



具有两线制接口的数字温度传感器

查询样品: [TMP175](#) , [TMP75](#)

特性

- **27 个地址 (TMP175)**
8 个地址 (TMP75)
- 数字输出: 两个两线制串行接口
- 分辨率: **9 位 至 12 位**, 用户可选择
- 精度:
-25°C 至 +85°C 时为 $\pm 1.5^{\circ}\text{C}$ (最大值)
-40°C 至 +125°C 时为 $\pm 2.0^{\circ}\text{C}$ (最大值)
- 低静态电流:
50 μA , 0.1 μA 待机
- 宽电源范围: **2.7V 至 5.5V**
- 小尺寸微型小外形尺寸 (**MSOP**)-8 和小外形尺寸 (**SO**)-8 封装

应用范围

- 电源温度
监控
- 计算机外设过热
保护
- 笔记本电脑
- 移动 电话
- 电池管理
- 办公 机器
- 恒温控制
- 环境监测和 供热通风与空气调节 (**HVAC**)
- 机电设备
温度

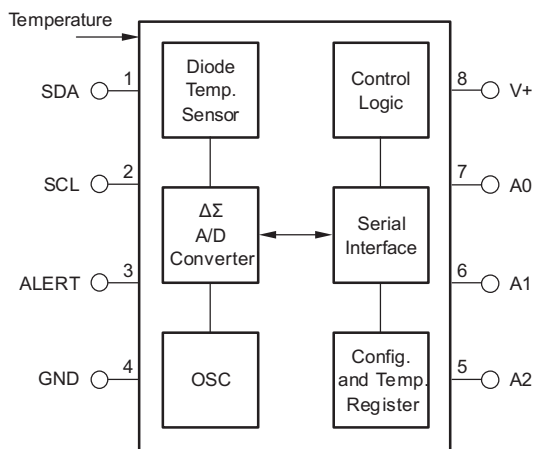
说明

TMP175 和 TMP75 是可用在 SO-8 和 MSOP-8 封装的两线制串行输出温度传感器。无需外部组件, TMP175 和 TMP75 在分辨率为 0.0625°C 时能读取 温度。

TMP175 和 TMP75 特有一个与 SMBus 相兼容的两线制接口, 并且 TMP175 允许在一条总线上使用多达 27 个器件, 而 TMP75 允许在一条总线上使用 8 个器件。TMP175 和 TMP75 都具有 SMBus 报警功能。

TMP175 和 TMP75 是在各种 通信、计算机、消费电子、环保、工业、和仪器仪表 应用中扩展温度测量的理想选择。

TMP175 和 TMP75 的额定工作温度范围为 -40°C 至 +125°C。



TMP175, TMP75



Please be aware that an important notice concerning availability, standard warranty, and use in critical applications of Texas Instruments semiconductor products and disclaimers thereto appears at the end of this data sheet.

All trademarks are the property of their respective owners.



这些装置包含有限的内置 ESD 保护。

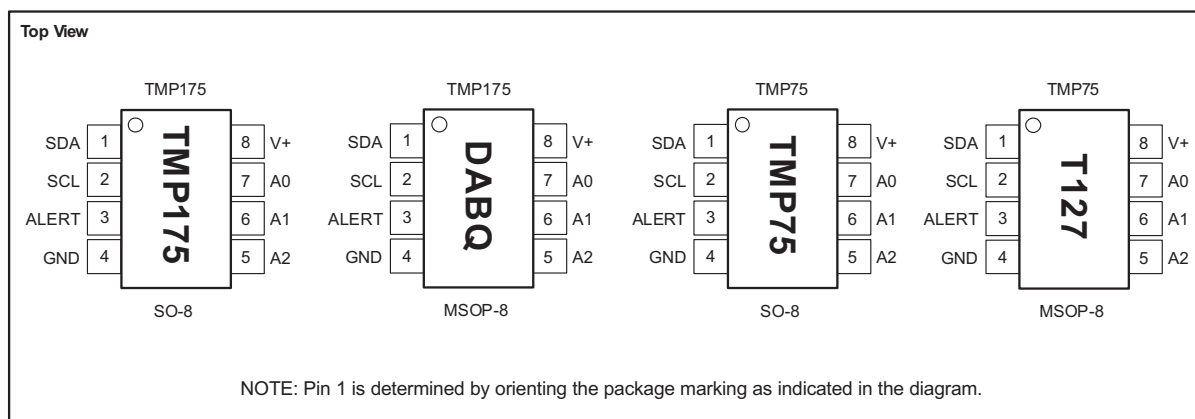
存储或装卸时，应将导线一起截短或将装置放置于导电泡棉中，以防止 MOS 门极遭受静电损伤。

订购信息⁽¹⁾

产品	封装-引线	封装 标识符	封装标记
TMP175	SO-8	D	TMP175
TMP175	MSOP-8	DGK	DABQ
TMP75	SO-8	D	TMP75
TMP75	MSOP-8	DGK	T127

(1) 要获得最新的封装和订购信息，请参见本文档末尾的 封装选项附录，或者浏览 TI 网站 www.ti.com。

引脚分配



最大绝对额定值⁽¹⁾

	值
电源 供应器, V+	7.0 V
输入 电压 ⁽²⁾	–0.5V 至 7.0V
输入 电流	10mA
运行温度范围	–55°C 至 +127°C
储存温度范围	–60°C 至 +130°C
结温 (T _J 最大)	+150°C
额定 ESD	人体模型 (HBM)
	4000V
	充电 器件模型 (CDM)
	1000 V
	机器 模型 (MM)
	300 V

(1) 超过这些额定值的应力有可能造成永久损坏。长时间处于最大绝对额定情况下会降低设备的可靠性。这些 只是应力额定值，在这些值或者任何 超过那些所标明的条件下的功能运行并未注明。

(2) 输入电压额定值适用于所有 TMP175 和 TMP75 输入 电压。

电气特性

在 $T_A = -40^{\circ}\text{C}$ 至 $+125^{\circ}\text{C}$ 并且 $V_+ = 2.7\text{V}$ 至 5.5V 时测得，除非额外注明。

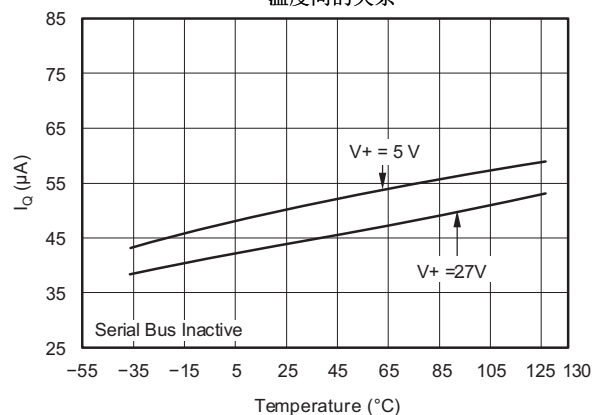
参数	测试条件	TMP175			TMP75			单位
		最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值	
温度输入								
范围		-40		+125	-40		+125	$^{\circ}\text{C}$
准确度 (温度误差)	-25°C 至 $+85^{\circ}\text{C}$		± 0.5	± 1.5		± 0.5	± 2.0	$^{\circ}\text{C}$
	-40°C 至 125°C		± 1.0	± 2.0		± 1.0	± 3.0	$^{\circ}\text{C}$
与电源的关系			0.2	± 0.5		0.2	± 0.5	$^{\circ}\text{C}/\text{V}$
分辨率 ⁽¹⁾	可选		+0.0625			+0.0625		$^{\circ}\text{C}$
数字输入/输出								
输入电容			3			3		pF
输入逻辑电平:								
V_{IH}		0.7 (V+)		6.0	0.7 (V+)		6.0	V
V_{IL}		-0.5		0.3 (V+)	-0.5		0.3 (V+)	V
泄漏输入电流, I_{IN}	$0 \leq V_{IN} \leq 6\text{V}$			1			1	μA
输入电压滞后	SCL 和 SDA 引脚		500			500		mV
输出逻辑电平:								
V_{OLSDA}	$I_{OL}=3\text{mA}$	0	0.15	0.4	0	0.15	0.4	V
$V_{OLALERT}$ (警报)	$I_{OL}=4\text{mA}$	0	0.15	0.4	0	0.15	0.4	V
分辨率	可选		9 至 12			9 至 12		位
转换时间	9 位		27.5	37.5		27.5	37.5	ms
	10 位		55	75		55	75	ms
	11 位		110	150		110	150	ms
	12 位		220	300		220	300	ms
超时时间		25	54	74	25	54	74	ms
电源								
运行温度		2.7		5.5	2.7		5.5	V
静态电流	I_Q		50	85		50	85	μA
	串行总线未激活		100			100		μA
	串行总线激活, SCL 频率 = 400kHz		410			410		μA
	串行总线激活, SCL 频率 = 3.4MHz							μA
关断电流	I_{SD}		0.1	3		0.1	3	μA
	串行总线未激活		60			60		μA
	串行总线激活, SCL 频率 = 400kHz		380			380		μA
	串行总线 激活, SCL 频率 = 3.4MHz							μA
温度范围								
额定温度		-40		+125	-40		+125	$^{\circ}\text{C}$
运行温度		-55		+127	-55		+127	$^{\circ}\text{C}$
热阻	θ_{JA}							
MSOP-8			250			250		$^{\circ}\text{C}/\text{W}$
SO-8			150			150		$^{\circ}\text{C}/\text{W}$

(1) 额定 12 位分辨率。

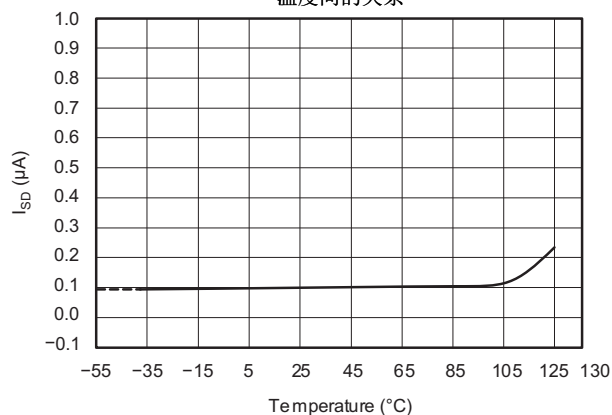
典型特性

在 $T_A +25^{\circ}\text{C}$ 并且 $V_+ = 5.0\text{V}$ 时测得，除非额外注明。

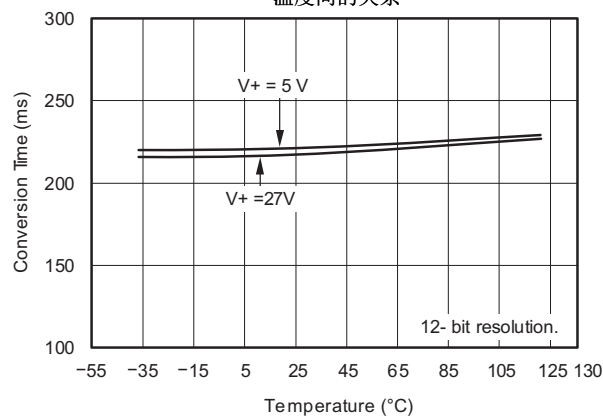
静态电流
与
温度间的关系



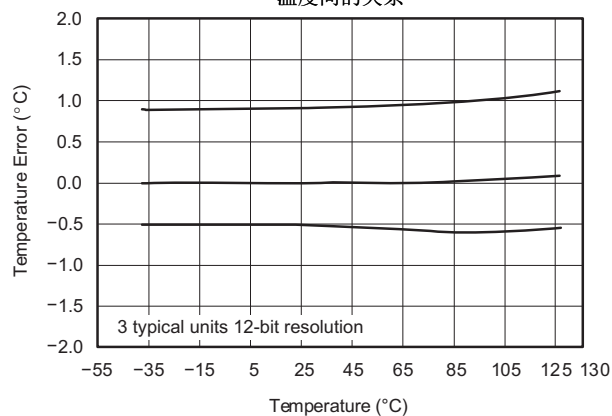
关断电流
与
温度间的关系



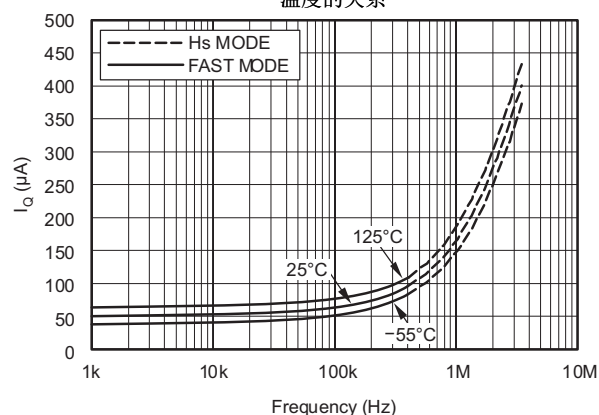
转换时间
与
温度间的关系



温度精度
与
温度间的关系



总线激活的静态电流
与
温度的关系



应用信息

TMP175 和 TMP75 数字温度传感器是热管理和热保护应用的理想选择。TMP175 和 TMP75 是两线制且与 SMBus 接口兼容，并且指定的温度范围为 -40°C 至 $+125^{\circ}\text{C}$ 。

除了在 SCL, SDA 和警报上的上拉电阻外，尽管在图 1 中建议使用一个 $0.1\mu\text{F}$ 的旁路电容，但 TMP175 和 TMP75 运行无需外部元件。

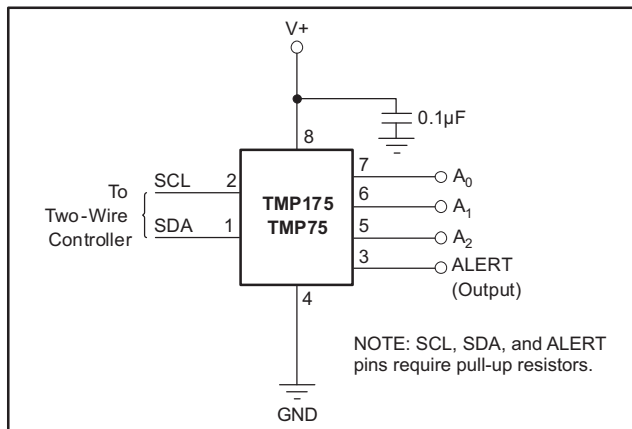


图 1. TMP175 和 TMP75 的典型连接

TMP175 和 TMP75 的感测器件是芯片本身。散热路径贯穿封装引线以及塑料封装。金属所具有的较低的热电阻使得引线成为提供散热路径的主要方式。

为了在要求对环境或者表面温度进行测量的应用中保护准确度，应该注意将封装和引线与环境温度隔离。一个热传导粘合剂有助于实现精确表面温度测量。

指针寄存器

图 2 显示了 TMP175 和 TMP75 的内部寄存器结构。器件的 8 位指针寄存器被用于寻址一个指定的数据寄存器。指针寄存器使用两个 LSB 来确认哪一个数据寄存器应该对读取或者写入命令做出响应。表 1 识别指针寄存器字节的位。表 2 描述了 TMP175 和 TMP75 中可用的寄存器的指针地址。P1/P0 的加电复位值为 00。

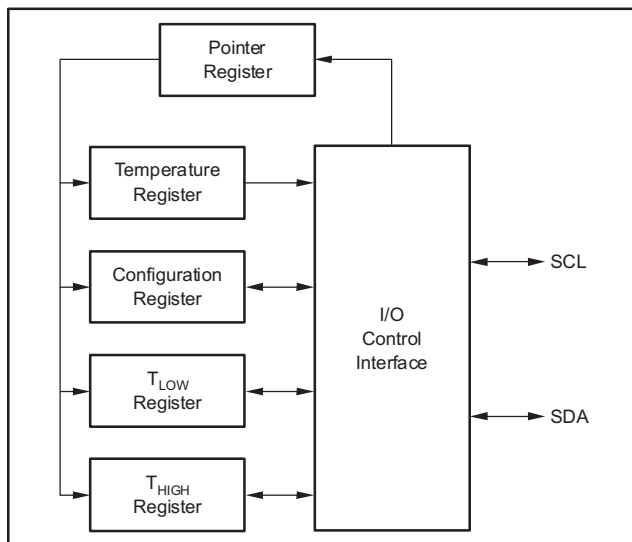


图 2. TMP175 的内部寄存器结构

表 1. 指针寄存器类型

P7	P6	P5	P4	P3	P2	P1	P0
0	0	0	0	0	0	寄存器位	

表 2. TMP175 的指针地址

P1	P0	寄存器
0	0	温度寄存器（只读）
0	1	配置寄存器（读取/写入）
1	0	T _{低电平} 寄存器（读取/写入）
1	1	T _{高电平} 寄存器（读取/写入）

温度寄存器

TMP175 或 TMP75 温度寄存器是一个 12 位，用于存储 最近转换输出的只读寄存器。必须读取两个字节以获得数据，在表 3 和表 4 中对此操作进行了说明。请注意，字节 1 是最高有效字节，之后是字节 2，最低有效字节。第一个 12 位被用来指示温度，剩余的所有字节为零。如果不需要这个信息，那么没有必要读取最低有效字节。在表 5 中，对温度的数据格式进行了汇总。加电或者复位后，在首次转换完成 前，温度寄存器读取 0°C。

表 3. 温度寄存器的字节 1

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
T11	T10	T9	T8	T7	T6	T5	T4

表 4. 温度寄存器的字节 2

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
T3	T2	T1	T0	0	0	0	0

表 5. 温度数据格式

温度 (°C)	数字输出 (二进制)	十六进制
128	0111 1111 1111	7FF
127.9375	0111 1111 1111	7FF
100	0110 0100 0000	640
80	0101 0000 0000	500
75	0100 1011 0000	4B0
50	0011 0010 0000	320
25	0001 1001 0000	190
0.25	0000 0000 0100	004
0	0000 0000 0000	000
-0.25	1111 1111 1100	FFC
-25	1110 0111 0000	E70
-55	1100 1001 0000	C90

用户可以通过寻址 配置寄存器并设置相应的分辨率位来获得 9, 10, 11, 或 12 位分辨率。对于 9, 10, 或 11 位分辨率, 在温度寄存器中最高有效位是通过将未使用的 **LSB** 设定 为零来使用。

配置寄存器

配置寄存器是一个用于存储温度传感器运转模式 控制位的 8 位读取/写入寄存器。读取/写入操作 首先执行 **MSB**。**TMP175** 和 **TMP75** 的配置寄存器的格式显示在表 6 中, 其次是一个细分的寄存器位。配置寄存器加电/复位值 的所有位等于 0。

表 6. 配置寄存器格式

字节	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1	操作系统	R1	R0	F1	F0	POL	TM	SD

关断模式 (SD)

关断模式下的 **TMP175** 和 **TMP75** 可通过除关断 串行接口外的所有器件电路来为用户节省最大功耗, 这将使电流消耗减少至 通常小于 0.1 μ A。SD 位为 1 时, 关断模式被启用; 一旦完成当前的转换, 该器件 将关闭。SD 位为 0 时, 该器件将 保持一个连续转换状态。

恒温模式 (TM)

TMP175 和 **TMP75** 的恒温模式位指示器件是在 比较器模式 (TM=0) 运行还是在中断模式 (TM= 1) 中运行。关于比较器和 中断模式的更多信息, 请参阅《上限和下限寄存器》 部分。

极性 (POL)

TMP175 的极性位使得用户能够调整 **ALERT** 引脚输出的极性。如图 3 所示, 如果 POL=0, **ALERT** 引脚成为低电平有效。对于 POL= 1 的情况, **ALERT** 变成高电平有效, **ALERT** 引脚的状态被反转。

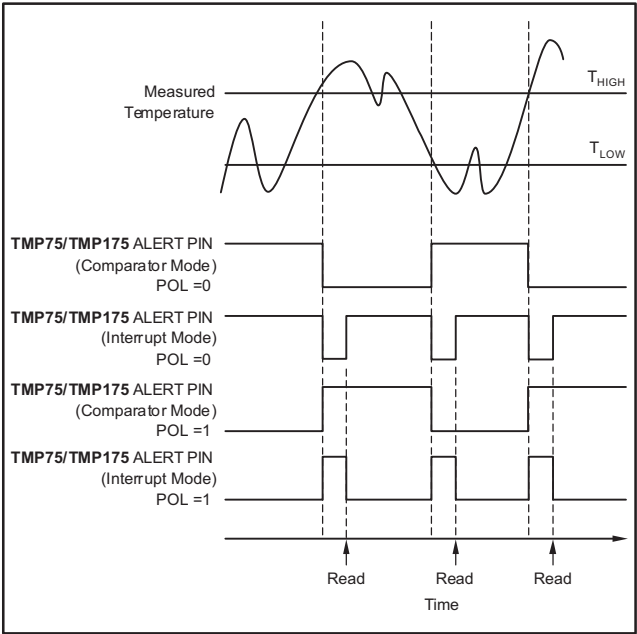


图 3. 输出传送功能图

故障队列 (F1/F0)

当测得的温度超过 $T_{\text{最大值}}$ 和 $T_{\text{最小值}}$ 寄存器中用户定义的限值时，一个故障条件被定义。此外，生成一个警报所需的故障条件的数量可使用故障队列进行编辑。提供的故障队列是为了防止由环境噪声造成的一个假警报。为了触发警报功能，故障队列要求连续的故障测量。表 7 定义了可被设定的已测故障数，这个数用于在器件中触发一个警报条件。对于 $T_{\text{最大值}}$ 和 $T_{\text{最小值}}$ 寄存器格式和字节顺序，请参阅《上限和下限寄存器》部分。

表 7. TMP175 和 TMP75 的故障设置

F1	F0	连续故障
0	0	1
0	1	2
1	0	4
1	1	6

转换器分辨率 (R1/R0)

转换器的分辨率位控制内部的模数(A/D)转换器的分辨率。该控件允许用户通过编程使更高的分辨率或更快的转换时间实现效率最大化。表 8 标识分辨率位及分辨率和转换时间之间的关系。

表 8. TMP175 和 TMP75 的分辨率

R1	R0	分辨率	转换时间 (典型值)
0	0	9 位 (0.5°C)	27.5ms
0	1	10 位 (0.25°C)	55ms
1	0	11 位 (0.125°C)	110ms
1	1	12 位 (0.0625°C)	220ms

单次（操作系统）

TMP175 和 TMP75 特有一个单次温度测量模式。当器件处于关断模式中时，写入一个‘1’到 OS 位将启动一个单次温度转换。单次转换完成后，器件返回到关断状态。当无需对温度进行持续监控时，这个特性能有效地减少 TMP175 和 TMP75 的功耗。当配置寄存器被读取时，OS 始终读为零。

上限和下限寄存器

在比较器模式 (TM=0) 中，当温度等于或者超过 T_{HIGH} 中的值时，TMP175 和 TMP75 的 ALERT 引脚变为有效并根据故障位 F1 和 F0 来生成一个故障的连续数。ALERT 引脚保持有效，直到温度下降到低于针对同一故障数量所标明的 T_{LOW} 值。

在中断模式 (TM=1) 中，当温度等于或者超过 T_{HIGH} 中的值时，ALERT 引脚针对一个连续数量的故障条件变为有效。ALERT 引脚保持有效，直到任一寄存器的一个读取操作发生，或者器件成功地对 SMBus 警报响应地址做出响应。如果器件被置于关断模式中，ALERT 引脚也被清除。一旦 ALERT 引脚被清除，只有在温度低于 T_{LOW} 时，该引脚才会再次有效。当温度低于 T_{LOW} 时，ALERT 引脚将开始有效并且一直有效，直到被任一寄存器的一个读取操作，或者对 SMBus 警报响应地址做出的正确响应清除。一旦 ALERT 引脚被清除，重复上面的循环操作，当温度等于或者超过 T_{HIGH} 时，ALERT 引脚变为有效。通过用常规调用复位命令来复位器件也可清除 ALERT 引脚。这也清除了器件中内部寄存器的状态，使器件返回到比较器模式 (TM=0)。

两个运行模式都显示在图 3 中。表 9 和表 10 对 T_{HIGH} 和 T_{LOW} 寄存器的格式进行了说明。请注意，最高有效字节被首先发送，其次是最低有效字节。 T_{HIGH} 和 T_{LOW} 的加电复位值是：

$$T_{HIGH}=80^{\circ}\text{C} \text{ 和 } T_{LOW}=75^{\circ}\text{C}$$

T_{HIGH} 和 T_{LOW} 的数据格式与温度寄存器所使用的数据格式一样。

表 9. T_{HIGH} 寄存器的字节 1 和 2

字节	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1	H11	H10	H9	H8	H7	H6	H5	H4
字节	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
2	H3	H2	H1	H0	0	0	0	0

表 10. T_{LOW} 寄存器的字节 1 和 2

字节	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1	L11	L10	L9	L8	L7	L6	L5	L4
字节	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
2	L3	L2	L1	L0	0	0	0	0

所有针对温度的 12 位数据， T_{HIGH} ，和 T_{LOW} 寄存器被用于所有转换器分辨率预警功能的比较。在 T_{HIGH} 和 T_{LOW} 中的三个 LSB，即使在转换器被配置为 9 位分辨率的情况下也能影响 ALERT 输出。

串行接口

在两线制总线和 SMBus 上 TMP175 和 TMP75 只作为从器件运行。通过开漏 I/O 线路 SDA 和 SCL，可实现到总线的连接。SDA 和 SCL 引脚特有集成的峰值抑制滤波器和施密特触发器来大大减少输入峰值和总线噪声的影响。TMP175 和 TMP75 支持针对快速（1kHz 至 400kHz）和高速（1kHz 至 3.4kHz）两种模式的传输协议。在所有被发送的数据字节中 MSB 被首先发送。

串行总线地址

为了与 TMP175 和 TMP75 通信，主器件必须首先通过一个从器件地址字节来寻找从器件的地址。从器件地址包含 7 个地址位，和一个表明希望执行读取还是写入操作的方向位。

TMP175 特有三个地址引脚，此引脚支持在一个 单一总线上对多达 27 个器件的寻址。表 11描述了用于完全连接多达 27 个 器件的引脚逻辑电平。‘1’表示该引脚被连接到电源 (VCC)，‘0’表示引脚被连接到 GND，悬空表示引脚未连接。每次总线通信时，对 A0、A1 和 A2 引脚的 状态进行采样并且应该在对接口采取任何 操作前对这两个引脚的状态进行设定。

TMP75 特有 3 个地址引脚能够允许在每条总线 上连接多达 8 个器件。在表 12中对引脚的逻辑电平做出了描述。在 通信的开始，或者在响应一个两线制的地址获取请求后，TMP75 和TMP175 的地址引脚复位后被读取。读取引脚的 状态后，地址被锁存以使相关检测的功耗降至最低。

表 11. TMP175 的地址引脚和从器件地址

A2	A1	A0	从器件地址
0	0	0	1001000
0	0	1	1001001
0	1	0	1001010
0	1	1	1001011
1	0	0	1001100
1	0	1	1001101
1	1	0	1001110
1	1	1	1001111
浮点	0	0	1110000
浮点	0	浮点	1110001
浮点	0	1	1110010
浮点	1	0	1110011
浮点	1	浮点	1110100
浮点	1	1	1110101
浮点	浮点	0	1110110
浮点	浮点	1	1110111
0	浮点	0	0101000
0	浮点	1	0101001
1	浮点	0	0101010
1	浮点	1	0101011
0	0	浮点	0101100
0	1	浮点	0101101
1	0	浮点	0101110
1	1	浮点	0101111
0	浮点	浮点	0110101
1	浮点	浮点	0110110
浮点	浮点	浮点	0110111

表 12. TMP75 的地址引脚和从器件地址

A2	A1	A0	从器件 地址
0	0	0	1001000
0	0	1	1001001
0	1	0	1001010
0	1	1	1001011
1	0	0	1001100
1	0	1	1001101
1	1	0	1001110
1	1	1	1001111

总线概述

发起一个数据传输的器件被称为一个主器件，而受主控器件控制的器件为从器件。总线必须由一个生成串行时钟 (SCL)、控制总线访问、并生成开始和停止条件的主器件控制。

为了寻址一个特定的器件，主器件通过在 SCL 为高电平的同时将一个数据信号线路 (SDA) 的逻辑电平从高拉为低来启动一个开始条件。所有总线上的从器件移入从地址字节内，最后一位表明希望进行的读取或者写入操作。在第九个时钟脉冲期间，通过生成一个确认位并将 SDA 下拉为低电平，被寻址的从器件对主器件做出响应。

然后数据传输被发起并且发出超过 8 个时钟脉冲，随后是一个确认位。在数据传输期间，SDA 必须保持稳定，同时 SCL 为高电平，这是因为在 SCL 为高电平时，SDA 中的任何变化会被认为是一个控制信号。

一旦所有数据已被传送，主器件生成一个停止条件，这个停止条件通过在 SCL 为高电平的同时将 SDA 逻辑电平从低拉为高来表示。

到 TMP175 和 TMP75 的读取/写入

通过为寄存器指针写入适当的值，可实现到 TMP175 和 TMP75 上特定寄存器的访问。寄存器指针的值是 R/W 位为低电平的从器件地址字节之后被发送的第一个字节。到 TMP175 和 TMP75 的每次写入操作需要一个针对寄存器指针的值。（请参考图 5。）

当从 TMP75 和 TMP175 进行读取操作时，一个写入操作存入指针寄存器的最后的值用于确定在读取操作期间应该读取哪一个寄存器。为了将寄存器指针更改为进行读取操作，必须在寄存器指针中写入一个新值。这个写入操作由发布一个从器件地址字节（其中 R/\bar{W} 位为低电平），随后是寄存器指针字节来完成。无需额外的数据。然后，主器件生成一个 START 条件并发送从地址字节（其中 R/\bar{W} 位为高电平）来启动读取命令。这个队列的详细信息请见图 7。如果需要对同一寄存器进行重复的读取操作，无需一直发送指针寄存器字节，这是因为 TMP175 和 TMP75 将保存指针寄存器的值，直到这个值被下一个写入操作所更改。

请注意，首先发出的寄存器字节为最高有效字节，之后是最低有效字节。

从模式操作

TMP75 和 TMP175 可运行为一个从接收器或者一个从发射器。

从器件接收模式：

主器件发出的第一个字节为从器件地址，其中 R/\bar{W} 位为低电平。然后，TMP175 或 TMP75 确认接收到一个有效地址。主器件发出的下一个字节为指针寄存器。然后，TMP175 或 TMP75 确认收到指针寄存器字节。下一个或者多个字节被写入由指针寄存器寻址的寄存器。TMP175 和 TMP75 将确认接收到每一个数据字节。通过生成一个开始或者停止条件，主器件可以终止数据传输。

从器件接收模式：

主器件发出的第一个字节为从器件地址，其中 R/\bar{W} 位为高电平。从器件确认接收到一个有效从器件地址。下一个字节由从器件发出，并且此字节为指针寄存器标出的寄存器的最高有效字节。主器件确认接收到数据字节。从器件发出的下一个字节是最低有效字节。主器件确认接收到数据字节。通过在接收到每一个数据字节时生成一个不确认，或者生成一个 START 或者 STOP 条件，主器件能够终止数据传输。

SMBus 警报功能

TMP175 和 TMP75 支持 SMBus 警报功能。当 TMP75 和 TMP175 运行在中断模式 (TM=1) 中时，TMP75 或 TMP175 的 ALERT 引脚可被连接为一个 SMBus 警报信号。当一个主器件在 ALERT 线路上感测到一个 ALERT 条件时，主器件向总线发出一个 SMBus 警报命令 (00011001)。如果 TMP75 或 TMP175 的 ALERT 引脚有效，器件将确认 SMBus 警报命令并通过在 SDA 线路上返回它的从器件地址作为响应。从地址字节的第八位 (LSB) 指示温度是否超出 $T_{\text{最大值}}$ 或低于 T_{LOW} 造成的警报条件。如果温度高于或等于 T_{HIGH} 该位将输出高电平。如果温度低于或等于 T_{LOW} 该位将输出低电平。这个序列的详细信息请参考图 8。

如果总线上的多个器件对 SMBus 命令做出响应，SMBus 警报命令的从器件地址部分的仲裁 将确定哪一个器件清除其 ALERT 状态。如果 TMP75 或 TMP175 在仲裁中胜出，它的 ALERT 引脚将在 SMBus 警报命令完成时 变成未激活。如果 TMP75 或 TMP175 未在仲裁中胜出，它的 ALERT 引脚保持 激活状态。

常规调用

如果 第八位为 '0'，TMP175 和 TMP75 对一个两线制常规调用地址 (0000000) 做出响应。此器件将确认常规调用地址并在 第二个字节中的命令做出响应。如果第二个字节为 00000100，TMP175 和 TMP75 将会锁存 地址引脚的状态，但不会复位。如果第二个字节为 00000110，TMP175 和 TM75 将 会锁存地址引脚的状态并复位内部寄存器到它们的加电值。

高速模式

为了使两线制总线的运行频率大于 400kHz，在一个启动条件 将总线切换至高速运行后，主 器件必须发布一个 Hs 模式主器件代码 (00001XXX) 作为第一个字节。TMP175 和 TMP75 并不确认这个字节，而是将 它们的 SDA 和 SCL 上的输入滤波器和 SDA 上的输出滤波器切换到 Hs 模式，从而支持最高 3.4MHz 的传输。在 Hs 模式主器件代码已经被发布后，主器件将发出一个两线制从器件地址来启动一个输出传输操作。总线将 持续运行在 Hs 模式，直到总线上出现 STOP 条件。一旦接收到停止 条件，TMP175 和 TMP75 将输入和输出滤波器切换回快速模式 运行。

超时功能

如果 SCL 或 SDA 中的任何一个在一个启动和停止条件之间保持低电平 54ms （典型值），那么 TMP175 将重置 串行接口。如果被拉至低电平，TMP175 释放总线并等待 一个启动条件。为了避免激活超时功能，有必要为 SCL 运行频率保持一个 至少为 1kHz 的通信速度。

时序图

TMP175 和 TMP75 是两线制并与 SMBus 兼容。图 4至图 8描述了 TMP175 的多种操作。在 下列中给出了总线定义。针对图 4的参数在表 13中进行了定义。

总线闲置：SDA 和 SCL 线路都保持高电平。

开始数据传送：SDA 线路的一个状态变化，从高电平到低电平，同时 SCL 线路为高电平，定义了一个启动条件。每个数据 传送由一个启动条件启动。

停止数据传送：SDA 线路从低电平到高电平的一个状态变化，同时 SCL 线路为高电平，定义了一个停止条件。每个数据传送 都由一个重复的启动或停止条件终止。

数据传输：在一个 START 条件和一个 STOP 条件之间传送的数据字节的数量没有限制并且由主器件确定。接收器确认数据传送。

确认：每一个接收器件，当被寻址时，必须生成一个确认位。做出确认的器件必须在确认时钟脉冲期间下拉 SDA 线路，这样，在确认时钟脉冲的高 周期，SDA 线路为稳定低电平。必须将建立和保持时间考虑在内。在一个主器件 接收数据时，通过在从器件已发出的最后一个字节上生成一个 不确认，主器件可发出数据传输终止信号。

表 13. TMP175 和 TMP75 的时序图定义

参数		快速模式		高速模式		单位
		最小值	最大值	最小值	最大值	
SCL 运行 频率	$f_{(SCL)}$	0.001	0.4	0.001	3.4	MHz
停止和 启动 条件之间的总线空闲时间。	$t_{(BUF)}$	600		160		ns
重复启动 条件之后的保持时间。 在这个周期后，第一个时钟 被生成。	$t_{(HDSTA)}$	100		100		ns
重复启动条件建立 时间	$t_{(SUSTA)}$	100		100		ns

表 13. TMP175 和 TMP75 的时序图定义 (接下页)

参数		快速模式		高速模式		单位
		最小值	最大值	最小值	最大值	
停止条件的建立 时间	$t_{\text{(SUSTO)}}$	100		100		ns
数据保存 时间	$t_{\text{(HDDAT)}}$	0		0		ns
数据建立 时间	$t_{\text{(SUDAT)}}$	100		10		ns
SCL 时钟低电平 周期	$t_{\text{(低)}}$	1300		160		ns
SCL 时钟高电平 周期	$t_{\text{(高)}}$	600		60		ns
时钟/数据下降 时间	t_{F}		300		160	ns
SCLK≤100kHz 时的时钟/数据上升时间	t_{R}		300		160	ns
	t_{R}		1000			ns

两线制时序图

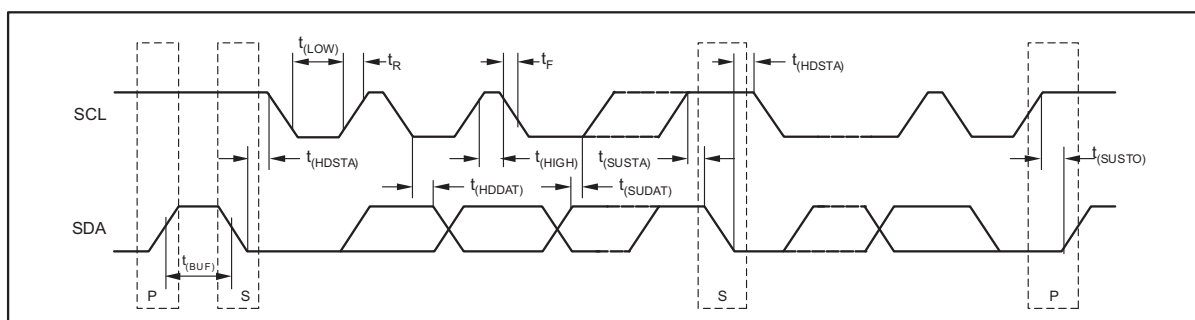


图 4. 两线制时序图

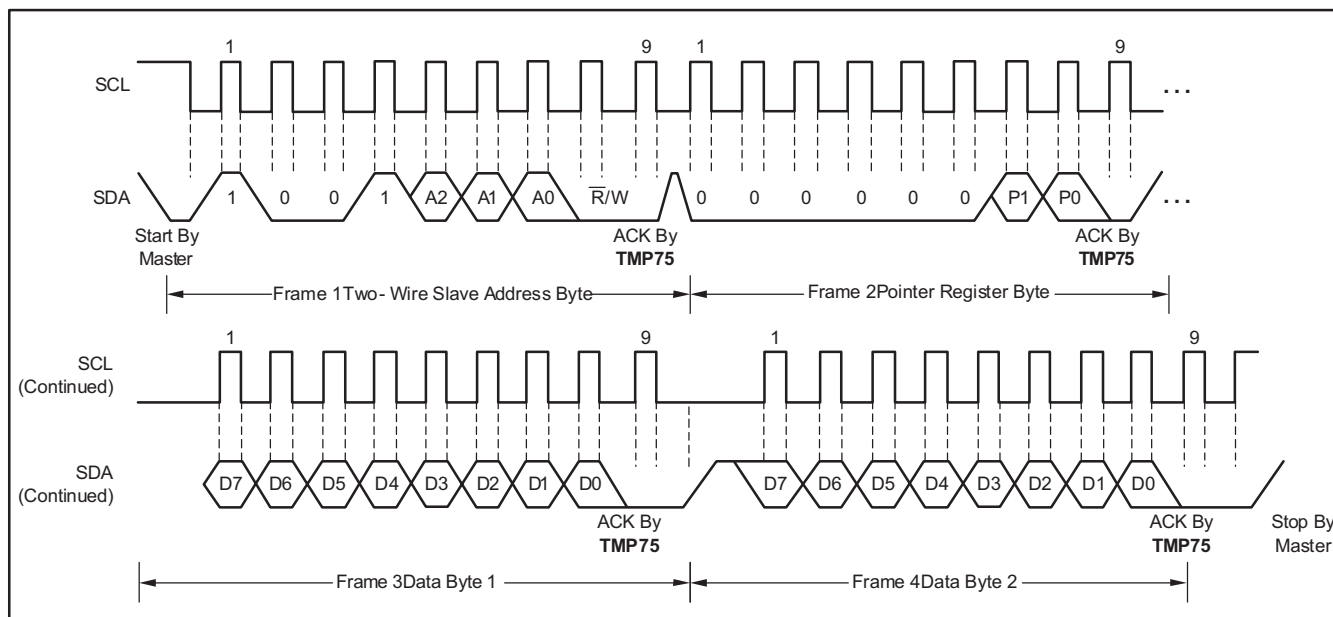


图 5. 针对 TMP75 写入字格式的两线制时序图

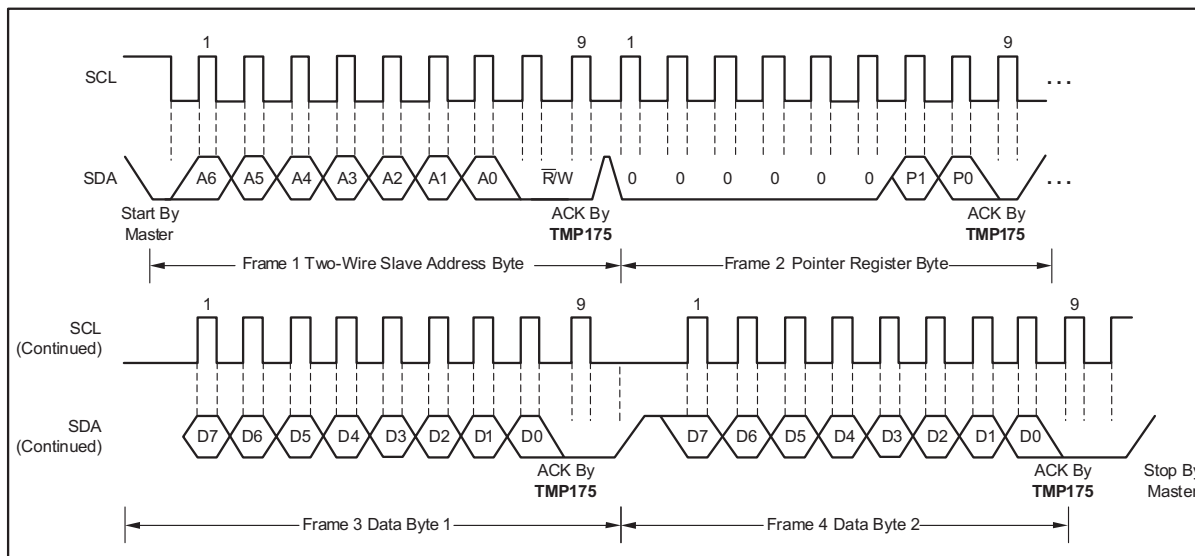


图 6. 针对 TMP175 写入字格式的两线制时序图

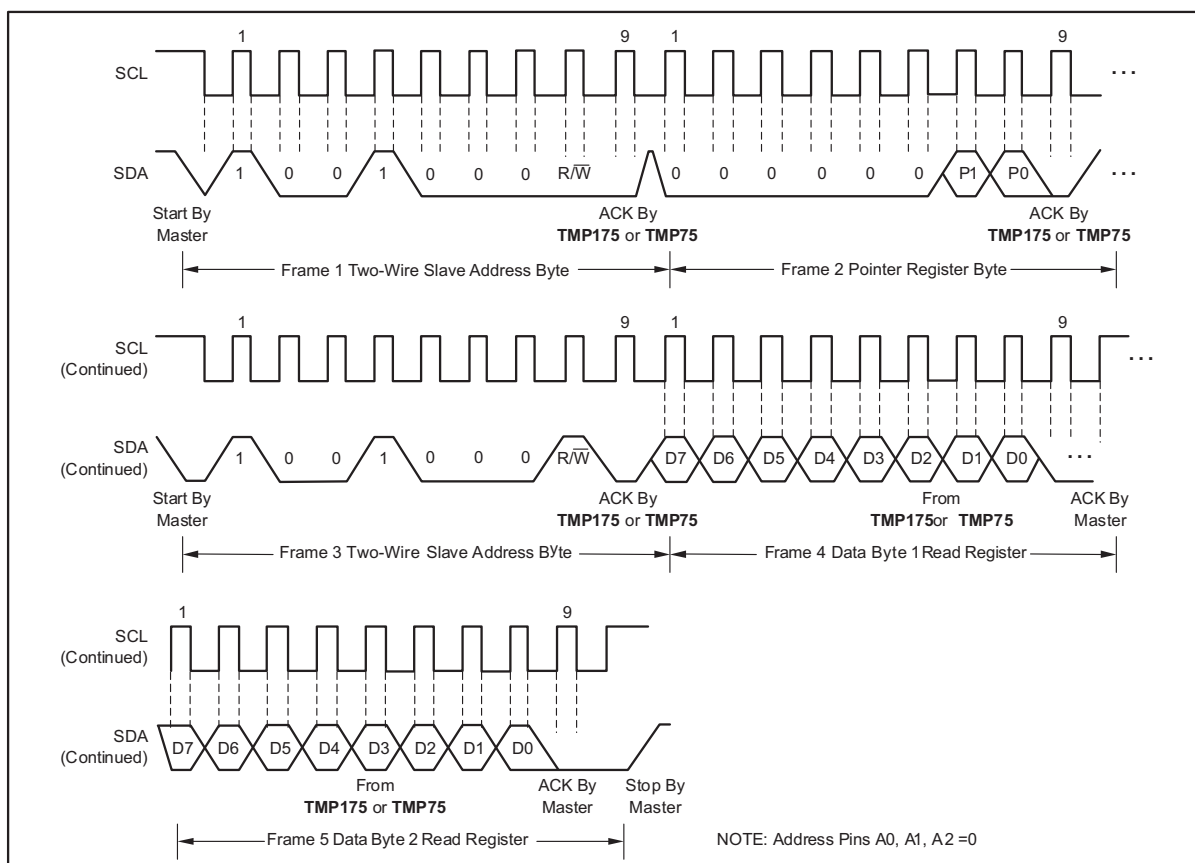


图 7. 针对读取字格式的两线制时序图

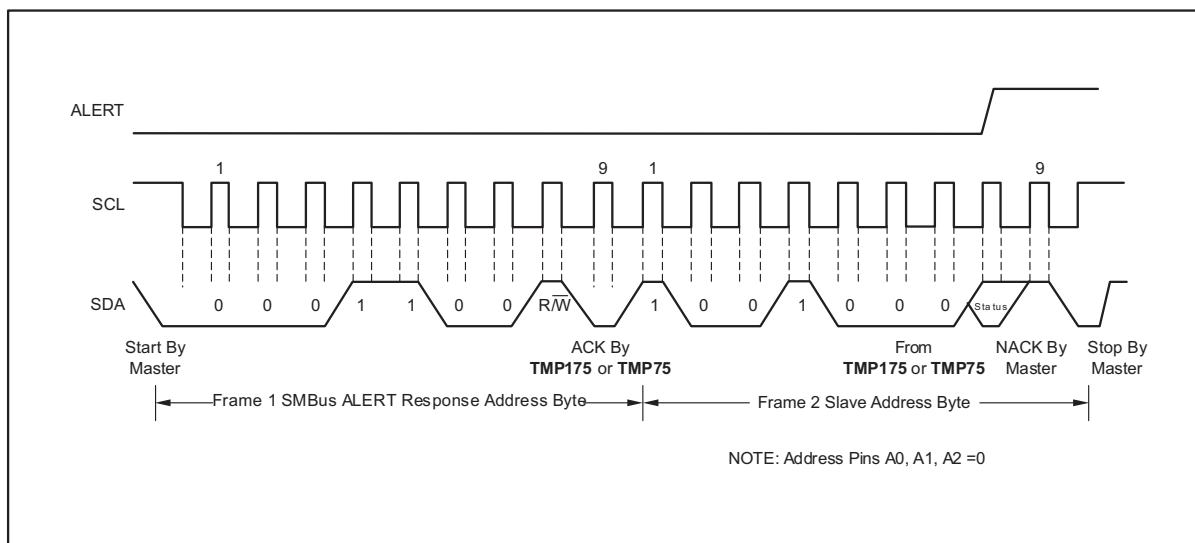


图 8. 针对 SMBus 警报的时序图

PACKAGING INFORMATION

Orderable Device	Status (1)	Package Type	Package Drawing	Pins	Package Qty	Eco Plan (2)	Lead/Ball Finish (6)	MSL Peak Temp (3)	Op Temp (°C)	Device Marking (4/5)	Samples
TMP175AID	ACTIVE	SOIC	D	8	75	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	Level-2-250C-1 YEAR	-40 to 125	TMP175	Samples
TMP175AIDG4	ACTIVE	SOIC	D	8	75	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	Level-2-250C-1 YEAR	-40 to 125	TMP175	Samples
TMP175AIDGKR	ACTIVE	VSSOP	DGK	8	2500	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU CU NIPDAUAG	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 125	DABQ	Samples
TMP175AIDGKT	ACTIVE	VSSOP	DGK	8	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU CU NIPDAUAG	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 125	DABQ	Samples
TMP175AIDGKTG4	ACTIVE	VSSOP	DGK	8	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 125	DABQ	Samples
TMP175AIDR	ACTIVE	SOIC	D	8	2500	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 125	TMP175	Samples
TMP175AIDRG4	ACTIVE	SOIC	D	8	2500	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 125	TMP175	Samples
TMP75AID	ACTIVE	SOIC	D	8	75	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU Call TI	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	TMP75	Samples
TMP75AIDG4	ACTIVE	SOIC	D	8	75	Green (RoHS & no Sb/Br)	Call TI	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	TMP75	Samples
TMP75AIDGKR	ACTIVE	VSSOP	DGK	8	2500	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU CU NIPDAUAG	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 125	T127	Samples
TMP75AIDGKRG4	ACTIVE	VSSOP	DGK	8	2500	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 125	T127	Samples
TMP75AIDGKT	ACTIVE	VSSOP	DGK	8	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU CU NIPDAUAG	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 125	T127	Samples
TMP75AIDGKTG4	ACTIVE	VSSOP	DGK	8	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 125	T127	Samples
TMP75AIDR	ACTIVE	SOIC	D	8	2500	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU Call TI	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	TMP75	Samples
TMP75AIDRG4	ACTIVE	SOIC	D	8	2500	Green (RoHS & no Sb/Br)	Call TI	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	TMP75	Samples

(1) The marketing status values are defined as follows:

ACTIVE: Product device recommended for new designs.

LIFEBUY: TI has announced that the device will be discontinued, and a lifetime-buy period is in effect.

NRND: Not recommended for new designs. Device is in production to support existing customers, but TI does not recommend using this part in a new design.

PREVIEW: Device has been announced but is not in production. Samples may or may not be available.

OBSOLETE: TI has discontinued the production of the device.

⁽²⁾ Eco Plan - The planned eco-friendly classification: Pb-Free (RoHS), Pb-Free (RoHS Exempt), or Green (RoHS & no Sb/Br) - please check <http://www.ti.com/productcontent> for the latest availability information and additional product content details.

TBD: The Pb-Free/Green conversion plan has not been defined.

Pb-Free (RoHS): TI's terms "Lead-Free" or "Pb-Free" mean semiconductor products that are compatible with the current RoHS requirements for all 6 substances, including the requirement that lead not exceed 0.1% by weight in homogeneous materials. Where designed to be soldered at high temperatures, TI Pb-Free products are suitable for use in specified lead-free processes.

Pb-Free (RoHS Exempt): This component has a RoHS exemption for either 1) lead-based flip-chip solder bumps used between the die and package, or 2) lead-based die adhesive used between the die and leadframe. The component is otherwise considered Pb-Free (RoHS compatible) as defined above.

Green (RoHS & no Sb/Br): TI defines "Green" to mean Pb-Free (RoHS compatible), and free of Bromine (Br) and Antimony (Sb) based flame retardants (Br or Sb do not exceed 0.1% by weight in homogeneous material)

⁽³⁾ MSL, Peak Temp. - The Moisture Sensitivity Level rating according to the JEDEC industry standard classifications, and peak solder temperature.

⁽⁴⁾ There may be additional marking, which relates to the logo, the lot trace code information, or the environmental category on the device.

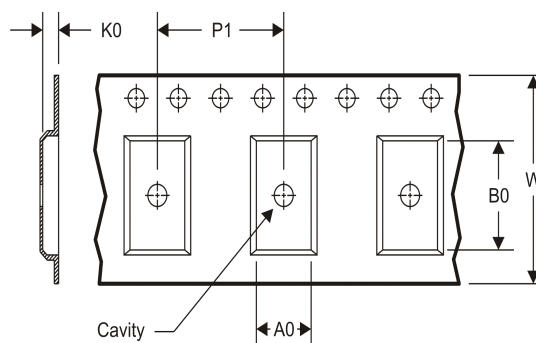
⁽⁵⁾ Multiple Device Markings will be inside parentheses. Only one Device Marking contained in parentheses and separated by a "~" will appear on a device. If a line is indented then it is a continuation of the previous line and the two combined represent the entire Device Marking for that device.

⁽⁶⁾ Lead/Ball Finish - Orderable Devices may have multiple material finish options. Finish options are separated by a vertical ruled line. Lead/Ball Finish values may wrap to two lines if the finish value exceeds the maximum column width.

Important Information and Disclaimer: The information provided on this page represents TI's knowledge and belief as of the date that it is provided. TI bases its knowledge and belief on information provided by third parties, and makes no representation or warranty as to the accuracy of such information. Efforts are underway to better integrate information from third parties. TI has taken and continues to take reasonable steps to provide representative and accurate information but may not have conducted destructive testing or chemical analysis on incoming materials and chemicals. TI and TI suppliers consider certain information to be proprietary, and thus CAS numbers and other limited information may not be available for release.

In no event shall TI's liability arising out of such information exceed the total purchase price of the TI part(s) at issue in this document sold by TI to Customer on an annual basis.

TAPE AND REEL INFORMATION
REEL DIMENSIONS

TAPE DIMENSIONS


A0	Dimension designed to accommodate the component width
B0	Dimension designed to accommodate the component length
K0	Dimension designed to accommodate the component thickness
W	Overall width of the carrier tape
P1	Pitch between successive cavity centers

TAPE AND REEL INFORMATION

*All dimensions are nominal

Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Reel Diameter (mm)	Reel Width W1 (mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P1 (mm)	W (mm)	Pin1 Quadrant
TMP175AIDGKR	VSSOP	DGK	8	2500	330.0	12.4	5.3	3.3	1.3	8.0	12.0	Q1
TMP175AIDGKR	VSSOP	DGK	8	2500	330.0	12.4	5.3	3.4	1.4	8.0	12.0	Q1
TMP175AIDGKT	VSSOP	DGK	8	250	180.0	12.4	5.3	3.3	1.3	8.0	12.0	Q1
TMP175AIDGKT	VSSOP	DGK	8	250	330.0	12.4	5.3	3.4	1.4	8.0	12.0	Q1
TMP175AIDR	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1
TMP75AIDGKR	VSSOP	DGK	8	2500	330.0	12.4	5.3	3.4	1.4	8.0	12.0	Q1
TMP75AIDGKT	VSSOP	DGK	8	250	330.0	12.4	5.3	3.4	1.4	8.0	12.0	Q1
TMP75AIDR	SOIC	D	8	2500	330.0	12.4	6.4	5.2	2.1	8.0	12.0	Q1

TAPE AND REEL BOX DIMENSIONS



*All dimensions are nominal

Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)
TMP175AIDGKR	VSSOP	DGK	8	2500	370.0	355.0	55.0
TMP175AIDGKR	VSSOP	DGK	8	2500	366.0	364.0	50.0
TMP175AIDGKT	VSSOP	DGK	8	250	195.0	200.0	45.0
TMP175AIDGKT	VSSOP	DGK	8	250	366.0	364.0	50.0
TMP175AIDR	SOIC	D	8	2500	367.0	367.0	35.0
TMP75AIDGKR	VSSOP	DGK	8	2500	366.0	364.0	50.0
TMP75AIDGKT	VSSOP	DGK	8	250	366.0	364.0	50.0
TMP75AIDR	SOIC	D	8	2500	367.0	367.0	35.0

DGK (S-PDSO-G8)

PLASTIC SMALL-OUTLINE PACKAGE



- NOTES:
- A. All linear dimensions are in millimeters.
 - B. This drawing is subject to change without notice.
 - C. Body length does not include mold flash, protrusions, or gate burrs. Mold flash, protrusions, or gate burrs shall not exceed 0.15 per end.
 - D. Body width does not include interlead flash. Interlead flash shall not exceed 0.50 per side.
 - E. Falls within JEDEC MO-187 variation AA, except interlead flash.

DGK (S-PDSO-G8)

PLASTIC SMALL OUTLINE PACKAGE



- NOTES:
- All linear dimensions are in millimeters.
 - This drawing is subject to change without notice.
 - Publication IPC-7351 is recommended for alternate designs.
 - Laser cutting apertures with trapezoidal walls and also rounding corners will offer better paste release. Customers should contact their board assembly site for stencil design recommendations. Refer to IPC-7525 for other stencil recommendations.
 - Customers should contact their board fabrication site for solder mask tolerances between and around signal pads.

D (R-PDSO-G8)

PLASTIC SMALL OUTLINE



- NOTES:
- A. All linear dimensions are in inches (millimeters).
 - B. This drawing is subject to change without notice.
 - $\triangle C$ Body length does not include mold flash, protrusions, or gate burrs. Mold flash, protrusions, or gate burrs shall not exceed 0.006 (0,15) each side.
 - $\triangle D$ Body width does not include interlead flash. Interlead flash shall not exceed 0.017 (0,43) each side.
 - E. Reference JEDEC MS-012 variation AA.

D (R-PDSO-G8)

PLASTIC SMALL OUTLINE



- NOTES:
- A. All linear dimensions are in millimeters.
 - B. This drawing is subject to change without notice.
 - C. Publication IPC-7351 is recommended for alternate designs.
 - D. Laser cutting apertures with trapezoidal walls and also rounding corners will offer better paste release. Customers should contact their board assembly site for stencil design recommendations. Refer to IPC-7525 for other stencil recommendations.
 - E. Customers should contact their board fabrication site for solder mask tolerances between and around signal pads.

重要声明

德州仪器(TI) 及其下属子公司有权根据 JESD46 最新标准, 对所提供的产品和服务进行更正、修改、增强、改进或其它更改, 并有权根据 JESD48 最新标准中止提供任何产品和服务。客户在下订单前应获取最新的相关信息, 并验证这些信息是否完整且是最新的。所有产品的销售都遵循在订单确认时所提供的TI 销售条款与条件。

TI 保证其所销售的组件的性能符合产品销售时 TI 半导体产品销售条件与条款的适用规范。仅在 TI 保证的范围内, 且 TI 认为 有必要时才会使用测试或其它质量控制技术。除非适用法律做出了硬性规定, 否则没有必要对每种组件的所有参数进行测试。

TI 对应用帮助或客户产品设计不承担任何义务。客户应对其使用 TI 组件的产品和应用自行负责。为尽量减小与客户产品和应用相关的风险, 客户应提供充分的设计与操作安全措施。

TI 不对任何 TI 专利权、版权、屏蔽作品权或其它与使用了 TI 组件或服务的组合设备、机器或流程相关的 TI 知识产权中授予 的直接或隐含权限作出任何保证或解释。TI 所发布的与第三方产品或服务有关的信息, 不能构成从 TI 获得使用这些产品或服务 的许可、授权、或认可。使用此类信息可能需要获得第三方的专利权或其它知识产权方面的许可, 或是 TI 的专利权或其它 知识产权方面的许可。

对于 TI 的产品手册或数据表中 TI 信息的重要部分, 仅在没有对内容进行任何篡改且带有相关授权、条件、限制和声明的情况 下才允许进行复制。TI 对此类篡改过的文件不承担任何责任或义务。复制第三方的信息可能需要服从额外的限制条件。

在转售 TI 组件或服务时, 如果对该组件或服务参数的陈述与 TI 标明的参数相比存在差异或虚假成分, 则会失去相关 TI 组件 或服务的所有明示或暗示授权, 且这是不正当的、欺诈性商业行为。TI 对任何此类虚假陈述均不承担任何责任或义务。

客户认可并同意, 尽管任何应用相关信息或支持仍可能由 TI 提供, 但他们将独力负责满足与其产品及其应用中使用的 TI 产品 相关的所有法律、法规和安全相关要求。客户声明并同意, 他们具备制定与实施安全措施所需的全部专业技术和知识, 可预见 故障的危险后果、监测故障及其后果、降低有可能造成人身伤害的故障的发生机率并采取适当的补救措施。客户将全额赔偿因 在此类安全关键应用中使用任何 TI 组件而对 TI 及其代理造成的任何损失。

在某些场合中, 为了推进安全相关应用有可能对 TI 组件进行特别的促销。TI 的目标是利用此类组件帮助客户设计和创立其特 有的可满足适用的功能安全性标准 and 要求的终端产品解决方案。尽管如此, 此类组件仍然服从这些条款。

TI 组件未获得用于 FDA Class III (或类似的生命攸关医疗设备) 的授权许可, 除非各方授权官员已经达成了专门管控此类使 用的特别协议。

只有那些 TI 特别注明属于军用等级或“增强型塑料”的 TI 组件才是设计或专门用于军事/航空应用或环境的。购买者认可并同 意, 对并非指定面向军事或航空航天用途的 TI 组件进行军事或航空航天方面的应用, 其风险由客户单独承担, 并且由客户独 力负责满足与此类使用相关的所有法律和法规要求。

TI 已明确指定符合 ISO/TS16949 要求的产品, 这些产品主要用于汽车。在任何情况下, 因使用非指定产品而无法达到 ISO/TS16949 要 求, TI 不承担任何责任。

	产品		应用
数字音频	www.ti.com.cn/audio	通信与电信	www.ti.com.cn/telecom
放大器和线性器件	www.ti.com.cn/amplifiers	计算机及周边	www.ti.com.cn/computer
数据转换器	www.ti.com.cn/dataconverters	消费电子	www.ti.com.cn/consumer-apps
DLP® 产品	www.dlp.com	能源	www.ti.com.cn/energy
DSP - 数字信号处理器	www.ti.com.cn/dsp	工业应用	www.ti.com.cn/industrial
时钟和计时器	www.ti.com.cn/clockandtimers	医疗电子	www.ti.com.cn/medical
接口	www.ti.com.cn/interface	安防应用	www.ti.com.cn/security
逻辑	www.ti.com.cn/logic	汽车电子	www.ti.com.cn/automotive
电源管理	www.ti.com.cn/power	视频和影像	www.ti.com.cn/video
微控制器 (MCU)	www.ti.com.cn/microcontrollers		
RFID 系统	www.ti.com.cn/rfidsys		
OMAP应用处理器	www.ti.com.cn/omap		
无线连通性	www.ti.com.cn/wirelessconnectivity	德州仪器在线技术支持社区	www.deyisupport.com

邮寄地址: 上海市浦东新区世纪大道1568号, 中建大厦32楼邮政编码: 200122
Copyright © 2014, 德州仪器半导体技术(上海)有限公司