

5V、CMOS、レール・ツー・レールの汎用アンプ

特長

- ▶ 単電源動作：2.7V~5.5V
- ▶ 低電源電流：45 μ A/アンプ
- ▶ 広帯域幅：1MHz
- ▶ 位相反転なし
- ▶ 低入力バイアス電流：4pA
- ▶ ユニティ・ゲインで安定動作
- ▶ レール・ツー・レールの入出力

アプリケーション

- ▶ ASICの入力または出力アンプ
- ▶ センサー・インターフェース
- ▶ 圧電トランスジューサ・アンプ
- ▶ 医療用計測機器
- ▶ モバイル通信
- ▶ オーディオ出力
- ▶ ポータブル・システム

概要

MAX74822は、非常に小さい電源電流と1MHzの帯域幅を特徴とする、レール・ツー・レール入出力対応の単電源デュアル・アンプです。2.7V単電源と5V電源ですべての動作が可能です。MAX74822は、アンプあたり45 μ Aという低消費電流で1MHzの帯域幅を実現します。

入力バイアス電流が非常に小さいMAX74822は、積分器、フォト・ダイオード・アンプ、圧電センサー、および高信号源インピーダンスのその他のアプリケーションに使用できます。電源電流がアンプあたりわずか45 μ Aなので、バッテリー動作に適しています。

レール・ツー・レールの入出力は、単電源システムにおいてASICをバッファリングする設計に便利です。MAX74822は、低い電源電圧でも高いゲインを維持するように最適化されているため、アクティブ・フィルタやゲイン段に役立ちます。

MAX74822は、拡張工業用温度範囲(-40 $^{\circ}$ C~+125 $^{\circ}$ C)で仕様規定されています。MAX74822デュアルは、8ピンMSOPパッケージを採用しています。

目次

特長.....	1
アプリケーション.....	1
概要.....	1
仕様.....	3
絶対最大定格.....	5
熱抵抗.....	5
ESDに関する注意.....	5
ピン配置.....	6
代表的な性能特性.....	7
動作原理.....	11
1MHzのゲイン帯域幅を実現する低電源電流.....	11
増大した出力電流.....	11
アプリケーション情報.....	12
最大消費電力.....	12
外形寸法.....	13
オーダー・ガイド.....	14
改訂履歴.....	15

仕様

表 1. 5.0V 仕様

(特に指定のない限り、 $V_S = 5.0V$ 、 $V_{CM} = 2.5V$ 、 $T_A = 25^\circ C$ 。)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
INPUT CHARACTERISTICS						
Offset Voltage	V_{OS}			1	5	mV
		$-40^\circ C \leq T_A \leq +125^\circ C$		7		mV
Input Bias Current	I_B			4	40	pA
		$-40^\circ C \leq T_A \leq +125^\circ C$		1000		pA
Input Offset Current	I_{OS}			1	30	pA
		$-40^\circ C \leq T_A \leq +125^\circ C$		500		pA
Input Voltage Range			0		5	V
Common-Mode Rejection Ratio	CMRR	$V_{CM} = 0V \text{ to } 5V$	60	80		dB
		$-40^\circ C \leq T_A \leq +125^\circ C$		38		dB
Large Signal Voltage Gain	A_{VO}	$R_L = 100k\Omega, V_O = 0.5V \text{ to } 2.2V$	97	101		dB
		$-40^\circ C \leq T_A \leq +125^\circ C$		66		dB
Offset Voltage Drift	$\Delta V_{OS}/\Delta T$	$-40^\circ C \leq T_A \leq +125^\circ C$		4		$\mu V/^\circ C$
Bias Current Drift	$\Delta I_B/\Delta T$	$-40^\circ C \leq T_A \leq +125^\circ C$		2000		fA/°C
Offset Current Drift	$\Delta I_{OS}/\Delta T$	$-40^\circ C \leq T_A \leq +125^\circ C$		25		fA/°C
OUTPUT CHARACTERISTICS						
Output Voltage High	V_{OH}	$I_L = 1mA$	4.9	4.965		V
	V_{OH}	$-40^\circ C \leq T_A \leq +125^\circ C$		4.875		V
Output Voltage Low	V_{OL}	$I_L = 1mA$		25	100	mV
		$-40^\circ C \leq T_A \leq +125^\circ C$		125		mV
Output Current	I_{OUT}	$V_{OUT} = V_S - 1V$		30		mA
	I_{SC}			± 60		mA
Closed-Loop Output Impedance	Z_{OUT}	$f = 200kHz, A_V = 1$		45		Ω
POWER SUPPLY						
Power Supply Rejection Ratio	PSRR	$V_S = 2.5V \text{ to } 6V$	65	76		dB
		$-40^\circ C \leq T_A \leq +125^\circ C$		60		dB
Supply Current/Amplifier	I_{SY}	$V_O = 0V$		45	65	μA
		$-40^\circ C \leq T_A \leq +125^\circ C$		85		μA

(特に指定のない限り、 $V_S = 5.0V$ 、 $V_{CM} = 2.5V$ 、 $T_A = 25^\circ C$ 。)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
DYNAMIC PERFORMANCE						
Slew Rate	SR	$R_L = 100k\Omega$	0.45	0.92		V/ μs
Full Power Bandwidth	BW _p	1% distortion		70		kHz
Settling Time	t _s	To 0.1% (1V step)		6		μs
Gain Bandwidth Product	GBP			1000		kHz
Phase Margin	Φ_M			67		Degrees
NOISE PERFORMANCE						
Voltage Noise Density	e _n	f = 1kHz		42		nV/ \sqrt{Hz}
		f = 10kHz		38		nV/ \sqrt{Hz}
Current Noise Density	i _n			<0.1		pA/ \sqrt{Hz}

絶対最大定格

特に指定のない限り、 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。

表 2. 絶対最大定格

PARAMETER	RATING
Supply Voltage (V_S)	6V
Input Voltage	GND to V_S
Differential Input Voltage ¹	$\pm 6\text{V}$
Input Current (Indefinite)	$\pm 10\text{mA}$
Input Current (Duration < 1sec)	$\pm 100\text{mA}$
Output Short-Circuit Duration to GND	Indefinite
Storage Temperature Range	-65°C to $+150^\circ\text{C}$
Operating Temperature Range	-40°C to $+125^\circ\text{C}$
Junction Temperature Range	-65°C to $+150^\circ\text{C}$
Lead Temperature (Soldering, 60sec)	300°C

¹ 6V未満の電源の場合、差動入力電圧は $\pm V_S$ に等しくなります。

上記の絶対最大定格を超えるストレスを加えるとデバイスに恒久的な損傷を与えることがあります。これらはストレス定格のみを定めたものであり、この仕様の動作のセクションに記載する規定値以上でデバイスが正常に動作することを示唆するものではありません。デバイスを長時間にわたり絶対最大定格状態に置くと、デバイスの信頼性に影響を与えることがあります。

熱抵抗

熱性能は、PCBの設計と動作環境に直接関連しています。PCBの熱設計には細心の注意を払う必要があります。 θ_{JA} は最も厳しい条件、すなわち、回路基板に表面実装パッケージを半田付けした状態で仕様規定され、特に指定のない限り、標準的な4層基板を用いて測定されています。 θ_{JC} は、ジャンクションとケースの間の熱抵抗です。

表 3. 熱抵抗

PACKAGE TYPE	θ_{JA}	θ_{JC}	UNIT
8-Lead MSOP (RM)	142	45	$^\circ\text{C}/\text{W}$

ESDに関する注意



ESD（静電放電）の影響を受けやすいデバイスです。

電荷を帯びたデバイスや回路ボードは、検知されないまま放電することがあります。本製品は当社独自の特許技術である ESD 保護回路を内蔵してはいますが、デバイスが高エネルギーの静電放電を被った場合、損傷を生じる可能性があります。したがって、性能劣化や機能低下を防止するため、ESD に対する適切な予防措置を講じることをお勧めします。

ピン配置

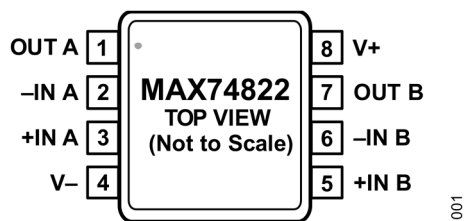


図 1. 8 ピン MSOP (RM のサフィックス)

ピン機能の説明

表 4. 端子説明

端子	名称	説明
1	OUT A	出力、チャンネル A
2	-IN A	反転入力、チャンネル A
3	+IN A	非反転入力、チャンネル A
4	V-	負電源電圧
5	+IN B	非反転入力、チャンネル B
6	-IN B	反転入力、チャンネル B
7	OUT B	出力、チャンネル B
8	V+	正電源電圧

代表的な性能特性

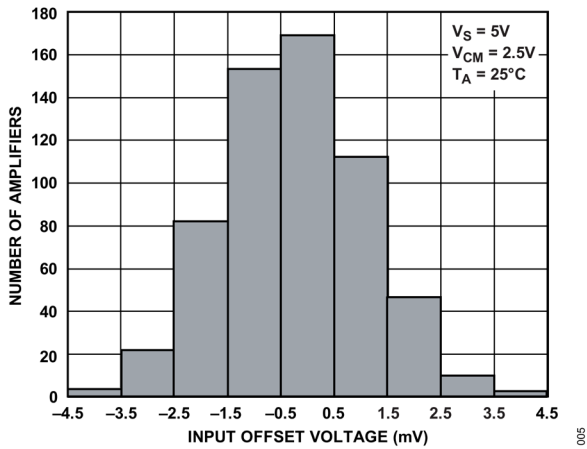


図 2. 入力オフセット電圧の分布

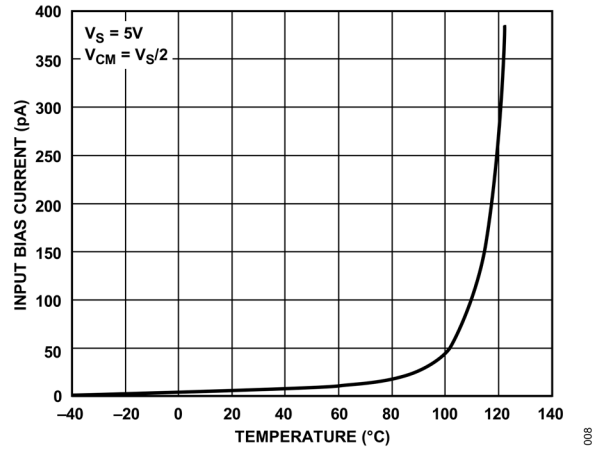


図 3. 入力バイアス電流と温度の関係

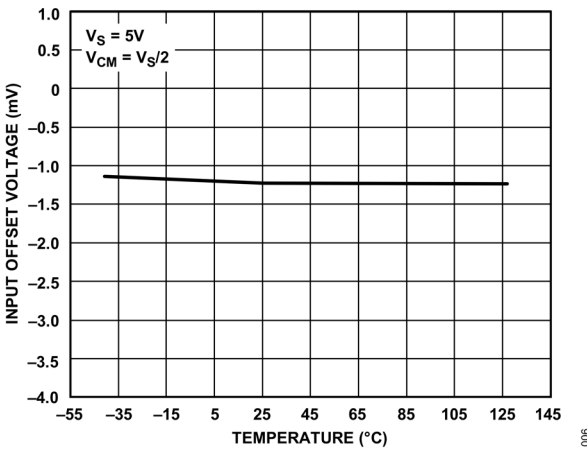


図 4. 入力オフセット電圧と温度の関係

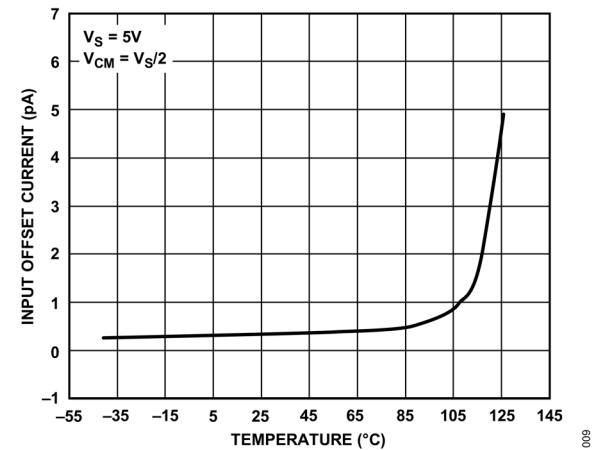


図 5. 入力オフセット電流と温度の関係

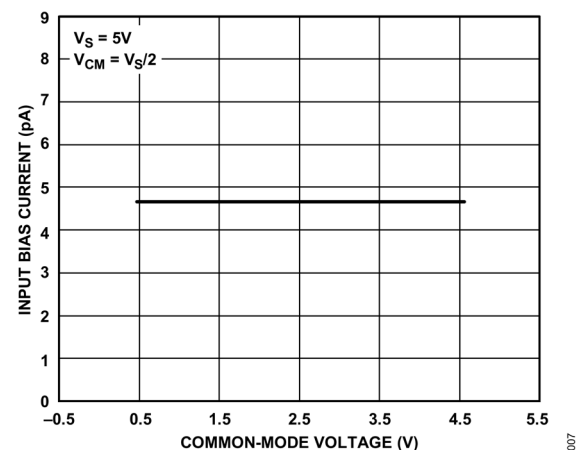


図 6. 入力バイアス電流とコモンモード電圧の関係

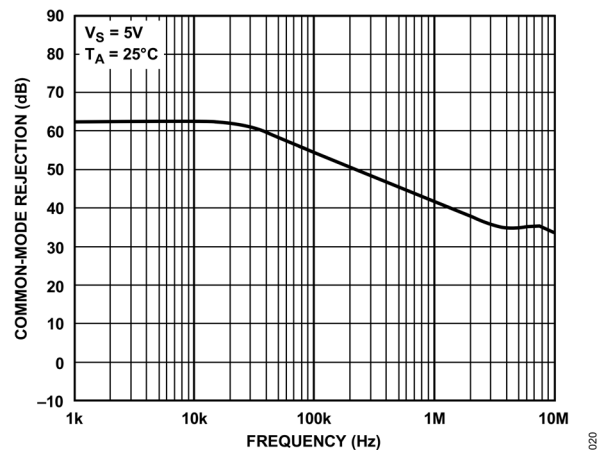


図 7. 同相モード除去と周波数の関係

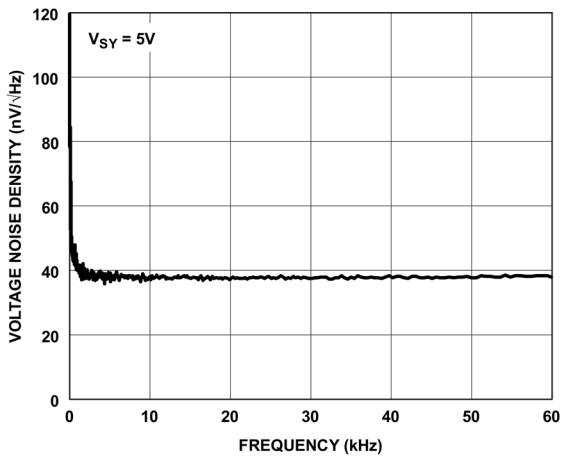


図 8. 電圧ノイズ密度と周波数の関係

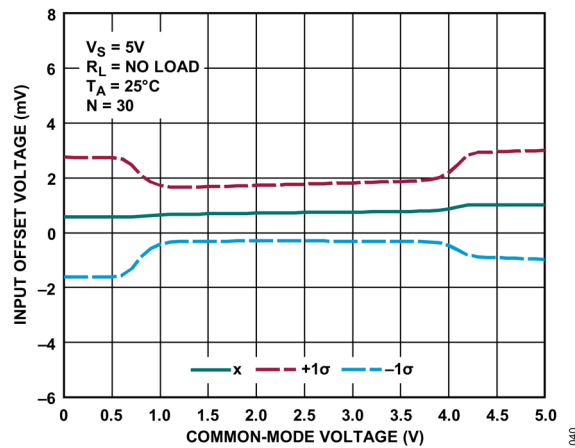


図 9. 入力オフセット電圧とコモンモード電圧の関係

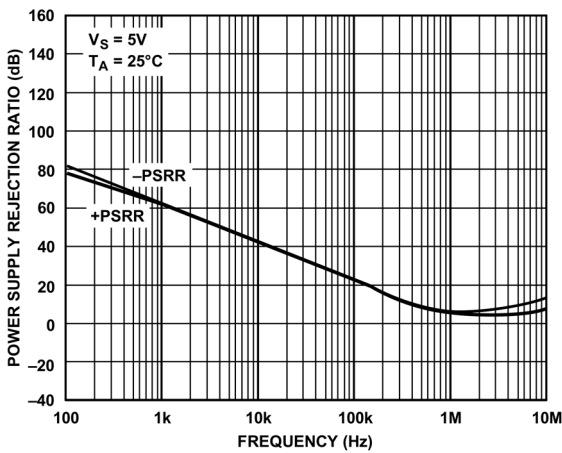


図 10. 電源電圧変動除去比 (PSRR) と周波数の関係

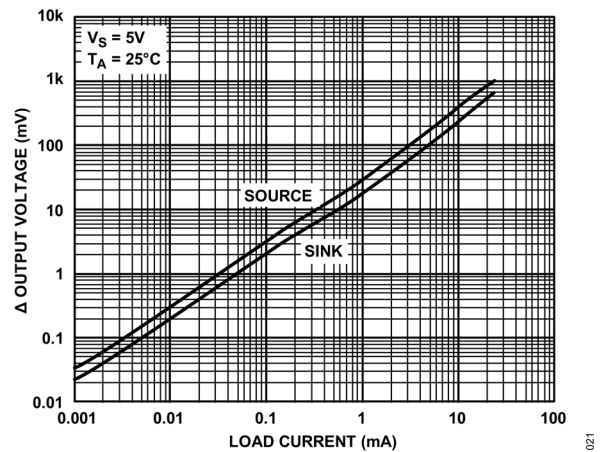


図 11. 電源レールに対する出力電圧と負荷電流の関係

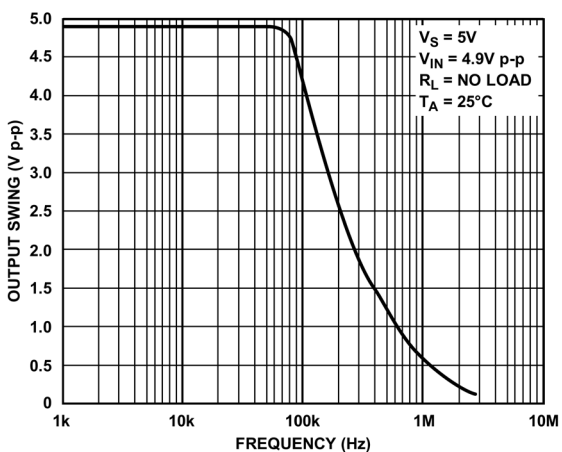


図 12. クローズド・ループ出力電圧振幅と周波数の関係



図 13. 小信号オーバーシュートと負荷容量の関係

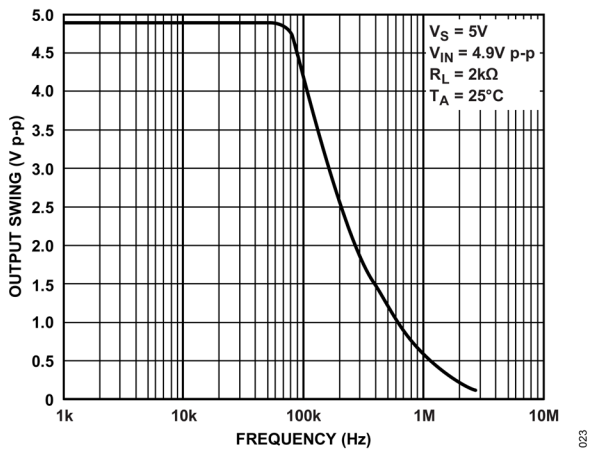


図 14. クローズド・ループ出力電圧振幅と周波数の関係

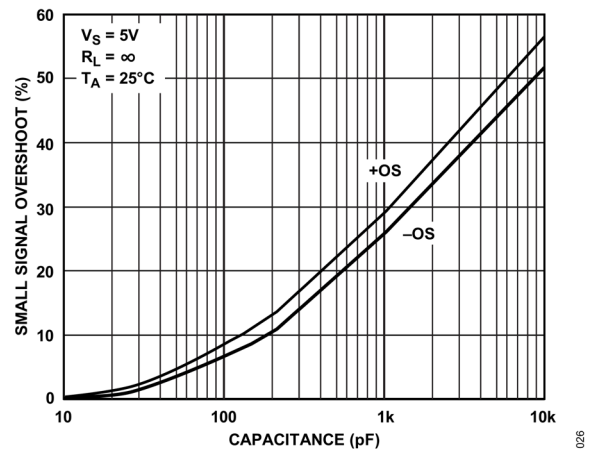


図 15. 小信号オーバーシュートと負荷容量の関係

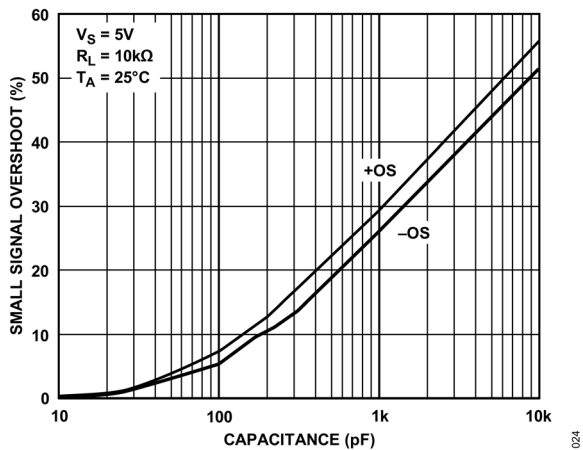


図 16. 小信号オーバーシュートと負荷容量の関係

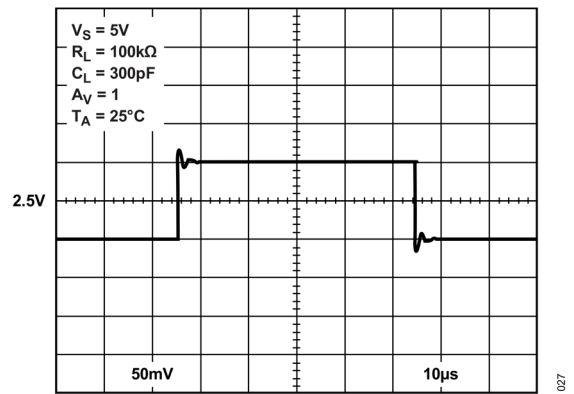


図 17. 小信号過渡応答

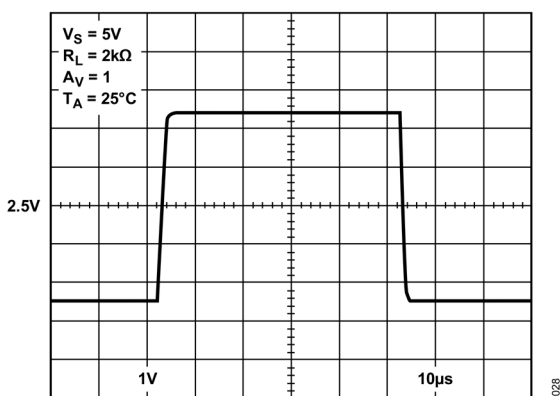


図 18. 大信号過渡応答

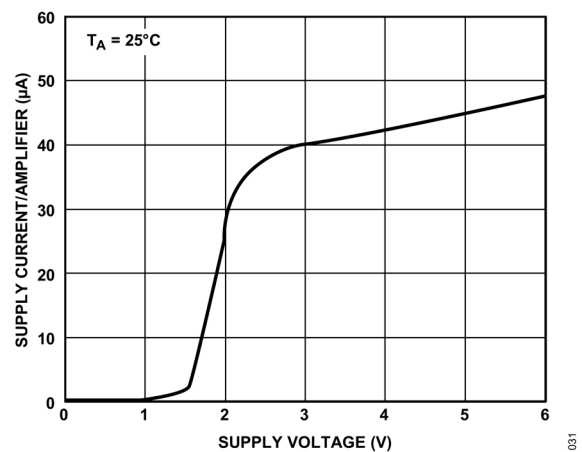


図 19. アンプあたりの電源電流と電源電圧の関係

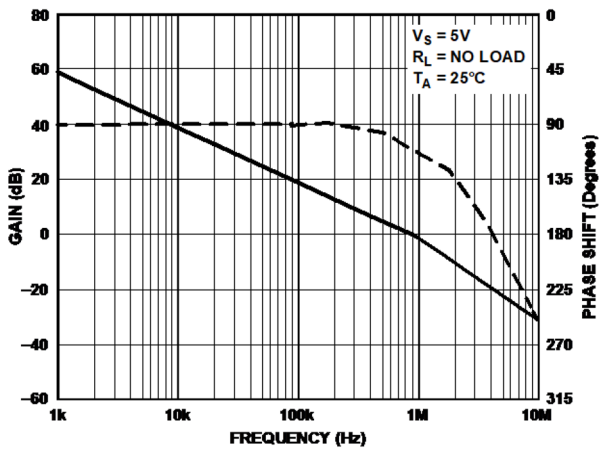


図 20. オープンループ・ゲインおよび位相と周波数の関係

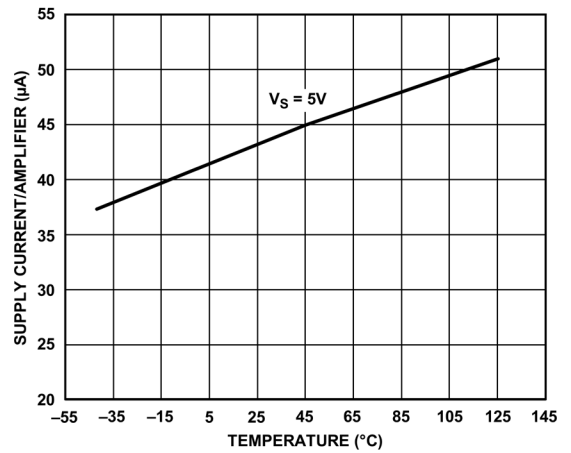


図 21. アンプあたりの電源電流と温度の関係

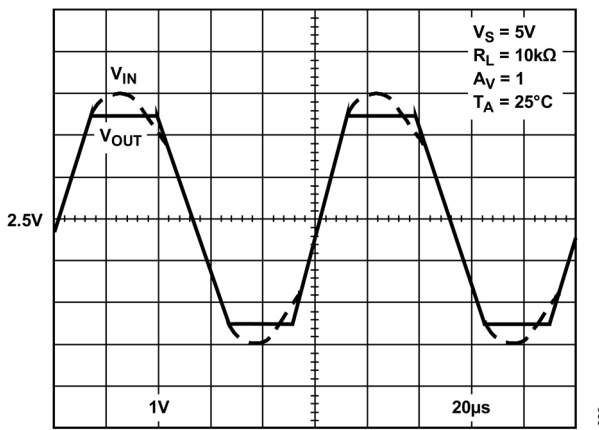


図 22. 位相反転なし

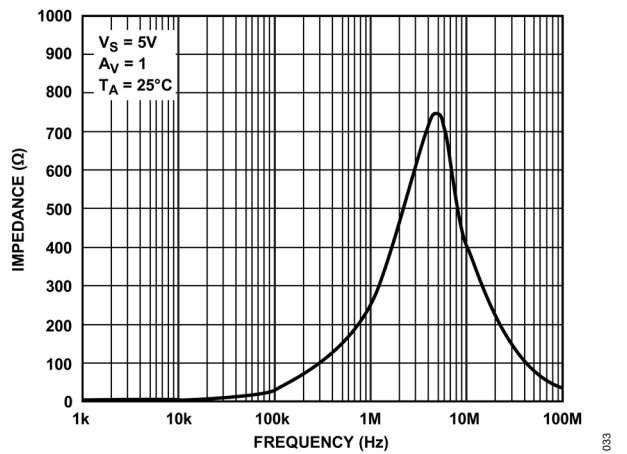


図 23. クローズド・ループ出力インピーダンスと周波数の関係

動作原理

1MHz のゲイン帯域幅を実現する低電源電流

MAX74822 が通常使用する電流はアンプあたり $45\mu\text{A}$ です。これは、同様の性能を持つ従来の部品が消費する $200\mu\text{A}\sim 700\mu\text{A}$ に比べ、はるかに小さい値です。そのため、MAX74822 は、バッテリー寿命を長くするようポータブル設計をアップグレードするのに最適な選択肢となります。あるいは、同じ電流ドレインで機能や性能を追加することもできます。

増大した出力電流

5V 単電源の場合、短絡電流は通常 60mA です。電源レールから 1V 低下した場合でさえ、MAX74822 アンプは、 30mA の出力電流のソースまたはシンクが可能です。

アプリケーション情報

最大消費電力

MAX74822 の安全な最大消費電力は、付随するジャンクション温度の上昇により制限されます。プラスチック製パッケージの場合、安全な最大ジャンクション温度は 150°C です。この最大温度を超えた場合、ダイの温度が低下して正常な回路動作に戻ります。デバイスを長時間にわたって過熱状態で放置すると、デバイスが焼損することがあります。正常な動作を確保するには、[絶対最大定格](#)のセクションと[熱抵抗](#)のセクションに示された仕様を遵守することが重要です。

外形寸法

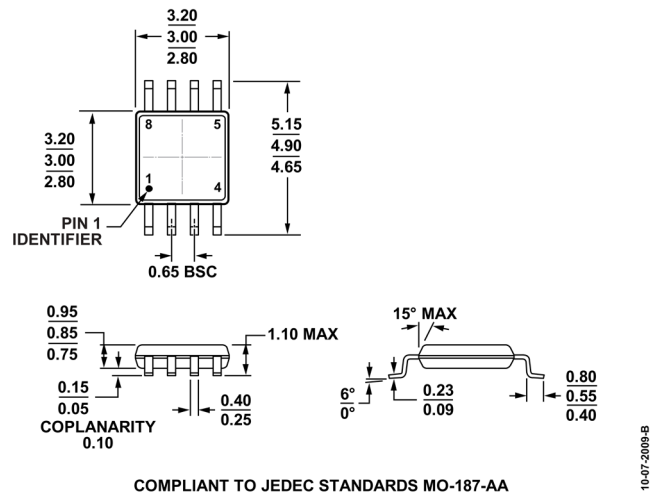


図 24. 8 ピン・ミニ・スモール・アウトライン・パッケージ [MSOP] (RM-8) 寸法：mm

オーダー・ガイド

表 5. オーダー・ガイド

MODEL ¹	TEMPERATURE RANGE	PACKAGE DESCRIPTION	PACKAGE QUANTITY	PACKAGE OPTION	MARKING CODE
MAX74822ARMZ	-40°C to +125°C	8-Lead MSOP		RM-8	A6Y
MAX74822ARMZ-R7	-40°C to +125°C	8-Lead MSOP		RM-8	A6Y
MAX74822ARMZ-RL	-40°C to +125°C	8-Lead MSOP	Reel, 3000	RM-8	A6Y

¹ Z = RoHS 適合製品。

改訂履歴

版数	改訂日	説明	改訂ページ
0	10/25	初版発行	-

ここに含まれるすべての情報は現状のまま提供されるものであり、アナログ・デバイゼズはそれに関するいかなる種類の保証または表明も行いません。アナログ・デバイゼズ社は、その情報の利用に関して、あるいはその利用によって生じる第三者の特許やその他の権利の侵害に関して一切の責任を負いません。仕様は予告なく変更される場合があります。明示か黙示かを問わず、アナログ・デバイゼズの製品またはサービスが使用される組み合わせ、マシン、またはプロセスに関連するアナログ・デバイゼズの特許権、著作権、マスク・ワーク権、またはその他のアナログ・デバイゼズの知的所有権に基づいてライセンスが付与されるわけではありません。本紙記載の商標および登録商標は、各社の所有に属します。ここに記載のすべてのアナログ・デバイゼズ製品は、販売状況および在庫状況に依存します。

