

«طراحی تقویت کننده یک طبقه با بهره متغیر»

هدف: طراحی تقویت کننده یک طبقه با نقطه کار مقاوم در برابر تغییرات دما و بهره متغیر

وسایل مورد نیاز:

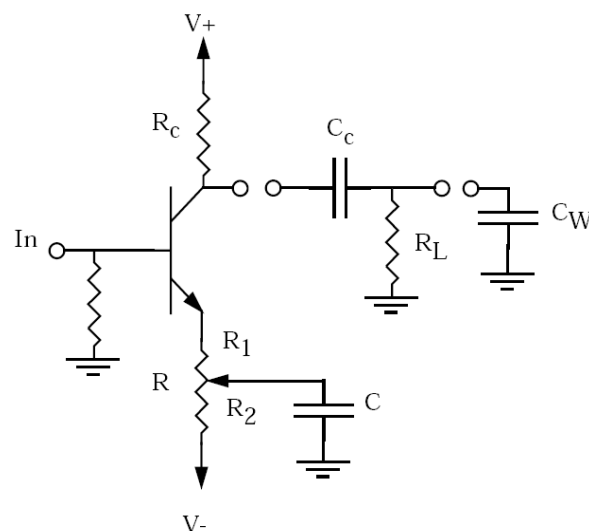
قطعات			تجهیزات	
تعداد	مقدار/مدل	نوع	تعداد	نوع
۱	BC107/2n2222	ترانزیستور npn	۱	اسیلوسکوپ
۲	بسته به طراحی	مقاومت	۱	فانکشن ژنراتور
۲	بسته به طراحی	خازن	۱	منبع تغذیه dc دابل
۱	بسته به طراحی	پتانسیومتر	۱	بردبرد

دستور کار:

الف: طراحی و ساخت مدار نشان داده شده در شکل ۱-۱

با استفاده از قانون اهم می توان جریان امیتر و کلکتور و سپس ولتاژ کلکتور را بدست آورد.

- ❖ مقادیر منابع ولتاژ و مقاومت ها را به گونه ای بدست آورید تا ولتاژ کلکتور تقریباً نصف ولتاژ منبع تغذیه مثبت شود. این کار چه مزیتی می تواند داشته باشد؟
- ❖ مقدار ولتاژ بیس چقدر است و چگونه محاسبه می شود؟
- ❖ تغییر پتانسیومتر چه تاثیری بر مقادیر بایاس دارد؟



شکل ۱-۱: مدار آزمایش ۱

خازن C در تحلیل dc مدار باز و برای فرکانس‌های بالا اتصال کوتاه فرض می‌شود.

- ❖ رابطه ضریب تقویت ولتاژ را بدست آورید.
- ❖ تغییر تنظیمات پتانسیومتر چه تاثیری بر ضریب تقویت ولتاژ دارد؟
- ❖ پایداری حرارتی و ضریب تقویت ولتاژ را به ازای $R_2=0$ و $R_2=R$ بررسی کنید.
- ❖ یک خازن با امپدانس قابل صرف نظر کردن در فرکانس 10KHz انتخاب کنید. (روابط و مقدار انتخاب شده را بنویسید).

آزمایش ۱: با تغییر پتانسیومتر مقادیر بهره بدست آمده در فرکانس 10KHz را در ۵ مقدار مختلف بنویسید.

آزمایش ۲: پتانسیومتر را بچرخانید تا ضریب تقویت برابر 10- شود. مقادیر R_1 و R_2 را بنویسید.

مقدار فرکانس را تغییر دهید تا ضریب تقویت برابر 7- شود. این فرکانس، فرکانس -3dB است. مقدار تقریبی این فرکانس از رابطه (1-1) بدست می‌آید. مقدار خازن C را طوری بدست آورید تا این فرکانس کمتر از 100Hz شود. مقدار جدید خازن را بنویسید.

$$f = \frac{1}{2\pi R_1 C} \quad (1-1)$$

ب: با حذف خازن C و جایگزینی پتانسیومتر با یک مقاومت ثابت، مدار را طوری طراحی کنید تا ضریب تقویت برابر 2- شود. مقادیر بایاس را در این حالت بدست آورید.

در صورتی که ولتاژ کلکتور نصف ولتاژ تغذیه مثبت نیست، با تغییر مقدار تغذیه منفی این کار را محقق کنید.

آزمایش ۳: مدار را در این حالت بر روی بردبرد پیاده‌سازی کرده و ضریب تقویت ولتاژ را بدست آورید.

ج: مقاومت بار R_L را به گونه‌ای در نظر بگیرید که ضریب تقویت ولتاژ برابر 1- شود.

مقدار خازن C_C را طوری در نظر بگیرید که در فرکانس 10KHz امپدانس ناچیزی داشته باشد.

آزمایش ۴: مدار را در این حالت بر روی بردبرد پیاده‌سازی کرده و ضریب تقویت ولتاژ را بدست آورید.

تمرین PSPICE:

علاوه بر مقاومت بار، خازن C_w را نیز در مدار قرار دهید. مقدار خازن را به گونه‌ای انتخاب کنید تا در فرکانس 10KHz ضریب تقویت برابر 0.7- شود.

در این حالت بهره مدار را برحسب dB در محدوده فرکانسی 20Hz-50KHz به صورت لگاریتمی رسم کنید.

فعالیت اختیاری:

کلید مراحل طراحی آزمایش را در نرم‌افزار PSPICE شبیه‌سازی کنید و جواب‌ها را مقایسه کنید.