

## LT1462/LT1463/LT1464/LT1465:pAの入力バイアス電流とC-Load™ドライブのマイクロパワー、デュアルおよびクワッドJFETオペアンプ - デザインノート 136

Alexander Strong、Kevin R. Hoskins

### はじめに


LT®1462/LT1464(デュアル)およびLT1463/LT1465(クワッド)は、容量性負荷ドライブ時にピコアンペア入力バイアス電流とユニティ・ゲイン安定動作が可能な最初のマイクロパワー・オペアンプです。LT1462/LT1463では、各アンプはわずか28mAの電流しか消費しません。より高速のLT1464/LT1465では145mAです。消費電流が少なく、また±5V電源で動作が規定されているため、低消費電力の携帯用アプリケーションに最適です。LT1462/3/4/5ファミリは、特に圧電トランスジューサの調整、歪みゲージ重量計、非常に低い垂下特性のトラック・ホールド、広いダイナミック・レンジのフォトダイオード・アンプ、およびpA入力バイアス電流が必要な他のアプリケーションに適しています。LT1462/3/4/5ファミリはノイズ電流も少なくなっています。これは低周波数フィルタなどの回路にとって重要な特性です。これらのオペアンプにより、高抵抗を入手しやすい低精度コンデンサと一緒に使用し、ノイズ性能を低下させないで、フィルタの周波数特性を設定することができます。

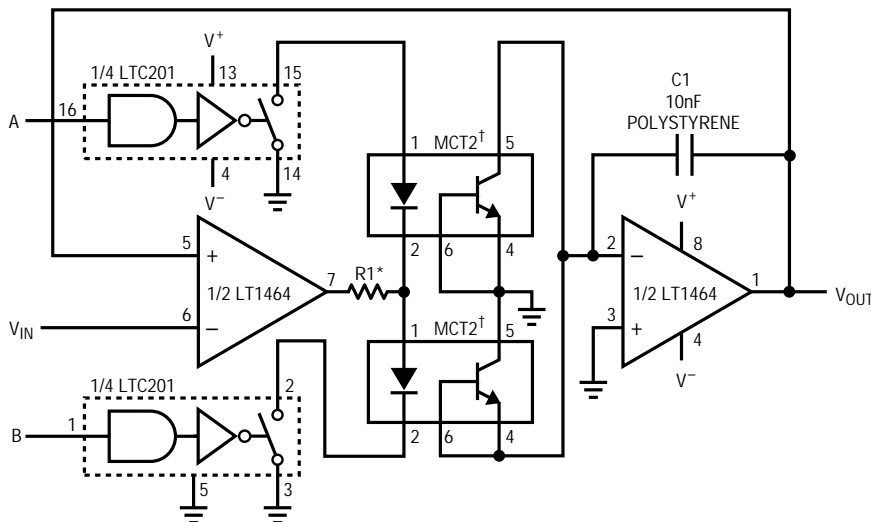
### 大容量負荷のドライブ

LT1462/3/4/5は消費電流がきわめて少なく、安定動作を維持しながら10nFの負荷を容易にドライブできます。これらのオペアンプは、重い負荷容量をドライブするのにアイドルリング電流を増やす代わりに、スマートな補償テクニックを使用して帯域幅を低くしています。負荷容量が大きくなると、これらのオペアンプは負荷容量の一部を利得ノードに戻し、補償容量を増やすことによって自動的に帯域幅を低減します。1MHzオペアンプで大容量コンデンサをドライブする代わりに、より低い帯域幅のオペアンプで負荷容量をドライブできるようになりました。

### アプリケーション

LT1464/LT1465は接合部リーク電流が非常に低いので低消費電力を実現し、入力バイアス電流が500fA以下に抑えられています。このオペアンプ・ファミリはトラック・ホールド・アプリケーションに最適です。

 LTC、LTはリニアテクノロジー社の登録商標です。C-Loadはリニアテクノロジー社の商標です。



FUNCTION	MODE	IN A	IN B
Track-and-Hold	Track	0	0
	Hold	1	1
Positive Peak Det	Reset	0	0
	Store	0	1
Negative Peak Det	Reset	0	0
	Store	1	0

LTC®201 switch is open for logic "1"

TYPICAL DROOP =  $\frac{0.5\text{pA}}{10\text{nF}} = 0.05\text{mV/s}$   
 TOTAL SUPPLY CURRENT = 460μA MAX

\* R1 = 600 FOR ±15V SUPPLIES

R1 = 0 FOR ±5V SUPPLIES

† MOTOROLA (602) 244-5768

図1. LT1464の0.5pA入力バイアス電流を利用した低い垂下トラック・ホールド/ピーク検出回路

図1は低コストのオプトカプラをスイッチとして使用するトラック・ホールド回路です。これらの部品のリーク電流は出力電圧が1V～5Vのときに通常nA台です。接合部の電圧は0.8mV未満なので、リークが非常に小さくオペアンプの $I_B$ が支配的になります。入力信号は1つのオペアンプでバッファされ、他のオペアンプは蓄積した電圧をバッファします。これによって、10nFのコンデンサで50mV/sの垂下が生じます。

LT1462/LT1463は入力バイアス電流が低いので、高インピーダンス・トランスジューサからの低レベル信号を増幅するのに適しています。1pAの入力バイアス電流は電源インピーダンスが1MΩのときに、わずか0.4fA/√Hzの電流ノイズまたは0.4nV/√Hzの電圧ノイズにしかなりません。1MΩのインピーダンスのサーマル・ノイズは130nV/√Hzで、オペアンプのノイズの大半を占め、電源インピーダンスがさらに高い場合でもLT1462/LT1463は合計入力換算ノイズにほとんど無関係であることを示しています。これらの特長を活かし、図2のフォトダイオード・ロギング・アンプは2個のLT1462(デュアル)または1個のLT1463(クワッド)を使用しています。ここでは、フォトダイオード電流は最初のオペアンプとD1によって電圧に変換され、1番目、2番目、および3番目の対数コンプレッション・アンプによって増幅されます。

R8、R9、C6、およびQ1で構成されるDCフィードバック・パスは、光がない状態でのみアクティブになります。光があるときにはQ1はオフで、フォトダイオードをC6から分離します。フィードバックが必要などきは、R8を流れるフィルタされた小さな電流が無信号時にオペアンプ出力が飽和するのを防止します。

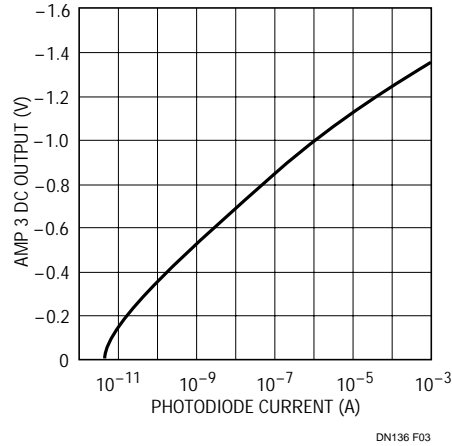


図3. ロギング・フォトダイオード・アンプのDC出力

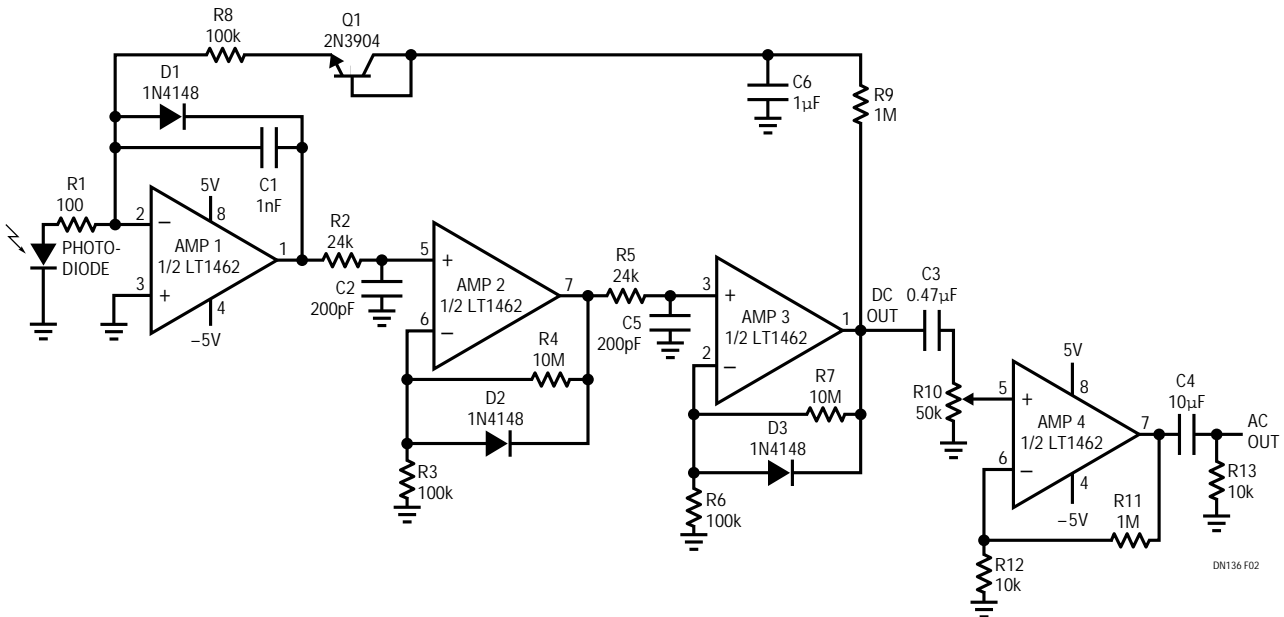


図2. LT1462の1pA入力バイアス電流のアドバンテージを利用したフォトダイオードの高いソース・インピーダンスからの低レベル信号を増幅するロギング・フォトダイオード・アンプ