

Electronics 2, Assignment #10, Operational Amplifiers.

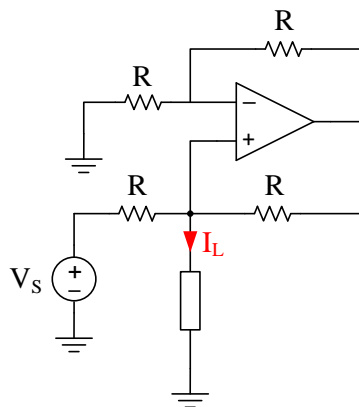
- 1- Design a circuit which its output voltage is according to the following relation. V_1 and V_2 are the input voltages.

$$V_{out} = 4 \times V_1 + 3 \times V_2$$

- 2- Design a circuit which solves the following differential equation.

$$\frac{d^2 v}{dt^2} = -20 \frac{dv}{dt} - 100 v + 25 V$$

- 3- a) In the following circuit which acts as a current source, determine V_S and R such that the output current (I_L) will be 5 mA. Assume ideal opamp.
- b) Considering $V_S = 1 V$ and $R = 1k\Omega$, if the output resistance of the opamp equals $1k\Omega$, Determine A_V (voltage gain of the opamp) so that the output resistance of the current source will be $1M\Omega$.



به صفحه بعد مراجعه فرمایید

دو سوال زیر سؤال مفهومی و سختی هستند، نیاز به درک دقیق مباحث مطرح شده در کلاس دارند و جزو سوالات طراحی مدار طبقه‌بندی می‌شوند. این سوال‌ها جواب واحد ندارند و به چندین روش قابل حل هستند. جهت درک دقیق صورت سوال، این سوال‌ها به صورت فارسی نگارش شده‌اند:

۴- می‌خواهیم مداری طراحی کنیم که ۴ بیت دیجیتال را به جریانی آنالوگ تبدیل کند؛ به طوری که اگر بیت‌های دیجیتال همگی صفر بودند، جریان خروجی ۲ میلی‌آمپر و اگر بیت‌های دیجیتال همگی ۱ بودند، جریان خروجی معادل با ۱۰ میلی‌آمپر شود. توجه کنید که جریان خروجی باید مستقل از مقدار بار باشد. سرعت تغییرات بیت‌های دیجیتال ۱ مگابیت بر ثانیه است (بیت بر ثانیه در حوزه دیجیتال معادل با هرتز در حوزه آنالوگ است).

به کمک آپ‌امپ این مدار را طراحی کرده و مقدار المان‌ها و مشخصات موردنیاز آپ‌امپ‌های آن را بدست آورید. تمامی فرضیات خود را نوشته و راه‌حل و مدار حاصل را به صورت کامل توضیح دهید.

۵- منبع ولتاژ V_{in} در شکل زیر، شامل سه سیگنال S_1 و S_2 و S_3 است. سیگنال S_1 یک سیگنال سینوسی با دامنه قابل تغییر بین صفر تا ۱۰۰ میلی‌ولت و فرکانس ۰/۱ هرتز و سیگنال S_2 یک سیگنال سینوسی دیگر با دامنه قابل تغییر بین صفر تا ۱۰۰ میلی‌ولت و فرکانس ۱ هرتز است. سیگنال S_3 نیز یک سیگنال سینوسی دیگر با فرکانس ۱۰ کیلوهرتز است و دامنه‌ای بین صفر تا ۱۰۰ میلی‌ولت است. این سه سیگنال به صورت مخلوط با یکدیگر تحت عنوان V_{in} وارد مدار می‌شوند.

می‌خواهیم مداری طراحی کنیم که در خروجی خود جریانی DC تولید کند که متناسب با مجموع دامنه S_1 و S_2 باشد، به طوری که اگر مجموع دامنه S_1 و S_2 حداقل (صفر ولت) باشد، جریان خروجی صفر و اگر مجموع دامنه S_1 و S_2 حداکثر (۲۰۰ میلی‌ولت) باشد، جریان خروجی ۵ میلی‌آمپر باشد. این جریان باید به یک بار مقاومتی تحویل داده شود که مقدار مقاومت بار، مشخص و ثابت نیست. توجه کنید که سیگنال S_3 نباید بر روی جریان خروجی هیچ تأثیری داشته باشد.

این مدار را طراحی کنید. تمامی فرضیات و راه‌حل خود را ذکر کنید و به طور کامل توضیح دهید.

