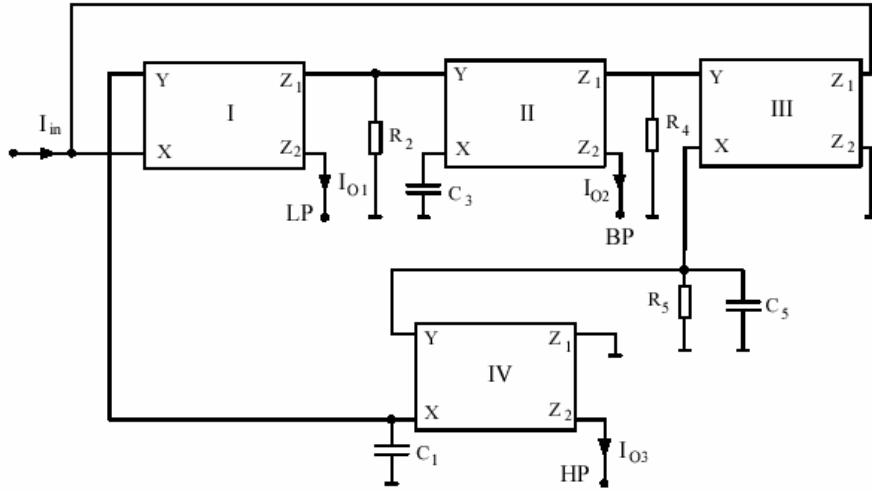


## İleri Analog Tümdevre Tasarımı 2003-2004 Ders Yılı

### Ödev 5 (24.3.2004)



Şekil. 2. Çok işlevli aktif süzgeç

DO-CCII kullanılarak gerçekleştirilen çok işlevli bir aktif süzgeç yapısı Şekil-2'de görülmektedir. (S. Minaei, H. Kuntman, O. Cicekoglu, S. Turkoz, N. Tarim "High Output Impedance Current-Mode Multifunction Filter Employing CMOS Dual Output CCII's and All Grounded Passive Elements, Proc. The 12th International Conference on Microelectronics (ICM'2000), pp.83-86, Tehran, Iran, October 31-November 2, 2000). Devrenin gerçekleştirdiği transfer fonksiyonları

$$\frac{I_{o1}}{I_{in}} = \frac{-\frac{G_2 G_4}{C_3 C_5}}{s^2 + \frac{G_5}{C_5} s + \frac{G_2 G_4}{C_3 C_5}}, \quad \frac{I_{o2}}{I_{in}} = \frac{-\frac{G_4}{C_5} s}{s^2 + \frac{G_5}{C_5} s + \frac{G_2 G_4}{C_3 C_5}}, \quad \frac{I_{o3}}{I_{in}} = \frac{-\frac{C_1}{C_5} s^2}{s^2 + \frac{G_5}{C_5} s + \frac{G_2 G_4}{C_3 C_5}}$$

şeklinde. Süzgeçlerin kutup açılal frekansı ve değer katsayısı

$$\omega_p = \sqrt{\frac{G_2 G_4}{C_3 C_5}}, \quad Q_p = \frac{1}{G_5} \sqrt{\frac{G_2 G_4 C_5}{C_3}}$$

bağıntılarıyla verilmektedir. Ödev 4'de tasarlayıp gerçekleştirdiğiniz DO-CCII yapısını kullanarak

- $f_p = 70.7\text{kHz}$  ve değer katsayısı  $Q_p = 0.707$  olan bir aktif süzgeç tasarlayınız. Eleman değerlerini belirleyiniz.
- SPICE benzetim programı yardımıyla süzgecin çalışıp çalışmadığını araştırınız. Bunun için her üç çıkışa ilişkin frekans eğrilerini çıkartınız; giriş işaretini adım adım artırarak her bir giriş değeri için çıkış işaretlerindeki toplam harmonik distorsiyonunu hesaplatınız; giriş genliğini distorsiyonun artmaya başlamadığı bir değerde tutarak bağladığınız yük direncinin değerinin değiştirip çıkış genliğinin yük direnci ile değişimini inceleyiniz.