مبانی الکترونیک دیجیتال
جلسه بیست و یکم

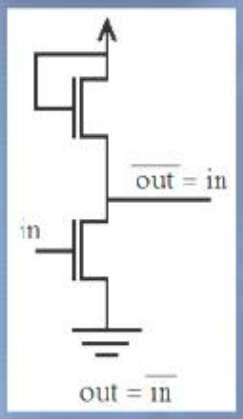
گیت NMOS با بار اشباع

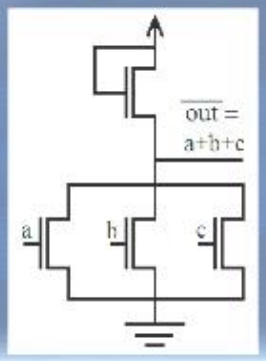
معایب

- یک منطقی به ولتاژ منبع تغذیه نمی رسد.
- هدایت شبکه ی بالاکشنده خوب نیست.
- در خروجی صفر ، توان استاتیک مصرف می کند.

مزایا

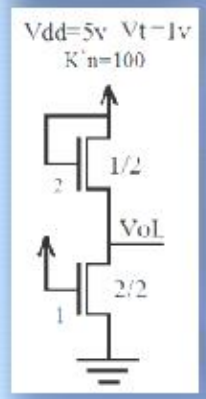
- در مقایسه با شبه NMOS احتیاج به ترانزیستور PMOS ندارد.





حل گیت not با بار اشباع

VoL



1: Vgs=5-0=5 , 5>1 ; vgd=5-VoL ; ➔ t1 : Linear

2: Vgs=5-VoL ; Vgd=0 ; ➔ t2 : Saturation

KCL : It1 = It2

0.5K`(W2/L2).(Vgs-Vt)^2 = 0.5K`(W1/L1) [2(Vgs-Vt)Vds – Vds^2]

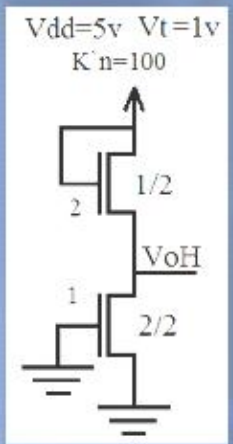
(Vgs2 – Vt)^2 = 2 [2(Vgs1 - Vt)Vds – Vds^2]

(5-VoL – 1)^2 = 2 [2(5-0 - 1)VoL – VoL^2]

(4 - VoL)^2 = 2 [8VoL – VoL^2]

حل گیت not با بار اشباع

VoH :



1: Vgs=0-0=0 , 0<1 ; ➔ t1 : Cut off

2: Vgd=0 ; ➔ t2 : Saturation

KCL : It1 = It2 = 0

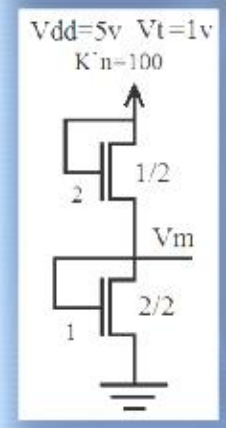
0.5K`(W2/L2).(Vgs-Vt)^2 = 0

0.5K`(W2/L2).(5-VoH - 1)^2 = 0

(5-VoH - 1)^2 = 0 ➔ (4 - VoH)^2 = 0 ➔ VoH = 4

حل گیت notبا بار اشباع

Vm :



1: Vgs=Vm-0=Vm ; vgd=Vm-Vm=0 , 0<1 ; ➔ t1 : Saturation

2: Vgs=5-Vm ; vgd=5-5=0 , 0<1 ; ➔ t2 : Saturation

KCL : It1 = It2

0.5K`(W1/L1).(Vgs-Vt)^2 = 0.5K`(W2/L2).(Vgs-Vt)^2

2(Vgs1 - Vt)^2 = (Vgs2 - Vt)^2

2(Vm-0 - 1)^2 = (5-Vm - 1)^2

2(Vm - 1)^2 = (4 - Vm)^2

√2 |Vm – 1| = |4 – Vm|

√2 (Vm – 1) = +- (4 – Vm)

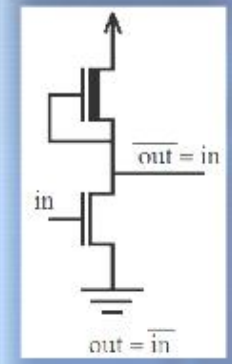
گیت NMOS با بار تخلیه

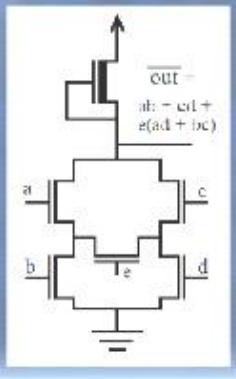
معایب

- در خروجی صفر توان استاتیک مصرف می کند.

مزایا

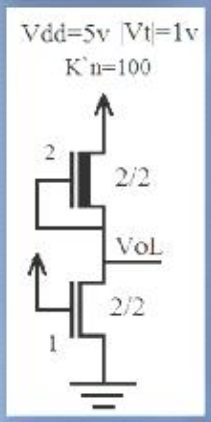
- ولتاژ یک منطقی به ولتاژ منبع تغذیه می رسد.
- عبور جریان از شبکه ی بالاکشنده در یک منطقی خوب و در صفر منطقی کم است.





حل گیت not با بار تخلیه

VoL



1: Vgs=5-0=5 , 5>1 ; vgd=5-VoL ; ➔ t1 : Linear

2: Vgs=VoL-VoL=0 , 0>-1 ; Vgd=VoL-5 ; ➔ t2 : Saturation

KCL : It1 = It2

0.5K`(W2/L2).(Vgs-Vt)^2 = 0.5K`(W1/L1) [2(Vgs-Vt)Vds – Vds^2]

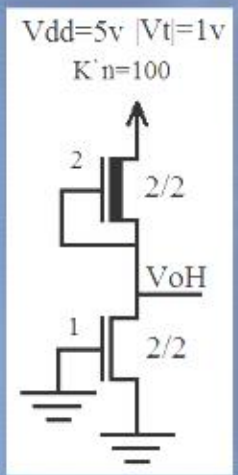
(Vgs2 – Vt)^2 = [2(Vgs1 - Vt)Vds – Vds^2]

(0 – -1)^2 = [2(5 - 1)VoL – VoL^2]

1 = 8VoL – VoL^2

حل گیت not با بار تخلیه

VoH :



1: Vgs=0-0=0 , 0<1 ; ➔ t1 : Cut off

2: Vgs=VoH-VoH=0 , 0>-1 ; Vgd=VoL-5 ; ➔ t2 : Linear

KCL : It1 = It2 = 0

0.5K`(W2/L2) [2(Vgs-Vt)Vds – Vds^2] = 0

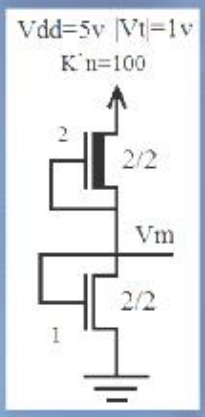
[2(Vgs - Vt)Vds – Vds^2] = 0

[2(0 - -1)(5 - VoH) – (5 - VoH)^2] = 0

2(5 - VoH) - (5 - VoH)^2 = 0 ➔ (5 - VoH) (2-(5 - VoH)) = 0

حل گیت not با بار تخلیه

Vm :



1: Vgs=Vm-0=Vm ; vgd=Vm-Vm=0 , 0<1 ; ➔ t1 : Saturation

2: Vgs=Vm-Vm=0 , 0>-1 ; Vgd=Vm-5 ; ➔ t2 : Saturation

KCL : It1 = It2

0.5K`(W1/L1).(Vgs-Vt)^2 = 0.5K`(W2/L2).(Vgs-Vt)^2

(Vgs1 - Vt)^2 = (Vgs2 - Vt)^2

(Vm - 1)^2 = (0 - -1)^2

(Vm - 1)^2 = 1 ➔ Vm -1 = +-1

جلسه آینده...

✓ خانواده ی CMOS