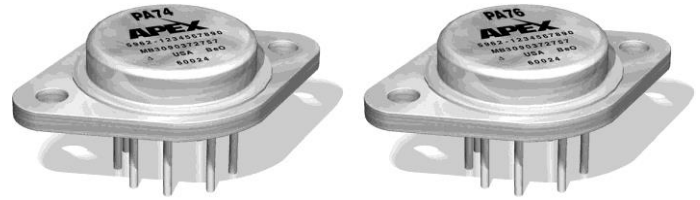


## パワーデュアルオペアンプ

### 特徴

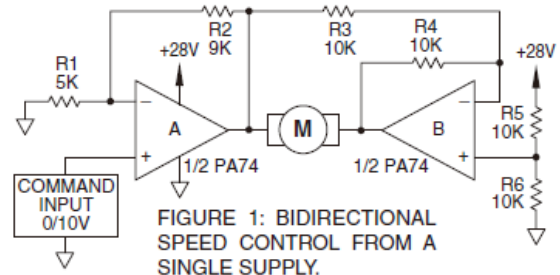
- ・低コスト
- ・広い同相範囲 負電源を含む
- ・広い電源電圧範囲  
単一電源: 5V~40V  
スプリット電源:  $\pm 2.5V \sim \pm 20V$
- ・高効率:  $|V_s - 2.2V|$  (2.5A 標準)
- ・高出力電流: 3A
- ・低歪み



8-PIN TO-3 PACKAGE  
STYLE CE

### アプリケーション

- ・ハーフ/フルブリッジモータ駆動
- ・オーディオパワーアンプ  
STEREO : 30W RMS/チャンネル  
BRIDGE : 60W RMS/パッケージ
- ・単電源システムに最適  
5V : 周辺機器、12V - 自動車  
28V : 航空機用電子機器



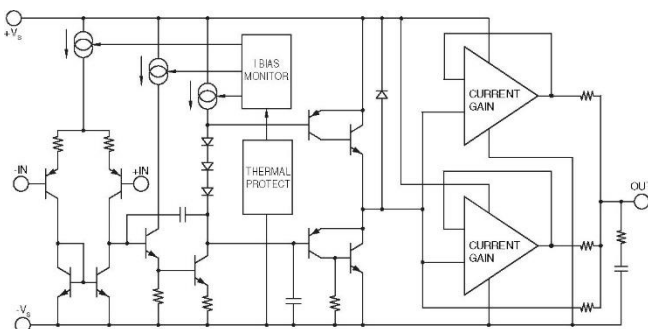
### 解説

このアンプのデザインは、PA74 と PA76 に求められる入出力特性を実現するために、デュアルモノリシックの入力段と出力段を搭載しています。入力段は出力段を駆動するために、シングルチップモノリシックの上にデュアルパワーオペアンプを搭載しています。出力段は、非反転ユニティゲインのバッファ構成となっています。またこのアンプの出力段は安定性を確保するための補正も行われています。PA74 と PA76 のデュアルアンプは、モノリシック技術とハイブリッド技術の両方で設計されており、1 ボードに複数のアンプが必要なアプリケーションやコストパフォーマンスに優れたソリューションを提供します。両アンプとも内部補正されていますが、ユニティゲイン・フォロワーとしての使用は推奨しません。このデュアルハイブリッド回路は、酸化ベリリウム (BeO) 基板、厚膜抵抗、セラミックコンデンサー、モノリシックアンプを使用して、信頼性と電力処理能力を最大限に高め、サイズを最小限に抑え、最高の性能を実現しています。超音波接合されたアルミ線により、あらゆる動作温度で信頼性の高い相互接続を実現しています。8ピンの TO-3 パッケージは、気密封止シールされ、電氣的に絶縁されています。圧縮可能な絶縁ワッシャーを使用した場合は、保証対象外となります。

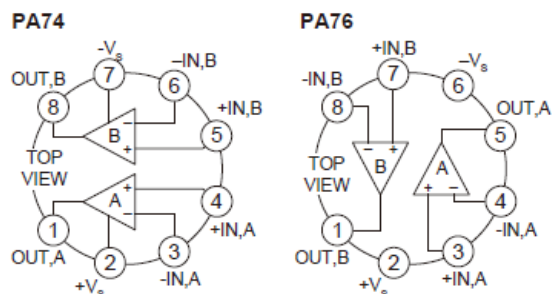
### 典型的なアプリケーション

R1 と R2 は、アンプ A を非反転ゲインの 2.8 に設定されます。アンプ B は、アンプ A の出力から駆動されるユニティゲインのインバータとして設定されます。なお、アンプ B は、R5 と R6 によって電源電圧の中間 (14V) に設定された基準ノードに関する信号を反転させます。コマンド入力が 5V のとき、アンプ A の出力は 14V になります。これは基準ノード電圧と同じなので、アンプ B の出力も 14V となり、モーターは 0V となります。5V 以上の入力があると、モーターの電流は左から右に流れます (図 1 参照)。5V 以下の入力は、モーターを逆方向に駆動します。このアンプは、このアプリケーションに特に適しています。コモンモード範囲の拡大により、0V までのコマンド入力が可能です。また、優れた出力振幅特性により、2A の出力電流で 2V 以内の電源を駆動することができます。これは 0.714V から 9.286V の範囲のコマンドを入力すると、24V のモーターをフルスケール CCW (左回転方向) からフルスケール CW (右回転方向) まで最大  $\pm 2A$  で駆動することができます。出力シング能力が  $V_s - 6$  の単一パワーオペアンプでは、 $\pm 30V$  の電源を必要とし、倍の速度で 48V p-p を振って同等の駆動を行う必要があります。

### 1 チャンネルの等価回路図



### 外部接続図



# PA74/PA76 • PA74A/76A



## 絶対最大定格

SUPPLY VOLTAGE, total	5V to 40V
OUTPUT CURRENT	SOA
POWER DISSIPATION, internal (per amplifier)	36W
POWER DISSIPATION, internal (both amplifiers)	60W
INPUT VOLTAGE, differential	$\pm V_s$
INPUT VOLTAGE, common mode	$+V_s, -V_s-0.5V$
JUNCTION TEMPERATURE, max <sup>1</sup>	150°C
TEMPERATURE, pin solder- -10 sec max	350°C
TEMPERATURE RANGE, storage	-65°C to 150°C
OPERATING TEMPERATURE RANGE, case	-55°C to 125°C

## 仕様

PARAMETER	TEST CONDITIONS <sup>2</sup>	PA74/76			PA74A/PA76A			UNITS
		MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	
<b>INPUT</b>								
OFFSET VOLTAGE, initial			1.5	10		.5	7	mV
OFFSET VOLTAGE, vs. temperature	Full temperature range		20			10		pV/°C
BIAS CURRENT, initial			100	500		*	250	nA
COMMON MODE RANGE	Full temperature range	$-V_s$		$+V_s-1.3$	*		*	V
COMMON MODE REJECTION, DC	Full temperature range	60	70		*	*		dB
POWER SUPPLY REJECTION	Full temperature range	60	90		*	*		dB
CHANNEL SEPARATION	$I_{OUT} = 1A, F = 1kHz$	50	70		*	*		dB
INPUT NOISE VOLTAGE	$R_s = 100\Omega, f = 1 \text{ to } 100kHz$							
<b>GAIN</b>								
OPEN LOOP GAIN	Full temperature range	89	100		*	*	*	dB
GAIN BANDWIDTH PRODUCT	$A_v = 40dB$	0.9	1.4		*	*		MHz
POWER BANDWIDTH	$V_{O(P-P)} = 28V$		13.6			*		kHz
<b>OUTPUT</b>								
CURRENT, peak		2.5			3			A
SLEW RATE		0.5	1.4		*	*		V/ps
VOLTAGE SWING	Full temp. range, $I_o = 100mA$	$ V_{sl}  -1.1$	$ V_{sl}  -0.9$		*	*		V
VOLTAGE SWING	Full temp. range, $I_o = 1A$	$ V_{sl}  -2.0$	$ V_{sl}  -1.7$		*	*		V
VOLTAGE SWING	$I_o = 2.5A$ (PA74, 76)	$ V_{sl}  -3.5$	$ V_{sl}  -2.9$		*	*		V
VOLTAGE SWING	$I_o = 3.0A$ (PA74A, PA76A)				$ V_{sl}  -4.0$	$ V_{sl}  -3.3$		V
<b>POWER SUPPLY</b>								
VOLTAGE, $V_{SS}^3$			30	40	*	*	*	V
CURRENT, quiescent, total			18	40		*	*	mA
<b>THERMAL</b>								
RESISTANCE, junction to case								
DC, single amplifier			3.2	3.5		*	*	°C/W
DC, both amplifiers <sup>4</sup>			1.9	2.1		*	*	°C/W
AC, single amplifier			2.4	2.6		*	*	°C/W
AC, both amplifiers <sup>4</sup>			1.4	1.6		*	*	°C/W
RESISTANCE, junction to air				30		*	*	°C/W
TEMPERATURE RANGE, case	Meets full range specifications	-25		85	-25		85	°C

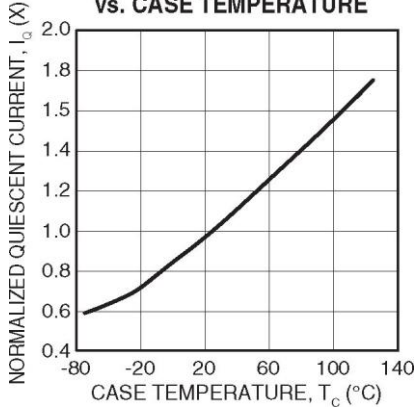
注意事項 \* PA74A/PA76A の仕様は、左記の該当欄にある PA74/PA76 の仕様と同一です。

1. 最大接合部温度での長時間動作は、製品寿命を縮める原因となります。高い MTTF (平均故障時間) を実現するために、内部の電力消費を抑えてください。
2. 特に断りのない限り、 $\pm V_s = \pm 15V, TC = 25^\circ C$  の条件で動作します。
3.  $+V_s$  と  $-V_s$  はそれぞれプラスとマイナスの電源レールを示します。また、 $V_{SS}$  はレールからレール間の総電源電圧を示します。
4. 定格は 2 つのアンプの消費電力が等しい場合に適用されます。

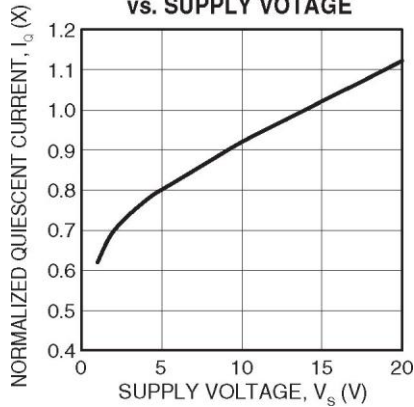
### 注意事項

内部基板に酸化ベリリウム (BeO) が含まれています。封を切らないでください。誤って破損した場合は、有害なガスの発生を避けるため、粉碎したり、機械で加工したり、850°C 以上の高温にさらさないでください。

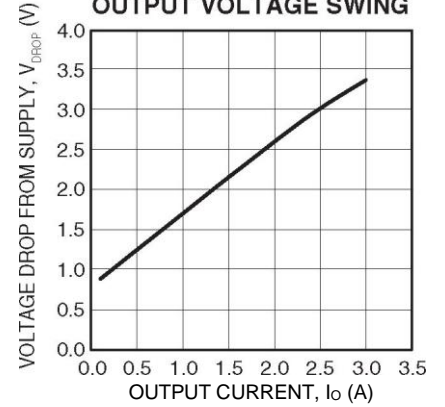
**NORMALIZED QUIESCENT CURRENT vs. CASE TEMPERATURE**



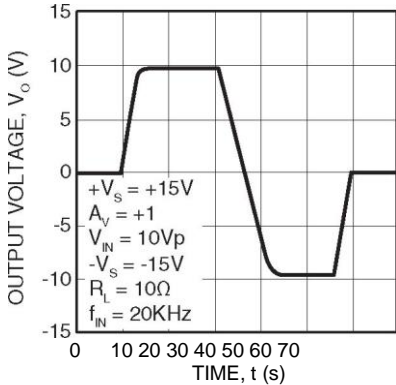
**NORMALIZED QUIESCENT CURRENT vs. SUPPLY VOLTAGE**



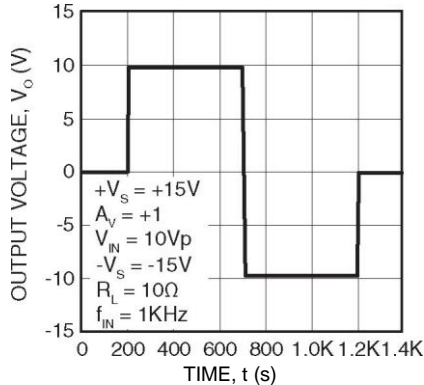
**OUTPUT VOLTAGE SWING**



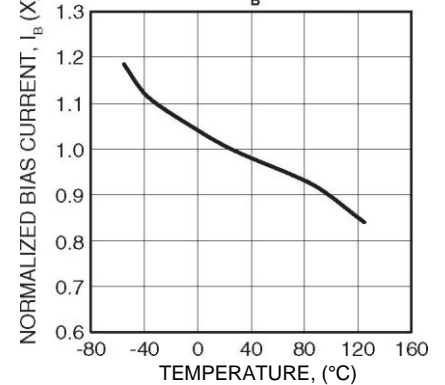
**PULSE RESPONSE**



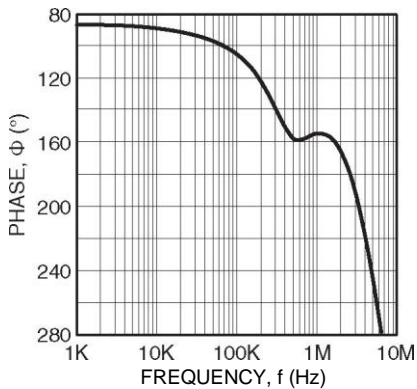
**PULSE RESPONSE**



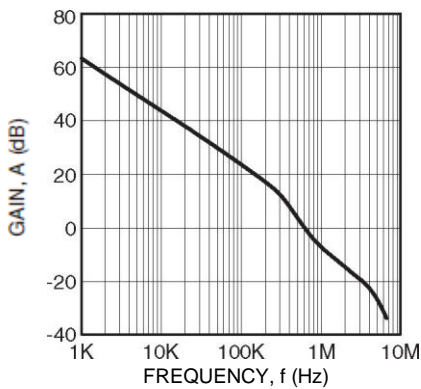
**$I_B$**



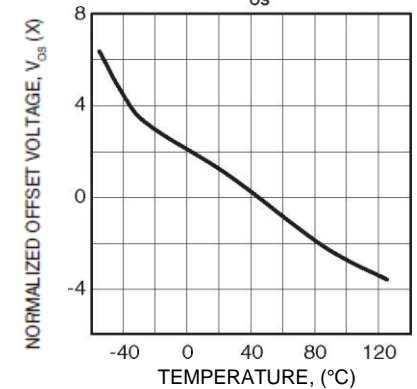
**PHASE vs. FREQUENCY**



**VOLTAGE GAIN vs. FREQUENCY**



**$V_{OS}$**



## 一般的注意事項

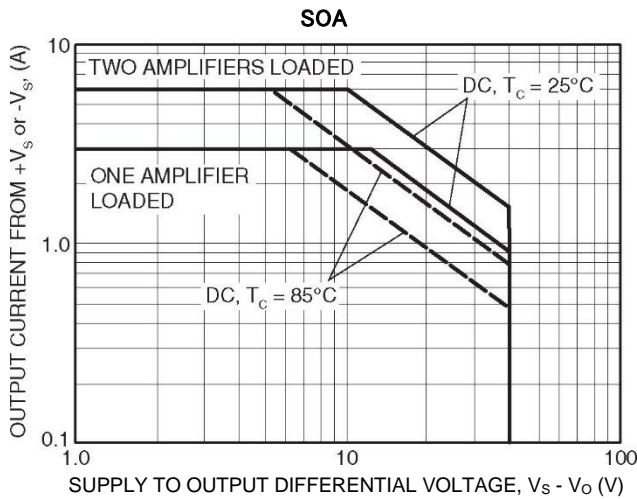
アプリケーションノート 1「一般的な使用上の注意」をお読みください。

安定性、電源、放熱設計、実装、安全動作領域の解釈、仕様の解釈について説明しています。

www.apexanalog.com では、安定性の計算、内部消費電力、ヒートシンクの選択などの作業を自動化する設計ツール、Apex Microtechnology の完全なアプリケーションノートライブラリ、テクニカルセミナーワークブック、および評価キットなどがあります。

## 安定性への配慮

すべてのモノリシックパワーオペアンプは、出力段のトポロジーが使用されており、安定性に問題があります。これは主に、非相補型(両方のデバイスが NPN)出力段の出力電流の極性が異なると、利得と位相が不一致になります。オペアンプメーカーは、すべての動作条件に対して補償を最適化することは困難です。



## 安全動作領域(SOA)

SOA 曲線は、このパワーオペアンプのすべての制限の影響を組み合わせたものです。アプリケーションによっては、出力電流の方向と大きさを計算または測定し、SOA 曲線と照らし合わせる必要があります。これは抵抗負荷の場合は簡単ですが、誘導性負荷や起電力発生負荷の場合は複雑になります。

## 熱的考察

PA74/76 には、熱伝導グリスまたは Apex Microtechnology TW03 熱伝導ワッシャー ( $RCS=0.1\sim 0.2^\circ\text{C}/\text{W}$ ) が唯一の推奨インターフェースです。内部の電力損失は周波数に比例して増加します。そのため、PA74 と PA76 を十分にヒートシンクすることが重要です。PA74 および PA76 は、高い周波数で動作している場合、無負荷であっても最大で 3 ワットを消費します。

## パラレル構成での注意点

損失

PA74 と PA76 は、必要な電流出力を実現するために並列構成を採用しています。並列構成では、循環電流による内部損失が本質的に発生します。この循環電流は、負荷に電流を供給する際に、電流分配抵抗を通して電力損失を発生させます。

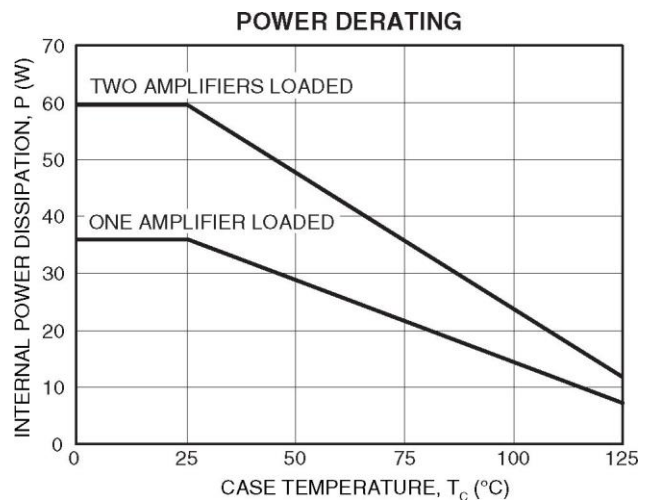
## 電源電流

PA74 や PA76 で採用されている並列構成では、出力には高電圧の符号波が発生しますが、電源電流も発生します。特定の周波数で動作しているとき、 $V_O \approx 15\text{Vpp}$  のときに予想される電源電流を以下に示します。なお、出力は負荷がかかっていません。

Frequency Supply Current	
100Hz	18mA
1KHz	20mA
5KHz	32mA
10KHz	50mA
15KHz	75mA

## 飽和動作

PA74 および PA76 で使用されている並列構成は、飽和領域での動作に敏感です。PA74 および PA76 は、大きなピーク電流を示すことがありますが、これは主に熱保護の制限によるものです。



## 重要なお知らせ

このドキュメントは、第三者の翻訳者によって翻訳・作成されています。明確かつ正確な翻訳を提供するために合理的な努力をしていますが、Apex Microtechnology は、翻訳された情報の誤りや不正確さの可能性を完全に排除することはできません。Apex Microtechnology は、翻訳された文書の誤り、脱落、または曖昧さについて一切の責任を負いません。翻訳されたコンテンツに依拠する個人または団体は、自らの責任にてご使用ください。そのため、翻訳された資料は、Apex Microtechnology の公式文書として参照することはできません。Apex Microtechnology のすべての公式文書については、[www.apexanalog.com](http://www.apexanalog.com) に記載されております。

## 技術的な支援が必要な場合は、エイペックスサポートにお問い合わせください！

Apex Microtechnology 製品に関するご質問やお問い合わせは、北米のフリーダイヤル 800-546-2739 までお願いします。メールでのお問い合わせは、[apex.support@apexanalog.com](mailto:apex.support@apexanalog.com)。海外のお客様は、お近くの Apex Microtechnology 社の販売代理店に連絡してサポートを依頼することもできます。お近くのお店を探すには、[www.apexanalog.com](http://www.apexanalog.com)。

## 重要なお知らせ

Apex Microtechnology, Inc. は、この文書に含まれる内容の正確さを保証するためにあらゆる努力をしています。しかし、これらの情報は予告なしに変更されることがあります。また、これらの情報は、いかなる種類の保証（明示的または黙示的）もなく、「現状のまま」提供されます。Apex Microtechnology は、信頼性向上のため、本書に記載されている仕様や製品を予告なく変更する権利を有しています。本資料は、Apex Microtechnology の所有物であり、本情報を提供することにより、Apex Microtechnology は、特許権、マスクワーク権、著作権、商標権、企業秘密、その他の知的財産権に基づくライセンスを明示的にも黙示的にも許諾するものではありません。Apex Microtechnology は、ここに記載されている情報の著作権を有しており、Apex Microtechnology の集積回路またはその他の Apex Microtechnology の製品に関して、お客様の組織内で使用する場合に限り、この情報のコピーを作成することを承諾します。この同意は、一般的な配布、広告またはプロモーション目的のためのコピー、または再販目的の作品を作成するためのコピーなど、その他のコピーには適用されません。apex microtechnology の製品は、生命維持装置、自動車の安全性、セキュリティ装置、その他の重要な用途に使用される製品に適しているように設計、認可、保証されていません。このような用途における製品は、すべてお客様またはお客様のリスクであると理解されています。Apex Microtechnology、Apex、Apex Precision Power は、Apex Microtechnology, Inc. の商標です。ここに記載されているその他の企業名は、それぞれの所有者の商標である可能性があります。

## NEED TECHNICAL HELP? CONTACT APEX SUPPORT!

For all Apex Microtechnology product questions and inquiries, call toll free 800-546-2739 in North America.

For inquiries via email, please contact [apex.support@apexanalog.com](mailto:apex.support@apexanalog.com).

International customers can also request support by contacting their local Apex Microtechnology Sales Representative.

To find the one nearest to you, go to [www.apexanalog.com](http://www.apexanalog.com)

### IMPORTANT NOTICE

Apex Microtechnology, Inc. has made every effort to insure the accuracy of the content contained in this document. However, the information is subject to change without notice and is provided "AS IS" without warranty of any kind (expressed or implied). Apex Microtechnology reserves the right to make changes without further notice to any specifications or products mentioned herein to improve reliability. This document is the property of Apex Microtechnology and by furnishing this information, Apex Microtechnology grants no license, expressed or implied under any patents, mask work rights, copyrights, trademarks, trade secrets or other intellectual property rights. Apex Microtechnology owns the copyrights associated with the information contained herein and gives consent for copies to be made of the information only for use within your organization with respect to Apex Microtechnology integrated circuits or other products of Apex Microtechnology. This consent does not extend to other copying such as copying for general distribution, advertising or promotional purposes, or for creating any work for resale.

APEX MICROTECHNOLOGY PRODUCTS ARE NOT DESIGNED, AUTHORIZED OR WARRANTED TO BE SUITABLE FOR USE IN PRODUCTS USED FOR LIFE SUPPORT, AUTOMOTIVE SAFETY, SECURITY DEVICES, OR OTHER CRITICAL APPLICATIONS. PRODUCTS IN SUCH APPLICATIONS ARE UNDERSTOOD TO BE FULLY AT THE CUSTOMER OR THE CUSTOMER'S RISK.

Apex Microtechnology, Apex and Apex Precision Power are trademarks of Apex Microtechnology, Inc. All other corporate names noted herein may be trademarks of their respective holders.