

Switched Capacitor Filter(SCF)技術を用いたサンプリングミキサの検討

Study of Sampling Mixer Using Switched Capacitor Filter(SCF) Technique

東京工業大学大学院 理工学研究科 ニン ホンフック, 馬上 崇, 倉科 隆, 岡田 健一, 松澤 昭

Graduate School of Science and Engineering, Tokyo Tech Hong Phuc Ninh, Takashi Moue, Takashi Kurashina, Kenichi Okada and Akira Matsuzawa
phuc@ssc.pe.titech.ac.jp

はじめに: 従来、無線機は通信方式ごとに個別な回路を使用しなければならない。そのため、多種多様な通信方式に対応する無線機は複雑になり、消費電力も増大する。この問題を解決するためマルチバンド・マルチスタンダードのソフトウェア無線技術が注目されている。ソフトウェア無線を実現するためのひとつの提案として2004年にTI(Texas Instrument)から発表されたMTDSM(Multi-Tap Direct Sampling Mixer)がある[1]。しかし提案されたMTDSMは受動素子のみを用いているためゲインロスがあり、フィルタの次数が限られるという問題がある。そこで、ゲインおよび高次のフィルタ特性が得られるアクティブ方式を検討した。

実験: Switched Capacitor Filter(SCF)技術を用いてサンプリングミキサを設計し、さらに $1/f$ ノイズの影響を抑える方式を考察した(図1)。本提案回路をサンプリング周波数400MHz、信号帯域430KHzとして設計し、性能を評価した。

結果: 通過帯域近傍の周波数特性のシミュレーション結果と測定結果はほぼ一致することを確認した(図2)。また、ゲインは33.34dBで、隣接妨害波3MHzと仮定したとき、信号に対し27.3dBの減衰量が得られた。

[1] K. Muhamad et al., "All-Digital TX Frequency Synthesizer and Discrete-Time Receiver for Bluetooth Radio in 130-nm CMOS", JSSC Vol.39, No.12, pp. 2278-2291, Dec. 20

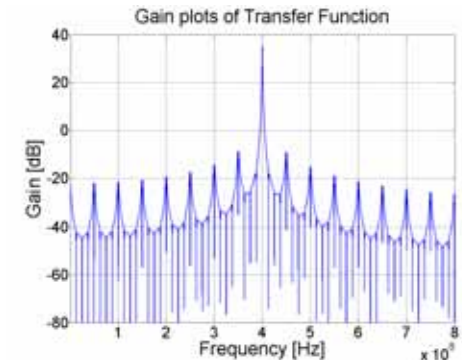


図1. サンプリングミキサの周波数特性

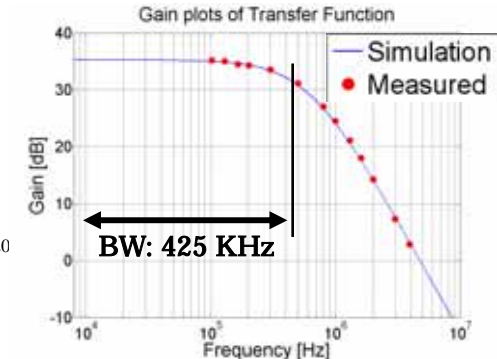


図2. 通過帯域近傍の周波数特性