

2.5V~6V 输入，3A，超小尺寸，同步降压，微电源模块

版本：V1.0

特性

- 宽输入电压范围：2.5V~6V
- 持续输出电流能力：3A
- 最低至0.6V的可调输出电压范围
- 静态电流：22 μ A
- 重载情况下开关频率：2.2MHz
- 轻载情况下自动PFM模式
- 超快负载动态响应速度
- 低压差情况下支持100%占空比运行
- 带使能引脚（EN）和输出电源状态指示引脚（PG）
- 内部软启动
- 极简外围元器件，PCB设计简单
- 低EMI
- 全方位自恢复保护功能：输入欠压保护（UVP）、输出过压保护（OVP）、过流保护（OCP）、短路保护（SCP）和过热保护（OTP）
- 超小尺寸：LGA-16（3.5mmx2.5mmx1.2mm）

描述

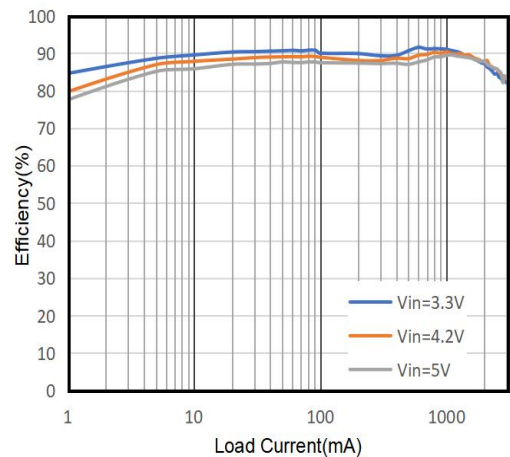
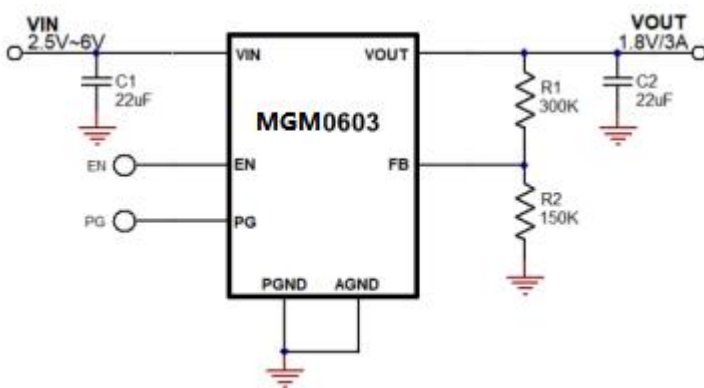
MGM0603是一款同步降压DC/DC微电源模块，它内部集成了同步降压控制器、功率MOSFET、功率电感和其他必要的无源器件，可以支持2.5V到6V的宽输入电压范围，并提供持续3A的输出电流能力。

MGM0603采用LGA-16（3.5mmx2.5mmx1.2mm）封装，外围仅需要4个元器件，在重载和轻载条件下均可实现高效运行，且保护功能全面，包括：UVP、OVP、OCP、SCP和OTP，是电池供电系统、空间有限应用和噪声敏感系统的理想解决方案

应用

- FPGA, DSP和ASIC供电系统
- 电池供电系统
- 手持式和穿戴式设备
- 工业设备
- 医疗器械和仪器
- 光模块
- 噪声敏感的应用
- 空间有限的应用

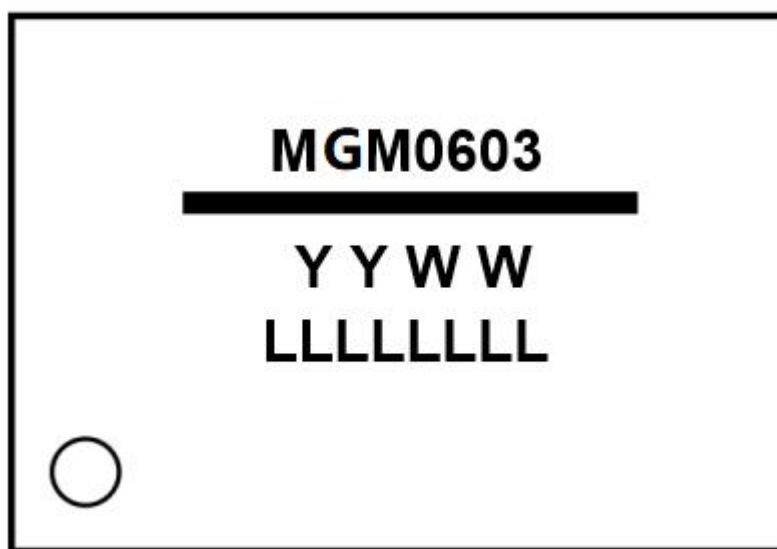
典型应用电路



订购信息

型号	封装	丝印	包装	工作温度	湿敏等级
MGM0603GL	LGA-16 (3.5mmx2.5mmx1.2mm)	参考下图	编带	-40°C~+105°C	3
MGM0603GM	LGA-16 (3.5mmx2.5mmx1.2mm)	参考下图	编带	-40°C~+125°C	3
MGM0603GH	LGA-16 (3.5mmx2.5mmx1.2mm)	参考下图	编带	-40°C~+105°C	1
MGM0603GQ	LGA-16 (3.5mmx2.5mmx1.2mm)	参考下图	编带	-40°C~+125°C	1

顶部丝印



MGM0603: 产品型号

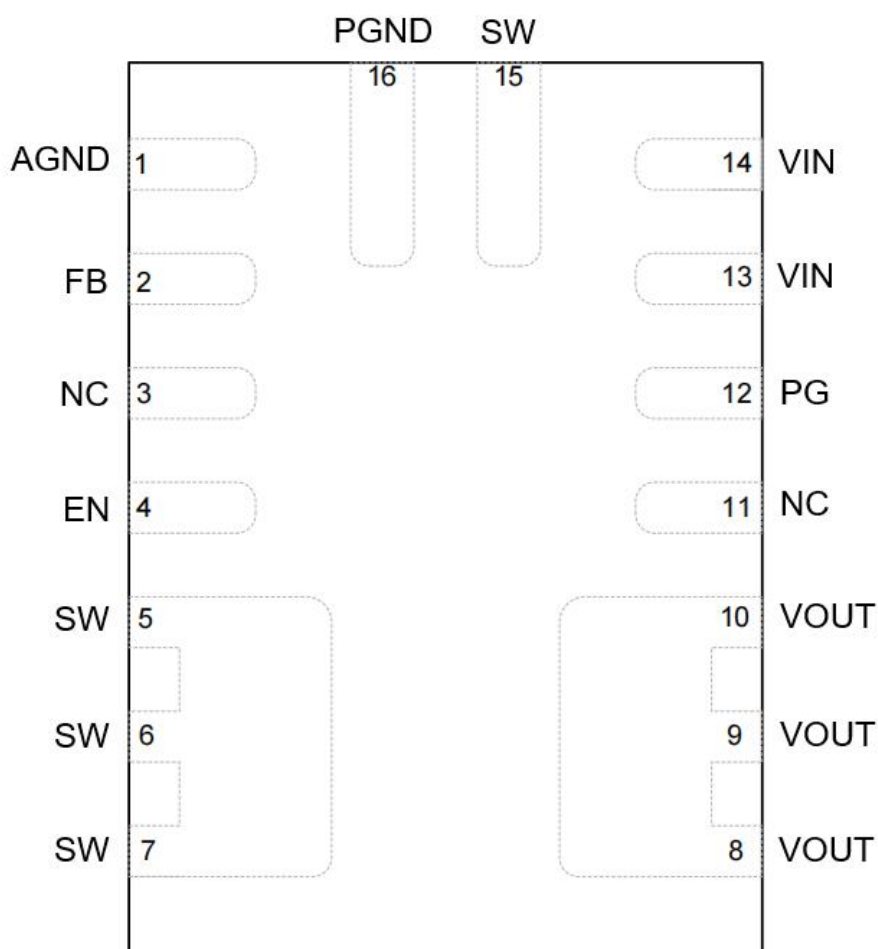
YY: 年份代码

WW: 周数代码

LLLLLLLL: 批次号

引脚定义

顶视图



LGA-16

(3.5mmx2.5mmx1.2mm)

引脚序号	引脚名称	描述
1	AGND	模拟地。该引脚为内部控制电路的参考地，请在PCB设计时将其连接到PGND。
2	FB	输出电压反馈引脚。将该引脚连接到外部电阻分压器的中点，以设置输出电压。
3, 11	NC	内部无连接。请悬空该引脚。
4	EN	使能引脚。高电平工作。悬空或接低电平时，模块不工作。
5, 6, 7, 15	SW	开关输出引脚。该引脚可悬空。
8, 9, 10	VOUT	电源输出引脚。在该引脚与功率地之间连接输出电容。
12	PG	输出电源状态指示引脚。该引脚为开漏极输出。当有欠压保护（UVP）、过流保护（OCP）、过压保护（OVP）或过热保护（OTP）情况发生时，改引脚状态将发生改变。
13, 14	VIN	电源输入引脚。在该引脚与PGND引脚之间连接输入电容。
16	PGND	功率地。该引脚为整个模块的参考地，PCB设计时请注意采用覆铜加过孔的方式连接，以保证通电流能力和改善系统散热。

电气参数

极限参数

参数	最小值	最大值	单位
V _{IN} , SW到PGND的电压	-0.3	+6.5	V
其他引脚到PGND的电压	-0.3	+6.0	V
工作结温 (T _J)	-40	150	°C
储存温度 (T _{STG})	-55	150	°C
焊接温度		260	°C

推荐工作条件

参数	最小值	最大值	单位
输入电压 (V _{IN})	2.5	6.0	V
输出电压 (V _{OUT})	0.6	V _{IN}	V
工作结温 (T _J)	-40	125	°C

热阻

参数	值	单位
结到环境的热阻 (R _{θJA}) ⁽¹⁾	45	°C/W
结到壳(顶部)的热阻 (R _{θJC_Top}) ⁽¹⁾	15	°C/W

(1) 以上数据是在Microgate评估板(2层板/2盎司)上测量所得。

电气参数表

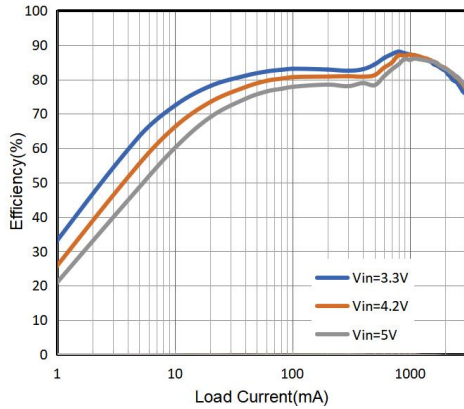
测试条件: $V_{IN}=5V$, $T_J=-40^{\circ}C\sim 125^{\circ}C$ 。无其他说明时, 各典型值为 $T_J=25^{\circ}C$ 条件下测得。

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压范围	V_{IN}		2.5		6	V
输入欠压上升阈值	V_{IN_UVP}	$V_{EN}=2.5V$	2.25	2.35	2.45	V
输入欠压滞环	$V_{IN_UVP_HYS}$	$V_{EN}=2.5V$		140		mV
静态电流	I_Q	$V_{EN}=2.5V$, $V_{FB}=0.65V$		22		μA
关机电流	I_{SD}	$V_{EN}=0V$		1		μA
过载电流	I_{LIMIT}			4.5		A
反馈电压	V_{FB_REF}	$T_J=25^{\circ}C$	594	600	606	mV
开关频率	f_{SW}	$V_{OUT}=1.8V$, $I_{OUT}=1A$		2200		kHz
最大占空比	D_{MAX}	$V_{OUT}=3.3V$		100		%
软启动时间	T_{SS}	10% V_{OUT} to 90% V_{OUT}	1	1.5	2	ms
输出OVP上升阈值	V_{OVP_R}	$V_{OUT}=3.3V$		110%		V_{OUT}
输出OVP下降阈值	V_{OVP_F}	$V_{OUT}=3.3V$		105%		V_{OUT}
EN上升阈值	V_{EN_H}		0.8	1.2	1.4	V
EN下降阈值	V_{EN_L}				0.4	V
EN阈值滞环	V_{EN_HYS}			0.15		V
正常输出PG上升阈值	V_{PG_R}	$V_{OUT}=3.3V$		95%		V_{OUT}
正常输出PG下降阈值	V_{PG_F}	$V_{OUT}=3.3V$		90%		V_{OUT}
输出过压PG上升阈值	$V_{PG_OV_R}$	$V_{OUT}=3.3V$		110%		V_{OUT}
输出过压PG下降阈值	$V_{PG_OV_F}$	$V_{OUT}=3.3V$		105%		V_{OUT}
过热保护 (OTP) 阈值	T_{OTP}			150		$^{\circ}C$
过热保护滞环	T_{OTP_HYS}			20		$^{\circ}C$

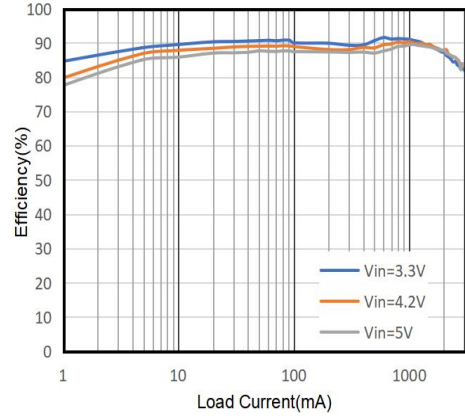
典型性能特征

无其他说明时，在评估板上进行测试的条件为： $T_A=25^{\circ}\text{C}$ 。

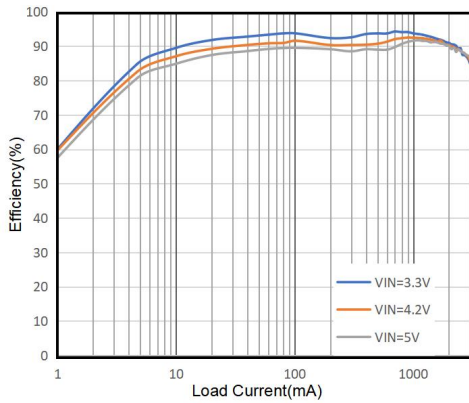
效率曲线
 $V_{OUT}=1.2\text{V}$



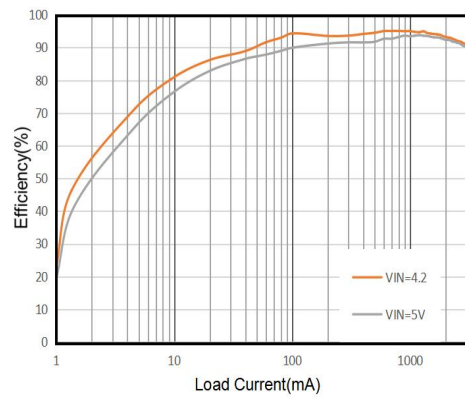
效率曲线
 $V_{OUT}=1.8\text{V}$



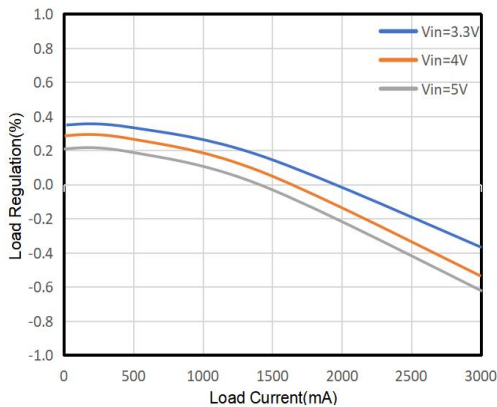
效率曲线
 $V_{OUT}=2.5\text{V}$



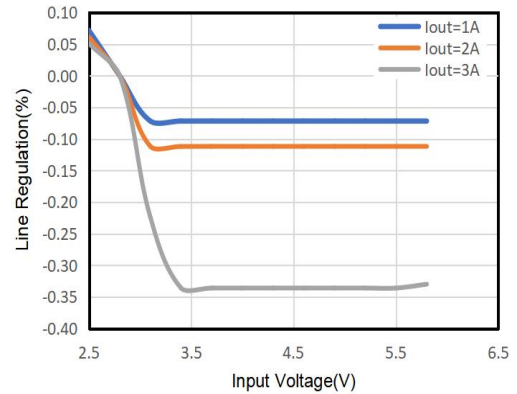
效率曲线
 $V_{OUT}=3.3\text{V}$



负载调整率
 $V_{OUT}=2.5\text{V}$



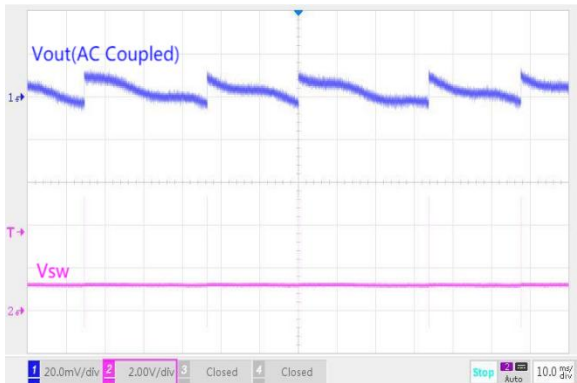
电源调整率
 $V_{OUT}=3.3\text{V}$



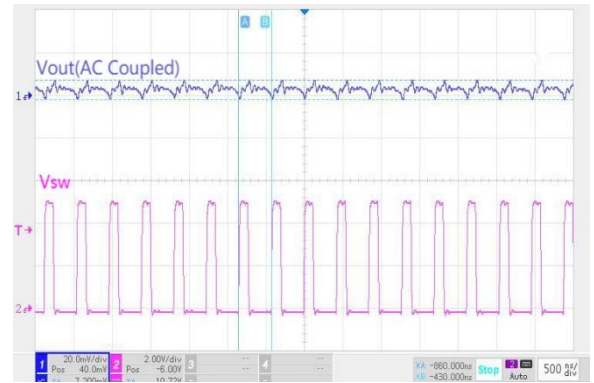
典型性能特征

无其他说明时，在评估板上进行测试的条件为： $V_{IN}=5V$, $V_{OUT}=3.3V$, $T_A=25^{\circ}C$ 。

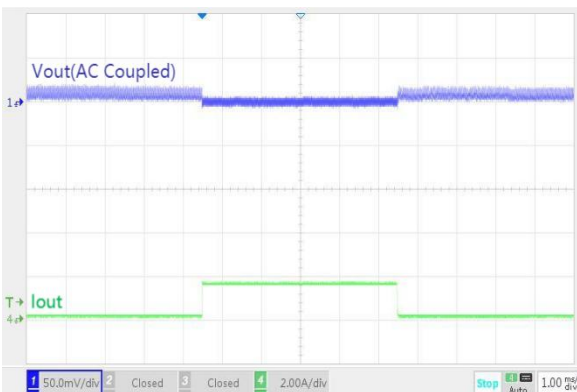
V_{OUT} 纹波
 $V_{OUT}=1.2V$, $I_{OUT}=0A$



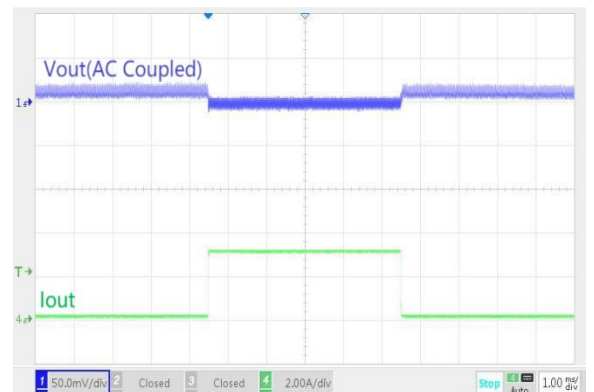
V_{OUT} 纹波
 $V_{OUT}=1.2V$, $I_{OUT}=3A$



动态负载
 $V_{OUT}=1.2V$, $I_{OUT}=0.01A \sim 1.5A \sim 0.01A$, $6A/us$



动态负载
 $V_{OUT}=1.2V$, $I_{OUT}=0.01A \sim 3A \sim 0.01A$, $6A/us$



V_{IN} 开机
 $V_{OUT}=3.3V$, $I_{OUT}=0A$



V_{IN} 开机
 $V_{OUT}=3.3V$, $I_{OUT}=3A$



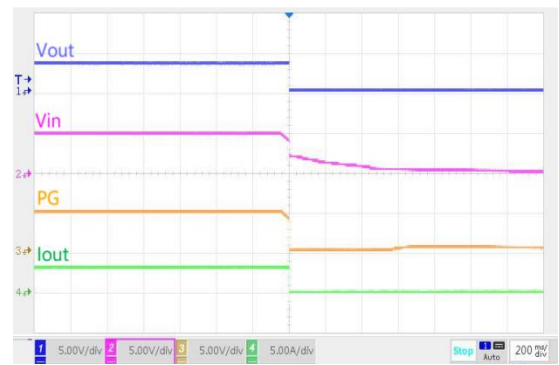
典型性能特征

无其他说明时，在评估板上进行测试的条件为： $V_{IN}=5V$ ， $V_{OUT}=3.3V$ ， $T_A=25^{\circ}C$ 。

VIN 关机
 $V_{OUT}=3.3V$ ， $I_{OUT}=0A$



VIN 关机
 $V_{OUT}=3.3V$ ， $I_{OUT}=3A$



EN 开机
 $V_{OUT}=3.3V$ ， $I_{OUT}=0A$



EN 开机
 $V_{OUT}=3.3V$ ， $I_{OUT}=3A$



EN 关机
 $V_{OUT}=3.3V$ ， $I_{OUT}=0A$



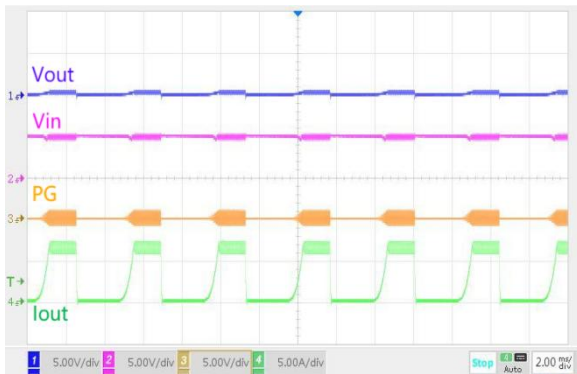
EN 关机
 $V_{OUT}=3.3V$ ， $I_{OUT}=3A$



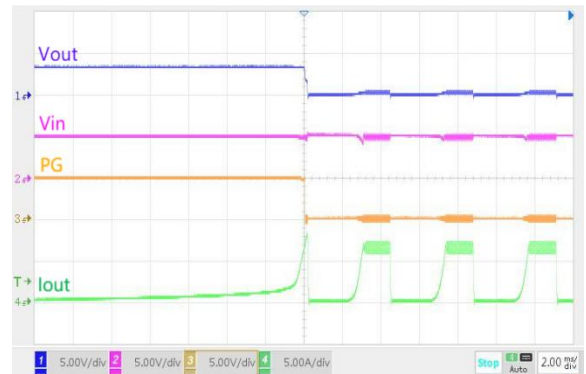
典型性能特征

无其他说明时，在评估板上进行测试的条件为： $V_{IN}=5V$ ， $V_{OUT}=3.3V$ ， $T_A=25^{\circ}C$ 。

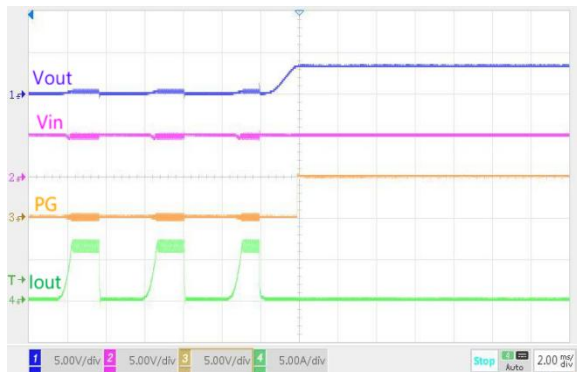
短路 (SCP) 稳态



短路保护 (SCP) 进入



短路保护 (SCP) 恢复



应用细节

综述

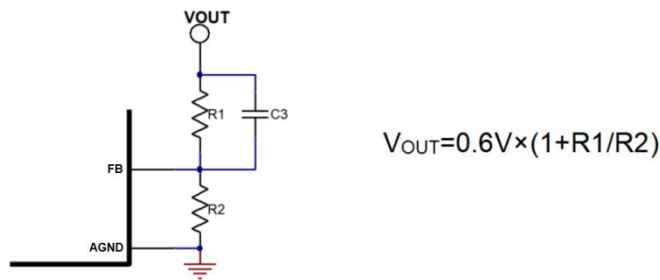
MGM0603是一款全集成的同步整流降压型DC/DC微电源模块，它可以支持2.5V~6V输入电压范围，提供高达3A的持续输出电流能力。

该模块采用LGA-16（3.5mmx2.5mmx1.2mm）封装，内部集成了降压控制器、功率MOSFET、功率电感和其他必要的阻容器件，使得其实际设计最少只需要4个外围元器件，可大大简化电源系统设计和节省PCB空间。

MGM0603在重载情况下工作于连续导通模式（CCM），开关频率为2.2MHz，在轻载情况下工作于电流断续模式（DCM），开关频率随负载减轻而降低，在全负载范围都具有较高的转换效率，且保护功能全面，包括：UVP、OVP、OCP、SCP和OTP。

输出电压设置

MGM0603的输出电压可通过在FB引脚处选择合适的电阻分压器来设定。R1和R2的取值范围建议在10kΩ~1MΩ，通常，R2建议在10kΩ~510kΩ之间选择一个合适的值，则R1的值可计算如下：



对某些应用，加入一个前馈电容C3与电阻R1并联，有助于改善瞬态响应。表1列出了常用输出电压的分压电阻网络的推荐值。

表1: 常用输出电压的分压电阻网络的推荐值

V _{OUT} (V)	R1(kΩ)	R2(kΩ)	C3(pF)
1.0	100	150	150
1.2	150	150	150
1.8	300	150	150
2.5	475	150	150
3.3	675	150	150

输入电容的选择

输入电容可为降压微电源模块提供交流开关电流，并保持直流输入电压稳定。

输入电容建议选择容值为10~22 μ F、材质为X5R或X7R的陶瓷电容，尽可能地靠近VIN引脚和PGND引脚放置。

输出电容的选择

输出电容用于保持直流输出电压稳定。

通常，在大多数应用中，建议选择容值为22 μ F以上、材质为X5R或X7R的陶瓷电容作为输出电容。

输出电容越大，输出电压纹波越小，瞬态响应越好。

使能（EN）

EN引脚用于控制整个模块的开和关。当EN引脚输入逻辑高电平时，模块工作；当EN引脚输入逻辑低电平时，模块不工作。

EN引脚可直接连接或通过一个电阻上拉到VIN引脚上，实现输入上电自启动。

输出电源状态指示（PG）

PG引脚为开漏极输出，可用一个100k Ω 以上的电阻将PG引脚上拉到VIN或其他电压源上，用于指示输出电源的状态。

在正常工作过程中，当输出电压在设定值的95%~105%之间时，PG引脚将被拉高。

软启动（Soft-Start）

MGM0603有内置软启动功能。当模块通过VIN或EN开机时，输出电压会随着内部的SS电压缓慢上升。当SS电压上升到超过反馈电压的参考值 V_{FB_REF} 时，软启动结束，模块进入稳态工作。

欠压保护 (UVP)

MGM0603具有输入欠压保护功能。在EN为高电平的情况下，当输入电压高于输入欠压保护上升阈值时，该模块将会正常工作。当输入电压低于欠压保护下降阈值时，模块会停止工作。

过压保护 (OVP)

MGM0603具有输出过压保护功能。当输出电压高于设定值的110%时，模块将进入OVP模式，内部上管将关断，输出电压会下降。当输出电压下降至设定值的105%以下时，模块将退出OVP模式。

过流保护 (OCP) 和短路保护 (SCP)

MGM0603具有输出过流保护和短路保护功能。

随着输出电流的增加，模块内部电感的电流也会增加。当电感电流触发电流限流阈值时，将进入过流保护模式，内部上管将关断，直到不再触发限流阈值，此时输出电压将下降，MGM0603进入打嗝模式，定期会自动重启模块。

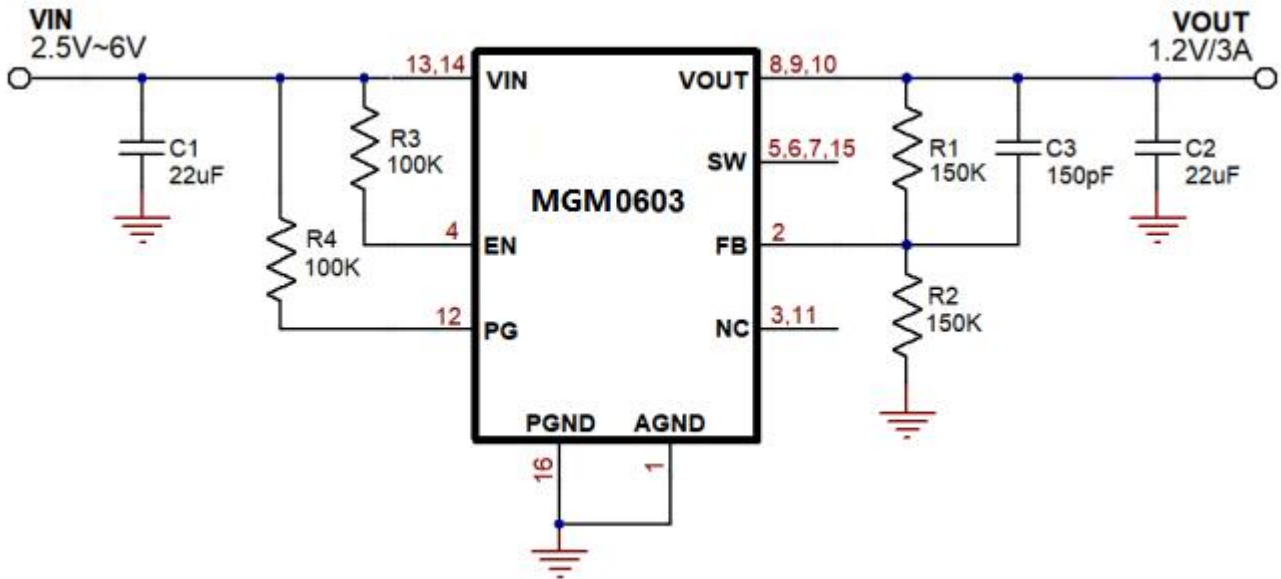
当过流或短路情况被消除时，输出电压将会自动恢复。

过热保护 (OTP)

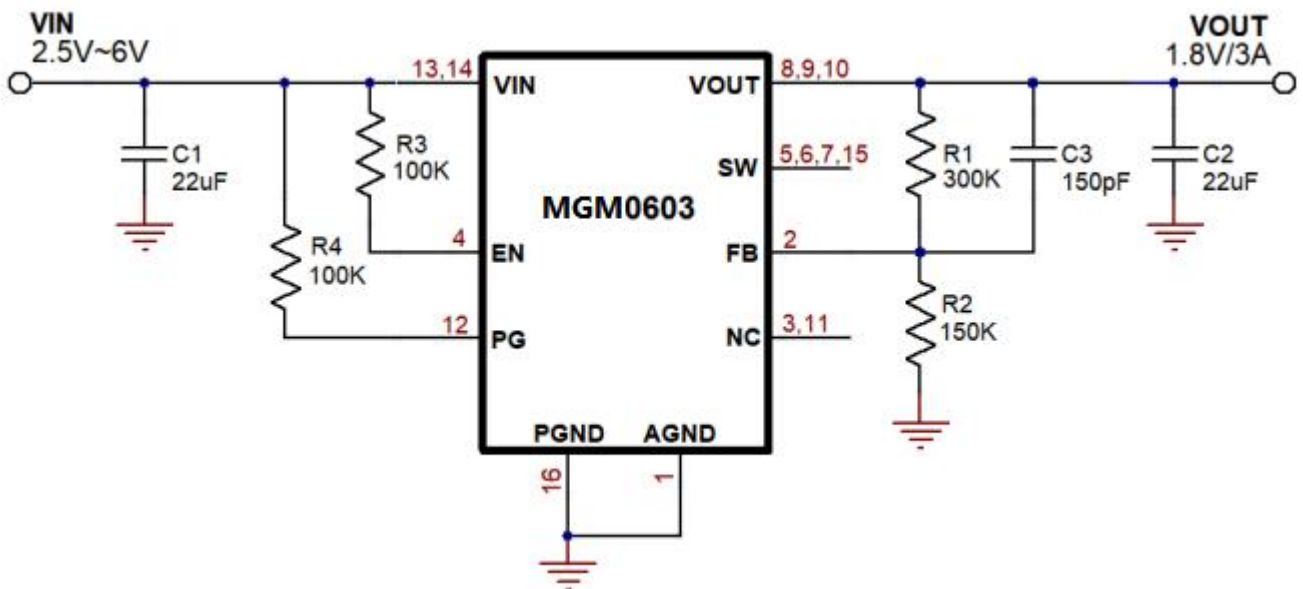
MGM0603可监控模块内部结温，并提供过热保护。

当模块内部结温高于OTP阈值（150℃）时，模块将关闭输出。当结温下降至130℃左右时，模块将自动重新启动。

典型应用电路



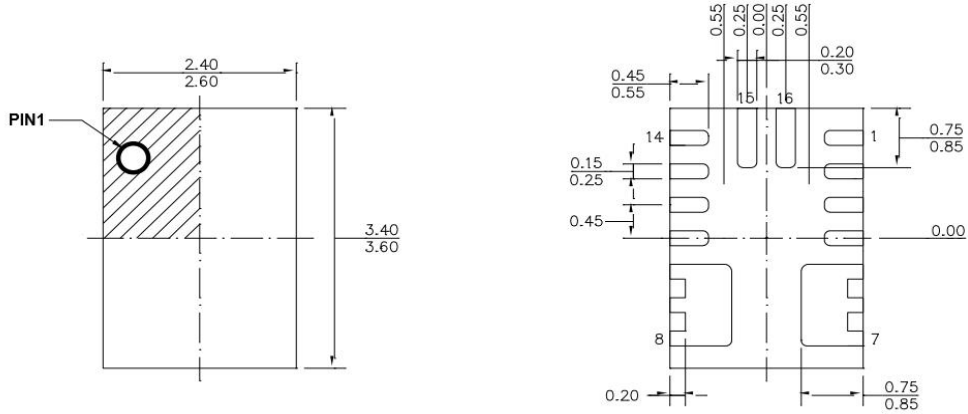
1.2V 输出典型应用电路



1.8V 输出典型应用电路

封装信息

LGA-16 (3.5mmx2.5mmx1.2mm)

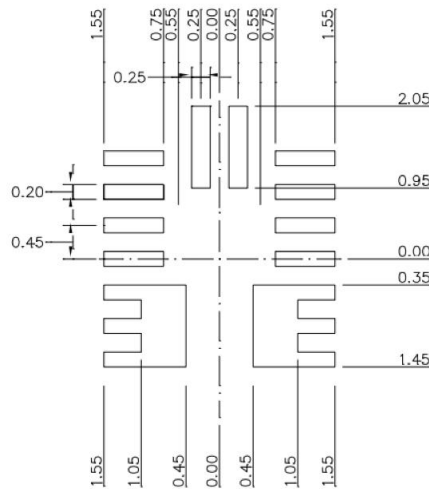


顶视图

底视图

侧视图

推荐焊盘图案示例



注:

- 1) 所有尺寸均以mm为单位。
- 2) 推荐焊盘图案示例仅供设计参考。