1μA 超低静态电流同步升压变换器

特性

- 无开关时，1μA超低静态电流
- 可调输出电压范围：3.0V~5.1V
- 可选择的固定输出电压版本 5.1V/3.6V/3.3V/3.0V
- 效率高达94%
- 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和DFN2x2-6封装

描述

ZC2117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75%的效率。对于3.6V转换为5.1V的应用，在200 mA负载下，它可实现高达94%的效率。它具有真关断功能，在关闭和输出短路条件下，将输出与输入断开。

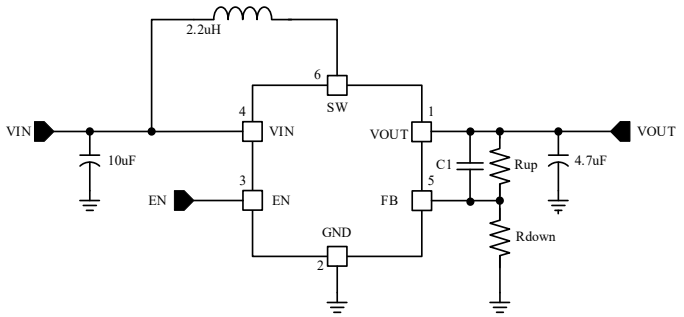
ZC2117有5.1V/3.6V/3.3V/3.0V固定输出电压版本，确保FB引脚浮置，不能连接到任何设备。

同时过流保护、过温保护、输出短路保护确保器件安全运行。

应用

- 移动设备、平板
- 智能手机
- 蓝牙应用
- 电池供电系统

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
ZC2117	ZC2117A51ST26R	SOT23-6	-40°C to +85°C	CAWxx	Tape and Reel	3000
ZC2117	ZC2117ADJST26R	SOT23-6		CAXxx	Tape and Reel	3000
ZC2117	ZC2117A51DN6AR	DFN2x2-6		CAWxx	Tape and Reel	3000
ZC2117	ZC2117ADJDN6AR	DFN2x2-6		CAXxx	Tape and Reel	3000

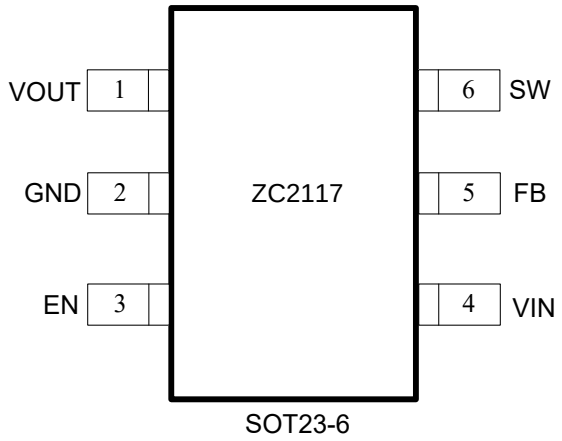
封装丝印标记说明：

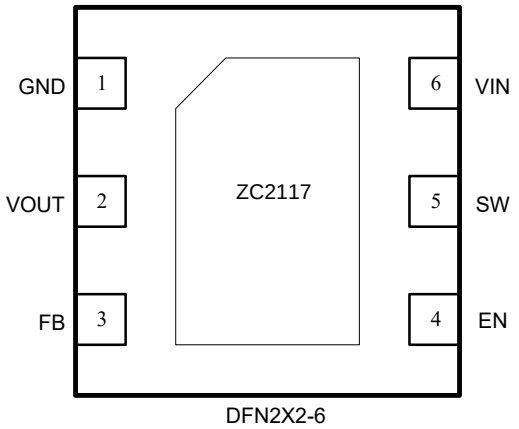
C A * **

周期码

产品代码

引脚定义





SOT23-6	DFN2*2-6	名称	描述
1	2	VOUT	电压输出引脚
2	1	GND	地
3	4	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	6	VIN	电源输入引脚
5	3	FB	反馈电压输入引脚，固定输出电压版本无连接。
6	5	SW	芯片SW脚，连接到电感。

表 1. 引脚描述

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			单位
封装热阻(θ_{JA})	SOT23-6	180	°C/W
	DFN-2×2-6	80	°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

重要信息和免责说明：

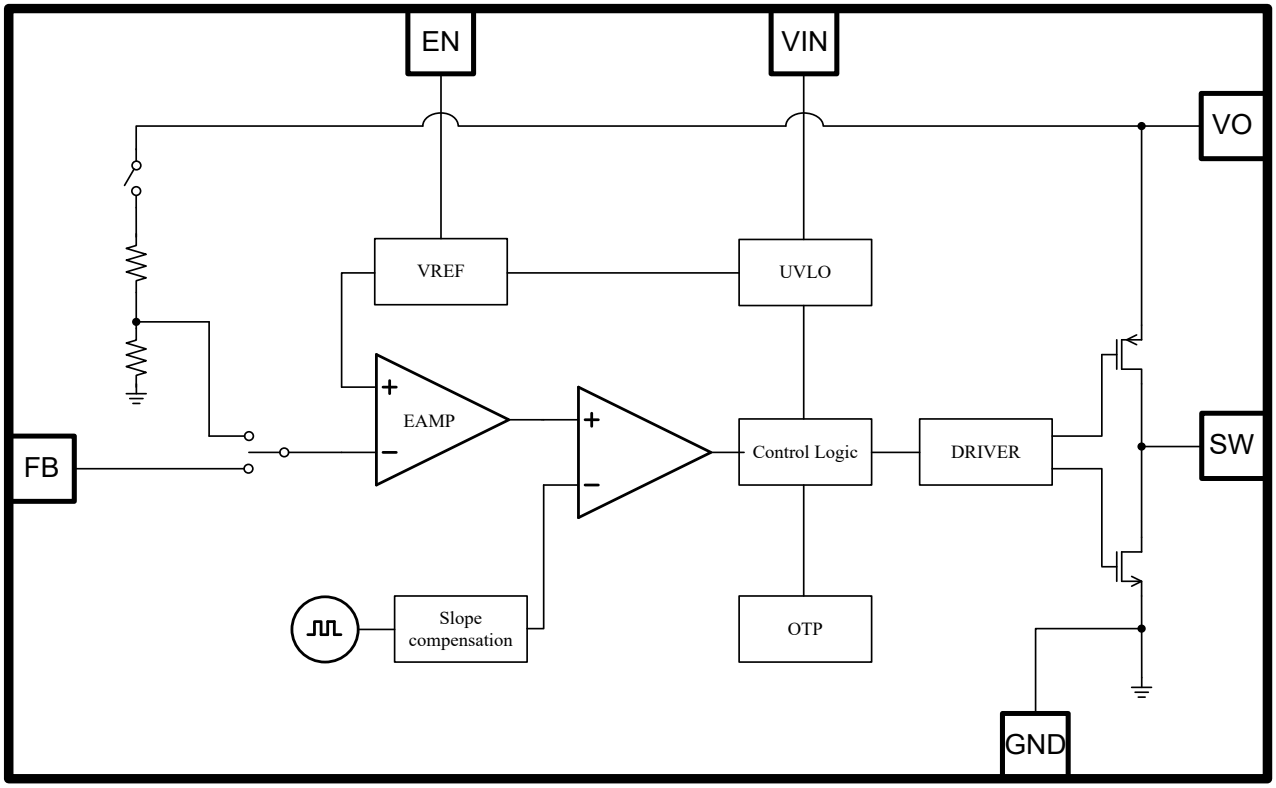
无锡市至诚微电子保留在必要时对电路设计、规格或其他相关事项进行任何更改的权利，恕不另行通知。

电气特性

(V_{IN} = 3.6V, V_{OUT} =5.1V,T_A = 25°C，除非特别说明。)

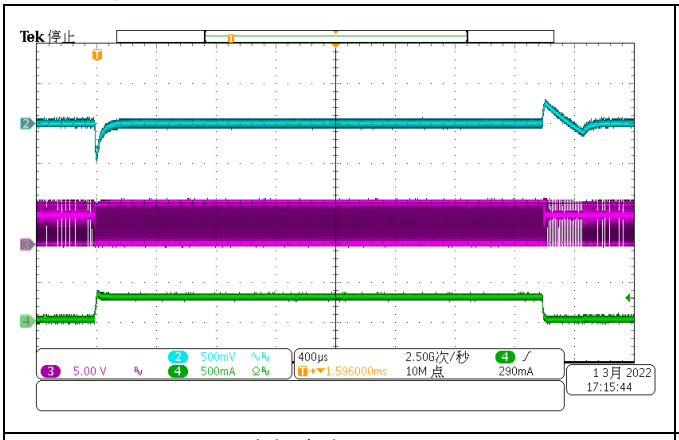
参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
输出电压（5.1V）	V_{OUT}		5	5.1	5.2	V
FB电压	V_{FB}			1.15		V
输入电压	V_{IN}	启动后	0.6		5	V
输入UVLO阈值	V_{UVLO}	VIN上升		0.8		V
UVLO迟滞	$V_{UVLO-HYS}$			200		mV
输入电流	I_Q	VEN=VIN=3.6V，无负载		1		uA
输入电流(关断模式)	I_{SD}	VEN=0V, VIN=3.6V		0.3		uA
开关频率	F_{EQ}		960	1200	1440	kHz
EN输入低电压	V_{EN-L}				0.3	V
EN输入高电压	V_{EN-H}		1.2			V
EN输入电流	I_{EN}	VEN=5V	-1		1	uA
Low-side限流	I_{CL-L}			1		A
启动限流	I_{CL-S}			1		A
High-side导通电阻	R_{ON-H}			160		mΩ
Low-side导通电阻	R_{ON-L}			220		mΩ
SW漏电流	$I_{LEAK-SW}$	EN=0V			2	uA
短路打嗝时间	$T_{SCHC-ON}$	ON		1.8		ms
	$T_{SCHC-OFF}$	OFF		45		ms
热关断	$TEMP_{OTP}$			165		°C
热关断迟滞	$TEMP_{OTP-HYS}$			35		°C

逻辑框图

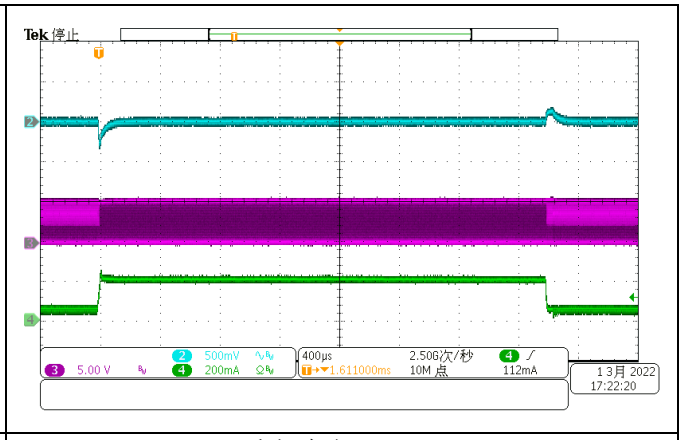

EN
VIN
VO
VREF
UVLO
EAMP
FB
Control Logic
DRIVER
SW
Slope compensation
OTP
GND

典型性能特征

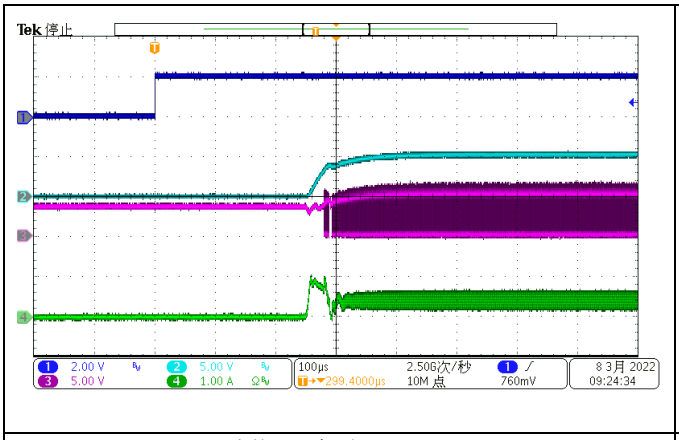
T_A =25°C，除非特别说明。



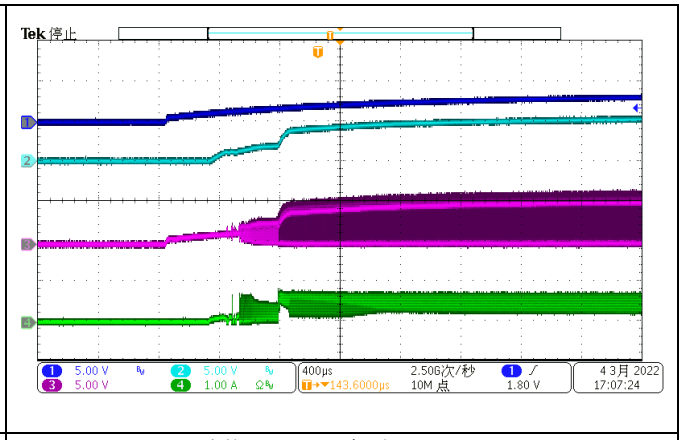
瞬态响应
CH2:V_{OUT} CH3:V_{SW} CH4:I_{LOAD}
V_{IN}=3.6V,V_{OUT}=5.1V,I_{LOAD}=10~300mA



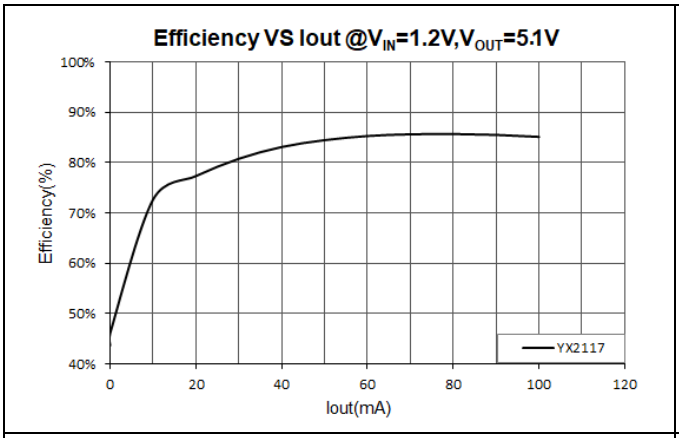
瞬态响应
CH2:V_{OUT} CH3:V_{SW} CH4:I_{LOAD}
V_{IN}=3.6V,V_{OUT}=5.1V,I_{LOAD}=50~200mA



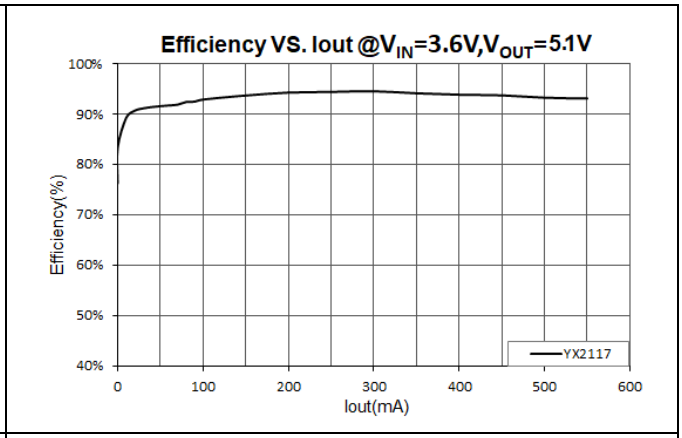
重载EN启动
CH1:V_{EN} CH2:V_{OUT} CH3:V_{SW} CH4:I_{LOAD}
V_{IN}=3.6V,V_{OUT}=5.1V,I_{LOAD}=20Ω



重载ON/OFF启动
CH1:V_{IN} CH2:V_{OUT} CH3:V_{SW} CH4:I_{LOAD}
V_{IN}=3.6V,V_{OUT}=5.1V,I_{LOAD}=20Ω



效率 VS 输出电流
@V_{IN}=1.2V,V_{OUT}=5.1V,L=2.2µH



效率 VS 输出电流
@V_{IN}=3.6V,V_{OUT}=5.1V,L=2.2µH

功能描述

概述

ZC2117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75%的效率，在3.6V到5.1V的应用中，在200 mA负载下，它也可以实现高达94%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ZC2117的输出电压，对于固定输出电压版本，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

$$V_{OUT} = 1.15\text{V} \times \left(1 + \frac{R_{UP}}{R_{DOWN}}\right)$$

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，ZC2117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。

ZC2117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。

软起动

在EN引脚连接到高压后，ZC2117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0.6 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200 mV迟滞，所以在输入电压升至0.8 V之前无法再次启用设备。此功能是为防止输入电压在0.6 V和0.8 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，ZC2117启用。当EN引脚拉至低电压时，ZC2117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0.32 μA。

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。

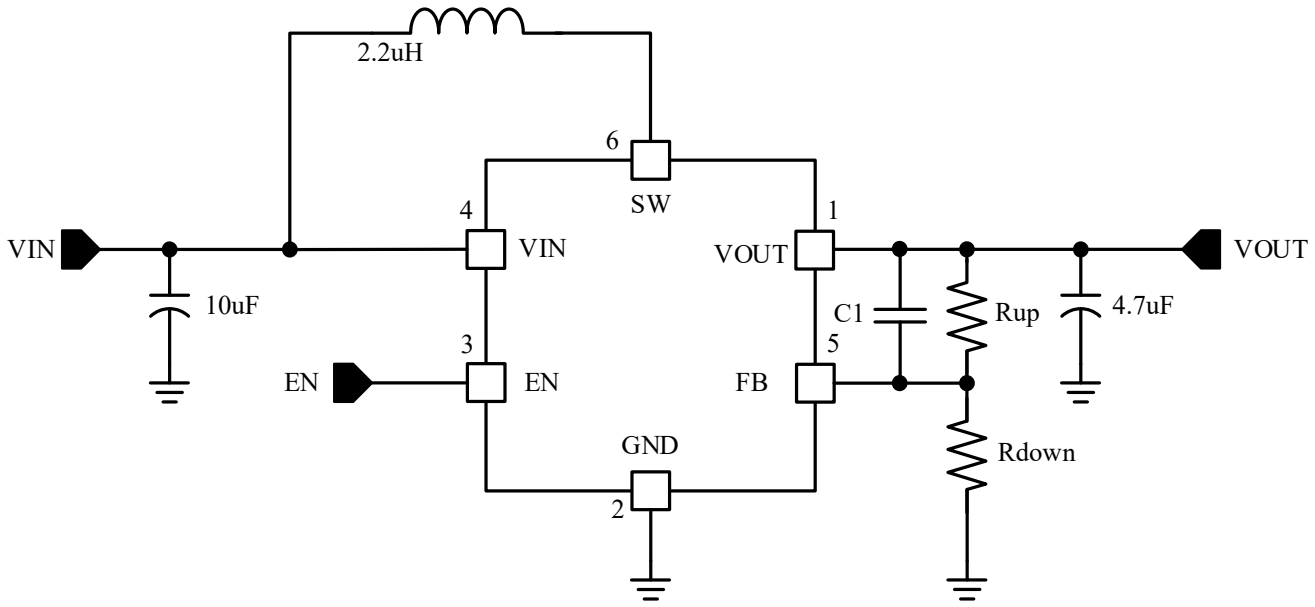
输出短路到地保护

当输出电压低于目标电压时，ZC2117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，ZC2117将重新软启动，并调节输出电压。

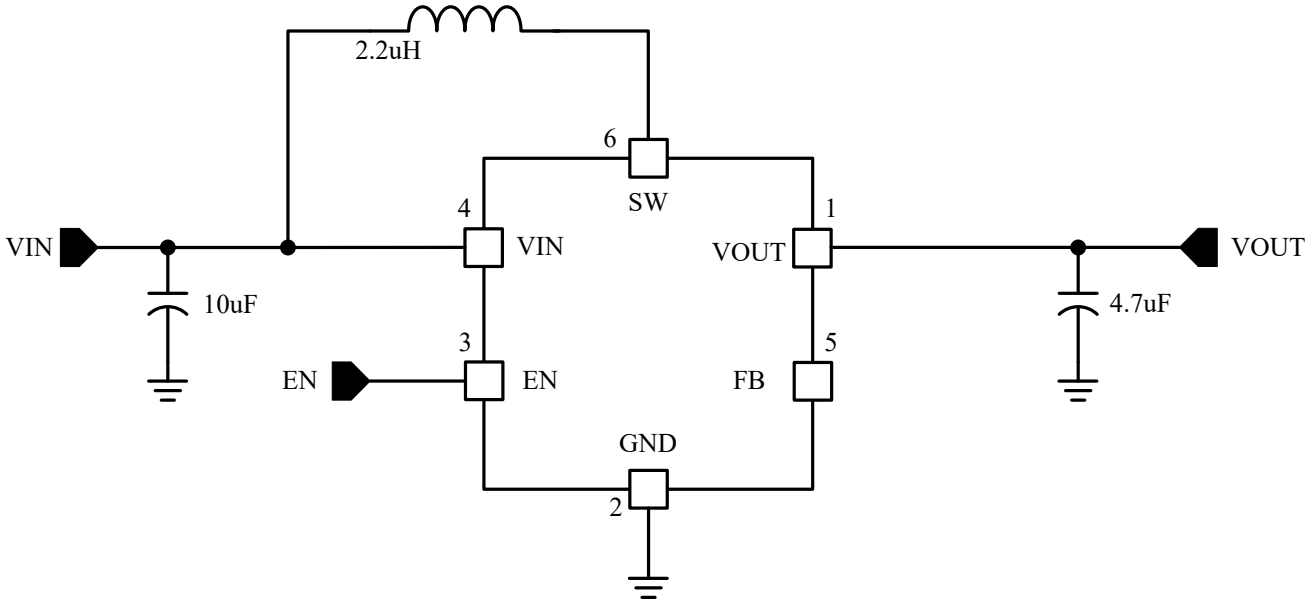
热关机

ZC2117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165℃，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130℃）以下，它就会重新开始工作。

典型应用



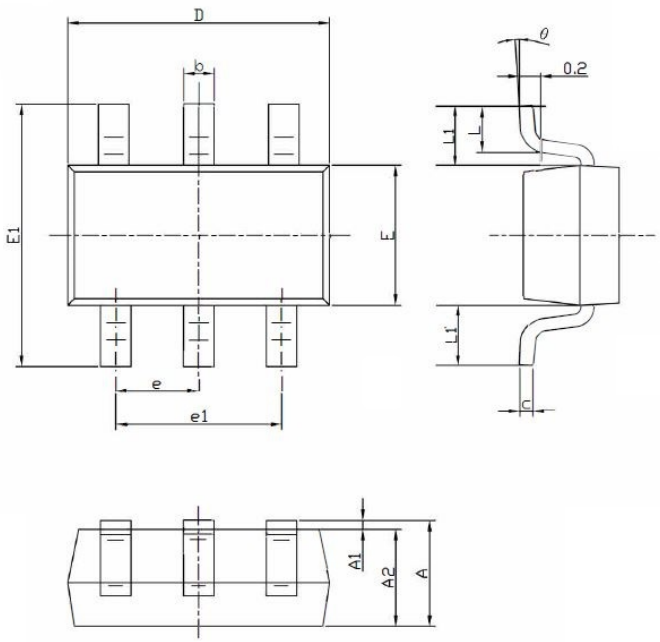
典型应用电路 1
(可调输出电压版本)



典型应用电路 2
(固定输出电压版本)

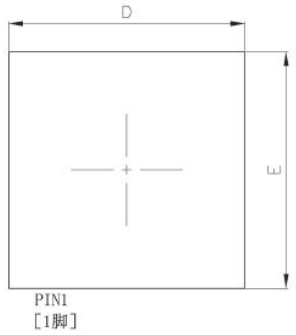
封装描述

SOT23-6封装尺寸

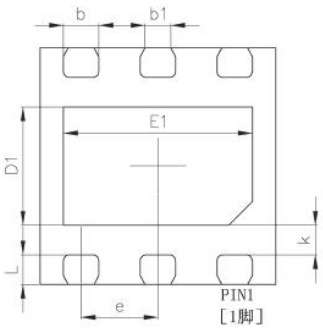


Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.050	1.250	0.041	0.049
A1	0.000	0.100	0.000	0.004
A2	1.050	1.150	0.041	0.045
b	0.300	0.500	0.012	0.020
c	0.100	0.200	0.004	0.008
D	2.85	3.05	0.112	0.120
E	1.500	1.700	0.059	0.067
E1	2.650	2.950	0.104	0.116
e	0.950(BSC)		0.037(BSC)	
e1	1.800	2.000	0.071	0.079
L	0.300	0.600	0.012	0.024
L1-L1'	—	0.12	—	0.005
θ	0°	8°	0°	8°

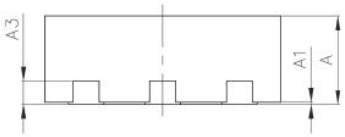
DFN2x2-6封装尺寸



TOP VIEW



BOTTOM VIEW



SIDE VIEW

SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	0.700	0.750	0.800
A1	0.000	0.025	0.050
A3	0.203REF.		
D	1.900	2.000	2.100
E	1.900	2.000	2.100
D1	0.900	1.000	1.100
E1	1.500	1.600	1.700
k	0.250REF.		
b	0.250	0.300	0.350
b1	0.220REF.		
e	0.650REF.		
L	0.174	0.250	0.326