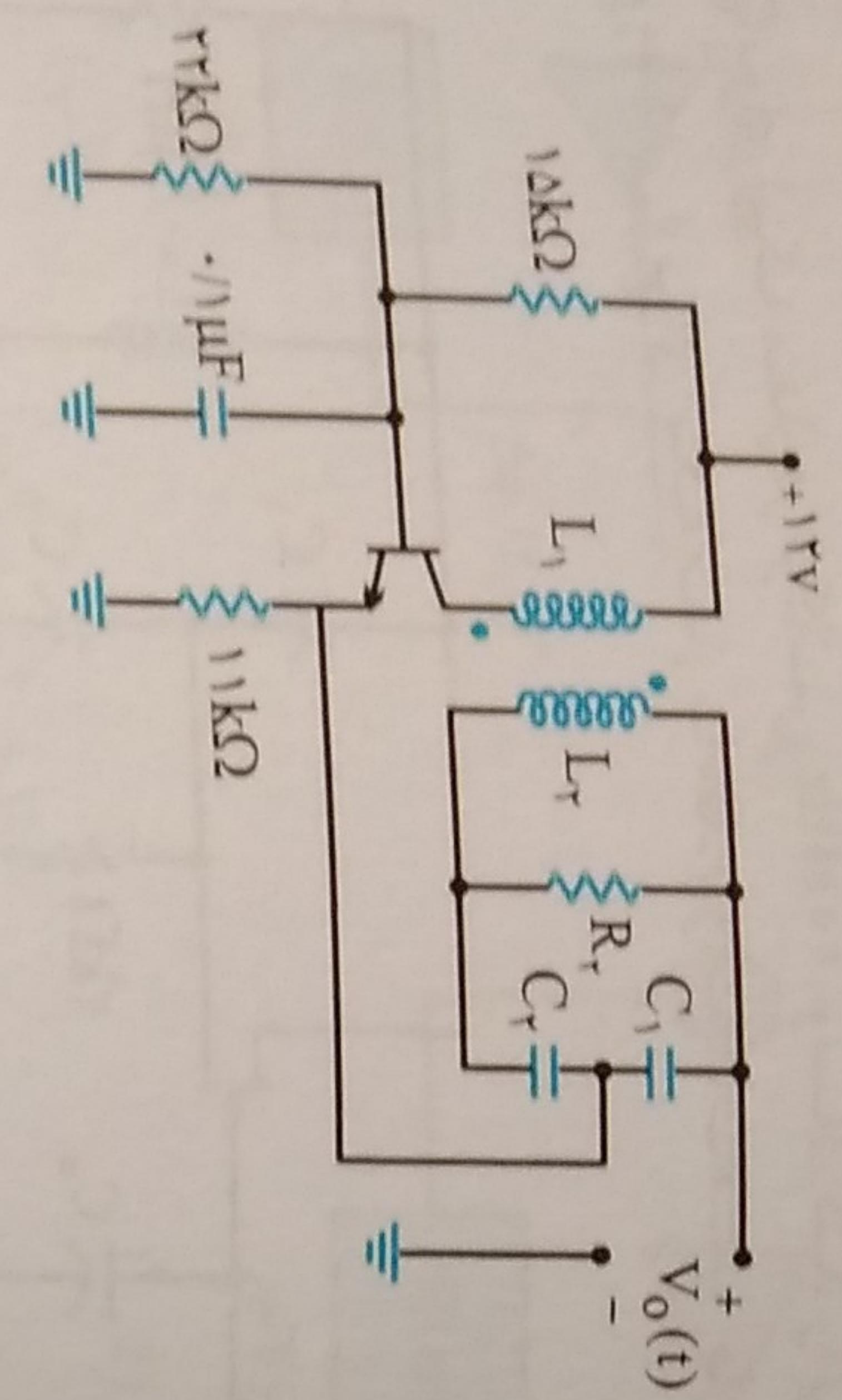


۱. در مدار شکل زیر عنصر غیر خطی دارای مشخصه زیر است:
 $i = \alpha V + \beta V^2 + \gamma V^3$
 $\gamma = 2 \times 10^{-3} \text{ A/V}^3$ $\beta = 2 \times 10^{-4} \text{ A/V}^2$ $\alpha = -10^{-3} \text{ A/V}$



شکل ۴-۳ مسأله ۱

۲. در مدار شکل زیر یک نوسان‌ساز کلیپس نشان داده شده است. خرفرکانس نوسان بیس و کلکترور ترانزیستور توسعه خازن‌های C_{op} و C_{cp} به صورت AC زمین شده است. C_{op} یک خازن تزویج مقاومت‌های R_E و R_{br} و R_b و R_{cmin} باشد. عناصر قابل تنظیم شامل: C_A و C_B و L_C و C_{op} می‌باشند. مدار برای مشخصات زیر طراحی می‌شود:

$$f = 20 \text{ MHz}$$

$$R_L = 100 \Omega$$

$$V_o = 15 \text{ rms}$$

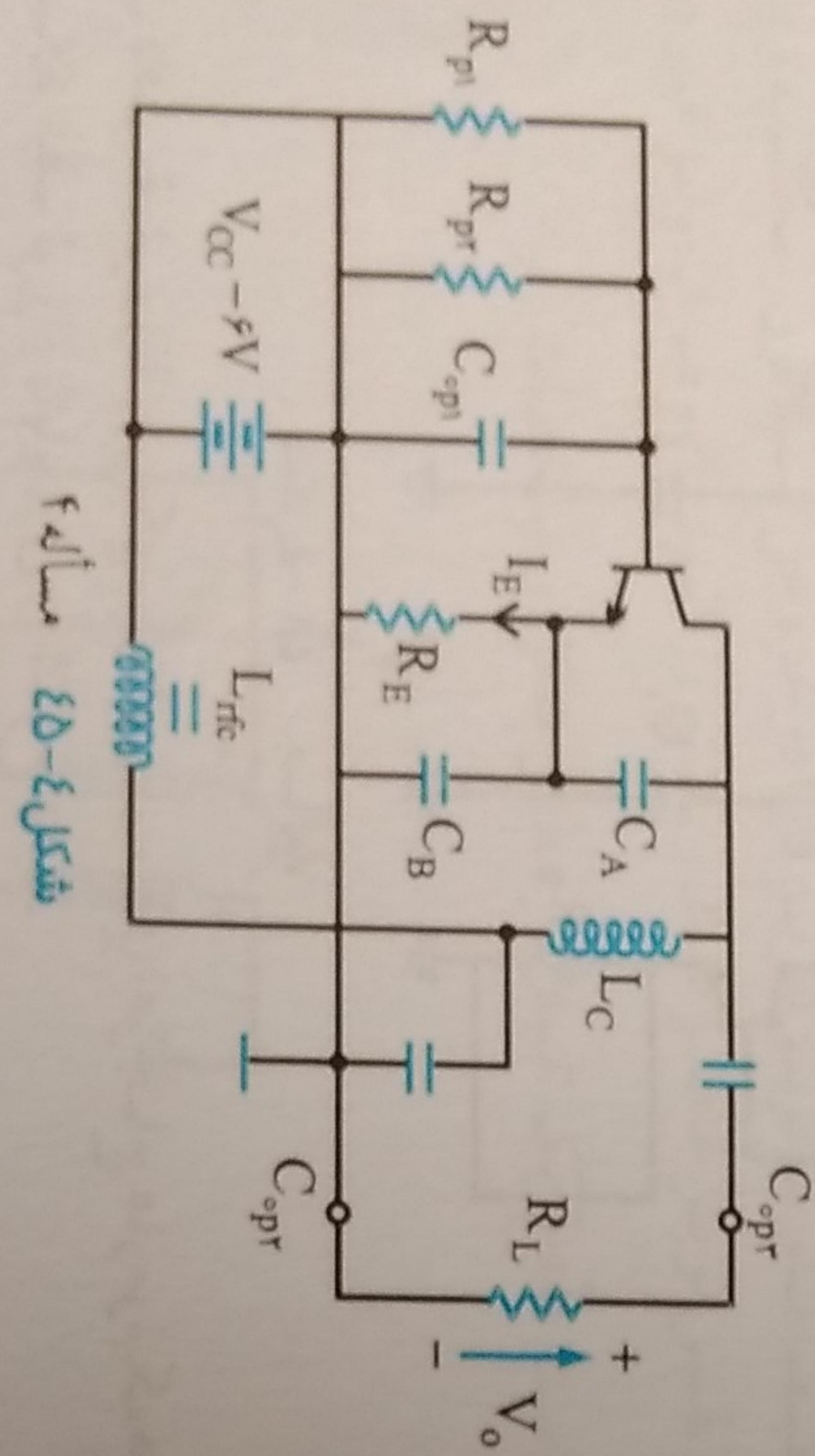
ج: ضربی کهیت بارگذاری $Q_1 > 25$

د: ضربی کاهش بیهوده نسبت به حالت نامی برابر است با: $G_m \cdot g_m \approx 1:3.5$

$$V_{bc} = 0 \text{ V}, \beta_f = 80, V_{cemin} = 0.5 \text{ V}$$

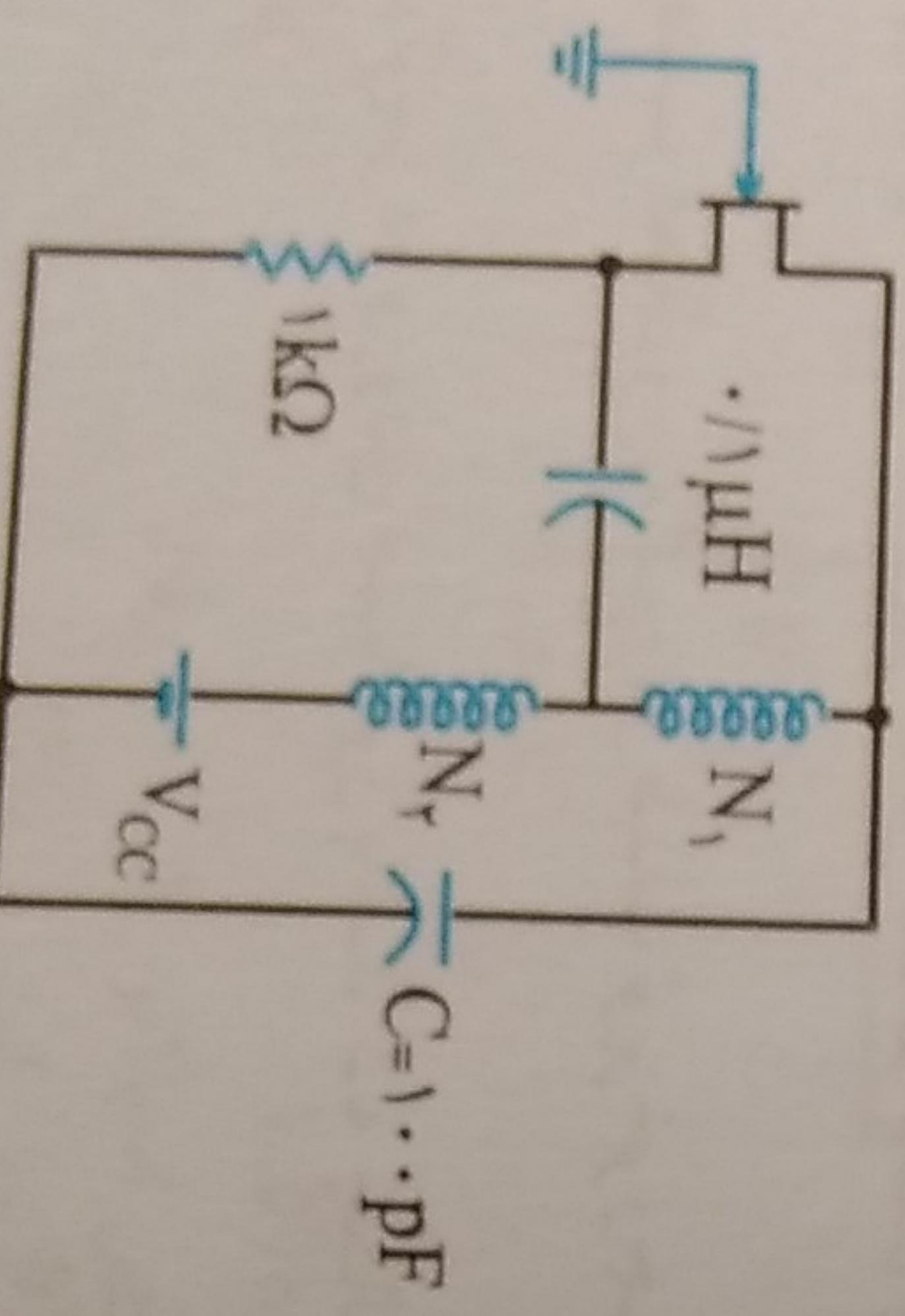
برای ترانزیستور فرض کنید که: $V_{bc} = 0 \text{ V}$, $\beta_f = 80$, $V_{cemin} = 0.5 \text{ V}$.

برای شرایط فوق مدار را طراحی کنید. هر فرضی که لازم باشد انجام دهد.

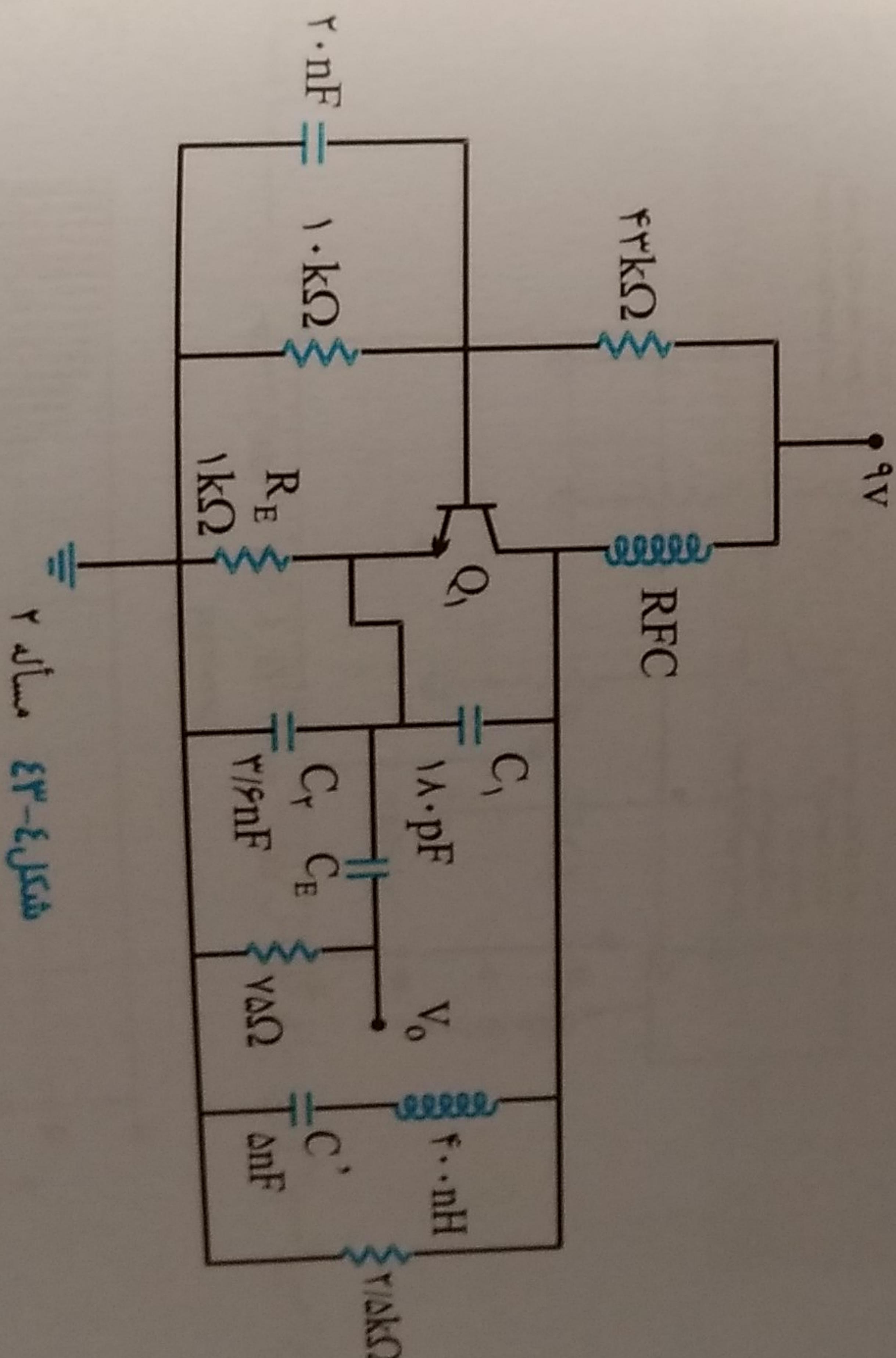


شکل ۴-۲ مسأله ۱

۳. در مدار شکل (۴-۴) فرض کنید که به نحوی پایس شده است که $g_m = 5 \text{ ms}$ است.
 مقادیر L و N_r را به نحوی تعیین کنید که در 20 MHz مدار نوسان کند.

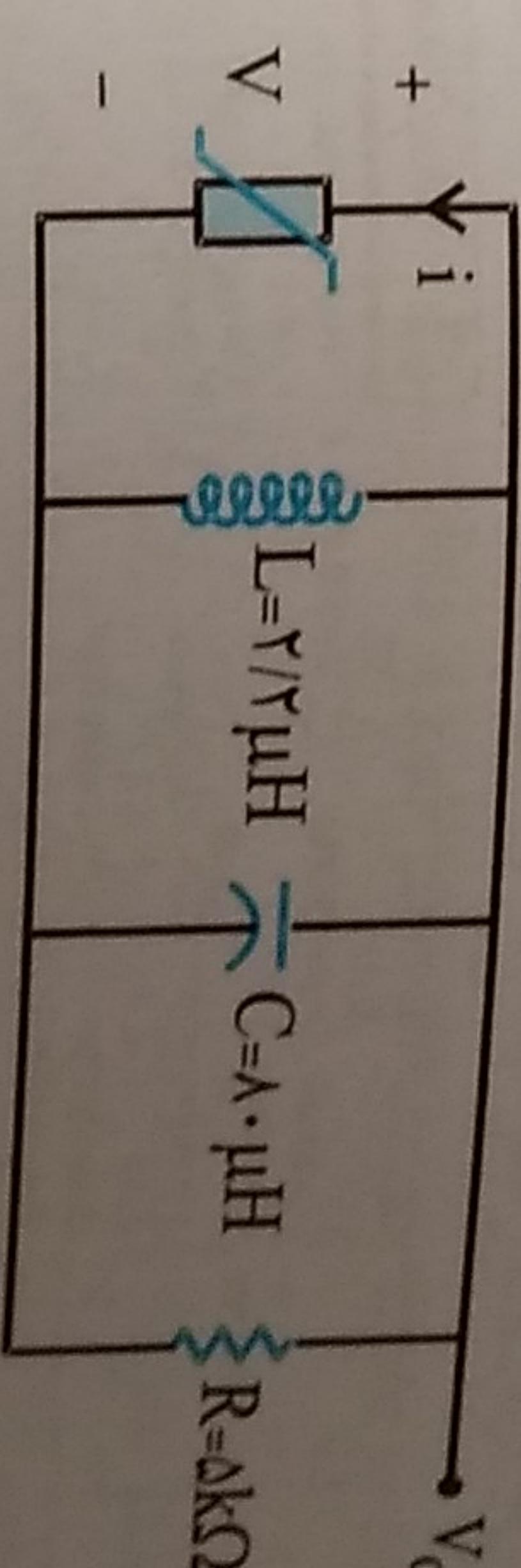


شکل ۴-۲ مسأله ۱



شکل ۴-۳ مسأله ۱

۴. مطلوب است محاسبه دامنه و فرکانس سیگنال خروجی در مدار شکل زیر.



شکل ۴-۴ مسأله ۱

۵. در مدار زیر، فرکانس و دامنه ولتاژ $(A)_o \text{ V}$ را به دست آورید. اعوجاج هارمونیک کلی را محاسبه کنید. ترانزیستور سیلیکون است و دارای:

$$\alpha = 0.98$$

$$R_i = 100 \text{ k}\Omega$$

$$C_i = 0.1 \text{ pF}$$

$$C_o = 100 \text{ pF}$$

$$M_{i_r} = 20 \mu\text{H}$$

$$L = 25 \mu\text{H}$$

$$L_r = 10 \mu\text{H}$$

$$I_{ES} = 2 \times e^{-20 \text{ mA}}$$

مسائل فصل چهارم

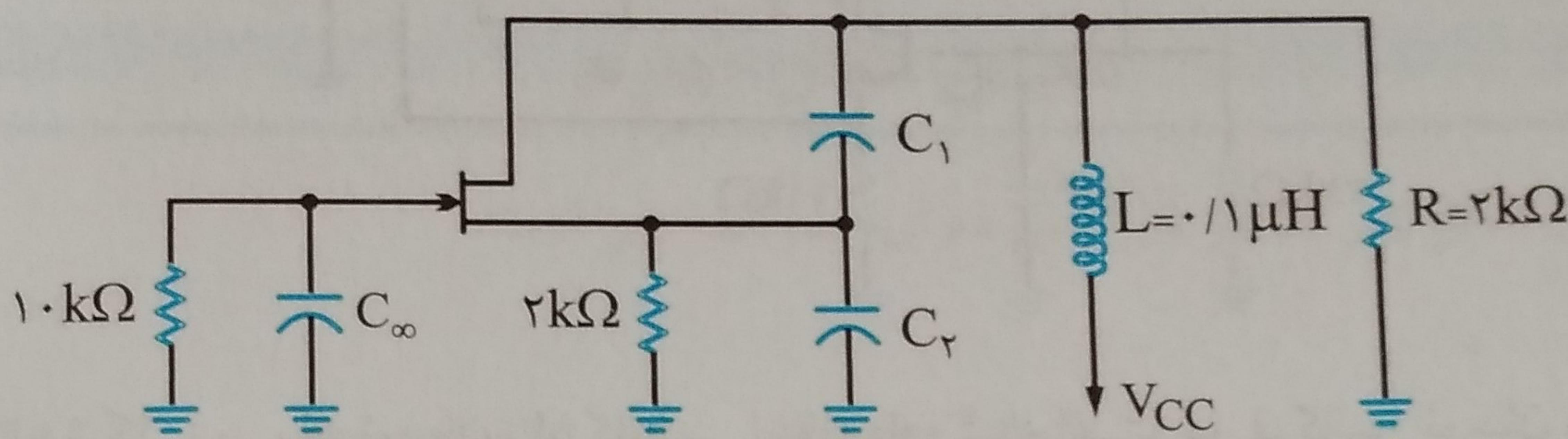
۱. در مدار شکل زیر عنصر غیر خطی دارای مشخصه زیر است:
 $i = \alpha V + \beta V^2 + \gamma V^3$
 $\gamma = 2 \times 10^{-3} \text{ A/V}^3$ $\beta = 2 \times 10^{-4} \text{ A/V}^2$ $\alpha = -10^{-3} \text{ A/V}$

۲. فرکانس و دامنه نوسانات نوسان‌ساز را به دست آورید. مؤلفه هارمونیک دوم ولتاژ خروجی به مدار است?

۳. مدار شکل زیر عکس مدار شکل (۴-۳) است. مدار برای این مدار از پارامترهای مهم در سنجش گفت اسپلاتورهاست.

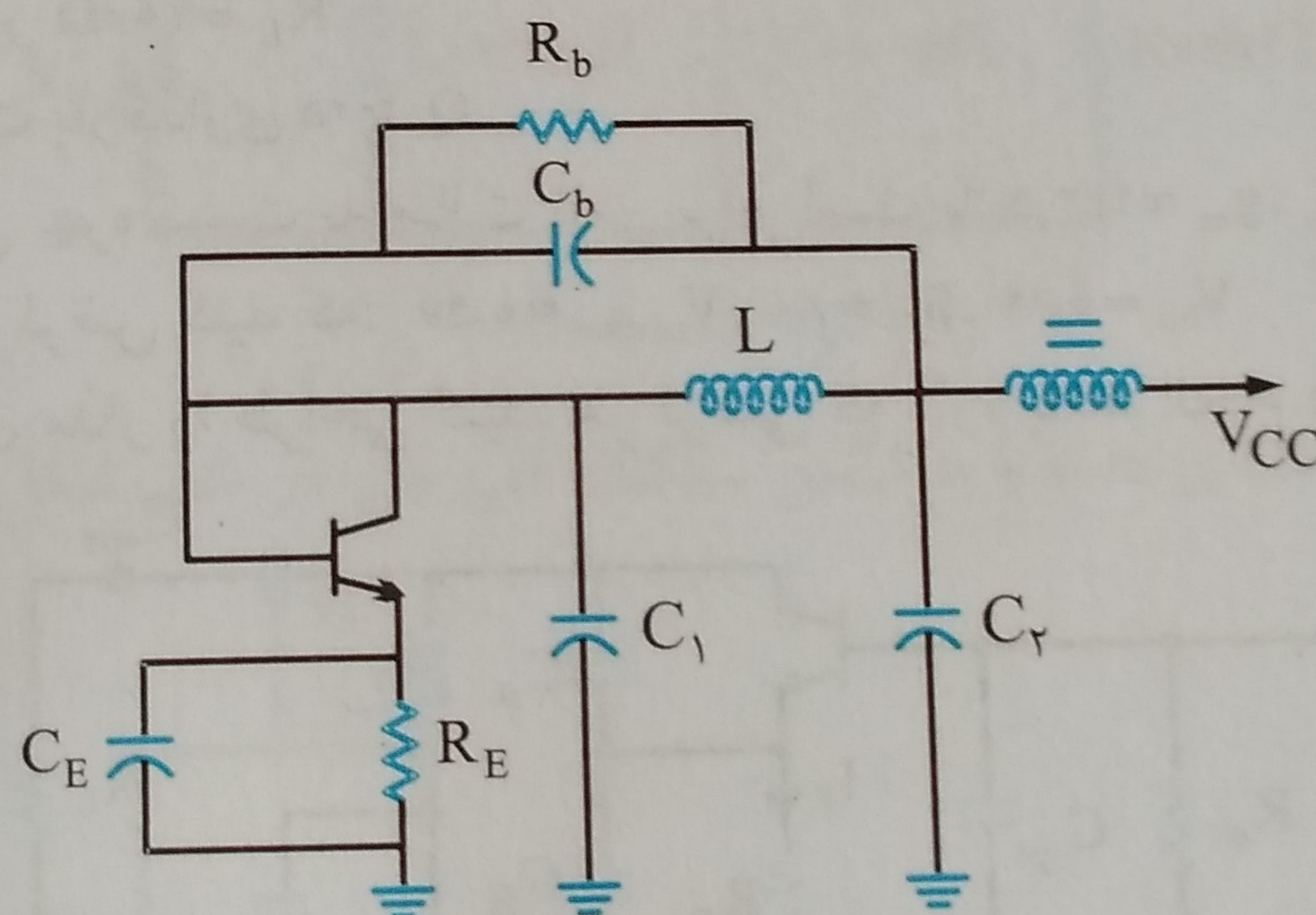
۴. عدید بکی از پارامترهای مهم در سنجش گفت اسپلاتوره است (این

۶. مقادیر C_1 و C_2 برای اینکه مدار در فرکانس 40 MHz نوسان کندرای باید. $Q_u = 100$ سلف است. مینیمم مقدار g_m برای اینکه مدار با مقادیر انتخاب شده خازن‌ها نوسان کند چه مقدار است؟



شکل ۴-۴۷ مسئله ۶

۷. در مدار شکل ۴-۴۸ یک نوسان‌کننده پیرس نشان داده شده است. برای این مدار نحوه تحلیل و شرایط لازم برای نوسان را ارائه دهید.



شکل ۴-۴۸ مسئله ۷

۸. با استدلال کافی نقش رزناتور یک اسیلاتور در میزان اعوجاج هارمونیک‌ها، پایداری فرکانس و دامنه نوسان، طیف نویز و ناپایداری را شرح دهید.

۹. یک اسیلاتور آزاد به چه دلیلی در شروع نوسان می‌باشد?

۱۰. برای اسیلاتور فیدبکی (فیدبک مثبت) زیر نقش عنصر فعال و رزناتور را در عملکرد کلی مدار بیان نمایید.

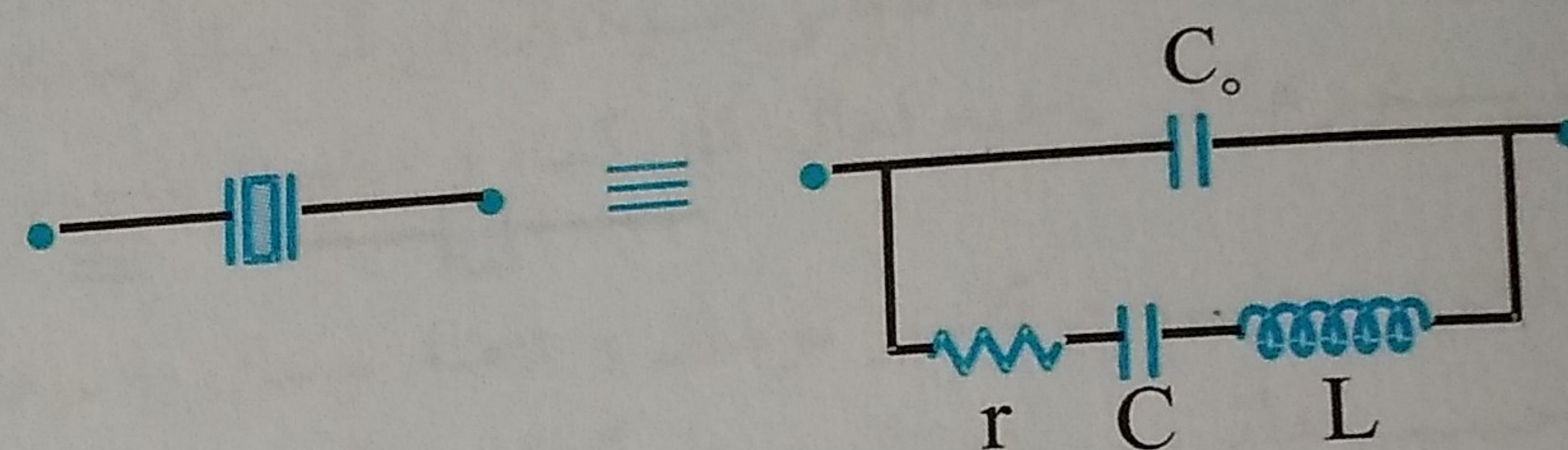
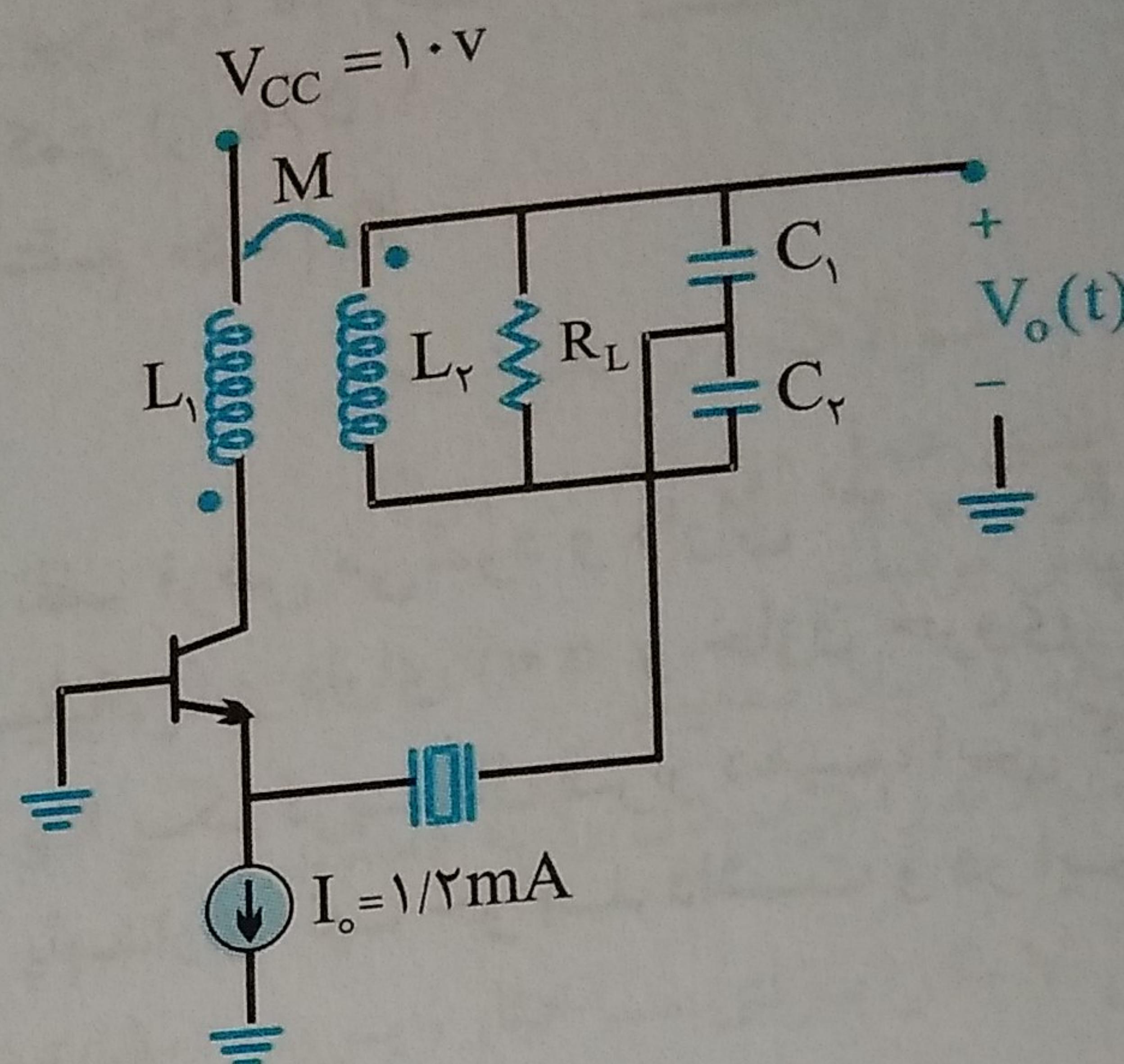
برای بررسی نقش عنصر فعال و رزناتور در طیف نویز خروجی مدلی مطابق شکل زیر را در نظر می‌گیریم.

اگر $(f_m - \Delta f)$ معرف نویز در ورودی اسیلاتور باشد که چگالی طیف قدرت آن توسط رابطه زیر بیان گردد.

$$S_{\Delta f}(f_m) = \frac{FkT}{P} \left(1 + \frac{f_c}{f_m}\right) = \overline{\Delta^2 f}$$

۱۳. براساس اسیلاتور شکل زیر به سؤالات پاسخ کافی دهید.

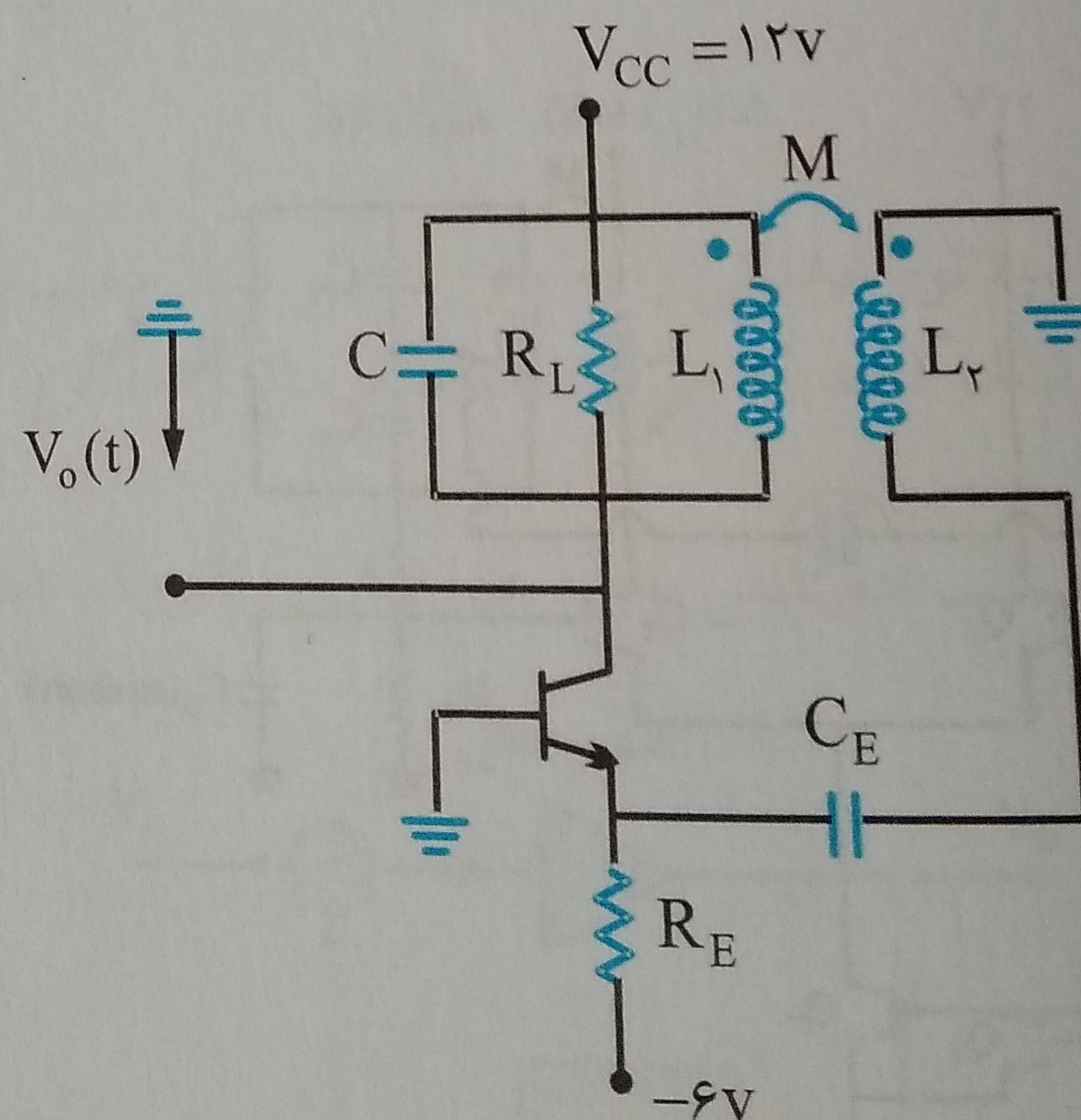
$$\begin{aligned}C_r &= 4.0 \text{nF} \\C_1 &= 816 \text{PF} \\L_r &= 10.0 \mu\text{H} \\M &= 5 \mu\text{H} \\C_o &= 8 \text{PF} \\C &= 0.108 \text{PF} \\r &= 7.0 \Omega\end{aligned}$$



شکل ۴-۵۲
مسئله ۱۳

- الف: اسیلاتور فوق در مدی عمل می‌کند؟
- ب: فرکانس نوسان اسیلاتور را محاسبه نمایید؟
- ج: مقدار R_L را طوری تعیین کنید که از پایداری دامنه خوبی برخوردار باشیم و سپس به ازای $R_L = 10 \text{k}\Omega$ دامنه نوسان خروجی را به دست آورید.
- د: پایداری فرکانس غیرمستقیم اسیلاتور فوق را تخمین بزنید.

۱۴. یک اسیلاتور سینوسی مطابق شکل و مشخصات زیر طرح کنید.



شکل ۴-۵۳
مسئله ۱۴

فرکانس نوسان $f_0 = 1 \text{ MHz}$
 دامنه خروجی اسیلاتور بین ۵ تا ۱۰ ولت
 اعوجاج موج خروجی کمتر از ۱٪
 پایداری فرکانس غیرمستقیم $|S_F| > 50$

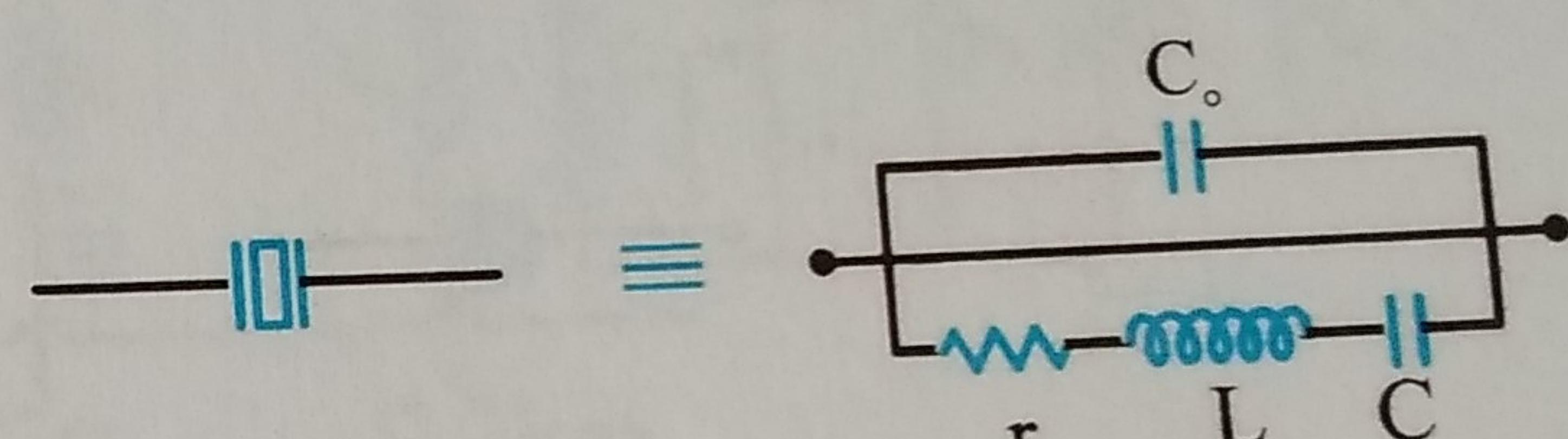
توضیح:

- ترانسفورماتور بدون تلف فرض می‌شود و دارای $K = 0.3$ است.
 - ترانزیستور (از نوع سیلیکن) و دارای $\alpha \approx 1$ و خازن خروجی $C_o = 5 \text{ pF}$ است.
- ب: اگر بجای خازن C_E یک کریستال قرار دهیم، این کار چه تأثیری در دامنه نوسان، فرکانس نوسان و پایداری آنها خواهد داشت و در این صورت شرط نوسان را بیان کنید. (شرط برخوزن)

$$C_o = 4 \text{ pF}$$

$$\frac{C}{C_o} = \frac{1}{100}$$

$$Y = 100 \Omega$$



۱۵.۱.الف: بدون در نظر گرفتن کریستال مطلوبست طرح یک اسیلاتور سینوسی مطابق شکل و مشخصات زیر:

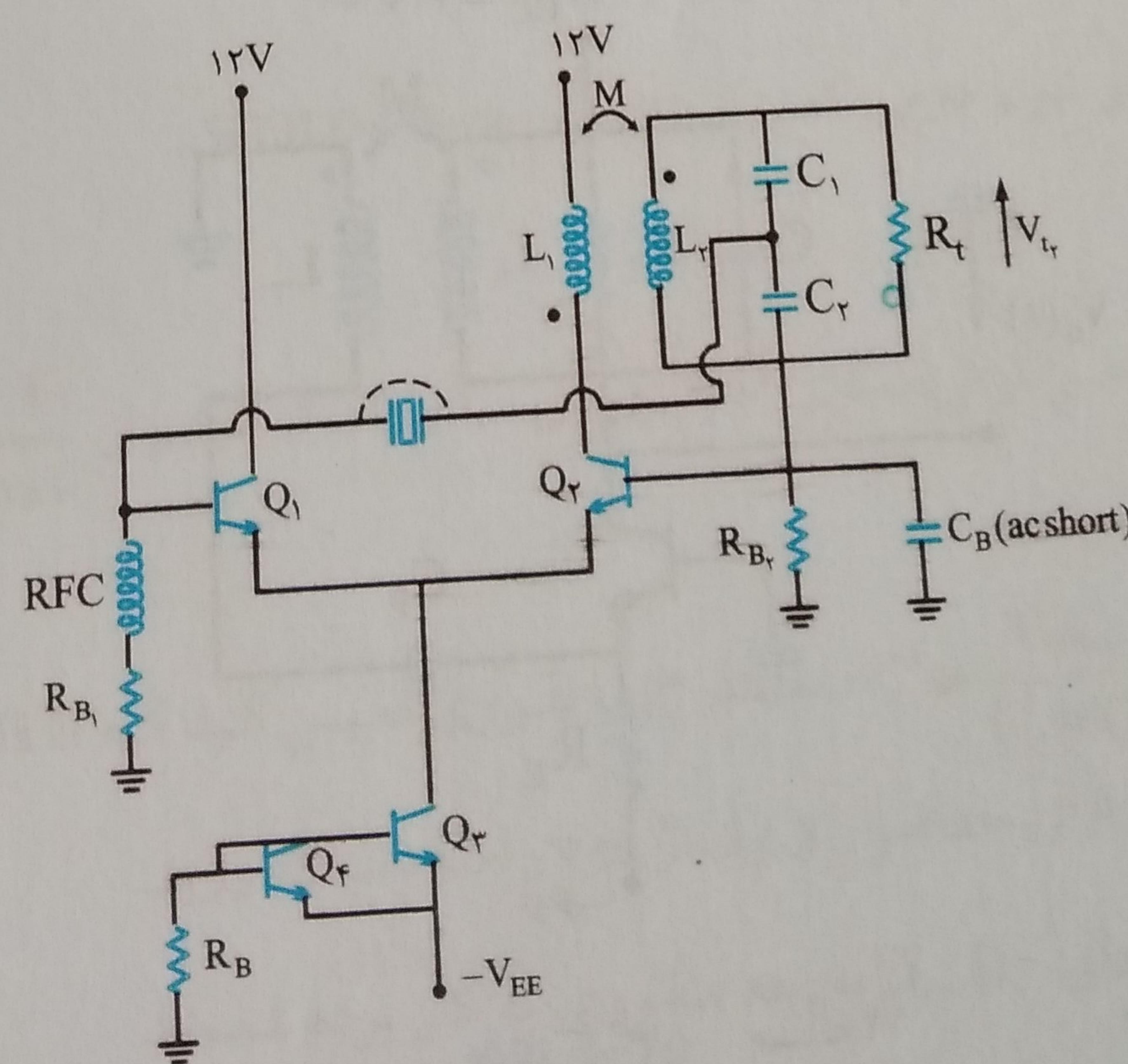
$$f_0 = 10 \text{ MHz}$$

۲- پایداری فرکانس غیرمستقیم (SF) بزرگتر از ۶۰٪

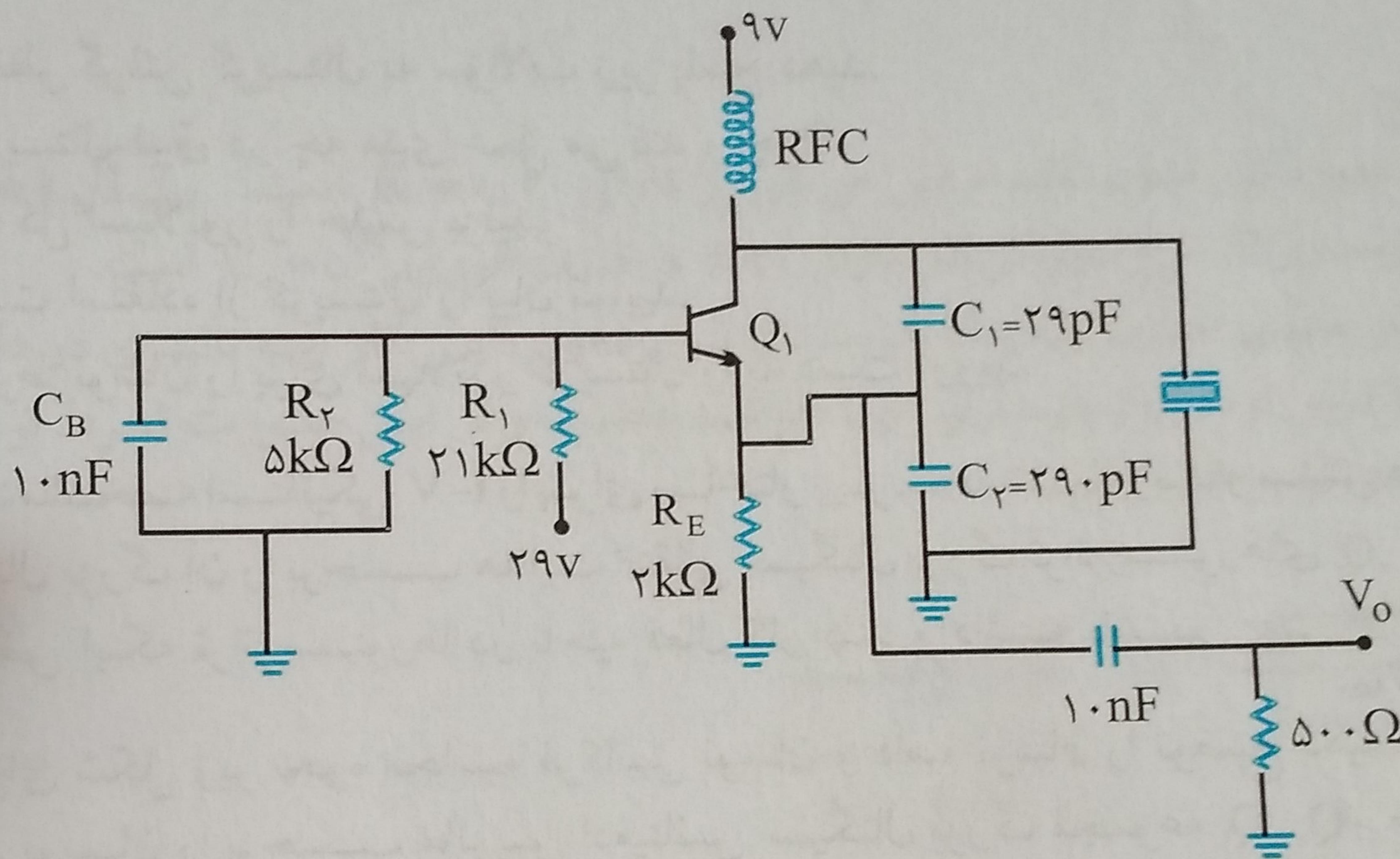
$$\% \text{T.H.D} < 4\%$$

$$V_{tr} = 8 \text{ V}$$

۳- تأثیر خازن خروجی ترانزیستور ($C_{out} = 5 \text{ pF}$) روی مدار تانک کمتر از $\frac{1}{100}$ خازن مدار تانک

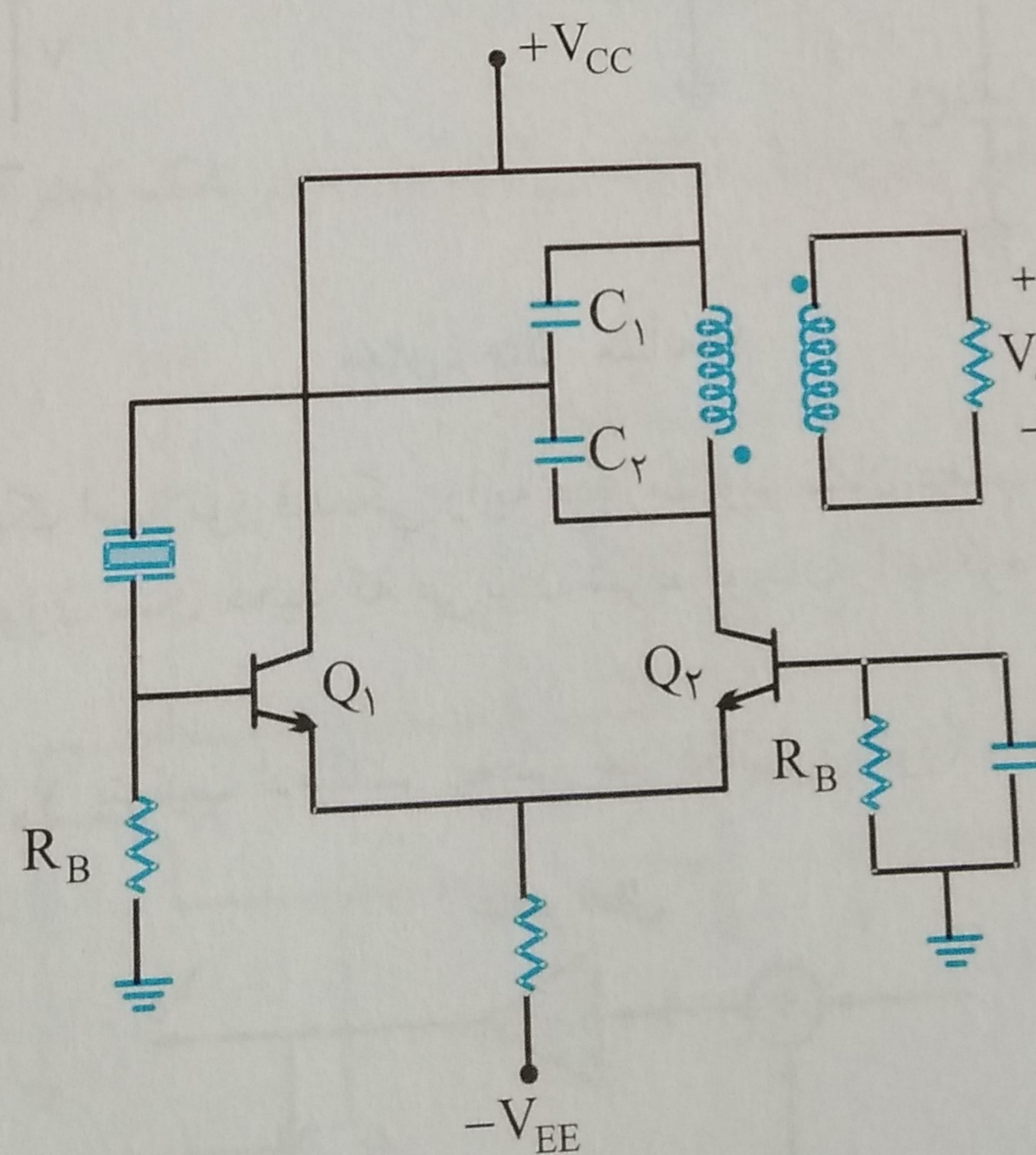


۱۸. در نوسان‌ساز شکل ۴-۵۷ از کریستالی با مشخصات $C_p = 1\text{ pF}$, $Q = 40000$, $f_s = 11.0142\text{ MHz}$ و $r_s = 250\Omega$, استفاده شده است. با توجه به این مقادیر، فرکانس و دامنه نوسان را به دست آورید.



شکل ۴-۵۷ مسئله ۱۸

۱۹. در مدار شکل زیر با فرض H , $C_1 = 59\text{ pF}$, $L_1 = 120\text{ uH}$, $L_2 = 10\text{ uH}$, $R_t = 4k\Omega$, $R_B = 5k$ و $V_{CC} = 2\text{ mA}$ اینکه جریان مقاومت امیتر R_t را به دست آورید.



شکل ۴-۵۸ مسئله ۱۹