

LM70

LM70 SPI/MICROWIRE 10-Bit plus Sign Digital Temperature Sensor



Literature Number: JAJ687

LM70

SPI/MICROWIRE インタフェース対応 10 ビット + サイン・デジタル温度センサ

概要

LM70 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、LLP および MSOP8 ピン・パッケージで供給されます。ホストプロセッサは、いつでも LM70 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に最適です。

LM70 は、- 55 ~ + 150 の動作温度範囲に対して 10 ビット + サインの温度分解能 (LSB あたり 0.25) を備えています。

LM70 は 2.65V ~ 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で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。

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
- OA 機器

電気的テストシステム

- 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
- DTCXO モジュール
- UPS

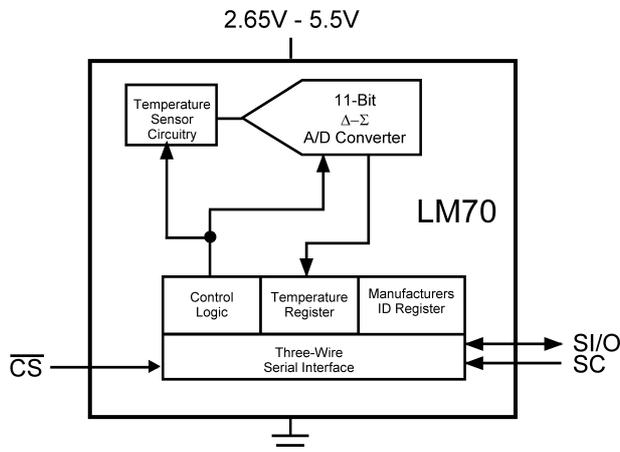
特長

- 0.25 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 パス・インタフェースを装備
- MSOP-8 および LLP-8 パッケージによる省スペース
- UL 規格に適合 

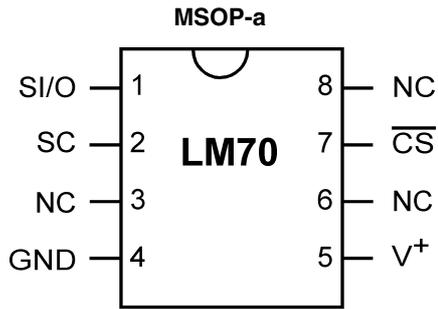
主な仕様

電源電圧		2.65V ~ 5.5V
電源電流	通常動作時	260 μ A (代表値)
		490 μ A (最大)
	シャットダウン時	12 μ A (代表値)
検出精度		
	- 40 ~ + 85	\pm 2 (最大)
	- 10 ~ + 65	+ 1.5/ - 2 (最大)
	- 55 ~ + 125	+ 3/ - 2 (最大)
	- 55 ~ + 150	+ 3.5/ - 2 (最大)

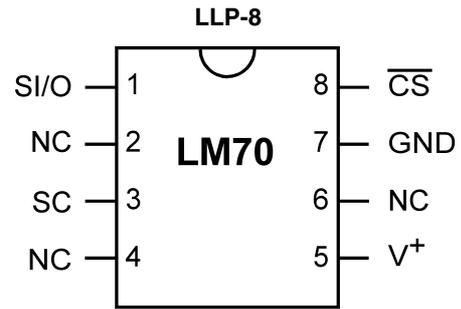
機能ブロック図



ピン配置図



TOP VIEW
 NS Package Number MUA08A



TOP VIEW
 NS Package Number LDA08A

製品情報

Order Number	Package Marking	NS Package Number	Supply Voltage	Transport Media
LM70CILD-3	T33	LLP-8, LDA08A	2.65V to 3.6V	1000 Units in Tape and Reel
LM70CILDX-3	T33	LLP-8, LDA08A	2.65V to 3.6V	4500 Units in Tape and Reel
LM70CILD-5	T35	LLP-8, LDA08A	4.5V to 5.5V	1000 Units in Tape and Reel
LM70CILDX-5	T35	LLP-8, LDA08A	4.5V to 5.5V	4500 Units in Tape and Reel
LM70CIMM-3	T04C	MSOP-8, MUA08A	2.65V to 3.6V	1000 Units in Tape and Reel
LM70CIMMX-3	T04C	MSOP-8, MUA08A	2.65V to 3.6V	3500 Units in Tape and Reel
LM70CIMM-5	T03C	MSOP-8, MUA08A	4.5V to 5.5V	1000 Units in Tape and Reel
LM70CIMMX-5	T03C	MSOP-8, MUA08A	4.5V to 5.5V	3500 Units in Tape and Reel

端子説明

端子名	SOP-8 端子 #	LLP-8 端子 #	機能	代表的な接続
SI/O	1	1	入出力：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	3	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
GND	4	7	電源グラウンド	グラウンドと接続
V^+	5	5	正の電源電圧入力	2.65V ~ 5.5V の DC 電源電圧に接続。 0.1 μ F のセラミック・コンデンサでバイパスしてください。
\overline{CS}	7	8	チップ・セレクト入力	コントローラから
NC	3, 6, 8	2, 4, 6	未接続	これらの端子はいかなる方法でも LM70 のダイには接続されていません。

代表的なアプリケーション

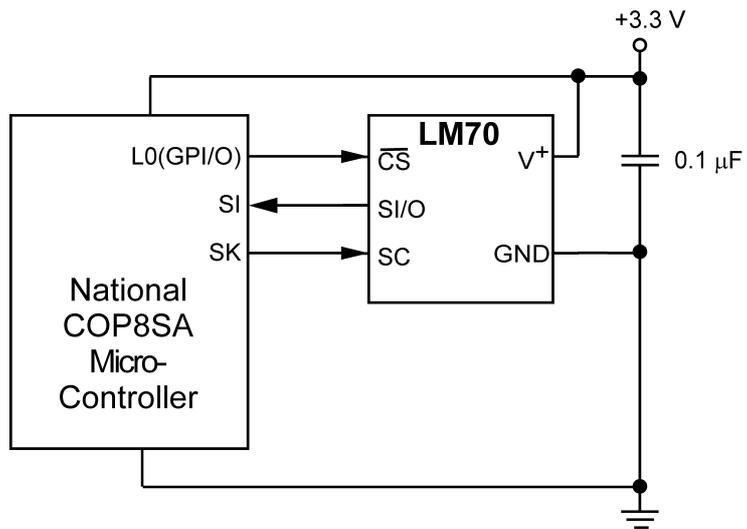


FIGURE 1. COP Microcontroller Interface

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。
関連する電気的信頼性試験方法の規格を参照ください。

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	
MSOP-8 および LLP-8 パッケージ (Note 3)	
ペーパフェーズ (60 秒)	215
赤外線 (15 秒)	220

ESD 耐性 (Note 4)

人体モデル	3000V
マシンモデル	300V

動作定格

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

温度 - デジタル変換電気的特性

特記のない限り、以下の仕様は LM70-3 に対しては、V⁺ = 2.65V ~ 3.6V、LM70-5 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 °C に対して適用されます。

Parameter	Conditions	Typical (Note 7)	LM70-5 Limits (Note 8)	LM70-3 Limits (Note 8)	Units (Limit)
Temperature Error (Note 6)	T _A = -10°C to +65°C		+1.5/-2.0	+1.5/-2.0	°C (max)
	T _A = -40°C to +85°C		±2.0	±2.0	°C (max)
	T _A = -55°C to +125°C		+3.0/-2.0	+3.0/-2.0	°C (max)
	T _A = -55°C to +150°C		+3.5/-2.0	+3.5/-2.0	°C (max)
Resolution		11			Bits
		0.25			°C
Temperature Conversion Time	(Note 9)	140	210	210	ms (max)
Quiescent Current	Serial Bus Inactive	260	490	490	µA (max)
	Serial Bus Active	260			µA
	Shutdown Mode	12			µA

ロジック電気的特性

デジタル DC 電気的特性

特記のない限り、以下の仕様は LM70-3 に対しては、V⁺ = 2.65V ~ 3.6V、LM70-5 に対しては、V⁺ = 4.5V ~ 5.5V 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} ~ 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 °C 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⁺ x 0.7 V⁺ + 0.3	V (min) V (max)
V _{IN(0)}	Logical "0" Input Voltage			-0.3 V⁺ x 0.3	V (min) V (max)
	Input Hysteresis Voltage	V ⁺ = 2.65V to 3.6V	0.8	0.27	V (min)
		V ⁺ = 4.5V to 5.5V	0.8	0.35	V (min)
I _{IN(1)}	Logical "1" Input Current	V _{IN} = V ⁺	0.005	3.0	µA (max)
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 µA		2.4	V (min)
V _{OL}	Low Level Output Voltage	I _{OL} = +2 mA		0.4	V (max)
I _{O_TRI-STATE}	TRI-STATE Output Leakage Current	V _O = GND		-1	µA (min)
		V _O = V ⁺		+1	µA (max)

ロジック電気的特性 (つづき)

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 LM70-3 に対しては、 $V^+ = 2.65V \sim 3.6V$ 、LM70-5 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			70	ns (max)
t_5	\overline{CS} High to Data Out (SO) TRI-STATE			200	ns (min)
t_6	SC (Clock) High to Data In (SI) Hold Time			60	ns (min)
t_7	Data In (SI) Set-Up Time to SC (Clock) High			30	ns (min)

タイミング図

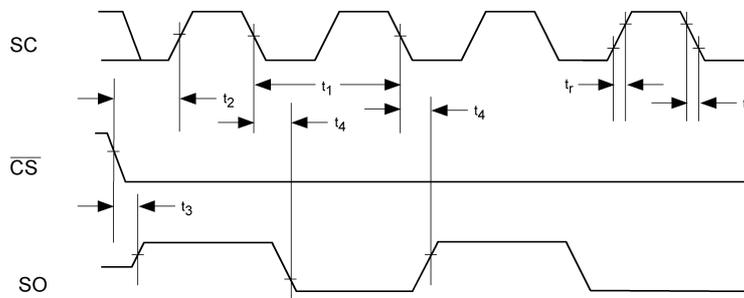


FIGURE 2. Data Output Timing Diagram

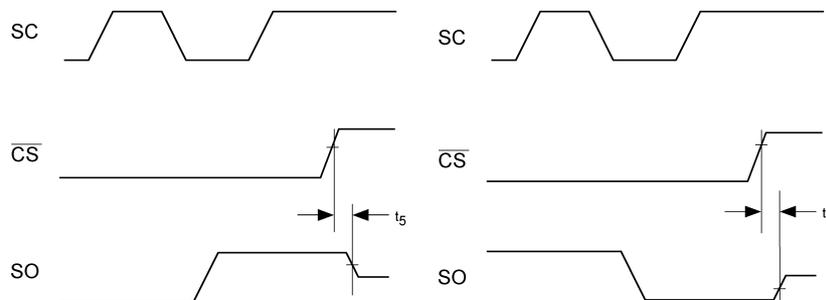


FIGURE 3. TRI-STATE Data Output Timing Diagram

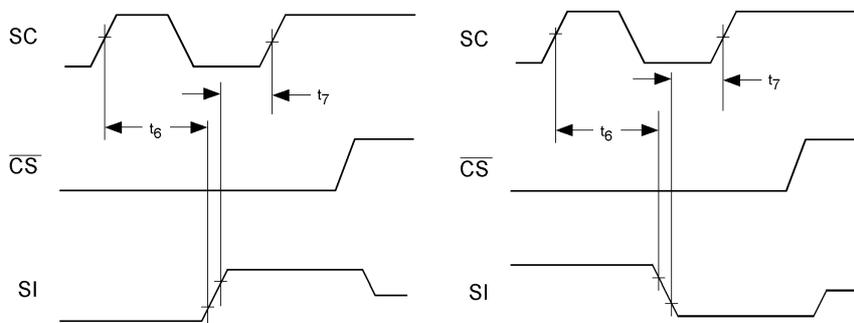


FIGURE 4. Data Input Timing Diagram

電気的特性

- 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。
- Note 2:** いずれかの端子で入力電圧 (V_I) が電源電圧を超えた場合 ($V_I < GND$ または $V_I > +V_S$)、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 の電流を流せる端子数は 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、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」の項を参照ください。
- 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 Ω 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:** 高温で動作させたときは、LM70 の製品寿命は短くなります。LM70 の接合部・周囲温度間熱抵抗 (θ_{JA}) は、プリント回路基板に実装した場合に 200 $^{\circ}C/W$ と規定されています。

Device Number	NS Package Number	Thermal Resistance (θ_{JA})
LM70CILD	LDA08A	51.3 $^{\circ}C/W$
LM70CIMM	MUA08A	200 $^{\circ}C/W$

- Note 6:** LM70CILD および LM70CIMM は、2.65V ~ 5.5V の電源電圧範囲で動作します。- 10 $^{\circ}C$ ~ + 65 $^{\circ}C$ 、- 40 $^{\circ}C$ ~ + 85 $^{\circ}C$ 、- 55 $^{\circ}C$ ~ + 125 $^{\circ}C$ 、- 55 $^{\circ}C$ ~ + 150 $^{\circ}C$ の各温度範囲での "Temperature Error" は、電源電圧の公称値からの $\pm 5\%$ 変動により生じる誤差を含みます。"Temperature Error" 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。
- Note 7:** 代表値 (Typical) は、 $T_A = 25^{\circ}C$ 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にのみ規定されています。LM70 は変換状態に関係なくいつでも読み出しが可能です (LM70 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押えてください。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において、0.64 の誤差を招きます。

電気的特性 (つづき)

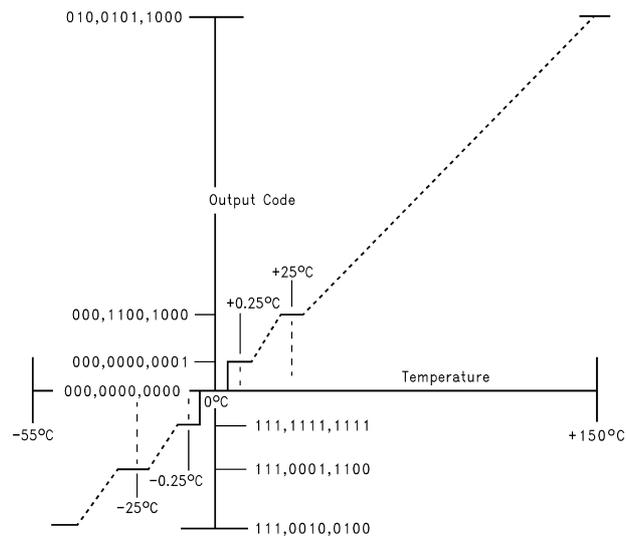


FIGURE 5. Temperature-to-Digital Transfer Function (Non-linear scale for clarity)

TRI-STATE テスト回路

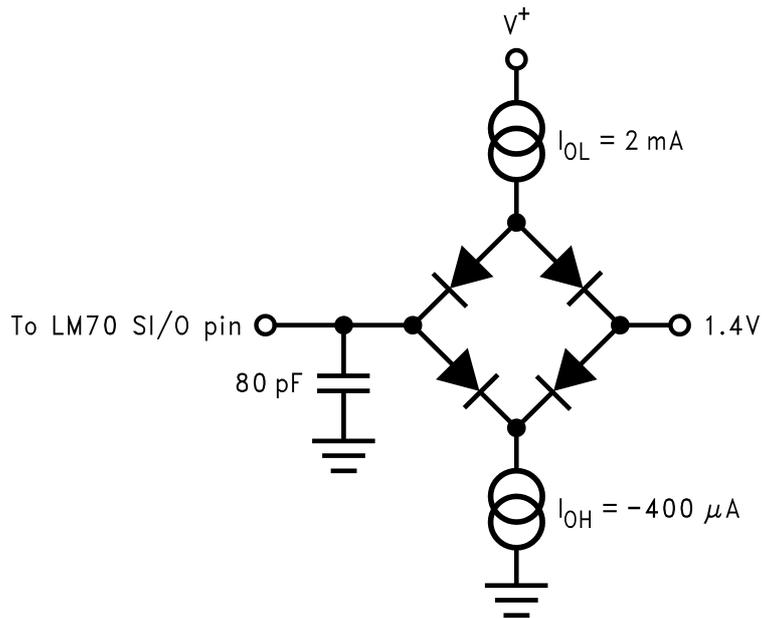
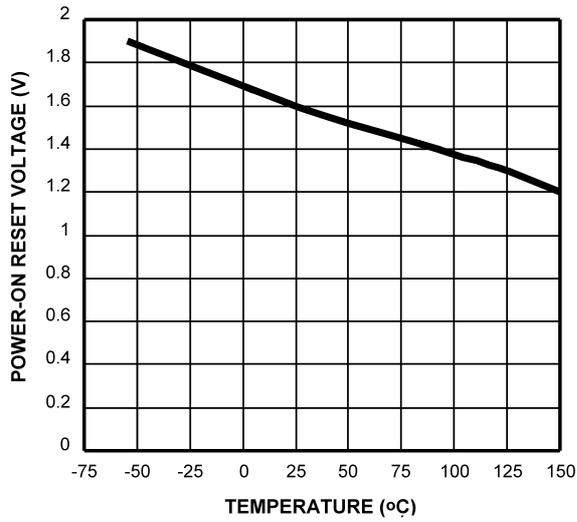


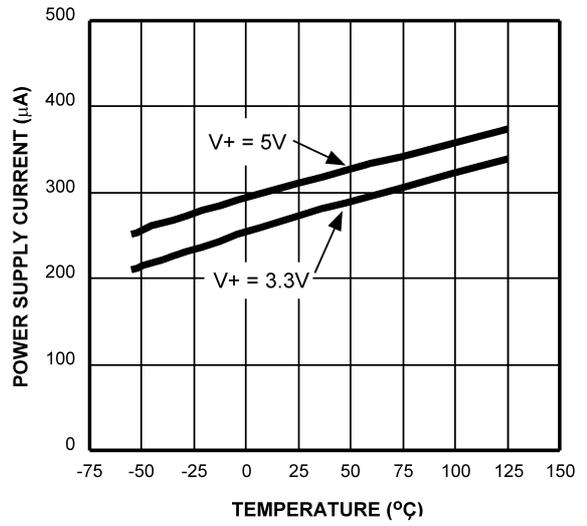
FIGURE 6.

代表的な性能特性

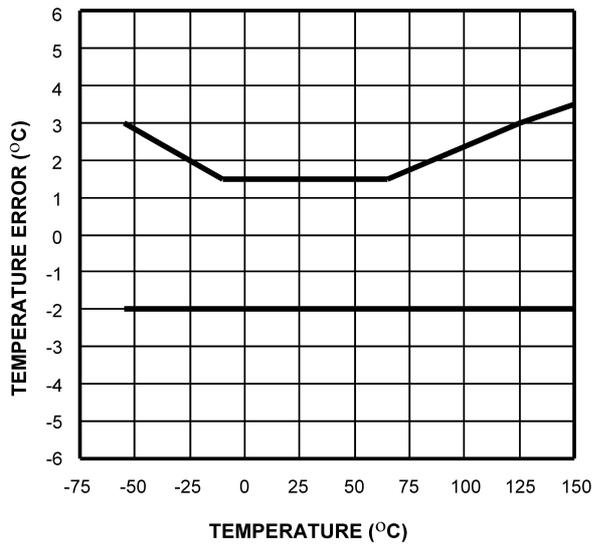
Average Power-On Reset Voltage vs Temperature



Static Supply Current vs Temperature



Temperature Error



1.0 機能説明

LM70 温度センサは、バンドギャップ型の温度センサと 10 ビット + サイン ADC (デルタ・シグマ型 A/D コンバータ) を組み込んでいます。LM70 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において消費電流を最適化できます。製造メーカー ID レジスタは、LM70 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

LM70 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、LM70 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、LM70 はパワーダウンモードとして認識されます。パワーアップ直後は、最初の温度変換が終了するまで、LM70 は任意の誤ったコードを出力します。

1.2 シリアル・バス・インタフェース

LM70 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が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・パルスで構成されます。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。

\overline{CS} が High のときは、SI/O は TRI-STATE[®] になります。通信は、チップ・セレクト (\overline{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、 \overline{CS} を High にしてはなりません。 \overline{CS} を Low にすると、シリアル I/O 端子 (SI/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ることができます。以降のデータ・ビットも、SC の立ち下がりが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 (10 ビット)、High (3 ビット)) が送信されると、SI/O ラインは TRI-STATE になります。 \overline{CS} は送信期間中いつでも High にできます。変換の途中で \overline{CS} が Low になった場合は、LM70 は変換を終了し、出力シフト・レジスタは \overline{CS} が再び High に戻された後にアップデートされます。

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。LM70 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。LM70 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。LM70 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、LM70 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。LM70 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 (通常動作)
- 01 hex (通常動作)
- 03 hex (通常動作)
- 07 hex (通常動作)
- 0F hex (通常動作)
- 1F hex (通常動作)
- 3F hex (通常動作)
- 7F hex (通常動作)

- FF hex (シャットダウン、製造メーカー ID 送信)

上記以外のコードを送信すると、LM70 はテスト・モードになる場合があります。テスト・モードは、プロダクション・テスト時に LM70 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。LM70 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 LM70 を連続変換モードにできます。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 LM70 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、11 ビットの、LSB (最下位ビット) が 0.25 に対応する 2 の補数形式で表示されます。

Temperature	Digital Output	
	Binary	Hex
+150°C	0100 1011 0001 1111	4B 1Fh
+125°C	0011 1110 1001 1111	3E 9Fh
+25°C	0000 1100 1001 1111	0B 9Fh
+0.25°C	0000 0000 0011 1111	00 3Fh
0°C	0000 0000 0001 1111	00 1Fh
-0.25°C	1111 1111 1111 1111	FF FFh
-25°C	1111 0011 1001 1111	F3 9Fh
-55°C	1110 0100 1001 1111	E4 9Fh

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 7c に示すように、LM70 に XX FF を書き込むことで有効にします。1.2 項で説明しています。LM70 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 10mA 未満に低下します。シャットダウン・モードでは、LM70 は常に 1000 0001 0000 00XX を出力します。これは製造メーカー ID / 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

LM70 には、温度レジスタ、構成レジスタ、および製造メーカー / 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ー / 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 XX 00 hex の場合、連続変換モードを有効にします。

Note: D0 ~ D15 を他のどの値に設定した場合も、LM70 は製造メーカーのテスト・モードになり、そのときに LM70 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 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	LSB	1	1	1	X	X

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

D5 ~ D15: 温度データビット。2 の補数表示で 1LSB = 0.25 。

D2 ~ D4: 常に High に設定されます。

1.5.3 製造メーカー / デバイス ID レジスタ

(Read Only)

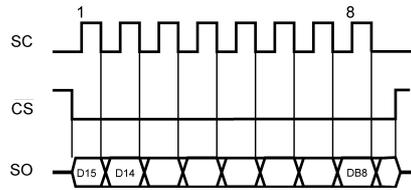
D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	X	X

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

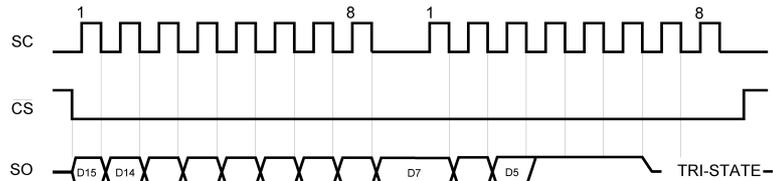
D5 ~ D15: 製造メーカー ID データ。このレジスタは、LM70 がシャットダウン・モードになるたびにアクセスされます。

D2 ~ D4: 常に Low に設定されます。

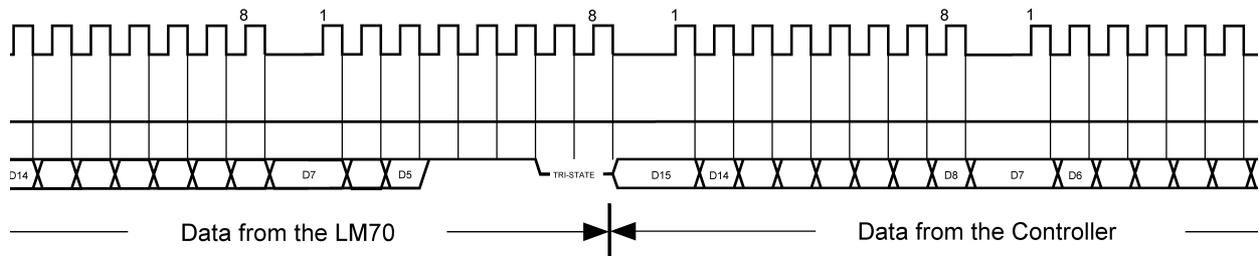
2.0 シリアル・バス・タイミング図



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

LM70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する必要があります。LM70 の場合には、ダイと外界との間の最も優れた温度検出経路は、LM70 の端子を介した経路です。MSOP-8 パッケージの場合は、グラウンド端子が LM70 のダイの裏面に接続されているため、ダイの温度に最も影響を与えるのはグラウンド端子になります。ただし、それ以外の端子も LM70 のダイの温度に若干影響するので、無視できません。LM70 では、温度がダイから各端子に良く伝わるため、プリント回路基板に LM70 を実装すれば、その基板温度の正確な測定値が得られます。プラスチックパッケージと LM70 のダイと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。

プローブタイプの実装では、LM70 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。LM70 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。LM70 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、Humiseal などのエポキシ塗布や浸漬がよく使用されます。

4.0 代表的なアプリケーション

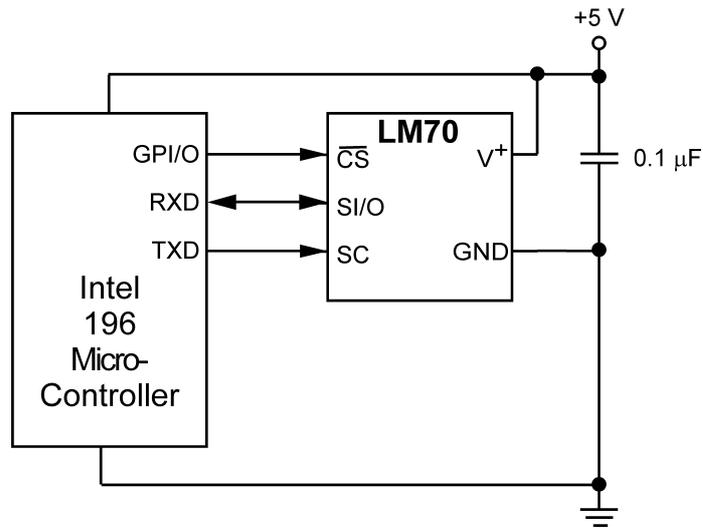


FIGURE 8. Temperature monitor using Intel 196 processor

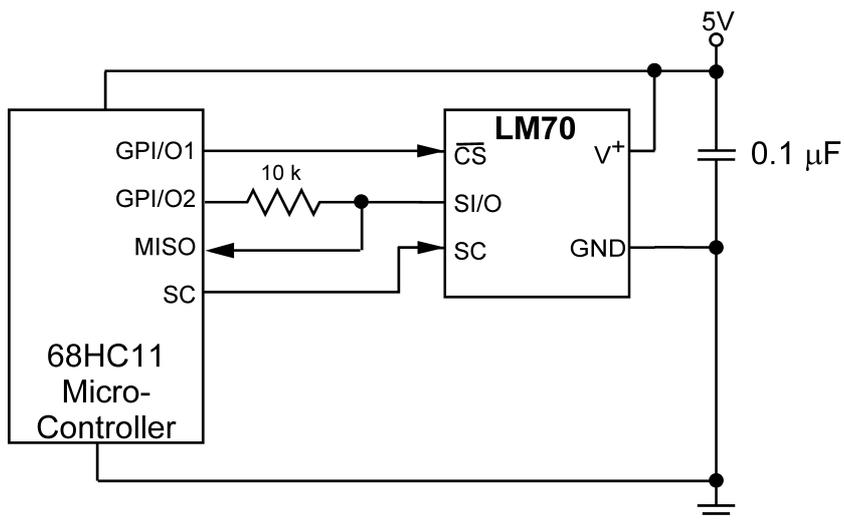
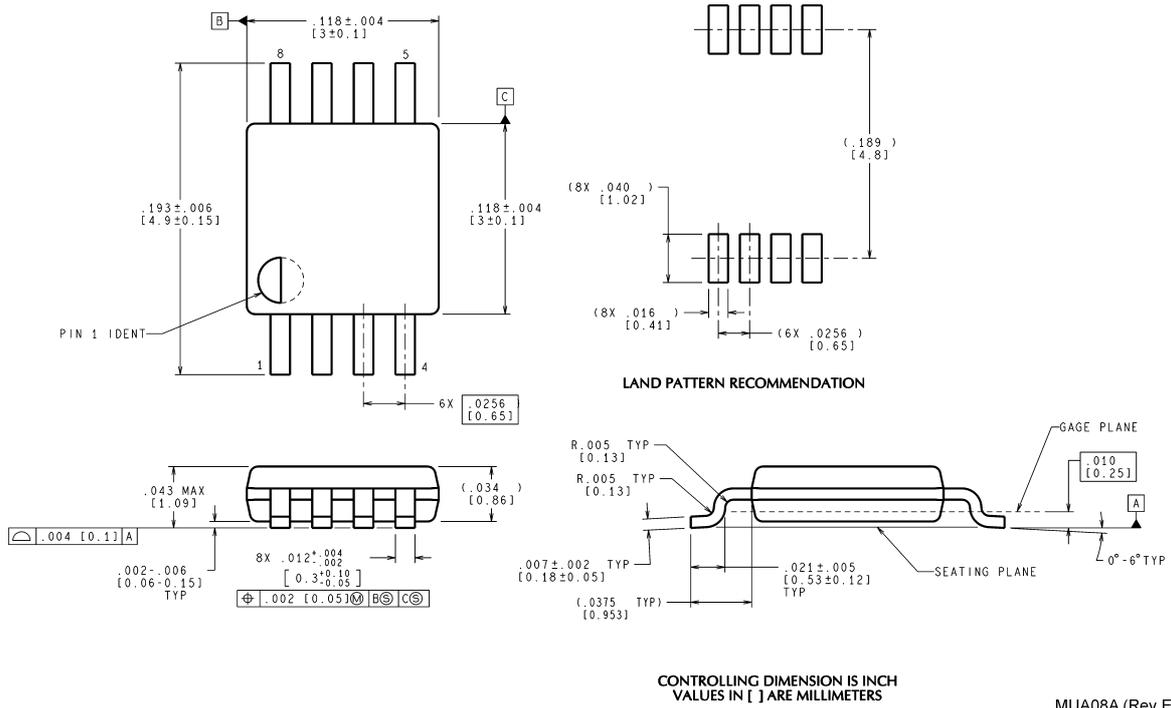


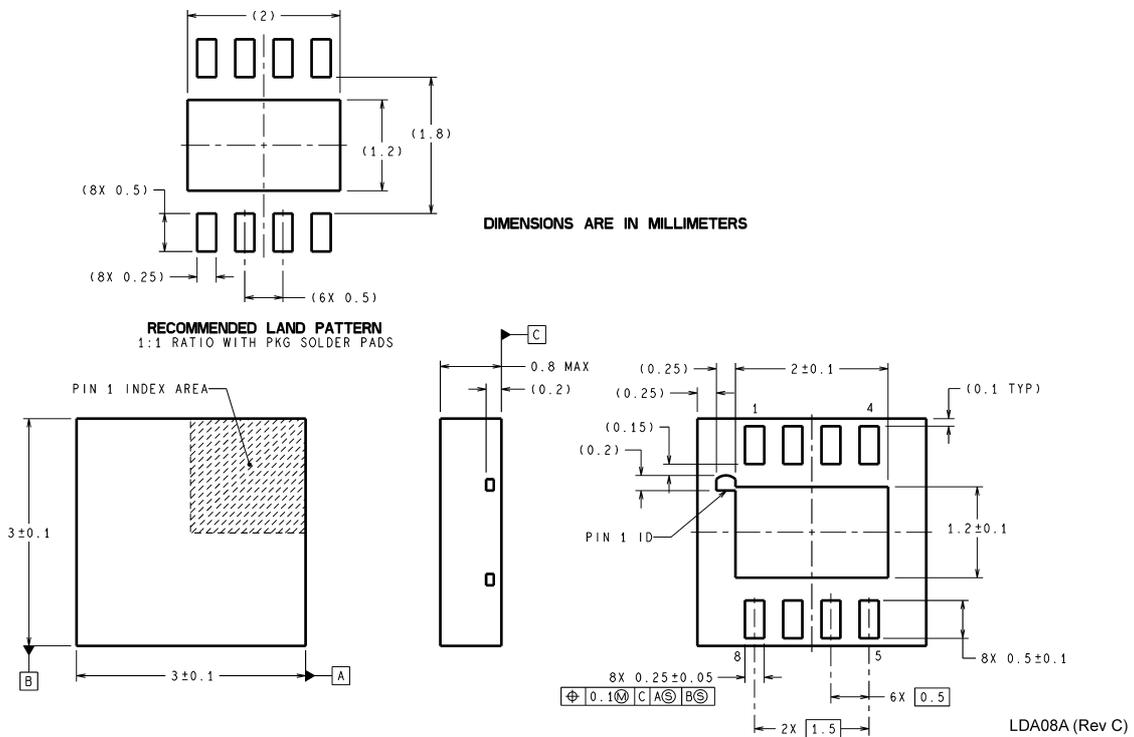
FIGURE 9 LM70 digital input control using micro-controller's general purpose I/O.

外形寸法図 特記のない限り inches (millimeters)



MUA08A (Rev E)

8-Lead Molded Mini Small Outline Package (MSOP)
(JEDEC REGISTRATION NUMBER M0-187)
Order Number LM70C1MM-3, LM70C1MMX-3, LM70C1MM-5 or LM70C1MMX-5
NS Package Number MUA08A



8-Lead Molded Leadless Leadframe Package
Order Number LM70CILD-3, LM70CILDX-3, LM70CILD-5 or LM70CILDX-5
NS Package Number LDA08A

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 © 2006 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