

یا لطیف



دانشگاه صنعتی شاهرود

دانشکده مهندسی برق

گزارش کار آزمایشگاه الکترونیک ۲

آزمایش شماره ۱: تقویت کننده امیتر مشترک

اعضای گروه:

رضا آدینه پور

رضا احمدنژاد

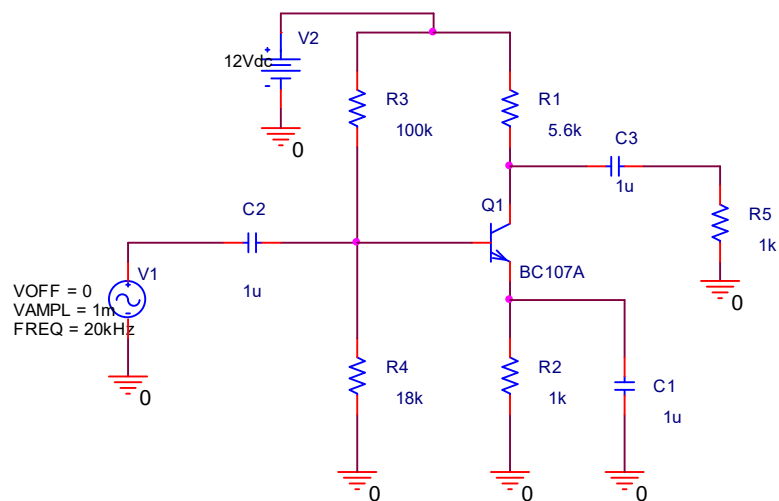
استاد مربوطه:

جناب آقای مهندس مهدی مقیمی

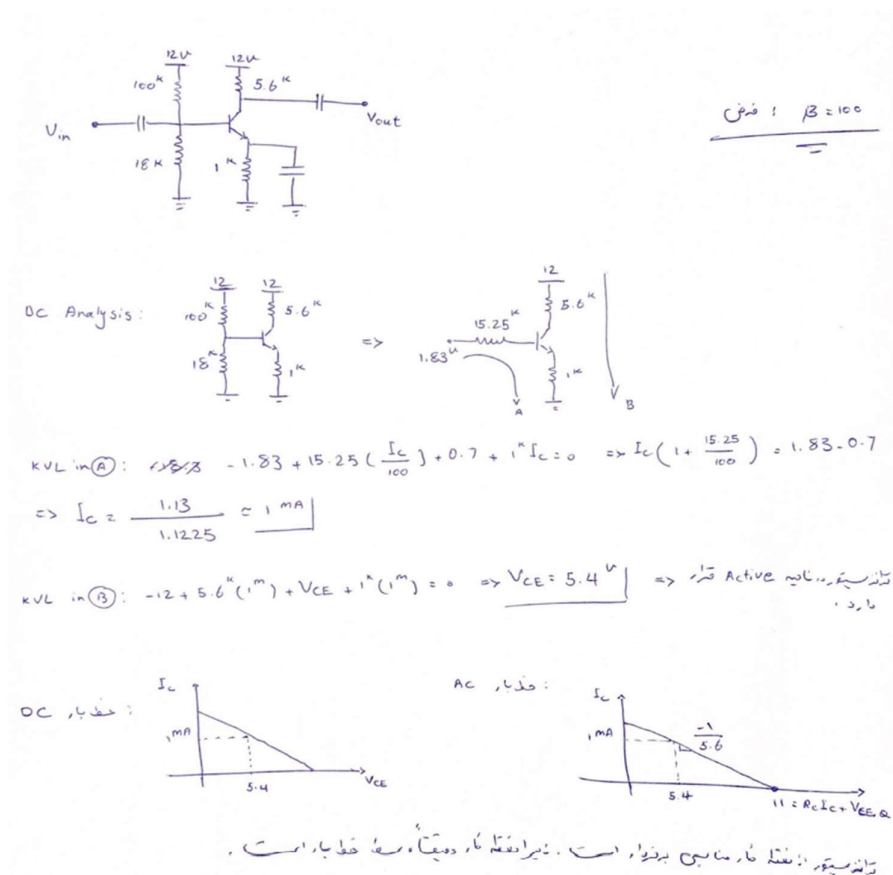
تاریخ تهیه و ارائه:

مهر ماه ۱۴۰۱

مدار تحت آزمایش را به صورت زیر در اسپایس رسم می کنیم:

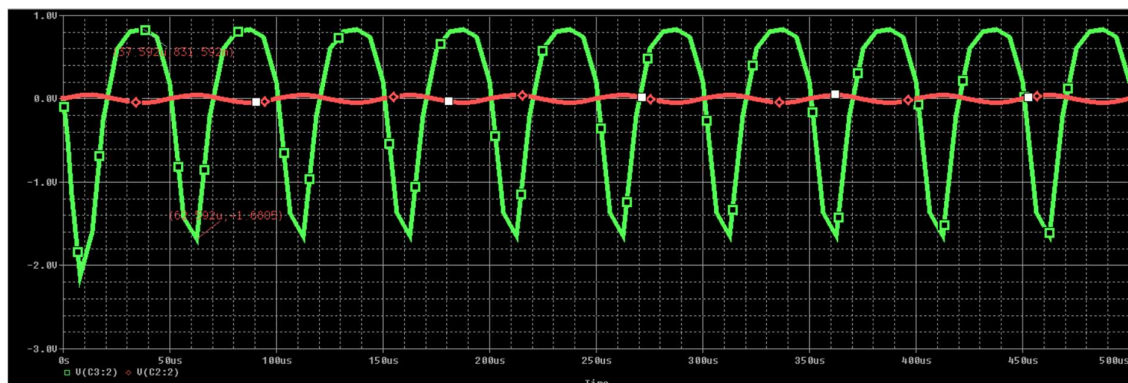


ابتدا مدار را تحلیل تئوری کرده و نقطه کار، و خط بار AC و DC را به دست می آوریم:



حداکثر دامنه ولتاژ ورودی مدار را جری تنظیم میکنیم که در خروجی اعوجاج نداشته باشیم.

اگر دامنه پیک تو پیک سیگنال ورودی مدار را ۱۰۰ میلی ولت در نظر بگیریم، سیگنال خروجی بدون اعوجاج و دامنه پیک تو پیک آن ۸۳۲ میلی ولت می شود



گین این مدار به صورت زیر به دست می آید:

$$A_v = \frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{0.5 \times 832mV}{0.5 \times 100mV} = 8.32$$

گین جریان را به دست آورید:

میدانیم بهره جریان به صورت زیر است:

$$A_i = \frac{I_{out}}{I_{in}} = A_v \times \frac{R_{in}}{R_{out}}$$

بنابراین ابتدا امپدانس ورودی و خروجی مدار را اندازه گیری میکنیم و سپس گین جریان را محاسبه می کنیم.

برای به دست آوردن امپدانس ورودی، یک منبع DC با مقدار دلخواه در ورودی مدار قرار می دهیم و نسبت ولتاژ به جریان مدار را به دست می آوریم:

نسبت ولتاژ به جریان ورودی به صورت زیر شده است:

$$R_{in} = \frac{V_{in}}{I_{in}} = \frac{5}{2.9m} = 1.7 \text{ Kohm}$$

برای به دست آوردن امپدانس خروجی از پشت مصرف کننده، ابتدا منبع ورودی را صفر کرده و نسبت ولتاژ به جریان خروجی مدار را حساب میکنیم:

$$R_{out} = \frac{V_{out}}{I_{out}} = \frac{5}{1.25m} = 4 \text{ Kohm}$$

حال بهره جریان را به دست می آوریم:

$$A_i = \frac{I_{out}}{I_{in}} = A_v \times \frac{R_{in}}{R_{out}} = 8.32 \times \frac{1.7}{4} = 3.53$$

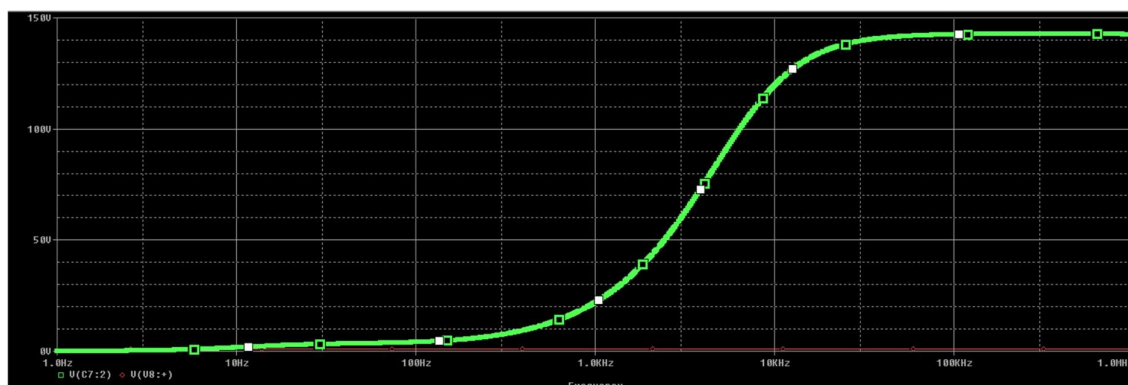
اختلاف فاز ورودی و خروجی را اندازه گیری کنید: اگر شکل سیگنال ورودی مدار و سیگنال خروجی مدار (سیگنال تقویت شده) را مشاهده کنیم میبینیم که بین ورودی و خروجی ۱۸۰ درجه اختلاف فاز است یعنی در پیک های مثبت سیگنال ورودی، سیگنال خروجی در پیک منفی قرار دارد و بالعکس.

با تغییر فرکانس منبع ورودی جدول زیر را تکمیل کنید.

f	200Hz	500Hz	1K	5K	10K	20K	100K	300K	500K	700K	1M	1.5M
V_i	50mV	50mV	50mV	50mV	50mV	50mV	50mV	50mV	50mV	50mV	50mV	50mV
V_o	290m	560m	1.2V	3.1V	3.44V	3.49V	3.43V	3.34V	3.28V	3.29V	3.23	3.43
A_v	5.8	11.2	24	62	68.8	69.8	68.6	68.6	65.6	65.8	64.6	68.6

برای به دست آوردن فرکانس های قطع پایین و بالا، ابتدا پاسخ فرکانسی مدار را رسم می کنیم. بدین منظور ابتدا یک منبع AC در ورودی مدار قرار داده و تحلیل AC Sweep را انتخاب می کنیم.

پاسخ فرکانسی مدار به صورت زیر است:



فرکانس قطع بالای مدار به صورت زیر به دست می آید.

$$f_{cutoff-High} = \frac{1}{\sqrt{2}} \times 142 = 100 \text{ KHz}$$

فرکانس قطع پایین نیز، ۱۰۰ هرتز به دست می آید