

异步电流模式（CC 模式）DC_DC 升压控制驱动芯片

概要

RX5207 是一颗异步电流模式（CC 模式）DC-DC 升压转换器，通过 EXT Pin 控制外部 NMOS，输入低启动电压 2.5V 与电压工作范围 2.8V~24V，可单节锂电池 3V~4.2V 应用，将 Vout 接到 HVDD Pin。精准反馈电压 1.2V，内置软启动时间，外部可编程工作频率，外部电流设置电阻连接到 CS Pin 至 GND 进行编程电感器峰值保护电流。

RX5207 最大占空比为 90%，可根据外置 mos 管选型可实现更大功率输出，如 100W、200W，最大 300W 的大功率输出。此外芯片还可以 RT 引脚与地之间接电阻调整工作频率，频率范围 100kHz ~ 1000kHz。

RX5207 芯片支持软启动功能，当芯片启动时限制 PWM 占空比，让占空比慢慢打开，避免瞬间输入涌浪电流过大。

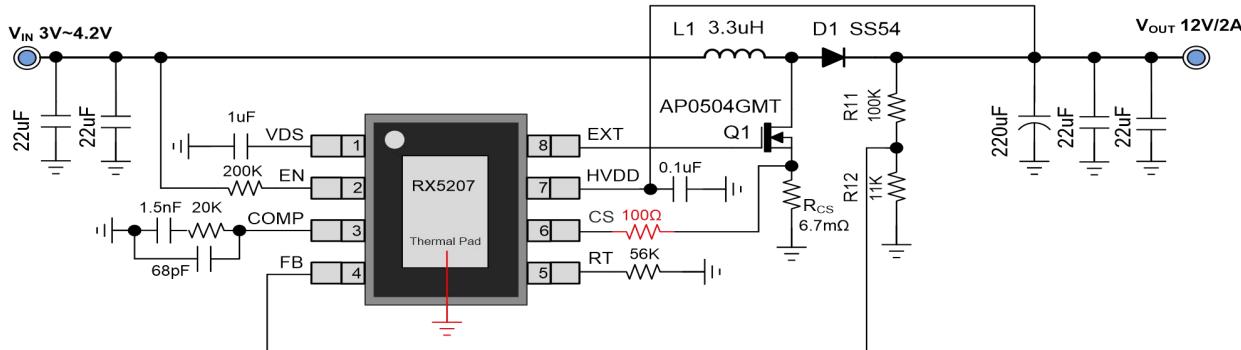
特性

- ◆ 低启动电压 2.5V
- ◆ 工作电压 2.8V~24V
- ◆ 反馈电压 1.2V±2%
- ◆ 关机静态功耗：小于 3µA
- ◆ 可调工作频率
- ◆ 欠压保护
- ◆ 过温保护
- ◆ 可调过流保护（OCP）
- ◆ 软启动功能
- ◆ ESOP8 封装

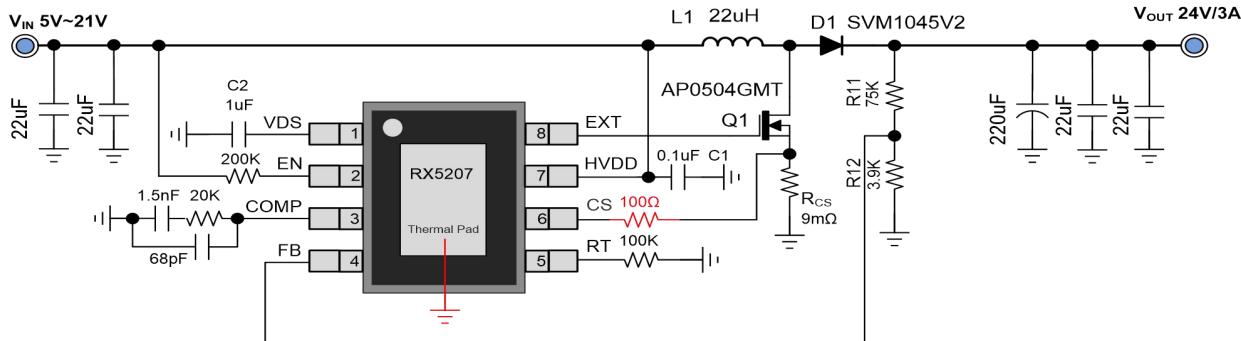
应用

- ◆ 蓝牙音箱/移动电源
- ◆ LCD背光/LED灯光电源
- ◆ 太阳能/便携设备

典型应用电路图1 (V_{IN} 小于 5V)

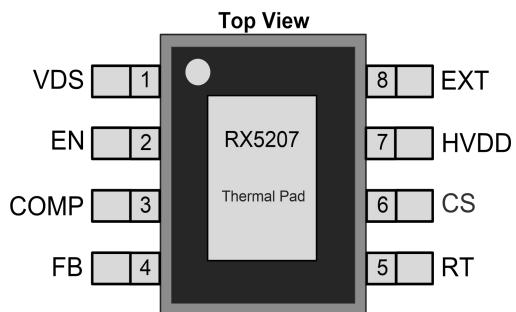


典型应用电路图 2 (V_{IN} 大于 5V)



异步电流模式（CC 模式）DC_DC 升压控制驱动芯片

引脚排列



管脚描述

管脚	符号	I/O	描述
1	VDS	P	产生 8V 提供内部电路与 EXT Pin 驱动 NMOS 栅极使用
2	EN	I	使能控制
3	COMP	O	回路补偿引脚
4	FB	I	反馈电压
5	RT	I	外接电阻调整工作频率
6	CS	I	MOS 管开关电流检测
7	HVDD	P	电源输入引脚, 工作电压 5V~24V
8	EXT	O	驱动控制输出, 连接到 NMOS 栅极
9	Thermal Pad	P	电源地, 可为芯片散热作用

异步电流模式（CC 模式）DC_DC 升压控制驱动芯片

订购信息

料号	封装	表面印字	包装
RX5207	ESOP8	RX5207 XXXXXXX	4000颗/卷

极限参数表

参数	描述	数值	单位
H _{VDD}	输入供电电源	-0.3 to 30	V
V _{D5,EXT}	VDS,EXT 电压	-0.3 to 16	V
其他引脚	其他引脚电压	-0.3 to 6	V
T _A	工作温度	-40°C to 85°C	°C
T _J	结温	-40°C to 150°C	°C
T _{STG}	储存温度	-65°C to 150°C	°C
T _{SLD}	焊接温度	300°C, 10sec	°C

推荐的工作条件

Symbol	Parameter	Test Conditions	MIN	MAX	UNIT
H _{VDD}	供电电压	H _{VDD}	5.0	24	V
V _{IH}	EN高电平	H _{VDD} =5.0V to 24.0V	1.5		V
V _{IL}	EN低电平	H _{VDD} =5.0V to 24.0V	0	1.2	V

热效应参数

Parameter	Symbol	Package	MAX	UNIT
热阻 (Junction to Ambient)	θ _{JA}	ESOP8	60	°C/W
热阻 (Junction to Case)	θ _{JC}	ESOP8	10	°C/W

ESD范围

ESD范围HBM（人体静电模式）-----±4kV
 ESD范围CDM（带电器件模式）-----±2kV

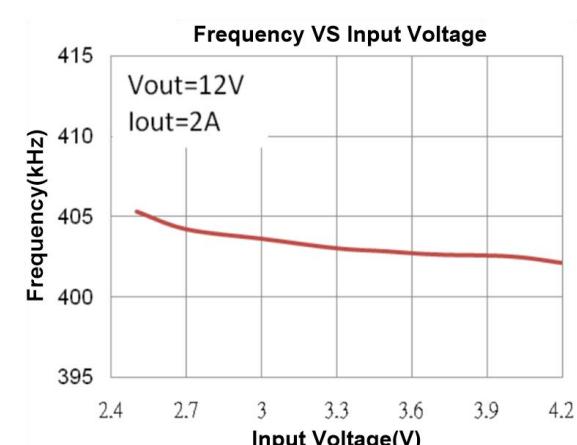
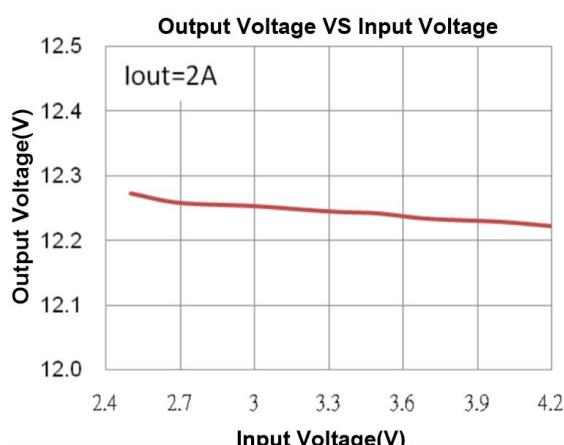
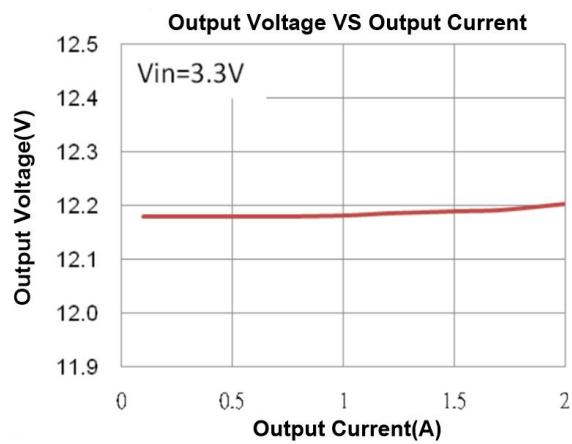
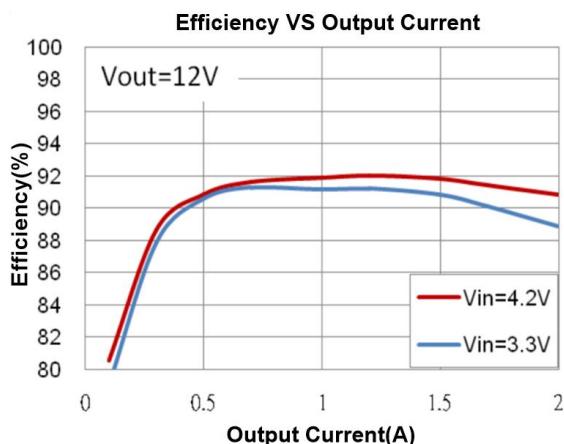
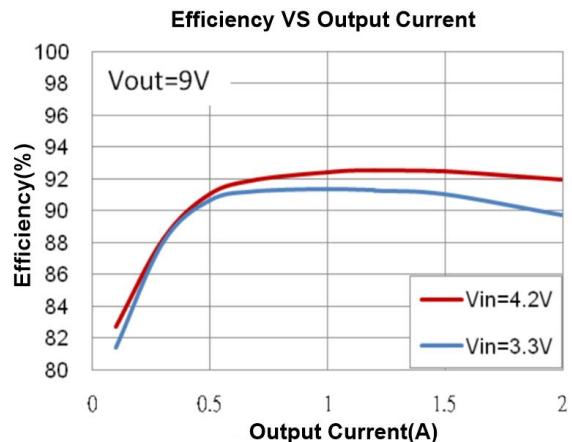
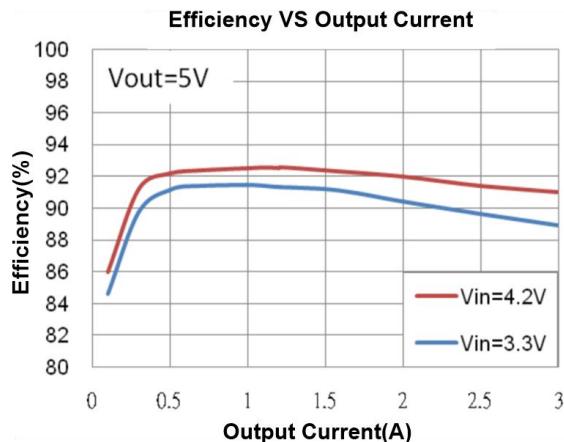
异步电流模式（CC 模式）DC_DC 升压控制驱动芯片

DC Electrical Characteristics ($V_{DD}=12V, T_A = 25^\circ C$, unless otherwise noted)

Symbol	Parameter	Conditions	Min	Typ	Max	Unit
HV_{DD}	Start-up Voltage		2.5			V
HV_{DD}	Input Supply Range		2.8		24	V
V_{UVLO}	Under Voltage Lockout			2.3		V
	U_{VLO} Hysteresis			0.2		V
I_{CC}	Average Current	$FB=1.0V$, Switching		2		mA
I_{CC}	Quiescent Current	$FB=1.3V$, No Switching		800		uA
I_{CC}	Shutdown Current	$V_{EN}=GND$		3		uA
V_{DS}	Input Supply Voltage		7.5	8	8.5	V
f_{OSC}	Operation Frequency	RT=NC	120	150	180	KHz
		RT=51KΩ	320	370	420	
%	Maximum Duty Ratio	$FB=1.0V$		90		%
tss	Soft-start time			3		mS
Reference Voltage						
V_{FB}	Feedback Voltage	$HV_{DD}=12V$	1.176	1.2	1.244	V
Enable Control						
V_{EN}	Enable Voltage		1.42	1.5	1.58	V
V_{EN}	Shutdown Voltage			1.3		V
	UV_{EN} Hysteresis			0.2		V
External Transistor Connection current						
R_{EXTH}	EXT Pull-UP Resistance	$V_{DS}=8V$	0.6	0.9	1.2	Ω
R_{EXTL}	EXT Pull-Down Resistance	$V_{DS}=8V$	0.6	0.9	1.2	Ω
Current Sense Voltage						
V_{CS}	Sense Voltage		85	100	115	mV
Thermal Shutdown						
T_{TS}	Thermal Shutdown Threshold			150		°C
T_{TSH}	Thermal Shutdown Threshold Hysteresis			30		°C

异步电流模式（CC 模式）DC_DC 升压控制驱动芯片

特性曲线：(环境 25°C)

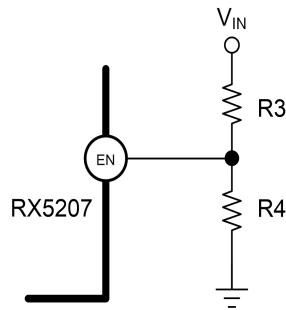


异步电流模式 (CC 模式) DC_DC 升压控制驱动芯片

应用信息

EN管脚控制:

如下图分压电阻 R3、R4 连接 Vin 与 EN，可以调整 RX5207 开启与关闭电压，当 EN 超过 1.5V 开启，EN 低于 1.3V 关闭，迟滞电压 0.2V 可以避免 IC 反复开关；EN 低于 1.3V 时 EXT PWM 信号、VDS 电压都会被关闭，HVDD 耗电流小于 3μA；不设定开启与关闭电压，R3 接 200kΩ、R4 不接，EN 内部钳位电路限制 VEN<5.5V，此外 EN Pin 不能空接（悬空）。HVDD 电压低于 5V，不能使用 R3、R4 控制 EN 开关，例如单节锂电池 3V~4.2V，输出端接到 HVDD，当 Vin 降低 EN 关闭，输出不升压，HVDD 趋近 Vin，就会低于 5V。



软启动:

芯片启动时，利用软启动限制 PWM 占空比，让占空比慢慢打开，避免瞬间输入涌浪电流过大。

电感计算:

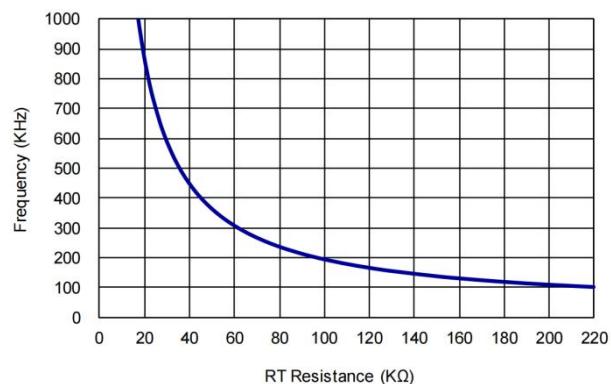
电感值计算公式，Vin 输入电压，Vout 输出电压，Fs 工作频率，Iout(max)输出最大电流，Eff 转换效率，r 电感峰对峰值 ΔIL 与电感平均电流的比例(一般设定在 0.3~0.5)。举例：Vin=12V、Vout=19V、Iout=3A(max)、Fs=200kHz、Eff=95%、r=0.3，代入公式求得电感 L=22uH。

$$L = \left\langle \frac{Vin}{Vout} \right\rangle^2 \times \left\langle \frac{Vout - Vin}{Fs \times Iout(max)} \right\rangle \times \left\langle \frac{Eff}{r} \right\rangle$$

工作频率设定:

RT Pin 与地之间接电阻调整工作频率，频率范围 100kHz ~ 1000kHz，对应电阻 220kΩ ~ 17kΩ；当 RT Pin 不接电阻(悬空)，RX5207 内部预设频率 150kHz，以下是电阻值对应工作频率图与计算公式。

$$RT(K\Omega) = \frac{17000}{f_{osc}(KHz) - 25}$$



输出电压设定:

输出端到 FB 接 R11，FB 到地接 R12 构成分压，输出电压计算公式如下，1.2V 是 FB 反馈电压。

$$Vout = 1.2V \times \left(\frac{R11}{R12} + 1 \right)$$

过温保护:

当 IC 内部芯片温度达到 150°C 时，会将 IC 关闭，等温度降低到 120°C 再恢复升压。

输入低电压应用:

输入电压低于 5V，如单节锂电池应用，将 HVDD Pin 接到 Vout 端（如：典型应用电路图 1）；

输入高于 5V，HVDD 接输入端（如：典型应用电路图 2）。

异步电流模式 (CC 模式) DC_DC 升压控制驱动芯片

过流保护设置: $R_{CS}(\Omega) = \frac{0.085V}{ILp(A) \times 1.3}$

过电流检测电阻 R_{CS} 连接 Q1 Source 端与地之间, Q1 打开电感电流通过 R_{CS} 产生 VCS, CS 检测 VCS 峰值电压, 以下公式计算 R_{CS} , 0.085V 是 CS 检测电压下限值, ILp 是电感峰值电流, 常数 1.3 是提供 30% 的误差范围, 避免 R_{CS} 电感, 频率误差, 而误触发过电流保护。当触发过电流保护, EXT 占空比会缩小, 限制电感电流, 避免 Q1 损伤。

电感平均电流(输入电

$$IL_{Avg} = \frac{V_{out} \times I_{out(max)}}{Vin \times Eff}, Vin \text{ 输入电压,}$$

V_{out} 输出电压, $I_{out(max)}$ 输出最大电流, Eff 转换效率。

电感峰对峰值电流:

$$IL_{pp} = \left\langle \frac{Vin}{Vout} \right\rangle^2 \times \left\langle \frac{V_{out} - Vin}{Fs \times I_{out(max)}} \right\rangle \times \left\langle \frac{Eff}{L} \right\rangle \times IL_{Avg}$$

, Fs 工作频率, L 电感。

$$\text{电感峰值电流: } IL_p = IL_{Avg} + \frac{IL_{pp}}{2}$$

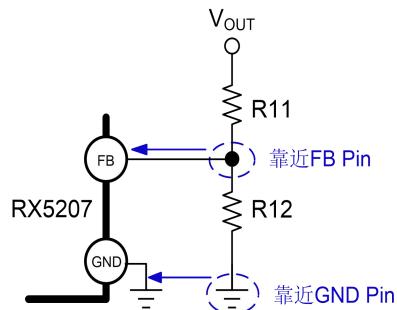
电容与肖特基二极管选用:

MLCC陶瓷电容选用X5R,X7R材质, 不建议使用 Y5V 材质(内阻高, 电容值随温度变化大);

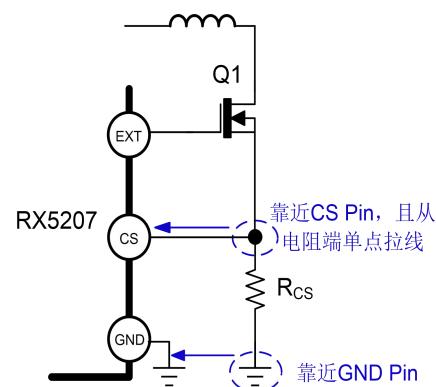
肖特基二极选用低导通电压, 平均电流大于输入与电感峰值电流, 耐压大于输出电压的1.5倍。

PCB布线说明:

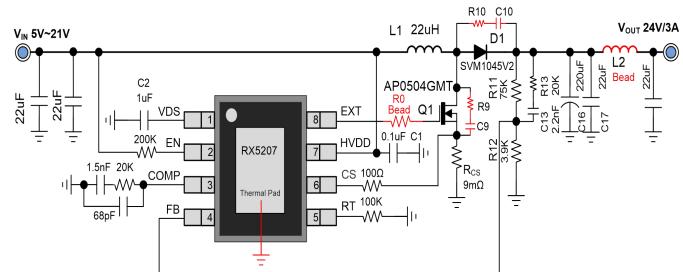
- (1) PWM开关切换连接点L1、Q1的Drain端与D1, 走线要尽量短与粗, 大电流路径走线要足够粗。
- (2) 输入电容C1靠近HVDD与GND Pin, 达到稳压与滤波功效。
- (3) FB Pin远离开关切换点L1、Q1的Drain与D1, 避免受到干扰。
- (4) FB Pin电压设定电阻尽量靠近FB引脚.(如下图所示)



(5) R_{CS} 电阻靠近CS引脚与GND pin.(如下图所示)



EMI预留器件:



如上图, 红色部分的零件是为EMI预留的器件, $R10$ 磁珠规格选择400~600Ω/100MHz, $R9$ 与 $C9$ 两者靠近且要靠近Q2的Drain与Source; $R10$ 与 $C10$ 两者靠近且要靠近D1; 输出电容 $C16\mathcal{C}17$ 的地靠近 R_{CS} 地。 $R9/C9$ 、 $R10/C10$ 取值相同为1.5Ω和1nF。

异步电流模式 (CC 模式) DC_DC 升压控制驱动芯片

封装图 (ESOP8)

