

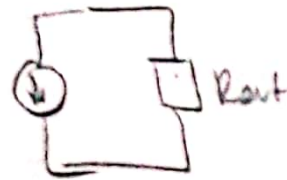
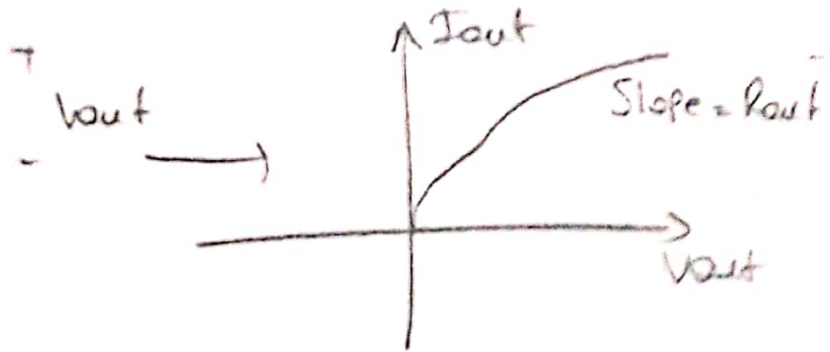
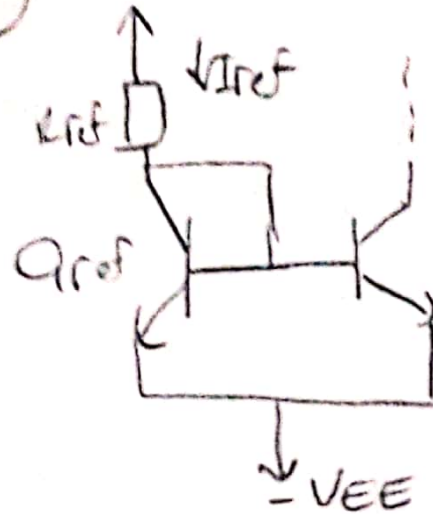
# HWTC #07 (BONUS)

Abdullah MENİSOĞLU

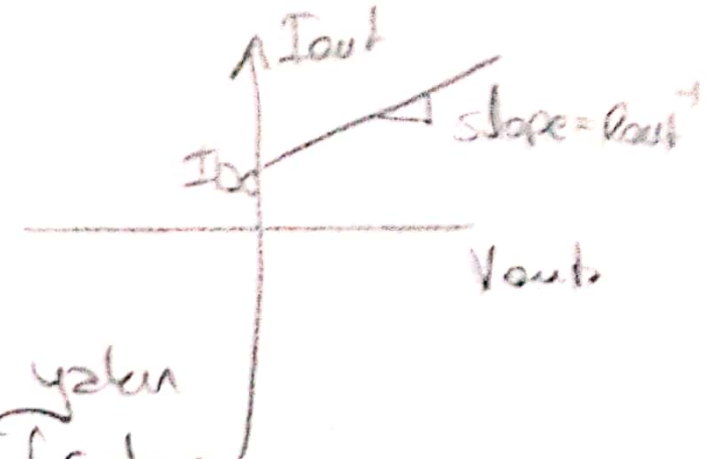
1710240011

Amir

(Q1)

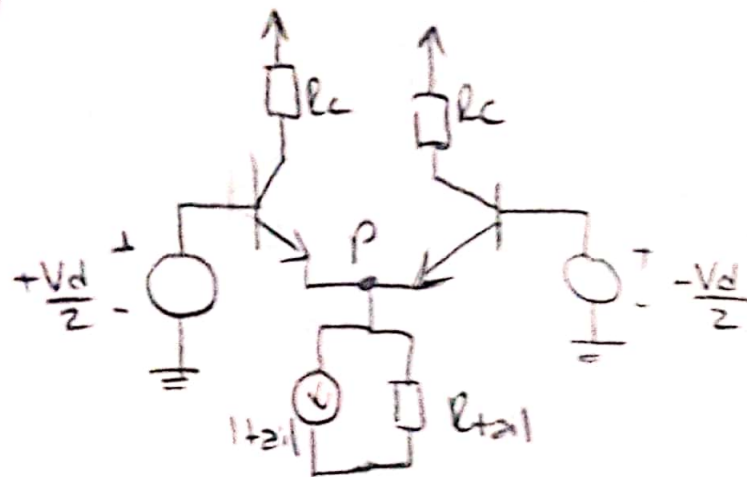


} Nonideal  
Current  
Source



Grafikte  $R_{out}$  sonsuz olması ideale yakın akım kaynağı sağlasa da  $R_{out}$ 'un sıfır olması durumunda artık sonsuz akım olur bu da simülasyona zarar verir.

Q2



Differential mode sağlandığında  
Şekildeki P düğümü ground  
davranışlı olmaktadır.  
virtual gnd  $\rightarrow$  P

P'nin virtual gnd olması devrenin DC O.P.'den hiç uzaklaşmadığı  
anlamına gelir.

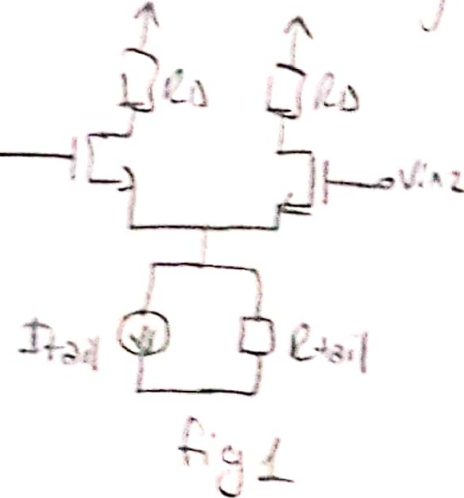
$$V_{in,1} = +\Delta V \quad V_{in,2} = -\Delta V \quad \Delta V \neq 0$$

$$I = I_{tail} + \frac{V_P - V_{SS}}{R_{tail}}$$

$$i_{c1} = i_{c2} = \frac{I}{2}$$

$$V_P = V_P + \Delta V_P$$

$$\Delta I \rightarrow I = I_{tail} + \frac{V_P + \Delta V_P + V_{SS}}{R_{tail}}$$

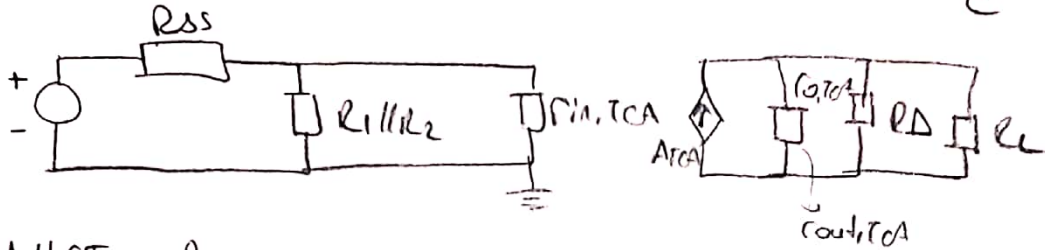
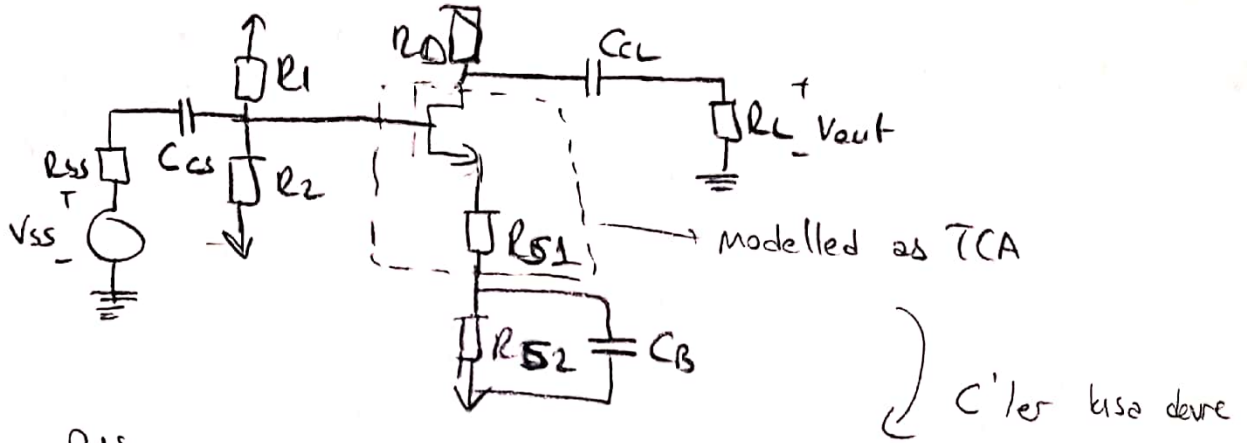


$$i_{c1} = \frac{I}{2} + g_m [\Delta V - \Delta V_P]$$

$$i_{c2} = \frac{I}{2} + g_m [-\Delta V - \Delta V_P] \rightarrow i_{c1} + i_{c2} = I + \Delta I$$

If the differential amplifier in fig 1 is excited by a diff. mode small  
signal input, then  $\Delta V_P = 0V$   $P \rightarrow$  virt. gnd.

Q3.



$$R_{S1} \parallel r_{\pi} \approx R_{S1}$$

$$r_{out, TCA} \approx r_o \cdot (1 + g_m R_{S1}) \quad A_{TCA} = -g_m / (1 + g_m R_{S1})$$

$$r_{in, TCA} \approx r_{\pi} \cdot (1 + g_m R_{S1})$$

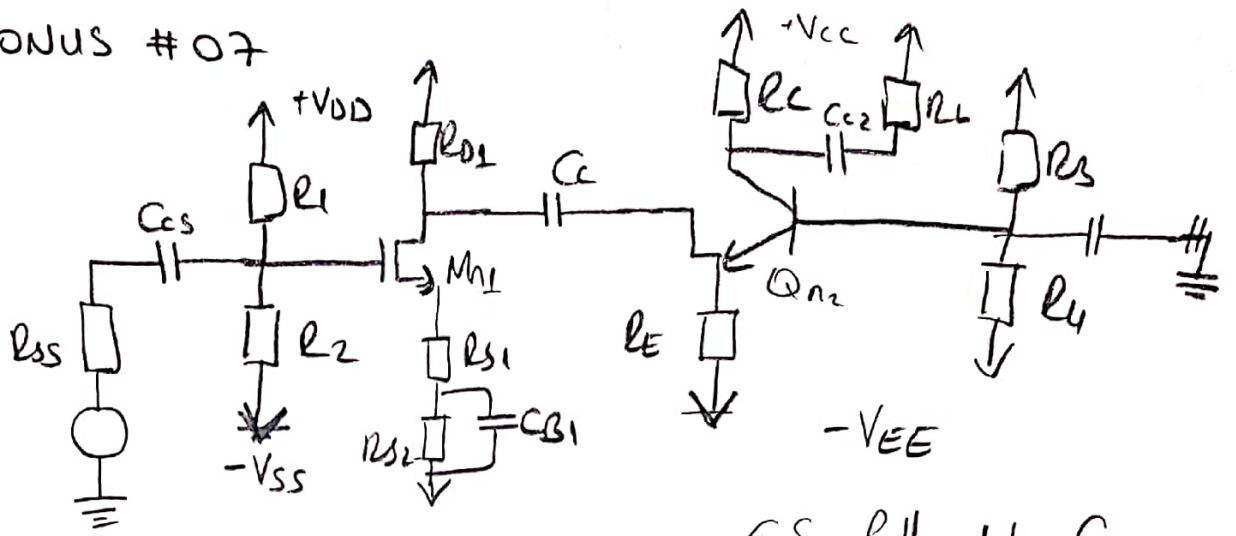
Böylece  $(1 + g_m R_{S1})$  faktörü ile kazancın kaybederken giriş ve çıkış empedanslarının artışı sağlanır. Bu da TCA devresini ideale yaklaştırmaktadır.

Feedback'te  $(1 + g_m R_{S1}) \rightarrow$  improvement factor.

External load'u besleyebilmek için  $R_{LCL}$   $\approx 0$ 'a alınmalı veya  $r_{out, TCA}$  değeri yükseltilmeli  $\rightarrow r_{out, TCA} \uparrow \rightarrow R_{S1}$  değerini yükseltip daha küçük bir  $R_{S2}$  bypasslanırsa  $r_{out, TCA}$  büyür.  $r_{out} \approx A_{TCA} \cdot v_{in}$  'e eşit olabilmesi için yukarıdaki iki şarttan biri gereklidir.

# HWTC BONUS #07

Q4



CS followed by CB  
cascaded amplifier

Burada  $-V_{SS} = -V_{EE}$ ,  $+V_{DD} = +V_{CC}$  için;

Burada  $C_c$  DC izolasyonu sağlayan kondensatördür. İki ayrı devrenin DC O.P. değerindeki fark  $C_c$ 'yi kullanmayı gerektirir. Burada  $M_{n1}$ 'in DC O.P.'ini doğru ayarlayabilmek için  $M_{n1}$ 'i saturasyonda tutmak gereklidir. Bu yüzden  $M_{n1}$ 'in  $V_S$  (source gerilimi)  $V_{SS}$ 'e çok yakın olmalıdır.