

LM35

LM35 Precision Centigrade Temperature Sensors



Literature Number: JAJ5B56

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。



2000年11月

LM35 高精度・摂氏直読温度センサ IC

LM35

高精度・摂氏直読温度センサ IC

概要

LM35 シリーズは出力が摂氏 () 温度にリニアに比例する出力電圧を持つ高精度 IC 温度センサです。LM35 は絶対温度 (K) で較正されるリニア温度センサに比べて優れた点があります。それはユーザが便利な スケールを得るために、出力から大きな一定電圧の差を求める必要がないからです。LM35 は室温で $\pm 1/4$ 、そして - 55 から + 150 までの全温度範囲で $\pm 3/4$ の標準精度を得るために、外部の較正やトリミングを必要としません。ウェハ・レベルでのトリミングや較正により、外部でのトリミングが不要のため低コストが保証されます。LM35 の持っている低出力インピーダンス、リニア出力、そしてデバイスが固有に持っている正確な較正能力によって、表示回路または制御回路とのインタフェースが特に容易に実現されます。LM35 は単一電源またはプラス・マイナス両電源が使用可能です。電源からは 60 μ A の電流が流れるだけです。自己発熱は少なく、静止空気で 0.1 以下です。LM35 は - 55 から + 150 の温度範囲で、また LM35C は - 40 から + 110 の範囲で動作します (- 10 において精度が改善されています)。LM35 シリーズはハーメチック TO-46 トランジスタ・パッケージが、また LM35C、LM35CA および LM35D はプラスチック TO-92 トランジスタ・パッケージが用意

されています。なお、LM35D には 8 ピン SO パッケージとプラスチック TO-220 パッケージが用意されています。

特長

- 摂氏 () 温度に直接較正されている
- 温度係数はリニアで + 10.0mV/
- + 25 において 0.5 の精度を保証
- 55 ~ + 150 の温度範囲
- リモート・アプリケーションに最適
- ウェハ・レベル・トリミングによる低コスト化
- 4 ~ 30V の動作電源電圧範囲
- 60 μ A 以下の電流ドレイン
- 低自己発熱、静止空気で 0.08
- $\pm 1/4$ 以下の非直線性 (代表値)
- 低出力インピーダンス、1mA 負荷で 0.1

代表的なアプリケーション

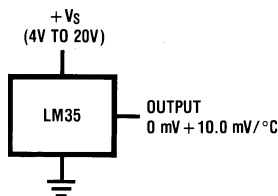
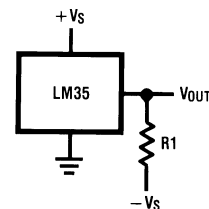


FIGURE 1. Basic Centigrade Temperature Sensor
(+ 2 ~ + 150)

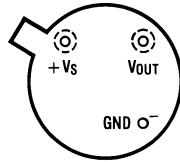


Choose $R_1 = -V_S/50 \mu A$
 $V_{OUT} = +1,500 \text{ mV at } +150$
 $= +250 \text{ mV at } +25$
 $= -550 \text{ mV at } -55$

FIGURE 2. Full-Range Centigrade Temperature Sensor

配置図

**TO-46
Metal Can Package***

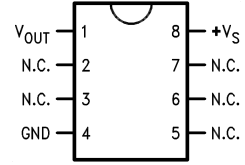


BOTTOM VIEW

* ケースは (-) 端子 (GND) に接続。

Order Number LM35H, LM35AH, LM35CH, LM35CAH or LM35DH
See NS Package Number H03H

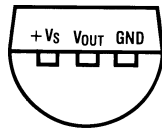
**SO-8
Small Outline Molded Package**



N.C. =非接続

Top View
Order Number LM35DM
See NS Package Number M08A

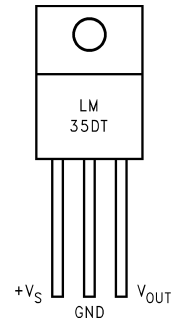
**TO-92
Plastic Package**



BOTTOM VIEW

Order Number LM35CZ, LM35CAZ or LM35DZ
See NS Package Number Z03A

**TO-220
Plastic Package***



* タブは負端子 (GND) に接続されています。

Note: LM35DT の端子配置は LM35DP とは異なります。

Order Number LM35DT
See NS Package Number TA03F

絶対最大定格 (Note 10)

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下さい。

電源電圧	+ 35V ~ - 0.2V
出力電圧	+ 6V ~ - 1.0V
出力電流	10 mA
保存温度範囲	
TO-46 パッケージ	- 60 ~ + 180
TO-92 パッケージ	- 60 ~ + 150
SO-8 パッケージ	- 65 ~ + 150
TO-220 パッケージ	- 65 ~ + 150
リード温度 (ハンダ付け、10 秒)	
TO-46 パッケージ	+ 300

TO-92 パッケージ、TO-220 パッケージ	+ 260
SO パッケージ (Note 12)	
ペーパ・フェーズ (60 秒)	+ 215
赤外線 (15 秒)	+ 220
ESD 耐圧 (Note 11)	2500V
動作温度範囲 : $T_{MIN} \sim T_{MAX}$ (Note 2)	
LM35、LM35A	- 55 ~ + 150
LM35C、LM35CA	- 40 ~ + 110
LM35D	0 ~ + 100

電気的特性 (Note 1、6)

Parameter	Conditions	LM35A			LM35CA			Units (Max.)
		Typical	Tested Limit (Note 4)	Design Limit (Note 5)	Typical	Tested Limit (Note 4)	Design Limit (Note 5)	
Accuracy (Note 7)	$T_A = + 25$ $T_A = - 10$ $T_A = T_{MAX}$ $T_A = T_{MIN}$	± 0.2 ± 0.3 ± 0.4 ± 0.4	± 0.5 ± 1.0 ± 1.0		± 0.2 ± 0.3 ± 0.4 ± 0.4	± 0.5 ± 1.0 ± 1.0	± 1.0 ± 1.5	
Nonlinearity (Note 8)	$T_{MIN} \quad T_A \quad T_{MAX}$	± 0.18		± 0.35	± 0.15		± 0.3	
Sensor Gain (Average Slope)	$T_{MIN} \quad T_A \quad T_{MAX}$	+ 10.0	+ 9.9, + 10.1		+ 10.0		+ 9.9, + 10.1	mV/
Load Regulation (Note 3) $0 \leq I_L \leq 1 \text{ mA}$	$T_A = + 25$ $T_{MIN} \quad T_A \quad T_{MAX}$	± 0.4 ± 0.5	± 1.0		± 0.4 ± 0.5	± 1.0	± 3.0 ± 3.0	mV/mA mV/mA
Line Regulation (Note 3)	$T_A = + 25$ 4V V_S 30V	± 0.01 ± 0.02	± 0.05		± 0.01 ± 0.02	± 0.05	± 0.1 ± 0.1	mV/V mV/V
Quiescent Current (Note 9)	$V_S = + 5V, + 25$ $V_S = + 5V$ $V_S = + 30V, + 25$ $V_S = + 30V$	56 105 56.2 105.5	67 68		56 91 56.2 91.5	67 68	 114 116	μA μA μA μA
Change of Quiescent Current (Note 3)	4V V_S 30V, + 25 4V V_S 30V	0.2 0.5	1.0		0.2 0.5	1.0	 2.0	μA μA
Temperature Coefficient of Quiescent Current		+ 0.39		+ 0.5	+ 0.39		+ 0.5	$\mu\text{A}/$
Minimum Temperature for Rated Accuracy	In circuit of Figure 1, $I_L = 0$	+ 1.5		+ 2.0	+ 1.5		+ 2.0	
Long Term Stability	$T_J = T_{MAX}$, for 1000 hours	± 0.08			± 0.08			

電氣的特性 (Note 1、6) (つづき)

Parameter	Conditions	LM35			LM35C, LM35D			Units (Max.)
		Typical	Tested Limit (Note 4)	Design Limit (Note 5)	Typical	Tested Limit (Note 4)	Design Limit (Note 5)	
Accuracy, LM35, LM35C (Note 7)	$T_A = +25$	± 0.4	± 1.0		± 0.4	± 1.0		
	$T_A = -10$	± 0.5			± 0.5		± 1.5	
	$T_A = T_{MAX}$	± 0.8	± 1.5		± 0.8		± 1.5	
	$T_A = T_{MIN}$	± 0.8		± 1.5	± 0.8		± 2.0	
Accuracy, LM35D (Note 7)	$T_A = +25$				± 0.6	± 1.5		
	$T_A = T_{MAX}$				± 0.9		± 2.0	
	$T_A = T_{MIN}$				± 0.9		± 2.0	
Nonlinearity (Note 8)	$T_{MIN} \quad T_A \quad T_{MAX}$	± 0.3		± 0.5	± 0.2		± 0.5	
Sensor Gain (Average Slope)	$T_{MIN} \quad T_A \quad T_{MAX}$	$+ 10.0$	$+ 9.8, + 10.2$		$+ 10.0$		$+ 9.8, + 10.2$	mV/
Load Regulation (Note 3) 0 I_L 1 mA	$T_A = +25$	± 0.4	± 2.0		± 0.4	± 2.0		mV/mA
	$T_{MIN} \quad T_A \quad T_{MAX}$	± 0.5		± 5.0	± 0.5		± 5.0	mV/mA
Line Regulation (Note 3)	$T_A = +25$	± 0.01	± 0.1		± 0.01	± 0.1		mV/V
	4V V_S 30V	± 0.02		± 0.2	± 0.02		± 0.2	mV/V
Quiescent Current (Note 9)	$V_S = +5V, +25$	56	80		56	80		μA
	$V_S = +5V$	105		158	91		138	μA
	$V_S = +30V, +25$	56.2	82		56.2	82		μA
	$V_S = +30V$	105.5		161	91.5		141	μA
Change of Quiescent Current (Note 3)	4V V_S 30V, +25	0.2	2.0		0.2	2.0		μA
	4V V_S 30V	0.5		3.0	0.5		3.0	μA
Temperature Coefficient of Quiescent Current		$+ 0.39$		$+ 0.7$	$+ 0.39$		$+ 0.7$	$\mu A/$
Minimum Temperature for Rated Accuracy	In circuit of Figure 1, $I_L = 0$	$+ 1.5$		$+ 2.0$	$+ 1.5$		$+ 2.0$	
Long Term Stability	$T_J = T_{MAX}$, for 1000 hours	± 0.08			± 0.08			

Note 1: 特記のない限り、これらの仕様は以下の条件で適用されます。LM35 および LM35A では $-55 \leq T_J \leq +150$ 、LM35C および LM35CA では $-40 \leq T_J \leq +110$ 、LM35D では $0 \leq T_J \leq +100$ に対して適用されます。これらのリミット値は、Figure 2 の回路では $V_S = +5V_{DC}$ 、 $I_{LOAD} = 50 \mu A$ に対して適用され、Figure 1 の回路では $+2 \sim T_{MAX}$ の温度範囲に対して適用されます。**太文字表記のリミット値は全定格温度範囲に対して適用**されます。

Note 2: 各パッケージの熱抵抗は次の通りです。TO-46 パッケージ: $J_A = 400 \text{ } ^\circ W$ 、 $J_C = 24 \text{ } ^\circ W$ 、TO-92 パッケージ: $J_A = 180 \text{ } ^\circ W$ 、SO パッケージ: $J_A = 220 \text{ } ^\circ W$ 、TO-220 パッケージ: $J_A = 85 \text{ } ^\circ W$ 熱抵抗に関する詳細については、アプリケーションの項に記載の表を参照下さい。

Note 3: レギュレーションは、低デューティ・サイクルのパルス・テストにより、一定の接合部温度で測定したものです。熱効果による出力電圧の変動は、内部消費電流を熱抵抗で乗算して求められます。

Note 4: Tested Limit は保証され、製造時に 100% のテストが実施されます。

Note 5: Design Limit は記載の温度や電源電圧範囲にわたり設計により保証されます。このリミット値は平均出荷品質レベル (AOQL) の計算に使用されません。

Note 6: **太文字表記のリミット値は全定格温度範囲に対して適用**されます。

Note 7: 精度は、特定の電圧、電流および温度 () 条件において “出力電圧” と “10mV/ \times デバイスのケース温度” 間の誤差として定義されます。

Note 8: 非直線性は、デバイスの定格温度範囲において理想直線に対する “出力電圧 vs 温度曲線” の偏差として定義されます。

Note 9: 待機時消費電流は Figure 1 の回路で定義されます。

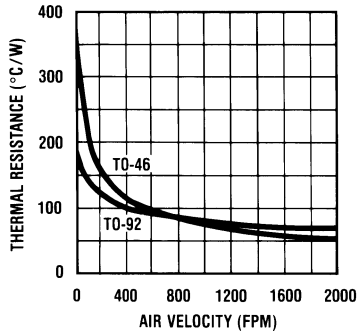
Note 10: 「絶対最大定格」とは、デバイスが破壊する可能性のあるリミット値をいいます。この規格を超えて動作させているデバイスには、DC 特性・AC 特性のいずれの規格も適用されません (Note 1 参照)。

Note 11: 使用した試験回路は、人体モデルに基づき 100pF コンデンサから直列抵抗 1.5 k Ω を介して各端子に放電させます。

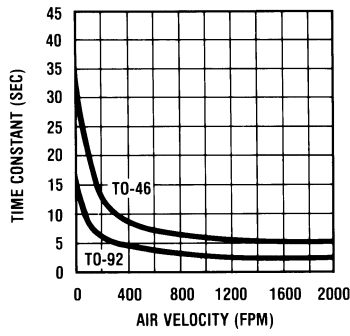
Note 12: その他の表面実装法については、アプリケーション・ノート AN-450 “表面実装法と製品信頼性上における効果”、またはナショナル セミコンダクター社の最新版データブックの “表面実装” の項を参照下さい。

代表的な性能特性

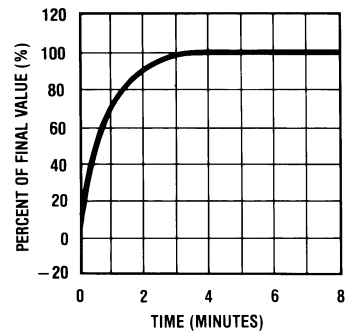
Thermal Resistance
Junction to Air



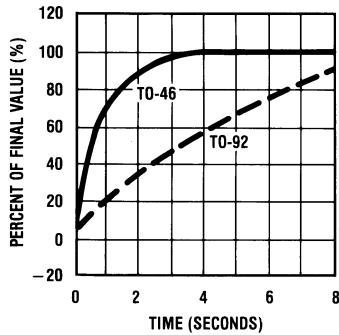
Thermal Time Constant



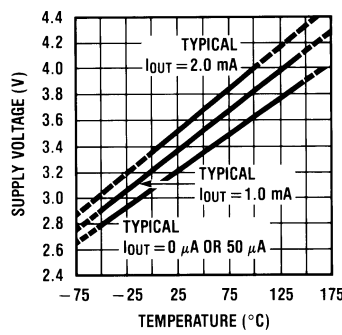
Thermal Response
in Still Air



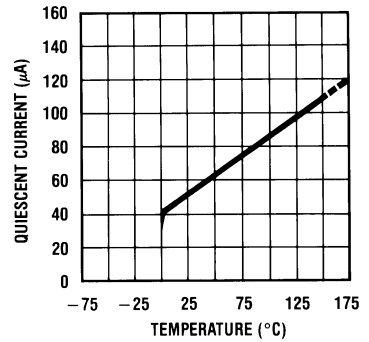
Thermal Response in
Stirred Oil Bath



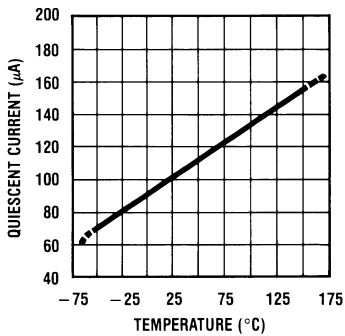
Minimum Supply
Voltage vs. Temperature



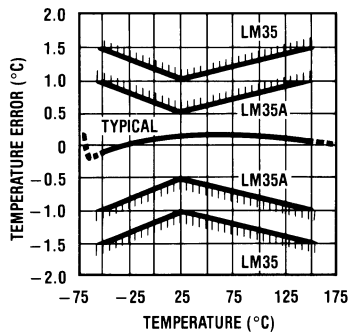
Quiescent Current
vs. Temperature
(In Circuit of Figure 1.)



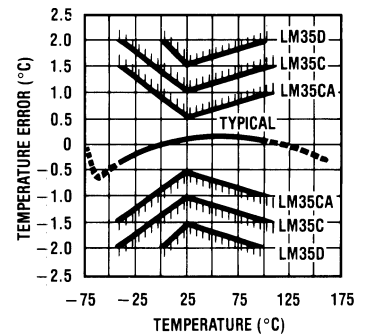
Quiescent Current
vs. Temperature
(In Circuit of Figure 2.)



Accuracy vs. Temperature
(Guaranteed)

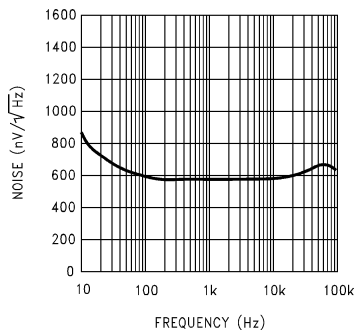


Accuracy vs. Temperature
(Guaranteed)

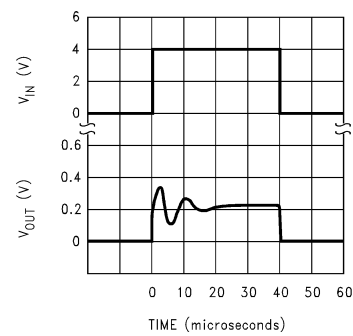


代表的な性能特性 (つづき)

Noise Voltage



Start-Up Response



アプリケーション

LM35 は他の IC 温度センサと同じ方法で、容易に使用することができます。表面に接着 / セメント付けが可能です。LM35 の温度は表面温度の約 0.01 以内です。

この性能は周囲空気温度が表面温度とほぼ同じときに適用され、空気温度と表面温度と大きな差がある場合は、LM35 ダイの実際の温度は、表面温度と空気温度の間になります。これは TO-92 プラスチック・パッケージで特に言えます。ここで銅リード線は熱をデバイスに伝える主な経路になり、その温度は表面温度より先空気温度に近くなります。

この問題を最小にするため、LM35 への配線は、デバイスを離し、該当する部分の表面と同じ温度を保つようにして下さい。これを実現する最も簡単な方法は、リードおよびワイヤが全部表面と同じ温度になるように、これらをエポキシで密封することです。そうすることにより、LM35 のダイ温度は空気温度に影響されなくなります。

TO-46 メタル・パッケージもまた、メタルの表面やパイプに損傷なしにハンダ付けができます。もちろんその場合、回路の V - 端子はメタルに接地します。別の方法では、LM35 はシールドエンド・メタル・チューブの内部に実装可能で、バスに浸したり、タンクの中の細かい穴にねじ込むこともできます。どの IC もそうですが、LM35 と配線された回路はリークと腐食を防止するために絶縁し、乾いた状態に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。プリント回路のコーティング、つまり HUMISEAL のようなワニスやエポキシを塗布するかそれに浸すことにより、湿気が LM35 やその接続部を腐食することを防ぎます。

これらのデバイスは、ゆっくり動く空気中の温度時定数を減少させ、応答時間を速くするため、しばしば小型軽量の放熱フィンにハンダ付けされます。一方、小さな熱のかたまりはセンサに加えられ、空気温度では小さな誤差にもかかわらず、最も安定した読み取りが得られます。

Temperature Rise of LM35 Due To Self-heating (Thermal Resistance, θ_{JA})

	TO-46, no heat sink	TO-46*, small heat fin	TO-92, no heat sink	TO-92**, small heat fin	SO-8 no heat sink	SO-8** small heat fin	TO-220 no heat sink
Still air	400 /W	100 /W	180 /W	140 /W	220 /W	110 /W	90 /W
Moving air	100 /W	40 /W	90 /W	70 /W	105 /W	90 /W	26 /W
Still oil	100 /W	40 /W	90 /W	70 /W			
Stirred oil	50 /W	30 /W	45 /W	40 /W			

(Clamped to metal,

Infinite heat sink)

(24 /W)

(55 /W)

* Wakefield タイプ 201、または厚さ 0.02 インチ、直径 1 インチの真ちゅうディスク。ケースにハンダ付け、もしくは同等の方法。

** 2 オンスの銅箔または同等品でパターンニングした 1/16 インチ厚のプリント基板の 1 平方インチのパターン部に、TO-92 と SO-8 のパッケージを接着してリードをハンダ付けしたもの。

代表的なアプリケーション

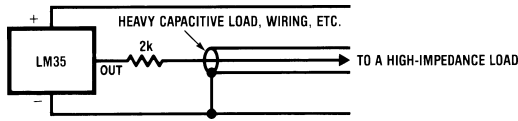


FIGURE 3. LM35 with Decoupling from Capacitive Load

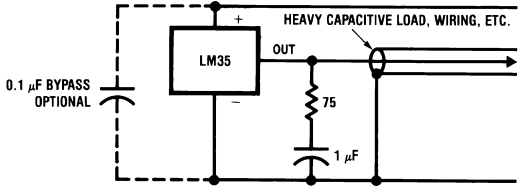


FIGURE 4. LM35 with R-C Damper

容量性負荷

ほとんどのマイクロパワー回路と同じく、LM35には大容量性負荷のドライブに制限があります。LM35は特別な処理をしなくても50pFのドライブが可能です。より大きな負荷をドライブする場合は、抵抗を用いて容易に分離やデカップルができます (Figure 3 参照)。また直列の R-C ダンパを出力からグラウンドに接続することにより、容量の許容量を改善することができます (Figure 4 参照)。

Figure 5、6、8に示すように、LM35に200 Ωの負荷抵抗を用いて使われる場合、容量はグラウンドから入力(出力ではなく)へのバイパスを形成するため、配線の容量分は相対的に相殺されます。しかし、悪い環境でワイヤに接続されるようなリア回路を持って、その性能はリレー、無線送信機、アーク・ブラシを持ったモータ、SCR トランジェント等の強い電磁場により影響されます。理由は、配線が受信アンテナとして動作し、内部接合部が整流器として動作するからです。そのような場合の最善策として、 V_{IN} からグラウンドへ接続するバイパス・コンデンサと、出力からグラウンドへの0.2または1 μFのコンデンサに直列に接続する75 Ωの抵抗からなる直列 R-C ダンパが有効です。これらを Figure 13、14、16に示します。

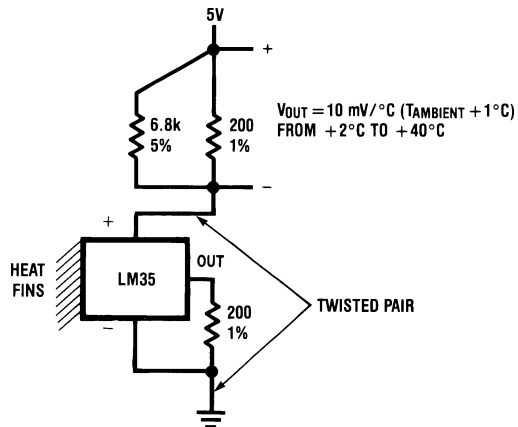


FIGURE 5. Two-Wire Remote Temperature Sensor (Grounded Sensor)

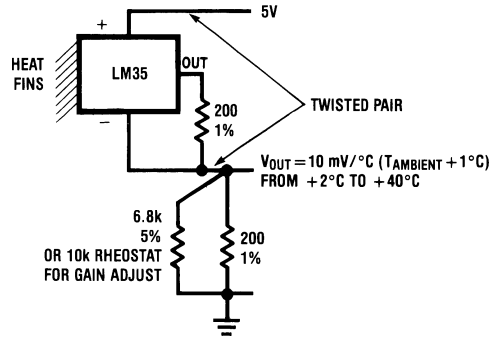


FIGURE 6. Two-Wire Remote Temperature Sensor (Output Referred to Ground)

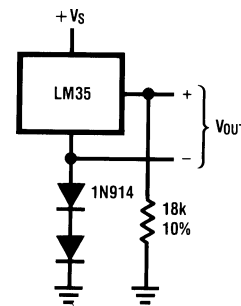


FIGURE 7. Temperature Sensor, Single Supply, -55 ~ +150

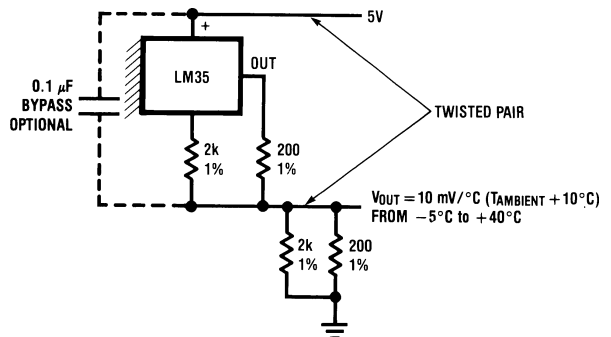


FIGURE 8. Two-Wire Remote Temperature Sensor (Output Referred to Ground)

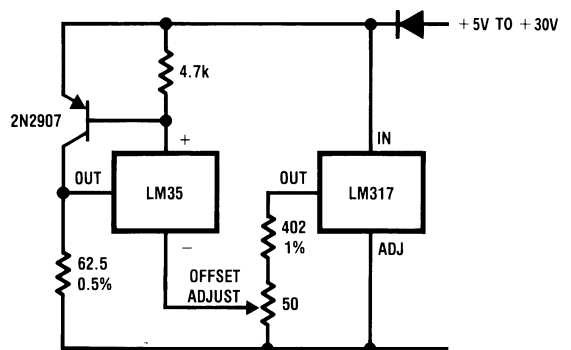
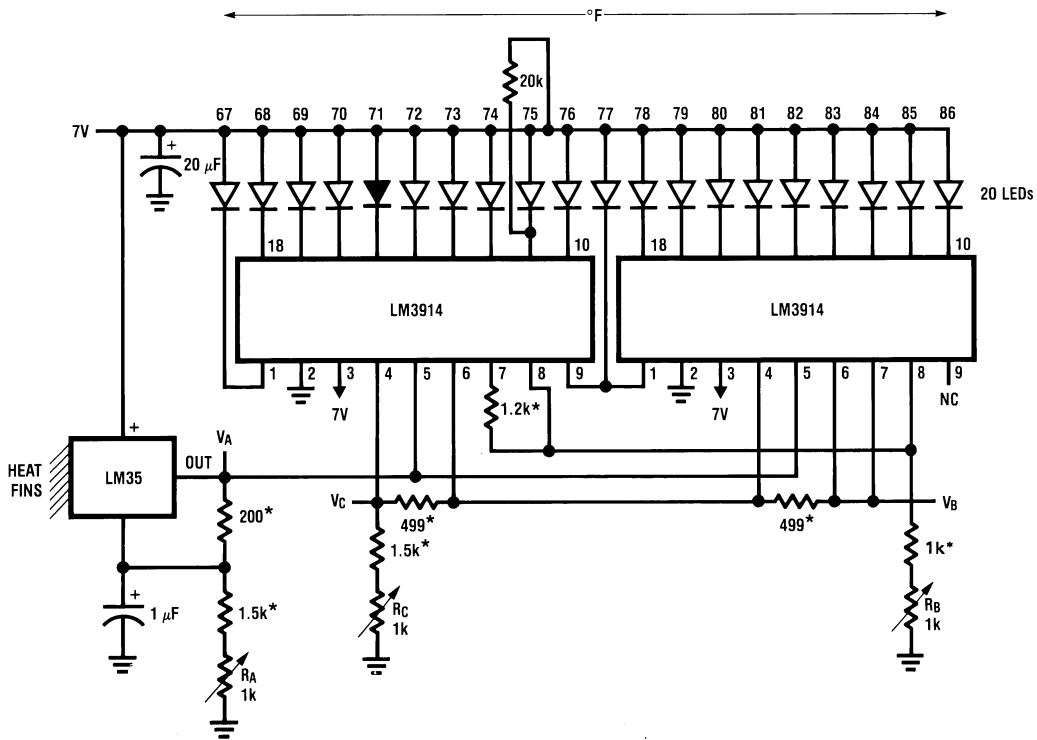


FIGURE 9. 4-To-20 mA Current Source (0 ~ +100)

代表的なアプリケーション (つづき)



* は 1%または 2%のフィルム抵抗
 $V_B = 3.075V$ になるよう R_B をトリミングします。
 $V_C = 1.955V$ になるよう R_C をトリミングします。
 $V_A = 0.075V + 100mV/ \times T_{ambient}$ になるよう R_A をトリミングします。
 例えば、22 °C では $V_A = 2.275V$ 。

FIGURE 15. Bar-Graph Temperature Display (Dot Mode)

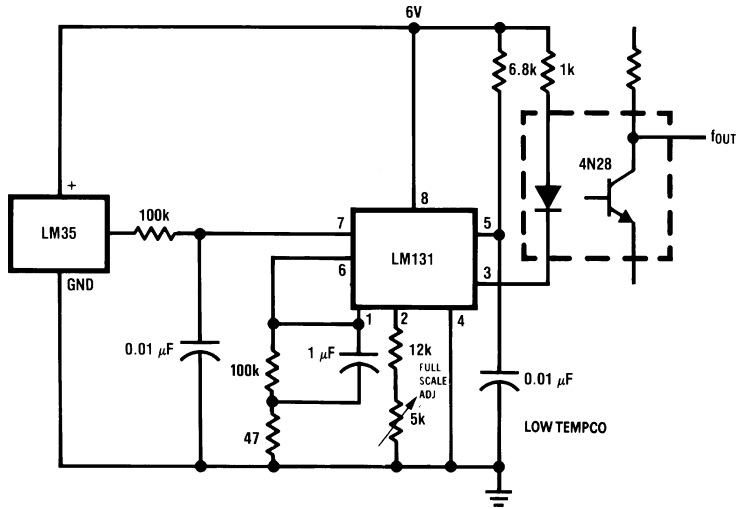
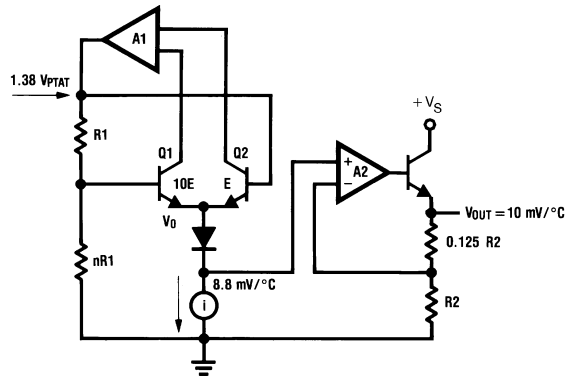
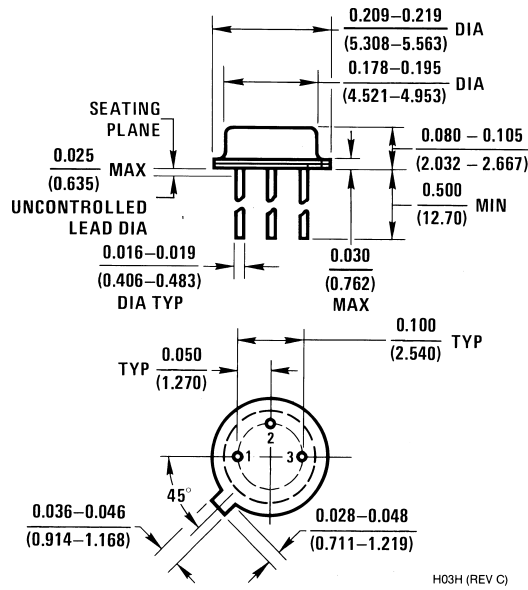


FIGURE 16. LM35 With Voltage-To-Frequency Converter And Isolated Output
 (2 °C ~ + 150 °C ; 20 Hz ~ 1500 Hz)

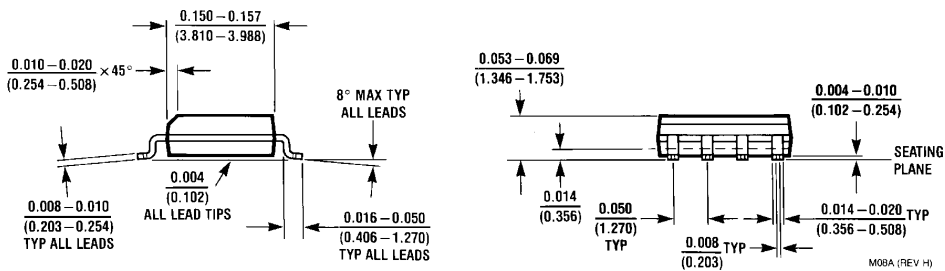
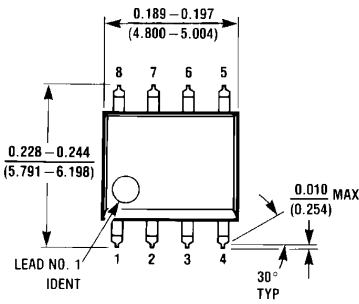
ブロック図



外形寸法図 特記のない限り inches(millimeters)

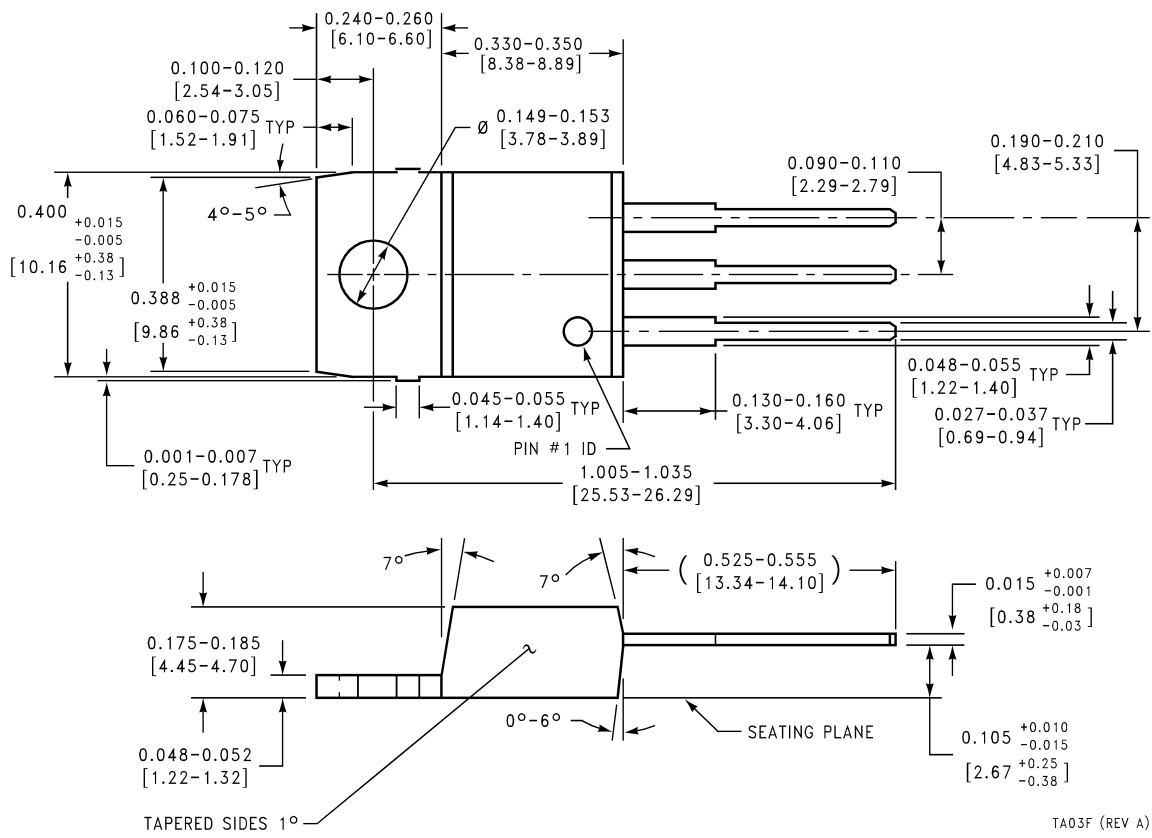


TO-46 Metal Can Package (H)
Order Number LM35H, LM35AH, LM35CH,
LM35CAH, or LM35DH
NS Package Number H03H



SO-8 Molded Small Outline Package (M)
Order Number LM35DM
NS Package Number M08A

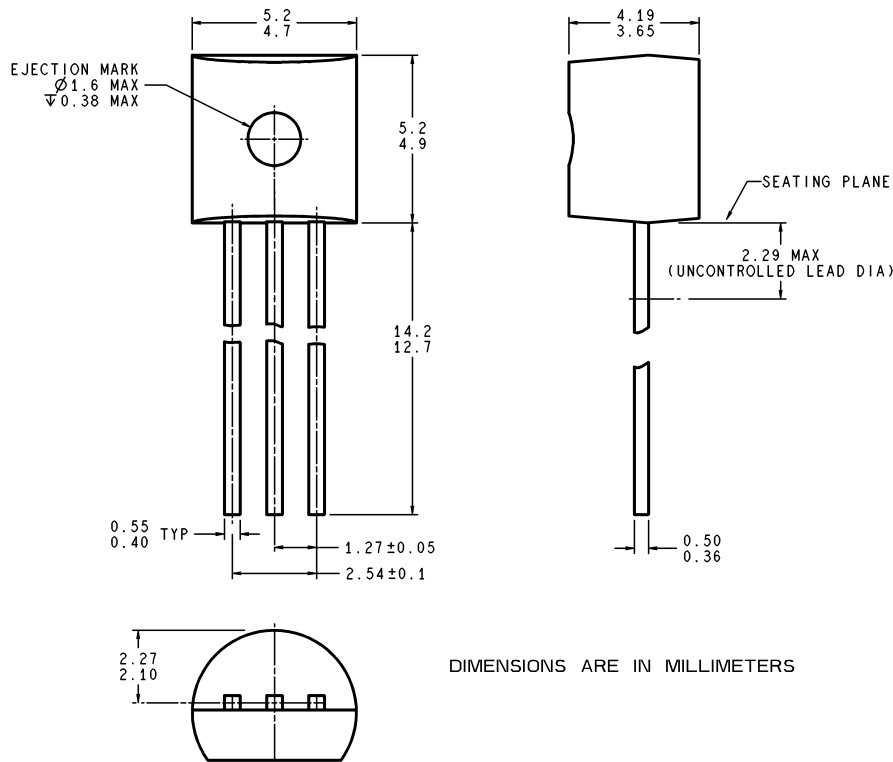
外形寸法図 特記のない限り inches(millimeters) (つづき)



TA03F (REV A)

Power Package TO-220 (T)
 Order Number LM35DT
 NS Package Number TA03F

外形寸法図 単位は millimeters (つづき)



Z03A (Rev 6)

TO-92 Plastic Package (Z)
Order Number LM35CZ, LM35CAZ or LM35DZ
NS Package Number Z03A

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。

<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

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ご確認下さい。全ての製品は、お客様とTIJとの間に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たり、保証もしくは是認するということを含みません。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おられません。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おられません。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 © 2012, 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。）

- 直射日光があたる状態で保管・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