

1) I_G prąd dla kier. zapow. z

$$10^{-16} \leq I_G \leq 10^{-8} \text{ A}$$

2) Częstotliwość pracy
kilka do kilkadziesiąt [GHz]

3) duża szumów
błędne swmę termiczne
błędne swmę subwzrost

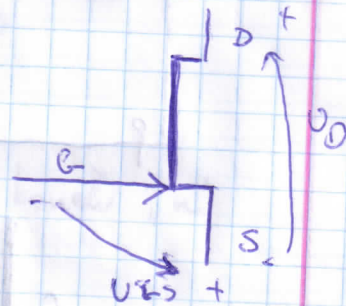
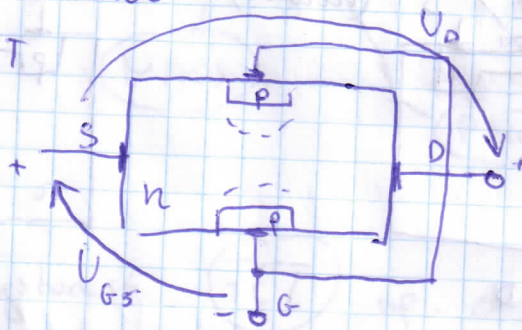
$$1 \text{ [n]} = 10^{-9}$$

Tranzystor MOS

16.03.2012

TRANZYSTORY POLOWE

1. typu FET



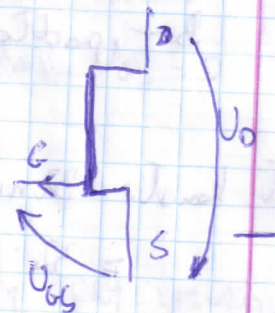
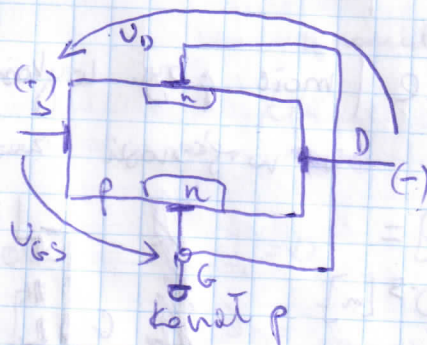
Kanal typu n (pom. przy S i D)

sterowanie

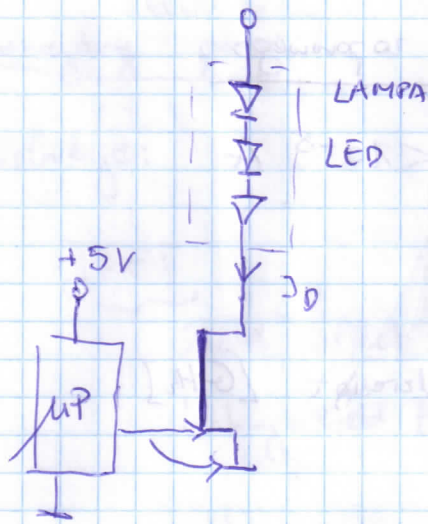
$$U_{GS} \rightarrow I_G$$

w kier. zapow.

~~Wzrost~~

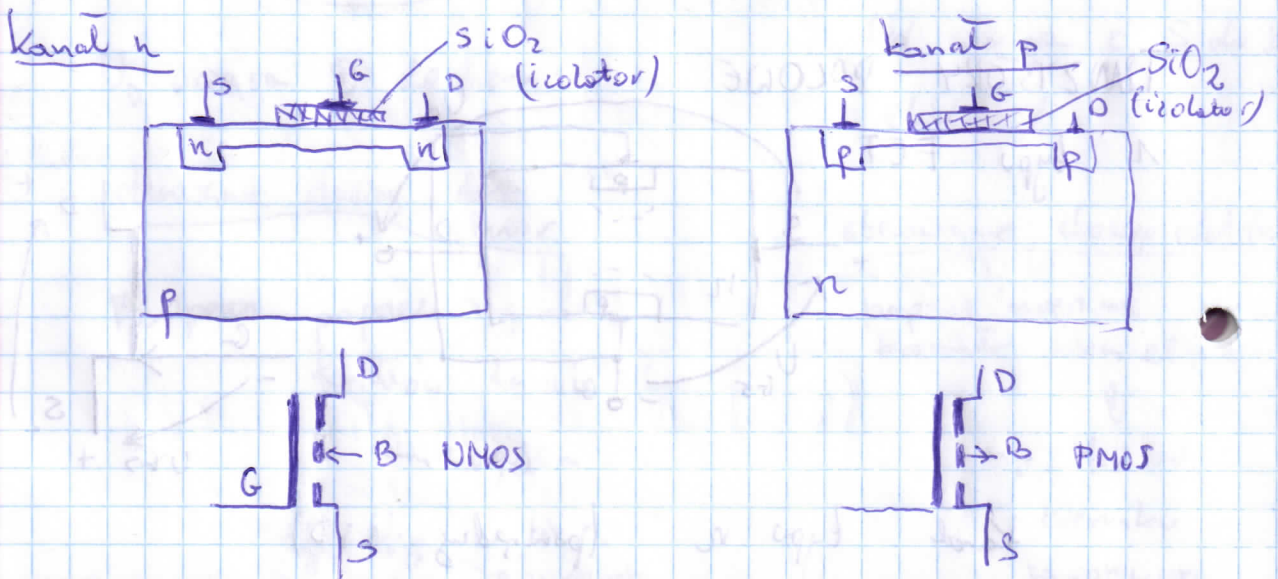


$$10^{-10} \text{ [A]} \leq I_G \leq 10^{-8} \text{ [A]}$$



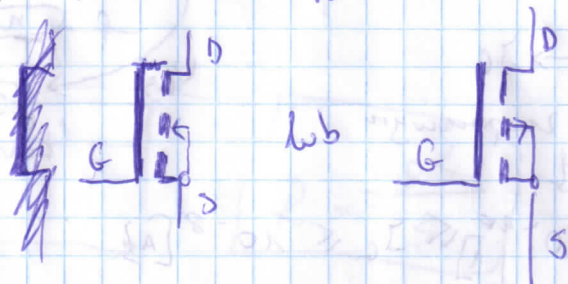
$$0 \leq I_D \leq I_{D \text{ nominale}}$$

2) Transystor polowy MOS (z bramką izolowaną)
 metal
 oxide
 semiconductor



B - pectore (może być wykorzystane do sterowania;
 w większości zastosowań:

dl kanału $32 \text{ [nm]} =$
 $= 32 \cdot 10^{-9} \text{ [m]}$



Prąd I_G w tranzystorach MOS (NMOS, PMOS)

(1) $10^{-18} [A] \ll I_G \ll 10^{-15} [A]$

Stąd rezystancja wej. tranzystora

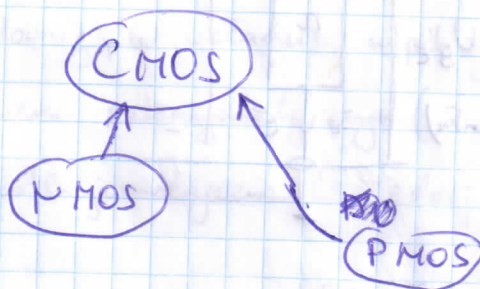
$10^{15} [\Omega] \ll r_{we} \ll 10^{18} [\Omega]$

(2) częstotliwość pracy

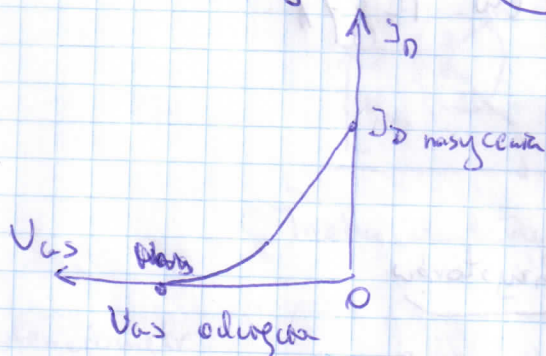
kilka MHz $[GHz] \ll$ kilkadziesiąt $[GHz]$

(3) tranzystory MOS posiadają swiny termiczne (tylko!)

OGRAZNIENIE \rightarrow stabilizacja temperatury
(bez swinow sztokowych)



W tranzystorach (FET) np. dla kanału "n"



lew. tranzystory
"nonohmiczne wtyczane"
leż, w dla $U_{GS} = 0$

a) $U_{GS} = U_{GS}$ odci $I_D = 0$

b) $U_{GS} = 0$ $I_D = I_{Dmax}$

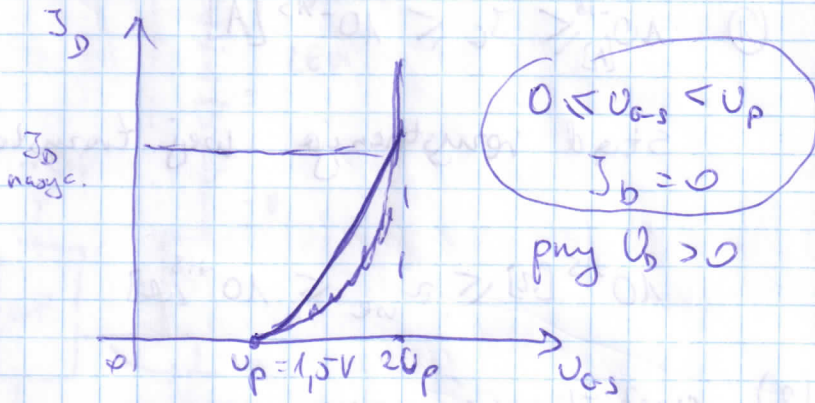
PMI istniejącej

$U_D > 0$

$-U_{GS} \leq U_{GS} \leq 0$

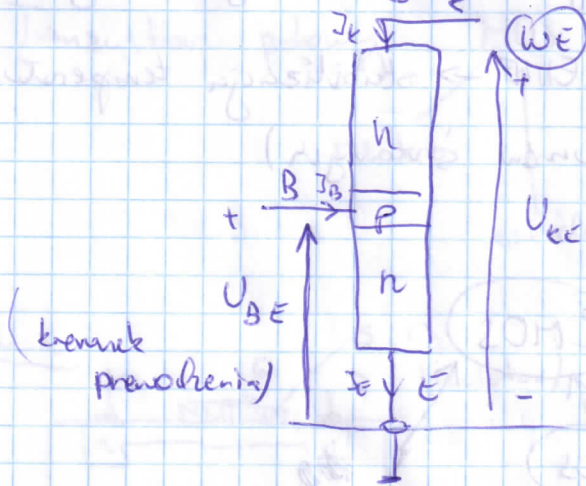
$0 \leq I_D \leq I_{Dmax}$

dla PMOS



TRANZYSTOR "NORMALNIE WYŁĄCZONY"

Stwierdzenie w tranzystorach bipolarnych:



$$I_E = I_C + I_B$$

W układach przeliczanych (w TCyf)

$$I_B [mA]!!!$$

1 tranzystor $I_{Bp} [mA]$

setki milionów tranzystorów

$$I = \text{kilka} \cdot 10^6 \cdot \text{kilka} [mA]$$

$$\begin{aligned} \text{np. } 200 \cdot 10^6 [mA] &= 2 \cdot 10^8 [mA] = \\ &= 2 \cdot 10^8 \cdot 10^{-3} A = 2 \cdot 10^5 [A]!!! \\ &\text{hooKa} \end{aligned}$$