

正電源以上の入力で動作するSOT-23マイクロパワー、 レール・トゥ・レール・オペアンプ - デザインノート 221

Raj Ramchandani

はじめに

Over-The-Top™動作(一方または両方の入力が正レール以上の電圧で動作する能力)を特長とするSOT-23オペアンプは、消費電流55μAのLT®1782と300μAのLT1783だけです。この機能は、電源電圧またはそれ以上の電圧の入力で動作することが要求される多くの電流センス・アプリケーションで重要です。LT1782/LT1783の電源電圧範囲は2.7V~18Vと広く、汎用アンプとして魅力的なものとなっており、また全温度範囲にわたって保証される950μVのオフセット電圧はSOT-23オペアンプの中で最も低いものです。超低電源電流アプリケーション用にシャットダウン機能も備えています。

頑丈な汎用オペアンプ

LT1782/LT1783 SOT-23オペアンプは優れた性能が要求される汎用アプリケーションにとって理想的です。これらのSOT-23オペアンプは電源電圧に関係なく、最大18Vの入力同相電圧で仕様が規定されており、広い入力範囲要求や通常とは異なる入力条件のアプリケーションに最適です。200kHzのLT1782以上の帯域幅を必要とするアプリケーションでは、LT1783は消費電流が6倍に増加しますが、帯域幅とスルーレートも6倍になります。これらの製品は、消費電流をわずか5μAに低減するシャットダウン機能付き6ピン・バージョンと標準ピン配置の5ピン・バージョンの2つのピン配置が用意されています。表1にこれら新型オペアンプの性能を要約します。

表1. LT1782/LT1783 SOT-23の保証性能、
 $V_S = 3V/0V$ または $5V/0V$ 、 $T_A = 25$

パラメータ	LT1782	LT1783
電源電圧範囲	2.7V ~ 18V	2.7V ~ 18V
電源電流(最大)	55μA	300μA
入力オフセット電圧(最大)	800μV	800μV
入力バイアス電流(最大)	15nA	80nA
入力バイアス電流、 $V^+ = 0V$ (標準)	0.1nA	0.1nA
入力オフセット電流(最大)	2nA	8nA
開ループ利得、 $R_L = 10k$ (最小)	200V/mV	200V/mV
PSRR(最小)	90dB	90dB
CMRR(最小)	90dB	90dB
同相範囲	0V ~ 18V	0V ~ 18V
出力振幅'L', $(V_O - V^-)$	8mV	8mV
出力振幅'H', $(V^+ - V_O)$	90mV	90mV
スルーレート(標準)	0.07V/μs	0.42V/μs
利得帯域幅積(標準)	200kHz	1.25MHz

頑丈なオペアンプ

LT1782/LT1783は損傷を受けることなく、さまざまな極端な状態にさらすことができる頑丈なオペアンプです(図1)。これらのアンプは18Vまでの逆バッテリー接続に対して保護されています。入力ピン電圧を V^- より10V低く、または V^- より24V高

LT, LTC, LTはリニアテクノロジー社の登録商標です。
Over-The-Topはリニアテクノロジー社の商標です。
RAIL-TO-RAILはモトローラ(株)の登録商標です。

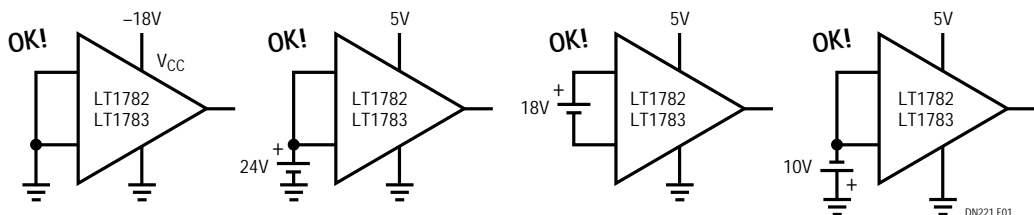


図1. 頑丈なオペアンプ

くしてもデバイスに損傷を与えることはありません。最大入力差動電圧は、電源電圧には関係なく18Vです。これらすべての特長の組合せによりLT1782/LT1783は「頑丈なSOT-23」となっています。

仕様のすべてを読む

ほとんどのSOT-23製品が汎用アンプとして満足しない共通の要因は、低電源電圧範囲、高入力オフセット電圧、低開ループ電圧利得、および貧弱な出力段性能などです。

LT1782/LT1783アンプは全電圧が2.7V ~ 18Vの単一電源および両電源で動作します。これらはあらゆる負荷条件において容量性負荷が500pFまでは安定して動作します。最小出力電流は±18mAで、無負荷出力振幅はグラウンドの8mV以内、そして正レールの90mV以内で保証されています。

多くのアプリケーションにおいて他のオペアンプが遭遇する共通の問題は、出力がレールまたはグラウンドに近づくと、利得が低下することです。データシートでは一般に、出力はレールの数mV以内まで振幅可能と記載されていますが、これを達成するのに必要な入力オーバードライブがかなり高くなることがあります。LT1782/LT1783ではそのようなことはありません。出力を保証値まで振幅させるのに数mVの入力オーバードライブで十分です。図2に標準出力飽和電圧と入力オーバードライブを示します。

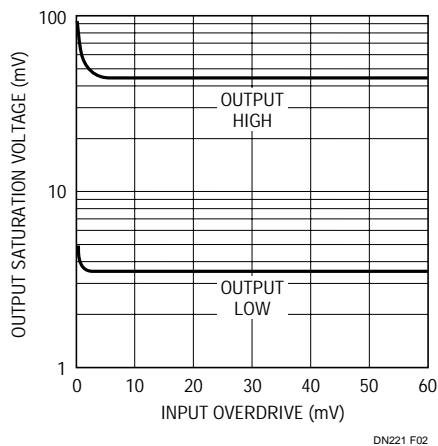


図2. 出力飽和電圧と入力オーバードライブ

Over-The-Topアプリケーション

図3の回路はLT1783のOver-The-Top能力を使用しています。オペアンプとNPNトランジスタが閉ループを形成し、0.2Ωの抵抗は負荷電流をセンスして、Q1のコレクタ電流が負荷電流に比例するようにします。2kの負荷抵抗は電流を電圧に変換します。正電源レールV_{BAT}は、オペアンプの5V電源に制限されず、最大18Vになる可能性があります。LT1783ではパワーダウン時に入力に電流が流れず、バッテリーの寿命を延長します。

図4の回路は、LT1782をLT1634マイクロパワー・シャント・リファレンスと一緒に使用しています。オペアンプの電源電流はリファレンスのバイアスも行います。抵抗R1両端の電圧降下は1.25Vに固定され、1.25V/R1に等しい出力電流を生成します。非反転入力がおペアンプのV_{CC}ピンに接続されていることに注目してください。

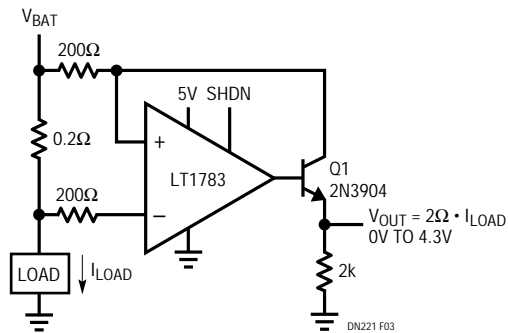


図3. 正電源レール電流センス

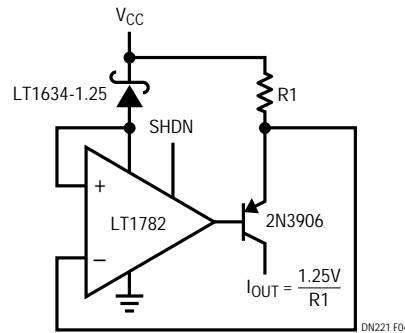


図4. 電流源

データシートのダウンロード

<http://www.linear-tech.co.jp/ad/1782.html>

リニアテクノロジー株式会社

162-0814 東京都新宿区新小川町 1-14 NAO ビル 5F
TEL(03)3267-7891 FAX(03)3267-8510
<http://www.linear-tech.co.jp>

dn221f 0100 6K • PRINTED IN JAPAN


© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2000