

LM6172

*LM6172 Dual High Speed, Low Power, Low Distortion, Voltage Feedback
Amplifiers*



Literature Number: JAJ854

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4月

LM6172

デュアル高速低消費電力、低歪み電圧帰還アンプ

概要

LM6172 は、デュアルの電圧帰還型の高速度アンプです。安定したユニティ・ゲイン動作と100MHzのユニティ・ゲイン帯域幅3000V/μsのスルーレート、チャンネルあたり50mAの出力電流などの特性をわずか2.3mA/アンプの低消費電流で実現した卓越した直流および交流特性を備えています。

LM6172 を±15Vで使用すると、ADSL スキャナ、超音波装置などの大出力振幅が要求されるアプリケーションに有効です。またポータブル・ビデオ・システムなどの低電圧系アプリケーションには±5Vで規格規定されているので安心して使用できます。

LM6172 はナショナル セミコンダクター社の先進のVIP™ III (Vertically Integrated PNP) 相補バイポーラ・プロセスを採用して製造されています。LM6172 と同等の特性を持つシングル・アンプとしてLM6171を用意していますので、同データシートを参照してください。

特長

(特記のない限り代表値)

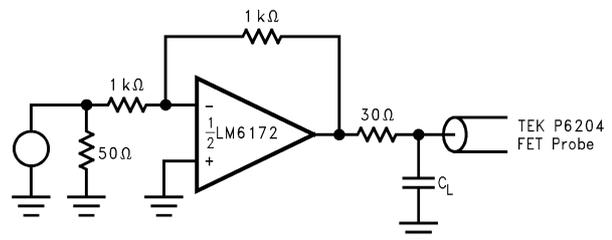
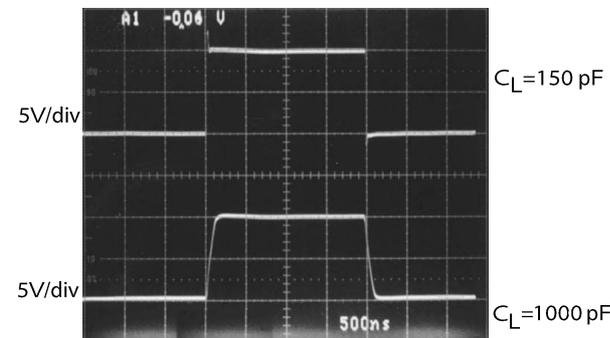
- 使いやすい電圧帰還トポロジ
- 高いスルーレート
- 広いユニティ・ゲイン帯域幅
- 低消費電流
- 高出力電流
- ±15Vと±5Vの規格規定

3,000V/μs
100MHz
2.3mA/Channel
50mA/channel

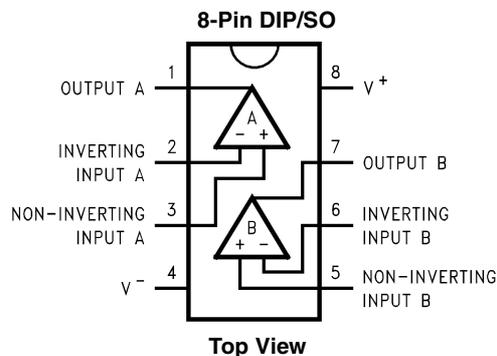
アプリケーション

- スキャナ I/V コンバータ
- ADSL/HDSL ドライバ
- マルチメディア放送システム
- ビデオアンプ
- NTSC、PAL® および SECAM システム
- ADC/DAC バッファ
- パルス・アンプおよびピーク・ディテクタ

LM6172 容量性負荷の駆動



ピン配置図



VIP™ は、ナショナル セミコンダクター社の商標です。
PAL® は、AMD の登録商標です。

LM6172 デュアル高速低消費電力、低歪み電圧帰還アンプ

製品情報

Package	Temperature Range	Transport Media	NSC Drawing
	Industrial - 40 to + 85		
8-Pin DIP	LM6172IN	Rails	N08E
8-Pin Small Outline	LM6172IM	Rails	M08A
	LM6172IMX	Tape and Reel	

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。

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

ESD 耐圧 (Note 2)

人体モデル	3kV
マシン・モデル	300V
電源電圧 ($V^+ - V^-$)	36V
差動入力電圧	$\pm 10V$
同相電圧範囲	$V^+ + 0.3V \sim V^- - 0.3V$
入力電流	$\pm 10mA$
グラウンドへの出力短絡 (Note 3)	連続
保存温度範囲	- 65 ~ + 150
接合部温度 (Note 4)	150

動作定格 (Note 1)

電源電圧	5.5V	V_S	36V
動作温度範囲	LM6172I	- 40	~ + 85
熱抵抗 (θ_{JA})	N パッケージ、8 ピン・モールド DIP	95	/W
	M パッケージ、8 ピン表面実装	160	/W

± 15V DC 電気的特性

特記のない限り、以下の規格値は $T_J = 25^\circ C$ 、 $V^+ = +15V$ 、 $V^- = -15V$ 、 $V_{CM} = 0V$ 、 $R_L = 1k\Omega$ に対して適用されます。太文字表記のリミット値は全動作温度範囲にて適用されます。

Symbol	Parameter	Conditions	Typ (Note 5)	LM6172I Limit (Note 6)	Units
V_{OS}	Input Offset Voltage		0.4	3 4	mV max
TC V_{OS}	Input Offset Voltage Average Drift		6		$\mu V/^\circ C$
I_B	Input Bias Current		1.2	3 4	μA max
I_{OS}	Input Offset Current		0.02	2 3	μA max
R_{IN}	Input Resistance	Common Mode	40		$M\Omega$
		Differential Mode	4.9		
R_O	Open Loop Output Resistance		14		Ω
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	$V_{CM} = \pm 10V$	110	70 65	dB min
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	$V_S = \pm 15V$ to $\pm 5V$	95	75 70	dB min
V_{CM}	Input Common Mode Voltage Range	CMRR $\geq 60dB$	± 13.5		V
A_V	Large Signal Voltage Gain (Note 7)	$R_L = 1k\Omega$	86	80 75	dB min
		$R_L = 100\Omega$	78	65 60	dB min
V_O	Output Swing	$R_L = 1k\Omega$	13.2	12.5 12	V min
			-13.1	-12.5 -12	V max
		$R_L = 100\Omega$	9	6 5	V min
			-8.5	-6 -5	V max
	Continuous Output Current (Open Loop) (Note 8)	Sourcing, $R_L = 100\Omega$	90	60 50	mA min

± 15V DC 電気的特性 (つづき)

特記のない限り、以下の規格値は $T_J = 25$ 、 $V^+ = +15V$ 、 $V^- = -15V$ 、 $V_{CM} = 0V$ 、 $R_L = 1k$ に対して適用されます。太文字表記のリミット値は全動作温度範囲にて適用されます。

Symbol	Parameter	Conditions	Typ (Note 5)	LM6172I Limit (Note 6)	Units
		Sinking, $R_L = 100\Omega$	-85	-60 -50	mA max
I_{SC}	Output Short Circuit Current	Sourcing	107		mA
		Sinking	-105		mA
I_S	Supply Current	Both Amplifiers	4.6	8	mA
				9	max

± 15V AC 電気的特性

特記のない限り、以下の規格値は $T_J = 25$ 、 $V^+ = +15V$ 、 $V^- = -15V$ 、 $V_{CM} = 0V$ 、 $R_L = 1k$ に対して適用されます。

Symbol	Parameter	Conditions	LM6172I Typ (Note 5)	Units
SR	Slew Rate	$A_V = +2$, $V_{IN} = 13 V_{PP}$	3000	V/ μ s
		$A_V = +2$, $V_{IN} = 10 V_{PP}$	2500	V/ μ s
	Unity-Gain Bandwidth		100	MHz
	-3 dB Frequency	$A_V = +1$	160	MHz
		$A_V = +2$	62	MHz
	Bandwidth Matching between Channels		2	MHz
ϕ_m	Phase Margin		40	Deg
t_s	Settling Time (0.1%)	$A_V = -1$, $V_{OUT} = \pm 5V$, $R_L = 500\Omega$	65	ns
A_D	Differential Gain (Note 9)		0.28	%
ϕ_D	Differential Phase (Note 9)		0.6	Deg
e_n	Input-Referred Voltage Noise	$f = 1kHz$	12	$\frac{\mu A}{\sqrt{Hz}}$
i_n	Input-Referred Current Noise	$f = 1kHz$	1	$\frac{nV}{\sqrt{Hz}}$
	Second Harmonic Distortion (Note 10)	$f = 10kHz$	-110	dB
		$f = 5MHz$	-50	dB
	Third Harmonic Distortion (Note 10)	$f = 10kHz$	-105	dB
		$f = 5MHz$	-50	dB

± 5V DC 電気的特性

特記のない限り、以下の規格値は $T_J = 25$ 、 $V^+ = +5V$ 、 $V^- = -5V$ 、 $V_{CM} = 0V$ 、 $R_L = 1k$ に対して適用されます。太文字表記のリミット値は全動作温度範囲にて適用されます。

Symbol	Parameter	Conditions	Typ (Note 5)	LM6172I Limit (Note 6)	Units
V_{OS}	Input Offset Voltage		0.1	3	mV
				4	max
TC V_{OS}	Input Offset Voltage Average Drift		4		$\mu V/^\circ C$
I_B	Input Bias Current		1.4	2.5	μA
				3.5	max
I_{OS}	Input Offset Current		0.02	1.5	μA

± 5V DC 電気的特性 (つづき)

特記のない限り、以下の規格値は $T_J = 25$ 、 $V^+ = +5V$ 、 $V^- = -5V$ 、 $V_{CM} = 0V$ 、 $R_L = 1k$ に対して適用されます。太文字表記のリミット値は全動作温度範囲にて適用されます。

Symbol	Parameter	Conditions	Typ (Note 5)	LM6172I Limit (Note 6)	Units
				2.2	max
R_{IN}	Input Resistance	Common Mode	40		M Ω
		Differential Mode	4.9		
R_O	Output Resistance		14		Ω
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	$V_{CM} = \pm 2.5V$	105	70	dB
				65	min
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	$V_S = \pm 15V$ to $\pm 5V$	95	75	dB
				70	min
V_{CM}	Input Common Mode Voltage Range	CMRR ≥ 60 dB	± 3.7		V
A_V	Large Signal Voltage Gain (Note 7)	$R_L = 1k\Omega$	82	70	dB
			65	min	
V_O	Output Swing	$R_L = 1k\Omega$	3.4	3.1	V
				3	min
		$R_L = 100\Omega$	-3.3	-3.1	V
				-3	max
		$R_L = 100\Omega$	2.9	2.5	V
				2.4	min
			-2.7	-2.4	V
				-2.3	max
	Continuous Output Current (Open Loop) (Note 8)	Sourcing, $R_L = 100\Omega$	29	25	mA
				24	min
		Sinking, $R_L = 100\Omega$	-27	-24	mA
					-23
I_{SC}	Output Short Circuit Current	Sourcing	93		mA
		Sinking	-72		mA
I_S	Supply Current	Both Amplifiers	4.4	6	mA
				7	max

± 5V AC 電気的特性

特記のない限り、以下の規格値は $T_J = 25$ 、 $V^+ = +5V$ 、 $V^- = -5V$ 、 $V_{CM} = 0V$ 、 $R_L = 1k$ に対して適用されます。

Symbol	Parameter	Conditions	LM61722 Typ (Note 5)	Units
SR	Slew Rate	$A_V = +2$, $V_{IN} = 3.5 V_{PP}$	750	V/ μ s
	Unity-Gain Bandwidth		70	MHz
	-3 dB Frequency	$A_V = +1$	130	MHz
		$A_V = +2$	45	MHz
ϕ_m	Phase Margin		57	Deg
t_s	Settling Time (0.1%)	$A_V = -1$, $V_{OUT} = \pm 1V$, $R_L = 500\Omega$	72	ns
A_D	Differential Gain (Note 9)		0.4	%
ϕ_D	Differential Phase (Note 9)		0.7	Deg

± 5V AC 電気的特性 (つづき)

特記のない限り、以下の規格値は $T_J = 25$ 、 $V^+ = +5V$ 、 $V^- = -5V$ 、 $V_{CM} = 0V$ 、 $R_L = 1k$ に対して適用されます。

Symbol	Parameter	Conditions	LM61722 Typ (Note 5)	Units
e_n	Input-Referred Voltage Noise	$f = 1kHz$	11	$\frac{nV}{\sqrt{Hz}}$
i_n	Input-Referred Current Noise	$f = 1kHz$	1	$\frac{pA}{\sqrt{Hz}}$
	Second Harmonic Distortion (Note 10)	$f = 10kHz$	-110	dB
		$f = 5MHz$	-48	dB
	Third Harmonic Distortion (Note 10)	$f = 10kHz$	-105	dB
		$f = 5MHz$	-50	dB

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「電気的特性」を参照してください。

Note 2: 使用した試験回路は、人体モデルにもつづき 100pF のコンデンサから直列抵抗 1.5k を通して各ピンに放電させます。マシン・モデルでは、200 と 100pF を直列に接続します。

Note 3: 周囲温度上昇時に連続短絡状態になると、150 の最大接合部温度を超える可能性があります。

Note 4: 最大消費電力は最大接合部温度 $T_{J(max)}$ 、 J_A 、および周囲温度 T_A によって決まります。最大許容消費電力は、任意の周囲温度で $P_D = (T_{J(max)} - T_A) / J_A$ から求められます。全ての数値は、プリント基板に直接ハンダ付けされたパッケージに適用されます。

Note 5: 代表値 (typ) は最も多く得られる標準的な値です。

Note 6: すべてのリミット値は、試験と統計解析によって保証されています。

Note 7: 大信号電圧ゲインは、全出力振幅を (その振幅を発生されるのに必要な) 入力信号で割ったものです。 $V_S = \pm 15V$ の時、 $V_{OUT} = \pm 5V$ 、また、 $V_S = \pm 5V$ の時、 $V_{OUT} = \pm 1V$ のゲインが得られます。

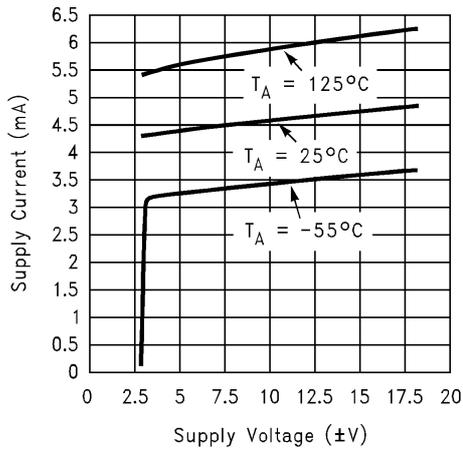
Note 8: オープン・ループ出力電流は、負荷抵抗 100 の時の出力振幅を抵抗値で割った値です。

Note 9: 微分ゲインと微分位相は入出力ラインを 75 で終端し、 $A_V = +2$ 、 $V_{IN} = 1V_{PP}$ (3.58MHz) で測定した値です。

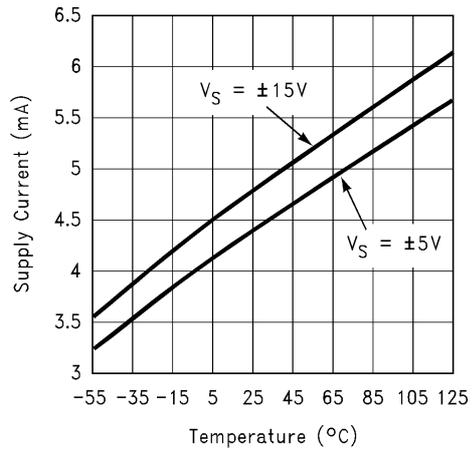
Note 10: 高調波は $A_V = +2$ 、 $V_{IN} = 1V_{PP}$ 、 $R_L = 100$ での測定値です。

代表的な性能特性 特記のない限り、以下の規格値は $T_A = 25$

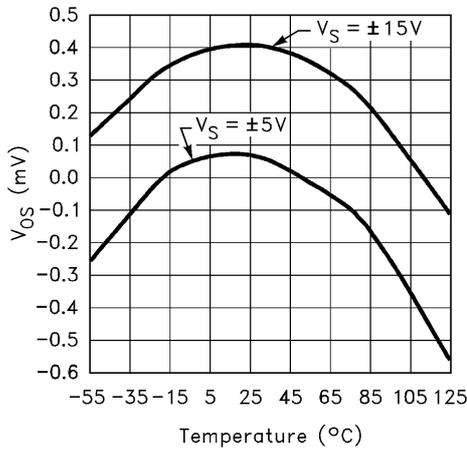
Supply Voltage vs. Supply Current



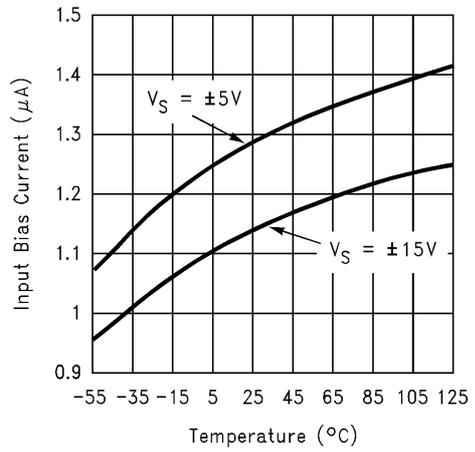
Supply Current vs. Temperature



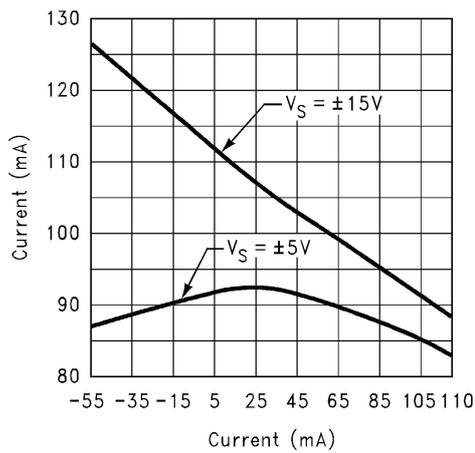
Input Offset Voltage vs. Temperature



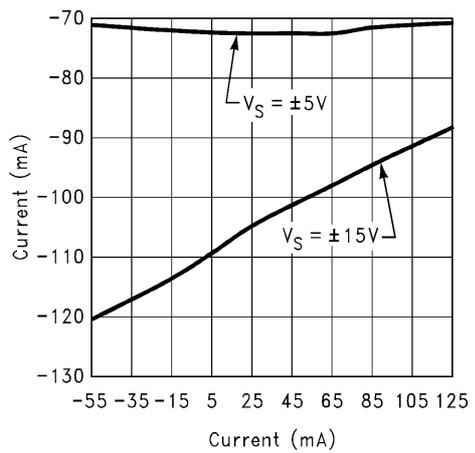
Input Bias Current vs. Temperature



Short Circuit Current vs. Temperature (Sourcing)

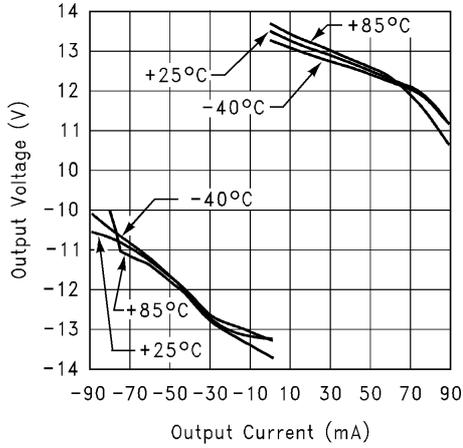


Short Circuit Current vs. Temperature (Sinking)

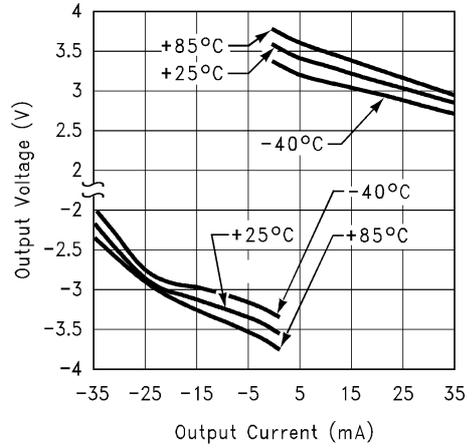


代表的な性能特性 特記のない限り、以下の規格値は $T_A = 25^\circ\text{C}$ (つづき)

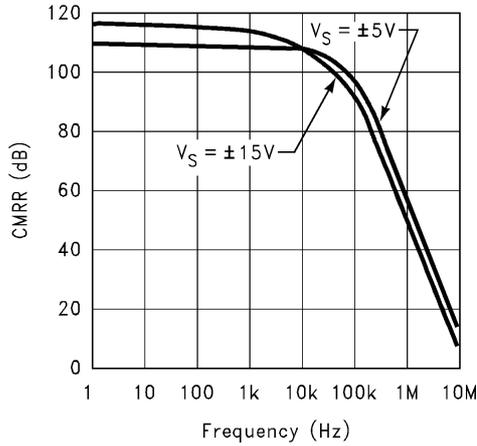
Output Voltage vs. Output Current
($V_S = \pm 15\text{V}$)



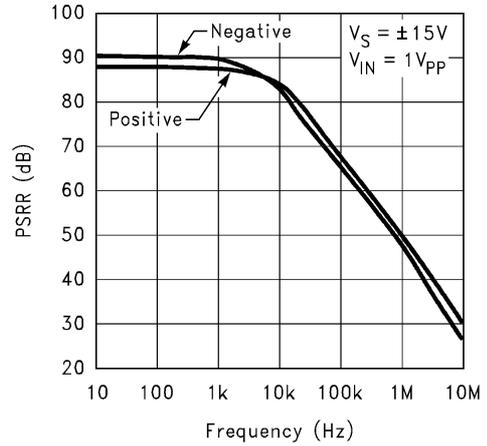
Output Voltage vs. Output Current
($V_S = \pm 5\text{V}$)



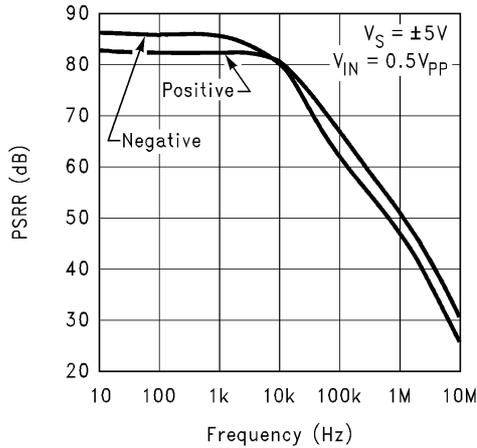
CMRR vs. Frequency



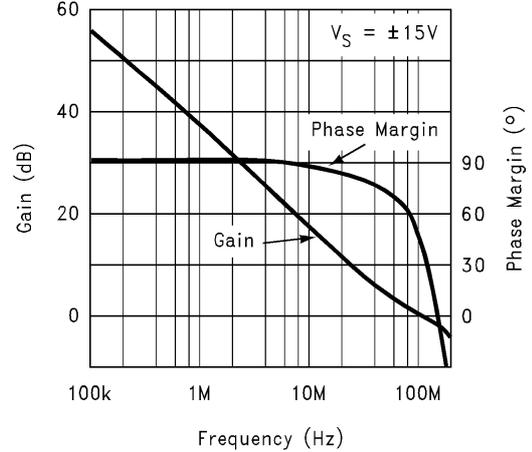
PSRR vs. Frequency



PSRR vs. Frequency

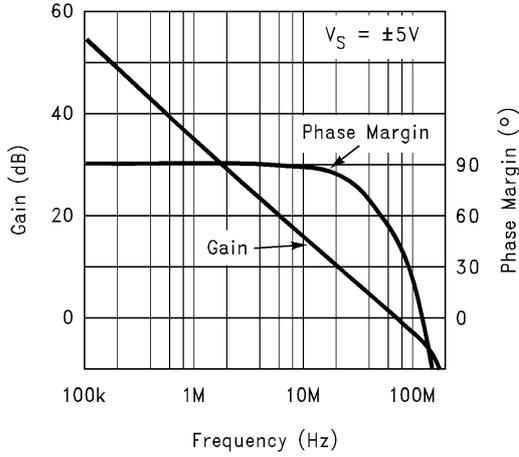


Open-Loop Frequency Response

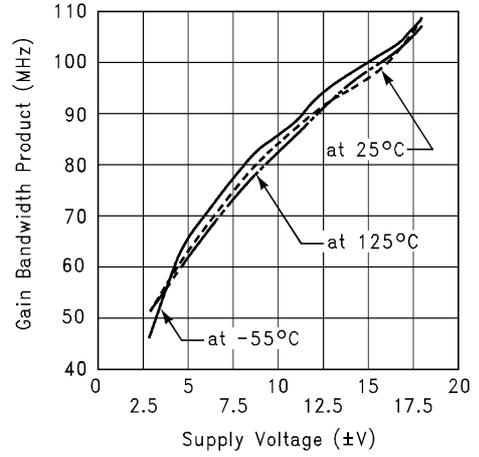


代表的な性能特性 特記のない限り、以下の規格値は $T_A = 25$ (つづき)

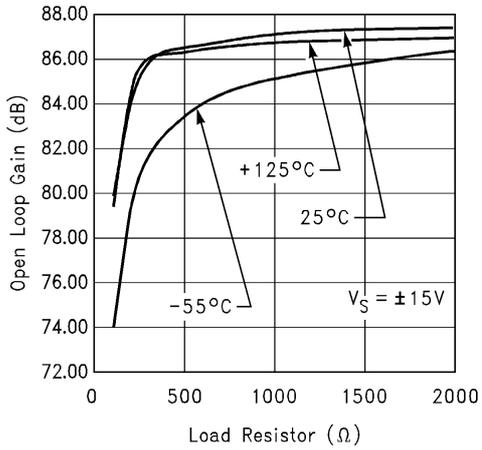
Open-Loop Frequency Response



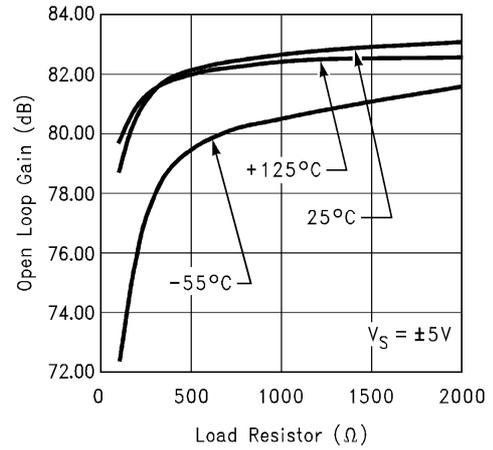
Gain-Bandwidth Product vs. Supply Voltage at Different Temperature



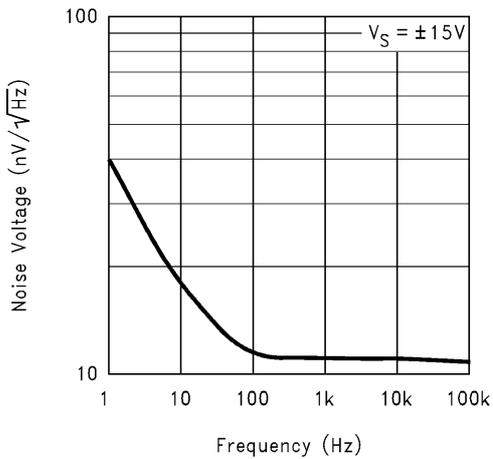
Large Signal Voltage Gain vs. Load



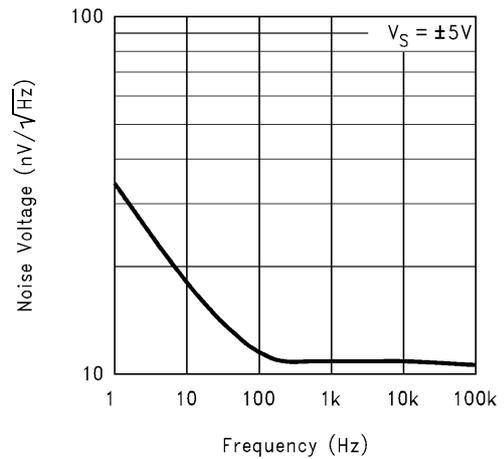
Large Signal Voltage Gain vs. Load



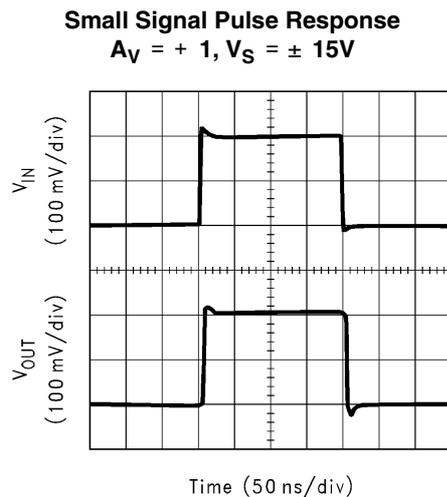
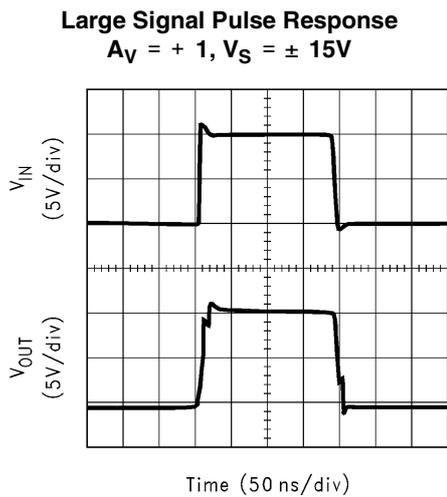
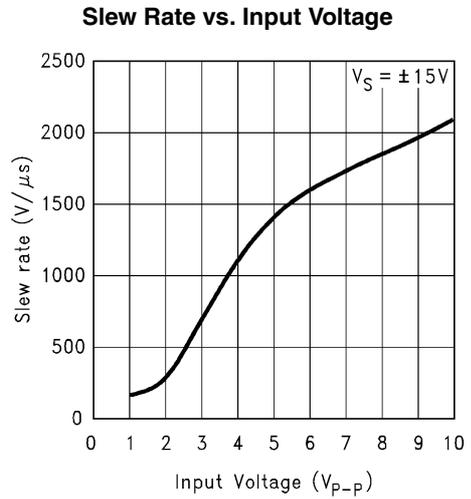
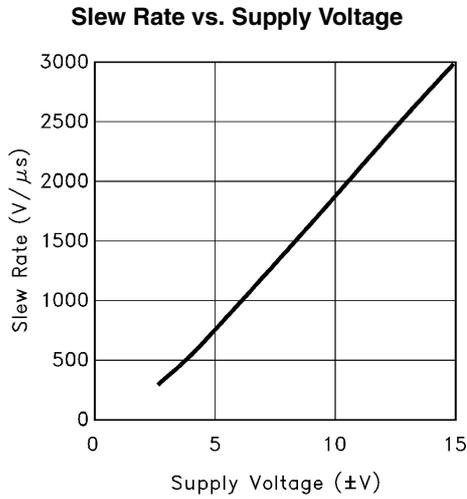
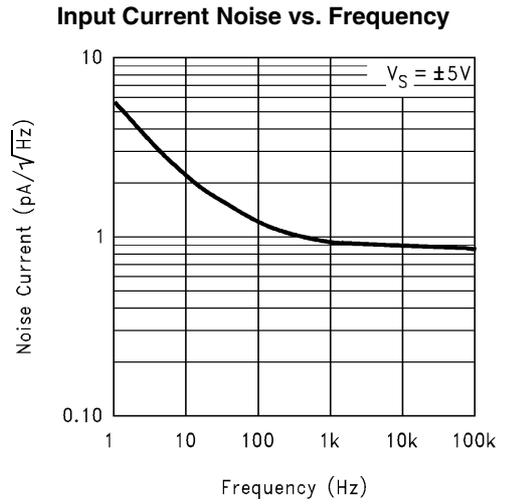
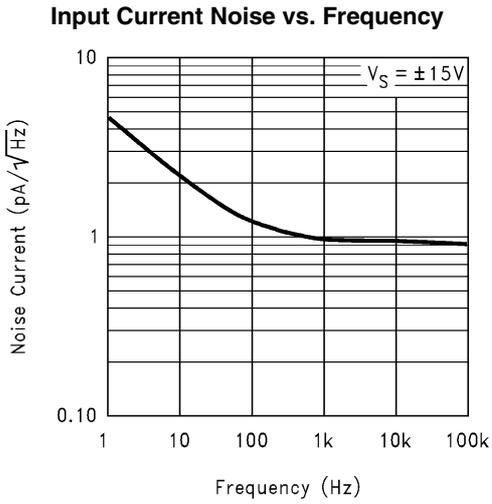
Input Voltage Noise vs. Frequency



Input Voltage Noise vs. Frequency

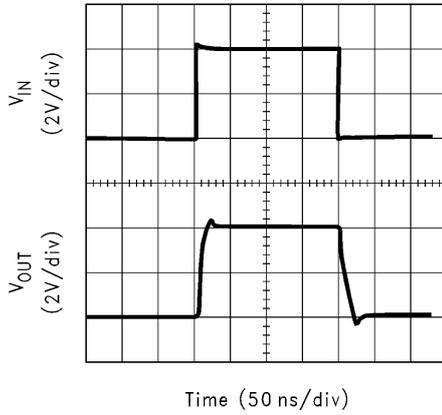


代表的な性能特性 特記のない限り、以下の規格値は $T_A = 25$ (つづき)

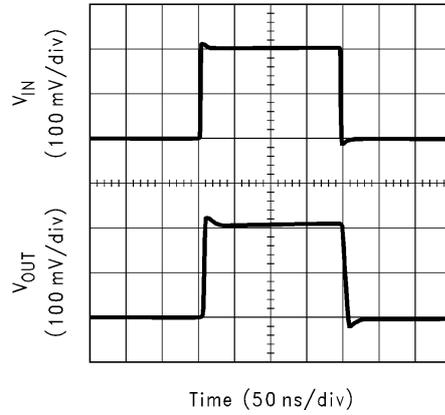


代表的な性能特性 特記のない限り、以下の規格値は $T_A = 25$ (つづき)

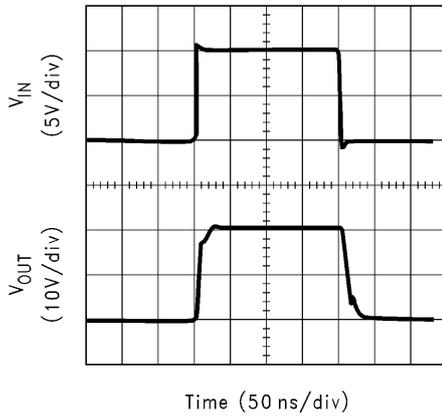
Large Signal Pulse Response
 $A_V = +1, V_S = \pm 5V$



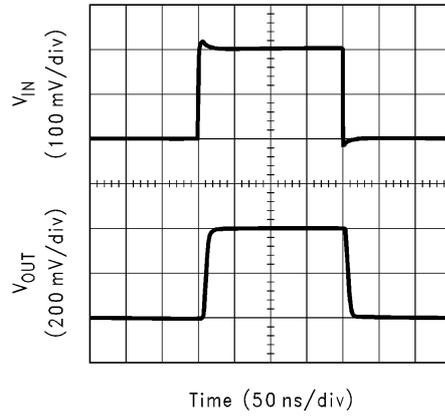
Small Signal Pulse Response
 $A_V = +1, V_S = \pm 5V$



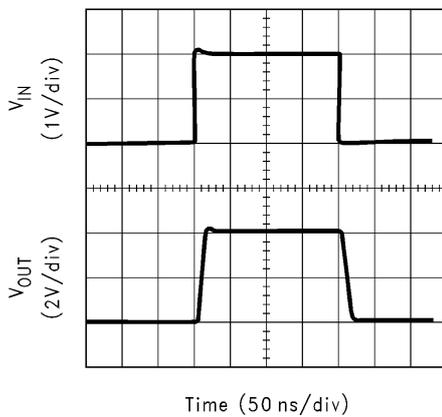
Large Signal Pulse Response
 $A_V = +2, V_S = \pm 15V$



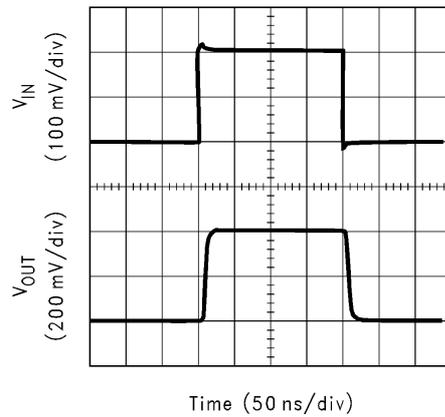
Small Signal Pulse Response
 $A_V = +2, V_S = \pm 15V$



Large Signal Pulse Response
 $A_V = +2, V_S = \pm 5V$

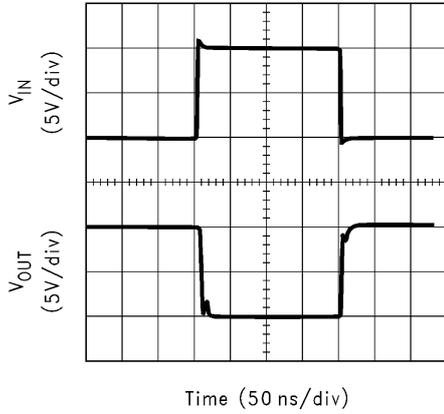


Small Signal Pulse Response
 $A_V = +2, V_S = \pm 5V$

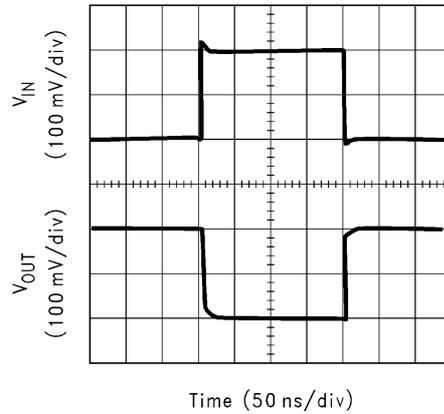


代表的な性能特性 特記のない限り、以下の規格値は $T_A = 25$ (つづき)

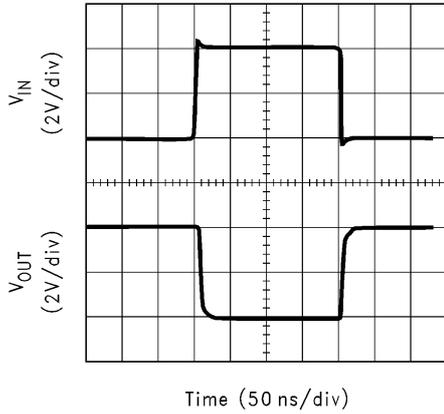
Large Signal Pulse Response
 $A_V = -1, V_S = \pm 15V$



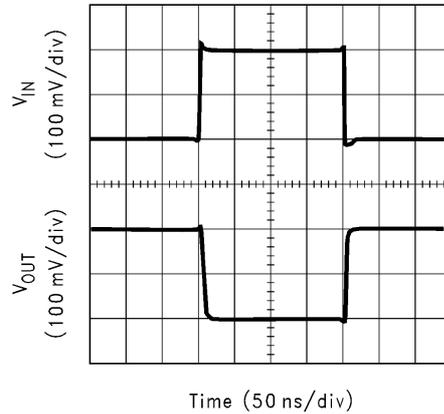
Small Signal Pulse Response
 $A_V = -1, V_S = \pm 15V$



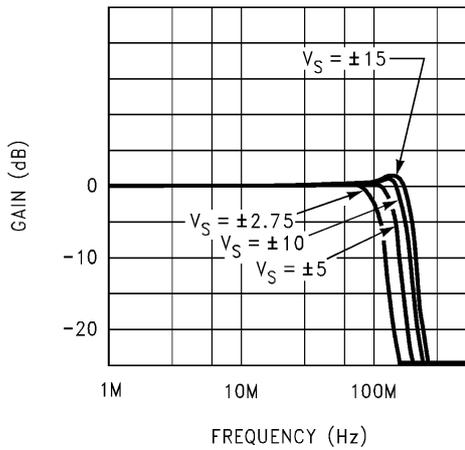
Large Signal Pulse Response
 $A_V = -1, V_S = \pm 5V$



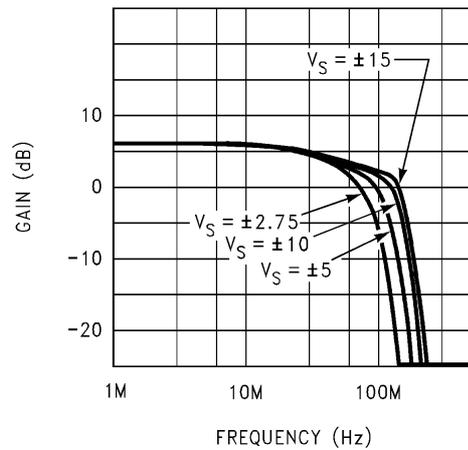
Small Signal Pulse Response
 $A_V = -1, V_S = \pm 5V$



Closed Loop Frequency Response vs. Supply Voltage
 $(A_V = +1)$

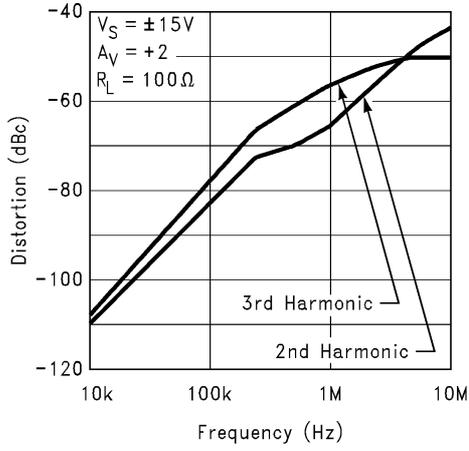


Closed Loop Frequency Response vs. Supply Voltage
 $(A_V = +2)$

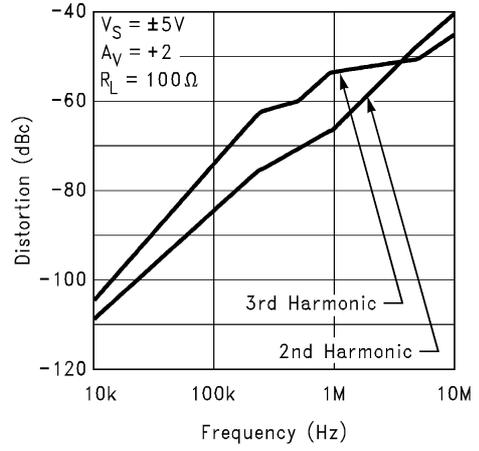


代表的な性能特性 特記のない限り、以下の規格値は $T_A = 25$ (つづき)

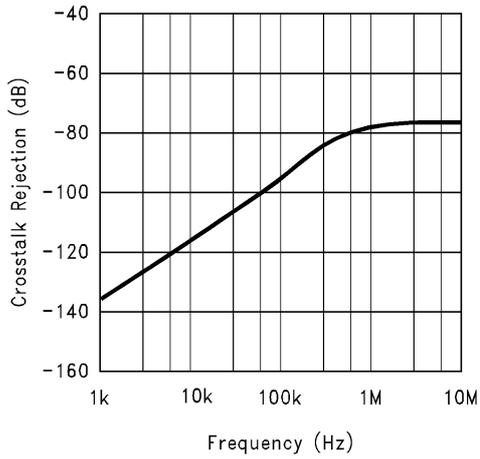
Harmonic Distortion vs. Frequency
($V_S = \pm 15V$)



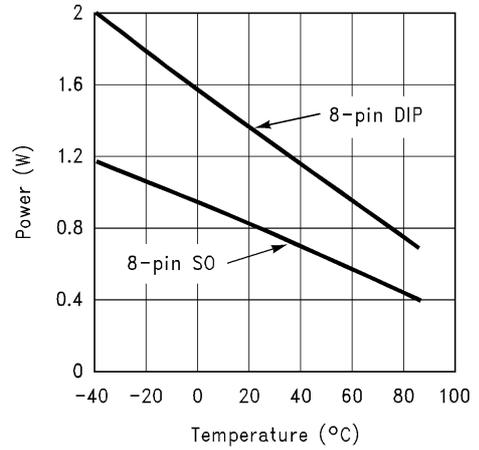
Harmonic Distortion vs. Frequency
($V_S = \pm 5V$)



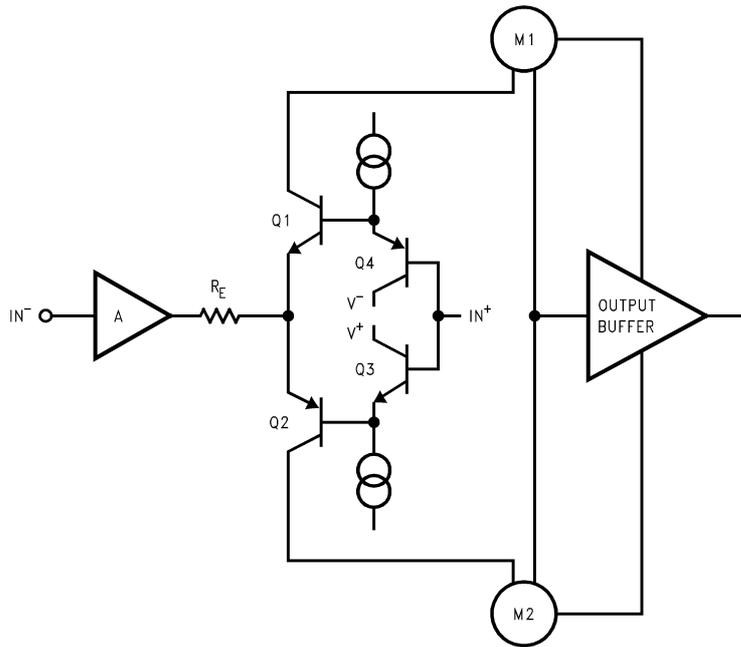
Crosstalk Rejection vs. Frequency



Maximum Power Dissipation vs. Ambient Temperature



LM6172 等価回路 (各アンプ共通)



アプリケーション・ノート

LM6172 の性能について

LM6172 はデュアルの高速、低電力電圧帰還型オペアンプです。ユニティ・ゲインで安定で、わずか 2.3mA/ch の消費電流で優れた性能が得られます。100MHz のユニティ・ゲイン帯域幅と 3000V/μs のスルーレート、50mA の出力電流、その他の特長は、LM6172 を様々なアプリケーションで使用するのを簡便にします。LM6172 の消費電力は ±15V の電源で 138mW、±5V で 46mW です。

LM6172 の回路動作

LM6172 の AB 級の入力段はフル・シンメトリックで電流帰還型アンプと似たスルー特性を持っています。LM6172 の等価回路は、電流帰還アンプと同様に、Q1 から Q4 が電流帰還入力バッファに、 R_E が帰還抵抗に相当し、A 級で反転入力をバッファリングします。3 段バッファの出力段は、低出力インピーダンスを得るためにゲイン段と分離されています。

LM6172 のスルーレート特性

LM6172 のスルーレートは、デバイスに内蔵された高インピーダンス・ノード・コンデンサの充放電の電流値によって決まります。この電流値は差動入力電圧を R_E で割った値です。その結果、スルーレートは入力電圧レベルに比例し、低ゲイン構成で高いスルーレートを達成できます。

非常に高速で大きな大信号パルスをアンプに入力した時、ある程度のオーバーシュート、アンダーシュートが発生します。LM6172 の入力端子に 1k 程度の抵抗を直列に繋ぐことで、スルーレートは悪くなりますがオーバーシュートを低減でき、セトリング・タイムを減らすことができます。

セトリング・タイムの低減

LM6172 は高速のスルーレートを持つために、オーバーシュートやアンダーシュートを引き起こします。セトリング・タイムを低減するには、入力端子に 1k の直列抵抗を挿入しますが、スルーレート

は悪くなります。また、フィードバック・コンデンサもオーバーシュート、アンダーシュートを低減するために使用することができます。このフィードバック・コンデンサはゼロとして働き、増幅回路の安定性を増加させます。初期の評価においては 2pF のフィードバック・コンデンサを推奨します。LM6172 でバッファを構成する場合、1k のフィードバック抵抗をフィードバック・コンデンサに並列に追加する必要があります。

また、オーバーシュートやアンダーシュートが発生させる要因としては、出力での容量性負荷が挙げられます。詳細は「容量性負荷の駆動」を参照ください。

容量性負荷の駆動

アンプ出力における容量性負荷の駆動では、発振やリングングを起こします。発振の除去、またはリングングの低減のために Figure 1 に示すような絶縁抵抗を使います。絶縁抵抗と負荷コンデンサの組み合わせでシステム全体にフェーズ・マージンを加えることにより、ポールの安定化が図れます。この性能は、絶縁抵抗の値によって決まります。絶縁抵抗には値の大きめのものを使い、よりダンパされた周波数応答を得ます。LM6172 では初期評価には 50 の絶縁抵抗を推奨します。

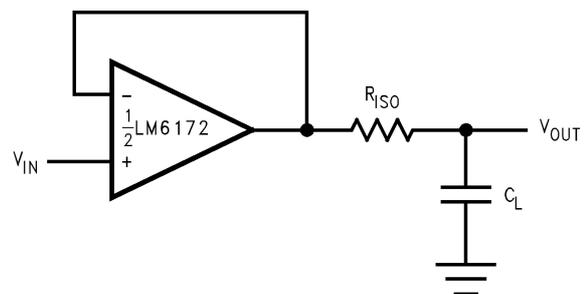


FIGURE 1. 容量性負荷の駆動のための絶縁抵抗

アプリケーション・ノート(つづき)

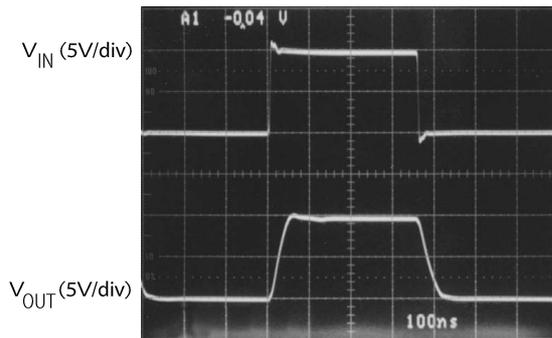


FIGURE 2. 30 の絶縁抵抗を用いて 510 pF の負荷を駆動する LM6172

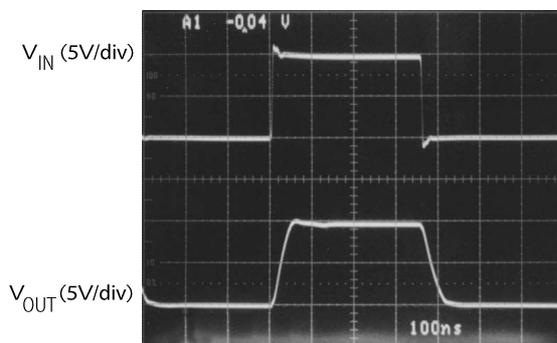


FIGURE 3. 50 の絶縁抵抗を用いて 220 pF の負荷を駆動する LM6172

レイアウトの重要性

プリント基板と高速オペアンプ

プリント基板と高速オペアンプ用の基板設計では、多くの大切な要素があります。高速回路の設計で基本的な注意事項が守られない場合、AC 特性に劣化をまねく過渡のリンギング、オシレーションを引き起こします。基本的なルールとして、低インダクタンス・バスと低インピーダンス・バスには信号トレースを短く、幅広くとります。ノイズの混入を低減するために、未使用の基板スペースはグラウンドに落とす必要があります。電圧降下を除去するため、敏感なコンポーネント・グラウンドは共通ポイントに落とします。ソケットの使用は基板に容量を加え、周波数特性に影響を及ぼします。従って、ソケットを使用せず、アンプを直接基板にハンダ付けすると良いでしょう。

プローブの使用

アクティブ・プローブ (FET) は広い帯域幅、高いインピーダンス、低入力容量であるため、高周波数に向いています。しかし、プローブのグラウンド線は長いグラウンド・ループになるため、測定エラーを引き起こす可能性があります。そこで、プローブのグラウンド線とフックチップを取り外し、プローブ・ジャックを使用してグラウンドに直付けします。

部品の選択と帰還抵抗

ワイヤは高周波環境で誘導性を持つため、高速アプリケーションではすべての部品のリードを短くします。ディスクリート部品にはカーボンタイプの抵抗、およびマイカタイプのコンデンサを選びます。表面実装部品は、誘導効果を最小限に抑えるため、ディスクリート部品より好ましいです。高速アンプでは、大きな値の帰還抵抗を用いると寄生容量によるリンギングや発振を起こす原因になります。LM6172 には、1k の帰還抵抗が最適です。

高速アンプでは、大きな値の帰還抵抗を用いると寄生容量によるリンギングや発振を起こす原因になります。LM6172 には、1k の帰還抵抗が最適です。

入力容量の補償

アンプの入力容量 (C_{IN}) とゲイン設定抵抗 (R_G) の組み合わせは、ピーキングや発振の原因となるポールを作ってしまう。この問題を解決するために、次の値の帰還コンデンサを用いてポールをキャンセルします。

$$C_F > (R_G \times C_{IN}) / R_F$$

LM6172 には、2pF の帰還コンデンサを推奨します。Figure 4 に回路図を示します。

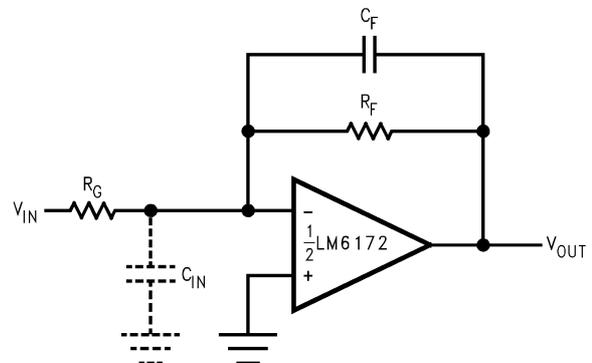


FIGURE 4. 入力容量の補償回路図

アプリケーション・ノート(つづき)

電源のバイパス

電源のバイパスは、周波数に対する電源のインピーダンスを低く保つために必要です。正と負の両電源には、それぞれ電源ピンに直接 0.01 μF のセラミックコンデンサを接続し、2.2 μF のタンタル・コンデンサを電源ピンの近くに接続します。

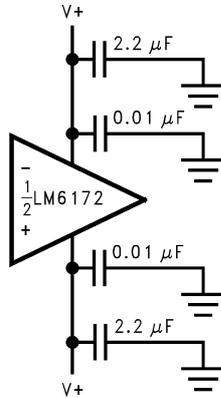


FIGURE 5. 電源バイパス

終端

高周波のアプリケーションでは、正しく終端されていない場合に反射が起こります。Figure 6 に正しく終端された場合、また、Figure 7 に終端が正しくない場合の信号を示します。

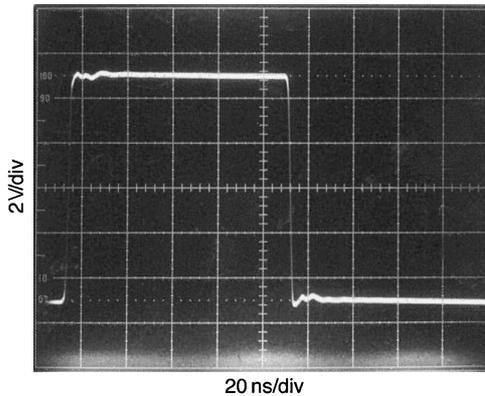


FIGURE 6. 正しく終端された場合の信号

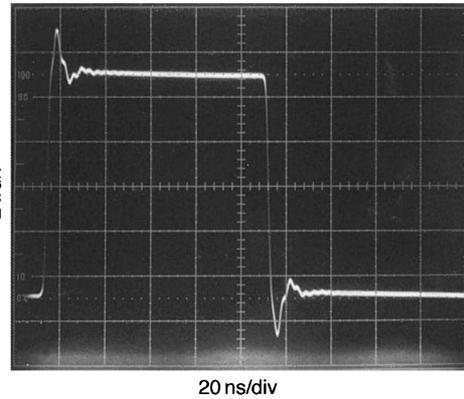


FIGURE 7. 終端が正しくない場合の信号

反射を最小限に抑えるため、信号源にインピーダンス特性が合った同軸ケーブルを使用します。ケーブルの片端は同値のターミネータまたは抵抗で終端します。通常、使われるケーブルでは、RG59 が 75 の抵抗特性、RG58 が 50 の抵抗特性を持っています。

消費電力

このデバイスの最大許容消費電力を次式に示します。

$$P_D = (T_{J(\max)} - T_A) / J_A$$

ここで、 P_D はデバイスの消費電力

$T_{J(\max)}$ は最大接合温度

T_A は周囲温度

J_A はパッケージ固有の熱抵抗です。

例えば、SO-8 パッケージの LM6172 の場合、25 の周囲温度における最大消費電力は 780mW です。

熱抵抗 J_A はダイ寸法、パッケージ寸法、あるいはパッケージの材質によって異なります。ダイ寸法とパッケージ寸法が小さくなると、熱抵抗値 J_A は大きくなります。8 ピンの DIP パッケージ (95 $^{\circ}\text{C}/\text{W}$) は、8 ピンの SO パッケージ (160 $^{\circ}\text{C}/\text{W}$) に比べて熱抵抗値が低くなります。従って、消費電力の高いデバイスには、8 ピンの DIP パッケージが好適といえます。

デバイスのトータルな消費電力は次のように計算できます。

$$P_D = P_Q + P_L$$

P_Q は出力に負荷を接続しない場合の静止消費電力です。 P_L は出力に負荷を接続した場合の消費電力です。ただし、負荷によって消費される電力ではありません。

さらに、

$$P_Q = \text{電源電流} \times \text{負荷なしのトータル電流}$$

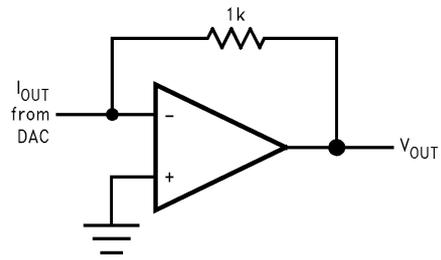
$$P_L = \text{出力電流} \times (\text{同一電源における供給電圧と出力電圧の電圧差})$$

例えば $V_S = \pm 15\text{V}$ で両チャンネルが 1k の負荷に対し 10V の出力電圧振幅を出している LM6172 の全消費電力は、

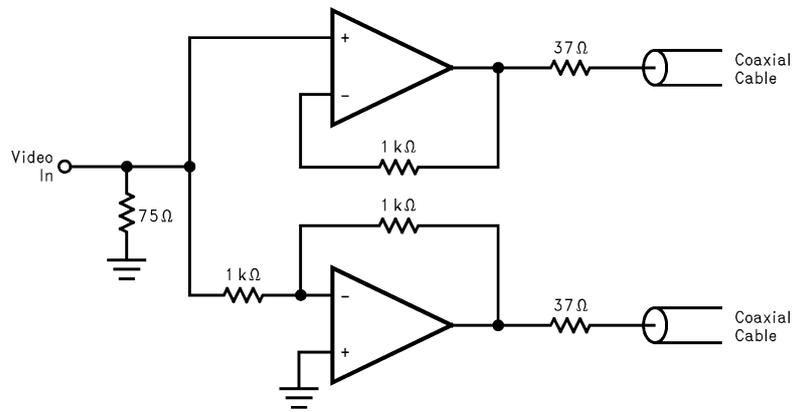
$$\begin{aligned} P_D &= P_Q + P_L \\ &= 2[(2.3\text{mA})(30\text{V})] + 2[(10\text{mA})(15\text{V} - 10\text{V})] \\ &= 138\text{mW} + 100\text{mW} \\ &= 238\text{mW} \end{aligned}$$

アプリケーション回路例

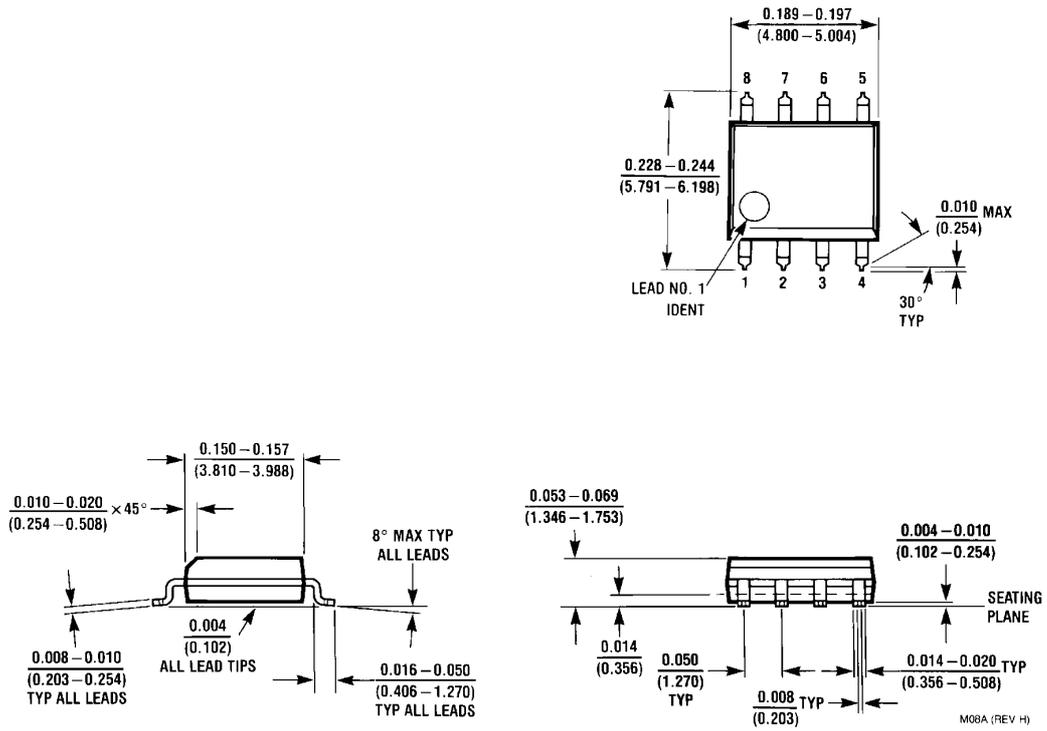
I-to-V Converters



Differential Line Driver



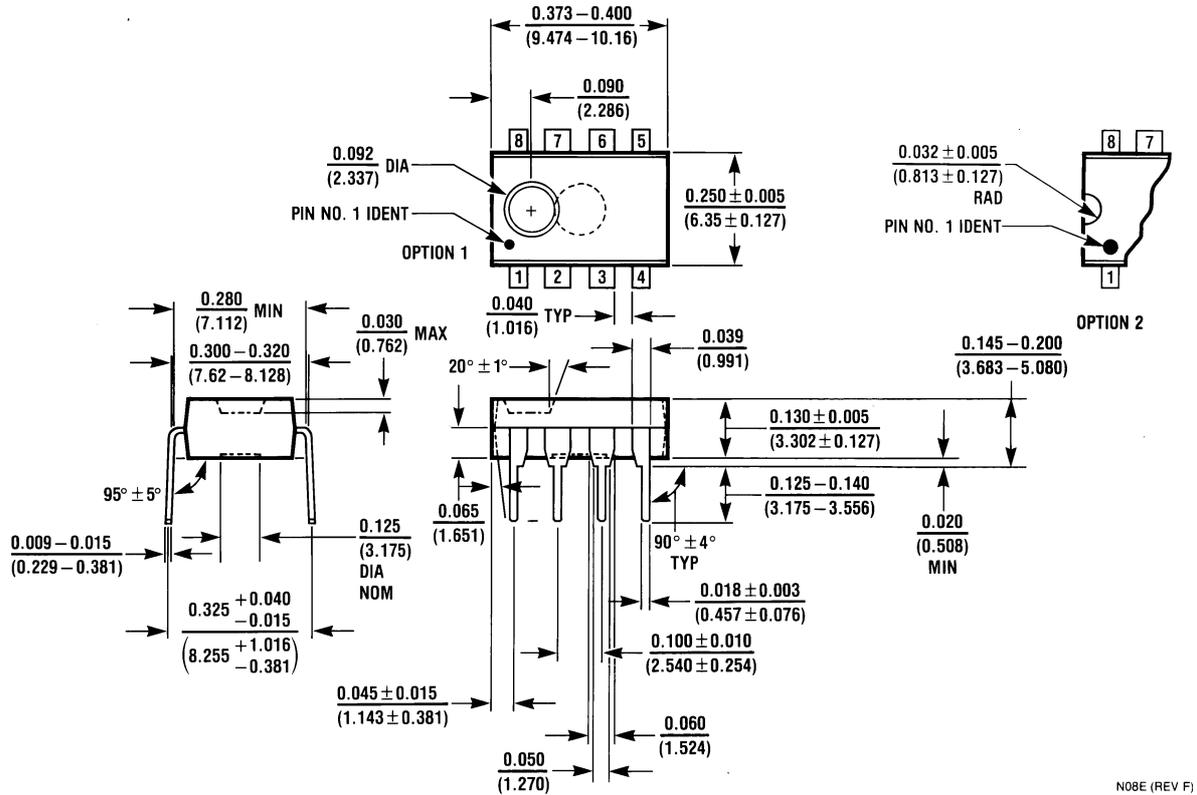
外形寸法図 特記のない限り inches (millimeters)



8-Lead (0.150 Wide) Molded Small Outline Package, JEDEC
 Order Number LM6172IM or LM6172IMX
 NS Package Number M08A

M08A (REV H)

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



N08E (REV F)

8-Lead (0.300 Wide) Molded Dual-In-Line Package
 Order Number LM6172IN
 NS Package Number N08E

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。

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。

www.national.com/jpn/



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