

AYDINLATMA ELEMANLARI İÇEREN BİR İLETİM HATTINDAKİ İSTENİLEN LAMBALARIN KABLO İLAVE EDİLMEKSİZİN TEK ANAHTAR VE MİKRODENETLEYİCİ İLE YAKILIP SÖNDÜRÜLMESİ

Ö. Faruk Özgüven*
ofozguven@inonu.edu.tr

Arif Memmedov*
memmedov@inonu.edu.tr

M. Sanan Arifoğlu**

*İnönü Üniversitesi Müh. Fak. Elektrik-Elektronik Müh. Malatya

**Azerbaycan Devlet Petrol Akademisi Enerji Fakültesi Bakü-Azerbaycan

ÖZET:

Bu çalışmada uygulama için dört tane flüoresan lamba ve bir anahtar içeren aydınlatma paneli kullanılmıştır. Açık-Kapalı konumlu anahtara paralel (lambalara seri) tristör, ters yönde diyot, direnç ve kondansatörden oluşan basit tetikleme devresi, aydınlatma paneline ise mikrodnetleyici ve röle ilave edilmiştir. Anahtar açık ise devreye seri bağlanan tristör, lambalara giden şebeke geriliminin pozitif yarı periyodunun dalga şeklini belirlenen oranda değiştirmekte ve bu işaret kare dalgaya dönüştürüldükten sonra mikrodnetleyiciye verilmektedir. Mikrodnetleyici bu durumu algılayarak dört lambadan ikisini söndürmekte ve ikisini yanık tutmaktadır. Şayet anahtar kapalı ise tristör ve diyodun anot ve katodu kısa devre olduğundan şebeke gerilimi değişime uğramadan gitmekte ve mikrodnetleyici bu durumu da algılayarak dört lambanın tamamını yakmaktadır. Çalışmada PIC16F84 mikrodnet-leyicisi kullanılmıştır.

1. GİRİŞ

Bilindiği gibi aydınlatmada akkor telli lambalar ve flüoresan lambalar yaygın olarak kullanılmaktadır. Akkor telli lambalar genellikle evlerin aydınlatılmasında, flüoresan lambalar bazı üstün özelliklerinden dolayı, idari binalarda, ticari merkezlerde, hastanelerde ve evlerde kullanılmaktadır. Böyle yerlerde kullanılan lambalar değişik kullanım alanlarına sahiptirler [1]. Bir müzede ziyaretçilerin fazla olduğu durumlarda tüm aydınlatma elemanları, ziyaretçilerin az olduğu durumlarda ve mesai dışında ise aydınlatma elemanlarının sadece bir kısmı yakılmakta, böylece enerji tasarrufuna gidilmektedir. Ayrıca değerli eşyalar ve önemli evraklar içeren merkezlerde, sağlık hizmeti veren yerlerde binada ki bir tehlike anında elektrikler kesildiğinde, böyle acil durumlarda ortamın aydınlatılması gerekmektedir. Bu gibi durumlarda ise elektrik ve aküden beslenen aydınlatma elemanına ihtiyaç duyulmaktadır [2]. Akülerin ise düzenli bir şekilde sarj olmaları önemlidir. Bu durumda aydınlatma elemanlarına ilave elektrik hattı çekilmesi gerekir.

Sunulan bildiride gelişmiş elektronik elemanlar ve programlama tekniği kullanarak bir anahtarla mevcut aydınlatma tesisatına, ilave elektrik hattı çekmeden bir veya birkaç lambayı yanık durumda bırakarak diğerlerinin söndürülmesi ve sistemde akü varsa akünün sürekli sarjda kalması sağlanmıştır. Bunun için mikrodnetleyici kullanarak alternatif bir çözüm açıklanacaktır.

Son yıllarda mikrodnetleyicilerin gelişmesi herhangi bir uygulama için tasarlanan devrelerin boyutlarının küçülmesini ve hedeflenen

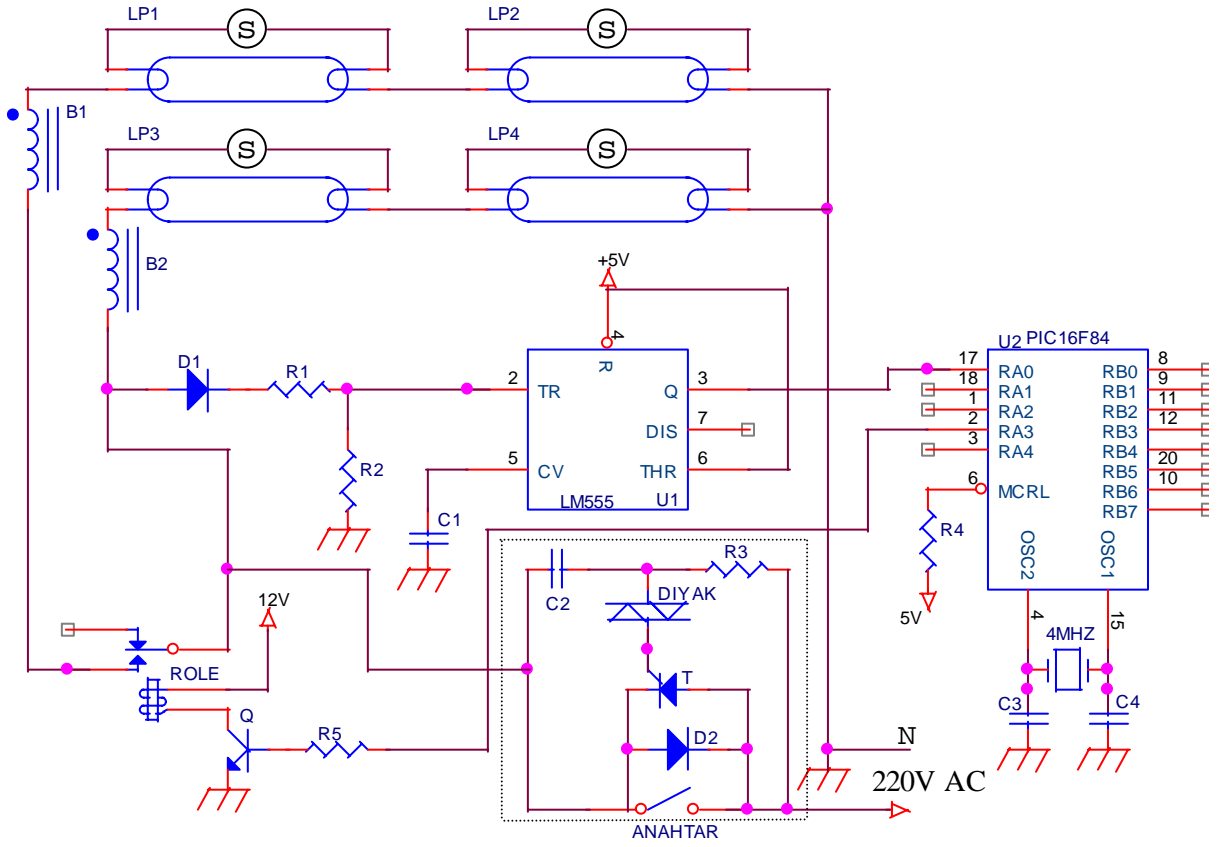
işlemlerin yazılımla gerçekleştirilmesini sağlamıştır. Ayrıca yazılım değiştirilerek devrenin çok amaçlı olarak kullanılması da mümkün olmuştur. Bu durum sonuçta tasarlanan devre için ekonomik olarak daha az bir maliyet getirmektedir. PIC serisi olarak üretilen mikrodnetleyiciler bu tür uygulamalarda rahatlıkla kullanılabilir. Bu çalışmada ise programlamanın kolay olması açısından dahili flash belleği bulunan PIC16F84 kullanılmıştır [3].

Bu bildiride, ilk bölümde tasarlanan devre hakkında teknik bilgiler ve özellikler anlatılmıştır. Sonraki bölümde ise tasarlanan devrede şebeke gerilimden elde edilen işaretten faydalanarak kullanılan programın alt yapısı oluşturulmuş ve kullanılan programın algoritması hakkında bilgi verilmiştir.

2. TASARLANAN DEVRE VE TEKNİK ÖZELLİKLERİ

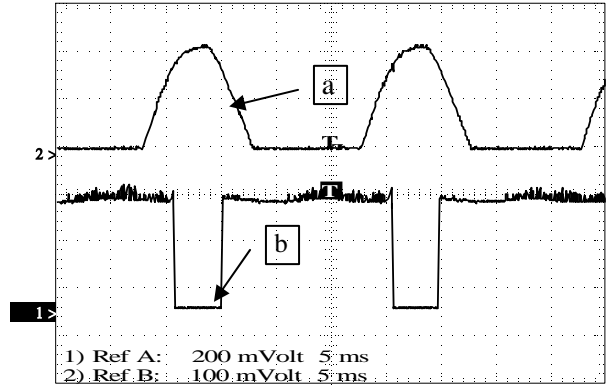
Şekil 1'de tasarlanan devrenin genel şeması görülmektedir. Bu devrede anahtar kapalı ise şebeke gerilimi Şekil 2.a'da gösterildiği gibi hiç bir değişikliğe uğramadan panele ulaşmaktadır. Bu gerilim 555 entegresinin 2 nolu tetikleme ayağına verilmiştir. Gelen işaret 555'in iç devresinde Vcc/3 gerilimi ile karşılaştırılmakta ve işaret Vcc/3'den küçük ise 555'in 3 nolu çıkışı lojik 1, aksi durumda, 6 nolu eşik ayağı +Vcc'ye bağlandığından çıkış lojik sıfır olmaktadır [4]. Yani gelen işaret Vcc/3 ile karşılaştırılmakta ve bu gerilime göre analog işaret kare dalgaya dönüştürülmektedir. Bu iki işaret dijital hafızalı osilaskoptan alınan şekil 2.a ve 2.b'de gösterilmiştir.

belirli bir açı ile tetikleyerek gitmesini sağlamaktadır. Flüoresan lamba eşdeğer devresi direnç,

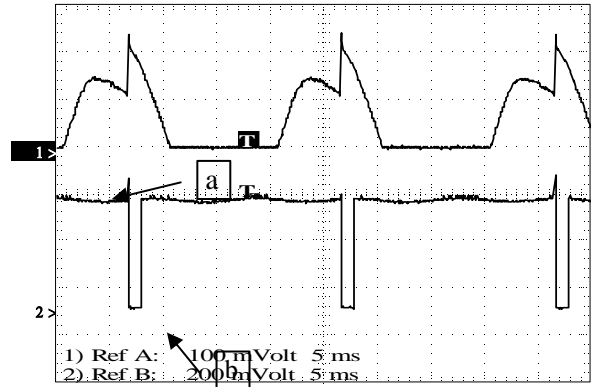


Şekil 1. Sistemin devre şeması

Devrede anahtar açık ise paralel bağlı diyot şebeke gerilimin negatif alternanslarının herhangi bir değişime uğramadan devreye gitmesini sağlamaktadır. Tristör ise devreye giden gerilimin pozitif alternanslarının tetikleme devresindeki kondansatör, direnç ve diyak elemanları vasıtasıyla endüktans ve kapasite içerdiğinden (rezistif olmadığından) tetiklenmiş işaret belirli bir oranda değişime uğramaktadır. Bu durum Şekil 3.a'da gösterilmiştir. Yine gelen işaret 555'in iç devresinde $V_{cc}/3$ ile karşılaştırılmaktadır. İşaretin pozitif tepe kısmı değiştiğinden çıkışın lojik 0'da kalma süresi şekil 2.b'ye göre daha fazla bir zamana sahiptir. Bu durum yazılan program vasıtasıyla mikrodenetleyici tarafından anlaşılacaktır ve buna göre röle açmakta veya kapamaktadır. Yani gelen kare dalganın lojik 0'da kalma zamanı ölçülmekte ve bu ölçülen değer belirlenen değerin üzerinde ise devredeki anahtar kapalı durumda, şayet ölçülen sıfırda kalma süresi belirlenen bu değer altında ise anahtarın açık olduğu anlaşılacaktır. Buna göre mikrodenetleyici sırasıyla ya iki lambayı yakmakta veya dört lambayı yakmaktadır. Anahtarların açılıp kapanmasında anahtarın kendi fiziksel durumundan dolayı gürültüler (debounce) oluşmaktadır. Bu sakıncalı durum programda önlenmektedir.



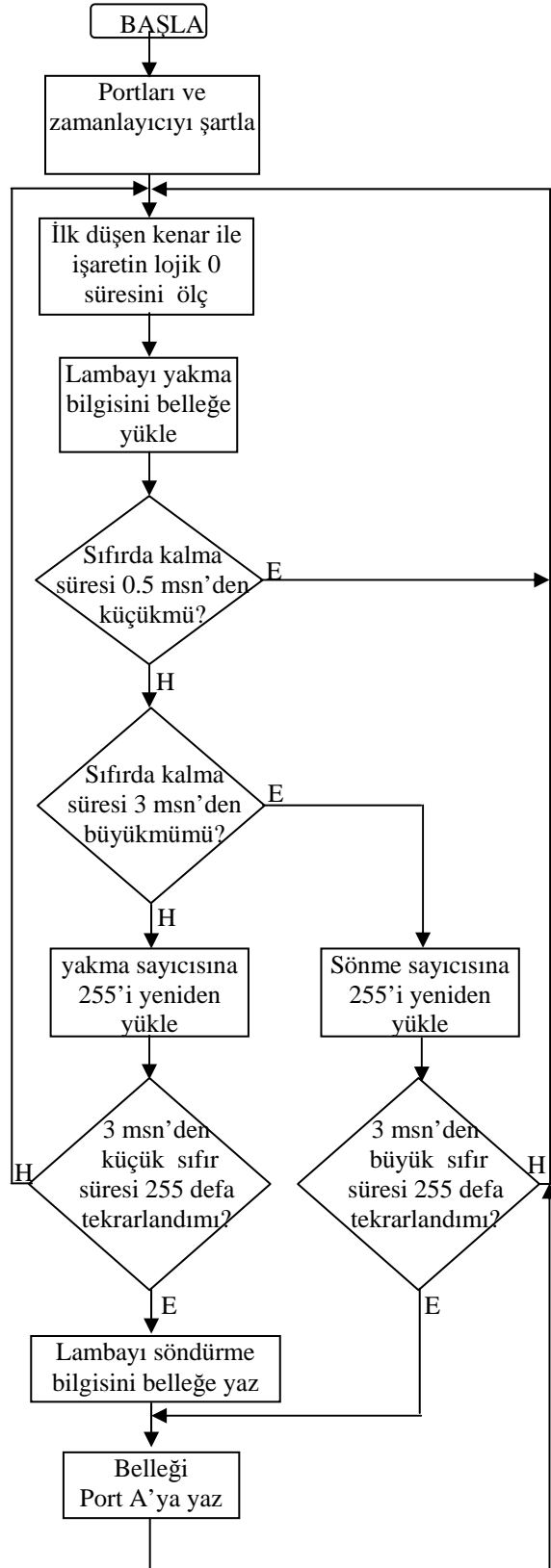
Şekil 2. Anahtar kapalı a) 555'e gelen giriş işareti, b) Mikrodenetleyiciye giden işaret



Şekil 3. Anahtar açık a) 555'e gelen giriş işareti, b) Mikrodenetleyiciye giden işaret

3. PROGRAMIN ALGORİTMASI

Program ilk durumda, A portunun 3. biti çıkış olmak üzere A portunun diğer bitlerini ve B portunun bütün bitlerini giriş olarak şartlanmaktadır. Mikrodenetleyiciye şebeken gelen kare dalganın lojik 0 süresini ölçmek için zamanlayıcı, dahili sayma işaretine ve ön bölücü 32 olacak şekilde ayarlanmaktadır. Gelen işaretin ilk düşen kenarı ile işaretin sıfırda kalma süresini ölçmek için zamanlayıcının ilk ve son değeri arasındaki fark alınmaktadır. Zamanlayıcı her 32 μsn 'de bir artmaktadır. Ölçülecek maksimum süre $32 \cdot 256 = 8192 \mu\text{sn} = 8.192 \text{msn}$ 'dir. Şehir şebeke frekansı 50 Hz olduğuna göre bu süre yeterlidir. Fakat Şekil 2 ve 3'den görüleceği üzere işaretin sıfırda kalma süresi 10 msn'den küçüktür. Daha sonra belirli bir adres gözüne lambayı yakacak şekilde (3. bit lojik 1) bilgi yüklenmektedir. Eğer gelen işaret lambayı söndürecek şekilde ise bu bilgi programda sonradan değiştirilir. İlk karşılaştırma işleminde anahtardan dolayı ve herhangi bir anda anahtarın konumunun değiştirilmesi durumunda oluşacak gürültü ve olumsuz işaretlerin dikkate alınmaması için karşılaştırma yapılmıştır. Yani gelen işaretin sıfır süresi 0.5 msn'den küçük ise hiç bir işlem yapılmadan tekrar ölçüm yapılmaktadır. Şayet işaretin lojik 0 süresi 0.5 msn'den büyük ise işleme geçilmektedir. İkinci karşılaştırma anahtarın açık veya kapalı olduğunu tespit etmektedir. Yani gelen işaretin lojik 0'da kalma süresi 3 msn'den büyük ise anahtar kapalı yani şebeke işareti değişmeden lambalara gelmektedir. Eğer 3 msn'den küçük ise anahtar açık yani işaret tristör ve tetikleme devresi tarafından değişime uğramış demektir. İşaretin sıfır süresi 3 msn'den büyük ise dört lambanın yanması gerekmektedir. Fakat istenmeyen ani ve çok kısa süreli lojik 0 gelmesi durumunda bu işaret 3 msn'den küçük yani sönmeye sinyali olarak algılanacaktır. Bu nedenle karşılaştırmanın diğer kolunda yakma sayıcısına tekrar 255 yüklenir. Yani bir periyottaki 3 msn'den büyük lojik 0 süresi 255 defa tekrarlanırsa işaret gerçek durumda 4 lambayı da yakma yani anahtar kapalı durumda demektir. Program 255 defa tekrarlanan döngüyü bitirir ve tranzistör ve rölenin bağlı olduğu mikrodenetleyicinin RA3 bitini set eder ve röle kontağı kapanır böylece diğer iki lamba yanar. Aynı durum bir periyottaki lojik 0 süresi 3 msn'den küçük olması içinde geçerlidir. Bu defa 255 defalık döngü biterse RA3 biti lojik 0 olacak ve 2 lamba sönecek diğer ikisi yanık kalmaya devam edecektir. Programın sonunda tekrar programın lojik 0 ölçme satırına gidilir ve değişiklikler sürekli mikrodenetleyici tarafından döngü ile takip edilir.



4. SONUÇ

Uygulaması yapılan bu çalışmada elektrik tesisatına kablo ilave edilmeden yukarıda belirtilen hedefe ulaşılmıştır. PIC16F84 mikrodnetleyicinin yerine PIC12C508A kullanarak devrenin maliyeti daha da azaltılabilir. Bu sisteme program ilavesiyle ve anahtarı belirli aralıklarda açıp kapatarak daha fazla lamba içeren aydınlatma panellerinde istenilen sayıda lambaların yakılıp söndürülmesi yine kablo ilave edilmeksizin gerçekleştirilebilir. Lambaların sürekli yandığı çeşitli merkezi binalarda belirli zamanlarda bu devre vasıtasıyla bazı lambalar söndürülerek enerji kullanımı azaltmakta mümkün olabilir.

5. KAYNAKLAR

1. Aydınlatma Tekniği, Prof Dr. Muzaffer Özkaya, 2000, Birsen Yayınevi
2. Lighting Manual, Fisher, D., N. V.Philips,1974
3. Mikrodnetleyiciler ve PIC programlama Orhan Altınbaşak, Eylül 2000,Altaş Basın Yayım
4. Amplifiers, Comparators, and Special Functions Texas Instruments, Data Book, Volume B, 1997