

DESIGN NOTES

IF信号チェーンの注意深い設計による、16ビット、105Msps ADCの最高性能の実現 デザインノート468

Clarence Mayott and Derek Redmayne

はじめに

現代の通信システムは、アナログ信号を受信し、それをFPGAで処理可能なデジタル信号に変換するのにADCを必要とします。ミックスシグナルのエンジニアの仕事は、ADCの入力信号を最適化してシステム全体の性能を最大限引き出すことです。これには、多数の利得およびフィルタ機能のセクションで構成される信号チェーンが通常必要です。ADCはそれが測定する信号の質を超えることはできません。

たとえば、LTC®2274は適切なIF信号チェーンを使って優れたAC性能を与えます。LTC2274は16ビット、105Msps ADCで、JESD204の仕様に適合した8B/10Bのエンコードされた出力データをシリアルに伝送します。それは1対の差動伝送ラインを使って、出力データの伝送に必要なIOラインの数を減らします。LTC2274のSNRは77dB、スプリアスフリー・ダイナミックレンジは100dBです。

信号チェーンのトポロジー

70MHzの中心周波数および20MHzの帯域幅でLTC2274をドライブするために最適化された信号チェーンの詳細を図2に示します。最後のフィルタとADCの周囲の回路の細部が示されています。チェーンの始めの方の段は目的のアプリケーションに合わせて変えることができます。

チェーンの最初の増幅段にはTriQuint SemiconductorのAH31が使用されています。このGaAs FETアンプはノイズフィギュアが低く、IP3ポイントが高いので、アンプ段によって生じる歪みを最小に抑えます。それは広い周波数領域にわたって14dBの利得を与えます。高いIP3は表面音響波(SAW)フィルタのパスバンドの外側の周波数間の混変調歪みを防ぎます。

バンド選択のSAWフィルタが増幅段に続きます。SAWフィルタは、正しく整合させると、優れた選択性とフラットなパスバンドを与えます。SAWの前の利得はSAWの最大入力電力定格より高くしてはなりません。そうでないと歪みを生じます。SAWフィルタに入る電力を制御するため、デジタル制御のステップ減衰器が信号経路に必要なことがあります。

2番目の増幅段は、SAWフィルタでの損失を回復するのに使われます。SAWフィルタの挿入損失は約-15dBなので、最終アンプの利得は少なくともこの大きさの利得に、最終フィルタに対応した十分な利得を加えた大きさにします。2つのアンプの間で利得を分割することにより、SAWフィルタをオーバードライブすることなく、ノイズと歪みを最適化することができます。また、最終アンプからのノイズをもっと良く抑える最終フィルタも可能になり、SNRと選択性を改善します。

最終フィルタの出力段がADCのフロントエンドに適合するには、吸収性を必要とします。これは、直接サンプリング・プロセスから反射されるグリッチを抑えます。

この信号チェーンはLTC2274の性能を低下させません。70MHzを中心にした帯域幅が20MHzの4チャンネルWCDMA信号を受信するとき、ACPRは71.5dBです(図1を参照)。

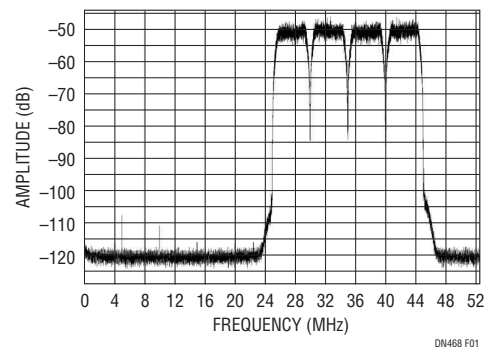


図1.標準的スペクトラム拡散性能

LT, LTC, LTM, Linear Technologyおよびリニアのロゴはリニアテクノロジー社の登録商標です。他の全ての商標はそれぞれの所有者に所有権があります。

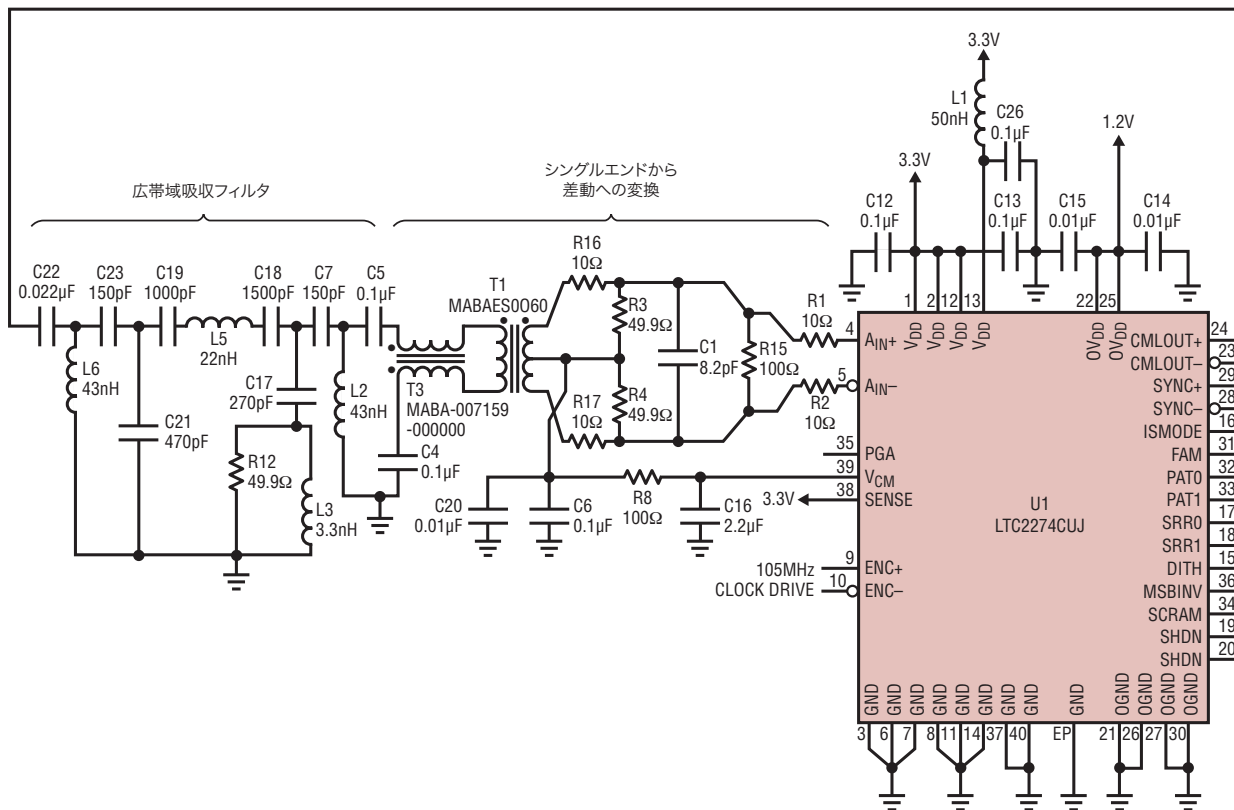
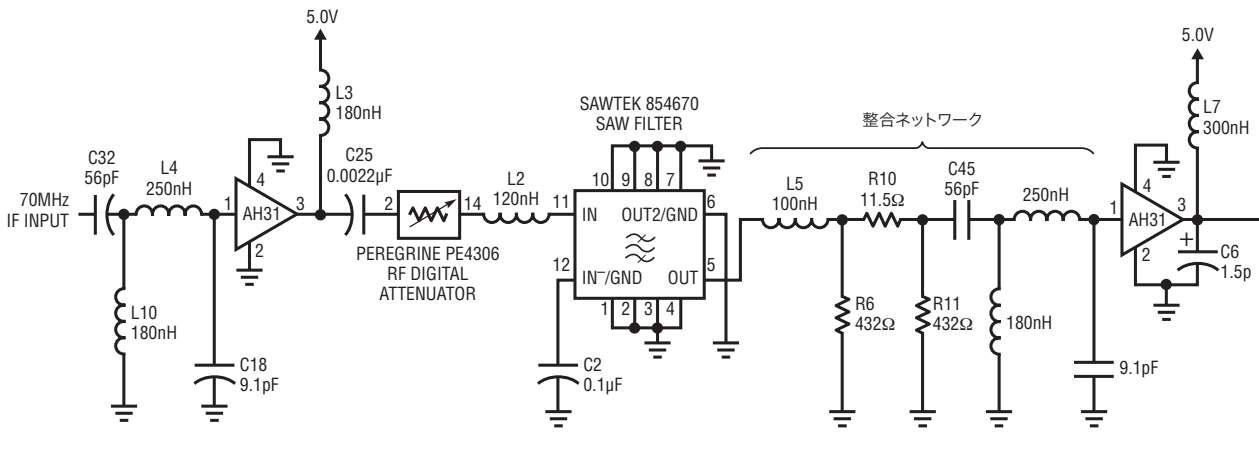


図2.IFレシーバ・チェーン

DN468 F02

まとめ

LTC2274を使って高いIF周波数を受信することができますが、この高性能ADCの性能を十分引き出すには注意深く設計されたアナログ・フロントエンドが必要です。LTC2274は、自動利得制御なしで低固定利得のレシーバを構成できる

だけの性能を持っています。LTC2274はサンプルレートが65Msps~105Mspsの範囲の16ビット・コンバータ・ファミリのデバイスです。このレシーバ・ネットワークの完全な回路図については、www.linear-tech.co.jpをご覧ください。

データシートのダウンロード：<http://www.linear-tech.co.jp>

オンラインストア リニアエクスプレス

LINEAR EXPRESS

☎ 0120-7291-22

株式会社 トーメン エレクトロニクス

本社 TEL 03-5462-9615

大阪 06-6447-9644 名古屋 052-582-1591
福岡 092-713-7779 宇都宮 028-625-8331
熊本 0263-34-6131 北関東 048-521-9011
仙台 022-221-8061 浜松 053-452-8147
立川 042-548-9871

東京エレクトロデバイス株式会社

本社 TEL 045-474-5114

大阪 06-6399-1511 名古屋 052-562-0825
東京 03-3251-0083 北関東 048-600-3880
水戸 029-227-6552 立川 042-548-0255
横浜 045-474-7023 熊本 0263-36-8112
福岡 092-474-4121 仙台 022-212-2746

株式会社 三共社 本社 TEL 03-5298-6201

株式会社 ジェビコ 本社 TEL 03-6362-0411

東京電子販売株式会社 本社 TEL 03-5350-6711

株式会社 信和電業社 本社 TEL 06-6943-5131

伊藤電機株式会社 本社 TEL 052-935-1746

リニアテクノロジー株式会社

102-0094 東京都千代田区紀尾井町 3-6紀尾井町パークビル 8F
TEL(03)5226-7291 FAX(03)5226-0268
<http://www.linear-tech.co.jp>

dn468f LT/TP 0709 • PRINTED IN JAPAN

LINEAR
TECHNOLOGY
© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2009