

# ELE517

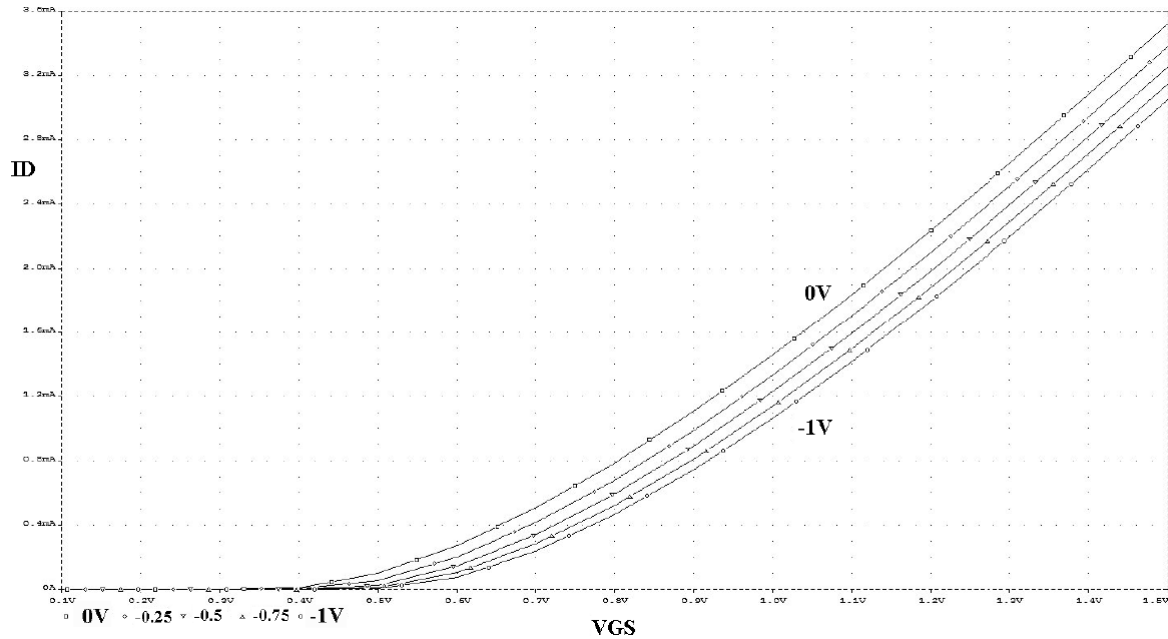
## Yarıiletken Elemanların ve Düzenlerin Modellenmesi

### Ödev 4

Veriliş tarihi: 19.11.2014, (süre 3 hafta)

0.25 $\mu$ m teknolojisi ile gerçekleştirilmiş bir NMOS 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. Transistorun boyutları  $W=25\mu m$ ,  $L=0.5\mu m$  olarak verilmiştir.  $2\phi_F = 0.7V$  dur.

Verilenlerden yararlanarak NMOS transistorun  $V_{TO}$  eşik gerilimini, KP proses eğim parametresini ve  $\gamma$  gövde etkisi faktörünü (1. düzey model parametreleri) belirleyiniz. Elde ettiğiniz parametre değerlerini kullanarak aynı değişimleri benzetim yoluyla çıkartınız. Verilenlerle karşılaştırarak aradaki farkları yorumlayınız.



Şekil-1. Farklı  $V_{BS}$  değerleri için elde edilen geçiş özdeşleri.  $V_{DS} = 1.5V$  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  $V_{BS} = -1V$  alınmıştır.

Tablo 1.  $V_{DS} = 1.5V$  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 elde edilen geiş eğrisi verileri.

VBS	0V	-0.25V	-0.5V	-0.75V	-1V
VGS (Volt)	ID(A)	ID(A)	ID(A)	ID(A)	ID(A)
1.000E-01	3.448E-09	9.943E-10	3.560E-10	1.489E-10	7.038E-11
2.000E-01	4.741E-08	1.454E-08	5.422E-09	2.322E-09	1.104E-09
3.000E-01	6.520E-07	2.131E-07	8.299E-08	3.670E-08	1.789E-08
4.000E-01	9.931E-06	3.123E-06	1.271E-06	5.806E-07	2.904E-07
5.000E-01	1.022E-04	5.639E-05	2.777E-05	1.084E-05	4.714E-06
6.000E-01	2.733E-04	2.009E-04	1.474E-04	1.071E-04	7.639E-05
7.000E-01	5.059E-04	4.138E-04	3.418E-04	2.839E-04	2.366E-04
8.000E-01	7.873E-04	6.804E-04	5.943E-04	5.232E-04	4.634E-04
9.000E-01	1.108E-03	9.897E-04	8.930E-04	8.118E-04	7.423E-04
1.000E+00	1.460E-03	1.333E-03	1.229E-03	1.140E-03	1.063E-03
1.100E+00	1.837E-03	1.705E-03	1.594E-03	1.499E-03	1.416E-03
1.200E+00	2.236E-03	2.099E-03	1.983E-03	1.884E-03	1.797E-03
1.300E+00	2.652E-03	2.512E-03	2.393E-03	2.290E-03	2.199E-03
1.400E+00	3.083E-03	2.940E-03	2.818E-03	2.712E-03	2.619E-03
1.500E+00	3.526E-03	3.381E-03	3.257E-03	3.150E-03	3.054E-03