概述

TX41140是一款 3A 的高集成度、高效率同步整流降压转换器，具有 4.5V~35V的宽输入电压范围。TX41140集成了一个高端 90mΩ 的 MOSFET 和一个低端 60mΩ 的 MOSFET。

TX41140的两种工作模式，固定频率的PWM峰值电流控制和轻载PFM跳周期模式，允许系统高效工作在一个相当宽的输出电流负载范围。

TX41140具有可调的软启动时间设置，通过外接 SS 电容实现。工作频率通过外部 RT 到地的电阻设置。

TX41140采用 ESOP8 封装，且外围元器件少，底座散热片接地。

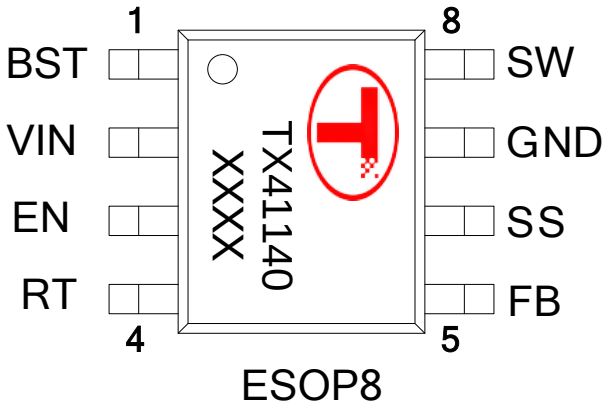
特点

- 效率高达 96%（@VOUT=5V）
- 工作频率外部可调
- 3A 输出电流
- 无需肖特基二极管
- 4.5V~35V 输入电压范围
- 0.8V 参考电压
- 固定频率的峰值电流模式，优异的线性和负载瞬态响应
- 热关断
- 过冲限流和可编程软启动时间
- 精确的EN阈值可用于UVLO阈值和迟滞控制
- 采用 ESOP8 封装

应用

- 分布式电源系统
- 数字机顶盒、平板电视和显示器
- 笔记本电脑、无线和 DSL 调制解调器

封装及管脚分配

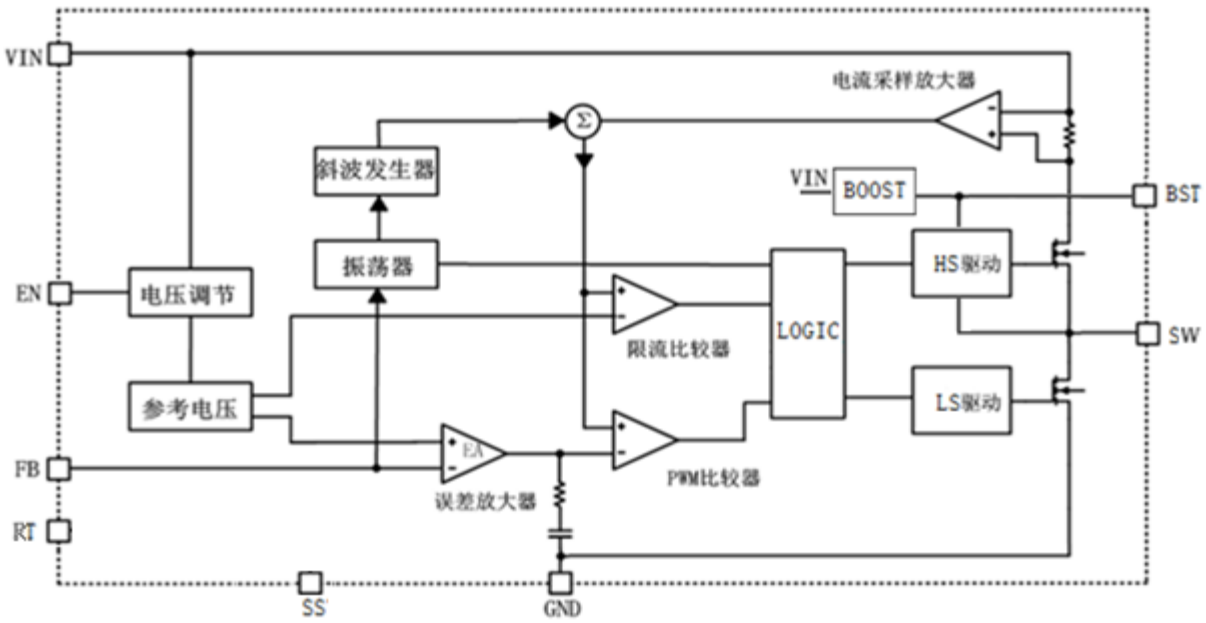


ESOP8

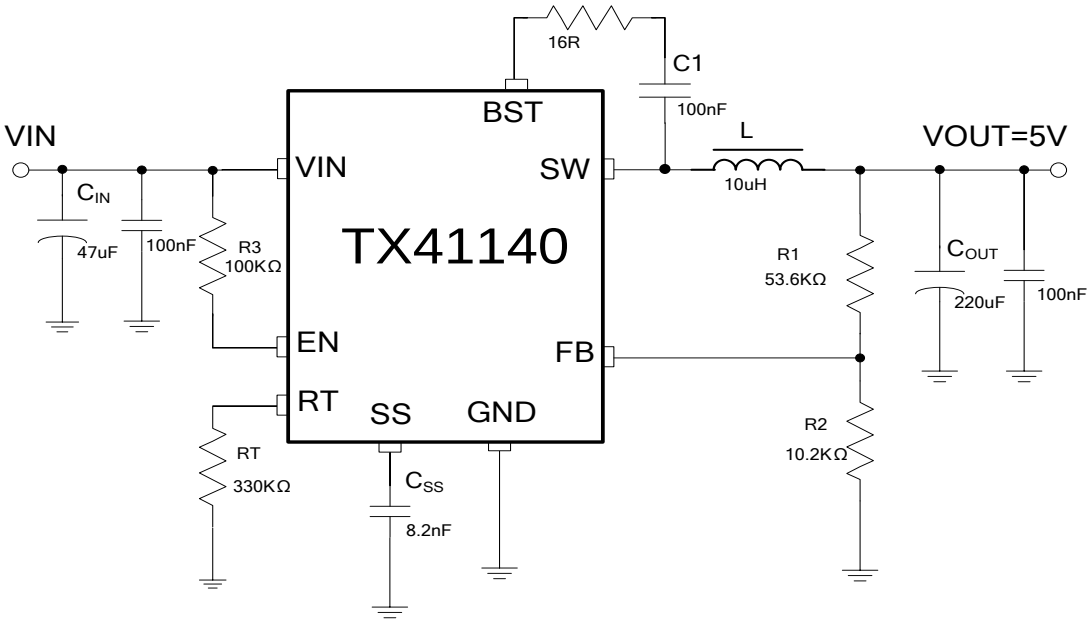
管脚定义

管脚号	管脚名	描述
1	BST	BOOTSTRAP 升压脚，升压电容接在 SW 和 BST
2	VIN	芯片电源
3	EN	芯片使能脚，可外接电阻调节 UVLO
4	RT	工作频率设置脚
5	FB	输出反馈电压脚
6	SS	软启动时间设置脚，接一个电容到地
7	GND	芯片地
8	SW	开关输出脚
	-	底座散热片接地

内部电路方框图



典型应用电路



极限参数（注 1）

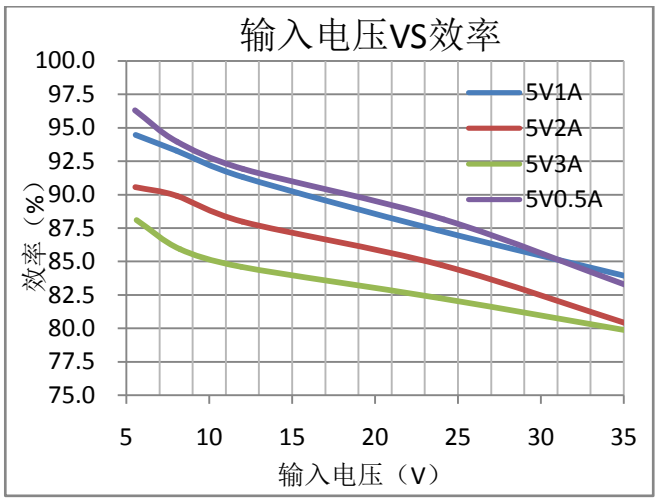
符 号	描述	参数范围	单位
V_{IN}，V_{EN}	VIN、EN 脚工作电压范围	-0.3~40	V
V_{SW}	SW 脚工作电压范围	-0.3~V_{IN}+0.3	V
V_{BST}	BST 脚工作电压范围	V_{SW}-0.3~ V_{SW}+6	V
V_{FB}	FB 脚工作电压范围	-0.3~6	V
IEN_SINK	EN 脚灌电流	300	μ A
T_J	工作结温范围	-20~125	°C
P_{ESOP8}	ESOP8 封装最大功耗	0.8	W
T_{STG}	存储温度范围	-45~150	°C
T_{SD}	焊接温度范围(时间小于 10 秒)	300	°C
V_{ESD}	静电耐压值（人体模型）	2000	V

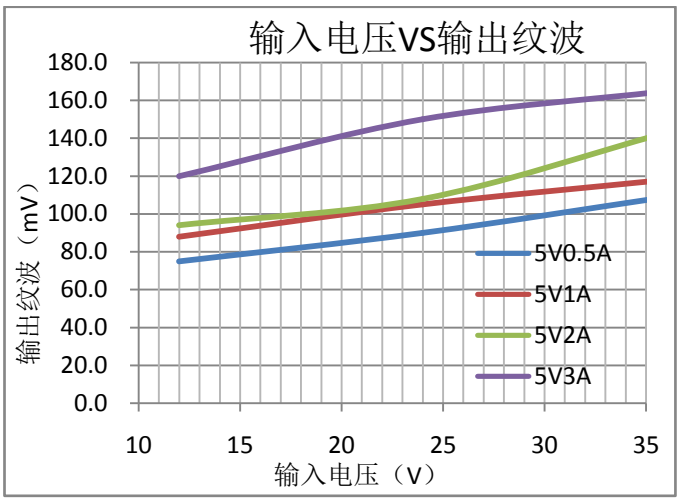
注 1：极限参数是指超过上表中规定的工作范围可能会导致器件损坏。而工作在以上极限条件下可能会影响器件的可靠性。

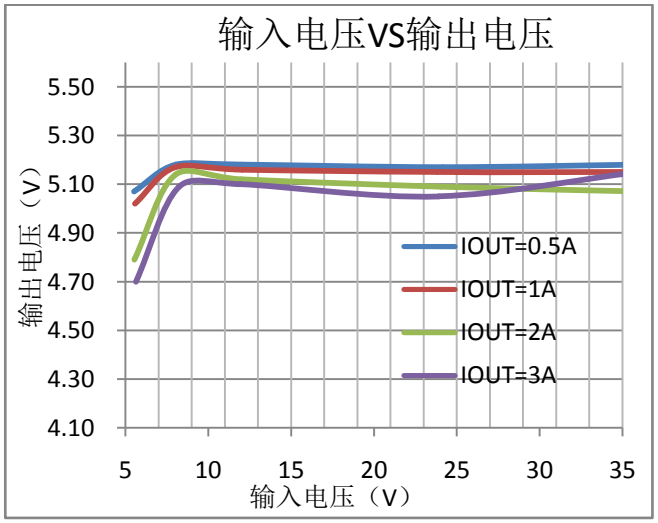
电特性(除非特别说明，V_{IN}=12V，T_A=25℃)

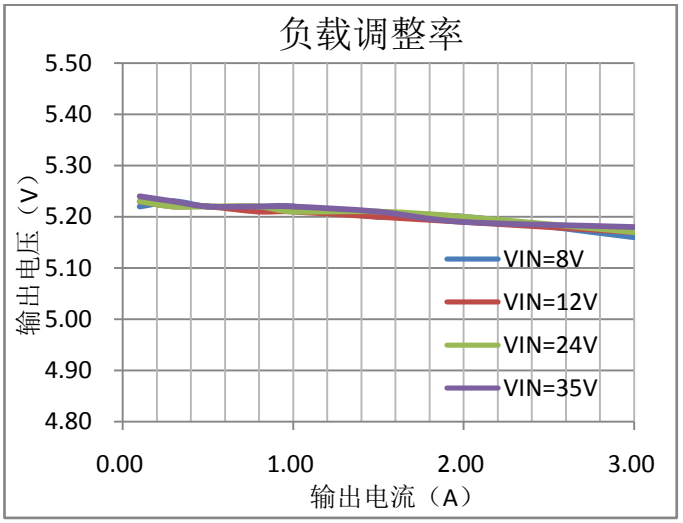
参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压范围	VIN		4.5		35	V
VIN 待机电流	I_{STB}	V_{IN} = 8V，V_{FB} = 0.8V 空载		0.56		mA
VIN 关机电流	I_S	V_{IN} = 8V ， V_{EN} = 0V		3		μA
反馈电压	V_{FB}	5V< V_{IN} <35V	0.784	0.8	0.816	V
反馈电流	I_{FB}	V_{FB} = 0.8V			0.1	μA
开关管漏电流	I_{SW_LKG}	V_{EN} = 0V，V_{SW} = 0V			1	μA
上管电流限制阈值	I_{LIM}			5		A
振荡器频率	f_{SW}	RT=330KΩ		300		kHz
最大占空比	D_{MAX}	V_{FB} = 0.8V		92		%
EN 高电平阈值	V_{EN_H}			1	1.05	V
EN 低电平阈值	V_{EH_L}		0.85	0.9		V
最小打开时间	T_{ON_MIN}			60		ns
上管开关内阻	RDSON_H			90		mΩ
下管开关内阻	RDSON_L			60		mΩ
热关断	T_{SD}			150		℃
热关断迟滞	T_{SD_HYS}			25		℃

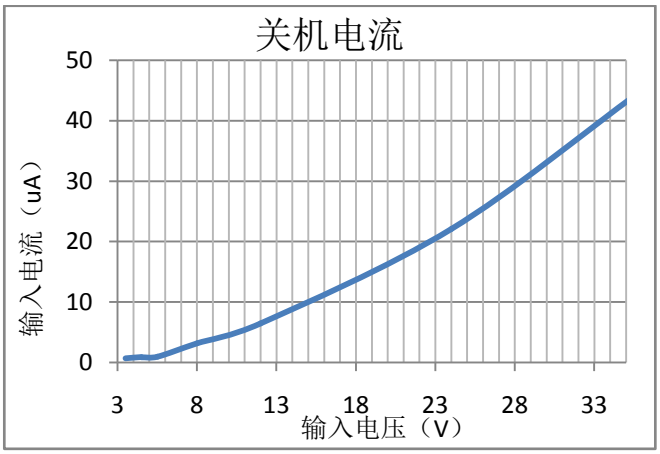
典型应用测试特性曲线


输入电压VS效率
100.0
97.5
95.0
92.5
90.0
87.5
85.0
82.5
80.0
77.5
75.0
效率（%）
5V1A
5V2A
5V3A
5V0.5A
5
10
15
20
25
30
35
输入电压（V）


输入电压VS输出纹波
180.0
160.0
140.0
120.0
100.0
80.0
60.0
40.0
20.0
0.0
输出纹波（mV）
5V0.5A
5V1A
5V2A
5V3A
10
15
20
25
30
35
输入电压（V）


输入电压VS输出电压
5.50
5.30
5.10
4.90
4.70
4.50
4.30
4.10
输出电压（V）
IOUT=0.5A
IOUT=1A
IOUT=2A
IOUT=3A
5
10
15
20
25
30
35
输入电压（V）


负载调整率
5.50
5.40
5.30
5.20
5.10
5.00
4.90
4.80
输出电压（V）
VIN=8V
VIN=12V
VIN=24V
VIN=35V
0.00
1.00
2.00
3.00
输出电流（A）


关机电流
50
40
30
20
10
0
输入电流（uA）
3
8
13
18
23
28
33
输入电压（V）

应用指南

概述

TX41140是固定频率峰值电流检测模式的降压型DC-DC，具有优秀的瞬态响应，无需外部补偿。TX41140内置开关管和同步管，工作频率可调，轻载情况下自动进入PFM跳周期模式，易于实现简洁高效的DC应用。

输出电压设置

TX41140通过连接于FB脚的分压电阻R1，R2 设置输出电压（参见典型应用电路）。反馈电阻(R2)同时还通过内部补偿网络来设置反馈环路的带宽。R2 的取值如下：

$$R2 = \frac{R1}{\frac{Vout}{0.8V} - 1}$$

推荐输出电压设置如下：

VOUT	R1	R2
1.8V	12.7KΩ	10.2 KΩ
2.5V	21.5 KΩ	10.2 KΩ
3.3V	31.6 KΩ	10.2 KΩ
5V	53.6 KΩ	10.2 KΩ
12V	143 KΩ	10.2 KΩ
24V	294 KΩ	10.2 KΩ

工作频率设置

TX41140通过连接于RT脚的电阻设置系统频率（参见典型应用电路）。系统工作频率f_{SW}计算如下：

$$f_{SW} = \frac{10^5}{RT}$$

其中，系统工作频率f_{SW}的单位是KHz，RT电阻的单位是KΩ 。

推荐频率设置如下：

f_{SW}	RT
330KHz	300KΩ
500KHz	200 KΩ

软启动时间设置

TX41140设置了一个可编程的软启动时间，用于防止系统启动阶段的输入过冲电流，通过连接于SS脚到地的电容C_{SS}设置系统软启动时间（参见典型应用电路）。SS脚对地有一路 3uA 的电流对外部C_{SS}进行充电，当SS脚电压超过内部比较阈值 1V时，软启动结束。外部软启动电容值计算如下：

$$C_{SS} = t_{ss} * 3uA$$

其中，t_{ss}是软启动时间，C_{SS}是连接于SS脚到地的电容。建议 3ms<t_{SS}<100ms。

电感取值

对大多数应用，电感的感量 4.7uH到 22uH，电感的直流额定电流至少要比最大负载电流大25%。为了达到更高的效率，电感的直流电阻要小于 15mΩ，电感的取值可有下面的公式计算得到：

$$L = \frac{V_{OUT} \times (V_{IN} - V_{OUT})}{V_{IN} \times \Delta I_L \times f_{SW}}$$

其中，ΔI_L 为电感纹波电流，f_{SW}为系统工作频率。

电感的纹波电流取值为最大负载电流的 30%，电感的最大峰值电流由下面公式计算得到：

$$I_{L(MAX)} = I_{LOAD} + \frac{\Delta I_L}{2}$$

轻载模式下（低于 100mA）,可使用一个大感量值的电感来提高效率。

输入电容的取值

输入电容用来减小输入电源的冲击电流并抑制开关噪声。开关频率下输入电容的容抗要小于输入源的阻抗，可以防止高频开关电流流入输入端。可使用低ESR和低温度系数的电解电容，对大多数应用来说 47μ F的容值就够用了。对于输入电压较高的应用，输入端电解电容还可以抑制开关机时的输入电压尖峰。

输出电容的取值

输出电容C_{OUT}可保持小的输出纹波电压，并保证反馈环路的稳定性。在开关频率下必须保证输出电容的容抗足够小。可使用瓷片电容、钽电容或低ESR的电解电容，对大多数应用来说 220μ F的容值就够用了。输出并接一个低ESR陶瓷电容，可以减小输出纹波，输出稳定。输出

电压纹波由下面公式计算得到：

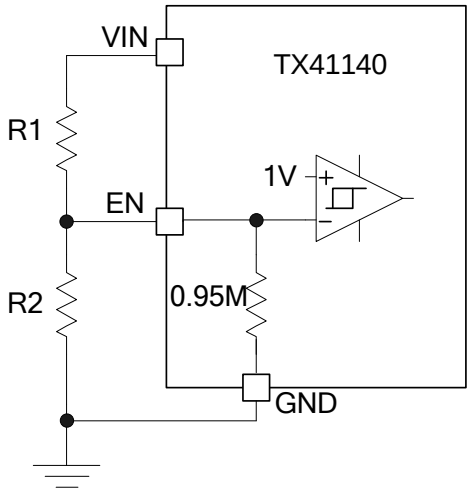
$$\Delta V_{OUT} = \frac{V_{OUT} \times (V_{IN} - V_{OUT})}{V_{IN} \times L \times f_{SW}} \times (R_{ESR} + \frac{1}{8 \times f_{SW} \times C_{OUT}})$$

其中，L是电感值，R_{ESR}是输出电容的等效串联电阻（ESR）值。对于瓷片电容，输出阻抗由电容感量占据主导，而对于钽电容和电解电容，输出阻抗由ESR占据主导。

使能控制 EN 与欠压锁定（UVLO）阈值

使能脚EN用于控制芯片的使能应用，可外加MCU控制；不控制使能的应用，可接 100kΩ 电阻上拉到VIN脚，不能悬空。

当VIN电压上升到 4.5V，TX41140使能工作，EN脚电压超过 1V的使能阈值。当EN脚电压低于 0.9V，系统关闭。对于一个更高系统UVLO阈值，可以通过连接一个外部电阻R1 从VIN脚到EN脚，一个电阻R2 从EN脚到地，通过R1 和R2 进行调节。UVLO的上升和下降阈值可计算如下：



$$V_{rise} = 1 * (1 + \frac{R1}{R2 // 0.95M}) \qquad V_{fall} = 0.9 * (1 + \frac{R1}{R2 // 0.95M})$$

注意图中的 0.95M代表EN到地电阻典型值 0.95MΩ 。

PCB 布局注意

PCB布局对电路稳定工作很关键。请遵循以下布局指导：

1） 保持开关电流通路走线尽可能短并最小化功率环路面积（功率环路由输入电容、上管MOSFET(开关管)和下管MOSFET(同步管)构成）。

2） 旁路电容建议尽量靠近芯片VIN引脚。

3） 确保反馈电阻靠近芯片，且走线应短。

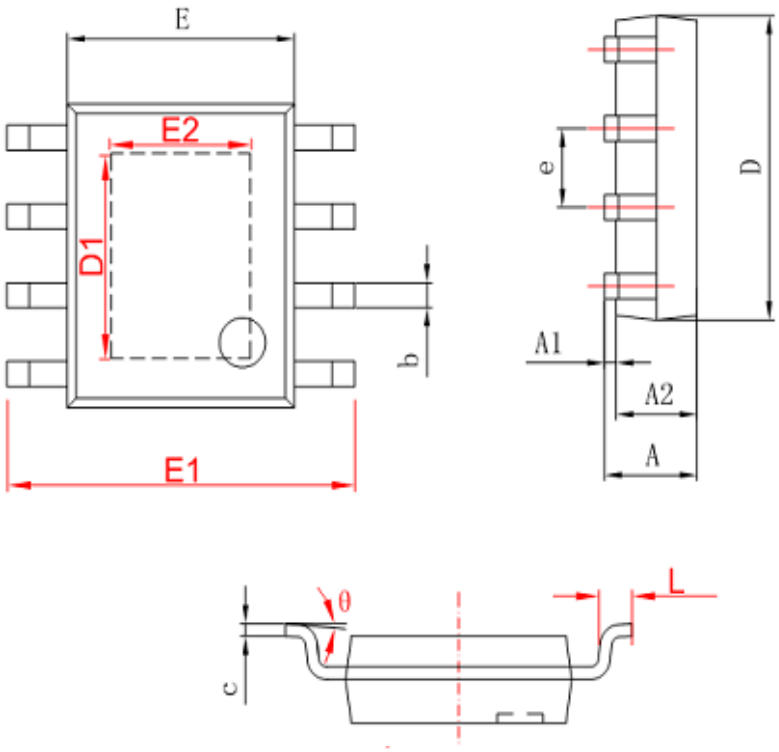
4） SW走线应远离FB反馈信号。

5） VIN, SW, GND 需用大的铜箔连接以改善芯片发热提高长期稳定性。

封装信息

ESOP8 封装参数

- SOP-8/PP



字符	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.050	0.150	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
D1	3.202	3.402	0.126	0.134
E	3.800	4.000	0.150	0.157
E1	5.800	6.200	0.228	0.244
E2	2.313	2.513	0.091	0.099
e	1.270(BSC)		0.050(BSC)	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°