低噪声，高 PSRR，5.5V/500mA 线性稳压器

1 简介

CN8701M 系列是一款 5.5V/500mA，高精度，低噪声，高速，高 PSRR，低压降，具有高纹波抑制功能的线性稳压器。

CN8701M 的折返最大输出电流功能，该电流取决于输出电压。因此，限流功能即可用作短路保护，也可作输出限流，芯片内部也集成了热关断保护功能，可保护电路免受损坏。

CN8701M 采用 SOT89-3，SOT23-3，SOT23-5，DFN1X1-4L 封装，可灵活选择。

2 特征

- 输入电压范围：1.4V-5.5V
- 输出电压范围：0.9V-3.3V，step 0.1V
- 输出电流：500mA
- 静态电流：典型 50μA
- 关断电流：<1μA
- PSRR：78db@1kHz，V_{OUT}=1.8V
- 低输出噪声：29.6μV @V_{OUT}=1.8V
- 低压差：120mV@I_{OUT}=300mA，V_{OUT}=3.3V
- 输出精度：1%
- 短路保护
- 热关断

3 应用领域

- 智能穿戴
- 便携式电子设备
- 无线通讯设备
- 智能电表、水表、气表
- 工业仪表

4 订购信息

产品料号	封装	数量/编带
CN8701MXXXAOGR	SOT89-3	1000/盘
CN8701MXXXOGR	SOT89-3	1000/盘
CN8701MXXXTGR	SOT23-3	3000/盘
CN8701MXXXTCR	SOT23-5	3000/盘
CN8701MXXXDQR	DFN1X1-4L	10000/盘

5 丝印

产品料号	丝印*
CN8701MXXXAOGR	8701MXXX YYWW
CN8701MXXXOGR	8701XXXA YYWW
CN8701MXXXTGR	MXXX YYWW
CN8701MXXXTCR	MXXX YYWW
CN8701MXXXDQR	XX YW

注*：YY/Y=Year；WW/W=Week。

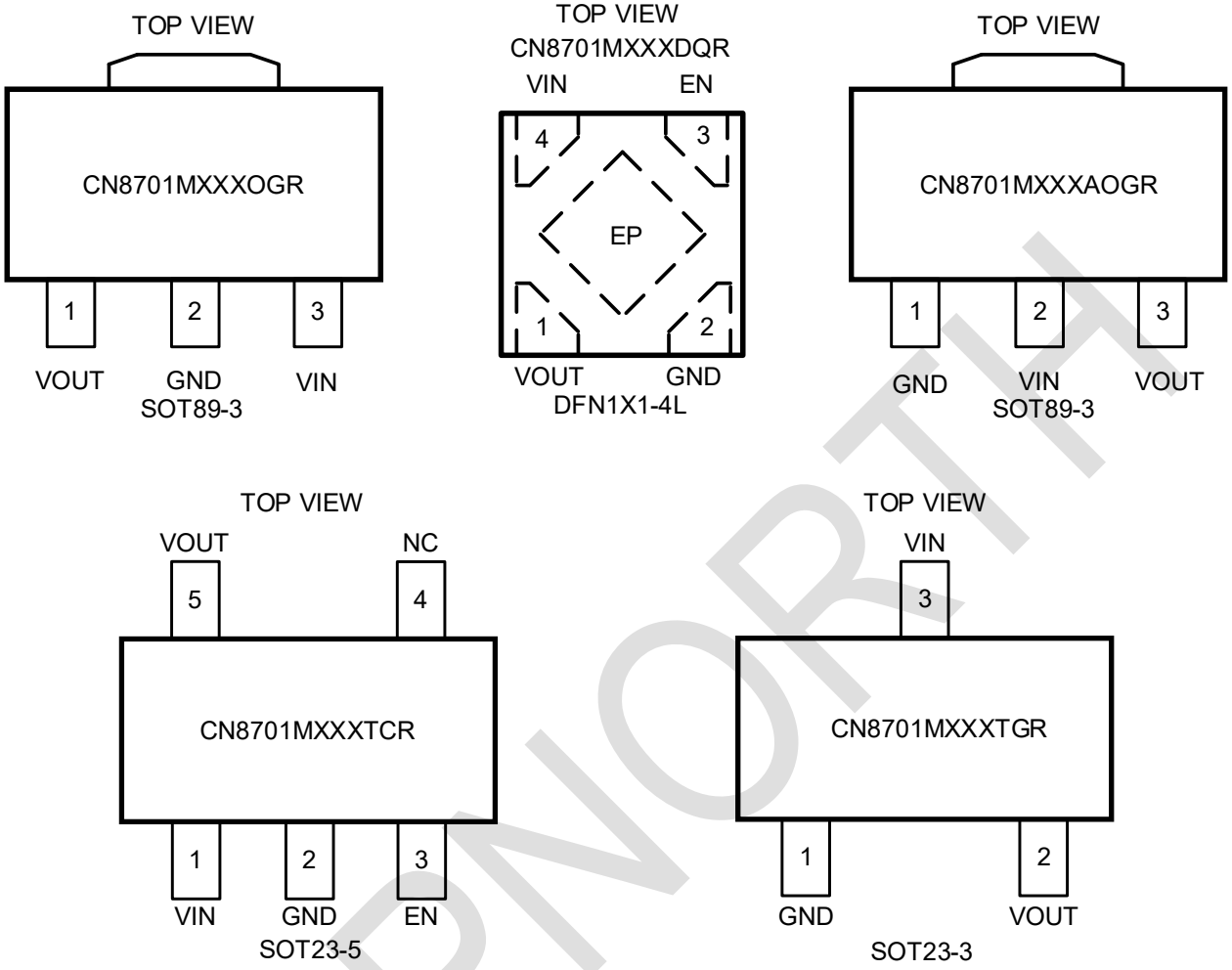
8701MXXX=Product Name, XXX= Output Voltage

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。

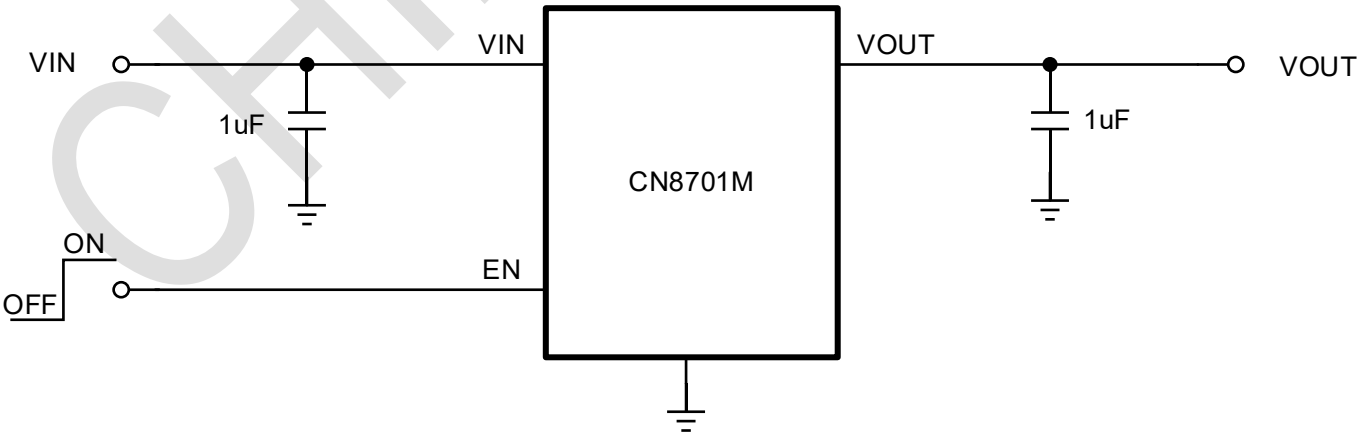
湿敏等级(MSL)：3

CHIPNORTH

6 引脚排列



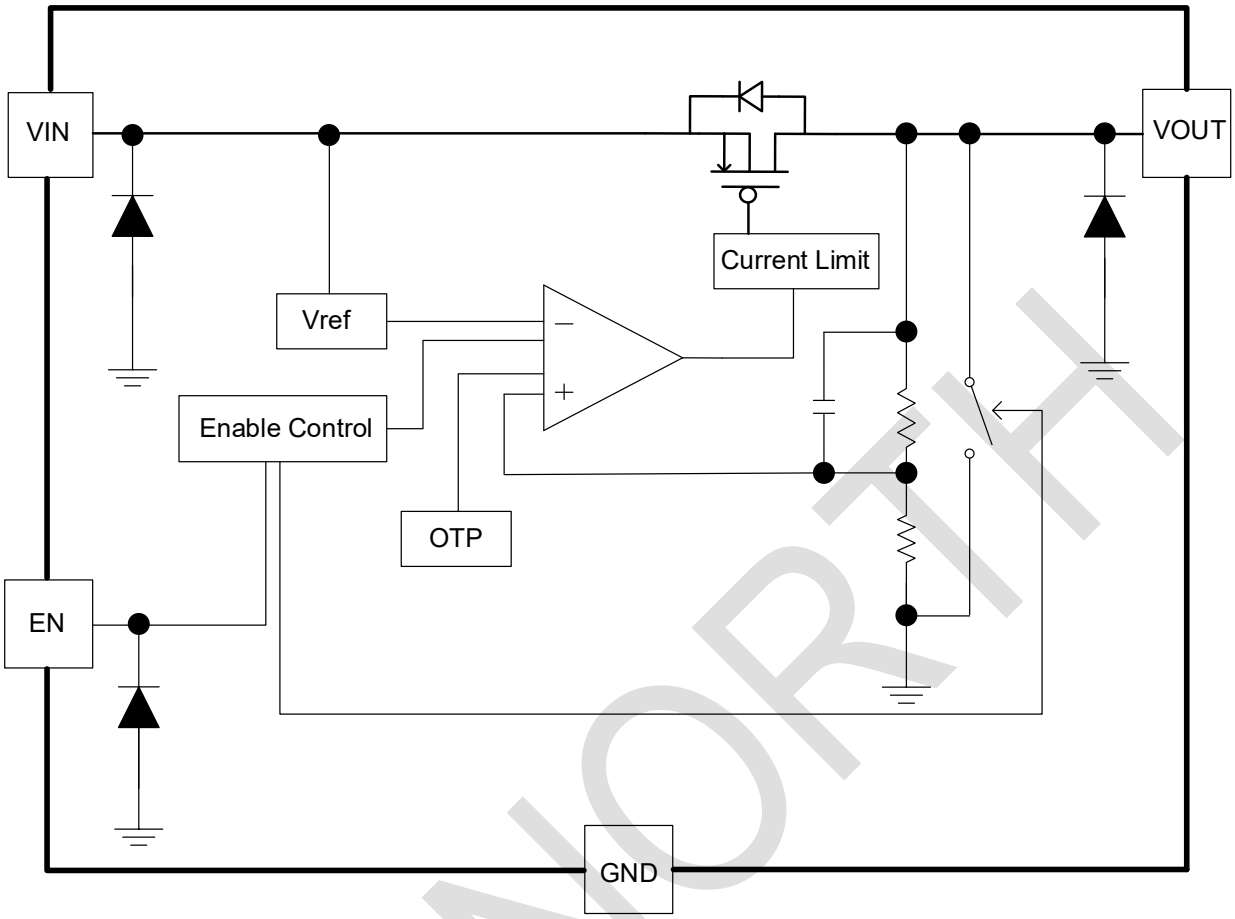
7 典型应用



典型应用图

CHIPNORTH

8 框图



9 引脚描述

引脚						说明
名称	CN8701M XXXAOGR	CN8701M XXXOGR	CN8701M XXXTGR	CN8701M XXXDQR	CN8701M XXXTCR	
GND	1	2	1	2	2	地
VIN	2	3	3	4	1	输入
VOUT	3	1	2	1	5	输出
EN	/	/	/	3	3	使能
EP	/	/	/	/	5	散热焊盘，该引脚必须连接至 GND
NC	/	/	/	/	4	无连接

CHIPNORTH

10 规格

10.1 绝对最大额定值

参数	符号	值	单位
最大输入电压	V_{IN}	-0.3~6.5	V
最大输出电压	V_{OUT}	-0.3~V_{IN}	V
EN 使能电压	V_{EN}	-0.3~V_{IN}	V
存储温度范围	T_{STG}	-55~150	°C
焊接温度	T_{Lead}	260（soldering，10s）	°C

（1）：超过"绝对最大额定值"中所列的绝对最大额定值可能会对芯片造成永久性损坏。这些仅为应力范围，并不意味着设备可在这些条件下或超出 "推荐工作条件 "下所示的任何其他条件下正常运行。长期暴露在绝对最大额定条件下可能会影响设备的可靠性。

（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	JS-001-2023	±6000	V
CDM	JS-002-2012	±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	V_{IN}	1.4	5.5	V
输入电容	C_{IN}	1		μF
输出电容	C_{OUT}	1		μF
工作温度	T_A	-40	105	°C
大气压强	p	63	106	kPa

10.4 热阻

参数	封装	值	单位
θ_{JA}	SOT23-3	220	°C /W
	SOT23-5	188	
	DFN1X1-4L	250	
	SOT89-3	100	

CHIPNORTH

10.5 电性参数

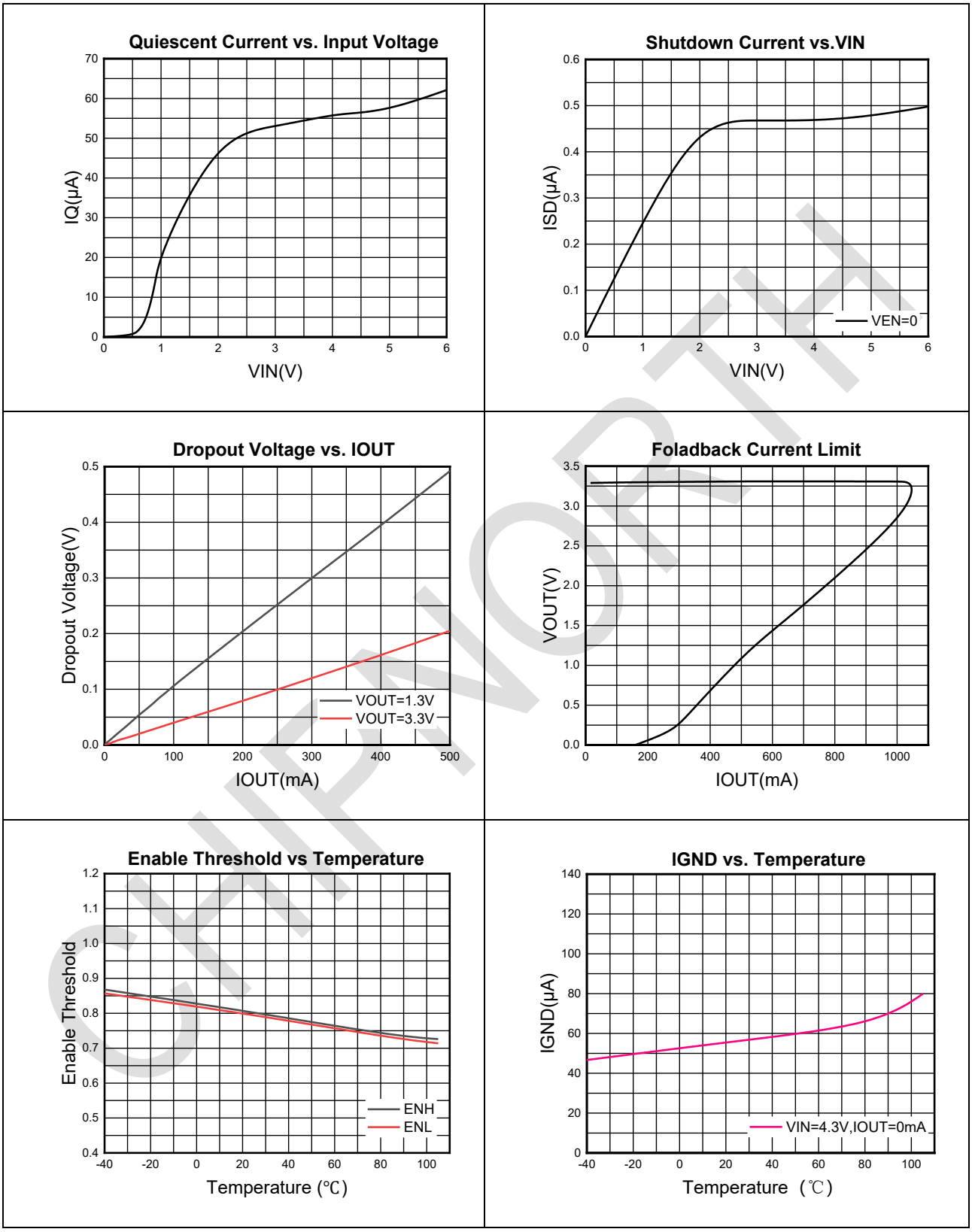
T_A=25°C，V_{IN}=V_{OUT}+1V，C_{IN}=C_{OUT}=1μF，I_{OUT}=1mA，除非另有规定。

参数	符号	条件		最小	典型	最大	单位
输入电压	V_{IN}			1.4		5.5	V
输出电压	V_{OUT}	V_{OUT} ≤2V		-20	V_{OUT}	+20	mV
		V_{OUT}>2V		0.99× V_{OUT}	V_{OUT}	1.01× V_{OUT}	V
静态电流	I_Q	V_{OUT}=3.3V, I_{OUT}=0			50	90	μA
压差	V_{DROP}	V_{OUT}=3.3V, I_{OUT}=300mA			120	170	mV
		V_{OUT}=3V, I_{OUT}=300mA			135	204	mV
		V_{OUT}=2.5V, I_{OUT}=300mA			170	320	mV
		V_{OUT}=1.3V, I_{OUT}=300mA			360	450	mV
限流保护	I_{LIM}	V_{IN}=V_{OUT}+2V		500	800		mA
短路电流	I_{SHORT}	V_{EN}=V_{IN}, V_{OUT} Short to GND			150		mA
关断电流	I_{SHDN}	V_{EN}=0V				1.0	μA
电源电压调整率	△V_{LINE}	V_{IN}=V_{OUT}+0.5V~5.5V			1	5	mV
负载特性	△V_{Load}	V_{OUT}=3.3V I_{OUT}=1~300mA			5	15	mV
输出电压温度系数	TC_{VOUT}	T_A=-40℃~105℃，I_{OUT}=1mA			249		ppm/℃
EN 逻辑高电平	V_{ENH}	V_{IN}=5.5V, I_{OUT}=1mA		1			V
EN 逻辑低电平	V_{ENL}	V_{IN}=5.5V, V_{OUT}=0V				0.4	V
EN 输入电流	I_{EN}	V_{EN}= 0 to 5.5V			120		nA
电源抑制比	PSRR	V_{IN}=(V_{OUT}+1V)$_{DC}$ +0.5V_{P-P}	f=100Hz		80		dB
			f=1kHz		78		dB
			f=10kHz		65		dB
			f=100kHz		56		dB
			f=1MHz		43		dB
输出噪声电压	e_{NO}	10Hz to 100KHz, V_{IN}=2.8V， V_{OUT}=1.8V/1mA			29.6		μV_{RMS}
热关断阈值	T_{SD}				160		°C
热关断迟滞	T_{SD_HYS}				30		°C

CHIPNORTH

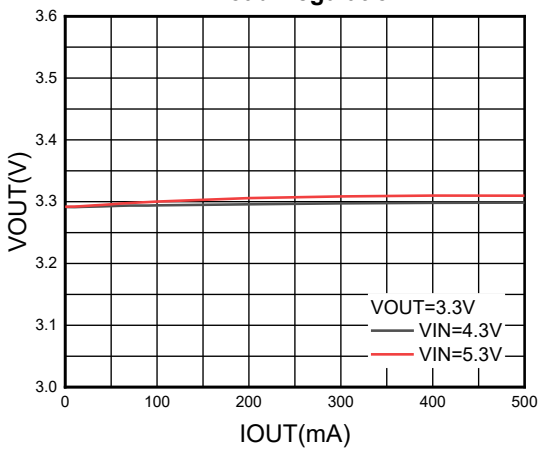
10.6 特性曲线

测试条件：VIN=4.3V，CIN=1uF，COUT=1uF，TA=25°C，除非另有规定。

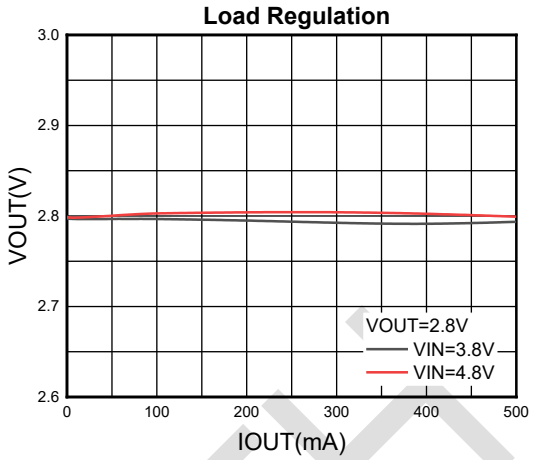


CHIPNORTH

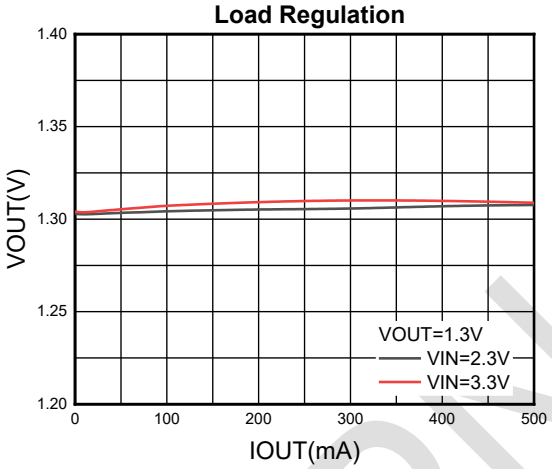
Load Regulation



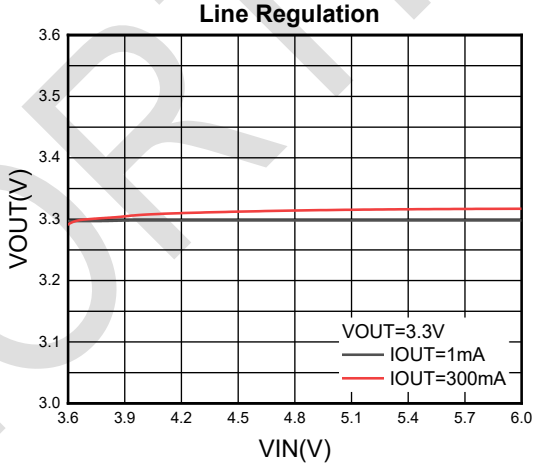
Load Regulation



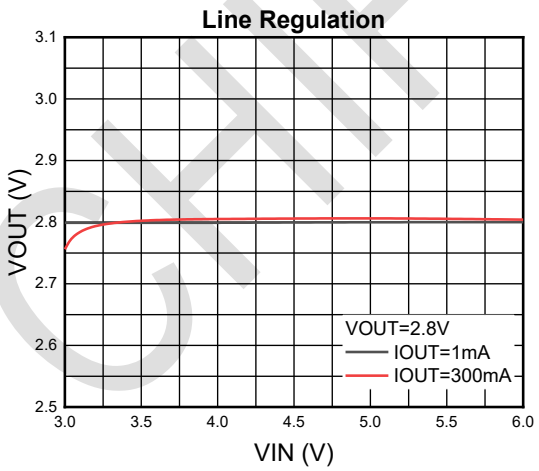
Load Regulation



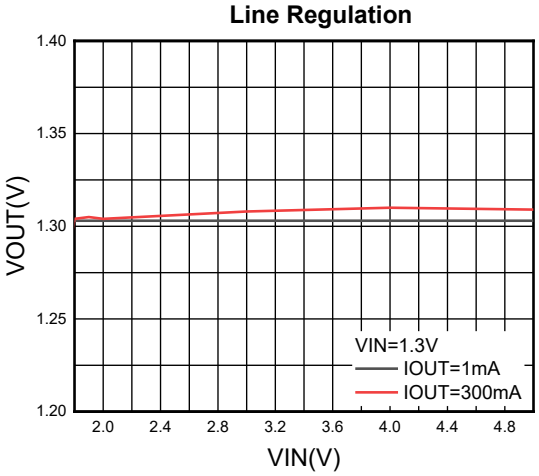
Line Regulation



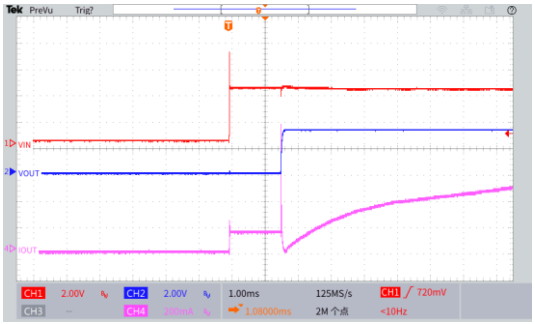
Line Regulation



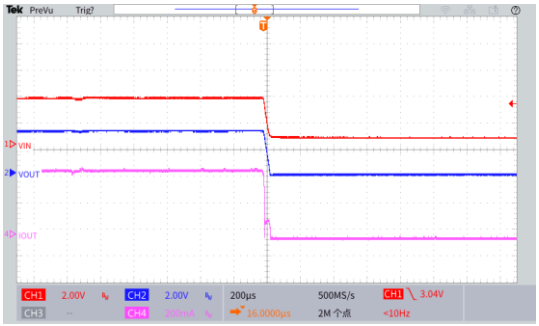
Line Regulation



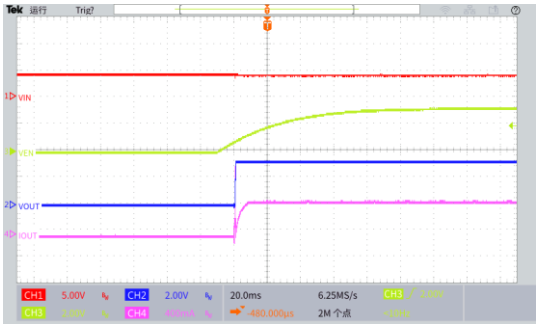
CHIPNORTH



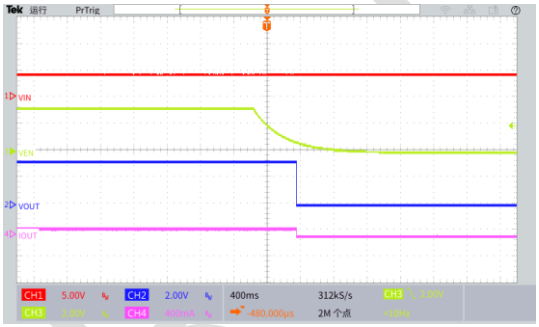
Start by Vin fast，IOUT=500mA



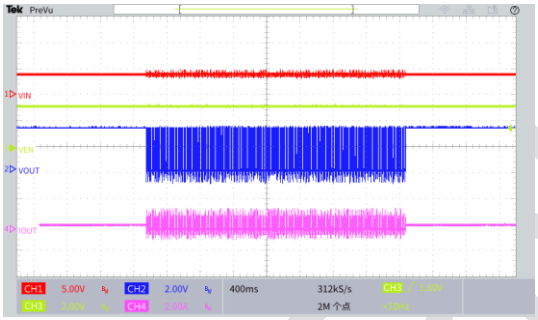
Shutdown by Vin fast，IOUT=500mA



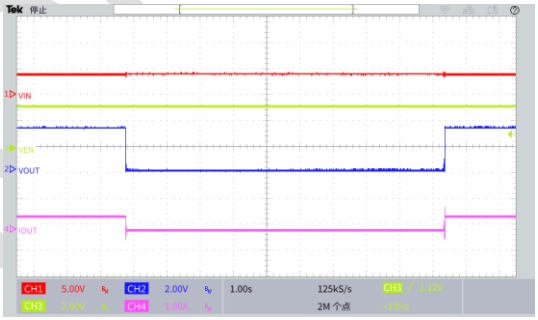
Start by EN，IOUT=500mA



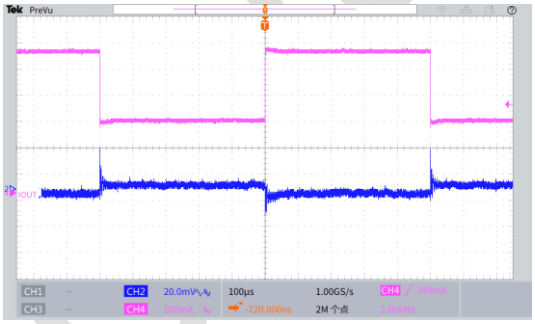
Shutdown by EN，IOUT=500mA



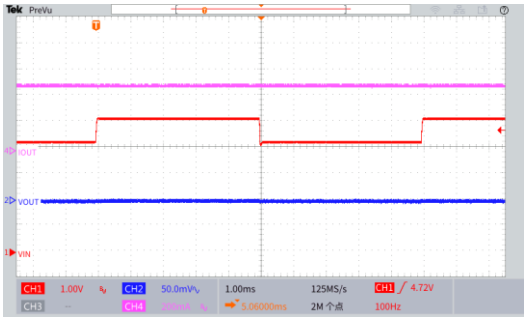
过流保护



短路保护



Load Transient@3.3V，IOUT=250-500-250mA



Line Transient@3.3V，IOUT=500mA

11 应用信息

CN8701M 是一款基于 CMOS 工艺的低压差线性稳压器，输入电压最高 5.5V。该器件提供 0.9V 至 3.3V 的固定输出电压系列，输出电流能力为 0.5A，并内置短路、过流和过热保护功能。

11.1 过流保护（限流型）

CN8701M 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 150mA（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

CN8701M 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 1V，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

CN8701M 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：

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

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 CN8701M033OGR 为例，假设 V_{IN}=5V，I_{OUT}=500mA，计算：

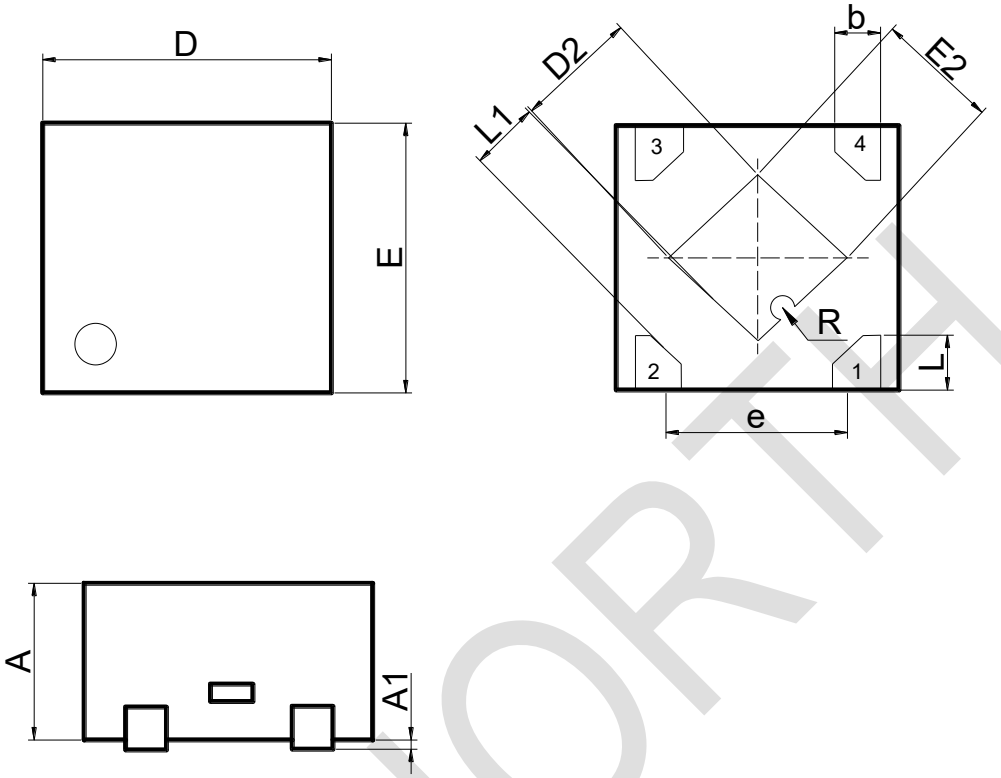
P_D=（5-3.3）*0.5+5*50*10^{-6}≈0.85W

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。

12 封装信息

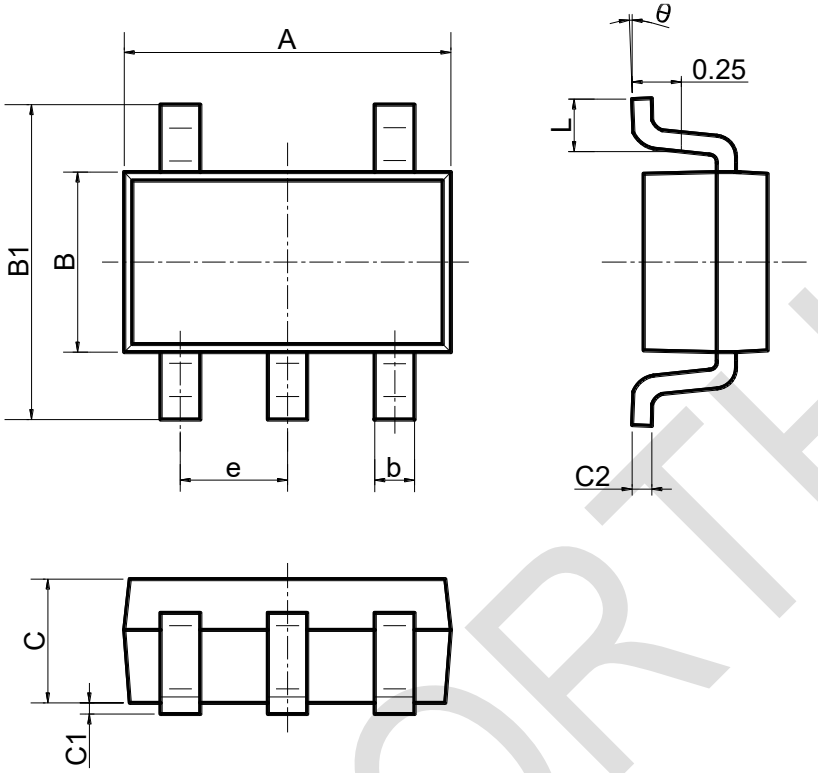
DFN1X1-4L



尺寸 / 标注	最小（mm）	标准 (mm)	最大 (mm)
A	0.35	0.375	0.4
D	0.95	1.00	1.05
E	0.95		
b	0.2	0.25	0.3
L	0.2	0.25	0.3
e	0.6	0.65	0.7
R	/	0.05	/
L1	/	0.20	/
D2	0.43	0.48	0.53
E2	0.43	0.48	0.53
A1	0	0.02	0.5

CHIPNORTH

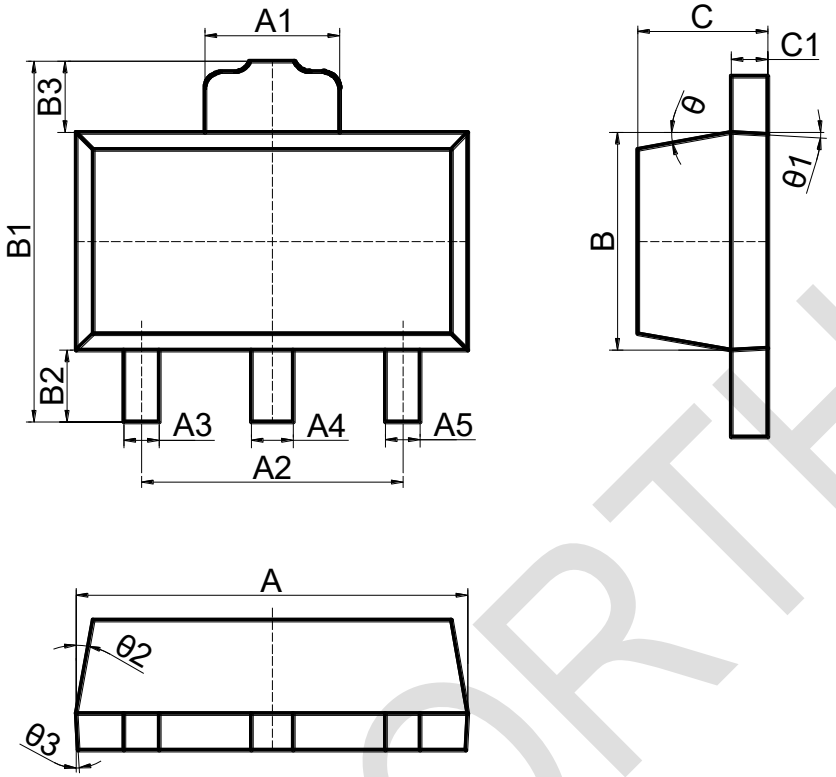
SOT23-5



尺寸 / 标注	最小(mm)	最大(mm)
A	2.82	3.02
e	0.95(BSC)	
b	0.27	0.35
B	1.50	1.70
B1	2.60	3.00
C	1.05	1.15
C1	0.03	0.15
C2	0.135	0.23
L	0.35	0.55
θ	0°	8°

CHIPNORTH

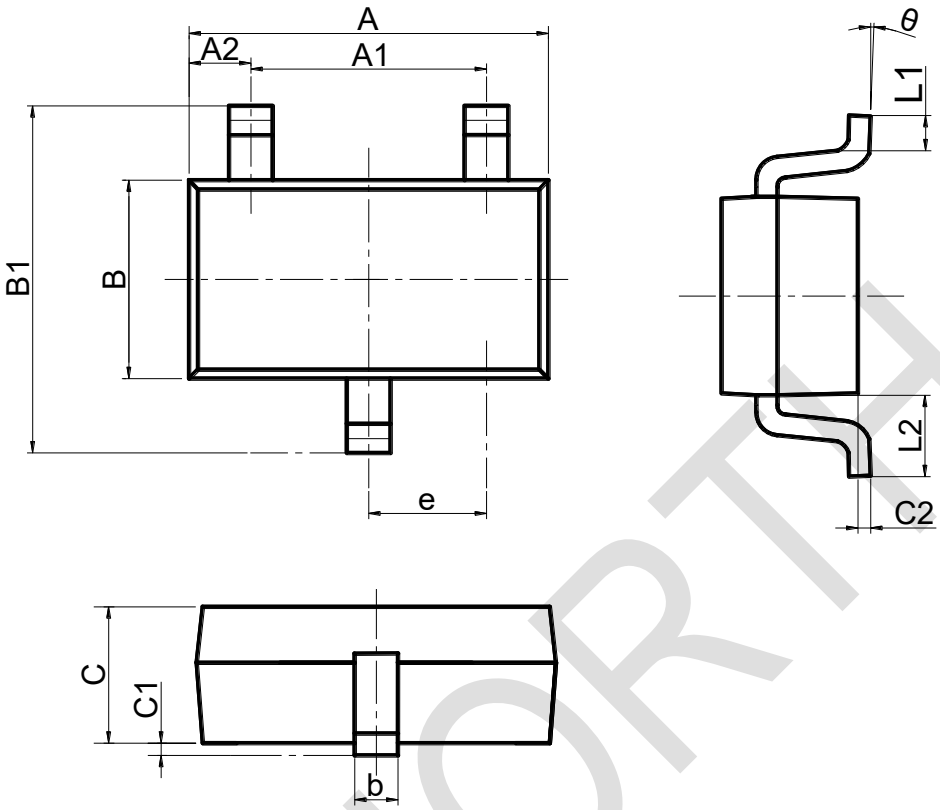
SOT-89-3



尺寸 / 标注	最小(mm)	最大(mm)
A	4.40	4.60
A1	1.65	1.75
A2	2.95	3.05
A3	0.35	0.45
A4	0.43	0.53
A5	0.35	0.45
B	2.40	2.60
B1	4.05	4.25
B2	0.82	0.83
B3	0.82	0.83
C	1.40	1.60
C1	0.35	0.45
θ	6°TYP4	
θ1	3°TYP4	
θ2	6°TYP4	
θ3	3°TYP4	

CHIPNORTH

SOT-23-3L



尺寸 / 标注	最小(mm)	标准值(mm)	最大(mm)
A	2.70	2.90	3.10
A1	1.70	1.90	2.10
A2			0.60
e	0.85	0.95	1.05
b	0.30	0.40	0.50
B	1.50	1.60	1.80
B1	2.60	2.80	3.00
C	1.00	1.10	1.20
C1			0.10
C2	0.02		0.08
L1	0.20		0.55
L2		0.60	
θ	0°		15°

CHIPNORTH

13 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

14 版本修订

日期	版本号	修订说明
2025/08/14	R1.2	更新应用领域
2026/11/02	R1.3	更新应用信息

CHIPNORTH