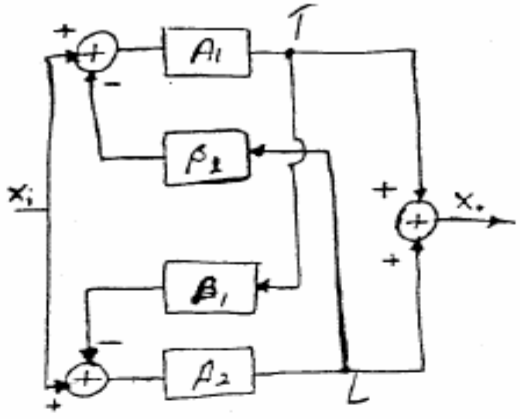
1) در مدار شکل روبرو که تقویت کننده Mc Millan نام دارد را تقویت کننده A_1 و A_2 بصورت موازی استفاده شده و از خروجی یکی از تقویت کننده ها به ورودی دیگری فیدبک شده است هر یک از تقویت کننده های A_1 و A_2 را بترتیب Forward و Feedback می گویند.



الف: کسر کلی تقویت کننده $A_F = \frac{X_o}{X_i}$ را بیابید.

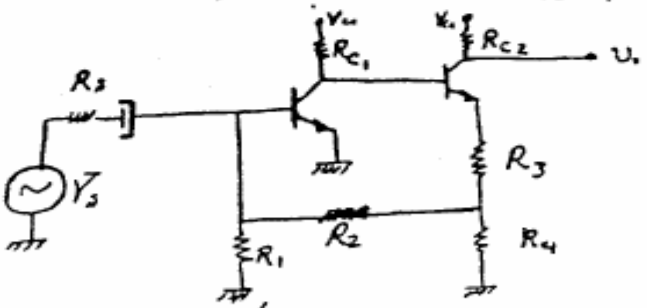
ب: A_F را برای حالتی که $A_1 = A_2 = A$ و $\beta_1 = \beta_2 = \beta$ باشد بدست آورید.

پ: تحقیق کنید که هرگاه کسر حلقه هر دو تقویت کننده در حالت ب برابر یک باشد در اینصورت

$$A_F = A \quad . \quad A_1\beta_1 = A_2\beta_2 = 1$$

ت: تحقیق کنید که هرگاه کسر حلقه یکی از تقویت کننده ها برابر یک یا بیشتر کسر کلی برابر با کسر حلقه این تقویت کننده است و تغییرات کسر تقویت کننده دیگر تاثیری بر کسر کلی نخواهد داشت حتی اگر یکی از تقویت کننده ها از مدار خارج شود (دارای کسر صفر)؟ (مثلاً کسر $A_1\beta_1 = 1$)

2) در مدار شکل روبرو ترانزیستورها از نوع سیلیکون با $V_{BE} = 0.6$ و $\beta_{fe} = \beta = 100$ بوده و در $I_C = 1mA$ از $h_{ie} = 2.5k\Omega$ است مطلوب است:



الف: نقاط کار ترانزیستورها؟

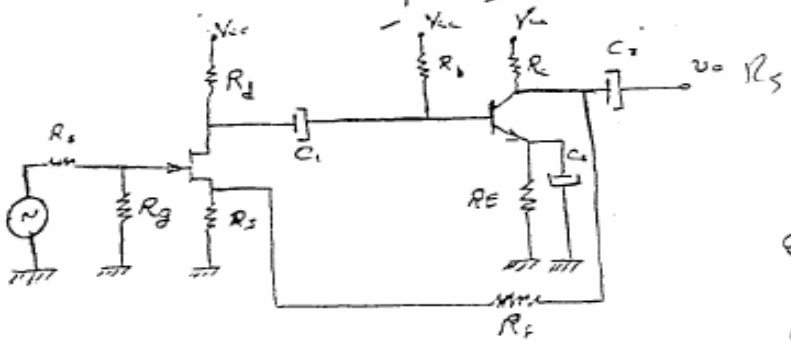
ب: کسر ولتاژی، کسر جریانی و مقاومت ورودی مدار؟

پ: اگر ترانزیستورها را با نوع دیگر که دارای $\beta = h_{fe} = 150$ و $h_{ie} = 5k\Omega$ و $I_C = 1mA$ است عوض کنیم نقاط کار کسر ولتاژی و کسر جریانی و مقاومت ورودی جدید را حساب کنید.

$R_{c_1} = 19k\Omega$ $R_{c_2} = 10k\Omega$ $R_3 = 1k\Omega$ $R_4 = 3k\Omega$ $R_1 = 25k\Omega$

$R_2 = 40k\Omega$ $R_s = 1k\Omega$ $V_{cc} = 12V$

3) در شکل زیر برای ترانزیستورهای Q_1 و Q_2 مشخصات زیر را داریم مطلوب است:



الف: نقاط کار

ب: بهره ولتاژی و مقاومت خروجی مدار

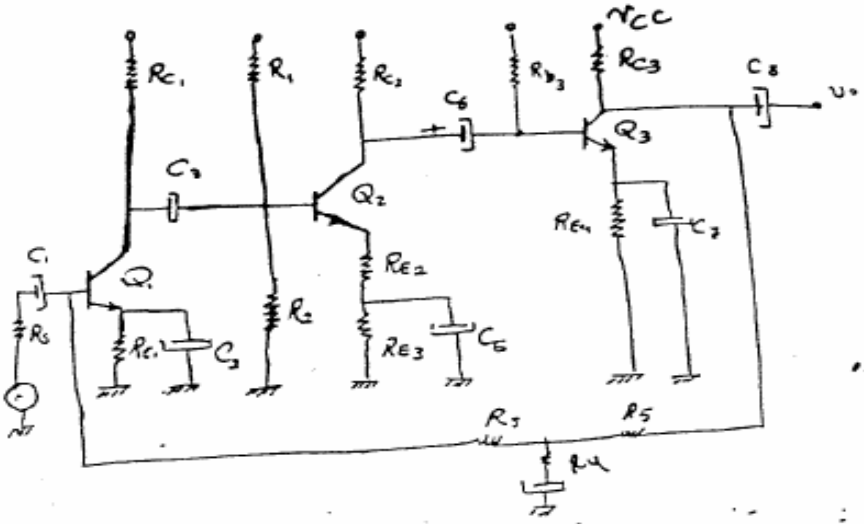
Q_1: $I_{DSS} = 3.3\,mA$ $\quad V_P = -4V$

Q_2: $\beta = h_{fe} = 100$ $\quad V_{BE} = 0.6$ $\quad \eta V_T = 25$

$V_{cc} = 20V$ $\quad R_g = 2.2M\Omega$ $\quad R_d = 4.7k\Omega$ $\quad R_s = 22\Omega$ $\quad R_b = 87\Omega$

$R_c = 2.2k\Omega$ $\quad R_E = 1k\Omega$ $\quad R_f = 5k\Omega$

4) در مدار زیر مطلوب است



الف: نقطه کار مدار برای هر ترانزیستور

ب: بهره ولتاژی، ترانس رزیستانس، بهره ولتاژی نسبت به منبع $\left(A_{V_S} = \frac{V_o}{V_s}\right)$ مقاومت ورودی و مقاومت خروجی تقویت کننده را حساب کنید

ج: اگر ولتاژ تغذیه از $+12V$ به $+10V$ کاهش یابد تغییرات مشخصه های خواسته شده در قسمت ب را بیابید

$V_{CC} = 12V$ $\quad R_{C1} = 4.7k\Omega$ $\quad R_{E1} = 8.7k\Omega$ $\quad R_S = 1k\Omega$

$R_1 = 36k\Omega$ $\quad R_2 = 10k\Omega$ $\quad R_3 = 470k\Omega$ $\quad R_4 = 12k\Omega$

$R_{C2} = 2.2k\Omega$ $\quad R_{E2} = 50\Omega$ $\quad R_{E3} = 950\Omega$ $\quad R_{b3} = 87k\Omega$

$R_{C3} = 470\Omega$ $\quad R_{E4} = 270\Omega$ $\quad V_{BE} = 0.6V$ $\quad \eta V_T = 52mV$

آورید:

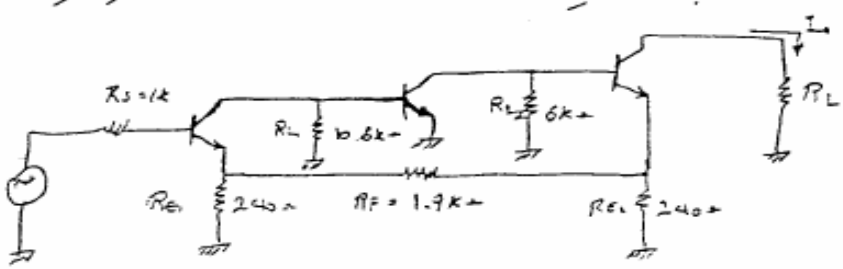
Q_1, Q_2 } $R_{in} = 2\Omega$

Q_3: $\beta \cdot R_L$

5) در شکل زیر مدار معادل A_C که تقویت کننده فیدبک رسم شده است. با در نظر گرفتن مقادیر زیر

الف: امپدانس ورودی، امپدانس خروجی، A_f را برای اینجا بدست آورید.

ب: حالت الف را برای حالتی که در خروجی از ترانزیستور Q_3 گرفته شده است تکرار نمایید.



$I_{C_1} = 0.5\,mA$

$I_{C_2} = 0.77\,mA$

$I_{C_3} = 0.73\,mA$

$h_{fe} = 120$