

DENEY 6: GERİ BESLEME DEVRELERİ 2

Malzeme Listesi

Direnç: 1x 1k, 1x1.2k, 1x 4.7k, 1x15k, 1x47k, 1x68k

Kapasite: 3x22uF, 1x47uF

Transistör: 1x BC547

Bağlantı kabloları, board.

6.1 Genel Bilgiler

Tanım olarak, bir devrenin veya sistemin çıkışı, aynı sinyalin veya sistemin girişine, çıkış sinyali giriş sinyalini etkileyecek şekilde bağlandığında geri bildirimde bulunur. BJT devrelerinin yayıcı direnci ve op-amp devrelerinde geri besleme direnci ile bunun özel örnekleri görülebilir. Bu geri beslemelerin her birinde, kazan düşmüş olabilir, ancak cihaza ve / veya operasyonel parametrelere duyarlılık azaltılmıştır.

İki farklı geribildirim türü vardır:

Negatif geri besleme: Girişte görünen çıkışın bir kısmı giriş sinyalinin büyüklüğünü azaltma etkisine sahip olduğunda meydana gelir.

Pozitif geri besleme: Girişte görünen çıkışın bir kısmı giriş sinyalinin büyüklüğünü arttırdığında meydana gelir.

Pozitif geri besleme, osilatörlerin tasarımında kullanılır ve kasıtlı olarak devreye kararlılık verilmesi anlamına gelir. Bu koşullar altında, amplifikatör bir giriş sinyali olmadığında bile periyodik bir çıkış sinyali üretebilir. Bununla birlikte, çok daha yaygın olarak kullanılan negatif geribildirim tekniği aşağıdaki yükseltici özelliklerinin bir veya daha fazlasını kontrol edilmesine izin verir:

1. Kapalı döngü kazancı: Yükselteç kazancı, genellikle negatif geri besleme olmadan daha yüksektir.

2. Giriş ve çıkış empedansları: Bir yükseltecin giriş ve / veya çıkış empedansları, uygun bir geri besleme tekniği kullanılarak artırılabilir veya azaltılabilir.

3. Bant genişliği: Bir yükseltecin bant genişliği uygun geri besleme ile artırılabilir.

4. Gürültü: Cihazda ve devre bileşenlerinde veya harici girişimlerde dahili olarak oluşan gürültü nedeniyle istenmeyen sinyallerin etkisi en aza indirilir.

Negatif geri beslemenin sonuçları:

1- Frekans bozulmasının azaltılması: $\beta A \gg 1$ olan bir yükselteçte geri beslemeli kazanç $A_f = 1/\beta$ 'dir. Buradan, geri besleme devresinin tamamen dirençlerden yapılmış olması halinde temel yükselteç kazancı frekansa bağlı olsa bile geri beslemeli kazancın frekansa bağlı olmadığı ortaya çıkar. Pratikte frekansa bağlı olarak değişen yükselteç kazancı nedeniyle ortaya çıkan frekans bozulması, negatif geri beslemeli bir yükselteç devresinde önemli ölçüde azalır.

2- Gürültü ve doğrusal olmayan bozulmanın azalması: Sinyal geri beslemesi gürültü sinyalinin (güç kaynağı vınlaması gibi) ve doğrusal olmayan bozulmanın miktarını azaltma eğilimi gösterir. $(1 + \beta A)$ faktörü, hem giriş gürültüsünü hem de doğrusal olmayan bozulmayı önemli ölçüde azaltarak belirgin bir iyileşme sağlar. Ancak toplam kazancın da azaldığını belirtmek gerekir. Kazancı geri beslemesiz düzeye çıkarmak için ilave katların kullanılması halinde sisteme geri besleme yükseltecinin azalttığı kadar gürültü ekleneceği unutulmamalıdır. Daha yüksek bir kazanç ve daha az gürültü üretecek şekilde geri beslemeli yükselteç devresinin kazancını yeniden ayarlamak suretiyle bu problem bir ölçüde aşılabılır.

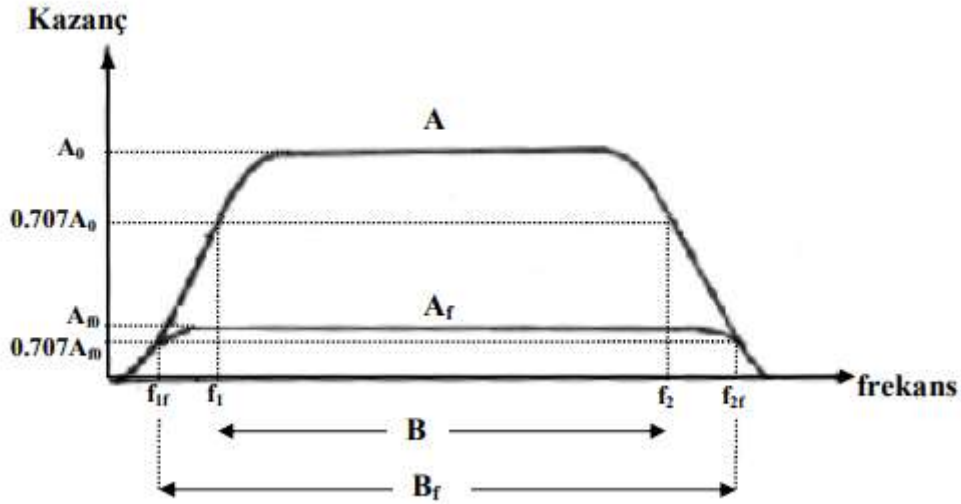
3- Kazanç ve band genişliği üzerinde etkisi:

Negatif geri beslemeli toplam kazanç;

$$A_f = \frac{A}{1 + \beta A} \quad (6.1)$$

$$BA \gg 1 \text{ için } A_f = \frac{1}{\beta} \quad (6.2)$$

Pratik bir yükselteçte (tek bir alçak ve yüksek frekans kesim noktasına sahip) aktif eleman ve devre kapasitanslarından dolayı yüksek frekanslarda açık çevrim kazancı düşmektedir. Kondansatörlere bağlı olarak yükselteç katlarında kazanç, alçak frekanslarda da düşebilir. Açık çevrim kazancı A , yeteri kadar azaldığı ve βA çarpanı 1'den çok büyük olmadığı zaman $A_f = 1/\beta$ ifadesi geçerliliğini yitirir.



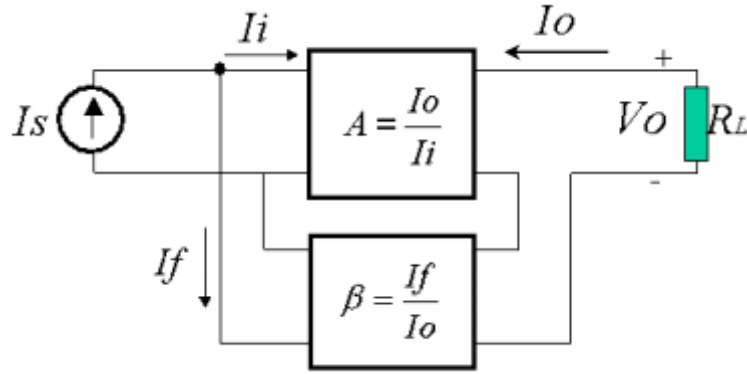
Şekil 1. Negatif geri beslemenin kazanç ve band genişliğine etkisi

Şekil 1'de görüldüğü gibi üst 3 dB frekansı için negatif geri beslemeli yükselteç devresinde kazanç düşük olduğu için band genişliği artmaktadır.

6.1.1 Paralel Seri Geri Besleme

Şekil 2’de verilen geçiş direnci yükseltecinin geri beslemeli kazancı:

$$A_{if} = \frac{I_o}{I_s} = \frac{A_i}{1+B_i A_i} \quad (6.3)$$

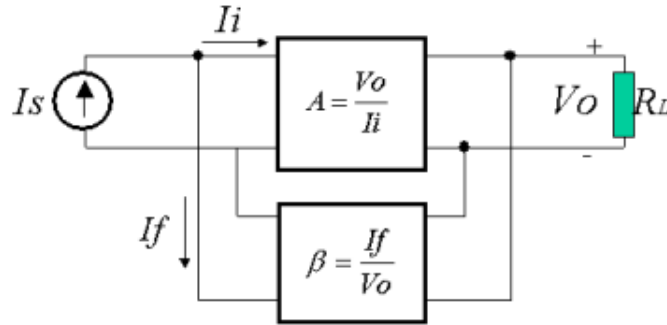


Şekil 2. Paralel seri geri besleme topolojisi

6.1.2 Paralel Paralel Geri Besleme

Şekil 3’te verilen geçiş direnci yükseltecinin geri beslemeli kazancı:

$$A_{if} = \frac{I_o}{I_s} = \frac{A_i}{1+B_i A_i} \quad (6.4)$$



Şekil 3. Paralel paralel geri besleme topolojisi

Tablo 1. Geri beslemeli yükselteçlerin transfer fonksiyonları

Geri Besleme Yükselteci	Giriş Sinyali	Çıkış Sinyali	Transfer Fonksiyonu	Giriş Direnci	Çıkış Direnci
Paralel-Seri	Akım	Akım	$A_{if} = \frac{I_o}{I_s} = \frac{A_i}{1 + B_i A_i}$	$\frac{R_s}{1 + B_i A_i}$	$R_o(1 + B_i A_i)$
Paralel-Paralel	Akım	Gerilim	$A_{if} = \frac{V_o}{I_s} = \frac{A_i}{1 + B_i A_i}$	$\frac{R_s}{1 + B_g A_z}$	$\frac{R_o}{1 + B_g A_z}$

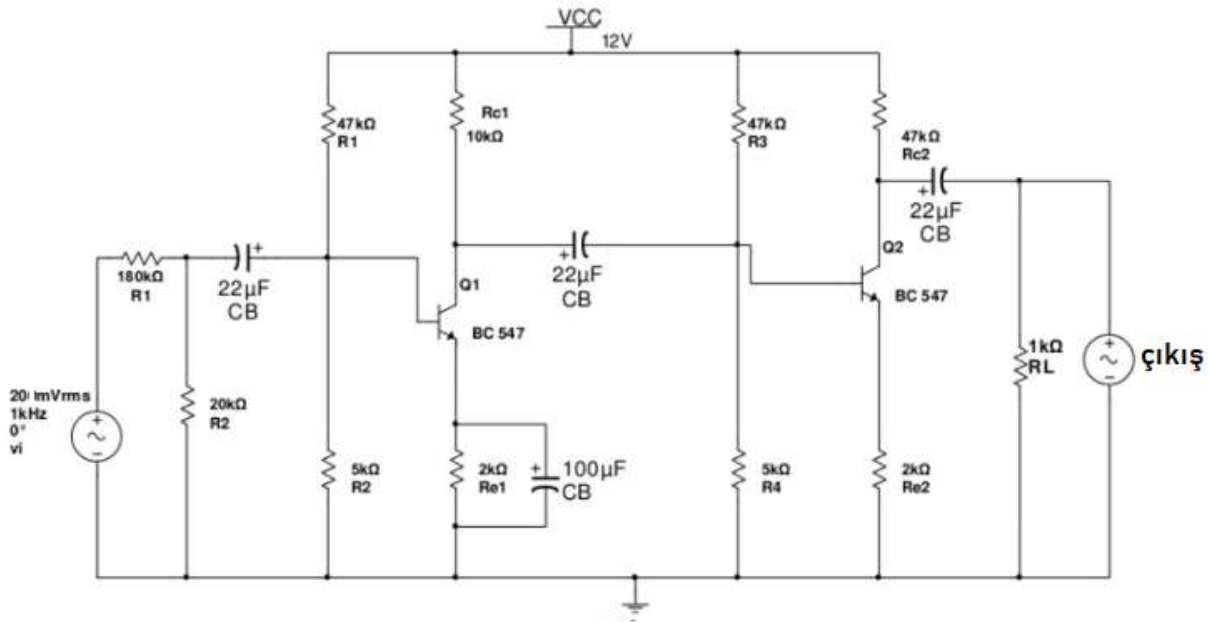
6.2 Deney Öncesi Yapılacaklar

1. Şekil 4 , Şekil 5, Şekil 6 ve Şekil 7'deki devrelerin giriş çıkış işaretlerini simülasyon programı yardımıyla çizdiriniz. Elde ettiğiniz grafiklerden devrenin kazancını ve geri besleme kazancını Tablo 1'de verilen formüller ile hesaplayarak rapora yazınız.

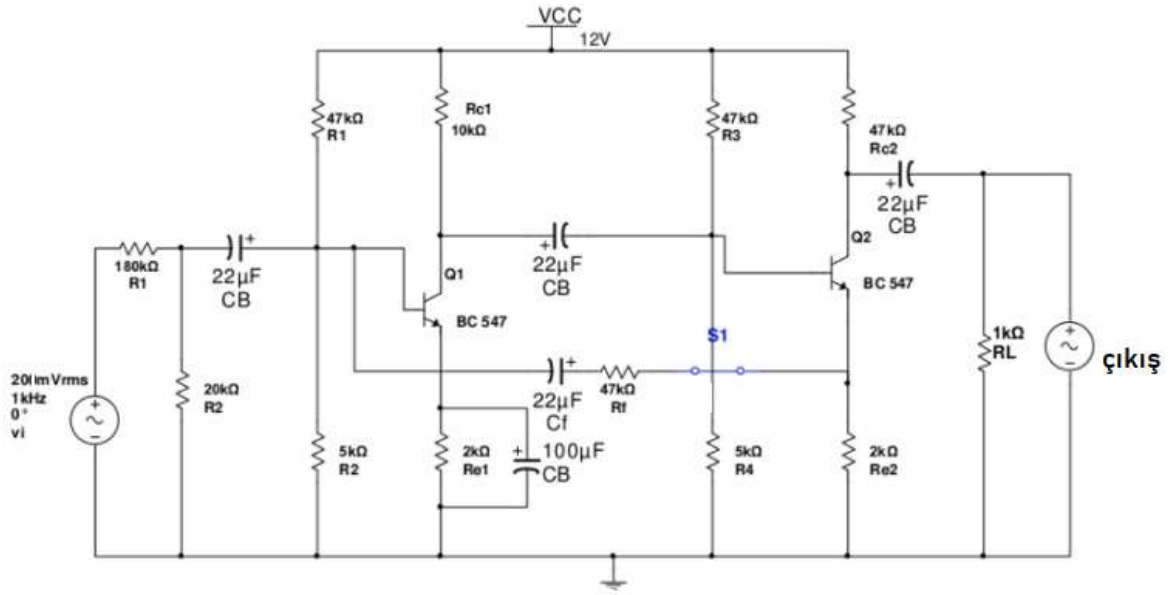
İpucu: Devrede geri besleme yokken bulunan kazanç devrenin kazancı A, geri besleme varken bulunan kazanç ise geri besleme kazancı A_f 'ye denk gelmektedir. Simülasyon programında geri besleme türüne göre çizdireceğiniz giriş ve çıkış işaretlerini Tablo 1'den yararlanarak çizdiriniz.

5.3 Deneyin Yapılışı

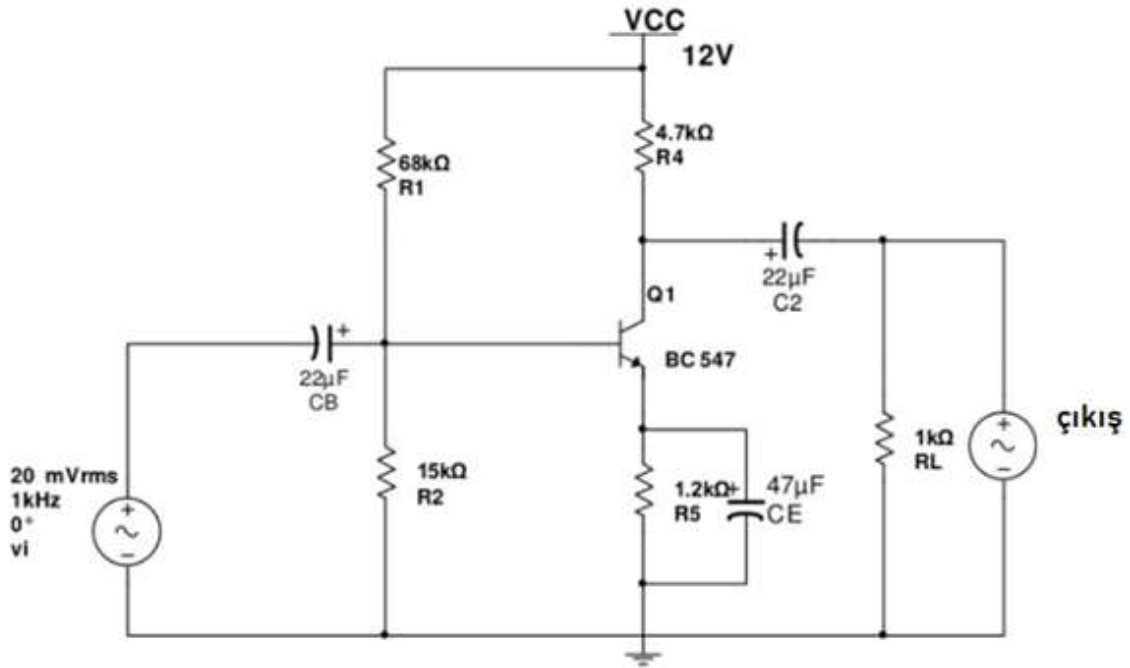
- Şekil 6'daki devreyi kurunuz. $V_i = 20\text{mV}/1\text{kHz}$ giriş işaretini devreye uygulayınız. Devrenin geri beslemesiz kazancını elde etmek üzere ölçtüğünüz çıkış sinyallerini grafiğe çiziniz. Çıkış sinyalini ile giriş sinyaline bölerek kazanç değerini elde ediniz.
- Şekil 7 için 1. şıkkı tekrar ediniz.



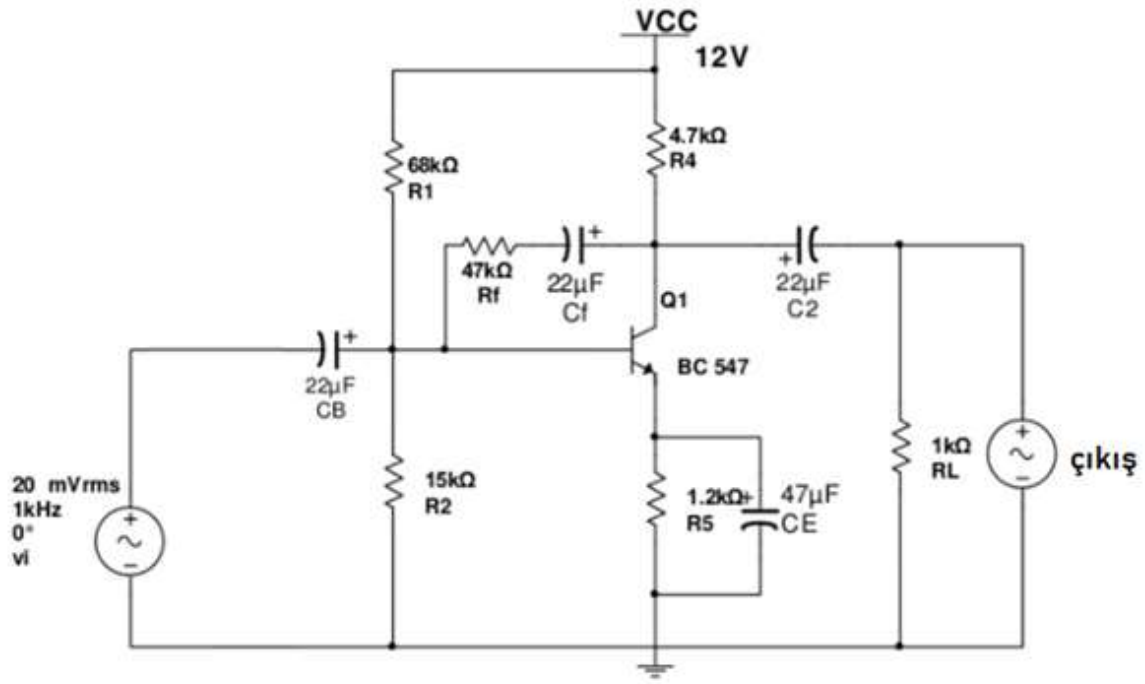
Şekil 4. Paralel seri yükselteç devresi



Şekil 5. Paralel seri geri beslemeli yükselteç devresi



Şekil 6. Paralel paralel yükselteç devresi



Şekil 7. Paralel paralel geri beslemeli yükselteç devresi

DENEY 6 SONUÇ SAYFASI

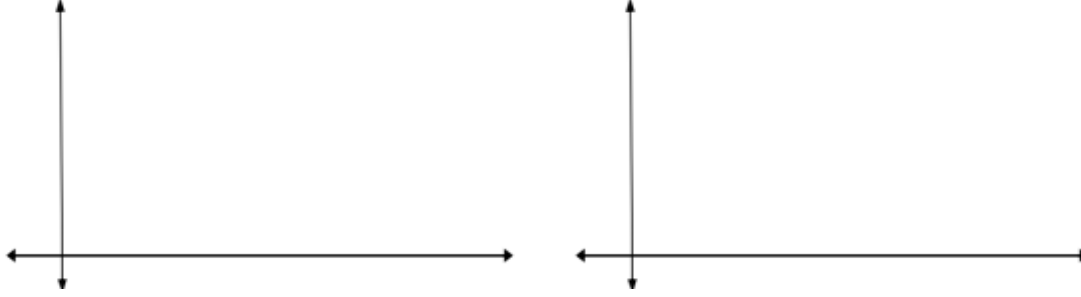
Ad Soyad :

Numara :

Grup No:

Masa No:

1. Paralel paralel geri beslemeli devre için geri besleme yokken ve geri besleme varken çıkış gözlemlenen çıkış işaretleri aşağıdaki grafiklerde yer almaktadır.



Geri Besleme	Çıkış İşaretinin Değeri	Kazanç
Yokken		
Varken		

Sonuç: Her iki devre için elde ettiniz geri besleme kazancı ve devre kazancı arasındaki ilişkiyi aşağıdaki denklemlerden yararlanarak elde ediniz. Yapılan bu teorik hesaplama ile elde edilen sonuçların birbiri ile uyumlu olduğunu gösteriniz.

Geri besleme türü	Kazanç
Paralel-Paralel	$A_{if} = \frac{V_o}{I_s} = \frac{A_i}{1 + B_i A_i}$