

LMC7215,LMC7225

*LMC7215/LMC7225 Micro-Power, Rail-to-Rail CMOS Comparators with
Push-Pull/Open-Drain Outputs and TinyPak Package*



Literature Number: JAJS914

LMC7215/LMC7225

マイクロパワー、プッシュプル/オープンドレイン出力 TinyPak™ パッケージフルスイング CMOS コンパレータ

概要

LMC7215/LMC7225は最大で1μAの電源電流で駆動する超低消費電力コンパレータです。これらは広い電源電圧範囲 2V ~ 8V で動作するように設計され、またフルスイングおよび大きな同相入力電圧範囲を持っているため、単一電源で動作するアプリケーションに適しています。

LMC7215の特長はプッシュプル出力段にあり、あらゆる負荷を駆動させた場合において、最小の消費電力で動作させることができます。

LMC7225の特長はオープンドレイン出力にあります。外付け抵抗を接続することによってコンパレータの出力を 15V までの必要とされる電圧のレベルシフトとして使用できます。

LMC7215/LMC7225 は低消費電力が重要なパラメータとなるシステム用に設計されています。

2.7 ~ 5V のフル電源電圧範囲以上の保証される動作とフルスイング性能により、バッテリー駆動のアプリケーションにとっての理想的なコンパレータになります。

特長

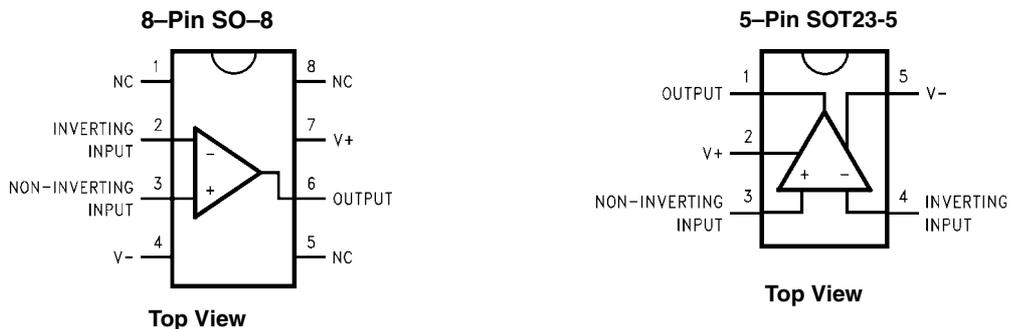
(特記のない限り代表値です)

超低消費電流	0.7μA
広い電源電圧範囲	2V ~ 8V
V ⁺ とV ⁻ より広い同相入力電圧範囲	
プッシュプル出力とオープンドレイン出力	
高出力駆動電流 (@ V _S = 5V)	45mA
伝搬遅延時間 (@ V _S = 5V、10mV オーバドライブ)	25μs
タイナーパッケージの5ピン SOT23	
ラッチアップ抵抗	> 300mA

アプリケーション

- ノート型 PC (バッテリー監視回路)
- 自動車電話
- 計測機器
- PDC/PHS (携帯電話)
- RC タイマ
- アラーム回路とモニタ回路
- ウインドウコンパレータ
- マルチバイブレータ

ピン配置図



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。

ESD 耐圧 (Note 2)	2kV
差動入力電圧	$V^+ + 0.3V$ 、 $V^- - 0.3V$
入出力ピン電圧	$V^+ + 0.3V$ 、 $V^- - 0.3V$
電源電圧 ($V^+ - V^-$)	10V
入力ピン電流	± 5 mA
出力ピン電流 (Note 3)	± 30 mA
電源ピン電流	40 mA

リード温度 (ハンダ付け 10 秒)	260
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	2V	V_{CC}	8V
周囲温度範囲 (Note 4)	LMC7215IM、LMC7225IM		
	- 40	~ +	85
パッケージ熱抵抗 (J_A)			
8ピン SOIC	165	/W	
5ピン SOT23	325	/W	

2.7V ~ 5V 電気的特性

特記のない限り、 $T_J = 25^\circ\text{C}$ 、 $V^+ = 2.7V \sim 5V$ 、 $V^- = 0V$ 、 $V_{CM} = V_O = V^+ / 2$ に適用されます。太字表記のリミット値は全温度範囲適用されます。

Symbol	Parameter	Conditions	Typ (Note 5)	LMC7215 Limit (Note 6)	LMC7225 Limit (Note 6)	Units
V_{OS}	Input Offset Voltage		1	6 8	6 8	mV max
TCV_{OS}	Input Offset Voltage Average Drift		2			$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
I_B	Input Current		5			fA
I_{OS}	Input Offset Current		1			fA
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	(Note 7)	80	60	60	dB min
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	$V^+ = 2.2V$ to 8V	90	60	60	dB min
A_V	Voltage Gain		140			dB
CMVR	Input Common-Mode Voltage Range	$V^+ = 2.7V$ CMRR > 50 dB	3.0	2.9 2.7	2.9 2.7	V min
		$V^+ = 2.7V$ CMRR > 50 dB	-0.2	0.0 0.2	0.0 0.2	V max
		$V^+ = 5.0V$ CMRR > 50 dB	5.3	5.2 5.0	5.2 5.0	V min
		$V^+ = 5.0V$ CMRR > 50 dB	-0.3	-0.2 0.0	-0.2 0.0	V max
V_{OH}	Output Voltage High	$V^+ = 2.2V$ $I_{OH} = 1.5$ mA	2.05	1.8 1.7	NA	V min
		$V^+ = 2.7V$ $I_{OH} = 2.0$ mA	2.05	2.3 2.2	NA	V min
		$V^+ = 5.0V$ $I_{OH} = 4.0$ mA	4.8	4.6 4.5	NA	V min
V_{OL}	Output Voltage Low	$V^+ = 2.2V$ $I_{OH} = 1.5$ mA	0.17	0.4 0.5	0.4 0.5	V max
		$V^+ = 2.7V$ $I_{OH} = 2.0$ mA	0.17	0.4 0.5	0.4 0.5	V max
		$V^+ = 5.0V$ $I_{OH} = 4.0$ mA	0.2	0.4 0.5	0.4 0.5	V max
I_{SC+}	Output Short Circuit	$V^+ = 2.7V$, Sourcing	15		NA	mA

2.7V ~ 5V 電気的特性 (つづき)

特記のない限り、 $T_J = 25$ 、 $V^+ = 2.7V \sim 5V$ 、 $V^- = 0V$ 、 $V_{CM} = V_O = V^+ / 2$ に適用されます。太字表記のリミット値は全温度範囲適用されます。

Symbol	Parameter	Conditions	Typ (Note 5)	LMC7215 Limit (Note 6)	LMC7225 Limit (Note 6)	Units
	Current (Note 10)	$V^+ = 5.0V$, Sourcing	50		NA	mA
I_{SC-}	Output Short Circuit	$V^+ = 2.7V$, Sinking	12			mA
	Current (Note 10)	$V^+ = 5.0V$, Sinking	30			mA
$I_{Leakage}$	Output Leakage Current	$V^+ = 2.2V$	0.01	NA	500	nA max
		$V_{IN+} = 0.1V$, $V_{IN-} = 0V$, $V_{OUT} = 15V$				
I_S	Supply Current	$V^+ = 5.0V$	0.7	1	1	μA
		$V_{IN+} = 5V$, $V_{IN-} = 0V$		1.2	1.2	max

AC 電気的特性

特記のない限り、 $T_J = 25$ 、 $V^+ = 5V$ 、 $V^- = 0V$ 、 $V_{CM} = V_O = V^+ / 2$ が適用されます。

Symbol	Parameter	Conditions	LMC7215 Typ (Note 5)	LMC7225 Typ (Notes 5, 8)	Units	
t_{rise}	Rise Time	Overdrive = 10 mV (Note 8)	1	12.2	μs	
t_{fall}	Fall Time	Overdrive = 10 mV (Note 8)	0.4	0.35	μs	
t_{PHL}	Propagation Delay (High to Low)	(Notes 8, 9)	Overdrive = 10 mV	24	24	μs
			Overdrive = 100 mV	12	12	
		$V^+ = 2.7V$ (Notes 8, 9)	Overdrive = 10 mV	17	17	μs
			Overdrive = 100 mV	11	11	
t_{PLH}	Propagation Delay (Low to High)	(Notes 8, 9)	Overdrive = 10 mV	24	29	μs
			Overdrive = 100 mV	12	17	
		$V^+ = 2.7V$ (Notes 8, 9)	Overdrive = 10 mV	17	22	μs
			Overdrive = 100 mV	11	16	

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、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、電気的特性を参照ください。

Note 2: 人体モデル適用規格 MIL-STD-883、Method 3015.7
マシン・モデル適用規格 JESD22-A115-A (ESD MM std. of JEDEC)
電場 (界) 誘導帯電モデル適用規格 JESD22-C101-C (ESD FICDM std. of JEDEC)

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ショートサーキット動作によって、許容されている 150 の接合部温度を超える場合があります。

Note 4: 最大消費電力は $T_{J(MAX)}$ 、 J_A 、 T_A の関数です。ある周囲温度での最大許容消費電力 P_D は $P_D = (T_{J(MAX)} - T_A) / J_A$ 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 (typ) 値は特性評価時におけるパラメータの標準値 (norm) を表します。実測値は、経時的に変化するとともに、アプリケーションや構成にも依存します。この代表値はテストされた値ではなく、出荷済みの製品材料に対する保証値ではありません。

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ています。

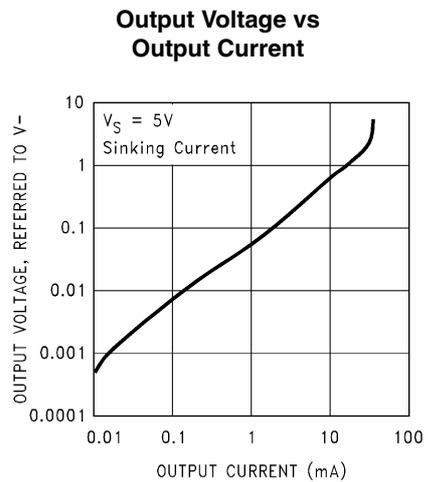
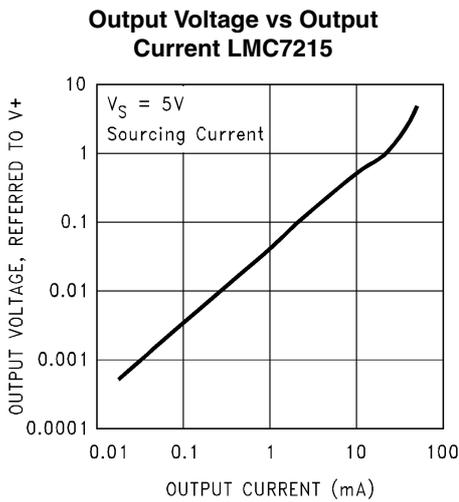
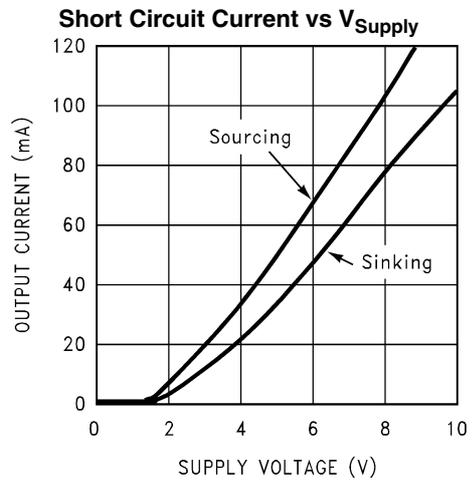
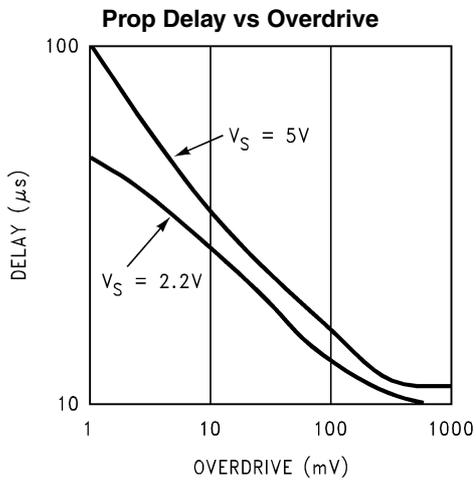
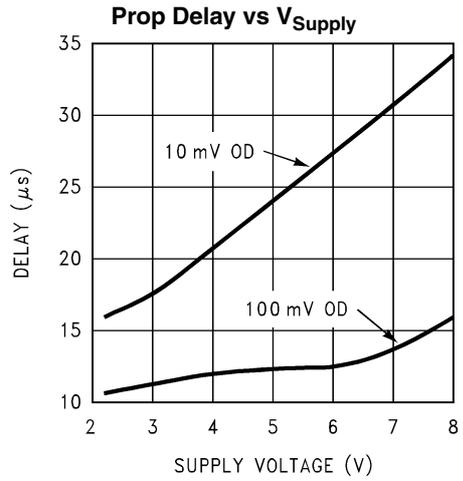
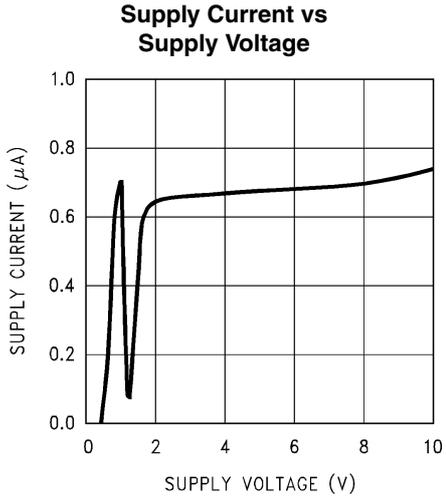
Note 7: CMRR は $V_S = 5V$ のとき $V_{CM} = 2.5V$ と $2.5V \sim 5V$ 、 $V_S = 2.7V$ のとき $V_{CM} = 0.2V \sim 1.35V$ と $1.35V \sim 2.7V$ にて測定されています。これは V_{CM} の両極で大きな V_{OS} を持つデバイスと $V_{CM} = V_S / 2$ で低いまたは逆の V_{OS} をもつデバイスを取り除きます。

Note 8: すべての測定は 10kHz で行っています。100k のプルアップ抵抗は LMC7225 を測定する際に用います。テスト器具とスコーブプローブを含めて $C_{LOAD} = 50pF$ です。LMC7225 のライズタイムには R-C 時定数が関連します。

Note 9: 伝搬測定のための入力ステップ電圧は 100mV です。

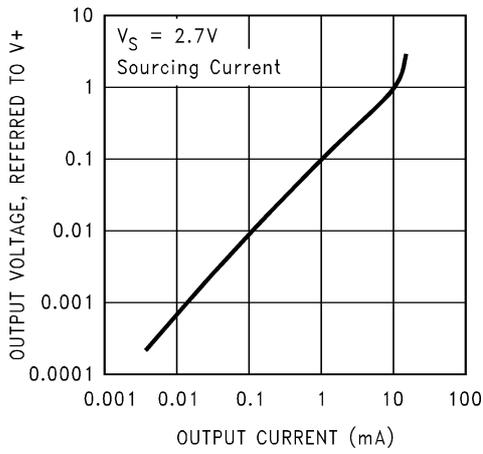
Note 10: LMC7225 の出力ピンを 10V 以上またはそれにダメージを与える可能性のある電圧でショートしてはいけません。

代表的な性能特性 特記のない限り、以下の規格値は $T_A = 25$

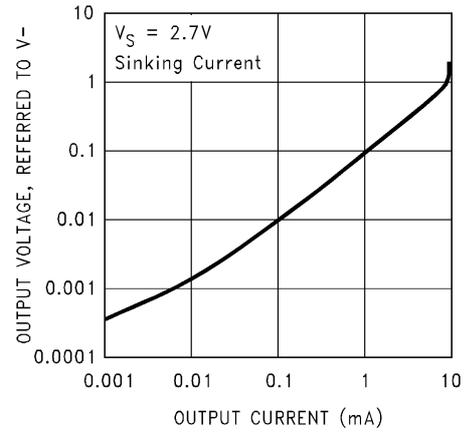


代表的な性能特性 特記のない限り、以下の規格値は $T_A = 25$ (つづき)

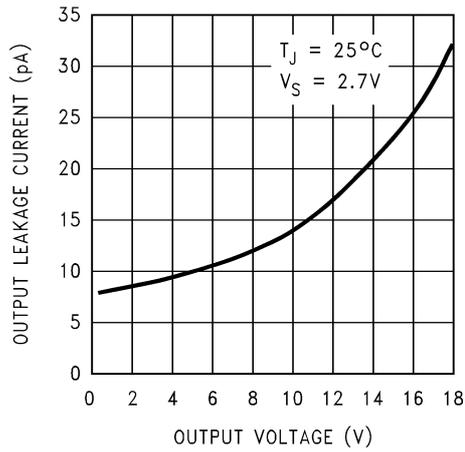
Output Voltage vs Output Current LMC7215



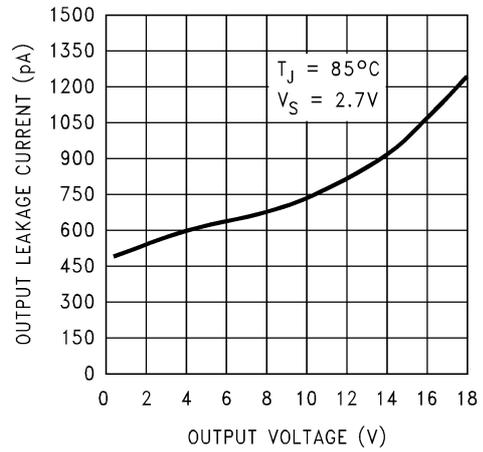
Output Voltage vs Output Current



Output Leakage Current vs Output Voltage LMC7225



Output Leakage Current vs Output Voltage LMC7225



アプリケーション情報

レスポンスタイム

オーバドライブの大きさによって、遅延時間はおよそ 10 μ から 200 μ s となります。「代表的な性能特性」の項に記載されている遅延時間対オーバドライブのカーブは、入力にあらかじめ 100mV を設定し、1mV から 500mV の入力電圧で駆動したときの遅延時間を示しています。

High から Low、もしくは Low から High への変化は速く、およそ上昇時に 1 μ s、降下時に 400ns です。

小信号入力の場合、コンパレータは 25kHz 程度のサイン波入力に対し方形波を出力します。Figure 1 は ± 5 mV のサイン波を入力した時の最も悪いケースを示しており、出力がほとんど 180° の遅延になっています。

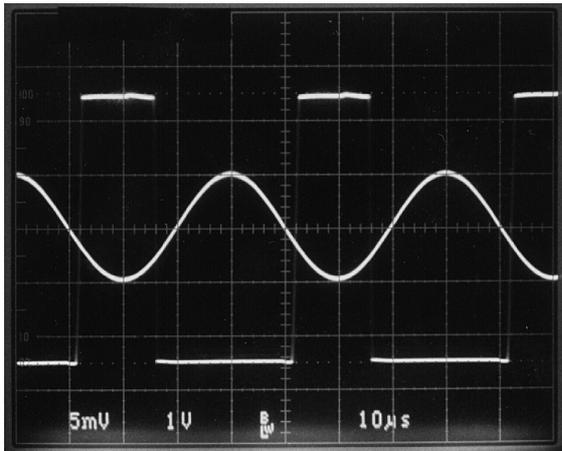


FIGURE 1.

ノイズ

多くのコンパレータのゲインはかなり低い値になっています。入力信号がゆっくり変化する場合、出力は High から Low 間で変動するのに時間がかかります。その結果、差動入力電圧が 0V 近い場合、出力が High から Low の間で発振する可能性があります。

LMC7215/LMC7225 は大きなゲイン (10000V/mV) を持ち、この問題を解決できます。入力電圧が μ V より小さい変化でも、一方のレールから他方のレールまで出力を駆動します。

ただしその入力信号にノイズが多い場合は、正帰還によってヒステリシスを持たせない限り、出力でそのノイズを無視することはできません。

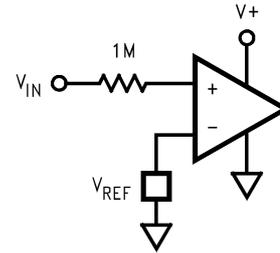


FIGURE 2.

入力電圧範囲

LMC7215/LMC7225 はシステムの他の部品からの信号により、このコンパレータが入力オーバドライブしないことを保証する、電源電圧より広い入力電圧範囲を有しています。これは電源電流入力ピンを V^+ ピンへ直接接続し、またもう一つの入力ピンを電流感知抵抗の他の側に接続することによって可能になります。

また電源電圧を感知することは一つの入力ピンを直接電源に接続することで簡単にできます。

このコンパレータの入力は両電源電圧に対してダイオードで保護されています。これは電源電圧をはるかに上回る入力信号のときと同様に、入力ピンを ESD から保護します。その結果、入力電圧が電源電圧より数 100mV より大きな場合はすべて、電流はフォワードバイアスダイオードを通り流れます。ただしこの状態が起こるまで本質的には入力電流は流れません。その結果、大電圧が加えられる可能性がある入力ピンへ直列に抵抗を配置することにより、入力電圧を制限しますが、顕著な影響は起こらなくなります。

もし入力電流がその直列抵抗により 5mA より低く制限されている条件下ならば (Figure 2 参照)、数 mV 単位から 5000V までの入力機能するスレッシュホルドまたはゼロ・クロス検出器を、たった一つの抵抗とコンパレータから構成することができます。

入力

先に記載したように、このコンパレータの入力電流はゼロに近い値になっており、入力抵抗のマッチングに苦慮することなしに高入力抵抗回路として使用できます。またこれにより、R-C タイプのタイミング回路においてコンデンサをとっても小さな値にでき、コンデンサのコストと基板スペースを節約することができます。

容量性負荷

高出力電流により大きな容量性負荷で駆動させることが可能で、その影響もほとんどありません。10000pF 程度の容量性負荷により遅延の影響がなく、わずか約 3 μ s の変位が現れる程度です。

出力電流

このコンパレータは 1 μ A 以下の小さな電源電流を使用した場合でも、出力ピンにおいて大きな電流を駆動することができます。

LMC7215 は 5V の電源電圧で 50mA までのソーシングが可能です。またシンキングに関しては LMC7215 と LMC7225 の両方ともに 20mA 以上の電流を流すことができます (「代表的な性能特性」Max I_O 対 V_{supply} のグラフを参照ください)。

アプリケーション情報 (つづき)

大電流が扱えることにより、直接大きな負荷を駆動することが可能です。LED、ブザー、またはその他の負荷を容易に駆動することができます。

LMC7215 のプッシュプル出力段はとても重要な特長を持ち、これによりシステム全体の消費電力を定格の最小値に保ちます。この消費電流は $1\mu\text{A}$ の電源電流より先少なく、その電流は直接負荷に流れます。出力電圧が Low の状態では、プルアップ抵抗の無駄な電力消費が発生しません。ある論理レベルから他の論理レベルへのシフト機能が必要な場合には、LMC7225 の使用を推奨します。ある論理レベルから他の論理レベルへのシフト機能が必要な場合には、古いコンパレータや 2 つ以上の出力が平行になっている回路を低消費電力の回路に差し替える場合に LMC7225 が使用されます。

電力消費

出力に大電流を流せることは、動作定格の最大接合部温度 85 を超えてしまう可能性があり、さらには絶対最大定格温度 150 を超える可能性もあります。

8 ピンの表面実装パッケージ (SO-8) の熱抵抗は $165 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{W}$ です。電源電圧 2.7V のとき出力をグラウンドにショートさせると、周囲温度より約 5 高くなります。

SO-8 パッケージより先さらに小さな SOT23-5 パッケージでは、熱抵抗は $325 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{W}$ です。電源電圧 2.7V のとき出力をグラウンドにショートさせると、周囲温度より約 10.5 しか上昇しません。しかし電源電圧 5V 、出力短絡電流 50mA の場合、その温度上昇は SO-8 パッケージで 41 、SOT23-5 パッケージでは 81 になります。小さな値の負荷抵抗で駆動する際はこのことを考慮してください。

シュートスルー

シュートスルーはプッシュプル出力段で起こるデジタル回路とコンパレータに共通する問題です。これは N チャネルと P チャネルの出力トランジスタの 1 つをオフに、もう 1 つをオンするための信号が両トランジスタに同時に入ることによって起こります (Figure 3 を参照)。一方の出力トランジスタが他方のトランジスタより先わずかに早く応答すると、早く応答したトランジスタは他方のトランジスタがオフになる前にオンになってしまいます。ごく短時間ですが、電源電流が両トランジスタを通り直接流れることとなります。その結果、電源からの電流のショートスパイクを引き起こします。

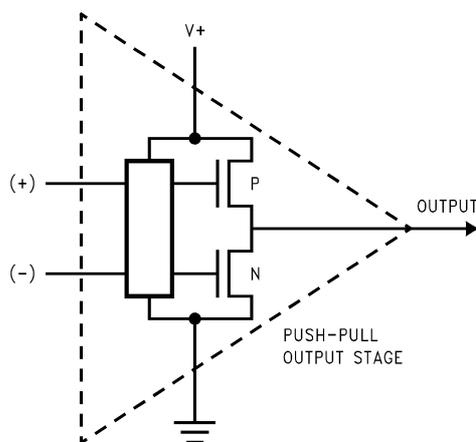


FIGURE 3.

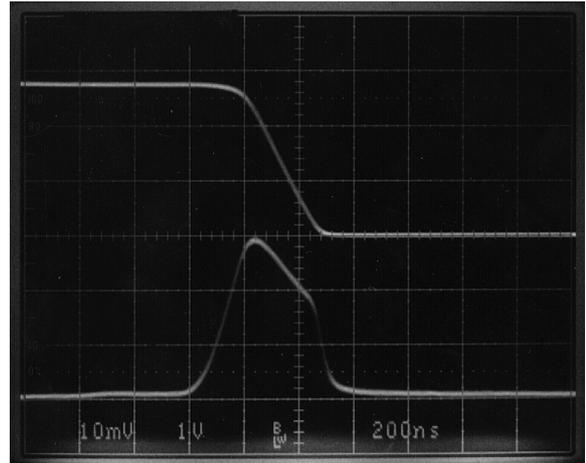


FIGURE 4. $R_S = 100$

LMC7215 は電源電圧 2.7V のとき約 400ns あたりに $300\mu\text{A}$ をピークとする小さな電流スパイクが、電源電圧 5V のとき約 400ns あたりに 1.8mA をピークとする小さな電流スパイクが発生します。このスパイクは出力が High から Low になるときにだけ発生します。Low から High になるときには発生しません。Figure 4、Figure 5 は Figure 6 の回路で測定した電源電圧 2.7V と 5V のときの電流の波形です。上部の線が出力電圧、下部の線が電源電流です。

電源が高インピーダンスである場合には、 $0.01\mu\text{F}$ のバイパスコンデンサであれば、小信号電流波形の影響を最小にすることができます。

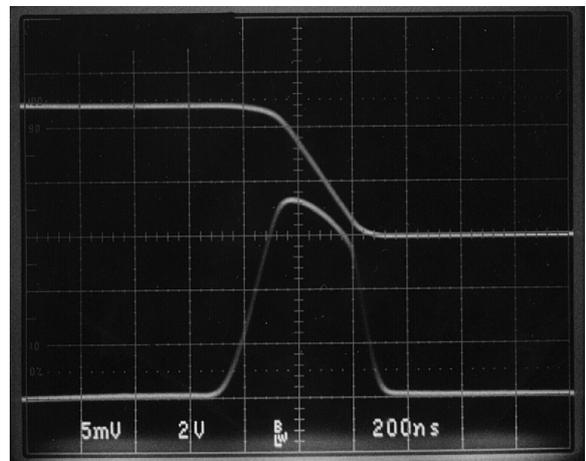


FIGURE 5. $R_S = 10$

アプリケーション情報 (つづき)

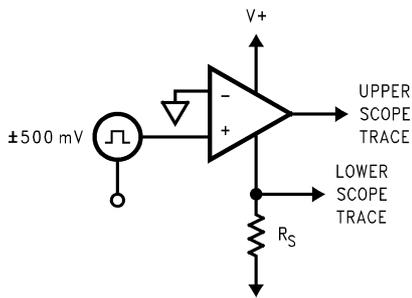


FIGURE 6.

ラッチアップ

これまで、多くの CMOSIC はラッチアップという IC にダメージを与える現象に対し敏感でした。これは ESD による電流スパイクもしくは他の大きな信号が IC ピンに現われたときに起こります。LMC7215 と LMC7225 はこのタイプのダメージに強く耐えるよう設計されています。これらコンパレータは、125 までの温度範囲で、300mA までの入力電流をすべてのピンに通して行われる信頼性試験をパスしています。

SPICE マクロモデル

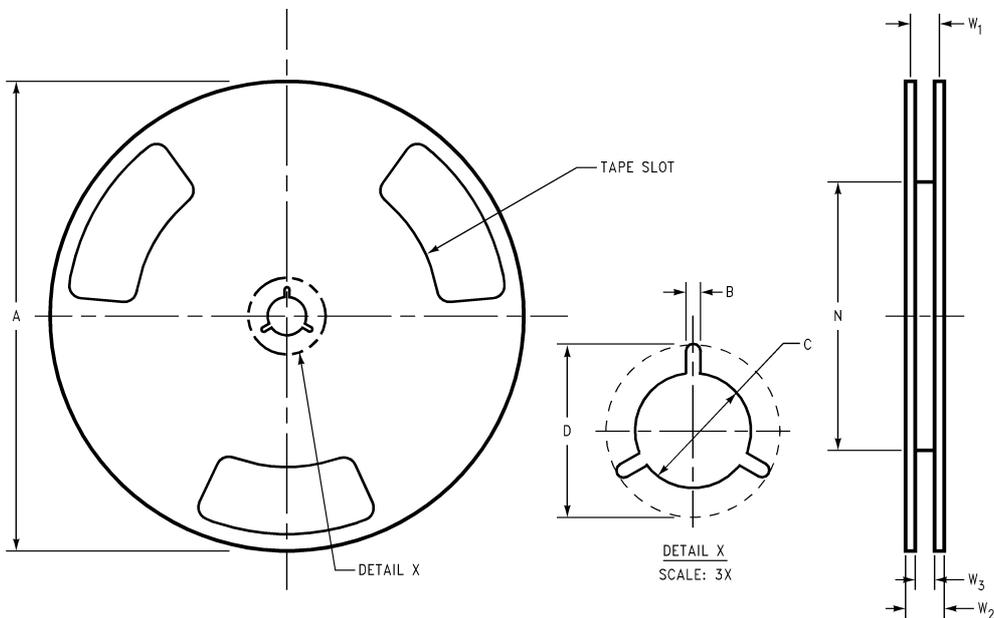
LMC7215 と LMC7225 や弊社製の他のオペアンプ、コンパレータのための SPICE マクロモデルは無料にてナショナル セミコンダクター・カスタマ・レスポンス・センタ (0120-666-116) もしくは <http://www.national.com/models> から利用できます。

製品情報

Package	Part Number	Package Marking	Transport Media	NSC Drawing
8-Pin SOIC	LMC7215IM	LMC7215IM	95 Units/Rail	M08A
	LMC7215IMX		2.5k Units Tape and Reel	
5-Pin SOT23	LMC7215IM5	C02B	1k Units Tape and Reel	MF05A
	LMC7215IM5X		3k Units Tape and Reel	
	LMC7225IM5	C03B	1k Units Tape and Reel	
	LMC7225IM5X		3k Units Tape and Reel	

SOT-23-5 Tape and Reel Specification

REEL DIMENSIONS



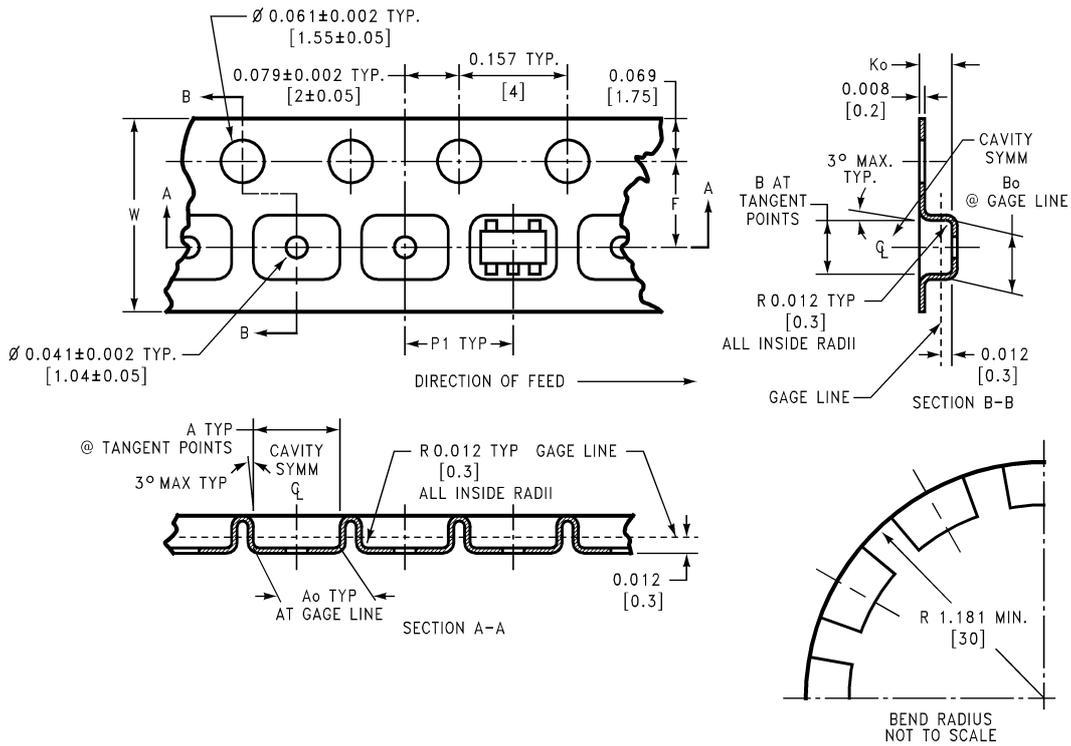
8 mm	7.00	0.059	0.512	0.795	2.165	0.331 + 0.059/-0.000	0.567	W1 + 0.078/-0.039
	330.00	1.50	13.00	20.20	55.00	8.40 + 1.50/-0.00	14.40	W1 + 2.00/-1.00
Tape Size	A	B	C	D	N	W1	W2	W3

SOT-23-5 Tape and Reel Specification (つづき)

TAPE FORMAT

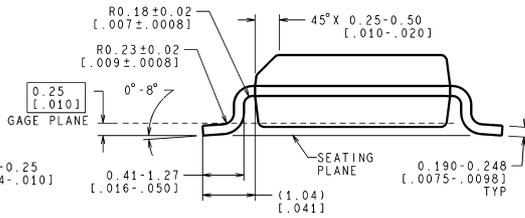
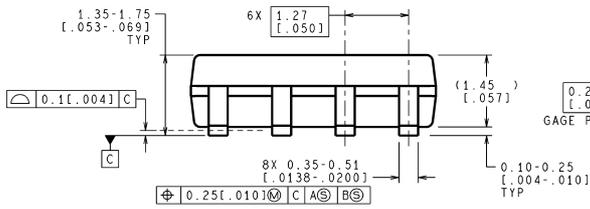
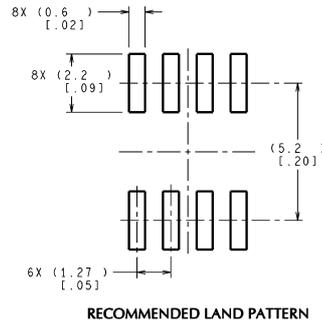
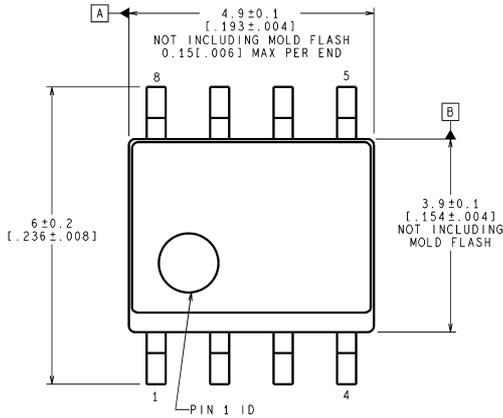
Tape Section	# Cavities	Cavity Status	Cover Tape Status
Leader (Start End)	0 (min)	Empty	Sealed
	75 (min)	Empty	Sealed
Carrier	3000	Filled	Sealed
	1000	Filled	Sealed
Trailer (Hub End)	125 (min)	Empty	Sealed
	0 (min)	Empty	Sealed

TAPE DIMENSIONS



8 mm	0.130	0.124	0.130	0.126	0.138 ± 0.002	0.055 ± 0.004	0.157	0.315 ± 0.012
	(3.3)	(3.15)	(3.3)	(3.2)	(3.5 ± 0.05)	(1.4 ± 0.11)	(4)	(8 ± 0.3)
Tape Size	DIM A	DIM Ao	DIM B	DIM Bo	DIM F	DIM Ko	DIM P1	DIM W

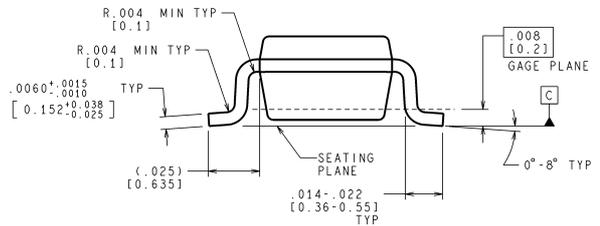
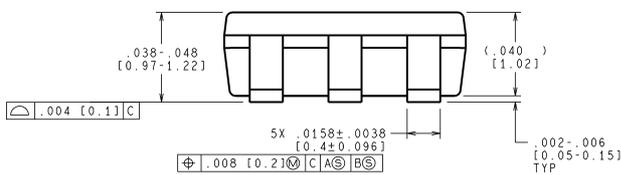
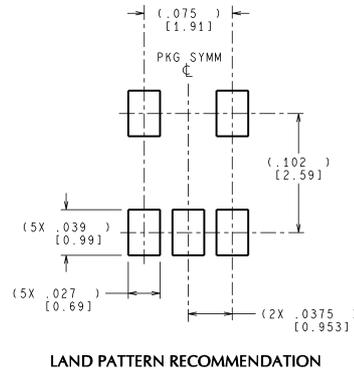
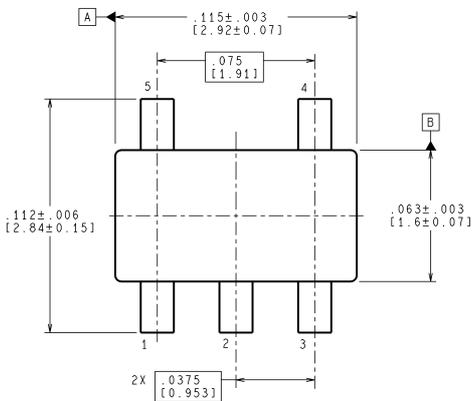
外形寸法図 特記のない限り inches(millimeters)



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

M08A (Rev L)

8-Pin SOIC
NS Package Number M08A



CONTROLLING DIMENSION IS INCH
VALUES IN [] ARE MILLIMETERS
DIMENSIONS IN () FOR REFERENCE ONLY

MF05A (Rev C)

5-Pin SOT23
NS Package Number MF05A

このドキュメントの内容はナショナル セミコンダクター社製品の関連情報として提供されます。ナショナル セミコンダクター社は、この発行物の内容の正確性または完全性について、いかなる表明または保証もいたしません。また、仕様と製品説明を予告なく変更する権利を有します。このドキュメントはいかなる知的財産権に対するライセンスも、明示的、黙示的、禁反言による惹起、またはその他を問わず、付与するものではありません。

試験や品質管理は、ナショナル セミコンダクター社が自社の製品保証を維持するために必要と考える範囲に用いられます。政府が課す要件によって指定される場合を除き、各製品のすべてのパラメータの試験を必ずしも実施するわけではありません。ナショナル セミコンダクター社は製品適用の援助や購入者の製品設計に対する義務は負いかねます。ナショナル セミコンダクター社の部品を使用した製品および製品適用の責任は購入者にあります。ナショナル セミコンダクター社の製品を用いたいかなる製品の使用または供給に先立ち、購入者は、適切な設計、試験、および動作上の安全手段を講じなければなりません。

それら製品の販売に関するナショナル セミコンダクター社との取引条件で規定される場合を除き、ナショナル セミコンダクター社は一切の義務を負わないものとし、また、ナショナル セミコンダクター社の製品の販売が使用、またはその両方に関連する特定目的への適合性、商品の機能性、ないしは特許、著作権、または他の知的財産権の侵害に関連した義務または保証を含むいかなる表明または黙示的保証も行いません。

生命維持装置への使用について

ナショナル セミコンダクター社の製品は、ナショナル セミコンダクター社の最高経営責任者 (CEO) および法務部門 (GENERAL COUNSEL) の事前の書面による承諾がない限り、生命維持装置または生命維持システム内のきわめて重要な部品に使用することは認められていません。

ここで、生命維持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。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。

National Semiconductor とナショナル セミコンダクターのロゴはナショナル セミコンダクター コーポレーションの登録商標です。その他のブランドや製品名は各権利所有者の商標または登録商標です。

Copyright © 2007 National Semiconductor Corporation

製品の最新情報については www.national.com をご覧ください。

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/

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たり、保証もしくは承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