



16A 输出电流，高可靠、高效率
同步降压转换器

1. 产品特性

- 输入电压范围：4V~18V
- 额定电流：16A
- 峰值效率：95.5% ($V_{OUT}=3.3V$)
- 集成 $7.5m\Omega/2.5m\Omega$ 金属氧化物半导体场效应管 (MOSFET)
- 500kHz 高速内部振荡器
- 内置启动延迟与软启动保护
- 用于欠压与过压保护的输出状态监控
- 可调的输入欠压锁定
- 短路保护，过温保护

2. 功能描述

C42201 是一款 18V, 16A 的同步降压转换器集成芯片。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。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

- FPGA、微处理器、ASIC 等芯片供电

4. 裸芯片/封装简介

- 本产品采用 QFN4×4-11 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	$V_{IN}, V_{LX}, V_{PG}, V_{EN}$	-0.3	19	V
	$V_{BS-LX}, V_{FB}, V_{ILMT}, V_{VCC}$	-0.3	4	V
	$V_{SGND-PGND}$	-0.3	0.3	V
	V_{BYP}	-0.3	4	V
输出电压	V_{OUT}	0	19	V
输出负载电流	I_{OUT}	-	16	A
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_{PG} 、 V_{EN} : 4V~18V
- 2) 工作环境温度 T_A : -55°C~125°C。

7. 主要电参数

除非特别标明, $V_{IN}=12V$, $V_{OUT}=1.5V$, $I_{OUT}=1A$, $T_A = -55°C \sim 125°C$

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	-	18	V
关机电流	I_{SHDN}	EN=0	-	7	10	uA
静态电流	I_Q	$V_{OUT}=0, FB=105\% V_{REF}$	-	150	200	uA
反馈电压	V_{REF}	-	0.591	0.6	0.608	V
上管导通电阻	$R_{DS(ON)1}$	-	-	7.5	-	mΩ
下管导通电阻	$R_{DS(ON)2}$	-	-	2.5	-	mΩ
下管限流阈值	I_{valley}	-	12	-	24	A
EN上升阈值	V_{ENH}	-	0.8	-	-	V
EN下降阈值	V_{ENL}	-	-	-	0.4	V
VIN欠压保护阈值	V_{UVLO}	-	-	-	3.9	V



VCC 输出电压	V _{CC}	V _{IN} =4V	3.2	3.3	3.4	V
欠压保护迟滞	V _{HYS}	-	-	0.3	-	V
内部软启时间	T _{SS}	-	-	1	-	ms
开关频率	F _{OSC}	-	400	500	600	kHz
Min ON Time	t _{ON MIN}	-	-	80	-	ns
Min OFF Time	t _{OFF MIN}	-	-	120	-	ns
过温保护点	T _{SD}	-	-	150	-	°C
过温保护迟滞	T _{HYS}	-	-	15	-	°C
内部软启时间	t _{ss}	-	-	-	-	ms

8. 引脚介绍

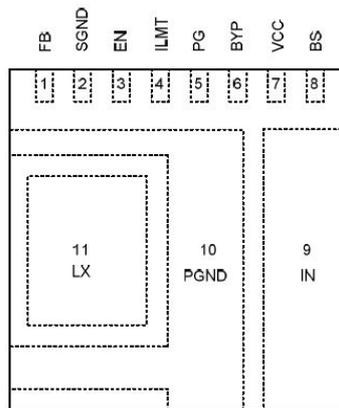


图 1 引脚分布图(顶视图)

表 3 引脚介绍

序号	引脚名称	功能说明
1	FB	输出反馈引脚，基准电压0.6V
2	SGND	信号地
3	EN	使能端，高使能，可通过电阻编程UVLO
4	ILMT	限流设定端， $I_{LMT}(A)=2880/R_{ILMT}(k\Omega)$
5	PG	芯片输出监控端，开漏输出
6	BYP	内部LDO旁路输入。未使用可不连接
7	VCC	内部3.3V LDO输出，需要一个放置电容到地
8	BS	自举升压引脚，该引脚需使用0.1μF电容连接到LX



9	IN	电源输入引脚
10	PGND	功率地
11	LX	电感引脚。连接该引脚到功率电感

9. 典型特性曲线

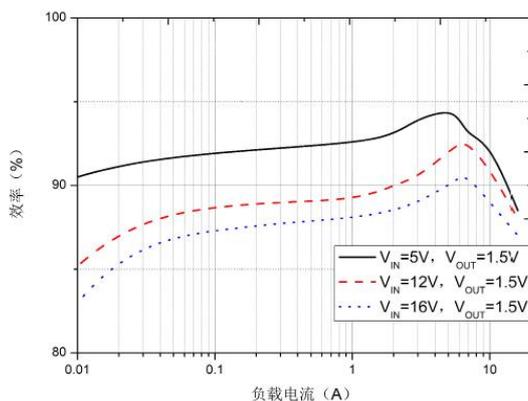


图 2 效率曲线

10. 芯片应用说明

10.1 典型应用图

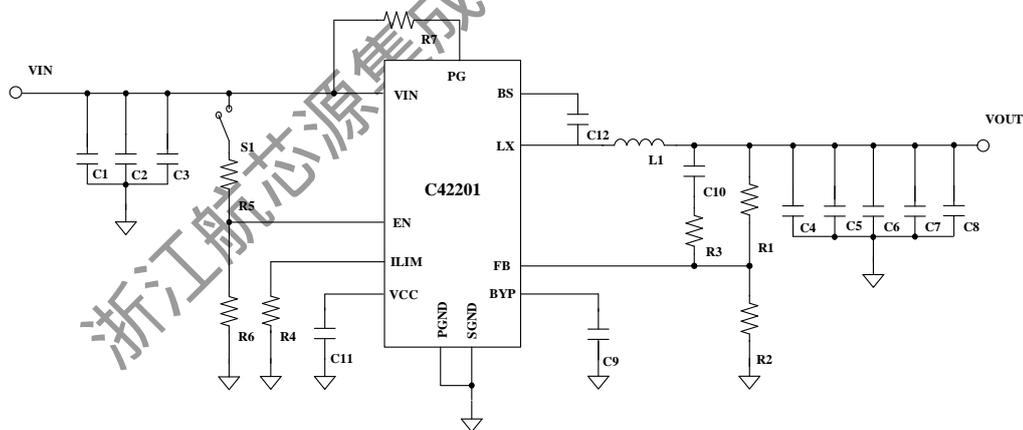


图 3 C42201 应用图

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

10.2 元器件清单表

表 4 应用元器件清单表 (V_{OUT}=5V)

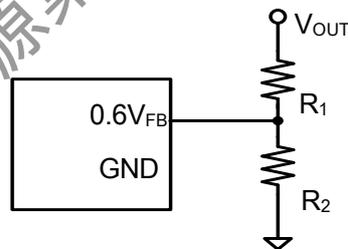
器件标号	描述	数量	数值
C1	电容	1	10μF
C2	电容	1	10μF
C3	电容	1	10μF



C4	电容	1	22μF
C5	电容	1	22μF
C6	电容	1	22μF
C7	电容	1	22μF
C8	电容	1	22μF
C9	电容	1	4.7μF
C10	电容	1	220pF
C11	电容	1	4.7μF
C12	电容	1	0.1μF
L1	电感	1	1.5uH
R1	电阻	1	100kΩ
R2	电阻	1	13.7kΩ
R3	电阻	1	1kΩ
R4	电阻	1	120kΩ
R5	电阻	1	10kΩ
R6	电阻	1	1MΩ
R7	电阻	1	100kΩ

10.3 可调输出电压

输出电压可通过设置FB端口的分压电阻实现，计算方式如下，建议使用1%精度或者更高精度的电阻。想提高轻载时的效率，可以使用更大的上拉电阻。但是请注意如果使用过大的上拉电阻，转换器将会对噪声和电压误差更加敏感。



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

10.4 输入电容 CIN

计算通过输入电容的纹波电流。如：

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

为了最大限度地减少潜在的噪声问题，可将典型的X7R或更好的陶瓷电容放置在IN和GND引脚附近。应尽量减小CIN和IN / GND引脚形成的环路面积。在这种情况下，建议使用10μF低ESR陶瓷电容。

10.5 输出电容 COUT

选择输出电容来处理输出纹波噪声要求，同时需考虑稳态纹波和瞬态要求。对于大多数应用，大于66μF



电容的X7R或更好等级的陶瓷电容器可以很好地工作。

10.6 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。C42202可接受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。

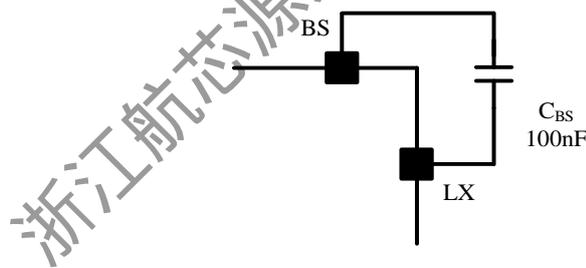
2) 电感的饱和电流额定值必须大于满载条件下的峰值电感电流。

$$I_{SAT,MIN} > I_{OUT,MAX} + \frac{V_{OUT}(1 - V_{OUT}/V_{IN,MAX})}{2 \cdot F_{SW} \cdot L}$$

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。建议选择DCR <10mΩ的电感器以实现良好的整体效率。

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LX引脚和Boot引脚之间连接低ESR陶瓷电容。建议在Boot引脚和LX引脚之间连接一个100nF低ESR陶瓷电容。



10.8 电源指示 (PWRGD)

PWRGD是一个开漏输出，该引脚建议使用100kΩ上拉电阻，上拉电压不超过18V。当PWRGD刚进入基准电压92%和100%之间时，端口将处于开漏状态。当PWRGD小于90%基准电压值时，PWRGD立即拉低，指示芯片工作不正常。

11. 注意事项说明

11.1 产品使用注意事项

- 1) 工作时先检查电源，地是否接触良好后再接通器件电源；
- 2) 输入电压范围和负载范围请按照电参数表使用，不可超出参数最大值，以免损坏芯片；



- 3) EN 引脚为高阻，使用时请把 EN 接高或者接低，不可悬空；
- 4) 测试 VOUT 纹波时请注意接地尽量短和干净，绕开电感防止干扰；
- 5) 功率部分布线请尽量面积大，考虑到散热，铜厚可以做 2 盎司，信号部分走线尽量短，尽量避免直角、锐角走线；功率地和信号地请单点连接。

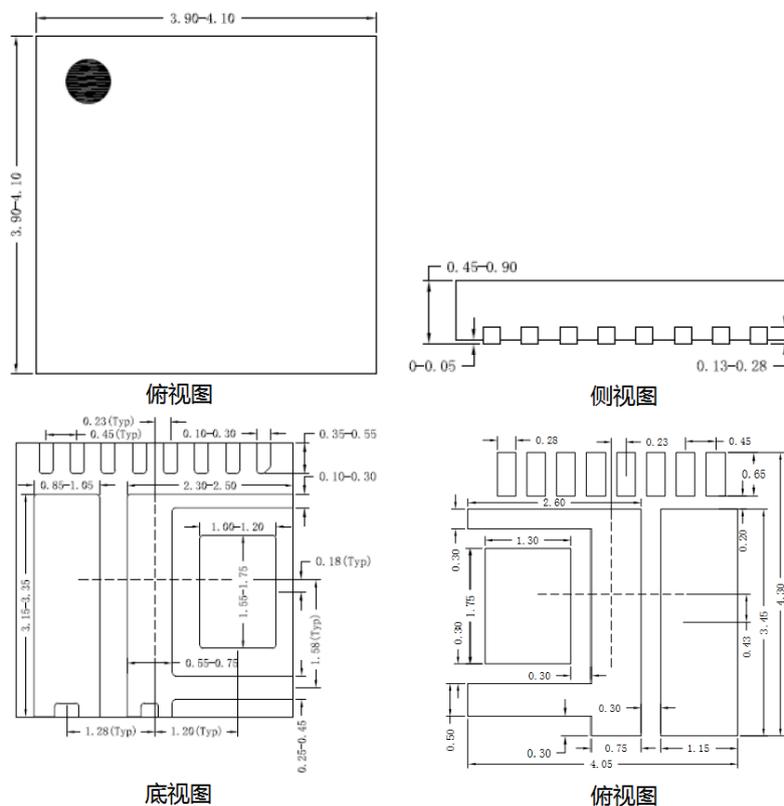
11.2 产品防护注意事项

- 1) 本产品可以抗 2000V 静电击穿，使用时应注意避免静电损伤；
- 2) 真空包装好的芯片应贮存在温度 10℃ 到 30℃，相对湿度 20%~70% 的环境中，周围没有酸、碱或者其它腐蚀性气体，通风良好，且具备相应防静电措施；未使用的芯片应存于氮气柜中；
- 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。

11.3 常见故障及处理方法

- 1) 输出纹波太大时，可以考虑增加输出电容容值来吸收纹波；
- 2) 输入电压不稳定时，检查电源端滤波是否良好。

12. 封装尺寸图





13. 版本说明

产品型号	编制时间	版本编号	修订记录
C42201	2021.10.14	Rev.1	初始版本
C42202	2022.04.11	Rev.2	统一修正

浙江航芯源集成电路科技有限公司