

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

128608

HİDROLİK UYGULAMALARDA PLC YAZILIMLARI

Y. DOÇ. DR. ZEHRA YUMURTACI
Y. DOÇ. DR. AHMET KOYUN
DOÇ. DR. AHMET DURAN ALKAN

Makine Müh. Özgür ÖZKÖK

FBE Makina Mühendisliği Enerji Makinaları Programında

Hazırlanan

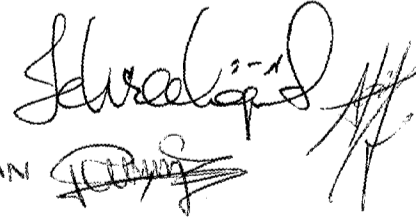
YÜKSEK LİSANS TEZİ

JÜRİ:

Tez Danışmanı : Y. Doç. Dr. Zehra YUMURTACI

Y. Doç. Dr. Ahmet KOYUN

Doç. Dr. Ahmet Duran ALKAN



İSTANBUL, 2002

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
SİMGE LİSTESİ.....	i
KISALTMA LİSTESİ.....	ii
ŞEKİL LİSTESİ.....	iii
ÇİZELGE LİSTESİ.....	v
ÖNSÖZ.....	vi
ÖZET.....	vii
ABSTRACT.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
2 OTOMASYON İLE İLGİLİ TERİMLER.....	2
2.1 Dijital Girişler.....	2
2.2 Dijital Çıkışlar.....	3
2.3 Dahili Röleler.....	4
2.4 Kalıcı Dahili Röleler.....	5
2.5 Özel Dahili Röleler.....	5
2.5.1 R9010: Sürekli ON olan Özel Röle.....	5
2.5.2 R9013: İlk Açılışta ON olan Özel Röle.....	6
2.5.3 R901C: Her Saniyede ON olan Özel Röle.....	6
2.6 Zaman Röleleri.....	6
2.7 Sayıcılar.....	6
2.8 Veri Alanı.....	7
2.9 Haberleşme Protokolü.....	8
3 PLC ve SENSÖR KULLANARAK PİSTON KONUM KONTROLÜ.....	9
3.1 NAI S FP0-C16P Tipi PLC'nin Donanım Özellikleri.....	9
3.2 NAI S UZP302 PNP Çıkışlı Tip Proximity Sensör Donanım Özellikleri.....	9
3.3 UZP Tipi Sensörün FP0-C16P'ye Bağlanması.....	10
3.4 Pistonun Kontrolü için Gerekli PLC Yazılımı.....	11
3.4.1 Genel Bilgi.....	11
3.4.2 Ladder Diagram.....	11
3.4.3 Program Yüklmesi.....	11
3.5 PC-FP0 PLC Programlama Kablosu Bağlantı Şeması.....	12
3.6 NAI S FP0 PLC'ye Enerji Verilmesi.....	13
3.7 FPWIN-GR ile Programın Yazılması.....	14
3.8 PLC'nin FPWIN-GR Yazılımı ile Run/Prog Moduna Geçilmesi.....	20
3.9 FPWIN-GR Yazılımı ile Veri İzleme (Monitoring) Moduna Geçilmesi.....	20
3.10 PLC ve Sensör Kullanarak Piston Konumunun Kontrolü Yazılımı.....	21
4 PLC ile SICAKLIK KONTROLÜ.....	22
4.1 Sıcaklık Duyargası Seçimi.....	22
4.2 PLC Sayısal Modülüne Sıcaklık Duyargası Bağlanması.....	23
4.2.1 Anahtar Ayarları.....	24
4.4.2 Okunan Sayısal Değerin PLC Yazılımı ile Kontrolü.....	26
4.3 F0 Komutunun Kısa Açıklaması.....	32

	Sayfa
4.4	PLC ve Sayısal Modüllerin Birbirine Bağlanması'nın Kısa Anlatımı..... 35
4.5	PLC Çıkışının Röle Aracılığıyla Alarm Led'ine Bağlanması..... 45
4.5.1	Sisteme Enerji Verilmesi..... 46
4.6	Yazılan Programın PLC'ye Yüklenmesi..... 47
4.7	PLC ile Sıcaklık Kontrolü için FPWIN-GR Yazılımı..... 50
5	PLC ile ORANSAL VALF KONTROLÜ..... 51
5.1	Oransal Valf Verileri..... 52
5.2	Oransal Valf Kontrolü için PLC Seçimi..... 53
5.3	Sayısal Modül Switch Ayarları..... 54
5.4	Sayısal Modülün Genel Yapısı..... 55
5.5	Sayısal Modül Modül CPU Bağlantısı..... 56
5.6	Sayısal Modül Beslemesi..... 58
5.7	PLC Programının Yazılması..... 59
5.8	Oransal Valf Kontrol Programının Son Hali..... 82
6	ALTERNATİF SICAKLIK DUYARGASI OKUNMASI..... 83
6.1	Com Port'a Bağlanan Sıcaklık duyargası Modülleri..... 83
6.2	Anahtar Ayarları..... 83
6.3	ASCII Veri Biçimi..... 84
6.4	HEX Veri Biçimi..... 84
6.5	Özel Biçim..... 85
6.6	Haberleşme Kablosu..... 86
6.7	Basic Programı ile Sıcaklık duyargası Verisinin Değerlendirilmesi..... 86
6.8	Set Değeri Belirlenerek Veri Değiştirilmesi..... 86
6.9	Önemli Noktalar..... 88
6.10	Birden Fazla Sıcaklık duyargası..... 89
6.11	2. Probun Olduğu RS232 Portlu Sıcaklık duyargası için Yazılım..... 89
7	DIJİTAL ve SAYISAL GİRİŞİN KULLANILDIĞI PLC YAZILIMI..... 90
7.1	Sistemin Donanımı..... 90
7.2	Sayısal Giriş Modülünün CPU'ya Bağlanması..... 91
7.3	Sayısal Modülün Beslenmesi..... 93
7.4	PLC Üzerindeki Dijital Girişler..... 94
7.5	Sayısal Modülün Yapısı..... 95
7.6	Voltaj Girişinin Sayısal Modüle Bağlanması..... 96
7.7	PLC Yazılımı..... 97
7.8	Koşulun Tanımlanması..... 105
7.9	PLC Programlama Kablosu..... 108
7.10	PLC'ye Program Yüklenmesi..... 110
7.11	Online ve Offline Modları Arasında Geçiş..... 114
7.12	Run/Program Modları Arasında Geçiş..... 115
7.13	Online Edit..... 116
7.14	Dijital ve Sayısal Girişlerin Beraber Kullanıldığı Yazılımın Son Şekli..... 117
8	ALARKO ALPOM POMPA MONTAJ HATTI OTOMASYONU..... 118
8.1	Sistem Analizi..... 119
8.2	Sistemin Çalışma Prensipleri..... 119

	Sayfa
8.2.1	Manuel Çalışma Prensibi..... 119
8.2.2	Otomatik Çalışma Prensibi..... 120
8.3	Proje Analizi..... 120
8.4	Otomasyon Ürünlerinin Montajı..... 124
8.5	PLC Girişleri..... 125
8.6	Pompa Montaj Hattı PLC Yazılımı.....127
8.7	Dokunmatik Ekran..... 128
8.8	Dokunmatik Ekran Kablo Bağlantıları..... 129
8.8.1	PLC-Dokunmatik Ekran Haberleşme Kablosu..... 129
8.8.2	Dokunmatik Ekran Programlama Kablosu..... 129
8.9	Operatör Panelinin Portlarının Yapısı..... 130
8.10	Operatör Paneli ile FP0-C16P ile Haberleşmesi için Parametreler..... 131
8.11	Operatör Panel Ekranının Dizaynı..... 132
8.12	Ekranın NAI S PLC(FP0-C16P) ile Haberleşecek Şekilde Ayarlanması..... 136
8.13	Ekranında Buton Tanımlanması..... 138
8.14	Pompa Montaj Hattı Manuel Kontrolü için PLC Programı..... 146
8.15	Pompa Montaj Hattı Otomatik Kontrolü için PLC Programı..... 148
8.16	PLC Operatör Panel Haberleşmesi..... 151
9	ALARGE PLASTİK BORU KAYNAK YAZILIMI..... 152
9.1	Sistemin Çalışma Mantığı..... 152
9.2	Alın Kaynak İşlemi..... 154
9.3	Sistem Analizi..... 157
9.4	Sisteme Uygun Donanım Seçimi..... 158
9.5	Kontrol Sistemiyle Elektrik Tesisatının Bağlanması..... 160
9.6	Dokunmatik Ekranın Dizayn Edilmesi..... 160

SİMGE LİSTESİ

Q	Ölçülen debi
Q_N	Oransal akış
Δp	Gerçek basınç düşümü
ΔP_N	Oransal basınç düşümü



KISALTMA LİSTESİ

PLC Programmable Logic Controller
HEX Hexadecimal
HMI Human Machine Interface



ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1	Sayısal girişlerin gruplanması.....	3
Şekil 2.2	32-bitlik verilerin görünümü.....	7
Şekil 3.1	FP0-C16P PLC giriş çıkışları.....	9
Şekil 3.2	PNP çıkışlı sensör devresi.....	10
Şekil 3.3	Sensör-PLC bağlantısı.....	10
Şekil 3.4	FP0 PLC programlama kablosu bağlantı şeması.....	13
Şekil 3.5	PLC besleme kablosu bağlantı kısmı.....	13
Şekil 3.6-20	FPWIN-GR PLC yazılımının ekranları.....	14
Şekil 4.1	Sıcaklık duyargası yapısı.....	22
Şekil 4.2	Sıcaklık duyargası standartları.....	23
Şekil 4.3	CPU-Sayısal modül.....	23
Şekil 4.4	Sayısal modül anahtar ayarları.....	24
Şekil 4.5	Sayısal modül kısımları.....	25
Şekil 4.6	Sayısal modül-Sıcaklık Duyargası bağlantısı.....	25
Şekil 4.7-15	FPWIN-GR PLC yazılımının ekranları.....	26
Şekil 4.16	Veri alanı yapısı.....	32
Şekil 4.17	32-bitlik veri alanının yapısı.....	32
Şekil 4.18-19	FPWIN-GR PLC yazılımının ekranları.....	33
Şekil 4.20	Sayısal modül sırası.....	35
Şekil 4.21	Sayısal modül konnektörü.....	35
Şekil 4.22	Sayısal modül-PLC bağlantısı.....	36
Şekil 4.23-43	FPWIN-GR PLC yazılımının ekranları.....	37
Şekil 4.44	Röle grubu.....	45
Şekil 4.45	PLC-Röle grubu bağlantısı.....	46
Şekil 4.46	PLC besleme kablosu.....	46
Şekil 4.47	PLC programlama kablosu.....	48
Şekil 4.48-50	FPWIN-GR PLC yazılımının ekranları.....	49
Şekil 5.1	Oransal valf.....	51
Şekil 5.2	Oransal valf kartı.....	51
Şekil 5.3	FP0-A21 Sayısal modülü.....	53
Şekil 5.4	FP0-A21 Sayısal çıkış ayarları.....	54
Şekil 5.5	PLC Sayısal modülünün genel yapısı.....	55
Şekil 5.6	PLC Sayısal modül konnektörü.....	56
Şekil 5.7	PLC Sayısal modül tırnak kısmı.....	56
Şekil 5.8	PLC Sayısal modül-CPU montajı.....	57
Şekil 5.9	PLC Sayısal modül –CPU monte edilmiş şekli.....	58
Şekil 5.10	Sayısal modül beslemesi.....	58
Şekil 5.11-13	FPWIN-GR PLC yazılımının ekranları.....	59
Şekil 5.14	Voltaj girişinin çözünürlüğü.....	62
Şekil 5.15	Yükselen kenar ifadesi.....	63
Şekil 5.16	Yükselen kenar çalışma mantığı.....	64
Şekil 5.17-63	FPWIN-GR PLC yazılımının ekranları.....	64
Şekil 6.1	Özel sıcaklık duyargası yapısı.....	83
Şekil 7.1	FP0-C16P.....	90
Şekil 7.2	FP0 CPU ve sayısal modül.....	91
Şekil 7.3	FP0-C16P Konnektörü.....	91
Şekil 7.4	FP0-C16P Montaj kısmı.....	92
Şekil 7.5	CPU-Sayısal modül montajı.....	93

Şekil 7.6	Sayısal modül güç kablosu.....	93
Şekil 7.7	PLC dijital girişleri.....	94
Şekil 7.8	Sayısal modülün yapısı.....	95
Şekil 7.9	Anahtar ayarları.....	96
Şekil 7.10-29	FPWIN-GR PLC yazılımının ekranları.....	97
Şekil 7.30	PLC programlama kablosu.....	109
Şekil 7.31-36	FPWIN-GR PLC yazılımının ekranları.....	110
Şekil 8.1	Alarko Alpom pompa montaj hattı şematik çizimi.....	119
Şekil 8.2	Pistonun genel görüntüsü.....	121
Şekil 8.3	Piston üzerindeki bobinlerin görüntüsü.....	121
Şekil 8.4	UZB tipi genel amaçlı fotoseller.....	122
Şekil 8.5	UZF tipi fiber optik fotoseller.....	123
Şekil 8.6	UZA tipi genel amaçlı fotoseller.....	123
Şekil 8.7	PNP çıkış şeması.....	124
Şekil 8.8	Sensör kablo bağlantıları.....	125
Şekil 8.9	PLC girişleri.....	125
Şekil 8.10	Röle yapısı.....	126
Şekil 8.11	Valfin iç yapısı.....	127
Şekil 8.12	Dokunmatik ekran.....	128
Şekil 8.13	Dokunmatik ekran kabloları.....	130
Şekil 8.14	Dokunmatik ekran port yapısı.....	131
Şekil 8.15-31	Easybuilder Dokunmatik Ekran yazılımı.....	132
Şekil 8.32-37	FPWIN-GR PLC yazılımının ekranları.....	146
Şekil 9.1	Kaynak yapılacak boruların yerleştirilmesi.....	154
Şekil 9.2	Traşlayıcı makinasının koyulması.....	154
Şekil 9.3	Boruların traşlayıcıya yaklaştırılması.....	154
Şekil 9.4	Boruların traşlayıcıdan uzaklaştırılması.....	155
Şekil 9.5	Boruların alın altına temas ettirilmesi.....	155
Şekil 9.6	Isıtma işlemi.....	155
Şekil 9.7	Kaynak işlemi.....	156
Şekil 9.8	Soğutma işlemi.....	156
Şekil 9.9	Sistemin kontrolünde kullanılan PLC (FP0-C32CT).....	158
Şekil 9.10	Kaynak makinası giriş yapısı.....	159
Şekil 9.11	Kaynak makinası dokunmatik ekran dizaynı.....	160

ÇİZELGE LİSTESİ

		Sayfa
Çizelge 4.1	Sayısal modül aralığı	30
Çizelge 5.1	Oransal valf verileri	52
Çizelge 5.2	Oransal valf deneyi	82



ÖNSÖZ

Bu tez otomasyon yazılımlarını ayrıntılı biçimde açıklayan bir kaynak olması amacıyla hazırlanmıştır. Tez hazırlanırken kolay anlaşılabilir olmasına dikkat edilerek ileride makine mühendisleri ve diğer mühendislik dallarında kullanılacak bir ders notunun temelini oluşturması hedeflenmiştir.

Tez içerisinde bulunan örnek PLC yazılımlarının pratikte hatasız uygulanabilir olmalarına dikkat edilmiştir. Ek olarak sanayide çalışmakta olan 2 proje incelenmiş ve bu projelerin bazı kısımları yenilenerek günümüz teknolojisine uygun yazılımlar oluşturulmuştur. Bütün bu çalışmalarda yazılımı desteklemek üzere genel donanım bilgilerine de yer verilmiştir.

Bu çalışmanın ortaya çıkmasında, yönlendirilmesinde ve daha anlaşılabilir bir biçime getirilmesinde bana sürekli olarak yol gösteren değerli hocam sn. Y. Doç. Dr. Ahmet KOYUN'a, PLC yazılımı konusunda bitirme tezi hazırlanmasını destekleyen ve Y.Lisans derslerinde otomasyon konusunun sunulmasına olumlu bakan değerli hocam sn. Y. Doç. Dr. Zehra YUMURTACI'ya teşekkürü borç biliyorum. Projenin hazırlanması aşamasında sürekli olarak bana manevi destek veren Aileme, İş arkadaşlarıma, Nesteren Özbilir'e ve projenin son kısmı için bana döküman sağlayan dostum Fatih Köse'ye ayrıca teşekkür ediyorum.

Bu tezin ileride otomasyon konusu ile ilgilenecek mühendislere ve mühendis adaylarına faydalı olmasını temenni ederim.

Temmuz 2002

ÖZET

Bu tez PLC, Dokunmatik Ekran yazılımlarını ve sensör, zaman rölesi gibi çeşitli elektronik komponentleri kapsayan otomasyon uygulamalarını içermektedir. Bu uygulamaların yazılım kısmının yanısıra donanımı da incelenmiştir.

Dijital, Analog girişler, çıkışlar ile aritmetik uygulamaların PLC yazılımında ifade edilme şekilleri belirtilmiştir. Özellikle hidrolik makinalara uygun örnek yazılımlar oluşturulmuş ve bu yazılımların PLC'ye aktarılması adım adım incelenmiştir.

Temel giriş, çıkış uygulamalarının yanısıra aynı yazılım içerisinde dijital ve analog kullanımına da değinilmiştir. Bu orta düzey uygulamalardan sonra ise pratikte kullanılan PLC yazılımları oluşturulmuş ve bunlar ayrıntılarıyla açıklanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Hidrolik, otomasyon, PLC, piston, analog, dijital, sensör, zaman rölesi, dokunmatik ekran, yazılım, ladder

JÜRİ:

1. Y. Doç. Dr. Zehra YUMURTACI (Danışman)
2. Y. Doç. Dr. Ahmet KOYUN
3. Doç. Dr. Ahmet Dursun ALKAN

Kabul tarihi :15.10.2002
Sayfa Sayısı :162

ABSTRACT

This project includes PLC, touch screen softwares and automation applications with electronic components such as timers, sensors. Hardware of these applications are also examined besides the software.

The definition way of digital, analog inputs-outputs and the arithmetic applications in the PLC software are determined. Especially samples which are suitable for hydraulic machines are formed and transferring these to the PLC is explained step by step.

Besides the basic input, output applications the usage of digital and analog together in the same software is also mentioned. After these intermediate applications, the PLC softwares which are used in practical are formed and explained in details.

Keywords: Hydraulic, automation, PLC, piston, digital, analog, sensor, timer, touch screen, software, ladder

JURY:

1. Assist. Prof. Dr. Zehra YUMURTACI (Supervisor)
2. Assist. Prof. Dr. Ahmet KOYUN
3. Assoc. Prof. Dr. Ahmet Dursun ALKAN

Data: 15.10.2002

Page: 162

1. GİRİŞ

PLC Yazılımları ile ilgili olarak Salman KURTULAN'ın PLC ile Endüstriyel Otomasyon ve Mustafa YAĞIMLI'nın Programlanabilir Lojik Denetleyiciler isimli kitapları bulunmaktadır. Bunlara ek olarak Matsushita, Siemens, Omron vb büyük otomasyon firmalarının PLC programlama kitapları da benzer nitelikte çalışmalardır.

Bu tez kapsamında yukarıda belirtilen kitapların yanı sıra çeşitli firmaların PLC ile ilgili yayınlarından ve internet sitelerinden faydalanılmıştır. Endüstride kullanılan uygulamalar bu kitaplardaki bilgiler çerçevesinde değerlendirilerek ve denenerek örnek haline getirilmiştir.

Tezin temel amaçlarından bir tanesi özellikle hidrolik uygulamalarında kolay algılanabilir yazılım algoritmaları oluşturulmasıdır. Bu çalışmada PLC yazılımının yanı sıra bunu destekleyecek otomasyon ürünleri üzerinde de durulmuştur. Böylece yazılımın donanım ile desteklendiği bir yapının oluşumu sağlanmıştır. PLC yazılımı yanısıra Operatör Panel yazılımları da açıklanarak bu noktada bir eksik giderilmeye çalışılmıştır.

Bu tezin bir başka amacı olan PLC yazılımı ile kontrol edilen Pompa Montaj Hattı, Operatör Panel destekli olarak tamamlanmıştır. Böylece Operatör Paneli ile görüntülenebilen ve PLC kontrollü bir Pompa Montaj hattı devreye alınmış oldu.

Otomasyon sürekli gelişen bir teknoloji gerektirdiğinden bu konuda en ayrıntılı bilgilerin sürekli yenilenen aşağıdaki internet sitelerinden elde edilmesi mümkündür.

<http://www.nais-e.com>

www.aromat.com

<http://www.mew-europe.com>

www.ozdisan.com

www.siemens.com

www.omron.com

<http://www.tecna.net/Automation.htm>

<http://www.danaher-motion.de>

www.sew-eurodrive.de

http://www.sunx.co.jp/index_e.html

NAiS Matsushita Firmasının Ana Sayfası

NAiS Matsushita Amerika Distribütörü

NAiS Matsushita Avrupa Temsilcisi

NAiS Matsushita Türkiye Temsilcisi

Siemens Firmasının Ana Sayfası

Omron Firmasının Ana Sayfası

LG Goldstar PLC

KollMorgen-Seidel Servo motorlar

Sew sürücülerin Ana Sayfası

Sunx Firmasının Ana Sayfası

2. OTOMASYON ile İLGİLİ TERİMLER

Otomasyon uygulamalarının daha iyi anlaşılabilmesi için bazı terimlerin bilinmesi önemlidir.

Bu terimlerin bir kısmı aşağıda açıklanmıştır :

2.1 Dijital Girişler

Bu girişler ON/OFF şeklinde değişen girişlerdir. PLC'ye harici olarak bağlanan bir buton, sensör ya da 24VDC çıkış üreten bir cihaz olabilir.

Dijital giriş eğer bir buton ise butona basıldığında 1 basılmadığında ise 0 sinyali gelir. Benzer şekilde eğer bir sensör çıkış veriyor ise PLC dijital girişi 1, çıkış vermiyor ise 0 olur.

NAiS PLC'lerde girişler PLC programı içerisinde X olarak adlandırılır ve HEX olarak kodlanır. İlk PLC girişi X0'dır. Daha sonraki girişler ise X1,X2,X3.....X9,XA,XB,....XE,XF....şeklinde devam eder. Kodlama HEX olduğu için X9'dan sonra XA gelecektir.

PLC programı yazılırken önemli bir başka nokta ise adreslemedir. PLC'ye gelen bir girişin program içerisinde değerlendirilebilmesi amacıyla uygun şekilde tanımlama yapılmalıdır. Bu tanımlamanın yapılması için sadece HEX olarak kodlama yapılması yetmez. Dijital girişin kaçınıcı modül olduğu da önemlidir.

FP0 Serisi PLC'ler incelenirse :

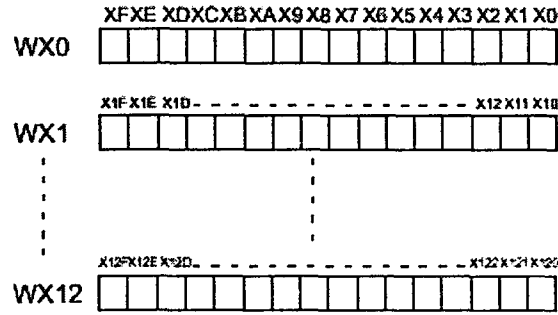
CPU üzerindeki girişler:X0'dan başlayarak HEX olarak XF'e kadar devam eder.

Eğer Dijital Giriş Modülü CPU'nun hemen yanına bağlanmış ise girişler X20'dan başlayarak X2F'e kadar kodlanır.

CPU dışında 2. bir Dijital Giriş Modülü var ise bu modülün girişleri ise X40'dan başlayarak X4F'e kadar isimlendirilir.

CPU dışında 3. bir Dijital Giriş Modülü var ise bu modülün girişleri ise X60'dan başlayarak X6F'e kadar isimlendirilir. FP0 Serisi PLC'lere maksimum 3 modül eklenebileceğinden kullanılacak maksimum dijital giriş 64'tür. Ancak farklı bir modele geçilmesi durumunda bu sayı arttırılabilir.

Dijital girişleri grup olarak isimlendirmekte mümkündür :



Şekil 2.1 Dijital girişlerin gruplanması

Dijital girişlerin gruplandırılma mantığı şekil 2.1'deki gibidir. Dijital girişler bir bit içerisinde saklanır. WX0 Adresi X0'dan başlayarak XF'e kadar olan girişleri tanımlar. WX1 Adresi ise X10'dan başlayarak X1F'e kadar olan girişleri ifade eder.

WX ile kodlanılan 16-bitlik bir Veri Alanıdır. Yani 16 tane 0/1 şeklinde değişen bitleri içerir ve bunlar ± 32768 'e kadar değişen bir sayı olarak ifade edilir. Dolayısıyla birkaç giriş tek tek okumak yerine bu Veri Alanındaki sayı değerlendirilerek yazılım yapılabilir.

2.2 Dijital Çıkışlar

Dijital çıkışlar bir piston, motora çalış dur komutu vermek, bir buzzer'ı çalıştırmak ya da bir LED'i yakmak için kullanılabilir.

PLC Dijital çıkışları 3 tipte olabilir :

- Röle Çıkışlı
- PNP
- NPN

PLC girişleri NPN ya da PNP olacak şekilde değiştirilebilir. Ancak 3.sayfada belirtilen çıkışlar standarttır.

Program içerisindeki yazılım aracılığı ile istenilen PLC çıkışı aktif ya da pasif duruma getirilebilir. NAI5 PLC'lerde çıkışlar Y ile ifade edilir.

Çıkışların kodlanması da HEX şeklindedir ve girişlerin kodlanma mantığı ile benzerdir. CPU üzerinde bulunan çıkışlar Y0'dan başlayarak YF'e kadar adlandırılır.

CPU'ya çıkış modu eklenir ise ilk çıkış modülü Y20'dan, 2. çıkış modülü Y40'dan, 3. çıkış modülü ise Y60'dan başlayarak HEX olarak adlandırılır.

16 tane ON/OFF olarak değişebilen dijital çıkış WY içerisinde 16-Bitlik bir Veri Alanında saklanabilir. PLC çıkışlarını tek tek tanımlamak yerine WY adresine bir değer yazılarak birkaç çıkış aynı anda kontrol edilebilir.

Gerektiğinde WX girişinin durumuna göre WY çıkışına bir değer atanması mümkündür.

2.3 Dahili Röleler

Endüstriyel ortarlarda kullanılan röleler en genel anlamıyla beslemeleri verildiğinde bir kontağını kapatarak sistemin çalışmasını sağlayan komponentlerdir. Bunlar besleme voltajlarına ve kontak sayılarına göre sınıflandırılırlar.

PLC'de ise dijital giriş çıkışlar dışında ON/OFF konumu alabilen dahili (sanal) röleler de bulunur. Bu rölelerin kullanılma amacı belirli şartların PLC içerisinde tanımlanabilmesidir.

Start butonuna basılı, piston yukarı hareket ediyor ve sensörden sinyal geliyor şartını ifade etmek için bir dahili röle kullanılabilir.

Yukarıdaki şartların oluştuğu kısaca yazılımda R0 ON yapılarak ifade edilebilir. R Dahili röleleri PLC yazılımında giriş olarak da çıkış olarak da kullanılabilir.

Karmaşık yapıdaki bir sistemin kontrolü yapılırken dahili röle kullanılması programın ileride incelenmesinde kolaylık sağlar.

Operatör Panel kullanılan sistemlerde dahili röleler PLC dijital girişi gibi kullanılabilir. Çünkü panelde tanımlanacak butonlara dahili röle atanması mümkündür.

Dahili röleler de HEX olarak kodlanır. R9'dan sonra RA,RB şeklinde devam eder. Dahili röleler CPU modülüne ait bir özellik olduğu için genişleme modülü eklenilmesiyle sayıları ve nitelikleri değişmez.

FP0 Serisi PLC'lerde yaklaşık 200 Adet dahili röle vardır. Dahili röleler de 16-bitlik Veri Alanları içerisinde saklanabilir. Bu Veri Alanları WR olarak kodlanır. Birden fazla veri alanının bir defada okunması ve değiştirilmesi için WR alanları kullanılır.

Dahili rölelerin sayısı PLC tipine göre değişir.

2.4 Kalıcı Dahili Röleler

Dahili rölenin konumu (0 ya da 1 olması durumu) elektrik kesilene kadar muhafaza edilir. Eğer dahili röle standart bir röle ise yani kalıcı değilse elektrik kesilince OFF konumunu alır. Ancak PLC yazılımında kalıcı bir tip (hold-type) dahili röle kullanılmışsa elektrik kesip geri geldiğinde dahili röle konumu saklanır.

Kalıcı tipte zaman röleleri sınırlı sayıdadır. Bazı PLC tiplerinde ise istenilen sayıda zaman rölesi kalıcı olarak atanabilir (NAiS FP0-T32CP).

2.5 Özel Dahili Röleler

PLC içerisinde bazı özel koşulların tanımlanması gerekebilir. Bu gibi durumlar özel dahili röleler ile ifade edilir.

Bunlardan bazıları aşağıda gösterilmiştir :

2.5.1 R9010 : Sürekli ON Olan Özel Röle

PLC içerisine program yazılırken önce koşul sonra da yapılması istenilen işlem tanımlanmalıdır. Bazı işlemlerin sürekli yapılması istenir. Bu tip işlemler PLC içerisinde tanımlanırken başına R9010 kontağı konulur.

2.5.2 R9013 : İlk Açılışta ON Olan Özel Röle

Bazı PLC programlarında sistem ilk açıldığında belirli işlemlerin yapılması istenilebilir. Sistemin ilk açılış şartı R9013 dahili rölesi ile tanımlanmalıdır. Bunun için komut satırı başına R9013 yazılması yeterlidir.

2.5.3 R901C : Her Saniyede ON Olan Özel Röle

Bazı durumlarda PLC içerisinde zaman tutulması gerekebilir. Bu amaçla R901C gibi özel röleler kullanılmalıdır. R901C kontağı her 1 saniyede ON konuma geçer. Dolayısıyla saniye sayılması için komut satırı başına R901C kontağı konulur ve bu kontağın her 1 oluşunda 16-bitlik bir Veri Alanı arttırılır. Bu Veri Alanında da kaç saniye sayıldığı gözükür.

2.6 Zaman Röleleri

PLC içerisinde zaman belirlemenin bir başka yolu da PLC zaman rölelerinin kullanılmasıdır. PLC içerisindeki zaman röleleri aşağıdaki zaman aralıklarında olabilir :

- 1s
- 0,1s
- 0,01s
- 0,001s

Zaman rölesinin sayma hassasiyeti seçildikten sonra kaç saniye sayacağı belirlenir. Zaman rölesinin sayacağı süreye set değeri denir. Set değeri sabit bir sayı olabileceği gibi Dokunmatik Ekrandan girilebilecek nitelikte de belirlenebilir.

Zaman rölesinin o anda bulunduğu değer ise erişim değeri (elapsed value) olarak adlandırılır.

2.7 Sayıcılar

Belirli şartlar sağlandığında bir Veri Alanının artırılması için sayıcı kullanılır. Bir pompa montaj hattında monte edilen pompa sayısı ya da şişe dolum tesisinde doldurulan şişe sayısı bir sayıcı aracılığı ile tespit edilebilir.

Sayıcının numarası belirlendikten sonra set değeri seçilir. Sayıcının saydığı değer de zaman rölelerinde olduğu gibi erişim değerinde gözüktür.

Zaman röleleri ve sayıcıların adetleri yazılım ile belirlenebilir. Standart olarak toplam 144 sayıcı ve zaman rölesi vardır. Ancak yazılım ile bu 144 adedin belirli miktarını zaman rölesi, belirli miktarını ise sayıcı yapma şansı vardır.

Sayıcıların belirli bir kısmı kalıcı olarak atanabilir.

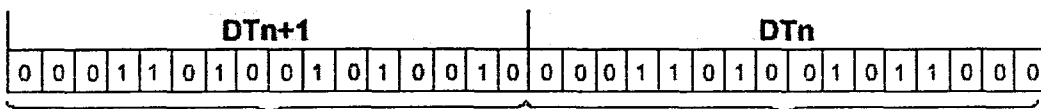
2.8 Veri Alanı

Veri Alanları PLC içerisinde verilerin saklandığı bölgelerdir. Veri alanları 16-bit ve 32-bit olarak 2'ye ayrılır.

16-bit Veri Alanı ,16 tane ON/OFF şeklinde bitin biraraya gelmesi ile oluşur. Veri alanlarının sayısı PLC tipine göre değişir. Bu Veri Alanlarının bazıları kalıcı bazıları ise kalıcı olmayan tiptedir.

Veri alanının 16 bit mi yoksa 32-bit mi olacağı belirlenirken içerisine saklanacak maksimum değer dikkate alınmalıdır. Eğer Veri Alanı içerisine saklanacak maksimum değer 32768 ise 16-bitlik bir Veri Alanının kullanılması yeterlidir.

Eğer Daha büyük verilerin saklanması gerekir ise 32-bitlik Veri Alanları kullanılmalıdır.



Şekil 2.2 32-bitlik veri alanının görüntüsü

PLC içerisindeki standart Veri Alanları 32-bittir. Bu nedenle 32-bitlik bir Veri Alanı 2 tane 16-bitlik Veri Alanının birleşmesinden oluşur. 32-bitlik bir Veri Alanının genel yapısı Şekil 2.2’de gösterilmektedir. Bu Veri Alanı 0/1 konumlarında olan 32 tane bitten oluşur.

Burada dikkat edilmesi gereken nokta 32-bitlik DT0 alanının 16-bitlik DT0 ve 16-bitlik DT1 Veri Alanlarının birleşmesinden oluştuğudur. Bu nedenle DT0 32-bit Veri Alanı kullanılır ise aynı program içerisinde 16-bitlik DT0 alanı kullanılmamalıdır.

2.9 Haberleşme Protokolü

Haberleşme protokolü 2 cihazın birbiri ile veri alışverişi yapabilmesi için kullanılan Veri biçimidir. Bu biçim RS232,RS422 ve RS485 olabilir.

RS232 20m’ye kadar iletişimi sağlayan 3 kablolu haberleşme şeklidir.

RS422 1:n haberleşmeyi sağlar. Daha uzun mesafede haberleşilebilir ve adresleme vardır.

RS485 n:n haberleşmeyi sağlar. Uzun mesafede haberleşilebilir ve adresleme vardır.

Bunlar dışında Fieldbus, Canbus , Modbus gibi bilinen özel haberleşme modları da vardır.

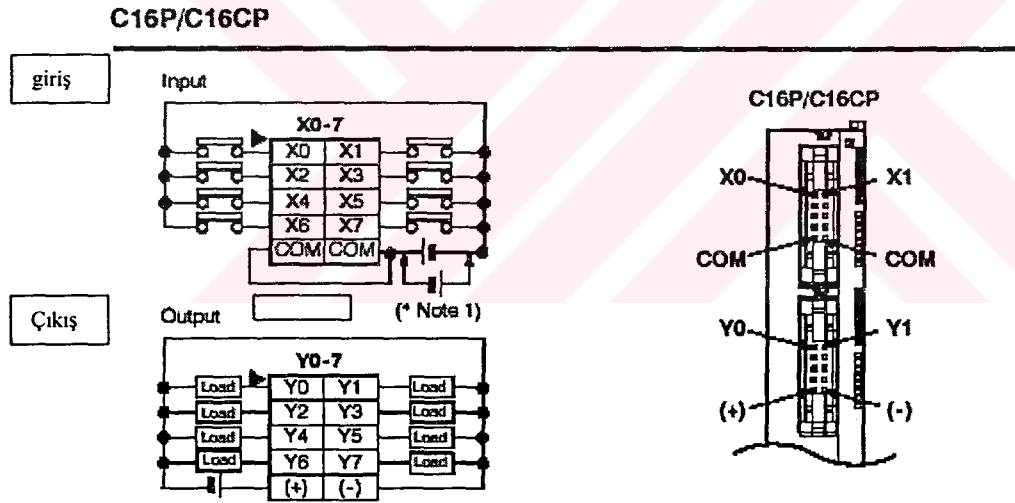
3. PLC ve SENSÖR KULLANARAK PİSTON KONUMUNUN KONTROLÜ

Pnömatik ve hidrolik pistonların kullanıldığı sistemlere otomasyon uygulanmasındaki en önemli amaç pistonun bulunduğu konumun belirlenebilmesi ve PLC içerisine yazılan program ile pistona prosese uygun olarak hareket verilmesidir.

Örnek uygulamada NAI S FP0-C16P tipi PLC ve NAI S UZP serisi proximity sensör kullanılmıştır.

3.1 NAI S FP0-C16P Tipi PLC'nin Donanım Özellikleri

Bu PLC üzerinde 8 dijital giriş, 8 dijital çıkış bulunmaktadır. Gerektiğinde 8 ON/OFF sensörden sinyal alınması mümkündür.



Şekil 3.1 FP0-C16P PLC dijital giriş çıkışları

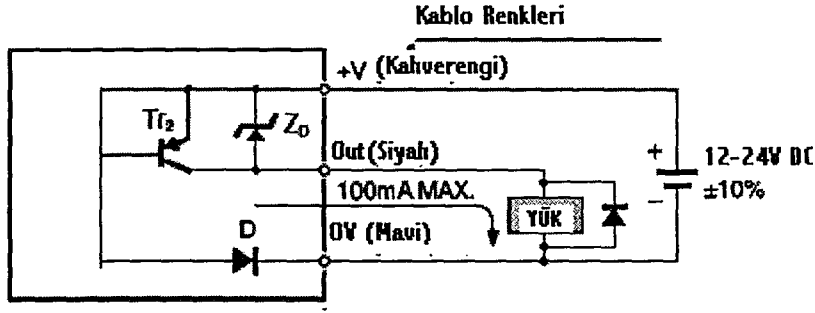
Burada X0-...X7 ile belirtilenler PLC'nin dijital girişleridir. FP0-C16P tipi PLC'nin bir özelliği olarak COM uçlarını (-)'ye ya da (+)'ya bağlamak mümkündür. COM uçları (-)'ye bağlanır ise PNP çıkışlı bir proximity sensörden sinyal alınabilir. COM uçları (+)'ya bağlanır ise NPN çıkışlı bir sensörden sinyal alınabilir.

3.2 NAI S UZP302 PNP Çıkışlı Tip Proximity Sensörün Donanım Özellikleri:

Besleme: 24 Volt DC

Çıkış : PNP

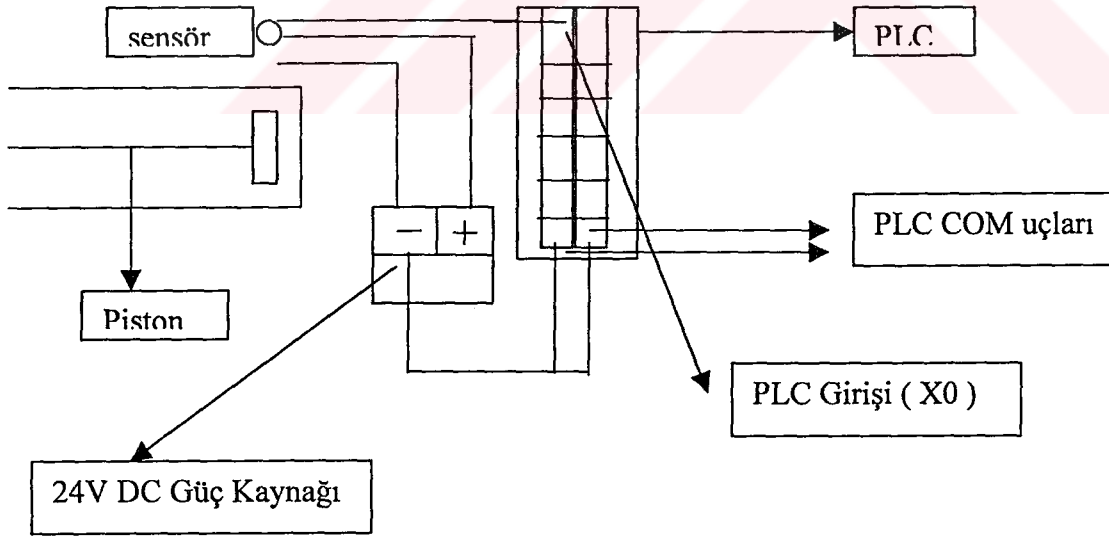
PNP ÇIKIŞI



Şekil 3.2 PNP çıkışlı sensör devresi

3.3 UZP Tipi Sensörün FP0-C16P'ye Bağlanması

PLC'nin COM'u ile UZP302'nin Mavi(-) 'ucu 24 Volt DC kaynağın (-)'sine bağlanır. Kaynağın (+) 'sı UZP302'nin Kahverengi(+) ucuna bağlanır. UZP302'nin Siyah (sinyal) ucu ise PLC'nin X0 girişine bağlanır. Böylece proximity sensör önüne metal bir cisim geldiğinde PLC'nin X0 girişine PNP (+) sinyal gönderecektir.



Şekil 3.3 Sensör-PLC Bağlantısı

3.4 Pistonun Kontrolü için Gerekli PLC Yazılımı

3.4.1 Genel Bilgi

PLC'yi programlamak için Assembler, Boolean Ladder, Boolean Non-ladder ve Fonksiyon blokları gibi pek çok tip yazılım kullanılabilir. En çok kullanılan yazılım ise Ladder Diagram dediğimiz merdiven diagramıdır. Burada kontaklar ve komutlar şematik olarak kolaylıkla ifade edilebilir.

3.4.2 Ladder Diagram

Burada işlenecek olan PLC programı NAI5 PLC'leri programlamak için kullanılan FPWIN-GR yazılımıdır. PLC programının ana mantığı gelen verilerin toplanmasına (sensor sinyali buton vb girişler), girilen girişlere göre istenilen komutların verilmesi ve çıkış alınmasına (pistonu hareket verilmesi, lamba yakılması vb) dayanır.

PLC programı yazılırken herhangi bir şekilde kesin doğru diye nitelenecek bir yazım şekli yoktur. Bir program 5 farklı şekilde de yazılabilir ve tamamı da aynı görevi yapabilir. Genel yazılım şekli bilinen programlama dilleri (Basic, C, Assembler vb) ile benzerlik taşır, ancak gösterim şekli daha çok elektriksel devreleri anımsatır.

3.4.3 Program yüklenmesi

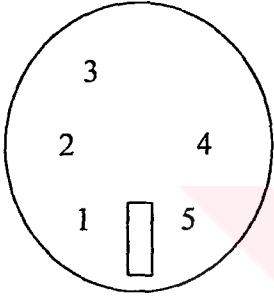
PLC'nin sistemin kontrolünü yapabilmesi için içerisine Ladder Diagram ile yazılmış olan programın yüklenmelidir. Bunun için PLC'ye 24 Volt DC enerji verilmesi ve PLC ile programın yükleneceği PC arasında bir kablonun bulunması gerekir.

3.5 PC-FP0 PLC Programlama Kablosu Bağlantı Şeması

PLC TARAFI:

Tool Port

Lehim Üstten Görünüş

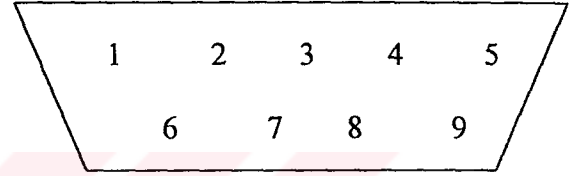


- 2. Transmit
- 4. Receive
- 3. Ground

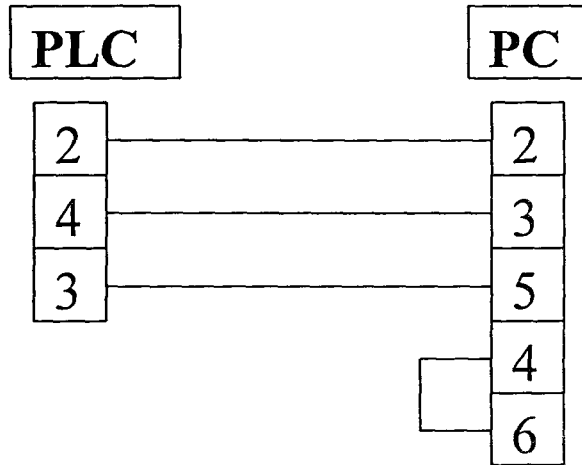
PC TARAFI

9-Pin Dişi

Lehim Üstten Görünüş



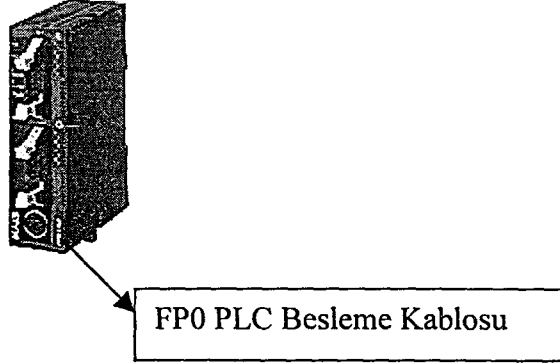
- 2. Receive
- 3. Transmit
- 5. Ground
- 4-6 Kısa Devre



Şekil 3.4 FP0 PLC programlama kablosu bağlantı şeması

3.6 Nais FP0 PLC'ye Enerji Verilmesi

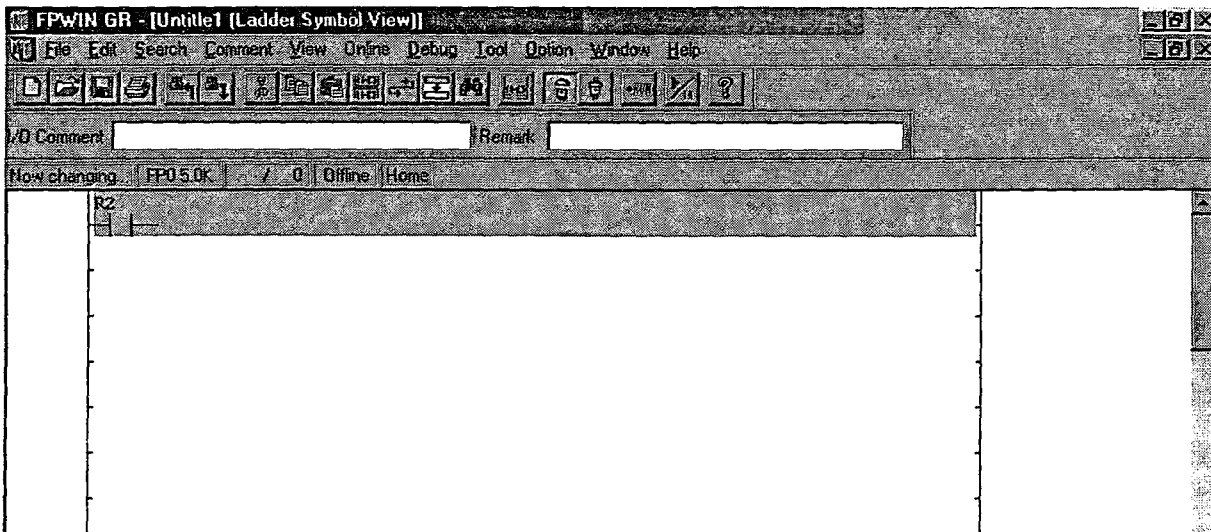
Program yazılması aşamasına geçilmeden önce PLC'ye enerji verilmeli ve hazırlanan kablo PLC üzerindeki DIN 5-Pin uç ile PC'nin arkasındaki seri port'a takılmalıdır.



Şekil 3.5 PLC besleme kablosu bağlantı kısmı

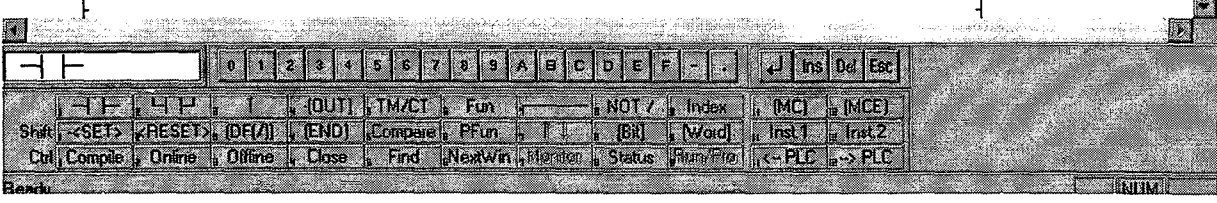
FP0-C32P PLC ile beraber verilen kablunun “-“ ucu güç kaynağının “-“sine “+” ucu ise güç kaynağının”+”sına bağlandıktan sonra Güç kaynağına 220V AC verildiğinde PLC enerjilendirilmiş olur ve PLC üzerindeki LED'ler yanmaya başlar. İlk açıldığında program LED'i yanar.

3.7 FPWIN-GR ile Programın Yazılması



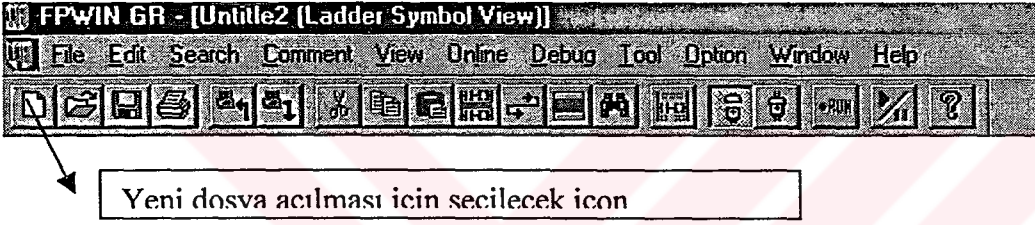
Şekil 3.6 FPWIN-GR genel görünüm

Programın genel görünümü yukarıdaki şekildedir. Program yazılırken kullanılacak genel yapı ise aşağıdadır.



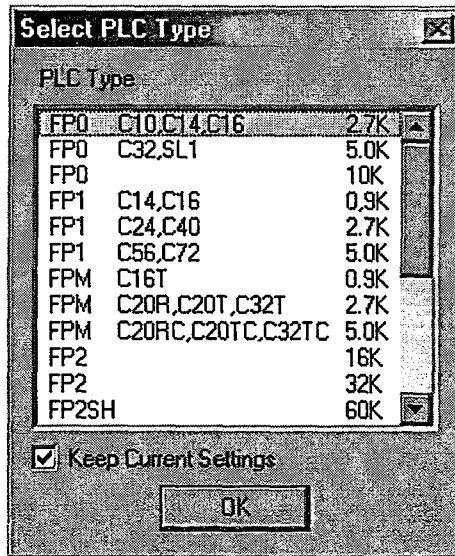
Şekil 3.7 FPWIN-GR komutlar

Sensör uygulamasına uygun program yazılması için ilk olarak . New ikonu kullanılarak yeni bir dosya açılmalıdır.



Şekil 3.8 FPWIN-GR ile yeni dosya açılması

New File seçildikten sonra ekranın ortasına aşağıdaki görüntü gelecektir.



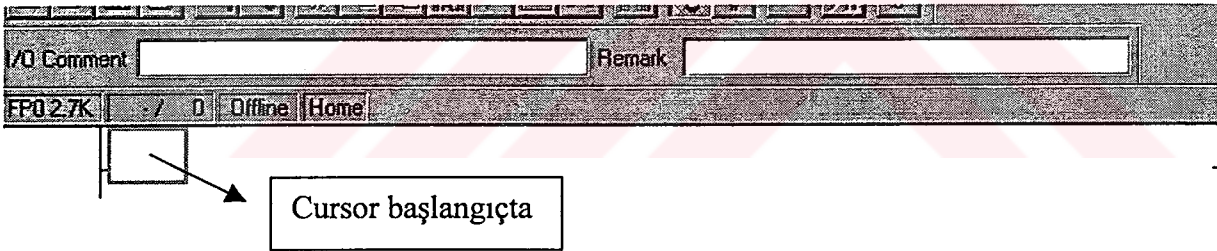
Şekil 3.9 FPWIN-GR ile PLC seçimi

Burada kullanacağımız PLC Tipini seçmemiz istenmektedir. NAI5 FP0-C16P Tipi PLC için Menüde seçili olan FP0 C10,C14,C16 tercihi uygundur. Bu seçim yapıldıktan sonra OK ile onaylanır.

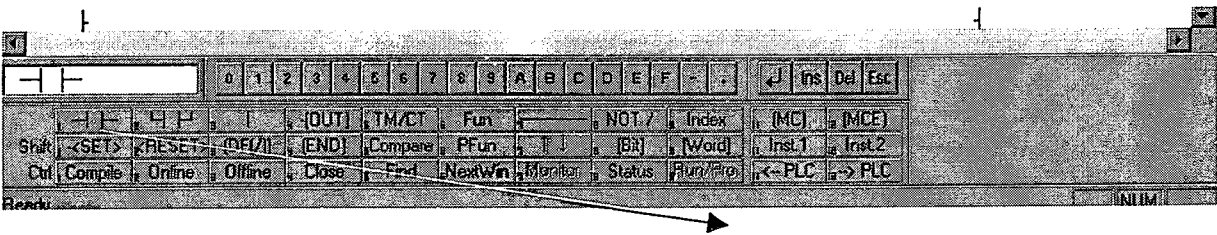
Bu işlemler yapıldıktan sonra programlama aşamasına gelinmiştir. Artık yapılması gereken istenilen senaryoyu PLC'ye anlayacağı şekilde aktarmak ve ona göre sistemin kontrolünü sağlamaktır.

Bizim buradaki amacımız pistonu her koşulda sensörün önüne getirmek olsun. Bu işlemi gerçekleştirmek için yapılması gereken proximity sensör pistonu görene kadar pistonu sensöre doğru git demektir.

Oldukça kısa bir yazılımla bunu belirtebiliriz. İlk olarak sensör görmüyor ise ifadesi yazılır. Sensör şekil 3.1 deki gibi bağlanılırsa PLC'nin X0 girişi kullanılıyor demektir. İlk önce cursor şekil 3.10'da görülen konumda olmalıdır.



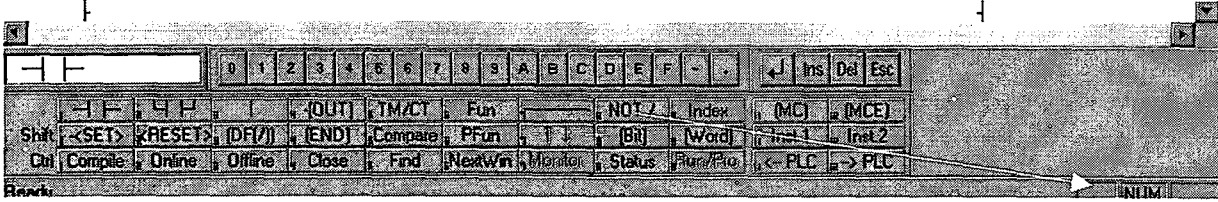
Şekil 3.10 FPWIN-GR komut başı



Şekil 3.11 FPWIN-GR kontak

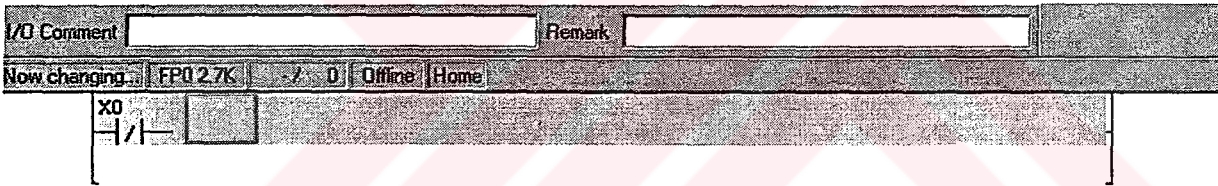
Cursor'un konumuna dikkat edildikten sonra öncelikle yukarıdaki menüden ok ile işaretli sembol seçilir. Bu kontak anlamına gelir. Bu kontak seçildikten sonra önce X daha sonra da 0

tuşlarına basılır. Böylece PLC'nin X0 girişi yani proximity sensörün bağlı olduğu giriş seçilmiş olur. Ancak bu şekilde Enter'a basar ve onaylar isek bu sensörden sinyal gelme durumunu ifade etmiş oluruz. Yani eğer bu sensörden sinyal gelirse şeklinde bir ifade kullanmış oluruz. Biz ise sensörden sinyal gelmemesi durumunu PLC'ye ifade etmek istediğimiz için ...



Şekil 3.12 FPWIN-GR değil ifadesi

yukarıda ok ile işaretli NOT / seçilmelidir. Bu anlatılmış işlemlerin tamamını kısayol tuşları ile de gerçekleştirmek mümkündür. Önce F1 (Kontak), sonra F8 (NOT /) tuşlarına basıp sırasıyla X ve de 0(sıfır) tuşlarına basar ve ENTER tuşu ile onaylar isek ekrana Şekil 3.13'teki görüntü gelecektir :

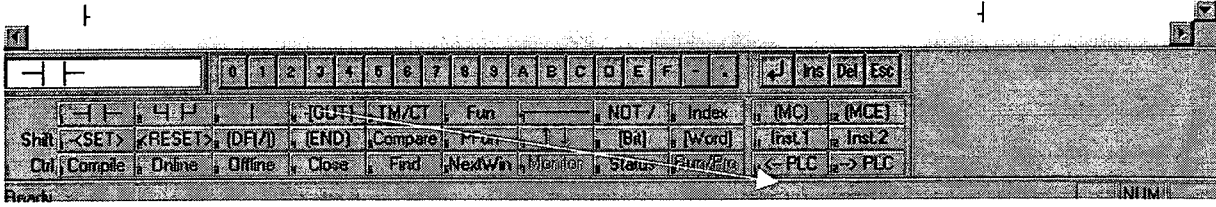


Şekil 3.13 FPWIN-GR değil ifadesinin yazılımda gösterimi

Böylece PLC'ye X0'dan sinyal gelmiyor şartı tanımlanmış olur. Şimdi yapılması gereken ise X0'dan sinyal gelmiyor ise yani proximity (metal algılayan sensör) pistonu görmüyor ise PLC'ye nasıl bir komut vermemiz gerektiğini belirlemektir.

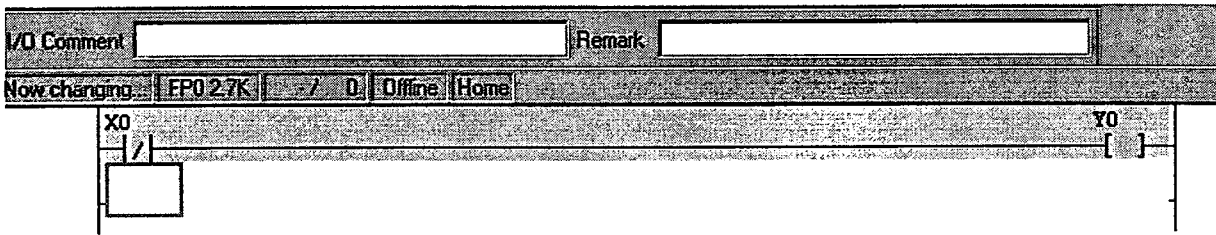
PLC çıkışlarından ilkinin (Y0) pistonuna hareket verecek bobine bağlı olduğunu düşünür isek sensör pistonu görmediği sürece Y0 çıkışını aktif hale getirmeli yani pistonu sensör'e doğru (başlangıç noktası) hareket ettirmeliyiz.

Bunu yapabilmek için ise cursor kaldığı noktada iken aşağıda okla gösterilen OUT seçeneğini



Şekil 3.14 FPWIN-GR Çıkış ifadesi

işaretlemektir. Böylece bu şartlarda hangi çıkışı aktif yapacağımızı belirleme noktasına geliriz. OUT seçildikten sonra sırası ile Y ve 0(sıfır) tuşlarına basılır ve işlem ENTER tuşu ile onaylanır.

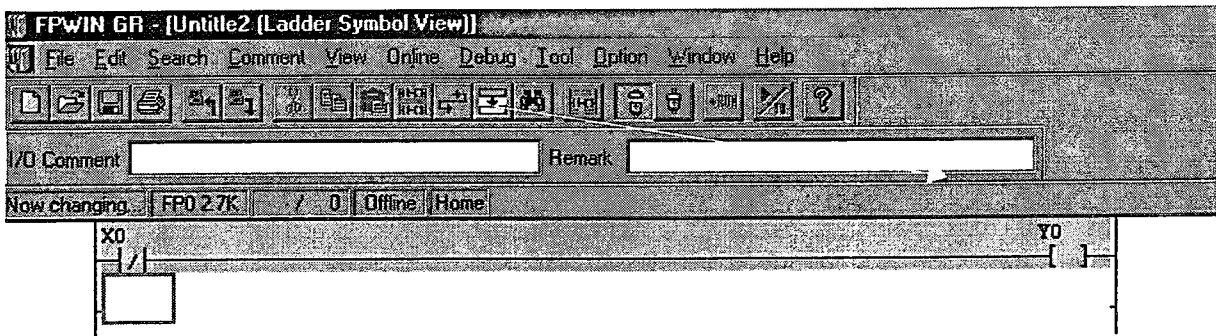


Şekil 3.15 FPWIN-GR Y0 çıkışı

İşlemler doğru yapılırsa ekranda gözükmeye başlayan şekil yukarıdaki gibidir. Program yüklendiğinde PLC piston başlangıç noktasında değilse o noktaya doğru hareket et komutu gönderecektir.

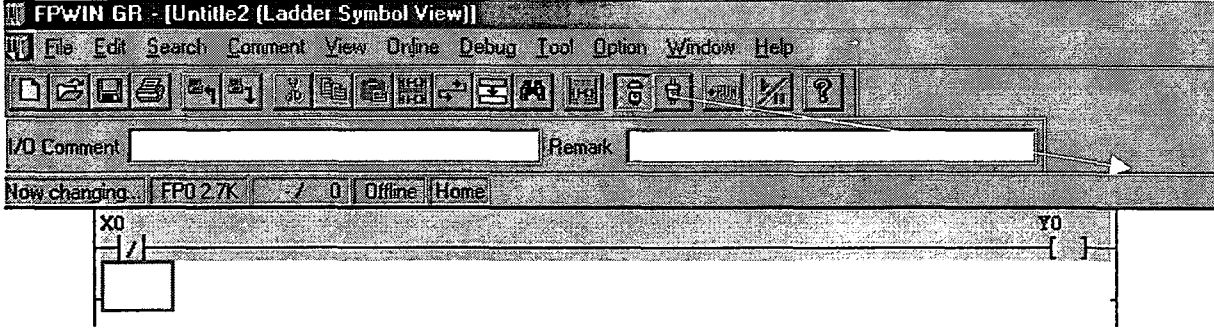
Programı diskete yada harddisk'e kayıt etmek için pek çok yazılımda olduğu gibi FILE menüsünden SAVE AS seçilmesi ve bir isim verilmesi yeterlidir. Programın nereye kayıt edildiğinin bir önemi yoktur.

Yazdığımız bu programın PLC'nin anlayacağı şekle gelmesi ve hataların belirlenmesi için derlenmesi gereklidir. Bu da aşağıda ok ile belirtilen ikon ile sağlanır.



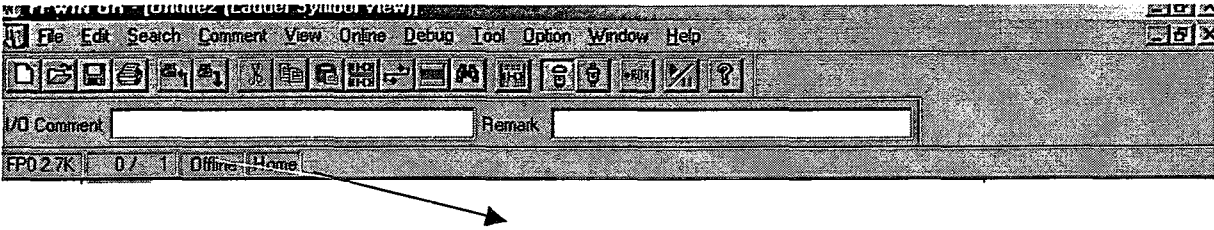
Şekil 3.16 FPWIN-GR ile programın derlenmesi

İkona basılması ile PLC kaç steplik programın derlendiğini yeşil bir yazı ile ekranın altında belirtir ve ekranın tamamı beyaz renge döner. Derlenmeden önce gri olan ve yeni komutların yazıldığı kısımlar da dahil.



Şekil 3.17 FPWIN-GR ile online moda geçiş

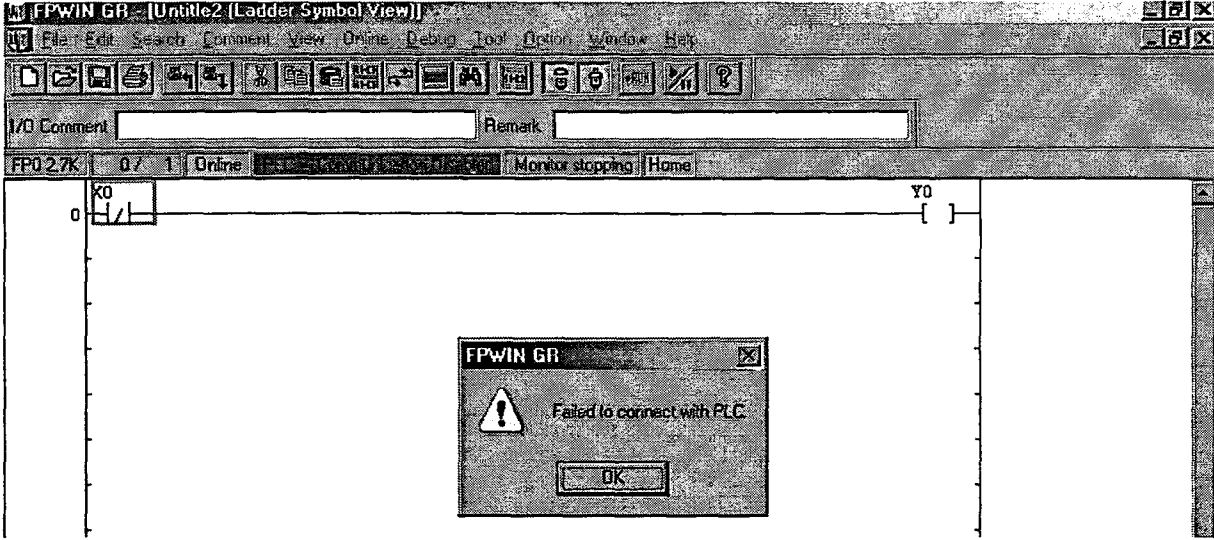
Derleme yapıldıktan sonra yukarıda gösterilen ikon ile sistem ONLINE moda geçirilir ve böylece yazılımdan PLC içerisindeki veriler gözlemlenebilir. Bu işlemin başarı ile yapılabilmesi için PLC programlama kablosu aracılığıyla PC'ye bağlı olmalıdır. Bunun yanısıra PLC 24VDC ile beslenmelidir.



Şekil 3.18 FPWIN-GR ile program modunun incelenmesi

Online ikonuna basıldıktan sonra yukarıda offline ile gözükken yazı online olarak değişir.

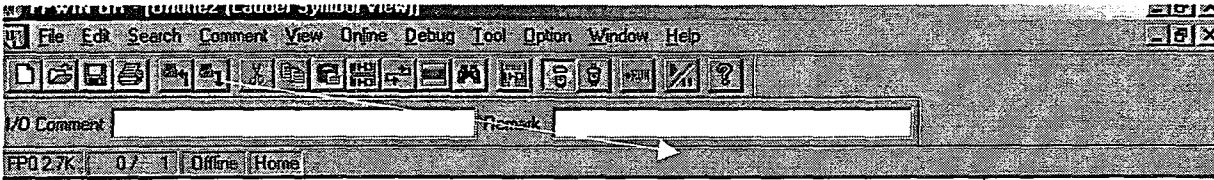
Eğer kabloda ya da PLC beslemesinde hata var ise ekrana aşağıdaki mesaj gelir.



Şekil 3.19 FPWIN-GR hata mesajı

Bu durumda yapılması gereken kablonun doğru olup olmadığının, kablonun PLC ile hatasız bağlanıp bağlanmadığını kontrol edilmesidir. PLC'ye enerji verilip verilmediği de kontrol edilmelidir.

Başarı ile ONLINE moduna geçildikten sonra PLC'ye program yüklenmesi için şekil 3.19'daki ikon seçilmelidir.



Şekil 3.19 FPWIN-GR ile program PLC'ye yüklenmesi

İkonun üzerine gelindiğinde **download to PLC** yazısı gözüktür. Burada PLC kendi mantığına uygun olarak çeşitli mesajlar verecektir. Yapılması gereken gelen mesajları sonuna kadar onaylamaktır. Böylece program PLC içerisine yüklenir.

Program PLC'ye başarı ile yüklendikten sonra sensör PLC'nin X0 girişine, PLC'nin Y0 çıkışı da pistonun bobinine bağlanır. Bu işlemlerden sonra PLC ya üzerindeki switch ya da FPWIN-GR programı ile RUN konumuna alınır ve sistemin kontrolü PLC ile sağlanmış olur. Piston sensörün önüne gelene kadar PLC tarafından ilerletilir ve sensörün önüne gelince durur.

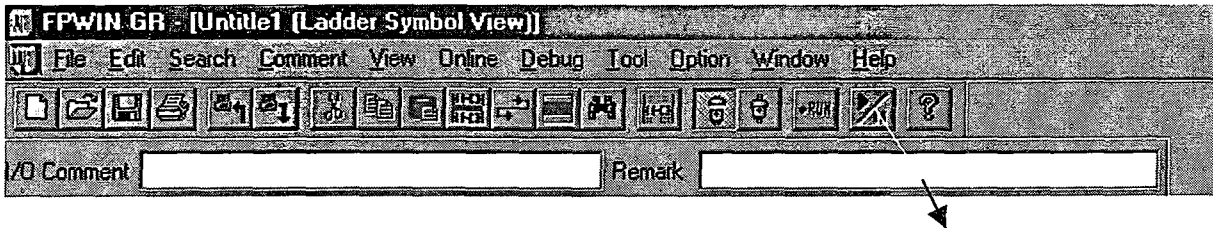
3.8 PLC'nin FPWIN-GR Yazılımı ile RUN veya PROGRAM Moduna Geçirilmesi

PLC'nin çalışma modunun değiştirilebilmesi için öncelikle yazılım ile ONLINE'a geçilmesi gereklidir. Aksi takdirde yazılım ile değişiklik yapmak mümkün olmaz. Bu işleme Alternatif olarak PLC üzerindeki Switch ile de RUN / PROGRAM modları arasında geçiş yapmak mümkündür.

PLC'nin sistemi kontrol edebileceği çalışma modu RUN modudur. Bu nedenle PLC'ye yukarıdaki program yüklendikten sonra sistemi çalışır durumda teslim etmek için PLC RUN konumunda bırakılmalıdır.

Burada önemli bir nokta da sistem RUN konumuna geçirilmeden önce bütün güvenlik önlemlerinin alınmış olmasıdır. Çünkü PLC RUN konumuna alınmasıyla birlikte içerisindeki yazılımın gereklerini uygulamaya başlar. Eğer sistem için risk taşıyabilecek bir yazılım yüklenmiş ise kontrol edeceği sisteme zarar verebileceği gibi çalışanlar için de risk oluşturabilir. Bu nedenle son kontroller PROGRAM modunda gerçekleştirilmeli ve hiç bir problem olmadığından emin olduğunda RUN moduna geçilmelidir.

3.9 FPWIN-GR Yazılımı ile Veri İzleme (Monitoring) Moduna Geçilmesi

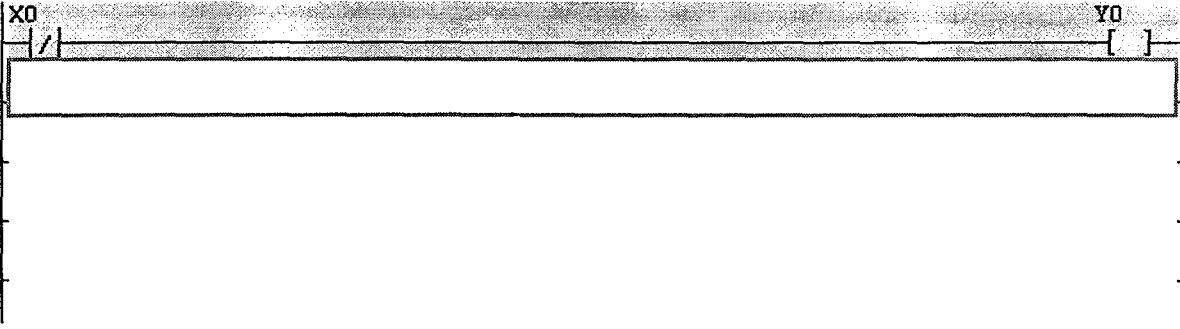


start / stop monitoring

Şekil 3.19 FPWIN-GR ile program içerisindeki verilerin izlenmesi

Sistemde hata olmadığının kontrol edilmesinin en kolay yolu yukarıdaki şekilde **start/stop monitoring** ikonunu işaretlenmesidir. Bu ikonun ONLINE modunda seçilmesi ile birlikte PLC içerisindeki veriler ekrandan izlenecektir. Böylece sistem çalıştırılmadan da muhtemel hatalar tespit edilir ve bu işlemten sonra sistem belirtildiği gibi RUN moduna alınır.

3.10 PLC ve Sensör Kullanarak Piston Konumunun Kontrolü Yazılımının Son Şekli



Şekil 3.20 FPWIN-GR Piston Kontrol Yazılımı



4. PLC ile SICAKLIK KONTROLÜ

Bazı durumlarda hidrolik bir sistemin ortam sıcaklığına göre çalışması istenebilir. Bu tip sistemlerde genel mantık belirli sıcaklık aralıklarında belirli pistonların ya da valflerin çalışmasının kontrolüdür.

Sıcaklığa göre bir çalışma mantığının oluşturulması için öncelikle sıcaklığın doğru bir biçimde ölçülmesi gereklidir. Bunu yapmanın en uygun yolu da PLC'ye sıcaklık duyargası adı verilen sıcaklık ölçüm cihazlarının bağlanmasıdır.

Ölçüm yapılmadan önce kullanılacak sıcaklık duyargası tipi belirlenmelidir. Sıcaklık duyargası seçiminde dikkat edilecek en önemli nokta kaç derece ölçüleceğidir. Uygulama yapacağımız FP0-A21 tipi sayısal modül ile T, J, K tipi sıcaklık duyargası kullanılabilir.

FP0-A21 Modül ile kullanılacak sıcaklık duyargalarının ölçüm aralıkları aşağıdaki şekildedir :

Sıfırın üzerinde bir sıcaklık ölçümü yapılacaksa :

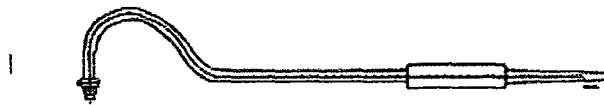
- **T Tipi Sıcaklık Duyargası :** Terminal sıcaklığı ile 350 °C arasında ölçüm yapabilir
- **J Tipi Sıcaklık Duyargası :** Terminal sıcaklığı ile 750 °C arasında ölçüm yapabilir
- **K Tipi Sıcaklık Duyargası :** Terminal sıcaklığı ile 1000 °C arasında ölçüm yapabilir

Sıfırın altında bir sıcaklık ölçümü yapılacaksa :

- **T Tipi Sıcaklık Duyargası :** Terminal sıcaklığı ile -100 °C arasında ölçüm yapabilir
- **J Tipi Sıcaklık Duyargası :** Terminal sıcaklığı ile -100 °C arasında ölçüm yapabilir
- **K Tipi Sıcaklık Duyargası :** Terminal sıcaklığı ile -100 °C arasında ölçüm yapabilir

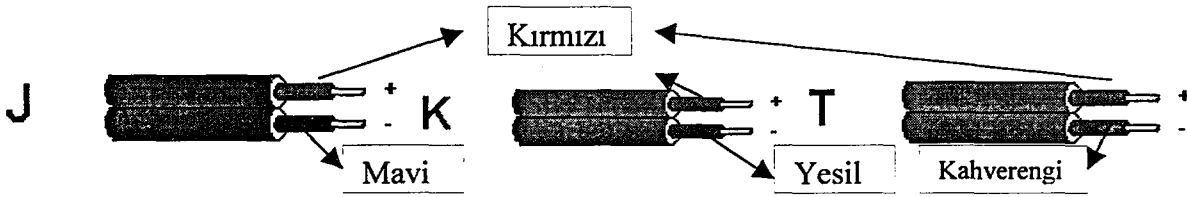
Yukarıdan da anlaşılacağı gibi aynı anda negatif ve pozitif sıcaklıkları ölçmek söz konusu değildir. Dolayısıyla seçilecek sıcaklık aralığı belirlenirken bu noktaya dikkat edilmelidir.

4.1 Sıcaklık Duyargası Seçimi



Şekil 4.1 Sıcaklık duyargası yapısı

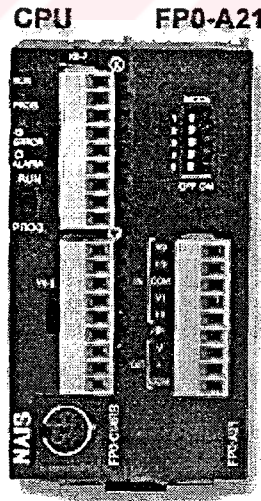
Sıcaklık duyargaları ölçtükleri sıcaklık değerlerini gerilim değerine dönüştüren cihazlardır. Şekil 4.1'deki çizim temel bir sıcaklık duyargası yapısını göstermektedir. Sıcaklık duyargasının en sağda görülen kısmı sıcaklığın ölçüleceği ortama yerleştirilir. Ölçüm ise çizimde en solda görülen kısım ile yapılmaktadır. Sıcaklık duyargasının sol baş kısmı incelenildiğinde 2 tane uç görülecektir. Bu uçlardan biri “-“ diğeri ise “+” uçtur. “-“ ve “+” uçlara verilen renklerin standartları ülkelere göre farklılık göstermektedir. Burada kısaca DIN standartlarına değineceğiz :



Şekil 4.2 Sıcaklık duyargası standartları

Alman standartlarında sıcaklık duyargasının “+” ucu kırmızı renk ile gösterilirken “-“ ucu J tipi sıcaklık duyargasında mavi, K tipi sıcaklık duyargasında yeşil ve T tipi sıcaklık duyargasında kahverengi ile belirtilmektedir.

4.2 PLC Sayısal Modülüne Sıcaklık Duyargası Bağlanması

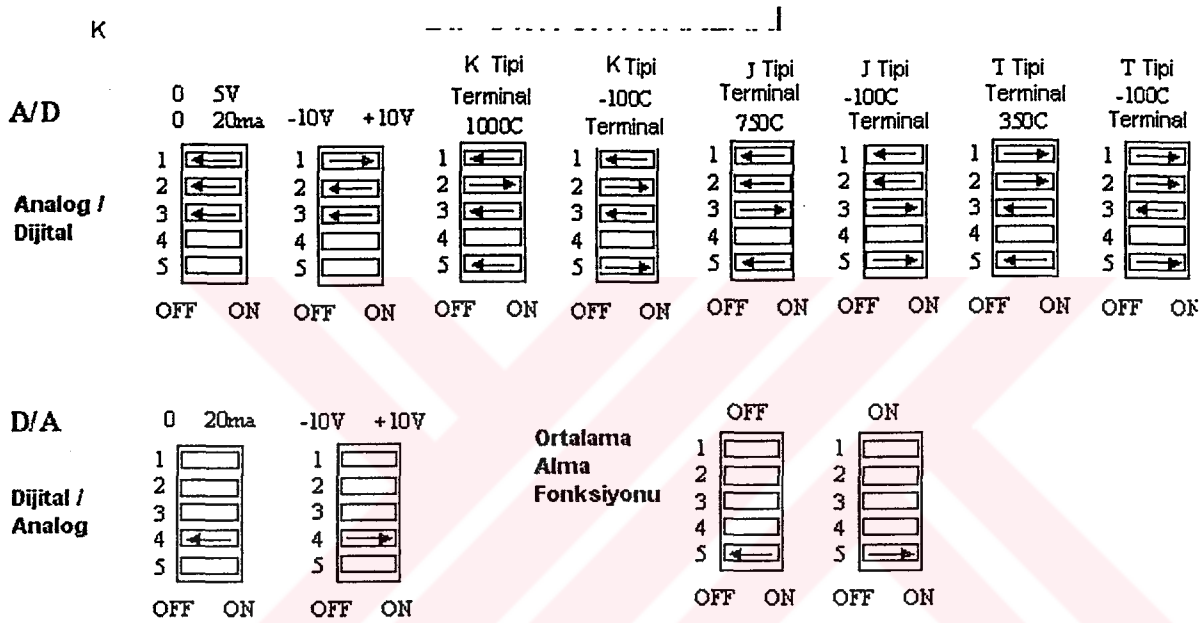


Şekil 4.3 CPU-Sayısal modül

PLC ile sıcaklık değerinin okunması ve bu sıcaklık değerine göre işlem yapılması için 2 modül gereklidir. Bir tanesi Sayısal ölçüm için kullanılacak Sayısal giriş modülü (FP0-A21;2 Sayısal giriş , 1 Sayısal çıkış), diğeri ise bu gelen verileri değerlendirecek ve bunlara göre

gerekli çıkışların çalışmasını sağlayacak olan CPU modülüdür. Şekil 4.3'te görülen konfigürasyonda da PLC Sayısal modülü (FP0-A21) en soldaki CPU modülüne bağlanmıştır. Bu 2 modül arasında haberleşmeyi ise CPU'da bulunan bir konnektör sağlar. Sıcaklık duyargasının ortamdaki okuyacağı sıcaklığı öncelikle PLC'ye aktarabilmek için FP0-A21 Sayısal modülü üzerindeki 5 tane anahtarın uygun olarak seçilmesi gerekmektedir.

4.2.1 Anahtar Ayarları

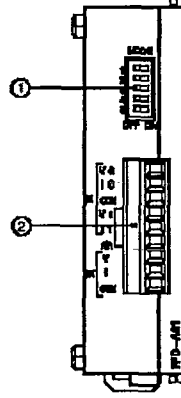


Şekil 4.4 Sayısal modül anahtar ayarları

FP0-A21 Sayısal modülü üzerindeki anahtarlar kullanılacak sıcaklık duyargası tipine göre ayarlanır. Yukarıdaki şekilde kullanılacak sıcaklık duyargası tipine göre yapılması gereken anahtar ayarları ayrıntılı olarak gösterilmiştir. Eğer terminal sıcaklığı ile 1000 °C arasında bir ölçüm yapmamız gerekiyor ise K tipi bir sıcaklık duyargası kullanmamız gereklidir. Bunun için yapılması gereken anahtar ayarları da yukarıda belirtildiği gibi : 1- OFF, 2-ON, 3-OFF, 4-Sayısal çıkış için, 5-OFF şeklinde olmalıdır.

4 nolu anahtar sayısal çıkış ayarını yaptığı için OFF ya da ON olması okunacak sıcaklık duyargası tipinin seçimini etkilemez. Ancak sıcaklık duyargaları için 5 nolu anahtar konumu kesinlikle seçilmelidir.

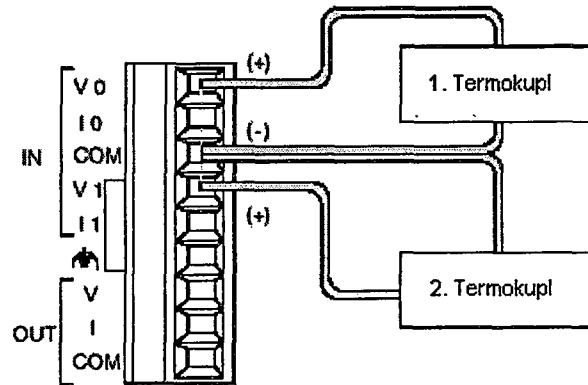
Bu anahtar ayarları yapıldıktan sonra daha önceden belirlenmiş olan sıcaklık duyargası uçları FP0-A21 Sayısal modüle bağlanır.



Şekil 4.5 Sayısal modül kısımları

Sayısal Modülde anahtarların bulunduğu kısım 1, sıcaklık duyargasının bağlanacağı kısım ise 2 ile gösterilmiştir. Bir sayısal modüle maksimum 2 tane sıcaklık duyargası bağlanabilmektedir. Bir başka önemli nokta ise bu 2 sıcaklık duyargası tipinin de aynı olmasının gerektiğidir. K tipi sıcaklık duyargası ile J tipi sıcaklık duyargası bir arada kullanılmamalıdır.

Sayısal modülün kendi orjinal kablosunun “-“ ucu güç kaynağının “-“ sine “+” ucu da güç kaynağının “+” sına bağlandığında modüle enerji verilmiş olur. Sayısal modülün PLC ile bağlantısı da daha önce belirtildiği gibi bir konnektör aracılığı ile olmaktadır. CPU ve Sayısal modül bu konnektör aracılığıyla kolaylıkla bağlanabilir.

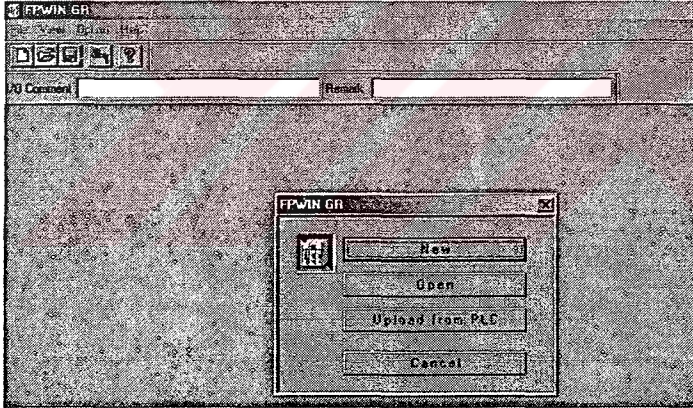


Şekil 4.6 Sayısal modül sıcaklık duyargası bağlantısı

Şekil 4.5'te 2 ile gösterilmiş olan kısmın büyütülmüşü Şekil 4.6'dadır. Burada V0, I0, COM, V1, I1 ile belirtilen bölümler girişleri nitelemektedir. Sıcaklık duyargası bağlantısı yapılırken önemli olan nokta Sıcaklık duyargası'nın (+) ucunun PLC Sayısal modülünün V0'ına (-) ucunun ise PLC Sayısal modülünün COM ucuna bağlanmasıdır. (-) ve (+) uçların ters bağlanması durumunda sıcaklık duyargası uygun şekilde çalışmaz. 2. bir sıcaklık duyargası bağlanacak ise o sıcaklık duyargasının (+) ucu PLC Sayısal modülünün V1'ine bağlanırken (-) ucu ise yine Sayısal modül (FP0-A21) üzerindeki COM ucuna bağlanır. 1 yada 2 sıcaklık duyargasının bağlanmış olması anahtar ayarlarını etkilemez.

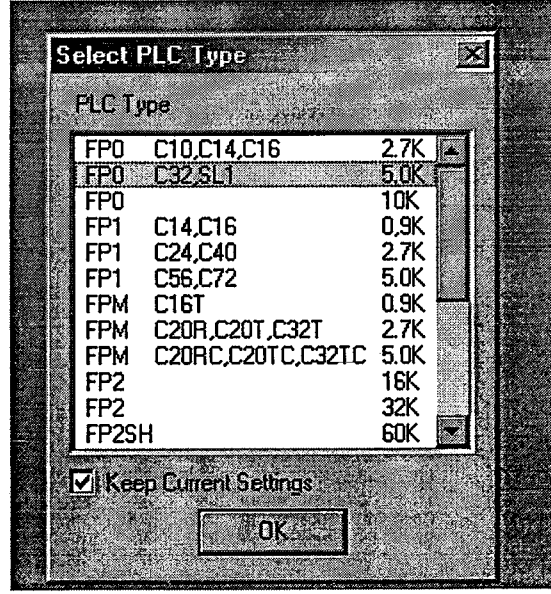
4.2.2 Okunan Sayısal Değerin PLC Yazılımı ile Kontrolü

Bu bağlantılardan sonra istenilen hidrolik sistemin kontrolünün yapılabilmesi için PLC içerisine bir program yazılmalıdır. Bu amaçla FPWIN-GR yazılımı kullanılabilir.



Şekil 4.7 FPWIN-GR açılış ekranı

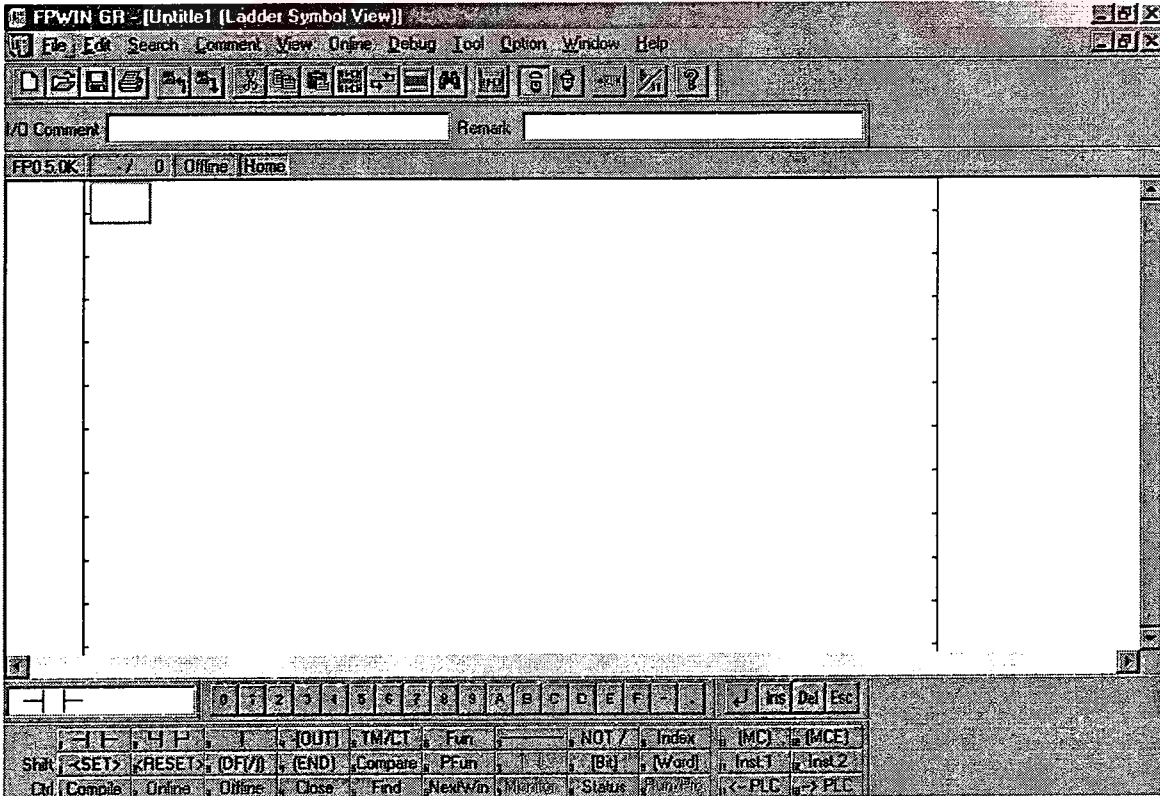
FPWIN-GR Programı ilk açıldığında şekil 4.7'te görülen ekran karşımıza gelecektir, eğer PLC yazılımımıza yeni başlıyorsak NEW seçeneğini işaretleyebiliriz. Open daha önce yapmış olduğumuz bir programa devam edebilmemiz içindir. Upload from PLC seçeneği ile de PLC içerisine daha önceden yüklenmiş olan bir programı çağırabiliriz.



Şekil 4.8 FPWIN-GR FP0-C32 tipi PLC seçimi

NEW Seçeneğini işaretlediğimizde karşımıza yukarıdaki ekran gelecektir. Burada yapmamız gereken kullanacağımız PLC tipini belirlemektir. Eğer elimizde NAI S FP0-C32P tipi bir PLC var ise yukarıda gözüktüğü gibi FP0-C32SL1 seçeneğini işaretleyebiliriz.

OK butonuna bastığımızda karşımıza aşağıdaki ekran gelir:

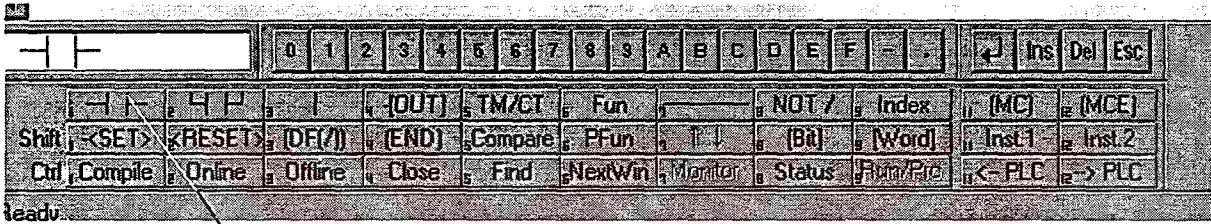


Şekil 4.9 FPWIN-GR boş ekran

Şekil 4.9'daki ekran PLCyi isteğimiz doğrultusunda programlamak için kullanacağımız genel bir ekrandır.

PLC'leri programlamak için pek çok yazılım kullanmak mümkündür. Ancak günümüzde en geçerli olanı merdiven diyagramı olarak da geçen Ladder'dır. PLC ekranının en altında görülen semboller standart ladder sembolleridir. Bu semboller yardımıyla PLC'ye gereken komutlar verilebilir.

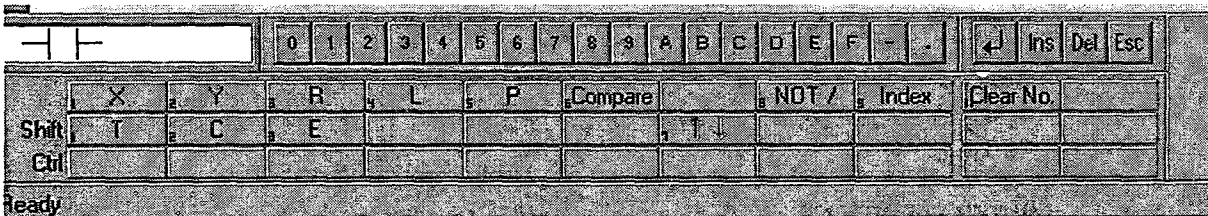
Sıcaklık kontrolü için ilk yapılması gereken PLC'ye sayısal değeri oku komutu vermektir.



Şekil 4.10 FPWIN-GR komut seti

İlk önce yukarıdaki sembol üzerine gelip sol tuşlamalıyız. Böylece kontak seçmiş oluruz. Bu kontaklar PLC'nin temel çalışma mantığını ifade eder. Seçilen kontakın ON (1) ya da OFF (0) olması durumuna göre PLC yapması gereken işlemi gerçekleştirir.

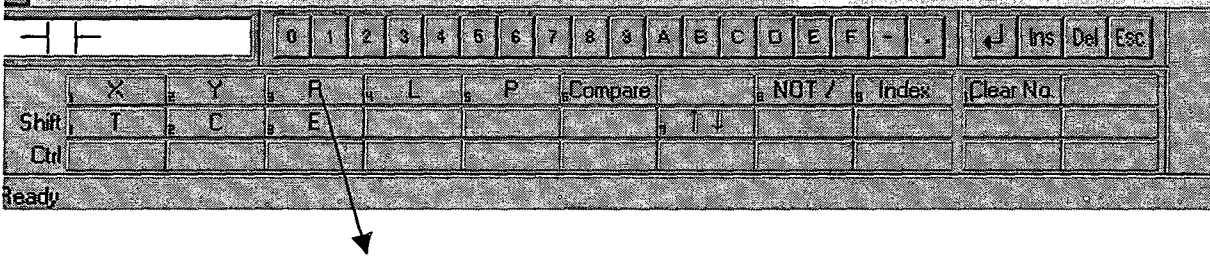
Kontak seçildikten sonra ekranın altındaki ladder semboller aşağıdaki (Şekil 4.11) şekli alır. Burada bizim yapmamız gereken PLC'ye hangi şartlarda sayısal girişi okuması gerektiğini tanımlamaktır. Bunun için de kontak tipi (X, Y, R vb) tanımlanmalıdır.



Şekil 4.11 FPWIN-GR kontak çeşitleri

Amacımız sayısal sıcaklık değerini sürekli okumak olduğu için sürekli kapalı sanal rölesini kullanabiliriz. PLC içerisinde R ile ifade edilen sanal röleler ile belirli koşulları PLC'ye

tanımlamak mümkündür. Burada sürekli olarak sıcaklık değerinin okunmasını istediğimizden PLC için sürekli ON olan R9010 dahili rölesi kullanılmalıdır. Bu röle Ladder satırının başlangıcına konulduğunda PLC devamında istenilen bütün şartları sürekli olarak uygular.



Şekil 4.12 FPWIN-GR ile dahili röle seçimi

Ok ile belirtilen R 9010 (daima istenilen işlemleri uygula) ya da sürekli ON kontağını yazabilmemiz için öncelikle R dahili rölesi seçilmelidir. Fare'ye sol tuşlayıp R seçildikten sonra klavyeden 9010 sayısı girilir. Böylece PLC'ye bu satırın devamında gelen işlemleri sürekli uygula komutu verilmiş olur.



Şekil 4.13 FPWIN-GR ile sürekli ON kontağının gösterimi

Belirtilen işlemler sırası ile yapılıncaya ekranda R9010 kontağı yukarıdaki gibi gözükecektir. PLC'ye yazmakta olduğumuz ladder programını mantık işlemlerine benzetebiliriz.

Örnek vermek gerekirse ;

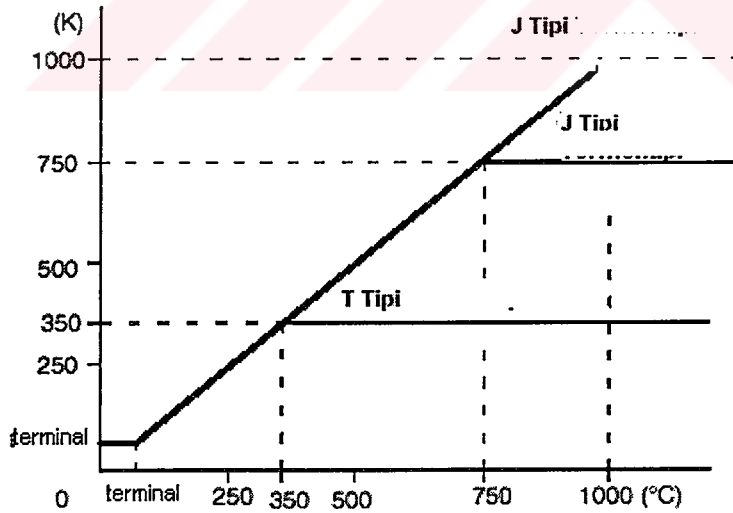
A ve B şartları varsa C işlemini uygula derken PLC'de buna uygun ifadeler R ile adlandırılan dahili röleler ile gösterilebilir. Yukarıdaki R9010 bizim A ve B şartlarımız yerine geçmektedir. Özetlemek gerekirse R9010 şartı olumlu (ON) ise PLC devamına yazacağımız işlemleri gerçekleştirecektir. Burada önemli bir nokta ise R9010 kontağının özel bir kontak olmasıdır. R9010 sürekli olumlu (ON) olan bir kontak. Bu nedenle devamında istenilen işlemler sürekli olarak gerçekleşecektir.

PLC programında R9010'u şart olarak belirledikten sonra Sayısal modüle bağladığımız sıcaklık duyargası'nı okumaya çalışabiliriz.

Doğru bir okuma için PLC ve Sayısal modül adreslenmesi hatasız yapılmalıdır. Sayısal modülü (FP0-A21) , CPU'nun hemen yanına bağladığımızı düşünürsek bu durumda;

1. sıcaklık duyargası (uçları COM ve V0'a bağlanan) WX2 adresinden,
 2. sıcaklık duyargası (uçları COM ve V1'e bağlanan) WX3 adresinden,
- okunabilir.

FP0-A21 Sayısal modülünde uygun anahtar ayarları yapıldıktan sonra bağlanan bu sıcaklık duyargaları ortamın sıcaklık değerine göre PLC'ye veri göndereceklerdir. Bu nedenle sıcaklık duyargası'nın 2 ucu PLC Sayısal modülüne bağlanırken diğer ucu da sıcaklığı ölçülecek cisime bağlanmalıdır. Sıcaklık duyargası'nın PLC Sayısal modülüne göndereceği veri bire bir sıcaklık değeridir ($^{\circ}\text{C}$ olarak) bu nedenle herhangi bir katsayı ile işlem yapmaya gerek kalmayacaktır.

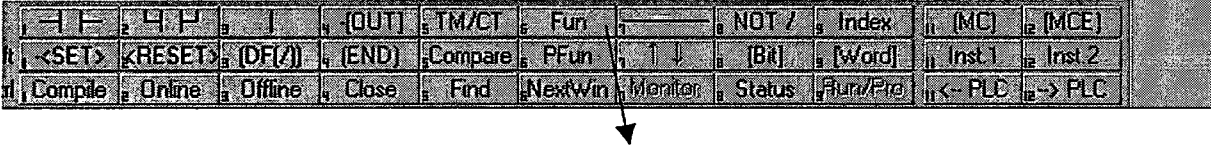


Çizelge 4.1 Sayısal modül aralığı

şu ana kadar PLC programında giriş şartını tanımladık. şimdi ise PLC'ye bu şartlar varken bağlı olan sayısal cihazdan (burada sıcaklık duyargası kullanılmaktadır) veriyi oku diye komut vermemiz gerekmektedir. PLC'ye bu işlemin kolaylıkla tanımlanabilmesi için kendi komutlarından en uygununu kullanmalıyız. Komutlar (function olarakta geçer) diğer

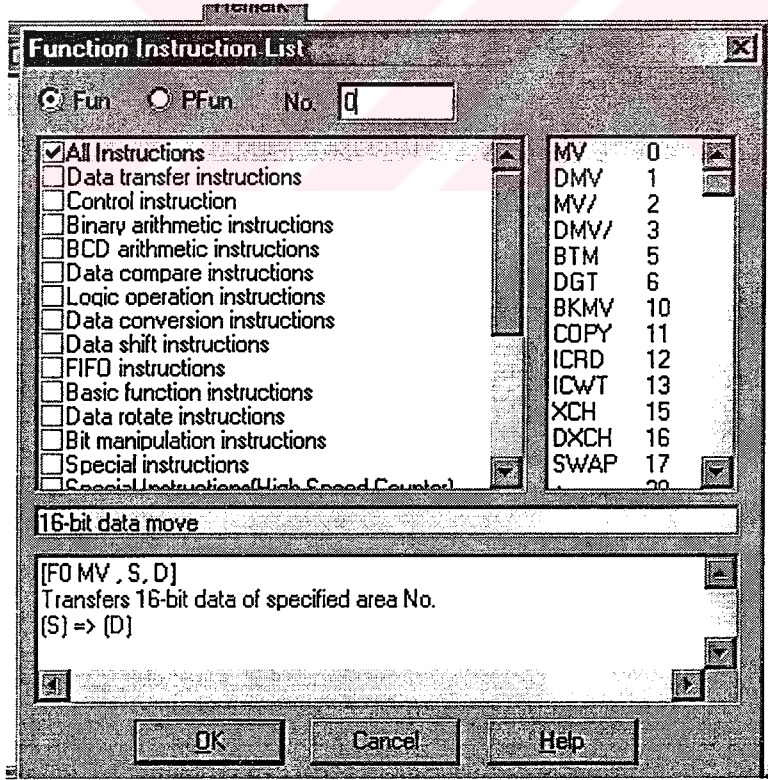
programlama dillerine benzer amaçlarda kullanılır. A ile B sayısını topla diyebileceğimiz gibi A sayısını B sayısına eşitle gibi komutlar vermek de mümkündür. Önemli bir fark ise PLC'de endüstriyel uygulamalarda kullanmak üzere özel komutların bulunmasıdır.

Bizim uygulamamız için en uygun komut F0 MOVE'dur. R9010 – sürekli işlem yap- şartını koyduktan sonra :



Şekil 4.14 FPWIN-GR ile komut tanımlanması

Fare Fun (Function) yazan kutucuğun üzerine getirilir ve sol tuşlanır. Bu işlemlerden sonra ekrana aşağıdaki komut seçim tablosu gelecektir.



Şekil 4.15 FPWIN-GR dahili röle seçimi

Sağ tarafta MV 0 olarak seçilmiş gözükken komutun bulunduğu bölgede fare sol tuşlandığında komut seçilmiş olur ve No: kısmına o komutun numarası otomatik olarak atanır. Aynı

zamanda alt kısımına da komutun genel bir tanımı ve kısa açıklaması gelir. Yaklaşık 200 tane komut tanımlamak mümkündür. Biz ise burada ekranda hiçbir değişiklik yapmazsak bize gerekli olan F0 MOVE komutunu seçmiş oluruz. Bu komutun amacı herhangi bir değeri bir veri alanına, ya da herhangi bir veri alanını başka bir veri alanına atamaktır.

4.3 F0 Komutunun Kısa Açıklaması

F0 MOVE komutu değer atama komutudur. PLC her türlü hassas endüstriyel uygulamada kullanılan bir cihaz olduğu için sayılarla işlem yapıp sonucuna göre sistemi kontrol etmesi gerekmektedir. Bu noktada öncelikle PLC'nin sayıları hafızasında ne şekilde sakladığını incelemekte fayda vardır:

PLC için sayılar büyüklüklerine göre 16-bitlik ve 32-bitlik olarak 2 sınıfa ayrılabilir. 16-bitlik bir sayı max 32768 olabilir. Eğer sayı 16-bit olarak tanımlanmışsa 32768'den büyük bir değeri algılamaz, bu nedenle de ya işlem yapmaz ya da veri hatası oluşur. 32-bitlik veri alanları ise çok daha büyük sayıları hafızada saklayabilecek niteliktedir. Çünkü 32-bitlik veri alanları 2 tane 16-bitlik veri alanının birleşmesinden oluşur.



Şekil 4.16 Veri alanı yapısı

yukarıda 16-bitlik bir veri alanının genel yapısı görülmektedir. Bu veri alanı 16 tane 1 / 0 olarak değişebilen bit'in birleşiminden oluşur. Ve bu bitlerin ON / OFF ya da 1/0 olmalarına göre oluşan kombinasyon da içerisinde sakladığı sayının değerini belirler. Bitlerin sakladığı değerler 2'nin katları ile çarpılarak aralarında toplandıklarında DT (Veri Alanı) içerisinde saklanan değer elde edilir.



Şekil 4.17 32-bitlik veri alanının yapısı

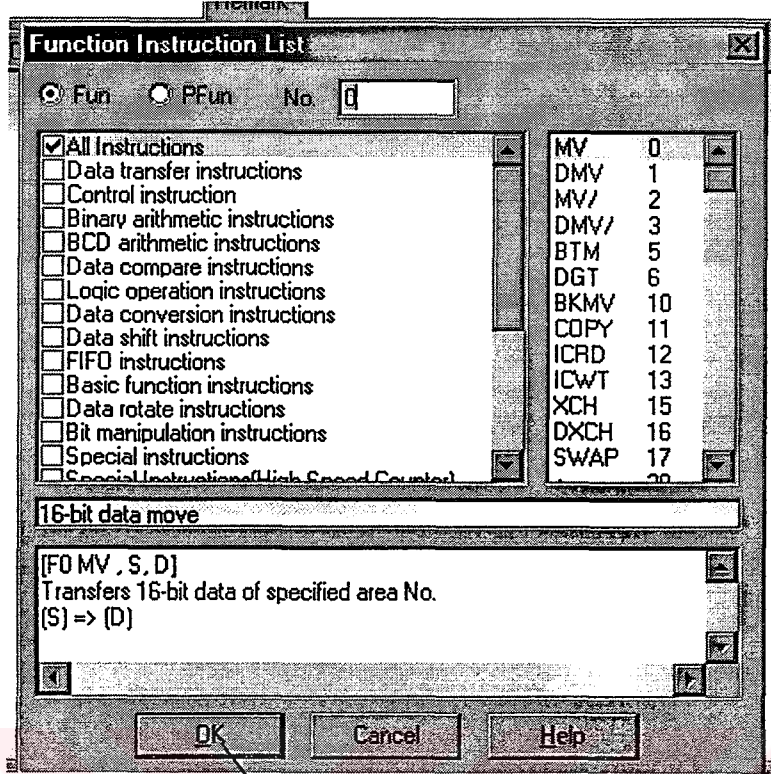
Yukarıda ise daha önceden belirttiğimiz 32-bitlik bir sayıyı saklamak için gereken Veri Alanının yapısı gösterilmiştir. Bu veri alanını tanımlandığında birbirini takip eden 2 tane 16-bitlik Veri Alanı kullanılmış olur. Örnek vermek gerekirse DT0 alanı 32 bit olarak ifade edildiği anda PLC içerisine yine DT0 olarak yazılır sadece 32-bit işlem yap komutu kullanılır. Ancak bu durumda Şekil 4.14'te gösterildiği gibi $DT_n + DT_{n+1}$ şeklinde 2 tane 16-bitlik Veri alanı kaplanır. 32-bitlik DT0'ın kullanacağı veri alanları da 16-bitlik olmak üzere DT0,DT1 olacaktır.

PLC içerisindeki Veri alanlarının sayısı PLC tipine göre değişmektedir. Kullanmakta olduğumuz FP0-C16 model PLC'de 1659 tane 16-bitlik Veri Alanı bulunmaktadır.

Bazı durumlarda ise veri alanlarında sakladığımız sayının elektrik kesildiğinde dahi hafızada tutulması gerekebilir. Bu nedenle kalıcı veri alanı dediğimiz hold-type veri alanı kullanılır.

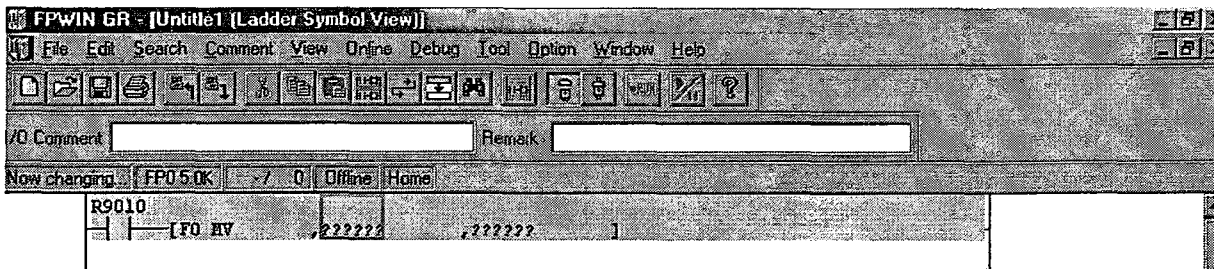
NAiS FP0-C16 modelleri için kalıcı veri alanları (DT1652 –DT1659) arasındadır. Bu Veri Alanlarında saklanan değerler elektrik kesilip gelse dahi kaybolmaz.

PLC içerisindeki sayılar sadece DT alanlarında saklanmaz. Daha önce bahsettiğimiz gibi sıcaklık duyargası'nı eğer ilk girişe bağlamış isek WX2 adresinde de sıcaklık duyargası değerimiz 16-bitlik bir sayıya dönüştürülecektir. Bu nedenle de örneğimizi 16-bitlik sayılar ile devam ettirmemizde sakınca yoktur.



Şekil 4.18 FP0 Move komutu

Yukarıdaki seçimi yapmadan önce tek dikkat edilmesi gereken 16-bit mi yoksa 32-bit sayılar arasında mı işlem yapacağımızdır. Eğer çok büyük sayılar söz konusu değilse hem daha az hafıza bölgesi harcanması hem de işlem kolaylığı açısından 16-bit veri alanları ve 16 bit veri işlem komutları tercih edilmelidir. Burada 32768'den büyük bir sayı kullanmayacağımız için F0 MOVE (16-bit veri atama komutu) komutunu seçmemiz uygundur. Fare OK üzerine getirilerek sol kliklenir. Böylece F0 MOVE komutu seçilmiş olur :



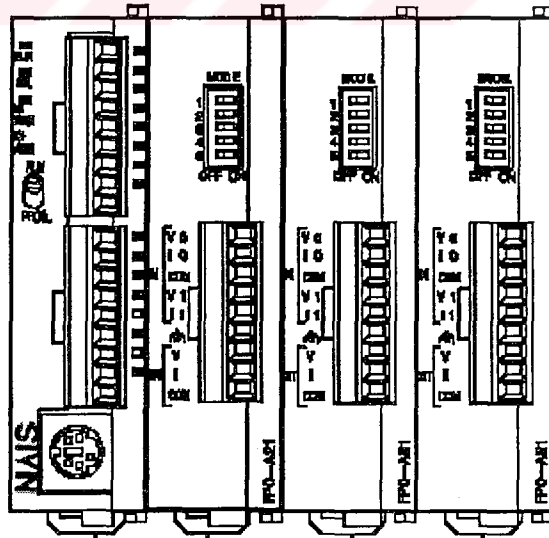
Şekil 4.19 FP0 move komutu ile veri girilmesi

OK tuşuna basılıp F0 MOVE komutu seçilince yukarıdaki ekran karşımıza gelir. Soru işaretli yerler doldurulduğunda sıcaklık değerinin PLC yazılımına aktarılması işlemi tamamlanmış olur. MOVE komutu yapısı gereği bizden soru işaretli kısımlara 2 farklı değişken yazmamızı

ister. Bu değişkenler sabit sayı olabileceği gibi daha önce bahsettiğimiz 16-bitlik sayılar da olabilir. Burada en önemli olan nokta ilk soru işaretli kısmın değerinin en sağdaki soru işaretli kısım üzerine yazılacak olmasıdır. Eğer sol soru işaretli kısımda 5 sayısı , sağ tarafta DT5 Veri Alanı varsa bu durumda $DT5=5$ olur. Yani sol kısımdaki değer ne ise bu sağdaki değişkene atanmış olur. Her 2 soru işaretli kısma da 16-bitlik değişken tanımlamakta mümkündür. Eğer sol tarafta DT0, sağ tarafta DT2 varsa ve $DT0=3$, $DT2=7$ ise komut çalıştırıldıktan yani PLC RUN moduna alındıktan sonra $DT2=DT0$ olur dolayısıyla DT2 , DT0'ın değerini alır ve $DT2=3$ olur. DT0'ın değeri ise yine 3 olarak kalır.

Biz ise öncelikle V0 ve COM uçlarına bağlamış olduğumuz 1. sıcaklık duyargası aracılığıyla sıcaklık ölçmeye çalışalım. 1. sıcaklık duyargası'dan gelen değer WX2 ile ifade edilen 16-bitlik bir Veri Alanında saklanacaktır. WX2 Veri Alanının yapı olarak DT ile tanımlanan Veri Alanlarından temel bir farkı yoktur. Bu şekilde gösterilmesinin nedeni direk olarak bağlanan Sayısal cihazdan gelen Volt, Akım ya da Sıcaklığın sayısal karşılığını ifade etmesidir.

Dikkat edilmesi gereken en önemli noktalardan birisi de hangi Sayısal modülden veri okumaya çalıştığımızdır. Sayısal değer okuyacağımız 16-bitlik Verinin adresi Sayısal modülün bulunduğu sıraya göre değişir.



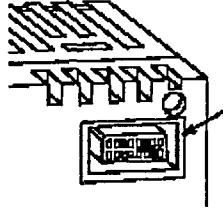
Şekil 4.20 Sayısal modül sırası

Yukarıdaki şekli dikkate alırsak buradaki ilk Sayısal modülden 1. Sayısal giriş WX2, 2. Sayısal giriş WX3 olarak adlandırılır. Ancak onun hemen yanına bağlanmış olan Sayısal modülden 1.

Sayısal giriş WX4, 2. Sayısal giriş WX5 olur. En sağdaki Sayısal modülün 1. girişi ise WX6, 2. Sayısal girişi ise WX7 şeklindedir.

4.4 PLC ve Sayısal Modüllerin Birbirine Bağlanması Kısaca Anlatımı

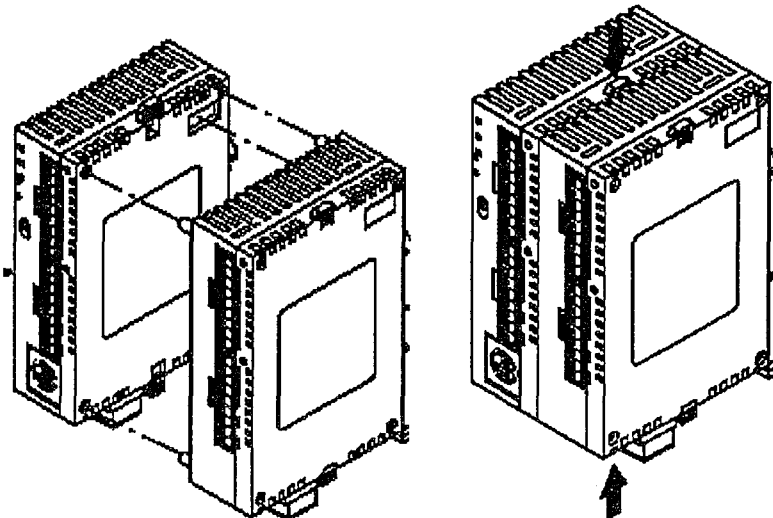
Burada tek bir Sayısal modülün CPU'ya bağlanması üzerinde duracağız. Daha fazla Sayısal modül kullanmamız gerekirse bunlarda aynı yöntem ile birbirlerine bağlanabilirler.



Şekil 4.21 Sayısal modül konnektörü

Öncelikle Sayısal modül üzerinde Şekil 4.21'de ok ile gösterilen kısımdaki etiket çıkarılır böylece konnektör ortaya çıkmış olur. Daha sonra bu konnektörü kullanarak Sayısal modülü CPU'ya bağlayacağız

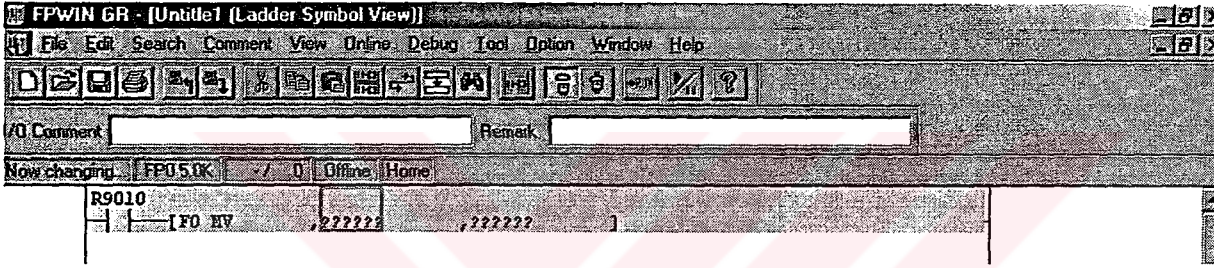
Konnektör üzerindeki koruyucu kısım çıkarıldıktan sonra Sayısal modülün sağ ve sol tarafında bulunan çıkıntı kısmı dışarıya doğru kaldırılmalıdır. Bu işlemden sonra Sayısal modülün CPU ile bağlanmasını için herhangi bir engel kalmamış olur.



Şekil 4.22 Sayısal modül-PLC bağlantısı

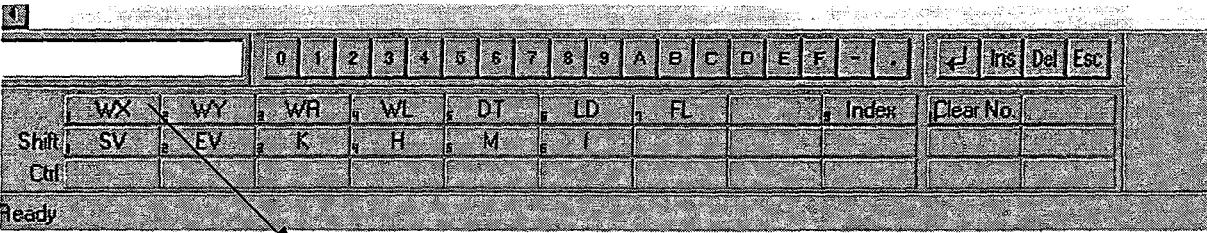
CPU modülü ile Sayısal modülün bağlanması için yapılması gereken son 2 işlem yukarıda gösterilmiştir. İlk olarak Sayısal modül konnektör kısmı sayesinde CPU üzerinde bulunan konnektör ile birleştirilir. Sol tarafta olan resim ayrıntılı olarak bu işlemi göstermektedir. Daha sonra da çıkıntı kısımları içeriye doğru alınarak iki modülün birbirine daha güvenli bir biçimde bağlanması sağlanmış olur.

Biz burada tek bir CPU'muz ve ona bağlı 1 tane Sayısal modülümüz (FP0-A21) olduğunu düşünerek işlem yapacağız.



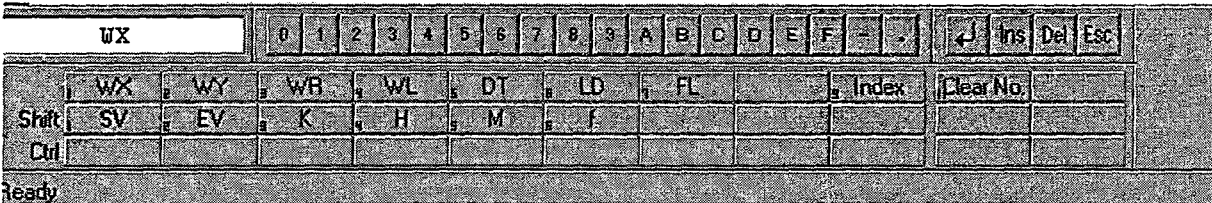
Şekil 4.23 F0 move komutunun ekrandaki görüntüsü

Tek bir Sayısal modülümüz olduğu için ilk soru işaretli kısma Sayısal modülümüze bağlı ilk sıcaklık duyargası'nı okuyacak şekilde WX2 adresini tanımlamalıyız.



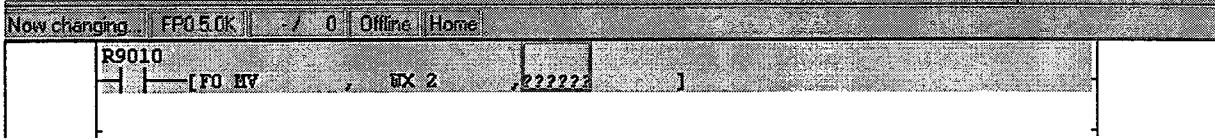
Şekil 4.24 FPWIN-GR ile WX adresinin tanımlanması

FPWIN-GR programımızın alt kısmında bulunan menüden ok ile işaretlenen WX ifadesi üzerine gelip fare'yi sol tuşlamamız gereklidir.



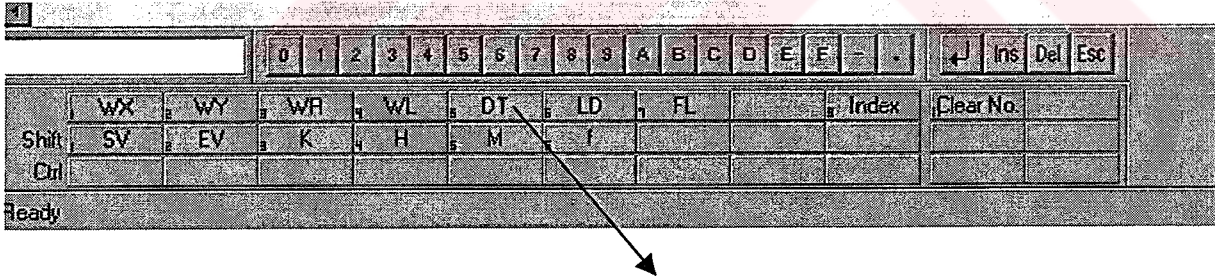
Şekil 4.25 WX ifadesinin FPWIN-GR programında gözükmeme şekli

Bu işlemi yaptıktan sonra alt kısımda WX ifadesi gözüktür. WX2 16-bitlik 1. sıcaklık duyurgası'un bağlı olduğu kanalı seçmek için klavyeden 2 tuşuna basıp ENTER ile onaylamamız gerklidir.



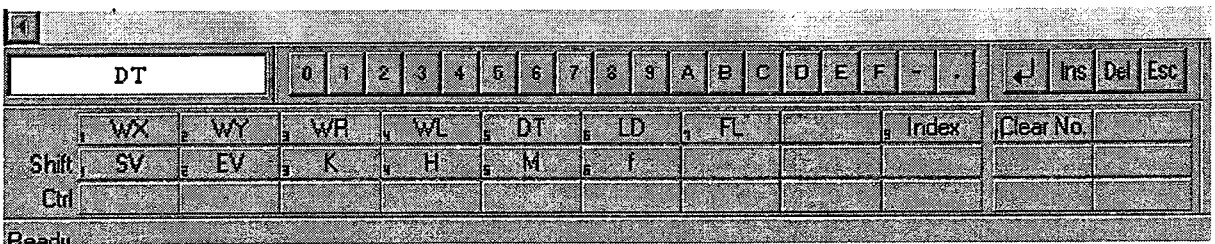
Şekil 4.26 F0 Move komutuna 2. verinin girilmesi

Böylece F0 komutunun soru işaretli ilk kısmına WX2 ifadesi getirilmiş olacaktır. Buradaki WX2 ifadesi sistemden ilk sıcaklık duyurgası ile okuduğumuz sıcaklık değerinin sayısal karşılığıdır. Şimdi ise yapmamız gereken bu değeri hangi 16-bitlik Veri Alanında saklamamız gerektiğini belirlemektir. Bu veri alanı tamamen bizim tercihimize kalmıştır. Kullandığımız FP0-C32 tipi PLC modülünün 6143 tane Veri Alanı hafızası vardır. Bu nedenle DT500 gibi bir Veri Alanı seçmemizde bir sakınca yoktur. Bunu da Şekil 4.27'de gözüktüğü gibi yapabiliriz.



Şekil 4.27 FPWIN-GR ile veri alanı seçilmesi

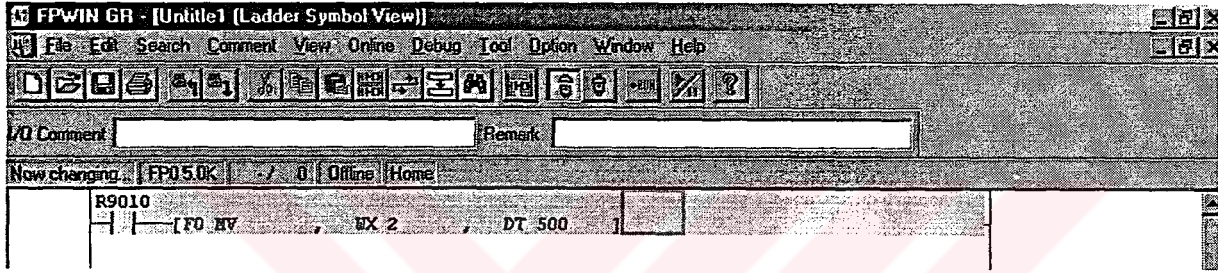
Öncelikle fare ok ile gösterilen DT seçeneği üzerine getirilir ve sol kliklenir. Ekrana aşağıdaki şekil gelir.



Şekil 4.28 DT ifadesinin ekranda görüntülenme şekli

Ekranın alt kısmında DT ifadesi görüldüğünde klavyeden 500 yazıp Enter tuşuna basmamız DT500 adresini seçmemiz için yeterlidir. Bu şekilde PLC'ye okumuş olduğun 1. sıcaklık duyargası değerini DT500 olarak tanımlı 16-bitlik Veri Alanında sakla komutu verilmiş olur. Bu nedenle WX2 ile okunan sıcaklık duyargası sıcaklık değeri aynen DT500 adresine aktarılmış olur. Bu noktada bir başka avantajımız da okunan değerin bire bir sıcaklık ile aynı olmasıdır. Eğer 70 sayısı gözüküyor ise sıcaklık 70 °C'dir.

DT500 sayısı da tanımlandıktan sonra ekran görüntüsü aşağıdaki şekilde olur :

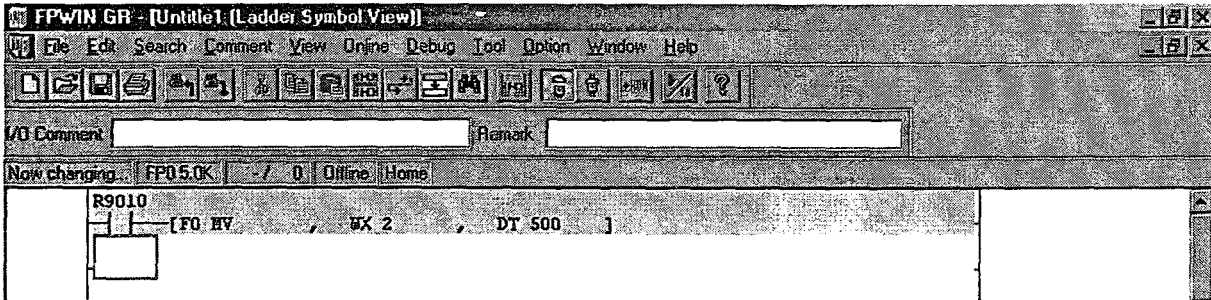


Şekil 4.29 F0 komutuna veri girilmesi durumu

Böylece PLC'ye vermiş olduğumuz 1. sıcaklık duyargası değerini oku komutumuz tamamlanmış olur.

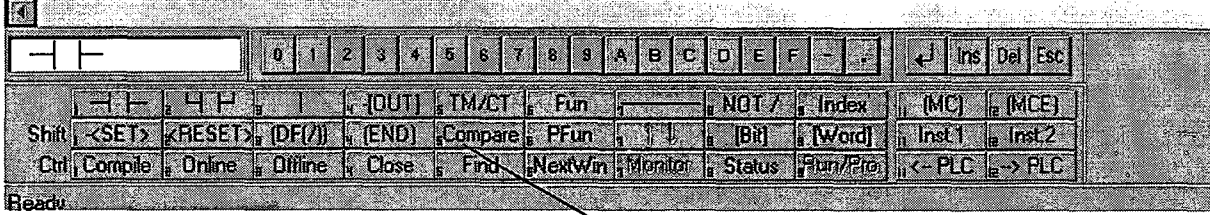
Bu verdiğimiz komut ile sadece gelen sıcaklık değerlerini okuyabiliriz oysa belirli sıcaklık değerlerinde alarm çıkışı vermemiz ya da belirli hidrolik pistonların hareketini kesmemiz gerekebilir. Biz burada sıcaklık 500°C'ye geldiğinde alarm verme işlemi üzerinde duralım.

Öncelikle faremizi R9010 yazan kontağın hemen altına getirip sol tuşlamamız gerekir. Böylece yeni bir komut vermek için hazır duruma gelmiş oluruz.



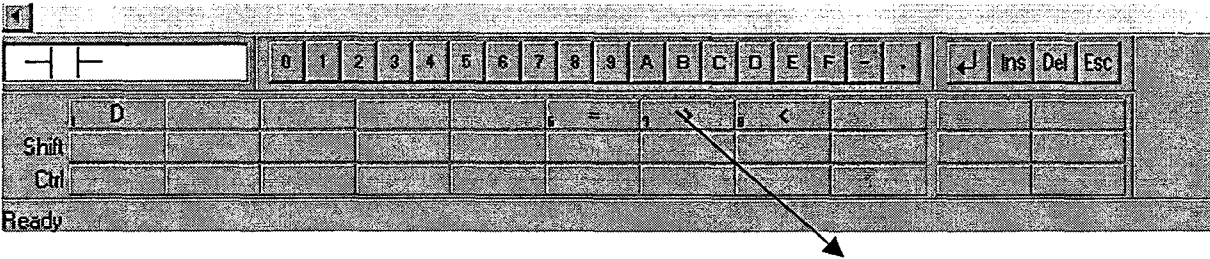
Şekil 4.30 FPWIN-GR programında 2. komut satırının tanımlanması

Bu sefer R9010 komutu kullanamayız. Çünkü belirli bir şart oluştuğunda çıkış almak istiyoruz. Şartımız ise sıcaklığın 500⁰C'ye gelmesidir. Bu nedenle satıra karşılaştırma komutu ile başlayabiliriz.



Şekil 4.31 FPWIN-GR ile karşılaştırma komutunun kullanılması

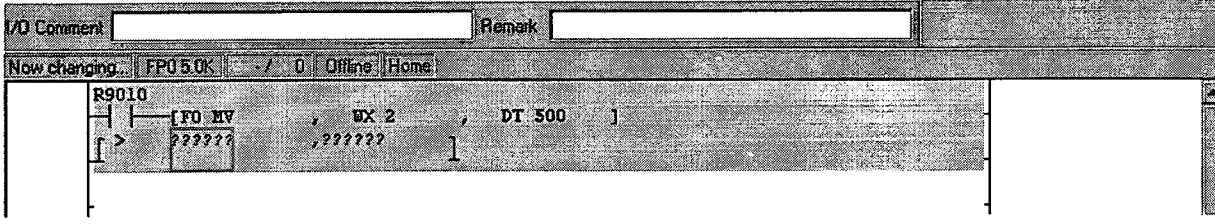
Öncelikle fare ok ile gösterilen Compare yazısı üzerine getirilip sol tuşlanmalıdır. Bu karşılaştırma komutunun kullanılma amacı 2 değişkenin birbirine göre olan durumlarına bakarak bir işlemin gerçekleşip gerçekleşmeyeceğinin belirlenmesidir. Örnek vermek gerekirse bir veri alanındaki değer diğerinden büyük ise sağ tarafta ifade edilen komut gerçekleştirilebilir. Bu karşılaştırma komutunda eşitlik ifadesi de tanımlanabilir. Bir veri alanındaki değer 70 ya da 80 gibi sabit bir sayıya eşit olduğunda da işlemin gerçekleştirilmesi istenebilir.



Şekil 4.32 Karşılaştırma komutunun değişkenleri

Compare ifadesi üzerine gelinip fare sol tuşlandıktan sonra ekranın alt kısmında yukarıdaki seçenekler oluşacaktır. Burada D Double word yani 32-bitlik bir Veri Alanını ifade eder. Biz ise 16-bitlik bir alan kullanacağımız için D seçeneğini işaretlememize gerek yoktur, hatta işaretlememiz bir tanım hatasına neden olur. =, <, > ifadeleri ise yapacağımız karşılaştırmanın niteliğini tanımlar. Biz 500⁰C'nin üzerinde alarm vereceğimiz için > ifadesini kullanmalıyız.

Bu nedenle fareyi > seçeneğinin üzerine getirir ve sol klikleriz.

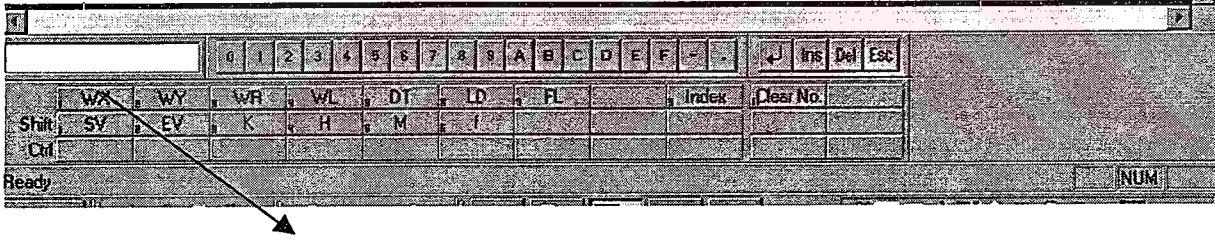


Şekil 4.33 Karşılaştırma komutunun ekranda görünme şekli

Bu işlemden sonra ekran yukarıdaki şekli alır. PLC bizden 2 soru işareti ile karşılaştırılması istenilen değişkenlerin niteliklerini istemektedir. Buradaki önemli nokta şudur:

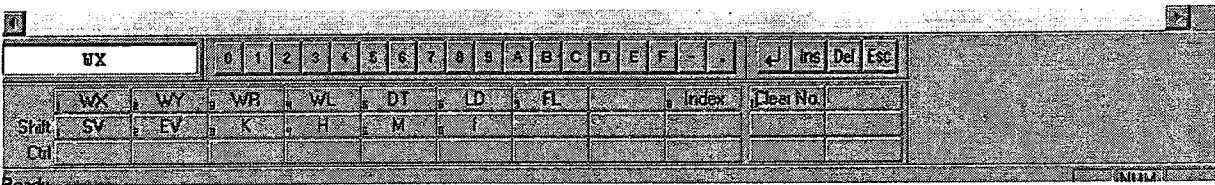
Soldaki soru işaretli kısımda bulunan değer sağdakinden büyük ise compare (karşılaştırma) ifadesinden sonra yapılmasını istediğimiz işlem gerçekleşir tersi durumda ise PLC sağ taraftaki komutları uygulamaz.

Bizim istediğimiz $WX2 > 500^{\circ}C$ olduğunda alarm vermektedir. Şimdi bunu PLC'ye ifade edelim:



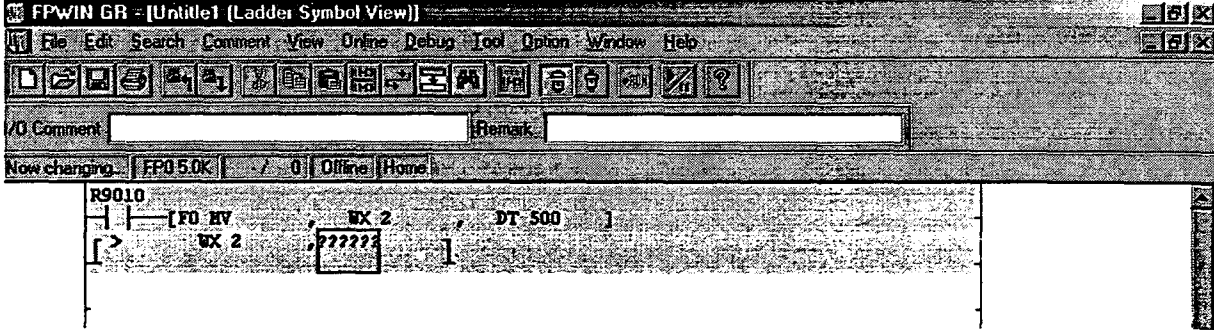
Şekil 4.34 Compare komutu içerisinde WX ifadesinin tanımlanması

Compare komutu uygulanırken ekranın alt kısmı yukarıdaki gibi olacaktır. Biz 1. sayısal modüle bağlı ilk sıcaklık duyargası'nı seçeceğimizden ilk soru işaretli kısma WX2'yi yazmamız gerekmektedir. Bunun için fare'yi WX ifadesi üzerine getirip sol klikleriz.



Şekil 4.35 WX ifadesinin görüntüsü

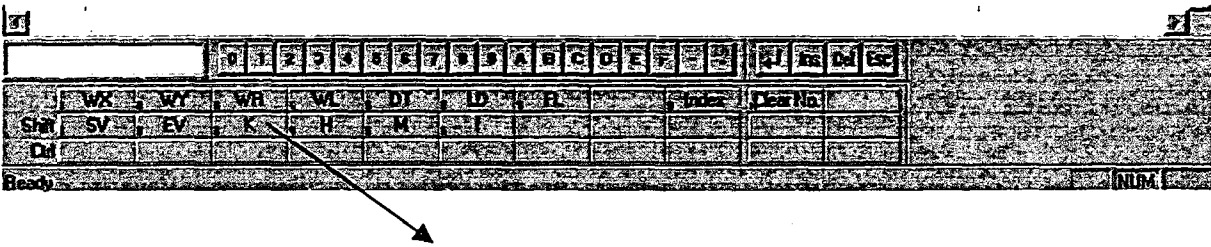
Bu işlemten sonra ekranın alt kısmına yukarıdaki seçenekler gelecektir. Bu aşamada 2 tuşuna basıp Enter'lamamız 1. sıcaklık duyargası' u ifade etmemiz için yeterlidir.



Şekil 4.36 Karşılaştırma komutunun 2. ifadesinin tanımlanması

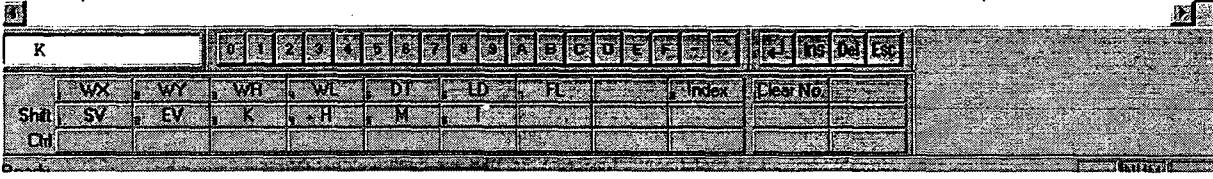
Bu aşamada PLC'ye sıcaklık duyargasından gelen değeri başka bir sayı ile karşılaştıracağımızı ifade etmiş olduk. Şimdi yapmamız gereken karşılaştıracağımız diğer sayının niteliğini belirlemektir. Daha önceden verdiğimiz karar doğrultusunda 500 sayısını PLC'ye ifade etmeliyiz. Çünkü sıcaklık duyargası herhangi bir katsayıya ihtiyaç olmadan direk sıcaklık değerini okumaktadır. Dolayısıyla 500 °C'yi tanımlarken de bir katsayıya ihtiyaç yoktur.

Günlük yaşantımızda 500 dediğimizde bunun sabit 500 sayısı olduğunu biliriz. Ancak PLC'ye ifade ederken öncelikle yazdığımızın bir sabit sayı olduğunu tanımlamamız gereklidir.



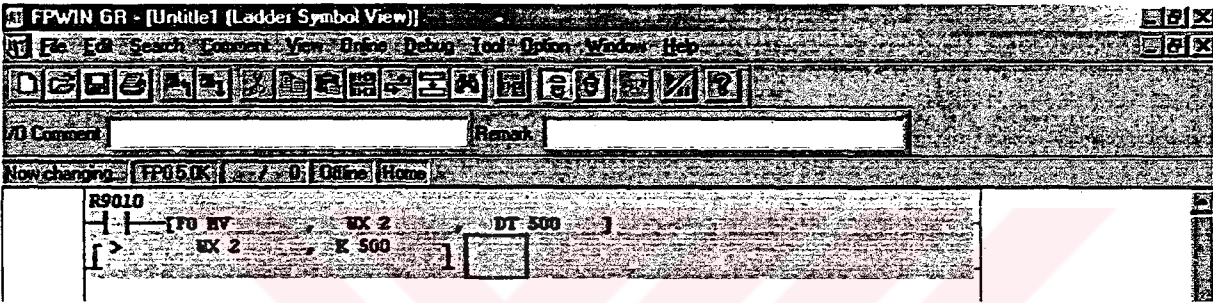
Şekil 4.37 FPWIN-GR ile sabit sayı tanımlanması

Yukarıdaki seçeneklerde K ifade edilen sabit sayıdır. Dolayısıyla gelen sıcaklık değerini 500 sabit sayısı ile kıyaslamak için öncelikle sağ taraftaki ifadenin sabit sayı olduğunu belirtmemiz gerekmektedir. Fareyi K ifadesi üzerine getirip sol tuşlarız.



Şekil 4.38 FPWIN-GR programında K ifadesinin gösterimi

Ekranın alt kısmında yukarıdaki seçenekler gözüktür. K sabit sayısı yazıldığında Şekil 4.38 ekrana gelir. Bundan sonra klavyeden 500 tuşlar ve Enter'a basarız.



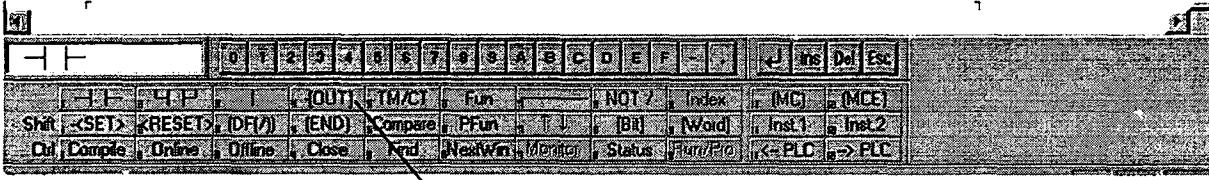
Şekil 4.39 Compare komutunun yazılımdaki görüntüsü

Karşımıza Şekil 4.25'teki ekran gelir ve karşılaştırma komutunu tanımlamış oluruz. PLC ladder diagramda yazılmış ifadeyi şu şekilde niteler:

WX2 değişkeni (1. Sayısal modülümüzün 1. girişine bağlı sıcaklık duyargasından gelen sıcaklık değeri), K500 (500 sabit sayısı) 'den büyük ise yazılacak komutları uygular.

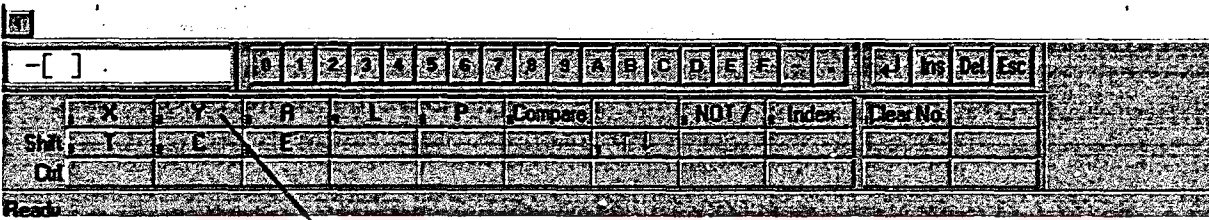
Bunun bizim için karşılığı ise "okuduğumuz sıcaklık değeri 500 °C'den büyük ise vereceğimiz komutu uygula"dır.

Biz burada 220 Voltluk bir lambayı enerjilendirerek alarm verelim. Uygulamada lamba enerjilendirmek yerine buzzer (ses vererek) çalıştır ya da sistemi durdur komutları da vermek mümkündür. Dışarıda bir cihazı çalıştırmak ya da durdurmak için PLC çıkışları kullanılmalıdır. PLC çıkışları Y sembolü ile ifade edilir. Burada öncelikle yapmamız gereken compare (karşılaştırma) komutu ile verilen şart gerçekleştiğinde PLC'nin bir çıkışını aktif hale getirmek yani bir cihazı çalıştırmaktır.



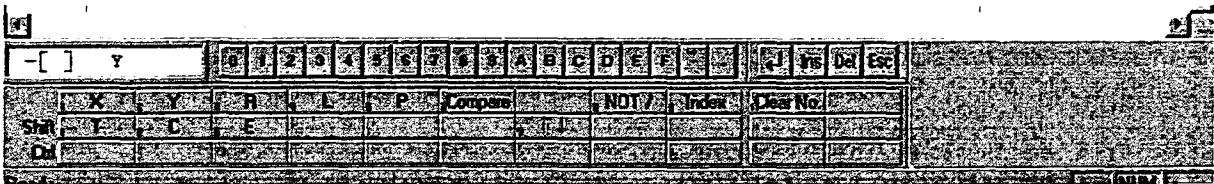
Şekil 4.40 Karşılaştırma komutuna çıkış eklenmesi

FPWIN-GR PLC yazılımının alt kısmındaki seçeneklerden OUT (Çıkış) işaretlenmelidir. Bunun için fare ok ile gösterildiği gibi OUT üzerine getirilir ve sol tuşlanır.



Şekil 4.41 FPWIN-GR ile Y ifadesinin tanımlanması

Belirtilen işlem yapıldıktan sonra ekranın alt kısmında Şekil 4.41'deki seçenekler gözükür. Biz PLC'nin bir çıkışını aktif (ON) hale getireceğimiz için Y seçeneğini işaretlemeliyiz . Bunun için de fare Y seçeneğinin üzerine getirilir ve sol tuşlanır.

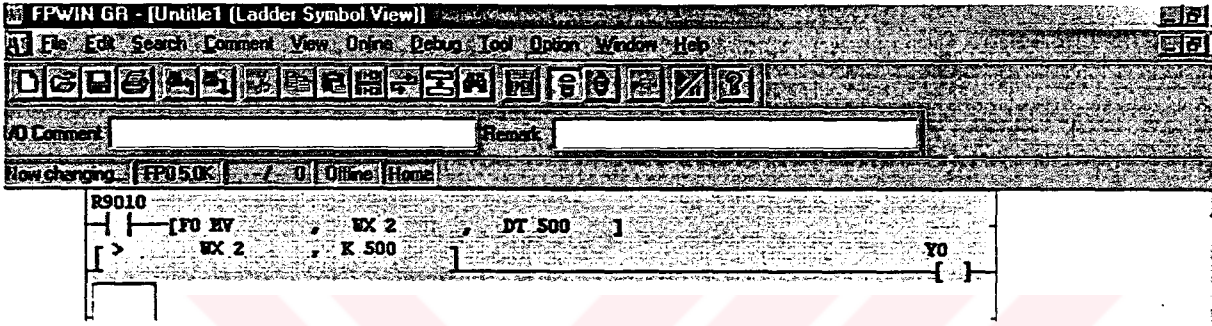


Şekil 4.42 Y ifadesinin yazılımda görünümü

Y çıkışı seçildikten sonra ekranın alt kısmında Y çıkışının seçildiği gözükür. Şimdi ise yapmamız gereken PLC'nin hangi çıkışını kullanmak istediğimizi belirlemektir. C32P tipi PLC'de standart olarak 16 çıkış bulunmaktadır. Bu çıkışlar hex olarak tanımlanır . Bu nedenle ilk çıkış Y0. 2. çıkış Y1'dir. Ancak Y9'dan sonraki çıkış YA olarak ifade edilir ve en son çıkış YF olur.

Hex sayıların temel mantığı 9'dan sonra A,B,C şeklinde F'e kadar devam etmeleridir F'ten sonra 10 sayısı gelir ve 11,12....1A,1B,..1F,20....2E,2F kodlanma mantığıyla devam ederler.

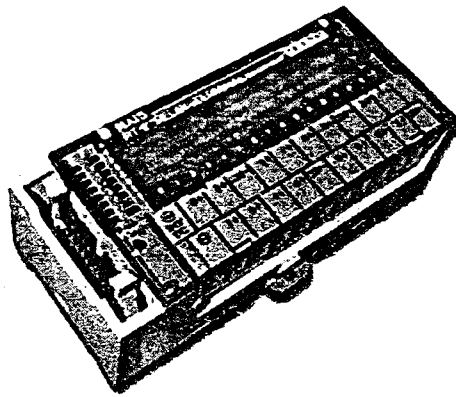
Biz programımızda Y0'dan YF'e kadar olan herhangi bir çıkışı seçebiliriz. Burada Y0'ı seçmemizde herhangi bir sorun yoktur. Bu nedenle Y ifadesi alttaki seçeneklerde gözüktünce klavyeden 0(sıfır) tuşuna basar ve daha sonra Enter tuşuna basarsak 500⁰C'den büyük bir sıcaklık geldiğinde Y0 çıkışını aktif yap komutu vermiş oluruz.



Şekil 4.43 FPWIN-GR ile karşılaştırma sonrası çıkış alınması

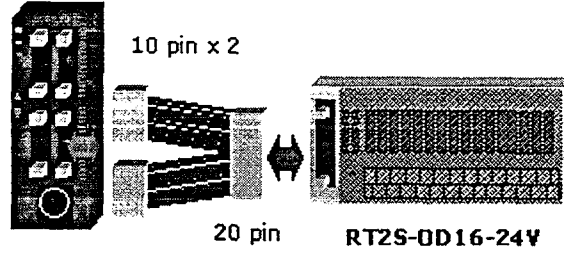
Bütün işlemleri doğru olarak tamamladığımızda ekrandaki program yukarıdaki şeklini almış olur.

4.5 PLC Çıkışının Röle Aracılığıyla Alarm LED'ine Bağlanması



Şekil 4.44 Röle Grubu

PLC uygulamalarında röle modüllerinin kullanılması kolaylık sağlar. Bizim yapacağımız uygulama için de Şekil 4.44'te görülen röle modülü kullanılabilir



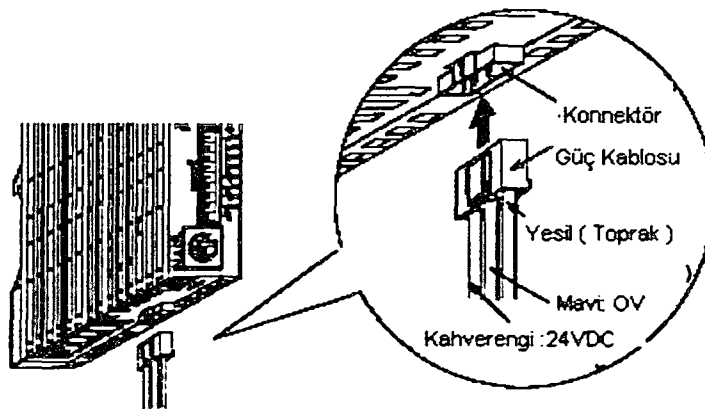
Şekil 4.45 PLC-Röle Grubu Bağlantısı

FP0-C32 tipi PLC Şekil 4.45'te gözüktüğü gibi standart bir yassı kablo ile röle bloğuna bağlanabilir. Bu yassı kablonun FP0 PLC modülüne getirilecek olan kısmı 2 tane 10-pinli yassı soketten, röle grubuna monte edilecek kısmı ise 1 tane 20 pinli yassı soketten oluşur.

Bundan sonra yapılması gereken kullanılan röle bloğundaki rölelerin yapısına göre uygun uçları alarm LED'inin devresine bağlamaktır.

Girişler PLC çıkışlarından direk alındığı için bu kısmın bağlantısı yukarıda görüldüğü gibidir. Yassı kablo uygun şekilde bağlandıktan sonra Y0 çıkışımıza denk gelen rölenin nötr ucu LED devresinin nötr ucuna, Y0 çıkışımıza denk gelen rölenin faz ucu da LED devresinin fazına bağlanır. Böylece PLC'mizden çıkış geldikçe Alarm Led'i enerjilenecek şekilde bir devre oluşturulmuş olur.

4.5.1 Sisteme Enerji Verilmesi



Şekil 4.46 PLC Besleme kablosu

Bütün PLC modüllerinin beslemesi Şekil 4.46'da gözüktüğü şekilde yapılır. PLC modülleri 24VDC güç kaynağı ile beslenirler. Özel besleme kablolarının Mavi ucu besleme kaynağının COM ya da “-“ ucuna ; Kahverengi ucu ise Besleme Kaynağının “+” ucuna bağlanmalıdır. Bu işlem bütün PLC modülleri için tekrarlanabilir. Özel besleme kablosu olan bütün PLC modülleri bu şekilde beslenir.

Kullanılacak röle grubunun “-“ ucu da aynı kaynağın COM ya da “-“ ucuna; röle grubunun “+” ucu da 24VDC besleme kaynağının “+” ucuna bağlanabilir.

4.6 Yazılan Programın PLC'ye Yüklenmesi:

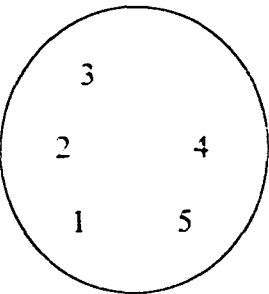
PLC programı yazıldıktan sonra yükleme yapılmadan PLC ile PC programlama kablosu ile birbirlerine bağlanmalıdır. Bu kablo standart 3 telli bir kablodur. RS232 haberleşme mantığını kullanır. RS232 kısa bir mesafede 2 cihazın haberleşmesinde kullanılan bir protokoldür. Standart olarak adresleme yapılamaz. Yani normal şartlarda 2 cihaz bu şekilde birbiri ile haberleşebilir. 3 telli bir haberleşme mantığı vardır. Bunlar kablonun send, receive ve ground uçlarıdır. Bir cihazın receive ucu diğerinin send (transmit), send (transmit) ucu diğerinin receive ucuna bağlanır. Son olarak da 2 cihazın ground uçları bağlanır. Bu işlemler yapıldıktan sonra uygun parametreler seçilince 2 cihaz birbirinin gönderdiği verileri algılar. PLC'ye program aktarılabilmesi için uygun kablo yapılmalı ve uygun PLC parametreleri seçilmelidir.

PLC Programlama Kablosu

PLC TARAFI:

Tool Port

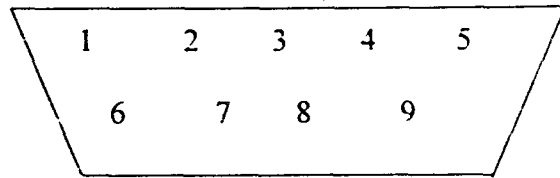
Lehim Üstten Görünüş



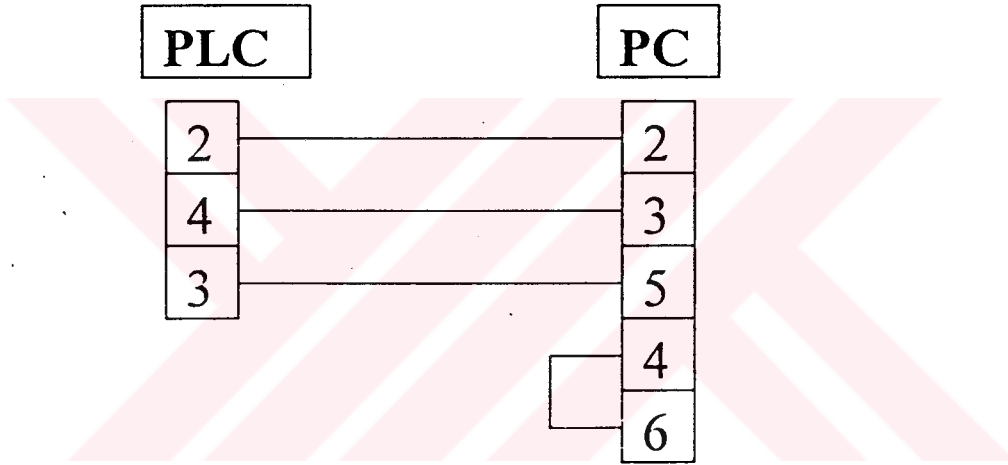
PC TARAFI

9-Pin Dişi

Lehim Üstten Görünüş



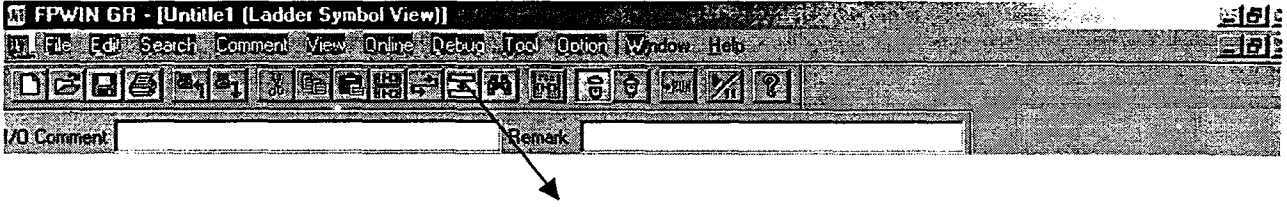
- | | |
|-------------|----------------|
| 2. Transmit | 2. Receive |
| 4. Receive | 3. Transmit |
| 3. Ground | 5. Ground |
| | 4-6 Kısa Devre |



Şekil 4.47 PLC programlama kablosu

Yukarıdaki kablo bağlantısı yapılırsa PLC'den PC'ye kolaylıkla program yüklenebilecektir. Bu kablonun bir ucu PLC üzerindeki 5 pinli Tool Port'a diğer ucu da PC'nin arkasındaki 9 pimli erkek sokete bağlanmalıdır.

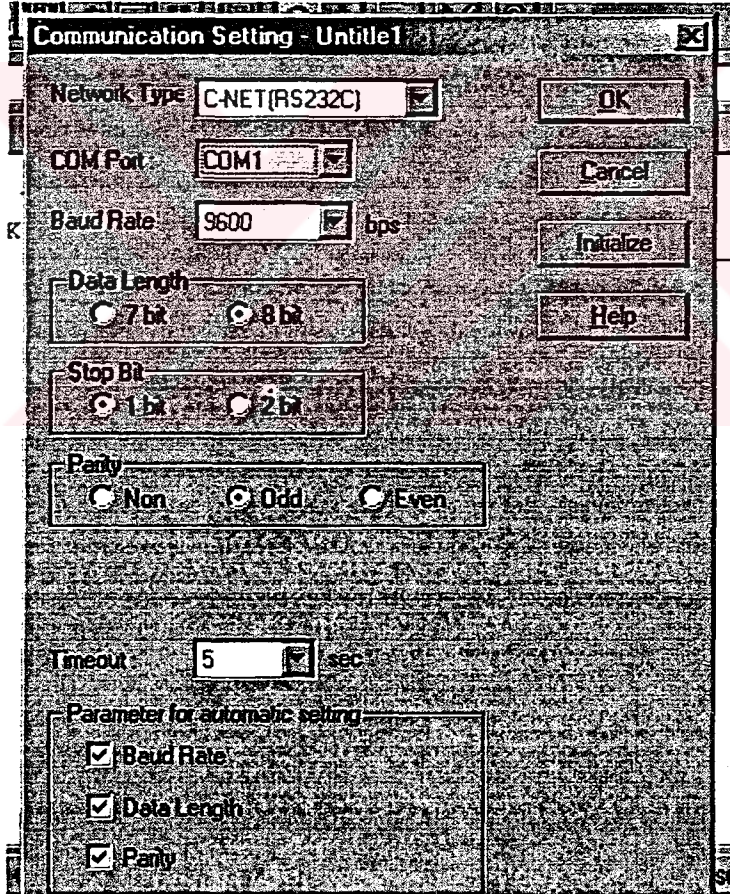
PLC'ye enerji verilip haberleşme kablosu ile PC'ye bağlandıktan sonra öncelikle programın derlenmesi gereklidir. Bu derleme ile yazılan program PLC mantığına uygun şekilde getirilir.



Şekil 4.48 PLC programının derlenmesi

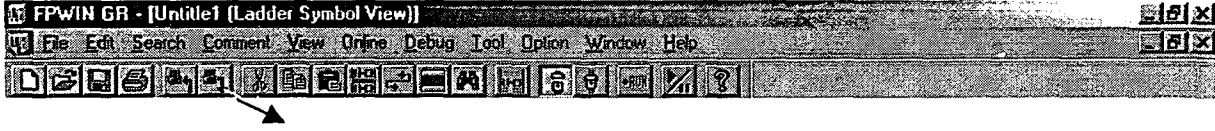
Yazılan programın derlenmesi için yukarıda okla işaretlenmiş olan sembol seçilir ve fare sol tuşlanır.

Derleme işlemi yapıldıktan sonra uygun haberleşme parametreleri belirlenmelidir. Bunun için Option menüsünden communication settings seçeneği tercih edilir.



Şekil 4.49 Parametre seçimi

Communication Settings menüsünde NAI S PLC ile haberleşebilmek için tercihler yukarıdaki gibi yapılmalıdır. Burada tek dikkat edilmesi gereken Com Port seçilirken haberleşilecek portun tercih edilmesidir.

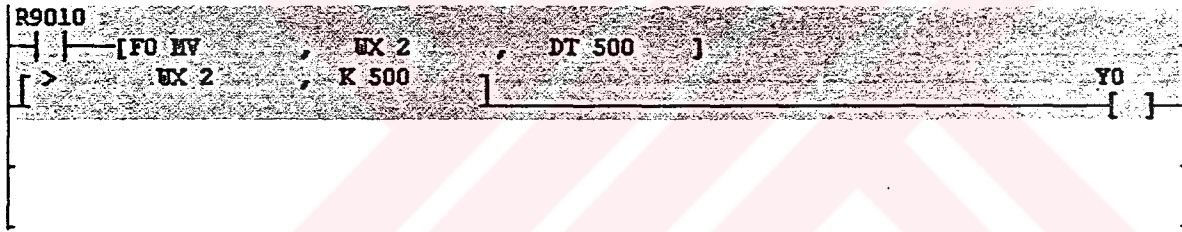


Şekil 4.50 Programın yüklenmesi

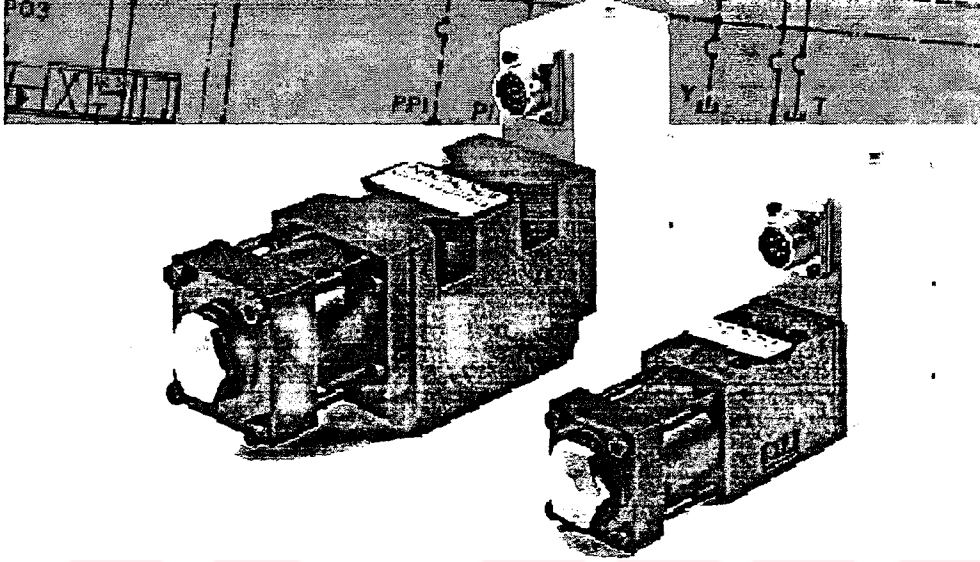
Bu işlemlerden sonra üstteki menüden ok ile işaretli sembol seçilerek program PLC'ye yüklenebilir.

Program yüklenmesi tamamlandıktan sonra software PLC'yi RUN konuma geçirmeyi isteyip istemediğimizi sorar. PLC'yi RUN konuma geçirdiğimiz anda eğer programı uygun şekilde yazmış isek ve de bağlantılarda doğruysa. Sıcaklık duyargası ile istenilen noktanın sıcaklığı okunacak ve bu değer 500°C 'yi geçtiğinde alarm LED'i yanacaktır.

4.7 PLC ile Sıcaklık Kontrolü için FPWIN-GR Yazılımı

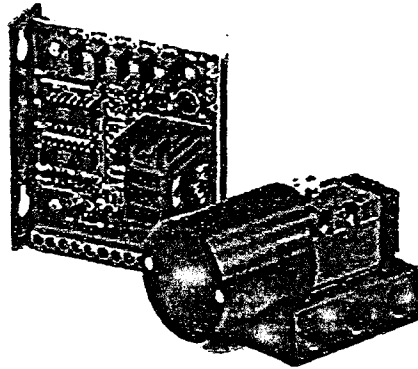


5. PLC ile ORANSAL VALF KONTROLÜ



Şekil 5.1 Oransal valf

Oransal valfler'in özellikleri girişlerine gelen Voltaj ya da akıma bağlı olarak konumlarını belirlemeleridir. Bu cihazların kullanım amacı hidrolik ya da pnömatik sistemlerin otomasyonunu sağlamaktır. Oransal bir valf sürücüsü elektronik bir karta ya da PLC'ye bağlandığında konum kontrolü gereken zamanlarda PLC aracılığıyla sağlanabilir. Oransal valflerin kontrolü için sayısal bir çıkış gerekmektedir, dolayısıyla PLC Sayısal çıkış modülü kullanılmalıdır.

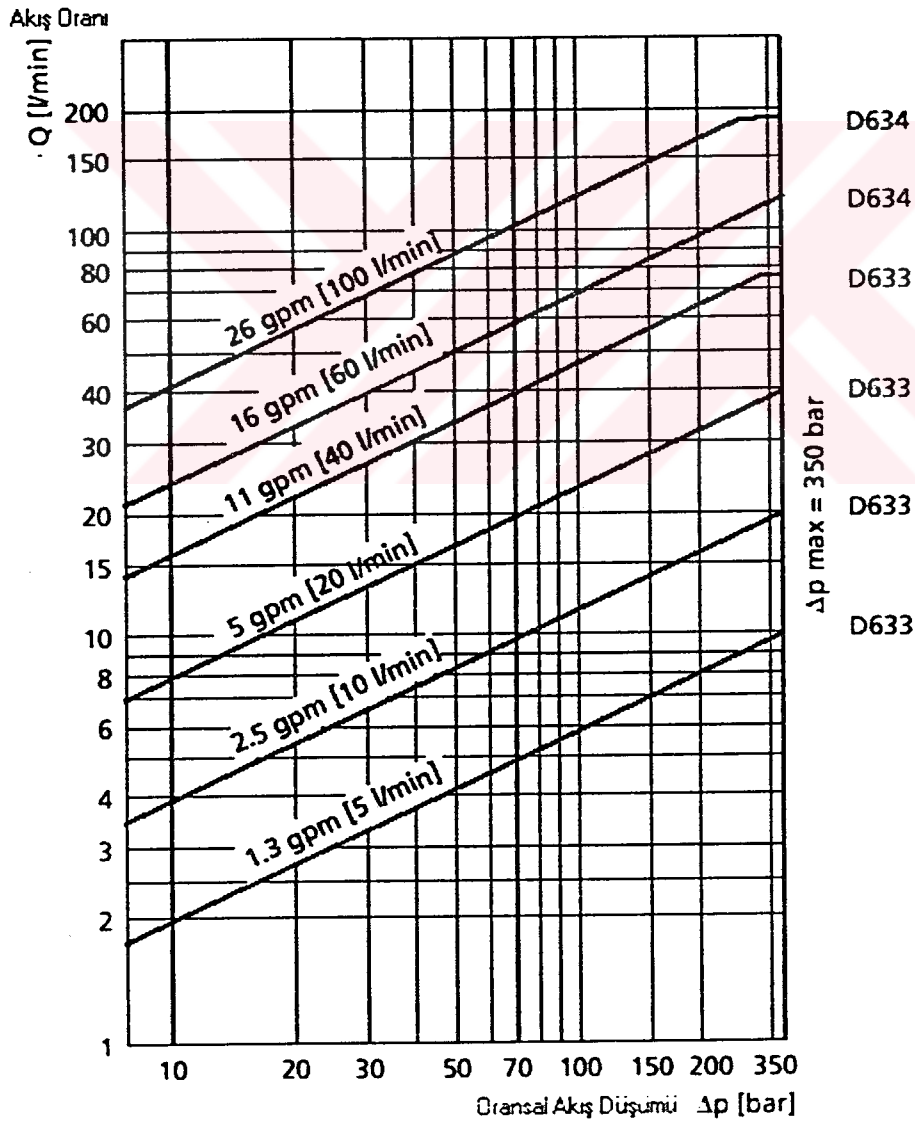


Şekil 5.2 Oransal valf kartı

Şekil 5.2’de oransal valf ve sürücüsü görünmektedir. 0-10 Voltluk bir sayısal çıkış kullandığımızı düşünürsek yapmamız gereken PLC Sayısal modülünün COM ucunu oransal valf sürücüsünün “-“ ya da COM ucuna, PLC Sayısal modülünün “+” ucunu da oransal valf sürücüsünün “+” ucuna bağlamaktır.

Burada dikkat edilmesi gereken nokta oransal valf giriş sinyal tipine uygun bir sinyal üretmek ve PLC Sayısal çıkış ayarını buna uygun yapmaktır.

5.1 Oransal Valf Verileri



Çizelge 5.1 Oransal valf verileri

Burada D633, D634 tipi oransal valfler üzerinde bir deney gerçekleştirilmiştir. Uygulamada valfin açıklık oranı Oransal akış düşümünün bir katsayı ile çarpımı olarak ele alınmıştır.

$$Q = Q_N \sqrt{\frac{\Delta p}{\Delta p_N}}$$

Valf debisi yukarıdaki formül ile hesaplanabilir. Burada :

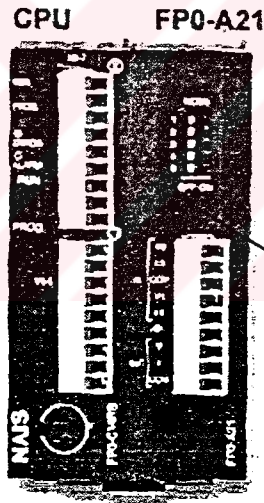
Q (gpm) : ölçülen debi

Q_N (gpm) = oransal akış

Δp [psi]=Gerçek basınç düşümü

ΔP_N [psi]= oransal basınç düşümü

5.2 Oransal Valf Kontrolü için PLC Seçimi



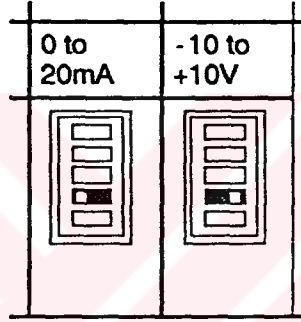
Şekil 5.3 FP0-A21 Sayısal modülü

Oransal bir valfin konumunun kontrol edilebilmesi için Şekil 5.3'te bulunan 2 modülün kullanılması yeterlidir. Bu modüllerden birisi içerisine PLC programının yazılacağı PLC modülü diğeri ise 0-10 Volt aralığında çıkış alabileceğimiz Sayısal modüldür (FP0 – A21).

Bu anatharlar oransal valfin algılayabildiği giriş sinyal tipine göre ayarlanmalıdır. FP0-A21 modülü 4-20mA ya da -10 / + 10Volt aralığında sinyal üretebilir. FP0-A21 PLC Sayısal modülünün vereceği sinyalin ne tipte olacağı ve büyüklüğü anatharların ayarlanması ile belirlenebilir. Sayısal modülden üretilen sinyal oransal valfin sürücü kartının algılayacağı nitelikte olmalıdır.

Burada 0 – 10 Volt arası bir giriş algılayan oransal valf kullanıldığı için Sayısal modülün anathar ayarları -10 / + 10 Volt olarak belirlenmelidir.

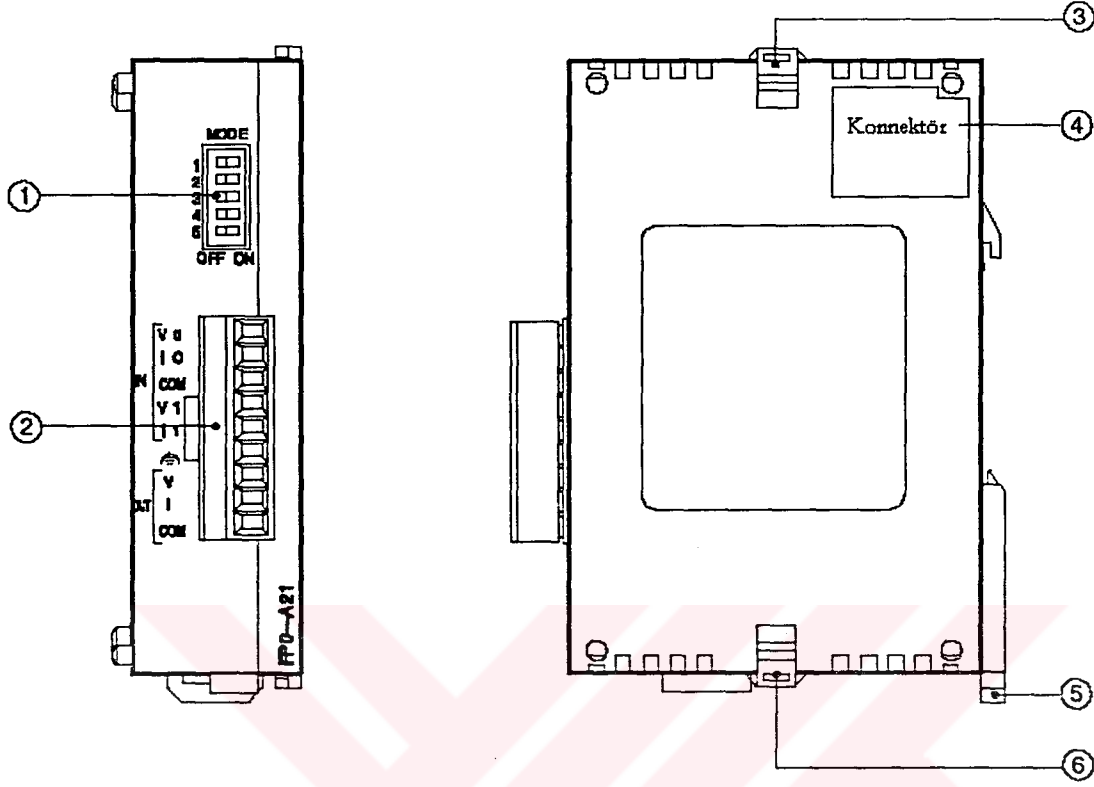
5.3 Sayısal Modül Anathar Ayarları



Şekil 5.4 FP0-A21 Sayısal çıkış ayarları

PLC Sayısal modülü üzerindeki anatharların 4.'sünün konumu Sayısal çıkış tipini belirler. Eğer bu anathar solda ise 0-4mA , sağda ise -10 / +10 Volt Sayısal çıkış elde edebiliriz. Oransal valf ile uyumlu olabilmesi için burada anathar ayarları -10 / +10 Volt olarak seçilir. Diğer 4 anathar ise sayısal girişin niteliğini belirlediğinden bunlar oransal valf konum kontrolünü etkilemez.

5.4 PLC Sayısal Modülünün Genel Yapısı



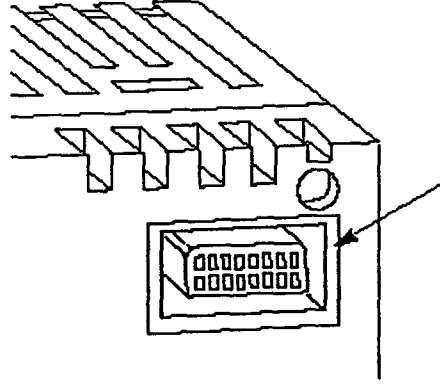
Şekil 5.5 PLC Sayısal modülünün genel yapısı

Sayısal modül üzerindeki bölümler aşağıda belirtilmiştir

- 1- **Anathar ayarları:** Bu anatharlar uygun konumlara getirilerek ne şekilde bir sayısal giriş (sıcaklık duyargası K,J,T, 0-10Volt, 4-20mA) okunacağı belirlenir. 4. anathar ise kontrol edilecek cihaza uygun konuma getirilmelidir. Sayısal çıkış ile sayısal bir servo, oransal valf vb cihazları kontrol etmek mümkündür.
- 2- **Sayısal Konnektör:** Sıcaklık ölçümü yapılacağı zaman sıcaklık duyargaları, akım ve gerilim girişleri (COM-I0-V0) ve (COM-I1-V1) arasına bağlanır burada V0.I0 1. kanalı. V1.I1 ise 2. kanalı ifade eder. Her bir kanala 1 sayısal cihaz bağlanabilir. Bu nedenle eğer 2 sayısal cihaz bağlanacaksa ilki 1. kanala, ikincisi 2. kanala bağlanmalıdır. Voltaj girişi yapılırken bağlanacak cihazın "-" ucu Sayısal modülün COM'una "+" ucu ise V0'a bağlanmalıdır. Eğer bağlanacak sayısal cihaz akım çıkışı veriyorsa ve 1. kanala bağlanacaksa I0 ve V0 kısa devre yapılmalıdır. Konnektörün Alt kısmı ise sayısal çıkıştır. eğer voltaj çıkışı seçilmişse PLC Sayısal modül

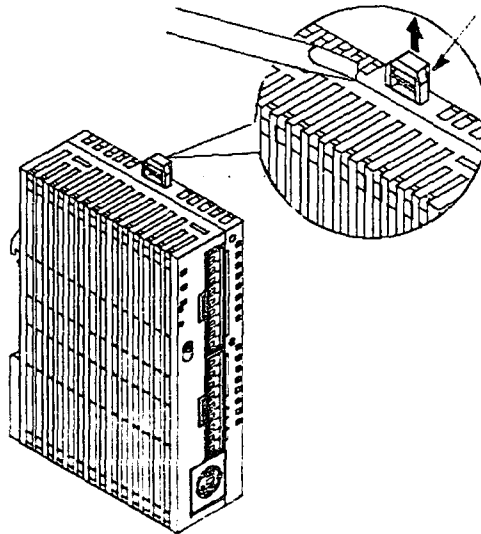
üzerindeki çıkışa ait COM portu kontrol edilecek sayısal cihazın “-” ya da COM ucuna, “+” kısmı ise Kontrol edilecek cihazın “+” ucuna bağlanır.

5.5 Sayısal Modül CPU Bağlantısı



Şekil 5.6 PLC Sayısal modül konnektörü

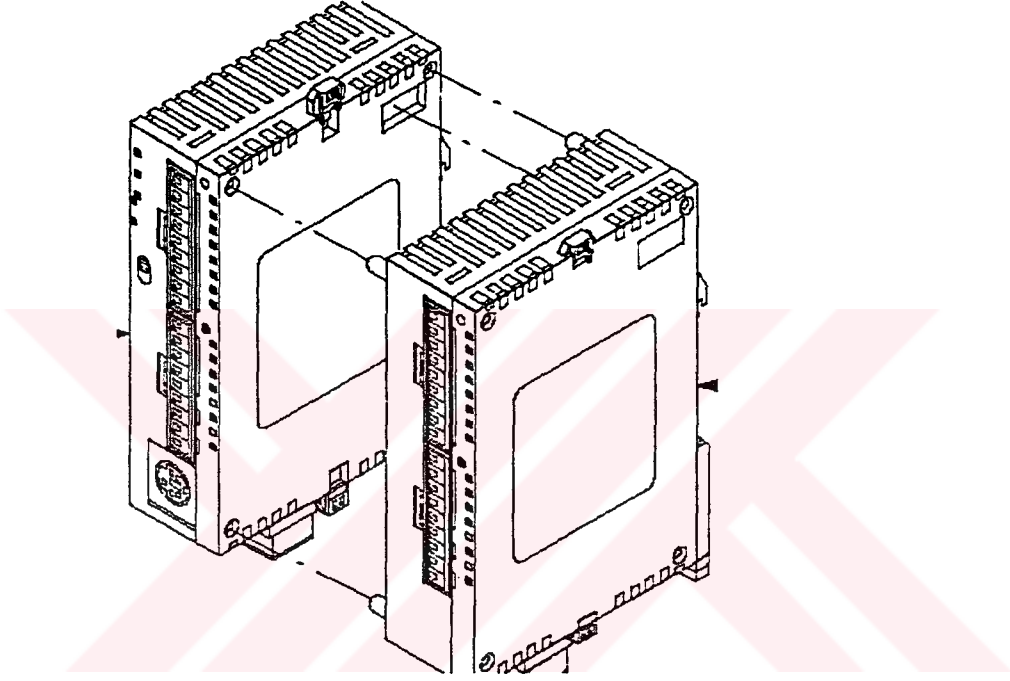
FP0-A21 Sayısal modülü Şekil 5.6’da görülen konnektörü sayesinde CPU modülüne direk olarak bağlanabilir. Bu iki modülü birbirine bağlamadan önce yapılması gereken konnektör üzerindeki koruyucu kağıdı çıkarmaktır. Eğer birden fazla sayısal modül CPU’ya bağlanacaksa 2. ya da 3. Sayısal modüller aralarında benzer şekilde bağlanabilir.



Şekil 5.7 PLC Sayısal modül tırnak kısmı

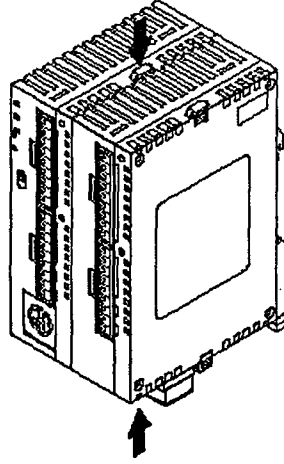
Sayısal modül ile CPU bağlandıktan sonra Şekil 5.7’de görüldüğü gibi çıkıntı kısmı içeriye doğru alınarak 2 modülün birbirinden ayrılması engellenmiş olur. Birden fazla sayısal modül de aralarında bağlanırken aynı işlem tekrar edilmelidir.

CPU ile Sayısal modül birbirinden ayrılmadan önce ilk olarak çıkıntı kısmı yukarı alınmalı daha sonrada konnektör kısmı ayrılmalıdır.



Şekil 5.8 PLC Sayısal modül –CPU montajı

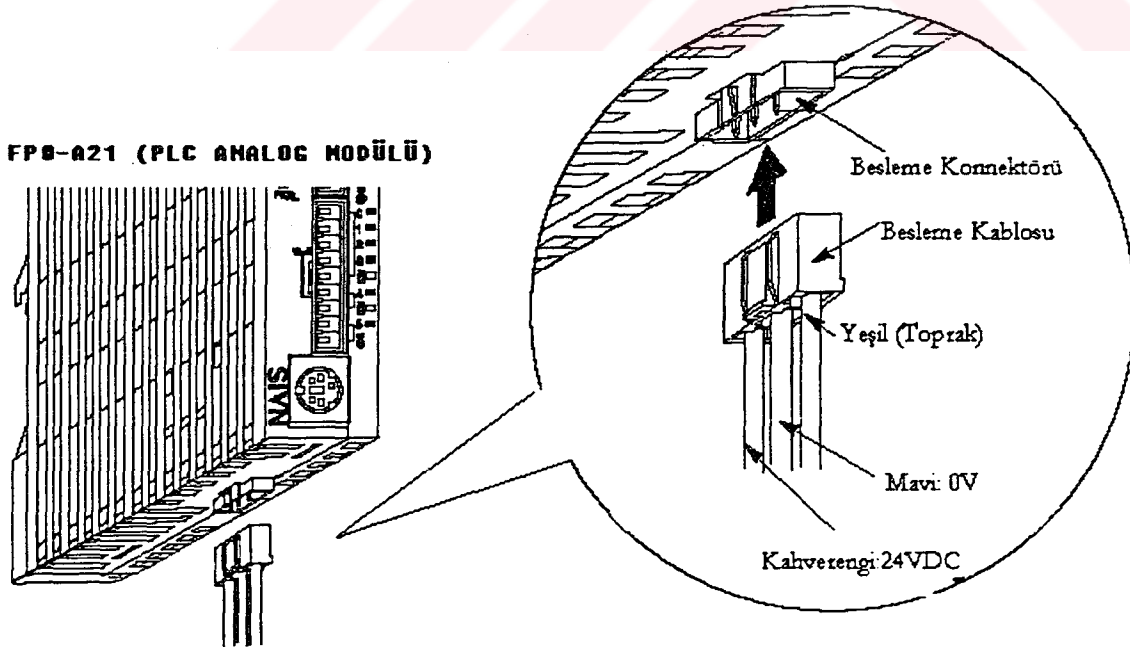
CPU ile Sayısal modülün bağlantı şekli Şekil 5.8’de ayrıntılı şekilde görülmektedir. Bu işlemler yapılırken sistemde elektrik olmamasına dikkat edilmelidir. FP0 Serisi PLC’lerde maksimum 3 adet sayısal modül birbirine bağlanabilir. 4. Sayısal modül eklense de işlev görmeyecektir. Sayısal modül sayısı da gerekli olan sayısal çıkış sayısına göre belirlenir. Eğer 3 tane oransal valf sürmemiz gerekiyorsa 3 Sayısal modül kullanmamız gereklidir.



Şekil 5.9 PLC Sayısal modül –CPU monte edilmiş şekli

Sayısal modülün CPU ile bağlanmış hali Şekil 5.9’da görülmektedir. Çıkıntı kısmı aşağıya doğru bastırıldığında 2 modülün birbirinden ayrılma ihtimali de yok edilmiş olur. Bu işlemler yapıldıktan sonra CPU’nun ve Sayısal modülün birleştirilmesi için bu bağlantı dışında hiçbir kabloları ihtiyacı yoktur.

5.6 Sayısal Modül Beslemesi



Şekil 5.10 Sayısal modül beslemesi

Sayısal modül 24Volt DC ile çalışmaktadır. Modüle enerji verilmesi için kendi özel kablosu kullanılabilir. Belirtilen kablo Sayısal modül üzerindeki konnektöre bağlanmalıdır. Bu işlem yapıldıktan sonra kablonun mavi renkli “-“ ucu 24VDC beslemenin “-“sine “+” ucu’da 24 Volt DC kaynağın “+” ucuna bağlanmalıdır. Birden fazla sayısal modül kullanıldığında da her modüle ait besleme kablosu aynı şekilde 24VDC Besleme kaynağına bağlanmalıdır.

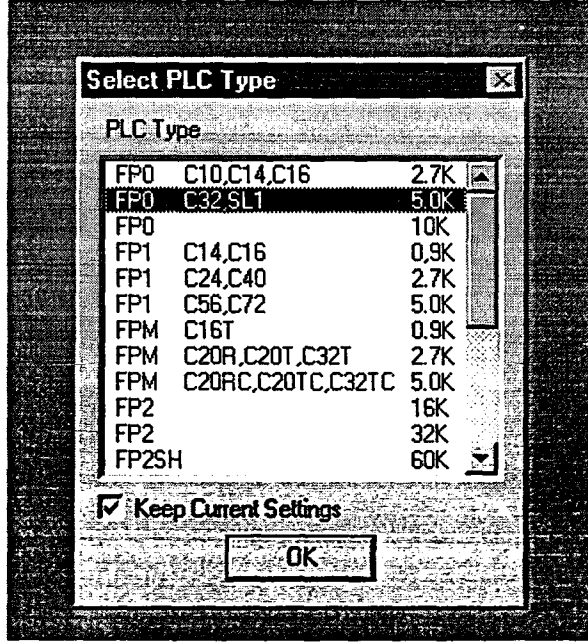
5.7 PLC Programının Yazılması

Burada FP0-C32P PLC kullandığımızı düşünerek FP-WINGR yazılımı ile ladder diyagramda programı yazmaya başlayalım.



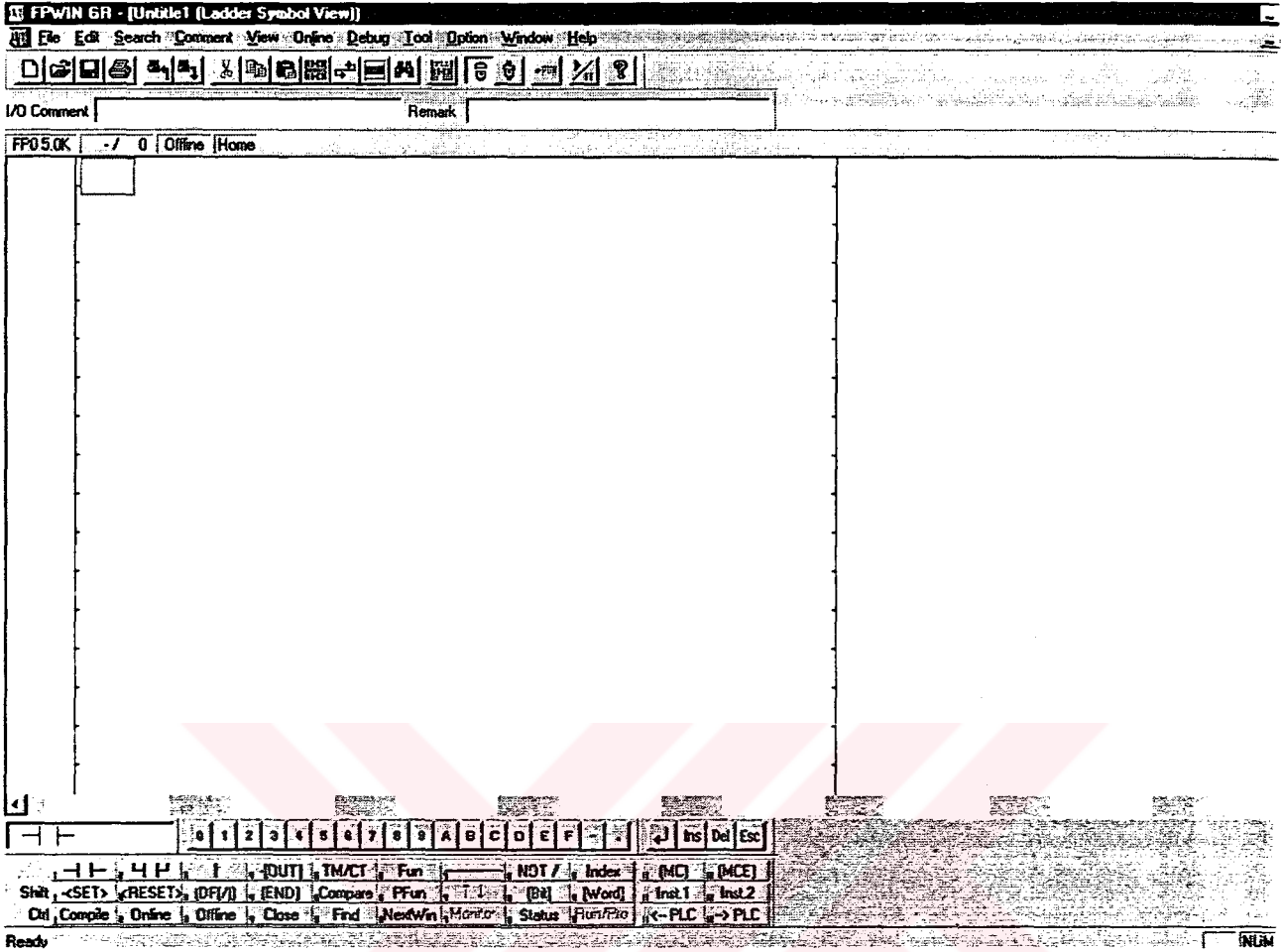
Şekil 5.11 FPWIN-GR ile yeni programa başlanması

FPWIN-GR programı çalıştırıldığında karşımıza yukarıdaki ekran gelecektir. Açılan menüde fare New seçeneği üzerine getirilip sol tuşlanmalıdır.



Şekil 5.12 PLC tipi seçimi

New seçimi yapıldıktan sonra karşımıza yukarıdaki menü gelecektir. Bu menüden şekilde gözüktüğü gibi kullanacak olduğumuz FP0 C32,SL1 PLC tipi seçilmelidir. Yukarı/aşağı oklarla hareket ederek FP0 C32,SL1 PLC tipi üzerine gelinir. Bu PLC tipini onaylamak için OK butonuna basmak yeterlidir.



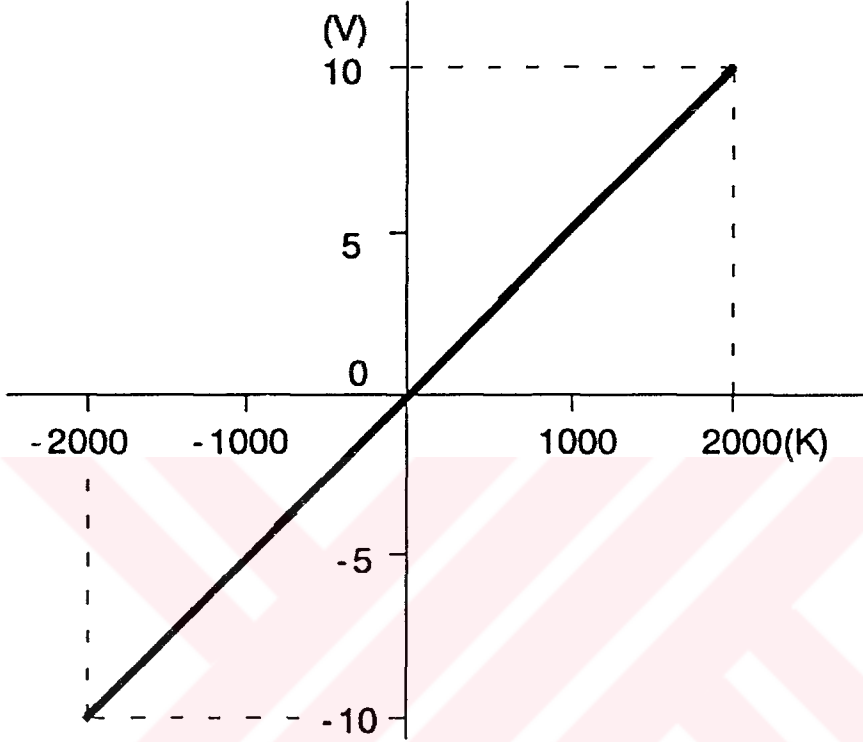
Şekil 5.13 PLC FPWIN-GR programının tam ekran görüntüsü

FPWIN-GR programı açıldığında karşımıza yukarıdaki ekran gelecektir. Oransal valfi kontrol etmek için gerekli yazılımı ekranın alt kısmında bulunan ladder sembollerini kullanarak yapabiliriz.

Burada bizden oransal valf konumunun sıfırdan başlayarak kademeli olarak 100% açık konumuna getirmemiz istendiğini düşünerek bir yazılım yapalım.

İlk yapılması gereken anathar ayarlarımızı daha önceden gösterildiği gibi $-10 / +10$ Volt aralığına getirmektir. Çünkü kullanacağımız oransal valf devresi 0-10 Volt aralığında sinyal kabul etmektedir. PLC Sayısal çıkışımızı $-10 / +10$ Volt aralığında seçmemize rağmen yazılım ile bu seçeneğin 0-10 Volt kısmını kullanacağız. 10 Volt çıkış oransal valfin 100% açık olma durumunu ifade edecektir.

Biz her 2 saniyede oransal valfi belirli bir miktar açalım 100% açık duruma geldiğinde de işleme son verelim.



Şekil 5.14 PLC Voltaj Girişinin Çözünürlüğü

Yukarıda PLC tarafından gönderilen dijital bir sayının kaç Voltluk bir çıkışa denk geldiği gösterilmektedir. Biz burada 0-10 Volt arası bir çıkış elde etmek için 0-2000 arasında sabit bir sayı kullanacağız. Dikkat edilirse 2000 sayısı verildiğinde PLC Sayısal modülünden 10 Voltluk bir çıkış alınacaktır. Bu aldığımız çıkışta oransal valfe bağlı olan elektronik karta iletilecek dolayısıyla oransal valf kontrol edilmiş olacaktır. 5 Voltluk bir çıkış elde etmek içinse Sayısal modül çıkışına 1000 sabit sayısı gönderilmelidir.

Oransal valfi belirli sürelerde açmak istediğimizden oransal valfin açılma oranı ile PLC katsayısı arasında bir bağıntı yakalamalıyız. 2000 sayısı 100% açık olma durumuna denk geldiği için 1%'lik bir açılma 20 sabit sayısı ile ifade edilebilir. Bu nedenle her 2 saniyede PLC Sayısal çıkışının değerini 20'şer arttırdığımızda $100 \times 2 = 200$ saniye sonunda oransal valf tam olarak açılmış olacaktır.

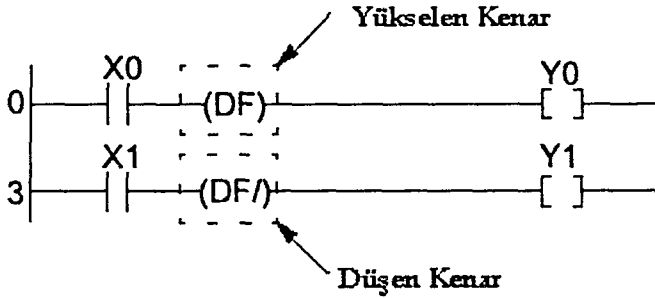
Programı yazmaya başlarsak :

Bu programı uygulamaya başlamak için öncelikle PLC'ye her 2 saniyede bir Sayısal çıkış değerini arttır dememiz gerekir. İlk başta PLC'ye giriş şartı olarak 2 saniyede bir ifadesini tanımlamalıyız. Bunun için de R901D kontağı kullanılmalı.

Ladder programlama mantığında önce koşul, daha sonra da bu koşul gerçekleşince yapılması gereken işlem tanımlanır. Burada her 2 saniyede bir komutu uygula dememiz gerektiğinden R901D kontağı başa yazılmalıdır. Bu kontak başa konulduğunda her 2 saniyede 1 ON olacaktır, bu nedenle de belirlenen işlemler 2 saniyede 1 gerçekleşir.

Ancak bu özel kontağın şart olarak tek başına kullanılması yeterli olmayacaktır. Bu nedenle yükselen kenar olarak da adlandırılan DF ifadesi R901D şartından sonra kullanılmalıdır. PLC çok hızlı çalıştığı için eğer DF kullanılmazsa R901D kontağı ON olduğunda yani 2 saniye sonra çıkış şartı birden fazla kez uygulanabilir. Bu nedenle de 2 saniye sonunda oransal valf 1% yerine istenilenden daha fazla açılacaktır. Bu durumu engellemek için R901D kontağından sonra DF ifadesi eklenmelidir. Böylece 2 saniye dolduktan sonra yani R901D ifadesi ON olduktan sonra devamına yazılan ve uygulanması istenilen komut sadece 1 defa gerçekleşir.

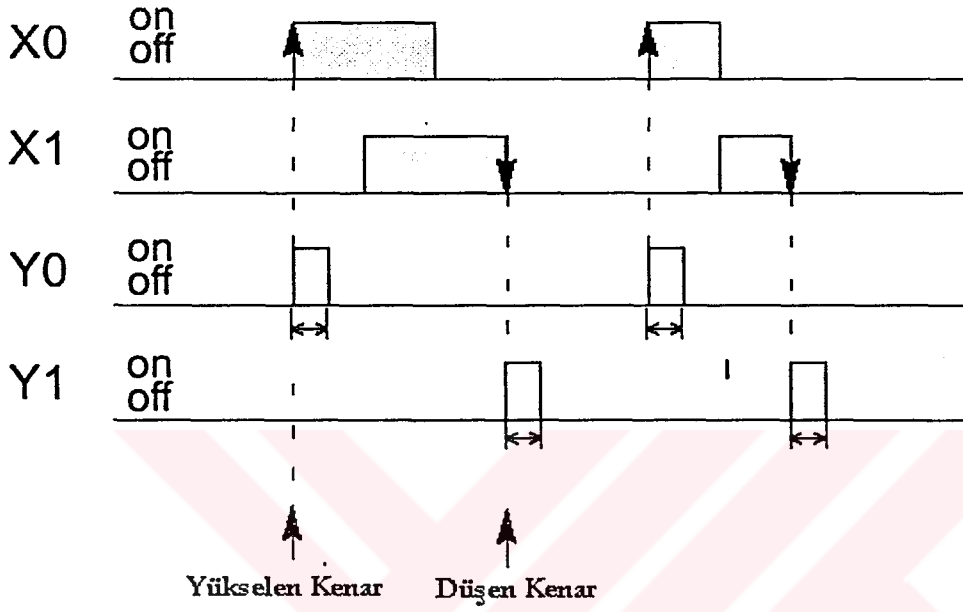
DF Komutunun Çalışma Mantığı :



Şekil 5.15 Yükselen kenar ifadesi

Yukarıda DF komutu yükselen kenar olarak kullanılmıştır. Burada X0'ı bir buton olarak düşünürsek X0'a basıldığı anda Y0 çıkışı bir defa ON olur. Y0 çıkışını 2. defa ON yapmak için X0 butonundan elimizi çekip (yani butonu önce OFF konumuna getirip) daha sonra bu butona tekrar basmamız gerekir.

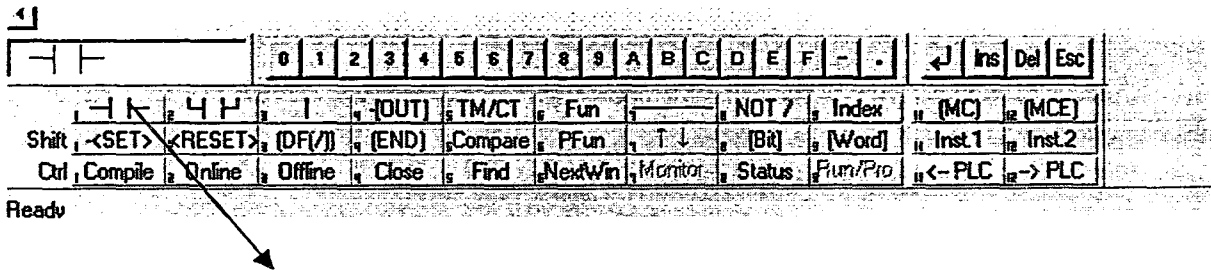
X1 ile başlayan Ladder satırında ise DF'nin değil'i kullanılmıştır. Bu ise düşen kenar olarak ifade edilir. Burada X1 butonundan elimiz çekildiğinde çıkış alabiliriz. Yani önce X1 butonuna bastığımızı düşünürsek o anda çıkış almayız. Elimizi X1 butonundan çektiğimiz anda ise Y1'den çıkış alabiliriz.



Şekil 5.16 Yükselen kenar çalışma mantığı

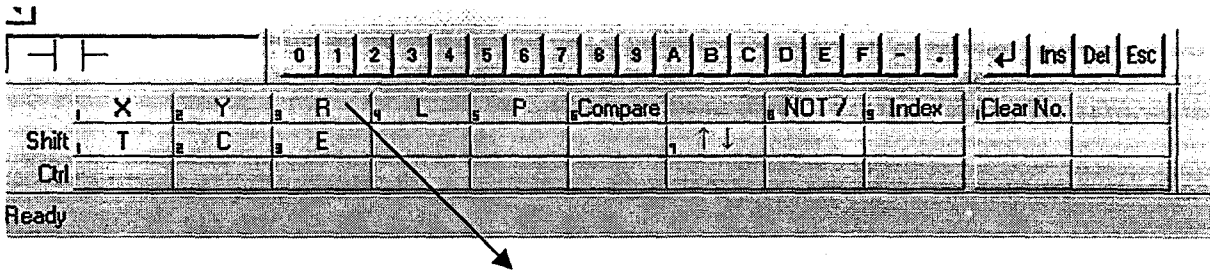
DF çalışma mantığı yukarıda ayrıntılı olarak gösterilmiştir.

Şimdi bu anlattıklarımızı FPWIN-GR programına uygulayabiliriz :



Şekil 5.17 FPWIN-GR kontak girişi

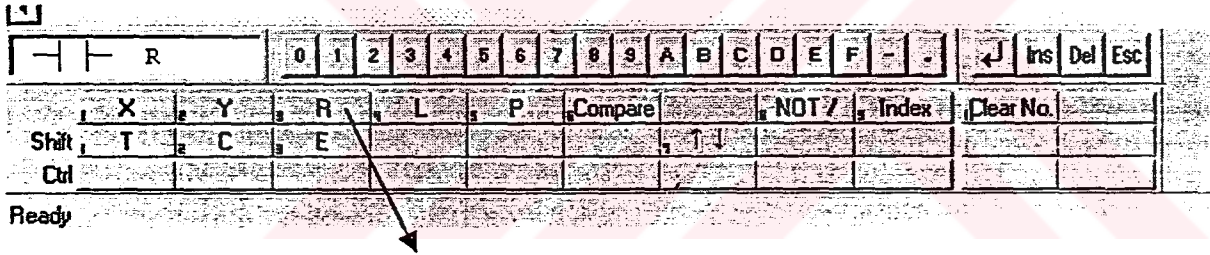
FPWIN-GR yazılımının altındaki menüden ok ile gösterilen kontak seçilir.



Şekil 5.18 FPWIN-GR R dahili röle tanımlanması

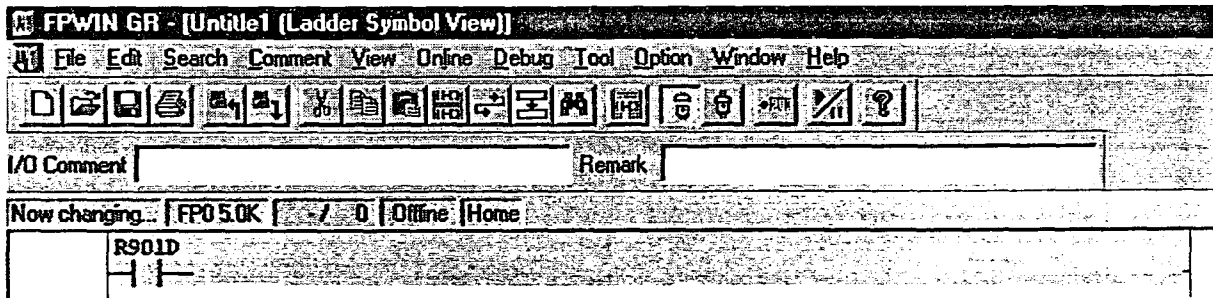
Ekranın alt kısmında yukarıdaki seçenekler gözükür. Özel R901D (her 2 saniyede 1 ON olan röle) dahili rölesini seçmek için öncelikle R dahili rölesi seçilmelidir. R diye ifade edilen PLC içerisinde belirli şartlar olunca ON belirli şartlar gerçekleşmediğinde OFF olan rölelerdir. Bunlar sanal röle olarak da tanımlanabilir.

Fareyi R seçeneği üzerine getirdikten sonra sol tuşladığımızda PLC içerisinde bir dahili röle tanımlayacağımızı belirtmiş oluruz.



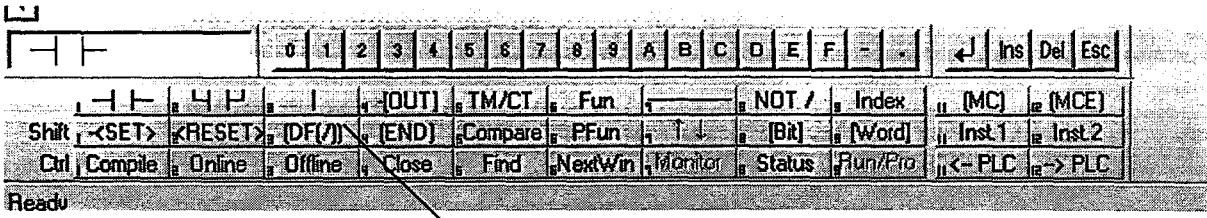
Şekil 5.19 PLC R dahili rölesinin FPWIN-GR programındaki görüntüsü

Ekranın alt kısmındaki seçenekler bölümünde R ifadesi gözüktüğünde klavyeden R901D tuşlanarak Enter'a basılır.



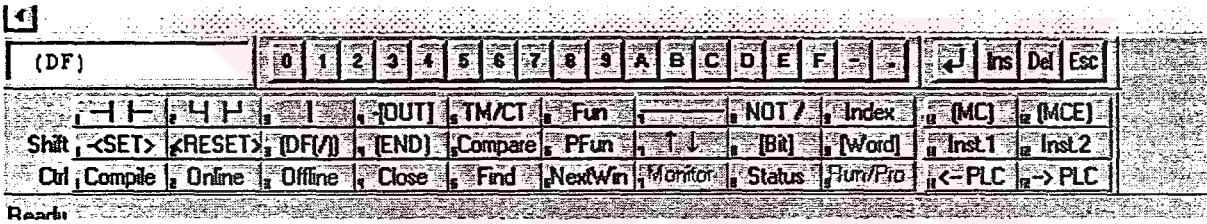
Şekil 5.20 R901D kontağının görünümü

Bu işlemlerden sonra ekrana yukarıdaki şekil gelir.



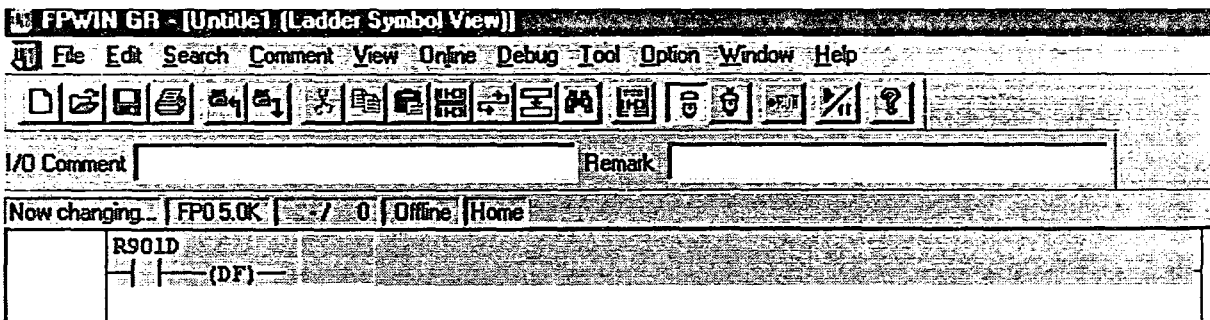
Şekil 5.21 PLC FPWIN-GR programında DF ifadesinin tanımlanması

R901D (her 2 saniyede 1 ON olan kontak) şart olarak eklendikten sonra gerekli şart oluştuğunda istenen çıkışın sadece bir kez gerçekleşmesi için DF yükselen kenar ifadesi kullanılmalıdır. Bunun içinde FPWIN-GR programının alt kısmından DF ifadesi seçilmelidir. Fare DF seçeneği üzerine getirildikten sonra sol kliklenir.



Şekil 5.22 DF ifadesinin yazılımda görünümü

fare sol kliklendikten sonra DF yazısı yukarıdaki şekilde gözükecektir. Bunu onaylamak için Enter tuşuna basılır.



Şekil 5.23 R901D'nin yükselen kenarı

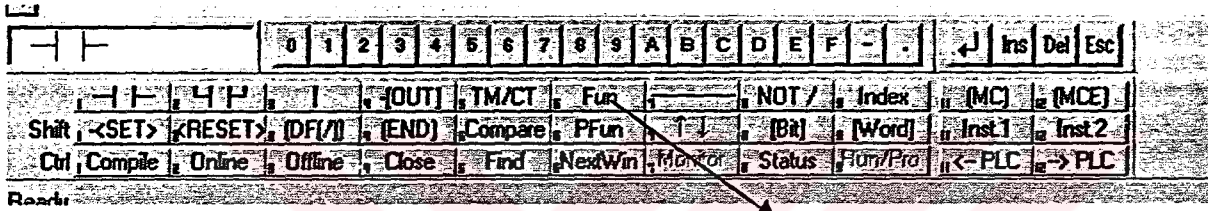
Böylece ekranda her 2 saniyede 1 ON olacak röle tanımlanmış olur. Artık çıkış şartı belirtilebilir.

Amacımız her 2 saniye sonundaki sayısal çıkışı 20'şer olarak arttırmak , böylece de oransal valfi 1% açmaktı. Bunu yapabilmek için öncelikle PLC içerisinde 16-bitli bir Veri Alanı

içerisindeki sayıyı 20'şer 20'şer arttırmalıyız. Bu arttırma işleminden hemen sonra da elde edilen bu sayıyı WY2 16-bitlik Sayısal Çıkışına atarsak elde ettiğimiz sayıyı direk çıkışa yansıtmiş oluruz bu nedenle:

2 saniye sonunda Veri Alanı 20 artacak ve içerisindeki sayı 20 olacaktır. Bu sayı hiç değiştirilmeden WY2 çıkışına aktarılacağı için bu çıkış da 20 olacaktır. 20 sayısı ise 2000 sayısının 1%'ine denk geldiği için oransal valf 1% oranında açılacaktır.

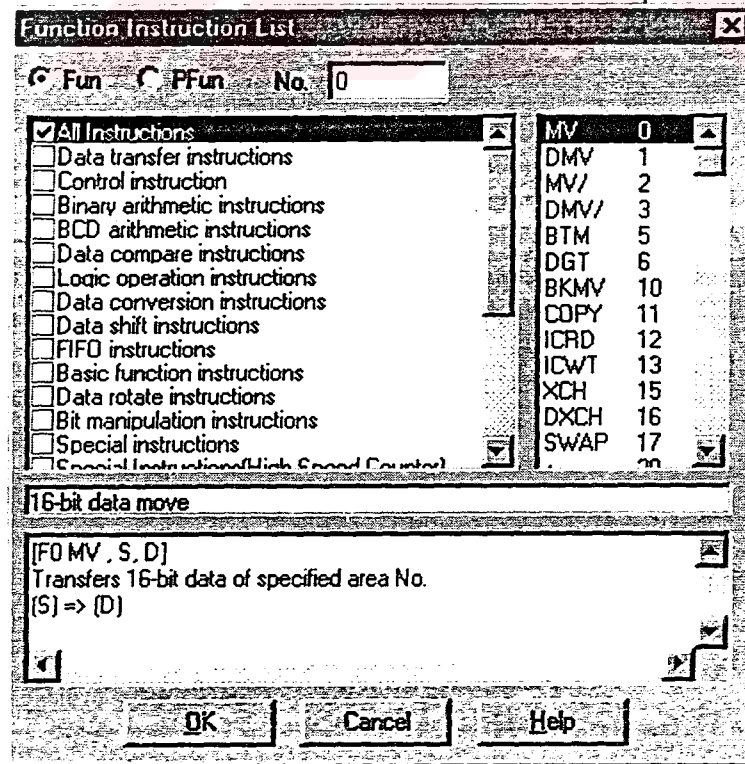
Bu işlemlerden sonra valf %100 konumunda açıldığında Veri Alanını arttırma işlemi sona erdirilmelidir.



Şekil 5.24 Fonksiyon tanımlanması

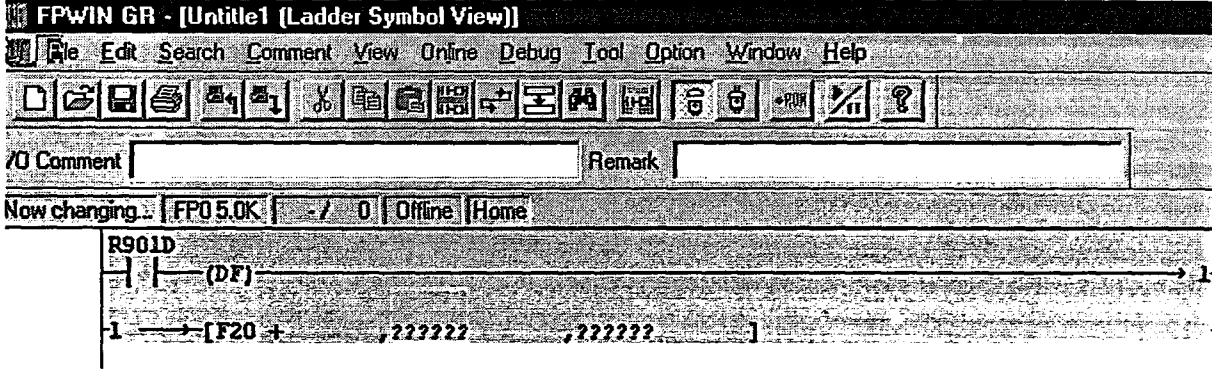
giriş şartları tanımlandıktan sonra bir Veri Alanını arttırmak için gereken komut seçilmelidir.

Bu nedenle fare Fun seçeneği üzerine getirilir ve sol tuşlanır.



Şekil 5.25 Komut seçimi

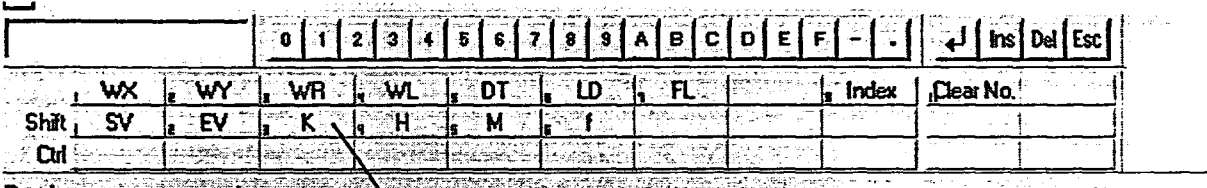
Ekrana yukarıdaki Şekil 5.25 geldiğinde menüde no kısmına 20 yazılıp Enter'lanırsa PLC içerisindeki herhangi bir Veri Alanını istediğimiz oranda arttırabileceğimiz F20 komutu seçilmiş olur.



Şekil 5.26 F20 komutu

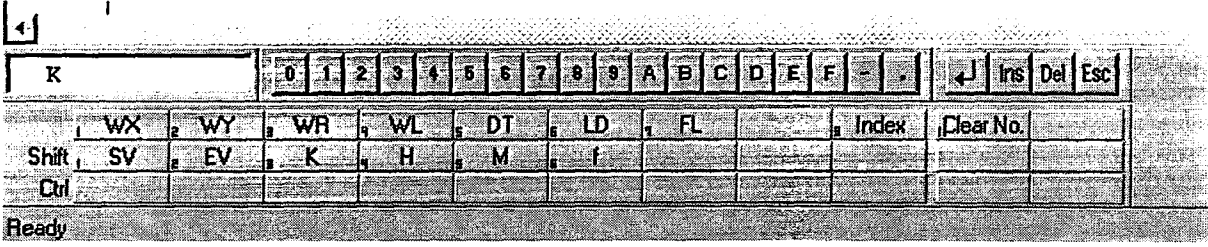
F20 komutunun ekranda gösterim tarzı şekilde gözüktüğü gibidir. Soldaki soru işaretli kısım istenilen 16-bitlik Veri Alanı içerisindeki değerin kaçar kaçar arttırılacağını belirler. Sağ taraftaki soru işaretli kısım ise kaç nolu Veri Alanının değerinin artacağını tanımlar.

Burada oransal valfi 1% oranında arttırmak için K20 sabit sayısını tanımlamamız gerekmektedir. K ifadesi devamına yazılan sabit olduğunu gösterir.



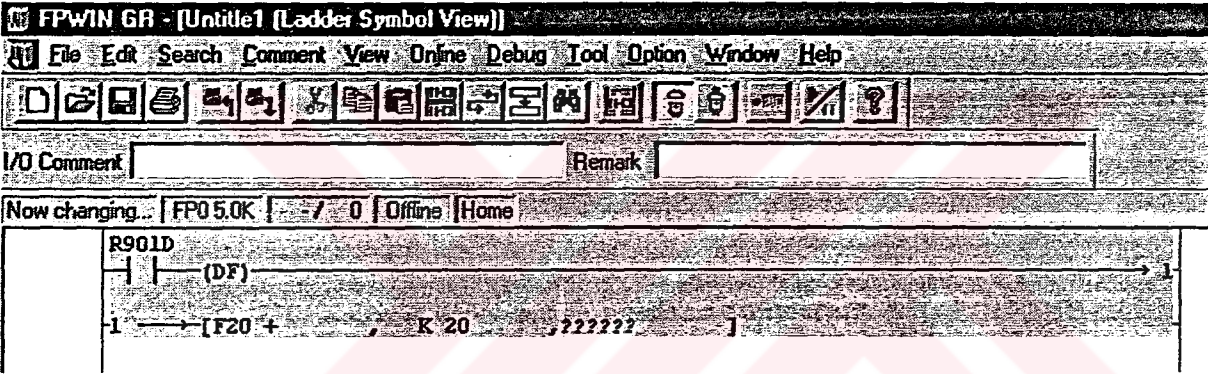
Şekil 5.27 K ifadesinin tanımlanması

Sabit sayıyı seçebilmek için FPWIN-GR'nin alt kısmındaki seçeneklerden K işaretlenmelidir. Fare K seçeneği üzerine getirilir ve sol kliklenir



Şekil 5.28 K ifadesinin yazılımda görünümü

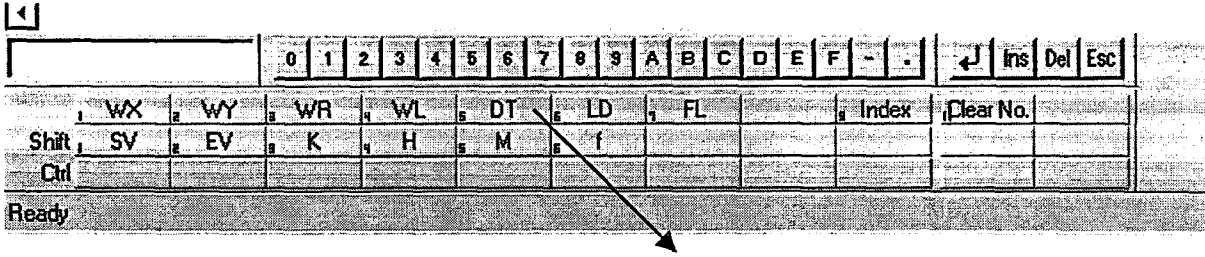
K seçildikten sonra FPWIN-GR'nin alt kısmı yukarıdaki gibi gözükecektir. Bundan sonra klavyeden 20 girilerek Enter tuşuna basılır. Böylece K20 sabit sayısı seçilmiş olur. Artık tanımlayacağımız Veri Alanı 20'şer 20'şer arttırılacaktır.



Şekil 5.29 F20 komutunun yazılımda görünümü

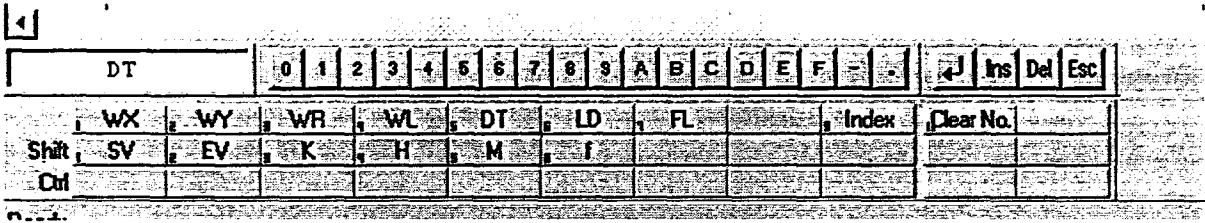
Ladder yazılımını yukarıdaki şekli alınca 16-Bitlik bir Veri Alanı seçmemiz gerekmektedir. Bu Veri Alanını daha sonra Sayısal çıkışa aktarılacaktır. Dolayısıyla sayısal çıkışa aktarmak istediğimiz değer burada belirleyeceğimiz DT alanının içerisindeki değer ile aynı olacaktır.

Dikkat etmemiz gereken bir başka nokta da daha önce yazılımda kullanmadığımız bir Veri Alanın seçilmesidir. Aksi takdirde program içerisinde çeşitli problemler oluşabilir. Bu sorunu önlemenin en iyi yolu kullanılan Veri Alanlarını sürekli olarak bir yere not almaktır.



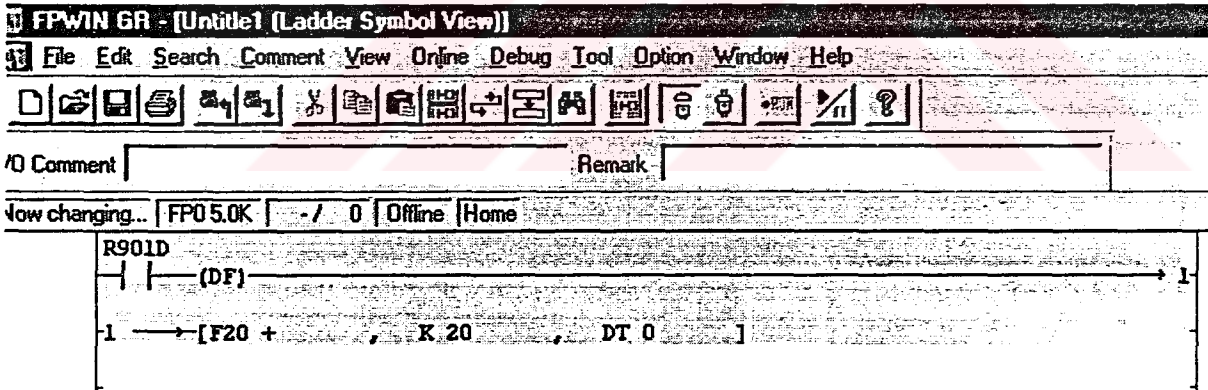
Şekil 5.30 Veri alanı tanımlama

Alt ekranda fare DT ifadesi üzerine getirilir ve sol kliklenir.



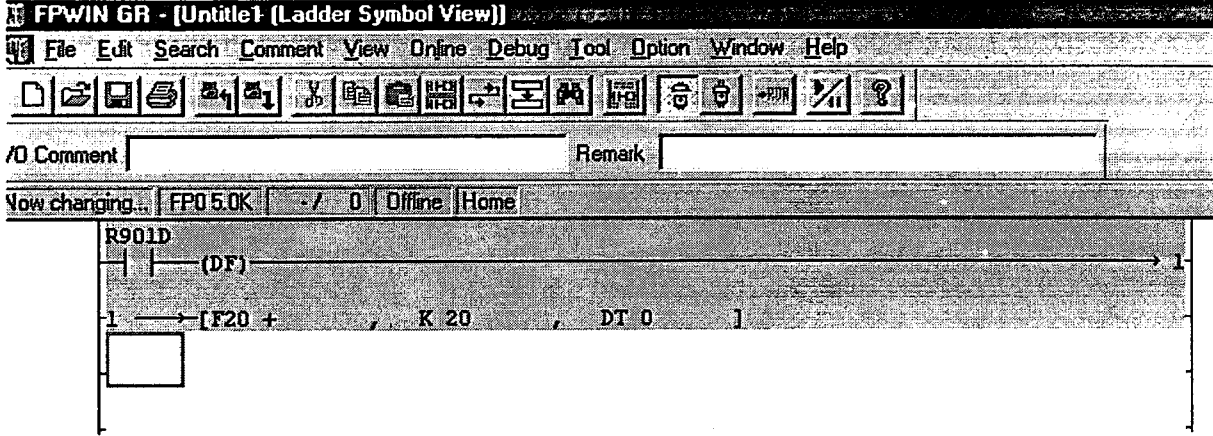
Şekil 5.31 DT ifadesinin yazılımda görünmesi

DT ifadesi seçilince alt kısım yukarıdaki gibi gözüktür. 0 nolu Veri Alanını tanımlamak için klavyeden 0(sıfır)'ın tuşlanması ve Enter tuşuna basılması yeterlidir.



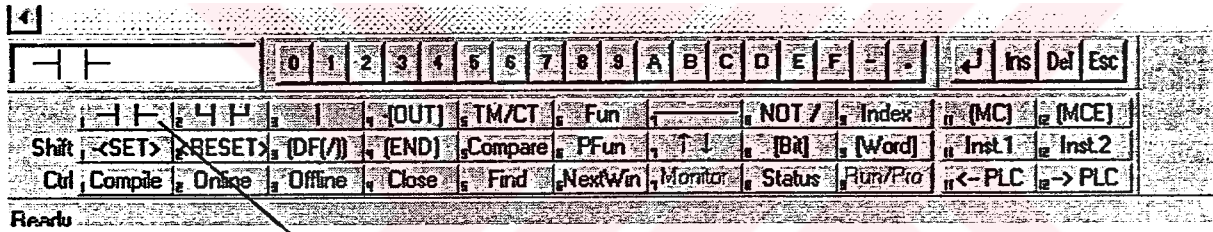
Şekil 5.32 F20 komutuna verilerin girilmesi

Belirtilen işlemler sırası ile uygulandığında FPWIN-GR programının son görüntüsü yukarıdaki gibidir. Yazılımda yapılması gereken son işlem DT0 (16-Bit'lik Veri Alanı)'ın Sayısal çıkışa aktarılmasıdır.



Şekil 5.33 2 saniyede bir DT0'ın artırılması

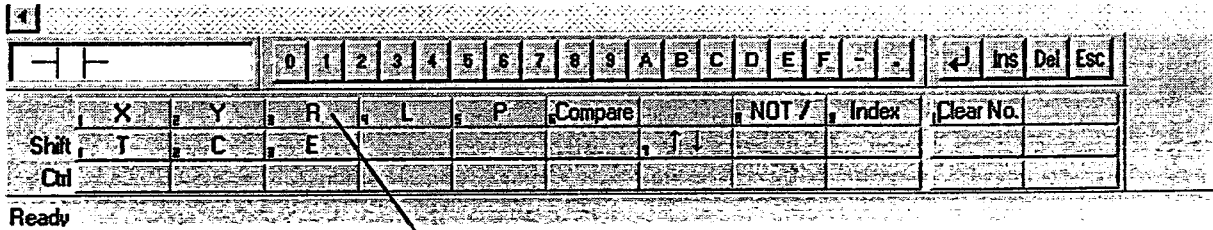
Öncelikle fare yazılan satırın sol alt kısmına getirilir ve sol tuşlanır. Bu işlem yapıldığında Şekil 5.33'teki görüntüyü elde ederiz.



Şekil 5.34 2. komut satırının giriş kontağının tanımlanması

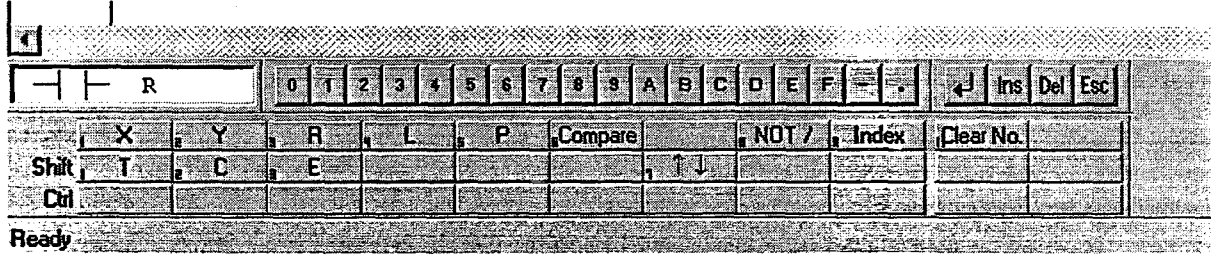
DT0 içerisindeki değeri sürekli olarak sayısal çıkışımıza (0-10 Volt) aktarmak istediğimizden öncelikle bu işlemi sürekli olarak yapacağımızı tanımlamamız gereklidir. Bunu nedenle sürekli olarak ON olan R9010 kontağı kullanılmalıdır.

Öncelikle fare ok ile gösterilen kısma getirilir ve sol kliklenir. Böylece kontak seçilmiş olur.



Şekil 5.35 2. komut satırının giriş kontağının tanımlanması

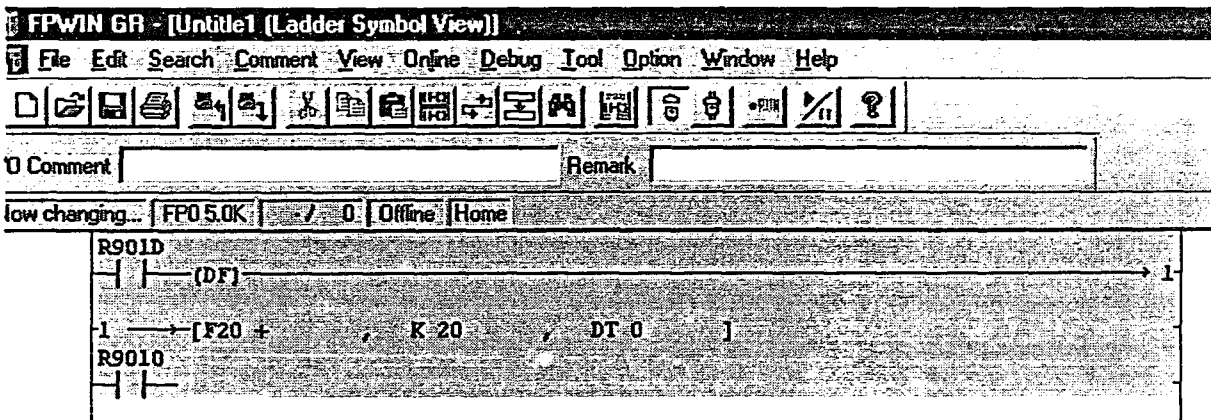
Kontak tanımlandıktan sonra R9010 (sürekli ON) kontağını belirtmek için öncelikle R dahili rölesi seçilmelidir. Bu nedenle fare R (dahili rölesi) üzerine getirilerek sol kliklenir. Dahili röle kısaca PLC içerisinde tanımlı olan ve belirli şartları ifade etmek için kullanılan bir röledir.



Şekil 5.36 R ifadesinin yazılımda gösterimi

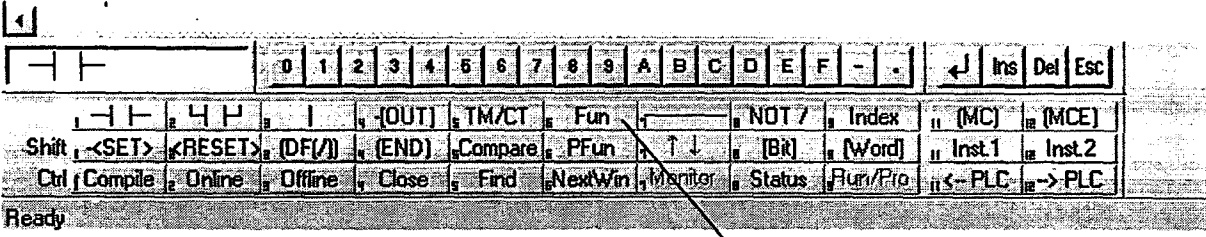
Fare ile R seçildiğinde ekranın alt kısmı yukarıdaki şekilde gözükecektir. Klavyeden 9010 girildiğinde PLC'ye sürekli olarak devamında istenilen işlemleri uygula komutu verilecektir. Bundan sonra yapılması istenecek tek işlem ise DT0'da bulunan değer sürekli olarak PLC Sayısal modülün çıkışına aktarılmasıdır. Eğer Sayısal modül hemen CPU modülünün yanına eklenmiş ise Sayısal Modül üzerindeki sayısal çıkış WY2 ile ifade edilecektir.

Burada dikkat edilmesi gereken nokta Sayısal Modülün kaçınca sırada olduğudur. Eğer Sayısal Modül hemen PLC'nin yanında değil ise sayısal çıkış adresi WY2 olmayacaktır. 2 tane FP0-A21 Sayısal modülü kullanılıyor ise ilk Sayısal modülün (FP0-A21) çıkışı WY2 , 2. Sayısal Modülün çıkışı ise WY4 olarak tanımlanmalıdır.



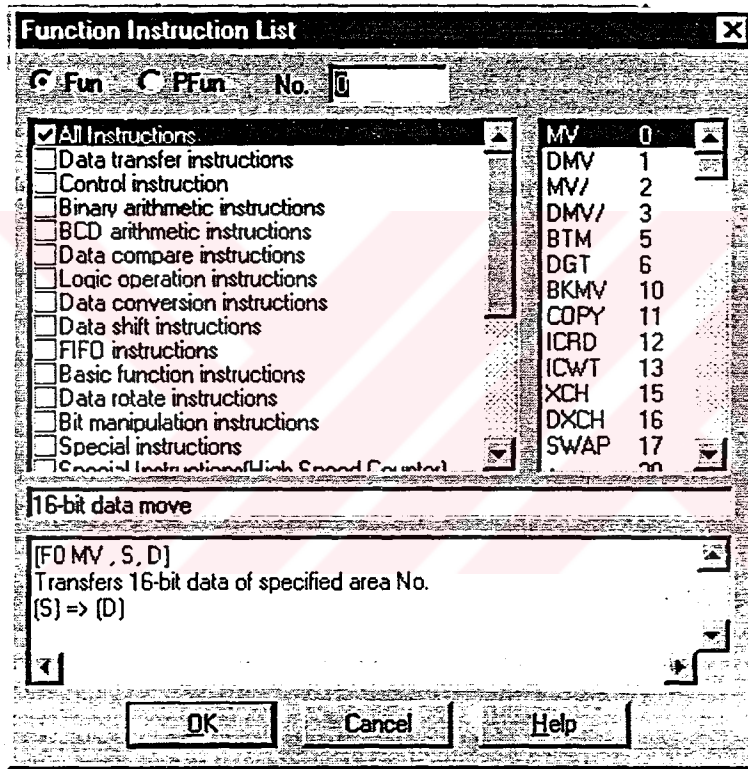
Şekil 5.37 R9010 ifadesinin yazılımda gösterimi

F0 MOVE komutunu kullanarak DT0'daki değeri WY2'ye (PLC Sayısal çıkışı) aktarabiliriz.



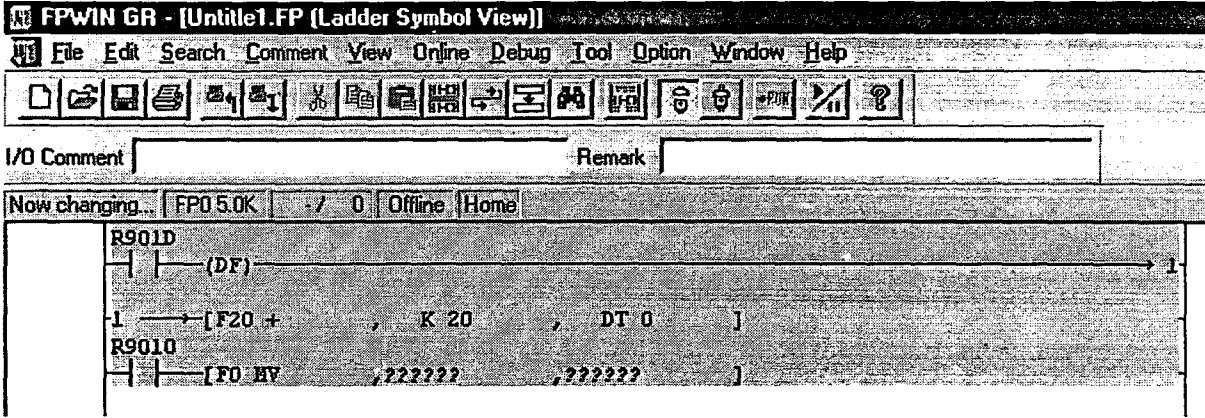
Şekil 5.38 2. satıra komut tanımlanması

F0 MOVE komutunu seçebilmek için öncelikle fare Fun üzerine getirilir ve sol kliklenir.



Şekil 5.39 2. F0 Move komutunun tanımlanması

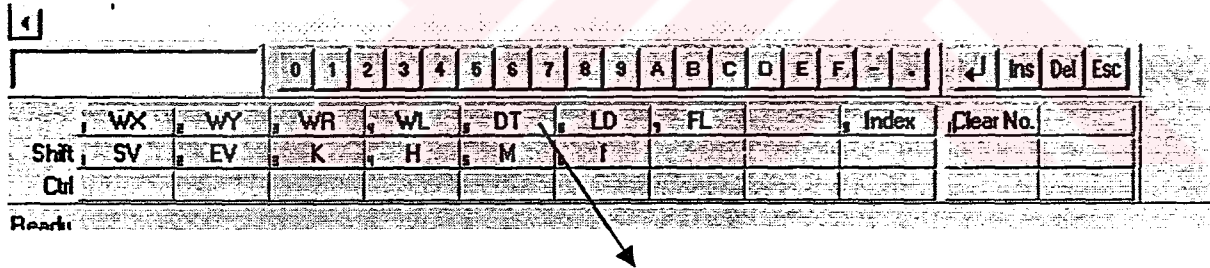
Fare sol tuşlandığında ekrana yukarıdaki menü gelir. Buradan F0 MOVE komutunu ifade eden MV ifadesi seçilir. Bunu yapmak için fareyi MV üzerine getirmek yeterlidir. MV seçildikten sonra fare OK üzerine getirilir ve sol kliklenirse F0 MOVE komutu seçilmiş olur.



Şekil 5.40 F0 Move komutuna veri girişi

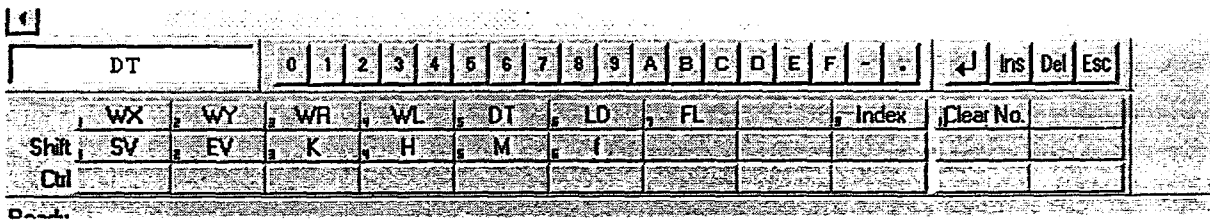
F0 komutunda soru işaretli yerlerin ilkinde yazılacak veri , sağ tarafta soru işaretli kısma yazılacak Veri Alanına aktarılacaktır. Biz sürekli 20'ser arttırdığımız DT0 Veri Alanını WY2 Sayısal modül çıkışına aktaracağımız için ilk soru işaretli kısma DT0, 2. soru işaretli kısma WY2 yazmalıyız.

DT0 ve WY2 Veri Alanlarının her ikisinde 16-bitlik olduğu için F0 MOVE (16-bit Veri Atama) komutu kullanabiliriz.



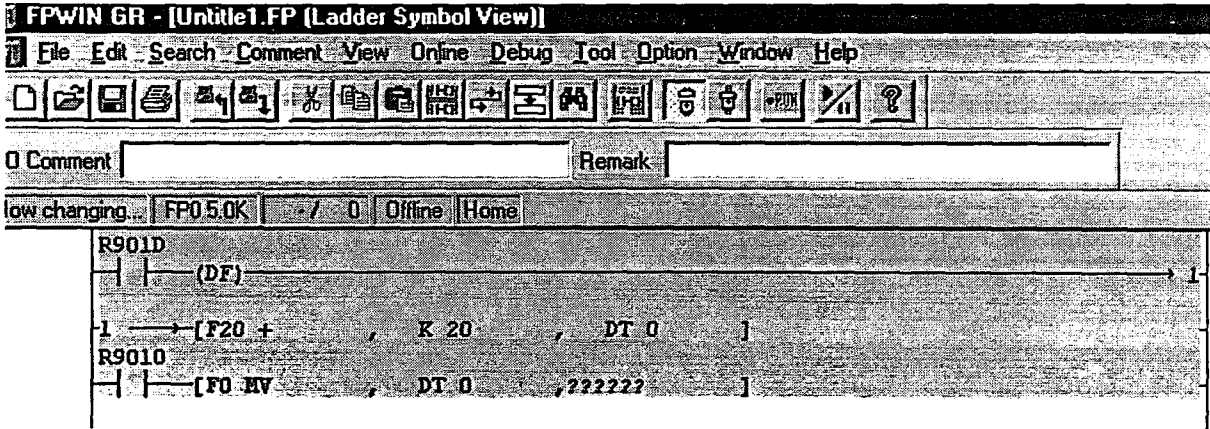
Şekil 5.41 DT ifadesinin tanımlanması

Fare öncelikle DT üzerine getirilir ve sol kliklenir.



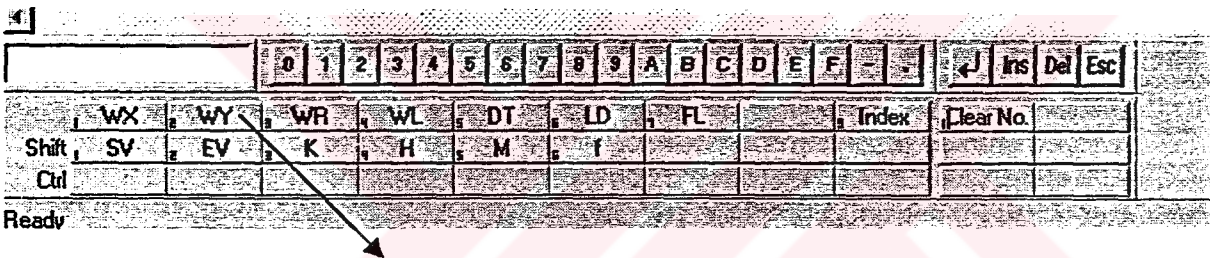
Şekil 5.42 DT ifadesinin yazılımda görünümü

DT seçilince FPWIN-GR programının alt kısmı yukarıdaki şekli alacaktır. DT gözüktükten sonra klavyeden 0 (sıfır) tuşlanır ve Enter ile onaylanarak DT0 16-bitlik Veri Alanı tanımlanmış olur.



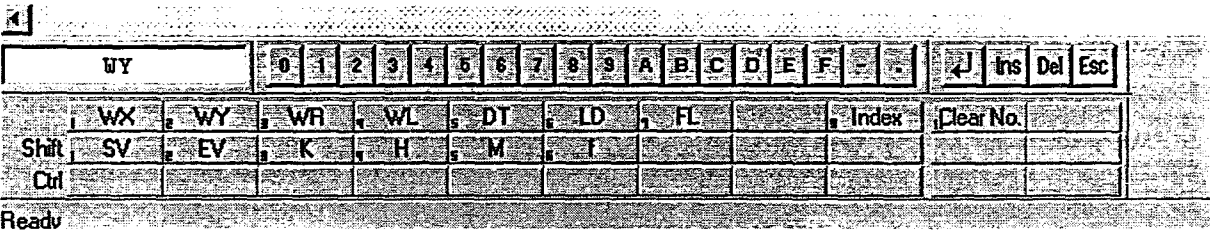
Şekil 5.43 DT ifadesine veri girişi

DT0 belirtilen şekilde tanımlandığında FPWIN-GR programındaki ladder yazılımı yukarıdaki şekli alır. Şimdi yapılması gereken DT0 değerinin Sayısal çıkışa (WY2)'ye aktarılmasıdır. Bunun için sağ taraftaki soru işaretli kısma WY2 yazmak yeterlidir.



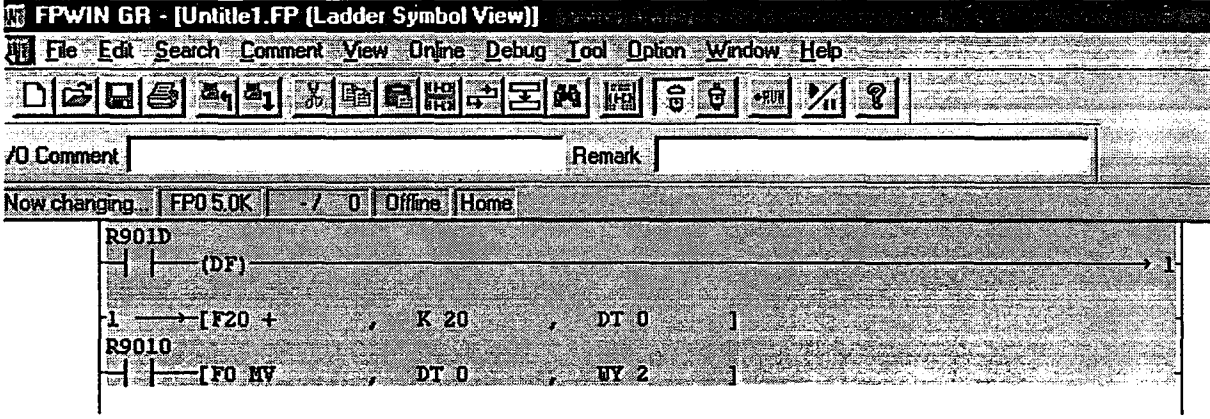
Şekil 5.44 WY ifadesinin tanımlanması

FPWIN-GR programının alt menüsünden WY seçeneği işaretlenir. Bunun için fare WY üzerine getirilir ve sol kliklenir.



Şekil 5.45 WY ifadesinin yazılımda görünümü

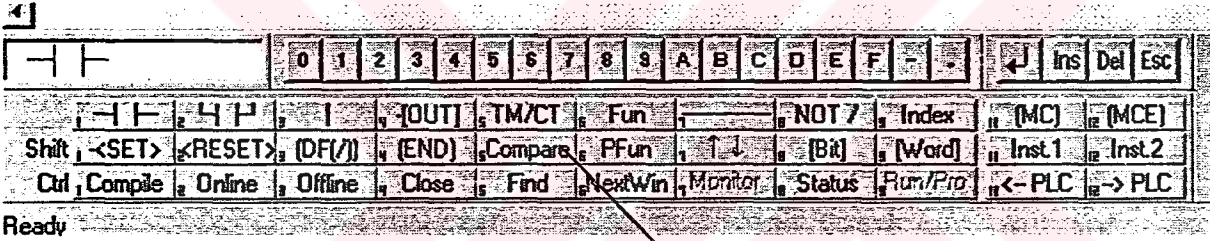
WY 16-bitlik Veri Alanı seçildiğinde klavyeden 2 tuşlanıp Enter tuşuna basılınca 1. Sayısal modül'ün Sayısal çıkışı tanımlanmış olur.



Şekil 5.46 DT ifadesinin tanımlanması

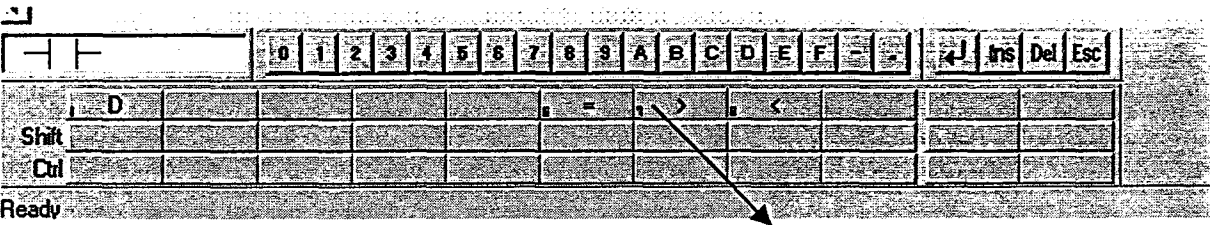
F0 MOVE komutu da tanımlandıktan sonra ekranda ki görüntü yukarıdaki gibi olur.

Son olarak eğer DT0 değeri K2000'den büyük bir olursa DT0 değerine 0 (sıfır) sabit sayısı atanır. Böylece belirli aralıklarla valfin sıfırdan %100'e kadar açılma işlemi tekrar edilir.



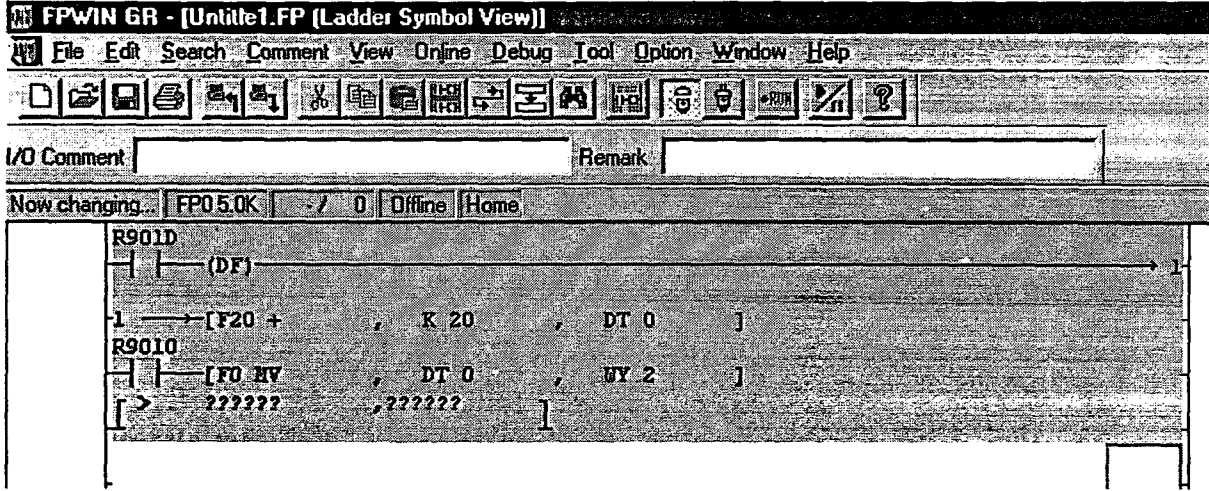
Şekil 5.47 Karşılaştırma komutu seçimi

Öncelikle fare Compare (karşılaştırma) komutu üzerine getirilir ve Enter tuşuna basılır.



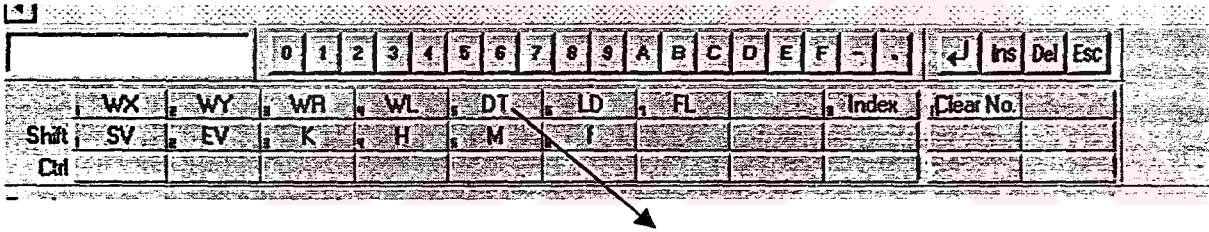
Şekil 5.48 Karşılaştırma komutunda büyüktür ifadesinin seçimi

Compare komutu seçilince alt menü yukarıdaki gibi gözüktür burada fare > seçeneği üzerine getirilir ve sol kliklenir. Son olarak da Enter tuşuna basılır.



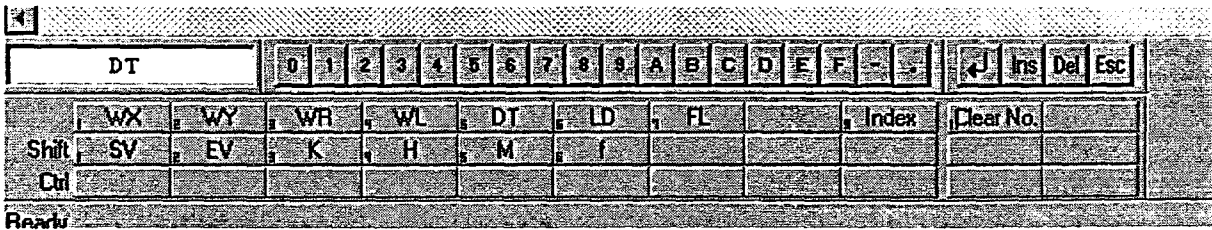
Şekil 5.49 Karşılaştırma komutunun genel ifadesi

Compare komutu yazılınca FPWIN-GR Yazılımı yukarıdaki gibi gözükür. İlk soru işaretli kısma DT0, 2. soru işaretli kısma K2000 gelmelidir. Böylece Eğer DT0 16-bitlik Veri Alanındaki değer 2000 sabit sayısından büyükse şartı ifade edilmiş olur. PLC compare komutundan sonra yazılacak işlemleri DT0 değeri 2000 sayısından büyük olduğu zaman uygulayacaktır.



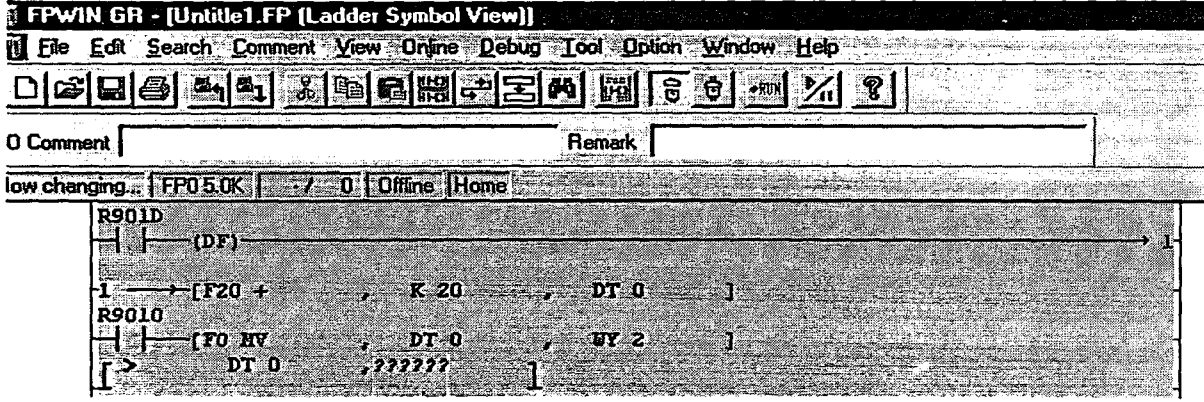
Şekil 5.50 Karşılaştırma komutunun genel ifadesi

Önce fare DT ifadesi üzerine getirilerek DT seçilir.

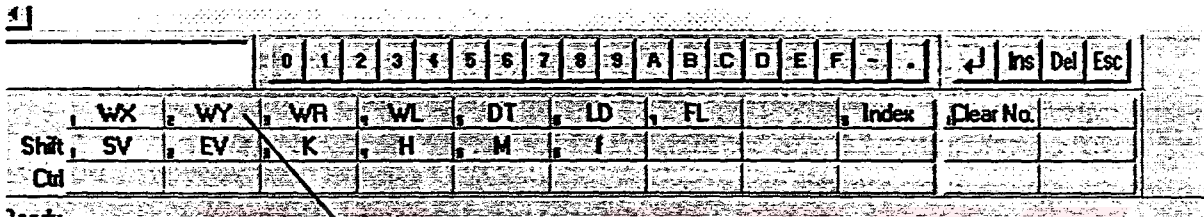


Şekil 5.51 Veri alanının yazılımda görünümü

Alt kısımda DT ifadesi gözüktüğünde klavyeden 0 (sıfır) girilir ve Enter tuşuna basılırsa sol taraftaki soru işaretli kısım yerine DT0 tanımlanmış olur ve ekran aşağıdaki gibi gözükür.

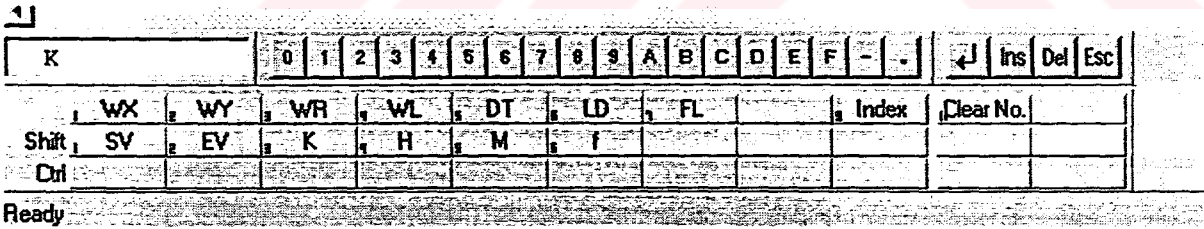


Şekil 5.52 0 nolu veri alanının tanımlanması



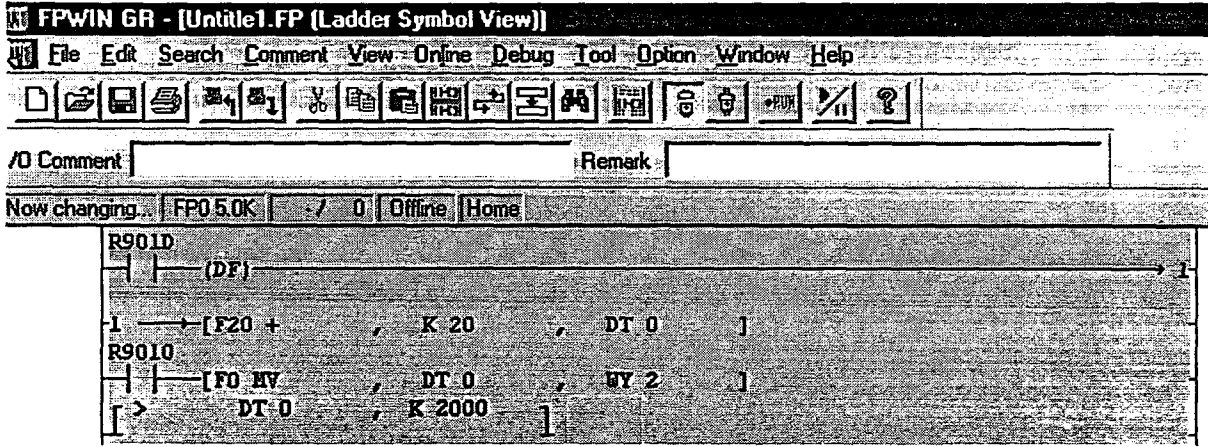
Şekil 5.53 karşılaştırma komutunun 2. verisinin girilmesi

COMPARE komutunun sağ tarafındaki soru işaretli kısmını değiştirebilmek için fare K ifadesinin üzerine getirilir ve sol tuşlanır.



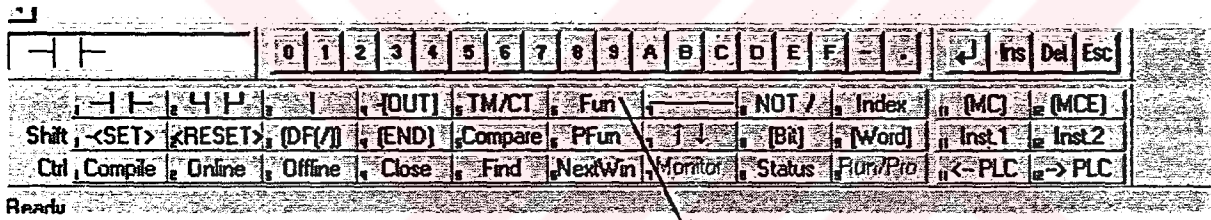
Şekil 5.54 K ifadesinin yazılımda görünümü

Alt kısımda K yazısı gözüktüğü zaman klavyeden 2000 girilerek Enterlanırsa karşılaştırma şartı tanımlanmış olur.



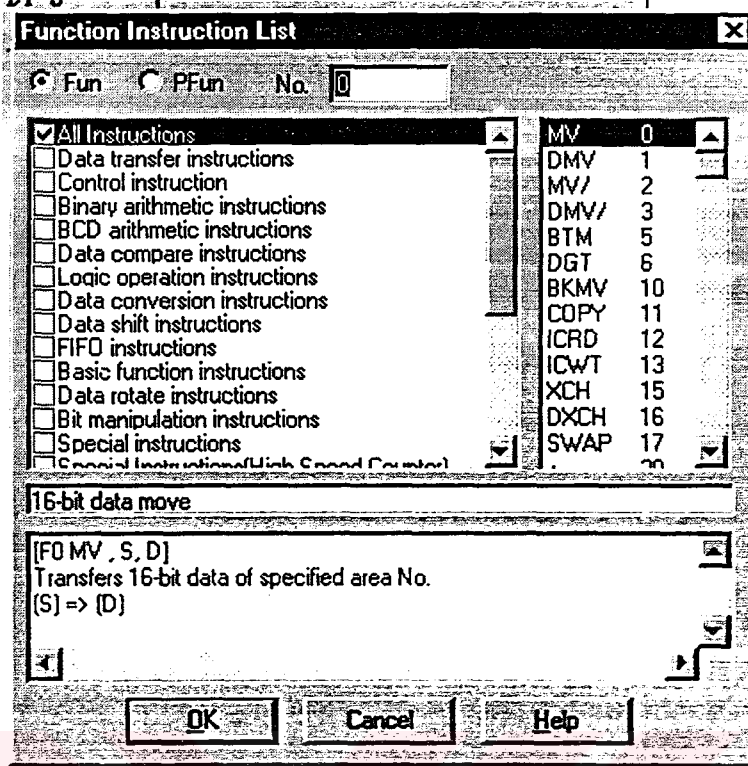
Şekil 5.55 Karşılaştırma komutunun tanımlanmış görüntüsü

Son olarak DT0 Veri Alanı 2000 sayısından büyük olduğunda yapılması gereken işlem tanımlanmalıdır. Burada F0 komutu kullanılarak DT0 16-Bitlik Veri Alanına 0 (sıfır) sabit sayısı atılır. Bu da K0 olarak ifade edilebilir.



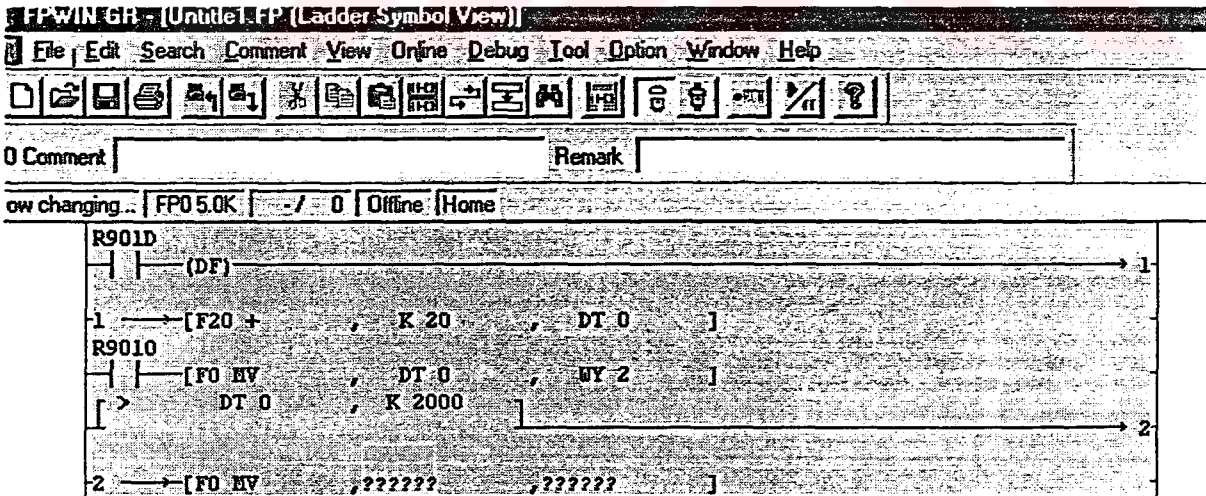
Şekil 5.56 Karşılaştırma komutu sonrası fonksiyon tanımlanması

Fare Fun seçeneği üzerine getirilir ve sol tuşlanır. Böylece komut seçileceği belirtilmiş olur.



Şekil 5.58 Karşılaştırma sonrasında move komutu ile veri girilmesi

Açılan menüde fare MV 0 seçeneği üzerine getirilip Enter'lanırsa F0 MOVE komutu seçilmiş olur.



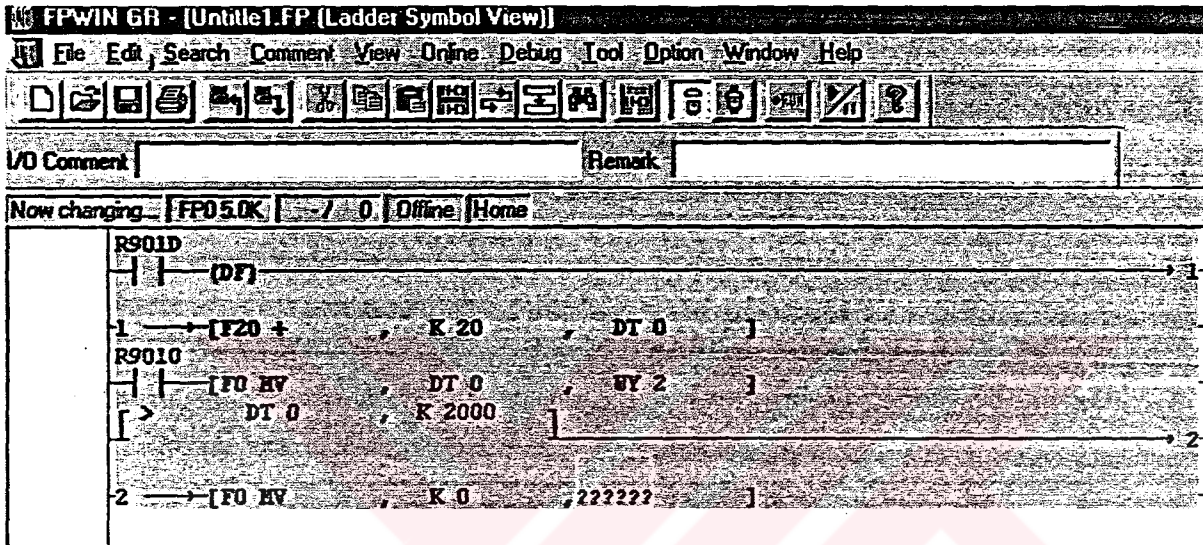
Şekil 5.59 F0 Komutunun ilk verisinin girilmesi

Yukarıdaki ekran karşımıza gelecektir. Sol tarafa K0, sağ tarafa DT0 tanımlanırsa DT0'ın değeri 0 (sıfır)'a getirilmiş olur.

	WX	WY	WR	WL	DT	LD	FL		Index	Clear No.
Shift	SV	EV	K	H	M	I				
Ctrl										

Şekil 5.60 Karşılaştırma komutunun 2. verisinin girilmesi

Fare K ifadesi üzerine getirilir ve sol tuşlanırsa K ifadesi seçilmiş olur. Klavyeden 0 (sıfır) tuşlanır ve Enter'a basılırsa 0 sabit sayısı yani K0 seçilir.



Şekil 5.61 Karşılaştırma komutunun 2. verisi olarak DT ifadesinin girilmesi

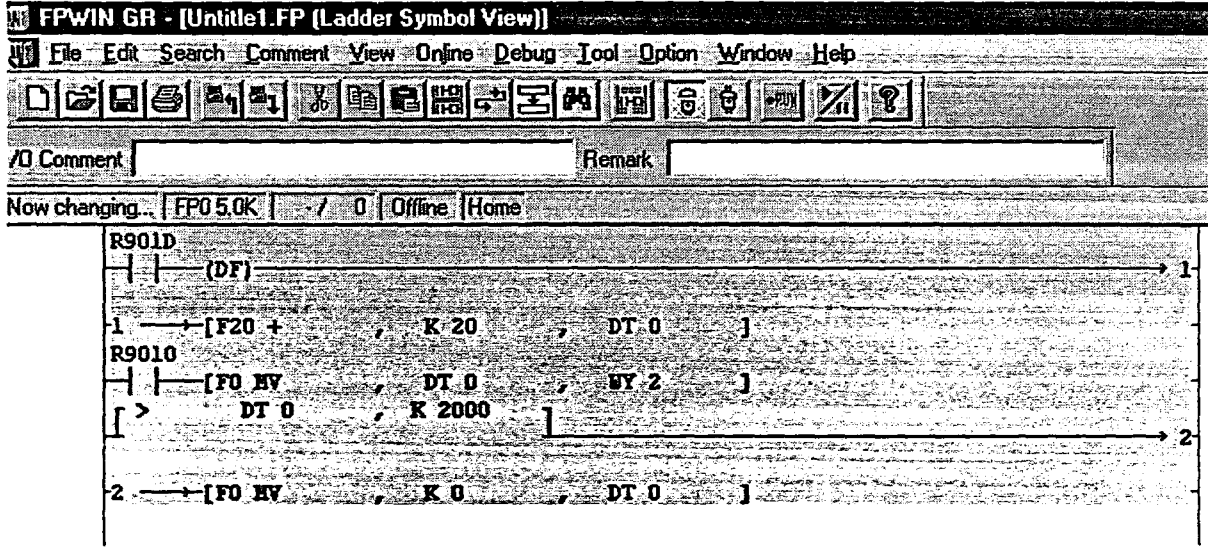
Bu sistemde K0 sabit sayısını DT0 Veri Alanına göndermemiz gerektiğinden sağ kısımdaki soru işaretli bölüme DT0 tanımlamamız gerekir.

	WX	WY	WR	WL	DT	LD	FL		Index	Clear No.
Shift	SV	EV	K	H	M	I				
Ctrl										

Şekil 5.62 F0 Komutuna verilerin girilmiş görüntüsü

Ekranın alt kısmındaki seçeneklerden DT'nin seçilmesi için fare DT ifadesinin üzerine getirilir ve sol kliklenir. Aşağıdaki menüde DT gözüktüğü zaman klavyeden 0 (sıfır) girilir ve Enterlanır.

5.8 Oransal Valf Kontrol Programının Son Hali



Şekil 5.63 Oransal valf kontrol programının son hali

Bütün işlemler sırasıyla yapıldıktan sonra program haberleşme kablosu kullanılarak PLC'ye yüklenir. PLC RUN konuma alındığında oransal valf her 2 saniyede bir %1 derece açılacaktır. Oransal valf 100% oranında açıldığında tekrar %0 konumuna getirilerek 2'şer saniye aralıklarla açılma işlemi yinelenir. Bu işlem enerji kesilinceye kadar devam eder.

Oransal Valf Verilerinin Yorumlanması :

Voltaj Değeri	Sayısal Karşılık	Oransal Vana Açıklık Oranı
1 Volt	200	%10
2 Volt	400	%20
3 Volt	600	%30
4 Volt	800	%40
5 Volt	1000	%50
6 Volt	1200	%60
7 Volt	1400	%70
8 Volt	1600	%80
9 Volt	1800	%90
10 Volt	2000	%100

Çizelge 5.2 Oransal Valf Deneyi

Çizelge 5.2'de görüldüğü gibi sayısal modül çıkışına gönderilen sayı ile voltaj çıkışı ve oransal vana açıklık oranı değişimi lineerdir. Ancak benzer bir çalışma ortamında bir inverter varken yapıldığında sistem çalışması tamamen kararsız olmaktadır. Bu kararsızlık ise PLC sayısal modülüne bağlanan kablolarının izolasyonu ile çözümlenmiştir.

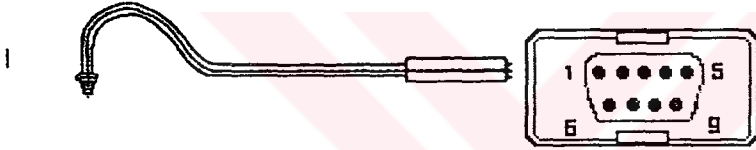
6. ALTERNATİF SICAKLIK DUYARGASI OKUMA YÖNTEMLERİ

Sıcaklık duyargası sıcaklık ölçümünde kullanılan bir cihazdır. “-“ ve “+” uçlardan oluşur. PLC ile sıcaklık ölçülebileceği gibi bazı durumlarda özel imal edilmiş sıcaklık duyargaları PC'lere bağlanabilir ya da PC'ye takılan bir kart aracılığıyla da sıcaklık duyargası değerleri PC üzerinden izlenebilir ve buna uygun bir yazılım ile de sistem kontrol edilebilir.

Burada içerisinde bir devre bulunan sıcaklık duyargası modülleri üzerinde duracağız :

6.1 Com Port'a Bağlanan Sıcaklık duyargası Modülleri

Bu modüller standart bir sıcaklık duyargasına elektronik bir devrenin eklenmesi ile oluşur.



Şekil 6.1 Özel sıcaklık duyargası yapısı

Bu sıcaklık duyargası'nın sıcaklığı ölçülecek olan bölgeye yerleştirilir. Standart sıcaklık duyargalarından farklı olarak bu cihazların “-“ ve “+” uçları yoktur. Daha doğrusu bu uçlar içerisinde bulunan devre aracılığıyla RS232 portundan PC'ye iletilebilecek bir şekle dönüştürülür.

6.2 Anahtar Ayarları

Sıcaklık duyargası üzerinde bulunan anahtarlar aracılığı ile PC'ye iletilecek veri biçimi belirlenebilmektedir.

Bu veri biçimi aşağıdaki şekillerde olabilir :

- ASCII
- HEX
- Özel Biçim

6.3 ASCII Veri Biçimi

Burada gelen veriler harfler ile ifade edilir. Eğer hyperterminal programını açarsak bize aşağıdakine benzer şekilde veriler ulaşacaktır :

Temp : 100 C⁰

Temp: 90 C⁰

Eğer hyperterminal programından bir komut gönderirsek gelen veri biçimini değiştirebilir ya da 1-2 dakika önceki bir sıcaklık değerine ulaşabiliriz.

Hyperterminalden aşağıdaki şekilde veri gönderilebilir :

Chance K

Bu komut yazıldıktan sonra bize gelen sıcaklık değerleri Kelvin cinsinden olacaktır :

Temp : 100 K

Temp : 200 K

Şeklinde değerler hyperterminal programının ekranında görülecektir.

6.4 HEX Veri Biçimi

Bu veri biçiminde veriler HEX şeklinde kodlanmış olarak iletilir.

Örnek olarak cihazdan gelen :

AA 30 CC

Bize sıcaklığın 30 C⁰ olduğunu ifade eder.

Eğer hyperterminalden :

CH 02 RD

gibi bir komut gönderir isek bu 2 dakika önceki sıcaklık değerini istediğimiz anlamına gelir.

Bu değer cihaz tarafından en son kullanılan sıcaklık birimi ile ekrana getirilir.

6.5 Özel Biçim

Bu biçimta komutlar kullanıcı tarafından tanımlanabilir. Böylece kullanıcı daha kolay hatırlayabileceği komutlar ile sıcaklığı okuyabilir ve belirli zaman önceki sıcaklık değerlerine ulaşabilir.

Burada temel ASCII veri biçimidir. Kullanıcı Define komutunu kullanarak görmek istediği veri şeklini tanımlayabilir.

Eğer :

Define Temp : Sıcaklık

Şeklinde bir komut verilir ise

Hyperterminal ekranından

Sıcaklık : 50 C⁰

Şeklinde bir ifade okunacaktır.

Bu tip cihazlar genellikle 8 N 9600 Baudrate parametreleri ile PC'ye bağlanır.

6.6 Haberleşme Kablosu

Haberleşme kablosu standart bir RS232 kablosudur. Bu nedenle :

Kendi portu üzerindeki Receive PC tarafındaki port üzerindeki Transmit'e

Kendi portu üzerindeki Transmit PC tarafındaki Receive'e

Kendi portu üzerindeki Ground PC üzerindeki Ground'a
bağlanmalıdır.

6.7 Basic Programı ile Sıcaklık duyargası Verisinin Değerlendirilmesi

Burada kullanılacak olan Basic komutları Sıcaklık duyargası'nın modeline uygun komutlar olacaktır.

Sıcaklık 300 C⁰ üzerine çıktığında bir çıkış veren program yazalım. Bu programın anlamlı olabilmesi için kullandığımız sıcaklık duyargası üzerindeki elektronik devrenin çıkış verebilmesi gereklidir.

```
10 READ TEMP=D0
```

Bu satır ile okunan sıcaklık değeri C⁰ olarak D0 isimli alanda saklanacaktır. Burada D0'a gelecek olan değer okunan sıcaklık değeri ile aynı olacaktır (C⁰ olarak).

Gelen değeri D0'a atadıktan sonra karşılaştırma işlemi yapabiliriz:

```
20 IF D0>300 THEN OUT1
```

Burada sıcaklık değeri 300'ü geçerse 1 nolu çıkışı aktif yap komutu verilmektedir. Eğer 2. çıkış kullanılsaydı OUT2 ifadesinin kullanılması gerekecekti.

```
30 GOTO 10
```

30 nolu satır 10 nolu satıra dönüş yaparak döngünün sürekli gerçekleşmesini sağlar.

6.8 Set Değeri Belirlenerek Sıcaklık duyargası'dan Gelen Verinin Değerlendirilmesi

Burada yapılmak istenilen sıcaklık duyargasının okuduğu sıcaklık değerinin kullanıcının istediği set değerini aştığında çıkış alınmasıdır. Ayrıca kullanıcı çok düşük ya da yüksek bir SET değeri girdiğinde sistem bizi uyaracaktır.

İlk satır yine

```
10 READ TEMP=D0
```

şeklinde kalabilir. Ancak daha önceki bir satıra aşağıdaki ifade yazılmalıdır :

```
5 INPUT "MAX Sıcaklık Değeri :": X1
```

gibi bir ifade ile kullanıcıdan set etmek istediği max sıcaklık değeri istenir.

```
7 IF X1<20 THEN PRINT " Çok düşük sıcaklık girişi ": GOTO 5
```

7 Nolu satırda eğer X1 yani set değeri 20C⁰'dan küçük ise ekrana Print komutu nedeniyle **Çok düşük sıcaklık girişi** ifadesi gelir ve daha sonra Goto komutu ile 5 nolu satıra gidilerek kullanıcıdan yeni bir giriş yapması istenir.

9 IF X1>500 THEN PRINT " Çok yüksek sıcaklık girişi ":GOTO 5

9 Nolu satırda da 7 nolu satırdakine benzer bir kontrol yapılmaktadır. Eğer kullanıcının girdiği SET değeri 500C⁰'den büyük ise Print komutu nedeniyle **Çok yüksek sıcaklık girişi** ifadesi ekrana gelir ve daha sonra Goto komutu ile 5 nolu satıra gidilerek kullanıcıdan yeni bir giriş yapılması istenilir.

20 IF D0>X1 THEN OUT1

20 nolu satırda çıkışın yapılma şartı tanımlanır.

Sıcaklık duyargasının okuduğu giriş X1 (Set) değerinden büyük olduğunda Sıcaklık duyargası devresi üzerindeki OUT1 çıkışı aktif edilecektir.

Bu program sadece başlangıçta SET değeri girilmesi prensibine göre yazılmıştır. İstenildiğinde program üzerinde değişiklik yapılması mümkündür.

30 GOTO 10

30 nolu satır sayesinde program 10 nolu satıra giderek sıcaklık bilgisinin sürekli olarak değerlendirilmesini sağlar.

6.9 Önemli Noktalar

Bu tip sıcaklık duyargalarının içerisine veri girişi yapılırken bazı noktalara dikkat edilmesi gerekir. Bunlardan bir tanesi bu sıcaklık duyargası içerisine kaç defa program yüklenebileceğidir. Bu sayı limitsiz de olabilir. Eğer belirli bir sayı var ve bu aşılar ise son yüklenecek olan programın bir işlevi olmayacaktır.

İstenildiğinde bazı veriler (Set değeri vb gibi) kalıcı hafızaya kayıt edilebilir. Bir program yazılmadan önce kaç tane kalıcı veri alanı kullanılacağına dikkat edilmelidir.

Bu tip sıcaklık duyargası haberleşmesinde verilerin değerlendirilmesi ve yorumlanması için Basic dışındaki programlar da kullanılabilir.

Başka bir program ile yazılıma başlamadan önce sıcaklık duyargası için kullanılacak özel komutlar incelenmelidir.

6.10 Birden Fazla Sıcaklık duyargası Okunması

Bazı durumlarda birden fazla noktadan sıcaklık bilgilerinin alınması gerekebilir. Bu durumda sıcaklığı ölçülecek nokta kadar prob elektronik devreye bağlanır. Böyle bir bağlantı şeklinde de veri okuma yöntemi standart elektronik devreli sıcaklık duyargalarına benzer ancak program yazılırken hangi probdan sıcaklık okunduğu belirtilmelidir.

6.11 2 Probu Bağı Olduğu RS232 Portlu Sıcaklık duyargasılar için Yazılım

```
10 READ TEMP=D0
```

```
20 READ TEMP=E0
```

Burada 10 nolu satırda 1. prob, 20 nolu satırda ise 2. prob okunmaktadır.

```
30 PRINT "1. Sıcaklık";D0
```

```
40 PRINT "2. Sıcaklık";E0
```

30 nolu satırdaki Print komutu ile 1. probdan okunan sıcaklık değeri, 40 nolu satırdaki Print komutu ile ise 2. probdan okunan sıcaklık değeri ekrana yazılır.

```
40 GOTO 10
```

40 nolu satırdaki GOTO 10 komutu ile belirtilen işlemlerin sürekli yapılması sağlanır.

Prob sayısı arttırıldıkça sıcaklık değişkenleri F,G gibi kodlanmaya devam edilir ve benzer komutlar kullanılarak program yazılabilir.

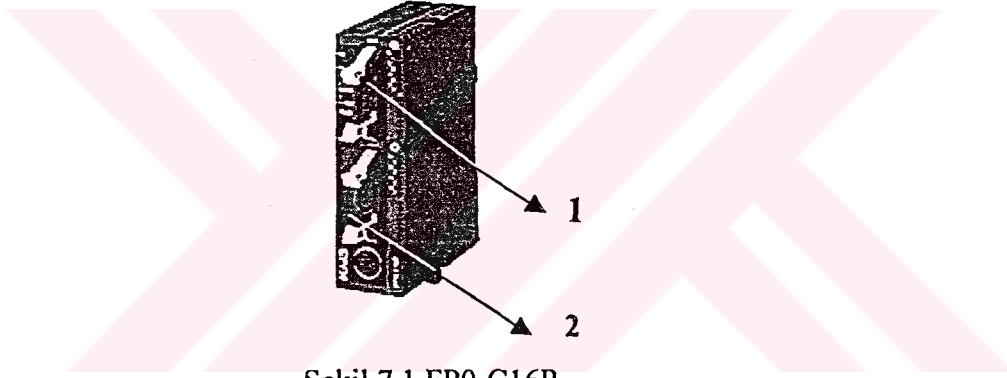


7. DİJİTAL ve SAYISAL GİRİŞİN BERABER KULLANILDIĞI PLC YAZILIMI

PLC ile kontrol edilen sistemlerde genellikle Dijital (ON / OFF) girişler ile Sayısal girişler birarada kullanılır. Bu tip uygulamalarda PLC konfigürasyonu belirlenirken hem dijital hem de sayısal giriş modülleri gereklidir.

7.1 Sistemin Donanımı

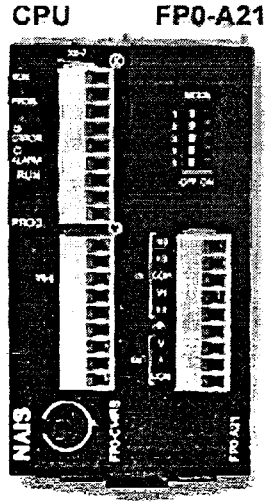
Burada 1 dijital, 1 sayısal girişli sistem oluşturduğumuzu ve bunun yazılımını yaptığımızı düşünelim. Öncelikle gerekli PLC modülleri belirlenmelidir. Bazı PLC'lerde CPU ile girişler aynı modülde bulunabilir. Bu uygulamada da 8 dijital giriş, 8 dijital çıkış üzerinde bulunan CPU modülü FP0-C16P gereklidir.



Şekil 7.1 FP0-C16P

Şekil 7.1'de kullanılacak olan PLC görünmektedir. 1 ile gösterilen kısım PLC girişlerini 2 ile gösterilen kısım ise PLC çıkışlarını ifade etmektedir. Burada bahsedilenler 0 ya da 1 değeri verilebilecek olan dijital girişlerdir. Bizim uygulayacağımız sistem için gerekli dijital girişi bu modül ile sağlamamız mümkündür.

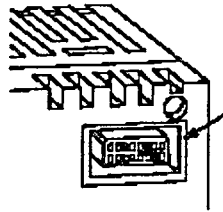
Ancak sisteme sayısal giriş yapabilmemiz için FP0-C16P modülüne bir de Sayısal Giriş modülü eklememiz gerekecektir.



Şekil 7.2 FP0 CPU ve sayısal modülü

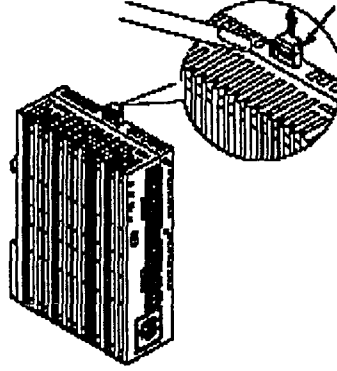
Şekil 7.2’de CPU modülüne Sayısal giriş modülünün bağlanmış hali gözükmektedir. Burada FP0-C14RS PLC modülüne Sayısal modül bağlanmıştır. Ancak FP0-C16P tipi PLC’ye Sayısal modül bağlandığında oluşacak görüntü de aynıdır.

7.2 Sayısal Giriş Modülünün CPU’ya Bağlanması



Şekil 7.3 FP0 C16P Konnektörü

Şekil 7.3’te Sayısal modül üzerindeki konektörün yapısı gözükmektedir. Sayısal modül bu konektör aracılığıyla CPU modülüne bağlanır böylece Sayısal modülün toplayacağı verilerin CPU’ya iletilmesi sağlanır.



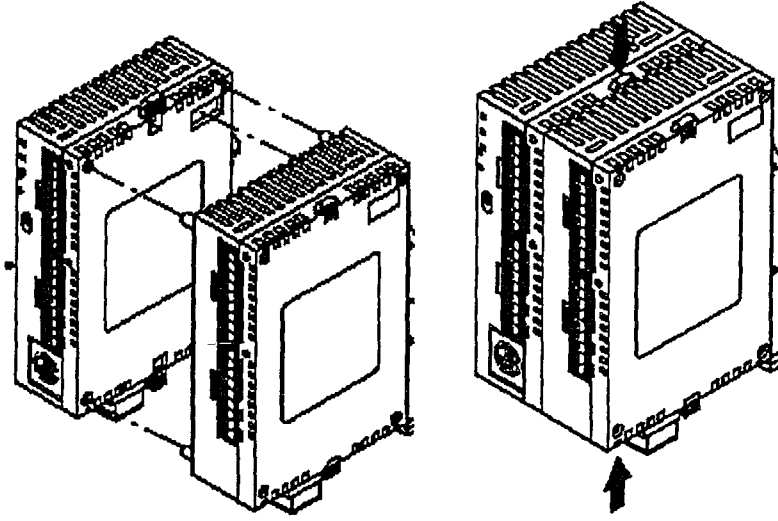
Şekil 7.4 FP0-C16P montaj kısmı

Sayısal modül CPU'ya monte edilmeden önce üzerinde bulunan montaj kısımları yukarıya doğru çekilerek açılmalıdır. Bu parça açıldıktan sonra Sayısal modül konnektörü sayesinde CPU modülüne bağlanabilir. Bu işlem tamamlandıktan sonra dışarıya doğru açılan montaj kısımları tekrar içeri itirilerek CPU ile Sayısal modülün montajı tamamlanmış olur. Böylece içerisine program yazılacak olan sistemin temel yapısı meydana getirilir.

Eğer daha fazla sayıda sayısal ya da dijital ihtiyacı oluşursa bu montaj işlemleri eklenecek her modül için tekrarlanmalıdır. NAI S FP0 Serisi PLC'ler kullanıldığında CPU yanına maksimum 3 modül eklenebilir. Herhangi bir konfigürasyon oluştururken öncelikle toplam kaç giriş sayısı gerektiği belirlenmeli ve modüller buna göre seçilmelidir.

Eğer 3 modül eklenmesi ile de istenilen konfigürasyona ulaşılamıyor ise bu durumda farklı bir seriye geçilmelidir. Örnek olarak daha fazla giriş ve çıkış gerekmesi durumunda FP2 tipi PLC'ler kullanılabilir.

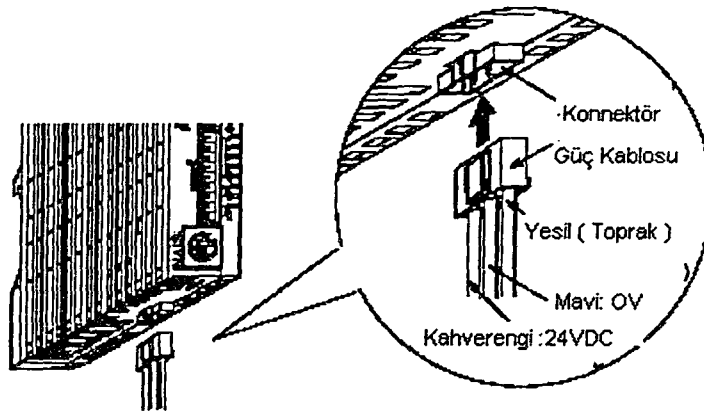
Burada dikkat edilmesi gereken bir başka önemli nokta da Sayısal girişlerin niteliğidir. Dijital girişler standart olduğundan Sayısal girişin niteliğinin belirlenmesi çok önemlidir.



Şekil 7.5 CPU-Sayısal modül montajı

CPU ile Sayısal Modülün monte edilme şekli kısaca şekil 7.5'te gösterilmiştir. Sayısal modüle yeni bir modül eklenecek ise de benzer montaj şekli sözkonusudur. Sayısal modül üzerinde hem dişi hem de erkek konektör bulunmaktadır. Sayısal modül herhangi bir modüle şekilde gözüktüğü gibi erkek konektörü aracılığıyla bağlanır. Sayısal modüle bir modül bağlanırken ise eklenecek modül Sayısal modülün dişi konektörüne bağlanır.

7.3 Sayısal Modülün Beslemesi

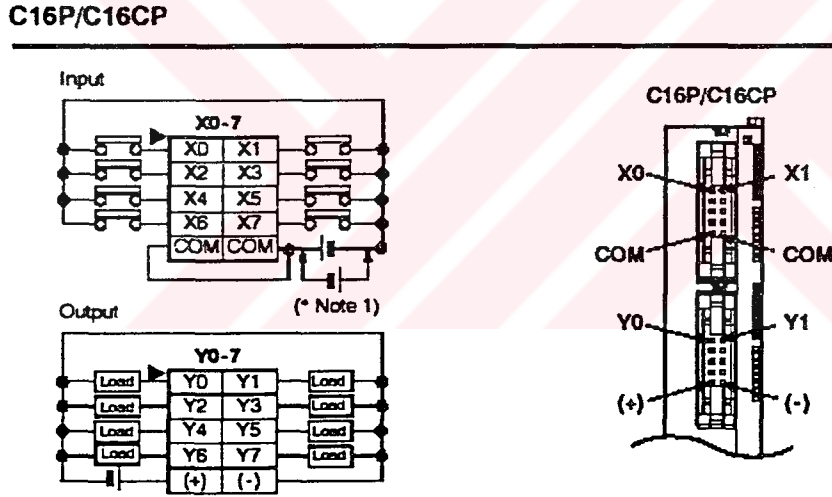


Şekil 7.6 Sayısal modül güç kablosu

Sayısal modül DC24V ile beslenir ve kendisine ait özel besleme kablosu aracılığı ile 24VDC güç kaynağına bağlanır. Bu kablunun mavi(-) ucu 24VDC güç kaynağının (-) ucuna, kahverengi(+) ucu ise güç kaynağının (+) ucuna bağlanır. Böylece sayısal modüle enerji verilmiş olur.

PLC modülleri (CPU, Sayısal, Dijital) için en güvenli besleme şekli modülün özel kablo aracılığı ile PLC'ler için özel geliştirilmiş olan FP0-PSA2 modülüne bağlanmasıdır.

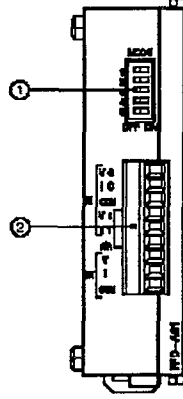
7.4 PLC Üzerindeki Dijital Girişler



Şekil 7.7 PLC dijital girişleri

Bu uygulamadaki dijital girişimiz bir buton olsun. Buton sisteme basıldığı zaman X0 girişini 1, basılmadığında ise 0 yapacak şekilde bağlanmalıdır. Butondan (+) sinyal alabileceğimiz bir devre oluşturulur ise PLC girişlerinin COM uçları (-)'ye bağlanır ve butondan gelecek olan sinyal ucu ise (+)'ya bağlanır. Böylece butona her basıldığında PLC'nin X0 girişinde 24VDC oluşacak ve bu giriş ON konumuna geçecektir.

7.5 Sayısal Modül'ün Yapısı

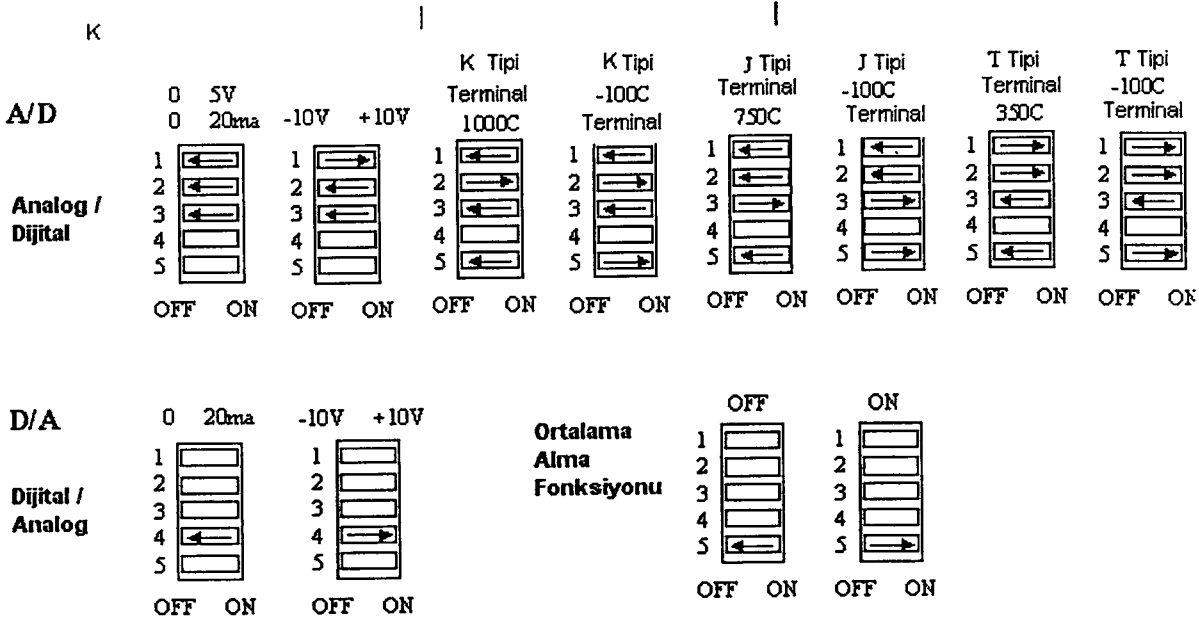


Şekil 7.8 Sayısal modülün yapısı

Sayısal modül temel olarak 2 kısımdan oluşur; bunlardan ilki 1 ile gösterilen anahtar ayarları, diğeri ise 2 ile gösterilen ve sayısal girişin yapılacağı kısımdır.

Sayısal modüller değişik tiplerde olabilir. FP0 Serisi PLC'ler ile FP0-A80 (8 girişli Sayısal Modül) ya da FP0-A21 (2 giriş, 1 çıkışlı Sayısal modül) kullanılabilir. Buradaki uygulamamız FP0-A21 modülü ile yapılmaktadır.

FP0 A21 modülü ile çeşitli sayısal giriş tiplerini okumak mümkündür. Bu uygulamada 1 tane voltaj girişini okuyarak bunu PLC programı ile değerlendireceğiz.



Şekil 7.9 Anahtar ayarları

Şekil 7.9'da gözüktüğü gibi sayısal giriş türünü 1,2 ve 3 nolu anahtarlar belirler. -10 / +10 Volt aralığında bir giriş yapılabilmesi için 1 nolu anahtar ON, 2 ve 3 nolu anahtar ise OFF konumuna getirilmelidir. Burada tek bir sayısal modüle maksimum 2 sayısal giriş yapılabileceğine ve bu sayısal modüllerin giriş türünün de aynı olması gerektiğine dikkat edilmelidir.

7.6 Voltaj Girişinin Sayısal Modüle Bağlanması

Sayısal modüle bağlanacak olan voltaj çıkışlı cihazın (-) ucu modül üzerindeki COM'a, cihazın (+) ucu ise V0'a bağlanmalıdır.

Bu bağlantı yapıldığında cihazdan gelen -10 / +10Volt arasındaki sinyal PLC içerisinde -2000 / +2000 arasında bir sayıya dönüştürülür. Eğer sayısal cihazdan 5Volt gibi bir sinyal geliyor ise bu PLC içerisinde +1000 olarak okunacaktır.

Bu sayı PLC içerisine alındıktan sonra istenilen karşılaştırma komutları ile sistemde değerlendirilebilecektir. Aynı zamanda dijital bir girişte yapıldığı için PLC yazılımı ile dijital ve sayısal girişin birlikte değerlendirilmesi gerekir.

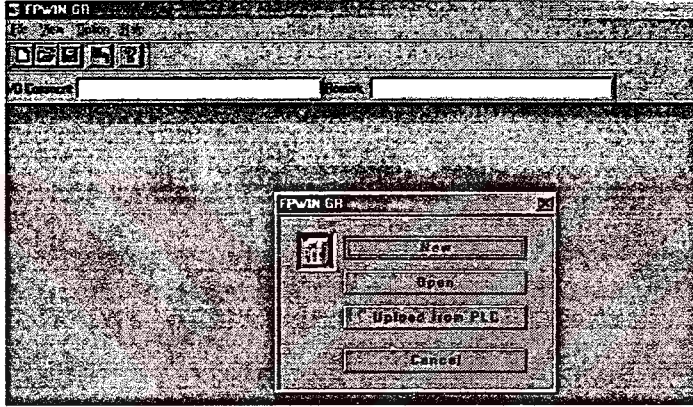
7.7 PLC Yazılımı

Yapacağımız PLC yazılımında butonu çalışma modu olarak belirleyeceğiz. PLC içerisinde ise bu butona basılı iken sayısal giriş aralığına göre çıkış verilecektir.

Öncelikle yazılacak olan programın mantığını belirleyelim :

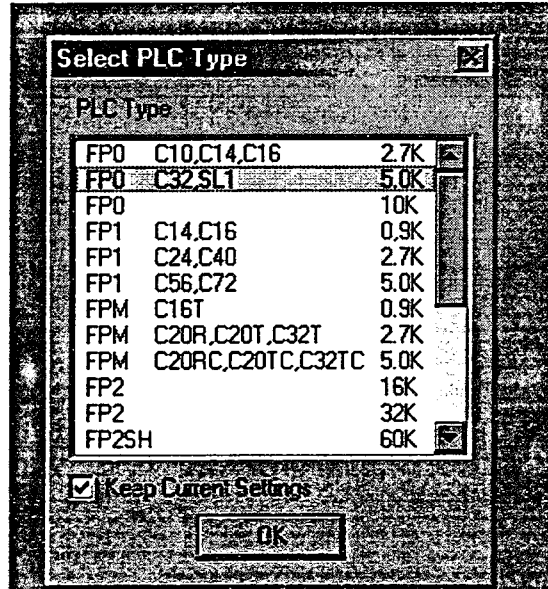
- Butona basılı iken sayısal giriş 0-5 Volt aralığında ise Y0 çıkışı aktif olsun
- Butona basılı iken sayısal giriş 5-10 Volt aralığında ise Y1 çıkışı aktif olsun

Programı yazmak için FPWIN-GR PLC yazılımı kullanılacaktır.



Şekil 7.10 FPWIN-GR Açılış ekranı

FPWIN-GR programı ilk açıldığında Şekil 7.10'daki görüntü gelecektir. Bu ekranda programın yazılmasına başlanacağı için New seçeneği işaretlenmelidir. Daha sonra gelecek menüden de PLC tipi seçilecektir.

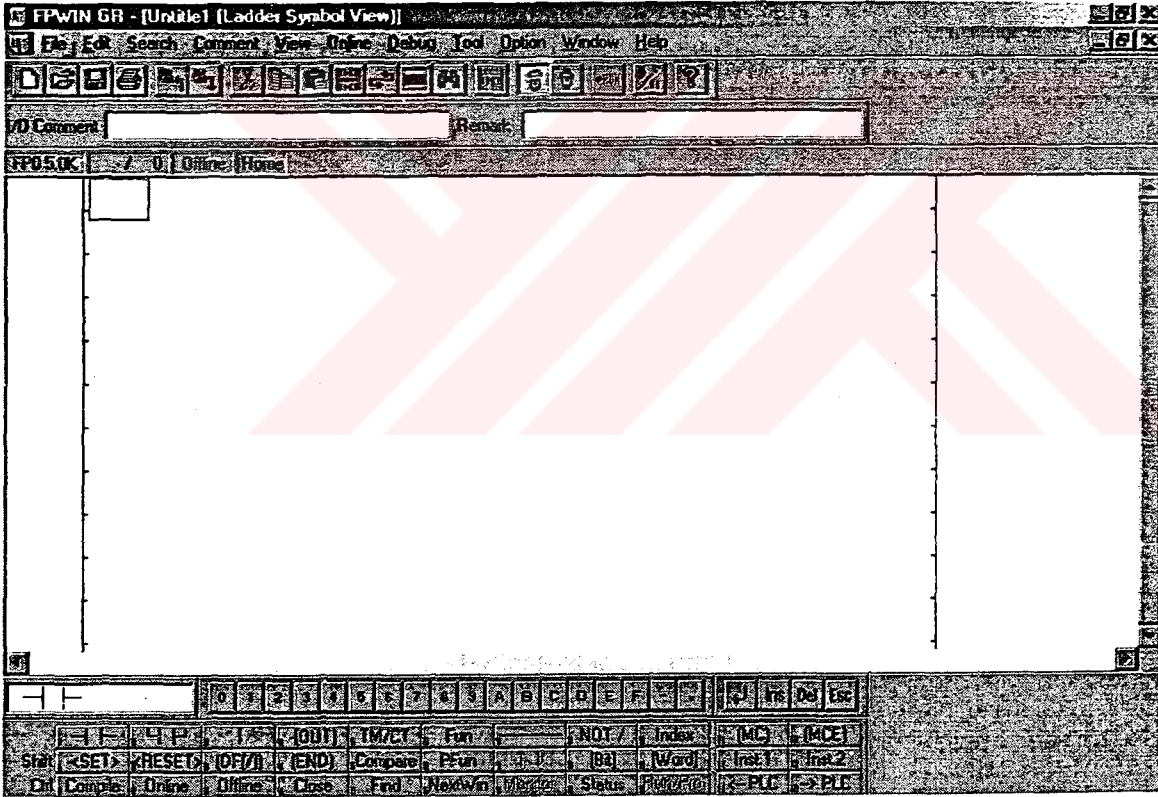


Şekil 7.11 PLC Seçimi

Uygulamamızda 8 dijital giriş, 8 dijital çıkışlı bir PLC kullanacağımız için C10,C14,C16 seçeneğini işaretleyebiliriz. Bu seçenek kullanacağımız FP0-C16P tipi PLC'yi de içermektedir.

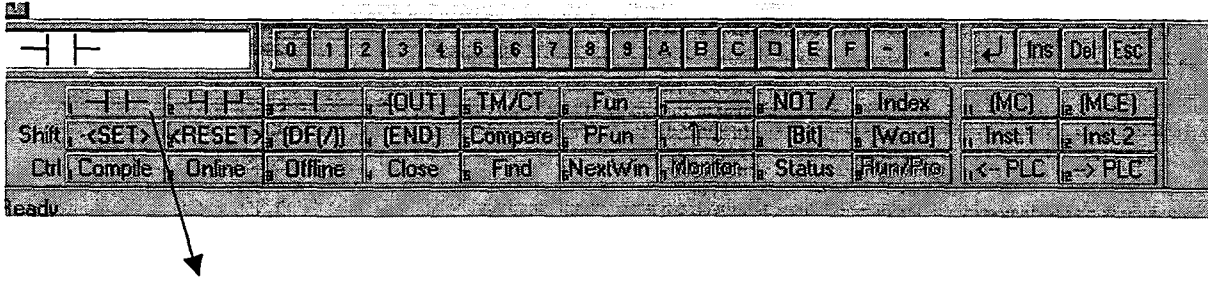
Burada seçim yaparken FP0 ile başlayan PLC modelinin seçilmiş olmasına dikkat edilmelidir. Aksi takdirde FP1 C14,C16 seçeneği işaretlenir ise programlama aşamasında çeşitli problemler ortaya çıkacaktır.

Şekil 11'de OK işaretlenerek PLC seçimi onaylanır .



Şekil 7.12 FPWIN-GR Genel görünüm

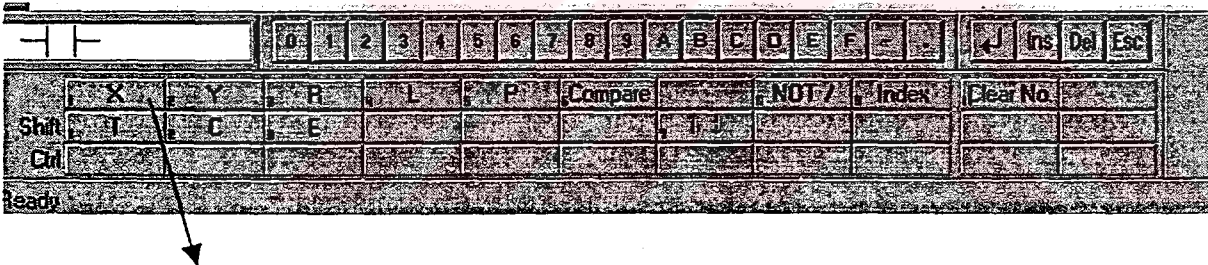
PLC Seçimi OK ile onaylandığında yazılımı yapacağımız FPWIN-GR Penceresi açılır. FPWIN-GR programının genel görüntüsü Şekil 7.12'deki gibidir. Programı yazarken ekranın alt kısmındaki komutları kullanmamız gereklidir. Biz her komutu tanımladığımızda bu ifade beyaz kısımda gözükecektir.



Şekil 7.13 Kontak Seçimi

Öncelikle fare ok ile gösterilen kontak seçeneği üzerine getirilir. Kontak sembolü üzerinde ve sol tuşlanır. Böylece PLC'ye bir giriş şartı tanımlayacağımızı ifade etmiş oluruz. Bundan sonra yapılması gereken bu şartın ne olacağını belirtmesidir.

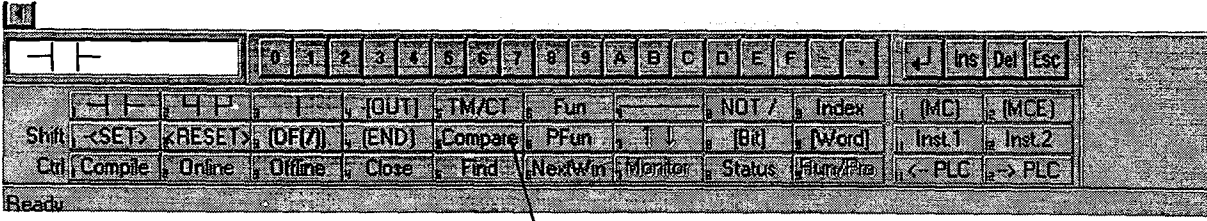
Girişin kontak olarak seçilmesi bu ifadenin 0 ya da 1 olacağı anlamına gelir. Burada kontakın kendisini kullandığımız için belirteceğimiz ifade 0 iken istenilen çıkış gerçekleştirilmeyecek, ifade 1 olduğunda ise çıkış gerçekleştirilecektir.



Şekil 7.14 X girişinin tanımlanması

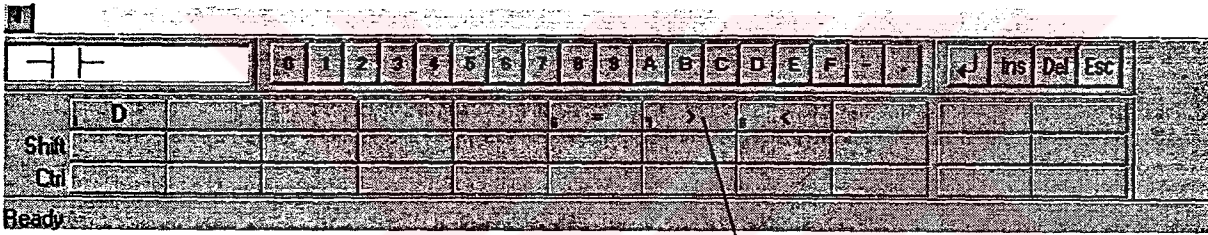
Kontak giriş olarak tanımlandıktan sonra girişin niteliği belirlenmelidir. Bizim bu uygulamada giriş şartımız bir butondur ve bu butonda PLC'nin X0 girişine bağlıdır. Bu nedenle önce fare X ifadesi üzerine getirilip sol kliklenir ve X(PLC'ye dışarıdan giriş yapılacağı) tanımlanmış olur. Daha sonra da butonun bağlı olduğu 0 nolu girişin belirtilmesi için klavyeden 0 tuşlanarak ENTER'lanır. Böylece butona giriş yapılması şartı tanımlanmış olur.

Bu işlemlerden sonra ekranda X0 girişi gözükecektir.



Şekil 7.15 Karşılaştırma tanımlanması

X0 giriş şartı tanımlandıktan sonra 2. şart olarak 0-5 Volt aralığı tanımlanmalıdır. Bu tanımlamanın yapılması için kullanılacak olan komut Şekil 7.15'te ok ile işaretli olan compare(karşılaştırma) komutudur. Karşılaştırma komutunun seçilebilmesi için fare compare komutu üzerine getirilerek sol kliklenir.



Şekil 7.16 Büyüktür ifadesi

Compare komutu seçildikten sonra ekrana karşılaştırmanın niteliğinin belirleneceği ifadeler gelecektir. Bu ekranda eğer D seçilir ise 32-bitlik 2 sayının karşılaştırılacağı tanımlanmış olur.32-bit 2 tane 16-bitlik sayının birleşmesi anlamına gelir ve oldukça büyük sayılar ile işlem yapılırken kullanılır. Sayısal giriş 16-bitlik bir alanda saklandığı için bu karşılaştırma komutunda D ifadesi seçilmemelidir.

Diğer ifadeler ise eşitlik, büyük ya da küçük olma durumudur. Biz ise burada 0-5 Volt aralığını tanımlayacağımız için öncelikle gelen sayısal girişin 0 sabit sayısından büyük olma durumunu sonra ise sayısal girişin 5 Volt'a denk gelen 1000 sabit sayısından küçük olma durumunu belirtmeliyiz.

Fare > ifadesi üzerine getirilip sol kliklendiğinde ekrana > ifadesi ve virgül ile ayrılmış 2 tane soru işareti gelecektir. Bu soru işaretlerinden ilki A ikincisi B olarak düşünülür ise bu

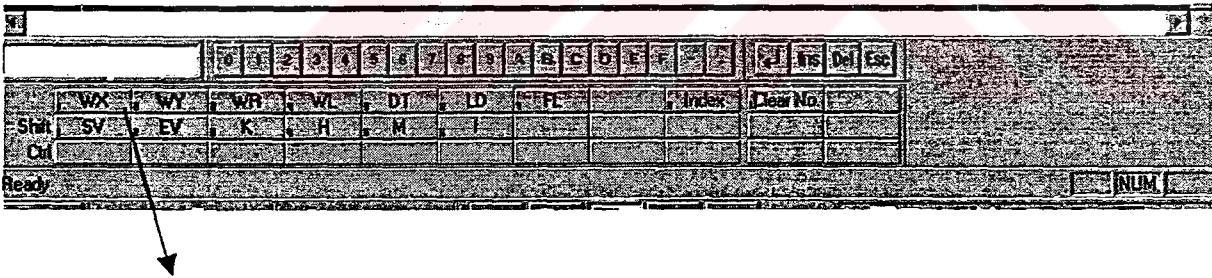
karşılaştırma A ifadesinin B ifadesinden büyük olmasını tanımlayacaktır. Dolayısıyla eğer butona basılı iken A ifadesi B ifadesinden büyük ise komut satırının sonunda belirtilen işlem gerçekleştirilecektir.

Öncelikle A ifadesini tanımlayalım :

Burada A ifadesi sayısal modülün 1. girişine bağlı cihazdan gelecek olan sinyal olacaktır. 1. Sayısal giriş sayısal modüle bağlı olduğu için ve sayısal modül de CPU modülünün hemen yanına monte edildiği için okunacak 1. sayısal giriş yazılımda WX2 ile ifade edilecektir. 2. bir sayısal giriş bağlı olsaydı bu sayısal girişin ifadesi de WX3 olurdu.

WX ile ifade edilen giriş gerçekte 12-bittir ancak 16-bitlik veri biçiminde saklanır. Aslında 12-bit diye nitelenme sebebi bu sayının maksimum 2000 bit bir sayı olmasıdır. Ancak WX ile ifade edilen ve PLC giriş verilerinin saklandığı alanda 32768'e kadar olan büyüklükteki sayılar saklanabilir. Bu nedenle WX Veri Alanı 16-bittir.

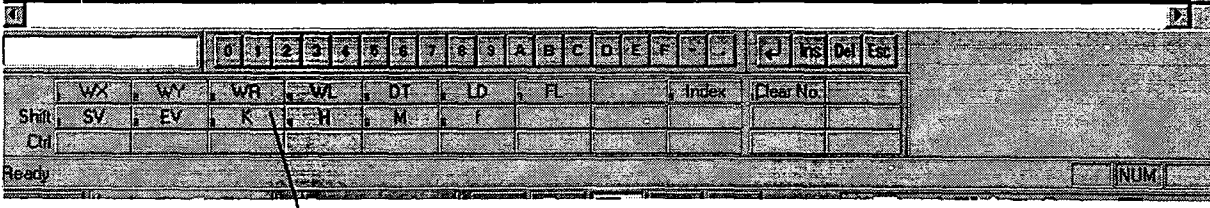
Sonuçta sayısal cihazdan gelen veriler WX2 adresinde saklanacağı için compare (karşılaştırma) komutunda soru işaretinin bulunduğu ilk kısma WX2 ifadesi girilmelidir.



Şekil 7.17 WX ifadesinin tanımlanması

WX ifadesi seçilirken fare ok ile gösterilen WX ifadesi üzerine getirilir ve sol tuşlanır. Böylece WX ifadesi görüntülenir biz burada 1. sayısal girişi kullandığımız için klavyeden 2 girerek Enterlarız. Bu işlem sonucunda PLC'ye karşılaştırma yapılacak ilk ifadenin WX2 ile tanımlanan 1. Sayısal giriş olacağı belirtilmiş olur.

Şimdi ise 2. soru işaretli kısım tanımlanmalıdır. Burada sayısal girişin 0 Volttan büyük olması şartı tanımlanacağından 2. soru işareti yerine 0 sabit sayısı girilmelidir.



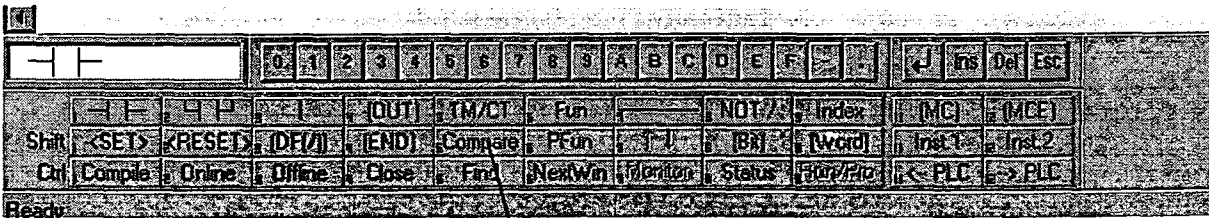
Şekil 7.18 K sabit sayısının tanımlanması

0 sabit sayısının tanımlanabilmesi için öncelikle fare ok ile gösterilen sabit sayı ifadesi üzerine getirilerek sol tuşlanır. Bu sabit sayı girişi yapılacağı anlamına gelir. Daha sonrada klavyeden 0 sayısı girilerek Enterlanırsa 0 sabit sayısı girişi yapılmış olur.

Bu işlemler tamamlandığında karşılaştırma komutu tanımlanmış olur. Bu komut içerisinde tanımlanan koşullar oluştuğunda çıkış şartı gerçekleştirilir. Komut içerisinde tanımlanan şart ise WX2 ifadesinin 0 sabit sayısından büyük olmasıdır.

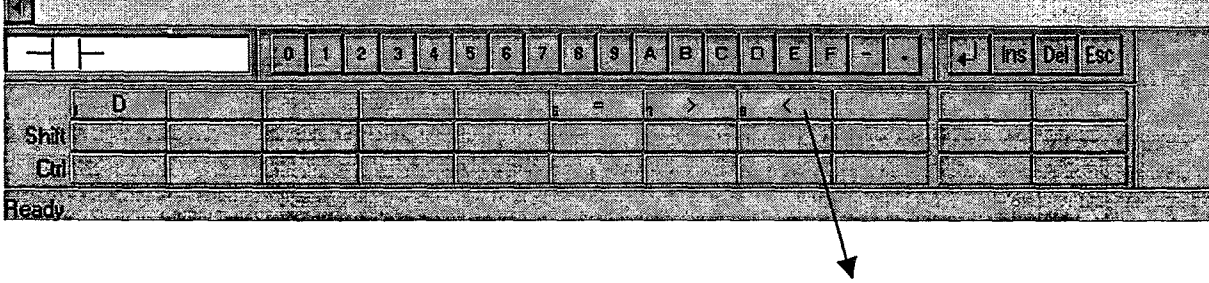
Burada dikkat edilmesi gereken bir başka nokta ise çıkış şartının gerçekleşmesi için girişte tanımlanmış olan tüm şartların uygun olmasının gerektiğidir. Dolayısıyla çıkış alınabilmesi için hem X0'a bağlı butona basılı olmalı hem de giriş 0 Volttan büyük olmalıdır.

Y0 çıkışının aktif olması için istenilen X0 butonuna basılı olması ve girişin 0-5Volt arasında olmasıydı. Şu ana kadar X0 şartını ve girişin 0 Volttan büyük olması şartını tanımlamış olduk.



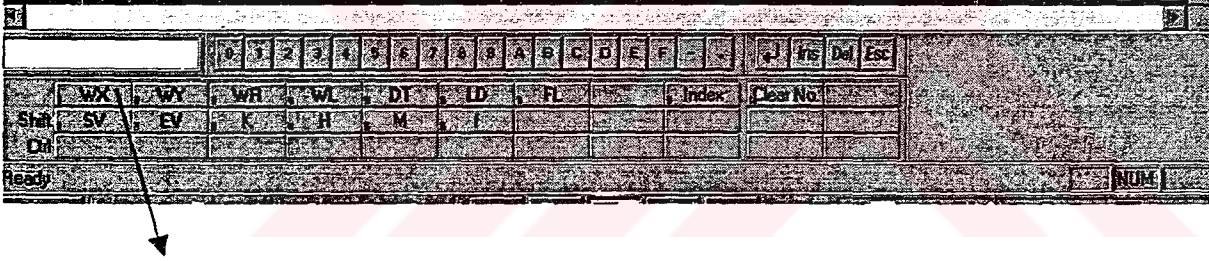
Şekil 7.19 Karşılaştırma komutunun tanımlanması

Sayısal girişin 5 Volttan küçük olması şartını tanımlamak için compare (karşılaştırma) komutu tekrar tanımlanmalıdır. Bunun için daha önce de yapıldığı gibi fare ok ile gösterilen compare seçeneğinin üzerine getirilir ve sol tuşlanarak compare komutu seçilir.



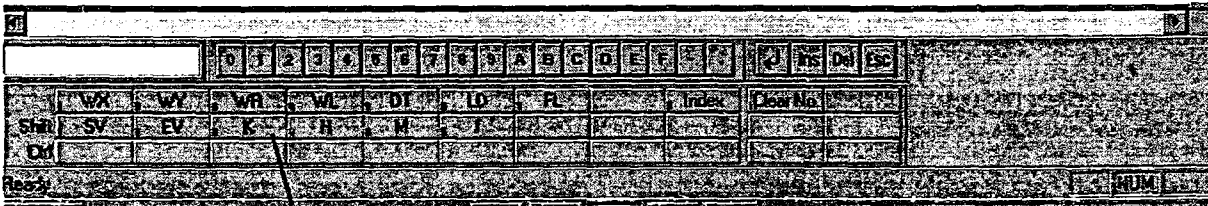
Şekil 7.20 Küçüktür ifadesinin seçimi

Compare komutu ile ilgili pencere açıldığında bu kez küçüktür ifadesi seçilmelidir. Bunun yapılması için fare < ifadesi üzerine getirilerek sol tuşlanır böylece WX2 girişinin hangi sayıdan küçük olması gerektiğini tanımlayacağımız bir pencere açılır.



Şekil 7.21 WX ifadesi

Karşılaştırma komutunda yine 2 soru işareti bulunacaktır. Birinci soru işaretli kısma PLC'nin 1. sayısal girişi olan WX2 ifade edilmelidir. Bunu sağlamak için fare WX ifadesi üzerine getirilir ve sol tuşlanır. Daha sonra da klavyeden 2 girilerek Enter'lanır ve PLC'nin 1. girişi ilk soru işaretli kısma tanımlanmış olur.

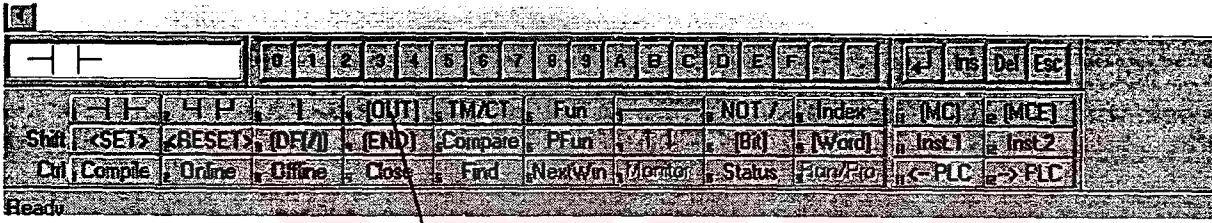


Şekil 7.22 K ifadesini tanımlama

2. soru işaretli kısma ise Şekil 7.22'de ok ile gösterilen ifade tanımlanmalıdır. Bu daha önceden de belirtildiği gibi sabit sayı ifadesidir. Burada tanımlanacak sabit sayı ise 5 Volt'a karşılık gelecek olan 1000 değeridir.

1000 sabit sayısının tanımlanabilmesi için K sabiti üzerinde fare sol tuşlandıktan sonra klavyeden 1000 girilir ve Enter tuşuna basılır.

Son şartın da tanımlanması ile giriş şartlarımızın tamamı PLC yazılımına aktarılmış olur.



Şekil 7.23 Çıkış ifadesinin tanımlanması

Giriş şartları tanımlandıktan sonra yapılması gereken bu şartlar sonucunda PLC'ye bir komut vermektir. Bizim yapacağımız uygulamada PLC'ye Y0 çıkışını aktif yap komutu verilecektir. Bunu sağlamak için fare OUT seçeneği üzerine getirilir ve sol tuşlanır.

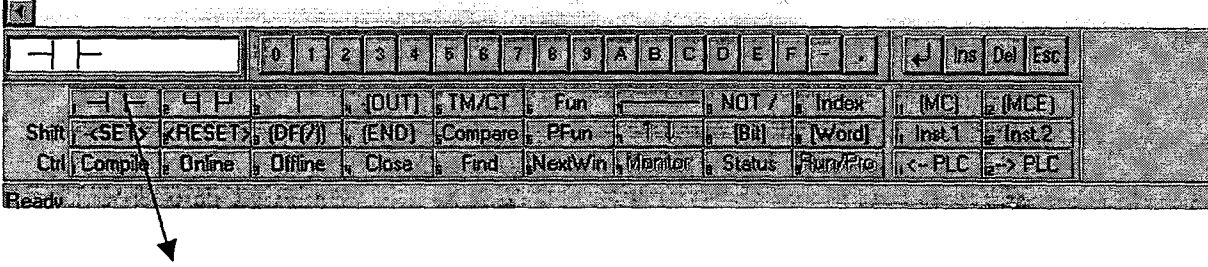
Bu işlemden sonra yapılması gereken aktif duruma getirilecek olan çıkışın tanımlanmasıdır. Biz bu uygulamada belirtilen şartlar gerçekleştiğinde Y0 çıkışını aktif hale getirmek istediğimizden fare OUT üzerinde sol tuşlandıktan sonra ekrandan Y0 girilir ve Enter'lanır.

Bu işlemler tamamlandığında butona basılı iken sayısal girişten 0-5 Volt arasında sinyal gelmesiyle PLC'nin Y0 çıkışı aktif olacaktır.

7.8 Koşulun Tanımlanması

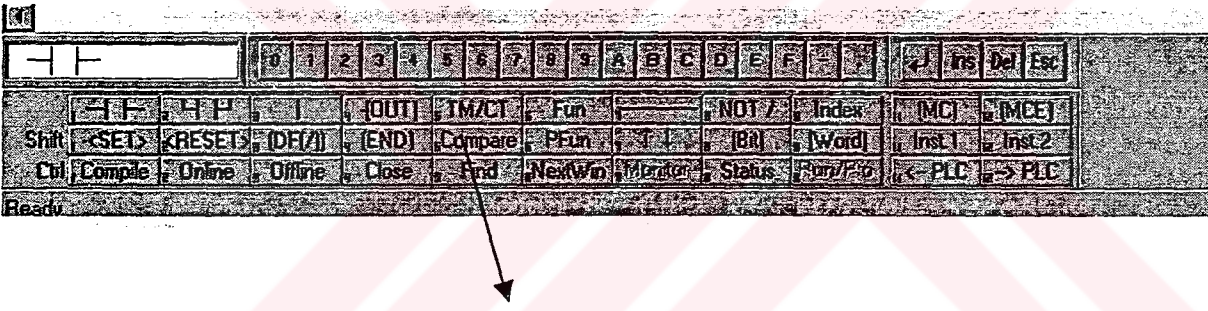
2. koşulumuz butona basılı olması durumunda sayısal girişimiz 5-10 Volt aralığında ise Y1 çıkışımızın aktif olmasıydı.

PLC yazılımı içerisinde bu tanımlamayı yapmak için öncelikle fare önceden tanımlanmış ve Y0 ile bitirilen komut satırının hemen aşağısına getirilerek sol tuşlanmalıdır.



Şekil 7.24 Kontak ifadesi

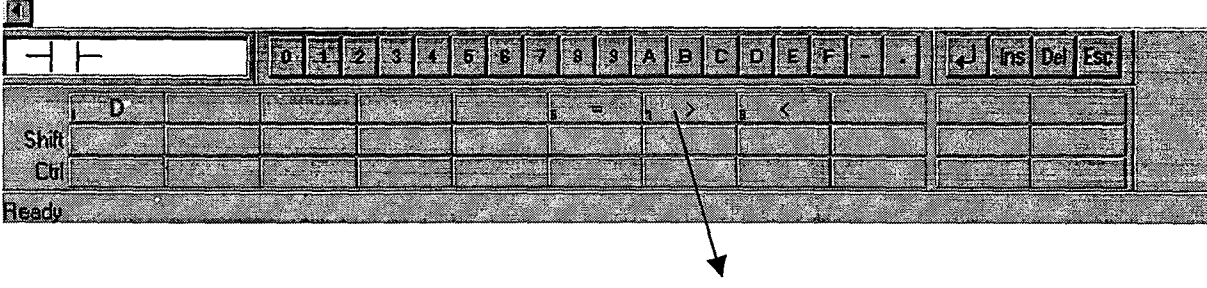
Burada da öncelikle fare kontak işareti üzerine getirilir ve kontak girişi belirlenir. Başlangıçta butona basılı olması şartının tanımlanması gereklidir. Bu nedenle fare sol tuşlandıktan sonra klavyeden X0 girilir ve Enter'lanır. Böylece 2. çıkış (Y1) şartlarından ilki tanımlanmış olur.



Şekil 7.25 Karşılaştırma komutunun tanımlanması

X0 şartı tanımlandıktan sonra öncelikle sayısal girişin aralığı belirlenmelidir. Aralığın belirlenmesi burada tek bir karşılaştırma komutu ile yapılabilir. Çünkü sayısal girişin maksimum değeri zaten 10 Volttur. Bu nedenle sayısal girişin 5-10 Volt aralığında olması durumunun belirlenmesi için sayısal girişin 5 Volttan büyük olması yeterlidir.

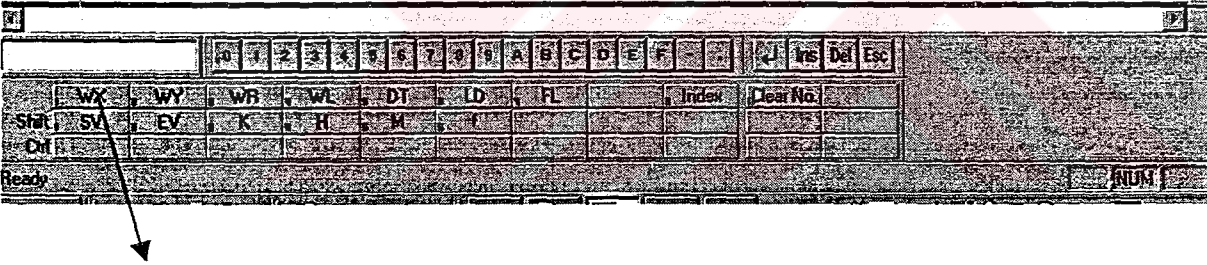
Fare Şekil 7.25'te ok ile gösterilen compare komutu üzerine getirilir ve sol tuşlanır. Bu işlem yapıldıktan sonra karşılaştırma komutunun seçenekleri ekrana gelecektir.



Şekil 7.26 Büyüktür ifadesinin tanımlanması

Compare komutunun seçenekleri Şekil 7.26'da görülmektedir. Burada 5-10Volt aralığında giriş olması şartı tanımlanacağından fare büyüktür ifadesi üzerine getirilir ve sol tuşlanır.

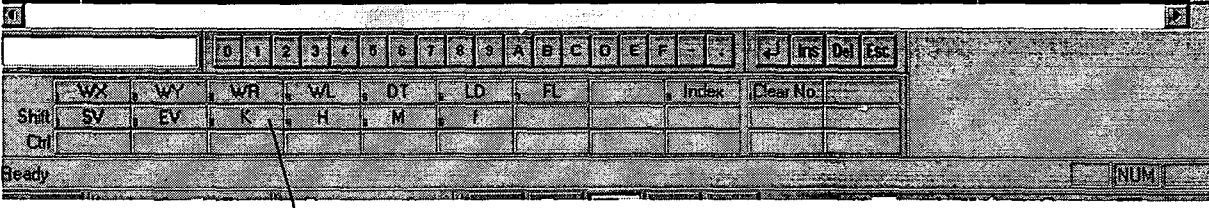
Compare komutu seçildikten sonra ekrana > ifadesinin yanısıra 2 tane soru işareti gelecektir. Bu soru işaretlerinden ilki A, 2.si B olarak düşünülürse A sayısı B'den büyük olduğunda çıkış şartı gerçekleşecektir. Yapacağımız uygulama için 1. soru işaretli kısma 1. sayısal giriş, 2. kısma ise 5 Volt'a denk gelen sabit 1000 sayısı yazılmalıdır.



Şekil 7.27 WX ifadesinin tanımlanması

İlk soru işaretli kısma 1. sayısal giriş girileceği için fare ok ile gösterilen yere getirilir ve sol tuşlanır. Böylece WX (Sayısal giriş) ifadesi tanımlanmış olur. Bizim burada karşılaştırmaya dahil edeceğimiz giriş WX2 olduğu için WX seçildikten sonra klavyeden 2 girilir ve Enterlanır.

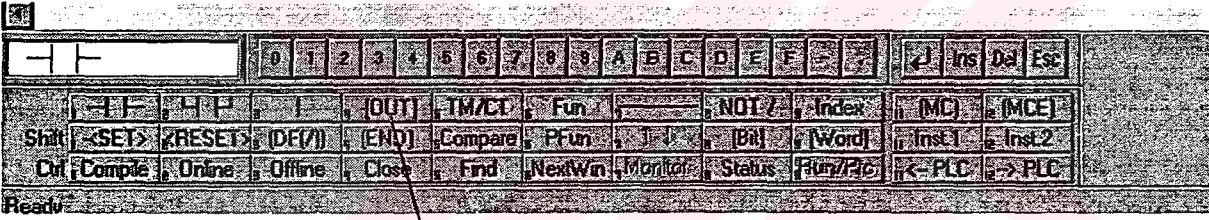
Bu işlem yapıldığında karşılaştırılacak 1. ifade belirlenmiş olur.



Şekil 7.28 K sabitinin ifadesi

2. ifade burada sabit bir sayı olacağından öncelikle sabit sayı girişi yapacağımızı PLC yazılımına tanımlamamız gerekir. Bu amaçla fare ok ile gösterilen K ifadesi üzerine getirilerek sol kliklenir. Daha sonra ise klavyeden 1000 sayısı girilir.

Artık 2. şartlar sağlandığında oluşacak 2. çıkışın durumu da PLC yazılımı ile ifade edilmelidir.



Şekil 7.29 Çıkış şartı

Çıkışı tanımlamak için fare OUT ifadesi üzerine getirilir ve sol tuşlanır. Onaylama işleminden sonra klavyeden Y1 girilir. Böylece 2. komut satırı da tanımlanmış olur.

2. komut satırı da yazıldıktan sonra öncelikle bu program derlenmeli daha sonra da PLC'ye yüklenmelidir. Bunun yapılabilmesi için öncelikle PLC programlama kablosu yapılmalıdır. Bu kablo standart bir RS232 kablosudur.

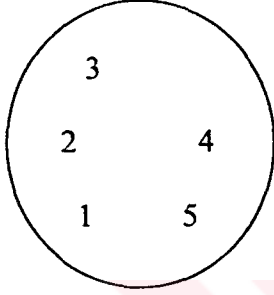
RS232 haberleşmesine uygun bir kablo da 3 uç bulunur. Bunlar receive, transmit ve ground uçlarıdır.

7.9 PLC Programlama Kablosu

PLC TARAFI:

Tool Port

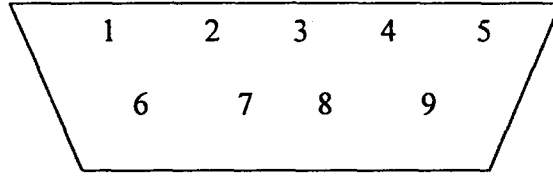
Lehim Üstten Görünüş



PC TARAFI

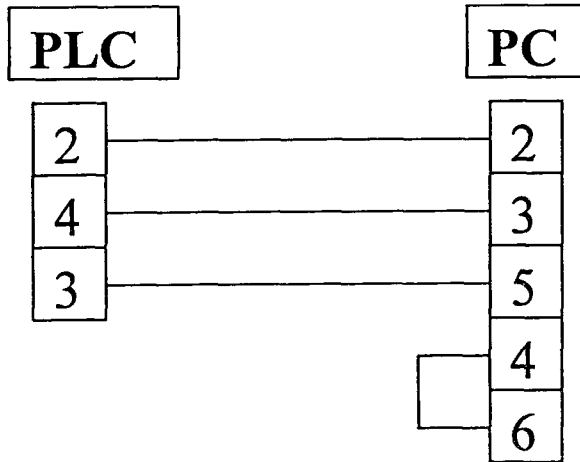
9-Pin Dişi

Lehim Üstten Görünüş



- 2. Transmit
- 4. Receive
- 3. Ground

- 2. Receive
- 3. Transmit
- 5. Ground
- 4-6 Kısa Devre



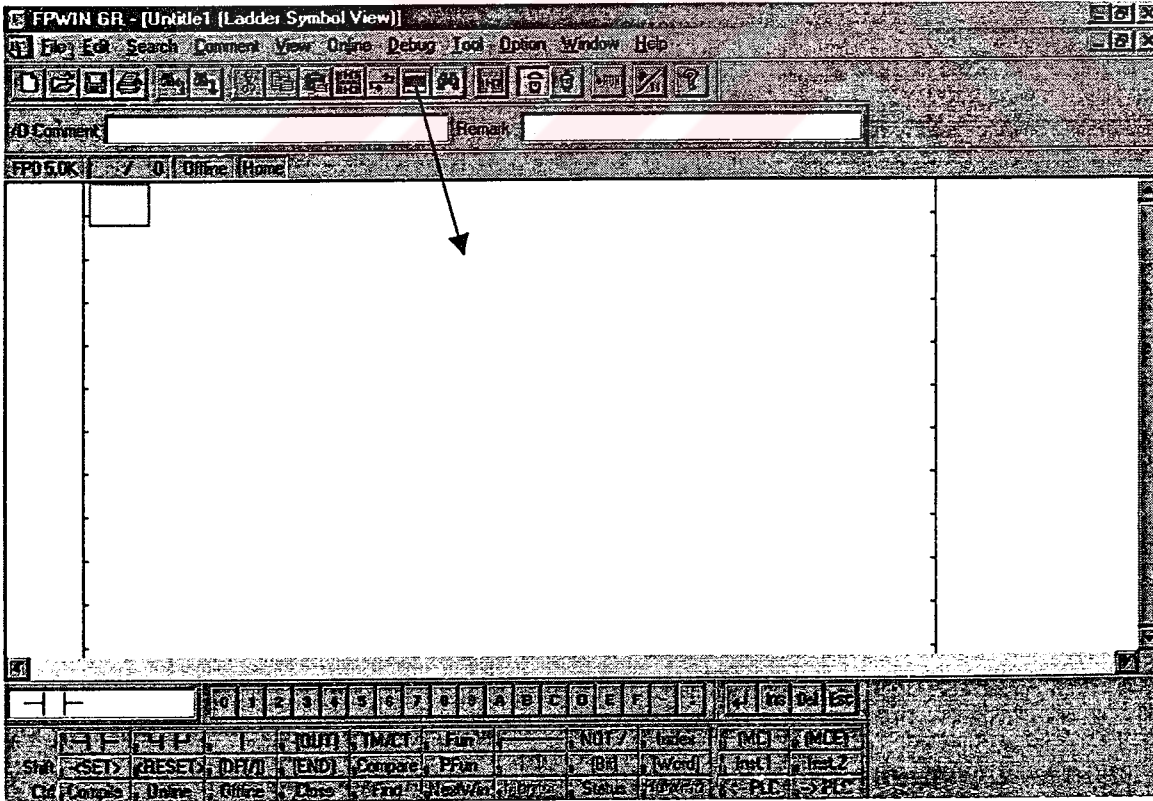
Şekil 7.30 PLC programlama kablosu

Bu kablo bağlantısında receive ucu transmit, transmit ucu receive ucuna ve ground ucu da ground ucuna bağlanır.

Kablonun bir ucu DIN 5 standartındadır ve bu PLC toolport'una bağlanır. Kablonun diğer ucu da PC üzerindeki 9 pinli COM port'a bağlanır.

PLC programını yüklenmeden önce kablo bağlanmalı ve PLC enerjilendirilmelidir. Aksi takdirde derleme yapıp program yüklenmeye çalışıldığında haberleşme hatası ekrana gelecektir.

7.10 PLC'ye Program Yüklenmesi



Şekil 7.31 Programın derlenmesi

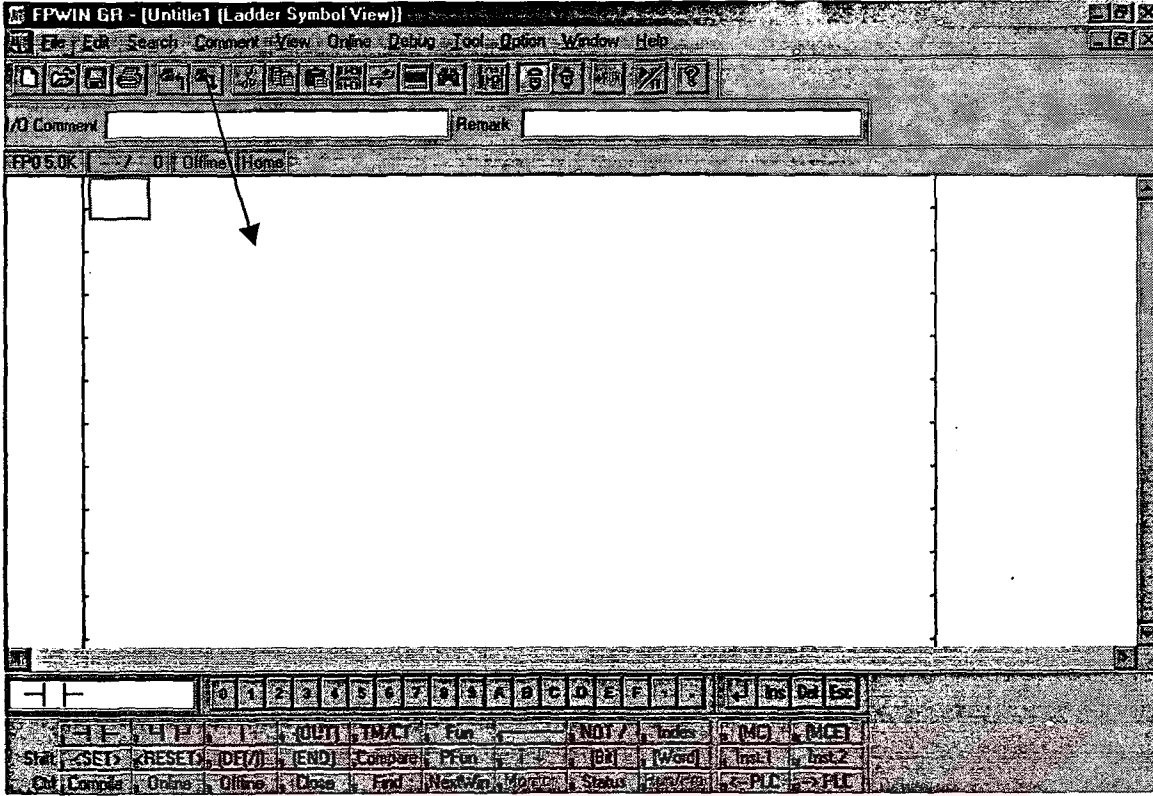
Fare ok ile işaretli compile (derleme) ikonu üzerine getirilirse program derlenmiş olur. Eğer program uygun şekilde yazılmış ise ekrana OK mesajı gelir. OK mesajından sonra program PLC'ye uygun şekilde yüklenebilir.

Eğer derleme sonucunda OK mesajı gelmezse programın incelenmesi ve hataların tespit edilmesi gerekir.

Eğer program kısa ise hataların tespit edilmesi mümkündür. Programın uzun olması durumunda ise kontrol edilmesi yani verify komutunun kullanılması gerekir. Bu komut debug pull-down menüsü altında bulunur. Fare ile debug seçeneği altındaki verify seçildikten sonra eğer programda hata var ise hataların bulunduğu satırlar gösterilir ve bu hataların kodları da yazılır. Dolayısıyla hatanın kontrolü daha kolay olur.

Gösterilen hata kodlarının ayrıntıları PLC kullanım kitabından incelenerek gerekli düzenlemeler yapılmalıdır.

Verify ile offline durumda iken yani PLC ile haberleşilmiyor iken oluşan hatalar gözükecektir. PLC ile haberleşilir iken, yani online moda geçildiğinde farklı hatalar oluşabilir. Bunlardan birisi hatalı veri girişi olabilir. Örnek olarak 16-bitlik bir veri alanına 32768'den büyük bir sayı girilir ise uygun olmayan bir veri girişi hatası ekrana gelecektir.



Şekil 7.32 FPWIN-GR ile programın yüklenmesi

Programda hata olmadığı belirlendikten sonra fare Şekil 7.32’de ok ile gösterilen kısım üzerine getirilir ve program PLC’ye yüklenir.

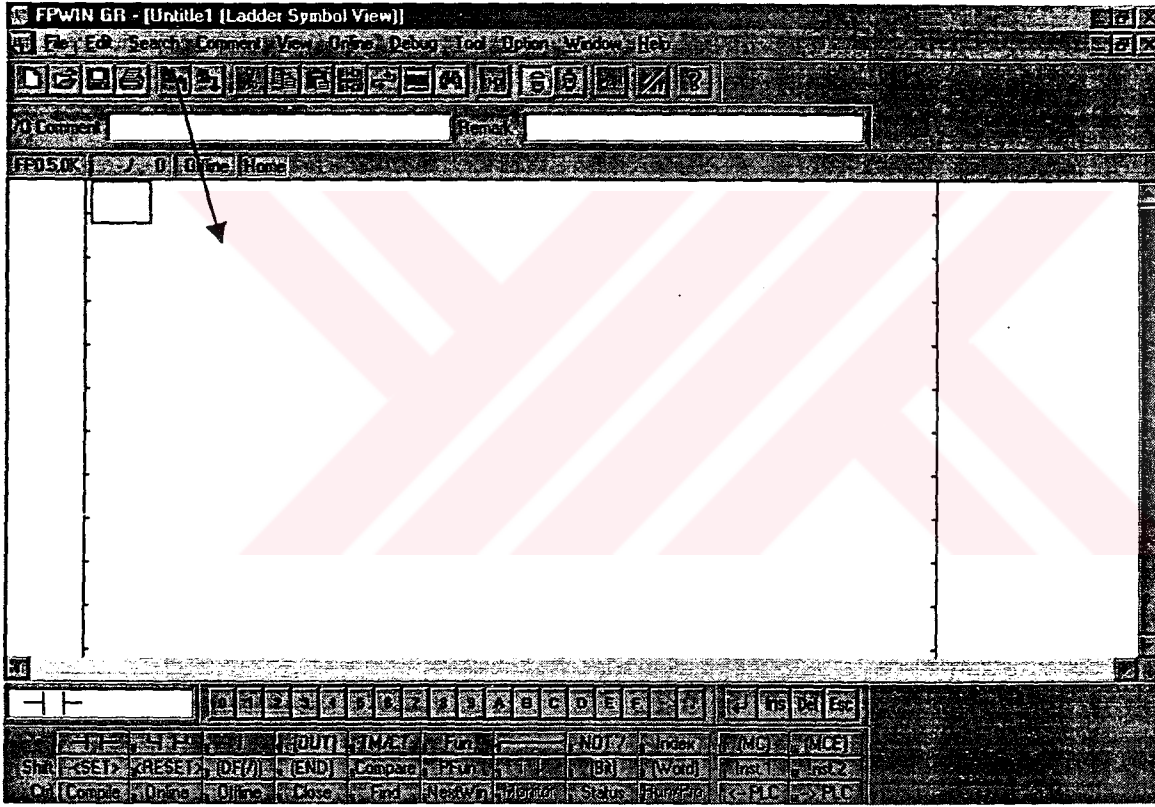
Yeni bir program PLC içerisine yüklendiğinde PLC içerisinde önceden bulunan program silinir. Eğer program başarı ile PLC içerisine yüklenmiş ise OK mesajı gelir.

Program PLC içerisine yüklenmeden önce boyutuna dikkat edilmelidir. Örnek olarak FP0-C16P tipi PLC 2.7K Steplik hafızaya sahiptir. FP0-C16P tipi PLC kullanılır iken program boyutunun 2.7K’yı geçmemesine gereklidir.

Program yazılırken kullanılan giriş ve çıkışlara isim verilebilir. Bu ilerde program incelenirken kolaylık sağlar. Programdaki giriş ve çıkışlara isim verilirken Comment menüsü içerisinde Edit I/O comment seçilmelidir. Bu menü açıldığında kullanılan bütün girişlere isim verilebilir. X0 giriş butonu olarak isimlendirildiğinde yazılan program içerisinde her X0 butonu olduğu yerin altında giriş butonu ifadesi görünecektir.

Bazı durumlarda sadece giriş,çıkış ve diğer verilerine isim vermek yeterli olmayabilir. Bu durumda program blokları da isimlendirilebilir. Program bloklarına isim verebilmek için Comment menüsünden Enter block comment seçilir ve burada program bloğuna istenilen isim verilir. Örnek olarak yazmış olduğumuz programın ilk komut satırı üzerine blok comment ekleyerek buna Sayısal kontrol 1, 2. komut satırına ise Sayısal kontrol 2 ismi verilebilir.

Burada program yüklenirken genellikle giriş, çıkış isimleri ve program blok isimleri PLC içerisine yüklenmemeye çalışır. Çünkü bunlar da PLC hafızasında yer kaplayacaktır.



Şekil 7.33 PLC içerisindeki programın ekrana getirilmesi

Bazı durumlarda PLC içerisindeki programın incelenmesi gerekir. PLC içerisindeki programın ekrana getirilebilmesi için PLC ile PC programlama kablosu ile bağlanmış olmalı ve PLC'ye enerji verilmelidir.

Öncelikle fare ok ile gösterilen ikon üzerine getirilir ve sol tuşlanır. Böylece program yavaş yavaş PLC içerisinden çekilmeye başlanır. Bu işlem hatasız yapılıncaya kadar program başarı ile yüklenildi mesajı ekrana gelir.

Eğer PLC içerisinde yüklenen program ile ekrandaki mesaj farklı ise ekrana PLC içerisindeki programın ekrandakinden farklı olduğu mesajı gelir ve çalışmaya devam edilip edilmeyeceği sorulur.

PLC içerisindeki program eğer içerisindeki bilgiler ile beraber ekrana getirilmek isteniyorsa programın yanısıra program içerisine yazılmış olan bilgilerinde ekrana getirilmek istendiği upload seçeneğinden işaretlenmelidir. Bu işlemin başarıyla yapılabilmesi için program PLC içerisine yüklenirken programın ek bilgiler ile yüklenmiş olması gerekir.

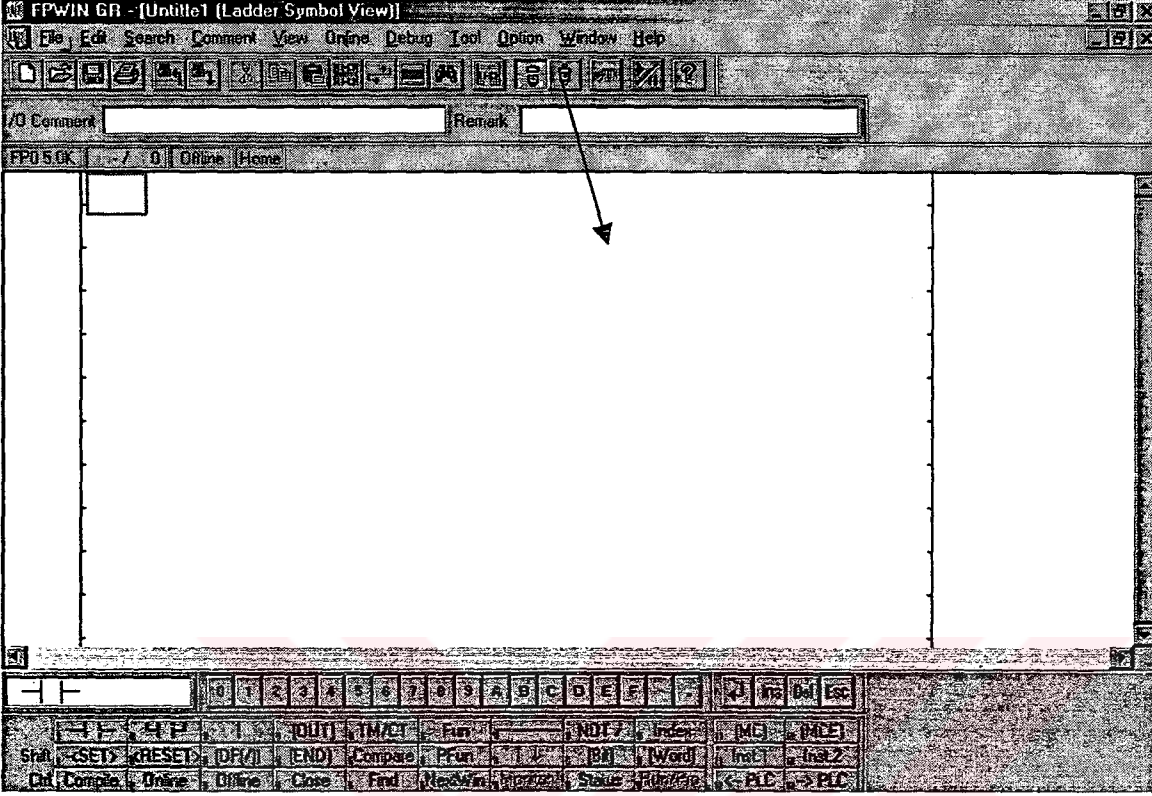
PLC'ye yüklenmiş olan program içerisine şifre konulması da mümkündür. Tool menüsü altındaki set PLC password seçeneği ile PLC'ye şifre eklenebilir. Gelecek olan menüde şifre ekleme , giriş ve şifre iptal seçenekleri bulunmaktadır. Bu menü ilk açıldığında şifre ekleme seçeneği seçilir ve hex olarak bir şifre girilir, daha sonra ise bu şifre onaylanarak PLC programı şifrelenmiş olur

Şifreleme programın korunması amaçlıdır. Eğer şifre unutulur ise clear PLC seçeneği ile PLC içerisindeki program silinerek PLC içerisine yeni bir program yüklenebilir. Ya da programın kopyası var ise o da PLC içerisine yüklenebilir.

Bu işlemler yapıldıktan sonra PLC içerisine program yüklenmek istenildiğinde ya da PLC içerisindeki program ekrana getirilmek istenildiğinde şifrenin doğru olarak girilmesi gereklidir.

Şifre iptal seçeneği ile şifre tekrar girilerek program şifresi iptal edilmiş olur.

7.11 Online ve Offline Modları Arasında Geçiş



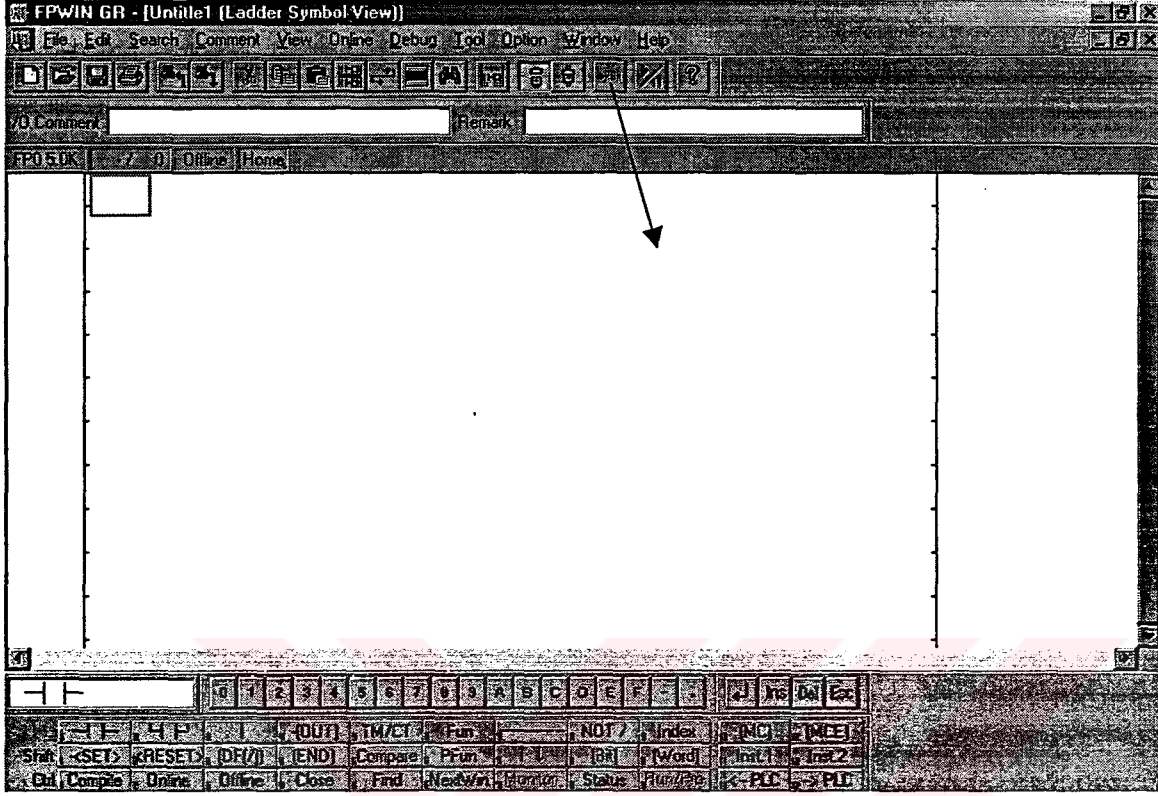
Şekil 7.34 Online / Offline Geçişi

Offline modu genellikle programın yazıldığı moddur. Online modu ise PLC içerisindeki verilerin okunabildiği moddur. PLC içerisine program yüklenebilmesi için mutlaka online moduna geçilmesi gerekir.

Program ve Run modu arasındaki geçiş online çalışıyor iken yapılabilir. RUN modunda PLC sistemi tamamen kontrol eder. Program modunda ve online iken ise PLC içerisindeki veriler ekranda izlenebilir. Ancak sisteme herhangi bir şekilde hareket verilmez.

Sistemde ONLINE/OFFLINE arasında geçiş yapmak için fare Şekil 7.34'te ok ile gösterilen ikon üzerine getirilir ve sol tuşlanır. Eğer kablo bağlı ve PLC'ye de enerji veriliyor ise sistem ONLINE moda geçer.

7.12 Run/Program Modları Arasında Geçiş



Şekil 7.35 Run / Program modları arasında geçiş

PLC'nin kontrolü daha öncede belirtildiği gibi Run moduna geçilerek gerçekleştirilebilir. Run moduna geçiş 2 şekilde olur ilki PLC'ye enerji verildikten sonra üzerinde bulunan anahtarın Run konumuna getirilmesi ile sağlanır. Eğer sistem içerisinde herhangi bir program ve veri hatası yok ise PLC Run moda geçirildiğinde Run led'i yanar. Ancak eğer bir hata var ise kırmızı bir led yanar söner. Bu PLC içerisindeki programda bir mantık ya da veri hatası olduğunu ifade eder. Enerji kesilip yeniden verildiğinde PLC Prog moduna geçer ve bu hata kaybolur.

Run moduna geçmenin 2. bir yolu ise yazılımı kullanmaktır. Öncelikle Online moda geçilmelidir. Bunu yapabilmek için ise PLC'ye enerji verilmiş olmalı ve PC ile PLC arasında ki programlama kablosu bağlı olmalıdır. Bu şartlar var iken fare Ok ile gösterilen ikon üzerine getirildiğinde PLC RUN moda geçirilir.

PLC programı içerisinde mantık ya da veri hatası olması durumunda yine kırmızı led yanıp sönecektir. Bu hata eğer veri hatası ise clear error seçeneği ile yazılımdan iptal edilebilir. Clear Error seçeneğine ONLINE altındaki Status Display kısmından ulaşılabilir.

PLC Online modunda iken istenildiği takdirde çıkışlar yazılım ile aktif edilebilir. Ya da çalışma sisteminin simülasyonunun yapılabilmesi için online modda iken PLC içerisine çeşitli veriler atanabilir.

Bazı durumlarda atanmış olan değişkenlerin kodunun değiştirilmesi gerekebilir. Bunu yapmak için öncelikle değiştirilmesi istenilen değişkenin kodu -X0 gibi- ; daha sonra ise hangi değişken ile değiştirileceği -X1 gibi- belirtilir ve bu tercih onaylandığında bütün X0 değişkenleri X2 olarak adlandırılır.

7.13 Online Edit

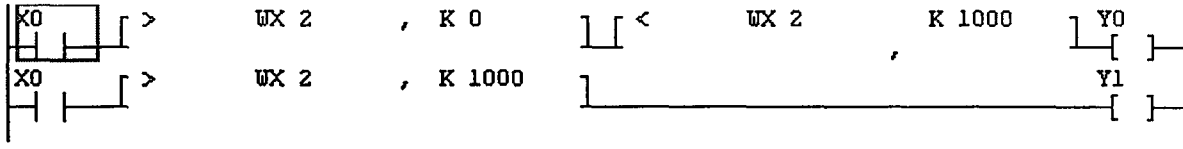
Online edit sistem çalışır iken çalışan sistem durdurulmadan sistem içerisindeki bazı değerlerin değiştirilmesini sağlar. Bu işlem özellikle sistem devreye alınırken gerekebilir. Çünkü bazı tesislerin durdurulması kesinlikle istenilmez. Bu durumda sistem çalışır iken istenilen eklemeler ya da değişiklikler yapılır.

Ancak online edit'in bir limiti vardır. Belirli bir satır sayısı aşıldığında PLC programcısını Offline moduna geçmek gerektiği konusunda uyarır. Dolayısıyla eğer PLC'nin sistemi kontrol etmesi engellenmiyor ise her satır yazıldıkça derlenerek PLC'ye yüklenilmesinde fayda vardır.

Yazmış olduğumuz bir dijital, bir sayısal girişli PLC programı öncelikle PC'ye kaydedilir. Daha sonra PLC'ye enerji verilir. PLC programlama kablosu bağlandıktan sonra ise yazılımdan program yükle seçeneği işaretlenir. Program yüklendikten sonra Run moda geçilmesinin istenilip istenilmediği sorulacaktır. Bunu onayladığımızda PLC Run moduna geçerek sistemi yazmış olduğumuz program doğrultusunda kontrol etmeye başlar.

Eğer sistem çalışırken sayısal girişten gelen değerleri takip etmek istersek fare ile start monitoring seçeneği üzerine gelerek sol tuşlamamız yeterlidir.

7.14 Dijital ve Sayısal Girişin Beraber Kullanıldığı Yazılımın Son Şekli



Şekil 7.36 Dijital sayısal girişin beraber kullanıldığı yazılımın son şekli



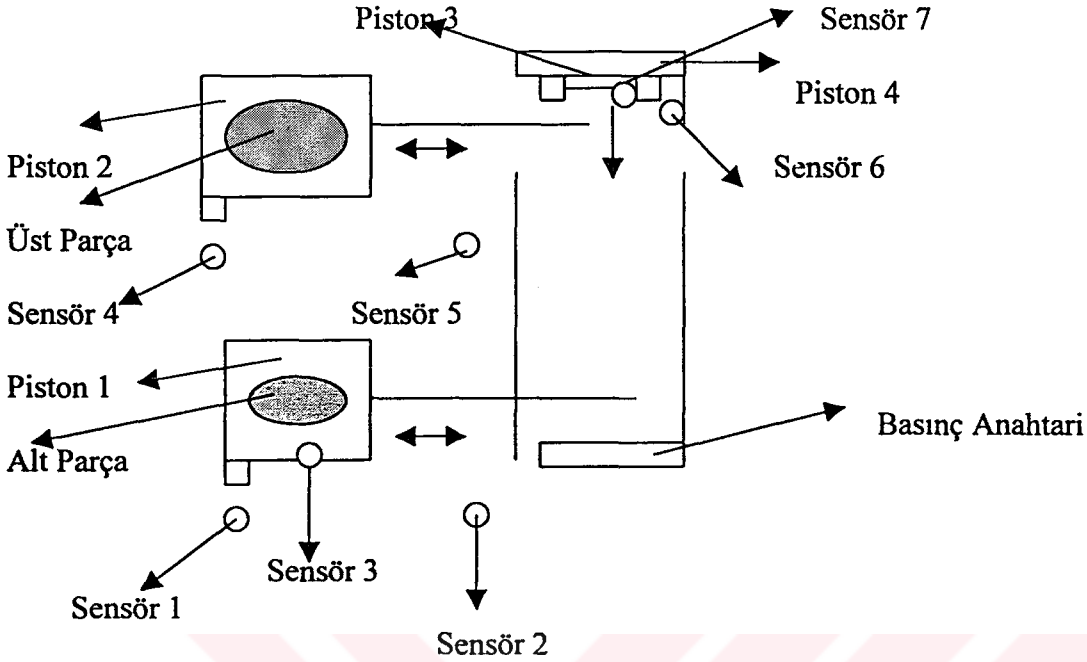
8. ALARKO ALPOM POMPA MONTAJ HATTI OTOMASYONU

Burada Alarko Alpom (Gebze) fabrikasında pompa montajında kullanılmakta olan hattın otomasyonu incelenecektir. Otomasyona geçilmeden önce fabrikada pompa montajı butonlar aracılığı ile yapılmaktaydı. Ancak verimin artırılması amacıyla fabrika yetkilileriyle yapılan ortak çalışmalar sonucunda otomasyona geçilmesi kararlaştırılmıştır.

Otomasyona geçilmeden önceki durumda her işlemin gerçekleştirilmesi için ayrı ayrı butonlara basılması gerekiyor, bu da zaman kaybına ve çeşitli hatalara neden olabiliyordu. Örnek vermek gerekirse; önce operatör pompa alt parçasını yerleştiriyor, daha sonra o parçayı içeriye almak için bir elektrik panosu üzerinde bir tuşa basıyordu, 2. kademedede ise pompanın üst kısmını yukarı bölüme yerleştiriyor ve hidrolik sistemi aşağıya indirmek için başka bir butona basıyordu. Yukarıdaki parça aşağıdaki parça üzerine yeterince basınç ile geçirildiğinde basınç anahtar'inden ok sinyali gelir ve bir lamba yanar. Bu lambayı gören operatör yukarıdaki parçayı aşağıya indirme butonundan elini çekmelidir. Aksi takdirde parça hasar görecektir. Son olarakta operatör montajı tamamlanmış olan parçayı dışarıya almak için piston dışarı butonuna dokunmalıdır.

Dikkat edilirse yukarıdaki işlemlerde makina başındaki işlemleri uygulamaya çalışan operatöre büyük sorumluluklar düşmektedir. Oysa günümüz teknolojisinde riski minimuma indirecek ve hızlı çalışmayı sağlayacak otomasyon sistemleri tercih edilmektedir. Bu sisteme otomasyon uygulandığında sadece bir start butonuna basılması ile yukarıda sayılan bütün bu işlemler hatasız olarak uygulanacaktır.

8.1 Sistem Analizi



Şekil 8.1 -Alarko Alpom fabrikası pompa montaj hattı şematik çizimi

8.2 Sistemin Çalışma Prensipleri

Bu sistemin gerek manuel olarak (el ile) gerekse tam otomasyon ile çalışması istenmektedir.

8.2.1 Manuel çalışma prensibi

Piston 1 : Pompa alt parçasının üzerine konulacağı piston bir butona basıldığında içeri doğru, bir başka butona basıldığında ise dışarı doğru hareket ettirilebilmelidir.

Piston 2 : Piston 2’de Piston 1 gibi farklı 2 butonla içeriye ve dışarıya doğru hareket ettirilebilmelidir.

Piston 1 ve Piston 2’nin içeri ve dışarıya gidişi de butona basılı olduğu sürece devam etmelidir.

Piston 3 : Bu piston kılavuzlama pistonudur. Kılavuzlar yukarıya konulan parçanın sağlam bir biçimde tutulmasını sağlar, böylece 4 nolu piston aşağıya doğru bastırırken herhangi bir problemle karşılaşılması önlenmiş olur. Bu piston tek bir buton aracılığıyla sadece aşağıya

doğru hareket ettirilir. Butona bir defa basılınca kılavuzlama işlemi yapılır, butona 2. defa basıldığında ise kılavuzlama sona erdirilir.

Piston 4 : Piston 4'ün 2 hareket yönü vardır : Yukarı ve aşağı. Bir buton ile aşağı doğru indirilebilir. Bir başka buton ile de yukarı doğru çıkartılabilir.

Manuel kontrollerde bütün sorumluluk operatöre bırakıldığı için programda sadece gerekli butonlara basılınca istenilen hareketlerin yapılması sağlanacaktır.

8.2.2 Otomatik çalışma prensibi

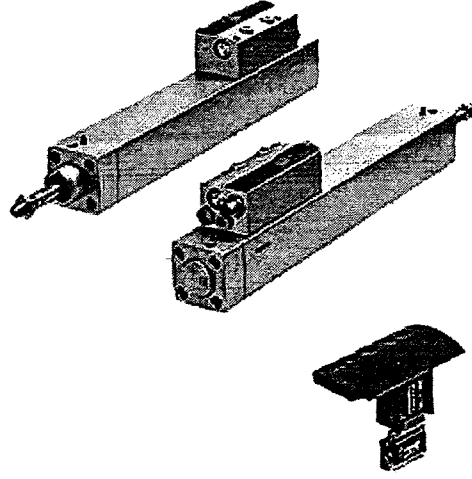
Bu çalışma şeklinde aşağıdaki piston üzerine pompa alt parçası, yukarıdaki piston üzerine de pompa üst kısmı yerleştirildikten sonra start butonuna basılması ile sistemin monte edilmiş olarak pompayı imal etmesi istenir. Operatörün tek yapması gereken Piston 1 üzerine alt parçayı, piston 2 üzerine de üst parçayı yerleştirmek ve daha sonra da start butonuna basmaktır. Start butonuna basılması ile birlikte uygun pistonlar harekete geçerek pompa montaj işlemini tamamlar.

8.3 Proje Analizi

Hidrolik Pompa Montaj hattının hatasız olarak dizayn edilebilmesi için öncelikle ne kadar dijital (ON / OFF) giriş ve çıkışa ihtiyacımız olduğu tespit edilmelidir. Bunun için yapılması gereken şekil 8.1 'in incelenmesidir.

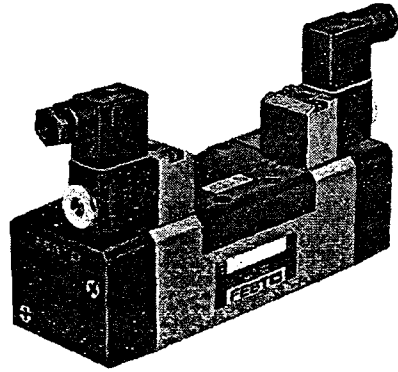
Piston 1 :

Piston 1 hem içeriye hem de dışarıya doğru hareket edebilecek niteliktedir. Bu nedenle hem içeriye doğru hem de dışarıya doğru hareket için 2 ayrı çıkış gerekmektedir. Bu çıkışlar ile birer valf bobini sürülecektir. 2 çıkışın yanısıra pistonun hangi konumda olduğunun tespiti için sensör kullanılmalıdır. Sensörlerden birisi pistonun dışarıda olduğu durumu diğeri ise pistonun içeride olduğu durumu tespit etmelidir. Bu sensörler sensör 1 ve sensör 2 olarak nitelenmiştir.

Piston 2 :

Şekil 8.2 Pistonun genel görüntüsü

Piston 2 için de kontrol mekanizması benzer şekildedir. İçeriye ve dışarıya doğru hareket söz konusudur. Bu nedenle de 2 tane dijital PLC çıkışı kullanılması yeterlidir. Bu çıkışlar ile valf bobini sürüleceği için 2 tane de valf bobini kullanılmalıdır. PLC çıkışlarından birisi ile bir valf bobini, diğeri ile de diğeri valf bobini sürülecektir. Kısaca bir PLC çıkışından sinyal geldiğinde valf bobinine bağlı röle çekilecek ve bobin enerjilenecek, bu sayede de piston içeri doğru hareket edecektir. Diğeri durumda ise pistonun dışarı hareketini sağlayacak olan valf bobinini enerjilendirecek olan röle çekilecek ve piston dışarı hareket edecektir. Pistonun içeride/dışarıda konumlarının belirlenmesi için sensör 3 ve sensör 4 kullanılmıştır.

Piston 3 :

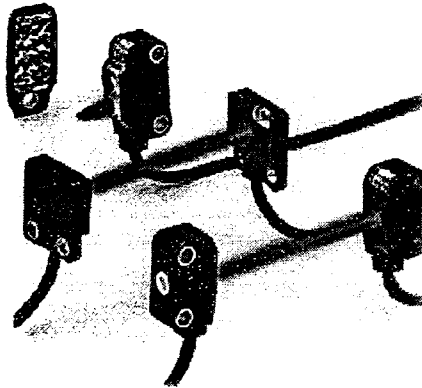
Şekil 8.3 Piston üzerindeki bobinlerin görüntüsü

Bu kılavuzlama pistonudur. Amaç yukarıya konulan parçayı sabitlemek olduğu için parça konulduğu anda pistonun gerekli miktarda aşağıya inmesi yeterlidir. Tek yönde bir harekete ihtiyaç duyulduğu için tek bir PLC çıkışı yeterlidir. Bu nedenle de tek bobinli bir piston ve tek bir röle kullanılması piston 3'ün kontrolünü sağlayacaktır. Pistonun aşağıya doğru hareketi sona erdiğinde piston yay etkisi ile yukarı çıkacaktır. Kılavuz pistonu için herhangi bir sensöre gerek yoktur. Çünkü bobine enerji verildiği sürece aşağıda olacak , enerji kesildiğinde (PLC çıkışı OFF konuma getirildiğinde) ise yukarı çıkarak kılavuzlama işlemine son verecektir.

Piston 4 :

Piston 4 aşağı doğru hareket ederek yukarıdaki parçanın aşağıdaki parçanın üzerine sıkı geçmesini sağlayabilmelidir. Gerektiğinde de yukarı doğru hareket ederek yeni parçanın yerleştirilmesi için en üst noktaya gelmelidir. Pistonun en yukarıda olduğu durumunu sensör 6 tespit eder. Yukarıdaki parçanın aşağıdaki parça üzerine sıkı geçmiş olduğunu ise basınç anahtarı belirler. Basınç anahtarı üzerinde belirli bir kuvvet uygulandığında çıkış veren bir cihazdır. Cihazdan çıkış alındığında pistonun alt noktada olduğu ve de montaj işleminin tamamlandığı anlaşılmış olur.

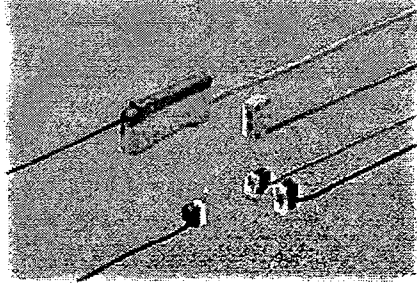
Belirtilenler dışında sensör 3 alt parçanın, sensör 7 ise üst parçanın yerleştirilip yerleştirilmediğinin tespitini yapar. Bu sensörler güvenlik amaçlı kullanılmaktadır eğer parça yoksa start butonuna basılsa da sistem hareket etmez.



Şekil 8.4 UZB tipi genel amaçlı fotoseller

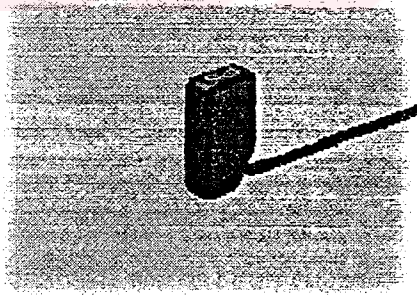
Şekil 8.1'i incelendiğinde sistemin otomasyonu için 7 tane sensör kullanılması gerektiği anlaşılır. Bunlara ek olarak bir de montaj işleminin uygun şekilde gerçekleşip gerçekleşmediğini tespit eden bir basınç anahtarı kullanılmalıdır. Bütün sensörler ve de basınç

anahtarı PLC girişi gerektirmektedir. Çünkü sensörler önlerine cisim geldiğinde çıkış vereceklerdir. Bu çıkışın anlamlı olabilmesi için ise PLC'ye iletilmesi gerekmektedir. Bu nedenle her sensörün sinyal ucu PLC girişine bağlanmalıdır.



Şekil 8.5 UZF tipi fiberoptik fotoseller

Burada dikkat edilmesi gereken bir başka nokta ise sensör çıkışlarının niteliğidir. Sensörler önlerinde cisim olup olmadığını algılamaya yönelik oldukları için ON ya da OFF şeklinde çıkış vereceklerdir. Daha doğrusu önlerine cisim geldiğinde 24 Volt çıkış vereceklerdir. Bu nedenle projede kullanılacak bütün sensörlerin çıkışları dijitaldir. Sistemin PLC ile kontrol edilebilmesi için 8 tane dijital girişe sahip bir PLC konfigürasyonu tercih edilmelidir. Böylece sensörlerden gelen sinyaller sayesinde piston konumları PLC'ye aktarılabilir ve bu şartlara göre PLC'ye komut verilebilir.



Şekil 8.6 UZA tipi genel amaçlı fotosel

Bu dijital sinyaller PLC'ye ulaştırıldıktan sonra yapılması gereken gelen sinyallere göre pistonlara hareket vermektir. Bizim projede vereceğimiz komutlar hareket et ya da dur şeklindedir. Uygun şartlarda gereken pistonlara ileri ya da geri git şeklinde sinyaller gönderilecektir. Bu tip sinyaller dijital olarak değerlendirileceğinden bize pistonların ideal şekilde kontrolünü sağlayacak kadar dijital çıkış gerekmektedir.

Burada kontrol etmemiz gereken 4 tane piston bulunmaktadır. Şekil 8.1' deki Piston 1 ve Piston 2 ileri ve geri hareket yapmaktadır. Bu nedenle her piston için bir ileri bir de geri hareketi sağlayacak şekilde 2'şerden 4 PLC çıkışı kullanılmalıdır. Piston 4'ün yukarı ve aşağı kontrolleri için 2 ayrı dijital PLC çıkışı ve son olarak da Piston 3'ün (kılavuzlama pistonunun) aşağı hareketi için bir dijital PLC çıkışı gerekmektedir. Kılavuzlama pistonu enerji kesildiğinde yay etkisi ile kendisi yukarı çıkaracağı için 2. bir dijital çıkışa gerek yoktur. Toplamda 7 tane dijital çıkış yeterlidir.

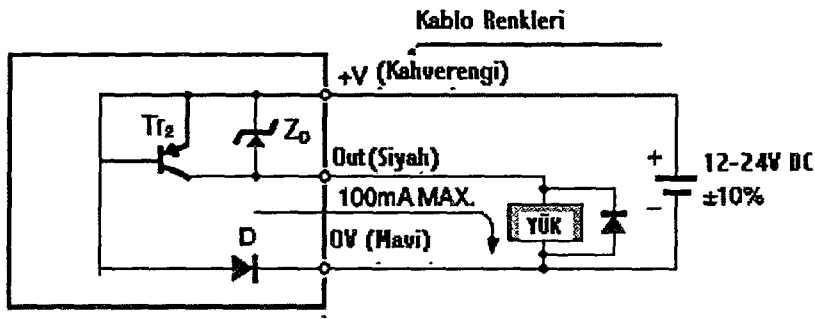
Bu işlevleri gerçekleştirmek için bize 8 dijital giriş ve 7 dijital çıkışa en yakın özelliklerde olan 8 dijital giriş, 8 dijital çıkışlı FP0-C16P tipi bir PLC yeterlidir. 8 sensör ve FP0-C16P tipi bir PLC ile sistemin otomasyonuna başlayabiliriz.

8.4 Otomasyon Ürünlerinin Montajı

Öncelikle kullanılacak olan sensörlerin nitelikleri belirlenmelidir. Pistonları algılayacak olan sensörler metal algılayacak nitelikte olan endüktif sensörler olmalıdır. Alt ve üst parçanın var olup olmadığının tespiti ise fotoseller ile yapılmalıdır.

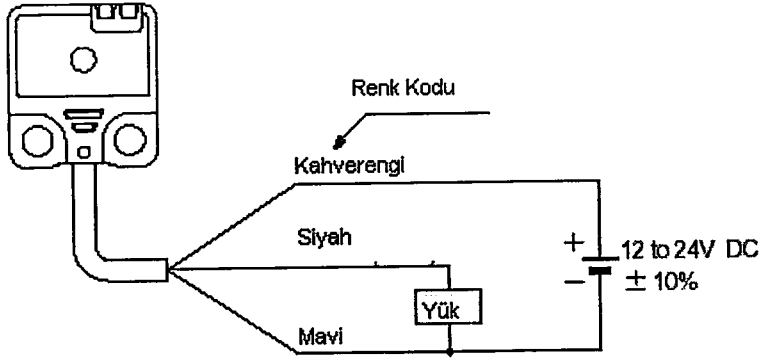
Sönsör çıkışları PNP, NPN ya da Röle olabilir. Burada PNP çıkışlı sensörler ile bir uygulama gerçekleştirilmiştir.

PNP ÇIKIŞ



Şekil 8.7 PNP çıkış şeması

Sensör ister endüktif olsun isterse fotosel olsun bağlantı mantığı değişmez. Dikkat edilmesi gereken önemli nokta çıkışın NPN mi yoksa PNP mi olduğudur.



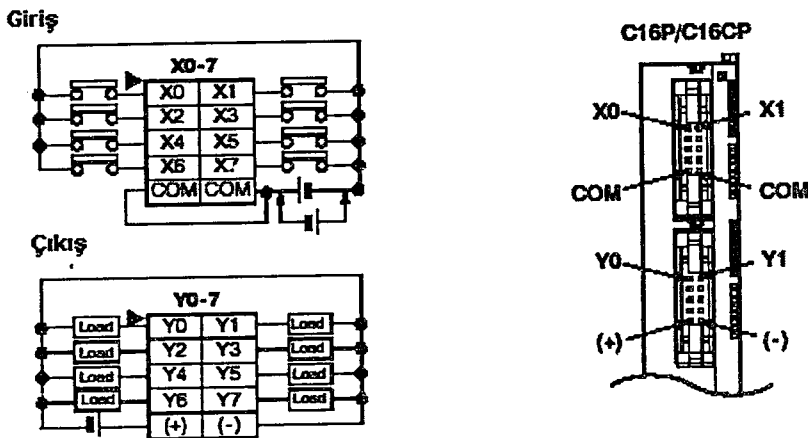
Şekil 8.8 Sensörün kablo bağlantıları

Her 2 tip sensörün beslenmesi (enerji verilmesi) için sensörün “-“ ucu Güç kaynağının “-“ ucuna; sensörün “+” ucu da güç kaynağının “+” ucuna bağlanmalıdır. Bu proje için 24 Volt DC ile beslenen sensörler kullanılmıştır. Eğer 220 Volt AC ile beslenen sensörle kullanılıyorsa direk olarak şebekeden faz ve nötr uçları ile besleme yapılabilir.

Sensörün “-“ (mavi) ve “+” (kahverengi) uçları bağlandıktan sonra sinyal ucu olan siyah uç PLC'nin girişine bağlanmalıdır. PNP tip sensörler kullandığımız için sensör çıkışlarından +24 Volt sinyal gelecektir. Bu nedenle PLC girişi PNP tip sinyali algılayacak nitelikte olmalıdır. Her sensör uygun Pistonu ya da parçayı algılayacak şekilde yerleştirildikten sonra bunların sinyal uçları PLC girişlerine bağlanır. Basınç anahtarının de kontağı kalan PLC dijital girişine bağlanmalıdır.

8.5 PLC Girişleri

C16P/C16CP

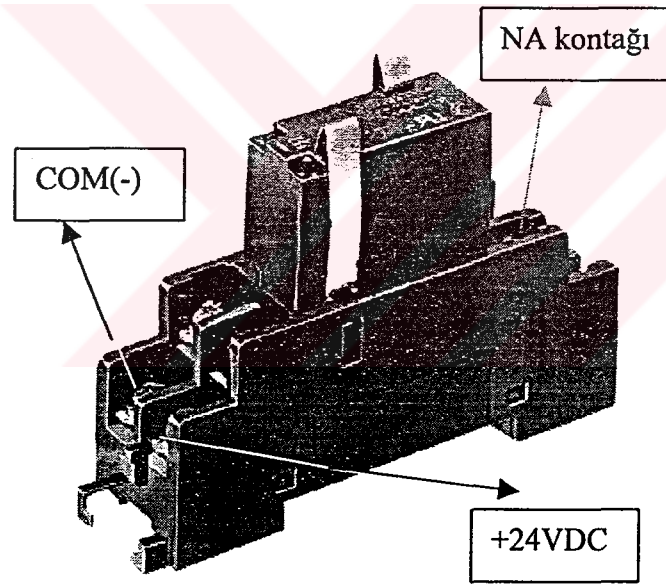


Şekil 8.9 PLC girişleri

PNP çıkışlı sensörleri bağlayabilmek için PLC'nin COM uçları şekilde gözüktüğü gibi güç kaynağının “-“sine bağlanmalıdır. Böylece sensörden PNP (+) sinyal geldiğinde COM (-) ile sensör sinyal ucunun bağlı olduğu giriş arasında 24Volt elde edilmiş olur ve PLC bu sinyali algılar. PLC girişindeki COM uçları aralarında kısa devre yapılmalıdır.

8 PLC çıkışına enerji verilebilmesi için çıkışların “-“ ucu 24Volt DC güç kaynağının “-“sine “+” ucu ise Güç Kaynağının “+”sına bağlanmalıdır.

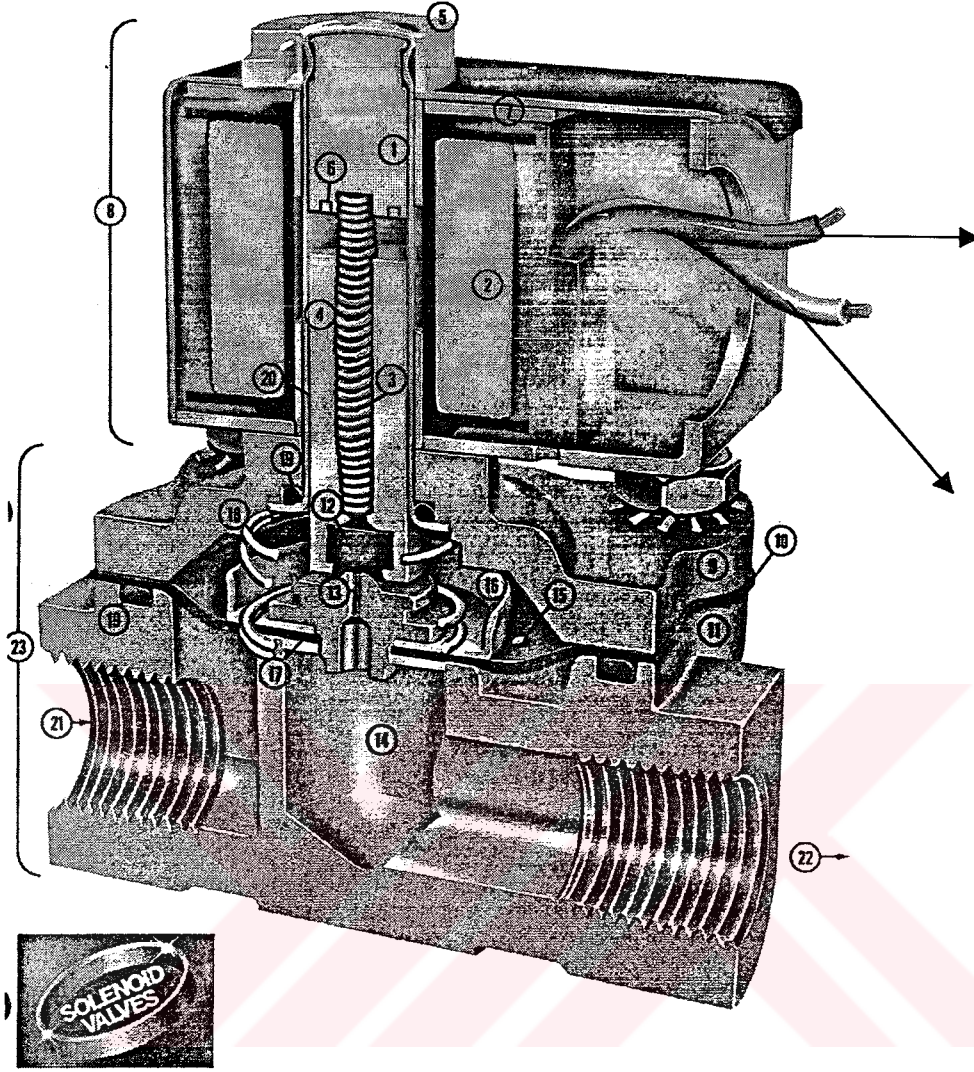
Bu çıkışlar ile öncelikle bir röle enerjilendirilmelidir ve bu enerjilendirilen röle de valf bobinini tetikleyerek pistonun bir yönde hareketini sağlar. Bu durumu kademe kademe açıklayalım.



Şekil 8.10 Rôle yapısı

Şekil 8.10' daki röle “-“ ucuna 0 Volt, “+” ucuna da 24VDC verildiğinde kontağını kapatacak niteliktedir.

Öncelikle Rölenin “-“ ucu 24VDC Güç Kaynağının “-“ ucuna bağlanmalıdır. Rölenin 24VDC girişi ise PLC'nin herhangi bir çıkışına bağlanmalıdır. PLC çıkışları PNP (+) sinyal verdiği için PLC'den sinyal geldiğinde devre tamamlanır ve normalde açık kontağı kapanarak 220V AC'nin Faz ucu valf bobini iletilir.



Şekil 8.11 Valfin iç yapısı

Şekil 8.11'deki görünen valf bobininin ok ile işaretlenmiş olan kablolarından birisi nötr diğeri ise fazdır. Rölenin Faz bağlanmış olan normalde açık kontağından bir kablo alınarak Valf bobininin Faz ucuna bağlanır . Valf bobininin nötr ucu zaten 220V AC şebekenin nötrüne bağlı olduğu için valf enerjilenir ve piston istediğimiz yönde hareket etmeye başlar.

8.6 Pompa Montaj Hattı PLC Yazılımı

Bütün sistem giriş ve çıkışları uygun biçimde bağlandıktan sonra yapılması gereken PLC içerisine uygun bir yazılım yaparak sistemin kontrolünü sağlamaktır. Öncelikle manuel kontrolü sağlayarak programlamaya başlayabiliriz. Burada manuel ve diğer kontroller

dokunmatik bir ekran aracılığı ile yapılacaktır. Bu nedenle 10.4 Inçlik bir dokunmatik ekran üzerine istenilen butonlar tanımlanabilir. Her pistonun manuel olarak ileri/geri ve yukarı/aşağı hareketleri için ekranda butonlar tanımlanmalıdır. Bu tanımlanan butonlar PLC içerisinde R ile ifade edilen sanal röleleri kullanacağı için PLC girişi kullanılması gerekmeyecektir. Toplamda 7 tane çıkışı kontrol etmek üzere dokunmatik ekranda 7 tane butonun tanımlanması yeterlidir.

8.7 Dokunmatik Ekran

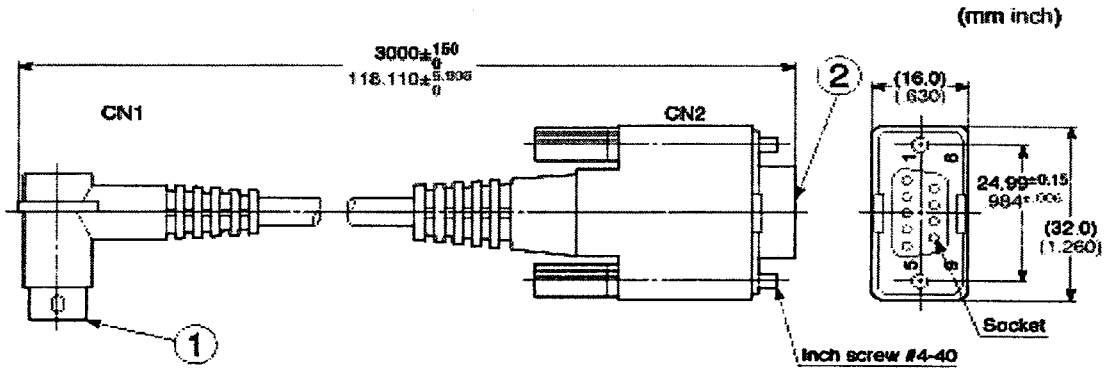


Şekil 8.12 Dokunmatik ekran

Dokunmatik ekran aracılığıyla PLC'ye giriş yapılabilmesi için 2 kablo gereklidir. Bunlardan ilki Operatör Paneli programlamada kullanılacak kablo, 2.si ise Operatör Panelinin PLC ile bağlantısını sağlayacak kablodur. Bu proje için Easyview MT510S tipi Operatör Panel kullanılmıştır.

8.8 Dokumatik Ekran Kablo Bağlantıları

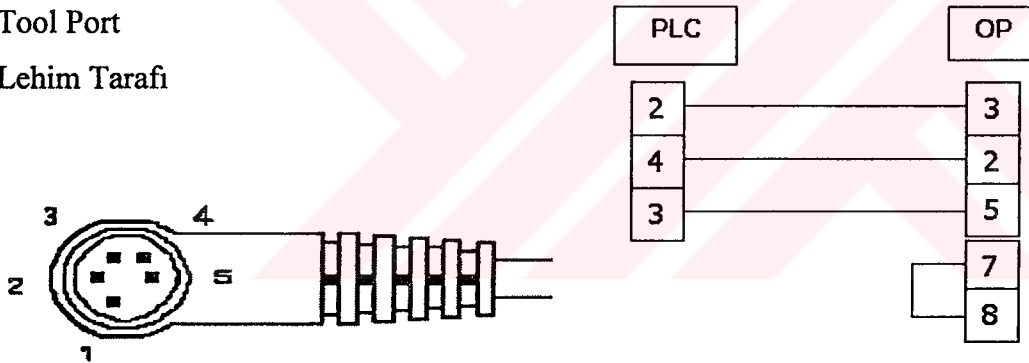
8.8.1 PLC – Dokumatik Ekran Haberleşme Kablosu



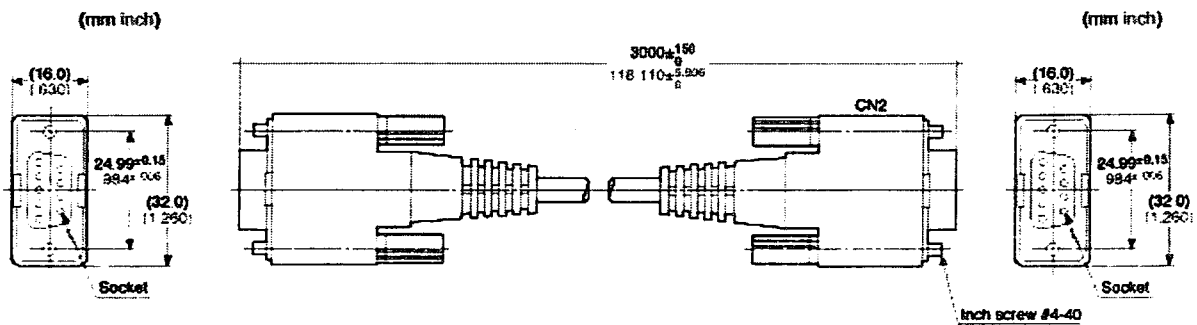
PLC

Tool Port

Lehim Tarafı

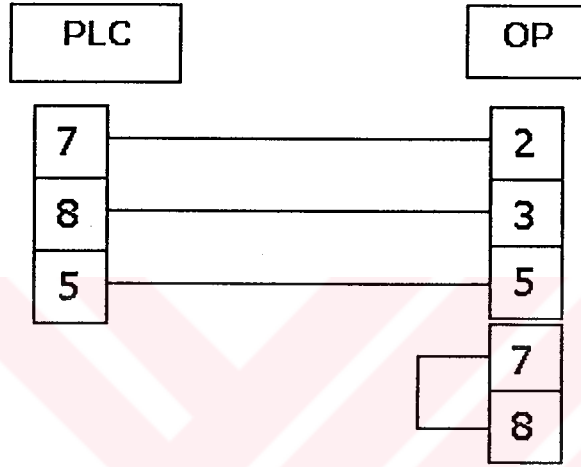
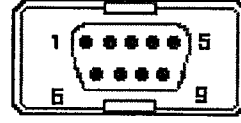
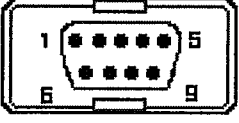


8.8.2 Dokumatik Ekran Programlama Kablosu



9 Pin Dişi Operatör Paneli

9 Pin Dişi PC



Şekil 8.13 Dokunmatik ekran kabloları

8.9 Operatör Panelinin Portlarının Yapısı

MT510S Operatör Panelinin arkasında 2 port bulunmaktadır. Bunlardan birisi Operatör Paneline program yüklemek , diğeri ise Operatör Panelini PLC ile haberleştirebilmek içindir. Bu portlardan bir tanesi RS232 haberleşme protokolünü kullanmaktadır. Diğeri portta ise hem RS232 hem de RS485 protokolü kullanılabilir. Burada gerek program yaparken gerekse NAI S FP0-C16P tipi PLC ile Operatör Panelinin haberleşmesini sağlarken RS232 protokolünü kullanacağız.

	PC[RS-232] port	
7	TD	OUT
8	RD	IN
5	GND	-
	PLC[RS-232] port	
2	TD	OUT
3	RD	IN
5	GND	-
7	CTS	IN
8	RTS	OUT
	PLC[RS-485] port	
1	RX-	IN
2	RX+	IN
3	TX-	OUT
4	TX+	OUT
5	GND	-

Şekil 8.14 Dokunmatik ekran port yapısı

Hazırlanan kablolardan bir tanesi PLC'nin Tool Portu ile Operatör Panelinin PLC haberleşme portu arasına, diğeri ise Operatör Panel programlama portu ile PC arasına bağlanır.

8.10 Operatör Paneli ile FP0-C16P PLC Haberleşmesi için Gerekli Parametreler

2 Cihazın birbiri ile iletişim kurabilmesi için öncelikle gönderdikleri veri biçimlerini algılamaları gerekir. Bu da protokol olarak isimlendirilir. Parametreler de bu protokolün parçasıdır. EasyView 510S Operatör Paneli ile NAI S FP0-C16P Tipi PLC'nin haberleşmesi için parametreler aşağıdaki şekilde belirlenmelidir.

MT510S Operatör Paneli:

PLC tipi : Matsushita FP

Com port ayarları RS-232, 9600, O, 8, 1 (PLC içerisindeki ayarlar ile aynı olmalı)

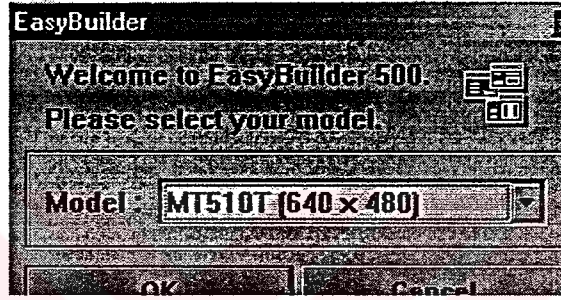
MT istasyon numarası: 0

PLC istasyon numarası : PLC ile aynı olmalı(default = 1)

PLC ayarları :

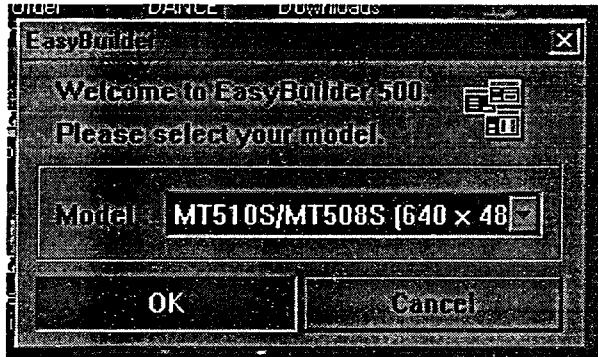
PLC ID (default = 1)

Operatör Paneli de standart 24Volt DC besleme mantığı ile beslenebilir. Operatör Panelinin “-“ ucu 24VDC Güç Kaynağının “-“, “+” ucu ise 24VDC Güç Kaynağının “+” ucuna bağlanmalıdır.

8.11 Operatör Panel Ekranının Dizayını

Şekil 8.15 Operatör panel tipinin belirlenmesi

MT510S Renkli Operatör Paneli programlamak için Easybuilder Yazılımı kullanılır. EasyBuilder 500 yazılımı çalıştırıldığında ekrana ilk olarak Şekil 8.15'teki görüntü gelir. Burada ilk yapılması gereken kullanacağımız Operatör Panel tipini belirlemektir.



Şekil 8.16 MT510S panelin seçimi

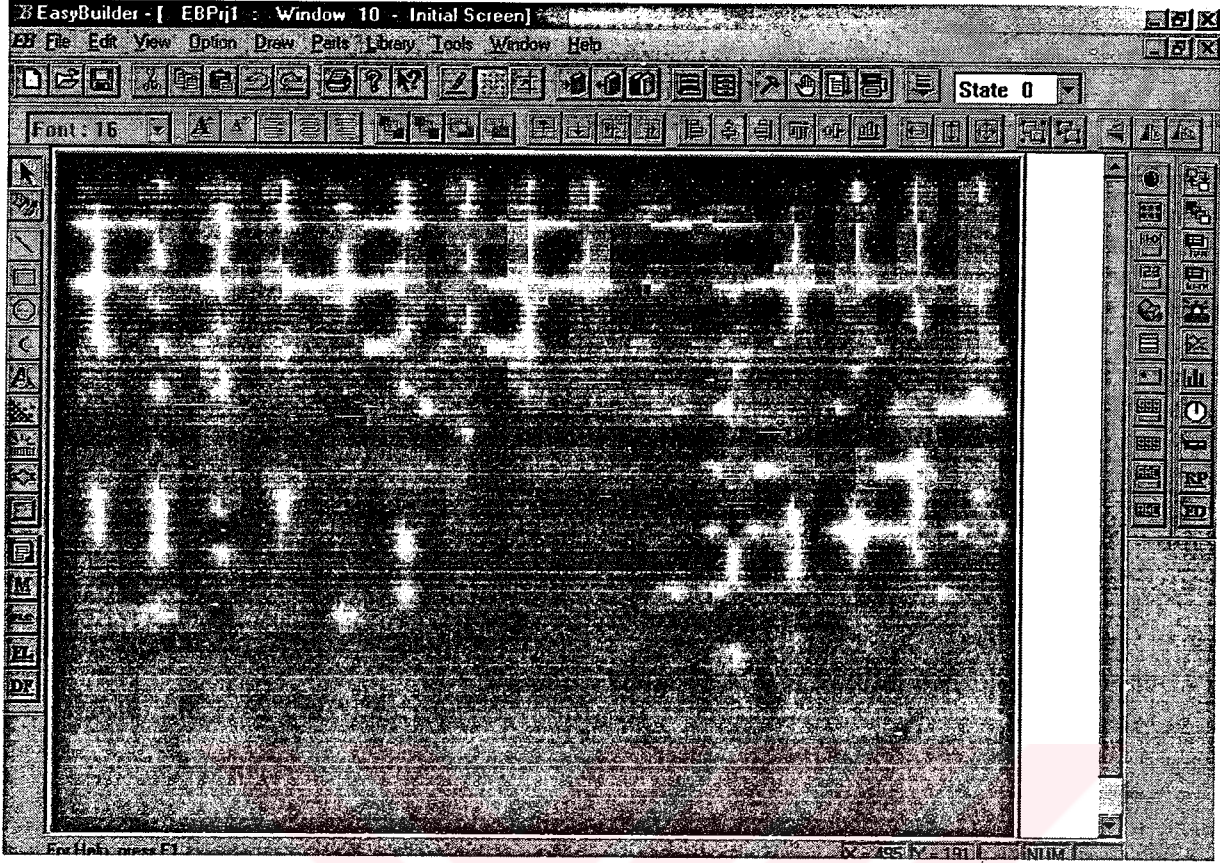
Bu projede MT510S tipi Operatör Paneli kullanacağımız için Şekil 8.16'daki seçim yapılır ve ok işaretlenir.

Karşımıza gelen ekran sayesinde pistonlara ileri ya da geri gibi hareketleri vermemizi sağlayacak butonları tanımlayabileceğiz. Dokunmatik Ekran kullanılmasının sağlayacağı bir başka avantaj ise oldukça fazla buton ve veri alanı belirleme şansımızın olmasıdır. Bu sayede ekran üzerindeki dokunmatik alanları isteğimiz doğrultusunda kullanabiliriz.

Yaklaşık olarak 2000 tane ekran tanımlanabiliyor olması ise bir başka avantajdır. Dokunmatik Ekran sadece gösterim ve PLC'ye komut verme amaçlıdır. Kullanım amacı PLC'yi desteklemek olduğundan içerisine sistemin kontrolüne yönelik bir program yazmak mümkün değildir. Operatör Panelinin temel amacı PLC içerisindeki verileri değiştirmek ve bunları operatörün isteği doğrultusunda ekranda görüntülemektir.

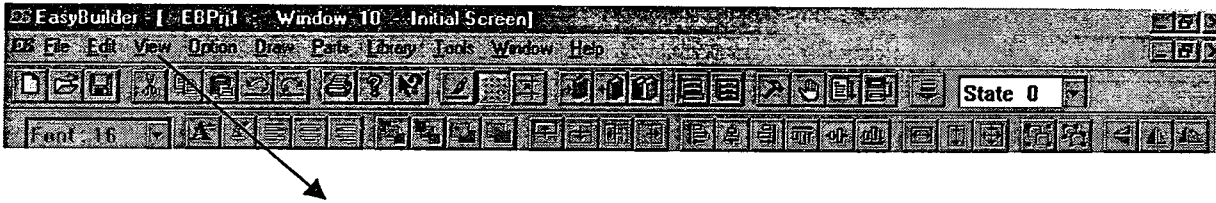
Bu temel özellikler dışında kullanıcıya kolaylık sağlaması açısından user-friendly ekranlar tanımlanabilir. Yine ekrana animasyonlar eklenerek yapılan proje daha orjinal bir hale getirilebilir.

Operatör Panellerinin programlama şekli PLC'den tamamen farklıdır. Temel işlevlerin ekran üzerinde tanımlanması mantığına dayalıdır.



Şekil 8.17 Easybuilder ekran görüntüsü

Şekil 8.16'da ki gibi ok butonu tercih edildiğinde karşımıza yukarıda gözüken ekran gelecektir.

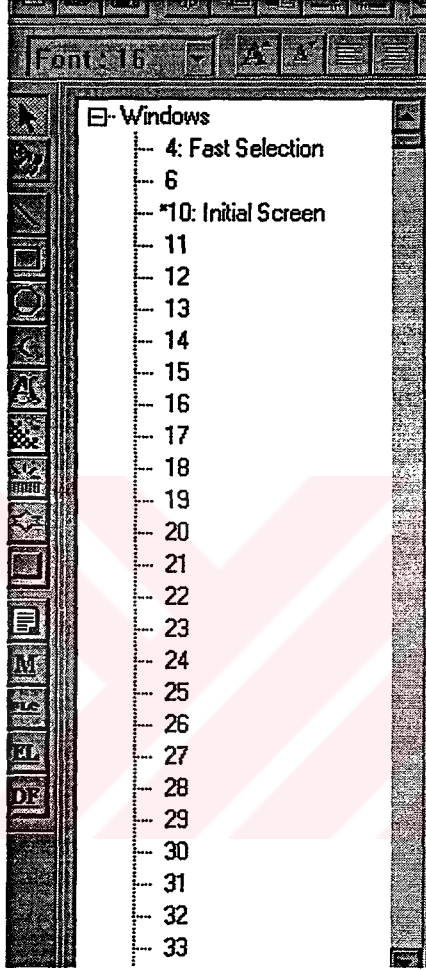


Şekil 8.18 Easybuilder view komutu

Ekranın üst kısmından öncelikle view işaretlenmesi programlamada kolaylık sağlayacaktır. Aşağı doğru açılan View menüsünden **Window No. Treebar** tercih edilmelidir.

Böylece ekranın sol tarafında dizayn edilebilecek ekranların numaraları gözüktür. Açılan Treebar'da Fast Selection ve Initial Screen gözükecektir. Fast Selection sık kullanılan işlemlerin yapılabileceği ve istenildiğinde ekranın sağ ya da sol kısmında açılacak

nitelikte bir ekrandır. Initial Screen ise ilk olarak karşımıza gelecek olan ekrandır. Dolayısıyla ilk dizayn etmemiz gereken 10 no ile gösterilen Initial Screen'dir. Bu ekran dizayn edildikten sonra ekranlar arasında geçiş tuşlarını kullanarak gereken zamanlarda istediğimiz ekrana ulaşabiliriz.



Şekil 8.19 Easybuilder treebar

View menüsünden **Treebar** seçildiğinde ekranın sol tarafında Şekil 8.19'da gözüken Ekran menüsü çıkar. Bu şekilde 4 nolu ekranın Hızlı Seçim (Fast Selection), 10 nolu ekranın da Açılış Ekranı (Initial Screen) olduğu görülmektedir.

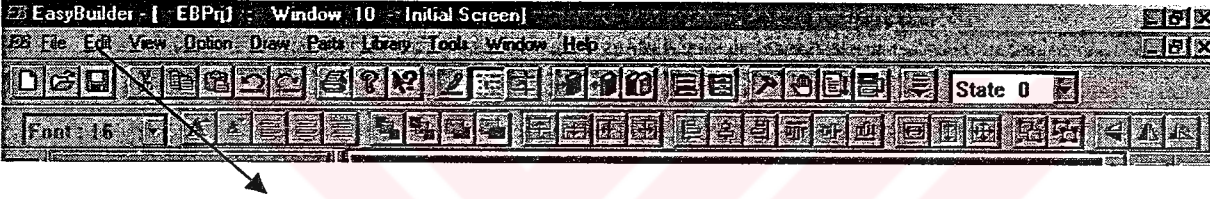
Bu sistemde manuel olarak tüm pistonların kontrolü istenmektedir. Bunu sağlamak için 7 tane buton yeterlidir. Bunlar piston içeri / dışarı ve piston yukarı / aşağı gibi butonlardır.

Sistemin otomatik kontrolü için ise start butonu bulundurulmalıdır. Gerekğinde sistemi durdurabilmek için ise bir stop butonu eklendiğinde ekran dizaynının temel kısmı tamamlanmış olacaktır.

Her yeni ekran eklenmesi gerektiğinde fare sol tarafta gözüken rakamlardan birinin üzerine getirilip sağ tuşlanmalı ve açılan seçenekler içerisinde create seçilmelidir. Böylece kullanılmak üzere yeni bir ekran tanımlanmış olur.

Her yeni ekran tanımlanması gerektiğinde yukarıdaki işlem tekrarlanır.

8.12 Ekranın NAI5 PLC (FP0-C16P) ile Haberleşecek Şekilde Ayarlanması

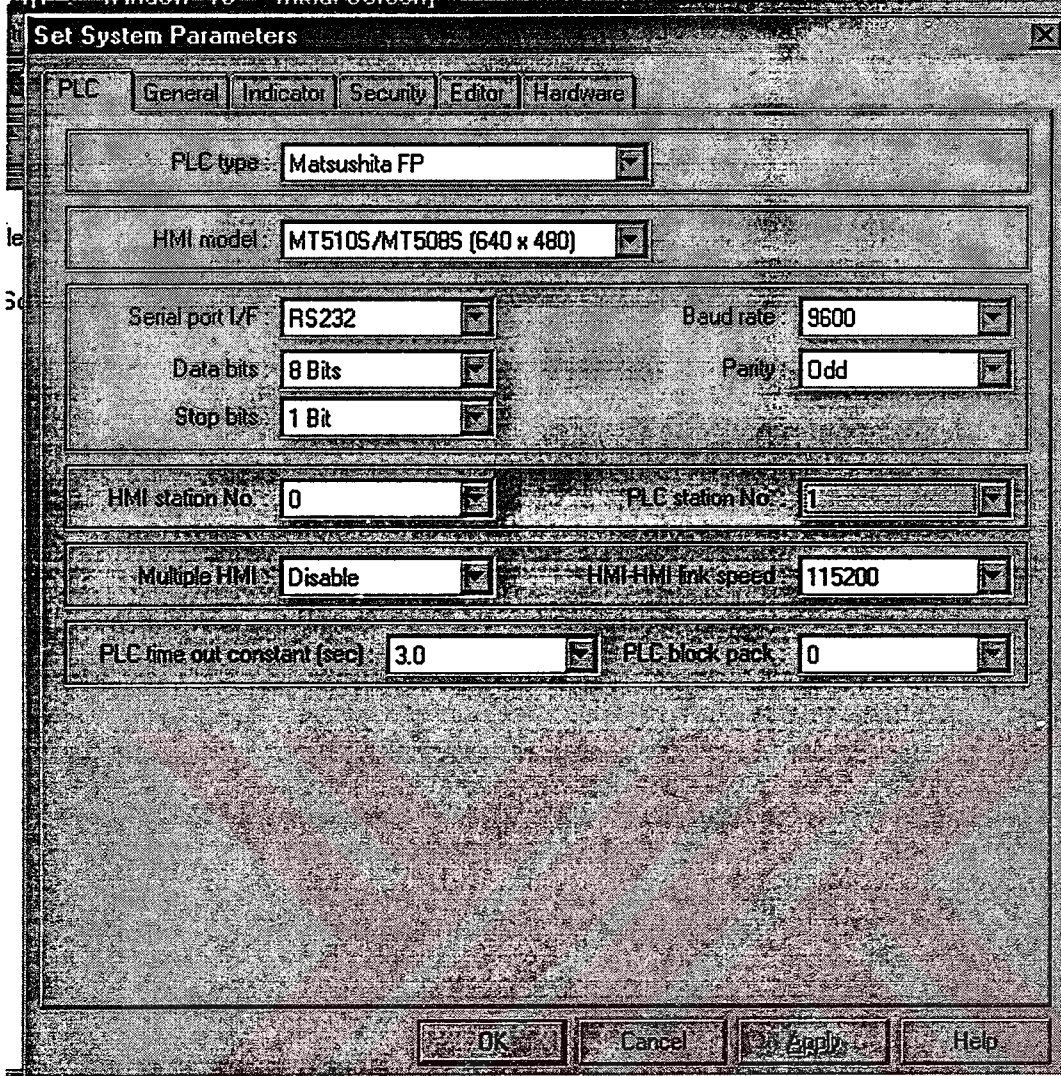


Şekil 8.20 Easybuilder edit seçeneği

Şekil 8.20'deki menüde edit seçeneği üzerine gelindiğinde aşağı doğru açılan bir başka menü çıkacaktır. Bu menünün en altında bulunan system parameters seçeneği işaretlenmelidir.

System Parameters Ekranın haberleşme ayarlarını belirleyeceğimiz bölümdür. Burada yapacağımız düzenlemeler ile ekranın nasıl bir cihazla haberleşeceğini tespit edebiliriz. Bunun yanısıra haberleşme hızı gibi özellikler de buradan seçilebilecektir. Haberleşme protokolü de ihtiyaca göre belirlenebilir. Uzak mesafede bir cihaz ile haberleşilecekse RS485 portu ve protokolü tercih edilmelidir. Bu uygulamada mesafe uzun olmayacağı için RS232 portu tercih edilecektir.

Minimum haberleşme aralığı da tercih edilirse operatör panelinden uzun bir süre mesaj gelmediğinde bir haberleşme hatası olduğuna dair sinyal alabiliriz.



Şekil 8.21 Easybuilder system parameters

Edit bölümü altındaki System Parameters seçeneği tercih edildiğinde Şekil 8.21'deki ekran karşımıza gelecektir. Bu ekranda yukarıdaki tercihleri yaparsak NAI S FP0 PLC ile haberleşme şartlarımızı belirlemiş oluruz.

Yukarıda PLC tipi olarak belirlenen Matsushita FP seçeneği NAI S PLC'leri kapsar. Hemen altında bulunan HMI (Human Machine Interface) ise kullandığımız dokunmatik ekranı tanımlar. MT510S tipi Operatör Panel kullandığımız için ekranda gözüken seçeneği işaretleyebiliriz.

Hemen altındaki seçenekler ise haberleşme parametreleridir. Bu haberleşilecek cihazın parametreleri ile aynı set edilmelidir.

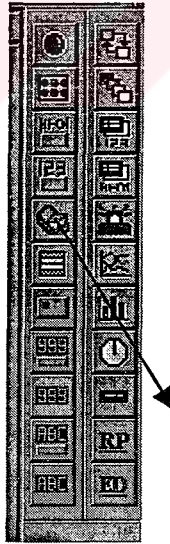
HMI Station no ile ifade edilen bölüm birden fazla dokunmatik ekran kullanıldığında önem kazanır. PLC station no ise eğer bir PLC ile haberleşiliyor ise standart olarak 1 seçilmelidir.

Multiple HMI seçeneğinde yine birden fazla Dokunmatik Ekran kullanılacağı zaman ENABLE yapılmalıdır. HMI-HMI link speed seçeneği de 2 Operatör Paneli aralarında haberleştirileceği zaman bunların veri transfer hızıdır.

PLC time out constant PLC'den sinyal alınması gereken minimum zamanı belirler (saniye olarak) . Eğer bu süre içerisinde PLC'den sinyal gelmez ise hata mesajı ekrana gelecektir. PLC block pack seçeneği ise PLC'ler ile grup olarak haberleşilmek istenildiğinde kullanılabilir.

Bu tercihler yapıldıktan sonra fare OK butonu üzerine getirilir ve sol tuşlanır ise NAI5 FP0-C16P tipi PLC ile haberleşmek istediğimiz belirlenmiş olur.

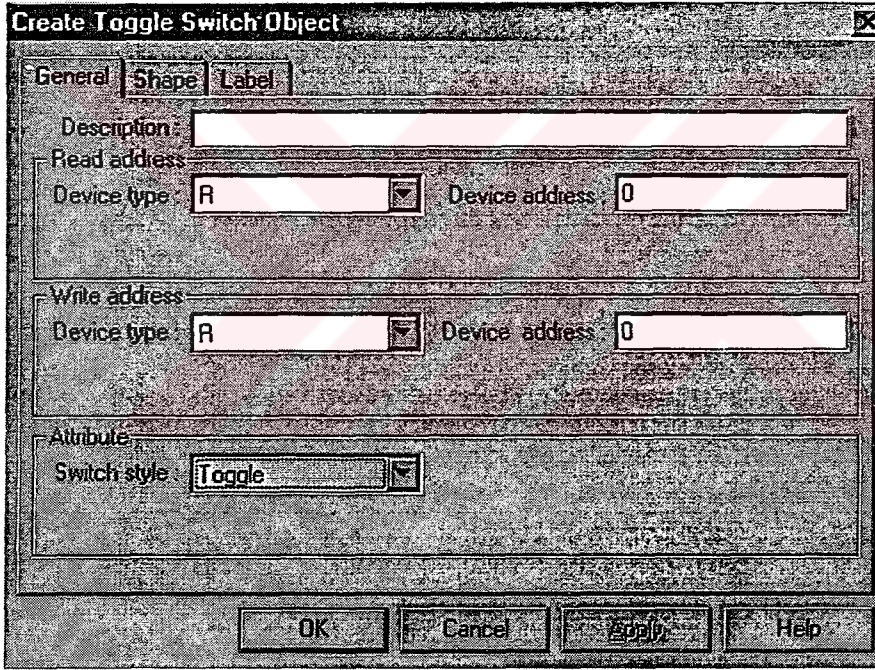
8.13 Ekranda Buton Tanımlanması



Şekil 8.22 Easybuilder ile buton tanımlanması

Ekranın sağ tarafında bulunan menüden ok ile işaretlenmiş olan toggle anahtar ikonu üzerine kliklenir. Böylece ekranda bir buton tanımlamak istediğimizi belirtmiş oluruz. Bu buton PLC girişlerine dışarıdan bağlanabilecek herhangi bir buton gibi işlev görebilecektir. Dokunmatik

ekranda tanımlayabileceğimiz buton sayısı sadece ekranın büyüklüğü ile sınırlıdır. Bunun yanısıra yaklaşık 2000 adet ekran tanımlanabileceği için oldukça fazla sayıda buton tanımlamamız mümkündür. Butonlar ekranda tanımlandıkları için PLC girişleri kullanılmayacaktır. Bu da fazla PLC modülünün kullanılması zorunluluğunu ortadan kaldırır. Bu butonların çalışma prensibi verilerin RS232C (PLC- Operatör Panel kablosu) aracılığıyla iletilmesi mantığına dayalıdır. Böylece çok sayıda kablo kullanılmasını önlenmiş olur. Ekranda 500 adet buton tanımlanmış bile olsa tek bir kablo aracılığıyla bu butonlardan sinyal alınabilecektir. Ayrıca bu butonların PLC içinde değerlendirilmesi herhangi bir harici buton ile aynı mantıkta olacaktır. Butonun boyutlarını ve özelliklerini de sonradan ekran üzerinde değiştirmek oldukça kolaydır.



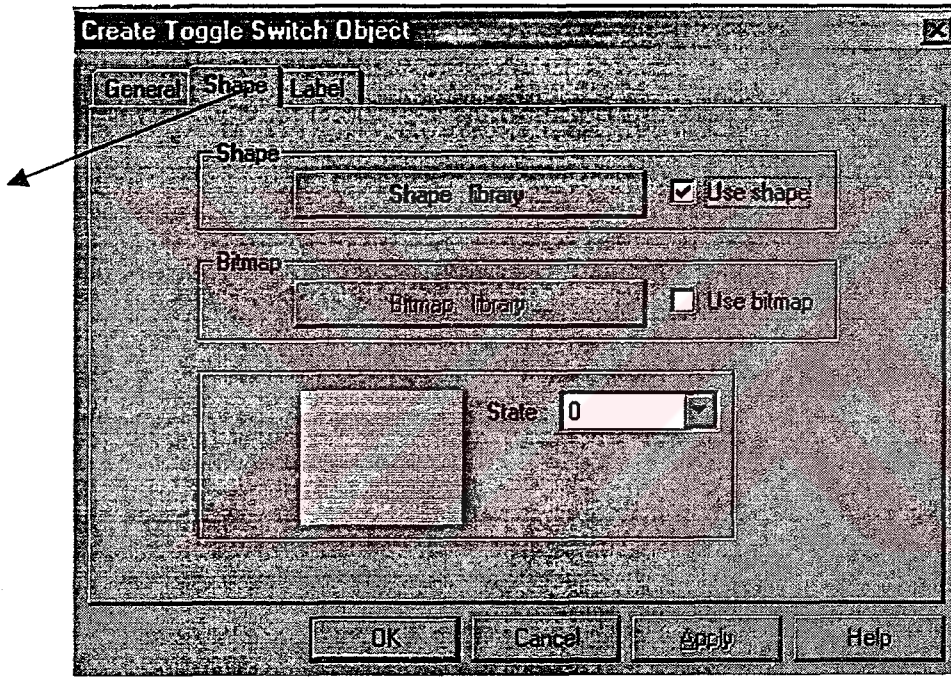
Şekil 8.22 Easybuilder toggle anahtar seçimi

Öncelikle önümüze gelen ekranda Şekil 8.22'deki düzenlemeler yapılır. Burada R0 adresi PLC içerisinde kullanılan dahili röle adresidir. Bu butona her basıldığında PLC içerisindeki R0 kontağı değişecektir.

Read adress ve write address kısmınada aynı verinin yazılması genel bir kullanım şeklidir. Özel durumlarda , yani ekrandan değiştirilecek değerin ve ekranda gözükecek değişkenin

farklı olacağı durumlarda read ve write address farklı olarak seçilmelidir. Bu uygulamada her ikisinin de aynı seçilmesi uygundur.

Anahtar style seçeneği ise butonun ne tipte olduğunu belirler. Eğer ON seçilir ise ekrandaki butona basıldığında PLC kontağı ON durumuna, OFF olarak seçilirse PLC kontağı (burada R0) OFF durumuna geçer. Bunun dışında momentery alternatif seçeneğimizde vardır. Momentery seçilir ise butona basılı olduğu sürece R0 ON olur. Bizim kullandığımız toggle seçeneginde ise butona bir defa bastığımızda R0=1 (ON) , 2. defa bastığımızda ise R0=0 (OFF) olacaktır.

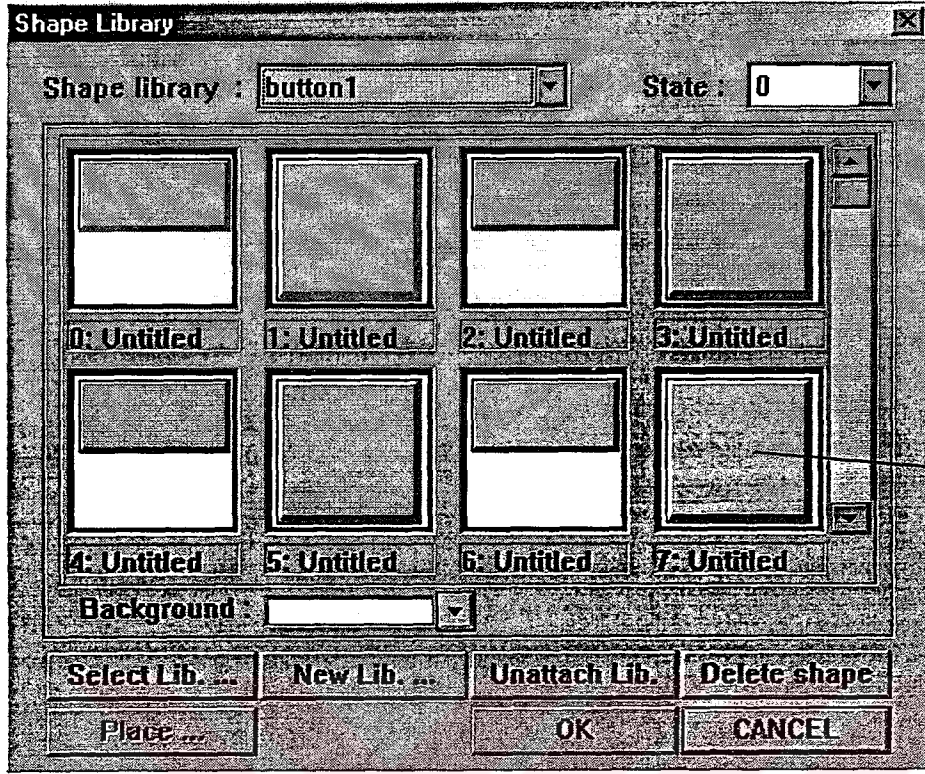


Şekil 8.23 Easybuilder ile buton şekli tanımlama

Butonun özelliklerini tanımladıktan sonra fare ok ile gösterilen shape bölümü üzerine getirilir ve burada use shape bölümü kliklenerek ekranda daha önceden tanımlanmış olan butonlardan birisinin kullanılacağı ifade edilir.

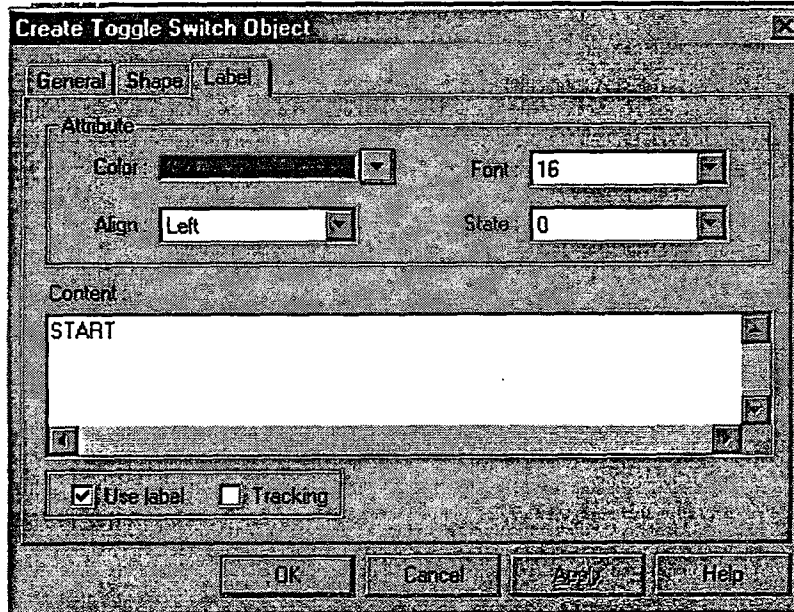
Bunun alternatifi olarak use bitmap seçeneği yanındaki boşluk üzerine gelip fareyi sol tuşlarsak kendimiz paint, photoshop vb bir programda çizmiş olduğumuz bir resmi ekleyebilir ve bunları kullanabiliriz.

Bu uygulamada panel içerisinde hazır bulunan butonlar kullanılacaktır.



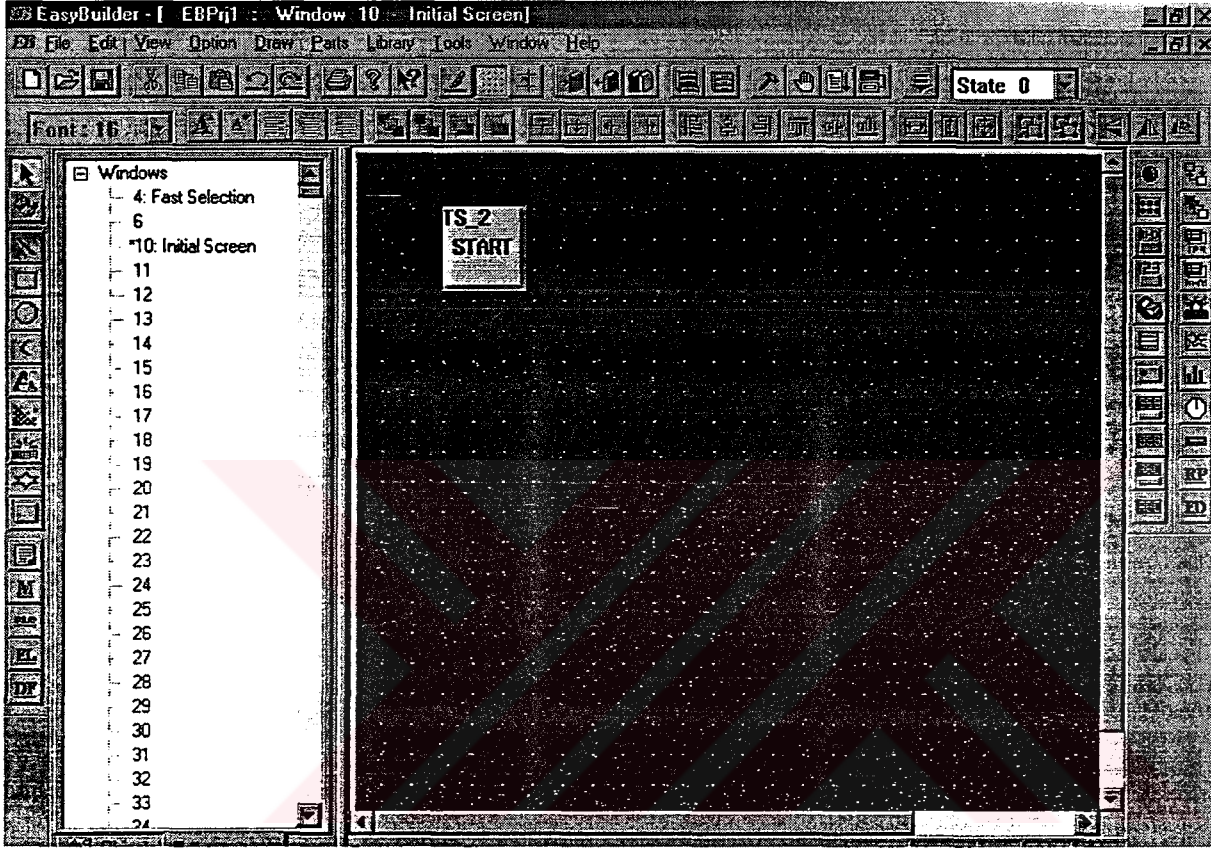
Şekil 8.24 Easybuilder ile shape library kullanımı

Şekil 8.23'te shape library seçildiğinde karşımıza Şekil 8.24'teki ekran gelecektir. Burada fare istediğimiz buton üzerine getirilip sol tuşlandığında o butonu kullanacağımızı belirlemiş oluruz. Daha sonra da OK butonuna basılarak bu tercihimizi onaylarız.



Şekil 8.25 Easybuilder ile buton ismi tanımlanması

Fare Label üzerine getirilip sol tuşlandığında karşımıza gelen ekranda content içerisine yazacağımız yazı butonun adıdır. Use Label işaretlendiğinde artık bu yazı buton üzerinde gözükecek demektir. Fare ok üzerine getirilerek tercihler onaylanır.



Şekil 8.26 Easybuilder ekranında buton görüntüsü

Tercihler onaylandığında butonu fare aracılığı ile taşıyarak ekran üzerinde istediğimiz bir noktaya bırakabiliriz ve sonuçta karşımıza Şekil 8.26'daki gibi bir ekran gelir. Bu buton ile artık sisteme otomatik start vermek mümkündür.

Geraktığında buton üzerine gelinerek butonun ismi kontrol ettiği PLC dahili rölesi değiştirilebilir.

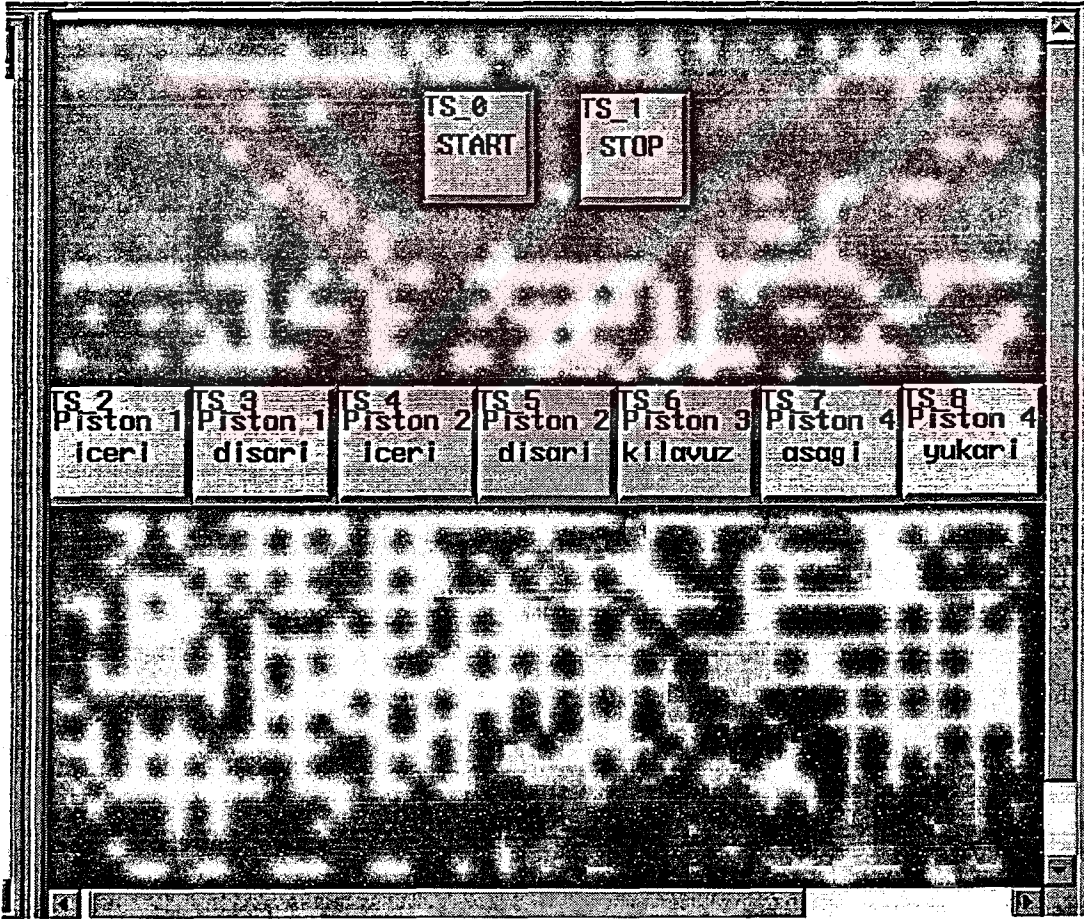
PLC programına geçilmeden dikkat edilmesi gereken en önemli işlemlerden birisi butonlara atanmış olan PLC register'larını (giriş,çıkış ya da dahili rölelerini) not almaktır. Aksi durumda aynı röle 2 yada 3 defa kullanılabilir bu da programın sağlıklı olarak işlemlerini engeller.

Biz burada sadece R0 rölesini tanımlamış olduğumuzdan herhangi bir yere :

R0= Otomatik Start

Şeklinde bir not alır isek ileride bir dahili röle kullanmamız gerektiğinde yanlışlıkla R0'ı kullanmayız.

Bu butonları direk PLC çıkışı (Y) ya da Operatör Panelinin kendi dahili röleri (RB) olarak tanımlamak mümkündür. RB'lerin kullanım mantığı da PLC içerisindeki dahili röleler ile aynıdır. Ancak bu röleler kullanıldığında bunların PLC programında uygulanması mümkün olmaz. Çünkü PLC programı içerisinde dahili röle olarak sadece R'ler anlamlıdır.

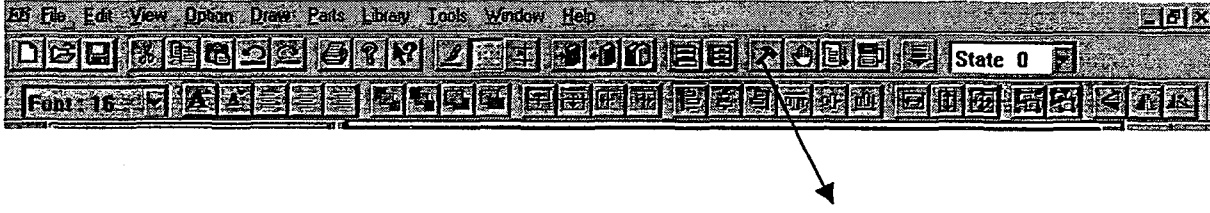


Şekil 8.27 Easybuilder ile birden fazla buton tanımlanması

Pompa montaj hattı projesinde ekrana otomatik çalışma için START / STOP butonları, pistonların manuel olarak kontrolü için ise 7 buton tanımlanması gereklidir. Bu nedenle buton

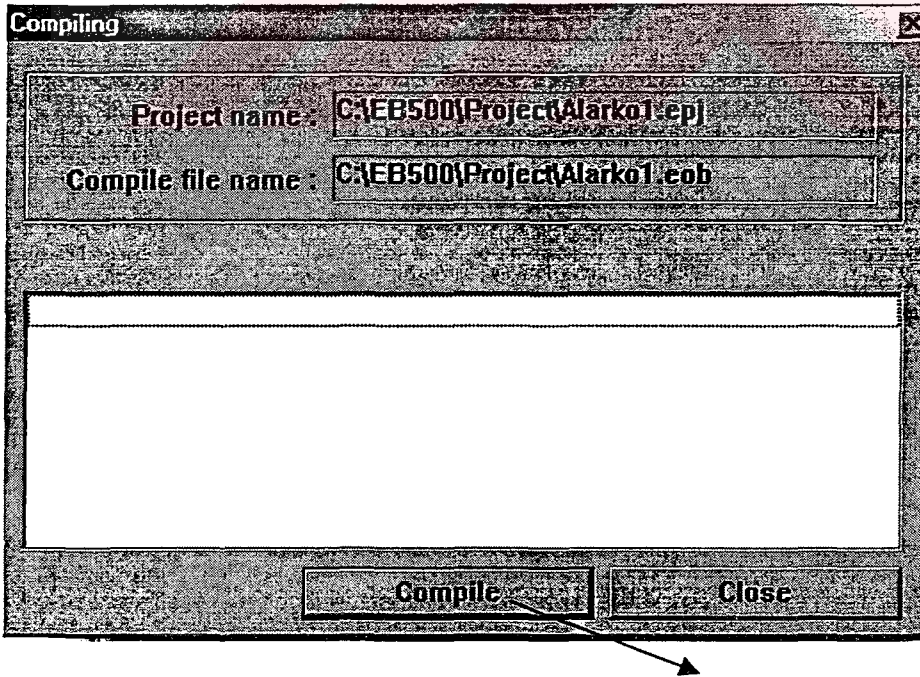
tanımlama işlemi tekrarlanabilir. Bütün butonlar için ayrı bir isim (LABEL) ve dahili röle (R1,R2 vb) seçilmelidir. Bu aşamalar sonucunda Şekil 8.27'ye benzer bir ekran oluşturulabilir. Her buton için ayrı bir dahili röle tanımlanmış olmasına dikkat edilmelidir.

Dokunmatik ekranın programlanması esnek olduğu için ihtiyaç duyulduğunda yeni butonların eklenmesi oldukça kolaydır. Bu nedenle programlanma yapılırken öncelikle ana şablonun oluşturulması üzerinde durulmalıdır.



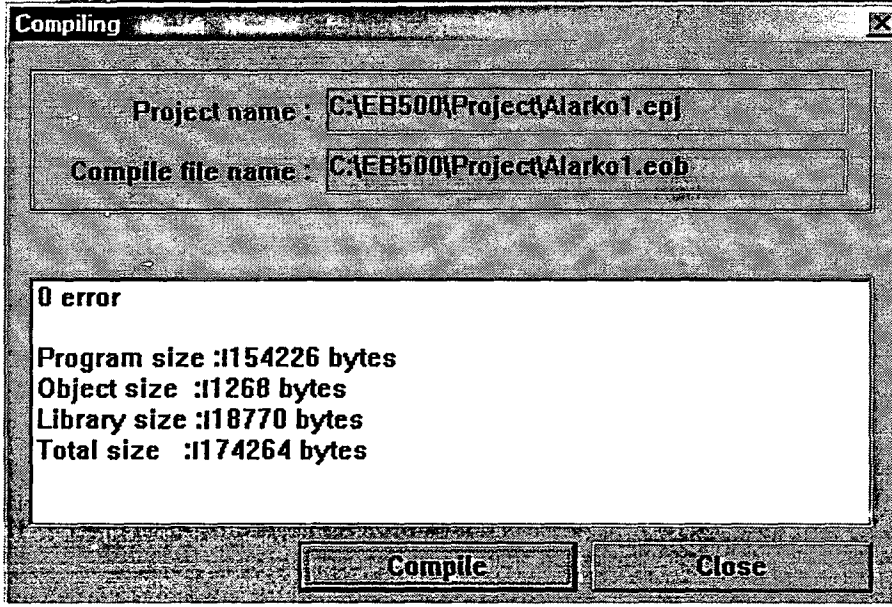
Şekil 8.28 Easybuilder ile programın derlenmesi

Şekil 8.27'deki gibi bir ekran oluşturulduktan sonra File menüsünden Save As seçeneği ile herhangi bir isim verilerek oluşturulan proje istenilen bir dizin altına kaydedilir. Daha sonra Şekil 8.28'de ok ile gösterilen ikon SEÇİLİR.



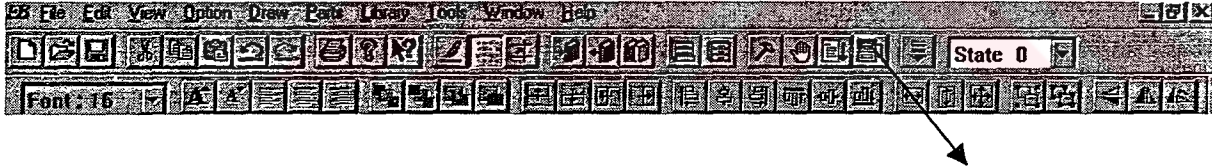
Şekil 8.29 Easybuilder compile ekranı

Karşımıza gelen ekranda Compile işaretlenir.



Şekil 8.30 Easybuilder ile derleme işlemi sonucu

Alarko1 olarak isimlendirdiğimiz proje derlendiğinde eğer bir hata yoksa Şekil 8.30'da gözüktüğü gibi 0 error mesajı en başta gözükecektir. Bunun yanısıra programın hafızada ne kadar yer kapladığı vb gibi mesajlar da ekranda gözüktür.

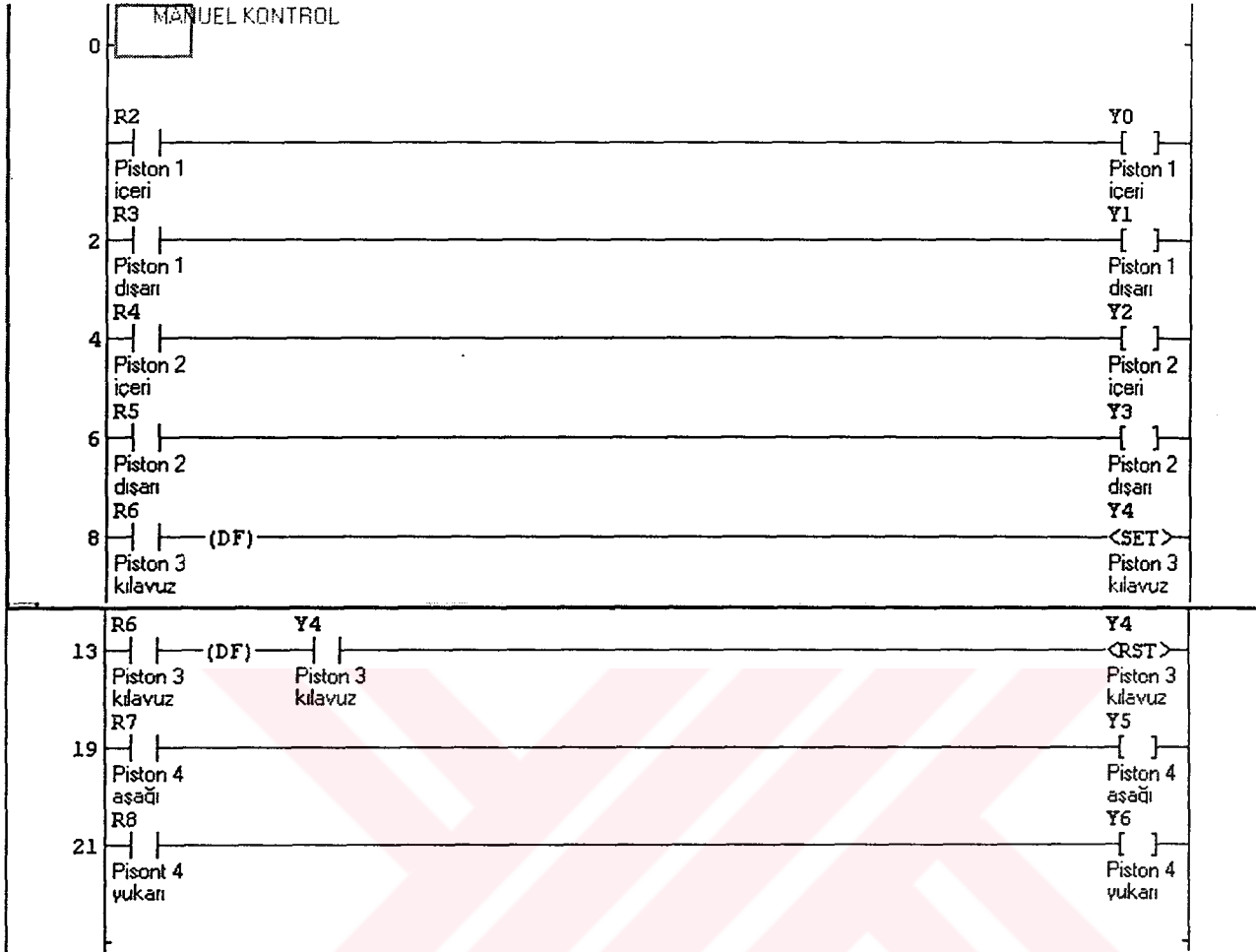


Şekil 8.31 Easybuilder ile programın yüklenmesi

Yazmış olduğumuz panel programının Operatör Paneline yüklenebilmesi için menüden ok ile gösterilen ikon seçilmelidir. Fare bu ikon üzerine getirilip sol tuşlanmadan önce Operatör Paneline enerji verilmiş ve Panel programlama kablosu (Şekil 8.13) aracılığı ile PC'ye bağlanmış olmalıdır.

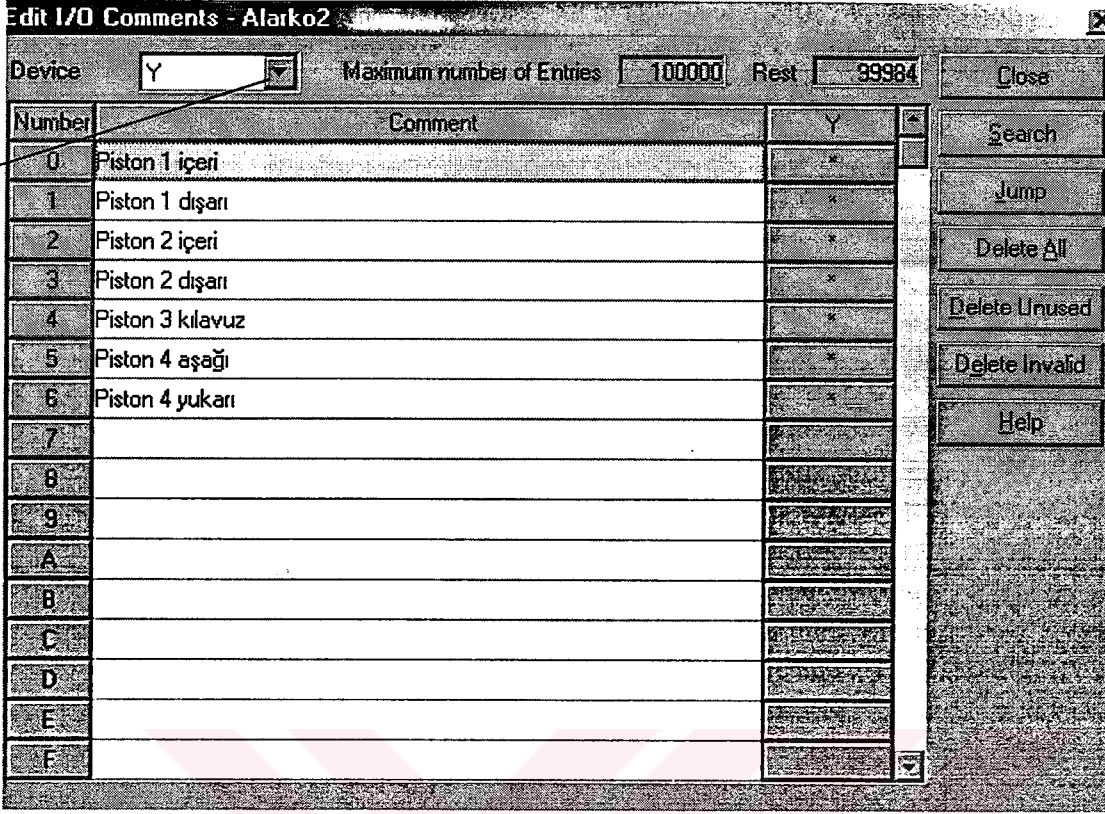
Bu işlemlerden sonra Operatör Paneli ile ilgili yapılacaklar tamamlanmış olur artık PLC içerisine sistemi kontrol edecek olan program yazılmalıdır

8.14 Pompa Montaj Hattı Manuel Kontrol için PLC Programı



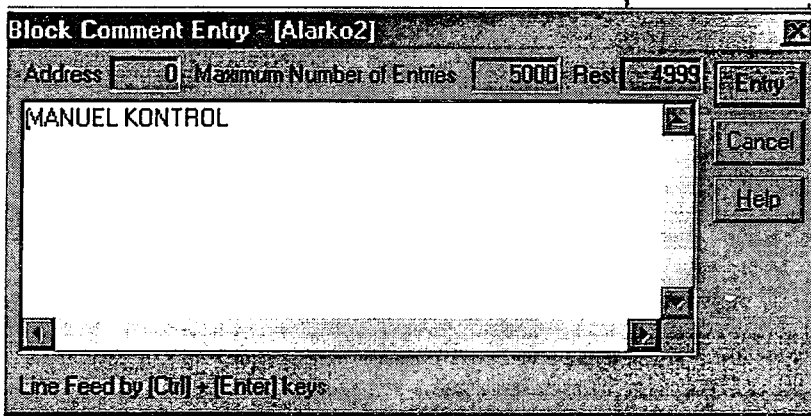
Şekil 8.32 FPWIN-GR ile pompa montaj hattı manuel kontrolü

Sistemin manuel kontrolünü sağlayacak PLC yazılımı yukarıdaki şekildedir. Programlama kolaylığı açısından her kontağın ismi altında belirtilmiştir. Bunu yapmak için FPWIN-GR programının yukarısında bulunan menüden Comment'i, daha sonra açılan menüden de Edit I/O Comment seçeneğini seçmek gereklidir.



Şekil 8.33 FPWIN-GR I/O açıklama ekranı

I/O Comment seçeneği tercih edildikten sonra ekrana yukarıdaki görüntü gelecektir. Burada ok ile belirtilen kısımda önce Y (PLC Çıkışları) seçilerek isimlendirilir. Daha sonra da R tercih edilerek aynı şekilde Operatör Paneli üzerindeki butonların isimleri verilir.



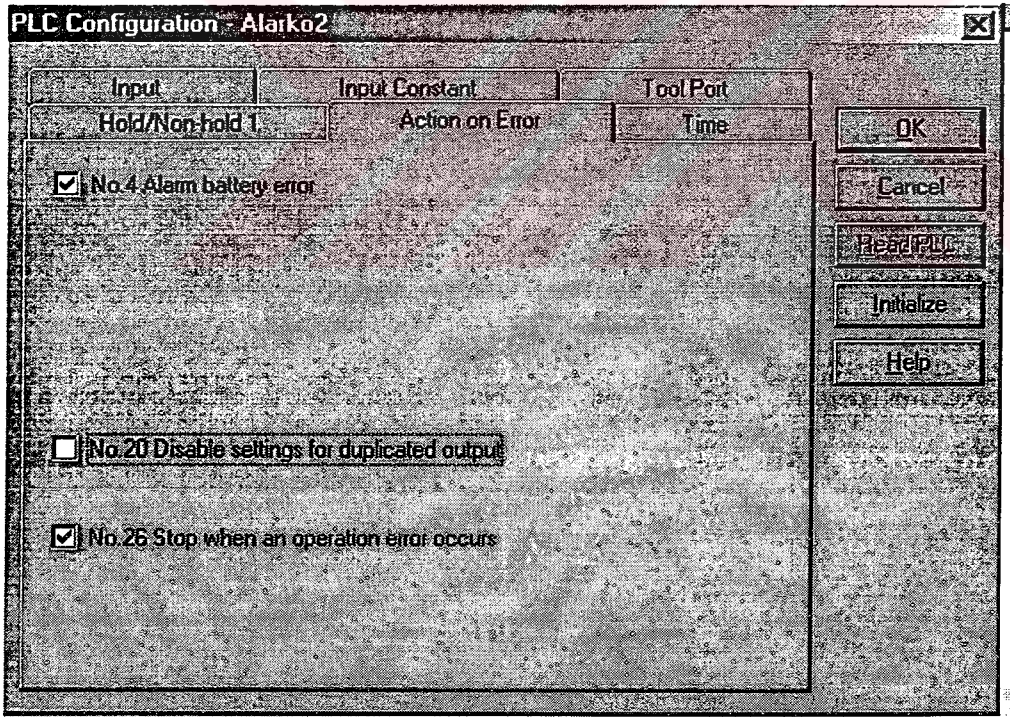
Şekil 8.34 FPWIN-GR ile açıklama satırı (block comment) yazılması

Genel başlık tanımlanabilmesi için ise COMMENT menüsünden Enter Block Comment seçilir.

Manuel kontrolde ekranda tanımlanmış her butona basılı tutulduğu sürece ilgili çıkışın aktif olması komutu verilmiştir. PLC yazılımının ilk satırını incelersek R2 (Piston 1 içeri) butonuna basıldığında diğer şartlardan bağımsız olarak Y0 çıkışı ON olacak yani pistonu içeri gir komutu verilecektir. Diğer pistonların kontrolü de benzer mantıktadır.

Kılavuzlamada ise R6 butonuna ilk başta kılavuzlama çıkışı set edilir. DF kullanılmış olduğu için R6'ya basıldığı anda tanımlaması yapılmış olur. Yani R6 butonuna basılması ile tek bir pals iletilir. Bu da kılavuz çıkışının set olmasını yani reset sinyali gelene kadar ON kalmasını sağlar. Kılavuzlamayı kaldırmak istediğimizde ise R6 butonuna tekrar basılmalıdır. Bu PLC satırı incelendiğinde kılavuz çıkışı var iken R6 butonuna basılmasıyla çıkışın RESET olacağı yani kılavuzlama şartının ortadan kalkacağı gözükür.

8.15 Pompa Montaj Hattı Otomatik Kontrolü için PLC Programının Yazılması

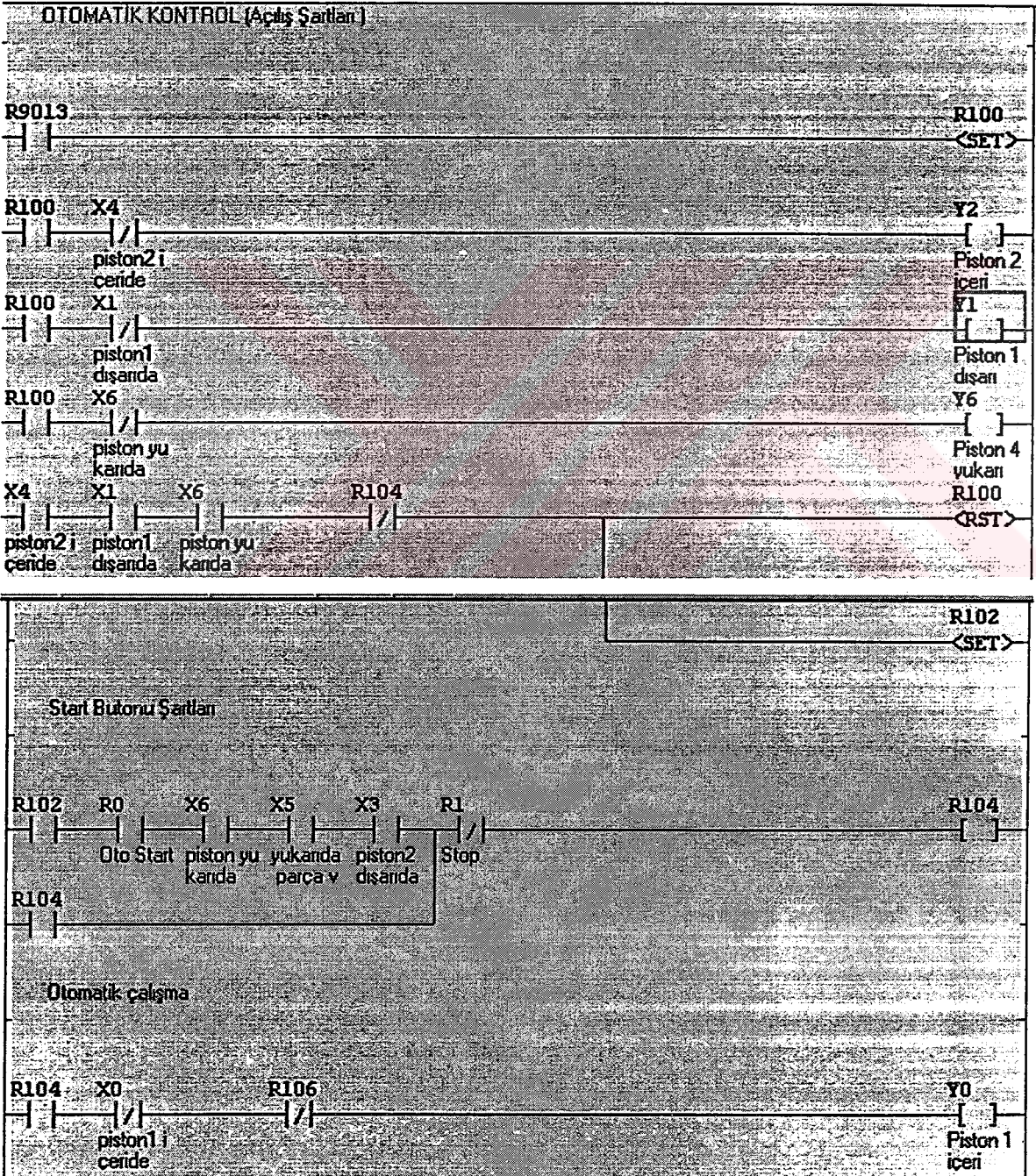


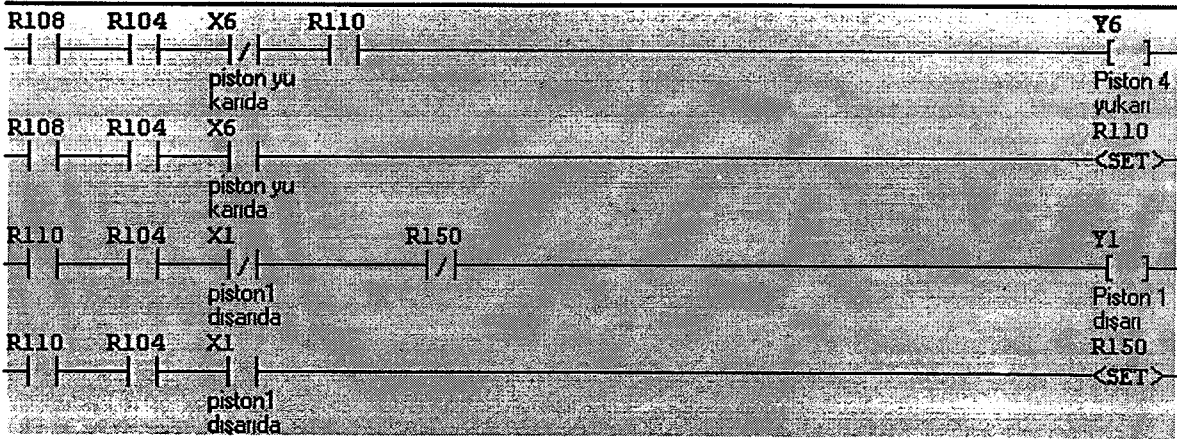
Şekil 8.35 FPWIN-GR action on error seçeneği

Otomatik kontrol kısmına başlamadan önce Options seçeneği altından PLC Configuration seçilmeli ve burada Şekil 8.35'te gözüken değişiklikler yapılmalıdır..

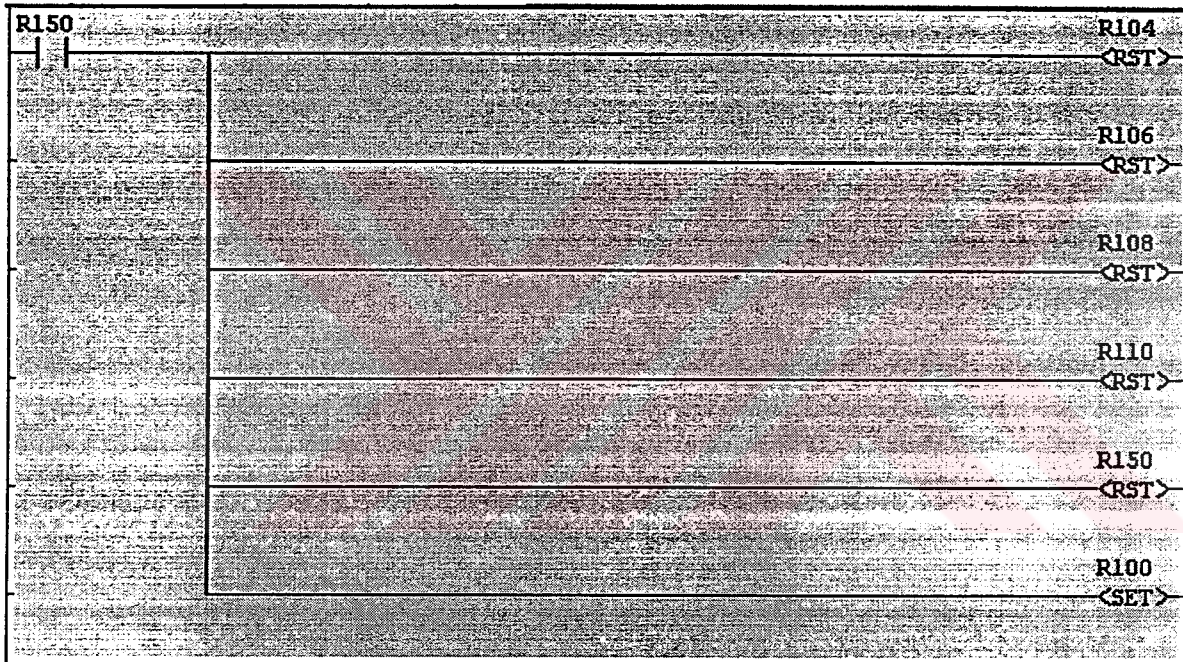
Yapılan seçim ile aynı PLC çıkışının farklı satırlarda kullanılmasının hata olarak nitelenmemesi tercih edilmiştir. Bu otomatik kontrol bölümünü programlarken bize kolaylık sağlayacaktır

Şekil 8.35'teki tercih tapılmadığı takdirde PLC aynı çıkışın farklı 2 satırda kullanıldığını gördüğünde hata mesajı verecektir. Dolayısıyla bu da programlama aşamasında çeşitli sorunlara yol açacaktır.





Şekil 8.36 FPWIN-GR ile hattın otomatik kontrolü



Şekil 8.37 FPWIN-GR ile sistemin resetlenmesi

Şekil 8.35'te sistemin otomatik kontrolünü sağlayacak PLC programı yazılmıştır. Bu programda R100 kontağı ilk açılışta ON olacaktır. R100 kontağı ON durumda iken sistem starta basılabilecek konumda değildir. Bu nedenle pistonlar yazılımda gözüktüğü gibi istenilen konumlarına gelene kadar hareket ettirilir.

Bütün pistonlar istenilen konuma geldiğinde ise artık starta basmak için şartlar uygun hale gelmiştir. Start butonuna basılması ile dahili röle R104 ile start modunda olduğumuz ifade edilir. R104 oto start rölesini ancak stop şartı kesebilir.

R104 şartının sağlanması ile birlikte kademe kademe otomatik start şartları uygulanır. Öncelikle parçalar var ise alttaki piston içeri alınır. Daha sonra ise yukarıdaki piston en alt konumuna gelinceye kadar aşağıya doğru inmeye devam eder.

Piston en alt konuma geldiğinde montaj başarı ile tamamlanmış olur ve yukarıya çıkartılır.

Bu son işlem ile R150 dahili rölesi set edilir. Bu dahili röle kullanılmış olan bütün dahili röleleri sıfırlayarak ve R100 dahili rölesini 1 yaparak sistemi ilk koşullarına getirir.

8.16 PLC Operatör Panel Haberleşmesi

Öncelikle yazmış olduğumuz bu program PLC içerisine yüklenir. Daha sonra ise O.Panel-PLC kablosu bağlanır ve PLC RUN konumuna alınır. Böylece sistem ekrandaki butonlardan sinyal alarak çalışacak konuma gelmiş olur.

9 ALARGE FİRMASININ PLASTİK BORU KAYNAK MAKİNASI YAZILIMI

9.1 Sistemin Çalışma Mantığı

Alın kaynağı, aynı çap ve et kalınlığındaki boru ve fittinglerin birbirine alın altına yapıştırılması suretiyle gerçekleştirilen bir bağlantı metodudur. Kaynak yapılacak parçaların ağız kısımları, düzgünce traşlanarak erime sıcaklığına kadar ısıtılır. Daha sonra da belirli bir basınçla birbirine alın altına yapıştırılır. Kaynak basıncı, sıcaklık ve zaman malzemenin kendi kimyasal ve fiziksel özelliklerini bozmayacak şekilde ayarlanır.

CNC plastik boru kaynak makinasında kaynak işlemi kullanıcının girdiği ve standartlarda hesaplanan kaynak parametreleri ile yürütülür. Basıncın zamanla değişimi PLC yazılımı ile kontrol edilir. Kaynak işleminin başlangıcında ve bitirilmesinde kullanıcı onayı alınır.

Kaynak Parametreleri dokunmatik ekran aracılığıyla girilir. Bu parametrelerin bazıları

- Basıncılı ısıtma zamanı (s)
- Basıncısız ısıtma zamanı (s)
- Isıtıcı çıkarma zamanı (s)
- Basıncı yükseltme zamanı (s)

Eğer kaynak işlemi standart kaynak parametrelerine göre gerçekleştirilecekse “Standart” butonuna basılarak hesaplamalar ekranına geçilir. Kaynak parametrelerini değiştirmeden kaynak işlemine başlanacaksa “ Çakıştırma “ butonuna basılır.

Standart hesaplamalar ekranında ilk önce kaynak edilecek borunun çapı ve et kalınlığı girilir.

Kaynak işlemine başlamadan önce borular makine üzerine değişik konumlarda bağlanabilir. Bu nedenle kaynak işlemine başlamadan önce boruların başlangıç pozisyonunun kontrol sistemine tanıtılması gerekmektedir.

Öncelikle borular dokunmatik ekran üzerindeki butonlar ile ileri ya da geri hareket ettirilir. Borular alın altına geldiğinde “ borular çakıştı “ butonuna basılır. Bu butona basıldıktan sonra borular traşlayıcının araya girebilmesi için geri gelir.

Traşlayıcı millerin üzerine yerleştirildikten sonra “ Traşlamaya Başla “ butonuna basılmasıyla traşlama işlemi başlar. Borular traşlayıcıya doğru ilerler ve traşlama işlemi gerçekleştirilir. Girilen traşlama zamanı dolduğunda traş onay ekranına geçilir.

Isıtma işlemi gerçekleştirilmek için “ Isıtma İşlemine Başla “ butonuna basılır. Basınçlı ısıtma (t_1) ve basınçsız ısıtma (t_2) işlemleri gerçekleştirilir. Belirli durumların kullanıcıya gösterilmesi için ekrana mesajlar gelir. Örneğin basınçta ısıtma zamanı bittiğinde ekranda “Basınçlı ısıtma süresi doldu” mesajı görülmektedir. Basınçsız ısıtma zamanı dolmadan beş saniye önceden “ Sistem 5 saniye sonra hareket edecek “ mesajını göstererek kullanıcının gerekli önlemleri almasını sağlamaktadır. Isıtma zamanları dolduktan sonra borular geriye doğru hareket eder. Isıtıcı çıkartılır ve kaynak işlemine geçilir.

Isıtma işlemi tamamlanınca ısıtıcı çıkartılır. “Kaynak işlemine başla” butonuna basılınca “ basınç yükseltme zamanı”, “basınçta soğutma zamanı” ve “basınçsız soğutma zamanı” geçilir ve kaynak işlemi tamamlanır.

Dokunmatik ekran üzerindeki sonuç ekranında kaynak işleminde kullanılan parametreler eğer standart parametreler kullanılmışsa hangi standart parametrenin kullanıldığı, basıncın kaynak sırasında değişiminin grafik gösterimi, kullanıcı numarası gibi bilgiler bulunmaktadır. “G” grafik butonuna basarak basıncın kaynak sırasında değişimini grafik olarak görebilirsiniz.

Eğer kontrol sisteminde yazıcı bulunuyorsa kaynak işlemi sonunda kaynak parametrelerini içeren yazıcı çıktısı otomatik olarak alınacaktır.

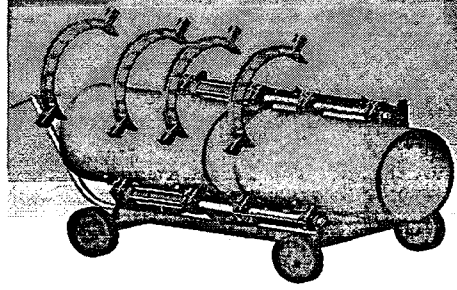
Manuel kontrol butonuna basıldığında Manuel İşlem Ekranına geçilir. Manuel kontrol ekranı ile sistem kullanıcısı tarafından manuel olarak kontrol edilebilir. Tekrar manuel kontrol butonuna basıldığında ekran kaybolur.

Basınç göster butonuna basıldığında Basınç Gösterme Ekranına geçilir. Basınç gösterme ekranı kaynak prosesi esnasında basıncın zamanla değişiminin görülmesini sağlar.

Dokunmatik ekranın sağ alt köşesinde bulunan view tuşuna basılması ile proses kısayol ekranına geçilir ve proses ekranları gözükür. Diğer ekranlarda olduğu gibi tekrar view tuşuna basılarak kapanır.

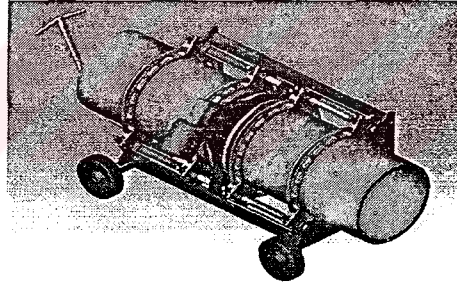
9.2 Alın Kaynak İşlemi

Kaynak yapılacak boru çapı ve et kalınlığına bağlı olarak uygulanması gereken maksimum basınç değerleri formüllerle hesaplanır. Standartlara uygun bir kaynak için bu değerlere uyulması gerekmektedir.



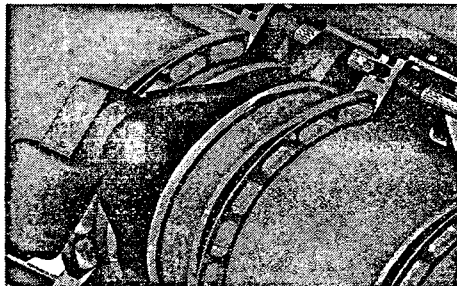
Şekil 9.1 Kaynak yapılacak borularının yerleştirilmesi

Kaynak yapılacak borular makinaya yerleştirildikten sonra kafalar boruyu sağlamca kavrayacak şekilde sıkıştırılır.



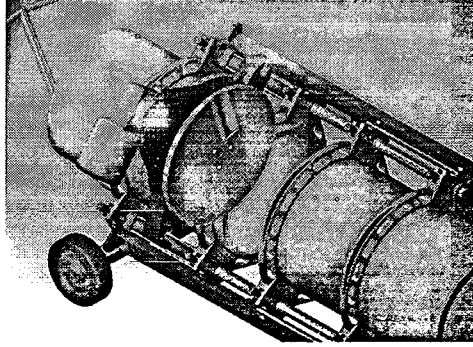
Şekil 9.2 Traşlayıcı makinasının konulması

Makinanın milleri üzerine traşlayıcı makinası konulur. Traşlayıcının makinaya oturduğunu belirten kontakten oturma sinyali gelmeden traşlayıcının motoru çalışmaz. Böylece traşlayıcının yanlış yerleştirilmesi önlenmiş olur.



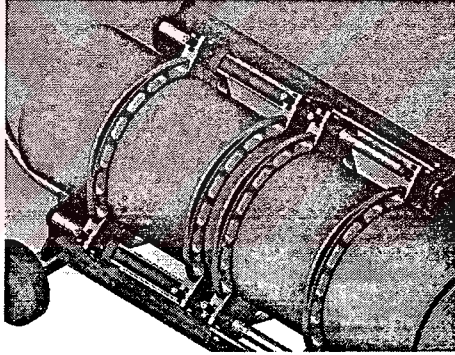
Şekil 9.3 Boruların Traşlayıcıya yaklaştırılması

Tıraşlayıcı doğru yerleştikten sonra yürüyüş düğmesinin ileri konumuna basılır ve borular tıraşlayıcıya doğru yaklaşır.



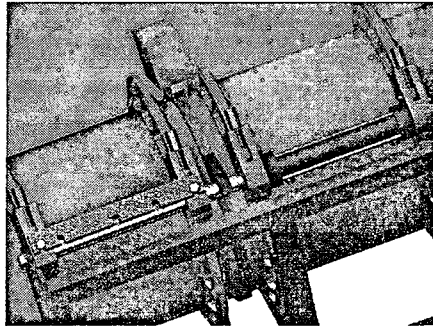
Şekil 9.4 Boruların tıraşlayıcıdan uzaklaştırılması

Tıraşlayıcı işlemini yaptıktan sonra geri yürüyüş düğmesiyle borular tıraşlayıcıdan uzaklaşır ve tıraşlayıcı makinenin üzerinden emniyet pimi çekilerek alınır.



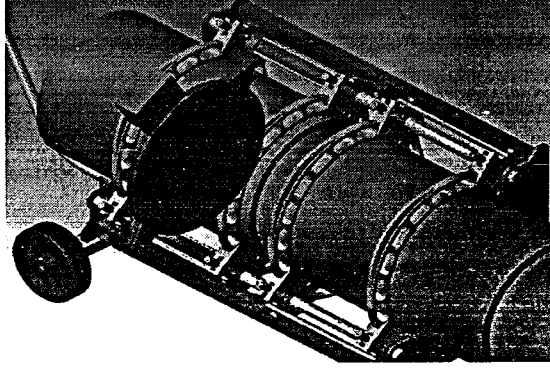
Şekil 9.5 Boruların alın altına temas ettirilmesi

Tıraşlayıcı alındıktan sonra borular ileri yürüyüş düğmesiyle birbirine yaklaştırılır ve alın altına tam birbirine temas etmeleri sağlanır. Eğer konumları uygunsa birbirinden, araya ısıtıcı sokulacak kadar uzaklaştırılır.



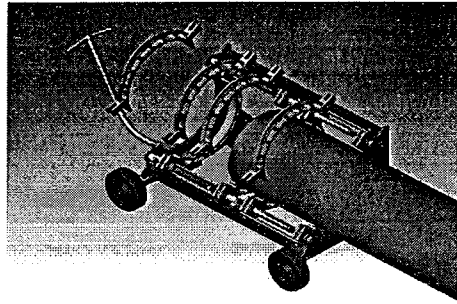
Şekil 9.6 Isıtma işlemi

Isıtıcı makinanın miline yerleştirilir ve borular sabit basınçta ısıtıcıya bastırılır. Bu basınçta, ısıtma süresi(t_1) kadar beklenilir ve bu süre sona erdiğinde tekrar basınçlı yürüyüş düğmelerine basılmaz.



Şekil 9.7 Kaynak işlemi

Bir sonraki aşamada, ısıtıcı aradan çıkarılarak borular alın altına yapıştırılır. Bu değişime zamanı t_3 ile gösterilmiştir. Bu sürede etkiyen basınç sıfırlanır. Bu sürenin olabildiğince kısa tutulması son derece önemlidir, çünkü boru ağızları bu süre içinde soğumaya yüz tutacağı gibi havayla direk temas altında kalan erimiş malzemenin termal oksidasyon yapma ihtimali vardır. Böyle bir durumda kaynak kalitesi çok düşeceğinden ısıtıcının çekilmesi ve boruların yapıştırılması çok çabuk gerçekleştirilmelidir. Borular alın altına getirildikten sonra basınç t_4 süresi içinde yavaş yavaş yükselttilerek kaynak basıncına (P) ulaştırılır.



Şekil 9.8 Soğutma işlemi

Yapıştırılan borular kaynak basıncında t_5 süresi kadar tutularak soğumaya bırakılır. Basınçta soğuma süresinin kaynak kalitesi üzerinde çok önemli bir etkisi vardır. Dolayısıyla çok sık rastlanan bir hata olan soğuma süresinin kısa tutulması kötü bağlantılar gerçekleştirilmesiyle sonuçlanır.

9.3 Sistem Analizi

Dijital inputlar :

1-Traşlama işlemi başlamadan önce traşlayıcının yerine oturduğu bilgisini veren kontak

Dijital outputlar :

1-Sistemin hareketi hidrolik silindirlerele gerçekleştirilmektedir. Bu hidrolik silindirlerin kontrolünü on-off valfler sağlar. Valf konumları ileri ve geri olmak üzere iki adet dijital output vardır.

2-Hidrolik sistemin motoru , traşlayıcının elektrik motorunu, ısıtıcının resistansını ve sistemin basıncını sıfırlayacak popet valfini kontrol edecek 4 adet dijital outputa daha ihtiyaç vardır.

3-Bunların yanında sistemin basınç, pozisyon ve sıcaklık bilgilerini alacağımız basınç transmitteri, sayısal çıkış veren pozisyonmetre ve J tipi sıcaklık duyargası da sistemin sayısal girişlerini oluştururlar.

Sistemin dijital inputları:

1-Traşlayıcı kontağı

Sistemin dijital outputları:

1-Hidrolik sistem ileri

2-Hidrolik sistem geri

3-Hidrolik sistem motoru

4-Traşlayıcı motoru

5-Isıtıcı resistansı

Sistemin sayısal inputları:

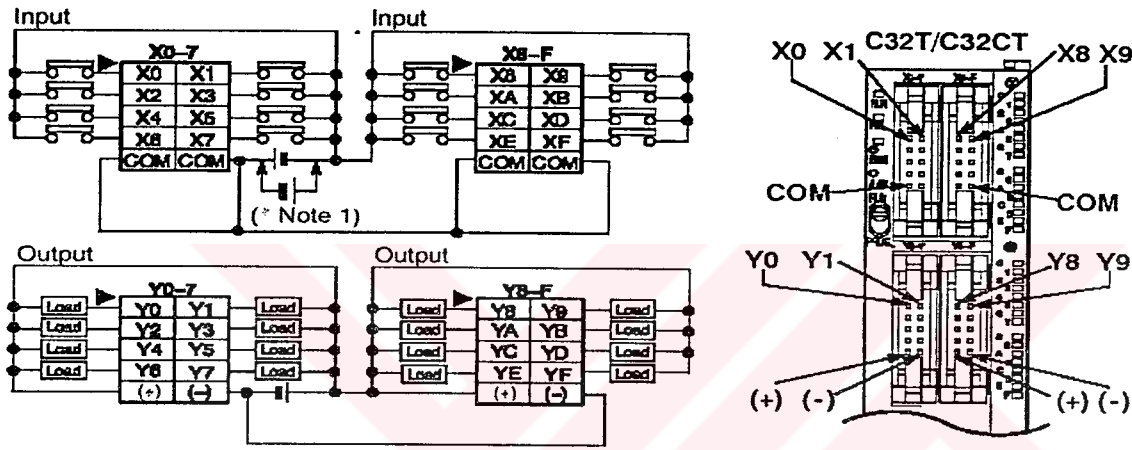
1-Sistemin basınç bilgisini verecek olan basınç transmitteri (4-20mA)

- 2-Sistemin pozisyon bilgisini verecek olan sayısal çıkış veren cetvel(0-5V)
- 3-Isıtıcının sıcaklığının bilgisini veren J tipi sıcaklık duyargası

9.4 Sisteme Uygun Donanımın Seçilmesi

Sisteme uygun PLC tipinin seçilmesi çok önemlidir. Bu yapılırken en önemli nokta ise sistem analizinde belirlediğimiz giriş/çıkış sayıdır.

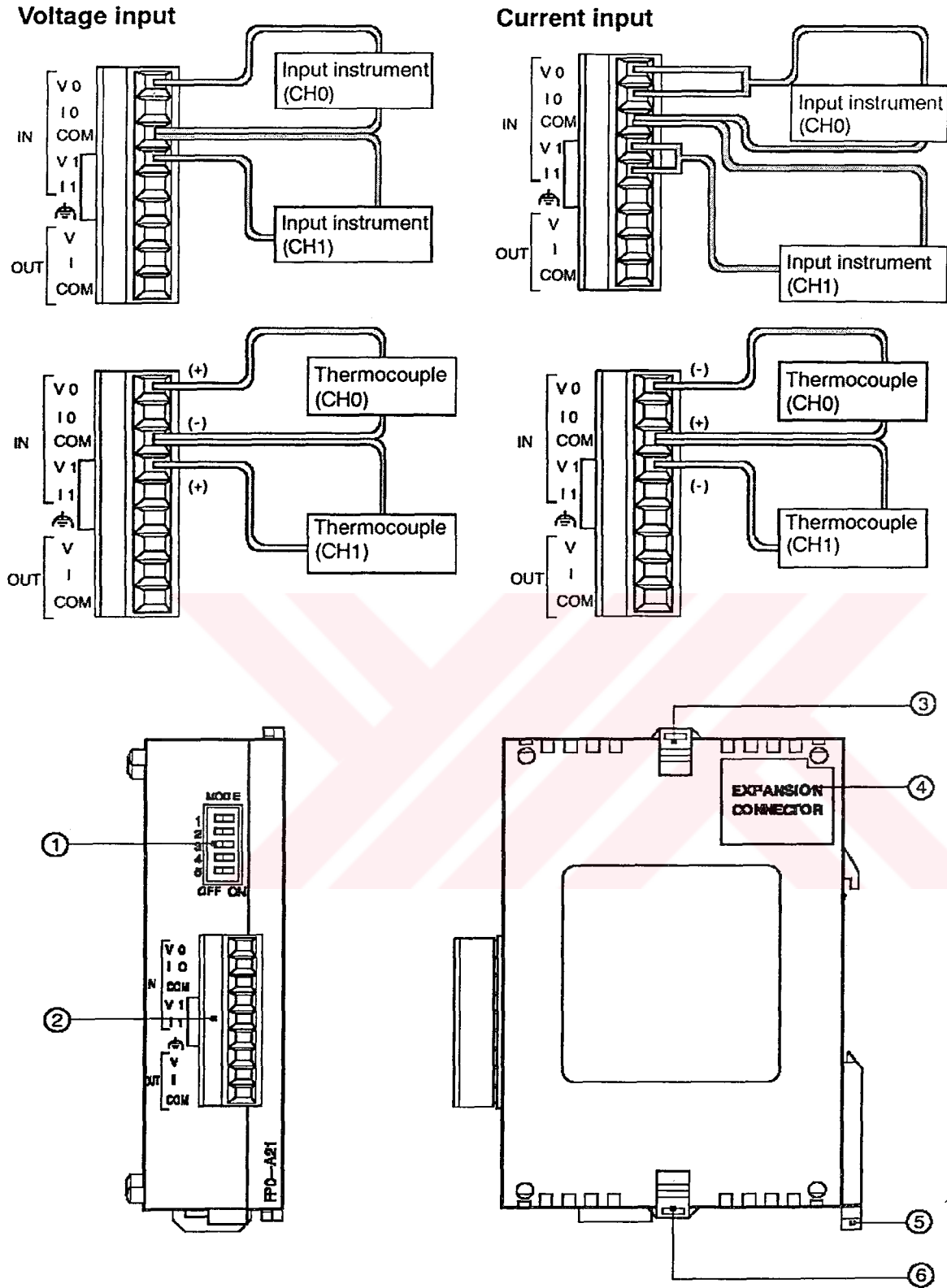
PLC sisteminin dijital giriş-çıkış donanımının karakteristikleri Şekil 9.9'da gösterilmiştir.



Şekil 9.9 Sistemin kontrolünde kullanılan PLC (FP0-C32CT)

Sistemimizde dijital çıkış olarak kullanılan donanım yazılımda dijital çıkışımızın aktif olması halinde rölenin devresini tamamlamakta ve rölenin üzerinde 220VAC gerilim geçmesini sağlamaktadır.

PLC sisteminin sayısal giriş donanımının karakteristikleri şekil 9.10'da gösterilmiştir. Sayısal modülümüzden alınan veriler yazılımımızda 0-4000 arasında desimal bir sayı olarak değerlendirilmektedir. Basınç için eğer 0-100 barlık bir transmitter kullanılıyorsa yazılımda okunacak sayı 0-4000 aralığında olacaktır. Kontrol sistemimizin sayısal modüllerindeki 0-20mA giriş yapılmaktadır. Bu da sistemimiz 0 barda iken 25 barda imiş gibi hareket etmesine neden olmaktadır. Bu durum yazılımda basit bir çevrim ile giderilmektedir.



Şekil 9.10 Kaynak makinası sayısal giriş yapısı

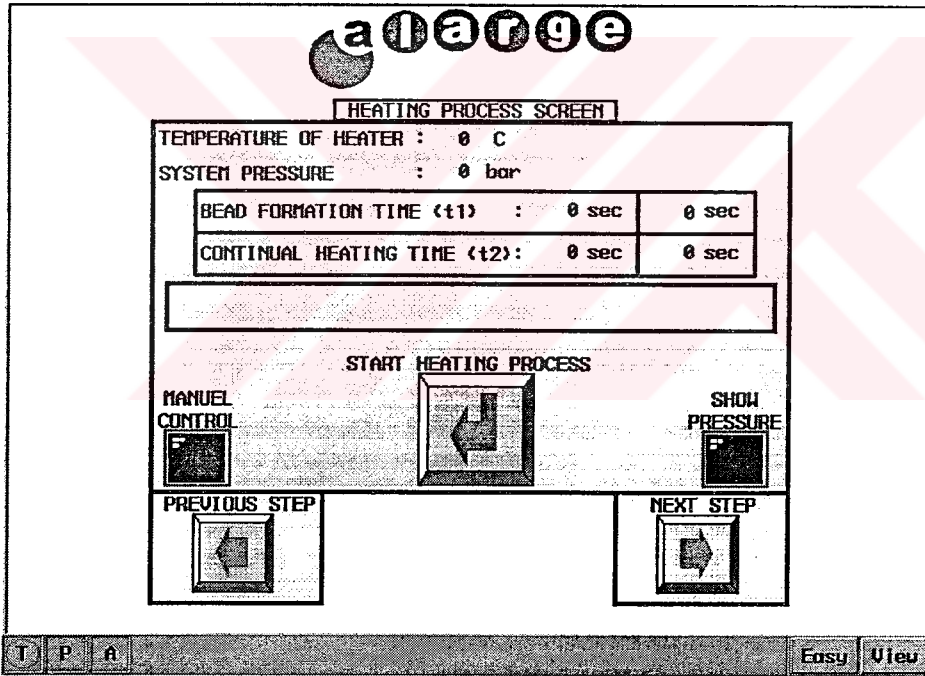
9.5 Kontrol Sistemiyle Elektrik Tesisatının Bağlanması

Makina üzerindeki elektrik tesisatı 220V ile gerçekleştirilmektedir. Kontrol sistemleri genelde olduğu gibi burada da 24V DC gerilimle çalışmaktadır. Bu nedenle sistemimizi kontrol

edeceğimiz dijital outputların sisteme yollanmasında kontrol sisteminin güvenliği için bir ara röle devresi kullanılmaktadır. Bu röle devreleri kontrol sisteminden aldıkları 24V ile tetiklenerek üzerlerindeki 220V gerilimi geçirmektedirler.

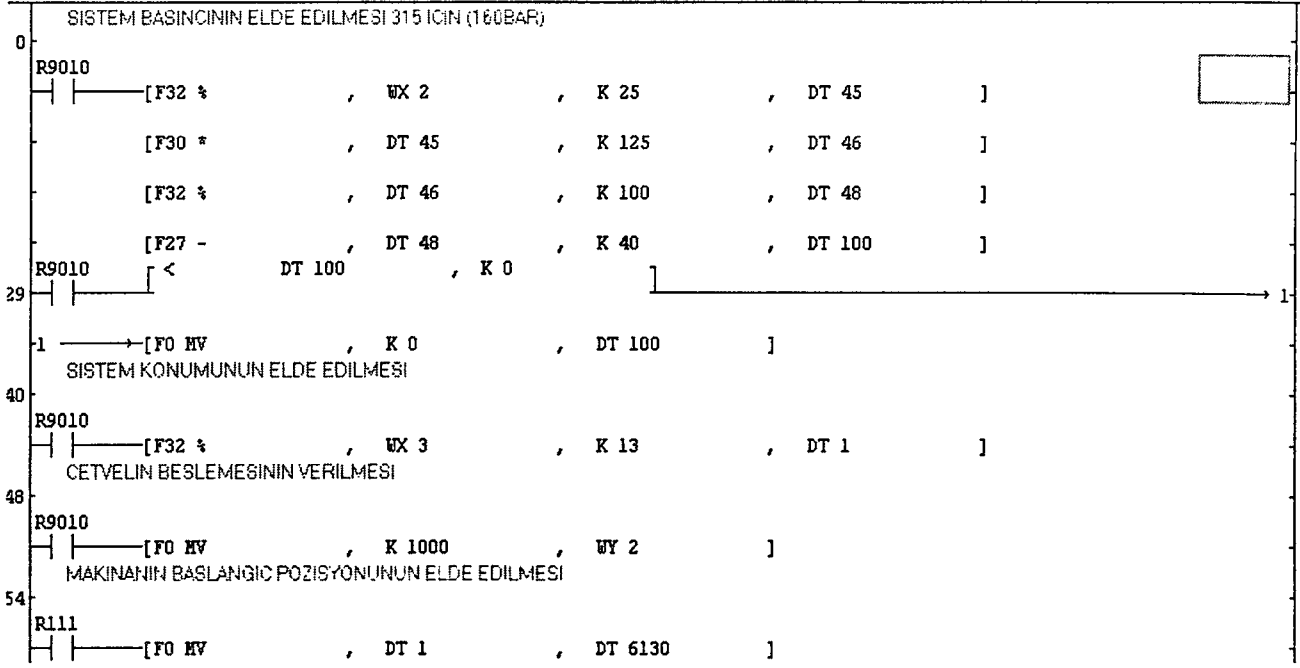
9.6 Dokunmatik Ekranın Dizayn Edilmesi

Sistem kontrol edilirken kullanıcının çeşitli prosesleri başlatması, çeşitli parametreleri girmesi gerekmektedir. Kontrol sisteminin kullanıcı ile bu etkileşimi yapabilmesi için dokunmatik ekranlı bir kontrol sistemi kullanılmıştır. Kontrol sistemi PLC ile üzerinde bulunan bir RS232 portu sayesinde haberleşmekte ve PLC yazılımı içerisinde bazı değişkenlere değerler atanıp prosesin kullanıcının belirlediği şekilde gerçekleştirilmesini sağlamaktadır. Aşağıda sözkonusu arayüzden birkaç kesit bulunmaktadır.



Şekil 9.11 Kaynak makinası dokunmatik ekran dizaynı

Sistemin çalışması için gerekli PLC yazılımı aşağıdaki şekilde olacaktır :



KAYNAKLAR

Balluff Ltd, (2000), "Inductive and Optoelectronic Sensors, Magnetic Field and Ultrasonic Sensors, Capacitive Sensors and Accessories", Germany

JUMO Ltd, (2000), "Indicators, Recorders, Temperature transmitters", Germany

Kurtulan S., (1999), "PLC ile Endüstriyel Otomasyon", Birsen Yayınevi, İstanbul

Matsushita Electric Works, Ltd, (2001), "FP Series Programmable Controllers", Singapore

Matsushita Electric Works, Ltd, (1997), "Programmable Controller FP0 Programming Manual", Osaka, Japan

Matsushita Electric Works, Ltd, (1998), "Programmable Controller FP0 Hardware", Osaka, Japan

Matsushita Electric Works, Ltd, (2001), "Programmable Controller FPΣ User's Manual", Japan

Matsushita Electric Works, Ltd, (2000), "Relay Technical Data Book", Japan

Özdisan Elektronik San. A.Ş., (2002), "Ürün Kataloğu", İstanbul

SUNX Ltd, (1999), "Sensor General Catalog", Japan

Yağımlı, M., (1999), "Programlanabilir Lojik Denetleyiciler", Beta Yayınları, İstanbul

Weintek Labs., Inc., (2002), "Easybuilder Users Guide", Taiwan

ÖZGEÇMİŞ

Doğum tarihi	19.12.1976	
Doğum yeri	İstanbul	
Lise	1987-1995	İ.S.T.E.K. Vakfı Özel Uluğbey Lisesi
Lisans	1995-2000	Yıldız Teknik Üniversitesi Mühendislik Fak. Makine Mühendisliği Bölümü
Yüksek Lisans	2000-2002	Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Ens. Makine Müh. Anabilim Dalı, Enerji Programı
Çalıştığı kurumlar		
	2000-Devam ediyor	Özdisan Elektronik A.Ş.