

# DESIGN NOTES

## 18ビット、1Msps SAR A/Dコンバータ向けに±10.24Vの真の双極性入力を生成

デザインノート522

Guy Hoover

### はじめに

LTC<sup>®</sup>2338は、非常に簡単にドライブできる完全差動入力の18ビット逐次比較レジスタ(SAR) A/Dコンバータです。この1Msps A/Dコンバータは、5Vの単電源で動作し、-111dBのTHDおよび100dBのSNRで、±4LSBの最大INLを誇ります。真のバイポーラ入力が±20.48Vの完全差動入力であるため、入力範囲のスケールリングが最低限で済み、2kΩの抵抗性入力を持つため、内蔵のサンプリング・コンデンサからの電荷の戻りが大きく低減されます。

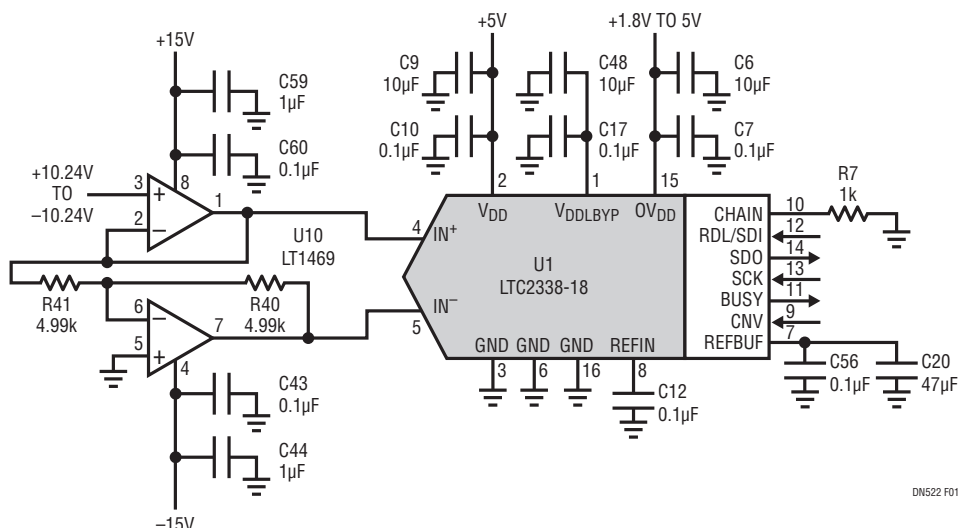
一般に、同等の性能をうたうA/Dコンバータでは、0V ~ V<sub>REF</sub>の入力範囲を超えるスケールリングが要求されるため、低インピーダンス入力または追加のバッファ回路が必要になります。ノイズを帯域制限し、サンプリング・トランジエントに起因する乱れの反射がバッファ回路に与える影響を最小限に抑えるため、他のA/Dコンバータでは、ドライバの出力に高価なフィルムまたはCOGコンデンサで構成されたフィルタ回路が必要です。それとは対照的に、本稿に記載するシンプルなドライバ回路では、1つの高精度デュアル・オペアンプと2つの抵抗のみでLTC2338-18をドライブします。また、本回路のレイアウト注意点についても記載します。

### シンプルなドライバ回路

1つの高精度デュアル・オペアンプLT<sup>®</sup>1469と2本の金属被膜抵抗のみを使用して、LTC2338-18用にシングルエンドから差動に変換するドライバを構成した回路を図1に示します。この回路は、±10.24Vのシングルエンド入力電圧を、LTC2338-18が正常に動作するために必要な±20.48Vの完全差動信号に変換します。

この回路のドライバ部分の標準オフセットは、LTC2338-18の1LSBに相当する値(156μV)未満です。この回路の標準AC性能のTHDは-110dB、SNRは100dBです。図2のFFTにその性能を示します。このTHD性能およびSNR性能は、LTC2338-18のデータシートに記載されている標準的性能特性とほぼ同じです。つまり、このシンプルなドライバによる性能への影響はほとんど無視できます。

LT、LTC、LTM、Linear TechnologyおよびLinearのロゴは、リアテクノロジ社登録商標です。その他すべての商標の所有権は、それぞれの所有者に帰属します。



DN522 F01

図1. 入力範囲が±10.24Vの18ビットSAR A/Dコンバータ LTC2338 向けにシングルエンドから差動に変換するドライバ

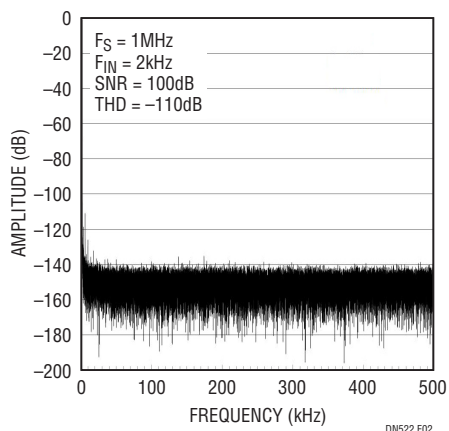


図 2. 図 1 の回路を使った 131072 ポイントの FFT

### レイアウトの重要性

PC 基板レイアウトは、高速 18 ビット A/D コンバータの性能に大きな影響を与える可能性があります。レイアウトを検討する際は、次のことを考慮してください。

- GND 層を必ず使用すること。特に、部品面の直下にペタの GND 層を配置することを推奨します。
- できるだけトレースを短くします。
- バイパス・コンデンサは電源ピンのできるだけ近くに配置します。また、バイパス・コンデンサごとに、グラントへ低インピーダンスで接続する必要があります。

- アナログ入力のトレースは、グラントを使ってシールドします。
- ADC のアナログ入力に関係したレイアウトはできるだけ対称にして、寄生素子の影響を相互にキャンセルします。
- リファレンス用バイパス・コンデンサは、できるだけ REFBUF ピンと REFIN ピンに近づけて配置する必要があります。

図 3 は、デモボード上で LT1469 と LTC2338-18 を接続したレイアウトの拡大図です。図 3 の写真に示すデバイス、ピン、部品の番号は、図 1 の回路図の番号に対応しています。DC1908 の回路図とレイアウトの全体については、DC1908 デモボードのマニュアルおよび PCB ファイル ([www.linear-tech.co.jp/demo/](http://www.linear-tech.co.jp/demo/)) を参照してください。

### まとめ

真のバイポーラ入力で入力範囲が広く、抵抗性入力を持つ LTC2338-18 を使用すると、18 ビットの完全差動入力 SAR A/D コンバータを極めて簡単にドライブできます。本稿に示すような高精度デュアル・オペアンプと 2 本の抵抗から成るシンプルドライバ回路を使用することで、この A/D コンバータは優れた AC 仕様および DC 仕様を維持できます。このような高い性能を達成するためには、PCB レイアウトを考慮することが重要です。グラント・プレーンを適切に使用し、バイパス・コンデンサをバイパスされるピンの近くに配置し、アナログ入力に関係するレイアウトを対称にすることで、高い性能を発揮できます。

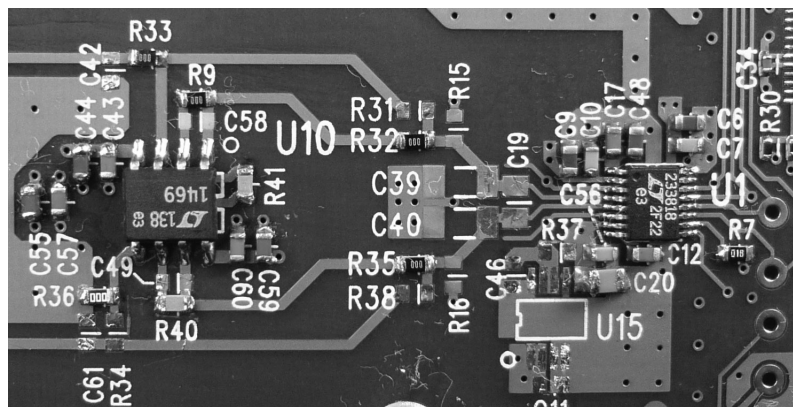


図 3. 高性能を実現するために重要なレイアウト検討事項を示す、デモボード DC1908 の拡大図

### データシートのダウンロード

[www.linear-tech.co.jp/LTC2338](http://www.linear-tech.co.jp/LTC2338)

## 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>

dn522f LT/AP 0114 • PRINTED IN JAPAN

  
 © LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2014