

# Yarıiletken Elemanların ve Düzenlerin Modellenmesi

## Ödev 4

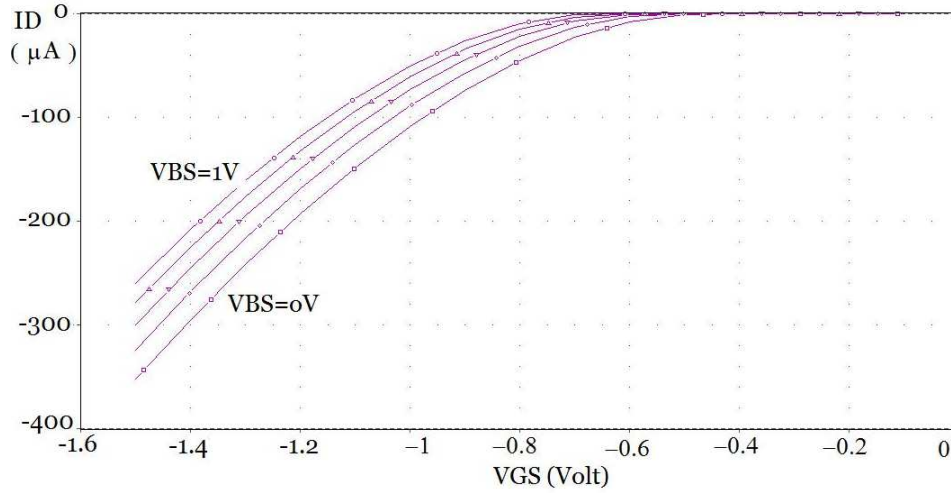
Veriliş tarihi: 7.12.2011, (süre 2 hafta)

0.25 $\mu$ m teknolojisi ile gerçekleştirilmiş bir PMOS transistorun geçiş karakteristiği doyma bölgesi ölçümleriyle  $V_{DS} = -1.5V$  sabit değeri için ve  $V_{BS}$  taban-kaynak gerilimi sırasıyla  $V_{BS} = 0V$ ,  $V_{BS} = 0.25V$ ,  $V_{BS} = 0.5V$ ,  $V_{BS} = 0.75V$  ve  $V_{BS} = 1V$  alınarak çıkartılmıştır; elde edilen geçiş karakteristiği Şekil-1'de, bu karakteristiğe ilişkin veriler de Tablo-1'de görülmektedir. Aynı transistor için elde edilmiş olan çıkış özeğrileri Şekil-2'de, buna ilişkin veriler de Tablo-2'de yer almaktadır. Transistorun boyutları  $W=10\mu m$ ,  $L=0.5\mu m$  olarak verilmiştir.

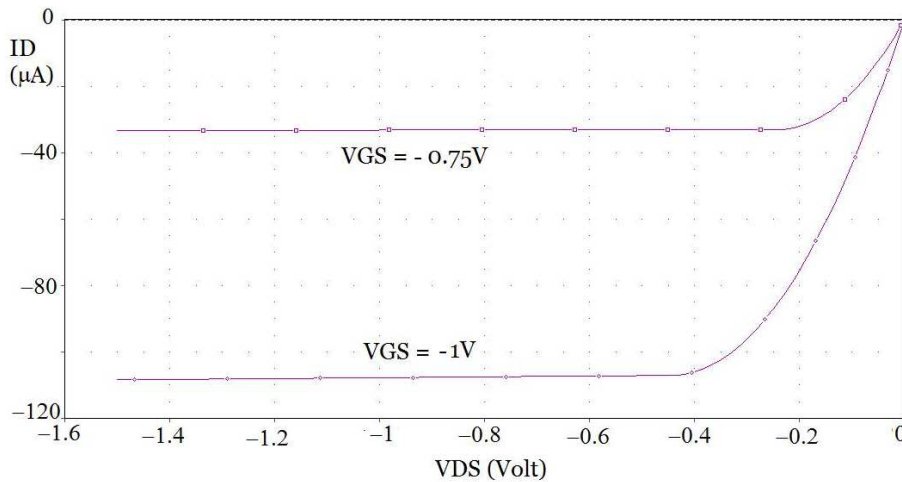
$2\phi_F = 0.7V$  dir.

Verilenlerden yararlanarak transistorun  $V_{TO}$  eşik gerilimini, KP proses eğim parametresini,  $\gamma$  gövde etkisi faktörünü,  $\lambda$  kanal boyu modülasyonu parametresini (1. düzey model parametreleri) belirleyiniz.

Elde ettiğiniz parametre değerlerini kullanarak aynı değişimleri benzetim yoluyla çıkartınız. Verilenlerle karşılaştırarak aradaki farkları yorumlayınız.



Şekil-1. PMOS transistor için farklı VBS değerleri için elde edilen geçiş özeğrileri.



Şekil-2. PMOS transistor için çıkış özeğrileri.

Tablo-1. Şekil-1 deki özgeçirilere ilişkin veriler.

VBS(V)	0	0.25	0.50	0.75	1
VGS(V)	ID(A)	ID(A)	ID(A)	ID(A)	ID(A)
-1.000E-01	-3.776E-11	-7.387E-12	-3.185E-12	-2.562E-12	-2.601E-12
-2.000E-01	-4.201E-10	-7.242E-11	-1.765E-11	-6.463E-12	-3.819E-12
-3.000E-01	-4.835E-09	-8.891E-10	-2.102E-10	-6.070E-11	-2.135E-11
-4.000E-01	-5.581E-08	-1.111E-08	-2.765E-09	-8.127E-10	-2.737E-10
-5.000E-01	-6.441E-07	-1.393E-07	-3.672E-08	-1.125E-08	-3.891E-09
-6.000E-01	-7.839E-06	-2.532E-06	-4.879E-07	-1.562E-07	-5.589E-08
-7.000E-01	-2.297E-05	-1.329E-05	-7.019E-06	-3.119E-06	-9.411E-07
-8.000E-01	-4.520E-05	-3.173E-05	-2.195E-05	-1.476E-05	-9.489E-06
-9.000E-01	-7.388E-05	-5.715E-05	-4.429E-05	-3.422E-05	-2.623E-05
-1.000E+00	-1.084E-04	-8.896E-05	-7.336E-05	-6.077E-05	-5.039E-05
-1.100E+00	-1.483E-04	-1.264E-04	-1.086E-04	-9.381E-05	-8.133E-05
-1.200E+00	-1.930E-04	-1.690E-04	-1.492E-04	-1.325E-04	-1.182E-04
-1.300E+00	-2.421E-04	-2.165E-04	-1.949E-04	-1.765E-04	-1.606E-04
-1.400E+00	-2.953E-04	-2.682E-04	-2.453E-04	-2.254E-04	-2.081E-04
-1.500E+00	-3.522E-04	-3.240E-04	-2.997E-04	-2.786E-04	-2.601E-04

Tablo-2. Şekil-2'deki özgeçirilere ilişkin veriler.

VGS=-0.75V		VGS=-1V	
VDS(V)	ID(A)	VDS(V)	ID(A)
0.000E+00	0	0.000E+00	0
-1.000E-01	-2.183E-05	-1.000E-01	-4.363E-05
-2.000E-01	-3.200E-05	-2.000E-01	-7.549E-05
-3.000E-01	-3.295E-05	-3.000E-01	-9.611E-05
-4.000E-01	-3.297E-05	-4.000E-01	-1.060E-04
-5.000E-01	-3.300E-05	-5.000E-01	-1.071E-04
-6.000E-01	-3.302E-05	-6.000E-01	-1.072E-04
-7.000E-01	-3.304E-05	-7.000E-01	-1.074E-04
-8.000E-01	-3.307E-05	-8.000E-01	-1.075E-04
-9.000E-01	-3.309E-05	-9.000E-01	-1.076E-04
-1.000E+00	-3.312E-05	-1.000E+00	-1.078E-04
-1.100E+00	-3.314E-05	-1.100E+00	-1.079E-04
-1.200E+00	-3.317E-05	-1.200E+00	-1.080E-04
-1.300E+00	-3.319E-05	-1.300E+00	-1.081E-04
-1.400E+00	-3.321E-05	-1.400E+00	-1.083E-04
-1.500E+00	-3.324E-05	-1.500E+00	-1.084E-04