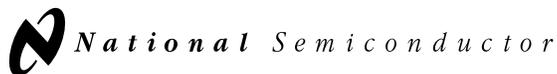


ご注意：この日本語データシートは参考資料として提供しており、内容が最新でない場合があります。製品のご検討およびご採用に際しては、必ず最新の英文データシートをご確認ください。



December 1996

LMC272 廉価版 フルスイング出力デュアルオペアンプ

LMC272 廉価版 フルスイング出力デュアルオペアンプ

概要

LMC272はCMOSのデュアルオペアンプでフルスイング出力振幅と負電圧範囲をカバーした入力同相電圧範囲を備えています。又、低電圧動作、低バイアス電流、優れたオペアンプ相互の絶縁や広い帯域幅も備えています。

LMC272はSO-8ピンパッケージのハーフサイズのMSOPパッケージを用意しているため、小型の携帯機器等のアプリケーション向けのデバイスとして最適です。

LMC272Cは直接TLC272Cからの置換えが可能で電源電圧が2.7Vから15V動作時、0 ~ 70 温度範囲での保証値がTLC272Cよりも優れています(詳細は電気的特性を参照下さい)。

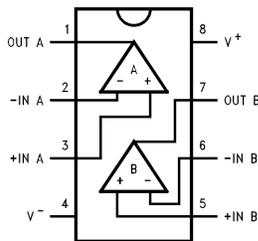
特長

$V_S = 5V, T_A = 25$ (特記がない限り標準値です)
 出力振幅 $V_O = 4.94V$ (@ $R_L = 10k\Omega$)
 高電圧利得 90dB
 ユニティ・ゲイン帯域幅 2.0MHz
 広電源電圧範囲 2.7V から 15V
 電源電圧 2.7V、5V、10V でスペックを規定
 低消費電流 0.975mA/amp
 入力電圧範囲 - 0.3V ~ 4.2V

アプリケーション

PDC・PHS等の移動体端末・PDA 端末
 TLC272/TS272Cのアップグレード
 プリアンプ、フィルタ
 D/Aコンバータ用ポストアンプ

Connection Diagram



TL/H/12867-1

Top View

Ordering Information

Package	Ordering Information	NSC Drawing Number	Package Marking	Supplied as
8-pin Molded DIP	LMC272CN	N08E	LMC272CN	Reels
8-pin SO-8	LMC272CM	M08A	LMC272CM	Reels
	LMC272CMX	M08A	LMC272CM	2.5k Tape and Reel
MSOP	LMC272CMM	MUA08A	A07	Reels
	LMC272CMMX	MUA08A	A07	3k Tape and Reel

最大絶対定格 (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下さい。

ESD 耐圧 (Note 2)	2000V
差動入力電圧	± 電源電圧
入力 / 出力端子電圧	(V ⁺) + 0.3V, (V ⁻) - 0.3V
電源電圧 (V ⁺ ~ V ⁻)	16V
入力端子電流 (Note10)	± 5mA
出力端子電流 (Notes3, 7)	± 30mA
リード温度 (ハンダ付け 10 秒)	260
保存温度範囲	- 65 to + 150
接合部温度	150

動作条件 (Note 1)

電源電圧	2.5V	V _S	15V
接合部温度範囲	0	T _J	+ 70
熱抵抗 (θ _{JA})			
N パッケージ, 8 ピンモールドDIP			115 /W
M パッケージ, 8 ピン表面実装			177 /W
MSOP パッケージ			235 /W

2.7V DC 電気的特性

特記のない限り、全てのリミット値は T_J = 25 °C、V⁺ = 2.7V、V⁻ = 0V、V_{CM} = V_O = V⁺/2、R_L = GND、R_L > 1MΩ に適用されます。太字のリミット値は全温度範囲に適用されます。

Symbol	Parameter	Conditions	Typ (Note 5)	LMC272C Limit (Note 6)	Units
V _{OS}	Input Offset Voltage	V _O = 1.4V, R _S = 50, V _{CM} = 0V, R _L = 10k	1.40	7 9	mV max
TCV _{OS}	Temp. Coefficient of Input Offset Voltage	T _A = 0°C to 70°C	3.9		μV/°C
I _B	Input Bias Current		1	64	pA max
I _{OS}	Input Offset Current		0.5	32	pA max
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	V _{CM} = -0.2V to 1.2V	77	65 60	dB min
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	V ⁺ = 2.7V to 5V, V _O = 1.4V	75	65 60	dB min
V _{CM}	Input Common-Mode Voltage Range	CMRR ≥ 50 dB	1.7	1.5 1.2	V min
			-0.3	-0.2 -0.2	V max
A _V	Large Signal Voltage Gain	V _O = 0.25V to 2.45V, R _L = 10k	88		dB
V _O	Output Swing	R _L = 10 kΩ, V _{ID} = 100 mV (Note 11)	2.64	2.55	V min
		V _{ID} = -100 mV (Note 11)	0	20 25	mV max
I _{SC}	Output Short Circuit Current	Sourcing, V _{ID} = 100 mV (Note 11)	3.7		mA
		Sinking, V _{ID} = -100 mV (Note 11)	2.5		mA
I _S	Total Supply Current		1.60	2.5 3.0	mA max

2.7V AC 電気的特性

特記のない限り、全てのリミット値は $T_J = 25^\circ\text{C}$ 、 $V^+ = 2.7\text{V}$ 、 $V^- = 0\text{V}$ 、 $V_{CM} = V_O = V^+/2$ 、 R_L を GND、 $R_L > 1\text{M}\Omega$ に適用されます。太字のリミット値は全温度範囲に適用されます。

Symbol	Parameter	Conditions	Typ (Note 5)	LMC272C Limit (Note 6)	Units
SR	Slew Rate (Note 8)	$A_V = +1$, $R_L = 10\text{ k}\Omega$, $V_I = 1\text{ V}_{PP}$, $C_L = 20\text{ pF}$ (Note 12)	1.7		$\text{V}/\mu\text{s}$
GBW	Unity Gain Frequency	$V_I = 10\text{ mV}_{PP}$, $C_L = 20\text{ pF}$ (Note 12)	1.9		MHz
ϕ_m	Phase Margin	$V_I = 10\text{ mV}_{PP}$, $C_L = 20\text{ pF}$ (Note 12)	39		Deg
e_n	Input-Referred Voltage Noise	$f = 1\text{ kHz}$, $R_S = 20\Omega$	27		$\frac{\text{nV}}{\sqrt{\text{Hz}}}$
i_n	Input-Referred Current Noise	$f = 1\text{ kHz}$	0.0015		$\frac{\text{pA}}{\sqrt{\text{Hz}}}$
f_{max}	Full Power Bandwidth	$V_S = 10\text{V}$, $C_L = 20\text{ pF}$, $R_L = 20\text{ k}\Omega$	120		kHz
	Amp-to-Amp Isolation (Note 9)		150		dB
THD	Total Harmonic Distortion	$A_V = +1$, $V_{IN} = 0.7\text{V}_{PP}$ $f = 1\text{ kHz}$	0.035		%

5V DC 電気的特性

特記のない限り、全てのリミット値は $T_J = 25^\circ\text{C}$ 、 $V^+ = 5\text{V}$ 、 $V^- = 0\text{V}$ 、 $V_{CM} = V_O = V^+/2$ 、 R_L を GND、 $R_L > 1\text{M}\Omega$ に適用されます。太字のリミット値は全温度範囲に適用されます。

Symbol	Parameter	Conditions	Typ (Note 5)	LMC272C Limit (Note 6)	Units
V_{OS}	Input Offset Voltage	$V_O = 1.4\text{V}$, $R_S = 50$, $R_L = 10\text{k}$, $V_{CM} = 0\text{V}$	1.75	7 9	mV max
TCV_{OS}	Temp. Coefficient of Input Offset Voltage	$T_A = 0^\circ\text{C}$ to 70°C	3.3		$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
I_B	Input Bias Current		1	64	pA max
I_{OS}	Input Offset Current		0.5	32	pA max
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	$V_{CM} = -0.2\text{V}$ to 3.5V	77	65 60	dB min
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	$V^+ = 5\text{V}$ to 10V , $V_O = 1.4\text{V}$	88	65 60	dB min
V_{CM}	Input Common-Mode Voltage Range	CMRR ≥ 50 dB	4.2	4 3.5	V min
			-0.3	-0.2 -0.2	V max
A_V	Large Signal Voltage Gain	$V_O = 0.25\text{V}$ to 2V , $R_L = 10\text{k}$	90	80 72	dB min
V_O	Output Swing	$R_L = 10\text{k}\Omega$, $V_{ID} = 100\text{mV}$ (Note 11)	4.94	4.85 4.75	V min
		$V_{ID} = -100\text{mV}$ (Note 11)	0	20 25	mV max
I_{SC}	Output Short Circuit Current	Sourcing, $V_{ID} = 100\text{mV}$ (Note 11)	16		mA
		Sinking, $V_{ID} = -100\text{mV}$ (Note 11)	16		mA
I_S			1.95	3.2 3.6	mA max

5V AC 電気的特性

特記のない限り、全てのリミット値は $T_J = 25^\circ\text{C}$ 、 $V^+ = 5\text{V}$ 、 $V^- = 0\text{V}$ 、 $V_{CM} = V_O = V^+ / 2$ 、 R_L を GND、 $R_L > 1\text{M}\Omega$ に適用されます。太字のリミット値は全温度範囲に適用されます。

Symbol	Parameter	Conditions	Typ (Note 5)	LMC272C Limit (Note 6)	Units
SR	Slew Rate (Note 8)	$A_V = +1$, $R_L = 10\text{ k}\Omega$, $V_I = 1\text{ V}_{PP}$, $C_L = 20\text{ pF}$ (Note 12)	2.5		V/ μs
		$A_V = +1$, $R_L = 10\text{ k}\Omega$, $V_I = 2.5\text{ V}_{PP}$, $C_L = 20\text{ pF}$ (Note 12)	2.5		
GBW	Unity Gain Frequency	$V_I = 10\text{ mV}$, $C_L = 20\text{ pF}$ (Note 12)	2.0		MHz
ϕ_m	Phase Margin	$V_I = 10\text{ mV}$, $C_L = 20\text{ pF}$ (Note 12)	43		Deg
e_n	Input-Referred Voltage Noise	$f = 1\text{ kHz}$, $R_S = 20\Omega$	25		$\frac{\text{nV}}{\sqrt{\text{Hz}}}$
i_n	Input-Referred Current Noise	$f = 1\text{ kHz}$	0.0015		$\frac{\text{pA}}{\sqrt{\text{Hz}}}$
f_{max}	Full Power Bandwidth	$V_S = 10\text{V}$, $C_L = 20\text{ pF}$, $R_L = 20\text{ k}\Omega$	120		kHz
	Amp-to-Amp Isolation	(Note 9)	150		dB
THD	Total Harmonic Distortion	$A_V = +1$, $V_{IN} = 2.5\text{ V}_{PP}$ $f = 1\text{ kHz}$	0.015		%

10V DC 電気的特性

特記のない限り、全てのリミット値は $T_j = 25^\circ\text{C}$ 、 $V^+ = 10\text{V}$ 、 $V^- = 0\text{V}$ 、 $V_{\text{CM}} = V_O = V^+ / 2$ 、 R_L を GND、 $R_L > 1\text{M}\Omega$ に適用されます。太字のリミット値は全温度範囲に適用されます。

Symbol	Parameter	Conditions	Typ (Note 5)	LMC272C Limit (Note 6)	Units
V_{OS}	Input Offset Voltage	$V_O = 1.4\text{V}$, $R_S = 50$, $R_L = 10\text{k}$, $V_{\text{CM}} = 0\text{V}$	2.1	7 9	mV max
TCV_{OS}	Temp. Coefficient of Input Offset Voltage	$T_A = 0^\circ\text{C}$ to 70°C	3.6		$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
I_B	Input Bias Current		1	64	pA max
I_{OS}	Input Offset Current		0.5	32	pA max
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	$V_{\text{CM}} = -0.2\text{V}$ to 8.5V	77	65 60	dB min
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	$V^+ = 5\text{V}$ to 10V , $V_O = 1.4\text{V}$	88	65 60	dB min
V_{CM}	Input Common-Mode Voltage Range	CMRR ≥ 50 dB	9.2	9 8.5	V min
			-0.3	-0.2 -0.2	V max
A_V	Large Signal Voltage Gain	$V_O = 1\text{V}$ to 6V , $R_L = 10\text{k}$	95	85 78	dB min
V_O	Output Swing	$R_L = 10\text{k}\Omega$, $V_{\text{ID}} = 100\text{mV}$ (Note 11)	9.93	9.85 9.75	V min
		$V_{\text{ID}} = -100\text{mV}$ (Note 11)	33	45 50	mV max
I_{SC}	Output Short Circuit Current	Sourcing, $V_{\text{ID}} = 100\text{mV}$ (Note 11)	55		mA
		Sinking, $V_{\text{ID}} = -100\text{mV}$ (Note 11)	25		mA
I_S	Total Supply Current		2.25	3.6 4.0	mA max

10V AC 電気的特性

特記のない限り、全てのリミット値は $T_j = 25^\circ\text{C}$ 、 $V^+ = 10\text{V}$ 、 $V^- = 0\text{V}$ 、 $V_{\text{CM}} = V_0 = V^+ / 2$ 、 R_L を GND、 $R_L > 1\text{M}\Omega$ に適用されます。太字のリミット値は全温度範囲に適用されます。

Symbol	Parameter	Conditions	Typ (Note 5)	LMC272C Limit (Note 6)	Units
SR	Slew Rate (Note 8)	$A_V = +1$, $R_L = 10\text{ k}\Omega$, $V_I = 1\text{ V}_{\text{pp}}$, $C_L = 20\text{ pF}$ (Note 12)	2.65		V/ μs
		$A_V = +1$, $R_L = 10\text{ k}\Omega$, $V_I = 5.5\text{ V}_{\text{pp}}$, $C_L = 20\text{ pF}$ (Note 12)	2.65		
GBW	Unity Gain Frequency	$V_I = 10\text{ mV}$, $C_L = 20\text{ pF}$ (Note 12)	2.1		MHz
ϕ_m	Phase Margin	$V_I = 10\text{ mV}$, $C_L = 20\text{ pF}$ (Note 12)	44		Deg
e_n	Input-Referred Voltage Noise	$f = 1\text{ kHz}$, $R_S = 20\Omega$	25		$\frac{\text{nV}}{\sqrt{\text{Hz}}}$
i_n	Input-Referred Current Noise	$f = 1\text{ kHz}$	0.0015		$\frac{\text{pA}}{\sqrt{\text{Hz}}}$
f_{max}	Full Power Bandwidth	$C_L = 20\text{ pF}$, $R_L = 20\text{ k}\Omega$	120		kHz
	Amp-to-Amp Isolation	(Note 9)	150		dB
THD	Total Harmonic Distortion	$A_V = +1$, $V_{\text{IN}} = 5\text{ V}_{\text{pp}}$ $f = 1\text{ kHz}$	0.005		%

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。動作条件とはデバイスが機能する条件を示しますが、特定のリミット値を保証するものではありません。保証される使用および試験状態については、電気的特性を参照下さい。

Note 2: 人体モデルに基づき $1.5\text{ k}\Omega$ 、 100 pF を通して放電されます。

Note 3: 単電源と両電源の両方の動作に適用します。高い周囲温度での連続した短絡動作によって、許容されている 150°C の接合部温度を超える場合があります。長時間 30 mA 以上の出力電流を流した場合、悪影響を及ぼす可能性があります。

Note 4: 最大消費電力には $T_{j(\text{max})}$ 、 θ_{JA} 、 T_A が作用します。ある周囲温度での最大許容消費電力 P_D は $P_D = (T_{j(\text{max})} - T_A) / \theta_{\text{JA}}$ です。これらのすべての値は、プリント基板に直接ハンダ付けされたパッケージに対して適用されます。

Note 5: 代表値 (typical) はもっとも標準的な数値です。

Note 6: すべてのリミット値はテストまたは統計的な解析によって保証されます。

Note 7: V^+ が 13 V を越える時、 V^+ に出力を短絡することは避けて下さい。信頼性が低下します。

Note 8: スルーレートは立上り、立ち下がりのうちいずれか遅いほうです。

Note 9: 入力についての記述です。 $V^+ = 10\text{ V}$ であり $R_L = 100\text{ k}\Omega$ は 5 V に接続されています。各アンプは順番に 1 kHz で励起され、 $V_0 = 10\text{ V}_{\text{pp}}$ を出力します。

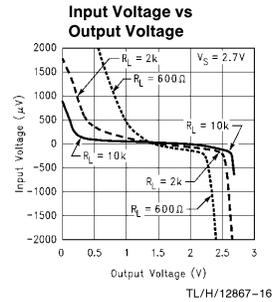
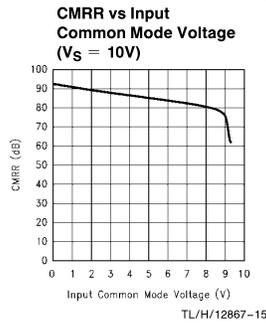
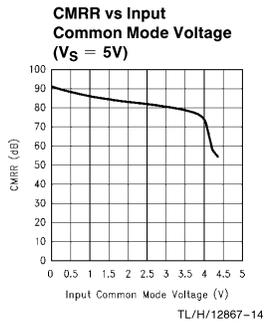
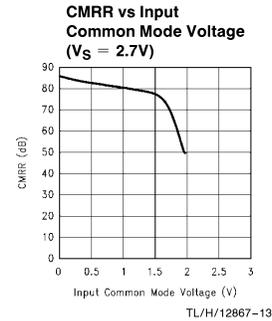
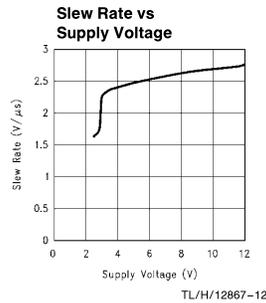
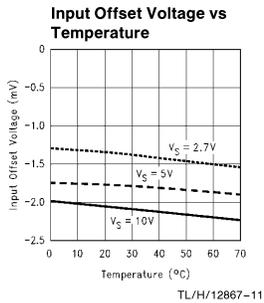
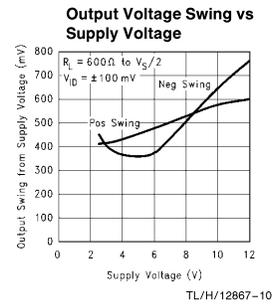
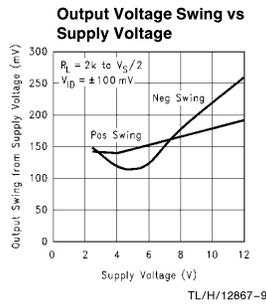
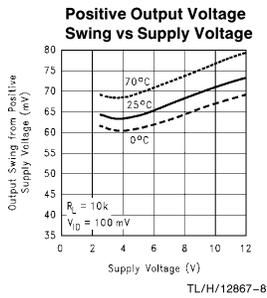
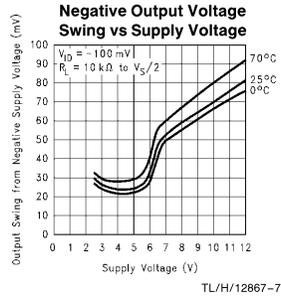
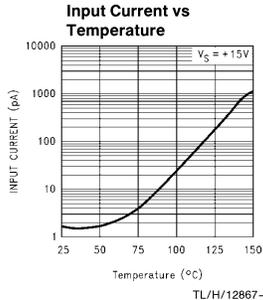
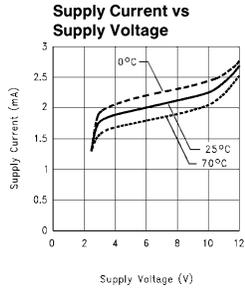
Note 10: 絶対最大定格を超える入力電圧に対しては、入力端子電流を制限する必要があります。

Note 11: V_{ID} は反転入力を基準とした非反転入力との差動電圧を示します

Note 12: V_I は入力電圧です。

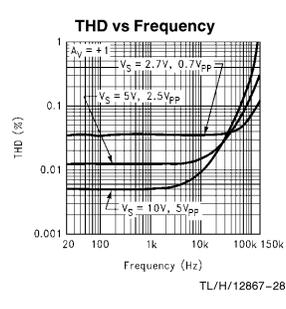
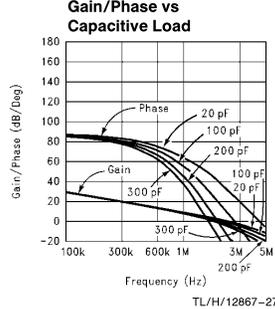
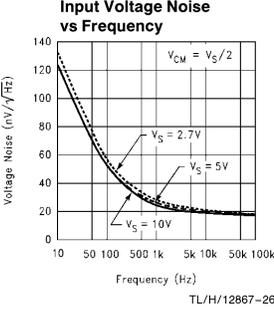
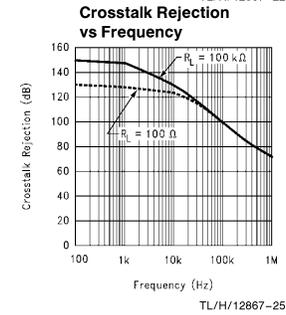
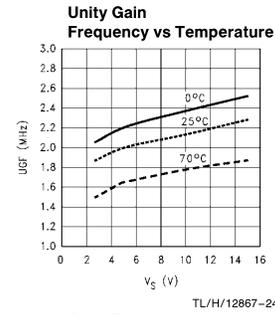
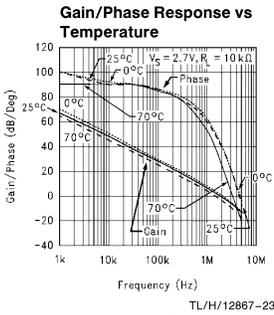
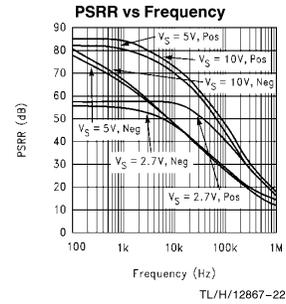
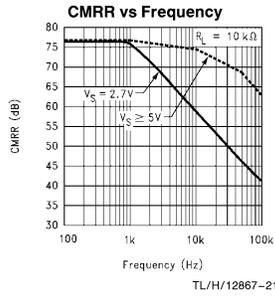
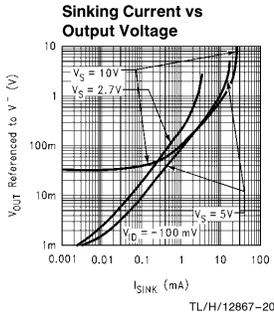
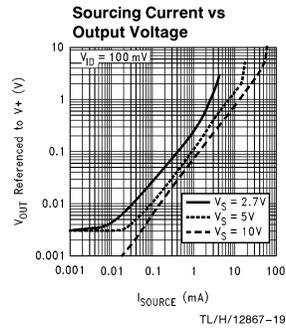
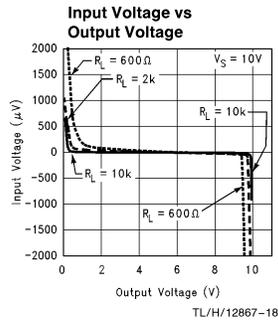
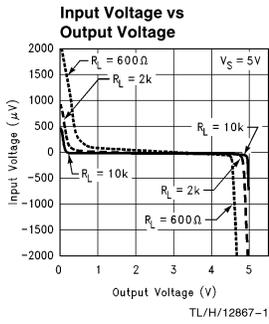
Typical Performance Characteristics

($V_S = +5V$, single supply, $T_A = 25^\circ C$, and R_L to ground unless otherwise specified)



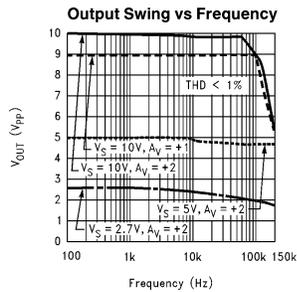
Typical Performance Characteristics (つづき)

($V_S = +5V$, single supply, $T_A = 25^\circ\text{C}$, and R_L to ground unless otherwise specified)



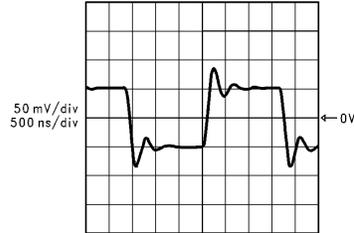
Typical Performance Characteristics (つづき)

($V_S = +5V$, single supply, $T_A = 25^\circ\text{C}$, and R_L to ground unless otherwise specified)



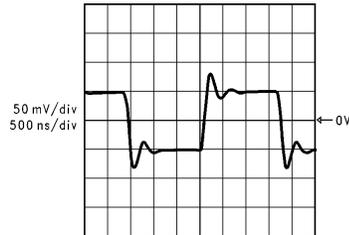
TL/H/12867-29

Small Signal Step Response
 $V_S = \pm 1.35V, A_V = +1,$
 $Z_L = 10\text{ k}\Omega \parallel 20\text{ pF}, V_{IN} = 0.1\text{ V}_{PP}$



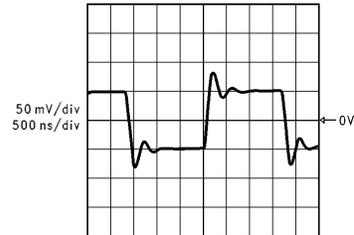
TL/H/12867-30

Small Signal Step Response
 $V_S = \pm 2.5V, A_V = +1,$
 $Z_L = 10\text{ k}\Omega \parallel 20\text{ pF}, V_{IN} = 0.1\text{ V}_{PP}$



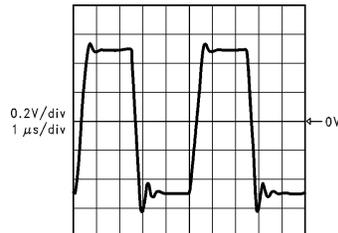
TL/H/12867-31

Small Signal Step Response
 $V_S = \pm 5V, A_V = +1,$
 $Z_L = 10\text{ k}\Omega \parallel 20\text{ pF}, V_{IN} = 0.1\text{ V}_{PP}$



TL/H/12867-32

Large Signal Step Response
 $V_S = \pm 1.35V, A_V = +1,$
 $Z_L = 10\text{ k}\Omega \parallel 20\text{ pF}, V_{IN} = 1\text{ V}_{PP}$

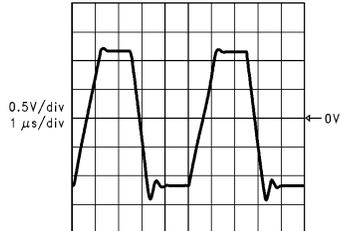


TL/H/12867-33

Typical Performance Characteristics (つづき)

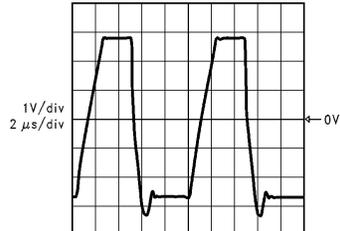
($V_S = +5V$, single supply, $T_A = 25^\circ\text{C}$, and R_L to ground unless otherwise specified)

Large Signal Step Response
 $V_S = \pm 2.5V$, $A_V = +1$,
 $Z_L = 10\text{ k}\Omega \parallel 20\text{ pF}$, $V_{IN} = 2.4\text{ V}_{PP}$

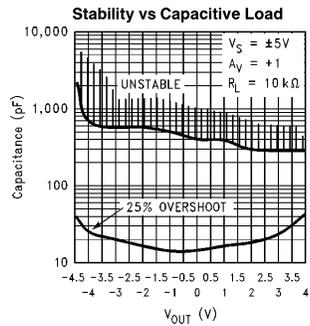


TL/H/12867-34

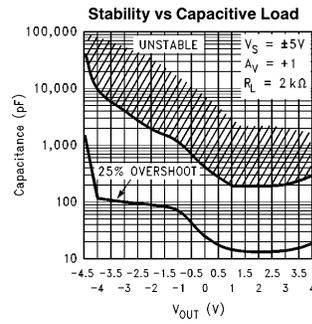
Large Signal Step Response
 $V_S = \pm 5V$, $A_V = +1$,
 $Z_L = 10\text{ k}\Omega \parallel 20\text{ pF}$, $V_{IN} = 5.5\text{ V}_{PP}$



TL/H/12867-35

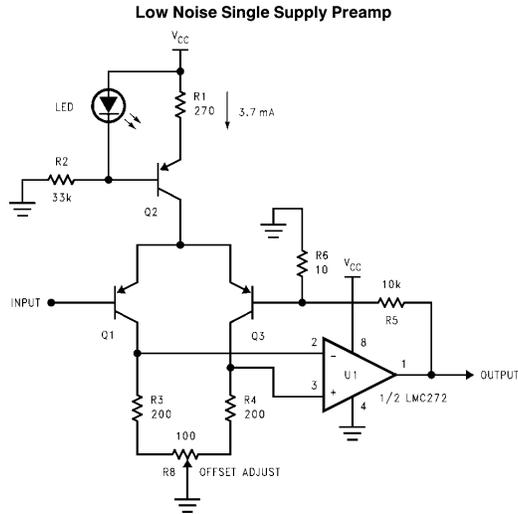


TL/H/12867-36



TL/H/12867-37

アプリケーション情報



TL/H/12867-2

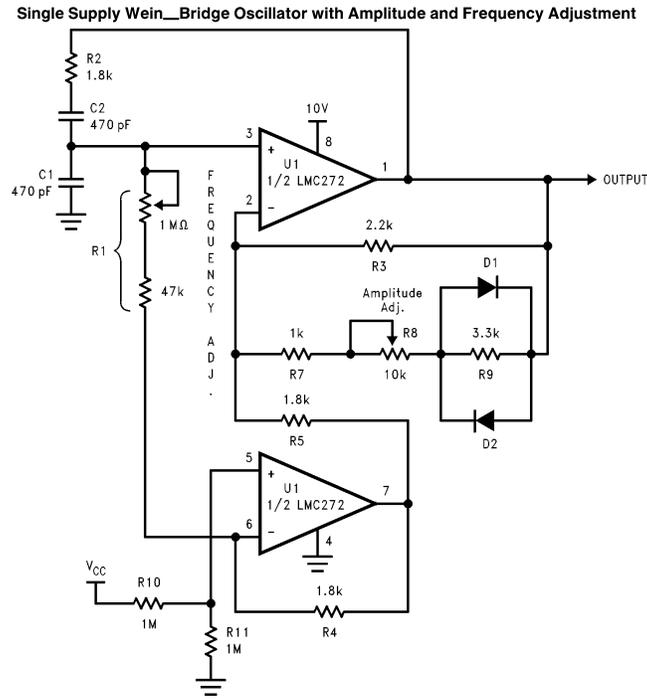
一般的に市場において単一電源動作で低ノイズのオペアンプはなかなか存在しません。上記の回路は LMC272 を使用した低ノイズ単一電源前段増幅器です。この回路は 0V 入出力を可能にするために GND を含む入力同相電圧範囲の特性とダイナミックレンジを可能にする為にフルシング出力振幅の特性を利用しています。前段に高バイアス電流で動作する差動回路を導入することで、入力換算雑音電圧(e_n)を低減できます。この場合ゲインは $1 + R5/R6$ で決まり 1000 倍です。雑音

電圧と消費電力、入力バイアス電流及び入力雑音電流の間には固有のトレードオフがあります。ソースインピーダンスが小さい場合、入力換算雑音電圧はほとんど問題となりません。R1 は微小バイアス電流を調整します。飽和を避けるために、R3、R4 は Q1、Q3 のコレクター電圧が 0.5V を越えないよう設定しなければなりません。Table 1 に 2 つの異なる R1 の設定値に対する代表的な雑音値を示します。

TABLE I. Equivalent Input Noise Voltage, e_n , for Two Different Values of R1

Ω	mA	nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$		
R1	$I_C(Q1, 3)$	e_n (100 Hz)	e_n (1 kHz)	e_n (10 kHz)
270	1.85	3.2	2.0	1.7
1000	0.50	5.3	2.4	1.9

アプリケーション情報(つづき)

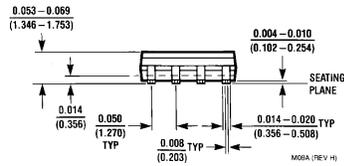
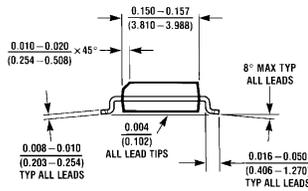
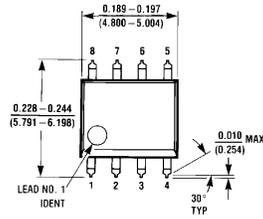


TL/H/12867-4

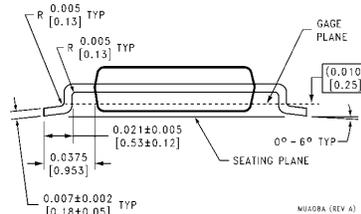
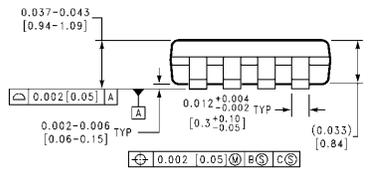
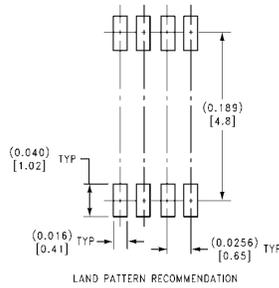
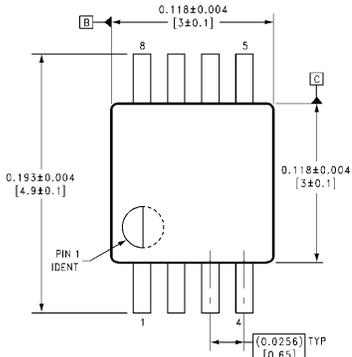
$$f_{osc} \approx \frac{1}{2\pi \cdot C1 \cdot C2 \cdot R1 \cdot R2}$$

f(range) = 6.4 kHz to 30 kHz
 Amplitude Adjustment (range) = 2.8 V_{PP} to 8.6 V_{PP}

Physical Dimensions inches (millimeters) unless otherwise noted

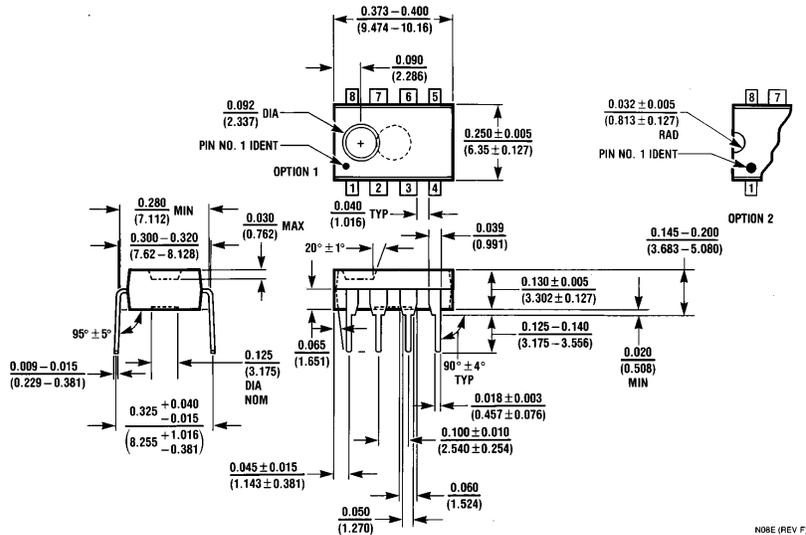


8-Lead (0.150" Wide) Molded Small Outline Package, JEDEC
Order Number LMC272CM or LMC272CMX
NS Package Number M08A



8-Lead (0.118" Wide) Molded Mini Small Outline Package
Order Number LMC272CMM or LMC272CMMX
NS Package Number MUA08A

Physical Dimensions inches (millimeters) unless otherwise noted (つづき)



8-Lead (0.300" Wide) Molded Dual-In-Line Package
Order Number LMC272CN
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。