



Kendimiz Yapalım

Yavuz Erol*

Müzikli Bardak

Bu ayki yazı, müzik çalan bir bardak yapımı ile ilgili. Temel elektronik malzemelerle kolayca yapılabilen bu proje, fikir olarak ilginç bir özellik taşıyor. Piyasada bu tür bardakların satışı yapıyor aslında. Kendi el emeğinizle müzik çalan bir bardak yapmak da kötü bir fikir sayılmaz elbette.

Müzikli bardak yapımı için öncelikle tabanı geniş ve düz bir bardak gerekli. Şekil 1'de uygun özellikte bir bardak görülüyor. Bardak yerden kaldırıldığı anda müzik sesi duyabilmek için, elektronik devre bardağın tabanına yerleştirilecek.

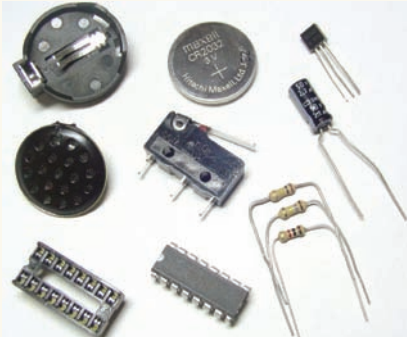


Şekil 1: Cam bardak

Elektronik devrenin yapımı için gerekli malzemeler şunlar:

Malzeme Listesi	
UM3481 entegresi	1 adet
Mikro anahtar	1 adet
3V'luk CR2032 pil	1 adet
3V'luk pil yuvası	1 adet
8ohm 0.25W hoparlör	1 adet
16'lı entegre soketi	1 adet
1kΩ direnç (0.25W)	1 adet
100kΩ direnç (0.25W)	1 adet
180kΩ direnç (0.25W)	1 adet
2.2uF/16V kondansatör	1 adet
BC547 transistör	1 adet
Delikli pertinaks (6cm x 6cm)	1 adet

Malzemelerin görünümeleriye şekil 2'deki gibi.



Şekil 2: Malzemeler

UM3481 entegresi, CMOS teknolojisi ile üretilmiş bir melodi üretici. Hafızasına 8 ayrı melodiye ait nota bilgisi yüklenmiş vaziyette. Entegre 1.5V gerilimle çalışabilecek şekilde tasarlanmıştır. Müzik çalması için çok az sayıda harici eleman gerektirdiğinden bu projede UM3481 entegresi tercih edildi.

Elektronik devrenin çalışmasını sağlamak için 3V'luk pil kullanılabilir. Şekil 3'de görülen CR2032 adlı 3V'luk pil iyi bir seçim olur.



Şekil 3: CR2032 pil

Bu pili devrede kullanabilmek için uygun bir sokete yerleştirmek gerekiyor. Piyasada bulunabilen 3V'luk pil soketlerinin görünümü şekil 4'deki gibi. Bu soketler yardımıyla pil bağlantısı kolayca yapılabilir.



Şekil 4: 3V'luk pil soketi

Eğer bu soket bulunamazsa, üzerinde hazır bağlantı uçları olan piller de tercih edilebilir. Böylece, pil uçları doğrudan bakır plakete lehlenebilir. Şekil 5-7'de çeşitli pil türleri görülüyor.



Şekil 5: Bağlantı uçları olan 3V'luk pil



Şekil 6: Çeşitli pil türleri



Şekil 7: 3.6V'luk şarjlı pil

Bardağın yerden kaldırıldığı anda elektronik devrenin çalışmasını sağlamak için uygun boyutta bir mekanik anahtar gerekli. Mikro anahtar (micro switch) olarak bilinen minyatür anahtarlar bu iş için çok uygun. Şekil 8'de çeşitli tip mikro anahtarlar görülüyor.



Şekil 8: Mikro anahtarlar

Şekillerden görüldüğü gibi anahtarın 3 ucu var. Anahtarın iç yapısında normalde açık (NO) ve normalde kapalı (NC) olmak üzere iki kontak bulunuyor. COM adlı uç ise ortak ucu gösteriyor. Bu projede normalde kapalı kontak (COM ile NC uçları) kullanılacak. Böylece bardağın zemine dokunması ile birlikte bu kontak açılıp devreyi kesecek. Bardak yerden kaldırıldığında ise kontak kapanacak ve devrenin çalışması sağlanacak.

Daha küçük boyutlu mikro anahtar çeşitleri şekil 9'da görülüyor.



Şekil 9: Mikro anahtar çeşitleri

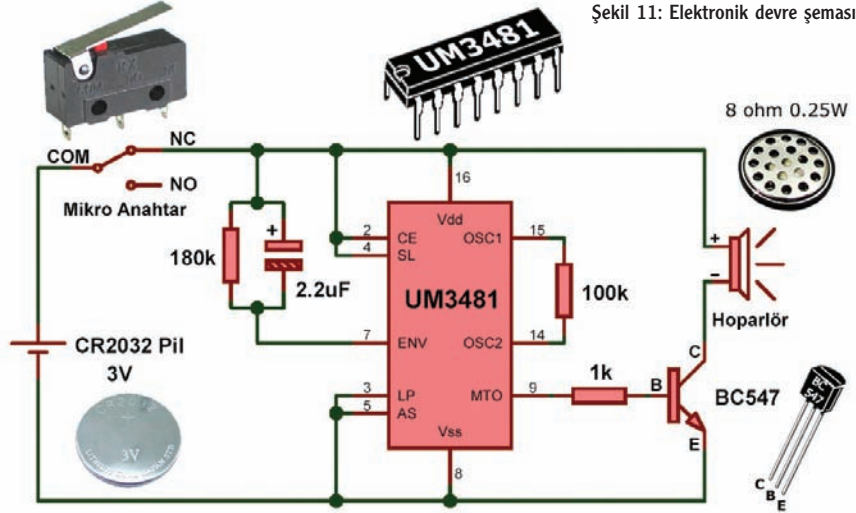
Melodi entegresinin ürettiği sinyali sese dönüştürmek için küçük boyutlu bir hoparlör gerekli. Çapı 2cm olan bir hoparlör rahatlıkla kullanılabilir. 0.25-0.5W güce sahip bu hoparlörler yeterli ses seviyesi sağlar. Şekil 10'da çeşitli boyutlarda hoparlörler görülüyor.



Şekil 10: Hoparlör çeşitleri

Müzikli bardağa ait elektronik devre şeması şekil 11'de görülüyor. UM3481 entegresinin 2, 4, 16 nolu bacakları pilin pozitif kutbuna; 3, 5, 8 nolu bacakları ise pilin negatif kutbuna bağlı. Devre şemasından görüldüğü gibi, entegrenin 1, 6, 10, 11, 12 ve 13 nolu bacakları kullanılmıyor. Devredeki 0.25W'lık hoparlör, NPN türündeki BC547 transistörü tarafından sürülüyor.

Kendimiz Yapalım



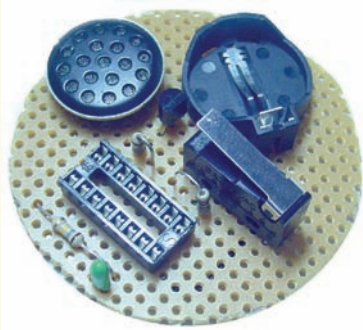
Şekil 11: Elektronik devre şeması

Elektronik devre 6cm x 6cm boyutlarında bir delikli pertinaks üzerine monte edilebilir. Lehimleme işleminin öncesinde bakır plakete dairesel bir şekil vermek gerekiyor. Bu işlem bir yan keski yardımıyla kolayca yapılabilir. Şekil 12'de daire şeklinde kesilmiş delikli bakır plaket görülüyor.



Şekil 12: Delikli pertinaks

Eleman yerleşim planı ise şekil 13'deki gibi.



Şekil 13: Yerleşim planı

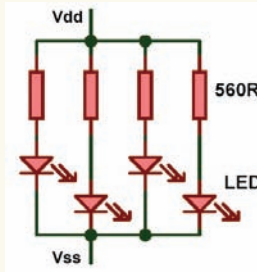
Dikkat edilirse, plaket üzerindeki en uzun eleman mikro anahtar. Dolayısıyla, bardak zemine konulduğunda, anahtarın üst kısmındaki metal kola bir basma kuvveti etki ve normalde kapalı kontak açılır. Bu esnada bardağın devrilmemesi için plaket üzerine uygun ayaklar yerleştirmek gerekir. Bu işlem, uygun boyda 4 adet plastik boru ile yapılabileceği gibi ataç gibi sert bir malzemeden de yapılabilir. Bu projede, tasarıma renk katması amacıyla plastik ayak yerine LED kullanıldı.

Böylece, simetrik yerleştirilmiş 4 adet LED hem bardağın devrilmemesini sağlıyor hem de kırmızı ışık yayıyor. Devrenin son hali şekil 14'de görülmekte.



Şekil 14: Devrenin son hali

Şekil 15'de LED'lerin devreye nasıl bağlanacağı görülüyor. LED'ler 560 ohm'luk birer seri direnç üzerinden birbirine paralel bağlanmış durumda. Bu haliyle, her bir LED'den yaklaşık 1.5 mA akım geçiyor. Vss ve Vdd uçlarını entegrenin 8 ve 16 nolu uçlarını gösteriyor.



Şekil 15: LED bağlantısı

Şimdi sıra elektronik devrenin bardağa monte edilmesine geldi. Bakır plaketi bardağın altına yapıştırmak için en uygun yol silikon kullanmak. Şekil 16'da görülen silikon tabancası yardımıyla bardağın altına bir miktar silikon damlatılır. Ardından, bakır plaket sıcak haldeki silikonun üzerine bastırılır ve bir süre beklenir. Böylece devre, bardağın altına sıkıca tutunmuş olur.

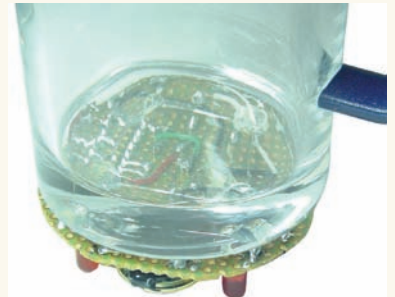


Şekil 16: Silikon tabancası

Bardağın alttan ve yandan görünüşü şekil 17 ve 18'deki gibi.



Şekil 17: Silikonla yapıştırma



Şekil 18: Bardağın yandan görünüşü

Artık müzikli bardak kullanıma hazır halde. Projeye ait ses/video dosyalarını kendimiz yapalım köşesine ait web sayfasında bulabilirsiniz.



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