

LM34

LM34 Precision Fahrenheit Temperature Sensors



Literature Number: JAJSB90



2000 年 11 月

LM34

高精度・華氏直読温度センサ IC

概要

LM34 シリーズは華氏 (°F) 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。LM34 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。それは便利な華氏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。LM34 は室温で $\pm 0.5^\circ\text{F}$ 、そして -50°F から $+300^\circ\text{F}$ までの全温度範囲で $\pm 1.5^\circ\text{F}$ の標準精度を得るために、外付け部品による較正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、低コストが実現しました。LM34 の持っている低出力インピーダンス、リニア出力、そして独自の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。LM34 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 $75\mu\text{A}$ の電流が流れるだけです。自己発熱は少なく、静止空气中で 0.2°F 以下です。LM34 は -50°F から $+300^\circ\text{F}$ の温度範囲で、また LM34C は -40°F から $+230^\circ\text{F}$ の範囲で動作します (0°F において精度が改善されています)。LM34 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 LM34C、

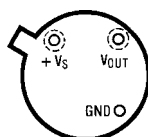
LM34CA および LM34D はプラスチック TO-92 トランジスタ・パッケージが用意されています。なお、LM34D には 8 ピン SO パッケージも用意されています。LM34 は LM35 (摂氏) 温度センサの華氏バージョンです。

特長

- 華氏 (°F) 温度に直接較正
- 温度係数はリニアで $+10.0\text{mV}/^\circ\text{F}$
- $+77^\circ\text{F}$ において 1.0°F の精度を保証
- $-50^\circ\text{F} \sim +300^\circ\text{F}$ の定格温度範囲
- リモート・アプリケーションに最適
- ウェハ・レベルのトリミングによる低コスト化
- $5 \sim 30\text{V}$ の動作電源電圧範囲
- $90\mu\text{A}$ 以下の電流ドレイン
- 低自己発熱 (静止空气中で 0.18°F)
- $\pm 0.5^\circ\text{F}$ の非直線性 (代表値)
- 低出力インピーダンス (1mA 負荷で 0.4Ω)

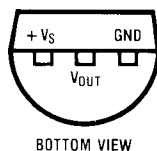
配置図

**TO-46
Metal Can Package**
(Note 1)



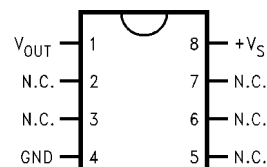
Order Numbers LM34H,
LM34AH, LM34CH,
LM34CAH or LM34DH
See NS Package
Number H03H

**TO-92
Plastic Package**



Order Number LM34CZ,
LM34CAZ or LM34DZ
See NS Package
Number Z03A

**SO-8
Small Outline
Molded Package**



N.C. = No Connection

Top View
Order Number LM34DM
See NS Package Number M08A

Note 1: ケースは (-) 端子 (GND) に接続

代表的なアプリケーション

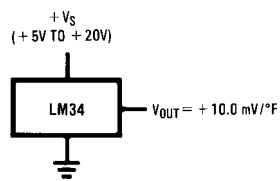


FIGURE 1. Basic Fahrenheit Temperature Sensor
(+ 5 °to + 300 °F)

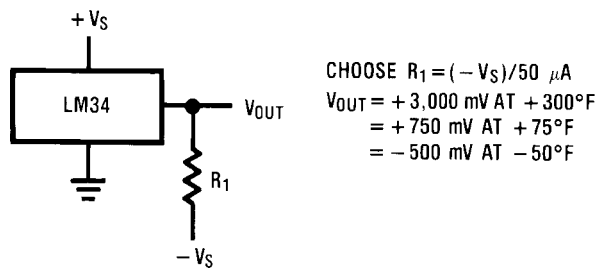


FIGURE 2. Full-Range Fahrenheit Temperature Sensor

絶対最大定格 (Note 11)

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	- 76 °F ~ + 356 °F
TO-92 パッケージ	- 76 °F ~ + 300 °F
SO-8 パッケージ	- 65 ~ + 150
ESD 耐圧 (Note 12)	800V

リード温度

TO-46 パッケージ (ハンダ付け、10 秒)	+ 300
TO-92 パッケージ (ハンダ付け、10 秒)	+ 260

SO パッケージ (Note 13)

ペーパ・フェーズ (60 秒)	215
赤外線 (15 秒)	220

動作温度範囲 (Note 2)

	T_{MIN}	T_{MAX}
LM34、LM34A	- 50 °F	+ 300 °F
LM34C、LM34CA	- 40 °F	+ 230 °F
LM34D	+ 32 °F	+ 212 °F

DC 電気的特性 (Note 2、7)

Parameter	Conditions	LM34A			LM34CA			Units (Max)
		Typical	Tested Limit (Note 5)	Design Limit (Note 6)	Typical	Tested Limit (Note 5)	Design Limit (Note 6)	
Accuracy (Note 8)	$T_A = + 77\text{ °F}$	± 0.4	± 1.0		± 0.4	± 1.0		°F
	$T_A = 0\text{ °F}$	± 0.6			± 0.6		± 2.0	°F
	$T_A = T_{MAX}$	± 0.8	± 2.0		± 0.8	± 2.0		°F
	$T_A = T_{MIN}$	± 0.8	± 2.0		± 0.8		± 3.0	°F
Nonlinearity (Note 9)	T_{MIN} T_A T_{MAX}	± 0.35		± 0.7	± 0.30		± 0.6	°F
Sensor Gain (Average Slope)	T_{MIN} T_A T_{MAX}	+ 10.0	+ 9.9, + 10.1		+ 10.0		+ 9.9, + 10.1	mV/°F, min mV/°F, max
Load Regulation (Note 4)	$T_A = + 77\text{ °F}$	± 0.4	± 1.0		± 0.4	± 1.0		mV/mA
	T_{MIN} T_A T_{MAX} 0 I_L 1 mA	± 0.5		± 3.0	± 0.5		± 3.0	mV/mA
Line Regulation (Note 4)	$T_A = + 77\text{ °F}$	± 0.01	± 0.05		± 0.01	± 0.05		mV/V
	5V V_S 30V	± 0.02		± 0.1	± 0.02		± 0.1	mV/V
Quiescent Current (Note 10)	$V_S = + 5V$, + 77 °F	75	90		75	90		μA
	$V_S = + 5V$	131		160	116		139	μA
	$V_S = + 30V$, + 77 °F	76	92		76	92		μA
	$V_S = + 30V$	132		163	117		142	μA
Change of Quiescent Current (Note 4)	4V V_S 30V, + 77 °F	+ 0.5	2.0		0.5	2.0		μA
	5V V_S 30V	+ 1.0		3.0	1.0		3.0	μA
Temperature Coefficient of Quiescent Current		+ 0.30		+ 0.5	+ 0.30		+ 0.5	μA/°F
Minimum Temperature for Rated Accuracy	In circuit of Figure 1, $I_L = 0$	+ 3.0		+ 5.0	+ 3.0		+ 5.0	°F
Long-Term Stability	$T_j = T_{MAX}$ for 1000 hours	± 0.16			± 0.16			°F

Note 2: 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。LM34 および LM34A では - 50 °F T_j + 300 °F、LM34C および LM34CA では - 40 °F T_j + 230 °F、そして LM34D では + 32 °F T_j + 212 °F。テスト回路および条件は、Figure 2 の回路において $V_S = + 5V_{DC}$ 、そして $I_{LOAD} = 50\mu A$ 、また LM34 および LM34A では 230 °F T_j 300 °F の場合 + 6V_{DC} です。また、これらの仕様は Figure 1 の回路では + 5 °F から T_{MAX} まで適用されます。

Note 3: TO-46 パッケージの熱抵抗は、 $\theta_{JA} = 720\text{ °F/W}$ 、 $\theta_{JC} = 43\text{ °F/W}$ です。TO-92 パッケージの熱抵抗は、 $\theta_{JA} = 324\text{ °F/W}$ です。SO パッケージの熱抵抗は、 $\theta_{JA} = 400\text{ °F/W}$ です。熱抵抗に関するさらに詳しい情報は、代表的なアプリケーションの項の表を参照下さい。

Note 4: レギュレーションはデューティ・サイクルの小さいパルス・テストを使用し、一定の接合部温度で測定されたものです。温度上昇の影響による出力電圧の変動は、内部消費電力と熱抵抗を乗じて計算されます。

DC 電気的特性 (Note 2、7) (つづき)

Note 5: Tested Limit は保証され、製造時に 100%テストされています。

Note 6: Design Limit は指定の温度範囲と電源電圧範囲で保証されます (ただし製造時の 100%テストは実施されません)。この数値は出荷品質レベルの計算には使用されません。

Note 7: **太文字表記**の Limit 値は全定格温度範囲に対して適用されます。

Note 8: 精度は指定の電圧、電流、温度条件での出力電圧と (10mV/ °F × デバイスのケース温度) との間の誤差として定義されます (単位は °F)。

Note 9: 非直線性は、デバイスの定格温度範囲での、理想直線に対する出力電圧対温度曲線の誤差として定義されます。

Note 10: 待機時消費電流は Figure 1 の回路で定義されています。

Note 11: 絶対最大定格とは、IC に破壊が発生する可能性のある制限値をいいます。この規格を超えて動作させている IC 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 12: 使用した試験回路は、人体モデルに基づき、直列抵抗 1.5kΩ と 100pF コンデンサからなる回路を使用し、各端子に放電させます。

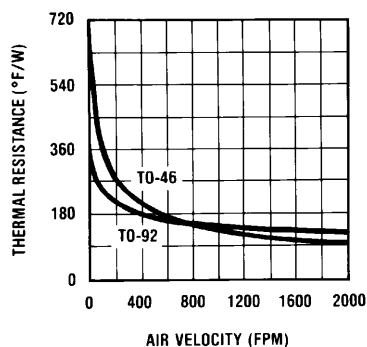
Note 13: 表面実装デバイスの他のハンダ付け方法については、ナショナル セミコンダクター社の最新版データブックの AN-450 「表面実装と製品信頼性上における効果」もしくは「表面実装」の項目を参照下さい。

DC 電気的特性 (Note 2、7)

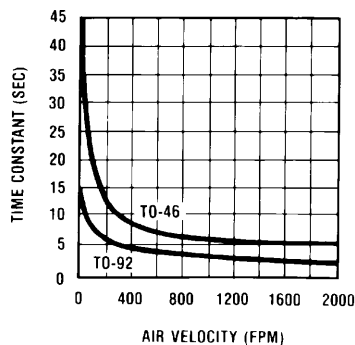
Parameter	Conditions	LM34			LM34C, LM34D			Units (Max)
		Typical	Tested Limit (Note 5)	Design Limit (Note 6)	Typical	Tested Limit (Note 5)	Design Limit (Note 6)	
Accuracy, LM34, LM34C (Note 8)	$T_A = + 77\text{ }^{\circ}\text{F}$	± 0.8	± 2.0		± 0.8	± 2.0		$^{\circ}\text{F}$
	$T_A = 0\text{ }^{\circ}\text{F}$	± 1.0			± 1.0		± 3.0	$^{\circ}\text{F}$
	$T_A = T_{\text{MAX}}$	± 1.6	± 3.0		± 1.6		± 3.0	$^{\circ}\text{F}$
	$T_A = T_{\text{MIN}}$	± 1.6		± 3.0	± 1.6		± 4.0	$^{\circ}\text{F}$
Accuracy, LM34D (Note 8)	$T_A = + 77\text{ }^{\circ}\text{F}$				± 1.2	± 3.0		$^{\circ}\text{F}$
	$T_A = T_{\text{MAX}}$				± 1.8		± 4.0	$^{\circ}\text{F}$
	$T_A = T_{\text{MIN}}$				± 1.8		± 4.0	$^{\circ}\text{F}$
Nonlinearity (Note 9)	$T_{\text{MIN}} \quad T_A \quad T_{\text{MAX}}$	± 0.6		± 1.0	± 0.4		± 1.0	$^{\circ}\text{F}$
Sensor Gain (Average Slope)	$T_{\text{MIN}} \quad T_A \quad T_{\text{MAX}}$	$+ 10.0$	$+ 9.8,$ $+ 10.2$		$+ 10.0$		$+ 9.8,$ $+ 10.2$	mV/ °F, min mV/ °F, max
Load Regulation (Note 4)	$T_A = + 77\text{ }^{\circ}\text{F}$	± 0.4	± 2.5		± 0.4	± 2.5		mV/mA
	$T_{\text{MIN}} \quad T_A \quad + 150\text{ }^{\circ}\text{F}$ $0 \quad I_L \quad 1\text{ mA}$	± 0.5		± 6.0	± 0.5		± 6.0	mV/mA
Line Regulation (Note 4)	$T_A = + 77\text{ }^{\circ}\text{F}$	± 0.01	± 0.1		± 0.01	± 0.1		mV/V
	5V V_S 30V	± 0.02		± 0.2	± 0.02		± 0.2	mV/V
Quiescent Current (Note 10)	$V_S = + 5\text{V}, + 77\text{ }^{\circ}\text{F}$	75	100		75	100		μA
	$V_S = + 5\text{V}$	131		176	116		154	μA
	$V_S = + 30\text{V}, + 77\text{ }^{\circ}\text{F}$	76	103		76	103		μA
	$V_S = + 30\text{V}$	132		181	117		159	μA
Change of Quiescent Current (Note 4)	4V V_S 30V, $+ 77\text{ }^{\circ}\text{F}$	$+ 0.5$	3.0		0.5	3.0		μA
	5V V_S 30V	$+ 1.0$		5.0	1.0		5.0	μA
Temperature Coefficient of Quiescent Current		$+ 0.30$		$+ 0.7$	$+ 0.30$		$+ 0.7$	$\mu\text{A}/^{\circ}\text{F}$
Minimum Temperature for Rated Accuracy	In circuit of Figure 1, $I_L = 0$	$+ 3.0$		$+ 5.0$	$+ 3.0$		$+ 5.0$	$^{\circ}\text{F}$
Long-Term Stability	$T_j = T_{\text{MAX}}$ for 1000 hours	± 0.16			± 0.16			$^{\circ}\text{F}$

代表的な性能特性

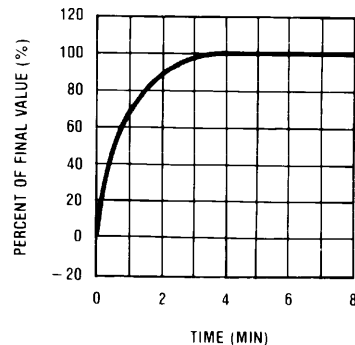
Thermal Resistance Junction to Air



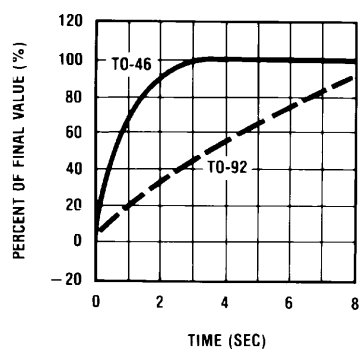
Thermal Time Constant



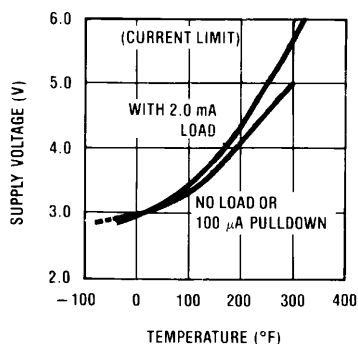
Thermal Response in Still Air



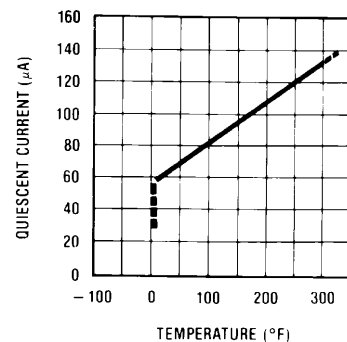
Thermal Response in Stirred Oil Bath



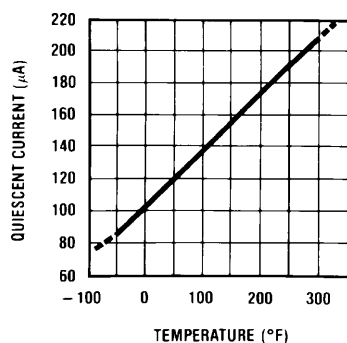
Minimum Supply Voltage vs. Temperature



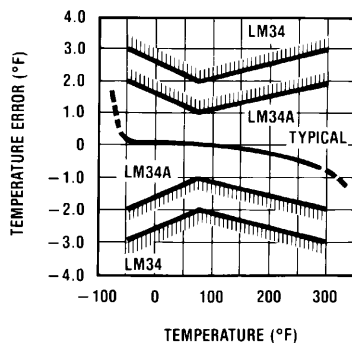
Quiescent Current vs. Temperature (In Circuit of Figure 1)



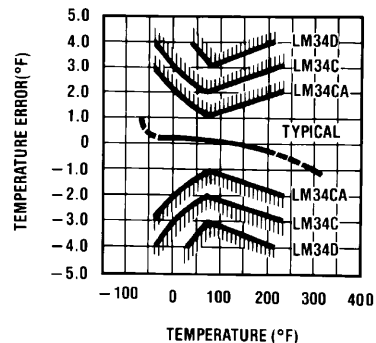
Quiescent Current vs. Temp- erature (In Circuit of Figure 2; - $V_S = -5\text{V}$, $R_1 = 100\text{k}$)



Accuracy vs. Temperature (Guaranteed)

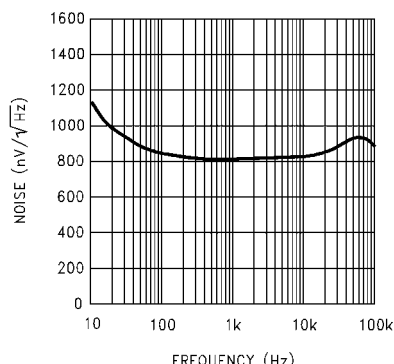


Accuracy vs. Temperature (Guaranteed)

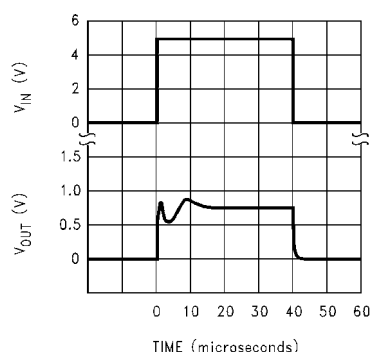


代表的な性能特性 (つづき)

Noise Voltage



Start-Up Response



代表的なアプリケーション

LM34 は他の IC 温度センサと同じ方法で簡単に使用できます。表面に接着やセメント付けが可能で、その温度は表面温度の約 0.02 °F の範囲内になります。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で大きな差がある場合は、LM34 ダイの実際の温度は、表面温度と空気温度の中間の温度になります。このことは特に TO-92 プラスティック・パッケージに実際に表れます。ここで銅リード線は熱をデバイスに伝える主要な経路になり、その温度は表面温度より先空気温度に近くなります。

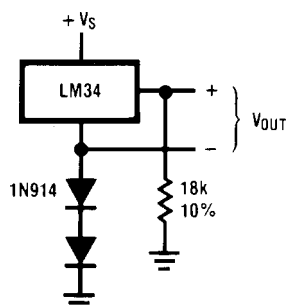
この問題を最小にするには、LM34 への配線は、デバイスを離し、該当する部分の表面と同じ温度を保つようにして下さい。これを実現するための最も簡単な方法は、リードおよびワイヤが全部表面と同じ温度になるようにこれらをエポキシで密封することです。そうすれば LM34 のダイ温度は空気温度に影響されなくなります。

TO-46 メタル・パッケージまたは、メタル表面やパイプに、損傷なしにハンダ付けができます。その場合はもちろん、回路の V_{-} 端子はメタルにグラウンドされます。別の方法では、LM34 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、タンクの中の細い穴にねじ込むこともできます。IC すべてに言えることですが、LM34 とそれに付属するワイヤと回路は、リークと腐食を防止するために絶縁乾燥状態で保たねばなりません。これは特に回路に結露が発生するような低温で動作させるときにあてはまります。プリント回路のコーティング、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って、湿気が LM34 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での温度時定数を減少させ、応答時間を速くするために、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をセンサに加えることで、空気温度では小さな誤差にもかかわらず、最も安定した読取りが得られます。

容量性負荷

ほとんどのマイクロ・パワー回路と同じく、LM34 の容量性負荷の駆動能力には限界があります。LM34 は特別な処理をしなくても 50pF の駆動は可能です。それ以上の負荷を駆動する場合は、抵抗を用いて容易に負荷の絶縁やデカップルができます (Figure 3 を参照)。あるいは、直列 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もできます (Figure 4 参照)。LM34 が 499Ω の負荷抵抗を用いて使われる場合 (図を参照)、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、配線容量分は相対的にキャンセルされます。しかし、悪い環境ではワイヤにどのようなリニア回路を接続しても、その性能はリレー、無線送信機、アーク・ブラシ付きモータ、SCR トランジエントなどの強い電磁場の悪影響を受けることがあります。それはワイヤリングが受信アンテナとして動作し、その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の策として、 V_{IN} からグラウンド間にバイパス・コンデンサを使用したり、出力からグラウンド間に直列 R-C ダンパ (75Ω の抵抗と 0.2μF または 1μF のコンデンサと直列に接続したもの) を接続すると有効です。その方法は下記の回路に示します。



代表的なアプリケーション (つづき)

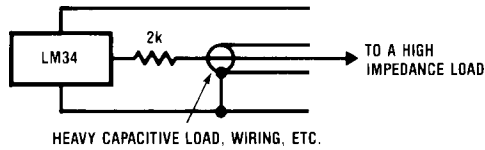


FIGURE 3. LM34 with Decoupling from Capacitive Load

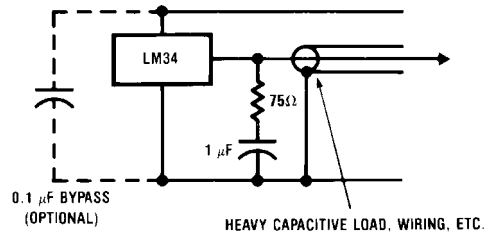


FIGURE 4. LM34 with R-C Damper

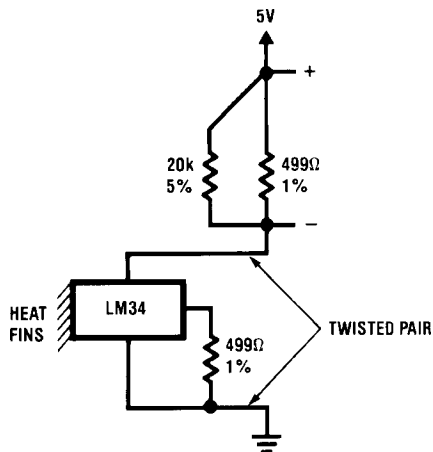
Temperature Rise of LM34 Due to Self-Heating (Thermal Resistance)

Conditions	TO-46, No Heat Sink	TO-46, Small Heat Fin (Note 14)	TO-92, No Heat Sink	TO-92, Small Heat Fin (Note 15)	SO-8 No Heat Sink	SO-8 Small Heat Fin (Note 2)
Still air	720 °F/W	180 °F/W	324 °F/W	252 °F/W	400 °F/W	200 °F/W
Moving air	180 °F/W	72 °F/W	162 °F/W	126 °F/W	190 °F/W	160 °F/W
Still oil	180 °F/W	72 °F/W	162 °F/W	126 °F/W		
Stirred oil	90 °F/W	54 °F/W	81 °F/W	72 °F/W		
(Clamped to metal, infinite heat sink)	(43 °F/W)				(95 °F/W)	

Note 14: Wakefield タイプ 201 または 0.020 インチ、直径 1 インチの真鍮ディスク。ケースにハンダ付け、もしくは同等の方法。

Note 15: 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の。

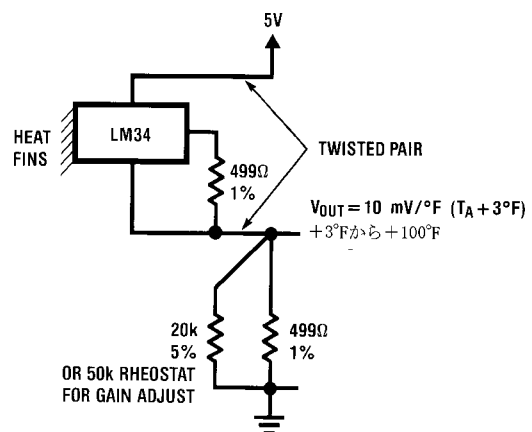
Two-Wire Remote Temperature Sensor (Grounded Sensor)



$$V_{OUT} = 10\text{mV}/^{\circ}\text{F} (T_A + 3^{\circ}\text{F})$$

+ 3 °F から + 100 °F

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

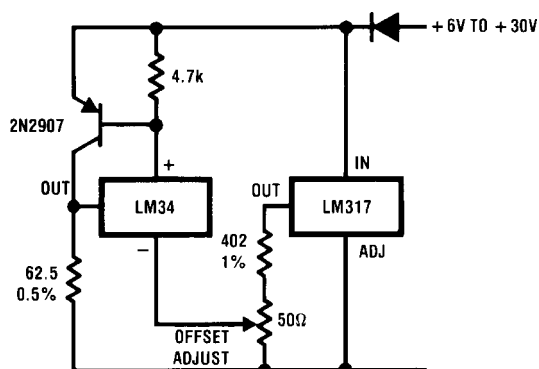


$$V_{OUT} = 10\text{ mV}/^{\circ}\text{F} (T_A + 3^{\circ}\text{F})$$

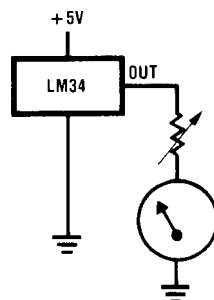
+ 3 °F から + 100 °F

代表的なアプリケーション(つづき)

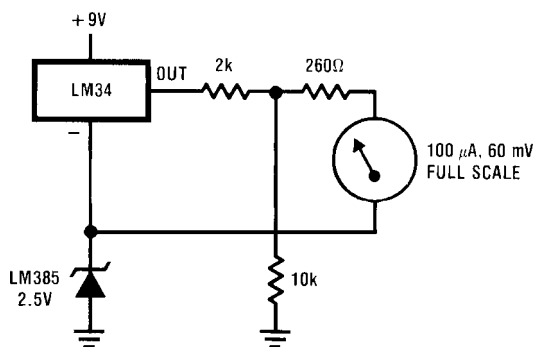
4-to-20 mA Current Source (0 to + 100 F)



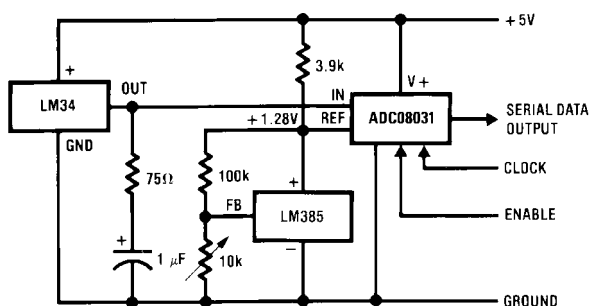
Fahrenheit Thermometer (Analog Meter)



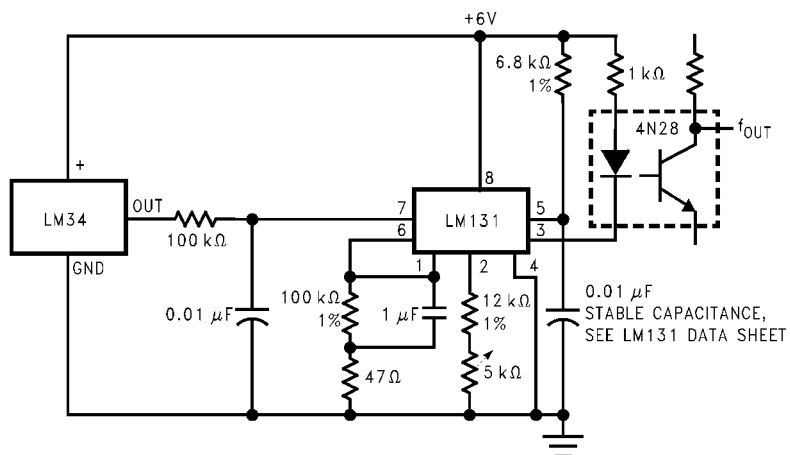
Expanded Scale Thermometer (50 °to 80 °Fahrenheit, for Example Shown)



Temperature-to-Digital Converter (Serial Output, + 128 °F Full Scale)

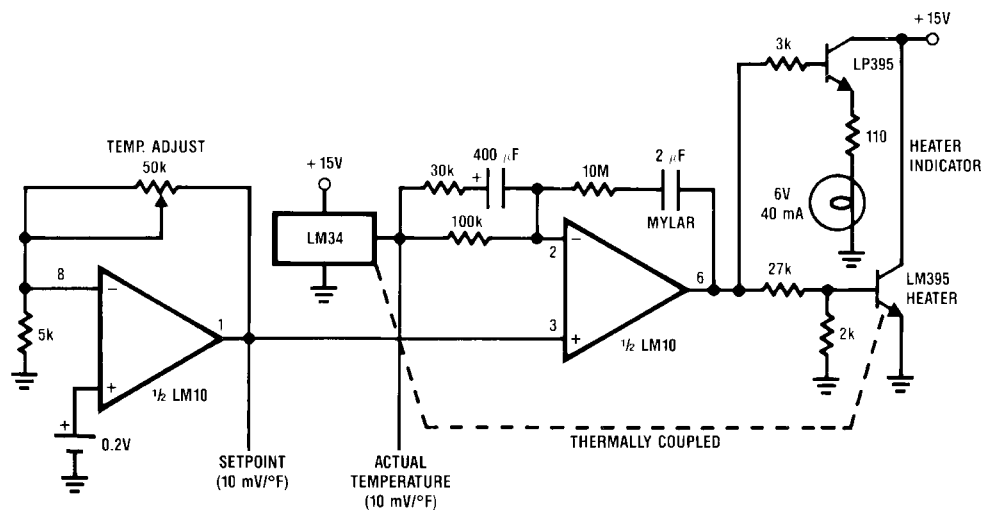


LM34 with Voltage-to-Frequency Converter and Isolated Output (3 F to + 300 F; 30 Hz to 3000 Hz)

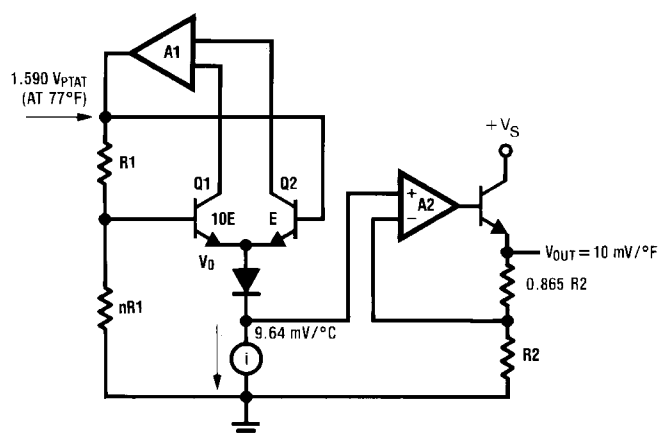


代表的なアプリケーション (つづき)

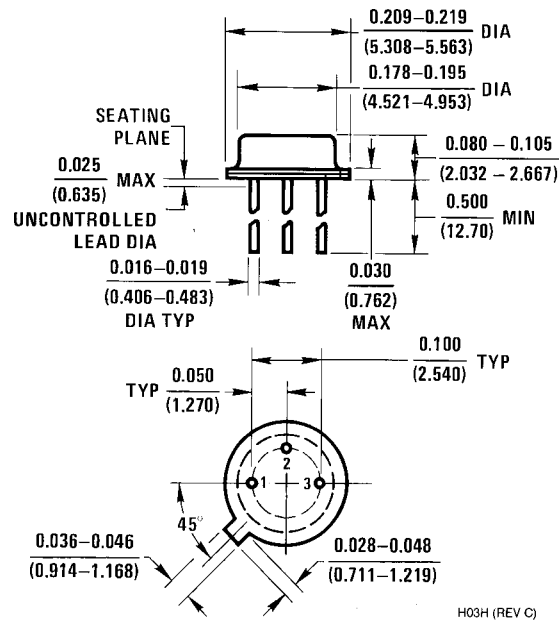
Temperature Controller



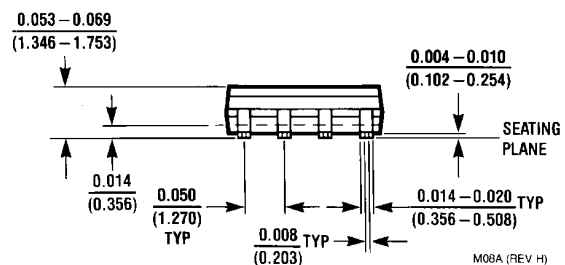
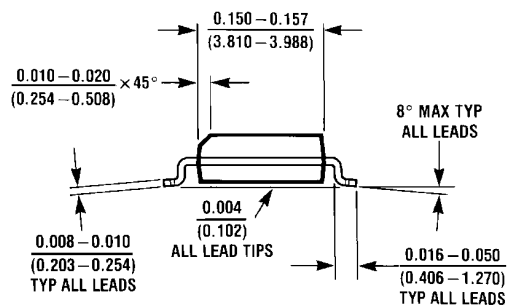
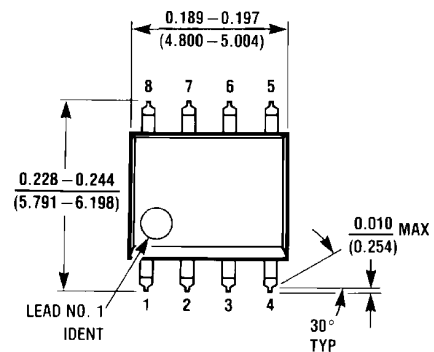
ブロック図



外形寸法図 特記のない限り inches (millimeters)

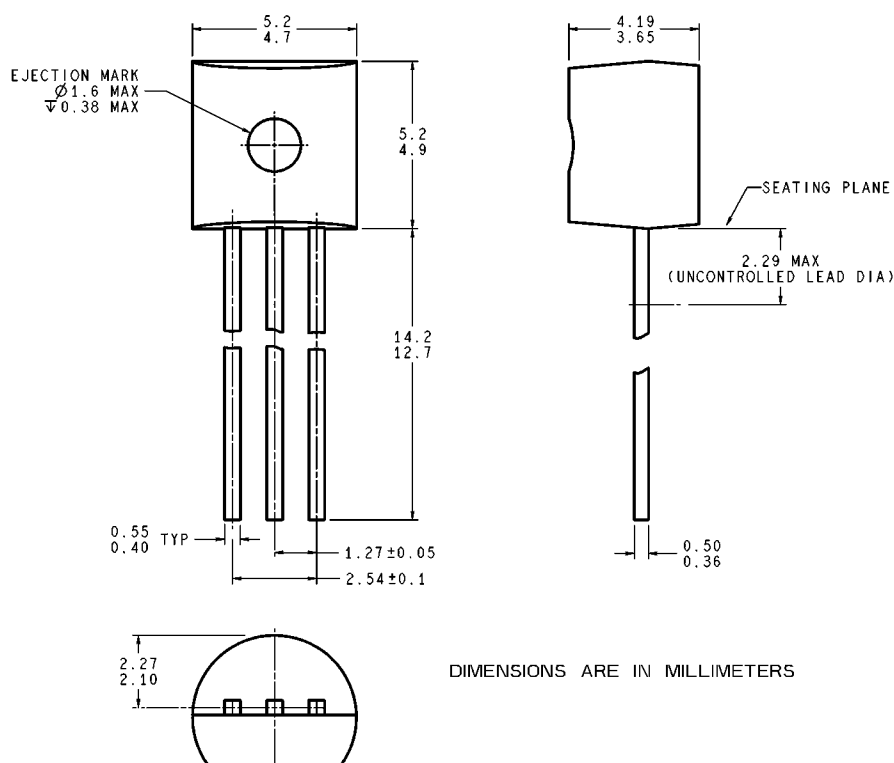


**Order Number LM34H, LM34AH, LM34CH,
LM34CAH or LM34DH
NS Package H03H**



Order Number LM34DM
NS Package Number M08A

外形寸法図 単位は millimeters (つづき)



Z03A (Rev 6)

Order Number LM34CZ, LM34CAZ or LM34DZ
NS Package 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。

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。

<http://www.national.com/JPN/>

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との間に取り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う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