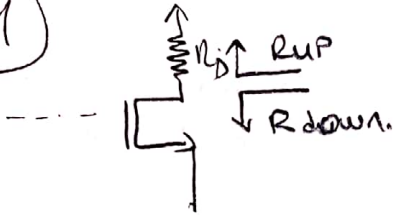


1



$$R_0 = R_{up} + R_{down}$$

$$R_{up} = R_D$$

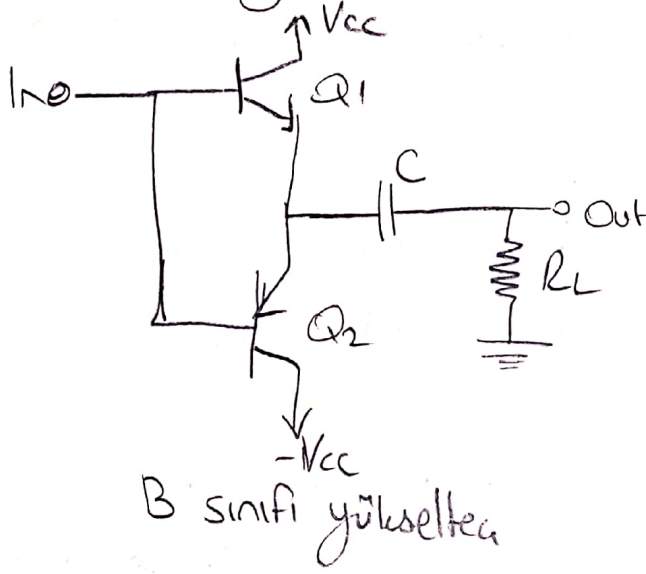
$$R_{\text{down}} = V_{DS} / I_D$$

$$I_D = \mu C_{ox} \frac{W}{L} (V_{GS} - V_T)^2$$

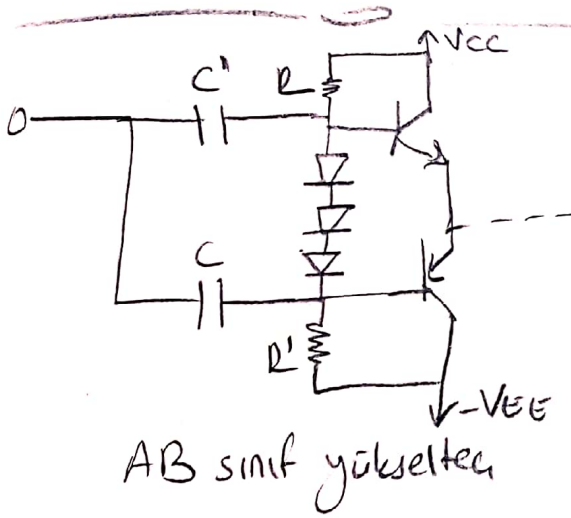
$$\frac{V_{DS}}{\mu_{COX} \frac{W}{L} (V_{GS} - V_T)^2} \rightarrow R_o = R_D + \frac{1}{\mu_{COX} \frac{W}{L} (V_{GS} - V_T)^2}$$

4

(2) Sınıf B yükselteçleri iki transistörlü yükselteç devresidir.



Solda verilen B sınıfı güç yükselteğinde bozulmalar olur. (cross over distortion) Bunun sebebi Transistörlerin aynı anda cut-off'a girmesidir. Q1 transistörü  $V_{BE,Q1} > 1V$  durumunda iletme geçer. (npn) Q2 ise  $V_{BE,Q2} < -1V$  (PNP) iletme geçer. Ancak giriş gerilimi  $(-1V, 1V)$  aralığında ise her iki transistör de cut-off'a girer ve bozulma olur.



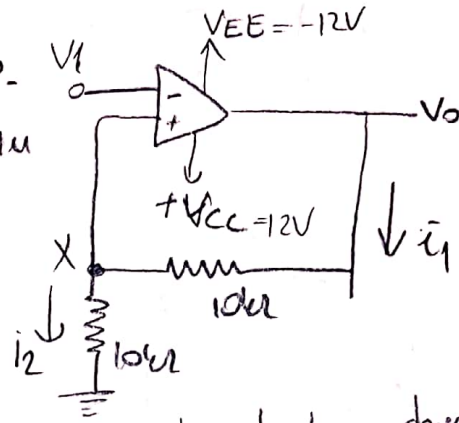
Solda verilen AB sınıf yükselteçte bozulma gözlenmemektedir. Bunun sebebi 3 adet diyot ve kapasitörlerdir. 3 adet diyot üzerinde pratikte  $3 \cdot 0.7 = 2.1V$  gerilim düşümü olur. Bu sayede  $(-1, 1V)$  aralığı gerilimler  $< -1V$ 'a çekilebilir. kondansatörler sayesinde giriş bozulmaları yok edilecektir.

(2)



(Q3)

Opampın (-) ucu giriş geriliminin verildiği uçtur. Giriş gerilimi bir üçgen dalga ise incelenmelidir. Böyle olacaktır.



Öncelikle opampın (+) bacağına idealde akım geçmez bu yüzden

$i_1 = i_2$  'dir. Dirençlerin eşit olması

X düğümünün her zaman  $\frac{V_o}{2}$  gerilime sahip olacağını söyler.

Bu gerilim  $V^+$  gerilimine eşittir.  $V_o$  gerilimi ise  $V^+ - V^- > 0$  ise  $V_o = 12V$ ,  $V^+ - V^- < 0$  ise  $V_o = -12V$  olmalıdır.

Bu devre  $V^+ - V^- = 0$  ise  $V_o = 0$  (sükmek) durumundadır. Eğer ki

$V_i < 0$  gerilim uygulanırsa  $V^- < 0$   $V^+ = 0$   $V^+ - V^- > 0$  olur ve

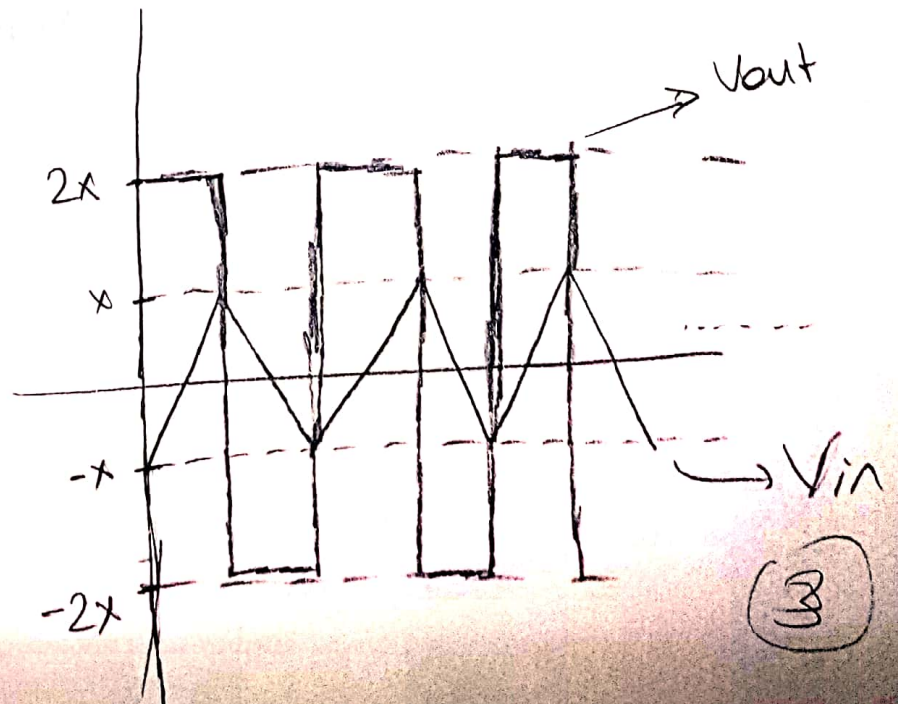
$V_o = 12V$  olur. Eğer  $V_i > 0$  ise  $V_o = -12V$  olacaktır. Sonrasında

$V^+ = -6V$  olur. Bu durumun oluşması için üçgen dalga hem negatif

hem pozitif gerilim içermelidir. Eğer  $\frac{R_1}{R_2} = 1$  oranı değişirse

$i_1 = i_2$  sağlanacak ancak  $V^+ = \frac{V_o}{2}$  eşitliği bozulacaktır. Bu durumda

kare dalga merkezi 0 olarak salınmayacak ve  $V^+ - V^-$  dalgası bozulacaktır.



Q4) Orta bant kazancının 3dB altı alt ve üst kesim frekansını belirlemektedir. Teorik olarak bilinen bu bilgi ile üst kesim frekansı bulunabilir. Bir diğer bilgi bu bilgiye ortaya atılan bilgidir. 3dB altı olma sebebi yarı güç frekansı olmasıdır.

Bir diğer yöntem sıfır değer yöntemidir. Bir yükseltilen devresinde alt kesim frekansını kısa devre, üst kesim frekansını sıfır değer yöntemi buldurur.

