

# LMH6657,LMH6658

*LMH6657/LMH6658 270MHz Single Supply, Single & Dual Amplifiers*



Literature Number: JAJSA28

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。



2002年10月

# LMH6657/6658

## 270MHz、単一電源、シングルおよびデュアル・アンプ

### 概要

LMH6657/6658は、単一電源で動作する低コストのオペアンプです。使いやすい電圧帰還ポロジを採用した LMH6657 (シングル) と LMH6658 (デュアル) は、優れた高速スルーレート (700V/μs) と高速性 (GB 積 140MHz) の特長により、計測機器、通信デバイス、セットトップ・ボックスなど、高速の大信号アプリケーションに適しています。

- 3dB 帯域幅 100MHz ( $A_V = + 2$ )、微分利得 0.03%、微分位相 0.10 の性能を備えた LMH6657/6658 はビデオ・アプリケーションに最適です。出力段は、正負電源レールから 1V 内の振幅が可能で、負荷に対し代表値で 80mA を駆動できます。

工業用アプリケーションで LMH6657/6658 は、コスト削減を実現する優れた選択肢となります。低い入力換算電圧ノイズを持ち、システム・グラウンドまたはグラウンドに近い低入力レベル信号も増幅できるよう入力電圧範囲は  $V^-$  以下に拡張されています。また LMH6657/6658 は、低歪みと高速なセリング特性により、A/D や D/A アプリケーションのバッファとしても使用可能です。

大きなスルーレート特性を備える高速オペアンプでありながら SOT23-5、SC70、SOIC-8、MSOP-8 の各小型パッケージで提供されるため、LMH6657/6658 はより一層使いやすく、応用範囲もきわめて広いものとなっています。なお各デバイスのパッケージについては、「製品情報」を参照してください。

### 特長

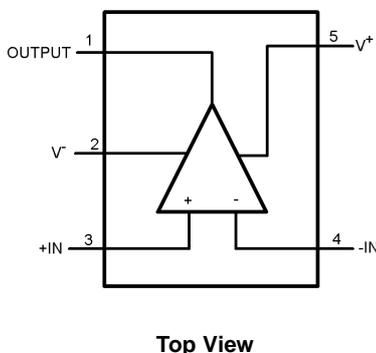
$V_S = \pm 5V, T_A = 25^\circ C, R_L = 100\Omega$ (特記のない限り代表値)。	
- 3dB 帯域 ( $A_V = + 1$ )	270MHz
電源電圧範囲	3V ~ 12V
スルーレート ( $V_S = \pm 5V$ )	700V/μs
消費電流	6.2mA/ アンプあたり
出力電流	+ 80 / - 90mA
入力同相電圧	$V^-$ の下 0.5V、 $V^+$ から 1.7V
出力電圧振幅 ( $R_L = 2k\Omega$ )	正負電源電圧の 0.8V 内
入力電圧ノイズ	11nV/√Hz
入力電流ノイズ	2.1pA/√Hz
微分利得	0.03%
微分位相	0.10°
THD (5MHz)	- 55dBc
セリング・タイム (0.1%)	37ns
作動時の電源電圧条件は 5V と ± 5V で完全に規定	
出力オーバードライブ復帰時間	18ns
出力短絡保護 (Note 10)	
CMVR を超えても出力信号の位相は反転しない	

### アプリケーション

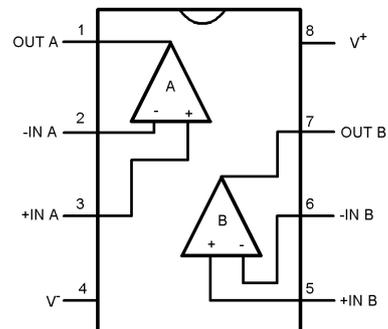
- CD/DVD-ROM ドライブ
- ADC バッファ・アンプ
- 携帯型ビデオ装置
- 電流感知バッファ
- 携帯型通信デバイス

### ピン配置図

SOT23-5/SC70-5 (LMH6657)



SOIC-8/MSOP-8 (LMH6658)



LMH6657/6658 270MHz、単一電源、シングルおよびデュアル・アンプ

## 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。

保存温度範囲 - 65 ~ + 150  
接合部温度範囲 (Note 4) + 150

## ESD 耐性

人体モデル	2KV (Note 2)
マシン・モデル	200V (Note 9)
$V_{IN}$ 差動電圧	$\pm 2.5V$
出力短絡時間	(Note 3、11)
入力電流	$\pm 10mA$
電源電圧 ( $V^+ - V^-$ )	12.6V
入出力端子電圧	$V^+ + 0.8V$ 、 $V^- - 0.8V$
ハンダ付け情報	
赤外線または対流方式 (20 秒)	235
流動ハンダ付け (10 秒)	260

## 動作定格 (Note 1)

電源電圧 ( $V^+ - V^-$ )	3V ~ 12V
動作温度範囲 (Note 4)	- 40 ~ + 85
パッケージ熱抵抗 ( $\theta_{JA}$ )(Note 4)	
SC70	478 /W
SOT23-5	265 /W
MSOP-8	235 /W
SOIC-8	190 /W

## 5V 電気的特性

特記のない限り、すべてのリミット値は  $T_J = 25^\circ C$ 、 $V^+ = 5V$ 、 $V^- = 0V$ 、 $V_{CM} = V_O = V^+ / 2$ 、 $V^+ / 2$  に接続された  $R_L = 100\Omega$  (または記載のとおり) の条件で保証されます。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 (Note 6)	Typ (Note 5)	Max (Note 6)	Units
GB	Gain Bandwidth Product	$V_{OUT} < 200mV_{PP}$		140		MHz
SSBW	- 3dB BW	$A_V = + 1$ , $V_{OUT} = 200mV_{PP}$	220	270		MHz
		$A_V = + 2$ or $- 1$ , $V_{OUT} = 200mV_{PP}$		100		
GFP	Frequency Response Peaking	$A_V = + 2$ , $V_{OUT} = 200mV_{PP}$ , DC to 100MHz		1.5		dB
GFR	Frequency Response Rolloff	$A_V = + 2$ , $V_{OUT} = 200mV_{PP}$ , DC to 100MHz		0.5		dB
LPD <sub>1</sub>	1° Linear Phase Deviation	$A_V = + 2$ , $V_{OUT} = 200mV_{PP}$ , $\pm 1^\circ$		30		MHz
GF <sub>0.1dB</sub>	0.1dB Gain Flatness	$A_V = + 2$ , $\pm 0.1dB$ , $V_{OUT} = 200mV_{PP}$		13		MHz
PBW	Full Power Bandwidth	- 1dB, $V_{OUT} = 3V_{PP}$ , $A_V = - 1$		55		MHz
DG	Differential Gain	NTSC, $V_{CM} = 2V$ , $R_L = 150\Omega$ to $V^+ / 2$ , Pos. Video Only		0.03		%
DP	Differential Phase	NTSC, $V_{CM} = 2V$ , $R_L = 150\Omega$ to $V^+ / 2$ , Pos. Video Only		0.1		deg

## Time Domain Response

$t_r$	Rise and Fall Time	$A_V = + 2$ , $V_{OUT} = 500mV_{PP}$		3.3		ns
		$A_V = - 1$ , $V_{OUT} = 500mV_{PP}$		3.4		
OS	Overshoot, Undershoot	$A_V = + 2$ , $V_{OUT} = 500mV_{PP}$		18		%
$t_s$	Settling Time	$V_O = 2V_{PP}$ , $\pm 0.1\%$ , $R_L = 500\Omega$ to $V^+ / 2$ , $A_V = - 1$		37		ns
SR	Slew Rate (Note 8)	$A_V = - 1$ , $V_O = 3V_{PP}$ (Note 13)		470		V/ $\mu s$
		$A_V = + 2$ , $V_O = 3V_{PP}$ (Note 13)		420		

## Distortion and Noise Response

HD2	2 <sup>nd</sup> Harmonic Distortion	$f = 5MHz$ , $V_O = 2V_{PP}$ , $A_V = - 1$		- 70		dBc
HD3	3 <sup>rd</sup> Harmonic Distortion	$f = 5MHz$ , $V_O = 2V_{PP}$ , $A_V = - 1$		- 57		dBc
THD	Total Harmonic Distortion	$f = 5MHz$ , $V_O = 2V_{PP}$ , $A_V = - 1$		- 55.5		dBc
$V_n$	Input-Referred Voltage Noise	$f = 100KHz$		11		nV/ $\sqrt{Hz}$
		$f = 1KHz$		19		
$I_n$	Input-Referred Current Noise	$f = 100KHz$		2.1		pA/ $\sqrt{Hz}$
		$f = 1KHz$		7.5		

## 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  $T_J = 25^\circ\text{C}$ 、 $V^+ = 5\text{V}$ 、 $V^- = 0\text{V}$ 、 $V_{CM} = V_O = V^+ / 2$ 、 $V^+ / 2$  に接続された  $R_L = 100$  (または記載のとおり) の条件で保証されます。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 (Note 6)	Typ (Note 5)	Max (Note 6)	Units
XTLKA	Cross-Talk Rejection (LMH6658)	$f = 5\text{MHz}$ , $R_L$ (SND) = 100 RCV: $R_F = R_G = 1\text{k}$		69		dB
<b>Static, DC Performance</b>						
$A_{VOL}$	Large Signal Voltage Gain	$V_O = 1.25\text{V to } 3.75\text{V}$ , $R_L = 2\text{k to } V^+ / 2$	85	95		dB
		$V_O = 1.5\text{V to } 3.5\text{V}$ , $R_L = 150 \text{ to } V^+ / 2$	75	85		
		$V_O = 2\text{V to } 3\text{V}$ , $R_L = 50 \text{ to } V^+ / 2$	70	80		
CMVR	Input Common-Mode Voltage Range	CMRR 50dB	- 0.2 - <b>0.1</b>	- 0.5		V
			3.0 <b>2.8</b>	3.3		
$V_{OS}$	Input Offset Voltage			$\pm 1.1$	$\pm 5$ $\pm 7$	mV
TC $V_{OS}$	Input Offset Voltage Average Drift	(Note 12)		$\pm 2$		$\mu\text{V}/\text{C}$
$I_B$	Input Bias Current	(Note 7)		- 5	- 20 - <b>30</b>	$\mu\text{A}$
TC $I_B$	Input Bias Current Average Drift	(Note 12)		0.01		nA/
$I_{OS}$	Input Offset Current			50	300 <b>500</b>	nA
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	$V_{CM}$ Stepped from 0V to 3.0V	72	82		dB
+ PSRR	Positive Power Supply Rejection Ratio	$V^+ = 4.5\text{V to } 5.5\text{V}$ , $V_{CM} = 1\text{V}$	72	82		dB
$I_S$	Supply Current (per channel)	No load		6.2	8.5 <b>10</b>	mA
<b>Miscellaneous Performance</b>						
$V_{OH}$	Output Swing High	$R_L = 2\text{k to } V^+ / 2$	4.10 <b>3.8</b>	4.25		V
		$R_L = 150 \text{ to } V^+ / 2$	4.00 <b>3.70</b>	4.19		
		$R_L = 75 \text{ to } V^+ / 2$	3.85 <b>3.50</b>	4.15		
$V_{OL}$	Output Swing Low	$R_L = 2\text{k to } V^+ / 2$	900 <b>1100</b>	800		mV
		$R_L = 150 \text{ to } V^+ / 2$	970 <b>1200</b>	870		
		$R_L = 75 \text{ to } V^+ / 2$	990 <b>1250</b>	885		
$I_{OUT}$	Output Current	$V_{OUT} = 1\text{V}$ from either rail	$\pm 40$	+ 85, - 105		mA
$I_{SC}$	Output Short Circuit Current (Note 10)	Sourcing to $V^+ / 2$	100 <b>80</b>	155		mA
		Sinking to $V^+ / 2$	100 <b>80</b>	220		
$R_{IN}$	Common Mode Input Resistance			3		M

**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  $T_J = 25$ 、 $V^+ = 5V$ 、 $V^- = 0V$ 、 $V_{CM} = V_O = V^+ / 2$ 、 $V^+ / 2$  に接続された  $R_L = 100$  (または記載のとおり) の条件で保証されます。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 (Note 6)	Typ (Note 5)	Max (Note 6)	Units
$C_{IN}$	Common Mode Input Capacitance			1.8		pF
$R_{OUT}$	Output Impedance	$f = 1\text{MHz}$ , $A_V = +1$		0.06		

**± 5V 電気的特性**

特記のない限り、すべてのリミット値は  $T_J = 25$ 、 $V^+ = 5V$ 、 $V^- = -5V$ 、 $V_{CM} = V_O$ 、 $0V$  に接続された  $R_L = 100$  (または記載のとおり) の条件で保証されます。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 (Note 6)	Typ (Note 5)	Max (Note 6)	Units
GB	Gain Bandwidth Product	$V_{OUT} < 200\text{mV}_{PP}$		140		MHz
SSBW	- 3dB BW	$A_V = +1$ , $V_{OUT} = 200\text{mV}_{PP}$	220	270		MHz
		$A_V = +2$ or $-1$ , $V_{OUT} = 200\text{mV}_{PP}$		100		
GFP	Frequency Response Peaking	$A_V = +2$ , $V_{OUT} = 200\text{mV}_{PP}$ , DC to 100MHz		1.0		dB
GFR	Frequency Response Rolloff	$A_V = +2$ , $V_{OUT} = 200\text{mV}_{PP}$ , DC to 100MHz		0.9		dB
$LPD_1$	1 °Linear Phase Deviation	$A_V = +2$ , $V_{OUT} = 200\text{mV}_{PP}$ , $\pm 1^\circ$		30		MHz
$GF_{0.1dB}$	0.1dB Gain Flatness	$A_V = +2$ , $\pm 0.1\text{dB}$ , $V_{OUT} = 200\text{mV}_{PP}$		20		MHz
PBW	Full Power Bandwidth	- 1dB, $V_{OUT} = 8V_{PP}$ , $A_V = -1$		30		MHz
DG	Differential Gain	NTSC, $R_L = 150$ , Pos. or Neg. Video		0.03		%
DP	Differential Phase	NTSC, $R_L = 150$ , Pos. or Neg. Video		0.1		deg

**Time Domain Response**

$t_r$	Rise and Fall Time	$A_V = +2$ , $V_{OUT} = 500\text{mV}_{PP}$		3.3		ns
		$A_V = -1$ , $V_{OUT} = 500\text{mV}_{PP}$		3.3		
OS	Overshoot, Undershoot	$A_V = +2$ , $V_{OUT} = 500\text{mV}_{PP}$		16		%
$t_s$	Settling Time	$V_O = 5V_{PP}$ , $\pm 0.1\%$ , $R_L = 500$ , $A_V = -1$		35		ns
SR	Slew Rate (Note 8)	$A_V = -1$ , $V_O = 8V_{PP}$		700		V/ $\mu\text{s}$
		$A_V = +2$ , $V_O = 8V_{PP}$		500		

**Distortion and Noise Response**

HD2	2 <sup>nd</sup> Harmonic Distortion	$f = 5\text{MHz}$ , $V_O = 2V_{PP}$ , $A_V = -1$		- 70		dBc
HD3	3 <sup>rd</sup> Harmonic Distortion	$f = 5\text{MHz}$ , $V_O = 2V_{PP}$ , $A_V = -1$		- 57		dBc
THD	Total Harmonic Distortion	$f = 5\text{MHz}$ , $V_O = 2V_{PP}$ , $A_V = -1$		- 55.5		dBc
$V_n$	Input-Referred Voltage Noise	$f = 100\text{KHz}$		11		nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
		$f = 1\text{KHz}$		19		
$I_n$	Input-Referred Current Noise	$f = 100\text{KHz}$		2.1		pA/ $\sqrt{\text{Hz}}$
		$f = 1\text{KHz}$		7.5		
X T L K A	Cross-Talk Rejection (LMH6658)	$f = 5\text{MHz}$ , $R_L$ (SND) = 100 RCV: $R_F = R_G = 1k$		69		dB

**Static, DC Performance**

$A_{VOL}$	Large Signal Voltage Gain	$V_O = -3.75\text{V to }3.75\text{V}$ , $R_L = 2k$	87	100		dB
		$V_O = -3.5\text{V to }3.5\text{V}$ , $R_L = 150$	80	90		
		$V_O = -3\text{V to }3\text{V}$ , $R_L = 50$	75	85		

## ± 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  $T_J = 25^\circ\text{C}$ 、 $V^+ = 5\text{V}$ 、 $V^- = -5\text{V}$ 、 $V_{CM} = V_{O_1} = 0\text{V}$  に接続された  $R_L = 100\Omega$  (または記載のとおり) の条件で保証されます。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 (Note 6)	Typ (Note 5)	Max (Note 6)	Units
CMVR	Input Common-Mode Voltage Range	CMRR = 50dB	- 5.2 - <b>5.1</b>	- 5.5		V
			3.0 <b>2.8</b>	3.3		
$V_{OS}$	Input Offset Voltage			± 1.0	± 5 ± <b>7</b>	mV
TC $V_{OS}$	Input Offset Voltage Average Drift	(Note 12)		± 2		µV/C
$I_B$	Input Bias Current	(Note 7)		- 5	- 20 - <b>30</b>	µA
TC $I_B$	Input Bias Current Average Drift	(Note 12)		0.01		nA/
$I_{OS}$	Input Offset Current			50	300 <b>500</b>	nA
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	$V_{CM}$ Stepped from - 5V to 3.0V	75	84		dB
+ PSRR	Positive Power Supply Rejection Ratio	$V^+ = 4.5\text{V}$ to $5.5\text{V}$ , $V_{CM} = -4\text{V}$	75	82		dB
- PSRR	Negative Power Supply Rejection Ratio	$V^- = -4.5\text{V}$ to $-5.5\text{V}$	78	85		dB
$I_S$	Supply Current (per channel)	No load		6.5	9.0 <b>11</b>	mA
<b>Miscellaneous Performance</b>						
$V_{OH}$	Output Swing High	$R_L = 2k$	4.10 <b>3.80</b>	4.25		V
		$R_L = 150$	4.00 <b>3.70</b>	4.20		
		$R_L = 75$	3.85 <b>3.50</b>	4.18		
$V_{OL}$	Output Swing Low	$R_L = 2k$	- 4.05 - <b>3.80</b>	- 4.19		V
		$R_L = 150$	- 3.90 - <b>3.65</b>	- 4.05		
		$R_L = 75$	- 3.80 - <b>3.50</b>	- 4.00		
$I_{OUT}$	Output Current	$V_{OUT} = 1\text{V}$ from either rail	± 45	+ 100, - 110		mA
$I_{SC}$	Output Short Circuit Current (Note 10)	Sourcing to Ground	120 <b>100</b>	180		mA
		Sinking to Ground	120 <b>100</b>	230		
$R_{IN}$	Common Mode Input Resistance			4		M
$C_{IN}$	Common Mode Input Capacitance			1.8		pF
$R_{OUT}$	Output Impedance	$f = 1\text{MHz}$ , $A_V = +1$		0.06		

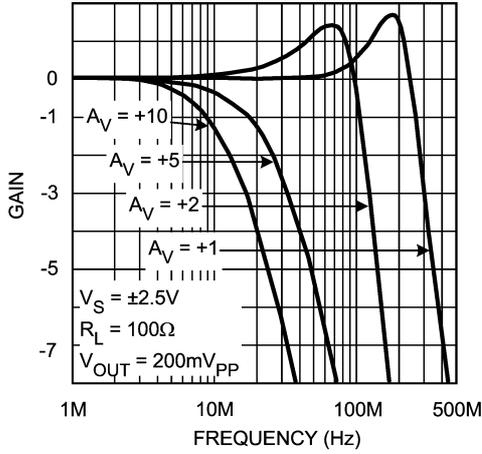
- Note 1:** 「絶対最大定格」とは、デバイスに破壊を生じさせる可能性がある上限または下限値のことです。「動作定格」とは、デバイスが機能する条件を示しますが、特定の性能を保証するものではありません。保証された仕様および関連するテスト条件については、「電気的特性」の表を参照してください。
- Note 2:** 人体モデルでは、1.5k と 100pF を直列に接続します。
- Note 3:** 単一電源、分割電源のどちらで動作させる場合にも適用されます。周囲温度が高いときに短絡状態での動作が続くと、最大許容接合部温度 150 を超えることがあります。
- Note 4:** 最大消費電力は、 $T_{J(MAX)}$ 、 $J_A$ 、 $T_A$  の関数として求めることができます。任意の周囲温度での最大許容消費電力は、 $P_D = (T_{J(MAX)} - T_A) / J_A$  です。すべての数値は、プリント基板に直接ハンダ付けしたパッケージを対象とします。
- Note 5:** 代表値 (Typ 値) とは最も平均的な特性を示します。
- Note 6:** すべてのリミット値は、試験または統計分析により保証されています。
- 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:** スルーレートは、立ち上がりおよび立ち下がりのスルーレートのワーストケースです。
- Note 9:** マシン・モデルでは、0 と 200pF を直列に接続します。
- Note 10:** 短絡試験は瞬時試験の 1 つです。Note 11 を参照してください。
- Note 11:** 室温で  $V_S < 6V$  の場合、出力短絡時間は無限です。 $V_S > 6V$  の場合、許容できる短絡時間は 1.5ms です。
- Note 12:** 最低温度から最高温度までのパラメータの変化量を、温度変化量の合計値で割ると、ドリフト量が求められます。
- Note 13:** 出力振幅はスルーレート・リミット値によって制限を受けることはありません。

## 製品情報

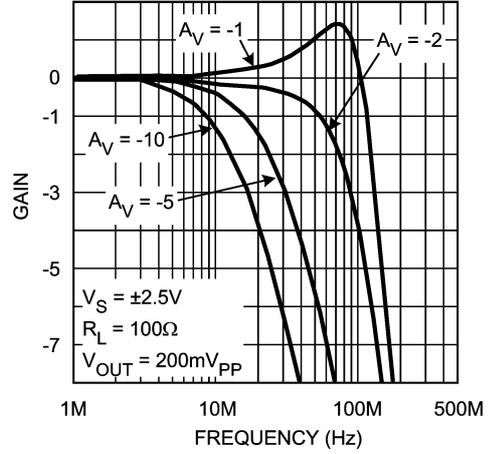
Package	Part Number	Package Marking	Transport Media	NSC Drawing
SOT23-5	LMH6657MF	A85A	1k Units Tape and Reel	MF05A
	LMH6657MFX		3k Units Tape and Reel	
SC70-5	LMH6657MG	A76	1k Units Tape and Reel	MAA05A
	LMH6657MGX		3k Units Tape and Reel	
SOIC-8	LMH6658MA	LMH6658MA	Rails	M08A
	LMH6658MAX		2.5k Units Tape and Reel	
MSOP-8	LMH6658MM	A88A	1k Units Tape and Reel	MUA08A
	LMH6658MMX		3.5k Units Tape and Reel	

代表的な性能特性

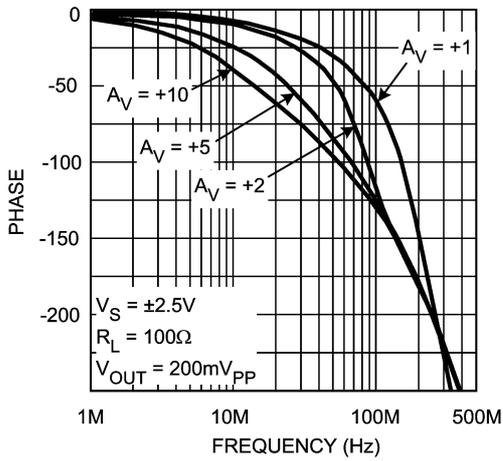
Non-Inverting Frequency Response, Gain



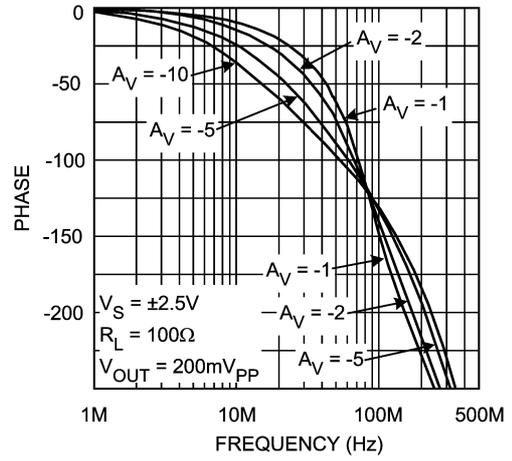
Inverting Frequency Response, Gain



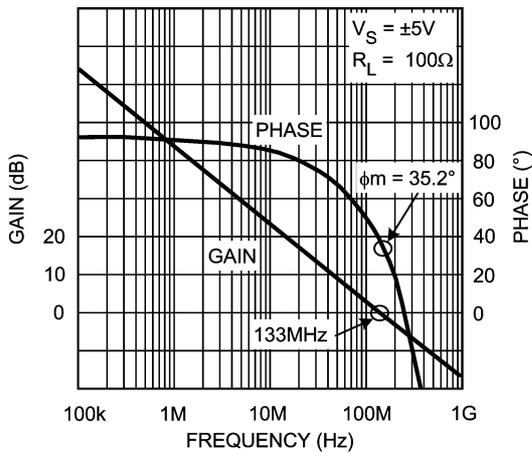
Non-Inverting Frequency Response, Phase



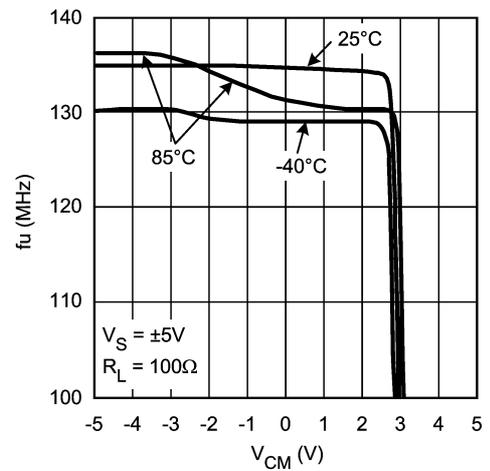
Inverting Frequency Response, Phase



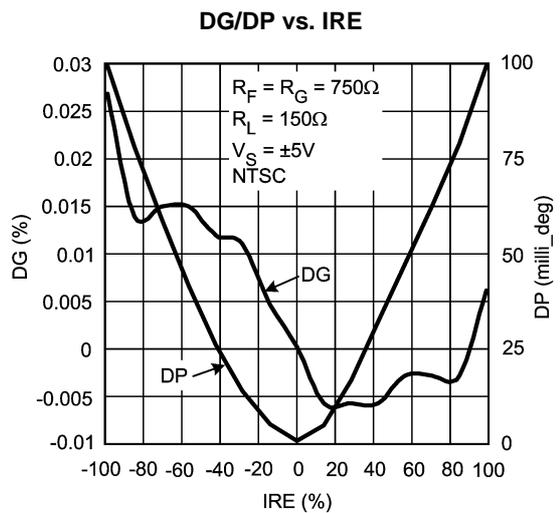
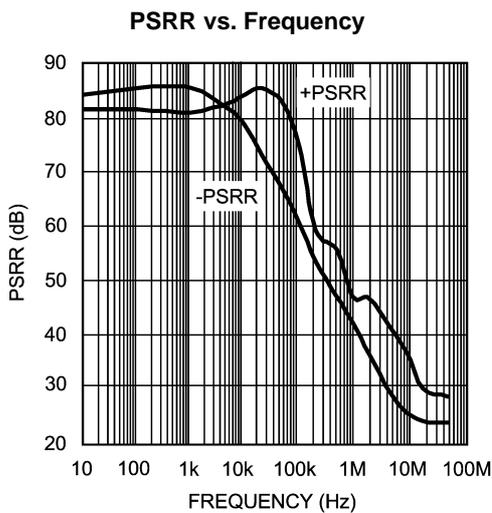
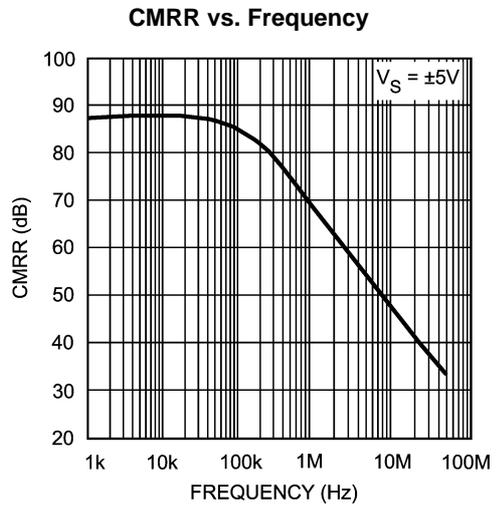
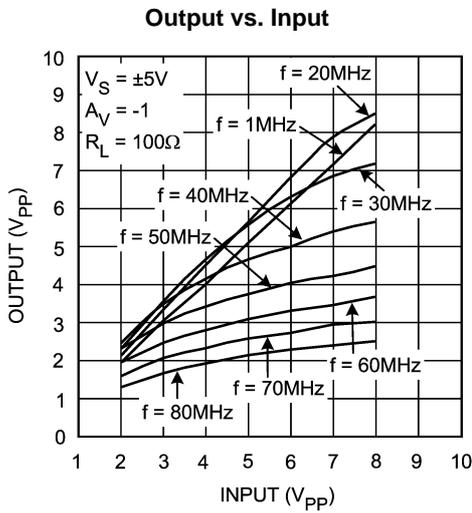
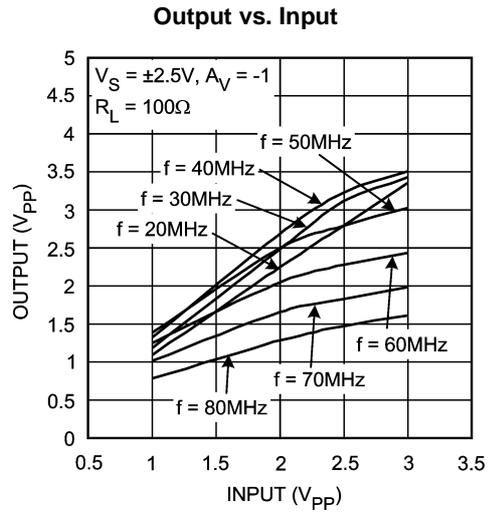
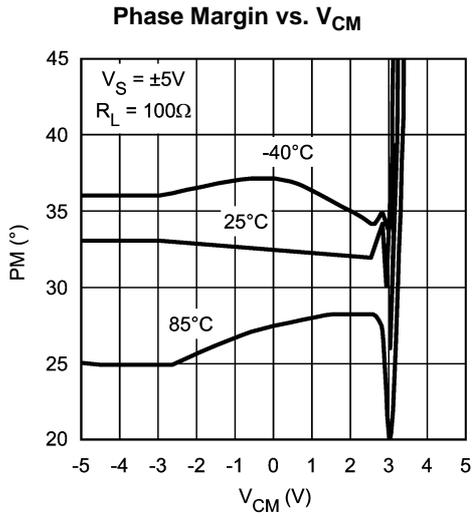
Open Loop Gain/Phase vs. Frequency



Unity Gain Frequency vs.  $V_{CM}$

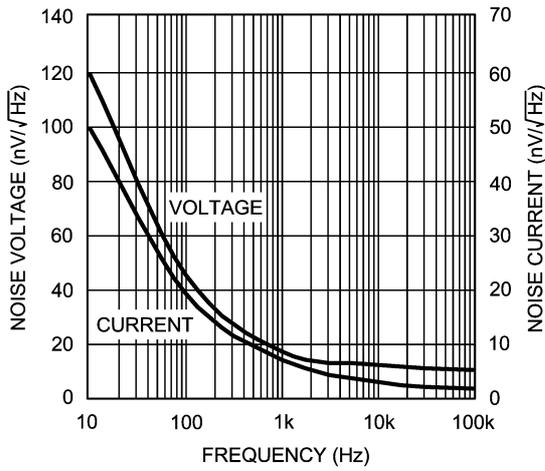


代表的な性能特性 (つづき)

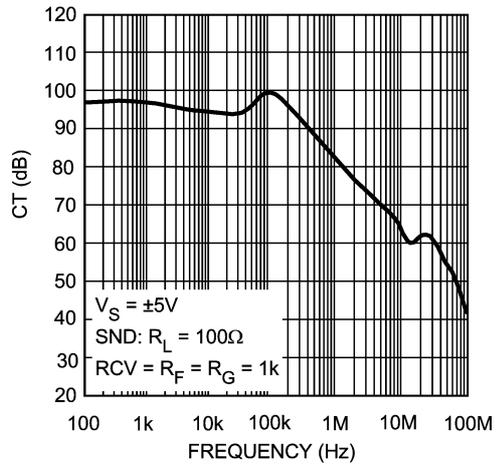


代表的な性能特性 (つづき)

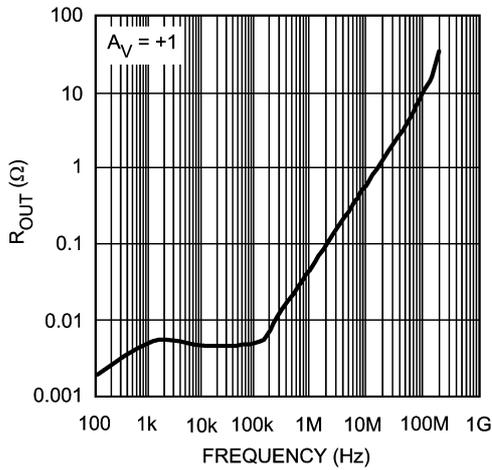
Noise vs. Frequency



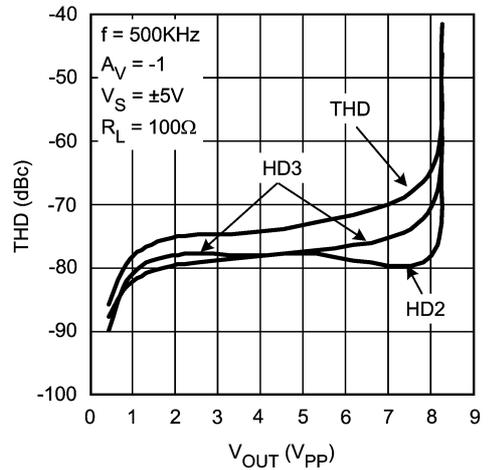
Crosstalk Rejection vs. Frequency



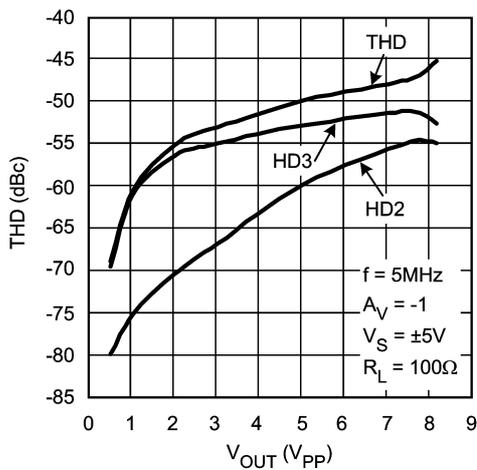
Output Impedance vs. Frequency



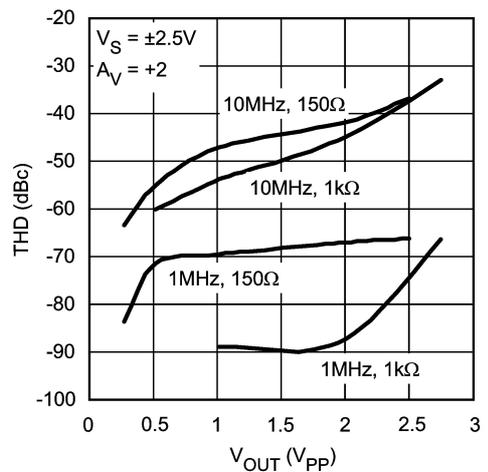
HD vs. V\_OUT



HD vs. V\_OUT

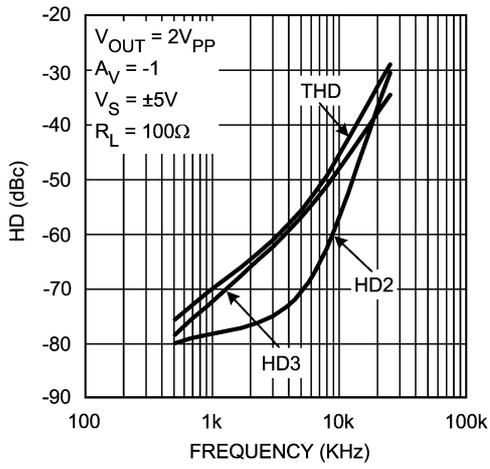


THD vs. V\_OUT

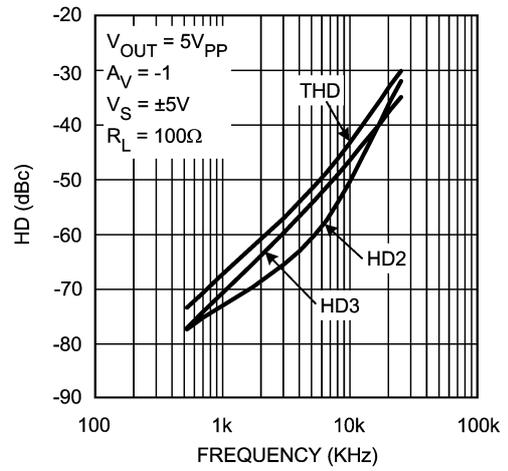


代表的な性能特性 (つづき)

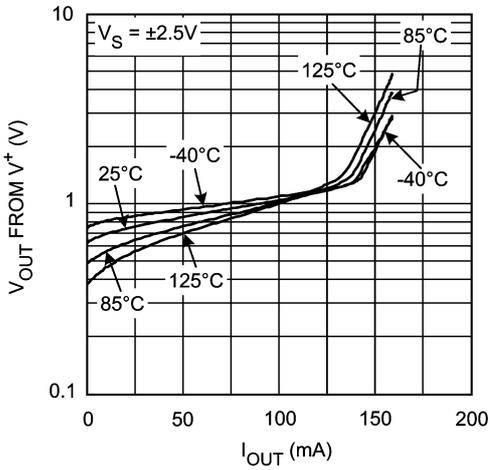
HD vs. Frequency



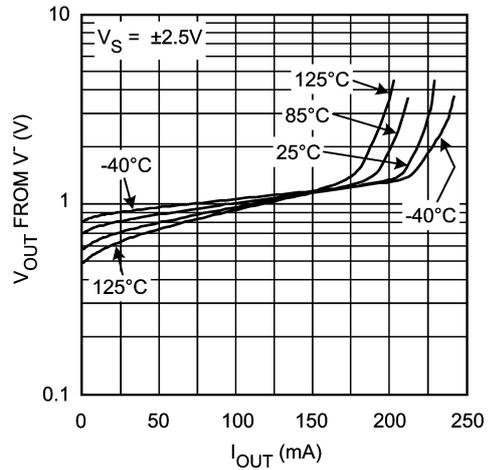
HD vs. Frequency



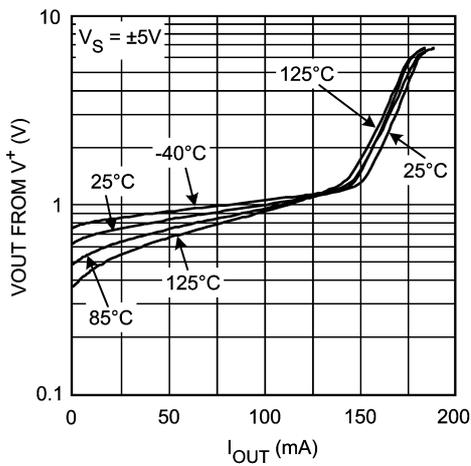
ISOURCE vs. VOUT



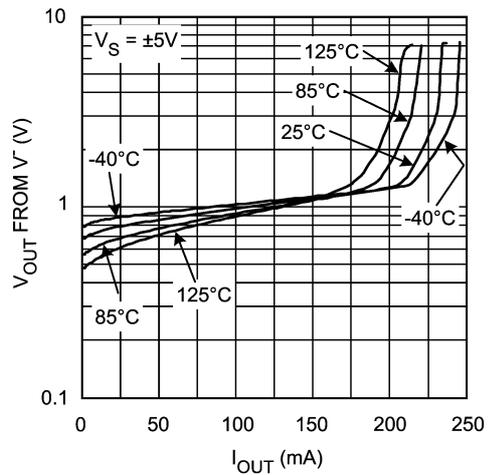
ISINK vs. VOUT



ISOURCE vs. VOUT

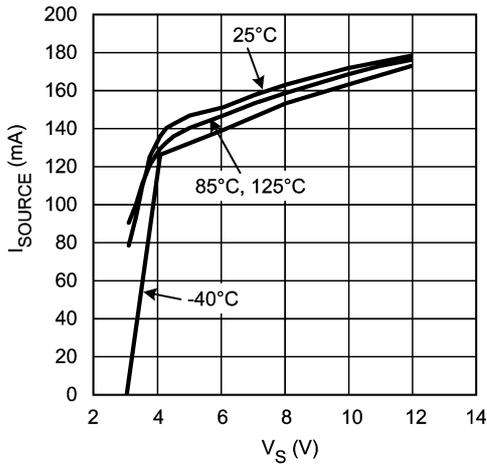


ISINK vs. VOUT

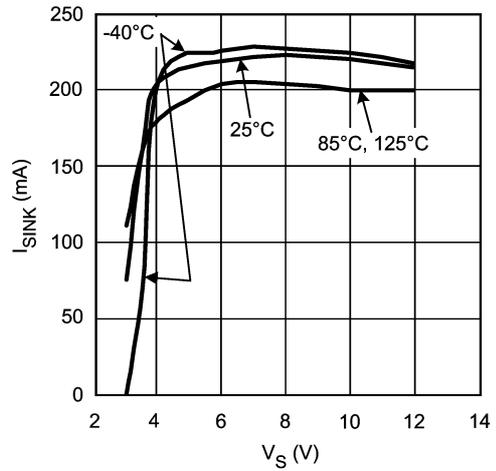


代表的な性能特性 (つづき)

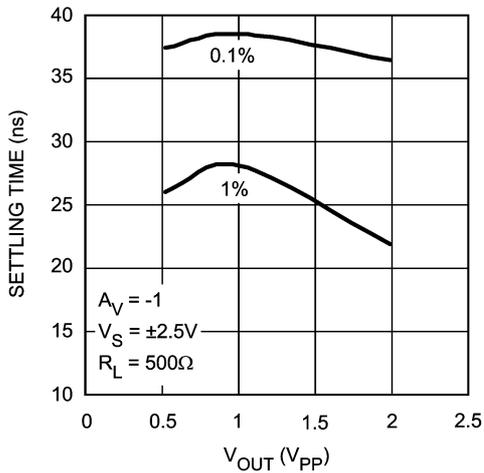
Short Circuit Current



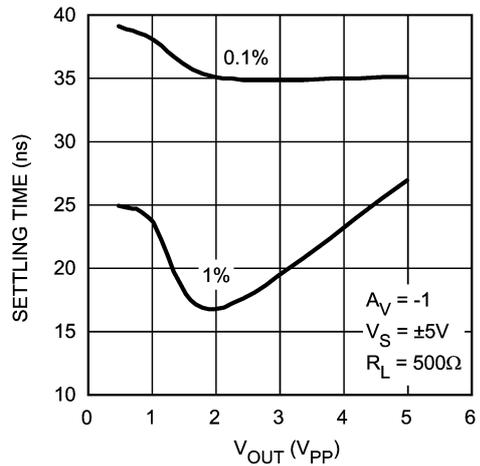
Short Circuit Current



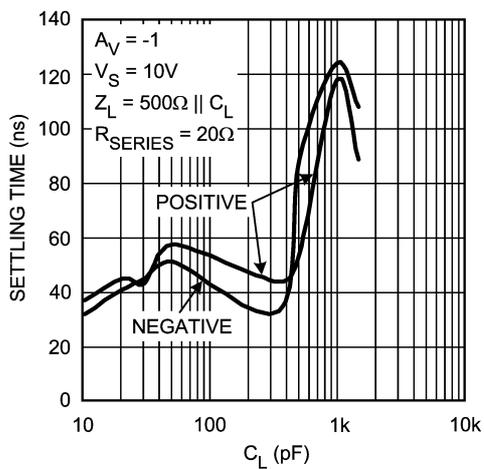
Settling Time vs. Output Step Amplitude



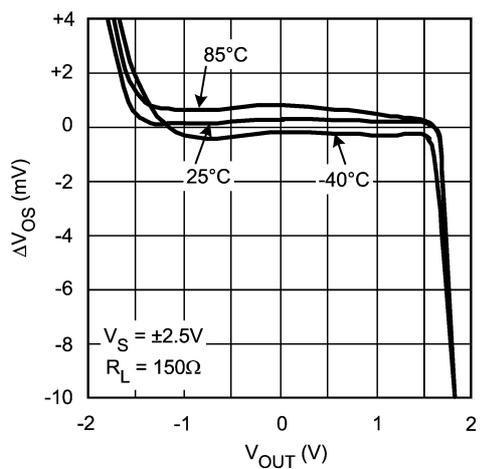
Settling Time vs. Output Step Amplitude



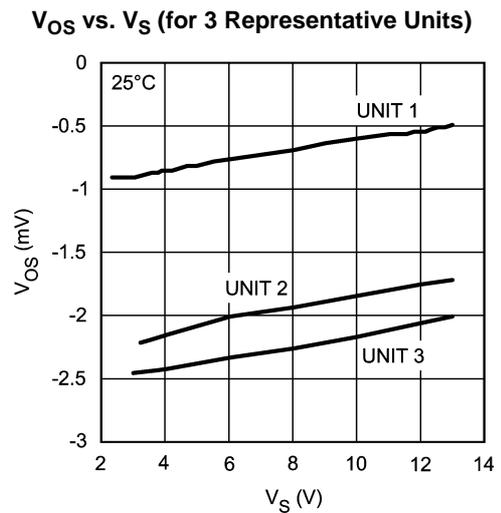
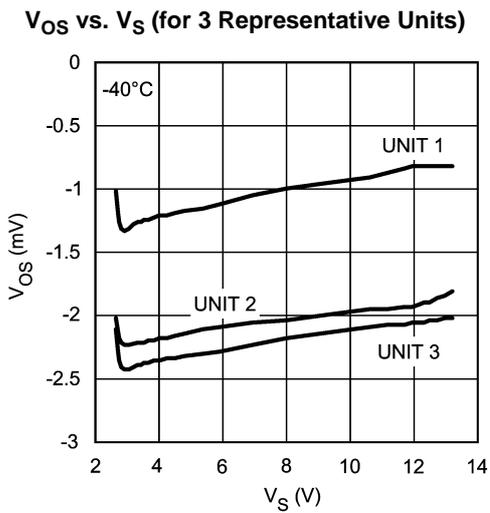
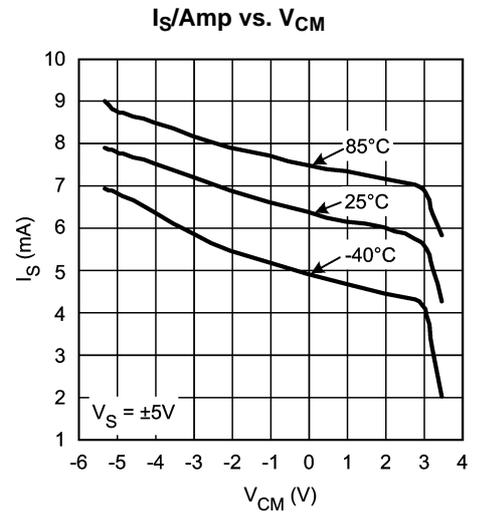
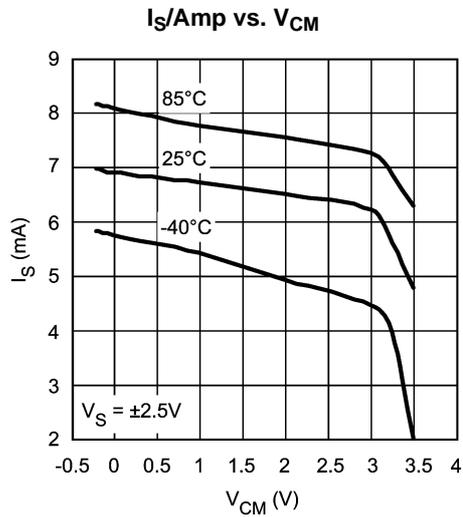
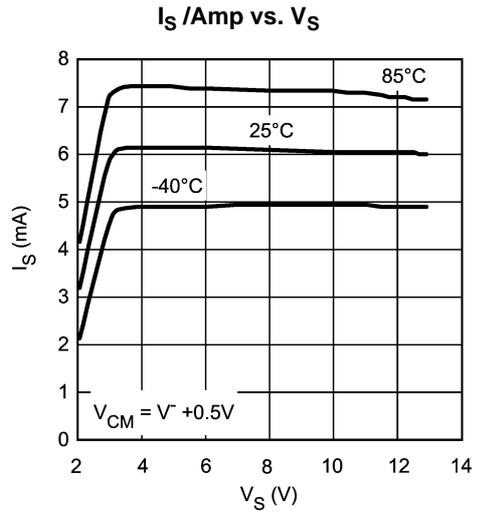
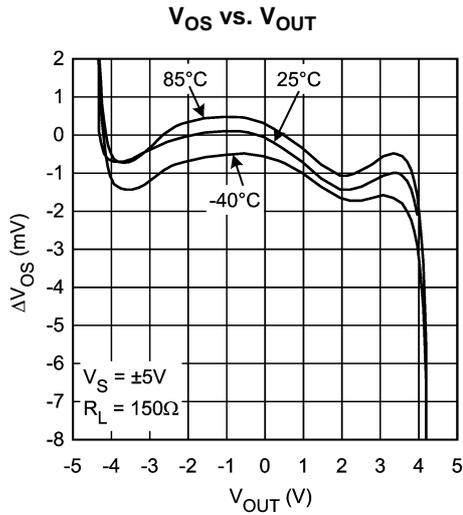
0.1% Settling Time vs. Cap Load



$V_{OS}$  vs.  $V_{OUT}$

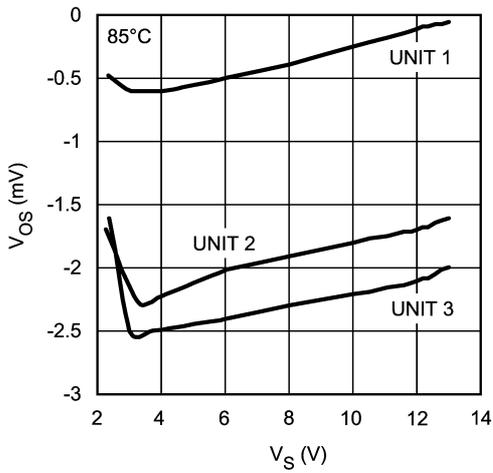


代表的な性能特性 (つづき)

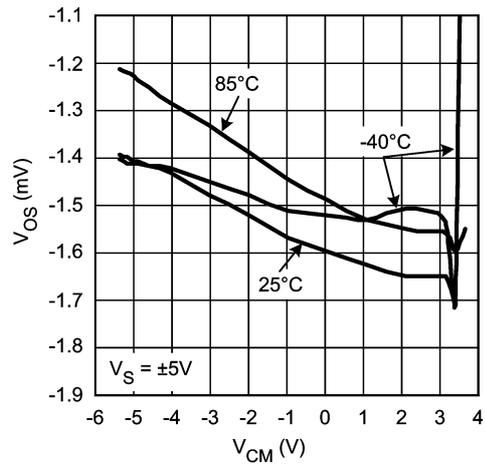


代表的な性能特性 (つづき)

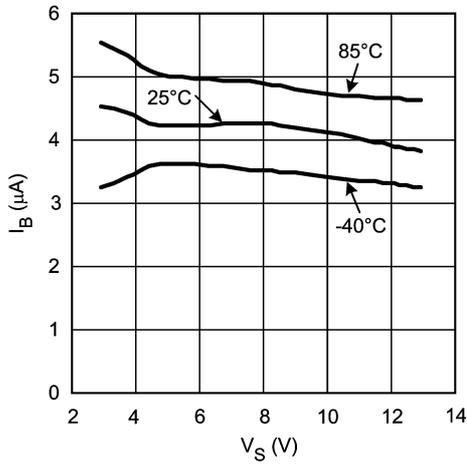
$V_{OS}$  vs.  $V_S$  (for 3 Representative Units)



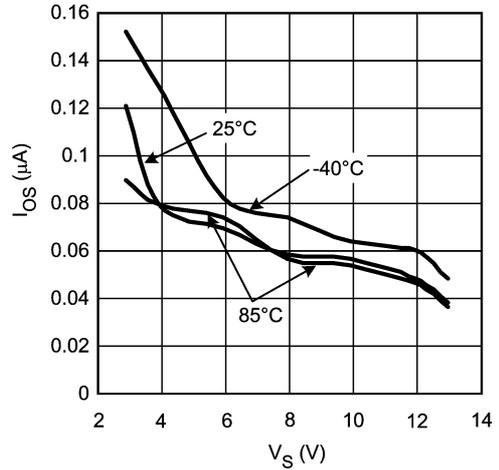
$V_{OS}$  vs.  $V_{CM}$  (A Typical Unit)



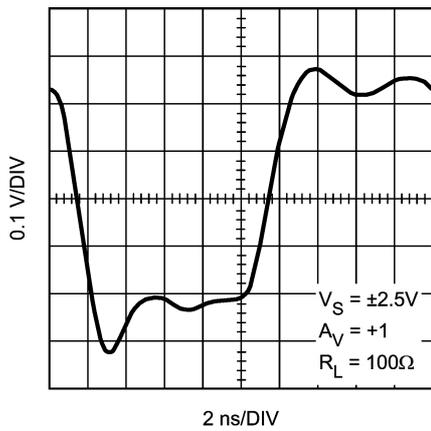
$|I_B|$  vs.  $V_S$



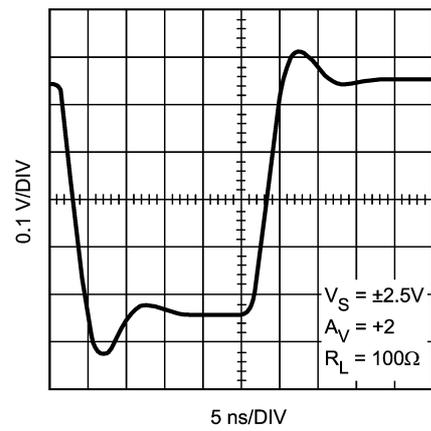
$I_{OS}$  vs.  $V_S$



Small Signal Step Response

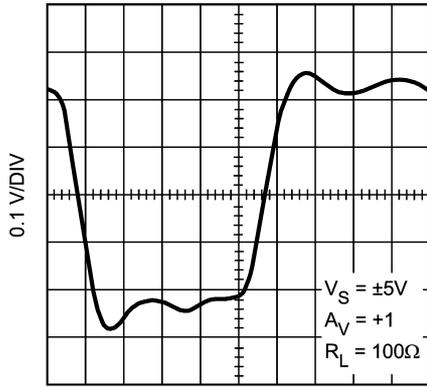


Small Signal Step Response

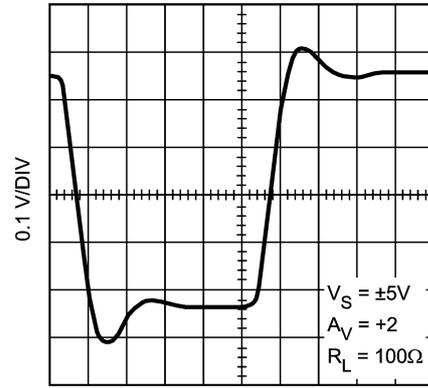


代表的な性能特性 (つづき)

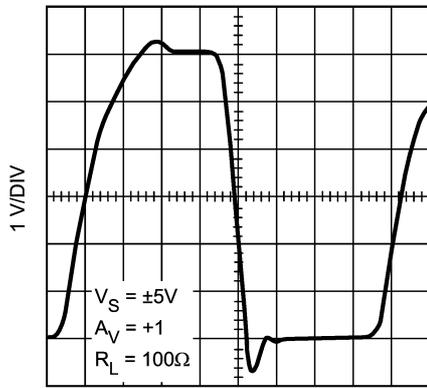
Small Signal Step Response



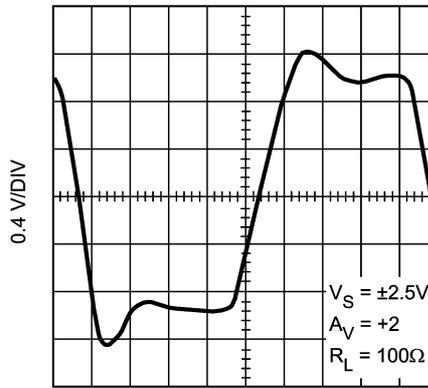
Small Signal Step Response



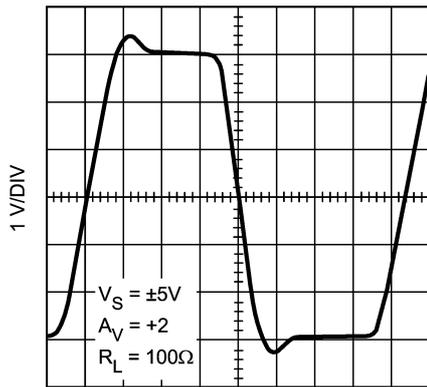
Large Signal Step Response



Large Signal Step Response



Large Signal Step Response



## アプリケーション情報

## 大振幅時の動作

LMH6657/6658 は、ビデオ波形で見られるような大出力振幅をスルーレートの制限なく扱えるよう設計されています。5V 電源の場合、LMH6657/6658 は完全な出力振幅を得るために、必要なスルーレートより先大きなスルーレート・リミット値を備えています。そのため大振幅時の周波数応答は、従来のようにスルーレート・リミット値で規定されるのではなく、小信号特性が支配的となります。

LMH6657/6658 の入力段は、必要に応じてオーバードライブに対応できるように設計されています。オーバードライブは、出力段が追従できないほど入力信号が高速な場合に起こります。こうした条件のとき、デバイスには、通常の開ループ状態の入力信号よりも大振幅の入力信号が与えられます。LMH6657/6658 入力段は、このような入力オーバードライブ状態にも対応するように設計されています。オーバードライブの量が大きいほど、出力電圧が変化できる速度が速くなります。Figure 1 のグラフは、入力オーバードライブ量に対する出力スルーレート・リミット値の変化を示しています。

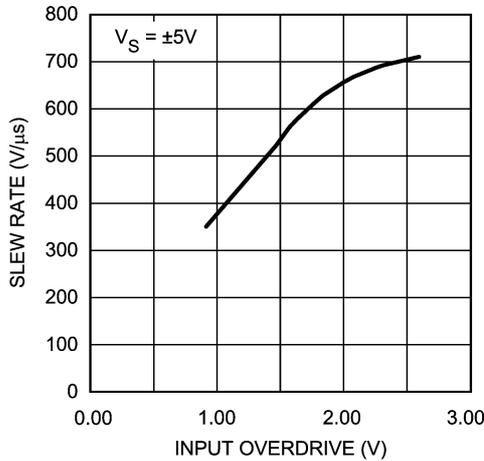


FIGURE 1. Plot Showing the Relationship Between Slew Rate and Input Overdrive

上記の説明を実際の例として理解するために、次のアプリケーション例を考えてください。ゲイン - 1 の開ループ・アンプが正弦波を増幅するとします。「代表的な性能特性」にある「Output vs. Input」グラフから、30MHz 信号のとき、入力が  $7V_{PP}$  の場合に出力振幅は  $6.9V_{PP}$  に制限されるとわかります。また、「Inverting Frequency Response, Phase」グラフから、反転ゲインが -1 のとき、30MHz での出力位相シフトは  $-32^\circ$  だとわかります。上記の Figure 1 から、この構成の場合、差動入力電圧はおよそ  $1.9V_{PP}$  となり、対応するスルーレートは  $650V/\mu s$  であることが見てとれます ( $SR = V_O(pp) * f = 650V/\mu s$ )。与えられた正弦波テスト波形に対して入力に現れるオーバードライブの量は、次の項目によって左右されることに注意してください。

- 出力振幅
- ゲイン設定
- 与えられたテスト周波数に対する入力 / 出力位相の関係
- アンプ構成 (反転または非反転)

高い周波数では入力と出力間で大きな位相シフトが生ずるため、与えられた入力に対して入力オーバードライブ量を得る特定の解法は存在しません。そのため、出力振幅を決める上で、Figure 1 はそれほど役には立ちません。

与えられたゲイン設定に必要な振幅量から出力時間を予測する場合は、次のグラフが有用です。

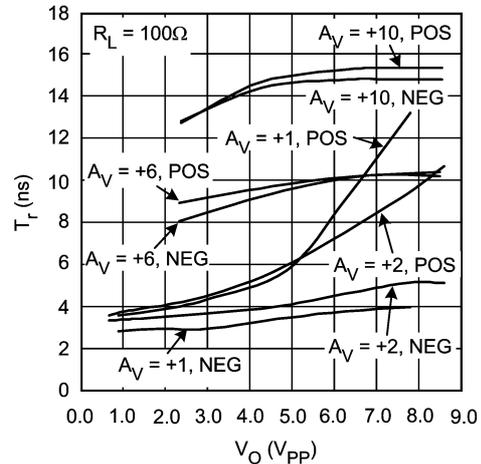


FIGURE 2. Output 20%-80% Transition vs. Output Voltage Swing (Non-Inverting Gain)

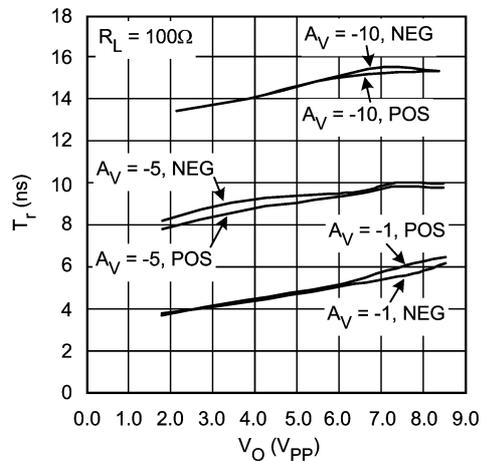


FIGURE 3. Output 20%-80% Transition vs. Output Voltage Swing (Inverting Gain)

ゲインがおよそ 5 以上になると、LMH6657/6658 の出力は帯域幅の制限を受けるようになります。たとえばゲインが 5 のとき、 $-3dB$  帯域幅はおよそ 30MHz になり立ち上がり時間 (10% ~ 90%) はおよそ 12ns です。遷移が線形に近いと仮定すれば、20% ~ 80% の遷移時間はおよそ 9ns となって、Figure 2 に示される測定結果と一致します。

出力負荷が重い場合、出力振幅はデバイスの電流駆動能力で制限されます。詳細は、後述の「出力電流駆動能力」を参照してください。

## 出力特性

### 出力電流駆動能力

与えられた負荷に対する LMH6657/6658 の出力振幅は、「代表的な性能特性」にある“ $I_{SOURCE}$  vs.  $V_{OUT}$ ”と“ $I_{SINK}$  vs.  $V_{OUT}$ ”グラフを参照して求めます。「電気的特性」の表記載の  $I_{OUT}$  の項に、出力振幅が各電源レールの 1V 内にあるときの出力電流が示されています。与えられた負荷に対する閉ループの連続電流値を予測するには、これらグラフと表の値を使用します。LMH6657/6658 の出力電流駆動能力によって接合部温度が「絶対最大定格」記載の最大許容値を簡単に超えることがあるため、かならず連続電流値を確認してください。接合部温度が高くなる場合、適切な放熱や注意が必要です。

入力電圧が大きな遷移を伴い、また出力が最終値に達するまでの時間がないような遷移条件では、デバイスは、前述の「代表的な性能特性」のグラフを大幅に超える出力電流を駆動できます。Figure 4、5 は、入力がオーバードライブ状態のときに、出力電流駆動能力がどのように高くなるかを示しています。

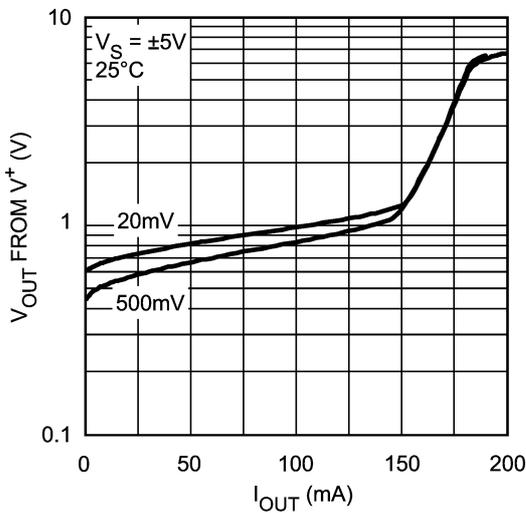


FIGURE 4.  $I_{SOURCE}$  vs.  $V_{OUT}$  (for Various Overdrive)

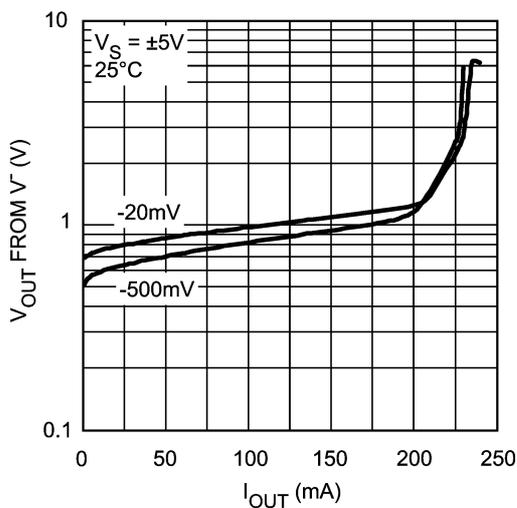


FIGURE 5.  $I_{SINK}$  vs.  $V_{OUT}$  (for Various Overdrive)

専用に設計された高速出力クランプの採用により、LMH6657/6658 の出力段は、各電源レールからおよそダイオード 1 個分の電圧降下を引いた振幅が得られるように設計されています。5V 電源の場合でも十分な出力電圧振幅を得られるとともに、次に述べるようなフルスイング動作アンプの問題は生じません。

- 出力電圧が電源レールまたは電源レールに近い場合にトランジスタが飽和することによって生じる消費電流の増大
- 出力が電源レールに近いときのリカバリ時間の増加

LMH6657/6658 の出力は、過負荷条件から回復するとききわめて良好な挙動を示します。次の Figure 6 からわかるとおり、過負荷となっていた時間によらず、LMH6657/6658 は通常、およそ 18ns で出力過負荷状態から回復します。

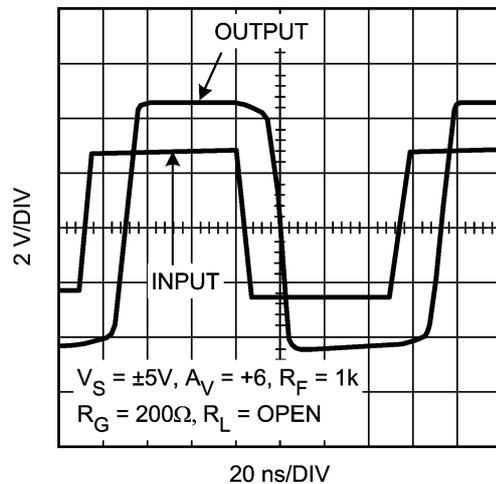


FIGURE 6. Output Overload Recovery

### 出力位相の反転

これは一部のオペアンプで生じる問題です。この現象は、入力が通常の期待電圧範囲を超えたときに、1 個以上のトランジスタが飽和すると生じる入力段の位相反転によって引き起こされます。とくにサーボ制御ループなど、アプリケーションによってはこの種の挙動に敏感なものもあり、適切な動作を維持するためには特別な安全策が必要となります。LMH6657/6658 は、入力電圧が過剰に高い場合でも出力位相が反転することはありません。入力が高い場合、LMH6657/6658 の出力は電源レールに対するクランプ電圧に抑えられます。ただし、入力電圧がデバイスの絶対最大定格を超えると、信頼性または寿命に悪影響を与えます。

### 容量性負荷の駆動

出力と容量性負荷の間に直列抵抗を挿入して容量分を切り離せば、LMH6657/6658 は中程度の容量性負荷を駆動することが可能です。「代表的な性能特性」の“0.1% Settling Time vs. Cap Load”グラフに、直列抵抗が 20 の場合の、容量性負荷に対するセトリング時間の関係を示します。閉ループ・ゲイン値を大きくすると、容量性負荷の許容値も大きくなります。なお、オペアンプからは複雑で変動する容量性負荷として見える、とくに ADC バッファなどのアプリケーションの場合、容量分を切り離す直列抵抗の最適値は、実験や実際の回路でのカット・アンド・トライによって求めてください。

## 出力特性 (つづき)

## 歪み

低歪み性能を要求されるアプリケーションでは、デバイスを反転アンプ構成で使用したほうが高い性能が得られます。その理由は、反転構成では同相入力電圧は信号に伴って変化することがないため、動作点のシフトが起こらず、非線形が拡大するおそれがないからです。さらに、低歪みに最適となるよう閉ループ・ゲインを低く設定した場合、非反転構成では同相入力範囲で問題があります。なお、傾向として歪みが小さくなる低周波数端では、出力負荷と歪み性能には強い相関があります (たとえば 100 負荷に比べ 1k 負荷の場合、100kHz ではおよそ 20dB の歪み改善)。しかし高周波では、たとえば 10MHz ではこの差はわずか 4dB にまで両者の相関は大幅に小さくなります。しかし一般的には、軽い出力負荷は三次高調波歪み項の低減をもたらすため、総高調波歪み (THD) の改善が図れます。

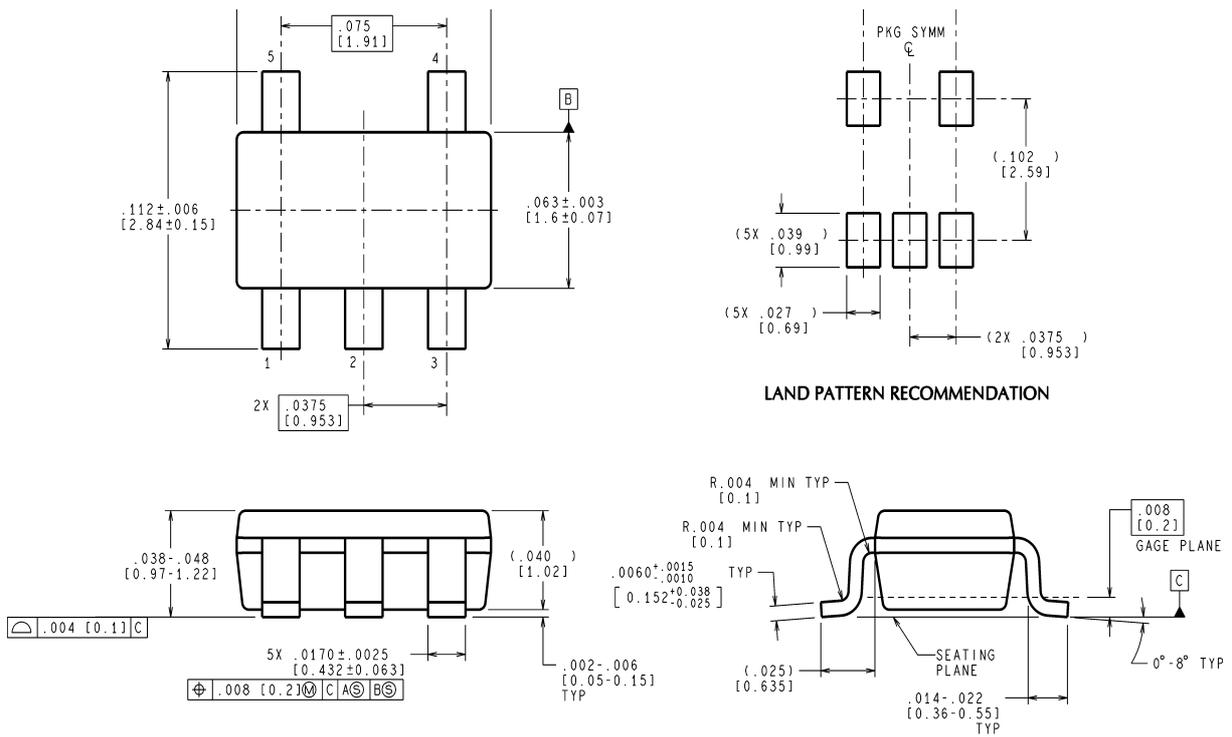
## プリント基板のレイアウトと部品値の選定

一般に、高周波回路の基板設計をするときは、電源およびグラウンドの配線パターンを、反転入力端子からも出力端子からも遠ざけたほうがよいとされています。これらの端子とグラウンドの間に寄生容量が存在すると、周波数応答に共振点が生じて、場合によっては回路が発振する恐れがあります (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)。ナショナル セミコンダクター社では以下の評価用ボードを提供しています。高周波回路のボード・レイアウトの検討や、部品の試験および特性評価にお役立てください。

デバイス	パッケージ	評価用ボードの 部品番号
LMH6657MF	SOT23-5	CLC730068
LMH6657MG	SC-70	NA
LMH6658MA	8-Pin SOIC	CLC730036
LMH6658MM	8-Pin MSOP	CLC730123

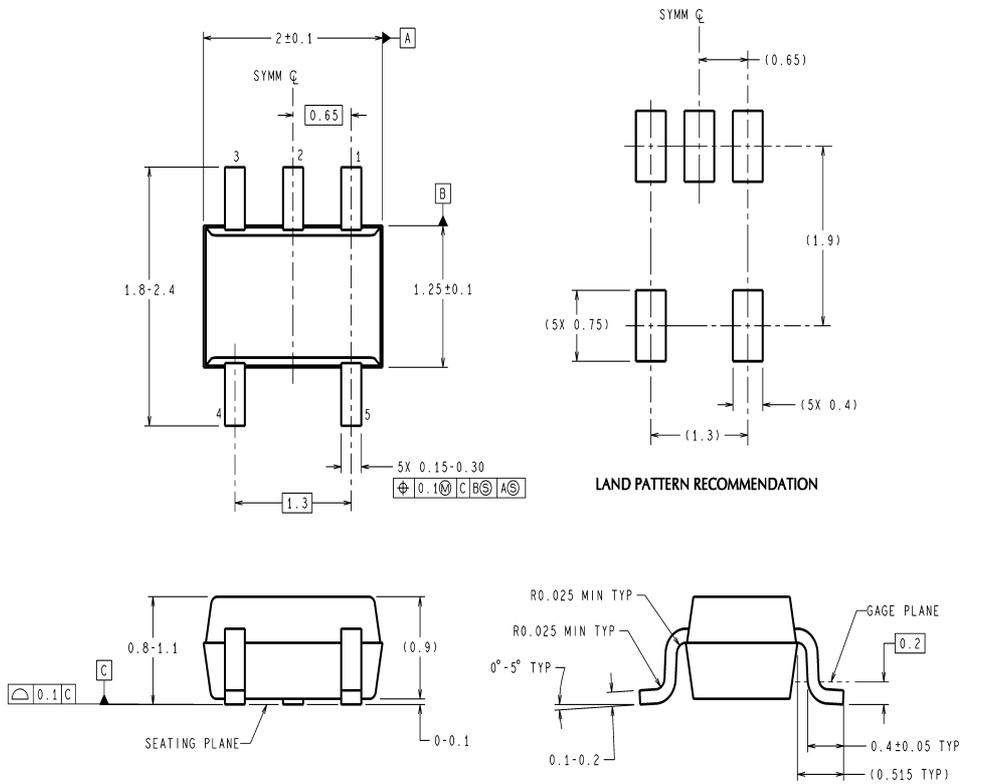
ナショナル セミコンダクター社に製品サンプルをお申し込みになると、これらの無料の評価用ボードが付属します。高速 / 高性能のアンプを扱う際にもう 1 つ重要なのは、部品値の選択です。外付け抵抗の値を大きくすると、その抵抗と寄生容量の相互作用によって閉ループの動作が影響を受けます。この寄生容量は、デバイス自体に存在していることもあり、またボード・レイアウトや部品の配置によって生じる場合もあります。いずれにしても、抵抗値はすべてできる限り小さくしてください。そうすればこの相互作用はかなり減ります。一方、あまり小さな値の抵抗を選ぶと、各節点での負荷が重くなり、全体の消費電力が大きくなる原因となります。

外形寸法図 特記のない限り inches (millimeters)



CONTROLLING DIMENSION IS INCH  
VALUES IN [ ] ARE MILLIMETERS  
**5-Pin SOT23**  
**NS Package Number MF05A**

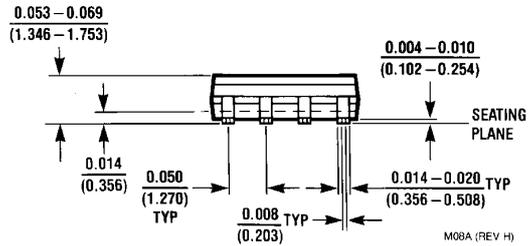
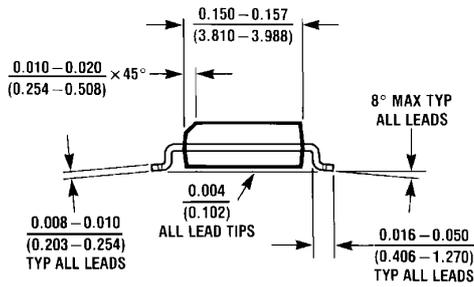
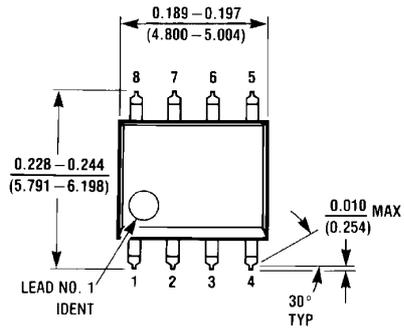
MF05A (Rev R)



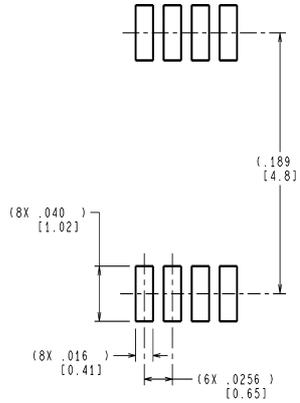
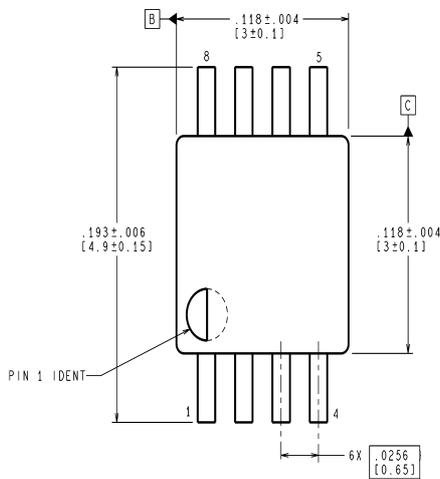
DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS  
**SC70-5**  
**NS Package Number MAA05A**  
単位は millimeters

MAA05A (Rev C)

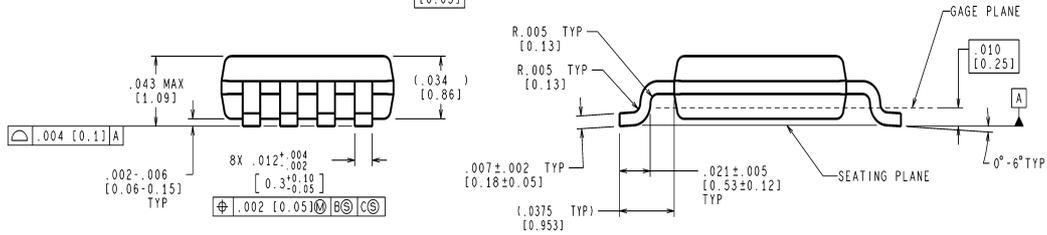
外形寸法図 特記のない限り inches (millimeters) ( つづき )



8-Pin SOIC  
NS Package Number M08A



LAND PATTERN RECOMMENDATION



CONTROLLING DIMENSION IS INCH  
VALUES IN [ ] ARE MILLIMETERS

MUA08A (Rev E)

8-Pin MSOP  
NS Package Number MUA08A

### 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/](http://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下さい。



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いません。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、保証もしくは承認することを含みません。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