



Kendimiz Yapalım

Yavuz Erol*

LED Fener

Bu ayki yazıda saatlerce parlak ışık yayan 5mm LED'li ve power LED'li birer el fenerinin yapımından bahsediliyor. Aşağıda fenerlerin yapım aşamaları hakkında ayrıntılı bilgiler bulabilirsiniz.

El fenerlerinde genellikle akkor filamanlı ampuller bulunur. Şekil 1'de çeşitli tipte ampuller görülmekte. Bu ampullerin üzerinde 2.25V-0.25A, 2.5V-0.3A, 2.4V-0.7A, 3.6V-0.5A gibi değerler yazar. Yani, ampullerin çalışma akımları 0.25A ile 0.7A arasında değişir. Akım değerinin yüksek olması nedeniyle el fenerindeki piller kısa sürede tükenir. Fenerin ışık yayma süresi, kullanılan pilin kalitesine bağlı olarak 3-4 saat civarında olur.



Şekil 1: Ampul çeşitleri

Şekil 2 ve 3'de, 3.6V-0.5A'lık bir ampulden geçen akımın, ışık şiddetini nasıl etkilediği görülüyor. İlk şekilde akım 0.5A, ikinci şekilde ise 0.32A. Akım değerinin 0.32A olduğu durumda parlaklığın önemli ölçüde düştüğü gözleniyor. Bu sonuç, pillerin zayıflaması durumunda ışık şiddetinin hızla düşeceği anlamına geliyor.



Şekil 2: Akım 0.5A iken parlaklık



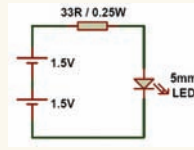
Şekil 3: Akım 0.32A iken parlaklık

Akkor filamanlı ampul yerine LED kullanarak saatlerce parlak ışık yayan bir el feneri yapılabilir. Şekil 4'de kalem şeklinde bir cep feneri görülmekte. Bu tür fenerler 2 adet 1.5V'luk AAA boyutunda pille çalışır.



Şekil 4: 2 pilli cep feneri

Fenerde 5mm çaplı LED'i kullanmak için şekil 5'deki devreyi kurmak gerekiyor. Devrede 33 ohm'luk bir direnç ve parlak bir LED bulunmakta. LED rengi kırmızı veya sarı olabilir.



Şekil 5: Devre şeması

Yapım işlemlerine geçmeden önce bir pense yardımıyla ampulün cam gövdesini kırmak gerekir. Cam parçalarının etrafa dağılmasını önlemek için ampul üzerine izole bant sarmak iyi bir çözüm olur.



Şekil 6: Ön işlemler

Bu işlemler sonrasında ampulün metalden yapılmış alt kısmı hazır hale gelir. Şekil 7'de gerekli elemanlar görülüyor. 33 ohm'luk direnç ve 5mm çaplı LED, metal kısmın içine yerleştirilecek.



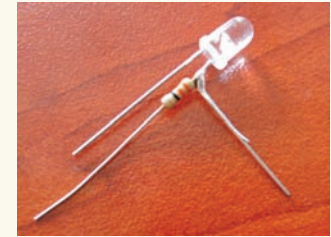
Şekil 7: Gerekli malzemeler

LED'in uzun olan bacağı (anot ucu) şekil 8'deki gibi, bir pense yardımıyla 90 derece kıvrılır. Direncin bir bacağı da yan keski yardımıyla kısaltılır.



Şekil 8: İlk aşama

Ardından, hava yardımıyla direncin bir ucu LED'e lehimlenir (şekil 9). Lehimleme işlemini kısa sürede yapmak gerekir. Aksi halde yüksek sıcaklıktan dolayı LED zarar görebilir.



Şekil 9: İkinci aşama

Lehim yapılan yerin fazlalık kısmı şekil 10'daki gibi kesilir.



Şekil 10: Üçüncü aşama

Bacakların birbirine değip kısa devre olmasını önlemek için direncin üzerine izole bant sarılır.



Şekil 11: Dördüncü aşama

LED'in kısa olan bacağı (katot ucu) pense ya da karga burun yardımıyla şekil 12'deki gibi yukarı doğru kıvrılır. Bu uç, metal gövdeye lehimlenecek.

Kendimiz Yapalım



Şekil 12: Beşinci aşama

Dirençin bacağı, metal gövdenin içinden geçirilir ve alttaki uca lehimlenir. Kıvrılan bacak ise, gövdenin yan tarafına lehimlenir.



Şekil 13: LED lambanın son hali

Böylece LED'li lamba hazır hale geldi. Test için 3V'luk bir güç kaynağı ile şekil 14'de görüldüğü gibi LED'li lambaya gerilim uygulanırsa LED'in parlak kırmızı bir ışık yaydığı görülür. Bu sırada LED'den geçen akım 30mA civarında olur.



Şekil 14: Kırmızı LED'li lamba

Benzer işlemler sarı renk ışık yayan bir LED ile yapılırsa şekil 15'deki sonuç elde edilir.



Şekil 15: Sarı LED'li lamba

Şekil 16'da LED'li cep fenerinin tamamlanmış hali görülüyor. Bu fener 2 adet AAA pil ile onlarca saat çalışabilir. Pil gerilimi 2V'a düştüğünde LED akımı 5-6mA seviyesinde olur.



Şekil 16: LED'li cep feneri

Bu yöntemle beyaz veya mavi bir LED'i ışıltırmak mümkün değil. Çünkü 3V'luk gerilim, LED'den yeterli akımın geçmesini sağlayamaz. Bunun için 3 adet pille çalışan bir fener üzerinde düzenlemeler yapmak gerekir. Şekil 17'deki el feneri, 1.5V'luk D boyutunda 3 adet pille çalışır. Bu fenerin ampulü 1W'lık power LED ile değiştirilecek.



Şekil 17: Büyük boy el feneri

Fenerin ön kısmında yansıtıcı bir yüzey ve mercek yapısı bulunur.



Şekil 18: Yansıtıcı

Bu kısım sökülürse şekil 19'daki parçalar elde edilir.



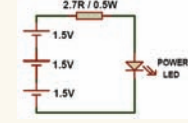
Şekil 19: Sökülen parçalar

İlk olarak, ampulün cam kısmı uygun şekilde kırılır ve metal gövdenin içi bir tornavida yardımıyla temizlenir.



Şekil 20: 3.6V-0.5A ampul

Fenerin parlak bir ışık yaymasını sağlamak için 5mm çaplı LED yerine ışık akısı çok yüksek olan power-LED kullanılabilir. Şekil 21'de devre şeması görülüyor. 1W'lık power LED'in nominal akımı 350mA olduğundan, devrede 2.7 ohm'luk bir direnç kullanmak gerekir. Bu direnç en azından 0.5W'lık olmalı.



Şekil 21: Devre şeması

Gerekli malzemeler şekil 22'de görülüyor.



Şekil 22: Power LED ve direnç

2.7 ohm'luk direnç bir bacağı, şekil 23'deki gibi metal kısmın içinden geçirilerek gövdenin alt ucuna lehimlenir. Ardından, direnç diğer bacağına, dışı yalıtkan kaplı bir kablo lehimlenir (kırmızı renk kablo). Siyah renkli kablo ise metal gövdenin yan tarafına lehimlenir. Kabloların boşta kalan uçları power LED'in + ve - uçlarına bağlanır. (Kırmızı renkli kablo + uca bağlanmalı).



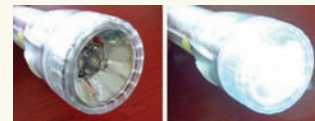
Şekil 23: Ön işlemler

Bağlantı kontrolü için 4.5V'luk bir güç kaynağı ile test yapılırsa, LED'in çok parlak bir ışık yaydığı görülür. LED'den bu sırada 350mA civarında akım geçer. Parlak ışığa gözle doğrudan bakmak sakıncalıdır.



Şekil 24: Power LED'li lamba

Fenerin tamamlanmış hali şekil 25'de görülüyor. Pil gerilimi 3V'a düştüğünde LED akımı 40mA civarında olur.



Şekil 25: Fenerin tamamlanmış hali

Böylece gün ışığı renginde, saatlerce parlak beyaz bir ışık yayan ve ısıdan çok ışık üreten bir el feneri gerçekleştirmiş olduk.

Fırat Üniv. Elek-Elektronik Müh. Bölümü
yerol@firat.edu.tr