

بسمه تعالی

تمرین الکترونیک ۳ سری پنجم

۱. در یک تقویت کننده فیدبک دار گین حلقه باز آن به صورت زیر است :

$$T(s) = a(s)f = \frac{T_0}{(1+s/\omega_1)(1+s/\omega_2)(1+s/\omega_3)}$$

$$\begin{cases} \omega_1 = 0.1 \text{ Mrad/s} \\ \omega_2 = 1 \text{ M} \\ \omega_3 = 10 \text{ Mrad/s} \\ T_0 = 10^3 \end{cases}$$

نمودار bode تقویت را رسم نموده و مشخص نمایید آیا تقویت کننده پایدار است ؟ مقادیر GM و PM را به دست آورید .

۲. در یک تقویت کننده فیدبک دار گین حلقه باز آن به صورت زیر است :

$$T(s) = \frac{T_0(1+s/10^{6.5})}{(1+s/10^5)(1+s/10^6)(1+s/10^7)^2}$$

الف (بیشترین مقدار T_0 که به ازای آن تقویت کننده پایدار است را پیدا نمایید .

ب (مقدار T_0 را طوری بدست آورید که $GM=10\text{db}$ شود .

ج (مقدار T_0 را طوری بدست آورید که $PM=45^\circ$ گردد .

۳. در مدار شکل زیر تقویت کننده عملیاتی دارای پاسخ فرکانسی بصورت زیر است :

$$a(s) = \frac{V_0}{V_E} = \frac{2 \times 10^4}{(1+s/\omega_1)(1+s/\omega_2)}, \quad V_E^+ = V^-$$

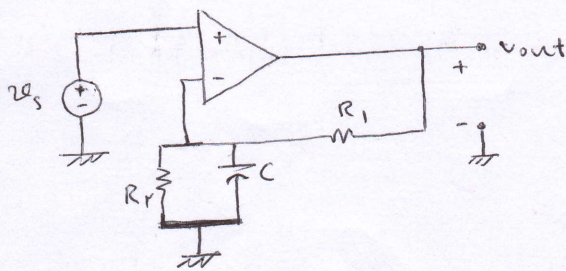
$$\omega_1 = 2\pi \times 10^4 \text{ rad/s}, \quad \omega_2 = 2\pi \times 10^6 \text{ rad/s}$$

سایر مشخصات آن را ایده آل فرض نمایید .

الف) نمودار bode تقویت کننده را رسم کنید .

ب) تابع انتقال شبکه فیدبک را بدست آورید .

ج) اگر مدار فیدبک دارای قطبی در فرکانس 1 KHz با بهره DC 0.01 باشد ، مقادیر GM و QM را به دست آورید . آیا تقویت کننده پایدار است ؟



۴. یک تقویت کننده دارای بهره باند میانی $a_0=5000$ و یک قطب در فرکانس $\omega=10^4 \text{ rad/s}$ و دو قطب مضاعف در فرکانس $\omega=10^5 \text{ rad/s}$ می باشد .

به این تقویت کننده یک فیدبک مقاومتی اعمال می گردد .

الف (مکان هندسی ریشه های تقویت کننده فیدبک دار را به ازای تغییرات f_0 رسم نمایید .

ب) به ازای چه مقدار از فیدبک این مدار ناپایدار می گردد .

۵. در یک تقویت کننده فیدبک با فیدبک مقاومتی f_0 ، تابع انتقال تقویت کننده اصلی بصورت زیر است :

$$a(s) = \frac{1000}{(1+s/2)(1+s/10)}$$

الف (مقدار ضریب عدم حساسیت را چنان تعیین کنید که تقویت کننده دارای دو قطب مساوی باشد و پهنای باند مدار را بدست آورید .

ب) مقدار حداکثر ضریب عدم حساسیت را با پاسخ فرکانسی مناسب (بدون برآمدگی) بدست آورده و پهنای باند مدار را در این شرایط مشخص نمایید .

ج) با فرض فیدبک جبران شده به صورت $f(s) = f_0(1 + \frac{s}{\omega_0})$ مکان هندسی ریشه ها را رسم کنید و ضریب عدم حساسیت را بدست آورید .

۶. در یک opamp با مشخصات :

$$a_0 = -10^4, \quad s_1 = 2\pi(1 \text{ MHz}), \quad s_2 = 2\pi(3 \text{ MHz}), \quad s_3 = 2\pi(10 \text{ MHz})$$

الف) نمودار bode پاسخ فرکانسی را رسم نمایید .

ب) مقدار f_0 که تقویت کننده نوسانی می‌گردد پیدا نمایید .

ج) اگر از op-amp در مدار شکل مقابل استفاده گردد مقادیر QM و GM را محاسبه نمایید .

د) مقدار f_0 (فیدبک) را چنان بیابید که $\phi = 45^\circ$ گردد . در این حالت مقدار GM را پیدا کنید .

