

低功耗线性有源热敏电阻 IC

特性

- 微型模拟温度传感器
- 封装类型: SC70-5
- 宽温度测量范围:
 - -40°C 至 $+125^{\circ}\text{C}$
- 精度: 在 0°C 至 $+70^{\circ}\text{C}$ 内误差为 $\pm 4^{\circ}\text{C}$ (最大值)
- 为模数转换器 (Analog-to-Digital Converter, ADC) 而优化:
 - **MCP9700**: $10.0\text{ mV}/^{\circ}\text{C}$ (典型值)
 - **MCP9701**: $19.5\text{ mV}/^{\circ}\text{C}$ (典型值)
- 宽工作电压范围:
 - **MCP9700**: $V_{\text{DD}} = 2.3\text{V}$ 至 5.5V
 - **MCP9701**: $V_{\text{DD}} = 3.1\text{V}$ 至 5.5V
- 低工作电流: $6\text{ }\mu\text{A}$ (典型值)
- 经优化可驱动大的容性负载

典型应用

- 硬盘驱动器和其他 PC 外设
- 娱乐系统
- 家用电器
- 办公设备
- 电池组和便携式设备
- 通用温度监视

概述

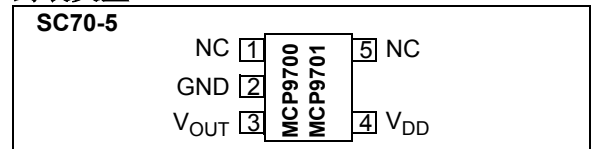
MCP9700/01 线性有源热敏电阻 (Linear Active Thermistor™) 集成电路 (Integrated Circuit, IC) 为模拟温度传感器, 用于将温度转换为模拟电压。它是低成本、低功耗的传感器, 其精度在 0°C 至 $+70^{\circ}\text{C}$ 范围内为 $\pm 4^{\circ}\text{C}$, 工作电流的典型值为 $6\text{ }\mu\text{A}$ 。

与电阻传感器 (如热敏电阻) 不同, 线性有源热敏电阻 IC 无需另外的信号调理电路。因此, 使用该低成本器件可以节省热敏电阻解决方案中开发偏置电路所需的开销。电压输出引脚 (V_{OUT}) 可直接与单片机的 ADC 输入端相连。MCP9700 和 MCP9701 的温度系数均经过调整, 使参考电压分别为 2.5V 和 5V 的 8 位 ADC 的分辨率达到 $1^{\circ}\text{C}/\text{位}$ 。

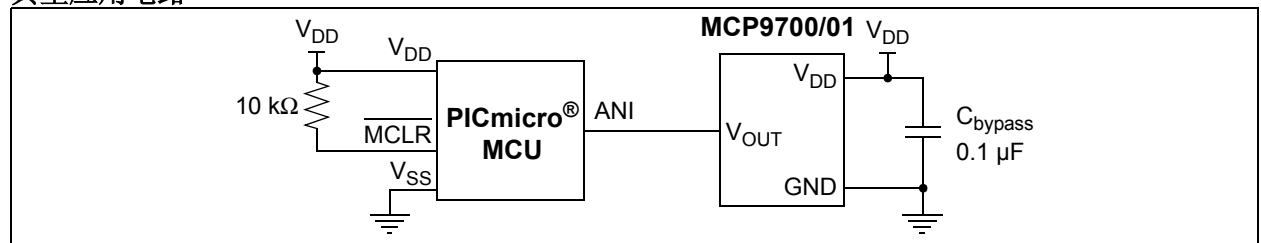
MCP9700/01 为需要测量温度相对变化的应用提供了低成本解决方案。测量从 25°C 的相对温度变化时, 精度在 0°C 至 70°C 范围内可实现 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ (典型值)。在 25°C 对系统进行校准也能达到该精度。

此外, 该系列不会受到寄生电容的影响而且可以驱动大的容性负载。这样就能使器件远离单片机, 从而为印刷电路板 (Printed Circuit Board, PCB) 的布局提供了灵活性。在输出端连接电容可减少过冲和下冲, 同样有助于提高输出瞬态响应性能。但是, 不需要接入容性负载以达到传感器的输出稳定性。

封装类型



典型应用电路



MCP9700/01

1.0 电气特性

绝对最大值 †

V_{DD}	6.0V
储存温度.....	-65°C 至 +150°C
加电时的环境温度.....	-60°C 至 +125°C
结温 (T_J).....	150°C
所有引脚上的 ESD 保护 (HBM:MM).....	(200V:4 kV)
每个引脚上的钳位电流.....	±200 mA

† **注意:** 如果器件工作条件超过上述“绝对最大值”，可能会对器件造成永久性损坏。上述值仅为运行条件极大值，我们不建议器件在该规范规定的范围以外运行。器件长时间工作在最大值条件下，其稳定性会受到影响。

直流电气特性

电气规范: 除非另外声明, 否则:						
MCP9700: $V_{DD} = 2.3V$ 至 $5.5V$ 、GND = 接地、 $T_A = -40^\circ C$ 至 $+125^\circ C$ 而且空载。						
MCP9701: $V_{DD} = 3.1V$ 至 $5.5V$ 、GND = 接地、 $T_A = -10^\circ C$ 至 $+125^\circ C$ 而且空载。						
参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	条件
电源						
工作电压范围	V_{DD}	2.3	—	5.5	V	MCP9700
	V_{DD}	3.1	—	5.5	V	MCP9701
工作电流	I_{DD}	—	6	12	μA	
电源抑制比	PSRR	—	0.1	—	$^\circ C/V$	
传感器精度 (注 1 和 2)						
$T_A = +25^\circ C$	T_{ACY}	—	±1	—	$^\circ C$	MCP9700 MCP9701
$T_A = 0^\circ C$ 至 $+70^\circ C$	T_{ACY}	-4.0	—	+4.0	$^\circ C$	
$T_A = -40^\circ C$ 至 $+125^\circ C$	T_{ACY}	-4.0	—	+6.0	$^\circ C$	
$T_A = -10^\circ C$ 至 $+125^\circ C$	T_{ACY}	-4.0	—	+6.0	$^\circ C$	
传感器输出						
输出电压: $T_A = 0^\circ C$	$V_{0^\circ C}$	—	500	—	mV	MCP9700
	$V_{0^\circ C}$	—	400	—	mV	MCP9701
温度系数	T_{C1}	—	10.0	—	mV/ $^\circ C$	MCP9700
	T_{C1}	—	19.5	—	mV/ $^\circ C$	MCP9701
输出非线性度	V_{ONL}	—	±0.5	—	$^\circ C$	$T_A = 0^\circ C$ 至 $+70^\circ C$ (注 2)
输出电流	I_{OUT}	—	—	100	μA	
输出阻抗	Z_{OUT}	—	20	—	Ω	$I_{OUT} = 100 \mu A$ 且 $f = 500 Hz$
输出负载稳定度	$\Delta V_{OUT}/\Delta I_{OUT}$	—	1	—	Ω	$T_A = 0^\circ C$ 至 $+70^\circ C$, 且 $I_{OUT} = 100 \mu A$
导通时间	t_{ON}	—	800	—	μs	
典型负载电容 (注 3)	C_{LOAD}	—	—	1000	pF	
热响应时间至 63%	t_{RES}	—	1.3	—	s	$30^\circ C$ (空气) 至 $+125^\circ C$ (油) (注 4)

注 1: MCP9700 的精度是在 $V_{DD} = 3.3V$ 时测得的, 而 MCP9701 的精度是在 $V_{DD} = 5.0V$ 时测得的。

2: MCP9700/01 的特性参数是使用一次 (即线性) 方程 (如公式 4-2 所示) 求得的。

3: MCP9700/01 系列使用 1000 pF 的容性负载确定特性参数和进行生产测试。

4: 使用 1x1 英寸的双面覆铜箔层进行热响应。

温度特性

电气规范：除非另外声明，否则：

MCP9700: $V_{DD} = 2.3V$ 至 $5.5V$ 、 $GND =$ 接地、 $T_A = -40^{\circ}C$ 至 $+125^{\circ}C$ 而且空载。

MCP9701: $V_{DD} = 3.1V$ 至 $5.5V$ 、 $GND =$ 接地、 $T_A = -10^{\circ}C$ 至 $+125^{\circ}C$ 而且空载。

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	条件
温度范围						
规定温度范围	T_A	-40	—	+125	$^{\circ}C$	MCP9700 (注)
	T_A	-10	—	+125	$^{\circ}C$	MCP9701 (注)
工作温度范围	T_A	-40	—	+125	$^{\circ}C$	
储存温度范围	T_A	-65	—	+150	$^{\circ}C$	
封装热阻						
热阻, 5 引脚 SC70	θ_{JA}	—	331	—	$^{\circ}C/W$	

注： 在此范围中工作不得致使 T_J 超过最大结温 ($+150^{\circ}C$)。

MCP9700/01

2.0 典型性能曲线

注： 以下图表来自有限数量样本的统计结果，仅供参考。所列出的性能特性未经测试，不做任何保证。一些图表中列出的数据可能超出规定的工作范围（如超出了规定电源电压范围），因此不在保证范围内。

注： 除非另外声明，否则 **MCP9700:** $V_{DD} = 2.3V$ 至 $5.5V$, **MCP9701:** $V_{DD} = 3.1V$ 至 $5.5V$; $GND =$ 接地, 且 $C_{bypass} = 0.1 \mu F$ 。

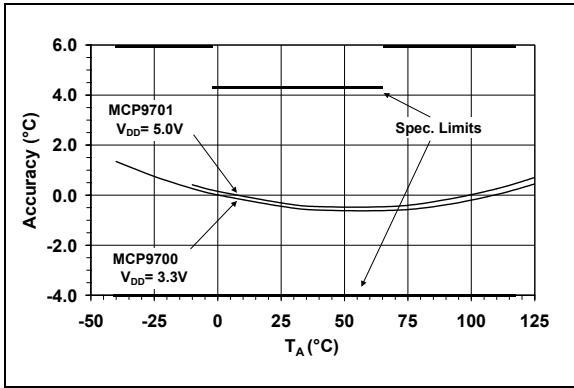


图 2-1: 精度—环境温度曲线

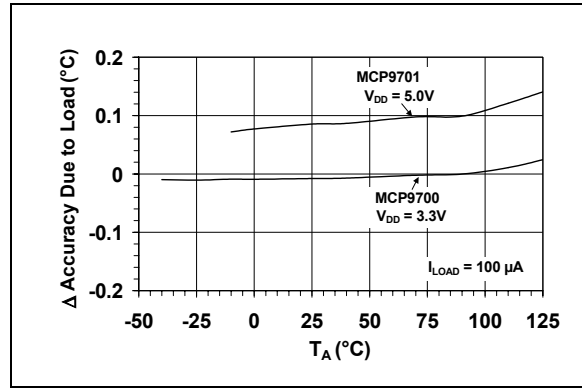


图 2-4: 精度变化（由于负载不同）—环境温度曲线

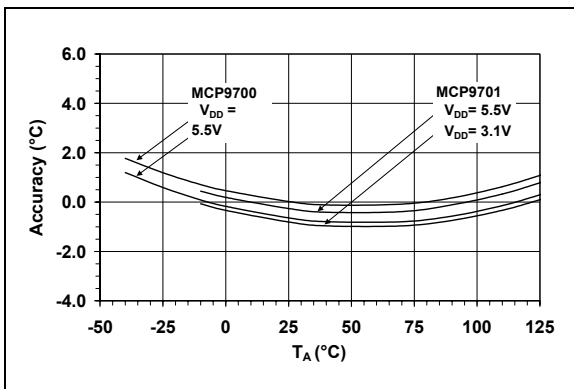


图 2-2: 不同 V_{DD} 情况下精度—环境温度曲线

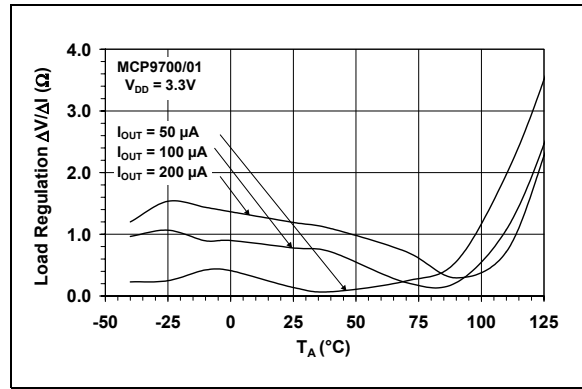


图 2-5: 负载稳定度—环境温度曲线

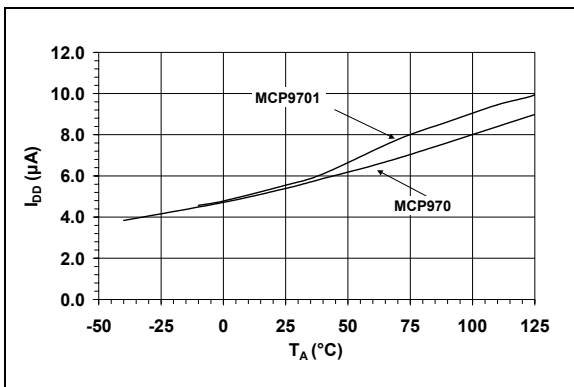


图 2-3: 供电电流—温度曲线

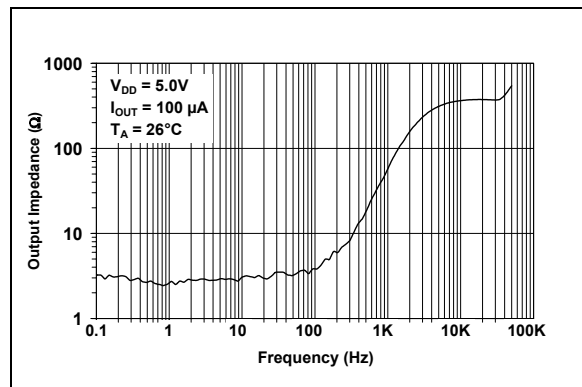


图 2-6: 输出阻抗—频率曲线

注：除非另外声明，否则 **MCP9700**: $V_{DD} = 2.3V$ 至 $5.5V$, **MCP9701**: $V_{DD} = 3.1V$ 至 $5.5V$; GND = 接地, 且 $C_{bypass} = 0.1 \mu F$ 。

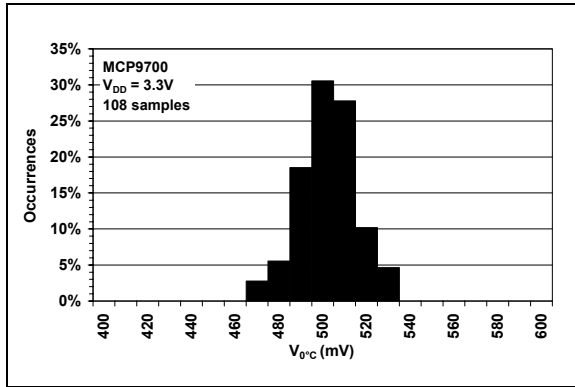


图 2-7: $0^{\circ}C$ 时的输出电压柱状图 (MCP9700)

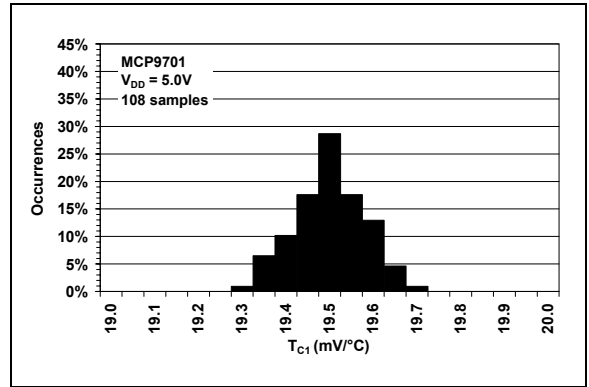


图 2-10: $0^{\circ}C$ 时的输出电压柱状图 (MCP9701)

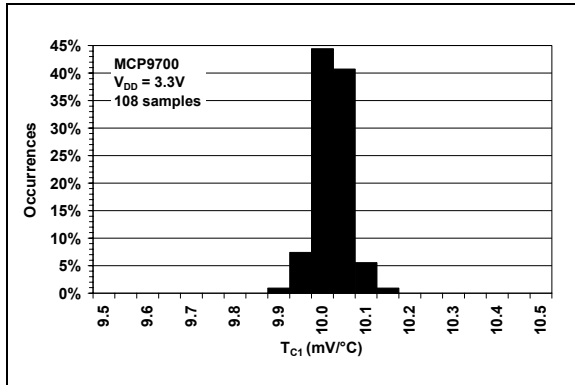


图 2-8: 温度系数柱状图 (MCP9700)

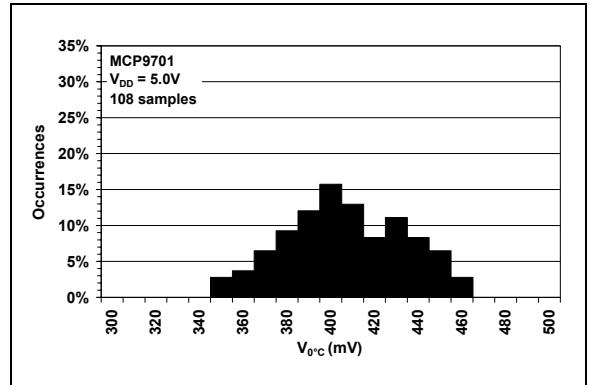


图 2-11: 温度系数柱状图 (MCP9701)

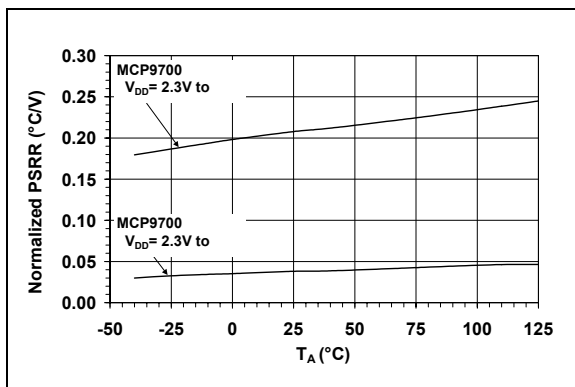


图 2-9: 电源抑制比 (PSRR) - 环境温度曲线

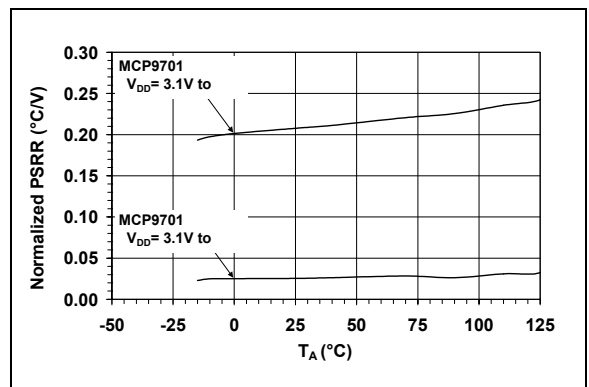


图 2-12: 电源抑制比 (PSRR) - 温度曲线

MCP9700/01

注：除非另外声明，否则 **MCP9700**: $V_{DD} = 2.3V$ 至 $5.5V$, **MCP9701**: $V_{DD} = 3.1V$ 至 $5.5V$; $GND =$ 接地, 且 $C_{bypass} = 0.1 \mu F$ 。

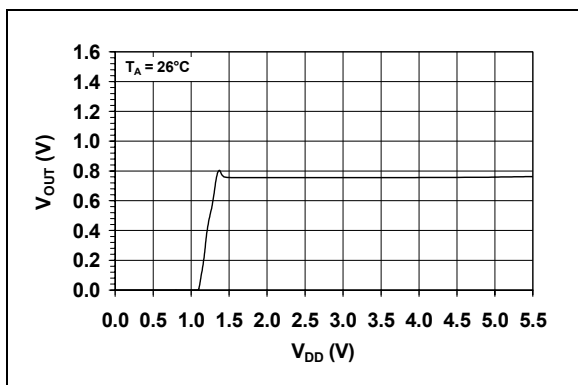


图 2-13: 输出电压—输入电压曲线

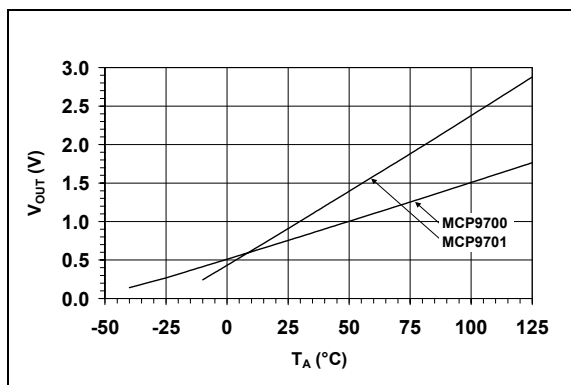


图 2-16: 输出电压—环境温度曲线

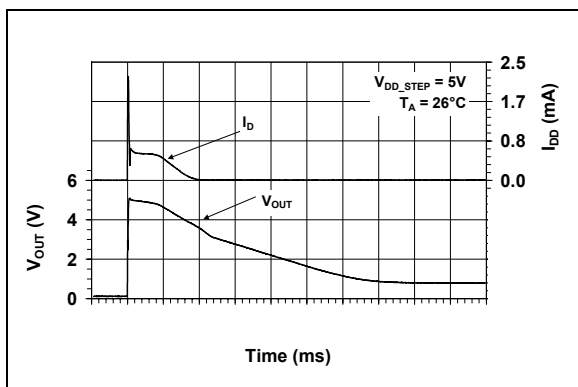


图 2-14: V_{DD} 按特定步长变化的情况下输出一稳定时间曲线

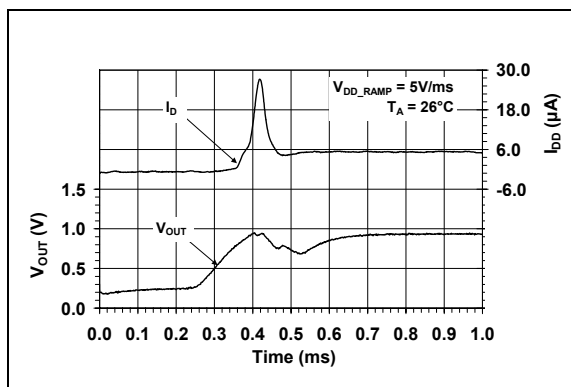


图 2-17: V_{DD} 在斜坡上升的情况下输出一稳定时间曲线

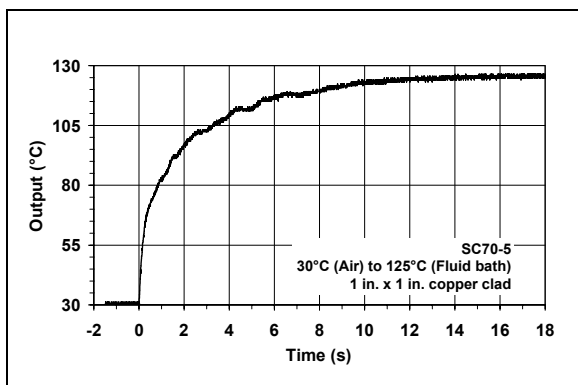


图 2-15: 热响应曲线

3.0 引脚说明

表 3-1 列出了引脚说明。

表 3-1: 引脚功能表

引脚编号	名称	功能
1	NC	无连接
2	GND	接地引脚
3	V _{OUT}	输出电压引脚
4	V _{DD}	电源输入引脚
5	NC	无连接

3.1 接地引脚 (GND)

GND 是系统接地引脚。

3.2 输出电压引脚 (V_{OUT})

可在 V_{OUT} 测量传感器输出电压。在工作温度范围内的电压范围 MCP9700 为 100 mV 至 1.75V, MCP9701 为 200 mV 至 3V。

3.3 电源输入引脚 (V_{DD})

在 V_{DD} 上施加直流电气特性表中规定的工作电压。

MCP9700/01

4.0 应用信息

线性有源热敏电阻 IC 使用一个内置二极管来测量温度。二极管的电气特性包括一个温度系数，该系数提供在 -40°C 至 125°C 的相对环境温度下的电压变化。MCP9700 的电压变化调整到温度系数 $10.0\text{ mV}/^{\circ}\text{C}$ (典型值)，MCP9701 则调整到 $19.5\text{ mV}/^{\circ}\text{C}$ (典型值)。 0°C 时输出电压的典型值分别调整至 500 mV (MCP9700) 和 400 mV (MCP9701)。公式 4-1 中所示的一次传递函数描述了该线性调节过程。

公式 4-1: 传感器传递函数

$$V_{OUT} = T_{C1} \cdot T_A + V_{0^{\circ}\text{C}}$$

其中:

- T_A = 环境温度
- V_{OUT} = 传感器输出电压
- $V_{0^{\circ}\text{C}}$ = 0°C 时的传感器输出电压
- T_{C1} = 温度系数

4.1 提高精度

MCP9700/01 的精度可以通过在特定温度下进行系统校准得到提高。例如，在 $+25^{\circ}\text{C}$ 的环境温度下校准系统可使 0°C 至 70°C 范围内的测量精度提高到 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ (典型值)，如图 4-1 所示。因此，在测量相对温度变化时，该系列可以更高的精度测量温度。

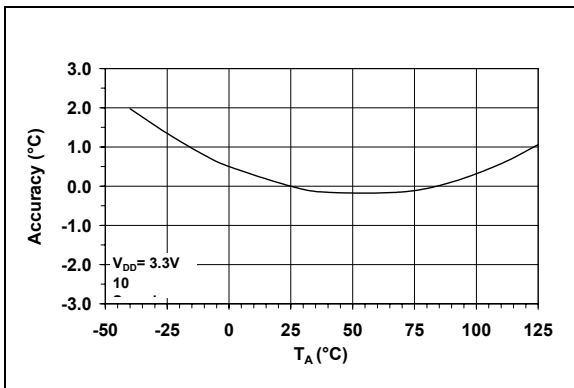


图 4-1: 相对于 $+25^{\circ}\text{C}$ 的精度-温度曲线

进行温度校准而使精度变化是由如公式 4-2 所示的一次方程中的非线性输出而来的。对非线性输出进行补偿可使精度得到进一步提高。

要使用传感器补偿技术进一步提高精度，请参见 AN1001, “IC Temperature Sensor Accuracy Compensation with a PICmicro[®] Microcontroller” (DS01001)。该应用笔记说明除了室温下进行校准外，如果对 MCP9700 进行进一步的补偿可使传感器的精度在整个工作温度范围内提高到 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ (典型值) (图 4-2)。

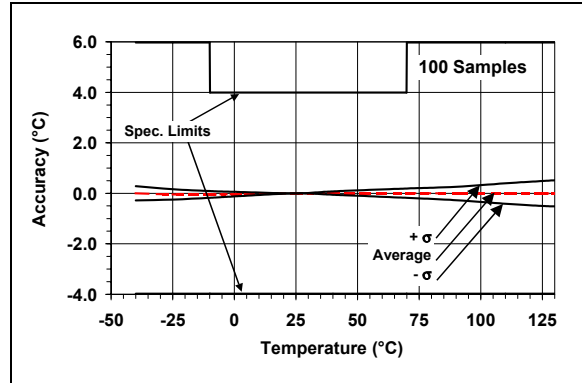


图 4-2: MCP9700 校准后的传感器精度

使用该补偿技术可线性地读取温度。可以生成固件查找表来补偿传感器误差。

4.2 通过单片机 I/O 引脚关断器件

MCP9700/01 的工作电流仅为 $6\text{ }\mu\text{A}$ (典型值)，是电池供电应用的理想选择。然而，对于要求电流消耗极低的应用，该器件可由单片机的输出 / 输入 (I/O) 引脚供电。改变 I/O 引脚的电平可关断器件。在此类应用中，单片机的内部数字开关噪声会作为电源噪声传送给 MCP9700/01。开关噪声会影响测量精度。因此，需要一个去耦电容和一个串联电阻来过滤系统噪声。

4.3 布局注意事项

MCP9700/01 无需额外元件就可以正常工作。但我们仍建议在 V_{DD} 和 GND 引脚间连接一个 $0.1\text{ }\mu\text{F}$ 至 $1\text{ }\mu\text{F}$ 的去耦电容。在噪声较大的应用中，请在电源电压和 V_{DD} 引脚间连接一个 $200\text{ }\Omega$ 的电阻和一个 $1\text{ }\mu\text{F}$ 的去耦电容。建议使用高频陶瓷电阻。尽量使该电容与 V_{DD} 和 GND 引脚靠近，以提供有效的噪声保护。此外，布线时请避免使数字线路离传感器太近。

4.4 散热考虑

MCP9700/01 通过监视管芯 (Die) 内二级管的电压进行温度测量。引脚在管芯和 PCB 之间提供了低阻抗的散热通道。因此, MCP9700/01 可有效地监视 PCB 的温度。但是, 周围空气的散热通道却不如上述散热通道有效, 这是因为器件的塑料封装起了隔离管芯散热的作用。塑封温度传感器都有这种局限性。如果应用需要测量周围空气的温度, 则设计 PCB 时要使传感器引脚具有导热性。

MCP9700/01 设计为具有 100 μA (最大值) 的拉 / 灌电流。由于输出电流导致的功耗并不显著。可用公式 4-2 来描述输出电流的效果。

公式 4-2: 自热效应

$$T_J - T_A = \theta_{JA}(V_{DD}I_{DD} + (V_{DD} - V_{OUT})I_{OUT})$$

其中:

T_J = 结温

T_A = 环境温度

θ_{JA} = 封装热阻 (331°C/W)

V_{OUT} = 传感器输出电压

I_{OUT} = 传感器输出电流

I_{DD} = 工作电流

V_{DD} = 工作电压

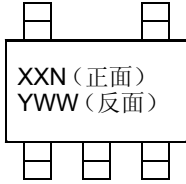
当 $T_A = +25^\circ\text{C}$ ($V_{OUT} = 0.75\text{V}$) 和在规范的最大值情况下, 即 $I_{DD} = 12\ \mu\text{A}$ 、 $V_{DD} = 5.5\text{V}$ 且 $I_{OUT} = +100\ \mu\text{A}$ 时, 功耗 ($T_J - T_A$) 引起的自热为 0.179°C 。

MCP9700/01

5.0 封装信息

5.1 封装标识信息

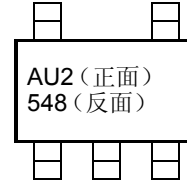
5 引脚 SC-70 (MCP9700)



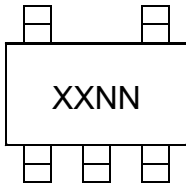
器件	编号
MCP9700	AUN
MCP9701	AVN

注： 适用于 5 引脚 SC-70。

示例：



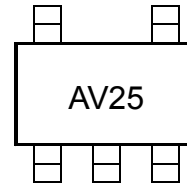
5 引脚 SC-70 (MCP9701)



器件	编号
MCP9700	AUNN
MCP9701	AVNN

注： 适用于 5 引脚 SC-70。

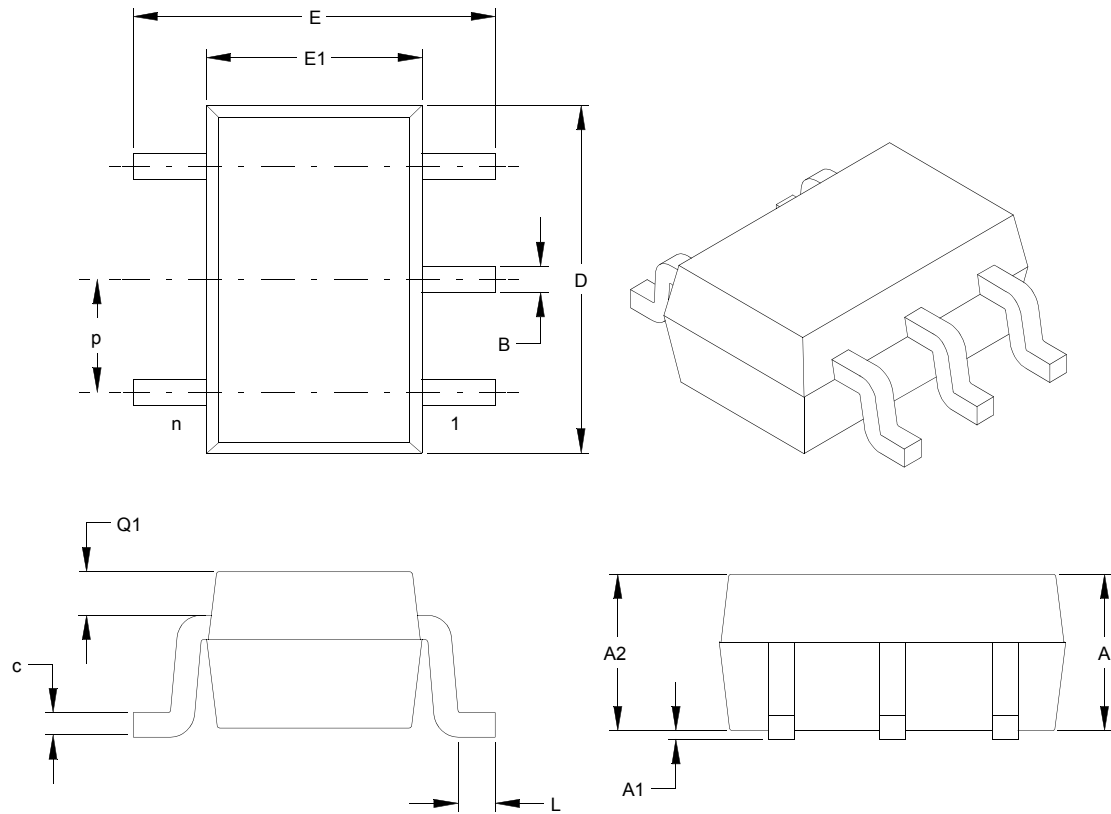
示例：



图注： XX...X 客户信息
Y 年份代码（日历年的最后一位数字）
YY 年份代码（日历年的最后两位数字）
WW 星期代码（一月一日的星期代码为“01”）
NNN 以字母数字排序的追踪代码
ⓔ3 雾锡（Matte Tin, Sn）的 JEDEC 无铅标志
* 表示无铅封装。JEDEC 无铅标志（ⓔ3）标示于此封装的外包装上。

注： Microchip 元器件编号如果无法在同一行内完整标注，将换行标出，因此会限制表示客户信息的字符数。

5 引脚塑封小型晶体管 (LT) (SC-70)



尺寸范围	单位	英寸			毫米*		
		最小	正常	最大	最小	正常	最大
引脚数	n	5			5		
引脚间距	p	.026 (BSC)			.65 (BSC)		
总高度	A	.031		.043	0.80		1.10
塑模封装厚度	A2	.031		.039	0.80		1.00
悬空间隙	A1	.000		.004	0.00		0.10
总宽度	E	.071		.094	1.80		2.40
塑模封装宽度	E1	.045		.053	1.15		1.35
总长度	D	.071		.087	1.80		2.20
底脚长度	L	.004		.012	0.10		0.30
塑模封装顶部至引脚肩的距离	Q1	.004		.016	0.10		0.40
引脚厚度	c	.004		.007	0.10		0.18
引脚宽度	B	.006		.012	0.15		0.30

* 控制参数

注:

尺寸 D 和 E1 不包括塑模毛边或突起。塑模每侧的毛边或突起不得超过 0.005 英寸 (0.127 毫米)。

BSC: 基本尺寸。不带公差。理论精确值。

请参见 ASME Y14.5M

JEITA (EIAJ) 标准: SC-70

图号: C04-061

修订于 07-19-05

MCP9700/01

注:

附录 A: 版本历史

版本 B (2005 年 10 月)

下面列出了本版本所作的修改:

- 增加了 **第 3.0 节 “引脚说明”**
- 增加了线性有源热敏电阻 (Linear Active Thermistor™) IC 商标
- 去除了二次温度方程和温度系数柱状图
- 增加了对 AN1001 的引用和相应的说明
- 增加了图 4-2 和相应的说明

版本 A (2005 年 3 月)

- 本文档的最初版本。

MCP9700/01

注:

产品标识体系

欲订货或获取价格、交货等信息，请与我公司生产厂或销售办事处联系。

部件编号	-	X	/XX
器件		温度范围	封装
器件:		MCP9700T: 线性有源热敏电阻 IC, 无铅卷带式封装 MCP9701T: 线性有源热敏电阻 IC, 无铅卷带式封装	
温度范围:		E = -40°C 至 +125°C	
封装:		LT = 5 引脚塑封小型晶体管	

示例:

a) MCP9700T-E/LT: 线性有源热敏电阻 IC, 卷带式封装, -40°C 至 +125°C, 5 引脚 SC70 封装。

a) MCP9701T-E/LT: 线性有源热敏电阻 IC, 卷带式封装, -40°C 至 +125°C, 5 引脚 SC70 封装。

MCP9700/01

注:

请注意以下有关 Microchip 器件代码保护功能的要点:

- Microchip 的产品均达到 Microchip 数据手册中所述的技术指标。
- Microchip 确信: 在正常使用的情况下, Microchip 系列产品是当今市场上同类产品中最安全的产品之一。
- 目前, 仍存在着恶意、甚至是非法破坏代码保护功能的行为。就我们所知, 所有这些行为都不是以 Microchip 数据手册中规定的操作规范来使用 Microchip 产品的。这样做的人极可能侵犯了知识产权。
- Microchip 愿与那些注重代码完整性的客户合作。
- Microchip 或任何其他半导体厂商均无法保证其代码的安全性。代码保护并不意味着我们保证产品是“牢不可破”的。

代码保护功能处于持续发展之中。Microchip 承诺将不断改进产品的代码保护功能。任何试图破坏 Microchip 代码保护功能的行为均可视为违反了《数字器件千年版权法案 (Digital Millennium Copyright Act)》。如果这种行为导致他人在未经授权的情况下, 能访问您的软件或其他受版权保护的成果, 您有权依据该法案提起诉讼, 从而制止这种行为。

提供本文档的中文版本仅为为了便于理解。请勿忽视文档中包含的英文部分, 因为其中提供了有关 Microchip 产品性能和使用情况的有用信息。Microchip Technology Inc. 及其分公司和相关公司、各级主管与员工及事务代理机构对译文中可能存在的任何差错不承担任何责任。建议参考 Microchip Technology Inc. 的英文原版文档。

本出版物中所述的器件应用信息及其他类似内容仅为为您提供便利, 它们可能由更新之信息所替代。确保应用符合技术规范, 是您自身应尽的责任。Microchip 对这些信息不作任何明示或暗示、书面或口头、法定或其他形式的声明或担保, 包括但不限于针对其使用情况、质量、性能、适用性或特定用途的适用性的声明或担保。Microchip 对因这些信息及使用这些信息而引起的后果不承担任何责任。如果将 Microchip 器件用于生命维持和 / 或生命安全应用, 一切风险由买方自负。买方同意在由此引发任何一切伤害、索赔、诉讼或费用时, 会维护和保障 Microchip 免于承担法律责任, 并加以赔偿。在 Microchip 知识产权保护下, 不得暗或以其他方式转让任何许可证。

商标

Microchip 的名称和徽标组合、Microchip 徽标、Accuron、dsPIC、KEELOQ、microID、MPLAB、PIC、PICmicro、PICSTART、PRO MATE、PowerSmart、rfPIC 和 SmartShunt 均为 Microchip Technology Inc. 在美国和其他国家或地区的注册商标。

AmpLab、FilterLab、Migratable Memory、MXDEV、MXLAB、SEEVAL、SmartSensor 和 The Embedded Control Solutions Company 均为 Microchip Technology Inc. 在美国的注册商标。

Analog-for-the-Digital Age、Application Maestro、dsPICDEM、dsPICDEM.net、dsPICworks、ECAN、ECONOMONITOR、FanSense、FlexROM、fuzzyLAB、In-Circuit Serial Programming、ICSP、ICEPIC、Linear Active Thermistor、Mindi、MiWi、MPASM、MPLIB、MPLINK、PICkit、PICDEM、PICDEM.net、PICLAB、PICtail、PowerCal、PowerInfo、PowerMate、PowerTool、REAL ICE、rFLAB、rfPICDEM、Select Mode、Smart Serial、SmartTel、Total Endurance、UNI/O、WiperLock 和 ZENA 均为 Microchip Technology Inc. 在美国和其他国家或地区的商标。

SQTP 是 Microchip Technology Inc. 在美国的服务标记。

在此提及的所有其他商标均为各持有公司所有。

© 2006, Microchip Technology Inc. 版权所有。

**QUALITY MANAGEMENT SYSTEM
CERTIFIED BY DNV
== ISO/TS 16949:2002 ==**

Microchip 位于美国亚利桑那州 Chandler 和 Tempe、位于俄勒冈州 Gresham 及位于加利福尼亚州 Mountain View 的全球总部、设计中心和晶圆生产厂均通过了 ISO/TS-16949:2002 认证。公司在 PICmicro® 8 位单片机、KEELOQ® 跳码器件、串行 EEPROM、单片机外设、非易失性存储器 and 模拟产品方面的质量体系流程均符合 ISO/TS-16949:2002。此外, Microchip 在开发系统的设计和生产方面的质量体系也已通过了 ISO 9001:2000 认证。



全球销售及服务中心

美洲

公司总部 **Corporate Office**
2355 West Chandler Blvd.
Chandler, AZ 85224-6199
Tel: 1-480-792-7200
Fax: 1-480-792-7277

技术支持:
<http://support.microchip.com>
网址: www.microchip.com

亚特兰大 Atlanta
Alpharetta, GA
Tel: 1-770-640-0034
Fax: 1-770-640-0307

波士顿 Boston
Westborough, MA
Tel: 1-774-760-0087
Fax: 1-774-760-0088

芝加哥 Chicago
Itasca, IL
Tel: 1-630-285-0071
Fax: 1-630-285-0075

达拉斯 Dallas
Addison, TX
Tel: 1-972-818-7423
Fax: 1-972-818-2924

底特律 Detroit
Farmington Hills, MI
Tel: 1-248-538-2250
Fax: 1-248-538-2260

科科莫 Kokomo
Kokomo, IN
Tel: 1-765-864-8360
Fax: 1-765-864-8387

洛杉矶 Los Angeles
Mission Viejo, CA
Tel: 1-949-462-9523
Fax: 1-949-462-9608

圣何塞 San Jose
Mountain View, CA
Tel: 1-650-215-1444
Fax: 1-650-961-0286

加拿大多伦多 Toronto
Mississauga, Ontario,
Canada
Tel: 1-905-673-0699
Fax: 1-905-673-6509

亚太地区

中国 - 北京
Tel: 86-10-8528-2100
Fax: 86-10-8528-2104

中国 - 成都
Tel: 86-28-8676-6200
Fax: 86-28-8676-6599

中国 - 福州
Tel: 86-591-8750-3506
Fax: 86-591-8750-3521

中国 - 香港特别行政区
Tel: 852-2401-1200
Fax: 852-2401-3431

中国 - 青岛
Tel: 86-532-8502-7355
Fax: 86-532-8502-7205

中国 - 上海
Tel: 86-21-5407-5533
Fax: 86-21-5407-5066

中国 - 沈阳
Tel: 86-24-2334-2829
Fax: 86-24-2334-2393

中国 - 深圳
Tel: 86-755-8203-2660
Fax: 86-755-8203-1760

中国 - 顺德
Tel: 86-757-2839-5507
Fax: 86-757-2839-5571

中国 - 武汉
Tel: 86-27-5980-5300
Fax: 86-27-5980-5118

中国 - 西安
Tel: 86-29-8833-7250
Fax: 86-29-8833-7256

台湾地区 - 高雄
Tel: 886-7-536-4818
Fax: 886-7-536-4803

台湾地区 - 台北
Tel: 886-2-2500-6610
Fax: 886-2-2508-0102

台湾地区 - 新竹
Tel: 886-3-572-9526
Fax: 886-3-572-6459

亚太地区

澳大利亚 Australia - Sydney
Tel: 61-2-9868-6733
Fax: 61-2-9868-6755

印度 India - Bangalore
Tel: 91-80-4182-8400
Fax: 91-80-4182-8422

印度 India - New Delhi
Tel: 91-11-5160-8631
Fax: 91-11-5160-8632

印度 India - Pune
Tel: 91-20-2566-1512
Fax: 91-20-2566-1513

日本 Japan - Yokohama
Tel: 81-45-471-6166
Fax: 81-45-471-6122

韩国 Korea - Gumi
Tel: 82-54-473-4301
Fax: 82-54-473-4302

韩国 Korea - Seoul
Tel: 82-2-554-7200
Fax: 82-2-558-5932 或
82-2-558-5934

马来西亚 Malaysia - Penang
Tel: 60-4-646-8870
Fax: 60-4-646-5086

菲律宾 Philippines - Manila
Tel: 63-2-634-9065
Fax: 63-2-634-9069

新加坡 Singapore
Tel: 65-6334-8870
Fax: 65-6334-8850

泰国 Thailand - Bangkok
Tel: 66-2-694-1351
Fax: 66-2-694-1350

欧洲

奥地利 Austria - Wels
Tel: 43-7242-2244-399
Fax: 43-7242-2244-393

丹麦 Denmark-Copenhagen
Tel: 45-4450-2828
Fax: 45-4485-2829

法国 France - Paris
Tel: 33-1-69-53-63-20
Fax: 33-1-69-30-90-79

德国 Germany - Munich
Tel: 49-89-627-144-0
Fax: 49-89-627-144-44

意大利 Italy - Milan
Tel: 39-0331-742611
Fax: 39-0331-466781

荷兰 Netherlands - Drunen
Tel: 31-416-690399
Fax: 31-416-690340

西班牙 Spain - Madrid
Tel: 34-91-708-08-90
Fax: 34-91-708-08-91

英国 UK - Wokingham
Tel: 44-118-921-5869
Fax: 44-118-921-5820