

# BİRİNCİ KUŞAK AKIM TAŞIYICI İLE YENİ TÜM-GEÇİREN SÜZGEÇ DEVRELERİ

Bilgin Metin<sup>1</sup>Emre Arslan<sup>2</sup>Oğuzhan Çicekoğlu<sup>3</sup>

Boğaziçi Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü,

34342 Bebek-İstanbul, TÜRKİYE

Tel:+90-212-358 15 40, Fax: +90-212-287 24 65

<sup>1</sup>e-posta:bilginx@boun.edu.tr<sup>2</sup>e-posta:emrears@boun.edu.tr<sup>3</sup>e-posta:cicekogl@boun.edu.tr,

Anahtar kelimeler—Akım taşıyıcı, CCI, Tüm-geçiren

## ÖZET

Akım taşıyıcı 1968 yılında yaklaşık olarak OPAMP ile aynı zamanda Sedra tarafından geliştirilmiştir. Daha sonra bu akım taşıyıcı birinci kuşak olarak adlandırılmıştır. Birinci kuşak akım taşıyıcı en eski aktif devre elemanlarından biri olmasına ve OPAMP'a göre çok daha iyi bir frekans karakteristiği göstermesine karşın kendisine OPAMP kadar uygulama alanı bulamamıştır. Bu çalışma bu eski ama uzun süre ihmal edilen bu devre elemanı ile analog süzgeç alanında uygulama örnekleri vermeyi amaçlamaktadır. Bu çalışmada akım taşıyıcı ile birinci derece tüm-geçiren süzgeç topolojileri önerilmektedir. Tüm devreler tek kondansatör kullandığından, kondansatör açısından kanoniktir.

## I. GİRİŞ

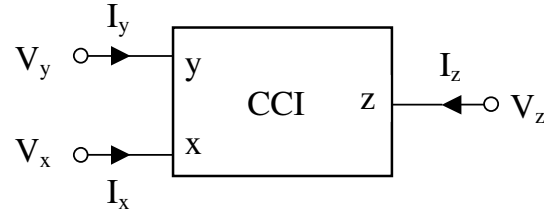
Akım taşıyıcılar OPAMP'lara kıyasla daha yüksek doğrusallığa, daha yüksek giriş gerilimi aralığına ve daha yüksek frekans başarımına sahip aktif elemanlardır. Altı farklı çeşit akım taşıyıcı vardır. Pozitif ve negatif tip olmak üzere birinci, ikinci ve üçüncü kuşak akım taşıyıcılar. Başlangıçta OPAMP aktif devre elemanlarının tek temsilcisi olarak görülse de, daha sonra akım modlu devrelerin yaygınlaşmasıyla FFTN, CFOA, CCI, CCII, CCIII gibi diğer aktif devre elemanlarının yanında yerini almıştır.

Akım taşıyıcılar süzgeç tasarımından osilatörlere, entegral ve türev alıcı devrelerden bobin benzetim devrelerine çok geniş uygulama alanı bulmaya başlamıştır. [1-14]. OPAMP'lerden farklı olarak akım taşıyıcılar düşük frekanslarda baskın bir kutuba sahip olmadıklarından kullanılabilir frekans genişlikleri daha yüksektir.

Akım taşıyıcılar içerisinde birinci kuşak akım

taşıyıcı türünün ilk örneği olmasına karşın, literatürde diğer akım taşıyıcılara kıyasla en az uygulama örneği bulan eleman olmuştur. Bu sebeple bu açığı da doldurma kaygısıyla bu bildiride birinci kuşak akım taşıyıcılar ile birinci derece tüm-geçiren süzgeçler önerilmiştir.

## II. BİRİNCİ KUŞAK AKIM TAŞIYICI VE SUNULAN DEVRELER



Şekil 1: CCI devre sembolü

Şekil 1 de Birinci kuşak akım taşıyıcı görülmektedir ve aşağıdaki matris eşitliğiyle karakterize edilir.

$$\begin{bmatrix} i_y \\ v_x \\ i_z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & \gamma & 0 \\ \beta & 0 & 0 \\ 0 & \alpha & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} v_y \\ i_x \\ v_z \end{bmatrix} \quad (1)$$

Burada  $\alpha \neq 1$ ,  $\beta \neq 1$  ve  $\gamma \neq 1$  akım taşıyıcı için akım ve voltaj kazançlarını temsil etmektedir. Birinci derece tüm-geçiren süzgecin transfer fonksiyonu da aşağıdaki gibidir.

$$\frac{V_o(s)}{V_i(s)} = K \frac{1-s\tau}{1+s\tau} \quad (2)$$



