MIC5209

500 mA低噪声LDO稳压器

特性

- 输出电压范围：1.8V - 15V
- 满足Intel® Slot 1和Slot 2要求
- 在整个工作温度范围内保证500 mA输出
- 满载时的最大压差低至500 mV
- 极其严格的负载和电压稳定度
- 高效散热的表面贴装封装
- 低温度系数
- 电流限制和热限制
- 电池反向保护
- 空载稳定性
- 1%的输出精度
- 超低噪声能力（SOIC-8和DDPAK）
- 超小型3 mm × 3 mm DFN封装

应用

- Pentium II Slot 1和Slot 2支持电路
- 笔记本电脑和掌上电脑
- 蜂窝电话
- 消费类和个人电子产品
- SMPS后置稳压器和DC/DC模块
- 高效线性电源

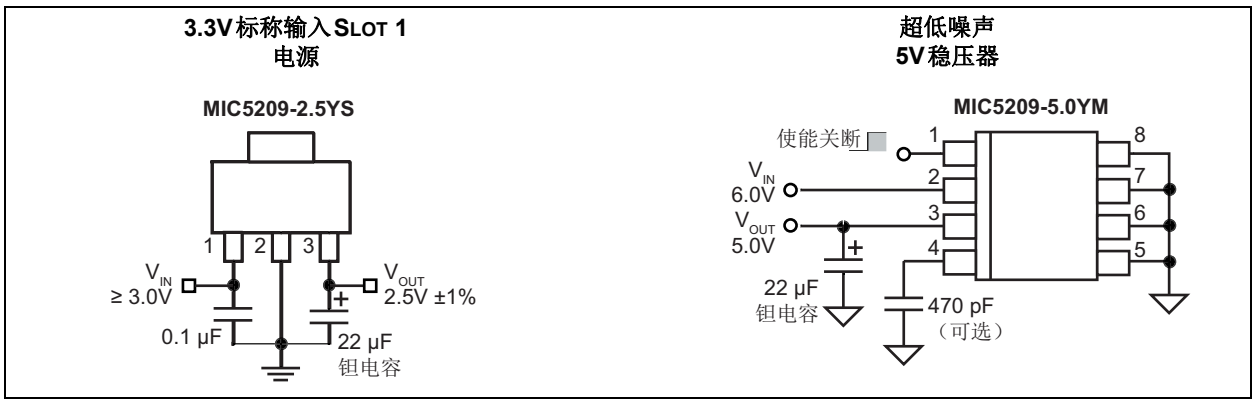
概述

MIC5209是一款高效线性稳压器，其具有非常低的压差，轻载时的典型值为10 mV，满载时的典型值低于500 mV，输出电压精度优于1%。

MIC5209专为手持式电池供电设备而设计，接地电流非常低，有助于延长电池寿命。SOIC-8和DDPAK版本的使能/关断引脚的关断电流接近于零，可进一步延长电池寿命。

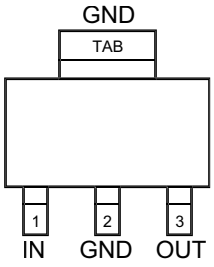
主要特性包括电池反向保护、电流限制、过热关断、超低噪声能力（SOIC-8和DDPAK版本），并提供高效散热封装。MIC5209提供可调电压或固定电压两种输出电压。

典型应用电路

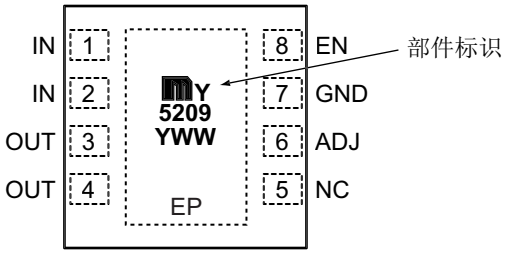


封装类型

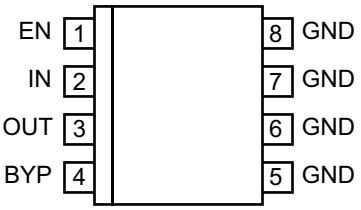
MIC5209-x.xYS
SOT-223（S）
固定电压（俯视图）



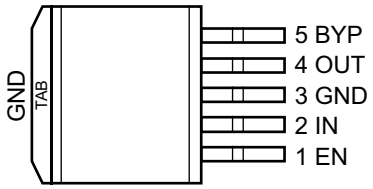
MIC5209YML
8引脚3x3 DFN（ML）
可调电压（俯视图）



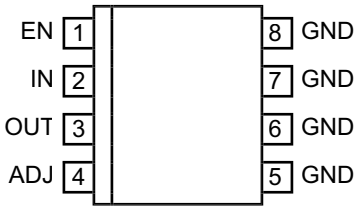
MIC5209-x.xYM
SOIC-8（M）
固定电压（俯视图）



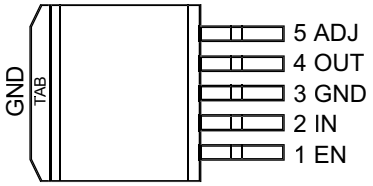
MIC5209-x.xYU
DDPAK（U）
固定电压（俯视图）



MIC5209YM
SOIC-8（M）
可调电压（俯视图）



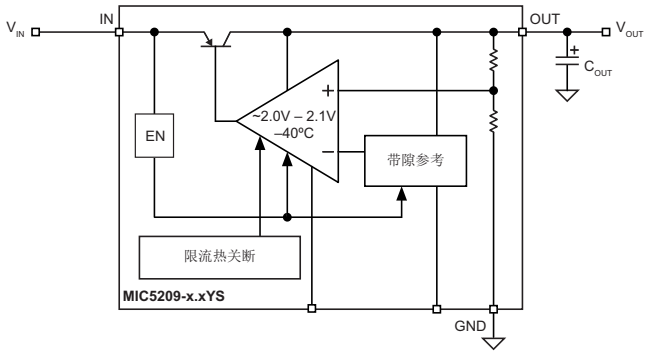
MIC5209YU
DDPAK（U）
可调电压（俯视图）



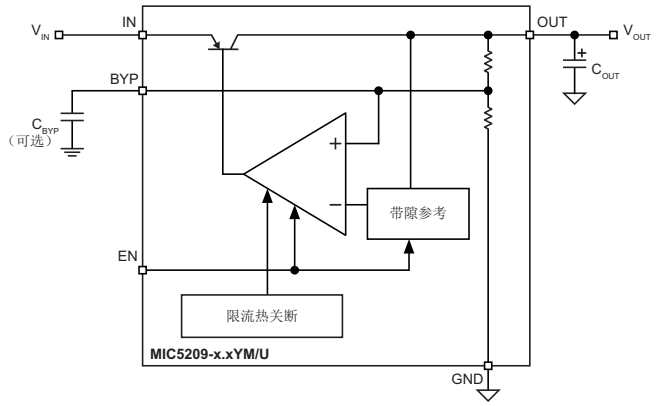
© 2019 Microchip Technology Inc.

功能图

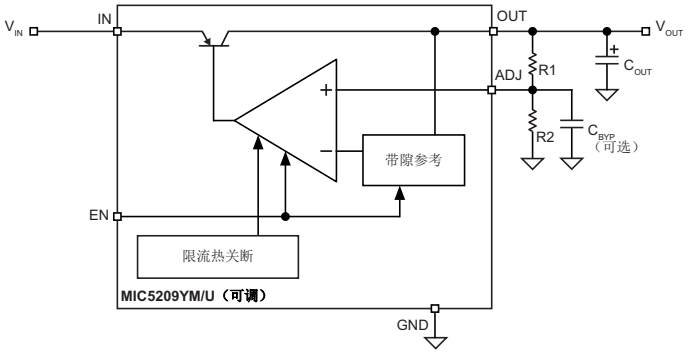
低噪声
固定电压稳压器
（仅限SOT-223版本）



超低噪声
固定电压稳压器



超低噪声
可调电压稳压器



1.0 电气特性

绝对最大值†

电源电压（V_{IN}） .....–20V 至 +20V
功耗（P_D）（注 1） ..... 由内部限制
ESD 额定值（SOT-223） ..... 2 kV HBM/300V MM
ESD 额定值（DFN 和 SOIC-8） ..... 5 kV HBM/100V MM

工作额定值‡

电源电压（V_{IN}） .....+2.5V 至 +16V
可调电压输出电压范围（V_{OUT}）.....+1.8V 至 +15V

† 注：如果器件工作条件超过上述“绝对最大值”，可能对器件造成永久性损坏。上述值仅代表本规范规定的极限工作条件，不代表器件在上述极限值或超出极限值的情况下仍可正常工作。器件长时间工作在最大值条件下，其可靠性可能受到影响。

‡ 注：器件无法保证在超出工作额定值范围的条件下正常工作。

注 1： 任何 T_A（环境温度）下允许的最大功耗 $P_{D(max)} = (T_{J(max)} – T_A) \times \theta_{JA}$。如果超过允许的最大功耗，则会导致芯片温度过高，稳压器将进入热关断状态。有关详细信息，请参见应用信息中的表 4-1 和散热注意事项小节。

© 2019 Microchip Technology Inc.

表1-1： 电气特性（注1）

电气特性：除非另外说明，否则$V_{IN} = V_{OUT} + 1V$；$I_L = 100\ \mu A$；$T_J = +25°C$；**粗体**值表示$-40°C \le T_J \le +125°C$（例外：$1.8V \le V_{OUT} \le 2.5V$时表示$0°C \le T_J \le +125°C$）。

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	条件
输出电压精度	V_{OUT}	–1	—	1	%	相对于标称V_{OUT}的变化
		–2	—	**2**		
输出电压温度系数	$\Delta V_{OUT}/\Delta T$	—	**40**	—	ppm/°C	注2
电压稳定度	$\Delta V_{OUT}/V_{OUT}$	—	0.009	0.05	%	$V_{IN} = V_{OUT} + 1V$至16V
		—	—	**0.10**		
负载稳定度	$\Delta V_{OUT}/V_{OUT}$	—	0.05	0.5	%	$I_L = 100\ \mu A$至500 mA，注3
		—	—	**0.7**		
压差（注4）	$V_{IN} - V_{OUT}$	—	10	60	mV	$I_L = 100\ \mu A$
		—	—	**80**		
		—	115	175		$I_L = 50$ mA
		—	—	**250**		
		—	165	300		$I_L = 150$ mA
		—	—	**400**		
		—	350	500		$I_L = 500$ mA
		—	—	**600**		
接地引脚电流（注5和注6）	I_{GND}	—	80	130	μA	$V_{EN} \ge 3.0V$，$I_{OUT} = 100\ \mu A$
		—	—	**170**		
		—	350	650		$V_{EN} \ge 3.0V$，$I_{OUT} = 50$ mA
		—	—	**900**		
		—	1.8	2.5	mA	$V_{EN} \ge 3.0V$，$I_{OUT} = 150$ mA
		—	—	**3.0**		
		—	8	20		$V_{EN} \ge 3.0V$，$I_{OUT} = 500$ mA
		—	—	**25**		
接地引脚静态电流（注6）	I_{GND}	—	0.05	**3**	μA	$V_{EN} \le 0.4V$（关断）
		—	0.10	**8**		$V_{EN} \le 0.18V$（关断）
纹波抑制	PSRR	—	75	—	dB	f = 120 Hz
限流	I_{LIMIT}	—	700	900	mA	$V_{OUT} = 0V$
		—	—	**1000**		
热稳定度	$\Delta V_{OUT}/\Delta P_D$	—	0.05	—	%/W	注7
输出噪声（注8）	e_n	—	500	—	nV √Hz	$V_{OUT} = 2.5V$，$I_{OUT} = 50$ mA $C_{OUT} = 2.2\ \mu F$，$C_{BYP} = 0$
		—	300	—		$I_{OUT} = 50$ mA，$C_{OUT} = 2.2\ \mu F$ $C_{BYP} = 470$ pF

© 2019 Microchip Technology Inc.

表1-1： 电气特性（注1）（续）

电气特性：除非另外说明，否则$V_{IN} = V_{OUT} + 1V$；$I_L = 100\ \mu A$；$T_J = +25°C$；**粗体**值表示$–40°C \le T_J \le +125°C$（例外：$1.8V \le V_{OUT} \le 2.5V$时表示$0°C \le T_J \le +125°C$）。

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	条件
使能输入						
使能输入逻辑低电平电压	V_{ENL}	—	—	0.4	V	V_{EN} = 逻辑低电平（稳压器关断）
		—	—	**0.18**		
		2.0	—	—	V	V_{EN} = 逻辑高电平（稳压器使能）
使能输入电流	I_{ENL}	—	0.01	–1	μA	$V_{ENL} \le 0.4V$
		—	**0.01**	**–2**		$V_{ENL} \le 0.18V$
—	I_{ENH}	—	5	20	μA	$V_{ENH} \ge 2.0V$
		—	—	**25**		
		—	—	30		$V_{ENH} \ge 16V$
		—	—	**50**		

注 1： 规范值仅针对已封装的产品。

2： 输出电压温度系数定义为最坏情况下的电压变化除以总温度范围。

3： 稳定度为使用低占空比脉冲测试在恒定结温下测得的结果。器件的负载稳定度在100 μA至500 mA的负载范围内测试。热效应所导致的输出电压变化由热稳定度规范体现。

4： 压差的定义为：当输出电压差低到比标称值小2%时的输入输出电压之差，此标称值是以1V差分信号测得的。

5： 接地引脚电流是稳压器静态电流与通道晶体管基极电流之和。从电源汲取的总电流是负载电流与接地引脚电流之和。

6： V_{EN}是通过EN（使能）输入引脚从外部施加到器件的电压。仅限SOIC-8（M）和DDPAK（U）封装。

7： 热稳定度的定义为：在功耗变化后经过时间“t”时输出电压的变化，不包括负载和电压稳定度的影响。规范值针对V_{IN} = 16V、t = 10 ms的500 mA负载脉冲。

8： C_{BYP}是通过BYP（旁路）或ADJ（调节）引脚连接到器件的可选外部旁路电容。仅限SOIC-8（M）和DDPAK（U）封装。

© 2019 Microchip Technology Inc.

温度规范（注1）

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	条件
温度范围						
存储温度范围	T_S	–65	—	+150	°C	—
引脚温度	—	—	—	+260	°C	焊接，5s
结温	T_J	–40	—	+125	°C	2.5V ≤ V_{OUT} ≤ 15V
结温	T_J	0	—	+125	°C	1.8V ≤ V_{OUT} < 2.5V
封装热阻						
热阻，SOT-223	θ_{JA}	—	62	—	°C/W	EIA/JEDEC JES51-751-7，4层板
	θ_{JC}	—	15	—	°C/W	
热阻，SOIC-8	θ_{JA}	—	50	—	°C/W	有关更多信息，请参见散热注意事项。
	θ_{JC}	—	25	—	°C/W	
热阻，DDPAK	θ_{JA}	—	31.4	—	°C/W	EIA/JEDEC JES51-751-7，4层板
	θ_{JC}	—	3	—	°C/W	
热阻，3 mm x 3 mm DFN	θ_{JA}	—	64	—	°C/W	EIA/JEDEC JES51-751-7，4层板
	θ_{JC}	—	12	—	°C/W	

注 1： 允许的最大功耗为环境温度、允许的最高结温以及结到空气热阻（即T_A、T_J和θ_{JA}）的函数。如果超出允许的最大功耗，则会导致器件工作结温超过+125°C的最大额定值。结温长时间维持在+125°C以上会影响器件可靠性。

2.0 典型性能曲线

注：	以下图表为基于有限数量样片的统计结果，仅供参考。所列出的性能特性未经测试，我们不做保证。一些图表中列出的数据可能超出规定的工作范围（例如，超出了规定的电源范围），因此不在担保范围内。

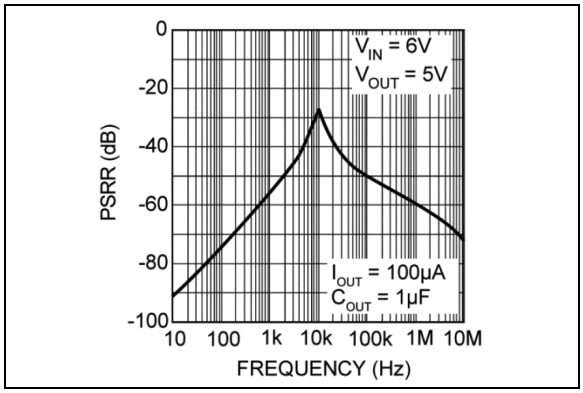


图2-1：　电源抑制比曲线

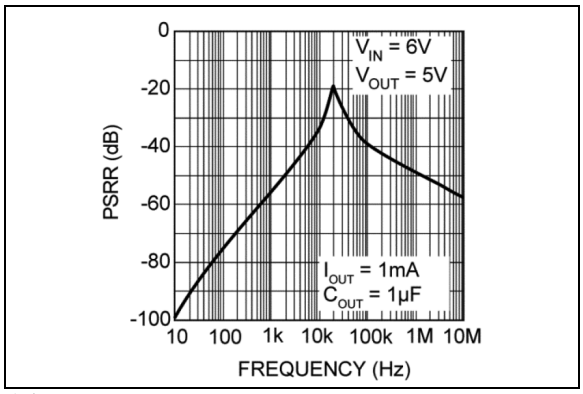


图2-2：　电源抑制比曲线

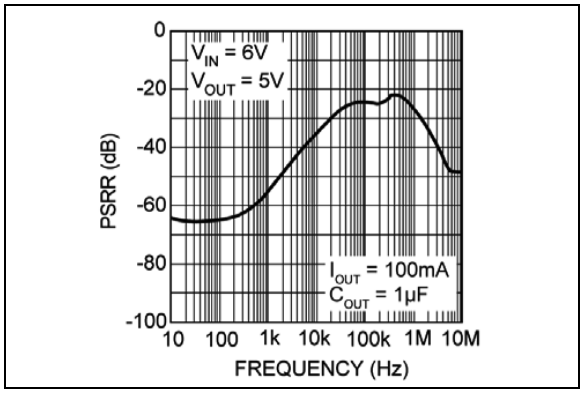


图2-3：　电源抑制比曲线

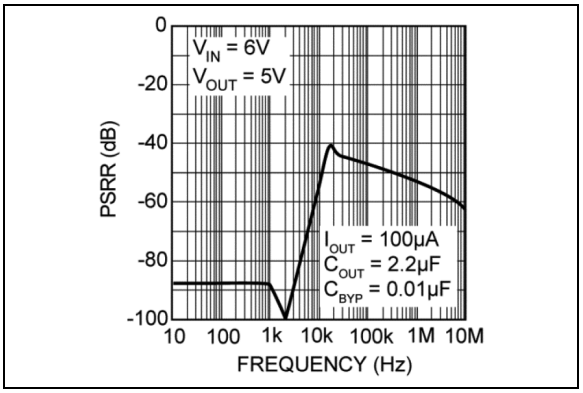


图2-4：　电源抑制比曲线

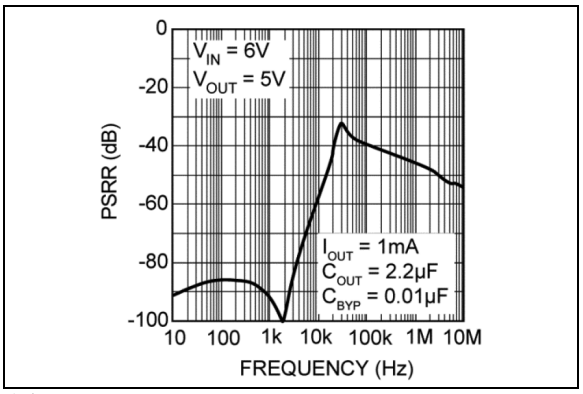


图2-5：　电源抑制比曲线

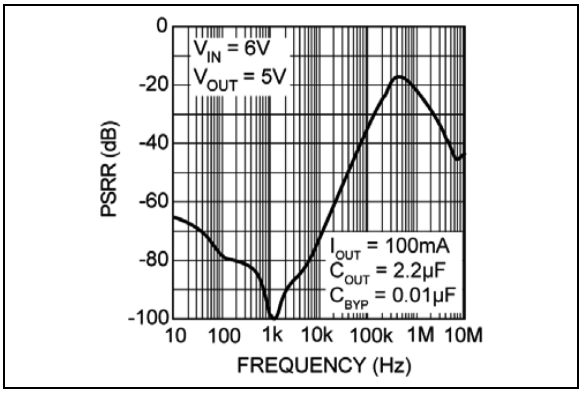


图2-6：　电源抑制比曲线

© 2019 Microchip Technology Inc.

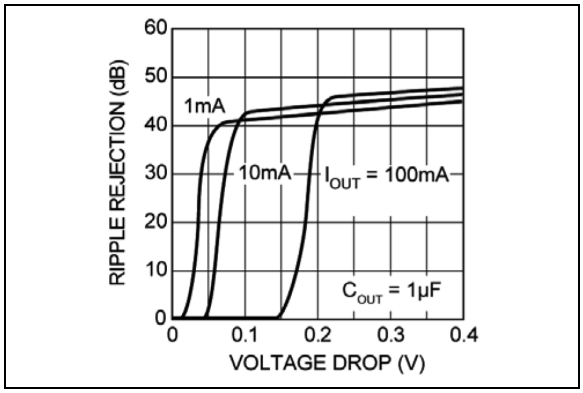


图2-7：　电源纹波抑制—压差曲线

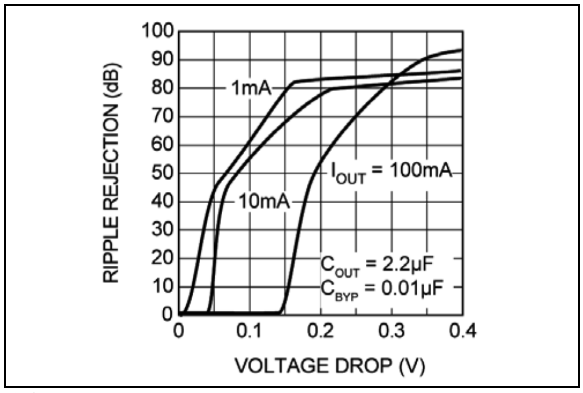


图2-8：　电源纹波抑制—压差曲线

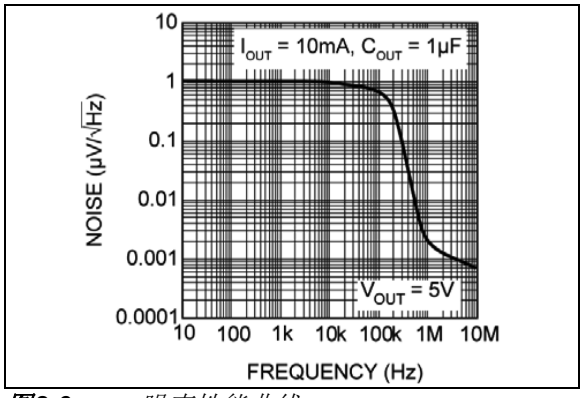


图2-9：　噪声性能曲线

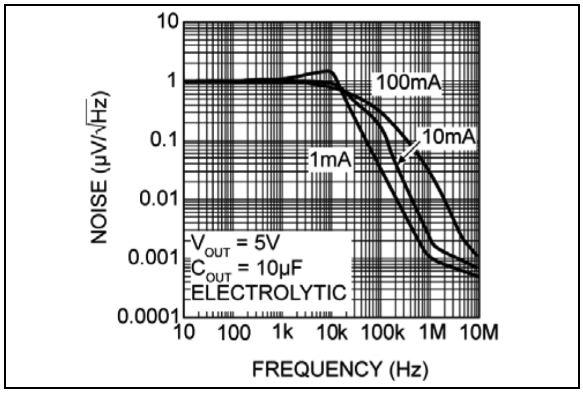


图2-10：　噪声性能曲线

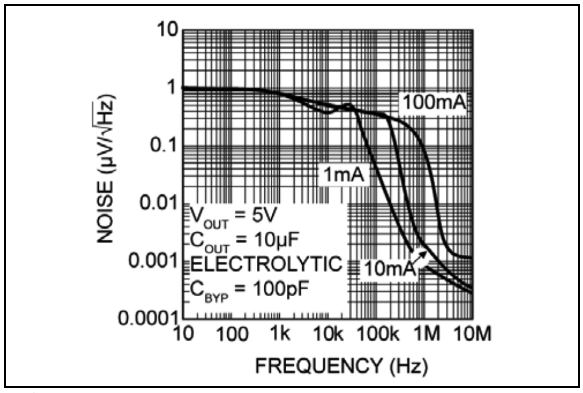


图2-11：　噪声性能曲线

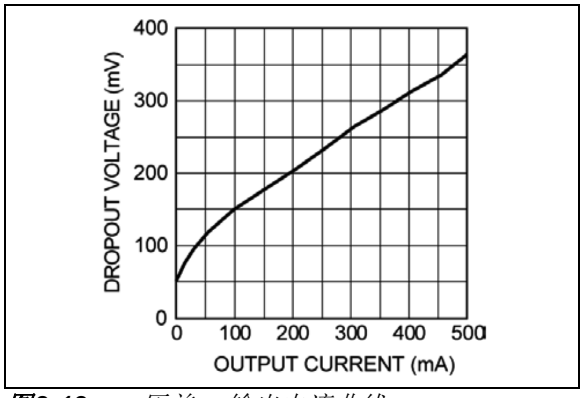


图2-12：　压差—输出电流曲线

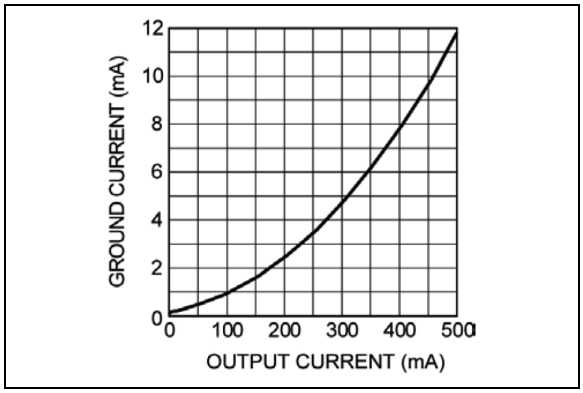


图2-13：　接地电流— 输出电流曲线

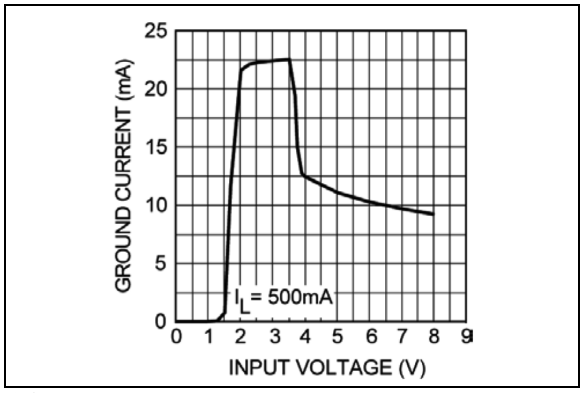


图2-14：　接地电流— 电源电压曲线

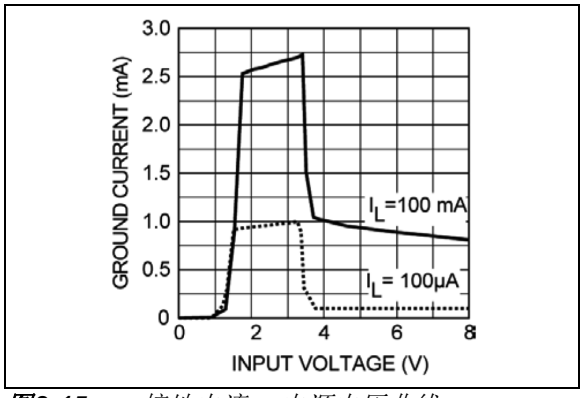


图2-15：　接地电流— 电源电压曲线

© 2019 Microchip Technology Inc.

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 8引脚DFN	引脚编号 SOT-223	引脚编号 SOIC-8	引脚编号 DDPAK	引脚名称	说明
1和2	1	2	2	IN	电源输入。
7	2，TAB	5、6、7和8	3，TAB	GND	地：SOT-223引脚2和TAB在内部相连。SOIC-8引脚5至8在内部相连。
3和4	3	3	4	OUT	稳压器输出：引脚3和4必须连接在一起。
5	—	—	—	NC	未连接。
8	—	1	1	EN	使能（输入）：CMOS兼容控制输入。逻辑高电平 = 使能；逻辑低电平 = 关断。
—	—	4 （固定电压）	5 （固定电压）	BYP	参考旁路：将外部470 pF电容连接至GND，以降低输出噪声。可保持断开。对于1.8V或2.5V操作，请参见应用信息。
6	—	4 （可调电压）	5 （可调电压）	ADJ	调节（输入）：反馈输入。连接至电阻分压网络。
EP	—	—	—	ePad	外露散热焊盘：连接至GND以获得最佳散热性能。

4.0 应用信息

4.1 使能/关断

采用SOT-223（S）封装的器件不支持使能。

将EN（使能/关断）强制为高电平（> 2V）可使能稳压器。EN与CMOS逻辑兼容。如果不需要使能/关断功能，将EN连接至IN（电源输入）。

4.2 输入电容

如果输入和AC滤波电容间的导线长度超过10英寸或者使用电池作为输入，则应在IN和GND之间接入一个1 µF的电容。

4.3 输出电容

OUT和GND之间需接入一个输出电容，以防止振荡。输出电容的最小容值取决于是否使用参考旁路电容。当不使用C_{BYP}时，建议至少使用1 µF的输出电容（见图4-1）。当C_{BYP}为470 pF时，建议至少使用2.2 µF的输出电容（见图4-2）。大电容可以改善稳压器的瞬态响应。

输出电容应具有约1Ω的ESR（等效串联电阻）和1 MHz以上的谐振频率。超低ESR电容和陶瓷电容会在输出端产生低幅值振荡和/或产生欠阻尼瞬态响应。大多数钽电容或铝电解电容均可满足需求；薄膜型也适用，但比较昂贵。由于许多铝电解电容的电解质在-30°C左右的温度下会发生冻结，因此当工作温度低于-25°C时，建议使用固体钽电容。

当输出电流值较低时，需要通过降低输出电容来确保输出稳定性。当电流低于10 mA时，可将电容降至0.47 µF；当电流低于1 mA时，可将电容降至0.33 µF。

4.4 空载稳定性

与许多其他稳压器不同，MIC5209在空载时将保持稳定和稳压状态（内部分压器除外）。这在CMOSRAM保活应用中尤为重要。

4.5 参考旁路电容

仅采用SOIC-8和DDPAK封装的器件支持参考旁路（BYP）。

BYP连接至内部参考电压。在BYP与GND之间接入一个470 pF电容（C_{BYP}）可使该参考电压保持静默，从而显著降低输出噪声（超低噪声性能）。由于C_{BYP}减小了相位裕量，输出电容应增加到至少2.2 µF以保持稳定性。

MIC5209的启动速度与参考旁路电容的大小成反比。如果应用要求输出电压缓慢上升，则应考虑使用较大的C_{BYP}值。同样，如果需要快速导通，请考虑忽略C_{BYP}。

如果输出噪声不是主要问题，请忽略C_{BYP}并使BYP断开。

4.6 散热注意事项

SOT-223有一个接地片，因此可以承受比SOIC-8更高的功耗（有关详细信息，请参见Slot-1电源小节）。当环境温度为+25°C时，即使在“最坏”安装条件下（无地平面，最小走线宽度，FR4印刷电路板），该器件也能以1.6W的功耗可靠地工作。

SOIC-8的热阻值是指在1英寸方形覆铜FR4电路板上进行典型安装时的热阻值。为了能够承受更高的功耗，MIC5209的SOIC-8版本采用配有熔断器的内部引线框架以及芯片键合布局，与标准SOIC-8封装相比可降低热阻。

表4-1： MIC5209热阻

封装	θ_{JA}	θ_{JC}
SOT-223（S）	62°C/W	15°C/W
SOIC-8（M）	50°C/W	25°C/W
DDPAK（U）	31.4°C/W	3°C/W
3x3 DFN（ML）	64°C/W	12°C/W

配有地平面、宽走线（靠近焊盘）以及较大电源总线的多层板将具备更为出色的导热性，并且支持更高的功耗。

有关其他散热器特性的信息，请参见应用提示17。有关稳压器散热和热效应的完整讨论，请参见Designing with Low-Dropout Voltage Regulators手册中的“Regulator Thermals”部分。

4.7 低电压操作

MIC5209-1.8和MIC5209-2.5在电压敏感系统中使用时需要特别注意。一定要选择适当的输出和旁路电容值，否则可能会出现短时间超过其标称输出电压的情况。

在稳压器上电期间，通道晶体管在短时间内完全饱和，而误差放大器和电压参考通过输出较缓慢地上电（见功能图）。选择较大的输出和旁路电容可使误差放大器和参考电压有额外的时间导通，从而防止过冲。

© 2019 Microchip Technology Inc.

为确保轻载（100 μA）启动时不会发生过冲，应使用4.7 μF的输出电容和470 pF的旁路电容。这会使导通速度变慢，给稳压器留出足够的时间作出反应，从而避免输出电压超出其标称值。在重载条件下，应使用10 μF的输出电容和470 pF的旁路电容。有时也可以使用较低的输出电容和旁路电容值，具体取决于系统的灵敏度。

如果应用能够承受稳压器输出上存在一定的过冲，则可以降低输出电容和/或降低或移除旁路电容。如果应用因上电复位延时而对过冲不敏感，则可以使用正常输出电容和旁路电容配置。

请注意，输出电压低于2.5V（固定电压和可调电压）的稳压器的结温范围为0°C至+125°C。

4.8 固定电压稳压器应用

图4-1给出了基本的MIC5209-x.xYM（SOIC-8）固定电压稳压器电路。要使用散热效率更高的MIC5209-x.xYS（SOT-223）实现类似的配置，请参见图5。基本的固定电压应用需要1 μF的最小输出电容。

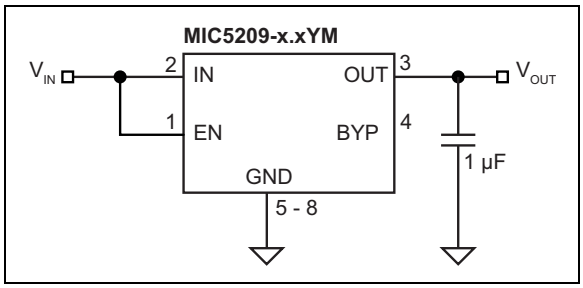


图4-1： 低噪声固定电压应用

图4-2的BYP和GND之间接有可选的470 pF噪声旁路电容，可降低输出噪声。请注意，使用旁路电容时必须提高C_{OUT}的最小值。

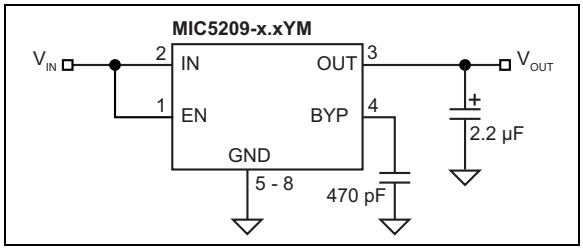


图4-2： 超低噪声固定电压应用

4.9 可调电压稳压器应用

通过使用两个外部电阻（图4-3），可以将MIC5209YM、MIC5209YU和MIC5209YML调节为特定的输出电压。这两个电阻基于以下公式设置输出电压：

公式4-1：

$$V_{OUT} = 1.242V \times \left(1 + \frac{R2}{R1}\right)$$

该公式在配置带隙参考的前提下成立。带隙电压是相对于输出的，如功能图所示。传统的稳压器的参考电压通常是相对于地的，因此其公式与MIC5209Y的公式不同。

尽管ADJ是高阻抗输入，但为了获得最佳性能，R2不得超过470 kΩ。

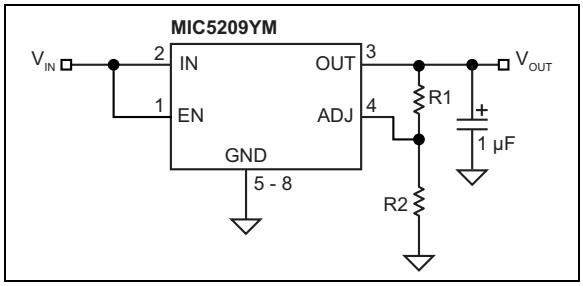


图4-3： 低噪声可调电压应用

图4-4的ADJ和GND之间接有可选的470 pF旁路电容，可降低输出噪声。

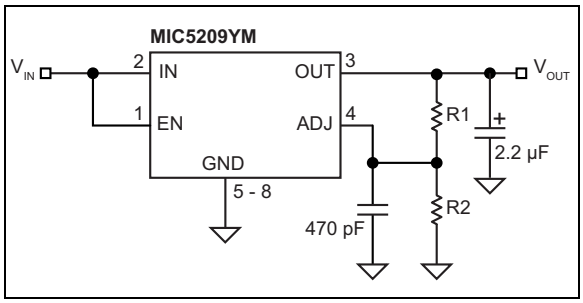


图4-4： 超低噪声可调电压应用

4.10 Slot-1电源

Intel的Pentium II处理器需要为时钟合成器及其相关负载提供2.5V±5%的电源。2.5V电源的电流要求取决于使用的时钟合成器、时钟输出的数量以及电压转换器（从内核逻辑电压转换为2.5V电压）的类型。Intel估计“最坏情况”下的负载电流为320 mA。

© 2019 Microchip Technology Inc.

MIC5209旨在满足Slot-1应用的2.5V电源需求，其能够保证达到2.5V±3%/500 mA的性能水平，为所有系统留有足够的裕量；500 mV的压差意味着即使3.3V电源处于“最坏情况”（电压可低至3.0V）依然能够正常工作。

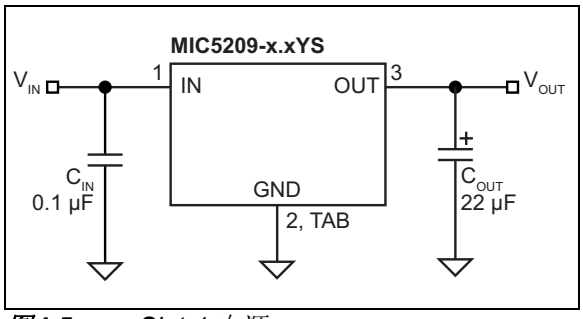


图4-5： Slot-1 电源

Slot-1电源（图4-5）可轻松实现，只需两个电容即可，电容值无关紧要。C_{IN}用于旁路内部电路，应至少为0.1 µF。C_{OUT}用于提供输出滤波、改善瞬态响应，以及对内部稳压器控制环进行补偿，其值应至少为22 µF。C_{IN}和C_{OUT}可根据需要增大。

4.10.1 SLOT-1电源功耗

图4-5所示的Slot-1电源由3.3V电源提供，标称效率为75%。在预期的最大Slot-1负载（320 mA）条件下，标称功耗仅为256 mW。

当安装在单层覆铜印刷电路板上时，SOT-223封装的热特性足以保证较大的设计裕量。MIC5209的功耗使用器件两端的压差以及输出电流和电源电压接地电流来计算。

考虑到“最坏情况”的容差，最高功耗可能达到：

公式4-2：

$$(V_{IN(MAX)} - V_{OUT(MAX)}) \times I_{OUT} + V_{IN(MAX)} \times I_{GND}$$

将数值代入公式：

公式4-3：

$$[(3.6V - 2.375V) \times 320\ mA] + (3.6V \times 4\ mA)$$

结果：

公式4-4：

$$P_D = 407\ mW$$

使用+125°C的最大结温以及15°C/W（对于SOT-223封装）、25°C/W（对于SOIC-8封装）或3°C/W（对于DDPAK封装）的θ_{JC}，可通过如下公式计算得到最坏情况下的散热器热阻（θ_{SA}）要求：

公式4-5：

$$\theta_{JA} = \frac{T_{J(MAX)} - T_A}{P_D}$$

其中：$\theta_{SA} = \theta_{JA} - \theta_{JC}$

表4-2和图4-6所示为采用最小尺寸布局可实现的Slot-1电源应用。

表4-2： 允许的最大热阻

T_A	+40°C	+50°C	+60°C	+70°C
θ_{JA}限值	209°C/W	184°C/W	160°C/W	135°C/W
θ_{SA} SOT-223	194°C/W	169°C/W	145°C/W	120°C/W
θ_{SA} SOIC-8	184°C/W	159°C/W	135°C/W	110°C/W
θ_{SA} DDPAK	206°C/W	181°C/W	157°C/W	132°C/W

图4-6所示为实现特定散热器热阻（θ_{SA}）值所需的铜焊盘面积。根据图4-6可知，实现表4-2中所示的θ_{SA}值所需的铜焊盘面积远低于500 mm^2，因此采用最小尺寸即可轻松实现。

© 2019 Microchip Technology Inc.

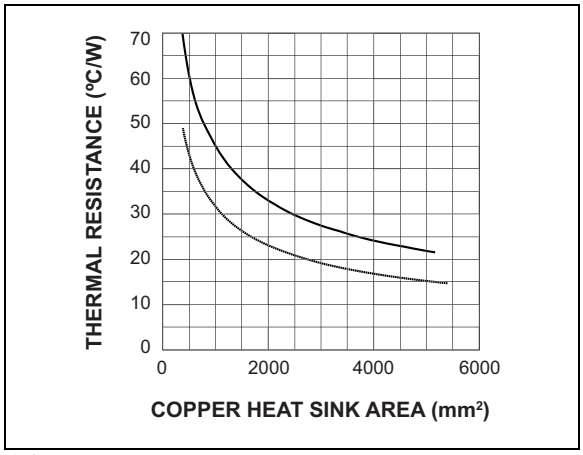


图4-6： *PCB散热区热阻*

5.0 封装信息

5.1 封装标识信息

5引脚SOT-223*

XXXX
XXXXYWWP

示例

5209
25YS722P

SOIC-8（固定电压）*

XXXX
-X.XXX
WNNN

示例

5209
-3.3YM
9651

SOIC-8（可调电压）*

XXX
XXXXXX
WNNN

示例

MIC
5209YM
1312

5引脚DDPAK（固定电压）*

XXXX
-X.XXX
WNNNP

示例

5209
-3.3YU
5492P

5引脚DDPAK（可调电压）*

XXX
XXXXXX
WNNNP

示例

MIC
5209YU
1975P

8引脚DFN*

X
XXXX
NNN

示例

Y
5209
916

© 2019 Microchip Technology Inc.

图注：	XX...X	产品代码或客户指定信息
	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	以字母数字组成的追踪代码
	(e3)	雾锡（Matte Tin，Sn）的JEDEC®无铅标志
	*	表示无铅封装。JEDEC无铅标志（(e3)）标示于此种封装的外包装上。
	●、▲和▼ 引脚1的索引由圆点、上三角或下三角（三角形标记）标识。	

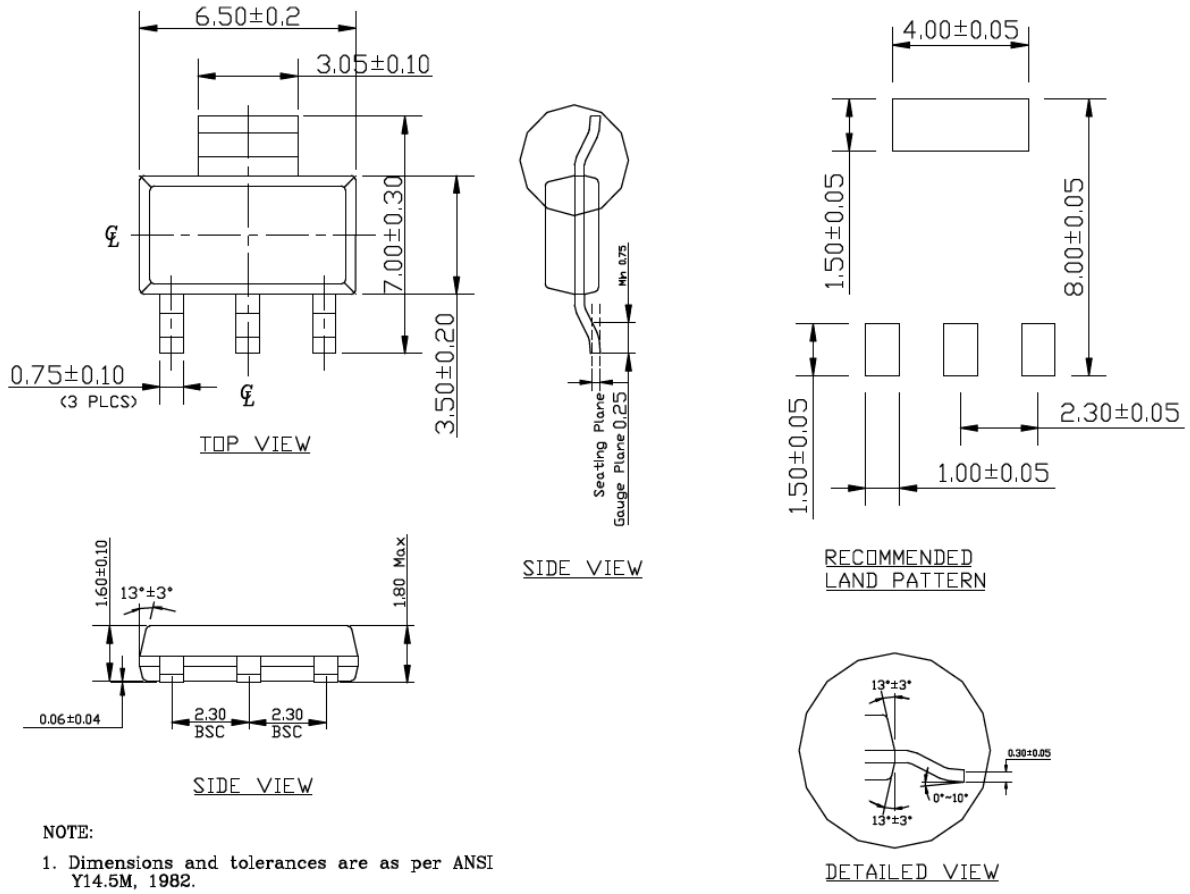
注： Microchip部件编号如果无法在同一行内完整标注，将换行标出，因此会限制表示客户指定信息的字符数。包装可能包含也可能不包含公司徽标。

下划线（_）和/或上划线（¯）符号可能不按比例放大或缩小。

3引脚SOT-223封装外形和推荐焊盘布局

TITLE
3 LEAD SOT223 PACKAGE OUTLINE & RECOMMENDED LAND PATTERN

DRAWING #	SOT223-3LD-PL-1	UNIT	MM



NOTE:

1. Dimensions and tolerances are as per ANSI Y14.5M, 1982.
2. Controlling dimension: Millimeters.
3. Dimensions are exclusive of mold flash and gate burr.
4. All specification comply to Jedec spec TO261 Issue C.

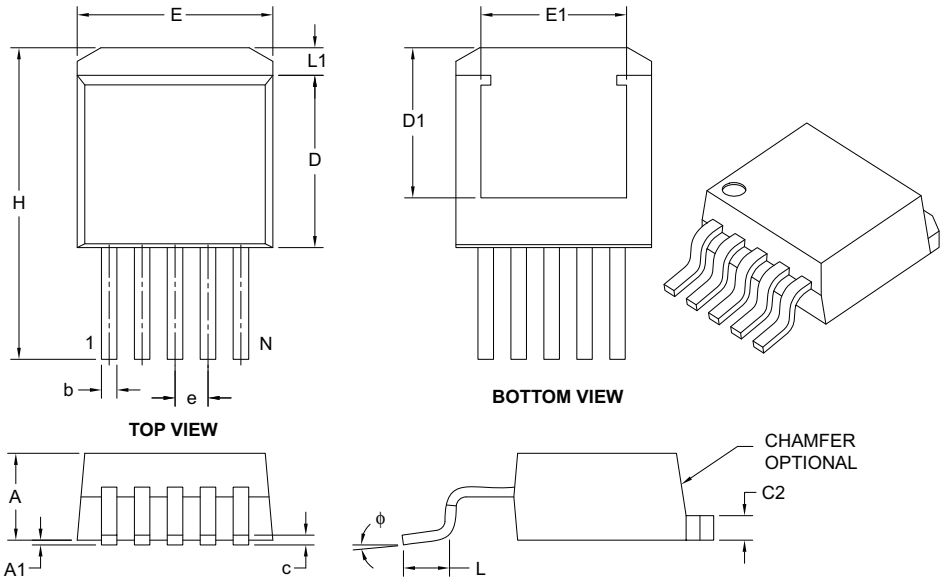
注： 最新封装图请至http://www.microchip.com/packaging查看Microchip封装规范。

© 2019 Microchip Technology Inc.

5引脚DDPAK封装外形和推荐焊盘布局

5引脚塑封（ET）[DDPAK]

注： 最新封装图请至http://www.microchip.com/packaging查看Microchip封装规范。



Units		INCHES		
Dimension Limits		MIN	NOM	MAX
Number of Pins	N	5		
Pitch	e	.067 BSC		
Overall Height	A	.160	–	.190
Standoff §	A1	.000	–	.010
Overall Width	E	.380	–	.420
Exposed Pad Width	E1	.245	–	–
Molded Package Length	D	.330	–	.380
Overall Length	H	.549	–	.625
Exposed Pad Length	D1	.270	–	–
Lead Thickness	c	.014	–	.029
Pad Thickness	C2	.045	–	.065
Lead Width	b	.020	–	.039
Foot Length	L	.068	–	.110
Pad Length	L1	–	–	.067
Foot Angle	ϕ	0°	–	8°

Notes:

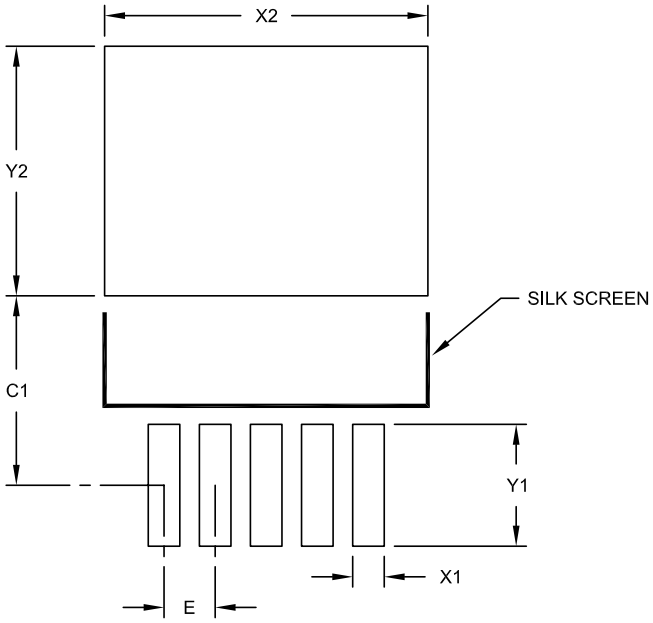
1. § Significant Characteristic.
2. Dimensions D and E do not include mold flash or protrusions. Mold flash or protrusions shall not exceed .005" per side.
3. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.

   BSC: Basic Dimension. Theoretically exact value shown without tolerances.

Microchip Technology Drawing C04-012B

5引脚塑封（ET）[DDPAK]

注： 最新封装图请至http://www.microchip.com/packaging查看Microchip封装规范。



RECOMMENDED LAND PATTERN

Units		INCHES		
Dimension Limits		MIN	NOM	MAX
Contact Pitch	E		.067 BSC	
Optional Center Pad Width	X2			.423
Optional Center Pad Length	Y2			.327
Contact Pad Spacing	C1		.248	
Contact Pad Width (X5)	X1			.041
Contact Pad Length (X5)	Y1			.159

Notes:

1. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M
   BSC: Basic Dimension. Theoretically exact value shown without tolerances.

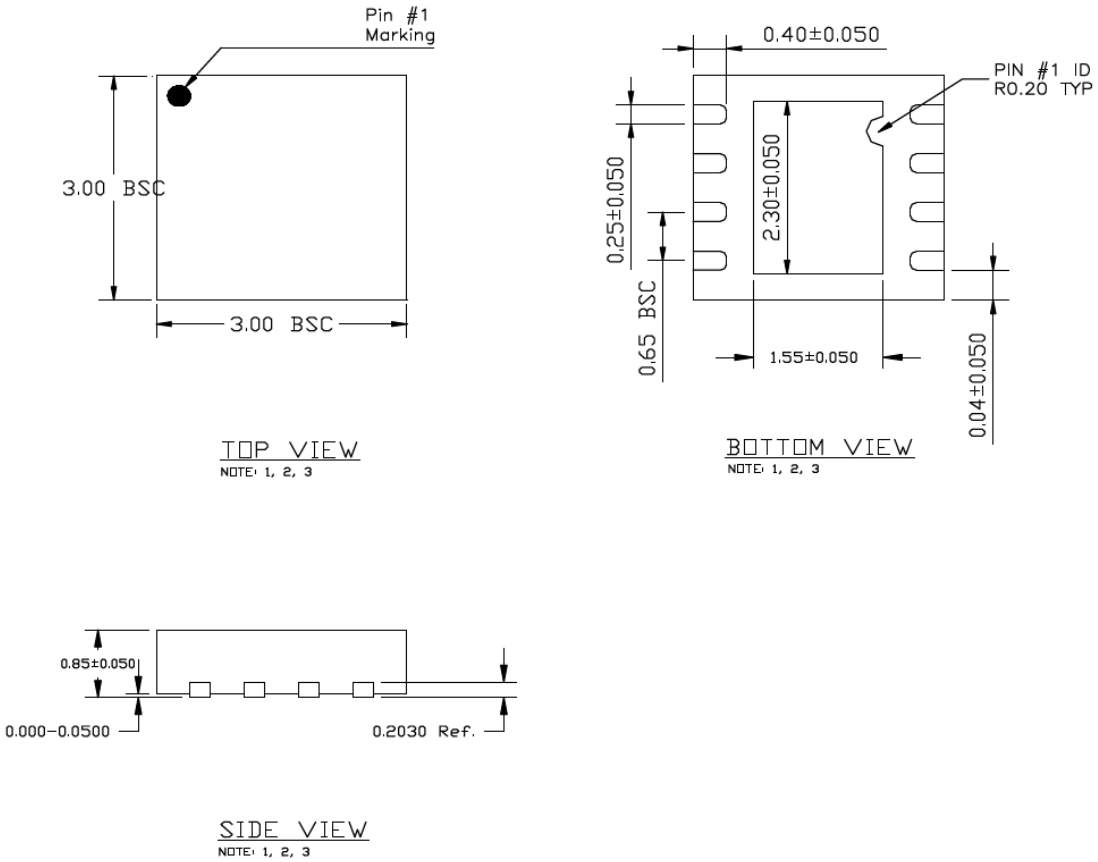
Microchip Technology Drawing No. C04-2012A

© 2019 Microchip Technology Inc.

8引脚3 mm x 3 mm DFN封装外形和推荐焊盘布局

TITLE
8 LEAD DFN 3x3mm PACKAGE OUTLINE & RECOMMENDED LAND PATTERN

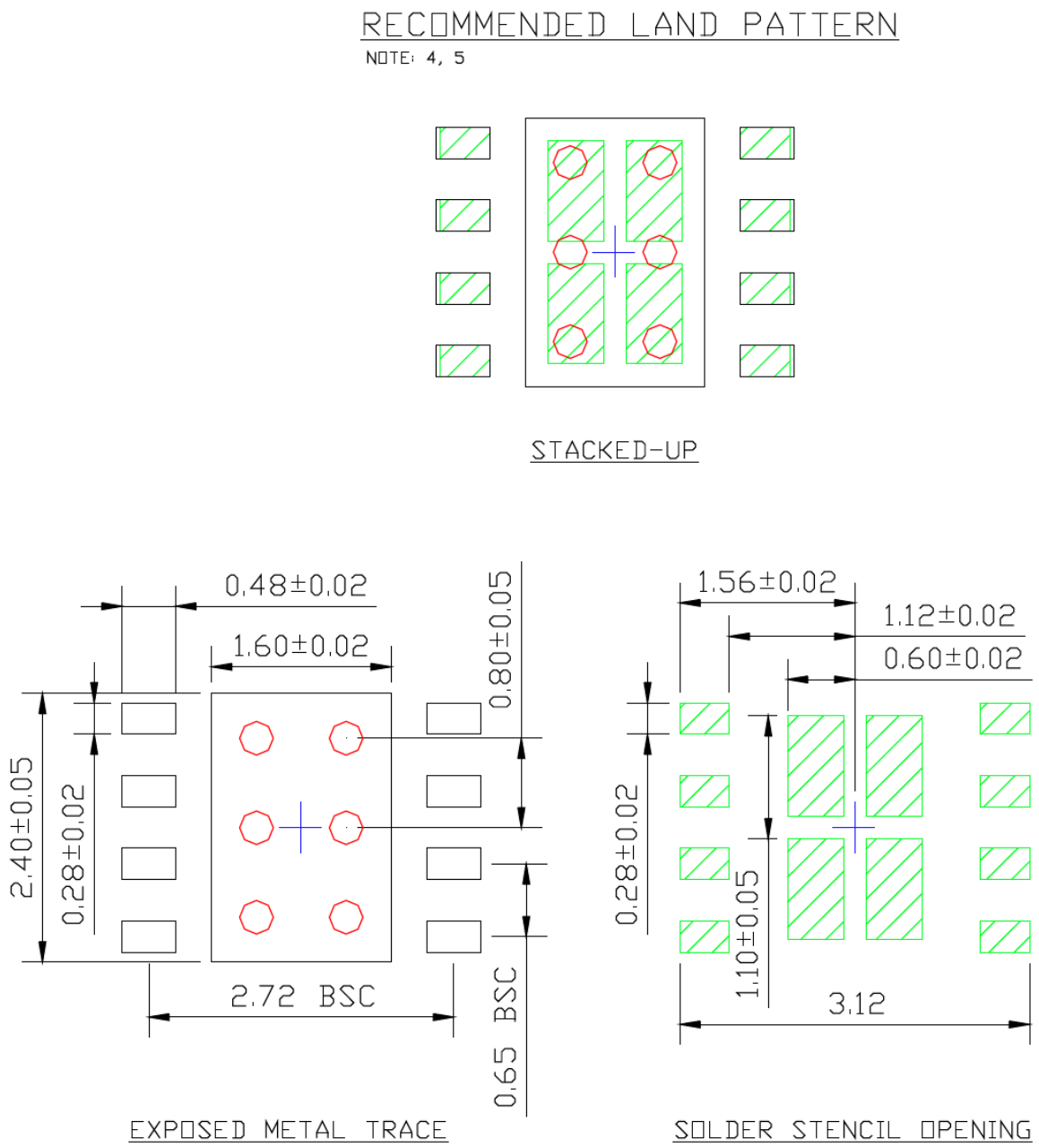
DRAWING #	DFN33-8LD-PL-1	UNIT	MM



NOTE:
1. MAX PACKAGE WARPAGE IS 0.05 MM
2. MAX ALLOWABLE BURR IS 0.076MM IN ALL DIRECTIONS
3. PIN #1 IS ON TOP WILL BE LASER MARKED
4. RED CIRCLE IN LAND PATTERN INDICATE THERMAL VIA. SIZE SHOULD BE 0.30–0.35 MM IN DIAMETER AND SHOULD BE CONNECTED TO GND FOR MAX THERMAL PERFORMANCE
5. GREEN RECTANGLES (SHADED AREA) INDICATE SOLDER STENCIL OPENING ON EXPOSED PAD AREA. SIZE SHOULD BE 0.50×0.90 MM IN SIZE, 0.20 MM SPACING.

注： 最新封装图请至http://www.microchip.com/packaging查看Microchip封装规范。

POD-Land Pattern drawing #DFN33-8LD-PL-1



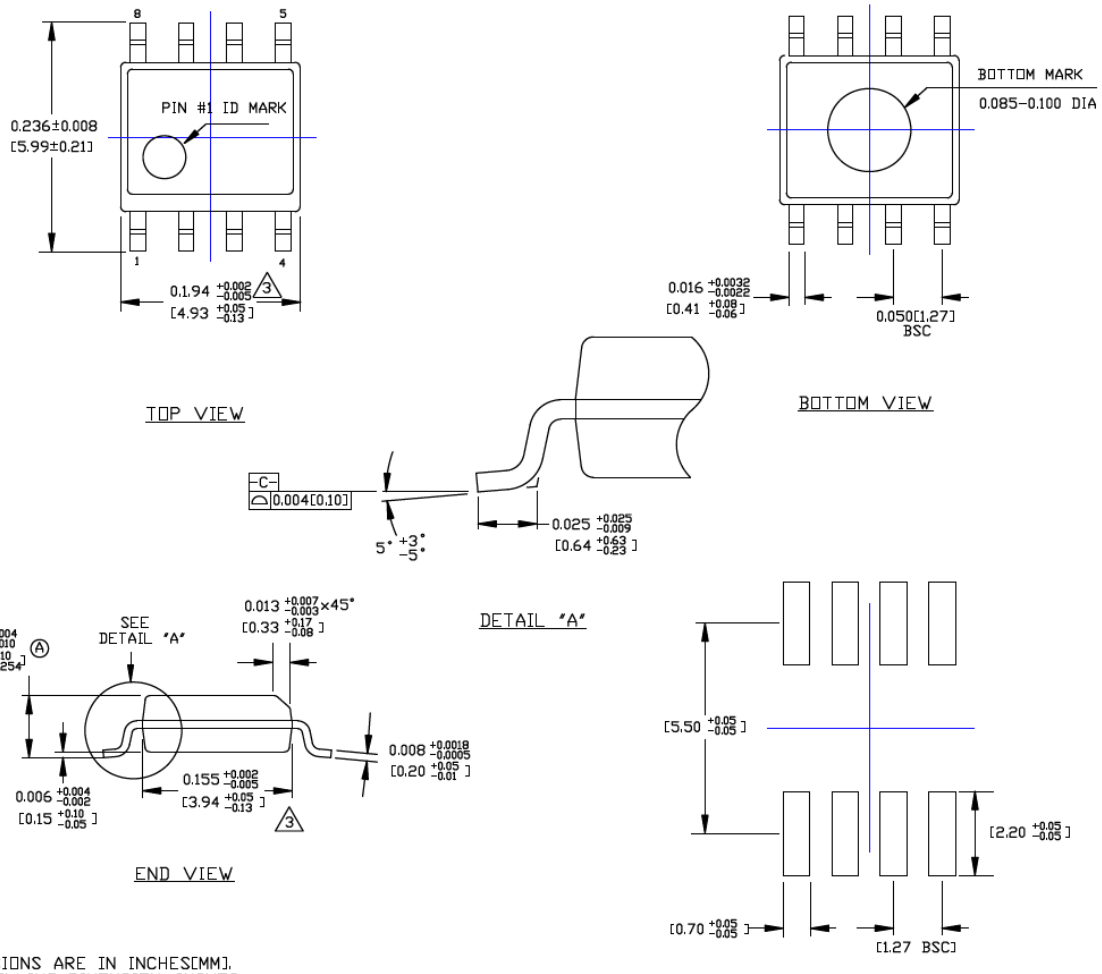
注： 最新封装图请至http://www.microchip.com/packaging查看Microchip封装规范。

© 2019 Microchip Technology Inc.

8引脚SOIC封装外形和推荐焊盘布局

TITLE
8 LEAD SOICN PACKAGE OUTLINE & RECOMMENDED LAND PATTERN

DRAWING #	SOICN-8LD-PL-1	UNIT	INCH [MM]



NOTES:
1. DIMENSIONS ARE IN INCHES[MM].
2. CONTROLLING DIMENSION: INCHES.
3. DIMENSION DOES NOT INCLUDE MOLD FLASH OR PROTRUSIONS, EITHER OF WHICH SHALL NOT EXCEED 0.010[0.25] PER SIDE.

注： 最新封装图请至http://www.microchip.com/packaging查看Microchip封装规范。

注：

© 2019 Microchip Technology Inc.

附录A： 版本历史

版本A（2017年2月）

- 将Micrel MIC5209文档转换为Microchip数据手册DS20005720A_CN。
- 通篇进行了少量文字更改。
- 将TO-263-5封装规范更新为DDPAK。
- 根据最新Microchip封装更新了热阻值。

注：

© 2019 Microchip Technology Inc.

产品标识体系

欲订货或获取价格、交货等信息，请与当地的Microchip代表或销售办事处联系。

部件编号	–	X.X	X	X	–	XX
器件		电压	温度	封装		介质类型

器件：	MIC5209：		500 mA低噪声LDO稳压器
电压：	（空白）	=	可调电压
	1.8	=	1.8V
	2.5	=	2.5V
	3.0	=	3.0V
	3.3	=	3.3V
	3.6	=	3.6V
	4.2	=	4.2V
	5.0	=	5.0V
温度：	Y	=	–40°C至+125°C
封装：	M	=	8引脚SOIC
	ML	=	8引脚DFN
	S	=	3引脚SOT-223
	U	=	5引脚DDPAK
介质类型：	TR	=	2,500片/卷（SOIC和SOT-223）
	TR	=	750片/卷（DDPAK）
	TR	=	5,000片/卷（DFN）
	T5	=	500片/卷（DFN）
	（空白）	=	50片/管（DDPAK）
	（空白）	=	78片/管（SOT-223）
	（空白）	=	95片/管（SOIC）

示例：

a) MIC5209-1.8YM-TR： 500 mA低噪声LDO稳压器，1.8V电压，–40°C至+125°C温度范围，8引脚SOIC，2,500片/卷

b) MIC5209-1.8YM： 500 mA低噪声LDO稳压器，1.8V电压，–40°C至+125°C温度范围，8引脚SOIC，95片/管

c) MIC5209-2.5YU-TR： 500 mA低噪声LDO稳压器，2.5V电压，–40°C至+125°C温度范围，5引脚DDPAK，750片/卷

d) MIC5209-2.5YU： 500 mA低噪声LDO稳压器，2.5V电压，–40°C至+125°C温度范围，5引脚DDPAK，50片/管

e) MIC5209-3.0YS-TR： 500 mA低噪声LDO稳压器，3.0V电压，–40°C至+125°C温度范围，3引脚SOT-223，2,500片/卷

f) MIC5209-3.0YS： 500 mA低噪声LDO稳压器，3.0V电压，–40°C至+ 125°C温度范围，3引脚SOT-223，78片/管

g) MIC5209YML-TR： 500 mA低噪声LDO稳压器，可调电压，–40°C至+125°C温度范围，8引脚DFN，5,000片/卷

h) MIC5209YML-T5： 500 mA低噪声LDO稳压器，可调电压，–40°C至+125°C温度范围，8引脚DFN，500片/卷

注 1： 卷带式标识符仅出现在产品目录的部件编号描述中。该标识符用于订货目的，不会印刷在器件封装上。关于包装是否提供卷带式选项的信息，请咨询当地的Microchip销售办事处。

注：

© 2019 Microchip Technology Inc.

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，是您自身应负的责任。**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、适销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。除非另外声明，在 Microchip 知识产权保护下，不得暗中或以其他方式转让任何许可证。

有关 Microchip 质量管理体系的更多信息，请访问 www.microchip.com/quality。

商标

Microchip 的名称和徽标组合、 Microchip 徽标、 Adaptec、AnyRate、AVR、AVR 徽标、AVR Freaks、BesTime、BitCloud、chipKIT、 chipKIT 徽标、 CryptoMemory、 CryptoRF、 dsPIC、FlashFlex、flexPWR、 HELDO、IGLOO、JukeBlox、KeeLoq、Kleer、 LANCheck、 LinkMD、 maXStylus、 maXTouch、MediaLB、 megaAVR、 Microsemi、 Microsemi 徽标、 MOST、MOST 徽标、 MPLAB、 OptoLyzer、 PackeTime、 PIC、picoPower、 PICSTART、 PIC32 徽标、 PolarFire、 Prochip Designer、 QTouch、 SAM-BA、 SenGenuity、 SpyNIC、 SST、SST 徽标、 SuperFlash、 Symmetricom、 SyncServer、Tachyon、 TempTrackr、 TimeSource、 tinyAVR、 UNI/O、Vectron 及 XMEGA 均为 Microchip Technology Inc. 在美国和其他国家或地区的注册商标。

APT、ClockWorks、The Embedded Control Solutions Company、EtherSynch、FlashTec、Hyper Speed Control、HyperLight Load、IntelliMOS、 Libero、 motorBench、 mTouch、 Powermite 3、PrecisionEdge、ProASIC、ProASIC Plus、ProASIC Plus 徽标、Quiet-Wire、SmartFusion、SyncWorld、Temux、TimeCesium、TimeHub、TimePictra、TimeProvider、Vite、WinPath 和 ZL 均为 Microchip Technology Inc. 在美国的注册商标。

Adjacent Key Suppression、 AKS、 Analog-for-the-Digital Age、Any Capacitor、 AnyIn、 AnyOut、 BlueSky、 BodyCom、CodeGuard、 CryptoAuthentication、 CryptoAutomotive、CryptoCompanion、 CryptoController、 dsPICDEM、dsPICDEM.net、 Dynamic Average Matching、 DAM、 ECAN、EtherGREEN、 In-Circuit Serial Programming、 ICSP、 INICnet、Inter-Chip Connectivity、 JitterBlocker、 KleerNet、 KleerNet 徽标、 memBrain、 Mindi、 MiWi、 MPASM、 MPF、 MPLAB Certified 徽标、 MPLIB、 MPLINK、 MultiTRAK、 NetDetach、Omniscient Code Generation、PICDEM、PICDEM.net、PICkit、PICtail、 PowerSmart、 PureSilicon、 QMatrix、 REAL ICE、Ripple Blocker、 SAM-ICE、 Serial Quad I/O、 SMART-I.S.、SQI、 SuperSwitcher、 SuperSwitcher II、 Total Endurance、TSHARC、 USBCheck、 VariSense、 ViewSpan、 WiperLock、Wireless DNA 和 ZENA 均为 Microchip Technology Inc. 在美国和其他国家或地区的商标。

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

Adaptec 徽标、Frequency on Demand、Silicon Storage Technology 和 Symmcom 为 Microchip Technology Inc. 在除美国外的国家或地区的注册商标。

GestIC 为 Microchip Technology Inc. 的子公司 Microchip Technology Germany II GmbH & Co. & KG 在除美国外的国家或地区的注册商标。

在此提及的所有其他商标均为各持有公司所有。

© 2019, Microchip Technology Inc. 版权所有。

ISBN：978-1-5224-4849-5

全球销售及服务网点

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://www.microchip.com/support
网址：www.microchip.com

亚特兰大 Atlanta
Duluth, GA
Tel: 1-678-957-9614
Fax: 1-678-957-1455

奥斯汀 Austin, TX
Tel: 1-512-257-3370

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
Novi, MI
Tel: 1-248-848-4000

休斯敦 Houston, TX
Tel: 1-281-894-5983

印第安纳波利斯 Indianapolis
Noblesville, IN
Tel: 1-317-773-8323
Fax: 1-317-773-5453
Tel: 1-317-536-2380

洛杉矶 Los Angeles
Mission Viejo, CA
Tel: 1-949-462-9523
Fax: 1-949-462-9608
Tel: 1-951-273-7800

罗利 Raleigh, NC
Tel: 1-919-844-7510

纽约 New York, NY
Tel: 1-631-435-6000

圣何塞 San Jose, CA
Tel: 1-408-735-9110
Tel: 1-408-436-4270

加拿大多伦多 Toronto
Tel: 1-905-695-1980
Fax: 1-905-695-2078

亚太地区

中国 - 北京
Tel: 86-10-8569-7000

中国 - 成都
Tel: 86-28-8665-5511

中国 - 重庆
Tel: 86-23-8980-9588

中国 - 东莞
Tel: 86-769-8702-9880

中国 - 广州
Tel: 86-20-8755-8029

中国 - 杭州
Tel: 86-571-8792-8115

中国 - 南京
Tel: 86-25-8473-2460

中国 - 青岛
Tel: 86-532-8502-7355

中国 - 上海
Tel: 86-21-3326-8000

中国 - 沈阳
Tel: 86-24-2334-2829

中国 - 深圳
Tel: 86-755-8864-2200

中国 - 苏州
Tel: 86-186-6233-1526

中国 - 武汉
Tel: 86-27-5980-5300

中国 - 西安
Tel: 86-29-8833-7252

中国 - 厦门
Tel: 86-592-238-8138

中国 - 香港特别行政区
Tel: 852-2943-5100

中国 - 珠海
Tel: 86-756-321-0040

台湾地区 - 高雄
Tel: 886-7-213-7830

台湾地区 - 台北
Tel: 886-2-2508-8600

台湾地区 - 新竹
Tel: 886-3-577-8366

亚太地区

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

印度 India - Bangalore
Tel: 91-80-3090-4444

印度 India - New Delhi
Tel: 91-11-4160-8631

印度 India - Pune
Tel: 91-20-4121-0141

日本 Japan - Osaka
Tel: 81-6-6152-7160

日本 Japan - Tokyo
Tel: 81-3-6880-3770

韩国 Korea - Daegu
Tel: 82-53-744-4301

韩国 Korea - Seoul
Tel: 82-2-554-7200

马来西亚 Malaysia - Kuala Lumpur
Tel: 60-3-7651-7906

马来西亚 Malaysia - Penang
Tel: 60-4-227-8870

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

新加坡 Singapore
Tel: 65-6334-8870

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

越南 Vietnam - Ho Chi Minh
Tel: 84-28-5448-2100

欧洲

奥地利 Austria - Wels
Tel: 43-7242-2244-39
Fax: 43-7242-2244-393

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

芬兰 Finland - Espoo
Tel: 358-9-4520-820

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

德国 Germany - Garching
Tel: 49-8931-9700

德国 Germany - Haan
Tel: 49-2129-3766400

德国 Germany - Heilbronn
Tel: 49-7131-72400

德国 Germany - Karlsruhe
Tel: 49-721-625370

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

德国 Germany - Rosenheim
Tel: 49-8031-354-560

以色列 Israel - Ra'anana
Tel: 972-9-744-7705

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

意大利 Italy - Padova
Tel: 39-049-7625286

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

挪威 Norway - Trondheim
Tel: 47-7288-4388

波兰 Poland - Warsaw
Tel: 48-22-3325737

罗马尼亚 Romania - Bucharest
Tel: 40-21-407-87-50

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

瑞典 Sweden - Gothenberg
Tel: 46-31-704-60-40

瑞典 Sweden - Stockholm
Tel: 46-8-5090-4654

英国 UK - Wokingham
Tel: 44-118-921-5800
Fax: 44-118-921-5820

© 2019 Microchip Technology Inc.