

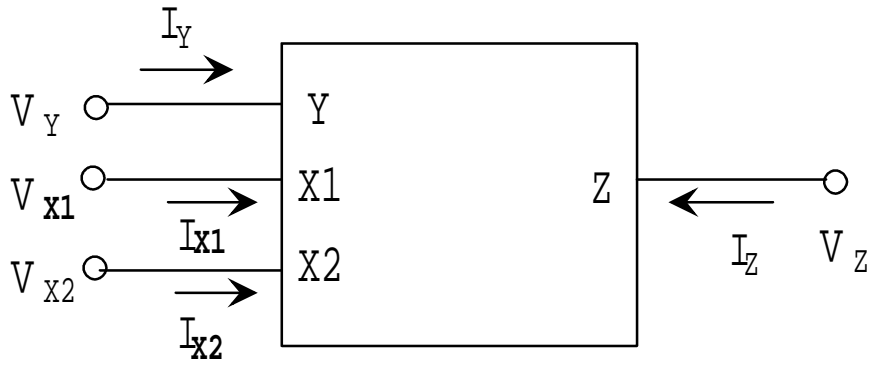
# İLERİ LİNEER TÜMDEVRE TASARIMI

Yılsonu Ödevi (15 Mayıs 2002)

2001 yılında yapılan SCS'2001 Sempozyumunda önerilen yeni bir ikinci kuşak akım taşıyıcının tanım bağıntıları

$$\begin{aligned}V_{X1} &= V_{X2} = V_Y \\ I_Y &= 0 \\ I_Z &= I_{X1} - I_{X2}\end{aligned}$$

şeklindedir ve devre sembolü Şekil-1'de verilmiştir.



Şekil 1

Tanım bağıntıları uyarınca Y kapısına uygulanan gerilim X1 ve X2 kapılarına kopyalanmakta, buradan akan  $I_{X1}$  ve  $I_{X2}$  akımların farkı da Z ucuna kopyalanmaktadır.

Bu işlevi yerine getiren bir akım taşıyıcı devresini CMOS teknolojisi ile gerçekleştiriniz. Besleme gerilimi  $V_{DD} = V_{SS} = 5V$  olacaktır.

a- Devrenin tasarımında hangi yolu izlediğinizi ayrıntılarıyla açıklayınız, devredeki tranzistorların boyutlarını ve kutuplama akımlarını belirleyiniz.

SPICE simülasyon programı yardımıyla devrenin

b- dc gerilim geçiş karakteristiğini çıkartınız; ( $V_{X1} - V_Y$  ve  $V_{X2} - V_Y$ ).

c- dc akım geçiş karakteristiğini çıkartınız; ( $I_{Z1} = I_{X1} - I_{X2}$ ), (Bunun için  $I_{X1}$  veya  $I_{X2}$  büyüklüklerinden biri parametre olarak alınacak, buna farklı değerler verilecek, her bir değer için diğer büyüklük uygun bir aralıkta sürekli olarak değiştirilecektir.).

d- gerilim geçiş oranının ( $v_{x1}/v_y$  ve  $v_{x2}/v_y$ ) frekansla değişimini,

e-  $i_z/(i_{x1} - i_{x2})$  akım geçiş oranının frekansla değişimini,

f- Y, X1, X2 ve Z uçlarından içeriye doğru bakıldığında görülen empedansların frekansla değişimini,

inceleyiniz.

h- Gerilim ve akım izleme oranlarını belirleyiniz, gerilim ve akım geçiş oranlarının band genişliklerini bulunuz.

i- Y, X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub> ve Z uçlarından içeriye doğru bakıldığında görülen uç dirençlerini ve kapasitelerini hesaplayınız.

j- Elde ettiğiniz sonuçları yorumlayınız.

**NOT: Yapılan hesapları, elde edilen sonuçları, bunların yorumunu kapsamlı biçimde içeren bir rapor hazırlanacak ve sınav haftası sonu 24 Mayıs 2002 akşamına kadar teslim edilecektir.**

#### **Yararlanılabilecek NMOS ve PMOS model parametreleri:**

```
.MODEL nb NMOS LEVEL=2 LD=0.414747U TOX=505.0E-10 NSUB=1.35634E16
+VTO=0.864893 KP=44.9E-6 GAMMA=0.981 PHI=0.6 UO=656 UEXP=0.211012
+UCRIT=107603 DELTA=3.53172 VMAX=100000 XJ=0.4U LAMBDA=0.0107351
+NFS=1E11 NEFF=1.001 NSS=1E12 TPG=1 RSH=9.925 CGDO=2.83588E-10
+CGSO=2.83588E-10 CGBO=7.968E-10 CJ=0.0003924 MJ=0.456300
+CJSW=5.284E-10 MJSW=0.3199 PB=0.7 XQC=1
```

```
.MODEL pb PMOS LEVEL=2 LD=0.580687U TOX=432.0E-10 NSUB=1E16
+VTO=-0.944048 KP=18.5E-6 GAMMA=0.435 PHI=0.6 UO=271 UEXP=0.242315
+UCRIT=20581.4 DELTA=4.32096E-5 VMAX=33274.4 XJ=0.4U
+LAMBDA=0.0620118 NFS=1E11 NEFF=1.001 NSS=1E12 TPG=-1 RSH=10.25
+CGDO=4.83117E-10 CGSO=4.83117E-10 CGBO=1.293E-9 CJ=0.0001307
+MJ=0.4247 CJSW=4.613E-10 MJSW=0.2185 PB=0.75 XQC=1
```

#### **Kaynaklar**

1. H.F. Hamed, A. El-Gaafary, M.S.A. El-Hakeem, A new differential current conveyor and its application as a four quadrant multiplier, Proc. of SCS 2001: International Symposium on Signals Circuits and Systems, pp. 85- 88, July 10-11, 2001, Iasi, Romania.

2. Verjin Karaoğlu, Seminer Ödevi: A new differential current conveyor and its application as a four quadrant multiplier ,17 Nisan 2002, Çarşamba