

DENEY NO: 5

ALÇAK GEÇİREN FİLTRELERİN İNCELENMESİ

DENEYİN AMACI:

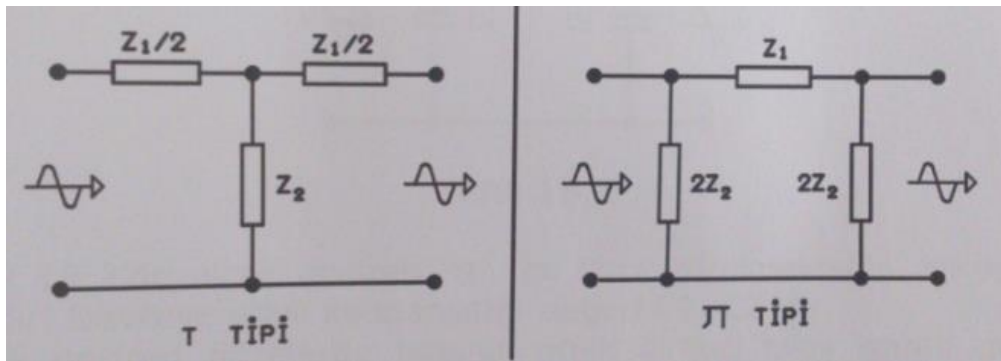
Filtreler hakkında genel bilgilerin verilmesi, filtre çeşitlerinin incelenmesi, alçak geçiren filtrenin tasarımı ve incelenmesi.

ÖN BİLGİLER

Filtre devreleri istenilen frekanslardaki işaretleri geçiren, diğer frekanslardaki işaretleri geçirmeyen ya da tam tersini yapan devrelerdir. Filtre devreleri, frekans tepkilerine göre dört gruba ayrılır:

1. Alçak geçiren
2. Yüksek geçiren
3. Bant geçiren
4. Bant durduran filtrelerdir.

Filtre devrelerinin temel elemanları bobinler ve kondansatörlerdir. Bildiğimiz gibi bobin ve kondansatörler reaktanslarını frekansa bağlı değiştirirler. Frekans yükselirken bobinlerin reaktansları artar; kondansatörlerin reaktansları azalır. Bu özellikler kullanılarak değişik şekillerde filtre devreleri tasarlanmıştır. En çok kullanılan filtre devresi tipleri 'T' tipi ve 'π' tipidir. Şekil.1'de 'T' tipi ve 'π' tipi filtre devreleri bulunmaktadır.



Şekil.1

Filtre devreleri tasarlanırken Z_1 ve Z_2 gibi iki empedans kullanılır. Bunlardan biri bobinin endüktif reaktansı, diğeri kondansatörün kapasitif reaktansıdır. Filtre devresi, Şekil.1'deki gibi empedans oranları ile yapılırsa en iyi sonuç alınır. Filtre devrelerinin çıkışı mutlaka bir direnç ile kapatılmalıdır. Bu dirence ' R_{out} ' ya da kısaca ' R_o ' dersek direncin değeri:

$$R_0 = \sqrt{\frac{L}{2C}} \text{ olmalıdır.}$$

Filtre devrelerinin geçirmesini ya da durdurmasını istediğimiz frekans değerine **kesim frekansı** denir. Kesim frekansı çıkış işareti genliğinin; giriş işareti genliğinin ‘0,707’ ile çarpıldığında elde edilen değerde olduğu andaki frekans değeridir. Örnek olarak giriş işareti 10 V ise çıkış işareti genliği $10 \times 0,707 = 7,07$ V olduğu andaki frekans değeri kesim frekansıdır.

Kesim frekansı ‘T’ tipi filtre devrelerinde:

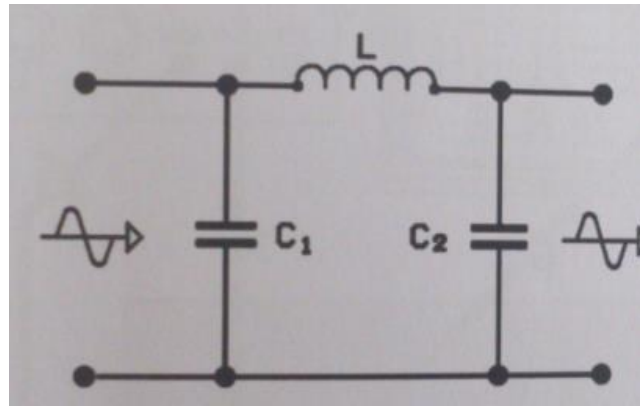
$$f_c = \frac{1}{4\pi\sqrt{LC}}$$

‘ π ’ tipi filtre devrelerinde:

$$f_c = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

Formülü ile bulunur.

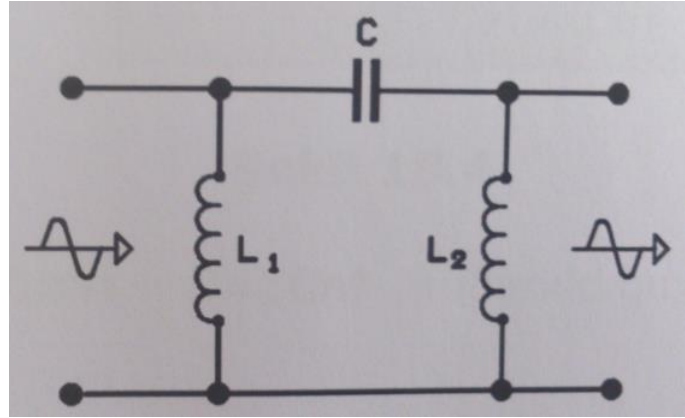
Deney setimizde elektronikte en çok kullanılan ‘ π ’ tipi alçak ve yüksek geçiren filtrede seri eleman bobin, paralel elemanlar kondansatördür.



Şekil.2

Şekil-2 ‘de alçak geçiren ‘ π ’ tipi filtre görülmektedir. İyi bir filtrede $C_1=C_2$ ’dir. Alçak geçiren filtrelerde bobinin ohmik direnci çıkış işareti genliğini bir miktar azaltır.

Yüksek geçiren filtrede seri eleman paralel elemanlar bobindir.



Şekil.3

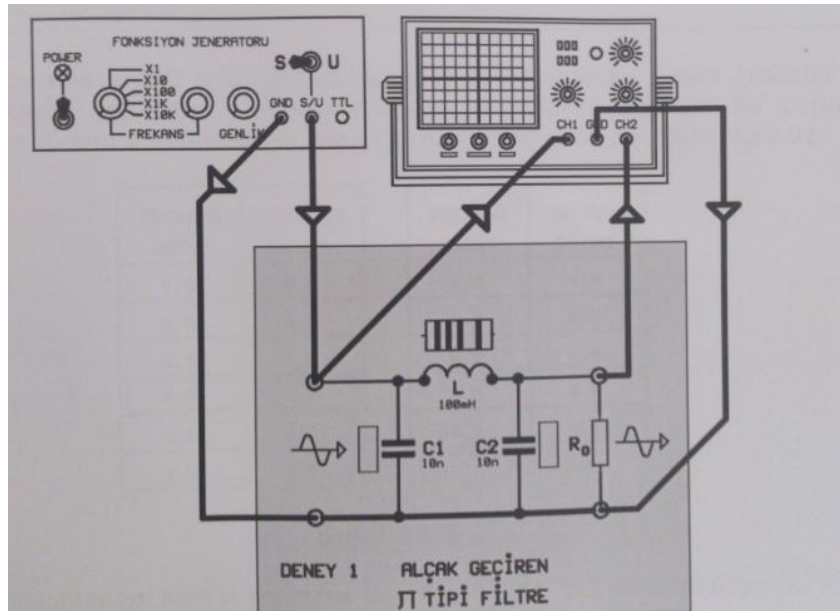
Şekil.3’de yüksek geçiren ‘ π ’ tipi filtre görülmektedir. İyi bir filtrede $L_1=L_2$ ’dir.

ÖN ÇALIŞMA

Ders kitabınızın (M. O. Sadıku, Fundamentals of Electric Circuits) **14.7 Passive Filters** konusunu inceleyip konunun çözümlü soruları olan 14.10 ve 14.11’i tekrar çözünüz. Elektromanyetik uyumlulukta filtreleme hakkında kısaca bilgi veriniz.

DENEYİN YAPILIŞI

Sinyal jeneratörünün çıkışını; **sinüs** şeklinde, genliği **V_{pp} = 10 V**, frekansını **f = 1 kHz**’e ayarlayınız ve Y-0016/03AC modülünde (laboratuvarda mevcut) uygulayınız. Devre bağlantılarını Şekil.4’deki gibi yapınız.



Şekil.4



RAPOR: 5

GRUP NO	AD – SOYAD	NUMARA

1. Deneyde $L=100$ mH, $C=10$ nF kullanıldığına göre “ R_o ” direncini hesaplayınız.

2. Devrenin kesim frekansını hesaplayınız.

3. Kesim frekansı neyi ifade ediyor?

4. Devreye enerji uygulayınız. Giriş işareti frekansını 0.5 kHz aralıklarla 10 kHz'e kadar artırınız. Her basamaktaki çıkış işareti genliğini aşağıdaki tabloya yazınız. Kesim frekansındaki çıkış işareti genliğini de özellikle ölçünüz.

Frekans (KHz)	Vo(Vpp)	Frekans (KHz)	Vo(Vpp)
0.5		5.5	
1		6	
1.5		6.5	
2		7	
2.5		7.5	
3		8	
3.5		8.5	
4		9	
4.5		9.5	
5		10	

5. Hesaplanan kesim frekansı ile ölçtüğünüz değeri kıyaslayınız. Fark var ise nedenini açıklayınız.

6. Tablodaki değişim için ne söylenebilir? Açıklayınız.