

LMH6609

LMH6609 900MHz Voltage Feedback Op Amp



Literature Number: JAJSA62

ご注意：この日本語データシートは参考資料として提供しており、内容が最新でない場合があります。製品のご検討およびご採用に際しては、必ず最新の英文データシートをご確認ください。



2003年8月

LMH6609 900MHz 電圧帰還型オペアンプ

LMH6609

900MHz 電圧帰還型オペアンプ

概要

LMH6609 は、安定したユニティ・ゲイン、超広帯域かつ低消費電力の電圧帰還型オペアンプです。スルーレートは 1400V/μs、線形出力電流は 90mA で、利得 1 での帯域幅は 900MHz です。

とくにアクティブ・フィルタや積分器で最大限の柔軟性を得るために、LMH6609 は電圧帰還方式を使用し設計されています。2 本の入力は対称性に優れ、バイアス電流は良好に整合されて、オフセット電圧は最小限に抑えられています。

LMH6609 は微分利得が 0.01、微分位相が 0.026 と小さいためビデオ・アプリケーションに最適です。最大 90mA の線形出力電流駆動能力を持っているため、ケーブルや複数のビデオ負荷を駆動するアプリケーションに適しています。

推奨の電源電圧範囲は 6V ~ 12V で、仕様は 6.6V と 10V で規定されています。消費電流が 7mA (電源電圧 10V 時) と低いため、バッテリー動作が必要なポータブル機器やリモート機器など、さまざまなプラットフォームに応用が可能です。

LMH6609 は、業界標準の 8 ピン SOIC パッケージと、省スペースの 5 ピン SOT パッケージで供給されます。動作温度範囲は - 40 ~ + 85 です。LMH6609 は、高性能を実現するナショナル・セミコンダクター社の最先端テクノロジー VIP10™ プロセスで製造されています。

特長

- 3dB 帯域幅 (A _V = 1)	900MHz
大信号帯域幅とスルーレートを全数検査	
- 3dB 帯域幅 (A _V = + 2, V _{OUT} = 2V _{PP})	280MHz
線形出力電流	90mA
スルーレート	1400V/μs
安定したユニティ・ゲイン	
入力オフセット電圧	< 1mV
消費電流 (無負荷時)	7mA
電源電圧範囲	6V ~ 12V
PAL 周波数での微分利得 / 微分位相	0.01/0.026
電圧ノイズ	3.1nV/√Hz
CLC440、420、426 の上位互換製品	

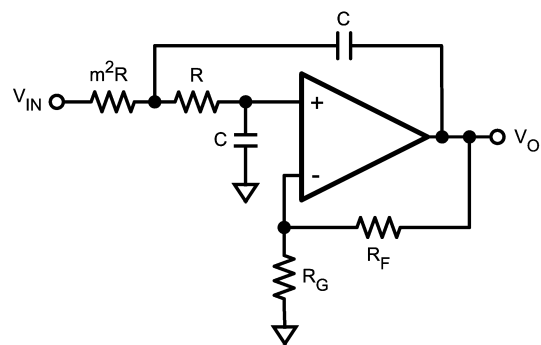
アプリケーション

- テスト機器
- IF/RF 増幅器
- A/D 入力ドライバ
- アクティブ・フィルタ
- 積分器
- DAC 出力バッファ
- トランスインピーダンス増幅器

代表的なアプリケーション

$$K = 1 + \frac{R_F}{R_G} \quad Q = \frac{m}{1+m^2} \quad \omega_0 = \frac{1}{mRC}$$

Q, K ARE UNITLESS
 ω_0 IS IN UNITS OF RADIANS/SEC.
 DIVIDE ω_0 BY 2π TO GET IT IN Hz



Sallen Key Low Pass Filter

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。

マシン・モデル

200V

$V_S (V^+ - V^-)$	$\pm 6.6V$
I_{OUT}	(Note 3)
同相入力電圧	$V^+ \sim V^-$
最大接合部温度	+ 150
保存温度範囲	- 65 ~ + 150
リード温度範囲	+ 300
ESD 耐圧 (Note 4)	
人体モデル	2000V

動作定格 (Note 3)

熱抵抗		
パッケージ	(J_C)	(J_A)
8ピン SOIC	65 /W	145 /W
5ピン SOT23	120 /W	187 /W
動作温度	- 40	+ 85
公称電源電圧 (Note 6)	$\pm 3.3V$	$\pm 6V$

± 5V 電気的特性

特記のない限り、 $A_V = + 2$ 、 $R_F = 250 \Omega$ 、 $V_S = \pm 5V$ 、 $R_L = 100 \Omega$ 。太字のリミット値は全動作温度範囲に適用されます。(Note 2)

Symbol	Parameter	Conditions	Min	Typ	Max	Units
Frequency Domain Response						
SSBW	- 3dB Bandwidth	$V_{OUT} = 0.5V_{PP}$		260		MHz
LSBW	- 3dB Bandwidth	$V_{OUT} = 4.0V_{PP}$	150	170		MHz
SSBWG1	- 3dB Bandwidth $A_V = 1$	$V_{OUT} = 0.25V_{PP}$		900		MHz
GFP	.1dB Bandwidth	Gain is Flat to .1dB		130		MHz
DG	Differential Gain	$R_L = 150 \Omega$, 4.43MHz		0.01		%
DP	Differential Phase	$R_L = 150 \Omega$, 4.43MHz		0.026		deg
Time Domain Response						
TRS	Rise and Fall Time	1V Step		1.6		ns
TRL		4V Step		2.6		ns
t_s	Settling Time to 0.05%	2V Step		15		ns
SR	Slew Rate	4V Step (Note 5)	1200	1400		V/ μ s
Distortion and Noise Response						
HD2	2 nd Harmonic Distortion	$2V_{PP}$, 20MHz		- 63		dBc
HD3	3 rd Harmonic Distortion	$2V_{PP}$, 20MHz		- 57		dBc
	Equivalent Input Noise					
VN	Voltage Noise	> 1MHz		3.1		nV/ \sqrt{Hz}
CN	Current Noise	> 1MHz		1.6		pA/ \sqrt{Hz}
Static, DC Performance						
V_{IO}	Input Offset Voltage			± 0.8	± 2.5 ± 3.5	mV
I_{BN}	Input Bias Current			- 2	± 5 ± 8	μ A
I_{BI}	Input Offset Current			.1	± 1.5 ± 3	μ A
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	DC, 1V Step	67 65	73		dB
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	DC, 2V Step	67 65	73		dB
I_{CC}	Supply Current	$R_L =$		7.0	7.8 8.5	mA
Miscellaneous Performance						
R_{IN}	Input Resistance			1		M
C_{IN}	Input Capacitance			1.2		pF
R_{OUT}	Output Resistance	Closed Loop		0.3		

± 5V 電気的特性 (つづき)

特記のない限り、 $A_V = +2$ 、 $R_F = 250$: $V_S = \pm 5V$ 、 $R_L = 100$ 。太字のリミット値は全動作温度範囲に適用されます。(Note 2)

Symbol	Parameter	Conditions	Min	Typ	Max	Units
Miscellaneous Performance						
V_O	Output Voltage Range	$R_L =$	± 3.6 ± 3.3	± 3.9		V
V_{OL}		$R_L = 100$	± 3.2 ± 3.0	± 3.5		V
CMIR	Input Voltage Range	Common Mode, CMRR > 60dB	± 2.8 ± 2.5	± 3.0		V
I_O	Linear Output Current	V_{OUT}	± 60 ± 50	± 90		mA

± 3.3V 電気的特性

特記のない限り、 $A_V = +2$ 、 $R_F = 250$: $V_S = \pm 3.3V$ 、 $R_L = 100$ 。太字のリミット値は全温度範囲に対して適用されます。(Note 2)

Symbol	Parameter	Conditions	Min	Typ	Max	Units
Frequency Domain Response						
SSBW	- 3dB Bandwidth	$V_{OUT} = 0.5V_{PP}$		180		MHz
LSBW	- 3dB Bandwidth	$V_{OUT} = 3.0V_{PP}$		110		MHz
SSBWG1	- 3dB Bandwidth $A_V = 1$	$V_{OUT} = 0.25V_{PP}$		450		MHz
GFP	.1dB Bandwidth	$V_{OUT} = 1V_{PP}$		40		MHz
DG	Differential Gain	$R_L = 150$, 4.43MHz		.01		%
DP	Differential Phase	$R_L = 150$, 4.43MHz		.06		deg
Time Domain Response						
TRL		1V Step		2.2		ns
SR	Slew Rate	2V Step (Note 5)		800		V/ μ s
Distortion and Noise Response						
HD2	2 nd Harmonic Distortion	$2V_{PP}$, 20MHz		- 63		dBc
HD3	3 rd Harmonic Distortion	$2V_{PP}$, 20MHz		- 43		dBc
	Equivalent Input Noise					
VN	Voltage Noise	> 1MHz		3.7		nV/ \sqrt{Hz}
CN	Current Noise	> 1MHz		1.1		pA/ \sqrt{Hz}
Static, DC Performance						
V_{IO}	Input Offset Voltage			0.8	± 2.5 ± 3.5	mV
I_{BN}	Input Bias Current			- 1	± 3 ± 6	μ A
I_{BI}	Input Offset Current			0	± 1.5 ± 3	μ A
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	DC, .5V Step	67	73		dB
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	DC, 1V Step	67	75		dB
I_{CC}	Supply Current	$R_L =$		3.6	5 6	mA
Miscellaneous Performance						
R_{OUT}	Input Resistance	Close Loop		.05		
V_O	Output Voltage Range	$R_L =$	± 2.1	± 2.3		V
V_{OL}		$R_L = 100$	± 1.9	± 2.0		V
CMIR	Input Voltage Range	Common Mode		± 1.3		V
I_O	Linear Output Current	V_{OUT}	± 30	± 45		mA

± 3.3V 電気的特性 (つづき)

Note 1: 「絶対最大定格」とは、それを超えると、デバイスに損傷が生じるおそれがあるリミット値を示します。「動作定格」とは、デバイスが機能する条件を示しますが、特定の性能を保証するものではありません。保証されている仕様およびその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: 「電気的特性」の値は、記載温度の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。自己発熱によって $T_J > T_A$ となる条件下では、「電気的特性」表記載のパラメータは保証されません。デバイスの温度デレーティングについては「アプリケーション情報」を参照してください。「電気的特性」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。

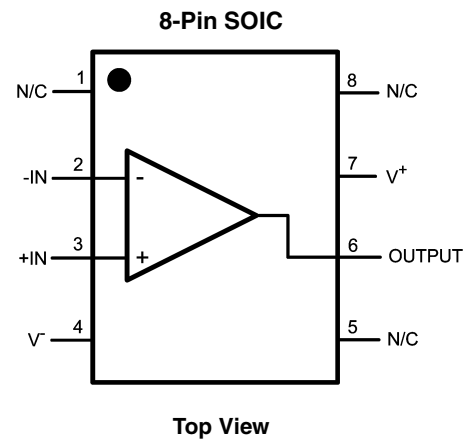
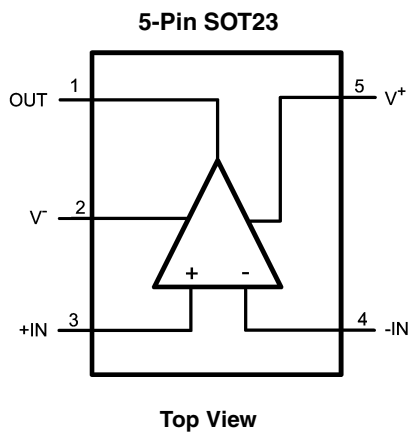
Note 3: 最大出力電流 (I_{OUT}) はデバイスの最大消費電力で決まります。詳細は「アプリケーション情報」の「消費電力」の項を参照してください。

Note 4: 人体モデルでは、1.5k と 100pF を直列に接続します。マシン・モデルでは、0 と 200pF を直列に接続します。

Note 5: スレーートの仕様は波形の 40 ~ 60% に対する立ち上がりレートの平均です。

Note 6: 公称電源電圧範囲は、変動が 10% 以下の良好なレギュレーション特性を持つ電源電圧に適用されます。

ピン配置図

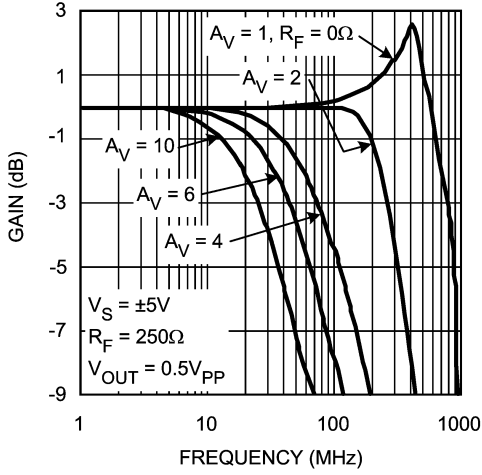


製品情報

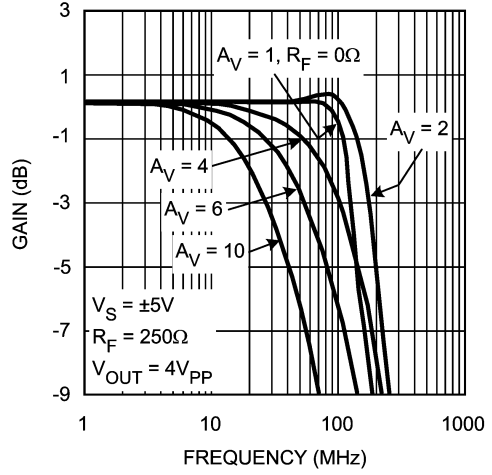
Package	Part Number	Package Marking	Transport Media	NSC Drawing
8-Pin SOIC	LMH6609MA	LMH6609MA	95 Units/Rails	M08A
	LMH6609MAX		2.5k Units Tape and Reel	
5-SOT23	LMH6609MF	A89A	1k Units Tape and Reel	MF05A
	LMH6609MFX		2.5k Units Tape and Reel	

代表的な性能特性

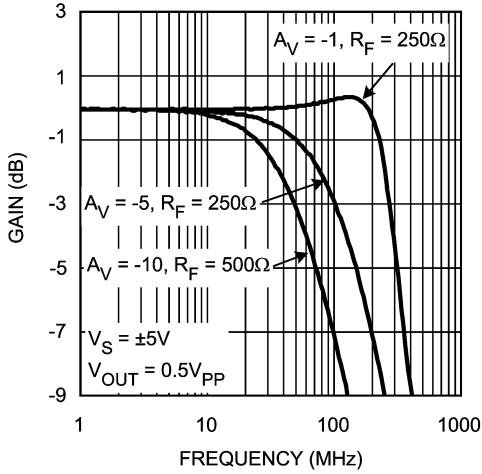
Small Signal Non-Inverting Frequency Response



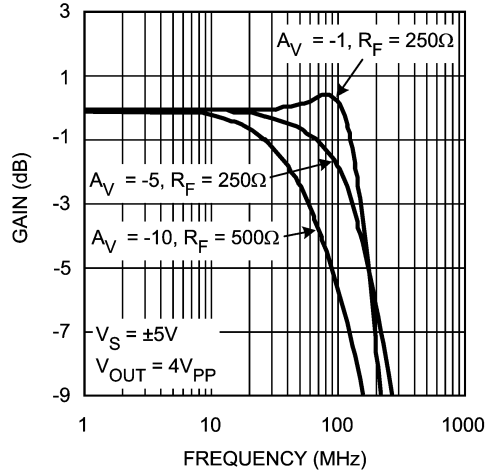
Large Signal Non-Inverting Frequency Response



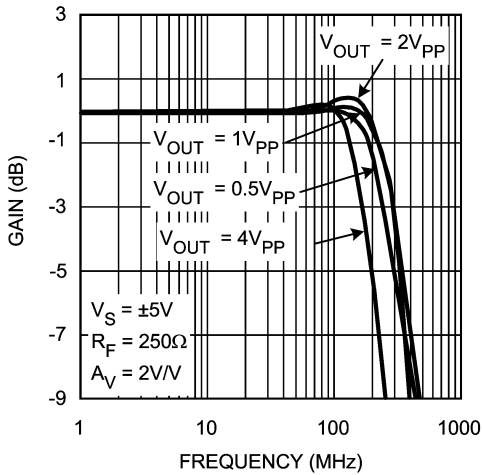
Small Signal Inverting Frequency Response



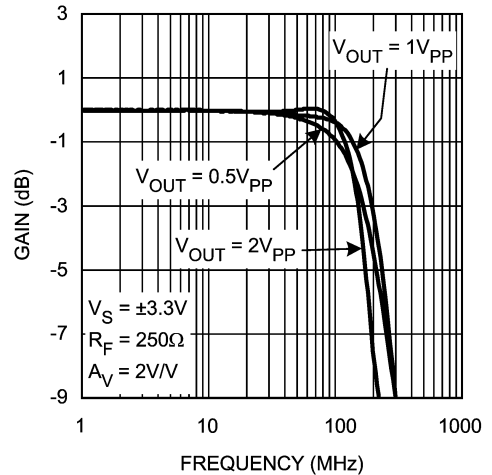
Large Signal Inverting Frequency Response



Frequency Response vs. V_{OUT} $A_V = 2$

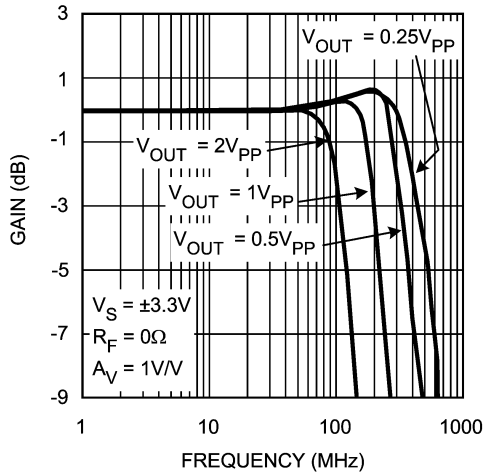


Frequency Response vs. V_{OUT} $A_V = 2$

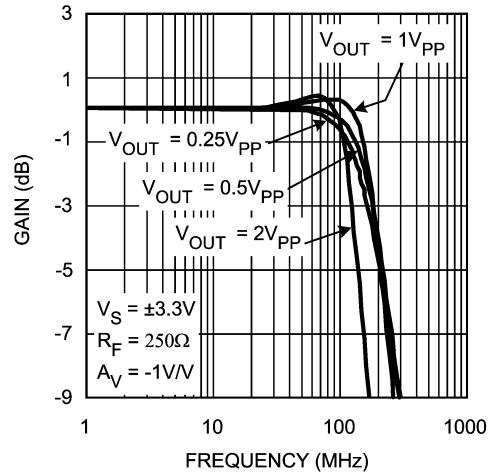


代表的な性能特性 (つづき)

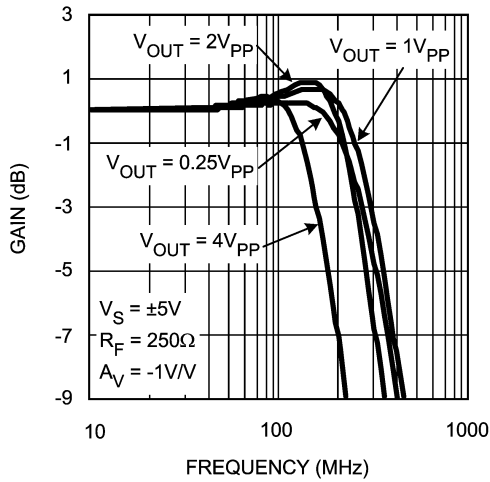
Frequency Response vs. $V_{OUT} A_V = 1$



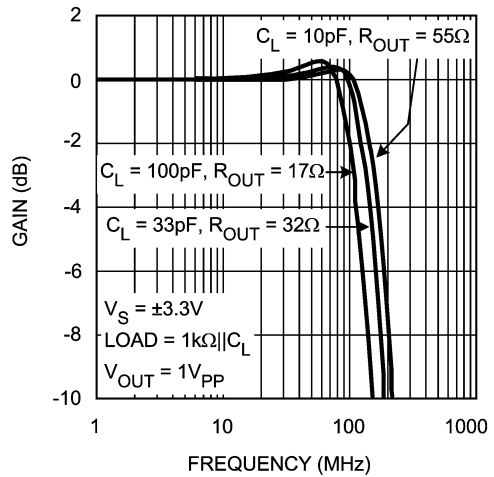
Frequency Response vs. $V_{OUT} A_V = -1$



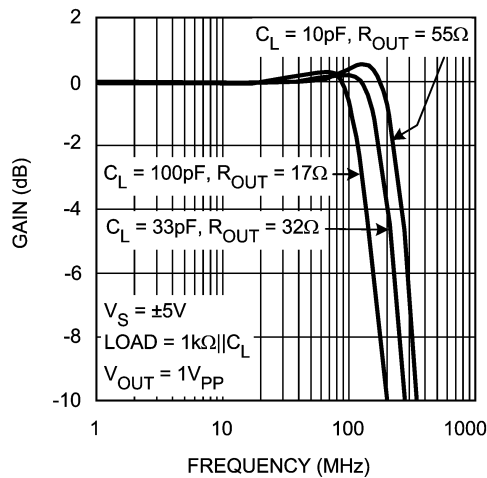
Frequency Response vs. $V_{OUT} A_V = -1$



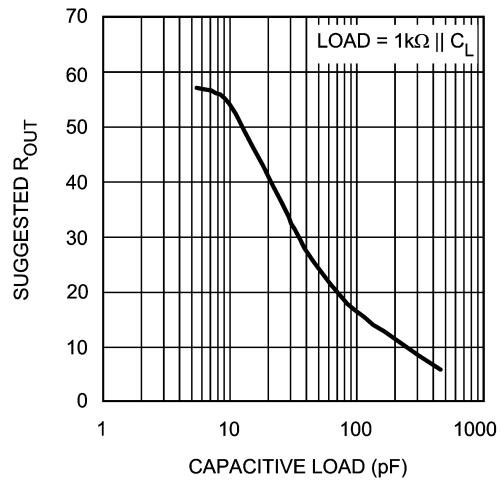
Frequency Response vs. Cap Load



Frequency Response vs. Cap Load

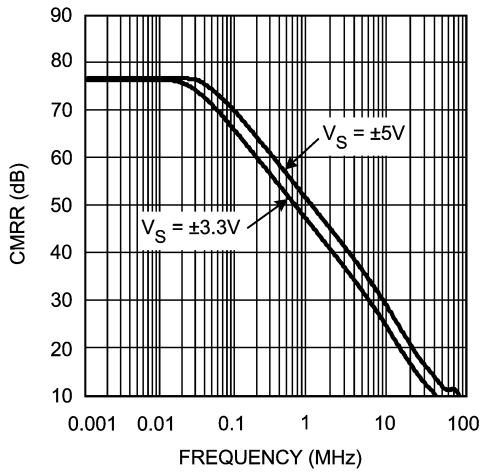


Suggested R_{OUT} vs. Cap Load

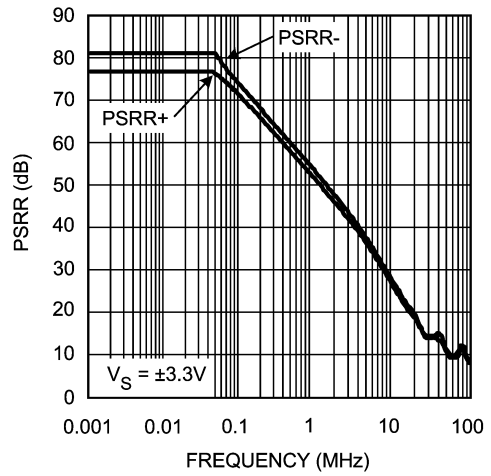


代表的な性能特性 (つづき)

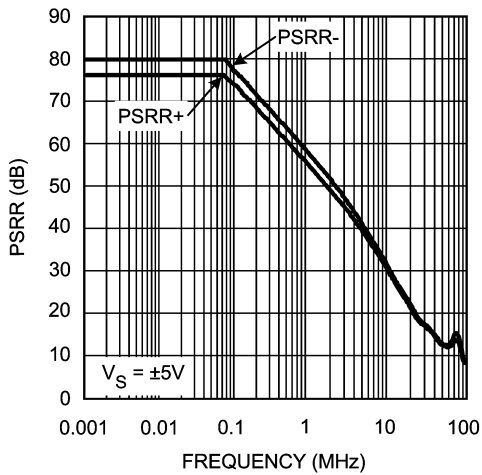
CMRR vs. Frequency



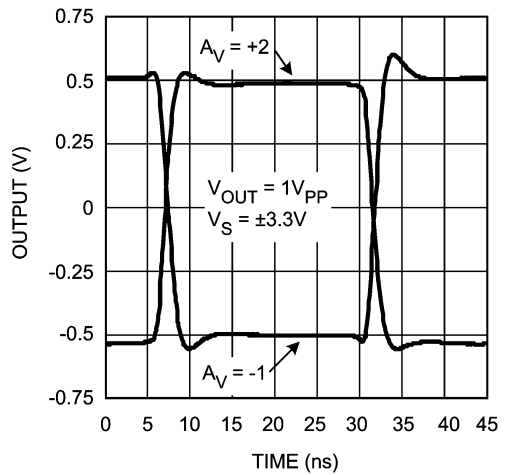
PSRR vs. Frequency



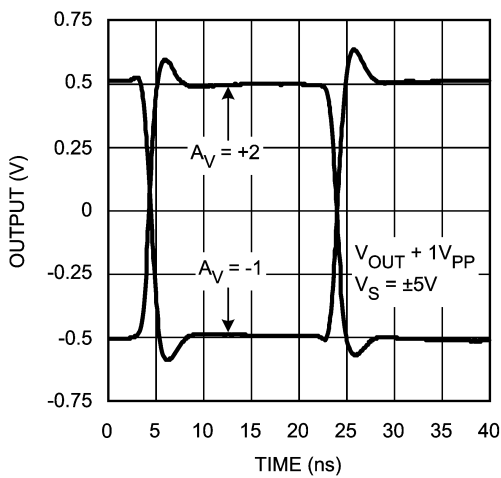
PSRR vs. Frequency



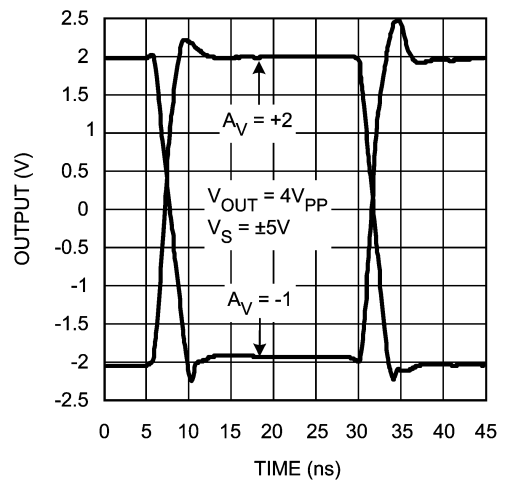
Pulse Response



Pulse Response

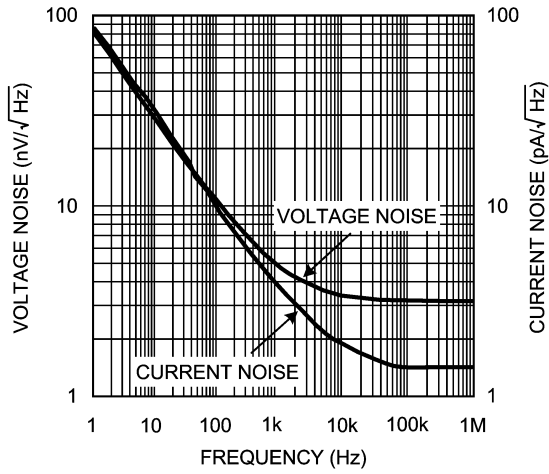


Large Signal Pulse Response

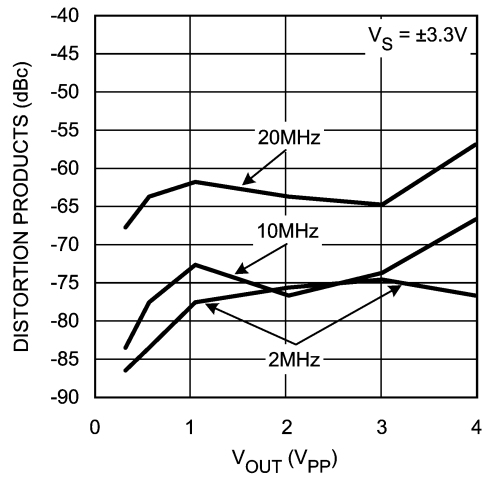


代表的な性能特性 (つづき)

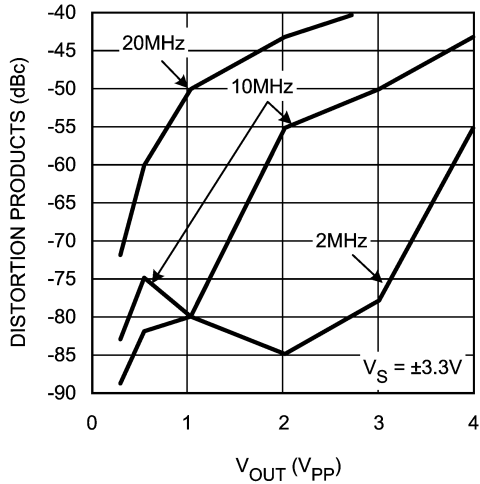
Noise vs. Frequency



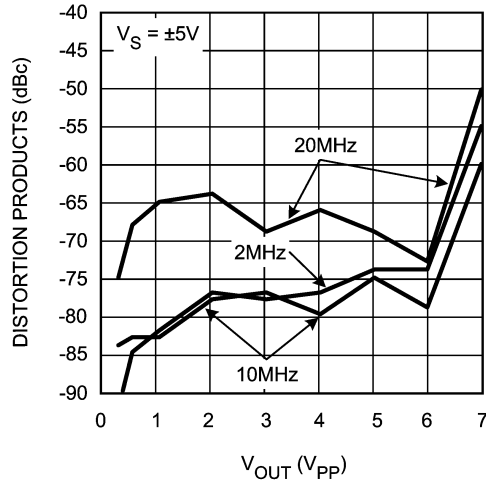
HD2 vs. V_{OUT}



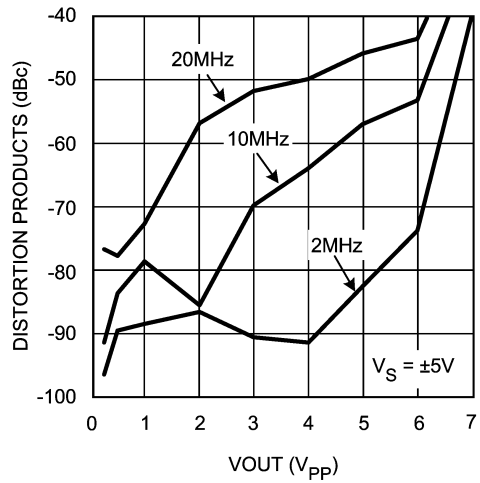
HD3 vs. V_{OUT}



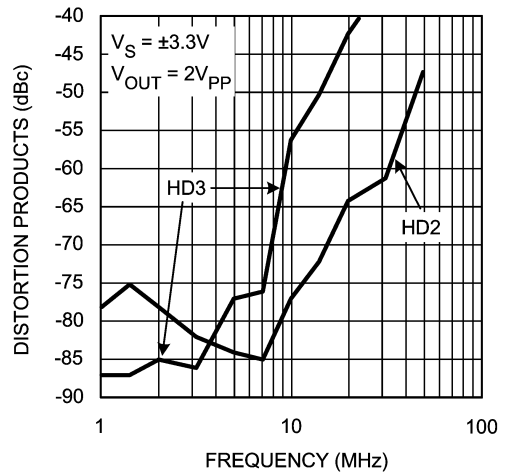
HD2 vs. V_{OUT}



HD3 vs. V_{OUT}

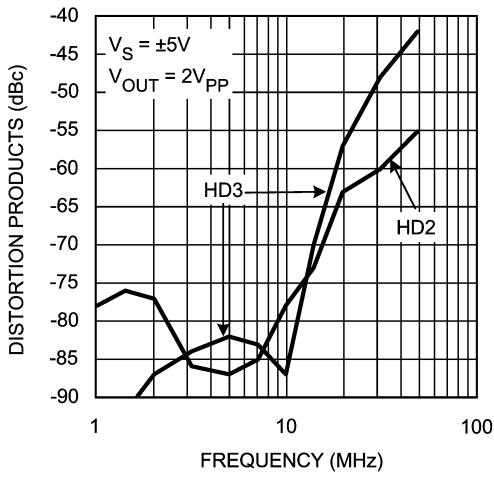


HD2 & HD3 vs. Frequency

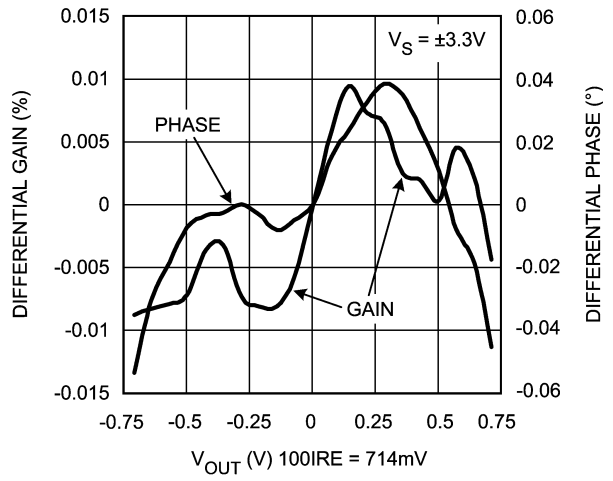


代表的な性能特性 (つづき)

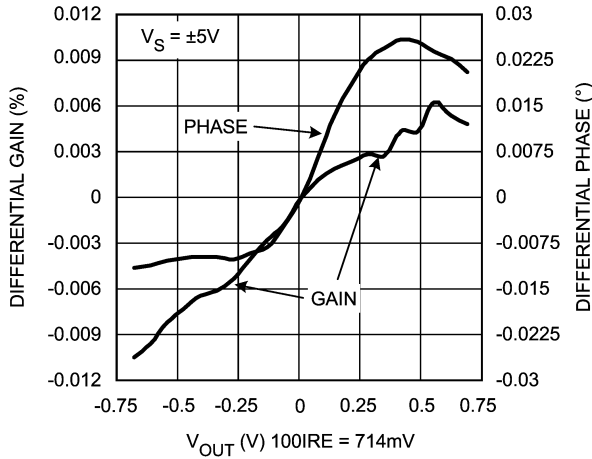
HD2 & HD3 vs. Frequency



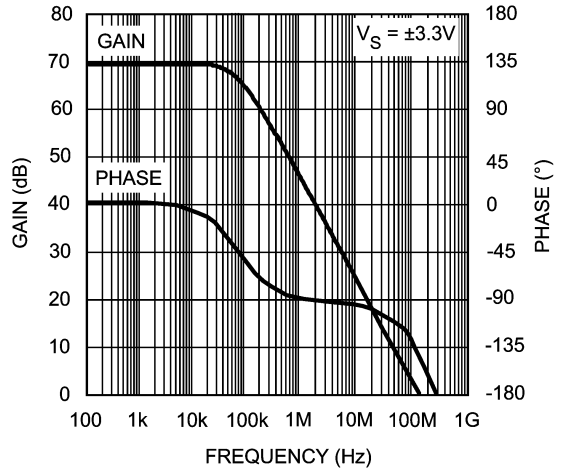
Differential Gain & Phase



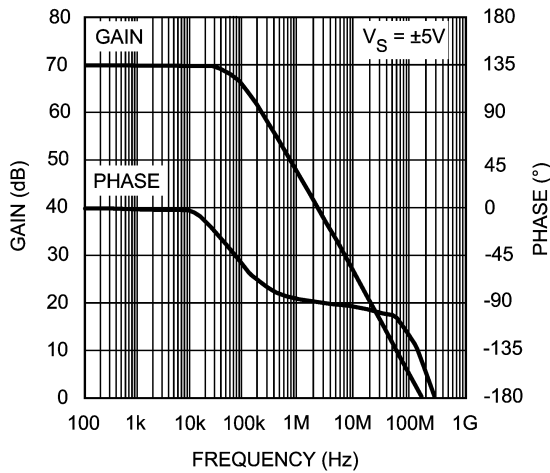
Differential Gain & Phase



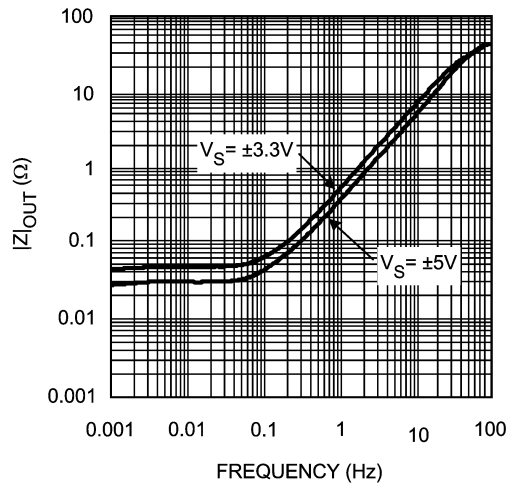
Open Loop Gain & Phase



Open Loop Gain & Phase



Closed Loop Output Resistance



アプリケーション情報

一般の設計式

LMH6609 は、ユニティ・ゲインでの安定性が高い電圧帰還型増幅器です。入力バイアス電流はよく整合しており、全温度範囲にわたって特性が保たれています。したがって、この 2 つの入力端子から見たインピーダンスを整合すれば、DC オフセットを最小にできます。

ゲイン

LMH6609 の非反転ゲインと反転ゲインの式は次のとおりです。

$$\text{非反転ゲイン} : 1 + \frac{R_F}{R_G}$$

$$\text{反転ゲイン} : -\frac{R_F}{R_G}$$

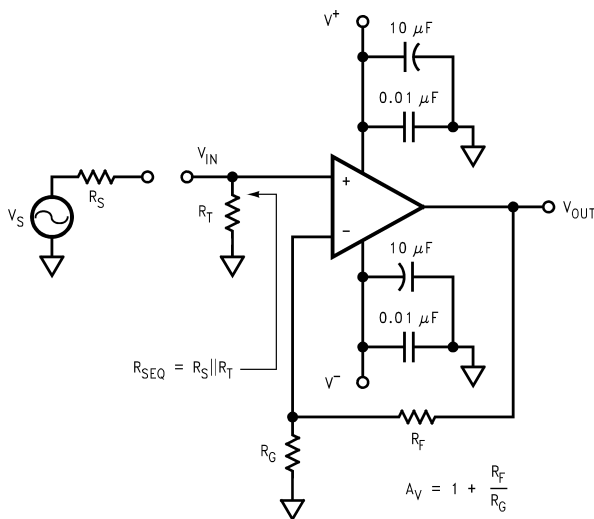


FIGURE 1. Typical Non-Inverting Application

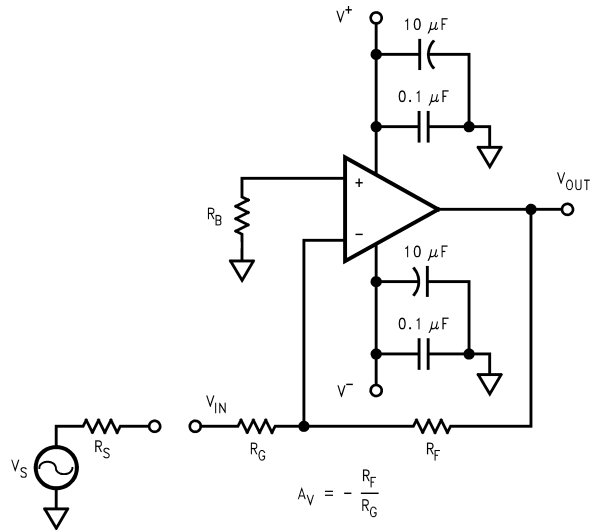


FIGURE 2. Typical Inverting Application

Note: R_B は、非反転入力を DC バイアスします。

最小消費電力と最大出力振幅を得るために、 R_B 、 R_L 、 R_T を $V^+/2$ に接続します。

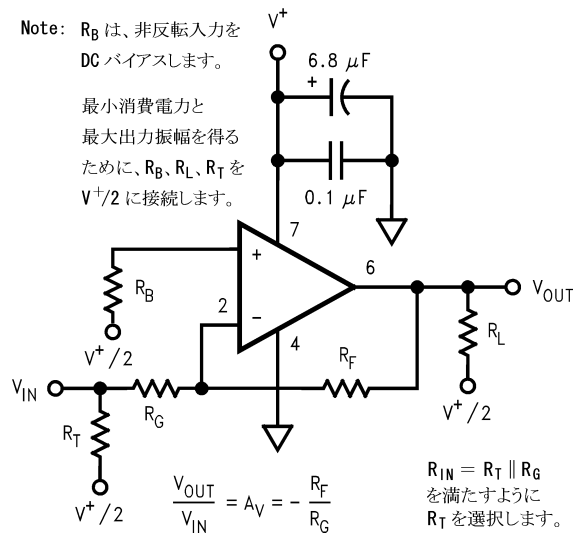


FIGURE 3. Single Supply Inverting

アプリケーション情報 (つづき)

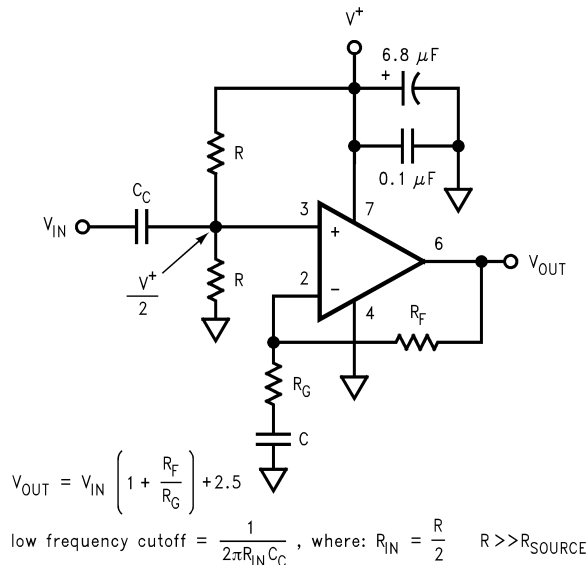


FIGURE 4. AC Coupled Non-Inverting

GB 積

LMH6609 は電圧帰還型増幅器であるため、閉ループ帯域幅は GB 積 (GBP) をゲイン (A_v) で割った値にほぼ等しくなります。ゲインが 5 以上の場合は、 A_v によって LMH6609 の閉ループ帯域幅が決まります。

$$\text{閉ループ帯域幅} = \frac{GBP}{A_v}$$

$$A_v = \frac{(R_F + R_G)}{R_G}$$

$$GBP = 240\text{MHz}$$

ゲインが 5 未満の場合は、周波数応答特性図を使用して最大帯域幅を求めます。大信号時の帯域幅はスルーレートから正確に見積もれます。

$$f_{MAX} = \frac{S_R}{2\pi V_P}$$

f_{MAX} = 帯域幅、 S_R = スルーレート、 V_P = ピーク振幅です。

出力ドライブとセリング・タイム性能

LMH6609 は、大電流を出力できます。100mA の電流を出力できるので、次のようなアプリケーションに最適です。

- ビデオ・ライン・ドライバ
- 分配増幅器

容量性負荷または同軸ケーブルをドライブするときには、直列抵抗 R_{OUT} を組み込めば、後段回路との整合が取れたり、またはセリング・タイムを改善できます。容量性負荷の駆動に対応した出力抵抗の選定方法は「容量性負荷の駆動」の項を参照してください。

評価用ボード

ナショナル セミコンダクター社では、高周波レイアウト設計のガイドラインとして、またデバイスのテストと特性評価のために、以下の評価用ボードを提供しています。データシート中のグラフの多くは、この評価用ボードを使用して測定されています。

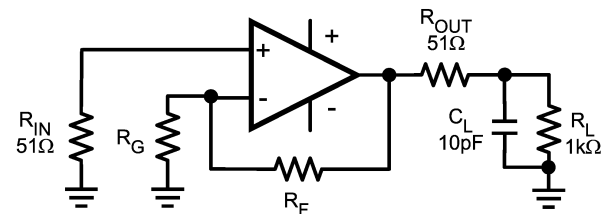
デバイス	パッケージ	部品番号
LMH6609MA	SOIC	CLC730227
LMH6609MF	SOT-23	CLC730216

評価用ボードは、ナショナル セミコンダクターにサンプルを申し込みいただいたお客様に無償で提供しています。

回路レイアウトの考慮事項

基板のレイアウトが高周波動作の性能を左右します。弊社では、上に示すように LMH6609 用の評価用ボードを提供しています。このボードは最高性能が得られるようにレイアウトされています。寄生容量を減らすために、入力ピンと出力ピンの近くにはグラウンド・プレーンを設けていません。また、直列インダクタンスを減らすために、すべての配線の配線長を短く設計しています。

増幅器から最高性能を引き出すには電源バイパスが必要です。バイパス・コンデンサによって電源ピン部分に低インピーダンスの電流リターン・パスが形成されます。また、バイパス・コンデンサは電源配線に対して高周波フィルタとしての機能も果たします。10 μF のタンタル・コンデンサと 0.01 μF のコンデンサを両方の電源ピンに接続することを推奨します (電源とグラウンド間に接続)。また、0.1 μF のセラミック・コンデンサを V^+ と V^- の間に追加すると、二次高調波の抑制に効果が得られます。

FIGURE 5. Driving Capacitive Loads with R_{OUT} for Improved Stability

容量性負荷の駆動

容量性出力負荷アプリケーションでは、直列出力抵抗 R_{OUT} を使用すると負荷の影響を抑える効果が得られます。Figure 5 は直列出力抵抗 R_{OUT} を使用した出力回路で、A/D コンバータの駆動などに適用します。容量性負荷の影響を緩和する推奨抵抗値を「代表的な性能特性」の "Suggested R_{OUT} vs. Cap Load" グラフに示します。このグラフでは、周波数応答に現れるピークが 0.5dB 以下になるように抵抗値を選定しています。最大限の周波数応答を必要とするアプリケーションで、かつ、ある程度のピーク特性が許容可能であれば、 R_{OUT} の値を推奨値より小さくしてください。なお、直列抵抗によって出力振幅が抑えられるため、利得を調整して減少分を補正する必要があります。この問題は重い抵抗性負荷の場合にとくに顕著となります。

アプリケーション情報 (つづき)

部品の選択と帰還抵抗

LMH6609 を使った回路には面実装部品の使用を強く推奨します。リード部品は予期しない寄生負荷を持つため、デバイスの適正な動作に影響を与えることが考えられます。また、巻線抵抗器は使用しないでください。

LMH6609 を +2 以上または -1 以下の利得で使用する場合は、およそ 250 の帰還抵抗が最適です。一方、利得が小さい場合は帰還抵抗値が大きくと寄生容量効果が強調され、パルス応答にはリングングが、周波数応答にはピークが発生することがあります。また、大きな帰還抵抗値は好ましくない熱ノイズを発生します。逆に帰還抵抗を 100 より小さくすると、出力段の負荷が大きくなり、電圧振幅は低下し、デバイスの消費電力が大きくなり、歪みが増え、負荷を駆動できる電流の減少を招きます。

バッファとして回路を構成する場合は出力を反転入力に直接接続します。入力段は高インピーダンスのため、出力段から見て帰還は負荷とはならず、また、片側をグラウンドに接続する利得設定抵抗は必要ありません。

DC 精度の最適化

LMH6609 は優れた DC 精度を備えています。アンプの 2 本の入力は良好に整合されていますが、入力から見たインピーダンスのバランスを注意深く保つと、さらにより性能が得られます。非反転回路では、利得設定抵抗 R_G と帰還抵抗 R_F の並列等価抵抗を、オペアンプを駆動するソースの抵抗成分 R_S と任意の終端抵抗 R_T の並列等価抵抗 R_{SEQ} に等しくなるように設定します (Figure 1 を参照してください)。非反転利得を得る式にこの条件を組み合わせると、次のパラメータが得られます。

$$R_F = A_{VRSEQ}$$

$$R_G = R_F / (A_V - 1)$$

反転回路では、反転入力側から見た抵抗分と等しい抵抗 R_B を非反転入力に接続すれば、バイアス電流を均衡させることができます (Figure 2 を参照)。

$$R_B = R_F \parallel (R_G + R_S)$$

R_B が発生するノイズの影響はシャント・コンデンサを使用すれば最小限に抑えられます (図示せず)。

消費電力

LMH6609 は低インピーダンス負荷に対して大電流を供給できる駆動能力を持っています。ただし、周囲温度条件と負荷条件によってはデバイスがオーバーヒートに至る可能性があります。一般に、ピークパワーは RSM パワーほどには重要ではありません。LMH6609 の最大許容消費電力を求めるには次の式を使います。

$$P_{MAX} = (150^\circ - T_{AMB}) / J_A$$

T_{AMB} = 周囲温度 ()、 J_A = 与えられたパッケージにおける接合部から周囲への熱抵抗 (/W) です。 J_A は SOIC パッケージでは 148 /W、SOT パッケージでは 250 /W です。デバイスの内部温度の絶対最大上限は 150°C です。

強制空冷を行うかヒートシンクを装着すると、LMH6609 の消費可能電力を大きくできます。

ビデオ性能

LMH6609 は、PAL と NTSC コンポジット・ビデオ信号に対して、優れた性能を発揮するように設計されています。LMH6609 は PAL 信号に対応しています。NTSC は信号周波数が PAL より低いいため、一般に、さらに良好な性能が得られます。負荷が重くなると性能が低下するので、バック終端負荷を行わないと最適な性能が得られません (バック終端とは、負荷の伝送線路側 (後ろ側) から見たアンプの出力インピーダンスを、負荷側インピーダンスに整合させる終端方式)。バック終端は伝送線路からの反射を抑え、伝送線路とそのほかの寄生容量の存在をアンプの出力段から効果的に遮断します。バック終端を行った場合、終端抵抗を通過したあとに実質的な利得 1 を得るには、アンプの利得を 2 に設定する必要があります (Figure 6 を参照)。

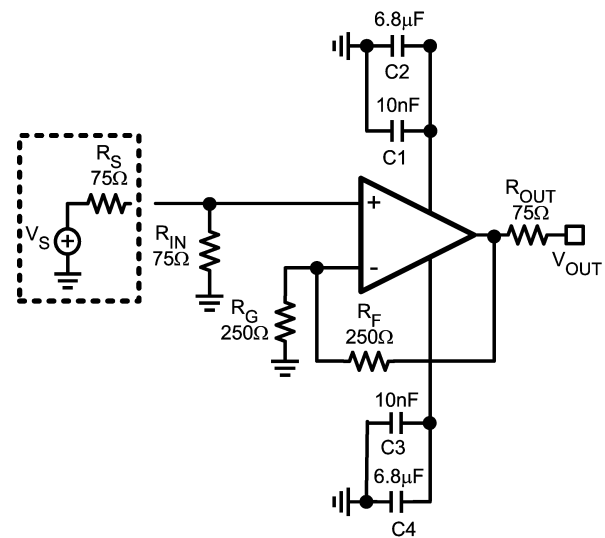


FIGURE 6. Typical Video Application

ESD 保護

LMH6609 のすべての端子には静電破壊 (ESD) に対する保護回路が内蔵されています。LMH6609 は人体モデルで 2000V、マシン・モデルで 200V までの放電事象に対して耐圧を持っています。

閉ループ動作の状態では ESD ダイオードは回路性能にはなんら影響を与えません。しかし、条件によっては ESD ダイオードの存在が顕在化する場合があります。たとえば、アンプに電源電圧を与えていない状態で大きな入力信号を入力に印加すると ESD ダイオードは導通します。

トランスインピーダンス増幅器

LMH6609 は入力電流ノイズが小さく、ユニティ・ゲインで安定しているため、トランスインピーダンス・アプリケーションに最適です。Figure 7 は、フォトダイオードを使用した場合に採用される低ノイズのトランスインピーダンス増幅器を示しています。 R_F で、トランスインピーダンス・ゲインを設定します。出力電流はフォトダイオード電流に R_F を乗じた値になります。

アプリケーション情報 (つづき)

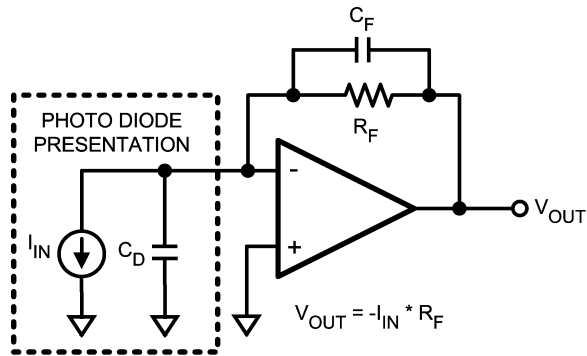


FIGURE 7. Transimpedance Amplifier

容量は次のように定義されます。

- C_D = 等価ダイオード容量
- C_F = 帰還容量

帰還コンデンサは最適な平坦性と安定性を得るために使用します。帰還コンデンサの容量は、出発点として、ダイオード・コンデンサの $1/2$ の容量を選択します。コンデンサ容量を小さくすると周波数応答にピークが現れます。

整流器

帯域幅の広い LMH6609 は、高速な整流器を構成できます。Figure 8 は、ごく普通の整流器トポロジです。 R_1 と R_2 で整流器のゲインを設定します。

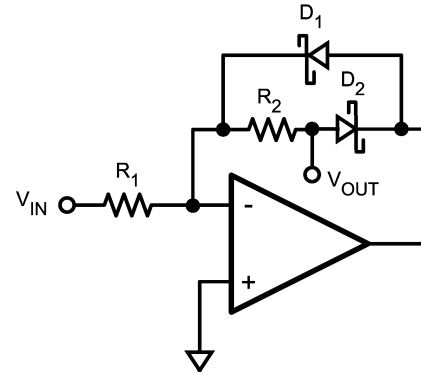
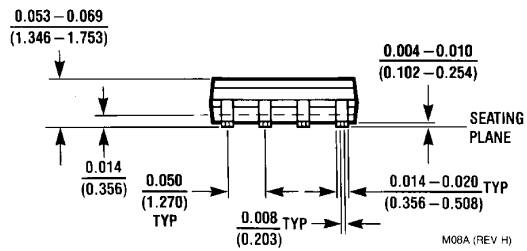
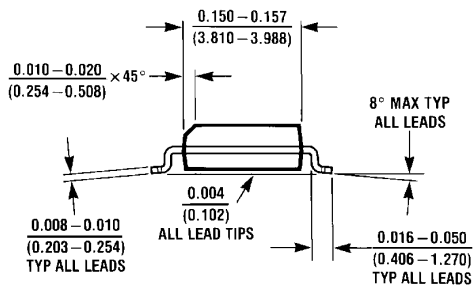
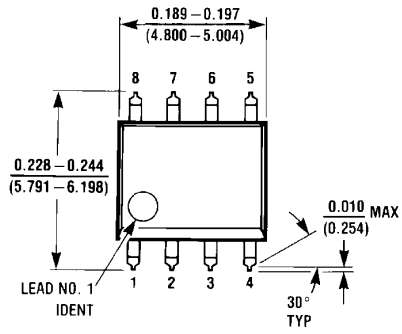
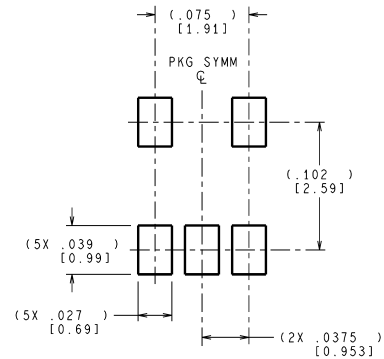
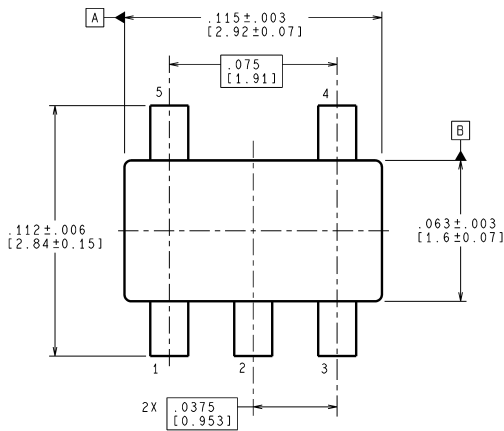


FIGURE 8. Rectifier Topology

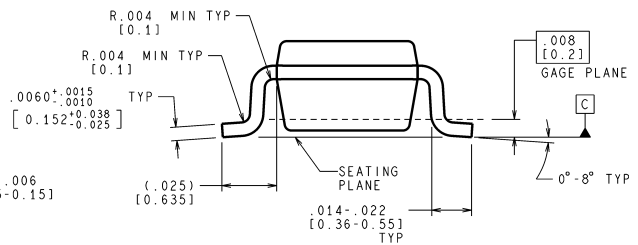
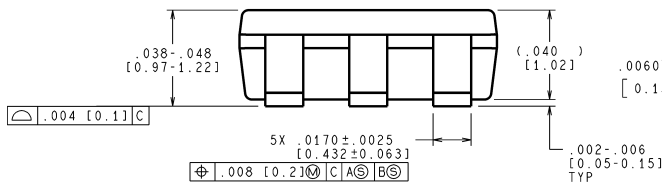
外形寸法図 特記のない限り inches (millimeters)



8-Pin SOIC
NS Product Number M08A



LAND PATTERN RECOMMENDATION



CONTROLLING DIMENSION IS INCH
VALUES IN [] ARE MILLIMETERS

MF05A (Rev B)

5-Pin SOT23
NS Product Number MF05A

生命維持装置への使用について

弊社の製品はナショナル セミコンダクター社の書面による許可なくしては、生命維持用の装置またはシステム内の重要な部品として使用することはできません。

1. 生命維持用の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方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。
2. 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。

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/

その他のお問い合わせはフリーダイヤルをご利用ください。



0120-666-116

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をご確認下さい。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もありません。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もありません。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