

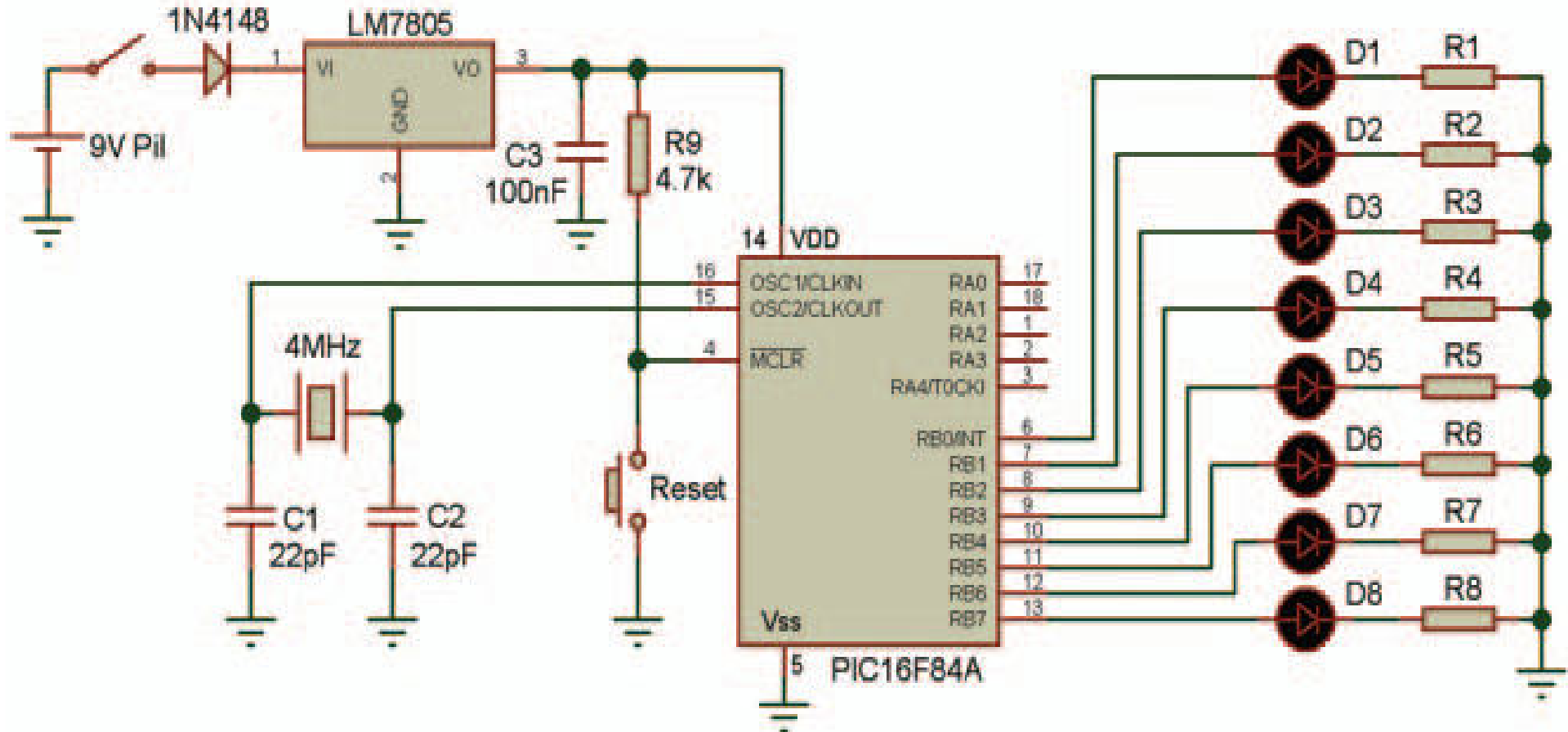
# 8 Ledli Havada Kayan Yazı

Hazırlayan

**Eyüp Özkan**

## Devre Şemasının ISIS Çizimi

Devre şemasından görüldüğü gibi PIC16F84A mikro denetleyicisinin Port B çıkışlarına 8 adet LED ve dirençler bağlı. 4MHz'lik kristal ve 22pF'lık iki kondansatörden oluşan osilatör devresi PIC'in çalışması için gerekli saat darbelerini üretiyor. Devrenin beslemesi ise 9V'luk bir pil ve 5V'luk bir regülatör devresi ile sağlanıyor.



## Devrenin Çalışma Mantığı

Devrenin çalışması göz yanılması prensibine dayanıyor. Bilindiği gibi göz, periyodik olarak tekrarlanan olayları durağanmış gibi algılar ve tekrarlar arasındaki süre yeteri kadar kısa ise kırpışma etkisini fark edemez. Örneğin 1 saniyede 50 kez yanıp sönen bir lamba sürekli yanıyormuş izlenimi verir. Aynı şekilde televizyon sistemlerinde resim tekrarlama frekansı yeteri kadar yüksek seçildiğinden resmin hareketi sürekli olarak algılanır. Gözün bu yanılma özelliği, birkaç adet LED ile havaya yazı yazma imkanı da sağlar.

Elektronik devre oldukça basit bir donanıma sahip olmasına rağmen devrenin çalışabilmesi için PIC mikro denetleyiciye bir program yüklenmesi gerekiyor. Yüklenen programın yaptığı iş, havada yazdırılacak karakterlere göre 8 adet LED'i yakıp söndürmek ve zamanlamayı ayarlamaktan ibaret. Program doğru olarak PIC'e yüklendikten sonra LED'ler hızlı bir şekilde sağa-sola hareket ettirildiğinde yazının havada oluşması sağlanıyor. Kısaca, sistemin çalışma mantığı, PIC'den gönderilen 8 bitlik sütun bilgisi ile hangi anda hangi LED'lerin yanacağını ayarlamak şeklinde özetlenebilir.

## Program Yazım Aşamaları

Yan tarafta da görüldüğü gibi her bir harf, 8 satır ve 5 sütundan oluşuyor. Harfler arasında da 1 boş sütun bulunuyor. Bu mantığa göre havaya 8 harften oluşan bir yazı yazmak için toplam 48 adet sütun bilgisi gerekli. Yani PIC mikro denetleyicinin 48 adet sütun bilgisini uygun zaman aralıklarıyla porttan gönderecek şekilde programlanması gerekiyor.

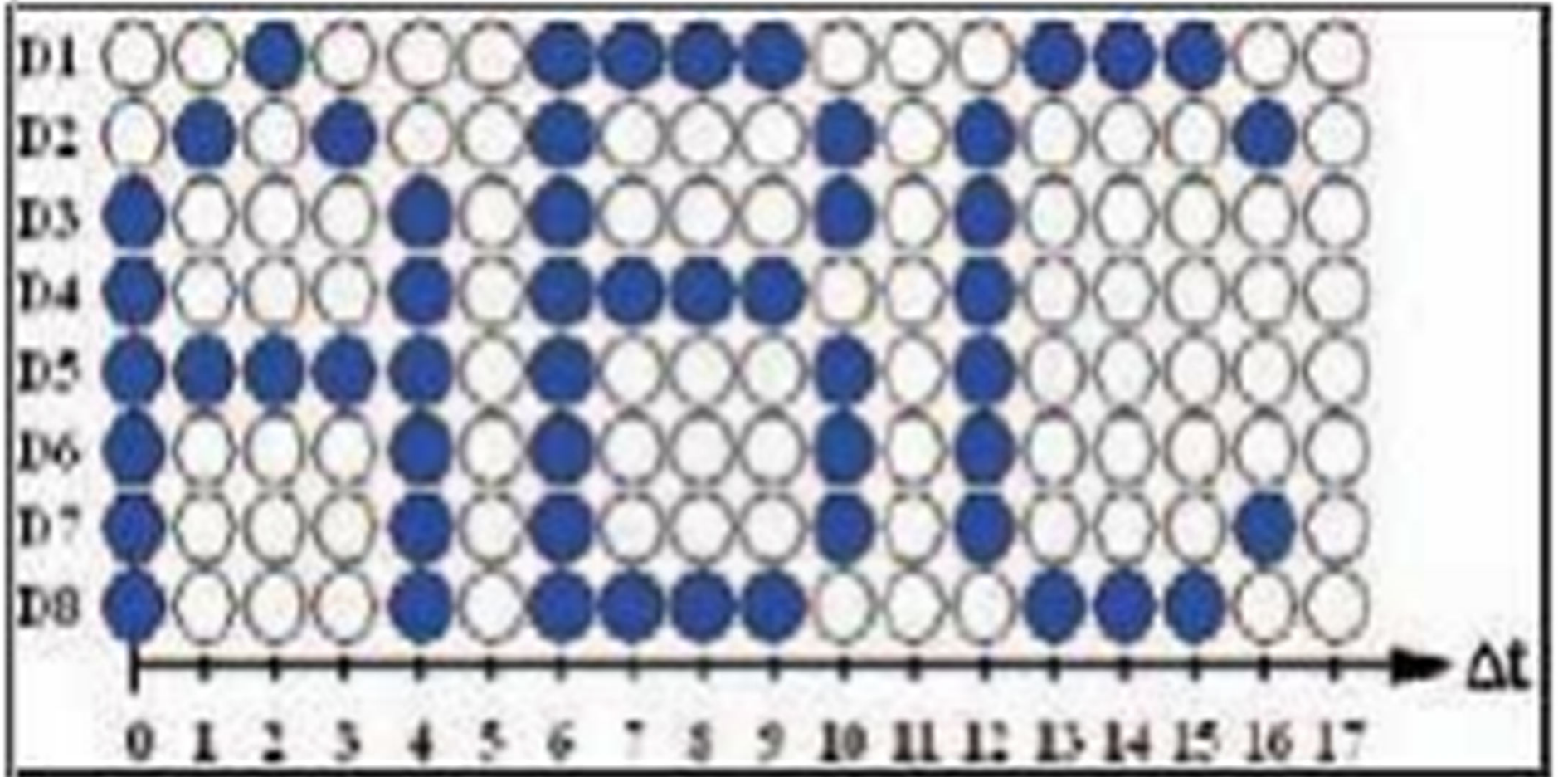
Sütun bilgilerinin nasıl elde edildiği bir sonraki slaytta ayrıntılı olarak gösterilmektedir. Örneğin A harfine ait sütun bilgilerini elde etmek için yapılması gereken işlem, sönmük haldeki LED'lerin yerine 0 rakamını, yanan LED'lerin yerine de 1 rakamını yazmaktan ibaret. Bu durumda her bir sütun için 0 ve 1'lerden oluşan 8 bitlik bir sayı elde edilir.

Bu sayı 16'lık (hexadesimal) tabanda yazıldığında sütun bilgileri elde edilmiş olur. Örneğin A harfi için ilk sütundaki 8 bitlik 11111100 sayısının 16'lık taban karşılığı 0xFC'dir. Aynı şekilde son sütundaki 00000000 sayısının 16'lık taban karşılığı da 0x00'dır. Burada 0x sembolü sayının 16'lık tabanda olduğunu gösterir. Bu şekilde bütün harfler için sütun bilgileri kolaylıkla elde edilebilir.

0xFC	0x12	0x11	0x12	0xFC	0x00
0	0	1	0	0	0
0	1	0	1	0	0
1	0	0	0	1	0
1	0	0	0	1	0
1	1	1	1	1	0
1	0	0	0	1	0
1	0	0	0	1	0
1	0	0	0	1	0

## Program Yazım Aşamaları

Program yazmaya geçmeden önce havada yazılacak harflere (veya karakterlere) göre sütun bilgilerinin elde edilmesi gerekiyor. Bunun için kağıt üstünde birkaç çizim yapmak lazım. Örneğin şekil 2’de, A, B, C harflerini oluşturmak için 8 LED’den hangilerinin yanması gerektiği zaman adımına bağlı olarak gösteriliyor.



# Program Yazım Aşamaları

## Hex Dosyayı Oluşturma

Yazılan program uygun şekilde derlendiğinde hex uzantılı bir dosya oluşur. Derleme işleminin ayrıntıları yine PIC C ile ilgili kitaplardan öğrenilebilir. Oluşturulan hex dosyanın PIC'e yüklenmesi ile mikrodenetleyicinin istenen şekilde çalışması sağlanır.

## Programı PIC'e Yükleme

Hex dosyayı PIC'e yüklemek için bir programlama kartı gerekli. Piyasada çok çeşitli tiplerde programlama kartları mevcut [3]. Bu kartların bazıları bilgisayarın seri veya paralel portunu kullanırken bazıları da USB portunu kullanıyor. ICPROG adlı yazılım ise programlayıcı kartın bilgisayarla iletişimini sağlıyor. ICPROG yazılımı <http://www.ic-prog.com> internet adresinden ücretsiz indirilebilir. Bu programın kullanımı hakkında ayrıntılı bilgiler PIC ile ilgili kitaplardan öğrenilebilir.

## Program Yazım Aşamaları

# 16F84A ENTEGRESİNE ATILAN PROGRAM

## PROGRAMI ENTEGREYE TANIMLATMA

```
LIST      P=16F84A
          INCLUDE      "P16F84A.INC"
SAYAC1 EQU    h'0C'
SAYAC2 EQU    h'0D'
SAYAC3 EQU    h'0E'
SAYAC4 EQU    h'0F'
          CLRF      PORTB
          BSF       STATUS,5
          CLRF      TRISB
          BCF       STATUS,5
```

# ANA PROGRAMIN OLUSTURULMASI

\*\*\*\*\* "E" HARFİ İÇİN \*\*\*\*\*

BASLA

```
    MOVLW  b'01111111'  
    MOVWF  PORTB  
    CALL   BEKLE1  
    MOVLW  b'01001001'  
    MOVWF  PORTB  
    CALL   BEKLE1  
    MOVLW  b'01001001'  
    MOVWF  PORTB  
    CALL   BEKLE1  
    MOVLW  b'01001001'  
    MOVWF  PORTB  
    CALL   BEKLE1  
    MOVLW  b'01001001'  
    MOVWF  PORTB  
    CALL   BEKLE1  
    CLRF   PORTB  
    CALL   BEKLE1
```

\*\*\*\*\* "Y" HARFİ İÇİN\*\*\*\*\*

```
    MOVLW  b'00000001'  
    MOVWF  PORTB  
    CALL   BEKLE1  
    MOVLW  b'00000110'  
    MOVWF  PORTB  
    CALL   BEKLE1  
    MOVLW  b'01111000'  
    MOVWF  PORTB  
    CALL   BEKLE1  
    MOVLW  b'00000110'  
    MOVWF  PORTB  
    CALL   BEKLE1  
    MOVLW  b'00000001'  
    MOVWF  PORTB  
    CALL   BEKLE1  
    CLRF   PORTB  
    CALL   BEKLE1
```



**\*\*\*\*\* "Ü" HARFİ İÇİN\*\*\*\*\***

```
MOVLW b'11111110'  
MOVWF PORTB  
CALL BEKLE1  
MOVLW b'10000001'  
MOVWF PORTB  
CALL BEKLE1  
MOVLW b'10000000'  
MOVWF PORTB  
CALL BEKLE1  
MOVLW b'10000001'  
MOVWF PORTB  
CALL BEKLE1  
MOVLW b'11111110'  
MOVWF PORTB  
CALL BEKLE1  
CLRF PORTB  
CALL BEKLE1
```

**\*\*\*\*\* "P" HARFİ İÇİN\*\*\*\*\***

```
MOVLW b'11111111'  
MOVWF PORTB  
CALL BEKLE1  
MOVLW b'00001001'  
MOVWF PORTB  
CALL BEKLE1  
MOVLW b'00001001'  
MOVWF PORTB  
CALL BEKLE1  
MOVLW b'00001001'  
MOVWF PORTB  
CALL BEKLE1  
MOVLW b'00001111'  
MOVWF PORTB  
CALL BEKLE1  
CLRF PORTB  
CALL BEKLE2  
GOTO BASLA
```

**\*\*\*\*\*1 MS GECIKME DONGUSU\*\*\*\*\***

BEKLE1

MOVLW d'10'  
MOVWF SAYAC1

DONGU

MOVLW d'34'  
MOVWF SAYAC2

TEST

DECFSZ SAYAC2,F  
GOTO TEST  
DECFSZ SAYAC1,F  
GOTO DONGU  
RETURN

BEKLE2

MOVLW d'250'  
MOVWF SAYAC3

DONGU1

MOVLW d'133'  
MOVWF SAYAC4

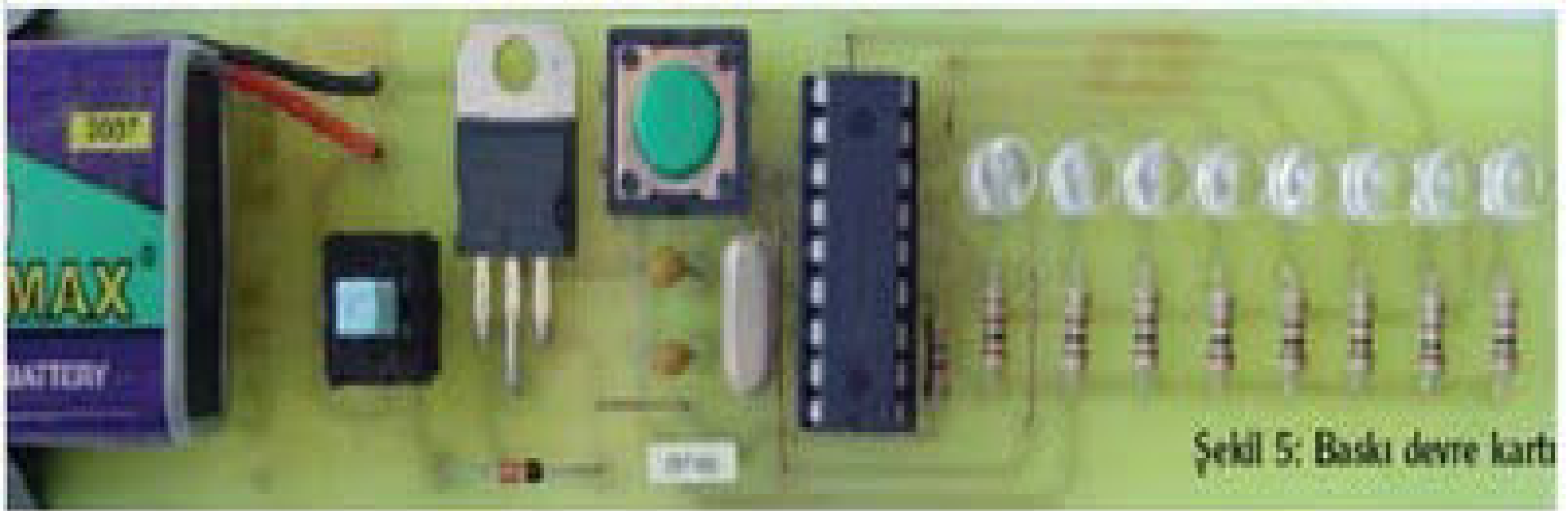
TEST1

DECFSZ SAYAC4,F  
GOTO TEST1  
DECFSZ SAYAC3,F  
GOTO DONGU1  
RETURN  
END

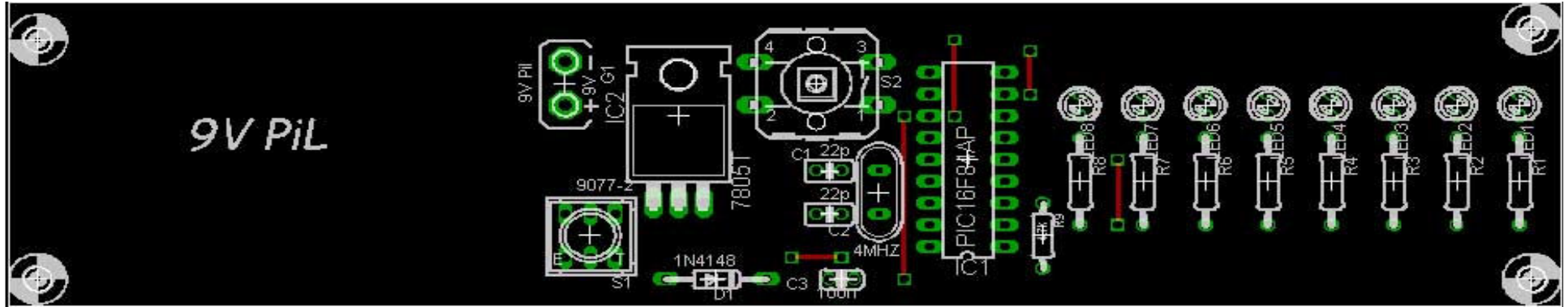
# Baskı Devrenin Hazırlanması

## Baskı Devre Yapımı

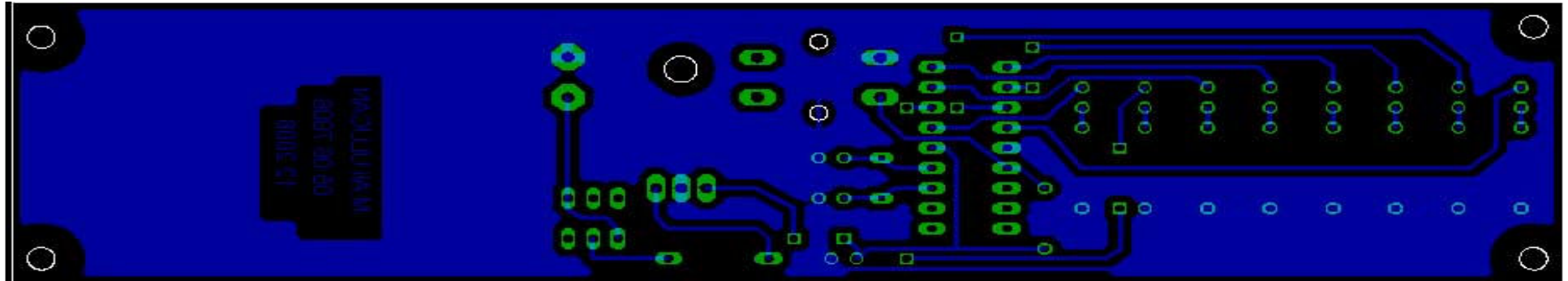
Baskı devre yapım tekniklerinden biri kullanılarak daha profesyonel bir kart oluşturmak mümkündür. Aşağıdaki şekilde baskı devre kartı görülüyor. Kartın eni 3.5 cm, boyu ise 20 cm civarındadır. PIC16F84A entegresini baskı devre kartına lehimlemek yerine 18 bacaklı bir entegre soketi kullanmak gerekiyor. Bu sayede PIC'i yeniden programlamak gerektiğinde entegre kolayca yerinden sökülebilir.



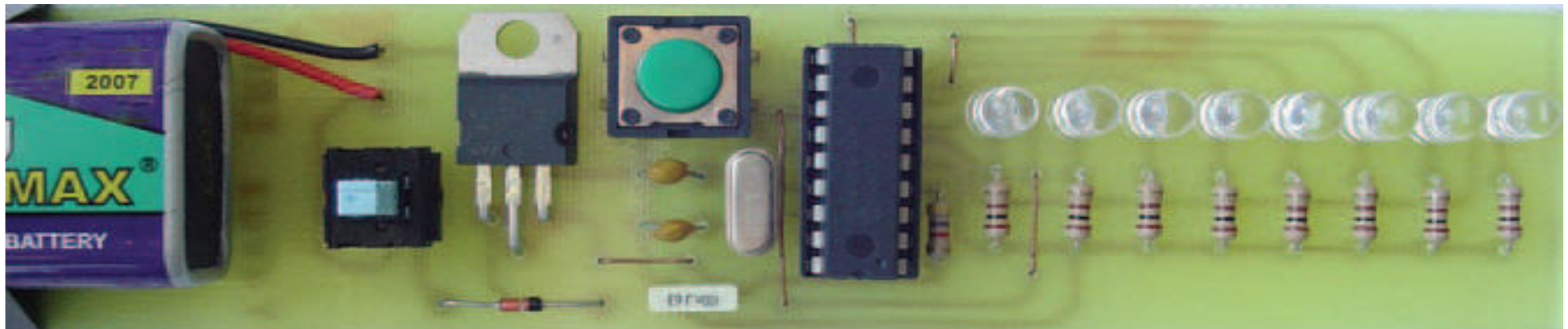
## Baskı Devre Şeması



## Lehim Yüzü



## Üstten Görünüşü



<b>MALZEME</b>	<b>ADET</b>	<b>SEMBOL</b>	<b>DEVRE ELEMENLARI</b>
<b>Led (parlak mavi)</b>	<b>8</b>	<b>LED 5mm</b>	<b>Led1, Led2, Led3, Led4, Led5, Led6, Led7, Led8</b>
<b>22p kondansatör</b>	<b>2</b>	<b>CAP-22p</b>	<b>C1, C2</b>
<b>100n kondansatör</b>	<b>1</b>	<b>CAP-100p</b>	<b>C3</b>
<b>100 ohm direnç</b>	<b>8</b>	<b>R-EU_0204/5</b>	<b>R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7,R8</b>
<b>4.7k direnç</b>	<b>1</b>	<b>R-EU_0204/5</b>	<b>R9</b>
<b>Diyot</b>	<b>1</b>	<b>1N4148</b>	<b>D1</b>
<b>9V PİL</b>	<b>1</b>	<b>9V PİL</b>	<b>G1</b>
<b>Entegre</b>	<b>1</b>	<b>PIC 16F84AP</b>	<b>IC1</b>
<b>Opamp</b>	<b>1</b>	<b>7805T</b>	<b>IC2</b>
<b>Anahtar</b>	<b>1</b>	<b>9077-2</b>	<b>S1</b>
<b>Bas Çek Butonu</b>	<b>1</b>	<b>40-XX</b>	<b>S2</b>

## Devrenin Çalışması

Havaya yazı yazma devresi her ne kadar basit olsa da, devrede PIC mikro denetleyici bulunması işlem sayısını arttırıyor. Devrenin yapım aşamaları sırasıyla aşağıdaki gibidir.

1- PIC'e yüklenecek programı yazıp .HEX uzantılı yapma **(PIC C)**

2- Programlama kartı yardımıyla .HEX dosyasını PIC'e yükleme **(Programlayıcı donanımı; PIC PROG USB-k , Programlayıcı yazılımı IC-Prog )**

3- Devre şemasına göre baskı devre kartını hazırlama

4- PIC'in karta yerleştirip devrenin çalıştırılması

## Devrenin Çalışması

Programlanan PIC mikrodenetleyici, 18 bacaklı entegre soketi üzerine yerleştirildikten sonra devre üzerindeki anahtar kapatılarak devre çalıştırılır. Bu esnada 8 adet LED'in kısa aralıklarla yanıp söndüğü görülür. Havada yazının oluşabilmesi için devrenin yan tarafta görüldüğü gibi sağa sola sallanması gerekiyor. Okunabilir bir yazı elde etmek için devrenin hangi hızda sallandığı çok önemli. Eğer devre uygun hızda sallanmazsa düzgün bir yazı elde etmek mümkün olmaz.

Zamanlama sorunlarını gidermek için devre üzerindeki reset butonuna bir kez basmak ve o anda devreyi sallamaya başlamak iyi sonuç verir. Daha uygun bir çözüm ise kart üzerine bir eğim sensörü (tilt sensor) yerleştirerek kolun hareketini önceden algılamak ve sütun bilgilerini o anda başlatmak olabilir. Bir sonraki slaytta devrenin uygun bir hızda (örneğin saniyede 8-10 kez) sağa-sola sallanması durumunda havada oluşan yazı görülüyor. LED'ler parlak olduğu halde gün ışığında yazıyı fark etmek zor olabilir. Bu nedenle devreyi çok fazla aydınlık olmayan bir ortamda çalıştırmak daha iyi sonuç verir.



## Devrenin Çalışması

Devre, elle sallanarak çalıştırılabileceği gibi bir DC motorun miline bağlanarak sürekli döndürülebilir de. Bu durumda yazının havada hep aynı yerde oluşması için motorun devir sayısını uygun şekilde ayarlamak gerekir. Bunun yerine, mıknatıs ve reed anahtardan oluşan konum algılama sistemi kullanmak daha iyi sonuç verir.

Buna göre, devre üzerine yerleştirilen reed anahtar, mıknatısın önünden geçtiği anda PIC programı bu geçişi algılar ve sütun bilgilerini göndermeye başlar. Böylece havada sabit bir görüntü elde edilir. Şekil 8’de devrenin motor miline bağlanarak çalıştırılması durumunda oluşan yazı görülüyor.

Motorun voltajını ayarlamak çok zor olduğu için reed role kullanımı tavsiyemdir.

Eğer merhaba yerine her hangi bir yazı yazmak istiyorsak pic denetleyicisini ona göre programlamak gerek.





# KAYNAKLAR

1. Mikrodenetleyiciler ve PIC Programlama, Altaş Basım Yayım Dağıtım
2. İleri PIC 16F84 Uygulamaları-1, Altaş Basım Yayım Dağıtım
3. [elektrotekno.com](http://elektrotekno.com)
4. [antrak.com](http://antrak.com)
5. [tubitak.com.tr](http://tubitak.com.tr)