

Kendimiz Yapalım

Yavuz Erol*

Elektronik Org

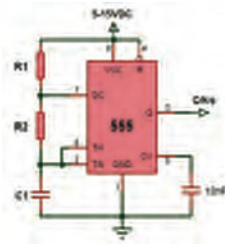
Ses ve müzik uygulamaları, elektronik severlerin her zaman ilgi duyduğu projeler arasında yer alır. Bu ay temel düzeyde elektronik bilgisi olan kişilerin rahatlıkla yapabileceği güzel bir projeden söz edeceğiz: Basit müzik parçalarının çalınabildiği, üzerinde yedi buton bulunan elektronik bir devre. Projenin ilginç bir yanı da var. Elektronik orgun, butonlara basmaya gerek olmadan, bir miknatıs yardımıyla çalınabilir.

Projenin temel elemanı 555 zamanlayıcı entegresi. Bu entegre, elektronik sektöründe birçok uygulamada sıkça kullanılıyor. Özellikle belirli bir frekansta çalışan kare dalga osilatörü yapmak gerektiğinde, 555 entegresi işi çok kolaylaştırıyor. Çeşitli şirketlerin ürettiği bu entegre LM555, NE555, HA555 gibi adlarla piyasada satılıyor. Şekil 1'de 8 bacaklı DIP kılıflı entegre görülüyor.



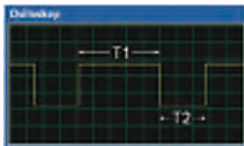
Şekil 1 555 entegresi

555 entegresiyle birlikte az sayıda harici eleman kullanarak kolayca bir kare dalga osilatörü oluşturulabilir. Şekil 2'de görülen bağlantı gerçekleştirildiğinde entegrenin 3 numaralı bacağından kare dalga sinyal gözlenir. Sinyalin frekansı devredeki iki direnç ve bir kondansatörle belirlenir.



Şekil 2 555'li bir kare dalga osilatörü

Şekil 3'te entegrenin ürettiği sinyalin dalga şekli görülüyor. Sinyalin pozitif gerilim düzeyinde kaldığı süre T1, toprak düzeyinde kaldığı süre de T2'dir.



Şekil 3 Dalgaşekli

Bu süreler devre elemanlarının değerine göre değişiklik gösterir. Süre hesabı yapılırken aşağıdaki formüller kullanılır. Uygun değerlerde direnç ve kondansatör kullanılarak istenen frekansta sinyal kolayca üretilebilir.

$$T_1 = 0.693(R_1 + R_2)C_1 \quad \text{ve} \quad T_2 = 0.693R_2C_1$$
$$\text{periyot} = T_1 + T_2 = 0.693(R_1 + 2R_2)C_1 \quad (\text{saniye})$$
$$\text{frekans} = \frac{1}{\text{periyot}} = \frac{1.443}{0.693(R_1 + 2R_2)C_1} \quad (\text{Hertz})$$

Şekil 4 Formüller

Elektronik org projesinde temel düşünce her bir notaya karşılık gelen ses sinyalini doğru frekansta üretmek olduğundan eleman değerlerinin seçimi çok önemlidir. Elektronik org projesi tamamlandığında 7 nota (do, re, mi, fa, sol, la, si) çalınabilecektir. Notalar sırasıyla C, D, E, F, G, A, B olarak da adlandırılır.



Şekil 5 Notalar

Şekil 6'da notaların frekansları ve bu frekansta sinyal elde etmek için gereken direnç değerleri görülüyor. Tiz seslere doğru çıkıldıkça frekans değerleri yükselir. Piyano ve org gibi çalgılarla çok sayıda nota çalınabildiği halde bu projede basitlik olması açısından yalnızca 261,63 Hz ile 493,88 Hz arasındaki yedi nota dikkate alındı. İstenirse, elektronik devreye eklemeye yapılarak nota sayısı artırılabilir. Tablodaki değerler incelendiğinde do notası için 6006 ohm'luk dirence, si notası için de 2076 ohm'luk dirence gerek duyulduğu görülür.

Nota	Frekans değeri (Hz)	R ₁ direnci (ohm)
C	261.63	6006.7
D	293.66	5095.2
E	329.63	4282.7
F	349.23	3910.5
G	392.00	3227.4
A	440.00	2619.0
B	493.88	2076.9

Şekil 6 Nota frekans değerleri

Direnç değerlerini bu duyarlılıkla ayarlayabilmek için devrede çok türlü trimpotlara gerek vardır. Şekil 7'de görülen 10 kΩ'lık trimpotlar kullanılırsa, notaların frekansı doğru bir şekilde ayarlanabilir.



Şekil 7 Çok türlü trimpot çeşitleri

Projenin yapımı için gerekli malzemeler:

Malzeme Listesi	
NE555 entegresi (DIP kılıf)	1 adet
330nF /63V kutupsuz kondansatör	1 adet
10nF /63V kutupsuz kondansatör	1 adet
100nF /25V elektrolitik kondansatör	1 adet
8 ohm hoparlör (0.25W veya 0.5W)	1 adet
4.7k direnç (0.25W)	1 adet
Çok türlü trimpot (10k)	7 adet
Buton (Tact switch)	7 adet
Reed anahtar (Reed switch)	7 adet
9V'luk pil ve pil başlığı	1 adet
8'li entegre soketi	1 adet
Bakır plâket (7cm x 13cm)	1 adet
Miknatıs	1 adet

Elektronik org üzerindeki tuşlar için Şekil 8'deki butonlardan herhangi biri kullanılabilir.



Şekil 8 Buton çeşitleri

Notaları ses sinyaline dönüştürmek için düşük güçte bir hoparlör gereklidir. 8 ohm 0,5 W'lık küçük boyutlu bir hoparlör kullanılabilir.



Şekil 9 Hoparlör çeşitleri

Projenin elektronik devre şeması Şekil 10'da görülüyor. Devrede çok türlü trimpot ve yedi buton var. Her bir trimpotun direnci, ilgili nota adına göre tornavidayla ayarlanır. Böylece butonlardan herhangi birine basıldığında, o notanın frekansına göre 555 entegresi osilasyon yapmaya başlar.

Trimpotların ayarını tabloda verilen değerlere göre yapmak için dijital multimetreden yararlanabiliriz. Şekil 11'de görüldüğü gibi kaliteli ölçü aletlerinin birçoğunda frekans ölçüm kademesi (Hz) bulunur. Ölçü aleti bu kademeye alınıp her bir notanın frekans değeri ölçülebilir.



Şekil 11 Dijital multimetreler

