

## パワーオペアンプ



### 特徴

- ・高い内部消費電力：400W
- ・大電流：連続 40A、最大 80A
- ・高スルーレート：50V/μs
- ・オプションの昇圧電圧入力

### 応用分野

- ・半導体のテスト装置
- ・ブラシレス DC モーター駆動
- ・電圧制御電流電源
- ・電磁波ドライバ

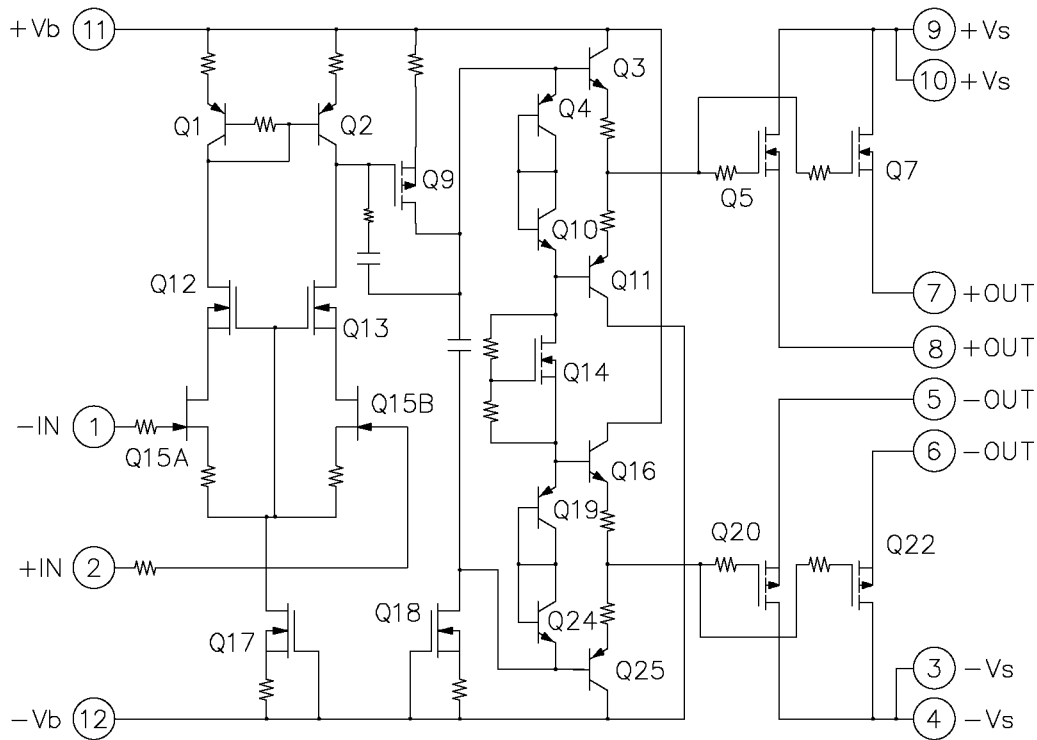


### 説明

PA52 は、パワーアンプの性能限界を超えるスルーレートとパワーバンド幅を実現し、高電流・高消費電力を維持する MOSFET パワーオペアンプです。昇圧電圧入力により、小信号部は大電流出力段よりも高い電圧で動作させることができます。これにより、大電流時にアンプが電源レールに近い直線的なスイングをするようにバイアスされ、効率的な動作を可能にします。

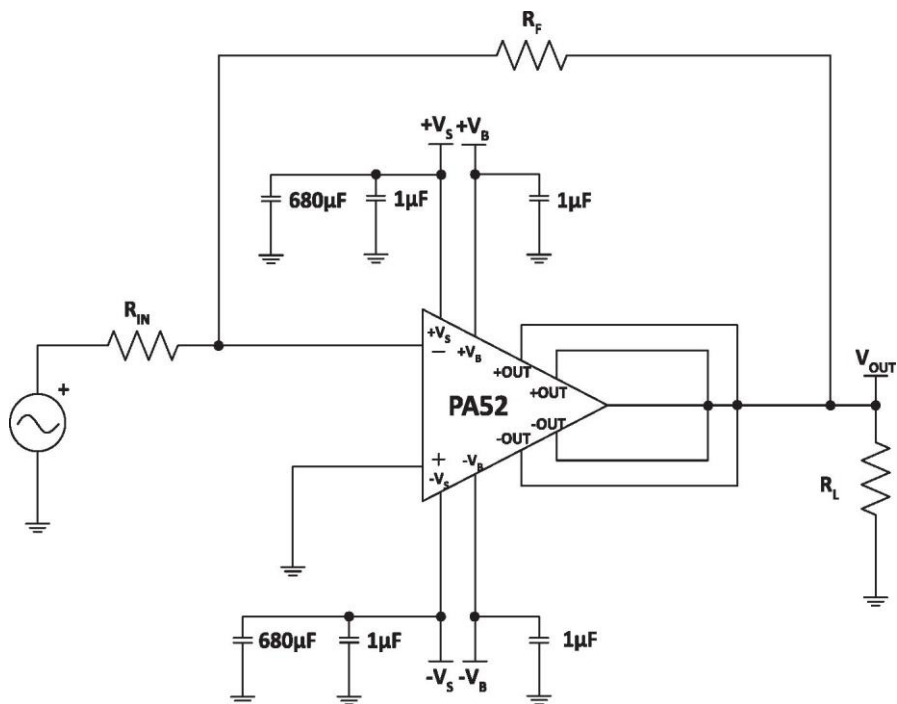
JEDEC MO-127 12 ピンパワーDip<sup>TM</sup>パッケージ(「パッケージ概要」参照)は、気密封止シールされ、内部回路から絶縁されています。圧縮性の熱伝導ワッシャーの使用や不適切な取り付けトルクは、製品保証は無効となります。アプリケーションノート 1 の「一般的な動作に関する注意事項」をご参照ください。

Figure 1: Equivalent Schematic



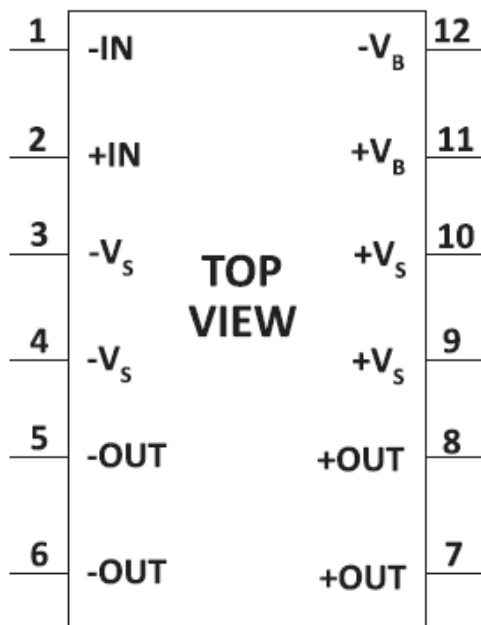
代表的な接続

Figure 2: Typical Connection



ピン配置および説明

Figure 3: External Connections



ピン番号	名称	説明
1	-IN	反転入力。
2	+IN	非反転入力。
3, 4	-Vs	負の電源レール。3と4は内部で接続されています。
5, 6	-OUT	負の出力。5,6番ピンは内部で接続されていません。5,6,7,8番ピンをショートしてください。
7, 8	+OUT	正の出力。7,8番ピンは内部で接続されていません。5,6,7,8番ピンをショートしてください。
9, 10	+Vs	正の電源レール。9番と10番ピンは内部で接続されています。
11	+Vb	正の昇圧電源レール。未使用の場合は+Vsと短絡させてください。該当項目を参照。
12	-Vb	負の昇圧用電源レール。未使用の場合は-Vsにショートしてください。該当項目を参照。

## 仕様

特に指定のない限り TC = 25°C、DC 入力仕様は±の値です。電源電圧は定格値です。±VB = ±VS となります。

## 絶対最大定格

Parameter	Symbol	Min	Max	Units
Supply Voltage, +V <sub>s</sub> To -V <sub>s</sub>	+V <sub>s</sub> to -V <sub>s</sub>		200	V
Boost Voltage, +V <sub>B</sub> To -V <sub>B</sub>			230	V
Output Current, within SOA	I <sub>OUT</sub>		80	A
Power Dissipation, internal	P <sub>D</sub>		400	W
Input Voltage, differential	V <sub>IN</sub> (Diff)	-20	20	V
Input Voltage, common mode	V <sub>CM</sub>	-V <sub>B</sub>	+V <sub>B</sub>	V
Temperature, pin solder, 10s			350	°C
Temperature, junction <sup>1</sup>	T <sub>J</sub>		150	°C
Temperature, storage		-65	+150	°C
Operating Temperature Range, case	T <sub>C</sub>	-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。詳しくは、ヒートシンクのデータシートをご参照ください。

### 注意事項

PA52 は、MOSFET のトランジスタで構成されています。ESD (静電気放電) の取り扱いには注意が必要です。内部基板には酸化ベリリウム (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、有害ガスを発生させないように、粉碎したり、機械で加工したり、850°C を超える温度で処理したりしないでください。

入力

Parameter	Test Conditions	PA52			PA52A			Units
		Min	Typ	Max	Min	Typ	Max	
Offset Voltage, initial			5	10		2	5	mV
Offset Voltage vs. temperature	Full temp range		20	50		*	*	pV/°C
Offset Voltage vs. supply			10	30		*	*	pV/V
Bias Current, initial			10	50		*	*	pA
Bias Current vs. supply			0.01			*		pA/V
Offset Current, initial			10	50		*	*	pA
Input Impedance, DC			10 <sup>11</sup>			*		Ω
Input Capacitance			13			*		pF
Common Mode Voltage Range	Full temp range	-V <sub>B</sub> +12 +V <sub>B</sub> -14			*			V
Common Mode Rejection, DC	Full temp range, V <sub>CM</sub> = ±20V	90	100			*	*	dB
Input Noise	100 kHz BW, R <sub>S</sub> =1 kΩ		10			*		pVrms

ゲイン

Parameter	Test Conditions	PA52			PA52A			Units
		Min	Typ	Max	Min	Typ	Max	
Open Loop, @ 15 Hz	Full temp range	94	102		*	*		dB
Gain Bandwidth Product	R <sub>L</sub> =10Ω		3			*		MHz
Power Bandwidth	R <sub>L</sub> = 4Ω, V <sub>OUT</sub> =180V <sub>P-P</sub> , A <sub>V</sub> = -10 Full temp range		90			*		kHz

**出力**

Parameter	Test Conditions	PA52			PA52A			Units
		Min	Typ	Max	Min	Typ	Max	
Voltage Swing	I <sub>OUT</sub> = 40A	±V <sub>S</sub> ±9.5	±V <sub>S</sub> ±8.0		*	*		V
Voltage Swing, PA52	±V <sub>B</sub> = ±V <sub>S</sub> ±10V, I <sub>OUT</sub> =40A	±V <sub>S</sub> ±5.8	±V <sub>S</sub> ±4.0					V
Voltage Swing, PA52A	±V <sub>B</sub> = ±V <sub>S</sub> ±10V, I <sub>OUT</sub> =50A				±V <sub>S</sub> ±5.8	±V <sub>S</sub> ±5.0		V
Current, peak	3ms 10% Duty Cycle	80			*			A
Settling Time to 0.1%	A <sub>v</sub> = -10, 10V Step, R <sub>L</sub> =4Ω		1			*		ps
Slew Rate	A <sub>v</sub> =-10	50			*			V/ps
Resistance	I <sub>OUT</sub> =0, No Load, 2 MHz		2.5			*		Ω

**電源**

Parameter	Test Conditions	PA52			PA52A			Units
		Min	Typ	Max	Min	Typ	Max	
Voltage, ±V <sub>B</sub>	Full temp range	+14,-12	±30	±115	*	*	*	V
Voltage, ±V <sub>S</sub>	Full temp range	±3		±100	*		*	V
Current, quiescent, boost supply			26	32		*	*	mA
Current, quiescent, total			30	36		*	*	mA

**温度特性**

Parameter	Test Conditions	PA52			PA52A			Units
		Min	Typ	Max	Min	Typ	Max	
Resistance, AC, junction to case <sup>1</sup>	Full temp range, F > 60 Hz		0.2	0.25		*	*	°C/W
Resistance, DC, junction to case	Full temp range, F > 60 Hz		0.25	0.31		*	*	°C/W
Resistance, junction to air	Full temp range		12			*		°C/W
Temperature Range, case	Meets full range specification	-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ます。

注)※PA52A の仕様は、左記該当欄の PA52 の仕様と同一です。

代表的な性能グラフ

Figure 4: Power Derating

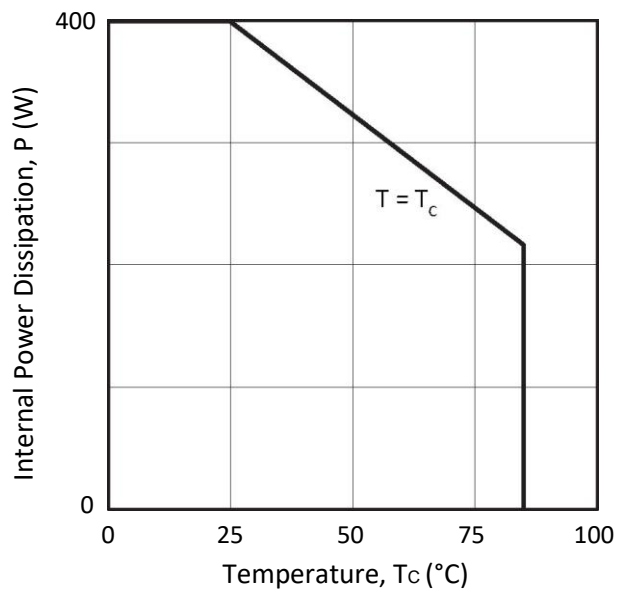


Figure 5: Power Supply Rejection

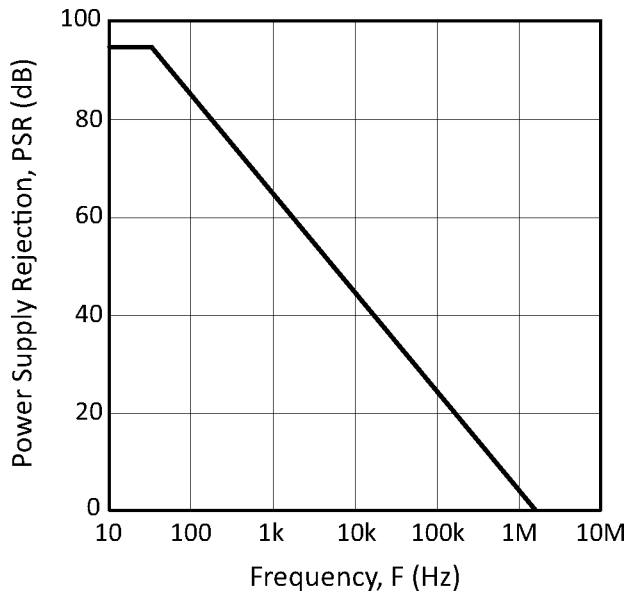


Figure 6: Small Signal Gain

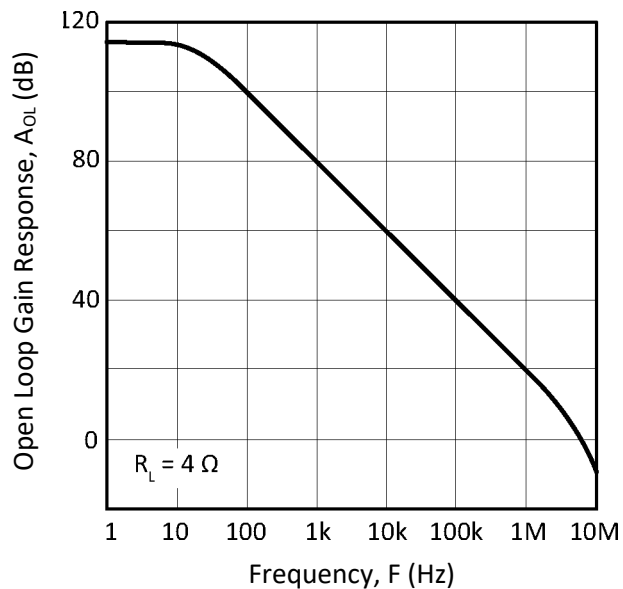


Figure 7: Small Signal Phase

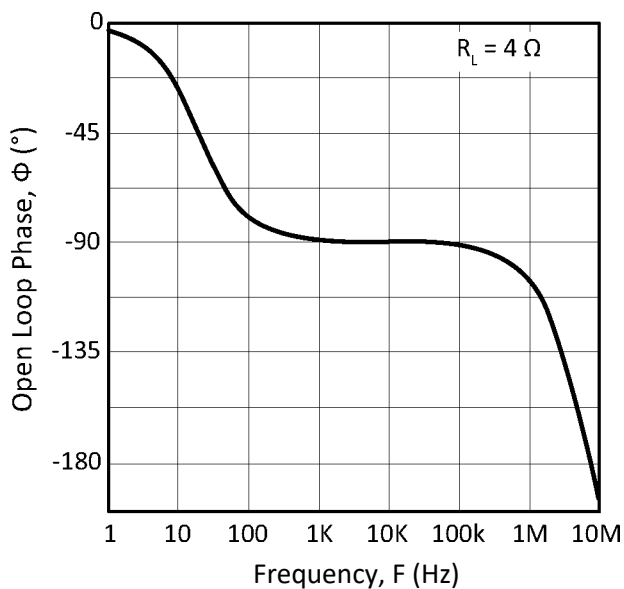


Figure 8: Output Voltage Swing

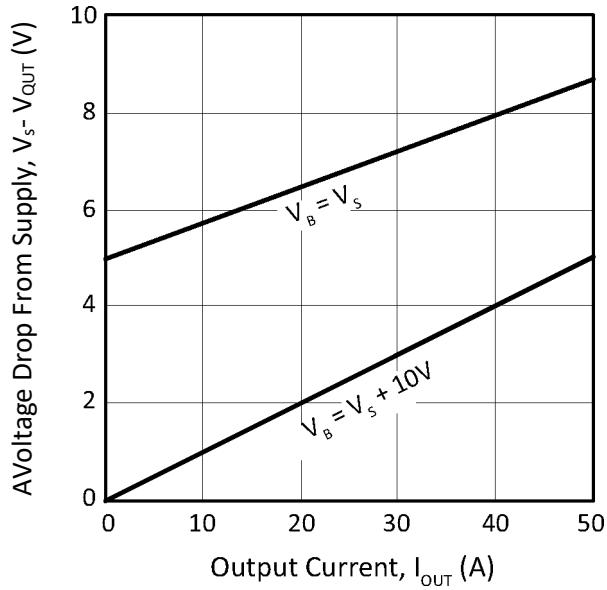


Figure 9:

Figure 11: Common Mode Rejection

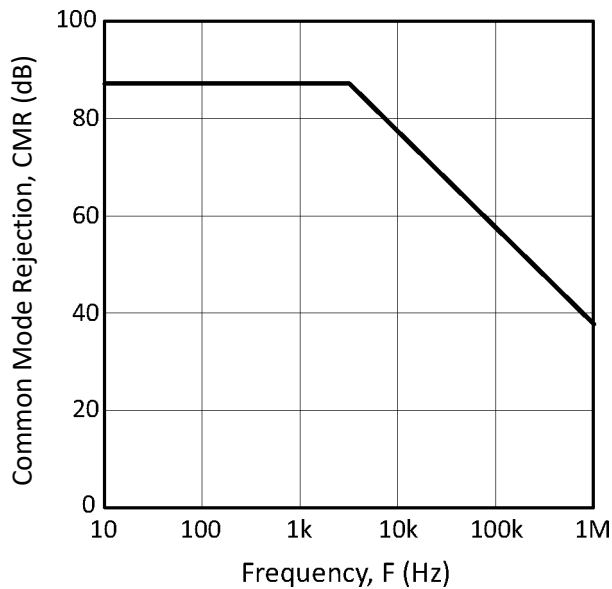


Figure 10: Power Response

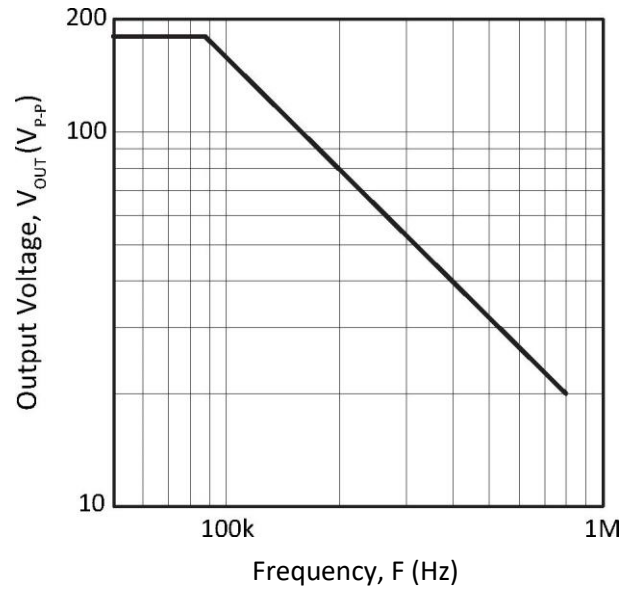
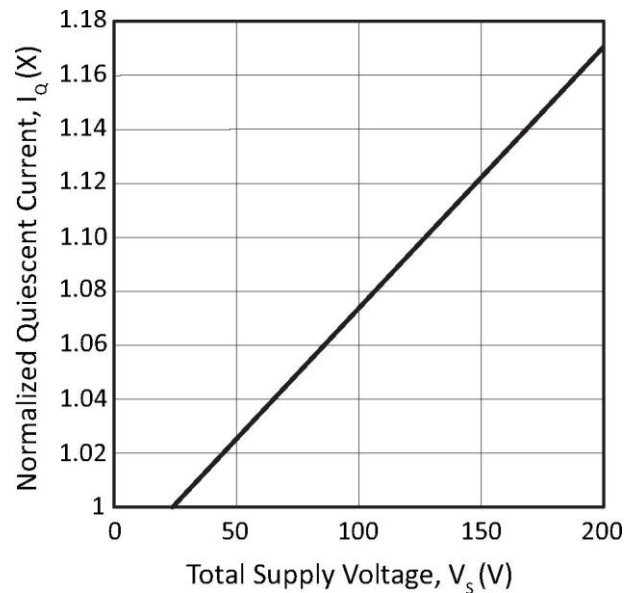


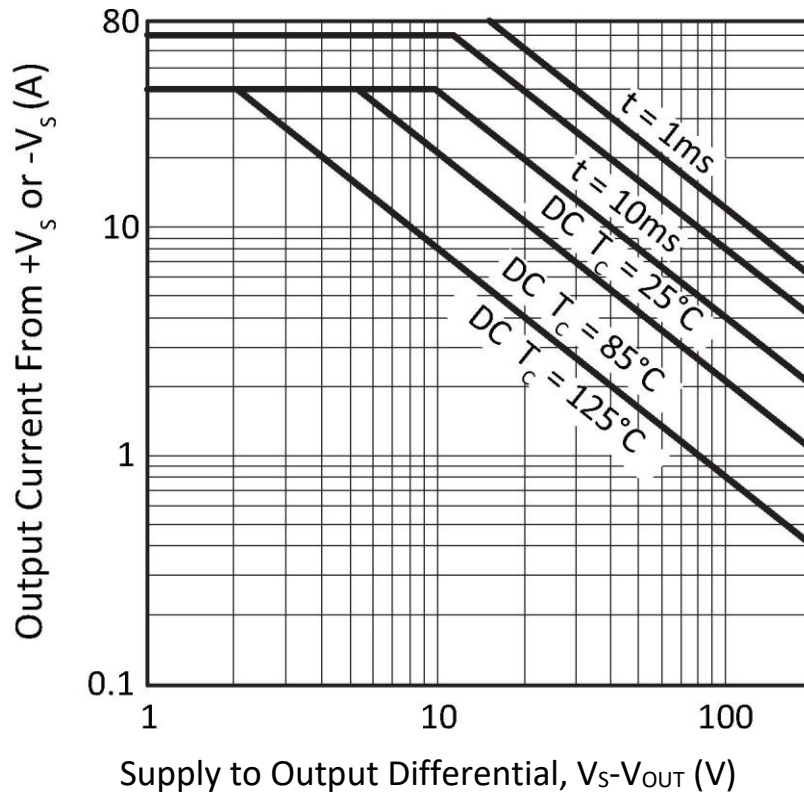
Figure 12: Quiescent Current





安全動作領域 (SOA)

Figure 13: 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 「一般的な使用上の注意」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。

電流制限

PA52 には、電流制限のための内部回路はありません。しかし、PA52 評価キットの PA52 回路基板は、出力電流を検知する手段を提供します。必要に応じて、外部回路により電流制限を行うことができます。

ブースト動作

VB 機能では、アンプの小信号段を、アンプの大電流出力段よりも高い電源電圧で動作させることができます。+VB 端子(11 番ピン)と-VB 端子(12 番ピン)はアンプの小信号回路に接続されています。+VS(9,10 番ピン)と-VS(3,4 番ピン)は大電流出力段に接続されています。

VB 端子に 10V を追加することで、小信号段が出力トランジスタを飽和状態にして出力電圧の振幅を改善し、必要に応じてより効率的な動作を行うことができます。電源レールへの近接したスイングが必要でない場合は、+VB と+VS ピンおよび-VB と-VS ピンをストラップで接続する必要があります。また、昇圧電圧端子は VS 端子より低い電圧にしてはいけません。

### ゲイン補償

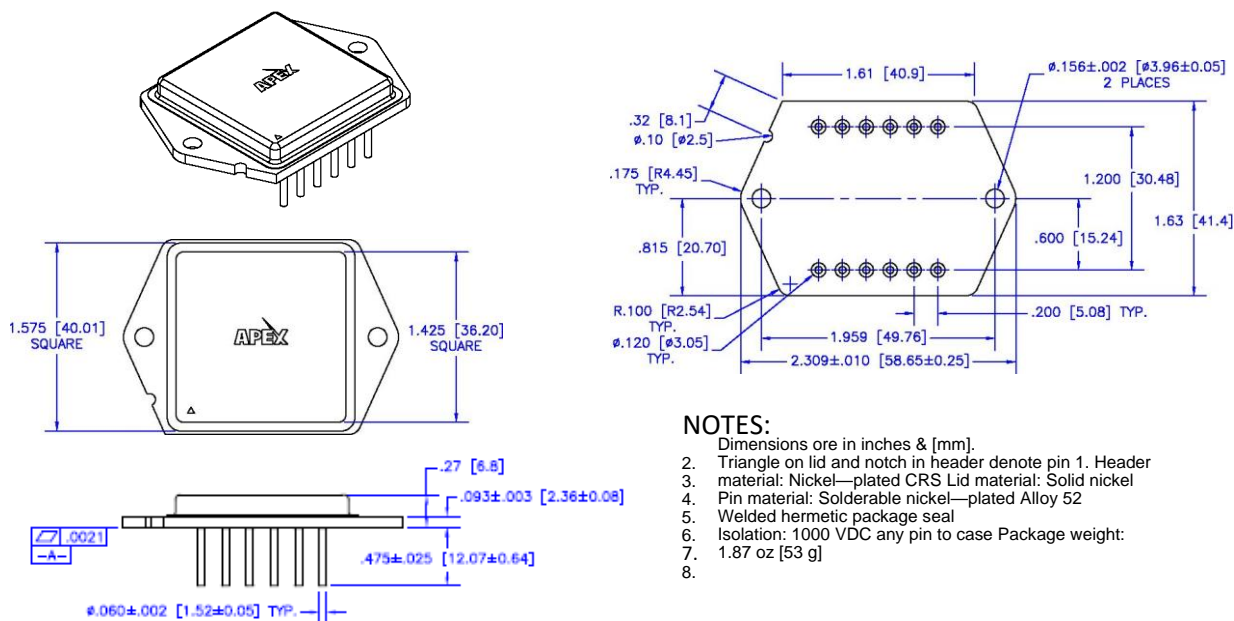
ゲイン補償は、ゲインが 3 以上の場合内部で固定されており、ユーザーが調整することはできません。そのため、PA52 はユニティ・ゲイン安定性がありません。

### 電源のバイパス処理

PA52 の正常な動作には、適切かつ十分な電源のバイパス処理が不可欠です。+VB と-VB の電源ピンには、最低 0.1 $\mu$ F のセラミックコンデンサを直接接続してください。VS 端子と-VS 端子には、セラミックコンデンサと電解コンデンサを併用してください。1 $\mu$ F のセラミックコンデンサと 10 $\mu$ F 以上の電解コンデンサを出力電流 1A あたり 1 個使用してください。

パッケージオプション

パッケージスタイル CR



**NOTES:**

1. Dimensions are in inches & [mm].
2. Triangle on lid and notch in header denote pin 1. Header
3. material: Nickel—plated CRS Lid material: Solid nickel
4. Pin material: Solderable nickel—plated Alloy 52
5. Welded hermetic package seal
6. Isolation: 1000 VDC any pin to case Package weight:
7. 1.87 oz [53 g]
- 8.

**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.

## 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)に記載されています。

---

## 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。