

# PT1301

## 小尺寸、高效率、低启动电压的升压 DC/DC 转换器

### 概述

PT1301 是一款最低启动电压可低于 1V 的小尺寸高效率升压 DC/DC 转换器,采用自适应电流模式 PWM 控制环路。

PT1301 内部包含误差放大器、斜坡产生器、比较器、功率开关和驱动器。PT1301 能在较宽的负载电流范围内稳定和高效的工作,并且不需要任何外部补偿电路。

PT1301 的启动电压可低于 1V,因此可满足单节干电池的应用。PT1301 内部含有 2A 功率开关,在锂电池供电时最大输出电流可达 300mA,同时 PT1301 还提供用于驱动外部功率器件(NMOS 或 NPN)的驱动端口,以便在应用需要更大负载电流时,扩展输出电流。500KHz 的开关频率可缩小外部元件的尺寸。输出电压由两个外部电阻设定。14 $\mu$ A 的低静态电流,再加上高效率,可使电池使用更长时间。

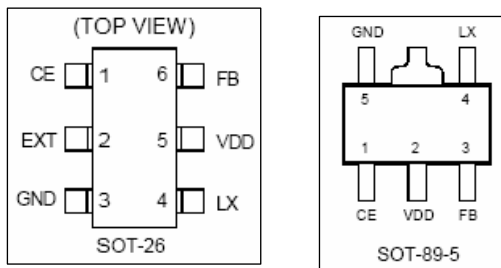
### 特点

- 低静态(开关关断状态)工作电流: 14 $\mu$ A
- 低启动输入电压: 典型 0.8V
- 高供电能力:由一节碱性电池提供 3.3V 100mA;一节锂电池提供 5V 300mA
- 关断状态零工作电流
- 高效率: 90%
- 固定开关频率: 500KHz
- 可选择内部或外部功率管开关
- 封装形式: SOT-26, SOT-89-5

### 应用

MP3、PDA、电子词典、电子学习机、DSC、LCD 显示屏、射频标签、便携设备、无线设备,等等。

### 引脚排列



### 引脚说明

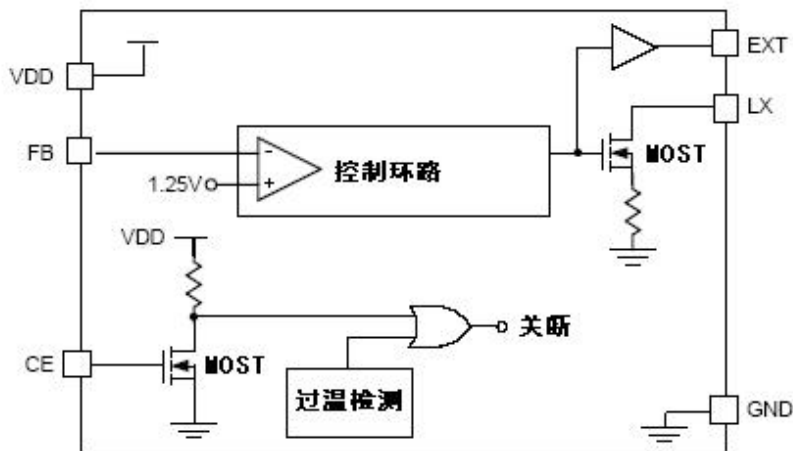
引脚序号		符号	说明
SOT-26	SOT-89-5		
1	1	CE	使能端, CE 为低电平时, PT1301 关断
2		EXT	外接功率开关驱动输出端
3	5	GND	地
4	4	LX	内部功率开关输出
5	2	VDD	电源管脚
6	3	FB	反馈输入管脚

## 订货信息

### PT1301CPPP

封装类型  
 26F: SOT-26  
 89E: SOT-89-5  
 固定为字母E

## 电路框图



## 最大额定值

符号	项目	极限值	单位
VDD	电源电压	-0.3~7.0V	V
VLX	LX 管脚开关电压	-0.3~7.0V	V
VIO	其它 I/O 口电压	-0.3V to (VDD+0.3V)	
IOUT	LX 引脚输出电流	2.5	A
IEXT	EXT 引脚驱动电流	200	mA
PTR1	SOT-26 封装热阻, $\theta_{JC}$	145	W/°C
PTR2	SOT-89-5 封装热阻, $\theta_{JC}$	45	W/°C
Topt	工作温度范围	-40~125	°C
Tstg	储存温度范围	-65~150	°C
Tsolder	引脚焊接温度	260°C, 10s	

备注：最大额定值是芯片在任何条件下都不允许超过的极限值，在最大额定值之外工作会导致芯片的永久性损坏，这些仅是应力极限，并不表示在此条件下芯片可正常工作。

## 电气特性参数

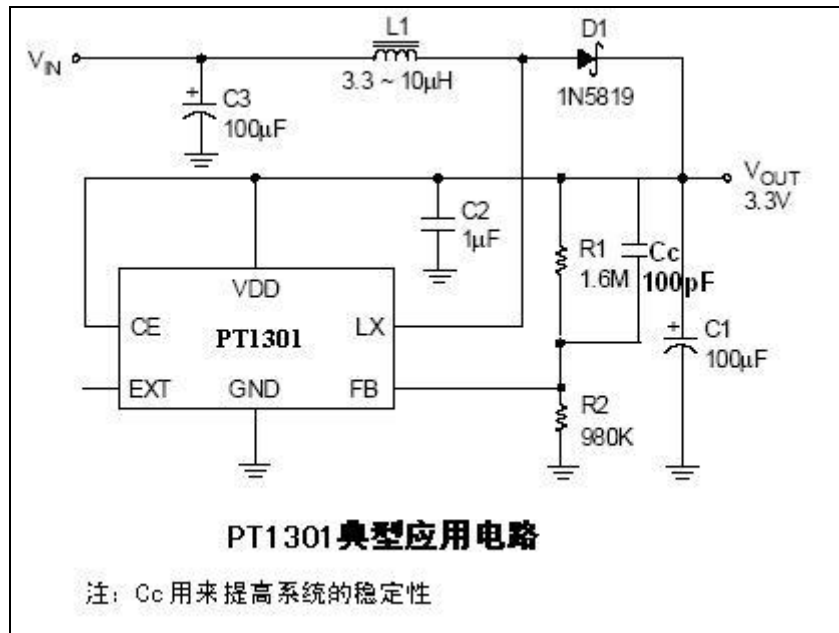
( $V_{IN}=1.5V$ ,  $V_{DD}=3.3V$ , 负载电流=0,  $T_A=25^{\circ}C$ , 除非另有指定。)

符号	项目	测试条件	Min	Typ	Max	单位
$V_{ST}$	启动电压	$I_L = 1mA$	--	0.80	1.05	V
$V_{DD}$	VDD 工作电压	VDD 引脚电压	2	--	6	V
$I_{OFF}$	关断电流 $I(V_{IN})$	CE Pin = 0V, $V_{IN} = 4.5V$	--	0.01	1	$\mu A$
$I_{SWITCH OFF}$	开关关断电流 $I(V_{DD})$	$V_{IN} = 6V$	--	14	25	$\mu A$
$I_{SWITCH}$	连续开关电流	$V_{IN} = CE = 3.3V$ , $V_{FB} = GND$	0.22	0.24	0.7	mA
$I_{NO LOAD}$	无负载电流 $I(V_{IN})$	$V_{IN} = 1.5V$ , $V_{OUT} = 3.3V$	--	56	--	$\mu A$
$V_{REF}$	反馈端参考电压	闭环, $V_{DD} = 3.3V$	1.225	1.25	1.275	V
$F_s$	开关频率	$V_{DD} = 3.3V$	425	500	575	KHz
$D_{MAX}$	最大占空比	$V_{DD} = 3.3V$	85	94	--	%
	LX 对 VDD 导通电阻	$V_{DD} = 3.3V$	--	0.3	1.1	$\Omega$
$I_{LIMIT}$	限流电流	$V_{DD} = 3.3V$	1	1.5	2	A
	EXT 对 VDD 导通电阻	$V_{DD} = 3.3V$	--	4.4	8.5	$\Omega$
	EXT 对 GND 导通电阻	$V_{DD} = 3.3V$	--	2.45	8.5	$\Omega$
$\Delta V_{LINE}$	线调节率	$V_{IN} = 3.5 \sim 6V$ , $I_L = 1mA$	--	1.25	5	mV/V
$\Delta V_{LOAD}$	负载调节率	$V_{IN} = 2.5V$ , $I_L = 1 \sim 100mA$	--	0.14	--	mV/mA
	CE 引脚动作电压	$V_{DD} = 3.3V$	0.4	0.8	1.2	V
TS	$V_{out}$ 的温度系数			50		ppm/ $^{\circ}C$
$\Delta TSD$	过热关断迟滞		--	10	--	$^{\circ}C$

## 常用应用电路

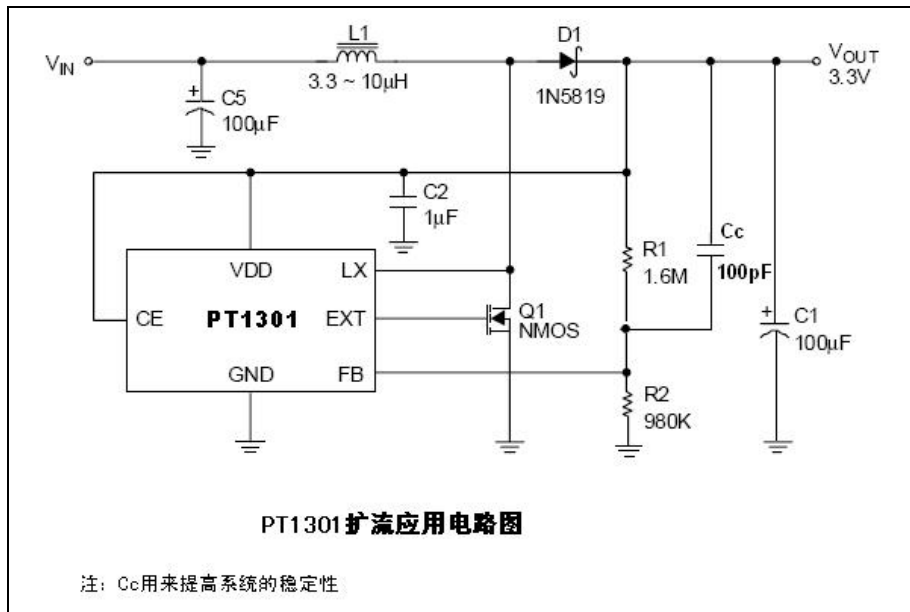
(1) 典型应用电路

MP3 应用, 1.5V 升压至 3.3V, 100mA 输出电流



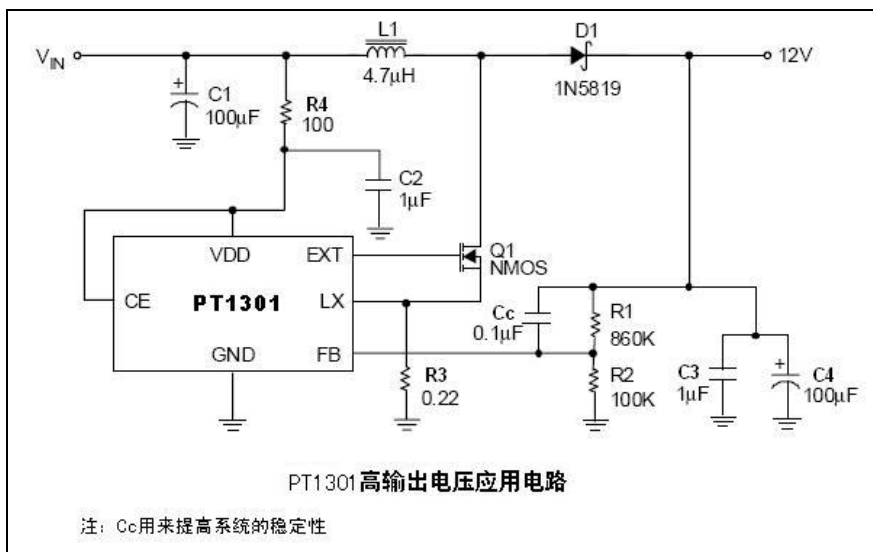
## (2) 扩流应用电路

1.5V 升压至 3.3V, 250mA 输出电流



## (3) 高压大电流应用电路

5V 升压至 12V, 300mA 输出电流



## 应用设计指导

### ■ 输出电压

参考典型应用电路图，输出电压  $V_{out}$  由电阻  $R1$  和  $R2$  按以下公式设定：

$$V_{out} = (1 + R1/R2) \times 1.25V$$

### ■ 反馈环路设计

参考典型应用电路图，电阻  $R1$  和  $R2$  阻值的选择，除要符合上述  $V_{out}$  公式外，还须在系统的静态电流和抗干扰能力方面做权衡。

- ✓ 更高的电阻取值可降低系统的静态电流（电流  $I = 1.25V/R2$ ）。
- ✓ 较低的电阻取值则可获得较好的抗噪声和抗干扰能力，降低对 PCB 布图寄生参数的敏感度，提高稳定性。

因此，对于无待机状态或悬置状态的应用而言， $R1$  和  $R2$  取值宜低些，而对于对待机或悬置电流要求很高的应用， $R1$  和  $R2$  阻值需要取高，这时候由于反馈回路的阻抗很高，从而对干扰非常敏感，必须非常仔细地进行布图，并且避免任何对 FB 端的干扰。

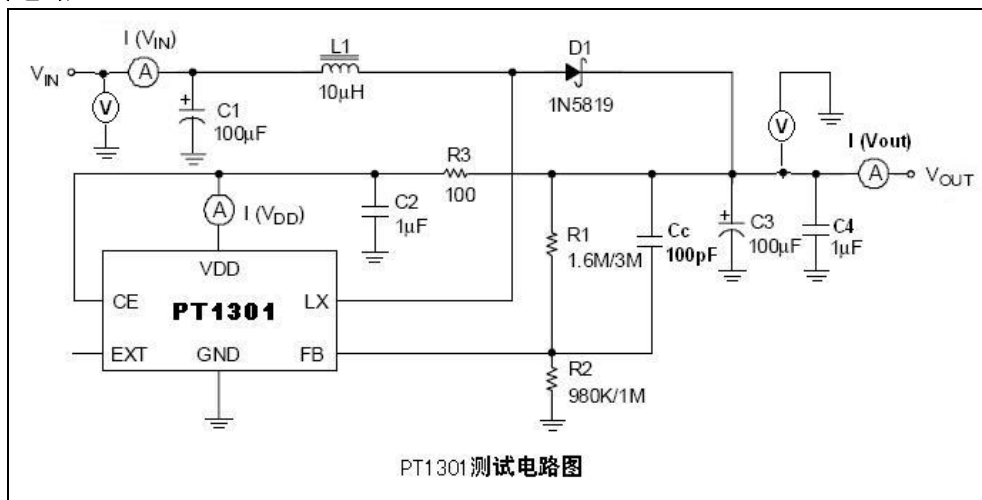
为了提高系统的稳定性，可在 FB 端与  $V_{out}$  之间接一电容，该电容的经验取值是：当上述电阻为  $M\Omega$  级时，取值约  $100pF$ ，当上述电阻取值为几十至几百  $K\Omega$  时，取值在  $10nF \sim 0.1\mu F$  之间。

### ■ PCB 布图指导

为提高系统稳定性，在 PCB 布图时可遵循下述指导：

- ✓ GND 平面不要有缝隙。
- ✓ VDD 与 GND 之间的噪声旁路——5 脚与 3 脚之间的  $1\mu F$  MLCC 噪声旁路电容，连接要短而宽。
- ✓  $V_{in}$  与 GND 之间的噪声旁路——如  $V_{in}$  输入不是理想电压源，则在就近电感  $L1$  处加一个  $V_{in}$  到 GND 的旁路电容。
- ✓ FB 结点的覆铜面积要尽可能小，并且要远离干扰源。
- ✓ 减小 LX 和 EXT 结点的寄生电容可降低开关损耗。

## 测试电路

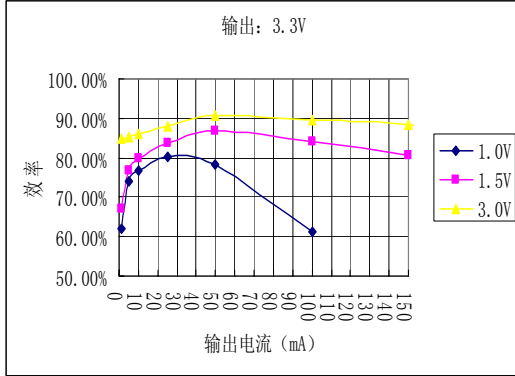


## 典型工作特性

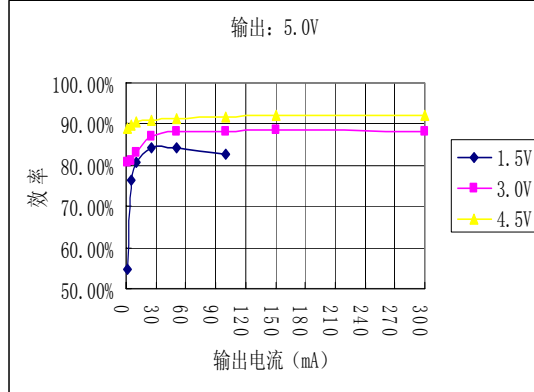
(按照测试电路得到)

### (1) 效率

#### (1.1) 输出 3.3V

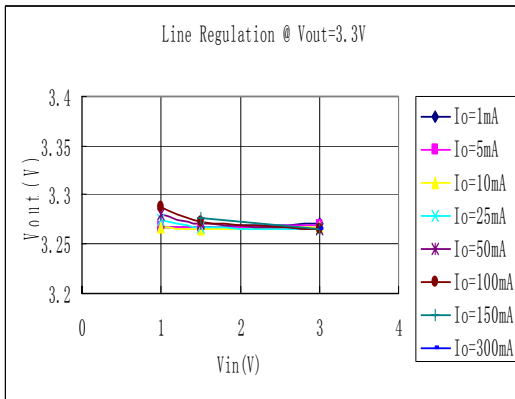


#### (1.2) 输出 5.0V

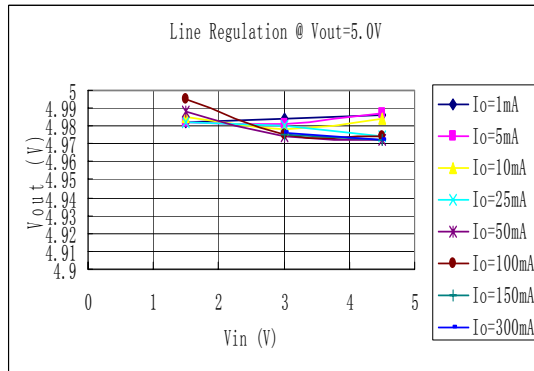


### (2) Line Regulation

#### (2.1) Vout=3.3V

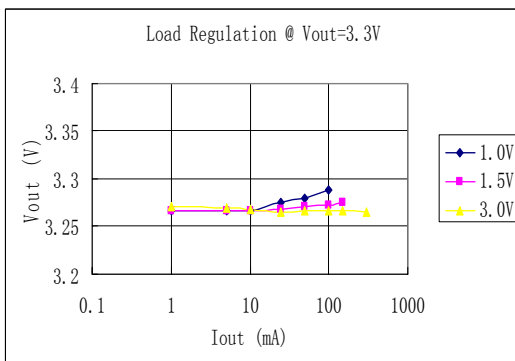


#### (2.2) Vout=5.0V

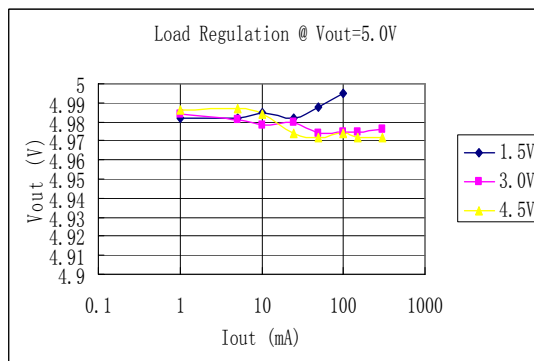


### (3) Load Regulation

#### (3.1) Vout=3.3V

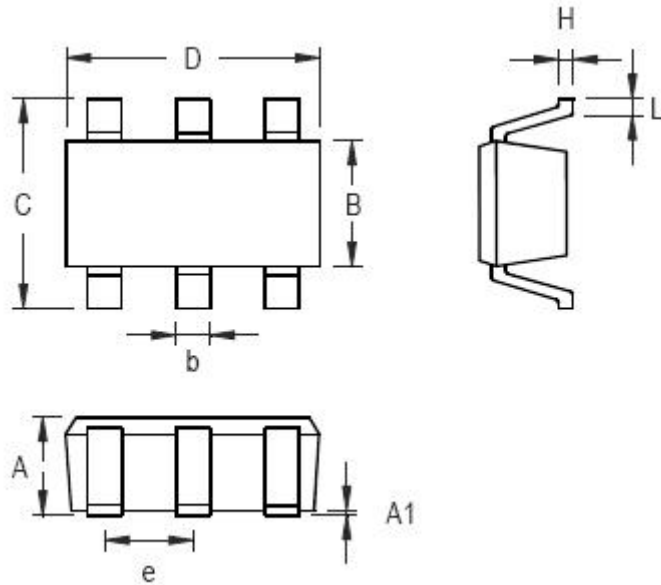


#### (3.2) Vout=5.0V



## 封装外形尺寸

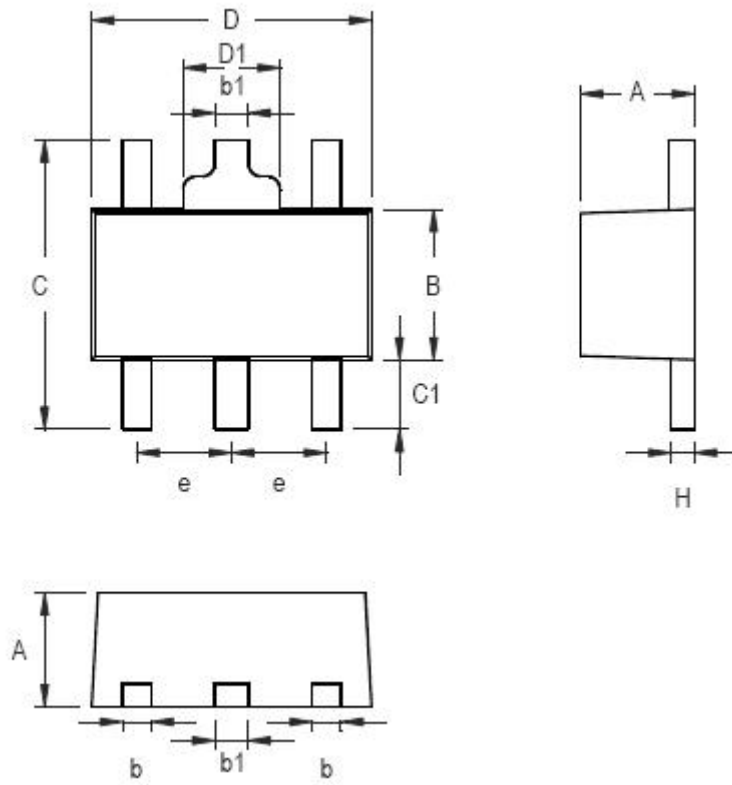
(1) SOT-26



符号	尺寸 (单位: 毫米)		尺寸 (单位: 英寸)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A	0.787	1.450	0.031	0.057
A1		0.152		0.006
B	1.397	1.803	0.055	0.071
b	0.250	0.559	0.010	0.022
C	2.591	2.997	0.102	0.118
D	2.692	3.099	0.106	0.122
e	0.838	1.041	0.033	0.041
H	0.080	0.254	0.003	0.010
L	0.300	0.610	0.012	0.024

封装外形尺寸 (续)

(2) SOT-89-5



符号	尺寸 (单位: 毫米)		尺寸 (单位: 英寸)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A	1.400	1.600	0.055	0.063
b	0.460	0.520	0.014	0.020
B	2.400	2.600	0.094	0.102
b1	0.406	0.533	0.016	0.021
C		4.250		0.167
C1	0.800		0.031	
D	4.400	4.600	0.173	0.181
D1		1.700		0.067
e	1.400	1.600	0.055	0.063
H	0.380	0.430	0.014	0.017