

器件参数表

DataSheet

ICW2150 【开关电源控制器集成电路】



合肥艾创微电子科技有限公司

升压，超小型，1MHz，PWM/PFM切换控制 DC/DC 控制器

概述

ICW2150是一种由基准电压源、振荡电路、误差放大器、相位补偿电路、PWM / PFM切换控制电路等构成的CMOS升压 DC/DC 控制器。无需使用外接N沟道功率MOS，即可适用于需要高效率、高输出电流的应用电路上。通过PWM / PFM切换控制电路，在负载较轻时，将工作状态切换为占空系数为15%的PFM 控制电路，可以防止因IC 的工作电流引起的效率降低。

特点

- 低电压工作：可保证以 0.9 V ($I_{out} = 1 \text{ mA}$)
- 占空比：内置 PWM / PFM 切换控制电路 (15 ~ 78%)
- 振荡频率：1.0MHz
- 输出电压： $V_{out} < 20\text{V}$
- 输出电压精度： $\pm 2\%$
- 软启动功能：2mS
- 带开关控制功能
- 外接部件：线圈、二极管、电容器

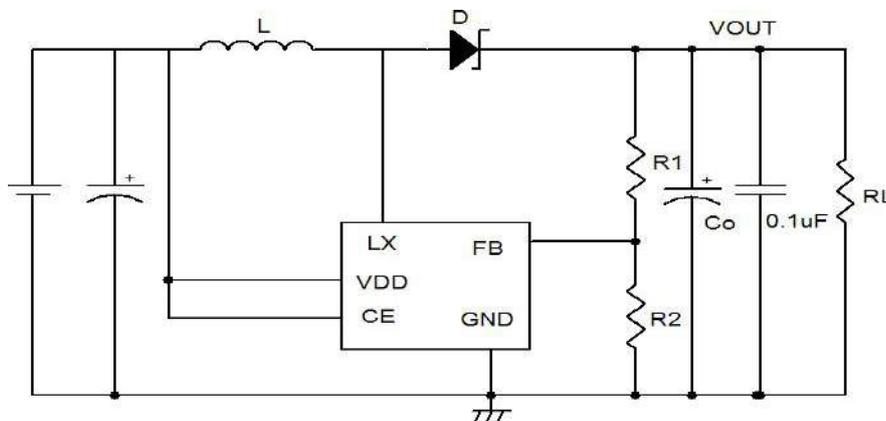
应用场合

- 移动电话（PDC, GSM, CDMA, IMT200 等）
- 蓝牙设备
- PDA
- 便携式通讯设备
- 游戏机
- 数码相机
- 无绳电话
- 笔记本

封装形式

- 5-pin SOT23-5、SOT89-5
- 8-pin SOP8

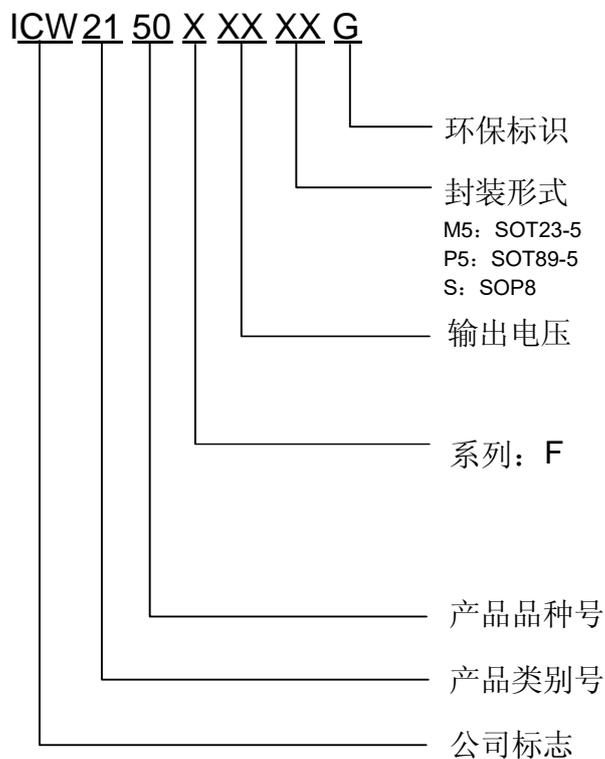
典型应用电路



注意：1.本产品从VDD = 0.9V启动时开始工作，但为了稳定输出电压和振荡频率，要控制 $2.5\text{V} \leq \text{VDD} < 6\text{V}$ 。
2. ICW2150F有三个封装，建议：SOT23-5负载不超过1A; SOT89-5不超过1.5A; SOP8不超过2A。

升压，超小型，1MHz，PWM/PFM切换控制 DC/DC 控制器

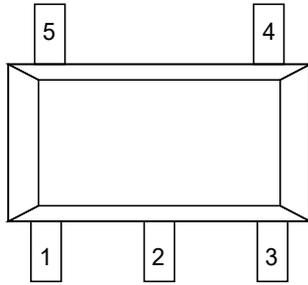
选型指南



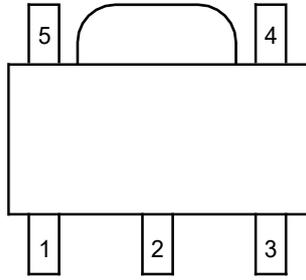
型号	开关晶体管	CE 端	VDD 端	FB 端	特点	封装形式
ICW2150FM5G	内置	Yes	Yes	Yes	可调输出型	SOT23-5
ICW2150FP5G	内置	Yes	Yes	Yes	可调输出型	SOT89-5
ICW2150FSG	内置	Yes	Yes	Yes	可调输出型	SOP8

升压，超小型，1MHz，PWM/PFM切换控制 DC/DC 控制器

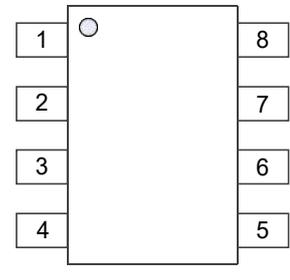
产品脚位图



SOT23-5



SOT89-5

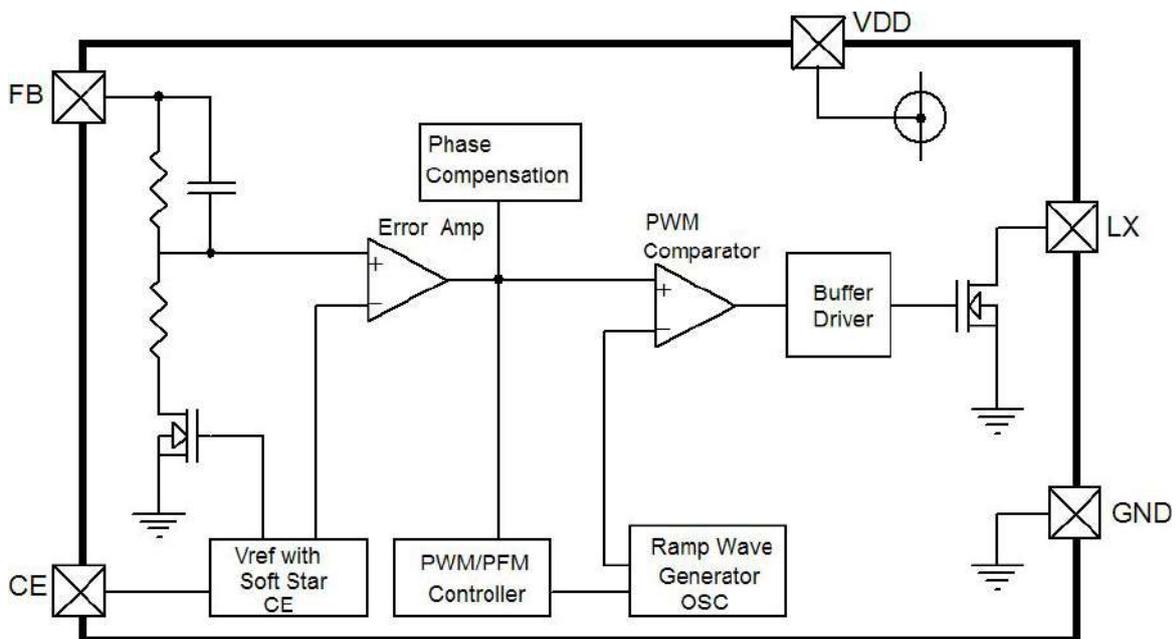


SOP8

脚位功能说明

Pin 脚位			符号	功能说明
SOT23-5	SOT89-5	SOP8		
1	3	3	CE	使能引脚
2	2	7,8	LX	功率转换引脚
3	1	2	GND	接地引脚
4	5	5,6	VDD	IC 电源引脚
5	4	4	FB	电压反馈引脚

芯片功能示意图



升压，超小型，1MHz，PWM/PFM切换控制 DC/DC 控制器

绝对最大额定值

参数		符号	极限值	单位
VDD 脚电压		VDD	-0.3 ~ 6.5	V
LX 脚电压		LX	-0.3 ~ 20	V
CE 脚电压		VCE	-0.3 ~ VDD+0.3	V
LX 脚电流		ILX	±4000	mA
封装功耗	SOT23-5	Pd	0.6	W
	SOT89-5		1.25	
	SOP8		0.92	
封装热阻	SOT23-5	θ_{JA}	210	°C/W
	SOT89-5		100	
	SOP8		136	
工作温度		T_{Opr}	-25~+85	°C
储存温度		T_{stg}	-55~+150	°C

电气参数

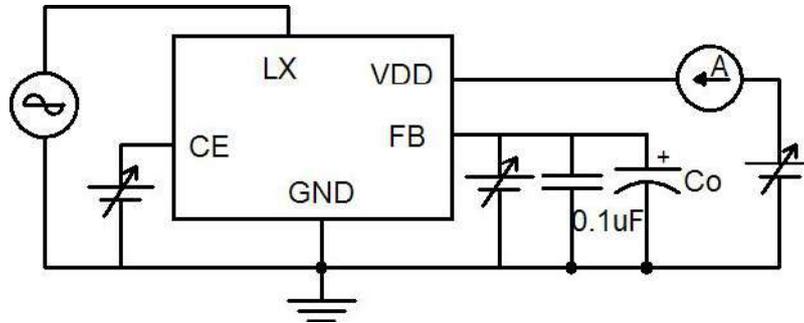
ICW2150FxxG 测试条件：VDD=VCE=3.3V， $T_{opt}=25^{\circ}C$ 。有特殊说明除外。

测试项目	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位	测定电路
输出反馈电压	VFB	-	1.225	1.25	1.275	V	2
输入电压	VIN	-	-	-	6	V	2
开始工作电压	VST	IOUT=1mA	-	-	0.9	V	2
工作保持电压	VHLD	IOUT=1mA, 降低 VIN 观测	0.7	-	-	V	2
消耗电流 1	ISS1	VFB=VFB(S)×0.95	-	4.0	-	mA	1
消耗电流 2	ISS2	VFB=1.5V	-	25	-	uA	1
休眠时消耗电流	ISSS	VCE=0V	-	0.02	0.5	uA	1
FB 电压温度系数		$T_a=-25 \sim 85^{\circ}C$	-	±50	-	ppm/°C	2
振荡频率	fosc		0.8	1.0	1.2	MHz	1
最大占空系数	MAXDUTY	VFB=VFB(S)×0.95	-	78	-	%	1
模式切换占空系数	PFMDUTY	VFB=VFB(S)×1.5, 没有负载	-	15	-	%	1
CE 端输入电压	VSH	测定 LX 端振荡	0.75	-	-	V	1
	VSL1	判断 LX 端	-	-	0.3	V	1
	VSL2	振荡停止	-	-	0.2	V	1
CE 端输入电流	ISH	VCE=VFB(S)×0.95	-0.1	-	0.1	uA	1
	ISL	VCE=0V	-0.1	-	0.1	uA	1
软启动时间	tss		-	2	-	mS	2
效率	EFFI		-	90	-	%	2

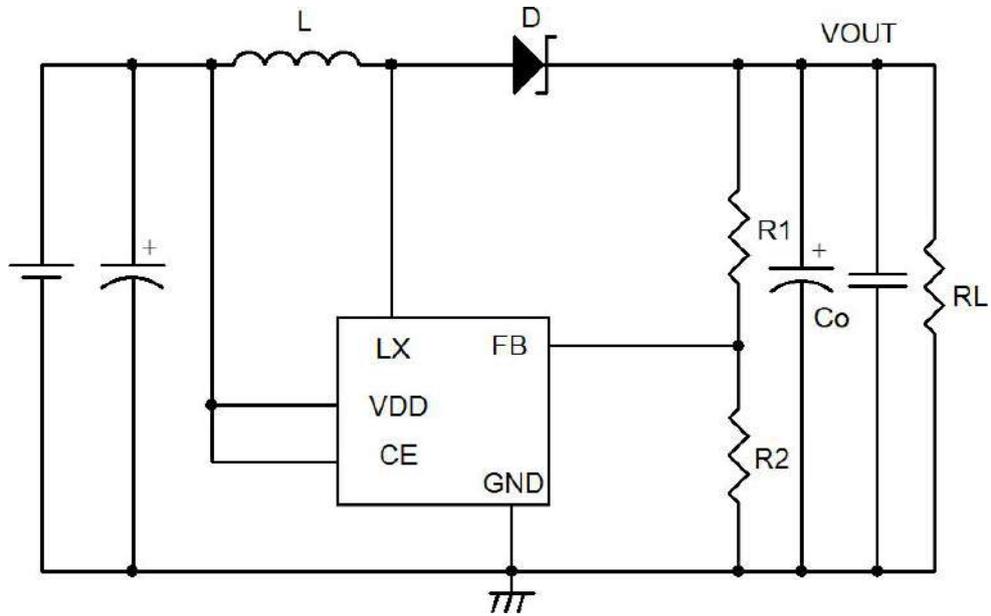
1. VOUT(S)表示输出电压设定值。VOUT表示实际输出电压的典型值。
2. VOUT(S)可根据VFB值与输出电压设定电阻 (R1,R2) 之间的比例来进行设定。
3. VFB(S)表示FB电压的设定值。
4. 关于VDD/VOUT分离型产品。为了稳定输出电压、振荡频率，请将VDD控制在 $2.5V \leq VDD < 6V$ 的范围内。

升压，超小型，1MHz，PWM/PFM切换控制 DC/DC 控制器
测定电路

1.



2.


外部器件(推荐):

1. 二极管使用肖特基二极管，如SS14或SS34（正向压降：0.2V）
2. 电感器：3.3 μ H（R<30m Ω 到）
3. 电容器：陶瓷电容器22 μ F（最好使用两个并联陶瓷电容器）

升压，超小型，1MHz，PWM/PFM切换控制 DC/DC 控制器

外接器件的选择：

外接部件的特性参数与升压电路的主要特性之间的关系如下图所示。

要使输出电流变大时？	要提高效率？		要使纹波电压变小时？
	使用时效率	待机时效率	
使电感值变	使电感值变大		
使电感器直流电阻变小			
使输出电容值			使输出电容值变

图1 主要特性与外接部件之间的关系

1. 电感器

电感值(L值)对最大输出电流(I_{OUT})和效率(η)产生很大的影响。

ICW2150的 I_{OUT} 、 η 的“L”依靠性的曲线图如图2所示。

L值变得越小，峰值电流(I_{PK})就变得越大，提高电路的稳定性并使 I_{OUT} 增大。接着，若使L值变得更小，会降低效率而导致开/关切换晶体管的电流驱动能力不足，促使 I_{OUT} 逐渐减少。L值逐渐变大时，开/关切换晶体管的 I_{PK} 所引起的功耗也随之变小，达到一定的L值时效率变为最大。接着，若使L值变得更大，因线圈的串联电阻所引起的功耗变大，而导致工作效率的降低。 I_{OUT} 也会减少。因为振荡频率较高的产品可以选择L值较小的产品，因此可使线圈的形状变小。

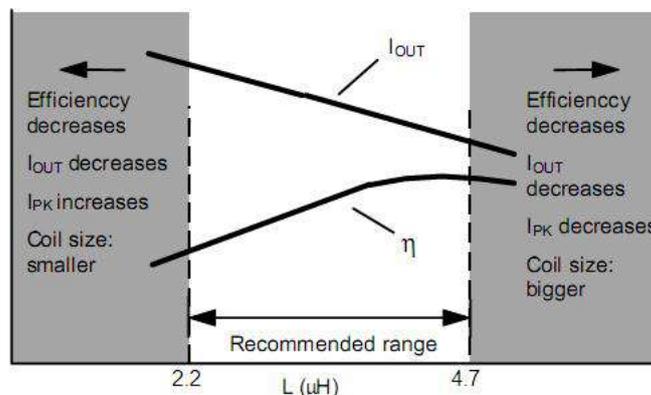


图2 L 值— I_{OUT} 特性、L 值— η 特性

推荐使用22 ~ 100 μH 的电感器。此外，在选用电感器时，请注意电感器的容许电流。若电感器流入超过此容许电流的电流，会引起电感器处于磁性饱和状态，而明显地降低工作效率并导致IC的破损。因此，请选用 I_{PK} 不超过此容许电流的电感器。在连续模式下的 I_{PK} 如下公式所示。

升压，超小型，1MHz，PWM/PFM切换控制 DC/DC 控制器

$$I_{PK} = \sqrt{\frac{2I_{OUT}(V_{OUT} + V_D - V_{IN})}{f_{OSC}L}} (A)$$

在此， f_{osc} 为振荡频率。 V_D 大约为0.4 V。

2. 二极管

所使用的外接二极管请满足以下的条件。

- 正向电压较低。(VF<0.3 V)
- 开关切换速度快。(50 ns 最大值)
- 反向耐压在 $V_{OUT} + V_F$ 以上。
- 电流额定值在 I_{PK} 以上

3. 电容器 (C_{IN}、C_O)

输入端电容器(C_{IN})可以降低电源阻抗，另外可使输入电流平均化而提高效率。请根据使用电源的阻抗的不同而选用C_{IN}值。

输出端电容器(C_O)是为了使输出电压变得平滑而使用的，升压型的产品因为针对负载电流而断续地流入电流，与降压型产品相比需要更大的电容值。在输出电压较高以及负载电流较大的情况下，由于纹波电压会变大，因此请根据各自的情况而选用相应的电容值。推荐使用10 μF以上电容器。

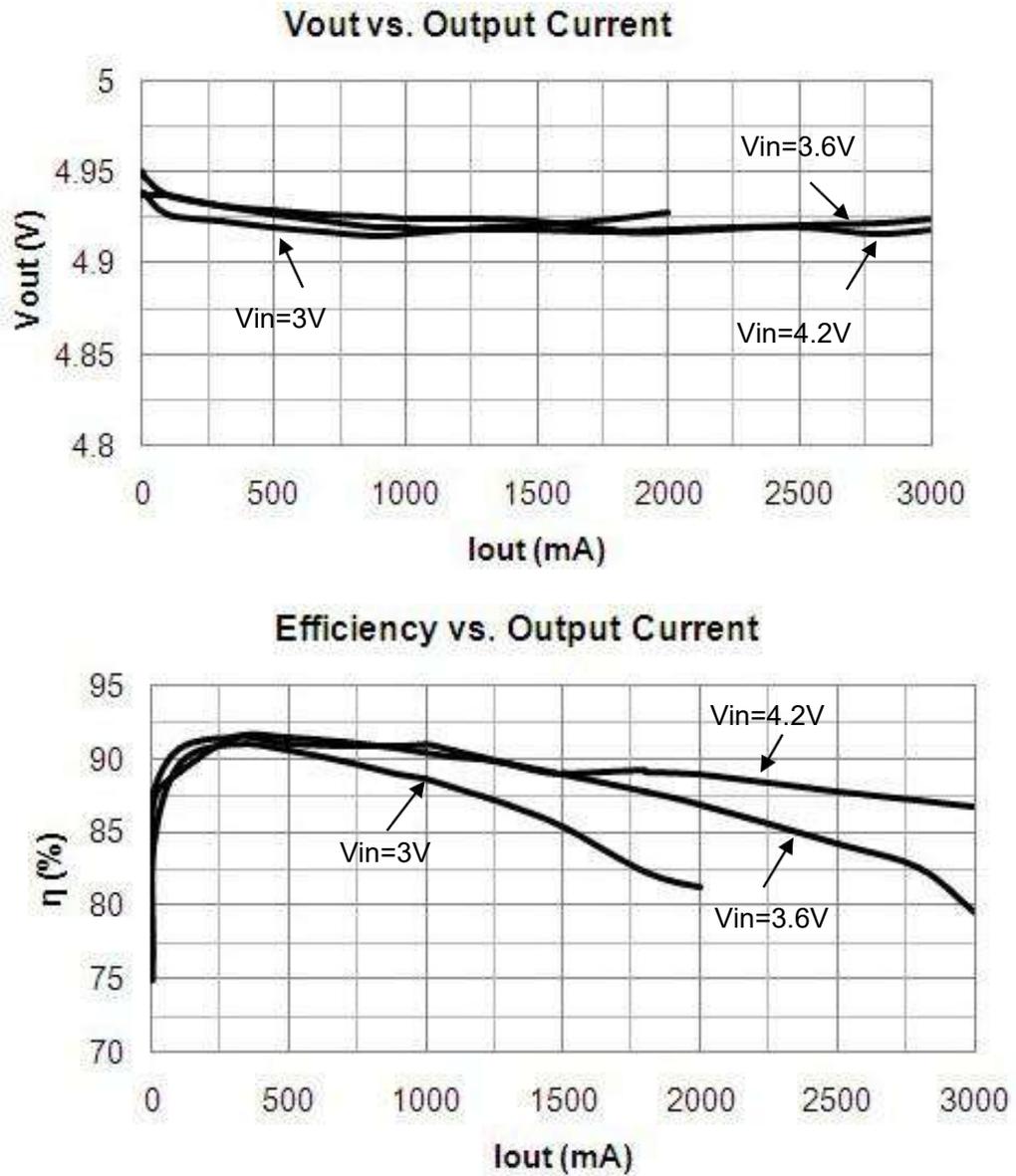
为了获得稳定的输出电压，请注意电容器的等效串联电阻(R_{ESR})。本IC因R_{ESR}的不同，输出的稳定领域会产生变化。因电感值(L值)的不同而异，使用30 ~ 500 mΩ左右的R_{ESR}，可以发挥最佳的特性。但是，最佳的R_{ESR}值因L值以及电容值、布线、应用电路(输出负载)而不同，请根据实际的使用状况，在进行充分的评价之后，再予以决定。

4. 使用注意事项

- 外接的电容器、二极管、线圈等请尽量安装在IC的附近。
- 包含了DC/DC控制器的IC，会产生特有的纹波电压和尖峰噪声。另外，在电源投入时会产生冲击电流。这些现象会因使用的线圈、电容器以及电源阻抗不同受到很大影响，因此在设计时，请在实际的应用电路上进行充分的评价。
- 请注意开/关切换晶体管的功耗(特别在高温时)不要超过封装的容许功耗。
- DC/DC控制器的性能会因为基板布局、外围电路、外围部件的设计的不同而产生很大的变化。设计时，请在实际的应用电路上进行充分的评价。
- 本 IC 虽内置防静电保护电路，但请不要对 IC 施加超过保护电路性能的过大静电。

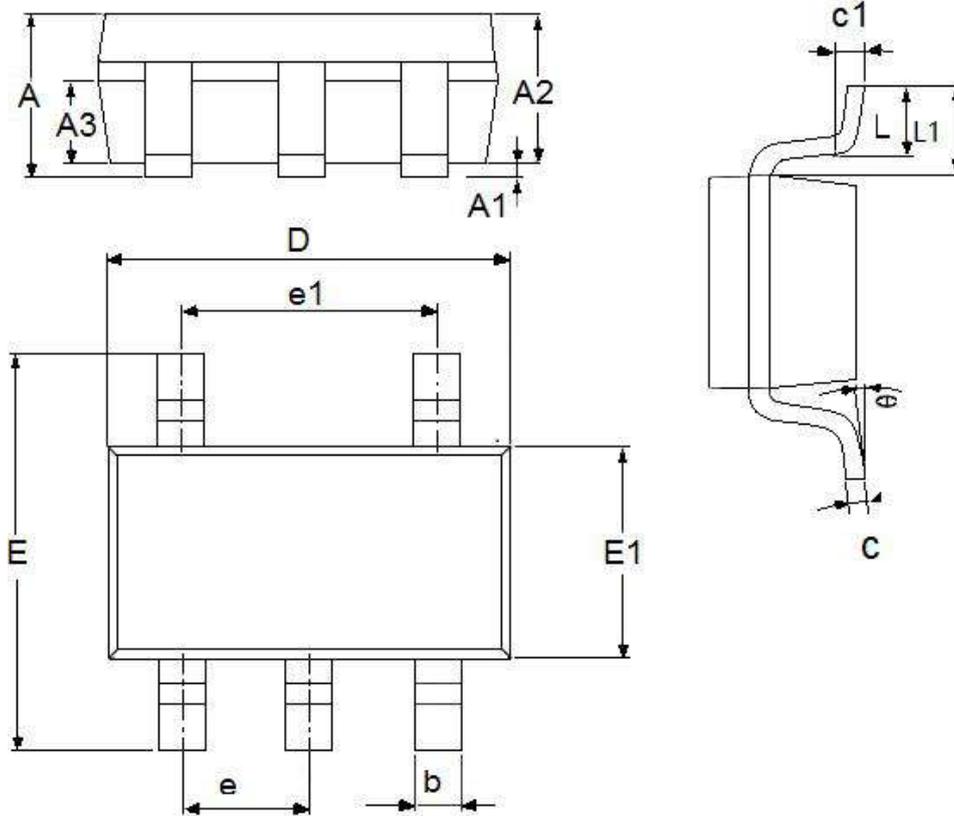
升压，超小型，1MHz，PWM/PFM切换控制 DC/DC 控制器

典型性能参数



升压，超小型，1MHz，PWM/PFM切换控制 DC/DC 控制器
封装信息

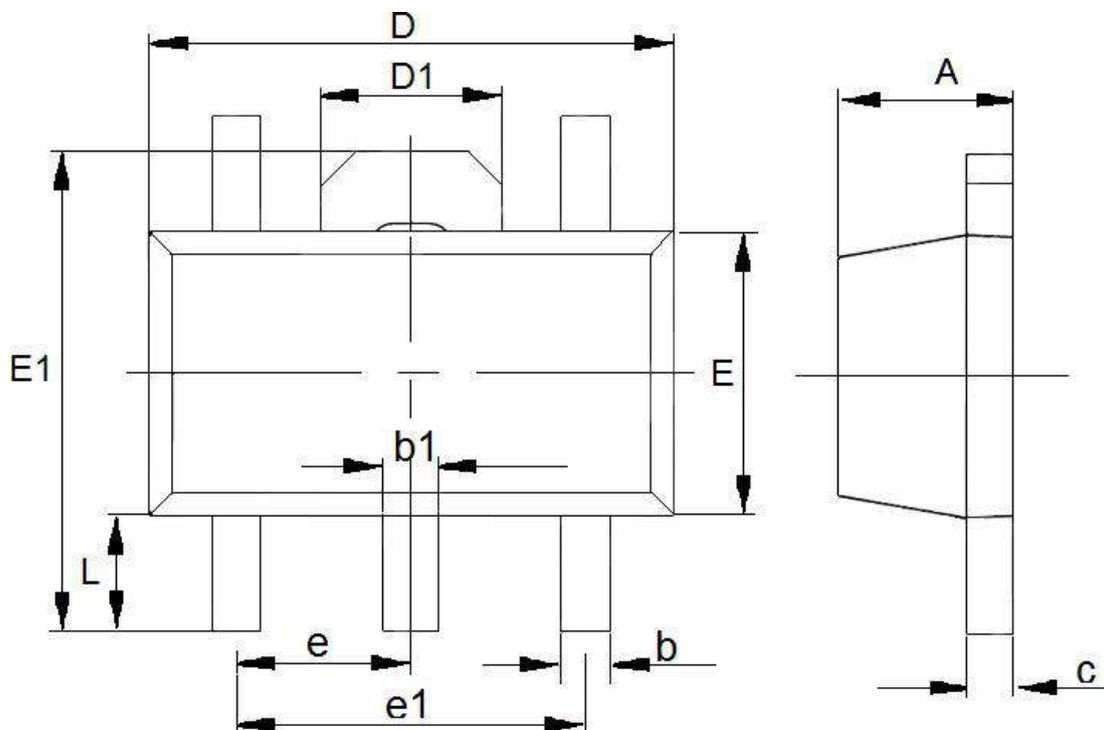
- 封装类型: **SOT23-5**



参数	尺寸 (mm)		尺寸 (Inch)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A	1.05	1.45	0.0413	0.0571
A1	0	0.15	0.0000	0.0059
A2	0.9	1.3	0.0354	0.0512
A3	0.6	0.7	0.0236	0.0276
b	0.25	0.5	0.0098	0.0197
c	0.1	0.23	0.0039	0.0091
D	2.82	3.05	0.1110	0.1201
e1	1.9(TYP)		0.0748(TYP)	
E	2.6	3.05	0.1024	0.1201
E1	1.5	1.75	0.0512	0.0689
e	0.95(TYP)		0.0374(TYP)	
L	0.25	0.6	0.0098	0.0236
L1	0.59(TYP)		0.0232(TYP)	
θ	0	8°	0.0000	8°
c1	0.2(TYP)		0.0079(TYP)	

升压，超小型，1MHz，PWM/PFM切换控制 DC/DC 控制器

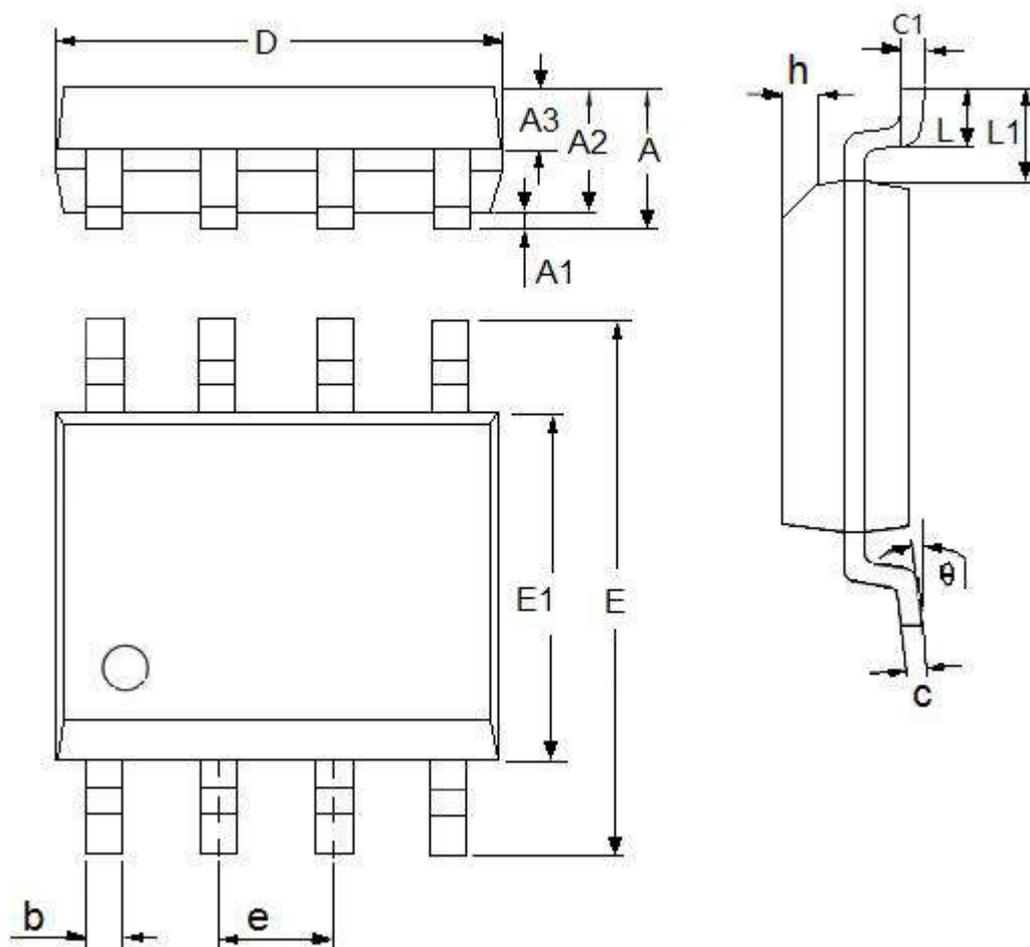
- 封装类型: SOT89-5



参数	尺寸 (mm)		尺寸 (Inch)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A	1.4	1.6	0.0551	0.0630
b	0.32	0.52	0.0126	0.0205
b1	0.38	0.58	0.0150	0.0228
c	0.35	0.47	0.0138	0.0185
D	4.4	4.6	0.1732	0.1811
D1	1.55(TYP)		0.061(TYP)	
e1	3(TYP)		0.1181(TYP)	
E	2.3	2.6	0.0906	0.1023
E1	3.94	4.4	0.1551	0.1732
e	1.5(TYP)		0.0591(TYP)	
L	0.8	1.2	0.0315	0.0472

升压，超小型，1MHz，PWM/PFM切换控制 DC/DC 控制器

- 封装类型: SOP8



参数	尺寸 (mm)		尺寸 (Inch)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A	1.3	1.8	0.0512	0.0709
A1	0.05	0.25	0.002	0.0098
A2	1.25	1.65	0.0492	0.065
A3	0.5	0.7	0.0197	0.0276
b	0.3	0.51	0.0118	0.0201
c	0.17	0.25	0.0067	0.0098
D	4.7	5.1	0.185	0.2008
E	5.8	6.2	0.2283	0.2441
E1	3.8	4	0.1496	0.1575
e	1.27(TYP)		0.05(TYP)	
h	0.25	0.5	0.0098	0.0197
L	0.4	1.27	0.0157	0.05
L1	1.04(TYP)		0.0409(TYP)	
θ	0	8°	0	8°
c1	0.25(TYP)		0.0098(TYP)	

升压，超小型，1MHz，PWM/PFM切换控制 DC/DC 控制器

- 本资料内容，随产品的改进，可能会有未经预告之更改。
- 本资料所记载设计图等因第三者的工业所有权而引发之诸问题，本公司不承担其责任。另外，应用电路示例为产品之代表性应用说明，非保证批量生产之设计。
- 本资料内容未经本公司许可，严禁以其他目的加以转载或复制等。
- 本资料所记载之产品，未经本公司书面许可，不得作为健康器械、医疗器械、防灾器械、瓦斯关联器械、车辆器械、航空器械及车载器械等对人体产生影响的器械或装置部件使用。
- 尽管本公司一向致力于提高质量与可靠性，但是半导体产品有可能按照某种概率发生故障或错误工作。为防止因故障或错误动作而产生人身事故、火灾事故、社会性损害等，请充分留心冗余设计、火势蔓延对策设计、防止错误动作设计等安全设计。