

LM19

LM19 2.4V, 10mA, TO-92 Temperature Sensor



Literature Number: JAJ950

LM19

2.4V 電源電圧動作、10μA、TO-92 パッケージ、アナログ温度センサ

概要

LM19 は、- 55 ~ + 130 の温度範囲で動作する高精度のアナログ出力型 CMOS IC 温度センサです。電源の動作範囲は + 2.4V ~ + 5.5V です。LM19 の伝達関数はリニアな部分が圧倒的ですが、それでも予測可能なわずかな放物線曲率が存在します。放物線伝達関数に対する LM19 の規格精度は、+ 30 の室温で ± 2.5 です。温度誤差は直線的に増大し、温度範囲の両極限で最大 ± 3.8 に達します。温度範囲は電源電圧によって影響します。2.7V ~ 5.5V の電源電圧では、温度範囲の両極限は + 130 と - 55 です。電源電圧を 2.4V に下げると、保証動作温度範囲は - 30 ~ + 130 です。

LM19 の待機時消費電流は 10μA (最大) のため静止空気中での自己発熱が非常に少なく、0.02 未満に抑えられています。LM19 自体特別なシャットダウン機能は持っていませんが、LM19 の低消費電力により、ロジック・ゲートを LM19 の電源に使用すればシャットダウンができます。

アプリケーション

携帯電話 / PHS
コンピュータ
電源モジュール

バッテリーパック / 充電器

FAX / プリンタ

水晶発振器モジュール / デジタル TCXO

HVAC

ディスク・ドライブ

液晶ディスプレイ

特長

定格は - 55 ~ + 130 の全範囲にわたって規定 TO-92 パッケージで提供

曲率誤差が予測可能

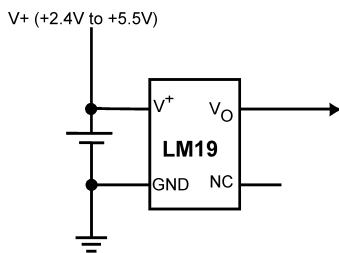
リモート・アプリケーションに最適

UL 規格  に適合

主な仕様

精度 @30	± 2.5 (max)
精度 @ + 130 ~ - 55	± 3.5, ± 3.8 (max)
動作規定温度範囲	+ 2.4V ~ + 5.5V
待機時消費電流	10 μA (max)
非線形性	± 0.4 % (typ)
出力インピーダンス	160 (max)
ロード・レギュレーション 0 μA < I _L < + 16 μA	- 2.5 mV (max)

代表的なアプリケーション



$$V_O = (-3.88 \times 10^{-6} \times T^2) + (-1.15 \times 10^{-2} \times T) + 1.8639$$

$$T = -1481.96 + \sqrt{2.1962 \times 10^6 + \frac{(1.8639 - V_O)}{3.88 \times 10^{-6}}}$$

T は温度、V_O は LM19 の測定結果出力電圧です。

Output Voltage vs Temperature

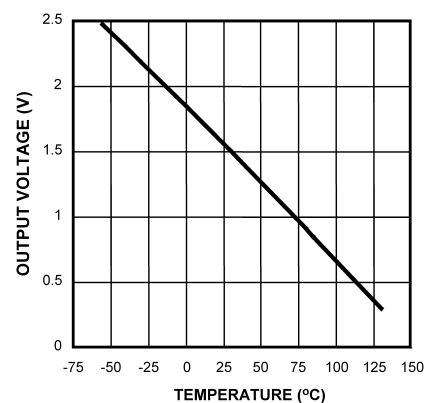
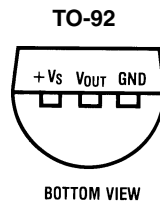


FIGURE 1. Full-Range Celsius (Centigrade) Temperature Sensor (- 55 ~ + 130)
Operating from a Single Li-Ion Battery Cell

代表的なアプリケーション (つぎ)

Temperature (T)	Typical V_O
+130°C	+303 mV
+100°C	+675 mV
+80°C	+919 mV
+30°C	+1515 mV
+25°C	+1574 mV
0°C	+1863.9 mV
-30°C	+2205 mV
-40°C	+2318 mV
-55°C	+2485 mV

ピン配置図



See NS Package Number Z03A

製品情報

Order Number	Temperature Accuracy	Temperature Range	NS Package Number	Device Marking	Transport Media
LM19CIZ	±3.8°C	-55°C to +130°C	Z03A	LM19CIZ	Bulk

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	+ 6.5V ~ - 0.2V
出力電圧	(V ⁺ + 0.6 V) ~ - 0.6 V
出力電流	10 mA
各ピンの入力電流 (Note 2)	5 mA
保存温度範囲	- 65 ~ + 150
最大接合部温度 (T _{JMAX})	+ 150
ESD 耐性 (Note 3)	
人体モデル	2500 V
マシン・モデル	250 V

リード温度

TO-92 パッケージ
ハンダ付け (3 秒)

+ 240

動作定格 (Note 1)

温度範囲

2.4 V V⁺ 2.7 VT_{MIN} T_A T_{MAX}- 30 T_A + 1302.7 V V⁺ 5.5 V- 55 T_A + 130定格電源電圧範囲 (V⁺)

+ 2.4 V ~ + 5.5 V

熱抵抗 (θ_{JA})(Note 4)

TO-92

150 /W

電気的特性

特記のない限り、以下の仕様は V⁺ = + 2.7V_{DC} 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。

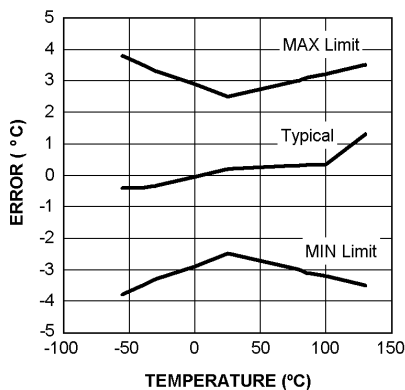
Parameter	Conditions	Typical (Note 5)	LM19C	Units (Limit)
			Limits (Note 6)	
Temperature to Voltage Error V _O = (-3.88×10 ⁻⁶ ×T ²) + (-1.15×10 ⁻² ×T) + 1.8639V (Note 7)	T _A = +25°C to +30°C		±2.5	°C (max)
	T _A = +130°C		±3.5	°C (max)
	T _A = +125°C		±3.5	°C (max)
	T _A = +100°C		±3.2	°C (max)
	T _A = +85°C		±3.1	°C (max)
	T _A = +80°C		±3.0	°C (max)
	T _A = 0°C		±2.9	°C (max)
	T _A = -30°C		±3.3	°C (min)
	T _A = -40°C		±3.5	°C (max)
	T _A = -55°C		±3.8	°C (max)
Output Voltage at 0°C		+1.8639		V
Variance from Curve		±1.0		°C
Non-Linearity (Note 8)	-20°C ≤ T _A ≤ +80°C	±0.4		%
Sensor Gain (Temperature Sensitivity or Average Slope) to equation: V _O = -11.77 mV/°C×T + 1.860V	-30°C ≤ T _A ≤ +100°C	-11.77	-11.0 -12.6	mV/°C (min) mV/°C (max)
Output Impedance	0 μA ≤ I _L ≤ +16 μA (Notes 10, 11)		160	Ω (max)
Load Regulation (Note 9)	0 μA ≤ I _L ≤ +16 μA (Notes 10, 11)		-2.5	mV (max)
Line Regulation	+2.4 V ≤ V ⁺ ≤ +5.0V		+3.7	mV/V (max)
	+5.0 V ≤ V ⁺ ≤ +5.5 V		+11	mV (max)
Quiescent Current	+2.4 V ≤ V ⁺ ≤ +5.0V	4.5	7	μA (max)
	+5.0V ≤ V ⁺ ≤ +5.5V	4.5	9	μA (max)
	+2.4 V ≤ V ⁺ ≤ +5.0V	4.5	10	μA (max)
Change of Quiescent Current	+2.4 V ≤ V ⁺ ≤ +5.5V	+0.7		μA
Temperature Coefficient of Quiescent Current		-11		nA/°C
Shutdown Current	V ⁺ ≤ +0.8 V	0.02		μA

電気的特性 (つづき)

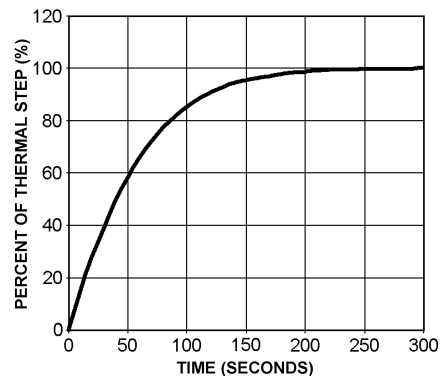
- Note 1:** 「絶対最大定格」とは、IC に破壊が発生する可能性があるリミット値をいいます。「動作定格」とはデバイスが機能する条件を示しますが、特定の性能リミット値を示すものではありません。保証された仕様、および試験条件については「電気的特性」を参照してください。保証された仕様は「電気的特性」に記載されている試験条件においてのみ適用されます。デバイスが記載の試験条件下で動作しない場合、いくつかの性能特性が低下することがあります。
- Note 2:** いずれかのピンで入力電圧 (V_I) が電源電圧を超えた場合 ($V_I < \text{GND}$ または $V_I > V^+$)、そのピンの入力電流を 5mA 以下に制限しなければなりません。
- Note 3:** 人体モデルの場合、100pF のコンデンサから直列抵抗 1.5k Ω を通して各ピンに放電させます。マシン・モデルの場合は、200pF のコンデンサから直接各ピンに放電させます。
- Note 4:** 接合部から周囲環境への熱抵抗 (θ_{JA}) は、ヒート・シンクなし、無風状態の場合の規格値です。
- Note 5:** 代表値 (Typical) は、 $T_J = T_A = +25$ で得られる最も標準的な数値です。
- Note 6:** リミット値はナショナル・セミコンダクターの平均出荷品質レベル AOQL に基づき保証されます。
- Note 7:** 精度は、規格の電圧、電流、温度 (単位表現) 条件における測定結果と計算結果の出力電圧との間の誤差として定義されています。
- Note 8:** 非線形性は、規格の温度範囲における、計算結果の出力電圧 vs. 温度曲線の理想直線からの偏差として定義されています。
- Note 9:** レギュレーションは、低デューティ・サイクルを用いたパルステストにより、一定の接合部温度で測定したものです。温度上昇の影響による出力電圧変動は、内部消費電力と熱抵抗の積で計算されます。
- Note 10:** 負電流は LM19 に流入する電流であり、正電流は LM19 から流出する電流です。この規定に従うと、LM19 の供給可能なシンク電流は約 -1 μ A であり、同ソース電流は約 +16 μ A です。
- Note 11:** ロード・レギュレーションまたは出力インピーダンスの規格値は +2.4V ~ +5.5V の電源範囲に対して適用されます。
- Note 12:** ライン・レギュレーションは最大電源入力電圧における出力電圧を最低電源入力電圧における出力電圧から引いて計算されます。

代表的な性能特性

Temperature Error vs. Temperature



Thermal Response in Still Air



1.0 LM19 の伝達関数

LM19 の伝達関数は、表現を変えて様々な精度で表せます。25 $^{\circ}$ C 付近で良好な精度が求められる単純な線形の伝達関数は次式で表されます。

$$V_O = -11.69 \text{ mV/}^{\circ}\text{C} \times T + 1.8663 \text{ V}$$

-55 $^{\circ}$ C ~ +130 $^{\circ}$ C の全動作温度範囲にわたっては、次式の放物線伝達関数を使用すると、最良の精度を得られます。

$$V_O = (-3.88 \times 10^{-6} \times T^2) + (-1.15 \times 10^{-2} \times T) + 1.8639$$

これを T について解くと、次式が得られます。

$$T = -1481.96 + \sqrt{2.1962 \times 10^6 + \frac{(1.8639 - V_O)}{3.88 \times 10^{-6}}}$$

限られた温度範囲では、その範囲について最良の結果が求められる勾配とオフセットを計算すると、線形伝達関数を利用できます。線形伝達関数は、LM19 の放物線伝達関数から計算できます。線形伝達関数の勾配は、次式を使用して計算できます。

$$m = -7.76 \times 10^{-6} \times T - 0.0115$$

T は対象となる温度範囲の中間点であり、m の単位は V/ $^{\circ}$ C です。例えば、 $T_{\min} = -30$ ~ $T_{\max} = +100$ の温度範囲については、

$$T = 35$$

$$m = -11.77 \text{ mV/}^{\circ}\text{C}$$

です。

線形伝達関数のオフセットは、次式を使用して計算できます。

$$b = (V_{OP}(T_{\max}) + V_{OP}(T) + m \times (T_{\max} + T))/2$$

- $V_{OP}(T_{\max})$ は、 V_O を表す放物線伝達関数を使用して計算した T_{\max} の出力電圧です。
- $V_{OP}(T)$ は、 V_O を表す放物線伝達関数を使用して計算した T の出力電圧です。

この手順を使用して計算した、よく使われる多くの温度範囲の理想直線伝達関数を Figure 2 に示します。Figure 2 に示すように、線形伝達関数によってもたらされる誤差は、温度範囲を広げると大きくなります。

1.0 LM19 の伝達関数 (つづき)

Temperature Range		Linear Equation $V_O =$	Maximum Deviation of Linear Equation from Parabolic Equation (°C)
T_{min} (°C)	T_{max} (°C)		
-55	+130	$-11.79 \text{ mV/}^\circ\text{C} \times T + 1.8528 \text{ V}$	± 1.41
-40	+110	$-11.77 \text{ mV/}^\circ\text{C} \times T + 1.8577 \text{ V}$	± 0.93
-30	+100	$-11.77 \text{ mV/}^\circ\text{C} \times T + 1.8605 \text{ V}$	± 0.70
-40	+85	$-11.67 \text{ mV/}^\circ\text{C} \times T + 1.8583 \text{ V}$	± 0.65
-10	+65	$-11.71 \text{ mV/}^\circ\text{C} \times T + 1.8641 \text{ V}$	± 0.23
+35	+45	$-11.81 \text{ mV/}^\circ\text{C} \times T + 1.8701 \text{ V}$	± 0.004
+20	+30	$-11.69 \text{ mV/}^\circ\text{C} \times T + 1.8663 \text{ V}$	± 0.004

FIGURE 2. First Order Equations Optimized For Different Temperature Ranges.

2.0 実装

LM19 は他の温度センサ IC と同じように容易に使用できます。デバイス表面に接着やセメント付けが可能で、LM19 自身の温度は表面温度の約 + 0.02 以内です。

この LM19 の性能は周囲温度が表面温度とほぼ同じ時に適用され、周囲温度とデバイスの表面温度の温度差が大きい場合は、LM19 のダイの実際の温度は、デバイスの表面温度と周囲温度の中間値になります。

熱伝導率を最適化するために、LM19 のダイの裏面を直接 GND ピンに取り付けています。LM19 の他のリードに接続されているランドやトレースの温度は、測定対象となる温度にも影響します。

別の方法として、LM19 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。LM19 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、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。

接合部 - 周囲温度間熱抵抗は、デバイスの消費電力による接合部温度の上昇を計算するのに使われるパラメータです。LM19 に関して、ダイの温度上昇を計算するのに使われる等式は以下に示す通りです。

$$T_J = T_A + \theta_{JA} [(V^+ - I_Q) + (V^+ - V_O) I_L]$$

I_Q は待機時消費電流、 I_L は出力負荷電流です。LM19 の接合部温度が実際に測定される温度なので、LM19 自身がドライブするのに必要な負荷電流は最小限に抑えるように注意してください。

Figure 3 に示される表は負荷のない場合の LM19 のダイの温度上昇と異なった条件下での熱抵抗をまとめたものです。

	TO-92 no heat sink		TO-92 small heat fin	
	θ_{JA} (°C/W)	$T_J - T_A$ (°C)	θ_{JA} (°C/W)	$T_J - T_A$ (°C)
Still air	150	TBD	TBD	TBD
Moving air	TBD	TBD	TBD	TBD

FIGURE 3. Temperature Rise of LM19 Due to Self-Heating and Thermal Resistance (θ_{JA})

3.0 容量性負荷

LM19 は容量性負荷のドライブ能力が非常に優れています。Figure 4 に示すように特別な処理をしなくても、LM19 は容量性負荷をドライブできます。LM19 は、最大値 300pF 以下の出力インピーダンスを持っています。特にノイズの多い環境下では、ノイズの介入を最小限に抑えるために何らかのフィルタリングを施す必要があります。Figure 5 に示すように 0.1 μF のコンデンサを V^+ と GND ピンとの間に用い、電源電圧のバイパスを行なうことを推奨します。ノイズの多い環境では、Figure 5 に示すように、出力からグラウンドに、直列抵抗と併せてコンデンサを追加する必要がある場合があります。1 μF の出力コンデンサと 160 Ω の最大出力インピーダンスおよび 200 Ω の直列抵抗とで、442Hz のローパス・フィルタが構成されます。この場合、LM19 の熱時定数は RC で構成される時定数よりはるかに遅いので、LM19 の応答時間にはまったく影響しません。

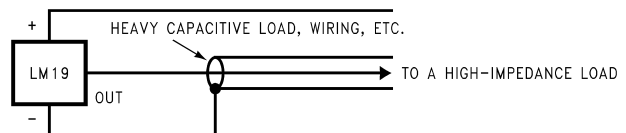
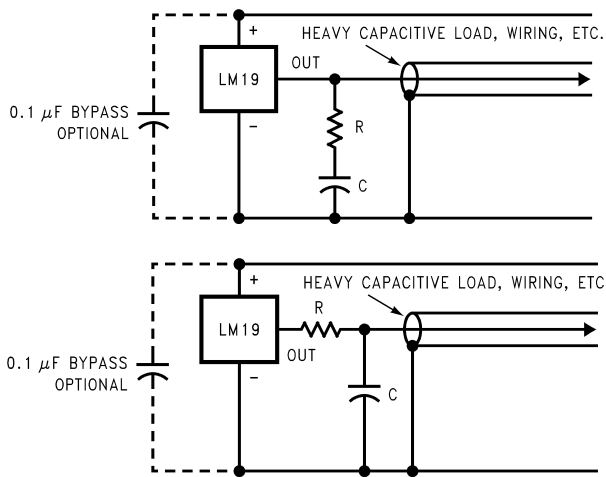


FIGURE 4. LM19 No Decoupling Required for Capacitive Loads Less than 300 pF.

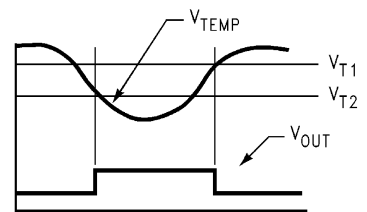
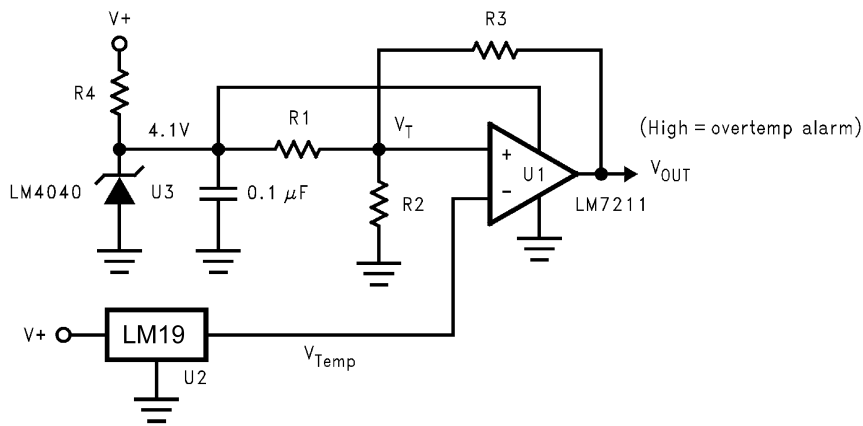
3.0 容量性負荷 (つづき)



R (Ω)	C (μF)
200	1
470	0.1
680	0.01
1 k	0.001

FIGURE 5. LM19 with Filter for Noisy Environment and Capacitive Loading greater than 300 pF. Either placement of resistor as shown above is just as effective.

4.0 アプリケーション回路例



$$V_{T1} = \frac{(4.1)R2}{R1 + R2 \parallel R3}$$

$$V_{T2} = \frac{(4.1)R2}{R2 + R1 \parallel R3}$$

FIGURE 6. Centigrade Thermostat

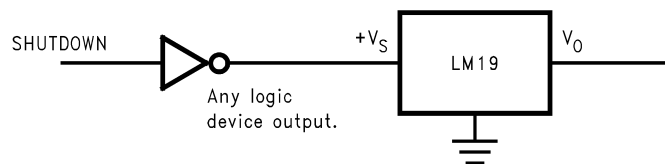
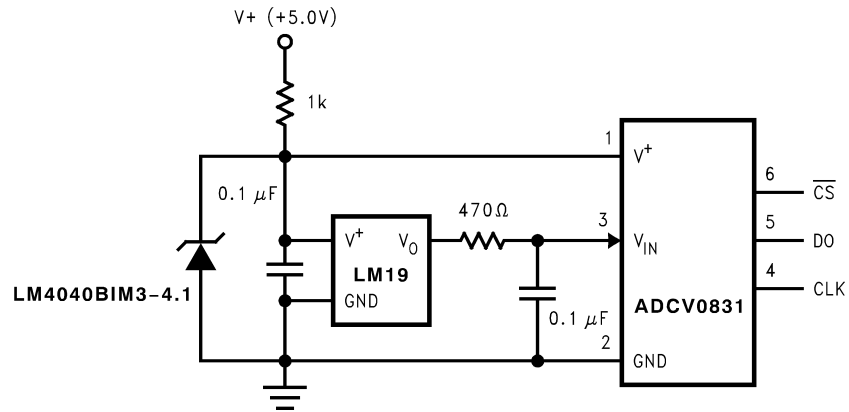


FIGURE 7. Conserving Power Dissipation with Shutdown

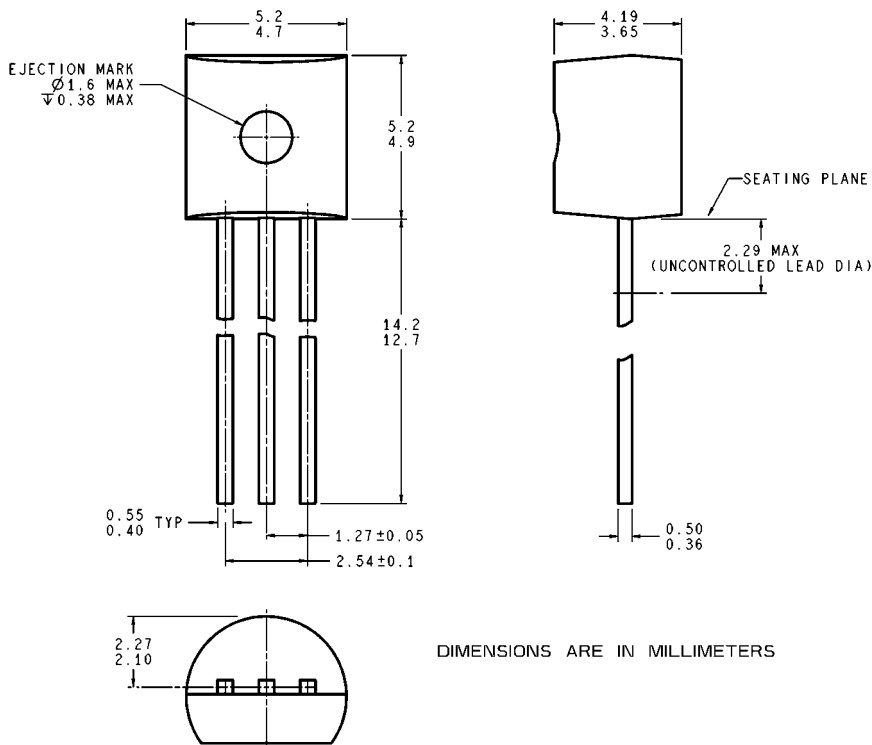
4.0 アプリケーション回路例 (つぎ)



ASICに見受けられる大部分のCMOS A/Dコンバータは、サンプリング・データ・コンパレータの入力構造を備えていますが、この構造は、LM19や多くのオペアンプなどのアナログ出力デバイスには適していない場合があります。この理由は、A/Dコンバータの入力サンプリング・コンデンサを瞬時に充電させる必要があるためです。ただしコンデンサを追加することで簡単に解決できます。すべてのA/Dコンバータの入力段が同じわけではなく、この充電要件は変わりますので、異なる値のコンデンサが必要になります。上図のA/Dコンバータはあくまでも例として示したものです。温度のデジタル出力が必要な場合は、LM74などのデバイスのデータシートを参照してください。

FIGURE 8. Suggested Connection to a Sampling Analog to Digital Converter Input Stage

外形寸法図 単位は millimeters



DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS

Z03A (Rev G)

3-Lead TO-92 Plastic Package (Z)
Order Number LM19CIZ
NS Package Number Z03A

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もありません。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もありません。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