

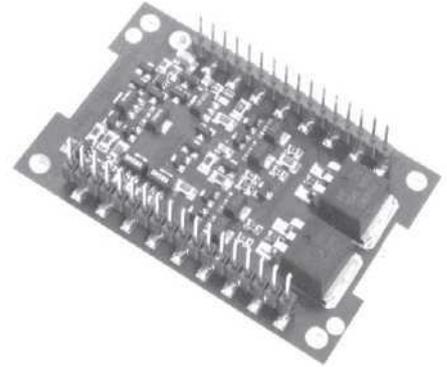
パワーオペアンプ

特徴

- ・ 低価格
- ・ 高電圧 : 200V
- ・ 高出力電流 : 10A
- ・ 100W の消費能力
- ・ 300kHz の電力帯域幅

アプリケーション

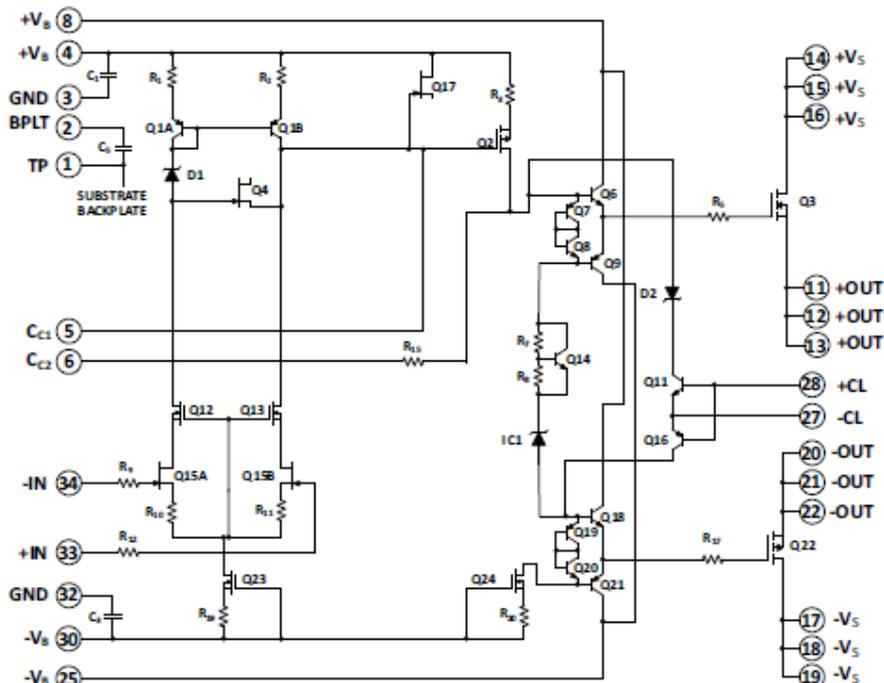
- ・ インクジェットプリンタヘッド駆動
- ・ ピエゾトランスデューサー駆動
- ・ 産業用計装
- ・ 反射率計
- ・ 超音波トランスデューサー駆動



説明

MP108 オペアンプは、多くの産業用アプリケーションで費用対効果に優れたソリューションを提供する表面実装構成のコンポーネントです。MP108 は、他社の高価なハイブリッドコンポーネントに匹敵する優れたパフォーマンスを提供しますが、専有面積はわずか 4 平方インチです。MP108 には、4 線式電流制限検知や外部補償などの多くのオプション機能があります。MP108 の 300kHz の電力帯域幅と 10A の出力は、ピエゾトランスデューサ駆動アプリケーションに適しています。MP108 は、ヒートシンクに取り付け可能な熱伝導性ですが電気絶縁性の基板上に構築されています。

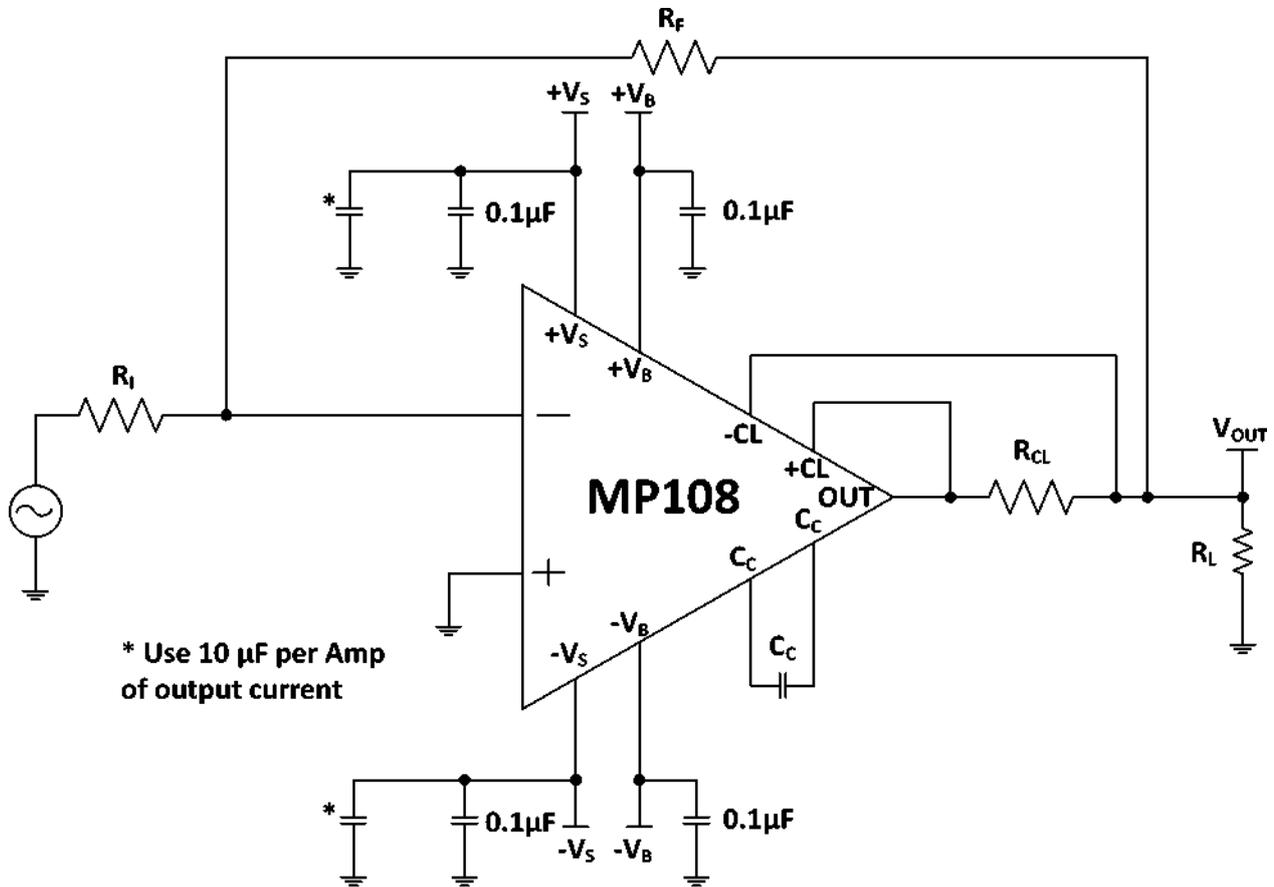
Figure 1: 等価回路図



MP108 • MP108A

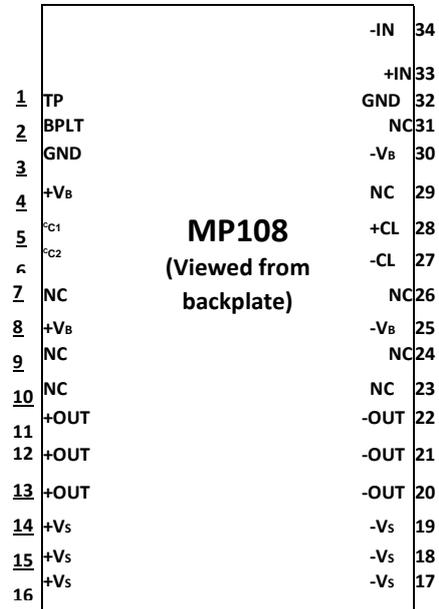
代表的な接続回路

Figure 2: 代表的な接続図



ピン配置と各ピンの説明

Figure 3: Pin-out



Pin Number	Name	Description
1	TP	Apexテストピン。接続なし。
2	BPLT	バックプレートへのACカップリング。信号グラウンドに接続。
3, 32	GND	グラウンド。ピン3とピン32はユニットに非接続。両方のピンをシステム信号グラウンドに接続。
4, 8	+VB	正のブースト電源レール。未使用の場合は+Vsに短絡。該当するセクションを参照。
5, 6	CC	補償コンデンサ接続。位相補償に基づいて値を選択。該当するセクションを参照。
11, 12, 13	+OUT	正の電流出力。-OUTピンに短絡。これらのピンを電流制限抵抗のMP108側と+ CLピンに接続。出力電流は、これらのピンから電流制限抵抗を介して負荷に供給される。
14, 15, 16	+Vs	正の電源レール。
17, 18, 19	-Vs	負の電源レール。
20, 21, 22	-OUT	負の電流出力。+OUTピンに短絡。これらのピンを電流制限抵抗のMP108側と+ CLピンに接続。出力電流は、これらのピンから電流制限抵抗を介して負荷に供給される。
25, 30	-VB	負のブースト電源レール。未使用の場合は-Vsに短絡。該当するセクションを参照。
27	-CL	電流制限抵抗とフィードバック抵抗の負荷側に接続。RCLの両端の電圧が0.65Vを超えると、電流制限がアクティブになる。
28	+CL	電流制限抵抗のOUT側に接続。RCLの両端の電圧が0.65Vを超えると、電流制限がアクティブになる。
33	+IN	非反転入力。
34	-IN	反転入力。
All Others	NC	接続なし。

MP108 • MP108A



仕様

特に明記されていない限り、温度条件 $T_C = 25^\circ\text{C}$ 、 $CC = 100\text{pF}$ 。DC入力仕様は与えられた値です。電源電圧は代表的な定格です。 $\pm V_B = \pm V_S$ 。

絶対最大定格

Parameter	Symbol	Min	Max	Units
Supply Voltage, total	$+V_S$ to $-V_S$		200	V
Supply Voltage, $+V_B$ ¹	$+V_B$		$+V_S+15$	V
Supply Voltage, $-V_B$ ¹	$-V_B$		$-V_S-15$	V
Output Current, peak, within SOA	I_O		12	A
Power Dissipation, internal, DC	P_D		100	W
Input Voltage			$+V_B$ to $-V_B$	V
Differential Input Voltage			± 25	V
Temperature, pin solder, 10s			225	$^\circ\text{C}$
Temperature, junction ²	T_J		150	$^\circ\text{C}$
Temperature, storage		-40	+105	$^\circ\text{C}$
Operating Temperature Range, case	T_C	-40	+85	$^\circ\text{C}$

1. 電源電圧 $+V_B$ および $-V_B$ は、それぞれ $+V_S-0.6\text{V}$ および $-V_S+0.6\text{V}$ 以上である必要があります。
2. 最高接合部温度での長期間の使用は、製品の寿命を縮めます。内部の電力消費を軽減して、高い平均故障時間(MTTF)を実現します。

入力

Parameter	Test Conditions	MP108			MP108A			Units
		Min	Typ	Max	Min	Typ	Max	
Offset Voltage			1	5		*	3	mV
Offset Voltage vs. Temperature	Full temp range		50			*		pV/°C
Offset Voltage vs. Supply				20			*	pV/V
Bias Current, initial ¹				100			70	pA
Bias Current vs. Supply				0.1			*	pA/V
Offset Current, initial				50			30	pA
Input Resistance, DC			10 ¹¹			*		Ω
Input Capacitance			4			*		pF
Common Mode Voltage Range				+V _B - 15			*	V
Common Mode Voltage Range				-V _B + 15			*	V
Common Mode Rejection, DC		92			*			dB
Noise	1 MHz BW, R _s = 1 kΩ		10			*		pV RMS

1. ケース温度が 10°C 上昇するごとに 2 倍になります。

ゲイン

Parameter	Test Conditions	MP108			MP108A			Units
		Min	Typ	Max	Min	Typ	Max	
Open Loop, @ 15 Hz	R _L = 10 kΩ, C _C = 10pF	96				*		dB
Gain Bandwidth Product @ 1 MHz	C _C = 10pF		10				*	MHz
Phase Margin	Full temp range	45				*		°
Power Bandwidth 180V _{p-p}	C _C = 10pF, +V _S = 100V, -V _S = -100V		300			*		kHz

出力

Parameter	Test Conditions	MP108			MP108A			Units
		Min	Typ	Max	Min	Typ	Max	
Voltage Swing	$I_o = 10A$	$+V_S - 10$	$+V_S - 8.6$		*	*		V
Voltage Swing	$I_o = -10A$	$-V_S + 10$	$-V_S + 7$		*	*		V
Voltage Swing	$I_o = 10A, +V_B = +V_S + 10V$	$+V_S - 1.6$			*			V
Voltage Swing	$I_o = -10A, -V_B = -V_S - 10V$	$-V_S + 5.1$			*			V
Current, Continuous, DC		10			11			A
Slew Rate, $A_v = -20$	$C_c = 10pF$	150	170		*	*		V/ μs
Settling Time to 0.1%	2 V step		1			*		μs
Resistance	No load, DC		5			*		Ω

電源

Parameter	Test Conditions	MP108			MP108A			Units
		Min	Typ	Max	Min	Typ	Max	
Voltage		± 15	± 75	± 100	*	*	*	V
Current, quiescent			50	65		*	*	mA

温度特性

Parameter	Test Conditions	MP108			MP108A			Units
		Min	Typ	Max	Min	Typ	Max	
Resistance, AC, junction to case ¹	Full temp range, $F > 60$ Hz			1			*	$^{\circ}C/W$
Resistance, DC, junction to case	Full temp range, $F < 60$ Hz			1.25			*	$^{\circ}C/W$
Resistance, junction to air	Full temp range			13			*	$^{\circ}C/W$
Temperature Range, case		-40		+85	*		*	$^{\circ}C$

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: * MP108A の仕様は、該当する左側列の MP108 の仕様と同じです。

代表的なパフォーマンスグラフ

Figure 4: Power Derating

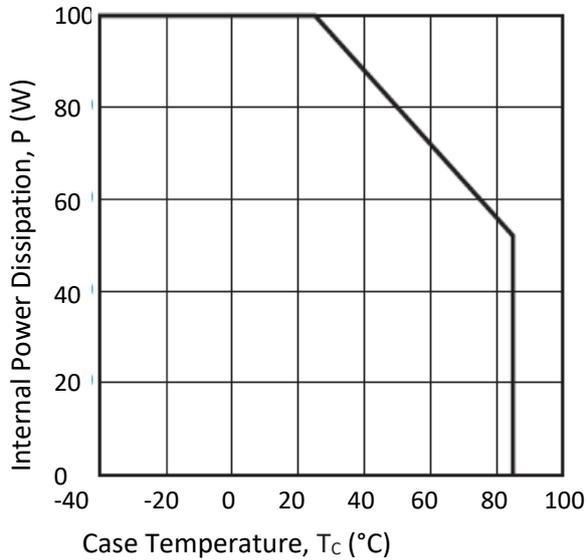


Figure 5: Phase Response W/ Boost

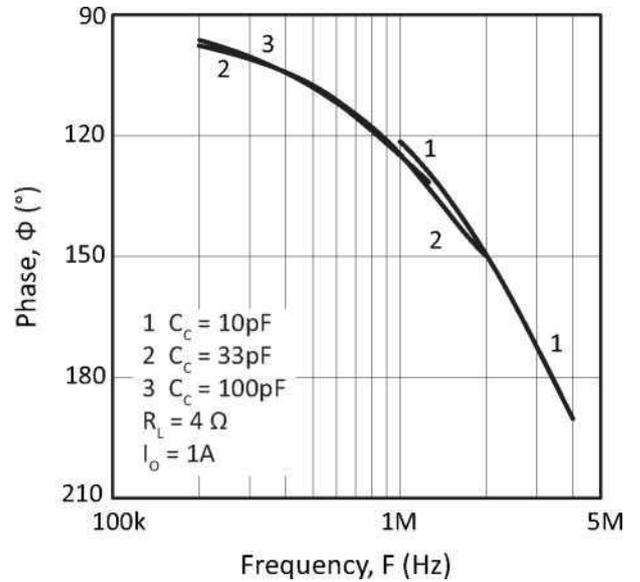


Figure 6: Phase Response W/O Boost

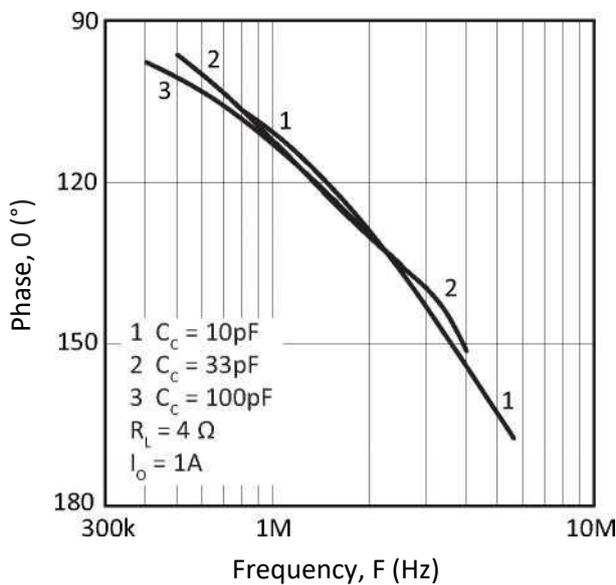
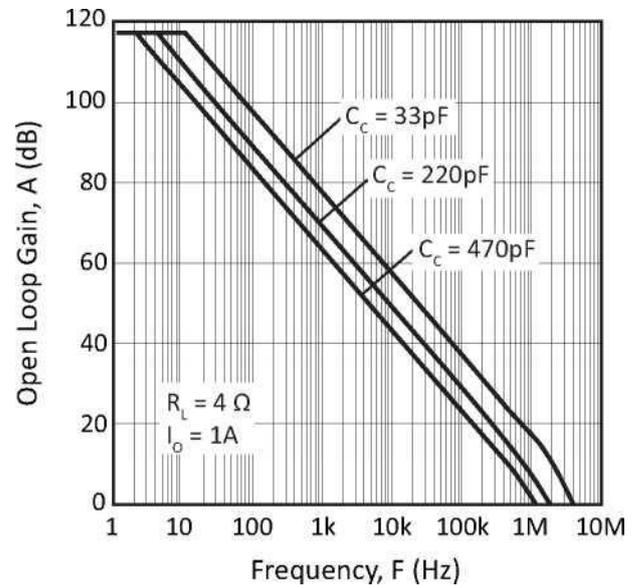


Figure 7: Small Signal Response W/ Boost



MP108 • MP108A

**Figure 8: Small Signal Response
W/O Boost**

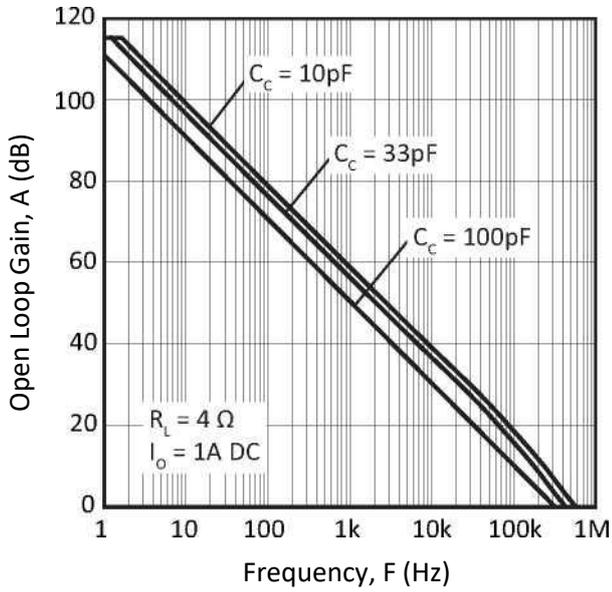


Figure 9: Power Response

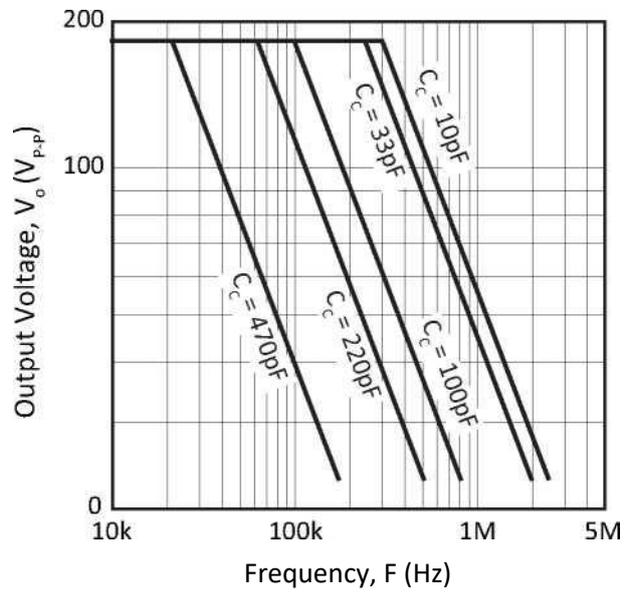


Figure 10: Current Limit

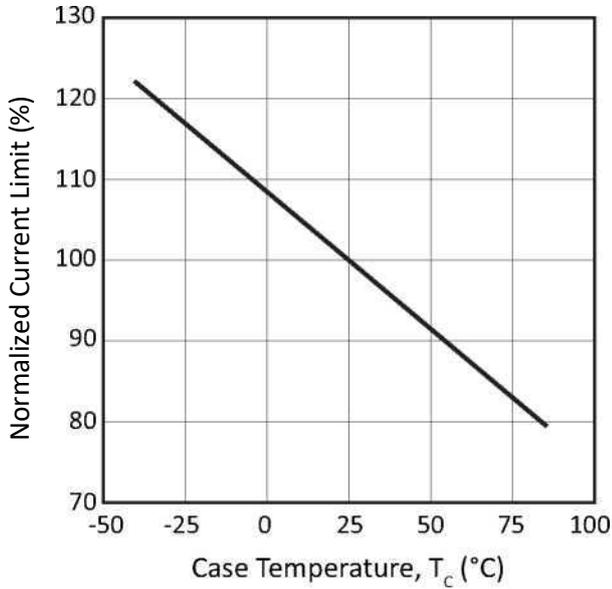


Figure 11: Quiescent Current vs. Supply

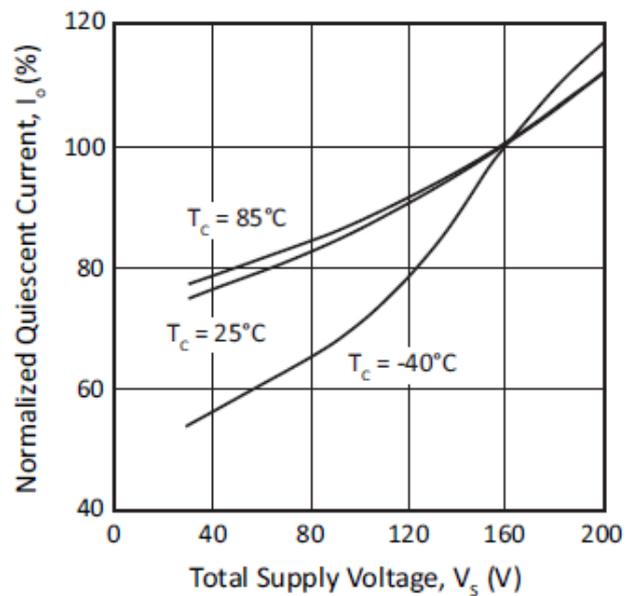


Figure 12: Quiescent Current vs. Temperature

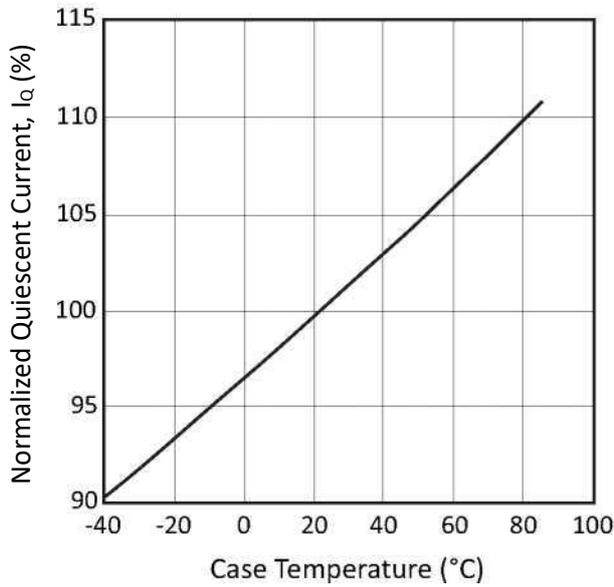


Figure 13: Harmonic Distortion

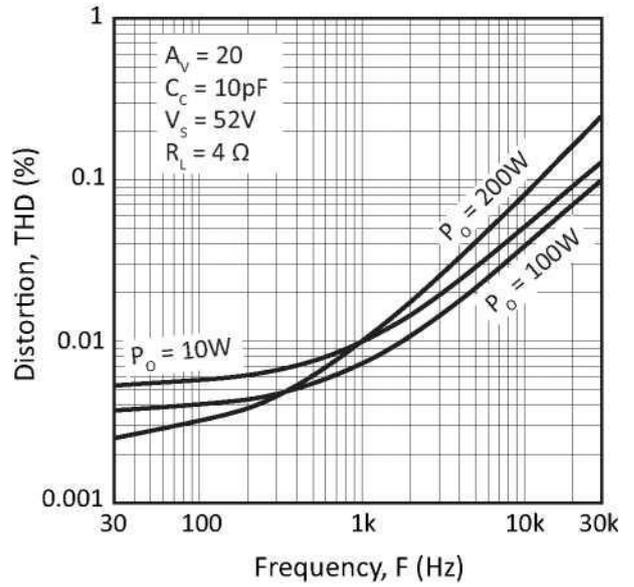
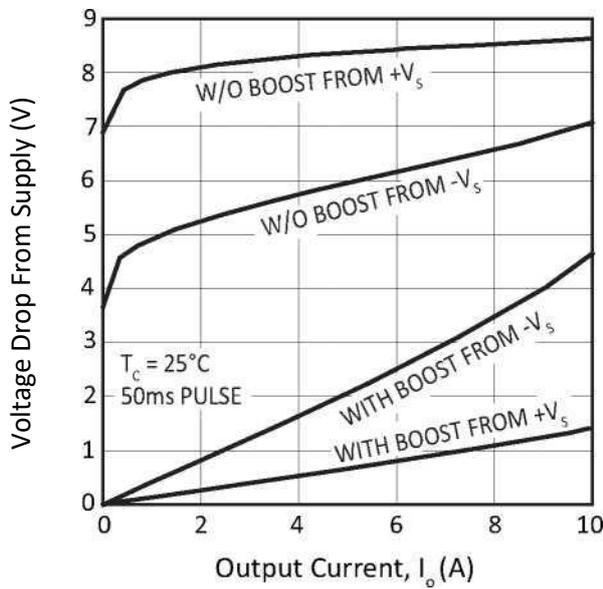


Figure 14: Output Voltage Swing

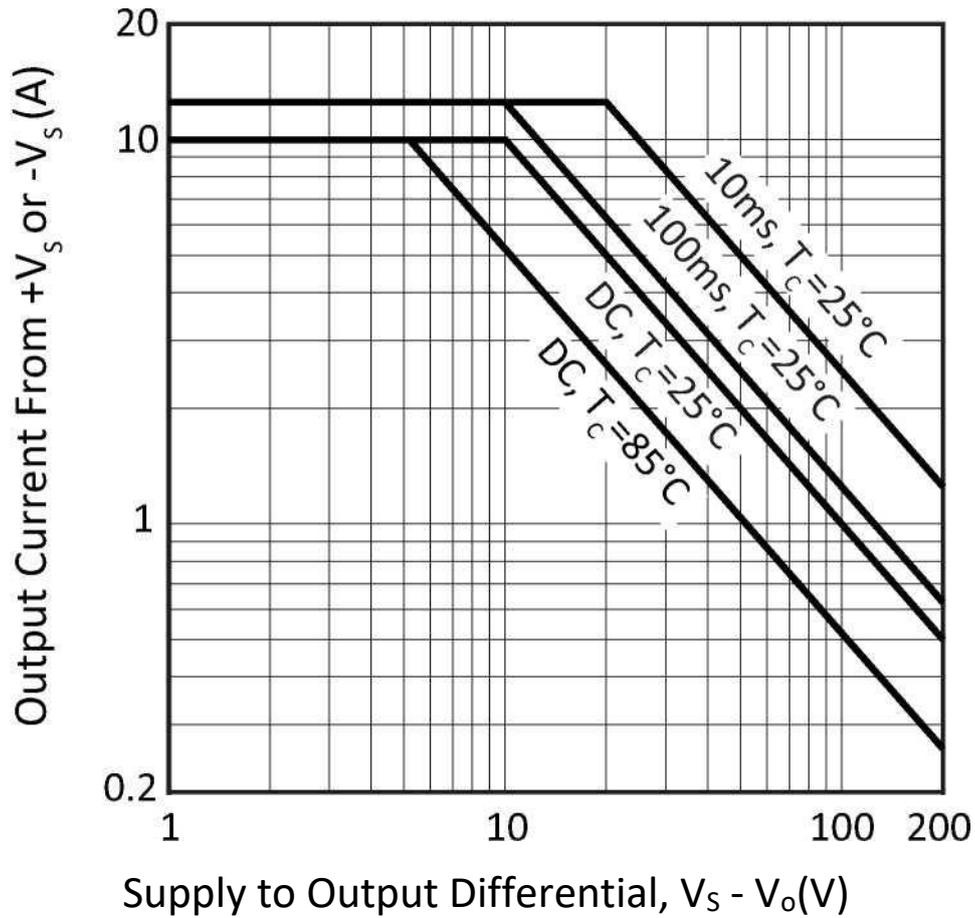


安全な操作エリア (SOA)

MP108のMOSFET出力段は、バイポーラ出力段にみられる二次降伏の考慮事項に関する制限はありません。熱的な考慮事項と電流処理機能のみがSOAを制限します。

出力段は、出力段 MOSFET 構造の寄生(ボディ)ダイオードによって過渡フライバックから保護されています。ただし、残留する高エネルギーフライバックに対する保護には、外部の高速リカバリーダイオードを使用してください。

Figure 15: SOA



全般的事項

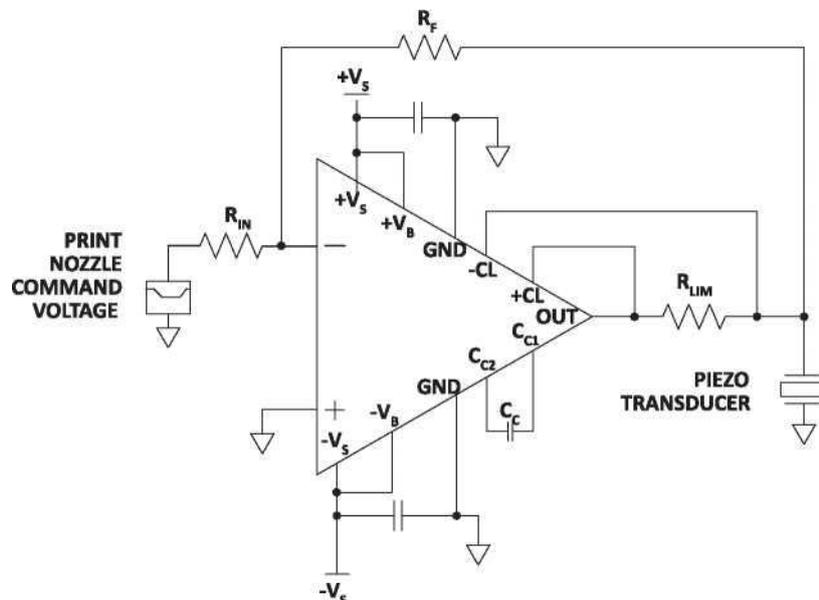
安定性、電源、放熱設計、マウント、電流制限、安全動作領域の解釈、および仕様の解釈をカバーするアプリケーションノート1「一般的な操作上の考慮事項」をお読みください。アプリケーションノートライブラリ、テクニカルセミナーワークブック、および 評価キットに関しては www.apexanalog.com にアクセスしてください。

代表的なアプリケーション

インクジェットノズルドライブ

MP108 の高速スルーレートと広い電力帯域幅により、MP108 は産業用インクジェットプリンターの理想的なノズルドライバーになります。10A の出力機能により、数百のノズルを同時に駆動できます。

Figure 16: 代表的なアプリケーション



グランドピン

MP108には2つのグランドピン(ピン3、32)があります。これらのピンは、MP108の小信号部分の内部容量性パイパスのリターンを提供します。2つのグランドピンは基板上で一緒に接続されていません。これらのピンは両方も、システム信号グランドに接続する必要があります。

位相補償

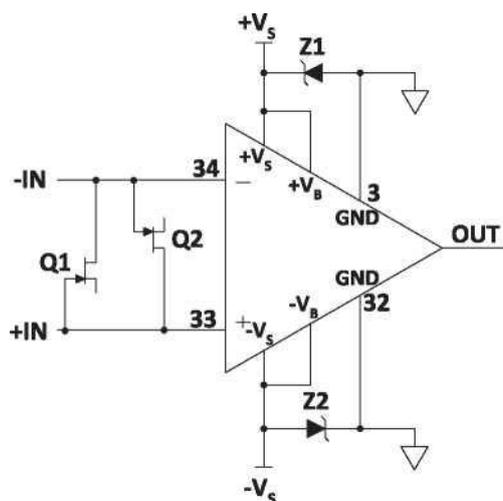
外部補償コンデンサ C_C はピン 5 と 6 の間に接続されています。ユニティゲインの安定性は、45 度の最小位相マージンで 100pF を超える任意のコンデンサ値で実現できます。より高いゲインでは、通常、ほとんどの回路設計において、多くの位相シフトが許容され、補償コンデンサの値を減らすことができるため、帯域幅とスルーレートが高くなります。外部補償コンデンサを選択するためのガイドとして、このセクションの一般的な動作曲線と表を参照してください。最大定格供給電圧 (200V) には温度特性 COG (NPO) タイプのコンデンサが必要です。

Gain w/o boost	Cc	Typ. Slew Rate
1	100 pF	55 V/ μ s
4	33 pF	135 V/ μ s
10	10 pF	170 V/ μ s
Gain with boost	Cc	Typ. Slew Rate
1	471 pF	12 V/ μ s
3	220 pF	35 V/ μ s
10	33 pF	135 V/ μ s

過電圧保護

MP108 は最大 $\pm 25V$ の差動入力電圧に耐えられますが、追加の外部保護回路が推奨されます。ほとんどのアプリケーションでは、入力ピン間に逆並列に接続された 1N4148 信号ダイオードで十分です。バイアス電流が重要とされるより要求の厳しいアプリケーションでは、2N4416 などのダイオード接続された JFET が必要になります。図 17 の Q1 と Q2 を参照してください。いずれの場合も、差動入力電圧は $\pm 0.7V$ にクランプされます。これは通常、最大電力帯域幅を生成するのに十分なオーバードライブです。一部のアプリケーションでは、電源レールに接続された過電圧保護デバイスも必要になります。一方向過渡電圧抑制ダイオード又はツェナーダイオードが推奨されます。これらのダイオードは、トランジェントを電源定格内の電圧にクランプし、電源の極性反転をグランドにクランプします。一方向過渡電圧抑制又はツェナーダイオード使用の有無にかかわらず、システム電源は、電源オンのオーバーシュートと電源オフの極性反転、および入力電圧変動を含む過渡特性について評価する必要があります。図 17 の Z1 と Z2 を参照してください。

Figure 17: 過電圧保護



電源バイパス

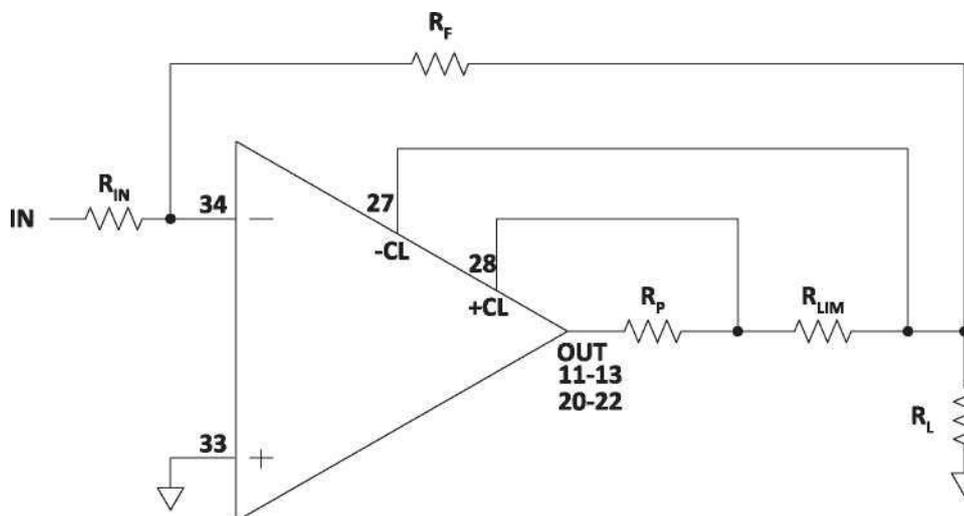
MP108 の出力段での局所的な寄生発振を防ぐために、電源端子+ VS および-VS へのバイパスコンデンサを物理的にピンの近くに接続してください。必要な出力電流あたり少なくとも 10 μ F の電解コンデンサを使用します。0.1 μ F 以上の高品質セラミックコンデンサ(X7R)で電解コンデンサをバイパスします。ほとんどのアプリケーションでは、電源端子+VB と-VB はそれぞれ+ VS と-VS に接続されます。供給電圧+VB および-VB は内部でバイパスされますが、有効にするには、グランドピン 3と 32の両方をシステム信号接地に接続してください。すべての場合において、ピン 8と 25の MP108 のバッファアンプ段への電力は、それぞれピン 4と 30の+VB と-VB に接続する必要があります。ピン 8と 25にローカルバイパスコンデンサを接続します。一般的な接続図については、図 2を参照してください。

電流制限

2本の電流制限検出ラインは、電流制限検出抵抗の両端に直接接続されます。図 18に示すように、電流制限が正しく機能するには、ピン 28をアンプの出力側に接続し、ピン 27を電流制限抵抗 R_{LIM}の負荷側に接続する必要があります。この接続は、ソケットとはんだの接合部によって形成される寄生抵抗 R_P、および内部アンプの損失をバイパスします。電流制限抵抗は、図 18に示す場合を除いて、出力回路内には配置できません。電流制限抵抗の値は、次のように計算できます。

$$R_{CL}(\Omega) = \frac{0.65V}{I_{LIMIT}(A)}$$

Figure 18: 4-Wire Current Limit



ブースト操作

ブースト機能により、アンプの小信号段は、アンプの高電流出力段よりも高い電源電圧で動作します。+ VB(ピン 4、8)および-VB(ピン 25、30)は小信号ステージに接続され、+ VS(ピン 14~16)および-VS(ピン 17~19)は高電流出力ステージに接続されます。+VB ピンと-VB ピンに 10V を追加するだけで、小信号段が出力段を三極真空管領域に駆動し、出力電圧振幅を改善して、必要に応じてさらに効率的に動作させることができます。ブースト機能が不要の場合は、+ VS ピンと-VS ピンをそれぞれ+ VB ピンと-VB ピンに接続します。+VB ピンと-VB ピンはそれぞれ+VS -0.6V と-VS +0.6V 未満の電源電圧で動作させてはなりません。

MP108 • MP108A

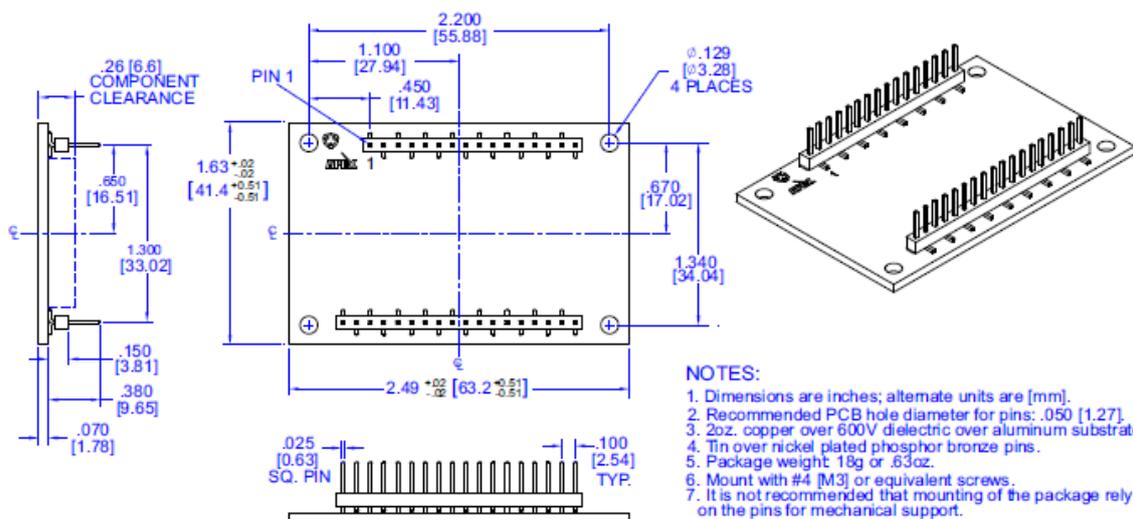
バックプレートの接地

MP108 の基板は絶縁金属基板であるため、信号グランドに接続する必要があります。ピン 2(バックプレート)を信号グランドに接続します。その後、バックプレートは $1\mu\text{F}$ のコンデンサを介して信号グランドから AC グランドに接地されます。

パッケージオプション

Part Number	Apex Package Style	Description
MP108	FD	34-pin Open Frame
MP108A	FD	34-pin Open Frame

パッケージスタイル FD



注記

1. 寸法単位: インチ 代替単位: [mm]
2. ピンの基板用推奨穴径: .050インチ
3. アルミニウム基板上的600V誘電体上の銅2オンス
4. ピン材質: 錫-ニッケルメッキのリン青銅のピン
5. パッケージ重量: 0.63オンス。[18g]
6. 上記4.または同等材質のM3ネジで固定
7. パッケージ取付けに際して、ピンを機械的な支持として使用してはいけません。

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。