

## マイクロコントローラ内蔵ADCの真の12ビット性能へのアップグレード デザインノート463

by Guy Hoover

### はじめに

8ビットや16ビットのマイクロコントローラの多くは10ビットのADCを内蔵しています。12ビットADCを内蔵しているものもありますが、多くの場合、AC仕様が良くないか、または規定されておらず、当然、ますます多くのアプリケーションのニーズを満たす性能が欠けています。LTC®2366およびそれより低速のバージョンは、表1のAC仕様に示されているように、高い性能をもった代替として使えます。これらの保証された仕様を現在お使いのマイクロコントローラに内蔵されているADCと比較してみてください。

このファミリーのDC仕様も同様にすばらしいものです。INLとDNLは±1LSB未満であることが保証されています。これらのデバイスは、2.5V、3Vまたは3.3Vの単一電源で動作し、変換時の電流は最大4mAです。活動しない間、デバイスをSLEEPモードに置けば1μA以下に減らすことができ、低いサンプルレートでは平均消費電流が大幅に減少します。

これらのADCは小型6ピンおよび8ピンのTSOT-23パッケージで供給されます。8ピンのデバイスは調節可能なV<sub>REF</sub>ピンとOV<sub>DD</sub>ピンを備えています。調節可能なV<sub>REF</sub>ピンにより、入力スパンを1.4Vに減らすことができます。これは、ADCの高入力インピーダンスと組み合わせられて、多くのアプリケーションで利得段やバッファ段を不要にすることができます。デジタル出力レベルを制御するOV<sub>DD</sub>ピンは1V~3.6Vに調節することができるので、異なるロジック・ファミリーとの通信を簡素化します。調節可能なリファレンスや調節可能な出力レベルを必要としないアプリケーションには、V<sub>REF</sub> = OV<sub>DD</sub> = V<sub>DD</sub>である6ピンのデバイスで十分です。

SPIインタフェースはマイクロコントローラとの通信に3線しか必要としないので、低電力、低速のアプリケーションのソリューション全体のサイズを小さく抑えます。

LT、LTCおよびLTM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。

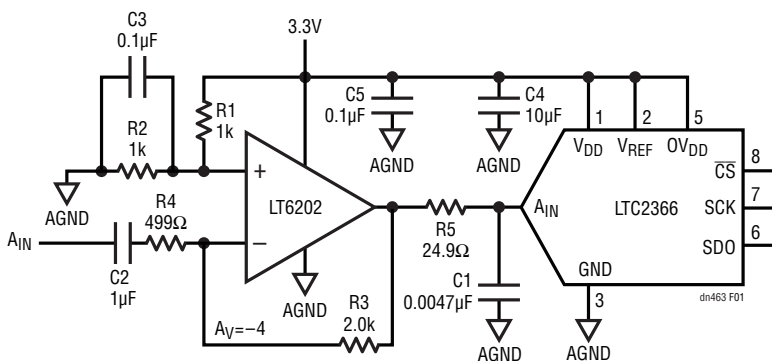


図1.AC結合された単一電源アンプによる最大のダイナミックレンジのためのレベルシフト

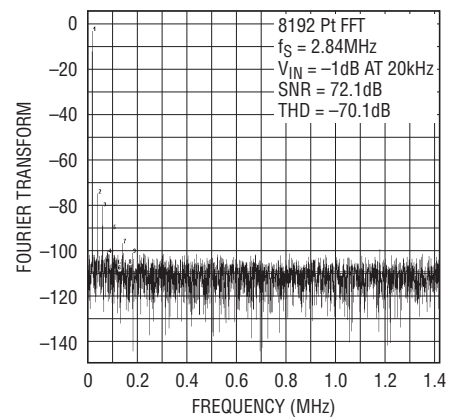


図2.図1の回路の低いノイズと歪みを示すFFT

## アプリケーション回路

LTC2366をドライブしているAC結合された単一電源アンプを図1に示します。この回路は、センサの出力レベルがADCの最大SNR性能を達成するには低すぎるアプリケーションで有用です。LT<sup>®</sup>6202の出力はレールトゥレールで振幅します。この機能は、オペアンプの出力がADCの振幅の中心にレベルシフトされる時回路のダイナミックレンジを最大にします。図2のFFTがこの回路の低いノイズと歪みを示しています。

図3では、0~4096の利得をプログラム可能な単一電源DCアンプがLTC2360をドライブしています。LTC6915は最大オフセットが10μV、DC~10Hzノイズが2.5μV<sub>P-P</sub>であり、高

利得アプリケーションに最適です。この回路は非常に低レベルの信号または入力レベルが広い範囲のアプリケーションに有用です。

## まとめ

LTC236xファミリーの12ビットADCは、マイクロコントローラの内蔵ADCのほとんどが満たすことができない仕様を保証するので、内蔵ADCの代わりに使うと性能を改善します。LTC236xファミリーは、SPIインタフェースを介して、ほとんどのマイクロコントローラと簡単にインタフェースすることができます。広い範囲のサンプルレート、外部リファレンスピンおよび別個のOV<sub>DD</sub>ピンにより、さらに柔軟性が増します。

表1.LTC236x ADCファミリーのAC仕様

PART NUMBER	SAMPLE RATE	SINAD	SNR	THD	FULL LINEAR BANDWIDTH
LTC2366	3Msps	68dB (Min)	69dB (Min)	-72dB (Max)	2.5MHz (Typ)
LTC2365	1Msps	68dB (Min)	70dB (Min)	-72dB (Max)	2.0MHz (Typ)
LTC2362	500ksps	72dB (Typ)	73dB (Typ)	-85dB (Typ)	1.0MHz (Typ)
LTC2361	250ksps	72dB (Typ)	73dB (Typ)	-85dB (Typ)	1.0MHz (Typ)
LTC2360	100ksps	72dB (Typ)	73dB (Typ)	-85dB (Typ)	1.0MHz (Typ)

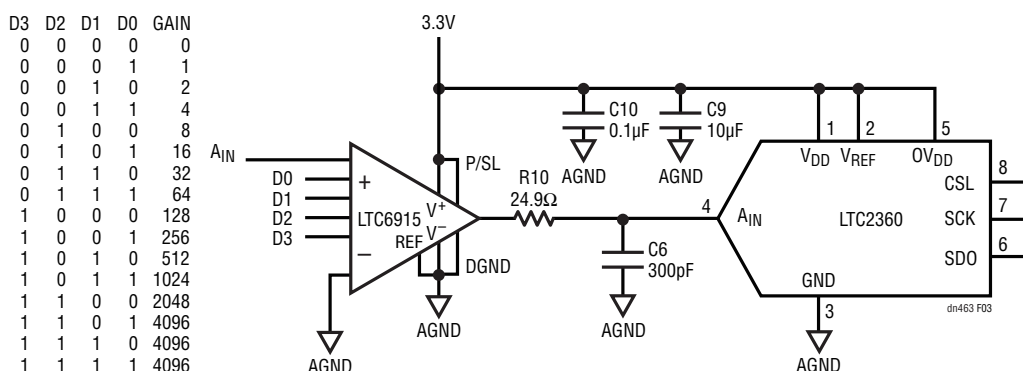


図3.プログラム可能な0~4096の利得を与える単一電源DCアンプ

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 048-600-3890  
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>

dn463 LT/TP 0409 • PRINTED IN JAPAN

**LINEAR**  
TECHNOLOGY

© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2009