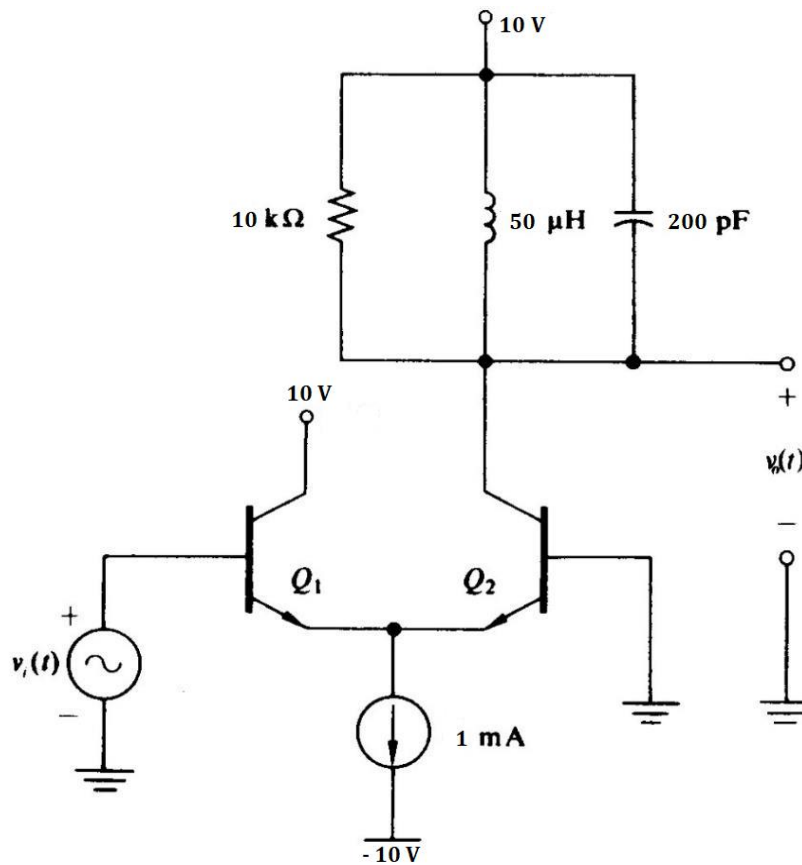


۱- در مدار دیفرانسیل شکل زیر به ازای سیگنال FM ورودی، ولتاژ خروجی را محاسبه کنید. (طیف $f(t)$ محدود به 2×10^4 رادیان بر ثانیه است).

$$v_i(t) = 100 \cos \left(10^7 t + 10^5 \int_0^t f(\theta) d\theta \right) mV$$



۲- در مدار شکل زیر $V_o(t)$ و $V_t(t)$ را به دست آورید.

$$R_L = R_{Loss} = 5 \text{ k}\Omega$$

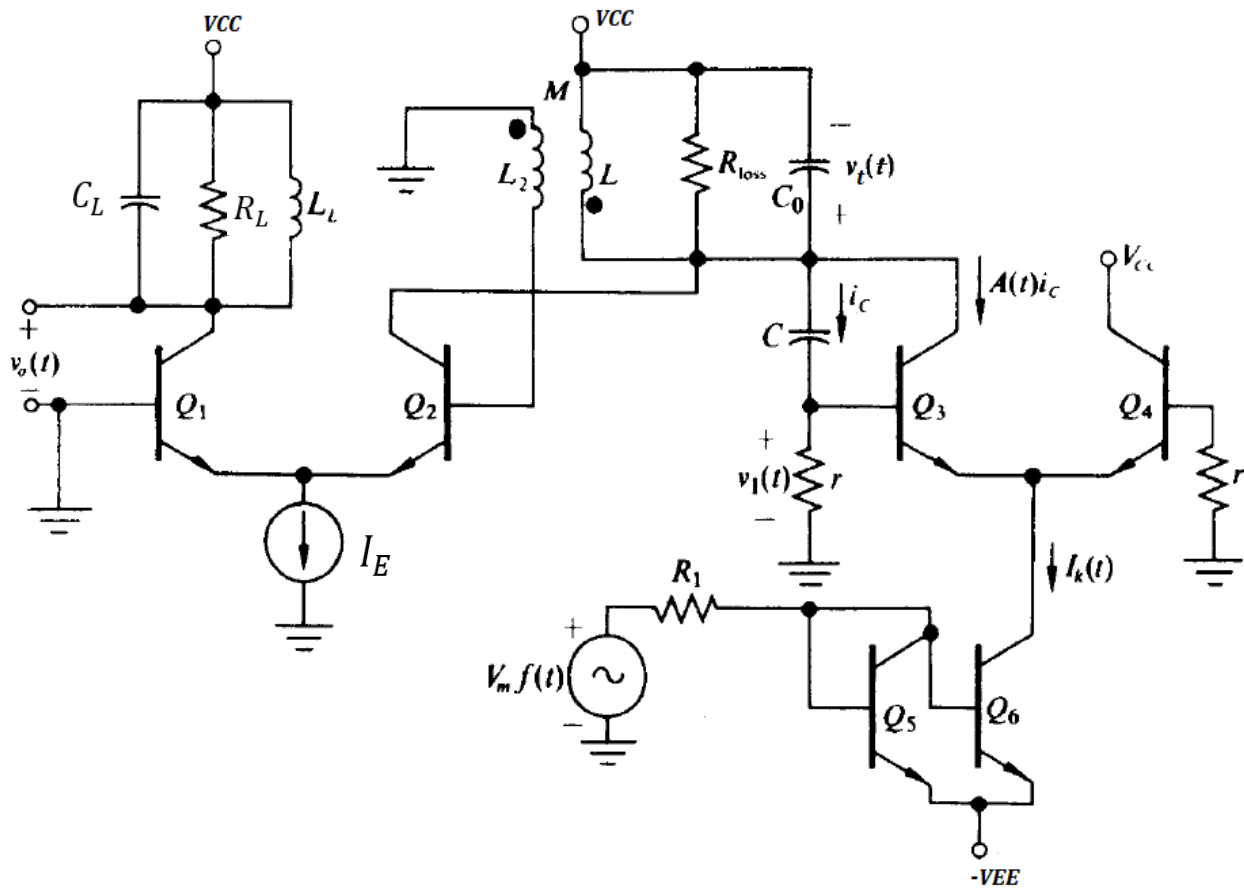
$$I_E = 2 \text{ mA}$$

$$I_{K_0} = I_{K_1} = 1 \text{ mA}$$

$$r = 0.1 \Omega, f(t) = \cos 5 \times 10^2 t$$

$$L_1 = L_L = 10 \mu\text{H}, C = C_L = 1000 \text{ pF}, C_0 = 0$$

$$M_{12} = 0.5 \mu\text{H}, \beta = 100$$



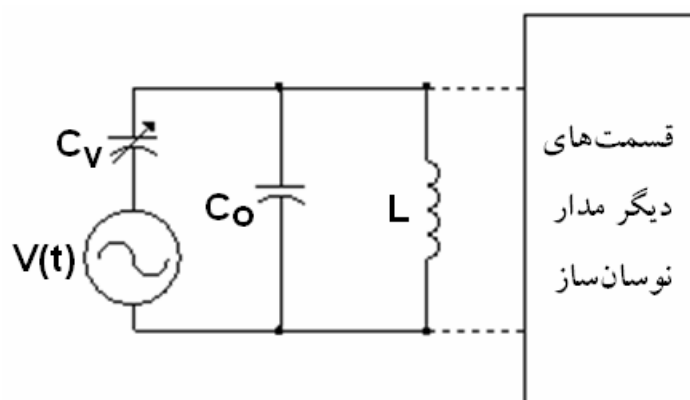
۳- مدار شکل زیر برای تولید موج FM به کار گرفته شده است. خازن متغیر مورد استفاده در این مدار، یک دیود با بایاس معکوس (ورکتور) است که ظرفیت آن از رابطه

$$C_V(V) = \left(\frac{100}{\sqrt{1+2V}} \right) pF$$

تبعیت می‌کند. $C = 100 pF$ و L به گونه‌ای انتخاب شده است که به فرکانس تشدید $2 MHz$ (هنگامی که یک ولتاژ معکوس $5 V$ به دیود اعمال می‌شود) برسیم. فرض کنید که ولتاژ مدوله کننده رابطه

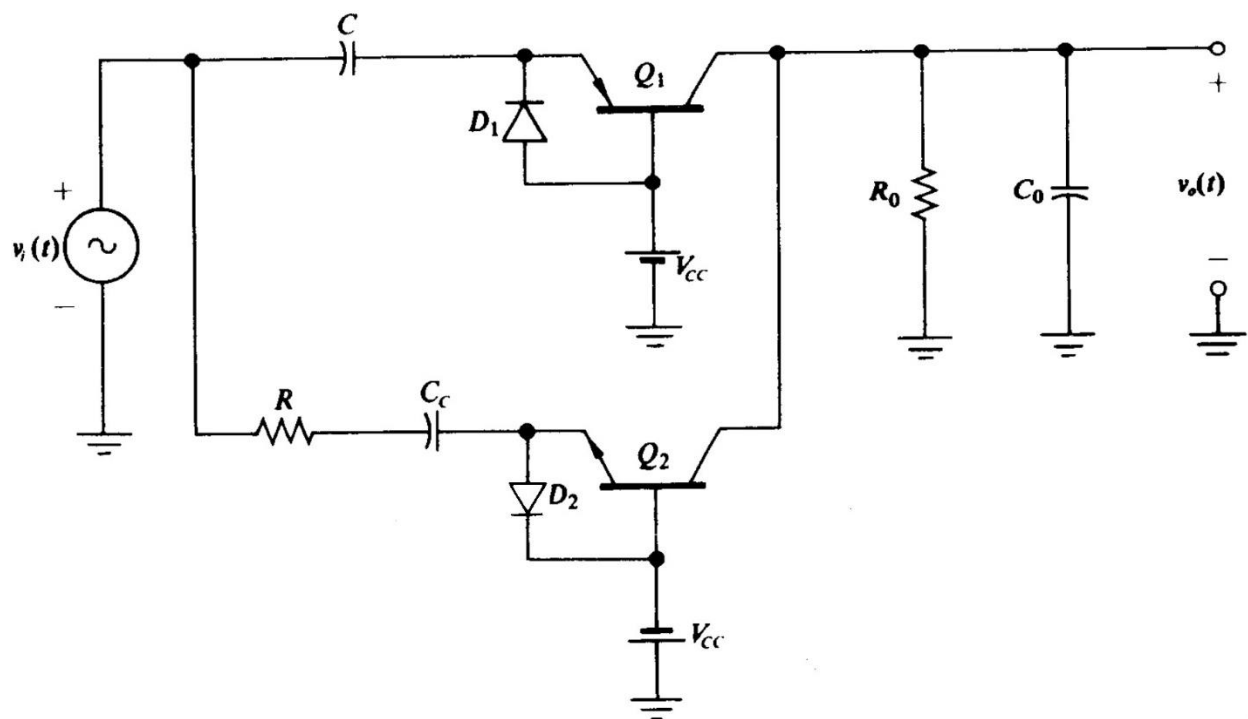
$$V(t) = 5 + 0.05 \sin(200\pi t)$$

را داشته باشد. اگر نوسانساز دارای دامنه خروجی $10 V$ باشد، رابطه موج مدوله شده نمایی این مدار را به دست آورید.

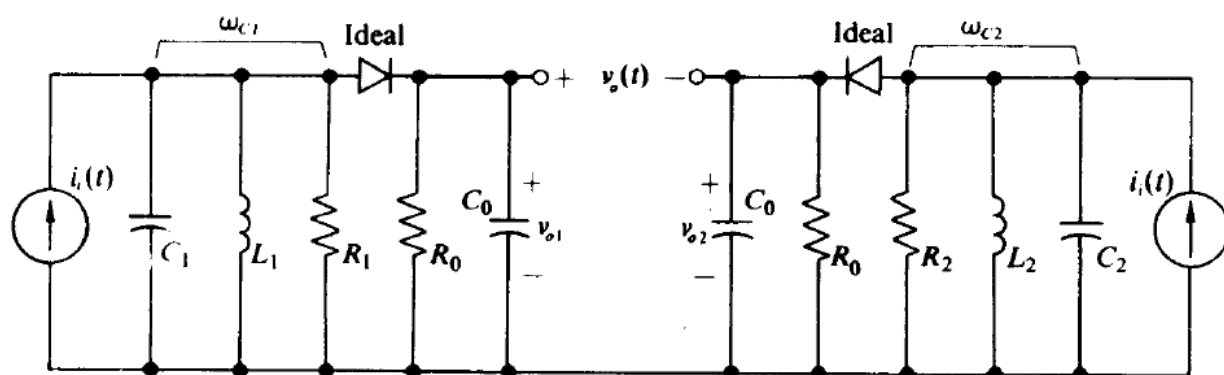


۴- مقادیر المان‌های مختلف را برای مدار زیر به گونه‌ای تعیین کنید که یک خروجی 2 V (peak to peak) تولید کند؛ در صورتی که ورودی آن سیگنال FM به فرم زیر باشد. ($V_{CC} = 10\text{ V}$ و در نظر گرفتن دیود ژرمانیوم $V_0 = 0.2\text{ V}$ و $I_S = 3 \times 10^{-7}\text{ A}$)

$$v_i(t) = 10^V \cos\left(10^7 t + 10^5 \int_0^t 2 \times 10^4 t\right)$$



۵- در آشکارساز متعادل زیر $R_0 = 100\text{ k}\Omega$ و $R_1 = R_2 = 50\text{ k}\Omega$ است. اگر مدار برای آشکارسازی سیگنال FM محدود شده با پیک تا پیک 10 mA ، فرکانس حامل $\omega_0 = 10^8 \frac{\text{rad}}{\text{sec}}$ ، انحراف فرکانسی $\Delta\omega = 10^6 \frac{\text{rad}}{\text{sec}}$ و حداکثر فرکانس مدوله سازی $10^5 \frac{\text{rad}}{\text{sec}}$ به کار رود، مقدار بهینه سایر پارامترهای مدار را انتخاب کنید.



موفق باشید

مهلت تحویل: ۱۲ شب یکشنبه ۵ دی ماه