



## دستور آزمایش ۴

### اصول الکترونیک

پائیز ۹۹

مهلت تحویل: ۲۶ آذر

گروه دکتر کاوه‌وش

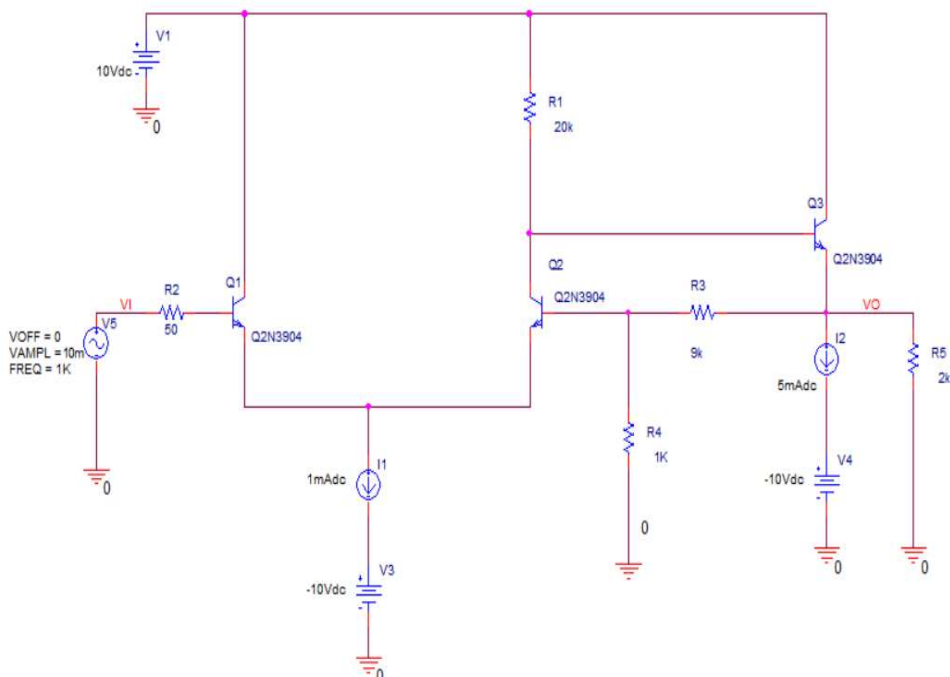
۱- در مدار زیر فرض کنید که مقدار خروجی از نظر DC تقریباً صفر است:

الف) نوع فیدبک چیست؟ و چرا؟

ب) مدار را برای بررسی نقاط کار شبیه‌سازی کنید و از صحت کارکرد (خطی بودن ترانزیستورها) آن مطمئن شوید.

پ) مقدار دامنه ورودی سیگنال ورودی را را بر روی 200mv قرار دهید و مقدار THD را بدست آورید. بیشترین مقدار دامنه ورودی را برای آنکه  $THD < 5\%$  باشد را محاسبه کنید. FFT سیگنال خروجی را نیز در هر ۲ حالت ترسیم کنید. ارتباط بین طیف فرکانسی (FFT) با THD در چیست؟ (برای درک بهتر نمودار FFT بهتر است آن را به dB رسم کنید و نه دامنه)

\*\*ت) پاسخ فرکانسی مدار را از 10Hz تا 100MHz رسم کنید و همین کار را برای مدار بدون بارگذاری فیدبک تکرار کنید. چه نتیجه‌ای میگیرید؟ فرکانس قطع 3dB- را برای حالتی که مدار با فیدبک بارگذاری شده و بدون فیدبک را محاسبه نمایید.



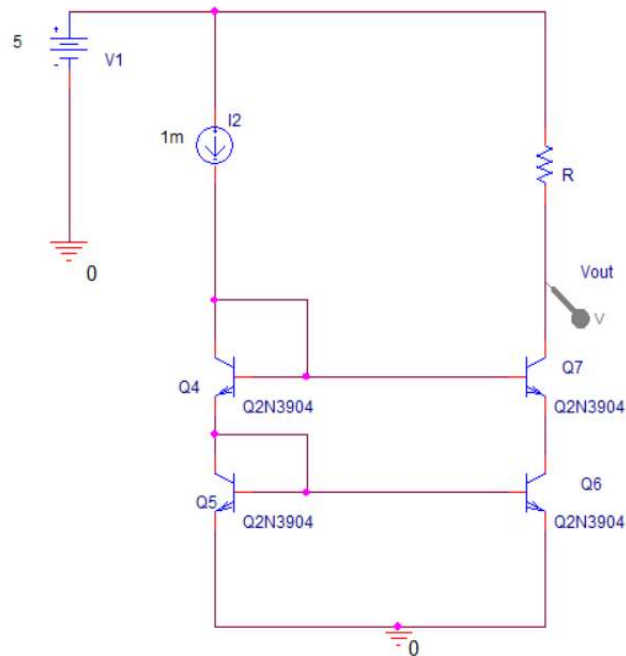
۲- مدار زیر cascade current mirror نام دارد.

الف) این آیینه جریان چه برتری و چه معایبی نسبت به دیگر آیینه‌های جریان دارد؟

ب) مقدار مقاومت R را تا چه میزان میتوان افزایش داد؟ مقدار آن را به گونه انتخاب کنید که ولتاژ خروجی در 2.5V ثابت شود.

ج) به کمک spice مدار را شبیه سازی کرده و انحراف جریان و مقاومت خروجی آیینه جریان را بدست آورید.

د) مقاومت خروجی و انحراف جریان را به صورت دقیق و دستی بدست آورید و صحت آن را با شبیه سازی بررسی کنید.



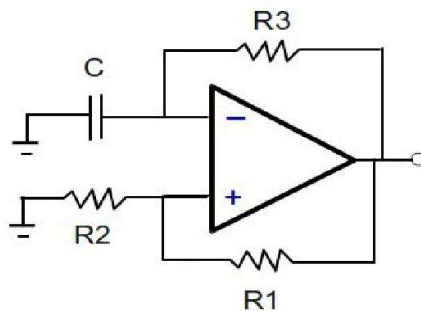
۳- از کاربردهای مدارهای دارای فیدبک می‌توان به چراغ راهنمای خودروها اشاره کرد. در بعضی از این چراغ‌ها مدار فیدبک مثبت زیر به کار رفته است که به آن relaxation oscillator هم می‌گویند:

الف) مدار را تحلیل کنید که چگونه کار میکند.

ب) \*\*فرض کنید آپ امپ به مقادیر +VCC و -VCC متصل شده است. مقدار فرکانس شکل موج خروجی را پارامتری بدست آورید. ( برای سادگی فرض کنید  $R3=R1=R2$  هست).

ج) مقادیر خازن و مقاومت را به گونه ای انتخاب کنید تا شکل موج خروجی دارای فرکانس 1KHz باشد.

د) مدار را با spice شبیه سازی کنید و مقادیر ولتاژ خروجی و ولتاژ سر منفی آپ امپ را رسم کنید.



۴- به سوالات پاسخ کوتاه دهید:

الف) در مدارات الکتریکی به چه منظور از active load استفاده میشود؟ اضافه کردن آن باعث بهبود چه مشخصه ای میشود؟  
\*\*انتظار می رود مدارات با بار اکتیو فرکانس قطع بالاتری داشته باشند و یا بار مقاومتی (با فرض مقاومت خروجی برابر)؟

ب) دسته ای از تقویت کننده ها وظیفه ی تبدیل سیگنال جریان در ورودی را به ولتاژ در خروجی دارند ( Transimpedance amplifier). امپدانس خروجی و ورودی آن را به طور کیفی توصیف کنید. برای بهبود این مشخصه می توان از چه نوع فیدبکی استفاده کرد؟ چرا؟

ج) عواملی که باعث ایجاد خطا در منابع جریان ما می شوند را نام ببرید. برای فائق آمدن بر هر کدام ازین مشکلات راه حلی ارائه دهید.

---

\*\*ستاره دارها امتیازی هستند.

موفق باشید.