

ELE512
İleri Analog Tümdevre Tasarımı
2011-2012 Bahar Yarıyılı
ÖDEV 3

Akım modlu DO-OTA-C süzgeci yapıları kullanılarak kutup frekansı $f = 5\text{MHz}$ olan 4. dereceden Butterworth tipi bir alçak geçiren süzgeç tasarlanacaktır. Süzgecin geçiş işlevi

$$H(s) = H \frac{w_{P1}^2}{s^2 + \frac{w_{P1}}{Q_{P1}}s + w_{P1}^2} \frac{w_{P2}^2}{s^2 + \frac{w_{P2}}{Q_{P2}}s + w_{P2}^2}$$

şekindedir. 4. dereceden Butterworth tipi süzgeç için payda normalize olarak

$$D(s) = (s^2 + 0,765s + 1).(s^2 + 1,848s + 1)$$

biçimindedir. Buna göre, ilk hücrenin değer katsayısı $Q_{P1} = 1,307$, ikinci hücrenin değer katsayısı da $Q_{P2} = 0,541$ değerinde olmaktadır.

Süzgeç tasarımı

a- Aktif süzgeç devresini oluşturunuz. Devre elemanlarını ve OTA'ların kutuplama akımlarını 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 bağlamamız önerilir.)

c- Süzgecin büyük işaret yanıtını inceleyiniz. (Bunun için çıkışı çok küçük bir dirençle referansa bağlayınız, geçirme bandında 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).

d- Süzgecin girişine çıkışta bozulma olmaksızın uygulanabilecek en büyük giriş işareti seviyesini hesapla bulunuz. (c) de elde ettiğiniz sonuçlarla bu değeri kıyaslayınız.

e- Elde ettiğiniz sonuçları yorumlayınız.

Not: Bu ödev için Ödev 2 de gerçekleştirmiş olduğunuz çok çıkışlı OTA yapısından yararlanabilirsiniz.