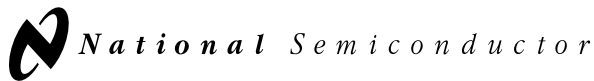


ご注意：この日本語データシートは参考資料として提供しており、内容が最新でない場合があります。
製品のご検討およびご採用に際しては、必ず最新の英文データシートをご確認ください。



May 1999

LM6264/LM6364 高速オペアンプ VIP™

概要

LM6364ファミリはたった5mAの電源電流で、スルーレート300V/μs、および175MHzのGBW（ゲインは5倍以上で安定）を得ることができ、優れたスピード、およびパワー特性をもつ高速オペアンプシリーズです。単一5V電源から動作する広い動作電源範囲を備えているため、省電力化・広ダイナミックレンジに対応しやすく、多様なアプリケーションに適しています。

LM6364ファミリは、ナショナルセミコンダクター社の全く新しいプロセス・テクノロジーであるVIP™ (Virtically Integrated PNP) プロセスを用い、相互に補完する高速NPN/PNPトランジスタを集積したものです。従来の高速オペアンプに多く用いられている高価で複雑な誘電体分離プロセスを排し、当社独自の先進的な接合分離プロセスを用いることにより、高速性に優れたオペアンプを実現しました。

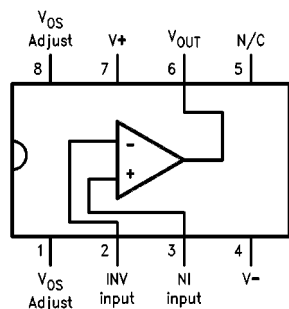
特長

高スルーレート	300V/μs
高ゲイン・バンド幅積	175MHz
低消費電流	5mA
高速セトリング・タイム	100ns (0.1%)
低微分利得	< 0.1%
低微分位相	< 0.1°
広い電源電圧範囲	4.75V ~ 32V
無限容量性負荷でも安定	

アプリケーション

ビデオ・アンプ
広帯域信号処理など
レーダ
ソナー

ピン配置図



DS009153-8

NS Package Number
M08A or N08E

Temperature Range		Package	NSC Drawing
Industrial -25°C ≤ T _A ≤ +85°C	Commercial 0°C ≤ T _A ≤ +70°C		
LM6264N	LM6364N	8-Pin Molded DIP	N08E
	LM6364M	8-Pin Molded Surface Mt.	M08A

VIP™は、ナショナルセミコンダクター社の商標です。

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。その他の表面実装法についてはアプリケーションノートAN-450「表面実装法と製品信頼性上における効果」を参照ください。

その他の表面実装法についてはアプリケーションノートAN-450「表面実装法と製品信頼性上における効果」を参照ください。

電源電圧 ($V^+ \sim V^-$)	36V	保存温度範囲	- 65 ~ + 150
差動入力電圧 (Note 7)	$\pm 8V$	最大接合部温度 (Note 3)	150
同相入力電圧範囲 (Note 11)	$(V^+ - 0.7) \sim (V^- + 0.7V)$	ESD 耐圧 (Note 7, 8)	$\pm 700V$
グラウンドへの出力短絡時間 (Note 2)	連続		
動作定格			
ハンダ付け条件			
デュアルイン・ライン・パッケージ(N)			
ハンダ付け (10秒)	260	動作温度範囲 (Note 3)	
SOパッケージ (M)		LM6264	- 25 T_J + 85
ペーパーフェーズ法 (60秒)	215	LM6364	0 T_J + 70
赤外線法 (15秒)	220	電源電圧範囲	+ 4.75V ~ + 32V

Note 1: 「絶対最大定格」とはデバイスが損傷を受けない限度のことです。「動作定格」とはデバイスは機能するが、規定の性能限界値は保証されない条件のことです。

DC 電気的特性

以下の仕様は、電源電圧 $\pm 15V$ 、 $V_{CM} = 0V$ 、 $R_L = 100k\Omega$ 、 $R_S = 50\Omega$ の条件が適用されます。太文字で表記されているリミット値は、 $T_A = T_J = T_{MIN} \sim T_{MAX}$ の温度範囲で保証されます。その他のリミット値は $T_A = T_J = 25^\circ C$ で保証されます。

Symbol	Parameter	Conditions	Typ	LM6264	LM6364	Units
				Limit (Note 4)	Limit (Note 4)	
V_{OS}	Input Offset Voltage		2	4 6	9 11	mV max
V_{OS} Drift	Input Offset Voltage Average Drift		6			$\mu V/^\circ C$
I_b	Input Bias Current		2.5	3 5	5 6	μA max
I_{OS}	Input Offset Current		150	350 600	1500 1900	nA max
I_{OS} Drift	Input Offset Current Average Drift		0.3			$nA/^\circ C$
R_{IN}	Input Resistance	Differential	100			k Ω
C_{IN}	Input Capacitance		3.0			pF
A_{VOL}	Large Signal Voltage Gain	$V_{OUT} = \pm 10V$, $R_L = 2 k\Omega$ (Note 10)	2.5	1.8 1.2	1.3 1.1	V/mV min
		$R_L = 10 k\Omega$	9			
V_{CM}	Input Common-Mode Voltage Range	Supply = $\pm 15V$	+14.0	+13.9 +13.8	+13.8 +13.7	V min
			-13.5	-13.3 -13.1	-13.2 -13.1	V min
		Supply = +5V (Note 5)	4.0	3.9 3.8	3.8 3.7	V min
			1.5	1.7 1.9	1.8 1.9	V max
CMRR	Common-Mode Rejection Ratio	$-10V \leq V_{CM} \leq +10V$	105	86 82	80 78	dB min
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	$\pm 10V \leq V \leq \pm 16V$	96	86 82	80 78	dB min

DC 電気的特性 (つづき)

以下の仕様は、電源電圧 $\pm 15V$ 、 $V_{CM} = 0V$ 、 $R_L = 100k\Omega$ 、 $R_S = 50\Omega$ の条件が適用されます。太文字で表記されているリミット値は、 $T_A = T_J = T_{MIN} \sim T_{MAX}$ の温度範囲で保証されます。その他のリミット値は $T_A = T_J = 25$ で保証されます。

Symbol	Parameter	Conditions	Typ	LM6264	LM6364	Units
				Limit (Note 4)	Limit (Note 4)	
V _O	Output Voltage Swing	Supply = +5V and R _L = 2 k Ω	+14.2	+13.5 +13.3	+13.4 +13.3	V min
			-13.4	-13.0 -12.8	-12.9 -12.8	V min
		Supply = +5V and R _L = 2 k Ω (Note 10)	4.2	3.5 3.3	3.4 3.3	V min
			1.3	1.7 1.9	1.8 1.9	V max
	Output Short Circuit Current	Source	65	30 25	30 25	mA min
		Sink	65	30 25	30 25	mA min
I _S	Supply Current		5.0	6.5 6.7	6.8 6.9	mA min

AC 電気的特性

以下の仕様は、電源電圧 $\pm 15V$ 、 $V_{CM} = 0V$ 、 $R_L = 100k\Omega$ 、 $R_S = 50\Omega$ の条件が適用されます。太文字で表記されているリミット値は、 $T_A = T_J = T_{MIN} \sim T_{MAX}$ の温度範囲で保証されます。その他のリミット値は $T_A = T_J = 25$ で保証されます。

Symbol	Parameter	Conditions	Typ	LM6264	LM6364	Units
				Limit (Note 4)	Limit (Note 4)	
GBW	Gain-Bandwidth Product	F = 20 MHz	175	140 120	120 100	MHz min
		Supply = $\pm 5V$	120			
SR	Slew Rate	A _V = +5 (Note 9)	300	200 180	200 180	V/ μ s min
		Supply = $\pm 5V$	200			
PBW	Power Bandwidth	V _{OUT} = 20 V _{PP}	4.5			MHz
T _S	Settling Time	10V Step to 0.1% A _V = -4, R _L = 2 k Ω	100			ns
ϕ_m	Phase Margin	A _V = +5	45			Deg
A _D	Differential Gain	NTSC, A _V = +10	<0.1			%
ϕ_D	Differential Phase	NTSC, A _V = +10	<0.1			Deg
e _{np-p}	Input Noise Voltage	F = 10 kHz	8			nV/ \sqrt{Hz}
i _{np-p}	Input Noise Current	F = 10 kHz	1.5			pA/ \sqrt{Hz}

Note 2: 温度上昇時における出力短絡時の連続動作では、最大許容接合部温度 150 を超えることになるので、定格を熱抵抗に基づき低減しなければなりません。

Note 3: 接合部・周囲温度における熱抵抗: モールド・プラスチック DIP では 105 /W、モールド・プラスチック SO (M) パッケージでは 155 /W。すべての数字は、プリント回路板に直接ハンダ付けされた場合のものであります。

Note 4: リミット値は試験または相関により保証されます。

Note 5: 単一電源動作時には、次の条件が適用されます: V⁺ = 5V、V⁻ = 0V、V_{CM} = 2.5V、V_{OUT} = 2.5V。ピン 1 とピン 8 (V_{OS} 調整) は、最大出力振幅を実現するためにそれぞれピン 4 (V⁻) に接続されます。これは V_{OS} を悪化させます。

Note 6: C_L = 5pF

AC 電気的特性(つづき)

Note 7: 最適な AC 特性を実現するために、入力段は保護クランプなしで設計されています。最大差動入力電圧を超えると、入力トランジスタのベース・エミッタ接合部の逆降伏を生じます。また、入力パラメータ (特に V_{OS} 、 I_{OS} 、およびノイズ) にも悪影響を与えます。

Note 8: 最も弱いピンの組合せ (ピン 2、またはピン 3 を含む) でも耐えることができ、なおかつデータシートの規格値に適合する平均電圧。使用した試験回路は、人体モデルに基づき、直列抵抗 1500 Ω と 100pF のコンデンサから成る回路を使用し、各端子に放電させます。

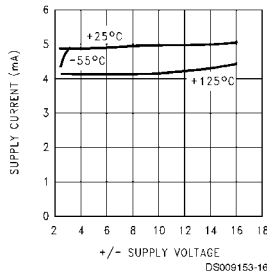
Note 9: $V_{IN} = 4V$ ステップ。 $V^+ = \pm 5V$ については、 $V_{IN} = 1V$ ステップ。

Note 18: 電圧利得は、全出力振幅 (20V) をその振幅を発生させるのに必要な入力信号で割ったものです。

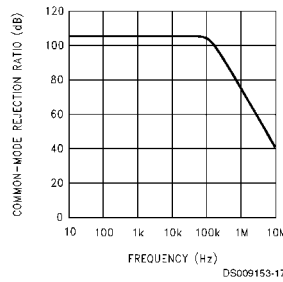
Note 11: V^+ といずれかの入力端子間での電圧は、36V を超えてはいけません。

Typical Performance Characteristics (特記のない限り、 $R_L = 10k\Omega$, $T_A = 25^\circ C$)

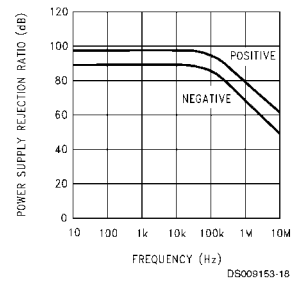
Supply Current vs Supply Voltage



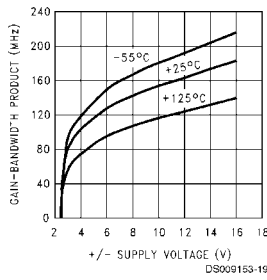
Common-Mode Rejection Ratio



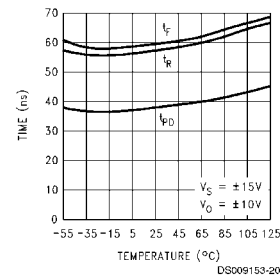
Power Supply Rejection Ratio



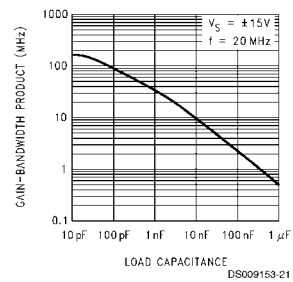
Gain-Bandwidth Product



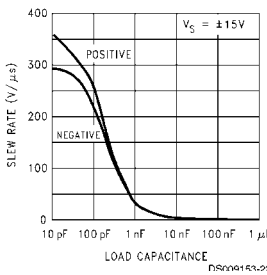
Propagation Delay Rise and Fall Time



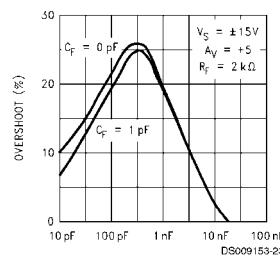
Gain-Bandwidth Product vs Load Capacitance



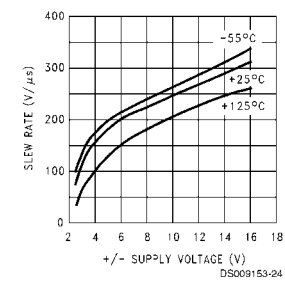
Slew Rate vs Load Capacitance



Overshoot vs Load Capacitance

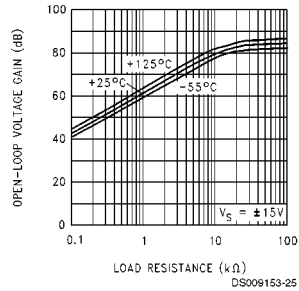


Slew Rate

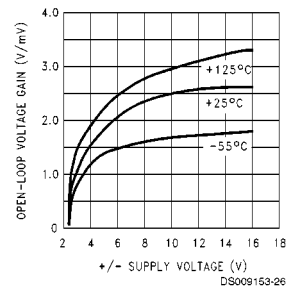


Typical Performance Characteristics (特記のない限り、 $R_L = 10k\Omega$, $T_A = 25$) (つづき)

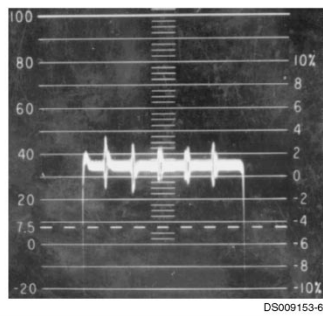
Voltage Gain vs Load Resistance



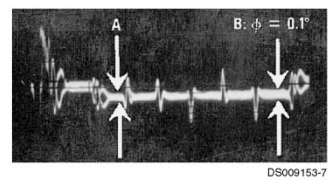
Gain vs Supply Voltage



Differential Gain
(Note 13)

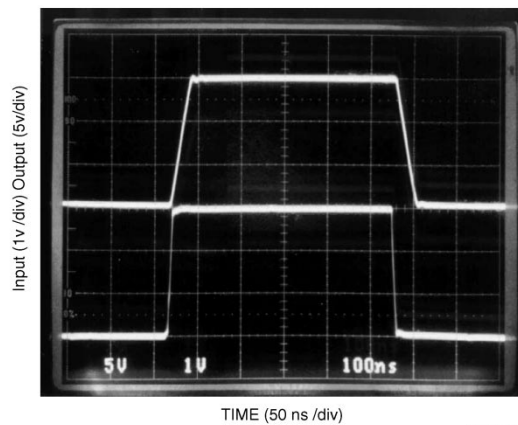


Differential Phase
(Note 13)



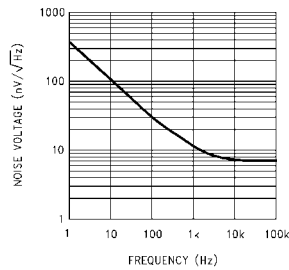
Note 13: LM6321 バッファを直列に接続し、ユニティ・ゲイン・フォロウとして構成された LM6364 オペアンプを 4 つ直列接続とし、測定した微分利得、および微分位相。LM6321 で加わる誤差は無視できます。この測定は、テクトロニクス社の Type520NTSC テスト・システムを使用して測定されたものです。

Step Response; $A_v = +5$



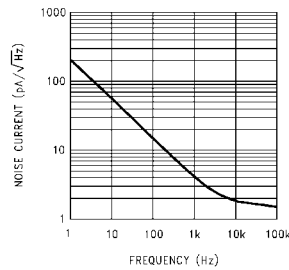
Typical Performance Characteristics (特記のない限り、 $R_L = 10k\Omega$, $T_A = 25$) (つづき)

Input Noise Voltage



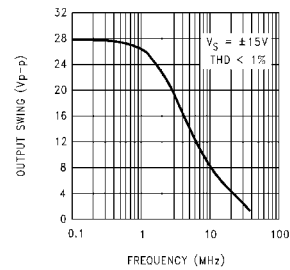
DS009153-27

Input Noise Current



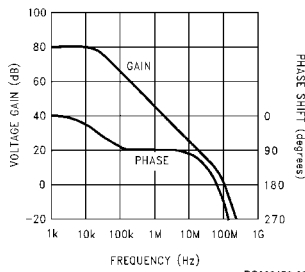
DS009153-28

Power Bandwidth



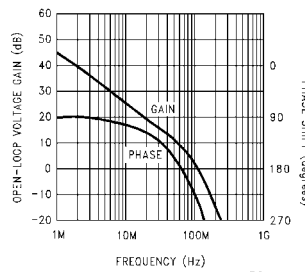
DS009153-29

Open-Loop Frequency Response



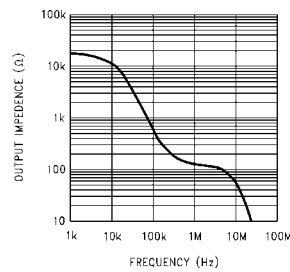
DS009153-30

Open-Loop Frequency Response



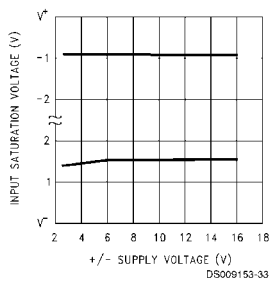
DS009153-31

Output Resistance Open-Loop



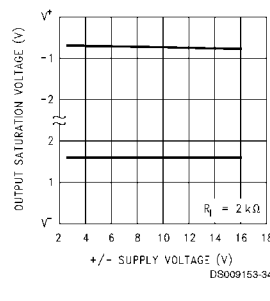
DS009153-32

Common-Mode Input Saturation Voltage



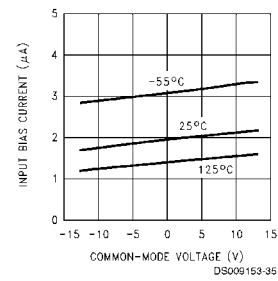
DS009153-33

Output Saturation Voltage



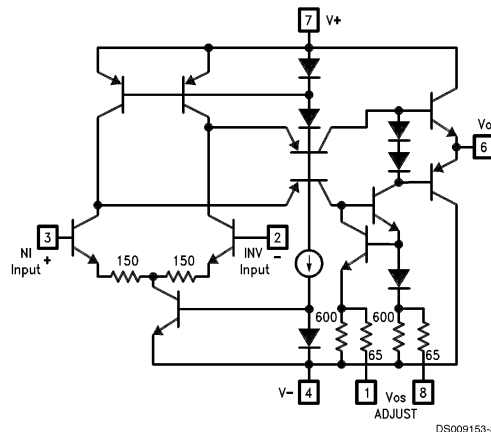
DS009153-34

Bias Current vs Common-Mode Voltage



DS009153-35

等価回路



アプリケーション・ヒント

LM6364は、5倍以上の利得で安定動作（規定された温度、電源電圧、および負荷において）するように補正されています。この補正は、オペアンプの入力段にエミッタ抵抗を追加して行われているため、安定性は増していますが、開ループ利得は低下しています。 A_{VOL} の低下に起因する利得誤差は、高利得において最も顕著になります。したがって、25倍以上の利得で使用したい場合は、補正のされていないLM6365が最適です。もし、ユニティ・ゲイン動作を必要とする場合には、LM6361を使用してください。LM6361、LM6364、およびLM6365は、それぞれの補正に関係なく同じ高スルーレートを有しています（代表値300V/ μ s）。

LM6364は、容量性負荷に耐えることができます。ほとんどのオペアンプは、負荷容量が約200pFを超えると発振を起こす傾向があります（特に低利得回路において）。しかしながら、LM6364の補正は負荷容量が増えるにしたがって効果的に増大し、オペアンプの応答性は速くなり帯域幅は狭くなりますが、安定性は向上します。しかしながら、この補正は完璧なものではないので、大容量負荷をもつ低利得回路ではリングング、または発振を起こすことがあります。LM6364を過補正して、5倍以下の利得で動作させたいときには、高周波数ノイズ利得が少なくとも5倍になるように、入力ピン間に抵抗とコンデンサから成るシリーズネットワークを追加しなくてはなりません。（Typical ApplicationsのNoise Gain Compensationの箇所を参照ください）。

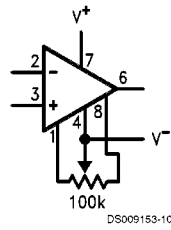
電源のバイパスは、LM6364の安定性と過渡応答を改善するので、どの設計にも推奨されています。0.01 μ F ~ 0.1 μ Fのセラミック・コンデンサを使用してください（各電源ラインからグラウンドへ）。デバイスが電源から離れている場合には、2.2 μ F ~ 10 μ Fのタンタル・コンデンサの追加により、余分なノイズを低減させることができます。

すべてのリード線を短くして、浮遊容量とリードインダクタンスを低減させ、特に大きな電流が流れる箇所のグラウンド経路は低インピーダンスになるようにしてください。回路のレイアウトにおける浮遊容量によって、信号が隣接ノード間で結合し、周波数に応じて利得が変動する恐れがあります。

ブレッドボード回路は、しっかりしたグラウンド・プレーンをもつPCボードを使用して組み立てると、最適な動作が実現できます。オペアンプを回路ボードにハンダ付けしないで、ソケットに装着して使用する場合は、入力容量が付加されて、回路の性能が低下します。

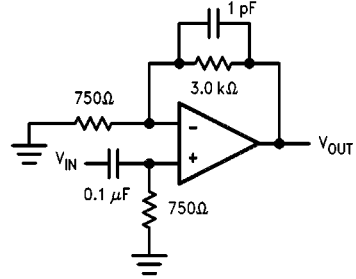
代表的なアプリケーション

Offset Voltage Adjustment



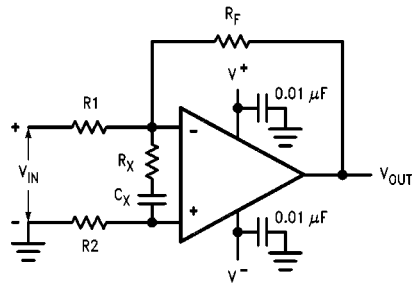
DS009153-10

Video-Bandwidth Amplifier



DS009153-12

Noise-Gain Compensation for Gains ≤ 5

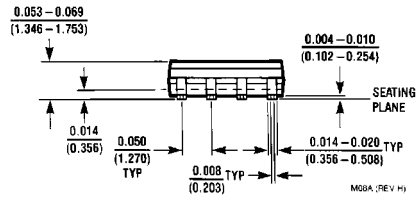
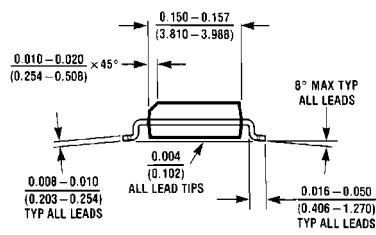
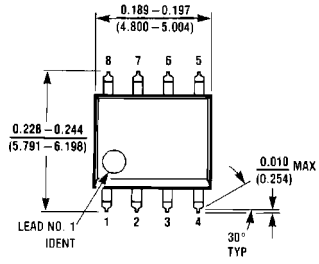


DS009153-11

$$R_X C_X \geq (2\pi \cdot 25 \text{ MHz})^{-1}$$

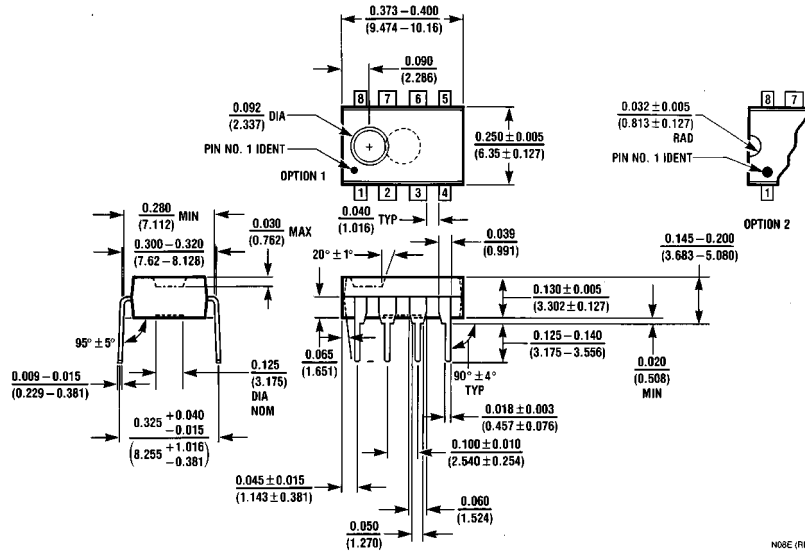
$$5 R_X = R_1 + R_F(1 + R_1/R_2)$$

外形寸法図 特記のない限り inches (millimeters)



Molded Package SO (M)
Order Number LM6364M
NS Package Number M08A

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



Molded Dual-In-Line Package (N)
Order Number LM6264N or LM6364N
NS Package Number N08E

N08E (REV F)

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 <http://www.nsjk.co.jp/>

製品に関するお問い合わせはカスタマ・レスポンス・センタのフリーダイヤルまでご連絡ください。



0120-666-116



この紙は再生紙を使用しています

本資料に掲載されているすべての回路の使用に起因する第三者の特許権その他の権利侵害に関して、弊社ではその責を負いません。また掲載内容は予告無く変更されることがありますのでご了承下さい。