## 概述

TX4221C是一款专为升压、升降压开关电源设计的专用 DC-DC 控制器。

TX4221C典型应用支持 2.7-36V 输入电压范围。

芯片采用固定频率的 PWM 控制方式并在轻载条件下自动降频提高转换效率。

芯片内置高精度误差放大器、振荡器，以及频率补偿电路，简化了外围设计。芯片内置过流保护以及 EN 脚关断功能。

芯片工作频率可通过一个外接电阻调节，方便根据不同应用设置系统工作频率。

TX4221C内部集成了软启动以及过温保护电路，减少外围元件并提高系统可靠性。

TX4221C采用 SOP8 封装。

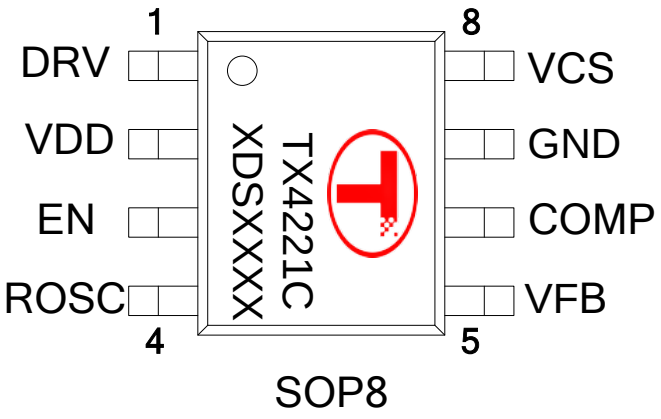
## 特点

- 低启动电压：2.7V
- 宽输入电压范围：2.7V~36V
- 高效率：可高达 97%
- 固定工作频率，频率可外接电阻设置
- EN 脚关断功能
- FB 采样电压：0.8V
- 内置频率补偿
- 内置软启动
- 内置过温保护
- 内置限流功能
- SOP8 封装

## 应用

- EPC/笔记本车载适配器
- 升压、升降压转换
- 手持设备供电

## 封装及管脚分配

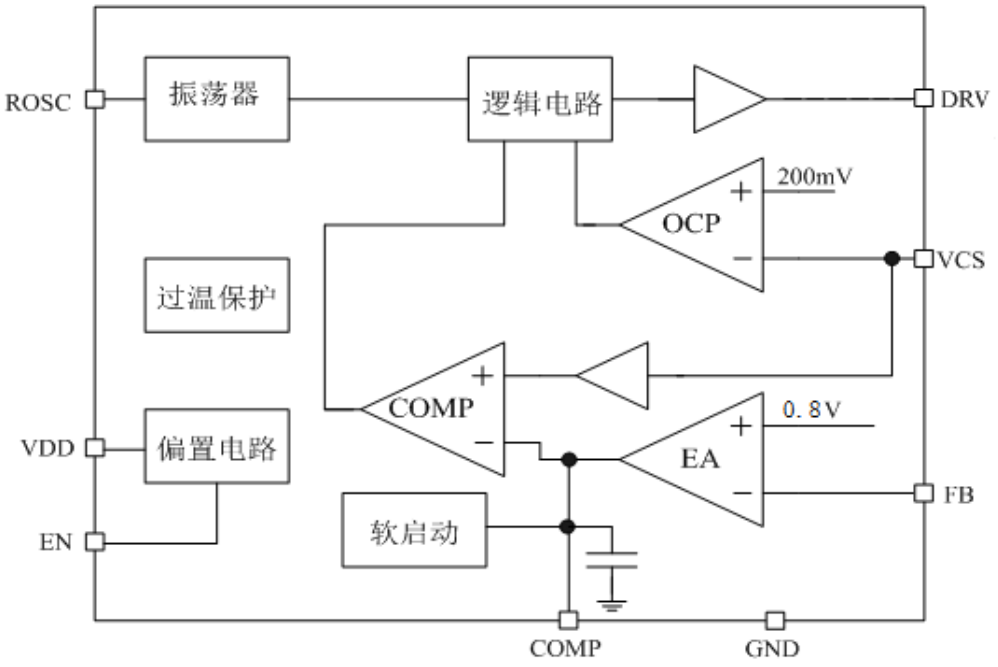



SOP8

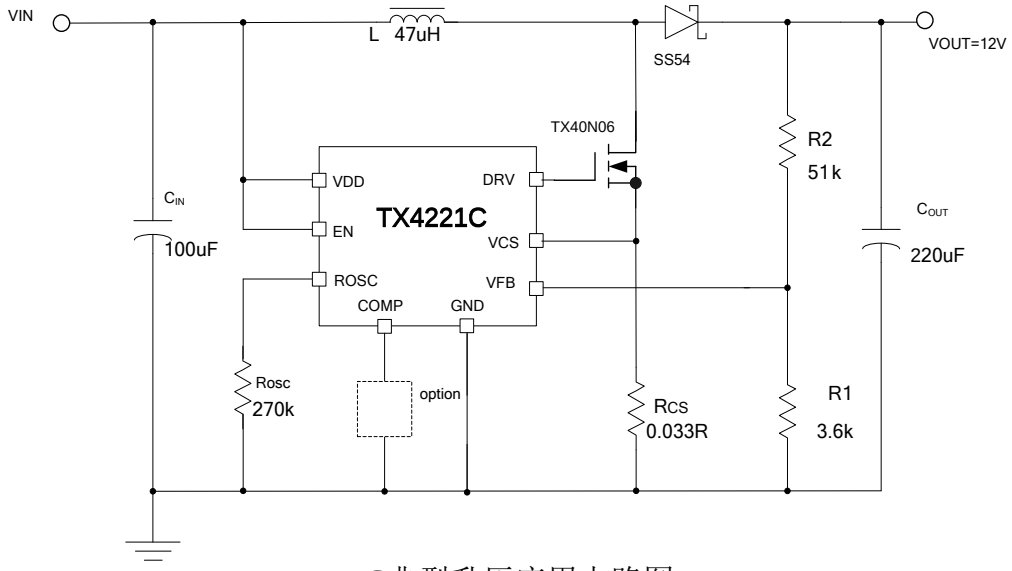
## 管脚定义

| 管脚号 | 管脚名 | 描述 |
|---|---|---|
| 1 | DRV | 外部 NMOS 管栅极驱动脚 |
| 2 | VDD | 芯片电源 |
| 3 | EN | 芯片使能，高电平有效。 |
| 4 | ROSC | 外接电阻，设置芯片工作频率 |
| 5 | VFB | 输出电压反馈脚 |
| 6 | COMP | EA 输出端，芯片内置频率补偿，可悬空不接；此脚接电容可增大软启动时间 |
| 7 | GND | 接地 |
| 8 | VCS | MOS 管开关电流限流检测脚 |

## 内部电路方框图



## 典型应用电路图




TX4221C典型升压应用电路图

## 极限参数（注 1）

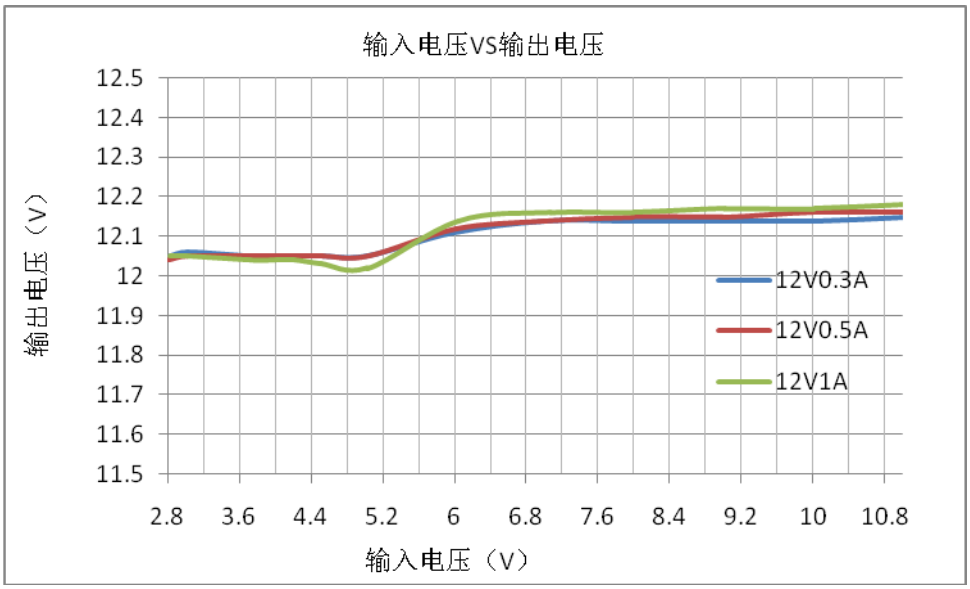
| 符 号 | 描述 | 参数范围 | 单位 |
|---|---|---|---|
| VDD | VDD 端最大电压 | -0.3~40 | V |
| EN | EN 端最大电压 | -0.3~40 | V |
| DRV | DRV 端最大电压 | 6.5 | V |
| $V_{MAX}$ | ROSC、VFB、VCS、COMP 脚电压 | -0.3~6.5 | V |
| $P_{SOP8}$ | SOP8 封装最大功耗 | 1 | W |
| $T_A$ | 工作环境温度范围 | -40~85 | °C |
| $T_J$ | 工作结温度范围 | -40~125 | °C |
| $T_{STG}$ | 存储温度范围 | -40~120 | °C |
| $T_{SD}$ | 焊接温度范围（时间小于 30 秒） | 240 | °C |
| $V_{ESD}$ | 静电耐压值（人体模型） | 2000 | V |

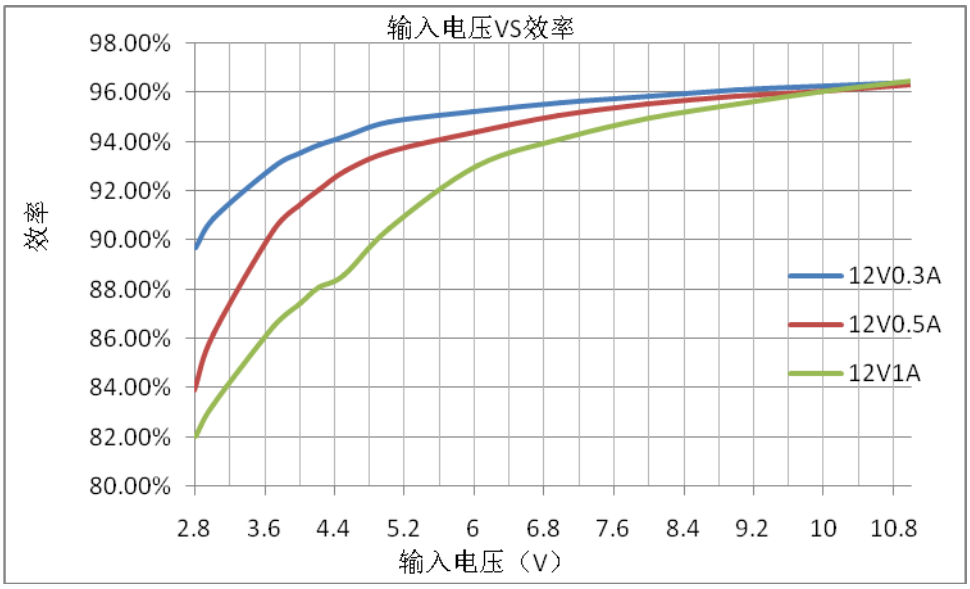
注 1：极限参数是指超过上表中规定的工作范围可能会导致器件损坏。而工作在以上极限条件下可能会影响器件的可靠性。

## 电特性(除非特别说明，$V_{DD}$=5V，$T_A$=25°C)

| 参数 | 符号 | 测试条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 电源电压 | | | | | | |
| VDD 工作电压 | $V_{DD}$ | | 2.7 | | 36 | V |
| 欠压保护电压 | $V_{DD_UVLO}$ | $V_{DD}$上升 | | 2.67 | | V |
| 电源电流 | | | | | | |
| 工作电流 | $I_{OP}$ | $F_{OP}$=300KHz | | 1 | | mA |
| 待机输入电流 | $I_{INQ}$ | 无负载，EN 为低电平 | | 95 | | uA |
| 功率管电流采样 | | | | | | |
| 过流保护阈值 | $V_{CS_TH}$ | | 190 | 200 | 210 | mV |
| 输出电流采样 | | | | | | |
| FB 脚电压 | $V_{FB}$ | | 0.772 | 0.8 | 0.828 | V |
| 工作频率 | | | | | | |
| 工作频率 | FS | ROSC=300KΩ | | 125 | | KHz |
| EN 使能端输入 | | | | | | |
| EN 端输入高电平 | ENH | | 0.65 | | | V |
| EN 端输入低电平 | ENL | | | | 0.6 | V |
| 过温保护 | | | | | | |
| 过温调节 | OTP_TH | | | 150 | | °C |
| 最大占空比 | | | | | | |
| 最大占空比 | $D_{MAX}$ | VFB=0V | | 87 | | % |

## 典型特性曲线


输入电压VS输出电压
输出电压（V）
12.5
12.4
12.3
12.2
12.1
12
11.9
11.8
11.7
11.6
11.5
2.8
3.6
4.4
5.2
6
6.8
7.6
8.4
9.2
10
10.8
输入电压（V）
12V0.3A
12V0.5A
12V1A


输入电压VS效率
效率
98.00%
96.00%
94.00%
92.00%
90.00%
88.00%
86.00%
84.00%
82.00%
80.00%
2.8
3.6
4.4
5.2
6
6.8
7.6
8.4
9.2
10
10.8
输入电压（V）
12V0.3A
12V0.5A
12V1A

# 应用指南

## 概述

TX4221C是一款专为升压、升降压开关电源设计的专用DC-DC控制器。

TX4221C典型应用支持 2.7-36V输入电压范围。芯片采用固定频率的PWM控制方式，并在轻载条件下自动降频提高转换效率。芯片内置高精度误差放大器，振荡器，以及频率补偿电路，简化了外围设计。芯片内置过流保护以及EN脚关断功能。系统工作频率可通过一个外接电阻调节，方便根据不同应用设置系统工作频率。芯片内部还集成了软启动以及过温保护电路，减少外围元件并提高系统可靠性。

## 输出电压设置

输出电压由连接与VFB引脚的分压电阻设置。

$$Vo = \frac{R1 + R2}{R1} * VFB$$

其中 VFB=0.8V。

电阻设置推荐如下：

| VOUT(V) | 5 | 12 | 24 | 36 |
|---|---|---|---|---|
| R1(kΩ )(1%) | 9.76 | 3.6 | 2.03 | 1.34 |
| R2(kΩ )(1%) | 51 | 51 | 59 | 59 |

## 开关频率Fs设置

开关频率可由连接到ROSC引脚端的电阻ROSC 设定：

$$Fs = \frac{5 * 10^{10}}{ROSC + 1.0 * 10^{5}}$$

其中 ROSC 单位为欧姆。如果 ROSC 引脚直接接地即 ROSC=0Ω，TX4221C内部将开关频率设定为约 500KHz。对于大多数应用，建议 $R_{OSC}$ 取值 100~330KΩ 或更大。

## $R_{CS}$设置

通过连接与VCS引脚的电阻RCS设置电感以及MOS管的峰值电流限流点。电感的最大峰值电流IPK由电阻RCS限定：

$$I_{PK} \le \frac{0.2}{R_{CS}}$$

## COMP 引脚设置

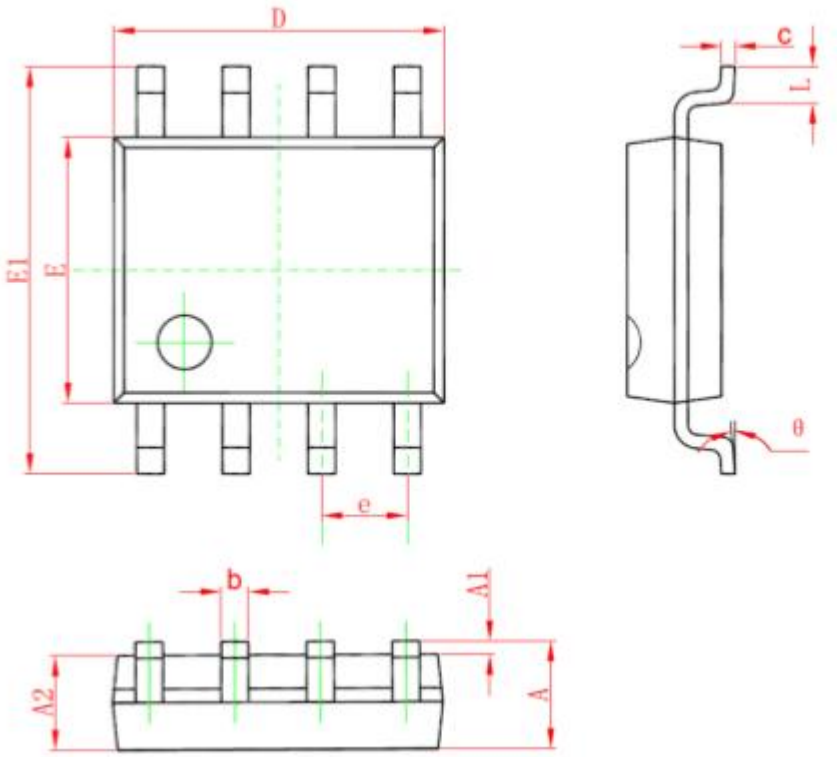
COMP引脚通常可悬空不接。如果需加大软启动时间，可在COMP脚对地接 10~100nF级电容，电容越大软启动时间越长。另外一方面，电容加大会降低系统带宽。

## 过温保护

当芯片温度过高时，系统会限制输入电流峰值，典型情况下当芯片内部温度超过 150 度以上时，过温保护开始起作用：随温度升高输入峰值电流逐渐减小，从而限制输入功率，增强系统可靠性。

# 封装信息

SOP8 封装尺寸图：




| Symbol | Dimensions In Millimeters | | Dimensions In Inches | |
|---|---|---|---|---|
| | Min | Max | Min | Max |
| A | 1.350 | 1.750 | 0.053 | 0.069 |
| A1 | 0.100 | 0.250 | 0.004 | 0.010 |
| A2 | 1.350 | 1.550 | 0.053 | 0.061 |
| b | 0.330 | 0.510 | 0.013 | 0.020 |
| c | 0.170 | 0.250 | 0.006 | 0.010 |
| D | 4.700 | 5.100 | 0.185 | 0.200 |
| E | 3.800 | 4.000 | 0.150 | 0.157 |
| E1 | 5.800 | 6.200 | 0.228 | 0.244 |
| e | 1.270(BSC) | | 0.050(BSC) | |
| L | 0.400 | 1.270 | 0.016 | 0.050 |
| θ | 0° | 8° | 0° | 8° |