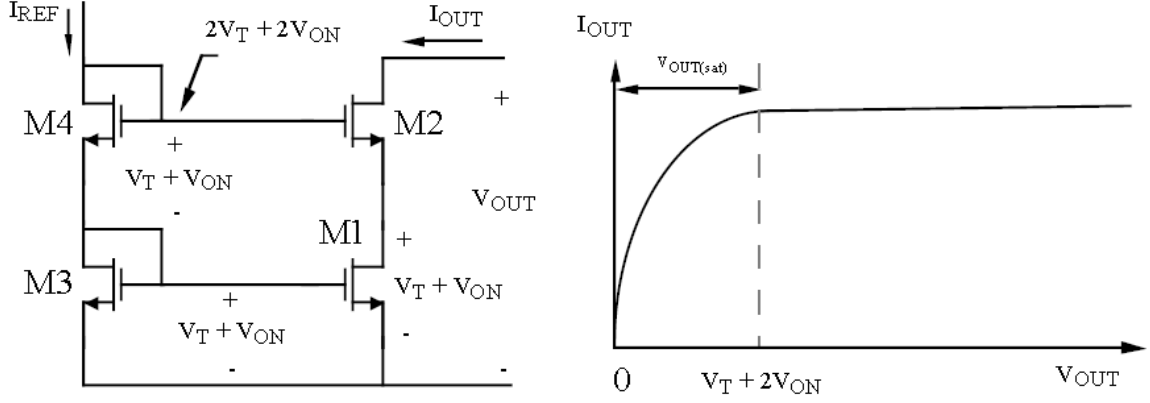
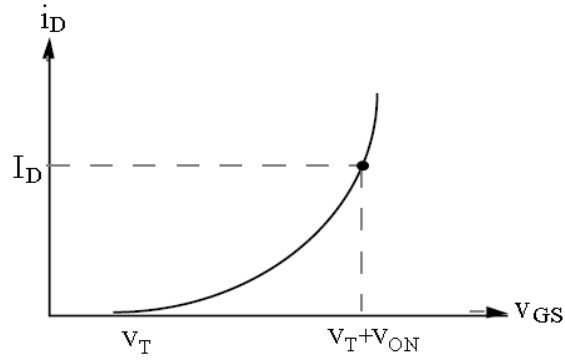


## Yüksek Salımlı Kaskod akım aynaları

Standart kaskod akım aynası



$$\therefore v_{DS(sat)} = v_{GS} - V_T = (V_{ON} + V_T) - V_T = V_{ON}$$



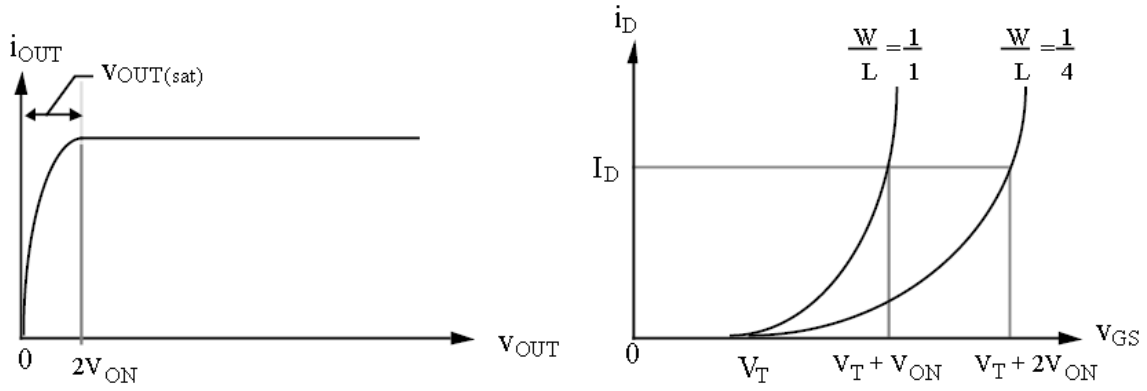
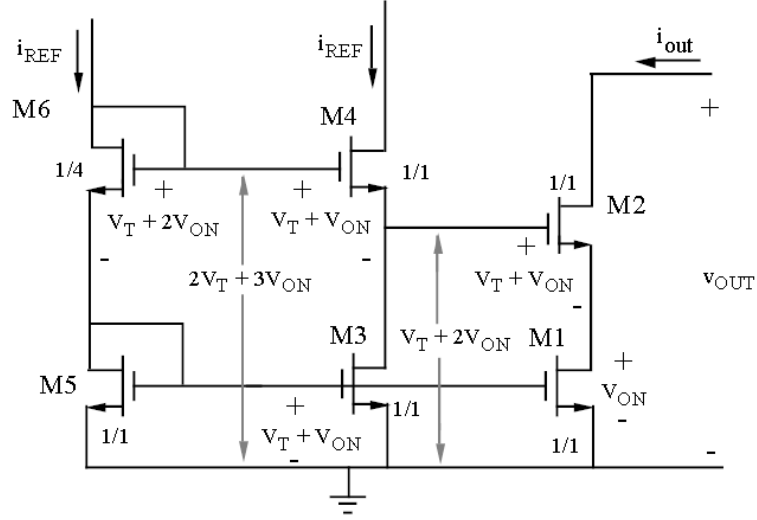
$$V_{D2(min)} = V_{min} = V_T + 2V_{ON}$$

$V_{min}$  gerilimi M1 ve M2 üzerinde düşer. M2 üzerinde  $V_{ON}$ , M1 üzerinde  $V_T + V_{ON}$

Her iki tranzistor üzerinde  $V_{ON}$  gerilim düşümüyle ve uygun kutuplamayla tranzistorları hala doymada tutma olanağı var. Bunu için aşağıdaki değişikliklerden yararlanılır.

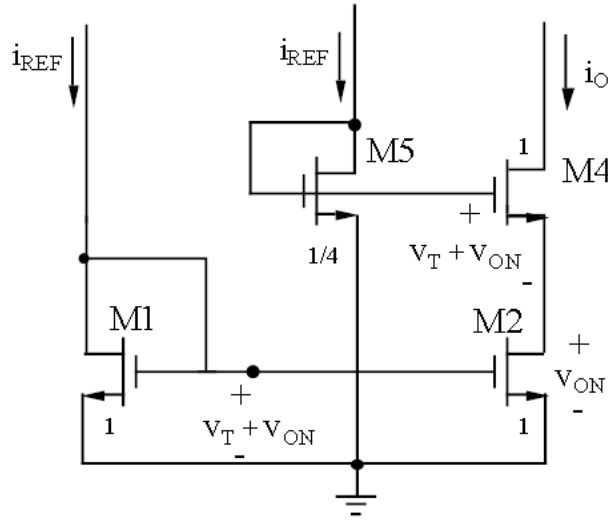
Salınım aralığını yükseltmek için yöntemler

Yöntem 1



$$i_D = \frac{K'W}{2L} (v_{GS} - V_T)^2 = \frac{K'W}{2L} (V_{ON})^2$$

Yöntem 2



$$(W/L)_1 = (W/L)_2 = (W/L)_4 = 4(W/L)_5$$

$$I_{REF} = I_O$$

$$V_{GS1} = \sqrt{\frac{2I_{REF}}{K' \left(\frac{W_1}{L_1}\right)}} + V_T = V_{ON} + V_T$$

$$V_{GS5} = \sqrt{\frac{2I_{REF}}{K' \left(\frac{W_5}{L_5}\right)}} + V_T$$

$$(W/L)_1 = 4(W/L)_5$$

$$V_{GS5} = \sqrt{\frac{2I_{REF}}{K' \left(\frac{W_1}{4L_1}\right)}} + V_T = 2 \left[ \sqrt{\frac{2I_{REF}}{K' \left(\frac{W_1}{L_1}\right)}} \right] + V_T = 2 V_{ON} + V_T$$

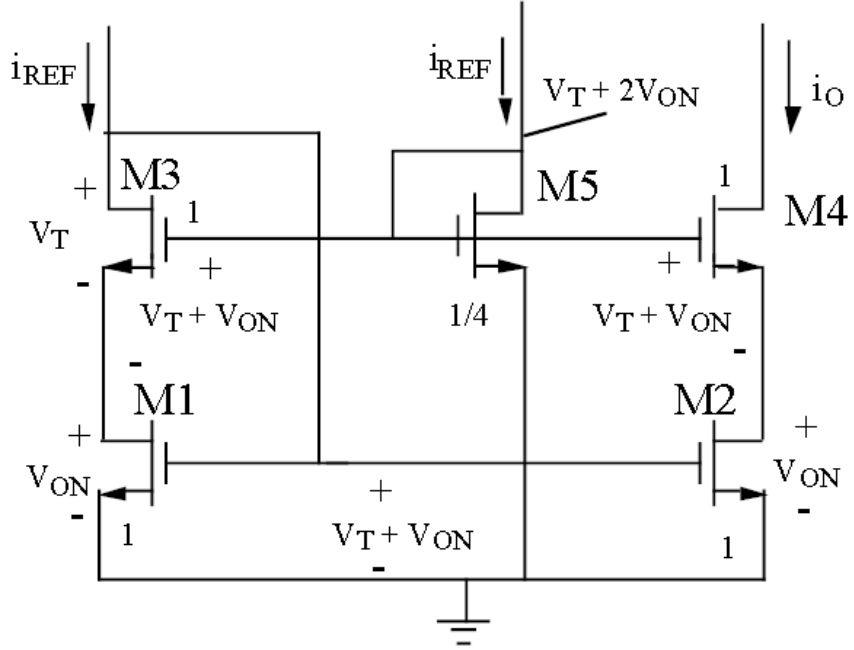
$$V_{GS3} = V_{GS4} = V_{ON} + V_T$$

$$V_{DS1} = V_{DS2} = V_{ON}$$

$$\boxed{V_{MIN} = 2 V_{ON}}$$

Devrede M1 ve M3 tranzistorlarının  $V_{DS}$  gerilimleri eş değil.  
Kanal boyu modülasyonu.  
Bu nedenle,  $i_{out}$  akımı  $I_{ref}$  akımının tam bir kopyası olamıyor.

*M<sub>3</sub> ile eşleştirmenin iyileştirilmesi*



M<sub>3</sub> tranzistoru  $V_{DS1} = V_{DS2}$  şartını zorlar. Bu durumda M<sub>1</sub> ve M<sub>2</sub> eş davranış gösterir ( her ikisinin eşik gerilimleri eşit).

+