

パワーオペアンプ



特長

- ・低コスト、経済的モデル ; PA73
- ・高出力電流 : 最大±5A ピーク
- ・優れたリニアリティ : PA01
- ・高電源電圧 : 最大±30V
- ・絶縁ケース : 300V



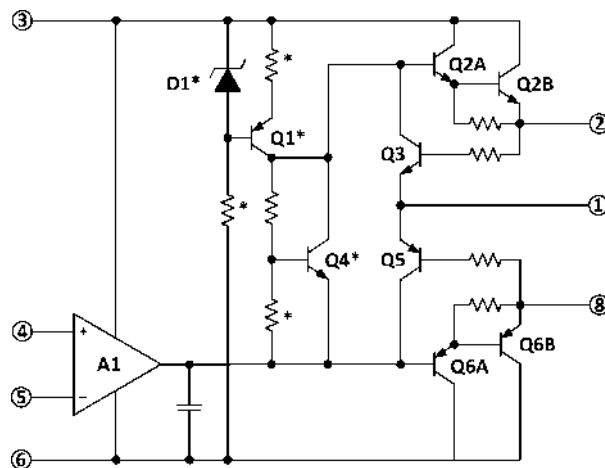
アプリケーション

- ・モーター、バルブ、アクチュエータの制御
- ・最大 4A の磁気偏向回路
- ・最大 20kHz の電力変換器
- ・最大 180W までの温度制御
- ・最大 48V のプログラマブル電源
- ・最大 50W RMS のオーディオアンプ

説明

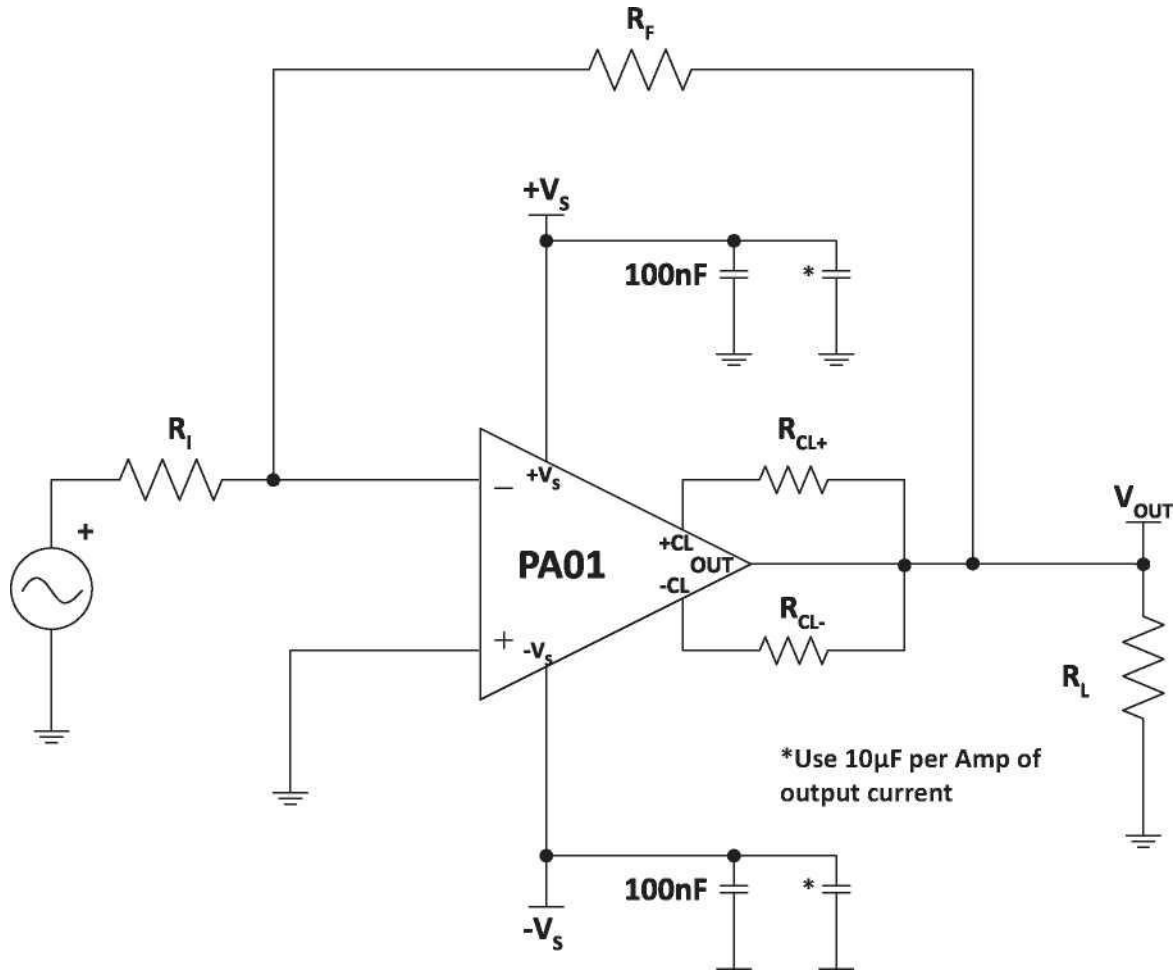
PA01 と PA73 は、抵抗負荷、誘導負荷、容量負荷を駆動するように設計された高電圧、高出力電流のオペレーションアンプです。最適な直線性を得るために、PA01はクラスA/Bの出力段を備えています。また、PA73は、シンプルなクラスC出力段を採用し、クロスオーバー歪みが重要でないモーター制御や他のアプリケーションでのコスト削減を実現しました。また、タイプ3573との互換性もあります。安全動作領域(SOA)は、ユーザーがプログラム可能な電流制限抵抗を選択することにより、すべての動作条件で監視できます。これらのアンプは、すべてのゲイン設定に対して内部補正されています。負荷がかかった状態での連続動作には、適切な定格のヒートシンクの使用を推奨します。

このハイブリッド集積回路は、厚膜(サーメット)抵抗器、セラミックコンデンサー、半導体チップを採用し、信頼性を最大限に高め、小型化、高性能化を実現しました。超音波接合されたアルミニウム線は、すべての動作温度で信頼性の高い配線を提供します。8ピンのTO-3パッケージは、気密封止されており電氣的に絶縁されています。圧縮性のサーマルワッシャーを使用したり、不適切な取り付けトルクで取り付けられた場合は製品の保証は無効となります。アプリケーションノート1「一般的な使用上の注意」をご参照ください。



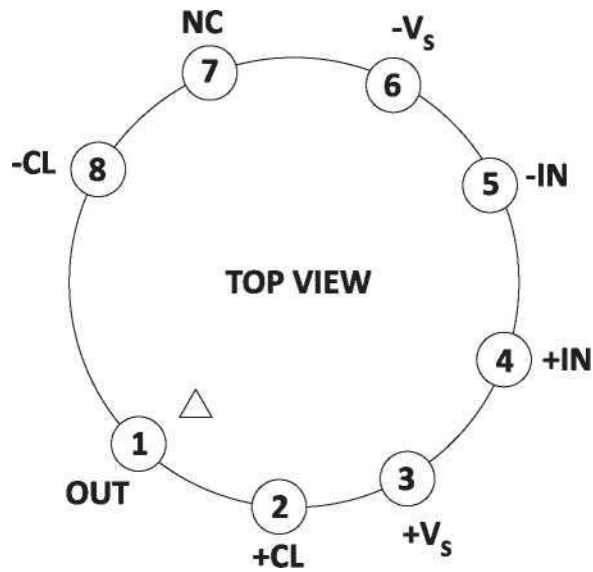
代表的な接続

Figure 2: 代表的な接続図



ピン配置と説明

Figure 3: 外部接続図



Pin Number	Name	Description
1	OUT	The output. Connect this pin to load and to the feedback resistors.
2	+CL	Connect to the sourcing current limit resistor. Output current flows out of this pin through R_{CL+} . The output pin and the load are connected to the other side of R_{CL+} .
3	+Vs	The positive supply rail.
4	+IN	The non-inverting input.
5	-IN	The inverting input.
6	-Vs	The negative supply rail.
7	NC	No connection.
8	-CL	Connect to the sinking current limit resistor. Output current flows into this pin through R_{CL-} . The output pin and the load are connected to the other side of R_{CL-} .

仕様

電源電圧は、テスト条件で特に記載のない限り、標準定格で規定されたものが適用されます。

絶対最大定格

Parameter	Symbol	PA01		PA73		Units
		Min	Max	Min	Max	
Supply Voltage, Total	+V _s to -V _s		60		68	V
Output Current, Source, within SOA	I _O		5		*	A
Power Dissipation, Internal	P _D		67		*	W
Input Voltage, Differential	V _{IN} (Diff)		±37		*	V
Input Voltage, Common Mode	V _{cm}		±V _s		*	V
Temperature, Pin Solder, 10s max.			350		*	°C
Temperature, Junction ¹	T _J		200		*	°C
Temperature Range, Storage		-65	+150	*	*	°C
Operating Temperature Range, Case	T _C	-25	+85	*	*	°C

1. 最大接合部温度で長時間動作させると、製品寿命が短くなります。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。

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。誤って破った場合は有毒ガスの発生を避けるため、粉碎したり、機械にかけたり、850°Cを超える温度にさらさないでください。

入力

Parameter	Test Conditions	PA01			PA73			Units
		Min	Typ	Max	Min	Typ	Max	
Offset Voltage, Initial	T _C = 25°C		±5	±12		*	±10	mV
Offset Voltage vs. Temperature	Full temp range		±10	±65		*	*	pV/°C
Offset Voltage vs. Supply	T _C = 25°C		±35			*	±200	pV/V
Offset Voltage vs. Power	T _C = 25°C		±20			*		pV/W
Bias Current, Initial	T _C = 25°C		±15	±50		*	±40	nA
Bias Current vs. Temperature	Full temp range		±0.05	±0.4		*	*	nA/°C
Bias Current vs. Supply	T _C = 25°C		±0.02			*		nA/V
Offset Current, Initial	T _C = 25°C		±12	±30		*	*	nA
Offset Current vs. Temperature	Full temp range		±0.05			*		nA/°C
Input Impedance, Common-mode	T _C = 25°C		200			*		MΩ
Input Impedance, Differential	T _C = 25°C		10			*		MΩ
Input Capacitance	T _C = 25°C		3			*		pF
Common Mode Voltage Range ¹	Full temp range	±V _S -6	±V _S -3		*	*		V
Common Mode Rejection, DC ¹	T _C = 25°C, V _{CM} = V _S -6V	70	110		*	*		dB

1. + V_S と -V_S は、それぞれ正と負の電源レールを表します。トータル V_S は、+ V_S から -V_S まで測定されます。

ゲイン

Parameter	Test Conditions	PA01			PA73			Units
		Min	Typ	Max	Min	Typ	Max	
Open Loop Gain at 10 Hz	Full temp range, full load	91	113		*	*		dB
Gain Bandwidth Product @ 1 MHz	T _C = 25°C, full load		1			*		MHz
Power Bandwidth	T _C = 25°C, I _O = 4A, V _O = 40V _{PP}	15	23		*	*		kHz
Phase Margin	Full temp range		45			*		°

出力

Parameter	Test Conditions	PA01			PA73			Units
		Min	Typ	Max	Min	Typ	Max	
Voltage Swing ¹	T _C =25°C, I _o = 5A	±VS-10	±VS-5		±VS-8	*		V
Voltage Swing ¹	Full temp range, I _o = 2A	±VS-6	±VS-5		*	*		V
Voltage Swing ¹	Full temp range, I _o = 46mA	±VS-5			*			V
Current, Peak	T _C = 25°C	±5			*			A
Settling Time to 0.1%	T _C =25°C, 2V step		2			*		ps
Slew Rate	T _C =25°C, R _L = 2.5 Q	1.0	2.6		*	*		V/ps
Capacitive Load, Unity Gain	Full temp range			1			*	nF
Capacitive Load, Gain > 4	Full temp range			SOA			*	

1. + VS と -VS は、それぞれ正と負の電源レールを表します。トータル VS は、+ VS から -VS まで測定されます。

電源

Parameter	Test Conditions	PA01			PA73			Units
		Min	Typ	Max	Min	Typ	Max	
Voltage	Full temp range	±10		±28	*	*	±30	V
Current, Quiescent	T _C = 25°C		20	50		2.6	5	mA

温度特性

Parameter	Test Conditions	PA01			PA73			Units
		Min	Typ	Max	Min	Typ	Max	
Resistance, AC, junction to Case ¹	F > 60 Hz		1.9	2.1		*	*	°C/W
Resistance, DC, junction to Case	F < 60 Hz		2.4	2.6		*	*	°C/W
Resistance, Junction to Air			30			*		°C/W
Temperature Range, Case	Meets full range specs	-25	25	+85	*	*	*	°C

1. 定格は、出力電流が 60Hz より速いレートで両方の出力トランジスタ間で切り替わる場合に適用されます。

注: * PA73 の仕様は、左側の該当する列の PA01 の仕様と同じです。

代表的な性能グラフ

Figure 4: Power Derating

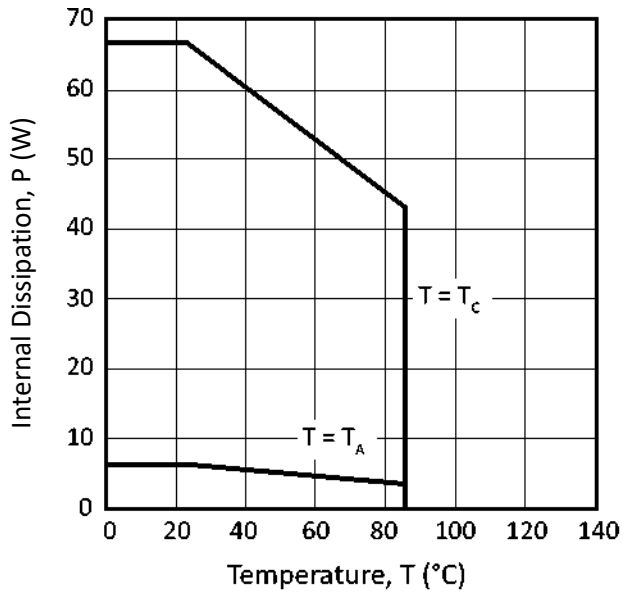


Figure 5: Bias Current

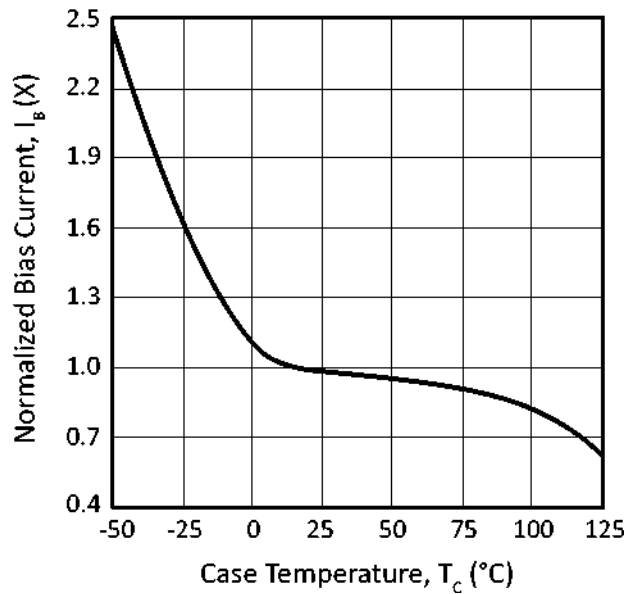


Figure 6: Small Signal Response

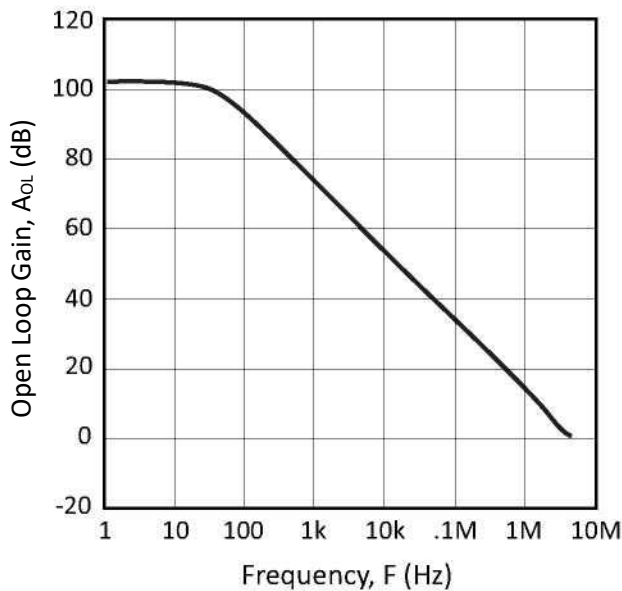


Figure 7: Phase Response

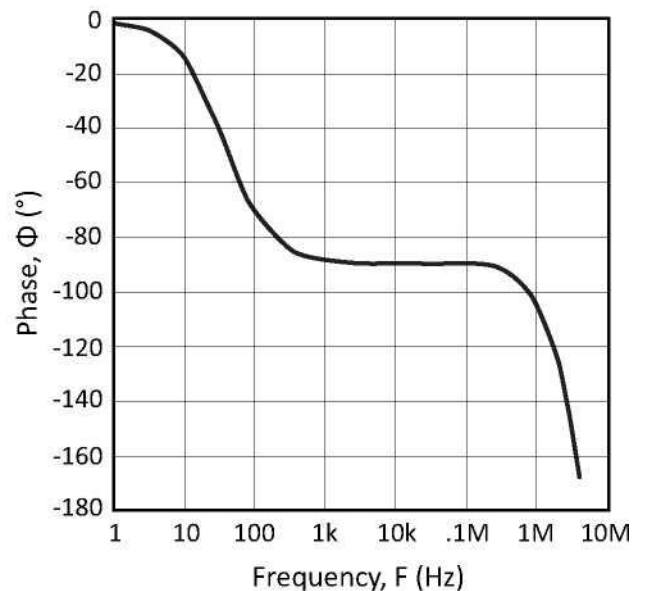


Figure 8: Current Limit

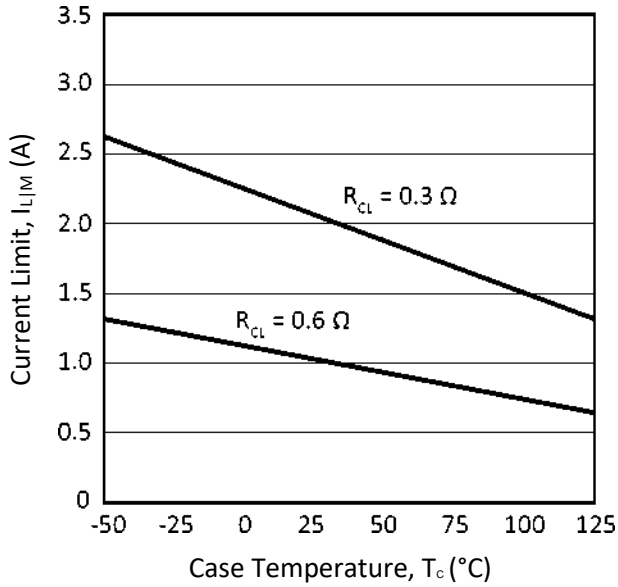


Figure 9: Power Response

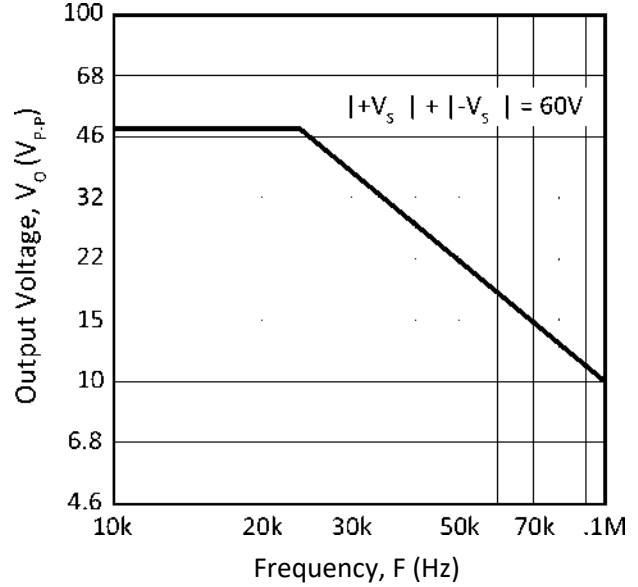


Figure 10: Common Mode Rejection

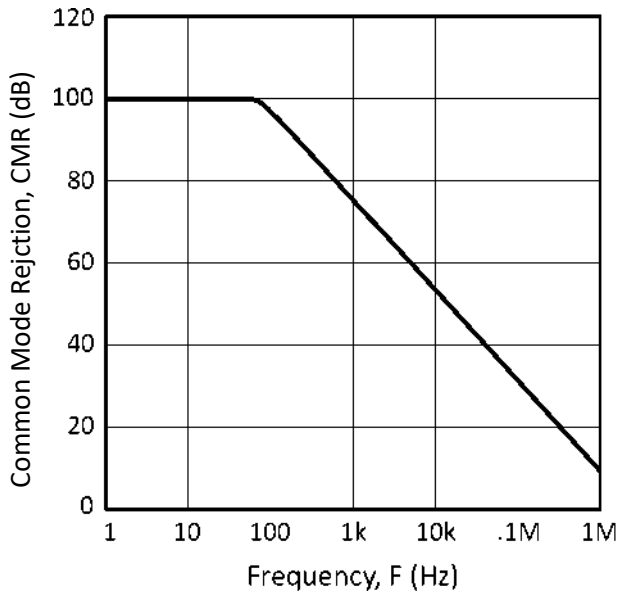


Figure 11: Pulse Response

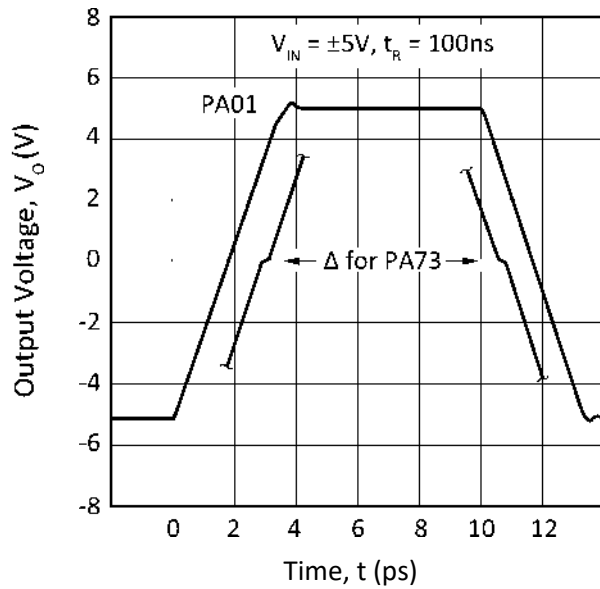


Figure 12: Input Noise

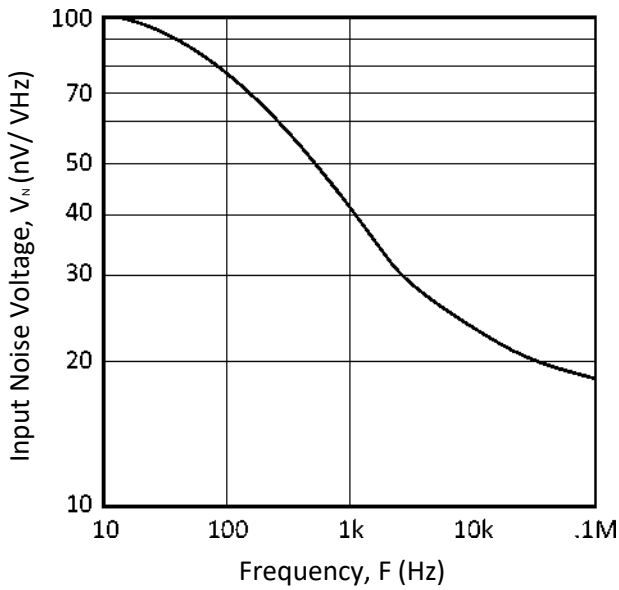


Figure 13: Harmonic Distortion

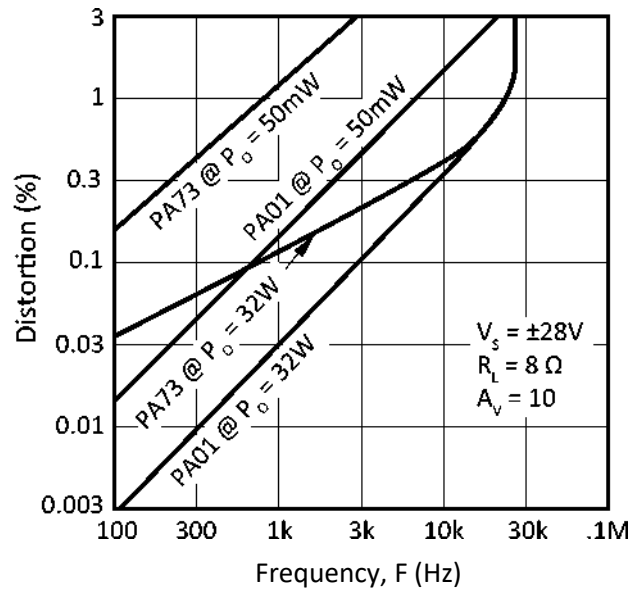
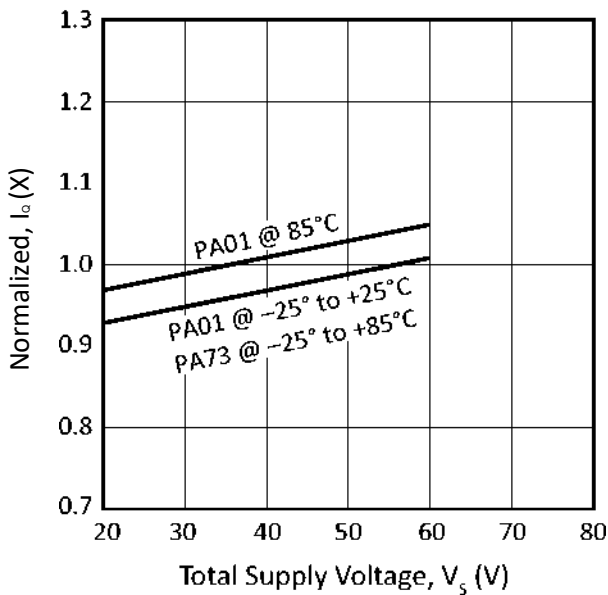


Figure 14: Quiescent Current

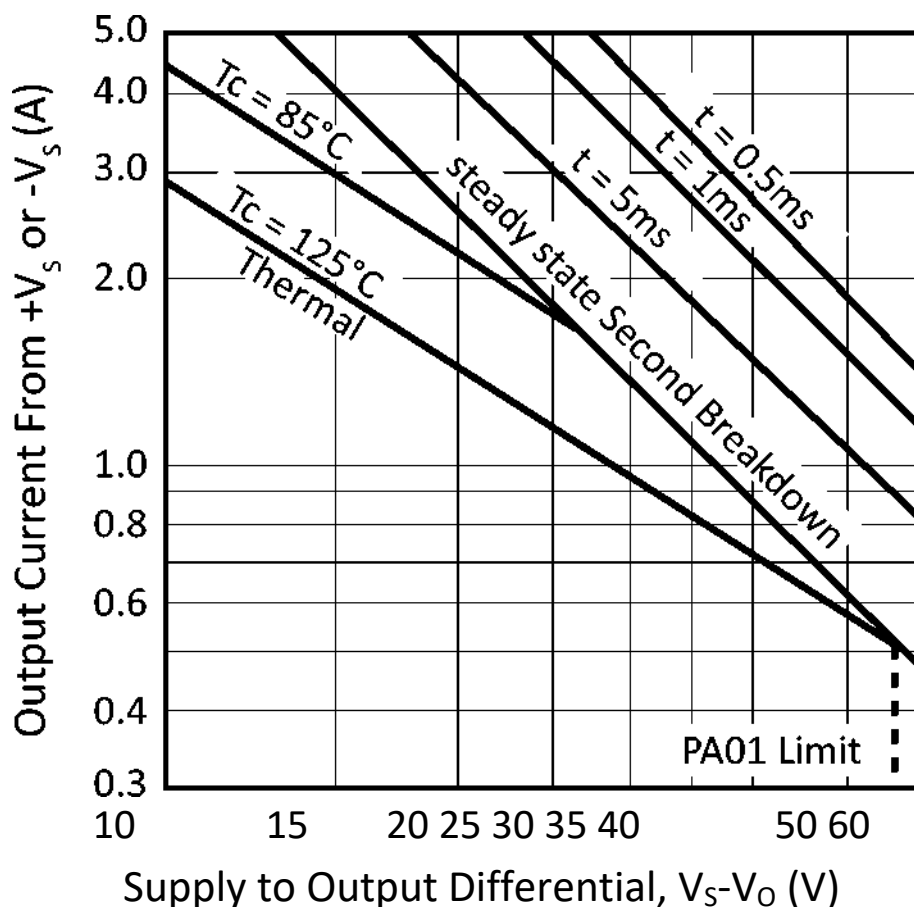


安全動作領域(SOA)

ほとんどのパワーアンプの出力段には、3つの明確な制限があります。

1. トランジスタの形状と内部配線の電流処理能力。
2. コレクタ電流とコレクタ・エミッタ電圧が同時に規定値を超えた場合に発生する二次ブレイクダウン効果。
3. 出力トランジスタの接合部温度。

Figure 15: SOA



SOA 曲線は、これら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 曲線と照合する必要があります。これは抵抗負荷の場合は単純ですが、リアクティブ負荷や起電力発生負荷の場合はより複雑です。アプリケーションノート 22 を参照してください。

1. 電力の発生する負荷やリアクティブな負荷、電源レールへの短絡やコモンへの短絡は、以下のようにTC = 85°Cで電流制限を以下のように設定すれば安全です。

$\pm V_s$	Short to $\pm V_s$ C, L, or EMF Load	
34V	0.58A	
30V	0.46A	
25V	0.61A	
20V	0.86A	
15V	1.3A	

2. 出力段は、時折発生する一時的なフライバックから保護されます。ただし、持続的な高エネルギーフライバックから保護するために、外部の高速回復ダイオードを使用する必要があります。

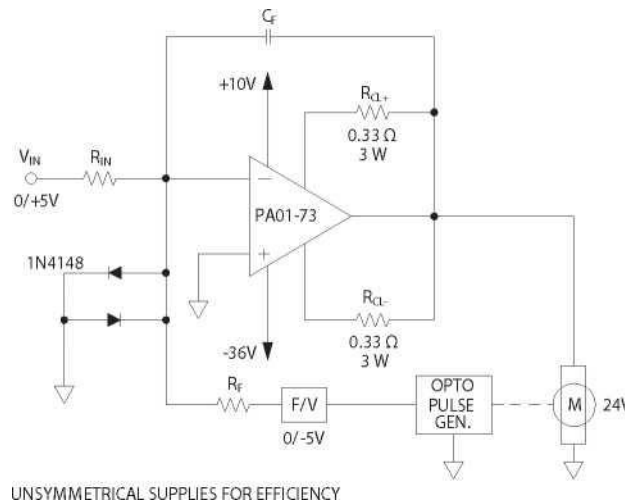
一般的な注意事項

安定性、電源、放熱設計、取り付け、電流制限、安全動作領域の解釈、および仕様の解釈について説明しているアプリケーションノート 1「一般的な操作上の考慮事項」をお読みください。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、および評価キットについては、www.apexanalog.com にアクセスしてください。

代表的なアプリケーション

非接触光学センサのパルス出力は、オペアンプのフィードバックを生成する電圧-周波数変換器を駆動します。このようにループを閉じると、オペアンプは負荷の変化による速度の変動を補正します。一方向のみで動作するため、非対称電源を使用して、パワーオペアンプと電源の両方の効率を最大化します。入力的高速ダイオードは、モーターによって生成される可能性のある整流子ノイズからオペアンプを保護します。

Figure 16: 代表的なアプリケーション(一方向光速度制御)

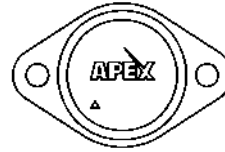
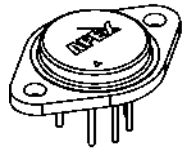


電流制限

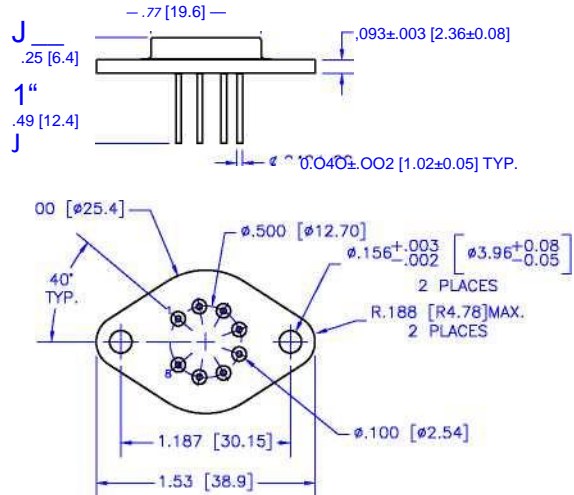
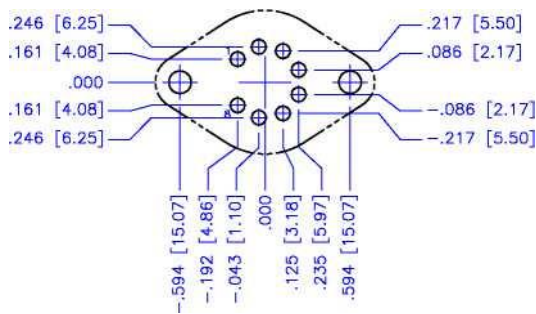
正しく動作させるためには、外部接続図に示すように、2つの電流制限抵抗を使用する必要があります。RCLの最小値は0.12Ωですが、最適な信頼性を得るためには、できるだけ高い値に設定する必要があります。電流制限調整の詳細については、ハンドブックの「一般的な使用上の注意」を参照してください。

$$I_{LIM}(A) = \frac{0.6V}{R_{CL}(\Omega)}$$

パッケージオプション
 パッケージスタイル CE



Ordinate dimensions for CAD layout



NOTES:

1. Dimensions are inches & [mm].
2. Triangle printed on lid denotes pin 1.
3. Header flatness within pin circle is .0005" TIR, max.
4. Header flatness between mounting holes is .0015" TIR, max.
5. Standard pin material: Solderable nickel —plated Alloy 52.
6. Header material: Nickel-plated cold-rolled steel.
7. Welded hermetic package seal
8. Isolation: 500 VDC any pin to case.
9. Package weight: .53 oz [15 g]

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. 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

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.

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 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。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。

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。