

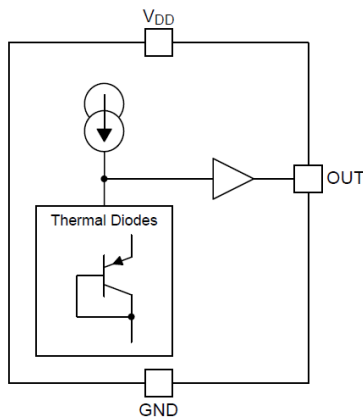
## TMP9A00-EP $\pm 2.5^{\circ}\text{C}$ 低功耗模拟输出温度传感器

### 1 特性

- $\pm 2.5^{\circ}\text{C}$  精度 ( $-55^{\circ}\text{C}$  至  $+130^{\circ}\text{C}$ )
- $\pm 3.5^{\circ}\text{C}$  精度 ( $-55^{\circ}\text{C}$  至  $+150^{\circ}\text{C}$ )
- 电源电压范围：1.8V 至 5.5V
- 低功耗：4 $\mu\text{A}$  (最大值)
- 微型封装：SC70
- 支持国防、航天和医疗应用
  - 受控基线
  - 一个组装/测试基地
  - 一个制造基地
  - 延长了产品生命周期
  - 延长了产品变更通知
  - 产品可追溯性

### 2 应用

- 无线电防御
- 雷达
- 航电设备
- 传感器和成像



器件框图

### 3 说明

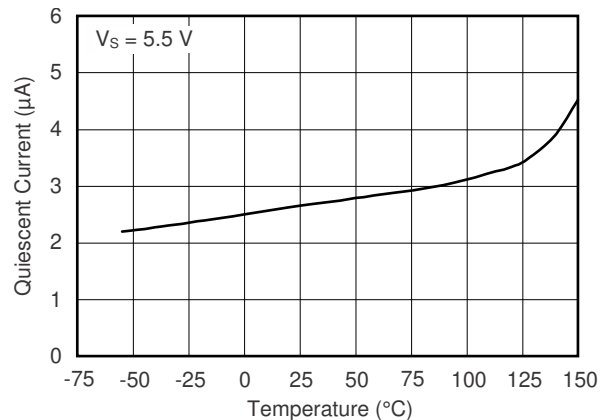
TMP9A00-EP 器件是采用微型 5 引脚 SC70 封装的 CMOS 精确模拟输出温度传感器。TMP9A00-EP 的电源电压为 1.8V 至 5.5V，电源电流为 4 $\mu\text{A}$  时，可在  $-55^{\circ}\text{C}$  至  $150^{\circ}\text{C}$  的温度范围内运行。当工作温度范围为  $15^{\circ}\text{C}$  至  $130^{\circ}\text{C}$  时，工作电压可低至 1.8V。线性传递函数的斜率为  $-11.77\text{mV}/^{\circ}\text{C}$  (典型值)， $0^{\circ}\text{C}$  时输出电压为 1.8639V (典型值)。TMP9A00-EP 在  $-55^{\circ}\text{C}$  至  $130^{\circ}\text{C}$  范围内具有  $\pm 2.5^{\circ}\text{C}$  的精度 A，在  $130^{\circ}\text{C}$  至  $150^{\circ}\text{C}$  范围内具有  $\pm 3.5^{\circ}\text{C}$  的精度。

TMP9A00-EP 的 4 $\mu\text{A}$  (最大值) 电源电流将器件的自发热限制在  $0.01^{\circ}\text{C}$  以下。当  $V+$  低于 0.5V 时，器件处于关断模式，功耗低于 20nA (典型值)。

TMP9A00-EP 采用 5 引脚 SC70 封装，可降低所需的总体布板空间。

器件信息

器件型号	封装	封装尺寸 (NOM)
TMP9A00-EP	SC70 (5)	2.00mm $\times$ 1.25mm



器件静态电流与温度间的关系



## 内容

<b>1 特性</b> .....	<b>1</b>	<b>7.4 器件功能模式</b> .....	<b>10</b>
<b>2 应用</b> .....	<b>1</b>	<b>8 应用和实现</b> .....	<b>11</b>
<b>3 说明</b> .....	<b>1</b>	8.1 应用信息.....	11
<b>4 修订历史记录</b> .....	<b>2</b>	8.2 典型应用.....	12
<b>5 引脚配置和功能</b> .....	<b>3</b>	<b>9 电源相关建议</b> .....	<b>13</b>
<b>6 规格</b> .....	<b>4</b>	<b>10 布局</b> .....	<b>14</b>
6.1 绝对最大额定值.....	4	10.1 布局指南.....	14
6.2 ESD 等级.....	4	10.2 布局示例.....	14
6.3 建议工作条件.....	4	<b>11 器件和文档支持</b> .....	<b>15</b>
6.4 热性能信息.....	4	11.1 接收文档更新通知.....	15
6.5 电气特性.....	5	11.2 支持资源.....	15
6.6 典型特性.....	6	11.3 商标.....	15
<b>7 详细说明</b> .....	<b>8</b>	11.4 静电放电警告.....	15
7.1 概述.....	8	11.5 术语表.....	15
7.2 功能方框图.....	8	<b>12 机械、封装和可订购信息简介</b> .....	<b>15</b>
7.3 特性说明.....	8		

## 4 修订历史记录

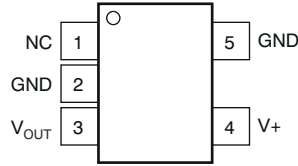
注：以前版本的页码可能与当前版本的页码不同

### Changes from Revision \* (December 2020) to Revision A (February 2021)

Page

• 更新了键合线寿命降额曲线.....	12
---------------------	----

## 5 引脚配置和功能



NC = 没有与内部电路连接

**图 5-1. DCK 封装 5 引脚 SC70 顶视图**

**表 5-1. 引脚功能**

引脚		I/O	说明
名称	DCK (SC70)		
GND	2	—	该引脚必须接地或保持悬空。为了获得更好的热响应，请连接到 GND 平面。请参阅 <a href="#">布局示例</a> 了解详情。
	5	—	接地引脚
NC	1	—	该引脚必须接地或保持悬空。请参阅 <a href="#">布局示例</a> 了解详情。
V <sub>OUT</sub>	3	O	模拟输出
V+	4	I	正电源电压

## 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）<sup>(1)</sup>

		最小值	最大值	单位
电源电压	$V_{DD}$	-0.3	7	V
运行结温, $T_J$		-65	150	°C
贮存温度, $T_{stg}$		-65	150	°C

(1) 应力超出绝对最大额定值下列出的值可能会对器件造成永久损坏。这些仅仅是应力额定值，并不表示器件在这些条件下以及在建议运行条件以外的任何其他条件下能够正常运行。长时间处于绝对最大额定条件下可能会影响器件的可靠性。

### 6.2 ESD 等级

			值	单位
$V_{(ESD)}$	静电放电	人体放电模型 (HBM), 符合 ANSI/ESDA/JEDEC JS-001 标准 <sup>(1)</sup>	±4000	V
		充电器件模型 (CDM), 符合 JEDEC 规范 JESD22-C101 <sup>(2)</sup>	±1000	

(1) JEDEC 文档 JEP155 指出：500V HBM 能够在标准 ESD 控制流程下安全生产。

(2) JEDEC 文件 JEP157 指出：250V CDM 可实现在标准 ESD 控制流程下安全生产。

### 6.3 建议工作条件

		最小值	标称值	最大值	单位
$V_{DD}$	电源电压	1.8	3.3	5.5	V
$T_A$	运行环境温度	-55		150	°C

### 6.4 热性能信息

热指标 <sup>(1)</sup>		TMP9A00-EP
		DCK
		6 引脚
$R_{\theta JA}$	结至环境热阻	229.0
$R_{\theta JC(top)}$	结至外壳 (顶部) 热阻	148.9
$R_{\theta JC(bot)}$	结至外壳 (底部) 热阻	不适用
$R_{\theta JB}$	结至电路板热阻	73.4
$\psi_{JT}$	结至顶部特征参数	42.5
$\psi_{JB}$	结至电路板特征参数	73.0

(1) 有关新旧热指标的更多信息，请参阅 IC 封装热指标应用报告 SPRA953。

## 6.5 电气特性

在自然通风条件下的温度范围内且  $V_{DD} = 1.8\text{ V}$  至  $5.5\text{ V}$  (除非另有说明) ; 典型值规格条件 :  $T_A = 25^\circ\text{C}$  且  $V_{DD} = 3.3\text{ V}$  (除非另有说明)

参数		测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
<b>温度传感器</b>							
$T_{ERR}$	温度精度 <sup>(1)</sup>	-55 °C 至 130 °C		-2.5		2.5	°C
		130 °C 至 150 °C		-3.5		3.5	°C
PSR	直流电源抑制	$V_{DD} = 1.8\text{ V}$ 至 $5.5\text{ V}$ $T_A = 15^\circ\text{C}$ 至 $150^\circ\text{C}$		-0.05		0.05	°C/V
		$V_{DD} = 2.7\text{ V}$ 至 $5.5\text{ V}$ , $T_A = -55^\circ\text{C}$ 至 $150^\circ\text{C}$		-0.15		0.15	°C/V
$T_{SENS}$	温度敏感性 <sup>(2)</sup>	$T_A = -55^\circ\text{C}$ 至 $150^\circ\text{C}$			-11.77		mV/°C
$V_{OUT}$	输出电压 <sup>(3)</sup>	$T_A = 0^\circ\text{C}$			1863.9		mV
		$T_A = 25^\circ\text{C}$			1574		mV
NL	非线性度 <sup>(4)</sup>	$T_A = -55^\circ\text{C}$ 至 $150^\circ\text{C}$			±0.4		%
<b>模拟输出</b>							
$V_{OUT\_R}$	输出电阻	$I_{LOAD} = -600\ \mu\text{A}$ 至 $600\ \mu\text{A}$			10		Ω
$L_R$	负载调整率	$I_{LOAD} = -600\ \mu\text{A}$ 至 $600\ \mu\text{A}$			6		mV
$C_L$	最大容性负载			1			nF
<b>电源</b>							
$V_{DD}$	工作电压	$T_A = -55^\circ\text{C}$ 至 $150^\circ\text{C}$		2.7		5.5	V
		$T_A = 15^\circ\text{C}$ 至 $150^\circ\text{C}$ <sup>(5)</sup>		1.8		5.5	V
$I_{DD}$	电源电流	$V_{DD} = 5.5\text{ V}$ $T_A = 25^\circ\text{C}$			2.6	4	μA
		$V_{DD} = 5.5\text{ V}$ $T_A = -55^\circ\text{C}$ 至 $150^\circ\text{C}$				7	μA
$I_{DD\_SD}$	关断电流	$V_{DD} < 0.5\text{ V}$			20		nA

- (1) 精度规格中包含电源抑制。
- (2) 温度敏感性是  $VO = (-11.77 \times T) + 1.860\text{ V}$  公式的平均斜率
- (3)  $V_{OUT}$  根据温度通过以下公式计算 :  
 $VO = (-3.88 \times 10^{-6} \times T^2) + (-1.15 \times 10^{-2} \times T) + 1.8639\text{ V}$  , 其中 T 的单位为 °C。
- (4) 非线性是计算出的输出电压与最佳拟合直线的偏差。
- (5) TMP9A00-EP 传递函数要求在温度降至  $15^\circ\text{C}$  以下时输出电压升至高于  $1.8\text{ V}$  电源电压。在  $1.8\text{ V}$  电源电压下运行时, TMP9A00-EP 输出接近  $1.8\text{ V}$  的电压并在随着温度继续降至  $15^\circ\text{C}$  以下时保持该电压。这是正常情况, 不会损坏器件。根据本文中指定的传递函数, 一旦温度升至  $15^\circ\text{C}$  以上, 输出电压就会随着温度的变化而恢复变化。

### 6.6 典型特性

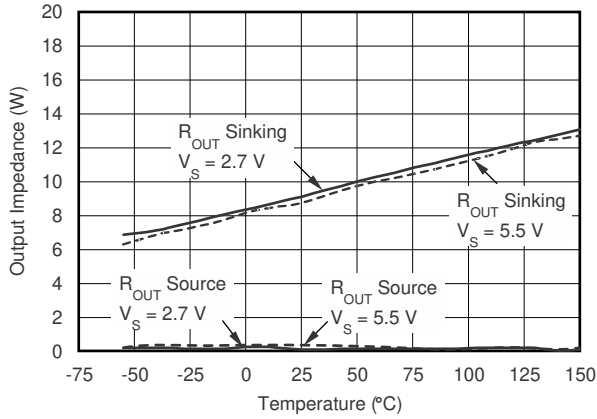


图 6-1. 输出阻抗与温度间的关系

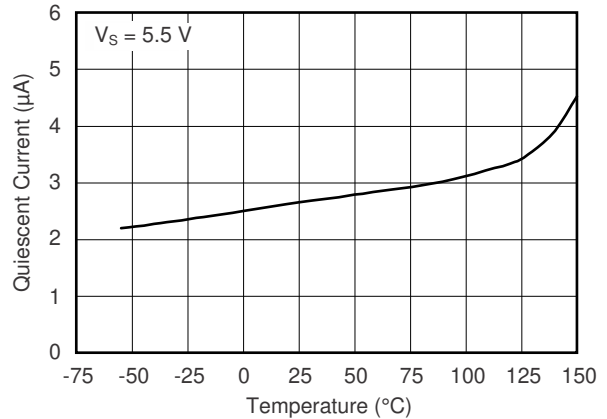


图 6-2. 静态电流与温度间的关系

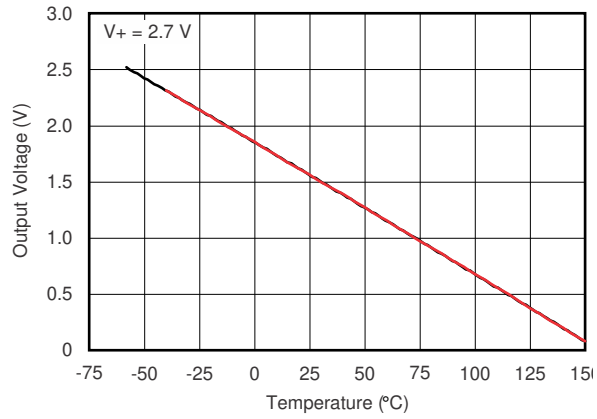


图 6-3. 输出电压与温度间的关系

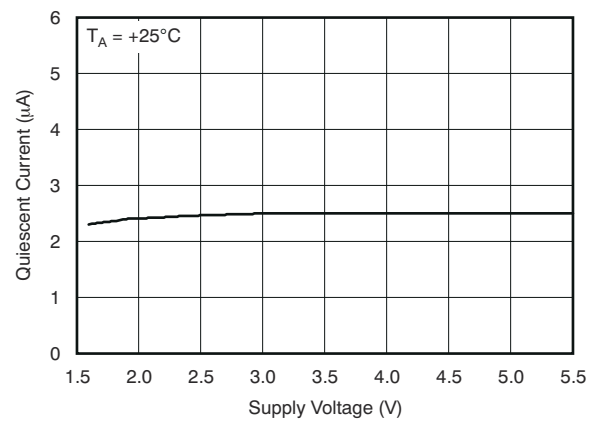


图 6-4. 静态电流与电源电压间的关系

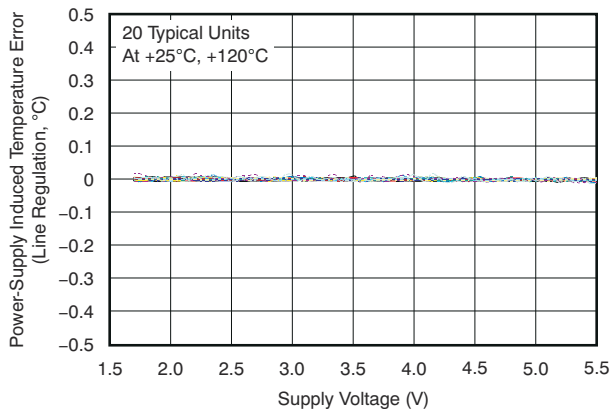


图 6-5. 电源抑制与温度间的关系

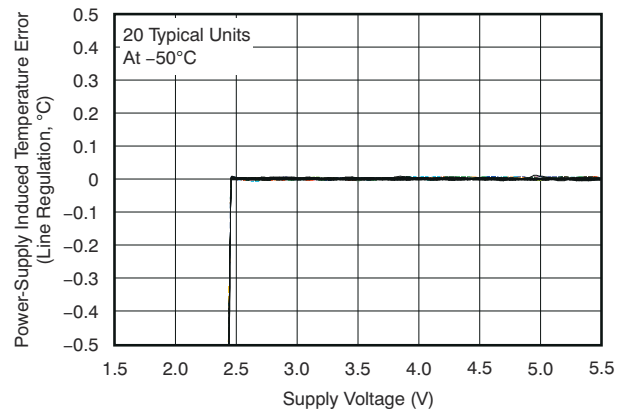


图 6-6. 电源抑制与温度间的关系

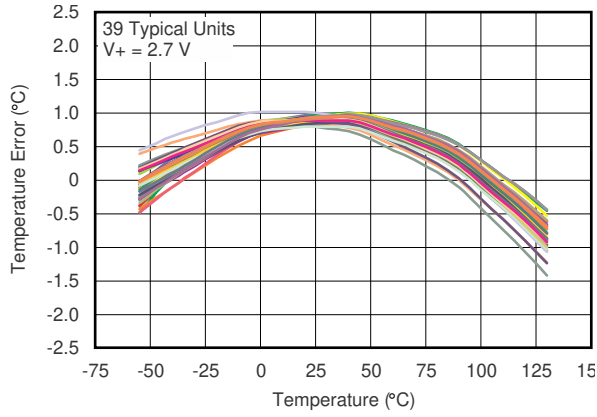


图 6-7. 温度误差与温度间的关系

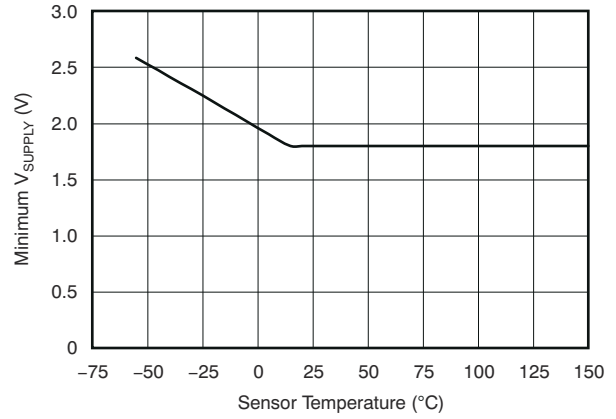


图 6-8. 最低电源电压与温度间的关系

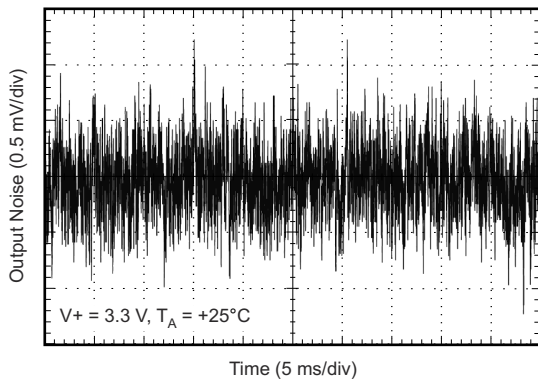


图 6-9. 宽带输出噪声电压

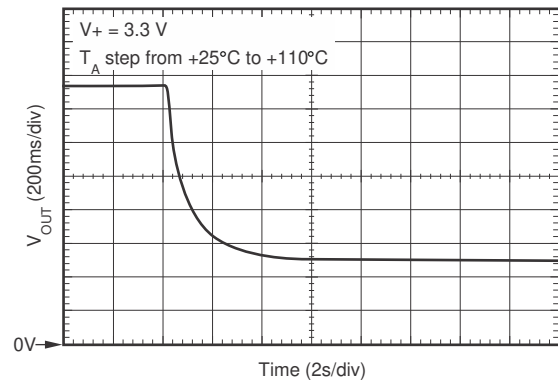


图 6-10. 热趋稳 (充液温度浴)

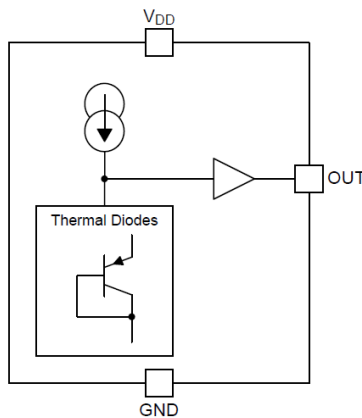
## 7 详细说明

### 7.1 概述

TMP9A00-EP 器件是一款精密模拟输出温度传感器。工作温度范围为  $-55^{\circ}\text{C}$  至  $150^{\circ}\text{C}$ ，电源电压范围为 1.8V 至 5.5V。TMP9A00-EP 在  $15^{\circ}\text{C}$  至  $150^{\circ}\text{C}$  的温度范围内在低至 1.8V 的电源电压下运行。

TI 建议采用电源旁路。将 100nF 电容器放置在尽可能靠近电源引脚的位置。

### 7.2 功能方框图



### 7.3 特性说明

#### 7.3.1 传递函数

TMP9A00-EP 在  $-55^{\circ}\text{C}$  至  $150^{\circ}\text{C}$  温度范围内的模拟输出与 [方程式 1](#) 中显示的抛物线传递函数相对应：

$$V_{\text{OUT}} = \left(-3.88 \times 10^{-6} \times T^2\right) + \left(-1.15 \times 10^{-2} \times T\right) + 1.8639 \text{ V} \quad (1)$$

其中：

- 温度 (T) 的单位为  $^{\circ}\text{C}$ 。

求解温度时，公式如 [方程式 2](#) 所示。

$$T = -1481.96 + \sqrt{2.1962 \times 10^6 + \frac{(1.8639 - V_o)}{3.88 \times 10^{-6}}} \quad (2)$$

这些公式适用于  $-55^{\circ}\text{C}$  至  $150^{\circ}\text{C}$  的整个工作范围。

以  $0^{\circ}\text{C}$  为基准的简化线性传递函数如 [方程式 3](#) 所示：

$$V_{\text{OUT}} = -11.69 \text{ mV}/^{\circ}\text{C} \times T + 1.8863 \text{ V} \quad (3)$$

通过计算该有限范围的斜率和偏移来计算在有限温度范围内的线性传递函数，其中斜率由 [方程式 4](#) 计算得出：

$$m = -7.76 \times 10^{-6} \times T - 0.0115 \quad (4)$$

其中：

- T 等于目标温度范围中间的温度。

线性传递函数中的偏移通过 [方程式 5](#) 计算得出：



$$b = (V_{OUT}(T_{MAX}) + V_{OUT}(T) - m \times (T_{MAX} + T)) / 2 \quad (5)$$

其中

- $V_{OUT}(T_{MAX})$  是在  $T_{MAX}$  处计算出的输出电压。

#### 7.3.1.1 示例 1

确定  $-40^{\circ}\text{C}$  至  $110^{\circ}\text{C}$  范围内的线性传递函数

$T_{MIN} = -40^{\circ}\text{C}$  ;  $T_{MAX} = 110^{\circ}\text{C}$  ; 因此 ,  $T = 35^{\circ}\text{C}$

$m = -11.77\text{mV}/^{\circ}\text{C}$

$V_{OUT}(110^{\circ}\text{C}) = 0.5520\text{V}$

$V_{OUT}(35^{\circ}\text{C}) = 1.4566\text{V}$

$b = 1.8576\text{V}$

$-40^{\circ}\text{C}$  至  $110^{\circ}\text{C}$  范围内的线性传递函数如 [方程式 6](#) 所示 :

$$V_{OUT} = -11.77 \text{ mV}/^{\circ}\text{C} \times T + 1.8576 \text{ V} \quad (6)$$

表 7-1 列出了所需的常见温度范围以及这些范围的相应线性传递函数。请注意，线性方程与抛物线方程的误差（最大偏差）随着温度范围的扩大而增加。

表 7-1. 常见温度范围和相应的线性传递函数

温度范围		线性方程 (V)	线性方程与抛物线方程的最大偏差 (°C)
T <sub>最小值</sub> (°C)	T <sub>最大值</sub> (°C)		
-55	130	$V_{OUT} = -11.79\text{mV}/^{\circ}\text{C} \times T + 1.8528$	±1.41
-40	110	$V_{OUT} = -11.77\text{mV}/^{\circ}\text{C} \times T + 1.8577$	±0.93
-30	100	$V_{OUT} = -11.77\text{mV}/^{\circ}\text{C} \times T + 1.8605$	±0.70
-40	85	$V_{OUT} = -11.67\text{mV}/^{\circ}\text{C} \times T + 1.8583$	±0.65
-10	65	$V_{OUT} = -11.71\text{mV}/^{\circ}\text{C} \times T + 1.8641$	±0.23
35	45	$V_{OUT} = -11.81\text{mV}/^{\circ}\text{C} \times T + 1.8701$	±0.004
20	30	$V_{OUT} = -11.69\text{mV}/^{\circ}\text{C} \times T + 1.8663$	±0.004

## 7.4 器件功能模式

TMP9A00-EP 的单一功能模式是与温度成反比的模拟输出。

## 8 应用和实现

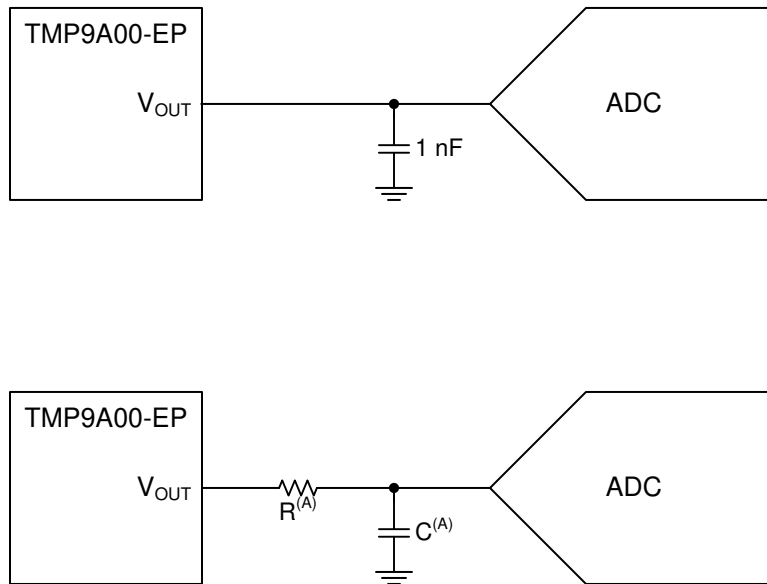
### 备注

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 输出驱动和容性负载

在高噪声环境中使用 TMP9A00-EP 时，在输出端到接地之间添加一个电容器和一个串联电阻器，对输出滤波，如图 8-1 所示。TMP9A00-EP 可以驱动高达 1nF 的负载电容，并支持拉出和灌入 600  $\mu$ A 电流。在灌入和拉出 600  $\mu$ A 电流时，1nF 至 10  $\mu$ F 范围内的容性负载需要一个 150 $\Omega$  串联输出电阻器来实现稳定的温度测量。灌入电流时和拉出电流时，TMP9A00-EP 的输出阻抗通常分别为 10 $\Omega$  和小于 1 $\Omega$ ，如图 6-1 所示。

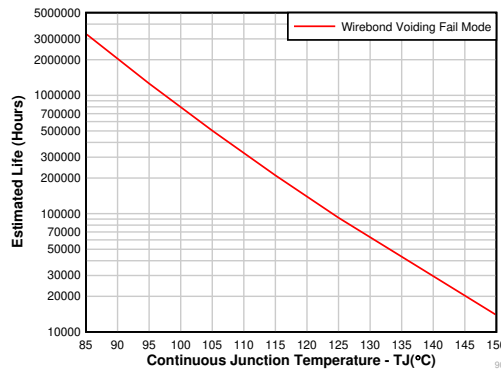


A. 可能需要一个串联电阻器 (R)，具体取决于电容值 (C) 以及从 TMP9A00-EP 输出端汲取的拉电流和灌电流大小。

图 8-1. TMP9A00-EP 输出滤波

### 8.1.2 工作寿命降额

为方便起见，本节单独提供这些信息，并且未扩展或修改适用于 TI 半导体产品的 TI 标准条款和条件下提供的保修范围。



1. 在 105°C 结温条件下，器件使用寿命设计目标为 100000 小时的通电时间 (POH) (不包括封装互连寿命)。
2. 根据可靠性建模确定预计使用寿命与结温之间的关系，对于特定器件工艺和设计特性，使用键合线寿命作为影响器件磨损的主要故障机制。

#### 键合线寿命降额曲线

## 8.2 典型应用

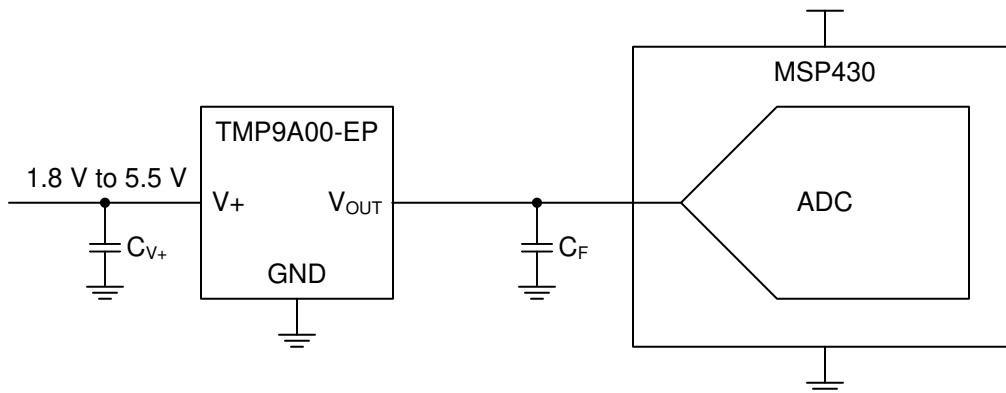


图 8-2. MCU ADC 的建议连接

### 8.2.1 设计要求

微控制器中的 ADC 在采样阶段具有漏电流，可为采样电容器充电。高采样频率可能具有更高的平均输入泄漏，从而降低 TMP9A00-EP 的输出电压，进而导致读取温度高于正常值。为了减轻这种影响，在 TMP9A00-EP 和 ADC 之间放置一个电容器 (C<sub>F</sub>)。电容器充当电荷库以平缓输出电压并消除电压骤降。

TMP9A00-EP 输出电压具有负斜率，输出电压不能高于 VDD 电压。因此，器件的有效工作温度范围受电源限制。在 2.7V 电压下，该器件将在 -55°C 至 150°C 的温度范围内输出精确的温度结果。除非温度范围介于 15°C 至 150°C 之间，否则使用 1.8V 的电源电压将为输出供电。方程式 7 可用于确定该区域中器件的最低工作温度。无论环境温度如何，最小 VDD 都必须满足建议工作条件中 1.8V 的电压要求。

$$VDD_{MIN} = \frac{(1863.9 - 11.77 \times T_A + 110)}{1000} \tag{7}$$

### 8.2.2 详细设计过程

$C_F$  的大小取决于内部采样电容器的大小和采样频率。充电要求可能会有所不同，因为并非所有 ADC 都具有相同的输入级。该通用 ADC 应用仅作为示例示出。

方程式 8 显示了如何将 TMP9A00-EP 的  $V_{OUT}$  转换为温度的示例。这可以在控制 ADC 的微控制器中实现以记录温度。使用 TMP9A00-EP 的另一种可能方法是在软件中用作温度开关。同一公式可用于将不同的温度点转换为离散电压。例如，如果所需的过热条件为  $105^{\circ}\text{C}$ ，则相应的电压输出将为  $628\text{mV}$ 。

$$T = \frac{(1.8639 - V_{OUT})}{0.01177} \tag{8}$$

### 8.2.3 应用曲线

图 8-3 显示了静态电流与温度间的关系。

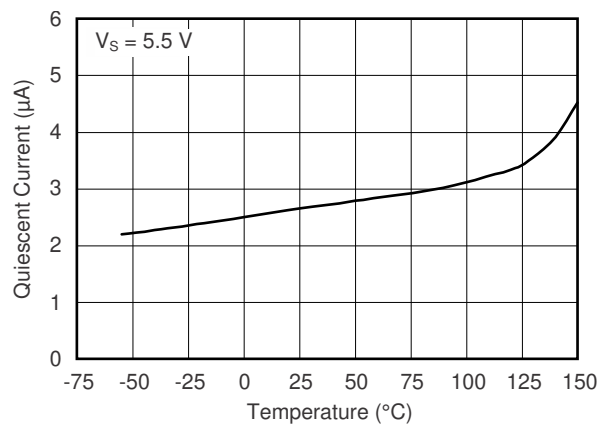


图 8-3. 静态电流与温度间的关系

## 9 电源相关建议

凭借  $1.8\text{V}$  至  $5.5\text{V}$  的低电源电流和电源电压范围，TMP9A00-EP 可由各种电源拓扑供电。

电源旁路是可选的，通常取决于电源的噪声。在有噪声的系统中，可能需要添加旁路电容器以降低耦合到 TMP9A00-EP 输出的噪声。

## 10 布局

### 10.1 布局指南

TMP9A00-EPAIDCK 封装上的基板通过导电环氧树脂直接连接到引线框上的引脚 2。因此，引脚 2 是与 TMP9A00-EP 芯片进行导热连接的最佳引线。此引脚的最佳电气连接是接地 (GND)。

#### CAUTION

请勿尝试将引脚 2 ( DCK 封装 ) 连接到除接地以外的任何电势。

如果无法将引脚 2 接地，则可以将此引脚电气隔离 ( 即保持悬空 )。在对该引脚进行电气隔离时应小心，因为通过该引脚耦合的任何噪声或电磁干扰/射频干扰 ( EMI 或 RFI ) 尖峰都会导致错误的温度结果。

### 10.2 布局示例

图 10-1 显示了 TMP9A00-EP 的布局，其中引脚 2 具有适当的电气连接和热连接。

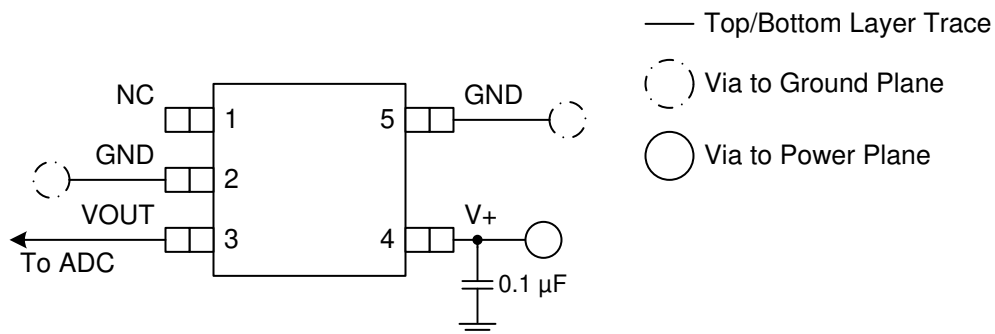


图 10-1. 具有适当电气连接和热连接的 TMP9A00-EP 布局

## 11 器件和文档支持

### 11.1 接收文档更新通知

要接收文档更新通知，请导航至 [ti.com](http://ti.com) 上的器件产品文件夹。点击 [订阅更新](#) 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。

### 11.2 支持资源

[TI E2E™ 支持论坛](#) 是工程师的重要参考资料，可直接从专家获得快速、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可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》](#)。

### 11.3 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。

### 11.4 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。

### 11.5 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。

## 12 机械、封装和可订购信息简介

下述页面包含机械、封装和订购信息。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。有关此数据表的浏览器版本，请查阅左侧的导航栏。

**PACKAGING INFORMATION**

Orderable Device	Status (1)	Package Type	Package Drawing	Pins	Package Qty	Eco Plan (2)	Lead finish/ Ball material (6)	MSL Peak Temp (3)	Op Temp (°C)	Device Marking (4/5)	Samples
TMP9A00MDCKREP	ACTIVE	SC70	DCK	5	3000	RoHS & Green	NIPDAU	Level-3-260C-168 HR	-55 to 150	117	<a href="#">Samples</a>
TMP9A00MDCKTEP	ACTIVE	SC70	DCK	5	250	RoHS & Green	NIPDAU	Level-3-260C-168 HR	-55 to 150	117	<a href="#">Samples</a>
V62/20606-01EX	ACTIVE	SC70	DCK	5	3000	RoHS & Green	NIPDAU	Level-3-260C-168 HR	-55 to 150	117	<a href="#">Samples</a>
V62/20606-01EX-T	ACTIVE	SC70	DCK	5	250	RoHS & Green	NIPDAU	Level-3-260C-168 HR	-55 to 150	117	<a href="#">Samples</a>

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

**ACTIVE:** Product device recommended for new designs.

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

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

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

**OBSOLETE:** TI has discontinued the production of the device.

(2) **RoHS:** TI defines "RoHS" to mean semiconductor products that are compliant with the current EU RoHS requirements for all 10 RoHS substances, including the requirement that RoHS substance do not exceed 0.1% by weight in homogeneous materials. Where designed to be soldered at high temperatures, "RoHS" products are suitable for use in specified lead-free processes. TI may reference these types of products as "Pb-Free".

**RoHS Exempt:** TI defines "RoHS Exempt" to mean products that contain lead but are compliant with EU RoHS pursuant to a specific EU RoHS exemption.

**Green:** TI defines "Green" to mean the content of Chlorine (Cl) and Bromine (Br) based flame retardants meet JS709B low halogen requirements of <=1000ppm threshold. Antimony trioxide based flame retardants must also meet the <=1000ppm threshold requirement.

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

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

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

(6) Lead finish/Ball material - Orderable Devices 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.

**Important Information and Disclaimer:** The information provided on this page represents TI's knowledge and belief as of the date that it is provided. TI bases its knowledge and belief on information provided by third parties, and makes no representation or warranty as to the accuracy of such information. Efforts are underway to better integrate information from third parties. TI has taken and



continues to take reasonable steps to provide representative and accurate information but may not have conducted destructive testing or chemical analysis on incoming materials and chemicals. TI and TI suppliers consider certain information to be proprietary, and thus CAS numbers and other limited information may not be available for release.

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

## TAPE AND REEL INFORMATION



### 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
TMP9A00MDCKREP	SC70	DCK	5	3000	180.0	8.4	2.47	2.3	1.25	4.0	8.0	Q3
TMP9A00MDCKTEP	SC70	DCK	5	250	180.0	8.4	2.47	2.3	1.25	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)
TMP9A00MDCKREP	SC70	DCK	5	3000	213.0	191.0	35.0
TMP9A00MDCKTEP	SC70	DCK	5	250	213.0	191.0	35.0

# DCK0005A



## PACKAGE OUTLINE

SOT - 1.1 max height

SMALL OUTLINE TRANSISTOR



4214834/E 06/2024

### 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. Reference JEDEC MO-203.
4. Support pin may differ or may not be present.
5. Lead width does not comply with JEDEC.
6. Body dimensions do not include mold flash, protrusions, or gate burrs. Mold flash, protrusions, or gate burrs shall not exceed 0.25mm per side

# EXAMPLE BOARD LAYOUT

DCK0005A

SOT - 1.1 max height

SMALL OUTLINE TRANSISTOR



LAND PATTERN EXAMPLE  
EXPOSED METAL SHOWN  
SCALE:18X



SOLDER MASK DETAILS

4214834/E 06/2024

NOTES: (continued)

- 7. Publication IPC-7351 may have alternate designs.
- 8. Solder mask tolerances between and around signal pads can vary based on board fabrication site.

# EXAMPLE STENCIL DESIGN

DCK0005A

SOT - 1.1 max height

SMALL OUTLINE TRANSISTOR



SOLDER PASTE EXAMPLE  
BASED ON 0.125 THICK STENCIL  
SCALE: 18X

4214834/E 06/2024

NOTES: (continued)

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

## 重要声明和免责声明

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任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性、某特定用途方面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功能安全、信息安全、监管或其他要求。

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 产品的应用。严禁对这些资源进行其他复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。您应全额赔偿因在这些资源的使用中对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 [TI 的销售条款](#) 或 [ti.com](#) 上其他适用条款/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。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

邮寄地址：Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265

Copyright © 2024，德州仪器 (TI) 公司