

BST4234L——40V，300mA 低压差线性稳压器

一、概述

BST4234L 是一款高耐压、高精度的 LDO，专为高输入电压和超低静态电流应用而设计。芯片提供可调输出电压和极低的压差（300mA 时为 300mV）。优化后内部补偿使得在片外接低 ESR 的陶瓷电容或钽电容即可实现稳定。其他特性包括：过流保护、热关断等。BST4234L 采用 SO8E 封装。

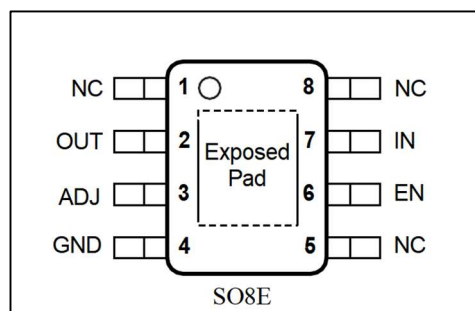
二、特性

- 宽输入电压范围：3.6V 至 40V
- 低压差（300mV @ 300mA）
- 超低静态电流 $<2\mu\text{A}$
- 极低的关断电流 $<1\mu\text{A}$
- 钽或陶瓷电容器实现稳定性
- 出色的负载和线性调整
- 600mA 典型限流值
- 使能控制输入
- 过流保护
- 热关断
- 紧凑型 SO8E 封装
- 汽车 AEC-Q100-1 级认证

三、典型应用

- 电池供电的应用
- 汽车应用
- 网关应用
- 遥控无钥匙入口系统
- 开关电源后置稳压器/DC-DC 模块

四、引脚定义

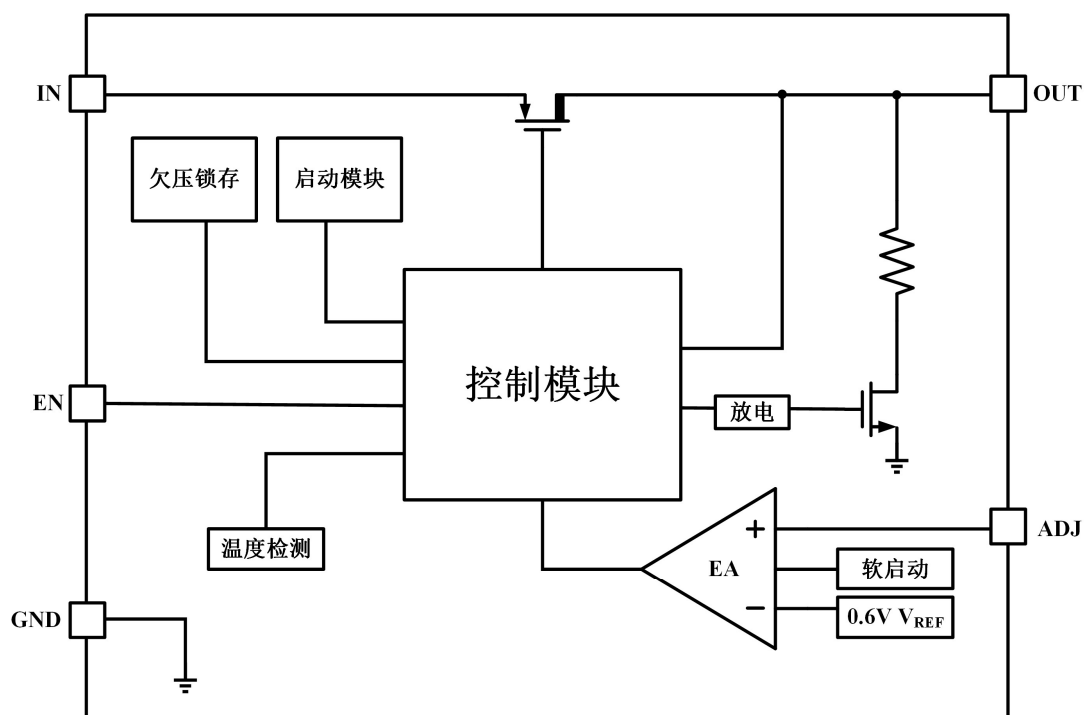


引脚定义

表 1 BST4234L 引脚定义

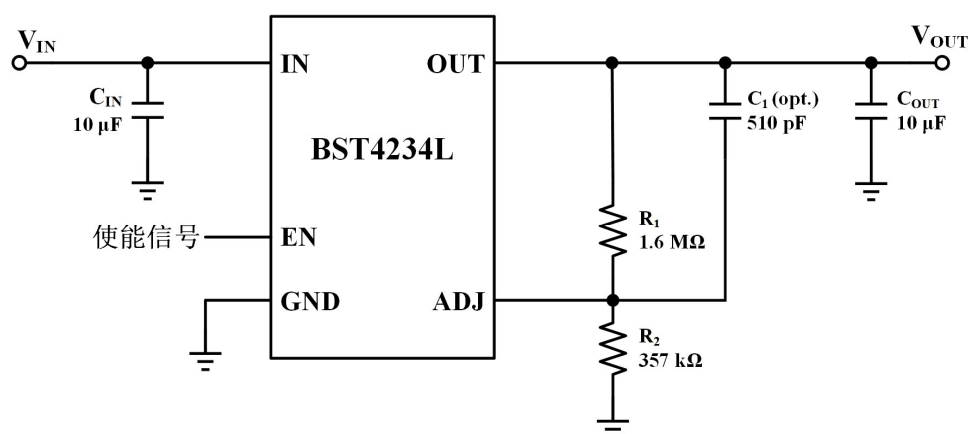
引脚名称	引脚标号	引脚描述
NC	1,5,8	无连接
OUT	2	输出引脚，通过输出电容（ $C_{OUT} > 2.2\mu F$ ）将此引脚旁路到地
ADJ	3	输出电压调节引脚，通过电阻分压网络对输出电压进行反馈调节。 $V_{OUT} = 0.6 \times (1 + R_1 / R_2)$
GND	4	地引脚
EN	6	使能引脚，低电平关断、高电平使能。该引脚不能悬空
IN	7	芯片电源输入，通过 $10\mu F$ 电容将此引脚旁路到地
	Exposed Pad	裸露焊盘应连接到接地层以获得更好的散热效果性能。

五、模块框图



BST4234L 模块框图

六、典型应用电路



BST4234L 典型应用电路 (调节输出 3.3V)

七、最大额定范围⁽¹⁾

参数	符号	数值	单位
IN 引脚对地电压	V _{IN}	-0.3~40	V
OUT、EN 引脚对地电压	V _{OUT} , EN	-0.3~0.3+V _{IN}	V
ADJ 引脚对地电压	ADJ	-0.3 ~ 7	V
功耗（环境温度 25°C，SO8E 封装）	P _D	3.3	W
封装热阻 ⁽²⁾			
θ_{JA}	R _{θ_{JA}}	35	°C/W
θ_{JC}	R _{θ_{JC}}	20	
存储温度	T _{stg}	-65~150	°C
结温 ⁽⁵⁾	T _J	-40~150	°C
引线温度（焊接，10 秒）	T _L	260	°C
ESD 耐压	V _{ESD-HBM}	-3000 ~ 3000	V

八、推荐工作条件⁽³⁾

输入电源电压	3.6 ~ 40	V
环境温度范围	-40 ~ 125	°C

九、电学参数

如无特别说明： $V_{IN} = 12V$ ， $V_{OUT} = 3.3V$ ， $V_{EN} = V_{IN}$ ， $T_A = -40^{\circ}C \sim 125^{\circ}C$

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压	V_{IN}	$I_{OUT} = 10mA$	3.6		40	V
参考电压	V_{REF}		591	600	609	mV
线性调整率	ΔV_{LNR}	$V_{IN} = (V_{OUT} + 0.3V) \sim 36V$, $I_O = 10mA$		1	1.5	mV/V
负载调整率	ΔV_{LDR}	$I_O = 10mA \sim 300mA$		0.25	1	%
漏失电压	$V_{IN} - V_{OUT}$	$I_O = 10mA$		10	20	mV
		$I_O = 150mA$		150	300	mV
		$I_O = 300mA$		300	550	mV
静态电流	I_Q	空载		2	4	μA
关断电流	I_{SHDN}	$V_{EN} = 0V$, $V_{IN} = 24V$			1.5	μA
输出电流	I_O	$V_{IN} = V_{OUT} + 0.6V$	0		300	mA
输出电流限制	I_{LIM}	$V_{IN} = 6V$, $V_{OUT} = 0.9 * V_{OUT (normal)}$	300	600	900	mA
电源抑制比	PSRR	$f = 1kHz$, $C_{OUT} = 2.2\mu F$		60		dB
		$f = 150kHz$, $C_{OUT} = 2.2\mu F$		40		
输入欠压锁存阈值	V_{UVLO}	V_{IN} 上升	3.2	3.3	3.6	V
欠压锁存迟滞	V_{UVLO_HYS}			0.2		V
关断放电电阻	R_{DIS}			600		Ω
使能输入逻辑高电平	V_{EN_H}	$V_{IN} = 5V$	1.5			V
使能输入逻辑低电平	V_{EN_L}	$V_{IN} = 5V$			0.8	V
热关断温度 ⁽⁴⁾	T_{SD}			160		$^{\circ}C$
热关断迟滞 ⁽⁴⁾	T_{HYS}			20		$^{\circ}C$

注 1：超过“绝对最大额定值”的应力可能会对设备造成永久性损坏。这些只是压力等级。不暗示设备在这些或任何其他条件下的功能操作，超出规范的操作部分所示的条件。长时间暴露在绝对最大额定值条件下可能会影响器件的可靠性。

注 2： θ_{JA} 是在 JEDEC 51-3 热测量标准的低有效两层导热测试板上在 $T_A = 25^{\circ}C$ 的自然对流下测量的。

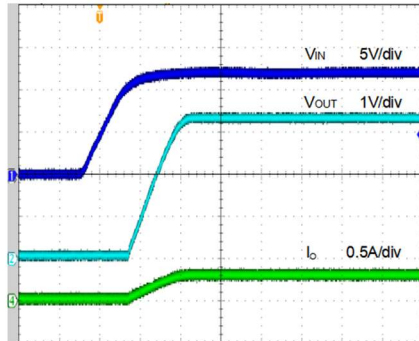
注 3：不保证器件在其工作条件之外运行。

注 4：通过设计保证。

注 5：结温大于 $125^{\circ}C$ 时，工作寿命会降低。

十、典型工作曲线

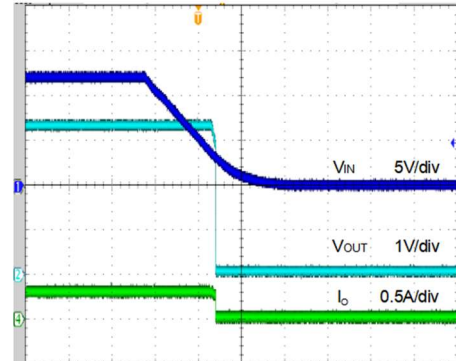
($V_{IN}=12V$, $V_{OUT}=3.3V$, $C_{IN}=10\mu F$, $C_{OUT}=2.2\mu F$, $I_{OUT}=300mA$)



Time (800µs/div)

VIN 启动

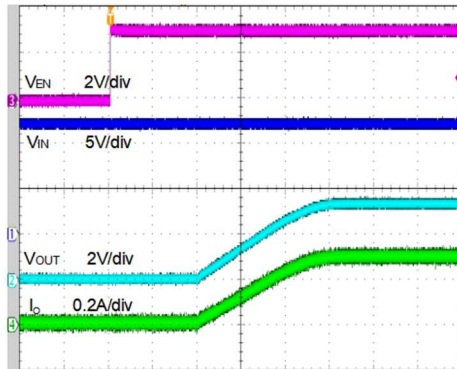
($V_{IN}=12V$, $V_{OUT}=3.3V$, $C_{IN}=10\mu F$, $C_{OUT}=2.2\mu F$, $I_{OUT}=300mA$)



Time (10ms/div)

VIN 关断

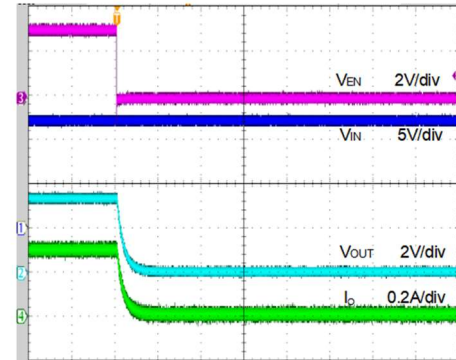
($V_{IN}=12V$, $V_{OUT}=3.3V$, $C_{IN}=10\mu F$, $C_{OUT}=2.2\mu F$, $I_{OUT}=300mA$)



Time (400µs/div)

使能启动

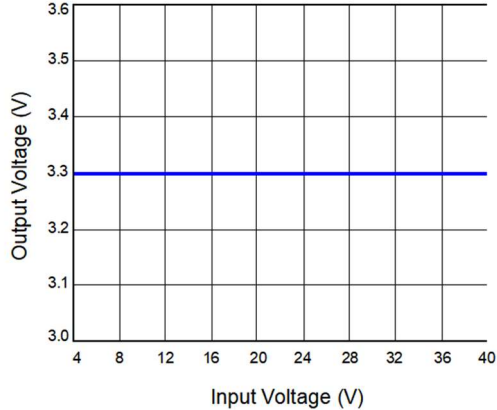
($V_{IN}=12V$, $V_{OUT}=3.3V$, $C_{IN}=10\mu F$, $C_{OUT}=2.2\mu F$, $I_{OUT}=300mA$)



Time (400µs/div)

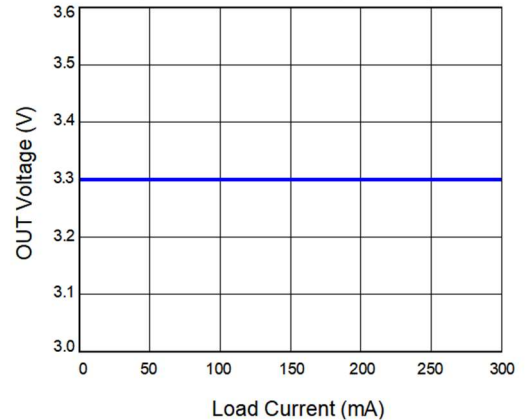
使能关断

($V_{OUT}=3.3V$, $C_{IN}=10\mu F$, $C_{OUT}=2.2\mu F$, $I_{OUT}=10mA$)



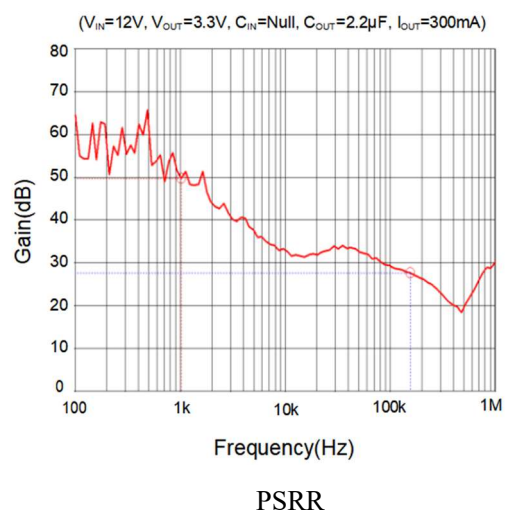
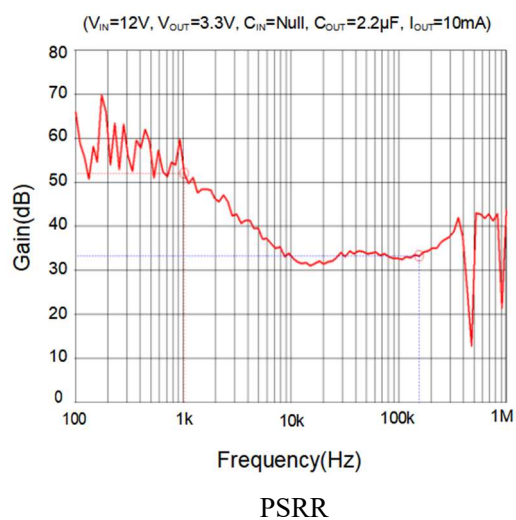
输出电压 vs. 输入电压

($V_{IN}=12V$, $V_{OUT}=3.3V$, $C_{IN}=10\mu F$, $C_{OUT}=2.2\mu F$)



输出电压 vs. 负载电流

十、典型工作曲线



十一、应用特性

BST4234L 是一款 300mA 低压差的线性稳压器。与任何低压差稳压器一样，BST4234L 需要输入和输出去耦电容。BST4234L 具有可调输出，可通过两个外部电阻进行设置。芯片具有全面的保护功能，包括过流限制、输出短路保护和过温保护。

(1) 反馈电阻分压器 R_1 和 R_2 ：

选择 R_1 和 R_2 来设置适当的输出电压。为了最大限度地降低轻负载下的功耗，最好为 R_1 和 R_2 选择较大的电阻值。强烈建议两个电阻的值在 $10k\Omega$ 至 $10M\Omega$ 之间。如果 V_{OUT} 为 3.3V， $R_1=1.6M\Omega$ ，则通过以下公式， R_2 计算出为 357k Ω ： $R_2 = 0.6V / (V_{OUT} - 0.6V) R_1$

(2) 输入电容 C_{IN} ：

器件输入引脚和接地引脚之间需要一个大约 10 μ F 的输入电容。在此应用中，建议使用典型的 X5R 或更高等级的陶瓷电容器。该输入电容必须靠近器件放置，以最大限度地降低输入噪声。

(3) 输出电容 C_{OUT} ：

为了保持瞬态稳定性，BST4234L 专门设计用于使用非常小的陶瓷输出电容器。2.2 μ F 输出电容可用于此应用。较高的电容值有助于改善瞬态特性。输出电容的 ESR 至关重要，因为它形成零点以提供环路稳定性所需的相位超前。

(4) 压差：

BST4234L 具有非常低的压差，因为功率 PMOS 的超低 $R_{DS(ON)}$ 决定了可用的最低电源。

$$V_{DROPOUT} = V_{IN} - V_{OUT} = R_{DS(ON)} \times I_{OUT}$$

(5) 过流和短路保护：

该器件具有过流和短路保护功能。电流限制电路将输出电流调节到其限制阈值，以保护 IC 免受损坏。在过流或短路条件下，IC 的功率损耗相对较高，并且可能会触发热保护。

(6) 散热注意事项：

BST4234L 可在整个工作温度范围内提供高达 300mA 的电流。但是，在较高的环境温度下，最大输出电流必须降额。在所有可能的条件下，结温必须在工作条件下规定的范围内。功耗可以根据输出电流和稳压器两端的压降来计算：

$$P_D = (V_{IN} - V_{OUT}) \times I_{OUT} + V_{IN} \times I_{GND}$$

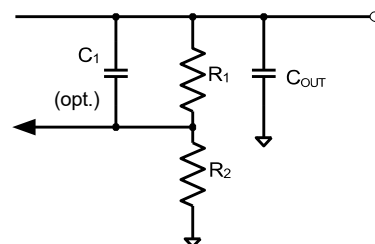
任何一组条件下的最终工作结温可通过以下公式估算：

$$P_{D(MAX)} = (T_{J(MAX)} - T_A) / \theta_{JA}$$

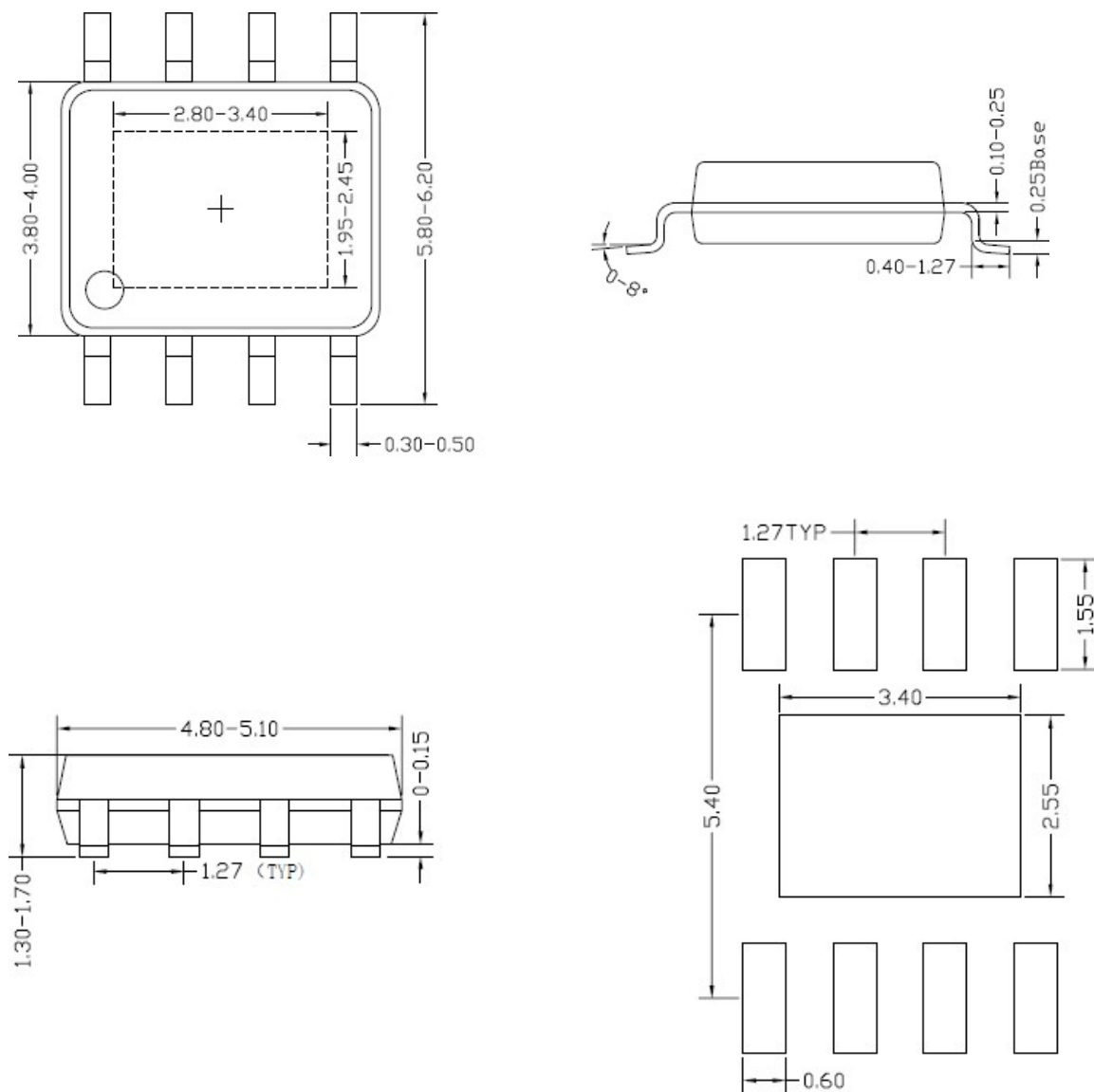
式中 $T_{J(MAX)}$ 是芯片的最高结温， T_A 是最高环境温度。对于 SO8E 封装，结温到环境热阻 (θ_{JA}) 为 30 $^{\circ}$ C/W。

(7) 负载瞬态注意事项：

BST4234L 集成了补偿组件，以实现良好的稳定性和快速瞬态响应。在某些应用中，与 R_1 并联添加一个小陶瓷电容可能会进一步加快负载瞬态响应，建议用于负载瞬态阶跃要求较大的应用。



十二、封装尺寸



十三、订购信息

型号	封装	规格
BST4234L	SO8E	2500/Tape & Reel