

BSIM3SOI v3.2

产业标准SOI模型

高级物理模型方程式

BSIM3SOI的3.2版本发行于2004年2月。

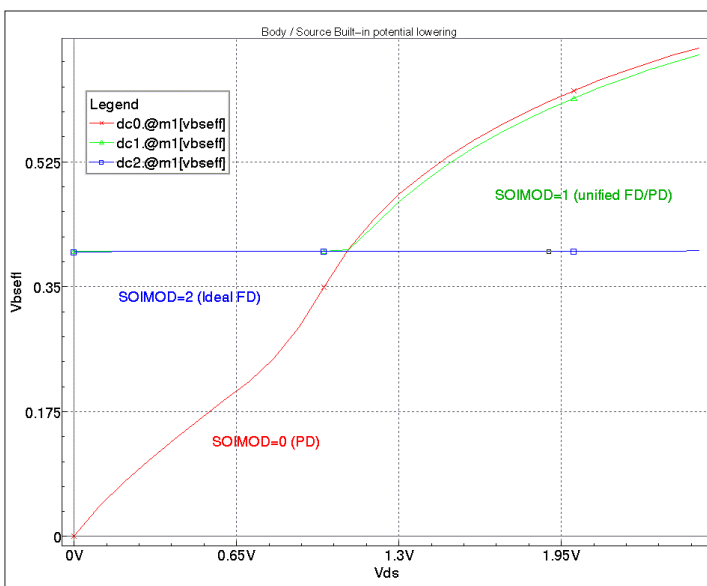
- 它是一个自动模块，用于选择基于 V_{bs0} 估算的操作模式 (FD: 全耗尽型或PD: 部分耗尽型)。这一模块可以通过设置模型参数SOIMOD = 3来被调用。
- 闪烁噪声和热噪声模型与BSIM4兼容。此外，还包括栅极隧穿感应散粒噪声和因栅极电极电阻引起的热噪声

BSIM3SOI的3.1版本模型发行于2003年2月。

- 它为强大的全耗尽型 (FD) SOI器件 (无浮体效应) 提供了一个理想的全耗尽型模块 (SOIMOD=2)
- BSIM射频栅极电阻模型用于在高频状态下运作的SOI器件
- 新增了加强的binning 能力

BSIM3SOI的3.0版本模型发行于2002年5月。

- 它包含了一个新的全耗尽型 (FD) 模块，以更好地模拟全耗尽型SOI器件。这一模块可以通过设置模型参数SOIMOD = 1来被调用
- 部分耗尽型 (PD) 模块在默认状态下，与最新的BSIM3SOI部分耗尽型 2.2.3版本相同 (SmartSpice也支持这一版本，旧版SmartSpice需设定 LEVEL= 29)。这



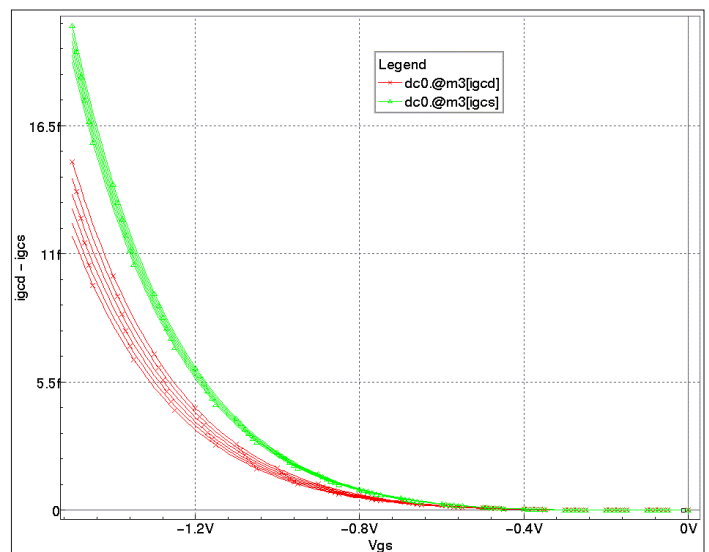
基极/源极内建电势降低

一模块可以通过设置模型参数SOIMOD = 0来被调用

- 新的栅极至通道电流 (I_{gc}) 和新的栅极至源/漏极 (S/D) 新增了电流 (I_{gs} 和 I_{gd}) 模型。默认状态下，这些电流设置为0，以保持与之前的版本兼容，但可将新的选择器IGCMOD设置为1，来包含以上电流模型

BSIM3SOI版本3模型汲取了之前BSIM3SOI版本2的部分耗尽型和全耗尽型 SOI器件的优点。具体支持以下功能：

- 在C-V 和I-V 下的实时浮体仿真。体电势取决于所有体电流组件的平衡状态
- 完善了对基极在高的正偏压下阈值电压和体电荷结构的描述
- 改进后的寄生BJT电流模型。改进包括对各种二极管漏电元件、二阶效应 (高级注射及尔利效应)、扩散电荷方程和二极管结电容的温度相关性的加强。
- 改进的碰撞电离电流模型。从寄生BJT产生的电流也同样被参数FBJTIII所模拟
- 提供实例参数 (PDBCP, PSBCP, AGBCP, AEBCP, NBC)，为具有



漏极和源极的栅极至通道的隧穿电流区分图

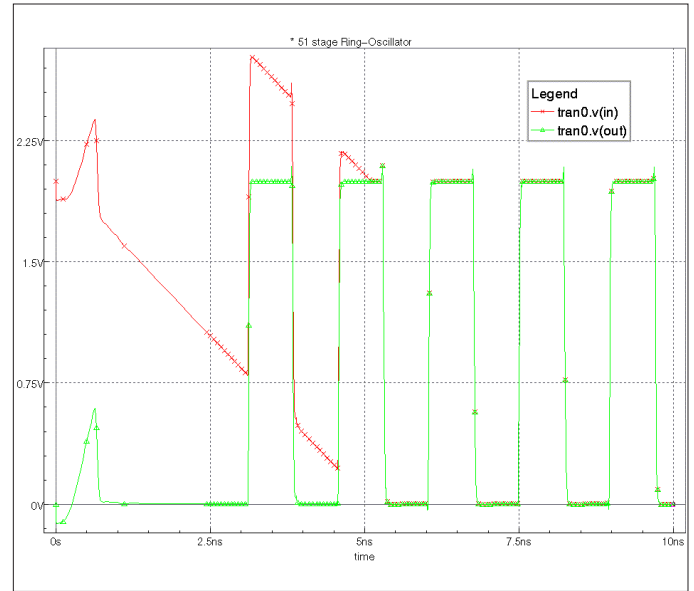
SILVACO

各种体接触和绝缘结构的器件寄生参数建模

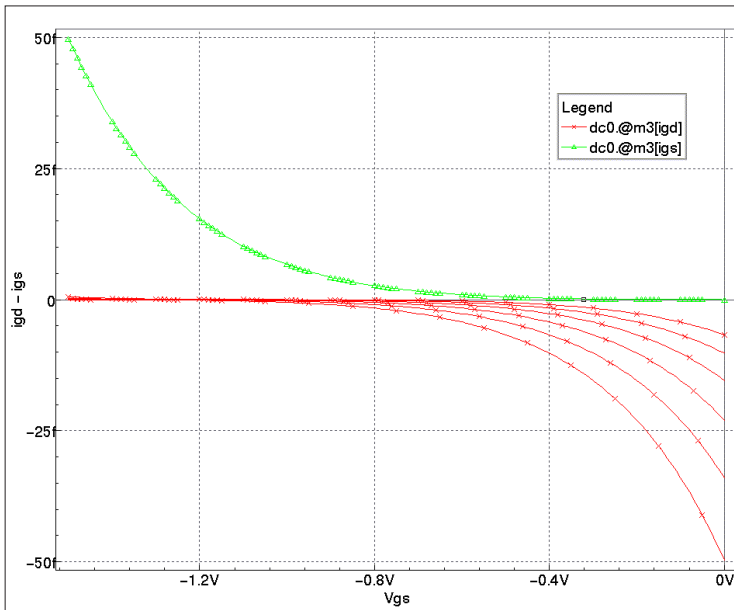
- 引进了外部体节点（第6节点）和其他改进处，以更好地对分布的体电阻建模
- 自热：支持外部温度节点（第7节点），以方便在各相邻器件间的热耦合模拟
- 独特的绝缘硅低频噪声模型，包括由浮体效应造成的新的过量噪声
- 体效应的宽度相关性由参数（K1、K1W1、K1W2）来模拟
- 两个新参数（FRBODY， DLCB）改进了体电荷的历史相关性。
- 为用户提供一个实例参数vbsusr，来设置体电势的瞬态初始条件
- 包含了由BSIM3v3.2， CAPMOD= 3推出的新电荷厚度电容模型
- 新栅极至基极隧穿电流、基极halo切片电阻、热电阻的最小宽度计算和更高指数函数的上限
- 氧化隧穿电流的更佳温度相关性和实例参数FRBODY，用以解释与布局相关的分布型基极RC效应

针对低电压低电流电路设计的高级MOSFET模型

薄膜硅绝缘体（SOI）技术可用于低功耗低电压的应用，例如移动和便携式应用。由于对这些应用的日益增长的兴趣，SOI对未来可行的VLSI/ CMOS技术变得越来越有吸引力。



51级环形振荡器



栅极至漏极/源极隧穿电流

Silvaco 功能实现

- BSIM3SOIv3的MOSFET模型是SmartLib独立产品模型库中的一款。它可以在SmartSpice中或在UTMOST III中以 level 33被访问到。
- 该模型功能的实现与伯克利大学发行的最新模型描述完全一致
- 可通过VZERO选项和多线程能力获得进一步提速。
- BSIM3SOIv3支持诊断选项EXPERT，来帮助设计师发现收敛问题
- 寄生元件用SmartSpice通用方程来进行描述
- 常用MOS器件变量（如电流、电导、电荷和电容）以及BSIM3SOIv3特别内部变量可以被保存，印刷、绘制和/或测量
- SmartSpice也支持由伯克利大学开发的BSIM3SOI模型早期版本：BSIM3SOI PD v2.2.3版（Level=29）、BSIM3SOI DD v2.1版（Level=27）和BSIM3SOI FD v2.1版（Level=26）

SILVACO

新加坡

Silvaco Singapore Pte Ltd

77 Science Park Drive, CINTECH III #03-10
Singapore Science Park I, Singapore 118256

Tel: +65-6872 3674

Fax: +65-6872 2497

Email: sgsales@silvaco.com