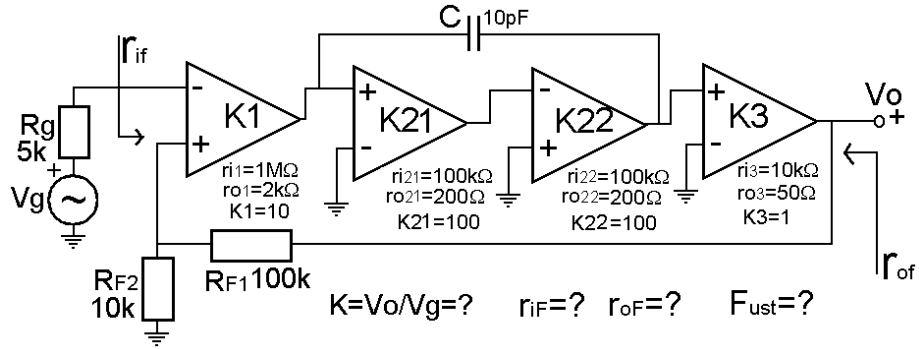


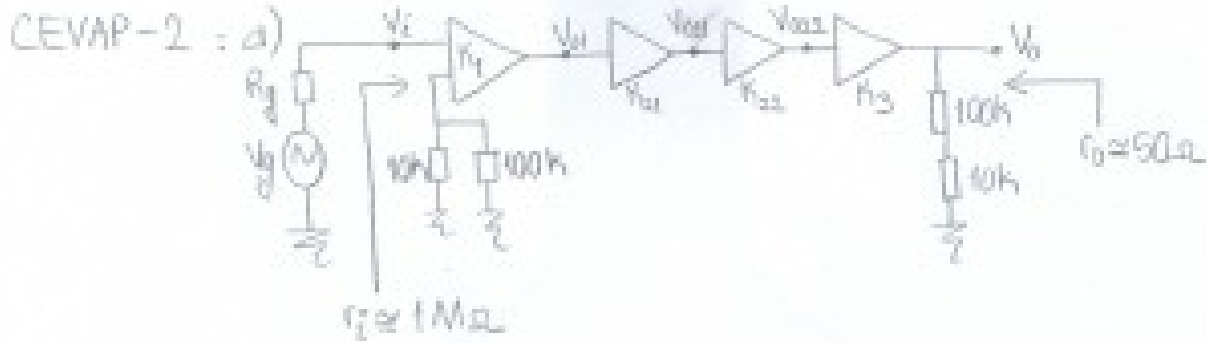
ANALOG ELEKTRONİK DEVRELERİ-2008-2009 GÜZ YARIYILI
1.YILIÇI SINAVI



Şekil-2

Soru-2 Şekil-2’de verilen devrede üç farklı kuvvetlendirici kaskat yapıda kullanılmış olup (K2 kuvvetlendiricisinden 2 adet kullanılmıştır) çıkış ile giriş arasında geribesleme uygulanmıştır.

- Devrenin geribeslemeli durumdaki V_o/V_g kazancını bulunuz.(10Puan)
- Devrenin geribeslemeli durumdaki giriş ve çıkış dirençlerini (r_{if} ve r_{of}) bulunuz.(10Puan)
- Devrenin geribeslemeli durumdaki üst kesim frekansını bulunuz. İşlemlerinizi içerisinde gerekli yerde Miller teorisi yaklaşımını kullanınız. (10Puan)
- Yükleme etkili açık çevrim durumdaki kazanç-bant genişliği çarpımı ile geribeslemeli durumdaki kazanç-bant-genişliği çarpımını karşılaştırarak yorumlayınız.(10Puan)



$$K_v = \frac{V_o}{V_i} = \frac{V_{01}}{V_i} \cdot \frac{V_{02}}{V_{01}} \cdot \frac{V_{03}}{V_{02}} \cdot \frac{V_o}{V_{03}}$$

$$\frac{V_{01}}{V_i} = -K_1 \cdot \frac{r_{i21}}{r_{o1} + r_{i21}} \approx -10, \quad \frac{V_{02}}{V_{01}} = K_2 \cdot \frac{r_{i22}}{r_{o21} + r_{i22}} \approx K_2 = 100$$

$$\frac{V_{03}}{V_{02}} = -K_3 \cdot \frac{r_{i3}}{r_{o22} + r_{i3}} = 100 \cdot \frac{10k}{0.2k + 10k} \approx -100$$

$$\frac{V_o}{V_{03}} = K_4 \cdot \frac{(R_{F1} + R_{F2})}{r_{o3} + (R_{F1} + R_{F2})} \approx K_4 = 1$$

$$\frac{V_o}{V_i} = K_v = (-10) \cdot (100) \cdot (-100) \cdot (1) \approx 100000$$

$$\beta = -\frac{1}{11} \quad \left[\frac{V_i}{V_g} = \frac{r_{in}}{R_g + R_{if}} \approx 1, \frac{V_o}{V_g} = 11 \right]$$

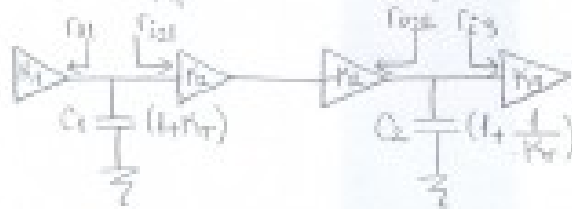
$$K_{vf} = \frac{K_v}{1 - \beta K_v} \approx -\frac{1}{\beta} = 11 = \frac{V_o}{V_i}$$

b) $r_{if} = (1 - \beta K_v) r_i \approx 9.6 \Omega$

$$r_{of} = \frac{r_o}{1 - \beta K_v' \frac{r_o}{r_i + R_g}} \approx \frac{r_o}{1 - \beta K_v} = \frac{50}{1 - \beta K_v} \approx 6 m\Omega$$

$K_v' = K_v$
 $(R_v = \infty)$

c) Devrenin üst kesim frekansı C kapasitesinin Miller etkisiyle azaltılarak bulunur. C kapasitesi K_{v1} 'in girişine $(1 - K_{vT})$ ile çarpılarak gelir, K_{v2} 'nin çıkışına $(1 - \frac{1}{K_{vT}})$ ile çarpılarak gelir. Dolayısıyla,



$$K_{vT} = \frac{V_{o21}}{V_{o1}} = \frac{V_{o12}}{V_{o21}} = 100 \cdot -100 = -10000$$

$$C_1 \approx 100 nF, \quad C_2 \approx 10 pF$$

$$F_{c1} = \frac{1}{2\pi C_1 (r_{i1} \parallel r_{o1})} \approx 810 Hz, \quad F_{c2} = \frac{1}{2\pi C_2 (r_{i2} \parallel r_{o2})} = 82 MHz$$

$F_{c2} \gg F_{c1} \implies$ Aşağıdaki üst kesim frekansını C_1 belirler.

Geribeslemeli durumda: $F_{üst} = (1 - \beta K_v) F_{c1} \approx 7.4 MHz$

d) $|K_v \cdot F_{c1}| = 81 M \approx |K_{vf} \cdot F_{üst}|$

Kaçanımız azalırken aynı oranda bant genişliğimiz geribesleme dolayısıyla artmış durumdadır.