

Kurtuluş TÜFEKÇİ, Genel Amaçlı Uzaktan Kumanda Modülünün Tasarımı ve Gerçekleştirilmesi, Niğde Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, 2002-2003 Eğitim-Öğretim Yılı Bitirme Ödevi.



T.C.
NİĞDE ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK-MİMARLIK FAKÜLTESİ
ELEKTRİK-ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

**GENEL AMAÇLI UZAKTAN KUMANDA MODÜLÜNÜN
TASARIMI VE GERÇEKLEŞTİRİLMESİ**

Danışman
Yrd. Doç. Dr. Murat UZAM

Hazırlayan
Kurtuluş TÜFEKÇİ

HAZİRAN 2003
NİĞDE

Niğde Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümünde Bitirme Ödevi kapsamında yapılan bu çalışma tarafımdan yönetilmiş ve Bitirme Tezi olarak kabul edilmiştir.

...../..... / 2003

Yrd. Doç. Dr. Murat UZAM

Danışman

Bu çalışmanın Niğde Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümünde Bitirme Tezi olarak kabul edildiğini onaylarım.

..... /..... / 2003

Doç. Dr. Saadetdin HERDEM

Bölüm Başkanı

TEŞEKKÜR

Bu Bitirme Tezi çalışmasının yürütülmesinde yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Murat UZAM'a teşekkürü bir borç bilirim.

Eğitimimde emeği geçen hocalarım Doç. Dr. Saadetdin HERDEM'e, Doç. Dr. Adnan GÖRÜR'e, Doç. Dr. Tankut YALÇINÖZ'e Yrd. Doç. Dr. Murat UZAM'a, Yrd. Doç. Dr. Halis ALTUN'a, Yrd. Doç. Dr. Bekir Sami TEZEKİCİ'ye, Öğr. Gör. Dr. Saffet AYASUN'a ve Öğr. Gör. İbrahim YÜCEL'e teşekkürü bir borç bilirim.

Ayrıca gerçekleştirilen modülünün tasarım aşamasında ve motivasyon olarak katkılarından dolayı başta Arş. Gör. M. Kürşat YALÇIN olmak üzere Arş. Gör. Ulaş EMİNOĞLU'na, Arş. Gör. Mustafa AKPINAR'a, Arş Gör. İ. Burak KOÇ'a ve tüm okul arkadaşlarıma teşekkürü bir borç bilirim.

Maddi ve manevi desteğim ve yaşam kaynağım babam ve annem Emin-Neriman TÜFEKÇİ'ye , kardeşlerim Esin SAKARYA'ya ve Engin TÜFEKÇİ'ye teşekkürü bir şükran borcu bilirim.

Elk. Elektronik Mühendisliği bölümünü seçmemde etkili olan ve eğitimim aşamasında maddi ve manevi desteğini esirgemeyen Polatlı/ANKARA işadamlarından Birol TÜRKYAMAN'a ve eşi halam Lutfiye TÜRKYAMAN'a teşekkürü bir şükran borcu bilirim.

Kötü günümde ve iyi günümde sürekli yanımda olan değerli dostum Murat KESER'e teşekkürü boynumun borcu bilirim.

Bu Bitirme tezi çalışmasını rahmetli dedem Nurettin ÖZDEMİR'in anısına ithaf ederim.

ÖZET

Günümüz teknolojisinde endüstride kullanılan sistemlerdeki ekipmanların kontrol edilmesi ve ekipmanlardan gelen bilgilerin alınarak bu doğrultuda karar verilmesi önemli bir yer tutmaktadır.

Bu çalışmada bir uzaktan kumanda cihazı yardımıyla 8 adet rölenin ve 8 adet triyakın anahtarlanması ve 1 adet triyakın dimmer olarak kontrol edilmesi gerçekleştirilmiştir. Uzaktan kumanda cihazı olarak Creative firmasının CD-ROM sürücülerini için ürettiği bir uzaktan kumanda modülü, sistemi kontrol etmek için ise bir PIC16F877 ve bir PIC16F84 mikrodenetleyicisi kullanılmıştır.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	v-vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii-viii
BÖLÜM – I GİRİŞ.....	1
BÖLÜM – II MİKRODENETLEYİCİLER (PIC16F877 VE PIC16F84).....	3
2.1. Mikrodenetleyiciler.....	3
2.2. PIC Mikrodenetleyicisi.....	4
2.2.1. PIC Mikrodenetleyicisinin Tercih Nedenleri.....	5
2.3. PIC16F84 Mikrodenetleyicisi.....	6
2.3.1. PIC16F84 Portlarının Fonksiyonları.....	7
2.3.1.1. Port A.....	7
2.3.1.2. Port B.....	7
2.3.2. PIC16F84’ün RAM Belleği.....	8
2.3.3. PIC16F84’ün Besleme Uçları ve Beslemesi.....	8
2.3.4. PIC16F84’ün Reset Uçları.....	8
2.3.5. PIC16F84’ün Clock Uçları ve Osilatör Tipleri.....	8
2.4. PIC16F877 Mikrodenetleyicisi.....	10
2.4.1. PIC16F877 Portlarının Fonksiyonları.....	11
2.4.1.1. Port A.....	11
2.4.1.2. Port B.....	11
2.4.1.3. Port C.....	12
2.4.1.4. Port D.....	12
2.4.1.5. Port E.....	12
2.4.2. PIC16F877’ nin RAM Belleği.....	13
2.4.3. PIC16F877’ nin Besleme Uçları ve Beslemesi.....	14
2.4.4. PIC16F877’ nin Reset Uçları.....	14
2.4.5. PIC16F877’ nin Clock Uçları ve Osilatör Tipleri.....	14
2.5. PIC Mikrodenetleyicisinde Komut Seti ve Program Yazımı.....	14
2.6. PIC Mikrodenetleyicisine Programın Aktarılması.....	15
BÖLÜM – III KIZILÖTESİ UZAKTAN KUMANDA.....	18

BÖLÜM – IV GERÇEKLEŞTİRİLEN MODÜLÜN DEVRE DONANIMI

VE YAZILIMI.....	25
4.1. Gerçekleştirilen Modül Donanımı.....	25
4.1.1. Güç Kaynağı ve sıfır Geçiş Algılayıcı Devrei.....	25
4.1.2. Uzaktan Kumanda Alıcı Devresi.....	26
4.1.3. Display Sürücü Devresi.....	26
4.1.4. Kontrol Devresi.....	27
4.1.5. Röle Sürücü Devresi.....	27
4.1.6. Optokuplör ve Triyaklı Sürücü Devresi.....	29
4.1.7. Optokuplör ve Triyaklı Dimmer Devresi.....	29
4.2. Gerçekleştirilen Modül Yazılımı.....	29
4.2.1. PIC16F877 Mikrodenetleyici Yazılımı.....	29
4.2.2. PIC16F84 Mikrodenetleyici Yazılımı.....	30
4.3. Gerçekleştirilen Modül Çalışması.....	30
BÖLÜM – V SONUÇ.....	31
EK – 1 PIC16F877 Mikrodenetleyici Programı.....	32
EK – 2 PIC16F84 Mikrodenetleyici Programı.....	44
EK – 3 Gerçekleştirilen Modüle Ait Devre Fotoğrafları.....	52
KAYNAKLAR.....	56

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Gerçekleştirilen modülün blok şeması.....	2
Şekil 2.1. Bir mikrodenetleyicili sisteme ait blok şeması.....	4
Şekil 2.2. PIC16F84 mikrodenetleyicisinin entegre kılıf yapısı.....	7
Şekil 2.3. PIC16F84'ün kullanıcı RAM bellek haritası.....	9
Şekil 2.4. PIC16F877 mikrodenetleyicisinin entegre kılıf yapısı.....	10
Şekil 2.5. PIC16F877'nin kullanıcı RAM bellek haritası.....	13
Şekil 2.6. MPASM derleyici programı şekli.....	15
Şekil 2.7. IC-PROG programı ilk defa çalıştırıldığında ekran görüntüsü.....	16
Şekil 2.8. ICPROG programının ekran görüntüsü.....	16
Şekil 2.9. PIC16F877'yi ve PIC16F84'ü programlamak için gereken devre.....	17
Şekil 3.1. Genel bir kızılötesi kumandanın blok şeması.....	18
Şekil 3.2 (a) "010" bilgisine karşılık gelen NRZ veri kodu (b) "010" bilgisine karşılık gelen darbe genişlik modülasyon kodu.....	19
Şekil 3.3. Darbe genişlik modülasyonu kodlamasından sonra darbe kod modülasyonu.....	20
Şekil 3.4. Çerçeve ayrımı.....	20
Şekil 3.5. Uzaktan kumanda üzerindeki tuşlara karşılık gelen sayılar.....	22
Şekil 3.6. Uzaktan kumanda da bulunan tuşların 32 bitlik karşılıkları.....	22
Şekil 3.7. İki adet veri çerçevesinin ardından tekrar çerçevelerinin gönderilmesi.....	23
Şekil 3.8. TSOP1238 foto modülü ve blok şeması.....	24
Şekil 3.9. TSOP1238 foto modülünün giriş ve çıkış ilişkisi.....	24
Şekil 4.1. Üç Çıkışlı Transformör.....	25
Şekil 4.2. Sıfır geçiş algılayıcısı giriş/çıkış grafiği.....	26
Şekil 4.3. Güç kaynağı ve Sıfır geçiş algılayıcı devresi.....	26
Şekil 4.4. Uzaktan kumanda algılayıcı devresi.....	27
Şekil 4.5. Display sürücü devresi.....	27

Şekil 4.6. Gerçekleştirilen modülün kontrol devresi genel olarak.....	28
Şekil 4.7. Röle sürücü devresi.....	28
Şekil 4.8. Optokuplör ve Triyaklı sürücü devresi.....	29
Şekil Ek-3.1. Gerçekleştirilen modülün ana kontrol kartı üstten görünüşü.....	52
Şekil Ek-3.2. Gerçekleştirilen modülün ana kontrol kartı alttan görünüşü.....	53
Şekil Ek-3.3. Gerçekleştirilen modülün ana kontrol kartı yandan görünüşü.....	53
Şekil Ek-3.4. Gerçekleştirilen modülün güç kaynağı kartı üstten görünüşü.....	54
Şekil Ek-3.5. Gerçekleştirilen modülün güç kaynağı kartı alttan görünüşü.....	54
Şekil Ek-3.6. Gerçekleştirilen modülün display ve uzaktan kumanda algılayıcı kartı üstten görünüşü.....	54
Şekil Ek-3.7. Gerçekleştirilen modülün display ve uzaktan kumanda algılayıcı kartı alttan görünüşü.....	55
Şekil Ek-3.8. Gerçekleştirilen modülün son halinin üstten görünüşü.....	55

BÖLÜM - I

GİRİŞ

Bu bitirme tezi çalışmasının amacı kızılötesi uzaktan kumanda ile genel amaçlı uzaktan kumanda modülünün tasarımı ve gerçekleştirilmesidir. Gerçekleştirilen modül; ev, işyeri ve laboratuarlarda devre üzerinde kullanılan 8 adet rölenin ve 8 adet triyakın anahtarlama ile sistemlerin kontrol edilmesi ve 1 adet triyaklı dimmer devresi ile ışık şiddetini uzaktan kontrol edilebilecek şekilde tasarlanmıştır.

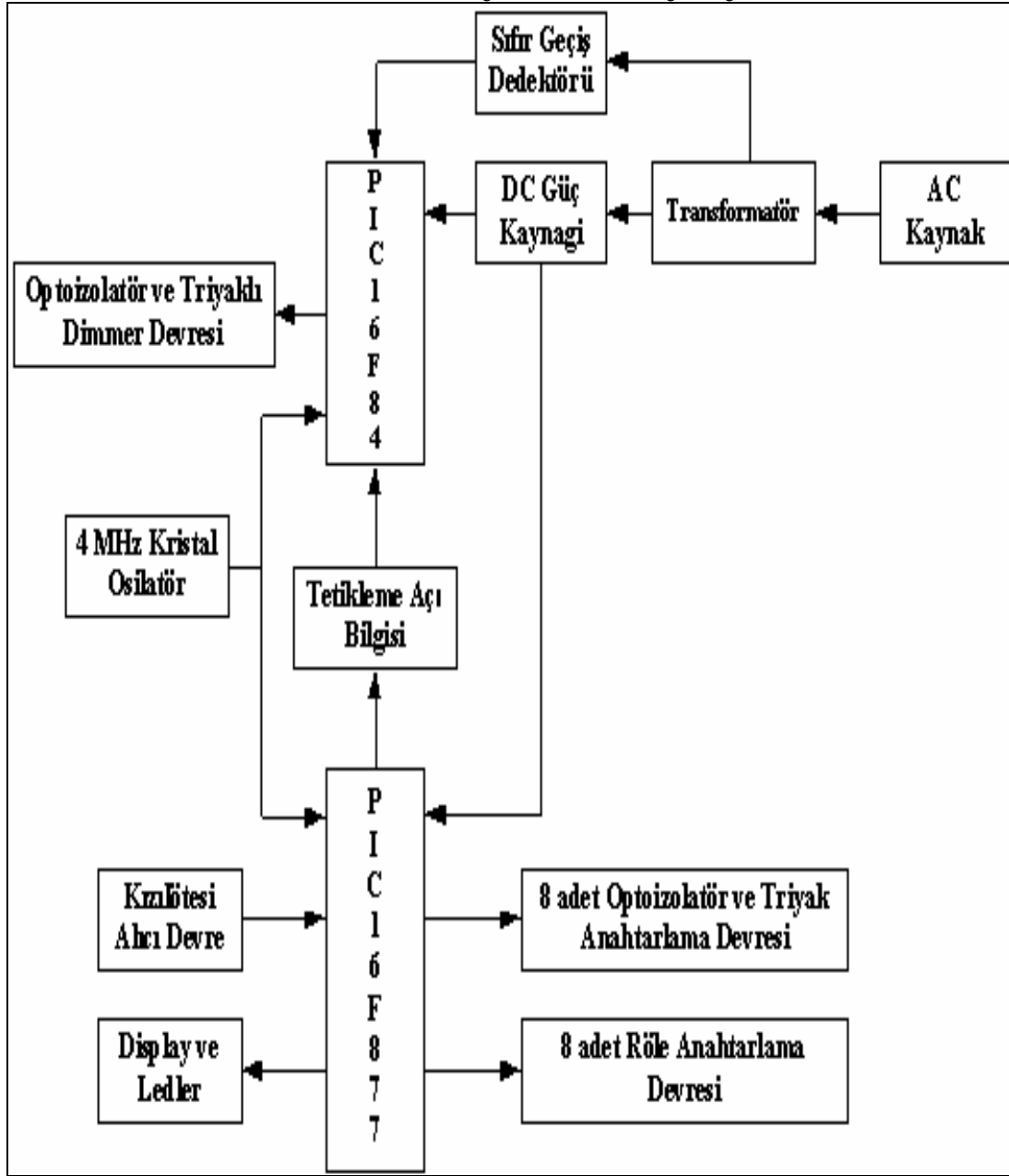
Gerçekleştirilen modülde kızılötesi uzaktan kumanda vericisi olarak Creative firmasının ürettiği CD-ROM cihazlarında kullanılan infrared uzaktan kumanda cihazı kullanılmıştır. Modülü kontrol etmek amacıyla Microchip firmasının ürettiği PIC16F877 ve PIC16F84 mikrodenetleyicileri kullanılmıştır. PIC16F877 mikrodenetleyicisi ile uzaktan kumandadan gelen sinyalin kodunun çözülmesi, 8 adet röle ve 8 adet triyakın anahtarlama devrelerinin sürülmesi ve PIC16F84 mikrodenetleyicisine dimmer devresinin tetikleme açısı (Işık şiddeti bilgisi) gönderilmektedir. PIC16F84 mikrodenetleyicisi ile PIC16F877 mikrodenetleyicisinden gelen tetikleme açısının (Işık şiddeti bilgisinin) alınması, sıfır geçiş algılayıcıdan gelen bilginin alınması ve 1 adet triyaklı dimmer devresinin sürülmesi gerçekleştirilmektedir. Gerçekleştirilen modülün çalışması bir blok şemayla Şekil 1.1'de verilmektedir.

Bu bitirme tezi çalışmasının ikinci bölümünde kullanılan PIC16F877 ve PIC16F84 mikrodenetleyicilerinin özellikleri ve programın mikrodenetleyicilere yüklenmesinden bahsedilmektedir.

Üçüncü bölümde ise kızılötesi (IR) alıcı ve verici kumandasından ve vericiden gelen kodun sistematik olarak çözülmesinden bahsedilmektedir.

Dördüncü bölümde ise gerçekleştirilen modülün devre donanımları ve yazılımlarından bahsedilmektedir.

Beşinci bölümde ise sonuç verilmiştir.



Şekil-1.1. Gerçekleştirilen modülün blok şeması

BÖLÜM - II

MİKRODENETLEYİCİLER (PIC16F877 VE PIC16F84)

2.1. Mikrodenetleyiciler

Mikrodenetleyicilerde, mikroişlemcilerin çalışması için gereken çevre elemanları (RAM, EEPROM, Portlar vs) tek bir entegre içerisinde bulundurulur. Bir mikrodenetleyici küçük boyutlu, düşük güç tüketimli, ucuz bir mikroişlemci ile yeterli derecede sinyal işleyebilen ayrı devrelerin birleşiminden oluşur. Bir mikrodenetleyici karmaşık lojik fonksiyonları tek bir entegrede toplayıp sunan bir cihazdır denilebilir. Mikrodenetleyicilerde klasik mikroişlemcili sistemlerden farklı olarak program belleği, RAM, I/O ve CPU bir aradadır.

Bir mikrodenetleyici kabaca, bilgisayar içerisinde bulunması gereken temel bileşenlerden RAM, I/O gibi bileşenleri içerisinde barındıran tek bir chip mahiyetindedir. Böyle olunca bilgisayar kontrolü gerektiren elektronik uygulamalarda mikrodenetleyici kullanma eğilimi artmaktadır. Çünkü bir mikroişlemci ile kontrol edilecek bir sistemi kurmak için, CPU, RAM, I/O ve bu birimler arasındaki veri alış-verişini sağlayacak baskılı devreyi kurmak gerekmektedir. Oysa aynı iş için bir mikrodenetleyici ve küçük bir devre kartı kullanmak yeterli olmaktadır. Bu da maliyet ve kolaylık anlamında mikrodenetleyicinin seçiminde etkili olmaktadır.

Günümüzde mikrodenetleyiciler kameralarda, otomobillerde, fax cihazlarında, fotokopi, radyo, cep telefonları, tv, bazı oyuncaklar ve daha bir çok bilgisayar teknolojisi gerektiren alanlarda kullanılmaktadır. Şekil 2.1'de bir mikrodenetleyicili bir sisteme ait blok şeması verilmiştir.

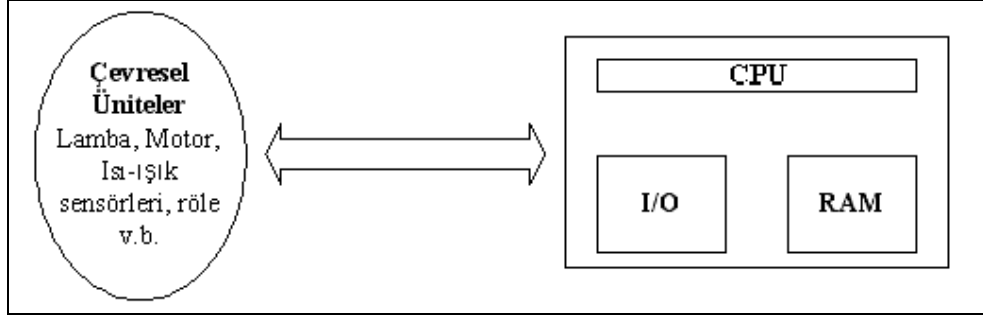
Çeşitli firmalar tarafından üretilmiş birbirinden farklı mikrodenetleyiciler bulunmaktadır. Bunlar arasında yapısal olarak küçük farklar olmasına karşın genel olarak aynı işi gerçekleştirmektedirler.

Bir mikrodenetleyicinin seçiminde hangi özelliklerin olması isteniyor ise önceden bunların tespit edilmesi gerekir. Bu özellikler;

- Programlanabilir dijital paralel giriş/çıkışı
- Programlanabilir analog giriş/çıkışı
- Seri giriş/çıkışı
- Motor veya servo kontrol için pals sinyali çıkışı
- Harici giriş vasıtasıyla kesme

- Timer vasıtasıyla kesme
- Harici bellek arabirimi
- Harici bus arabirimi
- Dahili bellek tipi seçenekleri
- Dahili RAM seçeneği
- Kayan nokta hesaplaması

şeklinde sıralanabilir.



Şekil-2.1. Bir mikrodenetleyicili sisteme ait blok şeması.

2.2. PIC Mikrodenetleyicisi

PIC serisi mikrodenetleyiciler Microchip firması (www.microchip.com) tarafından geliştirilmiştir; ve üretim amaçları, çok fonksiyonlu lojik uygulamalarının hızlı ve ucuz bir mikrodenetleyici ile kolay bir yazılım yoluyla karşılanmasıdır.

PIC'in kelime anlamı Peripheral Interface controller (Çevresel birimleri denetleyici)'dir. İlk olarak 1994 yılında 16 bitlik ve 32 bitlik büyük işlemcilerin giriş ve çıkışlarındaki yükü azaltmak ve denetlemek amacıyla çok hızlı ve ucuz bir çözüme ihtiyaç duyulduğu için geliştirilmiştir.

Çok geniş bir ürün ailesinin ilk üyesi olan PIC16C54 bu ihtiyacın ilk ürünüdür. PIC işlemcileri RISC benzeri işlemciler olarak anılmaktadır. PIC16C54 12 Bit komut hafıza genişliği olan 8 bitlik CMOS bir işlemcidir. 18 bacaklı dip kılıfta 13 I/O bacağına sahiptir ve 20 Mhz osilatör hızına kadar kullanılabilir. 33 adet genel komut içermektedir. 512 byte program epromu ve 25 byte RAM'i bulunmaktadır. Bu hafıza kapasitesi birçok insanı güldürmüştür ama bir RISC işlemci olması birçok işin bu kapasitede uygulanmasına olanak vermektedir.

PIC serisi tüm işlemciler herhangi bir ek bellek veya giriş/çıkış elemanı gerektirmeden sadece 2 adet kondansatör, 1 adet direnç ve bir kristal ile çalıştırılabilmektedir. Tek

bacaktan 25 mA akım çekilebilmektedir ve entegre toplam olarak 150 mA akım akıtma kapasitesine sahiptir. Entegrenin 4 Mhz osilator frekansında çektiği akım çalışırken 2 mA stand-by durumunda ise 40µA kadardır.

Interrupt kapasitesi ilk işlemci ailesi olan 12 bit core PIC16C5X ailesinde bulunmamaktadır. Daha sonra üretilen ve orta sınıf olarak tanınan 14 bit core- PIC16CXX ailesi birçok açıdan daha yetenekli bir grup işlemcidir. Bu ailenin temel özelliği interrupt kapasitesi ve 14 bitlik komut işleme hafızasıdır. Bu özellikler PIC'i gerçek bir işlemci olmaya ve karmaşık işlemlerde kullanılmaya yatkın hale getirmiştir. PIC16CXX ailesi en geniş ürün yelpazesine sahip ailedir. PIC16CXX ailesinin en önemli özellikleri seri olarak devre üstünde (ICSP) dahi programlanmasıdır.

PIC 16CXX ailesi amatör elektronikçiler arasında en çok bilinen işlemci ailesidir ve dünyada üzerinde pek çok proje üretilmiştir. İnternet'in gözdesi olan bireyi PIC16C84 veya yeni adıyla PIC16F84'dür. PIC 16F84'ün bu kadar popüler olması onun çok iyi bir işlemci olmasından ziyade program belleğinin EEPROM (Elektrikle silinip yazılabilen bellek) olmasından kaynaklanmaktadır. Seri olarak dört adet kabloyla programlanması da diğer önemli avantajıdır. Bugüne kadar amatörcü bir işlemciyle uğraşmış herkesin en büyük sıkıntısı EPROM veya EPROM tabanlı işlemcileri programladıktan sonra UltraViolet ışık kaynağı ile silip tekrar programlamaktır. Bu çok zahmetli ve bir amatör için ekipman gerektiren yöntem olmuştur.

PIC mikrodenetleyicileri ile çevresel üniteler adı verilen lamba, motor, röle, ısı ve ışık sensörü gibi I/O elemanlarının kontrolü yapılabilmektedir. Bunun yanında bir PIC'i programlamak için kullanılacak olan komutlar oldukça basit ve sayı olarak da azdır.

2.2.1. PIC Mikrodenetleyicisinin Tercih Nedenleri

PIC mikrodenetleyicilerinin tercih nedenleri;

- Maliyetinin oldukça ucuz olması
- Yüksek frekanslarda çalışabilmesi
- Standby durumunda çok düşük akım çekmesi
- Aynı anda birçok işlemi kod sıkıştırma özelliği sayesinde yapabilmesi
- Yazılımın internetten ücretsiz temin edilebilmesi
- Çok az donanıma ihtiyaç duyması

- Kullanıcı kesiminin fazla olması
- PIC'e göre diğer mikrodenetleyicilerde veriyi taşıyan bir tek bus bulunması, dolayısıyla diğer mikrodenetleyicilerden iki kat daha hızlı olması
- İnterrupt kapasitesi ve 14 bit komut işleme hafızasına sahip olması şeklinde sıralanabilirler.

Ayrıca bunun yanında birçok PIC mikrodenetleyicisinin program belleği FLASH teknolojisi ile üretilmektedir. FLASH MEMORY teknolojisi ile üretilen bir belleğe yüklenen program entegreye uygulanan enerji kesilse dahi silinmemektedir. Yine istenirse bu tip bir bellekteki eski program silinip yeniden program yazılabilmektedir. FLASH bellekler bu özelliği gereği EEPROM ile aynı görünmektedir. Bazı üreticiler EEPROM belleğe FLASHROM da demektedirler.

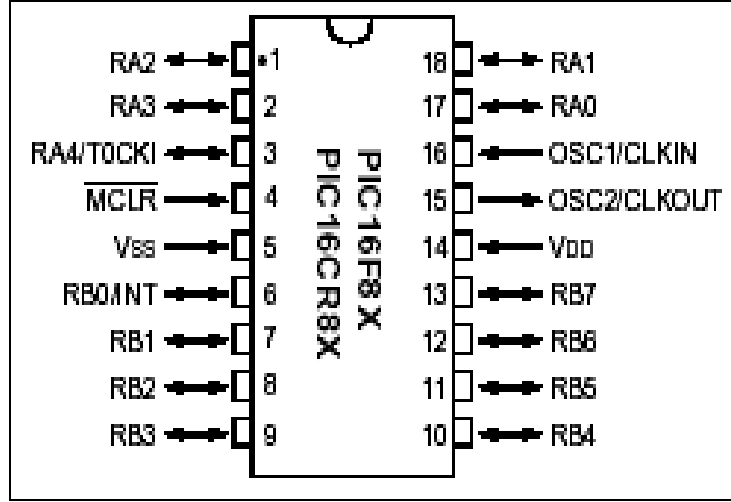
Bu özellik kullanıcı açısından çok büyük kolaylıklar sağlamaktadır. Böylece programlamaya yeni başlayanlar yaptığı hatalardan dolayı entegreyi atmak zorunda kalmamaktadırlar.

PIC programlamak için gerekli olan donanım ve yazılımlar aşağıdaki şekilde sıralanabilir.

- IBM uyumlu bir bilgisayara sahip olmak ve temel kullanımlarını bilmek.
- Bir metin editörü kullanmasını bilmek.(MS-DOS Metin Editörü)
- PIC assembler derleyicisine sahip olmak. (MPASM)
- PIC programlayıcı donanımına sahip olmak. (JDM Programmer gibi)
- PIC programlayıcı yazılımına sahip olmak. (IC-PROG gibi)

2.3. PIC16F84 Mikrodenetleyicisi

CMOS teknolojisi ile üretilmiş olan PIC16F84 mikrodenetleyicisi çok az enerji harcamaktadır. Flash belleğe sahip olması nedeniyle clock girişine uygulanan sinyal kesildiğinde registerler içerisindeki veri aynen kalır. Clock sinyali tekrar verildiğinde PIC içerisindeki program kaldığı yerden itibaren çalışmaya başlar. RA0-RA3 pinleri ve RB0-RB7 pinleri I/O portlarıdır. Bu portlardan girilen dijital sinyaller vasıtasıyla PIC içerisinde çalışan programa veri girilmiş olur. Program, verileri değerlendirerek portları kullanmak suretiyle dış ortama dijital sinyaller gönderir. Şekil 2.2'de PIC16F84'ün entegre kılıf yapısı verilmiştir.



Şekil 2.2. PIC16F84 mikrodenetleyicisinin entegre kılıf yapısı

2.3.1. PIC16F84 Portlarının Fonksiyonları

2.3.1.1. Port A :

Her bir biti bağımsız olarak giriş veya çıkış olarak tanımlanabilmektedir. 5 bit genişliğindedir. İlgili registerler ve adresleri aşağıdaki gibidir.

PORTA	0x05h
TRISA	0x85h; giriş / çıkış belirleme registeri

2.3.1.2. Port B :

Her bir biti bağımsız olarak sayısal giriş veya çıkış olarak tanımlanabilmektedir. 8 bit genişliğindedir. B portunun her bacağı dahili bir dirençle V_{DD} 'ye bağlıdır (weak pull-up). Bu özellik varsayılan olarak etkin değildir. Ancak OPTION registerinin 7. bitini 0 yaparak B portunun bu özelliğini etkinleştirilebilir.

RB4-RB7 bacakları aynı zamanda bacakların sayısal durumlarında bir değişiklik olduğunda INTCON registerinin 0 biti olan RBIF bayrağını 1 yaparak kesme oluşturmaktadır. Bu özellik, işlemci SLEEP konumundayken, devreye bağlı tuş takımının her hangi bir tuşuna basıldığında işlemcinin yeniden etkinleşmesi için kullanılabilir. Bütün bunların yanı sıra RB6 ve RB7 yüksek gerilim programlama, RB3 ise düşük gerilim programlama modlarında da kullanılmaktadır. İlgili registerler ve adresleri aşağıdaki gibidir.

PORTB	0x06h
TRISB	0x86h; giriş / çıkış belirleme registeri
OPTION_REG	0x81h

2.3.2. PIC16F84' ün RAM Belleği

PIC16F84'nin 0x00h-0x4Fh adres aralığına ayrılmış olan RAM belleği vardır. Bu bellek içerisindeki file registerlerin içerisine yerleştirilen veriler PIC CPU'sunun çalışmasını kontrol etmektedir. File registerlerin bellek uzunluğu 8 bit'tir. Sadece PCLATCH registeri 5 bit uzunluğundadır. File register adı verilen özel veri alanlarının dışında kalan diğer bellek alanları, normal RAM bellek olarak kullanılırlar. Yani bu alanlar program içerisindeki değişkenler için kullanılır. Şekil 2.3'te PIC16F84'ün kullanıcı RAM bellek haritası görülmektedir.

2.3.3. PIC16F84'ün Besleme Uçları ve Beslemesi

PIC16F84'ün besleme gerilimi 14 ve 5 numaralı pinlerden uygulanmaktadır. 14 numaralı Vdd ucu +5V'a ve 5 numaralı Vss ucu toprağa bağlanır. PIC'e ilk defa enerji verildiği anda meydana gelebilecek gerilim dalgalanmaları nedeniyle, oluşabilecek istenmeyen arızaları önlemek amacıyla 100nF'lık dekaplaj kondansatörünün devreye bağlanması gerekmektedir. PIC'ler CMOS teknolojisi ile üretildiklerinden 2 ila 6 volt arasında çalışabilmektedirler. +5 V'luk bir gerilim ise ideal bir değer olmaktadır.

2.3.4. PIC16F84'nin Reset Uçları

Kullanıcının programı kasti olarak kesip başlangıca döndürebilmesi için PIC'in 4 numaralı pini MCLR olarak kullanılmaktadır. MCLR ucuna 0 Volt uygulandığında programın çalışması başlangıç adresine döner. Programın ilk başlangıç adresinden itibaren tekrar çalışabilmesi için, aynı uca +5V gerilim uygulanmalıdır.

2.3.5. PIC16F84'ün Clock Uçları ve Osilatör Tipleri

PIC16CXX mikrodenetleyicilerinde 4 çeşit osilatör bulunmaktadır.

1. RC Osilatör
2. LP (Kristal kontrollü) Osilatör
3. XT (Kristal ve kondansatörlü) Osilatör
4. HS (Seramik resonatör) Osilatör

Kullanıcı bu 4 çeşitten birini seçerek iki konfigürasyon bitini (FOSC1 ve FOSC2) programlayabilir. PIC16F84’de clock uçları 16 ve 15 numaralı pinlerdir. Hazırlanacak olan PIC programlarında kullanılan osilatör tipi PIC programının çalışma hızını ve hassasiyetini etkileyeceğinden dolayı amaca uygun bir osilatör devresi kullanılmalıdır. Osilatör tipinin seçiminde dikkat edilecek bir başka nokta ise, seçilecek olan osilatörün kullanılan PIC’in özelliğine uygun olarak seçilmesidir. Örnek verecek olursak 4 MHz çalışma frekansına sahip bir PIC16F877 için 10 MHz’lik bir osilatör kullanmak doğru olmaz. Fakat daha düşük bir frekans değeri ile çalışan bir osilatör devresi kullanılabilir.

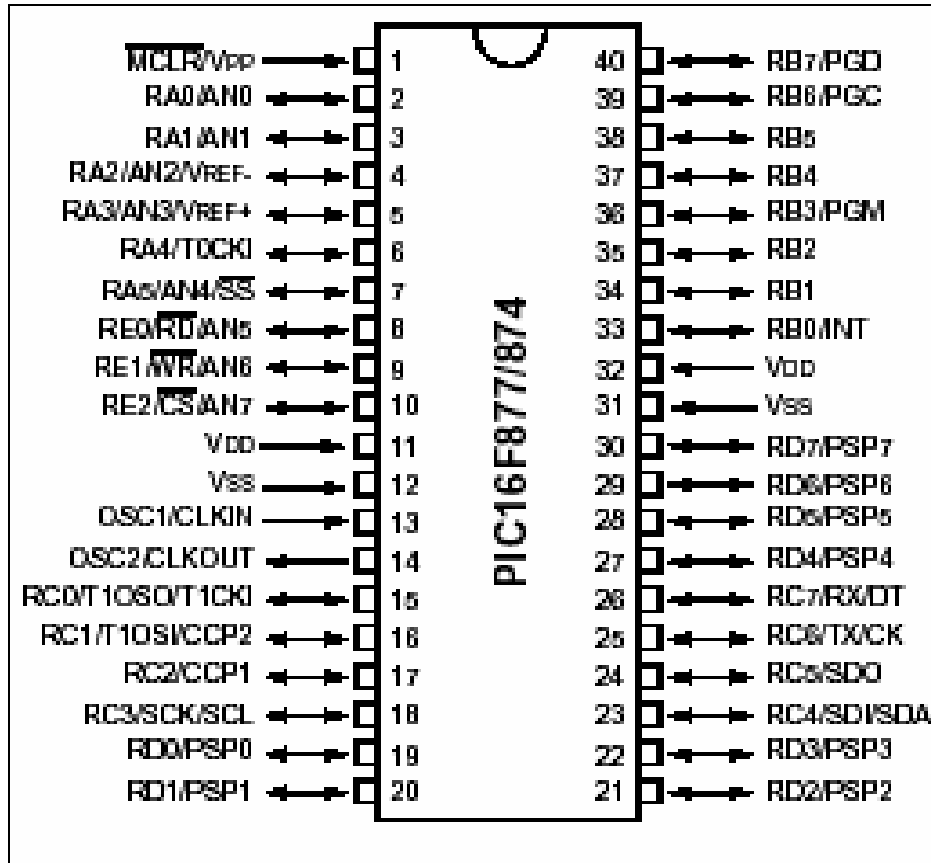
File Address		File Address
00h	Indirect addr. ⁽¹⁾	80h
01h	TMR0	OPTION
02h	PCL	PCL
03h	STATUS	STATUS
04h	FSR	FSR
05h	PORTA	TRISA
06h	PORTB	TRISB
07h		
08h	EEDATA	EECON1
09h	EEADR	EECON2 ⁽¹⁾
0Ah	PCLATH	PCLATH
0Bh	INTCON	INTCON
0Ch		
	68 General Purpose registers (SRAM)	Mapped (accesses) in Bank 0
4Fh		CFh
50h		D0h
7Fh	Bank 0	Bank 1
		FFh

Şekil 2.3. PIC16F84’ün kullanıcı RAM bellek haritası

2.4. PIC16F877 Mikrodenetleyicisi

PIC16F877, belki en popüler PIC işlemcisi olan PIC16F84'ten sonra kullanıcılarına yeni ve gelişmiş olanaklar sunmasıyla hemen göze çarpmaktadır. Program belleği FLASH ROM olan PIC16F877'de, yüklenen program PIC16F84'te olduğu gibi elektriksel olarak silinip yeniden yüklenebilmektedir. Şekil 2.4'de PIC16F877 mikrodenetleyicisinin entegre kılıf yapısı verilmiştir.

Özellikle PIC16C6X ve PIC16C7X ailesinin tüm özelliklerini barındırması, PIC16F877'yi kod geliştirmede de ideal bir çözüm olarak gündeme getirmektedir. Konfigürasyon bitlerine dikkat etmek şartıyla PIC16C6X veya PIC16C7X ailesinden herhangi bir işlemci için geliştirilen kod hemen hiçbir değişikliğe tabi tutulmadan PIC16F877'e yüklenebilir ve çalışmalarda denenebilir. Bunun yanı sıra PIC16F877, PIC16C74 ve PIC16C77 işlemcileriyle de bire bir bacak uyumludur.



Şekil 2.4. PIC16F877 mikrodenetleyicisinin entegre kılıf yapısı

2.4.1. PIC16F877 Portlarının Fonksiyonları

2.4.1.1. Port A :

Her bir biti bağımsız olarak giriş veya çıkış olarak tanımlanabilmektedir. 6 bit genişliğindedir (PIC16F84'te 5 bittir). RA0, RA1, RA2, RA3, RA4 ve RA5 bitleri analog/sayısal çevirici olarak konfigüre edilebilmektedir. Buna ek olarak RA2 ve RA3 gerilim referansı olarak da konfigüre edilebilmektedir (Bu durumda bu bitler aynı anda A/D çevirici olarak kullanılamamaktadır). İlgili registerler ve adresleri aşağıdaki gibidir.

PORTA	0x05h
TRISA	0x85h ; giriş / çıkış belirleme registeri
ADCON1	0x9Fh ; RA portlarının A/D, referans gerilimi veya sayısal giriş/çıkış olarak seçiminde kullanılmaktadır.

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

2.4.1.2. Port B :

Her bir biti bağımsız olarak sayısal giriş veya çıkış olarak tanımlanabilmektedir. 8 bit genişliğindedir. B portunun her bacağı dahili bir dirençle V_{DD} 'ye bağlıdır (weak pull-up). Bu özellik varsayılan olarak etkin değildir. Ancak OPTION registerinin 7. biti 0 yapılarak B portunun bu özelliği etkinleştirilebilir.

RB4-RB7 bacakları aynı zamanda bacakların sayısal durumlarında bir değişiklik olduğunda INTCON registerinin 0. biti olan RBIF bayrağını 1 yaparak kesme oluşturmaktadır. Bu özellik, işlemci SLEEP konumundayken, devreye bağlı tuş takımının her hangi bir tuşuna basıldığında işlemcinin yeniden etkinleşmesi için kullanılabilir. Bütün bunların yanı sıra RB6 ve RB7 yüksek gerilim programlama, RB3 ise düşük gerilim programlama modlarında da kullanılmaktadır. İlgili registerler ve adresleri aşağıdaki gibidir.

PORTB	0x06h
TRISB	0x86h ; giriş / çıkış belirleme registeri
OPTION_REG	0x81h, 0x181h

2.4.1.3. Port C :

Her bir biti bağımsız olarak sayısal giriş veya çıkış olarak tanımlanabilmektedir. 8 bit genişliğindedir. SPI, USART, Capture/Compare ve PWM gibi özel fonksiyonlar, ilgili yazmaçların ayarlanmasıyla bu porttan yürütülebilmektedir. İlgili registerler ve adresleri aşağıdaki gibidir.

PORTC	0x07h
TRISC	0x087h; giriş / çıkış belirleme registeri

2.4.1.4. Port D :

Her bir biti bağımsız olarak sayısal giriş veya çıkış olarak tanımlanabilmektedir. 8 bit genişliğindedir. Tüm port bacakları Schmitt Trigger girişlidir. TRISE registerinin 4. biti olan PSPMODE bitini 1 yaparak “parallel slave mode”da kullanılabilir. Bu fonksiyon aracılığıyla 8 bit genişliğindeki herhangi bir mikroişlemci bus’ına bağlanabilir.

PORTD	0x08h
TRISD	0x88h; giriş/çıkış belirleme registeri
TRISE	0x89h

2.4.1.5. Port E :

Her bir biti bağımsız olarak giriş veya çıkış olarak tanımlanabilmektedir. 3 bit genişliğindedir. RE0, RE1 ve RE2 bacaklarında Schmitt Trigger giriş tamponları vardır. Her bir bacak analog/sayısal çevirici olarak konfigüre edilebilmektedir. Eğer PORTD paralel slave portu olarak konfigüre edilirse, RE0, RE1 ve RE2 bacakları PORTD’nin bağlandığı mikroişlemci bus’ında sırasıyla READ, WRITE ve CHIP SELECT kontrol girişleri olarak kullanılır. Bunun için TRISE uygun biçimde ayarlanmalıdır. İlgili registerler ve adresleri aşağıdaki gibidir.

PORTE	0x09h
TRISE	0x89h; giriş/çıkış belirleme registeri
ADCON1	0x9Fh; RE portlarının A/D veya sayısal giriş/çıkış olarak seçiminde kullanılmaktadır.

2.4.3. PIC16F877'nin Besleme Uçları ve Beslemesi

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

2.4.4. PIC16F877'nin Reset Uçları

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

2.4.5. PIC16F877'nin Clock Uçları ve Osilatör Tipleri

PIC16CXX mikrodenetleyicilerinde 4 çeşit osilatör bulunmaktadır.

1. RC Osilatör
2. LP (Kristal kontrollü) Osilatör
3. XT (Kristal ve kondansatörlü) Osilatör
4. HS (Seramik resonatör) Osilatör

Kullanıcı bu 4 çeşitten birini seçerek iki konfigürasyon bitini (FOSC1 ve FOSC2) programlayabilir. PIC16F877'de clock uçları 13 ve 14 nolu pinlerdir. Hazırlanacak olan PIC programlarında kullanılan osilatör tipi PIC programının çalışma hızını ve hassasiyetini etkileyeceğinden dolayı amaca uygun bir osilatör devresi kullanılmalıdır. Osilatör tipinin seçiminde dikkat edilecek bir başka nokta ise, seçilecek olan osilatörün kullanılan PIC'in özelliğine uygun olarak seçilmesidir. Örnek verecek olursak 10 MHz çalışma frekansına sahip bir PIC16F877 için 20 MHz'lik bir osilatör kullanmak doğru olmaz. Fakat daha düşük bir frekans değeri ile çalışan bir osilatör devresi kullanılabilir.

2.5. PIC Mikrodenetleyicisinde Komut Seti ve Program Yazımı

PIC16F877 ve PIC16F84 mikrodenetleyicileri Assembly programlama dili adı verilen ve genel amaçlı olarak toplam 35 komuttan oluşan komut seti kullanılarak

Kurtuluş TÜFEKÇİ, Genel Amaçlı Uzaktan Kumanda Modülünün Tasarımı ve Gerçekleştirilmesi, Niğde Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, 2002-2003 Eğitim-Öğretim Yılı Bitirme Ödevi.

programlanabilirler. Program basit bir text editörde yazılır ve ASM dosyası olarak kaydedilir. Microchip firmasının ücretsiz sunduğu MPASM derleyici programı aracılığı ile assembly dilinden makine diline çevrilir. MPASM Windows tabanlı derleyicisi ve olması gereken ayar şekli Şekil 2.6’da verilmiştir. PIC mikrodenetleyicisi komutları hakkında detaylı bilgi için (ALTINBAŞAK Orhan’ın Mikrodenetleyiciler ve PIC Programlama kitabı) tavsiye edilir.



Şekil 2.6. MPASM derleyici programı şekli

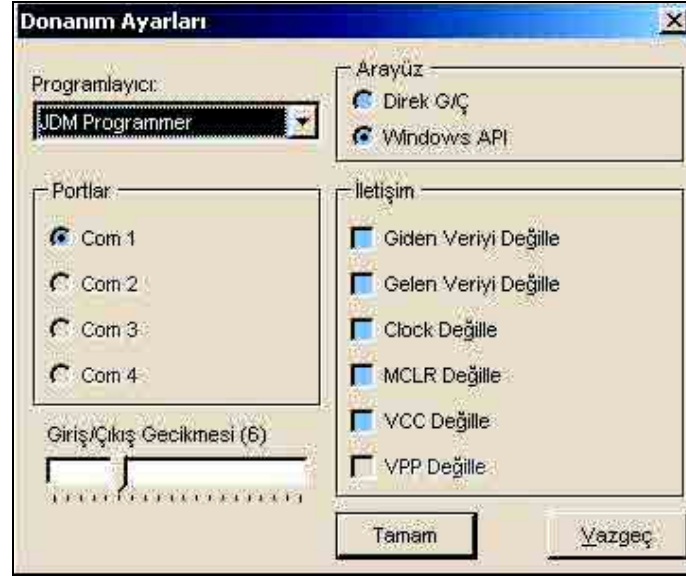
2.6. PIC Mikrodenetleyicisine Programın Aktarılması

Derlenmiş olan assembly kodları IC-PROG programı (www.ic-prog.com) ve bilgisayarın seri portuna bağlanmış bir donanım yoluyla mikrodenetleyiciye yüklenebilmektedir. IC-PROG programı ilk defa çalıştırıldığında Şekil 2.7’de görülen pencere ekrana gelir.

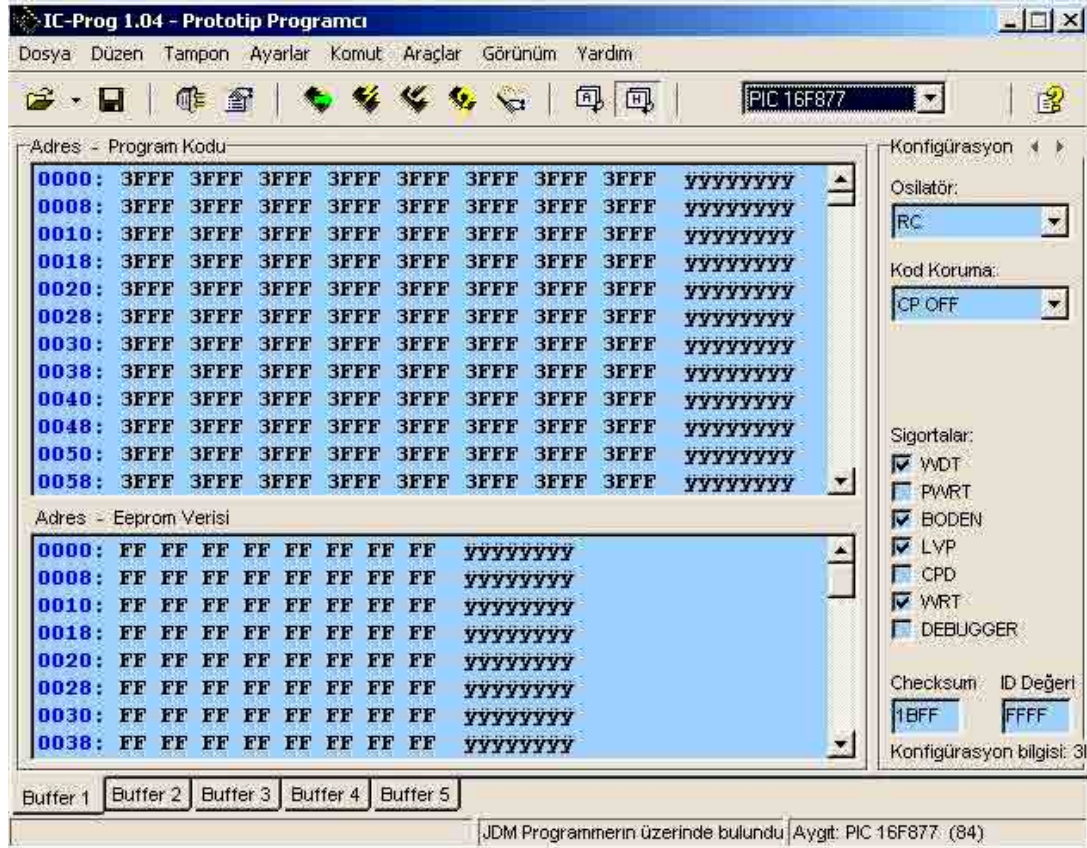
Bu pencerede görülen Arayüz kısmında işletim sistemine bağlı olarak bir değişiklik yapmak gereklidir. Eğer NT tabanlı bir işletim sistemi kullanılıyorsa (Windows NT,2000,XP) Windows API seçilmelidir. Programlayıcı kısmından kullanılan programlayıcı kartı seçilmelidir. Portlar kısmında ise programlayıcı donanım hangi porta bağlı ise o seçilmelidir. Giriş/Çıkış gecikmesi diye adlandırılan kısımda ise kullanılan mikrodenetleyicinin desteklediği bir gecikme seçilmelidir. Microchip firmasına ait bir

Kurtuluş TÜFEKÇİ, Genel Amaçlı Uzaktan Kumanda Modülünün Tasarımı ve Gerçekleştirilmesi, Niğde Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, 2002-2003 Eğitim-Öğretim Yılı Bitirme Ödevi.

mikrodenetleyici olan PIC16F84 5 ve üzeri gecikme seviyelerinde programlanabilmektedir. Belirtilen ayarlar yapıp tamam tuşuna basıldıktan sonra IC-PROG programının ana penceresi ekrana gelir (Şekil 2.8.).




Şekil 2.7. IC-PROG programı ilk defa çalıştırıldığında ekran görüntüsü

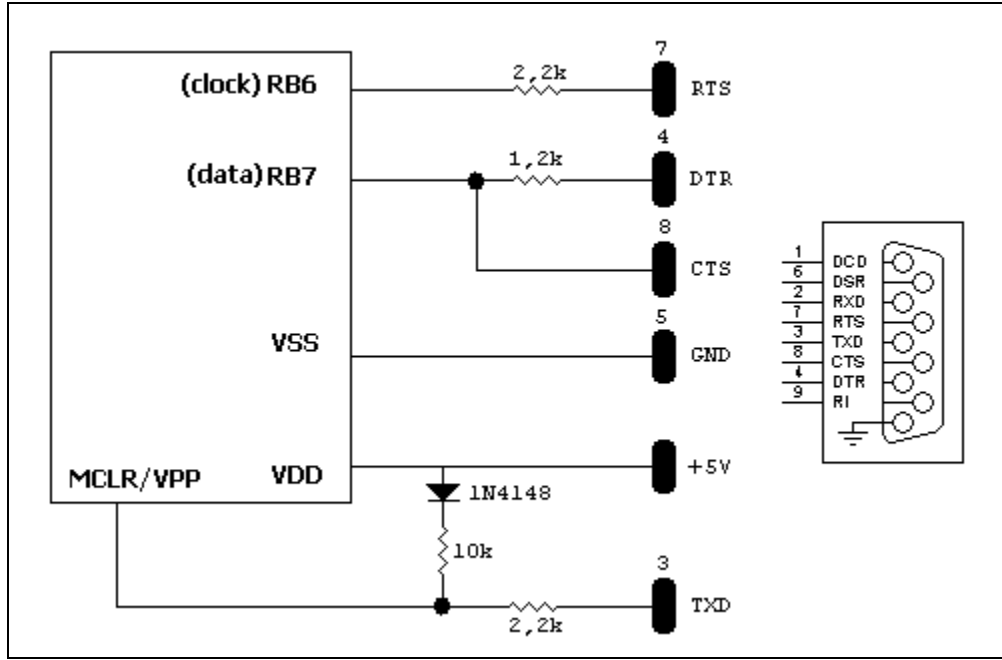


Şekil 2.8. IC-PROG programının ekran görüntüsü

Bu ekranın sağ üst bölgesinde bulunan seçim kutusundan programlamak istenen entegre numarası seçilir.

Daha sonra Dosya menüsünden aç seçeneğine tıklanarak çipe yüklenmek istenen hex dosya açılır ve  butonuna basılır.

Bu çalışmada kullanılan Microchip firmasının üretmiş olduğu PIC16F877 ve PIC16F84 mikrodenetleyicileri seri olarak programlanabilmektedir. Basitçe bu işlem clock ve veri için iki hat, besleme, toprak ve programlama voltajı için üç hat olmak üzere toplam 5 hatla gerçekleştirilir. Bu hatlar sırasıyla PGD, PGCLK, VDD, VSS ve MCLR pinlerine karşılık gelmektedir. Gerçekleştirilen modülde kullanılan PIC16F877 ve PIC16F84 mikrodenetleyicilerini programlamak için Şekil 2.9'da verilen devre kullanılmıştır.



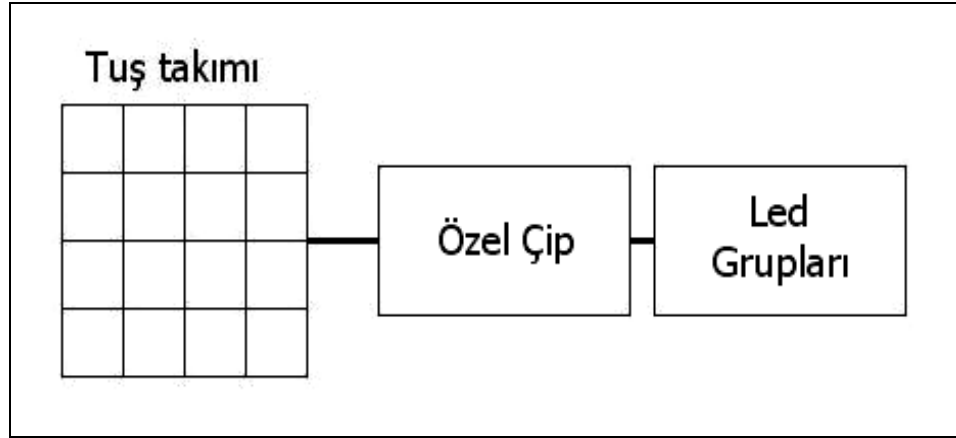
Şekil 2.9. PIC16F877'yi ve PIC16F84'ü programlamak için gereken devre

BÖLÜM - III

KIZILÖTESİ UZAKTAN KUMANDA

Bu çalışmada gerçekleştirilen modüldeki sistemi uzaktan kontrol etmek için kızılötesi ışığı kullanan uzaktan kumanda tipi tercih edilmiştir. Kızılötesi uzaktan kontrol (Infrared Remote Control) kumandaları yaygın kullanım ve RF kumandalara nazaran daha ucuz olmalarından dolayı tercih edilmiştir.

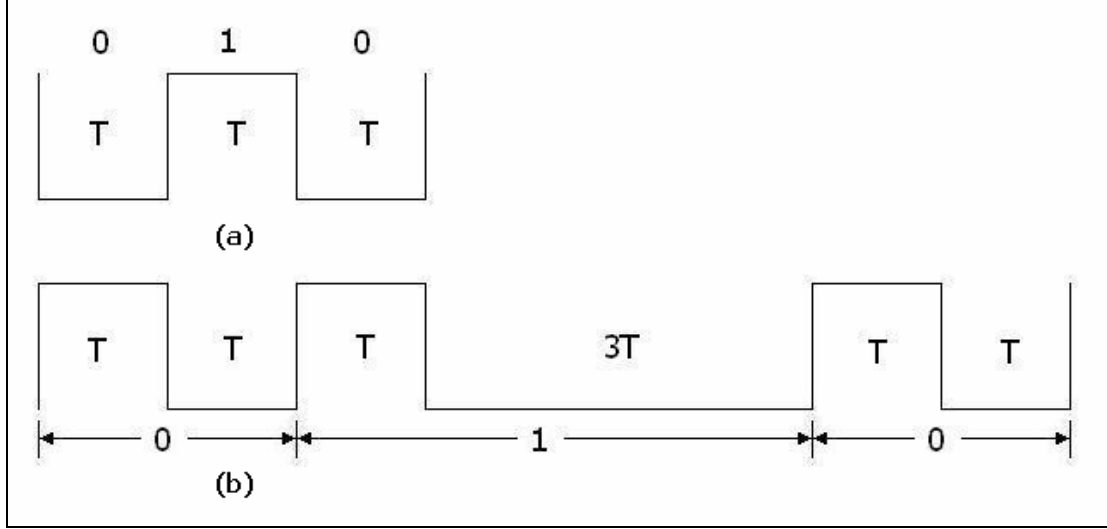
Gerçekleştirilen modülde Creative firmasının ürettiği CD-ROM sürücüler için kullanılan Infrared Kumanda kullanılmıştır. Bu kumandanın tercih edilme sebebi kumandanın boyutlarıdır. Üzerinde 24 adet ihtiyacı karşılayacak kadar çok sayıda tuş bulundurmasına rağmen diğer kumandalara nazaran küçük olması, bir adet 3V'luk CR2025 tipinde batarya ile çalışması bu kumandanın tercihin sebebinde etkili olmuştur. Genel olarak bir kızılötesi kumandada Şekil 3.1'deki gibi tuşlar, tuşları algılayan bir yonga (cip) ve bu bilgiyi ortama yayan kızılötesi led veya led grubu bulunmaktadır.



Şekil 3.1. Genel bir kızılötesi kumandanın blok şeması

Kızılötesi sinyallerin iletiildiği ortam havadır. Birçok kızılötesi kaynak iletim için hava ortamını kullanmaktadır. Hava ortamında yayılım varken her verici-alıcı çiftinin aynı hava ortamında birbirlerini etkilemeden iletim sağlayabilmeleri için kendilerine özgü bir haberleşme protokollerinin olması gerekmektedir. Haberleşme teorisinde bu protokollere modülasyon adı verilmektedir. Modülasyonun gerekliliği yüzünden vericide bulunan özel bir çip aynı zamanda bir modülatör olarak da çalışmaktadır. Creative Infrared kumandasında darbe genişlik modülasyonu kodlaması adı verilen bir modülasyon türü kullanılmaktadır. Şekil 3.2'de bir NRZ (Non Return to Zero) (Sıfıra Geri Dönüşsüz) veri ve buna karşılık gelen darbe genişlik modülasyonu kodlaması görülmektedir. Şekilden de

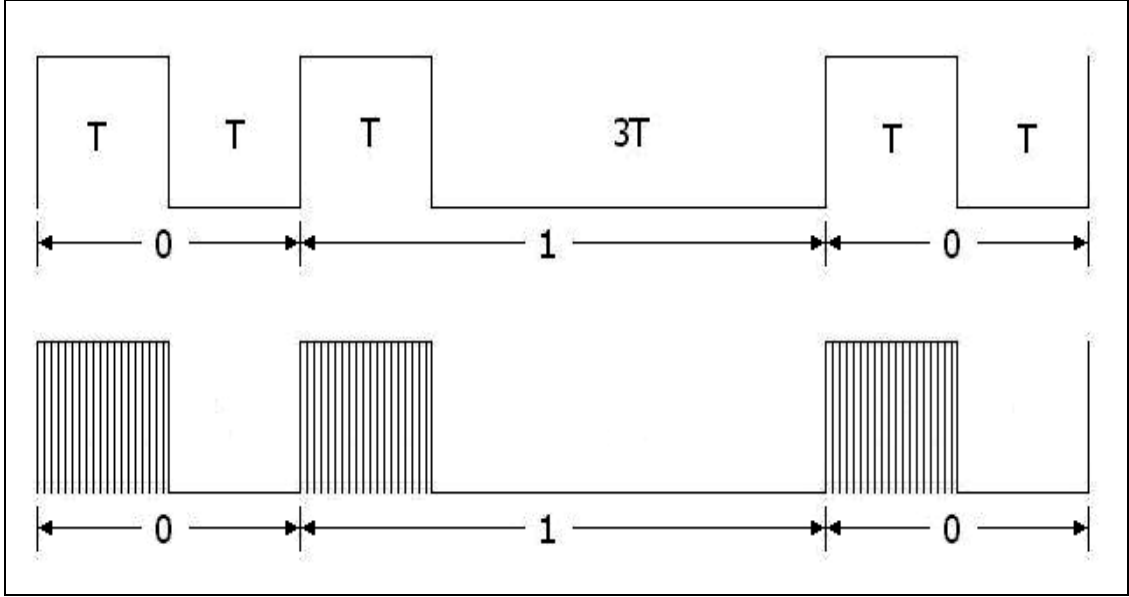
görüreceği gibi verinin lojik 0'mı yoksa lojik 1'mi olduğu bir periyot içerisindeki boşluk genişliğiyle kodlanmaktadır. NRZ 010 verisi $3T$ 'lik bir zaman diliminde iletilebilecek iken Creative infrared kumandasında kullanılan darbe genişlik modülasyonu kodlamasıyla bu süre $8T$ 'ye çıkmaktadır. Bu sürenin uzunluğu veri içerisindeki 1'lerin ve 0'ların sayısı ile değişmektedir. Lojik 0 $2T$ sürede iletirken lojik 1 $4T$ gibi bir sürede iletilmektedir.



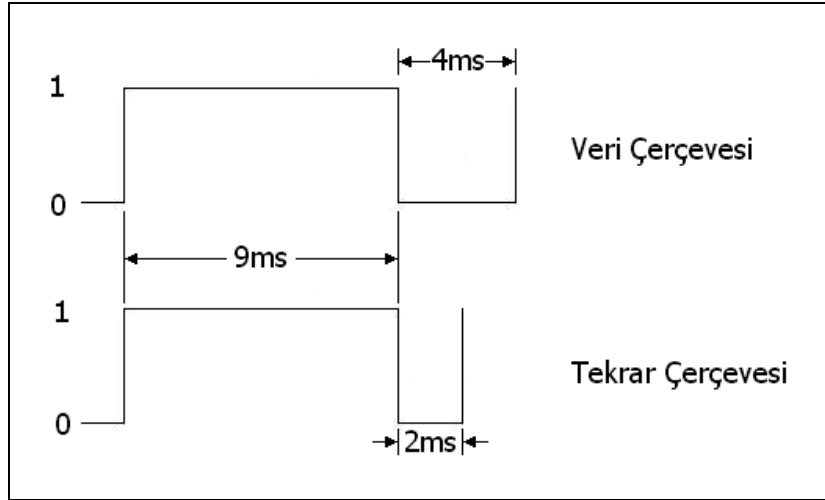
Burada belirtilmesi gereken bir konu ise kullanılan kumandanın darbe genişlik modülasyonunda kodlanmış verisi ortama direkt olarak vermemesidir. Kodlanmış veri bir çeşit darbe kod modülasyonuna (PCM'e) tabi tutulmaktadır. Burada taşıyıcı frekans 38 KHz'dir. Yukarıda verilmiş olan darbe genişlik modülasyonu örneğinin PCM'den geçirilmesinden sonra oluşan dalga şekli Şekil 3.3'de verilmiştir.

Birçok seri iletişimde olduğu gibi, kullanılan kumanda da verileri çerçevelerle (frame) göndermektedir. Creative Infrared kumandasında veri çerçevesi (data frame) ve tekrar çerçevesi (repeat frame) olarak adlandırılan iki çeşit çerçeve vardır. Her iki tip çerçevenin öncesinde başlangıç zamanı olarak adlandırılabilir (start time) aktif bir bölge bulunmaktadır ve 9 ms civarında bir süredir. Bu başlangıç zamanından hemen sonraki pasif zaman bölgesinin süresi bir çerçevenin tipini belirlemektedir. Çerçeve, bu süre 4 ms ise veri çerçevesi, 2 ms ise tekrar çerçevesi olarak adlandırılmaktadır (Şekil 3.4). Veri çerçevesi 32 bitlik bilgi içermektedir. Bu 32 bitlik bilgi bir adet 16 bitlik ve iki adet 8 bitlik veri olmak üzere toplam üç parça halinde değerlendirilmektedir. 16 bitlik kısım adres bilgisi içermektedir. Kullanılan kumanda Creative firması tarafından CD-ROM sürücüsü

için tasarlanmıştır ve bu CD-ROM sürücüyü bir adres verilmiştir. Dolayısıyla CD-ROM sürücüsünü kumanda etmek için önce ona ilgili adresiyle beraber tuş sinyali gönderilmelidir. Creative firmasının CD-ROM sürücüsünün adresi 8435H sayıdır.



Şekil 3.3. Darbe genişlik modülasyonu kodlamasından sonra darbe kod modülasyonu



Şekil 3.4. Çerçeve ayrımı

İlk 8 bitlik kısım ise basılan tuşa karşılık gelen sayının onaltılık karşılığıdır. Kumanda üzerinde 24 adet tuş bulunmaktadır. Şekil 3.5'teki gibi sol üstteki tuştan itibaren sırayla 1'den 24'e kadar her tuşa bir numara verilmiştir. Daha sonra gelen 8 bitlik bilgi ise ilk 8 bitlik bilginin 1'e tümleyenidir. Örneğin kullanıcı kumanda üzerindeki MENU tuşuna

Kurtuluş TÜFEKÇİ, Genel Amaçlı Uzaktan Kumanda Modülünün Tasarımı ve Gerçekleştirilmesi, Niğde Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, 2002-2003 Eğitim-Öğretim Yılı Bitirme Ödevi.

basılmışsa kumanda onaltılık 843504FBh sayısını veri çerçevesi içerisinde göndermektedir. Kumanda üzerinde bulunan bütün tuşlara karşılık gelen kodlar Şekil 3.6'da verilmektedir.

Creative firmasının CD-ROM sürücüsü uzaktan kumandasında kullanılan ve Şekil 3.2'de gösterilen zaman sabiti $T = 560 \mu s$ 'lik bir süredir. Darbe genişlik modülasyonu kodlamasına göre lojik 0 bilgisini kodlamak $2T$ 'lik, lojik 1 bilgisini kodlamak $4T$ 'lik zaman gerektirmektedir. 16 bitlik adres bilgisi 8435h sayısında 6 adet lojik 1, 10 adet lojik 0 bulunmaktadır. Bu da $4 \times 6 + 10 \times 2 = 44T$ 'lik bir zamana karşılık gelmektedir. 32 bitten geriye 16 bitlik bilgi kalmakta ilk 8'i tuş numarasını sonraki 8'i tuş numarasının 1'e tümleyenini temsil etmektedir. Tümleyen işlemi 16 bitlik bir sayı için ayrılan zamanı sabit bir şekilde tutmaktadır. Şöyle ki; kullanıcı sol üst köşedeki tuşa basmış olsun. Bu tuşa ait sayı 01h ve 1'e tümleyeni ise FEh'dir. İkilik sistemde gösterecek olursak bu sayılar sırasıyla '00000001' ve '11111110'dur. Görüleceği üzere bu 16 bitlik kısımda 0'ların ve 1'lerin sayısı, basılan tuş ne olursa olsun, eşit ve 8'dir. Böylece $8 \times 2 + 8 \times 4 = 48T$ 'lik bir zamana karşılık gelmektedir. Toplam olarak bir veri çerçevesi $44 + 48 = 92T$ lik zamanda gönderilmektedir. Bu süre de 51.52ms etmektedir. Eğer kullanıcı kumanda tuşlarından birine belirtilen süreden fazla basık tutarsa kumandadan sürekli olarak o tuşa karşılık gelen 32 bitlik veri çerçevesi gönderilmeyecektir. Tuşa basıldıktan sonra veri çerçevesi sadece iki defa gönderilir. Bu iki çerçeve arasındaki süre ise 40 ms civarındadır. Yani iki çerçevenin gönderilmesi başlangıç zamanları da dahil olmak üzere 200 ms zaman almaktadır. Bu işlemler Şekil 3.7'de gösterilmiştir. Kullanıcı 200 ms'den daha fazla bir tuşa basmaya devam ederse kumandadan 100 ms'de bir tekrar çerçeveleri gönderilir. Bu da kumandanın bataryasında önemli ölçüde tasarruf sağlamaktadır.

Kullanılan kumanda PCM sinyaller ürettiği için alıcı kısımda ilk önce bu PCM sinyallerin darbe genişlik modülasyonu kodlarına çevrilmesi gerekmektedir. Bu çevirme işleminden sonra darbe genişlik modülasyonu kodun hangi tuşa ait olduğu mikrodenetleyiciye yüklenecek yazılımla çözülebilmektedir. PCM sinyalleri çevirmek için Vishay firmasının PCM uzaktan kontrol sistemleri için üretmiş olduğu TSOP1238 foto modülü kullanılmıştır.

Kullanılan foto modülün görüntüsü ve blok şeması Şekil 3.8'de verilmiştir. Bu foto modül üzerine 38 KHz'de darbelenmiş ışık düştüğünde çıkışını 0V'a çekmektedir ve direkt olarak mikrodenetleyiciye bağlanabilmektedir. Bir PCM giriş için modül çıkışı Şekil 3.9'da gösterilmiştir.



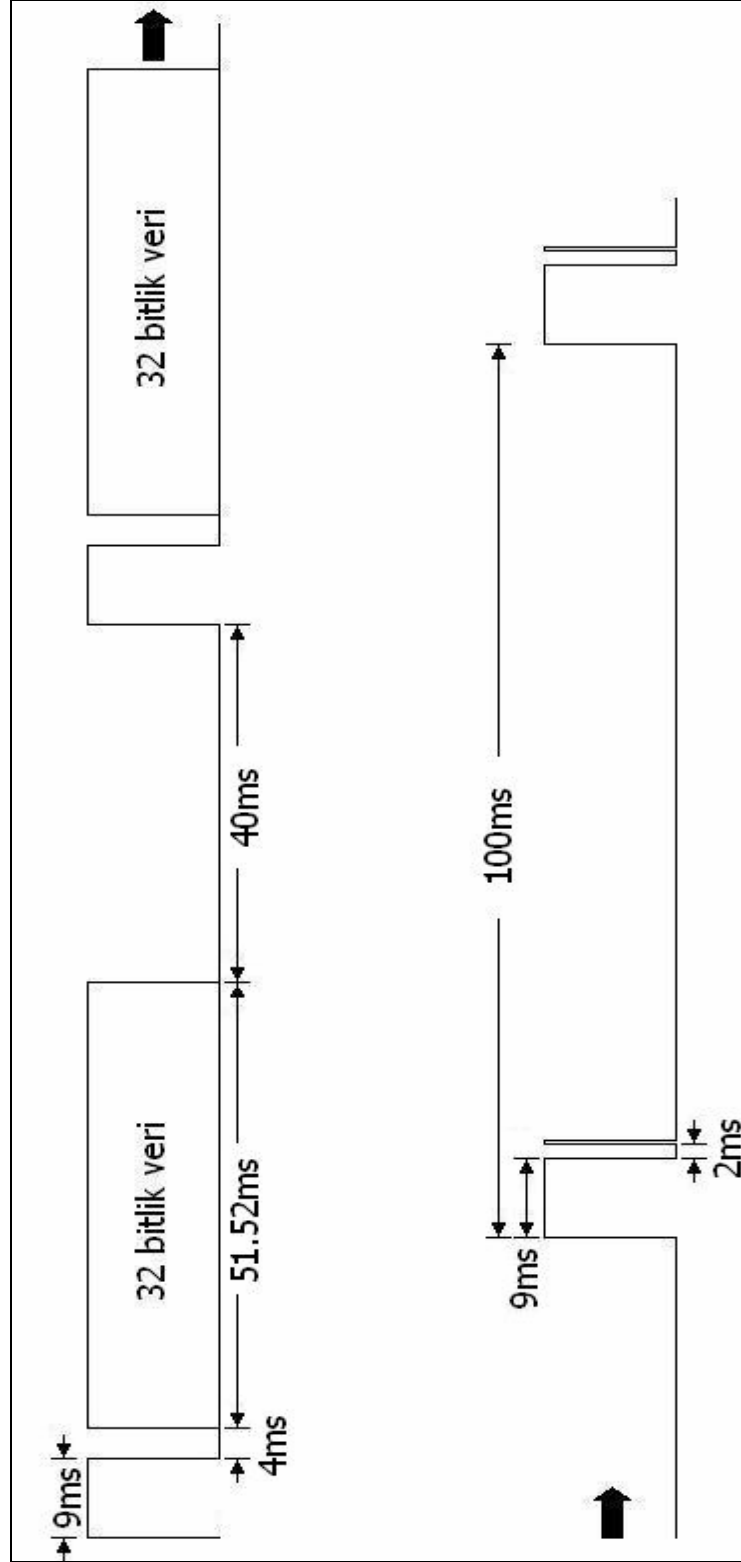
Şekil 3.5. Uzaktan kumanda üzerindeki tuşlara karşılık gelen sayılar

Tuş Numarası	32 bitlik kod (H)
1	843501FE
2	843502FD
3	843503FC
4	843504FB
5	843505FA
6	843506F9
7	843507F8
8	843508F7
9	843509F6
10	84350AF5
11	84350BF4
12	84350CF3
13	84350DF2
14	84350EF1
15	84350FF0
16	843510EF
17	843511EE
18	843512ED
19	843513EC
20	843514EB
21	843515EA
22	843516E9
23	843517E8
24	843518E7

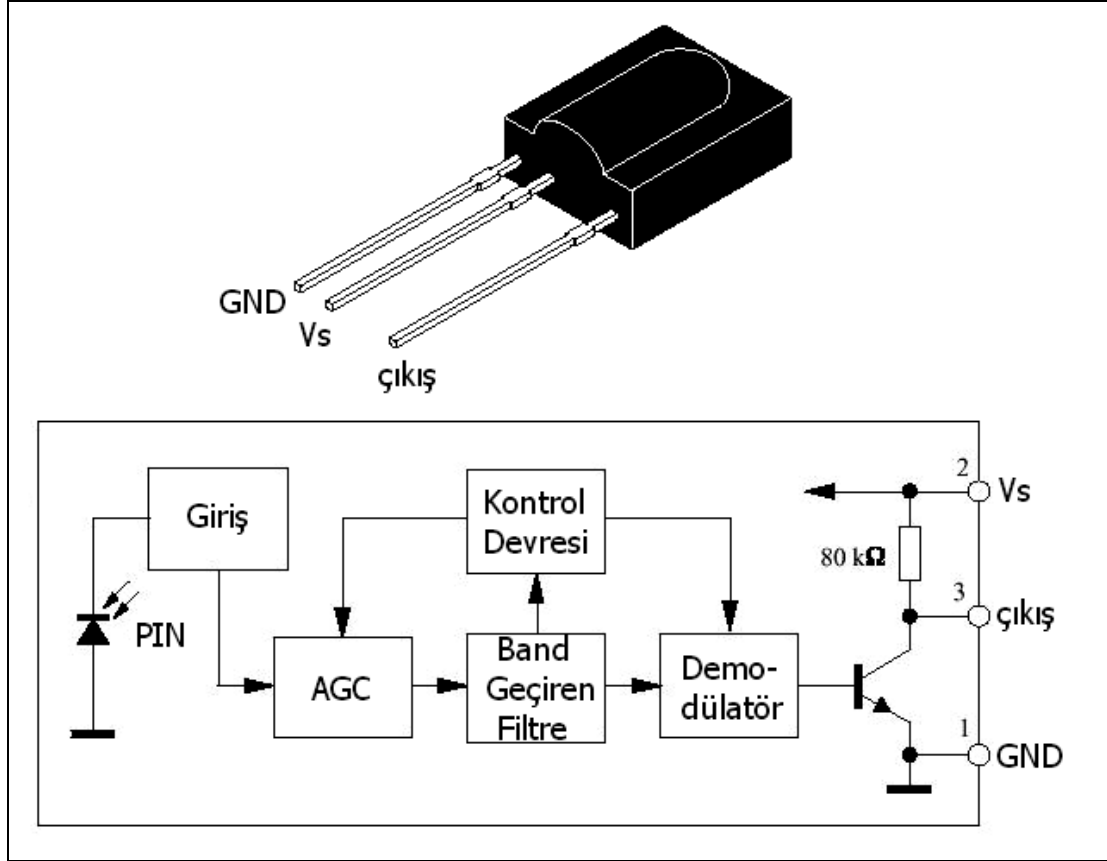
Şekil 3.6. Uzaktan kumanda da bulunan tuşların 32 bitlik karşılıkları

Uzaktan kumanda ve foto modül ile verilen bu bilgiler doğrultusunda, kumandadan hangi tuşa basıldığını bulan ve Microchip firmasının üretmiş olduğu PIC16F877

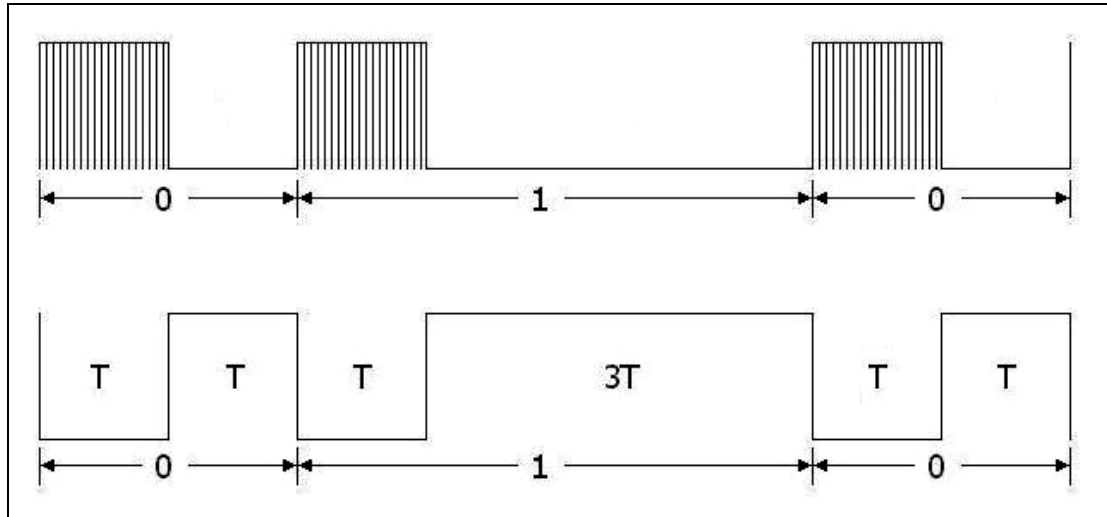
Kurtuluş TÜFEKÇİ, Genel Amaçlı Uzaktan Kumanda Modülünün Tasarımı ve Gerçekleştirilmesi, Niğde Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, 2002-2003 Eğitim-Öğretim Yılı Bitirme Ödevi.
mikrodenetleyicisi birçoğuna kolaylıkla uyarlanabilecek bir program yazılımı dördüncü bölümde anlatılmaktadır.



Şekil 3.7. İki adet veri çerçevesinin ardından tekrar çerçevesinin gönderilmesi



Şekil 3.8. TSOP1238 foto modülü ve blok şeması



Şekil 3.9. TSOP1238 foto modülünün giriş ve çıkış ilişkisi

BÖLÜM - IV GERÇEKLEŞTİRİLEN MODÜLÜN DEVRE DONANIMI VE YAZILIMI

Bu bölümde gerçekleştirilmiş olunan uzaktan kontrol modülünün devre donanım yapısı ve kontrol için kullanılan PIC16F877 ve PIC16F84 mikrodenetleyicileri içine yüklenen programın içeriğinden söz edilecektir.

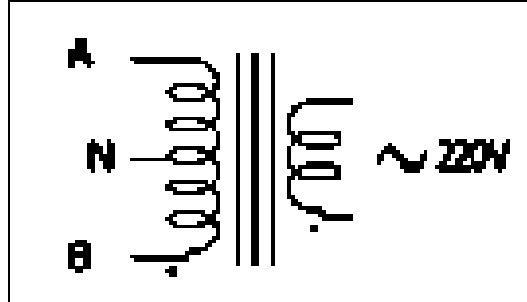
4.1 Gerçekleştirilen Modül Donanımı

Gerçekleştirilen modülde aşağıdaki devreler parça parça olarak incelenecektir.

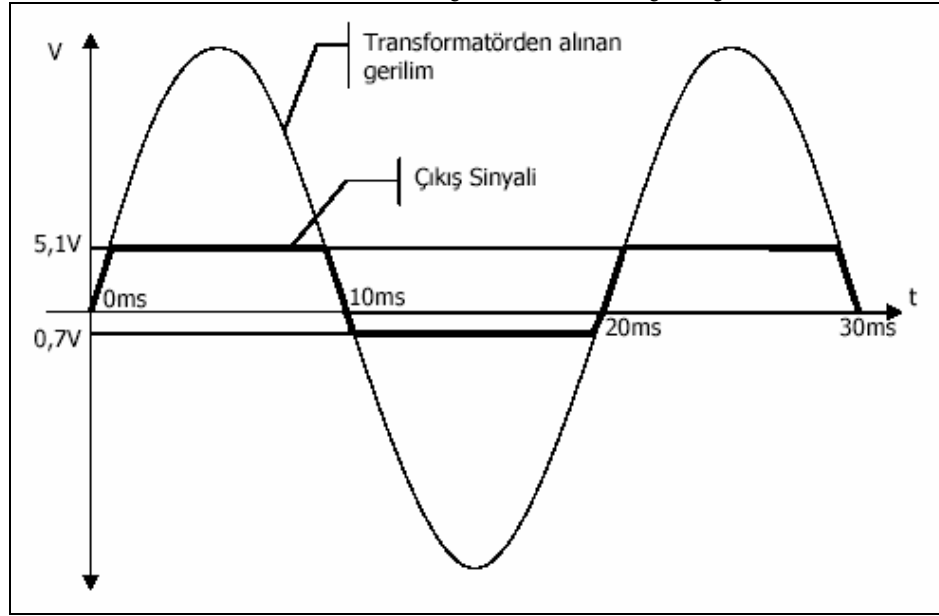
1. Güç kaynağı ve Sıfır geçiş algılayıcı devresi
2. Uzaktan Kumanda alıcı devresi
3. Display sürücüsü devresi
4. Kontrol devresi
5. Röle sürücüsü devresi
6. Optokuplör ve Triyaklı sürücüsü devresi
7. Optokuplör ve Triyaklı dimmer devresi

4.1.1. Güç Kaynağı ve Sıfır Geçiş Algılayıcı Devresi

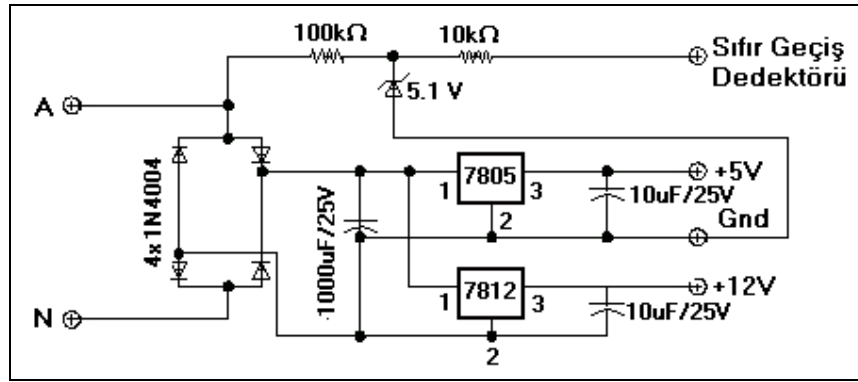
Modüldeki devrelerin gereksinim duyduğu +5V ve +12V DC kaynak ihtiyacı ve Optokuplör ve Triyaklı dimmer devresinde kullanılacak yükün şebeke gerilimiyle uyumu için sıfır geçiş algılayıcı ihtiyacı için tasarlanmıştır. Devre kullanılmış olan 220V AC Transformatör (Şekil 4.1) aracılığıyla A ve N uçlarından 17V AC kaynak tam dalga doğrulması yapılarak, 7805 ve 7812 regüle elemanları ile +5V DC ve +12V DC kaynaklara dönüştürülmektedir. Devre üzerinde ilaveten 5.1V zener diyot üzerinden sıfır geçiş algılayıcısıda bulunmaktadır. Şekil 4.2'de sıfır geçiş algılayıcısının giriş/çıkış grafiği verilmektedir. Şekil 4.3'de güç kaynağı ve sıfır geçiş algılayıcı devresi verilmektedir.



Şekil 4.1. Üç Çıkışlı Transformatör



Şekil 4.2. Sıfır geçiş algılayıcısı giriş/çıkış grafiği



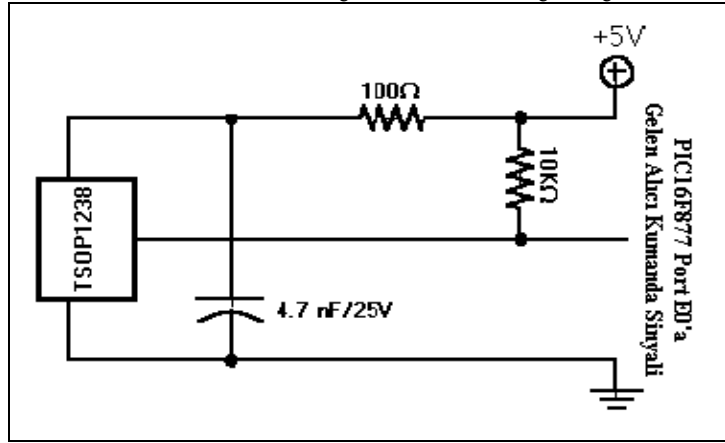
Şekil 4.3. Güç kaynağı ve Sıfır geçiş algılayıcı devresi

4.1.2. Uzaktan Kumanda Alıcı Devresi

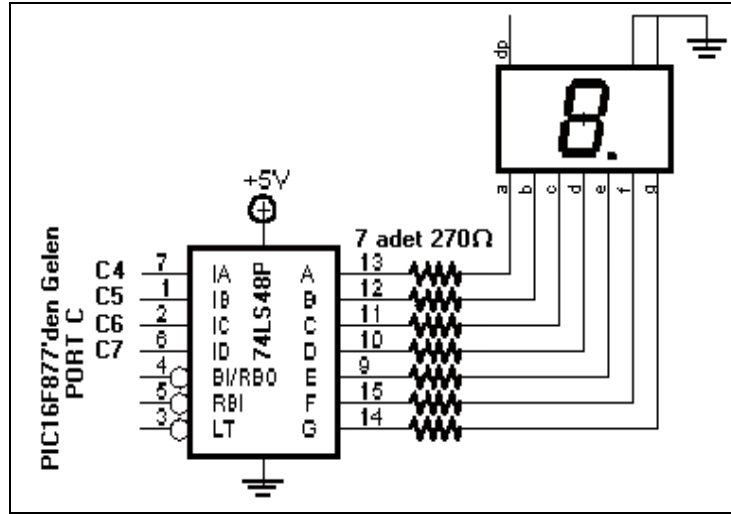
Bölüm 3'te verilen bilgiler ışığında kumandanın gelen sinyalin PIC16F877 mikrodenetleyicisinde kodunun çözülmesi için TSOP1238 uzaktan kumanda alıcı devresi tasarlanmıştır. Tasarlanan devre Şekil 4.4'de verilmiştir.

4.1.3. Display Sürücü Devresi

PIC16F877 ile uzaktan kumandanın tuş kodu çözüldükten sonra kumanda üzerindeki bir sayıya basıldığında ekranda gözükmeye gereken sayı için tasarlanan display sürücü devresi Şekil 4.5'te verilmiştir.



Şekil 4.4. Uzaktan kumanda algılayıcı devresi



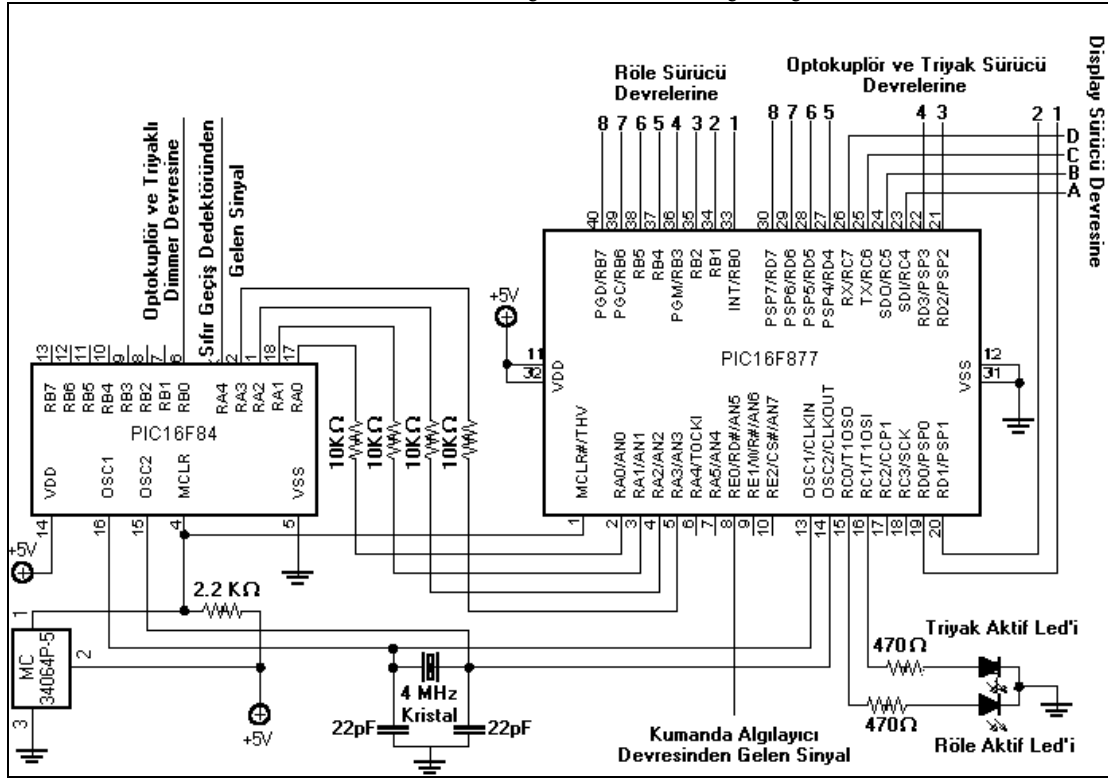
Şekil 4.5. Display sürücü devresi

4.1.4. Kontrol Devresi

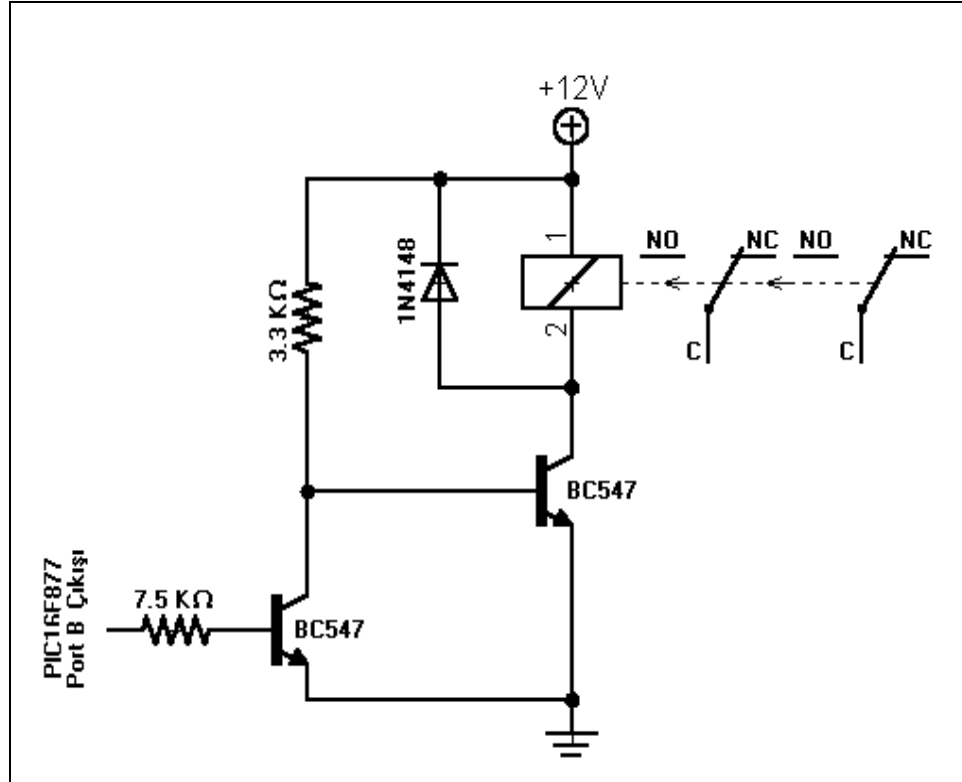
Gerçekleştirilen modülün PIC16F877 ve PIC16F84 ile kontrol devresi Şekil 4.6'da verilmiştir.

4.1.5. Röle Sürücü Devresi

PIC16F877 mikrodenetleyicisinden gelen PORT B uçları aracılığıyla 8 adet röle anahtarlama amaçlı olarak sürülmektedir. Şekil 4.7'de Röle sürücü devresi verilmiştir.



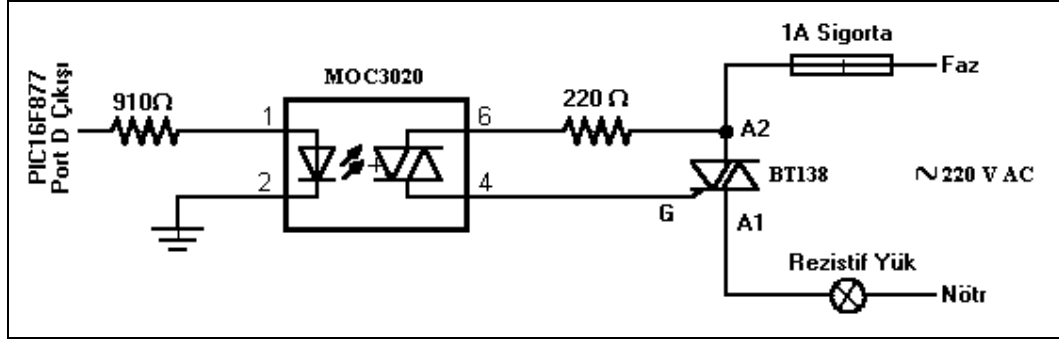
Şekil 4.6. Gerçekleştirilen modülün kontrol devresi genel olarak



Şekil 4.7. Röle sürücü devresi

4.1.6. Optokuplör ve Triyaklı Sürücü Devresi

PIC16F877 mikrogenetleyicisinden gelen PORT D uçları aracılığıyla 8 adet triyak anahtarlama amaçlı olarak sürülmektedir. Şekil 4.8’de Optokuplör ve triyaklı sürücü devresi verilmiştir.



Şekil 4.8. Optokuplör ve Triyaklı sürücü devresi

4.1.7. Optokuplör ve Triyaklı Dimmer Devresi

PIC16F877 mikrogenetleyicisinden tetikleme açısı bilgisi PIC16F84’e verilmektedir. PIC16F84’ün PORT B0 ucu aracılığıyla optokuplör ve triyaklı dimmer devresi sürülmektedir. Şekil 4.8’de Optokuplör ve triyaklı sürücü devresi ile aynı devre şeklindedir.

Gerçekleştirilen modüle ait devre fotoğrafları EK-3’te görülmektedir.

4.2. Gerçekleştirilen Modül Yazılımı

4.2.1. PIC16F877 Mikrogenetleyici Yazılımı

Gerçekleştirilen modülde PIC16F877 mikrogenetleyicisi ile uzaktan kumanda kodunun çözülme işlemi, 8 adet rölenin B portundan anahtarlama olarak sürülmesi, 8 adet optokuplör ve triyakinin D portundan anahtarlama olarak sürülmesi, PIC16F84’e giden açısı bilgisinin A portundan gönderilmesi ve basılan sayısal tuşun displayde gösterilmesi için C Portunun C7, C6, C5 ve C4 uçlarının sürülmesi, Röle ve Triyak anahtarlamasını belirten sarı veya kırmızı led’in sürülmesi için C portunun C0 ve C1 uçları aktif edilmesi işlemleri

Kurtuluş TÜFEKÇİ, Genel Amaçlı Uzaktan Kumanda Modülünün Tasarımı ve Gerçekleştirilmesi, Niğde Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, 2002-2003 Eğitim-Öğretim Yılı Bitirme Ödevi.

yerine getirilmektedir. PIC16F877 için assembly programlama dilinde yazılan program EK-1'de görülmektedir.

4.2.2. PIC16F84 Mikrodenetleyici Yazılımı

Gerçekleştirilen modülde PIC16F84 mikrodenetleyicisi ile PIC16F877'den gelen açılı bilgisiyle beraber sıfır geçiş algılayıcısından gelen bilginin A portu ile alınması ve Açılı değerine göre B portunun B0 uçundan optokuplör ve triyaklı dimmer devresinin sürülmesi işlemi yerine getirilmektedir. PIC16F84 için assembly programlama dilinde yazılan program EK-2'de görülmektedir.

4.3 Gerçekleştirilen Modül Çalışması

Gerçekleştirilen modülde Creative infrared uzaktan kumandasındaki Menu tuşu ile anahtarlama olarak kullanılacak röle veya triyak grubunun seçimi yapılır. Seçilen grup display üzerindeki sarı led yanıyorsa röle anahtarlama grubu, kırmızı led yanıyorsa triyak anahtarlama grubu olduğu anlaşılmaktadır. Daha sonra kumanda üzerindeki ilgili sayısal tuşa basılarak ilgili gruptan bir anahtarlama elemanı seçilmektedir. Seçilen anahtarlama elemanı Menu tuşunun altındaki tuş ile aktif (ON), aktif tuşunun altındaki tuş ile de pasif (OFF) yapılmaktadır.

Dimmer devresinin açılı bilgisi ise kumanda üzerindeki artı ve eksi tuşları ile artırılıp azaltılabilmektedir.

BÖLÜM - V

SONUÇ

Bu bitirme tezi çalışmasının amacı kızılötesi uzaktan kumanda ile genel amaçlı uzaktan kumanda modülünün tasarımı ve gerçekleştirilmesidir.

Bu çalışmada bir uzaktan kumanda cihazı yardımıyla 8 adet rölenin ve 8 adet triyakın anahtarlanması ve 1 adet triyakın dimmer olarak kontrol edilmesi gerçekleştirilmiştir. Uzaktan kumanda cihazı olarak Creative firmasının CD-ROM sürücüler için ürettiği bir uzaktan kumandanın kod bilgisi çözülerek, sistemi kontrol etmek amaçlı bir PIC16F877 ve bir PIC16F84 mikrodenetleyicisi kullanılmıştır.

EK - 1 **PIC16F877 Mikrodenetleyici Programı**

```
-----  
; Kurtulus TUFEKCI - Elk. Electronic Engineer & Computer Programmer -  
; Creative Infra Control PIC16F877 -  
; File : KTPIC877.ASM Date : 30-03-2003 Country : Ankara/TURKEY -  
-----  
LIST P=16F877  
#INCLUDE "P16F877.INC"  
__CONFIG _CP_OFF & _WDT_OFF & _PWRTE_ON & _XT_OSC & _BODEN_OFF &  
_LVP_OFF & _CPD_OFF  
CBLOCK 0X20 ;Değişken adresi atama başlangıcı  
VAR1  
VAR2  
VAR3  
VAR4  
DEG1  
DEG2  
DEG3  
DEG4  
TUS  
GORUNEN  
AKTIFTUS  
KAYANTUS  
KONTROL  
TETIKLEME  
SAYAC1  
SAYAC2  
ENDC ;Değişken adresi atama sonu  
ORG 0x0000 ;Program başlangıç adresi  
CLRF PORTA ;Çıktıları temizle  
MOVLW H'FF'  
MOVWF PORTB  
CLRF PORTC  
CLRF PORTD  
CLRF PORTE
```

```
AYARLA                                ;Giris/Çıkış ayarlama başlangıcı
    BSF        STATUS,RP0
    MOVLW     B'00000111'
    MOVWF    ADCON1
    MOVLW     B'00000001'
    MOVWF    TRISE
    CLRF     TRISA
    CLRF     TRISB
    CLRF     TRISC
    CLRF     TRISD
    BCF      STATUS,RP0            ;Giris/Çıkış ayarlama sonu
    CLRF     VAR1                ;Degiskenleri temizle
    CLRF     VAR2
    CLRF     VAR3
    CLRF     VAR4
    CLRF     TUS
    CLRF     GORUNEN
    CLRF     AKTIFTUS
    CLRF     KAYANTUS
    MOVLW     H'04'
    MOVWF    TETIKLEME
    CLRF     KONTROL
    BSF      PORTC,0
KARARLIBASLA                          ;İşlem öncesi karalı ol
    CALL     BEKLE1S
    CALL     BEKLE1S
    CALL     BEKLE1S
    CALL     BEKLE1S
    CALL     BEKLE1S
KARARLIMI
    BTFSS    PORTE,0
    GOTO     KARARLIMI          ;Evet artık kararlı
PRGBASLA                                ;Ana Program başlangıcı
    BTFSC    PORTE,0
    GOTO     PRGBASLA
    CALL     KOD_CEVIR
    CALL     BEKLE1S
    CALL     TUS_TEST
    CALL     ISLEM_YAP
    GOTO     PRGBASLA          ;Ana Program sonu
```

```
KOD_CEVIR                                ;Kod çevirme alt program başlangıcı
    BTFSS    PORTE,0
    GOTO    KOD_CEVIR
    BSF     KONTROL,0                    ;Tuş basınca aktif oldu
    CLRF    DEG2

KOD_ZAMAN
    MOVLW   h'20'
    MOVWF   DEG1
    DECFSZ  DEG1,F
    GOTO    $-1
    INCF    DEG2,F
    BTFSC   PORTE,0
    GOTO    KOD_ZAMAN
    MOVF    DEG2,W
    SUBLW   d'32'
    BTFSC   STATUS,C
    GOTO    KOD_REPEAT
    MOVLW   b'00000001'
    MOVWF   VAR4
    CLRF    VAR3
    CLRF    VAR2
    CLRF    VAR1

KOD_TEST2
    BTFSS   PORTE,0
    GOTO    KOD_TEST2
    CALL    BEKLE800
    BTFSC   PORTE,0
    GOTO    KOD_GELEN1
    GOTO    KOD_GELEN0

KOD_GELEN1
    MOVLW   h'FF'
    ADDLW   h'FF'
    RLF     VAR4,F
    RLF     VAR3,F
    RLF     VAR2,F
    RLF     VAR1,F
    BTFSC   STATUS,C
    GOTO    KOD_32CIKIS

KOD_GELEN1TST
    BTFSC   PORTE,0
```

Kurtuluş TÜFEKÇİ, Genel Amaçlı Uzaktan Kumanda Modülünün Tasarımı ve Gerçekleştirilmesi, Niğde Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, 2002-2003 Eğitim-Öğretim Yılı Bitirme Ödevi.

```
GOTO          KOD_GELEN1TST
GOTO          KOD_TEST2
KOD_GELEN0
    MOVLW     h'00'
    ADDLW     h'00'
    RLF       VAR4,F
    RLF       VAR3,F
    RLF       VAR2,F
    RLF       VAR1,F
    BTFSC    STATUS,C
    GOTO      KOD_32CIKIS
    GOTO      KOD_TEST2
KOD_REPEAT
    GOTO      KOD_CIKIS
KOD_32CIKIS
    RETURN                                ;Kod çevirme alt program sonu
KOD_CIKIS
    RETURN                                ;Kod çevirme alt program sonu
BEKLE800
    MOVLW     h'01'
    MOVWF     SAYAC1
BEKLE800_1
    MOVLW     h'FF'
    MOVWF     SAYAC2
BEKLE800_2
    DECFSZ    SAYAC2,F
    GOTO      BEKLE800_2
    DECFSZ    SAYAC1,F
    GOTO      BEKLE800_1
    RETURN    ;800 mikrosaniye alt program sonu
BEKLE1S
    MOVLW     h'FF'
    MOVWF     SAYAC1
BEKLE1S_1
    MOVLW     h'FF'
    MOVWF     SAYAC2
BEKLE1S_2
    DECFSZ    SAYAC2,F
    GOTO      BEKLE1S_2
    DECFSZ    SAYAC1,F
    GOTO      BEKLE1S_1
```

```
RETURN                                ;1 saniye alt program sonu
TUS_TEST                              ;Tusu test etme alt programı başlangıcı
    MOVF    VAR1,W
    XORLW   h'84'
    BTFSS   STATUS,Z
    GOTO    TUS_HATALI
    MOVF    VAR2,W
    XORLW   h'35'
    BTFSS   STATUS,Z
    GOTO    TUS_HATALI
    COMF    VAR4,W
    XORWF   VAR3,W
    BTFSS   STATUS,Z
    GOTO    TUS_HATALI
    GOTO    TUS_SAGLAM
TUS_HATALI
    MOVLW   H'00'
    MOVWF   TUS
    RETURN                                ;Tuşu test etme alt programı sonu
TUS_SAGLAM
    MOVF    VAR3,W
    MOVWF   TUS
    RETURN                                ;Tuşu test etme alt programı sonu
ISLEM_YAP                              ;İstenen işlemi yapma alt programı başlangıcı
    MOVF    TUS,W
    XORLW   h'10'
    BTFSC   STATUS,Z
    GOTO    ARTI_TUSU
    MOVF    TUS,W
    XORLW   h'14'
    BTFSC   STATUS,Z
    GOTO    EKSI_TUSU
    MOVF    TUS,W
    XORLW   h'08'
    BTFSC   STATUS,Z
    GOTO    AKTIF_TUSU
    MOVF    TUS,W
    XORLW   h'0C'
    BTFSC   STATUS,Z
    GOTO    PASIF_TUSU
    MOVF    TUS,W
```

Kurtuluş TÜFEKÇİ, Genel Amaçlı Uzaktan Kumanda Modülünün Tasarımı ve Gerçekleştirilmesi, Niğde Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, 2002-2003 Eğitim-Öğretim Yılı Bitirme Ödevi.

```
XORLW      h'04'
BTFSC      STATUS,Z
GOTO       SECME_TUSU
GOTO       DISPLAY
AKTIF_TUSU
BTFSS      KONTROL,0
GOTO       AKTIF_CIKISI
MOVF       GORUNEN,W
XORLW      h'00'
BTFSC      STATUS,Z
GOTO       AKTIF_CIKISI
MOVF       GORUNEN,W
XORLW      h'09'
BTFSC      STATUS,Z
GOTO       AKTIF_CIKISI
BTFSS      KONTROL,1
GOTO       AKTIF_ROLE
GOTO       AKTIF_TRIYAK
AKTIF_ROLE
MOVF       GORUNEN,W
MOVWF      AKTIFTUS
MOVLW     B'01111111'
MOVWF      KAYANTUS
MOVLW     h'FF'
ADDLW     h'FF'
RLF        KAYANTUS,F
AKTIF_AZALTRR
RLF        KAYANTUS,F
DECF       AKTIFTUS,F
BTFSS      STATUS,Z
GOTO       AKTIF_AZALTRR
MOVF       PORTB,W
ANDWF     KAYANTUS,F
MOVF       KAYANTUS,W
MOVWF     PORTB
GOTO       AKTIF_CIKISI
AKTIF_TRIYAK
MOVF       GORUNEN,W
MOVWF     AKTIFTUS
MOVLW     B'10000000'
MOVWF     KAYANTUS
```

Kurtuluş TÜFEKÇİ, Genel Amaçlı Uzaktan Kumanda Modülünün Tasarımı ve Gerçekleştirilmesi, Niğde Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, 2002-2003 Eğitim-Öğretim Yılı Bitirme Ödevi.

```
MOVLW      h'00'
ADDLW      h'00'
RLF        KAYANTUS,F
AKTIF_AZALTTT
RLF        KAYANTUS,F
DECF       AKTIFTUS,F
BTFSS      STATUS,Z
GOTO       AKTIF_AZALTTT
MOVF       PORTD,W
IORWF      KAYANTUS,F
MOVF       KAYANTUS,W
MOVWF      PORTD
GOTO       AKTIF_CIKISI
AKTIF_CIKISI
BCF        KONTROL,0
GOTO       ISLEM_CIKISI
PASIF_TUSU
BTFSS      KONTROL,0
GOTO       PASIF_CIKISI
MOVF       GORUNEN,W
XORLW     h'00'
BTFSC      STATUS,Z
GOTO       PASIF_CIKISI
MOVF       GORUNEN,W
XORLW     h'09'
BTFSC      STATUS,Z
GOTO       PASIF_CIKISI
BTFSS      KONTROL,1
GOTO       PASIF_ROLE
GOTO       PASIF_TRIYAK
PASIF_ROLE
MOVF       GORUNEN,W
MOVWF      AKTIFTUS
MOVLW     B'10000000'
MOVWF      KAYANTUS
MOVLW     h'00'
ADDLW     h'00'
RLF        KAYANTUS,F
PASIF_AZALTRR
RLF        KAYANTUS,F
DECF       AKTIFTUS,F
```

Kurtuluş TÜFEKÇİ, Genel Amaçlı Uzaktan Kumanda Modülünün Tasarımı ve Gerçekleştirilmesi, Niğde Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, 2002-2003 Eğitim-Öğretim Yılı Bitirme Ödevi.

```
BTFSS      STATUS,Z
GOTO      PASIF_AZALTRR
MOVF     PORTB,W
IORWF    KAYANTUS,F
MOVF     KAYANTUS,W
MOVWF   PORTB
GOTO     PASIF_CIKISI

PASIF_TRIYAK
MOVF     GORUNEN,W
MOVWF   AKTIFTUS
MOVLW   B'01111111'
MOVWF   KAYANTUS
MOVLW   h'FF'
ADDLW   h'FF'
RLF     KAYANTUS,F

PASIF_AZALTTT
RLF     KAYANTUS,F
DECF    AKTIFTUS,F
BTFSS   STATUS,Z
GOTO    PASIF_AZALTTT
MOVF    PORTD,W
ANDWF   KAYANTUS,F
MOVF    KAYANTUS,W
MOVWF   PORTD
GOTO    PASIF_CIKISI

PASIF_CIKISI
BCF     KONTROL,0
GOTO    ISLEM_CIKISI

SECME_TUSU
BTFSS   KONTROL,0
GOTO    SECME_CIKISI
MOVLW   B'00000010'
XORWF   KONTROL,F
BTFSS   KONTROL,1
GOTO    SECME_ROLE
GOTO    SECME_TRIYAK

SECME_ROLE
BSF     PORTC,0
BCF     PORTC,1
GOTO    SECME_CIKISI

SECME_TRIYAK
```

Kurtuluş TÜFEKÇİ, Genel Amaçlı Uzaktan Kumanda Modülünün Tasarımı ve Gerçekleştirilmesi, Niğde Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, 2002-2003 Eğitim-Öğretim Yılı Bitirme Ödevi.

```
BSF          PORTC,1
BCF          PORTC,0
GOTO        SECME_CIKISI
SECME_CIKISI
BCF          KONTROL,0
GOTO        ISLEM_CIKISI
ARTI_TUSU
BTFSS       KONTROL,0
GOTO        ARTIR_CIKISI
INCF        TETIKLEME,1
BTFSC       TETIKLEME,4
GOTO        ARTIR_SON
GOTO        ARTIR_CIKISI
ARTIR_SON
MOVLW       H'0F'
MOVWF       TETIKLEME
GOTO        ARTIR_CIKISI
ARTIR_CIKISI
BCF          KONTROL,0
MOVF        TETIKLEME,W
MOVWF       PORTA
GOTO        ISLEM_CIKISI
EKSI_TUSU
BTFSS       KONTROL,0
GOTO        AZALT_CIKISI
DECF        TETIKLEME,1
MOVF        TETIKLEME,W
SUBLW       d'04'
BTFSC       STATUS,C
GOTO        AZALT_SON
GOTO        AZALT_CIKISI
AZALT_SON
MOVLW       H'04'
MOVWF       TETIKLEME
GOTO        AZALT_CIKISI
AZALT_CIKISI
BCF          KONTROL,0
MOVF        TETIKLEME,W
MOVWF       PORTA
GOTO        ISLEM_CIKISI
DISPLAY
```

Kurtuluş TÜFEKÇİ, Genel Amaçlı Uzaktan Kumanda Modülünün Tasarımı ve Gerçekleştirilmesi, Niğde Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, 2002-2003 Eğitim-Öğretim Yılı Bitirme Ödevi.

```
MOVF      TUS,W
XORLW    h'09'
BTFSC    STATUS,Z
GOTO     BIR_TUSU
MOVF      TUS,W
XORLW    h'0A'
BTFSC    STATUS,Z
GOTO     IKI_TUSU
MOVF      TUS,W
XORLW    h'0B'
BTFSC    STATUS,Z
GOTO     UC_TUSU
MOVF      TUS,W
XORLW    h'0D'
BTFSC    STATUS,Z
GOTO     DORT_TUSU
MOVF      TUS,W
XORLW    h'0E'
BTFSC    STATUS,Z
GOTO     BES_TUSU
MOVF      TUS,W
XORLW    h'0F'
BTFSC    STATUS,Z
GOTO     ALTI_TUSU
MOVF      TUS,W
XORLW    h'11'
BTFSC    STATUS,Z
GOTO     YEDI_TUSU
MOVF      TUS,W
XORLW    h'12'
BTFSC    STATUS,Z
GOTO     SEKIZ_TUSU
MOVF      TUS,W
XORLW    h'13'
BTFSC    STATUS,Z
GOTO     DOKUZ_TUSU
MOVF      TUS,W
XORLW    h'16'
BTFSC    STATUS,Z
GOTO     SIFIR_TUSU
GOTO     ISLEM_CIKISI
```

BIR_TUSU

MOVLW	H'01'
MOVWF	GORUNEN
SWAPF	GORUNEN,W
MOVWF	PORTC
GOTO	DISP_TEST

IKI_TUSU

MOVLW	H'02'
MOVWF	GORUNEN
SWAPF	GORUNEN,W
MOVWF	PORTC
GOTO	DISP_TEST

UC_TUSU

MOVLW	H'03'
MOVWF	GORUNEN
SWAPF	GORUNEN,W
MOVWF	PORTC
GOTO	DISP_TEST

DORT_TUSU

MOVLW	H'04'
MOVWF	GORUNEN
SWAPF	GORUNEN,W
MOVWF	PORTC
GOTO	DISP_TEST

BES_TUSU

MOVLW	H'05'
MOVWF	GORUNEN
SWAPF	GORUNEN,W
MOVWF	PORTC
GOTO	DISP_TEST

ALTI_TUSU

MOVLW	H'06'
MOVWF	GORUNEN
SWAPF	GORUNEN,W
MOVWF	PORTC
GOTO	DISP_TEST

YEDI_TUSU

MOVLW	H'07'
MOVWF	GORUNEN
SWAPF	GORUNEN,W

Kurtuluş TÜFEKÇİ, Genel Amaçlı Uzaktan Kumanda Modülünün Tasarımı ve Gerçekleştirilmesi, Niğde Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, 2002-2003 Eğitim-Öğretim Yılı Bitirme Ödevi.

```
MOVWF    PORTC
GOTO     DISP_TEST
SEKIZ_TUSU
MOVLW   H'08'
MOVWF   GORUNEN
SWAPF   GORUNEN,W
MOVWF   PORTC
GOTO     DISP_TEST
DOKUZ_TUSU
MOVLW   H'09'
MOVWF   GORUNEN
SWAPF   GORUNEN,W
MOVWF   PORTC
GOTO     DISP_TEST
SIFIR_TUSU
MOVLW   H'00'
MOVWF   GORUNEN
SWAPF   GORUNEN,W
MOVWF   PORTC
GOTO     DISP_TEST
DISP_TEST
BTFSS   KONTROL,1
GOTO     DISP_ROLE
GOTO     DISP_TRIYAK
DISP_ROLE
BSF     PORTC,0
BCF     PORTC,1
GOTO     ISLEM_CIKISI
DISP_TRIYAK
BSF     PORTC,1
BCF     PORTC,0
GOTO     ISLEM_CIKISI
ISLEM_CIKISI
RETURN
END
```

;İstenen işlemi yapma alt programı sonu

EK - 2 **PIC16F84 Mikrodenetleyici Programı**

```
;------  
; Kurtulus TUFEKCI - Elk. Electronic Engineer & Computer Programmer -  
; Creative Infra Control PIC16F84 -  
; File : KTPIC84.ASM Date : 30-03-2003 Country : Ankara/TURKEY -  
;------  
LIST P=16F84  
#INCLUDE "P16F84.INC"  
__CONFIG _CP_OFF & _WDT_OFF & _PWRTE_ON & _XT_OSC  
CBLOCK 0X0C ;Değişken adres atama başlangıcı  
    ACI  
    SAYAC1  
    SAYAC2  
ENDC ;Değişken adres atama sonu  
    ORG 0x0000 ;Program Başlangıç adresi  
    CLRF PORTB ;Çıkışları temizle  
    CLRF ACI  
AYARLA ;Giriş/Çıkış ayarlama başlangıcı  
    BSF STATUS,RP0  
    CLRF TRISB  
    MOVLW h'FF'  
    MOVWF TRISA  
    BCF STATUS,RP0 ;Giriş/Çıkış ayarlama sonu  
PRGBASLA ;Ana Program Başlangıcı  
POZITIF  
    BTFSS PORTA,4 ;Pozitif alternasta gücü ayarla  
    GOTO POZITIF  
    CALL ACIAL  
    CALL TETIKLE  
NEGATIF  
    BTFSC PORTA,4 ;Negatif alternasta gücü ayarla  
    GOTO NEGATIF  
    CALL ACIAL  
    CALL TETIKLE  
    GOTO POZITIF  
  
ACIAL ;Acı Bilgisini al ve işlem yapmaya başla  
    MOVF PORTA,W
```

Kurtuluş TÜFEKÇİ, Genel Amaçlı Uzaktan Kumanda Modülünün Tasarımı ve Gerçekleştirilmesi, Niğde Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, 2002-2003 Eğitim-Öğretim Yılı Bitirme Ödevi.

MOVWF ACI
MOVLW B'00001111'
ANDWF ACI,F
RETURN

TETIKLE ;Tetiklemenin nerede olacağına karar ver ve tetikle

MOVF ACI,W
XORLW h'10'
BTFSC STATUS,Z
GOTO ACI16
MOVF ACI,W
XORLW h'0F'
BTFSC STATUS,Z
GOTO ACI15
MOVF ACI,W
XORLW h'0E'
BTFSC STATUS,Z
GOTO ACI14
MOVF ACI,W
XORLW h'0D'
BTFSC STATUS,Z
GOTO ACI13
MOVF ACI,W
XORLW h'0C'
BTFSC STATUS,Z
GOTO ACI12
MOVF ACI,W
XORLW h'0B'
BTFSC STATUS,Z
GOTO ACI11
MOVF ACI,W
XORLW h'0A'
BTFSC STATUS,Z
GOTO ACI10
MOVF ACI,W
XORLW h'09'
BTFSC STATUS,Z
GOTO ACI9
MOVF ACI,W
XORLW h'08'
BTFSC STATUS,Z
GOTO ACI8

```
MOVF      ACI,W
XORLW     h'07'
BTFSC     STATUS,Z
GOTO      ACI7
MOVF      ACI,W
XORLW     h'06'
BTFSC     STATUS,Z
GOTO      ACI6
MOVF      ACI,W
XORLW     h'05'
BTFSC     STATUS,Z
GOTO      ACI5
MOVF      ACI,W
XORLW     h'04'
BTFSC     STATUS,Z
GOTO      ACI4
MOVF      ACI,W
XORLW     h'03'
BTFSC     STATUS,Z
GOTO      ACI4
MOVF      ACI,W
XORLW     h'02'
BTFSC     STATUS,Z
GOTO      ACI4
MOVF      ACI,W
XORLW     h'01'
BTFSC     STATUS,Z
GOTO      ACI4
MOVF      ACI,W
XORLW     h'00'
BTFSC     STATUS,Z
GOTO      ACI4
```

ACI16

```
BSF       PORTB,0
CALL      TETIKSURESİ
BCF       PORTB,0
RETURN
```

ACI15

ZAMAN15

Kurtuluş TÜFEKÇİ, Genel Amaçlı Uzaktan Kumanda Modülünün Tasarımı ve Gerçekleştirilmesi, Niğde Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, 2002-2003 Eğitim-Öğretim Yılı Bitirme Ödevi.

MOVLW h'04'

MOVWF SAYAC1

ZAMAN15_1

MOVLW h'CD'

MOVWF SAYAC2

ZAMAN15_2

DECFSZ SAYAC2,F

GOTO ZAMAN15_2

DECFSZ SAYAC1,F

GOTO ZAMAN15_1

BSF PORTB,0

CALL TETIKSURESİ

BCF PORTB,0

RETURN

ACI14

ZAMAN14

MOVLW h'05'

MOVWF SAYAC1

ZAMAN14_1

MOVLW h'E8'

MOVWF SAYAC2

ZAMAN14_2

DECFSZ SAYAC2,F

GOTO ZAMAN14_2

DECFSZ SAYAC1,F

GOTO ZAMAN14_1

BSF PORTB,0

CALL TETIKSURESİ

BCF PORTB,0

RETURN

ACI13

ZAMAN13

MOVLW h'06'

MOVWF SAYAC1

ZAMAN13_1

MOVLW h'ED'

MOVWF SAYAC2

ZAMAN13_2

DECFSZ SAYAC2,F

GOTO ZAMAN13_2

DECFSZ SAYAC1,F

Kurtuluş TÜFEKÇİ, Genel Amaçlı Uzaktan Kumanda Modülünün Tasarımı ve Gerçekleştirilmesi, Niğde Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, 2002-2003 Eğitim-Öğretim Yılı Bitirme Ödevi.

```
GOTO      ZAMAN13_1
BSF       PORTB,0
CALL     TETIKSURESİ
BCF       PORTB,0
RETURN
```

ACI12

ZAMAN12

```
MOVLW    h'07'
MOVWF    SAYAC1
```

ZAMAN12_1

```
MOVLW    h'EA'
MOVWF    SAYAC2
```

ZAMAN12_2

```
DECFSZ   SAYAC2,F
GOTO     ZAMAN12_2
DECFSZ   SAYAC1,F
GOTO     ZAMAN12_1
BSF      PORTB,0
CALL     TETIKSURESİ
BCF      PORTB,0
RETURN
```

ACI11

ZAMAN11

```
MOVLW    h'08'
MOVWF    SAYAC1
```

ZAMAN11_1

```
MOVLW    h'E6'
MOVWF    SAYAC2
```

ZAMAN11_2

```
DECFSZ   SAYAC2,F
GOTO     ZAMAN11_2
DECFSZ   SAYAC1,F
GOTO     ZAMAN11_1
BSF      PORTB,0
CALL     TETIKSURESİ
BCF      PORTB,0
RETURN
```

ACI10

ZAMAN10

Kurtuluş TÜFEKÇİ, Genel Amaçlı Uzaktan Kumanda Modülünün Tasarımı ve Gerçekleştirilmesi, Niğde Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, 2002-2003 Eğitim-Öğretim Yılı Bitirme Ödevi.

```
MOVLW    h'08'
MOVWF    SAYAC1
ZAMAN10_1
MOVLW    h'FB'
MOVWF    SAYAC2
ZAMAN10_2
DECFSZ   SAYAC2,F
GOTO     ZAMAN10_2
DECFSZ   SAYAC1,F
GOTO     ZAMAN10_1
BSF      PORTB,0
CALL     TETIKSURESİ
BCF      PORTB,0
RETURN
ACI9
ZAMAN9
MOVLW    h'09'
MOVWF    SAYAC1
ZAMAN9_1
MOVLW    h'F1'
MOVWF    SAYAC2
ZAMAN9_2
DECFSZ   SAYAC2,F
GOTO     ZAMAN9_2
DECFSZ   SAYAC1,F
GOTO     ZAMAN9_1
BSF      PORTB,0
CALL     TETIKSURESİ
BCF      PORTB,0
RETURN
ACI8
ZAMAN8
MOVLW    h'0A'
MOVWF    SAYAC1
ZAMAN8_1
MOVLW    h'E8'
MOVWF    SAYAC2
ZAMAN8_2
DECFSZ   SAYAC2,F
GOTO     ZAMAN8_2
DECFSZ   SAYAC1,F
```

Kurtuluş TÜFEKÇİ, Genel Amaçlı Uzaktan Kumanda Modülünün Tasarımı ve Gerçekleştirilmesi, Niğde Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, 2002-2003 Eğitim-Öğretim Yılı Bitirme Ödevi.

```
GOTO      ZAMAN8_1
BSF       PORTB,0
CALL     TETIKSURESİ
BCF       PORTB,0
RETURN
```

ACI7

ZAMAN7

```
MOVLW    h'0A'
MOVWF    SAYAC1
```

ZAMAN7_1

```
MOVLW    h'F6'
MOVWF    SAYAC2
```

ZAMAN7_2

```
DECFSZ   SAYAC2,F
GOTO     ZAMAN7_2
DECFSZ   SAYAC1,F
GOTO     ZAMAN7_1
BSF      PORTB,0
CALL     TETIKSURESİ
BCF      PORTB,0
RETURN
```

ACI6

ZAMAN6

```
MOVLW    h'0B'
MOVWF    SAYAC1
```

ZAMAN6_1

```
MOVLW    h'EC'
MOVWF    SAYAC2
```

ZAMAN6_2

```
DECFSZ   SAYAC2,F
GOTO     ZAMAN6_2
DECFSZ   SAYAC1,F
GOTO     ZAMAN6_1
BSF      PORTB,0
CALL     TETIKSURESİ
BCF      PORTB,0
RETURN
```

ACI5

ZAMAN5

Kurtuluş TÜFEKÇİ, Genel Amaçlı Uzaktan Kumanda Modülünün Tasarımı ve Gerçekleştirilmesi, Niğde Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, 2002-2003 Eğitim-Öğretim Yılı Bitirme Ödevi.

```
MOVLW    h'0B'
MOVWF    SAYAC1
MOVLW    h'F7'
MOVWF    SAYAC2

ZAMAN5_2
GOTO     ZAMAN5_2
BSF      PORTB,0
RETURN

ACI4
RETURN

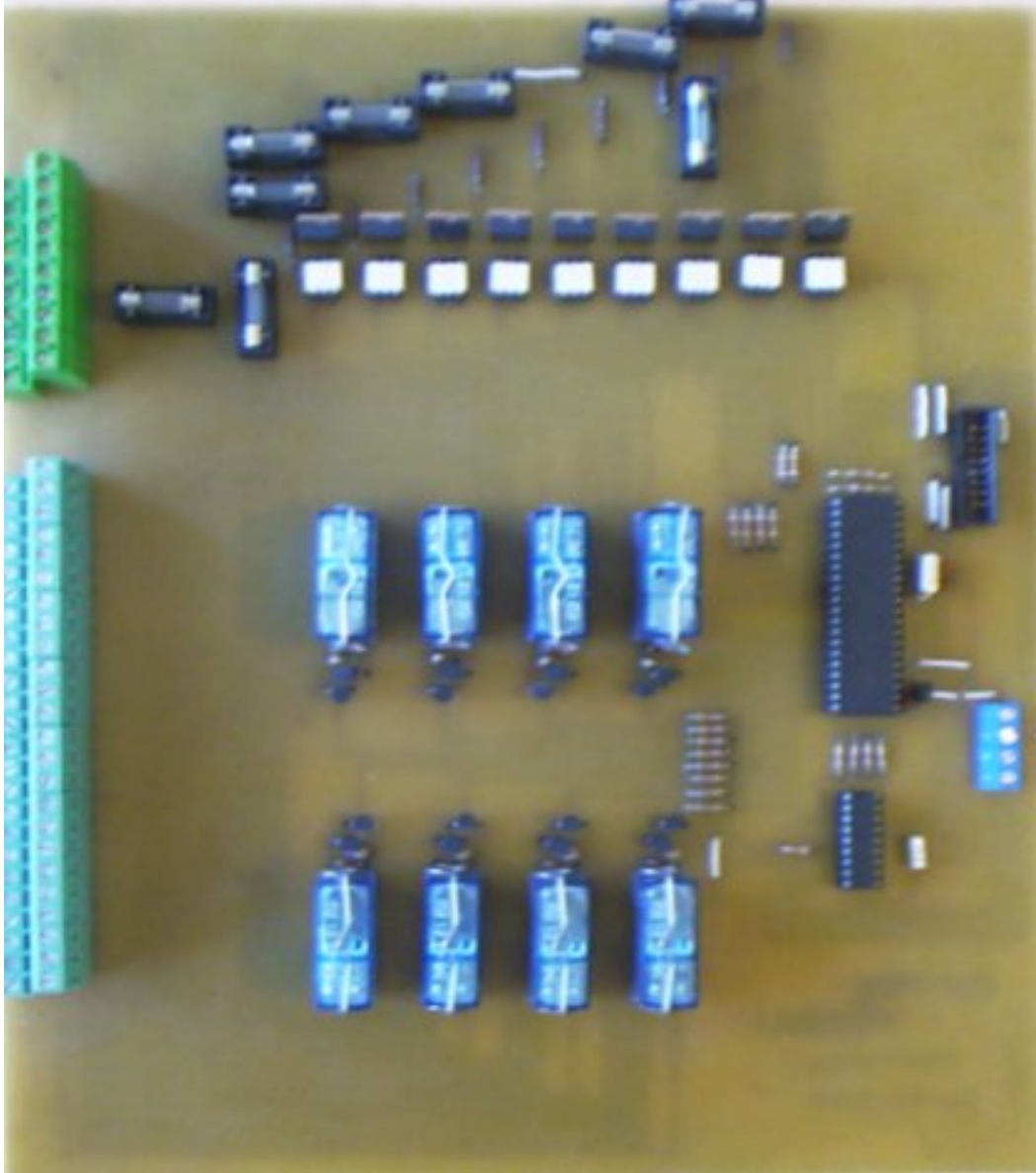
TETIKSURESI           ;Tetikleme darbe süresini ayarla
MOVLW    h'01'
MOVWF    SAYAC1

TETIKS_1
MOVWF    SAYAC2

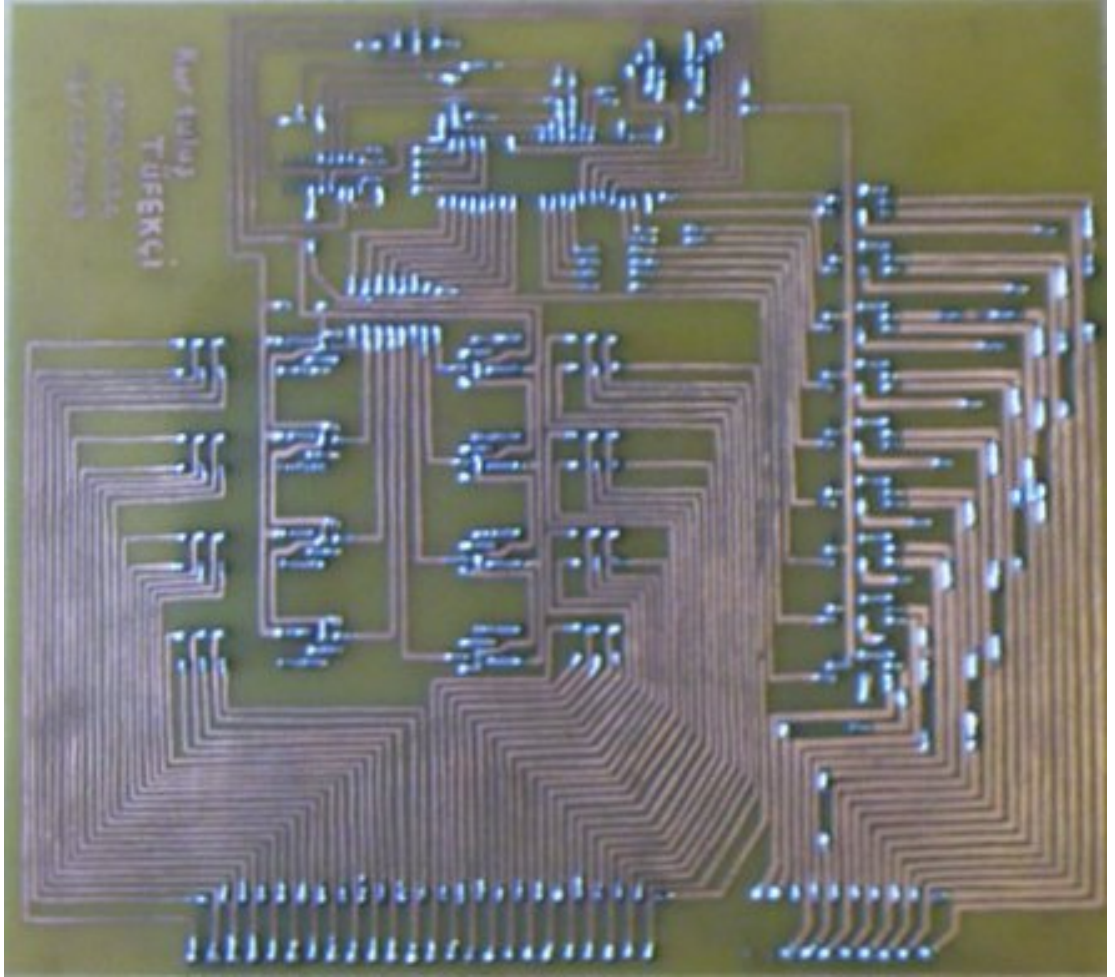
TETIKS_2
DECFSZ   SAYAC2,F
GOTO     TETIKS_2
DECFSZ   SAYAC1,F
GOTO     TETIKS_1
RETURN
END           ;Program sonu
```

EK - 3

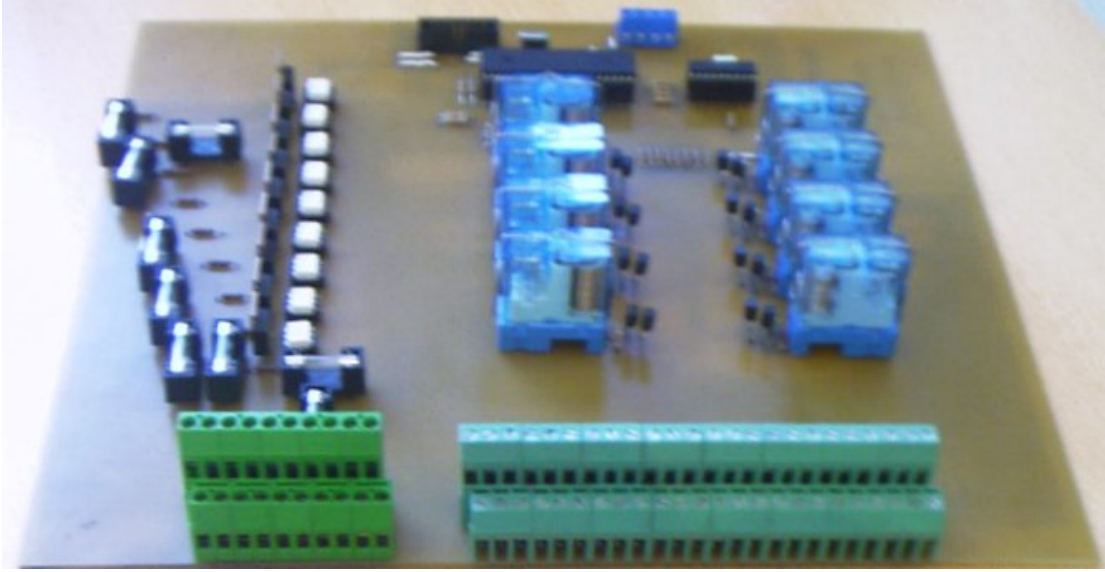
Gerçekleştirilen Modüle Ait Devre Fotoğrafları



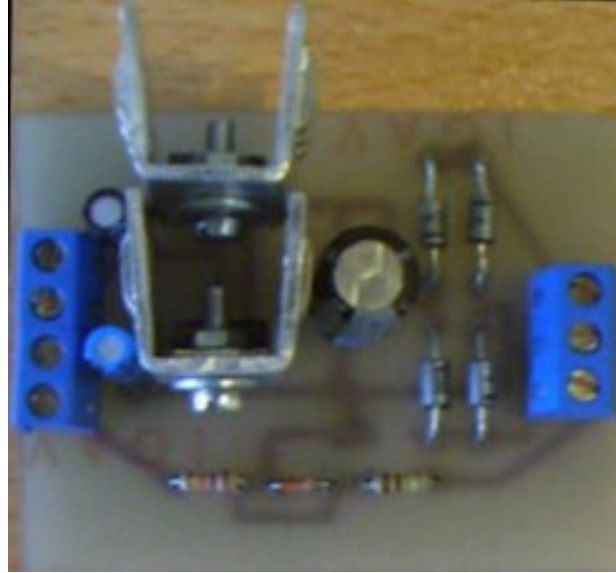
Şekil Ek-3.1. Gerçekleştirilen modülün ana kontrol kartı üstten görünüşü



Şekil Ek-3.2. Gerçekleştirilen modülün ana kontrol kartı alttan görünüşü



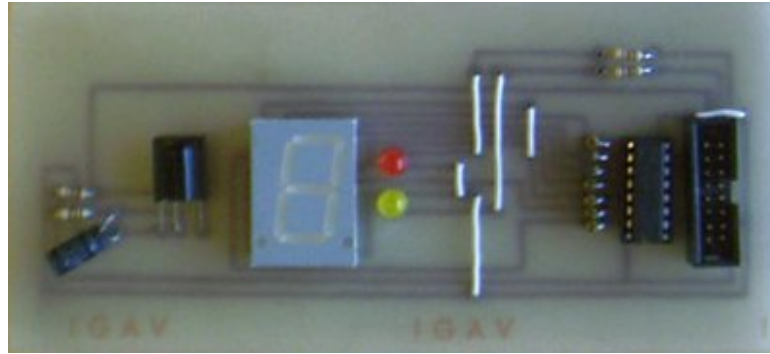
Şekil Ek-3.3. Gerçekleştirilen modülün ana kontrol kartı yandan görünüşü



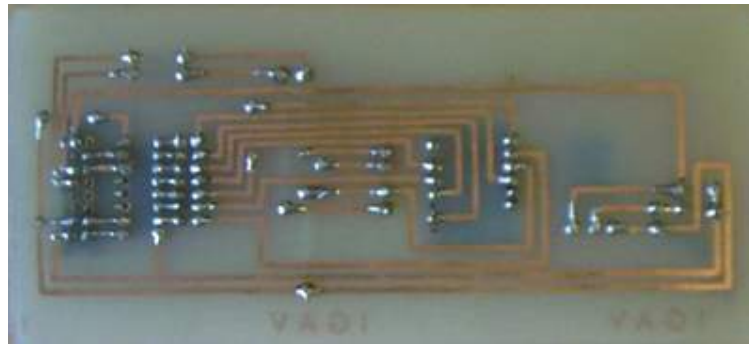
Şekil Ek-3.4. Gerçekleştirilen modülün güç kaynağı kartı üstten görünüşü



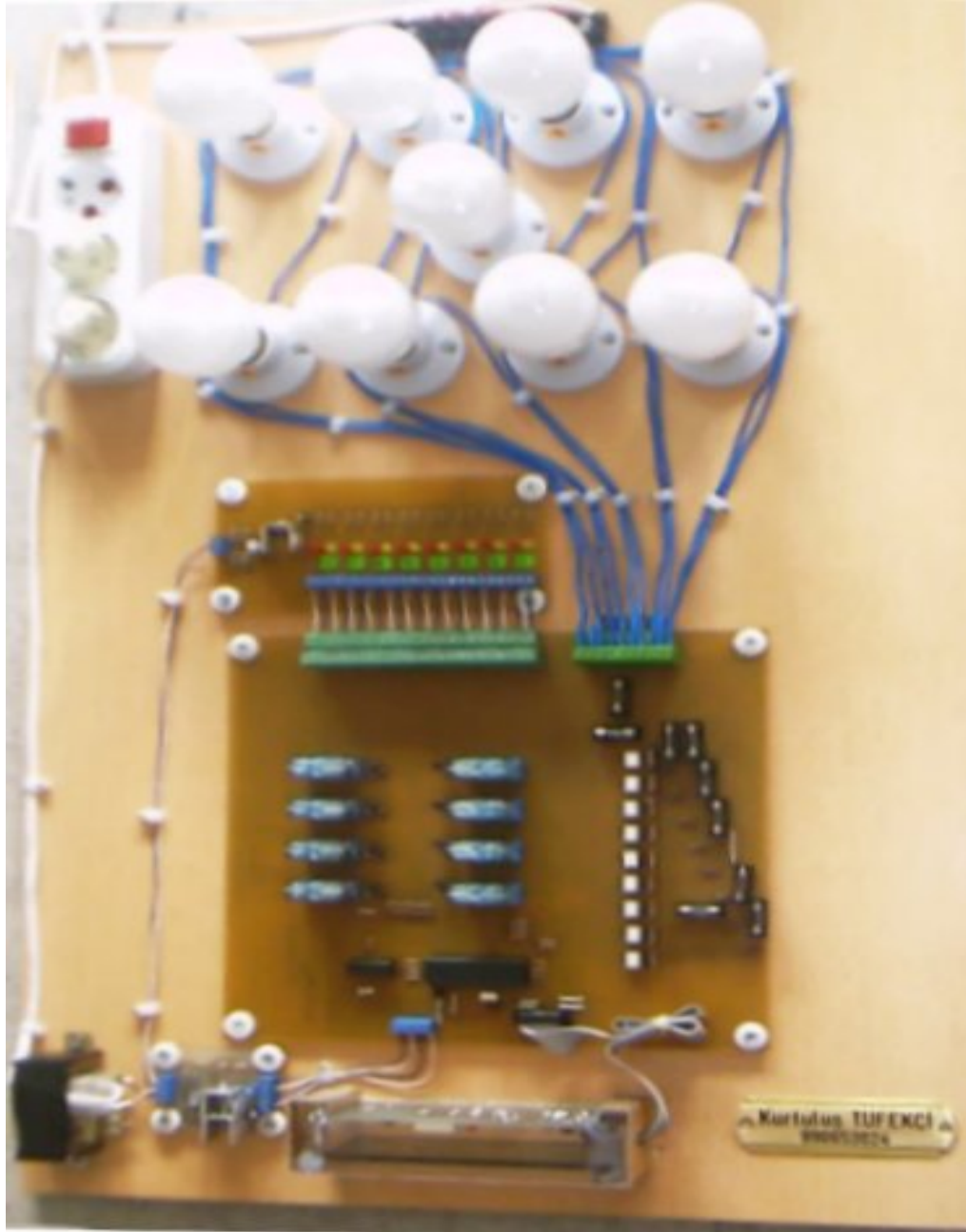
Şekil Ek-3.5. Gerçekleştirilen modülün güç kaynağı kartı alttan görünüşü



Şekil Ek-3.6. Gerçekleştirilen modülün display ve uzaktan kumanda algılayıcı kartı üstten görünüşü



Şekil Ek-3.7. Gerçekleştirilen modülün display ve uzaktan kumanda algılayıcı kartı alttan görünüşü



Şekil Ek-3.8. Gerçekleştirilen modülün son halinin üstten görünüşü

KAYNAKLAR

- 1.) ALTINBAŞAK Orhan, Mikrodenetleyiciler ve PIC Programlama, 2000
- 2.) Microchip, Microchip Technical Library CD-ROM, 2001
- 3.) <http://www.antrak.org.tr>
- 4.) <http://www.microchip.com>

Kurtuluş TÜFEKÇİ, Genel Amaçlı Uzaktan Kumanda Modülünün Tasarımı ve Gerçekleştirilmesi, Niğde Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, 2002-2003 Eğitim-Öğretim Yılı Bitirme Ödevi.

5.) <http://www.vishay.com>

6.) <http://www.ic-prog.com>