MCP1612

1A 1.4 MHz 单同步降压稳压器

特性

- 固定开关频率：1.4 MHz
- 输入工作电压范围：2.7V 至 5.5V
- 集成了降压和同步开关
- 可调节输出电压范围：0.8V 至 5.0V
- 低输入电压时可达 100% 占空比
- 连续输出电流能力：1A
- I_Q < 0.01 µA （典型值）的关断控制
- 集成了软启动功能
- 集成了欠电压锁定 （UVLO）保护功能
- 集成了过温保护功能
- 对线路和负载的快速动态阶跃响应
- 小型 8 引脚 DFN 和 MSOP 封装
- 工作温度范围：-40°C 至 +85°C

应用

- 网络接口卡
- 便携式电脑
- 机顶盒
- DSL 调制解调器和路由器
- 利用 USB 供电的设备
- GBIC 模块
- 高速数据系统总线终端
- 医疗仪器
- 蜂窝式 /GSM/PHS 电话机
- +5V 或 +3.3V 分布式电压

概述

MCP1612 是一款 1A、1.4 MHz 完全集成了电流模式控制的同步降压稳压器。它采用 8 引脚 MSOP 封装和节省空间的 3 x 3 DFN 封装。DFN 封装形式中还为大功率、工作于高温环境的应用提供了低热阻的封装选择。MCP1612 的输入工作电压范围为 2.7V 至 5.5V，非常适合于由单节锂离子电池、 2-3 节镍氢电池、镍镉电池或碱性电池供电的应用。

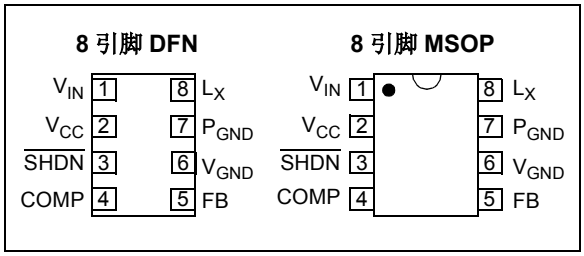
MCP1612 的输出电压可利用外接电阻分压器进行简便的设置，设置范围为 0.8V 至 5.0V。由于器件使用内部 1.4 MHz 固定时钟设置开关频率，从而最大限度地降低了所需的外接电感和电容的容量。固定时钟允许在整个负载范围内进行连续的、固定频率的 PWM 操作。

MCP1612 设计为可在输入电压和负载电流突变时提供快速的动态响应，以最大限度地降低必要的外部输出容抗。

MCP1612 可与陶瓷电容、钽电容或铝电解电容等输出电容配合使用。使用容量低达 4.7 µF 的陶瓷电容，可使输出纹波电压保持在较低水平。对于负载阶跃响应性能要求较高的应用，输出电容值可提高到 47 µF。

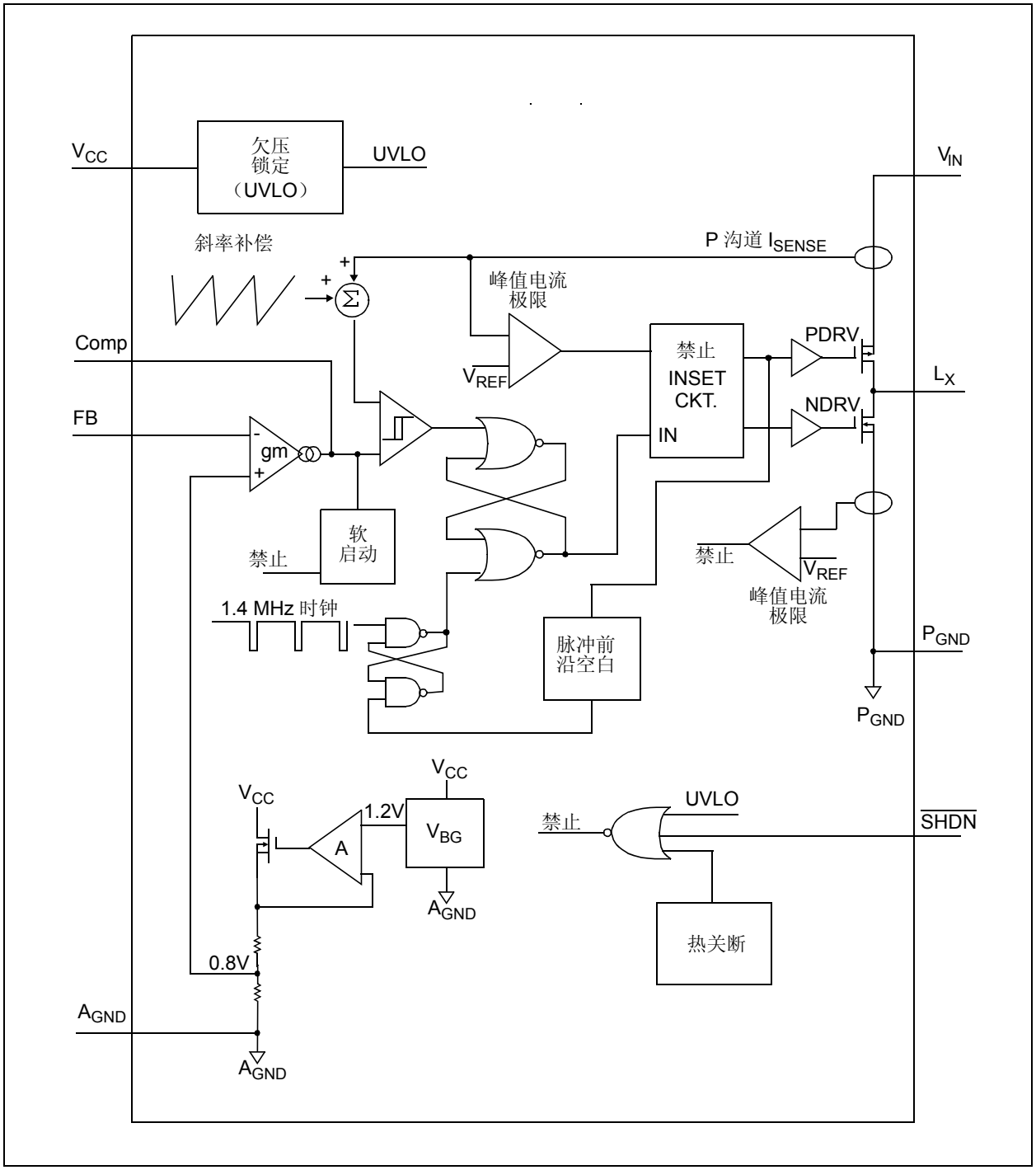
MCP1612 中集成了其他特性包括关断能力、软启动、欠压锁定、过流和过温保护等。

封装形式



© 2005 Microchip Technology Inc.

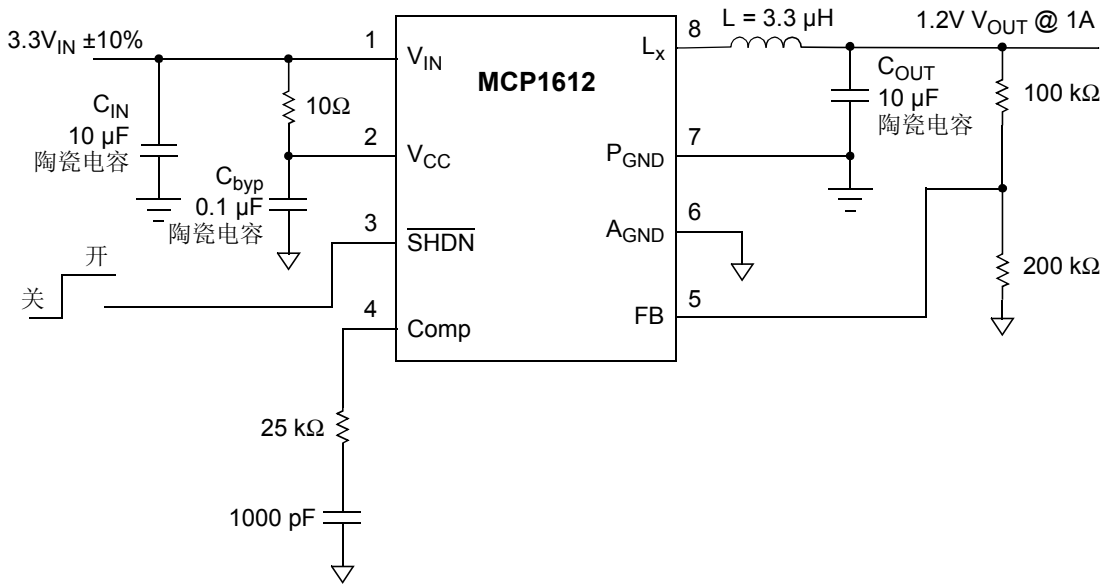
功能框图



© 2005 Microchip Technology Inc.

典型应用电路

MCP1612 3.3V 至 1.2V 同步降压转换器



1.0 电气特性

绝对最大额定值 †

V_{IN} – A_{GND} 6.0V
SHDN， FB， V_{CC}， Comp.....(A_{GND} – 0.3V) 至 (V_{IN} + 0.3V)
L_X 至 P_{GND} .....-0.3V 至 (V_{IN} + 0.3V)
P_{GND} 至 A_{GND} .....-0.3V 至 +0.3V
输出短路电流..... 连续
储存温度.....-65°C 至 +150°C
上电时的环境温度 .....-40°C 至 +85°C
工作结温.....-40°C 至 +125°C
所有引脚的 ESD 保护 （HBM）..... 4 kV
所有引脚的 ESD 保护 （MM）..... 300 V

† 注意：如果器件运行参数超过上述各项最大额定值，即可能对器件造成永久性损坏。上述数值为运行条件最大值，我们不建议器件在该规范范围外运行。如果器件长时间在绝对最大额定条件下工作，其稳定性会受到影响。

DC 特性

电气规范：除非另外说明，否则 V_{IN} = V_{cc} = $V_{\overline{SHDN}}$ = 3.3V， V_{OUT} = 1.8V， C_{IN} = C_{OUT} = 10 µF， L = 3.3 µH， I_{LOAD} = 100 mA， T_A = +25°C。**粗体**数值适用的 T_A 范围为 -40°C 至 +85°C。

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	条件
输入电压						
输入工作电压	V_{IN}	**2.7**	—	**5.5**	V	
输入关断电流	I（V_{IN}）	—	0.01	1	µA	关断模式（$\overline{SHDN}$ = GND）
输入静态电流	I（V_{IN}）	—	5	7	mA	I_{LOAD} = 0 mA
振荡器特性						
内部振荡器频率	F_{OSC}	**1.2**	1.4	**1.6**	MHz	
内部功率开关						
R_{DSon} P 沟道	R_{DSon-P}	—	300	—	mΩ	I_P = 250 mA
R_{DSon} N 沟道	R_{DSon-N}	—	300	—	mΩ	I_N = 250 mA
L_X 引脚漏电流	I_{LX}	-1	—	1	µA	$\overline{SHDN}$ = 0V， V_{IN} = 5.5V， L_X = 0V， L_X = 5.5V
正向电流限制阈值	$+I_{LX(MAX)}$	—	2.3	—	A	
负向电流限制阈值	$-I_{LX(MAX)}$	—	-1.4	—	A	
反馈特性						
FB 至 COMP 的跨导	g_m	**35**	62	**90**	µA/V	
输出电压						
输出电压范围	V_{OUT}	0.8	—	V_{IN}	V	
反馈参考电压	V_{FB}	**0.78**	0.8	**0.82**	V	
反馈输入偏置电流	I_{VFB}	—	1	—	nA	
线路调整率	$V_{LINE-REG}$	—	0.15	0.5	%/V	V_{IN} = 2.7V 至 5.5V， I_{LOAD} = 100 mA
负载调整率	$V_{LOAD-REG}$	—	0.25	—	%	V_{IN} = 4.2V， I_{LOAD} = 100 mA 至 1A

注 1： 集成的 MOSFET 开关自 L_X 引脚至 V_{IN} 引脚和自 L_X 引脚至 P_{GND} 引脚之间均接有一体化二极管。当这些二极管为正向偏置时，必须遵守封装功耗限制。这种情况下过温保护无法限制结温。

2： UVLO 是对 V_{IN} 下降的规定。一旦 UVLO 激活，器件就必须超过 UVLO-$_{HYS}$ 方可恢复工作。

© 2005 Microchip Technology Inc.

DC 特性（续）

电气规范：除非另外说明，否则 $V_{IN} = V_{cc} = V_{\overline{SHDN}} = 3.3V$， $V_{OUT} = 1.8V$， $C_{IN} = C_{OUT} = 10\ \mu F$， $L = 3.3\ \mu H$， $I_{LOAD} = 100\ mA$，$T_A = +25°C$。**粗体**数值适用的 T_A 范围为 -40°C 至 +85°C。

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	条件
保护功能						
欠压锁定	UVLO	2.4	2.55	2.7	V	**注 2**
欠压锁定迟滞	$UVLO_{-HYS}$	—	200	—	mV	
热关断	T_{SHD}	—	160	—	°C	**注 1**
热关断迟滞	$T_{SHD-HYS}$	—	9	—	°C	
接口信号（$\overline{SHDN}$）						
逻辑高电平输入	$V_{IN-HIGH}$	**45**	—	—	V_{IN} 的 %	
逻辑低电平输入	V_{IN-LOW}	—	—	**15**	V_{IN} 的 %	

注 1： 集成的 MOSFET 开关自 L_X 引脚至 V_{IN} 引脚和自 L_X 引脚至 P_{GND} 引脚之间均接有一体化二极管。当这些二极管为正向偏置时，必须遵守封装功耗限制。这种情况下过温保护无法限制结温。

2： UVLO 是对 V_{IN} 下降的规定。一旦 UVLO 激活，器件就必须超过 $UVLO_{-HYS}$ 方可恢复工作。

温度规范

电气规范：$V_{IN} = 3.0V$ 至 5.5V， $F_{OSC} = 1\ MHz$，占空比 10%， $C_{IN} = 0.1\ \mu F$。 $T_A = -40°C$ 至 +125°C。

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	条件
温度范围						
储存温度范围	T_A	-65	—	+150	°C	连续
最大结温	T_J	—	—	+150	°C	仅为瞬态温度
工作结温范围	T_A	-40	—	+125	°C	连续工作
封装热阻						
8 引脚 MSOP 封装热阻	θ_{JA}	—	208	—	°C/W	典型四层电路板互连过孔
8 引脚 DFN 封装热阻	θ_{JA}	—	41	—	°C/W	典型四层电路板互连过孔

2.0 典型性能曲线

注：	以下图表为基于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，不作保证。有些图表中的数据可能超出了规定的工作范围（如：超出了规定的电源电压范围），因此不在担保范围。

注：除非另外说明，否则 $V_{IN} = V_{CC} = V_{\overline{SHDN}} = 3.3V$，$C_{OUT} = C_{IN} = 10\ \mu A$，$L = 3.3\ \mu H$，$I_{LOAD} = 100\ mA$，$T_A = +25°C$。**粗体**数值适用的 T_A 范围为 -40°C 至 +85°C。

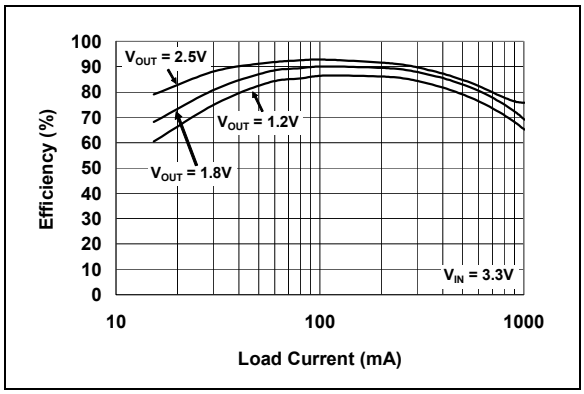


图 2-1： *效率—负载电流曲线，$V_{IN} = 3.3V$*

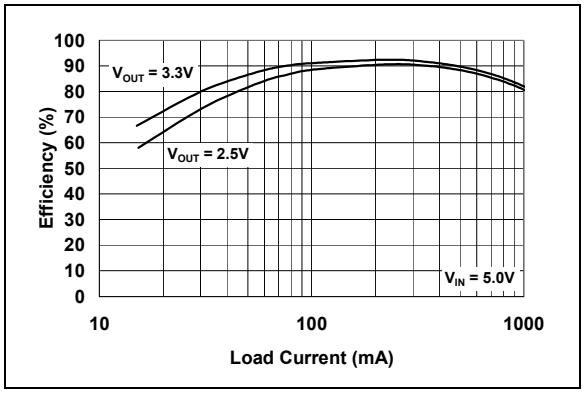


图 2-2： *效率—负载电流曲线，$V_{IN} = 5.0V$*

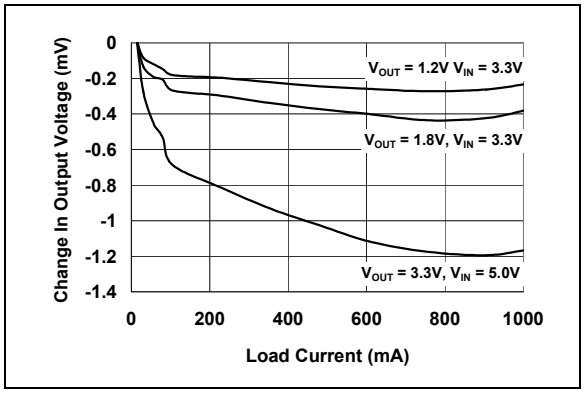


图 2-3： *输出电压—负载电流曲线*

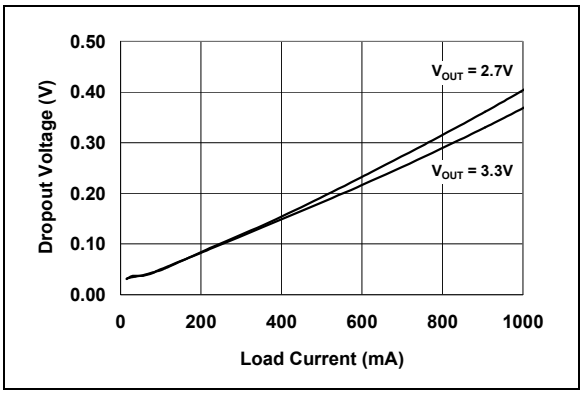


图 2-4： *压差—负载电流曲线*

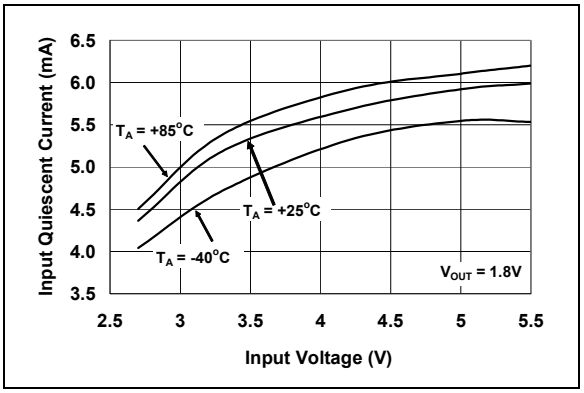


图 2-5： *输入静态电流—输入电压曲线*

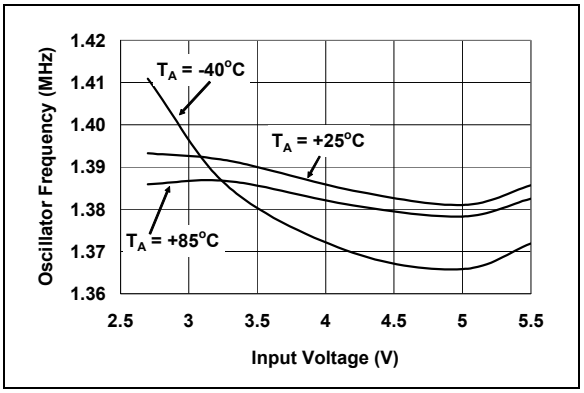


图 2-6： *振荡器频率—输入电压曲线*

© 2005 Microchip Technology Inc.

典型性能曲线 （续）

注：除非另外说明，否则 $V_{IN} = V_{CC} = V_{\overline{SHDN}} = 3.3V$，$C_{OUT} = C_{IN} = 10\ \mu A$，$L = 3.3\ \mu H$，$I_{LOAD} = 100\ mA$，$T_A = +25°C$。**粗体**数值适用的 T_A 范围为 -40°C 至 +85°C。

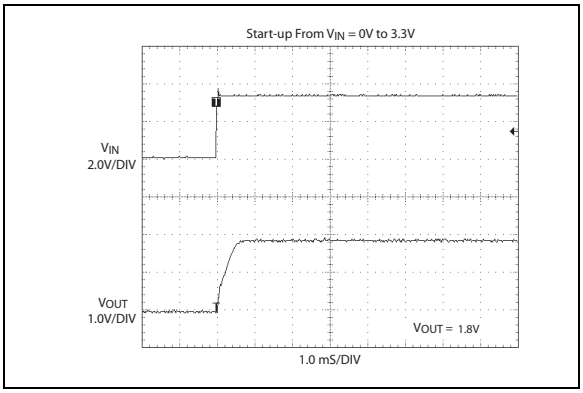


图 2-7： *从 V_{IN} 上电*

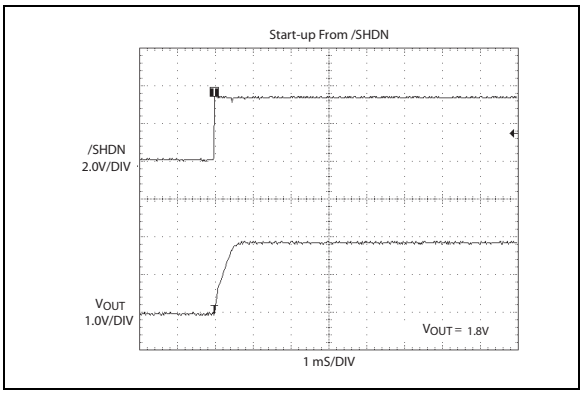


图 2-8： *从关断状态上电*

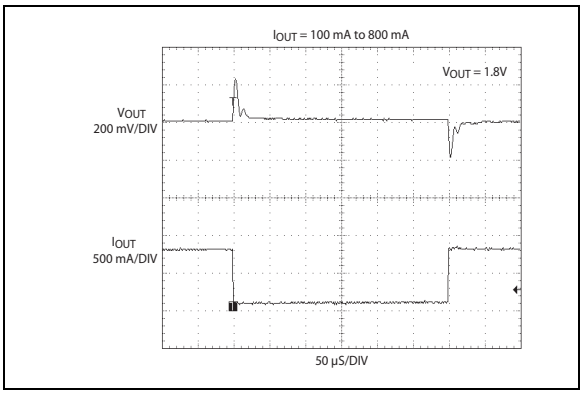


图 2-9： *负载瞬态响应*

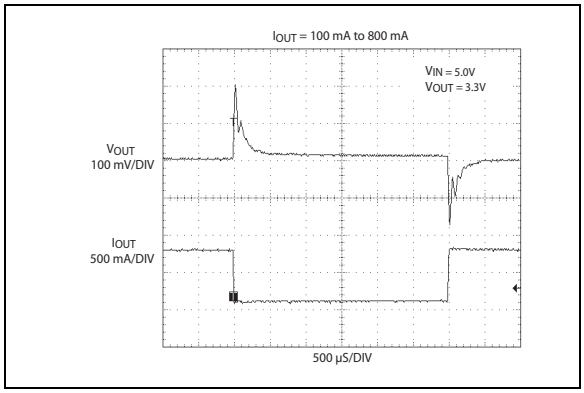


图 2-10： *负载瞬态响应*

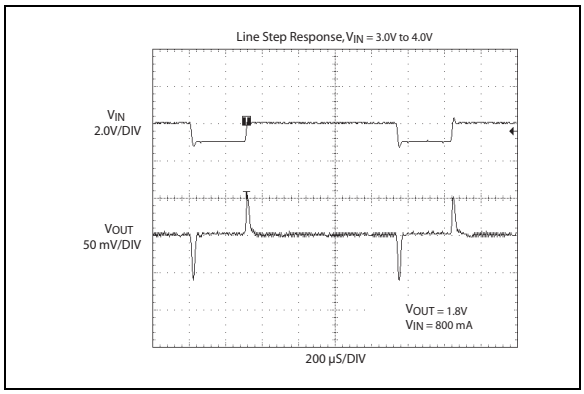


图 2-11： *线路瞬态响应*

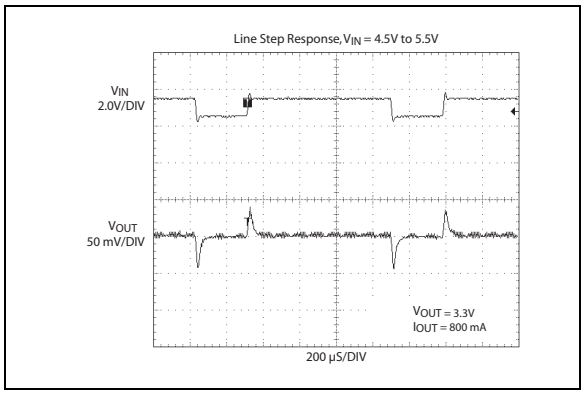


图 2-12： *线路瞬态响应*

典型性能曲线（续）

注：除非另外说明，否则 $V_{IN} = V_{CC} = V_{\overline{SHDN}} = 3.3V$，$C_{OUT} = C_{IN} = 10\ \mu A$，$L = 3.3\ \mu H$，$I_{LOAD} = 100\ mA$，$T_A = +25°C$。**粗体**数值适用的 T_A 范围为 -40°C 至 +85°C。

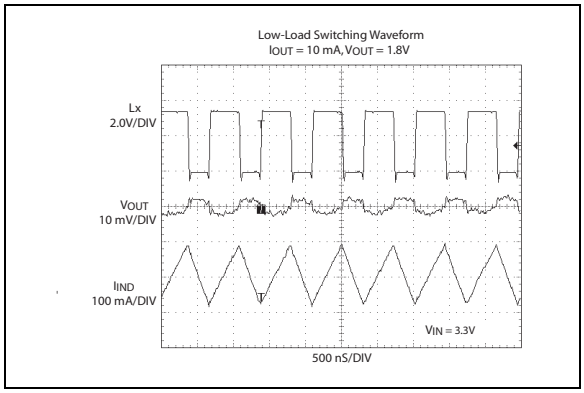


图 2-13： *低负载电流开关波形*

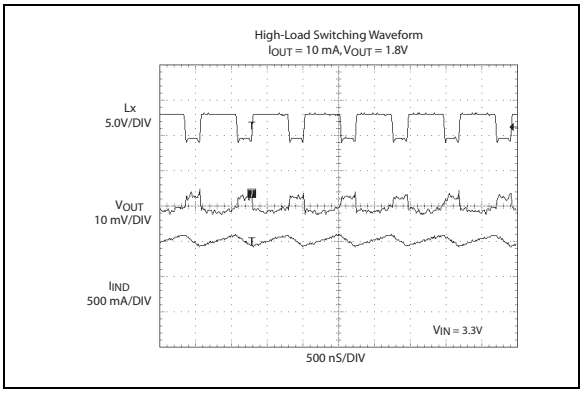


图 2-14： *高负载电流开关波形*

© 2005 Microchip Technology Inc.

3.0 MCP1612 引脚说明

引脚说明如表 3-1 所列。

表 3-1： 引脚功能表

引脚编号	名称	功能
1	V_{IN}	输入电压引脚
2	V_{CC}	模拟输入电压引脚
3	$\overline{SHDN}$	关断控制输入引脚
4	COMP	跨导放大器输出引脚
5	FB	反馈输入引脚
6	A_{GND}	模拟地引脚
7	P_{GND}	电源地引脚
8	L_X	降压电感输出引脚

3.1 输入电压引脚 （V_{IN}）

将输入电压源连接到 V_{IN} 引脚。V_{IN} 引脚的电压应在 +2.7V 至 +5.5V 之间器件才能正常工作。在 V_{IN} 引脚和 P_{GND} 引脚之间应连接一个 10 µF 的旁路电容。

3.2 模拟输入电压引脚 （V_{CC}）

V_{CC} 引脚为内部模拟功能提供了偏置电压。该电压是对 V_{IN} 电源电压滤波后得到的。

3.3 关断输入引脚 （$\overline{SHDN}$）

将 $\overline{SHDN}$ 连接到逻辑电平输入来打开 / 关闭稳压器。逻辑高电平 （>V_{IN} 的 45%）将使能稳压器。逻辑低电平（<V_{IN} 的 15%）将迫使稳压器进入关断模式。关断时，P 沟道和 N 沟道均被关闭。

3.4 补偿引脚 （COMP）

COMP 是内部跨导放大器输出引脚。使用外部补偿电路连接到 COMP 引脚以获得控制环稳定性。

3.5 反馈引脚 （FB）

通过外接电阻分压器将降压转换器连接至 FB 引脚以进行输出电压调整。与此输入相比较的标称电压值（用于终止脉冲）为 0.8V。

3.6 模拟地引脚 （A_{GND}）

将所有小信号地连接到 A_{GND}。模拟地的噪声可对敏感的内部模拟量的测量产生影响。

3.7 电源地引脚 （P_{GND}）

将所有大信号地连接到 P_{GND}。这些大信号走线的回路面积和长度应尽量小，以避免开关噪声耦合到敏感的走线上。

3.8 降压电感输出引脚 （L_X）

将 L_X 直接连接到降压电感。该引脚载有大电流信号，所有接线均应尽可能短。

4.0 详细说明

4.1 器件概述

MCP1612 是一款 1A 同步降压转换器，其开关频率为 1.4 MHz，以降低外部元件容量和成本。MCP1612 采用固定频率的电流模式架构，对负载突变可进行快速响应，并在负载短路时提供过流保护。其输入电压范围为 2.7V 至 5.5V，通过正确设置外接电阻分压器可调节输出电压，调节范围为 0.8V 至 V_{IN}。器件集成了软启动、欠压锁定 （UVLO）以及过温保护等功能，最大限度简化了外部电路并减少了元件数量。

4.2 电流模式控制方案

MCP1612 采用峰值电流模式控制方案。峰值电流模式用于在 PWM 控制环获得高增益，以对动态电压和负载条件进行快速响应。当 P 沟道和 N 沟道 MOSFET 均关断时，在内部 1.4 MHz 振荡器的下降沿发生一个周期的开始，之后 P 沟道 MOSFET 导通，电流流入降压电感。电感电流被检测并接入高速比较器的一个输入。高速比较器的另一个输入为误差放大器输出。这是内部0.8V参考电压与 MCP1612 反馈引脚处的 V_{OUT} 分压之间压差的放大值。当检测到电感的电流上升到等于放大的误差信号时，高速比较器输出状态改变且 P 沟道 MOSFET 关断，直到下一个时钟周期开始， N 沟道 MOSFET 导通。脉冲宽度或 “占空比”的理想值由 DC/DC 转换器的 V_{OUT}/V_{IN} 比值确定。占空比的实际值要稍大于理想值，它包括集成 MOSFET 开关在非理想状态下的损耗和外接电感的损耗。

4.3 低压差操作

MCP1612 能够在宽输入电压范围下工作。对于输入电压裕度很小的应用来说，该器件的 PWM 架构能使 P 沟道 MOSFET 的工作达到 100% 占空比。在 100% 占空比模式下，输出电压（V_{OUT}）= 输出电流（I_{OUT}）x 电阻 （P 沟道的 R_{DSON} + $R_{INDUCTOR}$）。

4.4 电流限制

当外部电路短路时， MCP1612 利用逐周期电流限制进行保护，以避免遭到破坏。典型峰值电流限制为 2.3A。若检测电感的电流达到 2.3A 限制值， P 沟道 MOSFET 关断，尽管此时输出电压尚未调整。

4.5 软启动

在正常上电时当 V_{IN} 上升到 UVLO 保护设定值以上时，或在关断引脚上出现逻辑低到逻辑高电平的跳变时，MCP1612 输出电压的上升时间受软启动功能控制。这是通过控制误差放大器的输出缓慢上升而完成的。该功能防止了输出电压过冲超出期望值，并防止电流突然涌入，使输入电容放电并导致输入电压大幅下降。输入电压大幅下降可触发 UVLO 阈值，导致转换器在达到稳定的工作状态前就先行关断。

4.6 欠压锁定 （UVLO）

UVLO 功能使用一个比较器对输入电平 （V_{IN}）进行检测。若输入电压低于 MCP1612 正常工作所需的电压，UVLO 功能将使转换器保持在关闭状态。当 V_{IN} 上升到所需输入电压以上时，从 UVLO 状态被释放，软启动开始。MCP1612 的 UVLO 保护阈值最大为 2.7V。UVLO 电路有迟滞功能，以补偿输入阻抗上消耗的电压。例如，转换器一旦启动，若输入电压源和转换器之间有任何电阻，在转换器输入端将有一个电压降，等于 I_{IN} x R_{IN}。 MCP1612 的典型滞环为 200 mV。

4.7 过温保护

MCP1612 集成了过温保护电路，该电路监视器件的结温，并在结温超过 160°C 阈值（典型值）时关闭器件。达到过温保护阈值时，软启动复位，以使器件在冷却到约 151°C 时，器件可自动重启且输出电压不会过冲。

4.8 关断输入操作

$\overline{\text{SHDN}}$ 引脚用于打开 / 关闭 MCP1612。当 $\overline{\text{SHDN}}$ 引脚拉为低电平时， MCP1612 被关闭。当 SHDN 引脚拉为高电平时， MCP1612 被使能，并开始操作 （只要输入电压不低于 UVLO 阈值）。

© 2005 Microchip Technology Inc.

5.0 应用电路 / 信息

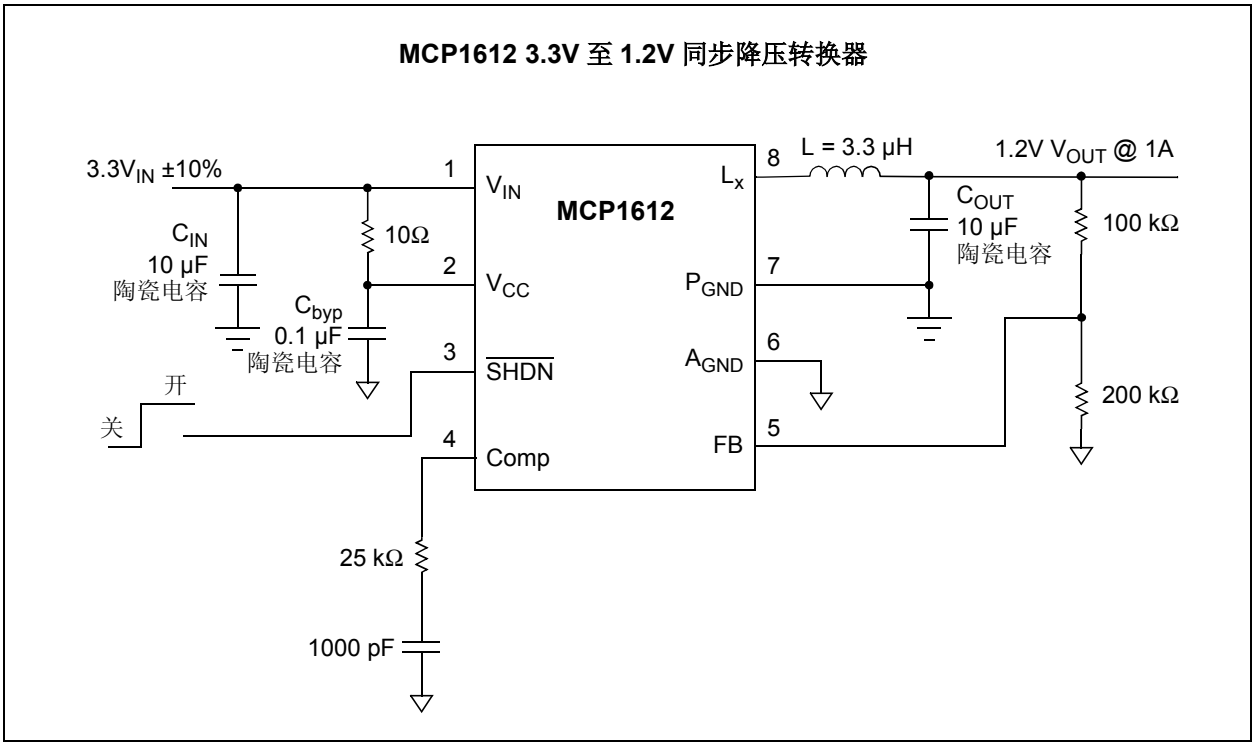


图 5-1： *典型应用电路*

5.1 典型应用

MCP1612 降压控制器可用于一些要求输出电压小于供电电压的应用中。 MCP1612 体积小、价格低效率高，使其成为封装密度高的各种应用的良选。该器件的输入电压范围、低压差以及低关断电流等特性使其成为电池供电应用的理想选择。

5.2 设计实例

带有以下参数的降压转换器的逐步骤设计，显示了 MCP1612 的使用是多么的容易。

输入电压 = 3.3V
输出电压 = 1.2V
输出电流 = 0A 至 1A
开关频率 = 1.4 MHz

5.2.1 设置输出电压

MCP1612 的输出电压是通过使用外接电阻分压器网络来设置的。反馈输入引脚（FB）上的电压在内部与 0.8V 的参考电压相比较。建议将分压器的低端电阻 R_2 的值选取为 200 kΩ。若使用较高阻值的电阻，将使电路更易受 FB 引脚上的噪声干扰。当然，需要时也可选用较低阻值的电阻。

公式 5-1 所示为计算输出电压的公式。

公式 5-1：

$$R_1 = R_2 \times \left(\frac{V_{OUT}}{V_{FB}} - 1 \right)$$

其中：

V_{OUT} = 期望的输出电压
V_{FB} = MCP1612 内部参考电压
R_1 = 高端电阻值
R_2 = 低端电阻值

此例中：

V_{OUT} = 1.2V
V_{FB} = 0.8V
R_2 = 200 kΩ
R_1 = 100 kΩ

MCP1612 的工作占空比最低可达 15%。占空比低于 15% 可导致工作不稳定。若需使器件工作于 15% 的占空比以下，应注意保证器件工作的稳定性。

5.2.2 降压电感

选择降压电感时需要满足许多要求。应用、物理尺寸、额定电流、电阻、安装方式、供应商、温度范围、最小电感以及价格等均应考虑在内。

许多供应商指定了最大峰值电流，该电流为电感达到磁饱和前所能通过的最大电流。峰值电流等于最大直流输出电流加上峰—峰交流纹波电流的 1/2。

当 P 沟道 MOSFET 导通时，降压电感的电流上升。需要电感两端的电压、电感以及 MOSFET 的导通时间等参数来确定峰—峰纹波电流。

当器件在连续电流模式下工作时， P 沟道 MOSFET 的导通时间为占空比乘以开关周期。可用下式计算占空比。

公式 5-2：

$$DutyCycle = \frac{V_{OUT}}{V_{IN}}$$

导通时间定义如下。

公式 5-3：

$$T_{ON} = DutyCycle \times \frac{1}{F_{SW}}$$

其中

F_{SW} = 开关频率

电感的交流纹波电流可通过下式计算。

公式 5-4：

$$V_L = L \times \frac{\Delta I_L}{\Delta t}$$

求解 ΔI_L 得出：

公式 5-5：

$$\Delta I_L = \frac{V_L}{L} \times \Delta t$$

其中：

V_L = 电感两端的电压 （$V_{IN} – V_{OUT}$）

Δt = P 沟道 MOSFET 的导通时间

降压电感的值选取为 3.3 µH。交流纹波电流由降压电感的大小控制。因此须提高电感的值以使转换器工作于持续工作模式。计算降压电感的额定电流如下：

V_{IN} = 3.3V

V_{OUT} = 1.2V

F_{SW} = 1.4 MHz

$I_{OUT(MAX)}$ = 1A

T_{ON} = (1.2V/3.3V) x (1/1.4 MHz)

T_{ON} = 260 ns

V_L = (3.3V – 1.2V) = 2.1V

ΔI_L = (2.1V/3.3 µH) x 260 ns

ΔI_L = 165 mA

$I_{L(PEAK)}$ = $I_{OUT(MAX)}$ + 1/2 ΔI_L

$I_{L(PEAK)}$ = 1A + (165 mA)/2

$I_{L(PEAK)}$ = 1.08A

当峰值电流为 1.08A 时，所选取的电感的电感必须为 3.3 µH。电感的直流电阻应尽量低。也有直流电阻值极低的电感可供选择，但应在大小和价格之间进行权衡。

5.2.3 输出电容

输出电容用于过滤电感的交流纹波电流并储存负载瞬态电流。输出电容的大小和等效串联电阻（ESR）决定了转换器输出端所出现的纹波电压。选择输出电容时，应在可接受的纹波电压和输出电容的大小 / 价格之间进行权衡。陶瓷电容的 ESR 很低，但容量越大价格越高。钽电容和电解电容在容量较高时价格相对较低，但同时它们的 ESR 可能要高出许多。

要达到期望的纹波电压所需的电容容量可通过下式计算：

公式 5-6：

$$I_C = C \times \frac{\Delta V_C}{\Delta t}$$

© 2005 Microchip Technology Inc.

求解 C 得出：

$$C = I_C \times \frac{\Delta t}{\Delta V_C}$$

其中：

I_C = 峰—峰纹波电流

Δt = P 沟道 MOSFET 导通时间

ΔV_C = 输出纹波电压

电容的 ESR 也会导致纹波电压，用下式计算。

公式 5-7：

$$V_{ESRRIPPLE} = ESR \times I_C$$

本例中：

I_C = 165 mA

C = 4.7 µF

Δt = 260 ns

ESR = 8 mΩ

ΔV_C = (260 ns x 165 mA)/4.7 µF

ΔV_C = 9.13 mV

$V_{ESRRIPPLE}$ = 8 mΩ x 165 mA

$V_{ESRRIPPLE}$ = 1.32 mV

ΔV_{OUT} = ΔV_C + $V_{ESRRIPPLE}$

ΔV_{OUT} = 9.13 mV + 1.32 mV

ΔV_{OUT} = 10.45 mV

5.2.4 输入电容

对于降压拓扑关系，输入电流为来自电源和输入电容的脉冲。输入电容的大小将决定来自电源的电流大小。对于大多数应用来说，建议在 MCP1612 的 V_{IN} 和 P_{GND} 之间连接一个 10 µF 的陶瓷电容以滤除电流脉冲。在源阻抗较小的应用中可使用较低容量的电容。由于陶瓷电容损耗低的特性，其纹波电流通常非常高。可使用低成本的电解电容，但它们的纹波电流不应超过纹波电流的额定值。

5.2.5 V_{CC} 输入

V_{CC} 输入用于为内部 MCP1612 电路提供偏置。建议在未调整的输入 V_{IN} 和 V_{CC} 与地之间连接一个 10Ω 的电阻以及一个 0.1 µF 的电容，以帮助隔离 V_{CC} 引脚上的开关噪声。

5.2.6 补偿元件

使用一个内部跨导误差放大器补偿降压转换器。只需在 COMP 和 GND 之间外接一个电阻（R_C）和电容（C_C），即可提供一个高带宽回路。

表 5-1 为标准降压电感 L 和输出电容 C_{OUT} 的 R_C 和 C_C 值。

表 5-1： R_C 和 C_C 值

L	C_{OUT}	R_C	C_C
3.3 µH	10.0 µF	25 kΩ	1000 pF
2.2 µH	4.7 µF	10 kΩ	1000 pF

5.3 印刷电路板布局

MCP1612 在 1.4 MHz 时能够提供 1A 以上的电流。与所有高频开关电源一样，为了防止开关电源噪声干扰检测电路，采用良好的电路板布局技术是非常必要的。

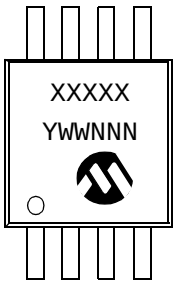
MCP1612 上有两个接地引脚（P_{GND} 和 A_{GND}），将大信号地电流与小信号电路地隔离开来。这两个地应保持隔离并仅在输入大电容处连接起来。

必须注意尽量缩小大信号接线的长度和回路面积。连接到此回路的元件有输入大电容，MCP1612的 V_{IN}、P_{GND} 和 L_X 引脚，降压电感以及输出滤波电容。

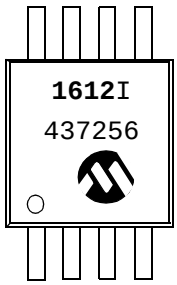
6.0 封装信息

6.1 封装标识信息 （注）

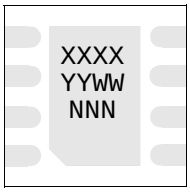
8 引脚 MSOP



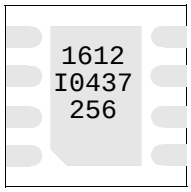
示例：



8 引脚 DFN（3mm x 3mm）



示例：



本文档发布时，本器件的 DFN 封装尚未通过验证。产品供货请向当地销售办事处查询。

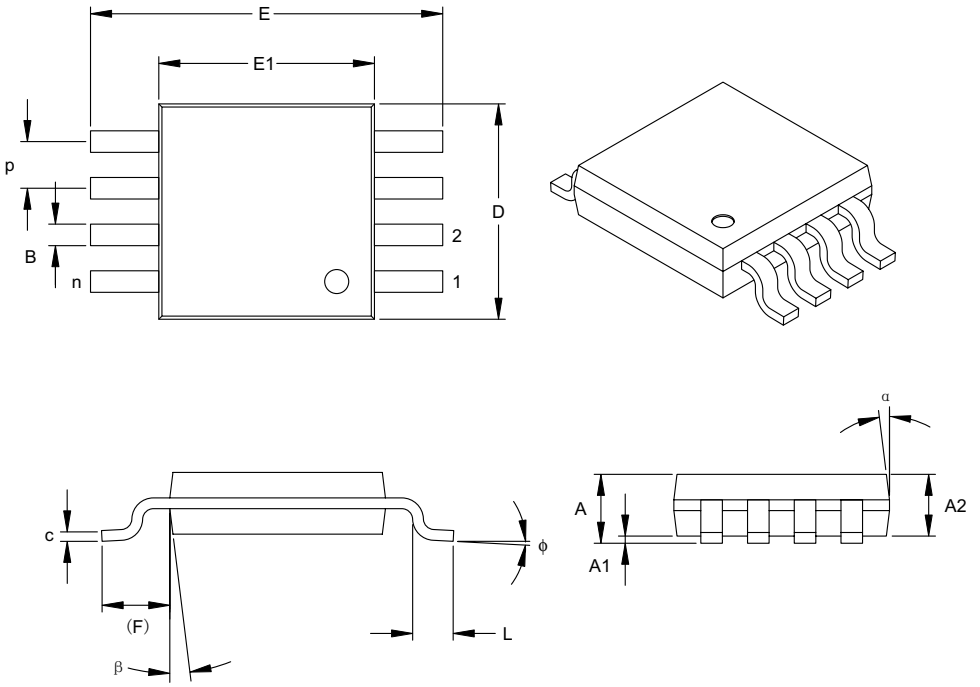
注：这些器件均以无铅（PB-free）封装发布。

图标：	XX...X	用户指定信息 *
	YY	年份代码 （日历年的最后两位数字）
	WW	星期代码 （1 月 1 日的星期代码为 “01”）
	NNN	字母数字追踪代码
注：	Microchip 器件编号若无法在同一行内完整标注，将换行标出，因此会限制客户指定信息的可用字符数。	

* 标准标识包括 Microchip 器件编号、年份代码、星期代码以及追踪代码。

© 2005 Microchip Technology Inc.

8 引脚塑封微型封装 （MS）（MSOP）



单位		英寸			毫米*		
尺寸范围		最小值	正常值	最大值	最小值	正常值	最大值
引脚数	n		8			8	
引脚间距	p		.026 BSC			0.65 BSC	
总高度	A	–	–	.043	–	–	1.10
塑模封装厚度	A2	.030	.033	.037	0.75	0.85	0.95
悬空间隙	A1	.000	–	.006	0.00	–	0.15
总宽度	E		.193 TYP.			4.90 BSC	
塑模封装宽度	E1		.118 BSC			3.00 BSC	
总长度	D		.118 BSC			3.00 BSC	
底脚长度	L	.016	.024	.031	0.40	0.60	0.80
占位长度（参考）	F		.037 REF			0.95 REF	
底脚倾斜角	φ	0°	-	8°	0°	–	8°
引脚厚度	c	.003	.006	.009	0.08	–	0.23
引脚宽度	B	.009	.012	.016	0.22	–	0.40
塑模顶端椎度	α	5°	–	15°	5°	–	15°
塑模底端椎度	β	5°	–	15°	5°	–	15°

*控制参数

注：

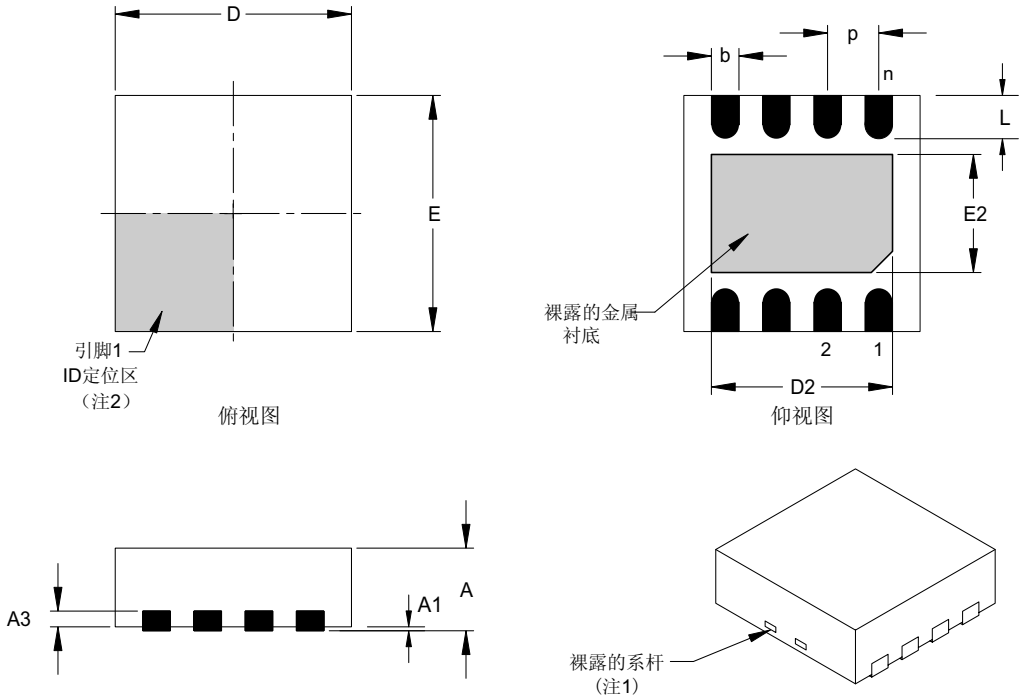
尺寸D和E1不包括塑模的毛边或突起。塑模毛边或突起每侧不得超过.010"(0.254 mm)。

等同于JEDEC规范：MO-187

图号C04-111

8 引脚塑封双列扁平无脚封装 （MF） 3x3x0.9 mm 主体 （DFN）—— Saw Singulated

本文档发布时，本DFN封装尚未通过验证。产品供货请向当地Microchip销售办事处查询。



单位		英寸			毫米*		
尺寸范围		最小	正常	最大	最小	正常	最大
引脚数	n		8			8	
引脚间距	p		.026 BSC			0.65 BSC	
总高度	A	.031	.035	.039	0.80	0.90	1.00
悬空间隙	A1	.000	.001	.002	0.00	0.02	0.05
触点厚度	A3		.008 REF.			0.20 REF.	
总长度	E		.118 BSC			3.00 BSC	
裸露的衬底宽度 （注3）	E2	.053	.059	.063	1.34	1.49	1.59
总宽度	D		.118 BSC				
裸露的衬底长度 （注3）	D2	.063	.069	.073	1.60	1.75	1.85
触点宽度	b	.008	.010	.015	0.20	0.26	0.37
触点长度	L	.012	.019	.022	0.30	0.48	0.55

*控制参数

注：

1. 封装两端可能有一个以上的系杆。
2. 引脚1的可见定位区可能会变化，但必须位于灰色区域内。
3. 裸露的衬底尺寸随叶片尺寸的不同而不同。
4. 等同于JEDEC号：MO-229

图号C04-062 修订于05/24/04

© 2005 Microchip Technology Inc.

附录 A： 版本历史

版本 A （2004 年 12 月）

- 数据手册的初始发布版本。

注：

© 2005 Microchip Technology Inc.

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各销售办事处联系。

器件编号	X	/XX
器件	温度范围	封装

器件	MCP1612： 同步降压稳压器 MCP1612T： 同步降压稳压器（卷带式）
温度范围	I = -40°C 至 +85°C
封装	MF * = 双列扁平，无铅 （3x3mm 主体）， 8 引脚 MS = 塑料 MSOP， 8 引脚 * 在本文档发布时，本器件的 DFN 封装尚未通过验证。产品供货请向当地销售办事处查询。

示例：

a) MCP1612-ADJI/MS： 工业温度范围，8 引脚 MSOP 封装。

b) MCP1612T-ADJI/MS：卷带式 工业温度范围，8 引脚 MSOP 封装。

c) MCP1612-ADJI/MF： 工业温度范围，8 引脚 DFN 封装。

d) MCP1612T-ADJI/MF：卷带式 工业温度范围，8 引脚 DFN 封装。

销售和技术支持

数据手册

初始数据手册中所述的产品可能会有一份勘误表，描述了实际运行与数据手册中所记载的内容之间存在的细微差异以及建议的变通方法。欲了解某一器件是否存在勘误表，请通过以下方式之一查询：

1. Microchip 当地销售办事处
2. Microchip 网站 （www.microchip.com）

请说明器件型号，以及您所使用的硅片版本和数据手册版本 （包括文献编号）。

客户通知系统

欲获知 Microchip 产品的最新信息，请到我公司网站 www.microchip.com 网站上注册。

注：

© 2005 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。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。未经 Microchip 书面批准，不得将 Microchip 的产品用作生命维持系统中的关键组件。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。

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、 PICMASTER、 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、 MPASM、 MPLIB、 MPLINK、 MPSIM、 PICkit、 PICDEM、 PICDEM.net、 PICLAB、 PICtail、 PowerCal、 PowerInfo、 PowerMate、 PowerTool、 rfLAB、 rfPICDEM、 Select Mode、 Smart Serial、 SmartTel、 Total Endurance 和 WiperLock 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。

© 2005，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 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于 2003 年 10 月通过了 ISO/TS-16949:2002 质量体系认证。公司在 PICmicro® 8 位单片机、 KEELOQ® 跳码器件、串行 EEPROM、单片机外设、非易失性存储器和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://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: 86-29-8833-7252
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: 91-80-2229-0061
Fax: 91-80-2229-0062

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:604-646-8870
Fax:604-646-5086

菲律宾 Philippines - Manila
Tel: 632-634-9065
Fax: 632-634-9069

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 - Weis
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: 34-91-352-30-52
Fax: 34-91-352-11-47

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

08/24/05

© 2005 Microchip Technology Inc.