

**YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ENDÜSTRİYEL OTOMATİK KONTROL SİSTEMLERİ
İÇİN GRAFİK KONTROL PANELİ**

Elk.-Elektr.Müh. Ömer YILMAZ

Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Anabilim Dalı Elektronik Programında
Hazırlanan

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Tuncay UZUN

İSTANBUL, 2007

**YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ENDÜSTRİYEL OTOMATİK KONTROL SİSTEMLERİ
İÇİN GRAFİK KONTROL PANELİ**

Elk.-Elektr.Müh. Ömer YILMAZ

Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Anabilim Dalı Elektronik Programında
Hazırlanan

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Tuncay UZUN

İSTANBUL, 2007

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
SİMGE LİSTESİ	iv
KISALTMA LİSTESİ	v
ŞEKİL LİSTESİ	vi
ÇİZELGE LİSTESİ	viii
ÖNSÖZ.....	ix
ÖZET	x
ABSTRACT	xi
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Endüstriyel Otomatik Kontrol Sistemleri İçin Değişik Marka ve Tipte Grafik Kontrol Panelleri.....	2
1.1.1 Omron NT11S operatör paneli	2
1.1.2 Omron NT31	3
1.1.3 Siskon Monitrol MII	3
2. PIC16F877 MİKRODENETLEYİCİSİ.....	4
2.1 PIC16F877 Mikrodenetleyicisinin Özellikleri	4
2.1.1 PIC16F877 Portları.....	4
2.1.1.1 PortA.....	4
2.1.1.2 PortB	4
2.1.1.3 PortC	5
2.1.1.4 PortD.....	5
2.1.1.5 PortE	5
2.2 PIC16F877 Mikrodenetleyicisinin Özel Fonksiyonları.....	5
2.2.1 Paralel slave port	5
2.2.2 Usart.....	6
2.2.3 MSSP	6
2.2.4 Analog-Sayısal çevirici birimi.....	6
2.2.5 Yakalama/Karşılaştırma ve Darbe Genişlik Modülasyonu Birimi.....	7
2.3 PIC16F877 Mikrodenetleyicisi Program ve Kullanıcı RAM bellek yapısı.....	7
2.3.1 Ram Bellek	8
2.4 PIC16F877 Mikrodenetleyicisinin Besleme Uçları.....	8
2.5 PIC16F877 Mikrodenetleyicisinin Reset ucu.....	8
2.6 PIC16F877 Mikrodenetleyicisinin Clock uçları ve Osilatör Tipleri	8
3. GRAFİK LCD	10
3.1 S1D13305 Komut Seti.....	11
3.1.1 Sistem Kontrol	11

3.1.2	Ekran Kontrolü	17
3.1.3	Çizim Kontrol	25
3.1.4	Hafıza Kontrol	26
4.	ENDÜSTRİYEL OTOMATİK KONTROL SİSTEMLERİ İÇİN GRAFİK KONTROL PANELİ DONANIMI	28
4.1.1	Güç Devresi	29
4.1.2	Merkezi İşlemci Birimi	30
4.1.3	Giriş Çıkış Arabirimi	32
5.	ENDÜSTRİYEL OTOMATİK KONTROL SİSTEMLERİ İÇİN GRAFİK KONTROL PANELİ YAZILIMI	34
5.1	Delphi	39
5.1.1	Ekran Ortak Parametreleri	39
5.1.1.1	Resim Yakalama	39
5.1.1.2	Resim Hareket Ettirme	40
5.1.1.3	Resim Bırak	40
5.1.1.4	Resim Sil	40
5.1.2	Ekran Fonksiyonları	40
5.1.2.1	Grafik Ekleme	40
5.1.2.2	Yazı Ekleme	43
5.1.2.3	Dijital Giriş-Çıkış Ekleme	46
5.1.2.4	Resim Ekleme	47
5.1.3	Derleme Ve Seri Porttan Gönderme İşlemleri	49
5.1.3.1	Giriş Kodunun Oluşturulması	49
5.2	Pic Basic Pro	50
5.2.1	Panel Verilerin Alınması	51
5.2.2	Grafik LCD Kontrolü	53
5.2.2.1	Grafik LCD ye Veri Yazma	54
5.2.3	Resim Yükleme	55
5.2.4	Grafik Ekleme ve İşleme	56
5.2.5	Yazıların İşleme	57
5.2.6	Dijital Giriş-Çıkış İşlemleri	57
6.	SONUÇ	58
	KAYNAKLAR	59
	EKLER	60
	Ek 1 S1D13305 Technical Manual	61
	Ek 2 M25P80 Datasheet	62
	Ek 3 PIC16F87X Datasheet	63
	Ek 4 WG320240C Graphic LCD	64
	ÖZGEÇMİŞ	65

SİMGE LİSTESİ

KISALTMA LİSTESİ

PLC	Programmable logic controller
TFT	Thin film transistor
UL	Underwriters Laboratories
CSA	Canadian Standards Association
NEMA	National electrical manufacturers association
LCD	Liquid Crystal Display
STN	Super Twisted Nematic
ROM	Read Only Memory
USART	Universal Synchronous Asynchronous Receiver Transmitter
MSSP	Master Synchronous Serial Port
ADC	Analog to Digital Converter
PWM	Pulse Width Modulation
RAM	Random Access Memory
CG ROM	Character Generator Read Only Memory
W/S	Windows per screen parameter
WF	Display drive waveform parameter
TC/R	Length, including horizontal blanking, of one screen lines
SL	Display scrolling length parameter
SAD	Display scrolling start address parameter
OVLAY	Screen layer mode instruction
OV	Graphics layer select parameter
MX	Screen composition mode
MWRITE	Display memory write instruction
MREAD	Display memory read instruction
L/F	Lines per frame instruction
IV	Screen origin compensation for inverse display
HDOTSCR	Horizontal scrolling by pixels instruction
FY	Vertical character size parameter
FX	Horizontal character size parameter
CSRW	Write cursor address register instruction
CSRR	Read cursor address register instruction
CRY	Vertical Cursor size parameter
CRX	Horizontal Cursor Size Parameter
CSRDIR	Cursor direction of movement instruction
Ar-Ge	Araştırma Geliştirme
EEPROM	Electrically Erasable Programmable Read Only Memory
GE	General Electric
PIC	Peripheral Interface Controller
F	Flash
SSPSTAT	Sync Serial Port Status Register
SSPCON	Sync Serial Port Control Register
CMOS	Complementary Metal Oxide Semiconductor

ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 1.1 Omron NT11S Operatör Panel	2
Şekil 1.2 Omron NT31 Operatör Panel Görünüş	3
Şekil 1.3 Siskon Monitrol MII.....	3
Şekil 3.1 S1D13305 için İşlemci Kullanım Arabirimi	10
Şekil 3.2 S1D13305 Komut Seti	11
Şekil 3.3 S1D13305 Sistem Set Komut Parametreleri	12
Şekil 3.4 S1D13305 İç karakter jeneratörü içerik	13
Şekil 3.5 Tek sürücü ile sürülmüş ekran.....	14
Şekil 3.6 Yukarı Aşağı 2 sürücü ile sürülmüş 2 panelli ekran	14
Şekil 3.7 Yatay karakter seçimi.....	15
Şekil 3.8 Dikey karakter seçimi.....	15
Şekil 3.9 Dikey Karakter Seçim Tablosu	16
Şekil 3.10 LF içerik	16
Şekil 3.11 AP veri içeriği	16
Şekil 3.12 AP adres içeriği	17
Şekil 3.14 Display On/Off.....	17
Şekil 3.15 Kursor Flaşlama Hızı	18
Şekil 3.16 FP parametreleri	18
Şekil 3.17 Scroll Parametreleri.....	19
Şekil 3.18 SL1 SL2.....	19
Şekil 3.19 Ekran Adresleme Biçimleri.....	21
Şekil 3.20 CSRFORM içerik.....	21
Şekil 3.21 CRX içerik.....	22
Şekil 3.22 CRY içerik.....	22
Şekil 3.23 CSRDIR parametreleri	23
Şekil 3.24 Kursor Yön Seçim Değerleri.....	23
Şekil 3.25 Ovlay parametreleri.....	23
Şekil 3.26 Ekran katman işlemleri.....	24
Şekil 3.27 Katman işlemlerine göre ekran görüntüleri.....	24
Şekil 3.28 CGRAM adres içeriği.....	24
Şekil 3.29 HDOTSCR içerik	25
Şekil 3.30 Kursor yazma	26
Şekil 3.31 Kursor okuma	26
Şekil 3.32 Mwrite komut parametreleri.....	26
Şekil 3.33 Mread komut parametreleri.....	27
Şekil 4.1 Sisteme ait Blok Yapı.....	28
Şekil 4.2 Panel Donanımına ait Blok Yapı.....	29
Şekil 4.3 Güç Devresi.....	30
Şekil 4.4 Merkezi İşlem Birimi	31
Şekil 4.5 Haberleşme Arabirimi	32
Şekil 4.6 Optik Yalıtımlı Giriş ve Röle Çıkış Arabirimleri.....	33
Şekil 5.1 Pic Basic Pro Yazılımı Akış Diyagramı.....	36
Şekil 5.2 Delphi Akış Diyagramı	38
Şekil 5.3 Sütun Grafik Seçimi	41
Şekil 5.4 Sütun Grafığe Atanacak Değer Girişleri	41
Şekil 5.5 Sütun Grafik Ekran Görüntüsü.....	42
Şekil 5.6 Yazı Ekleme Seçimi	44
Şekil 5.7 Yazı Ekleme Metin Girme Diyaloğu.....	44

Şekil 5.8 Metnin Resim Formatına Dönüştükten Sonraki Hali.....	45
Şekil 5.9 Dijital Seçim.....	46
Şekil 5.10 Eklenmiş Dijital Girişler	47
Şekil 5.11 Resim Seçim.....	48
Şekil 5.12 Resim Eklenmiş Ekran Görüntüsü	48
Şekil 5.13 Pic Basic Kod Listesi	50
Şekil 5.14 M25P80 Komut Kümesi.....	52
Şekil 5.15 M25P80 Silme Veri Diyagramı.....	52
Şekil 5.16 M25P80 yazma.....	53
Şekil 5.17 S1D13305 Fonksiyon Listesi	55
Şekil 5.18 LCD Adresleme.....	56

ÇİZELGE LİSTESİ

	Sayfa
Çizelge 2.1 Farklı Osilatör Tipleri ve Frekansları.....	9
Çizelge 5.1 Sütun grafik Dizi Değer İçeriği.....	43
Çizelge 5.2 Yazı Ekleme Dizi Değer İçeriği.....	46
Çizelge 5.3 Dijital Giriş-Çıkış Dizi Değer İçeriği.....	47
Çizelge 5.4 Giriş Kodu Dizi Değer İçeriği.....	50

ÖNSÖZ

Teknolojideki ilerlemelerin gün geçtikçe inanılmaz hızlara ulaştığı günümüzde bu değişimlere ayak uydurabilmek için en iyi çerçevede takip edilmesinin gerekliliği, gelişmeyi ve ilerlemeyi düşünen toplumların en büyük amaçlarından biridir. Bir çok endüstriyel uygulamada kullanılan fakat ülkemize genellikle ithalat yoluyla gelip Ar-Ge bazında gerekli yatırım yapılmayan operatör panelleri bu çalışmada incelenmiş ve benzer bir sistem oluşturulmaya çalışılmıştır.

Endüstriyel uygulamalarda, otomatik kontrol süreciyle ilgili yapılan işlemlerin grafik yetenekli bir ekrandan izlenebilmesi, sürecin değişiminin bütünüyle gözlenmesini sağlamaktadır. Endüstriyel otomatik kontrol sistemleri için grafik kontrol panelleri de bu amaçla kullanılan endüstriyel ürünlerdir. Operatör panelleri daha çok PLC sistemleriyle, bununla birlikte bilgisayarlarla yada farklı kontrol birimleriyle de kullanılmaktadırlar.

Yapılan çalışma, umarım konuda çalışma gösterenlere faydalı bir kaynak olur.

Bu çalışma boyunca yaşadığım sıkıntılara aşmada özellikle manevi katkılarından dolayı çok sevdiğimin aileme, önerileri ve katkıları ile hocam Sn. Tuncay Uzun'a, değerli yardımlarıyla arkadaşım Sn. Nuh Eroğlu'na çok teşekkür ederim.

Ocak 2007,

Ömer Yılmaz

ÖZET

Bu tezde, ilk olarak endüstriyel otomatik kontrol sistemlerinde kullanılan operatör panelleri incelenmiş, daha sonra da incelenen sistemlere benzer yapıda yeni bir grafik kontrol paneli yazılımı ve donanımı oluşturulmuştur.

Sistem iki ana konu üzerinde gerçekleştirilmiştir. Bu konular, Bilgisayar tarafından Ekranı programlamak için gerekli olan yazılımın oluşturulması ve bilgisayar tarafından programlanan, bilgisayardan bağımsız bir şekilde çalışan bir panel donanımının gerçekleştirilmesidir.

Yapılmak istenen sisteme altyapı olması amacıyla ilk bölümde değişik tipte grafik ekran panelleri tanıtılmış ve bunlar ait özelliklerden bahsedilmiştir.

İkinci bölümde tasarlanan sistem donanımında kullanılan ve tüm bileşenleri birbirine bağlayacak olan mikrodenetleyici tanıtılmıştır.

Seçilen Grafik Ekrandan ve Ekran İşlemcisinin sahip olduğu parametrelerin açıklamaları ve nasıl kullanılacakları üçüncü bölümde anlatılmıştır.

Dördüncü bölümde panel için oluşturulan donanımdan bahsedilmiş, kullanılan elemanların tasarlanan yapıdaki amaçları anlatılmıştır.

Donanımsal özelliklere hükmedecek yazılımsal yapının ne şekilde oluşturulduğu, sistem bileşenleri arasında işlemlerin nasıl yapıldığı son bölümde anlatılmıştır.

Anahtar kelimeler: Operatör Paneli, Grafik Ekran, Mikrodenetleyici, Delphi

ABSTRACT

In this thesis first of all, operator panels used in industrial control systems were researched; then similar to these observed operator panels, a new graphical control panel software and its hardware has been developed and found.

The system was settled on two main concepts. These concepts were, creating software using personal computer and designing panel hardware that works independently from computer and programmable by computer.

To constitute background, in the first chapter different graphical screen panels were introduced and their characteristics were told.

In the second chapter the microcontroller used in hardware which combines all interfaces was introduced.

The graphical screen choice and its screen processor parameter explanations and their usage were told in the third chapter.

In the fourth chapter, the hardware which used in panel design was introduced and all components functions are also told.

How the software that authorizes hardware was designed and how the operations between system components were done told in the last chapter.

Keywords: Operator panel, Graphical screen, Microcontroller, Delphi

1. GİRİŞ

Günümüzde operatör panellerinin kullanımı sağladığı kolaylıklarla beraber artmaktadır. Endüstride en hızlı müdahalenin sağlıklı bir şekilde yapılmasının önemi, sistemin devamı için en önemli konulardandır.

Mümkün olduğunca insan faktörünün daha etkili, hatanın önüne geçilir şekilde kullanılmasının gerekliliği, bunun yanında makinelerin gün geçtikçe daha gelişmiş fonksiyonlara sahip olması ve bu fonksiyonların icra edilmesinin kullanıcı tarafından basit, anlaşılır ve kolay şekilde yapılması operatör panellerinin önemini göz önüne sermektedir.

Operatör panelleri kolay kullanıcı arabirimleriyle bir çok yerde tercih edilmektedirler. Programlama yapısı farklı koşullar için değişik kombinasyonları destekleyecek şekilde oluşturulmuştur. Daha çok PLC' lerle beraber kullanılan operatör panelleri, ayrıca protokollerine uygun bizim tarafımızdan oluşturulan sistemlerle de kullanılabilirler. 4x20' lik karakter tiplerinden 15 inçlik TFT ekrana sahip olanlarına kadar geniş yelpazede seçilebilme olanağı vardır. Panel kumandası butonlarla olabileceği gibi üzerinden dokunmatik yapı ile de sağlanabilir.

Bilinen süreçte uygulamaya dair verilere göre sistem oluşturulurken en uygun tipte operatör paneli seçilebilir. Paneller, bilgisayar yada ortamdaki diğer kontrol aygıtları ile haberleşerek kendisine verilen senaryoları gerçekleştirmek üzere programlanmaktadır. Ağlarla haberleşme yetenekleri ile uzak mesafeden izlenme ve kontrol edilebilme imkanı bulunmaktadır.

Dayanıklı yapılarıyla endüstrinin birçok kolunda kullanım olanağı vardır. Tekstil makinelerinin kontrolünde ve izlenmesinde, kimyasal süreçlerin izlenmesinde, bant mekanizmalarında, ev otomasyonu gibi alanlar bunlardan birkaçıdır.

Görüldüğü üzere endüstride neredeyse girmediği yer kalmayan operatör panelleri daha çok ithalat yoluyla ülkemize girmekte ve sektörde kullanılmaktadır.

Çalışmada, Bilgisayar tarafından programlanan, Programlanmış verilerin ekranda bilgisayardan bağımsız şekilde gösterilmesi sağlayan yapı meydana getirilmiştir. Tasarlanan sistemde 320x240 piksellik monokrom ekran kullanılmıştır. Delphi Dili ile Bilgisayar Programı Yazılmış, Pic Basic Pro dili ile de Mikrodenetleyici için kod yazılmıştır. Emsallerinin satış fiyatının ¼ oranına sistem mal edilmiştir.

1.1 Endüstriyel Otomatik Kontrol Sistemleri İçin Değişik Marka ve Tipte Grafik Kontrol Panelleri

Bu kısımda değişik marka ve modellere ait operatör panel örneklerine yer verilmiştir. Bu örnekler sistem tasarlanırken birçok fikir verdi. Bu panellerin yapabildikleri fonksiyonlar itibariyle oluşturulan tasarıma yön verilmeye çalışıldı.

İncelenen panellerin ortak özellikleri yazı ve grafik işlemlerini yapabilmeleri ve farklı PLC'lerle haberleşme yeteneklerinin olmasıdır. Ayrıca bir çoğu flaş belleğe sahiptir. Genel amaçlı, tüm endüstriyel sistemlerde kullanılacak programlama özelliklerine sahip paneller olduğu gibi, sadece belli endüstriyel sistemler için kullanılan operatör panelleri de bulunmaktadır.

Aşağıda 3 adet operatör panel tanıtılmıştır. İlk ikisi genel amaçlı kullanılabilecek operatör panellerdendir. Üçüncü tanıtılan panel ise tekstil sektöründe boya yıkama otomasyonunda kullanılmak üzere tasarlanmış özel amaçlı bir paneldir.

1.1.1 Omron NT11S operatör paneli



Şekil 1.1 Omron NT11S Operatör Panel

Üstteki şekilde Omron Firmasına ait NT11S tipte Operatör Paneli görülmektedir. Bu modele ait özellikler şunlardır;

- Terminal Arabirimi:Nümerik tuş takımı ve fonksiyon tuşları
- Display:Yarı grafiksel, 160 x 64 nokta
- Display tipi:Arkadan Aydınlatmalı LCD
- Haberleşme:Host link, NT link
- Kontrast kontrolü:UL, CSA, CE standartlarına uygunluk
- Terminal Boyutu:G218 x Y113 x D38
- Display Boyutu:G100 x Y40

250 Ekran maksimum,Grafik objeleri: Sütun grafik , yazı ve nümerik, 32KBayt Flaş Hafıza, NEMA 4, IP 65 sınıfı

1.1.2 Omron NT31



Şekil 1.2 Omron NT31 Operatör Panel Görünüş

Omronun NT11S modeline göre daha gelişmiş özelliklere sahip olan NT31 modeline ait özellikler aşağıdaki gibidir.

- Display arabirimi: Dokunmatik Ekran, Ekran başına 768 dokunmatik hücre
- Display çözünürlüğü: 320 X 240 nokta
- Display tipi : Arka plan aydınlatmalı STN LCD
- Hafıza boyutu: 1M Flaş ROM
- Haberleşme: Host Link/NT Link, Memory Link Siemens, Allen Bradley, Mitsubishi, GE
- Terminal boyutu: G195 x Y142 x D56/54
- Display boyutu: G118 x Y89

4,000 ekran maksimum, Tam grafik kapasitesi, Uygulamadan parlaklık kontrolü, Uygulama transferi için hafıza modülü, UL CSA CE standartlarına uygun, NEMA 4, IP 65 sınıfı

1.1.3 Siskon Monitrol MII

Siskon tarafından geliştirilmiş olan Monitrol MII makine-kullanıcı ara birimine ve programlanabilir lojik yeteneğe sahiptir. RIO modülleriyle RIO FieldBus yapısı üzerine haberleşmektedir.



Şekil 1.3 Siskon Monitrol MII

2. PIC16F877 MİKRODENETLEYİCİSİ

PIC16F877, belki en popüler PIC işlemcisi olan PIC16F84'ten sonra kullanıcılarına yeni ve gelişmiş olanaklar sunmasıyla hemen göze çarpmaktadır. Program belleği Flaş ROM olan PIC16F877'de, yüklenen program diğer PIC F serilerinde olduğu gibi elektriksel olarak silinip yeniden yüklenebilmektedir.

2.1 PIC16F877 Mikrodenetleyicisinin Özellikleri

2.1.1 PIC16F877 Portları

2.1.1.1 PortA

Her bir biti bağımsız olarak giriş veya çıkış olarak tanımlanabilmektedir. 6 bit genişliğindedir. RA0, RA1, RA2, RA3, RA4 ve RA5 bitleri analog-sayısal çevirici olarak konfigüre edilebilmektedir. Buna ek olarak RA2 ve RA3 analog-sayısal çevirici için gerilim referansı olarak da kullanılabilir. İlgili yazmaçlar aşağıdaki gibidir.

- PORTA, TRISA Giriş-Çıkış belirleme yazmaçları
- ADCON1, RA portlarının analog- sayısal çevirici olarak kullanılması, referans gerilimi ve sayısal giriş-çıkış olarak seçiminde kullanılır.

İşlemciye ilk defa gerilim uygulandığında RA4 hariç diğer beş PORTA biti analog- sayısal çeviricidir. Eğer RA portunun bazı bitlerini sayısal giriş-çıkış olarak kullanmak istersek ADCON1 yazmacında değişiklik yapmamız gerekmektedir.

2.1.1.2 PortB

Her bir biti bağımsız olarak sayısal giriş veya çıkış olarak tanımlanabilmektedir. 8 bit genişliğindedir. B portunun her bacağı dahili bir dirençle VDD'ye bağlıdır. Bu özellik varsayılan olarak etkin değildir. Ancak OPTION yazmacının 7.bitini 0 yaparak B portunun bu özelliğini etkinleştirilebilir. RB4-RB7 bacakları aynı zamanda bacakların sayısal durumlarında bir değişiklik olduğunda INTCON yazmacının 0. biti olan RBIF bayrağını 1 yaparak kesme oluşturmaktadır. Bütün bunların yanı sıra RB6 ve RB7 yüksek gerilim programlama, RB3 ise düşük gerilim programlama modlarında da kullanılmaktadır. İlgili yazmaçlar ve adresleri aşağıdaki gibidir.

- PORTB, TRISB Giriş-Çıkış belirleme yazmacı

- OPTION yazmacı PortB portlarının Pull-Up, RB0/INT'in kenar seçimi gibi işlemler bu yazmaçta yapılmaktadır.

2.1.1.3 PortC

Her bir biti bağımsız olarak sayısal giriş veya çıkış olarak tanımlanabilmektedir. 8 bit genişliğindedir. Tüm port bacakları Schmitt Trigger girişlidir. TRISE yazmacının 4. biti olan PSPMODE biti 1 yapılarak Paralel Slave Mode da kullanılabilir. Bu fonksiyon aracılığıyla 8 bit genişliğindeki her hangi bir mikroişlemci veri yoluna bağlanabilir. İlgili yazmaçlar aşağıdaki gibidir.

- PORTC, TRISC Giriş-Çıkış belirleme yazmacı

2.1.1.4 PortD

Her bir biti bağımsız olarak sayısal giriş veya çıkış olarak tanımlanabilmektedir. 8 bit genişliğindedir. Tüm port bacakları Schmitt Trigger girişlidir. TRISE yazmacının 4. biti olan PSPMODE bitini 1 yaparak Paralel Slave Mode da kullanılabilir. Bu fonksiyon aracılığıyla 8 bit genişliğindeki herhangi bir mikroişlemci veri yoluna bağlanabilir.

2.1.1.5 PortE

Her bir biti bağımsız olarak giriş veya çıkış olarak tanımlanabilmektedir. 3 bit genişliğindedir. RE0, RE1 ve RE2 bacaklarında Schmitt Trigger giriş tamponları vardır. Her bir bacak analog-sayısal çevirici olarak kullanılabilir. Eğer PORTD Paralel Slave Port olarak konfigüre edilirse, RE0, RE1 ve RE2 bacakları PORTD'nin bağlandığı mikroişlemci veri yoluna sırasıyla Read, Write ve Chip Enable kontrol girişleri olarak kullanılabilir. Bunun için TRISE uygun biçimde ayarlanmalıdır. İşlemciye ilk defa gerilim uygulandığında üç PORTE biti de analog-sayısal çeviricidir. Eğer RE portunun bazı bitleri sayısal giriş-çıkış olarak kullanmak istenirse ADCON1 yazmacında değişiklik yapılması gerekmektedir.

2.2 PIC16F877 Mikrodenetleyicisinin Özel Fonksiyonları

2.2.1 Paralel slave port

TRISE yazmacının PSPMODE biti 1 yapıldığında PORTD 8 bit genişliğinde mikroişlemci portu olarak kullanılabilir. Bu arada RE0, RE1 ve RE2'yi, TRISE ve ADCON1 yazmaçlarında ilgili ayarları yaparak sayısal giriş olarak da tanımlamak gerekmektedir. Böylece harici bir mikroişlemci, RE0, RE1 ve RE2'yi kontrol ederek 8 bitlik veri yoluna bağlı PIC16F877'nin PORTD' sine hem veri yazabilmekte, hem de okuyabilmektedir.

2.2.2 Usart

USART , yani senkron-asenkron alıcı verici PICF877'deki iki seri giriş-çıkış modülünden biridir. Seri iletişim ara yüzü olarak da bilinen USART, monitör veya PC gibi aygıtlara tam çift yönlü asenkron bağlantıda kullanılmak üzere konfigüre edilmiştir. Analog-Sayısal veya Sayısal-Analog ara yüzlerine, seri kullanılmak üzere konfigüre edilebilmektedir. USART aşağıdaki gibi konfigüre edilebilmektedir.

- Asenkron :Tam çift yönlü (full duplex)
- Senkron :Master, yarım çift yönlü (half duplex)
- Senkron :Slave, yarım çift yönlü

RC6 verici, RC7 ise alıcı port olarak kullanılmaktadır. RCSTA ve TXSTA yazmaçları da konfigürasyonda kullanılmaktadır.

2.2.3 MSSP

MSSP modülü, diğer çevre birimleri veya mikroişlemcilerle seri iletişimde kullanılmaktadır. Bu çevre birimleri seri EEPROM, kaydırmalı registerlar (shift register), gösterge sürücüler, Analog-Dijital çeviriciler v.b. olabilir. MSSP modülü aynı anda aşağıdaki iki biçimden birine konfigüre edilebilir.

- RC5: Seri veri çıkışı(SDO:Serial Data Out)
- RC4: Seri veri girişi (SDI:Serial Data In)
- RC3: Seri saat(SCK:Serial Clock)

Bu biçimlerden birine göre konfigüre etmek içinse SSPSTAT, SSPCON ve SSPCON2 yazmaçları ayarlanmalıdır.

2.2.4 Analog-Sayısal çevirici birimi

Analog- Sayısal Çevirici modülü 10 bittir. Toplam 8 ADC kanal bulunmaktadır. 16F877'nin güzel bir özelliği de işlemci SLEEP modundayken bile Analog-Sayısal çeviricinin geri planda çalışmasıdır. A/D kanalları için RA4 hariç diğer RA portları ve RE portları kullanılabilir.

- ADRESH A/D sonuç yazmacı
- ADRESL A/D sonuç yazmacı
- ADCON0 A/D kontrol yazmacı düşük baytı
- ADCON1 A/D kontrol yazmacı yüksek baytı

2.2.5 Yakalama/Karşılaştırma ve Darbe Genişlik Modülasyonu Birimi

Her Yakalama/Karşılaştırma(Capture/Compare) ve PWM(Darbe Genişlik Modülasyonu) modülü 16 bitlik yakalama yazmacı, 16 bitlik karşılaştırma yazmacı veya 16 bitlik PWM yazmacı olarak kullanılmaktadır.

Yakalama modunda TMR1 yazmacının değeri, RC2/CCP1 bacağının durumunda bir değişme olduğunda CCPR1H ve CCPR1L yazmaçlarına yazılmakta ve PIR1 yazmacının 2. biti olan CCP1IF kesme bayrağı 1 olmaktadır. RC2 bacağının durumu, her düşen kenarda, her yükselen kenarda, her yükselen 4. veya 16. kenarda kontrol edilecek şekilde CCP1CON yazmacı aracılığıyla ayarlanarak konfigüre edilebilir.

Karşılaştırma modundaysa CCPR1 yazmacındaki 16 bitlik değer düzenli olarak TMR1 yazmacı değeriyle karşılaştır ve bir eşitlik olduğunda RC2/CCP1 bacağı CCP1CON yazmacında yaptığımız ayara göre 1 olur veya durumunu korur. PWM modundaysa RC2/CCP1 bacağı 10 bit çözünürlükte darbe genişlik modülasyonlu bir sinyal üretecek şekilde konfigüre edilebilir. PR2 yazmacı darbe genişlik periyodunun tayininde kullanılmaktadır.

- CCPR1H Yakalama/Karşılaştırma yazmacı yüksek baytı
- CCPR1L Yakalama/Karşılaştırma yazmacı düşük baytı
- CCP1CON Kontrol yazmacı
- PR2 PWM Çıkış yazmacı
- TMR1L TMR1 yazmacı yüksek baytı
- TMR1H TMR1 yazmacı düşük baytı

2.3 PIC16F877 Mikrodenetleyicisi Program ve Kullanıcı RAM bellek yapısı

PIC16F877'de üç bellek bloğu bulunmaktadır. Program ve kullanıcı veri belleği ayrı yol yapısına sahiptir ve aynı anda erişilebilmektedir. PIC16F877'de 13 bitlik bir program sayacı vardır ve 8Kx14 kelime adreslemeye yeterlidir. Reset vektörü 0x00'da kesme vektörüyse 0x04'de yer almaktadır.

Kullanıcı veri belleği birden fazla yazmaç bankasına bölünmüştür. Bu yazmaç bankalarında hem genel amaçlı yazmaçlar hem de özel fonksiyon yazmaçları bulunmaktadır. Yazmaç bankını seçmek için STATUS yazmacındaki RP1 ve RP0 bitleri kullanılmaktadır. Her yazmaç bankı 128 bayt genişliğindedir.

2.3.1 Ram Bellek

PIC16F877'nin 0x00~7Fh adres aralığına ayrılmış olan RAM belleği vardır. Bu bellek içerisindeki dosya yazmaçları içerisine yerleştirilen veriler PIC işlemcisinin çalışmasını kontrol etmektedir. Dosya yazmacı adı verilen özel veri alanlarının dışında kalan diğer bellek alanları, normal RAM bellek olarak kullanılmaktadırlar.

2.4 PIC16F877 Mikrodenetleyicisinin Besleme Uçları

PIC16F877'nin besleme gerilimi 11, 12 ve 31, 32 numaralı bacaklardan uygulanmaktadır. 11 ve 32 numaralı Vdd ucu +5V'a ve 12, 31 numaralı Vss ucu toprağa bağlanır. PIC16F877'e ilk defa enerji verildiği anda meydana gelebilecek gerilim dalgalanmaları nedeniyle, oluşabilecek istenmeyen arızaları önlemek amacıyla 100nF'lık dekuplaj kondansatörünün devreye bağlanması gerekmektedir. PIC'ler CMOS teknolojisi ile üretildiklerinden 2 ile 6 volt arasında çalışabilmektedirler. +5 V' luk bir gerilim ise ideal bir değer olmaktadır.

2.5 PIC16F877 Mikrodenetleyicisinin Reset ucu

Kullanıcının programı kasti olarak kesip başlangıca döndürebilmesi için PIC16F877'nin 1 numaralı ucu MCLR olarak kullanılmaktadır. MCLR ucuna 0 Volt uygulandığında programın çalışması başlangıç adresine döner. Programın ilk başlangıç adresinden itibaren tekrar çalışabilmesi için, aynı uca +5VDC gerilim uygulanmalıdır.

2.6 PIC16F877 Mikrodenetleyicisinin Clock uçları ve Osilatör Tipleri

PIC16F877'de clock uçları 13 ve 14 nolu bacaklardır. Hazırlanacak olan PIC programlarında kullanılan osilatör tipi PIC programının çalışma hızını ve hassasiyetini etkileyeceğinden dolayı amaca uygun bir osilatör devresi kullanılmalıdır. Çizelge 2.1'de farklı osilatör çeşitleri ve özellikleri görülmektedir. Osilatör tipinin seçiminde dikkat edilecek bir başka nokta ise, seçilecek olan osilatörün kullanılan PIC'in özelliğine uygun olarak seçilmesidir. Örnek verecek olursak 10MHz çalışma frekansına sahip bir PIC16F877 için 20MHz'lik bir osilatör kullanmak doğru olmaz. Fakat daha düşük bir frekans değeri ile çalışan bir osilatör devresi kullanılabilir.

XT, LP ve HS modları, RC osilatörlere nazaran çok daha hassastırlar. Bu modlar, kristal osilatör veya rezonatörlerin, OSC1/CLKIN ve OSC2/CLKOUT uçlarına bağlanmalarıyla kurulmaktadır.

Çizelge 2.1 Farklı Osilatör Tipleri ve Frekansları

Osilatör Tipi	Tanımı	Özelliği	Frekansı
LP	Kristal osilatör veya seramik rezonatör	Asgari akım	40KHz
XT	Kristal osilatör veya seramik rezonatör	Genel amaçlı	4MHz
HS	Kristal osilatör veya seramik rezonatör	Yüksek hız	20MHz
RC	Direnç/Kapasitör zaman sabitli	Düşük maliyet	4MHz

3. GRAFİK LCD

Sistemde kullanılan Grafik LCD, Epson S1D13305 işlemcisine sahip 320x240 piksel Winstar WG320240C modelidir. Mavi-Beyaz olup, arka aydınlatması led tiplidir.

S1D13305 işlemcisinin bulunduğu bu LCD hem yazı hem grafik fontların işleneceği yapıya sahiptir. 160 adetlik 5x7 piksel genişliğinde iç karakter jeneratörü bulunmaktadır. Ayrıca karakter jeneratörü RAM'ına dışardan 64 adet 8x16 piksellik karakter, ROM'unuda 256 tane 8x16 lık karakter yüklenmesine izin verir. Bu işlemci, 640x256 piksel çözünürlüğe sahip LCD'lere kadar kontrol edebilme imkanı sağlamaktadır. LCD üzerinde işlemci için 10 Mhzlik kristal bulunmaktadır. Dışardan 2 farklı tip işlemci arabirimi ile S1D13305'nin programlanması yapılmaktadır. Bunlara ait seçim bilgisi aşağıdaki tabloda görülmektedir.

Pin Name	Function																					
D0 to D7	Tristate input/output pins. Connect these pins to an 8- or 16-bit microprocessor bus.																					
SEL1, SEL2	Microprocessor interface select pin. The S1D13305 series supports both 8080 family processors (such as the 8085 and Z80®) and 6800 family processors (such as the 6802 and 6809).																					
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>SEL1</th> <th>SEL2*</th> <th>Interface</th> <th>A0</th> <th>RD</th> <th>WR</th> <th>CS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>8080 family</td> <td>A0</td> <td>\overline{RD}</td> <td>\overline{WR}</td> <td>\overline{CS}</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>6800 family</td> <td>A0</td> <td>E</td> <td>R/W</td> <td>\overline{CS}</td> </tr> </tbody> </table>	SEL1	SEL2*	Interface	A0	RD	WR	CS	0	0	8080 family	A0	\overline{RD}	\overline{WR}	\overline{CS}	1	0	6800 family	A0	E	R/W	\overline{CS}
	SEL1	SEL2*	Interface	A0	RD	WR	CS															
	0	0	8080 family	A0	\overline{RD}	\overline{WR}	\overline{CS}															
1	0	6800 family	A0	E	R/W	\overline{CS}																

Şekil 3.1 S1D13305 için İşlemci Kullanım Arabirimi

S1D13305'in Sel1 ve Sel2 girişleri, işlemci tipine göre yukarıdaki şekildeki gibi ayarlanmalıdır.

3.1 S1D13305 Komut Seti

Class	Command	Code											Hex	Command Description	Command Read Parameters	
		RD	WR	A0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0			No. of Bytes	Section
System control	SYSTEM SET	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	40	Initialize device and display	8	8.2.1
	SLEEP IN	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	53	Enter standby mode	0	8.2.2
Display control	DISP ON/OFF	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	D	58, 59	Enable and disable display and display flashing	1	8.3.1
	SCROLL	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	44	Set display start address and display regions	10	8.3.2
	CSRFORM	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	5D	Set cursor type	2	8.3.3
	CGRAM ADR	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	5C	Set start address of character generator RAM	2	8.3.6
	CSRDIR	1	0	1	0	1	0	0	1	1	CD 1	CD 0	4C to 4F	Set direction of cursor movement	0	8.3.4
	HDOT SCR	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	5A	Set horizontal scroll position	1	8.3.7
	OVLAY	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	5B	Set display overlay format	1	8.3.5
Drawing control	CSRW	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	46	Set cursor address	2	8.4.1
	CSRR	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	47	Read cursor address	2	8.4.2
Memory control	MWRITE	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	42	Write to display memory	—	8.5.1
	MREAD	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	43	Read from display memory	—	8.5.2

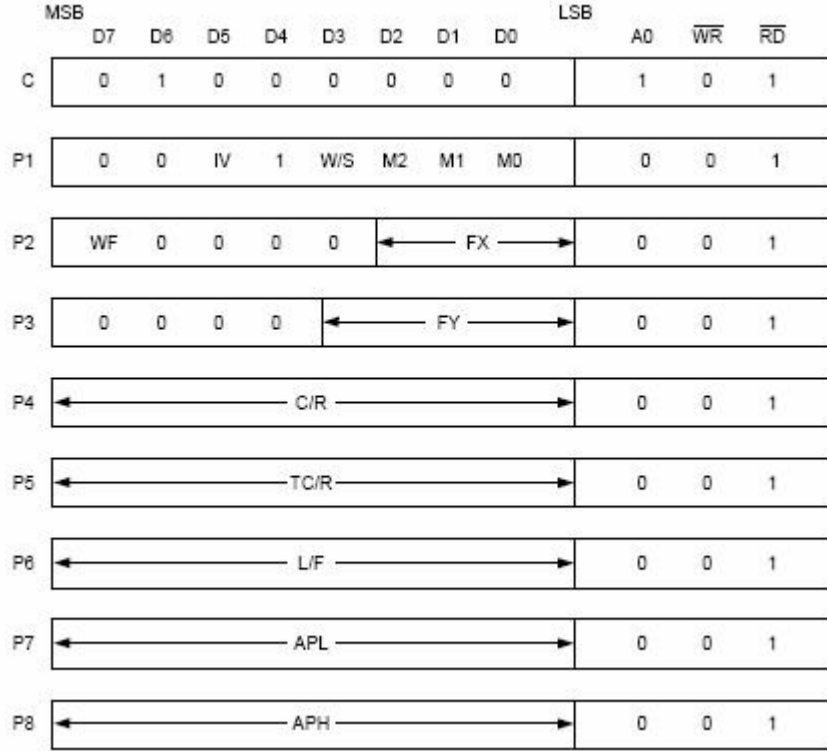
Şekil 3.2 S1D13305 Komut Seti

S1D13305 üzerinde işlem yapmak için kullanılacak tüm kodlar yukarıdaki şekilde özetlenmiştir. Kısaca bahsedecek olursak Sistem Kontrol kısmında işlemcinin, LCD boyutlarına göre programlanması işlemi yapılmaktadır. Ekran kontrol ile LCD nin ekranın açılır kapanır yapılması, kursorun ne şekilde olacağı, LCD sayfalarının dış ekrana nasıl yansıtılacağı gibi işlemler yapılır. Çizim Kontrol kısmında ekrana yazılacak verilere adres atanması işlemi yapılır.

3.1.1 Sistem Kontrol

Sistem Set Komutu

Ekran boyutunun ayarlanması, LCD arabirim formatının seçilmesi bu kısımda yapılır. Bu kısımda verilecek değerlerin iyi hesap edilerek sisteme verilmesi gerekmektedir. En ufak bir hata ekranda belirsiz hatalara sebep olacaktır.



Şekil 3.3 S1D13305 Sistem Set Komut Parametreleri

C parametresi

C ön kodu işlemcide şu işlemleri yapar.

- İç Zamanlama jeneratörünü resetler.
- Ekranı kapatır.
- Uyku modundan çıkmayı sağlar.

M0 parametresi

İç veya Harici karakter jeneratörünü seçmeyi sağlar. İç karakter jeneratörü ROM'u 160 tane 5x7 piksellik karakter içerir. Bunlar fabrikasyon olarak işlemcide bulunmaktadırlar. Harici karakter jeneratörü ise 256 tane kullanıcı tarafından tanımlanan karakter içerebilir.

- M0=0 İç CGROM seçilir.
- M0=1 Harici CGROM seçilir.

		Character code bits 0 to 3															
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
Character code bits 4 to 7	2		!	"	#	\$	%	&	'	()	*	+	,	-	.	/
	3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
	4	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	
	5	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	[\]	^	_
	6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
	7	P	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	*
	A		á	â	ã	ä	å	æ	ç	è	é	ê	ë	ì	í	î	ï
	B	—	ª	«	¬	®	¯	°	±	²	³	´	µ	¶	·	¸	¹
	C	¸	¹	º	»	¼	½	¾	¿	À	Á	Â	Ã	Ä	Å	Æ	Ç
	D	È	É	Ê	Ë	Ì	Í	Î	Ï	Ð	Ñ	Ò	Ó	Ô	Õ	Ö	×
1																	

Şekil 3.4 S1D13305 İç karakter jeneratörü içerik

M1 parametresi

Kullanıcı tanımlı karakter kullanılacağı zaman hafıza konfigürasyonunu yapmayı sağlar.

- M1=0 D6 düzeltmesi yoktur. CGRAM1 ve CGRAM2 bitişik değildir. CGRAM1 karakter jeneratörü RAM'ı gibi davranır, CGRAM2 de karakter jeneratörü ROM'u gibi davranır.
- M1=1 D6 düzeltmesi vardır. CGRAM1 ve CGRAM2 adresleri bitişiktir ve her ikisi de karakter jeneratörü RAM'ı gibi davranır.

M2 parametresi

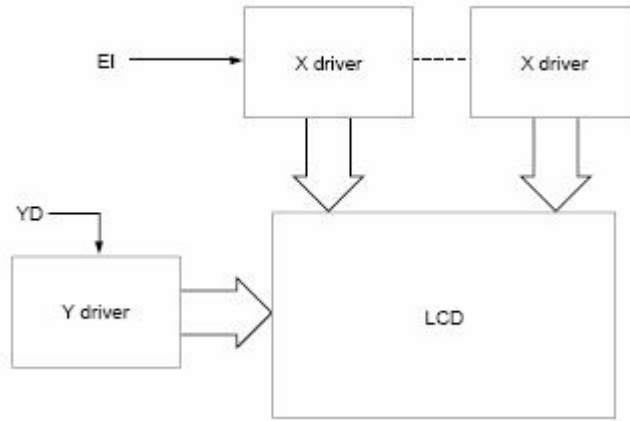
Karakterlerin yüksekliğini seçer.

- $M2=0$ ise 8 piksellik karakter yüksekliği seşilmiştir.
- $M2=1$ ise 16 piksellik karakter yüksekliği seşilmiştir.

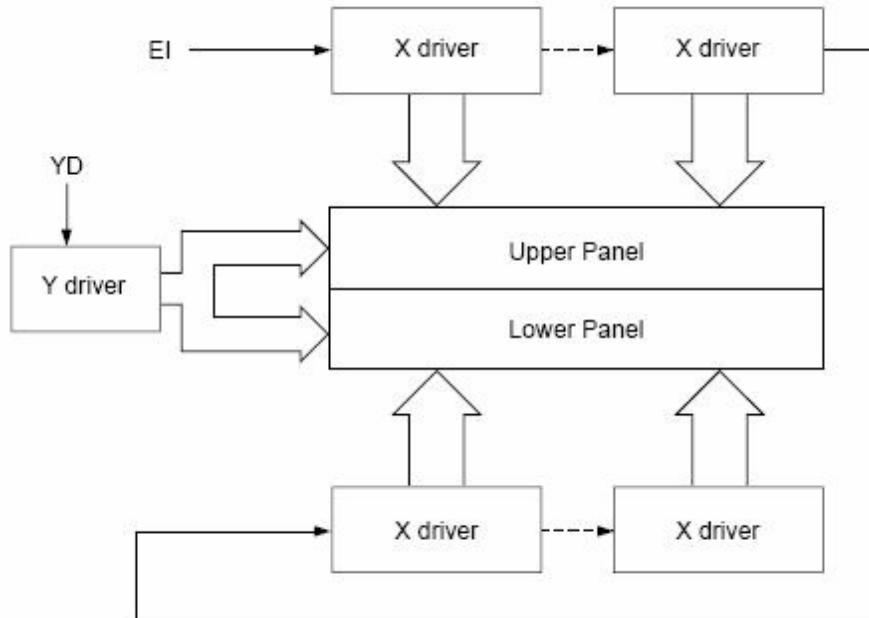
W/S parametresi

LCD'nin nasıl sürüleceğini seçer. şekillerde sürme tekniği ile ilgili resimler bulunmaktadır.

- $W/S=0$ Tek Sürücü ile Panel sürme
- $W/S=1$ İki sürücü tarafından sürüleceğini gösterir.



şekil 3.5 Tek sürücü ile sürülmüş ekran



şekil 3.6 Yukarı Aşağı 2 sürücü ile sürülmüş 2 panelli ekran

FX parametresi

Yataydaki karakter boyutunu tanımlar. 0 ile 7 arasında değer alır. Eğer D3 biti 1 ve 8 piksellik font kullanılmış ise karakterler arasında bir boşluk yerleştirilir.

FX					[FX] character width (pixels)
HEX	D3	D2	D1	D0	
00	0	0	0	0	1
01	0	0	0	1	2
↓	↓	↓	↓	↓	↓
07	0	1	1	1	8

Şekil 3.7 Yatay karakter seçimi

WF parametresi

AC çerçeve periyodunu seçer. Genellikle 1 dir.

- WF=0 16 line AC sürücü
- WF=1 ise 2 çerçeve AC sürücü

2 çerçevede WF periyodu çerçeve periyodunun 2 katıdır. Aynı şekilde 16 çerçevede WF periyodu çerçeve periyodunun 16 katıdır. 16 çerçeve daha okunabilir olmasına rağmen yüksek açılarda yatay çizgiler gözükebilir.

FY parametresi

Dikey karakter boyutunu tanımlar. Karakter boyu FY+1 ye eşit olmalıdır.

FY					[FY] character height (pixels)
HEX	D3	D2	D1	D0	
00	0	0	0	0	1
01	0	0	0	1	2
↓	↓	↓	↓	↓	↓
07	0	1	1	1	8
↓	↓	↓	↓	↓	↓
0E	1	1	1	0	15
0F	1	1	1	1	16

Şekil 3.8 Dikey karakter seçimi

C/R parametresi

Ekranın yatayda bulunan karakter sayısıdır. 0 ile 240 arasında değişebilir. Atanacak sayı C/R+1 e eşit olmalıdır.

C/R									[C/R] bytes per display line
HEX	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	
00	0	0	0	0	0	0	0	0	1
01	0	0	0	0	0	0	0	1	2
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
4F	0	1	0	0	1	1	1	1	80
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
EE	1	1	1	0	1	1	1	0	239
EF	1	1	1	0	1	1	1	1	240

Şekil 3.9 Dikey Karakter Seçim Tablosu

LF parametresi

Bir çerçeve için bir satırdaki karakter sayısıdır. Yazılacak değer L/F+1 e eşit olmalıdır.

L/F									[L/F] lines per frame
HEX	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	
00	0	0	0	0	0	0	0	0	1
01	0	0	0	0	0	0	0	1	2
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
7F	0	1	1	1	1	1	1	1	128
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
FE	1	1	1	1	1	1	1	0	255
FF	1	1	1	1	1	1	1	1	256

Şekil 3.10 LF içerik

AP parametresi

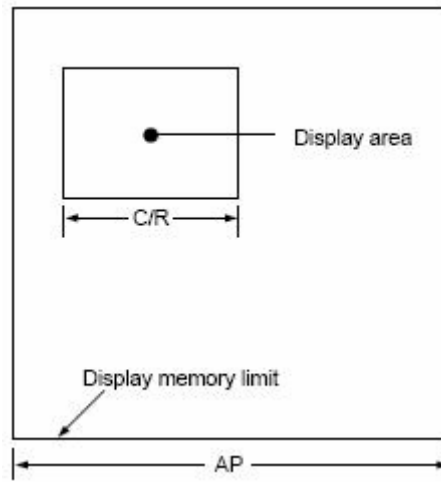
Yataydaki sanal ekran adresini tanımlar.

APL	AP7	AP6	AP5	AP4	AP3	AP2	AP1	AP0
APH	AP15	AP14	AP13	AP12	AP11	AP10	AP9	AP8

Şekil 3.11 AP veri içeriği

Hex code				[AP] addresses per line
APH		APL		
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
↓	↓	↓	↓	↓
0	0	5	0	80
↓	↓	↓	↓	↓
F	F	F	E	$2^{16} - 2$
F	F	F	F	$2^{16} - 1$

Şekil 3.12 AP adres içeriği



Şekil 3.13 AP'nin ekranda gösterimi

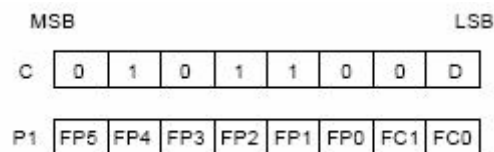
Sleep In Komutu

Sistemi bekleme konumuna sokar. İşlemci tüm iç işlemlerini durdurur ve bu durumda bekler.

3.1.2 Ekran Kontrolü

Display On/Off Komutu

Ekranı açar veya kapatır. Tek baytlık veri alır. Ekran durumu, kursurun flaşlama hızı, ekran katmanlarının flaşlama parametreleri burada ayarlanır.



Şekil 3.14 Display On/Off

D parametresi

Ekranın açık yada kapalı olmasını sağlar Ön tanımlama parametresinde yer alır.

- D=0 Display Kapalı
- D=1 Display Açık

FC parametresi

Kursoru aktif yada pasif eder. Ayrıca kursorun aktif olduğu durumlarda flaşlama hızının ayarlandığı kısımdır. Kursor görev süresinin %70 oranında flaşlar.

FC1	FC0	Cursor display	
0	0	OFF (blank)	
0	1	ON	No flashing
1	0		Flash at $f_{FR}/32$ Hz (approx. 2 Hz)
1	1		Flash at $f_{FR}/64$ Hz (approx. 1 Hz)

Şekil 3.15 Kursor Flaşlama Hızı

FP parametresi

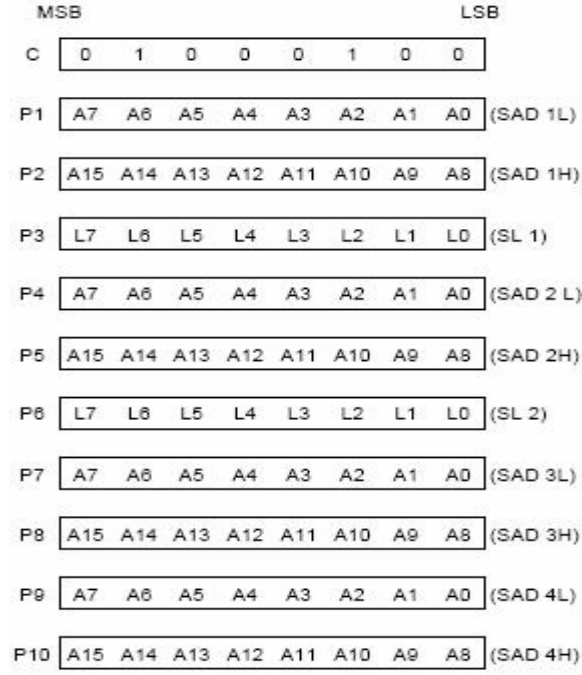
Grafik Ekran Katmanlarının ne şekilde gösterileceğinin parametreleri girilir.

FP1	FP0	First screen block (SAD1)	
FP3	FP2	Second screen block (SAD2, SAD4). See note.	
FP5	FP4	Third screen block (SAD3)	
0	0	OFF (blank)	
0	1	ON	No flashing
1	0		Flash at $f_{FR}/32$ Hz (approx. 2 Hz)
1	1		Flash at $f_{FR}/4$ Hz (approx. 16 Hz)

Şekil 3.16 FP parametreleri

Scroll Komutu

Kaydırma işlemi yapılacak ise başlangıç adresini ve her bir kaydırma bloğundaki sayının tanımlamaları bu kısımda yapılır. Parametreler aşağıdaki şekildeki gibi bir dizi halinde girilmelidir.



Şekil 3.17 Scroll Parametreleri

SL1 ve SL2

Her bir kaydırma işleminde kaç tane satırın kayacağını gösterir.

SL1, SL2									[SL] screen lines
HEX	L7	L6	L5	L4	L3	L2	L1	L0	
00	0	0	0	0	0	0	0	0	1
01	0	0	0	0	0	0	0	1	2
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
7F	0	1	1	1	1	1	1	1	128
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
FE	1	1	1	1	1	1	1	0	255
FF	1	1	1	1	1	1	1	1	256

Şekil 3.18 SL1 SL2

Aşağıdaki şekillerde SAD ve SL değerlerinin LCD de gösterdiği adres değerlerine ait şekiller verilmiştir.

W/S	Screen	First Layer	Second Layer
0	First screen block	SAD1	SAD2
	Second screen block	SL1	SL2
	Third screen block (partitioned screen)	SAD3 (see note 1) Set both SL1 and SL2 to L/F + 1 if not using a partitioned screen.	
	Screen configuration example:		

W/S	Screen	First Layer	Second Layer	
1	Upper screen	SAD1 SL1	SAD2 SL2	
	Lower screen	SAD3 (See note 2.)	SAD4 (See note 2.)	
	Set both SL1 and SL2 to $((L/F) / 2 + 1)$.			
	Screen configuration example:			

W/S	Screen	First Layer	Second Layer	Third Layer
0	Two-layer composition	SAD1 SL1	SAD2 SL2	—
	Upper screen	SAD3 (see note 3.) Set both SL1 and SL2 to L/F + 1 if not using a partitioned screen		—
	Screen configuration example:			
0	Three-layer configuration	SAD1 SL1 = L/F + 1	SAD2 SL2 = L/F + 1	SAD3 —
	Screen configuration example:			

Şekil 3.19 Ekran Adresleme Biçimleri

Csrform Komutu

Kursorun boyutunu ve adresini tanımlar. Kursor normalde yazı kısmında kullanılmasına rağmen özel karakter için grafik kısmında da kullanılabilir.

	MSB								LSB
C	0	1	0	1	1	1	0	1	
P1	0	0	0	0	X3	X2	^{CRX} X1	X0	
P2	CM	0	0	0	Y3	Y2	^{CRY} Y1	Y0	

Şekil 3.20 CSRFORM içerik

Karakterden kursorun yatayda ne kadar mesafede olacağını tanımlar. CRX, FX e eşit yada FX'den daha az olmalıdır.

CRX					[CRX] cursor width (pixels)
HEX	X3	X2	X1	X0	
0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	1	2
↓	↓	↓	↓	↓	↓
4	0	1	0	0	9
↓	↓	↓	↓	↓	↓
E	1	1	1	0	15
F	1	1	1	1	16

Şekil 3.21 CRX içerik

Karakterin merkezden dikeyde ne kadar uzakta olacağını tanımlaması burada yapılır.

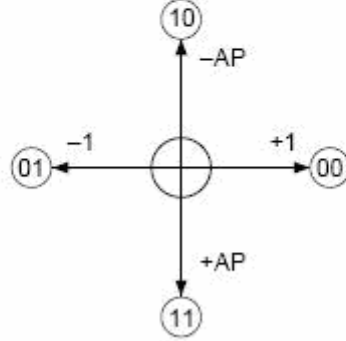
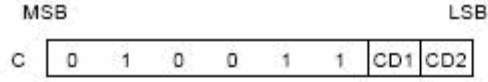
CRY					[CRY] cursor height (lines)
HEX	Y3	Y2	Y1	Y0	
0	0	0	0	0	Illegal
1	0	0	0	1	2
↓	↓	↓	↓	↓	↓
8	1	0	0	0	9
↓	↓	↓	↓	↓	↓
E	1	1	1	0	15
F	1	1	1	1	16

Şekil 3.22 CRY içerik

Kursorun şeklini seçer. Grafik modunda her zaman 1 olmalıdır. 0 ise alt çizgi şekline gözüktür 1 ise kursor gözüktür.

CSRDİR Komutu

Yazım işleminin yönünü seçmeye yarar. Yazının ilerleyeceği Sağ, Sol, Aşağı ve Yukarı yönleri burada seçilir. Display hafızasına yapılan okuma ve yazma ilk işlemde sonra adres değeri gidilecek yöne göre otomatik olarak artar.



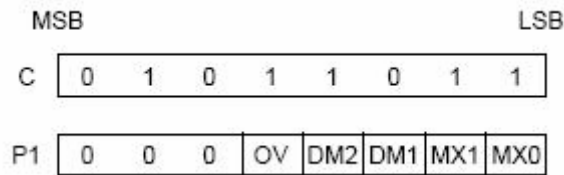
Şekil 3.23 CSRDIR parametreleri

C	CD1	CD0	Shift direction
4CH	0	0	Right
4DH	0	1	Left
4EH	1	0	Up
4FH	1	1	Down

Şekil 3.24 Kursor Yön Seçim Değerleri

OVLAY Komutu

Ekranın, yazı ve grafik ortamında nasıl kullanılacağını ayarı yapılır.

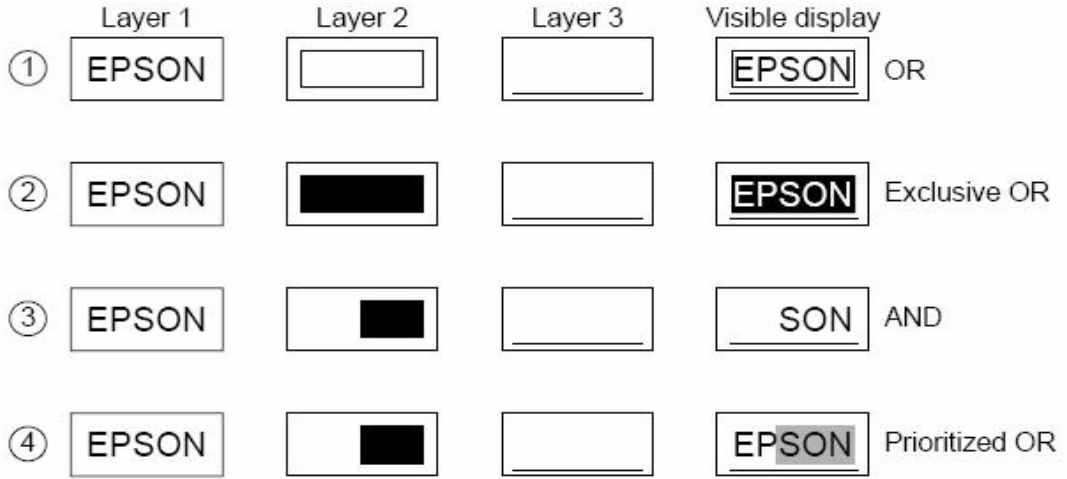


Şekil 3.25 Ovlay parametreleri

Ekran katmanları arasında birleşmeler yapılabilir. MX0 ve MX1 in değerlerine göre katmanlar AND, OR ve EXOR işlemlerine tutularak görüntüsünü çıkışa yansıtır.

MX1	MX0	Function	Composition Method	Applications
0	0	$L1 \cup L2 \cup L3$	OR	Underlining, rules, mixed text and graphics
0	1	$(L1 \oplus L2) \cup L3$	Exclusive-OR	Inverted characters, flashing regions, underlining
1	0	$(L1 \cap L2) \cup L3$	AND	Simple animation, three-dimensional appearance
1	1	$L1 > L2 > L3$	Priority-OR	

Şekil 3.26 Ekran katman işlemleri

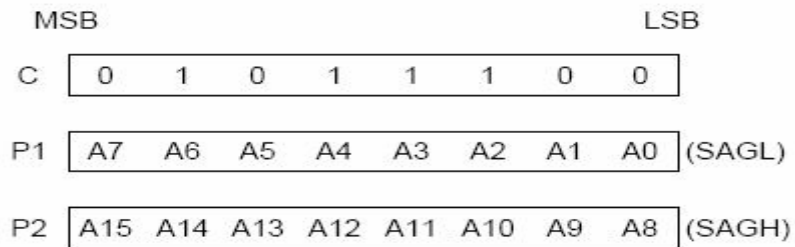


Şekil 3.27 Katman işlemlerine göre ekran görüntüleri

- DM1=0 Yazı biçimi seçilir.
- DM1=1 Grafik biçimi seçilir.
- OV=0 2 katmanlı bileşim seçilir.
- OV=1 3 katmanlı bileşim seçilir.

CGRAMADR Komutu

CGRAM' ın başlangıç adresini seçer.

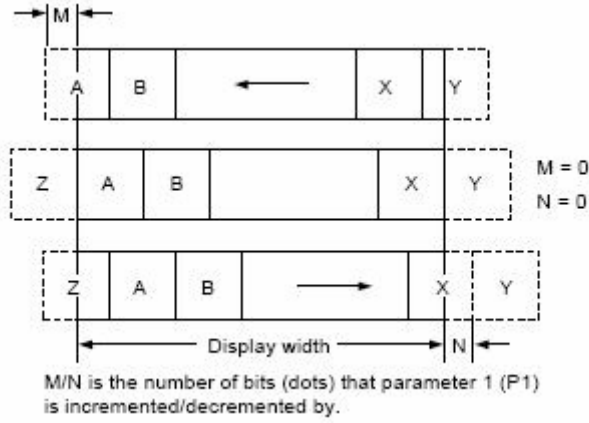


Şekil 3.28 CGRAM adres içeriği

HDOTSCR Komutu

Karakter kaydırma işleminin nasıl yapılacağını belirtir, yatayda piksel piksel kaymaya izin verir. Ancak görülen katmanlarda bu işlem yapılabilir. D0 ve D2 kaç birimlik kaydırma yapılacağını gösterir.

P1				Number of pixels to scroll
HEX	D2	D1	D0	
00	0	0	0	0
01	0	0	1	1
02	0	1	0	2
↓	↓	↓	↓	↓
06	1	1	0	6
07	1	1	1	7

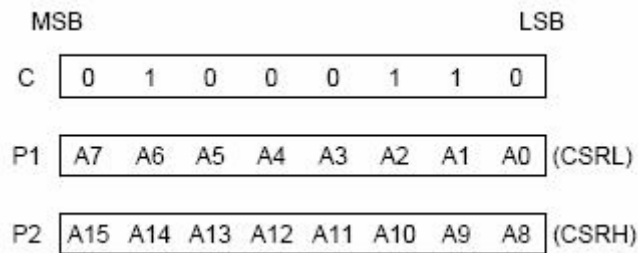


Şekil 3.29 HDOTSCR içerik

3.1.3 Çizim Kontrol

CSRW Komutu

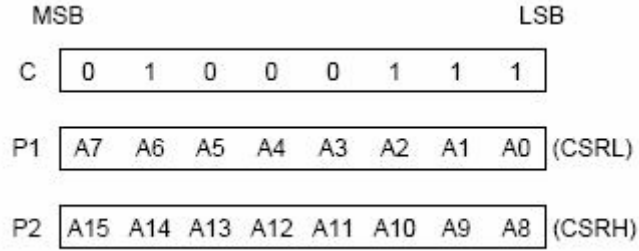
16 bitlik adres uzunluğuna sahiptir ve veri kursurunun adresi belirtilir. MREAD ve MWRITE komutuyla adres bilgisi girilir.



Şekil 3.30 Kursor yazma

CSRR Komutu

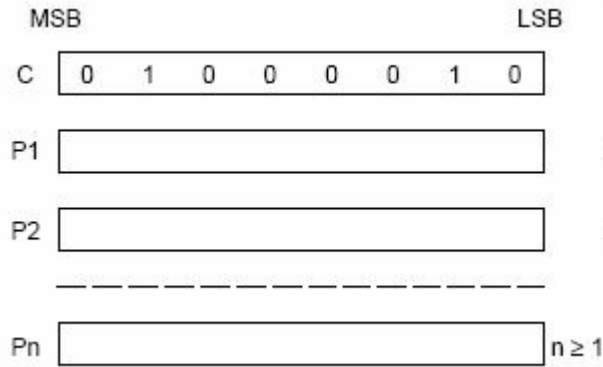
Kursor adres yazmacını okur. Ön tanımlayıcı kodu yazıldıktan sonra okunan ilk değer kursor adresinin düşük baytı, ikinci okunan değer ise kursor adresinin yüksek baytıdır.



Şekil 3.31 Kursor okuma

3.1.4 Hafıza Kontrol**MWrite Komutu**

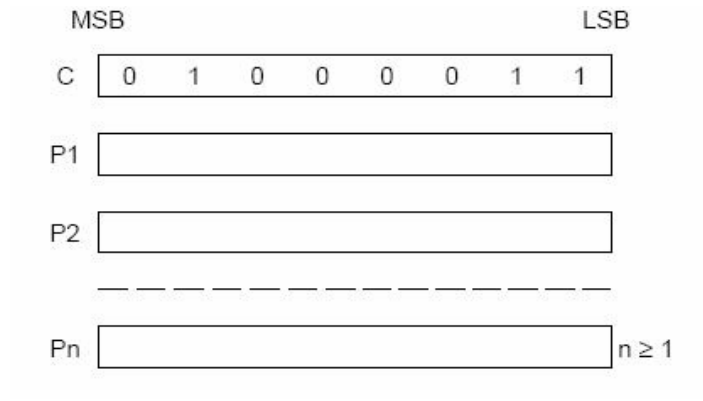
S1D13305 işlemcisine veri yazma işlemi bu komut vasıtası ile yapılır. Komutlar ve ekrana yazılacak tüm veriler için ilk olarak bu komutun girilmesi gerekmektedir.



Şekil 3.32 Mwrite komut parametreleri

MRead Komutu

Hafızadan veri okumak için bu komut kullanılır. İşlemci tamponunda veriler okunur, okunan her değerden sonra işlemci adresi otomatik olarak artar.

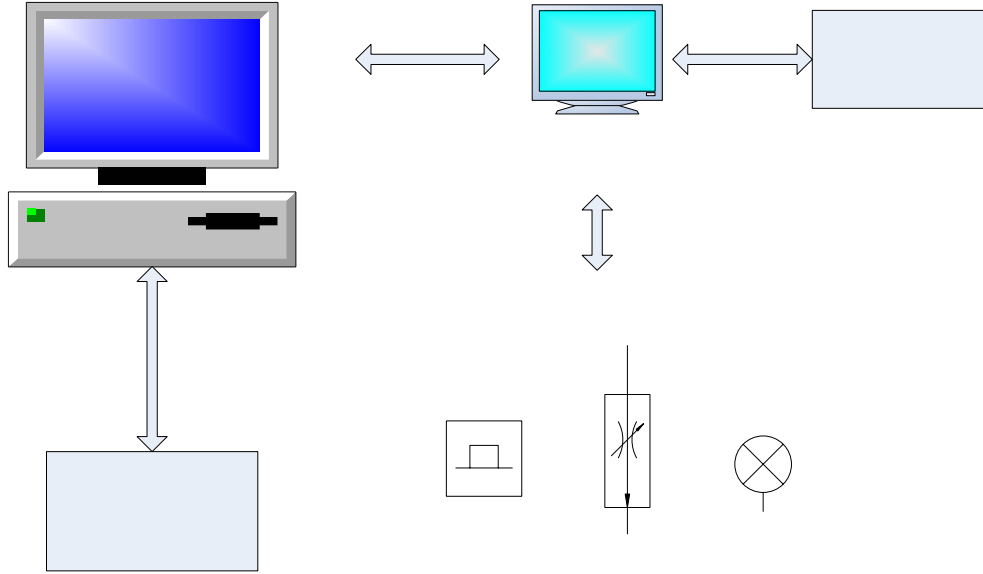


Şekil 3.33 Mread komut parametreleri

Kursor adresi sadece MWRITE ve MREAD komutuyla değişir ve her bir işlemten sonra bu sayı bir artar. Yeni bir adres gelen kadar eski adres değeri muhafaza edilir.

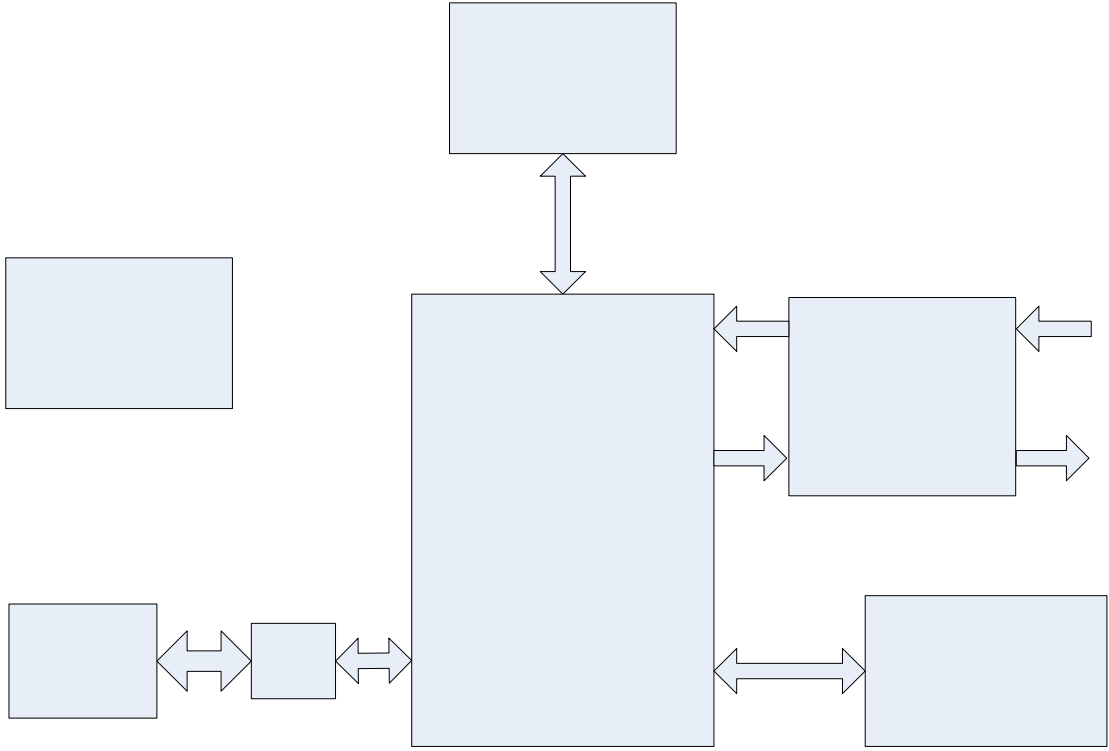
4. ENDÜSTRİYEL OTOMATİK KONTROL SİSTEMLERİ İÇİN GRAFİK KONTROL PANELİ DONANIMI

Temel yapıda sistem aşağıdaki şekilde kurulur.



Şekil 4.1 Sisteme ait Blok Yapı

Bilgisayar ile grafik ekran paneli programlanır. Programlanan panelin çalışma modunda gerekli işlemleri yapabilmesi için, atanan analog ve dijital giriş-çıkış bağlantılarının yapılması gerekmektedir.



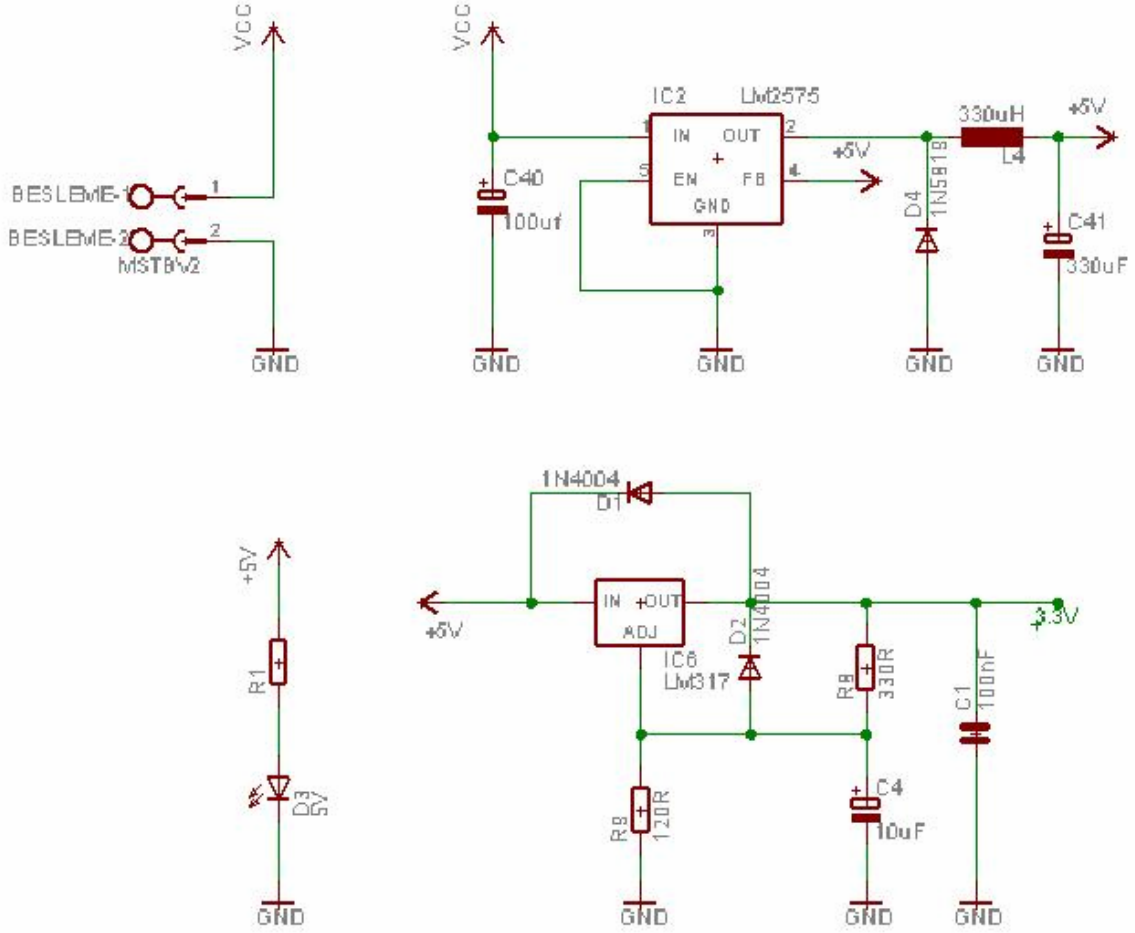
Şekil 4.2 Panel Donanımına ait Blok Yapı

Panel Donanımına ait blok yapısı yukarıda görüldüğü gibidir. Blok yapıdan görüleceği üzere donanım Güç birimi, Merkezi işlemci birimi ve Giriş-çıkış birimi olmak üzere 3 temel tanım üzerinde çizilmiştir.

4.1.1 Güç Devresi

Aşağıda güç birimine ilişkin devre şeması bulunmaktadır.

Güç Devresi

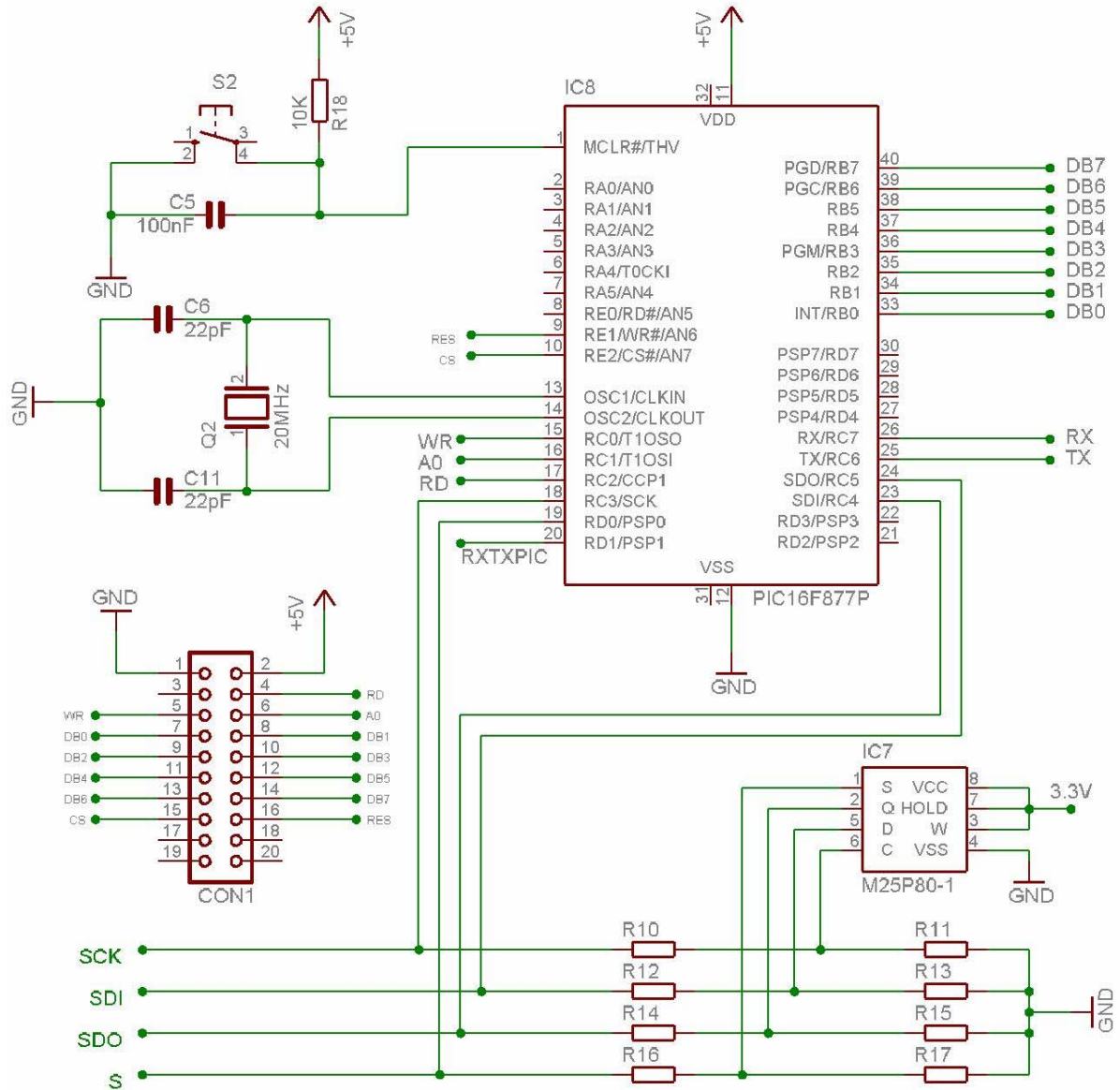


Şekil 4.3 Güç Devresi

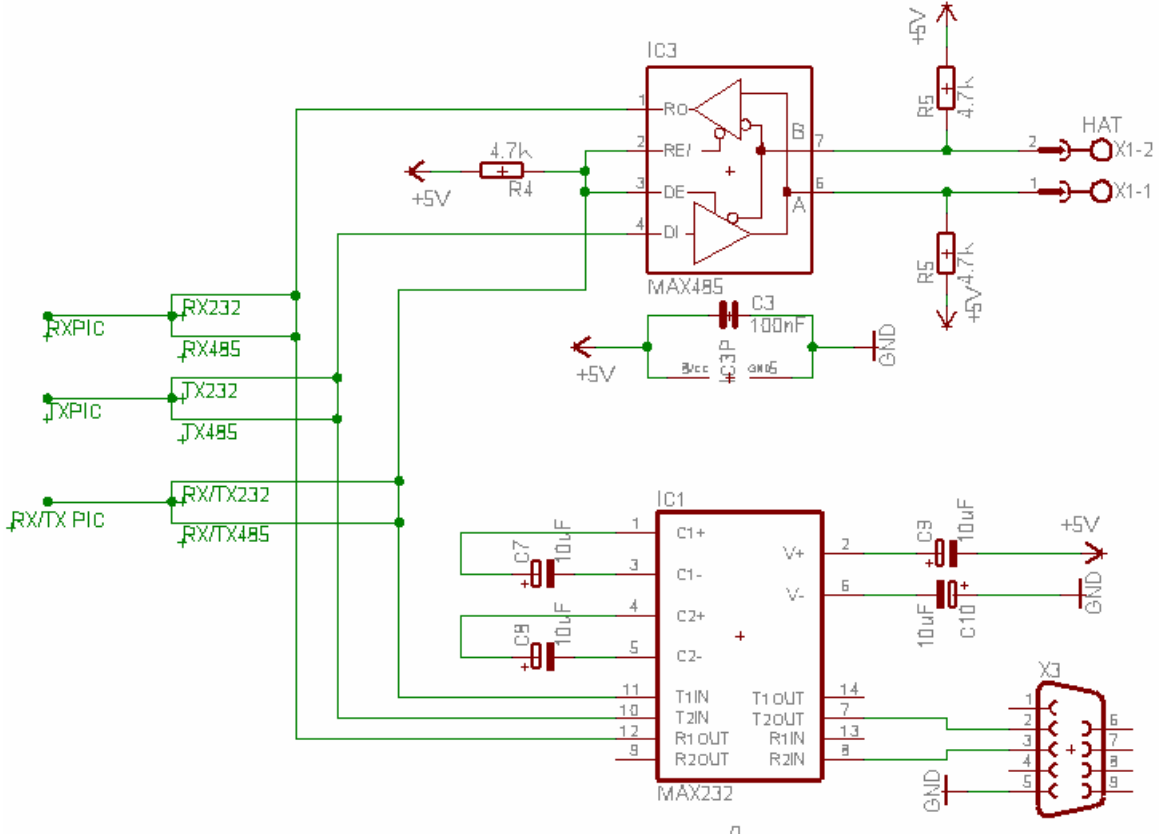
Devrenin besleme girişinin geniş bir aralığa yayılmasını sağlamak amacıyla (7V ile 40V) LM2575-5 Step-Down voltaj regülatörü kullanılmış, bu regülatör belirtilen giriş değerlerinde gerilim olduğu sürece çıkışında stabil +5VDC çıkış vermektedir. 5VDC sistemde M25P80 hariç diğer elemanların besleme ve Grafik LCD aydınlatması için kullanılmıştır. Kullanılan diğer voltaj regülatörü olan LM317-Adj ile M25P80 Entegresinin beslemesi verilmiştir.

4.1.2 Merkezi İşlemci Birimi

Bu kısımda PIC16F877'nin M25P80 ile SPI üzerinden haberleşme için gerekli olan devre, S1D13305 ile bağlantı devresi ve kendi besleme, kristal ve reset bağlantısı gösterilmiştir. PIC16F877 ile M25P80 arasında kullanılan dirençler ile bu iki entegrenin giriş ve çıkış uçlarının birbirine uygun hale getirilmesi sağlanmıştır. SCK, SD, SDO ve S pinleri PIC16F877 den çıkan +5V seviyesindeki gerilimleri +3.3V seviyesine çekmektedirler.



Şekil 4.4 Merkezi İşlem Birimi



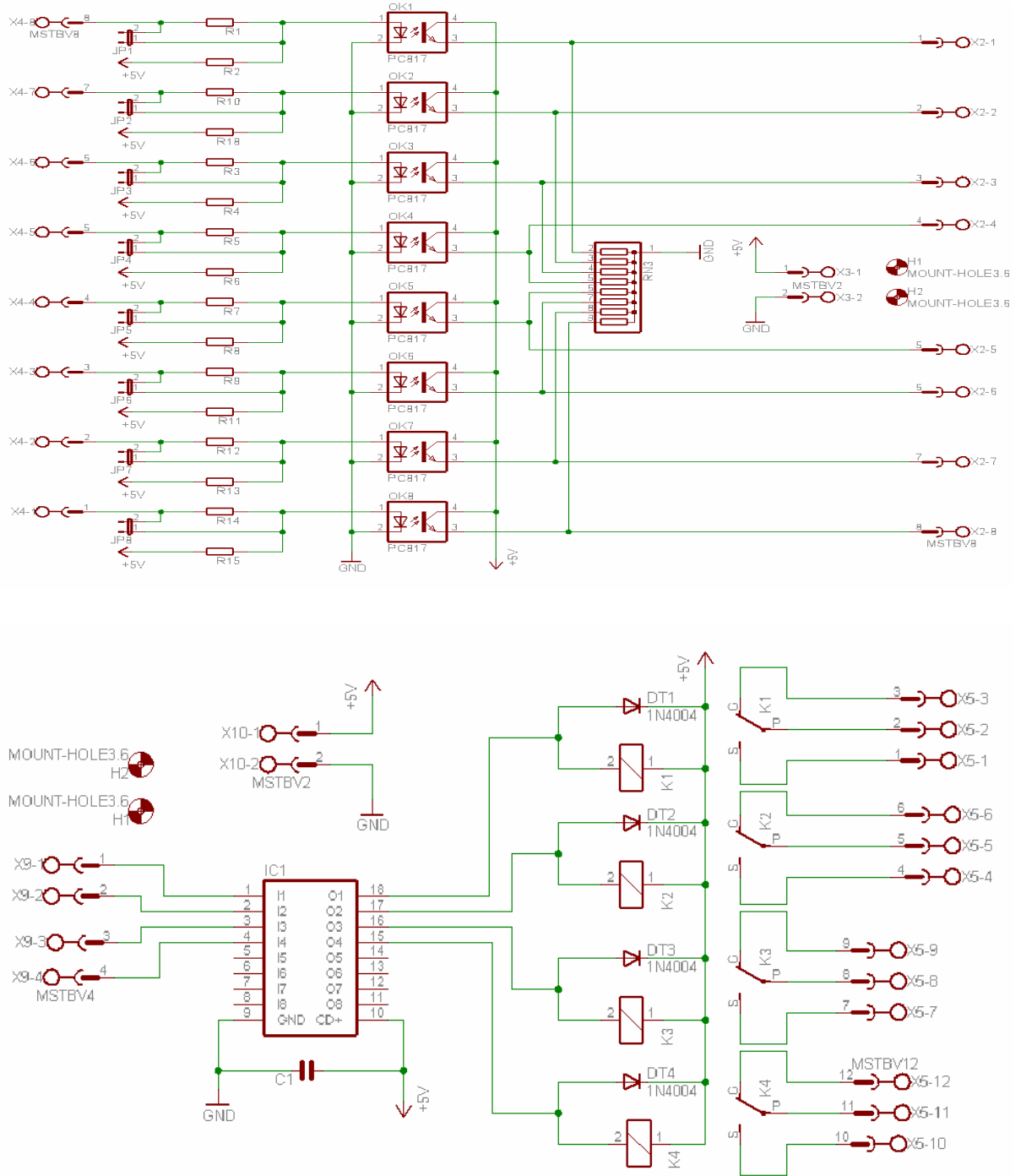
Şekil 4.5 Haberleşme Arabirimi

PIC16F877'nin Bilgisayarla ve diğer modüllerle haberleşme devresi yukarıdaki gibidir. Bilgisayarla haberleşerek sistem programlanması yapılmaktadır. Yazılımsal kontrol ile bilgisayar ve panel arasındaki iletişim kontrol edilmiştir. İşlemci veri alma isteğini bilgisayara iletmiştir. Buna karşılık bilgisayar istenilen verileri işlemciye göndermiştir. Bu şekilde programlama işlemi gerçekleştirilmiştir. Aynı şekilde Anahtar diğer konuma alındığı zaman sistem çalışma moduna geçirilmiş olacaktır. Bu durumda haberleşme 2 tel ile RS485 sistemi ile bağlanan diğer sistemlere olacak şekilde değişmiştir. Akış kontrolü aynı programlama durumunda olduğu gibi üçüncü uçla yapılmıştır. Bu ucun Lojik 0 da tutulması ile modülümüz diğer bağlanan modüllere bilgi gönderecek duruma getirilmiştir. Aynı şekilde bu ucun Lojik 1 de tutulmasıyla modülümüz bağlanan diğer sistemlerden bilgi almaya hazır hale getirilmiş olacaktır.

4.1.3 Giriş Çıkış Arabirimi

Bu kısımda ise devrenin dijital girişleri almak üzere kullanabileceği dijital giriş devresi ve dijital çıkışlarda kullanılmak üzere Röle çıkış devresi verilmektedir. Dijital giriş devresi + ve – referansı sağlayacak şekilde oluşturulmuştur. Girişler Mikrodenetleyiciye optik olarak

yalıtılmış şekilde verilmiştir. Dijital çıkışlar ise Röle çıkışlı olarak oluşturulmuştur. Serbest kontak verilen röle çıkışları AC ve DC yükler için kullanılabilir.



Şekil 4.6 Optik Yalıtımlı Giriş ve Röle Çıkış Arbirimleri

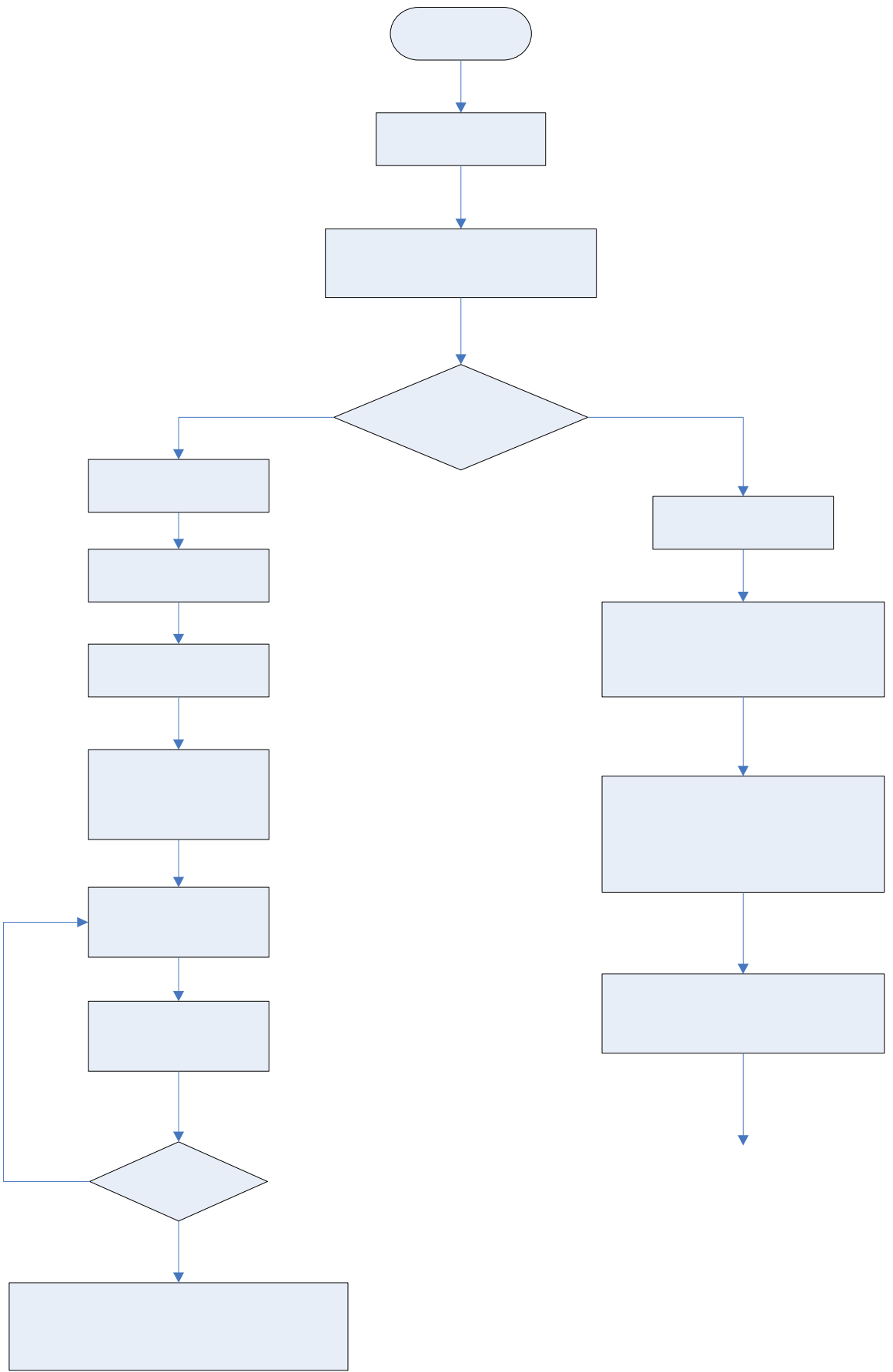
5. ENDÜSTRİYEL OTOMATİK KONTROL SİSTEMLERİ İÇİN GRAFİK KONTROL PANELİ YAZILIMI

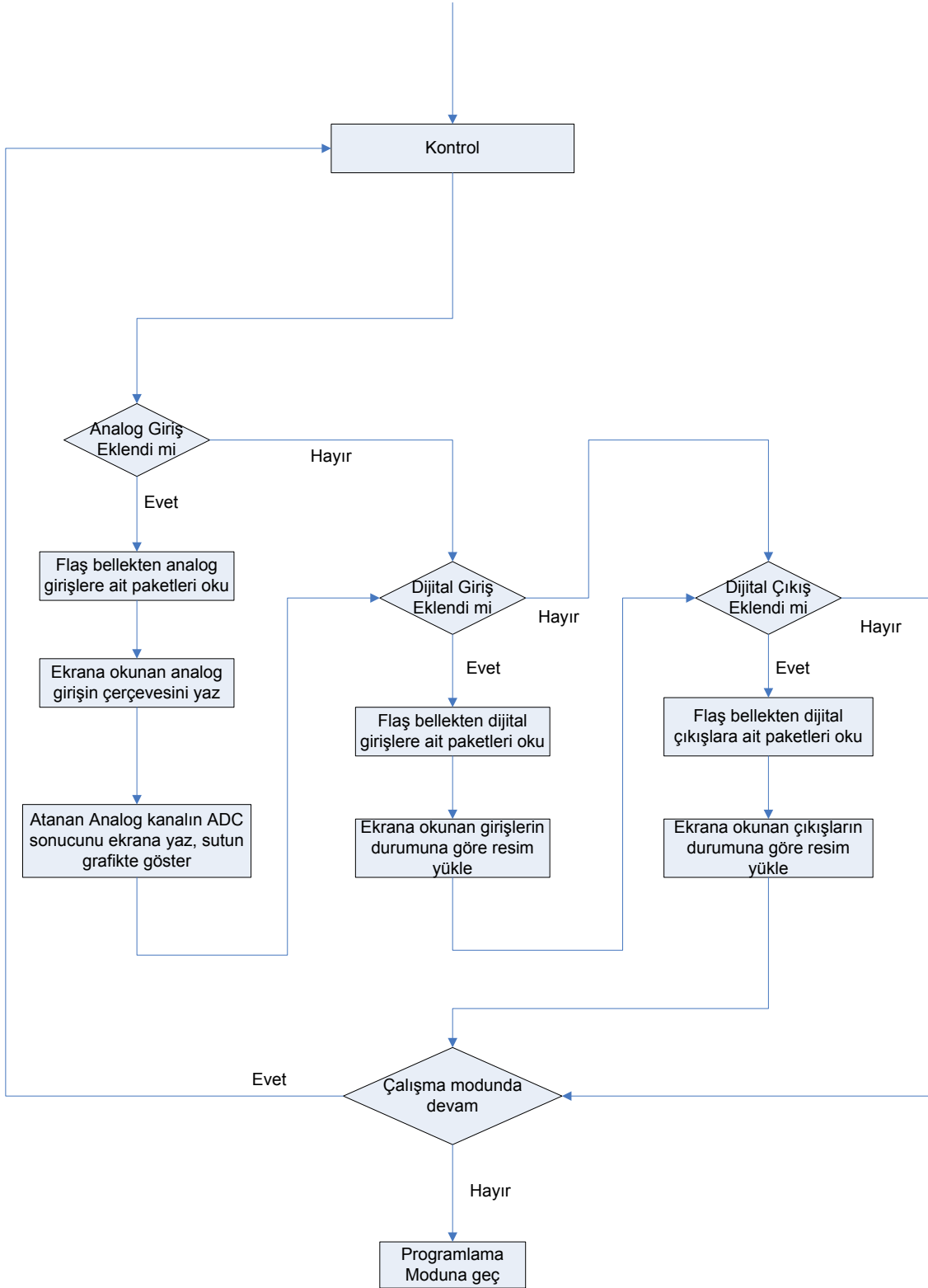
Bu kısımda Mikrodenetleyici ve Bilgisayardan paneli programlamak için oluşturulan yazılımlardan bahsedilecektir. Devre donanımında kullanılan PIC16F877 Mikrodenetleyicisinin yazılımı Pic Basic Pro dili yapılmıştır. Sahip olduğu esnek yapı ve algoritma üzerinde çalışırken kazandırdığı zamandan ötürü bu dil tercih edilmiştir. Ayrıca gerek görüldüğü yerlerde PIC Assembly dili kullanılmıştır. Bilgisayar programında ise Delphi tercih edilmiştir. Görüntü tabanlı programlama dillerinde Delphi Dünyada en çok tercih edilen dillerdendir. Pascal tabanlı yapısıyla birçok farklı özelliğe kolay erişim sağlamaktadır.

Bilgisayar programının asıl amacı oluşturulan yapının programlanabilmesinin sağlanmasıdır. Delphi dili ile yapılan yazılımda Sanal ekran kullanılarak istenilen formda sayfa hazırlanabilmesi sağlanmıştır. Analog bilgi işleme, Dijital giriş çıkış bilgilerinin işlenmesi, ayrıca sabit yazı ve resim yükleme gibi kısımlar yapılarak sisteme kazandırılmıştır. Sanal ekranda oluşturulan tüm yapı Seri port ile panele aktarılmış ve burada arzu edilen biçiminde verilerin işlenmesi yapılmıştır.

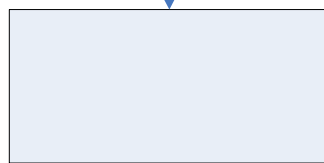
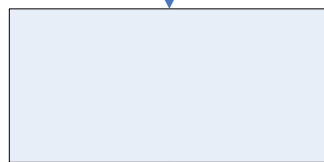
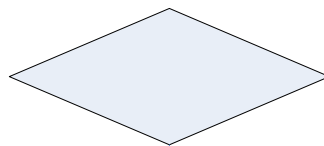
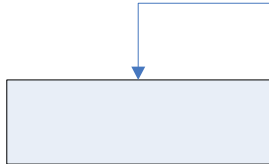
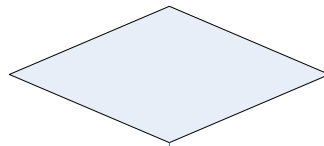
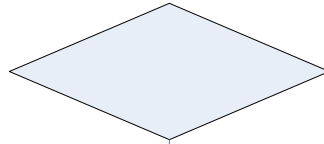
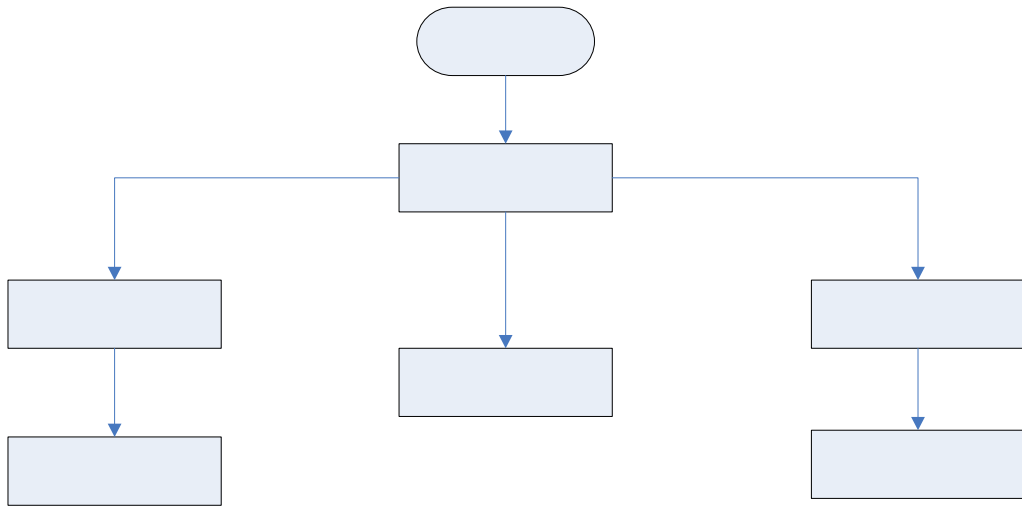
Bilgisayardan seri port vasıtasıyla gelen veriler PIC16F877 Mikrodenetleyicisinin Usart birimi kullanılarak alınmış ve alınan bu bilgiler SPI üzerinden Harici flaş belleke yazılmıştır. Son paket gönderilinceye kadar veri alma işlemi devam etmektedir. Tüm veri alınması işlemi bittikten sonra sistem çalışma moduna getirilerek istenilen fonksiyonları icra etmektedir.

Panel ve bilgisayarda yapılan yazılımlara ait akış diyagramı aşağıdaki gibidir.



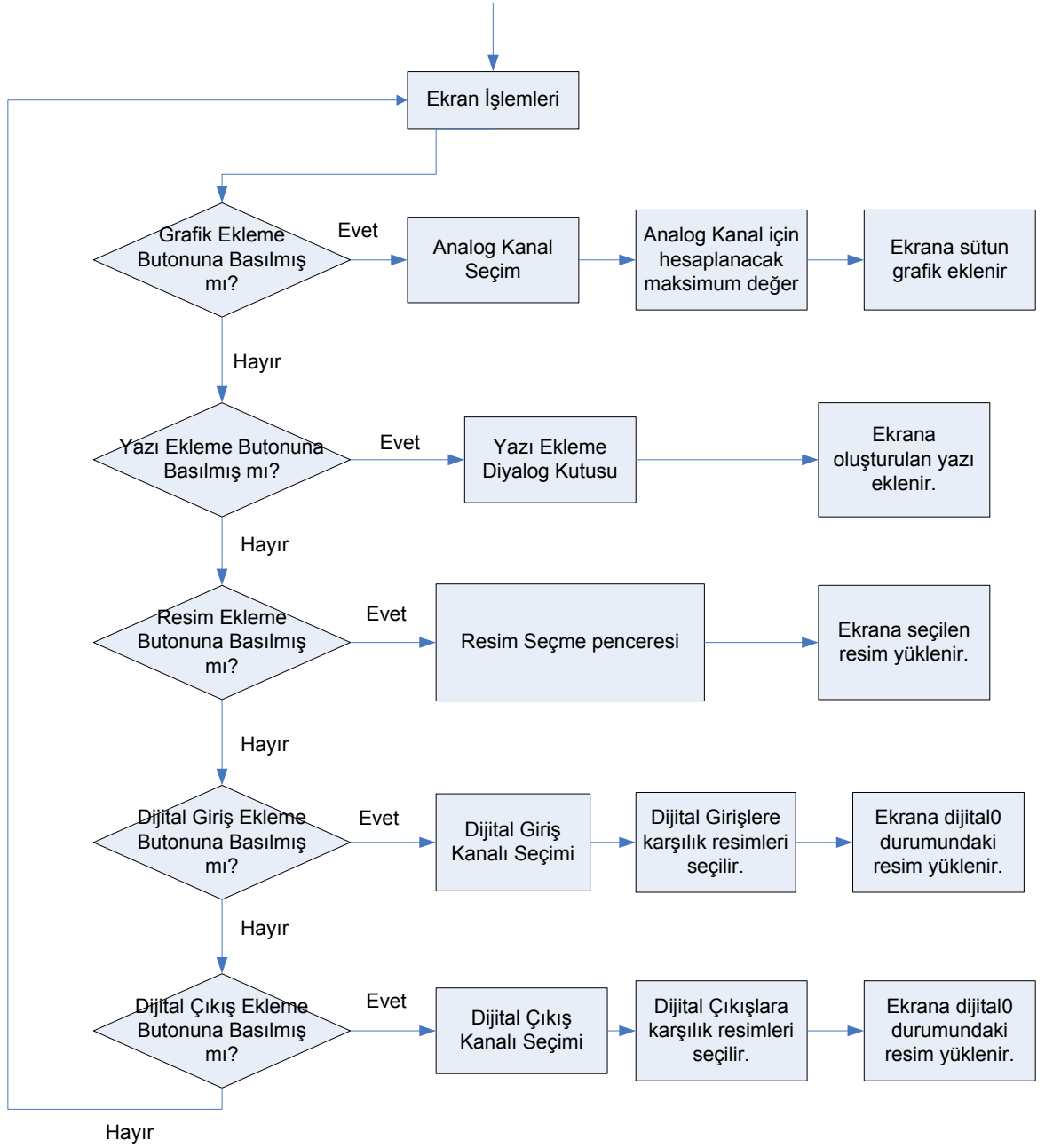


Şekil 5.1 Pic Basic Pro Yazılımı Akış Diyagramı



Dosya Aç

Dosya Kaydet



Şekil 5.2 Delphi Akış Diyagramı

Verilen akış diyagramları doğrultusunda mikrodenetleyici ve bilgisayar programı için yazılım yapılmıştır.

5.1 Delphi

Borland Firmasının Visual Basic in yaygınlaşması üzere, Önceleri Visual Pascal olarak adlandıracağını öngördüğü bir Pascal versiyonu olan fakat proje tamamlanınca Visual Pascal isminden vazgeçip Delphi ismini verdiği, nesne yönelimli görsel program geliştirme birimi olarak ortaya çıkmıştır. Yapı itibariye bir çok yönü ile Pascala benzemektedir.

Nesne tabanlı program örneklerinden olan Delphi Dünyada en çok kullanılan dillerdendir. Geniş kütüphanesi, çözüme hızlı varmayı hedefleyen esnek yapısı gibi özellikleriyle bir çok bilgisayar programcısının vazgeçilmez dillerindendir.

Delphi dili kullanılarak oluşturulan yazılımda mümkün olduğunca kolay kullanılabilir yapıda, temel fonksiyonları sağlayan, en rahat şekilde ekranın programlanabileceği bir yapı oluşturulmuştur. Ara yüzde ekran programlanırken kullanılabilir tüm öğeler bulunmaktadır. Özellikler açısından, grafik verilerin işlenebilmesi için ekrana sütun grafik (bargraph) koyma, yazı desteğini sağlama amacıyla yazı yazma işlemi, resim ekleme fonksiyonu ile istenildiği kadar resimin ekrana eklenebilmesi, dijital girişlerin işlendiği dijital giriş, aynı şekilde dijital çıkışların işlendiği dijital çıkış bölümleri konmuştur. Programda bulunan sanal ekran ile panelde yapılması istenen yapı kolayca oluşturulabilir hale getirilmiştir. Eklenen fonksiyonların hepsine sürekle-bırak ve silme ortak özelliklerinin yanısıra, Yazı ekleme fonksiyonuna yazının değiştirilmesi için değiştirme özelliği, sütun grafik kısmına boyutları ayarlama özellikleri kazandırılmıştır.

5.1.1 Ekran Ortak Parametreleri

Ekrana eklenen tüm yapılar resim olarak işlenmektedir, sisteme belli sayıda fonksiyon ekleme zorunluluğu olmasın diye tüm yapılar dinamik olarak oluşturulmuştur. Yapıda ana işlem resimlerin işlenip kullanıcının istediği özellikleri alabilmesidir. Tüm eklenen verilere seçme, sürükleme, bırakma, silme ve gereken durumlarda yeniden boyutlanma özelliği kazandırılmıştır.

5.1.1.1 Resim Yakalama

Sanal ekran üzerinde bulunan nesneyi hareket ettirmek için ilk olarak ekran üzerinde hareket ettirilecek nesnenin hangisi olduğunun bilinmesi gerekir. Ekran üzerine konan her bir resmin adı vardır. Fare ile resmi seçtiğimizde resmin kenarlığı aktif hale gelir ve resim seçili hale gelir.

Aynı şekilde fare resim üzerindeki iken resmin mousedown olayından farenin ekran üzerindeki konumu öğrenilir.

5.1.1.2 Resim Hareket Ettirme

Resim yakalama fonksiyonlarından hangi fonksiyonun seçili olduğu öğrenilir. Resimin ilk seçildiği nokta da adres bilgisi saklanır her hareket ettiğinde yakalama fonksiyonlarından alınan ilk adres bilgisi ile bu fonksiyonda oluşan son adres bilgisine göre resim son noktaya doğru hareket ettirilir. Fare ile resim bir yerden başka bir yere hareket ettirildiğinde fare resmi tuttuğu müddetçe Öge Seçimi, Resim Yakalama ve Resim Hareket Ettirme Fonksiyonları her zaman için yapılmış olacaktır. Böylece Ekran üzerinde resim hareket ettirilirken resimin hareketi ve koordinat bilgilerinin değişimi ekran gözükmemektedir.

5.1.1.3 Resim Bırak

Hareket bittiği zaman yani fare bırakıldığında meydana gelir. Böylece ilgili resime ait tüm işlemler biter ve resim son hareket ettiği yerde kalır.

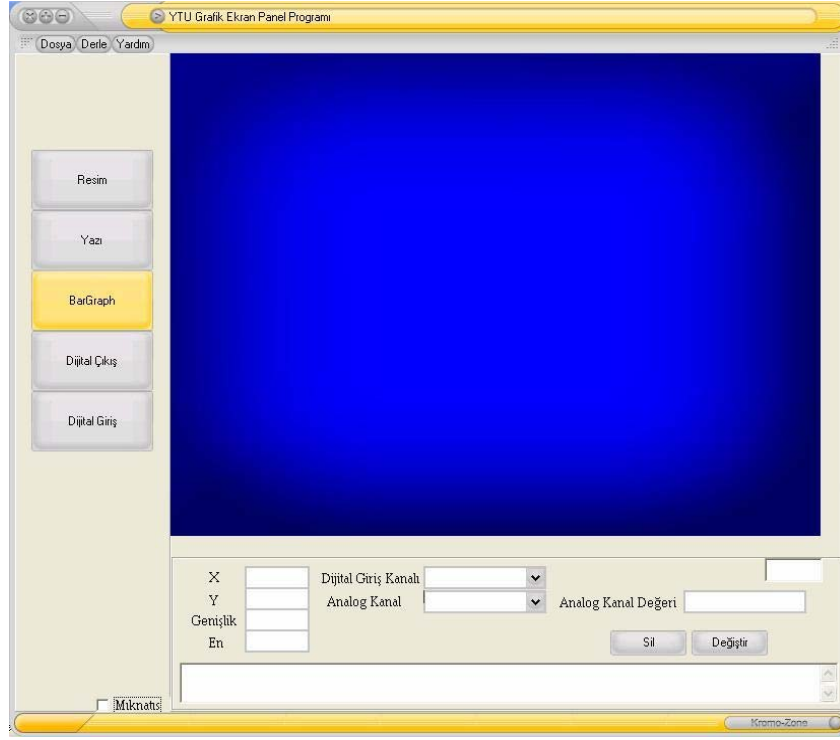
5.1.1.4 Resim Sil

İstenirse ekrana eklenen herhangi bir yapının silinmesi işlemi yapılabilir. Silinmek istenen şekil seçildikten sonra Sil butonuna basarak ekrandan yapının silinmesi işlemi yapılabilir.

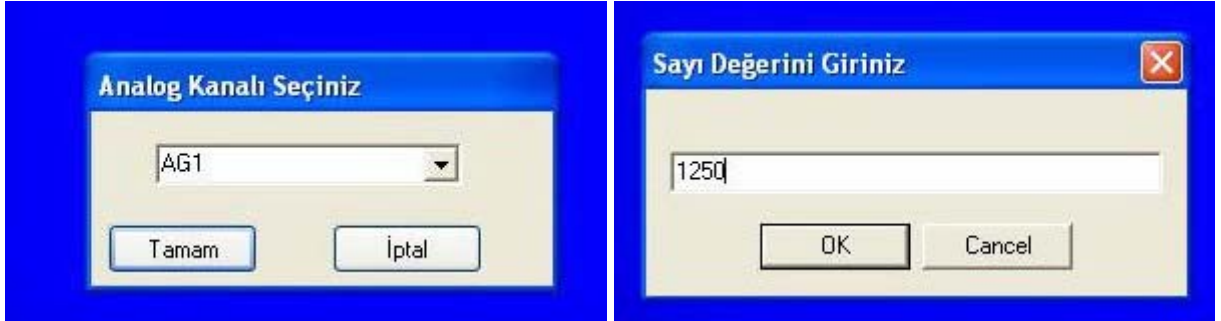
5.1.2 Ekran Fonksiyonları

5.1.2.1 Grafik Ekleme

Analog verilerin gösterilmesinde en çok kullanılan yöntemlerden biride analog sonucu elde edilen verilerin sütun grafik şeklinde gösterilmesidir. Bu amaçla sütun grafik oluşturacak yapı üzerinde çalışma yapılmıştır. Dinamik olarak tanımlanan grafik sayısından ekrana istenildiği kadar koyulmaktadır. Sanal Ekrana sütun grafik eklemek için fare ile ekranın solunda bulunan özellik seçme kısmından sütun grafik seçilir.

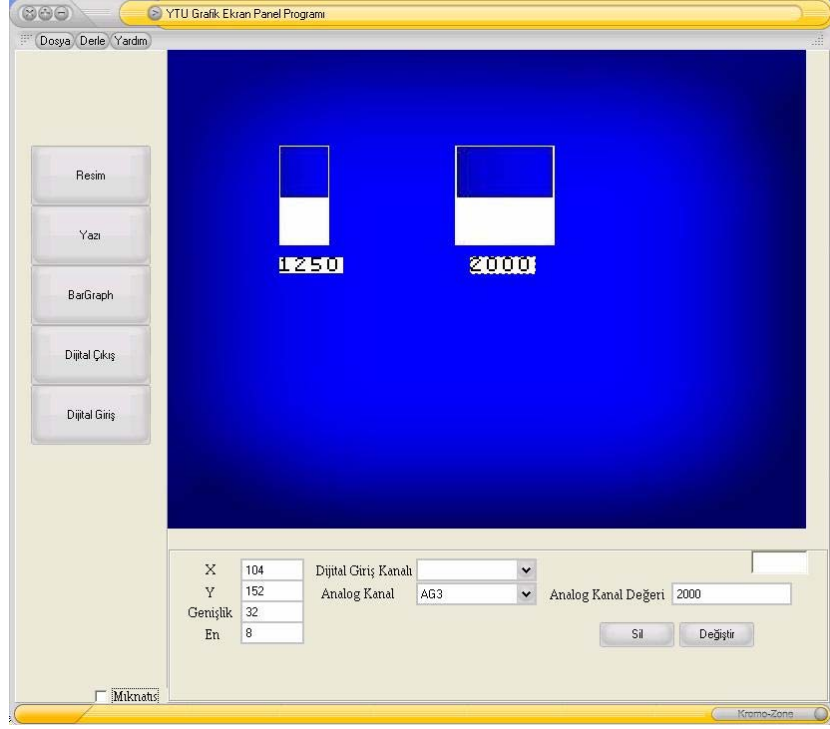


Şekil 5.3 Sütun Grafik Seçimi



Şekil 5.4 Sütun Grafiğe Atanacak Değer Girişleri

Ekranında sütun grafik seçildikten sonra ilk olarak sütun grafiğin bağlanacağı kanal adı gelir. Bu kısımdan bağlanmak istenen kanal seçilir. Devre donanımında 4 tane analog değer hali hazırda kullanılabilir. Kanal seçiminden sonra Analog kanala atanacak sayı değeri istenir. Bu değer çalışma ortamında 10 bitlik analog-sayısal çeviriciden gelen 1023 değerine eşitlenerek her bir birim için çevrim yapılacak şekilde oluşturulmaktadır.



şekil 5.5 Sütun Grafik Ekran Görüntüsü

Tüm değerlerin verilmesi işleminden sonra ekranda sütun grafik şekli oluşur. Fare ile seçilen sütun grafik ekranın istenen yerine taşınabilir.

Eğer ekrana eklenen sütun grafiğin boyutları değiştirilmek isteniyorsa genişlik ve en kısımlarından istenen değerler girilir ve klavyeden entere basılmak suretiyle yeni değerlere göre sütun grafiğin boyu ve eni değişir. Aynı şekilde sütun grafiği silmek içinde silinmek istenen sütun grafik seçilir daha sonra Sil butonuna basılır, Böylece Seçilen sütun grafik ekrandan silinmiş olur.

İşlenmek üzere Panel donanımına 64 baytlık veri paketi oluşturulan her bir bar için gönderilmiştir. Her bir sütun grafik şekli için gönderilen veri aşağıdaki formattadır.

Çizelge 5.1 Sütun grafik Dizi Değer İçeriği

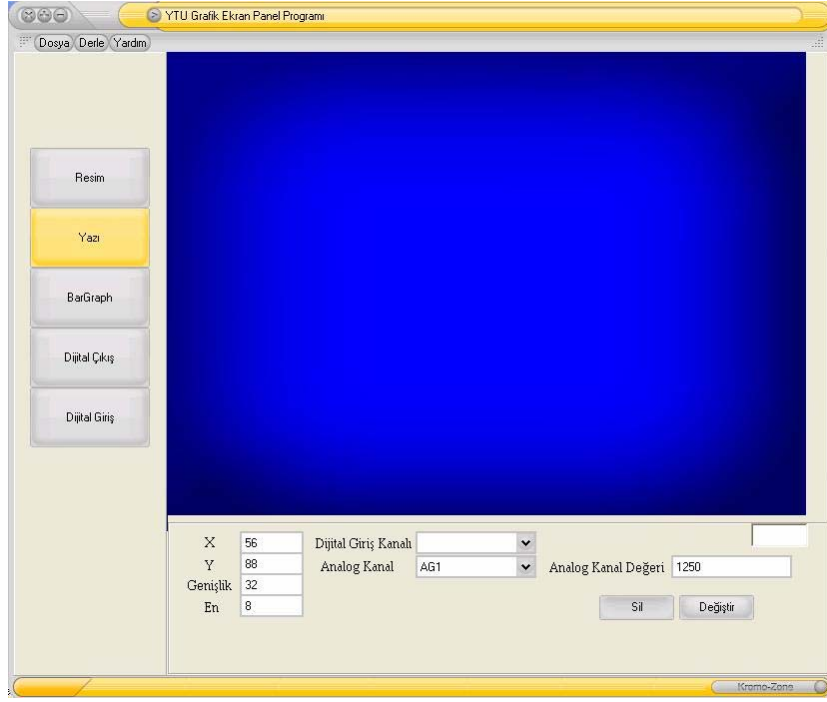
Dizi Sırası	İçerik
0	Barın ekranın sol kenarından uzaklığı
1	Bar genişliği
2	Barın ekranın üstünden uzaklığı
3	Bar yüksekliği
4	Barın ekranın sol kenarından uzaklığının 8 e bölümden elde edilen bölüm
5	Barın ekranın sol kenarından uzaklığının 8 e bölümden elde edilen kalan
6	Barın ekranın üstünden uzaklığının 8 e bölümünden elde edilen bölüm
7	Barın ekranın üstünden uzaklığının 8 e bölümünden elde edilen kalan
8	Bar genişliğinden, ekranda çizilen kısmının çıkarılmasıyla elde edilen değer
9	Dizi8 in 8 e bölümünden elde edilen bölüm
10	Dizi8 in 8 e bölümünden elde edilen kalan
11..62	Önemsiz
63	Bar bitiş bilgisi

Dizinin ilk 8 elemanı ile sütun grafike adres atanması işlemi yapılmaktadır. Daha sonraki 3 eleman ise mikrodenetleyici yazılımı kısmında belirtilecek 2 farklı bar oluşturma metodunun ikincisinde kullanılan değişkenlerdir.

Tüm sütun grafikler için aynı değerler gönderilmekte ve panel programı bunları işlemektedir.

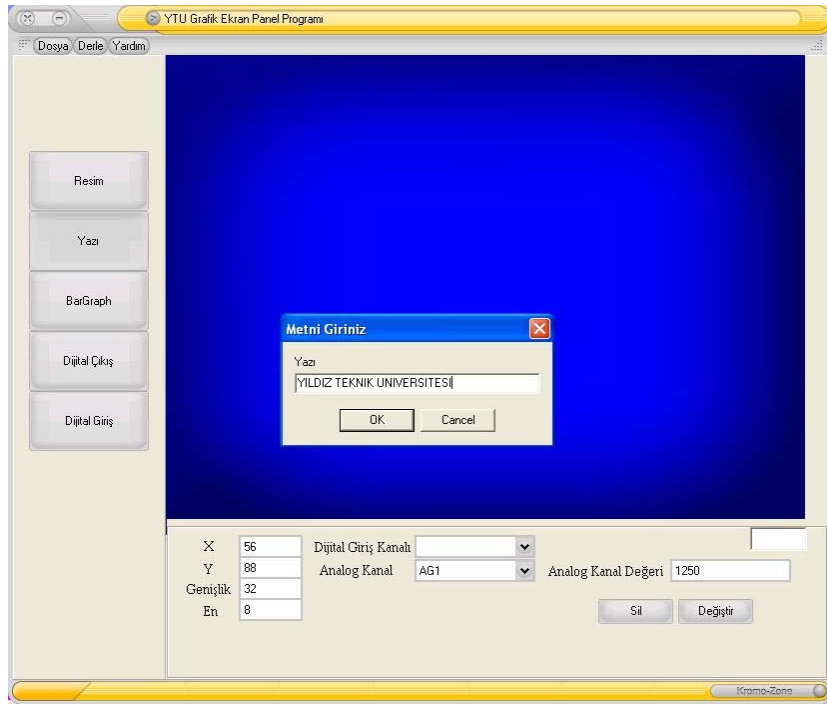
5.1.2.2 Yazı Ekleme

Grafik LCD'nin 0-1200 adresleri arası karakter tipinde veri girmek için kullanılabilir. Sanal ekranda oluşturulan yazıların LCD'ye gönderilmesi amaçlanmıştır. Ekranda yazı butonuna basılınca Yazı Ekleme aktif olur.



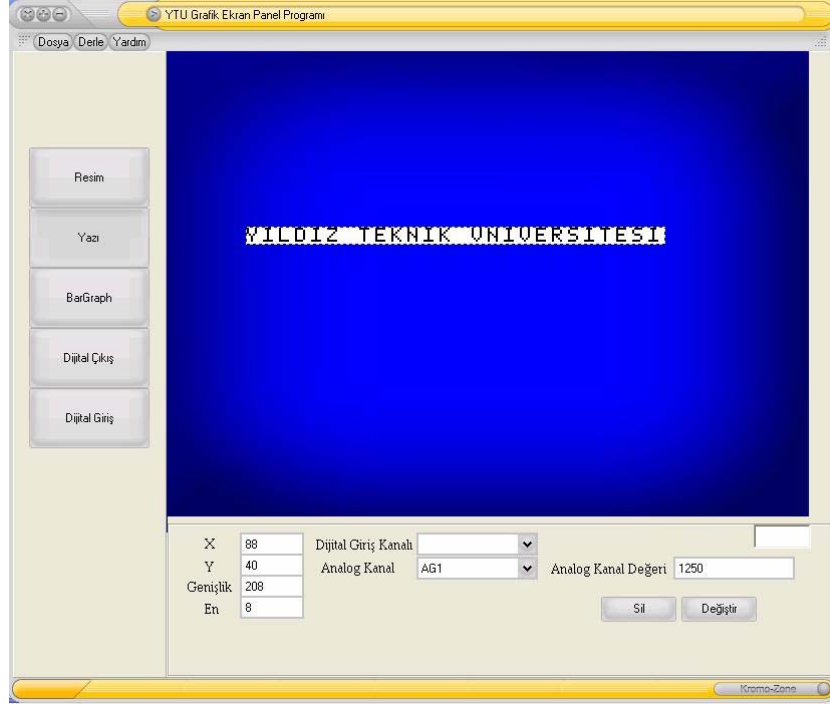
Şekil 5.6 Yazı Ekleme Seçimi

Yazı yaz butonuna tıklayınca metin giriniz diyalogu gelmektedir, ekranda görülmesini istediğimiz yazıyı buraya yazarak sanal ekrana yazı aktarılmıştır.



Şekil 5.7 Yazı Ekleme Metin Girme Diyalogu

Ekrana metin giriniz diyaloguna yazılan yazının aktarılması işlemi için format dönüşüm yapılmaktadır. Sanal ekranda gözüken tüm verilerin resim olduğu söylenmişti bundan dolayı karakter tipte olan yazının da resim biçimine çevrilmesi gerekmektedir. Diyalog kutusuna yazılan tüm karakterler hafızada bulunan her bir karakter için oluşturulmuş olan resimler ile karşılaştırılıp uygun olanları okumakta ve bir dizi içinde biriktirmektedir.



Şekil 5.8 Metnin Resim Formatına Dönüştükten Sonraki Hali

En son olarak dizi içerisinde bulunan karakterlere ait resimler birleştirilip Yazı değerine ait resimi oluşturmaktadır.

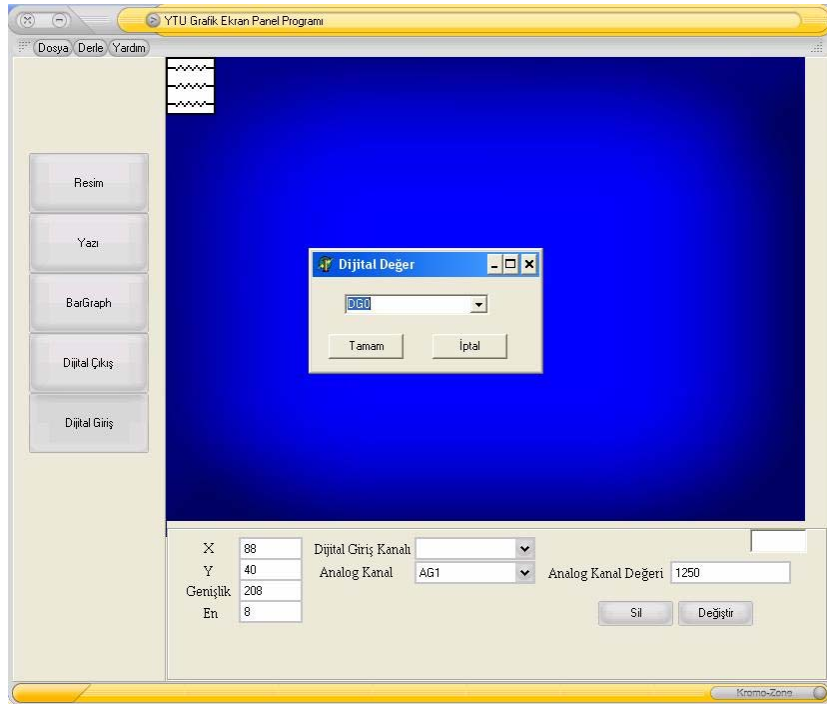
Oluşturulan yazıya ait yapının içeriği Çizelge 5.2. de gösterildiği şekildedir.

Çizelge 5.2 Yazı Ekleme Dizi Değer İçeriği

Dizi Sırası	İçerik
0	Yazının ekranın sol kenarından uzaklığı
1	Yazının genişliği
2	Yazının ekranın üstünden uzaklığı
3	Yazının yüksekliği
4	Yazının ekranın sol kenarının uzaklığının 8 e bölümünden elde edilen sayı
5	Yazı genişliğinin 8 e bölümünden elde edilen sayı
6	Yazının ekranın üstünden uzaklığının 8 e bölümünden elde edilen sayı
7..46	Yazı içindeki karakterler
47..62	Kullanılmıyor.
63	Yazın bitiş bilgisi

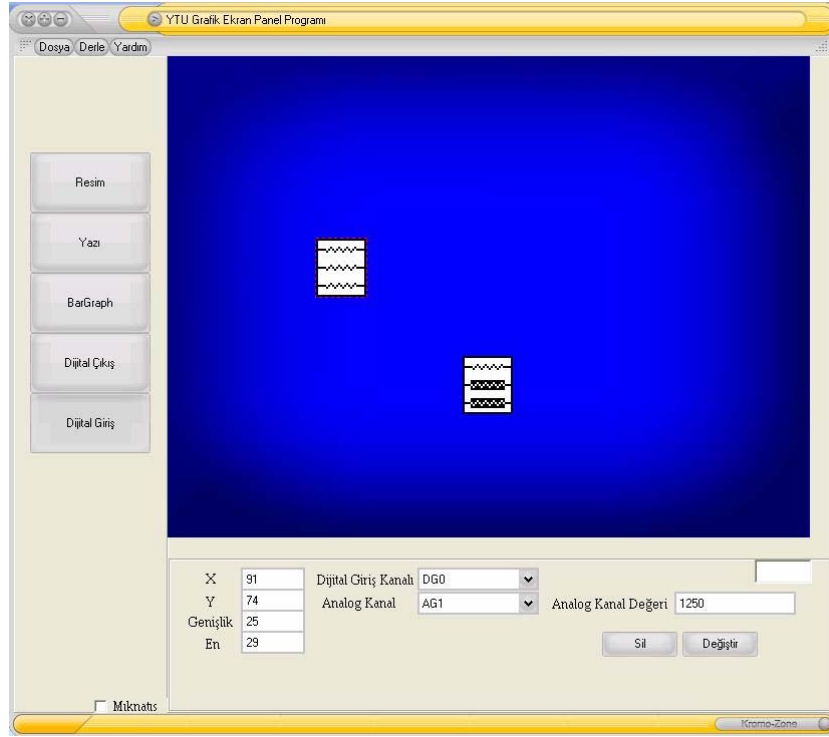
5.1.2.3 Dijital Giriş-Çıkış Ekleme

Dijital Giriş-Çıkış Ekleme kısmında giriş ve çıkışların durumlarına karşılık ekranda gösterilecek resimlerin seçimi yapılır. Bu sayede endüstride herhangi bir giriş veya çıkışa karşılık bizim daha önceden koyduğumuz şekiller gösterilmiş olur. Mesela pompanın açık-kapalı durumu sisteme dijital giriş olarak tanıtılıp pompa açıkken ki durumuna bir resim, kapalı iken ki durumuna farklı bir resim koyularak çalışma kısmında o anki durum ne ise onu gösterebilir.



Şekil 5.9 Dijital Seçim

Sanal ekrana eklenen dijital giriş ve çıkış resimlerine aynı yazı ve bar ekleme kısımlarında olduğu gibi seçme, sürükleme, bırakma fonksiyonları kazandırılmıştır. Ayrıca silinmek istenen birim seçilip Sil butonuna basılırsa Ekrandan birim silinir. Ekranda normalde dijital bilgilerin dijital 0 durumunun resmi bulunmaktadır dijital 1 durumunun resmi görülmek istenirse resime çift tıklanır ve ekrana dijital 1 durumunun resmi gelir.



Şekil 5.10 Eklenmiş Dijital Girişler

Giriş ve çıkış için aynı mantıkla veri içeriği oluşturulmuştur.

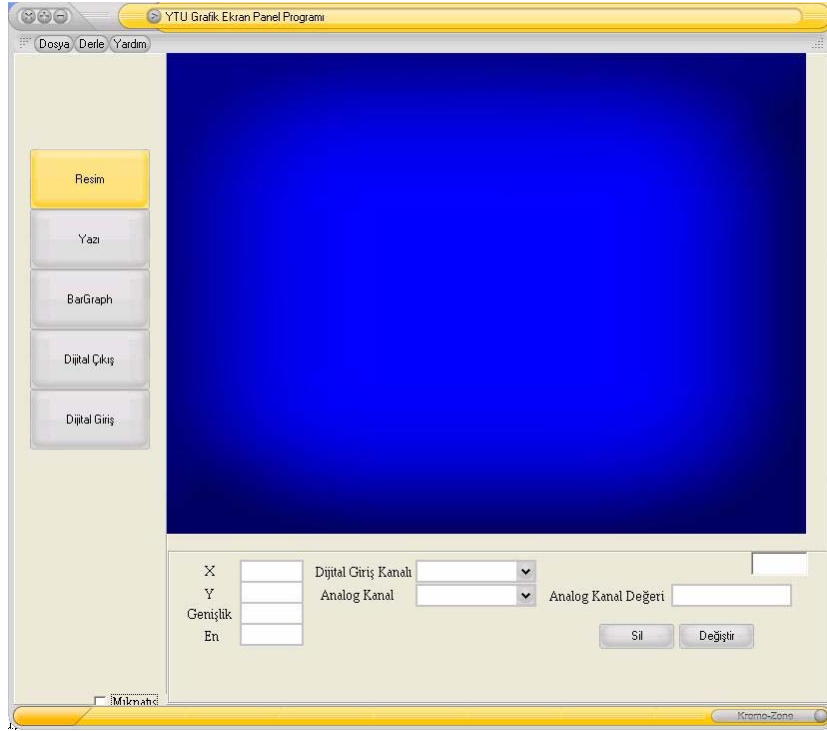
Çizelge 5.3 Dijital Giriş-Çıkış Dizi Değer İçeriği

Dizi Sırası	İçerik
0	Kullanılacak resimin ekranın sol kenarından uzaklığı
1	Kullanılacak resimin genişliği
2	Kullanılacak resimin ekranın üstünden uzaklığı
3	Kullanılacak resimin yüksekliği
4	Kullanılacak resimin yataydaki boyutu
5	Kullanılacak resimin dikey boyutu
6..62	Kullanılmıyor.
63	Kullanılacak resim bitiş bilgisi

5.1.2.4 Resim Ekleme

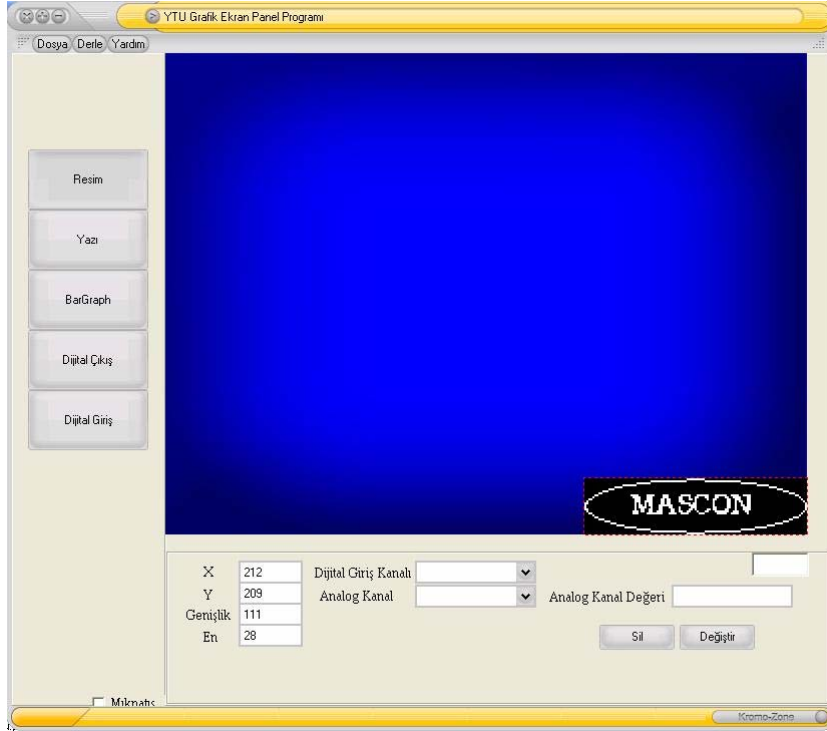
Ekrana resim eklemek için Resim butonuna basılır. Resim butonuna basıldığı zaman açılan

pencereden ekrana tek renk bitmap formatında istenilen resim yüklenebilir.



Şekil 5.11 Resim Seçim

Eklenen resim ekranın istenilen yerine konabilir. İstenildiği kadar resim ekleme yapılabilir



Şekil 5.12 Resim Eklenmiş Ekran Görüntüsü

5.1.3 Derleme Ve Seri Porttan Gönderme İşlemleri

Sanal Ekranı eklenen herhangi bir resimin seri port üzerinden devre üzerine gönderilip bilgisayardan bağımsız bir şekilde çalışabilmesi için resime ait tüm verilerin alınması gerekmektedir. Kullanılan Grafik LCD monokrom olmasından ötürü sadece bitmap formatlı tek renk resimler işlenebilmektedir. Ayrıca Grafik LCD Ekran boyutlarının 320x240 piksel olmasından ötürü en fazla ekran boyutunda resim eklenebilmektedir.

Sütun grafik ve yazı ekleme kısmında tüm veriler tek işlem için 64 baytlık dizide tutulmaktadır. Resim ekleme, Dijital giriş ve çıkış fonksiyonlarında ise her bir tanımlanan yapının içeriği tanımlanan yapıda tutulan resimlerin soldan başlayıp sağa doğru tüm içeriğini resim boyu kadar alması esasına göre elde edilmiştir. Tek renk resim işlendiğinden ötürü resimin her bir pikseline 1 yada 0 değerleri verilmiştir. Eğer Okunan piksel siyah ise 1, beyaz ise 0 değeri yazılmıştır. Toplam 8 piksel okumadan sonra elde edilen bayt değeri, Resime ait Devre donanımına gönderilmek üzere oluşturulan diziye atılmıştır. Resimin her bir satırı için bu işlemler aynen uygulanmıştır. Satır sonunda dizinin 64 Bayt haline getirilmesi için kalan elemanlarına 0 konulmuştur, Resimin tüm satırları için 64 baytlık paketler bu şekilde oluşturulmuştur.

Her bir resim ve dijital giriş-çıkış bilgisi 64xResim Satır Sayısı bayt kadar yer kaplamaktadır. Oluşturulan resim bilgileri gönderilmeden önce 64 baytlık ön tanımlama bloğu gönderilmektedir. Her bir fonksiyon için bu blokta yer alan tanımların içerikleri bir önceki bölümde anlatılmıştır.

Derlenen tüm bilgilerin seri porttan gönderilmesi işlemi için ilk olarak panel donanımına bu bilgilere ait giriş parametrelerinin gönderilmesi gerekmektedir.

5.1.3.1 Giriş Kodunun Oluşturulması

Giriş koduyla Ekranda gönderilen verilerin Hafızada ne şekilde tutulacağından kaç adet olduklarına değin tüm başlangıç parametreleri gönderilmektedir. Başlangıç parametreleri dizisi 64 Bayt uzunluğundadır.

Her bir Resim, Dijital Çıkış ve Dijital Giriş Resimleri 64 baytlık veriler halinde olduğundan ötürü bunlara ait sayfa sayıları da başlangıçta gönderilmiştir.

Çizelge 5.4 Giriş Kodu Dizi Değer İçeriği

Dizi Sırası	İçerik
0	Toplam Sütun grafik Sayısı
1	Toplam Yazı Sayısı
2	Toplam Resim Sayısı
3,4	Toplam Dijital Giriş Sayısı
5,6	Toplam Resim Sayfa Sayısı
7..10	Toplam Dijital Giriş Sayfa Sayısı
11..30	Önemsiz
63	Başlangıç Parametreleri Bitiş

Giriş kodunun gönderilmesinden sonra Bar ve Yazı fonksiyonlarına ait veriler gönderilmektedir. Çizelge 5.1 ve Çizelge 5.2 de bu fonksiyonlara ait verilerin içerikleri gösterilmiştir. Resim bilgisi gönderilirken derleme işleminde yapılan işlemlerin sonucunun atandığı dizide bulunan değerler gönderilmiştir.

5.2 Pic Basic Pro

PIC Basic üst düzey programlama dili olan BASIC in, Melabs Engineering tarafından Microchip ürünü PIC mikrodenetleyicileri için düzenlenmiş halidir. Bu programlama dili kullanılarak, PIC çok daha kolay ve hızlı biçimde istenilen işlevleri yerine getirebilmektedir.

PIC BASIC PRO 65 adet komut içermektedir. Bu 65 komut her türlü programlama ihtiyacına cevap verebilmektedir. Ayrıca Assembly kodu kullanılmak istendiğinde asm..endasm komutlarının arasına yazarak Assembly kodları da BASIC kodlarıyla birlikte kullanılabilir. Komutlar aşağıdaki şekilde toplu halde verilmiştir.

@	ASM..ENDASM	ADCIN	BRANCH	BRANCHL
BUTTON	CALL	CLEAR	CLEARWDT	COUNT
DATA	DTMFOUT	EEPROM	END	FREQOUT
FOR-NEXT	GOSUB	GOTO	HIGH	HSERIN
HPWM	HSEROUT	I2CREAD	I2CWRITE	INPUT
IF-THEN-ELSE	LCDOUT	LCDIN	LET	LOOKDOWN
LOOKDOWN2	LOOKUP	LOOKUP2	LOW	NAP
OUTPUT	OWIN	OWOUT	PAUSE	PAUSEUS
POT	PULSIN	PULSOUT	PWM	RANDOM
RCTIME	READ	READCODE	RETURN	REVERSE
SELECT-CASE	SERIN	SERIN2	SEROUT	SEROUT2
SHIFTIN	SHIFTOUT	SLEEP	SOUND	STOP
SWAP	TOGGLE	WRITE	WRITECODE	WHILE-WEND

Şekil 5.13 Pic Basic Kod Listesi

Code Designer Lite Editörü kullanılarak kod yazımı yapılmıştır. Kodlar bu editör üzerinde yazılmış ve Editöre Pic Basic Pro yolu gösterilerek derleme işlemi yaptırılmıştır.

Bilgisayardan gelen verilerin alınması, alınan bu verilerin kaydedilmesi ve ilgili verilerin Grafik LCD de işlenmesi için gerekli kodlar bu dil kullanılarak yazılmıştır.

5.2.1 Panel Verilerin Alınması

Panel devrede Anahtar yardımıyla programlama moduna geçirilir. Programlama kısmında ana konu bilgisayar programından gönderilen verilerin eksiksiz bir şekilde işlemci tarafından alınıp, flaş belleke yazılmasıdır. PIC16F877'nin donanımsal olarak USART' ı desteklemesi sayesinde verilerin hatasız bir şekilde seri porttan alınması sağlanmıştır. Bilgisayar ile işlemci arasındaki veri iletim hızı 9600 bauddur.

İlk olarak bilgisayardan giriş kodu alınır. Alınan bu giriş kodu flaş belleke yazılarak çalışma moduna geçildiği zaman buradan yararlanılarak çalışma modunda mikrodenetleyicin işlemlerini yapması sağlanır. Giriş kodunun alınmasından sonra alınacak veriler bilindiğinden ötürü her bir blok yapı için atanan giriş kodlarına bakılarak diğer veriler alınır ve flaş belleke yazılır. Bu sayede tüm başlangıç parametreleri hafızada tutulmuştur. Alınan ilk bilgilere göre her bir veri bloğu için giriş kodu tayini yapılmaktadır. Giriş kodunun tayini ile verilerin içerikleri belli bir düzen ile M25P80 e yazılmıştır. Yazılan verilerde toplam kaç adet sütun grafik olduğu, kaç tane yazı yazıldığı, toplam resim sayısı, toplam dijital giriş-çıkış sayısı, resim ve dijital bilgilerinin içerikleri bulunmaktadır.

Alınan ilk giriş bilgilerinden sonra diğer gelen tüm veriler panelde yapılacak olan işlemlere ait verilerdir. Bu veriler sırasıyla alınıp belli bir düzen halinde SPI kullanılarak M25P80 flaş belleğine aktarılmıştır. Daha sonra panel çalışma moduna geçtiği zaman M25P80'den okunan veri durumuna göre tüm işlemler yapılmaktadır. Flaş Bellek olarak kullanılan M25P80 aşağıdaki özelliklere sahiptir ;

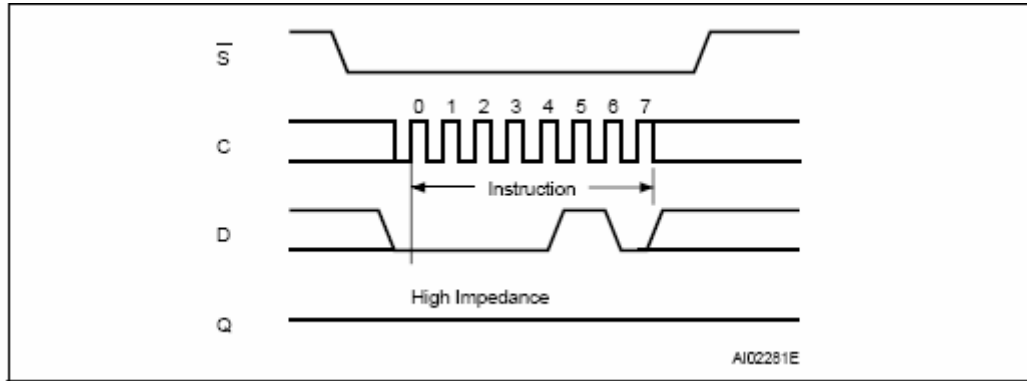
- Sayfa yazma süresi yaklaşık 0.64ms(256 Bayt)
- Sektör silme süresi 0.6s (512 Kbit)
- 10000 den fazla yazma silme sayısı
- SPI üzerinden programlanma
- Maksimum 50Mhz lik saat darbe hızına sahip veri yolu yapısına sahiptir.

Table 4. Instruction set

Instruction	Description	One-byte Instruction Code	Address Bytes	Dummy Bytes	Data Bytes	
WREN	Write Enable	0000 0110	06h	0	0	
WRDI	Write Disable	0000 0100	04h	0	0	
RDID ⁽¹⁾	Read Identification	1001 1111	9Fh	0	1 to 3	
RDSR	Read Status Register	0000 0101	05h	0	1 to ∞	
WRSR	Write Status Register	0000 0001	01h	0	1	
READ	Read Data Bytes	0000 0011	03h	3	1 to ∞	
FAST_READ	Read Data Bytes at Higher Speed	0000 1011	0Bh	3	1 to ∞	
PP	Page Program	0000 0010	02h	3	1 to 256	
SE	Sector Erase	1101 1000	D8h	3	0	
BE	Bulk Erase	1100 0111	C7h	0	0	
DP	Deep Power-down	1011 1001	B9h	0	0	
RES	Release from Deep Power-down, and Read Electronic Signature	1010 1011	ABh	0	3	1 to ∞
	Release from Deep Power-down			0	0	0

Şekil 5.14 M25P80 Komut Kümesi

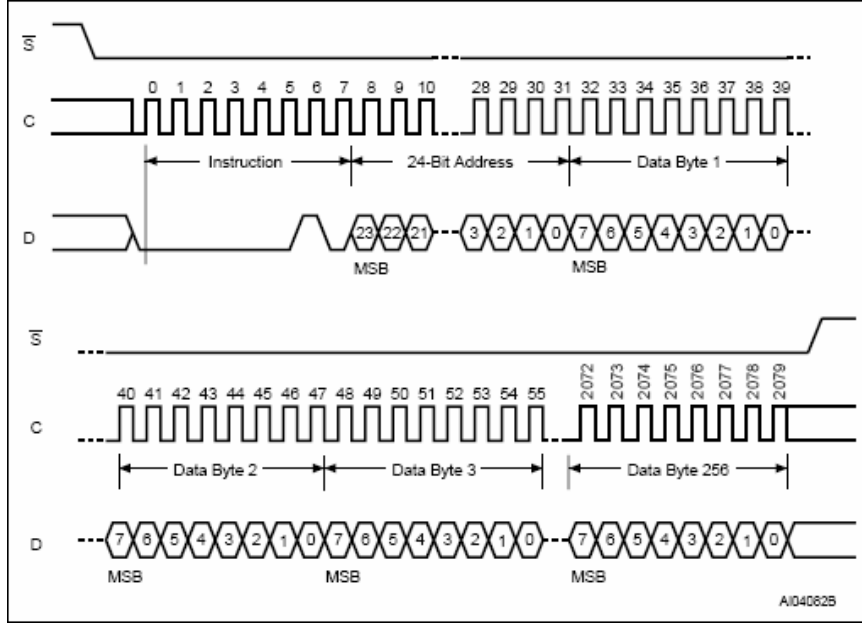
M25P80e her yazma işleminden önce silme işleminin yapılması gerekmektedir. Bu amaçla panel programlama moduna geçtiği zaman panelin tüm içeriği silinir.



Şekil 5.15 M25P80 Silme Veri Diyagramı

Yukarıdaki diyagramdan görüleceği üzere ilk olarak Chip Select ucu (S) sıfıra çekilir. Daha sonra yazma aktif komutu girilir, Chip Select ucu tekrar 1 e çekilerek yazma komutunun aktif edilmesi işlemi bitirilmiş olur. Daha sonra Heksadesimal C7 değeri gönderilerek M25P80'nin

tüm belleği silinir.



Şekil 5.16 M25P80 yazma

M25P80'e veri yazma rutini ise yukarıdaki şekilde gösterildiği işler. İlk olarak Chip Select ucu 0'a çekilir. Daha sonra hangi adresten itibaren yazılmak isteniyorsa o adresin başlangıç bilgisi girilir. M25P80 8Mbit hafızaya sahip olduğundan ötürü adreslenmesi için 3 Bayt kullanılmaktadır. Adres bilgisinin girilmesiyle daha sonraki 256 baytlık veri bilgisi, bellek hafızasına yazılabilir. Yazma işlemi en fazla 256 baytlık sayfalar halinde yapılır.

5.2.2 Grafik LCD Kontrolü

Bu kısımda Daha önceden özellikleri anlatılan S1D13305 işlemcisine sahip olan WG320240C Grafik LCD'sinin nasıl kontrol edileceği anlatılacaktır. Bölüm 3'de S1D13305 ait giriş parametrelerinin neler olduğu ve bu parametrelerle neler yapılabileceği anlatılmıştır. Şimdi yazılımda kullandığım yapıda bu özelliklerin nasıl işlendiği belirtilecektir.

S1D13305'e, ekranın sahip olduğu özelliklerin belirtilmesi ve istediğimiz hızda yapının oluşturulması için Giriş tanımlarının yapılması gerekmektedir. Bu amaçla Pic Basic Kodunda Ekran başlangıç bilgileri alt programında tüm bu tanımlamalar yapılmıştır. Grafik LCD ekranında 3 ekranın Exorlanmış(ÖzelVeya) şekli görülmektedir. 1.sayfa Yazı verileri, 2. ve 3. sayfa ise Grafik verileri için kullanılmıştır. Giriş tanımlaması sonrası ekranlar silinerek LCD kontrol veri yazımı için uygun hale getirilmiştir.

Ekran için parametreler şu şekilde seçilmiştir.

Sistem Set komutunun arkasından;

- P1=48 Bu parametre ile M0=0, M1=0, M2=0, W/S=0, IV=1 dir.
- P2=135 FX=7, WF=1
- P3=7 FY=7
- P4=39 C/R+1=40
- P5=44 TC/R>=C/R+4 formülünden TC/R en az 44 olmalıdır.
- P6=239 Düşeydeki Piksel genişliğidir.
- P7=40 APL
- P8=0 APH

Scroll Komutu arkasından 10 parametre almasına rağmen ilk sekizi kullanılmıştır.Sonraki 2 parametreye ihtiyaç duyulmamıştır. Kullanılan parametre değerleri şunlardır;

- P1=0 1.sayfa başlangıç adresinin düşük baytıdır.
- P2=0 1.sayfa başlangıç adresinin yüksek baytıdır.
- P3=240 1.sayfa yataydaki piksel sayısı
- P4=129 2 sayfa başlangıç adresinin düşük baytıdır.
- P5=39 2 sayfa başlangıç adresinin yüksek baytıdır
- P6=240 2 sayfa düşeydeki piksel sayısı
- P7=01 3 sayfa başlangıç adresi düşük baytıdır.
- P8=75 3 sayfa başlangıç adresi yüksek baytıdır.

Scroll Rate ile Ekranın kaydırılması sağlanır, 3 parametre almaktadır. Bunlar D0, D1, D2 dir. Bu değerlere göre ekranda kaydırma işlemi yapılmaktadır. Girişte bu değere 0 verilerek kaydırma işlemi yapılmamıştır.

Overlay kısımda oluşturulan bu 3 ekranın ekrana nasıl bir formatta yazılacağı gösterilmektedir. MX0=1 ve MX1=0 seçilmiştir Böylece 3 ekran ExOr işlemine tabii tutulmuştur ayrıca DM1=0 seçilerek ilk ekranın yazı ekranı olması istenmiştir.

Ekranın 2. sayfasının flaşlama hızı 2Hz seçilmiştir.

5.2.2.1 Grafik LCD ye Veri Yazma

PIC16F877'den S1D13305'e yazma işleminin gerçekleşmesi için yazılacak içeriğin ne olduğunun bilinmesi gerekir. Yazma işlemi komut yada LCD'de de gösterilmek üzere veri olarak ikiye ayrılır.

A0	R/W	E	Function
0	1	1	Status flag read
1	1	1	Display data and cursor address read
0	0	1	Display data and parameter write
1	0	1	Command write

Şekil 5.17 S1D13305 Fonksiyon Listesi

Komut yazılması işlemi şu şekilde yapılır. Şekil 5.17’de belirtildiği üzere A0=1 yapıp bu komut değeri LCD veri yoluna yazılır. LCD veri yoluna verinin yazılmasından sonra R/W ucu 0’a çekilerek verinin S1D13305 tarafından komut olarak algılanması sağlanır. Komuttan sonra komuta ait veri yazılacak ise S1D13305’e veri olarak gönderilen bilginin anlatılabilmesi için A0=0 yapıp veri değeri LCD veri yoluna yazılır, R/W ucu 1’e çekilerek işlem bitirilir.

Komut yazımı ve komuta ait veri yazımı yukarıdaki gibidir. Eğer LCD’de gösterilmek üzere herhangi bir bilgi gönderilmek istenirse şu işlemlerin yapılması gerekmektedir. İlk olarak kursor yönünün seçilmesi gerekmektedir. Seçilen bu kursor yönüne göre LCD’de gösterilen verinin gideceği yön belirlenir. Kursor yönü seçilmesinden sonra adres atanması yapılır. Daha önceden de anlatıldığı üzere 3 sayfanın Exorlanmış görüntüsü ekrana yansımaktadır. Bu sayfaların adres bilgileri şu şekildedir. 1.sayfa yazı sayfasıdır adres değeri 0-1200 arasındadır, 2 sayfanın 1201-10801 arasında ve 3. sayfanın da 10801-20401 arasındadır. Bu adres bilgilerine göre veri hangi adrese yazılmak isteniyorsa adres bilgisi gönderilir. Adres bilgisinin de gönderilmesinden sonra veriler yazılmaya başlanır. Kursor yönüne göre veri eğer o yönde gönderilecekse her bir veri için adres bilgisi göndermeye gerek yoktur adres değeri otomatik olarak artar.

Tüm kullanılan fonksiyonların LCD’ye veri gönderme rutinlerinde bu anlatılanlar üzerine işlemler yapılmıştır.

5.2.3 Resim Yükleme

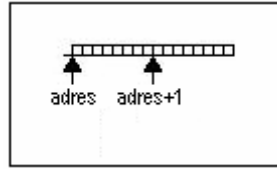
Bilgisayarda oluşturulan ve sanal ekranda gösterilen resimler LCD ekranına şu şekilde yüklenmektedir. Panel programlanırken alınan veriler hafızadan okunurken ilk olarak resime ait giriş fonksiyonu okunur. Bu fonksiyonda resimin en, boy ve adres bilgileri bulunmaktadır. Delphi kısmında anlatılan resim ekleme fonksiyonu ait giriş kodu bu kısımda okunur. Adres bilgisinden itibaren okunan giriş bilgilerine göre, hafızada bulunan LCD veri içeriği ekrana yüklenir.

Tek bit bitmap formatındaki resimler yukarıdaki yapı çerçevesinde ekranın herhangi bir yerine anlatıldığı üzere yerleştirilir.

5.2.4 Grafik Ekleme ve İşleme

Grafik ekleme işlemi Sütun grafik olarak analog bilgilerin ekrana atanması için yapılmıştır. Sütun grafik dizisi içinde bulunan bilgilere ait çizelgeler Delphi kısmında verilmiştir.

Dizi içindeki değerler 2 şekilde yorumlanmıştır. Sütun grafik oluşturmadaki en büyük parametre sütun grafiğin genişliğinin 8 pikselden büyük olup olmama durumudur. Oluşturulan alt program içerisinde tüm dallanmalar bu parametreye göre yapılmaktadır. Bu parametrenin önemli olmasının sebebi ekranda verilerin 8 bitlik paketler halinde işlenebilir olmasından dolayıdır. Cursor yönü ne tarafa olursa olsun ekrana yazılan 8 bitlik değer, her zaman sağa doğru yazılmaktadır.



Şekil 5.18 LCD Adresleme

Sütun grafik genişliğinin 8 pikselden küçük olma durumunda ekranın adres değeri aynı kalacaktır. Veriler bu adres bloğu içerisine yazılacaktır. Ekrana 1 piksellik kenar çizgileri konulmuştur. Böylece 1 adreslik alandaki en fazla sütun grafik genişliği 6 piksel olacaktır. Alt programda ilk kısım bu bölümde anlatıların icraatı için yazılmıştır.

Eğer Ekran genişliği 8 pikselden fazla ise o zaman alt programdaki ikinci kısım işleme girecektir. Bu kısımda ilk olarak 8 pikselden küçük olan kısım gönderilecektir. Gönderilen bu kısımdan sonra kalan piksel değerine bakılıp, eğer 8 pikselden büyük ise 8 pikselden büyük olan kısımların sekize bölünmesi sonucu elde edilen değer gönderilecektir. Kalan değer 8 pikselden küçük veya 8 piksellik veriler gönderildikten sonraki kısımlar kaldığı zamanda en son bu veriler gönderilip üst çizgi çizilmiş olacaktır. Aynı şekilde adres değişikliği ile alt çizgide aynı şekilde gönderilecektir. Sağ ve sol çizgiler uygun adresine getirilip 8 piksellik durumuna göre ekran boyu kadar gönderilecektir.

Ekranda sütun grafiğe ait çerçeveler oluşturulduktan sonra sütun grafiğe atanan girişlerin çalışma kısmında işlevini kazanabilmesi yapılmıştır. Bilgisayardan alınan verilerde hangi

kanalın hangi analog girişe ait olduğunun bilgisi gelmiştir. Ayrıca analog kanalın maksimum alacağı değerde belirtilmiştir. Buna göre sistem alınan kanal bilgisine göre analog girişi okur, okunan bu girişten 10 bitlik değer elde edilir. 10 bitlik bu değer panele atanan değere çevrilerek ekransa yansıtılır. Örnek verecek olursal sütun grafiği biz su tankının seviyesi göstermek için kullanıyoruz. Ekranı sütun grafik ekledik ve tankın maksimum değeri olan 5000 i yazdık. Derleyip panele bilgileri gönderdikten sonra ekranda tanktan gelen değere göre 0 ile 5000 arasında değer görürüz. Tank tam boş iken 0 ve sütun grafik sıfır seviyesinde, tank tam dolu iken 5000 yazar ve sütun grafik çerçeve boyunda görülür.

5.2.5 Yazıların İşleme

Panelin programlanması sırasında flaş belleğe aktarılan bilgiler ekranda yazı oluşturulurken şu şekilde kullanılır.

Yazı girişi tek satır ve maksimum 40 karakter olacak şekilde yapılmaktadır. Okunan verilerden alınan bilgilere göre yazının başlayacağı yerin adresi okunur. Daha sonra yazı yapısı gereği kursor sağa yapılarak toplam kaç adet karakter var ise onların hepsi okunarak ekrana yansıtılır. Toplam kaç tane farklı yapıda yazı varsa bunların hepsi anlatıldığı şekilde ekrana yüklenir.

5.2.6 Dijital Giriş-Çıkış İşlemleri

Panele ait donanımda 8 adet dijital giriş-çıkış hali hazırda bulunmaktadır. Bu bilgilerin işlenebilmesi bilgisayar tarafından programlanırken alınan bilgilere bağlıdır. Bilgisayar, paneli programlarken eğer eklenmiş dijital ve girişler varsa bunların neler olduğunu göndermektedir. Gönderilen bu değerler ekran çalışma moduna alındığı zaman otomatik olarak işlenmektedir. Bu değerlere karşılık gelen eklenen resimler ekrana yansıtılmaktadır.

6. SONUÇ

Operatör panelleri endüstriyel sistemlerin izlenebilmesi, gereken yerlerde kontrol edilebilmesi ve devamlılığının sağlanabilmesi için kullanıcıya en rahat ve güvenli çözümü sağlayan elemanlardır. Kullanım ve programla rahatlıkları ile bir çok uygulamada kendilerine yer edinebilmektedirler. Bu amaçla bilgisayar tarafından programlanabilen, programlandıktan sonra bağımsız bir şekilde kendisine atanan işlemleri yapabilen endüstriyel şartlarda kullanılmaya hazır sistem oluşturulmuştur. Oluşturulan sistem birçok endüstriyel uygulamada kullanılabilir şekildedir. Yapı değişikliğine uygun tasarımıyla, ilave özellikler katmak mümkündür.

Paneli kontrol edecek yazılım bir çok panel kontrol programına bulunan temel özelliklere sahiptir. Donanımsal olarak sistem tüm arabirimlerle haberleşecek yapıda tasarlanmıştır. Ayrıca farklı sistemlerin bağlanabilmesi için uygun donanımsal özelliklerde eklenmiştir. İlk zamanlarda donanımı tasarlanırken ekranlara ait resimlerin kaydedilmesi için EEPROM düşünülmüştür. Fakat EEPROM'un yazma süresinin uzunluğu ve bellek kapasitesinin azlığından ötürü EEPROM yerine flaş bellek tercih edilmiştir. Flaş bellek EEPROM'un yukarıda sayılan dezavantajlarına iyi bir alternatif olmaktadır.

Benzer ekran büyüklüklerine sahip panellerin birçoğunda dahili giriş-çıkış birimi bulunmamaktadır. Panele veriler bir merkezde toplanıp haberleşerek iletilmektedir. Tasarlanan donanımda ise analog giriş ve dijital giriş-çıkış arabirimlerini koyarak donanım üzerinde bu işlemlerin gerçekleşmesi sağlanmıştır. Böylece donanımda bulunan giriş-çıkış sayısı kadar elemanın kullanacağı sistemlerde harici veri toplama sistemine gerek kalmamıştır.

Gerekli araştırmalar yapıldığı takdirde, uygun sistem tasarımlarıyla endüstriyel sistemlerde kullanılacak panellerin yapılabilirliği görülmüştür. Umarım endüstriyel elektronik sektöründe bu konuda yatırımlar olur.

Son haliyle elde edilen sistem bir çok endüstriyel sistem için yeterli olacak fonksiyonlara sahiptir ve genişleme olanaklarıyla farklı sistemlere de kolayca adapte edilebilir.

KAYNAKLAR

Karagülle İ. , Pala Z. , (2002), Delphi 6, Türkmen Kitabevi

Microchip Technology Inc. (1997), PICmicro™ Mid-Range MCU Family Reference Manual

Microchip, PIC16F87x 28/40 pin 8 bit CMOS Flash Microcontrollers

National Semiconductor Corporation, LM317L 3-Terminal Adjustable Regulator

National Semiconductor Corporation, LM1575/LM2575/LM2575HV Simple Switcher 1A Step-Down Voltage Regulator

Seiko Epson, S1D13305 Technical Manual

Siemens, Simatic Panels Operatpr Panels to suit every requirement Brochure

Siemens, Simatic HMI, OP7, OP17 Operator Panel

ST Electronics, M25P80 8 bit low voltage Serial Flash Memory with 50Mhz SPI bus Interface(rev.11)

Winstar Display, Backlight Information

INTERNET KAYNAKLARI

[1]<http://www.epson.com.tr/whatsnew/tecno/proiettori.htm>

[2]<http://www.eurotherm.co.uk/uk/eng/eurothermproducts/controllers/3000series/VT505.htm>

[3]<http://www.ksdev.com>

[4]<http://www.microchip.com>

[5]<http://www.national.com>

[6]<http://www.siskon.com.tr>

[7]<http://www.st.com>

[8]<http://www.weintek.com>

[9]<http://www.winstar.com.tw/faq/faq.php?faqid=5>

EKLER

Ek 1 S1D13305 Technical Manual

Ek 2 M25P80 Datasheet

Ek 3 PIC16F87X Datasheet

Ek 4 WG320240C Graphic LCD

Ek 1 S1D13305 Technical Manual

OVERVIEW/FEATURES

1. OVERVIEW

The S1D13305 series is a controller IC that can display text and graphics on LCD panel.

The S1D13305 series can display layered text and graphics, scroll the display in any direction and partition the display into multiple screens.

The S1D13305 series stores text, character codes and bit-mapped graphics data in external frame buffer memory. Display controller functions include transferring data from the controlling microprocessor to the buffer memory, reading memory data, converting data to display pixels and generating timing signals for the buffer memory, LCD panel.

The S1D13305 series has an internal character generator with 160, 5 × 7 pixel characters in internal mask ROM. The character generators support up to 64, 8 × 16 pixel characters in external character generator RAM and up to 256, 8 × 16 pixel characters in external character generator ROM.

2. FEATURES

- Text, graphics and combined text/graphics display modes
- Three overlapping screens in graphics mode
- Up to 640 × 256 pixel LCD panel display resolution
- Programmable cursor control
- Smooth horizontal and vertical scrolling of all or part of the display
- 1/2-duty to 1/256-duty LCD drive
- Up to 640 × 256 pixel LCD panel display resolution memory
- 160, 5 × 7 pixel characters in internal mask-programmed character generator ROM
- Up to 64, 8 × 16 pixel characters in external character generator RAM
- Up to 256, 8 × 16 pixel characters in external character generator ROM
- 6800 and 8080 family microprocessor interfaces
- Low power consumption—3.5 mA operating current ($V_{DD} = 3.5V$), 0.05 μA standby current
- Package

line-up	Package
S1D13305F00A	QFP5-60 pin
S1D13305F00B	QFP6-60 pin

- 2.7 to 5.5 V (S1D13305F)

Ek 2 M25P80 Datasheet

**M25P80**

8 Mbit, low voltage, Serial Flash memory
with 50MHz SPI bus interface

Feature summary

- 8 Mbit of Flash memory
- Page Program (up to 256 Bytes) in 0.64ms (typical)
- Sector Erase (512 Kbit) in 0.6s (typical)
- Bulk Erase (8 Mbit) in 6s (typical)
- 2.7 to 3.6V single supply voltage
- SPI bus compatible serial interface
- 50MHz Clock Rate (maximum)
- Deep Power-down mode 1µA (typical)
- Electronic signatures
 - JEDEC Standard two-byte signature (2014h)
 - RES instruction one-byte signature (13h) for backward compatibility
- More than 100,00 Program/Erase cycles per sector
- More than 20 years' data retention
- Packages
 - ECOPACK® (RoHS compliant)



VFQFPN8 (MP)
6 × 5mm (MLP8)



SO8W (MW)
208 mils width



SO8N (MN)
150 mils width

Ek 3 PIC16F87X Datasheet



PIC16F87X

28/40-pin 8-Bit CMOS FLASH Microcontrollers

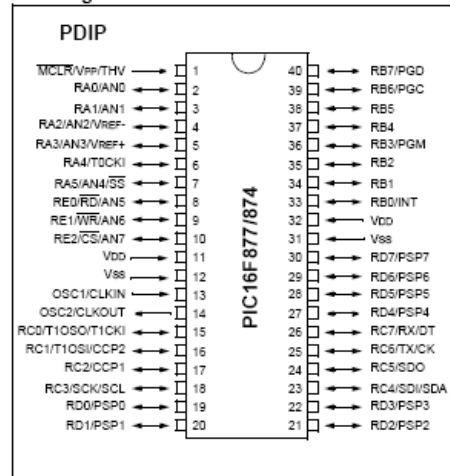
Devices Included in this Data Sheet:

- PIC16F873
- PIC16F874
- PIC16F876
- PIC16F877

Microcontroller Core Features:

- High-performance RISC CPU
- Only 35 single word instructions to learn
- All single cycle instructions except for program branches which are two cycle
- Operating speed: DC - 20 MHz clock input
DC - 200 ns instruction cycle
- Up to 8K x 14 words of FLASH Program Memory,
Up to 368 x 8 bytes of Data Memory (RAM)
Up to 256 x 8 bytes of EEPROM data memory
- Pinout compatible to the PIC16C73B/74B/76/77
- Interrupt capability (up to 14 sources)
- Eight level deep hardware stack
- Direct, indirect and relative addressing modes
- Power-on Reset (POR)
- Power-up Timer (PWRT) and
Oscillator Start-up Timer (OST)
- Watchdog Timer (WDT) with its own on-chip RC
oscillator for reliable operation
- Programmable code-protection
- Power saving SLEEP mode
- Selectable oscillator options
- Low-power, high-speed CMOS FLASH/EEPROM
technology
- Fully static design
- In-Circuit Serial Programming™ (ICSP) via two
pins
- Single 5V In-Circuit Serial Programming capability
- In-Circuit Debugging via two pins
- Processor read/write access to program memory
- Wide operating voltage range: 2.0V to 5.5V
- High Sink/Source Current: 25 mA
- Commercial and Industrial temperature ranges
- Low-power consumption:
 - < 2 mA typical @ 5V, 4 MHz
 - 20 µA typical @ 3V, 32 kHz
 - < 1 µA typical standby current

Pin Diagram



Peripheral Features:

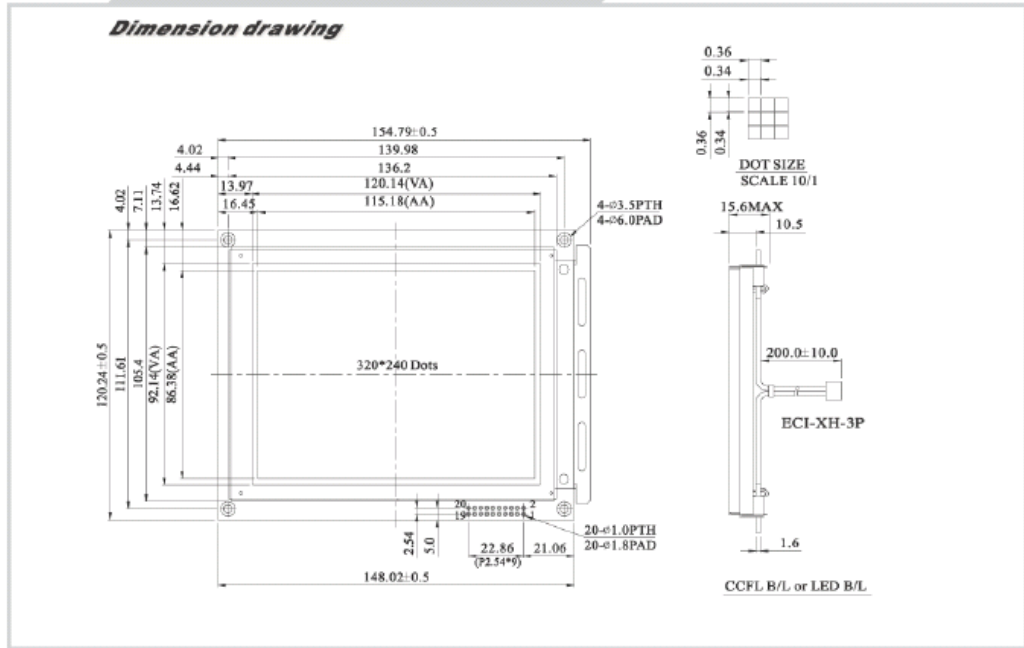
- Timer0: 8-bit timer/counter with 8-bit prescaler
- Timer1: 16-bit timer/counter with prescaler,
can be incremented during sleep via external
crystal/clock
- Timer2: 8-bit timer/counter with 8-bit period
register, prescaler and postscaler
- Two Capture, Compare, PWM modules
 - Capture is 16-bit, max. resolution is 12.5 ns
 - Compare is 16-bit, max. resolution is 200 ns
 - PWM max. resolution is 10-bit
- 10-bit multi-channel Analog-to-Digital converter
- Synchronous Serial Port (SSP) with SPI™ (Master
Mode) and I²C™ (Master/Slave)
- Universal Synchronous Asynchronous Receiver
Transmitter (USART/SCI) with 9-bit address
detection
- Parallel Slave Port (PSP) 8-bits wide, with
external \overline{RD} , \overline{WR} and \overline{CS} controls (40/44-pin only)
- Brown-out detection circuitry for
Brown-out Reset (BOR)

Ek 4 WG320240C Graphic LCD



WINSTAR Professional LCD Module Manufacture

WG320240C Graphic 320x240dots



Graphic type

Feature

1. Built-in SED 1335 controller and SRAM
2. Built-in Negative Voltage generator
3. 1/240 duty cycle
4. Touch screen option (analog type)
5. Temperature compensation option

Pin No.	Symbol	Function
1	Vss	Ground
2	Vdd	Power supply for Logic
3	Vo	Driving voltage for LCD
4	RD	8080 family: Read signal, 6800 family: Enable clock
5	WR	8080 family: Write signal, 6800 family: R/W signal
6	Ao	Data type select RD=L, WR=H, AD=L: Data Read AD=H Status read RD=H, WR=L, AD=L: Data Write AD=H Command write For 68 Family /W=L, AD=H: Command Write AD=L: Data Write RW=H, AD=H: Status Read AD=L: Data Read For 68 Family
7	DB0	Data bus line
8	DB1	Data bus line
9	DB2	Data bus line
10	DB3	Data bus line
11	DB4	Data bus line
12	DB5	Data bus line
13	DB6	Data bus line
14	DB7	Data bus line
15	CS	Chip select, Active L
16	RES	Controller reset signal Active L
17	Vee	Negative Voltage output (Optional)
18	FGND	Frame Ground
19	NC	No connection
20	NC	No connection

Mechanical Data

Item	Standard Value	Unit
Module Dimension	148.02x120.24	mm
Viewing Area	120.14x92.14	mm
Dot Size	0.34x0.34	mm
Dot Pitch	0.36x0.36	mm
Mounting hole	139.98 x 116.61	mm

Absolute Maximum Rating

Item	Symbol	Standard Value			Unit
		min.	typ.	max.	
Power Supply	VDD-VSS	4.75	5.0	5.25	V
Input Voltage	VI	-0.3	---	VDD	V

Note : VSS=0 Volt, VDD=5.0 Volt.

Electronical Characteristics

Item	Symbol	Condition	Standard Value			Unit
			min.	typ.	max.	
Input Voltage	VDD	L level	0.7V _{cc}	---	V _{cc}	V
	VIO	H level	0	---	0.3V _{cc}	V
Supply Current	IDD	VDD=5V	---	100	105	mA
Recommended LC Driving Voltage for Normal Temp. Version module	VDD-V0	0°C	22.0	23.0	24.0	V
		25°C	21.3	22.2	23.0	
CCFL Starting Voltage	VFSL	25°C	---	600	---	Vrms
		25°C	---	268	---	
CCFL Driving Voltage	VFLD	25°C	---	268	---	Vrms
CCFL Driving Current	IFLD	VFQ=450Vrms 30KHZ	---	5.0	---	mA
LED Forward Voltage	V _F	25°C	---	4.2	4.6	V
LED Forward Current	IF	25°C	---	180	360	mA
EL	IEL	Vel=110VAC;400Hz	---	---	5.0	mA



ÖZGEÇMİŞ

Doğum tarihi	10.08.1982	
Doğum yeri	Kırşehir	
Lise	1996-1999	Tuzla Lisesi
Lisans	1999-2003	Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fak. Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü

Çalıştığı kurum(lar)

2003-2004	Delta Marine Ltd. Şti.
2004-Devam ediyor	Alternatif Elektrik-Endüstriyel Elektronik