

パワーアンプ

特徴

- ・動的容量性負荷を駆動するための最適化されたソリューション
- ・駆動容量 0~540nF
- ・短期出力電流 30A 以上(安全動作領域内)
- ・130W の高い内部消費電力
- ・固定ゲイン -15V/V 又は-20V/V
- ・-36V の出力電圧スイング実現のために最適化
- ・50V / μ s のスルーレート

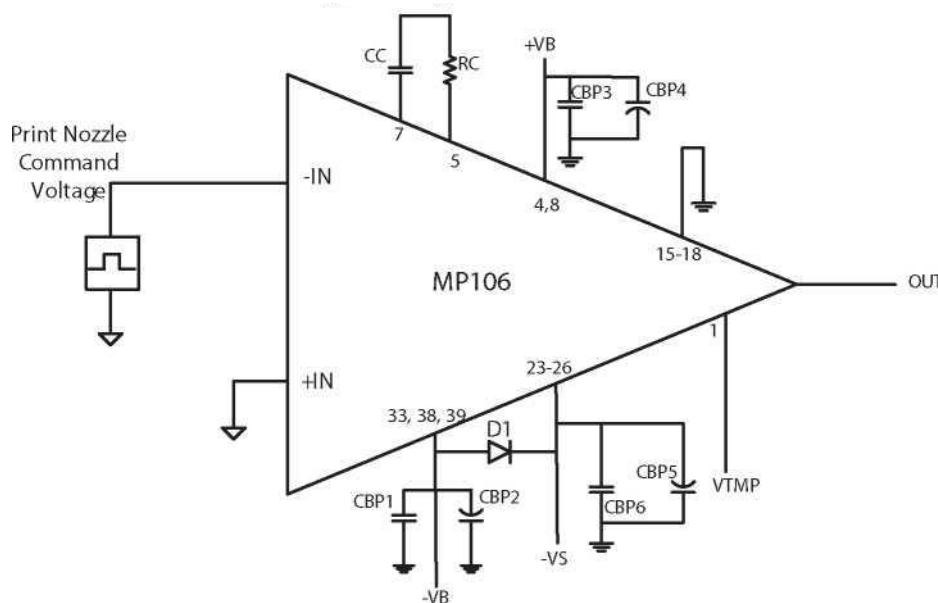
アプリケーション

- ・インクジェットプリンター用の圧電作動

説明

MP106 は、インクジェット印刷アプリケーションで使用される piezo 素子などの容量性負荷を駆動する高出力パワーアンプです。MP106 は、熱的に高い導電性ですが電気的に絶縁されたパッケージ上に単体素子半導体と受動素子を備えた Apex 独自の技術を利用し、非常にコンパクトなモジュールで高出力を提供します。アンプゲインは-15V/V または-20V/V に固定されます。単一の 3VDAC で小さな出力電圧オフセットでも、-36V の出力電圧振幅を実現するように最適化されています。内部補償と外部補償の組み合わせにより、必要なコンポーネントの総数を減らしながら最適なスルーレートと安定性を保証します。アンプ段の補助電圧(+VB および-VB)は、出力ドライバーの電力損失を減らすために使用します。

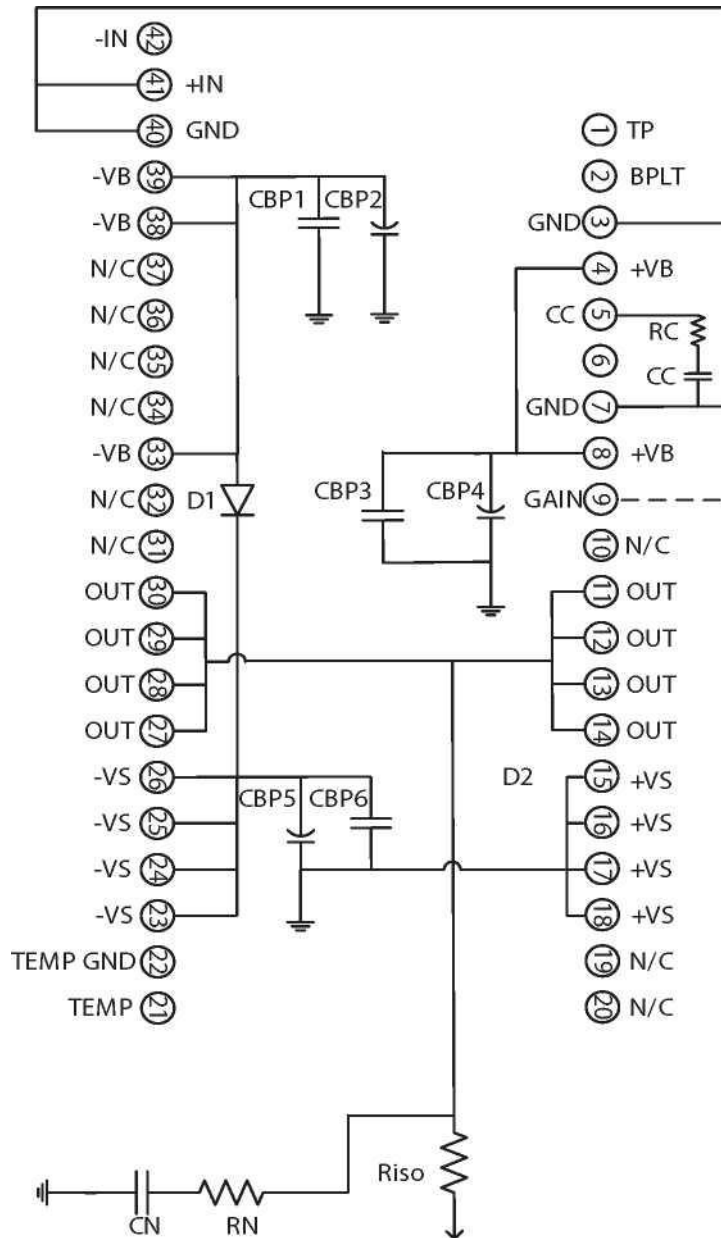
Figure 1: 代表的な接続図



ピン配置と各ピンの説明

MP106 のパッケージは、必要に応じてプリントヘッドの上部に装着できるように設計されています。したがって、アンプの幅は Samba プリントヘッドの幅よりも狭くなります。取付け中の損傷やアースへの短絡を避けるため、コネクタの位置とコンポーネントの配置を慎重に設定してください。TP、N/C、TEMP、または GAIN とマークされたピンを除くすべてのピンは、適切に動作するために外部に接続する必要があります。電源投入時のアンプの損傷を防ぐために、+VS/+VB と -VB/-VS の間へのダイオードの挿入が推奨されます。

Figure 2: 外部接続図



Pin Number	Name	Description
1	TP	接続なし。
2	BPLT	バックプレート。信号グラウンドに接続。
3	GND	信号グラウンド。
4	+V _B	正のアンプ動作電圧。(ブースト電圧)
5	CC	外部補償コンデンサ。このピンとグラウンドピンの間に補償コンデンサと抵抗を直列に接続。
6	N/C	接続なし。
7	GND	信号グラウンド。
8	+V _B	正のアンプ動作電圧。(ブースト電圧)
9	GAIN	ゲイン。ピン7(GND)に接続してゲインを20にする。ゲインを15にするには、開いたままにする。
10	N/C	接続なし。
11,12,13,14	OUT	アンプ出力。ピン27、28、29、30にも接続する必要がある。
15,16,17,18	+V _S	正の電源ピン。これらのピンを電源グラウンドに接続する。
19,20	N/C	接続なし。
21	TEMP	温度センサ出力。
22	TEMP GND	信号グラウンド。
23,24,25,26	-V _S	負のアンプ出力段供給電圧。
27,28,29,30	OUT	アンプ出力。ピン11、12、13、14にも接続する必要がある。
31,32	N/C	接続なし。
33	-V _B	負のアンプ動作電圧。(ブースト電圧)
34,35,36,37	N/C	接続なし。
38, 39	-V _B	負のアンプ動作電圧。(ブースト電圧)
40	GND	信号グラウンド。
41	+IN	非反転アンプ入力。
42	-IN	反転アンプ入力。

電気的仕様

特に記載がない限り、電気的特性は、温度条件T_c= 25°C、+V_S = 0V、-V_S = -48V、+V_B = 15V、-V_B = -60Vに基づいています。

絶対最大定格

Parameter	Symbol	Min	Max	Units
Supply Voltage	-V _S	-60	-15	V
Positive Boost Supply	+V _B		+15	V
Negative Boost Supply	-V _B	-V _S -15	-V _S	V
Output Current, peak	I _o		32	A
Power Dissipation	P _D		130	W
Input Voltage	V _{IN}	-0.5	+10	V

Temperature, pin solder, 10s max	T _s		225	°C
Operating Temperature Range, case	T _c	-25	+85	°C

アンプの電気的特性

Parameter	Test Conditions	Min	Typ	Max	Units
Input Voltage, V _{IN} ¹		0	0-3	5	V
Offset Voltage, initial		-7	3	7	mV
Offset Voltage vs. Temperature	Full Temp Range	7.2			µV/°C
Offset Voltage vs. Supply		72			nV/V
Bias Current, initial			300	550	nA
Input Resistance, DC			160		MΩ
Input Capacitance			3		pF
Input Noise @ 10 kHz			12		nV/√Hz

1. | AV | ≥ 15 およびマイナス電源レールが-40V の場合、5V 入力はアンプをレールに駆動します。この仕様は、偶発的な 5V 入力信号によるアンプ損傷がないことを示しているだけです。

ゲイン

Parameter	Test Conditions	Min	Typ	Max	Units
Amplifier Gain, A _v	Pin 9 open	-14.7	-15	-15.3	V/V
Amplifier Gain, A _v	Pin 9 connected to pin 7	-19.7	-20	-20.3	V/V
Open Loop Gain (@15 Hz)			96		dB
Gain Bandwidth Product, 1 MHz			8.5		MHz
Power Bandwidth, 40 p-p			280		kHz

出力

Parameter ¹	Test Conditions	Min	Typ	Max	Units
Voltage Swing, +V _s	+V _B =13V, -V _S =-14V, -V _B =-27, I _o =10A	+V _S -1			V
Voltage Swing, -V _s	+V _B =13V, -V _S =-14V, -V _B =-27, I _o =10A			-V _S +2	V
Voltage Swing, -V _s	+V _B =13V, -V _B =-V _S =-14V, I _o =10A			-V _S +5	V
Current, continuous		10			A
Current, peak				30	A
Slew rate	A _v =-15, C _L =540nF, R _L =0.10, V _{OUT} = 40V pulse	45			V/ps

1. -V_S and GND are power supply lines that will carry currents of up to 32A peak (540nF load, 50V/ps slew rate). Therefore proper dimensioning of PCB traces and the power supply itself need to be considered.

電源

¹ Parameter ¹	Test Conditions	Min	Typ	Max	Units
Supply Voltage, $-V_s$		-60	-48	-15	V
Positive Boost Supply, $+V_b$			15		V
Negative Boost Supply, $-V_b$			-60		V
Quiescent current, $+V_b I_q$	$-V_s = -48V, -V_b = -61V, +V_b = +13V$	20	24	28	mA
Quiescent current, $-V_b I_q$	$-V_s = -48V, -V_b = -61V, +V_b = +13V$	22	30	36	mA

1. $-V_s$ およびGNDは、最大32Aピーク(540nF負荷、50V/ μ sスルーレート)の電流を流す電源ラインです。したがってPCBトレースの適切な寸法と電源自体を考慮する必要があります。

温度特性

Parameter	Test Conditions	Min	Typ	Max	Units
Resistance, AC, Junction to Case				0.5	$^{\circ}C/W$
Resistance, DC, Junction to Case				2.1	$^{\circ}C/W$
Resistance, Junction to Air				13.2	$^{\circ}C/W$
Temperature Range, Case		0		85	$^{\circ}C$

温度センサー

Parameter	Test Conditions	MP106			MP106			Units
		Min	Typ	Max	Min	Typ	Max	
Temperature Sensor Output, V_{TEMP}	$T_c = 25^{\circ}C$		2.98			*		V
Temperature Sensor Gain			10			*		$mV/^{\circ}C$
Temperature Accuracy	$T_c = -40^{\circ}C$ to $85^{\circ}C$			± 1			*	$^{\circ}C$

代表的な性能グラフ

Figure 3: Closed Loop Phase vs. Frequency

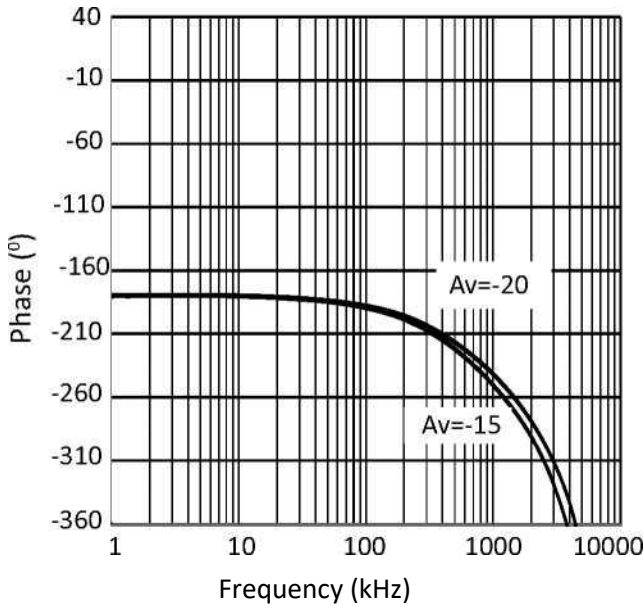


Figure 4: Closed Loop Gain vs. Frequency

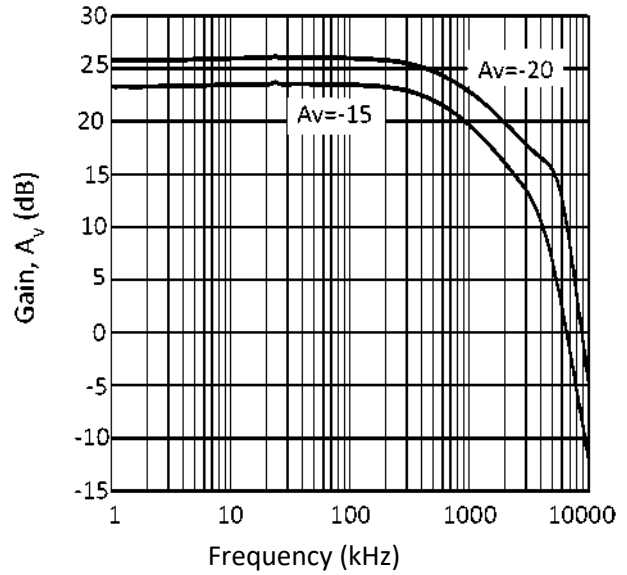


Figure 5: +VB Quiescent Current

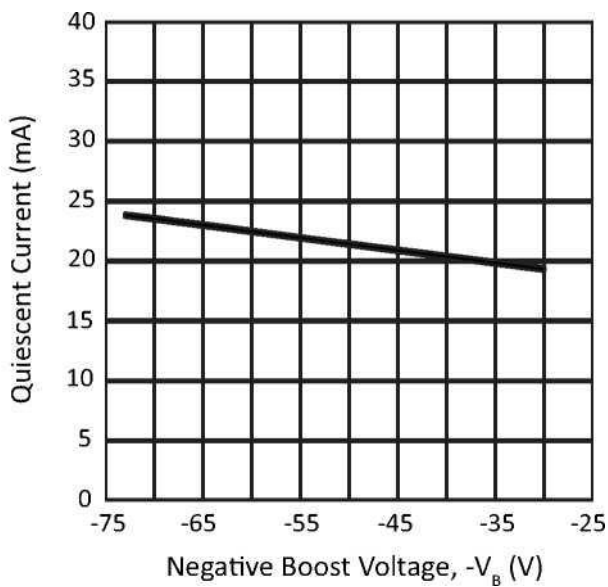


Figure 6: -VB Quiescent Current

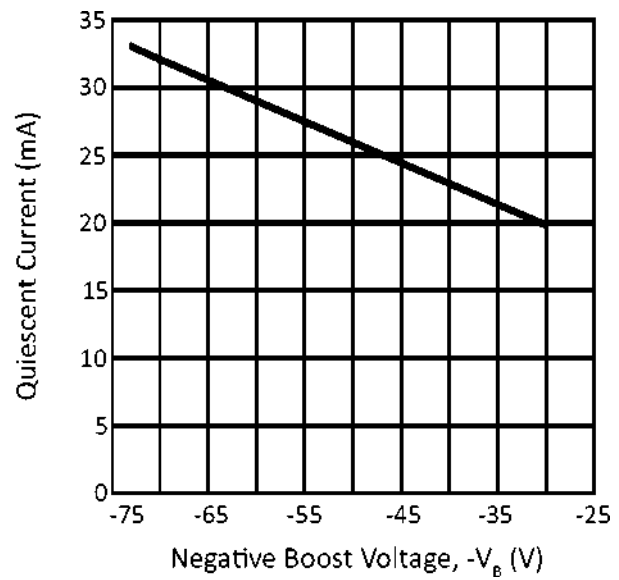


Figure 7: Minimum Slew Rate vs. Output Voltage

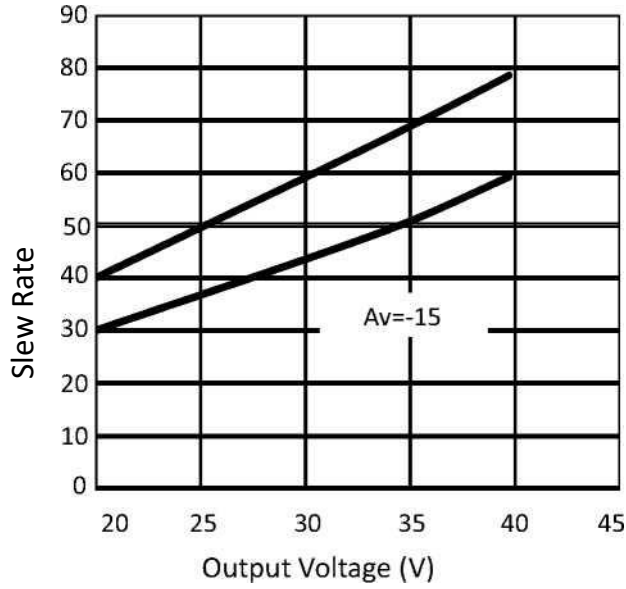
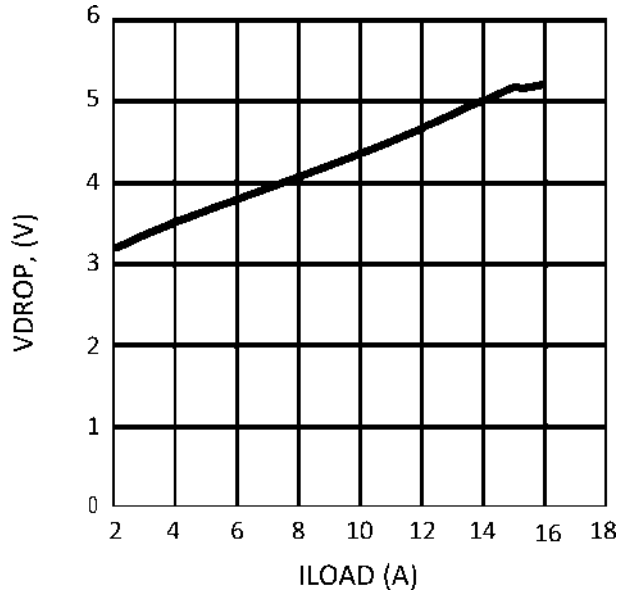


Figure 8: $-V_S$ Voltage drop when $-V_S = -V_B$



9: Pulse Response for 540nF Load

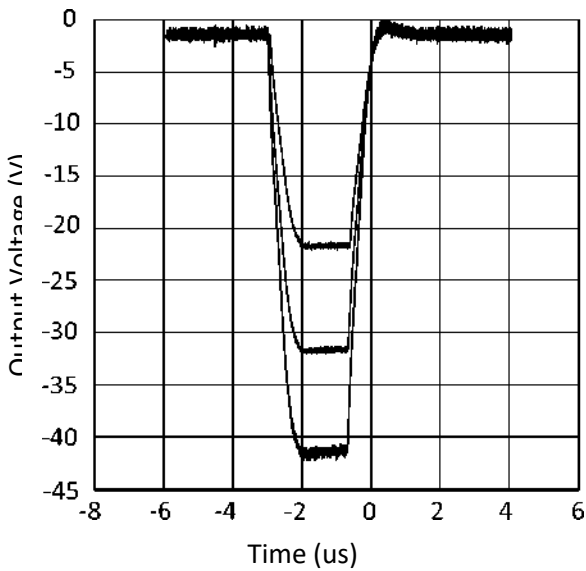
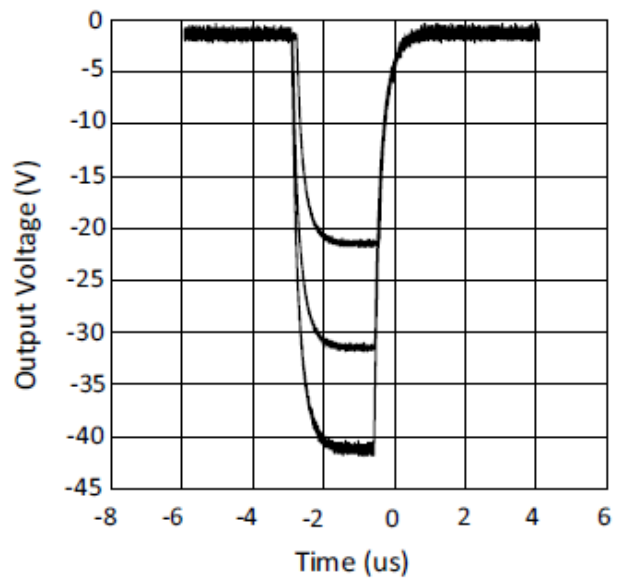


Figure 10: Pulse Response for No Load



安全動作領域 (SOA)

MP106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(安全動作グラフを参照)。

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 11: Safe Operating Area (SOA)

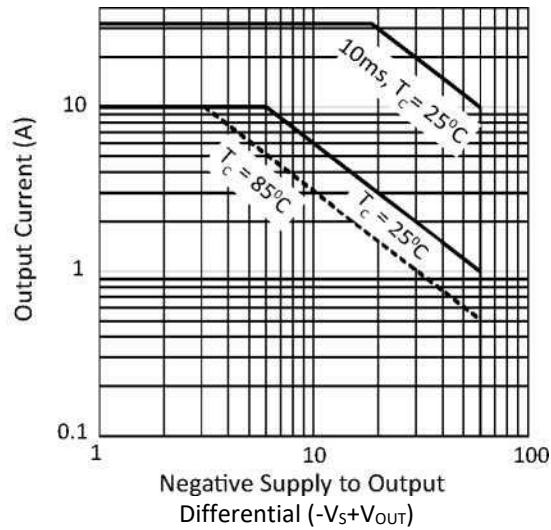
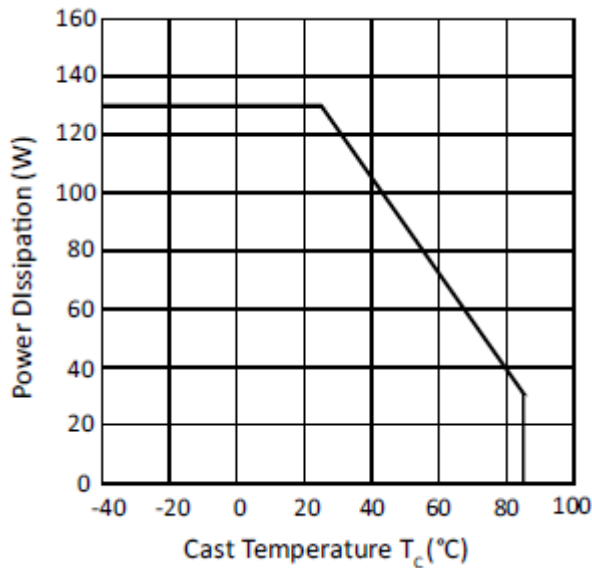


Figure 12: Power Derating



一般的注意事項

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。

パワーシーケンス

MP106 への損傷を避けるために、「図 1 代表的な接続図」に示すように、ダイオードを $-V_S$ と $-V_B$ の間に接続する必要があります。そうでない場合は、次の方法でボードの電源をオンにする必要があります。

- $-V_S$
- $-V_B$
- $+V_B$

アンプゲイン

アンプゲインは、 -15 の反転ゲインに設定されます。ゲインのピンがグランド(ピン7)に短絡すると、アンプゲインは -20 のゲインに増加します。

電源バイパス

MP106の出力段での局所的な寄生発振を防ぐためには、電源端子 $-V_S$ 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。必要な出力アンプあたり少なくとも $10\mu\text{F}$ の電解コンデンサを使用してください。 $0.1\mu\text{F}$ 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。 $+V_B$ 端子と $-V_B$ 端子には $0.1\mu\text{F}$ 以上のバイパスコンデンサが推奨されます。

スナバ回路

最大 540nF の容量性負荷でアンプを使用する場合は、アンプの出力信号を安定させるために、出力スナバ回路を使用する必要があります。スナバ回路には 22nF のコンデンサと 5Ω の抵抗が推奨されます。

補償

「図1 代表的な接続図」に示すように、外部補償コンデンサ C_c と補償抵抗 R_c をピン5からピン7に接続します。 540nF までのピエゾ容量負荷では、 220pF の補償コンデンサと 750Ω の補償抵抗が推奨されます。

シリーズ絶縁抵抗器、RS

すべての容量性負荷で安定性を確保するには、外部接続図に示すように、出力と負荷の間に直列絶縁抵抗を含める必要があります。0.1Ωの抵抗は、540nFまでの容量性負荷に適しています。抵抗は、容量性負荷での出力パルスの立ち上がり時間と立ち下がり時間に影響を与えます。これは、入力信号で補正できます。

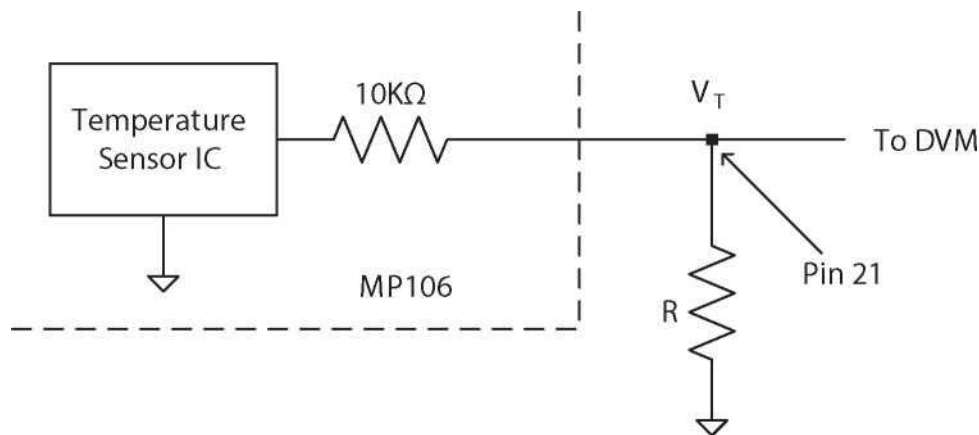
バックプレートの接地

MP106の基板は絶縁金属基板です。信号グランドに接続する必要があります。これは、グランドピン(ピン7)が信号グランドに適切に接続されている場合に実現されます。

温度検出

MP106は、2つの出力MOSFETの近くに配置された2つのIC温度センサーで構成されています。センサーのスケール係数は10mV/°Cです。センサーの出力電圧は、室温($T_c = 25^\circ\text{C}$)で約2.98Vに等しくなります。センサーには、+1°Cの未校正の温度誤差があります。センサーのスケールファクターは、オプションの抵抗「R」(図13を参照)を次の式を使用してTMPピンに接続することで調整できます。ここで、Tはケース温度(°C)です。

Figure 13: 温度センサ



$$V_T = \frac{R}{10000 + R}(0.01T + 2.73)$$

電源保護

供給ピンの保護として、一方向ツェナーダイオードによる過渡抑制処置が推奨されます。ツェナーダイオードは、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。ツェナーダイオード使用の有無に関係なく、システム電源は、電源オンのオーバーシュート、電源オフの極性反転、ラインレギュレーションなどの過渡性能を評価する必要があります。いずれかの電源レールで開回路または極性反転を引き起こす可能性のある状態は、回避または保護する必要があります。負の電源レールの反転または開放は、入力段の故障を引き起こすことが知られています。一方向ダイオードはこれを防ぎ、電氣的にも物理的にもアンプにできるだけ近づけるべきです。

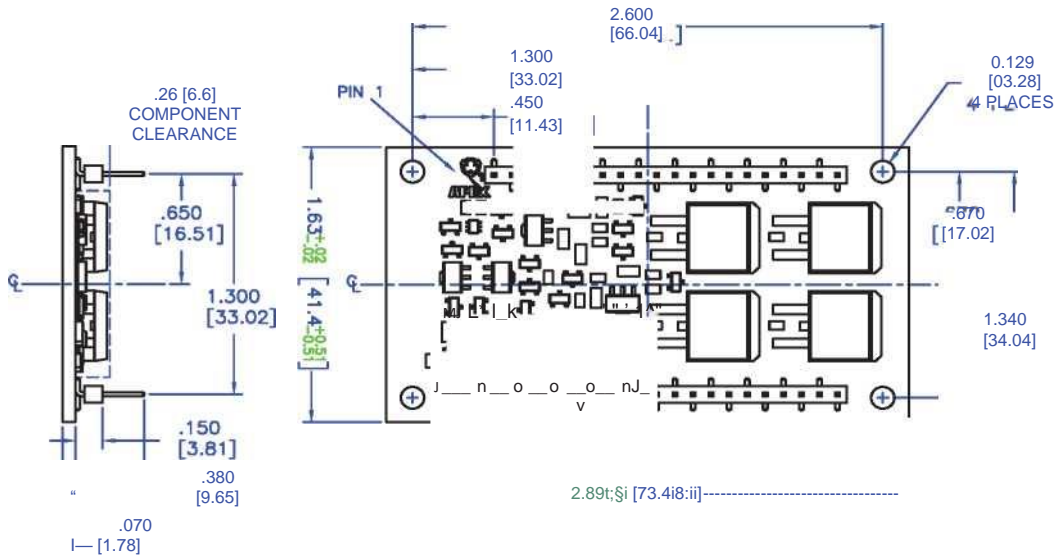
MP106



パッケージオプション

Part Number	Apex Package Style	Description
MP106	FC	42-pin Open Frame

パッケージスタイル FC



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の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:
6. 上記4.または同等材質のネジで固定

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。

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。