

# پروژه پایانی مبانی مدارهای الکترونیک

## سوال ۱

یک مدار تقویت کننده ی امیتر مشترک با مشخصات زیر طراحی کنید :

Voltage Gain = 20

VCC = 10V

PowerConsumption < 12mW (PowerConsumption = VCC.ICC)

R(Source) = 100(Ohms)

R(Load) = 10k(Ohms)

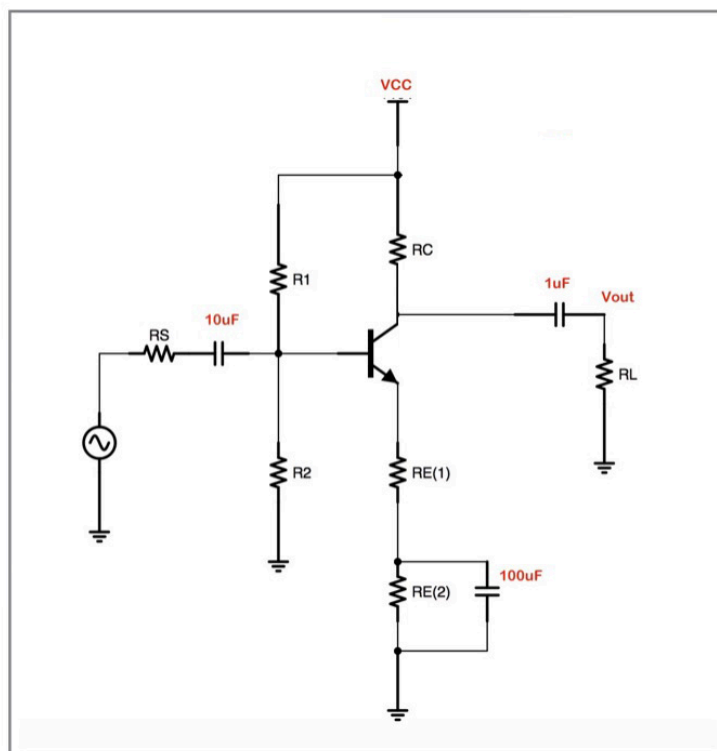
Beta = 100

IS = 8.25e-14

V(in).frequency = 100Hz

V(in).Amplitude = 1mV

نکته ۱ : شماتیک مدار باید به صورت زیر باشد :



مقادیر خازن ها را مطابق شکل قرار دهید.  
(در طراحی امپلیفایر ها ، مقادیر خازن ها با توجه به فرکانس عبوری سیگنال ورودی از  
امپلیفایر ، به دست می آیند. ما در اینجا فرض میکنیم مقادیر خازن ها را از پیش  
میدانیم)

**نکته ۲ :** برای ترانزیستور ، از مدل Qbreakn موجود در کتابخانه ی Breakout استفاده  
کنید. ترانزیستور را در مدار قرار داده ، روی آن راست کلیک کرده و گزینه ی edit pSpice  
model را انتخاب کنید و تنظیمات زیر را برای ترانزیستور قرار دهید :

`.model Qbreakn nrp (IS=8.25e-14 Bf=100)`

**نکته ۳ :** در طراحی مدار میتوانید از ۲ فرض کمکی  $R1=4R2$  و  $Vc = 0.5VCC$  استفاده  
کنید.

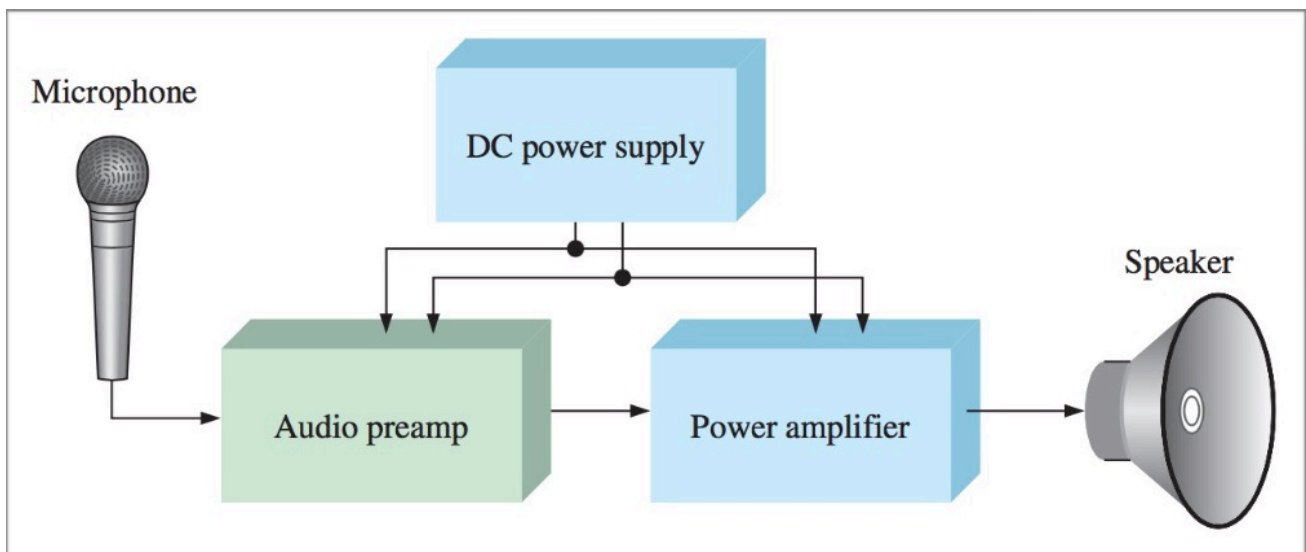
**نکته ۴ :** طراحی را از روی کاغذ شروع کنید و در انتها ، نتایج به دست آمده از شبیه سازی  
را با نتایج تئوری مقایسه کنید.

---

گزارشی از تمام مراحل طراحی به همراه screenshot از شکل موج ورودی و خروجی را به فایل ارسالی ضمیمه کنید.  
توجه کنید که پروژه تحویل حضوری دارد. از تقلب بپرهیزید.

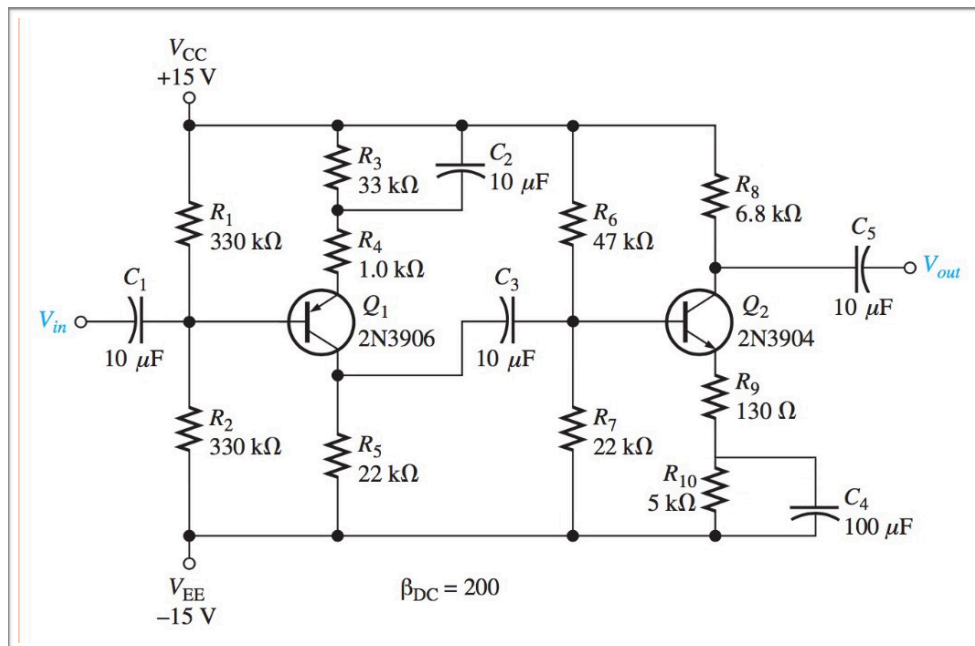
## سوال ۲

یکی از کاربرد های معروف تقویت کننده ها ، بلندگو ها هستند.  
عملکرد آنها به این صورت است که ولتاژ ورودی از میکروفون دریافت شده ، توسط مداری موسوم به پیش تقویت کننده ، تقویت شده و خروجی وارد مدار تقویت کننده ی توان میشود و مدار تقویت کننده ی توان نیز وظیفه ی drive کردن اسپیکر برای تولید صدا را دارد.  
بلاک دیاگرام این سیستم به صورت زیر است :



میخواهیم بخش پیش تقویت کننده ی سیستم را تحلیل کنیم

شماتیک مدار بخش پیش تقویت کننده به صورت زیر است :



بخش ۱ :

بهره ولتاژ طبقه اول را محاسبه کنید.

بخش ۲ :

بهره ولتاژ طبقه دوم را محاسبه کنید.

بخش ۳ :

بهره ولتاژ کلی مدار را محاسبه کنید.

بخش ۴ :

توان مصرفی مدار را به دست آورید.

بخش ۵ :

مدار را در pSpice شبیه سازی کنید ، و بهره ی به دست آمده را با نتایج تئوری مقایسه کنید.

بخش ۶ :

فرض کنید میخواهیم کلیدی برای تنظیم میزان تقویت کنندگی پیش تقویت کننده روی مدار قرار دهیم تا بدین صورت ، بلندی صدای تولید شده توسط بلندگو را تنظیم کنیم.

چه راهکاری پیشنهاد میکنید ؟ بهره و شکل موج خروجی را برای حداقل ۳ محدوده تقویت کنندگی مختلف به دست آورید.

نکته ۱ : ترانزیستور ها در کتابخانه ی (Transistor) موجود هستند.

نکته ۲ : ولتاژ ورودی به مدار پیش تقویت کننده را به صورت زیر اعمال کنید :

$V(in).Frequency = 1kHz$

$V(in).amplitude = 40mV$

گزارشی از تمام مراحل به همراه screenshot از شکل موج ورودی و خروجی را به فایل ارسالی ضمیمه کنید.

توجه کنید که پروژه تحویل حضوری دارد. از تقلب بپرهیزید.

در صورت داشتن هرگونه سوال میتوانید ایمیل دهید و یا به به آی دی mxii1994 داخل تلگرام پیام دهید.

موفق باشید

---