1 简介

CN87MXXX 是一款带电流折返功能的高精度、低功耗、低压降线性稳压器。它可以提供高达 500mA 的输出电流，静态电流仅 0.6μA，带有折返限流保护功能。该 LDO 具有 SOT89-3、SOT23-3、SOT23-5、DFNWB-4L 等封装形式。

2 特征

- 超低静态电流：600nA
- 待机电流：≤10nA
- 高精度：±2%
- 低压差：60mV @ IOUT = 100mA @ VOUT = 3.3V
- 最大输出电流：500mA
- 输入电压范围：最大 6.0V
- 使能控制
- 折返限流保护

3 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
- 智能电表、水表、气表
- 工业仪表

4 订购信息

产品编号	封装	数量/编带
CN87MXXXAOGR	SOT89-3	1000/盘
CN87MXXXOGR	SOT89-3	1000/盘
CN87MXXXTGR	SOT23-3	3000/盘
CN87MXXXTBR	SOT23-5	3000/盘
CN87MXXXDQR	DFNWB-4L	10000/盘

型号	输出电压
CN87M012	VOUT=1.2V
CN87M018	VOUT=1.8V
CN87M025	VOUT=2.5V
CN87M028	VOUT=2.8V
CN87M030	VOUT=3.0V
CN87M033	VOUT=3.3V
CN87M036	VOUT=3.6V
CN87M040	VOUT=4.0V
CN87M050	VOUT=5.0V

5 丝印

产品料号	丝印*
CN87MXXXAOGR	CN87MXXXA YYWW
CN87MXXXOGR	CN87MXXX YYWW
CN87MXXXTGR	87XXXT YYWW
CN87MXXXTBR	87MXXX YYWW
CN87MXXXDQR	XX YW

*注：YY/Y=Year; WW/W=Week;

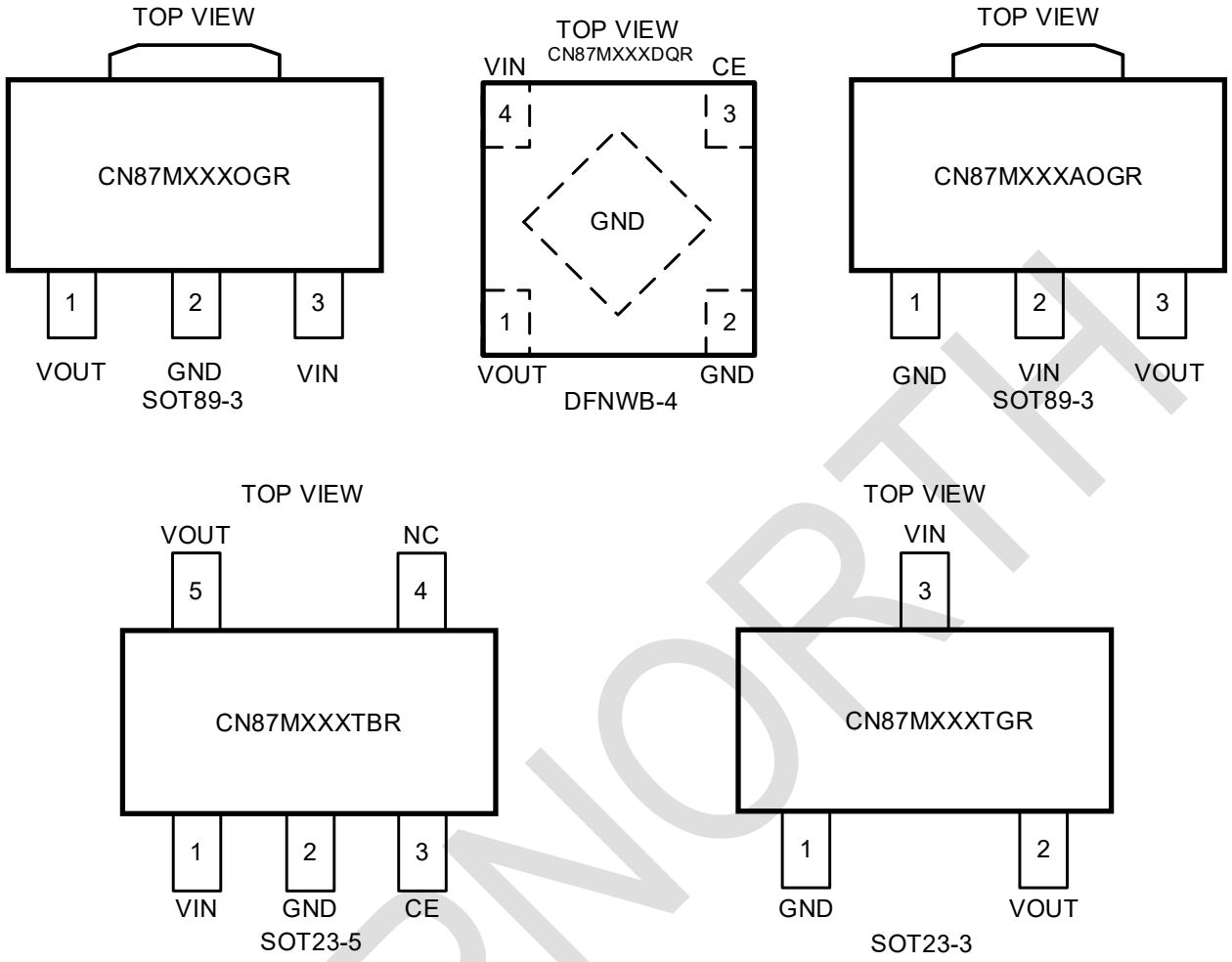
87MXXX=Product Name; X= Output Voltage.

绿色（RoHS&HF）：芯北科技将“绿色”定义为无铅（符合 RoHS 标准）且不含卤素物质。如果您有其他意见或问题，请直接联系您的芯北代表。

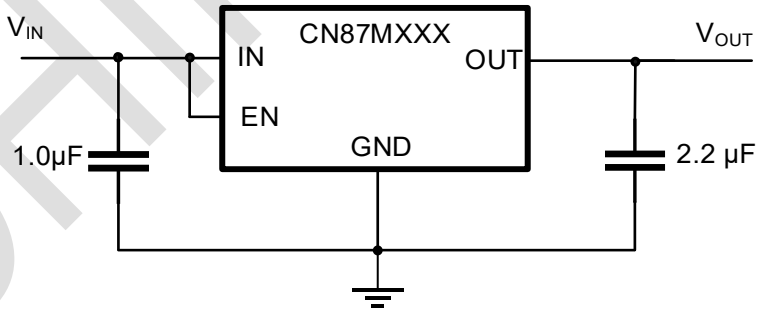
湿敏等级(MSL)：3

CHIPNORTH

6 引脚排列



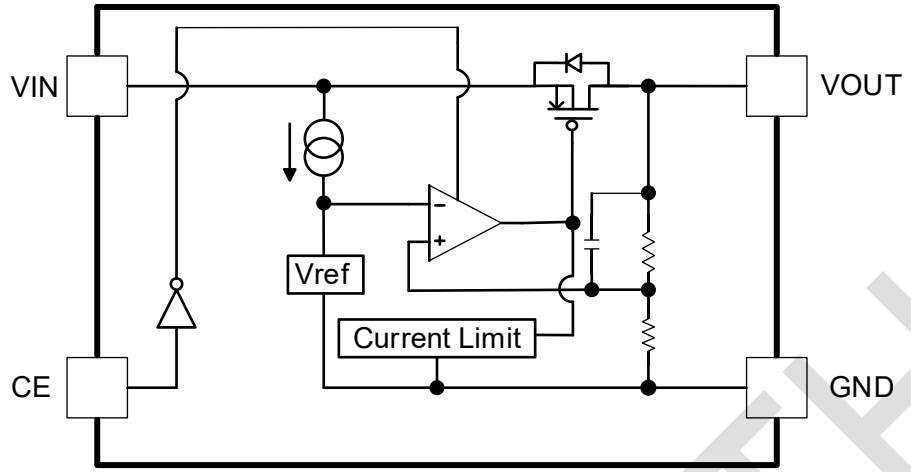
7 典型应用



注：所有应用电路均推荐输入电容（C_{IN}≥1.0μF），靠近芯片输入端；输出电容（C_{OUT}≥2.2μF），靠近芯片输出端。

CHIPNORTH

8 框图



9 引脚描述

引脚						说明
名称	CN87MXXXAOGR	CN87MXXXOGR	CN87MXXXTGR	CN87MXXXDQR	CN87MXXXTBR	
GND	1	2	1	2	2	地
VIN	2	3	3	4	1	输入
VOUT	3	1	2	1	5	输出
CE				3	3	使能
NC					4	空

CHIPNORTH

10 规格

10.1 绝对最大额定值

参数	值	单位
最大输入电压	-0.3 ~ 7	V
最大输出电压	-0.3 ~ V_{IN}-0.3	V
CE 使能电压	-0.3 ~ 7	V
存储温度范围	-55 ~ 150	°C
焊接温度	260（Soldering 10s）	°C

（1）应力超出绝对最大额定值下所列的值可能会对器件造成永久损坏。这些列出的值仅是应力等级，这并不表示器件在这些条件下以及在建议运行条件以外的任何其他条件下能够正常运行。长时间在最大绝对额定条件下运行会影响器件可靠性。

（2）所有电压值都是以接地端子为基准。

10.2 静电放电等级

放电模式	规范	值	单位
HBM	ESDA/JEDEC JS-001-2017	±4000	V
CDM	ESDA/JEDEC JS-002-2018	±2000	V

10.3 推荐工作条件

参数	符号	最小值	最大值	单位
输入电压范围	V_{IN}	V_{OUT}+1	6	V
工作环境温度	T_A	-40	105	°C
大气压强	p	63	106	KPa

10.4 热阻

参数	封装	值	单位
结至环境热阻($R_{\theta JA}$)	SOT23-3	220	°C/W
	SOT23-5	188	°C/W
	DFNWB-4	208	°C/W
	SOT89-3（OGR）	100	°C/W
	SOT89-3（AOGR）	165	°C/W

（1）热阻并非固定常数，其值受以下因素影响：PCB 散热能力、铜箔层数与厚度、环境温度、空气流速等

（2）规格书中标注的热阻值仅供客户进行封装热性能对比参考，客户实际应用中 PCB 的散热条件与本公司的测试板存在差异，因此实际测得的热阻值可能与规格书标称值有所不同。客户应在自己的系统板上进行验证，以确保散热设计满足产品应用要求。

CHIPNORTH

10.5 电性参数

测试条件：$V_{IN}=V_{OUT}+1V$, $C_{IN}=1.0\mu F$, $C_{OUT}=2.2\mu F$, TA=25°C，除非另有规定。

参数	符号	条件	最小	典型	最大	单位
输入电压范围	V_{IN}				6	V
输出电压范围*1	V_{OUT}	$V_{IN}=V_{OUT}+1V$, $I_{OUT}=5mA$	$V_{OUT(s)}$ x0.98	$V_{OUT(s)}$	$V_{OUT(s)}$ x1.02	V
压差*2	V_{DROP}	$V_{CE}=V_{IN}$, $V_{OUT}<2V$ $I_{OUT}=100mA$ @ $V_{OUT}=1.8V$	80	110	300	mV
		$V_{CE}=V_{IN}$, $V_{OUT}\geq 2V$ $I_{OUT}=100mA$ @ $V_{OUT}=3.3V$	40	60	80	mV
输出电压精度		$V_{IN}=V_{OUT}+2V$, $I_{OUT}=10mA$	-2		2	%
线性调整率	$\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta V_{IN}\bullet V_{OUT}}$	$V_{IN}=V_{SET}+1V\sim 6V$ $I_{OUT}=1mA@V_{OUT}=3.3V$		0.01	0.2	%/V
负载调整率	ΔV_{OUT}	$V_{IN}=V_{CE}=V_{OUT}+1.0V$ $0mA\leq I_{OUT}\leq 300mA$ @ $V_{OUT}=3.3V$	10	31	50	mV
供电电流(待机)	I_{SD}	空载，$V_{CE}=V_{IN}=5V$	0.1	0.6	1.5	μA
地电流	I_{GND}	空载，$V_{CE}=V_{IN}=5V$	0.1	0.6	1.5	μA
		$I_{OUT}=100mA$，$V_{CE}=V_{IN}=5V$	60	85	120	μA
关断电流	I_{SHUT}	$V_{IN}=V_{OUT(S)}+1V$，$V_{CE}=0V$		0.01	0.1	μA
最大输出电流	I_{OUT_MAX}		500			mA
电流限制*3	I_{LIMIT}	$V_{IN}=V_{CE}=V_{OUT}+1.0V$	500	630		mA
短路电流	I_{SHORT}	$V_{IN}=V_{CE}=V_{OUT}+1.0V$		220		mA
输出电压温度系数	TC_{VOUT}	T_A=-40℃~85℃，$I_{OUT}=10mA$		80		ppm/℃
CE 开启阈值	V_{CEH}	---	1.5			V
CE 关断阈值	V_{CEL}	---			0.4	
CE 'H' 电流	I_{CEH}	$V_{IN}=6.0V$, $V_{CE}=V_{IN}$	-0.1		0.1	μA
CE 'L' 电流	I_{CEL}	$V_{IN}=6.0V$, $V_{CE}=0$	-0.1		0.1	μA
OUT 放电电阻		$V_{CE}=0$, $V_{OUT}=V_{OUT(S)}$		300		Ω
温度保护点		95%rated V_{OUT}			160	°C
温度保护点迟滞				30		°C
电源抑制比	PSRR	f=10Hz, $V_{OUT}=2.5V$		60		dB
		f=100Hz, $V_{OUT}=2.5V$		45		
		f=1kHz, $V_{OUT}=2.5V$		25		

注*：

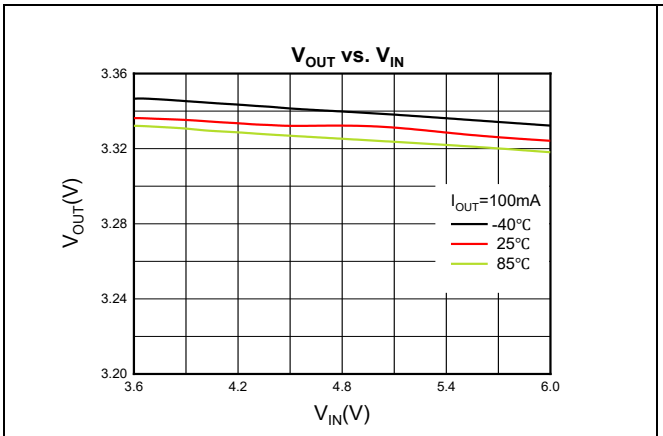
$V_{OUT(S)}$: $V_{IN}=V_{OUT}+1V$，$I_{OUT}=5mA$ 时的输出电压。

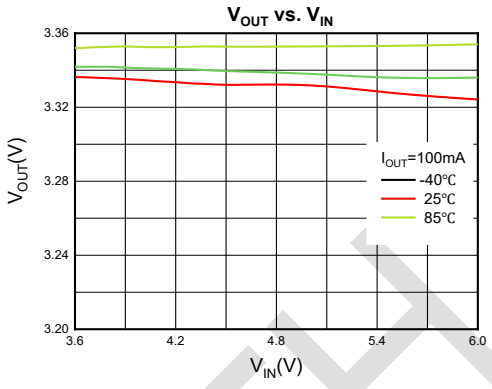
$V_{DROP}=V_{IN}-(V_{OUT_REG}*0.98)$, V_{OUT_REG} 是当 $V_{IN}=V_{OUT}+1.0V$ 和 $I_{OUT}=300mA$ 时的输出电压。V_{IN} 是输入电压，当输入电压逐渐降低后，输出电压变为 V_{OUT_REG} 的 98%。

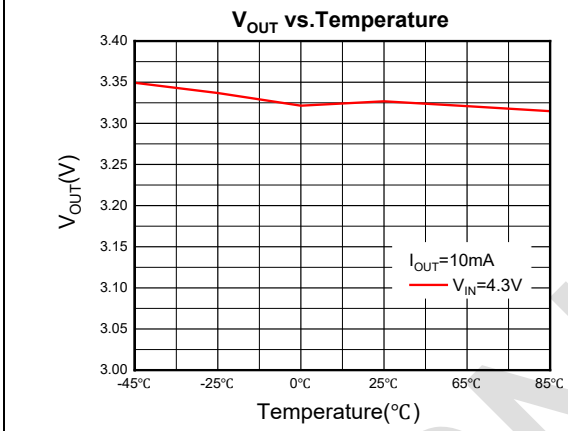
ILIMIT: 当 $V_{IN}=V_{OUT}+1V$ 和 $V_{OUT}=0.95\times V_{OUT(S)}$ 时的输出电流。

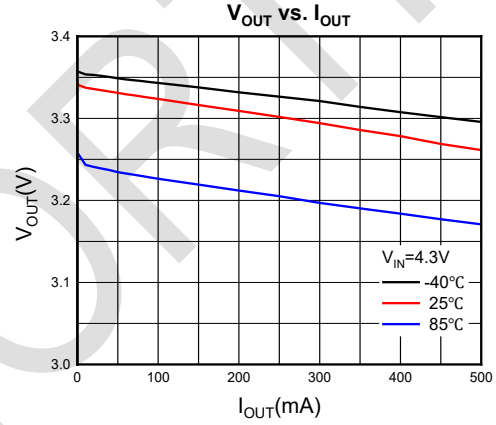
10.6 特性曲线（CN87M033OGR）

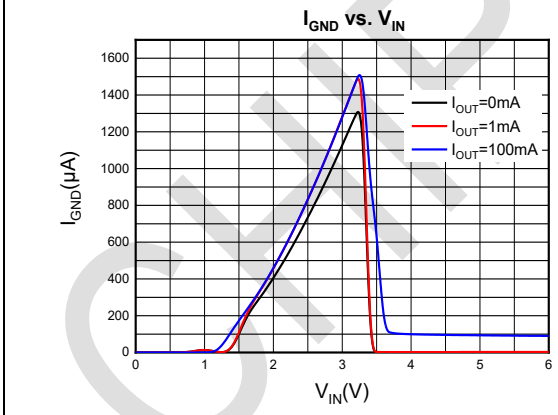
测试条件：$V_{IN}=V_{OUT}+1V$, $C_{IN}=1.0\mu F$, $C_{OUT}=2.2\mu F$, TA=25°C，除非另有规定。

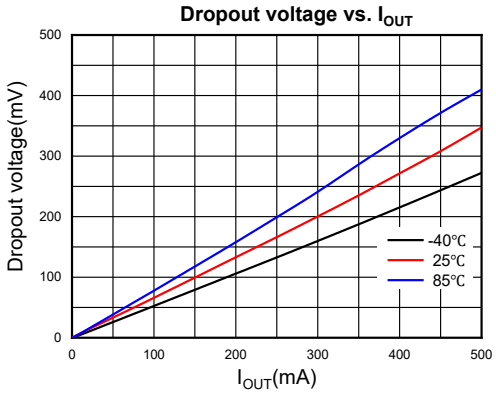




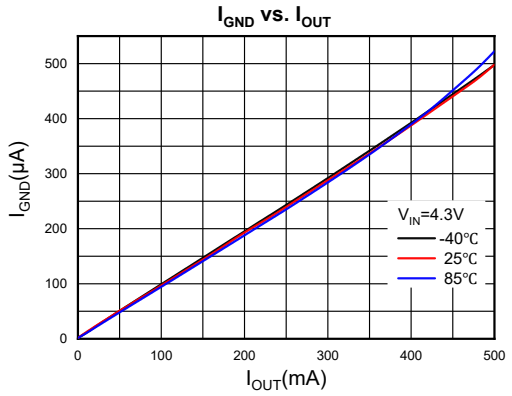


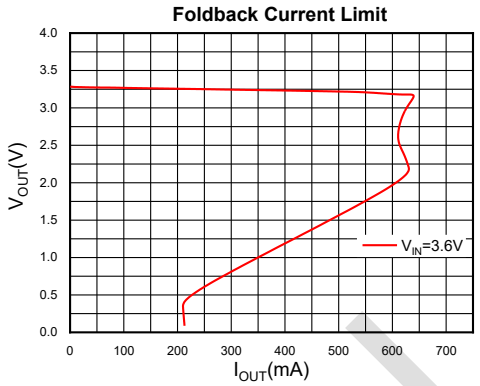






CHIPNORTH





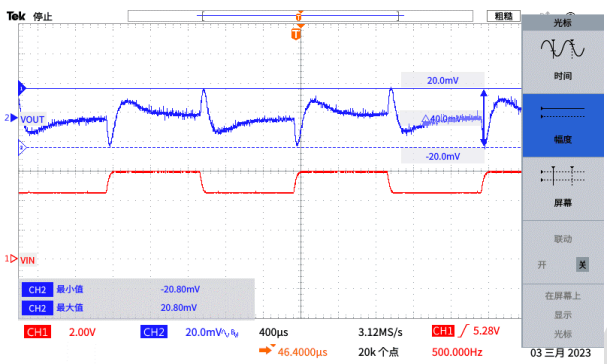


图 1 Line Transient (V_{IN}=from V_{OUT}+1V to 6V to V_{OUT}+1V, I_{OUT}=50mA)

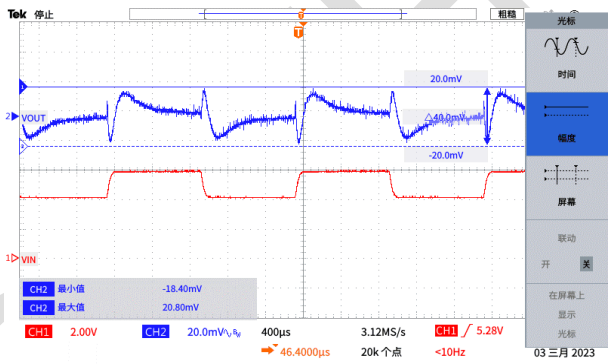


图 2 Line Transient (V_{IN}=from V_{OUT}+1V to 7V to V_{OUT}+1V, I_{OUT}=500mA)

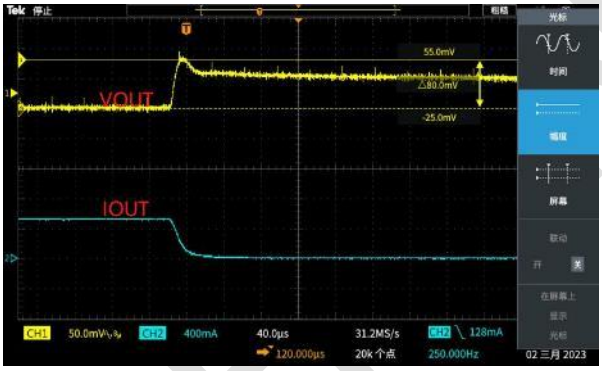


图 3 Load Transient (V_{IN}=V_{OUT}+1V, I_{OUT}=0mA-500mA)

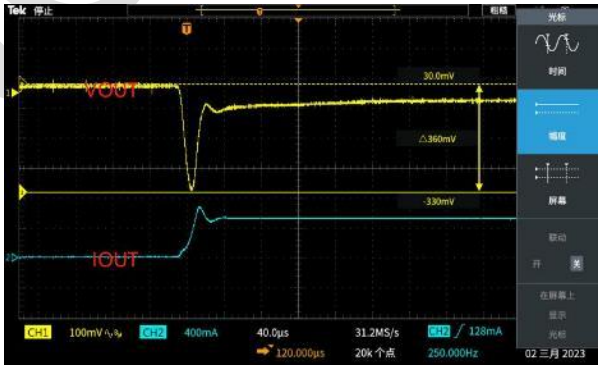


图 4 Load Transient (V_{IN}=V_{OUT}+1V, I_{OUT}=500mA-0mA)

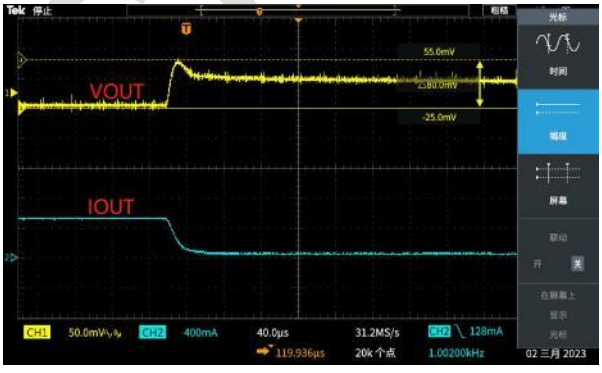


图 5 Load Transient (V_{IN}=V_{OUT}+1V, I_{OUT}=50mA-500mA)

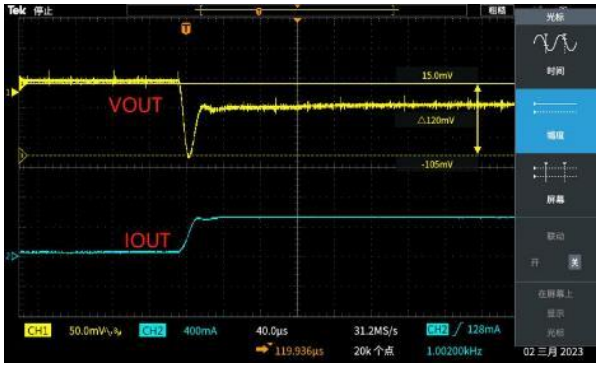


图 6 Load Transient (V_{IN}=V_{OUT}+1V, I_{OUT}=500mA-50mA)

11 应用信息

CN87M 是一款基于 CMOS 工艺的低压差线性稳压器，输入电压最高可达 6V。该器件提供 1.2 V 至 5.0V 的固定输出电压系列，输出电流能力为 500 mA，并内置短路、过流和过热保护功能。

11.1 过流保护（限流型）

CN87M 内置限流保护电路。当输出电流超过限流值时，输出电压降低。

11.2 短路保护（限流型）

当输出端对地短路时，会把输出电流限制在 220mA（典型值），故障移除后输出电压自动恢复。

11.3 输出电压跟随模式

CN87M 在正常调节状态下，要求输入电压 V_{IN} 至少比设定输出电压 V_{OUT} 高 1 V，以保证内部误差放大器具有足够的电源裕量来维持恒压输出。当 V_{IN} 降低至低于 $V_{OUT}+V_{DROPOUT}$ 时，稳压器将自动进入“输出电压跟随”模式。在此模式下，内部功率管完全导通，反馈环路饱和，输出电压不再受控于基准电压，而是基本等于输入电压，即：

$$V_{OUT} \approx V_{IN} - I_{OUT} * R_{DSON}$$

由于功率管的导通电阻 R_{DSON} 很小，因此可近似认为 $V_{OUT}\approx V_{IN}$。

该跟随特性在输入欠压时能够为后级电路提供尽可能高的可用电压，避免因调节环路强行工作而导致输出突然跌落或功率管过载。同时，芯片内部的短路保护、过流保护和过热保护在该模式下依然有效，确保异常条件下器件的安全。

当输入电压重新回升至 $V_{OUT}+V_{DROPOUT}$ 以上时，误差放大器重新获得足够电源裕量，稳压器将平滑退出跟随模式，并自动恢复对输出电压的精准调节。需要注意的是，在跟随模式下，由于功率管工作于线性区且环路无增益，输出纹波和负载调整率会略差于正常调节状态，这属于非正常工作区，不应作为持续运行的工作点。

11.4 热保护

CN87M 内部集成了过热保护电路，用于限制芯片的总功耗，防止结温过高造成损坏。当芯片结温超过内部预设的安全阈值 160° C 时，过热保护电路将启动，关闭功率管，使芯片得以冷却。待结温下降约 30° C 后，功率管会重新导通，因此在持续过载情况下，输出可能出现脉冲波形。

11.5 热设计参考

最大功耗取决于封装热阻、PCB 铜箔面积、环境温度以及通风条件。其内部功耗可由下式计算：

$$P_D = (V_{IN} - V_{OUT}) * I_{OUT} + V_{IN} * I_Q$$

其中 I_Q 为静态工作电流。最大允许功耗为：

$$P_{D(MAX)} = \frac{T_{J(MAX)} - T_A}{\Theta_{JA}}$$

式中 $T_{J(MAX)}$ 为最高工作结温，T_A 为环境温度，θ_{JA} 为结到环境的热阻。

备注：θ_{JA} 值基于实验室环境下测试条件，客户实际 PCB 散热能力不同时，θ_{JA} 会有所差异，建议结合实测或仿真评估。

以 CN87M033OGR 为例，假设 V_{IN}=5V，I_{OUT}=500mA，计算：

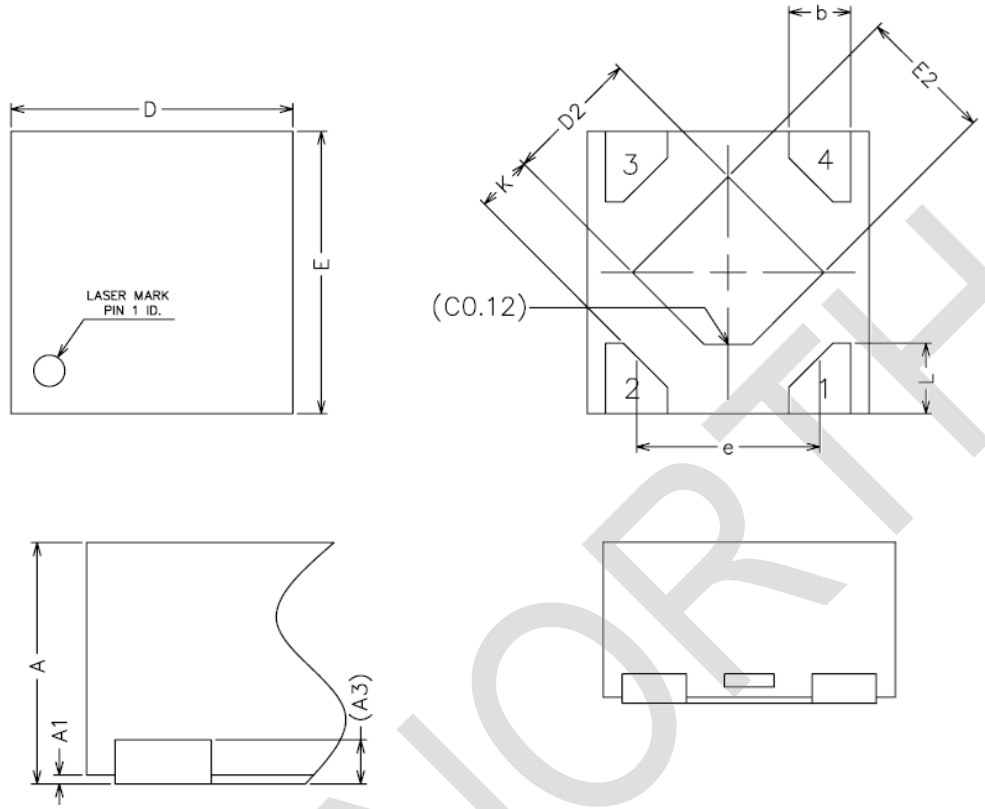
P_D=（5-3.3）*0.5+5*0.6*10^{-6}≈0.85W

P_{DMAX}=（125-25）/100=1W

结论：P_D<P_{DMAX}，则该条件下散热余量充足；若超过，则需优化 PCB 铜箔面积、增加散热过孔。

11 封装信息

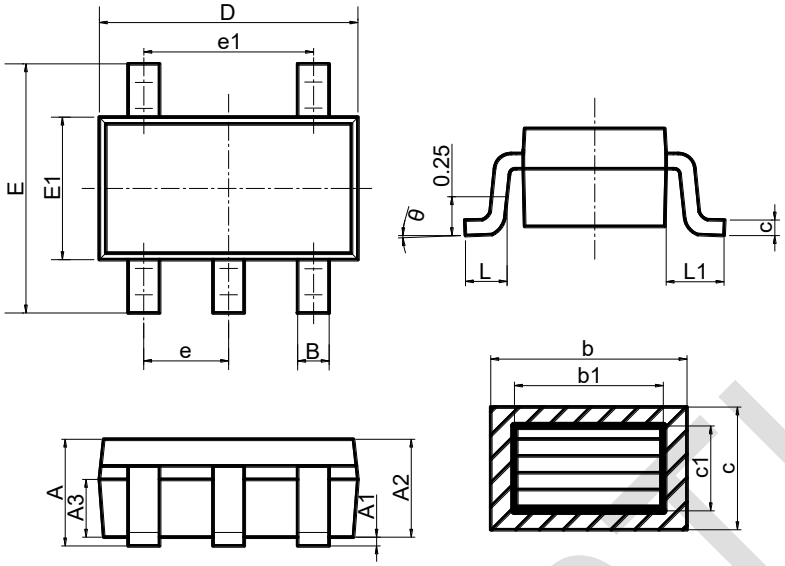
DFNWB-4



尺寸 / 标注	最小（mm）	标准 (mm)	最大 (mm)
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
sD2	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		

CHIPNORTH

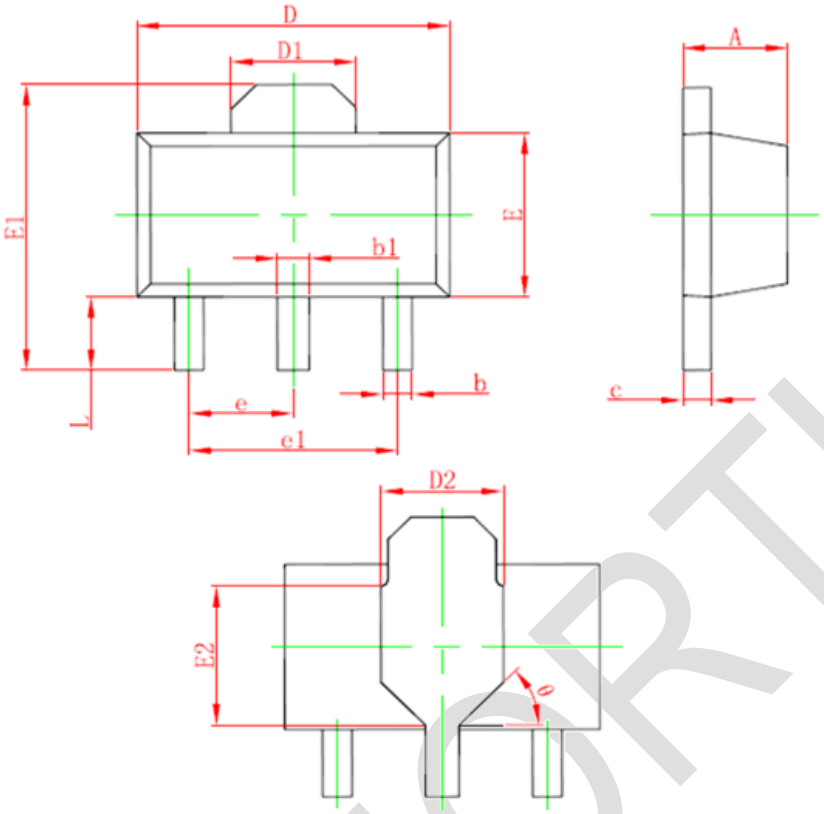
SOT23-5



尺寸 / 标注	最小（mm）	标准(mm)	最大(mm)
A			1.25
A1	0.04		010
A2	1.00	1.10	1.20
A3	0.60	0.65	0.70
b	0.33		0.41
b1	0.32	0.35	0.38
c	0.15		0.19
c1	0.14	0.15	0.16
D	2.82	2.92	3.02
E	2.60	2.80	3.00
E1	1.50	1.60	1.70
e	0.95BSC		
e1	1.90BSC		
L	0.30		0.60
L1	0.60REF		
θ	0		8°

CHIPNORTH

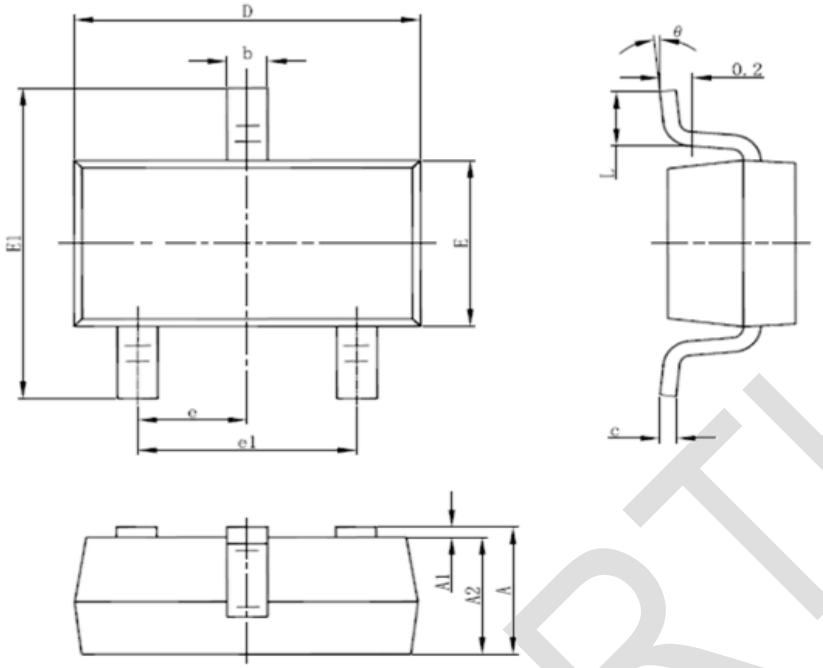
SOT89-3L



尺寸 / 标注	最小（mm）	最大(mm)	最小(inch)	最大(inch)
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	1.550REF		0.061REF	
D2	1.750REF		0.069REF	
E	2.300	2.600	0.091	0.102
E1	3.940	4.250	0.155	0.167
E2	1.900REF		0.075REF	
e	1.500TYP		0.060TYP	
e2	3.00TYP		0.118TYP	
L	0.900	1.200	0.035	0.047
θ	45°		45°	

CHIPNORTH

SOT23-3



尺寸 / 标注	最小（mm）	最大(mm)	最小(inch)	最大(inch)
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°

CHIPNORTH

12 重要声明

芯北电子科技（南京）有限公司及其子公司保留对本文件及本文所述任何产品进行修改、改进、更正或其他变更的权利，恕不另行通知。芯北电子科技（南京）有限公司不承担因使用本文件或本文所述任何产品而产生的任何责任；芯北电子科技（南京）有限公司也不转让其专利权或商标权及其他权利的任何许可。在使用本文件或本文所述产品的任何客户或用户应承担所有风险，并同意芯北电子科技（南京）有限公司和其产品在芯北电子科技（南京）有限公司网站上展示的所有公司免受任何损害。

对于通过未经授权的销售渠道购买的任何产品，芯北电子科技（南京）有限公司不作任何保证，也不承担任何责任。如果客户购买或使用芯北电子科技（南京）有限公司的产品用于任何非预期或未经授权的用途，客户应赔偿芯北电子科技（南京）有限公司及其代表，使其免受因直接或间接引起的任何人身伤害或死亡造成的所有索赔、损害赔偿和律师费。

CHIPNORTH

13 版本修订

日期	版本号	修订说明
2026/08/14	R2.1	升级“应用领域”
2026/10/28	R2.2	升级“应用信息”

CHIPNORTH