

POLITECHNIKA WARSZAWSKA  
WYDZIAŁ ELEKTRONIKI I TECHNIK INFORMACYJNYCH  
INSTYTUT MIKROELEKTRONIKI I OPTOELEKTRONIKI



Instrukcja do przedmiotu

*Projektowanie układów analogowych dla systemów VLSI*

ROZWIĄZANIE ĆWICZENIA 1

mgr inż. Jakub Kopański  
dr inż. Tomasz Borejko

17 kwietnia 2015

## A. Parametry tranzystorów

Tabela z parametrami tranzystorów oraz z miejscami do uzupełnienia. Wypełniona tabela stanowi wynik ćwiczenia, podpisaną należy oddać prowadzącemu. Należy zachować wypełnioną kopie, ponieważ wyniki będą potrzebne na kolejnych laboratoriach.

Tablica A.1. Parametry tranzystorów

Parameter	nmos	pmos	Komentarz
Prąd polaryzacji, $I_D$	10 $\mu A$	10 $\mu A$	Wartość przybliżona
L	1.2 $\mu m$	0.6 $\mu m$	
WF	1.86 $\mu m$	4.32 $\mu m$	Szerokość pojedynczego <i>palca</i>
nf	2	2	Liczba <i>palców</i>
m	2	2	Mnożnik równoległych tranzystorów
WT	7.44 $\mu m$	17.28 $\mu m$	Całkowita szerokość: $WF \times nf \times m$
$V_{DS,sat}$	92 mV	96 mV	
$V_{DS}$	192 mV	216 mV	Wybrany punkt pracy
$V_{ov}$	70 mV	70 mV	
$V_{GS}$	300 mV	330 mV	
$V_{TH}$	230 mV	260 mV	
$\nu_{sat}$	$95 \times 10^3 \frac{m}{s}$	$117 \times 10^3 \frac{m}{s}$	Z parametrów modelu BSIM
$t_{ox}$	2.73 nm	2.86 nm	<i>toxe</i> z parametrów modelu BSIM
$\epsilon_{ox}$	3.9	3.9	<i>epsrox</i> z parametrów modelu BSIM
$C'_{ox} = \frac{\epsilon_{ox}}{t_{ox}}$	12.64 $\frac{fF}{\mu m}$	12.07 $\frac{fF}{\mu m}$	
$C_{ox}$	112.88 fF	125.12 fF	$C_{ox} = C'_{ox} \times WT \times L$
$C_{gs}$	75.25 fF	83.42 fF	$C_{gs} = \frac{2}{3} \times C_{ox}$
CGDO	290 pF	310 pF	
$C_{gd}$	2.16 fF	5.36 fF	$C_{gd} = CGDO \times WT$
$g_m$	150 $\mu S$	150 $\mu S$	Dla $I_D = 10 \mu A$
$r_o$	280 k $\Omega$	550 k $\Omega$	Dla $I_D = 10 \mu A$
$g_m r_o$	42 $\frac{V}{V}$	82.5 $\frac{V}{V}$	Wzmocnienie bez obciążenia
$f_T$	432 MHz	371 MHz	