

# PIC SERİSİ MİKROİŞLEMCİ İLE RGB LED IŞIK BARLARININ AYDINLATMADA KULLANILMASI

**Murat BAŞKAN**

Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu  
Kadir Has Üniversitesi, 34230, Cibali, İstanbul  
e-posta:baskan@khas.edu.tr

*Anahtar sözcükler: Aydınlatma, LED(Light Emitting Diode) , PWM (Darbe Genişlik Modülasyonu)*

## ABSTRACT

*It is believed that the LEDs will play an important role in the lighting in future. This paper presents a novel, low cost, decorative lighting system employing a PIC16F84 microcontroller. The proposed circuit can produce three basic colors simultaneously for an RGB light bar. The PIC16F84 microcontroller generates signals that are utilized in the control of the contrast of the LEDs in the system, which enables the bar to realize 16,7 million colors.*

## 1. GİRİŞ

Aydınlatma tekniğinde temel olarak elektrik enerjisini ışığa çevirmek için üç temel yöntem kullanılır. Isıtma yöntemi, düşük ve yüksek basınçlı metal buharlı ortamda deşarj yöntemi ve uyarılma ile ışık verme yöntemi (Günümüzde LED)

**Isıtma yöntemi:** Bir flaman yapısı üzerinden elektrik akımı geçirilerek flamanın ısınması sağlanır ve **akkor hale** gelen flamanın yaydığı görülebilir ışık kullanımımıza sunulur. Akkor lambalar ve halojen lambalar örnek olarak verilebilir.

**Gaz deşarjı:** Havası boşaltılmış ve metal buharı ilave edilmiş bir tüp içerisinde iki elektrot vasıtasıyla bir gerilim uygulanarak, metal buharı üzerinden geçen akımın meydana getirdiği ark'ın yaydığı görülebilir ışık aydınlatmada kullanılır. Cıva buharlı lambalar, sodyum buharlı lambalar örnek olarak verilebilir.

**Uyarılma ile ışık verme yöntemi:** Alçak basınçlı cıva buharlı lambalarda elde edilen gözle görülemeyen UV ışık ile bir fosfor tabakası uyarılarak görülebilir ışığa çevrilir. Flüoresan lambalar, kompakt flüoresan lambalar örnek olarak verilebilir. Elektrik enerjisini doğrudan ışığa çeviren bir yöntem olarak katı bir yapı içerisinde elektronların uyarımı ile görülebilir ışık elde edilir (electroluminescence). LED lambalar örnek olarak verilebilir.

LED yongası yapı itibari ile N ve P tipi yarı iletken katmanlar arasına yerleştirilen aktif katman tabakasından oluşmuştur. LED'den doğru yönde akım geçirildiğinde elektronlar aktif katmanı uyarır ve aktif katmanda ışık üretilir.

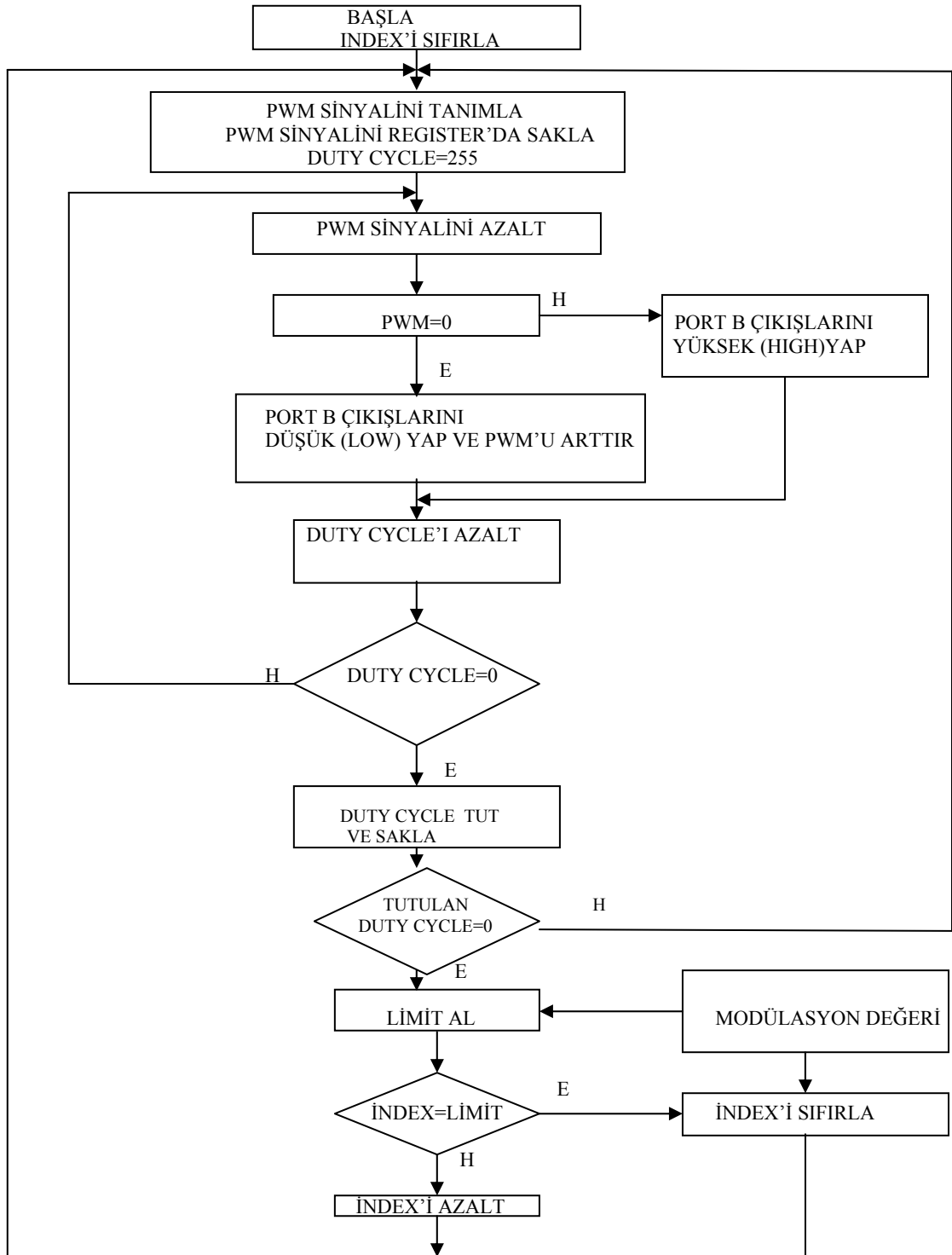
Üretilen ışığın rengi aktif katmanın meteryal yapısına bağlıdır. Günümüzde yüksek seviyede ışık veren LED'lerde aktif katman için meteryel olarak GaAs, Gap, GaN, AlInGaP, ve InGaN kullanılmaktadır. [1,3]

LED Lambalar aşağıdaki üstün özelliklere sahiptir.

- Üretilen ışık içerisinde UV ışınları yoktur. Sadece görülebilir dalga boyunda ışık yaparlar.
- Işık istenilen dalga boyunda üretildiği için renk filtresi ya da prizma gibi ışık ayırıştırıcılarına gerek yoktur.
- Oldukça hızlıdır. 200ns içinde ışık vermeye başlarlar.
- Uzun ömürlüdür. Yaklaşık 100.000 saat ömürleri vardır.
- Yüksek ışık verimliliğine sahiptirler.
- Işık şiddeti ayarlanabilir.(0% ve %100 arasında kontrol edilebilir.)
- Yapısı itibari ile şok ve titreşimlere dayanıklıdır.
- Çevrecidir, yapısında cıva gibi ağır metaller ve halojen gazları yoktur. [3]

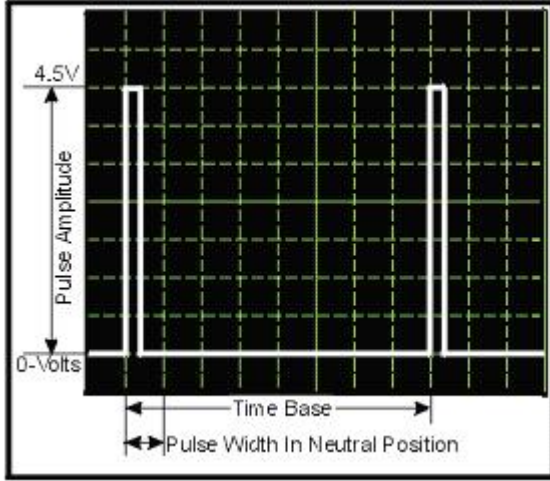
Yukarıda belirtilen özelliklerinden dolayı gelecekteki aydınlatma tekniğinde en büyük yer LED lambaların olacaktır. Bu bildiride PIC16F84 mikroişlemcisi kullanılarak LED bar şeklinde kullanılan bir ışık dizisinin darbe genişlik kontrolü (PWM) yapılmış ve dekoratif aydınlatmada kullanılmıştır. RGB renk barındaki her rengin kontrolü için kullanılan transistörler PWM ile sürülerek 0%-100% arasında parlaklık kontrolü yapılmıştır. Böylece üç ana renk kontrolü yapılarak diğer renkler kolayca elde edilmiştir. Her bir renk için 255 kademe kullanılarak üç ana renkten 16,7 milyon renk elde etmek mümkün olmuştur. Günümüzde ışık verimliliği göz önüne alındığında LED lambalar daha çok dekoratif aydınlatmada kullanılmaktadır. Bu tür dekoratif aydınlatma daha çok yüzme ve süs havuzlarında, mağaza vitrinlerinde ve dikkat çekici reklâm panolarında kullanılmıştır.

## 2. PIC 16F84 MİKROİŞLEMCİSİ İLE PWM İŞARETİNİN ÜRETİLMESİ



Şekil-2 Programın akış şeması

PWM işaretinin üretilmesi için yürütülen programın akış şeması şekil-2'de verilmiştir. PWM (Darbe Genişlik Modülasyonu) uzunluğu ayarlanabilir bir darbeye sahip bir kare dalga efektidir. (Şekil-3) Üretilen puls 0V/+5V aralığındadır ve genellikle duty cycle (doluluk boşluk oranı) olarak isimlendirilir. Bu durumda sabit +5V'un olduğu yer 100% duty cycle olarak adlandırılır. Tipik bir sinyal üreticinin ürettiği kare dalga ise 50% duty cycle içerir. 0V ise buna karşılık olarak 0% duty cycle adını alır. Birçok uygulamada güvenli bir kontrol için PWM kullanılmaktadır.[2,4]

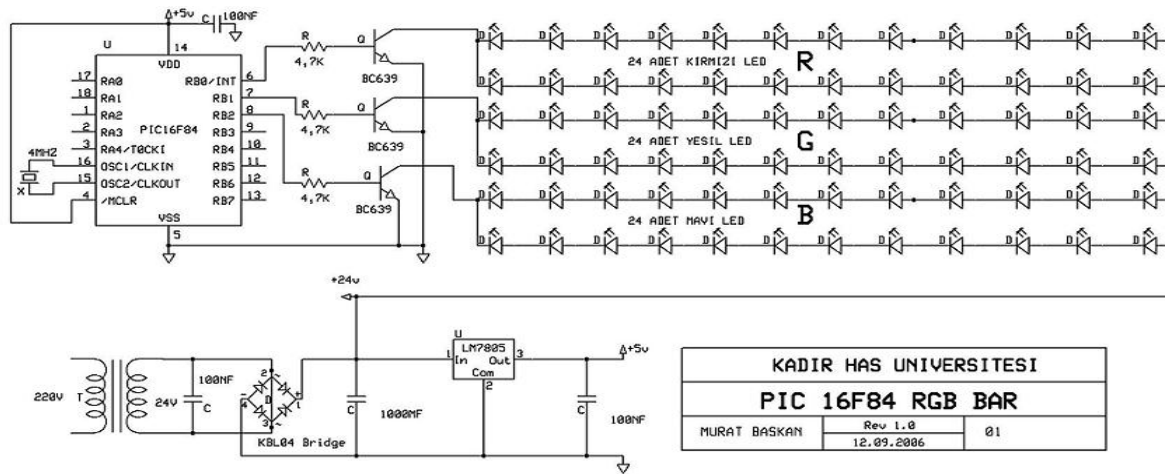


Şekil-3

içindeki LED sayısına göre bu elemanların yapısı değişebilir. Devrede kullanılan BC639 transistörü 1A ve 0.8W gücündedir. Her dizideki LED âdetine göre kullanılan transistörlerin  $I_c$  akımı da değişeceği için katalogtan seçim gereklidir. Devredeki LED dizilimi baskılı devre üzerinde ayarlanarak RGB dizileriyle üretilen ışığın parlaklıkları %0 ve %100 arasında 255 kademe ile ayarlanmaktadır. Böylece transistörler PWM ile sürüldüğü için tatlı renk geçişleri yakalanarak adeta bir gökkuşağı dağılımı şeklinde bütün renkler elde edilmektedir. [5]

#### 4.SONUÇ

Bu çalışmada düşük maliyetli PIC16F84 mikrokontroller kullanılarak dekoratif aydınlatmada kullanılmak üzere RGB ışık bari devresi gerçekleştirilmiştir. Geliştirilen devrede görülebilen ışık spektrumunun tamamını kapsayacak şekilde tüm renkler elde edilerek dekoratif aydınlatmada kullanılmıştır. Klasik ışık kaynaklarındaki ışık filtreleri ve prizma gibi ek elemanlar kullanılmadığı için maliyet son derece düşmekte ve mikrokontroller vasıtasıyla kullanılan program değiştirilerek esnek bir yapı sağlanmaktadır. Ayrıca kullanılan elemanların azlığı ve devrenin oldukça basite indirgenmiş olması da bir üstünlük olarak kendini göstermektedir. Gelecekte LED lambaların ışık verimliliğindeki artışa paralel olarak LED için geleceğin aydınlatma sistemi tanımı kullanılabilir.



Şekil-4 RGB ışık bari

### 3. RGB IŞIK BARI İÇİN KULLANILAN PIC 16F84 DEVRESİ

Şekil-4'de RGB ışık bari için kullanılan devre görülmektedir. Devre elemanları LED dizileri +24V ile sürülecek şekilde tasarlanmıştır. RGB bari

### KAYNAKLAR

- [1] <http://hyperphysics.phyastr.gsu.edu>
- [2] <http://www.pages.drexel.edu>
- [3] Emo izmir şubesi haziran2005 bülteni
- [4] [www.antrak.org.tr](http://www.antrak.org.tr)
- [5] [www.microhip.com](http://www.microhip.com)