



■ 介绍

CN87L0XX是采用CMOS工艺制造的高精度低压降稳压器。它可以提供高达 300mA 的电流, 而仅消耗 0.6uA 的静态电流。它由一个参考电压发生器, 一个误差放大器, 一个电流折返电路, 一个相位补偿电路以及一个驱动晶体管组成。

■ 特征

- 超低静态电流: 600nA
- 高精度: $\pm 2\%$

- 压差: 60mV @ $I_{out} = 100mA$
- 最大输出电流: 300mA
- 输入电压范围: 1.4V~6.0V
- 温度稳定性: $\pm 50ppm / ^\circ C$
- 开/关逻辑=使能路, 折返
- 输出电容器: 低 ESR 陶瓷电容器兼容

■ 应用领域

- 智能穿戴
- 长寿命电池供电的设备
- 便携式移动设备, 例如手机, 相机等
- 无线通讯设备

■ 产品选择:

类型	输出电压	电流极限	准确性	包装	标记
CN87L018	1.8V	450 毫安	$\pm 2\%$	DFNWB-4L\SOT89-3L\SOT23-5L\SOT23-3L	CN87L018
CN87L028	2.8V	450 毫安	$\pm 2\%$	DFNWB-4L\SOT89-3L\SOT23-5L\SOT23-3L	CN87L028
CN87L030	3.0V	450 毫安	$\pm 2\%$	DFNWB-4L\SOT89-3L\SOT23-5L\SOT23-3L	CN87L030
CN87L033	3.3V	450 毫安	$\pm 2\%$	DFNWB-4L\SOT89-3L\SOT23-5L\SOT23-3L	CN87L033
CN87L036	3.6V	450 毫安	$\pm 2\%$	DFNWB-4L\SOT89-3L\SOT23-5L\SOT23-3L	CN87L036
CN87L040	4.0V	450 毫安	$\pm 2\%$	DFNWB-4L\SOT89-3L\SOT23-5L\SOT23-3L	CN87L040

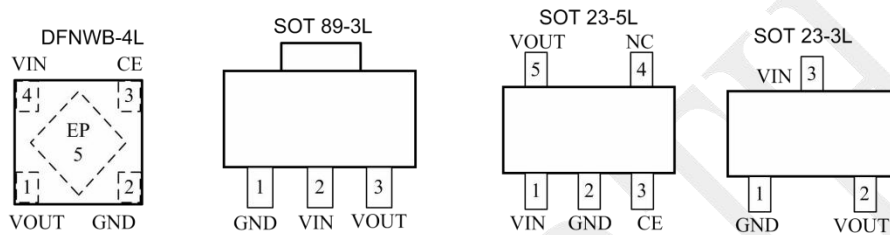


■ 订单信息:

零件号	包装类型	数量	标记*
CN87L0XXDQR	DFNWB-4L (1X1)	10000 /卷带式	CN87L0XX/YYWW
CN87L0XXOGR	SOT89-3L	1000 /卷带式	
CN87L0XXTCR	SOT23-5L	3000 /卷带式	
CN87L0XXTGR	SOT23-3L	3000 /卷带式	

*note: YY/Y = Year; WW/W = Week; CN87LXXX = Product Name; XXX = Voltage

■ 引脚配置 (顶视图) :



■ 绝对最大额定值: (除非另有说明: $T_a = 25^\circ\text{C}$)

参数	符号	等级	单位
输入电压	V_{in}	-0.3 ~ 7.0	V
输出电压	V_{out}	-0.3 ~ $V_{in} + 0.3V$	
功耗	P_D	DFNWB-4L 100 SOT23-3L 250 SOT23-5L 250 SOT89-3L 500	mW
工作环境温度	T_{opr}	-40 ~ +85	$^\circ\text{C}$
贮存温度	T_{stg}	-40 ~ +125	
静电防护	ESD HBM	6000	V

注意: 高于“绝对最大额定值”中列出的压力可能会导致设备永久损坏。



■ 电气特性:

CN87L0XX 系列 (除非特别注明: $T_a = 25^\circ\text{C}$)

参数	符号	条件	最小	典型值	最高	单元
输出电压 ¹	V_{OUT}	$V_{IN}=V_{out}+2.0V$ $I_{out}=10mA, V_{out}<2.0V$	$V_{out}-0.03$	V_{out}	$V_{OUT(S)}+0.03$	V
		$V_{IN}=V_{OUT}+1.0V$ $I_{OUT}=10mA, V_{OUT}\geq 2.0V$	$V_{OUT(S)}\times 0.98$		$V_{OUT(S)}\times 1.02$	
压差 ²	V_{DROP}	$V_{CE}=V_{IN}, V_{OUT}<3V$ $I_{OUT}=100mA$		70		mV
		$V_{ce}=V_{IN}, V_{out}\geq 3V$ $I_{out}=100mA$		60		
线路调节	$\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta V_{IN} \cdot V_{OUT(S)}}$	$V_{OUT}+0.5V \leq V_{in}=V_{ce} \leq 6V$ $I_{OUT}=10mA$		0.05	0.1	%/V
负载调节	ΔV_{OUT2}	$V_{in}=V_{ce}=V_{OUT}+1.0V$ $1mA \leq I_{OUT} \leq 100mA$		6	20	mV
温度稳定性	$\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta T_a \cdot V_{OUT(S)}}$	$V_{in}=V_{ce}=V_{OUT}+1.0V$ $I_{OUT}=1mA$ $-40^\circ\text{C} \leq T_a \leq 85^\circ\text{C}$		± 50		ppm/ $^\circ\text{C}$
地电流 ($CE=V_{in}$)	I_{nd}	空载		0.6	0.9	μA
		$I_{out}=100mA$		40		μA
关断电流 ($CE=0$)	I_{SHUT}	$V_{in}=6.0V, V_{ce}=0$		0.01	0.1	μA
输入电压	V_{IN}	---	1.5		6	V
最大输出电流	I_{OUTMAX}		250	300		mA
电流限制 ²	I_{LIM}	$V_{IN}=V_{CE}=V_{OUT}+1.0V$ $V_{OUT} = 0.95 \times V_{OUT}$	300	470		mA
短路电流	I_{SHORT}	$V_{IN}=V_{CE}=V_{OUT}+1.0V$ $V_{OUT}=0V$		65		mA
C_{out} 自动放电	R_{dchg}	$V_{CE}=0, V_{OUT}=V_{OUT(S)}$	280	450	640	Ω
电源抑制比	PSRR	$f=10\text{Hz}, V_{OUT}=2.5V$		60		dB
		$f=100\text{Hz}, V_{OUT}=2.5V$		45		

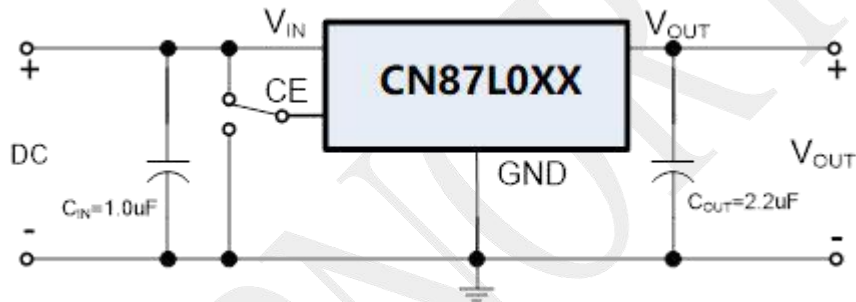


		$f=1\text{kHz}, V_{\text{OUT}}=2.5\text{V}$		25		
CE'H'电平 电压	V_{eh}	---	1.0		6.0	V
CE'L'电平 电压	V_{cel}	---	0		0.38	
CE'H'级 电流	I_{eh}	$V_{\text{IN}}=6.0\text{V}, V_{\text{CE}}=V_{\text{IN}}$	-0.1		0.1	uA
CE'L'电平 电流	I_{cel}	$V_{\text{IN}}=6.0\text{V}, V_{\text{CE}}=0$	-0.1		0.1	

笔记:

1. $V_{\text{OUT(s)}}$: $V_{\text{IN}}=V_{\text{OUT}}+2\text{V}$, $I_{\text{OUT}}=1\text{mA}$ 时的输出电压。
2. $V_{\text{DROP}}=V_{\text{in1}}-(V_{\text{OUT}}\times 0.98)$ 其中, V_{in1} 是当 $V_{\text{OUT}}=V_{\text{OUT(s)}}\times 0.98$ 时的输入电压。
3. I_{LIM} : 当 $V_{\text{IN}}=V_{\text{OUT}}+2\text{V}$ 和 $V_{\text{OUT}}=0.95 * V_{\text{OUT}}$ 时的输出电流

■ 典型应用:



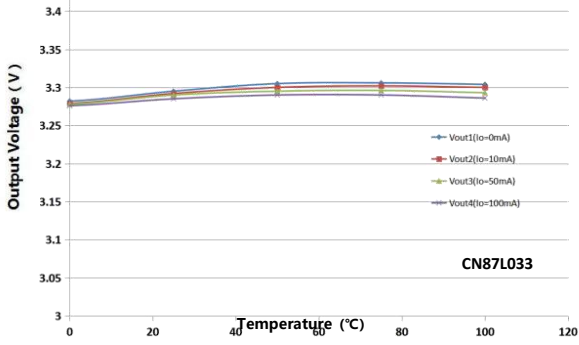
■ 使用注意事项:

- 输入电容器 (C_{in}): 1.0 μF 以上
- 输出电容器 (C_{out}): 0.1 μF 以上

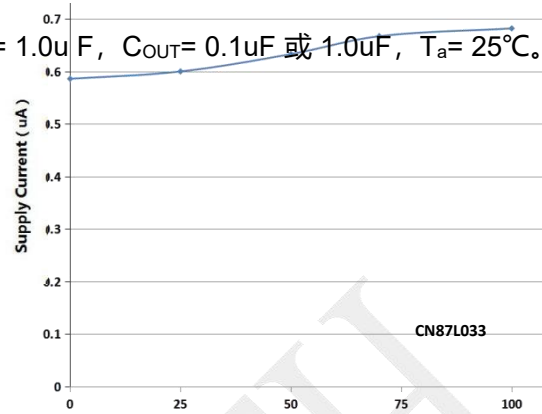


■ 典型性能特点:

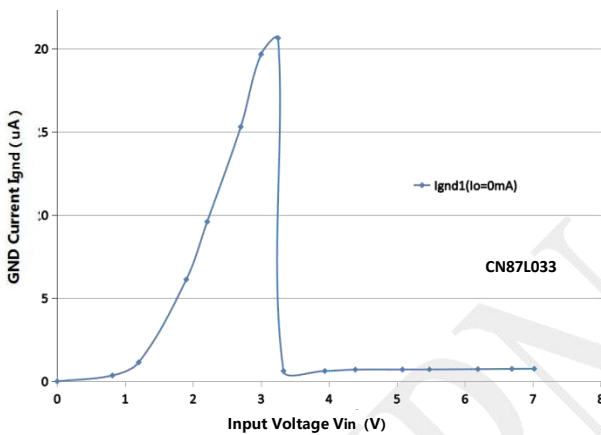
测试条件, 除非另有说明: $V_{IN} = V_{OUT} + 1.0V$, $C_{IN} = 1.0\mu F$, $C_{OUT} = 0.1\mu F$ 或 $1.0\mu F$, $T_a = 25^\circ C$ 。



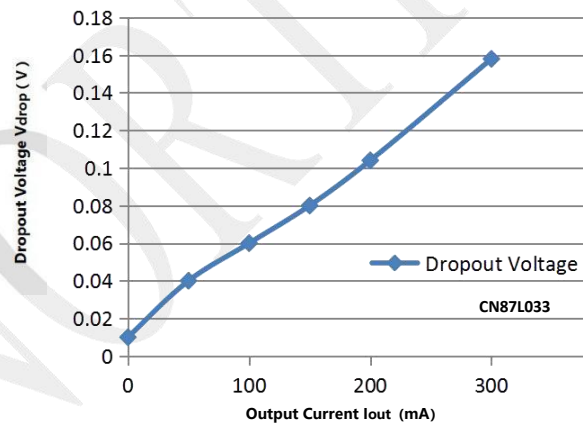
输出电压与温度的关系 ($C_{out} = 0.1\mu F$)



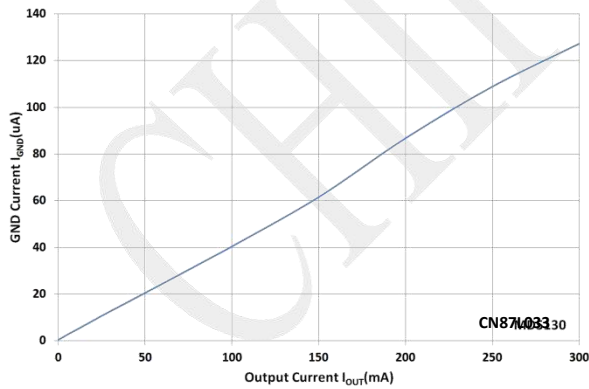
电源电流 vs. 温度 ($C_{out} = 0.1\mu F$)



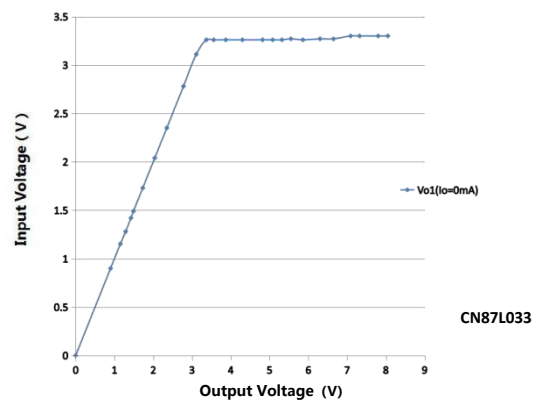
GND 电流 vs. 输入电压 ($C_{out} = 0.1\mu F$)



压差 vs. 输出电流 ($C_{out} = 0.1\mu F$)



GND 电流 vs 输出电流
($C_{out} = 1.0\mu F$)

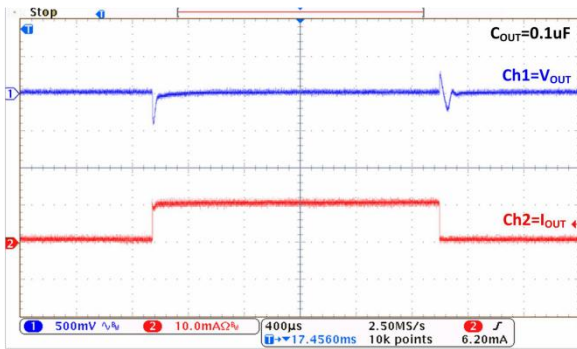


输出电压与输入电压
($C_{out} = 0.1\mu F, I_{load} = 0mA$)



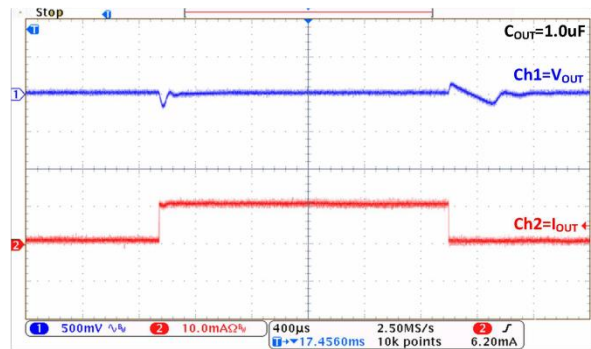
■ 典型性能特点 (续) :

测试条件, 除非另有说明: $V_{IN} = V_{OUT} + 1.0V$, $C_{IN} = 1.0\mu F$, $C_{OUT} = 0.1\mu F$ 或 $1.0\mu F$, $T_a = 25^\circ C$.



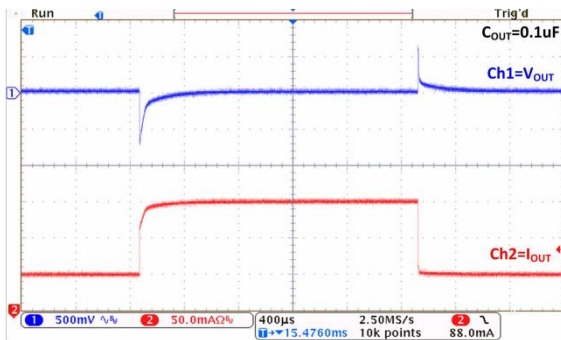
负载瞬态:

87L033 ($I_{OUT} = 1mA \sim 10mA \sim 1mA$)



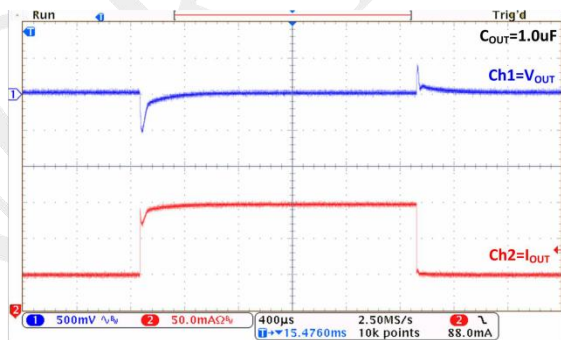
负载瞬态:

87L033 ($I_{OUT} = 1mA \sim 10mA \sim 1mA$)



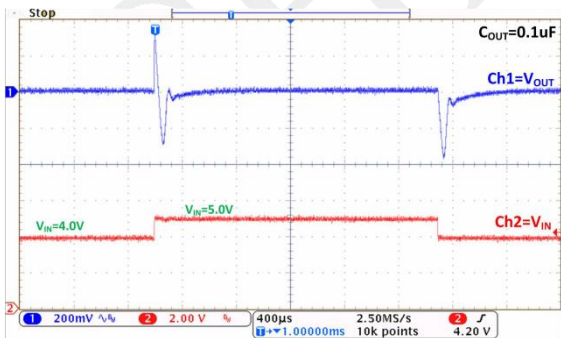
负载瞬态:

87L033 ($I_{OUT} = 50mA \sim 100mA \sim 50mA$)



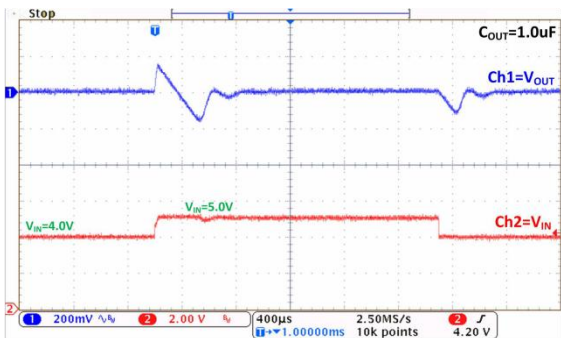
负载瞬态:

87L033 ($I_{OUT} = 50mA \sim 100mA \sim 50mA$)



线路瞬态:

87L033 ($I_{OUT} = 1mA$)



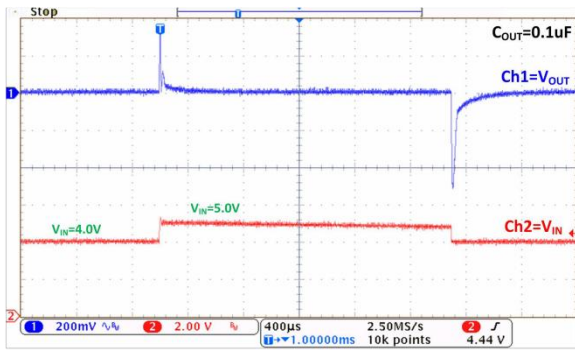
线路瞬态:

87L033 ($I_{OUT} = 1mA$)

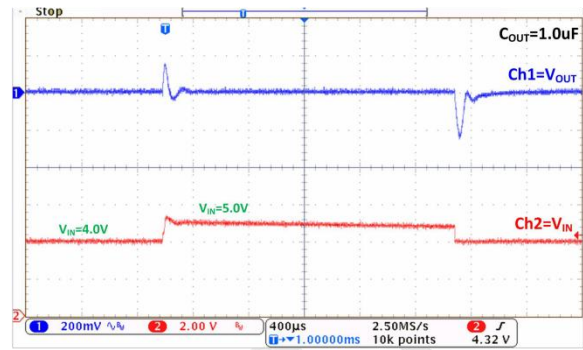


■ 典型性能特点 (续) :

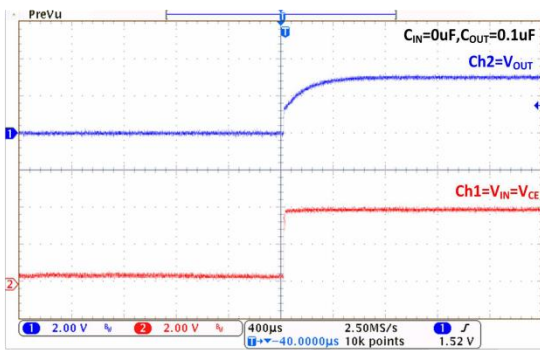
测试条件, 除非另有说明: $V_{IN} = V_{OUT} + 1.0V$, $C_{IN} = 1.0\mu F$, $C_{OUT} = 0.1\mu F$ 或 $1.0\mu F$, $T_a = 25^\circ C$.



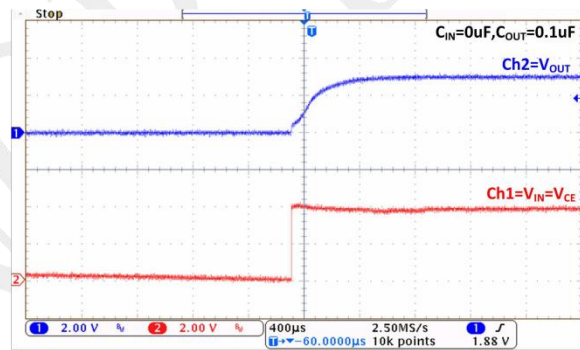
线路瞬态:
87L033 ($I_{OUT}=10mA$)



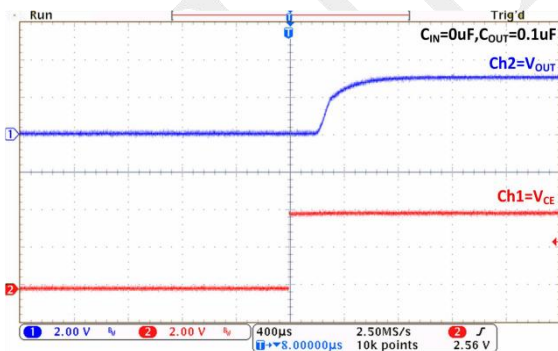
线路瞬态:
87L033 ($I_{OUT}=10mA$)



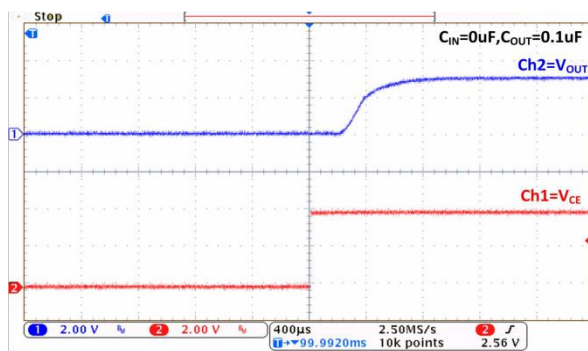
开机:
87L033 ($I_{OUT}=1mA$)



开机:
87L033 ($I_{OUT}=100mA$)



EN 启用:
87L033 ($I_{OUT}=1mA$)

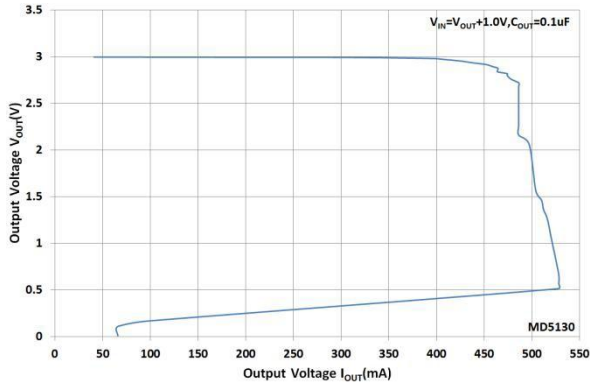


EN 启用:
87L033 ($I_{OUT}=100mA$)

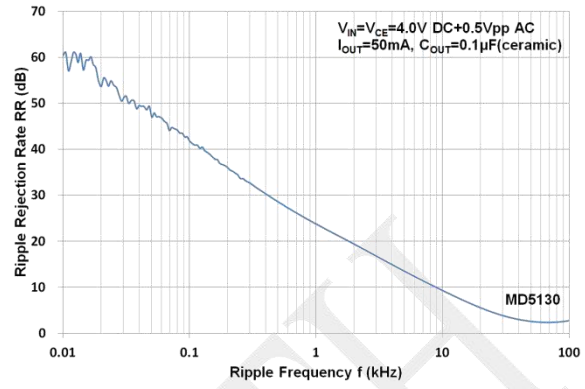


■ 典型性能特点 (续) :

测试条件, 除非另有说明: $V_{IN} = V_{OUT} + 1.0V$, $C_{IN} = 1.0\mu F$, $C_{OUT} = 0.1\mu F$ 或 $1.0\mu F$, $T_a = 25^\circ C$ 。



87L033 输出电流折返



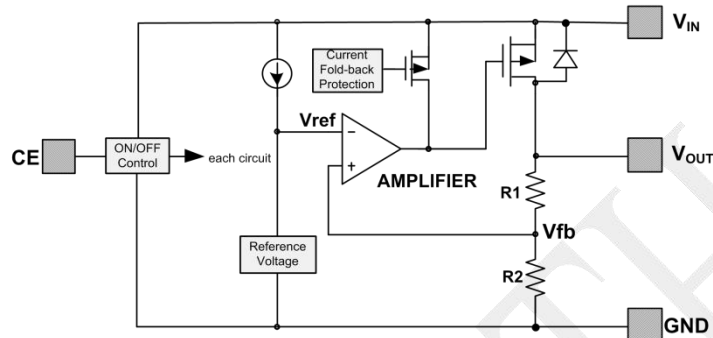
87L033 电源抑制比



■ 操作说明:

1. 输出电压控制

由电阻R1和R2分压的电压通过误差放大器与内部基准电压进行比较。然后，放大器输出驱动连接到V_{OUT}引脚的P沟道MOSFET。V_{OUT}引脚上的输出电压由该负反馈系统调节。限流电路和短路保护电路根据输出电流水平进行操作。此外，IC的内部电路可以处于工作或关闭模式，由CE引脚的信号控制。



2. 通过晶体管

CN87L0XX中使用的具有低导通电阻的传输晶体管是P沟道MOSFET。如果V_{OUT}引脚上的电位高于V_{IN}，则可能由于反向电流而损坏IC，这是由V_{IN}和V_{OUT}之间的寄生二极管引起的。因此，不允许V_{OUT}引脚电位超过V_{IN}+0.3V。

3. 电流折返和短路保护

CN87L0XX系列包括固定限流器电路和折返电路的组合，这有助于限流器的工作和电路保护。当负载电流达到电流限制水平时，固定电流限制器电路工作，输出电压下降。由于输出电压的下降，折返电路工作，输出电压进一步下降，输出电流减小。短路电流约为65mA（典型值）。这种设计可以防止芯片因过热而损坏，此外，散热受到封装类型的限制。

特别要注意的是，芯片上的压差与输出电流的乘积必须小于散热量。

4. C_{OUT}自动放电功能

当CE引脚设置为低电平信号时，CN87L0XX系列可以快速释放输出电容器（C_{OUT}）上的电荷，从而使整个IC处于截止状态。放电功能由位于V_{OUT}引脚和GND引脚之间的内部开关实现。在这种状态下，可以防止应用程序因输出电容器（C_{OUT}）上的电荷而引起的毛刺操作。

另外，输出电容器（C_{OUT}）的放电时间由C出自动放电电阻（R_{dchg}）和输出电容器（C_{OUT}）设定。通过将C出放电电阻值（R_{dchg}）和输出电容器值（C_{OUT}）的时间常数设置为 $\tau(\tau = C_{OUT} \times R_{DCHG})$ 通过内部开关放电后的电压由以下公式计算。

$$V = V_{OUT(S)} \times e^{-t/\tau} \text{ or } t = \tau \ln (V_{OUT(S)} / V)$$

V: 放电后的输出电压

V_{OUT(S)}: 输出电压



t: 放电时间

$$\tau: C_{OUT} \times R_{DCHG}$$

还请注意, R_{DCHG} 取决于 V_{IN} , 并且当 V_{IN} 高时, R_{DCHG} 低。

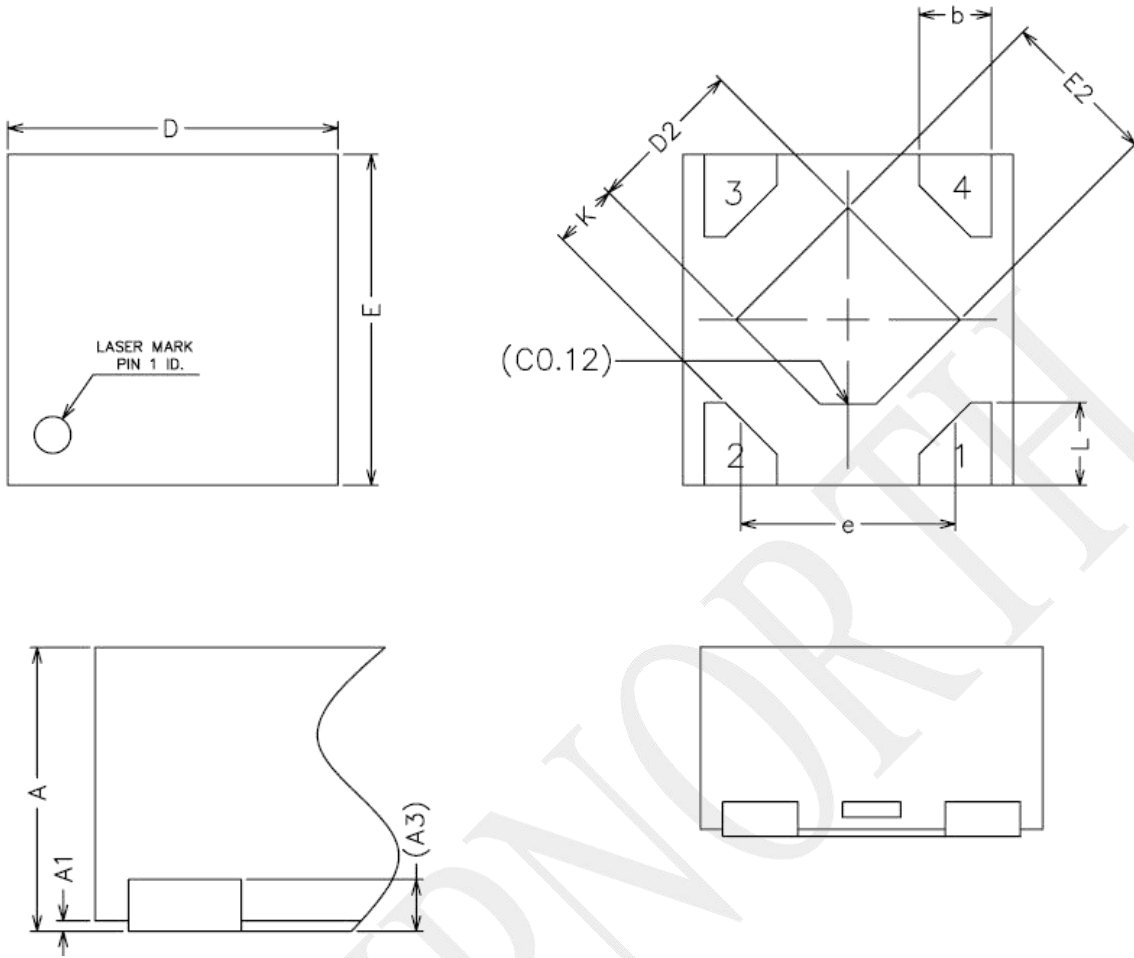
■ **笔记:**

1. 输入和输出电容器应尽可能靠近 IC 放置。
2. 如果由于忘记安装输入电容器或安装过小的电容而导致电源阻抗过高, 则可能会发生振荡。
3. 注意输入输出电压和负载电流的工作条件, 即使芯片具有短路保护功能, IC 中的功耗也不应超过封装的允许功耗。
4. IC 具有内置的防静电保护 (ESD) 电路, 但请不要对 IC 施加过多的压力。

CHIPNORTH



■ 包装信息:



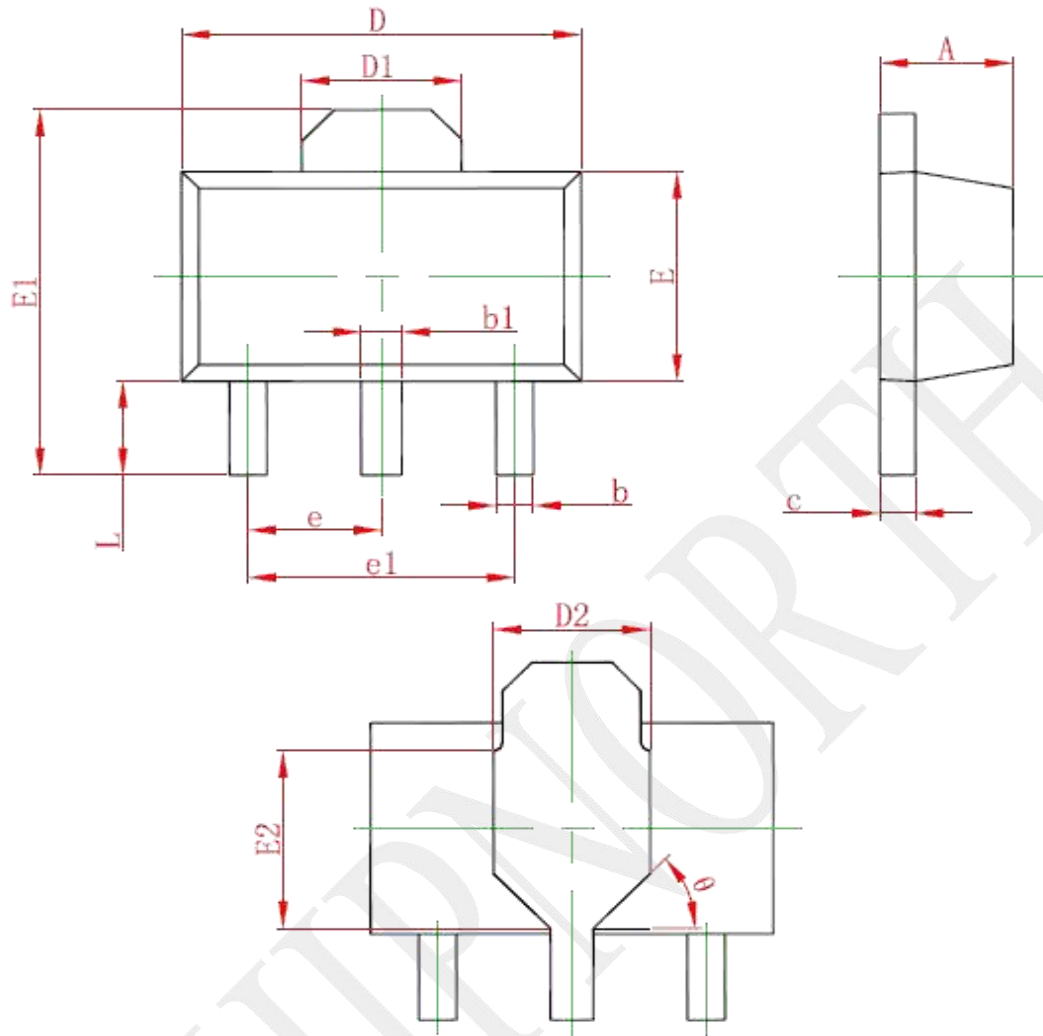
COMMON DIMENSIONS
(UNITS OF MEASURE=MILLIMETER)

SYMBOL	MIN	NOM	MAX
A	0.50	0.55	0.60
A1	0.00	0.02	0.05
A3	0.100REF		
b	0.17	0.22	0.27
D	0.95	1.00	1.05
E	0.95	1.00	1.05
D2	0.43	0.48	0.53
E2	0.43	0.48	0.53
L	0.20	0.25	0.30
e	0.60	0.65	0.70
K	0.15	-	-



包装信息 (续) :

SOT-89-3L PACKAGE OUTLINE DIMENSIONS

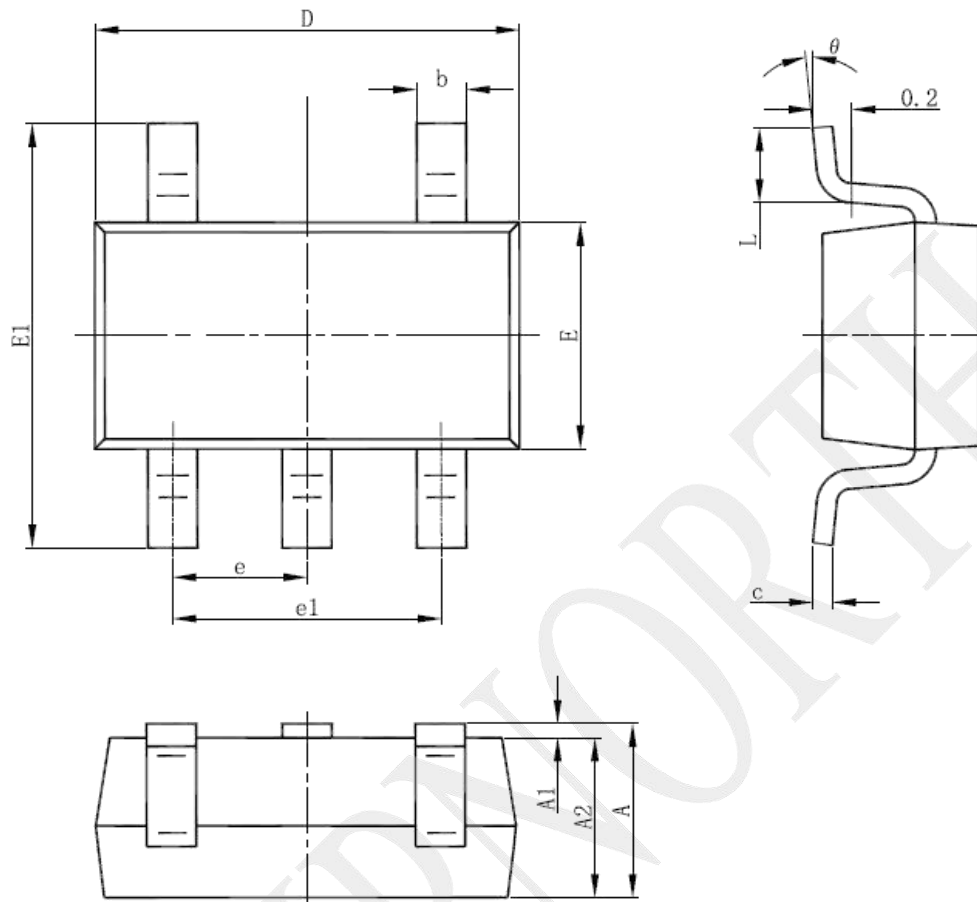


Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min.	Max.	Min.	Max.
A	1.400	1.600	0.055	0.063
b	0.320	0.520	0.013	0.020
b1	0.400	0.580	0.016	0.023
c	0.350	0.440	0.014	0.017
D	4.400	4.600	0.173	0.181
D1	1.550 REF.		0.061 REF.	
D2	1.750 REF.		0.069 REF.	
E	2.300	2.600	0.091	0.102
E1	3.940	4.250	0.155	0.167
E2	1.900 REF.		0.075 REF.	
e	1.500 TYP.		0.060 TYP.	
e1	3.000 TYP.		0.118 TYP.	
L	0.900	1.200	0.035	0.047
θ	45°		45°	



包装信息 (续) :

SOT-23-5L PACKAGE OUTLINE DIMENSIONS

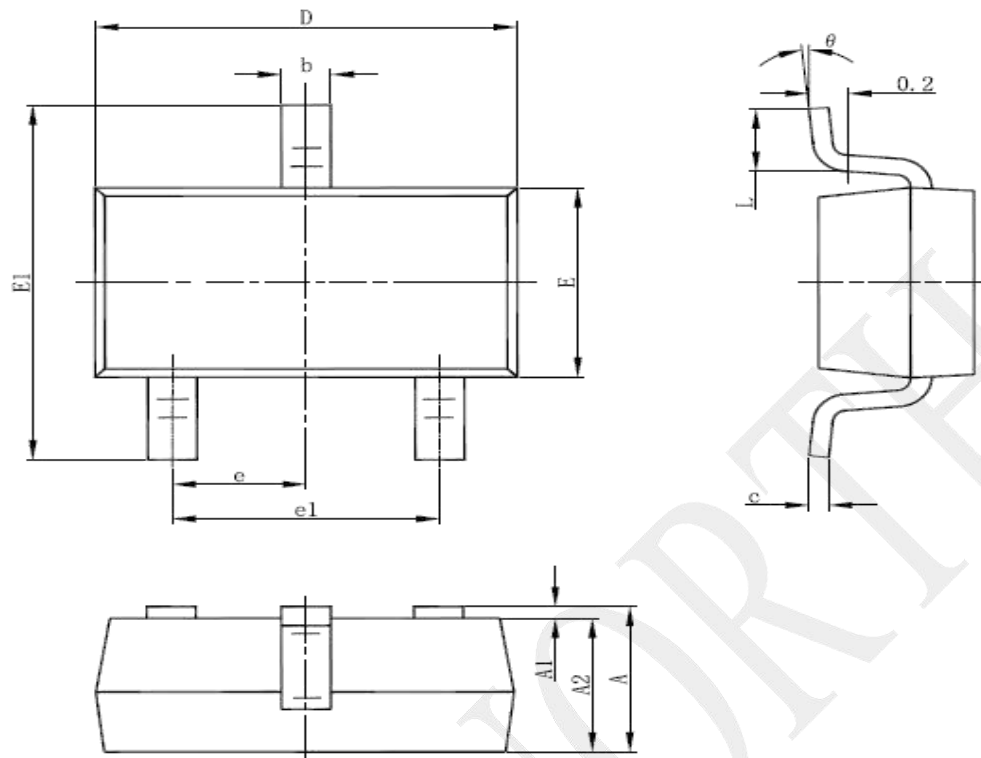


Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.050	1.250	0.041	0.049
A1	0.000	0.100	0.000	0.004
A2	1.050	1.150	0.041	0.045
b	0.300	0.500	0.012	0.020
c	0.100	0.200	0.004	0.008
D	2.820	3.020	0.111	0.119
E	1.500	1.700	0.059	0.067
E1	2.650	2.950	0.104	0.116
e	0.950(BSC)		0.037(BSC)	
e1	1.800	2.000	0.071	0.079
L	0.300	0.600	0.012	0.024
θ	0°	8°	0°	8°



■ 包装信息 (续) :

SOT-23-3L 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°



■ 版本修订

日期	版本号	修订说明	修订人
2020.3.6	V1.0	初始数据编写	张松峰
2023.3.9	V1.1	在订货信息条款表格中, 增加了型号中封装信息的后缀名	李成林
2023.3.28	V1.2	修订了工作电压及最大输入电压上限值	李成林
2023.5.23	V1.3	增加4V输出电压及统一型号为CN87L0XX	李成林

CHIPNORTH