

BST4234L——40V, 300mA 低压差线性稳压器

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输出。其他特性包括：过流保护、热关断等。BST4234L 采用 ESOP8 封装。

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
- 过流保护、热关断
- 紧凑型 ESOP8 封装
- 汽车 AEC-Q100-1 级认证

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

典型应用电路

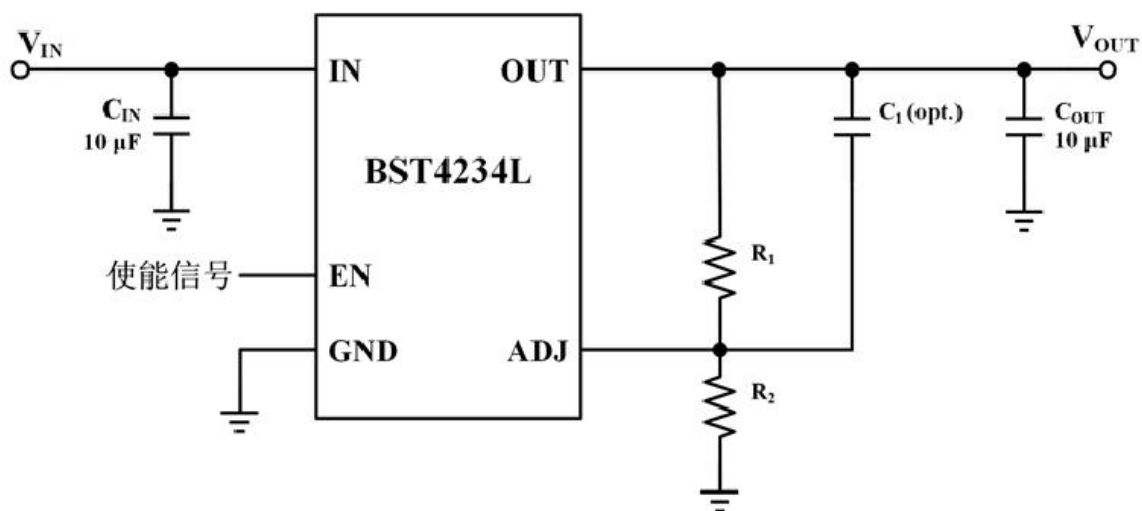


图 1 BST4234L 典型应用电路

引脚定义

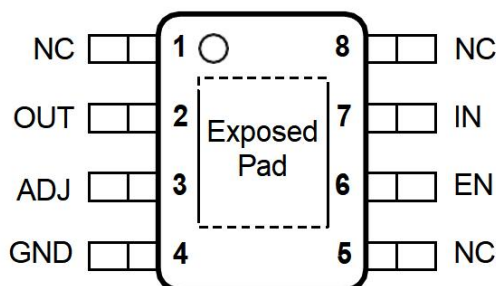


图 2 引脚定义图

表 1 引脚定义

引脚名称	引脚编号	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，悬空或低电平，芯片关断。
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。

原理框图

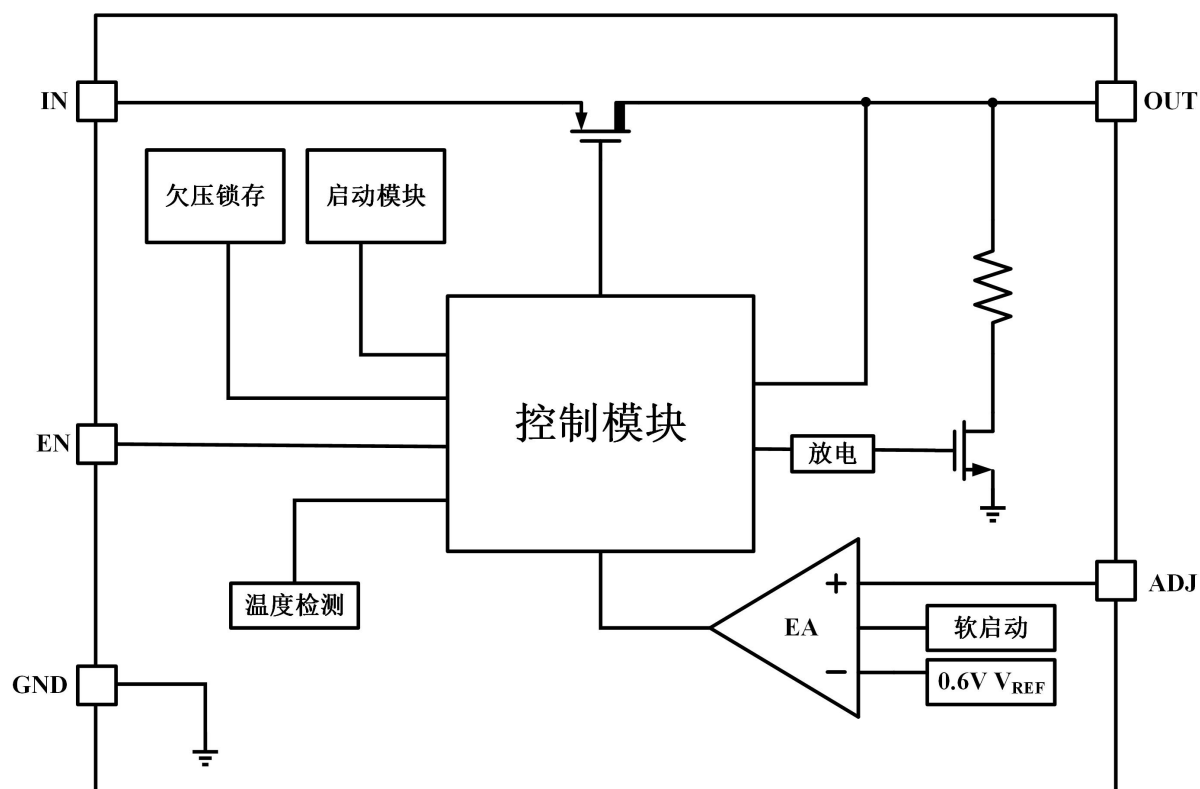


图 3 BST4234L 内部模块框图

最大额定值^[1]

IN	-0.3V~40V
OUT	-0.3V~0.3V+V _{IN}
EN	-0.3V~0.3V+V _{IN}
ADJ	-0.3V~7V
功率耗散, P _D @T _A =25°C ESOP8	2W
封装热阻 ^[2]	
θ _{JA}	35°C/W
工作结点温度	-40°C~150°C
引线温度（10s 焊接）	260°C
存储温度范围	-65°C~150°C
ESD ^[3]	
V _{ESD_HBM}	-3000V~+3000V

推荐工作条件^[4]

输入电源电压	3.6V~40V
环境温度范围	-40°C~125°C

主要电气参数

($V_{EN}=V_{IN}=12V$, $V_{OUT}=3.3V$, $T_A=25^{\circ}C$, 除非另有说明, 这些值由测试设计或统计相关性保证)

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	%
压降	V_{dr}	$I_O=10mA$		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		dB
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	T_{SD}			165		$^{\circ}C$
热关断迟滞	T_{HYS}			20		$^{\circ}C$

[1]超过额定最大范围的应力条件可能对芯片造成永久性损坏, 在超过推荐工作条件外的应力条件下运行时, 芯片功能无法得到保障。长时间暴露在额定最大应力条件下可能会影响芯片的可靠性。

[2] θ_{JA} 是在两层 PCB 板上, $T_A=25^{\circ}C$ 的自然对流条件下测量的。

[3]ESD-HBM 依照 ANSI/ESDA/JEDEC JS-001 标准。

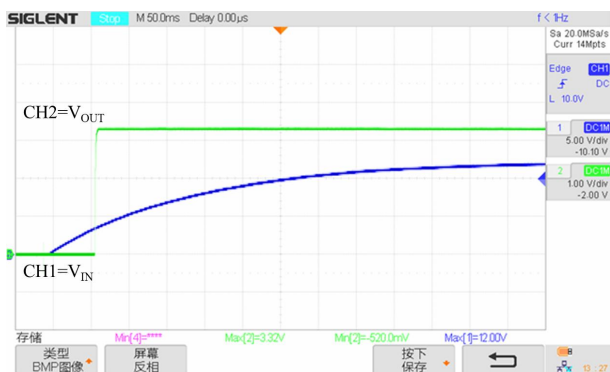
[4]不保证器件在其工作条件之外正常运行。

典型特性

(典型应用电路, $T_A=25^{\circ}\text{C}$)

电源启动

($V_{IN}=12\text{V}$; $V_{OUT}=3.3\text{V}$; $I_{OUT}=55\text{mA}$)



电源关断

($V_{IN}=12\text{V}$; $V_{OUT}=3.3\text{V}$; $I_{OUT}=55\text{mA}$)



EN 启动

($V_{IN}=12\text{V}$; $V_{EN}=5\text{V}$; $V_{OUT}=3.3\text{V}$; $R_L=11\Omega$)



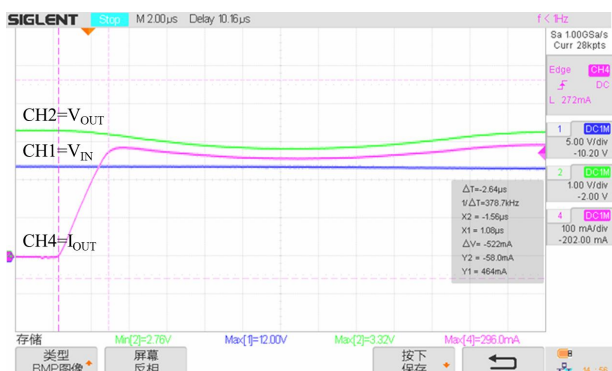
EN 关断

($V_{IN}=12\text{V}$; $V_{EN}=5\text{V}$; $V_{OUT}=3.3\text{V}$; $R_L=11\Omega$)



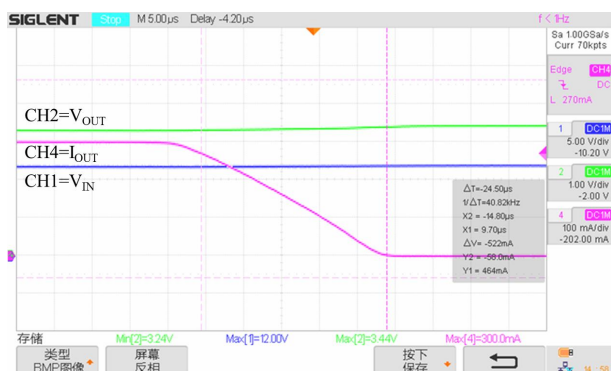
负载瞬态响应

($V_{IN}=12\text{V}$; $V_{OUT}=3.3\text{V}$; $I_{OUT}: 0\text{mA}\sim 300\text{mA}$)



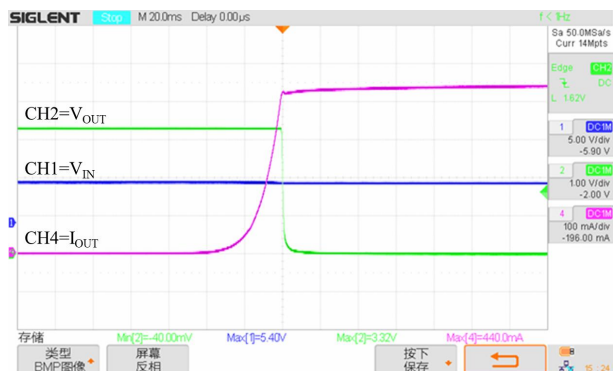
负载瞬态响应

($V_{IN}=12\text{V}$; $V_{OUT}=3.3\text{V}$; $I_{OUT}: 300\text{mA}\sim 0\text{mA}$)



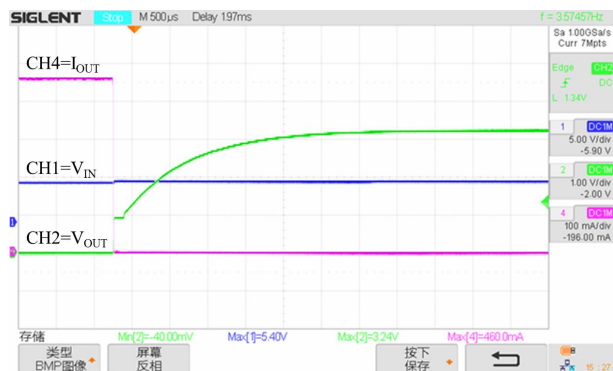
短路保护

($V_{IN}=12V$; $V_{EN}=5V$; $V_{OUT}=3.3V$; I_{OUT} : 0mA~短路)



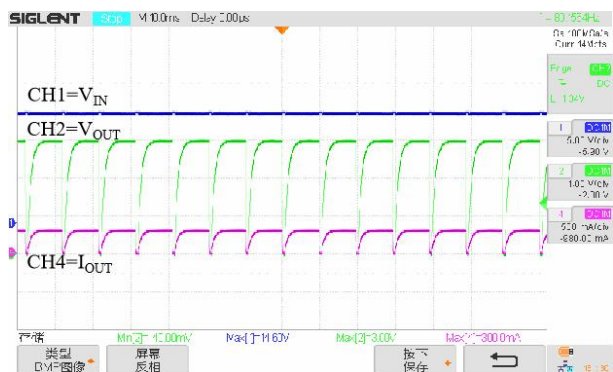
短路恢复

($V_{IN}=12V$; $V_{EN}=5V$; $V_{OUT}=3.3V$; I_{OUT} : 短路~0mA)



过温保护全局

($V_{IN}=14V$; $V_{EN}=5V$; $V_{OUT}=3.3V$; I_{OUT} : 300mA)



过温保护局部

($V_{IN}=14V$; $V_{EN}=5V$; $V_{OUT}=3.3V$; I_{OUT} : 300mA)



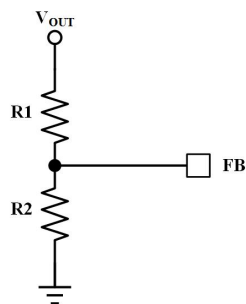
应用信息

BST4234L 是一款 300mA 低压差的线性稳压器。基于该芯片的应用电路相对简单，只需要为目标应用规格选择输入电容 C_{IN} 、输出电容 C_{OUT} 和反馈电阻 (R_1 和 R_2)。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。

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。建议使用 1% 的公差或更高精度的分压电阻，两个电阻的阻值在 10k Ω 到 10M Ω 之间，参考如下计算公式：

$$R_2 = R_1 * \frac{0.6V}{V_{OUT} - 0.6V}$$



输入电容 C_{IN}

器件输入引脚和接地引脚之间建议增加一个 $10\mu F$ 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。

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。 $10\mu F$ 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。

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。

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

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。

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：

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

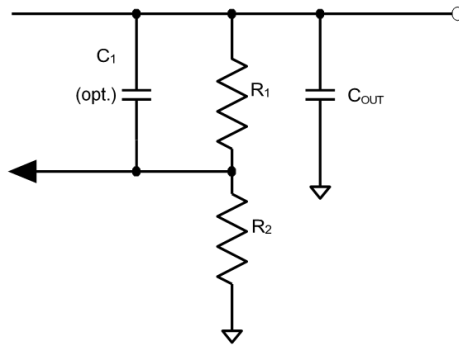
任何一组条件下的最终工作结温可通过以下公式估算：

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

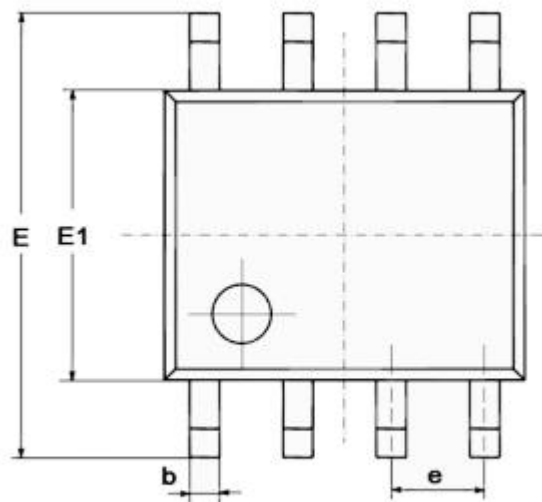
式中 $T_{J(MAX)}$ 是芯片的最高结温， T_A 是最高环境温度。

负载瞬态注意事项

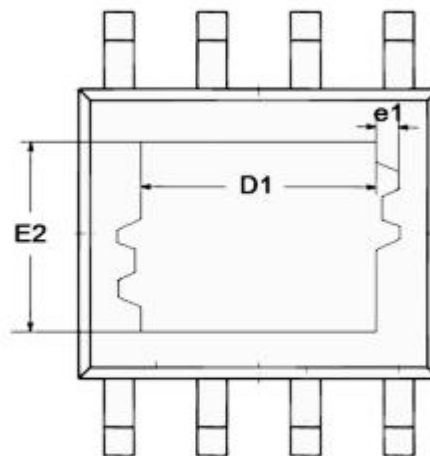
BST4234L 集成了补偿组件，以实现良好的稳定性和快速瞬态响应。在某些应用中，选择与 R_1 并联一个小陶瓷电容可能会进一步加快负载瞬态响应，建议用于负载瞬态阶跃要求较大的应用。



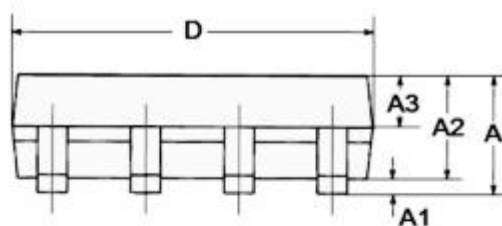
封装信息



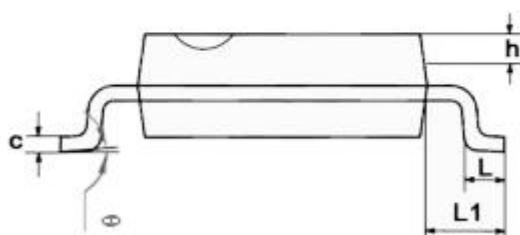
顶视图



底视图



侧视图



端视图

符号	毫米		
	最小值	典型值	最大值
A	-	-	1.65
A1	0.05	-	0.15
A2	1.30	1.40	1.50
A3	0.60	0.65	0.70
b	0.39	-	0.48
b1	0.38	0.41	0.43
c	0.21	-	0.25
c1	0.19	0.20	0.21
D	4.70	4.90	5.10
D1	2.09REF		
E	5.80	6.00	6.20
E1	3.70	3.90	4.10
E2	2.09REF		
e	1.27BCS		
e1	0.10REF		
h	0.25	-	0.50
L	0.50	0.60	0.80
L1	1.05BSC		
θ	0	-	8°

ESOP8 封装外形图

订购信息

型 号	封 装	最小包装
BST4234L	ESOP8	2500/Tape & Reel