

## LTC1560-1: インダクタを使用しない小型1MHzローパス・フィルタ

### デザインノート169

Nello Sevastopoulos

LTC<sup>®</sup>1560-1はすべてが集積されたコンティニューアスタイム・フィルタで、SO-8パッケージに収納されています。5ポール・エリプティック応答を実現し、1MHzまたは500kHzのカットオフ周波数( $f_c$ )がピン選択可能です。LTC1560-1はその他にも特長をもっており、その特長それぞれが市販の高周波コンティニューアスタイム・モノリシック・フィルタより際立っています。

- SO-8パッケージに収納された5ポールの0.5MHz/1MHzエリプティック応答
- THD 0.07%で70dBの信号対雑音比(SNR)
- THD 0.5%で75dBの信号対雑音比(SNR)
- 60dB以上のストップバンド減衰
- 電源およびグランドのデカップリング・コンデンサ以外の外付け部品が不要

LTC1560-1のカットオフ周波数は正確な500kHzおよび1MHzの固定で、内部および外部クロックは不要です。要求に応じてこれ以外のカットオフ周波数のものも供給できますので、当社にお問い合わせください。部品が著しく小さいので、ディスクリートのRCアクティブまたはRLCパッシブ・フィルタ設計を使用した場合には不可能であったコンパクトな設計に適しています。

#### 周波数および時間領域応答

図1にフィルタ性能を評価する簡単な回路を示します。LTC1560-1のカットオフ周波数は500kHzまたは1MHzでピン選択可能です。フィルタの利得応答を図2に示します。

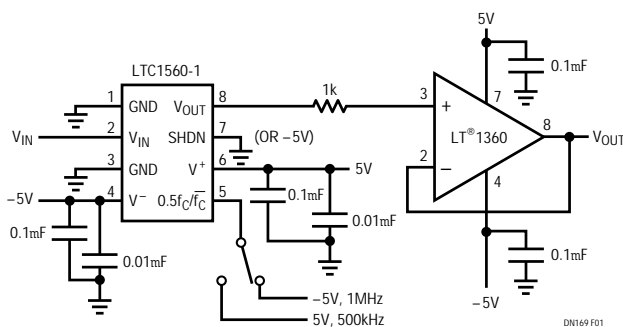


図1. LTC1560-1の全性能を評価する標準的な回路

1MHzモードではパスバンド・ゲインが $(0.55)(f_c)$ まで平坦であり、標準的なリップルは $\pm 0.2$ dBです。最高 $(0.9)(f_c)$ までの入力周波数に対して $\pm 0.3$ dB増加しています。ストップバンド減衰は63dBであり、 $(2.43)(f_c)$ から開始して10MHzの入力周波数まで少なくとも60dBを維持しています。

LTC1560-1のエリプティック伝達関数は選択度と過渡応答を妥協しながら選択します。図3aにフィルタの2レベルのアイ・ダイアグラムを示します。開いた「アイ」のサイズはフィルタのデータ通信に対する適性を示します。位相の等化は外部デュアル・オペアンプと2、3の受動部品を追加すると可能です。これを図4に示します。図では2次のオールパス・イコライザをICとカスケード接続してあります。オールパス機能は従来の技術によって実現できます。つまり、信号をQの低い反転バンドパス・フィルタに伝送し、つぎに適切なゲイン要素を加えます。図3bにイコライザ付きフィルタのアイ・ダイアグラムを示します。

#### DC精度

極めて低いDCオフセットおよびDC精度の必要なアプリケーションでは、フィルタのDCオフセットは図5に示すように容易に補正することができます。

入力アンプは帰還コンデンサを介してフィルタのDCオフセットを供給します。全出力DCオフセットは $1/2$  LT1364の入力DCオフセットと、オフセット電流 $\times 10$ k抵抗の和(1.85mV以下)になります。電源を投入した場合、回路の

LT, LTC, LT1はリニアテクノロジー社の登録商標です。

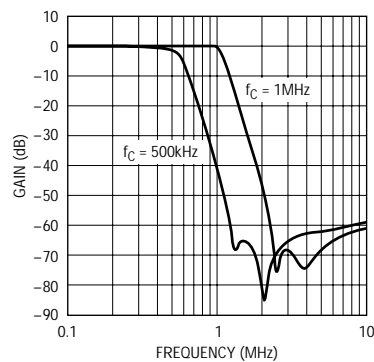


図2. 1MHzおよび500kHzの利得と周波数特性

初期セトリング・タイムはDC補正帰還経路のRC時定数によって決まります。LTC1560-1のDCオフセットが供給されると、回路の過渡動作はエリプティック・フィルタによって決まります。

## 考察

LTC1560-1はコンパクトな設計に適したユーザ・フレンドリな5次エリプティック・ローパス・フィルタです。通信やデータ収集で、大きく高価で精度の低いソリューションを、このモノリシックICで置き換えることができます。

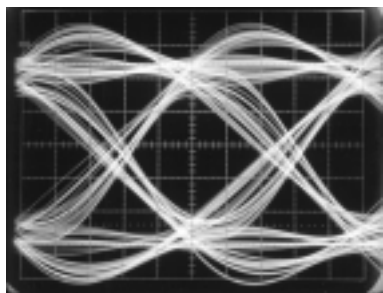


図3a. 等化前のLTC1560-1の2レベル・アイ・ダイアグラム

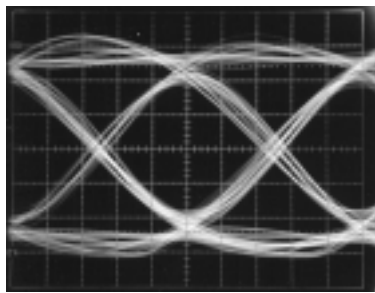


図3b. 等化したフィルタの2レベル・アイ・ダイアグラム

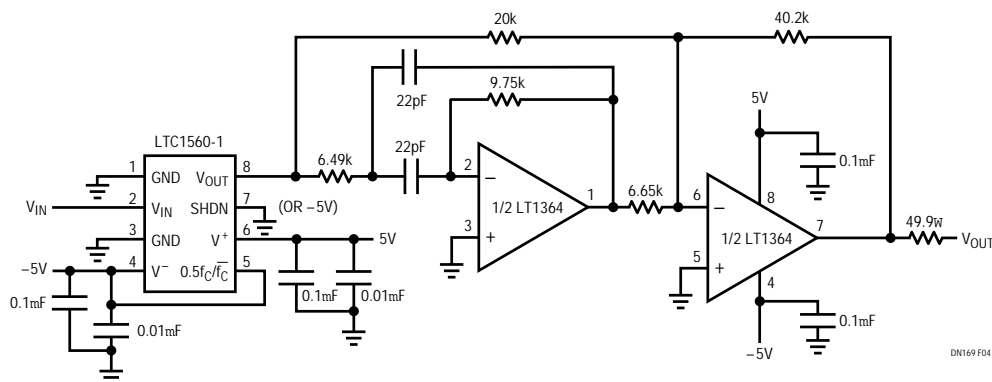


図4. 遅延平坦性を向上させるためのLTC1560-1への追加回路

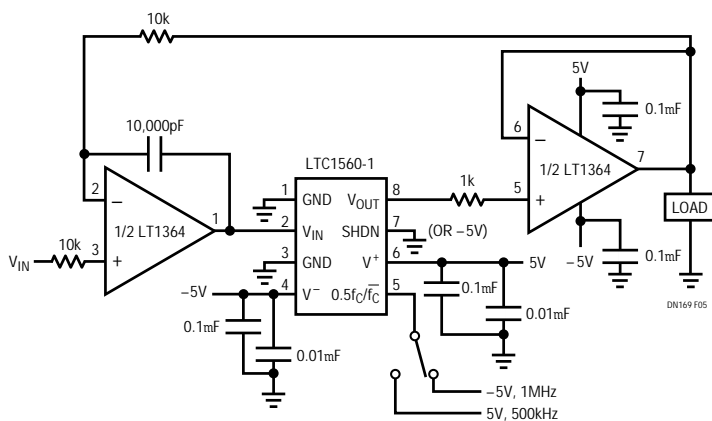


図5. ケーブルまたは容量性負荷をドライブするための出力バッファを接続したDC高精度500kHz/1MHzエリプティック・フィルタ

お問い合わせは当社または下記代理店まで（50音順）

東京エレクトロデバイス株式会社  
〒224-0045 横浜市都築区東方町1  
TEL(045)474-5114 FAX(045)474-5617

株式会社トーマンエレクトロニクス  
〒108-0075 東京都港区港南1-8-27  
TEL(03)5462-9615 FAX(03)5462-9695

株式会社マクニカ  
〒226-0006 横浜市緑区白山1-22-2  
TEL(045)939-6104 FAX(045)939-6105

## リニアテクノロジー株式会社

162-0814 東京都新宿区新小川町1-14 NAOビル5F  
TEL(03)3267-7891 FAX(03)3267-8510  
<http://www.linear-tech.com>

0698 56K • PRINTED IN JAPAN



© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 1997