

# An analysis of the modified bandpass tuning algorithm for high- $Q$ continuous-time filters

## Une analyse de l'algorithme passe-bande de synthonisation modifié pour les filtres en temps continu avec haute valeur de $Q$

Brent Maundy and Abu Sesay\*

In the work of Stevenson and Sanchez-Sinencio, a quality-factor tuning scheme for IF and high- $Q$  continuous-time biquads using the existing magnitude locked loop method and a modified version of the continuous-time least-mean-squares algorithm is proposed. Since the quality factor in high- $Q$  continuous-time filters is, in general, highly sensitive to parasitics, the modified algorithm proposed allows for a significant improvement in the precision attainable in a filter. Not fully explained in the work of these authors, however, are the reasons why their research represents an improvement over other attempts at filter tuning. This paper presents support for their work and formally proves why their modified LMS algorithm is an improvement over the true LMS algorithm, which can also be used to tune a biquads quality factor.

Dans le travail de Stevenson et Sanchez-Sinencio, une approche de synthonisation basée sur un facteur de qualité pour les biquads IF et avec une grande valeur de  $Q$  en temps continu utilisant la méthode existante d'asservissement d'amplitude et une approche de moindres carrés continus a été proposée. Comme le facteur de qualité pour les filtres en temps continu à grande valeur de  $Q$  est en général très sensible aux parasites, l'algorithme modifié proposé dans leur article permet une amélioration notable de la précision atteinte par le filtre. L'article de ces auteurs ne discute cependant pas complètement les raisons pour lesquelles leur contribution est une amélioration par rapport aux autres méthodes de synthonisation de filtres. Notre article présente une argumentation supportant leur travail et apporte une preuve formelle que leur algorithme LMS modifié est meilleur que l'algorithme LMS classique qui peut également être utilisé pour synthoniser le facteur de qualité des biquads.

---

\*The authors are with the Department of Electrical and Computer Engineering, University of Calgary, 2500 University Drive NW, Calgary, Alberta T2N 1N4. E-mail: maundy@enel.ucalgary.ca