

高電圧パワーオペアンプ

特徴

- ・低バイアス電流、低ノイズ : FET 入力
- ・完全保護された入力 : 最大±150V
- ・広い電源範囲 : ±15V~±150V



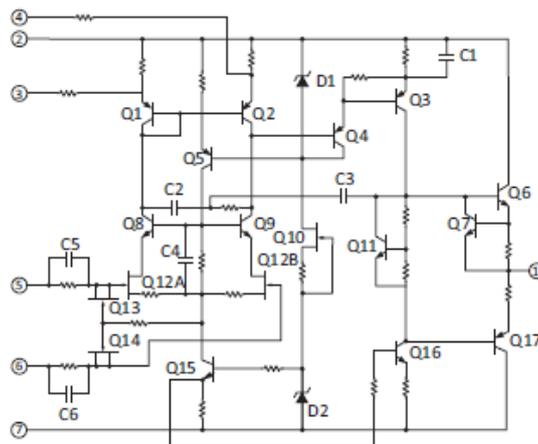
応用分野

- ・高電圧計装
- ・静電トランスデューサおよび偏向装置
- ・290V までのプログラマブル電源
- ・アナログシミュレーター

説明

PA83 は、2 電源 (±) で最大±145V、1 電源で最大 290V の出力電圧スイングに対応した高電圧オペアンプです。入力段は、電源レールを含む最大の過渡的および定常的な過電圧に対して保護されています。入力回路はカスコード方式を採用し、高精度を実現しています。内部のバイアスはすべて、FET の定電流源であるツェナーダイオードを基準としています。その結果、PA83 はこれまでにない電源範囲と優れた電源遮断特性を備えています。出力段のバイアスはクラス A/B モードでリニアに動作します。内部の位相補償により、外付け部品無しで、すべてのゲイン設定で安定した動作が可能です。固定電流制限により、最大 120V までの電源電圧でコモンとの短絡を防ぎます。誘導負荷で動作させる場合は、2 つの外付けフライバックパルス保護ダイオードを推奨します。ただし、通常の動作条件で適切なケース温度を維持するために、ヒートシンクが必要な場合があります。このハイブリッド回路は、酸化ベリリウム (BeO) 基板厚膜 (サーメット) 抵抗器、セラミックコンデンサー、シリコン半導体チップを使用しており、信頼性の向上と小型化を実現しています。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。圧縮可能な熱絶縁ワッシャーの使用や、不適切な装着トルクの場合は保証の対象外となります。アプリケーションノート 1「一般的な使用上の注意事項」をご覧ください。

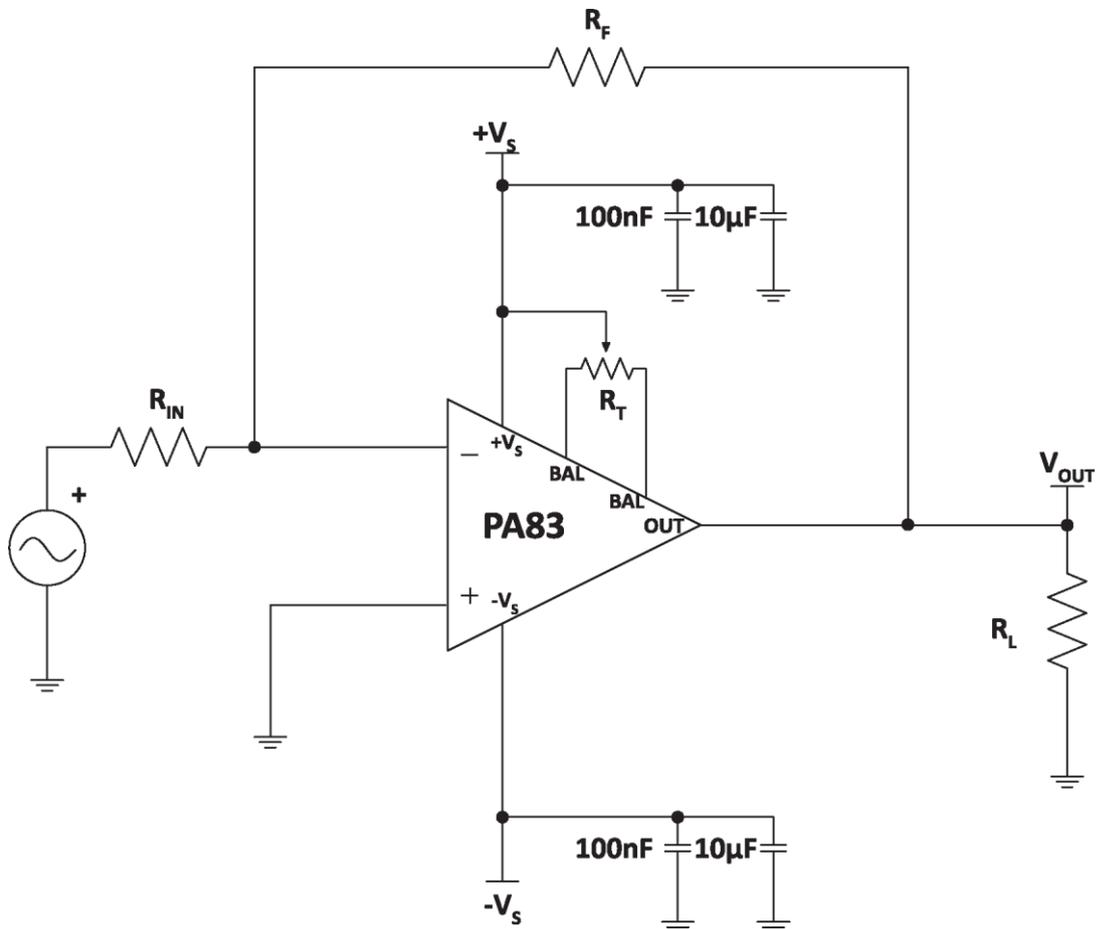
Figure 1: Equivalent Schematic



PA83 • PA83A

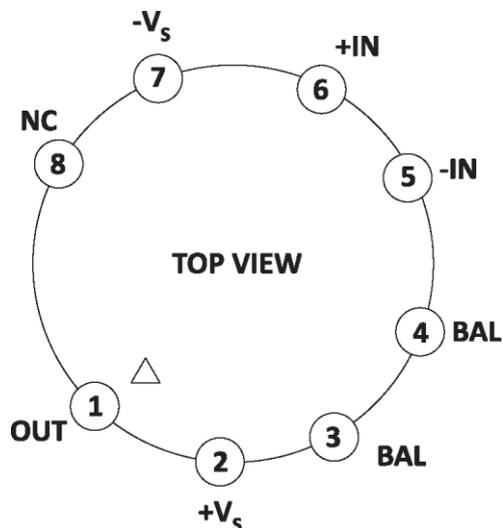
代表的な接続

Figure 2: 代表的な接続図



ピン配置および説明

Figure 3: External Connections



端子番号	名称	説明
1	OUT	出力。負荷および帰還抵抗に接続してください。
2	+Vs	プラスの電源レール。
3	BAL	バランスコントロール端子。電圧オフセットを調整します。該当項目参照。
4	BAL	バランスコントロール端子。電圧オフセットを調整します。該当項目参照。
5	-IN	反転入力。
6	+IN	非反転入力。
7	-Vs	負の電源レール。
8	NC	非接続。

仕様

全てのテストにおける電源電圧は、テスト条件として特に記載がない限り、標準定格となります。

絶対最大定格

Parameter	Symbol	Min	Max	Units
Supply Voltage, total	+V _s to -V _s		300	V
Output Current, within SOA	I _O	Internally Limited		
Power Dissipation, continuous @ T _c = 25°C ¹	P _D		17.5	W
Input Voltage, differential	V _{IN} (Diff)		±300	V
Input Voltage, common mode	V _{cm}		±300	V
Temperature, pin solder, 10s max.			350	°C
Temperature, junction	T _J		175	°C
Temperature Range, storage		-65	+150	°C
Operating Temperature Range, case	T _C	-55	+125	°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。誤って破損した場合は、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	PA83			PA83A			Units
		Min	Typ	Max	Min	Typ	Max	
Offset Voltage, initial	T _C = 25°C		±1.5	±3		±0.5	±1	mV
Offset Voltage vs. Temperature	Full temp range		±10	±25		±5	±10	pV/°C
Offset Voltage vs. Supply	T _C = 25°C		±0.5			±0.2		pV/V
Offset Voltage vs. Time	T _C = 25°C		±75			*		pV/Vkh
Bias Current, initial ¹	T _C = 25°C		5	50		3	10	pA
Bias Current vs. Supply	T _C = 25°C		.01			*		pA/V
Offset Current, initial ¹	T _C = 25°C		±2.5	±50		±1.5	±10	pA
Offset Current vs. Supply	T _C = 25°C		±.01			*		pA/V
Input Impedance, DC	T _C = 25°C		10 ¹¹			*		Ω
Input Capacitance	Full temp range		6			*		pF
Common Mode Voltage Range ²	Full temp range	±V _s -10			*			V
Common Mode Rejection, DC	Full temp range		130			*		dB

1. 温度が10°C上がるごとに2倍になります。
2. +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表します。トータル V_S は +V_S から -V_S までの測定値です。

ゲイン

Parameter	Test Conditions	PA83			PA83A			Units
		Min	Typ	Max	Min	Typ	Max	
Open Loop @ 10 Hz	T _C = 25°C, R _L = 2 kΩ	96	116		*	*		dB
Unity Gain Crossover Frequency	T _C = 25°C, R _L = 2 kΩ		5		3	*		MHz
Power Bandwidth	T _C = 25°C, R _L = 10 kΩ		60		40	*		kHz
Phase Margin	Full temp range		60			*		°

出力

Parameter	Test Conditions	PA83			PA83A			Units
		Min	Typ	Max	Min	Typ	Max	
Voltage Swing ¹ , full load	Full temp range, I _o = 75mA	±V _S -10	±V _S -5		*	*		V
Voltage Swing ¹	Full temp range, I _o = 15mA	±V _S -5	±V _S -3		*	*		V
Current, peak	T _C = 25°C	75			*			mA
Current, short circuit	T _C = 25°C		100			*		mA
Slew Rate ²	T _C = 25°C, R _L = 2 kΩ	20	30		*	*		V/pis
Capacitive Load, unity gain	Full temp range			10			*	nF
Capacitive Load, gain > 4	Full temp range			SOA			*	pF
Settling Time to 0.1%	T _C = 25°C, R _L = 2 kΩ, 10V step		12			*		ps

- +VS と -VS は、それぞれプラスとマイナスの電源レールを表します。トータル VS は +VS から -VS までの測定値です。
- 5、6 番ピンの信号のスループレートは、ダメージを受けないように 1V/ns 以下に抑える必要があります。より速い波形が避けられない場合は、抵抗を直列に接続して、電流を 150mA に制限することで、アンプの破損を防ぐことができます。

電力

Parameter	Test Conditions	PA83			PA83A			Units
		Min	Typ	Max	Min	Typ	Max	
Voltage	T _C = -55 to 125°C	±15	±150	±150	*	*	*	V
Current, quiescent	T _C = 25°C		6	8.5		*	*	mA

PA83 • PA83A

温度特性

Parameter	Test Conditions	PA83			PA83A			Units
		Min	Typ	Max	Min	Typ	Max	
Resistance, AC, junction to case ¹	F > 60 Hz		4.26			*		°C/W
Resistance, DC, junction to case	F < 60 Hz		6.22	8.57		*	*	°C/W
Resistance, case to air			30			*		°C/W
Temperature Range, case	Meets full range specs	-25		+85	*		*	°C

1. 定格は、出力電流が両出力トランジスタ間で 60Hz 以上の速さで交互に流れる場合に適用される。

注記: PA83A の仕様は、左記の該当欄の PA83 の仕様と同じです。

代表的な性能グラフ

Figure 4: Power Derating

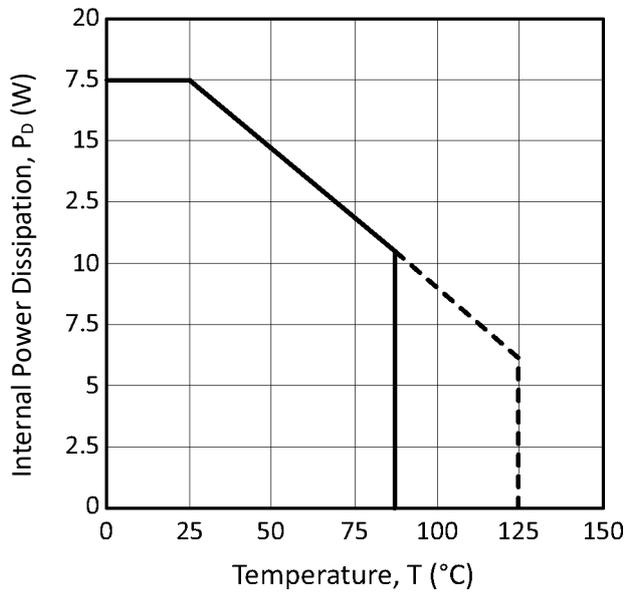


Figure 5: Current Limit

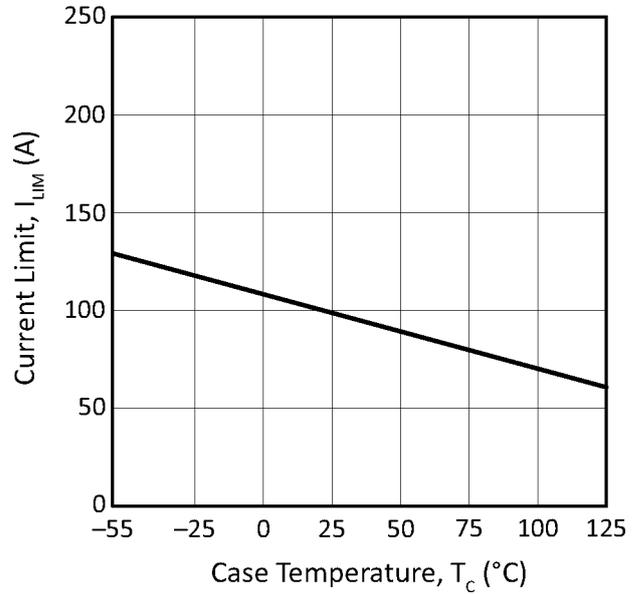


Figure 6: Small Signal Response

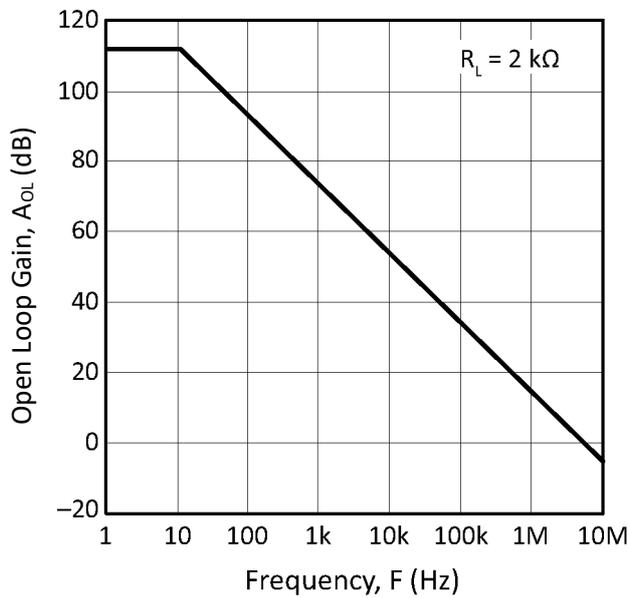


Figure 7: Phase Response

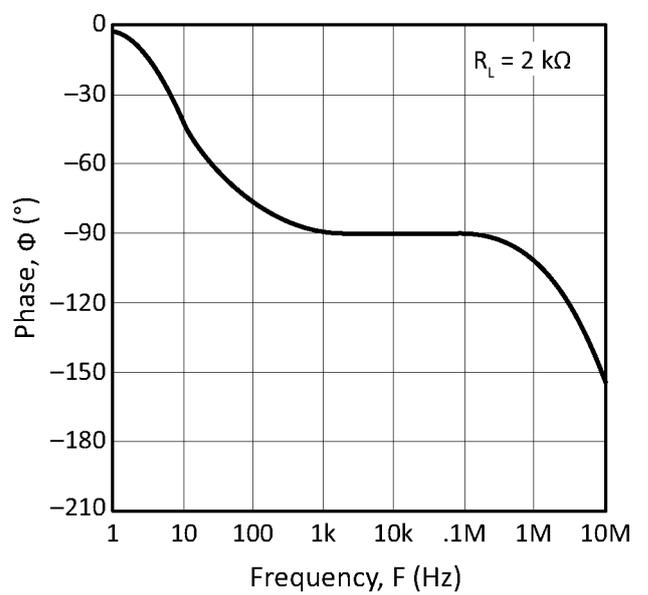


Figure 8: Output Voltage Swing

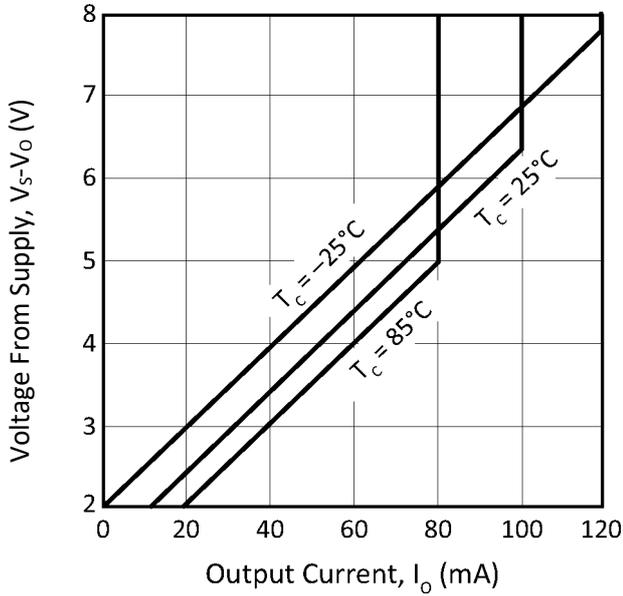


Figure 9: Power Response

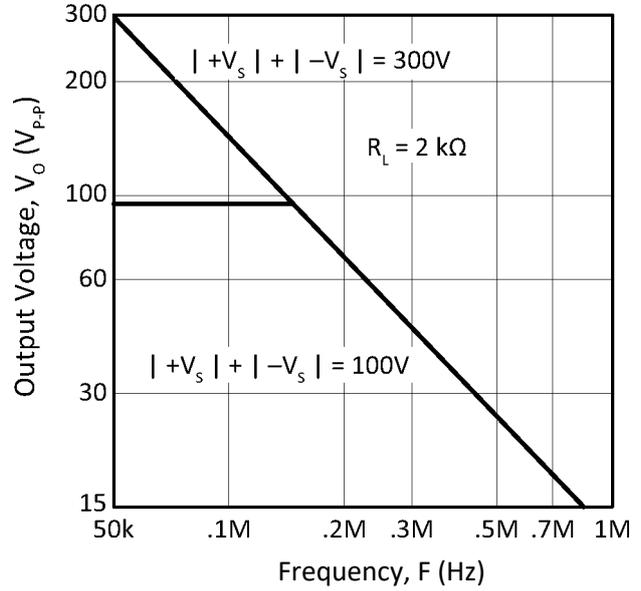


Figure 10: Pulse Response

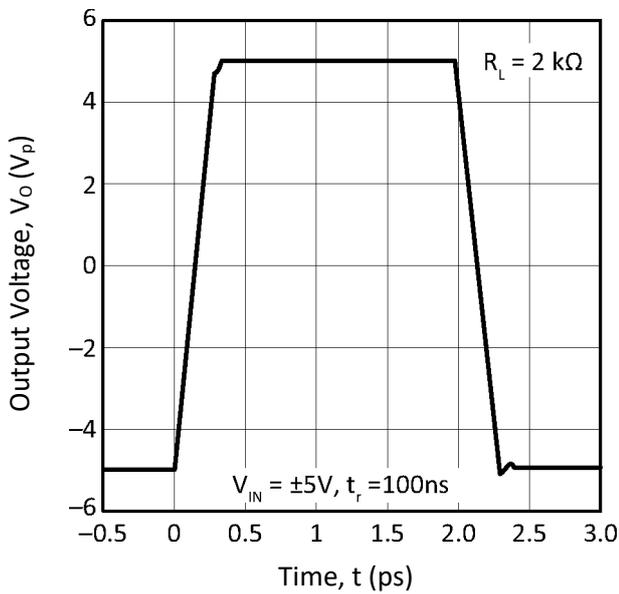


Figure 11: Slew Rate vs. Supply

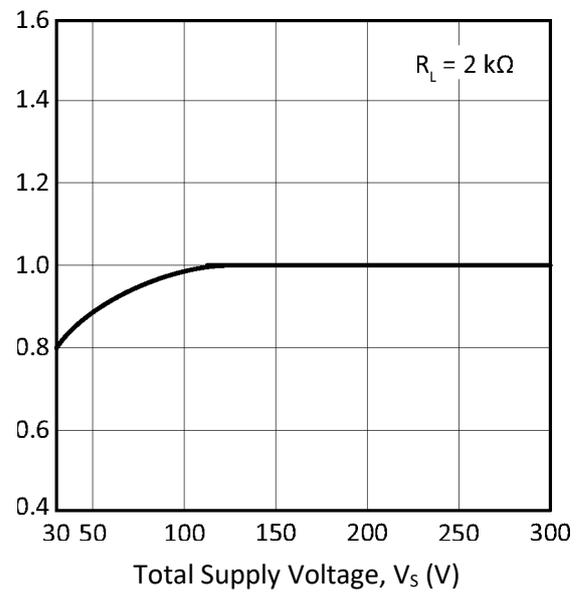


Figure 12: Input Noise

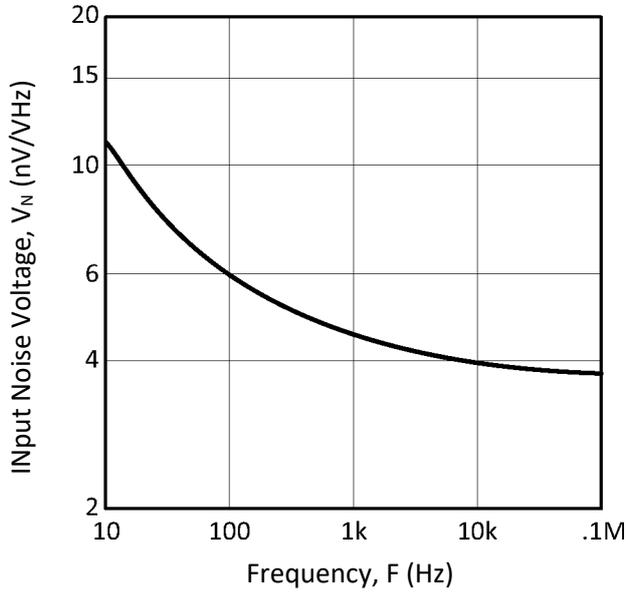


Figure 13: Common Mode Rejection

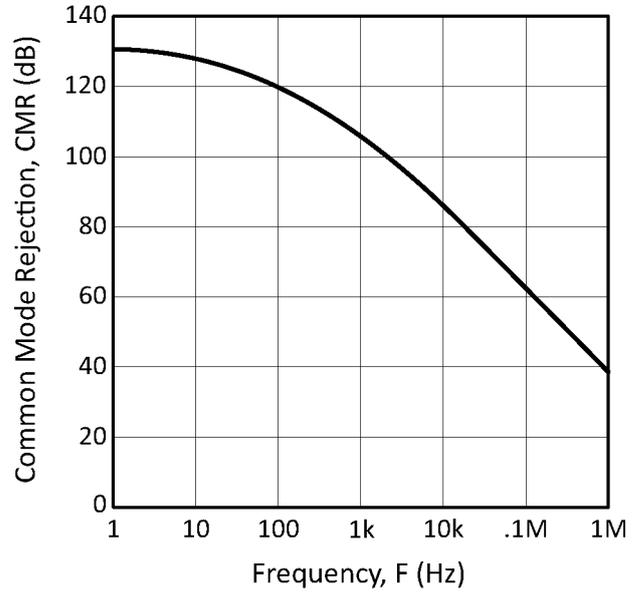


Figure 14: Power Supply Rejection

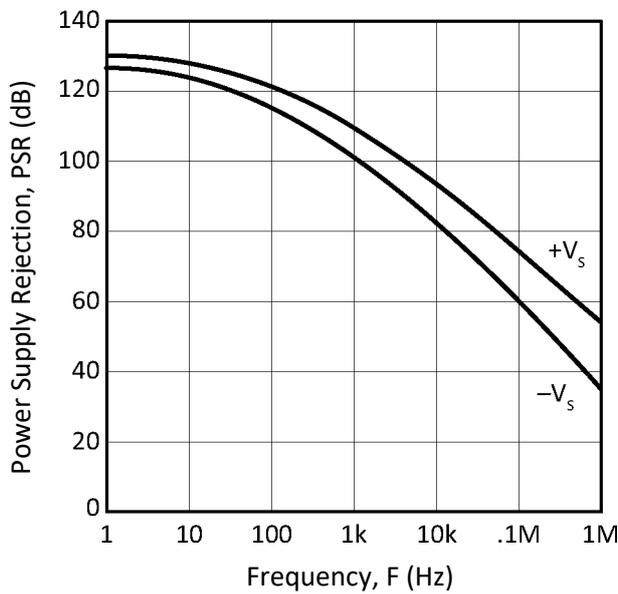
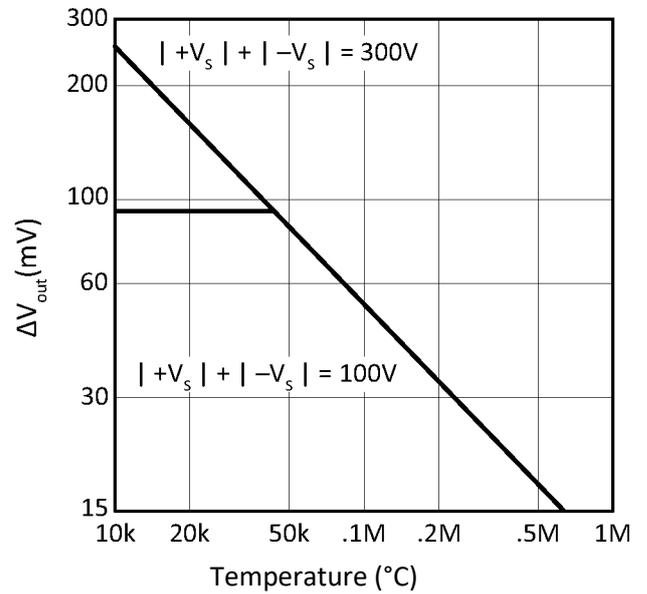


Figure 15: Common Mode Voltage



安全動作領域(SOA)

この高電圧アンプのバイポーラ出力段には、2つの明確な制限があります。

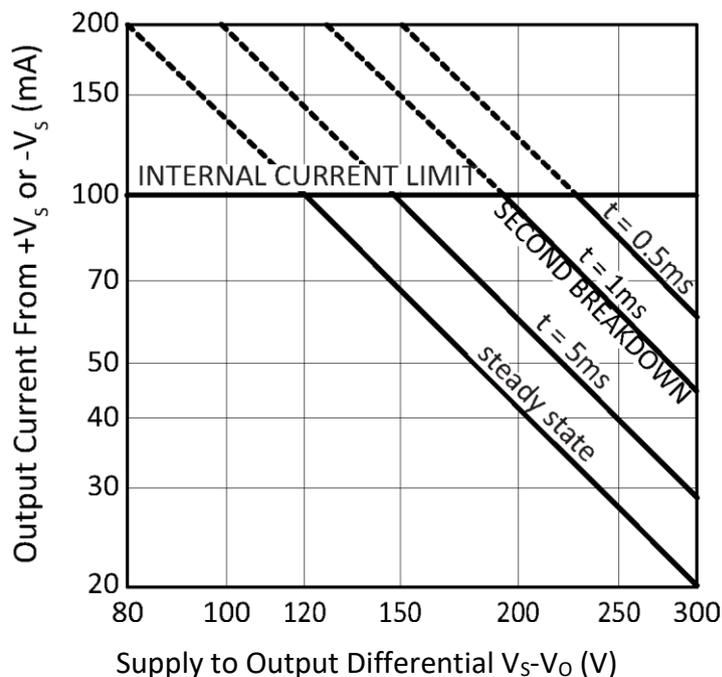
1. 内部電流制限: 最大出力電流を制限する。
2. 二次降伏効果: コレクタ電流とコレクタ電圧が同時に規定値を超えた場合に発生する。

SOA 曲線はこれらの制限の影響を組み合わせたものです。特定のアプリケーションでは、出力電流の方向と大きさを計算または測定して、SOA 曲線と照合する必要があります。これは、抵抗負荷の場合は簡単ですが、反応負荷や起電力発生負荷の場合は複雑です。しかし、以下のガイドラインに従えば膨大な解析作業を省くことができます。

$\pm V_s$	C(MAX)	L(MAX)
150V	0.7 F	1.5 H
125V	2.0pF	2.5 H
100V	5.0pF	6.0 H
75V	60pF	30 H
50V	ALL	ALL

1. 次のような容量性および誘導性の負荷は安全です。
2. アースへの短絡は、120V までの 2 電源または 120V までの 1 電源で安全です。
3. 電源レールへの短絡は総電源電圧が最大 120V まで、例えば $\pm 60V$ であっても安全です。
4. 出力段は、過渡的なフライバックに対して保護されています。しかし、持続的な高エネルギーのフライバックに対しては、外付けの高速回復ダイオードを使用してください。

Figure 16: SOA



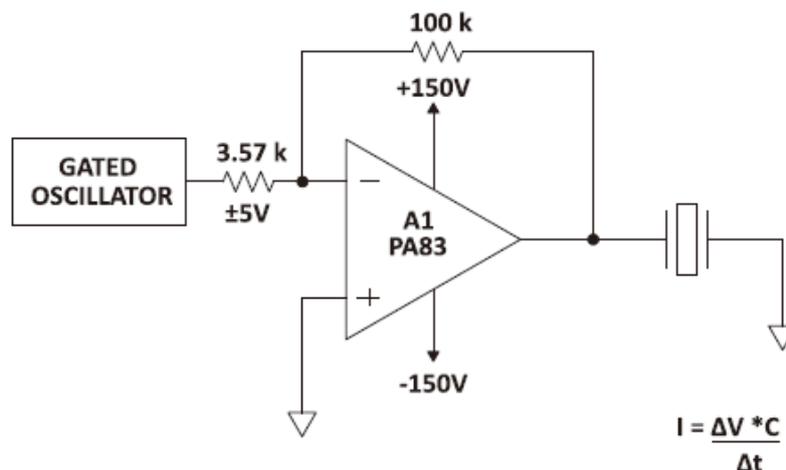
一般的注意事項

安定性、電源、放熱設計、実装、電流制限、安全動作領域の解釈、仕様の解釈については、アプリケーションノート 1「一般的な動作上の注意」をお読みください。www.apexanalog.com では、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、および評価キットを提供しています。

典型的なアプリケーション

ピエゾ圧電トランスデューサには複雑なインピーダンスがありますが、有用な周波数では主に容量性であることが多いです。この容量により、トランスデューサとアンプの組み合わせにおける速度制限は、パワーバンド幅の制限ではなく、電流駆動の制限に起因する場合があります。75mA の駆動能力を持つ PA83 は、最大 2nF の静電容量を持つトランスデューサを最大出力電圧で 40kHz 駆動することができます。トランスデューサが衝撃や振動を受ける可能性がある場合は、フライバックダイオードや電圧クランプなどの保護ネットワークを追加して、発生する高電圧からアンプを保護する必要があります。

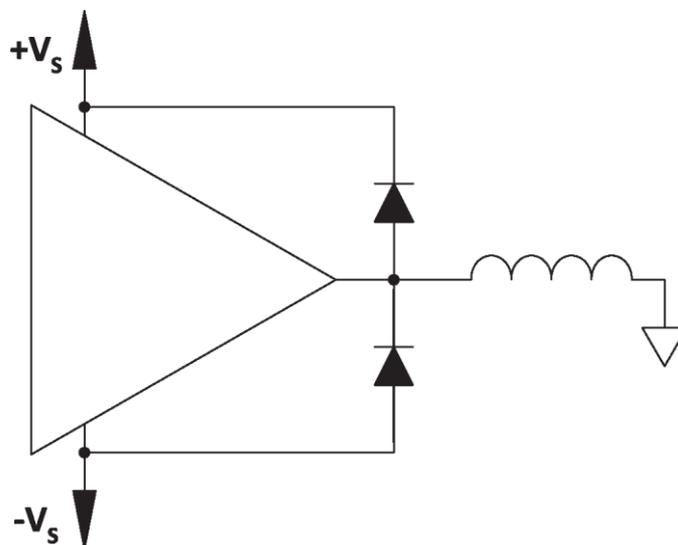
Figure 17: Typical Application (Simple Piezo Electric Transducer Drive)



誘導性負荷

誘導性負荷を駆動する際に、アンプの電源電圧を超えるフライバック(キックバック)パルスからアンプを保護するために、図 18 に示すような 2 つの外付けダイオードが必要です。部品の選定にあたっては、これらの外付けダイオードは非常に高速でなければならず、例えば、逆回復時間が 200 ナノ秒以下の超高速回復ダイオードなどです。また、ダイオードの定格電圧が両電源の合計電圧よりも大きいことを確認してください。ダイオードは、フライバックエネルギーを電源レールに流すためにオンになり、出力トランジスタを逆バイアスによる破壊から出力トランジスタを保護します。電源についての注意点です。フライバックパルスのエネルギーは、電源に吸収されなければなりません。その結果、電源電圧に過渡現象が重畳され、電源の過渡現象の大きさは、電源の過渡現象インピーダンスと電流シンク能力の関数です。電源電圧 + 過渡現象が電源の最大定格を超える場合や、電源の AC インピーダンスが不明な場合は、出力と電源をツェナーダイオードで出力と電源をクランプして、過渡現象を吸収するのがベストです。

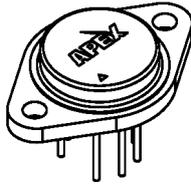
Figure 18: Protection, Inductive Load



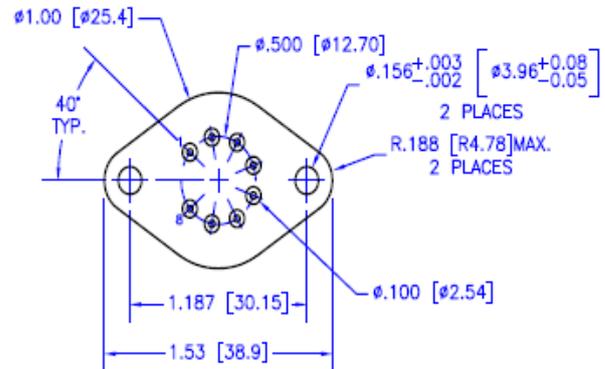
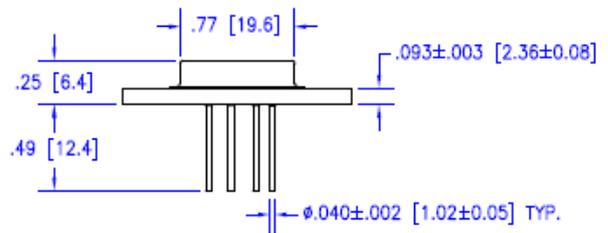
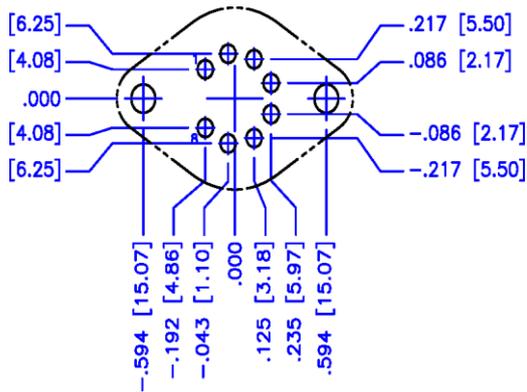
パッケージオプション

Part Number	Apex Package Style	Description
PA83	CE	8-pin TO-3
PA83A	CE	8-pin TO-3

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]

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。

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.