

概述

HM3412BX 系列是一款内置输入 OVP 保护, 高效、高频的同步降压 DC-DC 转换器, 最高可带载 1.2A 连续电流。HM3412BX 系列可在 2.7V 到 6V 的宽输入电源电压下工作。内部的主开关和同步开关管的 $R_{DS(ON)}$ 非常小, 从而传导损耗很小, 效率很高。该款芯片工作开关频率为 1.5MHz 两种工作频率, 输出纹波很小, 同时只需要很小的外围电感和电容。

特性

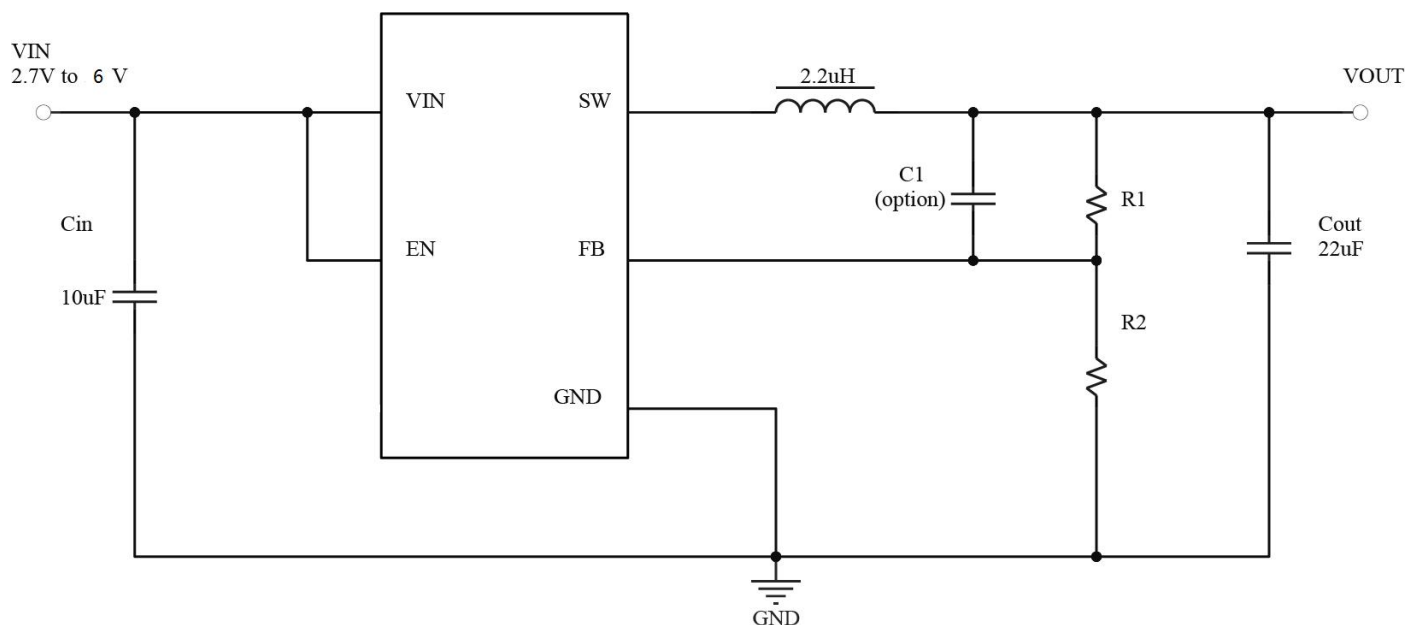
- ◆ 输入电压范围 2.7-6V
- ◆ 输入 OVP 保护 (典型值: 6.5V)
- ◆ 1.2A 持续带载电流
- ◆ 输出纹波小
- ◆ 内置软启动以减小浪涌电流
- ◆ 100% Duty-cycle 工作能力
- ◆ 短路保护, 过温保护功能

应用范围

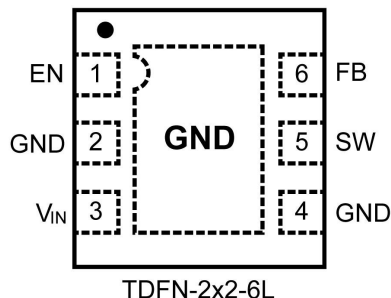
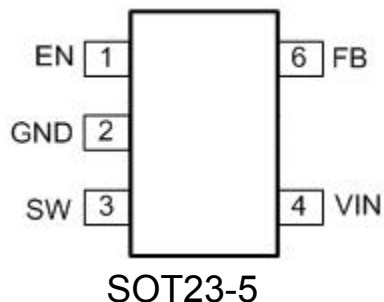
- ◆ LCD 电视
- ◆ 机顶盒
- ◆ 网络计算机
- ◆ 迷你笔记本电脑
- ◆ 路由器连接点

HM3412BX 系列采用 SOT23-5 与 DFN2*2-6L 封装

典型应用



脚位定义



管脚描述

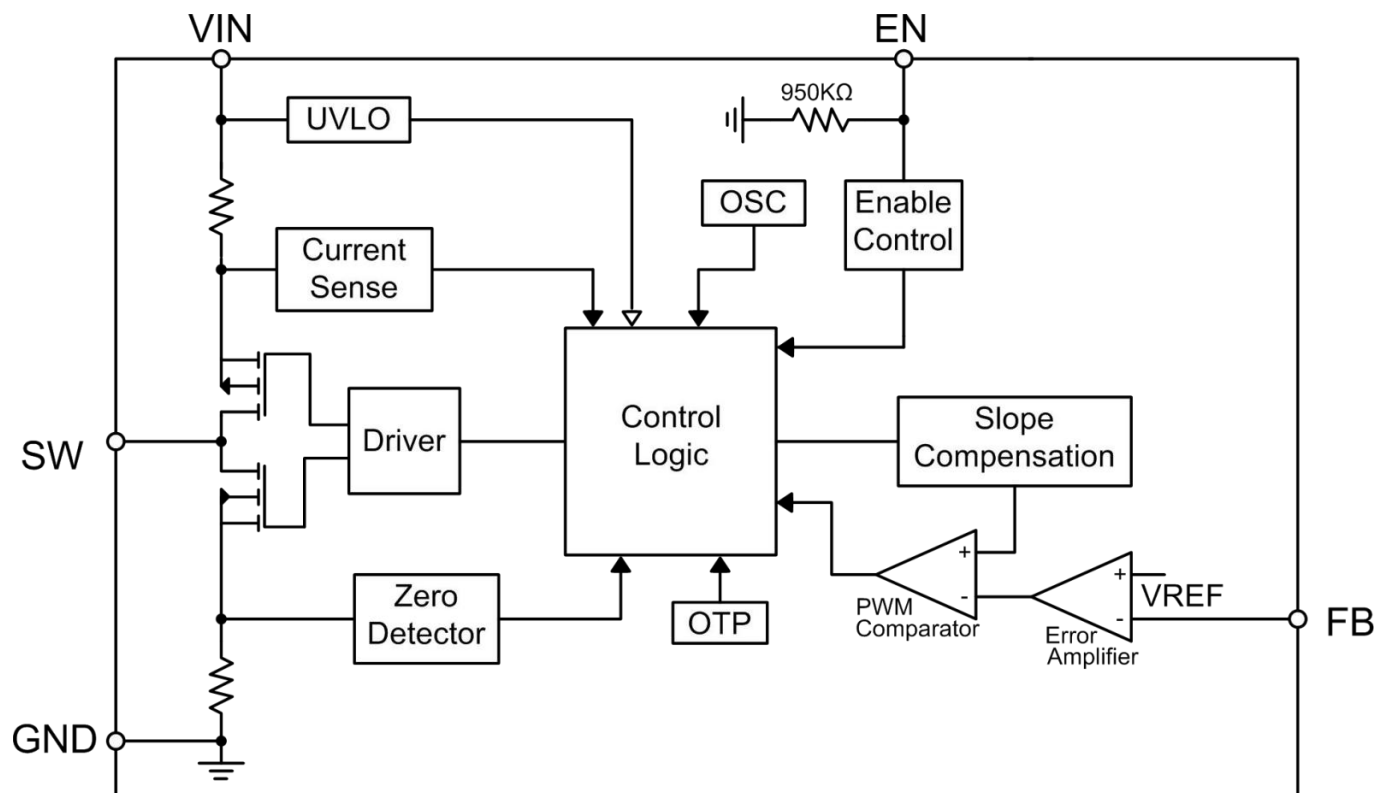
管脚号		管脚名	描述
SOT23-5	DFN2*2-6L		
1	1	EN	使能控制，高电平有效，不可悬空。
2	2,4	GND	地
3	5	SW	电感引脚。将此引脚与电感的开关节点相接。
4	3	VIN	电源输入。
5	6	FB	输出反馈引脚。将此引脚连接到输出分压电阻的中间来调制输出电压。 $V_{out}=0.6*(1+R1/R2)$ 。

型号说明

<A>.....(.....\%& **B** **A**
① **②** **③** **④** **⑤**

- ①: 芯片商标缩写
- ②: 系列型号缩写
- ③: 输出最大电流缩写
- ④: 输入OVP保护功能
A: 无OVP保护 B: 内置输入OVP保护
- ⑤: 工作模式
A: 轻载高效
B: 无轻载高

结构框图



最大额定值 (注)

参数	范围
电源电压 (V+-V-)	-0.3到7V
EN, FB端压	-0.3到VIN
SW 电压	-0.3V到VIN+0.3V
最大工作结温T _J	150°C
最小/最大存储温度T _{stg}	-65°C to 150°C
焊接温度(焊锡, 10秒)	260°C

封装耗散等级

封装	R _{θJA} (°C/W)
SOT 23-5	250
功耗, P _D @T _A =25°C, SOT23-5	0.4W

注：超出“最大额定值”可能损毁器件。长时间运行在最大额定条件下可能会影响器件的可靠性。

电气特性

HM3412BX (VIN=5V, TA=25℃, 如果没有特殊说明) 除非特别说明,

符号	参数	测试条件	最小值	典型值.	最大值.	单位
VIN	输入电压范围		2.7		6	V
Vovp	输入OVP保护电压			6.5		V
VUVLO	欠压保护阈值			2.5		V
VHYS	UVLO 迟滞			0.15		V
IQ	静态电流	VIN=5V		40		uA
ISHDN	关断电流	EN=0		0.1	1	uA
VREF	反馈参考电压	VIN=2.7 to 5.5V	0.588	0.6	0.612	V
IFB	反馈输入电流			0.01		uA
RDS(ON),P	PFET导通电阻			150		mΩ
RDS(ON),N	NFET导通电阻			130		mΩ
ILIM	PFET限流点			1.8		A
Iocp	过流保护电流			1.6		A
VENH	使能端上升阈值		1.5			V
VENL	使能端下降阈值				0.4	V
FOSC	振荡器频率			1.5		MHz
TSoft-Start	最小开通时间			1		mS
Dmax	最大占空比		100			%
TSD	热关断温度			160		℃

Note:

1. 该 Quiescent Current 指标 Guaranteed by Design。如果需要, 可以进入测试模式测试
2. 该最小/最大值是对系统设计而言

使用说明

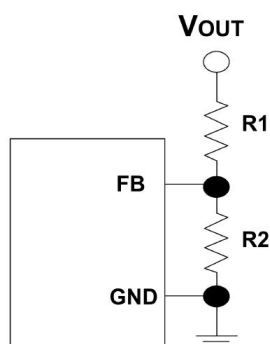
HM3412BX系列是一款集成了PWM控制器的同步降压整流芯片,并且内置了上下开关管从而使开关损耗和导通损耗最小。芯片内置的超低阻值 $R_{DS(ON)}$ 和合适的PWM控制,本款整流芯片可以达到最高的效率和最大的开关频率,同时减小了外部电感和电容值的大小。

由于HM3412BX系列是一款高度集成的芯片,该芯片的应用电路将会相当简单。只需要根据应用指标选取合适的输入电容 C_{IN} ,输出电容 C_{OUT} ,输出电感 L 以及反馈电阻 $R1$ 、 $R2$ 即可。

●反馈电阻分压器 $R1$ 、 $R2$

选择合适的 $R1$ 、 $R2$ 来产生合适的输出电压。为了降低在轻载时的能量损耗,选择大阻值的 $R1$ 、 $R2$ 是有必要的。对于两个电阻,都强烈推荐使用阻值在10K至1M之间的电阻。如果 V_{out} 为1.8V, $R1$ 选取100K的阻值,那么可以计算出 $R2$ 的值应为50K。

$$R2 = \frac{0.6V}{V_{out} - 0.6V} * R1$$



●输入电容 C_{IN}

流过输入电容的纹波电流可以由以下公式计算出:

$$I_{CIN-RMS} = I_{OUT} \cdot \sqrt{D(1-D)}$$

该公式当 $V_{IN}=2 \cdot V_{OUT}$,有最大值 $I_{CIN_RMS}=I_{OUT}/2$.这种简单的最坏情况常被用于DC/DC设计。

当最大负载电流为1A时,一个典型的X5R或者多个更高等级的耐压为6V的4.7uF陶瓷电容可以很好的处理纹波电流。将陶瓷电容尽可能的靠近 V_{IN} 和 GND 端,以使噪声干扰最小。注意使 C_{IN} , V_{IN} , GND 引脚构成的环路尽可能的小。

●输出电容 C_{OUT}

输出电容的选取旨在满足处理输出纹波噪声的要求。选取电容应同时考虑稳定状态的纹波和瞬态要求。为了达到最佳效果,推荐使用X5R或者更优等级的耐压6V的容值大于10uF的陶瓷电容。

●输出电感 L

选择电感时有以下几点考虑:

1) 根据纹波电流的要求选取电感。建议选取的纹波电流占最大输出电流的40%。电感值可由下列公式算出:

$$L = \frac{V_{OUT}(1 - \frac{V_{OUT}}{V_{IN,MAX}})}{F_{SW} \times I_{OUT,MAX} \times 40\%}$$

式中, F_{SW} 是开关频率, $I_{OUT,MAX}$ 是最大负载电流。HM3412BX系列整流芯片可以容忍不同的纹波电流幅值。因此,最终选取的电感和计算值即使有些许偏差,也不会对性能有很大影响。

2) 选取的电感的饱和电流额定值必须要大于满载时的电感电流峰值。

$$I_{SAT,MIN} > I_{OUT,MAX} + \frac{V_{OUT}(1 - \frac{V_{OUT}}{V_{IN,MAX}})}{2 \cdot F_{SW} \cdot L}$$

3) 电感在开关频率处的直流电阻和磁芯损耗必须要足够小，以确保能达到所需的效率要求。为了效率在整体上有一个好的表现，所选电感的直流电阻应介于50mΩ-150mΩ之间。

●使能操作

将EN端电压拉低（小于0.4V），器件关断。在关断模式下，HM3412BX系列的关断电流降至小于0.1uA。EN拉高（大于1.5V）将使芯片重新开始工作。

芯片在EN端内部自带500KΩ的下拉电阻，如果EN脚悬空无输入，系统默认为EN脚接地，自动进入关断模式。

●负载瞬态

HM3412BX系列芯片集成了补偿元件来达到良好的稳定性和快速的瞬态反应。在一些应用中，增加一个与R1并联的容值为22pF的陶瓷电容可以获得更快的负载瞬态的反应速度，因此，推荐在负载瞬变步幅要求大的应用中使用。

●布线设计

HM3412BX系列的版图布局相对比较简单。为了得到最大的效率和避免噪声干扰，我们必须将以下器件：CIN, L, R1, R2尽可能的靠近芯片。

接GND 的PCB的铜面积越大越好，以得到最好的热功能和抗噪声功能。如果PCB版允许，一个地平面板是可取的。CIN必须离PIN IN 和GND尽可能的近。由CIN和GND形成的环面积越小越好。

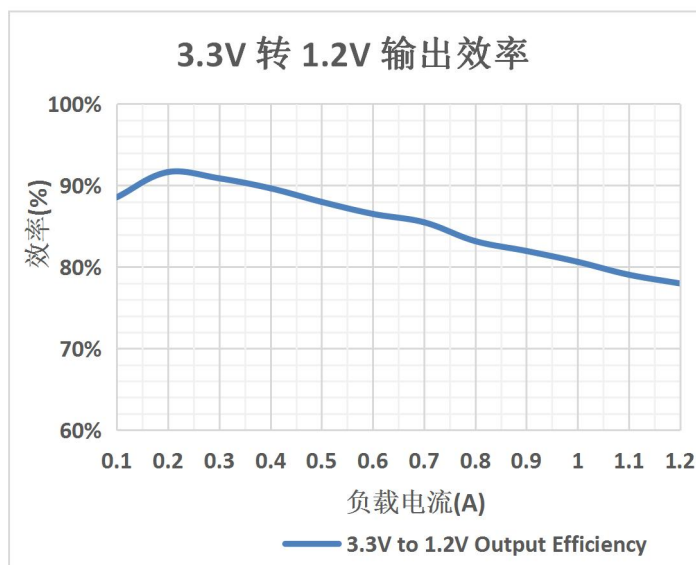
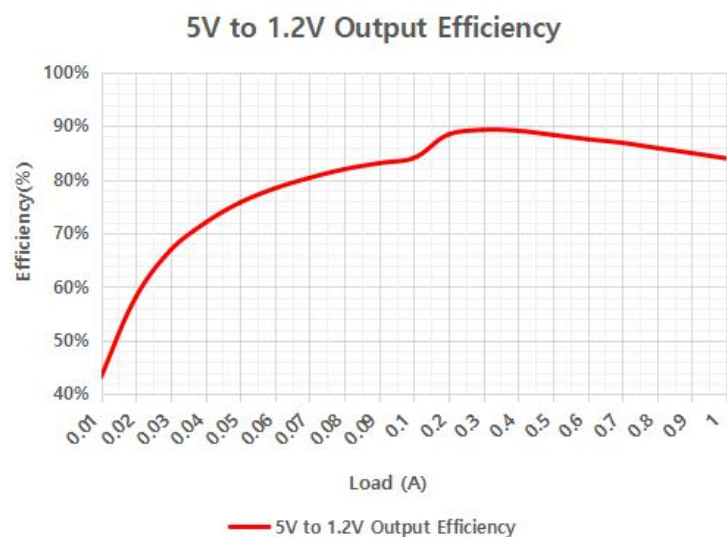
与SW PIN相关的PCB 铜面积要越小越好，以防止引入潜在的噪声问题。

电阻R1和R2，以及与FB相连的线要远离SW,以避免噪声干扰。

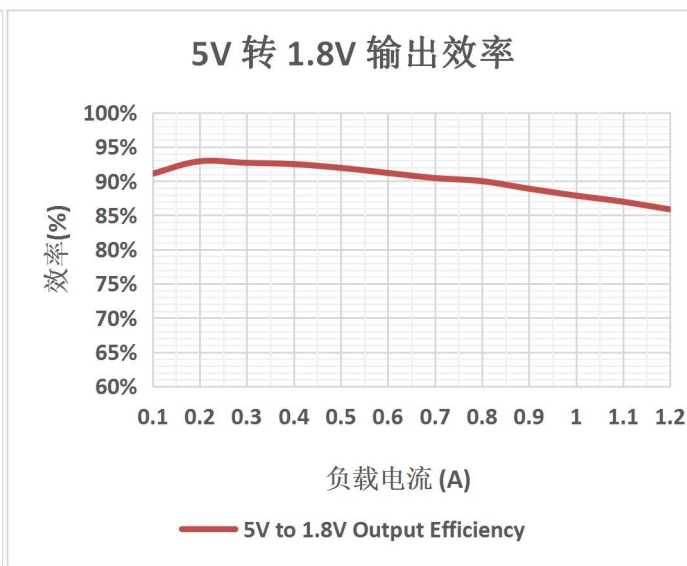
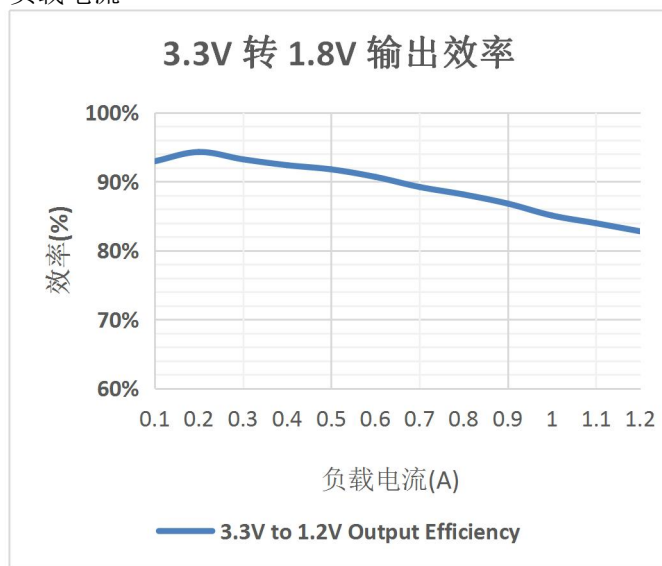
特性曲线

HM3412BX

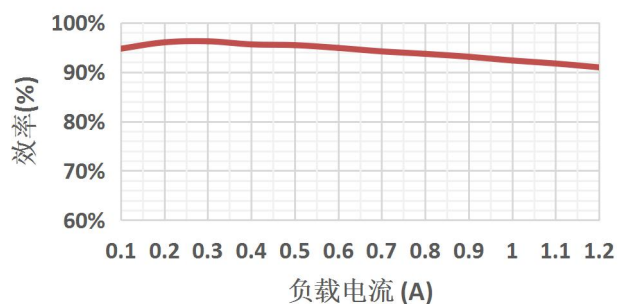
VIN = 5 V, VOUT = 1.2 V, L = 2.2 μ H, TA = 25 °C, 除非特殊说明.



负载电流

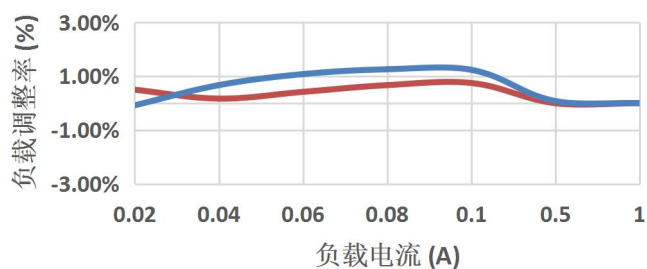


5V to 3.3V 输出效率



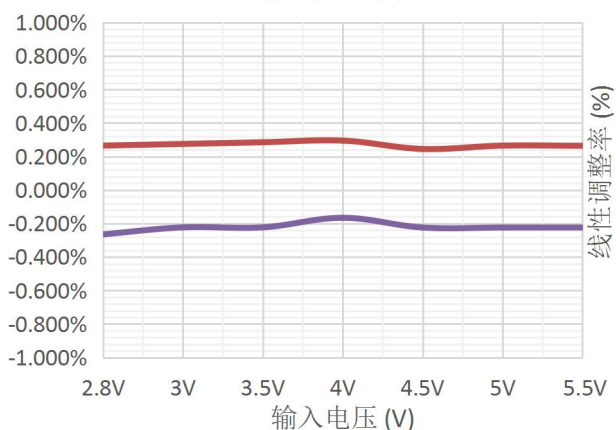
— 5V to 3.3V Output Efficiency

负载调整率



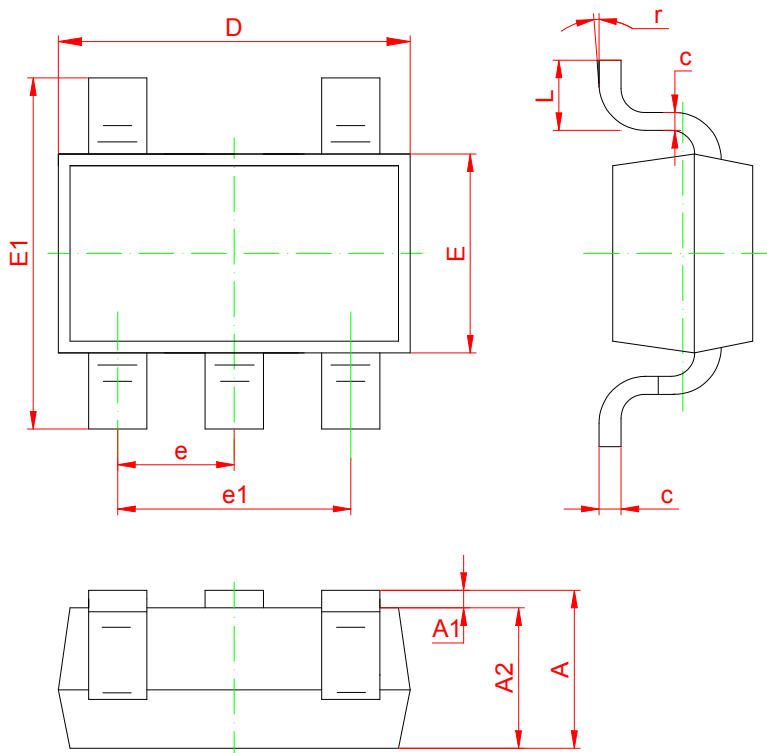
— Load Regulation(Vin=3.3V)
— Load Regulation(VIN=5V)

线性调整率

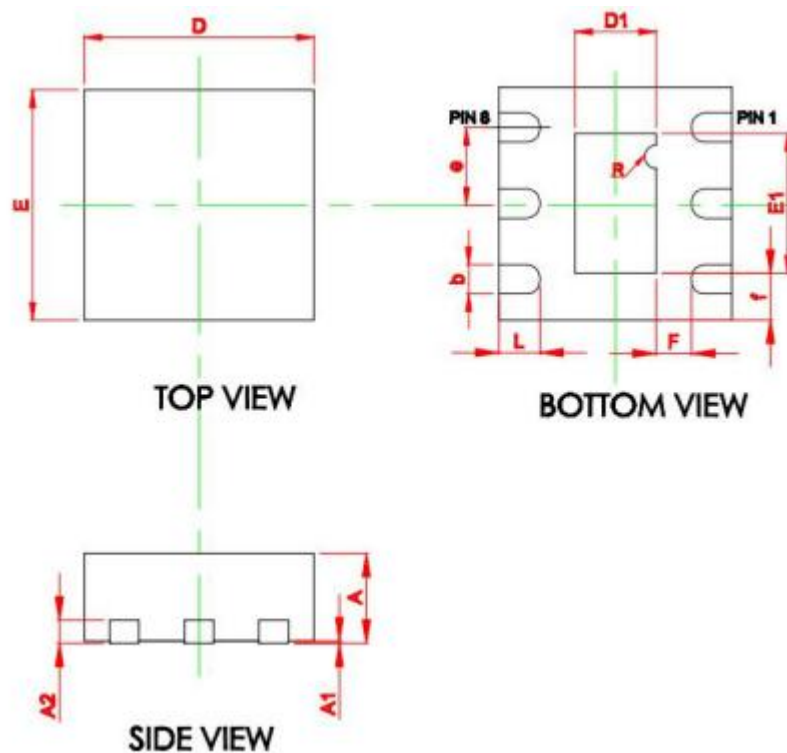


— Line Regulation(0.5A): — Line Regulation(1A):

封装说明: **SOT-23-5L**



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	2.820	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
r	0°	8°	0°	8°



SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	0.700	0.750	0.800
* A1	0.000	0.020	0.050
* b	0.225	0.250	0.275
* A2	0.190	0.210	0.230
* D	1.900	2.000	2.100
* E	1.900	2.000	2.100
* E1	1.150	1.200	1.250
* D1	0.650	0.700	0.750
* e	0.600	0.650	0.700
* L	0.300	0.350	0.400
R	0.100 REF		
* F	0.280	0.300	0.320
* f	0.380	0.400	0.420