

低ノイズ、低歪みの 18 ビット 1.6MSPS ADC の駆動

デザインノート 494

Guy Hoover

はじめに

LTC[®]2379-18 は、SNR が 101dB と非常に高く、THD が -120dB の 18 ビット 1.6MSPS SAR ADC です。ユニークなデジタル利得圧縮機能を備えており、ADC ドライバ回路の負電源を不要にします。

LTC2379-18 から最良の性能を引き出すドライバ回路を設計するのは難しくありません。ここに示す 2 つの回路は、両電源と単一電源を使う、差動およびシングルエンドのソリューション例です。ここで使用されている部品は、ADC の精度とデータ収集時間を考慮して注意深く選択してありますので、変更する場合は十分テストする必要があります。

完全差動ドライバ

図 1 の回路は、±5V の完全差動信号を LTC2379-18 の通常の入力範囲である 0V ~ 5V の完全差動信号に変換します。この回路は、完全差動信号を出力するセンサに使用します。

フィルタ・ネットワークの R3、R5、C6、および R4、R6、C7 は、入力帯域幅を約 100kHz に制限します。これらのネットワークの整合は、歪みを最小にするのに重要です。遅延が整合していないと、同相信号が生じます。R1、R2、C1、C2、および C3 で構成されるフィルタ・ネットワークは、LT[®]6203 のノイズの影響を最小にし、サンプリングの過渡変動によって LT6203 に反射される乱れを最小に抑えます。図 2 の 32k ポイントの FFT は、図 1 の回路による LTC2379-18 の性能を示しています。

単一電源ドライバ

図 3 の回路では、LTC2379-18 のデジタル利得圧縮機能を使用しており、ADC のフルスケール入力振幅をリファレンス電圧の 10% ~ 90% に圧縮します。つまり、5V リファレンスの場合、フルスケール振幅は 0.5V ~ 4.5V になります。これは LT6350 にとって十分余裕があるので、負電源は不要です。これにより、負電源のコストを節約でき、回路が簡単になるだけでなく、回路の ADC ドライバ部分の全体の電力消費が半分に減少します。

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。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。

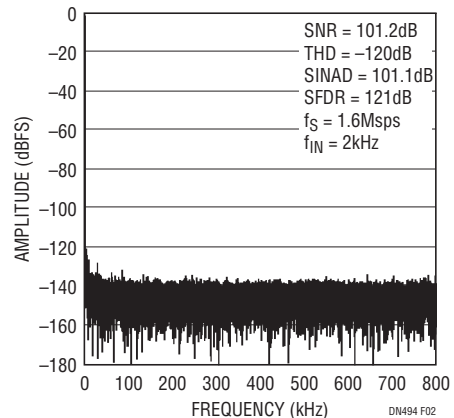


図 2. 図 1 の回路を使った 32k ポイントの FFT

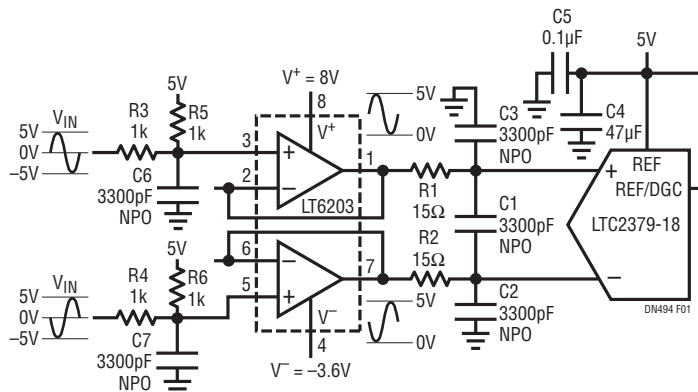


図 1. LT[®]6203 を使った、LTC2379-18 の完全差動 ±5V ドライバ

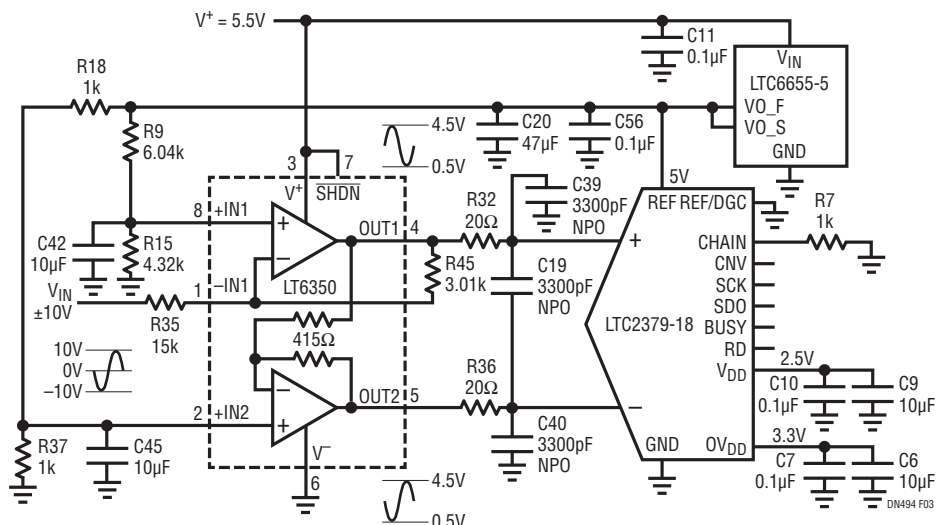


図 3. LT6350 を使った、LTC2379-18 の単一電源 ±10V のシングルエンド・ドライバ

出力より 0.5V 高い電源しか必要としない低ノイズ精密リファレンス LTC6655-5 を使うと、回路全体を単一 5.5V 電源で動作させることができます。

この回路は、±10V のシングルエンド入力電圧を受け、それを 0.5V ~ 4.5V の完全差動信号に変換します。この回路の SNR は、入力信号が減少するので 99dB ですが、THD は -95dB と非常に良好です。

レイアウトに関する検討事項

高速の 18 ビット ADC を扱うときは、PC ボードのレイアウトを注意深く検討する必要があります。常にグランド・プレーンを使います。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にできるだけ近づけます。各バイパス・コンデンサは、個別に低インピーダンスのリターンでグランドに接続します。アナログ入力のトレースは、グランドを使ってシールドします。ADC のアナログ入力に関連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。リファレンスの出力と REF ピンのバイパス・コンデンサは、できるだけ REF ピンに近づけます。

LTC2379-18 のレイアウトの一例を図 4 に示します。図 4 は、トップ、グランド、ボトム、およびシルクスクリーンの各層を合成したものです。図 3 の回路で使用されている部品番号が、図 4 のレイアウトに対応しています。LTC2379-18 の完全なレイアウト例については、www.linear-tech.co.jp で DC1783A デモボードのマニュアルを参照してください。

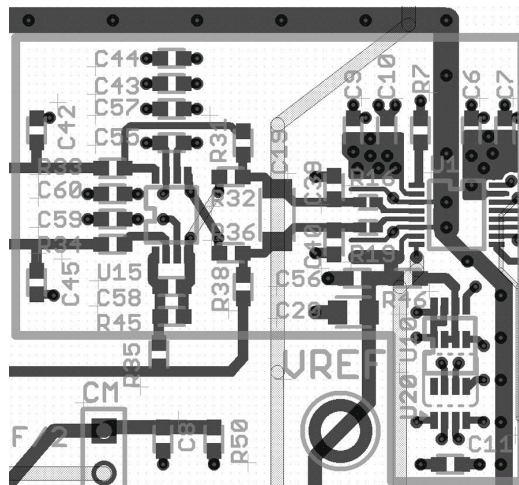


図 4. LTC2379-18 のレイアウト例

まとめ

LTC2379-18 を駆動するのは難しくありません。ここで説明されている簡単な回路を使うと、完全差動またはシングルエンドの様々な入力電圧範囲で LTC2379-18 を駆動することができます。LTC2379-18 は、そのユニークなデジタル利得圧縮機能を使って単一電源でドライブできるので、電力を節約し、コストを下げ、回路を簡単にします。

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

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>

dn494f LT/AP 0911 • PRINTED IN JAPAN



© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2011