

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
Mühendislik Fakültesi - Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü
EEM 312 – Sayısal Elektronik
Donanım Laboratuvarı

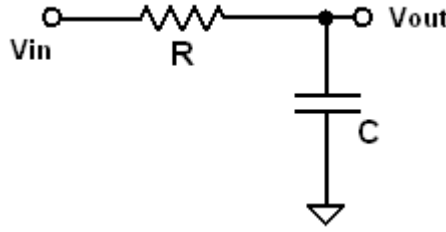
Deney No: D1

Deney Adı: Temel laboratuvar donanımlarının kullanımı

Laboratuvar Çalışması:

1. Bölüm I

Laboratuvar size verilen R değerini sayısal ölçüm cihazı ile ölçün. Daha sonra R ve C parçalarını kullanarak Şekil 1’de verilen RC alçak geçirgen süzgeç devresini kurun.



Şekil 1 – Alçak geçirgen süzgeç

C değerini kurduğunuz bu devreden Denklem 1’i kullanarak hesaplayabilirsiniz.

$$w_c = \frac{1}{RC} \quad (\text{Denklem 1})$$

Denklem 1’de verilen w_c değeri devrenin kesme frekansında geçerlidir. Bu sebepten girişe $2V_{p-p}$ değerinde bir sinüzoidal dalga uygulayın. Osiloskobun bir probunu girişe diğerini ise çıkışa bağlayın. Çıkış sinyalinin gücünün yarıya düştüğü ya da çıkış sinyalinin genliğinin giriş sinyalinin genliğine oranının yaklaşık 0.7071 olduğu frekans devrenin kesme frekansındır. Bu frekansta Denklem 1 geçerli olduğundan C değerini ölçülen değerler ile hesaplayabilirsiniz. Devrenizi kesme frekansında çalıştırabilmeniz için sinyal üreticisinden uyguladığınız dalganın frekansını değiştirerek tarama yapmanız gerekmektedir.

Önemli Not: Sinyal kaynağından uyguladığınız dalganın frekansını değiştirdiğiniz için devrenizin empedansı değişmektedir. Bu sebepten devre farklı frekanslarda farklı değerlerde akım çekmektedir ve çekilen akım arttığında sinyal kaynağı bu akım değerini sağlamaya çalışmaktadır fakat kaynağın iç direnci üzerine voltaj düşmekte ve çıkış gerilimi ayarlanan değer altına düşmektedir. Bu sebepten ölçümler sırasında frekans değiştirildiğinde giriş sinyalinin genliği gözden geçirilmelidir. Aksi durumda hesapladığınız sonuçlar yanlış olacaktır.

Hesapladığınız ve ölçtüğünüz değerleri Tablo 1’e ve raporunuza ekleyin.

Tablo 1 – Ölçüm ve hesaplama sonuçları

Ölçülen R değeri	Ölçülen f_c frekansı	Hesaplanan C değeri

Soru 1: Denklem 1 nasıl elde edilmiştir? İspatlayın. Kullandığınız yöntemi(denklem 1) bir elektronik elemanın iç kapasitansını ölçmede ve modellemede kullanılacağını düşünersek ne gibi sakıncaları olabilir? Açıklayın.

2. Bölüm II

Bu bölümde, Şekil 1’de verilen devrenin dinamik etkilerini incelemeye devam edeceğiz. Şekil 1’de verilen devreye, Tablo 2’de verilen frekanslardaki sinüzoidal dalgaları uygulayarak Tablo 2’yi doldurun.

Tablo 2 – Ölçüm ve hesaplama sonuçları

Ölçüm No	Frekans	Ölçülen Kazanç (V_{out}/V_{in})	Ölçülen/Hesaplanan derece cinsinden faz farkı
1	10KHz		
2	50KHz		
3	100KHz		
4	150KHz		
5	200KHz		
6	250KHz		
7	300KHz		
8	400KHz		
9	500KHz		
10	1MHz		

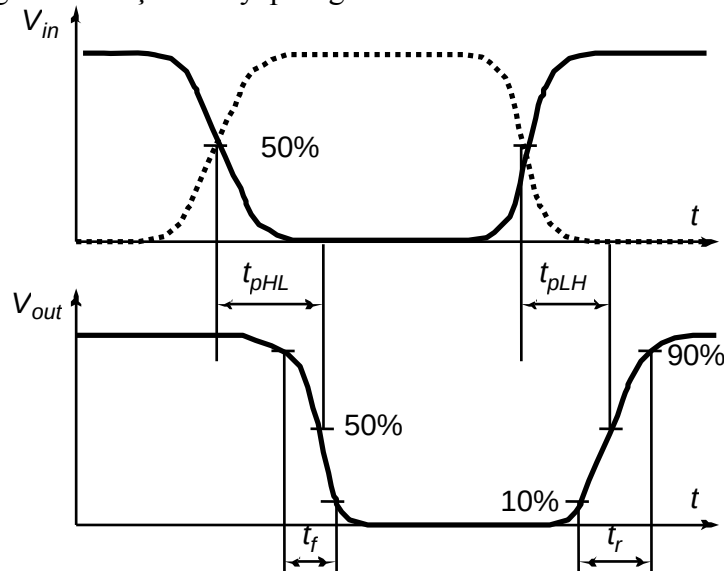
Raporunuzda ölçüm değerlerinizi, Tablo 2’yi ve bu tablodaki değerleri kullanarak oluşturduğunuz grafikleri ekleyin. Grafikleri grafik tabanlı çizim programı kullanarak(Microsoft Excel, Matlab, v.b) kullanarak elde edebilirsiniz.

Soru 3: Ölçülen kazancın frekansa bağlı değişimi nasıldır? Açıklayın.

Soru 4: Hesaplanan faz değerinin frekansa bağlı değişimi nasıldır? Açıklayın.

3. Bölüm III

Bu bölümde Şekil 1’de verilen devrenin girişine uyguladığımız dalga biçimini değiştirerek gecikme ölçümleri yapacağız.



Şekil 2 – Gecikme süreleri

Şekil 2’de bir tampon ve tersleyicinin girişine uygulanan darbe işareti ve bu devrenin çıkışında gözlemlenen darbe işaretleri verilmiştir. Verilen dalga biçimlerinde tanımlanan gecikme değerleri;

t_r : Yükselme süresi (işaretin %10'luk değerinden %90'lık değere yükselme süresi)

t_f : Düşme süresi (işaretin %90'luk değerinden %10'lık değere düşme süresi)

t_{pHL} : Çıkış dalgasının yüksek değerden düşük değere geçtiği bölümündeki %50 değerine ulaştığı andaki süre ile bu değişime neden olan giriş dalgasının %50 değeri arasındaki süre.

t_{pLH} : Çıkış dalgasının düşük değerden yüksek değere geçtiği bölümündeki %50 değerine ulaştığı andaki süre ile bu değişime neden olan giriş dalgasının %50 değeri arasındaki süre.

t_d : t_{pLH} ve t_{pHL} değerlerinin aritmetik ortalaması. $t_d = \frac{t_{pHL} + t_{pLH}}{2}$

Devrenizin girişine Tablo 3'de verilen değerlerdeki dalga biçimini uygulayın ve tabloda istenilen değerleri ölçün ve hesaplayın.

Tablo 3 – Ölçüm ve hesaplama sonuçları

Dalga ve Darbe Biçimi	t_r	t_f	t_{pHL}	t_{pLH}	t_d
Darbe genişliği %50, f=60Khz					
Darbe genişliği %30, f=60Khz					

Raporunuzda Tablo 3'de doldurduğunuz ölçüm değerlerinizi ekleyin.

Soru 5: Tablo 3'de elde ettiğiniz değerlerde farklılıklar var mı? Nedenini açıklayın.

Soru 6: Darbe genişliğinin değişiminin ölçülen değerlere etkisi nedir? Açıklayın.

Soru 7: Giriş işaretindeki t_r değerlerinin çıkış işaretindeki t_r değerlerine etkisi nedir?

Benzer şekilde t_f değerleri için etkisi nedir? Açıklayın.

4. Bölüm IV

Girişine darbe uyguladığınız devrede ikinci dereceden etkiler gözlemleyebiliyor musunuz? Nedenini açıklayın. Bu türden etkiler hangi koşullar altında ortaya çıkar? Açıklayın.

Öğrenci No:

Adı-Soyadı:

5. Tablolar

DeneySEL çalışmanın I, II ve III. bölümlerinde oluşturduğunuz Tablo 1, Tablo 2 ve Tablo 3 için bulduğunuz değerleri aşağıda verilen tablolara da yazarak, deney sonunda laboratuvar görevlisine teslim ediniz.

Tablo 1 – Ölçüm ve hesaplama sonuçları

Ölçülen R değeri	Ölçülen f_c frekansı	Hesaplanan C değeri

Tablo 2 – Ölçüm ve hesaplama sonuçları

Ölçüm No	Frekans	Ölçülen Kazanç (V_{out}/V_{in})	Ölçülen/Hesaplanan derece cinsinden faz farkı
1	10KHz		
2	50KHz		
3	100KHz		
4	150KHz		
5	200KHz		
6	250KHz		
7	300KHz		
8	400KHz		
9	500KHz		
10	1MHz		

Tablo 3 – Ölçüm ve hesaplama sonuçları

Dalga ve Darbe Biçimi	t_r	t_f	t_{pHL}	t_{pLH}	t_d
Darbe genişliği %50, $f=60\text{KHz}$					
Darbe genişliği %30, $f=60\text{KHz}$					