

Extração de Parâmetros em Transistores MOS Sob Efeito de TID

Gabriel Cunha Marimon¹, Bruno Canal², Fábio Vidor³
Orientador: Prof. Dr. Gilson Inácio Wirth⁴

¹ gcmarimon@gmail.com, ² canalbruno@gmail.com, ³ fffvidor@gmail.com, ⁴ wirth@inf.ufrgs.br

Introdução

Quanto mais nova a tecnologia, maior a miniaturização dos componentes e menor as alimentações dos circuitos¹. Tais avanços da tecnologia e o crescente uso de VLSI (Very-Large-Scale Integration) embarcados torna os circuitos suscetíveis aos efeitos da radiação, assim faz-se necessária a obtenção de uma técnica que viabilize a extração de parâmetros desses circuitos.

- Objetivos:
 - Extração de V_{th} (tensão de threshold)
 - Extração de G_m (transcondutância máxima)
 - Extração de μ (mobilidade)

Metodologia

Para a extração de V_{th} , foi usado o método da segunda derivada, enquanto para G_m foi utilizada a extração do V_{th} e a relação:

$$G_m = \frac{\partial I_{ds}}{\partial V_{gs}}$$

I_{ds} = corrente dreno-source
 V_{gs} = tensão gate-source

Para a extração da mobilidade², foi considerada a condutância de dreno, onde:

$$G_d = \left. \frac{\partial I_d}{\partial V_{gs}} \right|_{V_g = cte}$$

Através desses dados foi possível gerar um vetor G_d , que aplicado a equação característica gera os valores de mobilidade efetiva.

$$\mu_{eff} = \frac{LG_d}{WC_{ox} (V_{gs} - V_{th})}$$

As simulações foram feitas com Hspice, com o auxílio de bibliotecas geradas pelo Predictive Technology Model (PTM) e as curvas e equações foram plotadas com auxílio do MatLab.

Resultados

Testes com diversas tecnologias das disponíveis através da PTM:

- (130, 90 e 65)nm.

Extrações

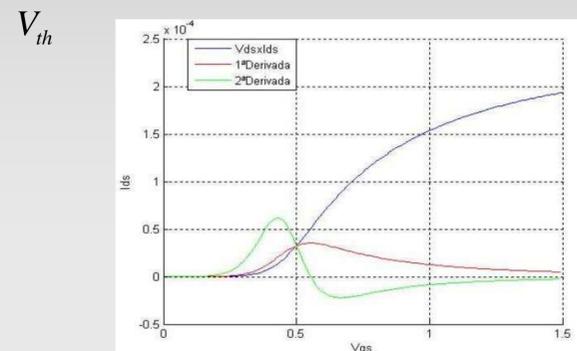


Figura 1: Extração V_{th} , tecnologia 130nm.

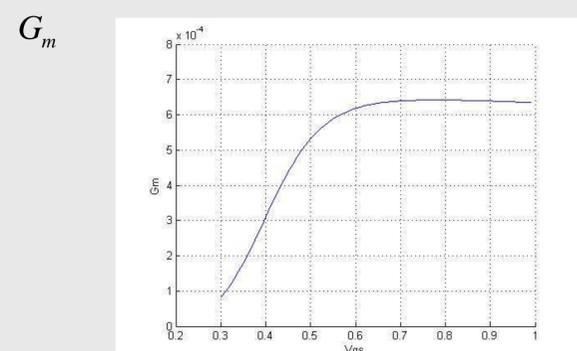


Figura 2: Extração de G_m , tecnologia 130nm.

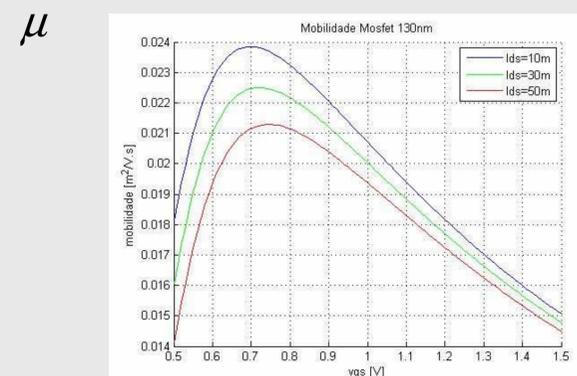


Figura 3: Extração μ , tecnologia 130nm.

Conclusão

Através desses métodos conseguimos extrair os parâmetros de transistores Mosfet, tornando o estudo dos efeitos da radiação em circuitos integrados mais rápido e barato, sem a necessidade de fabricar e irradiar os mesmos.

Bibliografia

- Wang, F. **Soft error rate determination for nanometer CMOS VLSI circuits**. 2008. 95f. Dissertação (mestrado) – Graduate Faculty of Auburn University, May 2008.
- Schroder, D.(1998). 784p. **Semiconductor material and device characterization** (2nd ed.). Wiley-Interscience.