

**İkinci Kuşak Akım Kontrollü
Taşıyıcı, CCCII
(CCCI: Second-Generation
Current Controlled Conveyor)**

Hakan Kuntman

15. 02.2010

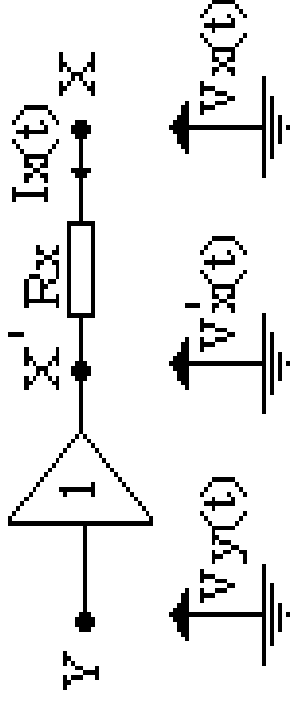
İkinci Kuşak Akım Kontrollü Taşıyıcı (CCCII)

- Literatürde çok sayıda akım taşıyıcı tabanlı akım modlu süzgeç.
- *Bu süzgeçlerin çoğunluğu elektronik olarak ayarlanabilirlik açısından yetersiz..*
- Akım modlu bir süzgeç kolayca ardarda bağlanabilirlik açısından yüksek çıkış empedansı göstermeli.
- Çıkışların basit bir biçimde birbirine bağlanmasıyla diğer süzgeç işlevlerinin elde edilebilmesi olanağı

İkinci Kuşak Akım Kontrollü Taşıyıcı (CCCII)

- Fabre tarafından önerilen CCCII: ikinci kuşak akım kontrollü taşıyıcı (1995) ile *akım taşıyıcı uygulamalarının elektronik olarak ayarlanabilme olanağı*.
- CCCII elemanınin elektronik olarak ayarlanabilmesinin x ucundan görülen parazitik direncin taşıyıcının kutuplama akımına bağlı olması.

İkinci Kuşak Akım Kontrollü Taşıyıcı (CCCII)



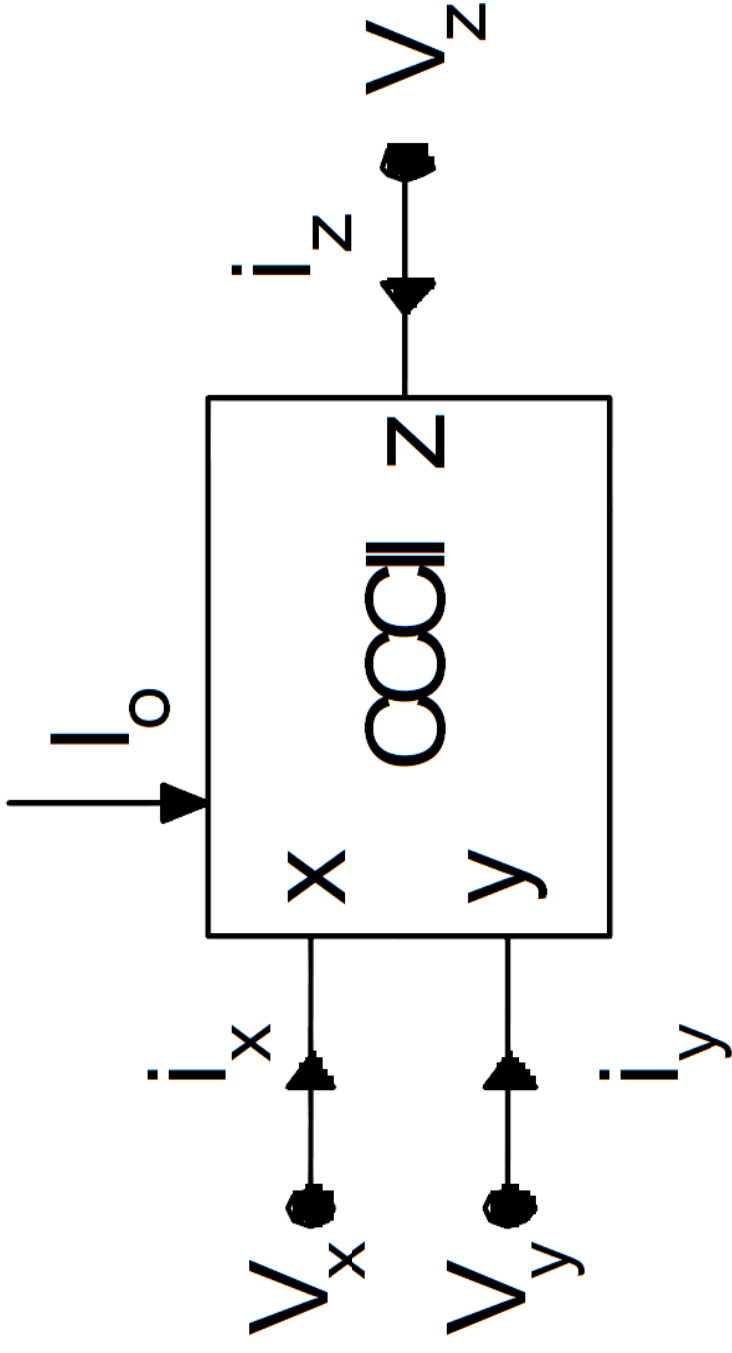
X ucundan görülen parazitik direncinin ideal bir gerilim izleyici ve seri parazitik RX direnci ile modellenmesi

$$R_x = \frac{V_x - V_y}{I_x}$$

İkinci Kuşak Akım Kontrollü Taşıyıcı (CCCII)

- BJT gerçekleştirilmede X ucundan görülen Rx giriş direnci $1/I_0$ ile orantılı
- CMOS gerçekleştirilmede $1/\sqrt{I_0}$ ile orantılı
- I_0 akımını değiştirerek bu direncin değerini değiştirilebilme olanağı

İkinci Kuşak Akım Kontrollü Taşıyıcı (CCCII)



CCCII elemanının elektriksel sembolü

İkinci Kuşak Akım Kontrollü Taşıyıcı (CCCII)

- CCCII elemanının uç bağıntıları

$$\begin{bmatrix} I_y \\ V_x \\ I_z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 1 & R_x & 0 \\ 0 & \pm 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_y \\ I_x \\ V_z \end{bmatrix}$$

- + işareti pozitif akım kontrollü akım taşıyıcı
(CCCII+)
- – işareti negatif akım kontrollü akım taşıyıcı
(CCCII -).

İkinci Kuşak Akım Kontrollü Taşıyıcı (CCCII)

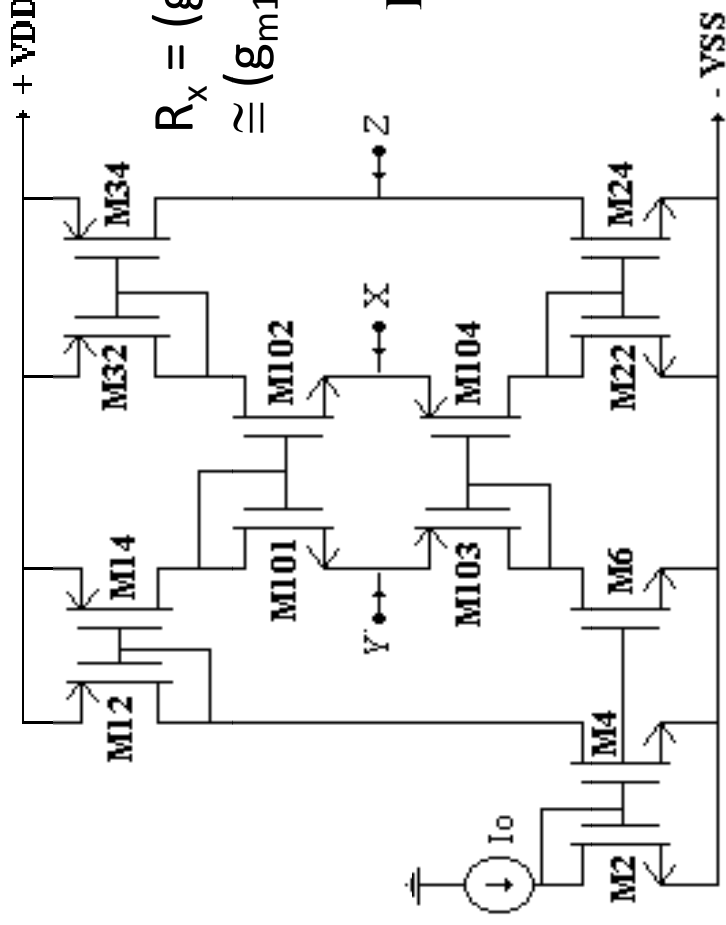
- Bipolar CCCII gerçekleştirme için x ucundan görülen direnç

$$R_x = \frac{V_x - V_y}{I_x} = \frac{V_T}{2I_o}$$

- *V_T ısıl gerilim*
- x-ucu empedansı I_o kutuplama akımı ile kontrol edilir.

İkinci Kuşak Akım Kontrollü Taşıyıcı (CCCCII)

CMOS CCCCII yapıları



$$R_x = (g_{m102} + g_{m104} + g_{mbs102} + g_{mbs104})^{-1}$$

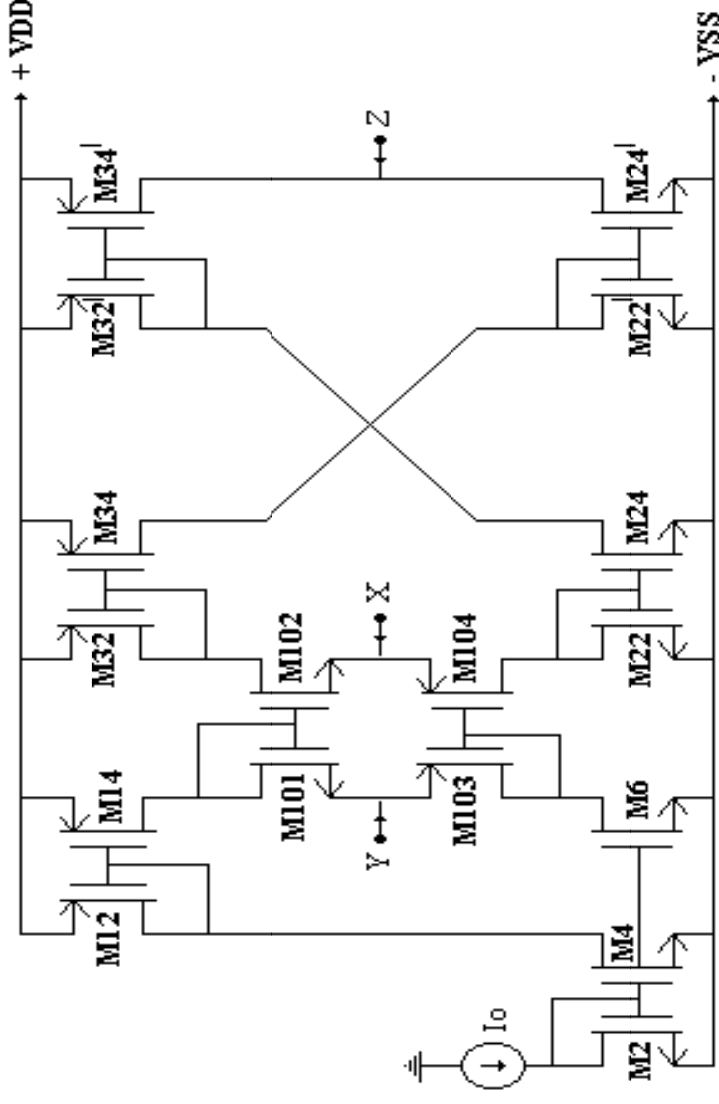
$$\cong (g_{m102} + g_{m104})^{-1}$$

$$R_o = r_{d34} // r_{24} = \left(\frac{1}{\lambda_N I_O} \right) // \left(\frac{1}{\lambda_P I_O} \right)$$

CMOS positif (faz döndürmeyen) akım kontrollü taşıyıcı

ikinci Kuşak Akım Kontrollü Taşıyıcı (CCCCII)

CMOS CCCCII yapıları



CMOS negatif (faz döndüren) akım kontrollü akım taşıyıcı

İkinci Kuşak Akım Kontrollü Taşıyıcı (CCCI)

Kaynaklar

- S.Minaei, O. Cicekoglu, H. Kuntman, S. Türköz, "High output impedance current-mode lowpass, bandpass and highpass filters using current controlled conveyors", *International Journal of Electronics*, 2001, Vol. 88, No. 8, 915-922
- S. Minaei, O. Cicekoglu, H. Kuntman and S. Türköz, "Electronically Tunable Active Only Floating Inductance simulation", *International Journal of Electronics*, 2003, Vol.89, No. 12, pp. 905-912.
- D.Y. Kaymak, Kontrollü akım taşıyıcılarda performans iyileştirme çalışmaları, M.Sc. Thesis, İstanbul Technical University, Institute of Science and Technology, 2001.
- Y. Lakys, B. Godara, A Fabre, "Cognitive and Encrypted Communications, Part 2 : A New Approach to ActiveFrequency-Agile Filters and Validation Results for an Agile Bandpass Topology in SiGe-BiCMOS", *Proc. of ELECO'2009: The 6th International Conference on Electrical and Electronics Engineering*, Vol.2, pp.16-29, 5-8 November, Bursa, Turkey.
- Abuelma'atti, M. T., and Tasadduq, N. A., 1998, "A novel single-input multiple-output current-mode current-controlled universal filter", *Microelectronics Journal*, 29, 901- 905.
- Abuelma'atti, M. T., and Tasadduq, N. A., 1998, "New current-mode current-controlled filters using the current-controlled conveyor", *International Journal of Electronics*, 85, 483± 488.
- Alami, M., and Fabre, A., 1991, "Insensitive current-mode bandpass filter implemented from two current conveyors", *Electronics Letters*, 27, 897- 899.
- Aronhime, P., Nelson, D., and Adams, C., 1990, "Applications of a first-generation current conveyor in current mode circuits", *Electronics Letters*, 26, 1456- 1457.
- Chang, C. M., 1991, "Current mode allpass/notch and bandpass filter using single CCI", *Electronics Letters*. 27, 1812-1813.
- Chang, C. M., 1993, "Current mode lowpass, bandpass and highpass biquads using two CCIs", *Electronics Letters*, 29, 2020- 2021.

İkinci Kuşak Akım Kontrollü Taşıyıcı (CCCCII)

- Chang, C. M., Chien, C. C., and Wang, H. Y., 1993, "Universal active current filters using single second-generation current conveyor", *Electronics Letters*, 29, 1159-1160.
- Fabre, A., Martin, F., and Hanafi, M., 1990, "Current mode allpass/notch and bandpass filters with reduced sensitivities", *Electronics Letters*, 26, 1495-1496.
- Fabre, A., Saaïd, O., and Barthelemy, H., 1995, "On the frequency limitation of the circuits based on second generation current conveyors", *Analog Integrated Circuits and Signal Processing*, 7, 113- 129.
- Fabre, A., Saaïd, O., Wiest, F., and Boucheron, C., 1995, "Current controlled bandpass filter based on translinear conveyors", *Electronics Letters*, 31, 1727-1728.
- Frey, D. R., 1993, "Log-domain filtering: an approach to current-mode filtering", *IEEE Proceedings -G, Circuits, Devices and Systems*, 140, 406-416.
- Higashimura, M., and Fukui, Y., 1990, "Realization of current mode allpass networks using a current conveyor", *IEEE Transactions on Circuits and Systems*. 37, 660-661.
- Khan, I. A., and Zaidi, M. H., 2000, "Multifunction translinear-C current-mode filter", *International Journal of Electronics*, 87, 1047-1051.
- Liu, S. I., Tsao, H. W., and Wu, J., 1990, "Cascadable current-mode single CCCI biquads", *Electronics Letters*, 26, 2005-2006.
- Roberts, G. W., and Sedra, A. S., 1989, "All current-mode frequency selective circuits", *Electronics Letters*, 25, 759-761.