

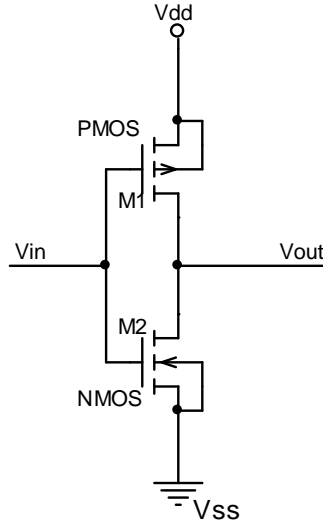
BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
Mühendislik Fakültesi - Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü
EEM 312 – Sayısal Elektronik
Yazılım Laboratuvarı

Deney No: Y5

Deney Adı: Statik ve dinamik güç

Laboratuvar Çalışması:

1. Tablo 1’de verilen model tanımlamalarını kullanarak Şekil 1’de verilen devrenin ağ listesini oluşturun. PMOS için 1.2u/5.4u (L/W), NMOS için 1.2u/1.8u (L/W) değerlerini kullanın. Tablo 2’de verilen benzetimleri gerçekleştirin ve soruları cevaplayın.



Şekil 1 – CMOS Tersleyici dinamik modeli

Tablo 1 – Model parametreleri

```
.MODEL MOSN NMOS LEVEL=2 LD=0.15U TOX=200.0E-10
+ NSUB=5.36726E+15 VTO=0.743469 KP=8.00059E-05 GAMMA=0.543
+ PHI=0.6 UO=655.881 UEXP=0.157282 UCRIT=31443.8
+ DELTA=2.39824 VMAX=55260.9 XJ=0.25U LAMBDA=0.0367072
+ NFS=1E+12 NEFF=1.001 NSS=1E+11 TPG=1.0 RSH=70.00
+ CGDO=4.3E-10 CGSO=4.3E-10 CJ=0.0003 MJ=0.6585
+ CJSW=8.0E-10 MJSW=0.2402 PB=0.58

.MODEL MOSP PMOS LEVEL=2 LD=0.15U TOX=200.0E-10
+ NSUB=4.3318E+15 VTO=-0.738861 KP=2.70E-05 GAMMA=0.58
+ PHI=0.6 UO=261.977 UEXP=0.323932 UCRIT=65719.8
+ DELTA=1.79192 VMAX=25694 XJ=0.25U LAMBDA=0.0612279
+ NFS=1E+12 NEFF=1.001 NSS=1E+11 TPG=-1.0 RSH=120.6
+ CGDO=4.3E-10 CGSO=4.3E-10 CJ=0.0005 MJ=0.5052
+ CJSW=1.349E-10 MJSW=0.2417 PB=0.64
```

Tablo 2 – Sorular

Analiz ve Parametreler	Sorular
DC analiz Vdd=0-5V arası	<ul style="list-style-type: none">• Giriş gerilimine göre devrenin harcadığı statik gücü, değişen vdd gerilimleri için elde edin, en yüksek değerini nerede almaktadır belirtin.• Vdd voltajının etkisi nedir, oranlar vererek açıklayın.

Geçici Durum Analizi $C_L=0.1p$ $Per=200n$ $V_{dd}=5V$	<ul style="list-style-type: none"> Devre anahtarlama süresince hangi durumda en yüksek güç tüketimine sahiptir. Devre anahtarlama süresince ortalama ne kadar güç tüketmektedir? Benzetim sonuçlarına göre ortalama güç tüketim oranının değişimi nedir?
Geçici Durum Analizi $C_L=0.1p$ $Per=100n$ $V_{dd}=5V$	
Geçici Durum Analizi $C_L=0.2p$ $Per=100n$ $V_{dd}=5V$	<ul style="list-style-type: none"> Devre anahtarlama süresince ortalama ne kadar güç tüketmektedir? Benzetim sonuçlarına göre, ortalama güç tüketim oranının değişimi nedir?
Geçici Durum Analizi $C_L=0.2p$ $Per=100n$ $V_{dd}=3V$	
Geçici Durum Analizi $C_L=0.1p$ $Per=100n$ $V_{dd}=5V$	<ul style="list-style-type: none"> Devre anahtarlama süresince ortalama ne kadar güç tüketmektedir? Benzetim sonuçlarına göre ortalama güç tüketim oranının değişimi nedir?
Geçici Durum Analizi $C_L=0.2p$ $Per=100n$ $V_{dd}=5V$	

2. Şekil 1’de verilen devre için Tablo 3’de verilen benzetimleri gerçekleştirin ve soruları yanıtlayın.

Analiz ve Parametreler	Sorular
Geçici durum analizi $V_{dd}= 1V, 1.5V, 2V, 2.5V, 3V, 4V, 5V$ için, $C_L=0.1p$ $Per=100n$	<ul style="list-style-type: none"> Devrenin verilen V_{dd} değerleri için ortalama güç tüketimini elde edin. Geçici durum analizinden gecikme süresini bularak güç-gecikme çarpanını bulun. V_{dd} değerine karşı güç-gecikme çarpanını kabaca çizin, hangi değerde en iyi performansı vermektedir açıklayın. Devrede kullanılan mosfetler kısa kanal olsaydı sonuçlara etkisi ne olurdu açıklayın.