

S4i APP3

Réponses aux procéduraux – H2022

Procédural 1 :

Q.4 a) saturation, 2.25 mA; b) triode, 2 mA; c) cutoff, $I_D=0$.

Q.5 a) $V_{GS} = 1.5$ V, $V_S = 1$ V, $R_S = 1$ k Ω ; b) NMOS (à enrichissement, à cause du dessin discontinu du canal); c) autrement dit, vérifiez que $V_{DS} > V_{GS} - V_t$.

Supplément : quelle est la gamme de valeur acceptable pour R_D (i.e. qui n'affecte pas I_D et qui le maintient en saturation) ? $R_D \leq 3$ k Ω

Q.6 a) 2.18 k Ω ; b) 5.4 k Ω ; c) 2.47 soit le ratio entre les réponses en a) et b)

Q.7 !Y = A+BC; Y = !A(!B+!C) et donc QA en série avec (QB en parallèle avec QC)

Q.8 a) $W_p = 1.31$ μ m, Surface de la grille = $WL = 0.42$ μ m²; b) $V_{OH} = 2.3$ V, $V_{OL} = 0$ V, $V_{IH} = 1.31$ V, $V_{IL} = 0.99$ V, $N_{MH} = N_{ML} = 0.99$ V; c) $R_{DSN} = R_{DNP} = 3.22$ k Ω (même valeur parce que l'inverseur balancé).

Questions supplémentaires :

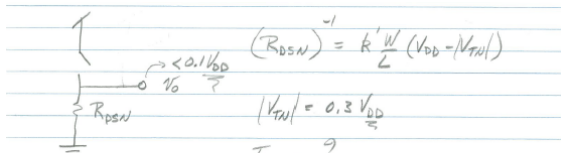
Q.9 Eq. 14.26, $R_{DSN} = 1.67$ k Ω ; on pose $R_{DSP}=R_{DSN}=1.67$ k Ω puis on inverse l'équation de R_{DSP} pour obtenir $(W/L)_p = 6$.

14.6 : !Y = A(B+C); Y = !A + (!B!C); QA parallèle avec QB et QC en série

14.7 : débutez par calculer Y car on vous donne le PUN puis !Y pour le PDN,
 $Y = !A(!B+!C+!D)$; !Y = A + (BCD)

Procédural 2 :

Q.10 $(W/L)_n = 1.7$



Q.11 a) $V_M = V_{DD}/2$. Est-ce que les transistors sont en saturation? oui; b) $I_{D,max} = \frac{1}{2}k'W/L(V_{DD}/2 - V_t)^2$; c) 23 μ A

Q.12 24.7 ps; 49.4 ps; 37 ps.

Q.13 32 μ W

Q.14 a) $t_p = 0.69 R_o C_o$; b) $R = R_o/s$, $C = sC_o$, $t_p = 0.69 R_o C_o$; c) $C_2 = sC_o + C_{ex}$, $t_p = 0.69 [R_o C_o + R_o C_{ex}/s]$

Q.15 $Q_{NA} = Q_{NC} = Q_{ND} \rightarrow 3 W_n/L_n$; $Q_{NB} \rightarrow 1.5 W_n/L_n$; $Q_{PB} = Q_{PC} = Q_{PD} \rightarrow 2 W_n/L_n$; $Q_{PA} \rightarrow 1 W_p/L_p$; Puis établir W_p par rapport à W_n pour obtenir le dimensionnement absolu, mais il manque une donnée.

Q.16 a) $x=5.8$; b) 23.5×50 ps; c) $x \sim e$, $n \sim 7.1 \rightarrow 8$, $x=2.42$, 19.36×50 ps