

无锡泰连芯科技有限公司

TLX835

高精度、低功耗数字温度传感器

2026 年 07 月

高精度、低功耗数字温度传感器

1 特性

- 确保单调性
- TLX835 精度（无需校准）：
 - -20°C 至 $+85^{\circ}\text{C}$ 范围内为 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ (最大值)
 - -55°C 至 $+125^{\circ}\text{C}$ 范围内为 $\pm 1.0^{\circ}\text{C}$ (最大值)
- 低静态电流：
 - $3.5\text{-}\mu\text{A}$ 工作电流 (典型值, 4Hz 转换周期),
 - $3.2\text{-}\mu\text{A}$ 工作电流 (典型值, 1Hz 转换周期),
 - 关断电流: $1\mu\text{A}$ (典型值)
- 电源电压范围: 1.4V 至 5.5V
- 分辨率: 12 位
- 数字输出: 与 SMBus™、两线制和 I²C 接口兼容

2 应用

- 楼宇自动化
 - 占位检测
 - 可视门铃
 - HVAC: 无线环境传感器
- 工厂自动化 & 控制
 - 机器视觉摄像机
 - 工业 PC: 单板计算机
 - CPU (PLC 控制器)
- 冷链
- 数据中心 & 企业计算
 - 固态硬盘 (SSD)
 - 机架式服务器主板
- 个人电子产品
 - PC & 笔记本电脑, 平板电脑
 - 数码相机 & 数码摄像机
 - 增强现实眼镜
 - 智能扬声器

3 概述

TLX835 系列器件是数字温度传感器, 旨在要求高精度的应用中作为 NTC/PTC 热敏电阻的高精度、低功耗替代产品。

TLX835 具有 0.5°C 的精度, 经优化分别在 5V 、 3.3V 、 1.8V 和 $\geq 1.5\text{V}$ 的工作电压下提供出色的 PSR 性能。这些温度传感器具有高线性度, 无需复杂计算或查询表即可得知温度。片上 12 位 ADC 具备最低 0.0625°C 的分辨率。

TLX835 可兼容 SMBus、两线制和 I²C 接口, 最多允许四个器件位于一条总线上。该器件还具有 SMBus 警报功能或变体。该器件的额定工作电压范围为 1.4V 至 5.5V , 整个工作范围内典型静态电流为 $3.5\mu\text{A}$ (在 4Hz 转换率下测量)。

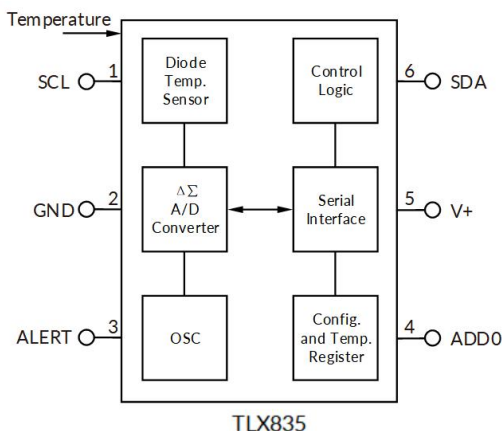
TLX835 适用于在通信、计算机、消费类产品、环境、工业和仪器应用中测量工作温度。器件的额定工作温度范围为 -55°C 至 125°C 。

质量等级: 军温级&企军标

器件信息⁽¹⁾

型号	封装	封装尺寸 (标称值)
TLX835	DFN2X2-6	2.00mm×2.00mm

(1) 详细的订单型号说明, 请参考数据表后的封装选项部分。



目 录

1 特性	2
2 应用	2
3 概述	2
4 修订历史	4
5 封装和订单说明 ⁽¹⁾	5
6 引脚定义和功能	6
7 规格	7
7.1 绝对最大额定参数	7
7.2 ESD 等级	7
7.3 推荐工作条件	7
7.4 典型电气参数	8
7.5 时序要求	10
7.6 时序图	10
7.7 典型参数曲线	11
8 详细说明	13
8.1 概述	13
8.2 特性说明	13
8.2.1 数字温度输出	13
8.2.2 串行接口	14
8.3 器件功能模式	19
8.3.1 连续转换模式	19
8.3.2 单稳态/转换就绪模式 (OS)	19
8.3.3 恒温模式 (TM)	19
8.4 编程	20
8.4.1 指针寄存器	20
8.4.2 温度寄存器	20
8.4.3 配置寄存器	21
8.4.4 上限和下限寄存器	23
9 应用与设计	25
9.1 应用信息	25
9.2 典型应用	25
9.2.1 设计要求	25
9.2.2 详细设计过程	25
9.2.3 电源建议	26
9.3 PCB 版图设计	26
9.3.1 设计要求	26
10 封装规格尺寸	27
11 包装规格尺寸	28

4 修订历史

注意: 更新前的版本页码可能与当前版本不同。

版本	更新日期	变更项目
A.0	2026/07/09	初始版

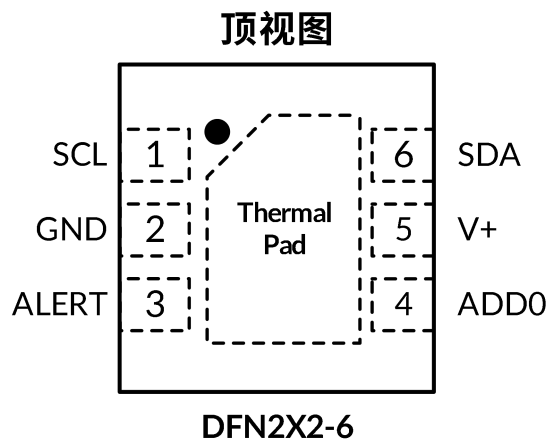
5 封装和订单说明⁽¹⁾

订单型号	温度范围	封装类型	丝印 ⁽²⁾	MSL ⁽³⁾	质量等级
JTLX835BXTDE6	-55°C ~+125°C	DFN2X2-6	835B	MSL3	企军标
JTLX835BXTDE6(W)	-55°C ~+125°C	DFN2X2-6	835B	MSL3	军温级
TLX835BXTDE6	-40°C ~+125°C	DFN2X2-6	835B	MSL3	工业级

注意:

- (1) 该信息是当前版本的最新数据。这些数据如有更新，将及时更新到我司官网，恕不另行通知。
- (2) 丝印可能会有其他附加的代码，用于产品的内控追溯（包括数据代码和供应商代码）或者标志产地。
- (3) TLXIC 装配厂使用符合 JEDEC 工业标准 J-STD-20F 的通用预处理设置对 MSL 级别进行分类。如果您的最终应用对预处理设置非常关键，或者您有特殊要求，请与 TLXIC 技术支持联系。

6 引脚定义和功能



引脚功能

引脚		I/O	功能说明
引脚名称	引脚编号		
SCL	1	数字输入	串行时钟。需要上拉电阻器。
GND	2	接地	接地
ALERT	3	数字输出	过热提醒。开漏输出；需要上拉电阻器。 注意：如果未使用 ALERT 引脚，则最好连接到 GND。
ADD0	4	数字输出	地址选择。连接至 V+、GND、SDA 或 SCL
V+	5	电源	电源电压，1.4V 至 5.5V
SDA	6	数字输入/输出	串行数据。开漏输出；需要上拉电阻器。

7 规格

7.1 绝对最大额定参数

在自然通风温度范围内（除非特别注明）⁽¹⁾

		最小值	最大值	单位
电源电压 (V+)			5.5	V
SCL、ADD0 和 SDA 的电压		-0.5	5.5	V
ALERT 电压			((V+) + 0.3) and ≤ 5.5	V
输出电流			±10	mA
结至环境热阻, θ_{JA} ⁽²⁾	DFN2X2-6		240	°C/W
工作温度		-55	150	°C
结温, T_J ⁽³⁾			150	°C
储存温度, T_{stg}		-60	150	°C

(1) 这里只表示产品在测试条件下得到的极限值，并不表示产品在这些条件下或者其他超出规格限定的参数条件下能够正常工作，超过上述绝对最大额定值所规定的范围将对产品造成损害，无法预测产品在上述条件外的工作状态。如果产品长期在上述条件外的条件下工作，可能影响产品性能。

(2) 封装热阻抗根据 JESD-51 标准计算。

(3) 最大功耗是有关 $T_{J(MAX)}$ 、 $R_{\theta JA}$ 和 T_A 的函数。任意环境温度下的最大功耗为 $P_D = (T_{J(MAX)} - T_A) / R_{\theta JA}$ 。适用于直接焊接到 PCB 上的封装。

7.2 ESD 等级

以下 ESD 信息仅针对在防静电保护区内操作的敏感设备。

			标称值	单位
$V_{(ESD)}$	静电放电	人体模型 (HBM), 符合 ANSI/ESDA/JEDEC JS-001 规范 ⁽¹⁾	±4000	V
		带电器件模型 (CDM), 符合 JEDEC specification JESD22- C101 规范 ⁽²⁾	±1500	

(1) JEDEC 文件 JEP155 指出，500V HBM 允许使用标准 ESD 控制过程进行安全制造。

(2) JEDEC 文件 JEP157 指出，250V CDM 允许使用标准 ESD 控制过程进行安全制造。



ESD 灵敏性警告

ESD 损坏的范围可以从细微的性能下降到完全的设备失效。精密集成电路可能更容易受到损坏，因为非常小的参数变化有可能导致器件不符合其公布的参数规格。

7.3 推荐工作条件

在自然通风温度范围内（除非特别注明）

		最小值	标称值	最大值	单位
V+	电源电压	1.4	3.3	5.5	V
T_A	自然通风条件下的工作温度范围	-55		125	°C

7.4 典型电气参数

在 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 且 $V_+ = 1.4\text{V}$ 至 5.5V 时测得，除非特别注明

参数		测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
温度传感器						
	温度范围		-40		125	$^\circ\text{C}$
	精度（温度误差）	$V_+ = 3.3\text{V}$, -20°C to $+85^\circ\text{C}$		± 0.3	± 0.5	$^\circ\text{C}$
		$V_+ = 3.3\text{V}$, -40°C to $+125^\circ\text{C}$		± 0.5	± 1	$^\circ\text{C}$
		$V_+ = 1.8\text{V}$, -20°C to $+85^\circ\text{C}$		± 0.3	± 0.5	$^\circ\text{C}$
		$V_+ = 1.8\text{V}$, -40°C to $+125^\circ\text{C}$		± 0.5	± 1	$^\circ\text{C}$
	直流电源灵敏度	-40°C to $+125^\circ\text{C}$		0.0625		$^\circ\text{C}/\text{V}$
	长期漂移 ⁽¹⁾	1000 hours at 125°C	TBD			$^\circ\text{C}$
	分辨率 (LSB)			0.0625		$^\circ\text{C}$
数字输入/输出						
	输入电容			3		pF
V_{IH}	输入逻辑电平		$0.7 \times (V_+)$		V_+	V
V_{IL}			-0.5		$0.3 \times (V_+)$	
I_{IN}	输入电流	$0 < V_{IN} < 5.5\text{V}$			1	μA
$V_{OL}(\text{SDA})$	输入电流	$V_+ > 2\text{V}$, $I_{OL} = 3\text{mA}$	0		0.4	V
		$V_+ < 2\text{V}$, $I_{OL} = 3\text{mA}$	0		$0.2 \times (V_+)$	
$V_{OL}(\text{ALERT})$		$V_+ > 2\text{V}$, $I_{OL} = 3\text{mA}$	0		0.4	
		$V_+ < 2\text{V}$, $I_{OL} = 3\text{mA}$	0		$0.2 \times (V_+)$	
	分辨率			12		Bits
	转换时间			11.25		ms
	转换模式	$\text{CR1} = 0$, $\text{CR0} = 0$		0.25		Conv/s
		$\text{CR1} = 0$, $\text{CR0} = 1$		1		
		$\text{CR1} = 1$, $\text{CR0} = 0$ (default)		4		
		$\text{CR1} = 1$, $\text{CR0} = 1$		8		
	超时时间 ($\text{SCL} = \text{GND}$ 或 $\text{SDA} = \text{GND}$)			30		ms
电源						
	工作电源电压范围	$T_{MIN} \leq T_A \leq T_{MAX}$	1.4		5.5	V

典型电气参数 (续)

在 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 且 $V_+ = 1.4\text{V}$ 至 5.5V 时测得, 除非特别注明

参数		测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源						
I_Q	平均静态电流 $V_+ = 3.6\text{V}$	串行总线无效, $CR1 = 0, CR0 = 1$		3.2		μA
		串行总线无效, $CR1 = 1, CR0 = 0$ (默认值)		3.5		
		串行总线有效, SCL 频率 = 400kHz		10		
		串行总线有效, SCL 频率 = 1MHz		18		
		串行总线有效, SCL 频率 = 2.85 MHz		41		
	平均静态电流 $V_+ = 5\text{V}$	串行总线无效, $CR1 = 0, CR0 = 1$		3.9		μA
		串行总线无效, $CR1 = 1, CR0 = 0$ (默认值)		4.1		
		串行总线有效, SCL 频率 = 400kHz		14.5		
		串行总线有效, SCL 频率 = 1MHz		30		
		串行总线有效, SCL 频率 = 2.85 MHz		59		
I_{SD}	关断电流 $V_+ = 3.6\text{V}$	串行总线无效		0.9		μA
		串行总线有效, SCL 频率 = 400kHz		5.5		
		串行总线有效, SCL 频率 = 1MHz		12.5		
		串行总线有效, SCL 频率 = 2.85MHz		33		
	关断电流 $V_+ = 5\text{V}$	串行总线无效		1		μA
		串行总线有效, SCL 频率 = 400kHz		6.5		
		串行总线有效, SCL 频率 = 1MHz		13.5		
		串行总线有效, SCL 频率 = 2.85MHz		35.5		

(1) 在 125°C 结温下进行 1000 小时加速使用寿命测试可确定长期漂移。

7.5 时序要求

有关时序图，请参阅“两线制时序图”部分。

			快速模式		快速+ 模式		高速模式		单位
			最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	
$f_{(SCL)}$	SCL 运行频率		0.001	0.4	0.001	1	0.001	2.85	MHz
$t_{(BUF)}$	停止和启动条件之间的总线空闲时间		600		400		130		ns
$t_{(HDSTA)}$	重复启动条件后的保持时间。在此周期后，生成第一个时钟。		600		200		130		ns
$t_{(SUSTA)}$	重复启动条件建立时间		600		200		130		ns
$t_{(SUSTO)}$	STOP 条件建立时间		600		200		130		ns
$t_{(HDDAT)}$	数据保持时间		100	900	12	180	25	120	ns
$t_{(SUDAT)}$	数据建立时间		100		50		25		ns
$t_{(LOW)}$	SCL 时钟低电平周期		1300		400		210		ns
$t_{(HIGH)}$	SCL 时钟高电平周期		600		200		60		ns
t_{FD}	数据下降时间			300		120		80	ns
t_{RD}	数据上升时间			300		120			ns
		$f_{(SCL)} \leq 100kHz$		1000					ns
t_{FC}	时钟下降时间			300		120		40	ns
t_{RC}	时钟上升时间			300		120		40	ns

7.6 时序图

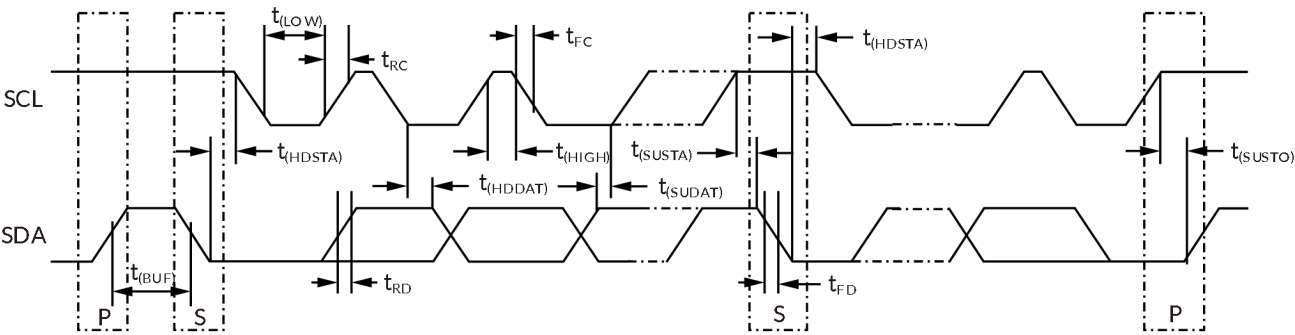


图 1. 两线制时序图

7.7 典型参数曲线

注意：本说明后面提供的图表和表格是基于有限数量样本的统计摘要，仅供参考。

在 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 且 $V_+ = 3.3\text{V}$ 时测得，除非特别注明。

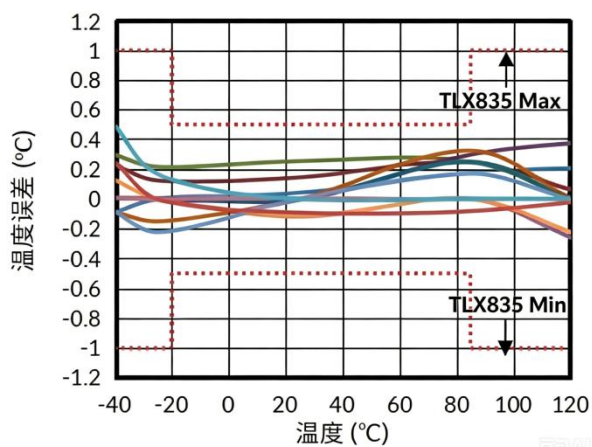


图 2. 温度误差与温度的关系

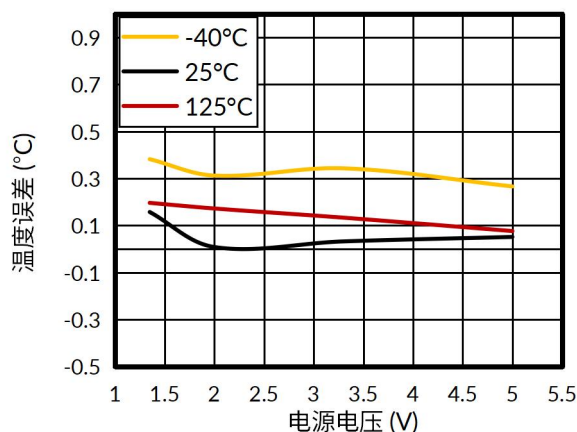


图 3. 温度误差与电源电压的关系

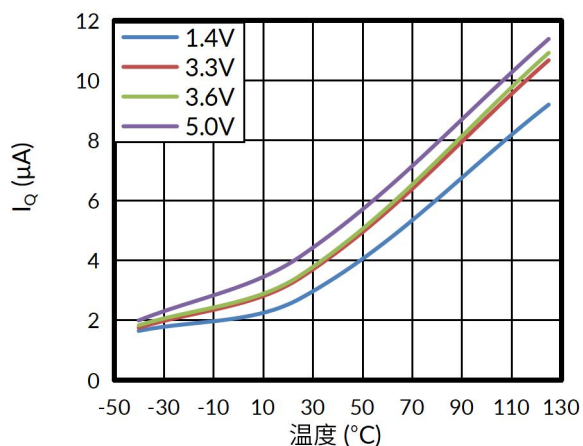


图 4. 平均静态电流与温度的关系

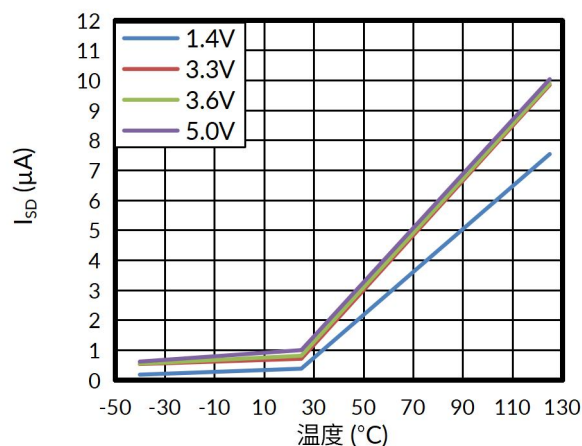


图 5. 关断电流与温度间的关系

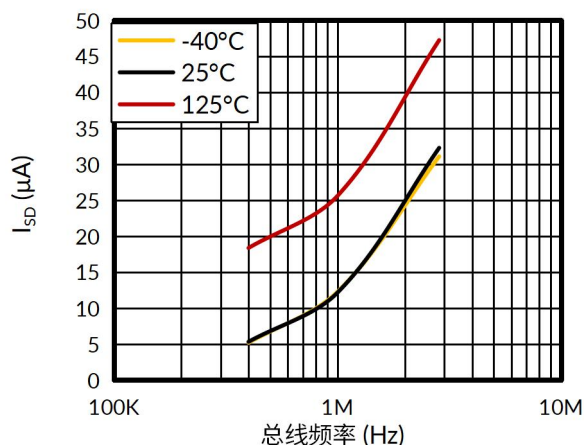


图 6. 关断电流与总线频率的关系
(由 3.3V 电源供电时的温度)

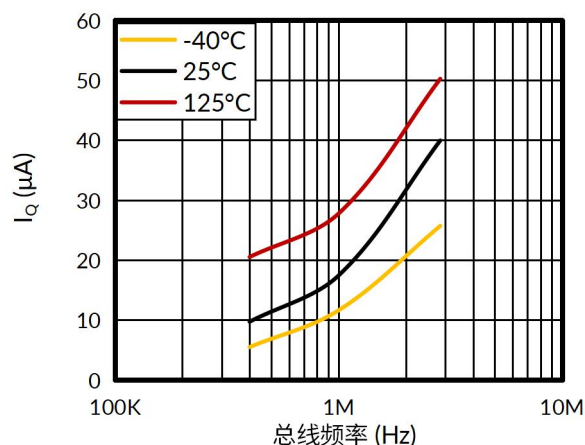


图 7. 静态电流与总线频率的关系
(由 3.3V 电源供电时的温度)

典型参数曲线

注意：本说明后面提供的图表和表格是基于有限数量样本的统计摘要，仅供参考。

在 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 且 $V_+ = 3.3\text{V}$ 时测得，除非特别注明。

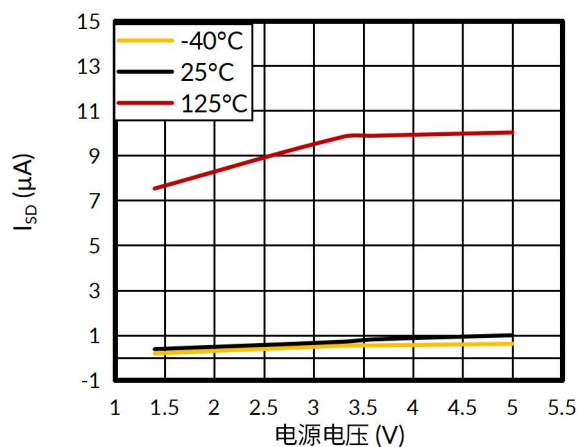


图 8. 关断电流与电源电压的关系

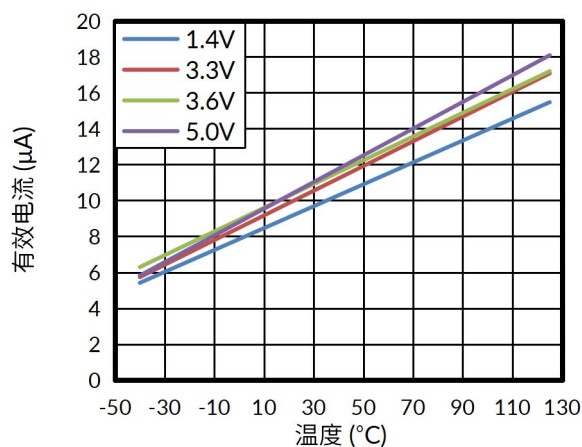


图 9. 有效转换电流与温度的关系

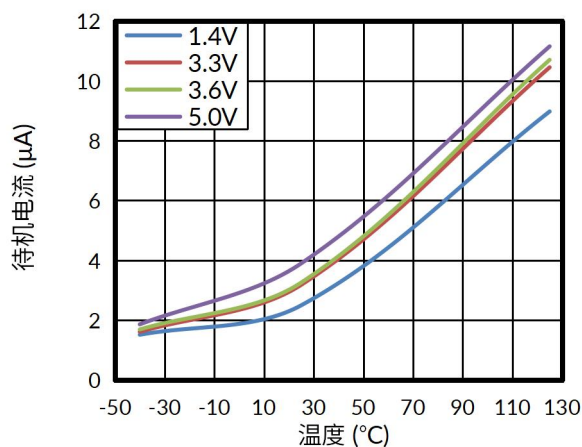


图 10. 待机电流与温度的关系

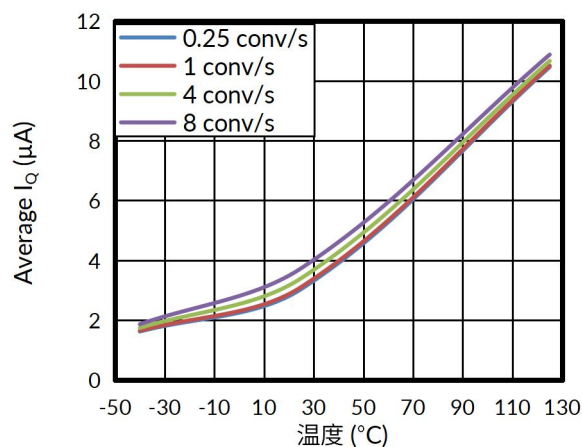


图 11. 平均电源电流与转换率的关系

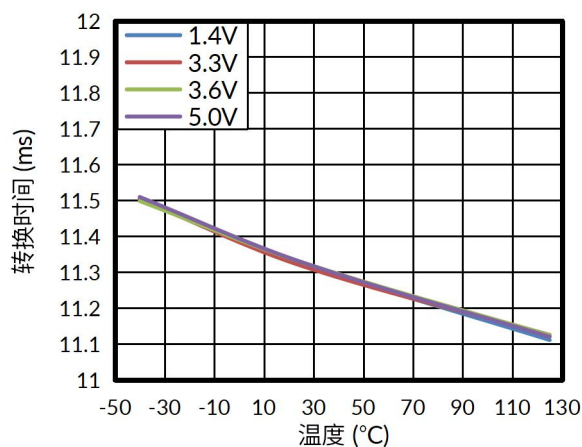


图 12. 转换时间与温度的关系

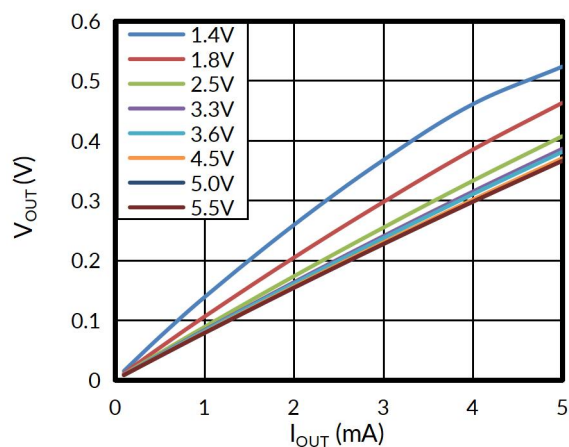


图 13. ALERT 引脚输出电压与引脚灌电流的关系

8 详细说明

8.1 概述

TLX835 器件是数字温度传感器，适用于热管理和热保护应用。TLX835 与两线制、SMBus 和 I²C 接口兼容。该器件的额定工作温度范围为 -55°C 至 125°C。

8.2 特性说明

8.2.1 数字温度输出

每次温度测量转换的数字输出会存储在只读温度寄存器中。TLX835 的温度寄存器配置为 12 位只读寄存器，用于存储最近一次转换的输出结果。必须读取两个字节以获得数据，如表 6 和表 7 所示。字节 1 是最高有效字节 (MSB)，之后是字节 2，即最低有效字节 (LSB)。前 12 位用于指示温度。如果不需要这个信息，那么没有必要读取最低有效字节。温度的数据格式在表 1 中列出。一个 LSB 等于 0.0625°C，负数用二进制补码格式表示。上电或复位后，在首次转换完成前，温度寄存器读数为 0°C。温度寄存器中未使用的位始终读为 0。

表 1. 12 位温度数据格式

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
0.0625	0000 0000 0001	001
0	0000 0000 0000	000
-0.0625	1111 1111 1111	FFF
-0.25	1111 1111 1100	FFC
-25	1110 0111 0000	E70
-55	1100 1001 0000	C90

表 1 未列出所有温度。使用以下规则可得到给定温度的数字数据格式，或给定数字数据格式的温度。

若要将正温度值转换为数字数据格式：

1. 将温度除以分辨率
2. 将结果转换为 12 位、左对齐格式的二进制代码，MSB = 0 表示正号。

示例：(50°C) / (0.0625°C / LSB) = 800 = 320h = 0011 0010 0000

若要将正数字数据格式转换为温度：

1. 将 12 位、左对齐二进制温度结果转换为十进制数，MSB = 0 表示正号。
2. 将十进制数与分辨率相乘，得到正温度值。

示例：0011 0010 0000 = 320h = 800 × (0.0625°C / LSB) = 50°C

若要将负温度值转换为数字数据格式：

1. 将温度绝对值除以分辨率，将结果转换为 12 位、左对齐格式的二进制代码。
2. 对二进制数求反码再加一，生成结果的二进制补码。用 MSB = 1 来表示一个负数。

示例： $(|-25^{\circ}\text{C}|) / (0.0625^{\circ}\text{C} / \text{LSB}) = 400 = 190\text{h} = 0001\ 1001\ 0000$

二进制补码格式： $1110\ 0110\ 1111 + 1 = 1110\ 0111\ 0000$

若要将负数字数据格式转换为温度：

1. 对二进制数求反码再加一，生成温度结果的 12 位、左对齐二进制的二进制补码（MSB = 1 表示温度结果为负值）。它表示温度绝对值的二进制数。
2. 转换为十进制数并与分辨率相乘，得到绝对温度，再乘以 -1 得到负号。

示例：1110 0111 0000 的二进制补码为 $0001\ 1001\ 0000 = 0001\ 1000\ 1111 + 1$

转换为温度： $0001\ 1001\ 0000 = 190\text{h} = 400$; $400 \times (0.0625^{\circ}\text{C} / \text{LSB}) = 25^{\circ}\text{C} = (|-25^{\circ}\text{C}|)$; $(|-25^{\circ}\text{C}|) \times (-1) = -25^{\circ}\text{C}$

8.2.2 串行接口

TLX835 只在与 SMBus、两线制和 I²C 接口兼容的总线上作为目标器件运行，并通过开漏 I/O 线路 SDA 和 SCL 与总线建立连接。SDA 和 SCL 引脚特有的集成式峰值抑制滤波器和施密特触发器可大大减少输入峰值和总线噪声的影响。TLX835 支持针对快速（1kHz 至 400kHz）、快速+（1kHz 至 1MHz）和高速（1kHz 至 2.85MHz）模式的传输协议。所有数据字节的传输都是 MSB 优先。

8.2.2.1 总线概述

发起传输的器件被称为控制器，而受控制器控制的器件为目标。总线必须由一个控制器器件控制，以生成串行时钟 (SCL)，控制总线访问，并生成启动和停止条件。

为了寻址一个特定的器件，要在 SCL 引脚为高电平时将数据线 (SDA) 的逻辑电平从高拉为低，以启动一个启动条件。总线上的所有目标器件在时钟的上升沿移入目标地址字节，最后一位表明希望进行的是读取还是写入操作。在第九个时钟脉冲期间，被寻址的目标器件会生成一个确认位并将 SDA 引脚下拉为低电平，对控制器做出响应。

随后会发起数据传输并发送 8 个时钟脉冲，后跟一个确认位。在数据传输期间，SCL 引脚为高电平时 SDA 引脚必须保持稳定，这是因为 SCL 引脚为高电平时，SDA 引脚的任何变化都会被看作是启动或停止信号。

当所有数据的传输均已完成，控制器会在 SCL 引脚为高电平时将 SDA 引脚从低拉为高，生成一个停止条件。

8.2.2.2 串行总线地址

若要与器件进行通信，控制器必须首先通过目标地址字节来对目标器件进行寻址。目标地址字节包含 7 个地址位，和一个指示执行读取还是写入操作的方向位。

TLX835 具有一个地址引脚，最多允许在单个总线上对四个器件寻址。表 2 列出了用于适当连接最多四个器件的引脚逻辑电平。

表 2. 地址和警报变体器件目标地址

ADD0 引脚连接	器件 I ² C 总线地址	器件 I ² C 总线地址 (十六进制)
GND	1001000	48h
V+	1001001	49h
SDA	1001010	4Ah
SCL	1001011	4Bh

8.2.2.3 写入和读取操作

为指针寄存器写入适当的值，可访问 TLX835 上的特定寄存器。指针寄存器的值是 R/W 位为低电平时在目标地址字节之后传输的第一个字节。对 TLX835 的每次写入操作都需要一个指针寄存器值（请参阅图 14）。

从 TLX835 进行读取时，通过写入操作存入指针寄存器的最后一个值用于确定读取操作将读取哪个寄存器。若要为读取操作更改寄存器指针，必须在指针寄存器中写入一个新值。若要完成此操作，应在 R/W 位为低电平时发出一个目标地址字节，后跟指针寄存器字节。无需额外的数据。然后，控制器可以生成一个启动条件，并在 R/W 位为高电平时发送目标地址字节，以启动读取命令。有关此序列的详细信息，请参阅图 15。如果需要从同一寄存器进行重复的读取操作，则不必一直发送指针寄存器字节，因为 TLX835 系列将保留指针寄存器的值，直到该值被下一个写入操作更改。

首先发送的寄存器字节为最高有效字节，之后是最低有效字节。

8.2.2.4 目标模式运行

TLX835 可作为目标接收器或目标发送器运行。作为目标器件时，TLX835 不会驱动 SCL 线路。

8.2.2.4.1 目标接收器模式

控制器发送的第一个字节为目标地址，其中 R/W 位为低电平。然后，TLX835 确认接收到有效地址。控制器传输的下一个字节为指针寄存器。然后，TLX835 确认接收到指针寄存器字节。接下来的一个或多个字节写入的寄存器由指针寄存器寻址。TLX835 确认收到每个数据字节。控制器可生成启动或停止条件，终止数据传输。

8.2.2.4.2 目标发送器模式

控制器传输的第一个字节为目标地址，其中 R/W 位为高电平。目标器件确认接收到有效的目标地址。下一个字节由目标传输，并且是指针寄存器所指示的寄存器的最高有效字节。控制器确认收到数据字节。目标传输的下一个字节是最低有效字节。控制器确认收到数据字节。控制器可在接收任何数据字节时生成一个非确认，或生成启动或停止条件，从而终止数据传输。

8.2.2.5 SMBus 警报功能

TLX835 支持 SMBus 警报功能。当 TLX835 在中断模式 (TM = 1) 下运行时，ALERT 引脚可作为 SMBus 警报信号连接 (ALERT 引脚可用时)。无论 ALERT 引脚是否可用，均设置警报状态。当控制器检测到 ALERT 线路上存在 ALERT 条件时，会向总线发送 SMBus 警报命令 (0001 1001)。如果 ALERT 引脚有效或设置了警报，器件将确认 SMBus 警报命令，并在 SDA 线路上返回目标地址进行响应。目标器件地址字节的第八位 (LSB) 表明警报条件是否是温度超过 $T_{(HIGH)}$ 或者低于 $T_{(LOW)}$ 引起的。当 POL=0 时，当温度超过 $T_{(HIGH)}$ 时，LSB 为低电平，当温度低于 $T_{(LOW)}$ 时则为高电平；当 POL=1 时，当温度超过 $T_{(HIGH)}$ 时，LSB 为高电平，当温度低于 $T_{(LOW)}$ 时则为低电平。有关此序列的详细信息，请参阅图 16。

如果总线中的多个器件对 SMBus 警报命令做出响应，对 SMBus 警报命令目标地址部分的仲裁将确定哪个器件清除了其警报状态。具有最低两线制地址的器件将在仲裁中胜出。如果 TLX835 在仲裁中胜出，TLX835 的 ALERT 引脚将在 SMBus 警报命令完成时变为无效并/或清除状态位。如果 TLX835 未在仲裁中胜出，TLX835 的 ALERT 引脚和/或状态位将保持有效。

8.2.2.6 常规调用

如果第八位为 0，TLX835 会对两线制的常规调用地址 (0000 000) 做出响应。该器件将确认通用广播地址，并对第二个字节中的命令作出响应。如果第二个字节为 0000 0110，TLX835 内部寄存器会被复位为上电值。TLX835 不支持常规地址获取命令。

8.2.2.7 高速 (Hs) 模式

为了使两线制总线的运行频率大于 400kHz，控制器器件必须在出现启动条件后发布一个 Hs 模式控制器代码 (0000 1xxx) 作为第一个字节，以便将总线切换至高速运行。TLX835 并不确认这个字节，而是将其 SDA 和 SCL 引脚上的输入滤波器和 SDA 引脚上的输出滤波器切换到 Hs 模式运行，从而支持最高 2.85MHz 的传输。在发出 Hs 模式控制器代码后，控制器会传输一个两线制目标器件地址，来启动数据传输操作。总线将继续在 Hs 模式下运行，直到总线中出现停止条件。TLX835 在收到停止条件后，会将输入和输出滤波器切换回快速模式运行。

8.2.2.8 超时功能

在启动和停止条件之间，如果 SCL 引脚保持为低电平 30ms（典型值），TLX835 将复位串行接口。如果 SCL 引脚被拉低，TLX835 会释放 SDA 线路，并等待来自主机控制器的启动条件。为避免激活超时功能，请保持在 SCL 工作频率至少为 1kHz 时的通信速度。

8.2.2.9 时序图

TLX835 与两线制、SMBus 和 I²C 接口兼容。图 14 至图 16 展示了 TLX835 的多种操作。总线定义为：

总线空闲：SDA 和 SCL 线路都保持高电平。

开始数据传输：SCL 线路为高电平时，SDA 线路状态的变化（从高电平变为低电平）定义了启动条件。每个数据传送由一个启动条件启动。

停止数据传输：SCL 线路为高电平时，SDA 线路状态的变化（从低电平变为高电平）定义了停止条件。每一个被终止的数据传输带有一个重复的启动或者停止条件。

数据传输：在启动条件和停止条件之间传送的数据字节的数量没有限制，由控制器器件确定。TLX835 还可用于单字节更新。为了只更新 MS 字节，通过在总线上发布一个 START 或者 STOP 信息可终止通信。

确认：每个接收器件在完成寻址后，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。控制器在接收数据时，通过在目标已发出的最后一个字节上生成一个否定确认（“1”），控制器可发出数据传输终止信号。

8.2.2.9.1 两线制时序图

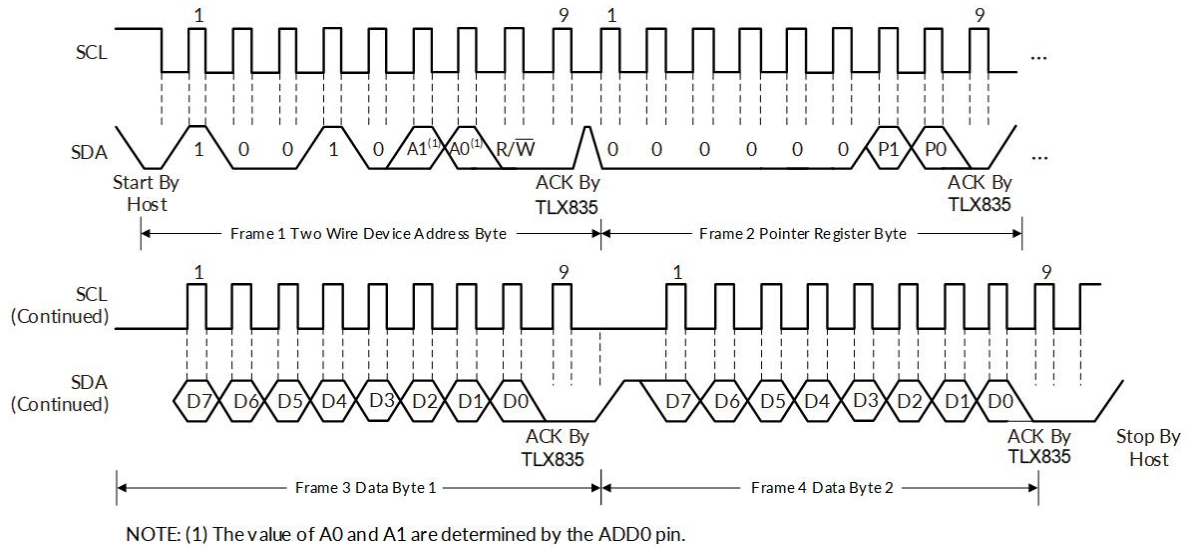


图 14. 针对写入字格式的两线制时序图

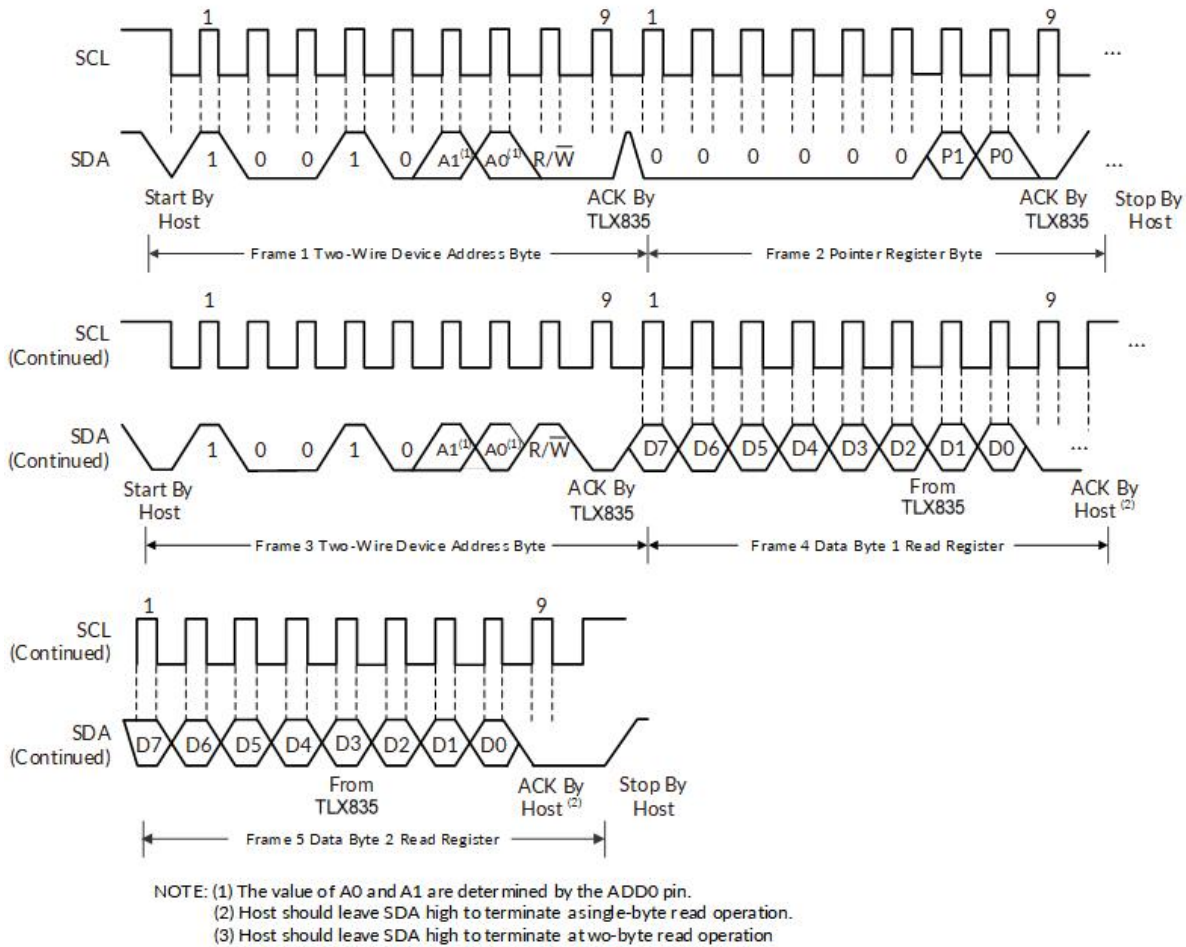


图 15. 针对读取字格式的两线制时序图

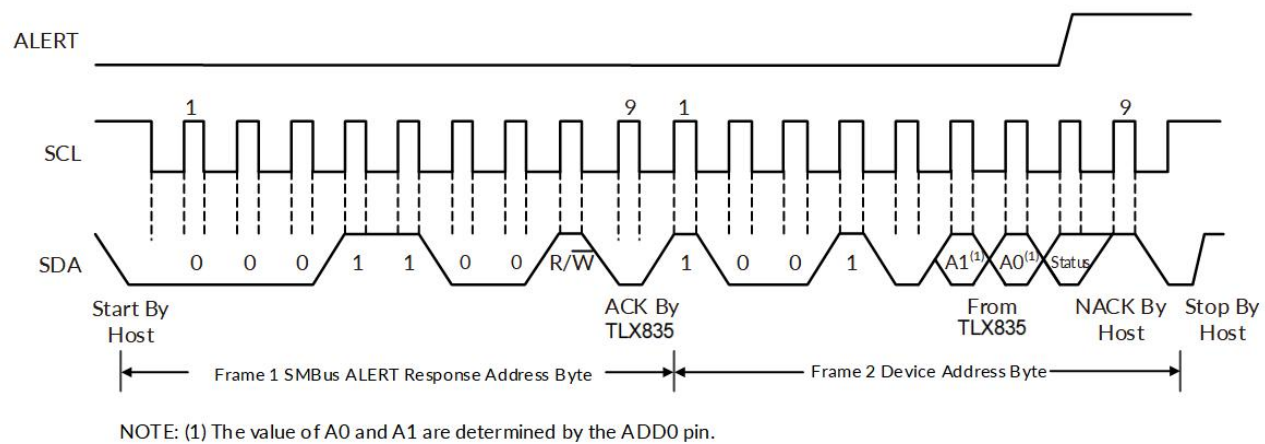


图 16. SMBus 警报的时序图

8.3 器件功能模式

8.3.1 连续转换模式

TLX835 的默认模式为连续转换模式。在连续转换模式期间，ADC 执行连续温度转换，并将每个结果存储到温度寄存器中，覆盖上次转换的结果。转换率位 CR1 和 CR0 将 TLX835 的转换率配置为 0.25Hz、1Hz、4Hz 或 8Hz。默认转换率为 4Hz。TLX835 的典型转换时间为 10ms。为了获得不同的转换率，TLX835 进行一次转换后会断电，并等待 CR1 和 CR0 设定的适当延迟。表 3 列出了 CR1 和 CR0 的设置。

表 3. 转换率设置

CR1	CR0	转换率
0	0	0.25 Hz
0	1	1 Hz
1	0	4 Hz (默认值)
1	1	8 Hz

如图 17 所示，在上电或通用广播复位后，TLX835 会立即开始转换。10ms（典型值）之后，可获得第一个结果。

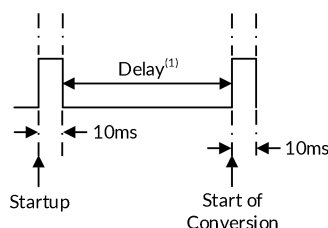


图 17. 转换开始

8.3.2 单稳态/转换就绪模式 (OS)

TLX835 具有单稳态温度测量模式。当器件处于关断模式时，在 OS 位写入 1 将开始一次温度转换。转换期间 OS 位读数为 0。完成单次转换时，器件恢复关断状态。转换之后 OS 位读数为 1。如果无需对温度进行持续监控，该特性可有效地降低 TLX835 的功耗。

由于转换时间短，TLX835 可实现更高的转换率。

8.3.3 恒温模式 (TM)

恒温模式位指示器件运行在比较器模式 (TM = 0) 还是中断模式 (TM = 1)。

8.3.3.1 比较器模式 (TM = 0)

在比较器模式 (TM = 0) 下，当温度等于或超出 $T_{(HIGH)}$ 寄存器中的值时，ALERT 引脚和状态标志被激活并保持有效，直到温度下降到 $T_{(LOW)}$ 寄存器中的值之下。更多有关比较器模式的信息，请参阅节 8.4.4。

8.3.3.2 中断模式 (TM = 1)

在中断模式 (TM=1) 下，警报引脚会按照节 8.4.4 中说明的条件激活。主机控制器读取温度寄存器时，警报引脚将被清除。更多有关中断模式的信息，请参阅节 8.4.4。

8.4 编程

8.4.1 指针寄存器

图 18 展示了 TLX835 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（请参阅表 11）来标识哪个数据寄存器必须对读取或写入命令做出响应。P1/P0 的上电复位值为“00”。默认情况下，TLX835 在上电时读取温度。

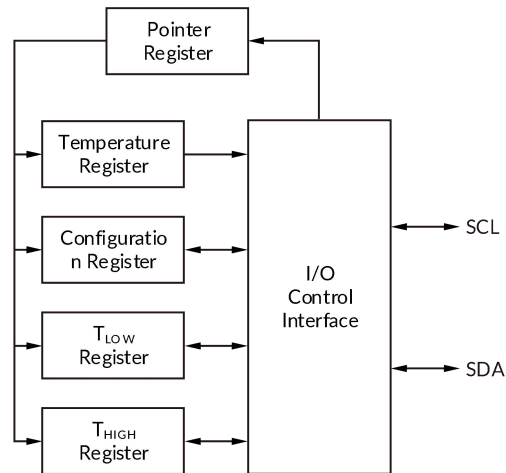


图 18. 内部寄存器结构

表 4 列出了 TLX835 中可用寄存器的指针地址。表 5 列出了指针寄存器字节的位。在写入命令期间，P2 到 P7 字节必须始终为 0。

表 4. 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 _{LOW} 寄存器（读取/写入）
1	1	T _{HIGH} 寄存器（读取/写入）

表 5. 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

8.4.2 温度寄存器

TLX835 的温度寄存器配置为 12 位只读寄存器，用于存储最近一次转换的输出结果。必须读取两个字节以获得数据，如表 6 和表 7 所示。字节 1 是最高有效字节 (MSB)，之后是字节 2，即最低有效字节 (LSB)。前 12 位用于指示温度。如果不需要这个信息，那么没有必要读取最低有效字节。

表 6. 温度寄存器的字节 1

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

表 7. 温度寄存器的字节 2

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

8.4.3 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 16 位读取/写入寄存器。读取/写入操作首先执行 MSB。表 8 列出了配置寄存器的格式和上电及复位值。所有寄存器被逐个字节更新。

表 8. 配置和加电/复位格式

字节	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1	OS	R1	R0	F1	F0	POL	TM	SD
	0	1	1	0	0	0	0	0
2	CR1	CR0	AL	0	0	0	0	0
	1	0	1	0	0	0	0	0

8.4.3.1 关断模式 (SD)

关断模式位通过关断除了串行接口之外的所有器件电路来节省更多功率。通常将电流消耗减少到小于 1 μ A。SD 位为 1 时关断模式启用；当前转换完成时，器件关断。SD 位为 0 时，器件保持连续转换状态。

8.4.3.2 恒温模式 (TM)

恒温模式位指示器件在比较器模式 (TM = 0，如图 19 所示) 还是中断模式 (TM = 1，如图 20 所示) 下运行。更多有关比较器模式和中断模式的信息，请参阅上限和下限寄存器部分。

8.4.3.3 极性 (POL)

极性位允许用户调整 ALERT 引脚/标志输出的极性。如果将 POL 位设为 0 (默认)，ALERT 引脚/标志将变为低电平有效。如果将 POL 位设为 1，ALERT 引脚/标志变为高电平有效，ALERT 引脚/标志的状态反转。ALERT 引脚/标志在各种模式下的运行如图 19 和图 20 所示。

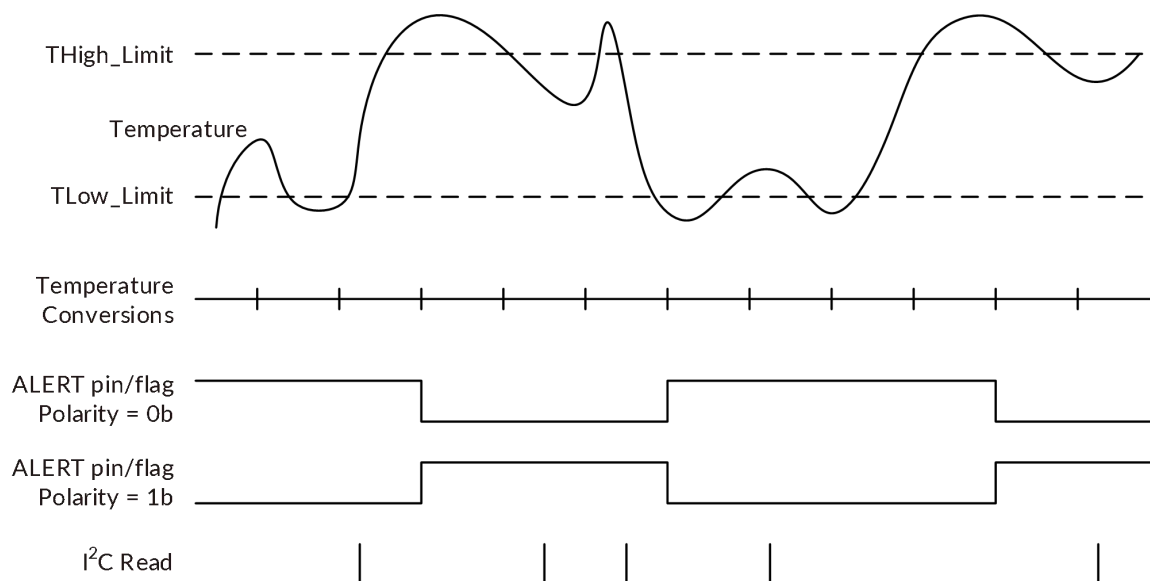


图 19. 比较器模式

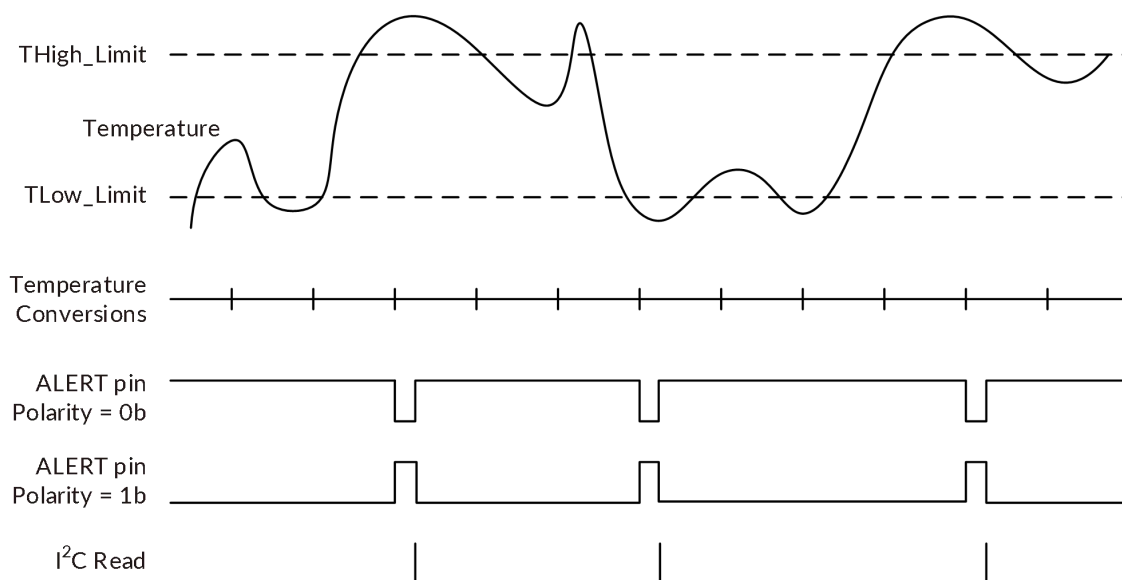


图 20. 中断模式

8.4.3.4 故障队列 (F1/F0)

当测得的温度超过 T_{HIGH} 和 T_{LOW} 寄存器中用户定义的限值时，即存在故障条件。此外，生成警报所需的故障条件数量可使用故障队列进行编程。提供的故障队列是为了防止由环境噪声造成的误报。为了触发警报功能，故障队列要求连续进行故障测量。表 9 列出了可编程的所测故障数量，用于在器件中触发警报情况。有关 T_{HIGH} 和 T_{LOW} 寄存器格式和字节顺序，请参阅上限和下限寄存器部分。

表 9. TLX835 故障设置

F1	F0	连续故障
0	0	1
0	1	2
1	0	4
1	1	6

8.4.3.5 转换器分辨率 (R1 和 R0)

分辨率位 R1 和 R0 用于控制内部 ADC 转换器的分辨率。用户通过编程可实现对分辨率的调节。上电时，TLX835 转换器默认设置为 11，将温度寄存器配置为 12 位分辨率。表 10 列出了分辨率位与分辨率数值之间的对应关系。

表 10. TLX835 分辨率设置

R1	R0	分辨率
0	0	9 bits (0.5 °C)
0	1	10 bits (0.25 °C)
1	0	11 bits (0.125 °C)
1	1	12 bits (0.0625 °C)

8.4.3.6 单稳态模式 (OS)

当器件处于关断模式时，在 OS 位写入 1 将开始一次温度转换。转换期间 OS 位读数为 0。完成单次转换时，器件恢复关断状态。更多有关单稳态转换模式的信息，请参阅节 8.3.2 部分。

8.4.3.7 警报 (AL)

AL 位是一个只读函数。对 AL 位的读取可提供比较器模式状态的信息。POL 位的状态将从 AL 位返回的数据极性反转。如果 POL 位等于 0，则 AL 位读数为 1，在温度等于或超过编程的连续故障数所对应的 $T_{(HIGH)}$ 后，AL 位读数为 0。AL 位读数为 0 的状态将持续到温度降到编程的连续故障数所对应的 $T_{(LOW)}$ 以下，之后器件读数将再次变为 1。TM 位的状态不会影响 AL 位的操作。

8.4.4 上限和下限寄存器

温度限值存储在 $T_{(LOW)}$ 和 $T_{(HIGH)}$ 寄存器中，与温度结果的格式相同，它们的值在每次转换时与温度结果进行比较。比较结果驱动 ALERT 引脚/标志的行为，该引脚作为比较器输出或中断，由配置寄存器的 TM 位设置。

在比较器模式 (TM = 0) 下，当温度等于或超出 $T_{(HIGH)}$ 寄存器中的值时，ALERT 引脚和状态标志变为有效，并根据故障位 F1 和 F0 生成连续故障数。ALERT 引脚和状态标志保持有效，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) 下，当温度等于或超过连续故障数（如表 9 所示）对应的 $T_{(HIGH)}$ 值时，ALERT 引脚变为有效。ALERT 引脚保持有效，直到任一寄存器发生读取操作，或器件成功地对 SMBus 警报响应地址做出响应。如果器件被置于关断模式，ALERT 引脚也会被清零。如果 ALERT 引脚被清零，只有当温度下降到低于 $T_{(LOW)}$ 时，它才会重新变为有效，并保持有效状态，直到任一寄存器的读取操作将其清零，或者对 SMBus 警报响应地址成功做出响应。如果 ALERT 引脚被清零，将重复以上循环；当温度等于或者超过 $T_{(HIGH)}$ 时，ALERT 引

脚变为有效。用通用广播复位命令来复位器件，也可将 ALERT 引脚清零。这一操作也会使器件中内部寄存器的状态清零，使器件返回到比较器模式 ($TM = 0$)。

两种运行模式如图 19 和图 20 所示。表 11 和表 12 列出了 T_{HIGH} 和 T_{LOW} 寄存器的格式。最高有效字节将首先发送，然后是最低有效字节。 $T_{(HIGH)}$ 和 $T_{(LOW)}$ 的上电复位值为：

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

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

表 11. 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 12. 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

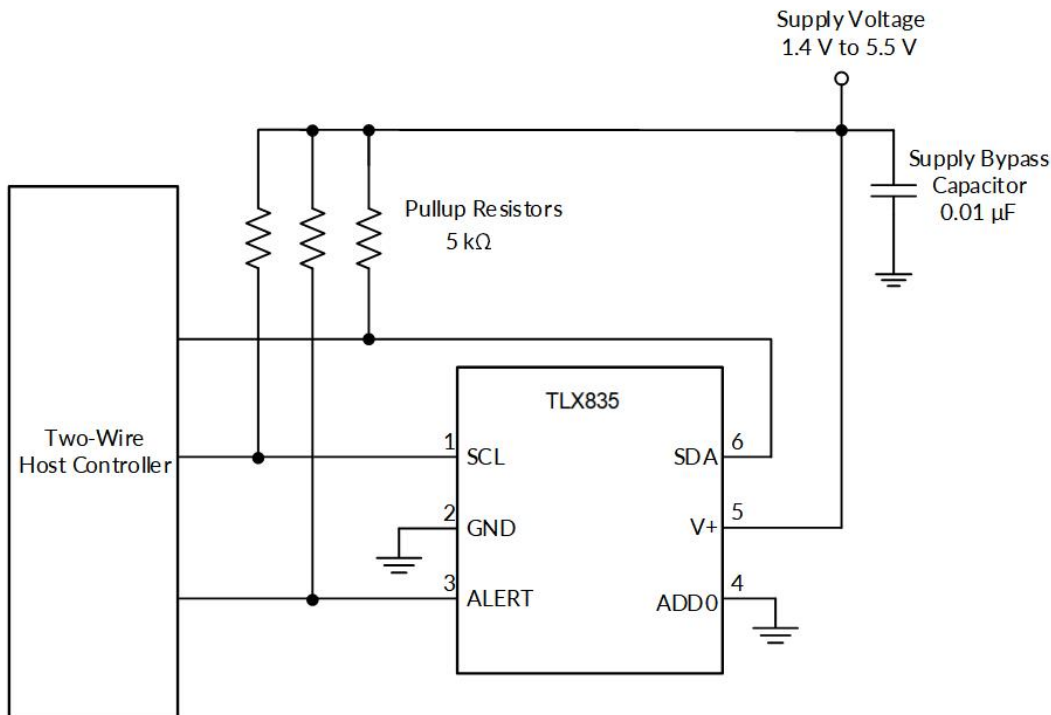
9 应用与设计

以下应用设计部分中的信息不属于 TLXIC 器件规格的范围，TLXIC 不保证其准确性和完整性。TLXIC 的客户应负责确定器件是否适用于其应用。客户应验证并测试其设计，以确保系统功能。

9.1 应用信息

TLX835 用于测量电路板上安装该器件的位置的 PCB 温度。可编程地址选项支持在单一串行总线上监控电路板上的最多四个位置。

9.2 典型应用



注意

SCL、SDA 和 ALERT 引脚需要上拉电阻器。

图 21. 典型连接

9.2.1 设计要求

TLX835 的 SCL、SDA 和 ALERT 引脚需要上拉电阻器。上拉电阻器的建议值是 5kΩ。在一些应用中，上拉电阻器可低于或高于 5kΩ，但这些引脚上的电流不得超过 3mA。建议在电源上添加 0.01μF 旁路电容器，如图 21 中所示。SCL 和 SDA 线路可通过上拉电阻器上拉为等于或大于 V+ 的电源。若要在总线上配置四种不同地址中的其中一个，请将 ADD0 引脚连接至 GND、V+、SDA 或 SCL 引脚。

9.2.2 详细设计过程

将该器件贴近热源（必须进行监控），布局要利于实现出色的热耦合。这种放置方式可确保在尽可能短的时间间隔内捕捉温度变化。为了在要求对环境或者表面温度进行测量的应用中保持准确度，应该注意将封装和

引线与周围环境温度隔离。热传导粘合剂有助于实现精确表面温度测量。

9.2.3 电源建议

TLX835 的工作电源电压范围为 1.4V 至 5.5V。该器件针对 3.3V 工作电源进行了优化，可在整个电源电压范围内准确测量温度。

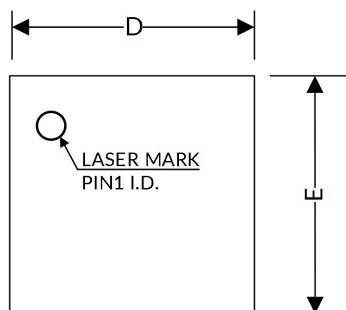
为确保正常运行，需要使用电源旁路电容器。应将电容器尽可能靠近该器件的电源引脚和接地引脚放置。电源旁路电容器的容值通常为 0.01 μ F。采用高噪声或高阻抗电源的应用可能需要额外的去耦电容器来抑制电源噪声。

9.3 PCB 版图设计

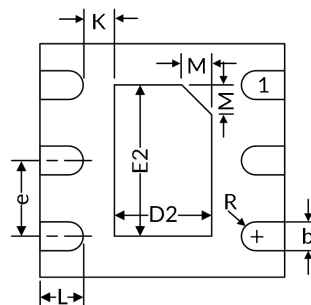
9.3.1 设计要求

电源旁路电容器的位置应尽可能靠近电源引脚和接地引脚。此旁路电容器的建议值为 0.01 μ F。可以添加额外的去耦电容以补偿噪声或高阻抗电源。通过 5k Ω 上拉电阻器上拉开漏输出引脚（SDA、SCL）。不过，建议使用最小 SDA 和 ALERT 引脚上拉电流，以防止自发热和温度精度降低。

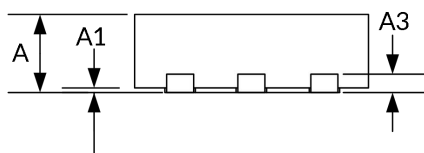
10 封装规格尺寸

DFN2X2-6⁽³⁾

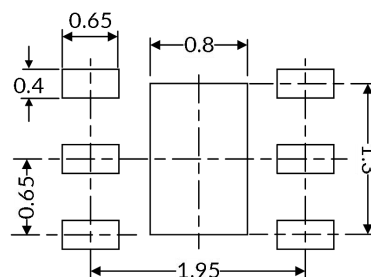
顶视图



底视图



侧视图



推荐焊盘尺寸 (单位: 毫米)

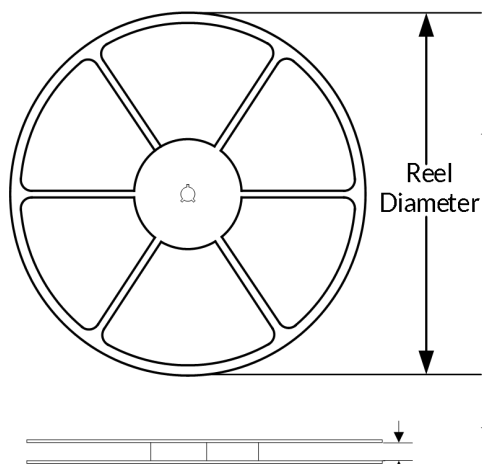
符号	尺寸 (单位: 毫米)		尺寸 (单位: 英寸)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A ⁽¹⁾	0.700	0.800	0.028	0.032
A1	0.000	0.050	0.000	0.002
A3	0.200 REF ⁽²⁾		0.008 REF ⁽²⁾	
b	0.200	0.300	0.008	0.012
D ⁽¹⁾	1.900	2.100	0.075	0.083
E ⁽¹⁾	1.900	2.100	0.075	0.083
D2	0.700	0.900	0.028	0.035
E2	1.200	1.400	0.047	0.055
e	0.550	0.750	0.022	0.030
K	0.150	0.350	0.006	0.014
L	0.300	0.400	0.012	0.016
M	0.250 REF ⁽²⁾		0.010 REF ⁽²⁾	
R	0.130 REF ⁽²⁾		0.005 REF ⁽²⁾	

注意:

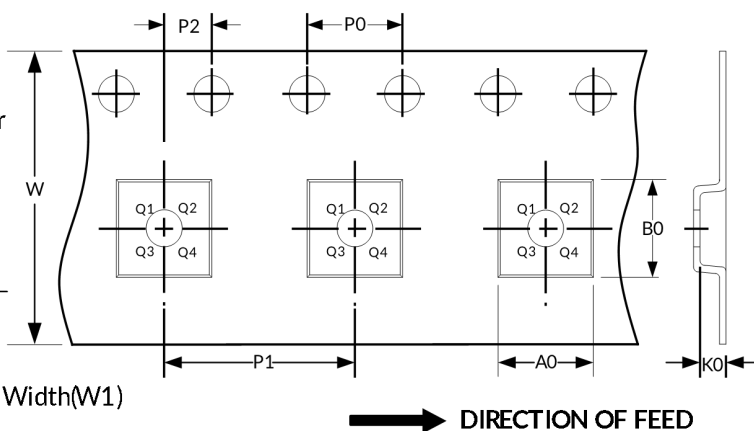
1. 不包括每侧最大 0.075mm 的塑料料或金属突起。
2. REF 是 Reference 的缩写。
3. 本图如有更改, 恕不另行通知。

11 包装规格尺寸

卷盘尺寸



编带尺寸



注意：图片仅供参考。请以实物为标准。

关键参数表

Package Type	Reel Diameter	Reel Width(mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P0 (mm)	P1 (mm)	P2 (mm)	W (mm)	Pin1 Quadrant
DFN2X2-6	7"	9.5	2.30	2.30	1.10	4.0	4.0	2.0	8.0	Q1

注意：

1. 所有尺寸均为标称尺寸。
2. 不包括每边最大 0.15 毫米的塑封料或金属突起。