

LMH6628

LMH6628 Dual Wideband, Low Noise, Voltage Feedback Op Amp



Literature Number: JAJSA03



2005 年 5 月

LMH6628

デュアル広帯域、低ノイズ、電圧帰還型オペアンプ

概要

LMH6628 は、ユニティ・ゲインの安定性およびスルーレート強化回路内蔵を特長とし、従来の電圧帰還型トポロジを有する高速なデュアル・オペアンプです。LMH6628 は、ノイズ、高調波歪みともに低く、単一電源 (5V ~ 12V) または両電源 (± 5V) で動作する、ダイナミック・レンジが広いオペアンプです。

特性のよくそろった LMH6628 の各チャネルは、ユニティ・ゲイン帯域幅が 300MHz で、入力換算ノイズ電圧は低くなっています (2nV/√Hz)。LMH6628 は、第 2 次 / 第 3 次高調波が 10MHz 時にそれぞれ - 65 / - 74dBc と歪みが小さく、特性のそろった 1/Q チャネルが得られる完璧な広ダイナミック・レンジ・アンプです。

セッティングが高速で正確であるため (セッティング・タイムが 12ns (0.1 %)), LMH6628 は、高分解能の A/D コンバータの入力をバッファする広ダイナミック・レンジのアンチ・エイリアシング・フィルタにも最適です。LMH6628 のよく特性がそろった 2 つのアンプが単一の 8 ピン SOIC パッケージの中に組み込まれているので、アクティブ・フィルタ、差動ライン・ドライバ / レシーバ、高速ピーク検出器、計装用増幅器など、さまざまな複合増幅器アプリケーションでコストと基板面積を減らすことができます。

LMH6628 は、ナショナルセミコンダクター社の VIP10™ 相補型バイポーラ・プロセスを使用して製造されています。

設計時間を短縮しボード・レイアウトを支援するために、LMH6628 は評価ボード (CLC70036) でサポートされています。

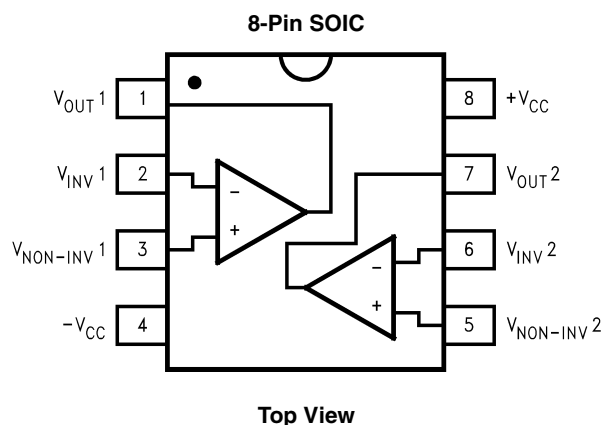
特長

- 広ユニティ・ゲイン帯域幅 300MHz
- 低ノイズ 2nV/√Hz
- 低歪み第 2/3 次高調波 - 65 / - 74dBc (10MHz)
- セットリング・タイム 12ns (0.1%)
- 広電源電圧範囲 ± 2.5V ~ ± 6V
- 高出力電流 ± 85mA
- CLC428 の上位互換製品

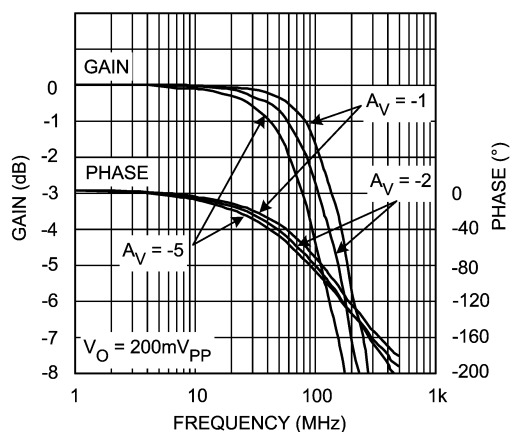
アプリケーション

- 高速デュアル・オペアンプ
- 低ノイズ積分器
- 低ノイズ・アクティブ・フィルタ
- 伝送系のドライバ / レシーバ
- 高速検出器
- 1/Q チャネル増幅器

ピン配置図



反転入力周波数応答



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。
関連する電気的信頼性試験方法の規格を参照ください。

ESD 耐性 (Note 4)

人体モデル	2kV
マシン・モデル	200V
電源電圧	13.5
短絡電流	(Note 3)
同相入力電圧	$V^+ - V^-$
差動入力電圧	$V^+ - V^-$

最大接合部温度	+ 150
保存温度範囲	- 65 ~ + 150
リード温度 (ハンダ付け、10 秒)	+ 300

動作定格 (Note 1)

熱抵抗 (Note 5)

パッケージ	(θ_{JC})	(θ_{JA})
SOIC	65 /W	145 /W
温度範囲		- 40 ~ + 85
電源電圧		$\pm 2.5V \sim \pm 6V$

電気的特性 (Note 2)

特記のない限り、 $V_{CC} = \pm 5V$ 、 $A_V = + 2V/V$ 、 $R_F = 100\Omega$ 、 $R_G = 100\Omega$ 、 $R_L = 100\Omega$ 。太字のリミット値は全温度範囲に適用されます。

Symbol	Parameter	Conditions	Min	Typ	Max	Units
Frequency Domain Response						
GB	Gain Bandwidth Product	$V_O < 0.5V_{PP}$		200		MHz
SSBW	-3dB Bandwidth, $A_V = +1$	$V_O < 0.5V_{PP}$	180	300		MHz
SSBW	-3dB Bandwidth, $A_V = +2$	$V_O < 0.5V_{PP}$		100		MHz
GFL	Gain Flatness	$V_O < 0.5V_{PP}$				
GFP	Peaking	DC to 200MHz		0.0		dB
GFR	Rolloff	DC to 20MHz		.1		dB
LPD	Linear Phase Deviation	DC to 20MHz		.1		deg
Time Domain Response						
TR	Rise and Fall Time	1V Step		4		ns
TS	Settling Time	2V Step to 0.1%		12		ns
OS	Overshoot	1V Step		1		%
SR	Slew Rate	4V Step	300	550		V/ μ s
Distortion And Noise Response						
HD2	2nd Harmonic Distortion	1V _{PP} , 10MHz		-65		dBc
HD3	3rd Harmonic Distortion	1V _{PP} , 10MHz		-74		dBc
V_N	Equivalent Input Noise Voltage	1MHz to 100MHz		2		nV/ $\sqrt{Hz}$
I_N	Current	1MHz to 100MHz		2		pA/ $\sqrt{Hz}$
XTLKA	Crosstalk	Input Referred, 10MHz		-62		dB $\sqrt{Hz}$
Static, DC Performance						
G_{OL}	Open-Loop Gain		56 53	63		dB
V_{IO}	Input Offset Voltage			$\pm .5$	± 2 ± 2.6	mV
DV_{IO}	Average Drift			5		μ V/ $^{\circ}$ C
I_{BN}	Input Bias Current			$\pm .7$	± 20 ± 30	μ A
DI_{BN}	Average Drift			150		nA/ $^{\circ}$ C
I_{OS}	Input Offset Current			0.3	± 6	μ A
I_{OSD}	Average Drift			5		nA/ $^{\circ}$ C
PSRR	Power Supply Rejection Ratio		60 46	70		dB
CMRR	Common-Mode Rejection Ratio		57 54	62		dB
I_{CC}	Supply Current	Per Channel, $R_L = \infty$	7.5 7.0	9	12 12.5	mA

電氣的特性 (Note 2)(つづき)

特記のない限り、 $V_{CC} = \pm 5V$ 、 $A_V = + 2V/V$ 、 $R_F = 100\Omega$ 、 $R_G = 100\Omega$ 、 $R_L = 100\Omega$ 。太字のリミット値は全温度範囲に適用されます。

Symbol	Parameter	Conditions	Min	Typ	Max	Units
Miscellaneous Performance						
R_{IN}	Input Resistance	Common-Mode		500		k Ω
		Differential-Mode		200		k Ω
C_{IN}	Input Capacitance	Common-Mode		1.5		pF
		Differential-Mode		1.5		pF
R_{OUT}	Output Resistance	Closed-Loop		.1		Ω
V_O	Output Voltage Range	$R_L = \infty$		± 3.8		V
V_{OL}		$R_L = 100\Omega$	± 3.2 ± 3.1	± 3.5		V
CMIR	Input Voltage Range	Common- Mode		± 3.7		V
I_O	Output Current		± 50	± 85		mA

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。仕様および試験条件の保証値に関して「電氣的特性」を参照してください。

Note 2: 「電氣的特性」の値は、記載温度における工場出荷試験条件にのみ適用されます。工場試験条件で生じる自己発熱は、 $T_J = T_A$ となる程度にきわめてわずかです。「電氣的特性」には、自己発熱により $T_J > T_A$ となる条件下で保証されるパラメータ性能値は記載されていません。デバイスの温度デレーティングについては Note 5 を参照してください。「電氣的特性」記載の MIN/MAX 定格は、製品の特性評価とシミュレーションにもとづいています。個々のパラメータは注記のとおり試験されたものです。

Note 3: 出力には短絡保護回路が内蔵されていますが、出力電流が 160mA を超えない場合、最高の信頼性が得られます。

Note 4: 人体モデルでは 1.5k Ω と 100pF が直列接続され、マシン・モデルでは 0 Ω と 200pF が直列接続されます。

Note 5: 最大許容消費電力 P_D は、 $T_{J(MAX)}$ 、 θ_{JA} 、 T_A 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。

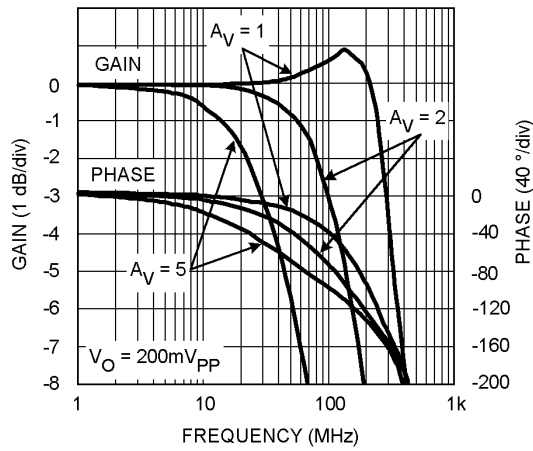
製品情報

Package	Part Number	Package Marking	Transport Media	NSC Drawing
8-pin SOIC	LMH6628MA	LMH6628MA	Rails	M08A
	LMH6628MAX -		2.5k Units Tape and Reel	

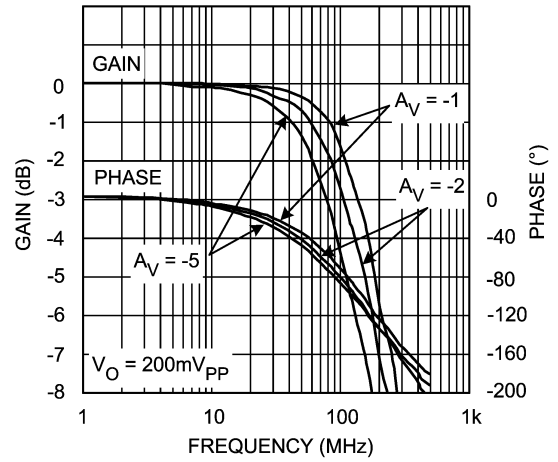
代表的な性能特性

(特記のない限り、 $T_A = +25^\circ$ 、 $A_V = +2$ 、 $V_{CC} = \pm 5V$ 、 $R_f = 100\Omega$ 、 $R_L = 100\Omega$)

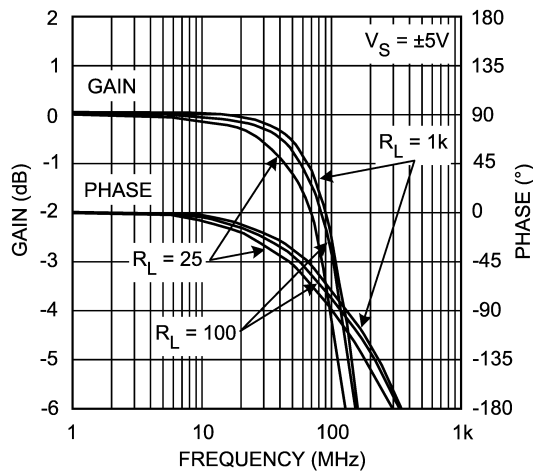
Non-Inverting Frequency Response



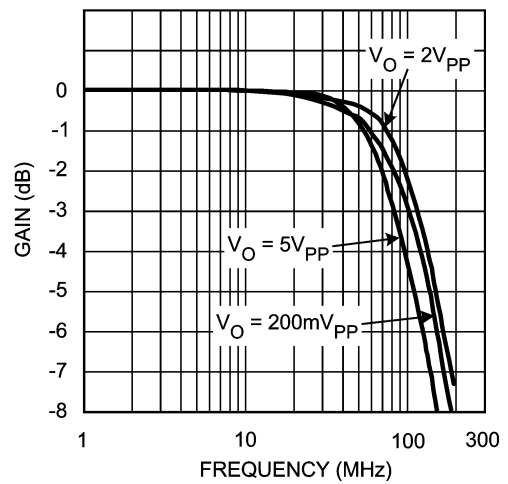
Inverting Frequency Response



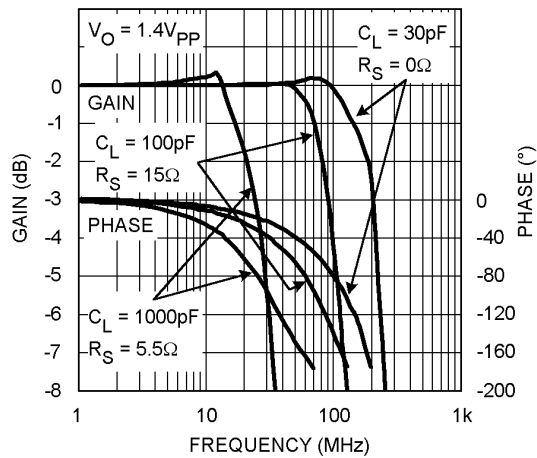
Frequency Response vs. Load Resistance



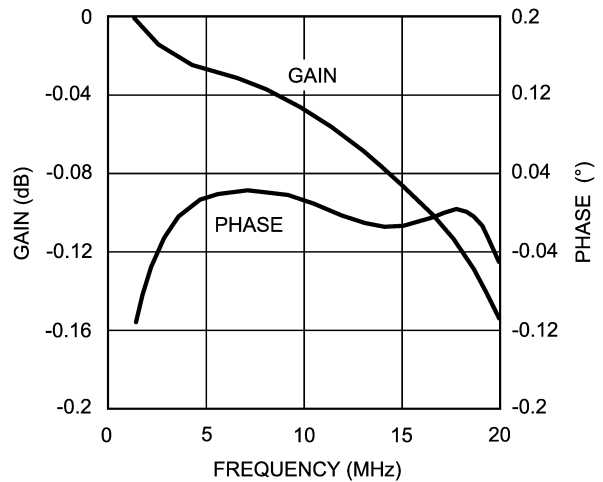
Frequency Response vs. Output Amplitude



Frequency Response vs. Capacitive Load



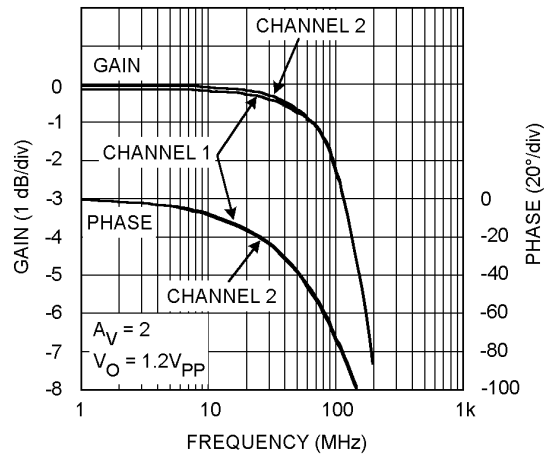
Gain Flatness & Linear Phase



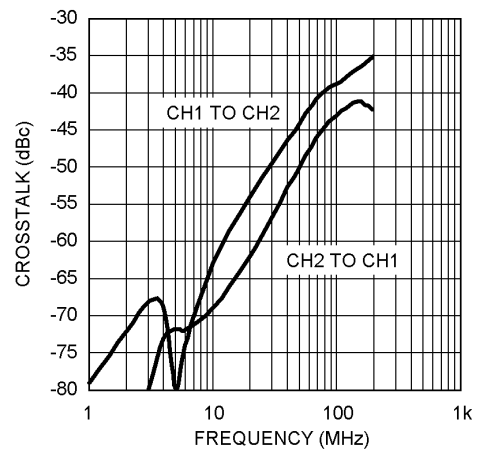
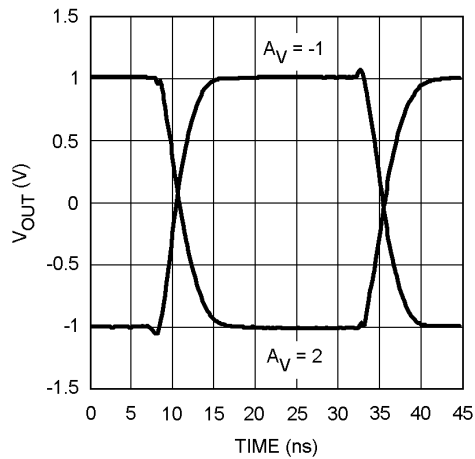
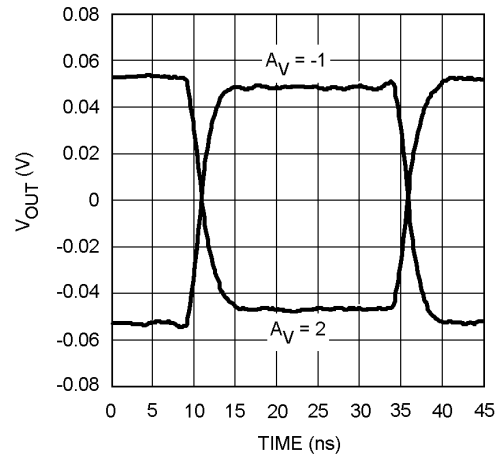
代表的な性能特性 (つづき)

(特記のない限り、 $T_A = +25^\circ$ 、 $A_V = +2$ 、 $V_{CC} = \pm 5V$ 、 $R_f = 100\Omega$ 、 $R_L = 100\Omega$)

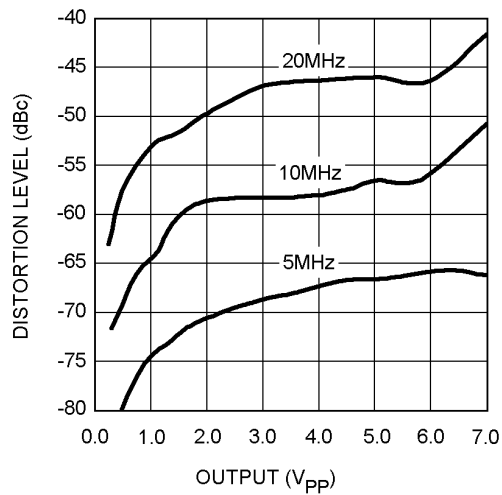
Channel Matching



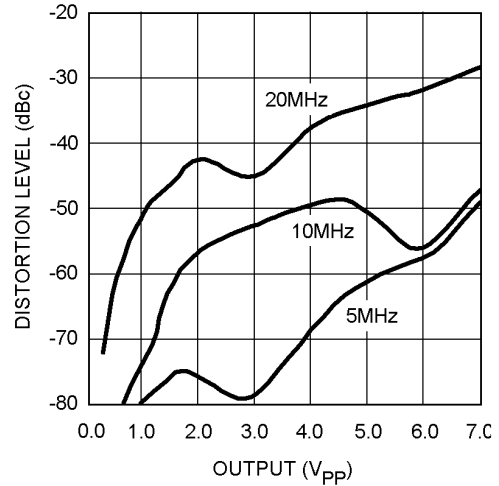
Channel to Channel Crosstalk

Pulse Response ($V_O = 2V$)Pulse Response ($V_O = 100mV$)

2nd Harmonic Distortion vs. Output Voltage



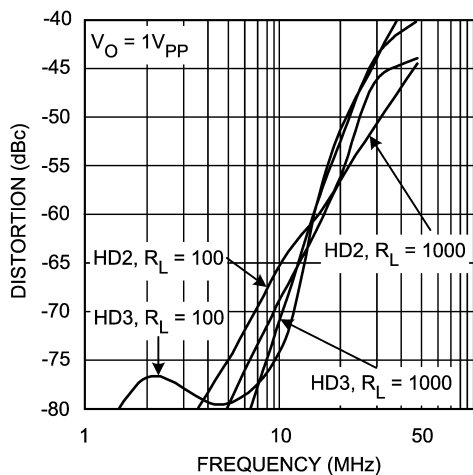
3rd Harmonic Distortion vs. Output Voltage



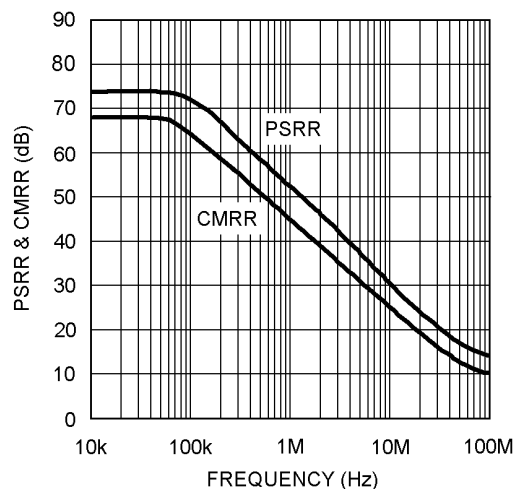
代表的な性能特性 (つづき)

(特記のない限り、 $T_A = +25^{\circ}$ 、 $A_V = +2$ 、 $V_{CC} = \pm 5V$ 、 $R_f = 100\Omega$ 、 $R_L = 100\Omega$)

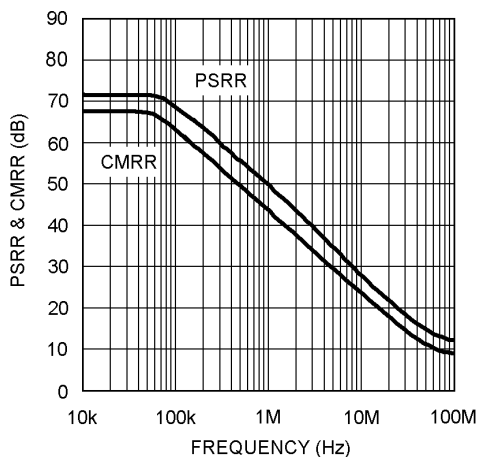
2nd & 3rd Harmonic Distortion vs. Frequency



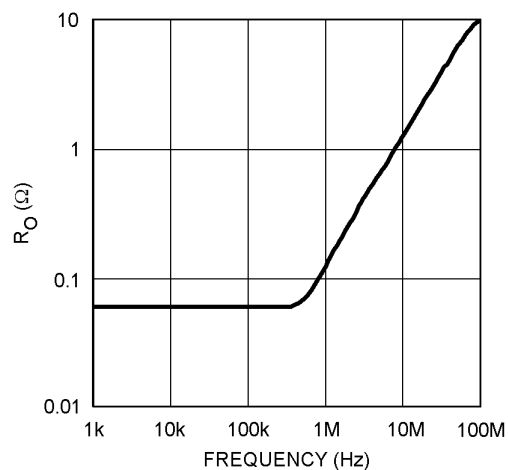
PSRR and CMRR ($\pm 5V$)



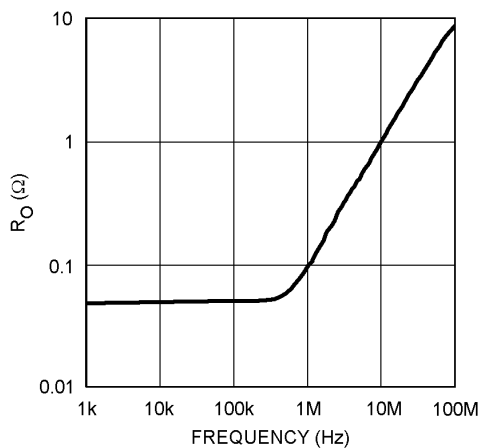
PSRR and CMRR ($\pm 2.5V$)



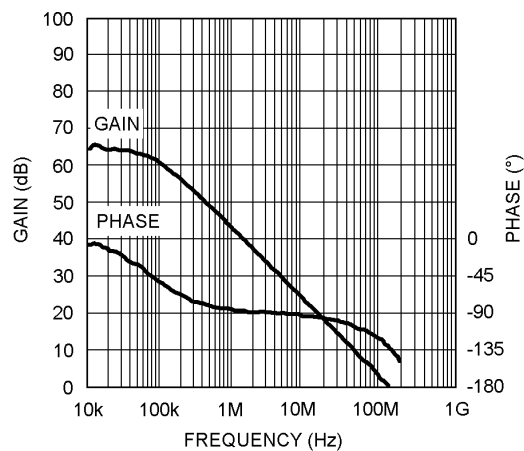
Closed Loop Output Resistance ($\pm 2.5V$)



Closed Loop Output Resistance ($\pm 5V$)



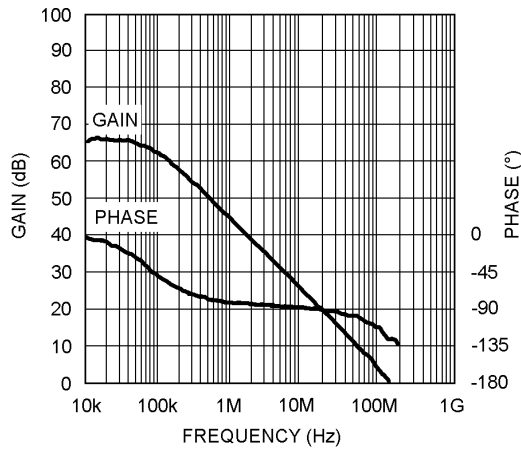
Open Loop Gain & Phase ($\pm 2.5V$)



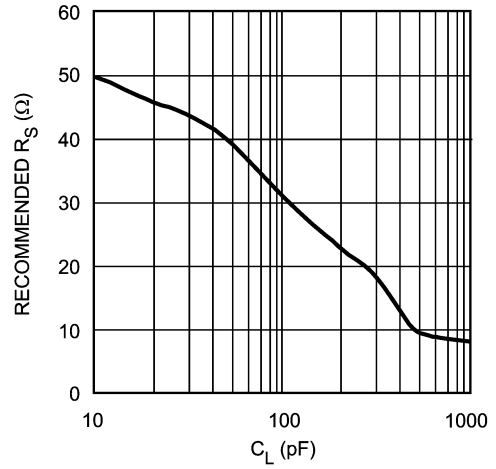
代表的な性能特性 (つづき)

(特記のない限り、 $T_A = +25^\circ$ 、 $A_V = +2$ 、 $V_{CC} = \pm 5V$ 、 $R_f = 100\Omega$ 、 $R_L = 100\Omega$)

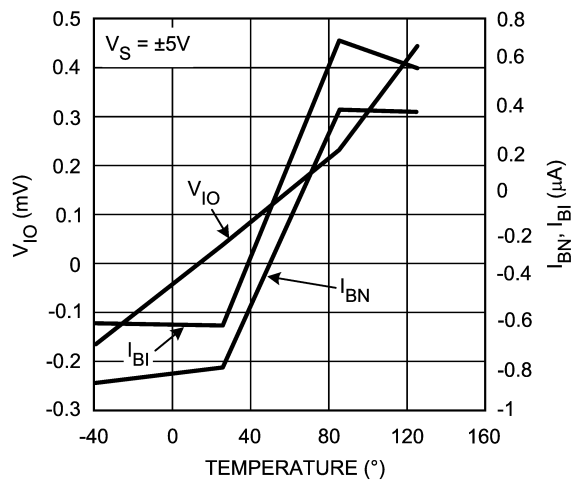
Open Loop Gain & Phase ($\pm 5V$)



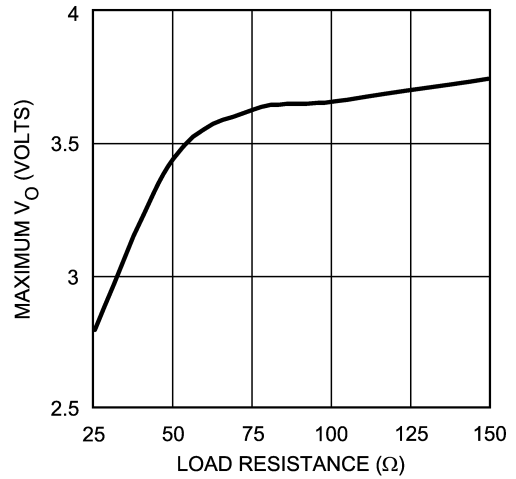
Recommended R_S vs. C_L



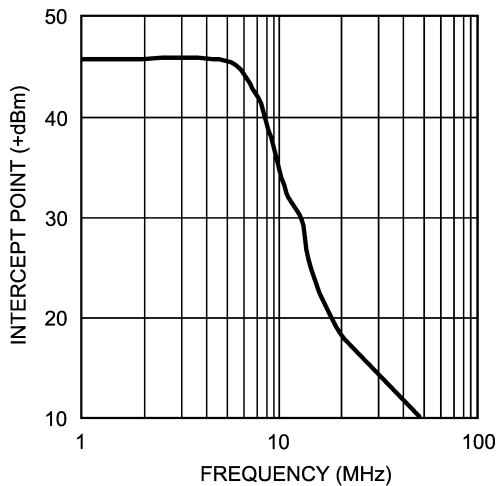
DC Errors vs. Temperature



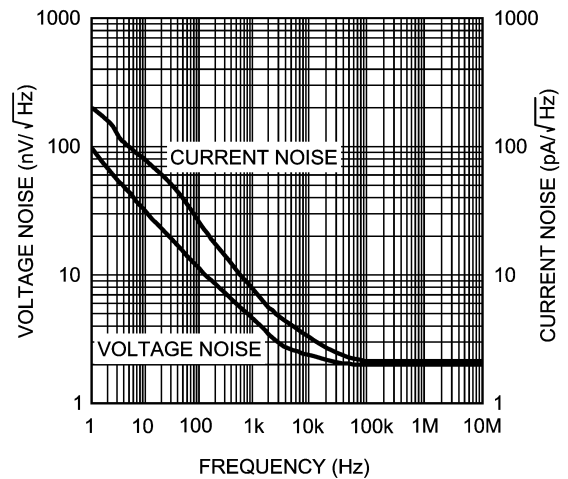
Maximum V_O vs. R_L



2-Tone, 3rd Order Intermodulation Intercept

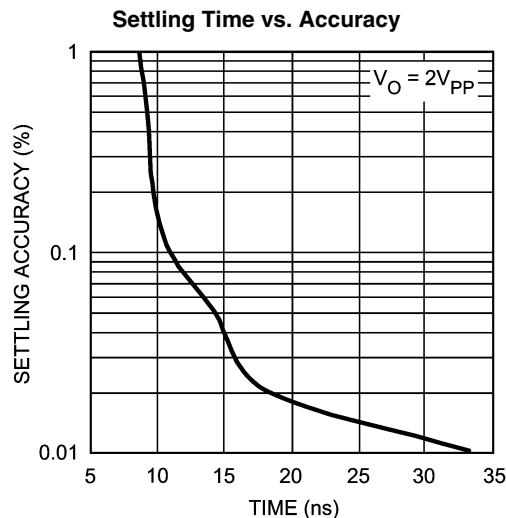


Voltage & Current Noise vs. Frequency



代表的な性能特性 (つづき)

(特記のない限り、 $T_A = +25^\circ$ 、 $A_V = +2$ 、 $V_{CC} = \pm 5V$ 、 $R_f = 100\Omega$ 、 $R_L = 100\Omega$)



アプリケーション情報

低ノイズ設計

LMH6628を使用した回路設計で超低ノイズの性能を得るには外付け抵抗が必要です。適正な低抵抗値の R_F と R_G を選択することで、LMH6628 を使用した増幅器回路で達成できる出力ノイズは、 $2nV/\sqrt{Hz}$ に所定のゲイン (A_V) を乗じた等価電圧入力ノイズにほぼ等しくなります。

DC バイアス電流とオフセット電圧

LMH6628 では、入力バイアス電流による出力オフセット電圧の打ち消しが可能です。これを行うには、反転入力と非反転入力から見た抵抗を等しくします。これを実施した後の残留出力オフセット電圧は、入力オフセット電圧 (V_{OS}) に所定のゲイン (A_V) を乗じた値になります。「アプリケーション・ノート OA-7」には、出力オフセット電圧をさらに減らすための解決策がいくつか示されています。

出力および電源の考慮事項

LMH6628 は、 $\pm 5V$ 電源の場合、無負荷条件で $\pm 3.8V$ の出力スイング (Typ) が可能です。電源電圧を少し上げれば、出力スイングを大きくできます。負荷が 50Ω 以下である場合、出力スイングは、LMH6628 の出力電流能力 (代表値は $85mA$) によって制限されます。

容量性負荷をドライブするときの出力セトリング・タイムは、直列出力抵抗を使用すると改善できます。「代表的な性能特性」の " R_S vs. C_L " を参照してください。

レイアウト

良好な高周波性能と低ノイズを確保するには、適切な電源バイパスをとることが重要です。 $0.1\mu F$ のデカップリング・コンデンサを電源ピンにできるだけ近くに配置します。直列インダクタンスの低い表面実装型コンデンサの使用を推奨します。

適正な高周波レイアウトを行うには、電源トレースとグラウンド・トレースを反転入力ピンと出力ピンから離しておきます。これらのノードの寄生容量 (対グラウンド) は、周波数応答にピークをつくり、回路発振を起こしたりする原因となります。

詳細については、「アプリケーション・ノート OA-15」を参照してください。高周波用レイアウトの基準として、またデバイスの試験や特性測定の補助手段として、デュアル・オペアンプ評価ボード (SOIC 用が 730036) の利用を推奨します。

アナログ遅延回路 (全域通過回路網)

Figure 1 の回路は、LMH6628 を使用した全域通過回路網です。広帯域バッファ (LM7121) で回路をドライブし、信号源の入力インピーダンスを高めています。Figure 2 に示すように、この回路による遅延は $13.1ns$ ($R = 40.2\Omega$ 、 $C = 47pF$) です。 R_F と R_G は、寄生作用の影響を少なくするために値が低い同値にしなければなりません。

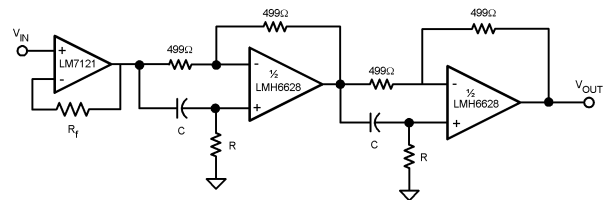


FIGURE 1.

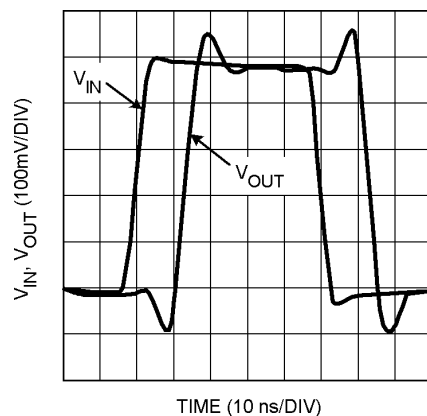


FIGURE 2. Delay Circuit Response to 0.5V Pulse

アプリケーション情報 (つづき)

この回路のゲインは +1 で、遅延時間は次の式で求めます。

$$\tau_{\text{delay}} = 2(2RC + T_d) \quad (1)$$

$$T_d = \frac{1}{360} \frac{d\phi}{df}; \quad (2)$$

T_d は $A_V = +1$ でのオペアンプの遅延時間。

LMH6628 の代表的遅延時間は、2.8ns (- 3dB) です。

フル・デュプレックスのデジタルまたはアナログ伝送

1 本の同軸ケーブルまたはツイストペア線でアナログ信号またはデジタル信号を同時に送受信できれば、ケーブルの本数を減らすことができます。LMH6628 の広帯域幅と、差動増幅器構成の高い同相除去特性を使えば、ビデオ信号や電話信号、制御信号、オーディオ信号のフル・デュプレックス伝送が可能になります。

Figure 3 に示す回路では、LMH6628 のアンプの 1 つを「ドライバ」として、もう 1 つを差動「レシーバ」増幅器として使用しています。「ドライバ」の出力インピーダンスは、実質的にゼロです。2 つの R は、伝送回線特性インピーダンスを整合させるように選択します。「ドライバ」オペアンプのゲインは、ユニティまたはそれ以上になるように選択できます。

レシーバ増幅器 A_2 (B_2) は、R を介して接続され、ドライバ A_1 (B_1) が送信する信号の差動増幅器となります。 R_F が R_G に等しい場合には、レシーバ A_2 (B_2) がドライバ A_1 (B_1) からの信号を阻止し、ドライバ B_1 (A_1) からの信号を通過させます。

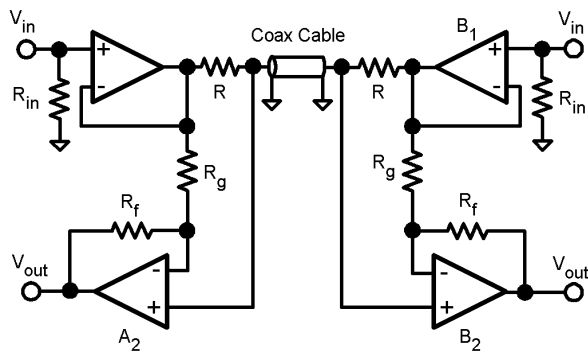


FIGURE 3.

レシーバ増幅器の出力は、次のようになります。

$$V_{\text{out}_{A(B)}} = \frac{1}{2} V_{\text{in}_{A(B)}} \left[1 - \frac{R_f}{R_g} \right] + \frac{1}{2} V_{\text{in}_{B(A)}} \left[1 + \frac{R_f}{R_g} \right] \quad (3)$$

高周波での同相除去特性を維持するには、レイアウトと外付け部品の配置に注意が必要です。Figure 4 の特性図は、1MHz と 10MHz で伝送される信号を同時受信する場合を示しています。

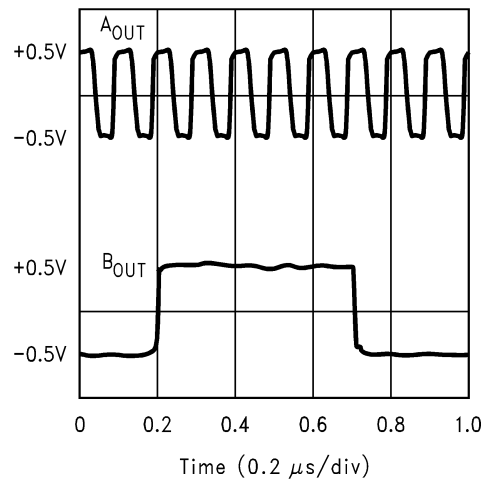


FIGURE 4.

正電圧ピーク検出器

LMH6628 のデュアル増幅器を使用すると、Figure 5 に示すように、ユニティ・ゲインのピーク検出器を構成できます。

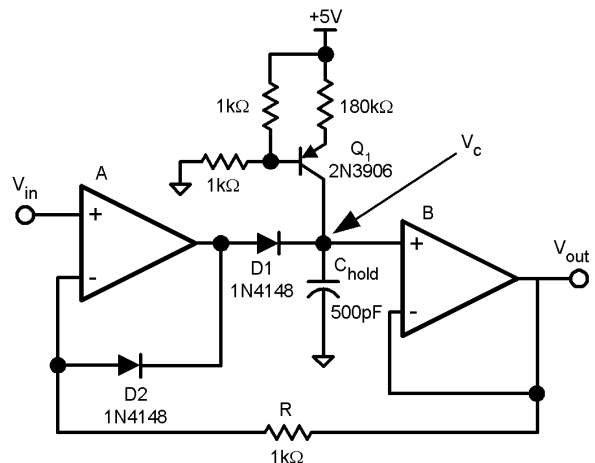


FIGURE 5.

この回路のアクイジション速度は、 C_{hold} をチャージするときのダイオードの能動抵抗によって制限されます。Figure 6 は、1MHz 正弦波入力の場合における回路の性能特性図です。

アプリケーション情報 (つづき)

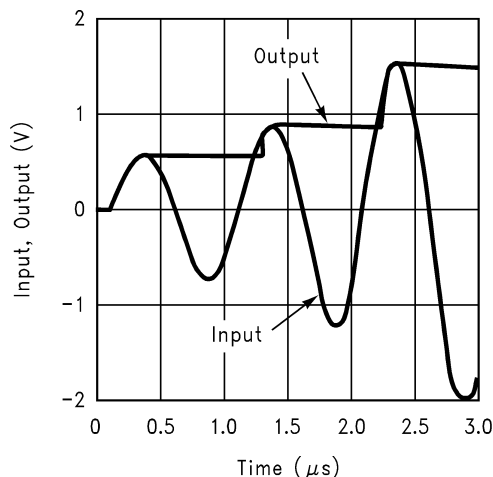


FIGURE 6.

Q1の回路で生成される電流源は第2増幅器に必要なバイアス電流を供給し、電源が供給されたときに起きる飽和を阻止します。抵抗 R は閉ループ抵抗であり、一方のダイオード D2 は V_{IN} が V_C 以下になって、負電圧で飽和するのを阻止します。MOS 型のスイッチ (図に示されていない) を使用してコンデンサの電圧をリセットできます。

最大検出速度は、オペアンプとダイオードの遅延によって制限されます。ショットキ・ダイオードを使用すると応答が速くなります。

調整可能イコライザまたはバンドパス・イコライザ

Figure 7 に示すように、バンドパス応答と入力信号の和を取ることにより、LMH6628 を使って「ブースト」イコライザを構成できます。

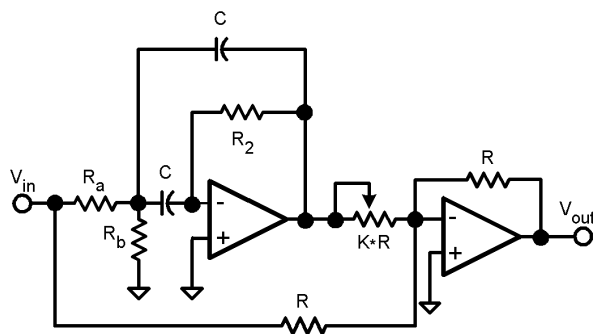


FIGURE 7.

総伝達関数は、式 5 のようになります。

$$\frac{V_{out}}{V_{in}} = \left[\frac{R_b}{K(R_a + R_b)} \right] \frac{s^2 Q \omega_o}{s^2 + s \frac{\omega_o}{Q} + \omega_o^2} - 1 \quad (4)$$

ブースト回路を構成するには、式 6 および式 7 の設計式を使ってください。

$$\frac{R_2 C}{2} = \frac{Q}{\omega_o} \quad (5)$$

$$2C (R_a \parallel R_b) = \frac{1}{Q \omega_o} \quad (6)$$

式 6 を使って R_2 と C を選択します。高周波回路として妥当な値を使用します。つまり、 R_2 は $10\Omega \sim 15\Omega$ 、 C は $10\text{pF} \sim 2000\text{pF}$ にとじます。式 7 を使って R_a と R_b の並列抵抗値を求めます。 $10\Omega \sim 5\text{K}\Omega$ 基準、または V_{in} がドライブ可能なインピーダンスに基づく他の要件のいずれかによって、 R_a と R_b を選択します。式 8 から K の値を求めて設計を終了します。

$$\text{Peak Gain} = \frac{V_{out}}{V_{in}} (\omega_o) = \frac{R_2}{2KR_a} - 1 \quad (7)$$

Figure 8 は、Figure 7 の回路の周波数応答の例です。ただし、 f_o は 2.3MHz です。外付け部品の値は、 $R_a = 2.1\text{K}\Omega$ 、 $R_b = 68.5\Omega$ 、 $R_2 = 4.22\text{K}\Omega$ 、 $R = 500\Omega$ 、 $KR = 50\Omega$ 、 $C = 120\text{pF}$ です。

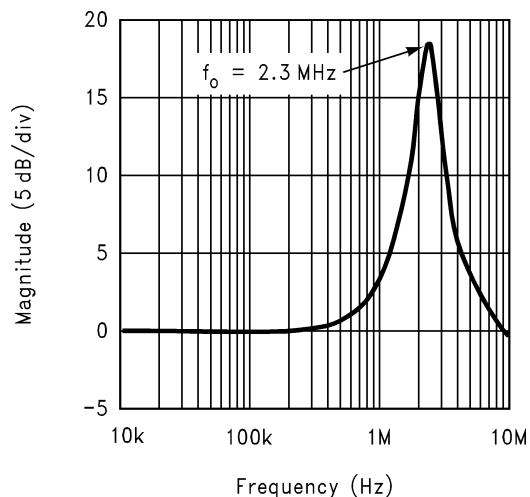
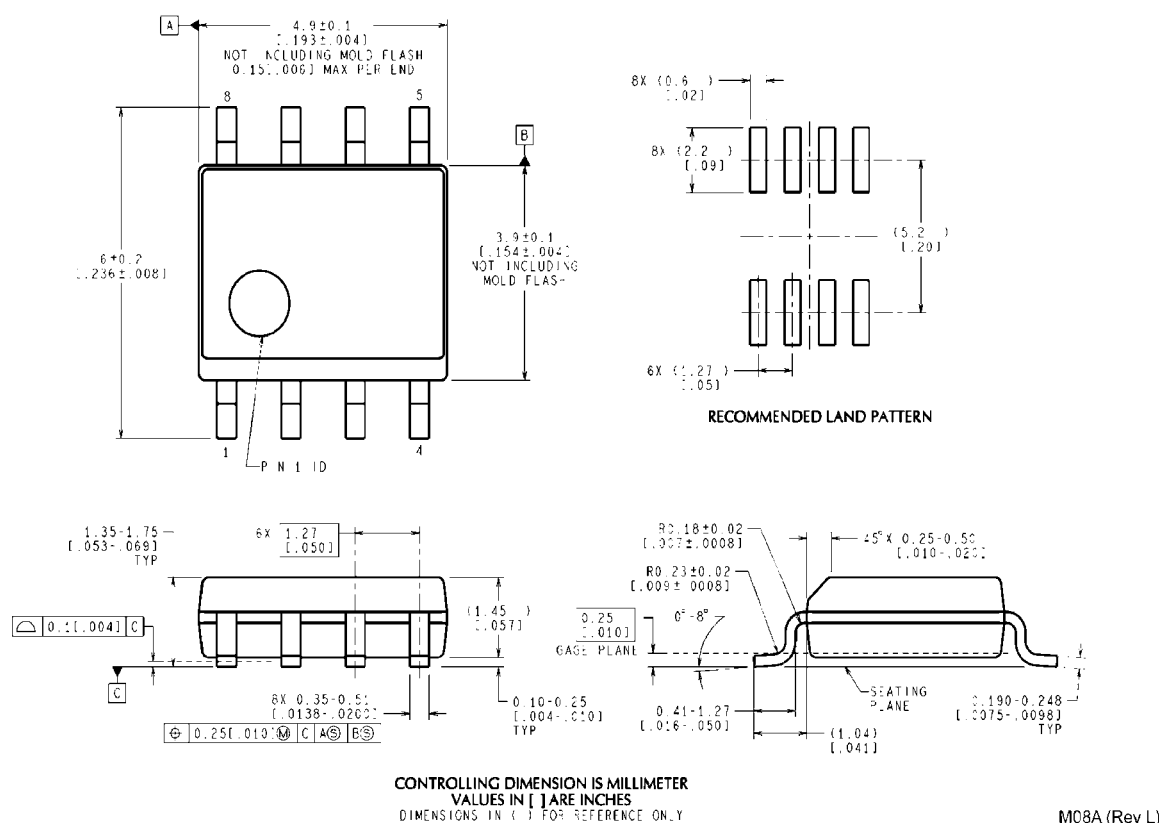


FIGURE 8.

外形寸法図 単位は millimeters



8-Pin SOIC
NS Package Number M08A

このドキュメントの内容はナショナル セミコンダクター 社製品の関連情報として提供されます。ナショナル セミコンダクター 社は、この発行物の内容の正確性または完全性について、いかなる表明または保証もいたしません。また、仕様と製品説明を予告なく変更する権利を有します。このドキュメントはいかなる知的財産権に対するライセンスも、明示的、黙示的、禁反言による惹起、またはその他を問わず、付与するものではありません。

試験や品質管理は、ナショナル セミコンダクター 社が自社の製品保証を維持するために必要と考える範囲に用いられます。政府が課す要件によって指定される場合を除き、各製品のすべてのパラメータの試験を必ずしも実施するわけではありません。ナショナル セミコンダクター 社は製品適用の援助や購入者の製品設計に対する義務は負いかねます。ナショナル セミコンダクター 社の部品を使用した製品および製品適用の責任は購入者にあります。ナショナル セミコンダクター 社の製品を用いたいかなる製品の使用または供給に先立ち、購入者は、適切な設計、試験、および動作上の安全手段を講じなければなりません。

それら製品の販売に関するナショナル セミコンダクター 社との取引条件で規定される場合を除き、ナショナル セミコンダクター 社は一切の義務を負わないものとし、また、ナショナル セミコンダクター 社の製品の販売が使用、またはその両方に関連する特定目的への適合性、商品の機能性、ないしは特許、著作権、または他の知的財産権の侵害に関連した義務または保証を含むいかなる表明または黙示的保証も行いません。

生命維持装置への使用について

ナショナル セミコンダクター 社の製品は、ナショナル セミコンダクター 社の最高経営責任者 (CEO) および法務部門 (GENERAL COUNSEL) の事前の書面による承諾がない限り、生命維持装置または生命維持システム内のきわめて重要な部品に使用することは認められていません。

ここで、生命維持装置またはシステムとは (a) 体内に外科的に使用されることを意図されたもの、または (b) 生命を維持あるいは支持するものをいい、ラベルにより表示される使用法に従って適切に使用された場合に、これの不具合が使用者に身体的障害を与えると予想されるものをいいます。重要な部品とは、生命維持にかかわる装置またはシステム内のすべての部品をいい、これの不具合が生命維持用の装置またはシステムの不具合の原因となりそれらの安全性や機能に影響を及ぼすことが予想されるものをいいます。

National Semiconductor とナショナル セミコンダクター のロゴはナショナル セミコンダクター コーポレーションの登録商標です。その他のブランドや製品名は各権利所有者の商標または登録商標です。

Copyright © 2006 National Semiconductor Corporation

製品の最新情報については www.national.com をご覧ください。

ナショナル セミコンダクター ジャパン株式会社

本社 / 〒 135-0042 東京都江東区木場 2-17-16 TEL.(03)5639-7300

技術資料 (日本語 / 英語) はホームページより入手可能です。

www.national.com/jpn/

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との間に取り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う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とか、保証もしくは是認するということを意味しません。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いません。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いません。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 © 2011, 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。）

- 直射日光が当たる状態で保管・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