

概要

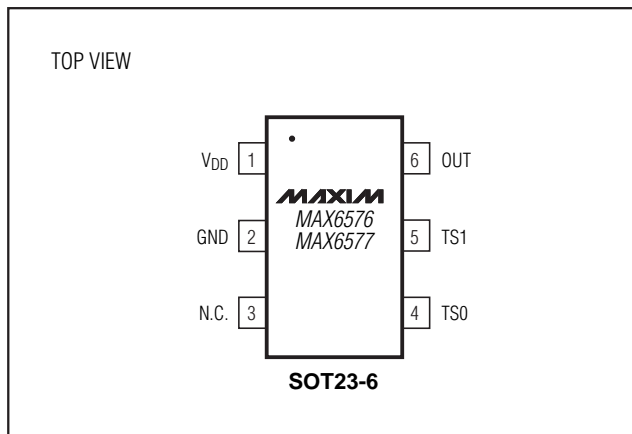
MAX6576/MAX6577は、1線出力付の低価格、低電流温度センサです。MAX6576は、周期が絶対温度(°K)に比例する矩形波に周囲温度を変換します。MAX6577は、周波数が絶対温度に比例する矩形波に周囲温度を変換します。MAX6576は精度が+25 で±3 、+85 で±4.5 、±125 で±5 です。MAX6577は精度が+25 で±3 、+85 で±3.5 、±125 で±4.5 です。

いずれのデバイスも、マイクロプロセッサとのインタフェースに要するピン数を最小限に抑える1線出力を備えています。出力矩形波の周期/周波数範囲は、2つの時間選択ピン(TS0、TS1)をV_{DD}又はGNDに接続することにより選択できます。MAX6576/MAX6577は、省スペースの6ピンSOT23パッケージで提供されています。

アプリケーション

重要なμP及びμC温度監視
ポータブルバッテリー駆動機器
セル電話
バッテリーパック
ハードドライブ/テープドライブ
ネットワーク及びテレコム機器
医療用機器
自動車

ピン配置



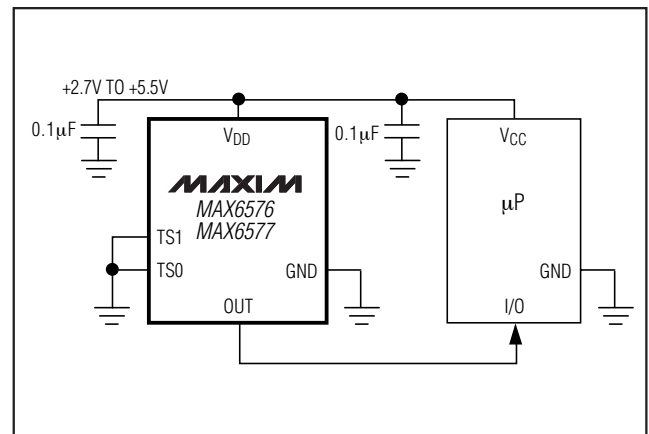
特長

- ◆ シンプルな1線出力
- ◆ 2つの出力タイプが可能：
 - 温度から周期(μs)(MAX6576)
 - 温度から周波数(Hz)(MAX6577)
- ◆ 精度：+25 において±0.8 (最大±3)
- ◆ 外付部品なし
- ◆ 電源電圧：+2.7V~+5.5V
- ◆ 低消費電流：140μA(typ)
- ◆ 標準動作温度範囲：-40 ~+125
- ◆ パッケージ：小型6ピンSOT23

型番

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE	SOT TOP MARK
MAX6576ZUT	-40°C to +125°C	6 SOT23	AABI
MAX6577ZUT	-40°C to +125°C	6 SOT23	AABJ

標準動作回路



SOT23温度センサ

周期/周波数出力

MAX6576/MAX6577

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Terminal Voltage (with respect to GND)
 V_{DD} -0.3V to +6V
 $TS1, TS0, OUT$ -0.3V to ($V_{DD} + 0.3V$)
 Input/Output Current, All Pins $\pm 20mA$
 Continuous Power Dissipation ($T_A = +70^\circ C$)
 6-pin SOT23 (derate 7.10mW/ $^\circ C$ above +70 $^\circ C$)571mW

Operating Temperature Range-40 $^\circ C$ to +125 $^\circ C$
 Storage Temperature Range-65 $^\circ C$ to +150 $^\circ C$
 Lead Temperature (soldering, 10sec)+300 $^\circ C$

Stresses beyond those listed under "Absolute Maximum Ratings" may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only, and functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated in the operational sections of the specifications is not implied. Exposure to absolute maximum rating conditions for extended periods may affect device reliability.

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

($V_{DD} = +2.7V$ to +5.5V, $T_A = -40^\circ C$ to +125 $^\circ C$, unless otherwise noted. Typical values are specified at $T_A = +25^\circ C$ and $V_{DD} = +5V$, unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS	
V_{DD} Range	V_{DD}			2.7		5.5	V	
Supply Current	I_{DD}	$V_{DD} = 5.5V$	$T_A = -40^\circ C$ to +85 $^\circ C$		140	250	μA	
			$T_A = -40^\circ C$ to +125 $^\circ C$			400		
Temperature Sensor Error (Note 1)		MAX6576	$T_A = -20^\circ C$	-7.5	± 1.1	+7.5	$^\circ C$	
			$T_A = 0^\circ C$	-5.5	± 0.9	+5.5		
			$T_A = +25^\circ C$	-3.0	± 0.8	+3.0		
			$T_A = +85^\circ C$	-4.5	± 0.5	+4.5		
			$T_A = +125^\circ C$	-5.0	± 0.5	+5.0		
		MAX6577	$T_A = -20^\circ C$	-7.5	± 1.1	+7.5	$^\circ C$	
			$T_A = 0^\circ C$	-6.5	± 0.9	+6.5		
			$T_A = +25^\circ C$	-3.0	± 0.8	+3.0		
			$T_A = +85^\circ C$	-3.5	± 0.5	+3.5		
			$T_A = +125^\circ C$	-4.5	± 0.5	+4.5		
Output Clock Period	t_{OUT}	MAX6576, T (temp) in $^\circ K$, Figure 1	$V_{TS1} = GND, V_{TS0} = GND$		10T	μs		
			$V_{TS1} = GND, V_{TS0} = V_{DD}$		40T			
			$V_{TS1} = V_{DD}, V_{TS0} = GND$		160T			
			$V_{TS1} = V_{DD}, V_{TS0} = V_{DD}$		640T			
Output Clock Frequency	f_{OUT}	MAX6577, T (temp) in $^\circ K$, Figure 2	$V_{TS1} = GND, V_{TS0} = GND$		4T	Hz		
			$V_{TS1} = GND, V_{TS0} = V_{DD}$		1T			
			$V_{TS1} = V_{DD}, V_{TS0} = GND$		T/4			
			$V_{TS1} = V_{DD}, V_{TS0} = V_{DD}$		T/16			
OUT Duty Cycle (Note 2)					0.5			
Time-Select Pin Logic Levels	V_{IL}					0.8	V	
	V_{IH}			2.3				
OUT Voltage	V_{OL}	$V_{DD} > 4.5V, I_{SINK} = 3.2mA$				0.4	V	
		$V_{DD} > 2.7V, I_{SINK} = 1.2mA$				0.3		
	V_{OH}	$V_{DD} > 4.5V, I_{SRC} = 800\mu A$		$V_{DD} - 1.5$				
		$V_{DD} > 2.7V, I_{SRC} = 500\mu A$		$0.8V_{DD}$				

Note 1: See the Temperature Accuracy histograms in the *Typical Operating Characteristics*.

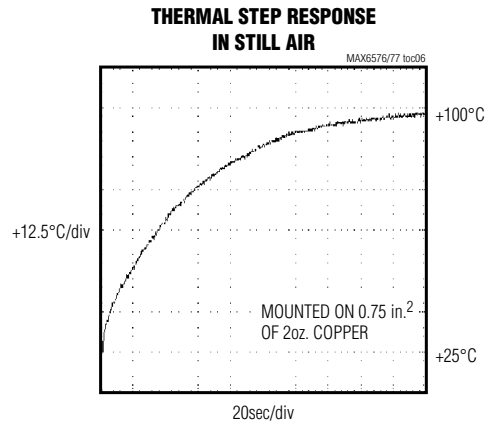
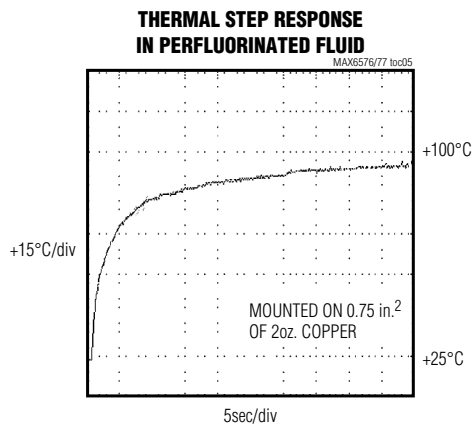
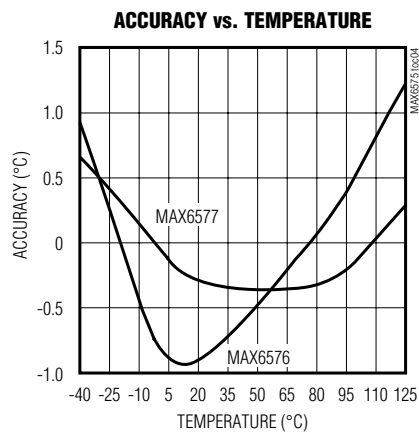
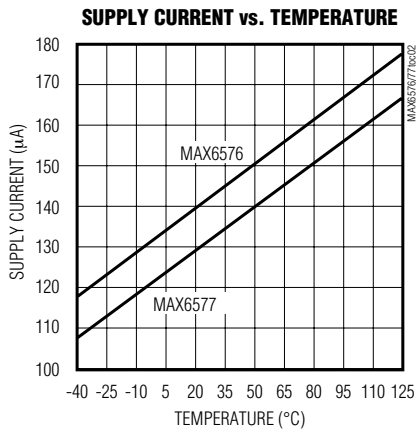
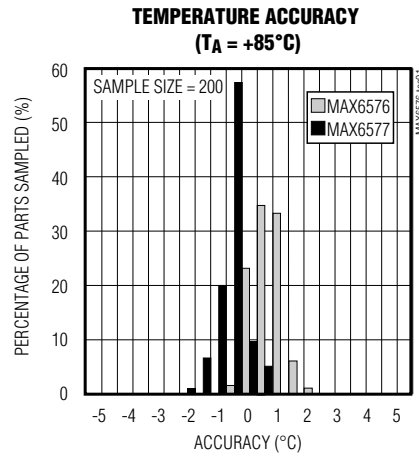
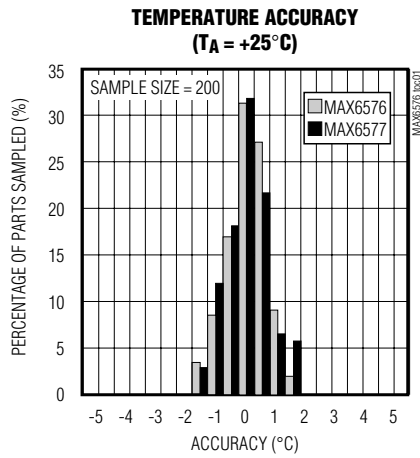
Note 2: The output duty cycle is guaranteed to be 50% by an internal flip-flop.

SOT23温度センサ 周期/周波数出力

MAX6576/MAX6577

標準動作特性

($V_{DD} = +5V$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



SOT23温度センサ 周期/周波数出力

MAX6576/MAX6577

端子説明

端子	名称	機能
1	V _{DD}	正電源電圧
2	GND	グランド
3	N.C.	無接続。このピンはGNDへ接続するか、オープンにしておいて下さい。
4, 5	TS1, TS0	時間選択ピン。TS1及びTS0をV _{DD} 又はGNDに接続することにより、温度スケール係数を設定します。表1及び2を参照。
6	OUT	クロック周期が絶対温度(°K)に比例する矩形波出力(MAX6576)
		クロック周波数が絶対温度(°K)に比例する矩形波出力(MAX6577)

表1. MAX6576の時間選択ピン構成

TS1	TS0	SCALAR MULTIPLIER (µs/°K)
GND	GND	10
GND	V _{DD}	40
V _{DD}	GND	160
V _{DD}	V _{DD}	640

Note: The temperature, in °C, may be calculated as follows:

$$T(^{\circ}\text{C}) = \frac{\text{period}(\mu\text{s})}{\text{scalar multiplier}(\mu\text{s}/^{\circ}\text{K})} - 273.15^{\circ}\text{K}$$

表2. MAX6577の時間選択ピン構成

TS1	TS0	SCALAR MULTIPLIER (Hz/°K)
GND	GND	4
GND	V _{DD}	1
V _{DD}	GND	1/4
V _{DD}	V _{DD}	1/16

Note: The temperature, in °C, may be calculated as follows:

$$T(^{\circ}\text{C}) = \frac{\text{frequency}(\text{Hz})}{\text{scalar multiplier}(\text{Hz}/^{\circ}\text{K})} - 273.15^{\circ}\text{K}$$

詳細

MAX6576/MAX6577温度センサは低価格、低電流(140µA typ)で、マイクロコントローラ(µC)又はマイクロプロセッサ(µP)とのインタフェースに最適です。MAX6576は、周期が絶対温度に比例するデューティサイクル50%の矩形波に周囲温度を変換します。MAX6577は、周波数が絶対温度に比例するデューティサイクル50%の矩形波に周囲温度を変換します。時間選択ピン(TS1、TS0)は、内部温度制御発振器(TCO)を4つの予め決められた乗数でスケールリングすることを可能にします。MAX6576/MAX6577は、µPとのインタフェースに必要なポートピンの数を最小限に減らす1線インタフェースを備えています。

MAX6576の特性

MAX6576温度センサは温度を周期に変換します。デバイスの出力はフリーランニングのデューティサイクル50%の矩形波で、その周期がデバイスの絶対温度(°K)

に比例します(図1)。MAX6576はエッジの鋭いプッシュ/プルCMOS出力を備えています。出力矩形波の速度は、TS1及びTS0を表1にしたがってハード配線することにより選択できます。TS1及びTS0を選択することにより、4つのスケールされた出力周期のうちの1つを選択することができます。

MAX6577の特性

MAX6577温度センサは温度を周波数に変換します。デバイスの出力はフリーランニングのデューティサイクル50%の矩形波で、その周波数がデバイスの絶対温度(°K)に比例します(図2)。MAX6577はエッジの鋭いプッシュ/プルCMOS出力を備えています。出力矩形波の速度は、TS1及びTS0を表2にしたがってハード配線することにより選択できます。TS1及びTS0を選択することにより、4つのスケールされた出力周波数のうちの1つを選択することができます。

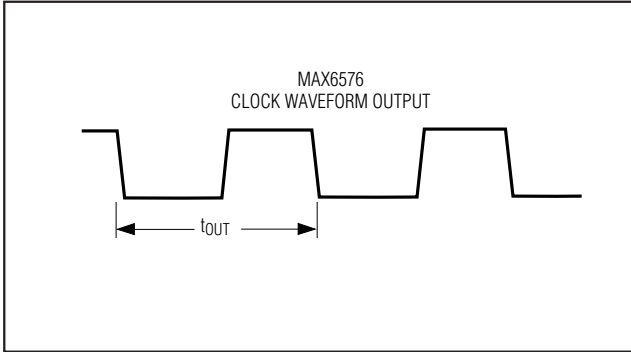


図1. MAX6576のタイミング図

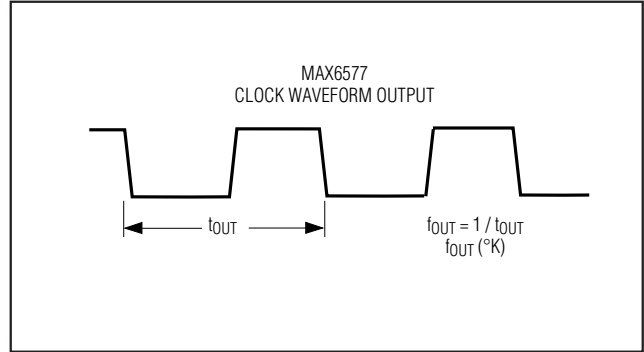


図2. MAX6577のタイミング図

アプリケーション情報

クイックルック回路

図3に、周期を測定する汎用カウンタを採用したMAX6576用のクイックルックアプリケーションを示します。TS1及びTS2は、いずれもグランドに接続されているため、スケーリング乗数は $10\mu\text{s}/^\circ\text{K}$ となっています。MAX6576は、周辺温度をデバイスの絶対温度の10倍の周期(μs)を持つ矩形波に変換します。室温においては、汎用カウンタの表示が約2980 μs になります。

図4に、周波数を測定する汎用カウンタを採用したMAX6577用のクイックルックアプリケーションを示します。TS1はグランドに、TS2は V_{DD} に接続されているため、スケーリング乗数は $1\text{Hz}/^\circ\text{K}$ となっています。MAX6577は、周辺温度をデバイスの絶対温度と同じ周波数(Hz)を持つ矩形波に変換します。室温においては、汎用カウンタの表示が約298Hzになります。

マイクロコントローラとのインタフェース

図5に、MAX6577を8051 μC とインタフェースした例を示します。この例では、TS1はグランドに、TS0は

V_{DD} に接続されているため、スケーリング乗数は $1\text{Hz}/^\circ\text{K}$ となっています。MAX6577は、周辺温度をデバイスの絶対温度と同じ周波数(Hz)を持つ矩形波に変換します。8051 μC はMAX6577の矩形波出力の周波数をタイマ0に読み込んで、摂氏の温度をバイナリでポート1に表示します。リスト1はこのアプリケーションのコードです。MAX6576の場合もインタフェースは同様ですが、この場合は μC が周期を測定します。

ノイズの考慮

MAX6576/MAX6577の精度は、内部及び外部で発生するノイズに影響されます。デバイスの電源ピンの近くに0.1 μF のセラミックバイパスコンデンサを配置することにより、外部ノイズの影響を最小限に抑えることができます。内部ノイズの方はデバイスの動作から生じますが、その詳細については表3に示してあります。スケーリングタイムアウト乗数を長くすることにより、内部平均化によってこのノイズの影響を最小限に抑えることができます。「Electrical Characteristics」に記載されているデバイスの全精度仕様には、このノイズの影響も入っています。

SOT23温度センサ 周期/周波数出力

MAX6576/MAX6577

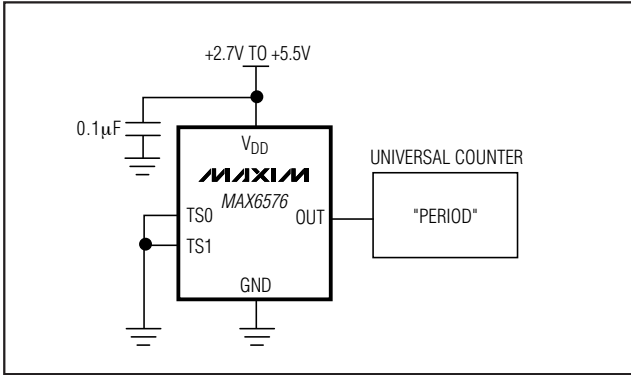


図3. MAX6576のクイックルック回路

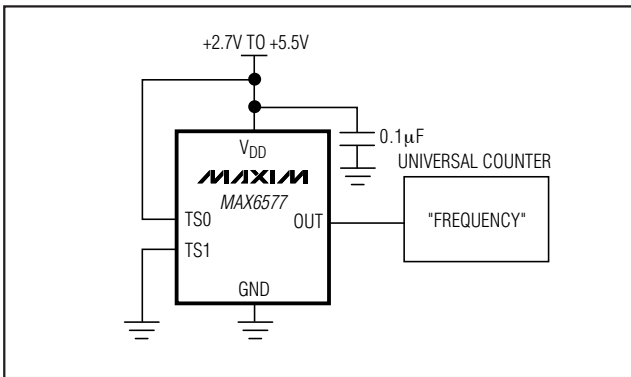


図4. MAX6577のクイックルック回路

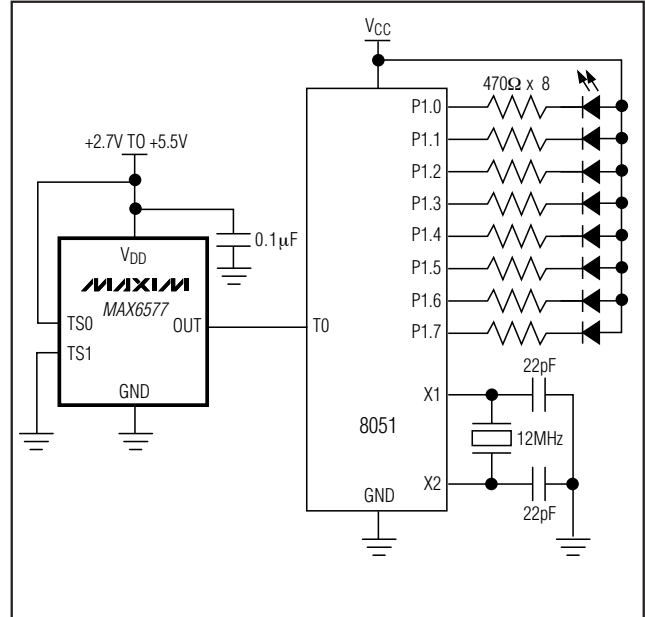


図5. µCとのインターフェース

チップ情報

TRANSISTOR COUNT: 302

表3. 標準ピークノイズ振幅

PARAMETER	MAX6576				MAX6577			
	10	40	160	640	4	1	1/4	1/16
Scalar Multiplier	10	40	160	640	4	1	1/4	1/16
Noise Amplitude (°C)	±0.38	±0.17	±0.11	±0.094	±0.13	±0.066	±0.040	±0.028

リスト1. 8051のコード例

```

;*****
; Demonstration and test code for MAX6577 Temp to Frequency
; Takes in temperature values from a sensor into timer 0
; and displays temp as degrees C in binary on port 1.
; example: room temp= 21 C, display 21 or 00010101 on P1
;*****
;EQUATES
TEMPH EQU 10H ;TEMPERATURE
TEMPL EQU 11H
TICKS EQU 12H ;number of 50 ms- counts to 1 second

NEWT BIT 00h ;new temp flag- bit address in 20h
;MAIN
ORG 0 ;note one isr's used- timer overflow
AJMP BEGIN ;jump over isr's
ORG 1BH ;TF1 ISR
TICK: PUSH ACC ;stash acc
      PUSH PSW ;stash psw
; reload timer- 50 ms
      CLR C ;clear for subb
      MOV A,#0B0H ;latency fix
      SUBB A,TL1 ;subtract timer low latency < 20
      MOV TL1,A ;50 ms reload value- low
      MOV TH1,#03CH ;50 ms reload value- high
      DJNZ TICKS,NORL ;jump over counter code
      MOV TICKS,#20 ;reload ticks
;read counter to templ and temp high if 1 second
GTAG: MOV A,TH0 ;get timer high
      MOV B,TL0 ;grab timer low
      CJNE A,TH0,GTAG ;get again if rollover
      MOV TEMPH,A ;stash high
      MOV TEMPL,B ;stash low
      MOV TH0,#0 ;zero counter
      MOV TL0,#0 ;zero counter
      SETB NEWT ;set data ready flag
NORL: POP PSW
      POP ACC
      RETI ;done

BEGIN: MOV SP,#70h ;set sp at 70h
;setup timers to do timing- t0 input, t1 timer 50 ms
      MOV TMOD,#15H ;t1 timer- t0 counter
      MOV TH1,#03CH ;50 ms reload value- high
      MOV TL1,#0B0H ;50 ms reload value- low
      MOV TL0,#0 ;reset counter low
      MOV TH0,#0 ;reset counter high
      MOV TCON,#50H ;start both timers
      MOV TICKS,#20 ;20 x 50 ms = 1 sec
      MOV IE,#88H ;enable t1 ints and global
;
;inits done- measure
DOTMP: CLR NEWT ;clear data flag
WAITT: JNB NEWT,WAITT ;wait for data

; temp is stored- display bin value of selected on P1

```

SOT23温度センサ 周期/周波数出力

MAX6576/MAX6577

リスト1. 8051のコード例(続き)

```

; temp is in kelvin- subtract 273
MOV  A,TEMPL      ;get temp (K)
CLR  C            ;ready for subb
SUBB A,#011H     ;sub low byte of 273
MOV  TEMPL,A     ;stash back
MOV  A,TEMPH     ;get high byte for completeness
SUBB A,#01H     ;sub high byte and prop carry
MOV  TEMPH,A     ;stash

;display it
MOV  A,TEMPL     ;get temp (C)
CPL  A          ;compliment for led's- active low
MOV  P1,A       ;output it
JMP  DOTMP

END
    
```

パッケージ情報

SYMBOL	MIN	MAX
A	0.90	1.45
A1	0.00	0.15
A2	0.90	1.30
b	0.35	0.50
C	0.08	0.20
D	2.80	3.00
E	2.60	3.00
E1	1.50	1.75
L	0.35	0.55
e		0.95 REF
a	0°	10°

NOTE:

- ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS.
- △ FOOT LENGTH MEASURED AT INTERCEPT POINT BETWEEN DATUM "A" & LEAD SURFACE.
- PACKAGE OUTLINE EXCLUSIVE OF MOLD FLASH & METAL BURR.
- PACKAGE OUTLINE INCLUSIVE OF SOLDER PLATING.
- PIN 1 IS LOWER LEFT PIN WHEN READING TOP MARK FROM LEFT TO RIGHT. (SEE EXAMPLE TOP MARK)
- PIN 1 I.D. DOT IS 0.3 MM Ø MIN. LOCATED ABOVE PIN 1.

6LSOT.EPS

マキシム・ジャパン株式会社

〒169-0051 東京都新宿区西早稲田3-30-16(ホリゾン1ビル)
TEL. (03)3232-6141 FAX. (03)3232-6149

マキシム社では全体がマキシム社製品で実現されている回路以外の回路の使用については責任を持ちません。回路特許ライセンスは明言されていません。マキシム社は随時予告なしに回路及び仕様を変更する権利を保留します。

8 Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 408-737-7600