



5.5V, 4A, 小型化、高效率, 微电源模块

## 1. 产品特性

- 上下管导通电阻: 35mΩ/15mΩ
- PG指示位
- 驱动能力: 4A
- 输入电压范围: 2.7V~5.5V
- 工作频率: 3MHz
- 关机状态静态电流 $\leq 0.1\mu\text{A}$
- 内部软启动
- 电压良好指示位
- 过流保护, 欠压锁定, 过温保护

## 2. 功能描述

M42005C 是一款 3MHz, 4A 的同步降压微模块。模块内部由一个电感和一颗控制芯片集成封装而成。并且具有宽输入电压范围 (2.7V~5.5V)。此芯片针对小型化进行优化, 集成高侧和低侧 MOSFET 并提供极高的转换效率。

## 3. 产品应用

- FPGA、微处理器、ASIC等负载点芯片供电

## 4. 裸芯片/封装简介

- 该模块采用 QFN3×3-10 小型化封装。



## 5. 绝对最大额定值

表 1 绝对最大额定值

参数	符号	最小值	最大值	单位
输入电压	$V_{IN}$ 、 $V_{LX}$		6	V
	其他引脚		$V_{IN}+0.5$	V
功耗	$P_D$		2	V
引线焊接温度	$T_H$		260°C, 10s	°C
储藏温度	$T_{STG}$	-65	150	°C

(1) 使用中超过这些绝对最大值可能对芯片造成永久损坏。

## 6. 推荐工作条件

- 1) 输入电压 $V_{IN}$ : 2.7V~5.5V
- 2) 输出电压 $V_{OUT}$ : 2.7V~5V
- 3) 工作环境温度 $T_C$ : -55°C~125°C

## 7. 主要电参数

除非特别说明,  $V_{IN}=5V$ ,  $V_{OUT}=3.3V$ ,  $I_{OUT}=2A$ ,  $T_C=-55^{\circ}C\sim 125^{\circ}C$

表 2 主要电参数

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压	$V_{IN}$	-	-2.7	-	-5.5 V	V
静态电流	$I_Q$	$I_{OUT}=0$ , $V_{FB}=105\% \times V_{REF}$	--	68	-	$\mu A$
关机电流	$I_{SHDN}$	EN=0	-	0.1	1	$\mu A$
反馈电压	$V_{REF}$	-	0.59	0.6	0.61	V
上管导通电阻	$R_{DS(ON)1}$	-	-	35	-	m $\Omega$
下管导通电阻	$R_{DS(ON)2}$	-	-	15	-	m $\Omega$
输入峰值限流点	$I_{LIM}$	-	5	-	-	A
软启时间	$t_{SS}$	-	-	0.8	-	ms
EN 上升阈值	$V_{ENH}$	-	1.2	-	-	V
EN 下降阈值	$V_{ENL}$	-	-	-	0.4	V



欠压保护上升阈值	$V_{UVLO}$	-	-	-	2.75	V
欠压保护迟滞	$V_{HYS}$	-	-	0.3	-	V
开关频率	$F_{OSC}$	-	-	3	-	MHz
PG 下降阈值	$V_{FB, LV}$	-	-	0.54	-	V
短路保护阈值	$V_{SCP}$	-	-	0.25	-	V
最小开启时间	$t_{MIN ON}$	-	-	60	-	ns
最大占空比	$D_{MAX}$	-	-	100	-	%
过温保护点	$T_{SD}$	-	-	150	-	°C
过温保护迟滞	$T_{HYS}$	-	-	-	15	°C

## 8. 引脚介绍

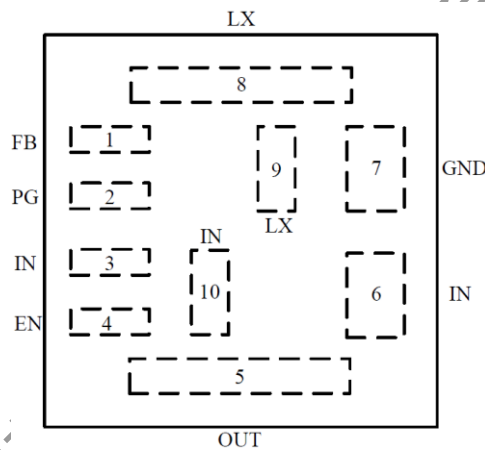


图 1 M42005C 引脚分布图（顶视图）

表 3 M42005C 引脚介绍

引脚编号	引脚介绍	引脚功能描述
1	FB	输出电压反馈引脚, $V_{FB}=0.6V$
2	PG	电压良好指示位
3、6、10	IN	电压输入引脚
4	EN	使能端引脚
5	OUT	电压输出引脚
7	GND	地
8、9	LX	电感引脚。连接该引脚到功率电感



## 9. 典型特性曲线

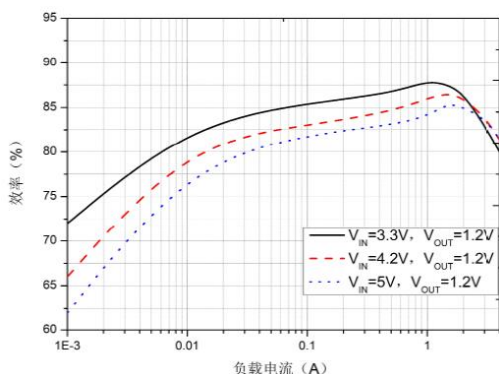


图 2  $V_{OUT}=1.2V$  效率

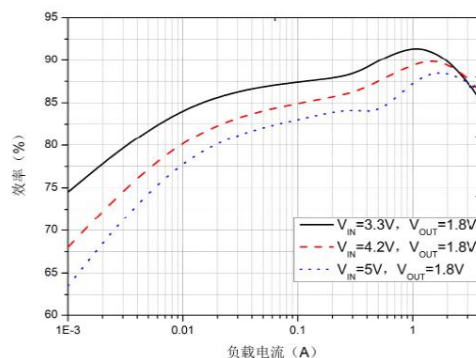


图 3  $V_{OUT}=1.8V$  效率

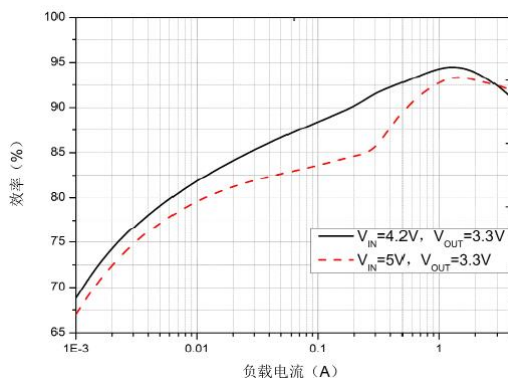


图 4  $V_{OUT}=3.3V$  效率

## 10. 芯片应用说明

M42005C是一款3MHz, 4A的同步降压微模块(3mm×3mm×2mm)。内部由一个电感和一颗控制芯片集成封装而成。并且具有宽输入电压范围(2.7V~5.5V)。此芯片针对小型化进行优化,集成高侧和低侧MOSFET并提供极高的转换效率。

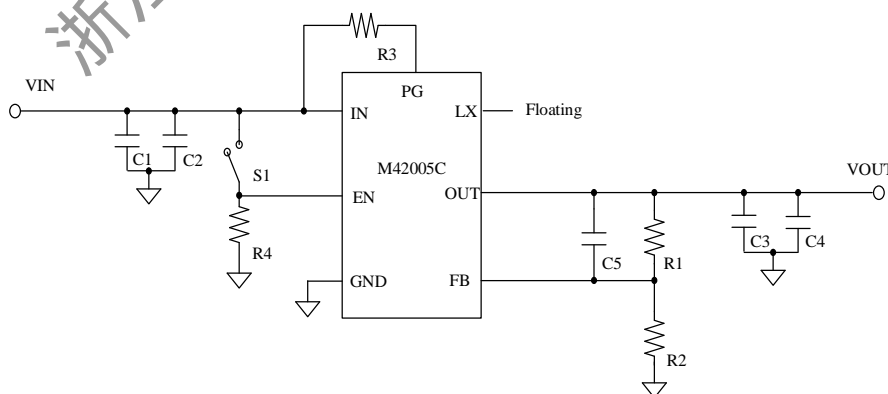


图 5 M42005C 典型应用图

### 10.1 可调输出电压

输出电压通过设置VOUT到FB端口的分压电阻实现,可以实现2.7V至5.5V输出电压范围。建议使用1%



精度或者更高精度的电阻实现。具体计算公式如下：

$$R2 = \frac{0.6}{V_{OUT} - 0.6} R1$$

下表为输入2.7V~5.5V，输出1.8V应用的应用配置

表 4 外围元器件选型参考表(V<sub>OUT</sub>=1.8V)

器件标号	描述	数量	数值
C1	电容	1	22μF
C2	电容	1	22μF
C3	电容	1	22μF
C4	电容	1	22μF
C5	电容	1	22pF
R1	电阻	1	100kΩ
R2	电阻	1	49.9kΩ
R3	电阻	1	100kΩ
R4	电阻	1	1MΩ

## 10.2 输入/输出电容选择

为保证M42005C芯片正常工作，推荐选择至少10μF的输入电容。输出电容需考虑纹波和瞬态要求，为获得芯片最佳性能，建议使用至少40μF输出电容，ESR值为10 mΩ至50mΩ。具体芯片的表现也随输出负载和电容的变化而变化。

需要着重注意的是在设计芯片PCB板时尽可能降低输入和输出与地之间的距离，以降低寄生电感的影响。功率部分最长线长不应超过5cm。

## 11. 注意事项

- 1) 工作时先检查电源地是否接触良好后再接通器件电源。
- 1) 芯片使用、贴装过程中注意防静电；操作人员戴接地防静电手环，操作台面、操作设备接地良好；
- 2) 本产品可以抗 2000V 静电击穿，使用时应注意避免静电损伤；
- 3) 在避免雨、雪直接影响的条件下，装有产品的包装箱可以用安全的运输工具运输。但不能和带有酸性、碱性和其它腐蚀性物体堆放在一起。

## 12. Layout 设计规则

### 13.1 注意事项

- 1) 尽可能增大 GND 引脚连接的铜面积以获得最佳的散热性能和噪声性能。



2) 尽量减小 IN 和 GND 之间的连线长度，两者形成的环路面积需最小化。

### 13.2 PCB 布局示意

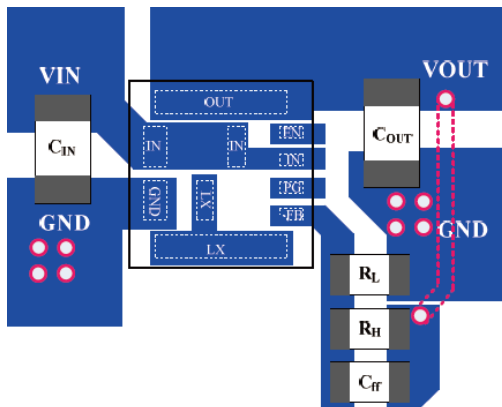


图 6 M42005C PCB 布局示意图

### 13. 常见故障及处理方法

- 1) 输出电压震荡，输出电容全部换成陶瓷电容。
- 2) 重载时输出电压不正常。首先确定输入电容是否足够，其次确认输入电压是否有严重掉压现象，再次注意模拟地是否被功率地严重干扰，最后检查是否由于输出线损过大导致输出掉压。

### 14. 封装外形尺寸

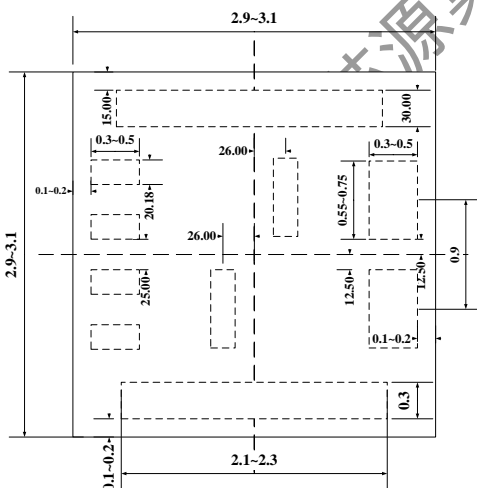


图 7 底视图

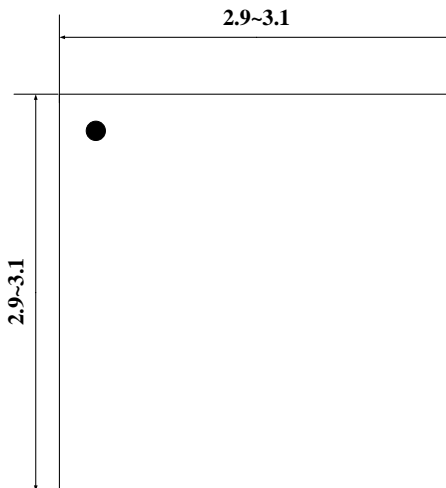


图 8 顶视图

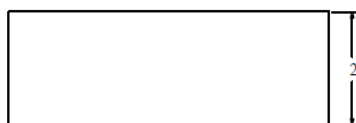


图 9 侧视图



## 15. 版本说明

产品型号	编制时间	版本编号	修订记录
M42005C	2021.10.14	Rev.1	初始版本
M42005C	2022.04.11	Rev.2	统一修正

浙江航芯源集成电路科技有限公司