

Tutorial SPICE – Parte 2

Renato P. Ribas – Abril/2001

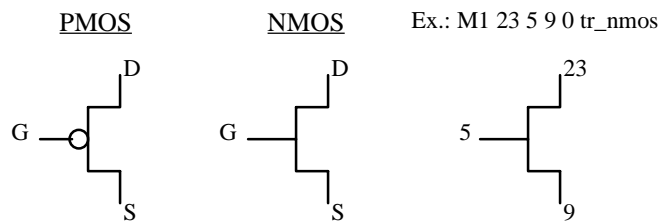
1) Descrição de transistores MOS (NMOS e PMOS)

Mnome nó_D nó_G nó_S nó_substrato nome_modelo (argumentos_características_físicas)

O nó_substrato em geral é:

_ para transistor NMOS – 0 (*ground*)

_ para transistor PMOS – nó_vcc (tensão de alimentação)



Os argumentos_características_físicas representam dimensões de desenho dos transistores; em alguns casos podem ser omitidas.

2) **Para descrições de circuitos maiores**, geralmente formados por mais de uma porta lógica, o uso da estrutura de sub-circuitos na linguagem SPICE simplifica a descrição e a análise.

.subckt nome_sub-circuito nó_1 nó_2 ... nó_n

R...

C...

L... (descrição do sub-circuito)

D...

Q...

M...

.ends nome_sub-circuito

Obs.: (nó_1 nó_2 ... nó_n) representam os nós que poderão ser acessados quando o sub-circuito for chamado. Eles devem ser descritos na ordem definida no comando **.subckt**. Os sinais ou nós internos aos sub-circuitos sem acesso externo não podem ser observados na simulação.

Para chamar o sub-circuito no momento da descrição usa-se:

Xnome nó_1 nó_2 ... nó_n nome_sub-circuito

Exemplo:

Título: uso de sub=circuito e transistor MOS

```
vcc 1 0 5
vin 2 0 pulse(0 5 0 0 0 20n 40n)

.subckt inv in out vcc
mp1 vcc in out vcc nomep
mn1 out in 0 0 nomen
.ends inv

* ou, o mesmo sub-circuito com os nós numerados
*
*.subckt inv 1 2 3
*mp1 3 1 2 3 nomep
*mn1 2 1 0 0 nomen
*.ends inv

x1 2 3 1 inv
x2 3 4 1 inv
x3 4 5 1 inv
x4 4 6 1 inv
x5 4 7 1 inv
x6 4 8 1 inv
x7 3 10 1 inv
c1 5 0 0.1p

.model nomep pmos (level=6 cgso=4e-8 cgdo=4e-8 cgbo=2e-10 )
.model nomen nmos (level=6 cgso=4e-8 cgdo=4e-8 cgbo=2e-10 )
.tran 0.001n 50n
.print tran v(2) v(3) v(4) V(10)
.end
```