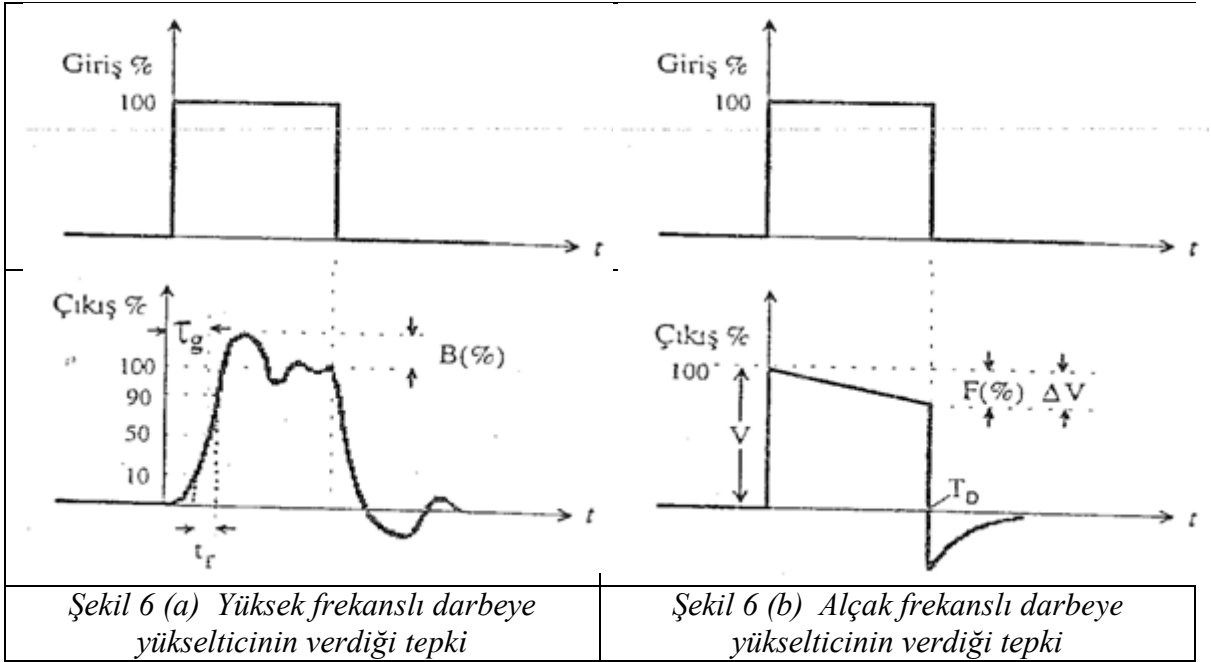


## DENEY NO:2

### BJT'li Yükselticinin Darbe Tepkisi

- ✓ Yükselticinin girişine uygulanan işaretin şeklini bozmadan yapılan yükseltmeye **lineer yükseltme** denir. Başka bir deyişle lineer darbe yükseltmesi, çıkış darbesine giriş darbesinin oranının her daim aynı olmasıdır.
- Bu koşul her zaman sağlanamadığından, çıkış işareti, devrenin lineer olmasına rağmen ideal darbeden çeşitli farklılıklar içerecektir.
  - Söz konusu farklılıkların, yani bozulmaların nedenleri devrenin iç kapasiteleri ve devreye dışarıdan bağlanan bağlama ve köprüleme kondansatörleridir.
  - Yüksek değerli kondansatörler alçak frekans bölgesinde düşük değerli kondansatörler ve iç kapasiteler yüksek frekans bölgelerinde bozucu etki yaparlar.
- Deneye başlamadan önce darbe şeklindeki çeşitli bozulmaları incelemekte yarar vardır.
- Basamak giriş işareti için devrenin çıkışı bilinecek olursa kare dalga ve darbe girişi içinde sistemin çıkışı belirlenmiş olur.
- Devrenin girişine ideal bir darbe uygulandığını varsayalım. Bu durumda çıkıştaki darbede birtakım farklılıklar oluşacaktır. Şimdi bu farklılıkları şekil-6 üzerinde tanımlayalım:



- **Yükselme Süresi**

$t_r$  ile ifade edilen ve darbenin  $t \rightarrow \infty$  anında alacağı değerlerin %10'undan %90'ına kadar geçen süredir.

- **Gecikme**

Giriş darbesinin %50'sine eriştiği an ile çıkış darbesinin %50'sine eriştiği an arasında geçen süredir ve  $t_g$  ile gösterilir.

- **Çınılama**

Darbenin  $t \rightarrow \infty$  olarak alacağı değerlerin % olarak aşımıdır ve şekilde B ile gösterilmiştir.

- **Darbe üst eğilmesi**

İlk gerilim sıçramasına göre  $t = T_d$  anında meydana gelen % olarak düşümdür. Şekilde F olarak gösterilmiştir.

### Kullanılacak Materyaller:

- 2N2222A - 2 adet
- $R_1 = 540 \text{ k}\Omega$
- $R_2 = 180 \text{ k}\Omega$
- $R_c = 10\text{k}\Omega$
- $R_E = 2.7\text{k}\Omega$
- $C_E = 33\mu\text{F}$
- $C_1 = 1\text{nF}$
- $C_2 = 1\mu\text{F}$
- $R_y = 15\text{k}\Omega$
- **Not:** Verilen malzemeler kurulacak devre için standart sayıdadır. Aldığınız malzemelerin bozuk çıkma veya deney esnasında yanabilme ihtimallerine karşın yedeklerini de satın almayı ihmal etmeyiniz.
- **Not:** Transistörler, Entegreler ve Potansiyometreler deney sırasında kolay yanabilen elemanlardır.

### Ön Hazırlık:

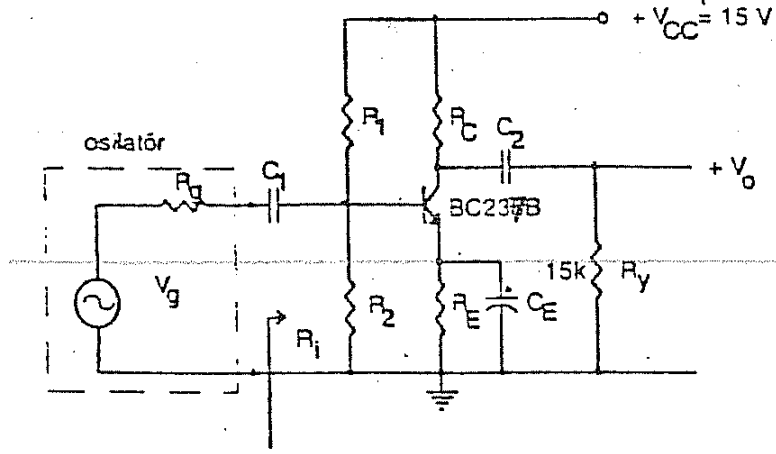
- 1) BC-237 ve NPN “2N2222A” transistörünün katalogunu araştırınız ve bacak bağlantılarını çiziniz.

BC-237	2N2222A

2) BC-237 ve NPN “2N2222A” transistörleri için aşağıda istenenleri kenarlardaki boşluklara yazınız.

		BC-237	2N2222A
Saturasyon akımı	$I_s$		
İleri yönde akım kazancı katsayısı	$\beta_f$		
Ters önde akım kazancı katsayısı	$\beta_r$		
Baz omik direnci	$r_b$		
Emitör omik direnci	$r_e$		
Kolektör omik direnci	$r_c$		
B-E eklem kapasitesi	$C_{be}$		
B-C eklem kapasitesi	$C_{bc}$		
B-E eklem gerilimi	$V_{BE}$		
B-C eklem gerilimi	$V_{BC}$		
Forward transit time	$\tau_f$		
Reverse transit time	$\tau_r$		
Early gerilimi	$V_A$		
Baz – Emitör kaçak saturasyon akımı	$I_{se}$		

- 3) Aşağıda gösterilen devreyi bir elektronik simülasyon programı ile gerçekleştiriniz ve simülasyonda elde ettiğiniz değerleri not ediniz. (Kazanç, alt kesim frekansları, üst kesim frekansları, %F, %B,  $\Delta V$ ,  $V_{BE}$ ,  $V_{CE}$ ,  $V_{BB}$ ,  $I_B$ ,  $I_C$ ,  $I_E$ ... gibi). Yaptığınız simülasyonun devre çiziminin ve simülasyon sonuçlarının çıktılarını alıp yanınızda getiriniz. (Simülasyon sırasında devre girişine maksimum 1V genlikli kare dalga uygulayınız. Genlik değerini değiştirerek simülasyonu tekrarlayınız.)

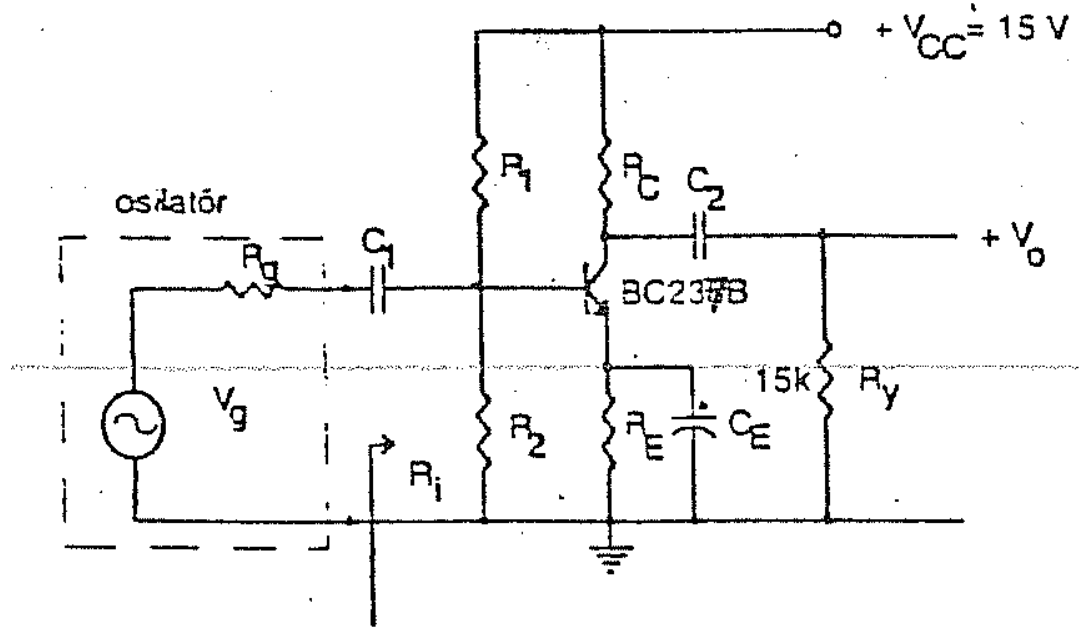




- 6) Şekilde verilen transistörli yükselticide  $R_y$  direncinin uçlarında kırılmırsınız, tepeden tepeye 10 V 'luk bir gerilim elde edilebilmesi, devrenin giriş direncinin  $R_I \geq 5k\Omega$  ve çalışma noktasındaki kolektör akımı değerinin  $I_{CQ} = 0.95mA$  olması istenmektedir. Buna göre  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_c$  ve  $R_E$  dirençlerinin değerlerini, transistörün çalışma noktasındaki akım ve gerilim değerlerini hesaplayınız. Hesaplanan eleman değerleriyle söz konusu devreyi kondansatörler olmaksızın kurunuz. Elektronik voltmetreyle  $V_{BQ}$ ,  $V_{EQ}$ ,  $V_{CQ}$  gerilimlerini ölçüp hesap sonuçlarıyla karşılaştırınız. **(Verilen değerler için simülasyon da yapınız ve değiştirilmesi deney sırasında istenen değerler için değiştirilmesi gereken devre elemanlarını da tedarik ediniz.)**

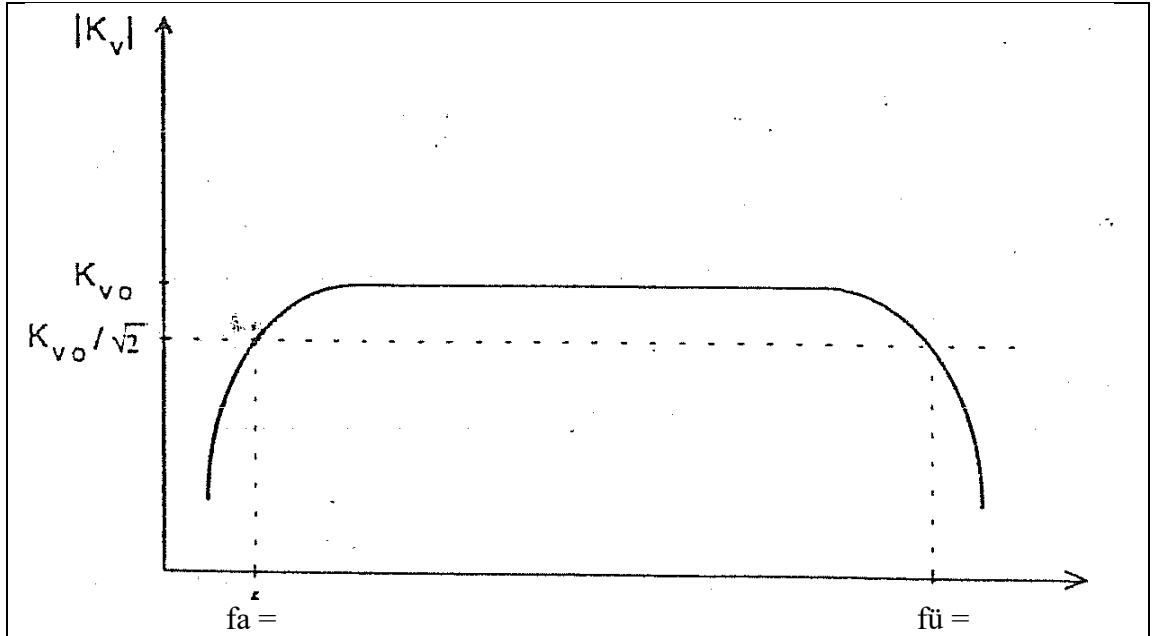
**Deney Adımları:**

1) Şekildeki devreyi kurunuz.



• Devrenin girişine 1 Volt kare dalga uygulayınız.

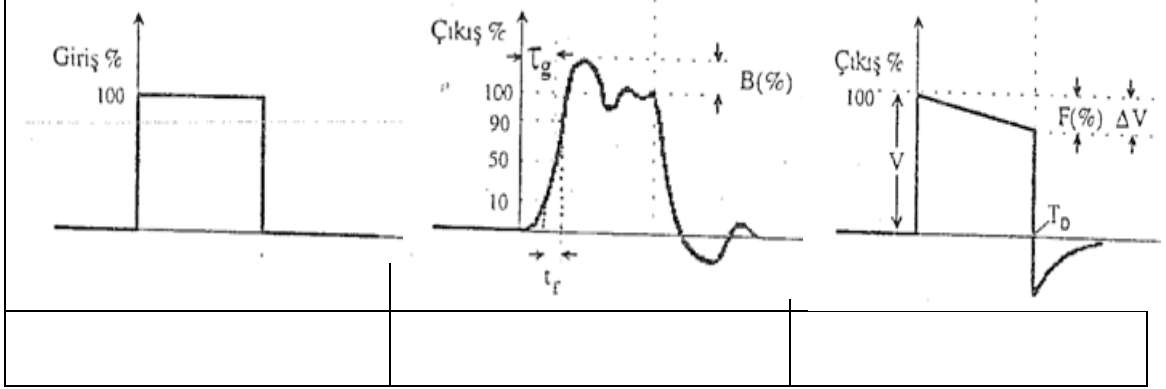
2) Devrenin alt kesim ve üst kesim frekanslarını belirleyiniz ve aşağıdaki grafiği ve tabloyu sayısal verilerinizle doldurunuz.



$I_C$		$I_B$		$V_{BE}$		$V_E$	
$I_E$		$V_C$		$K_{v0}$		$h_{fe}$	

%B		%F		BW			
----	--	----	--	----	--	--	--

- 3) Aşağıdaki grafikleri sayısal verilerinizle doldurunuz. Başka bir deyişle düşük frekanslarda ve yüksek frekanslarda yükseltecin darbeye tepki sinyallerini elde ediniz ve %F, %B değerleri bulunuz.



- 4) C1 ve C2 kondansatörlerinin değerini değiştirerek çıkışta nasıl bir değişim olduğunu gözlemleyiniz

- 5) 0dB ve -3dB kavramlarının devre açısından önemi nedir belirtiniz.