

Homework 1 (Due date: 09/26)

NMOS Model

LEVEL = 1	VTO = 0.7	GAMMA = 0.45	PHI = 0.9
NSUB = 9e+14	LD = 0.08e-6	UO = 350	LAMBDA = 0.1
TOX = 9e-9	PB = 0.9	CJ = 0.56e-3	CJSW = 0.35e-11
MJ = 0.45	MJSW = 0.2	CGDO = 0.4e-9	JS = 1.0e-8

PMOS Model

LEVEL = 1	VTO = -0.8	GAMMA = 0.4	PHI = 0.8
NSUB = 5e+14	LD = 0.09e-6	UO = 100	LAMBDA = 0.2
TOX = 9e-9	PB = 0.9	CJ = 0.94e-3	CJSW = 0.32e-11
MJ = 0.5	MJSW = 0.3	CGDO = 0.3e-9	JS = 0.5e-8

HW1.1: (30%)

- (a) 請寫出通道長度調變(channel length modulation, CLM)效應之成因。
- (b) 請解釋為何通道長度調變效應會使電晶體之電流公式修改為與 V_{DS} 有關(如下式)。

$$I_D = \frac{1}{2} \mu_n C_{ox} \left(\frac{W}{L} \right) (V_{GS} - V_{TH})^2 (1 + \lambda V_{DS})$$

HW1.2: (20%)

請利用網路上找到的資源作為參考資料(並非是教科書或是上課講義), 寫出 FinFET 的電流公式。並針對一項非理想效應闡述對電流的影響。本題可以直接抄寫參考資料, 但請註明出處。

HW1.3: (20%)

請畫出 pMOST 的小訊號模型。其中的電路參數需要描述, 並考慮通道長度調變效應、基底效應與寄生電容, 愈完整愈好。(Note: 電路參數可根據電流公式得出。)

HW1.4: (30%)

Fig1.4 展示兩種 NMOS 的設計與布局方式。其中, Channel width (W) is $10\mu\text{m}$, and diffusion width (E) is $0.8\mu\text{m}$ 。請利用上方的 spice model table, 寫出 C_{DB} 與 C_{SB} 的電容值是多少?

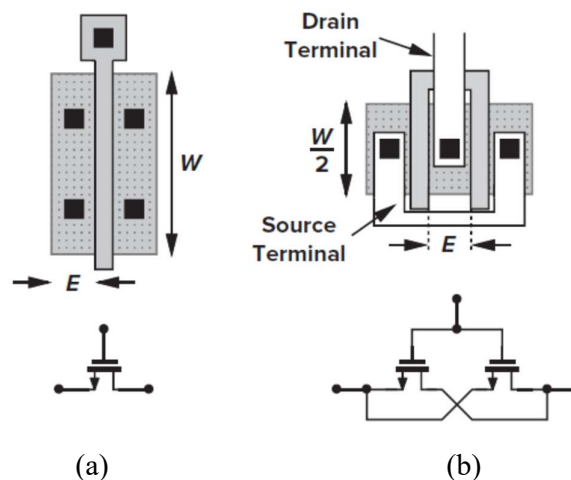


Fig 1.4