda şekil olarak tanımlanması

Set data	Açıklama	Bilgi Tipi
Un	ID kontrolörün I/O numarasının Başı	16-bit binary
(S)	Başlangıçta, cihazın ilk aygıtın numarası ID kontrolünde, ayarlanan veri değerine göre bölümlenir.	Aygıt ismi

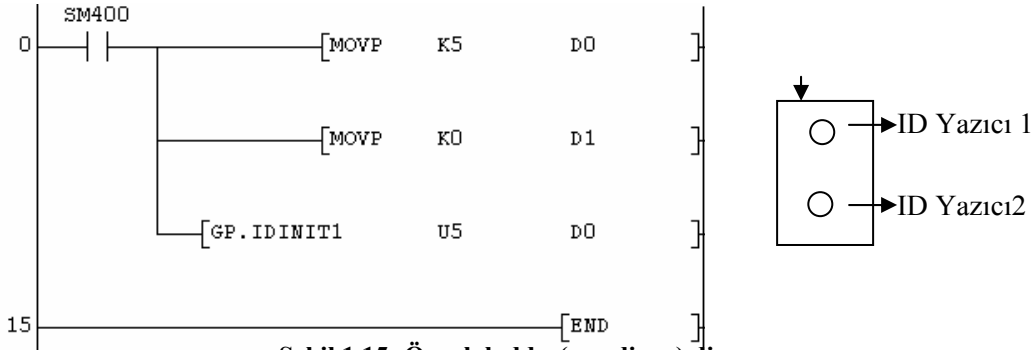
Tablo 1.1 ID arabirim modülünün ladder(Merdiven) diyagramda komut olarak tanımlanması

Aygıt	Açıklama	Başlangıç Değeri	Ayar Aralığı
(S)+0	Tekrar Deneme Sayısının Atanması Eğer ID bilgi taşıyıcı ile okuyucu/yazıcı arasında iletişim normal bir şekilde olmuyorsa bu işlemin tekrar yapılma sayısı ayarlanır.	3	1 - 100 (Yenilemesiz)
(S)+1	İşlem Ünitesi ID bilgi taşıyıcı ile iletişimin word şekilde veya byte şeklinde yürütülmesi için yapılan ayarlama.	0 (word unit)	0 (word unit) 1 (byte unit)

Tablo 1.2: ID arabirim modülünün diğer ayar ek komit listesi

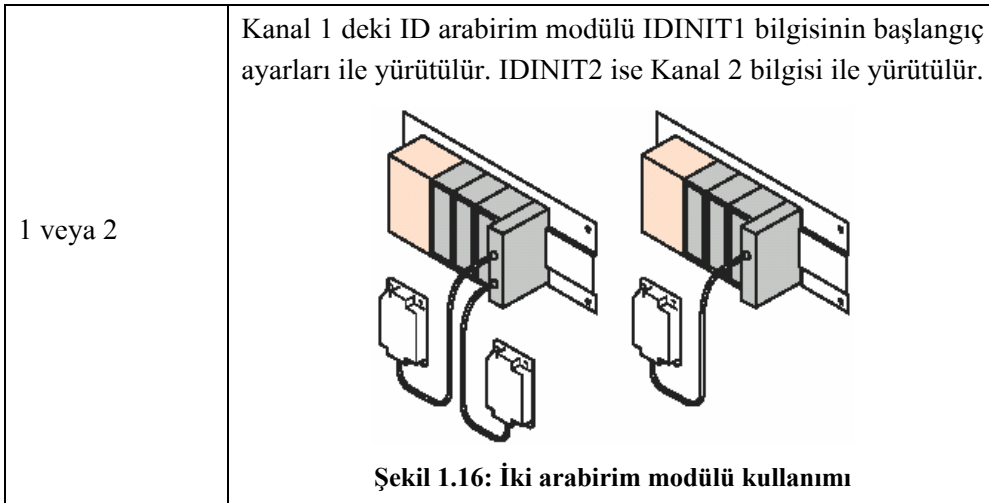
Referans	G komutu GP komutu
	PLC üzerine özel fonksiyon bloğu takıldığı zaman, işlem G komutları ile yapılır. Eğer bu darbe komutu ise P komutu G komutuna eklenir ve bu durum GP olarak tanımlanır.

PLC CPU (Örneğin; QnA CPU) İşlem sırası								
		0	1	2	3	4	5	6
Power	CPU	INPUT Modül	INPUT Modül	INPUT Modül	OUTPU T Modül	OUTPU T Modül	ID Ara yüz Modülü	



Şekil 1.15: Örnek ladder(merdiven) diagram

- Eğer ID Ara yüz modülünde bir tane Yazıcı/okuyucu bağlantı noktası var ise GP.IDINIT komutunun sonuna 1 ilave edilir. Eğer iki adet Yazıcı/okuyucu bağlantı noktası var ise 1 Numaralı bağlantı noktasına bağlanılan ID okuyucu/yazıcı için 1, diğeri için ise 2 ilave edilir (GP.IDINIT1, GP.IDINIT2).
- PLC CPU'suna ilave edilen modüllere 0'dan itibaren numara verilir. Her bir giriş ve çıkış modüllerinin, ID ara yüz modülünün numarası vardır. Örneğimizde ID ara yüz modülü 5. sırada bulunmaktadır. Bu nedenle U5 başlangıç değeri ayarının yapılmasında kullanılmıştır.
- D0 içerisine 5 sayısı taşınmış ve bu sayı başlangıç ayarlarında kullanılmıştır. Bunun amacı, veri taşıyıcı üzerine veri yazma işlemi eğer başarısız olur ise bu işlemi kaç defa denemesi gerektiğini PLC ye bildirmektir. Örneğimizde 5 defa yazmayı denemesi gerektiği düşünülmüştür. D0 veri kaydedicisi GP.INIT1 komutu ile kullanıldığı için D1 veri kaydedicisi de otomatik olarak ayrılmıştır (Bu kaydediciyi başka amaçlarla kullanmamalıyız.).
- D1 veri kaydedicisi içerisine "0" değeri atanırsa 16 bit (word), "1" değeri atanırsa 8 bit (byte) olarak taşıma işlemi yapılacak demektir. 16 bitlik taşımada, ID veri taşıyıcı 0-159 arasında, 8 bitlik taşımada ise 0-319 arasında bölümlere ayrılmış olur.
- Okuyup yazma işlemi sırasında kullanılan ID palet eğer metalden yapılmış ise, okuyup yazıcı ile palet arası mesafe 2-3 mm arasında olmalıdır. ID palet metal olmayan malzeme ise bu mesafe 1-3 cm arası olabilir.



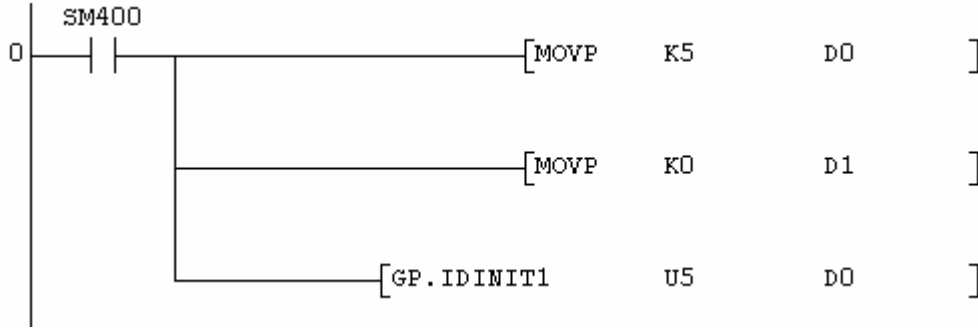
Uygulama:

ID kontrolörün başlangıç değerleri için PLC programını tasarlayınız.

Giriş sinyali Run monitör anahtarından alınacak. (PLC tipi QnA CPU – Q2AS(H))

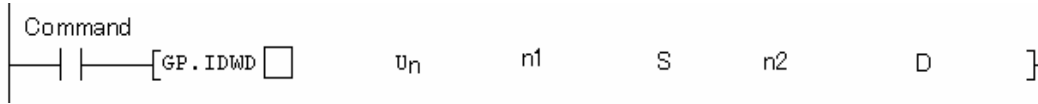
Açıklamalar

- Arabirim modülü kanal 1 için,
- ID kontrolörün baştaki I/O numarası : (Unit numarası)5
- Başarısızlık halinde tekrarlama sayısı: 5 (D0 için)
- İşleme Ünitesinin Atanması: 0 (Word unit) (D1 için)

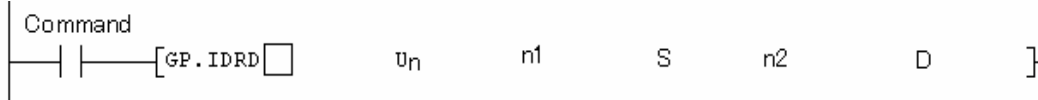


Şekil 1.17: Uygulama Ladder(Merdiven) diyagramı

1.4.2. ID Hafızaya Bilgi Yazma ve Bilgi Okuma İşlemi



Şekil 1.18: ID Bilgi Taşıyıcıya Yazma



Şekil 1.19: ID Bilgi Taşıyıcıdan Okuma

Veri Ayarları	Tanım	Veri Tipi
Un	ID arabirim modülünün baştaki I/O numarası	16-bit binary
n1	ID bilgi taşıyıcının ilk adresi	
D1	Bölümlenmiş bilgilerin okunup yazılması için aygıt verilen ilk numara	Aygıt ismi
n2	Okunan ya da yazılan bilginin numarası	16-bit binary
D2	Çalışma işlemi tamamlandıktan sonra ON olan aygıtın numarası (çalışma sonunda hata oluşursa D2+1 ON olur.)	Bit

Tablo 1.3: Bilgi yazma ve okuma parametre tanımları

1 veya 2	ID arabirim modülünde Kanal 1'i IDINIT1 başlangıç bilgisi yönetir ve IDINIT2 bilgisini ise kanal 2 yönetir.
----------	---

Tablo 1.4 : Komut sonuna eklenen numaranın açıklaması

Referans															
Uygulamalarda kullanılan ID bilgi taşıyıcı hafızanın kapasitesi 320 baytdır. Bu 160 kelimelik kapasite kullanılıyor anlamına gelir.															
K159															
K158															
K															
K															
K															
K2															
K1															

Uygulama:

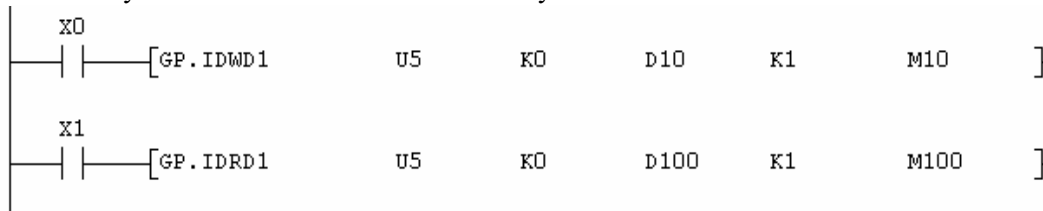
ID kontrolörü için PLC programının tasarımı.

X0 giriş sinyali ON yapıldığında, ID taşıyıcıya bilgi yazma işlemi yapılsın.

X1 giriş sinyali ON yapıldığında, ID taşıyıcıdan bilgi okuma işlemi yapılsın.

Açıklama

- Arabirim modülü kanal 1'e ayarlanacak.
- ID kontrolörün baştaki I/O numarası (Kaset Numarası) :5
- ID bilgi taşıyıcının 0 numaralı adresine, D10 bilgisini yazınız. İşlemin tamamlanıp tamamlandığını gösteren bit sinyalini M10 yardımcı rölesi kullanılarak tasarlayınız.
- ID bilgi taşıyıcının 0 numaralı adresinden okunan bilgiyi D100 numaralı hafıza bölgesine gönder. Bu işlemin yapılıp yapılmadığını gösteren bit sinyalini M100 yardımcı rölesini kullanarak tasarlayınız.



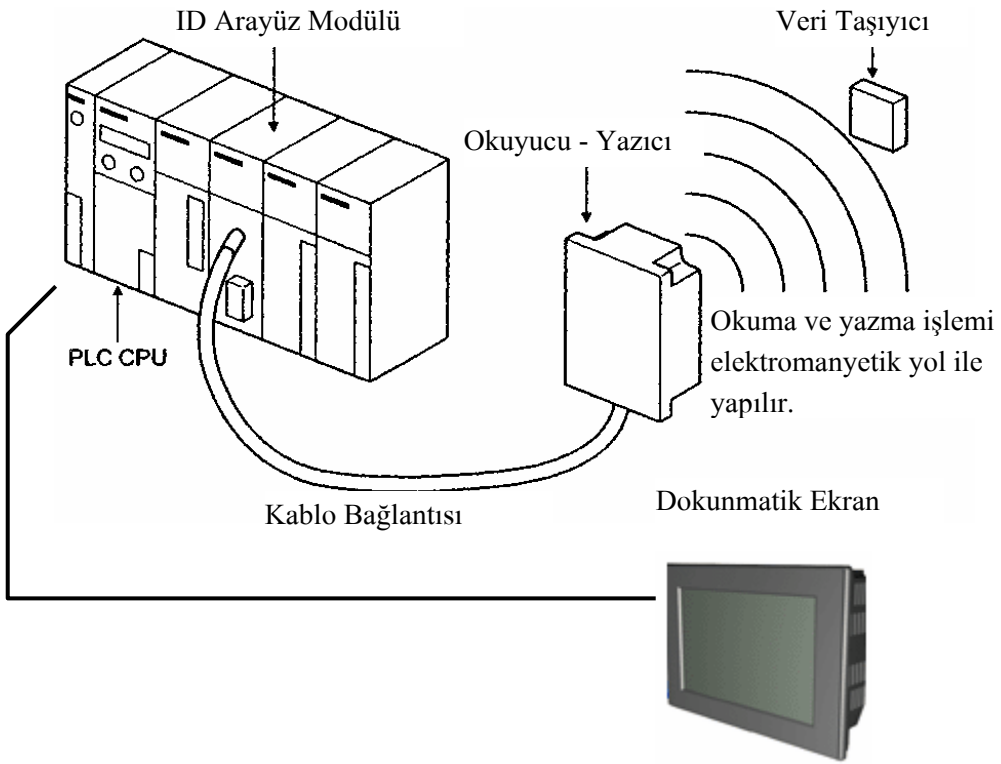
Şekil 1.20: Uygulama ladder (Merdiven) diyagramı

1.5. Uygulamalar

PLC'nin ID okuma/yazma ünitesinin ve Dokunmatik Ekran'ın (GOT) kendi aralarında bağlanması aşağıdaki şekilde olduğu gibidir.

Bilgi taşıyıcı biriminin okunup yazılma işlemi GOT tarafından PLC üzerinden gerçekleştirilir.

Bu uygulamanın yapılması için sadece ID ara yüz modülü değil bunun yanında GOT de kontrolcü olarak ayarlanmalıdır.



Şekil 1.21: PLC, ID arabirim modülü ve dokunmatik ekran bağlantı şeması

PLC programının tasarımı "GX-Developer" programı ile yapılır. Çünkü bu program FX, QnA, A serisi PLC'ler için özeldir.

GOT programı ise yine bu cihaz için özel bir yazılım olan GT-designer programlayıcı tarafından tasarlanır.

Uygulama:

PLC ve GOT programını tasarlayınız.

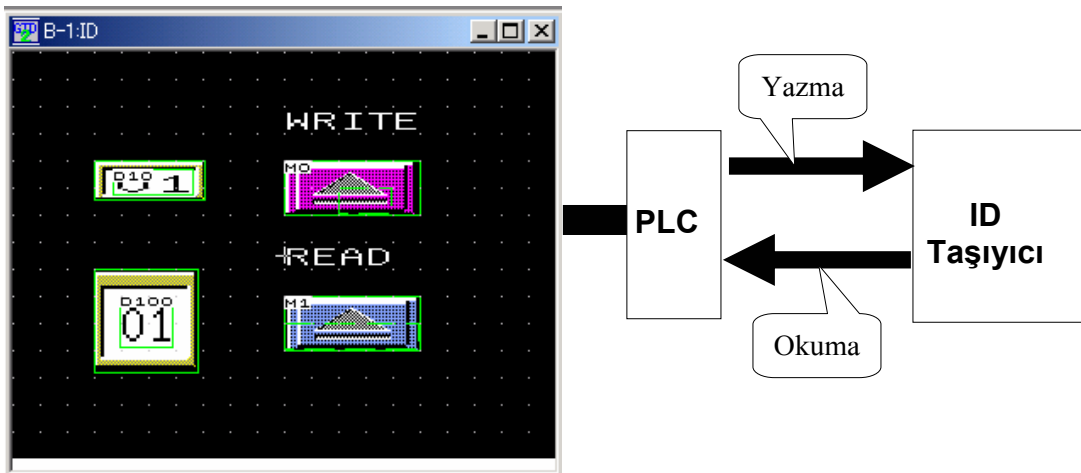
Aşağıdaki işlemleri yapınız.

PLC programı

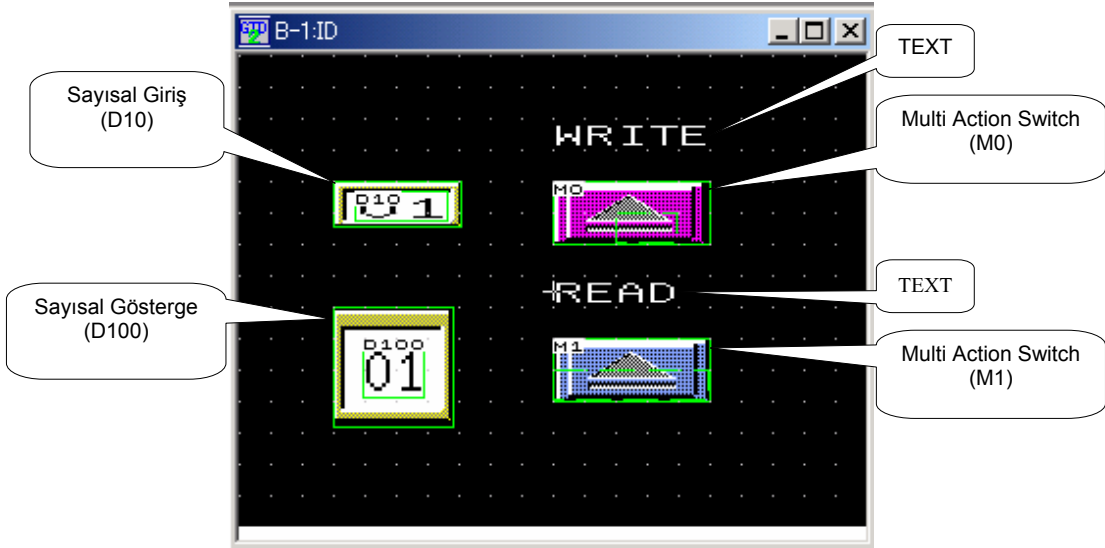
- Arabirim modülü Kanal1'e ayarlayın.
- ID kontrolörünün başlangıç I/O numarası (Kaset numarası): 5 olarak tanımlayınız.
- İşlemin başarısızlık halinde tekrar etme sayısı: 5 (D0 için) olarak tanımlayınız.
- İşlem Ünitesinin Atanması: 0 (Word unit) (D1 için) olarak tanımlayınız.
- M0 ON olduğunda, D10 numaralı bilgiyi bilgi taşıyıcı ünitesinin 0 numaralı adresine yazılır. Yazma işleminin gerçekleşip gerçekleşmediğinin kontrolünü M10 yardımcı rölesi ile yapınız.
- M1 ON olursa bilgi taşıyıcının 0 numaralı adresinden okunan bilgi D100 adresine yazılır. Yazma işleminin gerçekleşip gerçekleşmediğinin kontrolünü M100 yardımcı rölesi ile yapınız.

(GOT programı)

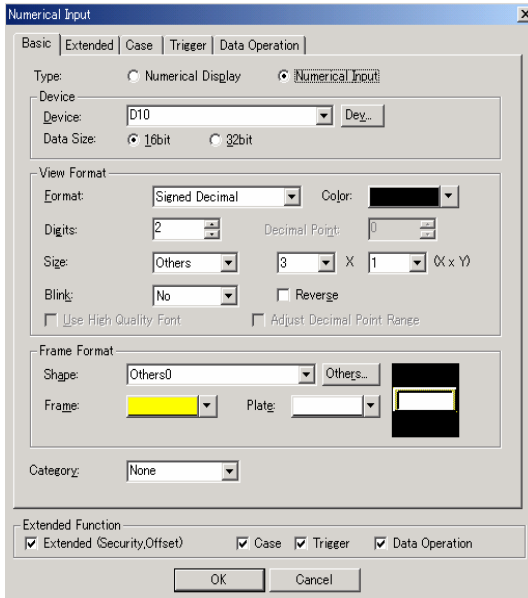
- D10 sayısal giriş ucu olarak ayarlayınız.
- D100 sayısal çıkış ucunu gösteriniz.
- "Multi Action Switch" de M0 yardımcı rölesi, D0 bilgisinin yazılma işleminin bittiğini gösteriniz.
- M1 yardımcı rölesi, D100 bilgisinin okunma işleminin bittiğini gösteriniz.
- "WRITE" ve "READ" metin ("TEXT") olarak dizayn ediniz.



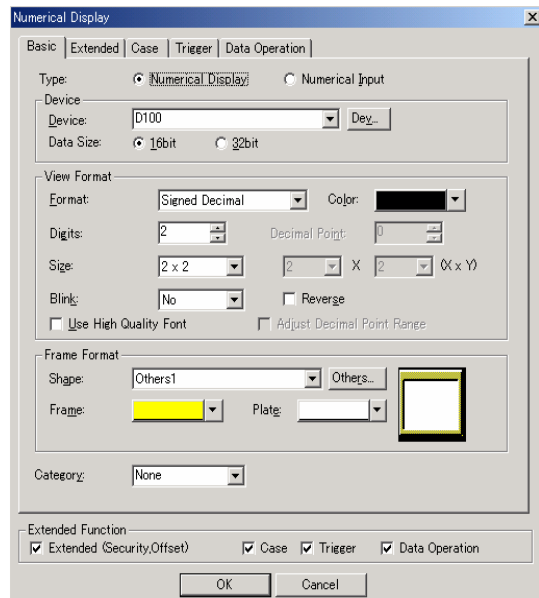
Şekil 1.22: Dokunmatik ekran tasarımı ve bağlantı şeması



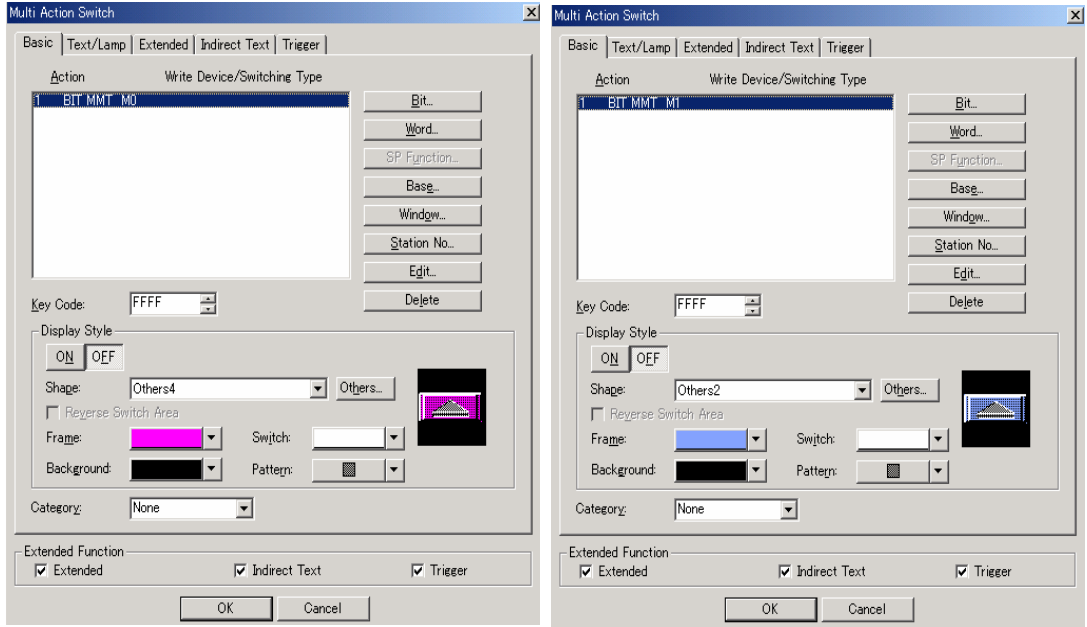
Şekil 1.23: Dokunmatik ekran düğme açıklamaları



Şekil 1.24: D10 Sayısal Giriş



Şekil 1.25: D100 Sayısal Giriş



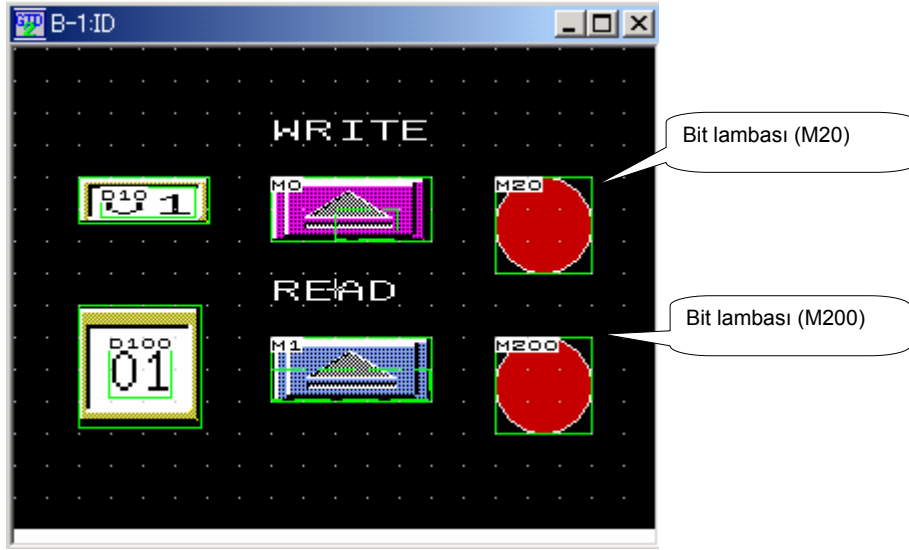
Şekil 1.26: Multi Action Girişi

Örnek:

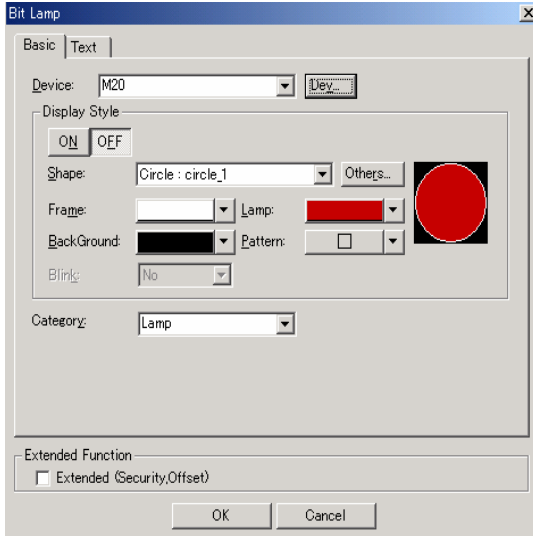
Uygulama-1 e aşağıdaki işlemleri ekleyiniz.

(PLC, GOT Programı)

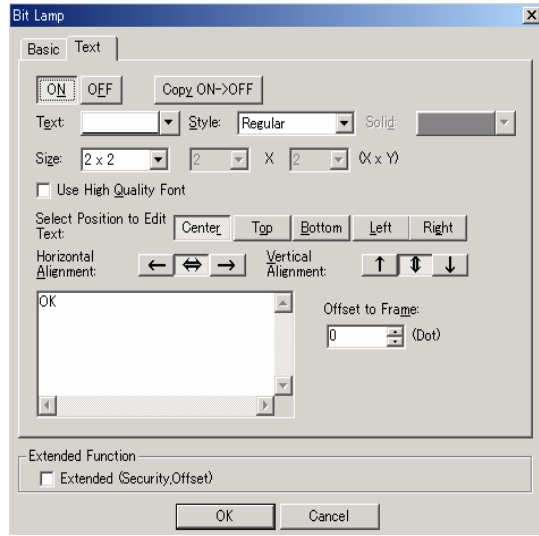
- Bilgi yazma işleminin tamamlandığını göstermek için M20 yardımcı rölesi “Bit Lamp” olarak GOT ile ilişkilendirilir. M0 yazma işlemi sürülürken “Bit Lamp” rengi, kırmızıdan maviye döner.
- Bilgi okuma işleminin tamamlandığını göstermek için M200 yardımcı rölesi “Bit Lamp” olarak GOT ile ilişkilendirilir. M1 okuma işlemi sürülürken “Bit Lamp” rengi, kırmızıdan maviye döner.



Şekil 1.26: Dokunmatik ekran şekil dizaynı



Şekil 1.27: Bit lamp ekleme



Şekil 1.28: Bit lamp ekleme

Uygulama:

Uygulama 1 ve Uygulama 2 de bahsedilenlere bakarak PLC ve GOT programını kendi başınıza tasarlayınız. Daha sonra sınıfta bu projenizi sununuz.

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamaklarına göre uygulama faaliyetini yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ ID veri taşıyıcıya Dokunmatik Ekran aracılığı ile veri yazma ve okuma işlemleri gerçekleştirilecektir.	➤ Dokunmatik ekran dizaynını kontrol ediniz.
➤ Dokunmatik ekran üzerinde Okuma ve Yazma işlemlerini gerçekleştirmek için dokunmatik butonlar tasarlayınız.	➤ Dokunmatik ekran programını inceleyiniz.
➤ PLC nin D200 ve D201 numaralı veri kaydedicilerinin içeriklerini, Dokunmatik ekran üzerindeki Yaz butonuna dokunduğumuz anda ID veri taşıyıcının 20 ve 21 numaralı hücrelerine 16 bit olarak taşımak istiyoruz (D200 ve D201 numaralı veri kaydedicilere, dokunmatik ekran üzerinden veri girişi yapılabilsin).	➤ GP.IDWD1 komutunu uygulayınız.
➤ Yazma işlemi gerçekleştiğinde, M200 yardımcı rölesinin aktif olmasını istiyoruz. (Dokunmatik ekran üzerinde, bu rölenin ışığının, yazma işlemi gerçekleşince Yeşil renk olduğunu görmek istiyoruz.)	➤ Dokunmatik ekran tasarımını inceleyiniz.
➤ ID veri taşıyıcının 20 ve 21 numaralı hücrelerinin içeriklerini, Dokunmatik ekran üzerindeki Oku butonuna bastığımızda, PLC'nin D300 ve D301 numaralı veri kaydedicilerine taşınmasını istiyoruz. (D300 ve D301 veri kaydedicilerinin içeriklerini, dokunmatik ekran üzerinde görmek istiyoruz.)	➤ GP.IDRD1 komutunu uygulayınız.
➤ Okuma işlemi gerçekleştiğinde, M300 yardımcı röl esinin aktif olmasını istiyoruz. (Dokunmatik ekran üzerinde bu rölenin ışığının, okuma işlemi gerçekleştiğinde Yeşil renk olduğunu görmek istiyoruz.)	➤ Dokunmatik ekran tasarımını uygulayınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. ID arabirim modülüne en fazla kaç adet ID Yazıcı / Okuyucu takılabilir?
A) 1 B) 2 C) 4 D) Hiçbiri
2. ID veri taşıyıcıya aynı anda kaç kelimelik bilgi yazılabilir ya da okunabilir?
A) 16 B) 8 C) 160 D) 320
3. ID ara yüz modülü, PLC CPU'suna, 2 giriş, 2 çıkış ünitesinden sonra takıldı ise başlangıç ayarlarında Un yerinde "n" değeri ne olmalıdır? (Kaset numarası)
A) 5 B) 6 C) 1 D) 4
4. ID ara yüz modülü ile ilgili başlangıç ayarları yapılırken (GP.INIT1 Un D100) gibi bir ifade kullanılmış ise ve okuma yazma işlemi sırasında başarısız olunması durumunda okuma yazma işleminin 10 defa tekrar denemesi isteniyor ise bu 10 sayısı, hangi veri kaydedici içerisine yazılmalıdır?
A) D100 B) D101 C) D0 D) D1
5. Bir önceki soruda, D101 içerisine "1" değerinin taşınması ne anlama gelir?
A) D101 kullanılmaması gereken bir veri taşıyıcıdır, hata oluşur.
B) ID veri taşıyıcı 1 kelimelik 160 bölüme ayrılır.
C) ID veri taşıyıcı 1 baytlık 320 bölüme ayrılır.
D) Hiçbirisi
6. ID veri taşıyıcıya, PLC nin D100 den D109'a kadar olan verilerini bir seferde kaydetmek istiyor isek, yazma komutunu uyguladığımızda, "n2" yerine ne yazmalıyız?
A) K1 B) K10 C) K100 D) K100-110

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

OTA(Otomatik Taşıma Aracı)'yı iki ayrı hücre arasında hareket ettirebileceksiniz. PLC ile ROBOT'u ve OTA'yı ortaklaşa kullanabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Bu öğrenme faaliyetinden önce aşağıdaki hazırlıkları yapılmalıdır.

- Robot – PLC programları hakkında araştırma yapmalısın.
- Otomatik taşıma araçları hakkında araştırma yapmalısın.
- Robot – PLC ve Otomatik taşıma araçlarının birlikte kullanıldığı yerler hakkında araştırma yapmalısın.

2. ROBOT – PLC – OTA

Robot ve PLC bağlantısı konusu bundan önceki modüllerde anlatılmıştı. Şimdiki uygulamamızda diğerlerine ek olarak, hücreler arası taşıma işleminde yaygın olarak kullanılan OTA (Otomatik Taşıma Aracı) üzerinde durulacaktır. Uygulamamızda PLC ve Robottan oluşan bir hücreden başka bir hücreye araç parçası nakliyesi yapılacaktır. Nakliye OTA (Otomatik Taşıma Aracı) ile sağlanır.

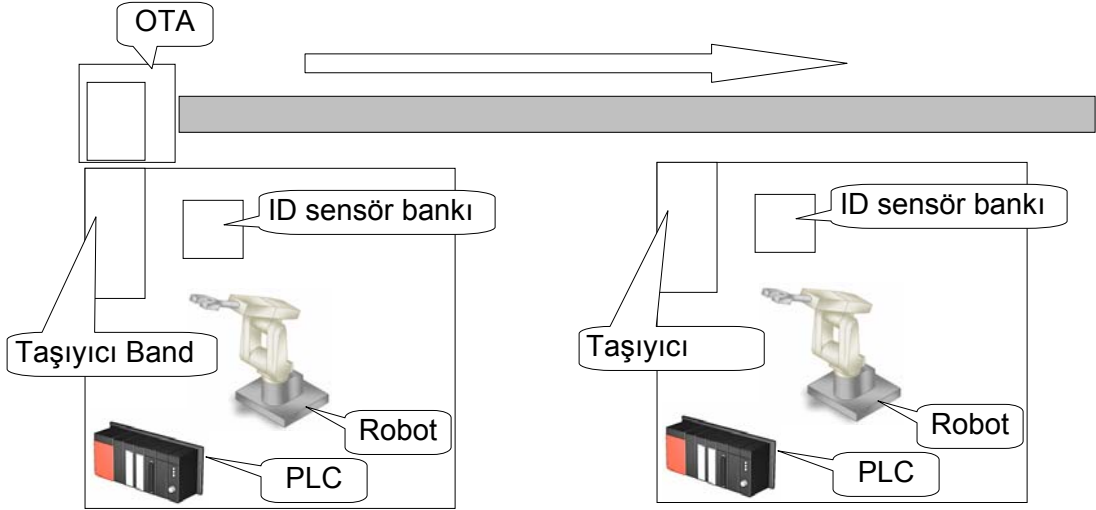


Fotoğraf Hata! Belgede belirtilen stilde metne rastlanmadı..1: Taşıyıcı sistem örnekleri



Fotoğraf Hata! Belgede belirtilen stilde metne rastlanmadı..1: Robot kol örnekleri

2.1. Donanımların Düzenlenmesi



Şekil 2.1: PLC, robot kolu ve taşıyıcı sistem donanım şeması

Örnek:

Uygulamamızda öncelikle PLC ve Robot programının tasarımı yapılır. PLC RUN modunda olmalıdır.

Robottan her iki hücre için **START** komutu geldiği zaman Robot ID okuyucudan aldığı taşıyıcı paleti, taşıyıcı band üzerine bırakır. Daha sonra taşıyıcı band çalışır. Palet taşıyıcı band sayesinde OTA'ya (Otomatik Taşıma Aracı) nakledilir. Palet OTA'nın sonundaki sensöre ulaştığında, band durur ve OTA diğer hücreye doğru gider. OTA diğer hücreye ulaştığı zaman durur. Taşıyıcı band çalışır ve palet hücre içine alınır. Robot, hücre içine alınan paleti yine bu hücrede bulunan ID sensörün üzerine bırakır.

Örnek:

Uygulama1'e ek olarak PLC programı ve Robot programı tasarlanır.

RUN komutu aktif edildiğinde uygulama1 işlemi başlar. Bu uygulamada ROBOT'un START komutu PLC tarafından kontrol edilir.

2.2. Optik İletişim

PLC ve OTA arasındaki iletişim Optik yöntemlerle gerçekleştirilir.

Aşağıdaki tabloda tesisat şekli gösterilmiştir.

+24V 24G

Giriş – Çıkış Ünitelerinin Birleştirilmesi

Optik Output 0	X20	OTA Aracına geliş
Optik Output 1	X21	OTA Yürüyen band palet yön sensörü
Optik Output 2	X22	
Optik Output 3	X23	
Optik Output 4	X24	
Optik Output 5	X25	
Optik Output 6	X26	
Optik Output 7	X27	
Optik Input 0	Y28	Taşıyıcı bantla transfer Hücre → OTA
Optik Input 1	Y29	Taşıyıcı bantla transfer OTA → Hücre
Optik Input 2	Y2A	Yol Belirleme
Optik Input 3	Y2B	Yol Belirleme
Optik Input 4	Y2C	Yol Belirleme
Optik Input 5	Y2D	Yol Belirleme
Optik Input 6	Y2E	Yol Belirleme işlemi tamamlandı
Optik Input 7	Y2F	OTA çalıştı

Şekil 2.2: Optik iletişim Tesisat şekli



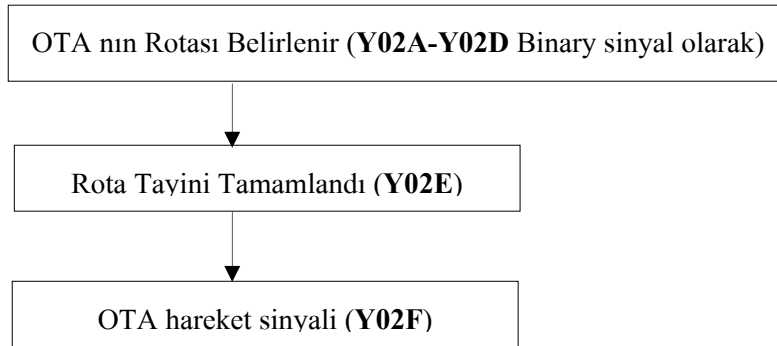
Şekil 2.3: Optik iletişim sensörü



Şekil 2.4: Taşıyıcı üzeri Optik iletişim sensörü

OTA (Otomatik Taşıma Aracı)'nın gideceği istasyon PLC den giden sinyaller ile belirlenir. İşlem sırası aşağıdaki gibi gerçekleşir.

Gidilecek rota PLC tarafından belirlenir.



Referans

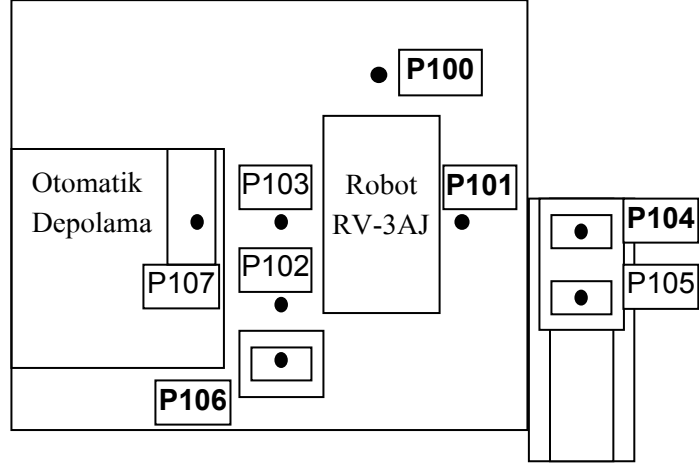
OTA'nın gideceği hedef nokta aşağıdaki tabloda gösterildiği gibi belirlenir.

Rota	Hedef	Desimal	Binary			
			Y02D	Y02C	Y02B	Y02A
Rota 0	1 işaret sonrası	1	0	0	0	1
Rota 1	2 işaret sonrası	2	0	0	1	0
Rota 2	3 işaret sonrası	3	0	0	1	1
Rota 3	4 işaret sonrası	4	0	1	0	0
Rota 4	5 işaret sonrası	5	0	1	0	1

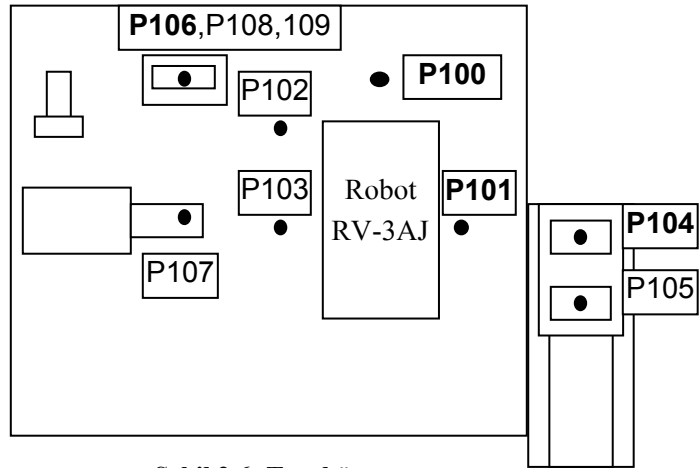
Tablo 2. 1: Otomatik taşıma aracı hedef nokta hareket planı

Robot Programı

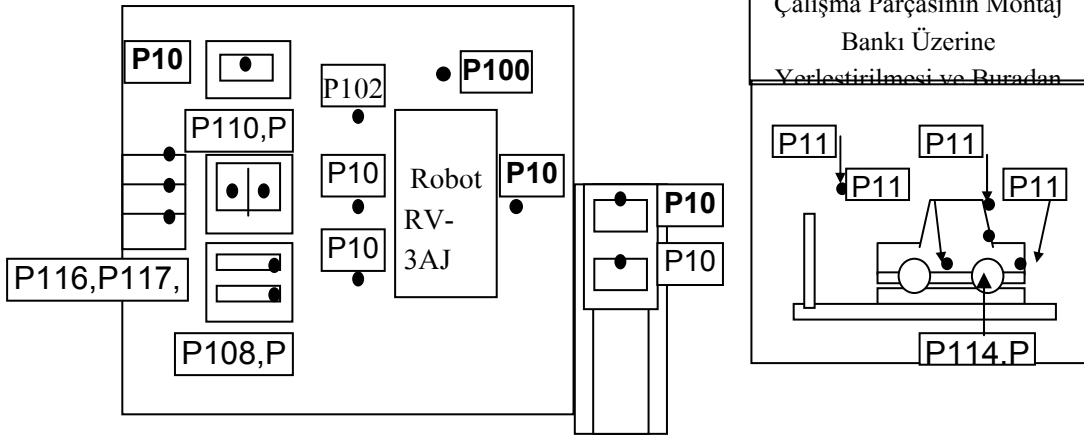
Her bir hücredeki çalışma noktalarının belirlenmesi



Şekil 2.5: Depo Hücre Yapısı

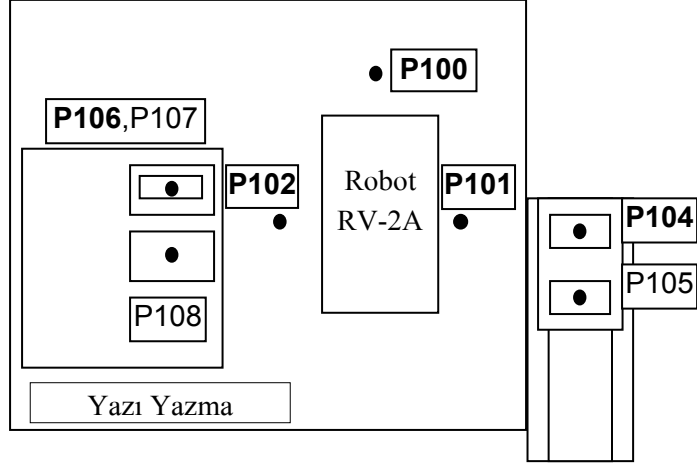


Şekil 2.6: Test hücre yapısı



Şekil 2.7: Montaj hücresi yapısı

Montaj Hücresi, Hücre 1 olduğu gibi belirlendiği zaman farklı depolama hücrelerinden söz edilebilir.



Şekil 2.8: Yazı yazma hücre yapısı

Yazı yazma hücresi, hücre 2 olduğu gibi belirlendiği zaman, farklı depolama hücrelerinden de söz edilebilir. Özellikle Robot programına, P102 konumlandırılması ilave edilmiştir.

Robot Programı

Hücre 1 (Depolama Hücresinin Durumu)

Plc programı,

10 SP 30
20 MO 100,O
30 MT 106,-150,O
40 SP 20
50 MO 106,O
60 TI 5
70 GC
80 TI 5
90 MT 106,-150,C
100 SP 30
110 MO 100,C
120 MO 101, C
130 MT 104,-150,C
140 SP 20
150 MO 104,C
160 TI 5
170 GO
180 TI 5
190 MT 104,-50,O
200 OB +7
210 MO 100,O
220 OB -7
230 ED

Programın kısa açıklaması,

- Başlama Pozisyonu (P100)
- Çalışma parçası ID sensör bankından alınır (P106).
- İş parçası palete bırakılır (P104).
- Başlangıç Pozisyonu (P100)

Hücre 2
(Test Hücresinin Durumu)

Plc programı:

10 SP 30
20 ID
30 TB +10,50
40 GT 20
50 MO 100,O
60 MO 101,O
70 MT 104,-150,O
80 SP 20
90 MO 104,O
100 TI 5
110 GC
120 TI 5
130 MT 104,-150,C
140 SP 30
150 MO 101,C
160 MO 100,C
170 MT 106,-150,C
180 SP 20
190 MO 106,C
200 TI 5
210 GO
220 TI 5
230 MT 106,-150,O
240 SP 30
250 MO 100,O
260 ED

Programın kısa açıklaması,

- Başlama Pozisyonu (P100)
- İş parçası palet üzerinden alınır (P106).
- İş parçası ID sensör bankına bırakılır (P104).
- Başlangıç Pozisyonu (P100)

Hücre 3 (Montajlama Hücresinin Durumu)

Plc programı,

10 SP 30
20 MO 100,O
30 MT 107,-150,O
40 SP 20
50 MO 107,O
60 TI 5
70 GC
80 TI 5
90 MT 107,-150,C
100 SP 30
110 MO 100,C
120 MO 101, C
130 MT 105,-150,C
140 SP 20
150 MO 105,C
160 TI 5
170 GO
180 TI 5
190 MT 105,-50,O
200 OB +7
210 MO 100,O
220 OB -7
230 ED

Programın kısa açıklaması:

- Başlama Pozisyonu (P100)
- Çalışma parçası ID sensör bankından alınır (P106).
- İş parçası palete bırakılır (P104).
- Başlangıç Pozisyonu (P100)

Hücre 4

(Yazı Yazma hücresinin durumu)

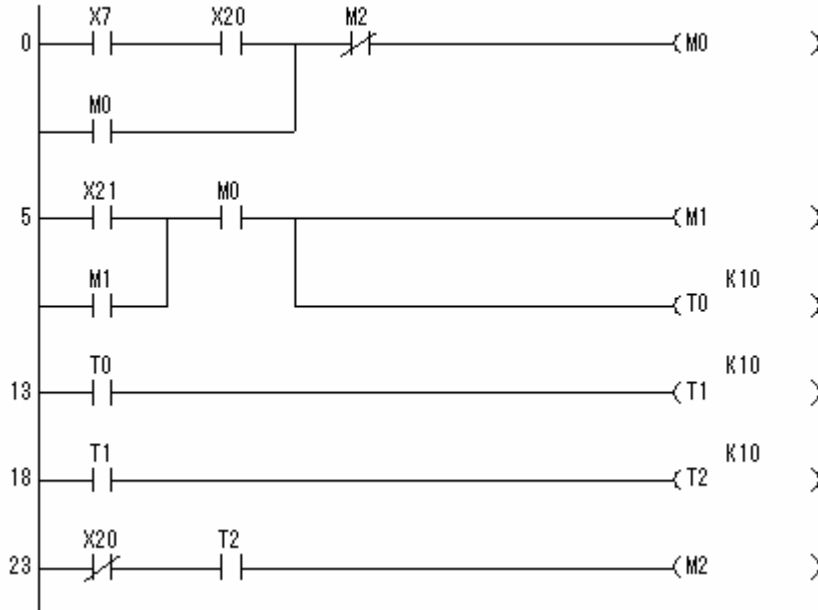
Plc programı,

10 SP 30
20 ID
30 TB +10,50
40 GT 20
50 MO 100,O
60 MO 101,O
70 MT 104,-150,O
80 SP 20
90 MO 104,O
100 TI 5
110 GC
120 TI 5
130 MT 104,-150,C
140 SP 30
150 MO 101,C
160 MO 100,C
170 MO 102,C
180 MT 106,-150,C
190 SP 20
200 MO 106,C
210 TI 5
220 GO
230 TI 5
240 MT 106,-150,O
250 MO 102,O
260 SP 30
270 MO 100,O
280 ED

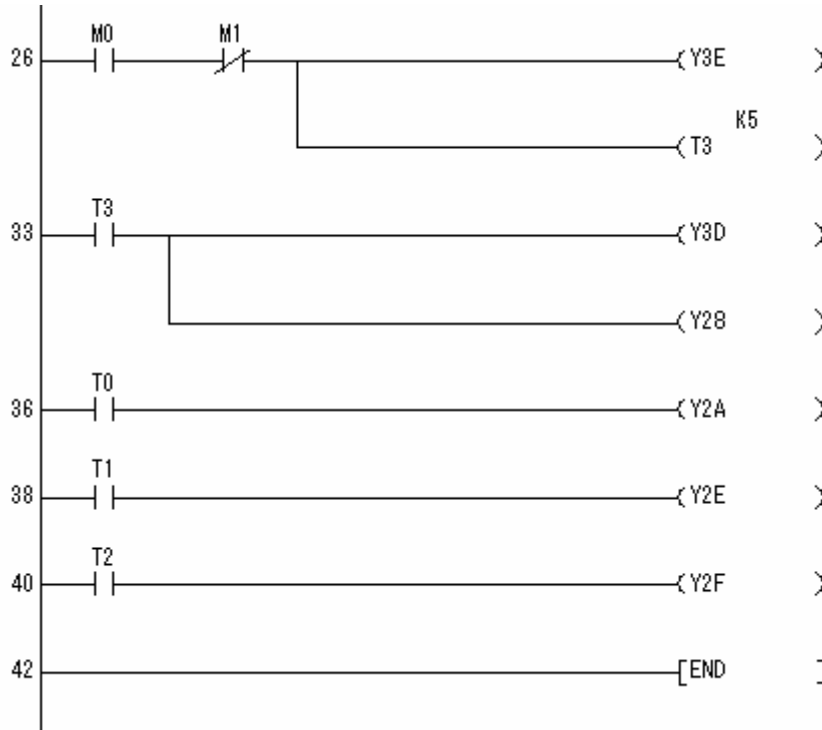
Programın kısa açıklaması,

- Başlama Pozisyonu (P100)
- Çalışma parçası palet üzerinden alınır (P106).
- İş parçası ID sensör bankına bırakılır (P104).
- Başlangıç Pozisyonu (P100)

Hücre 1,Hücre 3 (Depolama Hücresi ile Montajlama Hücresinin Durumu)

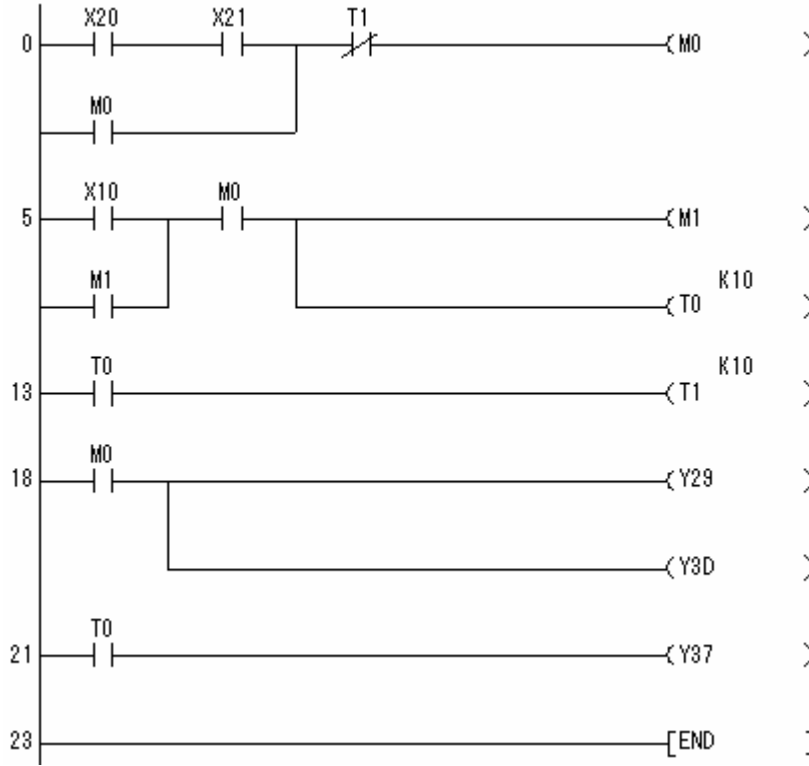


Şekil 2.9: Hücre 1 in Ladder (Merdiven) diyagramı



Şekil 2.10: Hücre 3 in ladder (merdiven) diyagramı

Hücre 2, Hücre 4 (Test Hücresi ile Yazı Yazma Hücresinin Durumu)



Şekil 2.11: Hücre 2,4 ün ladder (merdiven) diyagramı

Program Akış Şeması

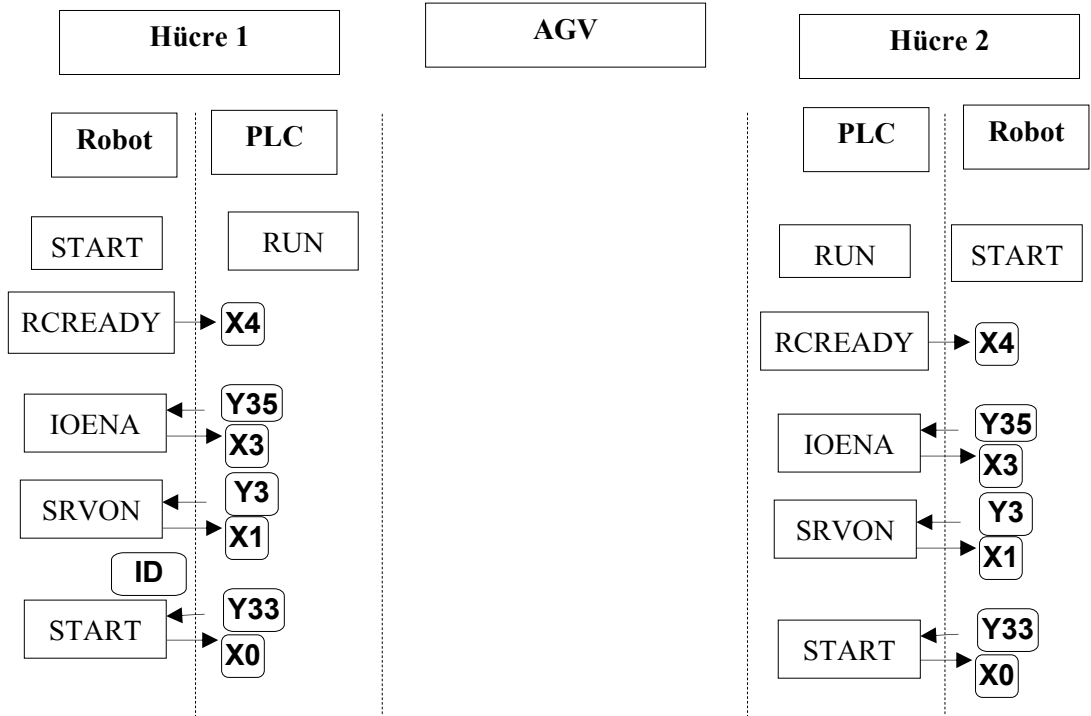
Program 1'e ek olarak Servo On ve Start programları eklenecek.

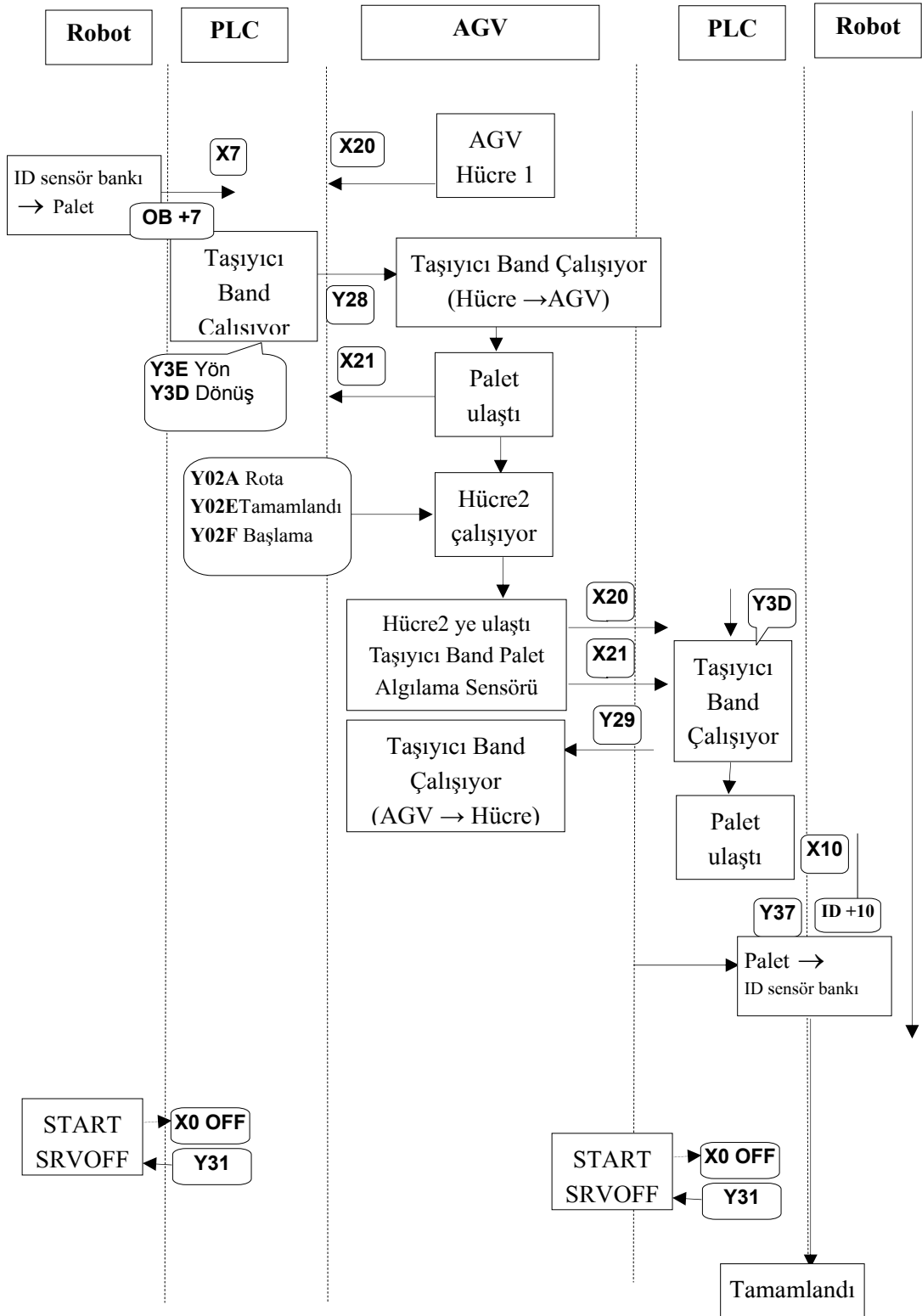
PLC "RUN" moduna getirildiğinde işlem başlar.
 ("SRVON" ve "START" komutlarının Robot tarafından çalıştırılmasına gerek yoktur)
 Bu durumda Robot harici olarak kontrol edileceğinden "EXT" moduna ayarlanır.

	Robot programı	PLC programı
Hücre 1	(Ek) TB+3 (IN 3) ←	(Ek) Servo ON, ve START programı Y33
Hücre 2	(Ek)	(Ek) Servo ON ve START programı

Tablo 2. 2: Program hücrelerinin açıklamaları

Hücre programlarının yapım akış şeması:





Robot Programı

Hücre 1 (Depolama Hücresi)

Plc programı:

10 ID
20 TB +3,40
30 GT 10
40 SP 30
50 MO 100,O
60 MT 106,-150,O
70 SP 20
80 MO 106,O
90 TI 5
100 GC
110 TI 5
120 MT 106,-150,C
130 SP 30
140 MO 100,C
150 MO 101, C
160 MT 104,-150,C
170 SP 20
180 MO 104,C
190 TI 5
200 GO
210 TI 5
220 MT 104,-50,O
230 OB +7
240 MO 100,O
250 OB -7
260 ED

Programın kısa açıklaması,

- Başlangıç Pozisyonu (P100)
- İş parçası ID sensör bankından alınır (P106).
- İş parçasının palet üzerine bırakılır (P104).
- Başlangıç Pozisyonu (P100)

Hücre 2 (Test Hücresi)

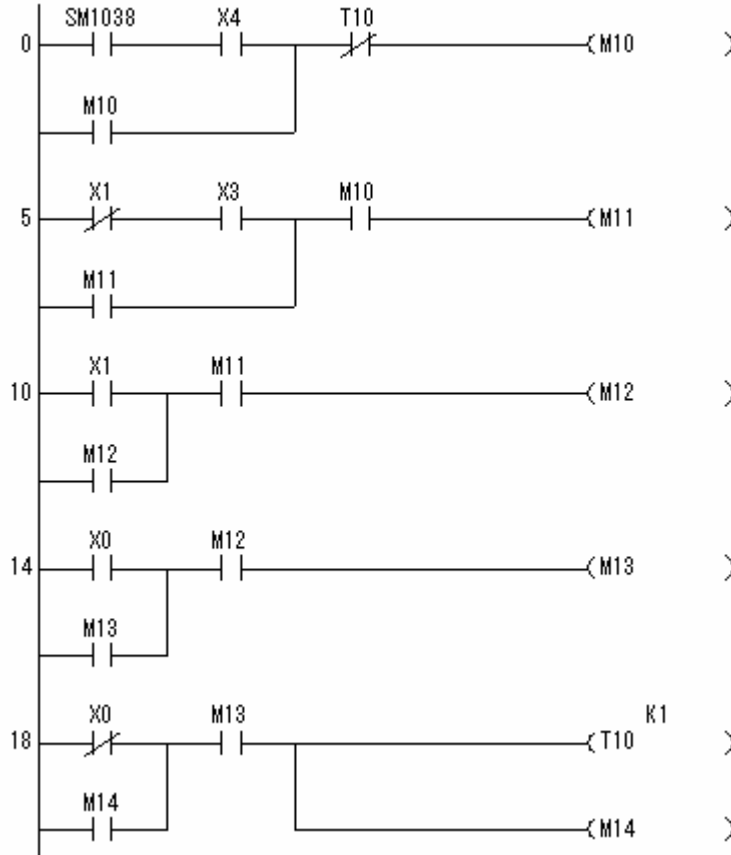
Plc programı:

10 SP 30
20 ID
30 TB +10,50
40 GT 20
50 MO 100,O
60 MO 101,O
70 MT 104,-150,O
80 SP 20
90 MO 104,O
100 TI 5
110 GC
120 TI 5
130 MT 104,-150,C
140 SP 30
150 MO 101,C
160 MO 100,C
170 MT 106,-150,C
180 SP 20
190 MO 106,C
200 TI 5
210 GO
220 TI5
230 MT 106,-150,O
240 SP 30
250 MO 100,O
260 ED

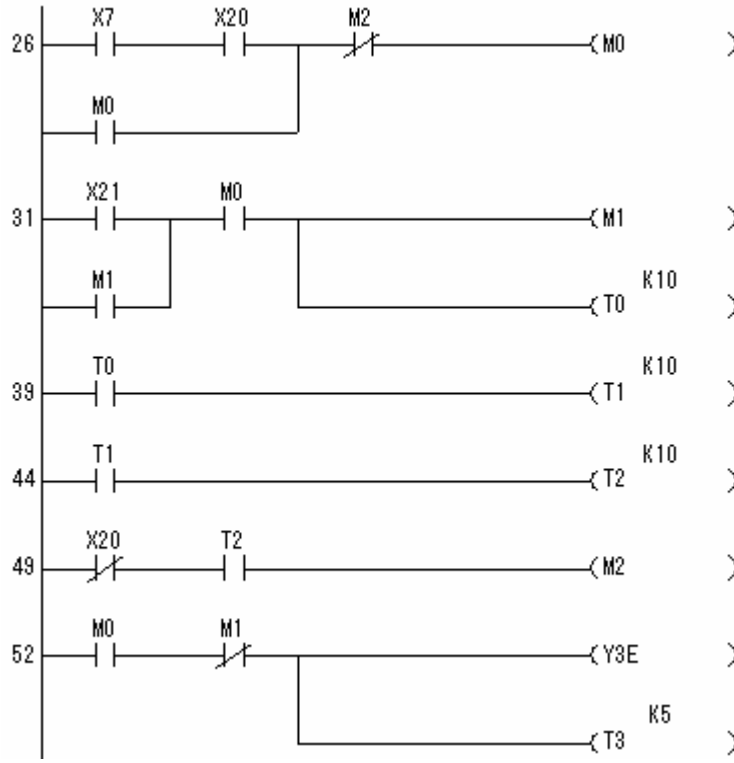
Programın kısa açıklaması,

- Başlangıç Pozisyonu (P100)
- Çalışma parçası palet üzerinden alınır (P106).
- Çalışma parçası, ID sensör bankı üzerine bırakılır (P104).
- Başlangıç Pozisyonu (P100)

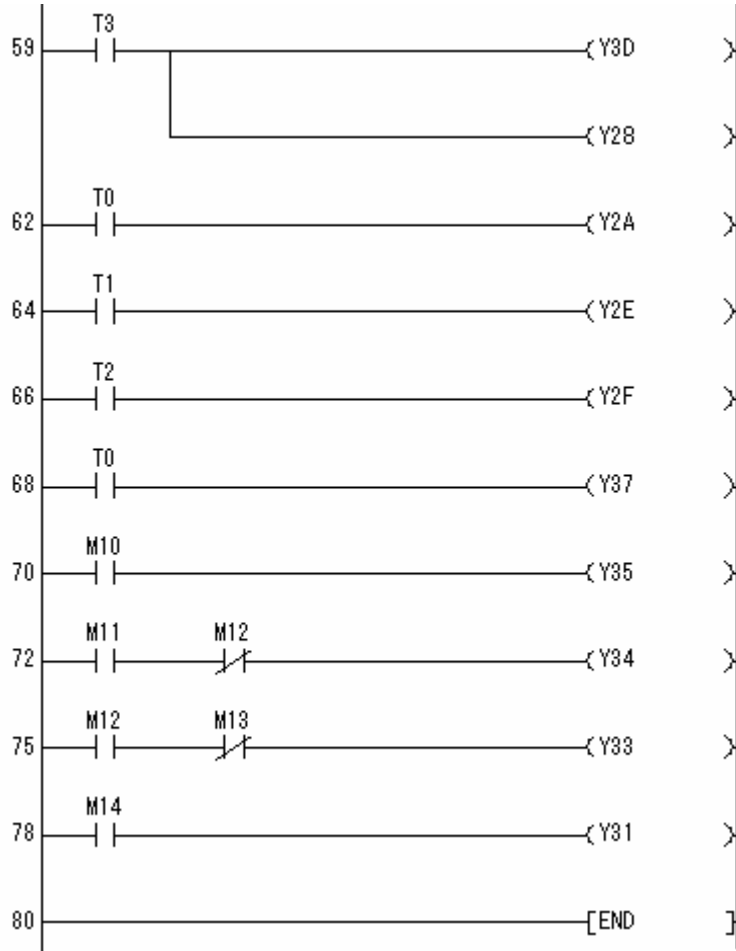
Hücre 1 (Depolama Bölümü Hücresi)



Şekil 2.12: Hücre 1 ladder (merdiven) diyagramı 1.Bölüm

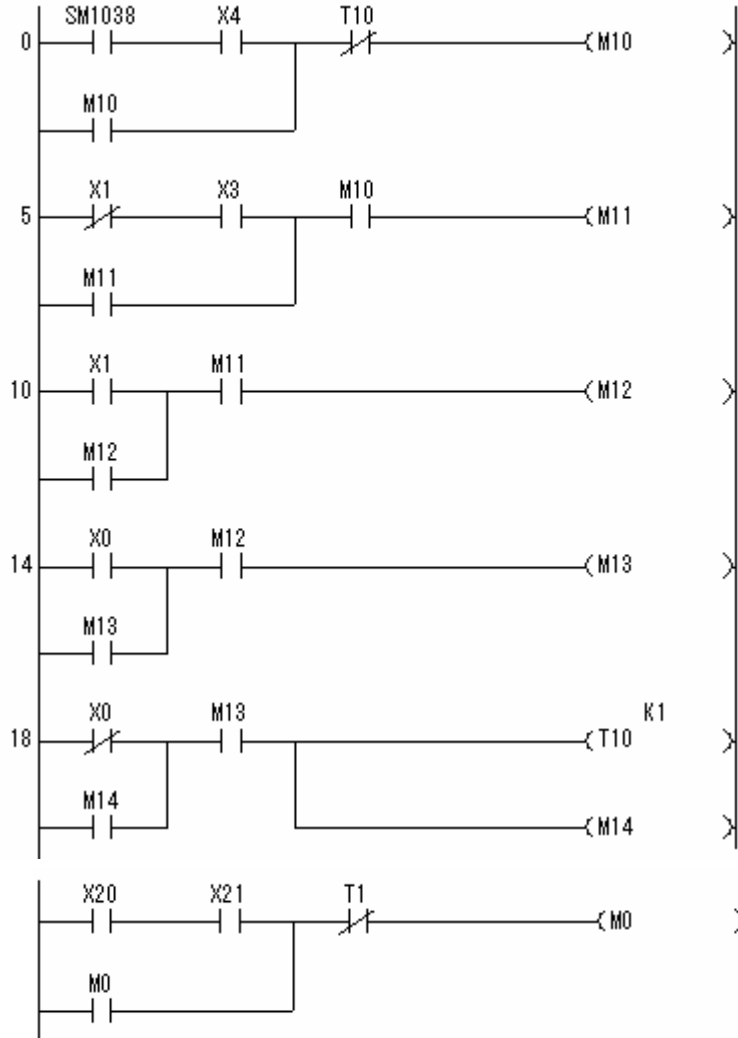


Şekil 2.13: Hücre 1 ladder (merdiven) diyagramı 2.Bölüm

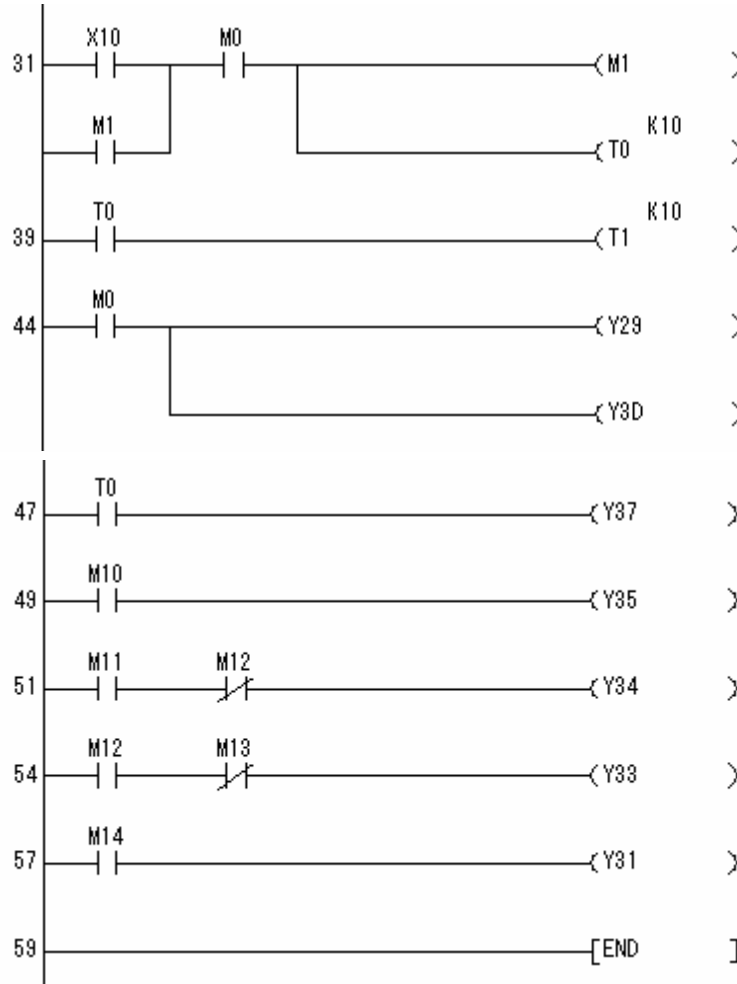


Şekil 2.14: Hücre 1 ladder (merdiven) diyagramı 3.Bölüm

Hücre 2 (Test Bölümü Hücresi)



Şekil 2.15: Hücre 2 ladder(merdiven) diyagramı 1.Bölüm



Şekil 2.16: Hücre 2 ladder (merdiven) diyagramı 2.Bölüm

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. PLC ile OTA iletişimde Giriş/Çıkış olarak kaç uç bağlanmalıdır?
A) 5 B) 10 C) 15 D) 20
2. FOL sisteminde kullanılan OTA aşağıdaki yöntemlerin hangisi ile hareketine başlar?
A) OTA ya gidilecek hedefin gösterilmesi yöntemi
B) Merkez istasyondan OTA nın çağırılması yöntemi
C) OTA da gidilecek istasyonların listelenmesi yöntemi
D) Robotun OTA yönünü belirlemesi yöntemi
3. PLC - OTA iletişimde kontrolcü aygıt hangisidir?
A) Robot B) PLC C) OTA D) GOT
4. PLC – OTA iletişimde işlem sırası nasıldır?
A) OTA nın istasyona yanaştığı bilgisinin okunması sinyali - OTA hareket başla sinyali - Gidilecek hedef noktanın belirlenmesi sinyali - “Hedef noktanın belirlenmesi işlemi bitti” sinyali
B) “Hedef noktanın belirlenmesi işlemi bitti” sinyali - Gidilecek hedef noktanın belirlenmesi sinyali - OTA hareket başla sinyali - OTA nın istasyona yanaştığı bilgisinin okunması sinyali
C) OTA nın istasyona yanaştığı bilgisinin okunması sinyali - Gidilecek hedef noktanın belirlenmesi sinyali - “Hedef noktanın belirlenmesi işlemi bitti” sinyali - OTA hareket başla sinyali
D) Gidilecek hedef noktanın belirlenmesi sinyali - OTA nın istasyona yanaştığı bilgisinin okunması sinyali - “Hedef noktanın belirlenmesi işlemi bitti” sinyali - OTA hareket başla sinyali
5. OTA bulunduğu noktadan 3 istasyon sonrasına gönderilmek isteniyor. PLC nin çıkış uçlarından Y2A - Y2B- Y2C- Y2D durumları nasıl olmalıdır?
A) 0101 B) 0011 C) 1010 D) 1100
6. FOL sisteminde PLC – Robot iletişimi için kaç Giriş/Çıkış ucu kullanılmıştır?
A) 5 B) 6 C) 1 D) 4

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

PERFORMANS TESTİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri “Evet” ve “Hayır” kutucuklarına (X) işareti koyarak kontrol ediniz.

DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ		Evet	Hayır
1.	FOL sistemde kullanılan ID hafızaların istenilen bölümüne istediğiniz bilgiyi yazabiliyor musunuz?		
2.	ID hafızaların montajında dikkat edilmesi gereken noktaları biliyor musunuz?		
3.	ID hafızaya bilgi yazarken kullanılan komutu biliyor musunuz?		
4.	ID hafızadan bilgi okurken kullanılan komutu biliyor musunuz?		
5.	OTA’yı bulunduğu istasyondan istediğiniz bir başka istasyona gönderebilir misiniz?		
6.	OTA’yı manuel olarak hareket ettirebiliyor musunuz?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise bir sonraki modüle geçebilirsiniz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1.	B
2.	C
3.	D
4.	A
5.	C
6.	B

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1.	B
2.	A
3.	B
4.	C
5.	D
6.	C

KAYNAKÇA

- OKUBO Tetsuya, Telat GÜLER **Fabrika Otomasyon Hücre Denetimi ve Fabrika Otomasyon Laboratuarı**, MEB – JICA, 2005.