

LM74

SPI/ MICROWIRE™ インタフェース対応 12ビット + サイン温度センサ

概要

LM74 は、SPI および MICROWIRE 互換インタフェースを備えたデルタ・シグマ型 A/D コンバータ内蔵の温度センサです。ホスト・プロセッサは、いつでも LM74 との温度の読み出しのためのアクセスが可能です。シャットダウン・モードでは、消費電流が 10 μ A 未満まで低減します。このモードは、平均消費電力が低いことが必須であるシステムで最適です。

LM74 は、- 55 ~ + 150 の動作温度範囲に対して 12 ビット + サインの温度分解能 (LSB 当たり 0.0625 $^{\circ}$ C) を備えています。

LM74 は 3.0V ~ 5.5V の動作電源電圧、低電源電流、シンプルな SPI インタフェースにより、幅広いアプリケーションにおいて理想的なデバイスとして動作します。このアプリケーション例として、ハード・ディスク・ドライブ、プリンタ、電気的テスト装置、OA 機器などの温度監視や加熱保護などが挙げられます。LM74 は、SO-8 パッケージおよび 5 パンプ micro SMD パッケージで供給されます。

アプリケーション

- システム温度監視
- パーソナル・コンピュータ
- ディスク・ドライブ
- PC サーバ/ ネットワーク・サーバ
- ワークステーション/ ワークステーション・サーバ
- 通信システム基地局

- OA 機器
- 電気的テスト・システム
- DTCXO モジュール
- UPS

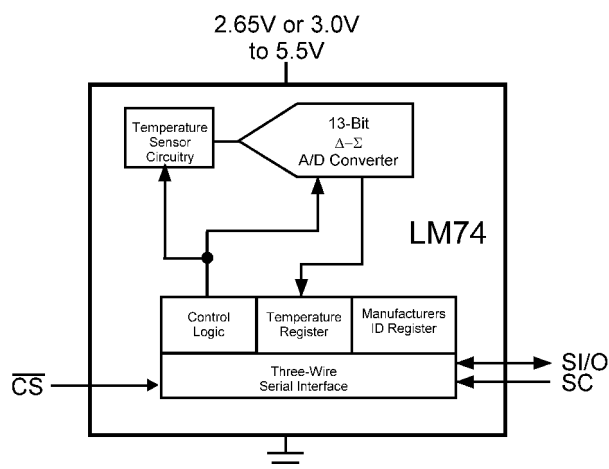
特長

- 0.0625 の温度分解能
- シャットダウン・モードによる温度読み出し間の節電
- SPI および MICROWIRE バス・インタフェースを装備
- 5 パンプ micro SMD パッケージによる省スペース

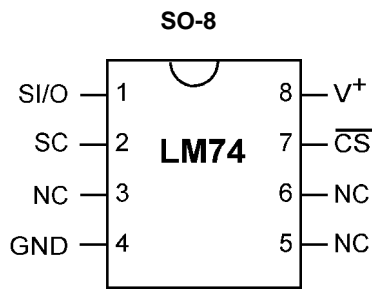
主な仕様

電源電圧	3.0V あるいは 2.65V ~ 5.5V	
電源電流	通常動作時	265 μ A (代表値) 520 μ A (最大)
	シャットダウン時	3 μ A (代表値)
検出精度	- 10 ~ + 65	\pm 1.25 (最大)
	- 25 ~ + 110	\pm 2.1 (最大)
	- 55 ~ + 125	\pm 3 (最大)

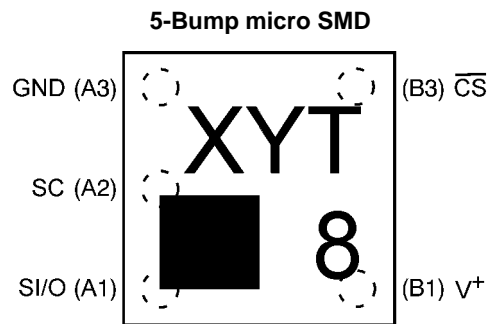
機能ブロック図



MICROWIRE® はナショナル セミコンダクター社の登録商標です。

 配置図


TOP VIEW
NS Package Number M08A



Note:

- 端子番号はパッケージのマーキング・コードの向きを基準としています。四角形がピン1の位置を表しています。
- 参考文献「JEDEC 登録 MO-211」バリエーション BC を参照してください。

TOP VIEW
NS Package Number BPD05MPB

製品情報

Order Number	Package Marking	NS Package Number	Supply Voltage	Transport Media
LM74CIM-3	LM74CIM-3	SO-8, M08A	3.0V to 3.6V	95 Units in Rail
LM74CIMX-3	LM74CIM-3	SO-8, M08A	3.0V to 3.6V	2500 Units in Tape and Reel
LM74CIM-5	LM74CIM-5	SO-8, M08A	4.5V to 5.5V	95 Units in Rail
LM74CIMX-5	LM74CIM-5	SO-8, M08A	4.5V to 5.5V	2500 Units in Tape and Reel
LM74CIBP-3	T8	micro SMD, BPD05MPB	2.65V to 3.6V	250 Units in Tape and Reel
LM74CIBPX-3	T8	micro SMD, BPD05MPB	2.65V to 3.6V	3000 Units in Tape and Reel
LM74CIBP-5	T9	micro SMD, BPD05MPB	4.5V to 5.5V	250 Units in Tape and Reel
LM74CIBPX-5	T9	micro SMD, BPD05MPB	4.5V to 5.5V	3000 Units in Tape and Reel

端子説明

端子名	SO-8 端子 #	micro SMD 端子 #	機能	代表的な接続
SI/O	1	1	スレープ出力：シリアル・バス双方向データラインでシュミット・トリガ入力	コントローラとの双方向
SC	2	5	スレープ・クロック：シリアル・バス用クロックでシュミット・トリガから入力ライン	コントローラから
NC	3		未接続	未接続
GND	4	4	電源グラウンド	グラウンドと接続
NC	5		未接続	未接続
NC	6		未接続	未接続
$\overline{\text{CS}}$	7	3	チップ・セレクト入力	コントローラから
V^+	8	2	正の電源電圧入力	LM74CIM では 3.0V ~ 5.5V、 LM74CIBP では 2.65V ~ 5.5V の DC 電 源電圧に接続。0.1 μF のセラミック・コンデ ンサでバイパスしてください。

代表的なアプリケーション

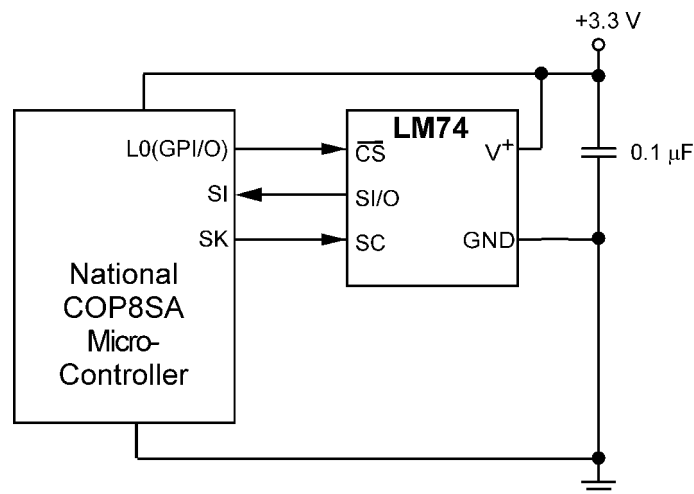


FIGURE 1. COP Microcontroller Interface

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下さい。

電源電圧	- 0.3V ~ 6.0V
各端子電圧	- 0.3V ~ V ⁺ + 0.3V
各端子の入力電流 (Note 2)	5 mA
パッケージの入力電流 (Note 2)	20 mA
保存温度範囲	- 65 ~ + 150
ハンダ付け条件、リード温度	
SO-8 パッケージ (Note 3)	
ペーパー・フェーズ (60 秒)	215
赤外線 (15 秒)	220
ESD 耐性 (Note 4)	

人体モデル

LM74CIBP SC、ピン 5	1900V
LM74CIM および LM74CIBP のその他のピン	2000V
マシン・モデル	200V

動作定格 (Note 1)

定格温度範囲 (Note 5)	T _{MIN}	T _A	T _{MAX}
LM74CIBP	- 40	~	+ 125
LM74CIM	- 55	~	+ 150
電源電圧範囲 (+ V _S)			
LM74CIBP	+ 2.65V ~ + 5.5V		
LM74CIM	+ 3.0V ~ + 5.5V		

温度 - デジタル変換電氣的特性

特記のない限り、以下の仕様は LM74CIBP-3 に対しては、V⁺ = 2.65V ~ 3.6V、LM74CIM-3 に対しては、V⁺ = 3.0V ~ 3.6V、LM74-5 に対しては、V⁺ = 4.5V ~ 5.5V に対して適用されます (Note 6)。太文字表記のリミット値は T_A = T_J = T_{MIN} ~ T_{MAX} になつて適用され、その他のすべてのリミット値は T_A = T_J = + 25 に対して適用されます。

Parameter	Conditions	Typical (Note 7)	LM74-5 Limits (Note 8)	LM74-3 Limits (Note 8)	Units (Limit)
Temperature Error (Note 6)	T _A = - 10 to + 65		± 1.25	± 1.25	(max)
	T _A = - 25 to + 110		± 2.1	+ 2.65/ - 2.15	(max)
	T _A = - 40 to + 85		+ 2.65/ - 1.65	± 2.15	(max)
	T _A = - 40 to + 110		+ 2.65/ - 2.0	+ 2.65/ - 2.15	(max)
	T _A = - 55 to + 125		± 3.0	± 3.5	(max)
	T _A = - 55 to + 150		± 5.0	± 5.0	(max)
Resolution		13			Bits
Temperature Conversion Time	SO-8 (Note 9)	280	425	425	ms (max)
	micro SMD (Note 9)	611	925	925	ms (max)
Quiescent Current	SO-8 Serial Bus Inactive	310	520	520	μA (max)
		265	470	470	μA (max)
	SO-8 Serial Bus Active	310			μA
		310			μA
	SO-8 Shutdown Mode, V ⁺ = 3.3V	7			μA
		3			μA
	SO-8 Shutdown Mode, V ⁺ = 5V	8			μA
		4			μA

ロジック電氣的特性**デジタル DC 電氣的特性**

特記のない限り、以下の仕様は LM74CIBP-3 に対しては、V⁺ = 2.65V ~ 3.6V、LM74CIM-3 に対しては、V⁺ = 3.0V ~ 3.6V、LM74-5 に対しては、V⁺ = 4.5V ~ 5.5V に対して適用されます (Note 6)。太文字表記のリミット値は T_A = T_J = T_{MIN} ~ T_{MAX} になつて適用され、その他のすべてのリミット値は T_A = T_J = + 25 に対して適用されます。

Symbol	Parameter	Conditions	Typical (Note 7)	Limits (Note 8)	Units (Limit)
V _{IN(1)}	Logical " 1 " Input Voltage			V⁺ × 0.7	V (min)
				V⁺ + 0.3	V (max)
V _{IN(0)}	Logical " 0 " Input Voltage			- 0.3	V (min)
				V⁺ × 0.3	V (max)
	Input Hysteresis Voltage	V ⁺ = 3.0V to 3.6V	0.8	0.35	V (min)
		V ⁺ = 4.5V to 5.5V	0.8	0.33	V (min)
I _{IN(1)}	Logical " 1 " Input Current	V _{IN} = V ⁺	0.005	3.0	μA (max)

ロジック電気的特性 (つづき)

デジタル DC 電気的特性

特記のない限り、以下の仕様は LM74CIBP-3 に対しては、 $V^+ = 2.65V \sim 3.6V$ 、LM74CIM-3 に対しては、 $V^+ = 3.0V \sim 3.6V$ 、LM74-5 に対しては、 $V^+ = 4.5V \sim 5.5V$ に対して適用されます (Note 6)。太文字表記のリミット値は $T_A = T_J = T_{MIN} \sim T_{MAX}$ にわたって適用され、その他のすべてのリミット値は $T_A = T_J = +25$ に対して適用されます。

Symbol	Parameter	Conditions	Typical (Note 7)	Limits (Note 8)	Units (Limit)
$I_{IN(0)}$	Logical "0" Input Current	$V_{IN} = 0V$	- 0.005	- 3.0	μA (min)
C_{IN}	All Digital Inputs		20		pF
V_{OH}	High Level Output Voltage	$I_{OH} = -400 \mu A$		2.4	V (min)
V_{OL}	Low Level Output Voltage	$I_{OL} = +2 \text{ mA}$		0.4	V (max)
$I_{O_TRI-STATE}$	TRI-STATE Output Leakage Current	$V_O = GND$ $V_O = V^+$		- 1 + 1	μA (min) μA (max)

シリアル・バス・デジタルスイッチング特性

特記のない限り、以下の仕様は LM74CIBP-3 に対しては、 $V^+ = 2.65V \sim 3.6V$ 、LM74CIM-3 に対しては、 $V^+ = 3.0V \sim 3.6V$ 、LM74-5 に対しては、 $V^+ = 4.5V \sim 5.5V$ 、 $C_L = 100pF$ (容量性負荷) に対して適用されます。太文字表記のリミット値は $T_A = T_J = T_{MIN} \sim T_{MAX}$ にわたって適用され、その他のすべてのリミット値は $T_A = T_J = +25$ に対して適用されます。

Symbol	Parameter	Conditions	Typical (Note 7)	Limits (Note 8)	Units (Limit)
t_1	SC (Clock) Period			0.16 DC	μs (min) (max)
t_2	\overline{CS} Low to SC (Clock) High Set-Up Time			100	ns (min)
t_3	\overline{CS} Low to Data Out (SO) Delay			70	ns (max)
t_4	SC (Clock) Low to Data Out (SO) Delay			100	ns (max)
t_5	\overline{CS} High to Data Out (SO) TRI-STATE			200	ns (max)
t_6	SC (Clock) High to Data In (SI) Hold Time			50	ns (min)
t_7	Data In (SI) Set-Up Time to SC (Clock) High			30	ns (min)

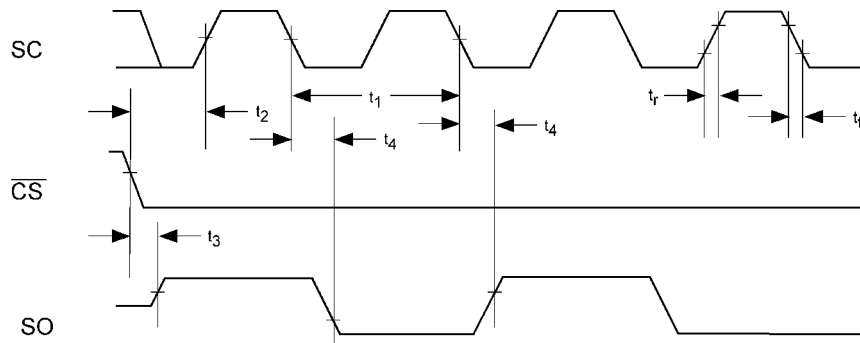


FIGURE 2. Data Output Timing Diagram

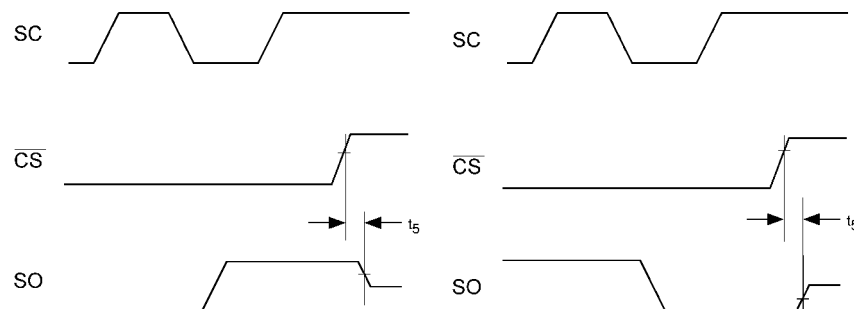


FIGURE 3. TRI-STATE Data Output Timing Diagram

ロジック電气的特性 (つづき)

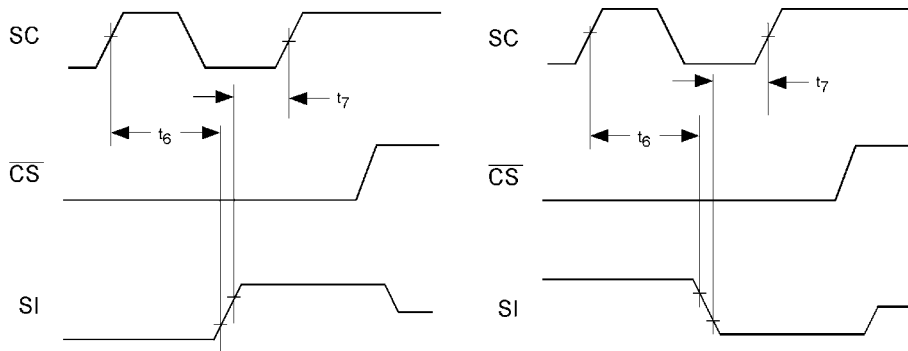


FIGURE 4. Data Input Timing Diagram

- Note 1:** 「絶対最大定格」とは、IC に破壊が発生する可能性が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、特定の性能リミット値を示すものではありません。保証された仕様、および試験条件については「電气的仕様」を参照してください。保証された仕様は「電气的特性」に記載されている試験条件においてのみ適用されます。デバイスが記載の試験条件下で動作しない場合、いくつかの性能特性が低下することがあります。
- Note 2:** いずれかの端子で入力電圧 (V_{IN}) が電源電圧を超えた場合 ($V_{IN} < GND$ または $V_{IN} > V_A^+$ または V_D^+)、その端子の入力電流を 5mA 以下に制限しなければなりません。最大パッケージ入力定格電流 (20mA) により、電源電圧を超えて 5mA の電流を流すことができる端子数は 4 本に制限されます。
- Note 3:** 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 「表面実装法と信頼性上における効果」、またはナショナル セミコンダクター社の最新版データブックの「表面実装」を参照ください。
- Note 4:** 人体モデルの場合、100pF のコンデンサから直列抵抗 1.5k を通して各端子に放電させます。マシン・モデルの場合は、200pF のコンデンサを介して直接各端子に放電させます。
- Note 5:** 高温で動作させるときは、LM74 の製品寿命は短くなります。SOP-8 パッケージの接合部・周囲温度間熱抵抗 (J_A) は、プリント回路基板に実装した場合に 200 /W と規定されています。

Device Number	NS Package Number	Thermal Resistance (J_A)
LM74CIM	M08A	160 /W
LM74CIBP	BPD05MPB	250 /W

- Note 6:** すべての SOP (LM74CIM) 部品は、3V ~ 5.5V の電源電圧範囲で動作します。また、すべての micro SMD (LM74SIBP) 部品は、2.65V ~ 5.5V の電源電圧範囲で動作します。SOP (LM74CIM) 部品は、- 10 ~ + 65、- 55 ~ + 125、- 55 ~ + 150 の各温度範囲に対して、それぞれの公称電源電圧で "Temperature Error" (温度測定誤差) 定格の試験と規定がなされています。SOP (LM74CIM) 部品の、- 40 ~ + 85、- 25 ~ + 110、- 40 ~ + 110 の各温度範囲での "Temperature Error" 定格は、電源電圧の公称値からの $\pm 5\%$ 変動により生ずる誤差を含みます。LM74CIM (SOP) 部品の "Temperature Error" 定格は、電源電圧 (V^+) が公称値から $\pm 10\%$ 変動すると、誤差が ± 0.3 増大します。
- LM74CIBP-3 (micro SMD) 部品のすべての精度は、2.65V ~ 3.6V の電源電圧範囲に対して保証されています。ただし、公称 3.3V の電源電圧に対して精度が適用される - 55 ~ + 125 および - 55 ~ + 150 の温度範囲は除きます。LM74CIBP-5 (micro SMD) 部品のすべての精度は、4.75V ~ 5.25V の電源電圧範囲に対して保証されています。ただし、公称 5.0V の電源電圧に対して精度が適用される - 55 ~ + 125 および - 55 ~ + 150 の温度範囲は除きます。LM74CIBP は、- 55 ~ + 125 および - 55 ~ + 150 の温度範囲で、電源電圧 (V^+) が公称値から $\pm 10\%$ 変動すると、精度が ± 0.3 低下します。
- Note 7:** 代表値 (Typical) は、 $T_A = 25$ で得られる最も標準的な数値です。
- Note 8:** リミット値はナショナル セミコンダクター社の平均出荷品質レベル AOQL に基づき保証されます。
- Note 9:** この仕様は、温度データがどれくらいの頻度でアップデートされるかを示すためののみ規定されています。LM74 は変換状態に関係なくいつでも読み出しが可能です (LM74 は、その時の最後の変換結果を読み出しデータとして生成します)。実行中の変換は中断できません。出力シフト・レジスタは、読み出しが終了したときにアップデートされ、次の変換が開始されます。
- Note 10:** 精度を最大限に得るために、出力負荷を最小限に抑えてください。シンク電流が大きくなるにつれて、内部発熱によってセンサの精度に影響します。これは、最大シンク電流時および接合部・周囲温度間熱抵抗に基づく飽和電圧で、0.64 の誤差を招きます。

電気的特性

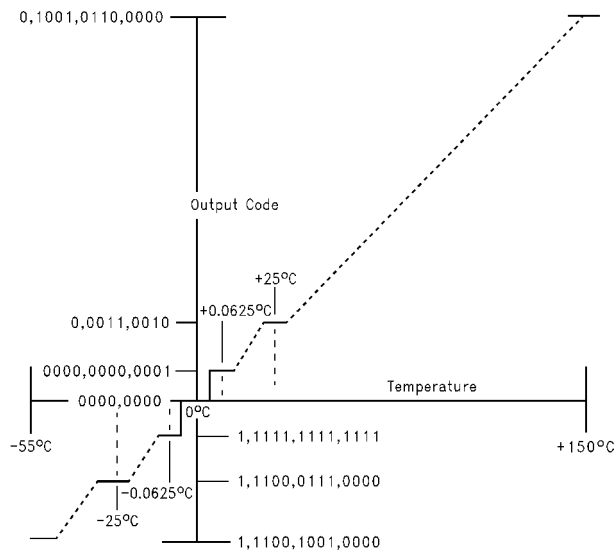
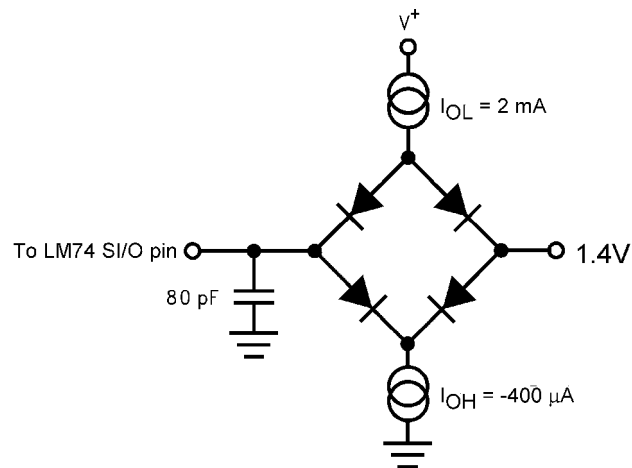


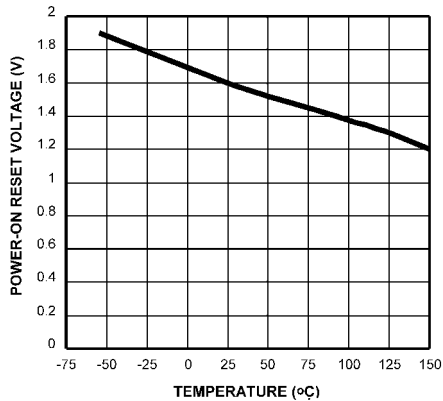
FIGURE 5. Temperature-to-Digital Transfer Function (Non-linear scale for clarity)

TRI-STATE テスト回路

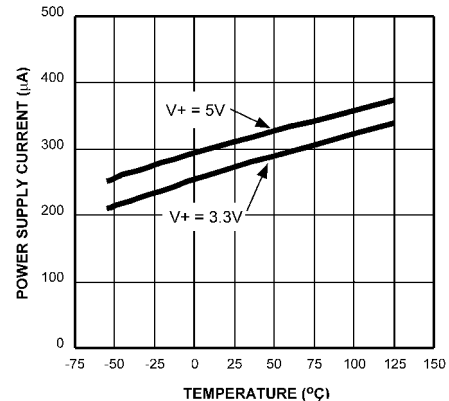


代表的な性能特性

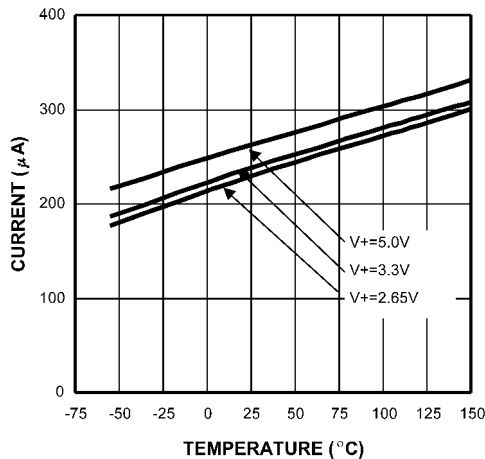
Average Power-On Reset Voltage vs Temperature



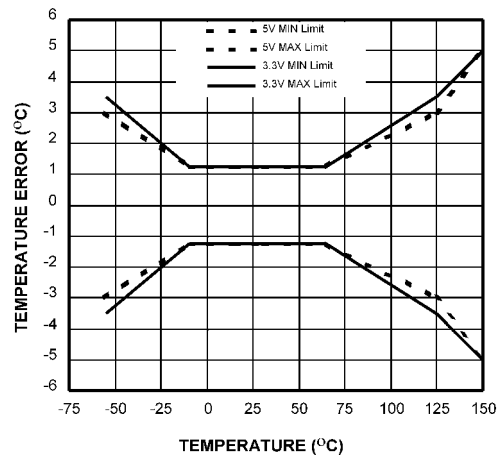
Static Supply Current vs Temperature (SO-8)



Static Supply Current vs Temperature (micro SMD)



Temperature Error (SO-8)



1.0 機能説明

LM74 温度センサは、バンドギャップ型の温度センサと 12 ビット+サイン ΣADC (デルタ・シグマ型 A/D コンバータ) を組み込んでいます。LM74 の 3 線式シリアル・インタフェースは SPI および MICROWIRE と互換性があるため、一般的なマイクロコントローラやプロセッサと簡単に通信できます。シャットダウン・モードを利用して、さまざまなアプリケーションで消費電流を最適化できます。製造メーカ / デバイス ID レジスタは、LM74 をナショナル セミコンダクター社製品として識別します。

1.1 パワーアップおよびパワーダウン

LM74 は、電源投入時には常に既知の状態にあります。パワーアップ時のデフォルト条件は連続変換モードです。パワーアップ直後は、最初の温度変換が終了するまで、LM74 は任意の誤ったコードを出力します。

電源電圧が約 1.6V (代表値) 以下である場合には、LM74 はパワーダウン・モードとして認識されます。電源電圧が公称 1.6V のパワーアップ・スレッシュホールド以上になると、内部レジスタは、上記のパワーアップ・デフォルト状態にリセットされます。

1.2 シリアル・バス・インタフェース

LM74 はスレーブとして動作し、SPI または MICROWIRE バス仕様と互換性があります。データは、シリアル・クロック (SC) パルスの立ち下がりエッジでクロックに同期して出力され、SC パルスの立ち上がりエッジでクロックに同期して入力されます。1 回の送信と受信の通信は、32 個のシリアル・クロック・パルスで構成されず。最初の 16 クロックが通信の送信期間を構成し、2 番目の 16 クロックが受信期間です。

CS が high のときは、S/I/O は TRI-STATE[®] になります。通信は、チップ・セレクト (CS) 端子を low にして開始します。クロック SC が low から high に遷移中に、CS を low にしてはなりません。CS を low にすると、シリアル I/O 端子 (S/I/O) が最初のデータ・ビットを送信します。そこで、マスタは SC の立ち上がりエッジでそのビットを読み取れます。以降のデータ・ビットも、SC の立ち下がりエッジによって順次にクロック同期出力されます。14 ビット・データ (サイン (1 ビット)、温度データ (12 ビット)、high (3 ビット)) が送信されると、S/I/O ラインは TRI-STATE になります。CS は送信期間中いつでも high にできます。変換の途中で CS が low になった場合は、LM74 は変換を終了し、出力シフト・レジスタは CS が再び high に戻された後にアップデートされます。

1.0 機能説明 (つづき)

通信の受信期間は、16SC 周期の後に開始します。 \overline{CS} は 32SC サイクルの間 low にとどめておくことができます。LM74 は、SI/O に送信されているデータ・ビットを SC の立ち上がりエッジで読み取ります。入力データは 8 ビットのシフト・レジスタに読み込まれます。LM74 は、最後にシフト・レジスタにシフト・インされた 8 ビットを検知します。受信期間は 16SC 周期まで持続可能です。LM74 をシャットダウン・モードにするためには、全ビット = 1 のパターンをシフトさせなければなりません。どのビット位置でも、ゼロ・ビットが 1 つでもあると、LM74 はシャットダウン・モードから出て通常モードに移ります。LM74 に送信するコードは下記のものに限定してください。

- 00 hex
- 01 hex
- 03 hex
- 07 hex
- 0F hex
- 1F hex
- 3F hex
- 7F hex
- FF hex

上記以外のコードを送信すると、LM74 はテスト・モードになることがあります。テスト・モードは、プロダクション・テスト時に LM74 の機能を完全に試験する場合に、ナショナル セミコンダクター社が使用するものです。LM74 は、 \overline{CS} が high になる前の最後に送信された 8 ビットしか検出しないので、上記送信コードには 8 ビットしか定義されていません。

次の通信手順を使用して、製造メーカー / デバイスの ID を認識した後ただちに LM74 を連続変換モードにできます。 \overline{CS} を low に維持して、次の操作を行います。

- 16 ビットの温度データを読む
- 16 ビットのシャットダウン指令データを書き込む
- 16 ビットの製造メーカー / デバイス ID データを読み出す
- 8 ~ 16 ビットの変換モード指令データを書く
- \overline{CS} を high にする

変換を完了させるためには LM74 が実際に温度データを送信するまでに、250ms 経過させる必要があることに注意してください。

1.3 温度データフォーマット

温度データは、13 ビットの、LSB (最下位ビット) が 0.0625 に対応する 2 の補数形式で表示されます。

Temperature	Digital Output	
	Binary	Hex
+ 150	0100 1011 0000 0111	4B 07h
+ 125	0011 1110 1000 0111	3E 87h
+ 25	0000 1100 1000 0111	0C 87h
+ 0.0625	0000 0000 0000 1111	00 0Fh
0	0000 0000 0000 0111	00 07h
- 0.0625	1111 1111 1111 1111	FF FFh
- 25	1111 0011 1000 0111	F3 87h
- 55	1110 0100 1000 0111	E4 87h

Note: 最後の 2 ビットは TRI-STATE であり、表中では 1 として表されています。

最初のデータ・バイトは、MSB ファースト形式の MSB バイトであり、これでは、温度条件を知るために必要なだけのデータ量しか伝達できません。例えば、温度データの最初の 4 ビットが過温度状態を示す場合は、ホスト・プロセッサは即時に過温度対策を講じることができます。

1.4 シャットダウン・モード

シャットダウン・モードは、Figure 7 c に示すように、LM74 に XX FF を書き込むことで有効にします。LM74 がシャットダウン・モードにある場合でも、シリアル・バスは依然アクティブな状態にあります。このとき、各シリアル通信間の消費電流が 10 μ A 未満に低下します。シャットダウン・モードでは、LM74 は常に 1000 0000 0000 0XY を出力します。これは製造メーカー / デバイス ID 情報です。このフィールドの最初の 5 ビット (1000 0XXX) は製造メーカーの ID 用として予約されています。

1.0 機能説明 (つづき)

1.5 内部レジスタ構成

LM74 には、温度レジスタ、構成レジスタ、および製造メーカ / デバイス ID レジスタの 3 つのレジスタがあります。温度および製造

メーカ / デバイス ID 両レジスタは読み出し専用です。構成レジスタは書き込み専用です。

1.5.1 構成レジスタ

(シャットダウン・モードまたは連続変換モードを選択します):

(Write Only):

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
X	X	X	X	X	X	X	X								Shutdown

D0 ~ D15 の設定が XX FF hex の場合、シャットダウン・モードを有効にします。

D0 ~ D15 の設定が 00 00 hex の場合、連続変換モードを設定します。

Note: D0 ~ D15 を他のどの値に設定した場合も、LM74 は製造メーカのテスト・モードになり、そのときに LM74 は前に説明したように応答を停止します。これらのテスト・モードは、ナショナル セミコンダクター社のプロダクション・テスト専用です。詳細については、1.2 項「シリアル・バス・インタフェース」を参照してください。

1.5.2 温度レジスタ

(Read Only):

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
MSB	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	LSB	1	X	X

D0 ~ D1: 未定義ビット。TRI-STATE が SI/O に送信されます。

D2: 常に high に設定されます。

D7 ~ D15: 温度データビット。2 の補数表示で 1LSB = 0.0625 。

1.5.3 製造メーカ / デバイス ID レジスタ

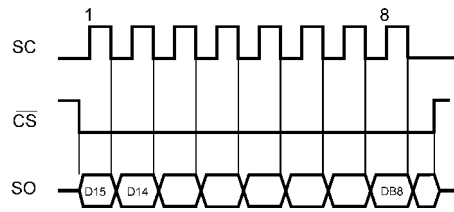
(Read Only):

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X	X

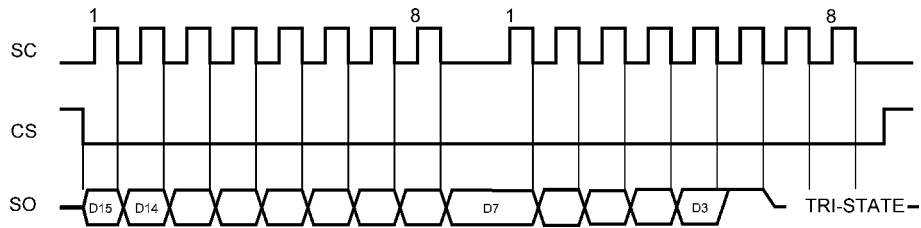
D0 ~ D1: 未定義ビット。TRI-STATE が SI/O に送信されます。

D2 ~ D15: 製造メーカ / デバイス ID データ。このレジスタは、LM74 がシャットダウン・モードになるたびにアクセスされます。

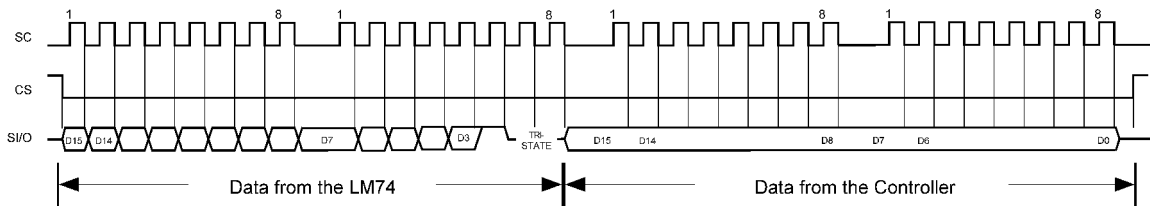
2.0 シリアル・バス・タイミング図



a) Reading Continuous Conversion - Single Eight-Bit Frame



b) Reading Continuous Conversion - Two Eight-Bit Frames



c) Writing Shutdown Control

FIGURE 7. Timing Diagrams

3.0 アプリケーション・ヒント

LM74 のような温度センサ IC で温度を測定する場合、所望の結果を得るには、センサがダイ自身の温度を測定することを理解していなければなりません。LM74 の場合には、ダイと外界の間のもっとも優れた温度検出経路は、LM74 の端子を介した経路です。SO-8 パッケージでは、LM74 のすべての端子がダイ温度に対する効果が等しくなります。これらの端子は、LM74 のダイへの良い温度検出経路を代表しているため、LM74 は、実装されたプリント回路基板の温度を正確に測定できます。プラスチック・パッケージと LM74 のダイの温度検出経路の影響は小さいです。周囲温度がプリント回路基板の温度と著しく異なっている場合には、測定温度の影響は小さいです。

プローブタイプのアプリケーションでは、LM74 をシールド・メタル・チューブの内部に実装し、バスに浸したり、タンクの細い穴にねじ込むこともできます。LM74 およびその配線と回路は、一般の IC と同様にリークや腐食を防止するために絶縁し、乾いた状態を保つ必要があります。これは特に結露するような低い温度で動作する場合にあてはまります。LM74 およびその配線と回路のリークや腐食を防止するために、プリント基板のコーティング、ワニス、お

よび Humiseal などのエポキシ塗布や侵漬がよく使用されます。

3.1 micro SMD の光感受性

micro SMD パッケージの LM74 は、紫外光にさらさないよう注意してください。micro SMD パッケージの構造上、通常のパッケージのように、エポキシ樹脂によってダイ（ウェハー）が完全には遮蔽されていません。ただし、LM74 の micro SMD パッケージを太陽光に当てても、すぐに出力の読み取り値に変化が生ずることはありません。当社の実験では、ダイの回路側（ハンダ・ハンブ側）に中心波長 254nm の照度の高い ($1\text{mW}/\text{cm}^2$) 紫外光を 20 分以上にわたって直接照射すると、LM74 の EEPROM のセル情報が消去されることがわかっています。セルの情報が失われても LM74 は機能し続けますが、EEPROM は測定値の補正データの格納に使用しているため、仕様で規定されている温度精度を得られなくなります。光はパッケージの側面からも同様に入り込むので、デバイスを基板に搭載した後も、紫外光にはさらさないことを推奨します。

4.0 代表的なアプリケーション

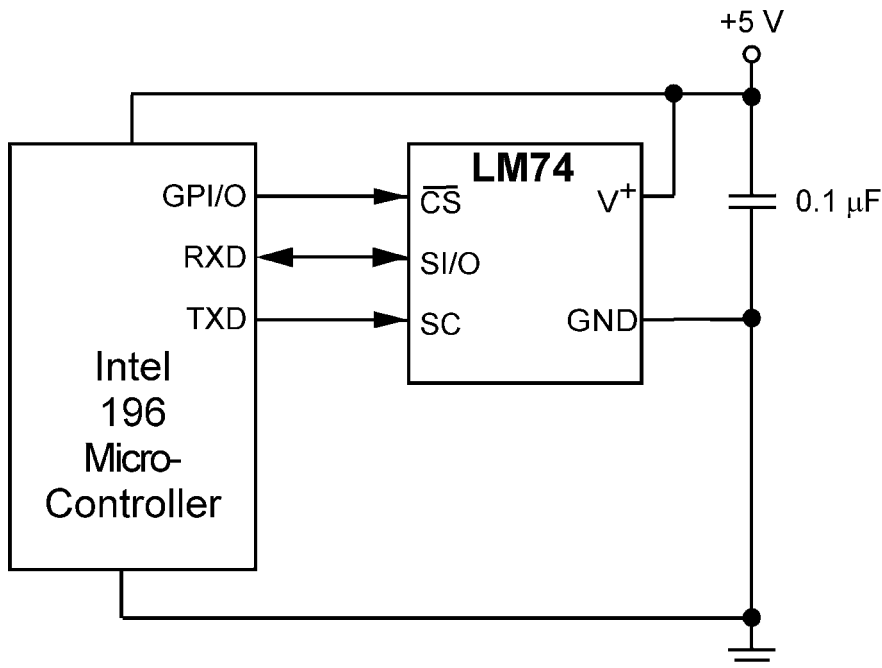


FIGURE 8. Temperature monitor using Intel 196 processor

4.0 代表的なアプリケーション (つづき)

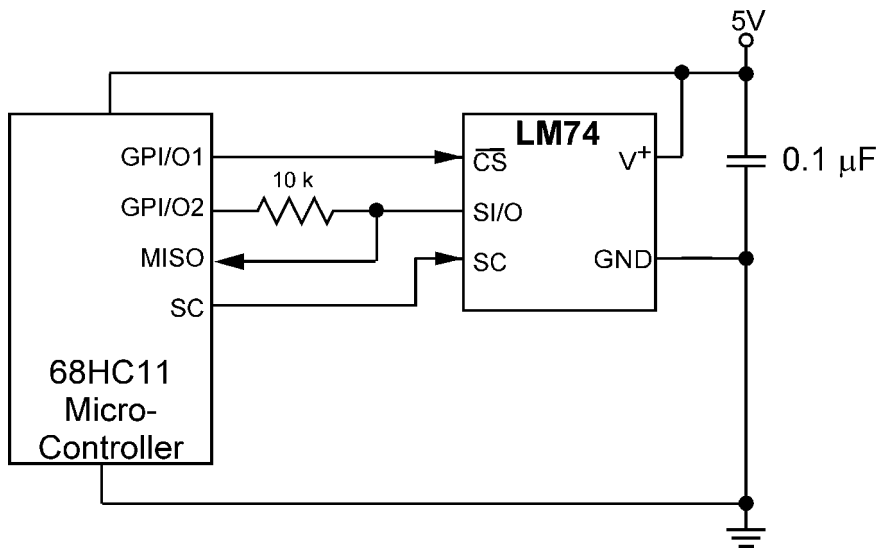
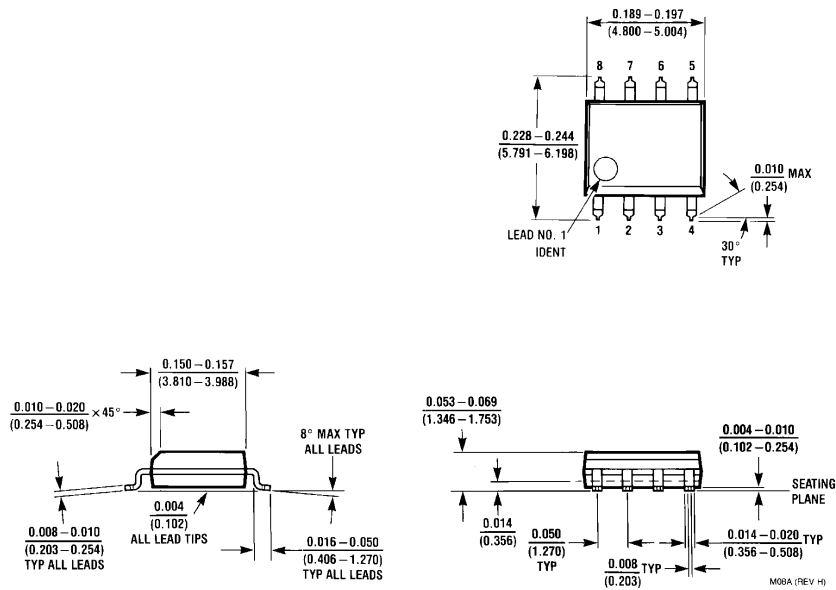
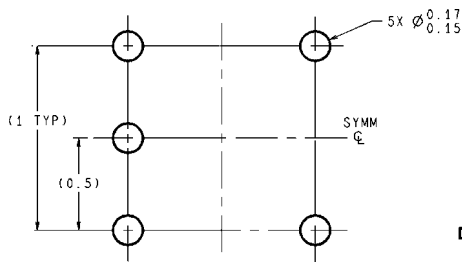


FIGURE 9. LM74 digital input control using micro-controller's general purpose I/O

外形寸法図 特記のない限り inches(millimeters)

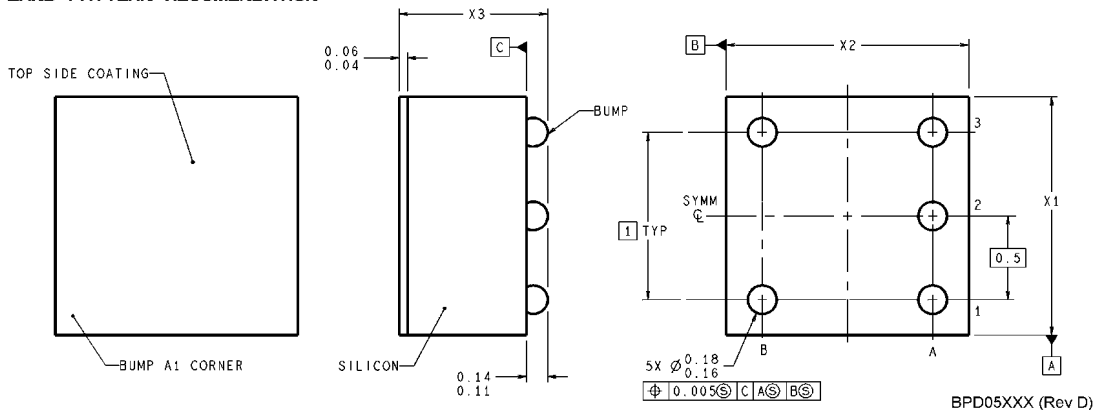


8-Lead Molded Small Outline Package
Order Number LM74CIM-3, LM74CIMX-3, LM74CIM-5 or LM74CIMX-5
NS Package Number M08A



DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS

LAND PATTERN RECOMENDATION



BPD05XXX (Rev D)

5-Bump micro SMD Ball Grid Array Package
Order Number LM74CIBP-3, LM74CIBPX-3, LM74CIBP-5, LM74CIBPX-5
NS Package Number BPD05MPB
 The following dimensions apply to the BPD05MPB package
 shown above: X1 = 1565µm ± 30µm, X2 = 1615µm ± 30µm, X3 = 850µm ± 50µm.

* micro SMD を実装するためには、PCB レイアウト、ハンダマスクの設計が重要になります。
 micro SMD の実装に関するアプリケーション・ノート AN-1112 を必ず参照してください。

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

技術資料 (日本語 / 英語) はホームページより入手可能です。

<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下さい。



0120-666-116