



SM73307

2011年6月

17MHz、低ノイズ、デュアル高精度 CMOS 入力アンプ

概要

SM73307 は、デュアルで低ノイズ、低オフセット、CMOS 入力、出力フルスイングを特長とし、広いゲイン帯域幅積を持つ高精度アンプです。太陽光発電を含め、各種の計測器アプリケーションに最適です。

CMOS 入力段を採用した SM73307 は、入力バイアス電流 100fA、入力換算電圧ノイズ 5.8nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$ 、さらに入力オフセット電圧 $\pm 150 \mu\text{V}$ 未満を達成しています。このような特長を兼ね備えた SM73307 は高精度アプリケーションに理想的な選択肢のひとつです。

チャンネルごとの消費電流が 1.30mA の SM73307 は、ゲイン帯域幅積が 17MHz と広いため、閉ループ・ゲインが大きい場合でも正確な増幅が可能です。

SM73307 は 1.8V から 5.5V の電源電圧範囲で動作するので、低電圧動作を求められる低消費電力アプリケーションに理想的です。

SM73307 はテキサス・インスツルメンツの先進の VIP50 プロセス・テクノロジーによって製造され、8ピン MSOP パッケージとして提供されます。

SM73307 は、欠陥検出の技法など、太陽光発電市場や自動車市場向けの高度な製造やサポート・プロセスを採用しています。信頼性規格については、リニューアブル・エナジー・グレード標準と AEC-Q100 標準で規定された要件や温度グレードに準拠します。

特長

特記のない限り、 $V_S = 5\text{V}$ における代表値。

- リニューアブル・エナジー・グレード
- 入力オフセット電圧 $\pm 150 \mu\text{V}$ (最大値)
- 入力バイアス電流 100fA
- 入力電圧ノイズ 5.8nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
- GB 積 17MHz
- 消費電流 1.30mA
- 電源電圧範囲 1.8V ~ 5.5V
- THD + N@f = 1kHz 0.001%
- 動作温度範囲 $-40^\circ\text{C} \sim 125^\circ\text{C}$
- 出力フルスイング振幅
- 8ピン MSOP パッケージ

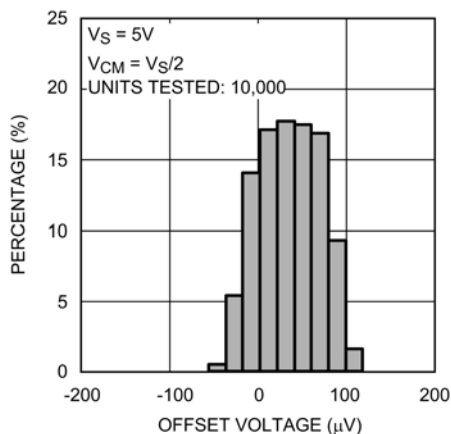
アプリケーション

- 太陽光発電機器
- アクティブ・フィルタとバッファ
- センサ・インターフェイス・アプリケーション
- トランスインピーダンス・アンプ
- 自動車

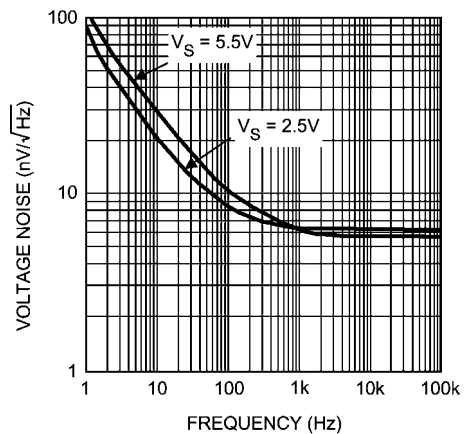


代表的性能

Offset Voltage Distribution



Input Referred Voltage Noise



絶対最大定格 (Note 1)

本データシートには軍用・航空宇宙用の規格は記載されていません。
関連する電氣的信頼性試験方法の規格を参照ください。

ESD 耐圧 (Note 2)

人体モデル	2000V
マシン・モデル	200V
帯電モデル	1000V
V_{IN} 差動電圧	$\pm 0.3V$
電源電圧 ($V^+ - V^-$)	6.0V
入出力ピン電圧	$V^+ + 0.3V, V^- - 0.3V$
保存温度範囲	$-65^\circ C \sim 150^\circ C$
接合部温度 (Note 3)	$+150^\circ C$

ハンダ付け情報

赤外線または対流方式 (20 秒)	235 °C
流動ハンダ付けリード温度 (10 秒)	260 °C

動作定格 (Note 1)

温度範囲 (Note 3)	$-40^\circ C \sim 125^\circ C$
電源電圧 ($V_S = V^+ - V^-$)	
$0^\circ C \leq T_A \leq 125^\circ C$	1.8V ~ 5.5V
$-40^\circ C \leq T_A \leq 125^\circ C$	2.0V ~ 5.5V
パッケージ熱抵抗 (θ_{JA}) (Note 3)	
8ピンMSOP	236 °C /W

2.5V 電氣的特性

特記のない限り、すべてのリミット値は $T_A = 25^\circ C$ 、 $V^+ = 2.5V$ 、 $V^- = 0V$ 、 $V_O = V_{CM} = V^+ / 2$ で保証されます。太文字表記のリミット値は最大値に適用されます。

Symbol	Parameter	Conditions	Min (Note 5)	Typ (Note 4)	Max (Note 5)	Units
V_{OS}	Input Offset Voltage	$-20^\circ C \leq T_A \leq 85^\circ C$		± 20	± 180 ± 330	μV
		$-40^\circ C \leq T_A \leq 125^\circ C$		± 20	± 180 ± 430	
$TC V_{OS}$	Input Offset Voltage Temperature Drift (Note 6, Note 8)			-1.75	± 4	$\mu V / ^\circ C$
I_B	Input Bias Current	$V_{CM} = 1.0V$ (Note 7, Note 8)		0.05	1 25	μA
		$-40^\circ C \leq T_A \leq 125^\circ C$		0.05	1 100	
I_{OS}	Input Offset Current	$V_{CM} = 1V$ (Note 8)		0.006	0.5 50	μA
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	$0V \leq V_{CM} \leq 1.4V$	83 80	100		dB
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	$2.0V \leq V^+ \leq 5.5V$ $V^- = 0V, V_{CM} = 0$	85 80	100		dB
		$1.8V \leq V^+ \leq 5.5V$ $V^- = 0V, V_{CM} = 0$	85	98		
CMVR	Common Mode Voltage Range	CMRR ≥ 80 dB CMRR ≥ 78 dB	-0.3 -0.3		1.5 1.5	V
A_{VOL}	Open Loop Voltage Gain	$V_O = 0.15$ to $2.2V$ $R_L = 2$ k Ω to $V^+ / 2$	84 80	92		dB
		$V_O = 0.15$ to $2.2V$ $R_L = 10$ k Ω to $V^+ / 2$	90 86	95		
V_{OUT}	Output Voltage Swing High	$R_L = 2$ k Ω to $V^+ / 2$		25	70 77	mV from either rail
		$R_L = 10$ k Ω to $V^+ / 2$		20	60 66	
	Output Voltage Swing Low	$R_L = 2$ k Ω to $V^+ / 2$		30	70 73	
		$R_L = 10$ k Ω to $V^+ / 2$		15	60 62	

2.5V 電氣的特性 (つづき)

特記のない限り、すべてのリミット値は $T_A = 25^\circ\text{C}$ 、 $V^+ = 2.5\text{V}$ 、 $V^- = 0\text{V}$ 、 $V_O = V_{CM} = V^+ / 2$ で保証されます。太文字表記のリミット値は最大値に適用されます。

Symbol	Parameter	Conditions	Min (Note 5)	Typ (Note 4)	Max (Note 5)	Units
I_{OUT}	Output Current	Sourcing to V^- $V_{IN} = 200\text{ mV}$ (Note 9)	36 30	52		mA
		Sinking to V^+ $V_{IN} = -200\text{ mV}$ (Note 9)	7.5 5.0	15		
I_S	Supply Current	Per Channel		1.10	1.50 1.85	mA
SR	Slew Rate	$A_V = +1$, Rising (10% to 90%)		8.3		V/ μs
		$A_V = +1$, Falling (90% to 10%)		10.3		
GBW	Gain Bandwidth			14		MHz
e_n	Input Referred Voltage Noise Density	$f = 400\text{ Hz}$		6.8		nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
		$f = 1\text{ kHz}$		5.8		
i_n	Input Referred Current Noise Density	$f = 1\text{ kHz}$		0.01		pA/ $\sqrt{\text{Hz}}$
THD+N	Total Harmonic Distortion + Noise	$f = 1\text{ kHz}$, $A_V = 1$, $R_L = 100\text{ k}\Omega$ $V_O = 0.9 V_{PP}$		0.003		%
		$f = 1\text{ kHz}$, $A_V = 1$, $R_L = 600\Omega$ $V_O = 0.9 V_{PP}$		0.004		

5V 電氣的特性

特記のない限り、すべてのリミット値は $T_A = 25^\circ\text{C}$ 、 $V^+ = 5\text{V}$ 、 $V^- = 0\text{V}$ 、 $V_O = V_{CM} = V^+ / 2$ で保証されます。太文字表記のリミット値は最大値に適用されます。

Symbol	Parameter	Conditions	Min (Note 5)	Typ (Note 4)	Max (Note 5)	Units
V_{OS}	Input Offset Voltage	$-20^\circ\text{C} \leq T_A \leq 85^\circ\text{C}$		± 10	± 150 ± 300	μV
		$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq 125^\circ\text{C}$		± 10	± 150 ± 400	
$TC V_{OS}$	Input Offset Voltage Temperature Drift (Note 6, Note 8)			-1.75	± 4	$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
I_B	Input Bias Current	$V_{CM} = 2.0\text{V}$ (Note 7, Note 8)	$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq 85^\circ\text{C}$ $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq 125^\circ\text{C}$	0.1	1 25	pA
		0.1		1 100		
I_{OS}	Input Offset Current	$V_{CM} = 2.0\text{V}$ (Note 8)		0.01	0.5 50	pA
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	$0\text{V} \leq V_{CM} \leq 3.7\text{V}$	85 82	100		dB
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	$2.0\text{V} \leq V^+ \leq 5.5\text{V}$ $V^- = 0\text{V}$, $V_{CM} = 0$	85 80	100		dB
		$1.8\text{V} \leq V^+ \leq 5.5\text{V}$ $V^- = 0\text{V}$, $V_{CM} = 0$	85	98		
CMVR	Common Mode Voltage Range	CMRR $\geq 80\text{ dB}$ CMRR $\geq 78\text{ dB}$	-0.3 -0.3		4 4	V
A_{VOL}	Open Loop Voltage Gain	$V_O = 0.3\text{ to }4.7\text{V}$ $R_L = 2\text{ k}\Omega\text{ to }V^+/2$	84 80	90		dB
		$V_O = 0.3\text{ to }4.7\text{V}$	90	95		
		$R_L = 10\text{ k}\Omega\text{ to }V^+/2$	86			

5V 電気的特性 (つづき)

特記のない限り、すべてのリミット値は $T_A = 25^\circ\text{C}$ 、 $V^+ = 5\text{V}$ 、 $V^- = 0\text{V}$ 、 $V_O = V_{CM} = V^+ / 2$ で保証されます。太文字表記のリミット値は最大値に適用されます。

Symbol	Parameter	Conditions	Min (Note 5)	Typ (Note 4)	Max (Note 5)	Units
V_{OUT}	Output Voltage Swing High	$R_L = 2\text{ k}\Omega$ to $V^+/2$		32	70 77	mV from either rail
		$R_L = 10\text{ k}\Omega$ to $V^+/2$		22	60 66	
	Output Voltage Swing Low	$R_L = 2\text{ k}\Omega$ to $V^+/2$		45	75 78	
		$R_L = 10\text{ k}\Omega$ to $V^+/2$		20	60 62	
I_{OUT}	Output Current	Sourcing to V^- $V_{IN} = 200\text{ mV}$ (Note 9)	46 38	66		mA
		Sinking to V^+ $V_{IN} = -200\text{ mV}$ (Note 9)	10.5 6.5	23		
I_S	Supply Current	(per channel)		1.30	1.70 2.05	mA
SR	Slew Rate	$A_V = +1$, Rising (10% to 90%)	6.0	9.5		V/ μs
		$A_V = +1$, Falling (90% to 10%)	7.5	11.5		
GBW	Gain Bandwidth			17		MHz
e_n	Input Referred Voltage Noise Density	$f = 400\text{ Hz}$		7.0		nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
		$f = 1\text{ kHz}$		5.8		
i_n	Input Referred Current Noise Density	$f = 1\text{ kHz}$		0.01		pA/ $\sqrt{\text{Hz}}$
THD+N	Total Harmonic Distortion + Noise	$f = 1\text{ kHz}$, $A_V = 1$, $R_L = 100\text{ k}\Omega$ $V_O = 4\text{ V}_{PP}$		0.001		%
		$f = 1\text{ kHz}$, $A_V = 1$, $R_L = 600\Omega$ $V_O = 4\text{ V}_{PP}$		0.004		

Note 1: 「絶対最大定格」とは、デバイスが破壊する可能性のあるリミット値をいいます。「動作定格」とは、デバイスが機能する条件を示しますが、性能のリミット値を保証するものではありません。保証された仕様、試験条件については「電気的特性」を参照してください。

Note 2: 人体モデル適用規格: MIL-STD-883、Method 3015.7。マシン・モデル適用規格: JESD22-A115-A (JEDEC の ESD MM 規格)。電場 (界) 誘導帯電モデル適用規格: JESD22-C101-C (JEDEC の ESD FICDM 規格)。

Note 3: 最大消費電力は、 $T_{J(MAX)}$ 、 θ_{JA} の関数です。任意の周囲温度における最大許容消費電力は、 $P_D = (T_{J(MAX)} - T_A) / \theta_{JA}$ で表されます。すべての数値は、プリント基板に直接ハンダ付けするパッケージに適用されます。

Note 4: 代表 (typ) 値は特性評価時におけるパラメータの標準値 (norm) を表します。実際の代表値は、経時的に変化するとともに、アプリケーションや構成にも依存します。この代表値はテストされた値ではなく、出荷済みの製品材料に対する保証値ではありません。

Note 5: リミット値は 25°C で製品の全数検査を行っています。動作温度範囲でのリミット値は標準統計品質管理 (SQC) 手法を用いた相関関係によって保証されています。

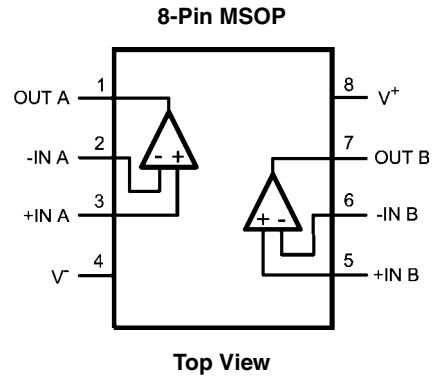
Note 6: 最低温度から最高温度までの V_{OS} の変化量を、温度変化量の合計値で割ると、オフセット電圧の平均ドリフト量が求められます。

Note 7: デバイスに向かって流れ込む電流を正方向の電流と定義しています。

Note 8: このパラメータは、設計や特性評価によって保証されており、製造工程ではテストされません。

Note 9: 短絡試験は瞬時開ループ試験の 1 つです。

ピン配置図



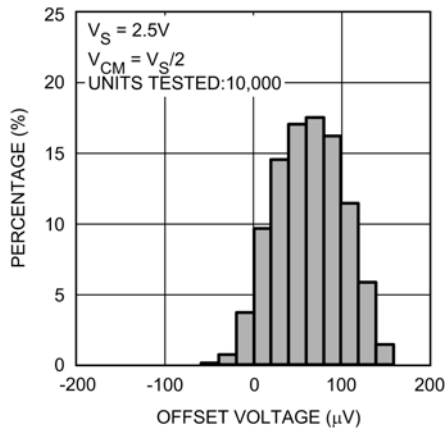
製品情報

Package	Part Number	Package Marking	Transport Media	NSC Drawing	Features
8-Pin MSOP	SM73307MM	S307	1k Units Tape and Reel	MUA08A	Renewable Energy Grade
	SM73307MME		250 Units Tape and Reel		
	SM73307MMX		3.5k Units Tape and Reel		

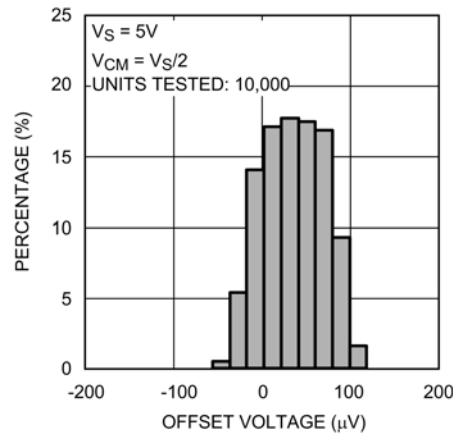
代表的な性能特性

特記のない限り、各値は次のとおりです。 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 、 $V_S = 5\text{V}$ 、 $V_{CM} = V_S/2$ 。

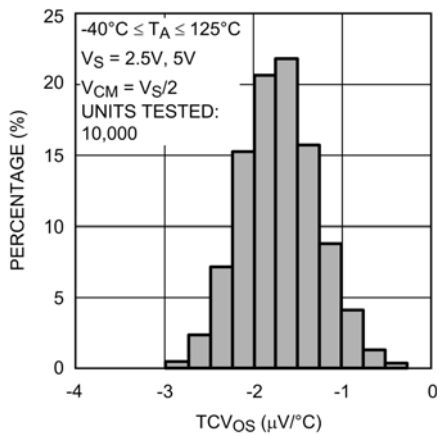
Offset Voltage Distribution



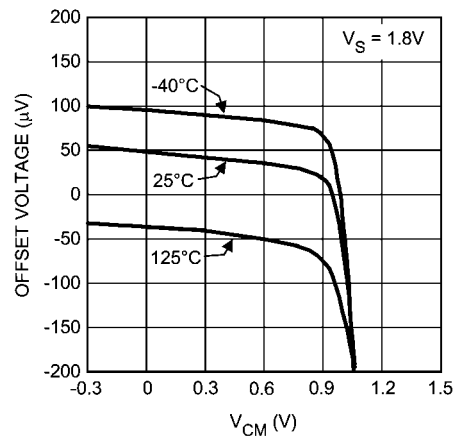
Offset Voltage Distribution



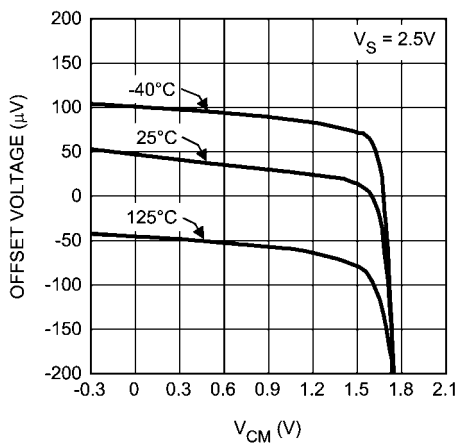
TCV_{OS} Distribution



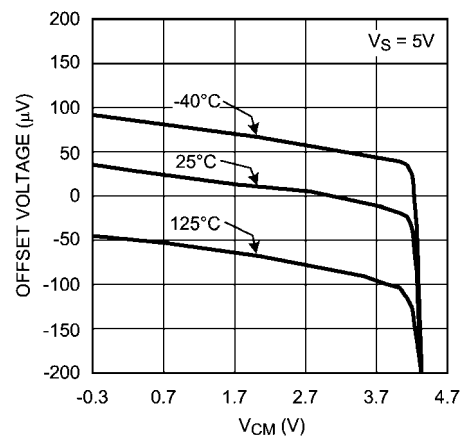
Offset Voltage vs. V_{CM}



Offset Voltage vs. V_{CM}



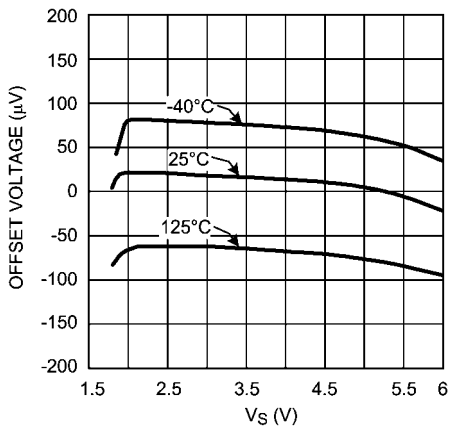
Offset Voltage vs. V_{CM}



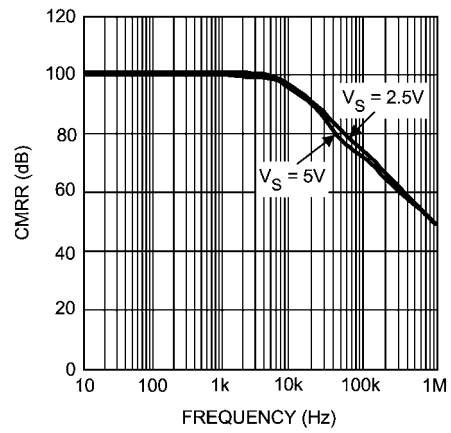
代表的な性能特性 (つづき)

特記のない限り、各値は次のとおりです。 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 、 $V_S = 5\text{V}$ 、 $V_{CM} = V_S/2$ 。

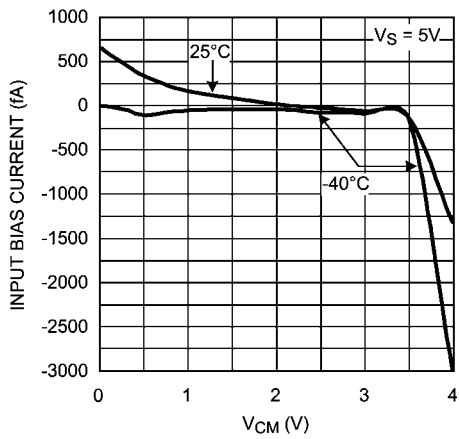
Offset Voltage vs. Supply Voltage



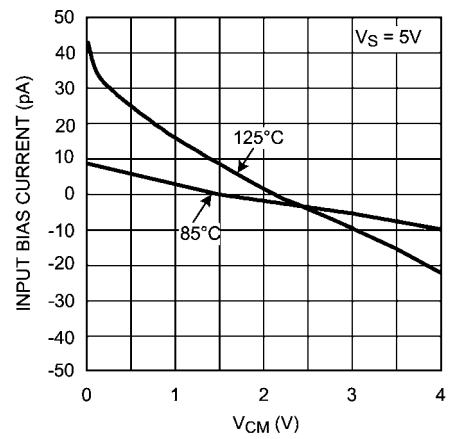
CMRR vs. Frequency



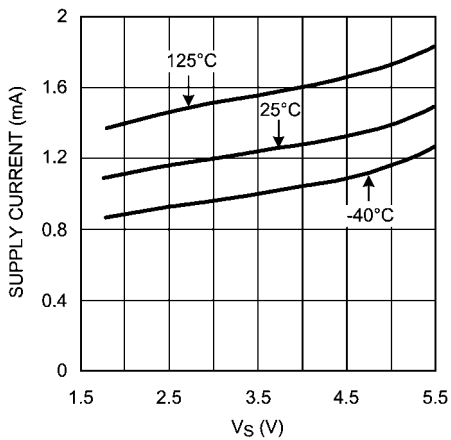
Input Bias Current vs. V_{CM}



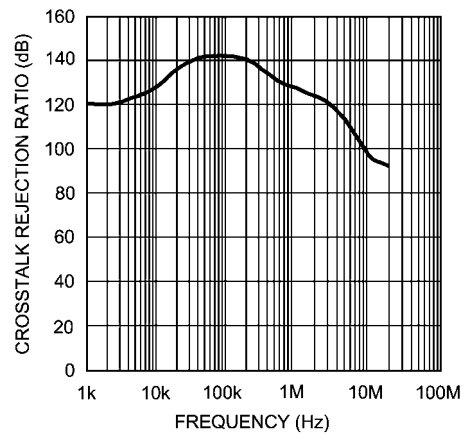
Input Bias Current vs. V_{CM}



Supply Current vs. Supply Voltage



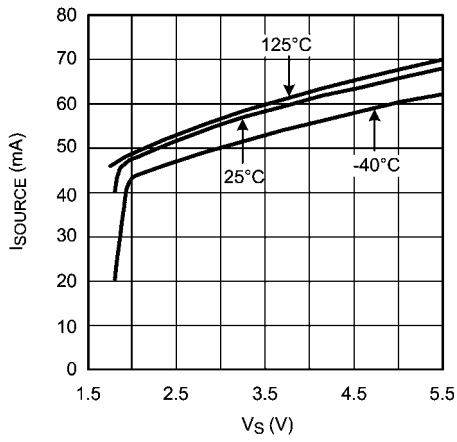
Crosstalk Rejection Ratio



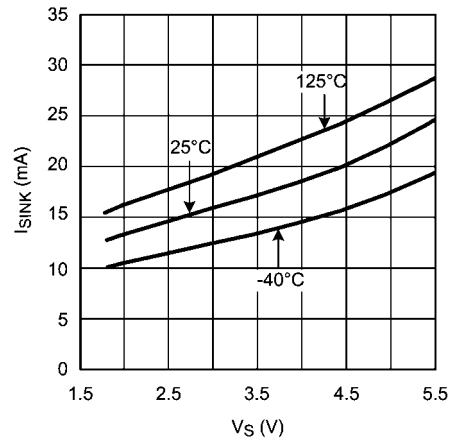
代表的な性能特性 (つづき)

特記のない限り、各値は次のとおりです。 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 、 $V_S = 5\text{V}$ 、 $V_{CM} = V_S/2$ 。

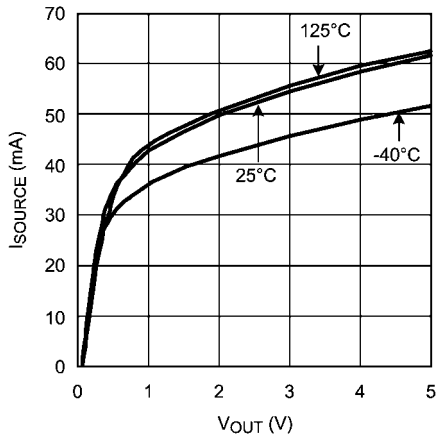
Sourcing Current vs. Supply Voltage



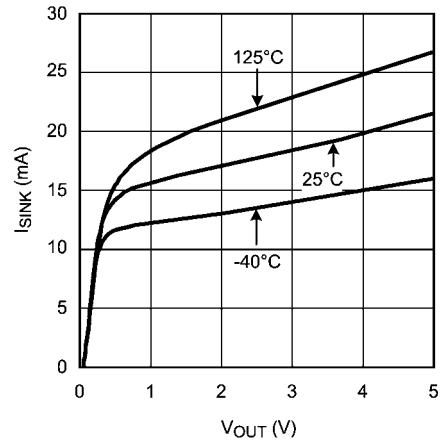
Sinking Current vs. Supply Voltage



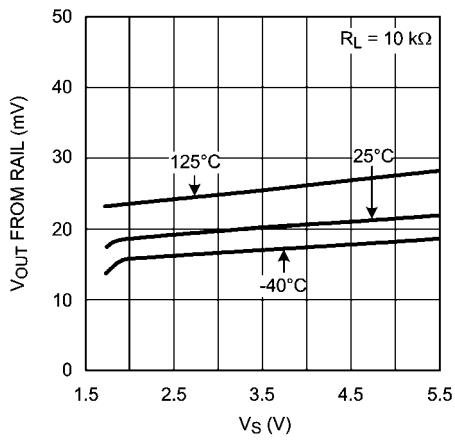
Sourcing Current vs. Output Voltage



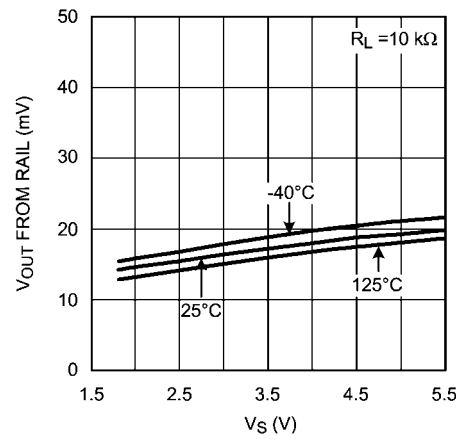
Sinking Current vs. Output Voltage



Output Swing High vs. Supply Voltage



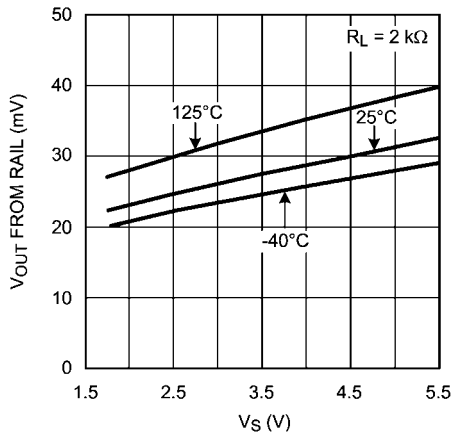
Output Swing Low vs. Supply Voltage



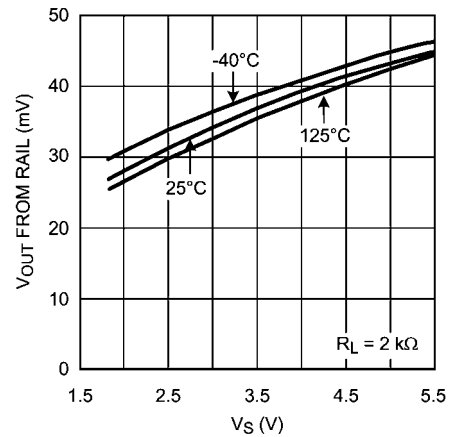
代表的な性能特性 (つづき)

特記のない限り、各値は次のとおりです。 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 、 $V_S = 5\text{V}$ 、 $V_{CM} = V_S/2$ 。

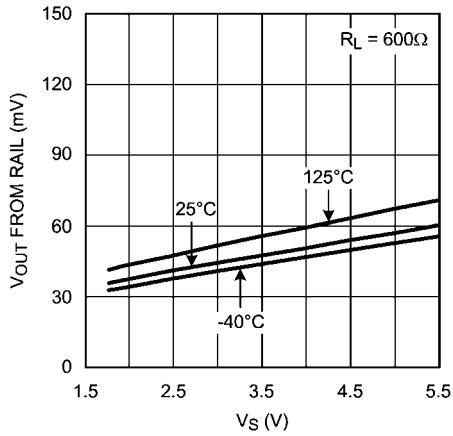
Output Swing High vs. Supply Voltage



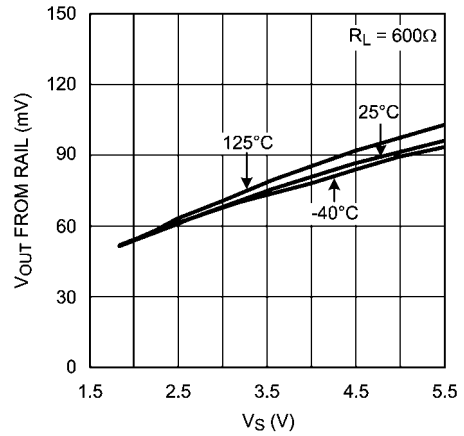
Output Swing Low vs. Supply Voltage



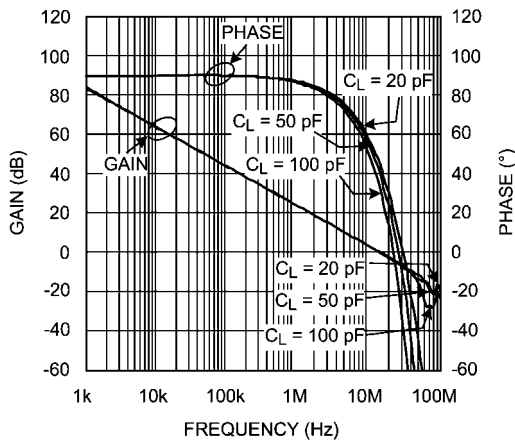
Output Swing High vs. Supply Voltage



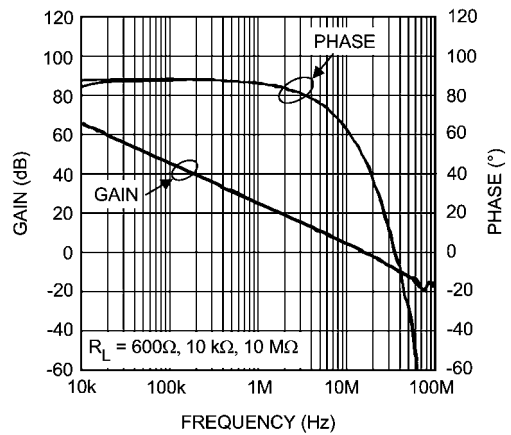
Output Swing Low vs. Supply Voltage



Open Loop Frequency Response



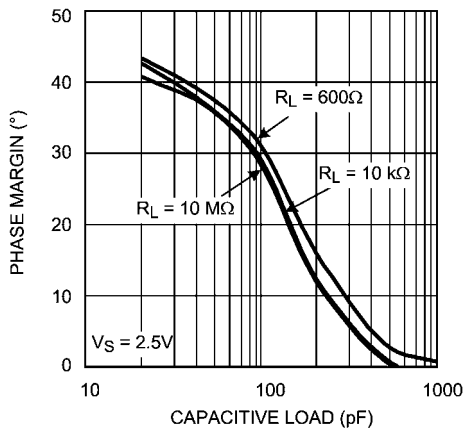
Open Loop Frequency Response



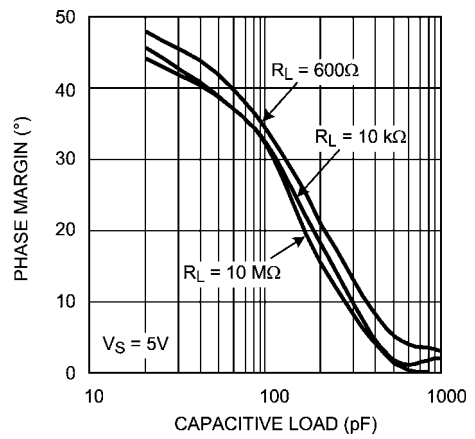
代表的な性能特性 (つづき)

特記のない限り、各値は次のとおりです。 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 、 $V_S = 5\text{V}$ 、 $V_{CM} = V_S/2$ 。

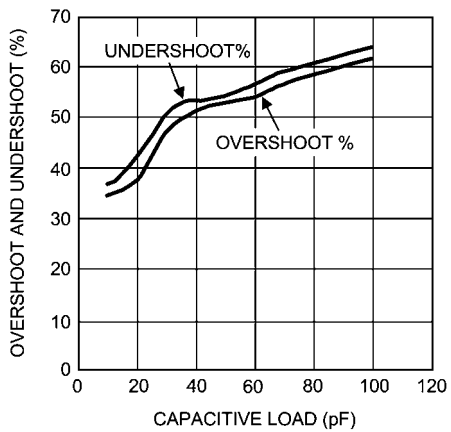
Phase Margin vs. Capacitive Load



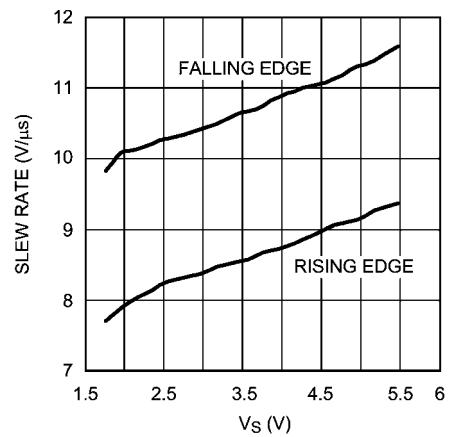
Phase Margin vs. Capacitive Load



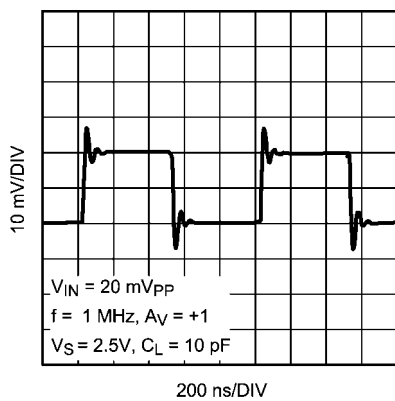
Overshoot and Undershoot vs. Capacitive Load



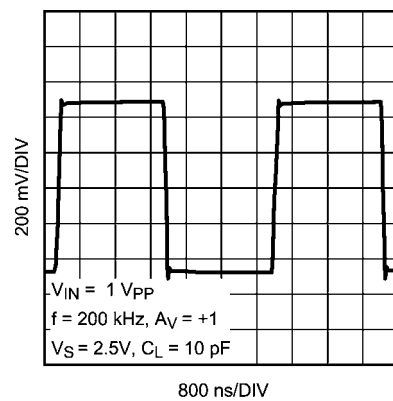
Slew Rate vs. Supply Voltage



Small Signal Step Response



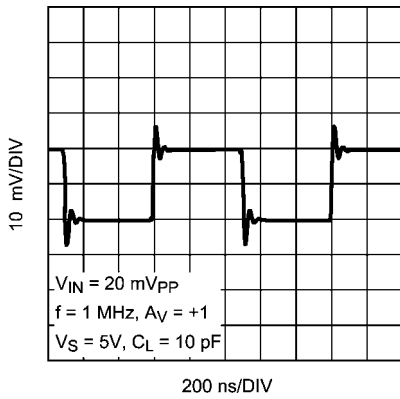
Large Signal Step Response



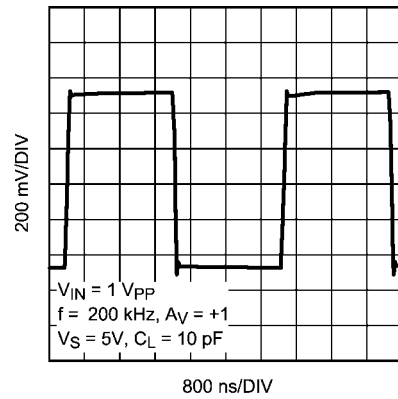
代表的な性能特性 (つづき)

特記のない限り、各値は次のとおりです。 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 、 $V_S = 5\text{V}$ 、 $V_{CM} = V_S/2$ 。

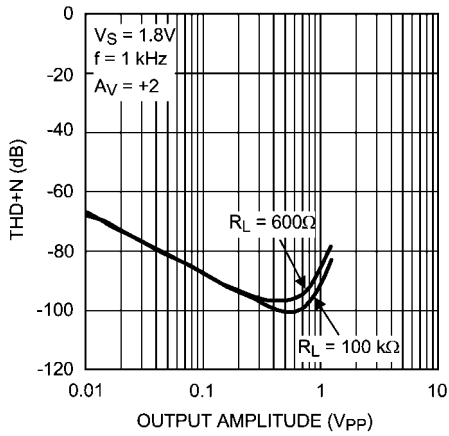
Small Signal Step Response



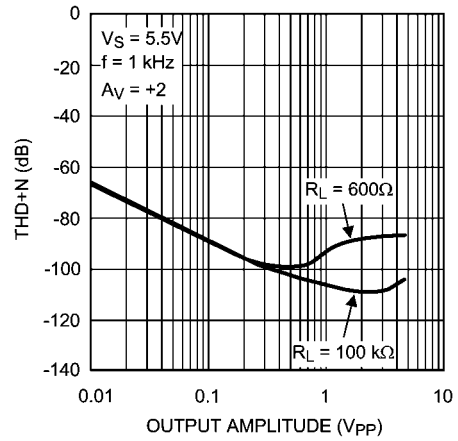
Large Signal Step Response



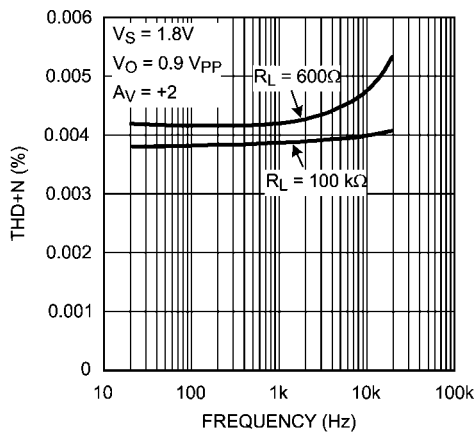
THD+N vs. Output Voltage



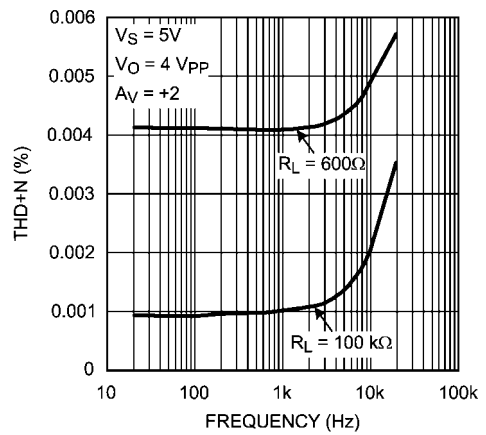
THD+N vs. Output Voltage



THD+N vs. Frequency



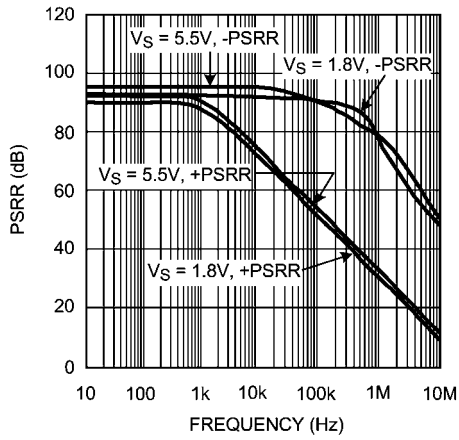
THD+N vs. Frequency



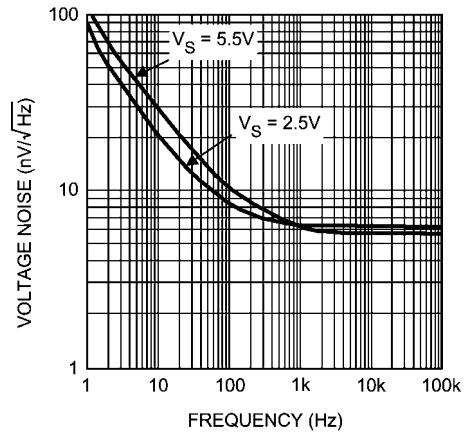
代表的な性能特性 (つづき)

特記のない限り、各値は次のとおりです。 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 、 $V_S = 5\text{V}$ 、 $V_{CM} = V_S/2$ 。

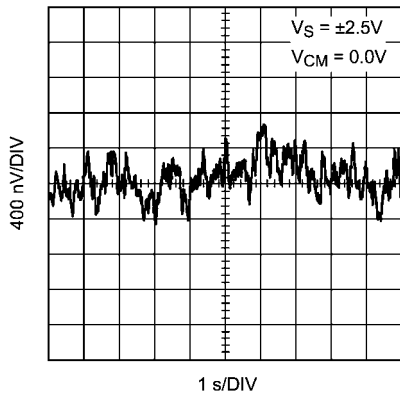
PSRR vs. Frequency



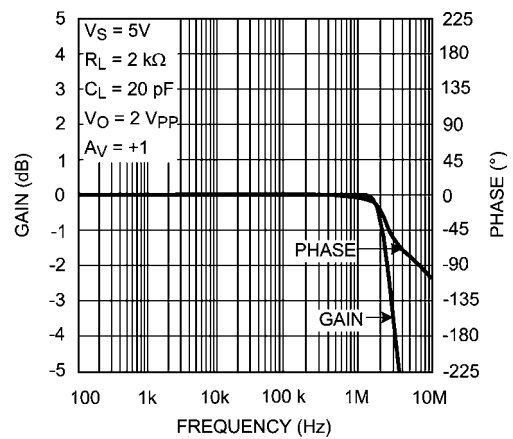
Input Referred Voltage Noise vs. Frequency



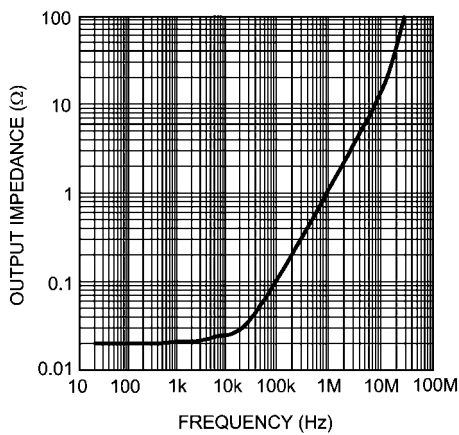
Time Domain Voltage Noise



Closed Loop Frequency Response



Closed Loop Output Impedance vs. Frequency



アプリケーション情報

SM73307 は、フルシング出力に対応した低ノイズかつ低オフセットのデュアル高精度アンプで、ゲイン帯域幅積は 17MHz、低消費電力です。広帯域の SM73307 は、太陽光発電機器や小型機器での広帯域増幅に理想的な選択肢のひとつです。

SM73307 はセンサ・アプリケーションに適しています。1kHz にてわずか 5.8nV/√Hz のきわめて小さな入力換算電圧ノイズと、わずか 10fA/√Hz のきわめて小さな入力換算電流ノイズは、きわめて優れた信号忠実度と信号対雑音比を意味します。

SM73307 は 1.8V ~ 5.5V の電源電圧範囲と 0°C ~ 125°C の広い温度範囲に対応しています。この仕様は低電圧の民生アプリケーションに最適です。周囲温度が 0°C を下回る可能性のあるアプリケーションにも利用できるように、SM73307 は -40°C ~ +125°C の温度範囲に対して、電源電圧 2.0V ~ 5.5V の電源電圧範囲で動作します。

各電源レールから 25mV 以内まで振幅する SM73307 の出力は、低電源電圧が求められるアプリケーションに最大限のダイナミック・レンジをもたらします。SM73307 のコモンモード入力電圧範囲はグラウンドから 300mV 低い電圧にも対応しています。このような特長により、デバイスを単一電源アプリケーションに適用することが可能です。

きわめて革新的な帰還トポロジーの採用によって SM73307 は高い電流駆動能力を持っており、電源電圧がわずか 1.8V のときに最大 47mA の電流供給を実現しています。

SM73307 は 8 ピン MSOP パッケージで供給されます。この小型パッケージの採用により、プリント基板サイズをできる限り抑えたいアプリケーションに最適です。

容量性負荷

ユニティ・ゲイン・フォロワは、容量性負荷から最も影響を受けやすい回路構成です。アンプ出力に直接接続されている容量性負荷とアンプの出力インピーダンスの組み合わせによって、アンプの位相マージンを減らす位相遅れが発生します。位相マージンが大幅に減少すると、ダンピングが不足した状態か、もしくは発振に至ります。

SM73307 は発振を生じることなく最大で 120pF の容量性負荷を直接駆動できます。重い容量性負荷を駆動するために Figure 1 に示す分離抵抗 R_{ISO} を使用します。この抵抗と C_L がポールを形成し、位相遅れの緩和、またはシステム全体の位相マージンの増加が得られます。 R_{ISO} を高抵抗にすると出力電圧はより安定します。ただし、 R_{ISO} を高抵抗にすると出力振幅が低下するとともに、出力駆動電流も減少します。

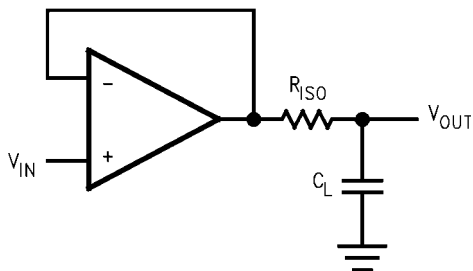


FIGURE 1. Isolating Capacitive Load

入力容量

CMOS 入力段はもともと入力バイアス電流が低く、入力換算電圧ノイズが高い性質を備えています。SM73307 では性能を改善し、50fA の低入力バイアス電流と 5.8nV/√Hz の低入力換算電圧ノイズを実現しています。このような性能を達成するために大きな入力段を採用しています。入力段が大面積であることにより、SM73307 の入力容量が増大します。SM73307 の代表的なコモンモード入力容量を Figure 2 に示します。

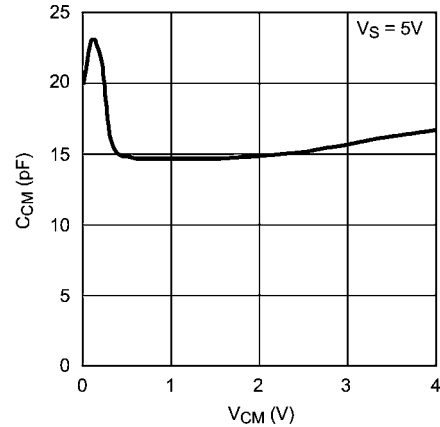


FIGURE 2. Input Common Mode Capacitance

入力容量はゲイン抵抗や帰還抵抗など他のインピーダンスと組み合わさって、アンプ入力にポールを形成します。このポールは低周波や DC ではアンプ出力にほとんど影響を及ぼしませんが、周波数が高くなるにつれて大きな役割を果たします。高周波では、このポールの存在は位相マージンを減少させ、またゲインのピークを招きます。入力容量を補償するには帰還抵抗の選択に注意を払う必要があります。帰還抵抗の値を適正に選定するのに加えて、帰還パスに容量を追加すると安定性が高くなります。

Figure 3 に示す回路の DC ゲインは単純に $-R_2/R_1$ です。

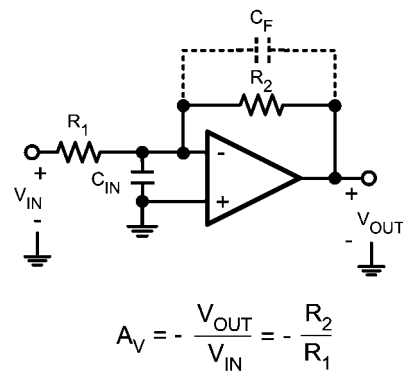


FIGURE 3. Compensating for Input Capacitance

アプリケーション情報 (つづき)

C_F を無視すると、Figure 3 の回路の AC ゲインは以下の式で求められます。

$$\frac{V_{OUT}}{V_{IN}}(s) = \frac{-R_2/R_1}{1 + \frac{s}{\left(\frac{A_0 R_1}{R_1 + R_2}\right)} + \frac{s^2}{\left(\frac{A_0}{C_{IN} R_2}\right)}} \quad (1)$$

2 つのポールの位置を見つけるために式を変形します。

$$P_{1,2} = \frac{-1}{2C_{IN}} \left[\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \pm \sqrt{\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)^2 - \frac{4 A_0 C_{IN}}{R_2}} \right] \quad (2)$$

式 (2) に示すとおり、 R_1 と R_2 を大きくするに伴ってポールは小さくなりアンプの帯域は狭くなります。Figure 4 に R_1 と R_2 の値を変えた場合の周波数応答を示します。帰還抵抗には可能な範囲でなるべく低抵抗を選択してください。

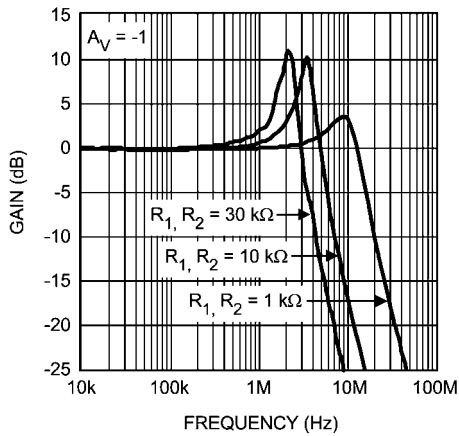


FIGURE 4. Closed Loop Frequency Response

前述のとおり帰還パスにコンデンサを追加するとピークが減少します。その理由は C_F がシステム中に他のポールを形成し、ポール・ペアあるいは複素共役の形成を防ぐためです。ゲインのピークはポール・ペアが原因で生じます。Figure 3 に示す回路図で C_F の容量を変えた場合の周波数応答を Figure 5 に示します。これからわかるとおり、小容量コンデンサを追加するだけでピークは大幅に小さくなるか、あるいは消滅します。

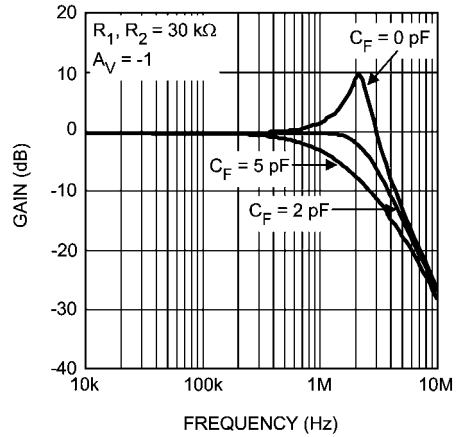


FIGURE 5. Closed Loop Frequency Response

トランスインピーダンス・アンプ

多くのアプリケーションできわめて小さな電流が流れる信号を検出しなければならない場合があります。フォトダイオードを流れる電流がその一例です。バーコード・スキャナ、照度計、光ファイバ・レシーバ、工業用センサなどが、電流検出にフォトダイオードを活用したアプリケーションの代表例です。このような微小電流は後段で処理を行う前に増幅が必要です。増幅は、電流電圧変換回路、すなわちトランスインピーダンス・アンプを使用して行います。対象の信号を電流パスに帰還抵抗を持つオペアンプの反転入力に与えます。このアンプの出力電圧は、入力電流に帰還抵抗値を乗じ極性を逆にした値に等しくなります。Figure 6 にトランスインピーダンス・アンプ回路を示します。 C_D はフォトダイオードの寄生容量、 C_{CM} はアンプの共通モード容量です。これらの容量が高周波でも存在すると、このポロジの動作は高周波で不安定になります。したがって、発振が起らないように、トランスインピーダンス・アンプの回路設計には注意が必要です。

広ゲイン帯域幅積、低入力バイアス電流、低入力電圧ノイズ、低入力電流ノイズを特長とする SM73307 は、広帯域のトランスインピーダンス・アプリケーションに好適です。

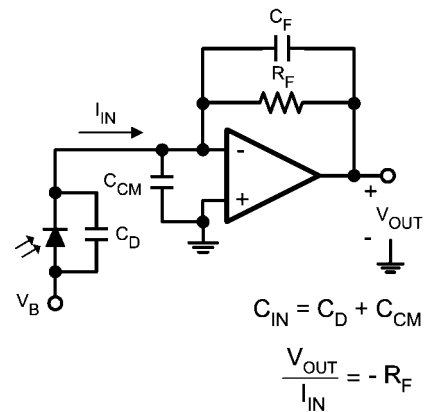
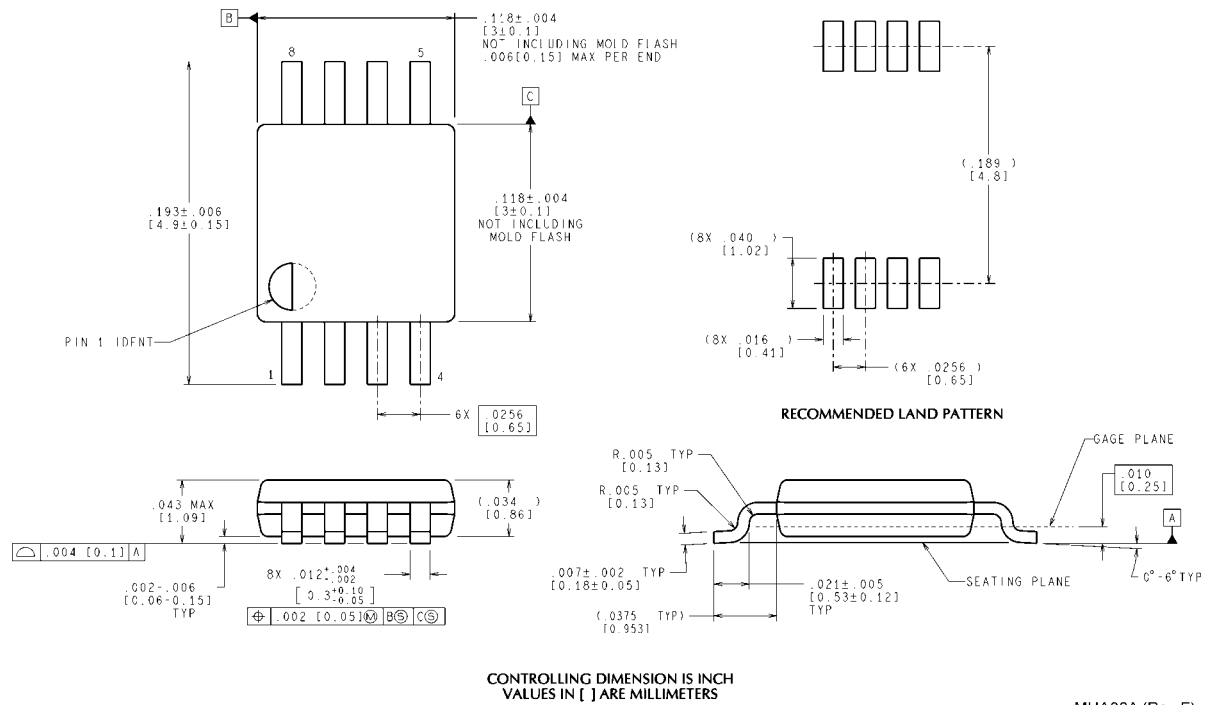


FIGURE 6. Transimpedance Amplifier

外形寸法図 特記のない限り inches (millimeters)



8-Pin MSOP
NS Package Number MUA08A

MUA08A (Rev F)

すべて商標および登録商標は、それぞれの所有者に帰属します。

この資料は、Texas Instruments Incorporated (TI) が英文で記述した資料を、皆様のご理解の一助として頂くために日本テキサス・インスツルメンツ (日本TI) が英文から和文へ翻訳して作成したものです。資料によっては正規英語版資料の更新に対応していないものがあります。日本TIによる和文資料は、あくまでもTI正規英語版をご理解頂くための補助的参考資料としてご使用下さい。製品のご検討およびご採用にあたりましては必ず正規英語版の最新資料をご確認下さい。TIおよび日本TIは、正規英語版にて更新の情報を提供しているにもかかわらず、更新以前の情報に基づいて発生した問題や障害等につきましては如何なる責任も負いません。



ご注意

日本テキサス・インスツルメンツ株式会社（以下TIJといいます）及びTexas Instruments Incorporated (TIJの親会社、以下TIJないしTexas Instruments Incorporatedを総称してTIといいます)は、その製品及びサービスを任意に修正し、改善、改良、その他の変更をし、もしくは製品の製造中止またはサービスの提供を中止する権利を留保します。従いまして、お客様は、発注される前に、関連する最新の情報を取得して頂き、その情報が現在有効かつ完全なものであるかどうかご確認下さい。全ての製品は、お客様とTIJとの間取引契約が締結されている場合は、当該契約条件に基づき、また当該取引契約が締結されていない場合は、ご注文の受諾の際に提示されるTIJの標準販売契約約款に従って販売されます。

TIは、そのハードウェア製品が、TIの標準保証条件に従い販売時の仕様に対応した性能を有していること、またはお客様とTIJとの間で合意された保証条件に従い合意された仕様に対応した性能を有していることを保証します。検査およびその他の品質管理技法は、TIが当該保証を支援するのに必要とみなす範囲で行なわれております。各デバイスの全てのパラメーターに関する固有の検査は、政府がそれ等の実行を義務づけている場合を除き、必ずしも行なわれておりません。

TIは、製品のアプリケーションに関する支援もしくはお客様の製品の設計について責任を負うことはありません。TI製部品を使用しているお客様の製品及びそのアプリケーションについての責任はお客様にあります。TI製部品を使用したお客様の製品及びアプリケーションについて想定される危険を最小のものとするため、適切な設計上および操作上の安全対策は、必ずお客様にてお取り下さい。

TIは、TIの製品もしくはサービスが使用されている組み合わせ、機械装置、もしくは方法に関連しているTIの特許権、著作権、回路配置利用権、その他のTIの知的財産権に基づいて何らかのライセンスを許諾するということは明示的にも黙示的にも保証も表明もしておりません。TIが第三者の製品もしくはサービスについて情報を提供することは、TIが当該製品もしくはサービスを使用することについてライセンスを与えたり、保証もしくは是認するということを含みません。そのような情報を使用するには第三者の特許その他の知的財産権に基づき当該第三者からライセンスを得なければならない場合もあり、またTIの特許その他の知的財産権に基づきTIからライセンスを得て頂かなければならない場合もあります。

TIのデータブックもしくはデータシートの中にある情報を複製することは、その情報に一切の変更を加えること無く、かつその情報と結び付けられた全ての保証、条件、制限及び通知と共に複製がなされる限りにおいて許されるものとします。当該情報に変更を加えて複製することは不正で誤認を生じさせる行為です。TIは、そのような変更された情報や複製については何の義務も責任も負いません。

TIの製品もしくはサービスについてTIにより示された数値、特性、条件その他のパラメーターと異なる、あるいは、それを超えてなされた説明で当該TI製品もしくはサービスを再販売することは、当該TI製品もしくはサービスに対する全ての明示的保証、及び何らかの黙示的保証を無効にし、かつ不正で誤認を生じさせる行為です。TIは、そのような説明については何の義務も責任もありません。

TIは、TIの製品が、安全でないことが致命的となる用途ないしアプリケーション(例えば、生命維持装置のように、TI製品に不良があった場合に、その不良により相当な確率で死傷等の重篤な事故が発生するようなもの)に使用されることを認めておりません。但し、お客様とTIの双方の権限有る役員が書面でそのような使用について明確に合意した場合は除きます。たとえTIがアプリケーションに関連した情報やサポートを提供したとしても、お客様は、そのようなアプリケーションの安全面及び規制面から見た諸問題を解決するために必要とされる専門的知識及び技術を持ち、かつ、お客様の製品について、またTI製品をそのような安全でないことが致命的となる用途に使用することについて、お客様が全ての法的責任、規制を遵守する責任、及び安全に関する要求事項を満足させる責任を負っていることを認め、かつそのことに同意します。さらに、もし万一、TIの製品がそのような安全でないことが致命的となる用途に使用されたことによって損害が発生し、TIないしその代表者がその損害を賠償した場合は、お客様がTIないしその代表者にその全額の補償をするものとします。

TI製品は、軍事的用途もしくは宇宙航空アプリケーションないし軍事的環境、航空宇宙環境にて使用されるようには設計もされていませんし、使用されることを意図されておられません。但し、当該TI製品が、軍需対応グレード品、若しくは「強化プラスチック」製品としてTIが特別に指定した製品である場合は除きます。TIが軍需対応グレード品として指定した製品のみが軍需品の仕様書に合致いたします。お客様は、TIが軍需対応グレード品として指定していない製品を、軍事的用途もしくは軍事的環境下で使用することは、もっぱらお客様の危険負担においてなされるということ、及び、お客様がもっぱら責任をもって、そのような使用に関して必要とされる全ての法的要求事項及び規制上の要求事項を満足させなければならないことを認め、かつ同意します。

TI製品は、自動車用アプリケーションないし自動車の環境において使用されるようには設計されていませんし、また使用されることを意図されておられません。但し、TIがISO/TS 16949の要求事項を満たしていると特別に指定したTI製品は除きます。お客様は、お客様が当該TI指定品以外のTI製品を自動車用アプリケーションに使用しても、TIは当該要求事項を満たしていなかったことについて、いかなる責任も負わないことを認め、かつ同意します。

Copyright © 2012, Texas Instruments Incorporated
日本語版 日本テキサス・インスツルメンツ株式会社

弊社半導体製品の取り扱い・保管について

半導体製品は、取り扱い、保管・輸送環境、基板実装条件によっては、お客様での実装前後に破壊/劣化、または故障を起こすことがあります。

弊社半導体製品のお取り扱い、ご使用にあたっては下記の点を遵守して下さい。

1. 静電気

- 素手で半導体製品単体を触らないこと。どうしても触る必要がある場合は、リストストラップ等で人体からアースをとり、導電性手袋等をして取り扱うこと。
- 弊社出荷梱包単位（外装から取り出された内装及び個装）又は製品単品で取り扱いを行う場合は、接地された導電性のテーブル上で（導電性マットにアースをとったもの等）、アースをした作業者が行うこと。また、コンテナ等も、導電性のものを使うこと。
- マウンタやはんだ付け設備等、半導体の実装に関わる全ての装置類は、静電気の帯電を防止する措置を施すこと。
- 前記のリストストラップ・導電性手袋・テーブル表面及び実装装置類の接地等の静電気帯電防止措置は、常に管理されその機能が確認されていること。

2. 温・湿度環境

- 温度：0～40℃、相対湿度：40～85%で保管・輸送及び取り扱いを行うこと。（但し、結露しないこと。）

- 直射日光があたる状態で保管・輸送しないこと。
3. 防湿梱包
 - 防湿梱包品は、開封後は個別推奨保管環境及び期間に従い基板実装すること。
 4. 機械的衝撃
 - 梱包品（外装、内装、個装）及び製品単品を落下させたり、衝撃を与えないこと。
 5. 熱衝撃
 - はんだ付け時は、最低限260℃以上の高温状態に、10秒以上さらさないこと。（個別推奨条件がある時はそれに従うこと。）
 6. 汚染
 - はんだ付け性を損なう、又はアルミ配線腐食の原因となるような汚染物質（硫黄、塩素等ハロゲン）のある環境で保管・輸送しないこと。
 - はんだ付け後は十分にフラックスの洗浄を行うこと。（不純物含有率が一定以下に保証された無洗浄タイプのフラックスは除く。）

以上