

LTC1069-X:SO-8パッケージの新しい8次モノリシック・フィルタ・ファミリ - デザインノート 147

LTCフィルタ・グループ

LTC[®]1069-Xモノリシック・フィルタ・ファミリは、多種多様な信号処理アプリケーションに対して経済的なソリューションを提供します。

LTC1069-Xファミリのメンバは標準品またはユーザ指定のセミカスタム・フィルタとして提供されます。両方の製品とも完全に集積化されており、小型SO-8パッケージで供給されます。これらの製品は、電源デカップリング・コンデンサとカットオフ周波数を設定し完全なフィルタを形成するためのクロック源しか必要としません。

セミカスタム・フィルタLTC1069-Xは、シングル8次フィルタとして、あるいは同一または異なる特性を持つ2つの4次フィルタとして構成することができます。このテクノロジーにより、ユーザは各アプリケーションに対して、フィルタ応答、サンプリング・レート、および電力消費を規定し、最適化することができます。LTC1069-Xは、ローパス、バンドパス、ハイパス、ノッチ、およびオールパス応答を実現できます。

LTC1069-Xファミリには標準品のLTC1069-1、LTC1069-6、LTC1069-7も含まれています。

LTC1069-1とLTC1069-6は、両電源または単一電源アプリケーションに対して、低または極低消費電力の8次エリプティック・ローパス応答を提供します。LTC1069-7は、LTC1069-1、およびLTC1069-6と同じテクノロジーを使用していますが、特性はまったく異なります。LTC1069-7は、リニア・フェーズ応答と最大200kHzのカットオフ周波数を持つローパス・フィルタリングを提供します。これら3つの製品はピン配置が同じです。

LTC1069-1：単一3.3V ~ ±5V電源で動作する低消費電力のエリプティック・アンチエイリアシング・フィルタ

LTC1069-1の振幅応答は $0.95f_{CUTOFF}$ までの非常に平坦なパスバンドと、カットオフ周波数（つまり、 $1.2f_{CUTOFF}$ ）付近での鋭い20dB減衰を特徴としています。遷移帯域は $1.4f_{CUTOFF}$ で52dBの減衰に達し、典型的なエリプティック・フィルタのように、「バウンス」しないでロールオフし続けます。図1にこの「プログレッシブ・ロールオフ」を示します。

図2は単一5Vおよび±5V電源の基本接続を示します。高精度内部抵抗分割器は、アナログ・グランド・ピンを全電源

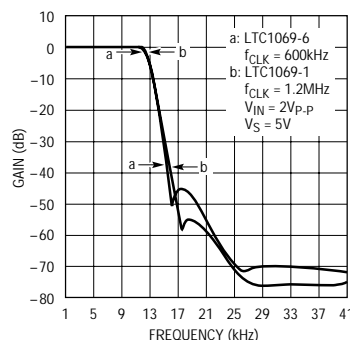


図1. 振幅応答比較：
LTC1069-1対LTC1069-6

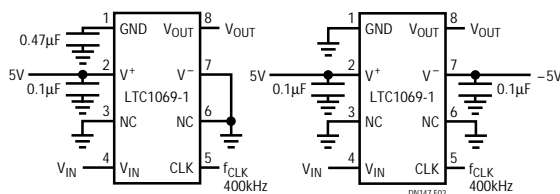


図2. 単一5Vまたは±5V両電源で動作する
4kHzエリプティック・ローパス・フィルタ

電圧の1/2にバイアスします。単一電源アプリケーションでは、ピンのACインピーダンスを低減するために1個の外部デカップリング・コンデンサしか必要ありません。

LTC1069-1のカットオフ周波数はクロックで調整され、クロック対カットオフ周波数比および内部サンプリング・レートは100:1です。電力消費と最大カットオフ周波数を表1に示します。

表1. LTC1069-1の最大カットオフ周波数と電力消費

V_S	$I_{SUPPLY}(TYP)$	$f_{CUTOFF}(MAX)$
±5V	3.8mA	12kHz
5V	2.5mA	8kHz
3.3V	1.5mA	4kHz

本デバイスはダイナミック・レンジを犠牲にしないで低消費電力を実現しています。最も広いダイナミック・レンジ

LT, LTC, LTはリニアテクノロジー社の登録商標です。

は±5V電源で得られ、入力電圧が $0.34V_{RMS} \sim 2.5V_{RMS}$ のときに、70dBより優れた $S/(N+THD)$ 比が得られます。

LTC1069-6：単一3V電源で動作し、消費電流が1mAの8次エリプティック・ローパス・フィルタ

LTC1069-6は単一3Vおよび単一5V電源で動作し、消費電力が最小になるように設計されています。3V電源で1mA、5V電源で1.2mAの低い電源電流には、最適なダイナミック・レンジと単一電源アプリケーションで使いやすくするための、アナログ・グランド・ピンのバイアスに消費される電流が含まれます。

電力を節約するために、クロック対カットオフ周波数範囲は50：1に低減されますが、内部サンプリング・レートは100：1のままです。図1に示すとおり、フィルタの振幅応答もプログレッシブ・エリプティックです。

LTC1069-1と比較すると、LTC1069-6はカットオフ周波数付近でより鋭いロールオフ特性を持ち、主な特長は $1.27f_{CUTOFF}$ での減衰が42dBであることです。反対に、LTC1069-1は優れたトップバンド減衰、平坦なパスバンド、および5dB広いダイナミック・レンジを持っています。

LTC1069-6は電力消費に応じて速度を最適化できる点が優れています。表2に、単一5V電源と標準1.2mAの電源電流で、最大20kHzのカットオフ周波数が得られることを示します。

表2. LTC1069-6最大カットオフ周波数と電力消費

V_S	$I_{SUPPLY}(TYP)$	$f_{CUTOFF}(MAX)$	$f_{CLK}(MAX)$
3V	1mA	14kHz	700kHz
5V	1.2mA	20kHz	1MHz

LTC1069-7：最大200kHzのカットオフ周波数と対称インパルス応答を提供するリニアフェーズ通信フィルタ

このICの振幅応答は、「典型的な」=1のレイズド・コサイン・フィルタに近似します。LTC1069-7の位相は、レイズド・コサイン・フィルタ(図3参照)で期待される完全対称のインパルス応答を提供するために、パスバンド全域で直線化されます。LTC1064-3 8次ベッセル・ローパスなど同次数の従来型リニアフェーズ・フィルタと比較すると、LTC1069-7は図4に示すように、カットオフ周波数付近でのロールオフが急峻です。この種のフィルタは、デジタル通信に役立ち、選択性と良好な過渡特性の間で常に妥協が図られます。

レイズド・コサイン応答はバターワース、チェビシェフ、またはベッセル・フィルタの古典的な全ポール応答には関連していません。ディスクリットRCアクティブ手法によるレイズド・コサイン・フィルタの実現には、多くの精密な受動部品と能動部品が必要です。

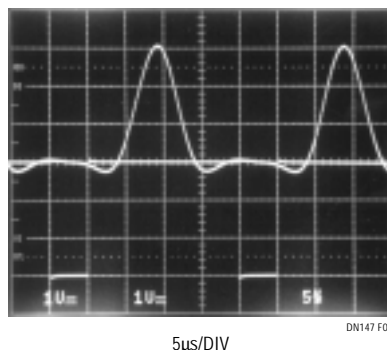


図3. 完全に対称なLTC1069-7のパルス応答

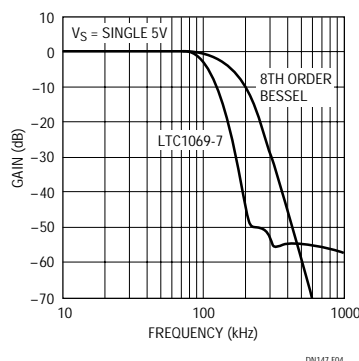


図4. 周波数応答

LTC1069-7は電力消費およびサンプリング・レートと交換にスピードを手に入れています。最大カットオフ周波数は200kHzで、内部サンプリング・レートは50：1、クロック対カットオフ周波数比は25：1です。表3にこのデバイスの単一5V電源および±5V電源での最大カットオフ周波数を示します。

表3. LTC1069-7最大カットオフ周波数と電力消費

V_S	$I_{SUPPLY}(TYP)$	$f_{CUTOFF}(MAX)$
±5V	18mA	200kHz
5V	12mA	140kHz
3V	8mA	70kHz

まとめ

今日では柔軟性が高く経済的なフィルタ・テクノロジーを利用できます。これは電力消費と交換にスピードを手に入れ、数Hzから200kHzまでのカットオフ周波数を提供します。フィルタはすべてSO-8パッケージで供給されます。リニアテクノロジーのフィルタ・グループには、長年積み重ねた経験があり、いつでも喜んでご相談に応じます。

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 横浜市中区東新町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
〒108-8510 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
〒226-8505 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.co.jp

dn147f 0799 5K • PRINTED IN JAPAN

LINEAR
TECHNOLOGY
© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 1997