器件参数表
DataSheet

ICW1235-Q1【高精度LDO控制器集成电路】

合 肥 艾 创 微 电 子 科 技 有 限 公 司

车规级 40V耐压、低功耗、高精度LDO转换器

概述

ICW1235-Q1使用COMS工艺制造的高压（高达40V）与超低静态电流的低压差稳压器。可以提供高达200mA的输出电流而只消耗 1.5μA 的静态电流。

ICW1235-Q1内置一个基准电压发生器、一个误差放大器、一个短路折返限流电路、一个相位补偿电路和一个驱动晶体管。ICW1235-Q1专为以极低I_Q为关键参数的应用而设计。该器件即使在 Dropout 模式下也能保持低静态电流消耗，从而进一步延长芯片寿命。当处于关机或禁用模式时，即使输入电压为40V，器件消耗的I_Q也低于100nA，这有助于延长芯片的工作期限。

ICW1235-Q1是一款面向汽车应用的高性能低压差稳压器，产品全系通过了AEC-Q100标准的认证。

特点

- 超低的静态电流: 1.5uA
- 最大输入电压: 40V
- 输出电压精度: ±2%
- 最大输出电流: 200mA（V_{IN}=5V, V_{OUT}=3.3V）
- 压差: 4mV@I_{OUT}=1mA
- 温度稳定性 : ± 50ppm/℃
- ON/OFF Logic = Enable High
- 保护电路:温度保护、限流保护、折返功能
- 输出电容: 低ESR、陶瓷电容器兼容
- 温度等级 **1** : -40℃ 至 +125℃

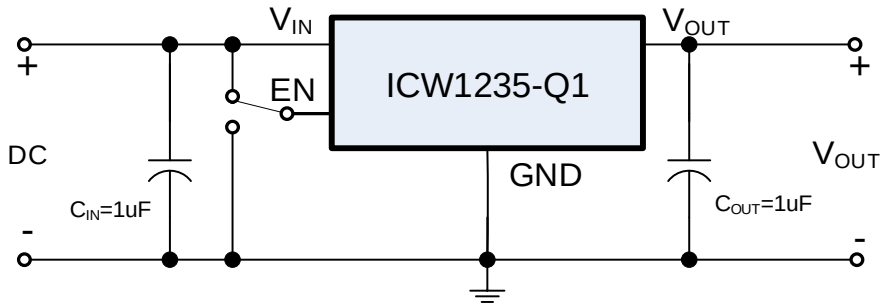
应用

- 车身控制模块（BCM）
- EV电池管理系统
- 音响主机
- 智能座舱电源管理
- 汽车电动天窗电源管理

封装形式

- 3-pin SOT89-3, SOT223
- 5-pin SOT23-5
- 8-pin ESOP-8

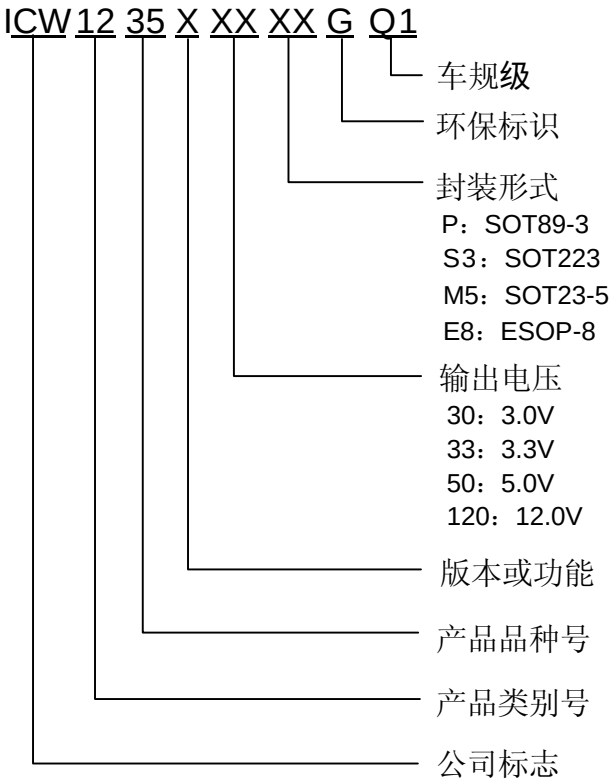
典型应用图



使用注意事项

1.输入电容(C_{IN}):1μF以上.
2.输出电容(C_{OUT}):1μF以上.
3.如果输出电容为1uF，建议耐压值不低于25V，高温或低温时电容值变化率不超过20%。

车规级 40V耐压、低功耗、高精度LDO转换器



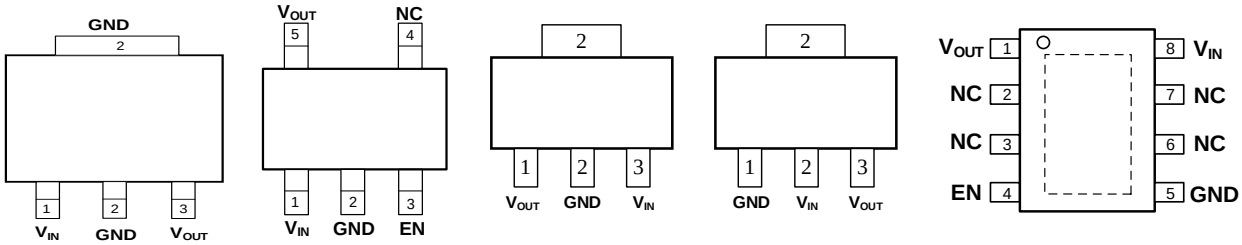
产品型号	产品功能
ICW1235A30S3GQ1	车规级；CE 端内置；V_{OUT}=3.0V；封装形式：SOT-223
ICW1235A33PGQ1	车规级；CE 端内置；V_{OUT}=3.3V；封装形式：SOT89-3
ICW1235A50S3GQ1	车规级；CE 端内置；V_{OUT}=5.0V；封装形式：SOT-223
ICW1235A50PGQ1	车规级；CE 端内置；V_{OUT}=5.0V；封装形式：SOT89-3
ICW1235A120S3GQ1	车规级；CE 端内置；V_{OUT}=12.0V；封装形式：SOT-223
ICW1235A120PGQ1	车规级；CE 端内置；V_{OUT}=12.0V；封装形式：SOT89-3
ICW1235C30M5GQ1	车规级；CE 端外置，高电平有效；V_{OUT}=3.0V；封装形式：SOT23-5
ICW1235C30E8GQ1	车规级；CE 端外置，高电平有效；V_{OUT}=3.0V；封装形式：ESOP-8
ICW1235C33M5GQ1	车规级；CE 端外置，高电平有效；V_{OUT}=3.3V；封装形式：SOT23-5
ICW1235C33E8GQ1	车规级；CE 端外置，高电平有效；V_{OUT}=3.3V；封装形式：ESOP-8
ICW1235C50M5GQ1	车规级；CE 端外置，高电平有效；V_{OUT}=5.0V；封装形式：SOT23-5
ICW1235C50E8GQ1	车规级；CE 端外置，高电平有效；V_{OUT}=5.0V；封装形式：ESOP-8
ICW1235C120M5GQ1	车规级；CE 端外置，高电平有效；V_{OUT}=12.0V；封装形式：SOT23-5
ICW1235C120E8GQ1	车规级；CE 端外置，高电平有效；V_{OUT}=12.0V；封装形式：ESOP-8

注：如您需要其他电压值或者封装形式的产品，请联系我司销售人员。

脚位功能说明

名称	功能说明
VIN	电压输入端.
EN	使能。 驱动此引脚高，以启用设备。将此引脚低开以使器件处于低电流关断状态。
VOUT	电压输出端
GND	地
Thermal pad	散热焊盘链接到地极，可以提高热性能。
NC	空脚

产品脚位图（顶视图）



SOT223　　SOT23-5　　SOT89-3(P)　　SOT89-3(P1)　　ESOP8

绝对最大额定值（除非特别说明：Ta=25℃）

参数	符号	范围		单位
工作电压	VIN	-0 .3 ~ 45		V
输出电压	VOUT	Vss-0 .3 ~ VIN+0 . 3V		
耗散功率	P_D	SOT23-5	250	mW
		SOT89-3	1000	
		SOT223-3	1500	
		ESOP-8	1800	
封装热阻（结到环境）	$R_{\theta JA}$	SOT23-5	180	℃/ W
		SOT89-3	100	
		SOT223-3	66	
		ESOP-8	80	
工作环境温度	Topr	-40 ~ + 125		℃
储存温度范围	Tstg	-55 ~ + 150		
ESD等级	ESD HBM	±4000		V
湿度敏感等级	MSL	3		

注: 超出绝对最大额定值可能引起器件的永久性损坏。

电气参数

ICW1235-Q1系列 (除特别指定：T_a=25℃)

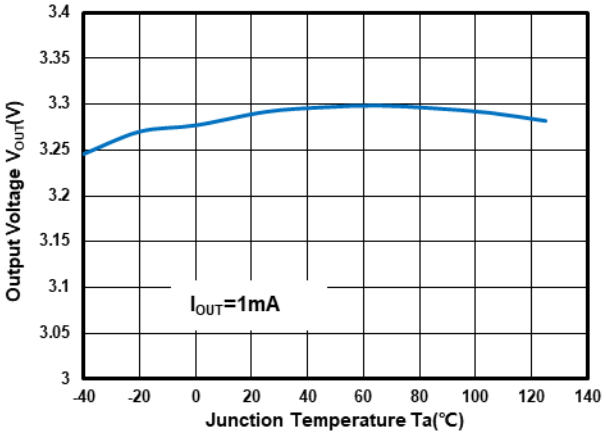
参数	符号	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
输出电压*1	$V_{OUT(S)}$	V_{IN}= $V_{OUT(S)}$+2V， I_{OUT}=1mA		$V_{OUT(S)}$× 0.98	$V_{OUT(S)}$	$V_{OUT(S)}$× 1.02	V
压差*2	V_{DROP}	V_{EN}=V_{IN} , $V_{OUT(S)}$=3.3V I_{OUT}=1mA			4	8	mV
		V_{EN}=V_{IN} , $V_{OUT(S)}$=3.3V I_{OUT}=200mA			1200	1800	
电源电压调整率	$\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta V_{IN} \cdot V_{OUT(s)}}$	$V_{OUT(S)}$+2V≤V_{IN}≤40V I_{OUT} =1mA			0.01	0.02	%/V
负载特性	ΔV_{OUT2}	V_{IN} = $V_{OUT(S)}$+2V 1mA≤I_{OUT}≤200mA	$V_{OUT(S)}$≤5.3V		20	40	mV
			$V_{OUT(S)}$>5.3V		50	80	
温度稳定性	$\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta T_a \cdot V_{OUT(s)}}$	V_{IN} = $V_{OUT(S)}$+2V， I_{OUT}=10mA -40℃≤T_a≤125℃			±50		ppm/ ℃
接地电流 (V_{EN}=V_{IN})	I_{GND}	no load	$V_{OUT(S)}$<3.0V	0.8	1.2	2	uA
			3.0≤$V_{OUT(S)}$≤5.3V	1	1.5	2.5	
			$V_{OUT(S)}$>5.3V	1.5	2.3	3.5	
		I_{OUT}=100mA			420		
关断电流 (EN=0)	I_{SHUT}	V_{IN}=40.0V, V_{EN}=0			0.1	1	
工作电压	V_{IN}	---		2.2		40	V
最大输出电流	I_{OUTMAX}			150	200		mA
输出限流*3	I_{LIM}	V_{IN}= $V_{OUT(S)}$+2V, V_{OUT} = 0.95 ×$V_{OUT(S)}$		200	450		
短路电流*4	I_{SHORT}	V_{IN}=V_{EN}=$V_{OUT(S)}$+2.0V V_{OUT}=0V			65		
纹波抑制比	PSRR	f=100Hz, I_{OUT} =10mA			79		dB
		f=1kHz, I_{OUT} =10mA			62		
		f=10kHz, I_{OUT} =10mA			48		
		f=100kHz, I_{OUT} =10mA			40		
EN高电位	V_{ENH}			1.5		40.0	V
EN低电位	V_{ENL}			0		0.6	
EN高电位漏电	I_{ENH}	V_{IN}=40V, V_{EN}=V_{IN}		-0.1		0.1	uA
EN低电位漏电	I_{ENL}	V_{IN}=40V, V_{EN}=0		-0.1		0.1	
过温保护	OTP	I_{OUT}=1mA			170		℃

Notes:

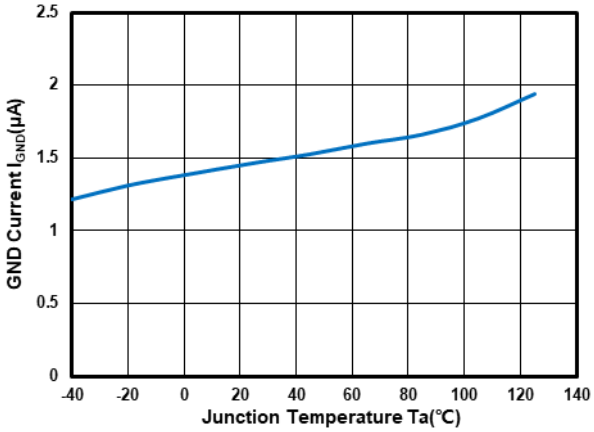
1. $V_{OUT(S)}$:输出电压，其中 V_{IN}=V_{OUT}+2V, I_{OUT}=1 mA。
2. V_{DROP}=V_{IN1} - ($V_{OUT(S)}$ × 0.98)， V_{IN1} 表示输入电压，其中V_{OUT} = $V_{OUT(S)}$ × 0.98。
3. I_{LIM} :输出电流，其中 V_{IN}=$V_{OUT(S)}$+2V，V_{OUT} = 0.95*$V_{OUT(S)}$。
4. VOUT引脚应该被短路到地的引脚，两者之间的阻抗小于0.1Ω。

典型参数曲线图

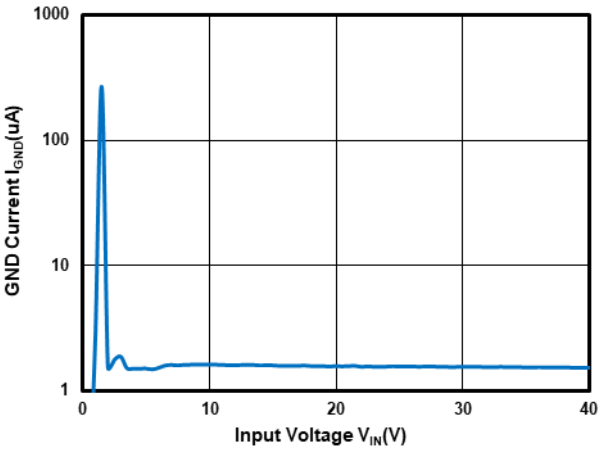
测试条件: V_{IN}=V_{OUT}+2.0V, C_{IN}=2.2uF, C_{OUT}=2.2uF, Ta=25℃, 除特别指定。



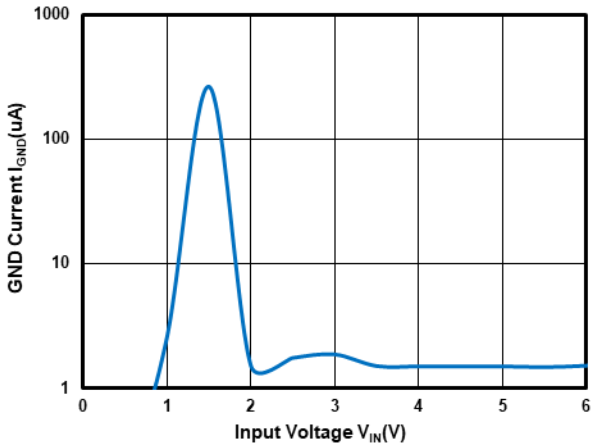
Output Voltage vs Temperature at V_{OUT}=3.3V



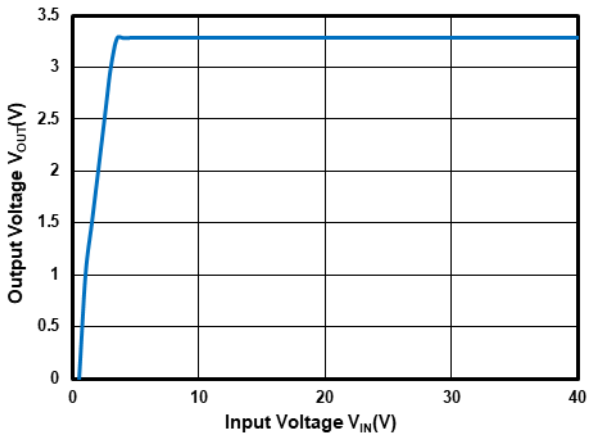
GND Current vs Temperature at V_{OUT}=3.3V



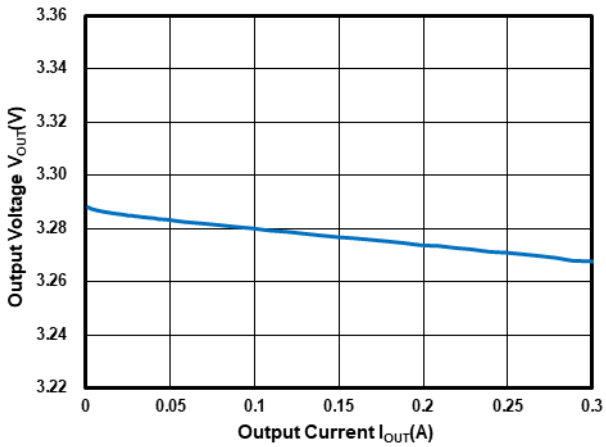
GND Current vs Input Voltage at V_{OUT}=3.3V



GND Current vs Input Voltage at V_{OUT}=3.3V



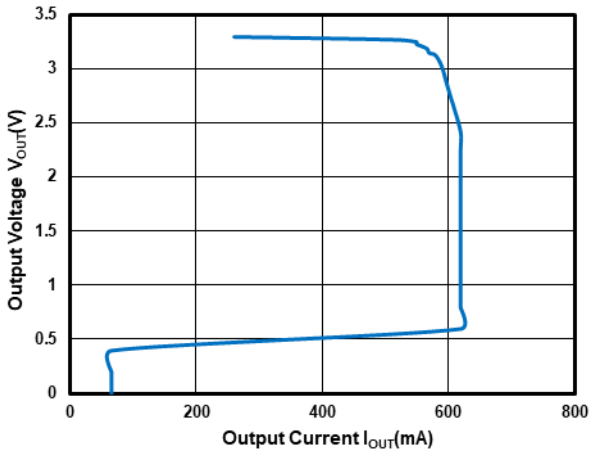
Output Voltage vs Input Voltage at V_{OUT}=3.3V



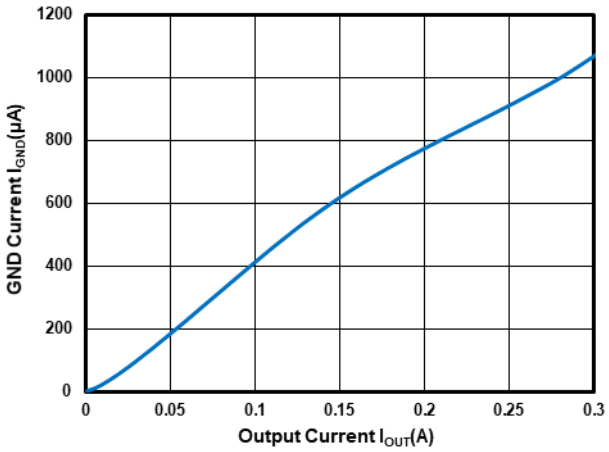
Output Voltage vs Output Current at V_{OUT}=3.3V

典型参数曲线图（接上）

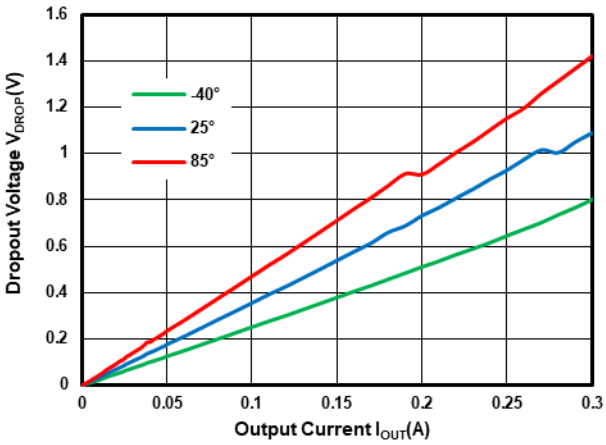
测试条件: V_{IN}=V_{OUT}+2.0V, C_{IN}=2.2uF, C_{OUT}=2.2uF,Ta=25℃, 除特别指定。



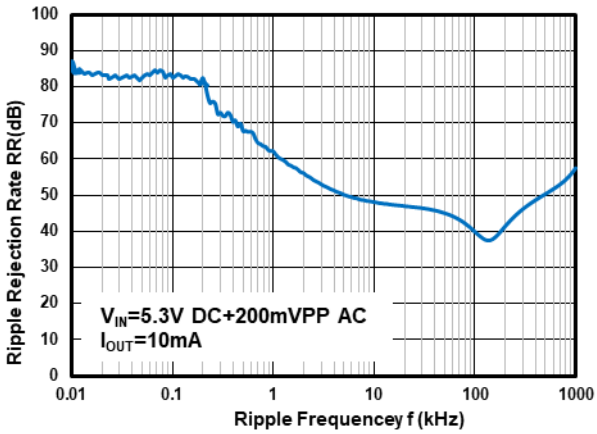
Output Current Fold-back at V_{OUT}=3.3V



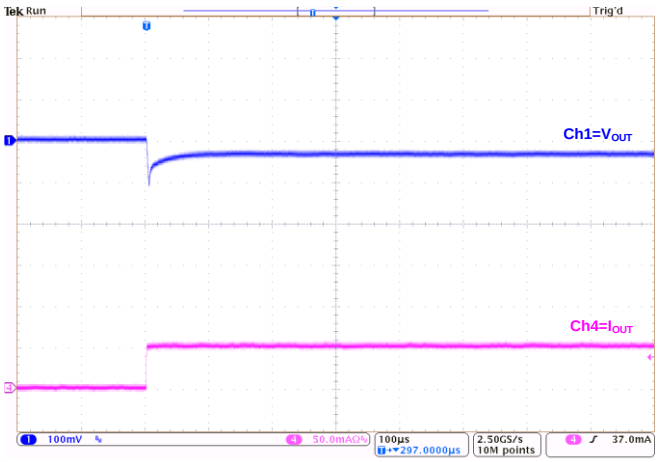
GND Current vs Output Current at V_{OUT}=3.3V



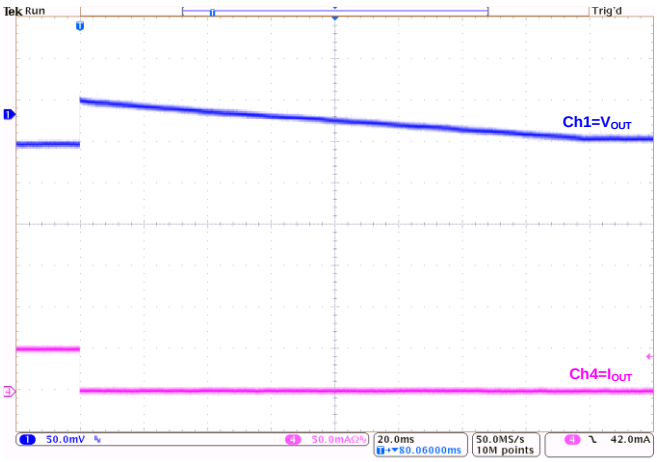
Dropout Voltage vs Temperature at V_{OUT}=3.3V



Power Supply Rejection Ratio at V_{OUT}=3.3V



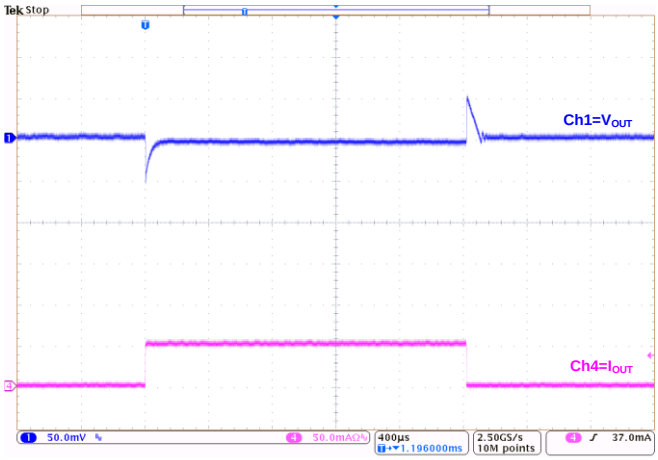
Load Transient at V_{OUT}=3.3V:
(I_{OUT}=0mA~50mA)



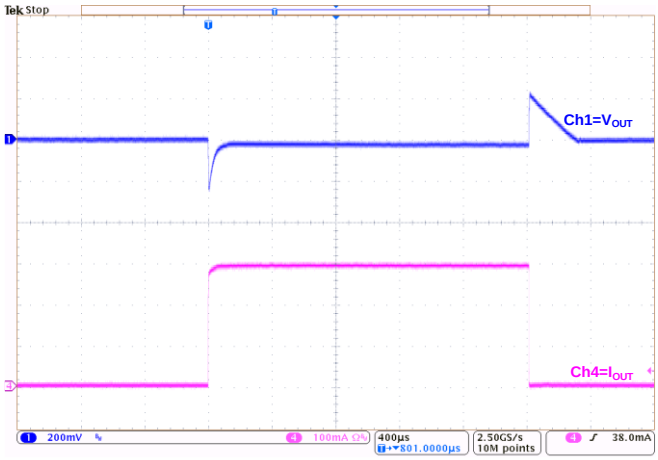
Load Transient at V_{OUT}=3.3V:
(I_{OUT}=50mA~0mA)

典型参数曲线图（接上）

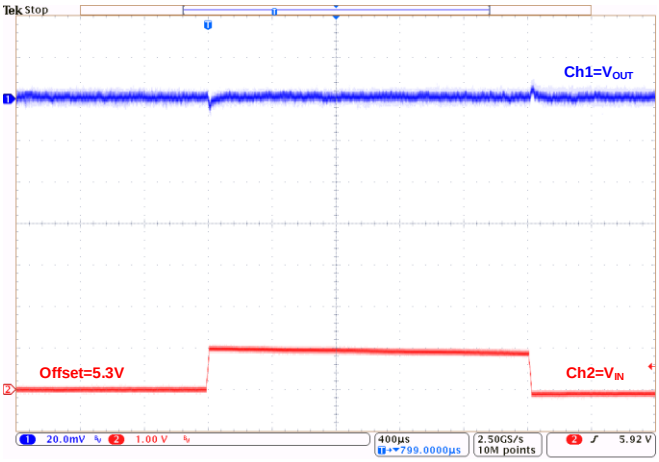
测试条件: V_{IN}=V_{OUT}+2.0V, C_{IN}=2.2uF, C_{OUT}=2.2uF, Ta=25℃, 除特别指定。



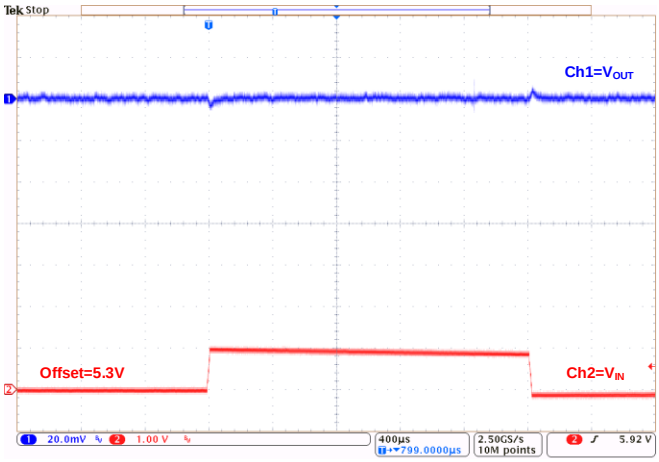
Load Transient at V_{OUT}=3.3V:
(I_{OUT}=1mA~50mA~1mA)



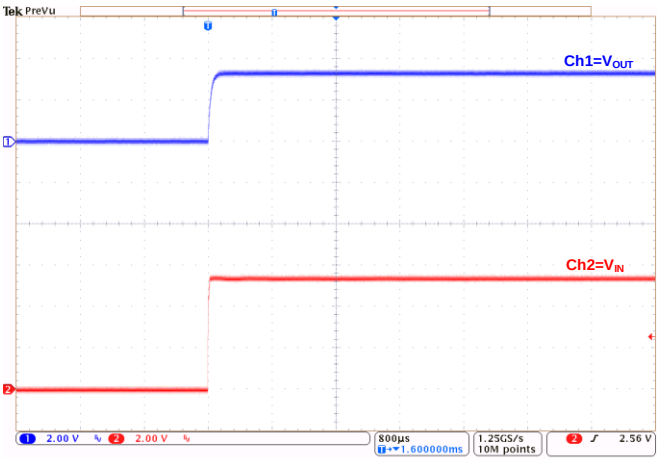
Load Transient at V_{OUT}=3.3V:
(I_{OUT}=1mA~200mA~1mA)



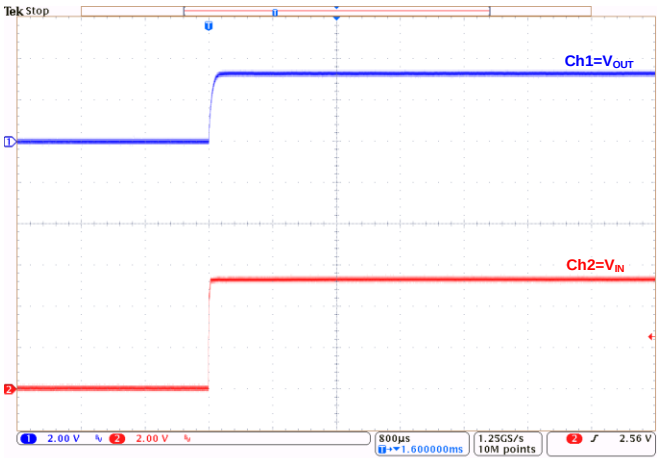
Line Transient at V_{OUT}=3.3V:
(I_{OUT}=1mA)



Line Transient at V_{OUT}=3.3V:
(I_{OUT}=10mA)



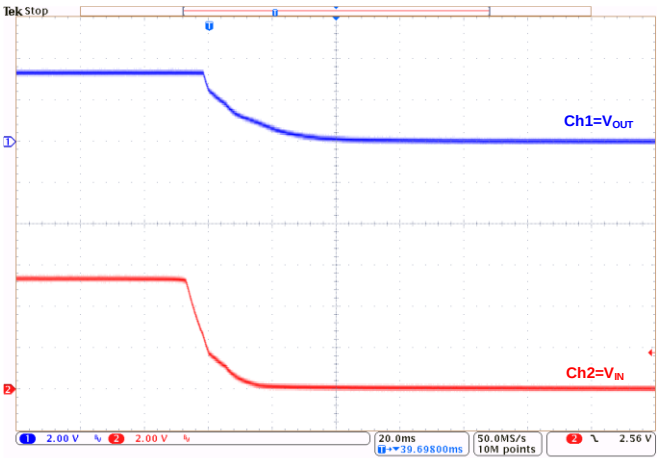
Power-Up at V_{OUT}=3.3V:
(I_{OUT}=1mA)



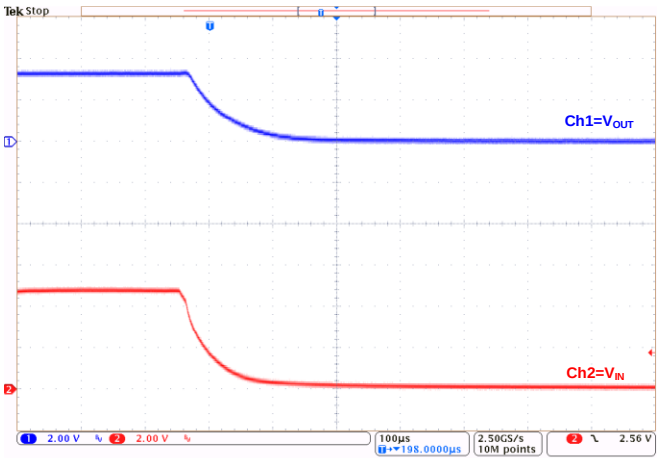
Power-Up at V_{OUT}=3.3V:
(I_{OUT}=200mA)

典型参数曲线图（接上）

测试条件： V_{IN}=V_{OUT}+2.0V, C_{IN}=2.2uF, C_{OUT}=2.2uF, Ta=25℃, 除特别指定。



Power-Down at V_{OUT}=3.3V:
(I_{OUT}=1mA)

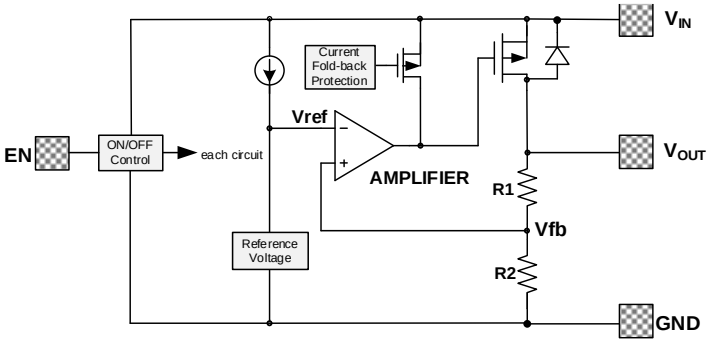


Power-Down at V_{OUT}=3.3V:
(I_{OUT}=200mA)

应用说明：

1、输出电压控制

电阻R1和R2分割的电压通过误差放大器与内部基准电压进行比较。放大器输出然后驱动连接到VOUT引脚的P沟道MOSFET。VOUT引脚处的输出电压由这个负反馈系统调节。限流电路和短路保护电路与输出电流等级有关。此外，IC的内部电路可以在CE引脚信号控制下处于工作或关断模式。



2、晶体管

ICW1235-Q1中使用的低导通电阻的晶体管是P沟道MOSFET。如果VOUT引脚上的电位高于VIN，则IC可能由于VIN和VOUT之间的寄生二极管引起的反向电流而被破坏。因此，VOUT引脚电位超过VIN+0.3V是不允许的。

3、电流折回和过温保护

ICW1235-Q1系列包括固定限流器电路和折回电路的组合，有助于限流器和电路保护的动作。当负载电流达到限流水平时，固定限流器电路工作，输出电压下降。由于输出电压的下降，反激电路工作，输出电压进一步下降，输出电流减小。这种设计可以防止芯片因温度过高而损坏，而且散热受到封装类型的限制。

需要特别注意的是，芯片上的压降与输出电流的乘积必须小于散热。如果芯片上的功耗大于散热量，OTP将保护芯片不因温度过高而损坏。

注意：

1.输入和输出电容应尽可能靠近IC放置。

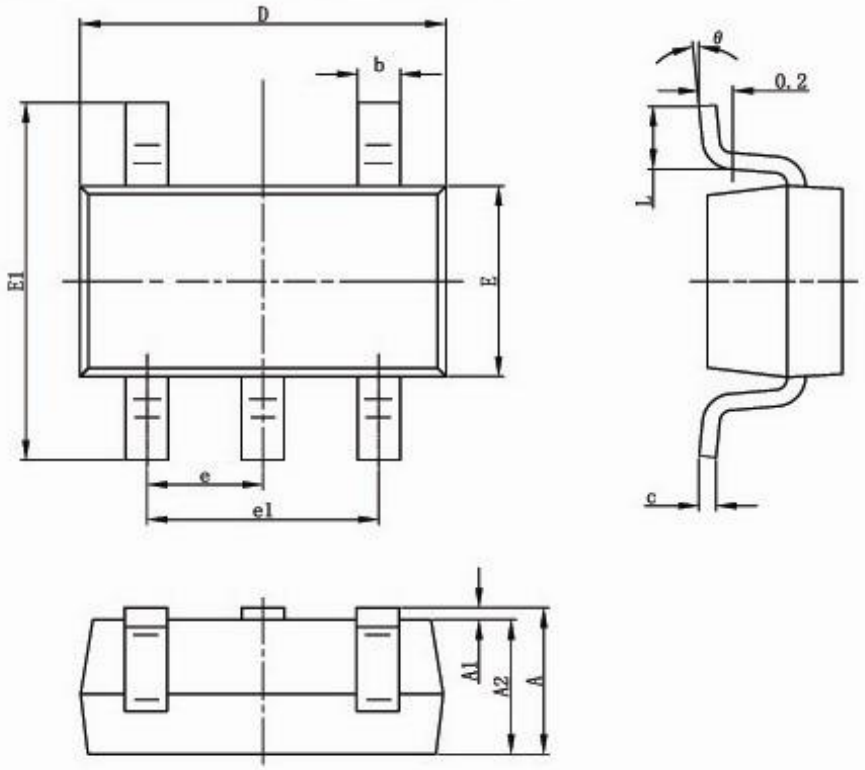
2.如果电源的阻抗较高，是由于忘记安装输入电容或安装过小的值电容造成的，可能会发生振荡。

3.注意输入输出电压和负载电流的工作条件，即使芯片有短路保护，IC中的功耗也不能超过封装的允许功耗。

4.IC具有内置的防静电保护(ESD)电路，但请勿给IC添加过大的应力。

封装信息

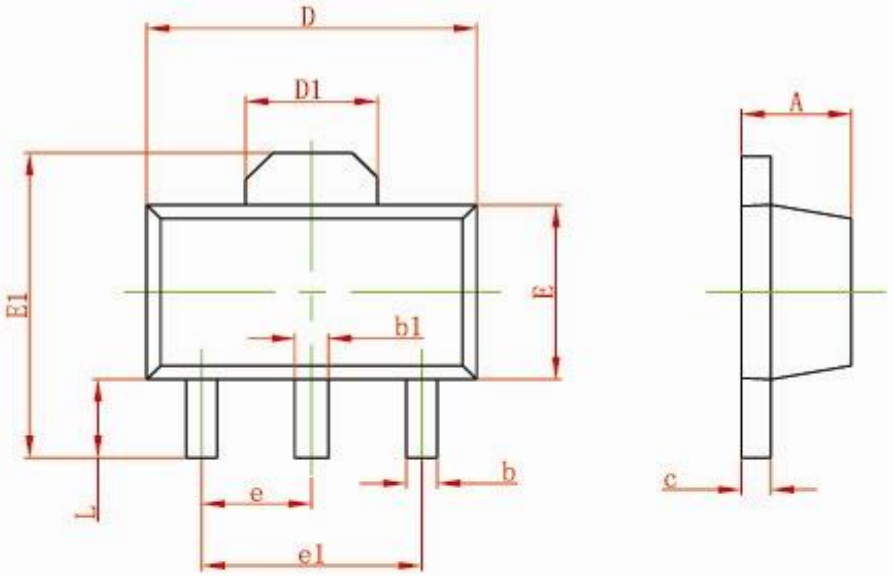
SOT-23-5L PACKAGE OUTLINE DIMENSIONS



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
θ	0°	8°	0°	8°

封装信息（接上）

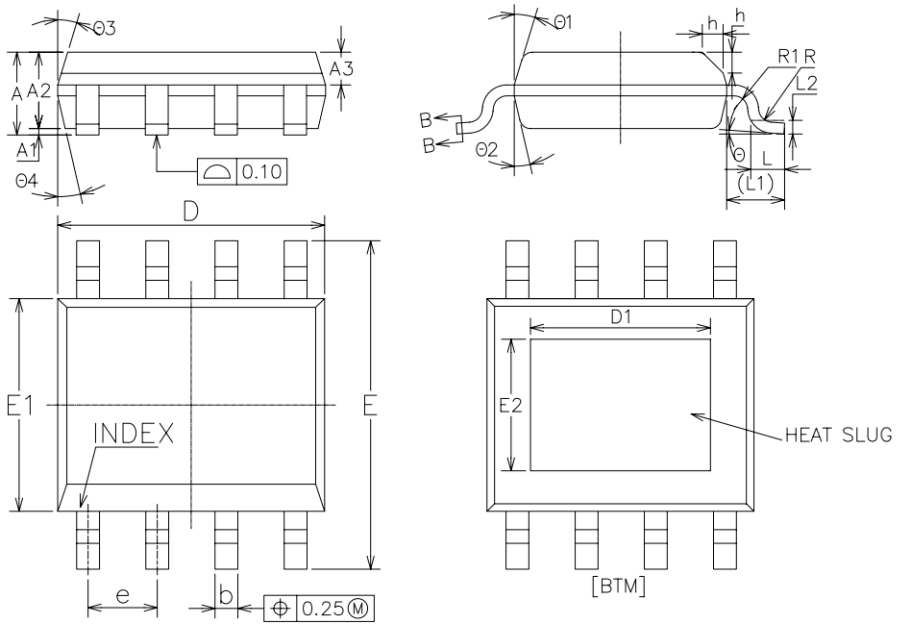
SOT-89-3L PACKAGE OUTLINE DIMENSIONS

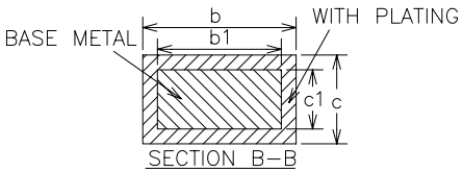


Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.400	1.600	0.055	0.063
b	0.320	0.520	0.013	0.197
b1	0.400	0.580	0.016	0.023
c	0.350	0.440	0.014	0.017
D	4.400	4.600	0.173	0.181
D1	1.550 REF		0.061 REF	
E	2.300	2.600	0.091	0.102
E1	3.940	4.250	0.155	0.167
e	1.500 TYP		0.060TYP	
e1	3.000 TYP		0.118TYP	
L	0.900	1.200	0.035	0.047

封装信息（接上）

ESOP8 PACKAGE OUTLINE DIMENSIONS



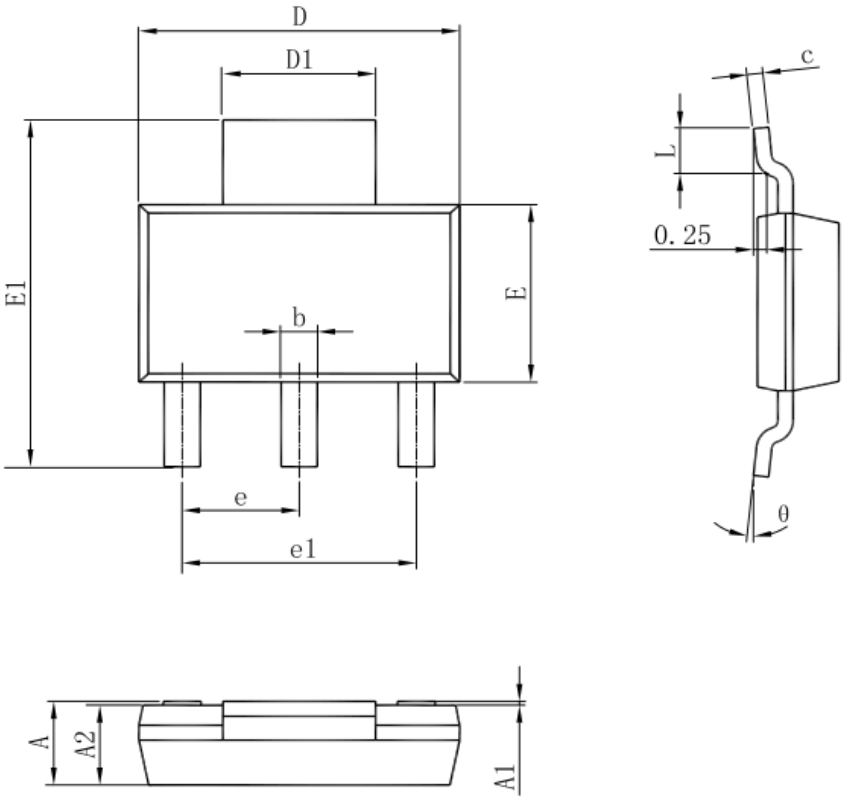


COMMON DIMENSIONS
(UNITS OF MEASURE=MILLIMETER)

SYMBOL		MIN	NOM	MAX
A		1.35	1.55	1.70
A1		0	0.10	0.15
A2		1.25	1.40	1.65
A3		0.50	0.60	0.70
b		0.38	–	0.51
b1		0.37	0.42	0.47
c		0.17	–	0.25
c1		0.17	0.20	0.23
D		4.80	4.90	5.00
D1	Option 1	3.10	3.30	3.50
	Option 2	2.09	2.29	2.49
E		5.80	6.00	6.20
E1		3.80	3.90	4.00
E2	Option 1	2.20	2.40	2.60
	Option 2	2.09	2.29	2.49
e		1.17	1.27	1.37
L		0.45	0.60	0.80
L1		1.04REF		
L2		0.25BSC		
R		0.07	–	–
R1		0.07	–	–
h		0.30	0.40	0.50
Θ		0°	–	8°
Θ1		15°	17°	19°
Θ2		11°	13°	15°
Θ3		15°	17°	19°
Θ4		11°	13°	15°

封装信息（接上）

SOT-223 PACKAGE OUTLINE DIMENSIONS



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.520	1.800	0.060	0.071
A1	0.000	0.100	0.000	0.004
A2	1.500	1.700	0.059	0.067
b	0.660	0.820	0.026	0.032
c	0.250	0.350	0.010	0.014
D	6.200	6.400	0.244	0.252
D1	2.900	3.100	0.114	0.122
E	3.300	3.700	0.130	0.146
E1	6.830	7.070	0.269	0.278
e	2.300(BSC)		0.091(BSC)	
e1	4.500	4.700	0.177	0.185
L	0.900	1.150	0.035	0.045
θ	0°	10°	0°	10°