

3V~21V 输入，1.2A，高效率，低静态电流， 同步降压，微电源模块

特性

- 宽输入电压范围: 3V~21V
- 1.2A 持续输出电流能力
- 效率高达95%
- 低静态电流: 6 μ A
- 连续导通模式（CCM）下的开关频率为1.2MHz
- 最少外围器件
- PCB设计简单
- 低EMI
- 在轻负载情况下可自动进入PSM模式
- 可调输出电压: 0.6V~0.95*V_{IN}
- 输出电源状态指示
- 内部软启动
- 保护功能全面: 输入欠压保护（UVP），输出过压保护（OVP），过载保护（OLP），短路保护（SCP）和过热保护（OTP）
- 小尺寸: LGA-11（3.3mmx3mmx2.75mm）

描述

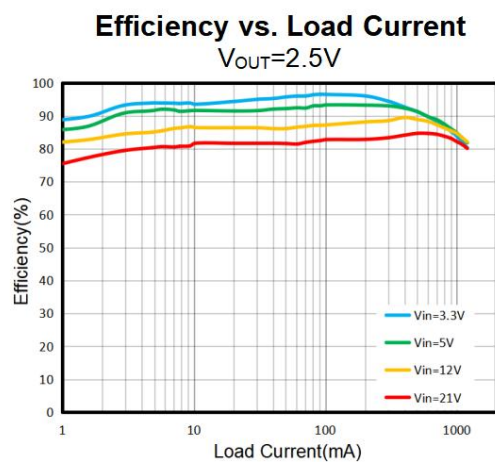
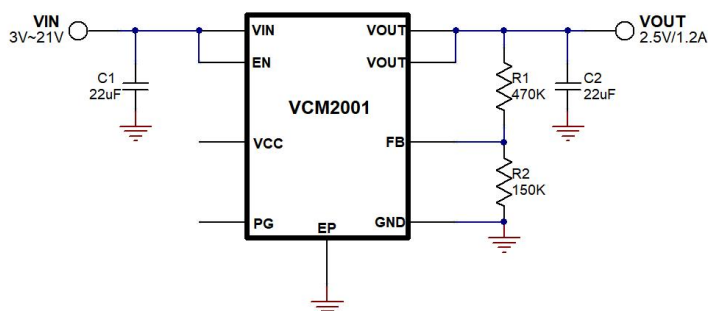
VCM2001是一款同步降压DC/DC微电源模块，它集成了降压控制器、MOSFET、功率电感和其他必要的无源器件，可以支持3V到21V的宽输入电压范围，提供1.2A持续输出电流能力，外围只需要4个元器件：1个输入电容，1个输出电容和2个反馈电阻。

VCM2001采用LGA-11（3.3mmx3mmx2.75mm）封装，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、OLP、SCP和OTP，是空间有限应用、噪声敏感系统和电池供电系统的理想解决方案。

典型应用

- 1-4节锂电池供电系统
- 医疗器械
- FPGA, DSP 和 ASIC应用
- 工业应用
- 仪器和设备
- 空间有限的应用
- 噪声敏感的应用

典型应用电路

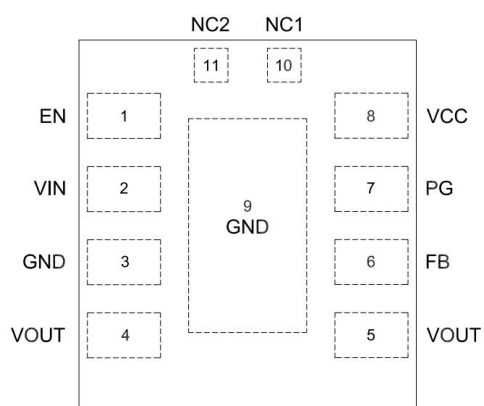


订购信息

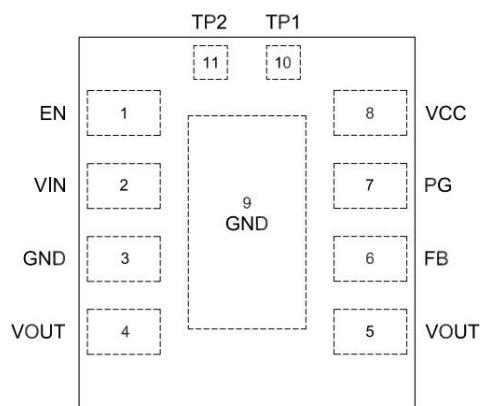
产品型号	封装	型号丝印	包装方式	工作温度
VCM2001GL-R	LGA-11 (3.3mmx3mmx2.75mm)	2001	Tape & Reel	-40℃~+85℃
VCM2001GL-Z	LGA-11 (3.3mmx3mmx2.75mm)	2001	Tray	-40℃~+85℃
VCM2001GLCDM-R	LGA-11 (3.3mmx3mmx2.75mm)	2001	Tape & Reel	-40℃~+105℃
VCM2001GLCDM-Z	LGA-11 (3.3mmx3mmx2.75mm)	2001	Tray	-40℃~+105℃
VCM2001GM-R	LGA-11 (3.3mmx3mmx2.75mm)	2001	Tape & Reel	-40℃~+125℃
VCM2001GM-Z	LGA-11 (3.3mmx3mmx2.75mm)	2001	Tray	-40℃~+125℃

引脚定义

顶视图



VCM2001GL



VCM2001GM

引脚序号	引脚名称	描述
1	EN	使能控制。高电平工作，该引脚可直接连接到VIN，悬空或接低电平时不工作。
2	VIN	电源输入。在该引脚与GND之间并联一个22uF的陶瓷电容，并注意输入电压范围为：3V~21V。
3, 9	GND	参考地。
4, 5	VOUT	电源输出。在该引脚与GND之间并联一个22uF以上的陶瓷电容。
6	FB	输出电压反馈。将该引脚连接到电阻分压器的中点，以设置输出电压： $V_{OUT}=0.6V \times (1+R1/R2)$
7	PG	输出电源状态指示。该引脚是开漏极输出，高电平有效。如不使用，可将其悬空。
8	VCC	内部供电输出。该引脚可悬空，仅给内部电路供电用，不要对此引脚施加其他任何负载。
10	NC1/TP1	内部测试引脚。该引脚必须悬空。
11	NC2/TP2	内部测试引脚。该引脚必须悬空。

电气参数

极限参数

参数	最小值	最大值	单位
VIN引脚, EN引脚到GND的电压	-0.2	+24	V
PG引脚到GND的电压	-0.2	6.0	V
VCC引脚到GND的电压	-0.2	4.0	V
FB引脚到GND的电压	-0.2	4.0	V
VOOUT引脚GND的电压	-0.2	12.5	V
工作结温 (T _J)	-40	150	°C
最高回流焊温度		260	°C
储存温度 (T _{STG})	-65	150	°C

推荐工作条件

参数	最小值	最大值	单位
输入电压 (V _{IN})	3	21	V
输出电压 (V _{OUT})	0.6	0.95*V _{IN} 或12	V
输出电流(I _{OUT})	0	1200	mA
输出电流峰值 (I _{OUT_PEAK})		1500	mA
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})	80	°C/W
结到壳（顶部）的热阻(R _{θJC_Top})	55	°C/W
结到板的热阻(R _{θJB}) ⁽¹⁾	50	°C/W

(1) 测试条件: T_A=25°C, 尺寸为4cmx5cm的VCOR评估板, 2层/2盎司。

电气参数表

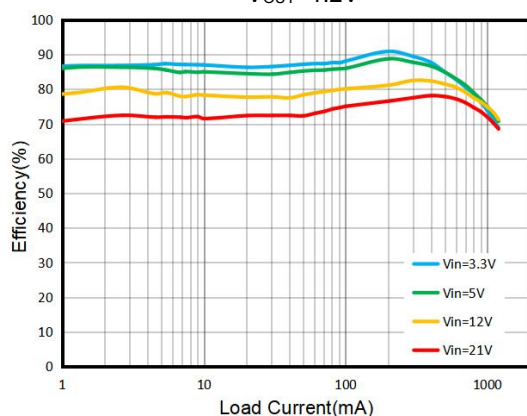
$T_J = -40^{\circ}\text{C} \sim 125^{\circ}\text{C}$, $V_{IN} = 3\text{V} \sim 21\text{V}$ 。无其他说明时, 各典型值为 $T_J = 25^{\circ}\text{C}$ 条件下测得。

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压	V_{IN}		3		21	V
输入欠压上升阈值	V_{IN_UVP}	$V_{EN} = 2.5\text{V}$	2.60	2.85	2.95	V
输入欠压阈值滞环	$V_{IN_UVP_HYS}$	$V_{EN} = 2.5\text{V}$		180		mV
静态电流	I_Q	$V_{FB} = 0.64\text{V}$		6	10	μA
关机电流	I_{SD}	$V_{EN} = 0\text{V}$		1	2	μA
过载电流	I_{OLP}	$V_{IN} = 12\text{V}$, $V_{OUT} = 3.3\text{V}$		1.8		A
反馈电压参考值	V_{FB_REF}	$T_J = 25^{\circ}\text{C}$	594	600	606	mV
		$T_J = -40^{\circ}\text{C} \sim 125^{\circ}\text{C}$	590	600	610	mV
开关频率	f_{SW}	CCM	1100	1200	1350	kHz
最大占空比	D_{MAX}	$V_{OUT} = 3.3\text{V}$	95	96	98	%
软启动时间	T_{SS}	10% V_{OUT} to 90% V_{OUT}	1.0	1.3	1.6	ms
输出OVP上升阈值	V_{OVP_R}	$V_{OUT} = 3.3\text{V}$	114%	120%	126%	V_{OUT}
输出OVP下降阈值	V_{OVP_F}	$V_{OUT} = 3.3\text{V}$	104%	110%	116%	V_{OUT}
EN高电平阈值	V_{EN_H}		1.2			V
EN低电平阈值	V_{EN_L}				0.5	V
正常运行PG上升阈值	V_{PG_R}	$V_{OUT} = 3.3\text{V}$	85%	90%	95%	V_{OUT}
正常运行PG下降阈值	V_{PG_F}	$V_{OUT} = 3.3\text{V}$	80%	85%	90%	V_{OUT}
输出过压PG上升阈值	$V_{PG_OV_R}$	$V_{OUT} = 3.3\text{V}$	107%	112%	117%	V_{OUT}
输出过压PG下降阈值	$V_{PG_OV_F}$	$V_{OUT} = 3.3\text{V}$	102%	107%	112%	V_{OUT}
VCC电压	V_{CC}		3.0	3.3	3.6	V
过热保护温度	T_{OTP}			150		$^{\circ}\text{C}$
过热保护滞环	T_{HYS}			20		$^{\circ}\text{C}$

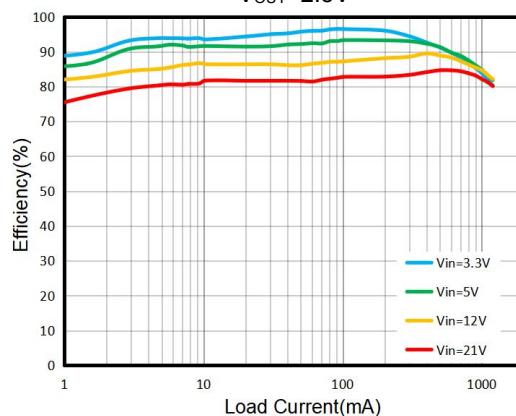
典型性能特征

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

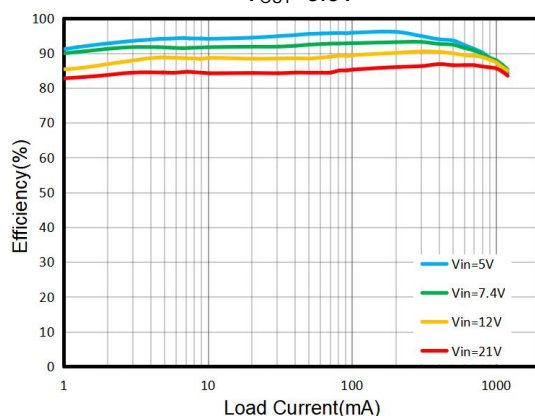
效率曲线
 $V_{OUT}=1.2\text{V}$



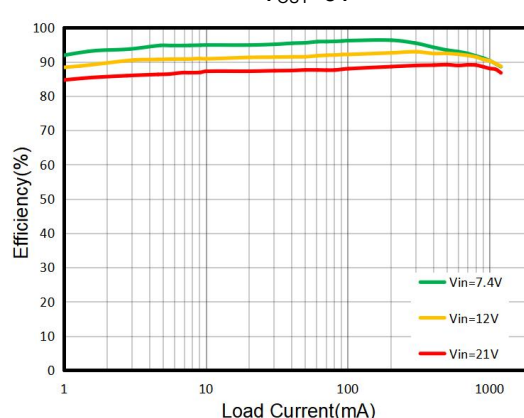
效率曲线
 $V_{OUT}=2.5\text{V}$



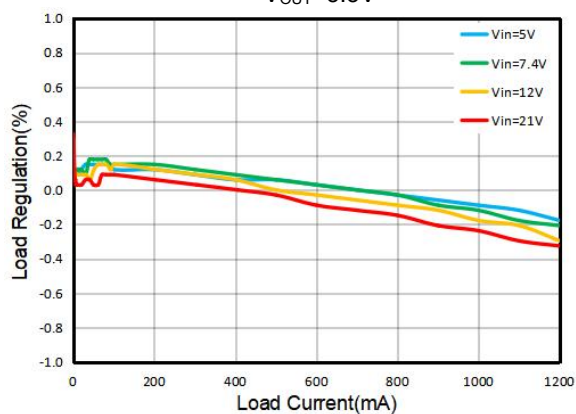
效率曲线
 $V_{OUT}=3.3\text{V}$



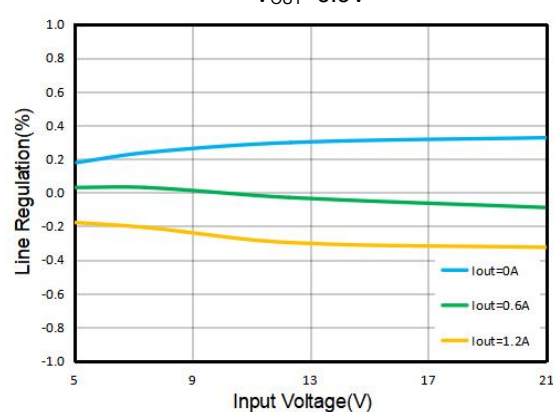
效率曲线
 $V_{OUT}=5\text{V}$



负载调整率
 $V_{OUT}=3.3\text{V}$



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： $V_{IN}=12V$, $V_{OUT}=2.5V$, $T_A=25^{\circ}C$ 。

稳态波形

$V_{IN}=12V$, $V_{OUT}=2.5V$, $I_{OUT}=0A$



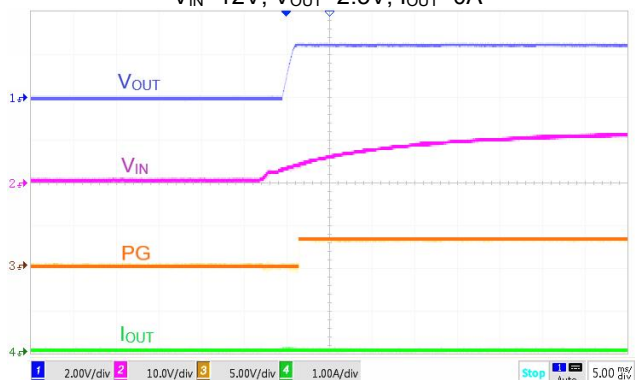
稳态波形

$V_{IN}=12V$, $V_{OUT}=2.5V$, $I_{OUT}=1.2A$



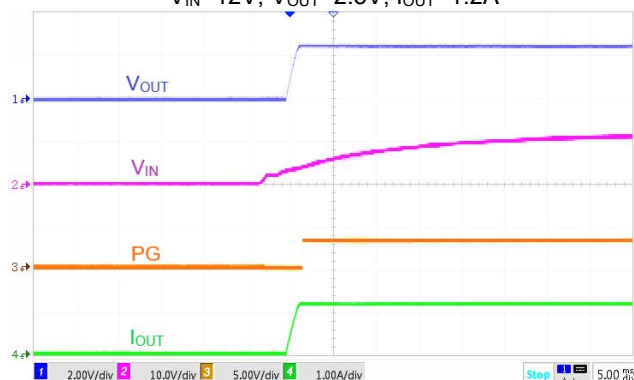
VIN开机

$V_{IN}=12V$, $V_{OUT}=2.5V$, $I_{OUT}=0A$



VIN开机

$V_{IN}=12V$, $V_{OUT}=2.5V$, $I_{OUT}=1.2A$



VIN关机

$V_{IN}=12V$, $V_{OUT}=2.5V$, $I_{OUT}=0A$



VIN关机

$V_{IN}=12V$, $V_{OUT}=2.5V$, $I_{OUT}=1.2A$



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： $V_{IN}=12V$, $V_{OUT}=2.5V$, $T_A=25^{\circ}C$ 。

EN开机

$V_{IN}=12V$, $V_{OUT}=2.5V$, $I_{OUT}=0A$



EN开机

$V_{IN}=12V$, $V_{OUT}=2.5V$, $I_{OUT}=1.2A$



EN关机

$V_{IN}=12V$, $V_{OUT}=2.5V$, $I_{OUT}=0A$



EN关机

$V_{IN}=12V$, $V_{OUT}=2.5V$, $I_{OUT}=1.2A$



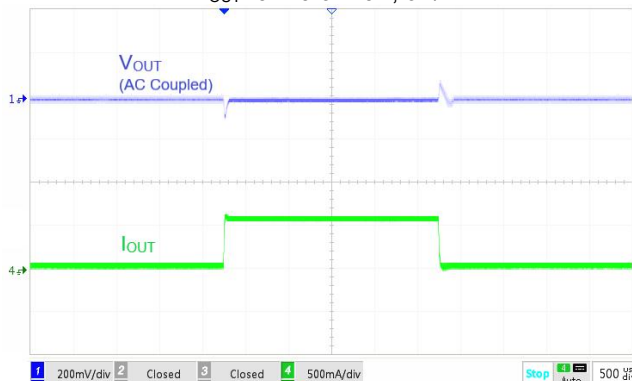
动态负载

$I_{OUT}=0A \sim 1.2A \sim 0A$, $6A/us$



动态负载

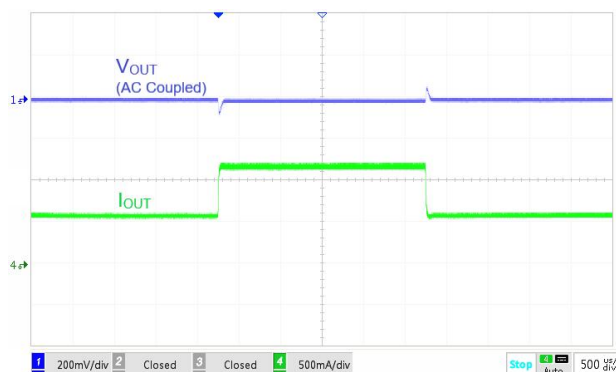
$I_{OUT}=0A \sim 0.6A \sim 0A$, $6A/us$



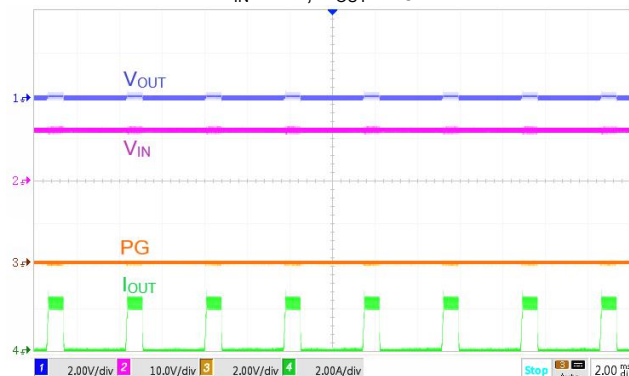
典型性能特征

无其他说明时，在评估板上进行测试的条件为： $V_{IN}=12V$, $V_{OUT}=2.5V$, $T_A=25^{\circ}C$ 。

动态负载
 $I_{OUT}=0.6A \sim 1.2A \sim 0.6A$, $6A/\mu s$



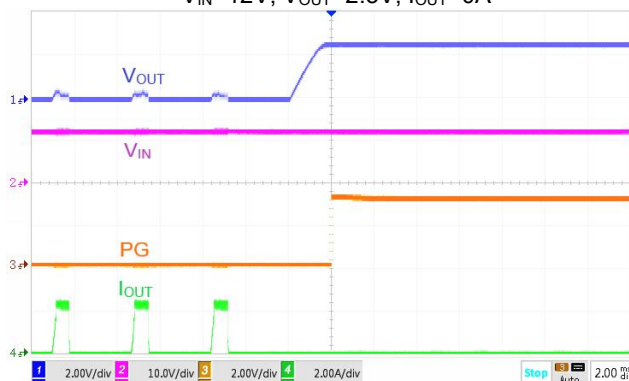
SCP稳态
 $V_{IN}=12V$, $V_{OUT}=2.5V$



SCP进入
 $V_{IN}=12V$, $V_{OUT}=2.5V$, $I_{OUT}=0A$



SCP恢复
 $V_{IN}=12V$, $V_{OUT}=2.5V$, $I_{OUT}=0A$



SCP进入
 $V_{IN}=12V$, $V_{OUT}=2.5V$, $I_{OUT}=1.2A$



SCP恢复
 $V_{IN}=12V$, $V_{OUT}=2.5V$, $I_{OUT}=1.2A$



应用细节

综述

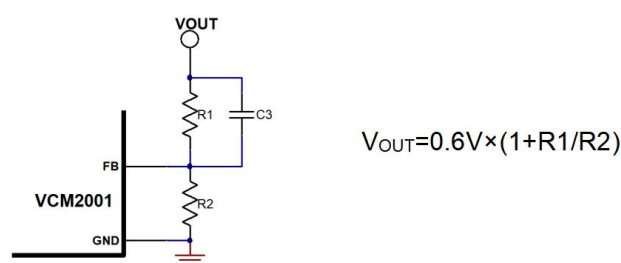
VCM2001是一款全集成的降压型DC/DC微电源模块，它可以支持3V~21V输入电压范围，提供1.2A持续负载电流，在重载和轻载条件下都具有较高的效率。

该微电源模块采用LGA-11（3.3mmx3mmx2.75mm）封装，内部集成了降压控制器、MOSFET、功率电感和其他必要的无源器件。实际设计最少只需要4个外围元器件：1个输入电容、1个输出电容和2个设置输出电压的反馈电阻。

VCM2001在重载情况下工作于CCM模式，开关频率为1.2MHz，在轻载情况下工作于PSM模式，可以实现低至6uA的静态电流，且具有全面的保护功能，包括UVP、OVP、OCP、SCP和OTP，是电池供电系统的理想解决方案。。

输出电压设置

VCM2001的输出电压可以通过在FB引脚处选择合适的电阻分压器来设定，如下图所示。通常，R2可在100kΩ~470kΩ之间选择一个合适的阻值，则R1的阻值可计算如下：



此外，增加一个前馈电容C3与电阻R1并联，有助于改善动态响应。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	22
1.2	150	150	22
1.8	300	150	22
2.5	470	150	22
3.3	680	150	22
5	1100	150	22

输入电容的选择

输入电容可以为模块提供交流开关电流，并保持直流输入电压的稳定。

建议选用容值为22 μ F、额定电压为25V以上、材质为X5R或X7R的陶瓷电容作为输入电容，并尽可能地靠近VIN引脚和GND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的稳定。

通常，在大多数应用中，建议选用容值不小于22 μ F、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，动态响应也会越好。

使能（EN）

EN引脚用于控制VCM2001的开和关。当EN引脚为高电平时，将使能模块输出；当EN引脚为低电平时，将关闭模块输出。

EN引脚可直接连接或通过一个上拉电阻连接到VIN上，实现输入上电自启动。

输出电源状态指示（PG）

PG引脚是一个开漏极输出，用于指示输出电压的状态。可用阻值为100k Ω 的电阻将PG引脚上拉到VCC引脚或其他电压源上。

在正常工作过程中，当输出电压在设定值的90%~112%之间时，PG引脚将被拉高。否则，PG引脚将被拉低。PG引脚的上升阈值和下降阈值有5%的滞环。

欠压保护（UVP）

VCM2001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UVP上升阈值（ V_{IN_UVP} ，典型值为2.85V）时，模块将会正常工作。当输入电压低于 V_{IN_UVP} 时，模块将关闭。该欠压保护阈值具有180mV的滞环。

过压保护（OVP）

VCM2001具有输出过电压保护功能。当输出电压高于设定值的120%时，模块将进入OVP模式，此时VCM2001将增加内部低侧MOSFET的导通时间，使输出电压尽量保持在正常范围内。

当输出电压降至设定值的110%以下时，模块将退出OVP模式。

过载保护（OLP）和短路保护（SCP）

VCM2001具有输出过载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，VCM2001进入会过载保护模式，内部高侧MOSFET将关断，直到不再触发限流阈值，此时输出电压将下降，模块进入打嗝模式。

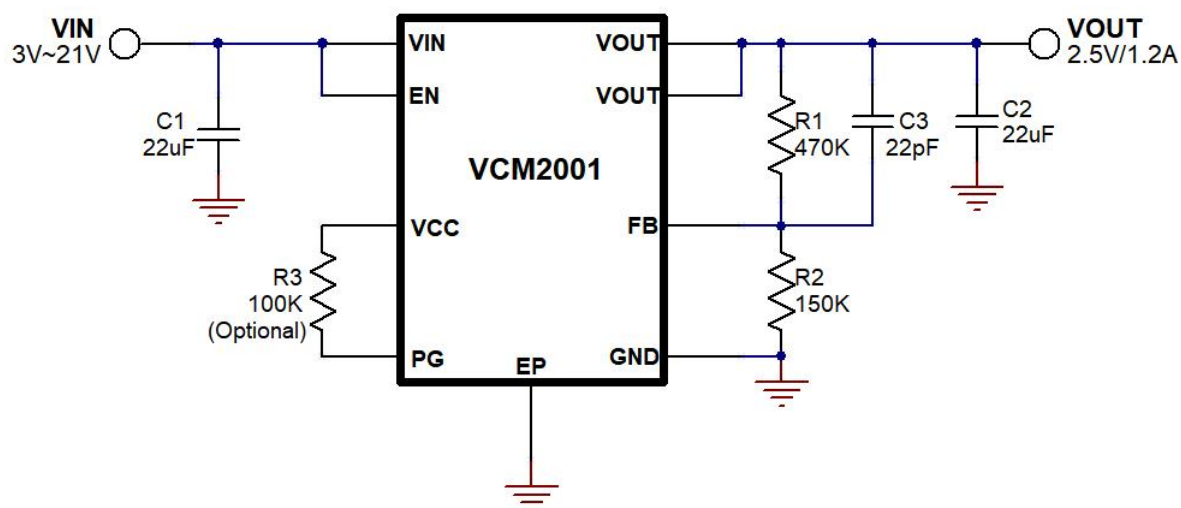
当过载或短路情况被消除时，模块的输出将会自动恢复。

过热保护（OTP）

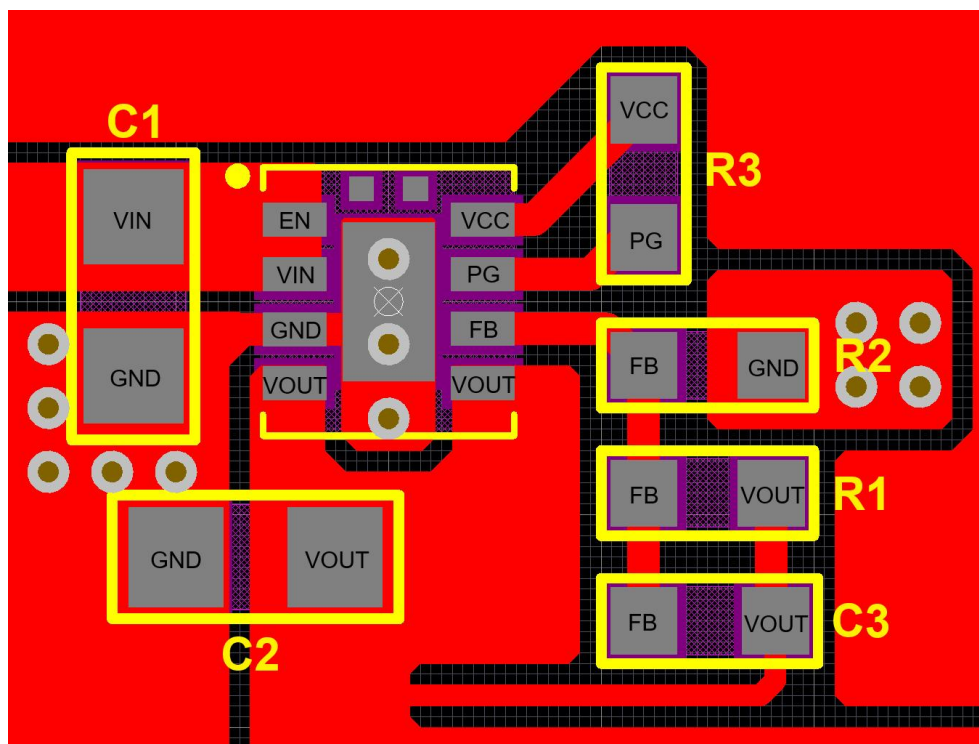
VCM2001可监控模块内部结温，并提供过热保护。

当模块结温高于OTP阈值（150℃）时，模块将关闭输出。当结温下降至130℃左右时，模块将自动重启。

典型应用电路

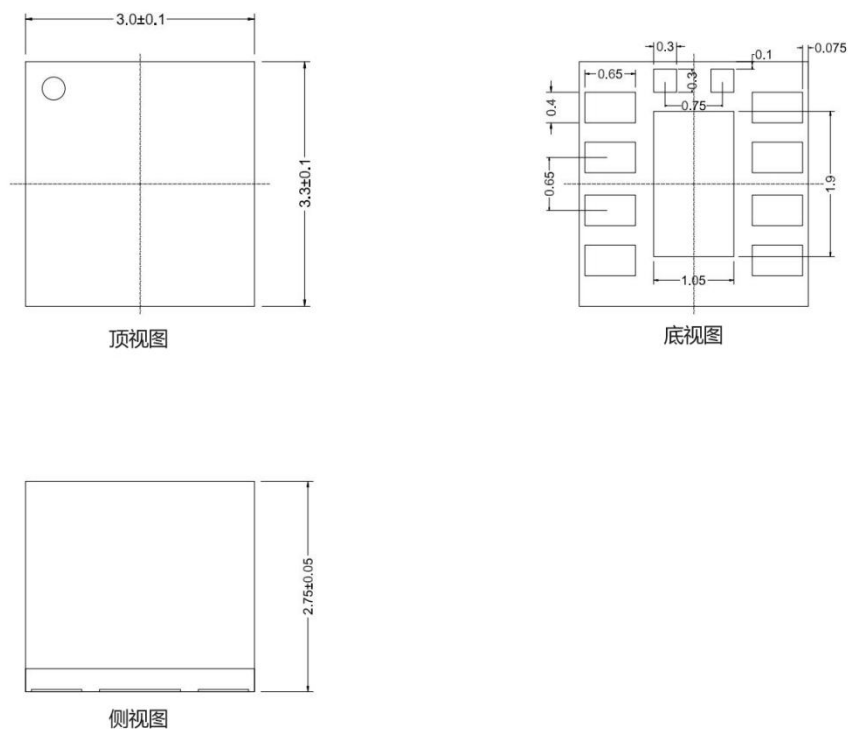


推荐的PCB设计

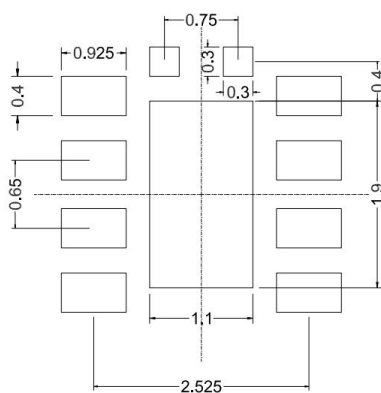


封装信息

LGA-11 (3.3mmx3mmx2.75mm)



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。