

EKV v2.6

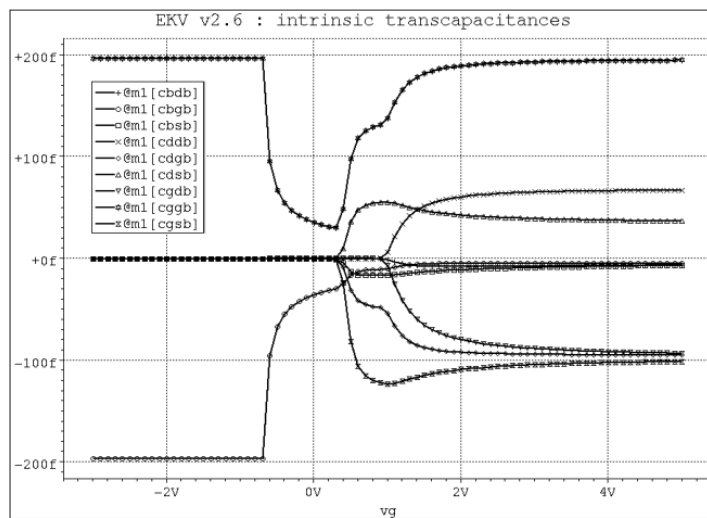
低功率MOSFET模型

针对低电压低电流设计的MOSFET模型

由于电源电压降低以减少能耗，模拟设计需要一个更偏重物理的更精确且连续的MOS紧凑模型。基于对MOSFET的解析建模的一个全新方法，Enz-Krummenacher-Vittoz (EKV) 模型是一种低功率模拟电路仿真模型的不错之选。作为一个公共领域模型，EKV MOSFET 模型允许晶圆厂 (foundry) 和公司之间的产品设计和技术交流。

对用于模拟电路设计与仿真的良好MOS-FET模型的要求

- 提供合理的IV特性精确度
- 提供精确值于小信号跨导 g_m 、 g_{ms} 和输出电导 g_{ds} ，以及所有电容（特别是本征电容）。对于任何端电压，所有这些值都应该是连续的
- 即使器件在非准静态 (NQS) 模式下运作，也能给出良好结果
- 正规化 (Normalized) 跨导：几乎独立于技术的通用行为
- 在任何运作模式中，提供白噪声（如果可能， $1/f$ 噪声）精确预测
- 在大偏压范围内（包括在所有操作区域内 $V_{sb} \neq 0$ 时）运行良好
- 在实用温度范围内，运行良好。
- 对于给定技术，在任何通道宽度和长度的组合上都运行良好。
- 使用尽可能少的参数，这些参数应与器件结构和制造工艺参数变量紧密挂钩，以对最坏情况做有意义的预测
- 允许有效简单的参数提取方法
- 可预测匹配
- 计算效率高



使用电荷转换模型计算得出的EKV本征电容

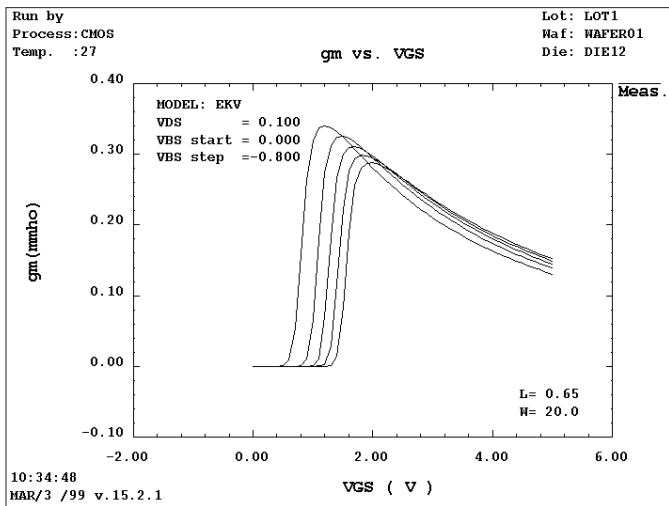
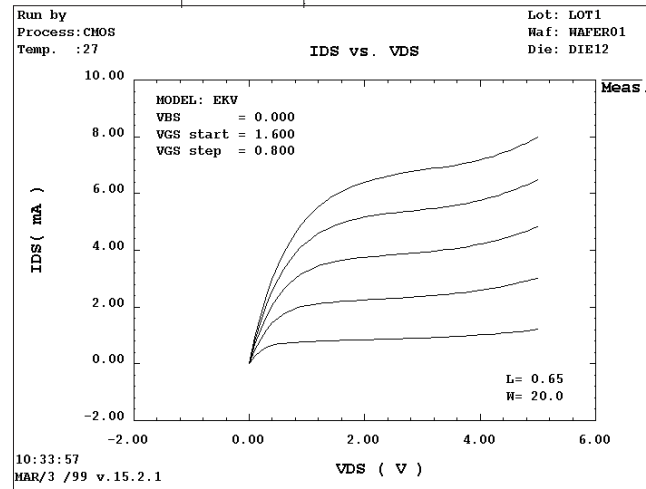
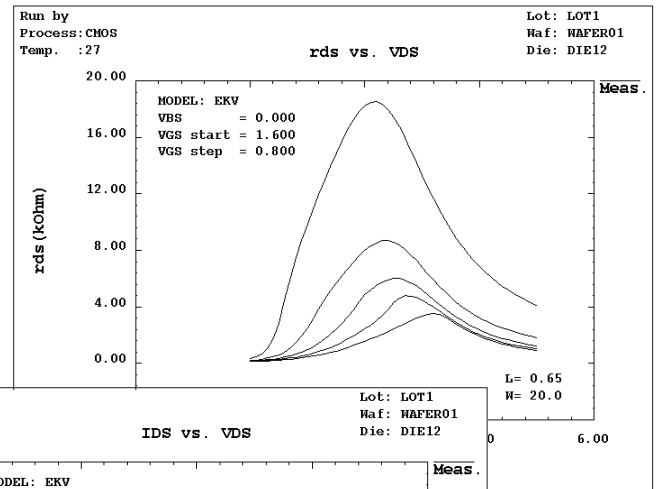
基于高等物理的模型方程

- 基本几何和工艺相关变量
- 非均匀衬底掺杂分布
- 由于垂直电场导致的迁移减少
- 载子速度饱和
- 短通道和窄通道效应，包括逆向短通道效应 (RSCE)
- 碰撞电离电流
- 短距离匹配
- 改进的热噪声和闪烁噪声公式
- 弱反转坡度和衬底效应的精确性

SILVACO

独特特性:

- 以衬底节点被作为电压参考点, 允许对源极和漏极做对称处理 (适合于带有双向 MOS晶体管的电路)
- 以夹止 (Pinch-off) 电压来描述亚阈值区和通道饱和特性 (由弱翻转到强反转的转变以及由线性区到饱和区的转变都被作为相同的物理现象来处理)
- “单一表达式” 原理模型方程导致了在所有操作区域的仿真电流、电荷及相关导数的连续性
- 核心模型参数组的减少 (只有10个参数)
- 内置电荷转换和电容模型
- 包括AC一阶非准静态模型
- 简单的温度标刻
- 器件系列乘数介绍



Silvaco功能实现

- EKV MOSFET 模型是ModelLib独立产品模型库中的一款。它可以在 SmartSpice 或UTMOST III中作为44级被访问到
- 模型的实现与瑞士洛桑理工大学 (EPFL) 于1998年7月发表的最新模型描述完全吻合。
- 可通过VZERO选项和多线程能力来获得进一步模拟提速。
- 使用诊断选项Expert, 以帮助发现收敛问题。
- 寄生元件是用SmartSpice通用方程式来描述的
- 一般MOS变量, 如电流、电导、电荷、电容以及EKV内部变量, 都可以被保存、打印、制图和/或测量。

更多信息请访问EPFL网站:
<http://legwww.epfl.ch/ekv/>