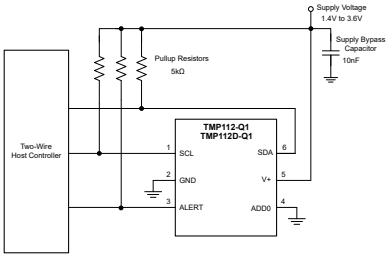
TMP112-Q1 和 TMP112D-Q1 采用 SOT563 和 X2SON 封装的汽车级高精度、低功耗数字温度传感器

1 特性

- 符合面向汽车应用的 AEC-Q100 标准：
  - TMP112-Q1/TMP112D-Q1：-40°C 至 125°C
  - 器件 HBM ESD 分类等级 2
  - 器件 CDM ESD 分类等级 C6
- 功能安全型
  - 可提供用于功能安全系统设计的文档
- **TMP112-Q1** 未校准时的精度：
  - 0°C 至 65°C 时：±0.5°C（最大值）
  - -40°C 至 125°C 时：±1°C（最大值）
- **TMP112D-Q1** 未校准时的精度：
  - 0°C 至 65°C 时：±0.4°C（最大值）
  - -25°C 至 85°C 时：±0.5°C（最大值）
  - -40°C 至 125°C 时：±0.7°C（最大值）
- 低侧平均静态电流：
  - TMP112-Q1：7 μA I_{DD_ACTIVE}，0.5 μA I_{DD_SD}
  - TMP112D-Q1：3.2 μA I_{DD_ACTIVE}，0.15 μA I_{DD_SD}
- 可用封装：
  - SOT563 封装 (1.6mm × 1.6mm)
  - X2SON 封装 (0.8mm × 0.8mm)
- 电源电压范围：
  - 1.4V 至 3.6V (TMP112-Q1)
  - 1.4V 至 5.5V (TMP112D-Q1)
- 分辨率：12 位
- 数字输出：与 SMBus、两线制和 I^2C 接口兼容

2 应用

- 汽车
- 信息娱乐系统与仪表组
- 音响主机和数字驾驶舱
- 车内感应
- 电池管理单元
- 车辆控制单元 (VCU)
- 环视系统 ECU



简化版原理图（SOT563 封装）

3 说明

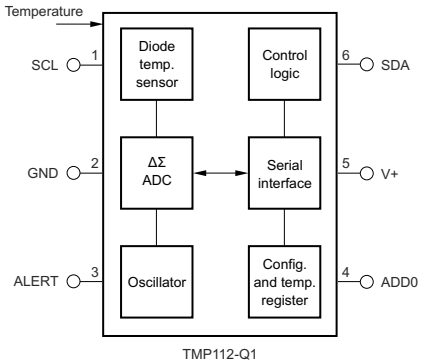
TMP112-Q1 和 TMP112D-Q1 器件是两款数字温度传感器，设计用于在要求高精度的应用中替代 NTC/PTC 热敏电阻。这两款器件可实现 ±0.4°C (TMP112D-Q1) 或 ±0.5°C (TMP112-Q1) 的最佳精度，无需校准或外部元件信号调节。TMP112-Q1 和 TMP112D-Q1 具有高线性度，无需复杂计算或查询表即可获得温度。TMP112-Q1 中校准以提高精度的功能（请参阅 *“校准以提高精度”* 部分）使用户能够通过校准实现 ±0.17°C 的出色精度。芯片上搭载的 12 位 ADC 实现低至 0.0625°C 的分辨率。

TMP112-Q1 仅提供 SOT563 (DRL) 封装；而 TMP112D-Q1 提供了增强的性能，并同时提供 SOT563 (DRL) 以及更小的 X2SON (DPW) 两种封装选择。SOT563 封装上设有用于 ALERT 和地址功能的专用引脚；而在 X2SON 封装上，中心引脚根据可订购料号的不同，可支持其中任一功能。这些器件的工作电源电压范围：TMP112-Q1 为 1.4V 至 3.6V，TMP112D-Q1 为 1.4V 至 5.5V。整个工作范围内的最大静态电流约为 10μA。

封装信息

器件型号	封装(1)	封装尺寸(2)
TMP112-Q1 TMP112D-Q1	DRL（SOT563，6）	1.60mm × 1.60mm
TMP112D-Q1	DPW（X2SON，5）	0.8mm × 0.8mm

(1) 有关更多信息，请参阅机械、封装和可订购信息。
(2) 封装尺寸（长 × 宽）为标称值，并包括引脚（如适用）。



方框图（SOT563 封装）

本资源的原文使用英文撰写。为方便起见，TI 提供了译文；由于翻译过程中可能使用了自动化工具，TI 不保证译文的准确性。为确认准确性，请务必访问 ti.com 参考最新的英文版本（控制文档）。

内容

1 特性 1
2 应用 1
3 说明 1
4 器件比较 3
5 引脚配置和功能 5
6 规格 6
6.1 绝对最大额定值 6
6.2 ESD 等级 6
6.3 建议运行条件 6
6.4 热性能信息 6
6.5 电气特性 7
6.6 用户校准后系统的规格（仅限 TMP112-Q1） 8
6.7 时序要求 9
6.8 计时示意图 9
6.9 典型特性 (TMP112-Q1) 10
6.10 典型应用 (TMP112D-Q1) 12
7 详细说明 15
7.1 概述 15
7.2 功能方框图 15
7.3 特性说明 16
7.4 器件功能模式 22
7.5 编程 23
8 应用和实施 28
8.1 应用信息 28
8.2 典型应用 31
8.3 电源相关建议 33
8.4 布局 33
9 器件和文档支持 36
9.1 文档支持 36
9.2 接收文档更新通知 36
9.3 支持资源 36
9.4 商标 36
9.5 静电放电警告 36
9.6 术语表 36
10 修订历史记录 36
11 机械、封装和可订购信息 37

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

4 器件比较

表 4-1. 器件比较

特性	TMP112-Q1	TMP112D-Q1	TMP102-Q1	TMP75B-Q1	TMPx75-Q1	TMP100-Q1 TMP101-Q1	TMP126-Q1	TMP127-Q1
V_{DD} (V)	1.4 - 3.6	1.4 - 5.5	1.4 - 3.6	1.4 - 3.6	2.7 - 5.5	2.7 - 5.5	1.62 - 5.5	1.62 - 5.5
温度范围 (°C)	-40 至 125	-40 至 125	-40 至 125	-40 至 125	-40 至 125	-55 至 125	-55 至 175	-55 至 175
汽车级	Grade-1	Grade-1	Grade-1	Grade-1	Grade-1	Grade-1	Grade-0	Grade-0
功能安全型	是	是	是	是	否	是	是	是
典型电流消耗和转换时间 (25°C)								
I_{DD_AVG} (μA)	7 (4Hz)	3.2 (1Hz) 4.8 (4Hz)	7 (4Hz)	6.5 (4Hz)	-	-	1 (1Hz)	2.65 (4Hz)
I_{DD_ACTIVE} (μA)	40	55	40	45	50	45	77	77
I_{DD_SB} (μA)	2.2	2.6	2.2	1	-	-	0.5	0.5
I_{DD_SD} (μA)	0.5	0.15	0.5	0.3	0.1	0.1	0.35	0.35
转换时间 (ms)	26	10	26	27	27.5 至 220	40 至 320	6	6
最大温度精度 (°C)								
0 至 65	±0.5	±0.4	-	-	-	-	-	-
-25 至 85	-	±0.5	±2	-	±1.5	±2	±0.3	-
-40 至 125	±1	±0.7	±3	±2	±2	-	±0.4	-
-55 至 125	-	-	-	-	-	±2	-	-
-55 至 150	-	-	-	-	-	-	±0.5	±0.8
-55 至 175	-	-	-	-	-	-	±0.75	±1
特性								
接口	I^2C						SPI	
分辨率 (位)	12	12	12	12	9 至 12	9 至 12	14	14
地址数	4 (ADD0 引脚)	4 (ADD0 引脚)	4 (ADD0 引脚)	8 (A2/A1/A0 引脚)	最多 27 个 (A2/A1/A0 引脚)	最多 8 个 (ADD0/ADD1 引脚)	1	1
封装								
尺寸 [mm × mm × mm]	**SOT563** (6 引脚) 1.6× 1.6 × 0.6	**SOT563** (6 引脚) 1.6× 1.6 × 0.6 **X2SON** (5 引脚) 0.8× 0.8 × 0.4	**SOT563** (6 引脚) 1.6× 1.6 × 0.6	**VSSOP** (8 引脚) 3 × 4.9 × 1.1 **SOIC** (8 引脚) 4.9 × 6 × 1.75	**VSSOP** (8 引脚) 3 × 4.9 × 1.1 **SOIC** (8 引脚) 4.9 × 6 × 1.75	**SOT23** (6 引脚) 2.9×2.8×1.45	**SOT23** (6 引脚) 2.9×2.8×1.45 **SC70** (6 引脚) 2 × 2.1 × 1.1	**SOT23** (6 引脚) 2.9×2.8×1.45

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

表 4-2. TMP112-Q1 和 TMP112D-Q1 器件可订购选项

器件名称	器件型号	封装	精度	额定温度和电源电压范围
TMP112-Q1	TMP112**A**QDRLRQ1	SOT563 (DRL) 6 引脚	±0.1°C（典型值）	T_A = 25°C V+ = 3.3V
			±0.5°C（最大）	0°C ≤ T_A ≤ 65°C V+ = 3.3V
			±1°C（最大）	-40°C ≤ T_A ≤ 125°C 1.4V ≤ V+ ≤ 3.6V
TMP112D-Q1	TMP112**D**Q**DRL**RQ1 TMP112**D**Q**DPW**RQ1 TMP112**Dx**Q**DPW**RQ1	SOT563 (**DRL**) 6 引脚 X2SON (**DPW**) 5 引脚	±0.1°C（典型值）	T_A = 25°C V+ = 3.3V
			±0.4°C（最大）	0°C ≤ T_A ≤ 65°C 1.5V ≤ V+ ≤ 3.6V
			±0.5°C（最大）	-25°C ≤ T_A ≤ 85°C 1.5V ≤ V+ ≤ 5.5V
			±0.7°C（最大）	-40°C ≤ T_A ≤ 125°C 1.4V ≤ V+ ≤ 5.5V

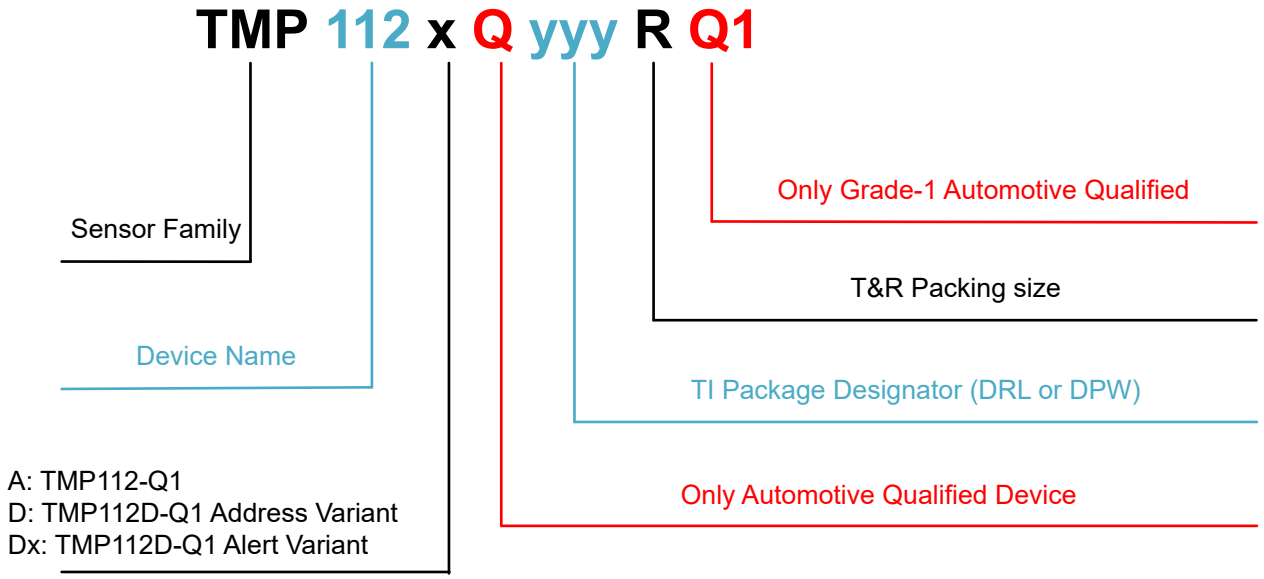


图 4-1. TMP112-Q1 和 TMP112D-Q1 器件命名规则

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

5 引脚配置和功能

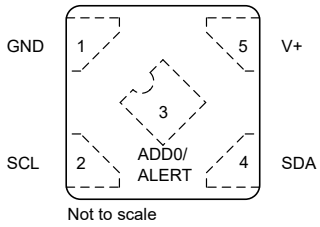


图 5-1. DPW 封装
5 引脚 X2SON
TMP112D-Q1
（顶视图）

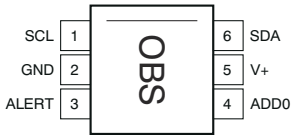


图 5-2. DRL 封装
6 引脚 SOT563
TMP112D-Q1 和 TMP112-Q1
（顶视图）

表 5-1. 引脚功能

引脚			类型(1)	说明
名称	编号（DPW 封装）	编号（DRL 封装）		
	TMP112D-Q1	TMP112-Q1 TMP112D-Q1		
GND	1	2	—	接地
SCL	2	1	I	串行时钟
ADD0	3	4	I	地址选择。连接至 GND、SCL、SDA 或 V+。 **DPW 封装上的引脚 3 的弯曲处朝向引脚 1。** 适用于以下可订购器件型号： TMP112AQDRLRQ1、TMP112DQDRLRQ1 和 TMP112DQDPWRQ1
ALERT	3	3	O	过热提醒。开漏输出；需要上拉电阻器。如果未使用警报引脚，则连接到 GND。 适用于以下可订购器件型号： TMP112AQDRLRQ1、TMP112DQDRLRQ1 和 TMP112D**x**QDPWRQ1
SDA	4	6	I/O	串行数据输入。开漏输出；需要上拉电阻器。
V+	5	5	I	电源电压，1.4V 至 3.6V (TMP112-Q1) 或 1.4V 至 5.5V (TMP112D-Q1)

(1) I = 输入，O = 输出，I/O = 输入或输出。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

6 规格

6.1 绝对最大额定值

在自然通风条件下的温度范围内测得（除非另有说明）(1)

			最小值	最大值	单位
电源电压	V+	TMP112-Q1		4	V
		TMP112D-Q1	-0.3	6	
输入/输出电压	SCL、ADD0 和 SDA	TMP112-Q1	-0.5	4	V
		TMP112D-Q1	-0.3	6	
	ALERT	TMP112-Q1	-0.5	((V+) + 0.3) 且 ≤ 4	
		TMP112D-Q1	-0.3	6	
输出电流	输出电流			±10	mA
工作温度			-40	125	°C
结温，T_J				150	°C
存储温度，T_{stg}			-60	150	°C

(1) 超出*绝对最大额定值*运行可能会对器件造成永久损坏。*绝对最大额定值*并不表示器件在这些条件下或在*建议运行条件*以外的任何其他条件下能够正常运行。如果超出*建议运行条件*但在*绝对最大额定值*范围内使用，器件可能不会完全正常运行，这可能影响器件的可靠性、功能和性能并缩短器件寿命。

6.2 ESD 等级

			值	单位
$V_{(ESD)}$	静电放电	人体放电模型 (HBM)，符合 AEC Q100-002 标准(1)	±2000	V
		充电器件模型 (CDM)，符合 AEC Q100-011 标准	±1000	

(1) AEC Q100-002 指示应当按照 ANSI/ESDA/JEDEC JS-001 规范执行 HBM 应力测试。

6.3 建议运行条件

在自然通风条件下的工作温度范围内测得（除非另有说明）

			最小值	标称值	最大值	单位
V+	电源电压	TMP112-Q1	1.4	3.3	3.6	V
		TMP112D-Q1	1.4	3.3	5.5	
T_A	自然通风条件下的工作温度		-40		125	°C

6.4 热性能信息

热指标(1)		TMP112-Q1	TMP112D-Q1		单位
		DRL (SOT563)	DRL (SOT563)	DPW (X2SON)	
		6 引脚	6 引脚	5 引脚	
$R_{\theta JA}$	结至环境热阻	210.3	240.2	230	°C/W
$R_{\theta JC(top)}$	结至外壳（顶部）热阻	105.0	96.4	194	°C/W
$R_{\theta JB}$	结至电路板热阻	87.5	124.3	158.4	°C/W
ψ_{JT}	结至顶部特征参数	6.1	4.0	20	°C/W
ψ_{JB}	结至电路板特征参数	87.0	123.1	158.3	°C/W
$R_{\theta JC(bot)}$	结至外壳（底部）热阻	不适用	不适用	108.4	°C/W

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

热指标(1)		TMP112-Q1	TMP112D-Q1		单位
		DRL (SOT563)	DRL (SOT563)	DPW (X2SON)	
		6 引脚	6 引脚	5 引脚	
M_T	热质量	-	1.97	0.46	mJ/°C

(1) 有关新旧热指标的更多信息，请参阅*半导体和 IC 封装热指标*应用手册。

6.5 电气特性

T_A = 25°C，TMP112-Q1 的电源电压范围 V+ = 1.4V 至 3.6V，TMP112D-Q1 的电源电压范围 V+ = 1.4V 至 5.5V，除非另有说明

参数		测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
温度传感器							
T_A	温度范围			-40		125	°C
T_{ERR}	精度（温度误差）	25°C，V+ = 3.3V	TMP112-Q1	-0.5	±0.1	0.5	°C
		0°C 至 65°C，V+ = 3.3V	TMP112-Q1	-0.5	±0.25	0.5	
		-40°C 至 125°C	TMP112-Q1	-1	±0.5	1	
		25°C	TMP112D-Q1		±0.1		
		0°C 至 65°C，1.5V ⩽ V+ ⩽ 3.6V	TMP112D-Q1	-0.4		0.4	
		-25°C 至 85°C，V+ ⩾ 1.5V	TMP112D-Q1	-0.5		0.5	
		-40°C 至 125°C	TMP112D-Q1	-0.7		0.7	
PSR	直流电源灵敏度	-40°C 至 125°C		-0.25	0.0625	0.25	°C/V
T_{LTD}	长期漂移	125°C 时 3000 小时	TMP112-Q1 TMP112D-Q1（DRL 封装）		< 1		LSB
			TMP112D-Q1（DPW 封装）		< 2		
T_{RES}	分辨率 (LSB)				0.0625		°C
数字输入/输出							
C_{IN}	输入电容				3		pF
V_{IH}	输入逻辑电平			0.7×(V+)		V+	V
V_{IL}				-0.5		0.3×(V+)	
I_{IN}	输入电流	0 < V_{IN} < 3.6V	TMP112-Q1			1	µA
		0 < V_{IN} < 5.5V	TMP112D-Q1			0.1	
V_{OL} SDA	输出逻辑低电平，SDA	V+ > 2V，I_{OL} = 3mA		0		0.4	V
		V+ < 2V，I_{OL} = 3mA		0		0.2×(V+)	
V_{OL} ALERT	输出逻辑低电平，ALERT	V+ > 2V，I_{OL} = 3mA		0		0.4	
		V+ < 2V，I_{OL} = 3mA		0		0.2×(V+)	
T_{RES}	解决方法				12		位
t_{ACT}	转换时间		TMP112-Q1		26	35	ms
			TMP112D-Q1		10.25	11.25	
t_{CONV}	转换模式（由用户设置）	CR1 = 0，CR0 = 0			0.25		Conv/s
		CR1 = 0，CR0 = 1			1		
		CR1=1，CR0=0（默认值）			4		
		CR1 = 1，CR0 = 1			8		
	超时时间	SCL = GND 或 SDA = GND			30	40	ms
电源							

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

T_A = 25°C，TMP112-Q1 的电源电压范围 V+ = 1.4V 至 3.6V，TMP112D-Q1 的电源电压范围 V+ = 1.4V 至 5.5V，除非另有说明

参数		测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
	工作电源电压范围	TMP112-Q1		1.4		3.6	V
		TMP112D-Q1		1.4		5.5	
I_{DD_ACTIVE}	有效转换期间的电源电流	有效转换，串行总线空闲	TMP112-Q1		40		μA
			TMP112D-Q1		55		
I_{DD_AVG}	平均电流消耗	串行总线无效，CR1 = 1，CR0 = 0（默认值）	TMP112-Q1		7	10	μA
		串行总线有效，f_{SCL} = 400kHz			15		
		串行总线有效，f_{SCL} = 3.4MHz			85		
		串行总线无效，CR1 = 0，CR0 = 1	TMP112D-Q1		3.2	6	μA
		串行总线无效，CR1 = 1，CR0 = 0（默认值）			4.8	9	
		串行总线有效，f_{SCL} = 400kHz			10		
		串行总线有效，f_{SCL} = 1MHz			18		
		串行总线有效，f_{SCL} = 2.85MHz			40		
I_{DD_SD}	关断电流	串行总线无效	TMP112-Q1		0.5	1	μA
		串行总线有效，f_{SCL} = 400kHz			10		
		串行总线有效，f_{SCL} = 3.4MHz			80		
		串行总线无效	TMP112D-Q1		0.15	0.35	μA
		串行总线有效，f_{SCL} = 400kHz			5.5		
		串行总线有效，f_{SCL} = 1MHz			13		
		串行总线有效，f_{SCL} = 2.85MHz			35		
I_{DD_SB}	待机电流	连续转换模式串行总线空闲	TMP112-Q1		2.2		μA
			TMP112D-Q1		2.6		

6.6 用户校准后系统的规格（仅限 TMP112-Q1）

有关此表中所列斜率的更多信息，请参阅 “校准以提高精度” 部分。

参数	条件	最小值	最大值	单位
平均斜率（温度误差与温度间的关系）(1)	V+ = 3.3，–40°C 至 25°C	-7	0	m°C/°C
	V+ = 3.3，25°C 至 85°C	0	5	
	V+ = 3.3，85°C 至 125°C	0	8	

(1) 用户校准后的温度精度受量化噪声影响，可控制在 ±1LSB 之内

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

6.7 时序要求

有关更多信息，请参阅“两线制时序图”。

			快速模式		超快速模式		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	–	500		160	–	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	–	260		160	–	ns
$t_{(SUSTA)}$	重复启动条件建立时间		600	–	260		160	–	ns
$t_{(SUSTO)}$	停止条件建立时间		600	–	260		160	–	ns
$t_{(HDDAT)}$	数据保持时间	TMP112-Q1	100	900	12	150	25	105	ns
		TMP112D-Q1	0	900	0	150	0	105	ns
$t_{(SUDAT)}$	数据设置时间		100	–	50		25	–	ns
$t_{(LOW)}$	SCL 时钟低电平周期	V+	1300	–	500		210	–	ns
$t_{(HIGH)}$	SCL 时钟高电平周期		600	–	260		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
		SCLK ⩽ 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

6.8 计时示意图

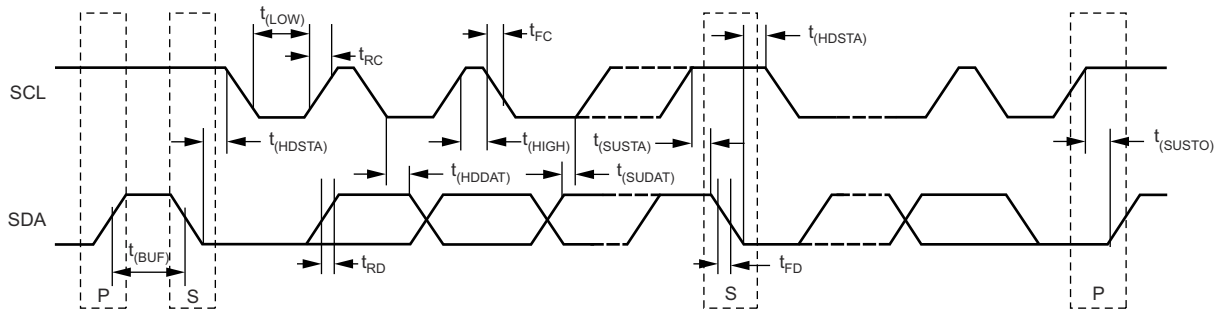


图 6-1. 两线制时序图

6.9 典型特性 (TMP112-Q1)

在 T_A = 25°C 且 V+ = 3.3V 时测得（除非另有说明）。

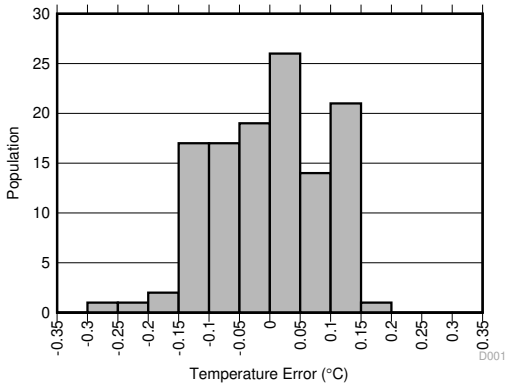


图 6-2. 25°C 时的温度误差

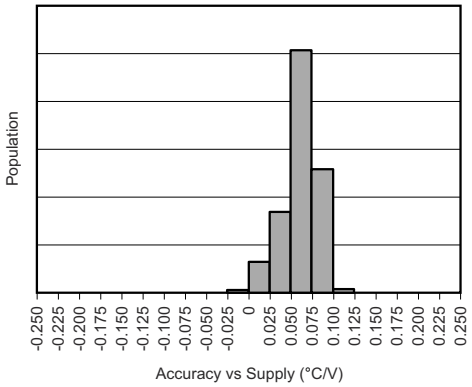


图 6-3. 精度与电源间的关系

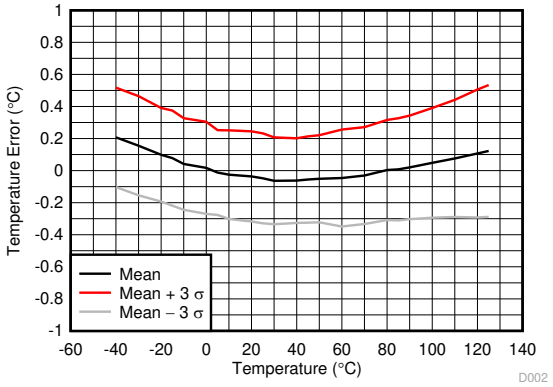
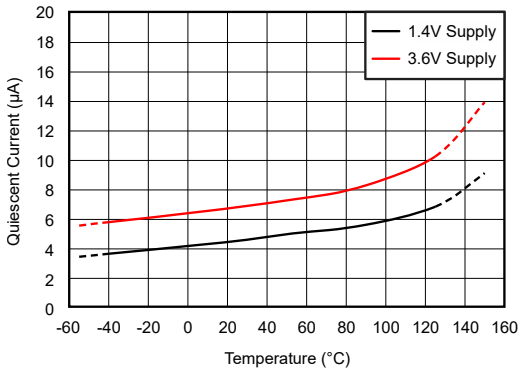


图 6-4. 温度误差与温度间的关系



每秒四次转换

图 6-5. 平均静态电流与温度间的关系

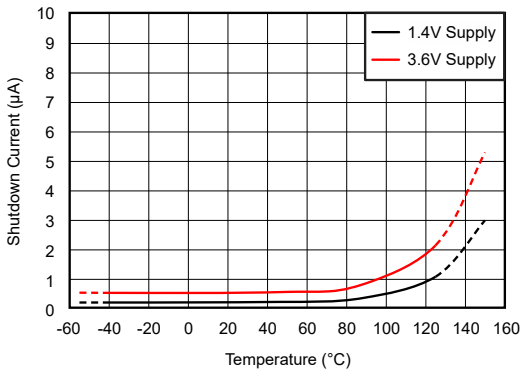
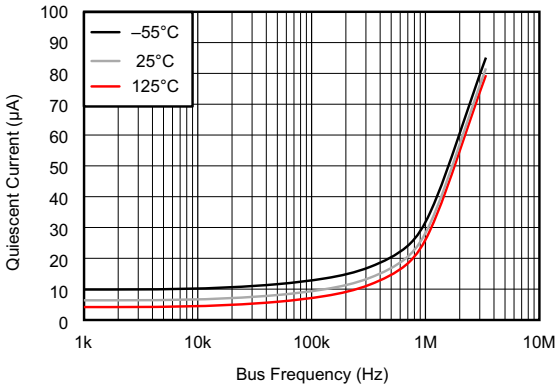


图 6-6. 关断电流与温度间的关系



3.3V 电源电压时的温度

图 6-7. 静态电流与总线频率间的关系

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

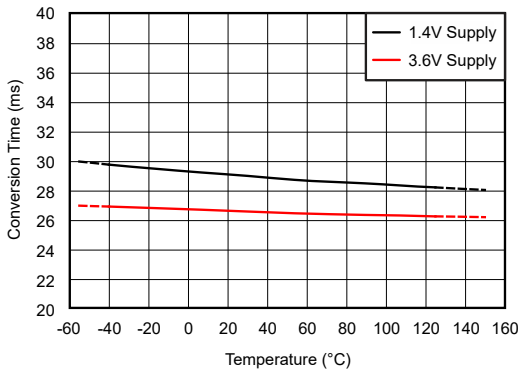


图 6-8. 转换时间与温度间的关系

6.10 典型应用 (TMP112D-Q1)

在 T_A = 25°C 且 V+ = 3.3V 时测得（除非另有说明）

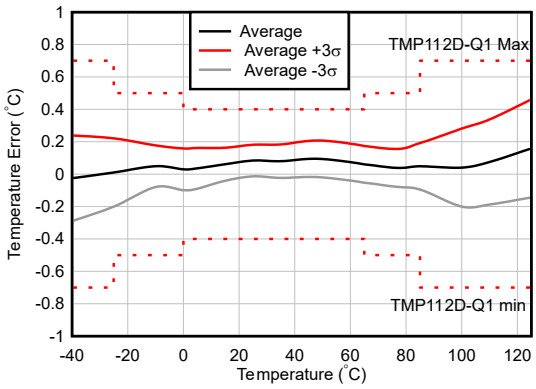


图 6-9. 温度误差与温度间的关系

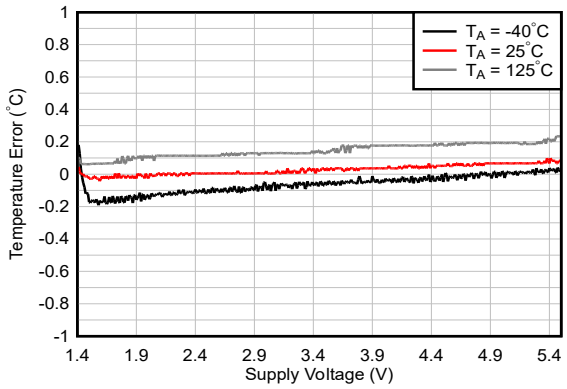


图 6-10. 温度误差与电源电压间的关系

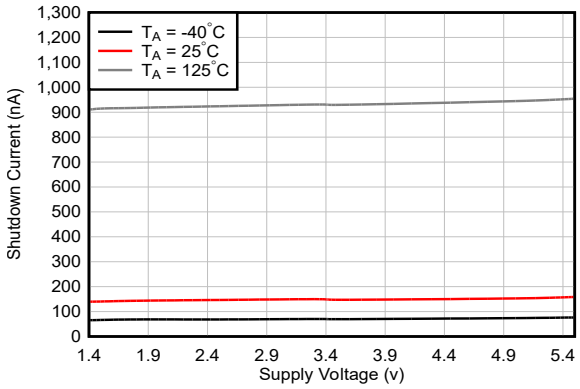


图 6-11. 关断电流与电源电压间的关系

每秒四次转换（连续转换模式）

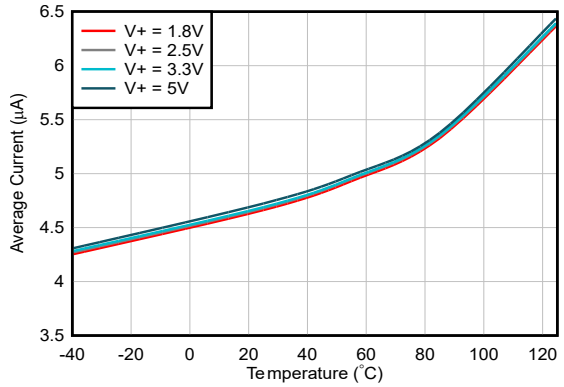


图 6-12. 平均静态电流与温度间的关系

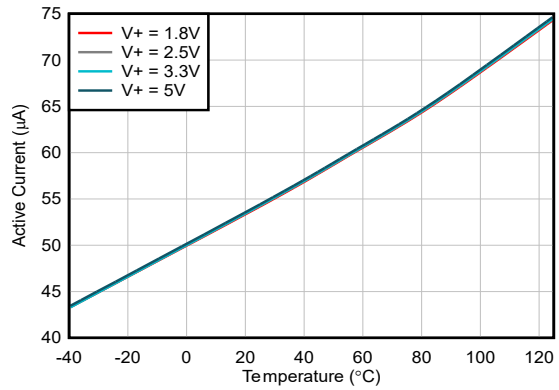


图 6-13. 有效转换电流与温度间的关系

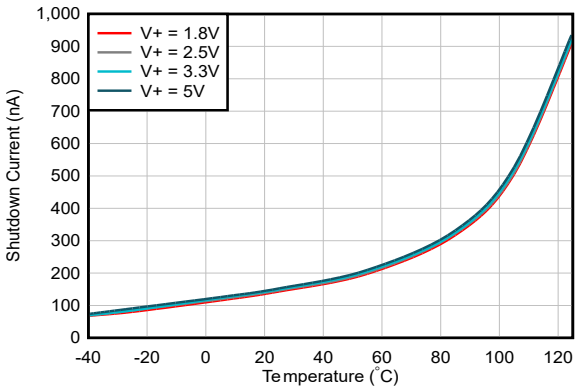


图 6-14. 关断电流与温度间的关系

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

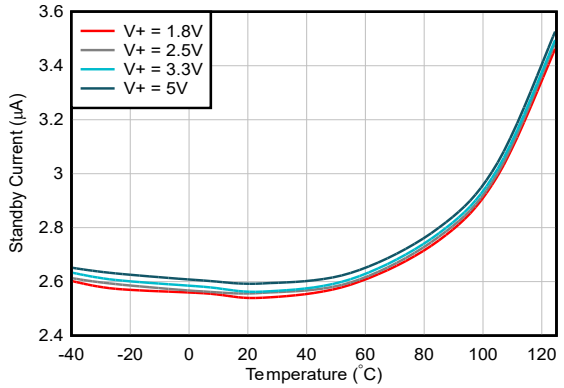


图 6-15. 待机电流与温度间的关系

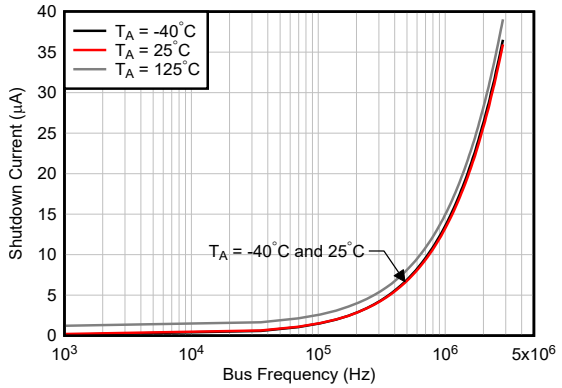


图 6-16. 关断电流与总线频率间的关系（由 3.3V 电源供电时的温度）

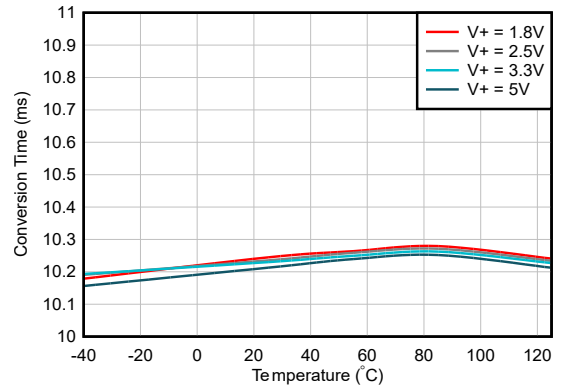


图 6-17. 转换时间与温度间的关系

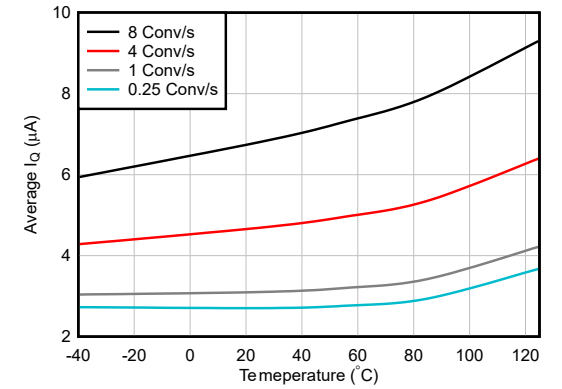


图 6-18. 平均电源电流与转换率间的关系

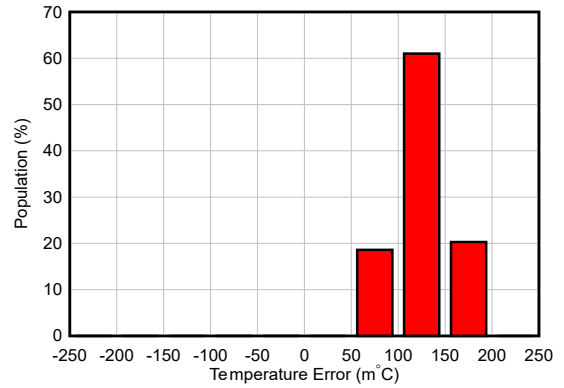


图 6-19. 25°C 时的温度误差

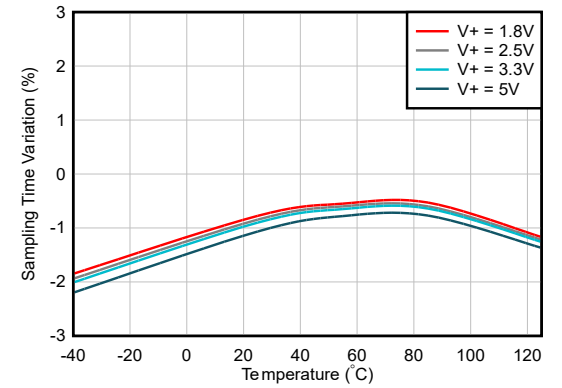


图 6-20. 采样时间与温度间的关系

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

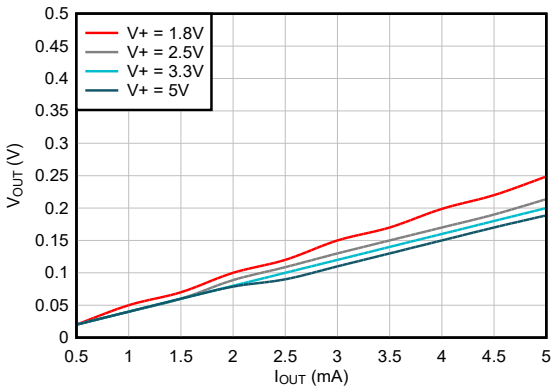


图 6-21. ALERT 引脚输出电压与引脚灌电流间的关系

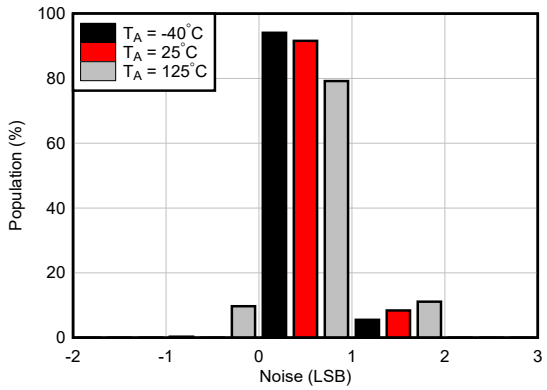


图 6-22. 噪声直方图（油浴测量）

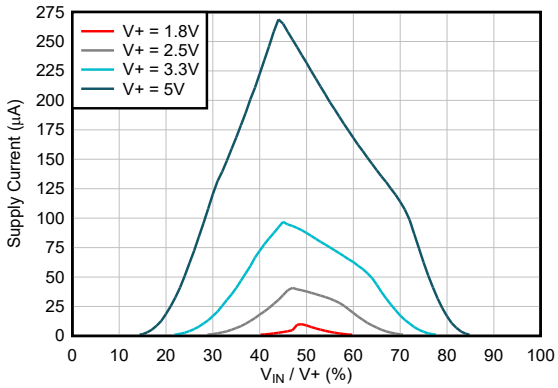


图 6-23. 电源电流与输入电池输入电压间的关系

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

7 详细说明

7.1 概述

TMP112-Q1/TMP112D-Q1 器件是两款数字温度传感器，专为热管理和热保护应用而设计。TMP112-Q1/TMP112D-Q1 器件与两线制、SMBus 和 I²C 接口兼容。该器件的额定工作温度范围为 –40°C 至 125°C。图 7-1 展示了 TMP112-Q1/TMP112D-Q1 器件的方框图。图 7-2 和 图 7-3 展示了 TMP112-Q1 和 TMP112D-Q1 器件中包含的 ESD 保护电路。

TMP112-Q1/TMP112D-Q1 器件的温度传感器采用全芯片集成设计。散热路径贯穿封装引线以及塑料封装。封装引线提供主要散热路径，因为金属的热阻较低。

TMP112-Q1/TMP112D-Q1 器件还有一个替代版本。TMP102-Q1 器件降低了精度，具有相同的微封装，并且引脚对引脚兼容。

表 7-1. TMP112-Q1 和 TMP112D-Q1 与 TMP102-Q1 的优势对比

器件	兼容接口	封装	平均电流（4Hz 采样频率）	电源电压（最小值）	电源电压（最大值）	解决方法	本地传感器精度（最大值）	指定的校准漂移斜率
TMP112-Q1	I²C SMBus	SOT563 (1.6 × 1.6 × 0.6)	7μA	1.4V	3.6V	12 位 0.0625°C	±0.5°C：（0°C 至 65°C） ±1°C：（-40°C 至 125°C）	是
TMP112D-Q1	I²C SMBus	X2SON (0.8 × 0.8 × 0.4) SOT563 (1.6 × 1.6 × 0.6)	4.8μA	1.4V	5.5V	12 位 0.0625°C	±0.4°C：（0°C 至 65°C） ±0.5°C：（-25°C 至 85°C） ±0.7°C：（-40°C 至 125°C）	否
TMP102-Q1	I²C SMBus	SOT563 (1.6 × 1.6 × 0.6)	7μA	1.4V	3.6V	12 位 0.0625°C	±2°C：（-25°C 至 85°C） ±3°C：（-40°C 至 125°C）	否

7.2 功能方框图

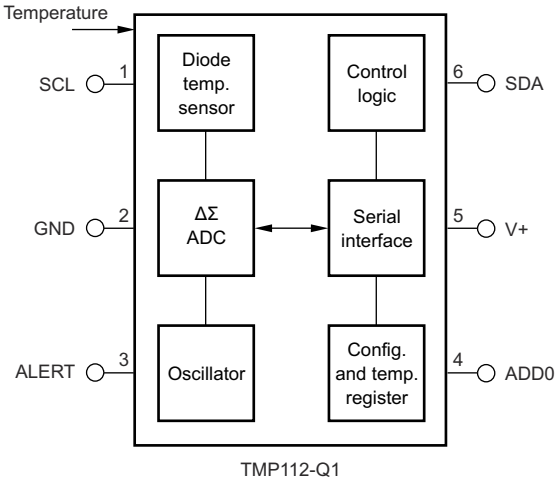


图 7-1. 内部方框图（SOT563 封装）

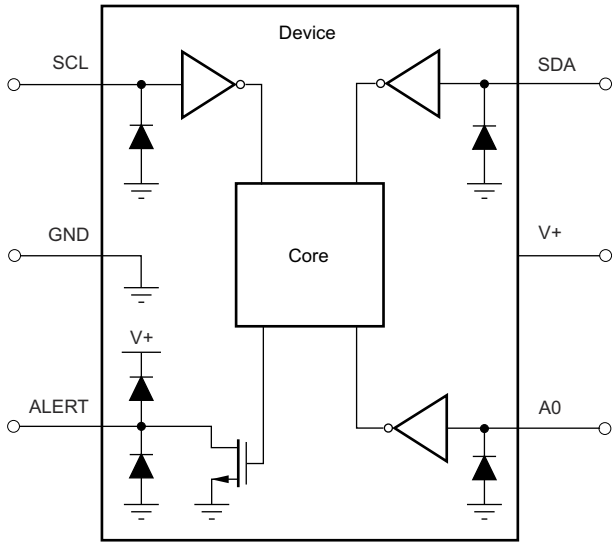


图 7-2. 等效内部 ESD 电路（SOT563 封装）

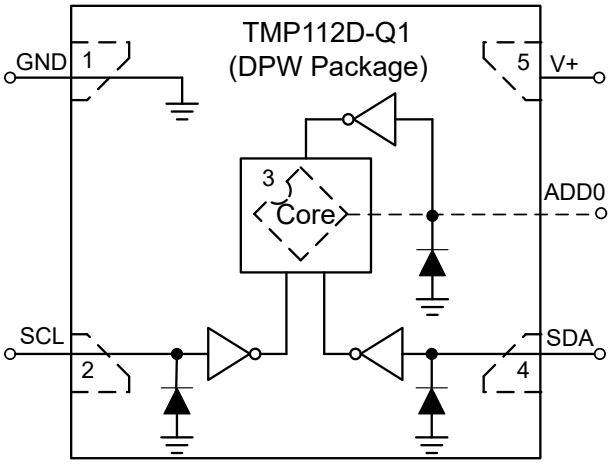


图 7-3. 等效内部 ESD 电路（X2SON 封装）

7.3 特性说明

7.3.1 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。TMP112-Q1/TMP112D-Q1 器件的温度寄存器配置为 12 位只读寄存器（在配置寄存器中将 EM 位设为 0；请参阅 *“扩展模式 (EM)”* 部分）或配置为 13 位只读寄存器（在配置寄存器中将 EM 位设为 1），以存储最近一次转换的输出。必须读取两个字节以获得数据，如 表 7-8 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（扩展模式中为 13 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 7-2 和 表 7-3 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。字节 2 的 D0 位表示正常模式（EM 位等于 0）或扩展模式（EM 位等于 1），可用于区分两种温度寄存器数据格式。温度寄存器中未使用的位始终读为 0。

表 7-2. 12 位温度数据格式 (1)

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

(1) 处于内部温度模式的温度 ADC 的分辨率为每次计数 0.0625°C。

表 7-2 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：

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

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°C|) / (0.0625°C / LSB) = 400 = 190h = 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、左对齐二进制数的二进制补码（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 = 190h = 400；400 × (0.0625°C / LSB) = 25°C = (| – 25°C|)；(| – 25°C|) × (– 1) = – 25°C

表 7-3. 13 位温度数据格式

温度 (°C)	数字输出（二进制）	十六进制
150	0 1001 0110 0000	0960
128	0 1000 0000 0000	0800
127.9375	0 0111 1111 1111	07FF
100	0 0110 0100 0000	0640
80	0 0101 0000 0000	0500
75	0 0100 1011 0000	04B0
50	0 0011 0010 0000	0320
25	0 0001 1001 0000	0190
0.25	0 0000 0000 0100	0004
0	0 0000 0000 0000	0000
-0.25	1 1111 1111 1100	1FFC
-25	1 1110 0111 0000	1E70
-55	1 1100 1001 0000	1C90

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

7.3.2 串行接口

TMP112-Q1/TMP112D-Q1 器件只在与 I²C、SMBus 和两线制接口兼容的总线上作为目标器件运行。通过开漏 I/O 线路 SDA 和 SCL 与总线连接。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。TMP112-Q1/TMP112D-Q1 器件支持适合快速（1kHz 至 400kHz）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。

7.3.2.1 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认为是启动或停止信号。

当所有数据的传输均已完成后，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。

7.3.2.2 串行总线地址

若要与 TMP112-Q1/TMP112D-Q1 器件通信，控制器必须首先通过目标地址字节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。

TMP112-Q1/TMP112D-Q1 器件具有一个地址引脚，最多允许在单个总线上对四个器件进行寻址。表 7-4 列出了用于适当连接最多四个器件的引脚逻辑电平。此表还介绍了警报变体型号所提供的四种不同地址选择。

表 7-4. 地址和警报变体器件目标地址

可订购器件			ADD0 引脚连接	器件 I²C 总线地址（十六进制）
地址变体（X2SON-5 封装）	TMP112D-Q1	TMP112DQDRLRQ1	GND	1000000	40h
			V+	1000001	41h
			SDA	1000010	42h
			SCL	1000011	43h
警报变体（X2SON-5 封装）		TMP112D1QDPWRQ1	不适用	1001000	48h
		TMP112D2QDPWRQ1		1001001	49h
		TMP112D3QDPWRQ1		1001010	4Ah
		TMP112D4QDPWRQ1		1001011	4Bh
地址和警报引脚变体（SOT563-6 封装）	TMP112-Q1 TMP112D-Q1	TMP112AQDRLRQ1 TMP112DQDRLRQ1	GND	1001000	48h
			V+	1001001	49h
			SDA	1001010	4Ah
			SCL	1001011	4Bh

7.3.2.3 写入和读取操作

为指针寄存器写入适当的值可访问 TMP112-Q1/TMP112D-Q1 器件上的特定寄存器。指针寄存器的值是 R/$\overline{W}$ 位为低电平时在目标地址字节之后传输的第一个字节。每次写入 TMP112-Q1/TMP112D-Q1 器件的操作都需要指针寄存器的值（请参阅 图 7-4）。

从 TMP112-Q1/TMP112D-Q1 器件读取时，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/$\overline{W}$ 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/$\overline{W}$ 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 7-5。如

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

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 TMP112-Q1/TMP112D-Q1 器件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。

7.3.2.4 目标模式运行

TMP112-Q1/TMP112D-Q1 器件可作为目标接收器或目标发送器运行。作为目标器件时，TMP112-Q1/TMP112D-Q1 器件绝不会驱动 SCL 线路。

7.3.2.4.1 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/$\overline{W}$ 位为低电平。然后，TMP112-Q1/TMP112D-Q1 器件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，TMP112-Q1/TMP112D-Q1 器件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。TMP112-Q1/TMP112D-Q1 器件确认接收到每个数据字节。控制器可生成启动或停止条件，终止数据传输。

7.3.2.4.2 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/$\overline{W}$ 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。

7.3.2.5 SMBus 警报功能

TMP112-Q1/TMP112D-Q1 器件支持 SMBus 警报功能。当 TMP112-Q1/TMP112D-Q1 器件在中断模式 (TM = 1) 下运行时，ALERT 引脚可作为 SMBus 警报信号连接。当控制器检测到警报线路上存在警报条件时，控制器会向总线发送 SMBus 警报命令 (0001 1001)。如果 ALERT 引脚有效，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。如果温度超过 $T_{(HIGH)}$，LSB 为高电平，如果温度低于 $T_{(LOW)}$ 则为低电平。有关此序列的详细信息，请参阅图 7-6。

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 TMP112-Q1/TMP112D-Q1 器件在仲裁中胜出，TMP112-Q1/TMP112D-Q1 的 ALERT 引脚将在 SMBus 警报命令完成时变为无效。如果 TMP112-Q1/TMP112D-Q1 器件未在仲裁中胜出，TMP112-Q1/TMP112D-Q1 的 ALERT 引脚将保持有效。

7.3.2.6 常规调用

如果第八位为 0，TMP112-Q1/TMP112D-Q1 器件会对两线制的通用广播地址 (0000 000) 作出响应。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，TMP112-Q1/TMP112D-Q1 内部寄存器会复位为上电值。TMP112-Q1/TMP112D-Q1 器件不支持常规地址获取命令。

7.3.2.7 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。TMP112-Q1/TMP112D-Q1 器件不会确认这个字节，而是将 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以 Hs 模式运行，从而支持高达 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。总线继续在 Hs 模式下运行，直到总线中出现停止条件。TMP112-Q1/TMP112D-Q1 器件在接收到停止条件后，会将输入和输出滤波器切换回以快速模式运行。

7.3.2.8 超时功能

在启动和停止条件之间，如果 SCL 引脚保持为低电平的时间达到 30ms（典型值），TMP112-Q1/TMP112D-Q1 器件将复位串行接口。如果 SCL 引脚被拉低，TMP112-Q1/TMP112D-Q1 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。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

7.3.2.9 计时示意图

TMP112-Q1/TMP112D-Q1 器件与两线制、SMBus 和 I²C 接口兼容。图 7-4 至 图 7-6 展示了 TMP112-Q1/TMP112D-Q1 器件的各种操作。图 6-1 的参数列于 *节 6.7* 表中。总线定义如下：

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。

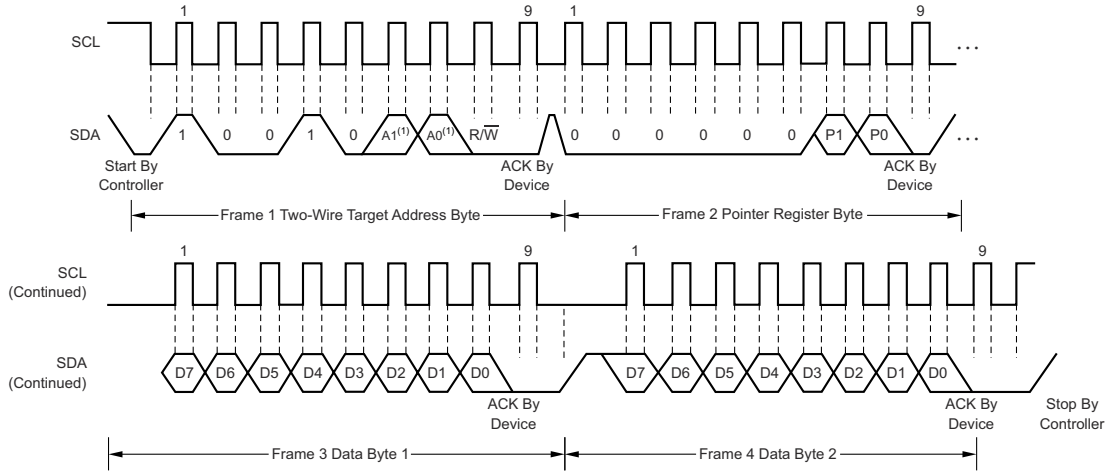
停止数据传输： SCL 线路为高电平时，SDA 线路状态的变化（从低电平变为高电平）定义了停止条件。每一个被终止的数据传输带有一个重复的启动或者停止条件。

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。还可以使用 TMP112-Q1/TMP112D-Q1 器件进行单字节更新。如果只需更新最高有效 (MS) 字节，可在总线上发出一个启动或停止信息，终止通信。

确认： 每个接收器件被寻址后，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，这样一来，在确认时钟脉冲的高电平期间，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*非确认(1)*，控制器可发出数据传输终止信号。

7.3.2.9.1 两线制时序图

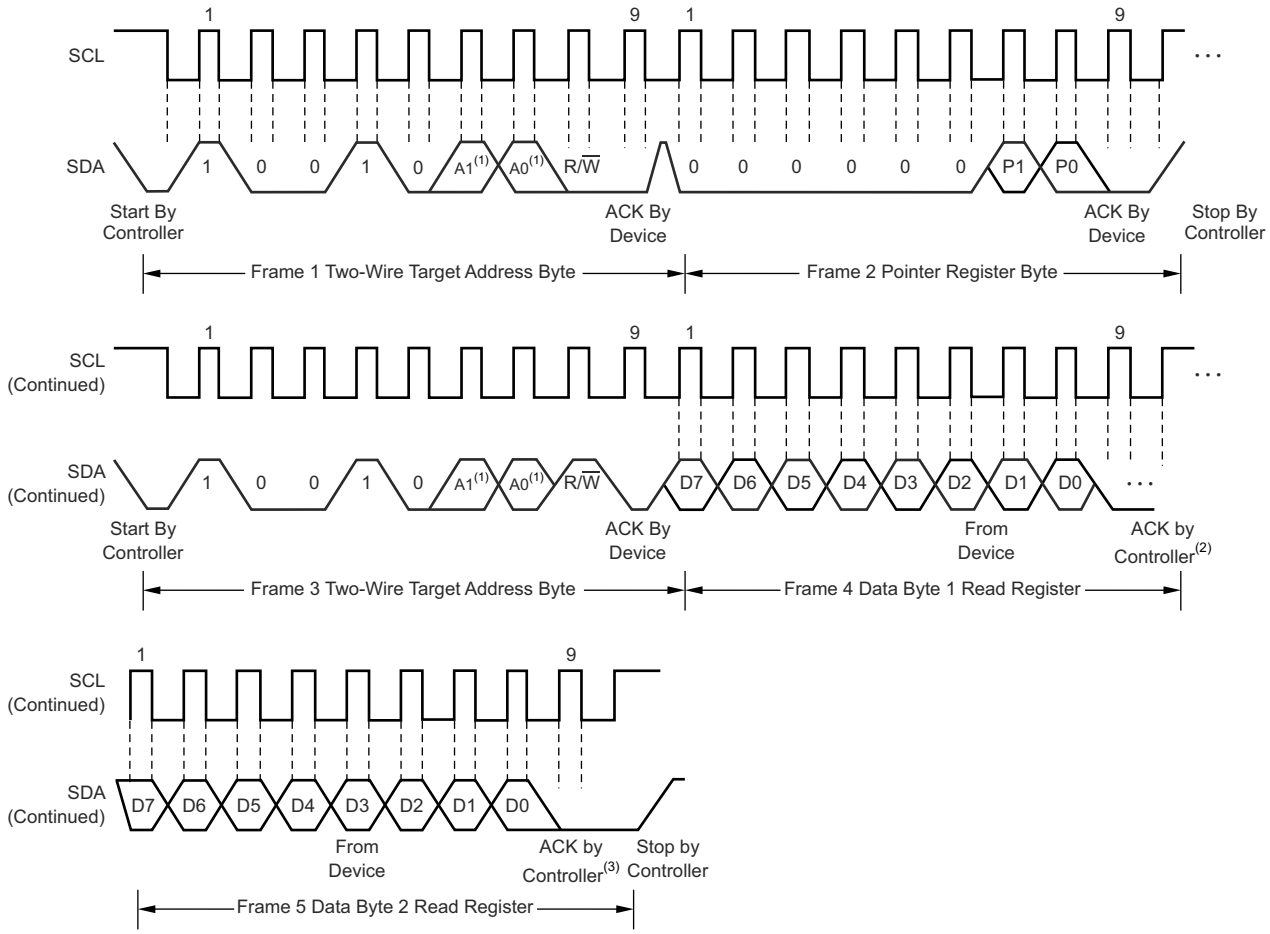
请参阅 *节 6.7* 表了解时序规格。



A. A0 和 A1 的值由 ADD0 引脚决定。

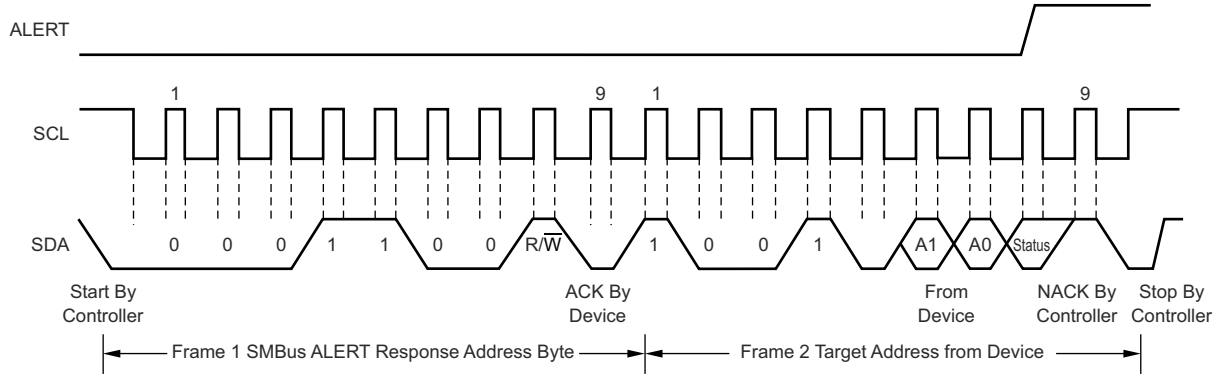
图 7-4. 针对写入字格式的两线制时序图

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated



A. A0 和 A1 的值由 ADD0 引脚决定。
B. 控制器必须将 SDA 引脚保持为高电平，以终止单字节读取操作。
C. 控制器必须将 SDA 引脚保持为高电平，以终止双字节读取操作。

图 7-5. 针对读取字格式的两线制时序图



A. A0 和 A1 的值由 ADD0 引脚决定。

图 7-6. SMBus 警报的时序图

7.4 器件功能模式

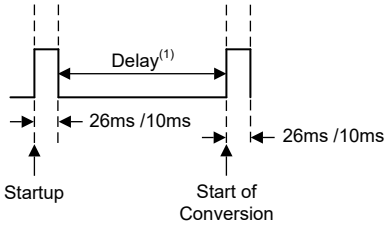
7.4.1 连续转换模式

TMP112-Q1/TMP112D-Q1 器件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 TMP112-Q1/TMP112D-Q1 器件的转换率配置为 0.25Hz、1Hz、4Hz 或 8Hz。默认转换率为 4Hz。TMP112-Q1 器件的典型转换时间为 26ms，TMP112D-Q1 的典型转换时间则为 10ms。为了获得不同的转换率，TMP112-Q1/TMP112D-Q1 器件会在进行一次转换后断电，并等待 CR1 和 CR0 设定的适当延迟。表 7-5 列出了 CR1 和 CR0 的设置。

表 7-5. 转换率设置

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

如 图 7-7 所示，在上电或通用广播复位后，TMP112-Q1/TMP112D-Q1 器件会立即开始转换。TMP112-Q1 在 26ms（典型值）后可获得第一个结果，TMP112D-Q1 则在 10ms（典型值）后可获得第一个结果。TMP112-Q1 和 TMP112D-Q1 在转换期间的有效静态电流分别为 40 µA（27°C 时的典型值）和 55 µA（27°C 时的典型值）。对于 TMP112-Q1 和 TMP112D-Q1，延迟期间的静态电流分别为 2.2 µA（27°C 时的典型值）和 2.6 µA（27°C 时的典型值）。



A. 延迟是通过配置寄存器中的 CR1 和 CR0 位设置的。

图 7-7. 转换开始

7.4.2 扩展模式 (EM)

扩展模式位将器件配置为正常模式运行 (EM = 0) 或者扩展模式运行 (EM = 1)。在正常模式下，温度寄存器和上限下限寄存器使用 12 位数据格式。正常模式用于使 TMP112-Q1/TMP112D-Q1 器件与 TMP75 器件兼容。

通过将温度寄存器和上限下限寄存器配置为 13 位数据格式，扩展模式 (EM = 1) 可测量高于 128°C 的温度。

7.4.3 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尽可能降低功耗，TMP112-Q1 器件的电流消耗通常降低到低于 0.5 µA，TMP112D-Q1 器件的电流消耗则通常降低到低于 0.15 µA。将 SD 位设为 1 会启用关断模式。将此位设为 1 时，器件会在电流转换完成后关闭。将 SD 位设为 0 时，器件将保持连续转换状态。

7.4.4 单稳态转换就绪模式 (OS)

TMP112-Q1/TMP112D-Q1 器件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。如果无需持续监测温度，该特性能有效地降低 TMP112-Q1/TMP112D-Q1 器件的功耗。

由于转换时间短，TMP112-Q1/TMP112D-Q1 器件可实现更高的转换率。单次转换通常需要 26ms/10ms，读取只需不到 20 µs。使用单稳态模式时，可实现每秒 30 次或者更多次的转换。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

7.4.5 恒温模式 (TM)

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

7.4.5.1 比较器模式 (TM = 0)

在比较器模式下 (TM = 0)，当温度等于或超出 $T_{(HIGH)}$ 寄存器中的值时，警报引脚被激活并保持有效，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*上限和下限寄存器* 部分。

7.4.5.2 中断模式 (TM = 1)

在中断模式 (TM = 1) 下，当温度超出 $T_{(HIGH)}$ 或低于 $T_{(LOW)}$ 寄存器时，警报引脚将被激活。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*上限和下限寄存器* 部分。

7.5 编程

7.5.1 指针寄存器

图 7-8 展示了 TMP112-Q1/TMP112D-Q1 器件的内部寄存器结构。器件的 8 位指针寄存器用于寻址指定的数据寄存器。指针寄存器使用两个 LSB (请参阅 表 7-12) 来标识哪个数据寄存器必须对读取或写入命令作出响应。P[1:0] 字节的上电复位值是 00。默认情况下，TMP112-Q1/TMP112D-Q1 器件在上电时读取温度。

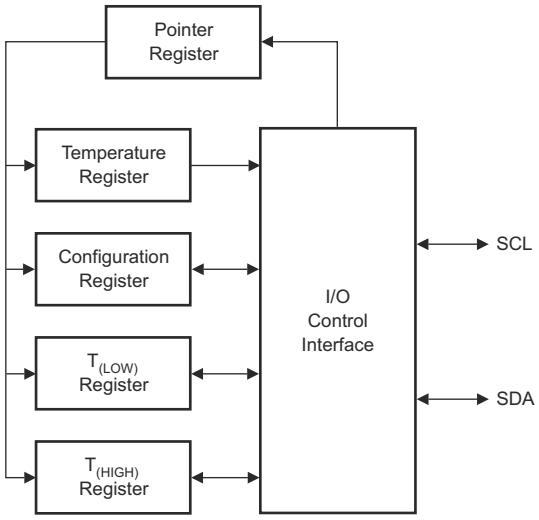


图 7-8. 内部寄存器结构

表 7-6 列出了 TMP112-Q1/TMP112D-Q1 器件中可用寄存器的指针地址。表 7-7 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 7-6. 指针地址

P1	P0	寄存器
0	0	温度寄存器 (只读 [R])
0	1	配置寄存器 (读写 [R/W])
1	0	$T_{(LOW)}$ 寄存器 (R/W)
1	1	$T_{(HIGH)}$ 寄存器 (R/W)

表 7-7. 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	

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

7.5.2 温度寄存器

TMP112-Q1/TMP112D-Q1 器件的温度寄存器配置为 12 位只读寄存器（在配置寄存器中将 EM 位设为 0；请参阅 *“扩展模式 (EM)”* 部分）或配置为 13 位只读寄存器（在配置寄存器中将 EM 位设为 1），以存储最近一次转换的输出。必须读取两个字节以获得数据，如 表 7-8 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（扩展模式中为 13 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 7-8. 温度寄存器的字节 1 和 2 (1)

字节	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1	T11	T10	T9	T8	T7	T6	T5	T4
	(T12)	(T11)	(T10)	(T9)	(T8)	(T7)	(T6)	(T5)
2	T3	T2	T1	T0	0	0	0	0
	(T4)	(T3)	(T2)	(T1)	(T0)	(0)	(0)	(1)

(1) 扩展模式 13 位配置显示在圆括号内。

7.5.3 配置寄存器

配置寄存器是一款用于存储温度传感器工作模式控制位的 16 位读取/写入寄存器。读取/写入操作首先执行 MSB。表 7-9 列出了配置寄存器的格式和上电及复位值。为了实现兼容性，第一个字节与 TMP75 和 TMP275 器件中的配置寄存器相对应。所有寄存器被逐个字节更新。

表 7-9. 配置和上电/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	EM	0	0	0	0
	1	0	1	0	0	0	0	0

7.5.3.1 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尽可能降低功耗，TMP112-Q1 器件的电流消耗通常降低到低于 0.5 μA，TMP112D-Q1 器件的电流消耗则通常降低到低于 0.15 μA。将 SD 位设为 1 会启用关断模式。将此位设为 1 时，器件会在电流转换完成后关闭。将 SD 位设为 0 时，器件将保持连续转换状态。

7.5.3.2 恒温模式 (TM)

恒温模式位指示器件在比较器模式（TM = 0，如 图 7-9 所示）还是中断模式（TM = 1，如 图 7-10 所示）下运行。有关比较器模式和中断模式的更多信息，请参阅 *“上限和下限寄存器”* 部分。

7.5.3.3 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 7-9 和 图 7-10 所示。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

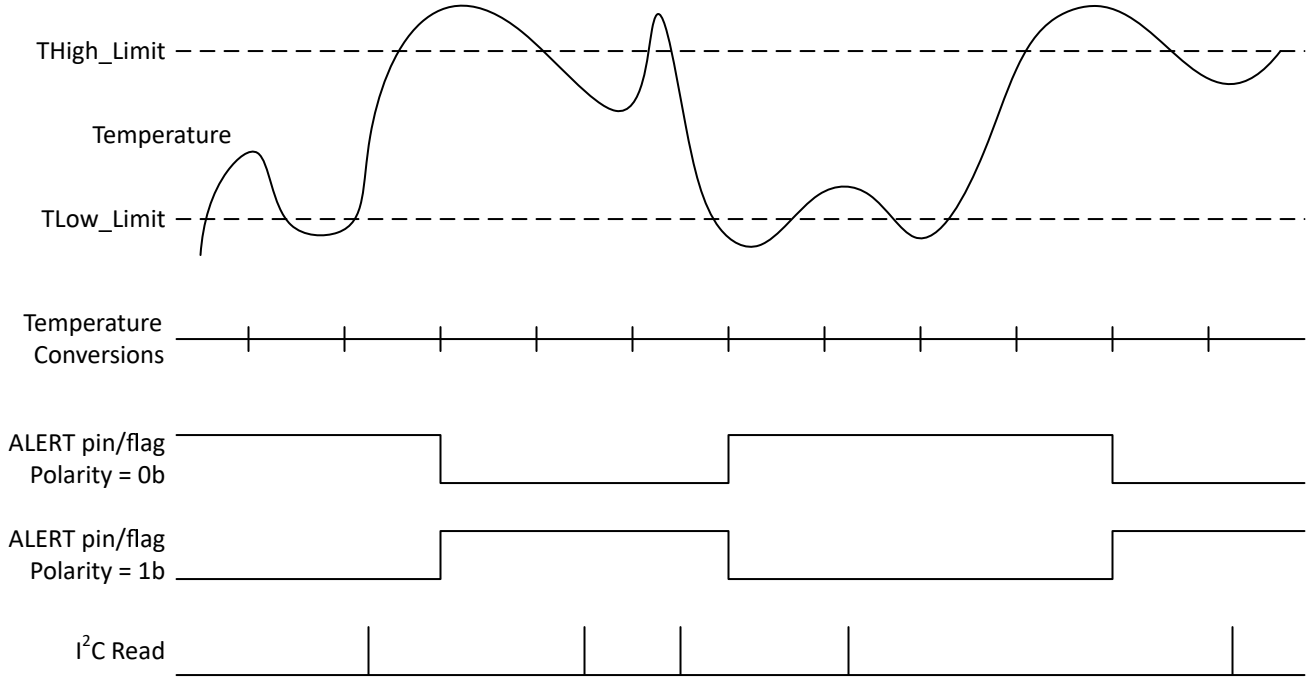


图 7-9. 比较器模式

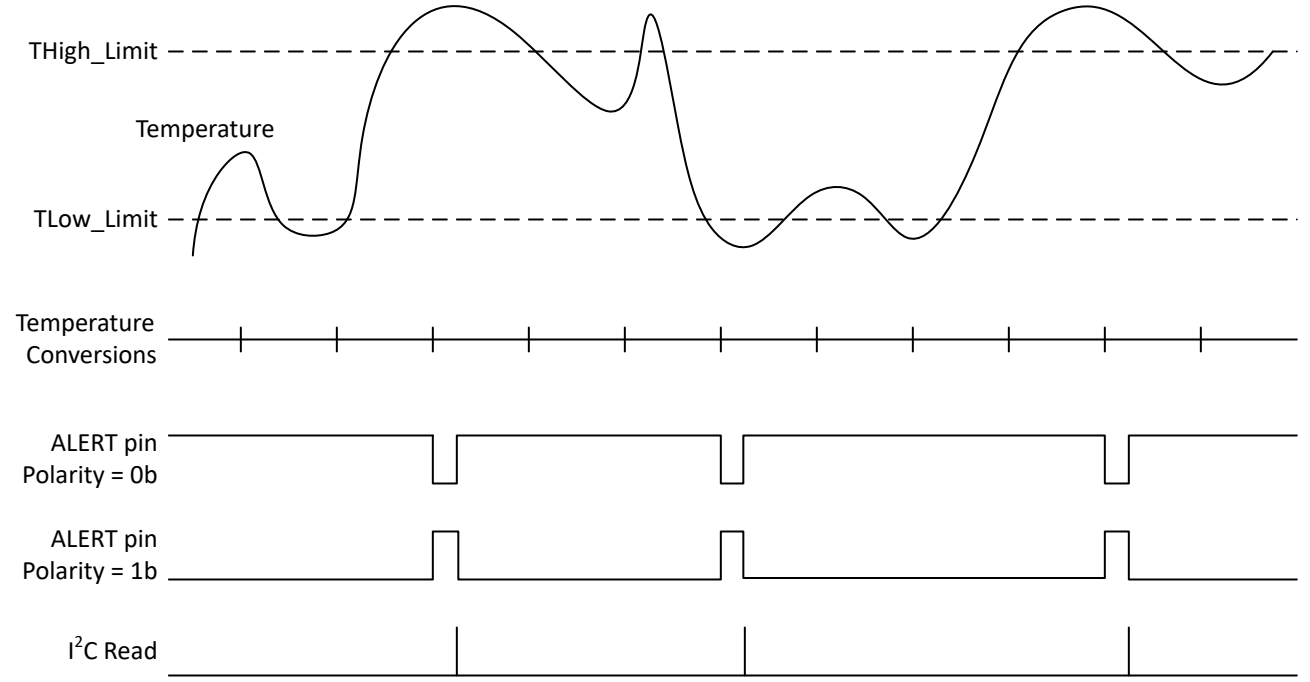


图 7-10. 中断模式

7.5.3.4 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，存在故障情况。此外，生成一个警报所需的故障情况的数量，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 7-10 列出了可编程为在器件中触发警报情况的测得故障数。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 7-10. TMP112-Q1/TMP112D-Q1 故障设置

F1	F0	连续故障
0	0	1
0	1	2
1	0	4
1	1	6

7.5.3.5 转换器分辨率（R1 和 R0）

转换器分辨率位 R1 和 R0 是只读位。TMP112-Q1/TMP112D-Q1 转换器分辨率在启动时设置，最高设置为 11，以将温度寄存器设为 12 位分辨率。

7.5.3.6 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*单稳态转换就绪模式 (OS)* 部分。

7.5.3.7 扩展模式 (EM)

扩展模式位将器件配置为正常模式运行 (EM = 0) 或者扩展模式运行 (EM = 1)。在正常模式下，温度寄存器和上限下限寄存器使用 12 位数据格式。更多有关扩展模式的信息，请参阅*扩展模式 (EM)* 部分。

7.5.3.8 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 位读数将持续为 0，直到温度降到 $T_{(LOW)}$ 以下的次数达到编程的连续故障数，之后位读数将再次变为 1。TM 位的状态不会影响 AL 位的状态。

7.5.3.9 转换率 (CR)

转换率位 CR1 和 CR0 将 TMP112-Q1/TMP112D-Q1 器件的转换率配置为 0.25Hz、1Hz、4Hz 或 8Hz。默认转换率为 4Hz。有关转换率位的更多信息，请参阅 *“连续转换模式”* 部分。

7.5.4 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 引脚变为有效，并根据故障位 F1 和 F0 生成连续故障数。ALERT 引脚保持有效，直到温度下降到同一故障数所指示的 $T_{(LOW)}$ 值。

在中断模式 (TM = 1) 下，当温度等于或超过连续故障数（如表 7-10 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 7-9 和图 7-10 所示。表 7-11 和 表 7-12 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°C
- $T_{(LOW)}$ = 75°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。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

表 7-11. $T_{(HIGH)}$ 寄存器的字节 1 和 2 (1)

字节	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1	H11	H10	H9	H8	H7	H6	H5	H4
	(H12)	(H11)	(H10)	(H9)	(H8)	(H7)	(H6)	(H5)
2	H3	H2	H1	H0	0	0	0	0
	(H4)	(H3)	(H2)	(H1)	(H0)	(0)	(0)	(0)

(1) 扩展模式 13 位配置显示在圆括号内。

表 7-12. $T_{(LOW)}$ 寄存器的字节 1 和 2 (1)

字节	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1	L11	L10	L9	L8	L7	L6	L5	L4
	(L12)	(L11)	(L10)	(L9)	(L8)	(L7)	(L6)	(L5)
2	L3	L2	L1	L0	0	0	0	0
	(L4)	(L3)	(L2)	(L1)	(L0)	(0)	(0)	(0)

(1) 扩展模式 13 位配置显示在圆括号内。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

8 应用和实施

备注

以下应用部分中的信息不属于 TI 器件规格的范围，TI 不担保其准确性和完整性。TI 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。

8.1 应用信息

8.1.1 校准以提高精度(仅限 TMP112-Q1)

有很多温度监控应用要求在限定的温度范围内的准确度优于 0.5°C。对给定温度上温度传感器偏移量的了解，与对于固定范围内平均温度量程（斜率）误差的理解结合在一起，使得提升准确度成为可能。

TMP112-Q1 器件有三个明显不同的斜率区域，这些区域较为接近它固有的曲率。下面列出了这三个明显的斜率区域：

1. 斜率 1 的适用温度范围为 –40°C 至 25°C
2. 斜率 2 的适用温度范围为 25°C 至 85°C
3. 斜率 3 的适用温度范围为 85°C 至 125°C

节 6.6 表定义了这些斜率，同时 图 8-1 中也有展示。

备注

节 6.6 表中列出的每个斜率均以 25°C 增加。

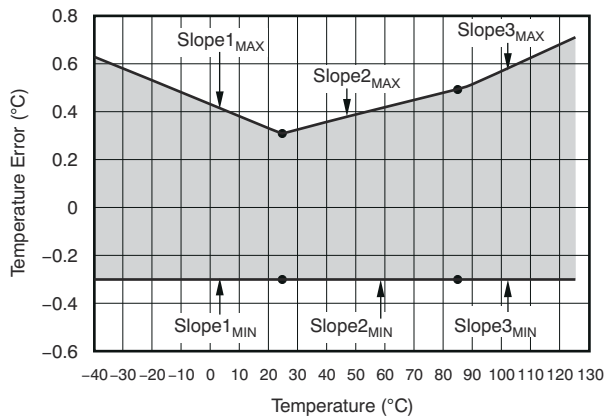


图 8-1. 精度和斜率曲线与温度间的关系

使用方程式 1 计算特定温度时最差情况下的准确度：

$$\text{Accuracy}_{(\text{worst-case})} = \text{Accuracy}_{(25^\circ\text{C})} + \Delta\text{T} \times \text{Slope} \quad (1)$$

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

8.1.1.1 示例 1：在 -15°C 至 50°C 范围内寻找最坏情况下的精度

例如，如果用户只关心 –15°C 至 50°C 间的温度精度，使用 方程式 2 和 方程式 4 中展示的两个斜率计算结果可确定最坏情况下的精度：

$$\text{Accuracy}_{(\text{worst-case})} = \text{Accuracy}_{(25°C)} + \Delta T \times \text{Slope} \tag{2}$$

$$\text{Accuracy}_{(\text{MAX}[-15°C \text{ to } 25°C])} = 0.3°C + (-15°C - 25°C) \times \left(-7\frac{m°C}{°C}\right) = 0.58°C \tag{3}$$

$$\text{Accuracy}_{(\text{MAX}[25°C \text{ to } 50°C])} = \text{Accuracy}_{(25°C)} + \Delta T \times \text{Slope2}_{(\text{MAX})} \tag{4}$$

$$\text{Accuracy}_{(\text{MAX}[25°C \text{ to } 50°C])} = 0.3°C + (50°C - 25°C) \times \left(5\frac{m°C}{°C}\right) = 0.425°C \tag{5}$$

最小值情况也必须采用相同的计算方法：

$$\text{Accuracy}_{(\text{MIN}[-15°C \text{ to } 25°C])} = \text{Accuracy}_{(25°C)} + \Delta T \times \text{Slope1}_{(\text{MIN})} \tag{6}$$

$$\text{Accuracy}_{(\text{MIN}[-15°C \text{ to } 25°C])} = -0.5°C + \left[(-15°C - 25°C) \times \left(0\frac{m°C}{°C}\right)\right] = -0.5°C \tag{7}$$

$$\text{Accuracy}_{(\text{MIN}[25°C \text{ to } 50°C])} = \text{Accuracy}_{(25°C)} + \Delta T \times \text{Slope2}_{(\text{MIN})} \tag{8}$$

$$\text{Accuracy}_{(\text{MIN}[25°C \text{ to } 50°C])} = -0.5°C + \left[(50°C - 25°C) \times \left(0\frac{m°C}{°C}\right)\right] = -0.5°C \tag{9}$$

根据以上计算结果，用户在最坏情况下能够在 15°C 至 50°C 的温度范围内得到 0.58°C 至 -0.5°C 之间的精度。

8.1.1.2 示例 2：在 25°C 至 100°C 范围内寻找最坏情况下的精度

如果所需的温度范围落入斜率 3 的区域内，则有必要首先计算 25°C 至 85°C 之间最坏情况下的值，并将该值与温度变化和斜率 3 的量程误差之积相加。例如，假设温度范围为 25°C 到 125°C，如 方程式 10 所示：

$$\text{Accuracy}_{(\text{MAX}[25°C \text{ to } 100°C])} = \text{Accuracy}_{(25°C)} + \Delta T \times \text{Slope2}_{(\text{MAX})} + \Delta T \times \text{Slope3}_{(\text{MAX})} \tag{10}$$

$$\text{Accuracy}_{(\text{MAX}[25°C \text{ to } 100°C])} = 0.3°C + (85°C - 25°C) \times \left(4.5\frac{m°C}{°C}\right) + (100°C - 85°C) \times \left(8\frac{m°C}{°C}\right) = 0.69°C \tag{11}$$

然后如方程式 12 所示，进行最小值情况下的计算：

$$\text{Accuracy}_{(\text{MIN}[25°C \text{ to } 100°C])} = \text{Accuracy}_{(25°C)} + \Delta T \times \text{Slope2}_{(\text{MIN})} + \Delta T \times \text{Slope3}_{(\text{MIN})} \tag{12}$$

$$\text{Accuracy}_{(\text{MIN}[25°C \text{ to } 100°C])} = -0.5°C + \left[(85°C - 25°C) \times \left(0\frac{m°C}{°C}\right)\right] + \left[(100°C - 85°C) \times \left(0\frac{m°C}{°C}\right)\right] = -0.5°C \tag{13}$$

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

8.1.2 使用斜率规范与单点校准（仅限 TMP112-Q1）

25°C 时的初始精度保证与斜率区域提供的精度对于大多数应用而言已足够高。但是，如果想得到更高的精度，可通过 25°C 时的 1 点校准实现。此校准可消除室温下的偏移量，从而减少 TMP112-Q1 温度读数曲率最低点的误差源。图 8-2 显示了校准后 TMP112-Q1 器件的误差。

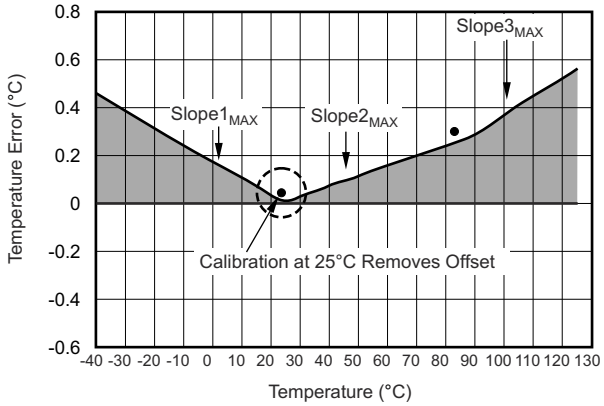


图 8-2. 校准后的精度和斜率曲线与温度间的关系

沿用前例中 0°C 至 50°C 的温度范围，因为 25°C 时的偏移量（即 0.3°C 和 –0.5°C 的最大和最小温度误差）已被消除，所以最坏情况下的温度误差现仅由最坏情况下的斜率决定。因此，用户可以认为最坏情况下的精度提高至 0.175°C。

8.1.2.1 电源电平对精度的影响

3.3V 电源电压的直流变化抗扰度帮助 TMP112-Q1 器件达到出色精度。这种抗扰度的重要性在于，用户不必使用另一个 LDO 稳压器来产生 3.3V 电压即可实现高精度。然而，电源电压变化产生的噪声量化会对温度测量精度造成轻微改变。例如，如果用户选择在 1.8V 电压下运行器件，最坏情况下的预期精度变化可由方程式 14 算出：

$$\text{Accuracy}_{(\text{PSR})} = \pm \left(V^{+} - 3.3\text{V}\right) \times \left[\frac{0.25^{\circ}\text{C}}{\text{V}}\right] \tag{14}$$

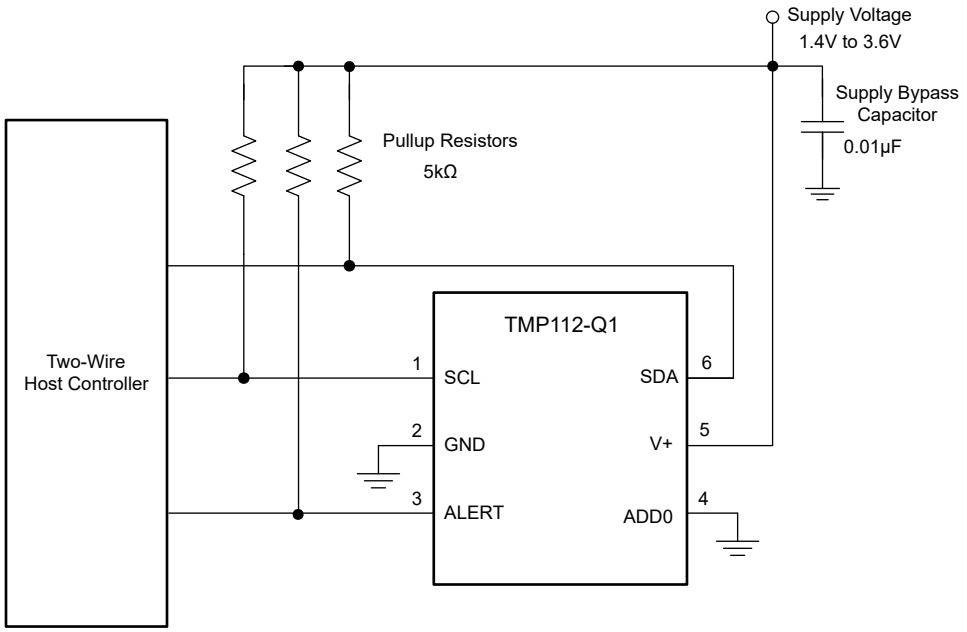
$$\text{Accuracy}_{(\text{PSR})} = \pm \left(1.8\text{V} - 3.3\text{V}\right) \times \left[\frac{0.25^{\circ}\text{C}}{\text{V}}\right] = \pm 0.375^{\circ}\text{C} \tag{15}$$

这个例子是由于电源变化而产生的最坏情况下的精度，必须添加到精度中，再加上斜率最大值。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

8.2 典型应用

TMP112-Q1/TMP112D-Q1 器件用于测量 PCB 上器件安装位置的温度。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。



备注

SCL、SDA 和 ALERT 引脚需要上拉电阻器。

图 8-3. 典型连接 (TMP112-Q1)

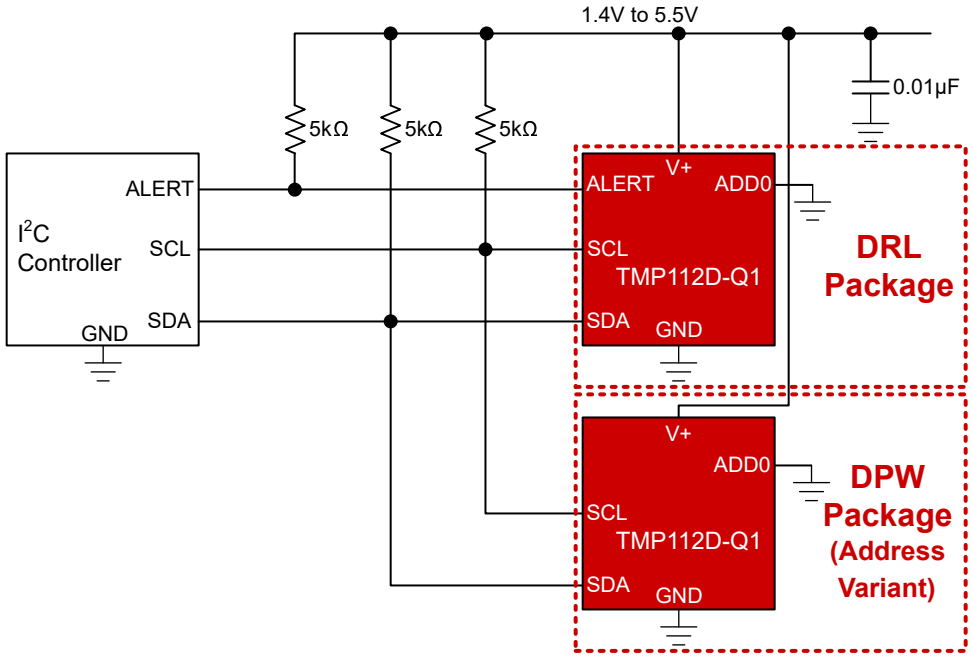


图 8-4. 典型连接 (TMP112D-Q1)

8.2.1 设计要求

TMP112-Q1/TMP112D-Q1 器件的 SCL、SDA 和/或 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 8-3 和 图 8-4 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。

8.2.2 详细设计过程

将 TMP112-Q1/TMP112D-Q1 器件贴近热源放置（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，必须小心操作，使封装和引线不受周围环境温度的影响。热传导粘合剂有助于实现精确表面温度测量。

TMP112-Q1/TMP112D-Q1 器件是极低功耗器件，在电源总线上产生的噪声也非常低。在 TMP112-Q1/TMP112D-Q1 器件的 V+ 引脚上应用 RC 滤波器可进一步降低 TMP112-Q1/TMP112D-Q1 器件可能传播到其他元件的噪声。图 8-5 中的 $R_{(F)}$ 必须小于 5kΩ，$C_{(F)}$ 必须大于 10nF。

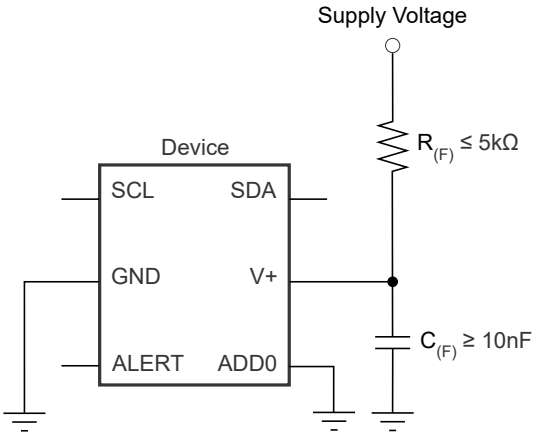


图 8-5. 降噪技术（以 SOT563-6 封装为例）

8.2.3 应用曲线

图 8-6 展示了 TMP112-Q1/TMP112D-Q1 器件对从室温 (27°C) 浸入 100°C 油浴的阶跃响应。对于这两种封装，时间常数或输出达到输入阶跃的 63% 所需的时间都为 1.2s。时间常数结果取决于安装 TMP112-Q1/TMP112D-Q1 器件的印刷电路板 (PCB)。在此测试中，TMP112-Q1/TMP112D-Q1 器件焊接在 0.5 英寸 × 0.5 英寸的双层 PCB 上。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

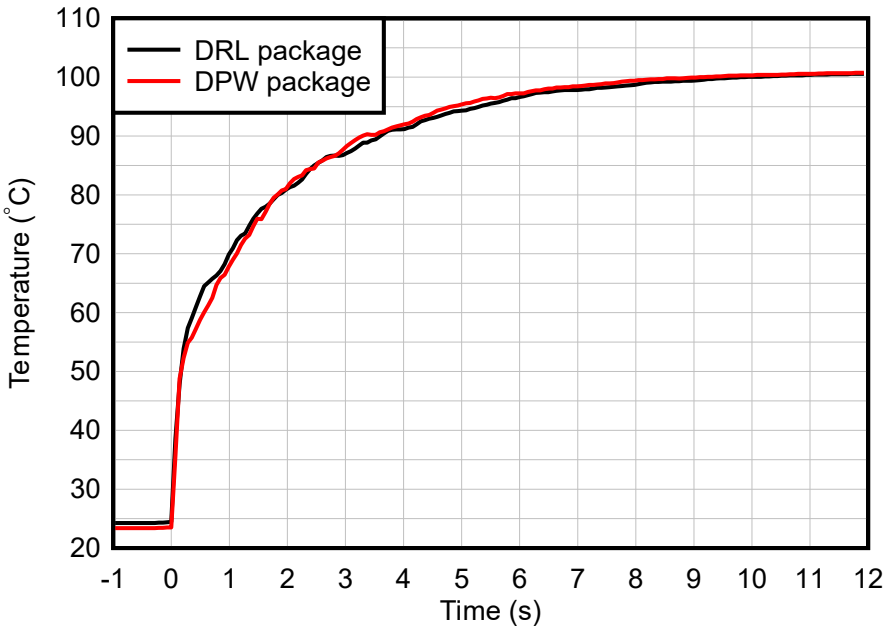


图 8-6. TMP112-Q1/TMP112D-Q1 温度阶跃响应

8.3 电源相关建议

TMP112-Q1/TMP112D-Q1 器件的工作电源电压范围为：TMP112-Q1 为 1.4V 至 3.6V，TMP112D-Q1 为 1.4V 至 5.5V。该器件针对在 3.3V 电源下运行进行了优化，但可在整个电源电压范围内准确测量温度。仅针对 TMP112-Q1，有关电源对器件精度影响的更多信息，请参阅 *“电源电平对精度的影响”* 部分。

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 µF。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。

8.4 布局

8.4.1 布局指南

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 µF。可以添加额外的去耦电容以补偿噪声或高阻抗电源。通过 5kΩ 上拉电阻器上拉开漏输出引脚（SDA、SCL 和 ALERT）。

8.4.2 布局示例

对于 TMP112D-Q1X2SON 封装，需要考虑一些特殊注意事项。这些注意事项源于以电气方式连接到地址引脚的中心焊盘，以及封装和焊盘的尺寸。使用地址选件时，可以在同一层用迹线将中心焊盘直接连接到用于设置器件地址的 4 个边缘引脚之一，如图 8-7 所示。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

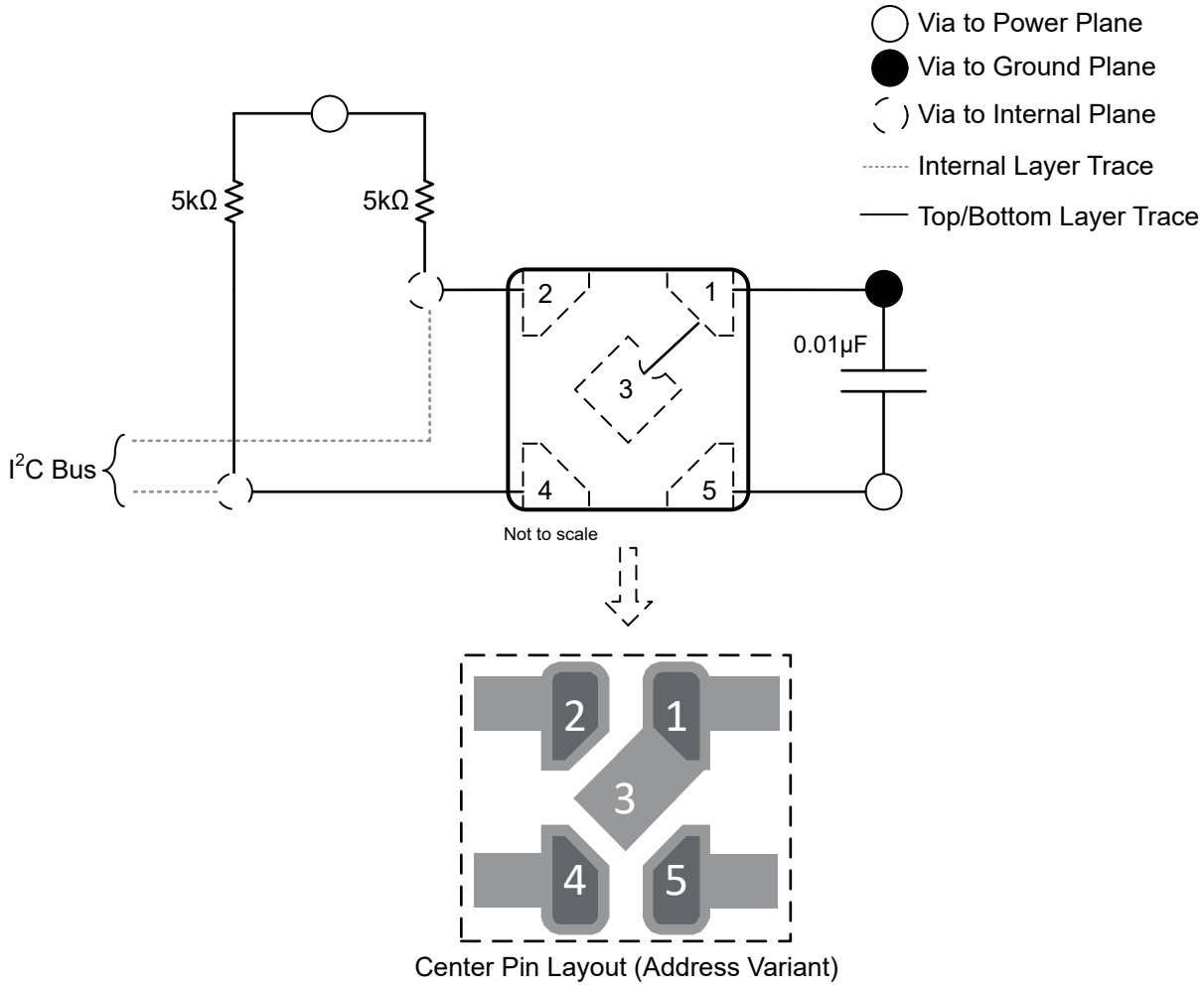


图 8-7. DPW 布局示例

使用 DRL 封装的 ALERT 引脚时，布局如 图 8-8 所示：

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

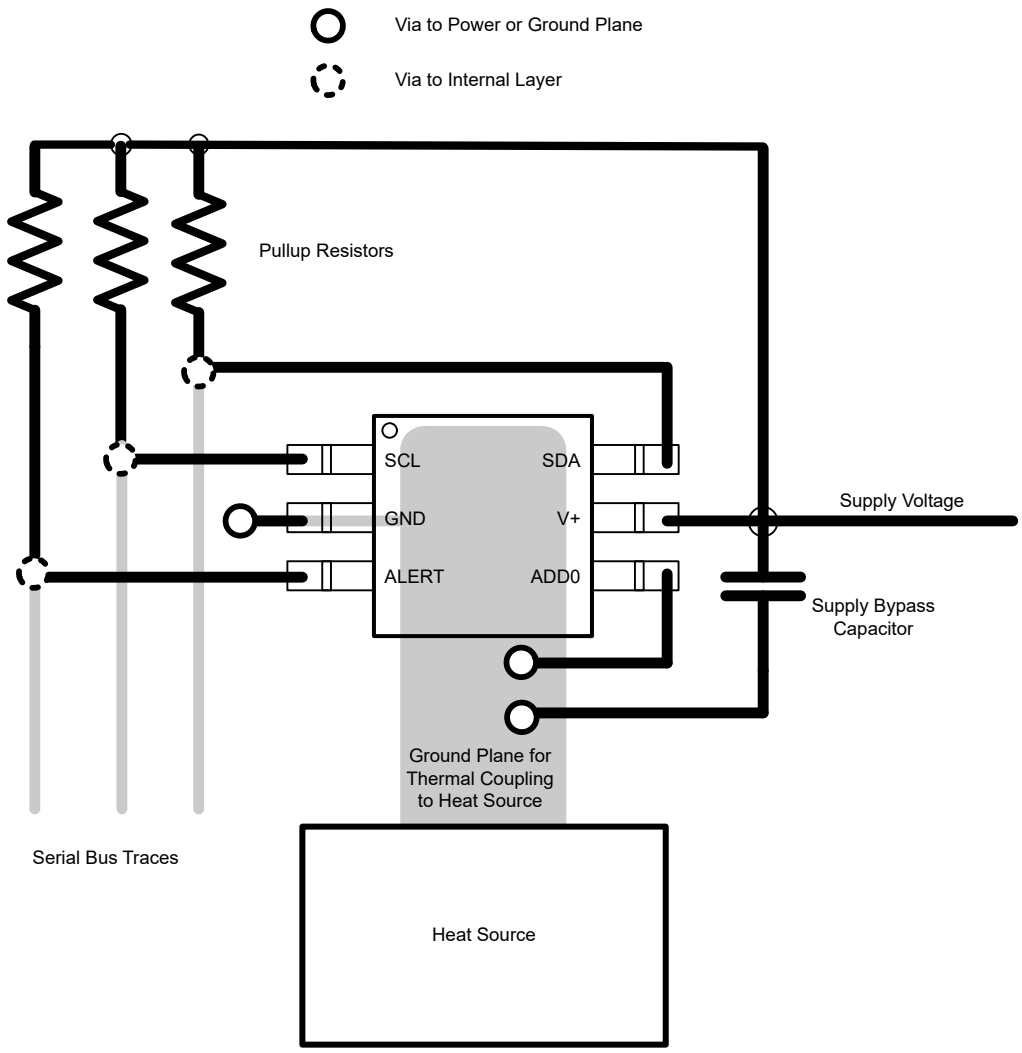

Via to Power or Ground Plane
Via to Internal Layer
Pullup Resistors
SCL
SDA
GND
V+
ALERT
ADD0
Supply Voltage
Supply Bypass Capacitor
Ground Plane for Thermal Coupling to Heat Source
Serial Bus Traces
Heat Source

图 8-8. DRL 布局示例

9 器件和文档支持

9.1 文档支持

9.1.1 相关文档

请参阅以下相关文档：

- 德州仪器 (TI)，TMP102-Q1 采用 SOT563 封装、具有 SMBus 和两线制串行接口的低功耗数字温度传感器，数据表
- 德州仪器 (TI)，TMP75B-Q1 具有两线制接口和警报功能的 1.8V 数字温度传感器，数据表
- 德州仪器 (TI)，TMPx75-Q1 具有 I 2C 和 SMBus 接口且采用业界通用 LM75 外形尺寸和引脚排列的汽车级温度传感器，数据表
- 德州仪器 (TI)，TMP112-Q1 功能安全时基故障率、FMD 和引脚 FMA 功能安全信息
- 德州仪器 (TI)，使用 TI X2SON 封装进行设计和制造设计指南

9.2 接收文档更新通知

要接收文档更新通知，请导航至 ti.com 上的器件产品文件夹。点击*通知* 进行注册，即可每周接收产品信息更改摘要。有关更改的详细信息，请查看任何已修订文档中包含的修订历史记录。

9.3 支持资源

TI E2E™ 中文支持论坛是工程师的重要参考资料，可直接从专家处获得快速、经过验证的解答和设计帮助。搜索现有解答或提出自己的问题，获得所需的快速设计帮助。

链接的内容由各个贡献者“按原样”提供。这些内容并不构成 TI 技术规范，并且不一定反映 TI 的观点；请参阅 TI 的使用条款。

9.4 商标

TI E2E™ is a trademark of Texas Instruments.
所有商标均为其各自所有者的财产。

9.5 静电放电警告

静电放电 (ESD) 会损坏这个集成电路。德州仪器 (TI) 建议通过适当的预防措施处理所有集成电路。如果不遵守正确的处理和安装程序，可能会损坏集成电路。

ESD 的损坏小至导致微小的性能降级，大至整个器件故障。精密的集成电路可能更容易受到损坏，这是因为非常细微的参数更改都可能会导致器件与其发布的规格不相符。

9.6 术语表

TI 术语表	本术语表列出并解释了术语、首字母缩略词和定义。

10 修订历史记录

注：以前版本的页码可能与当前版本的页码不同

Changes from Revision G (May 2025) to Revision H (August 2026)	Page
• 在整篇文档中，将 TMP112D-Q1 的工作电源电压改进说明从 1.4V 至 3.6V 更新为 1.4V 至 5.5V	1
• 添加了额外的 OPN，以支持在 X2SON 封装上支持警报功能的新 OPN（未来发布）	3
• 已将 TMP112D-Q1 建议电源电压更新为 5.5V	6
• 已将 TMP112D-Q1 的 VIN 条件更新为 5.5V 最大值	7

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

Changes from Revision F (June 2022) to Revision G (May 2025) **Page**

- 更新了整个文档中的表格、图和交叉参考的编号格式 1
- 通篇添加了 TMP112D-Q1 器件规格和图表 1
- 添加了“器件比较”表、“器件可订购选项”表以及“器件命名规则”图 3
- 在 TMP112-Q1 的“电气特性”表中根据上下文添加了“有效转换电源电流”和“待机电流” 7
- 向“I2C 时序要求”表中添加了“快速+ 模式” 9
- 将 *“输出传输函数图”* 更改为了 *“比较器模式”* 和 *“中断模式”* 图，使其更加清晰 10
- 将 *“温度阶跃响应”* 图更新为了新的 *“TMP112-Q1/TMP112D-Q1 温度阶跃响应”* 图，以便更好地比较 DPW 和 DRL 封装。 10
- 添加了 *“支持资源”*，*“静电放电注意事项”* 和 *“术语表”* 等部分 36
- 删除了 *社区资源* 部分 36

11 机械、封装和可订购信息

以下页面包含机械、封装和可订购信息。这些信息是指定器件可用的最新数据。数据如有变更，恕不另行通知，且不会对此文档进行修订。如需获取此数据表的浏览器版本，请查阅左侧的导航栏。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

PACKAGING INFORMATION

Orderable part number	Status (1)	Material type (2)	Package | Pins	Package qty | Carrier	RoHS (3)	Lead finish/ Ball material (4)	MSL rating/ Peak reflow (5)	Op temp (°C)	Part marking (6)
TMP112AQDRLRQ1	Active	Production	SOT-5X3 (DRL) | 6	4000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU | NIPDAUAG	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 125	SLP
TMP112AQDRLRQ1.A	Active	Production	SOT-5X3 (DRL) | 6	4000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAUAG	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 125	SLP
TMP112AQDRLRQ1.B	Active	Production	SOT-5X3 (DRL) | 6	4000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAUAG	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 125	SLP
TMP112DQDRLRQ1	Active	Production	SOT-5X3 (DRL) | 6	4000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	1WQ

(1) **Status:** For more details on status, see our product life cycle.

(2) **Material type:** When designated, preproduction parts are prototypes/experimental devices, and are not yet approved or released for full production. Testing and final process, including without limitation quality assurance, reliability performance testing, and/or process qualification, may not yet be complete, and this item is subject to further changes or possible discontinuation. If available for ordering, purchases will be subject to an additional waiver at checkout, and are intended for early internal evaluation purposes only. These items are sold without warranties of any kind.

(3) **RoHS values:** Yes, No, RoHS Exempt. See the TI RoHS Statement for additional information and value definition.

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

(5) **MSL rating/Peak reflow:** The moisture sensitivity level ratings and peak solder (reflow) temperatures. In the event that a part has multiple moisture sensitivity ratings, only the lowest level per JEDEC standards is shown. Refer to the shipping label for the actual reflow temperature that will be used to mount the part to the printed circuit board.

(6) **Part marking:** There may be an additional marking, which relates to the logo, the lot trace code information, or the environmental category of the part.

Multiple part markings will be inside parentheses. Only one part marking contained in parentheses and separated by a "~" will appear on a part. If a line is indented then it is a continuation of the previous line and the two combined represent the entire part marking for that device.

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.

OTHER QUALIFIED VERSIONS OF TMP112-Q1, TMP112D-Q1 :

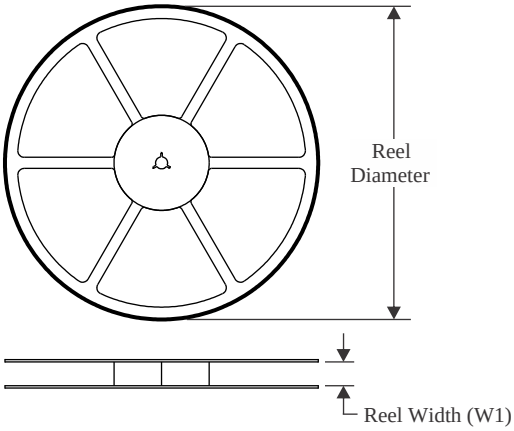
- Catalog : TMP112, TMP112D

NOTE: Qualified Version Definitions:

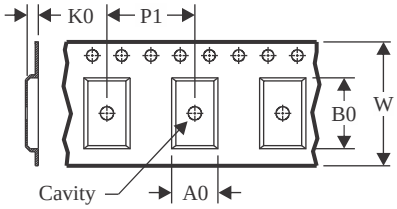
- Catalog - TI's standard catalog product

TAPE AND REEL INFORMATION

REEL DIMENSIONS

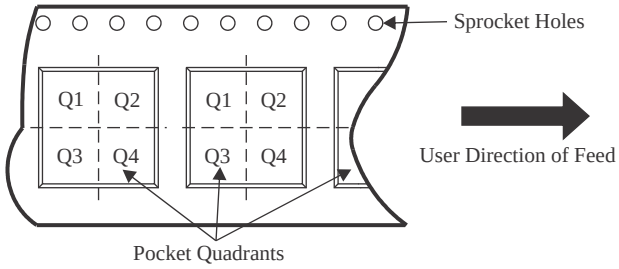


TAPE DIMENSIONS



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

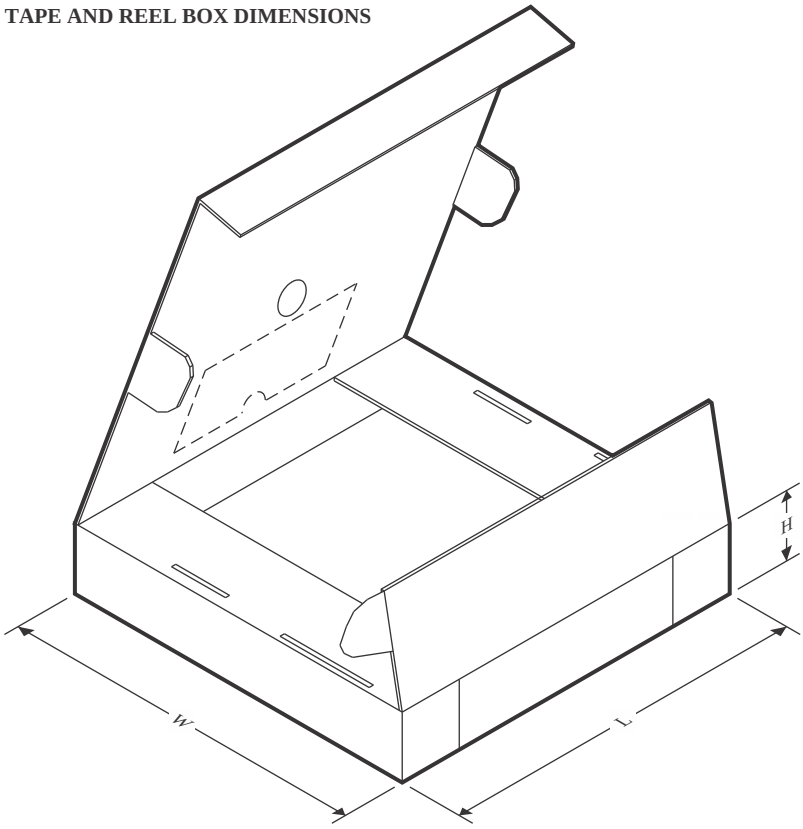
QUADRANT ASSIGNMENTS FOR PIN 1 ORIENTATION IN TAPE



*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
TMP112AQDRLRQ1	SOT-5X3	DRL	6	4000	180.0	8.4	1.98	1.78	0.69	4.0	8.0	Q3
TMP112AQDRLRQ1	SOT-5X3	DRL	6	4000	180.0	8.4	2.0	1.8	0.75	4.0	8.0	Q3
TMP112DQDRLRQ1	SOT-5X3	DRL	6	4000	180.0	8.4	2.0	1.8	0.75	4.0	8.0	Q3

TAPE AND REEL BOX DIMENSIONS



*All dimensions are nominal

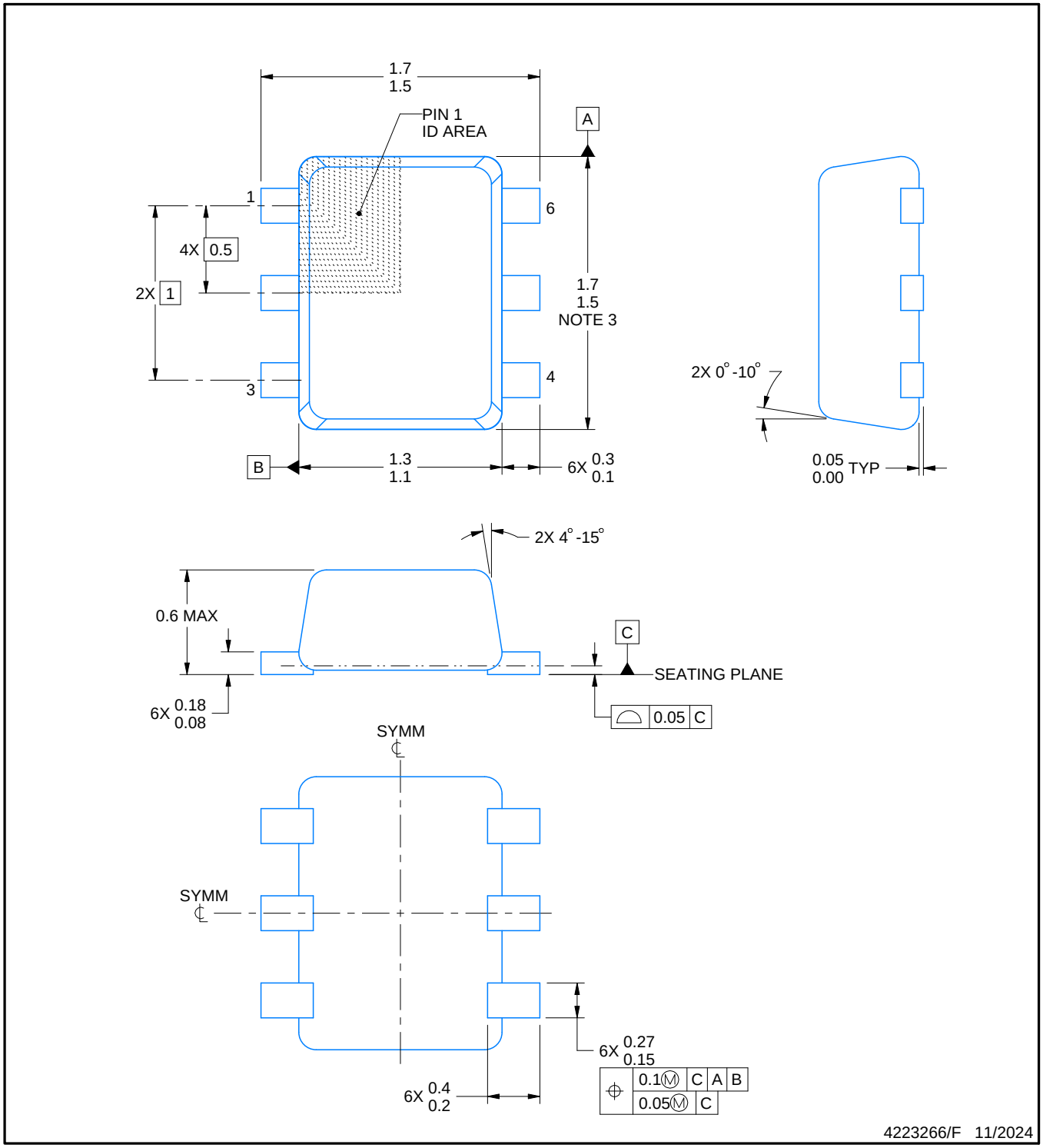
Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)
TMP112AQDRLRQ1	SOT-5X3	DRL	6	4000	223.0	270.0	35.0
TMP112AQDRLRQ1	SOT-5X3	DRL	6	4000	210.0	185.0	35.0
TMP112DQDRLRQ1	SOT-5X3	DRL	6	4000	210.0	185.0	35.0

PACKAGE OUTLINE

DRL0006A

SOT - 0.6 mm max height

PLASTIC SMALL OUTLINE



NOTES:

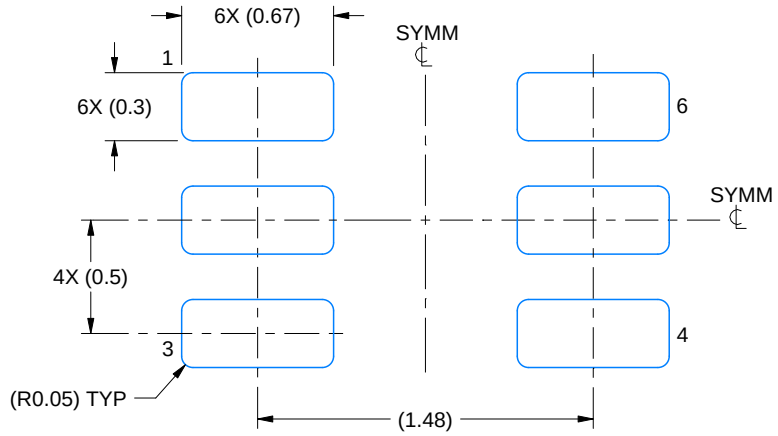
1. All linear dimensions are in millimeters. Any dimensions in parenthesis are for reference only. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.
2. This drawing is subject to change without notice.
3. This dimension does not include mold flash, protrusions, or gate burrs. Mold flash, protrusions, or gate burrs shall not exceed 0.15 mm per side.
4. Reference JEDEC registration MO-293 Variation UAAD

EXAMPLE BOARD LAYOUT

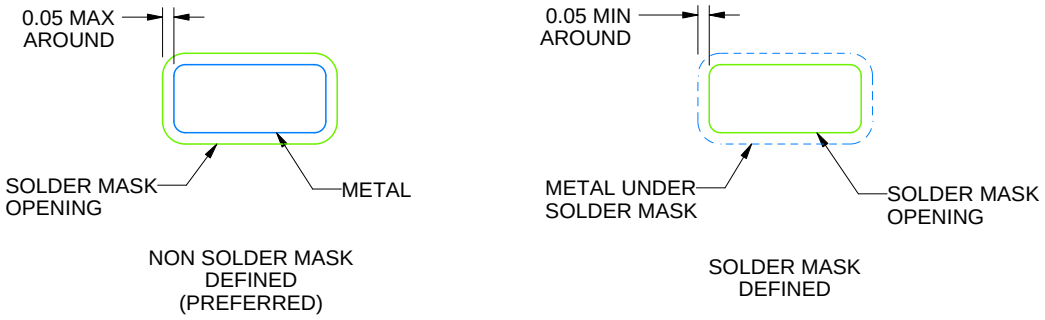
DRL0006A

SOT - 0.6 mm max height

PLASTIC SMALL OUTLINE



LAND PATTERN EXAMPLE
SCALE:30X



SOLDERMASK DETAILS

4223266/F 11/2024

NOTES: (continued)

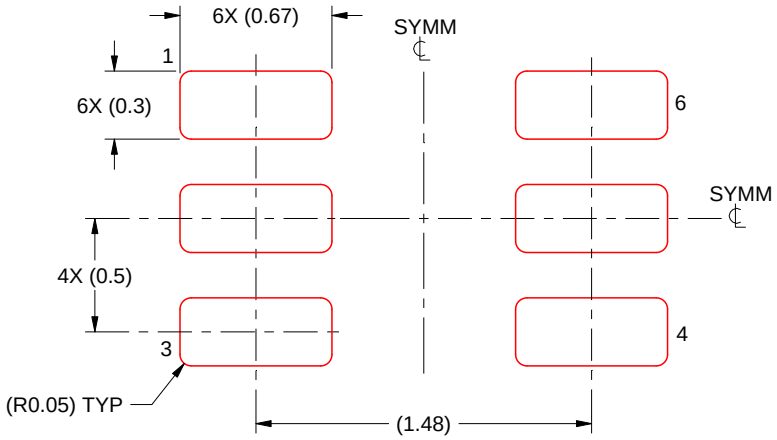
5. Publication IPC-7351 may have alternate designs.
6. Solder mask tolerances between and around signal pads can vary based on board fabrication site.
7. Land pattern design aligns to IPC-610, Bottom Termination Component (BTC) solder joint inspection criteria.

EXAMPLE STENCIL DESIGN

DRL0006A

SOT - 0.6 mm max height

PLASTIC SMALL OUTLINE



SOLDER PASTE EXAMPLE
BASED ON 0.1 mm THICK STENCIL
SCALE:30X

4223266/F 11/2024

NOTES: (continued)

8. Laser cutting apertures with trapezoidal walls and rounded corners may offer better paste release. IPC-7525 may have alternate design recommendations.
9. Board assembly site may have different recommendations for stencil design.

重要通知和免责声明

TI“按原样”提供技术和可靠性数据（包括数据表）、设计资源（包括参考设计）、应用或其他设计建议、网络工具、安全信息和其他资源，不保证没有瑕疵且不做出任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性、与某特定用途的适用性或不侵犯任何第三方知识产权的暗示担保。

这些资源可供使用 TI 产品进行设计的熟练开发人员使用。您将自行承担以下全部责任：(1) 针对您的应用选择合适的 TI 产品，(2) 设计、验证并测试您的应用，(3) 确保您的应用满足相应标准以及任何其他安全、安保法规或其他要求。

这些资源如有变更，恕不另行通知。TI 授权您仅可将这些资源用于研发本资源所述的 TI 产品的相关应用。严禁以其他方式对这些资源进行复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。对于因您对这些资源的使用而对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，您将全额赔偿，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 TI 销售条款)、TI 通用质量指南 或 ti.com 上其他适用条款或 TI 产品随附的其他适用条款的约束。TI 提供这些资源并不会扩展或以其他方式更改 TI 针对 TI 产品发布的适用的担保或担保免责声明。 除非德州仪器 (TI) 明确将某产品指定为定制产品或客户特定产品，否则其产品均为按确定价格收入目录的标准通用器件。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

版权所有 © 2026，德州仪器 (TI) 公司

最后更新日期：2025 年 10 月