

# LM1894

*LM1894 Dynamic Noise Reduction System DNR*



Literature Number: JAJSB96

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



2002年4月

## LM1894

### ダイナミック・ノイズ・リダクション・システム DNR<sup>®</sup>

#### 概要

LM1894は、オーディオ再生システムで使用するためのステレオ・ノイズ・リダクション回路です。DNRシステムはノンプリメンタリ方式であり、エンコードされたミュージック・ソースを必要としないことを意味します。このシステムは、ほとんどすべての録音済みテープおよびFM放送と互換性があります。心理音響マスキングと適応帯域構成により、DNRは、10dBのノイズ・リダクションを達成しました。DNRは、外付け部品がほとんど必要ないので、回路基板のスペースおよびコストを節約できます。

#### 特長

- ノンプリメンタリ・ノイズ・リダクション（再生専用）
- 外付け部品が少ない
- すべての録音済みテープおよびFM放送と互換

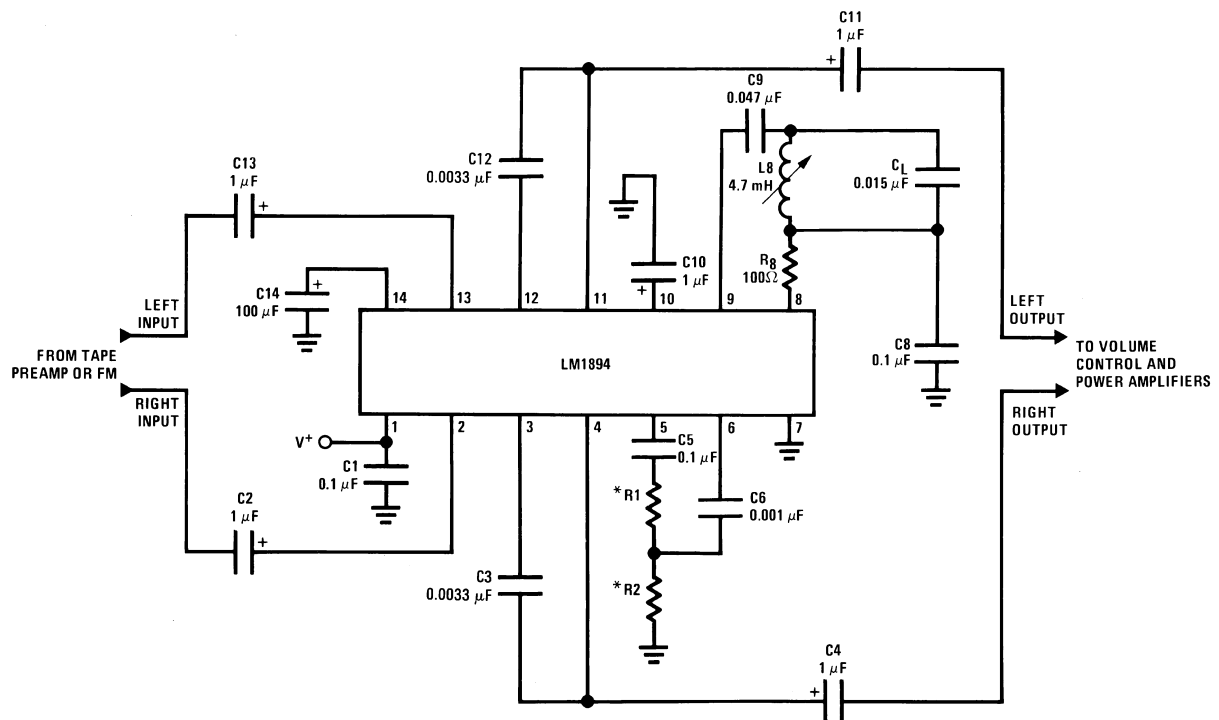
CCIR/ARM ノイズ測定方式による 10dB のテープ・ノイズ・リダクション

広い電源電圧範囲、4.5V ~ 18V  
最大、1Vrms 入力。

#### アプリケーション

- 自動車用ラジオ / カセットテープ・プレーヤ
- コンパクトな携帯用カセットテープ・プレーヤ
- 高級ハイファイ・テープ・システム
- VTR 再生ノイズ・リダクション
- ビデオ・ディスク再生ノイズ・リダクション

#### 代表的なアプリケーション



\*R1 + R2 = 1 k total.

See Application Hints.

FIGURE 1. Order Number LM1894M, LM1894N, or LM1894MT  
See NS Package Number M14A, N14A, or MTC14  
Component Hook-Up for Stereo DNR System

DNR<sup>®</sup> は、ナショナル セミコンダクター社の登録商標です。

DNR<sup>®</sup> システムは、U.S. patent 番号 3,678,416 と 3,753,159 によりナショナル セミコンダクター社がライセンスを所有しています。

本製品を使用するためには、登録商標およびライセンスの契約が必要です。

LM1894 ダイナミック・ノイズ・リダクション・システム DNR<sup>®</sup>

## 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。  
関連する電氣的信頼性試験方法の規格を参照ください。

## スモール・アウトライン・パッケージ

ベーパー・フェーズ (60 秒)	215
赤外線 (15 秒)	220

電源電圧	20V
入力電圧範囲、 $V_{pk}$	$V_S/2$
動作温度範囲 (Note 2)	0 ~ + 70
保存温度範囲	- 65 ~ + 150

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  
「スモールアウトライン (SO) パッケージ表面実装と製品信頼性上における効果」を参照ください。

## ハンダ付け情報

デュアルインライン・パッケージ ハンダ付け (10 秒)	260
---------------------------------	-----

## 電氣的特性

$V_S = 8V$ 、 $T_A = 25$ 、 $V_{IN} = 1kHz$  で 300mV、特記のない限り Figure 1 に示された回路とします。

Parameter	Conditions	Min	Typ	Max	Units
Operating Supply Range		4.5	8	18	V
Supply Current	$V_S = 8V$		17	30	mA
<b>MAIN SIGNAL PATH</b>					
Voltage Gain	DC Ground Pin 9, (Note 3)	- 0.9	- 1	- 1.1	V/V
DC Output Voltage		3.7	4.0	4.3	V
Channel Balance	DC Ground Pin 9	- 1.0		1.0	dB
Minimum Balance	AC Ground Pin 9 with 0.1 $\mu F$ Capacitor, (Note 3)	675	965	1400	Hz
Maximum Bandwidth	DC Ground Pin 9, (Note 3)	27	34	46	kHz
Effective Noise Reduction	CCIR/ARM Weighted, (Note 4)		- 10	- 14	dB
Total Harmonic Distortion	DC Ground Pin 9		0.05	0.1	%
Input Headroom	Maximum $V_{IN}$ for 3% THD AC Ground Pin 9		1.0		Vrms
Output Headroom	Maximum $V_{OUT}$ for 3% THD DC Ground Pin 9		$V_S - 1.5$		Vp-p
Signal to Noise	BW = 20 Hz–20 kHz, re 300 mV AC Ground Pin 9		79		dB
	DC Ground Pin 9		77		dB
	CCIR/ARM Weighted re 300 mV (Note 5)				
	AC Ground Pin 9	82	88		dB
	DC Ground Pin 9	70	76		dB
	CCIR Peak, re 300 mV, (Note 6)				
AC Ground Pin 9		77		dB	
DC Ground Pin 9		64		dB	
Input Impedance	Pin 2 and Pin 13	14	20	26	k
Channel Separation	DC Ground Pin 9	- 50	- 70		dB
Power Supply Rejection	C14 = 100 $\mu F$ , $V_{RIPPLE} = 500$ mVrms, $f = 1$ kHz	- 40	- 56		dB
Output DC Shift	Reference DVM to Pin 14 and Measuree Output DC Shift from Minimum to Maximum Band- width, (Note 7).		4.0	20	mV
<b>CONTROL SIGNAL PATH</b>					
Summing Amplifier Voltage Gain	Both Channels Driven	0.9	1	1.1	V/V
Gain Amplifier Input Impedance	Pin 6	24	30	39	k
Voltage Gain	Pin 6 to Pin 8	21.5	24	26.5	V/V

## 電氣的特性

$V_S = 8V$ 、 $T_A = 25$ 、 $V_{IN} = 1kHz$  で 300mV、特記のない限り Figure 1 に示された回路とします。

Parameter	Conditions	Min	Typ	Max	Units
Peak Detector Input Impedance	Pin 9	560	700	840	
Voltage Gain	Pin 9 to Pin 10	30	33	36	V/V
Attack Time	Measured to 90% of Final Value with 10 kHz Tone Burst	300	500	700	$\mu s$
Decay Time	Measured to 90% of Final Value with 10 kHz Tone Burst	45	60	75	ms
DC Voltage Range	Minimum Bandwidth to Maximum Bandwidth	1.1		3.8	V

**Note 1:**  $25$  を超える周囲大気温度での動作について、デバイスは  $150$  の最高接合部温度、および 1) デュアル・インライン・パッケージに対しては接合部対周囲大気温度が  $80$  /W、2) スモール・アウトライン・パッケージに対しては接合部対周囲大気温度が  $105$  /W、3) TSSOP パッケージに対しては接合部対周囲大気温度が  $150$  /W の熱抵抗にもとづいて定格を下げる必要があります。

**Note 2:** DNR システムを最大帯域幅にするには、ピーク検出入力ピン 9 を DC グラウンドに接続してください。帯域幅に対する  $-0.5\%/$  の負温度係数は、パッケージ損失の上昇や周囲温度の上昇により、最大帯域幅を減少させます。最小帯域幅を選択するにはピン 9 またはピン 6 を AC グラウンドに接続してください。最小および最大帯域幅の変更については、アプリケーション・ヒントを参照ください。

**Note 3:** CCIR/ARM ウェイトによる最大ノイズ・リダクション効果は約 14dB です。これは帯域幅を最大から最小に変えると達成できます。実際の動作では、最小帯域幅は選択されず、約 2kHz の公称最小帯域幅が  $-10dB$  のノイズ・リダクション効果をもたらします。アプリケーション・ヒントを参照してください。

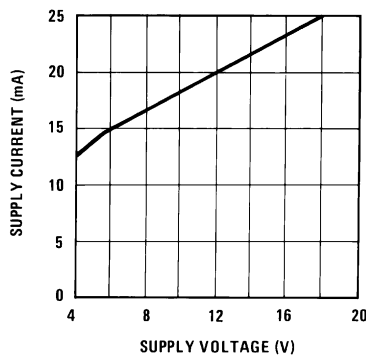
**Note 4:** CCIR/ARM ウェイト・ノイズは DNR システムと CCIR ウェイト・フィルタ間の 40dB ゲイン・アンプで測定され、次いで入力に換算されます。

**Note 5:** Rhode - Schwartz 評価ノイズ・メータを用いて測定されます。

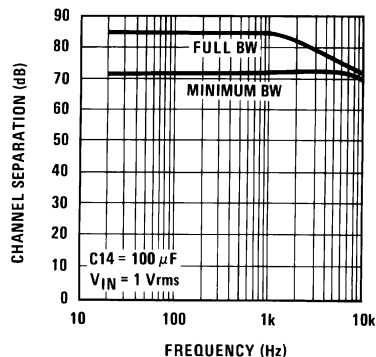
**Note 6:** ピン 10 は最大帯域幅 DC レベルと最小帯域幅 DC レベルの中間レベルに保たれます。次いで AC 1kHz 信号がピン 10 に印加されます。その際のピーク・ツー・ピーク振幅は  $V_{DC}(\text{max BW}) - V_{DC}(\text{min BW})$  です。

## 代表的な性能特性

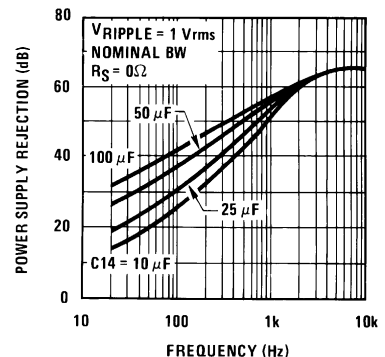
## Supply Current vs Supply Voltage



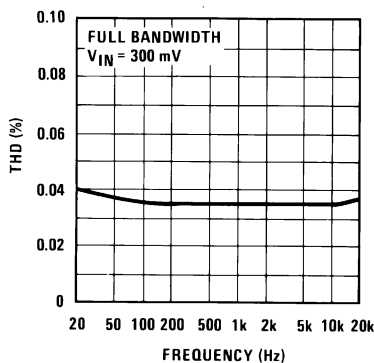
## Channel Separation (Referred to the Output) vs Frequency



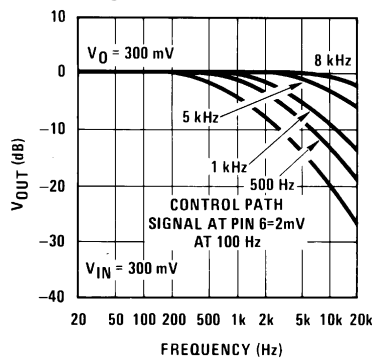
## Power Supply Rejection Ratio (Referred to the Output) vs Frequency



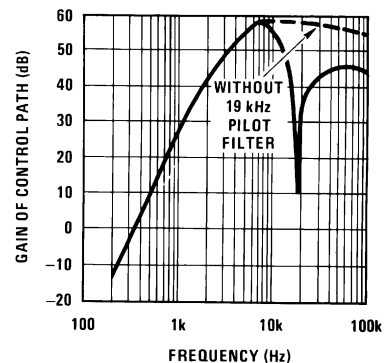
## THD vs Frequency



## - 3 dB Bandwidth vs Frequency and Control Signal

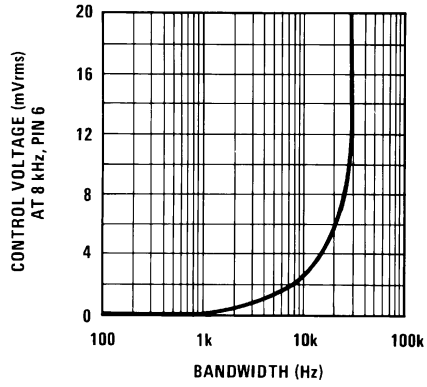


## Gain of Control Path vs Frequency (with 10 kHz FM Pilot Filter)

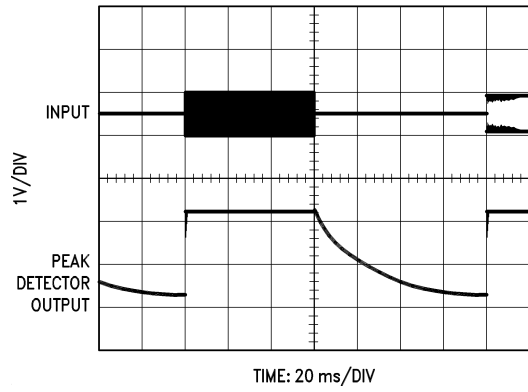


代表的な性能特性 (つづき)

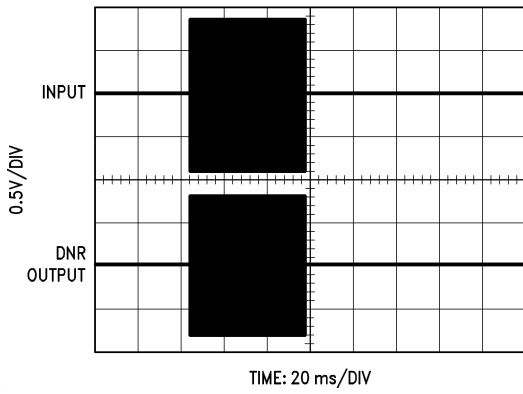
Main Signal Path  
Bandwidth vs  
Voltage Control



Peak Detector Response



Output Response

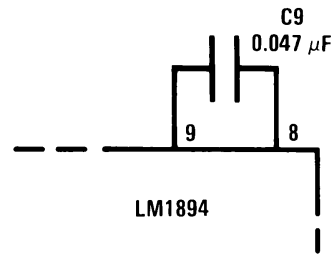


## 外部コンポーネント・ガイド (Figure 1)

コンポーネント	数値	目的
C1	0.1 $\mu$ F ~ 100 $\mu$ F	電源の一部であるか、または電源発振を抑制するために接続されます。
C2, C13	1 $\mu$ F	DC をカットし、ピン 2 とピン 13 が $V_S/2$ の DC 電位を持ち、C2、C13 は内部入力抵抗 20k ( $R_{IN}$ ) とともに低周波ポールを生成します。 $f_L = \frac{1}{2\pi C2 R_{IN}}$
C14	25 $\mu$ F ~ 100 $\mu$ F	電源除去比を改善します。
C3, C12	0.0033 $\mu$ F	内部 gm ブロックとオペアンプとで積分回路を構成します。gm 電流 33Hz/ $\mu$ A の帯域幅変換ゲインを設定します。
C4, C11	1 $\mu$ F	出力結合コンデンサです。出力は $V_S/2$ の DC 電位にあります。
C5	0.1 $\mu$ F	R1 および R2 とともに、制御パス動作を妨害する低周波遷移を減衰します。 $f_5 = \frac{1}{2\pi C5 (R1 + R2)} = 1.6 \text{ kHz}$
C6	0.001 $\mu$ F	ピン 6 の入力抵抗とともに、周波数制御パスの一部を構成します。 $f_6 = \frac{1}{2\pi C6 R_{PIN6}} = 5.3 \text{ kHz}$
C8	0.1 $\mu$ F	L8 および $C_L$ と組合わせて FM パイロットのための 19kHz フィルタを構成します。これは FM アプリケーションにのみ必要です。(Note 9)
L8, $C_L$	4.7 mH, 0.015 $\mu$ F	FM パイロットのための 19kHz フィルタを形成します。L8 は東光コイル CAN-1A185HM* です。(Note 8, 9)
C9	0.047 $\mu$ F	ピン 9 の入力抵抗とともに、周波数制御パスの一部を構成します。 $f_9 = \frac{1}{2\pi C9 R_{PIN9}} = 4.8 \text{ kHz}$
C10	1 $\mu$ F	ピーク検出の立ち上がり減衰時間を設定します。
R1, R2	1 k	感度検出抵抗はノイズ・スレッショルドを設定します。感度を上げると大きな信号がピーク検出され、メイン信号パスではより広帯域幅が得られます。R1 + R2 の合計抵抗は 1k に等しくなければなりません。
R8	100	C8 とともに RC ロールオフ回路を構成します。これは FM アプリケーションだけに必要です。

**Note 7:** \* 東光アメリカ社、1250Fechanville Drive, Mt.Prospect IL 60056.

**Note 8:** FM アプリケーションが必要でないときは、ピン 8 とピン 9 を下図のように接続してください。



## 回路動作

LM1894 は、メイン信号パスと帯域幅制御パスの 2 つの信号パスをもっています。メイン・パスは可変電流をもつ gm ブロックからなるオーディオ・ローパス・フィルタであり、またオペアンプは積分回路として構成されます。Figure 2 に示すように、DC フィードバックが低周波ゲインを  $A_V = -1$  に抑制します。フィルタのカットオフ周波数以上では、0.0033  $\mu$ F コンデンサの働きによって、出力が -6dB/oct 減衰します。

制御パスの目的は、音声があるときノイズに対する聴感を再現する帯域幅制御信号を発生することにあります。信号制御パスは、両チャンネルのステレオ・イメージの変動を防ぐために用いられます。これは Figure 2 のサミング・アンプ内で左右チャンネルをともに加えることによって行なわれます。分割抵抗 R1 および R2 は、ローパス・フィルタの帯域幅をわずかに広げ、入力ノイズ・レベルを調節します。制御パス・ゲインは 60dB であり、ゲイン・アンプとピーク検出ゲインにより設定されます。この大きなゲインは、ローパス・フィルタが非常に低いノイズ・フロアによってオープンできるようにするために必要です。サミング・アンプ出力とピーク検出入力間のコンデンサは、代表的性能曲線に示すように周波数の重み付けを決定します。ピン 10 の 1  $\mu$ F コンデンサは内部抵抗とともに立ち上がり減衰時間を設定します。この電圧に比例した電流に変換され gm ブロックに供給されます。gm 電流に対する帯域幅感度は 33Hz/ $\mu$ A です。FM ステレオ・アプリケーションでは、Figure 1 に示すように 19kHz パイロット・フィルタはピン 8 とピン 9 の間に挿入します。

Figure 3 は興味深い曲線なので多少の説明が必要です。DNR システムの出力は入力に対して線形関数になっていますが、-3dB の帯域幅はそうではありません。これは制御パスが非線形な性質を持っているからです。DNR システムは一定の周波数応答特性を持っていますが、しかし単一周波数入力に変動しない状態をベースとして -3dB 帯域幅を見ると誤解を招く恐れがあります。単一周波数応答は単一 -3dB 帯域幅を与えるにすぎず、この点からのロールオフはスムーズな -6dB/oct でなければなりませんことに注意してください。

周波数応答特性の詳細は Figure 4 で見ることができます。この場合、メイン・パスは周波数スイープされており、一方、制御パスには一定周波数が供給されています。制御パス周波数によって個別のゲイン・ロールオフが得られることがわかります。

## 音響心理学の基礎

ダイナミック・ノイズ・リダクション・システムは、音響スペクトルにもとづいて 1kHz ~ 30kHz の可変帯域幅をもつローパス・フィルタです。DNR システムは音響心理学の 3 原則にもとづいて動作します。

回路動作 (つづき)

1. ホワイト・ノイズは純粋な音声をマスクします。純音をマスクするために必要なノイズの全エネルギーは、音声そのもののエネルギーと等しくなければなりません。一定範囲内で、音声をマスクするノイズ帯域が広ければ広いほど、必要なノイズ振幅は低くなります。ノイズの全エネルギーが音声エネルギーと等しいかまたはそれを超えている限り音声が聴けません。この原則は逆の場合にも成り立ちます。音楽が流れているときノイズは同じ帯域幅でマスクができます。
2. 耳は1ms以下の歪みを検出できません。過渡的に歪みが1ms以内で発生した場合、耳は積分回路として働き、歪みを検出しません。この原理にしたがって、ノイズをマスクするために、十分なエネルギーの信号が1ms以下の間帯域幅を、最高値の90%に広げます。次いで約60msの間帯域幅を最高値の

10%以内に狭めます。これは音楽の残響を響かすには十分な時間ですが、ノイズ・フロアが聴こえるまでには短かすぎます。

3. オーディオ帯域幅を狭めるとノイズの可聴レベルも低下します。ノイズの可聴レベルはノイズ・スペクトルにもよりますが、ノイズ・エネルギーの周波数分布によって決まります。テープおよびレコーダのイコライジングに応じて、テープ・ノイズ・スペクトルはオクターブ・ベースの周波数でわずかにロールオフできます。一方、耳の感度は2kHz ~ 10kHz間で増大しています。この領域のノイズはきわめて可聴レベルが高くなります。DNRシステムはこのノイズをローパス・フィルタを通してカットします。低周波音楽はDNR帯域幅をそんなに広げないので、2kHz ~ 20kHzのノイズは聴こえません。

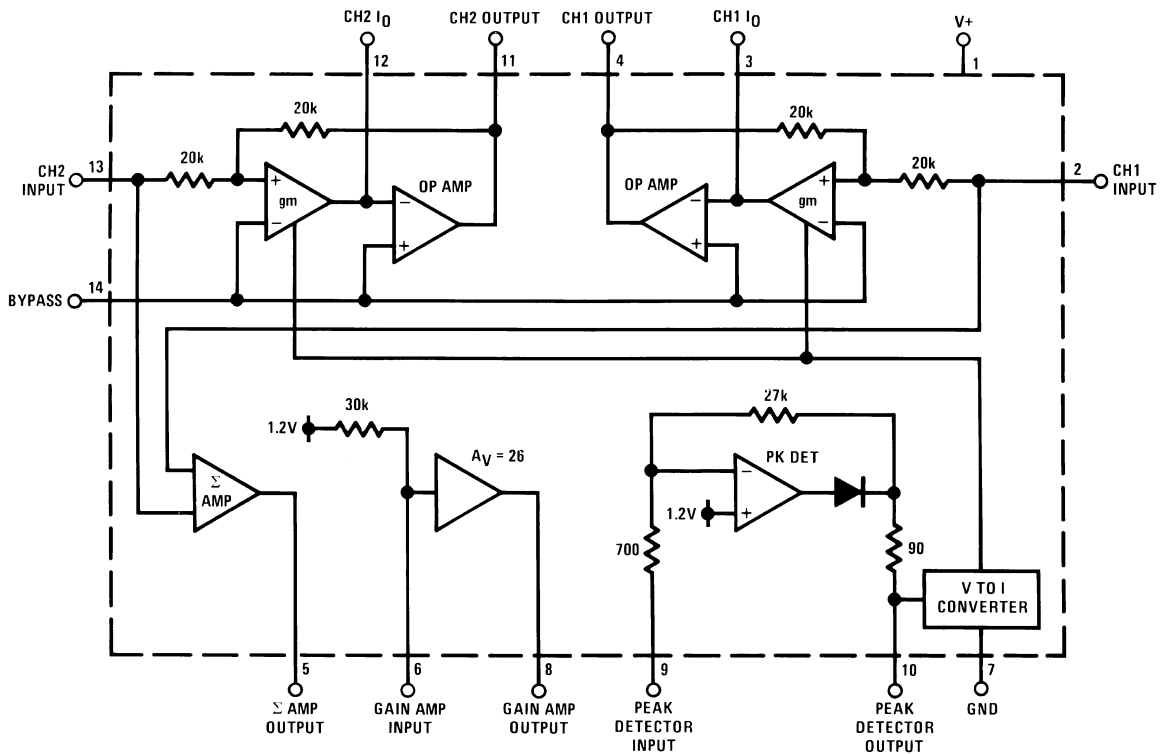


FIGURE 2.

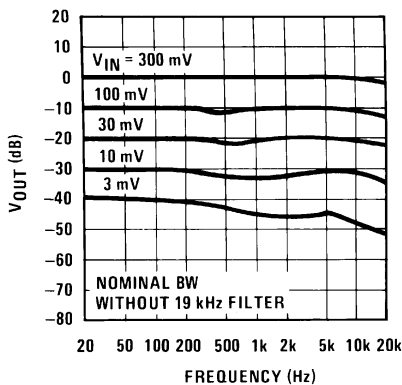


FIGURE 3. Output vs Frequency

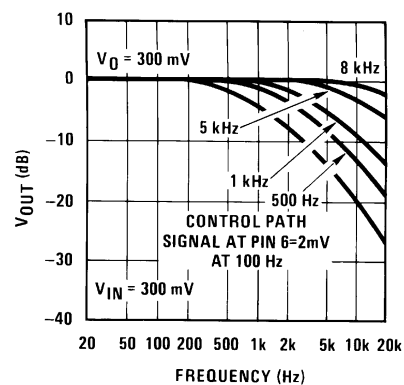


FIGURE 4. - 3 dB Bandwidth vs Frequency and Control Signal

## アプリケーション・ヒント

DNR システムは Figure 1 に示すように常にトーン・コントロールとボリューム・コントロールの前に置くことをお奨めします。理由はこれらのコントロールの調節が DNR 制御パスで見られるノイズ・フロアを変えるからです。感度検出抵抗 R1 と R2 は、テープ、FM、レコード・プレーヤなどの異なるソース音源のノイズ・フロアにもとづいて入力セレクトといっしょに切り換える必要があります。たとえばテープ・システムで R1 と R2 の値を決めるには、テープ・ノイズ（無録音テープを用いて）を供給して、メイン信号パスの帯域幅をわずかに広げる様に R1 と R2 の比を調節します。これはオシロスコープでピン 10 のコンデンサ電圧を測定するか、または Figure 5 の回路を用いて容易に行なえます。この回路はピーク検出コンデンサ電圧の LED 表示を行ないます。ピン 1 とピン 18 の LED を点灯するために R1 と R2 の値（合計値はつねに 1k $\Omega$ ）を調節してください。LED バーグラフは信号レベルではなく、2 つのフィルタの瞬間的な帯域幅を示します。したがって信号レベル・インディケータとしては使用しないでください。帯域幅感度の柔軟性を増すために、R1 と R2 の代りに 1k $\Omega$  のポテンショメータも使用できます。

帯域幅の最低値と最高値を変えるには、積分コンデンサ C3 と C12 の値を大きくまたは小さくします。帯域幅は容量に逆比例するので、この 0.0039 $\mu\text{F}$  コンデンサを 0.0033 $\mu\text{F}$  コンデンサに変えると、代表的な帯域幅は 965Hz ~ 34kHz から 1.1kHz ~ 40kHz に変わります。C3 と C12 を 0.0033 $\mu\text{F}$  に設定すると、最高帯域幅は代表値で 34kHz になります。2 接点スイッチを使って DNR を完全にバイパスできます。

ピン 10 のコンデンサは内部抵抗とともに立ち上がり、減衰時間を設定します。立ち上がり時間は C10 の値を変えれば変更できます。減衰時間は C10 と並列に抵抗を接続すると減少し、C10 の値を大きくすると増加します。

DNR システムのノイズ・リダクション効果を測定するとき、カセット・プレーヤの周波数応答は 10kHz でフラットである必要があります。CCIR ウェイティング・ネットワークは 8kHz に対してかなりのゲインがあり、カセット・プレーヤ内のなんらかの追加ロールオフが DNR ノイズ・リダクションの利点を減らすこととなります。代表的な信号対ノイズ測定回路を Figure 6 に示します。DNR システムは、信号ソースとしてのテープ・ノイズとともに、最高バンドから公称帯域幅に切り換える必要があります。測定ノイズの低減が、すなわち信号対ノイズ比の改善につながります。

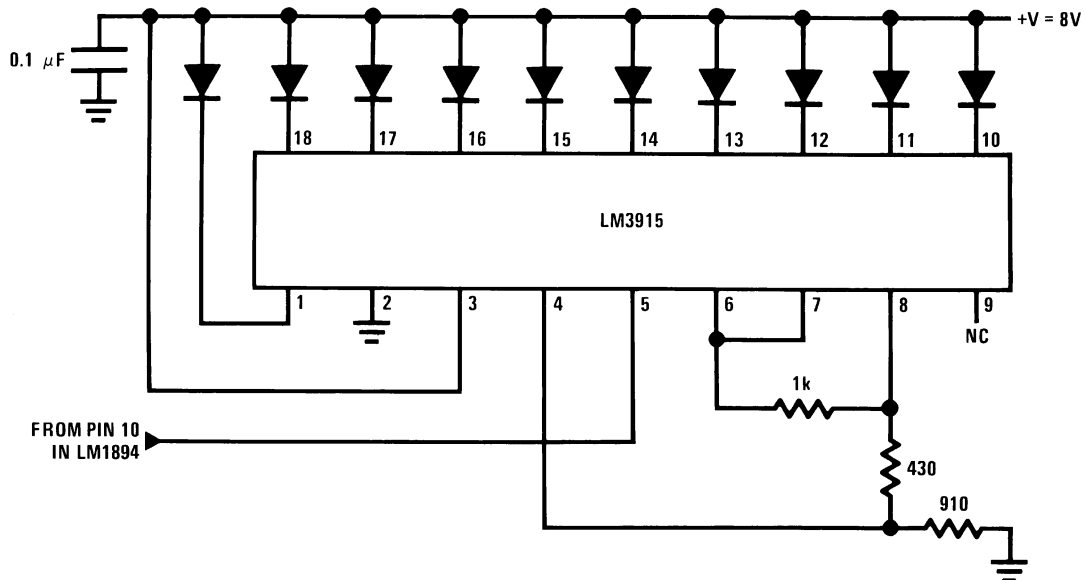


FIGURE 5. Bar Graph Display of Peak Detector Voltage

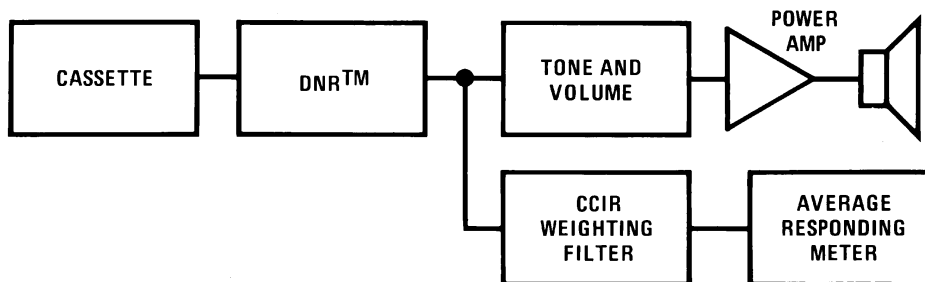


FIGURE 6. Technique for Measuring S/N Improvement of the DNR System



## アプリケーション・ヒント(つづき)

## 参考文献

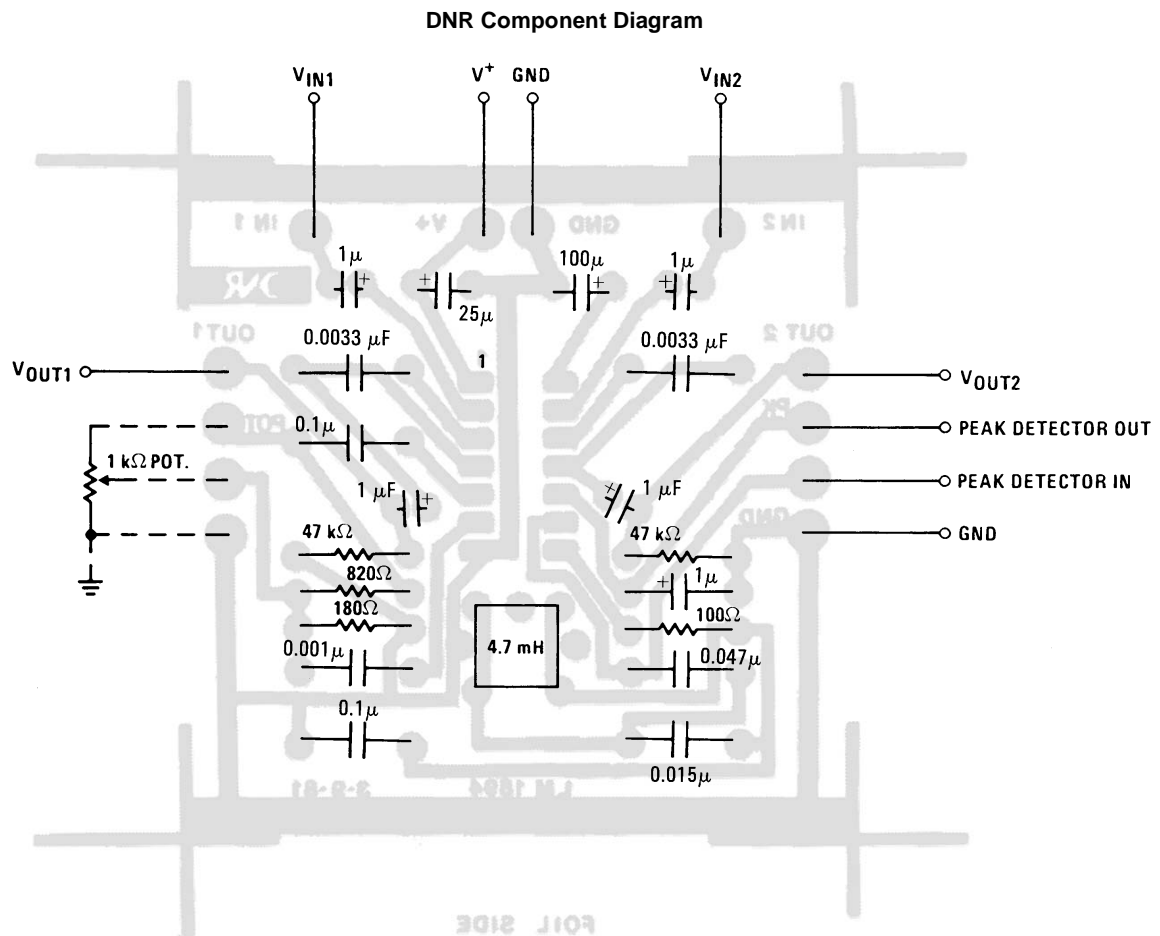
## テープ・ノイズ・レベル

1. "A Wide Range Dynamic Noise Reduction System", Blackmer, "dB" Magazine, August-September 1972, Volume 6, #8.
2. "Dolby B-Type Noise Reduction System", Berkowitz and Gundry, Sert Journal, May-June 1974, Volume 8.
3. "Cassette vs Elcaset vs Open Reel", Toole, Audioscene Canada, April 1978.
4. "CCIR/ARM: A Practical Noise Measurement Method", Dolby, Robinson, Gundry, JAES, 1978.

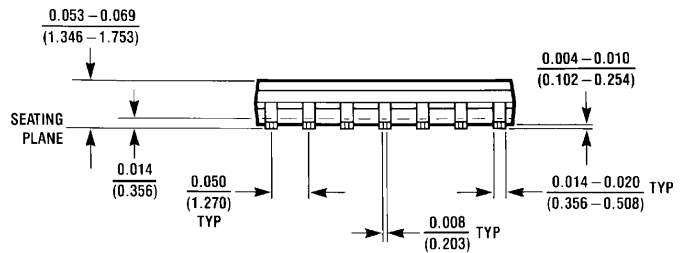
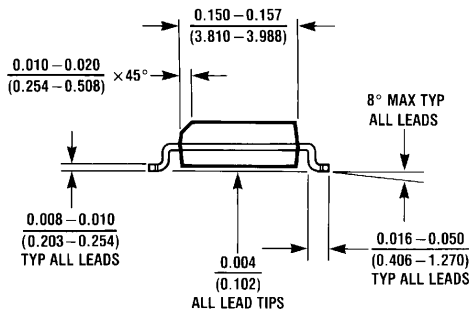
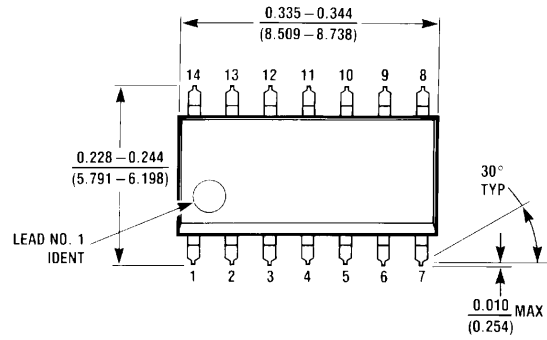
## ノイズ・マスク

1. "Masking and Discrimination", Bos and De Boer, JAES, Volume 39, #4, 1966.
2. "The Masking of Pure Tones and Speech by White Noise", Hawkins and Stevens, JAES, Volume 22, #1, 1950.
3. "Sound System Engineering", Davis Howard W. Sams and Co.
4. "High Quality Sound Reproduction", Moir, Chapman Hall, 1960.
5. "Speech and Hearing in Communication", Fletcher, Van Nostrand, 1953.

## プリント回路基板のレイアウト

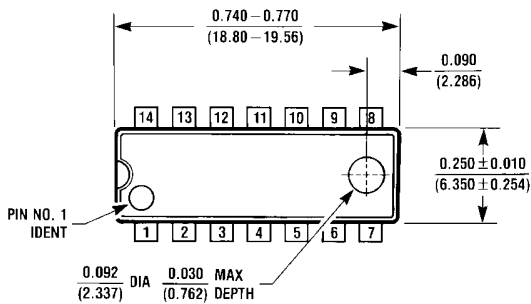


外形寸法図 特記のない限り inches (millimeters)

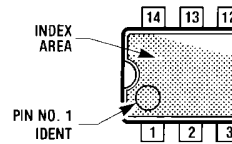


M14A (REV H)

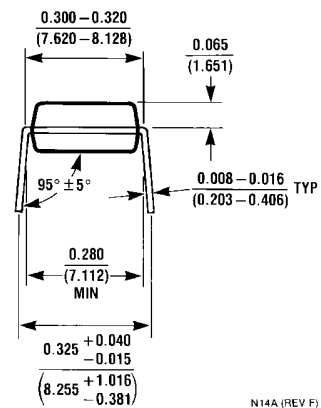
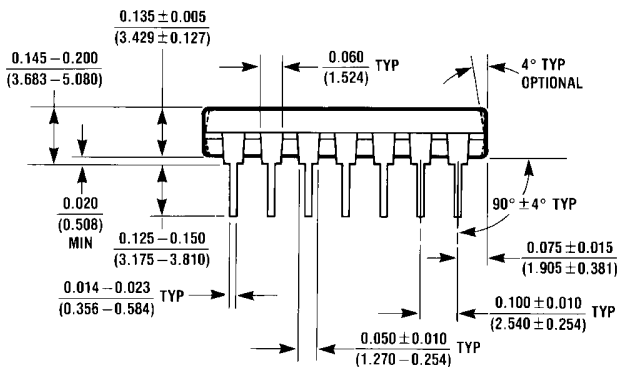
SO Package (M)  
Order Number LM1894M  
NS Package Number M14A



OPTION 1



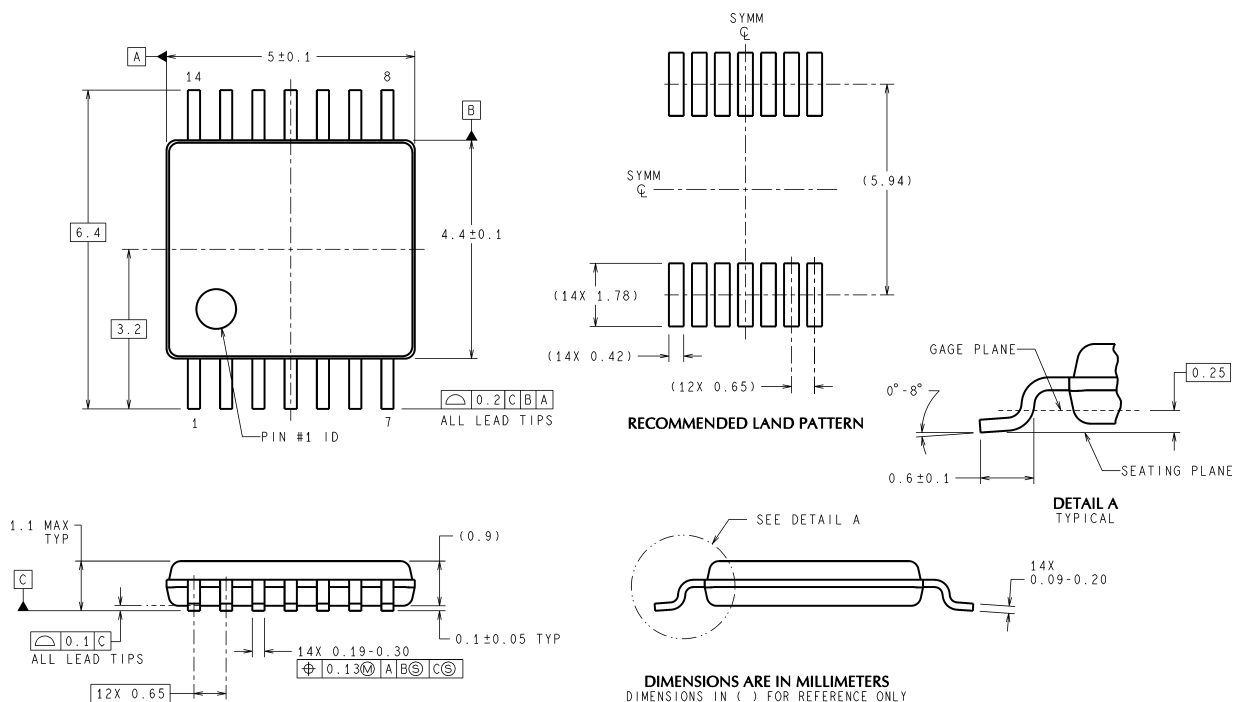
OPTION 02



N14A (REV F)

Molded Dual-In-Line Package (N)  
Order Number LM1894N  
NS Package Number N14A

外形寸法図 単位は millimeters ( つづき )



MTC14 (Rev D)

TSSOP Package  
Order Number LM1894MT  
NS Package Number MTC14

生命維持装置への使用について

弊社の製品はナショナル セミコンダクター社の書面による許可なくしては、生命維持用の装置またはシステム内の重要な部品として使用することはできません。

1. 生命維持用の装置またはシステムとは (a) 体内に外科的に使用されることを意図されたもの、または (b) 生命を維持あるいは支持するものをいい、ラベルにより表示される使用方法に従って適切に使用された場合に、これの不具合が使用者に身体的障害を与えると予想されるものをいいます。
2. 重要な部品とは、生命維持にかかわる装置またはシステム内のすべての部品をいい、これの不具合が生命維持用の装置またはシステムの不具合の原因となりそれらの安全性や機能に影響を及ぼすことが予想されるものをいいます。

ナショナル セミコンダクター ジャパン株式会社

本社 / 〒 135-0042 東京都江東区木場 2-17-16 TEL.(03)5639-7300

技術資料 (日本語 / 英語) はホームページより入手可能です。

[www.national.com/JPN/](http://www.national.com/JPN/)

その他のお問い合わせはフリーダイヤルをご利用ください。

フリーダイヤル  
0120-666-116

# ご注意

日本テキサス・インスツルメンツ株式会社（以下TIJといいます）及びTexas Instruments Incorporated（TIJの親会社、以下TIJないしTexas Instruments Incorporatedを総称してTIといいます）は、その製品及びサービスを任意に修正し、改善、改良、その他の変更をし、もしくは製品の製造中止またはサービスの提供を中止する権利を留保します。従いまして、お客様は、発注される前に、関連する最新の情報を取得して頂き、その情報が現在有効かつ完全なものであるかどうかをご確認下さい。全ての製品は、お客様とTIJとの間取引契約が締結されている場合は、当該契約条件に基づき、また当該取引契約が締結されていない場合は、ご注文の受諾の際に提示されるTIJの標準販売契約約款に従って販売されます。

TIは、そのハードウェア製品が、TIの標準保証条件に従い販売時の仕様に対応した性能を有していること、またはお客様とTIJとの間で合意された保証条件に従い合意された仕様に対応した性能を有していることを保証します。検査およびその他の品質管理技法は、TIが当該保証を支援するのに必要とみなす範囲で行なわれております。各デバイスの全てのパラメーターに関する固有の検査は、政府がそれ等の実行を義務づけている場合を除き、必ずしも行なわれておりません。

TIは、製品のアプリケーションに関する支援もしくはお客様の製品の設計について責任を負うことはありません。TI製部品を使用しているお客様の製品及びそのアプリケーションについての責任はお客様にあります。TI製部品を使用したお客様の製品及びアプリケーションについて想定される危険を最小のものとするため、適切な設計上および操作上の安全対策は、必ずお客様にてお取り下さい。

TIは、TIの製品もしくはサービスが使用されている組み合わせ、機械装置、もしくは方法に関連しているTIの特許権、著作権、回路配置利用権、その他のTIの知的財産権に基づいて何らかのライセンスを許諾するということは明示的にも黙示的にも保証も表明もしていません。TIが第三者の製品もしくはサービスについて情報を提供することは、TIが当該製品もしくはサービスを使用することについてライセンスを与えるとか、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正で誤認を生じさせる行為です。TIは、そのような変更された情報や複製については何の義務も責任も負いません。

TIの製品もしくはサービスについてTIにより示された数値、特性、条件その他のパラメーターと異なる、あるいは、それを超えてなされた説明で当該TI製品もしくはサービスを再販売することは、当該TI製品もしくはサービスに対する全ての明示的保証、及び何らかの黙示的保証を無効にし、かつ不正で誤認を生じさせる行為です。TIは、そのような説明については何の義務も責任もありません。

TIは、TIの製品が、安全でないことが致命的となる用途ないしアプリケーション（例えば、生命維持装置のように、TI製品に不良があった場合に、その不良により相当な確率で死傷等の重篤な事故が発生するようなもの）に使用されることを認めておりません。但し、お客様とTIの双方の権限有る役員が書面でそのような使用について明確に合意した場合は除きます。たとえTIがアプリケーションに関連した情報やサポートを提供したとしても、お客様は、そのようなアプリケーションの安全面及び規制面から見た諸問題を解決するために必要とされる専門的知識及び技術を持ち、かつ、お客様の製品について、またTI製品をそのような安全でないことが致命的となる用途に使用することについて、お客様が全ての法的責任、規制を遵守する責任、及び安全に関する要求事項を満足させる責任を負っていることを認め、かつそのことに同意します。さらに、もし万一、TIの製品がそのような安全でないことが致命的となる用途に使用されたことによって損害が発生し、TIないしその代表者がその損害を賠償した場合は、お客様がTIないしその代表者にその全額の補償をするものとします。

TI製品は、軍事的用途もしくは宇宙航空アプリケーションないし軍事的環境、航空宇宙環境にて使用されるようには設計もされていませんし、使用されることを意図されていません。但し、当該TI製品が、軍需対応グレード品、若しくは「強化プラスチック」製品としてTIが特別に指定した製品である場合は除きます。TIが軍需対応グレード品として指定した製品のみが軍需品の仕様書に合致いたします。お客様は、TIが軍需対応グレード品として指定していない製品を、軍事的用途もしくは軍事的環境下で使用することは、もっぱらお客様の危険負担においてなされるということ、及び、お客様がもっぱら責任をもって、そのような使用に関して必要とされる全ての法的要求事項及び規制上の要求事項を満足させなければならないことを認め、かつ同意します。

TI製品は、自動車用アプリケーションないし自動車の環境において使用されるようには設計されていませんし、また使用されることを意図されていません。但し、TIがISO/TS 16949の要求事項を満たしていると特別に指定したTI製品は除きます。お客様は、お客様が当該TI指定品以外のTI製品を自動車用アプリケーションに使用しても、TIは当該要求事項を満たしていなかったことについて、いかなる責任も負わないことを認め、かつ同意します。

Copyright © 2011, Texas Instruments Incorporated  
日本語版 日本テキサス・インスツルメンツ株式会社

## 弊社半導体製品の取り扱い・保管について

半導体製品は、取り扱い、保管・輸送環境、基板実装条件によっては、お客様での実装前後に破壊/劣化、または故障を起こすことがあります。

弊社半導体製品のお取り扱い、ご使用にあたっては下記の点を遵守して下さい。

### 1. 静電気

- 素手で半導体製品単体を触らないこと。どうしても触る必要がある場合は、リストストラップ等で人体からアースをとり、導電性手袋等をして取り扱うこと。
- 弊社出荷梱包単位（外装から取り出された内装及び個装）又は製品単品で取り扱いを行う場合は、接地された導電性のテーブル上で（導電性マットにアースをとったもの等）、アースをした作業者が行うこと。また、コンテナ等も、導電性のものを使うこと。
- マウンタやはんだ付け設備等、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。）

- 直射日光が当たる状態で保管・輸送しないこと。
3. 防湿梱包
    - 防湿梱包品は、開封後は個別推奨保管環境及び期間に従い基板実装すること。
  4. 機械的衝撃
    - 梱包品（外装、内装、個装）及び製品単品を落下させたり、衝撃を与えないこと。
  5. 熱衝撃
    - はんだ付け時は、最低限260℃以上の高温状態に、10秒以上さらさないこと。（個別推奨条件がある時はそれに従うこと。）
  6. 汚染
    - はんだ付け性を損なう、又はアルミ配線腐食の原因となるような汚染物質（硫黄、塩素等ハロゲン）のある環境で保管・輸送しないこと。
    - はんだ付け後は十分にフラックスの洗浄を行うこと。（不純物含有率が一定以下に保証された無洗浄タイプのフラックスは除く。）

以上