

HW7.1 (40 points)

如圖 7.1 所示，是一個 Two-Stage Opamp 的 Miller compensation 相關電路。在滿足極點—零點抵消之情況下，假設 C_E 可忽略， M_9, M_{11} ($g_m, W/L, I_d$), C_c , and C_L 皆是已知。請設計 M_{13}, M_{14}, M_{15} and I_1 。

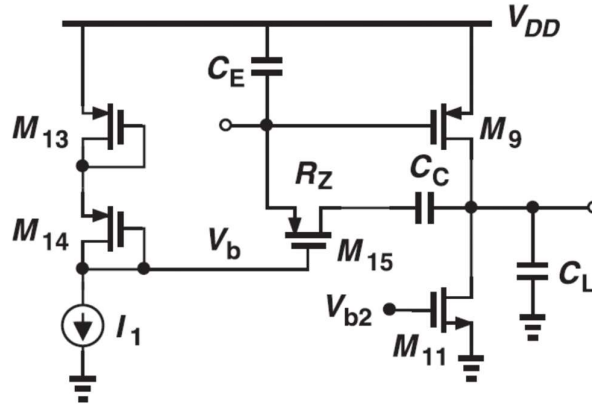


Fig. 7.1

HW7.2 (30 points)

Suppose the open-loop transfer function of a two-stage op amp is expressed as

$$H_{open}(s) = \frac{A_0 \left(1 + \frac{s}{\omega_z}\right)}{\left(1 + \frac{s}{\omega_{p1}}\right) \left(1 + \frac{s}{\omega_{p2}}\right)}$$

- 假如 $\omega_{p2} = 10A_0\omega_{p1}$ and $\omega_z = 10\omega_{p2}$ ，請劃出 $H_{open}(s)$'s bode plots for Magnitude and phase 並標示出 unit-gain frequency $\omega_u = ?$.
- 承上，其 phase margin (PM) = ?
- 若是 $\omega_{p2} = A_0\omega_{p1}$ and $\omega_z = 2\omega_{p2}$ ，其 phase margin (PM) = ?

HW7.3 (30 points)

- 請列出在使用 Miller Capacitor (C_c in Fig. 7.1) 做極點分離之頻率補償時，若沒有 R_z 的問題是甚麼？請說明此問題的原因為何？
- 若要解決(a)所提出的問題，請舉出兩種作法，並分析其優缺點。