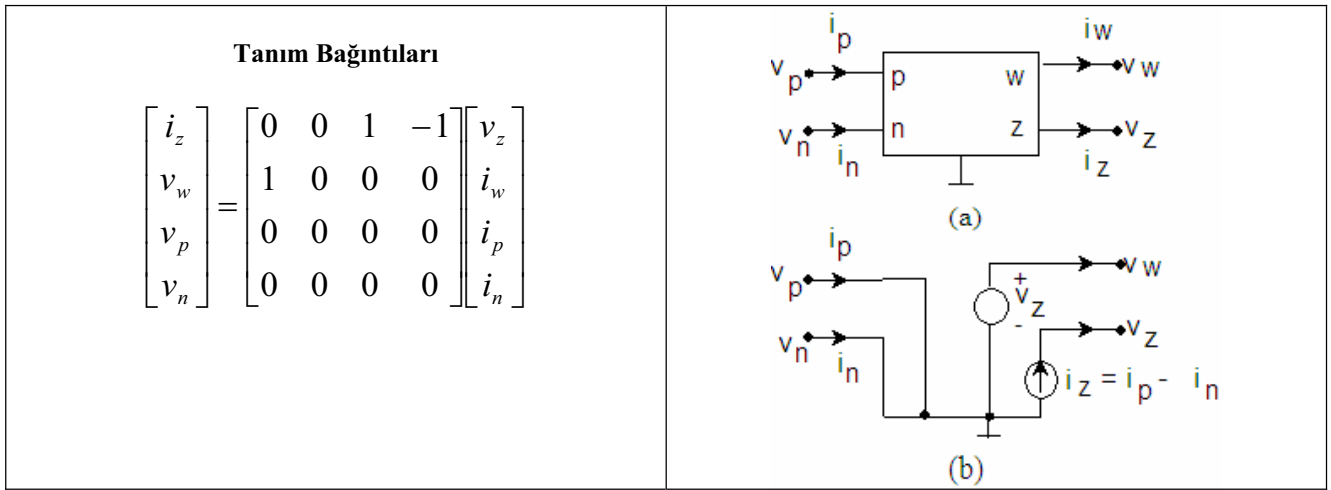


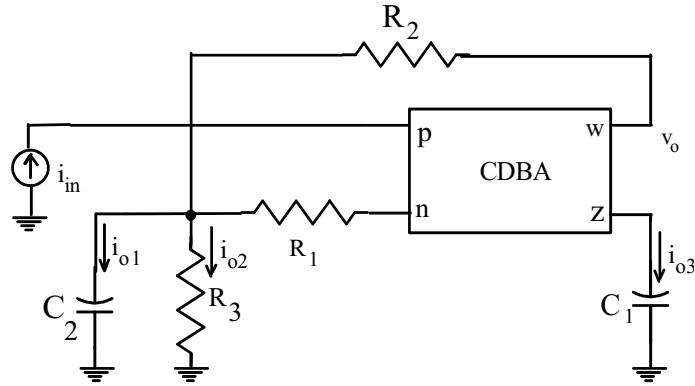
ELE512
İleri Analog Tümdevre Tasarımı
2006-2007 Bahar Yarıyılı
Yıl Sonu Projesi

Akım Farkı Alan Tamponlanmış Kuvvetlendirici (CDBA :Current Differencing Buffered Amplifier) aktif devre tasarımına yönelik bir aktif devre elemanıdır. Tanım bağıntıları ve devre sembolü Şekil-1’de gösterilmiştir.



Şekil-1. Tanım bağıntıları, a) CDBA devre sembolü, b) eşdeğer devre

Şekil-2’de verilen CDBA tabanlı genel amaçlı akım modlu süzgeç yapısı kullanılarak kutup frekansı tabloda belirtilmiş olan 4. dereceden bir süzgeç gerçekleştirilecektir.



Şekil-.2. CDBA tabanlı aktif süzgeç

Devreye ilişkin geçiş işlevleri aşağıdaki gibidir:

$$\frac{i_{o1}}{i_{in}} = \frac{\frac{G_2 s}{C_2}}{s^2 + \frac{G_1 + G_2 + G_3}{C_1} s + \frac{G_1 G_2}{C_1 C_2}}$$

$$\frac{i_{o2}}{i_{in}} = \frac{\frac{G_2 G_3}{C_1 C_2}}{s^2 + \frac{G_1 + G_2 + G_3}{C_1} s + \frac{G_1 G_2}{C_1 C_2}}$$

Kutup frekansı ve değeri katsayısı

$$\omega_p = \sqrt{\frac{G_1 G_2}{C_1 C_2}}, \quad Q_p = \frac{1}{G_1 + G_2 + G_3} \sqrt{\frac{G_1 G_2 C_1}{C_2}}$$

şeklinde tanımlanmışlardır.

I- CDBA (Current Differencing Buffered Amplifier: Akım Farkı Alan Tamponlanmış Kuvvetlendirici) Tasarımı

a- 0.35µm-CMOS teknolojisi ile bir CDBA elemanı tasarlayınız. Tasarlayacağınız Akım Farkı Alan Tamponlanmış Kuvvetlendirici için gereken karakteristik büyüklükler:

- Uç empedansları: $R_Z \geq 50 \text{ M.}\Omega$, $R_w, R_p, R_n \leq 10 \text{ }\Omega$
- Ayırıcı kat gerilim kazancı band genişliği ($K_v = v_w/v_z$): $f_{V3dB} \geq 50 \text{ MHz}$,
- Akım kazancı band genişliği ($K_i = i_z/(i_p - i_n)$): $f_{I3dB} \geq 50 \text{ MHz}$,
- Ayırıcı kat gerilim izleme hatası $\varepsilon_v \leq \%0.1$,
- Akım izleme hatası $\varepsilon_i \leq \%0.1$,
- Besleme gerilimleri $\pm 1.5\text{V}$ olacaktır.

b- Devredeki tranzistorların boyutlarını ve kutuplama akımlarını belirleyiniz.

SPICE benzetim programı yardımıyla devrenin

c- Devrenin DC akım geçiş karakteristiklerini çıkartınız. Bunun için p girişine sabit bir akım uygulayınız, n girişine uyguladığınız akımı uygun bir aralıkta değiştirerek i_z akımının değişimini inceleyiniz; p girişine uyguladığınız sabit akımın değerini değiştirerek (p giriş akımını parametre olarak) incelemenizi tekrarlayınız.

d- Çıkıştaki birim kazançlı ayırıcı katın gerilim geçiş karakteristiğini çıkartınız.

e- $K_i = i_z/(i_p - i_n)$ akım kazancının frekansla değişimini,

f- $K_v = v_w/v_z$ gerilim kazancının frekansla değişimini,

g- Giriş ve çıkış uçlarına ilişkin empedanslarının frekansla değişimlerini inceleyiniz

II- Süzgeç tasarımı

a- Aktif süzgeç devresini oluşturunuz. Devre elemanlarını belirleyiniz.

SPICE benzetim programı yardımıyla

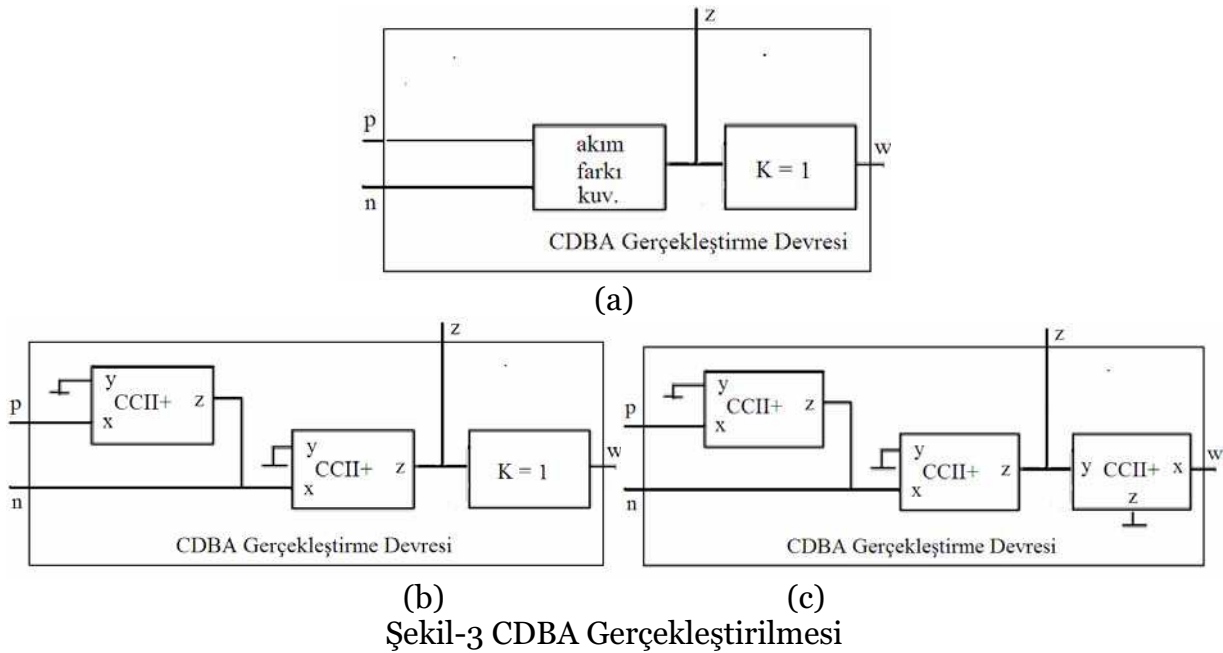
b- Süzgecin frekans yanıtını çıkartınız, frekans yanıtını ideal elemanlarla kurulan süzgeç karakteristiği ile aynı eksen takımına çiziniz. (Her bir katı ayrı ayrı çalıştırmanız ve daha sonra ardarda bağlamanız önerilir.)

c- Süzgecin büyük işaret yanıtını inceleyiniz. (Bunun için çıkışı çok küçük bir dirençle referansa bağlayınız, akort frekansında uygulanan bir giriş işaretini belirli adımlarla arttırarak çıkıştaki THD toplam harmonik distorsiyonunun giriş işareti seviyesine bağlı değişimini belirleyiniz, Daha sonra giriş işaretini düşük distorsiyonlu bir seviyede tutarak yük direncini değiştiriniz, V_O çıkış geriliminin ve THD toplam harmonik distorsiyonunun yük direncine bağlı değişimini bulunuz).

Elde ettiğiniz sonuçları yorumlayınız. Öngörülen hedeflere ulaşip ulaşmadığınızı araştırınız. NOT: Yapılan hesapları, elde edilen sonuçları, bunların yorumunu kapsamlı biçimde içeren bir rapor hazırlanacaktır.

Yol Gösterme:

Şekil-1'de devre sembolü verilen CDBA gerçekleştirme topolojisi, Şekil-3a, b ve c'de çerçeve içinde gösterilen biçimde kurulabilir. Şekil-3a'daki yapı bir akım farkı kuvvetlendiricisi ve bir de ayırıcı kattan oluşmaktadır. Şekil-3b'deki devrede akım farkı kuvvetlendiricisi 2 adet ikinci kuşak akım taşıyıcı ile oluşturulmuştur ve çıkışa ayırıcı kat bağlanmıştır. Şekil-3c'deki devrede CDBA 3 adet ikinci kuşak akım taşıyıcı ile kurulmuştur; şekilden fark edilebileceği gibi, ayırıcı kat da CCII+ ile oluşturulmaktadır.



Şekil-3 CDBA Gerçekleştirilmesi

Kaynaklar:

- S. Özcan, H. Kuntman and O.Çiçekoğlu, Cascadable current mode multipurpose filters employing current differencing buffered amplifier, AEÜ: International Journal of Electronics and Communications. Vol. 56, No 2, pp.67 – 72, 2002.
- S. Özcan, H. Kuntman and O. Çiçekoğlu, "Current mode filters for multipurpose applications employing a single CDBA and only grounded capacitors", Proc. of the 7th Int. Conference on optimization of electrical and electronic equipment (OPTIM'2000), Brasov, Romania, May 11-12, 2000, 783-786.
- A. Uygur, H. Kuntman, 'Seventh order elliptic video filter with 0.1dB pass band ripple employed CMOS CDTAs', AEU: International Journal of Electronics and Communications, Vol.61, 320-328, 2007.

Tasarlanacak süzgeçler aşağıdaki Tabloda belirtilmiştir.

Öğrenci No.	Adı, Soyadı	Süzgeç tipi	Kutup frekansı
504051202	Alphan Şahin	Butterworth , AG	1 MHz
504051232	Oğuzhan Kızılbey	Butterworth BG	1.5 MHz
504061214	Kadir Altun	Chebyshev, AG	2MHz
504061217	Koray Özdemir	Chebyshev, BG	2.5 MHz
504061219	Nilay Dağtekin	Butterworth , AG	3MHz
504061228	Mert Bulut	Butterworth, BG	3.5 MHz
504061229	Sedat Soydan	Chebyshev, AG	500 kHz
504061232	Fatma Sağlık	Chebyshev, BG	750 kHz

AG: Alçak Geçiren, BG: Band Geçiren

Önemli Not: Notların son verilme tarihi otomasyon tarafından saptanmakta, bu tarihten sonra sistem notların girişine kapatılmaktadır. Notların son girilme tarihi 8 Haziran 2007 olarak belirlenmiştir. Bu nedenle, öngörülen ödev teslim tarihi olan 5 Haziran 2007 gününün hiçbir şekilde aşılması gerekmektedir. Aradaki günler değerlendirme evresine ayrılmıştır.