

MOSVAR

PSP基础的MOS变容管模型

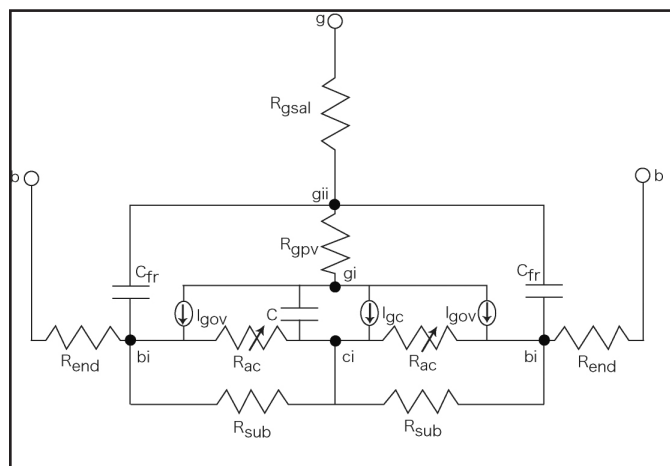
MOS 变容管 SPICE 紧凑模型

MOSVAR是针对MOS变容管器件，从PSP分析表面电势电荷公式中衍生出的SPICE紧凑模型，通过再反转电荷计算中引入一个时间常数，因此它包括了表面电势的频率相关性。影响器件电阻的寄生参数元件被物理建模。这一稳定的公式使MOSVAR能够准确描述变容管的电容特性，这对在射频和模拟设计中的调频电路至关重要。

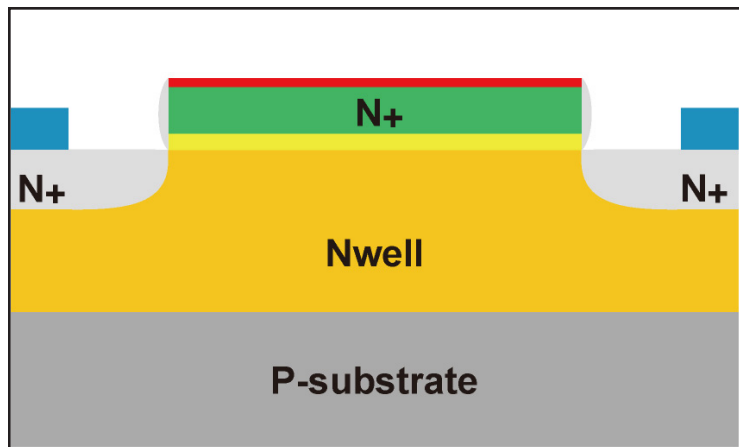
MOSVAR是CMC（紧凑模型委员会）为MOS变容管器件选定的标准模型。

特性

- 基础表面电势的描述
- 物理可缩放性
- 动态反转
- 有限多晶硅掺杂
- 量子力学校正
- 重叠区域
- 栅极隧穿电流
- 边缘电容
- 非本征电阻效应
- 温度影响
- 热噪声



MOSVAR模型等效电路



MOS变容管器件横截面

Silvaco 功能实现

- MOSVAR是ModelLib独立紧凑SPICE模型库中的一款。它可以在SmartSpice中以1004级被访问到。
- 内部警告和诊断会提供有价值的信息，以帮助发现收敛问题。
- 可链接到SmartSpice中的高级收敛算法
- MOSVAR与平行结构算法兼容

MOSVAR模型安装

语法

```
Cxxx g bi b <模型名称> <实例参数>
.model <模型名称> mosvar <模型参数>
```

示例

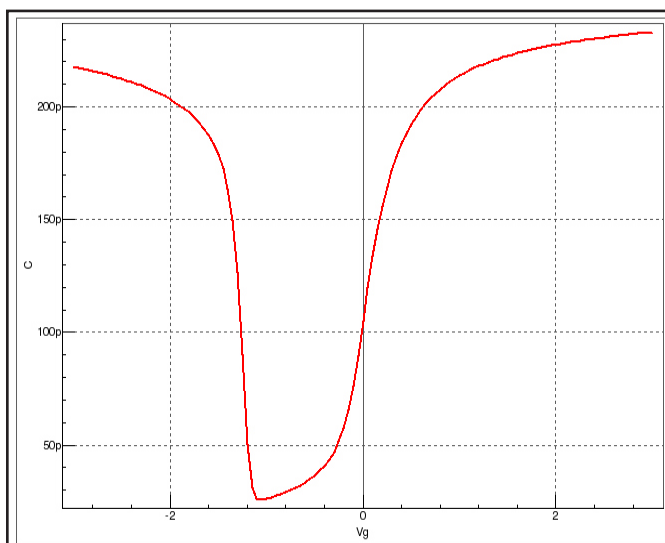
```
C1 g bi b mv1 w = 10u l = 0.3u
Cmv x y z mv2 w = 10u l = 0.5u

.model mv1 mosvar
+ LEVEL = 1004 TOX0 = 3n NSUB0 = 1e23
+ QMC = 1 TAU = 1e-10
```

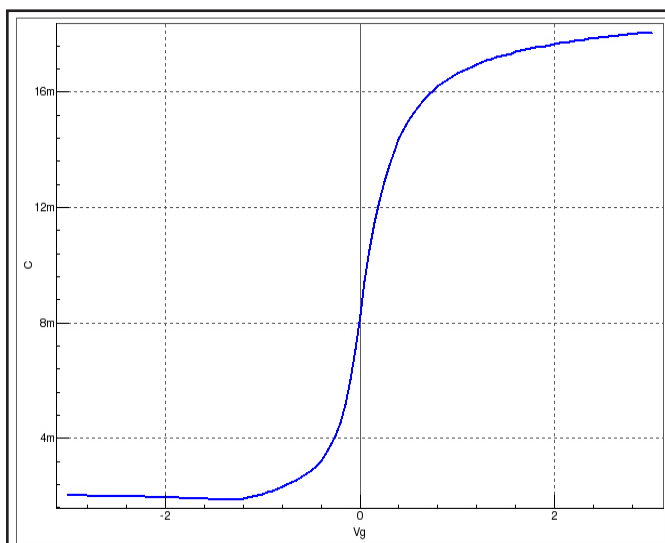
SILVACO

使用MOSVAR的优点

- MOSVAR满足MOS变容管器件模型所需要的全部模型要求。凭借其稳定的表面电势公式，MOSVAR被证明是在大幅的电压和频率变动范围内，精确计算MOS变容管电容和质量因数
- MOSVAR可发展成为一个通用可缩放模型。使用一组参数设置，可以描述不同几何结构的器件电气特性。该模型参数接近真实工艺，使得参数提取快捷而直接。



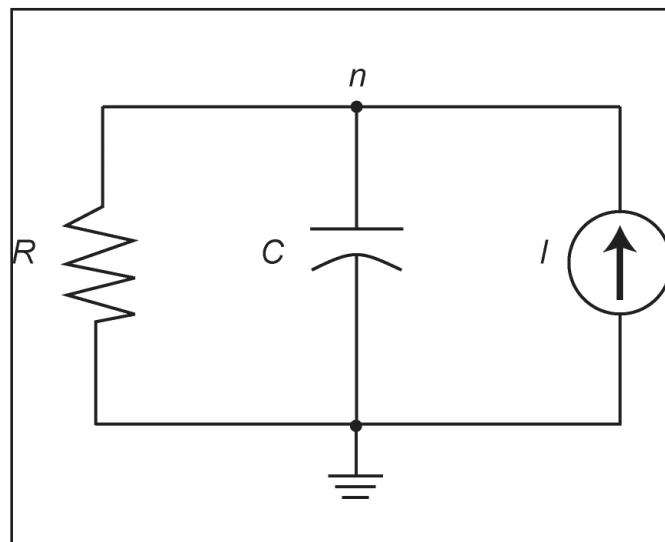
低频电容特性。



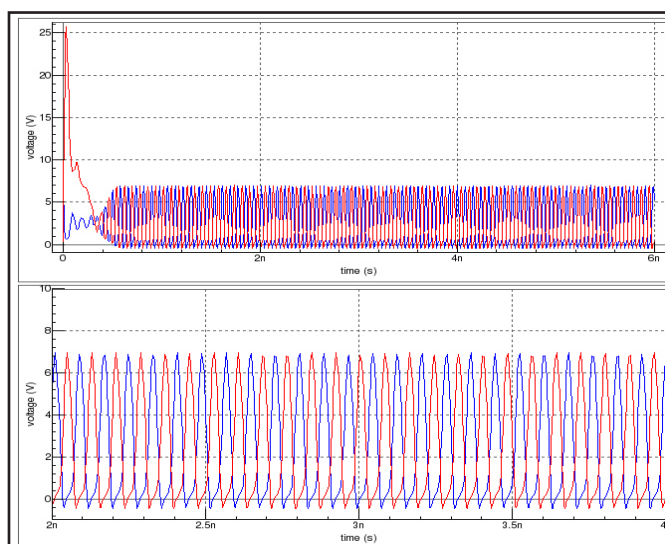
高频电容特性。

参考书目:

1. PSP-Based MOSVAR v1.0.0 Manual, <http://pspmodel.asu.edu/>
2. G. Gildenblat, et al., "PSP: An advanced surface-potential-based MOSFET model for circuit simulation," IEEE Trans. Electron Devices, Vol. 53, No. 9, 2006.
3. J. Victory, et al., "A physically-based, scalable MOS varactor model and extraction methodology for RF applications," IEEE Trans. Electron Devices, Vol. 52, No. 7, 2005.
4. J. Victory, et al., "PSP-Based Scalable MOS Varactor Model," Proc. IEEE Custom Integrated Circuits Conference, 2007.



在反电荷建模中使用等效电路以包括电容的频率相关性



VC0 电路的SmartSpice模拟结果显示了异相节点 (out-of-phase node)