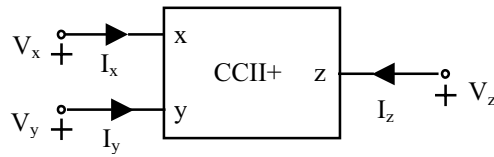


**İleri Lineer Tümdevre Tasarımı**  
**2000-2001 Ders Yılı**  
**Ödev 5**  
**(9.5.2001)**

CCII+ kullanılarak birinci dereceden tüm-geçiren süzgeç tasarlanacaktır. Devre yapısı ve devrenin transfer fonksiyonu Şekil-1'de gösterilmiştir. Daha önce tasarladığınız CMOS DO-CCII elemanı ile devreyi gerçekleştiriniz. Gerçekleştirilecek devrenin kutup frekansı  $f_c = 159\text{kHz}$  olacaktır. Kullanılacak C kapasitesinin değeri  $C=50\text{pF}$  alınacaktır.

CCII+ tanım bağıntıları, ideallsizlik de dikkate alındığında



$$V_x = \beta V_y,$$

$$I_y = 0,$$

$$I_z = \alpha I_x$$

şeklindedir. Tasarımda  $\alpha$  ve  $\beta$  için nominal değerler alınabilir ( $\alpha=1$  ve  $\beta=1$ ).

<p><b>a) Topoloji I:</b></p>	$\frac{V_o}{V_i} = -\frac{\alpha}{1+\alpha} \frac{R_2}{R_1} \frac{1-s\frac{CR_1}{\alpha}}{1+sC\frac{R_2}{1+\alpha}}$ <p style="text-align: center;">(5)</p> <p>eşleşme koşulu:</p> $\frac{R_1}{\alpha} = \frac{R_2}{1+\alpha}$
<p><b>b) Topoloji IV:</b></p>	$\frac{V_o}{V_i} = \frac{1-s\alpha CR_2}{1+(1+\alpha)sCR_1}$ <p>eşleşme koşulu:</p> $(1+\alpha)R_1 = \alpha R_2$

Şekil 1 Birinci derece tümgeçiren süzgeç topolojileri

a- Eleman değerlerini belirleyiniz.

SPICE simülasyon programı yardımıyla devrenin

b- faz-frekans ve genlik-frekans karakteristiğini çıkartınız.

c- Kutup frekansındaki sinüs biçimli bir giriş işareti için devrenin büyük işaret cevabını inceleyiniz. (Bunun için girişe düşük seviyelerden başlayarak çeşitli genlikte işaretler uygulayınız, her giriş genliği için THD toplam harmonik distorsiyonunu hesaplatarak bunun giriş genliği ile ne şekilde değiştiğini bulunuz).

d- Elde ettiğiniz sonuçları yorumlayınız.

**NOT: Yapılan hesapları, elde edilen sonuçları, bunların yorumunu kapsamlı biçimde içeren bir rapor hazırlanacaktır.**

**Tek numaralı öğrenciler Topoloji I, çift numaralı öğrenciler Topoloji IV tasarlayacaklardır.**

Kaynak:

- A. Toker, S. Özcan, H. Kuntman and O. Çiçekoğlu, 'Novel all-pass filters with reduced number of passive elements using a single current conveyor', Proc. of Int. Conference on Electrical and Electronics Eng. ELECO'99, Electronics: pp.95-99, Bursa, Turkey, 1-5, December 1999.

**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