

EHM3151

Elektronik Devreler 1

Laboratuvarı

Deney 9: BJT'li Kaskat Bağlantılı Kuvvetlendirici Devreleri

GİRİŞ

- Kuvvetlendiriciler, bir işaret kaynağı tarafından girişlerine verilen işareti çıkışlarına yükselterek aktaran devrelerdir.
- Yükselticilerde transistörler, dışarıdan uygulanan doğru akım ve gerilimlerle uygun çalışma noktalarında kutuplanırlar. Yükseltilen sinyaller, girişe uygulanan zamanla değişen sinyallerdir.

GİRİŞ

- Çok katlı transistörlü kuvvetlendirici devreleri oluşturmanın en basit yolu iki transistörün **kaskat** olarak (arka arkaya) bağlanmasıdır.
- Bu devre yapısı, tek transistörlü kuvvetlendirici devrelerinin kuvvetlendirme miktarı yeterli olmadığı takdirde tercih edilebilir.

GİRİŞ

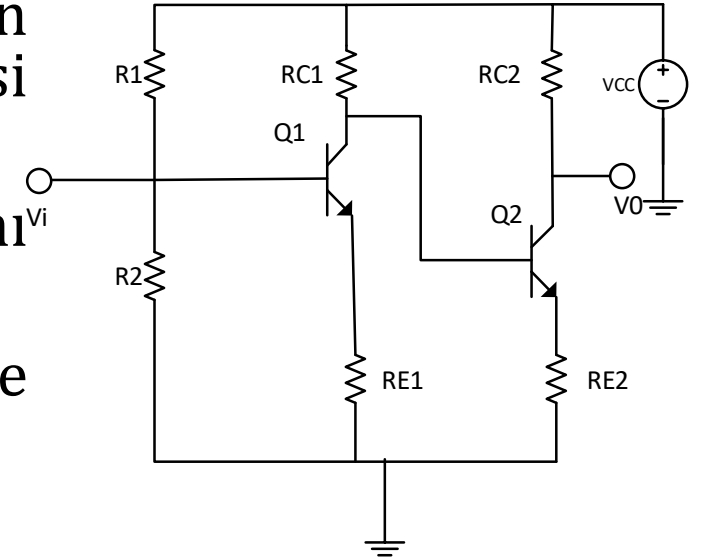
- Çok katlı kuvvetlendirici devrelerinde dikkat edilmesi gereken en önemli konulardan biri seçilecek transistörlerdir.
- Çok katlı kuvvetlendirici devrelerinin kuvvetlendirme miktarının her katında elde edilen kuvvetlendirme miktarının birbiriyle çarpımına eşittir. Bu da ilk katlarda seçilecek olan transistörlerin iç gürültülerinin yüksek olması durumunda, çıkışta çok yüksek bir gürültü elde edilmesine neden olacaktır.

GİRİŞ

- Çok katlı kuvvetlendirici devrelerinde her katta bulunan transistörün DC çalışma şartları vardır, kaskat şekilde bağlama bu çalışma şartlarını olumsuz şekilde etkilememelidir.
- Çok katlı kuvvetlendirici devrelerinde elde edilecek olan kuvvetlendirme miktarı dikkatli şekilde ayarlanmalıdır. Elde edilecek kuvvetlendirme miktarı çok yüksek olursa devrenin kararsız olmasına neden olabilir bu da devrenin çıkışında kırılmaya neden olabilir.
- Kaskat olarak bağlanan çok katlı kuvvetlendirici devrelerinde giriş ve çıkış empedanslarının değerlerine dikkat edilmelidir. Bunun için giriş empedans değerinin **yüksek**, çıkış empedans değerinin ise **düşük** olması tercih edilir. Empedans değerlerin bu şekilde seçilmesi, bir kuvvetlendirici katından diğer kuvvetlendirici katına bağlantı gerçekleştirilirken mümkün olduğunca az kayıp ve bozulma olmasını sağlayacaktır.

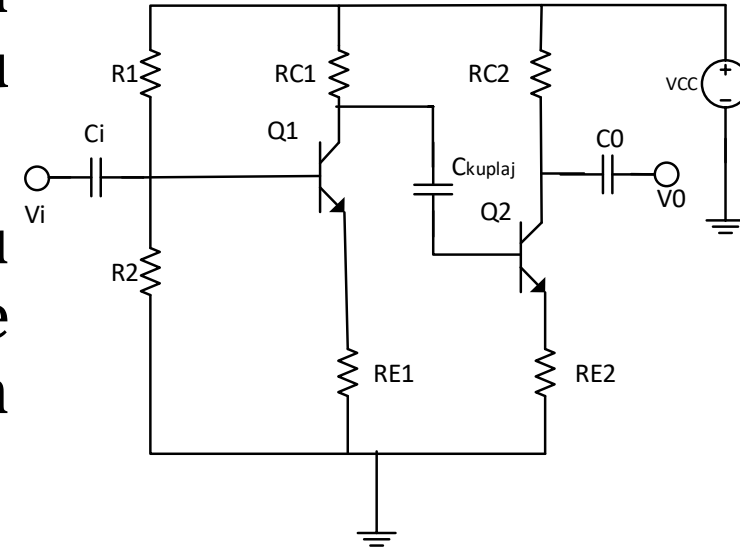
Direkt Bağlantılı (Kuplajlı) Kuvvetlendiriciler

- Bir transistör ile oluşturulan kuvvetlendirici devresi diğer kuvvetlendirici devresine doğrudan ve ara elemansız olarak bağlanır.
- Bir kuvvetlendirici devresinin geriliminin diğer kuvvetlendirici devresinin giriş gerilimini oluşturur. Devrenin kararlılığını sağlamak amacıyla devrenin besleme geriliminin çok dikkatli bir şekilde seçilmesi gerekmektedir.
- Yapının olumsuz yanı olarak sayabileceğimiz kısmı devrelerin çalışma noktalarının birbirine bağlı olmasıdır.
- Devrenin avantajı olarak frekansa bağımlı olunmaması ve DC gerilimlerinde yükseltilebilecek olmasıdır.



RC (Direnç – Kapasite) Bağlantılı (Kuplajlı) Kuvvetlendiriciler

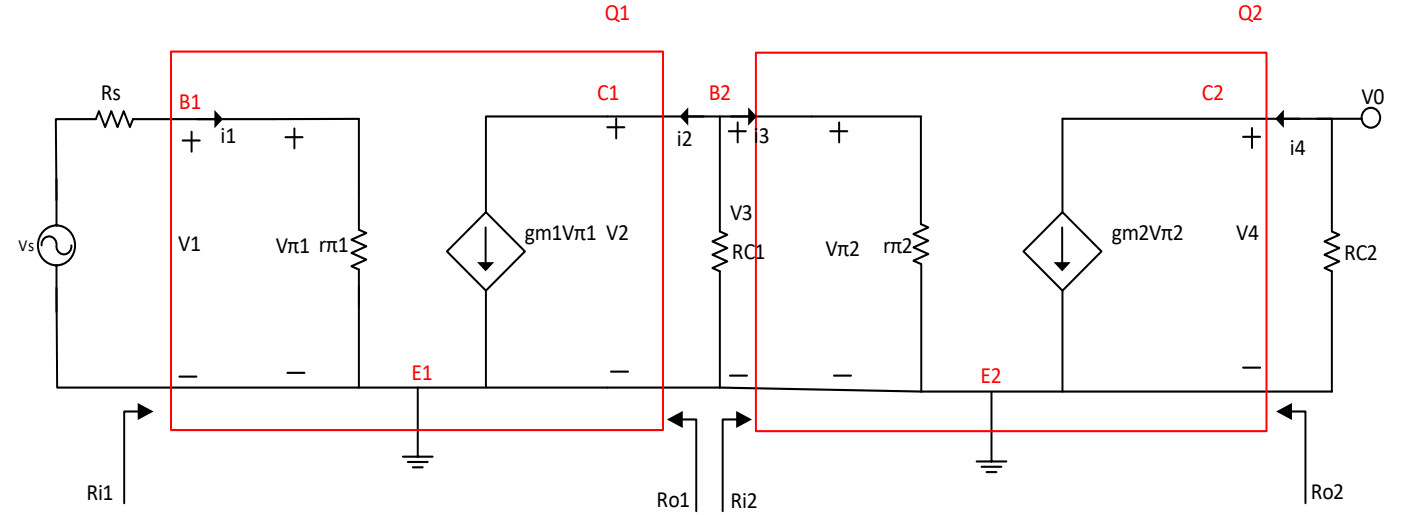
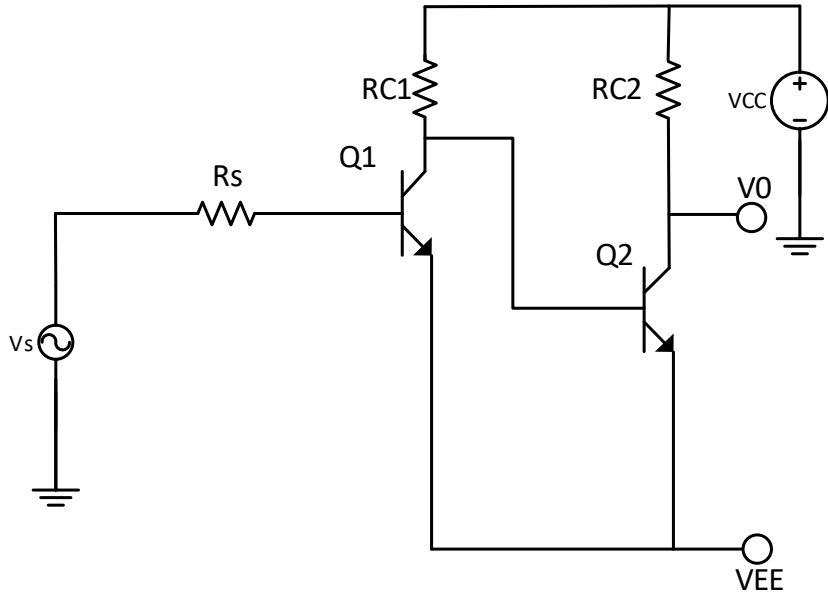
- Bir kuvvetlendirici devresinde sadece AC sinyali çıkışa aktarmak istiyorsak ve bu iki devre arasında empedans ayarı sorunu bulunmamaktaysa bağlantı elemanı olarak kondansatör kullanılır ve bu kapasiteye kuplaj kapasitörü adı verilir.
- RC kuplajlı kuvvetlendiricilerde kazanç miktarı frekansa bağlıdır. Yani frekans değeri değıştikçe kondansatörün direnç değeri de değışeceği için çıkıştaki sinyalin genliği değışir.
- Direkt bağlantılı kuvvetlendiricilerden farklı olarak katların çalışma noktaları birbirinden etkilenmez.



Transformatör Bağlantılı (Kuplajlı) Kuvvetlendiriciler

- Transformatör bağlantılı kuvvetlendiricilerde, kuvvetlendiriciler arasındaki bağlantı empedans trafosu ile sağlanmaktadır. Bu şekilde bağlantı katları elektriksel olarak birbirinden yalıtılmış olur.
- Kullanılan kuplaj trafosunun kalitesine bağlı olarak trafonun doyuma ulaşabilir ve bu durum kuvvetlendiricinin veriminin düşmesine neden olabilir.
- Transformatör bağlantılı kuvvetlendiricilerin avantajları ise, birbirine bağlanan kuvvetlendiricilerin empedans değerlerinin birbirinden farklı olabilmesi ve kuvvetlendirici katlarının birbirlerinin çalışma noktalarını etkilememesidir.

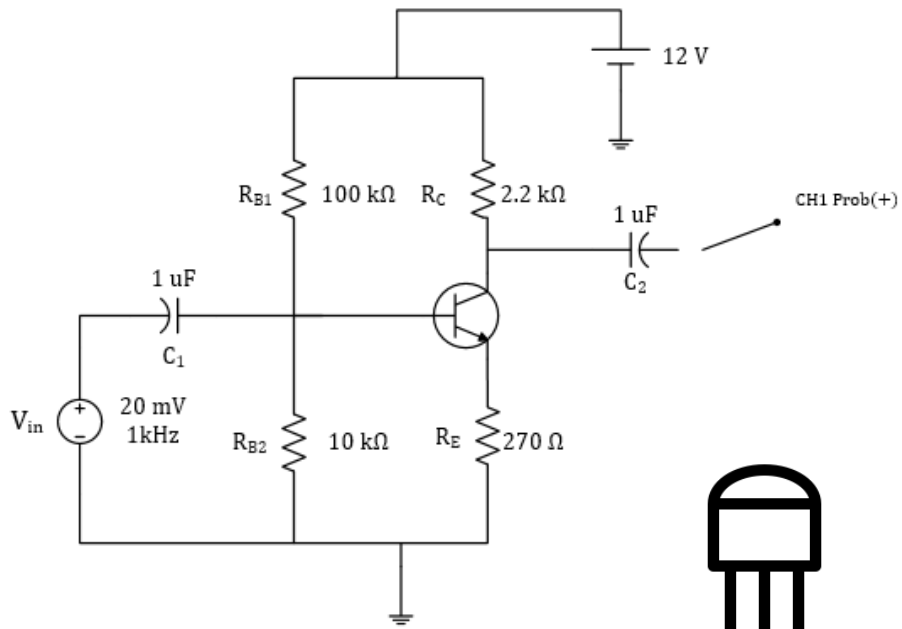
Çok Katlı BJT'li Kuvvetlendirici Devrelerin Kazancı



$$A_{Vs} = \frac{V_0}{V_4} \cdot \frac{V_4}{V_3} \cdot \frac{V_3}{V_2} \cdot \frac{V_2}{V_1} \cdot \frac{V_1}{V_s}$$

$$A_{Vs} = A_{V2} \cdot A_{V1} \cdot \frac{V_1}{V_s}$$

Deneyin Yapılışı



C B E

