



LME49990 Overture™ E シリーズ

2011 年 8 月

超低歪み、超低ノイズ・オペアンプ

概要

LME49990 は、ハイパフォーマンス Hi-Fi アプリケーション専用 に最適化された超低歪み、低ノイズ、高スルーレートのオペアンプ・シリーズの製品です。LME49990 は、低電圧ノイズ密度 ($0.9\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$) と事実上歪みゼロの THD + N (0.00001%) を兼ね備えています。LME49990 は、 $\pm 22\text{V}/\mu\text{s}$ の高スルーレートと $\pm 27\text{mA}$ の出力電流能力を実現しています。各電源電圧から 2V の範囲内で 600Ω の負荷を駆動します。

また LME49990 は、卓越したゲイン (135dB)、CMRR (137dB)、PSRR (144dB)、 V_{OS} ($130\mu\text{V}$) により、オペアンプとして優れた DC 性能を発揮します。LME49990 は、 $\pm 5\text{V}$ から $\pm 18\text{V}$ の広い電源電圧範囲で動作可能です。LME49990 はユニティ・ゲインでも安定して動作でき、8 ピンの NARROW SOIC パッケージと LLP パッケージで提供されます。

主な仕様

■ 入力ノイズ密度 ($f = 1\text{kHz}$)	$0.9\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$ (typ) $1.3\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$ (max)
■ THD + N ($A_v = 1$, $V_{\text{OUT}} = 3V_{\text{RMS}}$, $f_{\text{IN}} = 1\text{kHz}$, $R_L = 600\Omega$)	0.00001%
■ $1/f$ コーナー周波数	43Hz (typ)
■ スルーレート	$\pm 22\text{V}/\mu\text{s}$ (max)
■ ゲイン帯域幅 ($A_v = 10^4$, $R_L = 2\text{k}\Omega$, $f = 90\text{kHz}$)	110MHz (typ)
■ PSRR	144dB (typ)
■ CMRR	137dB (typ)
■ 電源電圧範囲	$\pm 5\text{V} \sim \pm 18\text{V}$

特長

- 600Ω の負荷を余裕でドライブ
- 出力短絡保護

アプリケーション

- 超高音質オーディオ信号処理
- アクティブ・フィルタ
- プリアンプ
- スペクトラム・アナライザ
- 超音波プリアンプ
- シグマ/デルタ ADC/DAC バッファ
- ユニットの露出パッド (DAP) は接地しないでください。露出パッドは V_{EE} に内部接続されます。

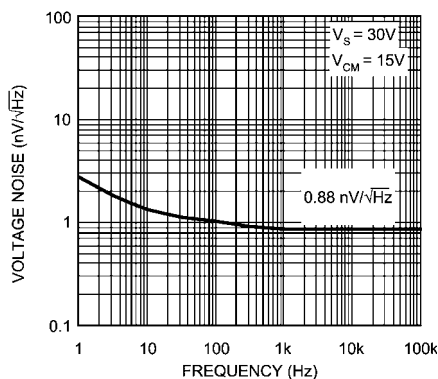


FIGURE 1: Voltage Noise Spectral Density

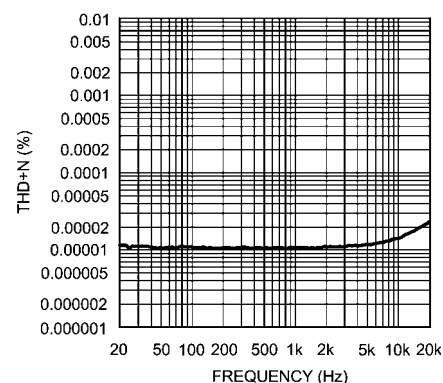
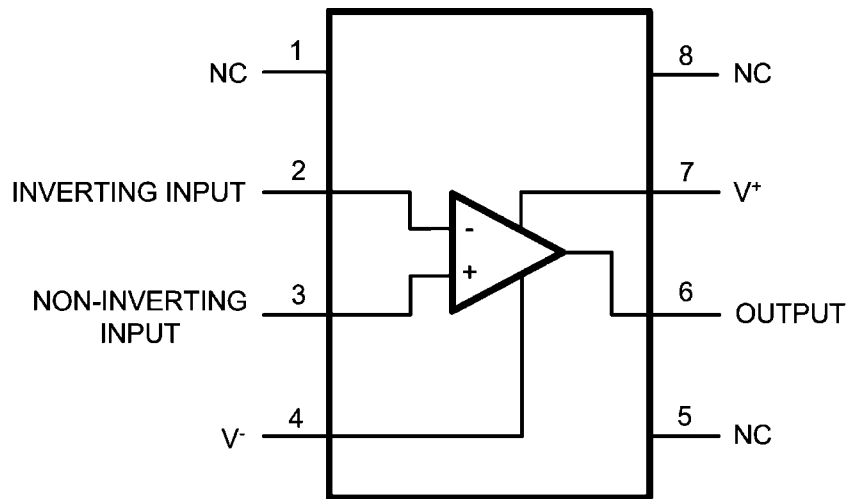


FIGURE 2: THD+N vs Frequency

Overture™ はテキサス・インスツルメンツの商標です。

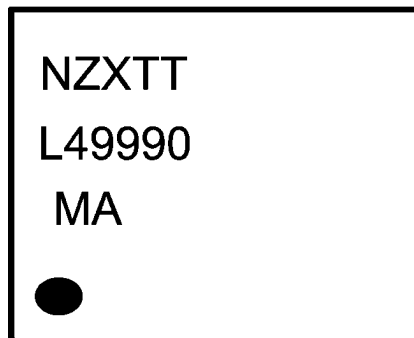
Connection Diagrams



30059702

Order Number LME49990MA
See NS Package Number — M08A
Order Number LME49990SD
See NS Package Number — SDB08B

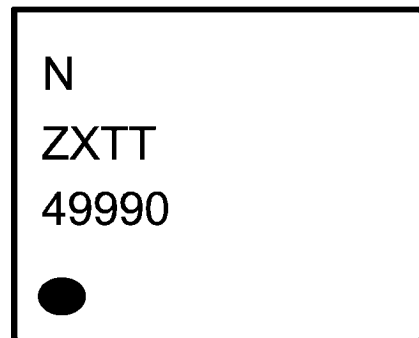
LME49990MA (SOIC) Top Mark



300597g0

N = National logo
Z = Assembly plant code
X = 1 Digit date code
TT = Die traceability
L49990 = LME49990
MA = Package code

LME49990SD (LLP) Top Mark



300597g1

N = National logo
Z = Assembly plant code
X = 1 Digit date code
TT = Die traceability
49990 = LME49990

Ordering Information

Order Number	Package	Package DWG #	Transport Media	MSL Level
LME49990MA	8L SOIC	M08A	95 units in reel	1
LME49990MAX	8L SOIC	M08A	2500 units in tape and reel	1
LME49990SDE	8L LLP	SDB08B	250 units in tape and reel	1
LME49990SD	8L LLP	SDB08B	1000 units in tape and reel	1
LME49990SDX	8L LLP	SDB08B	4500 units in tape and reel	1

Absolute Maximum Ratings (Note 1)

If Military/Aerospace specified devices are required, please contact the National Semiconductor Sales Office/Distributors for availability and specifications.

Power Supply Voltage ($V_S = V^+ - V^-$)	38V
Storage Temperature	-65°C to 150°C
Input Voltage	(V-) - 0.3V to (V+) + 0.3V
Output Short Circuit (Note 3)	Continuous
Power Dissipation	Internally Limited
ESD Rating (Note 4)	2000V
ESD Rating (Note 5)	200V
ESD Rating (Note 8)	1000V

Junction Temperature	150°C
Thermal Resistance	
θ_{JA} (SO)	145°C/W
θ_{JA} (LLP)	52.5°C/W
Soldering Information	
Infrared or Convection (20 sec)	260°C

Operating Ratings (Note 1)

Temperature Range	
$T_{MIN} \leq T_A \leq T_{MAX}$	-40°C $\leq T_A \leq$ 85°C
Supply Voltage Range	$\pm 5V \leq V_S \leq \pm 18V$

Electrical Characteristics (Note 2)

The following specifications apply for $V_S = \pm 15V$, $R_L = 2k\Omega$, $f_{IN} = 1kHz$, and $T_A = 25^\circ C$, unless otherwise specified.

Symbol	Parameter	Conditions	LME49990		Units (Limits)
			Typical	Limit	
			(<i>Note 6</i>)	(<i>Note 7</i>)	
POWER SUPPLY					
V _{CC}	Operating Supply Voltage			±5 ±18	V (min) V (max)
I _{CCQ}	Quiescent Current	V _{CM} = 0V, V _O = 0V, I _O = 0mA V _{CC} = ±5V V _{CC} = ±15V V _{CC} = ±18V	8 9 9	10 11 12	mA (max)
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	V _{CC} = ±5V to ±18V T _{MIN} –T _{MAX}	144 137	119 116	dB (min) dB (min)
DYNAMIC PERFORMANCE					
THD+N	Total Harmonic Distortion + Noise	A _V = 1, V _O = 3V _{RMS} , R _L = 1kΩ f = 1kHz f = 20kHz	0.00001 0.00003	0.00002	% (max) %
IMD	Intermodulation Distortion	A _V = 1, V _O = 3V _{RMS} Two-tone 60Hz & 7kHz 4:1	0.000017		%
GBWP	Gain Bandwith Product	A _V = 10 ⁴ , R _L = 2kΩ, f = 90kHz	110		MHz
FPBW	Full Power Bandwidth	A _V = −1, V _O = 20V _{PP} , R _L = 1kΩ	291		kHz
SR	Slew Rate	A _V = −1, V _O = 20V _{PP} R _L = 1kΩ	22	16.5	V/μs (min)
t _s	Settling time	A _V = −1, V _O = 10V _{PP} , R _L = 1kΩ 0.01%	590		ns
A _{VOL}	Open-Loop Gain	V _O = ±10V			
		R _L = 2kΩ T _{MIN} – T _{MAX}	135 124	120	dB (min) dB
		R _L = 600Ω T _{MIN} – T _{MAX}	130 122	120	dB (min) dB

Symbol	Parameter	Conditions	LME49990		Units (Limits)
			Typical	Limit	
			(<i>Note 6</i>)	(<i>Note 7</i>)	
NOISE					
e _N	Input Noise Voltage Density	f = 10Hz	1.4		nV/√Hz
		f = 100Hz	1.0		nV/√Hz
		f = 1kHz	0.88	1.3	nV/√Hz (max)
		f = 10kHz	0.88		nV/√Hz
V_NOISE	RMS Voltage Noise	BW = 0.1Hz to 10Hz	30		nV _{pp}
		BW = 10Hz to 20kHz	0.12	0.2	μV (max)
		BW = 10Hz to 1MHz	1	1.2	μV (max)
i _N	Input Current Noise Density	f = 1kHz	2.8		pA/√Hz
INPUT CHARACTERISTICS					
V _{OS}	Offset Voltage	V _{CC} = ±18V, V _{CM} = 0v, V _O = 0V	130	1000	μV (max)
		V _{CC} = ±18V, T _{MIN} – T _{MAX}	300	2000	μV (max)
V _{OS} Drift	Input Offset Voltage Drift vs Temperature (ΔV _{OS} /ΔTemp)	V _{CC} = ±18V, T _{MIN} – T _{MAX}	2		μV/°C
I _{BIAS}	Input Bias Current	V _{CC} = ±18V, V _{CM} = 0v, V _O = 0V	30	500	nA (max)
		V _{CC} = ±18V, T _{MIN} – T _{MAX}	150	1000	nA (max)
I _{OS}	Input Offset Current	V _{CC} = ±18V, V _{CM} = 0v, V _O = 0V	35	400	nA (max)
		V _{CC} = ±18V, T _{MIN} – T _{MAX}	95	1000	nA (max)
V _{IN-CM}	Common-Mode Input Voltage Range		12	11	V (min)
CMRR	Common-Mode Rejection	–10V<V _{CM} <10V	137	118	dB (min)
		T _{MIN} – T _{MAX}	132	110	dB (min)
OUTPUT CHARACTERISTICS					
V _{OUT}	Output Voltage Swing	V _{CC} = ±15V, R _L = 2kΩ	±13	12.5	V (min)
		V _{CC} = ±15V, R _L = 600Ω	±13	12	V (min)
		V _{CC} = ±18V, R _L = 600Ω	±16	14.0	V (min)
I _{SHIRT}	Output Short-Circuit Current	V _{CC} = ±18V	+75/-70	+55/-50	mA (min)
I _{OUT}	Output Current	V _{CC} = ±18V, R _L = 600Ω	26	24	mA (min)

Note 1: "Absolute Maximum Ratings" indicate limits beyond which damage to the device may occur, including inoperability and degradation of device reliability and/or performance. Functional operation of the device and/or non-degradation at the *Absolute Maximum Ratings* or other conditions beyond those indicated in the *Recommended Operating Conditions* is not implied. The *Recommended Operating Conditions* indicate conditions at which the device is functional and the device should not be operated beyond such conditions. All voltages are measured with respect to the ground pin, unless otherwise specified.

Note 2: The *Electrical Characteristics* tables list guaranteed specifications under the listed *Recommended Operating Conditions* except as otherwise modified or specified by the *Electrical Characteristics Conditions* and/or Notes. Typical specifications are estimations only and are not guaranteed.

Note 3: Amplifier output connected to GND, any number of amplifiers within a package.

Note 4: Human body model, applicable std. JESD22-A114C.

Note 5: Machine model, applicable std. JESD22-A115-A.

Note 6: Typical values represent most likely parametric norms at $T_A = +25^\circ\text{C}$, and at the *Recommended Operation Conditions* at the time of product characterization and are not guaranteed.

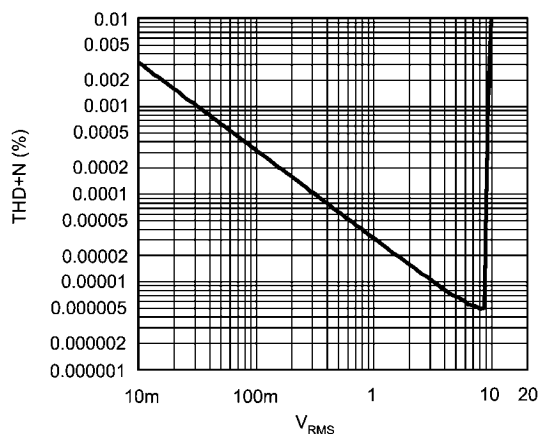
Note 7: Datasheet min/max specification limits are guaranteed by test or statistical analysis.

Note 8: Charge device model, applicable std JESD22-C101-A.

Typical Performance Characteristics

THD+N vs Output Voltage

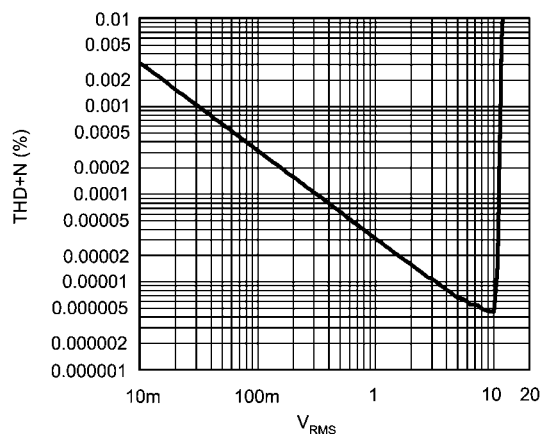
$V_{CC} = -V_{EE} = 15V$, $R_L = 2k\Omega$



300597e9

THD+N vs Output Voltage

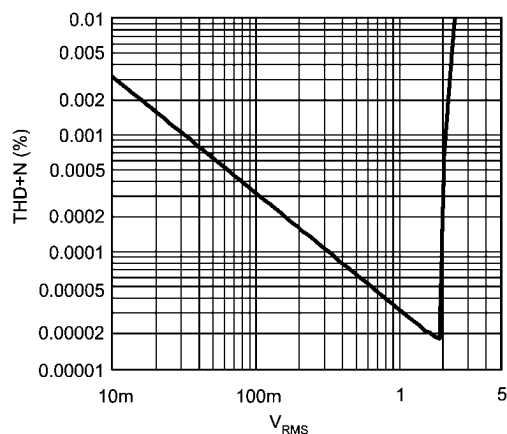
$V_{CC} = -V_{EE} = 18V$, $R_L = 2k\Omega$



30059711

THD+N vs Output Voltage

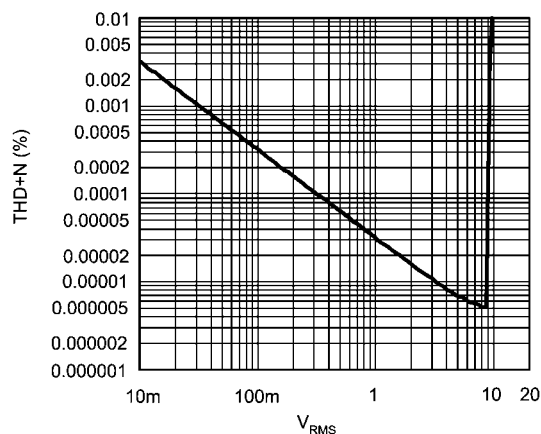
$V_{CC} = -V_{EE} = 5V$, $R_L = 2k\Omega$



300597e7

THD+N vs Output Voltage

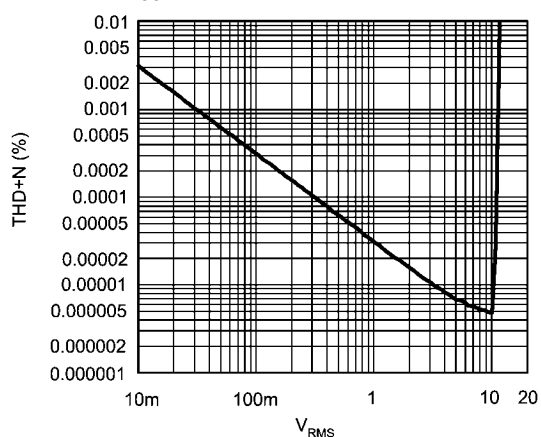
$V_{CC} = -V_{EE} = 15V$, $R_L = 600\Omega$



30059710

THD+N vs Output Voltage

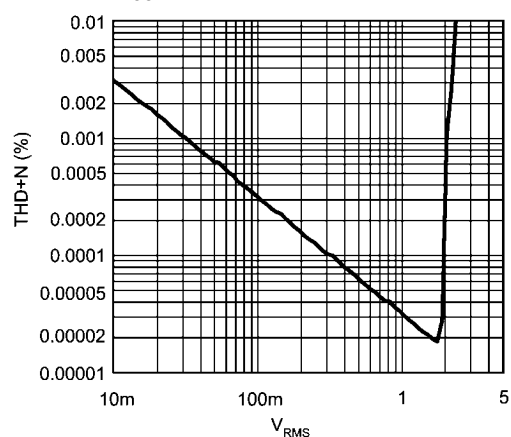
$V_{CC} = -V_{EE} = 18V$, $R_L = 600\Omega$



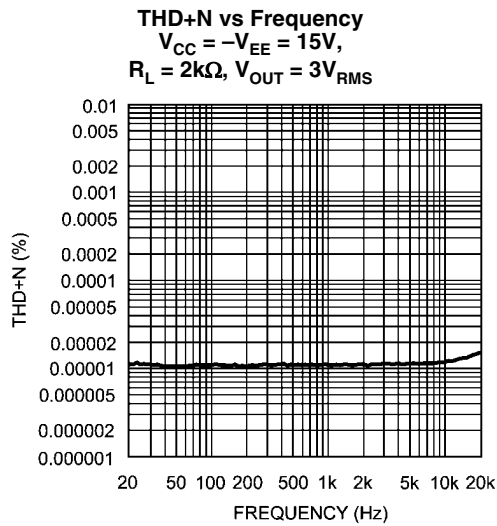
30059712

THD+N vs Output Voltage

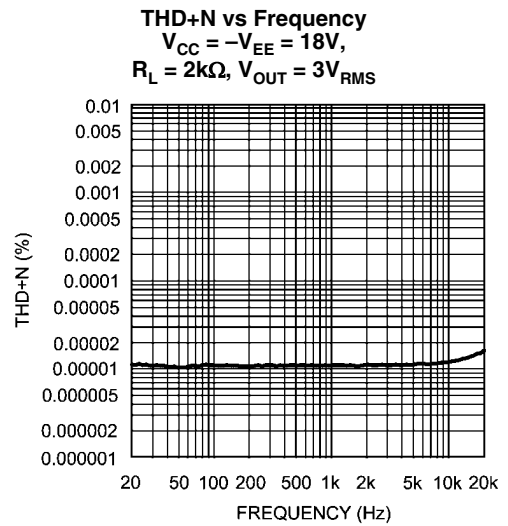
$V_{CC} = -V_{EE} = 5V$, $R_L = 600\Omega$



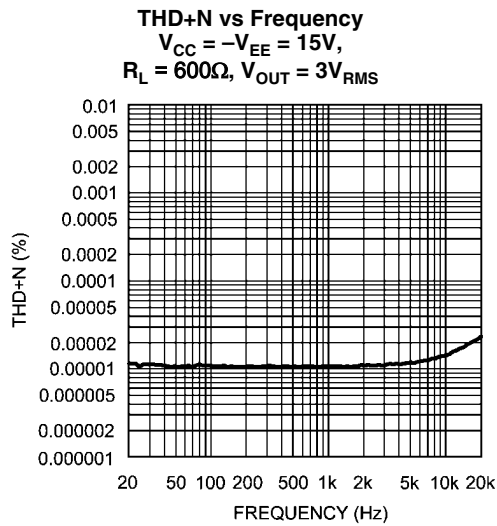
300597e8



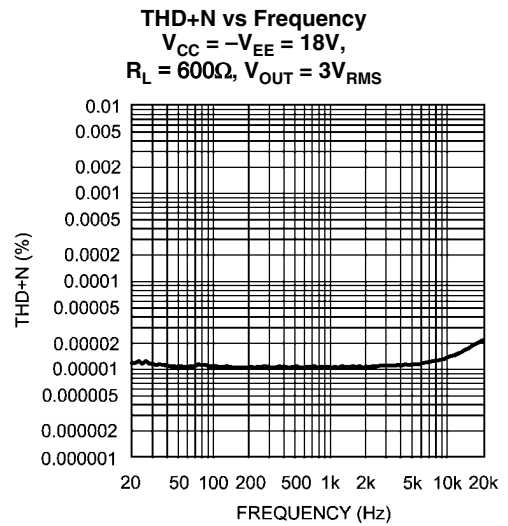
300597d6



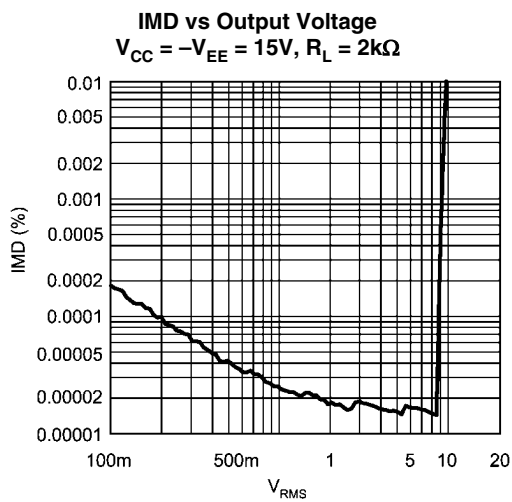
300597d8



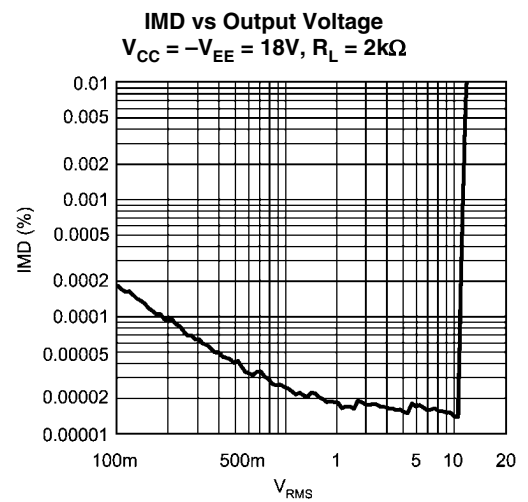
300597d7



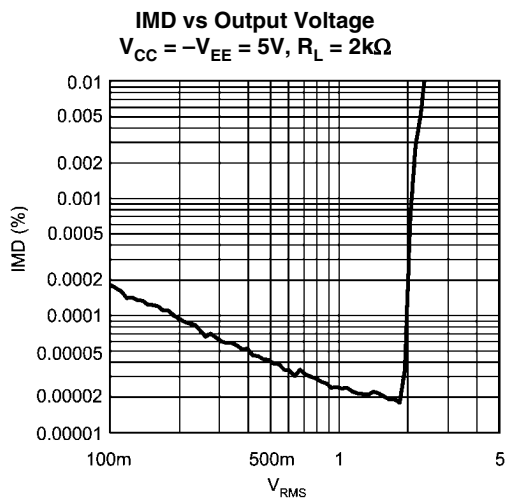
300597d9



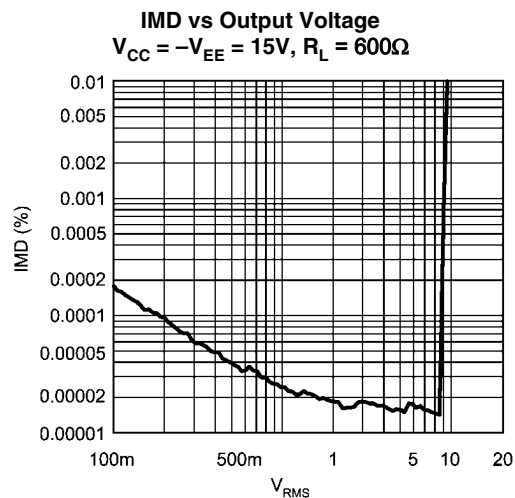
300597d1



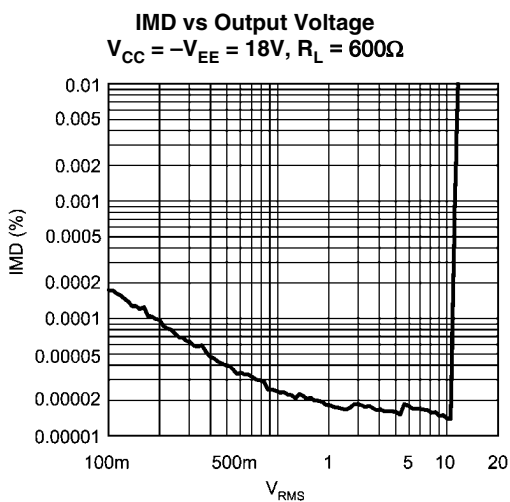
300597d3



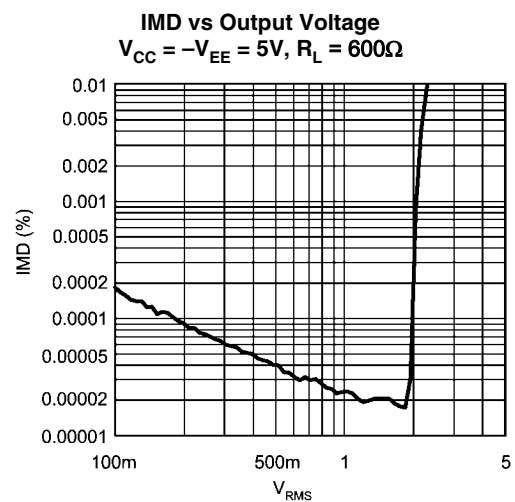
300597c9



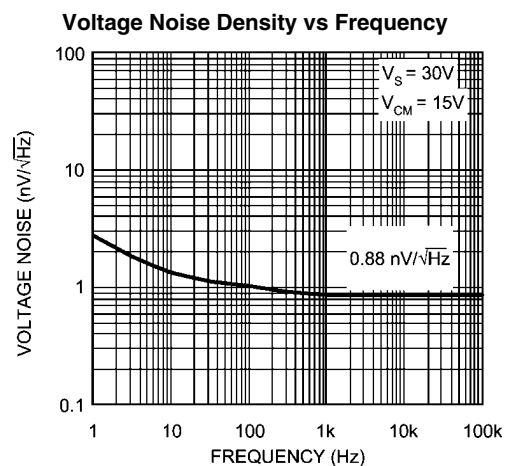
300597d2



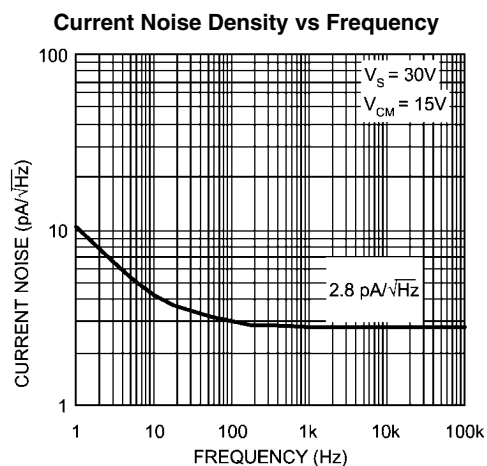
300597d4



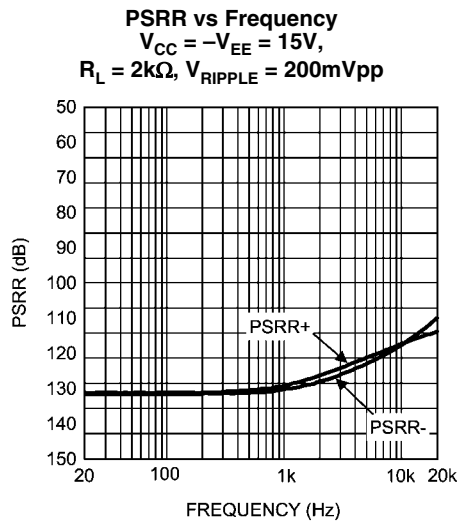
300597d0



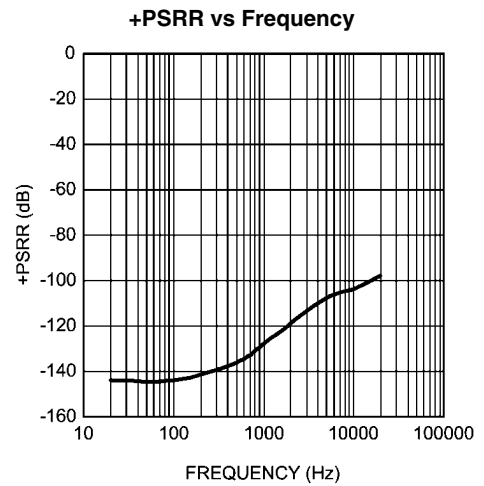
300597e6



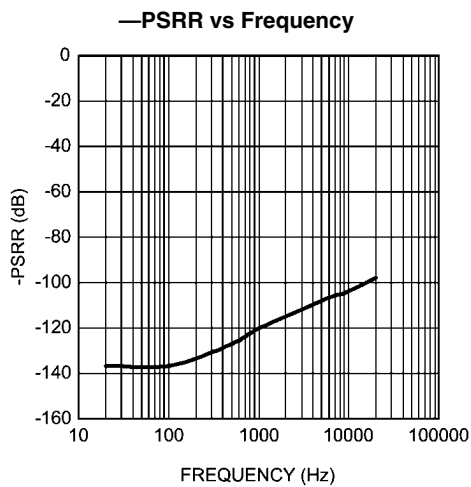
300597c8



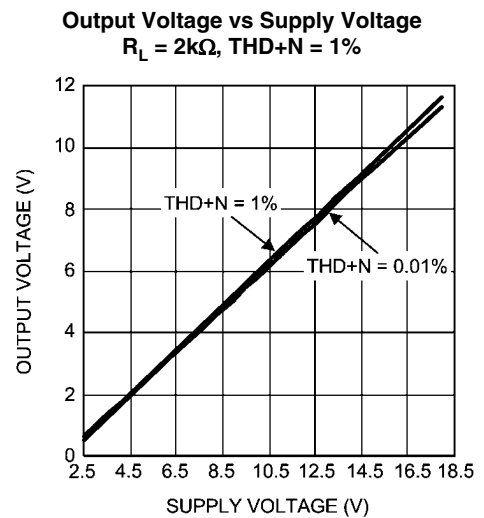
30059714



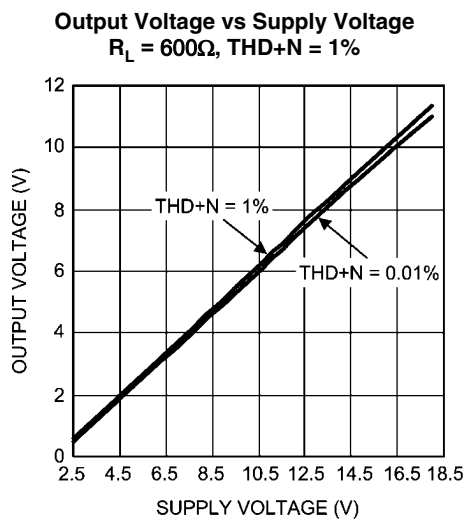
30059717



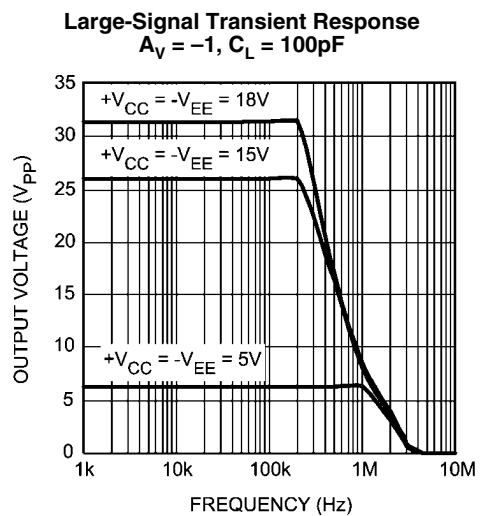
30059718



30059715



30059716



30059713

Application Hints

OUTPUT DRIVE AND STABILITY

The LME49990 is unity gain stable from both input (both stable when gain = -1 or gain = 1). It is able to drive resistive load 600Ω with output circuit with a typical 27mA. Capacitive loads up to 100pF will cause little change in the phase characteristics of the amplifiers and are therefore allowable.

Capacitive loads greater than 100pF must be isolated from the output. The most straight forward way to do this is to put a resistor in series with the output. This resistor will also prevent excess power dissipation if the output is accidentally shorted.

The effective load impedance (including feedback resistance) should be kept above 600Ω for fast settling. Load capacitance should also be minimized if good settling time is to be optimized. Large feedback resistors will make the circuit more susceptible to stray capacitance, so in high-speed applications keep the feedback resistors in the $1k\Omega$ to $2k\Omega$ range whenever practical.

OUTPUT COMPENSATION

In most of the audio applications, the device will be operated in a room temperature and compensation networks are not necessary. However, the consideration of output network as shown in Figure 3 may be taken into account for some of the high performance audio applications such as high speed data conversion or when operating in a relatively low junction temperature. The compensation network will also provide a small improvement in settling time for the response time demanding applications.

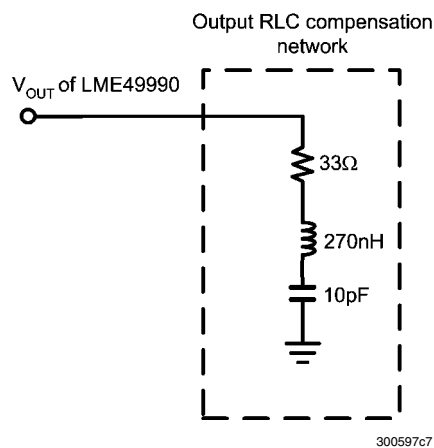


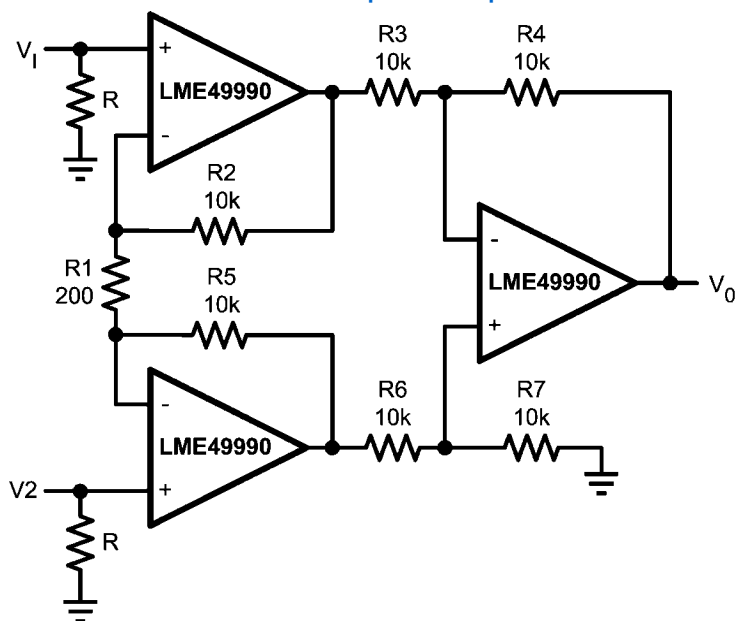
FIGURE 3. LME4990 Output Compensation Network

SUPPLY BYPASSING

To achieve a low noise and high-speed audio performance, power supply bypassing is extremely important. Applying multiple bypass capacitors is highly recommended. From experiment results, a $10\mu\text{F}$ tantalum, $2.2\mu\text{F}$ ceramic, and a $0.47\mu\text{F}$ ceramic work well. All bypass capacitors leads should be very short. The ground leads of capacitors should also be separated to reduce the inductance to ground. To obtain the best result, a large ground plane layout technique is recommended and it was applied in the LME49990 evaluation board.

Typical Applications

Balanced Input Mic Amp



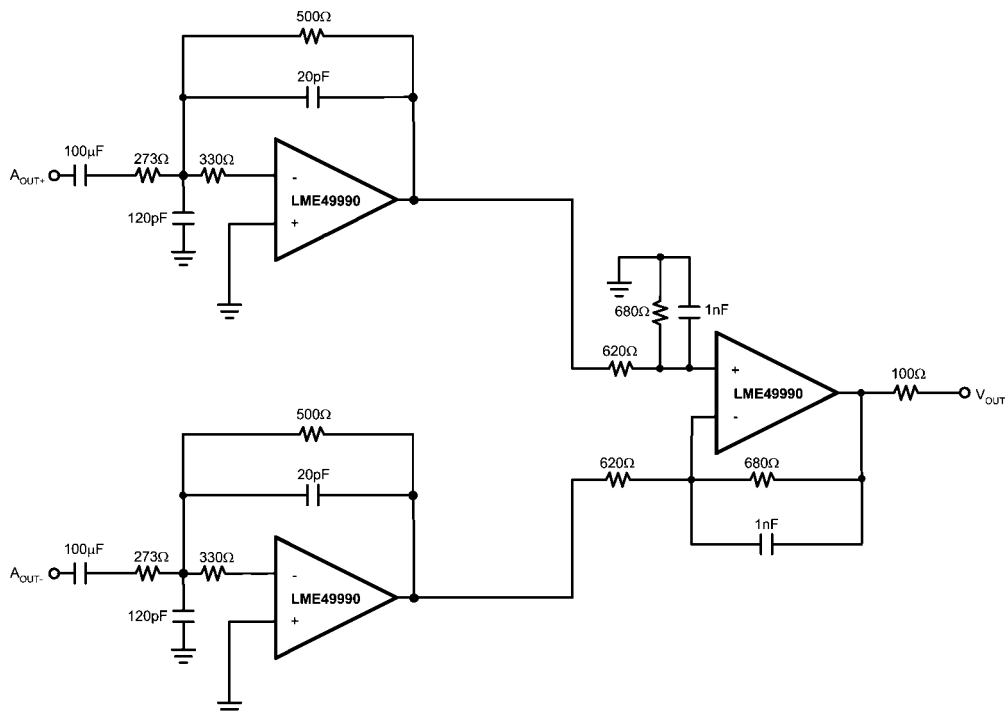
30059743

If $R_2 = R_5$, $R_3 = R_6$, $R_4 = R_7$

$$V_0 = \left(1 + \frac{2R_2}{R_1}\right) \frac{R_4}{R_3} (V_2 - V_1)$$

Illustration is:

$$V_0 = 101(V_2 - V_1)$$



MFB 3rd Order PCM LPF

300597c6

Application Information

SETTLING TIME AND SLEW RATE MEASUREMENTS

The settling time of LME49990 may be verified using the test circuit in Figure 4. The LME49990 is connected for inverting operation, and the output voltage is summed with the input voltage step. When the LME49990's output voltage is equal to the input voltage, the voltage on the PROBE 1 will be zero. Any voltage appearing at this point will represent an error. And the settling time is equal to the time required for the error signal displayed on the oscilloscope to decay to less than one-half the necessary accuracy (See Settling Time – Output Swing photo). For a 10V input signal, settling time to 0.01% (1mV) will occur when the displayed error is less than 0.5mV. Since settling time is strongly dependent on slew rate, settling will be faster for smaller signal swings. The LME49990's inverting slew rate is faster than its non-inverting slew rate, so settling will be faster for inverting applications, as well.

It is important to note that the oscilloscope input amplifier may be overdriven during a settling time measurement, so the oscilloscope must be capable of recovering from overdrive very quickly. The signal generator used for this measurement must be able to drive 50Ω with a very clean $\pm 10V_{PP}$ square wave.

The Slew Rate of LME49990 tells how fast it responds to a transient or a step input. It may be measured by the test circuit in Figure 5. The Slew Rate of LME49990 is specified in close-loop gain = -1 when the output driving a $1k\Omega$ load at $20V_{PP}$. The LME49990 behaves very stable in shape step response and have a minimal ringing in both small and large signal step response (See Typical Performance Characteristic). The slew rate typical value reach as high as $\pm 18V/\mu S$ was measured when the output reach -20V refer to the start point when input voltage equals to zero.

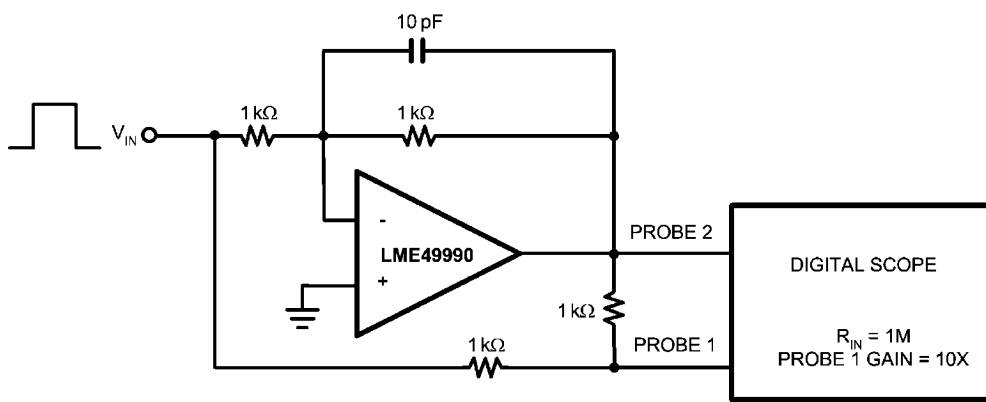


FIGURE 4: Settling Time Test Circuit

300597c1

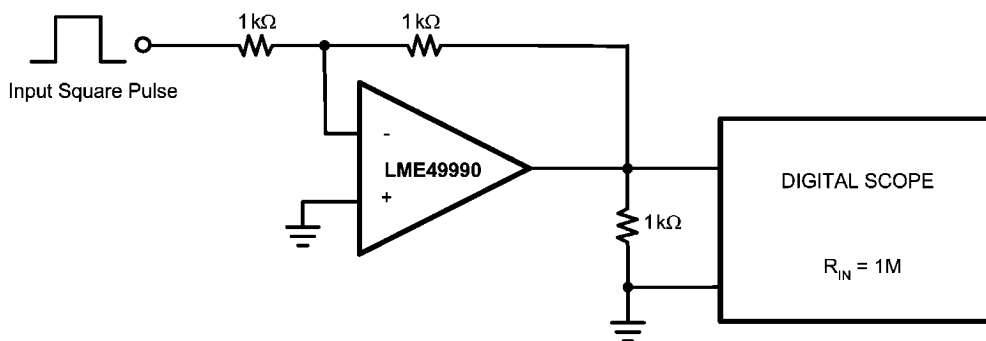


FIGURE 5: Slew Rate Test Circuit

300597c2

DISTORTION MEASUREMENTS

The vanishingly low residual distortion produced by LME49990 is below the capabilities of all commercially available equipment. This makes distortion measurements just slightly more difficult than simply connecting a distortion meter to the amplifier's inputs and outputs. The solution, however, is quite simple: an additional resistor. Adding this resistor extends the resolution of the distortion measurement equipment.

The LME49990's low residual distortion is an input referred internal error. As shown in Figure 6, adding the 10Ω resistor connected between the amplifier's inverting and non-inverting inputs changes the amplifier's noise gain. The result is that

the error signal (distortion) is amplified by a factor of 101. Although the amplifier's closed-loop gain is unaltered, the feedback available to correct distortion errors is reduced by 101, which means that measurement resolution increases by 101. To ensure minimum effects on distortion measurements, keep the value of R1 low as shown in Figure 6.

This technique is verified by duplicating the measurements with high closed loop gain and/or making the measurements at high frequencies. Doing so produces distortion components that are within the measurement equipment's capabilities. This datasheet's THD+N and IMD values were generated using the above described circuit connected to an Audio Precision System Two Cascade.

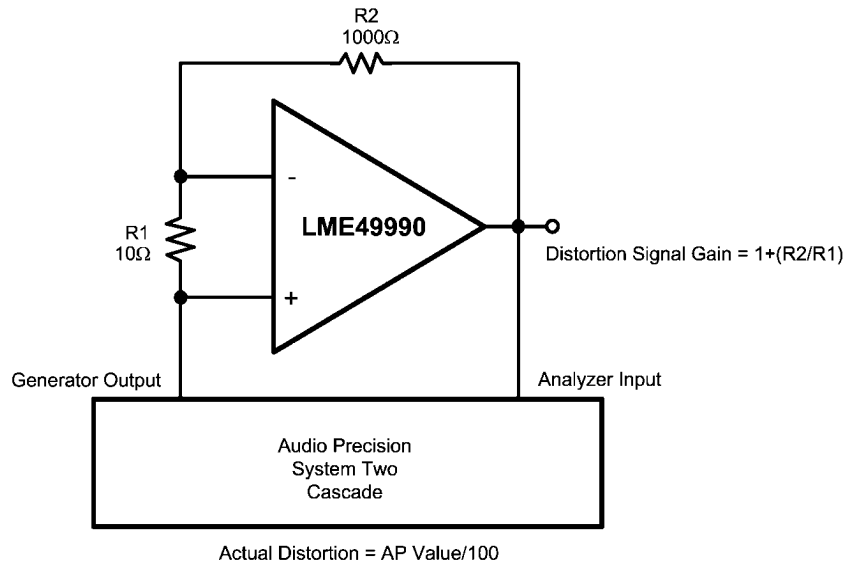


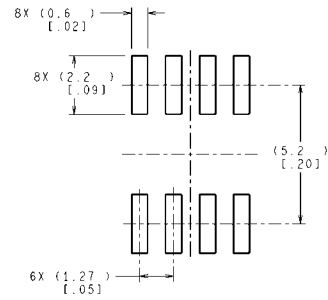
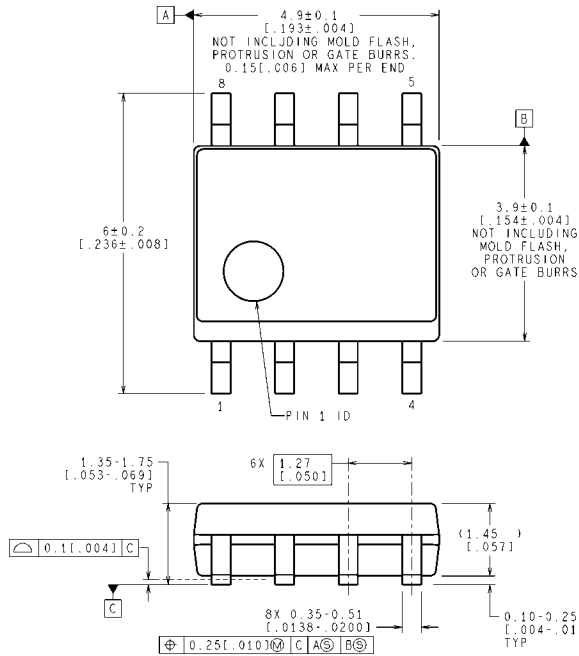
FIGURE 6: THD+N and IMD Distortion Test Circuit

30059707

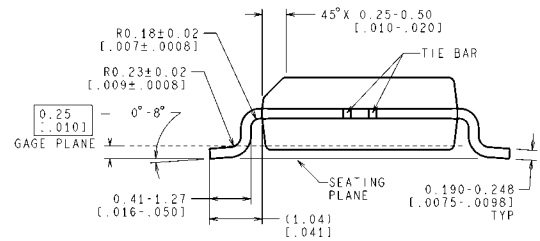
Revision History

Rev	Date	Description
1.0	12/16/09	Initial released.
1.01	01/08/10	Input text edits.
1.02	02/08/11	Added the SDB08B package.
1.03	02/15/11	Updated the Ordering Information table.
1.04	07/08/11	Added the MA and LLP Top Markings and input text edits.
1.05	07/11/11	Added the θ_{JA} (LLP) limit = 52.5°C/W (under Thermal Resistance) in the Abs. Max. section
1.06	07/12/11	Added “The exposed pad (DAP) of unit should NOT be grounded. (It should be left floating)”, in the Applications section (cover page).
1.07	07/21/11	Changed “The exposed pad (DAP) of unit should NOT be grounded. (It should be left floating)”, in the Applications section (cover page). Changed to: “The exposed pad (DAP) of unit should not be grounded. It is internally connected to V_{EE} ”.

Physical Dimensions inches (millimeters) unless otherwise noted



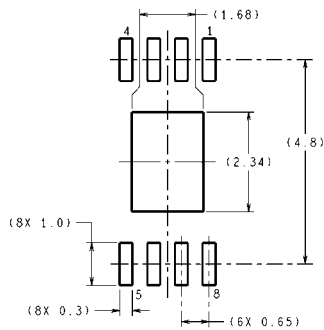
RECOMMENDED LAND PATTERN



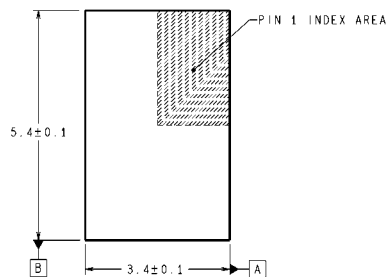
CONTROLLING DIMENSION IS MILLIMETER
VALUES IN [] ARE INCHES
DIMENSIONS IN () FOR REFERENCE ONLY

M08A (Rev M)

Dual-In-Line Package
Order Number LME49990MA
NS Package Number M08A

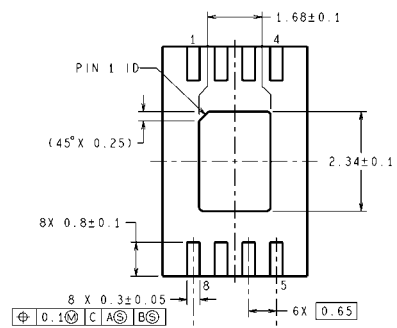
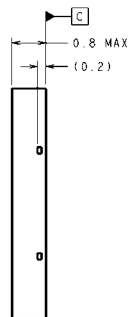


RECOMMENDED LAND PATTERN



TOP SIDE OF PACKAGE

DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS
DIMENSIONS IN () FOR REFERENCE ONLY



BOTTOM SIDE OF PACKAGE

SDB08B (Rev A)

Dual-In-Line Package
Order Number LME49990SD
NS Package Number SDB08B

すべて商標および登録商標は、それぞれの所有者に帰属します。

この資料は、Texas Instruments Incorporated (TI) が英文で記述した資料を、皆様のご理解の一助として頂くために日本テキサス・インスツルメンツ (日本TI) が英文から和文へ翻訳して作成したものです。

資料によっては正規英語版資料の更新に対応していないものがあります。日本TIによる和文資料は、あくまでもTI正規英語版をご理解頂くための補助的参考資料としてご使用下さい。

製品のご検討およびご採用にあたりましては必ず正規英語版の最新資料をご確認下さい。

TIおよび日本TIは、正規英語版にて更新の情報を提供しているにもかかわらず、更新以前の情報に基づいて発生した問題や障害等につきましては如何なる責任も負いません。



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ご確認下さい。全ての製品は、お客様とTIJとの間に取り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う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とか、保証もしくは是認するということを意味しません。そのような情報を使用するには第三者の特許その他の知的財産権に基づき当該第三者からライセンスを得なければならない場合もあり、またTIの特許その他の知的財産権に基づきTI からライセンスを得て頂かなければならない場合もあります。

TIのデータ・ブックもしくはデータ・シートの中にある情報を複製することは、その情報に一切の変更を加えること無く、かつその情報と結び付けられた全ての保証、条件、制限及び通知と共に複製がなされる限りにおいて許されるものとします。当該情報に変更を加えて複製することは不公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、かつ不公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