PIC PROG DEKA V5 KULLANMA KILAVUZU

ve

DENEYLER

ALTAŞ YAYINCILIK ve ELEKTRONİK TİC. LTD. ŞTİ. İnönü Cad. Faikbey Sokak No:11/B MALTEPE / İSTANBUL

> İnternet sitesi : www.altaskitap.com e-posta : bilgi@altaskitap.com

Tel / Faks : 0216 - 305 79 46 GSM : 0505 - 212 74 94 (MEB tarifeli)



İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİ	LER	3
1. Giri	Ş	7
1.1.	Kullanım Kılavuzu Hakkında	7
1.2.	Eğitim Setinin Kullanım Amacı	7
1.3.	Eğitim Setinin Genel Tanıtımı	7
1.4.	Eğitim Setinin Donanımsal Özellikleri	8
1.5.	Eğitim Setine Dahil Olan Standart Aksesuarlar	8
1.6.	PIC PROG DEKA V5 Eğitim Seti İle Programlanabilecek PIC Mikrodenetleyiciler	9
2. PIC I	iLER 3 tiş 7 Kullanım Kılavuzu Hakkında 7 Eğitim Setinin Kullanım Amacı 7 Eğitim Setinin Genel Tanıtımı 7 Eğitim Setinin Donanımsal Özellikleri 8 Eğitim Setinin Donanımsal Özellikleri 8 Eğitim Setinin Donanımsal Özellikleri 8 Eğitim Setine Dahil Olan Standart Aksesuarlar 8 PIC PROG DEKA V5 Eğitim Seti İle Programlanabilecek PIC Mikrodenetleyiciler 9 PROG DEKA V5 Eğitim TANITIMI 10 Besleme Girişi ve Devresi 12 Programlama Devresi ve Soketi 12 1. Programlama LED'i 12 2. Programlama LED'i 12 3. 6 Mhz Kristal 13 4. FT232BL Entegresi 13 5. USB Programlama Kablosu Giriş Soketi 13 3.6. ICSP Programlama Konnektörü 13 3.6. ICSP Programlama Konnektörü 13 3.6. ICSP Programlama Konnektörü 14 1.4 Alfanümerik LCD kontrast ayar potansiyometresi 15 2x7 Pin Sıralı Alfanümerik LCD kontrast ayar potansiyometre	
2.1.	Besleme Girişi ve Devresi	12
2.2.	Programlama Devresi ve Soketi	12
2.2.2	I. Programlı 16F628A	12
2.2.2	2. Programlama LED'i	12
2.2.3	3. 6 Mhz Kristal	13
2.2.4	1. FT232BL Entegresi	13
2.2.5	5. USB Programlama Kablosu Giriş Soketi	13
2.2.6	5. ICSP Programlama Konnektörü	13
2.3.	Seçilebilir B Portu Çıkışları	
2.4.	2x7 Pin Sıralı Alfanümerik LCD soketi	
2.4.2	L. Alfanümerik LCD'nin R/W girişini seçme jumper'i (JP4)	15
2.4.2	2. Alfanümerik LCD kontrast ayar potansiyometresi	15
2.5.	2x7 Segment LED Display	15
2.6.	5x7 Dot Matris LED	16
2.7.	LED Gösterge	17
2.8.	PORTB Seçme Anahtarı	17
2.9.	Buzzer	17
2.9.2	L. Buzzer seçme jumperi	17
2.10.	Grafik LCD ve 1x14 pin sıralı LCD soketi	
2.10	.1. LCD/GLCD seçme jumperi	18
2.10	.2. Grafik LCD parlaklık ayar potansiyometresi	
2.11.	I2C EEPROM soketi	19
2.12.	4x4 Keypad	19

PIC PROG DEKA V5 Kullanma Kılavuzu

	2.13.	PIC Programla	ama ve Deneme Soketleri	
	2.14.	4 ve 20 MHz l	ristal osilatör	
	2.15.	RESET butonu	Ι	
	2.16.	PORTE Analog	g Giriş Trimpotları	
	2.17.	PORTA Giriş/(çıkış Buton ve LED'leri	
	2.17.	Pull-Up/	Pull-Down Anahtarı	
	2.18.	PORT A, B, C,	D, E Giriş/Çıkış Pinleri	
	2.19.	IR ve RF İletiş	m Devresi	
	2.20.	RS232 Seri İle	tişim Konektörü ve devresi	
3	. PROC	RAMLAYICIN	N HAZIRLANMASI	
	3.1.	FT232BL Ente	gre Sürücüsü Yazılımının Kurulması	
	3.2.	MicroPro' un	Kurulması	
	3.3.	MicroPro' nu	۱ Kullanılması	
	3.3.1	File Me	านิรนิ	
	3.3.2	Program	nmer Menüsü	
	2 2 2	Ontions	Meniicii	37
	2.2.3	M		
	3.3.4	MicroPr	o Ile PIC Programlama Uygulamasi	
	3.4.	MicroPro Kull	anırken Dikkat Edilecek Hususlar	40
4	. PIC F	ROG DEKA VS	UYGULAMALARI	41
	4.1.	LED Test Uygı	ılaması	
	4.2.	Buton ve LED	Uygulaması	
	4.3.	4x4KEYPAD v	e LED Uygulaması	
	4.4.	BUZZER Uygu	laması	
	4.5.	2x8 Sıralı LCD	'yi 4-bitlik Veri İle Kullanımı Uygulaması	
	4.6.	Grafik LCD Uy	gulaması	
	4.7.	I2C İletişim D	evresi ile 24LC32 EEPROM Uygulaması	
	4.8.	Analog Giriş L	lygulaması	
	4.9.	5x7 Matris LE	D Uygulaması	
	4.10.	7 Segment Di	splay Uygulaması	
	4.11.	RS232 Seri İle	tişim Uygulamaları	
	4.11.	. PIC'den	Bilgisayara Seri Veri Gönderme Uygulaması	
	4.11.	. Bilgisaya	ırdan PIC'e Seri Veri Gönderme Uygulaması	
	4.12.	IR İletişim Dev	<i>r</i> resi Uygulaması	54
	4.13. RF İletişim Devresi Uygulaması			55

ÖN SÖZ

PIC PROG DEKA V5, Microchip mikro denetleyici ailesinde PIC16 serisinin başta en popüler modeli olan PIC16F877A olmak üzere diğer 18, 28, 40 pin'li PIC'leri tüm özellikleriyle kullanmayı öğrenmeniz amaçlanarak üretilmiştir. Kart üzerinde bulunan her eleman titizlikle seçilmiş, yerleştirilen her elemanın PIC16F877A'nın bir özelliğinin öğrenilmesine katkısı göz önünde bulundurulmuştur. Elemanların mikro denetleyiciye bağlantı noktaları sabitlenmiştir. Örneğin PORTC'nin 3. ve 4. bit'lerinde bulunan I2C EEPROM bağlantısını buradan başka bir noktaya taşımak mümkün değildir. Fakat bu bir dezavantaj olarak algılanmamalıdır. Çünkü her bağlantı için tek tek en uygun bağlantı noktaları tespit edilmiş, buna göre PIC16F877A'dan en yüksek verim elde edilebilecek şekilde bağlantılar gerçekleştirilmiştir.

Kart üzerinde program geliştirmeye başlamadan önce, donanım tasarımı için harcayacağınız süre minimuma indirilmiştir. Böylece tüm konsantrasyonunuzu yazılım geliştirme, daha efektif kodlar yazmaya ayırmanız sağlanmıştır.

PIC PROG DEKA V5 kartı deneyimli kullanıcılar kadar yeni başlayanlar için de avantajlar sunmaktadır. Yeni başlayanlar ilk çalışmaya başladıklarında hızlı öğrenmelerini veya uygulama yapmalarını engelliyen en büyük faktör, her yazılım için kurulması gereken donanımın hazırlanmasının çok uzun zaman almasıdır. Firmamızın bu ürünü veya benzeri kartlar bu zamanı minimize etmek için tasarlanmıştır. Başlangıç seviyesindeki kullanıcılar için bir büyük problem de yazdıkları programlardaki hataların ayıklanması aşamasıdır. Breadboard veya delikli pertinaks üzerinde kurulan deneme devrelerinde kötü bağlantı noktalarının bulunma olasılığı yüksektir. Bu nedenle programını breadboard veya pertinaks üzerine kurulu devre üzerinde denemek isteyen kullanıcı hatanın kendi yazdığı programdan mı? Yoksa donanımdan kaynaklanan bir hata mı ? olduğuna karar vermekte zorlanmaktadır. Baskı devresi özenle hazırlanıp satışa sunulmadan önce tüm özellikleri kontrol edilmiş olan PIC PROG DEKA V5 kartı ile program geliştirmede karşılaşılan bu ve benzeri sorunları ortadan kaldırmaktadır. Kartınızı kullanmaya başlamadan önce kullanma kılavuzunun tamamını okumanızı tavsiye eder, başarılar dileriz.

Altaş Yayıncılık ve Elektronik Tic. Ltd. Şti.

1. GİRİŞ

PIC PROG DEKA V5 deney seti ile 18, 28 ve 40 pin'li PDIP paket tipine sahip PIC'leri PC'nizin USB port'undan göndereceğiniz elektrik sinyalleri ile programlayabileceksiniz. Programınız biter bitmez programladığınız PIC otomatik olarak çalışmaya başlayacaktır. Soketler üzerine yerleştireceğiniz PIC'in programlanmasını USB port'undan yapmak istediğinizde ister masaüstü, ister dizüstü bilgisayara sahip olun, her ikisinde de bu USB port'u bulunduğundan tüm PC'lerde kullanılabilmektedir. Bu set, farklı PC'ler ve diz üstü bilgisayarlar üzerinde test edilmiş olup, normal kullanım şartlarında herhangi bir arızaya sebep olmadığından güvenle kullanılabilir.

Deney seti ile çalışmaya başlamadan önce setin yapısını anlamak ve **herhangi bir hataya neden olmamak için bu kullanım kılavuzunu baştan itibaren okuyunuz** ve gereken yerde bilgisayarınızı ve setinizi kurarak adım adım uygulama yaparak işe başlayınız. **Setinizin yapısını iyice kavradıktan sonra PIC PROG DEKA V5 deney seti için özel olarak hazırlanmış deneme programlarını çalıştırarak setinizi kullanmaya başlayabilirsiniz.** Set ile birlikte verilen CD içerisinde farklı programlama dilleriyle (Assembly, PicBasic Pro, JAL, CCS C) ile yazılmış çok sayıda örnek programın kaynak kodları ve makine diline çevrilmiş xxx.HEX uzantılı dosyaları mevcuttur. Bu programlar doğrudan set üzerinde çalışabilecek biçimde düzenlenmiştir. Bu programları deney seti üzerinde çalıştırarak hem kartınızı test etmiş olacaksınız, hem de bu set ile neler yapabileceğiniz hakkında fikir sahibi olacaksınız.

Bu kullanım kılavuzu içerisinde anlatımların sadeleşmesi amacıyla bundan sonra bu seti V5″ olarak adlandıracağız.

1.1. Kullanım Kılavuzu Hakkında

Bu kullanım kılavuzu içerisinde "PIC PROG DEKA V5 Uygulamaları" başlığı altında verilen örnek programları doğru olarak deneyebilmeniz için, **V5** deney setinin nasıl kullanılacağı hakkında detaylı bilgileri içermektedir. Bu detaylar içerisinde en önemli olan ve kesinlikle bilmeniz gereken, Deneme soketleri üzerine takılacak olan PIC'in portlarının hangi çıkış birimine bağlı olduğunu ve bunun bağlantı şemasıdır. Bu nedenle kullanım kılavuzu kitabını bir başvuru kaynağı olarak yanınızdan ayırmamanız gerekir.

V5 deney setini tanıdıktan ve gerekli yazılımları kurduktan sonra uygulamalara geçilmelidir. Bu kullanım kılavuzunda verilen program örnekleri set üzerindeki PIC'e yazdırılmadan önce programın deneme devresi elektriksel şeması anlaşılmalı, daha sonra da işlem basamakları takip edilerek deney yapılmalıdır.

1.2. Eğitim Setinin Kullanım Amacı

- 1. **Microchip** firmasının ürünü olan **PIC** mikrodenetleyicilerin bir başka cihaza ihtiyaç duymadan, sorunsuz ve güvenilir biçimde programlamasını yapmak.
- 2. Programlanan bir PIC mikrodenetleyiciyi yerinden sökmeden, uygulama modunda otomatik olarak çalıştırmak ve program fonksiyonlarının incelenmesini sağlamak.

1.3. Eğitim Setinin Genel Tanıtımı

- 1. PIC PROG DEKA V5 eğitim seti iki farklı versiyonda üretilmiştir.
- a. Çanta içerisine yerleştirilmiş ve kapağı açılabilir olan versiyonuna "PIC PROG DEKA V5 Eğitim Seti" adı verilmiştir. Çantanın içi anti statik malzemeyle kaplı, dışı darbelere dayanıklı, alüminyum kaplı özel kabine sahiptir. Setin tüm üniteleri aynı kabin içerisinde barındırılmaktadır. Kabinin kapağı istenirse sökülebilir özelliktedir.

b. PCB kart biçiminde sunulan versiyonuna "PIC PROG DEKA V5 Kartı" adı verilmiştir.

- Her iki versiyonunda çalışmaları arasında kullanım biçimi dışında herhangi bir fark yoktur.
- 2. Kullanıcı seviyesi olarak, mikrodenetleyici programlamaya yeni başlayanlardan profesyonel tasarım yapanlara kadar her kesime hitap edebilecek düzeyde seçilmiştir.
- **3.** PIC Mikrodenetleyici programlandıktan hemen sonra kendiliğinden deney moduna geçer. Eğitim seti, PIC mikrodenetleyicinin programlanması ve devre üzerinden sökülmeden anında çalıştırılmasına imkan verecek niteliktedir.
- **4.** Eğitim setinin beslemesi bir açma kapama anahtarı ile kontrol edilebilir nitelikte olup, bir LED gösterge ile durum takip edilebilir. Ayrıca çantalı versiyonunda (Eğitim seti), üzerinde kolay erişilebilir nitelikte bir sigorta ile korunmaktadır.
- 5. Eğitim seti kabin içerisinde tek bir board halinde monte edilmiştir.

- **6.** Eğitim setinde kullanılacak olan MICROCHIP PIC 16Fxx, 12Cxx, 18Fxx mikrodenetleyici komut setinin tüm özelliklerini kapsamaktadır.
- **7.** Eğitim seti, MICROCHIP, MPLAB, PIC BASIC PRO, JAL, CCSC, HITECH, IAR, C, PIC C ve benzer C derleyicileri ile tamamen uyumludur.
- 8. Eğitim seti üzerindeki mikrodenetleyiciler, bilgisayarın USB portu aracılığı ile programlanır.
- **9.** Eğitim seti üzerindeki 4 MHz veya 20MHz lik kristal osilatörleri kullanmak için seçim jumperleri bulunmaktadır.
- **10.** Eğitim seti üzerindeki tüm PIC soketlerine bağlı olan RESET devresi mevcuttur. PIC'in hangi sokette olduğu önemli değildir. Yeniden çalıştırmak için bir kez RESET butonuna basmak yeterlidir.
- **11.** Eğitim seti üzerinde bulunan ICSP soketi kullanılarak bir başka devredeki PIC'in yerinden sökülmeden programlanması yapılabilir.
- **12.** Eğitim seti üzerinde, yeni devre oluşturmaya imkan verecek şekilde proje board bulunmaktadır.
- **13.** Eğitim seti veya kart ile birlikte verilen "**Kullanım Kılavuzu ve Deneyler** " kitapçığında, eğitim seti üzerinde bulunan donanımlarla ilgili birer örnek bulunmaktadır. Kitapta deneylere ait özellikler, elektronik devre şemaları, eğitim seti bağlantı resimleri, deneyde kullanılan PIC dışındaki diğer eleman özellikleri, tablolar ve diğer bilgilere yer verilmiştir.

Kartı satın aldığınızda standart olarak; kullanacağınız programların yer aldığı bir CD, kullanım kılavuzu, USB iletişim kablosu, seri iletişim kablosu, güç kaynağı, PIC16F877/A entegrelerine de sahip olacaksınız.

1.4. Eğitim Setinin Donanımsal Özellikleri

- USB Portundan programlama.
- 18, 28, 40 pinli normal soketler.
- Tüm PIC soketlerindeki PIC'ler için RESET devresi ve butonu.
- 16 tuşlu matriks tuş takımı.
- 2 satır 8 sütun LCD display soket (İsteğe bağlı olarak 2x8 veya 2x16 LCD display şirketimizden temin edilebilir.)
- 128x64 piksel Grafik LCD deneyleri için soket (İsteğe bağlı olarak KS108 çip uyumlu GDM128x64 grafik LCD şirketimizden temin edilebilir.)
- Seri EEPROM (24LCxx) deneyleri devresi ve soketi. (İsteğe bağlı olarak 24LC32 EEPROM çipi şirketimizden temin edilebilir.)
- Analog deneyler için kullanılabilecek 3 adet potansiyometre ve boş bırakılmış sensör giriş pinleri.
- 2 haneli 7 segment LED display.
- 8 adet LED gösterge ve buzzer.
- Dijital giriş için 6 adet buton.
- 1 adet 5x7 matriks dot LED display.
- Seri iletişim deneyleri için Max232 entegresi ve seri iletişim konnektörü.
- Ana devre üzerinde 433 Mhz ASK modüleli seri veri haberleşme için RF ALICI/VERİCİ soketleri (İsteğe bağlı olarak 433 MHz TXC1 ve RXB1 verici ve alıcı modülleri şirketimizden temin edilebilir.)
- Ana devre üzerinde FSK moduleli seri veri haberleşme için İnfrared ALICI ve VERICI soketleri.(İsteğe bağlı olarak IR ve RF verici devresi ayrı bir kart -elemanları montajlı- olarak şirketimizden temin edilebilir.)
- LCD'ler ve grafik LCD'ler için soketler ve parlaklık ayar potansiyometreleri.
- Her port için dışarıya jumper telleri ile breadboard üzerine alınabilecek iletişim pinleri.
- Çantalı Eğitim Seti versiyonunda farklı devreler kurabilmek için breadbord.

1.5. Eğitim Setine Dahil Olan Standart Aksesuarlar

- 1. 1 Adet programlama deneme seti. (PCB üzerinde standart devre elemanları montajlı ve test edilmiş.)
- 2. 1 Adet PIC16F877A entegresi (PCB üzerine takılı olarak).
- 3. 1 Adet MAX232 (PCB üzerine takılı olarak).
- 4. 1 Adet ULN2003, display sürücü entegresi (PCB üzerine takılı olarak).
- 5. 1 adet 5V DC switch mod güç kaynağı.
- 6. 1 Adet USB programlayıcı kablosu.
- 7. 1 Adet Seri iletişim kablosu.
- 8. 1 Adet kullanım kılavuzu ve deneyler kitabı.
- **9.** 1 Adet CD-ROM.

CD içeriği:

- PIC ile ilgili gerekli (lisans gerektirmeyen) yazılımlar.
- PIC Programlama yazılımları.
- Hizmet programları.
- Örnek programlar.
- Veri katalogları.
- PIC Projeleri.

1.6. PIC PROG DEKA V5 Eğitim Seti İle Programlanabilecek PIC Mikrodenetleyiciler

PIC PROG DEKA V5 üzerindeki PIC'i programlamak için kullanılan yazılım MicroPro ile programlanabilen PIC'ler aşağıda liste halinde verilmiştir. Liste bu olmasına rağmen Microchip firması yeni PIC'ler ürettikçe MicroPro yazılımı da geliştirilmekte ve bu chip'leri programlayacak yeni yazılım güncellemeleri yapılmaktadır. Bu nedenle listeye eklenen PIC'ler günden güne artmaktadır. Güncel listeyi takip etmek için www.altaskitap.com adlı sitesini takip ediniz.

12F SERİSİ	PIC12F629-I	PIC12F635-I	PIC12F675-I	PIC12F683-I		
	PIC16F54	PIC16F57	PIC16F59	PIC16F72	PIC16F73	PIC16F74
	PIC16F76	PIC16F77	PIC16F83	PIC16F84	PIC16F84A	PIC16F87
	PIC16F88	PIC16F627	PIC16F627A	PIC16LF627A	PIC16F628	PIC16F628A
(ler	PIC16LF628A	PIC16F630	PIC16F631	PIC16F631-I	PIC16F636	PIC16F636-I
PIC	PIC16F639	PIC16F639-I	PIC16F648A	PIC16F676	PIC16F677	PIC16F677-I
isi	PIC16F683	PIC16F684	PIC16F685	PIC16F685-I	PIC16F687	PIC16F687-I
SER	PIC16F688	PIC16F689	PIC16F689-I	PIC16F690	PIC16F690-I	PIC16F716
L6F	PIC16F737	PIC16F747	PIC16F767	PIC16F777	PIC16F818	PIC16F819
	PIC16F870	PIC16F871	PIC16F872	PIC16F873	PIC16F873A	PIC16LF873A
	PIC16F874	PIC16F874A	PIC16F876	PIC16F876A	PIC16F877	PIC16F877A
	PIC16F874 PIC16F913	PIC16F874A PIC16F914	PIC16F876 PIC16F916	PIC16F876A PIC16F917	PIC16F877	PIC16F877A
	PIC16F874 PIC16F913 PIC18F242	PIC16F874A PIC16F914 PIC18F248	PIC16F876 PIC16F916 PIC18F252	PIC16F876A PIC16F917 PIC18F258	PIC16F877 PIC18F442	PIC16F877A
	PIC16F874 PIC16F913 PIC18F242 PIC18F452	PIC16F874A PIC16F914 PIC18F248 PIC18F458	PIC16F876 PIC16F916 PIC18F252 PIC18F1220	PIC16F876A PIC16F917 PIC18F258 PIC18F1320	PIC16F877 PIC18F442 PIC18F2220	PIC16F877A PIC18F448 PIC18F2221
er	PIC16F874 PIC16F913 PIC18F242 PIC18F452 PIC18F2320	PIC16F874A PIC16F914 PIC18F248 PIC18F458 PIC18F2321	PIC16F876 PIC16F916 PIC18F252 PIC18F1220 PIC18F2331	PIC16F876A PIC16F917 PIC18F258 PIC18F1320 PIC18F2410	PIC16F877 PIC18F442 PIC18F2220 PIC18F2420	PIC16F877A PIC18F448 PIC18F2221 PIC18F2431
IC'ler	PIC16F874 PIC16F913 PIC18F242 PIC18F452 PIC18F2320 PIC18F2450	PIC16F874A PIC16F914 PIC18F248 PIC18F458 PIC18F2321 PIC18F2455	PIC16F876 PIC16F916 PIC18F252 PIC18F1220 PIC18F2331 PIC18F2480	PIC16F876A PIC16F917 PIC18F258 PIC18F1320 PIC18F2410 PIC18F2510	PIC18F877 PIC18F442 PIC18F2220 PIC18F2420 PIC18F2515	PIC16F877A PIC18F448 PIC18F2221 PIC18F2431 PIC18F2520
si PIC'ler	PIC16F874 PIC16F913 PIC18F242 PIC18F452 PIC18F2320 PIC18F2450 PIC18F2525	PIC16F874A PIC16F914 PIC18F248 PIC18F458 PIC18F2321 PIC18F2455 PIC18F2550	PIC16F876 PIC16F916 PIC18F252 PIC18F1220 PIC18F2331 PIC18F2480 PIC18F2580	PIC16F876A PIC16F917 PIC18F258 PIC18F1320 PIC18F2410 PIC18F2510 PIC18F2585	PIC16F877 PIC18F442 PIC18F2220 PIC18F2420 PIC18F2515 PIC18F4220	PIC16F877A PIC18F448 PIC18F2221 PIC18F2431 PIC18F2520 PIC18F4221
ERİSİ PIC'ler	PIC16F874 PIC16F913 PIC18F242 PIC18F452 PIC18F2320 PIC18F2450 PIC18F2525 PIC18F4320	PIC16F874A PIC16F914 PIC18F248 PIC18F458 PIC18F2321 PIC18F2455 PIC18F2550 PIC18F4321	PIC16F876 PIC16F916 PIC18F252 PIC18F1220 PIC18F2331 PIC18F2480 PIC18F2580 PIC18F4331	PIC16F876A PIC16F917 PIC18F258 PIC18F1320 PIC18F2410 PIC18F2510 PIC18F2585 PIC18F4410	PIC16F877 PIC18F442 PIC18F2220 PIC18F2420 PIC18F2515 PIC18F4220 PIC18F4220	PIC16F877A PIC18F448 PIC18F2221 PIC18F2431 PIC18F2520 PIC18F4221 PIC18F4431
sF SERİSİ PIC'ler	PIC16F874 PIC16F913 PIC18F242 PIC18F452 PIC18F2320 PIC18F2450 PIC18F2525 PIC18F4320 PIC18F4450	PIC16F874A PIC16F914 PIC18F248 PIC18F458 PIC18F2321 PIC18F2455 PIC18F2550 PIC18F4321 PIC18F4455	PIC16F876 PIC16F916 PIC18F252 PIC18F1220 PIC18F2331 PIC18F2480 PIC18F2580 PIC18F4331 PIC18F4480	PIC16F876A PIC16F917 PIC18F258 PIC18F1320 PIC18F2410 PIC18F2510 PIC18F2585 PIC18F4410 PIC18F4510	PIC16F877 PIC18F442 PIC18F2220 PIC18F2420 PIC18F2515 PIC18F4220 PIC18F4220 PIC18F4420 PIC18F4420	PIC16F877A PIC18F448 PIC18F2221 PIC18F2431 PIC18F2520 PIC18F4221 PIC18F4431 PIC18F4431
18F SERİSİ PIC'ler	PIC16F874 PIC16F913 PIC18F242 PIC18F452 PIC18F2320 PIC18F2450 PIC18F2525 PIC18F4320 PIC18F4525 PIC18F4525	PIC16F874A PIC16F914 PIC18F248 PIC18F458 PIC18F2321 PIC18F2455 PIC18F2550 PIC18F4321 PIC18F4355 PIC18F4550	PIC16F876 PIC16F916 PIC18F252 PIC18F1220 PIC18F2331 PIC18F2480 PIC18F2580 PIC18F4331 PIC18F4331 PIC18F4480 PIC18F4580	PIC16F876A PIC16F917 PIC18F258 PIC18F1320 PIC18F2410 PIC18F2510 PIC18F2585 PIC18F4410 PIC18F4510 PIC18F4510	PIC18F877 PIC18F442 PIC18F2220 PIC18F2420 PIC18F2515 PIC18F4220 PIC18F4420 PIC18F4515 PIC18F6520	PIC16F877A PIC18F448 PIC18F2221 PIC18F2431 PIC18F2520 PIC18F4221 PIC18F4431 PIC18F4431 PIC18F4520 PIC18F6525
18F SERİSİ PIC'ler	PIC16F874 PIC16F913 PIC18F242 PIC18F452 PIC18F2320 PIC18F2450 PIC18F4320 PIC18F4320 PIC18F4525 PIC18F450 PIC18F450 PIC18F450 PIC18F455 PIC18F455	PIC16F874A PIC16F914 PIC18F248 PIC18F458 PIC18F2321 PIC18F2455 PIC18F2550 PIC18F4321 PIC18F4455 PIC18F4550 PIC18F6220	PIC16F876 PIC16F916 PIC18F252 PIC18F1220 PIC18F2331 PIC18F2480 PIC18F2580 PIC18F4331 PIC18F4480 PIC18F4580 PIC18F4580 PIC18F4580 PIC18F6621	PIC16F876A PIC16F917 PIC18F258 PIC18F1320 PIC18F2410 PIC18F2510 PIC18F2585 PIC18F4410 PIC18F4510 PIC18F4510 PIC18F45252 PIC18F45252	PIC16F877 PIC18F442 PIC18F2220 PIC18F2420 PIC18F2515 PIC18F4220 PIC18F4420 PIC18F4420 PIC18F4515 PIC18F6520 PIC18F8520	PIC16F877A PIC18F448 PIC18F2221 PIC18F2431 PIC18F2520 PIC18F4221 PIC18F4431 PIC18F4520 PIC18F4520 PIC18F6525 PIC18F8525

NOT: Yanlarında I yazılı bulunan PIC'leri programlamak için bu PIC'lerin paket tipine uygun dönüştürücü soketler kullanılmak suretiyle V5 deney setinin ICSP özelliği kullanılarak programlama yapılabilir. Kalın olarak işaretlenmiş olan PIC'ler V5 deney setinde tarafımızdan denenmiş olanlardır.

2. PIC PROG DEKA V5 DENEY SETININ TANITIMI

PIC PROG DEKA V5, çift taraflı baskı tekniği ile üretilmiş 160x160 mm boyutlarında PCB üzerine yerleştirilmiş devre elemanların meydana gelmiş bir PIC programlama ve deneme devresidir.

V5 dizayn edilirken Microchip mikrodenetleyici ailesinde PIC16 serisinin başta en gelişmiş modeli olan PIC16F877A olmak üzere diğer 18, 28, 40 pin'li PIC'leri tüm özellikleriyle kullanmayı öğrenmeniz amaçlanmıştır. Kart üzerine takılan PIC'in hangi pin'inin port konnektörleri aracılığıyla dışarıya aktarılması gerektiği konusunda gerekli titizlik gösterilmiş ve port pinlerinin genel kullanım amacı göz önüne alınmıştır.

V5 deney seti üzerindeki devreleri tanımanız, bu seti doğru olarak kullanabilmeniz için gereklidir. Şekil-1'de PCB üzerinde yerleşik olarak bulunan elektronik elemanların tanınması için yazılanların kolayca görülebilmesi ARES programında çizilmiş baskı devre şemasının elemanlı yüz baskısı görülmektedir. Şekil-2'de de V5 üzerindeki devreleri incelemek amacıyla 20 bölüme ayrılarak verilen PCB'nin resimsel görünüşü görülmektedir.



Şekil-1 : PIC PROG DEKA V5 Deney Setinin bölümlere ayrılmış görüntüsü.



Şekil-2 : PIC PROG DEKA V5 Deney Setinin bölümlere ayrılmış görüntüsü.

2.1. Besleme Girişi ve Devresi

V5 deneme setine güç kaynağı jak girişi (J21), ON/OFF anahtarı ve güç LED'inin bulunduğu kısımdır. Bu set ile birlikte verilen 5V DC güç kaynağının fişini bu jack girişine takınız. ON/OFF yaylı anahtarı basılıyken devreye enerji verilmiş olur ve kırmızı LED yanar. Devrenin enerjisini kesmek için ikinci defa yaylı anahtara basmak gerekir.



Şekil-4 : Besleme Girişi ve devresi.

2.2. Programlama Devresi ve Soketi

V5 deneme seti üzerinde yerleşik olarak bulunan programlama devresi, kullanıcıya program geliştirmede çok kolaylık sağlar. Bilgisayarın USB portundan gönderilen program kodları bu devre aracılığı ile PIC'e yazdırıldıktan hemen sonra PIC çalışmaya başlar ve yazılan programı yürütür. Aşağıda programlama devresinde bulunan her bir elemanın işlevi detaylı olarak açıklanmıştır.

2.2.1. Programlı 16F628A

Tarafımızdan programlanarak monte edilen bu PIC mikrodenetleyici, FT232BM entegresinin seri iletişim protokolüne çevirdiği kodlarını programlayacağınız PIC'e ulaştırmak için kullanılır. Ayrıca PIC'in programlanması için MCLR pin'ine +13V'luk bir gerilimi PIC'in uygun ucuna yönlendirilmesini yapar. Programlanacak olan PIC'e uygulanması gereken data ve clock girişleri de bu mikrodenetleyici vasıtasıyla yapılır. Tüm bu işleri PIC içerisindeki özel bir program yürütmektedir.

ÖNEMLİ NOT ! : Programlama devresi üzerinde bulunan PIC16F628A entegresini yerinden sökmeyiniz. Başka bir amaçla içerisine farklı bir program yüklemeyiniz! Aksi takdirde programlayıcınızı kullanamayabilirsiniz.

2.2.2. Programlama LED'i

Program LED'i, bilgisayarınız ile V5 deney setinin haberleştiğini görsel olarak belirten elemandır. USB kablosunu kartınıza her taktığınızda yanıp sönerek bilgisayarınızla FT232'nin haberleştiğinden emin olmanızı sağlar. PIC'i programlama veya okuma esnasında bu LED yanıp-sönerek verileri PIC'e gönderdiğini gösterir. PIC programlandıktan sonra yanık kalır.

2.2.3. 6 Mhz Kristal

Bu osilatör, programlama devresi üzerindeki FT232BM entegresinin ve programlı PIC16F628/A entegresinin çalışmasını sağlamaktadır.



Şekil-5 : Programlama devresi ve soketi.

2.2.4. FT232BL Entegresi

FT232BL Entegresi USB port'unun haberleşme protokolünü RS232C standardına çevirmekte kullanılır. USB portundan programlama yapılırken PC'nin USB portu geriliminden beslenir.

2.2.5. USB Programlama Kablosu Giriş Soketi

V5 seti üzerindeki PIC'I bilgisayarın USB portundan programlama için bilgisayar ile V5 seti arasındaki bağlantıyı sağlayan USB kablosunun giriş soketidir. Bu soket A tipi (dikdörtgen) veya B tipi (kare) olabilir. Her ikisi de aynı işi görür, sadece şekil bakımından farklıdır. USB kablosunun bir ucunda erkek A tipi soket (Bilgisayarın USB soketine bağlanır), diğer tarafında erkek B tipi soket (Kart üzerindeki soket biçimine uygun olarak size A tipi olarak ta verilmiş olabilir.) bulunmaktadır. Kablonun bu ucu da USB programlama giriş soketine bağlanır.

ÖNEMLİ NOT: PIC'e veri yazmak için kullanılan micropro arabirim yazılımı PC'nin USB portuyla V5 seti üzerindeki FT232 konvertör çipi arasında bir defa iletişim kurulduktan sonra sürekli iletişim durumuna geçilir. Bu nedenle micropro programı çalışırken (açıkken) USB kablosu çekilirse bu program kilitlenir. Eğer V5 setiniz PC'ye bağlanmadıysa bu programı istediğiniz zaman açıp kapatabilirsiniz. Micropro yazılımında kilitlenmelere neden olmamak için gerektiğinde önce program kapatılmalı daha sonra güç kablosu V5 eğitim setinden çekilmeli veya USB kablo PC'den çekilmelidir.

2.2.6. ICSP Programlama Konnektörü

Başka bir devre üzerinde genellikle sökülemeyecek PIC'ler bulunduğunda bu PIC'i sökmeden devre üzerindeyken programlamak gerekebilir. V5 eğitim seti üzerindeki 5'li pin çıkışları bir ara kablo vasıtasıyla programlanacak PIC'in bulunduğu devrenin ICSP giriş soketine bağlanır. MicroPro programlama yazılımından gönderilen program böylece PIC'e yazdırılır. **ICSP programlama yapılırken V5 programlama ve deneme soketleri üzerinde takılı herhangi bir PIC bulunmamasına dikkat edilmelidir.**

2.3. Seçilebilir B Portu Çıkışları

Kart üzerindeki deneme soketlerinden birisine yerleştirilmiş olan bir PIC'in B portu 4 farklı displaye yönlendirilerek kullanılabilmektedir. Bu display'ler alfanümerik LCD, 2x7 segment nümerik LED display, 5x7 dot matris LED display ve 8 adet normal LED'den oluşmaktadır. Şekil 6'da görüldüğü gibi SW1 DIP anahtarı ve ULN2003 sürücü entegresi ile bu display'ler kontrol edilmektedir.



Şekil-6 : 4x7 segment display ve buzzer devresi.



Sekil-7 : 2x7 LCD soketi, 2x7 segment display ve 5x7 dot matris display, 8 adet LED devreleri şeması.

2.4. 2x7 Pin Sıralı Alfanümerik LCD soketi

Veri ve kontrol pinleri sol yanda veya sağ üstte bulunan 2x7 sıralı veya 2x8 sıralı LCD'lerin takıldığı sokettir. Bilindiği gibi LCD'lerin devreye bağlanmaları için kullanılan pinlerinde farklı sıralamalar olabilmektedir. Bazı LCD'lerin tek sıra halinde (1x14 backlight'sız, 1x16 backlight'lı), bazıları ise çift sıra halinde (2x7 backlight 'sız, 2x8 backlight'lı) pinleri bulunmaktadır. Bu sokete 2x7 sıralı LCD'leri takabilirsiniz. 2x8 sıralı backlight'lı olanları takarken en sonda kalan iki pini dışarıda kalacak biçimde polaritelere dikkat ederek yerleştirmeniz gerekir. NOT: Backlight'ı (arka ışıklandırması) olan LCD'ler devreden fazla akım çektikleri için soket üzerine pinleri konulmamıştır.



Şemadan da görüldüğü gibi LCD'nin data pinleri (D4, D5, D6, D7) sırasıyla PortB'nin RB0, RB1, RB2, RB3 pinlerine bağlanmıştır. Kontrol pinlerinden RB4→RS'ye, RB5→E'ye, RB6 ise isteğe bağlı olarak JP4



Şekil-9 : 2x8 LCD soketinin elektriksel devre şeması.

2.4.1. Alfanümerik LCD'nin R/W girişini seçme jumper'i (JP4)

LCD'nin R/W girişini GND'ye veya Vcc'ye bağlantısını yapmak için kullanılır. R/W Pinlerine kısa devre jumperi (JP4) takıldığında R/W girişi GND'ye bağlanır ve LCD'ye sadece yazma işlemi yapılır. Jumper çıkarıldığında ise yazma/okuma işlemi kontrolü PIC'in RB6 pininden gönderilen lojik veriler ile yapılır. Bu durumda LCD'ye yazdırma yapmak için program içerisinde RB6 pininden lojik "0", okuma yapmak için lojik "1" gönderilmesi gerekmektedir.

2.4.2. Alfanümerik LCD kontrast ayar potansiyometresi

Alfanümerik LCD'nin kontrast ayarını yapmak için kullanılan potansiyometredir (RV4).

2.5. 2x7 Segment LED Display

Set üzerinde denenecek olan PIC'lerin B portundan gönderilen verileri ondalık sayı biçiminde göstermeye yarayan devredir. Şekil10'da devresi görülmektedir. 2 adet ortak katotlu 7 segmentli display'den hangisinin aktif edileceği PIC'in RA0 ve RA1 pinlerinden gönderilen verilerle belirlenir. ULN2003 entegresi

gönderilen bu veri için bir buffer görevi üstlenir. Böylece displayden daha yüksek akım geçirilebilir ve segmentleri daha parlak yanması sağlanır. ULN2033 gibi bir sürücü kullanılmasaydı segmentlerin ortak katot akımı PIC'in 25 mA lik source akımıyla sınırlı kalacağından yeterli parlaklık sağlanamayacaktı. Hangi dijit aktif edilirse o dijit bir rakam gösterir. Hangi rakamın gösterileceği ise PIC'in RB0~RB7 pinlerinden gönderilen uygun kodlanmış verilerle sağlanır.

İsteğe bağlı olarak displayde bir veya iki rakamlı sayılar gösterilir. Görülmesi istenmeyen dijit pasif (karartılmış) durumda tutulur. Dijitlerin ortak katodunu RAO ve RA1 uçlarına bağlantısını sağlamak için SW1 DIP anahtarının 7SEG-1 ve 7SEG-2 çıkışları ON konumuna getirilmelidir. Bu anda diğer display çıkışlarıyla çakışma olmaması için DIP anahtarın diğer kontaklarının tamamı OFF konumunda bulunmasına dikkat edilmelidir.



Sekil-10 : 2x7 segment displayin elektriksel devre şeması.

2.6. 5x7 Dot Matris LED

5 sütun 7 satır biçiminde düzenlenmiş LED'lerden oluşan dot matris LED display'in bulunduğu devredir. Satır verileri RB0~RB7 pinlerinden gönderilir. Sütunlar ise RC0~RC4 pinlerinden gönderilir. Dot matris display'in sütunlarını kontrol edebilmek için SW1 DIP anahtarının 4, 5, 6, 7, 8 kontakları ON konumuna getirilmelidir. Bu anda LED ve 7segment display ile karışma olmaması için DIP anahtarın diğer kontakları OFF konumunda olmasına dikkat edilmelidir.



Şekil-11 : 5x7 Dot Matris LED'in elektriksel devre şeması.

2.7. LED Gösterge

Denenecek olan PIC'lerin B Portu çıkışlarındaki dijital (TTL 5V) çıkışları görmek için kullanılır. LED'ler high-aktif yanacak biçimde bağlantısı yapılmış ve 470 ohm dirençlerle akım sınırlandırılması yapılmıştır. PortB Çıkışlarını LED'lere yönlendirmek için "Port seçme anahtarının(SW1)" PORTB-LED kontağı ON konumuna diğer kontakları OFF konumuna alınmalıdır.



Şekil-12 : LED gösterge devresi şeması.



Şekil-13 : LED gösterge.

2.8. PORTB Seçme Anahtarı

Denenecek olan PIC'lerin B portu çıkışları seçime bağlı olarak 7 segment display'e, LCD'ye, veya LED'lere yönlendirilebilmektedir. Şekil 14'de görüldüğü gibi port çıkışlarına bağlı olan displaylerin kontrol girişleri PIC'in A portundan yapılmaktadır. DIP anahtarın ilgili kontağı kapatıldığında istenilen kontrol ucu display'e bağlanmış olur. Bundan sonra da PIC'in A portundan gönderilen "1" veya "0" verileri displayleri kontrol edebilecek duruma getirmiş olur.



Sekil-14 : PORTB seçme anahtarı.

2.9. Buzzer

16F877A'nin CCP1 çıkışı olan RC2 pinine bağlanan 5V ile çalışan osilatörsüz bir buzzerdir. RC2 pininin özelliği olan PWM çıkış uygulamalarında ses çıkışı olarak kullanılabilmesi amacıyla konulmuştur.

2.9.1. Buzzer seçme jumperi

RC2 pini başka bir amaçla kullanıldığında buzzer'ı devreden çıkarmak için bu kısa devre jumperi (j34) açık tutulmalıdır. Kullanılacağı zaman kısa devre edilmelidir.



Şekil-15 : Buzzer devresi şeması.

2.10. Grafik LCD ve 1x14 pin sıralı LCD soketi

Grafik LCD'lerin yapısını, çalışmasını ve PIC ile kullanımını öğrenmek için geliştirilen bir modüldür. Bu modülle 128x64 pixel çözünürlükteki grafik LCD'ler denenebilmektedir. Ayrıca 8 bit data formatında alfanümerik LCD'ye yazı yazdırma deneyleri yapmak için, 44780 uyumlu chip'li LCD'leri sokete yerleştirebileceğiniz yer bulunmaktadır. Şekil 16'da gösterildiği gibi 1x14 veya 1x16 (backlight'lı-arka ışıklandırmalı) sıralı LCD'ler bu konektör üzerine takılırken pinler Vss ucundan itibaren yerleştirilmelidir. Arka ışıklandırması olan LCD'lerde A-K uçları CS1 ve CS2 pinlerine denk gelecektir. Bu durumda istenirse PIC çıkışından bu uçlara uygun polaritede çıkış gönderilerek aydınlatması yapılabilir. Kontrast ayarı RV5 trimpotu ile yapılmaktadır.

GDM12864A tipindeki grafik LCD'ler ile çalışma yapılır. Bu Grafik LCD'ler KS108 işlemcisi barındırmaktadır. Dikkat etmeniz gereken nokta, modülün üzerinde bulunan soketlerde pinlerin ne amaçla kullanıldığı yanlarında yazmaktadır. Kullanacağınız GLCD'nin de pinlerinin aynı sıralı dizildiğinden emin olun. Örneğin GDM12864A ile GDM12864B'nin pinlerinin dizilişi birbirlerinden farklıdır.

NOT: Kullandığınız GLCD'nin pinleri ile modül üzerindeki pin sıralamasının birebir olduğundan emin olmadan Grafik LCD'nizi modül üzerine takmayınız.



Şekil-16 : Grafik LCD ve 1x14 sıralı LCD devresi şeması.

2.10.1. LCD/GLCD seçme jumperi

V5 seti üzerinde grafik LCD kullanılmak istendiğinde LCD/GLCD seçme jumperi (JP1) GLCD tarafına alınmalıdır. Alfanümerik LCD kullanıldığında jumper LCD tarafında olmalıdır. Şekil 16'dan görüldüğü gibi Alfanümerik LCD'nin V0 kontrast ayar pinine giriş gerilimi, RV5 potansiyometresi tarafından 5V'luk gerilim bölünmek suretiyle sağlanmaktadır. JP1 jumperi GLCD tarafına alındığında ise V0'a uygulanacak gerilim, grafik LCD'nin VEE pininden üretilen daha yüksek bir gerilim (9~11V) RV5 trimpotu ile bölünerek sağlanmaktadır.

2.10.2. Grafik LCD parlaklık ayar potansiyometresi

Grafik LCD kullanıldığında parlaklık ayarı yapabilmek için kullanılan trimpottur (RV5).



Sekil-17 : Grafik LCD parlaklık ayar potansiyometresi.

2.11. I2C EEPROM soketi

I2C seri iletişim modu ile iletişim sağlanabilecek EEPROM'a veri yazma/okuma uygulamaları yapabilmek amacıyla hazırlanan bir devredir. 24Cxx serisi EEPROM'ların PIC'e harici olarak bağlantısı ve veri alış veriş uygulamaları yapılabilir. Set ile birlikte 24C32 entegresi verilmiştir. Gerektiğinde bu entegre **24CXX EEPROM soketi**ne takılarak ugulamalar yapılabilir.

24LC32A : 32 Kbit'lik EEPROM bellek entegresidir. SLC ve SDA pinleri aracılığıyla I2C iletişim protokolüyle PIC'e veri gönderir/alır. Şekil-18-A'da bu entegrenin pin diyagramı görülmektedir. Detaylı bilgi için set ile birlikte verilen CD içerisindeki datasheet'e bakınız.



Şekil-18 : I2C EEPROM Devresi.



Şekil-19 : I2C EEPROM Devre şeması.

2.12. 4x4 Keypad

4x4 veya 4x3 keypad okuma deneylerinin yapılabileceği modüldür. Deneme soketi üzerindeki 28 ve 40 pinli PIC'lerin D portundan okuma işlemi yapılır. Keypad'in satır ve sütun çıkışları 10K sıra dirençlere bağlanmıştır. **Pull-up ve pull-down seçme jumperi (JP3)** kullanılarak istenirse 5V'ta çekilir veya GND'ye çekilir. Pull-up yapılmış keypad'dan veri okuma işlemi şöyle yapılır: Alt 4 bitten taramalı olarak 0 verisi gönderilir. Üst 4 bitten ise devamlı olarak okuma yapılır. Hangi butona basıldıysa o sütundan 0 verisi okunur. Okunan bu sıfır verisi program içerisinde değerlendirilerek çıkışa gönderilir.







2.13. PIC Programlama ve Deneme Soketleri

V5 eğitim setinin ortasına 3 adet soket monte edilmiştir. Microchip'in ürettiği farklı pin sayısına sahip olan DIP tipi PIC'leri devre üzerindeyken programlamak ve daha sonra da denemek için kullanılan soketlerdir. Bu soketler 18, 28 ve 40 pinli PDIP tipi PIC mikro denetleyicileri yerleştirmeniz içindir. Çalışmak istediğiniz PIC mikro denetleyiciyi bu soketlerden uygun olanına PIC'in sol üst köşesi 1 nolu pin olacak şekilde yerleştirerek çalışmaya başlayabilirsiniz.

Her soketin yan taraflarında pin adları yazılmıştır. Böylece ölçme gerektiğinde ilgili pin kolaylıkla bulunabilmesi sağlanmıştır. Şekil-23'de soketlerin birbirine olan bağlantıları görülmektedir. Şemanın sadeleştirilmesi amacıyla bağlantılar tek hat olarak gösterilmiştir. Her soket çıkışının diğer soketlerin hangi pinine bağlandığı yine pin çıkışları üzerine yazılmıştır.

ÖNEMLİ NOT !! : Programlanacak ve denenecek olan soketler bölümünde sadece 1 tane PIC takılı olmasına dikkat edilmelidir. Aksi halde MCLR ucuna uygulanan 13V luk gerilim soketlerde yerleştirilmiş bulunan diğer bir PIC'in I/O pinine uygulanacak ve bu PIC'e zarar verebilecektir. V5 üzerinde birden fazla PIC takılı olduğu durumda microPro yazılımında seçilen PIC'i tanımadığına dair uyarı mesajı verecektir.



Şekil-22 : PIC programlama ve deneme soketleri.



Sekil-23 : PIC programlama ve deneme soketleri devre şeması.

2.14. 4 ve 20 MHz kristal osilatör

Denenecek PIC'lerin seçime bağlı olarak iki farklı kristal (4 MHz, 20 MHz) osilatörlerle çalıştırılabilmesi bir jumper kullanılmaktadır. JP2 kısa devre jumperi üst tarafa takıldığında PIC 4 MHz, aşağı tarafa takıldığında 20 Mhz ile çalıştırılır.



Sekil-24 : RESET devresi ve 4, 20 MHz kristal.

2.15. RESET butonu

PIC'in çalışması esnasında reset yapmak için kullanılır. V5 eğitim seti üzerindeki programlama ve deneme soketine bağlanan 18, 28 ve 40 pinli PIC'lerin MCLR pinine 10K dirençle pull-up yapılarak bağlanmıştır. Butona basılınca MCLR pini "0V"a çekilerek PIC'i resetler. Bu buton, ayrıca 16F628A gibi MCLR girişi seçime bağlı olarak dijital I/O pini olarak kullanılan PIC'lerde giriş butonu olarak kullanılabilir.

2.16. PORTE Analog Giriş Trimpotları

Deneme soketleri üzerine takılmış olan 40 pinli PIC'lerin E portundan 3 kanal analog giriş sağlamak amacıyla kullanılan devredir. Analog giriş olarak 3 adet potansiyometre bulunmaktadır. İstenirse PIC'lerin diğer portlarındaki (Genellikle A) analog girişleri kullanabilmek için deneme setinin sağ tarafına dizilmiş olan precision pinler kullanılabilir. Bu pinlere kullanıcının istediği bir sensör ya da harici gerilim girebilir.



Şekil-25 : PORTE Analog giriş trimpotları ve elektriksel devre şeması.

2.17. PORTA Giriş/Çıkış Buton ve LED'leri

Bu devrede A portunun 6 pini (RA0~RA5) dijital giriş olarak kullanılabilecek biçimde düzenlenmiştir. Yine PORTA'nın 4 pini de dijital çıkış olarak kullanılabilecek biçimde 4 adet LED bulunmaktadır.



Şekil-27 : PORTA Giriş/Çıkış Buton ve LED'lerinin bağlantı şeması.

2.17.1. Pull-Up/Pull-Down Anahtarı

Pull-UP, Pull-DOWN anahtarı deneme soketleri üzerine takılan PIC'lerin A portunun pinlerini farklı biçimde organize eder. Bilindiği gibi pull-up yapılmış butona basılmadığında ilgili pine uygulanan gerilim 5V'tur (lojik "1"). Butona basıldığında ise ilgili pin girişine uygulanan gerilim 0V tur (lojik"0"). Pull-DOWN durumunda ise butona basılmadığında ilgili pin girişine 0V (lojik "0"), basıldığında ise 5V'luk (lojik "1") gerilim uygulanmaktadır. Şekil 28'de bu anahtar UP konumuna getirildiğinde A portuna bağlanan butonların elektriksel şeması verilmiştir. Bu durumda RA0~RA3 pinlerine pull-up yapılmış butonlar, RA4 ve RA5 pinlerine de butonlar ve harici olarak analog sensör girişi yapabilmek amacıyla butonlara paralel ikili pecision pinler bulunmaktadır. PCB uygulama devresinde RA0~RA3 pinlerine LED'ler bağlı bulunmasına rağmen şekil 28'de bunlar çizilmemiştir. Çünkü pull-up durumunda bu LED'ler kullanılamamaktadır.



Şekil-28 : Pull-UP/DOWN anahtarı UP tarafına getirildiğinde A portuna bağlı olan butonlar.

Şekil 29'da Pull-UP/Pull-DOWN anahtarı DOWN konumuna getirildiğinde A portuna bağlanan butonların ve LED'lerin elektriksel şeması verilmiştir. Bu durumda RA0~RA3 pinlerine pull-down yapılmış butonlar, RA4 ve RA5 pinlerine de harici olarak analog sensör girişi yapabilmek amacıyla ikili pecision pinler bağlanmış olmaktadır. RA0~RA3 pinlerinde ise gerektiğinde dijital çıkış yapabilmek için 4 adet LED bağlanmış duruma gelmiştir. Bu LED'ler aktif high durumda yanmaktadır. Yani PIC'in bir pininden gönderilen 5V (lojik "1") ile yanmaktadır.



Şekil-29 : Pull-UP/DOWN anahtarı DOWN tarafına getirildiğinde A portuna bağlı olan butonlar ve LED'ler.

2.18. PORT A, B, C, D, E Giriş/Çıkış Pinleri

V5 deney seti ile geliştirilebilecek projelerde farklı girişler olduğunda gerekli esnekliği sağlamak amacıyla deneme soketlerine bağlanan PIC'lerin pin çıkışları 10'lu gruplar halinde dişi precision pinlerle PCB'nin sağ tarafına yerleştirilmiştir. 1. ve 10. pinler VCC ve GND için ayrılmıştır. Diğer 8 pin, 8 bit'lik port pinlerine ayrılmıştır. Şekil-30'da PCB üzerinde de yazılı bulunan pin adları şema olarak verilmiştir. V5 setinin çantalı versiyonunda bulunan breadboard üzerinde kurulacak olan extra bir devreye giriş/çıkış bu precision pinlere bağlanacak jumper telleriyle yapılabilmektedir.



Şekil-30: PORT A, B, C, D, E Giriş/Çıkış Pinlerinin PCB üzerindeki görüntüsü .



Şekil-31: PORT A, B, C, D, E Giriş/Çıkış Pinlerinin şematik görünümü.

2.19. IR ve RF İletişim Devresi

IR ve RF ile uzaktan kumanda deneyleri yapmak için alıcı elemanların yer aldığı devredir. IR (Infra Red) iletişim için devre üzerinde 38 KHz'lik TK19 IR alıcı yerleşik olarak bulunmaktadır. RF (Radyo Frekans) iletişim için ASK 433 MHz'lik RF alıcı devresi elemanlarının bağlanabileceği dişi precision pinler bulunmaktadır. İsteğe bağlı olarak şirketimizden veya piyasadan alınan RF alıcı verici devre kartları bu pinlere takılabilir.

Devre üzerinde bulunan **IR ve RF devresi bağlantı jumper'ları** j24 (2x4'lü erkek header pinler) konnektörü bu devrenin PIC'e bağlantısının yapılması için kullanılır. Normal olarak bu devre ile çalışılmadığında buradaki pinlere herhangi bir jumper takılı olmamalıdır. IR devresini deneme soketleri üzerine takılı bulunan bir PIC'in RC0, RC1 pinlerine bağlamak için J24 konnektörünün IRTX-RC0, IRRX-RC1 pinleri kısa devre edilir. RF devresini deneme soketleri üzerine takılı bulunan bir PIC'in RC2, RC5 pinlerine bağlamak için J24 konnektörünün RFR2-RC2, RFTX-RC5 pinleri kısa devre edilir.

IR verici LED, BC337 NPN transistörü ile sürülür. Transistör IR akımını daha yükselterek uzak mesafelere gönderilebilmesi amacıyla kullanılmıştır. PIC'in RC0 pininden gönderilen seri veriler yine pinden üretilen 38KHz'lik bir modülasyon sinyali üzerine bindirilerek gönderilir. **TK 19 IR alıcı** entegresi ise hem IR alıcı hem de bir decoder'dir. IR vericiden 38 KHz'lik frekans üzerine bindirilmiş modüleli veri sinyallerini alarak demodüle eder ve RC1 pininden seri olarak PIC'e gönderir.

433 MHz RF verici PIC'in RC5 ucundan aldığı seri verileri 433MHzlik modüle sinyali üzerine bindirerek radyo sinyali olarak havadan gönderir. 4 pini bulunan bu verici precision pinlere yerleştirilirken PCB üzerinde yazılan Vcc, GND uçlarına dikkat edilerek bağlanmalıdır. **433 MHz'lik RF alıcı** modülü ise havadan aldığı sinyalleri demodüle ederek PIC'in RC2 pinine seri olarak gönderir.



Şekil-32: IR&RF İletişim Devresi.



Şekil-33: IR&RF İletişim Devre şeması.

2.20. RS232 Seri İletişim Konektörü ve devresi

V5 deney seti ile seri iletişim uygulamaları geliştirebilmek amacıyla tasarlanan devredir. **RS232 COM port konnektörü** girişiyle PC arasındaki bağlantı set ile birlikte verilen seri iletişim kablosuyla yapılır. Devre üzerinde gerilim seviye dönüştürücüsü olan **MAX232 entegresi** hazır olarak bulunmaktadır.

PIC PROG DEKA V5 deney seti üzerindeki programlayıcı donanımı kullanmadan, doğrudan seri port bağlantısı ile bu işlemi yapmak mümkündür. PIC 16F87x(A), 16F8x ve 18Fxxx(x) serisi PIC'lerin program belleğine herhangi bir programlayıcı donanımı olmadan. dahili USART seri iletişim modülünü kullanarak program yazabilme olanağı vardır.

RS232 COM port konektörü
MAX232 entegresi

Şekil-34 : RS232 Seri iletişim konektörü ve devresi.



Şekil-35 : RS232 Seri iletişim konektörü ve devre şeması.

3. PROGRAMLAYICININ HAZIRLANMASI

PIC POG/DEKA V5 eğitim setinin üzerindeki uygun soketlerden birisine takılan PIC'i programlamak için PC'nizde yüklü olan bazı programlar bulunması gerekir. Bu programlar Windows işletim sistemi altında çalıştığından bilgisayarınıza WIN98/XP/ME/Vista/7 versiyonlarından birisi yüklü olmalıdır ve kullanımını orta düzeyde bilmeniz gerekmektedir.

Bir programlama dili kullanarak yazdığınız programları derleyebilmek için PIC Assembly ,Pic Basic Pro, JAL, PIC C derleyicilerinden en az birine sahip olmanız ve bu programları kullanabildiğinizi kabul ediyoruz. Bu programlardan JAL ve PIC Assembly (MPLAB) ücretsiz programlardır. CD'nizde bu programlar yer almaktadır. Kullandığınız derleyici ile .HEX koduna dönüştürdüğünü makine kodlarını PIC'e bilgisayarınızın USB portundan PIC'e gönderebilmek için MicroPro yükleme programı da bilgisayarınızda kurulu olmalıdır.

Ayrıca USB port ile haberleşmeyi sağlayan FT232BL entegresinin bilgisayarınızla haberleşmesi için CDM20812.rar adındaki sürücü dosyasını bilgisayarınıza yüklemelisiniz. Bu programların yüklenmesini, kurulumunu ve kullanılmasını bu bölümde vereceğiz.

Bu programların tamamı kart ile verilen CD'nin içerisinde yer almaktadır. İsterseniz <u>www.altaskitap.com</u> adlı internet sitemizden de yeni versiyonlarını indirebilirsiniz.

PIC programlamak için kullanacağınız arayüz programını (micropro) ve FT232BL entegresinin sürücü dosyasının nasıl kurulacağı aşağıda adım adım açıklanmıştır.

3.1. FT232BL Entegre Sürücüsü Yazılımının Kurulması

V5 üzerinde 32 pinli yüzey montajlı entegre FT232BL entegresidir. Bu entegre Bilgisayarınızın USB portundan aldığı verileri seri iletişim protokülüne çevirme işlemini yapmaktadır. Bu çevrim işlemini yapabilmesi için FT232BL entegresinin sürücü dosyası bilgisayara uygun biçimde kurulması gerekir. Chip'in üreticisi olan FTDI şirketinin "Virtual Com Port (VCP) Drivers" adını verdiği bu sürücü program, bilgisayarınızdaki USB portunu ilave bir COM port gibi görülmesini sağlar. Bu program set ile birlikte verilen CD'nin içerisinde MICROCHIP_PIC klasörünün altındaki SURUCU_ARAYUZ klasöründe bulunmaktadır. Sıkıştırılmış dosya biçiminde bulunan bu programın adı "**CDM20812.rar**" dir.

Windows işletim sisteminin aşağıda adları verilen versiyonlarında kullanılabilmektedir:

Windows 2000, Windows XP, Windows Server 2003, Windows Vista, Windows Server 2008, Windows 7, Windows Server 2008 R2

CDM20812.rar dosyası görüldüğü gibi günümüzde en çok kullanılan Windows versiyonlarını (32 ve 64 bit) desteklemektedir. Şayet belirtilen versiyonlar dışında (Windows 89, ME gibi..) daha eski versiyonlarda kurulum yapmak isteniyorsa, <u>http://www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm</u> linki verilen internet sitesine girerek te uygun sürücü dosyasını indirebilirsiniz.

Biz burada Windows'un en yaygın kullanılan Win 7 ve Win XP versiyonunun kurulumunu vereceğiz.

Şayet bilgisayarınıza **Windows 7 işletim sistemi yüklü ve internete bağlıysanız**, donanımınızı bilgisayarın USB portuna bağladığınızda Win 7 otomatik olarak windows update Web sitesine bağlanarak sizin donanımınız için uygun olan sürücüyü bulup, kurulumunu yapacaktır. **Otomatik kurulum gerçekleştiyse bundan sonra kurulum için anlatılanlardan hiçbirisini yapmanıza gerek yoktur**.

İnternete bağlı değilseniz veya uygun sürücü bulunamadıysa WIN 7 kurulum için anlatılanları uygulamanız gerekmektedir.

- İlk olarak yapılacak işlem : V5 seti ile birlikte verilen CD içerisinde aşağıda klasör yolu verilen MICROCHIP_PIC/SURUCU_ARAYUZ/CDM20812.rar adlı sıkıştırılmış dosyayı hard diskinize kopyaladıktan sonra, uygun bir açma programıyla açınız.
- 2. V5 eğitim setinizi USB kablosuyla bilgisayarınızdaki boş bir USB portuna bağlayınız.



		Yeni Donanım Bulma Sihirbazı
	Aygit Yöneticisi	Arama ve yükleme seçeneklerini belirleyin.
	Doys Eylem Gorundim Vardem	 Bu konumlarda en iyi siiriiciigii ara. Yerel yolu ve çıkanlabilir ortamı içeren varsayılan aramayı daraltmak/genişletmek için onay kutularını kulların. Bulunarı en iyi süücü yükleriri. Çıkarlabilir ortamda ara (disket, CD-RDM) Arama şu konumu da içersin: C:\CDM20812 Gözat Arama. Yüklenecek süücüyü ben seçeceğin. Bir listeden aygıt süücicü yükleri seçmek için bu seçeneği işaretleyin. Windows, septiğiniz öğenin donanımınza en uygun sürücü olduğunun güvencesini veremez. < Geri İleri> İptal
	"USB < > Serial " üzerine gelerek sağ tıklayarak aşağıda görülen menüyü açınız, açılan pencereden " Sürücü Yazılımını Güncelleştir " i seçiniz.	WinXP eğer Microsoft WHQL sertifikası olmayan sürücü yazılımlarını kurarken uyarı yap biçiminde konfigure edilmişse aşağıdaki ekran gelir. " Devam Et " düğmesine tıklayarak kuruluma başlayınız.
7	Aygit Voneticia Doga Eylem Gordindim Yardım Doga Eylem Gordindim Yardım TOSHBA-PC Day Başdıştırıcılar Diger ayglar	Donanım Yüklenmesi Image: State
	Yazılım güncelleştirme penceresi açılınca, otomatik mi yoksa manuel mi? Arama yapılacağı sorulmaktadır. "Sürücü yazılımı için bilgisayarımı tara "yı seçiniz.	WinXP gerekli sürücüsü dosyalarını yüklerken aşağıdaki ekran gelecektir. Bu süre içerisinde bekleyiniz.
8	 Surucu Yazılımın Güncelleştir- USB Senal Port Sürücü yazılımını nasıl aramak istiyorsunuz? Güncel sürücü yazılımını otomatik olarak ara Bu scelliği ayaşıt yökeme ayatanında devre dışı bırakmadıkça, Windows bilgiaşarınızda ve İnternet'te ayşıtını için en son sürücü yazılımını arar. Sürücü yazılımı için bilgisayarımı tara Sürücü yazılımını elle bulun ve yükleyin. 	Sihirbaz yazılmı yüklerken bekleyin
9	Bilgisayarınızda sürücü yazılımının aranacağı klasörü belirlemek için, "Gözat. ."ı seçerek CDM20812.rar dosyasını açıtığınız klasörü seçiniz. Daha sonra da " İleri " yi tıklayınız.	Sürücü yazılımının kurulumu bitince başarıyla güncellendiğine dair pencere görülecektir. " Kapat " düğmesine tıkladığınızda kurulumun ilk etabını tamamlanmış olacaktır.

PIC PROG DEKA V5 Kullanma Kılavuzu

	😧 🗓 Sürücü Yazılımını Güncelleştir - USB Serial Port	💽 🚊 Sürücü Yazılımını Güncelleştir - USB Serial Converter
	Sürücü yazılımını bilgisayarınızda arayın	Windows sürücü yazılımınızı başarıyla güncelleştirdi
	Bu konumda sürücü yazılımı ara:	Windows şu ayışıtırız için sürücü yazılımını yüklemeyi tamamladı:
	Gōzat ✓ Alt klasörlerle birlikte	USB Serial Converter
	Bilgisayarımdaki aygıt sürücüleri listesinden seçmeme izin ver Bu liste, aygıtla uyumlu olan yüklü sürücü yazılımlarını ve aygıtla aynı kategorideki tüm sürücü yazılımlarını gösterir.	
	lleri Iptal	Kapat
	Sürücü yazılımı kurulurken bir süre aşağıdaki	Aygıt Yöneticisi penceresini şu anda açıp bakacak
	ekran görülecektir. Bu süre içerisinde bekleyiniz.	olursanız "Diğer aygıtlar"ın altında hala sarı uyarı bulunan bir donanımın bulunduğu görülecektir. Ancak "Evrensel Seri Veri Yolu Denetleyicileri" altında yeni bir USB eklentisi " USB Serial Converter " eklenmiştir. Bu kurulan sürücünün şimdilik bus kontrol kısmının yüklendiğini öretevreneletedir.
10		GOSLEFTTTERKEEDIF.
	Sürücü yazılımının kurulumu bitince başarıyla güncellendiğine dair pencere görülecektir. " Kapat " düğmesine tıklayarak Aygıt yöneticisine tekrar dönünüz.	"Yeni donanım bulundu sihirbazı" otomatik olarak yeniden açılacaktır. Yüklemenin Sanal Com port (VCP) kısmının tamamlanması için son 5 adımın aynen tekrarı gerekmektedir.
11	Sürücü Yazılımını Güncelleştir - USB Serial Converter Windows sürücü yazılımınızı başarıyla güncelleştirdi Windows şu aygıtınız için sürücü yazılımını yüklemeyi tamamladı: USB Serial Converter	Yeni Donanım Bulma Sihirbazı Yeni Donanım Bulundu Sihirbazı'na Hoş geldiniz Windows, bigisyamıza, donanın yikleme CD'sine ve Windows update Veb stesine işcin izminale) bakarak giincel ve giinceleştiriningi yacılım arayacak. Gizlik bidiriminizi okuyun Windows yazılım aramakı için Windows Update sitesine bağlanabiri mi?
	Карат	Evet, yalnızca bu kez Evet, şimdi ve bir aygıta her bağlandığımda ④ Hayır, bu kez değil Devam etmek için illeri'yi tiklatın. <
12	Aygıt Yöneticisi penceresinde "Diğer aygıtlar"ın altında hala sarı uyarı bulunan bir donanımın bulunduğu görülecektir. Ancak "Evrensel Seri Veri Yolu Denetleyicileri" altında yeni bir USB eklentisi "USB Serial Converter" eklenmiştir. Bu kurulan sürücünün şimdilik bus kontrol kısmının yüklendiğini göstermektedir. Yüklemenin Sanal	"Listeden ya da belirli konumdan yükle" yi seçip, "İleri" düğmesine tıklayınız.



	Windows 7, gerekli sürücü dosyalarını yüklerken aşağıdaki ekran gelecektir. Bu süre içerisinde bekleyiniz.	WinXP, gerekli sürücü dosyalarını yüklerken aşağıdaki ekran gelecektir. Bu süre içerisinde bekleyiniz.
15	Sürücü Yazılımın Güncelleştir - USB Senal Port	Yeni Donanım Bulma Sihirbazı Sihirbaz yazılımı yüklerken bekleyin IVSB Serial Port
16	Kurulum bitince işlemin tamamlandığını gosteren pencere açılacaktır. Bu ekrana dikkat ederseniz bir com portun (örnekte COM3) donanıma atandığı görülmektedir. Kapat düğmesine tıklayarak Aygıt yöneticisine tekrar dönünüz.	Surucu yazılımının kurulumu bitince başarıyla güncellendiğine dair pencere görülecektir. Kapat düğmesine tıkladığınızda kurulumun ilk etabını tamamlanmış olacaktır. Yeni Donanım Bulma Sihirbazı Tamamlanıyor Sihirbaz şağıdaki ayşıtın yazılımı yüklemeyi tamamladı DSB Serial Port Sihirbaz kapatmak için Son'u tıklatır.
17	Bu defa "USB Serial Port" diğer aygıtlar altında değil, "Bağlantı noktaları (COM ve LPT)" altında bulunmaktadır ve bilgisayara bağlı olan donanımınızın COM3 portunda kullanılmak üzere hazırdır. Aşağıda görülen ekran doğru bir kurulumu göstermektedir. NOT : Bilgisayara kurulan donanımlar her zaman COM3'e kurulmazlar. Kurulum sihirbazı programı PC'deki önceki kayıtları göz önüne alarak boş olan bir sonraki COM portu atama yapar.	Eğer "Aygıt yöneticisi"ni açarak inceleyecek olursanız, bu defa "USB Serial Port" diğer aygıtlar altında değil, "Bağlantı noktaları (COM ve LPT)" altında bulunmaktadır ve bilgisayara bağlı olan donanımınızın COM3 portunda kullanılmak üzere hazırdır. Aşağıda görülen ekran doğru bir kurulumu göstermektedir. NOT : Bilgisayara kurulan donanımlar her zaman COM3'e kurulmazlar. Kurulum sihirbazı programı PC'deki önceki kayıtları göz önüne alarak boş olan bir sonraki COM portu atama yapar.



Tablo-1 : Win 7 ve Win XP işletim sistemlerinde FT232BL entegresinin sürücüsünün kurulumu

3.2. MicroPro' un Kurulması

MicroPro, kullandığınız derleyicilerden birisi ile (örneğin assembly, PicBasic Pro, CCS C...) makine kodlarına dönüştürdüğünüz kaynak programınızı bilgisayarınızın USB portundan, programlama donanımı üzerine takılmış olan PIC'e yüklenmesini gerçekleştirmek için kullanılan bir arayüz programıdır. Programın kurulumu çok kolaydır ve aşağıda verilmiştir.

- 1- Set ile birlikte verilen CD içerisinde MICROCHIP_PIC/SURUCU_ARAYUZ/Micropro26.rar klasör yolu içerisindeki sıkıştırılmış biçimde bulunan micropro.rar dosyasını sabit diskinizde uygun bir yere kopyalayınız.
- 2- Sabit diskinize kopyaladığınız MicroPro26.rar dosyasını uygun sıkıştırma programı (WinRAR veya WinZIP) kullanarak bir klasöre açınız.
- 3- Klasör içerisinde 3 tane dosya bulunacaktır. Micropro26.exe bu programı çalıştırmak için kullanacağınız uygulama dosyasıdır.

Micropro26 programını daha kolay bularak çalıştırmak amacıyla bir kısayolu oluşturup, masaüstüne kopyalayabilirsiniz.

4- Programı çalıştırmak için sırasıyla MicroPro26 kısayolu simgesine tıkladığınızda aşağıdaki MicroPro26 ekranı karşınıza çıkacaktır.



Şekil-36: MicroPro programının görünüşü ve simgelerle yapılabilen işlemler.

Şekil 36'da görüldüğü gibi programlama yapabilmeniz için gerekli olan bir çok işlemi MicroPro ekranında bulunan menü seçeneklerinden yapabildiğiniz gibi şekilde gösterilen simgelere tıklamak suretiyle daha kısa yoldan yapılabilirsiniz.

3.3. MicroPro' nun Kullanılması

Micropro'da da diğer Windows programlarında olduğu gibi komutlar menü çubuğu üzerindeki açılır menüler altından çalıştırılır. Bir menü açıldıktan sonra komutlardan birisi üzerine tıklandığında çalıştırılır. Aynı Windows'ta olduğu gibi komutlar farklı biçimde çalıştırılması sağlanmıştır. Örneğin dosya yüklemek için kullanılan Load komutunu Ctrl+L tuşlarına birlikte basmak suretiyle de çalıştırılabildiği gibi programın alt bölümünde bulunan Load butonuna tıklayarak da yapılabilir. Şimdi menü satırında bulunan File, Programmer ve Options açılır menülerini ve bazı işlemleri kolayca yapmaya yarayan butonları ayrıntılı olarak inceleyelim.

3.3.1. File Menüsü

Bu menüden yükleme (Load), kopyalama (Save), başka bir dosyayla birleştirme (Merge), yenileme (Refresh), ekranı temizleme (Clear) gibi işlemler yapılabilir.



Şekil-37: MicroPro açılır menüsü ve aynı komutların çalıştırılabileceği butonlar.

Load: Bu seçenek veya Load butonu PIC'e yazdırılacak olan programı yüklemek için kullanılır.

Save: Bu seçenek veya buton ekranda bulunan HEX program kodlarıyla birlikte sigorta (FUSE) ve EEPROM bellekte bulunan verileri dosya olarak kopyalamak için kullanılır.

Merge: MicroPro'ya yüklenmiş bir program verilerine başka bir program verileriyle birleştirmek için kullanılır. Yeni program verileri boş veri adreslerine yüklenir. Boş olmayan adreslerdeki veriler değiştirilmeden bırakılır. Örnek olarak, bu özellik bootloader ve program verilerinin birleştirilmesi için kullanılabilir.

Refresh: Bu seçenek veya Refresh butonu program belleğindeki dosyanın yeniden yüklenmesini sağlar.

Clear: Bu seçenek program belleğindeki verileri siler ve ekranı boşaltır.

Programmer: Bu seçenek elinizde bulunan programlayıcı software'i seçmeniz için kullanılır. Örneğin K149-A programlayıcınız varsa K149-A seçmelisiniz. V5 üzerindeki programlayıcı K182 versiyonu olduğundan K182 seçmelisiniz. Bu işlem normal olarak MicroPro açıkken programlayıcıyı bilgisayarınıza bağladığınızda otomatikman seçilir.

Port: Bu seçenekle COM port seçimini değiştirebilmek için bir iletişim penceresi açılır. Seri port MicroPro ekranının sol alt köşesindeki COMx yazısı üzerine çift tıklamak suretiyle de yapılabilir. COM port seçimi doğru yapıldıysa açılan pencerede COM kelimesinin hemen yanında numarası da görülecektir. Port seçimi doğru yapılmadığında COMx görülecek ve hata mesajı görüntülenecektir. Bazen COM port doğru seçilmiş görülse bile program donanımı bulamayabilir. Bu durumda iletişim penceresinde görülen portta başka bir donanım bağlı olabilir. Örneğin pencerede görüldüğü halde siz donanımı COM2'ye bağlamış olabilirsiniz.

Turn Serial Off: MicroPro programı kapatılmadan seri portu başka bir donanımın kullanılabilmesi için seri portu serbest bırakmak için kullanılır.

Recent Files: Bu seçenek listede bulunan en son kullanılan programlardan bir tanesini yüklemek için kullanılır.

MPLAB: MPLAB seçildiğinde start ve path olarak iki seçim yapılabilir. MicroPro ekranından MPLAB programını çalıştırmak için Start seçilir. Path ise MPLAB programının klasör yolunu (path) belirlemek için kullanılır.

3.3.2. Programmer Menüsü

Bu menüde ise PIC'i programlama, okuma, karşılaştırma, silme, sigortaları belirleme ve osilatör seçme işlemleri yapılmaktadır. Bu işlemler aşağıda görüldüğü MicroPro ekranından da yapılabilir.

Program: Micropro belleğine yüklenmiş olan program kodlarını PIC'e yüklenmesi için USB portuna gönderir. NOT: Micropro'nun bazı versiyonlarında seri porta gönderir (Örneğin K149A versiyonu hem seri hem de USB portundan programlama yapabilmektedir.)

Read: Chip selector listesinden uygun PIC seçildikten sonra read butonuna tıklandığında PIC'te yazılı olan program okunur ve MicroPro ekranında görüntüler. İstenirse bu kodlar kaydedilebilir. Eğer PIC kod korumalı (code protected) ise ekranda 0000 verileri görüntülenir.

Programmer	
📩 Program	F9
🗄 Read	F10
?{ Verify	F11
💾 Blank	F12
OSCAL	F5
🖉 Cancel	
Debug Vector	×
🚺 Reset Programmer	Ctrl+X

Şekil-38: MicroPro açılır menüsü ve aynı komutların çalıştırılabileceği butonlar.

Verify: Chip selector listesinden uygun chip seçildikten sonra verify read butonuna tıklandığında PIC'te yazılı olan program ile MicroPro ekranındaki program karşılaştırır. Karşılaştırma neticesinde hatalar varsa bu bir pencere içerisinde görüntülenir.

Blank: Menüden blank seçildiğinde veya blank butonuna tıklandığında şekil 39-A'daki pencere açılır. "Erase Check" seçilirse donanım üzerindeki sokete takılı bulunan PIC'in boş olup olmadığını kontrol eder, şekil 39-B'deki gibi pencerede silinmiş ve silinmemiş olan yerleri belirtir. Erase chip seçilirse PIC içerisindeki kodları siler, şekil 39-C'deki gibi silindiğini belirten pencere görülür. Silinmiş bir PIC tekrar okunduğunda ekranda görülen veriler 3FFF'dir.



Şekil-39: Erase komutu çalıştırıldığında açılan pencere (A), Erase check seçildiğinde (B), Erase chip seçildiğinde açılan mesaj kutuları (C).

OSCAL : Bazı PIC'lerde dahili osilatör bulunmaktadır, örneğin PIC 16F675. Bu osilatör aktif yapılarak harici bir osilatör elemanlarından tasarruf edilmektedir. Dahili osilatörün ürettiği sinyalin frekansı chip'ten chip'e çok az da olsa farklılık göstermektedir. Bu nedenle kalibrasyonu sağlamak için PIC'in içerisinde özel bir adres içerisine kalibrasyon verisi yazılmak suretiyle osilatöre donanımsal olarak müdahale edilerek istenen frekansta osilasyon sağlanır. OSCAL seçeneğin silinmesi veya yeniden yazılması için kullanılır.

Normal olarak bu tip PIC'lere üretim esnasında yazılan **OSCAL değeri kesinlikle değiştirilmemesi gerekir.** Aksi takdirde PIC gerekli tam doğru osilasyon frekansı ile çalışmaz. Bu değerin doğruluğundan şüphe edilmesi durumunda müdahale edilebilir.

Bu seçenek sadece seçilen chip'in bu özelliği varsa aktif olur. Üzerine tıklandığında şekil 40'daki pencere açılarak değiştirilmesine izin verir.



Şekil-40: OSCAL değerinin değiştirilebileceği pencere.

Şekil 40'da PIC16F675 entegresinin OSCAL değeri görülmektedir. Bu değer programlayıcıya takılan başka bir PIC16F675'de farklı olabilir. Kesinlikle değiştirilmemelidir.

Cancel: Bu seçenekle gerçekleştirilmekte olan tüm Micropro işlemlerini durdurur. Aynı işlem ekranın sağ alt köşesindeki butonla da yapılabilir.

Reset Vector: Bu seçenek F serisi bazı PIC'lerde reset vektör adı verilen adrese veri yazmak için veya okumak için kullanılır. Reset vektörüne yazılamayacak PIC'lerde bu seçenek aktif değildir. Bu konuda detaylı bilgi için ilgili PIC'in datasheet'ine bakınız.

Reset programmer: Bu seçenek programlayıcı soketine yakılı olan PIC'in MCLR ucunu 200 mS süreyle 0V (Low) yapar. Bu PIC'in reset yapmasına neden olur. Eğer reset işlemi başarılı olduysa Micropro programında "**Board connected**" mesajı görülür.

Fuses: Bu seçenek PIC'lerin sigorta (fuse) olarak adlandırılan bazı donanımsal özelliklerinin belirlenmesinde kullanılır. PIC programlandığında bu sigorta bilgileri PIC'in bu iş için ayrılmış özel adreslerine yazılır. Fuse seçenekleri, osilatör tipi, watchdog timer'ın açık veya kapalı tutulması, power-up timer'ın aktif veya pasif durumda oluşu gibi donanımsal bilgileri içerir. Sigorta seçeneklerinin neler olduğu PIC'ten PIC'e değişir. Bu nedenle kullanılan PIC'in datasheet'i veya bu konuda hazırlanmış kitaplara başvurmanız tavsiye edilir.

Sigorta verileri kaynak program içerisinde yazılmadığında, PIC'i programlamak için program butonuna tıklandığında şekil 41'deki uyarı penceresi gelir. Bu pencerede, sigortaların default (programın belirlediği değerler) değerlere ayarlandığını, bu değerleri değiştirip değiştirmek istemediğiniz sorulur. Programlamaya başlamadan önce bu değerleri kendi seçiminize göre ayarlamak istiyorsanız **YES** butonuna basmanız gerekir. Programın kabul ettiği değerlerin aynen yazılmasını isterseniz **NO** butonuna basmanız gerekir.



Şekil-41: Sigorta verileri kaynak program içerisinde yazılmadığında çıkan mesaj penceresi.

Sigorta değerlerini kaynak program içerisinde yazdıysanız şekil 40'daki confirm penceresi ekrana gelmeden direkt olarak programlamaya geçilecektir.

PIC16F628A chip'inin sigorta verilerinin ne olduğunu şekil 42'yi örnek vererek inceleyelim:

Bu penceredeki disable konfigürasyon bilgisinin pasif durumda, enable ise aktif durumda olacağını belirler. Oscillator liste kutusunu açtığınızda seçilen PIC'e bağlanabilecek osilatör seçenekleri listelenir. Uygun osilatör üzerine tıklanarak seçim yapılır.

	FUSE Edit				<
1	⊕ wdt	Disabled 💌	PWRTE	Disabled 💌 🤇	D
	BODEN	Disabled 🗾	LVP	Disabled 🗾	
Ī	MCLRE	Enabled 🗾	Oscillator	XT 👤	
	Code Protect	Disabled 🗾 👤		ERCLK ERIO IRCCLK IRCIO EXTCLK LP XT HS	

Şekil-42: PIC16F628A'nın sigorta verilerinin belirlendiği pencere.

3.3.3. Options Menüsü

Options
🛃 Edit HEX Code 🛛 Ctrl +H
🏹 Edit Chip List
Yalue Fuse Value
Calibration Word(s)
O Read Chip Info
Y Ignore Blank Check
ቅ Fly Window 🛛 Ctrl+F
🍓 Auto Update Files
E ICSP Mode
📽 🕻 Auto Program
🕝 Cal Program Options 🔹 🕨
EEPROM Override

Bu menüde kullanılan seçeneklerin birkaçı kullanıcının seçimine bağlı olarak aktif veya pasif yapılabilecek seçeneklerdir. Örneğin Ignore blank check, Auto update Files, Auto program bunlardan bazılarıdır. Bu seçeneklerin aktif veya pasif olduğunu göz ile seçmek biraz zordur. Bunun için seçeneklerin solunda bulunan simgelere bakınız. Simge görünümü gömülü biçimdeyse seçenek aktif, simge normal görünümde ise pasiftir.

Şekil-43: Option menüsü seçenekleri.

Edit HEX Code: MicroPro ekranında listenen HEX dosyasının verilerini başka bir hexadesimal değer ile değiştirmek için kullanılır. Değiştirilmek istenen program, EEPROM belleğindeki istenen bir adres üzerine çift tıklayarak da değiştirme işlemi yapılabilir.

Edit Chip List: Chip select kutusunda listelenen PIC'lerin sayısını azaltmak için kullanılır. Örneğin sık çalışmadığınız PIC'leri listeden kaldırarak kullanılacak olan PIC'i arama işlemi kolaylaştırmak için kullanılabilir. Edit Chip List seçildiğinde Chip Editor adında bir pencere açılır. Bu pencerede "Y" ile işaretli PIC'ler Chip select kutunda listelenir. Seçimi "Y" de "N"ye çevirmek için harfin üzerine çift tıklayınız.

Fuse value: Bu seçenek sigorta verilerinin karşılığı olan heksadesimal sayıyı görmeyi sağlar.

Calibration Word: Bu seçenek PIC'in calibration word (kalibrasyon kelimesi) değerini görmenizi sağlar. Bu değerin ne olduğunu doğru olarak görmek için ilk olarak PIC'i okuyarak (Read) kalibrasyon verisinin MicroPro belleğine yüklemiş olmalısınız.

Her PIC'te kalibrasyon verisi bulunmayabilir, örneğin PIC16F688, PIC16F628A. Donanımınız üzerindeki herhangi bir PIC'ten okuyabilmenize rağmen bu değer hiçbirşey ifade etmez. Kalibrasyon verileri 0x2008 ve 0x2009 adreslerinden okunur.

Read Chip Info: Bu seçenekle PIC'in kimlik bilgileri (ID-Identification Data) ve versiyonu okunur. Kimlik bilgisi (Chip ID) PIC'e yazma veya okuma yapmadan önce programın okuması gereken bir heksadesimal değerdir. Bazen datasheet'lerde PIC'lerin ID'si verilmediği durumda kolayca bulmak için kullanılabilir. 16F84 serisi gibi bazı PIC'lerin kimlik verisi bulunmadığını hatırlatmalıyız.

Ignore Blank Check: Bu seçenek aktif ise programlama işlemi başlatıldığında PIC'in boş olup olmadığını kontrol etme (Blank check) işlemi atlanır. Böylece otomatik programlama (Auto program) modu seçildiyse zamandan tasarruf edilmiş olur. Eğer FLASH tipi olmayan PIC'leri programlarken sorun çıkarabilir. Çünkü bu tip PIC'ler programlayıcı tarafından silinemezler.

Fly Window: Bu seçenek Micropro'nun ana penceresini minimize ederek şekil 44'deki gibi iki butonlu (program ve Verify) duruma getirir ve çalışan başka bir Windows programının istenilen bir yerinde asılı kalır. Bu işlem kodlarınızı MPLAB ile yazarken oldukça kullanışlıdır. ASM kodlarını derledikten sonra asılı pencere (Fly window) üzerindeki program butonuna tıkladığınızda donanımınız üzerindeki PIC programlanmaya hemen başlar. Fly window penceresinden eski açık duruma geçmek için sağ üst köşedeki kapat düğmesine tıklanır.



Şekil-44: MicroPro'nun Fly window penceresi.

Programın bu fonksiyonunu doğru kullanabilmek için Micropro'ya kullanılacak HEX kod bir defa yüklenmiş ve uygun PIC seçilmiş bulunmalıdır. Örneğin MPLAB'da halihazırda kullandığınız LEDFlash.asm adında bir projeniz

olsun ve siz de derleme sonunda LEDflash.hex adlı dosyayı elde etmiş olun. Bu dosyayı bir defa microPro'ya yüklemeniz gerekir. Daha sonra asılı micropro penceresindeki Program butonuna tıkladığınızda microPro belleğine yüklü hex dosyayı kontrol eder (örneğimizde LEDflash.hex). Eğer bellekteki program hard diskte bulunan programdan eskiyse otomatik olarak yeni olan microPro belleğine yüklenir ve daha sonra PIC programlanmaya başlar.

Auto Update Files: Bu seçenek aktifse, program butonuna bastığınızda bellekteki programın değiştirilip değiştirilmediği kontrol edilir. Değişiklik varsa hard diskteki yeni dosya yüklendikten sonra programlama işlemine geçilir. Seçeneğin aktif edilmemesi durumunda hex dosyasında değişiklik yapılmış olsa bile ekranda hangi program varsa o PIC'e yazdırılır.

ICSP Mode: Bu seçenek programlayıcınızın ICSP portundan programlama yapmanızı sağlar. M-PIC ana modülü üzerindeki programlayıcı devresi ICSP fonksiyonu sahip olmasına rağmen kart üzerine konnektörü bulunmamaktadır. Eğer harici bir devre üzerindeki (Örneğin Extra PIC modülü) bir PIC programlanmak istenirse kart üzerinde bu gibi işlemle için monte edilmiş precission pinler vardır. Bu pinlere takılacak jumper teli ile harici devre üzerindeki PIC'i sökmeden devre üzerinde programlama yapılabilir. Ancak aşağıda sıraladığımız önemli noktalara dikkat edilmediği takdirde ICSP programlamada problemlerle karsılasılacaktır.

- Programlama pinlerine yüksek kapasiteli kondansatör bağlı olması,
- Çok uzun programlama kablosu kullanılması,
- Programlama esnasında MCLR pininin programlayıcının gönderdiği 13V ile beslenememesi,
- Vcc geriliminin programlayıcı tarafından kontrol edilememesi.

Eğer listelenen bu problemlerden birisi ile karşılaşırsa PIC'in takılı olduğu kart üzerinde programlama uçlarını karttaki diğer bağlantılardan ayırmanız gerekebilir.

Auto program: Micropro programında sadece bir butona tıklamak suretiyle programlayıcının soketine arka arkaya takılan PIC'leri otomatik olarak programlanmasını sağlar. Bu seçenek aktif yapıldığında micropro soket üzerine takılan PIC'i otomatik olarak bulur ve programlamaya, ardında da doğrulamaya (verify) başlar. PIC'in programlanması bittikten sonra bir sonra takılacak PIC'i programlamak için bekler. Bu bekleme esnasında "Waiting for chip removal..." mesajı ekranda görülür. Yeni chip sokete takıldıktan sonra ekrana çıkan pencerede "YES" butonuna tıklanınca programlamaya tekrar başlar. Ardı ardına PIC programlama işlemi bittikten sonra bu moddan çıkmak için CANCEL butonuna tıklanır.

Programlama esnasında bir hatayla karşılaşılırsa otomatik programlama modu kesilir. Eğer programlamadan önce PIC'in boş olup olmadığı ile ilgilenmiyorsanız otomatik programlama moduna geçmeden önce "Ignore Blank Check" seçeneğini aktif duruma getirmelisiniz.

Call Program Options: Bazı PIC'lerin dahili osilatörünün kalibrasyon değeri ve bandgab kalibrasyon değeri bulunmaktadır. Bu değerler yeni bir PIC üretildiğinde fabrikasyon olarak PIC'in en son adresine yazılmıştır ve yeni bir kod yazıldığında kod silinmeden aynen korunması gerekir. Şekil 45'de bu seçenek seçildiğinde çıkan pencere görülmektedir. Bu pencereden 3 farklı seçenekle işlem yapılabilir.

-E ICSP Mode	
📽 🖞 Auto Program	
🕝 Cal Program Options 🔹 🕨	Message Prompt
EEPROM Override	 Insert Original Into File
	Use File

Şekil-45: Call Program seçenekleri.

Message Prompt: Bu seçenek aktif yapıldığında OSCAL ve bandgap değerleri programlayıcı soketindeki PIC'ten okunacak ve micropro'ya yüklenmiş olan HEX dosyasındaki değer ile karşılaştırılacaktır. Eğer değerler arasında fark varsa programlama başlamadan önce bir uyarı mesajı (Message Prompt) iletişim penceresi ekranda görülecektir.

Insert Original Into File: Bu seçenek aktif yapıldığında OSCAL ve bandgap değerleri programlayıcı soketindeki PIC'ten okunacak ve micropro belleğine yüklenmiş olan HEX dosyası içerisindeki özel adrese

yerleştirecektir. Böylece bellekteki orijinal HEX dosyanız bozulmadan PIC"ten okunan OSCAL değerleri ile birleştirilmiş olacaktır.

Use File: Bu seçenek aktif yapıldığında micropro belleğindeki HEX programın içerisindeki OSCAL ve bandgap değerleri ne ise aynen PIC'e yazdırılacaktır.

EEPROM Override: EEPROM belleğe yazılan HEX kodlar 0x00 byte'lık veri alanlarıyla ayrılarak her satıra 8 byte veya 16 byte veri gelecek biçimde yazılabilir. Genellikle 14 bit çekirdeğe sahip 16F87x ailesi gibi PIC'lerde her satıra 8 byte formatında yazılır. Bu yazım formatı biçimi 16 bit çekirdeğe sahip (örn. 18F452 gibi) PIC'lerde de aynı biçimde görülür. MicroPro bu formatlar arasında herhangi bir ayrım yapmaksızın seçilen PIC'in tipine göre verileri sadece yükler. Ancak bu durumda 0x00 byte'lık veri aralıkları bırakılarak EEPROM'a yükleme yapılmasına neden olur.

Eğer bu seçenek aktif yapılıysa 16 byte formatında veriler arasında 0x00 byte'lık boşluklar bırakılmadan yazılması sağlanmış olur. Bu seçeneğin seçim durumunda değişiklik yapıldığında EEPROM verileri yeniden yüklemesine neden olur.

3.3.4. MicroPro İle PIC Programlama Uygulaması

Bu bölümde herhangi bir derleyici kullanılarak elde edilen bir HEX dosyasının Micropro kullanılarak nasıl kullanılacağı ile ilgili bir uygulama yaparak yukarda verilen bilgileri pekiştirelim.

- 1- PIC PROG DEKA V5'i bilgisayarınıza USB kablosu ile bağlayınız. Kart üzerindeki programlama LED'i birkaç defa yanıp söndükten sonra devamlı yanık kalacaktır.
- 2- **Micropro** programını sık kullanacağınızı düşünerek Windows olanaklarını kullanarak masaüstünde bir kısayolunu oluşturduktan sonra **çalıştırınız**.

Açılan microPro ekranında ilk olarak yapmanız gereken, programlayıcınızın tipini belirlemektir. Bunun için;

3- File / Programmer / K182 seçiniz.

⊖ Сом з		K182	boar	d cor	necte	d
Exit		Reset Polarity	► F	3FFF 3FFF	3FFF 3FFF	
MPLAB®	•	K170 K182	F	3FFF 3FFF	3FFF 3FFF	
📴 Recent Files	•	K150	F	3FFF	SFFF	
🦑 Turn Serial Off	Ctrl+0	K149_BC	'F	3FFF 3FFF	3FFF 3FFF	
Port		K149_A	F	3FFF	3FFF	
Programmer	Þ	K128	F	3FFF 3FFF	3FFF 3FFF	

Şekil-46: Programlayıcı tipinin seçimi.

Programlayıcının kullanılabilmesi için ikinci ve önemli bir tanımlama da COM port numarasının seçimidir. Bunun için;

4- **File / Port** seçince aşağıdaki "Serial Port Change" penceresi gelecektir. Buradan seri port numarasını giriniz.

NOT: Hangi port numarasını gireceğini konusunda süpheye düşerseniz "FT232BL Entegre Sürücüsünün Kurulması" konusu altında 18. işlem basamağında yapılan işlemlere bir göz atınız.

Serial Port Change	
Enter Port Value	3
🗸 ОК	X Cancel

Şekil-47: COM port numarasının girildiği pencere.

Eğer kartınız PC'ye bağlıysa Micropro ekranındaki COMx bölümü COM3 (Sizin bilgisayarınızda başka bir port numarası olabilir) olarak değişecektir. Ready yazılı olan kısım da "K182 board connected" mesajı belirecektir. Bu aşamalardan sonra programlamaya hazır olduğunuzdan emin olabilirsiniz. PIC'e yükleyeceğiniz bir HEX dosyasını yüklemeden önce bu programın hangi PIC'e yükleneceğini seçmek gerekir. Bunun için;

- 5- İlk olarak kullanacağınız PIC'i, V5 üzerindeki uygun sokete takınız.
- 6- Chip Selector liste kutusundan kullanacağınız PIC'i seçiniz. Biz şekil 48'de görüldüğü gibi 16F628 chip'ini seçtik.

Chip Seli	ector =
16F628	-

Şekil-48: Programlanacak PIC'in seçildiği açılır liste kutusu.

- 7- HEX dosyasını microPro'ya yüklemek için File\Load\xxx.hex sırasıyla seçtikten sonra hex dosyası program içerisinde görülür.
- 8- Programı PIC'e yüklemek **Program** düğmesini tıkladığınızda eğer program içerisinde sigorta verileri yazılmadıysa **FUSE** edit penceresi karşınıza gelecektir. Burada ilgili sigortaları aktif ya da pasif duruma getirdikten sonra **OK** düğmesini tıklayınız.

_

COM 4	Programming ROM	

Şekil-49: Programlama işleminin devam ettiğini gösteren ilerleme barı.

Programlama işlemi devam ederken programlama LED'i sönecek, bittiğinde tekrar yanmaya başlayacaktır. Programlamanın devam ettiği esnada şekil 49'da görülen ilerleme barı tamamen mavi olduktan sonra "**Programming complete**" mesaj penceresi açılacak ve işlemin bittiği belirtilecektir.

3.4. MicroPro Kullanırken Dikkat Edilecek Hususlar

 PIC'e veri yazmak için kullanılan micropro arabirim yazılımı PC'nin USB portuyla V5 seti üzerindeki FT232 konvertör çipi arasında bir defa iletişim kurulduktan sonra sürekli iletişim durumuna geçilir. Bu nedenle micropro programı çalışırken (açıkken) deney setinin güç kablosu çekilirse veya USB kablosu çekilirse bu program kilitlenir. Eğer V5 setiniz PC'ye bağlanmadıysa bu programı istediğiniz zaman açıp kapatabilirsiniz.

Micropro yazılımında kilitlenmelere neden olmamak için gerektiğinde önce program kapatılmalı daha sonra güç kablosu V5 setinden çekilmeli veya USB kablo PC'den çekilmelidir.

Eğer micropro bu nedenlerle kilitlenirse, klavyenin CTRL+ALT+DELETE tuşlarına birlikte basılır. Ekrana gelen "**Windows Görev yöneticisi**"nden micropro yazılımı seçilip "**Görevi Sonlandır**" düğmesine tıklanarak program sonlandırılır. Program daha sonra tekrar çalıştırılır.

2. V5 eğitim seti üzerine takılan PIC'lerin programlanması RB6, RB7 pinlerine gönderilen CLOCK ve DATA sinyalleri ile yapılmaktadır. Programlarınızı denerken PORTB çıkış veya giriş olarak kullanıldığı durumlarda bu portu herhangi bir modüle bağlamış olabilirsiniz. Bu durumda micropro yazılımından programı gönderdiğinizde program yazma hatası ile karşılaşabilirsiniz.

Bunun nedenini şöyle izah edebiliriz: Bağlantı yaptığınız modüllerde **RB6, RB7** pinlerine karşılık gelen pinlere düşük dirençli yük veya yüksek kapasiteli kondansatör bağlanmış olabilir. Bu da gönderilen sinyalin istenilen TTL(5V) seviyesine çıkmasını engelleyebilir.

Yukarıda bahsettiğimiz programlama hata genellikle LCD devre üzerinde taklı olduğu durumda karşılaşılır. Bu gibi hata ile karşılaşmamak için **PORTB seçme DIP anahtarlarını** programlama esnasında OFF konumuna alıp, programlama bittikten sonra gerekenleri ON konumuna alınmalıdır.

4. PIC PROG DEKA V5 UYGULAMALARI

V5 deney setini doğru olarak kullanabilmek ve uygulamalarınızı gerçek elektronik ortamda geliştirmek için set içerisinde kullanılan devrelerin bağlantısını iyi anlamanız gereklidir. 3. bölümde her bir devrenin açık şeması ve bu devrelerin elektriksel özellikleri verilmişti. V5 setini ve bu bölümden iyice tanıdıktan sonra bu bölümdeki örnek olarak yazılmış verilen programları denemeye geçebilirsiniz.

Bu bölümde verilen her bir örnek program uygulamasında uygulama devresinin sadeleştirilmiş elektriksel şeması verilmiştir. Böylece programda yapılmak istenen işlemin kolay anlaşılması sağlanmıştır. Kendi deneylerinizi yaparken gerektiğinde modüllerin elektriksel bağlantı şeması hakkında bilgi edinmek için 3. bölümde verilen şemalara bakınız.

V5 seti üzerinde kullanılan entegrelerin datasheet'leri CD içerisinde bulunmaktadır. Gerektiğinde kullanılmaları ve elektriksel özellikleri hakkında bilgi edinmek için başvurunuz.

Bu bölümde V5 deney seti ile yapılabilecek 14 uygulama verilmiştir. Elbette V5 ile yapılabilecek uygulamaların burada verdiklerimizle sınırlı değildir. Verilen uygulama örneklerinde, sette bulunan tüm devreler en azından bir defa kullanılmıştır. Böylece bir programlama dili bilmeseniz bile örneklerdeki işlem basamaklarını uygulayarak setinizin tüm elemanlarının hem kullanımını öğreneceksiniz, hem de devrenizi test etmiş olacaksınız. Set üzerinde 18, 28 ve 40 pin'li tüm PIC'leri kullanabilmenize rağmen örnek programlar en popüler PIC'lerden 16F628A ve 16F877A'ya göre yapılmıştır.

Program kodları çok yer kaplayacağı düşünülerek kullanım kılavuzunda yer verilmemiştir. Her örnekteki işlem basamaklarında ilgili program dosyasının adı ve nerede bulunduğu size setle birlikte verilen CD'de bulunmaktadır. Kaynak program kodları yazılırken herhangi bir dile bağlı kalınmamıştır. Bazı programlar PIC ASSEMBLY dilinde verilirken, bazıları da PICBASIC PRO, JAL gibi yüksek seviyeli programlama diliyle yazılmıştır. Her programın HEX dosyası CD-ROM içerisinde bulunduğundan bu derleyicilerden hiç birisi elinizde bulunmasa bile programların HEX kodlarını PIC'e yükleyip deneme imkanınız vardır.

ÖNEMLİ NOT !!: Assembly ile yazılmış xxxxx.ASM uzantılı olarak verilen program kaynak kodlarını bilgisayarınızın masaüstüne veya hard diskte çok uzun klasör yolu olan bir yere kopyalamayınız. Size verilen CD içerisindeki bu dosyaları hard diskinizde kısa adlı bir klasör içerisine kopyaladıktan sonra kullanınız. Çünkü assembly kaynak kodlarını MPLAB ile derlemek istediğinizde bu program klasör yolunun 64 karakterden daha fazla olduğu durumda dosyayı açamaz ve derleyemez.

4.1. LED Test Uygulaması

Programın Amacı: PIC PROG DEKA V5 kartının tüm LED'lerini test eder. Program çalıştığında tüm LED'ler yanar. RA4 butonuna basınca tüm LED'ler söner. RA5 butonuna basınca da tüm LED'ler yanar. Program çalışırken Pull-UP/Pull-DOWN anahtarı DOWN tarafında tutulmalıdır. Şekil 50'de programın uygulama prensip şeması görülmektedir. Kaynak program PicBasicPro dilinde yazılmıştır ve adı LED_TEST_V5.PBP'dir.

Programın CD-ROM'daki yeri:

MICROCHIP_PIC/PIC PROG DEKA V5/UYGULAMALAR/LED_TEST/LED_TEST_V5.HEX

- 🖙 PIC16F877A entegresini 40 pin'li sokete yerleştiriniz.
- V5 deneme kartı ile bilgisayar arasındaki bağlantıyı USB programlama kablosu ile yapınız. Güç kaynağı bağlantısını yapınız, Güç anahtarına basarak devreye enerji veriniz.
- 🖙 Osilatör seçme jumperini 4 MHz tarafına alınız.
- 🌃 PORTB seçme DIP anahtarında PORTB-LED'i ON konumuna, diğerlerini OFF konumuna alınız.
- 🖙 Pull-UP/Pull-DOWN anahtarını DOWN konumuna alınız.
- 🌃 MicroPro'yu çalıştırınız. Chip selector bölümünden PIC 16F877A seçiniz.
- 🖙 LED_TEST_V5.HEX dosyasını microPro'yu çalıştırarak PIC 16F877A'ya yükleyiniz.
- Program çalışır çalışmaz kart üzerindeki tüm LED'ler yanacaktır. RA4 butonuna basarak LED'leri söndürünüz.
- 🖙 RA5 butonuna basarak LED'leri yakınız.



Şekil-50 : LED_TEST_V5.HEX programı için açık devre şeması.

4.2. Buton ve LED Uygulaması

Programın Amacı: PIC16F877A'nın A Portunu okuyup (RA0~RA5), B port'unda o butona karşılık gelen LED'i söndüren (PortA girişleri pull-UP olduğunda) veya yakan (PortA girişleri pull-DOWN olduğunda) program. Şekil 51'de her iki durumda da butonların PIC'e bağlantısı elektriksel şema olarak gösterilmiştir. Kaynak program PicBasicPro dilinde yazılmıştır ve adı BUTON_LED_V5.PBP'dir.

Programın CD-ROM'daki yeri:

MICROCHIP_PIC/PIC PROG DEKA V5/UYGULAMALAR/BUTON_LED/BUTON_LED_V5.HEX

İşlem Basamakları:

🖙 PIC16F877A entegresini 40 pin'li sokete yerleştiriniz.

- V5 deneme kartı ile bilgisayar arasındaki bağlantıyı USB programlama kablosu ile yapınız. Güç kaynağı bağlantısını yapınız, Güç anahtarına basarak devreye enerji veriniz.
- 🍽 MicroPro'yu çalıştırınız. Chip selector bölümünden PIC 16F877A seçiniz.
- 🕫 BUTON_LED_V5.HEX dosyasını microPro'yu çalıştırarak PIC 16F877A'ya yükleyiniz.
- 🖙 Osilatör seçme jumperini 4 MHz tarafına alınız.
- 🕫 PORTB seçme DIP anahtarında PORTB-LED'i ON konumuna, diğerlerini OFF konumuna alınız.
- Pull-UP/Pull-DOWN anahtarını UP konumuna alıp, butonlara basınız. Hangi butona bastıysanız o butonun portB'de karşılık gelen bitine bağlı LED sönecektir.
- Pull-UP/Pull-DOWN anahtarını DOWN konumuna alıp, butonlara basınız. Hangi butona bastıysanız o butonun portB'de karşılık gelen bitine bağlı LED yanacaktır.



Sekil-51 : BUTON_LED_V5.HEX programı için açık devre şeması. A-) Pull-Down, B-) Pull-Up durumu

4.3. 4x4KEYPAD ve LED Uygulaması

Programın Amacı: PIC16F877A entegresinin D portuna bağlı 4x4 tuş takımı ile girilen değer, B portuna bağlı LED'lerde binary sayı olarak görüntülenir. Kaynak program PicBasicPro programlama diliyle yazılmıştır ve adı KEYPAD_LED_V5.PBP'dir.

Programın CD-ROM'daki yeri:

MICROCHIP_PIC/PIC PROG DEKA V5/UYGULAMALAR/KEYPAD_LED/KEYPAD_LED_V5.HEX

İşlem Basamakları:

- 🖙 PIC16F877A entegresini 40 pin'li sokete yerleştiriniz.
- V5 deneme kartı ile bilgisayar arasındaki bağlantıyı USB programlama kablosu ile yapınız. Güç kaynağı bağlantısını yapınız, Güç anahtarına basarak devreye enerji veriniz.
- 🏽 MicroPro'yu çalıştırınız. Chip selector bölümünden PIC 16F877A seçiniz.
- 🖙 KEYPAD_LED_V5.HEX dosyasını microPro'yu çalıştırarak PIC 16F877A'ya yükleyiniz.
- 🖙 Osilatör seçme jumperini 4 MHz tarafına alınız.
- 🖙 JP3 jumperini DOWN tarafına alınız.
- 🔊 A portunu Pull UP veya DOWN yapan anahtari DOWN tarafina aliniz.
- In termina sayıyı A portuna baştığınızda o tuşa karşılık gelen binary sayıyı A portuna bağlı A0~A3 LED'leri üzerinde göreceksiniz. (LED'lerin tamamı ilk anda sönüktür.)



Şekil-52 : KEYPAD_LED_V5.HEX programı için açık bağlantı şeması.

4.4. BUZZER Uygulaması

Programın Amacı: PIC16F877A'nın RA1 pinine bağlı butona basıldığında RC2 pinine bağlı bir buzzer'den "02163057946" numaralı telefonun DTMF kodu tuş seslerini üretir. Programın kaynak kodları PicBasicPro diliyle yazılmıştır ve adı BUZZER_V5.PBP'dır.

Programın CD-ROM'daki yeri:

MICROCHIP_PIC/PIC PROG DEKA V5/UYGULAMALAR/BUZZER/BUZZER_V5.HEX

- 🖙 PIC16F877A entegresini 40 pin'li sokete yerleştiriniz.
- V5 deneme kartı ile bilgisayar arasındaki bağlantıyı USB programlama kablosu ile yapınız. Güç kaynağı bağlantısını yapınız, Güç anahtarına basarak devreye enerji veriniz.
- 🔊 MicroPro'yu çalıştırınız. Chip selector bölümünden PIC 16F877A seçiniz.
- 🕫 BUZZER_V5.HEX dosyasını microPro'yu çalıştırarak PIC 16F877A'ya yükleyiniz.
- 🖙 Osilatör seçme jumperini 4 MHz tarafına alınız.
- 🖙 J34 pinlerine jumper takarak buzzer'i 16F877A'nın RC2 pinine bağlayınız.
- 🔊 A portunu Pull UP veya DOWN yapan anahtarı DOWN tarafına alınız.

🕫 RA1 butonuna basarak buzzer'dan "02163057946" numaralarının DTMF telefon tuş seslerini duyunuz.





4.5. 2x8 Sıralı LCD'yi 4-bitlik Veri İle Kullanımı Uygulaması

Programın Amacı: PIC PROG DEKA V5 setindeki 2x8 PIN LCD konnektörüne takılı bulunan 2x8 satırlık LCD'yi 4 bit modda iki satırlık yazı yazdırır. Kaynak program PicBasic PRO programlama diliyle yazılmıştır ve adı LCD_4BIT_V5.PBP dir.

Programın CD-ROM'daki yeri:

MICROCHIP_PIC/PIC PROG DEKA V5/UYGULAMALAR/LCD_4BIT/LCD_4BIT_V5.HEX

İşlem Basamakları:

- 🖙 PIC16F877A entegresini 40 pin'li sokete yerleştiriniz.
- V5 deneme kartı ile bilgisayar arasındaki bağlantıyı USB programlama kablosu ile yapınız. Güç kaynağı bağlantısını yapınız, Güç anahtarına basarak devreye enerji veriniz.
- 🍽 MicroPro'yu çalıştırınız. Chip selector bölümünden PIC 16F877A seçiniz.
- 🖙 LCD_4BIT_V5.HEX dosyasını microPro'yu çalıştırarak PIC 16F877A'ya yükleyiniz.
- 🖙 Osilatör seçme jumperini 4 MHz tarafına alınız.
- 🖙 2x8 PIN LCD konektörüne set ile birlikte verilen LCD'yi takınız.
- 🖙 JP4 jumper'ı açık kalmalıdır.
- Program çalıştığında LCD'nin 1.satırında ALTAS, 2. satırında ELEKTRON yazısı görülür ve silinerek tekrar yazılır.



Şekil-54 : LCD_4BIT_V5.HEX programı için açık devre şeması.

4.6. Grafik LCD Uygulaması

Programın Amacı: Bu örnek program 128x64 piksellik GDM12864A grafik LCD üzerinde ilk önce bir OTOMOBİL resmi çizer, bir süre sonra ekrana ALTAŞ yazar. Bu işlem dönüşümlü olarak devam eder.

NOT: Bu uygulamayı yapabilmeniz için adı geçen grafik LCD'lerden bir tanesine sahip olmanız gerekir. Satın almak için şirketimizle temasa geçebilirsiniz. GDM12864A ile GDM12864B tipi grafik LCD arasında pin sıralanışı farklıdır. Bu nedenle bağlantı yapmadan önce elinizdeki LCD'nin datasheet'ini incelemenizi önemle tavsiye ederiz!!!

Örnek program GDM12864A grafik LCD'si ile denenmiştir. Program PIC Assembly programlama dilinde yazılmıştır ve programın adı GLCD_V5.ASM'dir.

GLCD_V5.ASM programı MUSTANG.INC ve ALTAS.INC adlı iki ayrı include dosyası kullanmaktadır. Bu programın derlenmiş dosyası (GLCD.HEX) CD-ROM içerisinde bulunmasına rağmen, alıştırma olması bakımından kendiniz derlemek isterseniz, INC uzantılı dosyaların GLCD_V5.ASM dosyasının bulunduğu klasörde olmasına dikkat ediniz.

Programın CD-ROM'daki yeri:

MICROCHIP_PIC/PIC PROG DEKA V5/UYGULAMALAR/GLCD/GLCD_V5.HEX

- 🖙 PIC16F877A entegresini 40 pin'li sokete yerleştiriniz.
- PIC PROG DEKA V5 deneme kartı ile bilgisayar arasındaki bağlantıyı USB programlama kablosu ile yapınız. Güç kaynağı bağlantısını yapınız, Güç anahtarına basarak devreye enerji veriniz.
- 🌃 MicroPro'yu çalıştırınız. Chip selector bölümünden PIC 16F877A seçiniz.
- 🖙 GLCD_V5.HEX dosyasını microPro'yu çalıştırarak PIC 16F877A'ya yükleyiniz.
- 🖙 Osilatör seçme jumperini 4 MHz tarafına alınız.
- SLCD konektörü üzerindeki 20 Pinli sokete Grafik LCD'nin 1 nolu ucu Vss'ye gelecek biçimde yerleştiriniz.
- 🖙 J1 jumper'i GLCD tarafını kısa devre etmeli. Gerekirse GLCD parlaklık potansiyometresini ayarlayınız.
- Program çalışmaya başladığında dönüşümlü olarak otomobil resmi ve ALTAŞ kelimesi grafik ekranda belirli aralıklarla görüntülenir. (Şekil-55'de görüldüğü gibi)





Şekil-55 : GLCD_V5.HEX programı V5 seti üzerinde çalıştırıldığında grafik LCD üzerinde dönüşümlü olarak görülecek resimleri.



Şekil-56 : GLCD_V5.HEX programı için açık devre şeması.

4.7. I2C İletişim Devresi ile 24LC32 EEPROM Uygulaması

Programın Amacı: Örnek program PIC16F877A'nın C portuna bağlı bir 24LC32 EEPROM'una veri yazma, okuma veya silme işlemi yapar. RA0 pinine bağlı butona basılınca EEPROM'un 0. adresinden itibaren 16. adresine kadar 100'den 115'e kadar olan sayıları yazdırır. RA1 pinine bağlı butona basıldığında EEPROM'a yazılan verileri okur ve B portundaki LCD'de gösterir. RA2 pinine bağlı butona basılınca EEPROM'un 0~16. adreslerindeki verileri siler. Kaynak program PicBasic Pro diliyle yazılmıştır ve adı I2C_24LC32.PBP'dir.

Programın CD-ROM'daki yeri:

MICROCHIP_PIC/PIC PROG DEKA V5/UYGULAMALAR/I2C_24LC32/I2C_24LC32_V5.HEX

- 🖙 PIC16F877A entegresini 40 pin'li sokete yerleştiriniz.
- PIC PROG DEKA V5 deneme kartı ile bilgisayar arasındaki bağlantıyı USB programlama kablosu ile yapınız. Güç kaynağı bağlantısını yapınız, Güç anahtarına basarak devreye enerji veriniz.
- 🖙 MicroPro'yu çalıştırınız. Chip selector bölümünden PIC 16F877A seçiniz.
- 🖙 I2C_24LC32_V5.HEX dosyasını microPro'yu çalıştırarak PIC 16F877A'ya yükleyiniz.
- 🖙 Osilatör seçme jumperini 4 MHz tarafına alınız.
- 🔊 A portunu Pull UP veya DOWN yapan anahtarı UP tarafına alınız.
- 🔊 24C32 EEPROM entegresini I2C 24CXX soketine yerleştiriniz.
- Program çalışmaya başlayınca LCD'de hangi tuşa basınca ne yapılacağı ile ilgili aşağıdaki gibi açıklamalar görülecektir (Şekil-57-A).
 - B0 (RA0) tuşuna basılınca yazma (Ya) yapılacağı,
 - B1 (RA1) tuşuna basılınca okuma (Ok) yapılacağı,
 - B2 (RA2) tuşuna basılınca silme (Si) yapılacağı gösterilir.



Şekil-57 : I2C_24LC32_V5.HEX programı çalıştırıldığında LCD ekranında görülecek bilgilerin görüntüsü.

- RAO butonuna bir defa basarak 24LC32 EEPROM'unun 0. adresinden itibaren 100, 101, 102,.....115 sayılarını 16. adrese kadar yazdırınız (Şekil-57-B).
- Bu verilerin kalıcı olarak EEPROM'a yazıldığını görmek için önce V5 üzerindeki ON/OFF anahtarı ile enerjiyi kesiniz. Daha sonra tekrar eneji veriniz.
- 🔊 RA1 butonuna basarak biraz önce yazmış olduğunuz verileri LCD ekranda okuyunuz (Şekil-57-C).
- 🖙 RA2 butonuna basarak bu verileri siliniz (Şekil-57-D).
- RA1 butonuna basarak EEPROM'daki verileri tekrar okuyunuz. Her bellek hücresi içindeki verilerin "0" olarak görüntülendiğini, yani silinmiş olduğunu izleyiniz.



Sekil-58 : I2C_24LC32_V5.HEX programı için açık devre şeması.

4.8. Analog Giriş Uygulaması

Programın Amacı: Bu program 16F877A'nın RE0, RE1, RE2 girişlerine bağlı olan potansiyometrelerden seçime bağlı olarak girilen analog gerilimi dijitale çevirerek PORTB'ye bağlı olan LED'lerde 0-255 arasında değişen binary sayılar olarak gösterir. Analog kanalın seçimi için RA4 butonu vasıtasıyla yapılmaktadır. Program ilk çalıştığında veya reset butonuna basılınca RE0 girişindeki potansiyometreden okunan 0-5 V arasındaki gerilim okunur ve dijitale çevrilerek PORTB'deki LED'lerde gösterilir. RA4 butonuna bir daha basılınca RE1 potansiyometresinden girilen gerilimi, RA4'e bir daha basılınca RE2 girişindeki potansiyometre gerilimini dijitale çevrir. RA4'e bir daha basarak RA5 pinlerine bağlanacak bir sensörden girilen gerilimi dijitale çevrir. Eğer RA5 precision pinlerine bir LDR (PTC veya NTC de olabilir) bağlanırsa bu LDR'yi elinizle kapadığınızda değişen gerilimi dijitale çevrirerek PORTB'deki LED'lerde görürsünüz.

Programın CD-ROM'daki yeri:

MICROCHIP_PIC/PIC PROG DEKA V5/UYGULAMALAR/ANALOG/ANALOG_V5.HEX

- 🖙 PIC16F877A entegresini 40 pin'li sokete yerleştiriniz.
- PIC PROG DEKA V5 deneme kartı ile bilgisayar arasındaki bağlantıyı USB programlama kablosu ile yapınız. Güç kaynağı bağlantısını yapınız, Güç anahtarına basarak devreye enerji veriniz.
- 🌃 MicroPro'yu çalıştırınız. Chip selector bölümünden PIC 16F877A seçiniz.
- 🖙 ANALOG_V5.HEX dosyasını microPro'yu çalıştırarak PIC 16F877A'ya yükleyiniz.
- 🖙 Osilatör seçme jumperini 4 MHz tarafına alınız.
- 🖙 A portunu Pull UP veya DOWN yapan anahtari UP tarafina aliniz.
- 🕫 PORTB seçme DIP anahtarında PORTB-LED'i ON konumuna, diğerlerini OFF konumuna alınız.
- Program çalıştığında ilk olarak RE0'a bağlı potansiyometreyi okumaya hazırdır. RV1 potansiyometresini bir tornavida ile ayarlayınız. Değişen gerilime göre PORTB'de yanan LED'lerin gösterdiği binary sayı da değişecektir.
- RA4 butonuna bir defa basınız. Bu defa RE1 kanalına bağlı olan RV2 potansiyometresinin 0-255 arasında değişen değeri LED'lerde görülecektir.
- RA4 butonuna bir defa daha basarak RE2'nin değerini RV3 potansiyometresi ile değiştirerek LED'lerde görünüz.
- RA4 butonuna 4 defa bastığınızda PIC16F877A'nın AN4 girişine bağlı olan precision pinlere farklı bir sensör (LDR, PTC veya NTC) bağlayınız.

Eğer LDR bağladıysanız, elinizi LDR üzerine kapattığınızda LCD'deki sayının arttığını, üzerine ışık düşünce sayının azaldığını göreceksiniz. PTC veya NTC bağladıysanız sensörü ısıttığınızda değişen gerilim değerlerini LED'lerde göreceksiniz.



Şekil-59 : ANALOG_V5.HEX programı için açık devre şeması.

4.9. 5x7 Matris LED Uygulaması

Programın Amacı: 5x7 katot sütun bir matris LED display'ın sürülmesi işlemi incelenmiştir. Uygulamada matris LED'de A, B, C, D E, +, ve çift yönlü ok karakterleri belirli aralıklarla gösterilmektedir. Program CCS C diliyle yazılmıştır ve adı Matris_LED_V5.C'dir.

Programın CD-ROM'daki yeri:

MICROCHIP_PIC/PIC PROG DEKA V5/UYGULAMALAR/Matris_LED/Matris_LED_V5.HEX

- 🖙 PIC16F877A entegresini 40 pin'li sokete yerleştiriniz.
- PIC PROG DEKA V5 deneme kartı ile bilgisayar arasındaki bağlantıyı USB programlama kablosu ile yapınız. Güç kaynağı bağlantısını yapınız, Güç anahtarına basarak devreye enerji veriniz.
- 🔊 MicroPro'yu çalıştırınız. Chip selector bölümünden PIC 16F877A seçiniz.
- 🔊 Matris_LED_V5.HEX dosyasını microPro'yu çalıştırarak PIC 16F877A'ya yükleyiniz.
- 🖙 Osilatör seçme jumperini 4 MHz tarafına alınız.
- PORTB seçme DIP anahtarında DOT-SUT-1, DOT-SUT-2, DOT-SUT-3, DOT-SUT-4, DOT-SUT-5'i ON konumuna, diğerlerini OFF konumuna alınız.
- 🕫 Program çalışmaya başladığında A, B, C, D, E, +, 🕻 karakterleri belirli aralıklarla görüntülenecektir.



Şekil-60 : Matris_LED_V5.HEX programı için açık devre şeması.

4.10. 7 Segment Display Uygulaması

Programın Amacı : PIC PROG DEKA V5 programlama kartındaki RA4 butonuna basıldığında 7 segment display üzerinde 00'dan 99'a doğru sayıları artırır. RA5 butonuna basılınca da sayılar azalır. Program PicBasic Pro diliyle yazılmıştır ve adı 7SEGMENT_V5.PBP'dir.

Programın CD-ROM'daki yeri:

MICROCHIP_PIC/PIC PROG DEKA V5/UYGULAMALAR/7SEGMENT/7SEGMENT_V5.HEX

İşlem Basamakları:

- 🖙 PIC16F877A entegresini 40 pin'li sokete yerleştiriniz.
- PIC PROG DEKA V5 deneme kartı ile bilgisayar arasındaki bağlantıyı USB programlama kablosu ile yapınız. Güç kaynağı bağlantısını yapınız, Güç anahtarına basarak devreye enerji veriniz.
- 🖙 MicroPro'yu çalıştırınız. Chip selector bölümünden PIC 16F877A seçiniz.
- 🕫 7SEGMENT_V5.HEX dosyasını microPro'yu çalıştırarak PIC 16F877A'ya yükleyiniz.
- 🖙 Osilatör seçme jumperini 4 MHz tarafına alınız.
- 🔊 PortA'yı Pull-UP, Pull-DOWN yapan anahtarı UP tarafına alınız.
- 🕫 PORTB seçme DIP anahtarında 7SEG-1, 7SEG-2'i ON konumuna, diğerlerini OFF konumuna alınız.
- Program çalıştığında 7 segment dispaly üzerinde "00" sayısı görülecektir. RA4 butonuna basarak sayıların artışını görünüz. RA5 butonuyla sayıları n azaldığını görünüz.



Şekil-61 : 7SEGMENT_V5.HEX programı için açık devre şeması.

4.11. RS232 Seri İletişim Uygulamaları

4.11.1. PIC'den Bilgisayara Seri Veri Gönderme Uygulaması

Programın Amacı : Şekil-62'de görülen devreye göre RA0 pinine bağlı bir butona her basıldığında önceden tanımlanan 8 bit'lik veri paketleri ardı ardına gönderilerek bilgisayar ekranında "ALTAS" yazdırır. USART haberleşme protokolü ile yapılan bu veri gönderme işleminde verilerin Bilgisayar ekranında görülmesini sağlayan arayüz programı olan "Hyper terminal"in kullanılması da işlem basamaklarında detaylı olarak verilmiştir. Program Assembly diliyle yazılmıştır ve adı PIC_TO_PC_V5.ASM'dir.

Programın CD-ROM'daki yeri:

MICROCHIP_PIC/PIC PROG DEKA V5/UYGULAMALAR/PIC_TO_PC/PIC_TO_PC_V5.HEX



Şekil-62: PIC_TO_PC_V5.HEX programı için açık devre şeması.

İşlem Basamakları:

- 🖙 PIC16F877A entegresini 40 pin'li sokete yerleştiriniz.
- PIC PROG DEKA V5 deneme kartı ile bilgisayar arasındaki bağlantıyı USB programlama kablosu ile yapınız. Güç kaynağı bağlantısını yapınız, Güç anahtarına basarak devreye enerji veriniz.
- 🏽 MicroPro'yu çalıştırınız. Chip selector bölümünden PIC 16F877A seçiniz.
- 🕫 PIC_TO_PC_V5.HEX dosyasını microPro'yu çalıştırarak PIC 16F877A'ya yükleyiniz.
- 🖙 Osilatör seçme jumperini 4 MHz tarafına alınız.
- 🖙 A portunu Pull UP veya DOWN yapan anahtari UP tarafina aliniz.
- 🕫 PORTB seçme DIP anahtarında PORTB-LED'i ON konumuna, diğerlerini OFF konumuna alınız.
- RS232 seri iletişim konektörünü set ile birlikte verilen seri iletişim kablosunu kullanarak bilgisayarınızın COM portuna bağlayınız.
- Program yüklemesi bittikten sonra bilgisayarınız ekranında verileri görmek için Hyper terminali çalıştırmak gerekecektir. Bu işlemin nasıl yapıldığı aşağıda açıklanmıştır.

Bilgisayara Gönderilen Verilerin Ekranda Görüntülenmesi

Bilgisayara gönderilen veriler bir programlama dili (BASIC, PASCAL, C gibi) kullanılarak yazılan program aracılığı ile alınabileceği gibi Windows işletim sisteminin seri veri alma/gönderme programı olan **Hyper Terminal** programı kullanılarak da ekranda görüntülenebilir. Hyper terminal programını kurmak ve kullanmak çok kolay olduğundan, örnek programlarda kullanacağımız bu programın kurulmasını ve kullanımının nasıl yapılacağını görelim:

Hyper Terminal programını çalıştırmak için;

Başlat/Tüm Programla/Donatılar/İletişim/ Hyper Terminal komutları çalıştırılır. Hyper Terminal programı çalıştığında şekil-63'deki "Bağlantı Tanımı" penceresi açılır.

? 🛛
8
>
tal

Şekil-63: Hyper terminal programının açılan "Bağlantı Tanımı" penceresi.

- Bu pencerede yapılan bağlantıyı anımsatacak bir isim (örneğin PIC_TO_PC) verdikten sonra listeden bir de simge seçiniz.
- 🐨 "Tamam" düğmesine tıklayarak bir sonraki adıma geçiniz.

Bağlan	? 🛽		
NC_TO_PC			
Çevirmek isted	iğiniz telefon numarasının ayınıtılarını girin:		
Ülke/Bölge:	Türkiye (90)		
Alan kodu:			
Telefon no:			
Bağlanırken kullan:	COM3		
	Tamam iptal		

Şekil-64 : Hyper terminal bağlantısında kullanılacak seri port'un seçimi.

Ekranda "Bağlan" iletişim penceresi görülecek ve bağlantı için kullanılacak olan seri iletişim COM port'u sorulacaktır. Seçilebilecek olan port isimleri (COM1, COM2, COM7 gibi) "Bağlanırken kullan" liste kutusu içerisinde görüntülenir.

Sizin bilgisayarınız için uygun olan port adını seçerek "Tamam" düğmesine tıklayınız.

Bir sonraki adımda COM port özelliklerini ayarlayabileceğiniz "COM3 Özellikleri" penceresi ekrana gelecektir. Sizin port seçiminize göre başka bir (COM1, COM2 gibi) port adı görüntülenebilir.

COM7 Özellikleri		? 🛛
Bağlantı Noktası Ayarlan		
<u>S</u> aniyedeki bit sayısı:	9600	
Veri <u>B</u> itleri:	8	~
<u>E</u> şlik:	Yok	~
<u>D</u> ur Bitleri:	1	▼
<u>A</u> kış denetimi:	Yok	×
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		Varsayılanı Yükle
Tam	iam	İptal Uygula

Şeki-65 : Seçilen COM port'u için bağlantı noktası ayarlarının yapıldığı pencere.

🕫 COM port ayarlarını aşağıda verilenlere göre yapınız.

```
Saniyedeki bit sayısı = 9600 (baud rate)
Veri bit'leri = 8
Eşlik = yok
Dur bit'leri = 1
Akış denetimi = yok
```

"Tamam" düğmesine tıklayarak Hyper terminal programını seri port'tan veri alıp göndermeye hazır hale getiriniz.

Şekil-66'da görülen Hyper terminal ekran görüntüsü gelecektir. Bundan sonra PIC programınızı çalıştırdığınızda seri olarak gönderilen veriler bu pencere içerisinde görüntülenecektir.

PIC_TO_PC - HyperTermina	al 📃 🗖 🔀
Dosya Düzen Görünüm Ara Akt	tarım Yardım
D 📽 💿 🎖 🗥 🎦 😭	
	<u> </u>
	×
00:00:28 bağlanıldı OtoAlgıla	Otomatik algıla Kaydır büyh SAYI Yakala Yazdırma yankısı

Şekil-66 : Hyper terminal seri iletişim verilerini görme ve düzenleme ekranı.

Hyper terminalde yaptığınız bu ayarları her defasında yeniden yapmak zorunda kalmamak için bir dosya biçiminde saklayabilirsiniz. Böylece Hyper terminal komutunu çalıştırdığınızda görüntülenen bu dosya üzerine tıklayarak direkt olarak çalıştırabilirsiniz. Ayarları kaydetmek için:

- 🖙 Dosya/Kaydet komutlarını seçiniz.
- Dosya adı olarak PIC_TO_PC adını veriniz. Ayarlarınız PIC_TO_PC.ht adıyla Hyper terminal klasörü altına kopyalanacaktır.
- Bilgisayarınızda Hyper Terminal programını çalıştırıp gerekli ayarları yaptıktan sonra artık hyper terminali kullanmaya hazırsınız.
- RA0 butonuna kısa sürelerle basınız. Her butona basılışta ekranda şekil-67'deki gibi "ALTAS" kelimelerinin ekranda görülmesini sağlayınız.

2	PIC_TO_PC - HyperTerminal	K
Do	osya Düzen Görünüm Ara Aktarım Yardım	
Ľ) 🖆 🗇 🏂 🗈 🎦 😭	
_		^
	ALTAS ALTAS ITAS	
	ALTAS ALTAS	
		~
00:	02:29 bağlanıldı OtoAlgıla 2400 8-N-1 Kaydır büyh SAYI Yakala Yazdırma yankısı	

Şekil-67 : PIC_TO_PC_V5.HEX çalıştırıldığında Hyper terminal ekranının görüntüsü.

4.11.2. Bilgisayardan PIC'e Seri Veri Gönderme Uygulaması

Programın amacı: Şekil-68'de görülen devreye göre bilgisayar klavyesinden gönderilen karakterlerin ASCII kodu karşılığı olan sayı Hyper terminal programı ile gönderilir. Gönderilen bu sayı PIC16F877A'nın RX ucundan alınarak A port'unun alt dört bit'ine ve B port'unun üst dört bit'ine bağlı olan LED'lerde binary olarak gösterilir. Program Assembly diliyle yazılmıştır ve adı PC_TO_PIC_V5.ASM'dir.

Programın CD-ROM'daki yeri:

MICROCHIP_PIC/PIC PROG DEKA V5/UYGULAMALAR/PC_TO_PIC/PC_TO_PIC_V5.HEX

- 🖙 PIC16F877A entegresini 40 pin'li sokete yerleştiriniz.
- PIC PROG DEKA V5 deneme kartı ile bilgisayar arasındaki bağlantıyı USB programlama kablosu ile yapınız. Güç kaynağı bağlantısını yapınız, Güç anahtarına basarak devreye enerji veriniz.
- 🍽 MicroPro'yu çalıştırınız. Chip selector bölümünden PIC 16F877A seçiniz.
- PC_TO_PIC_V5.HEX dosyasını microPro'yu çalıştırarak PIC 16F877A'ya yükleyiniz.
- 🖙 Osilatör seçme jumperini 4 MHz tarafına alınız.

- 🔊 A portunu Pull UP veya DOWN yapan anahtarı UP tarafına alınız.
- 🖙 PORTB seçme DIP anahtarında PORTB-LED'i ON konumuna, diğerlerini OFF konumuna alınız.
- RS232 seri iletişim konektörünü set ile birlikte verilen seri iletişim kablosunu kullanarak bilgisayarınızın COM portuna bağlayınız.



Şekil-68 : PC_TO_PIC_V5.HEX programı için açık devre şeması.

- Bilgisayarınızda Hyper terminal programını çalıştırıp için gerekli ayarlamaları yapıp bir dosya olarak kaydediniz. (NOT: veri göndermeye örnek program PIC_TO_PC_V5 uygulamasının açıklamalarına bakınız.)
- Byper terminal çalışınca bilgisayarınızın klavyesinden farklı tuşlara basınız. PORTA'daki LED'lerde bastığınız karakterin ASCII koduna karşılık gelen binary sayıyı yanan LED'lerde okuyunuz.

Aşağıda, klavyedeki bazı tuşlara basınca tablo-3'e göre PIC16F877A çıkışında yanık durumda bulunacak LED'ler örnek olarak verilmiştir.

Basılan tuş	Desimal	Heksadesimal	RB7 RB6 RB5 RB4 RA3 RA2 RA1 RA0
A	65	41	$\bigcirc \bullet \circ \circ \circ \circ \bullet$
В	66	42	$\bigcirc \bullet \bigcirc \bigcirc \bigcirc \bigcirc \bigcirc \bigcirc \bigcirc \bigcirc $
0	79	4F	$\bigcirc \bullet \bigcirc \bigcirc \bullet \bullet \bullet \bullet \bullet$
Р	80	50	$\bigcirc \bullet \circ \bullet \circ \circ \circ \circ$
Z	90	5A	$\bigcirc \bullet \bigcirc \bullet \bullet \bullet \circ \bigcirc$
а	97	61	$\bigcirc \bullet \bullet \circ \circ \circ \circ \bullet$
b	98	62	$\bigcirc \bullet \bullet \circ \circ \circ \bullet \circ$
Z	122	7A	$\bigcirc \bullet \bullet \bullet \bullet \circ \bigcirc$
0	48	30	$\bigcirc \bigcirc \bigcirc \bullet \bullet \bullet \bigcirc \bigcirc \bigcirc \bullet$
1	49	31	$\bigcirc \bigcirc \bigcirc \bullet \bullet \bullet \bigcirc \bigcirc \bigcirc \bullet$
8	56	38	$\bigcirc \bigcirc \bigcirc \bullet \bullet \bullet \circ \circ \circ \circ$
9	57	39	$\bigcirc \bigcirc \bigcirc \bullet \bullet \bullet \bigcirc \bigcirc \bullet \bullet \bigcirc \bullet \bullet \bullet \bigcirc \bullet \bullet \bullet \bullet \bullet$

Tablo-3: PC_TO_PIC_V5.HEX programı çalıştırıldığında PORTB LED'lerinde yanacak olan LED'lere

 örnekler.

Bir ASCII karakter tablosu bularak her bir harfin kodunun LED'lere doğru olarak gönderilip, göndermediğini kontrol ediniz.

4.12. IR İletişim Devresi Uygulaması

Programın amacı: PIC PROG DEKA V5 kartının keypad'ından okunan sayıları PORTC.0 pininden IR verici aracılığı ile gönderir. Bu gönderilen verilerin diğer bir V5 kartının IR alıcısı tarafından alınması amaçlanmıştır. Keypad tuşlarına basıldığında PORTB.5'deki LED yanıp-söner. Diğer bir V5 deney setinden IR LED ile gönderilen klavye verilerini PORTC.1 den alır ve PORTB'ye bağlı 8 LED'in alt 4 bitinde binary sayılar biçiminde gösterir. Program PicBasic Pro diliyle yazılmıştır ve adı IR_V5_TO_V5.PBP'dir.

NOT: IR_V5_TO_V5.PBP programı üzerinde değişiklikler yaparak yeniden derlemek istediğinizde bir INCLUDE dosyası olan IR_serout.PBP adlı kaynak dosya bu program dosyasıyla aynı klasör içinde bulunmasına özellikle dikkat ediniz.

Bu uygulamayı yapmak için iki veya daha fazla PIC PROG DEKA V5 kartı bulunması gerekir. Program her iki kartın da üzerine takılacak olan 16F877A' yüklenmesi gerekmektedir

Programların CD-ROM'daki yeri:

MICROCHIP_PIC/PIC PROG DEKA V5/UYGULAMALAR/IR_V5_TO_V5/IR_V5_TO_V5.HEX

- 🖙 PIC16F877A entegresini 40 pin'li sokete yerleştiriniz.
- PIC PROG DEKA V5 deneme kartı ile bilgisayar arasındaki bağlantıyı USB programlama kablosu ile yapınız. Güç kaynağı bağlantısını yapınız, Güç anahtarına basarak devreye enerji veriniz.
- 🍽 MicroPro'yu çalıştırınız. Chip selector bölümünden PIC 16F877A seçiniz.
- IR_V5_TO_V5.HEX dosyasını microPro'yu çalıştırarak PIC 16F877A'ya yükleyiniz.
- 🖙 Osilatör seçme jumperini 4 MHz tarafına alınız.
- 🖙 JP3 jumperini DOWN tarafına alınız.
- 🕫 PORTB seçme DIP anahtarında PORTB-LED'i ON konumuna, diğerlerini OFF konumuna alınız.
- IR verici LED'i ve IR alıcıyı (TK19) PIC'e bağlamak için devre üzerindeki IR-RX-C1 ile IRTX-C0 pinlerini jumper ile kısa devre ediniz.
- Servicier da uygulayınız. Daha sonra da IR alıcı ve vericiler birbirlerini karşılıklı olarak görecek şekilde aralarında herhangi bir engel olmadan yerleştiriniz.
- Her iki karta da program çalıştığında 4x4 klavyedeki butonlara bastığınızda o butona karşılık gelen binary sayıyı diğer V5 kartının B portuna bağlı LED'lerde göreceksiniz.
- 📽 İletişim aynı anda tek yönlü olacağından her iki kartta da aynı anda tuşlara basmamaya dikkat ediniz.



Şekil-69 : IR_V5_TO_V5.HEX programı için açık devre şeması.

4.13. RF İletişim Devresi Uygulaması

Programın amacı: PIC PROG DEKA V5 kartının keypad'ından okunan sayıları PORTC.5 pininden RF verici aracılığı ile gönderir. Bu gönderilen verilerin diğer bir V5 kartının RF alıcısı tarafından alınması amaçlanmıştır. Diğer bir V5 deney setinden RF verici ile gönderilen klavye verilerini PORTC.2 den alır ve PORTB'ye bağlı 2x8 LCD'de gösterir. Program PicBasic Pro diliyle yazılmıştır ve adı RF_V5_TO_V5.PBP'dir.

NOT: RF verici ve RF alıcı devre kitleri bu kristal ile birlikte verilemektedir. İstenirse şirketimizle temasa geçerek temin edilebilir. 433 MHz RF verici kitinin adı (TXC1- 433 MHz ASK kristal) olarak geçmektedir. Eğer elinizde mevcut ise Vcc, GND ve DATA uçlarına dikkat ederek soketlerine takıp kullanabilirsiniz. 433 MHz RF alıcının adı ise (RXB1-433 MHz ASK/DLL Kristal) olarak geçmektedir.

Bu uygulamayı yapmak için en az iki PIC PROG DEKA V5 kartı bulunması gerekir. Program her iki kartın da üzerine takılacak olan PIC 16F877A' yüklenmesi gerekmektedir.

Programların CD-ROM'daki yeri:

MICROCHIP_PIC/PIC PROG DEKA V5/UYGULAMALAR/RF_V5_TO_V5/RF_V5_TO_V5.HEX

- 🖙 PIC16F877A entegresini 40 pin'li sokete yerleştiriniz.
- PIC PROG DEKA V5 deneme kartı ile bilgisayar arasındaki bağlantıyı USB programlama kablosu ile yapınız. Güç kaynağı bağlantısını yapınız, Güç anahtarına basarak devreye enerji veriniz.
- 🖙 MicroPro'yu çalıştırınız. Chip selector bölümünden PIC 16F877A seçiniz.
- 📽 RF_V5_TO_V5.HEX dosyasını microPro'yu çalıştırarak PIC 16F877A'ya yükleyiniz.
- 🖙 Osilatör seçme jumperini 4 MHz tarafına alınız.
- 🖙 JP3 jumperini DOWN tarafına alınız.
- PORTB seçme DIP anahtarının tamamını OFF konumuna alınız.
- RF vericiyi (TXC1- 433 MHz) ve RF alıcıyı (RXB1-433 MHz) PIC'e bağlamak için devre üzerindeki RFRX-C2 ile RFTX-C5 pinlerini jumper ile kısa devre ediniz.
- Yukarıdaki işlemleri ikinci bir V5 kartına da uygulayınız. Daha uzak mesafeden veri iletişimi sağlamak amacıyla devre üzerindeki ANT pinlerine anten yerine geçecek 10-15 cm uzunluğunda kablo takınız gerekirse kabloları lehimleyiniz.
- Fix Her iki karta da program çalıştığında 4x4 klavyedeki butonlara bastığınızda o butona karşılık gelen binary sayıyı diğer V5 kartının B portuna bağlı LCD displayde göreceksiniz.
- 🖙 İletişim aynı anda tek yönlü olacağından her iki kartta da aynı anda tuşlara basmamaya dikkat ediniz.



Şekil-70 : RF_V5_TO_V5.HEX programı için açık devre şeması.

