1μA超低静态电流同步升压变换器 ZCC2116TSL

特性

- 无开关时，1μA 超低静态电流
- 可调输出电压范围：2.0V~5.5V
- 可选择的固定输出电压版本 5.1V/3.6V/3.3V/3.0V
- 2% 反馈电压精度 (25°C)
- 效率高达 95%
- 关断期间真正实现断开
- 过流保护功能
- 过温保护功能
- 输出防反灌保护
- 内置软起动补偿
- 1.2MHz 固定开关频率
- SOT23-6 封装

应用范围

- 移动设备、平板
- 智能手机
- 蓝牙应用
- 电池供电系统

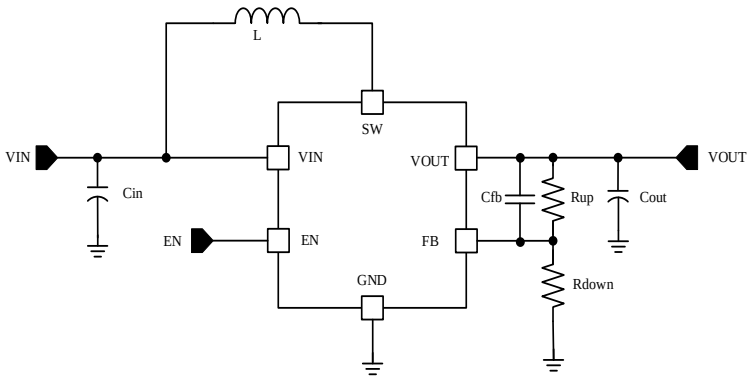
描述

ZCC2116TSL 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1μA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。

ZCC2116TSL 有 5.1V/3.6V/3.3V/3.0V 固定输出电压版本，确保 FB 引脚浮置，不能连接到任何设备。

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。

典型应用

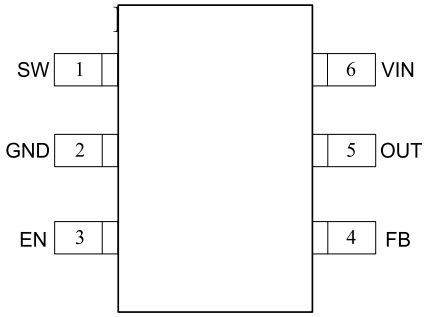


订购信息

器件型号	订购号	封装描述	环境温度	封装标记	包装选择	包装数量
ZCC2116TSL	ZCC2116TSL ST26R	SOT23-6	-40°C to +85°C	CFN ab	Tape and Reel	3000

引脚定义

ZCC2116TS



SOT23-6

表 1. 引脚描述

位号	名称	描述
1	SW	芯片SW脚，连接到电感
2	GND	芯片地
3	EN	芯片使能引脚. EN为逻辑高电平，设备为启用状态，EN为逻辑低电平，设备为禁用状态
4	FB	反馈电压输入引脚，固定输出电压版本无连接
5	OUT	电压输出引脚
6	VIN	电源输入引脚

绝对最大额定范围

描述		最小值	最大值	单位
VOUT,EN,VIN,FB,SW		-0.3	6.5	V
I_{SW} TO GND		内部限制		A
储存温度范围		-65	+150	°C
结温		-40	+150	°C
焊接温度		260		°C
静电释放（ESD）	HBM (人体模式)	2000		V
	MM (机器模式)	200		V

热损耗信息

描述		典型值	单位
封装热阻(θ_{JA})	SOT23-6	180	°C/W

推荐工作条件

描述	最小值	最大值	单位
工作结温	-40	125	°C
工作环境温度	-40	85	°C
输入电压	+0.9	+5.5	V

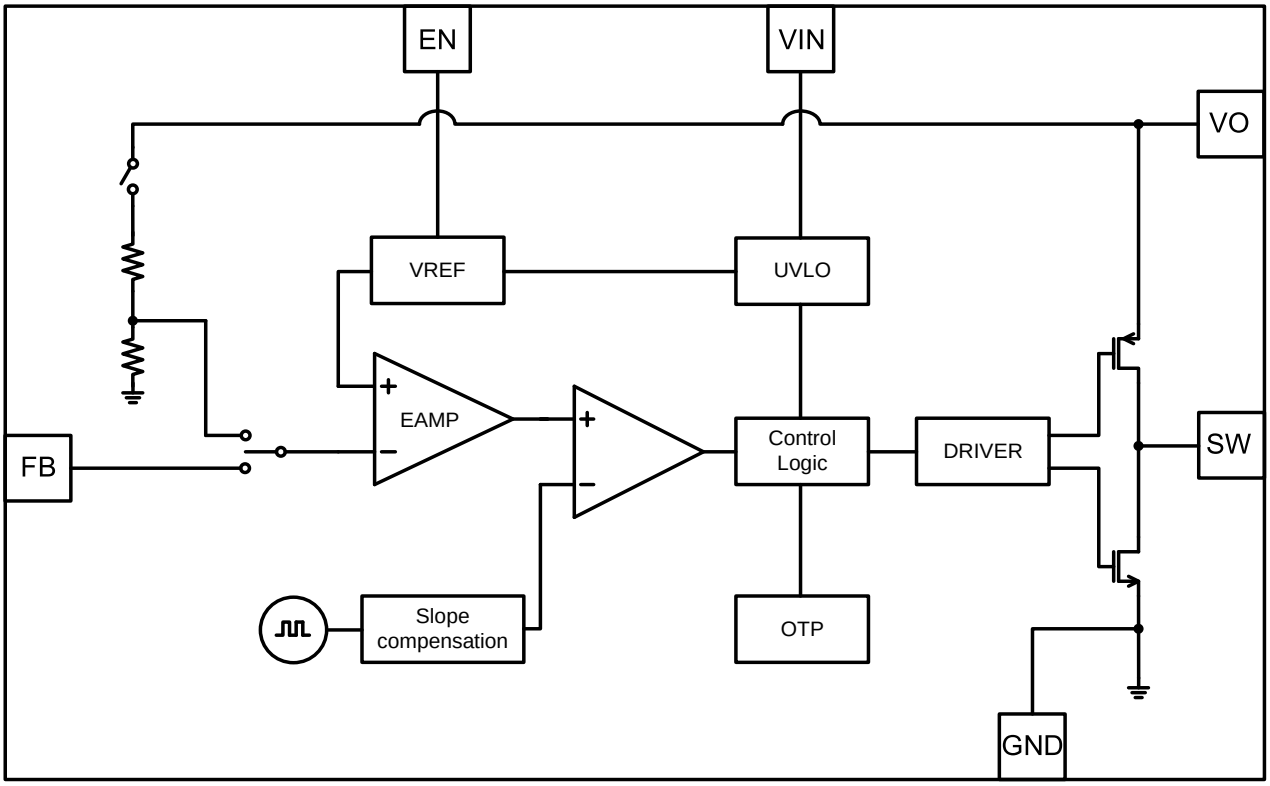
（1）超过上述绝对最大额定值的条件可能会对设备造成永久性损坏。这些仅适用于压力评级，不代表设备可以在这些或任何其他条件下运行，这些条件超出了本规范“推荐运行条件”一节中规定的条件。长时间在绝对最大额定值条件下可能会影响设备的可靠性。
（2）设备对 ESD 敏感。建议采取处理预防措施。
（3）θ_{JA} 是指在 T_A=25℃的自然对流条件下，在 JEDEC 51-3 热测量标准的低效导热率测试板上测量。
（4）不保证该设备在其工作条件之外工作

电气特性

(V_{IN} = 2.2V, V_{OUT} =3.6V,T_A = 25°C, 除非特别说明。)

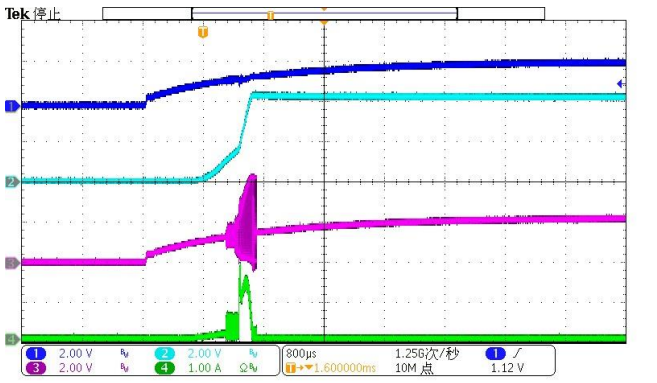
参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
FB电压	V_{FB}		0.588	0.6	0.612	V
输入电压	V_{IN}	启动后	0.6		5	V
输入UVLO阈值	V_{UVLO}	VIN上升		0.66		V
UVLO迟滞	$V_{UVLO-HYS}$			160		mV
输入电流	I_Q	VEN=VIN=3.6V，无负载		1		uA
输入电流(关断模式)	I_{SD}	VEN=0V, VIN=3.6V		0.3		uA
开关频率	F_{EQ}		960	1200	1440	kHz
EN输入低电压	V_{EN-L}				0.3	V
EN输入高电压	V_{EN-H}		0.8			V
EN输入电流	I_{EN}	VEN=5V	-1		1	uA
Low-side限流	I_{CL-L}			2		A
启动限流	I_{CL-S}			1		A
High-side导通电阻	R_{ON-H}			290		mΩ
Low-side导通电阻	R_{ON-L}			180		mΩ
SW漏电流	$I_{LEAK-SW}$	EN=0V			2	uA
短路打嗝时间	$T_{SCHC-ON}$	ON		1		ms
	$T_{SCHC-OFF}$	OFF		25		ms
热关断	$TEMP_{OTP}$			155		°C
热关断迟滞	$TEMP_{OTP-HYS}$			30		°C

逻辑框图

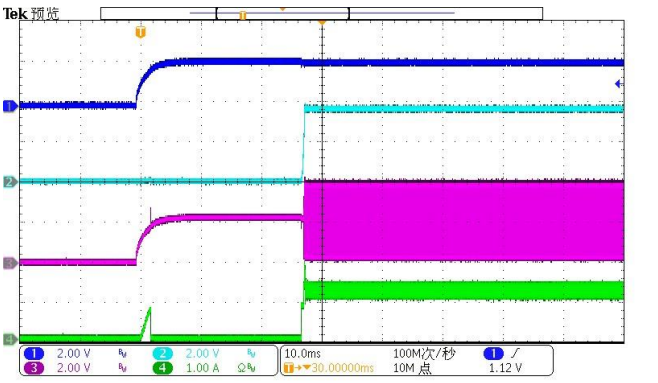

EN
VIN
VO
VREF
UVLO
EAMP
FB
Control
Logic
DRIVER
SW
Slope
compensation
OTP
GND

典型性能特征

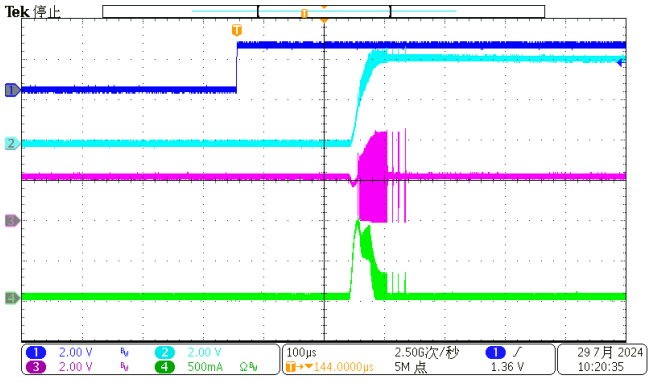
T_A =25°C，除非特别说明。



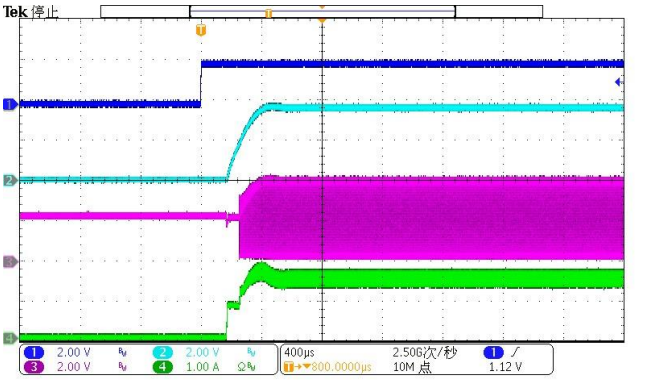
空载ON
CH1:V_{IN} CH2:V_{OUT} CH3:V_{SW} CH4:I_L
V_{IN}=2.2V,V_{OUT}=3.6V,Noload



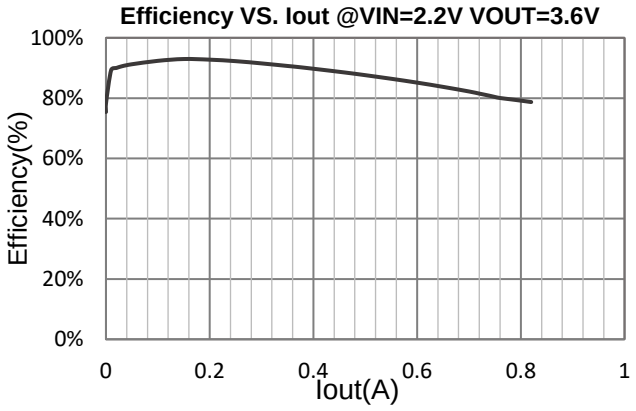
重载ON
CH1:V_{IN} CH2:V_{OUT} CH3:V_{SW} CH4:I_L
V_{IN}=2.2V,V_{OUT}=3.6V,I_{LOAD}=0.58A



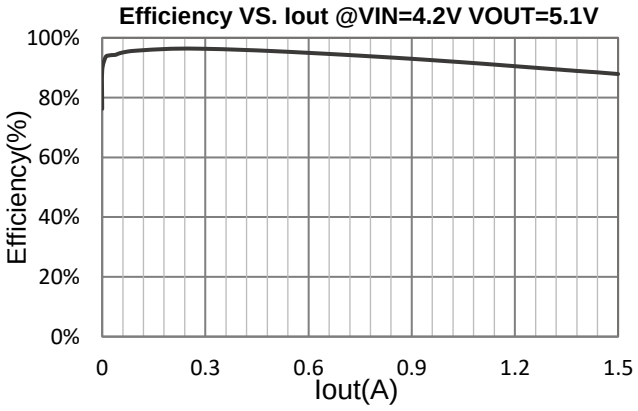
空载EN启动
CH1:V_{EN} CH2:V_{OUT} CH3:V_{SW} CH4:I_L
V_{IN}=2.2V,V_{OUT}=3.6V, Noload



重载EN启动
CH1:V_{EN} CH2:V_{OUT} CH3:V_{SW} CH4:I_L
V_{IN}=2.2V,V_{OUT}=3.6V,I_{LOAD}=0.58A



效率 VS 输出电流
@VIN=2.2V,VOUT=3.6V,L=2.2μH



效率 VS 输出电流
@VIN=4.2V,VOUT=5.1V,L=2.2μH

功能描述

概述

ZCC2116TSL是一种具有超低静态电流高效同步升压转换器，它适用于由多种类型电池供电的产品，在轻载条件下仅1μA静态电流，以实现更长电池工作寿命。在20μA负载下，它可以实现高达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。它具有真正的关闭功能，在关闭和输出短路条件下断开输入和输出，以将漏电流降至最低。

有两种方法可以设置ZCC2116TSL的输出电压，对固定输出电压版本，可输出3.0V/3.3V/3.6V/5.1V。对于可调输出电压版本，提供可编程输出电压，通过调节外部电阻分压器R_{UP}和R_{DOWN}，可用如下公式计算

$$V_{OUT} = 0.6\text{V} \times \left(1 + \frac{R_{UP}}{R_{DOWN}}\right)$$

可调版本建议使用1%或更高精度的电阻以提高输出电压精度，较小的R_{DOWN}提高了抗噪性，而较大的R_{DOWN}降低了流过反馈电阻器的泄漏电流，从而提高了设备的空载效率。在这种情况下，R_{DOWN}推荐使用1M电阻，电阻过高将更容易受到噪声的影响，建议使用外部前馈电容器（C1）与R_{UP}并联，以提高器件的稳定性。

控制功能

当EN引脚被拉至高电平，ZCC2116TSL被启用。当EN引脚被拉至低电平时，它进入关机模式。在关机模式下，设备停止开关并且PMOS完全关闭，输入输出之间完全断开。

ZCC2116TSL升压转换器由电流模式和电压模式控制。该控制器通过保持电感纹波电流在该范围内恒定，并根据输出负载调整电感电流的偏置来调节输出电压。如果所需的平均输入电流低于由该恒定纹波定义的平均电感电流，则电感电流会不连续地变化，以保持在轻负载条件下较高的效率。如果负载电流进一步降低，升压转换器将提高输出电压，一旦输出电压超过设定阈值，设备将停止开关并进入睡眠状态。在睡眠状态下，设备消耗的静态电流更少。当输出电压低于设定阈值时，它将恢复SW开关。为了实现高效率，功率级为同步升压拓扑。输出电压VOUT通过连接到电压误差放大器的外部或内部反馈网络进行监控。电压误差放大器将该反馈电压与内部参考电压进行比较，以调节输出电压。

软启动

在EN引脚连接到高压后，ZCC2116TSL开始启动。当输出电压超过约2.0V时，设备开始电流模式工作。VOUT达到目标值后，软启动阶段结束，峰值电流现在由内部误差放大器的输出确定，该放

大器比较输出电压反馈和内部参考电压。

欠压锁定

当输入电压降至0.5 V的典型UVLO阈值以下时，欠压锁定（UVLO）电路会停止转换器的运行。增加了160 mV迟滞，所以在输入电压升至0.66 V之前无法再次启用设备。此功能是为防止输入电压在0.5 V和0.66 V之间时设备出现故障。

使能

当输入电压高于UVLO上升阈值且EN引脚拉至高电压时，ZCC2116TSL启用。当EN引脚拉至低电压时，ZCC2116TSL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。

限流保护

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。

输出短路到地保护

当输出电压低于目标电压时，ZCC2116TSL开始将开关电流限制为200mA。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，ZCC2116TSL将重新软启动，并调节输出电压。

热关机

ZCC2116TSL有一个内置温度传感器，可在升压模式下监测内部结温。如果结温超过阈值155℃，设备将停止运行。一旦结温降到关机温度减去迟滞点（通常为125℃）以下，它就会重新开始工作。

典型应用

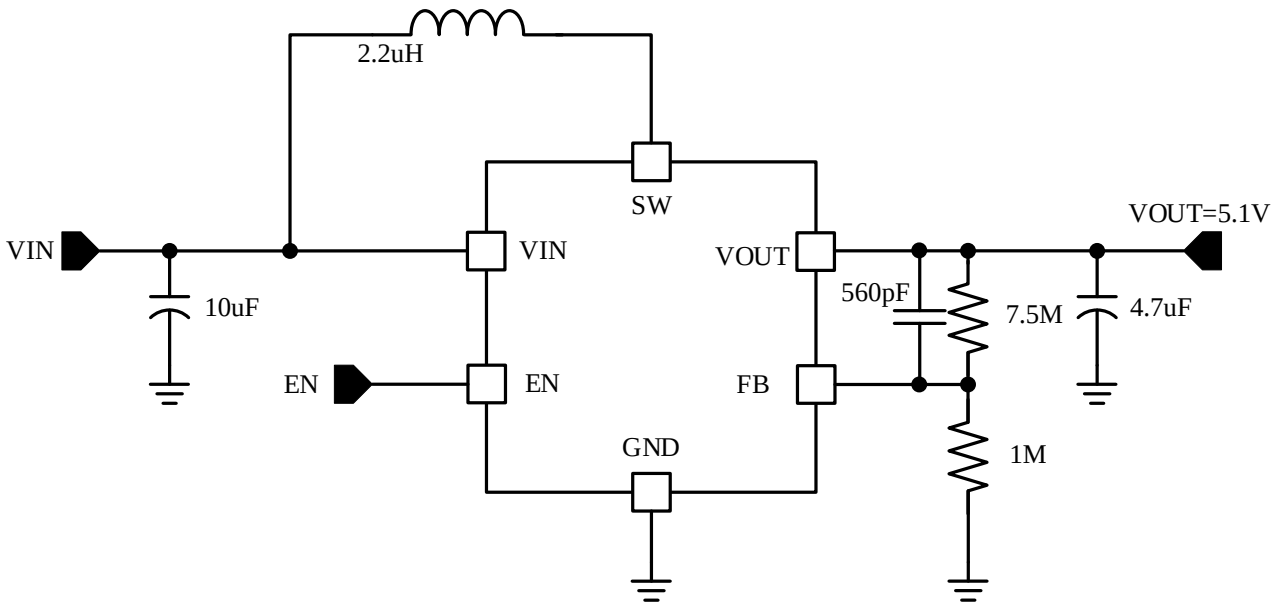
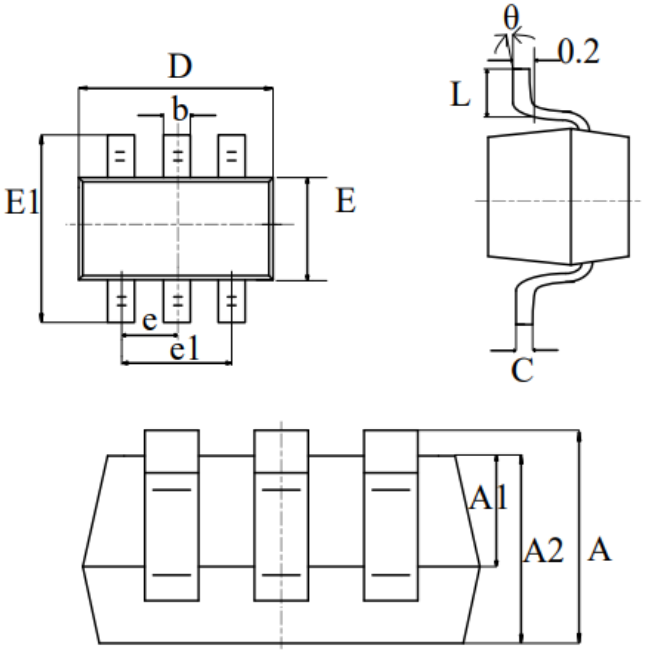


图 1. 典型应用电路 1
(可调输出电压版本)

封装描述

SOT23-6



symbol	dimensions			
	millimeters		inches	
	min	max	min	max
A	1.050	1.250	0.041	0.049
A1	0.000	0.100	0.000	0.004
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°

静电防护提示

如果不遵守正确的ESD处理措施和安装防护程序，可能会损坏器件。ESD的损坏小至导致微小的性能降级，大至整个器件故障。精密的器件可能更容易受到损坏，这是因为非常细微的参数更改都可能会导致器件与其发布的规格不相符。