

# DESIGN NOTES

## 幅広い利得範囲で動作する 14 ビット、 4.5MSPS A/D コンバータ用のドライバ デザインノート 526

Guy Hoover

### はじめに

LTC<sup>®</sup>2314-14 は、高性能なリファレンスを内蔵した 14 ビット、4.5MSPS、シリアル出力 A/D コンバータです。LTC2314-14 のシングルエンド入力は、多くの場合で容易にドライブ可能で、バッファは不要です。小信号または出力インピーダンスの高い信号の場合、LT6236 オペアンプなどのドライバが必要になることがあります。LT6236 は、 $1.1\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$  の入力換算ノイズ電圧密度を特長とし、電源電流がわずか  $3.5\text{mA}$  で、標準オフセット電圧が  $100\mu\text{V}$  と低い、利得帯域幅積が  $215\text{MHz}$  のレール・トゥ・レール出力のオペアンプ / 逐次比較レジスタ (SAR) A/D コンバータ・ドライバです。高帯域幅、低ノイズ、低電源電流、低オフセットの LT6236 は、このようなアプリケーションに最適です。

本稿に示すドライバは、広範囲の利得、サンプリング周波数、入力周波数にわたってキャラクタライズされており、アプリケーション適性が確立されています。

### ドライバの動作

LTC2314-14 をドライブする非反転型アンプを図 1 に示します。表 1 に示すように、ドライバの利得は、 $R3$  の値に応じて 1 ~ 10 の値を取ります。コンデンサ  $C1$  および抵抗  $R1$  により、入力帯域幅は  $68\text{MHz}$  に制限されます。 $C1$  は、A/D コンバータのサンプル・ホールド・コンデンサの充電保持としての役割も持っており、A/D コンバータがサンプル・モードに入るときに  $A_{IN}$  で発生するトランジエントから LT6236 を絶縁するのに役立ちます。また、 $R1$  には、A/D コンバータのサンプリング・トランジエントからオペアンプを絶縁する働きもあります。

表 1.  $R3$  の値を変化させたときの利得および入力範囲設定

$R3$ ( $\Omega$ )	利得	$A_{IN}$ の範囲 (V)
$\infty$	1	0 ~ 4.096
2k	2	0 ~ 2.048
499	5	0 ~ 0.8192
221	10	0 ~ 0.4096

LT、LT、LTC、LTM、Linear Technology および Linear のロゴは、リアテクノロジー社の登録商標です。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。

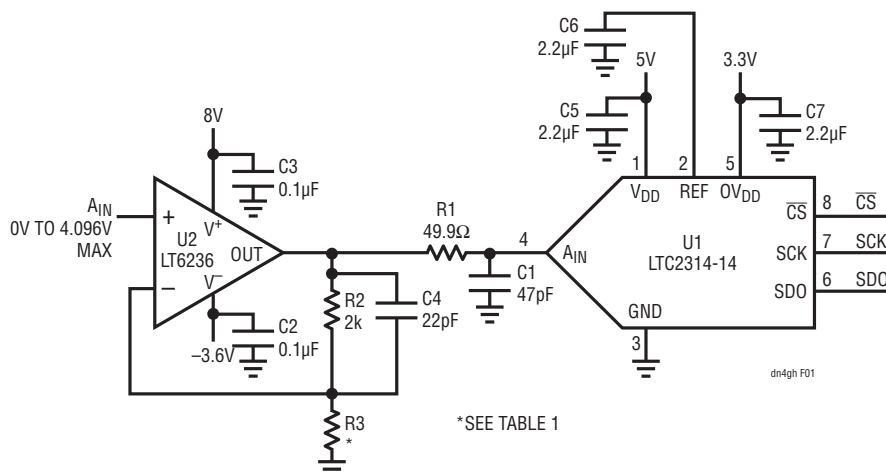


図 1. 最大 0V ~ 4.096V の入力範囲を持つシングルエンド A/D コンバータ・ドライバ

## ドライバの性能

図2のFFTから、利得が1のとき、この回路のSNRは77dBで、THDは-84dBで、サンプリング・レートは4.5Mspsで、入力周波数は600kHzになることが分かります。これらの数値はLTC2314-14単体の標準的データシート性能仕様に近いため、このドライバを使用するとき、A/Dコンバータの性能低下は最小限に抑えられていることが分かります。図3は、利得が1～10のときのSINAD性能とサンプリング・レートの関係を示しています。SINADは、すべての利得において、1Msps～4.5Msps（このデバイスの最大定格サンプリング周波数）のサンプリング・レートにわたって約75dB～76dBのほぼ一定の値に保たれています。

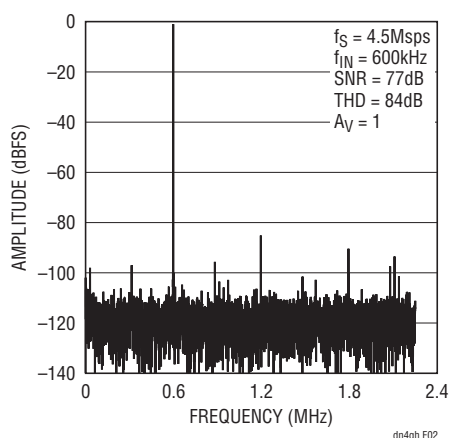


図2. 図1の回路を使った16kポイントのFFT

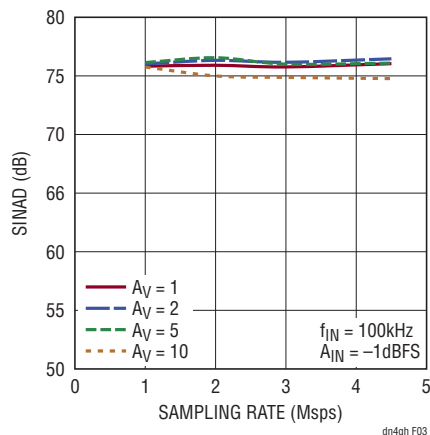


図3. SINADとサンプリング・レート

図4は、利得が1～10のときのSINAD性能と入力周波数の関係を示しています。SINADは、入力周波数が100kHzのとき75dB～76dBですが、入力周波数と利得が大きくなるにつれて低下していきます。ほとんどのアプリケーションでは、3dBのSINAD低下は許容可能でしょう。利得が1のとき、2.2MHzより上でSINADは73dBに低下します。利得が2のとき、約1.2MHzでSINADは73dBに低下します。利得が5のとき、約600kHzでSINADは73dBに低下します。利得が10のとき、約250kHzでSINADは73dBに低下します。

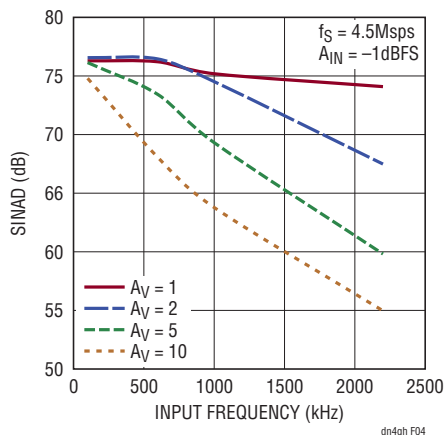


図4. SINADと入力範囲

## まとめ

4.5Msps、14ビット、シリアル・サンプリングA/DコンバータのLTC2314-14は、レール・トゥ・レール出力、215MHzの低ノイズ・オペアンプ/SAR A/Dコンバータ・ドライバのLT6236によって、1～10の利得、1Msps～4.5Mspsのサンプリング・レート、100kHz～2.2MHzの入力周波数の範囲でドライブできます。このドライバ回路は、小信号または高出力インピーダンス信号に適しています。図3および図4に示す結果を使用すると、特定の入力信号帯域幅および利得を持つアプリケーションに対してこのドライバが適しているかどうかを評価できます。

## データシートのダウンロード

[www.linear-tech.co.jp/LTC2314-14](http://www.linear-tech.co.jp/LTC2314-14)

## 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>

dn526f LT/AP 0514 • PRINTED IN JAPAN

  
© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2014