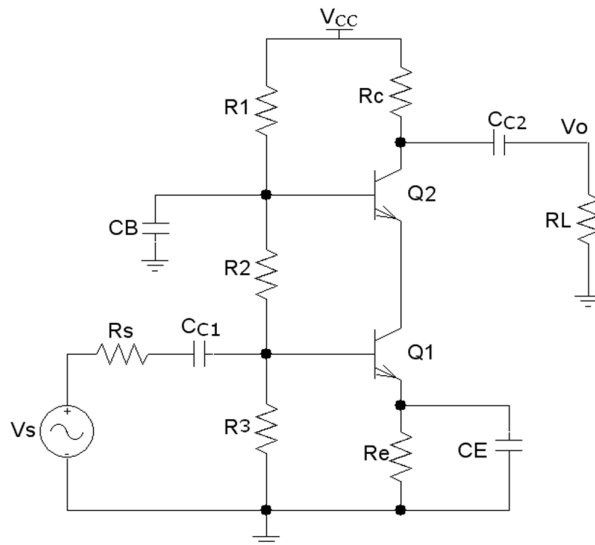


آزمایش 3: پاسخ فرکانسی تقویت کننده کسکود

3-1- مقدمه

اتصال کسکود، آرایش چند ترانزیستوری است که در کاربردهای فرکانس بالا مفید می‌باشد. همانطور که در شکل آمده شامل یک طبقه امیترمشترک است که یک طبقه بیس‌مشترک را تحریک می‌کند. مقاومت باری که $Q1$ می‌بیند همان r_{π} مقاومت ورودی ترانزیستور $Q2$ است. اساساً ترانزیستور $Q2$ به عنوان ترانسفورماتور امپدانس عمل می‌کند که سیگنال جریان را کاملاً از بار عبور می‌دهد و مقاومت بار کوچکی برای ترانزیستور تقویت‌کننده $Q1$ به وجود می‌آورد.



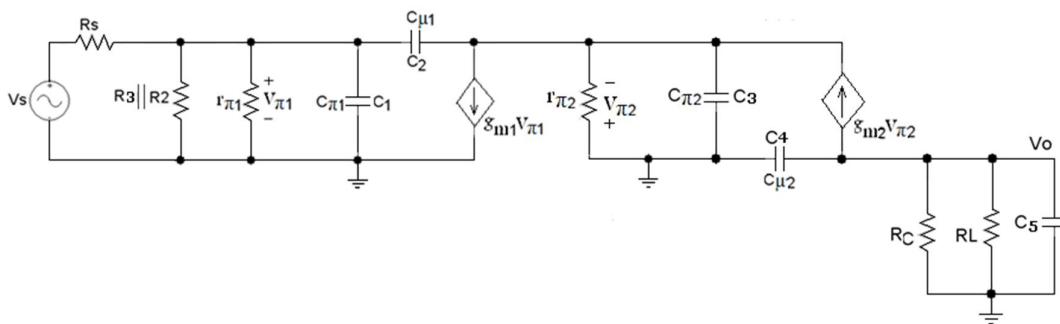
شکل 3-1: تقویت‌کننده کسکود

بهره ولتاژ $Q1$ برابر واحد خواهد بود. بنابراین تاثیر میلر بر $Q1$ حتی برای مقادیر بزرگ RL کمینه است. از آنجایی که طبقه بیس‌مشترک پهنای باند بزرگی دارد عملکرد فرکانس بالای مدار کسکود، در مقایسه با یک طبقه امیتر مشترک ساده، خصوصاً برای RL بزرگ خوب است. امپدانس خروجی بزرگ کسکود مشخصه دیگر آن است که در طراحی مفید واقع می‌شود. مقاومت خروجی کسکود تقریباً β برابر مقاومت خروجی یک طبقه امیترمشترک است.

3-2-2- یادآوری و پیش گزارش

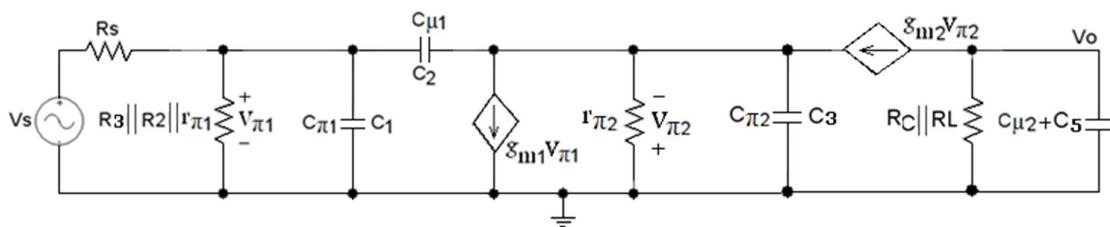
3-2-1- محاسبه فرکانس قطع بالا تقویت کننده کسکود

خازن C5 مجموع دو خازن می باشد، خازن بار و خازن مربوط به پروب اسکوپ زمانی که روی ضریب 10 گذاشته شود.



شکل 2-3: مدل π تقویت کننده کسکود

با کمی ساده تر کردن مدار شکل 2-3، شکل 3-3 را خواهیم داشت:



شکل 3-3: مدار معادل شکل 2-3

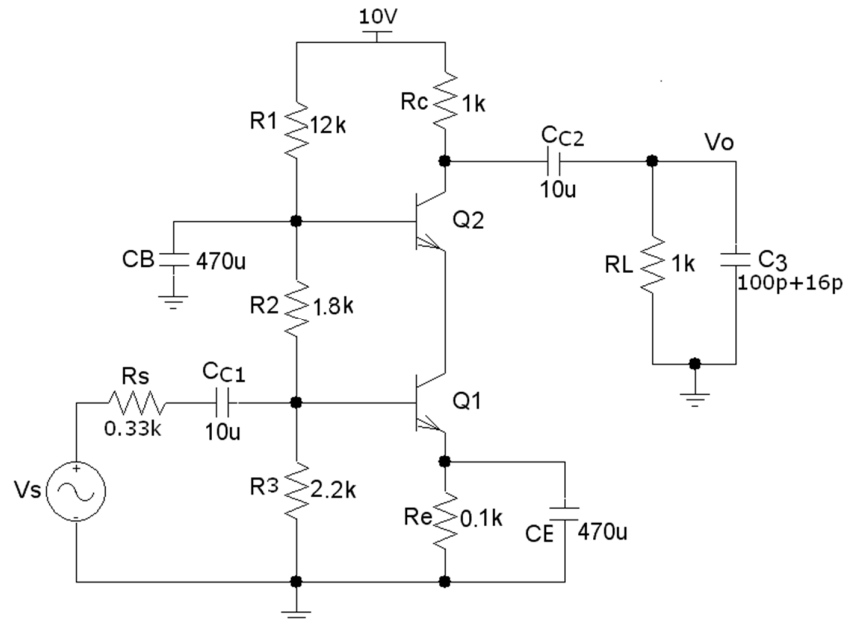
با توجه به رابطه زیر می توان فرکانس قطع بالا را محاسبه نمود.

$$\omega_H = \frac{1}{\sum_{i=1}^n R_{O_i} C_i} \rightarrow f_H = \frac{\omega_H}{2\pi}$$

R_{O_i} مقاومت دیده شده از دوسر خازن آم وقتی سایر خازن های درونی اتصال باز باشند.

3-2-2- سوالات پیش گزارش

1- با توجه به مقادیر داده شده، مقدار بهره ولتاژ و f_H را از طریق تئوری محاسبه نموده با مقدار بدست آمده از طریق شبیه سازی PSpice مقایسه کنید و جدول را کامل نمایید.



شکل 3-4: تقویت کننده کسکود

$$\beta = 200$$

Q: BC107

$$C_1 = C_\pi = C_{be} = 11.5 pF$$

$$C_2 = C_\mu = C_{bc} = 5.38 pF$$

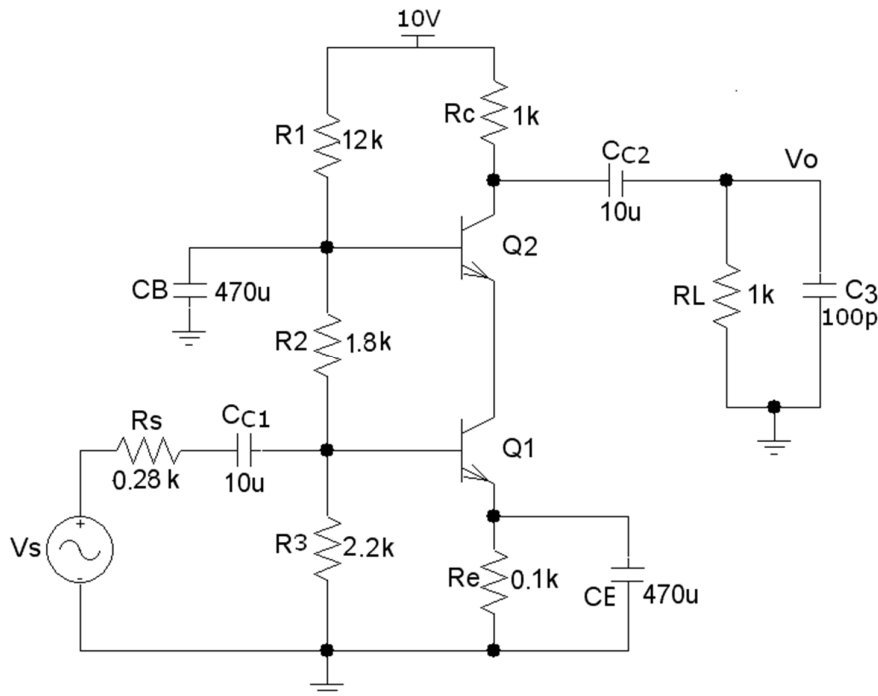
$$C_3 = 100 pF + \begin{cases} 16 pF \rightarrow \times 10 \\ 95 pF \rightarrow \times 1 \end{cases}$$

$$A_{vs} = \frac{V_o}{V_s}$$

	تئوری	PSpice
V_{CEQ1}		
V_{CEQ2}		
I_{CQ}		
A_{vs}		
f_H		

3-3 - مراحل آزمایش

1- مدار شکل 3-5 را با مشخصات داده شده و مقادیر بدست آمده در قسمت پیش گزارش ببندید.



شکل 3-5: تقویت کننده کسکود

2- برای شروع یک سیگنال سینوسی با فرکانس 10kHz و دامنه در حدی که خروجی تقویت کننده اعوجاج نداشته باشد به ورودی وصل نمایید، سپس جدول را کامل نمایید. (اندازه گیری f_L و f_H : دامنه ورودی ثابت باشد، فرکانس ورودی را آنقدر افزایش دهید که دامنه خروجی 0,7 مقدار اندازه گیری شده در فرکانس 10kHz شود، فرکانس در این حالت فرکانس قطع بالا می باشد. برای f_L هم به همین ترتیب در فرکانس های پایین اندازه گیری کنید.)

	V_{CEQ}	I_{CQ}	V_S پروب ضرب در 1 باشد	V_O پروب ضرب در 1 باشد	$A_{V_S} = \frac{V_O}{V_S}$	f_L پروب ضرب در 10 باشد	f_H پروب ضرب در 10 باشد
β							

3- با مقایسه کامل مدار کسکود با دو مدار قبل مزایا و معایب این مدار را کامل شرح دهید.

4- وظیفه خازن CB چیست؟

5- آیا تغییر مقاومت بار تغییر قابل توجهی در فرکانس قطع بالا خواهد گذاشت؟ چرا؟

R_L	f_H
1k	
100k	

-1