

Yarıiletken Elemanların ve Düzenlerin Modellenmesi

Veriliş Tarihi: 10.12.2003, Süre İki haftadır.

$L = 3\mu\text{m}$, $W = 24\mu\text{m}$ olan bir NMOS tranzistor için $V_{BS} = 0$ ve $V_{DS} = 5\text{V}$ sabit gerilim değerlerinde ölçü yoluyla elde edilmiş olan $I_D = f(V_{GS})$ geçiş karakteristiği Tablo-1'de verilmiştir. Bu veriler yardımıyla 1. düzey SPICE modeli için V_{TH} ve KP eşik gerilimini ve proses eğim parametresini belirleyiniz.

Belirlediğiniz parametre değerlerini kullanarak $I_D = f(V_{GS})$ geçiş eğrisini SPICE benzetim programı yardımıyla çıkartınız. Benzetim sonucu elde ettiğiniz geçiş eğrisini ölçü sonucu elde edilmiş değerlerden bulacağınız özeğriyle aynı eksen takımına çizerek karşılaştırınız, ortaya çıkan hatayı belirleyiniz. (Hata çok büyükse, parametre değerlerini kontrol edip gerekli düzeltmeleri gerçekleştirdikten sonra benzetimleri hata yeterli bir düzeyin altına inene kadar tekrarlayınız).

Elde ettiğiniz sonuçları yorumlayınız. (Not: SPICE benzetimlerinde model parametresi olarak sadece kendi belirlediğiniz V_{TH} ve KP büyüklüklerini kullanınız, diğer büyüklükleri program *default value* olarak seçecektir.)

Tablo 1 $V_{DS} = 5\text{V}$ için geçiş eğrisi değerleri

V_{GS} (V)	ID(A)	V_{GS} (V)	ID(A)
5.000E-01	5.010E-12	7.600E-01	1.153E-05
5.100E-01	5.010E-12	7.700E-01	1.315E-05
5.200E-01	5.010E-12	7.800E-01	1.487E-05
5.300E-01	5.010E-12	7.900E-01	1.668E-05
5.400E-01	5.010E-12	8.000E-01	1.859E-05
5.500E-01	5.010E-12	8.100E-01	2.059E-05
5.600E-01	5.010E-12	8.200E-01	2.267E-05
5.700E-01	5.010E-12	8.300E-01	2.485E-05
5.800E-01	5.010E-12	8.400E-01	2.711E-05
5.900E-01	5.010E-12	8.500E-01	2.945E-05
6.000E-01	5.010E-12	8.600E-01	3.188E-05
6.100E-01	5.010E-12	8.700E-01	3.440E-05
6.200E-01	5.010E-12	8.800E-01	3.699E-05
6.300E-01	6.428E-08	8.900E-01	3.966E-05
6.400E-01	2.553E-07	9.000E-01	4.241E-05
6.500E-01	5.702E-07	9.100E-01	4.524E-05
6.600E-01	1.007E-06	9.200E-01	4.815E-05
6.700E-01	1.562E-06	9.300E-01	5.113E-05
6.800E-01	2.233E-06	9.400E-01	5.418E-05
6.900E-01	3.019E-06	9.500E-01	5.731E-05
7.000E-01	3.917E-06	9.600E-01	6.050E-05
7.100E-01	4.924E-06	9.700E-01	6.377E-05
7.200E-01	6.038E-06	9.800E-01	6.711E-05
7.300E-01	7.258E-06	9.900E-01	7.054E-05
7.400E-01	8.582E-06	1.000E+00	7.399E-05
7.500E-01	1.001E-05		