数据手册

DATASHEET

TP8314

（高效率同步升压 DC/DC 转换器）

产品简介

TP8314器件是一种具有超低静态电流 的高效同步升压转换器.该器件专为多种电池供电的产品而设计，并且在轻载条件下仅消耗7 μA 静态电流，轻载条件下的高效运行对于延长电池寿命至关重要。该器件在20μA 的负载下，可实现高达80%的效率。对于2.2V 转换为3.6V 的应用，在 200 mA 负载下，它可实现高达92%的效率；4.2V 转换为 5.1V 的应用，在500 mA 负载下，它可实现高达95%的效率。具有真关断功能， 在关闭和输出短路条件下，将输出与输入断开。

TP8314 同时具有过流保护、过温保护、输出短路保 护功能，确保器件安全运行。

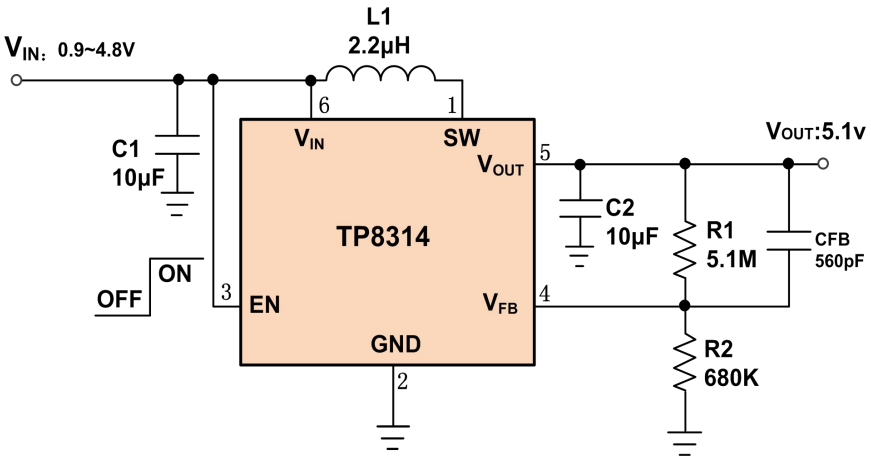
特点

- 输入电压工作范围：0.9V—4.8V
- 可调输出电压范围：2V—5.1V
- 高效率：500mA @ 5.1V VOU,
  4.2V VIN 高至 95%
- 输出静态电流：3.7V VIN，典型值 7uA
  EN=0V，停机电流：＜0.3uA
- 低输入启动电压：0.9V，1mA负载
- 反馈电压：0.6V±2%
- 工作频率：1.2MHz
- 浪涌电流限制和内部软启动
- 抗振控制
- 内部补偿
- 过温保护
- 输出负载过充/短路保护
- 内置同步整流
- 封装形式:：SOT23-6

应用

- 一，二，三节碱性电池和 NiMH / NiCd 便携式产品
- 太阳能电池应用
- 蓝牙应用

典型应用电路图

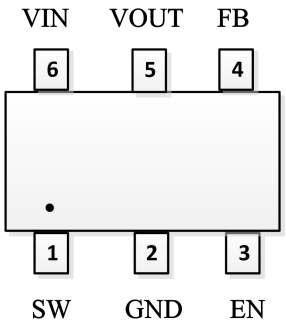


注：输出电压可根据此公式计算： $V_{OUT}=(1+\frac{R1}{R2})*V_{FB}$ $V_{FB}=0.6V$

订购信息

订单型号	封装	丝印	包装数量
TP8314-SOT236	SOT23-6	CFN ab	3000PCS

引脚定义



SOT23-6

引脚序号	符号	说明
1	SW	内部功率管的输出，外接功率电感,推荐电感型号：0420-2.2UH。
2	GND	电源地。
3	EN	始能端，高电平工作，低电平停机
4	FB	输出电压反馈管脚，VFB=0.6V，外接高精度分压电阻调节输出电压。
5	OUT	升压输出，外接至少 10uF 电容滤波，。
6	VIN	电源输入，外接至少 10uF 电容滤波。

绝对最大额定值

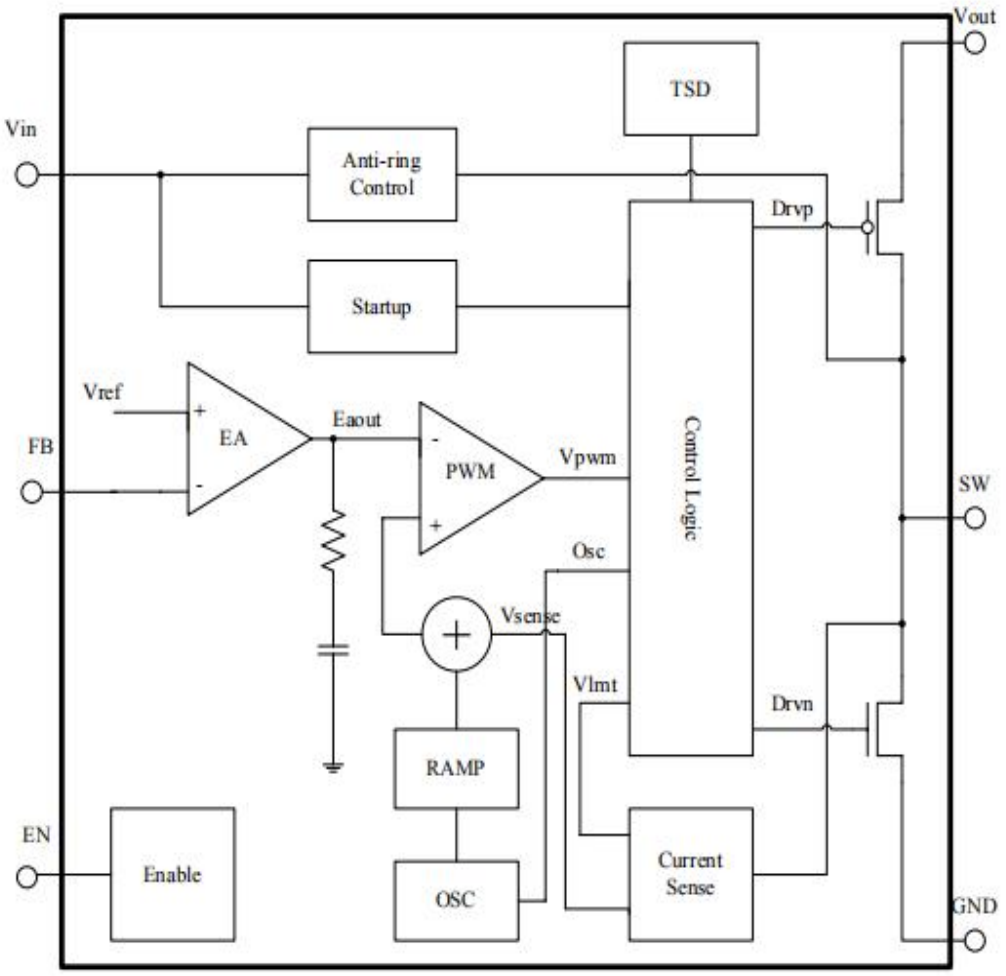
符号	项目	极限值	单位
VIN	输入电压范围	-0.3~6.5	V
VSW	功率开关电压	-0.3~6.5	V
VOUT	输出电压范围	-0.3~6.5	V
VFB	反馈电压输入电压范围	-0.3~6.5	V
θ JA	SOT23-6 封装的热阻	180	℃/W
TOPT	工作环境温度范围	-40~85	℃
Tsol	储存温度范围	-65~150	℃
ESD	人体静电（HBM）	±2000	V
	机器静电（MM）	±200	V

电特性参数

以 TP8314 为测试电特性电路。V_{IN}=3.7V， V_{OUT}=5.1V，Cout=C_{VIN}=10uF，L=2.2uH，TA=25 ℃，除非另作说明。

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
	工作电压	I_{OUT} =1mA	0.9		4.8	V
	最小启动电压	IOUT =1mA ， VEN =VIN VIN 上升		0.9		V
	最小工作电压	启动后，VEN =VIN IOUT =1mA VIN 下降	0.6			V
V_{OUT}	输出电压范围		2.0	--	5.1	V
Iout	最大输出电流	VIN=0.6V， V_{OUT}=5.1V		70		mA
		VIN=0.9V， V_{OUT}=5.1V		150		
		VIN=1.2V， V_{OUT}=5.1V		250		
		VIN=2.4V， V_{OUT}=5.1V		600		
		VIN=3.7V， V_{OUT}=5.1V		1000		
		VIN=1.2V， V_{OUT}=3.3V		330		
		VIN=2.4V， V_{OUT}=3.3V		900		
		VIN=3.0V， V_{OUT}=3.3V		1100		
VFB	反馈电压		0.588	0.6	0.612	V
IQ	Vout 静态电流	IOUT =0mA/VOUT=5.1V VEN=VIN=3.7V VEN=VIN=2.4V VEN=VIN=1.2V		 7.0 10 22		 uA uA uA
	芯片关断静态电流	V_{EN} =0		0.3		uA
Fosc	开关频率		0.9	1.2	1.5	MHz
$R_{DS(ON)H}$	功率 PMOS 导通电阻	V_{IN}= 3.7V，I_{SW} = 100 mA		0.290		Ω
$R_{DS(ON)L}$	功率 NMOS 导通电阻	V_{IN}= 3.7V，I_{SW} = 100 mA		0.180		Ω
I_{CL-L}	Low-side 限流			2.0		A
I_{CL-S}	启动限流			1.0		A
V_{EN-H}	高电平（正常工作）	IOUT =1mA	0.8			V
V_{EN-L}	低电平（停机）	I_{OUT} =1mA			0.3	V
TSD	热关断	IOUT =0		160		℃
	迟滞			30		℃

内部方框图


Vout
TSD
Vin
Anti-ring Control
Drvp
Startup
Vref
EA
Eaout
PWM
Vpwm
Control Logic
FB
SW
Osc
Vsense
Vlmt
Drvn
RAMP
EN
Enable
OSC
Current Sense
GND

功能描述

1. 基本功能描述

TP8314 是一款同步升压 DC-DC 转换器，它通过控制内部集成的功率开关来达到全负载范围内的高转换效率。它的开关工作在固定的 1.2MHz 频率上，内部采用带斜坡补偿的电流模式来实现脉宽调制，实现升压的功能。TP8314 可以工作在低于 1V 的输入电压下，它的启动后最低工作电压为 0.6V。

2. 电流模式工作

TP8314 的开关工作在固定的 1.2MHz 频率上，内部采用带斜坡补偿的电流模式来实现脉宽调制，实现升压的功能。在每个时钟的开始阶段，芯片内部的功率 NMOS 导通，电感电流线性增大，当采样电流通过误差放大器达到平衡值或者到达最大占空比时，内部的功率 NMOS 将关闭，功率 PMOS 开始导通，电感电流将线性减小。使用这种控制方法，可以周期性的控制电感电流，防止开关的电流过大或者电感进入饱和状态。

3. 限流保护

TP8314 如果电感器峰值电流达到电流限制阈值 ILIM，则 SW 开关关闭，以防止进一步增加输入电流。在这种情况下，输出电压将降低，直到达到输入和输出之间的功率平衡。

4. 输出短路到地保护

TP8314 输出如果发生对地短路，开关电流限制在 200mA。一旦短路状态被解除，TP8314 将重新软启动，并调节输出电压。

5. 同步整流

TP8314 内部集成了用于同步整流的功率 MOS 管，这样一方面可以提高芯片的转换效率，另一方面可以不使用片外的肖特基二极管，节省成本。由于用于同步整流的片内的功率 PMOS 管的导通阻抗很小，工作时它所消耗的功耗要比异步升压转化器所用的肖特基二极管的功耗小很多，所以这种结构可以提供更高的转换效率。

6. 低电压启动

TP8314 的最低启动电压典型值为 0.9V，在芯片的启动阶段，片内集成的低压启动电路会控制功率 NMOS 的开关，逐渐增大输出电压，当输出电压超过 2V 时，内部的比较器会检测输出电压并使芯片进入正常模式工作。在芯片的启动阶段，给芯片供电的是输入电压，当输出电压超过 2V，芯片进入正常工作模式，给芯片供电的是输出电压，而与输入电压无关。

7. 使能

TP8314 当输入电压高于 0.9V 且 EN 引脚拉至高电压时，TP8314 启用。当 EN 引脚拉至低电压时，TP8314 进入关机模式。在关机模式下，设备停止 SW 开关，PMOS 完全关闭，将输入和输出完全断开。关机模式下的输入电流小于 0.3μA。

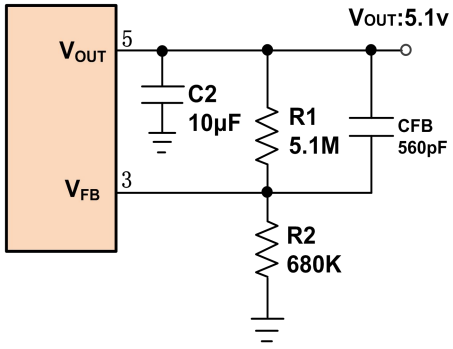
8. 脉冲频率调制模式

TP8314 当输出负载电流很小时，芯片会自动进入脉冲频率调制模式来提高轻负载时芯片的转换效率。在这种模式下，芯片内部的控制电路会周期性的忽略一些调制脉冲来维持稳定的输出电压。当负载电流增大时，芯片会根据输出电压的反馈来自动调整芯片的工作状态，让其进入正常的脉宽调制模式。

9. 抗震荡电路

TP8314 内部集成了抗震荡电路来消除 SW 管脚在电感电流降为 0 时可能出现的电压震荡。 在这种情况下，SW 端的电压会被强制钳位到输入电压上，通过这种方式将 SW 端的震荡能量重新储存到电感和开关回路中，这样既提高了转换效率又降低了 SW 端的 EMI 辐射。

10. 输出电压的设定



注：a.确保输出电压精度，建议 R1， R2 电阻优先选用精度为±1%的电阻。
b.降低待机电流 R2 电阻建议选用≥200KΩ电阻。
c.CFB 电容主要作用是增加系统的瞬态响应，容值在 300pF~1000pF 选择。
d.使用中 R1，R2 器件需正确接入，其中任意电阻开路，上电都会有几率损坏芯片。

输出电压值 VOUT 可通过 FB 端的 R1,R2 电阻设定，公式如下:

$$V_{OUT} = (1 + \frac{R1}{R2}) * V_{FB} \qquad 注：V_{FB} = 0.6V$$

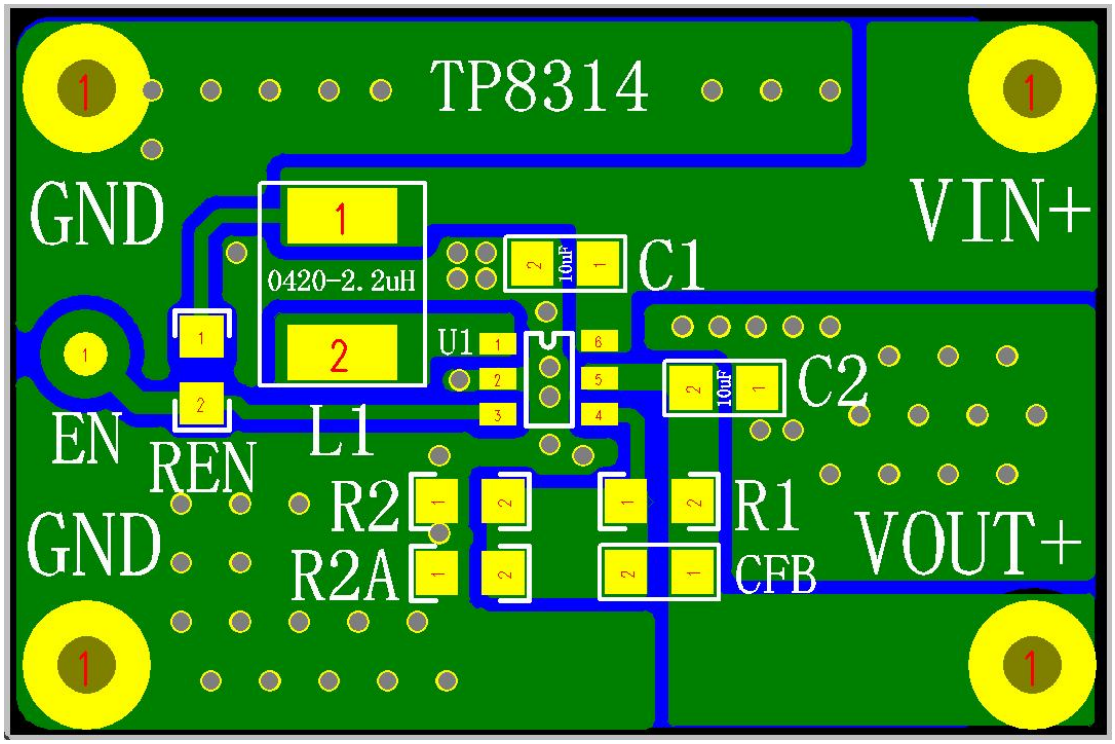
典型电压设置参数如下表：

输出电压（VOUT）	R1 电阻值	R2 电阻值
5.1V	5.1MΩ	680KΩ
3.6	5.1MΩ	1MΩ
3.3	4.5MΩ	1MΩ
3.0	2.7MΩ	680KΩ

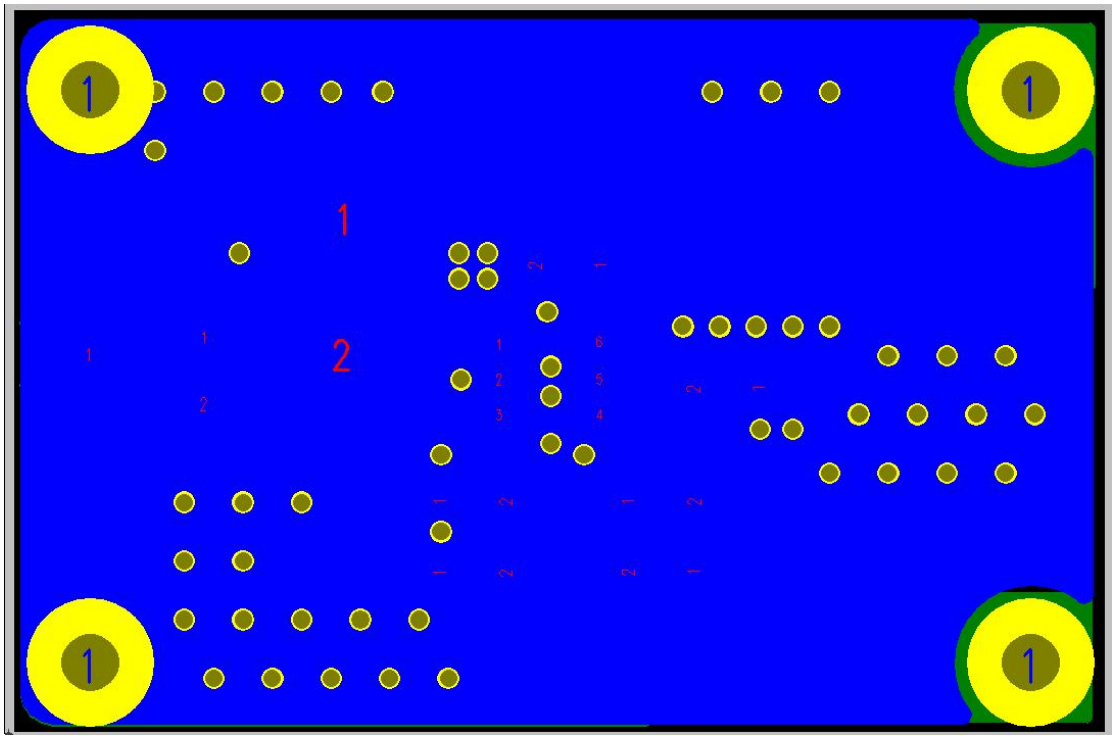
11.关于 PCB layout

Vin 及 SW 端通过电流的回路走线应比普通信号线更宽;Vin 端电容尽量靠近 6 引脚放置，越近越好；Vout 端电容尽量靠近 5 引脚放置，越近越好；所有地尽量多放过孔并与芯片地集中连接(走线参数可参考下图）。

PCB layout ： 顶层

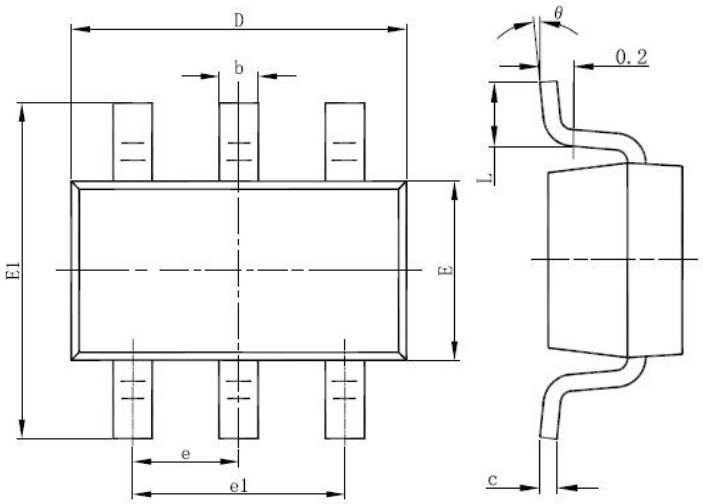


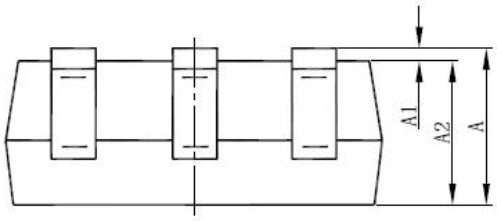
PCB layout ： 底层



封装信息

SOT23-6





Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.050	1.250	0.041	0.049
A1	0.000	0.100	0.000	0.004
A2	1.050	1.150	0.041	0.045
b	0.300	0.500	0.012	0.020
c	0.100	0.200	0.004	0.008
D	2.820	3.020	0.111	0.119
E	1.500	1.700	0.059	0.067
E1	2.650	2.950	0.104	0.116
e	0.950(BSC)		0.037(BSC)	
e1	1.800	2.000	0.071	0.079
L	0.300	0.600	0.012	0.024
θ	0°	8°	0°	8°