

30,1315  
26,11458532

12.01.2011

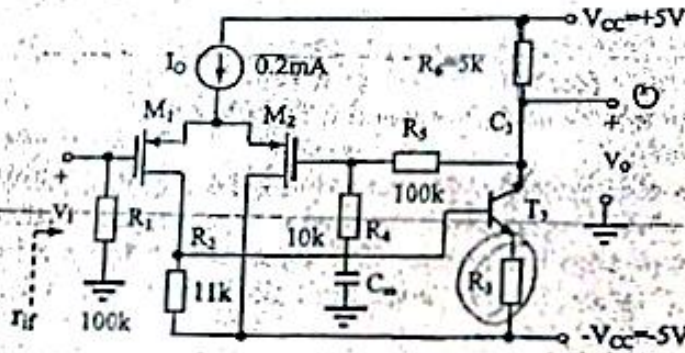
ANALOG ELEKTRONİK DEVRELERİ  
Final Sınavı



1. Birbirlerinin eşi olan ve giriş ile çıkış dirençleri  $10k\Omega$  olan iki kuvvetlendirici kaskat bağlanmıştır ve bu şekilde elde edilen kuvvetlendiricinin yüksüz kazancı  $v_o/v_i=1800$  dir. Bu kuvvetlendiricinin kaynağı girişe, ilk kat çıkışı ikinci kat girişine, ikinci kat çıkışı yüke sırasıyla  $C_1, C_2, C_3$  bağlama kondansatörleri üzerinden bağlanmıştır.

- ✓ a) Bu devrenin çıkışına  $R_L=10k\Omega$  luk bir yük direnci bağlı iken orta frekanslardaki gerilim kazancı  $v_o/v_i$  ne olur?  $v_o/v_i=450$  olduğuna göre kaynak direncini ( $R_s$ ) hesaplayınız.
- ✓ b)  $C_2/C_1=1.5$  ve  $C_3/C_2=1.5$  dir.  $T_D=0.1ms$  lik darbe biçimindeki işaret uygulanması halinde çıkışta oluşacak toplam darbe üstü eğilmesi  $\%4.75$  olduğuna göre  $C_1, C_2$  ve  $C_3$  ün değerlerini hesaplayınız.
- ✓ c) Devrenin alt kesim frekansının yaklaşık olarak hesaplayınız. ( $f_{k1}, f_{k2}$  ve  $f_{k3}$  çok yakın kutuplar olarak ele alınacaktır.)
- d) Her bir kuvvetlendiricinin giriş kapasitesi  $C_i=20pF$ , çıkış kapasitesi  $C_o=5pF$  ve giriş-çıkış arasındaki kapasitesi  $C_f=0$  dir. Devreye yükselme süresi  $t_{\uparrow}=0.3\mu s$  olan darbe biçiminde bir işaret uygulanmakta ve çıkıştaki işaretin yükselme süresi  $t_{\uparrow}=0.035\mu s$  olan osiloskopla bir ölçülmektedir. Ölçülen toplam yükselme süresini hesaplayınız.

2.



$M_1, M_2$  (PMOS) için:  
 $V_{TP} = -0.6V, \beta = 10mA/V^2$   
 $T_1$  için:  
 $kT/q = 25mV, \beta_F = 300, V_{BE} = 0.7V$

Yukarıdaki devrede,

- a) Sükunette  $V_{C3}=0V$  olması için  $R_3$  direncinin değeri ne olmalıdır?
- b) Devreye ne tür geribesleme uygulanmıştır. Neden?
- c) Devrenin açık çevrim gerilim kazancını yüklemeye etkisini de dikkate alarak hesaplayınız. (Hatırlatma: Doymalı çalışan MOS transistörler için:  $g_m = \sqrt{2\beta I_D}$  bağıntısı yardımıyla hesaplanabilir.)
- d) Geribeslemeli haldeki  $v_o/v_i$  gerilim kazancını hesaplayınız.
- e) Geribeslemeli haldeki  $v_o/v_s$  gerilim kazancının 5 olması için devreyi süren işaret kaynağının iç direnci ( $R_s$ ) hesaplayınız.

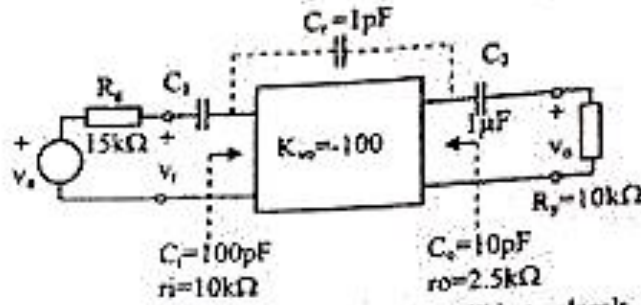
3. Aşağıdaki dolup boşalmalı osilatördeki Schmitt tetikleme devresi için  $V_{OH}=V_{DD}, V_{OL}=0, V_{IH}=3V, V_{IL}=2V$  dir.  $C=100nF$  dir.  $V_{DD}>V_{IH}>V_{IL}$  dir.  $V_O=0$  iken  $S_1$  kapalı,  $S_2$  açık,  $V_O=V_{DD}$  iken  $S_1$  açık,  $S_2$  kapalı durumdadır.



# ANALOG ELEKTRONİK DEVRELERİ

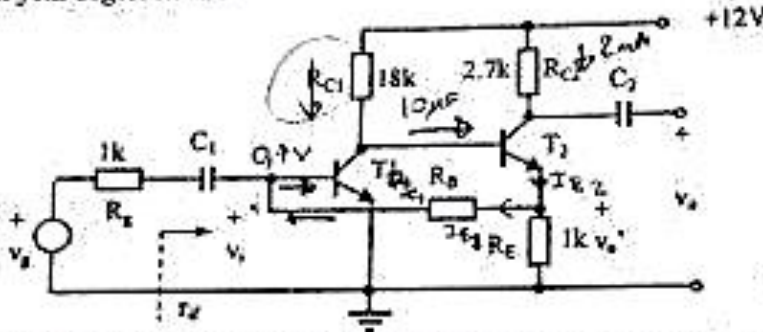
## Final Sınavı

1.



- ✓ a)  $K_{\infty}$ 'nin devrenin açık devre gerilim kazancı olduğunu dikkate alarak, orta frekanslardaki  $v_o/v_i$  gerilim kazancını hesaplayınız.
- ✓ b) Devrenin alçak frekans kutuplarının çakışması için  $C_1$ 'in değeri ne olmalıdır? Bu durumda devrenin alt kesim frekansını hesaplayınız.
- ✓ c)  $C_1$ 'nin kuvvetlendiricinin montaj kapasiteleri de dâhil olmak üzere toplam geribesleme kapasitesi olduğunu dikkate alarak, devrenin yüksek frekans kutuplarını ve üst kesim frekansını belirleyiniz.
- ⓓ  $C_1$  montaj kapasiteleri etkisi düzeltilerek azaltıldıktan sonra çıkıştaki işaretin yükselme süresi  $1,75\mu s$  olarak ölçülmüştür. İşaret kaynağının ve osiloskobun yükselme süreleri çok küçük olduğuna göre  $C_1$ 'nin yeni değeri nedir?

2.



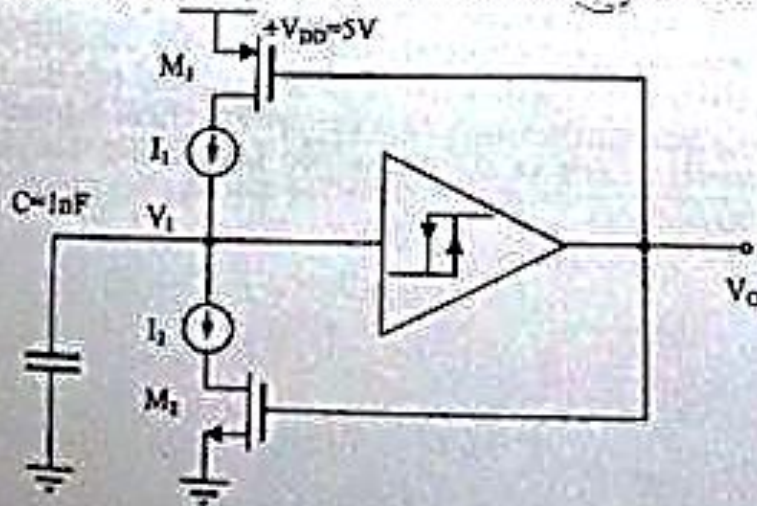
$$\beta_{F1} = \beta_{F2} = 200$$

$$V_{BE1} = V_{BE2} = 0.7V$$

$$V_T = 25mV$$

paralel akım

- ✓ a)  $I_{C2} = 2mA$  lik çalışma noktası akımı akması için  $R_B$  nin değeri ne olmalıdır?
- ✓ b) Devreye hangi tür geribesleme uygulanmıştır? Neden?
- ✓ c) Bu tür geribeslemede  $v_o/v_i$  gerilim kazancı geribeslemeden etkilenir mi?
- ⓓ  $\beta$  geribesleme transfer fonksiyonunu devre elemanları cinsinden bulunuz. (yol gösterme:  $\beta$  hesaplanırken  $|v_o/v_i| \gg 1$  alınabilir)
- ⓔ Geribeslemeli haldeki giriş direncini ( $r_{if}$ ) hesaplayınız. (yol gösterme: yüklenmiş halde açık çevrim akım kazancı:  $K_t = (K_v r / R_{C2})$  olup, burada  $r_i$ : yüklenmiş halde açık çevrim giriş direncidir)
3. Aşağıdaki dolup boşalmalı osilatörde kullanılan evirmeyen Schmitt tetikleme devresi için  $V_{TH} = 3V$ ,  $V_{TL} = 2V$ ,  $V_{OH} = V_{DD}$ ,  $V_{OL} = 0V$  dur.
- ✓ a) Devrenin çalışmasını kısaca açıklayınız.
- ✓ b) Çıkış işareti frekansının  $100kHz$  ve darbe-boşluk-oranı=1 olması için  $I_1$  ve  $I_2$  akımları ne olmalıdır?
- ✓ c) Aynı frekansta darbe boşluk oranı 4 olan işaret elde etmek için  $I_1$  ve  $I_2$  akımları ne olmalıdır?



$$\beta = \mu \cos(\frac{\omega}{\omega_c})$$