

数字温度传感器和温度监控器—LM75A

概述	2
特性	2
应用	2
订购信息	3
管脚	3
管脚配置.....	3
管脚描述.....	3
简化的功能框图	4
典型应用	4
绝对最大额定值 ¹	4
工作额定值	5
DC 电气特性.....	5
I ² C 接口 AC 特性 ¹	6
功能描述	6
概述	6
I ² C 串行接口	7
从地址.....	7
寄存器列表.....	8
指针寄存器.....	8
配置寄存器.....	9
温度寄存器 (Temp)	9
过温关断阈值 (Tos) 寄存器和滞后 (Thyst) 寄存器.....	10
OS 输出和极性	11
OS 比较器和中断模式.....	11
OS 故障队列	11
关断模式.....	12
上电默认状态和上电复位.....	12
数据通信.....	12
读/写寄存器协议.....	13
封装	15
SO8: 塑料小型表面封装; 8 脚; 本体宽度 3.9MM	15
TSSOP8: 塑料极小型表面封装; 8 脚; 本体宽度 3MM	16

概述

LM75A 是一个使用了内置带隙温度传感器和 Σ - Δ 模数转换技术的温度-数字转换器。它也是一个温度检测器，可提供一个过热检测输出。LM75A 包含许多数据寄存器：配置寄存器（Conf），用来存储器件的某些配置，如器件的工作模式、OS 工作模式、OS 极性和 OS 故障队列等（在功能描述一节中有详细描述）；温度寄存器（Temp），用来存储读取的数字温度；设定点寄存器（Tos & Thyst），用来存储可编程的过热关断和滞后限制，器件通过 2 线的串行 I²C 总线接口与控制器通信。LM75A 还包含一个开漏输出（OS），当温度超过编程限制的值时该输出有效。LM75A 有 3 个可选的逻辑地址管脚，使得同一总线上可同时连接 8 个器件而不发生地址冲突。

LM75A 可配置成不同的工作条件。它可设置成在正常工作模式下周期性地对环境温度进行监控或进入关断模式来将器件功耗降至最低。OS 输出有 2 种可选的工作模式：OS 比较器模式和 OS 中断模式。OS 输出可选择高电平或低电平有效。故障队列和设定点限制可编程，为了激活 OS 输出，故障队列定义了许多连续的故障。

温度寄存器通常存放着一个 11 位的二进制数的补码，用来实现 0.125℃ 的精度。这个高精度在需要精确地测量温度偏移或超出限制范围的应用中非常有用。

正常工作模式下，当器件上电时，OS 工作在比较器模式，温度阈值为 80℃，滞后 75℃，这时，LM75A 就可用作一个具有以上预定义温度设定点的独立的温度控制器。

特性

- 器件可以完全取代工业标准的 LM75，并提供了良好的温度精度（0.125℃），单个器件的电源可超出 2.8V~5.5V 的范围。
- 小型 8 脚封装：SO8 和 TSSOP8。
- 具有 I²C 总线接口，同一总线上可连接多达 8 个器件。
- 电源电压范围：2.8V~5.5V。
- 温度范围：-55℃~+125℃。
- 提供 0.125℃ 的精度 11 位的 ADC。
- 温度精度：
 - 25℃~+100℃ 时为 ±2℃
 - 55℃~+125℃ 时为 ±3℃
- 可编程温度阈值和滞后设定点。
- 为了降低功耗，关断模式下消耗的电流仅为 3.5uA。
- 上电时器件可用作一个独立的温度控制器。
- ESD 保护：JESD22-A114 为 2000V HBM，JESD22-A115 为 200V 和 JESD22-C101 为 1000V CDM。
- 超过 100mA 的 JESDEC 标准 JESD78 要进行栓锁测试（Latch-up testing）。

应用

- 系统温度管理
- 个人计算机
- 电子设备
- 工业控制器

订购信息

Tamb = -55℃ ~ +125℃

型号	器件标识	封装		
		名称	描述	版本
LM75AD	LM75A	SO8	塑料小型表面封装；8 脚；本体宽度 3.9mm	SOT96-1
LM75ADP	LM75A	TSSOP8	塑料极小型表面封装；8 脚；本体宽度 3mm	SOT505-1

管脚

管脚配置

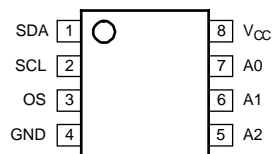


图 1 SO8 和 TSSOP8 管脚配置

管脚描述

管脚编号	助记符	描述
1	SDA	数字 I/O 口。I ² C 串行双向数据线，开漏输出。
2	SCL	数字输入。I ² C 串行时钟输入。
3	OS	过热关断输出。开漏输出。
4	GND	地。连接到系统地。
5	A2	数字输入。用户定义的地址位 2。
6	A1	数字输入。用户定义的地址位 1。
7	A0	数字输入。用户定义的地址位 0。
8	Vcc	电源。

简化的功能框图

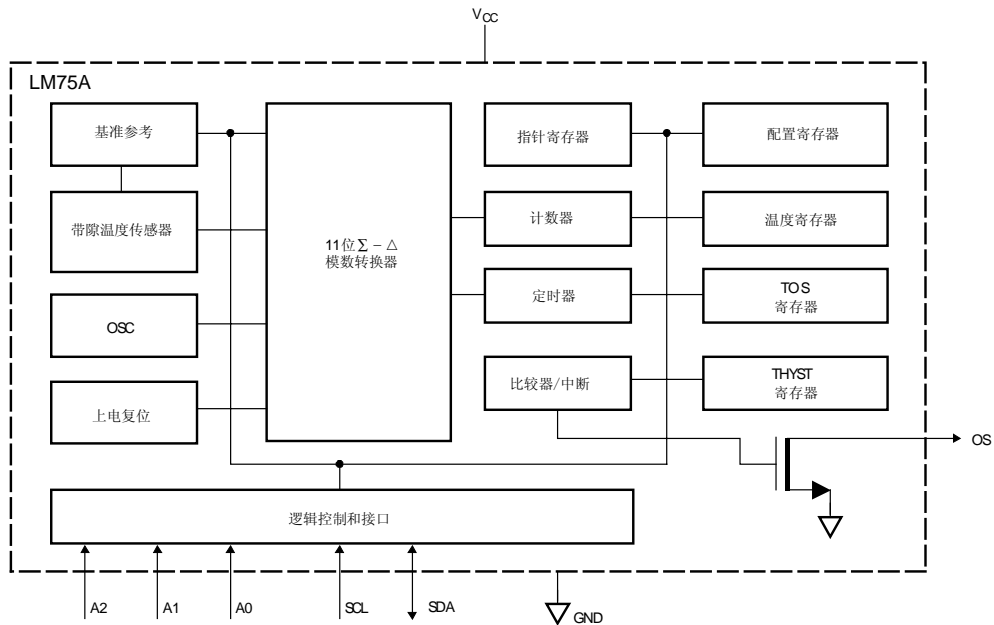


图 2 简化的功能框图

典型应用

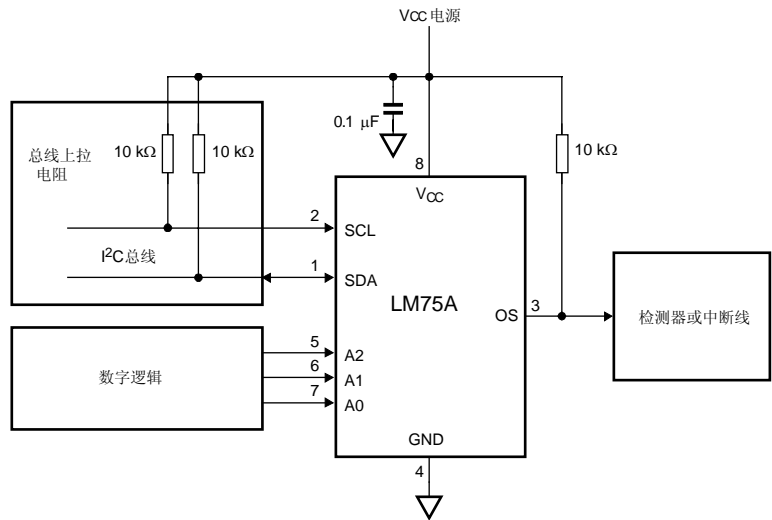


图 3 典型应用

绝对最大额定值¹

符号	参数	最小	最大	单位
	Vcc 到 GND	-0.3	6.0	V
	输入管脚的电压	-0.3	6.0	V
	输入管脚的电流	-5.0	5.0	mA
	OS 输出的汲取电流	—	10.0	mA
	OS 输出电压	-0.3	6.0	V

续上表

符号	参数	最小	最大	单位
ESD	人体放电模式 (Human Body Model)	—	2000	V
	机器模式 (Machine Model)	—	200	V
Tstg	存储温度范围	—65	150	°C
Tj	结温 (junction temperature)	—	150	°C

注:

1. 这只是一个重要额定值的列表。在功能操作小节中指示的功能操作不适用于这些绝对最大额定值。如果参数超出‘绝对最大额定值’中给出的值的范围可能会造成器件的永久损坏，并且，长时间工作在这些最大额定值条件下会影响器件的可靠性。

工作额定值

符号	参数	最小	最大	单位
Vcc	电源电压	2.8	5.5	V
Tamb	工作环境温度	—55	125	°C

DC 电气特性

除非特别说明，否则 Vcc=2.8~5.5V，Tamb=—55°C~+125°C。

符号	参数	条件	最小	典型 ¹	最大	单位
T _{ACC}	温度精度	Tamb=—25°C~+100°C	—2	—	+2	°C
		Tamb=—55°C~+125°C	—3	—	+3	°C
T _{RES}	温度分辨率	11 位的温度数据	—	0.125	—	°C
T _{CON}	温度转换	正常模式	—	100	—	ms
I _{DD}	电源静态电流	正常模式：I ² C 未激活	—	100	—	uA
		正常模式：I ² C 激活	—	—	1.0	mA
		关断模式	—	3.5	—	uA
V _{IH}	高电平输入电压	数字管脚 (SCL, SDA, A2~A0)	0.7×Vcc	—	Vcc+0.3	V
V _{IL}	低电平输入电压	数字管脚	—0.3	—	0.3×Vcc	V
V _{IHYS}	输入电压滞后	SCL 和 SDA 管脚	—	300	—	mV
		A2~A0 管脚	—	150	—	mV
I _{IH}	高电平输入电流	数字管脚；V _{IN} =V _{CC}	—1.0	—	1.0	uA
I _{IL}	低电平输入电流	数字管脚；V _{IN} =0V	—1.0	—	1.0	uA
V _{OL}	低电平输出电压	SDA 和 OS 管脚；I _{OL} =3mA	—	—	0.4	V
		I _{OL} =4mA	—	—	0.8	V
I _{LO}	输出漏电流	SDA 和 OS 管脚；V _{OH} =V _{CC}	—	—	10	uA
OSQ	OS 故障队列	可编程	1	—	6	Conv ²
T _{OS}	过热关断	默认值	—	80	—	°C
Thyst	滞后	默认值	—	75	—	°C
C _{IN}	输入电容	数字管脚	—	20	—	pF

注:

1. Vcc=3.3V 和 Tamb=25°C 时的典型值。
2. Conv: 器件模数转换。

I²C 接口 AC 特性¹

除非特别说明，否则 $V_{CC}=2.8V\sim 5.5V$ ， $T_{amb}=-55^{\circ}C\sim +125^{\circ}C$ 。

符号	参数	条件	最小	典型	最大	单位
t_{CLK}	SCL 时钟周期	见时序图 (图 4)	2.5	—	—	us
t_{HIGH}	SCL 高电平脉冲宽度		0.6	—	—	us
t_{LOW}	SCL 低电平脉冲宽度		1.3	—	—	us
$t_{HD:STA}$	起始保持时间		100	—	—	ns
$t_{SU:DAT}$	数据设定时间		100	—	—	ns
$t_{HD:DAT}$	数据保持时间		0	—	—	ns
$t_{SU:STO}$	停止设定时间		100	—	—	ns
t_F	下降时间(SDA 和 OS 输出)	$C_L=400pF$; $I_{OL}=3mA$	—	250	—	ns

注:

1. 这些规范是由设计保证的，并未在产品中测试。

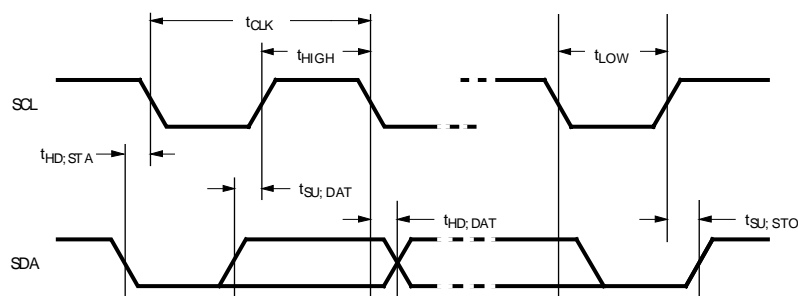


图 4 时序图

功能描述

概述

LM75A 利用内置的分辨率为 $0.125^{\circ}C$ 的带隙传感器来测量器件的温度，并将模数转换得到的 11 位的二进制数的补码数据存放到器件 Temp 寄存器中。Temp 寄存器的数据可随时被 I²C 总线上的控制器读出。读温度数据并不会影响在读操作过程中执行的转换操作。

LM75A 可设置成工作在两种模式：正常工作模式或关断模式。在正常工作模式中，每隔 100ms 执行一次温度-数字的转换，Temp 寄存器的内容在每次转换后更新。在关断模式中，器件变成空闲状态，数据转换禁止，Temp 寄存器保存着最后一次更新的结果；但是，在该模式下，器件的 I²C 接口仍然有效，寄存器的读/写操作继续执行。器件的工作模式通过配置寄存器的可编程位 B0 来设定。当器件上电或从关断模式进入正常工作模式时启动温度转换。

另外，为了设置器件 OS 输出的状态，在正常模式下的每次转换结束时，Temp 寄存器中的温度数据（或 Temp）会自动与 Tos 寄存器中的过热关断阈值数据（或 Tos）以及 Thyst 寄存器中存放的滞后数据（或 Thyst）相比较。Tos 和 Thyst 寄存器都是可读/写的，两者都是针对一个 9 位的二进制数进行操作。为了与 9 位的数据操作相匹配，Temp 寄存器只使用 11 位数据中的高 9 位进行比较。

OS 输出和比较操作的对应关系取决于配置位 B1 选择的 OS 工作模式和配置位 B3 和 B4 定义的用户定义的故障队列。

在 OS 比较器模式中，OS 输出的操作类似一个温度控制器。当 Temp 超过 Tos 时，OS 输出有效；当 Temp 降低至低于 Thyst 时，OS 输出复位。读器件的寄存器或使器件进入关断模式都不会改变 OS 输出的状态。这时，OS 输出可用来控制冷却风扇或温控开关。

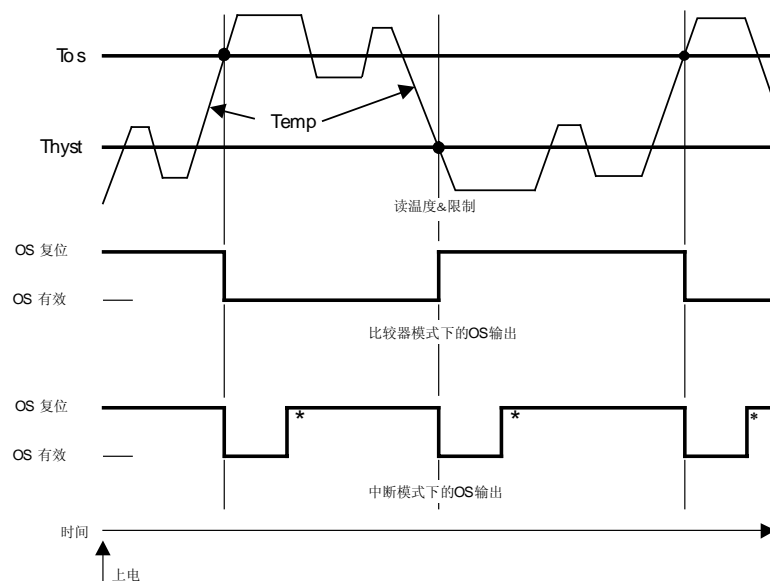
在 OS 中断模式中，OS 输出用来产生温度中断。当器件上电时，OS 输出在 Temp 超过 Tos 时首次激

活，然后无限期地保持有效状态，直至通过读取器件的寄存器来复位。一旦 OS 输出已经在经过 T_{os} 时被激活然后又被复位，它就只能在 $Temp$ 降至低于 Th_{yst} 时才能再次激活，然后，它就无限期地保持有效，直至通过一个寄存器的读操作被复位。OS 中断操作以这样的序列不断执行： T_{os} 跳变、复位、 Th_{yst} 跳变、复位、 T_{os} 跳变、复位、 Th_{yst} 跳变、复位…。器件进入关断模式也可复位 OS 输出。

在比较器模式和中断模式两种情况下，只有碰到器件故障队列定义的一系列连续故障时 OS 输出才能被激活。故障队列可编程，存放在配置寄存器的 2 个位（B3 和 B4）中。而且，通过设置配置寄存器位 B2，OS 输出还可选择高电平还是低电平有效。

上电时，器件进入正常工作模式， T_{os} 设为 80°C ， Th_{yst} 设为 75°C ，OS 有效状态选择为低电平，故障队列等于 1。从 $Temp$ 读出的数据不可用，直至第一次转换在 100ms 内结束。

OS 对温度的响应见图 5。



*=OS 可通过读寄存器或使器件进入关断状态来复位。

假设故障队列在每个 T_{os} 和 Th_{yst} 交叉点处都被满足。

图 5 OS 响应温度

I²C 串行接口

在控制器或主控器的控制下，利用两个端口 SCL 和 SDA，LM75A 可以作为从器件连接到兼容 2 线串行接口的 I²C 总线上。控制器必须提供 SCL 时钟信号，并通过 SDA 端读出器件的数据或将数据写入到器件中。注意：如果没有按 I²C 总线的要求连接 I²C 共用的上拉电阻，则必须在 SCL 和 SDA 端分别连接一个外部上拉电阻，阻值大约为 $10\text{k}\Omega$ 。总线通信协议见数据通信一节的描述。

从地址

LM75A 在 I²C 总线的从地址的一部分由应用到器件地址管脚 A2、A1 和 A0 的逻辑来定义。这 3 个地址管脚连接到 GND(逻辑 0)或 Vcc(逻辑 1)。它们代表了器件 7 位地址中的低 3 位。地址的高 4 位由 LM75A 内部的硬连线预先设置为 ‘1001’。表 1 给出了器件的完整地址，从表中可以看出，同一总线上可连接 8 个器件而不会产生地址冲突。由于输入管脚 SCL、SDA、A2-A0 内部无偏置，因此在任何应用中它们都不能悬空（这一点很重要）。

表 1 地址表

1=高电平, 0=低电平

MSB						LSB
1	0	0	1	A2	A1	A0

寄存器列表

除了指针寄存器外, LM75A 还包含 4 个数据寄存器, 见表 2。表中给出了寄存器的指针值、读/写能力和上电时的默认值。

表 2 寄存器表

寄存器名称	指针值	R/W	POR 状态	描述
Conf	01H	R/W	00H	配置寄存器。 包含 1 个 8 位的数据字节。用来设置器件的工作条件。 默认值=0。
Temp	00H	只读	N/A	温度寄存器。 包含 2 个 8 位的数据字节。用来保存测得的 Temp 数据。
Tos	03H	R/W	50 00H	过热关断阈值寄存器。 包含 2 个 8 位的数据字节。用来保存过热关断 Tos 限制值。默认值=80℃。
Thyst	02H	R/W	4B 00H	滞后寄存器。 包含 2 个 8 位的数据字节。用来保存滞后 Thyst 限制值。默认值=75℃。

指针寄存器

指针寄存器包含一个 8 位的数据字节, 低 2 位是其它 4 个寄存器的指针值, 高 6 位等于 0, 见指针寄存器表格 (表 3) 和指针值表格 (表 4)。指针寄存器对于用户来说是不可访问的, 但通过将指针数据字节包含到总线命令中可选择进行读/写操作的数据寄存器。

由于当包含指针字节的总线命令执行时指针值被锁存到指针寄存器中, 因此读 LM75A 操作的语句中可能包含, 也可能不包含指针字节。如果要再次读取一个刚被读取且指针已经预置好的寄存器, 指针值必须重新包含。要读取一个不同寄存器的内容, 指针字节也必须包含。但是, 写 LM75A 操作的语句中必须一直包含指针字节。总线通信协议详见数据通信一节。

上电时, 指针值等于 0, 选择 Temp 寄存器; 这时, 用户无需指定指针字节就可以读取 Temp 数据。

表 3 指针寄存器表

B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
0	0	0	0	0	0	指针值	

表 4 指针值

B1	B0	选择的寄存器
0	0	温度寄存器 (Temp)
0	1	配置寄存器 (Conf)
1	0	滞后寄存器 (Thyst)
1	1	过热关断寄存器 (Tos)

配置寄存器

配置寄存器是一个读/写寄存器，包含一个 8 位的非补码数据字节，用来配置器件不同的工作条件。配置寄存器表（表 5）给出了寄存器的位分配。

表 5 配置寄存器表

位	名称	R/W	POR	描述
B7 – B5	保留	R/W	000	保留给制造商使用。
B4 – B3	OS 故障队列	R/W	00	用来编程 OS 故障队列。 可编程的队列数据=0, 1, 2, 3，分别对应于队列值=1, 2, 4, 6。默认值=0。
B2	OS 极性	R/W	0	用来选择 OS 极性。 1=OS 高电平有效，0=OS 低电平有效（默认）。
B1	OS 比较器/中断	R/W	0	用来选择 OS 工作模式。 1=OS 中断，0=OS 比较器（默认）。
B0	关断	R/W	0	用来选择器件工作模式。 1=关断，0=正常工作模式（默认）。

温度寄存器（Temp）

Temp 寄存器存放着每次 A/D 转换测得的或监控到的数字结果。它是一个只读寄存器，包含 2 个 8 位的数据字节，由一个高数据字节（MS）和一个低数据字节（LS）组成。但是，这两个字节中只有 11 位用来存放分辨率为 0.125℃ 的 Temp 数据（以二进制补码数据的形式）。Temp 寄存器表（表 6）给出了数据字节中 Temp 数据的位分配。

表 6 Temp 寄存器表

Temp MS 字节								Temp LS 字节							
MSB							LSB	MSB							LSB
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
Temp 数据（11 位）											未使用				
MSB										LSB					
D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	x	x	x	x	x

注意：当读 Temp 寄存器时，所有的 16 位数据都提供给总线，而控制器会收集全部的数据来结束总线的操作，但是，只有高 11 位被使用，LS 字节的低 5 位为 0 应当被忽略。一种根据 11 位的 Temp 数据来计算 Temp 值的方法是：

1. 如果 Temp 数据的 MSB 位 D10=0，则温度是一个正数 温度值（℃）= +（Temp 数据）× 0.125℃。
2. 如果 Temp 数据的 MSB 位 D10=1，则温度是一个负数 温度值（℃）= -（Temp 数据的二进制补码）× 0.125℃。

Temp 表（表 7）给出了一些 Temp 数据和温度值的例子。

表 7 Temp 表

Temp 数据			温度值
11 位二进制数 (补码)	3 位十六进制	十进制值	℃
0111 1111 000	3F8h	1016	+127.000℃
0111 1110 111	3F7h	1015	+126.875℃
0111 1110 001	3F1h	1009	+126.125℃
0111 1101 000	3E8h	1000	+125.000℃
0001 1001 000	0C8h	200	+25.000℃
0000 0000 001	001h	1	+0.125℃
0000 0000 000	00h	0	0.000℃
1111 1111 111	7FFh	-1	-0.125℃
1110 0111 000	738h	-200	-25.000℃
1100 1001 001	649h	-439	-54.875℃
1100 1001 000	648h	-440	-55.000℃

显然，对于代替工业标准的 LM75 使用 9 位的 Temp 数据的应用，只需要使用 2 个字节中的高 9 位，低字节的低 7 位丢弃不用。分辨率为 0.5℃的 LM75A 的 9 位 Temp 数据的定义与标准的 LM75 完全相同，这与下面要描述的 Tos 和 Thyst 很类似。

过温关断阈值 (Tos) 寄存器和滞后 (Thyst) 寄存器

这两个寄存器都是读/写寄存器，也称为设定点寄存器。它们用来保存用户定义的温度限制——过热关断阈值 (Tos) 和滞后 (Thyst)，以便实现器件的监控功能。每次转换结束后，Temp 数据将会与存放在这两个寄存器中的数据相比较，然后根据“概述”中描述的方法来设置器件 OS 输出的状态。

每个设定点寄存器都包含 2 个 8 位的数据字节，由一个 MS 数据字节和一个 LS 数据字节组成，与 Temp 寄存器完全相同。但是，2 个字节中只有 9 位用来存储设定点数据（分辨率为 0.5℃的二进制补码）。Tos 寄存器表（表 8）和 Thyst 寄存器表（表 9）给出了数据字节中 Tos 数据和 Thyst 数据的位分配情况。

表 8 Tos 寄存器表

Tos MS 字节								Tos LS 字节							
MSB							LSB	MSB							LSB
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
Tos 数据 (9 位)								未使用							
MSB							LSB								
D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	x	x	x	x	x	x	x

表 9 Thyst 寄存器表

Thyst MS 字节								Thyst LS 字节							
MSB							LSB	MSB							LSB
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
Thyst 数据 (9 位)								未使用							
MSB							LSB								
D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	x	x	x	x	x	x	x

当读设定点寄存器时，所有的 16 位数据都提供给总线，而控制器会收集全部的数据来结束总线的操作，但是，只有高 9 位被使用，LS 字节的低 7 位为 0 应当被忽略。

Tos 和 Thyst 表（表 10）给出了一些限制数据和限制温度值的例子。

表 10 Tos 和 Thyst 表

限制数据			限制温度值
11 位二进制数 (补码)	3 位十六进制	十进制值	℃
0111 1101 0	0FAh	250	+125.0℃
0001 1001 0	032h	50	+25.0℃
0000 0000 1	001h	1	+0.5℃
0000 0000 0	000h	0	0.0℃
1111 1111 1	1FFh	-1	-0.5℃
1110 0111 0	1CEh	-50	-25.0℃
1100 1001 0	192h	-110	-55.0℃

OS 输出和极性

OS 输出是一个开漏输出，其状态是器件监控器工作得到的结果（请参考“概述”一节中的描述）。为了观察到这个输出的状态，需要一个外部上拉电阻。电阻的阻值应当足够大（高达 200kΩ），目的是为了减少温度读取误差，该误差是由高 OS 吸入电流产生的内部热量造成的。

通过编程配置寄存器的位 B2，OS 输出有效状态可选择高或低有效：B2 为 1 时 OS 高有效；B2 为 0 时 OS 低有效。上电时，B2 位为 0，OS 低有效。

OS 比较器和中断模式

正如“概述”中描述的一样，器件 OS 输出与 Temp 数据和可编程的设定点 Tos 和 Thyst 之间的比较结果相对应，具体的方法由所选的 OS 模式（OS 比较器或 OS 中断）来决定。OS 模式通过编程配置寄存器的位 B1 来选择：B1 为 1 时选择 OS 中断模式；B1 为 0 时选择 OS 比较器模式。上电时，B1 位为 0，选择 OS 比较器模式。

两种模式的主要不同是：在 OS 比较器模式中，OS 输出在 Temp 超过 Tos 时有效，在 Temp 降至低于 Thyst 时复位，读寄存器或器件进入关断模式都不会改变 OS 输出的状态；而在 OS 中断模式中，一旦 Temp 超过 Tos 或降至低于 Thyst，OS 输出就保持无限期地有效，直至读取寄存器或器件进入关断状态，然后 OS 输出再被复位。

必须选择 Tos & Thyst 限制值使 Tos 的温度值大于 Thyst 的温度值。否则，OS 输出状态将无法定义。

OS 故障队列

故障队列定义成激活 OS 输出必须连续出现的故障数目。故障队列的作用是防止因噪声而产生错误的输出变化。由于故障是在每次数据转换结束时确定的，因此，故障队列也被定义成返回一个温度变化需要的连续转换的次数。故障队列的值可通过编程配置寄存器的位 B4 和 B3 来选择。需要注意的是编程的数据和故障队列值是两个不同的概念。故障队列表（表 11）给出了两者一一对应的关系。上电时，故障队列数据=0，故障队列值=1。

表 11 故障队列表

故障队列数据		故障队列值
B4	B3	十进制数
0	0	1
0	1	2
1	0	4
1	1	6

关断模式

该器件工作模式可通过编程配置寄存器的位 B0 来选择：B0 为 1 时器件进入关断模式；B0 为 0 时器件进入正常工作模式。

在关断模式中，器件吸收 3.5uA 的小电流，大大降低了功耗；该模式下，温度转换停止，但 I²C 接口仍保持有效，寄存器写/读操作继续执行。如果处于比较器模式，则 OS 输出保持不变；反之，如果处于中断模式，则 OS 输出复位。

上电默认状态和上电复位

LM75A 上电时的默认状态通常为：

- 正常工作模式
- OS 比较器模式
- Tos=80℃
- Thyst=75℃
- OS 输出有效状态=低
- 指针值=0

当电源电压被降至低于器件上电复位电压 1.9V（POR）后又再上升到正常值时，器件将复位到上面列出的默认状态。

数据通信

主机和 LM75A 之间的通信必须严格遵循 I²C 总线管理定义的规则。LM75A 寄存器读/写操作的协议通过下列描述之后的各个图来说明：

1. 通信开始之前，I²C 总线必须空闲或者不忙。这就意味着总线上的所有器件都必须释放 SCL 和 SDA 线，SCL 和 SDA 线被总线的上拉电阻拉高。
2. 由主机来提供通信所需的 SCL 时钟脉冲。在连续的 9 个 SCL 时钟脉冲作用下，数据（8 位的数据字节以及紧跟其后的 1 个应答状态位）被传输。
3. 在数据传输过程中，除起始和停止信号外，SDA 信号必须保持稳定，而 SCL 信号必须为高。这就表明 SDA 信号只能在 SCL 为低时改变。
4. S：起始信号，主机启动一次通信的信号，SCL 为高电平，SDA 从高电平变成低电平。
5. RS：重复起始信号，与起始信号相同，用来启动一个写命令后的读命令。
6. P：停止信号，主机停止一次通信的信号，SCL 为高电平，SDA 从低电平变成高电平。然后总线变成空闲状态。
7. W：写位，在写命令中写/读位=0。
8. R：读位，在读命令中写/读位=1。
9. A：器件应答位，由 LM75A 返回。当器件正确工作时该位为 0，否则为 1。为了使器件获得

SDA 的控制权，这段时间内主机必须释放 SDA 线。

10. A': 主机应答位，不是由器件返回，而是在读 2 字节的数据时由主控器或主机设置的。在这个时钟周期内，为了告知器件的第一个字节已经读走并要求器件将第二个字节放到总线上，主机必须将 SDA 线设为低电平。
11. NA: 非应答位。在这个时钟周期内，数据传输结束时器件和主机都必须释放 SDA 线，然后由主机产生停止信号。
12. 在写操作协议中，数据从主机发送到器件，由主机控制 SDA 线，但在器件将应答信号发送到总线的时钟周期内除外。
13. 在读操作协议中，数据由器件发送到总线上，在器件正在将数据发送到总线和控制 SDA 线的这段时间内，主机必须释放 SDA 线，但在主器件将应答信号发送到总线的时钟周期内除外。

读/写寄存器协议

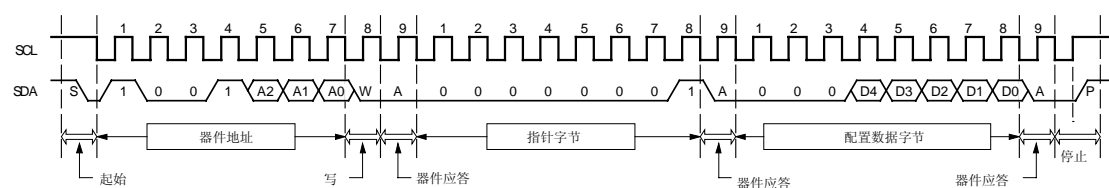


图 6 写配置寄存器（1 字节数据）

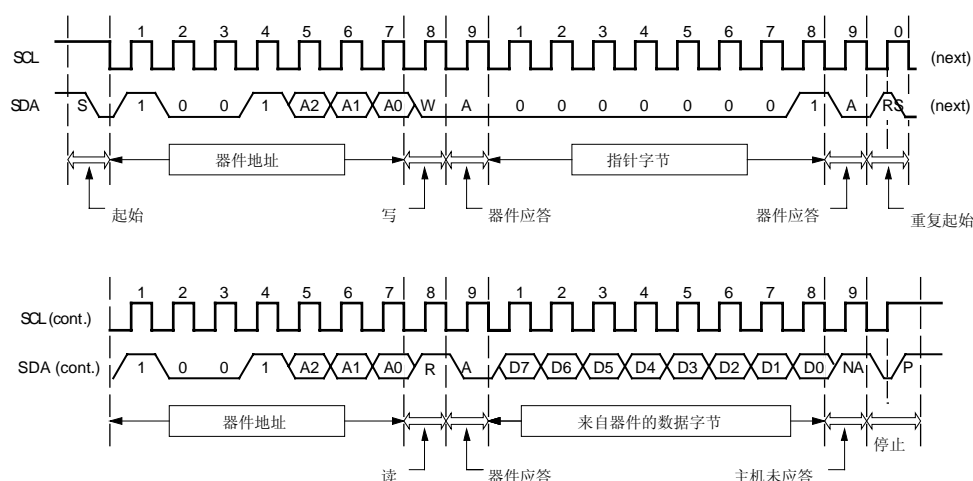


图 7 读包含指针字节的配置寄存器（1 字节数据）

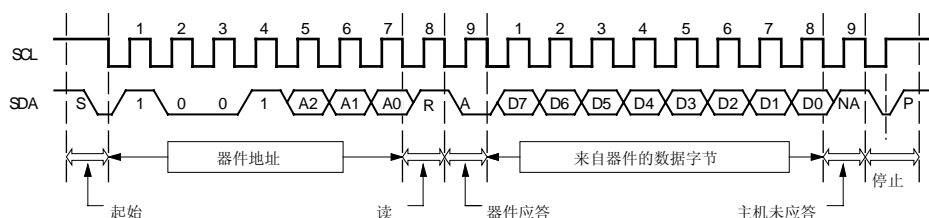


图 8 读预置指针的配置寄存器（1 字节数据）

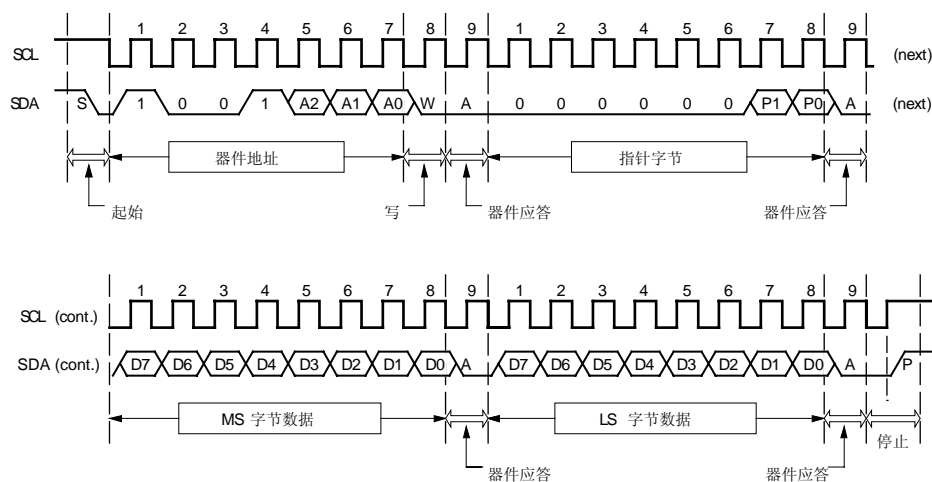


图9 写 Tos 或 Thyst 寄存器 (2 字节数据)

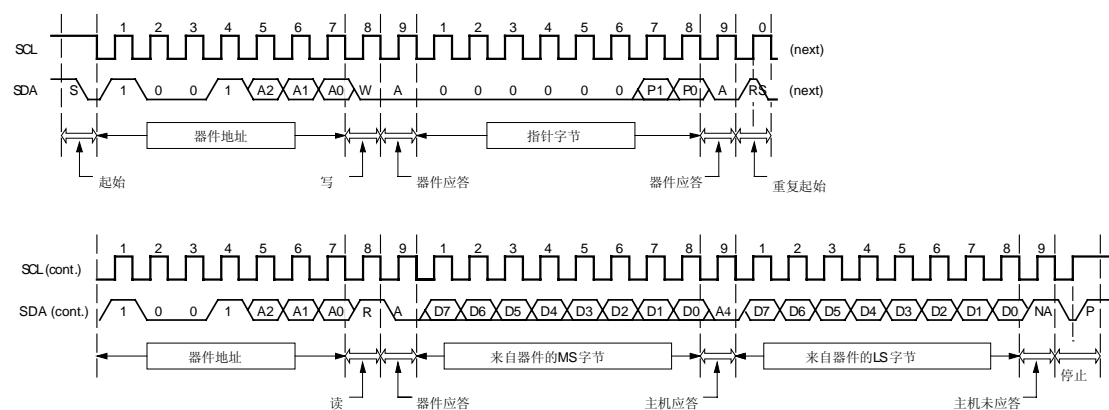


图10 读包含指针字节的 Temp、Tos 或 Thyst 寄存器 (2 字节数据)

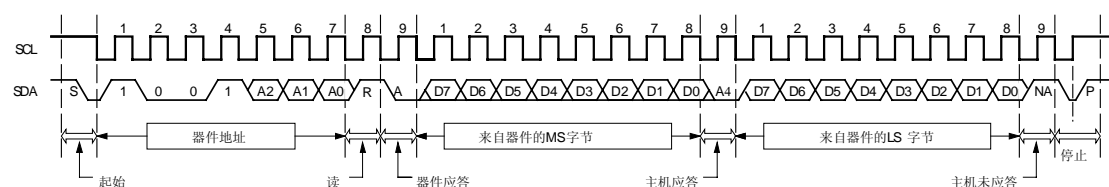
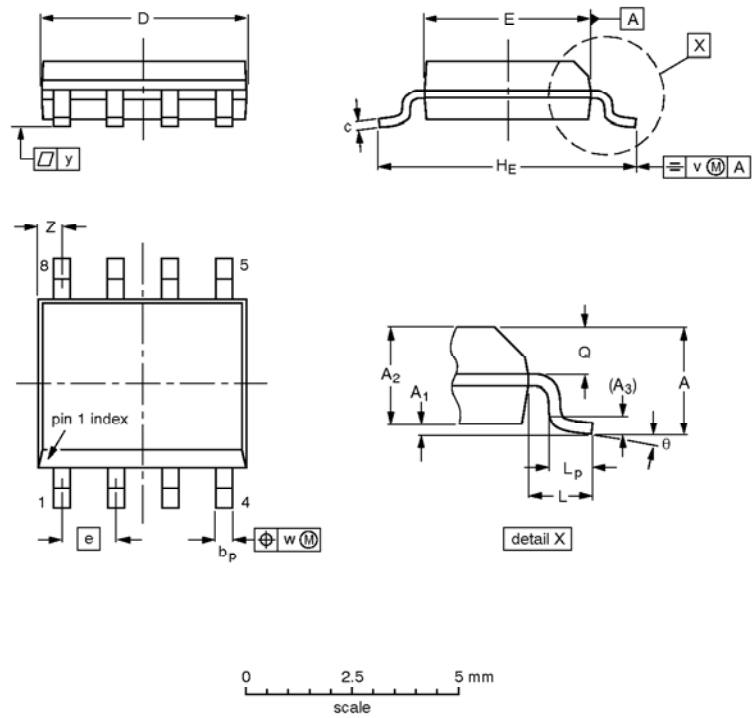


图11 读预置指针的 Temp、Tos 或 Thyst 寄存器 (2 字节数据)

封装

SO8: 塑料小型表面封装; 8 脚; 本体宽度 3.9mm




DIMENSIONS (inch dimensions are derived from the original mm dimensions)

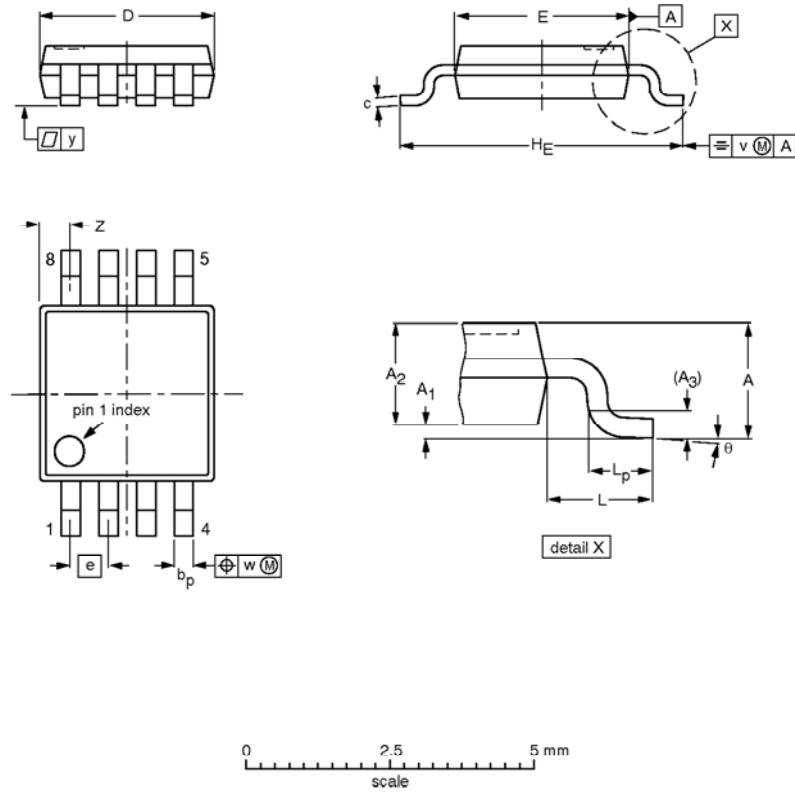
UNIT	A _{max.}	A ₁	A ₂	A ₃	b _p	c	D ⁽¹⁾	E ⁽²⁾	e	H _E	L	L _p	Q	v	w	y	Z ⁽¹⁾	θ
mm	1.75	0.25 0.10	1.45 1.25	0.25	0.49 0.36	0.25 0.19	5.0 4.8	4.0 3.8	1.27	6.2 5.8	1.05	1.0 0.4	0.7 0.6	0.25	0.25	0.1	0.7 0.3	8° 0°
inches	0.069	0.010 0.004	0.057 0.049	0.01	0.019 0.014	0.0100 0.0075	0.20 0.19	0.16 0.15	0.05	0.244 0.228	0.041	0.039 0.016	0.028 0.024	0.01	0.01	0.004	0.028 0.012	

Notes

1. Plastic or metal protrusions of 0.15 mm (0.006 inch) maximum per side are not included.
2. Plastic or metal protrusions of 0.25 mm (0.01 inch) maximum per side are not included.

OUTLINE VERSION	REFERENCES				EUROPEAN PROJECTION	ISSUE DATE
	IEC	JEDEC	JEITA			
SOT96-1	076E03	MS-012				99-12-27 03-02-18

TSSOP8: 塑料极小型表面封装; 8 脚; 本体宽度 3mm

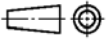


DIMENSIONS (mm are the original dimensions)

UNIT	A _{max.}	A ₁	A ₂	A ₃	b _p	c	D ⁽¹⁾	E ⁽²⁾	e	H _E	L	L _p	v	w	y	Z ⁽¹⁾	θ
mm	1.1	0.15 0.05	0.95 0.80	0.25	0.45 0.25	0.28 0.15	3.1 2.9	3.1 2.9	0.65	5.1 4.7	0.94	0.7 0.4	0.1	0.1	0.1	0.70 0.35	6° 0°

Notes

1. Plastic or metal protrusions of 0.15 mm maximum per side are not included.
2. Plastic or metal protrusions of 0.25 mm maximum per side are not included.

OUTLINE VERSION	REFERENCES				EUROPEAN PROJECTION	ISSUE DATE
	IEC	JEDEC	JEITA			
SOT505-1						99-04-09 03-02-18