

## 外付け抵抗なしで精密利得を実現 - デザインノート348

Glen Brisebois

はじめに

在庫管理と製造には関連コストと物流の面倒な問題が付きものです。「ストックルームと製造キットを簡素化できたらいいのだが...」LT<sup>®</sup>1991は非常に多くの機能を備えているので、在庫しておく必要のある最後のアンプになるかもしれません。これは用途の限られた単一アプリケーション用の差動アンプや計装アンプではありません。これは柔軟性に富むデバイスで、ピンを結線するだけで、反転アンプ、非反転アンプ、差動アンプ、さらにバッファ付きアッテネータにすら構成することができます。内蔵されている精密に整合した抵抗や帰還コンデンサを使えるので、外付け部品なしに何百という異なった利得回路に簡単に構成することができます。

LT1991は多様なアプリケーションに対してひとつのアンプだけで間に合うようにしてくれます。種類と利得を設定する配線をするだけで先の作業に進めます。精密に整合した抵抗、オペアンプ、および帰還コンデンサが内蔵されているのでデザインが簡素化され、外部回路が簡単になり、テスト時間が短縮され、ピック・アンド・プレースのコストが下がり、フローピングが簡単になります。これらすべてが小型MSOPパッケージで提供されます。

抵抗：ワーストケースで0.04%

LT1991を図1に示します。内蔵抵抗はワーストケースで0.04%に整合しており、最大整合温度係数は3ppm/°Cです。これらの抵抗の公称値は50k、150k、および450kです。各抵抗の一端はオペアンプの入力に接続されており、他端はピンに引き出されています。ピンはその抵抗が「マイナス」入力に行くか、それとも「プラス」入力に行くかによって「M」または「P」と名前が付けられており、抵抗の相対的なアドミッタンスに従って「M1」、「M3」、「P9」などの数字が付けられています。従って「P9」ピンのアドミッタンスは「P1」ピンの9倍あります。M1入力とP1入力に接続されている450kの抵抗はダイオード・クランプされていないので、電源レールより大きく外側にもってこることができます。

オペアンプ：精密、マイクロパワー

このオペアンプは非常に精密で、標準入力オフセット電圧は15  $\mu$ V、入力バイアス電流は3nA、入力オフセット電流は50pAです。2.7V ~ 36Vの電源で動作し、レール・トゥ・レールの出力を備え、500pFまでの容量性負荷を安

定してドライブすることができます。利得帯域幅積は560kHzですが、電源電流はわずか100  $\mu$ Aしか流れません。

非常に使いやすい

LT1991は非常に簡単に使えます。P、M、REFの各入力をドライブ、接地、またはフロートして構成と利得を設定します。LT1991のM1とP1の入力はダイオード・クランプされていないので $\pm 60$ Vの同相電圧に耐えます。単にピンを結線するだけで多種の高入力同相電圧回路を作成できます。構成と利得の異なるいくつかの例を図2に示します。実際、非反転構成だけでも300を超す異なった利得を設定できます。最大14までの利得と最小0.07までのバッファ付き減衰が可能です。

LT、LTC、LTはリニアテクノロジー社の登録商標です。

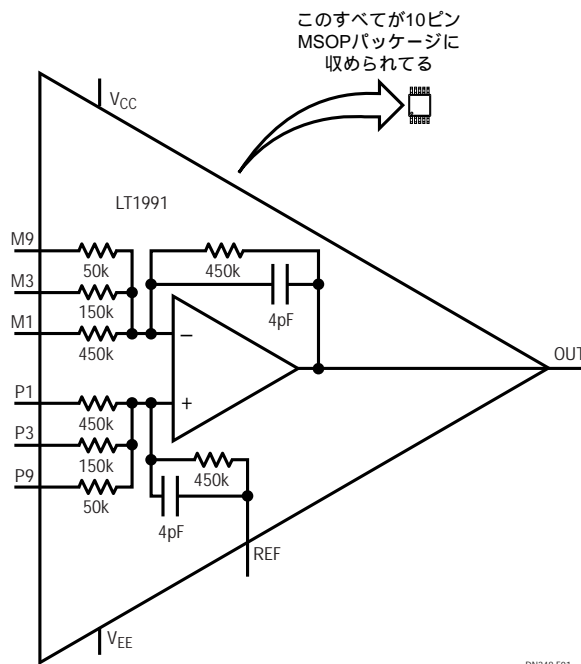


図1. LT1991は抵抗と信号用コンデンサを内蔵した即使用可能なオペアンプで、すべてが小型MSOPパッケージに収められている。結線するだけでよい

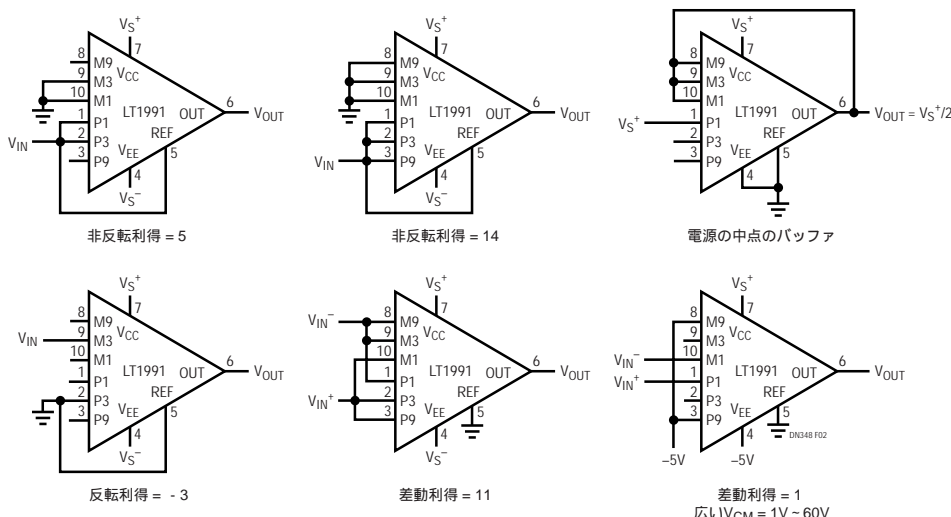


図2．非反転、反転、差動アンプおよびバッファ付きアッテネータ：LT1991のピンを結線するだけで実現できるいくつかの例。外付け抵抗は不要

### バッテリー・モニタ回路

多くのバッテリーは、たとえばNiMHやNiCdの例のように、動作電圧がそれぞれ約1.2Vの個々のセルで構成されています。高いトータル電圧はこれらのバッテリーを直列に接続することにより達成されます。ただし、バッテリー・パック全体の信頼性は最弱のセルによって制限されますので、ユーザーはしばしば個々のセルの充電特性と履歴のデータを保存することを望みます。デュアルの4:1のマルチプレクサを通してバッテリーの個々のセルの両端に接続される差動アンプとして構成された利得3のLT1991を図3に示します。M3入力とP3入力には値の大きな150k抵抗が備わっているため、マルチプレクサのインピーダンスによって生じる誤差は無視できます。マルチプレクサのアドレスが切り替えられるたびにLT1991は各セルの電圧を取り込み、3倍し、測定しやすくするためグラウンドを基準にして出力します。1つのセルの電圧が他のすべてのセルの電圧より大幅に高い場合など、ワーストケースの組合せではLT1991の出力がクリップされる可能性があるので注意してください。MSBラインをM1入力とP1入力に接続するとセル間の大きな入力同相変動の効果を減らすのに役立ちます。LT1991の電源電圧は低いので、特にバッテリー駆動アプリケーションに適しています。その最大電源電流の規格値は110  $\mu A$ であり、CMOSマルチプレクサの最大電源電流の規格値とほぼ同じです。

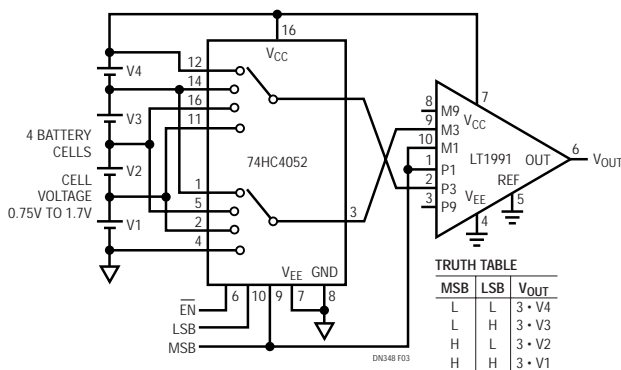


図3．4セル・バッテリーの個々のバッテリー・セルのモニタに使用したLT1991

### まとめ

LT1991は精密で非常に使いやすく、小型で多様性に富むので、このひとつのアンプを在庫しておいて多くの異なるアプリケーションに使用することが可能です。非反転、反転、差動、およびアッテネータの各構成で数百の異なる利得を実現するのに外付け部品が不要です。単にピンを配線するだけで実現できます。在庫を減らし、生産を簡素化し、部品表を簡単化するのに大きく役立ちます。

### データシートのダウンロード

<http://www.linear-tech.co.jp/ds/j1991f.html>

お問い合わせは当社または下記代理店まで（50音順）

東京エレクトロデバイス株式会社  
〒224-0045 横浜市都筑区東方町 1  
TEL(045)474-7113 FAX(045)474-7116

株式会社トーメンエレクトロニクス  
〒108-8510 東京都港区港南 1-8-27  
TEL(03)5462-9615 FAX(03)5462-9695

## 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 秀和紀尾井町パークビル 8F  
TEL(03)5226-7291 FAX(03)5226-0268  
<http://www.linear-tech.co.jp>

dn348f 1004 40.7K • PRINTED IN JAPAN



© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2004