

器件参数表

DataSheet

ICW1233-Q1【线性电源控制器集成电路】



合肥艾创微电子科技有限公司

车规级 40V耐压、低功耗、高PSRR、高精度LDO转换器

概述

ICW1233-Q1系列是使用CMOS技术开发的高耐压、低功耗、低压差降压稳压电路。由于内置有低通态电阻晶体管，因而输入输出压差低，最高工作电压可达40V，适合需要较高耐压的应用电路。

ICW1233-Q1系列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

- 输出电压精度：精度 $\pm 2\%$
- 输入输出压差：6mV@ $I_{OUT}=1mA$
- 低消耗电流：2.2 μA
- 低输出电压温漂：30ppm /
- 输入耐压：40V保持输出稳压

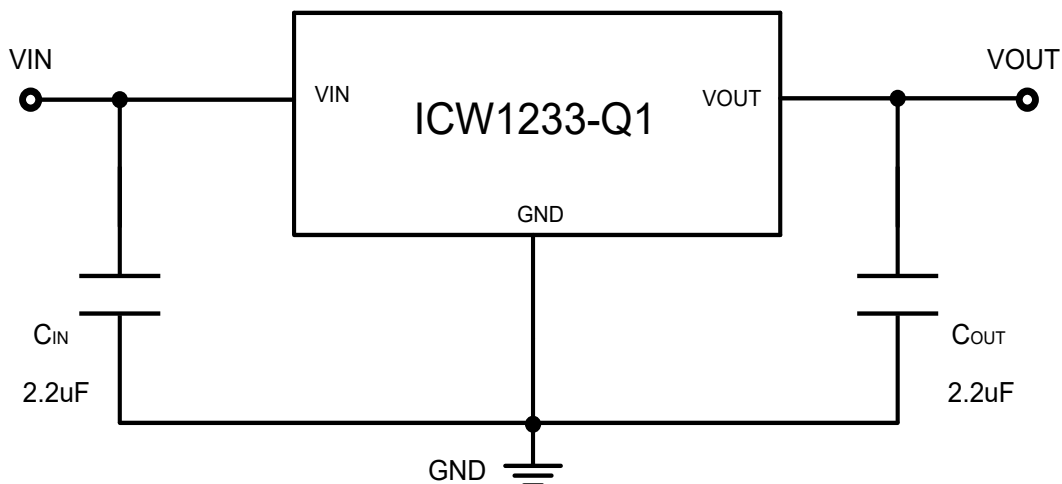
应用场合

- 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

- 2-pin TO252-2
- 3-pin TO-92、SOT89-3

典型应用图



注意：上述连接图以及参数并不作为保证电路工作的依据，实际的应用电路请在进行充分的实测基础上设定参数。

■ 建议使用条件:

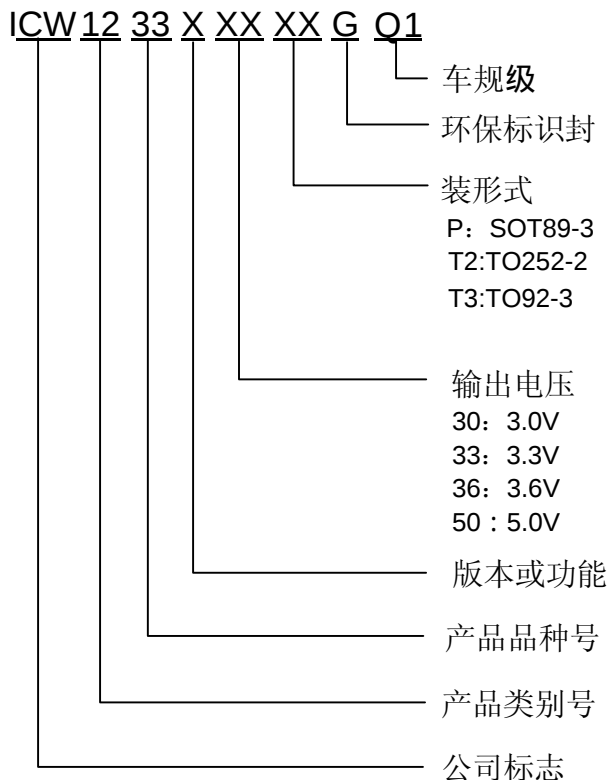
输入电容器(C_{IN}): 1.0 μF 以上;

输出电容器(C_{OUT}): 2.2 μF 以上电解或钽电容, 2.2 μF 以上的陶瓷电容;

注意:一般而言, 线性稳压电源因选择外接零件的不同有可能引起振荡, 上述电容器使用前请确认。

车规级 40V耐压、低功耗、高PSRR、高精度LDO转换器

选型指南

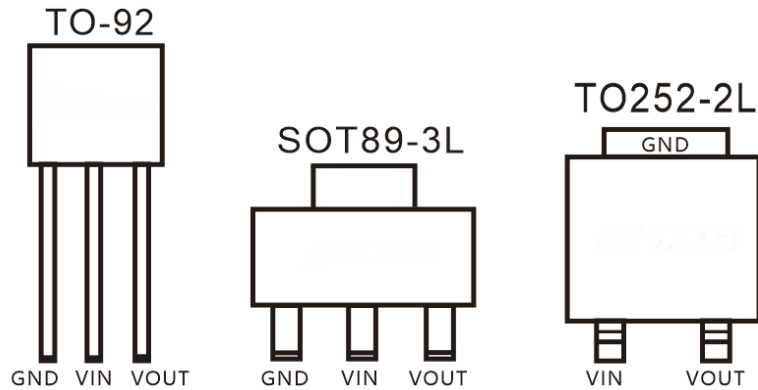


标签	输出电压	精度	型号		
			TO-92	SOT-89-3L	TO252
ICW1233A30	3.0V	±2%	ICW1233A30T3GQ1	ICW1233A30PGQ1	ICW1233A30T2GQ1
ICW1233A33	3.3V	±2%	ICW1233A33T3GQ1	ICW1233A33PGQ1	ICW1233A33T2GQ1
ICW1233A36	3.6V	±2%	ICW1233A36T3GQ1	ICW1233A36PGQ1	ICW1233A36T2GQ1
ICW1233A50	5.0V	±2%	ICW1233A50T3GQ1	ICW1233A50PGQ1	ICW1233A50T2GQ1

注: 在希望使用上述输出电压档以外的产品, 客户可要求定制, 输出电压范围3.0V~5.0V, 每 0.1V 进行细分。

车规级 40V耐压、低功耗、高PSRR、高精度LDO转换器

产品脚位图（顶视图）



绝对最大额定值（除特殊注明以外：Ta=25℃）

项目	记号	绝对最大额定值	单位
输入电压	V_{IN}	45	V
输出电压	V_{OUT}	$V_{SS}-0.3 \sim V_{IN}+0.3V$	
容许功耗	P_D	TO252-2L 1800 SOT89-3L 1000 TO-92 300	mW
热阻	$R_{\theta JA}$	TO252-2L 55 SOT89-3L 100 TO-92 250	℃/W
工作周围温度范围	T_{opr}	-40~+125	℃
保存周围温度范围	T_{stg}	-40~+150	

注意：绝对最大额定值是指无论在任何条件下都不能超过的额定值,万一超过此额定值,有可能造成产品劣化等物理性损伤。

车规级 40V耐压、低功耗、高PSRR、高精度LDO转换器

电气属性：

ICW1233-Q1 系列 (ICW1233A30, 输出电压+3.0V) (除特殊注明以外: $T_a=25^\circ\text{C}$)

项目	记号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
输出电压	$V_{OUT(S)}$	$V_{IN}=5.0V, I_{OUT}=10mA$	2.91	3.0	3.09	V
输出电流	I_{OUT}	$V_{IN}=V_{OUT(S)}+2V$	100			mA
输入输出压差*1	V_{drop}	$I_{OUT}=1mA$ $I_{OUT}=10mA$		8 60	12 100	mV
输入稳定度	$\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta V_{IN} \cdot V_{OUT(S)}}$	$V_{OUT(S)}+2V \leq V_{IN} \leq 40V$ $I_{OUT}=1mA$		0.01	0.15	%/V
负载稳定度	ΔV_{OUT2}	$V_{IN}=V_{OUT(S)}+2V$ $1mA \leq I_{OUT} \leq 250mA$		40	60	mV
输出电压温度系数	$\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta T_a \cdot V_{OUT(S)}}$	$V_{IN}=V_{OUT(S)}+2V,$ $I_{OUT}=10mA$ $-40^\circ\text{C} \leq T_a \leq 85^\circ\text{C}$		± 30	± 50	ppm/ $^\circ\text{C}$
静态电流	I_{SS}	$V_{IN}=40V, \text{no load}$		2.2	4	μA
输入电压	V_{max}	---		40		V
过流保护*2	I_{LIM}	$V_{OUT}=0.9 \times V_{OUT(S)}$	300	350		mA

ICW1233-Q1 系列 (ICW1233A33, 输出电压+3.3V) (除特殊注明以外: $T_a=25^\circ\text{C}$)

项目	记号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
输出电压	$V_{OUT(S)}$	$V_{IN}=V_{OUT(S)}+2V,$ $I_{OUT}=10mA$	3.201	3.3	3.399	V
输出电流	I_{OUT}	$V_{IN}=V_{OUT(S)}+2V$	100			mA
输入输出压差*1	V_{drop}	$I_{OUT}=1mA$ $I_{OUT}=10mA$		8 60	12 100	mV
输入稳定度	$\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta V_{IN} \cdot V_{OUT(S)}}$	$V_{OUT(S)}+2V \leq V_{IN} \leq 40V$ $I_{OUT}=1mA$		0.01	0.15	%/V
负载稳定度	ΔV_{OUT2}	$V_{IN}=V_{OUT(S)}+2V$ $1mA \leq I_{OUT} \leq 250mA$		40	60	mV
输出电压温度系数	$\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta T_a \cdot V_{OUT(S)}}$	$V_{IN}=V_{OUT(S)}+2V,$ $I_{OUT}=10mA$ $-40^\circ\text{C} \leq T_a \leq 85^\circ\text{C}$		± 30	± 50	ppm/ $^\circ\text{C}$
静态电流	I_{SS}	$V_{IN}=40V, \text{no load}$		2.2	4	μA
输入电压	V_{max}	---		40		V
过流保护*2	I_{LIM}	$V_{OUT}=0.9 \times V_{OUT(S)}$	300	350		mA

ICW1233-Q1 系列 (ICW1233A36, 输出电压+3.6V) (除特殊注明以外: $T_a=25^\circ\text{C}$)

项目	记号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
输出电压	$V_{OUT(S)}$	$V_{IN}=V_{OUT(S)}+2V,$ $I=10mA$	3.492	3.6	3.708	V
输出电流	I_{OUT}	$V_{IN}=V_{OUT(S)}+2V$	100			mA
输入输出压差*1	V_{drop}	$I_{OUT}=1mA$ $I_{OUT}=10mA$		8 60	12 100	mV
输入稳定度	$\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta V_{IN} \cdot V_{OUT(S)}}$	$V_{OUT(S)}+2V \leq V_{IN} \leq 40V$ $I_{OUT}=1mA$		0.01	0.15	%/V
负载稳定度	ΔV_{OUT2}	$V_{IN}=V_{OUT(S)}+2V$ $1mA \leq I_{OUT} \leq 250mA$		40	60	mV
输出电压温度系数	$\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta T_a \cdot V_{OUT(S)}}$	$V_{IN}=V_{OUT(S)}+2V,$ $I_{OUT}=10mA$ $-40^\circ\text{C} \leq T_a \leq 85^\circ\text{C}$		± 30	± 50	ppm/ $^\circ\text{C}$
静态电流	I_{SS}	$V_{IN}=40V, \text{no load}$		2.2	4	μA
输入电压	V_{max}	---		40		V
过流保护*2	I_{LIM}	$V_{OUT}=0.9 \times V_{OUT(S)}$	300	350		mA

车规级 40V耐压、低功耗、高PSRR、高精度LDO转换器

ICW1233-Q1 系列 (ICW1233A50 , 输出电压+5.0V) (除特殊注明以外 : $T_a=25^{\circ}\text{C}$)

项目	记号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
输出电压	$V_{OUT(S)}$	$V_{IN}=7\text{V}$, $I_{OUT}=10\text{mA}$	4.85	5.0	5.15	V
输出电流	I_{OUT}	$V_{IN}=V_{OUT(S)}+2\text{V}$	100			mA
输入输出压差*1	V_{drop}	$I_{OUT}=1\text{mA}$ $I_{OUT}=10\text{mA}$		8 6	12 10	mV
输入稳定度	$\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta V_{IN} \cdot V_{OUT(S)}}$	$V_{OUT(S)}+2\text{V} \leq V_{IN} \leq 40\text{V}$ $I_{OUT}=1\text{mA}$		0 0.01	0 0.15	%/V
负载稳定度	ΔV_{OUT2}	$V_{IN}=V_{OUT(S)}+2\text{V}$ $1\text{mA} \leq I_{OUT} \leq 250\text{mA}$		40	60	mV
输出电压温度系数	$\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta T_a \cdot V_{OUT(S)}}$	$V_{IN}=V_{OUT(S)}+2\text{V}$, $I_{OUT}=10\text{mA}$ $-40^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq 85^{\circ}\text{C}$		± 30	± 50	ppm/ $^{\circ}\text{C}$
静态电流	I_{SS}	$V_{IN}=40\text{V}$, no load		2.2	4	μA
输入电压	V_{max}	---		40		V
过流保护*2	I_{LIM}	$V_{OUT}=0.9 \times V_{OUT(S)}$	300	350		mA

1. $V_{drop}=V_{IN1} - (V_{OUT(S)} \times 0.98\text{V})$:

① $V_{OUT(S)}$: $V_{IN}=V_{OUT(S)}+2\text{V}$, $I_{OUT}=1\text{mA}$ 时的输出电压值 ;

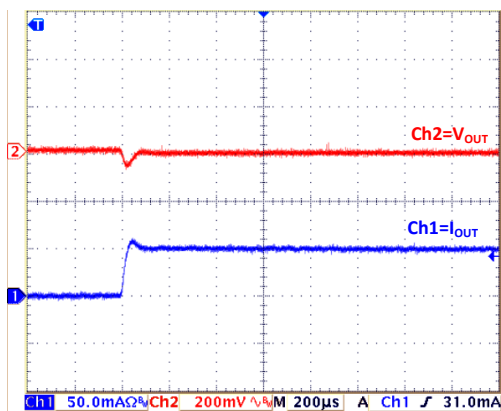
② V_{IN1} : 缓慢下降输入电压 , 当输出电压等于 $V_{OUT(S)} \times 0.98$ 时的输入电压值 ;

2. I_{LIM} : $V_{IN}=V_{OUT}+2\text{V}$, $V_{OUT}=0.9 \times V_{OUT(S)}$, 流过 V_{OUT} 端子的电流值。

车规级 40V耐压、低功耗、高PSRR、高精度LDO转换器

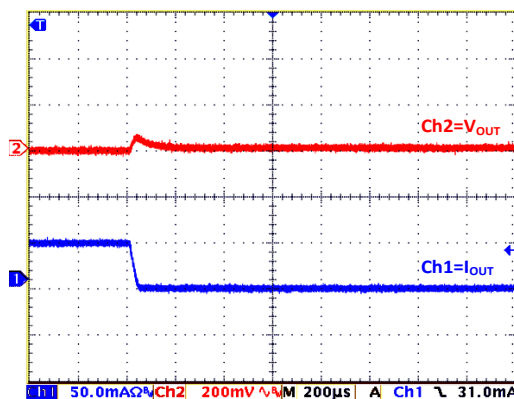
典型性能特性：

测试条件： $V_{IN}=V_{OUT}+2V$ ， $C_{IN}=2.2\mu F$ ， $C_{OUT}=2.2\mu F$ 且 $T_a=25^{\circ}C$ ，除非另有说明。



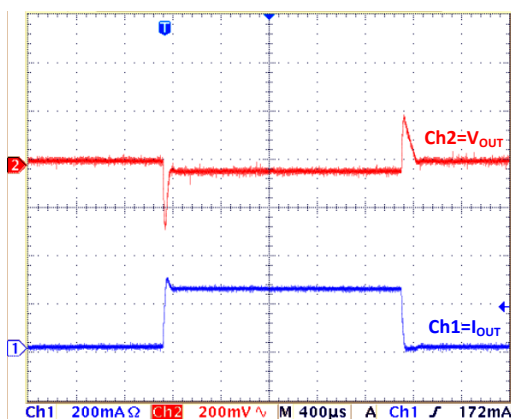
Load Transient:

ICW1233-Q1($V_{IN}=7V$, $I_{OUT}=0mA\sim 50mA$)



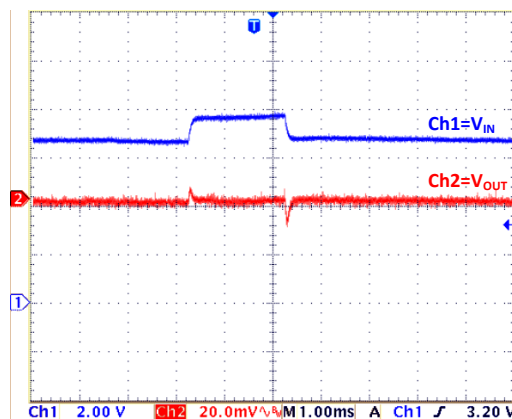
Load Transient:

ICW1233-Q1($V_{IN}=7V$, $I_{OUT}=50mA\sim 0mA$)



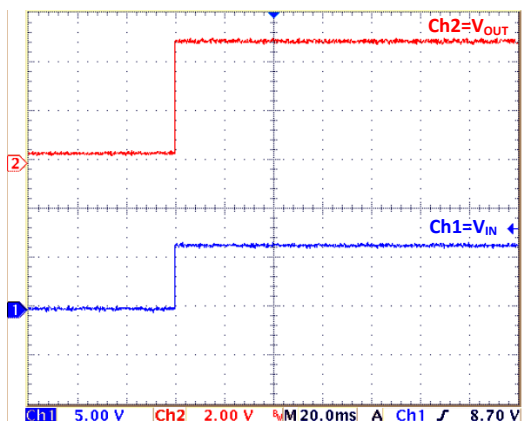
Load Transient:

ICW1233-Q1($V_{IN}=7V$, $I_{OUT}=1mA\sim 100mA\sim 1mA$)



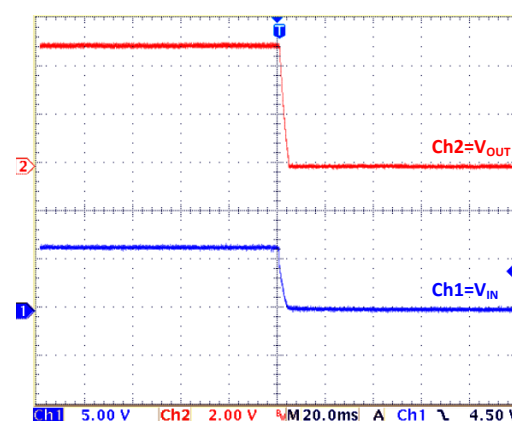
Line Transient:

ICW1233-Q1($V_{IN}=7V$ to $8V$, $I_{OUT}=5mA$)



Power-Up:

ICW1233-Q1($C_{IN}=0$, $I_{OUT}=0mA$)



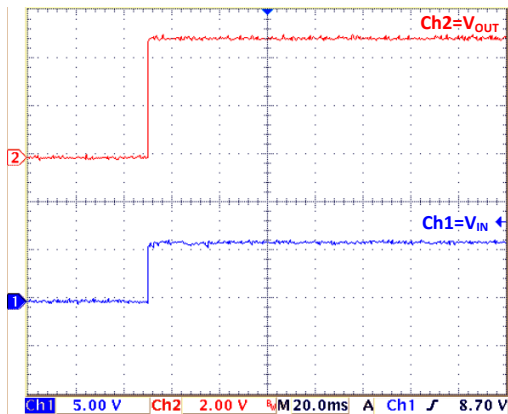
Power-Down:

ICW1233-Q1($C_{IN}=0$, $I_{OUT}=0mA$)

车规级 40V耐压、低功耗、高PSRR、高精度LDO转换器

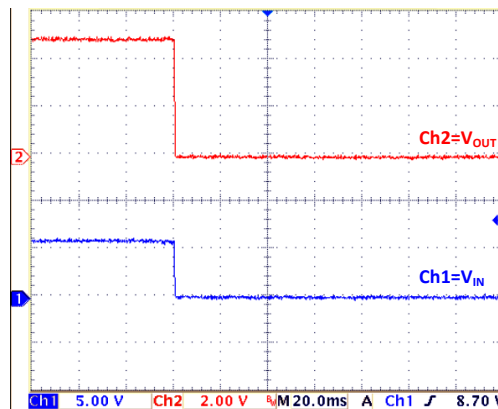
典型性能特性（续）：

测试条件： $V_{IN}=V_{OUT}+2V$ ， $C_{IN}=2.2\mu F$ ， $C_{OUT}=2.2\mu F$ 且 $T_a=25^{\circ}C$ ，除非另有说明。



Power-Up:

ICW1233-Q1($C_{IN}=0, I_{OUT}=100mA$)



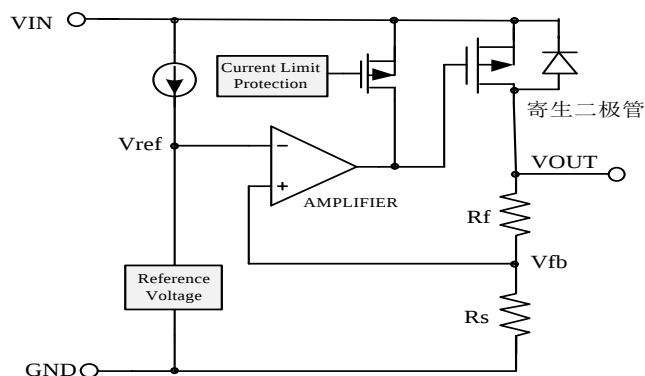
Power-Down:

ICW1233-Q1($C_{IN}=0, I_{OUT}=100mA$)

工作说明：

1.基本原理：

下图为ICW1233-Q1 系列的电路框图。误差放大器根据反馈电阻 R_s 及 R_f 所构成的分压电阻的输入电压 V_{fb} 同基准电压（ V_{ref} ）相比较。通过此误差放大器向输出晶体管提供必要的门极电压，而使输出电压不受输入电压或温度变化的影响而保持一定。



2.输出晶体管

ICW1233-Q1 电路的输出晶体管，采用了低通态电阻的P沟道MOSFET晶体管。在晶体管的构造上，因在 V_{IN} - V_{OUT} 端子间存在有寄生二极管，当 V_{OUT} 端的电位高于 V_{IN} 端时，有可能因逆流电流而导致IC被毁坏，因此请注意 V_{OUT} 端不要超过 $V_{IN}+0.3V$ 以上。

3.限流保护电路

ICW1233-Q1 芯片为了在 V_{OUT} -GND端子短路时保护输出晶体管，选择输出限流保护。即在 V_{OUT} -GND端子之间为短路的情况下，也能抑制输出电流大约350mA。但是，限流保护电路并没有热保护功能。请充分地注意输入电压、负载电流，保证IC的功耗不超过封装的容许功耗。功耗的计算公式： $P_d = (V_{IN}-V_{OUT}) \cdot I_{out}$ 。

车规级 40V耐压、低功耗、高PSRR、高精度LDO转换器

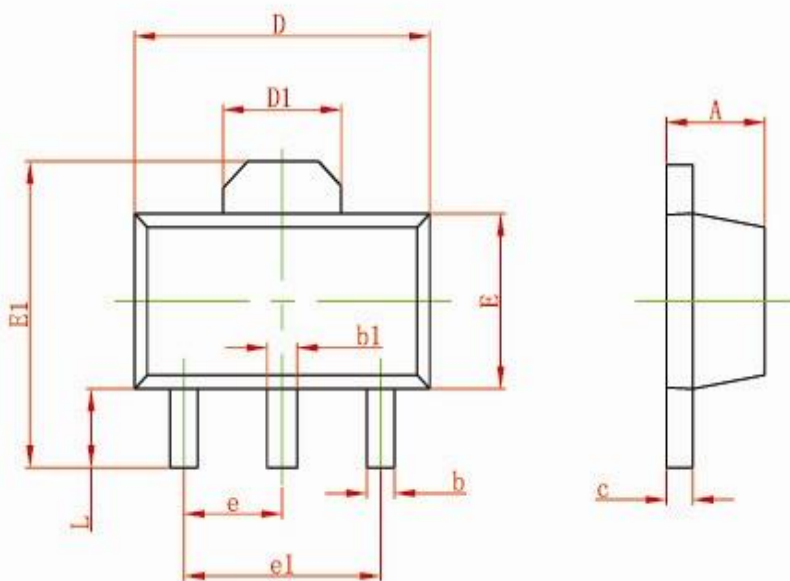
注意事项:

- 1.VIN端子、VOUT端子以及GND的配线，为降低阻抗，充分注意接线方式。另外，请尽可能将输出电容器接在VOUT-GND端子的附近。
- 2.在电源的阻抗偏高的情况下，当芯片的输入端未接电容或所接电容值很小时，可能会发生振荡，请加以注意。
- 3.请注意输入输出电压、负载电流的使用条件，使芯片内的功耗不超过封装的容许功耗，否则容易烧毁芯片。
- 4.本芯片虽内置防静电保护电路，但请不要对IC印加超过保护电路性能的过大静电。

车规级 40V耐压、低功耗、高PSRR、高精度LDO转换器

封装尺寸

SOT-89-3L PACKAGE OUTLINE DIMENSIONS

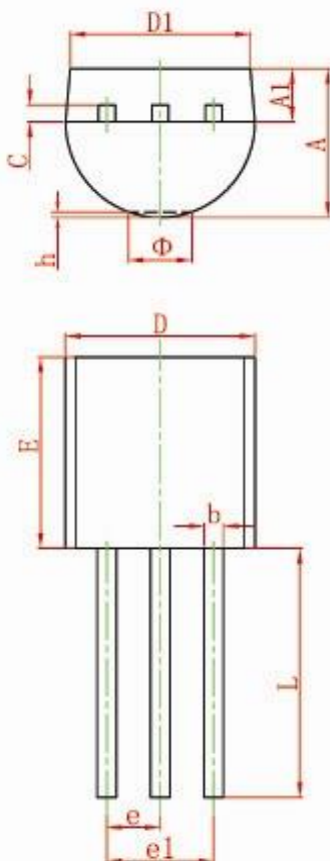


Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.400	1.600	0.055	0.063
b	0.320	0.520	0.013	0.197
b1	0.400	0.580	0.016	0.023
c	0.350	0.440	0.014	0.017
D	4.400	4.600	0.173	0.181
D1	1.550 REF		0.061 REF	
E	2.300	2.600	0.091	0.102
E1	3.940	4.250	0.155	0.167
e	1.500 TYP		0.060TYP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

车规级 40V耐压、低功耗、高PSRR、高精度LDO转换器

封装尺寸

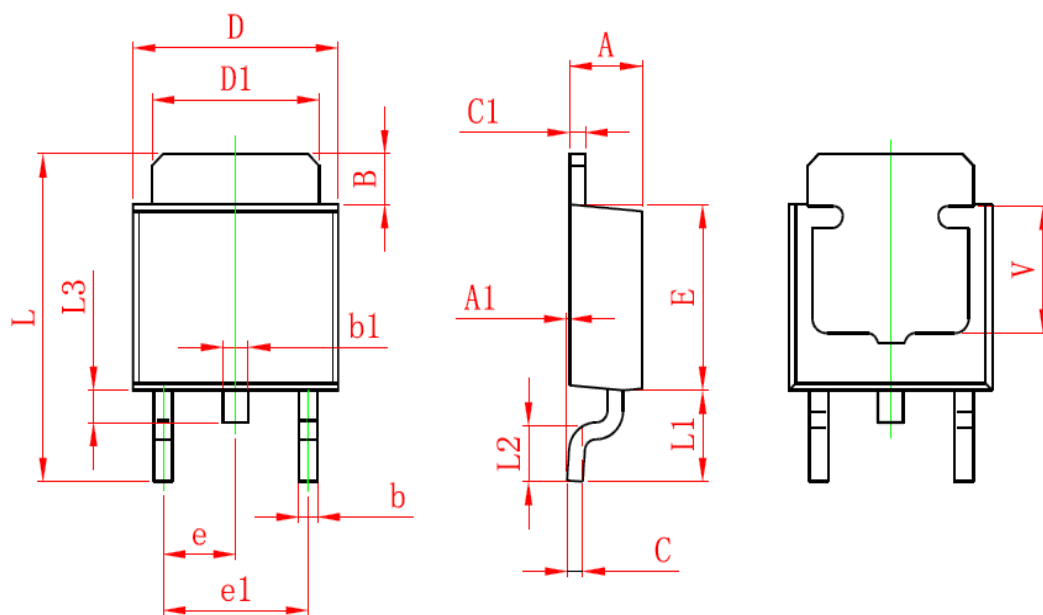
TO-92 PACKAGE OUTLINE DIMENSIONS



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	3.300	3.700	0.130	0.146
A1	1.100	1.400	0.043	0.055
b	0.380	0.550	0.015	0.022
c	0.360	0.510	0.014	0.020
D	4.400	4.700	0.173	0.185
D1	3.430		0.135	
E	4.300	4.700	0.169	0.185
e	1.270 TYP		0.050 TYP	
e1	2.440	2.640	0.096	0.104
L	14.100	14.500	0.555	0.571
Φ		1.600		0.063
h	0.000	0.380	0.000	0.015

车规级 40V耐压、低功耗、高PSRR、高精度LDO转换器

TO-252-2L PACKAGE OUTLINE DIMENSIONS



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min.	Max.	Min.	Max.
A	2.200	2.400	0.087	0.094
A1	0.000	0.127	0.000	0.005
B	1.350	1.650	0.053	0.065
b	0.500	0.700	0.020	0.028
b1	0.700	0.900	0.028	0.035
c	0.430	0.580	0.017	0.023
c1	0.430	0.580	0.017	0.023
D	6.350	6.650	0.250	0.262
D1	5.200	5.400	0.205	0.213
E	5.400	5.700	0.213	0.224
e	2.300 TYP.		0.091 TYP.	
e1	4.500	4.700	0.177	0.185
L	9.500	9.900	0.374	0.390
L1	2.550	2.900	0.100	0.114
L2	1.400	1.780	0.055	0.070
L3	0.600	0.900	0.024	0.035
V	3.800 REF.		0.150 REF.	