



4.5V~18V 宽输入电压，2A 负载电流
同步降压转换器

1. 产品特性

- 输入电压范围：4.5V~18V
- 最大负载：2A
- 内部 PWM 控制器以达到快速瞬时响应
- 软启保护时间 tss：1ms
- 逐周期限流保护
- 内部补偿
- 可调的输入欠压锁定
- 短路保护，过温保护

2. 功能描述

C42205是一款具有高转换效率的同步降压转换器，在4.5V~18V输入电压范围内，输出负载能达到2A。C42205集成高侧和低侧MOSFET并提供极高的转换效率。此芯片针对小型化进行优化，使用电流模式控制，减少外围元器件数量，并通过提高开关频率缩小电感封装，来进一步节省空间。

3. 产品应用

- 电源模块
- 模拟数字芯片供电等

4. 封装简介

- 本产品采用SOT23-6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
电压	V_{IN}	-	19	V
	V_{LX}, V_{EN}	-	$V_{IN}+0.3$	V
	V_{FB}, V_{BS-LX}	-	4	V
引线耐焊接热	T_H	-	260°C, 10s	-
贮存温度	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} 、 V_{LX} 、 V_{EN} : 4.5V~18V
- 2) 工作环境温度 (T_A): -55°C~125°C。

7. 主要电参数

注: 无特殊说明 $V_{IN}=12V$, $V_{OUT}=1.2V$, $I_{OUT}=1A$, $T_A=-55^\circ C \sim 125^\circ C$

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}	-	4.5	-	18	V
静态电流	I_Q	$I_{OUT}=0$, $V_{FB}=V_{REF}*105\%$	-	400	-	uA
关机电流	I_{SHDN}	EN=0	-	5	10	uA
反馈电压	V_{REF}	-	0.588	0.6	0.612	V
FB 输入电流	I_{FB}	$V_{FB}=V_{IN}$	-50	-	50	nA
上管导通电阻	$R_{DS(ON)1}$	-	-	130	-	mΩ
下管导通电阻	$R_{DS(ON)2}$	-	-	120	-	mΩ
上管限流阈值	I_{PEAK}	-	2.8	3.6	4.4	A
下管限流阈值	I_{LIM}	-	2	2.6	3.2	A
EN 上升阈值	V_{ENH}	-	1.5	-	-	V
EN 下降阈值	V_{ENL}	-	-	-	0.4	V
VIN 欠压保护阈值	V_{UVLO}	-	-	-	4.45	V
内部软启时间	T_{SS}	-	-	800	-	us
开关频率	F_{OSC}	-	-	500	-	kHz
Min ON Time	$t_{ON MIN}$	-	-	50	-	ns
Min OFF Time	$t_{OFF MIN}$	-	-	100	-	ns



过温保护点	T_{SD}	-	-	150	-	$^{\circ}C$
过温保护迟滞	T_{HYS}	-	-	15	-	$^{\circ}C$

8. 典型特性曲线

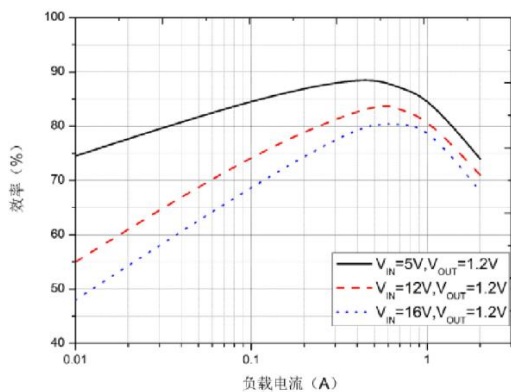


图 1 效率与负载电流变化曲线 ($V_{OUT}=1.2V$)

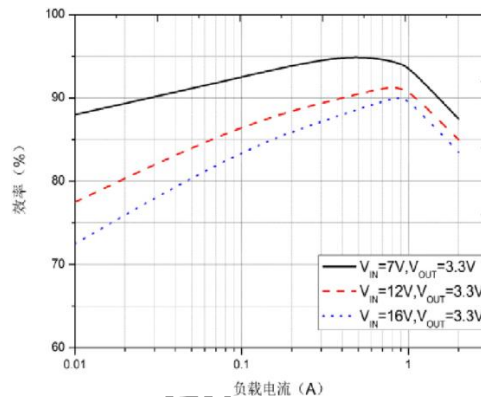


图 2 效率与负载电流变化曲线 ($V_{OUT}=3.3V$)

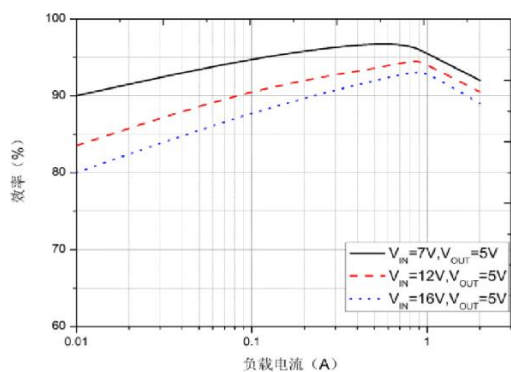


图 3 效率与负载电流变化曲线 ($V_{OUT}=5V$)

9. 功能框图及引脚介绍

9.1 功能框图

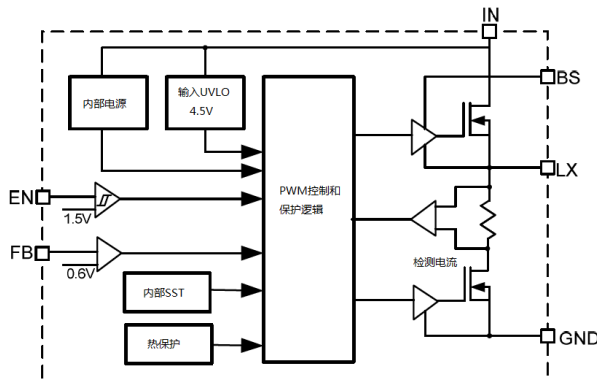


图 4 功能框图



9.2 引脚介绍

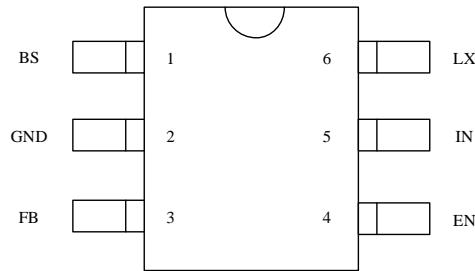


图 5 引脚分布图（顶视图）

表 3 引脚功能说明

引脚序号	引脚名称	功能说明
1	BS	自举升压端，提供高侧栅极驱动
2	GND	地
3	FB	反馈引脚， $V_{OUT}=0.6*(1+R_1/R_2)$
4	EN	使能端
5	IN	输入引脚
6	LX	开关引脚

10. 应用说明

C42205 是一款同步降压转换器，在同一芯片上集成了 PWM 控制，顶部和底部开关，可最大限度地降低开关转换损耗和传导损耗。凭借超低 $R_{DS(ON)}$ 电源开关和专有 PWM 控制，该转换器可同时实现最高效率和最高开关频率，从而最大限度地减少外部电感和电容尺寸，从而实现最小的解决方案电路板面积。

由于 C42205 的高集成度，基于该转换器的应用电路非常简单。只需要为目标应用规范选择输入电容 C_{IN} ，输出电容 C_{OUT} ，输出电感 L 和反馈电阻（ R_1 和 R_2 ）

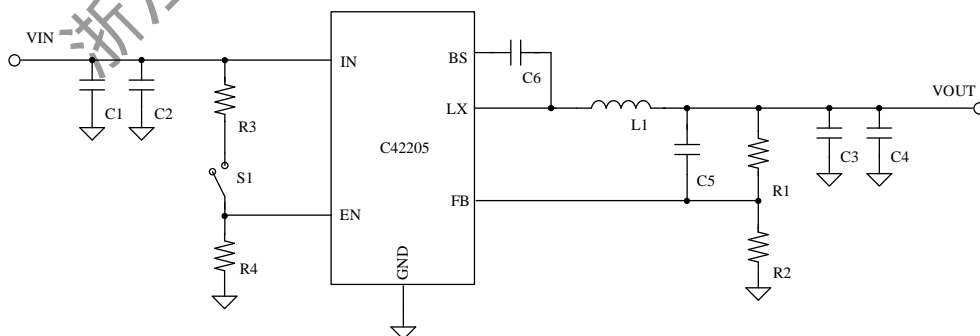


图 6 C42205 典型应用图

表 4 元器件清单（ $V_{OUT}=3.3V$ ）

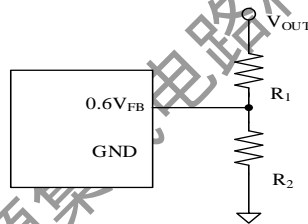
器件标号	描述	数量	数值
C1	电容	1	10 μ F



C2	电容	1	10 μ F
C3	电容	1	22 μ F
C4	电容	1	22 μ F
C5	电容	1	22pF
C6	电容	1	0.1 μ F
L1	电感	1	4.7 μ H
R1	电阻	1	100k Ω
R2	电阻	1	22.1k Ω
R3	电阻	1	10k Ω
R4	电阻	1	1M Ω

10.1 反馈电阻分压器 R₁ 和 R₂

选择 R₁ 和 R₂ 来编程正确的输出电压。为了最小化轻负载下的功耗，最好为 R₁ 和 R₂ 选择较大的电阻值。建议两个电阻的值介于 10k Ω ~1M Ω 之间。如果 V_{OUT} 是 3.3V，则选择 R₁=100k，然后使用以下等式，R₂ 可以计算为 22.1k：



$$R_2 = \frac{0.6}{V_{OUT} - 0.6} R_1$$

10.2 输入电容 C_{IN}

计算通过输入电容的纹波电流：

$$I_{CIN_RMS} = I_{OUT} \cdot \sqrt{D(1-D)}$$

为了尽量减少潜在的噪声问题，将一个典型的 X7R 或更好级别的陶瓷电容放置在靠近 IN 和 GND 引脚的地方。应小心使由 C_{IN} 和 IN / GND 引脚形成的环路面积最小化。在这种情况下，建议使用 4.7 μ F 的低 ESR 陶瓷电容。

10.3 输出电容 C_{OUT}

选择输出电容来处理输出纹波噪声要求。选择这个电容器必须考虑稳态纹波和瞬态要求。为获得最佳性能，建议使用大于 22 μ F 电容的 X7R 或更好等级的陶瓷电容。

10.4 输出电感 L

选择该电感有几个注意事项。

1) 选择电感以提供所需的纹波电流。建议选择纹波电流约为最大输出电流的 40%。电感计算如下：



$$L = \frac{V_{OUT}(1 - V_{OUT}/V_{IN_MAX})}{F_{SW} \times I_{OUT_MAX} \times 40\%}$$

其中 F_{SW} 是开关频率和 I_{OUT_MAX} 是最大负载电流。C42205 可容许不同的纹波电流幅度。因此，电感的最终选择可略微偏离计算值而不会显著影响性能。

2) 电感的饱和电流额定值必须大于满载条件下的峰值电感电流。

$$I_{SAT_MIN} > I_{OUT_MAX} + \frac{V_{OUT}(1 - V_{OUT}/V_{IN_MAX})}{2 \cdot F_{SW} \cdot L}$$

3) 电感器的 DCR 和开关频率下的磁芯损耗必须足够低, 以达到所需的效率要求。最好选择 $DCR < 50m\Omega$ 的电感器以实现良好的综合效率。

10.5 软启动

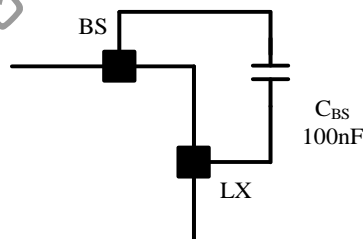
C42205 具有内置软启动功能, 可控制输出电压的上升速率, 并限制启动期间的输入电流浪涌。典型的软启动时间为 $300\mu s$ 。

10.6 使能操作

将 EN 引脚拉低 ($< 0.4V$) 将关闭器件。在关断模式期间, C42205 关断电流降至低于 $5\mu A$ 时, 将 EN 引脚驱动为高电平 ($> 1.5V$) 将再次启动该器件。

10.7 外部引导电容

该电容为内部高端 MOSFET 提供栅极驱动电压。建议在 BS 引脚和 LX 引脚之间连接一个 $10nF$ 低 ESR 陶瓷电容。



10.8 布板设计

C42205 型同步降压转换器的布局设计比较简单。为了获得最佳的效率和最小的噪声问题, 我们应将以下组件放置在 IC 附近: C_{IN} , L , $R1$ 和 $R2$ 。

- 1) 尽可能最大化地连接到 GND 引脚的 PCB 铜区域, 以获得最佳的散热和噪声性能。如果电路板空间允许的话, 可取一个地平面。
- 2) C_{IN} 必须靠近引脚 IN 和 GND。 C_{IN} 和 GND 形成的环路面积尽量要小。
- 3) 与 LX 引脚相关的 PCB 铜区域尽量要小, 以避免潜在的噪声问题。
- 4) 元件 $R1$ 和 $R2$ 以及连接到 FB 引脚的走线不得与 PCB 布局上的 LX 网相邻, 以避免噪声问题。



- 5) 如果与 EN 引脚接口的系统芯片在关断模式下具有高阻抗状态,并且 IN 引脚直接连接至锂离子电池等电源,则需要在 EN 和 GND 引脚之间增加一个 $1M\Omega$ 的下拉电阻以防止在关机模式下错误导通稳压器产生的噪声。

11. 芯片外形尺寸

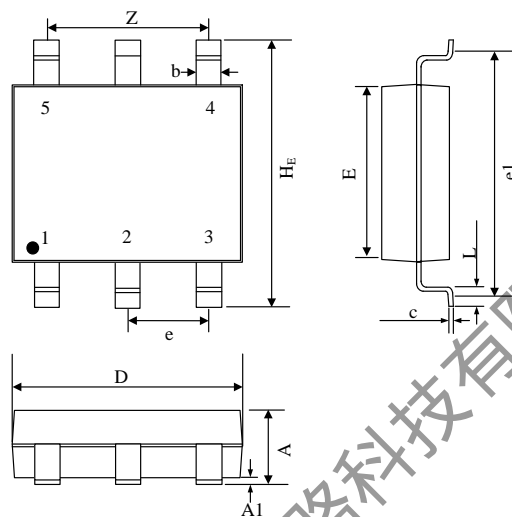


图 7 封装尺寸图

尺寸符号	数值(mm)		
	最小	公称	最大
A	1.01	—	1.4
A1	0.01	—	0.1
b	0.3	—	0.5
c	0.1	—	0.15
e	—	0.95	—
e1	—	2.35	—
D	2.8	—	3.1
E	1.5	—	1.7
HE	2.7	—	3.0
L	0.3	—	0.6
Z	—	1.9	—



12. 版本说明

产品型号	编制时间	版本编号	修订记录
C42205	2021.10.14	Rev.1	初始版本
C42205	2022.04.11	Rev.2	统一修正

浙江航芯源集成电路科技有限公司