

同步降压转换器
800KHz, 18V 输入, 2A 输出电流

1 简介

CN2202TER 是一款高效 DC-DC 同步降压转换器, 输出电流最高可达 2A。它采用自适应 COT 控制方案, 可实现非常快的瞬态响应, 并在输出从重负载到轻负载变化时提供非常平滑的过渡。在轻负载期间, CN2202TER 会进入 PFM 模式, 从而节省开关损耗, 实现高效率。COT 控制能在输入电压和输出负载变化时保持恒定的开关频率。

CN2202TER 采用 SOT23-6L 封装。

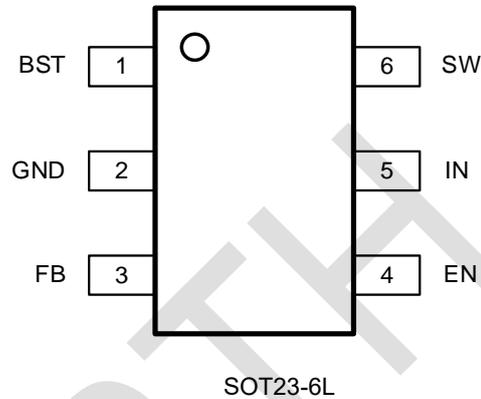
2 特征

- 4.5V 至 18V 宽输入工作范围
- 19V 输入过压保护
- 最大输出电流: 2A
- 效率: 92%
- 空载静态电流: 100uA
- 反馈基准电压: 600mV \pm 2%
- 固定开关频率: 800kHz
- 自适应 COT 控制
- 轻负载时的高效 PFM 模式
- 打嗝模式过流保护和短路保护
- 逐周期峰值和谷值电流限制
- 1ms 内部软启动
- 热关断和 UVLO

3 应用领域

- 液晶电视
- 机顶盒
- xDSL 调制解调器

4 引脚排列



5 订购信息

产品编号	封装	数量/编带
CN2202TER	SOT23-6L	3000pcs

6 丝印

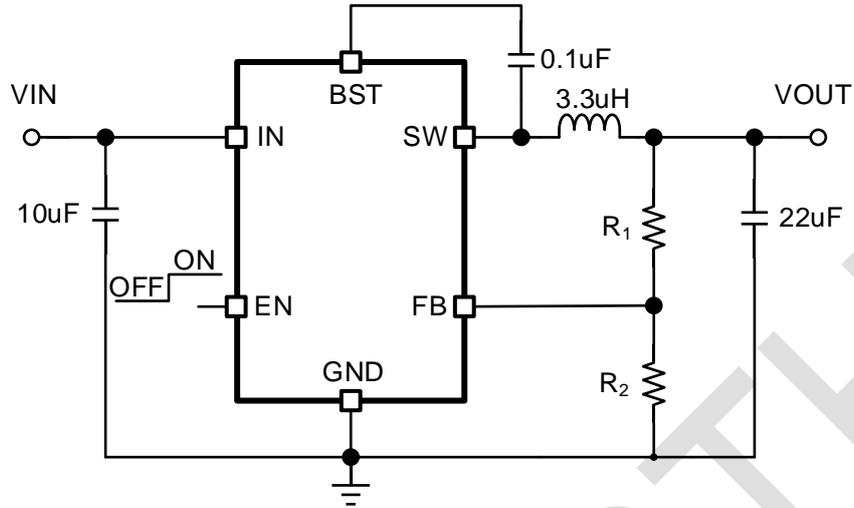
产品编号	丝印*
CN2202TER	CN2202 YYWW

注*: YY/Y=Year; WW/W=Week。

绿色 (RoHS 和 HF): CHIPNORTH 将"绿色"定义为无铅 (兼容 RoHS) 和不含卤素物质。如果您有其他意见或问题, 请直接联系 CHIPNORTH 代表。

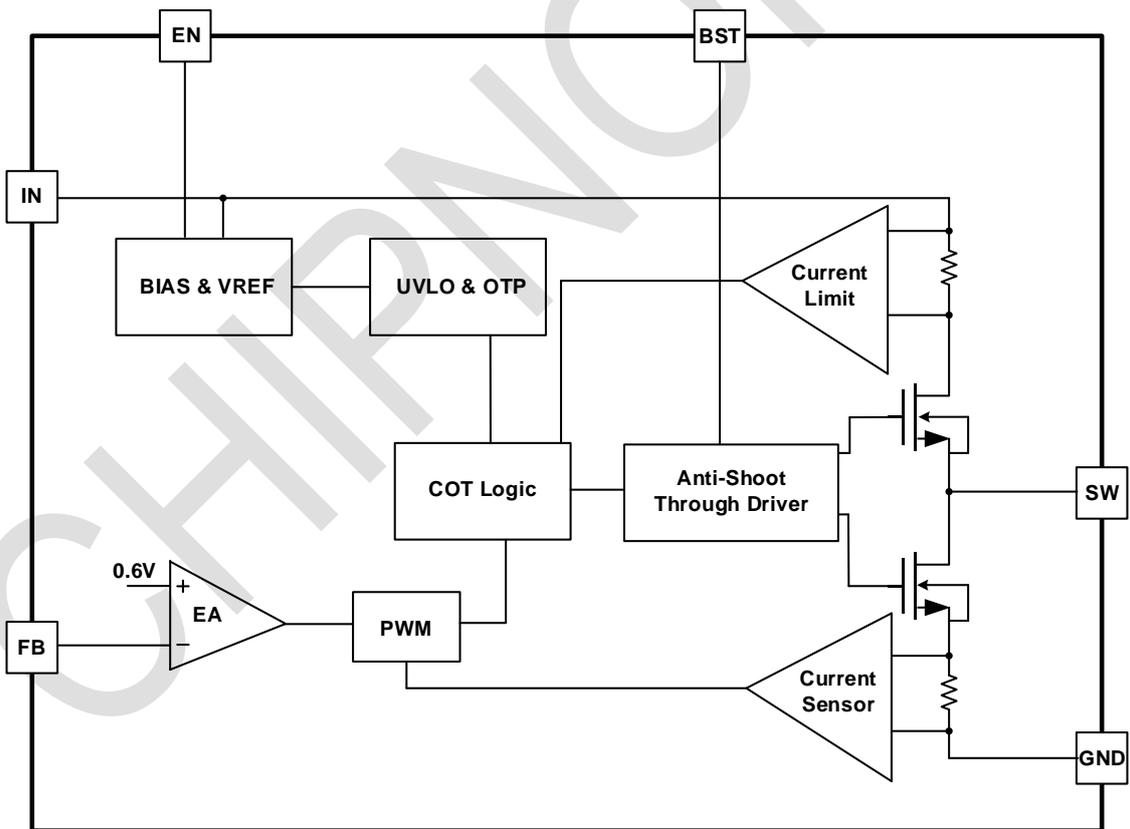
湿度灵敏度级别 (MSL): 3

7 典型应用



注: $V_{OUT} = V_{REF} \times (R_1 + R_2) / R_2$

8 功能框图



9 引脚描述

名称	引脚	说明
1	BST	自举引脚，在 BST 和 SW 之间连接一个 100nF 的电容
2	GND	接地
3	FB	反馈引脚，将 FB 连接到从 V _{OUT} 到 GND 的外部电阻分压的中心点
4	EN	启动引脚，高电平有效。将该引脚置高可启动器件，置低或浮空可关断器件。
5	IN	电源输入。尽可能靠近 IN 引脚放置一个 10μF 的电容。
6	SW	开关节点引脚，在 SW 和 C _{OUT} /V _{OUT} 之间连接一个电感。

10 规格

10.1 绝对最大额定值⁽²⁾

参数	符号	值	单位
输入电压	V _{IN}	-0.3 ~ 30	V
SW 与 EN 工作电压	V _{SW} , V _{EN}	-0.3 ~ V _{IN} + 0.3	V
BST 引脚电压	V _{BST}	-0.3 ~ V _{SW} + 6	V
FB 引脚电压	V _{FB}	-0.3 ~ 6	V
工作结温范围	T _J	-40 ~ 150	°C
工作环境温度范围	T _A	-40 ~ 85	°C
焊接温度	T _{LEAD}	260	°C
储存温度范围	T _{STG}	-55 ~ 150	°C

注(2): 超出绝对最大额定值运行可能会对器件造成损坏。绝对最大额定值并不表示器件在这些条件下或在建议运行条件以外的任何其他条件下能够正常运行。如果超出建议运行条件但在绝对最大额定值范围内使用，器件可能不会完全正常运行，这可能影响器件的可靠性、功能和性能并缩短器件寿命。

10.2 静电放电等级

参数	值	单位
人体模型 (HBM)	±4000	V
充电器件模型 (CDM)	±2000	V

10.3 推荐工作条件

参数	符号	最小	最大	单位
输入电压范围	V _{IN}	4.5	18	V
输入电容范围	C _{IN}	10		μF
输出电容范围	C _{OUT}	22		μF
自举电容范围	C _B		100	nF
电感范围	L	2.2	4.7	μH

10.4 热阻

参数	符号	值	单位
结到环境热阻	R _{θJA}	173	°C/W
结到外壳（顶部）热阻	R _{θJC(top)}	116	°C/W

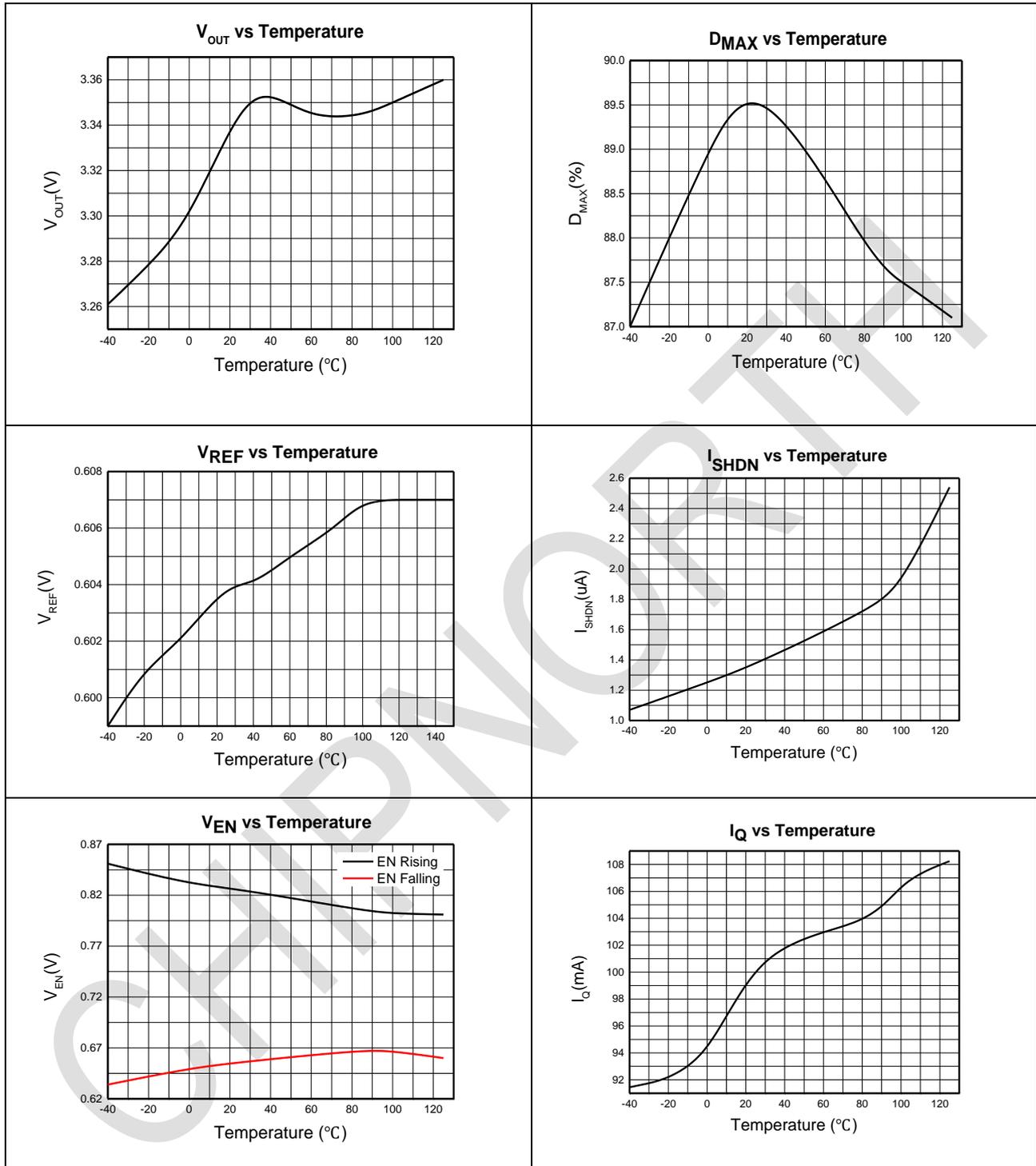
10.5 电性参数

($V_{IN}=12V$, $T_A=25^{\circ}C$, 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}		4.5		18	V
输入欠压阈值	V_{UVLO_R}	V_{IN} Rising, Hysteresis = 300mV	4	4.2	4.4	V
输入过压阈值	V_{IN_OVP}	V_{IN} Rising, Hysteresis = 1V	18.2	19	19.8	V
输入静态电流	I_Q	No load, $V_{FB} = V_{REF} \times 105\%$		80	122	μA
关断电流	I_{SHDN}	$V_{IN} = 12V$, $EN = 0V$		1.8	4.8	μA
FB 参考电压	V_{REF}		588	600	612	mV
FB 输入电流	I_{FB}	$V_{FB} = 2V$		0	0.5	μA
开关频率	F_{OSC}		610	800	990	kHz
最小导通时间	T_{ON_MIN}			100		ns
最小关断时间	T_{OFF_MIN}			125		ns
最大占空比	D_{MAX}			90		%
上管导通电阻	R_{ON_HS}	$I_{SW} = 100mA$		170		m Ω
下管导通阻抗	R_{ON_LS}	$I_{SW} = 100mA$		105		m Ω
下管限流	I_{LIMIT_LS}		2	3	4	A
SW 漏电流	I_{SW_lk}	$V_{IN} = 12V$, $EN = GND$			0.5	μA
EN 上升阈值	V_{EN_R}	Rising	1.2			V
EN 下降阈值	V_{EN_F}	Falling			0.4	V
EN 输入电流	I_{EN}	$V_{IN} = 12V$, $EN = 2V$		2.5		μA
软启动时间	T_{SS}			1		ms
热关断阈值	T_{SHDN}	Rising, Hysteresis = 30 $^{\circ}C$		160		$^{\circ}C$

10.6 特性曲线

($V_{IN}=12V$, $V_{OUT}=3.3V$, $T_A=25^{\circ}C$, 除非另有规定)



11 详细说明

11.1 概述

CN2202TER 是一款宽输入范围、高效率、高频率的 DC-DC 降压型开关稳压器，可提供高达 2A 的输出电流。它采用自适应 COT 控制方案，可实现非常快速的瞬态响应，并在输出从轻载到重载变化时提供非常平滑的过渡，将 FB 电压和由输出电容 ESR 和输出电容充电造成的纹波之和与内部基准作比较，实现高精度输出，恒定导通时间定时器随输入电压变化，以实现不同输入条件下的相对恒定开关频率。

11.2 控制机制

CN2202TER 采用电流模式控制将 FB 引脚上的电压调节为 0.6V，通过在 VOUT-FB 和 FB-GND 之间连接适当的电阻做分压，就能实现设计的输出电压。

11.3 轻载运行

传统的固定恒频 PWM 降压转换器即使在输出负载较小时也总是开关，当能量在功率 MOSFET 中来回切换时，由于 MOSFET 的 R_{dson} 和寄生电容，会造成功率损耗，在轻负载时这种损耗非常明显，因此效率非常低。CN2202TER 会在轻载时进入 PFM 模式，降低开关频率，减少开关损耗，保持高效率运行。

11.4 功能说明

11.4.1 启动

EN 是一个数字控制引脚，用于打开和关闭 CN2202TER。将 EN 置高可打开稳压器，将其置低可关闭稳压器。EN 引脚到 GND 之间有一个 $1M\Omega$ 的内部电阻，可将 EN 浮空，从而关闭芯片。通过一个上拉电阻器连接 EN 引脚，或将 EN 引脚与 IN 短路，只要 IN 上电，芯片就会自动开启。

11.4.2 过流保护和打嗝

当电感电流峰值超过设定的电流限制阈值时，CN2202TER 具有逐周期过流限制功能。当输出电压下降至 FB 低于 UV 阈值（0.3V）时，CN2202TER 将进入打嗝模式，会立即关闭芯片 6 毫秒，再尝试重新启动 1 毫秒，1 毫秒后如果 FB 仍低于 UV 门限，芯片将再次进入打嗝模式，直到 FB 高于 UV 阈值，芯片将进入正常模式。

11.4.3 过温保护

当结温上升到约 160°C 时，过温保护会关闭输出电路，使器件冷却下来，当结温冷却至约 130°C 时，输出电路再次启用。根据功率耗散、热阻和环境温度，热保护电路可能会循环开启和关闭，这种循环限制了稳压器的耗散，保护器件不会因过热而损坏。

11.4.4 内部软启动。

软启动使输出电压平稳地跟随内部 SS 电压上升，直至 SS 电压高于内部基准电压，这可以防止启动时输出电压过冲。

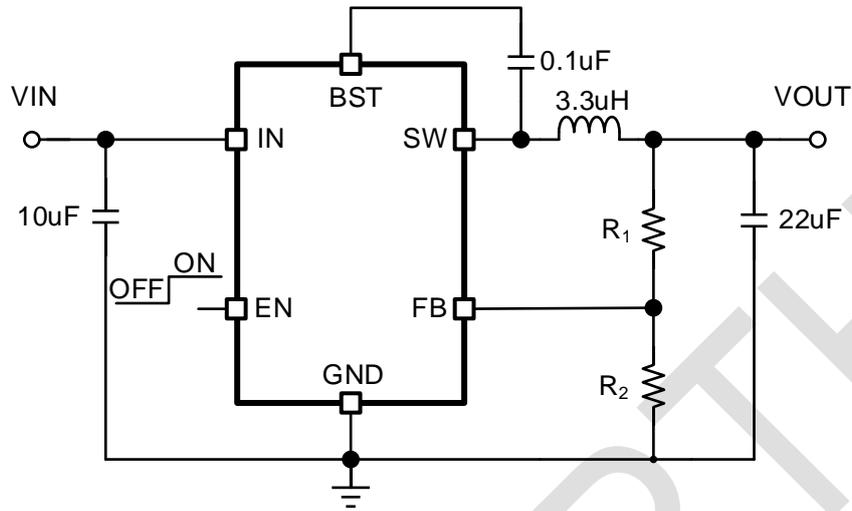
11.4.5 V_{IN} 欠压保护

可在 V_{IN} 和 GND 之间连接一个电阻分压器，中心与 EN 相连，当 V_{IN} 下降到预设值时，EN 下降到 1.8V 以下，触发输入欠压锁定保护。

12 应用信息

12.1 典型应用

下图为典型应用原理图，该电路可用作评估 CN2202TER 性能。



12.2 输出电压设置

在输出电压设置中，CN2202TER 稳压器通过外部电阻分压进行设置。输出电压的计算公式如下。

$$V_{OUT} = V_{REF} \times \left(1 + \frac{R_1}{R_2}\right)$$

其中 $V_{REF} = 0.6V$ （内部基准电压）

电阻 R_2 的阻值应在 1K 至 70K 之间，因此 R_1 的计算公式如下

$$R_1 = \left(\frac{V_{OUT}}{V_{REF}} - 1\right) \times R_2$$

12.3 电感选型

大多数应用在电感选型时，主要参数是电感的饱和电流，该电流必须高于设计计算的电感峰值电流，并有额外 20% 的裕量。电感值与电感纹波电流值、输入电压、输出电压设置和开关频率有关。电感值可从下式中得出：

$$L = \frac{V_{OUT} \times (V_{IN} - V_{OUT})}{V_{IN} \times \Delta I_L \times f_{osc}}$$

其中 ΔI_L 为电感纹波电流。

电感的最大峰值电流为：

$$I_{L(MAX)} = I_{LOAD} + \frac{\Delta I_L}{2}$$

另外重要参数是电感温升电流，该电流需要高于输出电流，并有额外 20% 的裕量，在此基础上，尽量选用更低直流电阻的电感，以提高效率。

12.4 输出电容选型

需要使用输出电容来维持直流输出电压，建议使用陶瓷、钽或低 ESR 电解电容。最好使用低 ESR 电容，以保持较低的输出电压纹波。输出电压纹波可通过以下方式估算：

$$V_{OUT} = \frac{V_{OUT}}{f_s \times L} \times \left[1 - \frac{V_{OUT}}{V_{IN}}\right] \times \left[R_{ESR} + \frac{1}{8 \times f_s \times C_2}\right]$$

其中，L 为电感器值， R_{ESR} 为输出电容的等效串联电阻值。

对于陶瓷电容，开关频率下的阻抗主要由电容决定，输出电压纹波主要由电容充放电引起，输出电压纹波可通过以下方式估算：

$$\Delta V_{OUT} = \frac{V_{OUT}}{8 \times f_s^2 \times L \times C_2} \times \left[1 - \frac{V_{OUT}}{V_{IN}} \right]$$

对于钽电容或电解电容，输出纹波主要由 ESR 造成，输出纹波可通过以下公式估算：

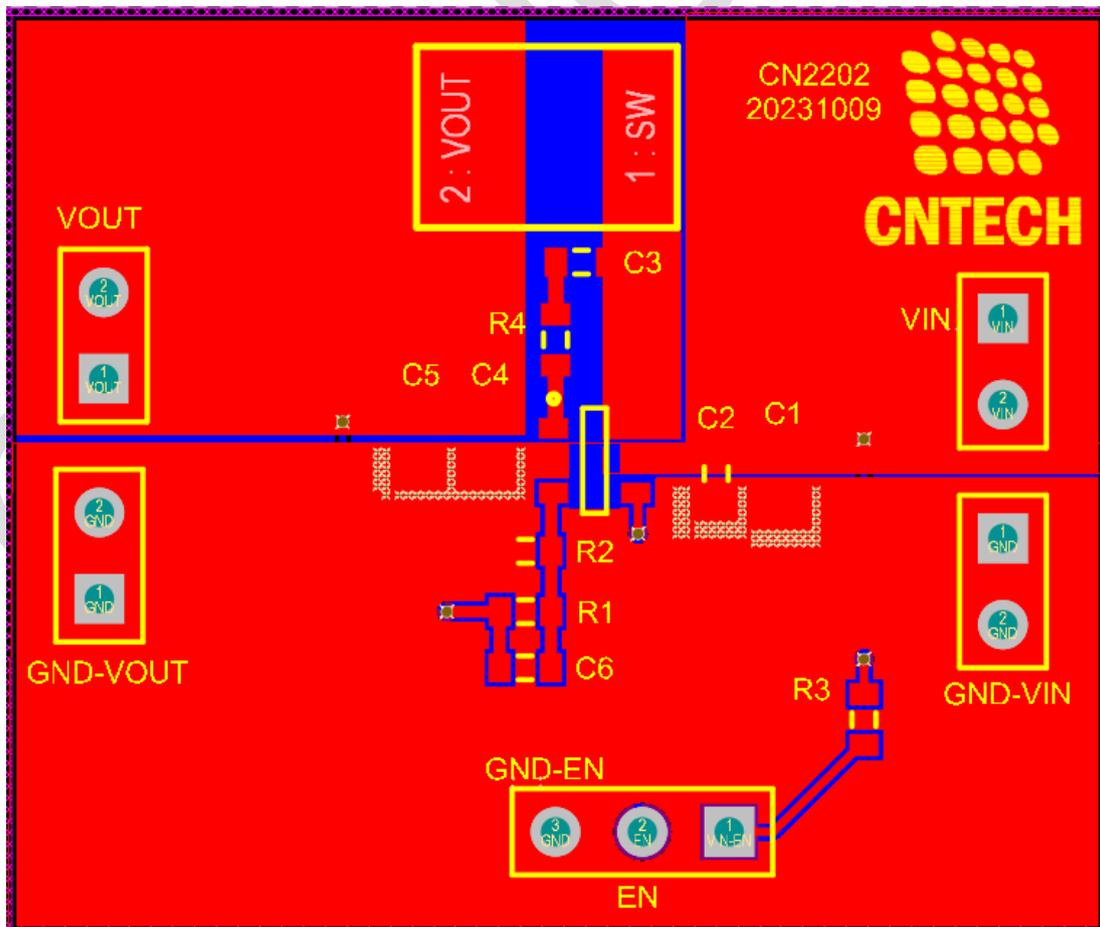
$$\Delta V_{OUT} = \frac{V_{OUT}}{f_s \times L} \times \left[1 - \frac{V_{OUT}}{V_{IN}} \right] \times R_{ESR}$$

12.5 电路板布局指南

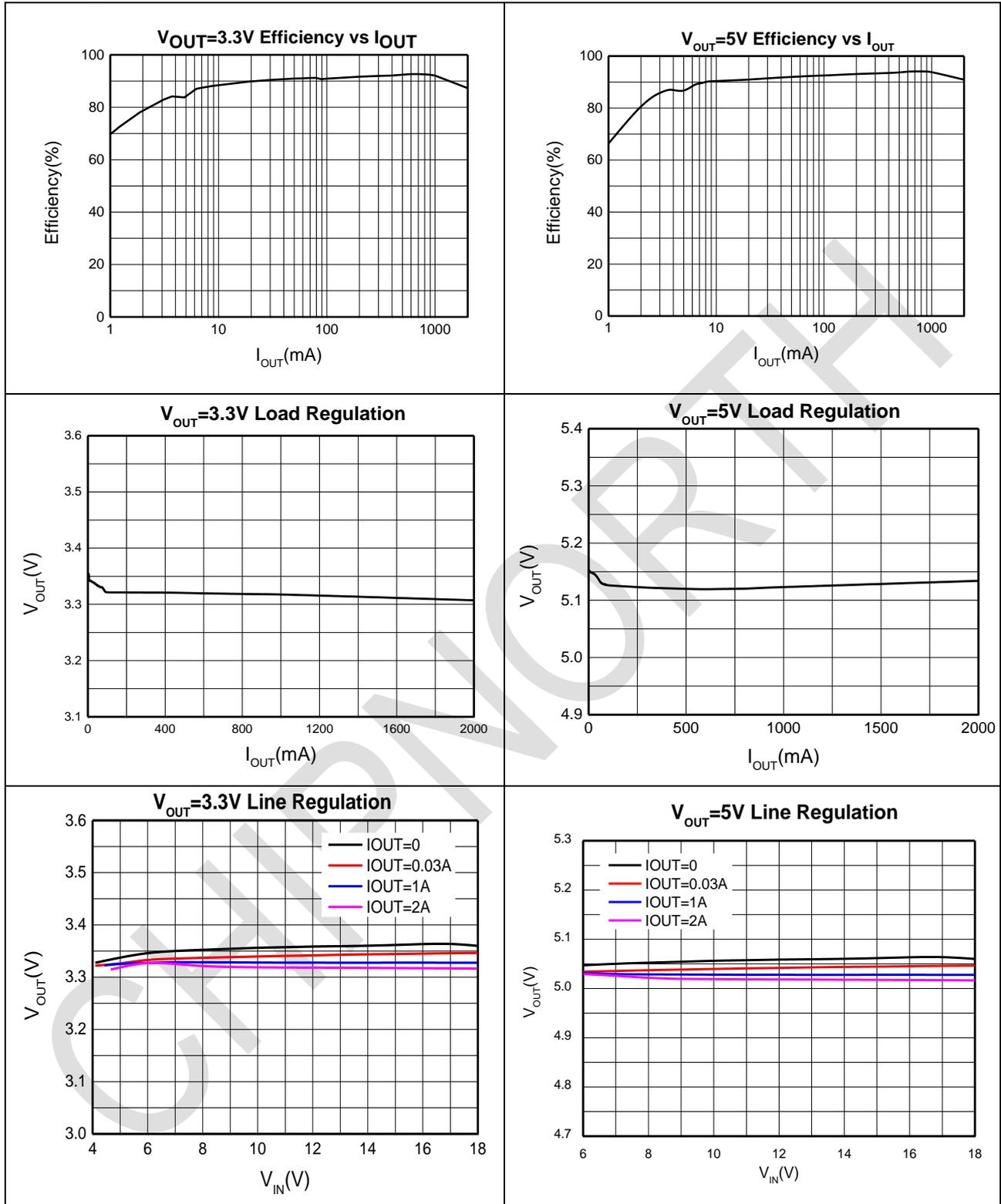
布局是所有开关电源的一个重要步骤，尤其是在峰值电流较大、频率较高的情况下，如果布局不够谨慎，可能会影响转换器的稳定性和电磁干扰。以下是一些关于布局和布线的建议：

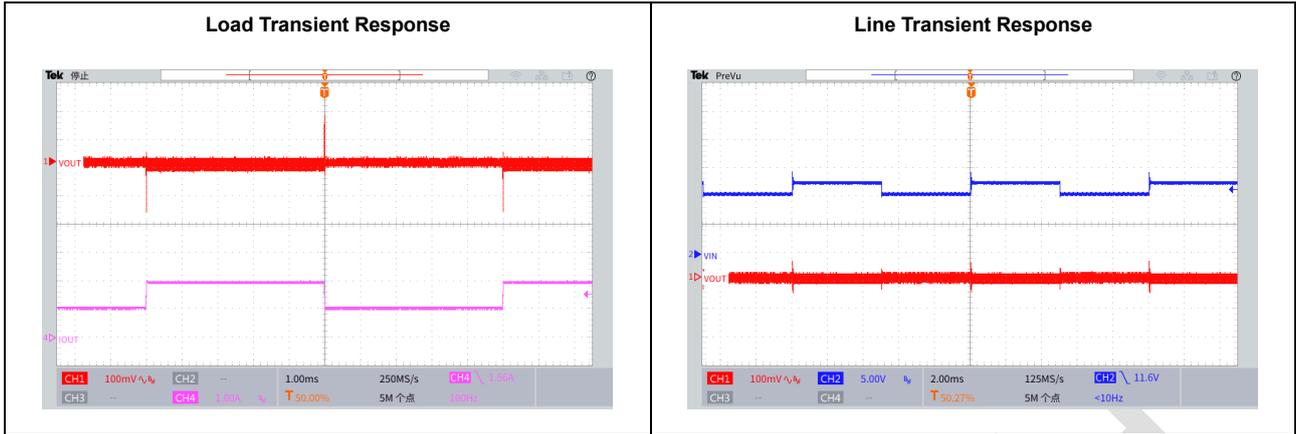
- 上管的导通回路、下管的导通回路应尽可能小，特别是上管和下管寄生二极管的公共回路要小，具体做法是输入电容特别是小电容（100nF）要靠近芯片的 V_{IN} 和 GND，输出电容要靠近电感和芯片的 GND。
- 电感应靠近 SW。
- V_{OUT} 反馈线应远离电感和 SW 等干扰源，并在线路两侧安装接地屏蔽和滤波器。
- 信号部分和电源部分应分开，以避免电源电路的电磁耦合干扰，可参考数据表中的上下分开。信号部分在下，电源部分在上。
- 尽量减少地面的切割。
- 输入和输出的正负极要分别靠近输入和输出电容，尤其是 GND 端子，不能随意放置，否则会影响电流返回的实际路径。这样会影响电流返回的实际路径，影响布局效果。

另外，需要添加电源或信号的待测点，最好引出并连接到端子上，以方便测试，注意这些导线也不要随意走线，也要参照上述原则，避免干扰和被干扰。



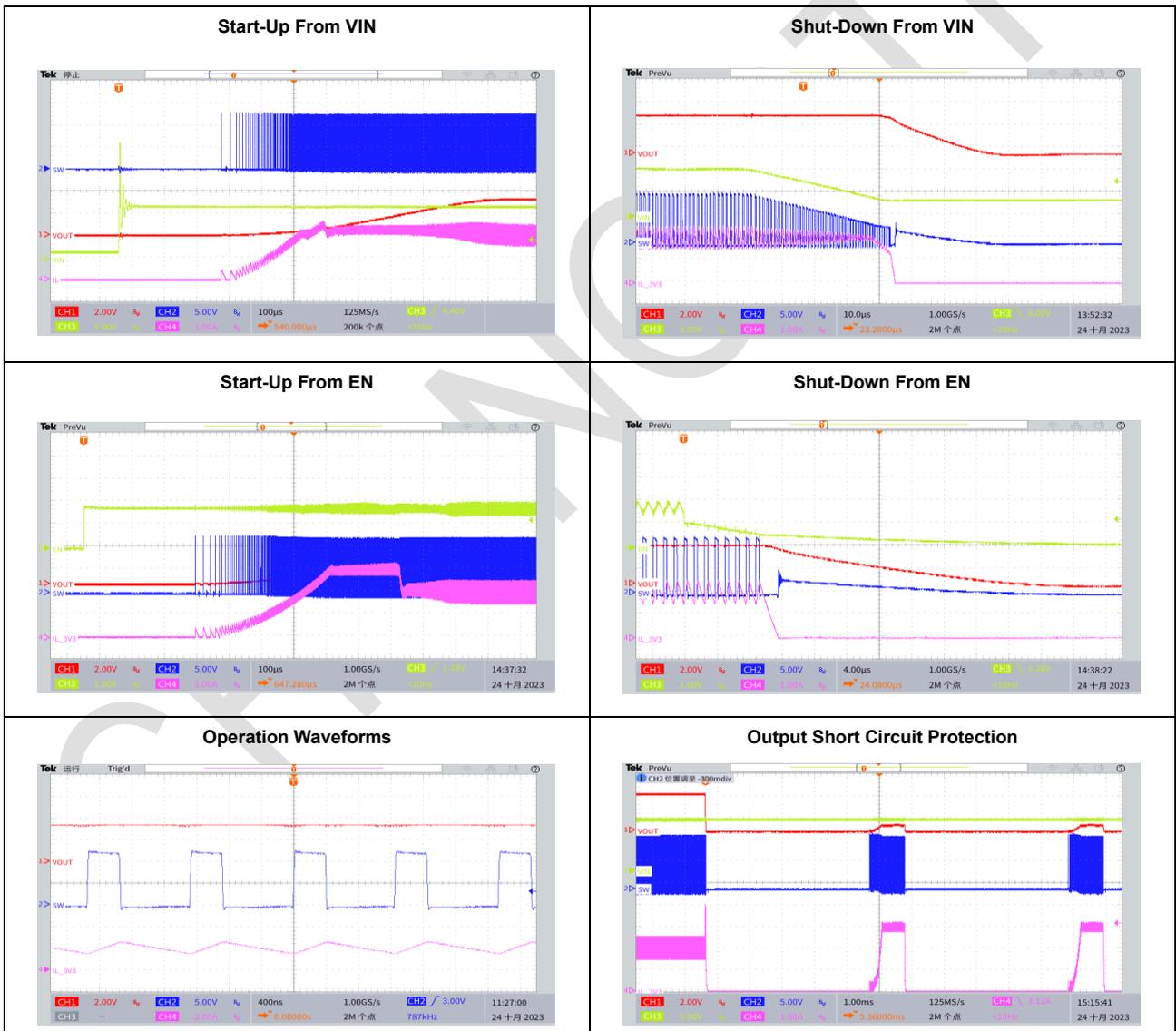
12.6 基本性能

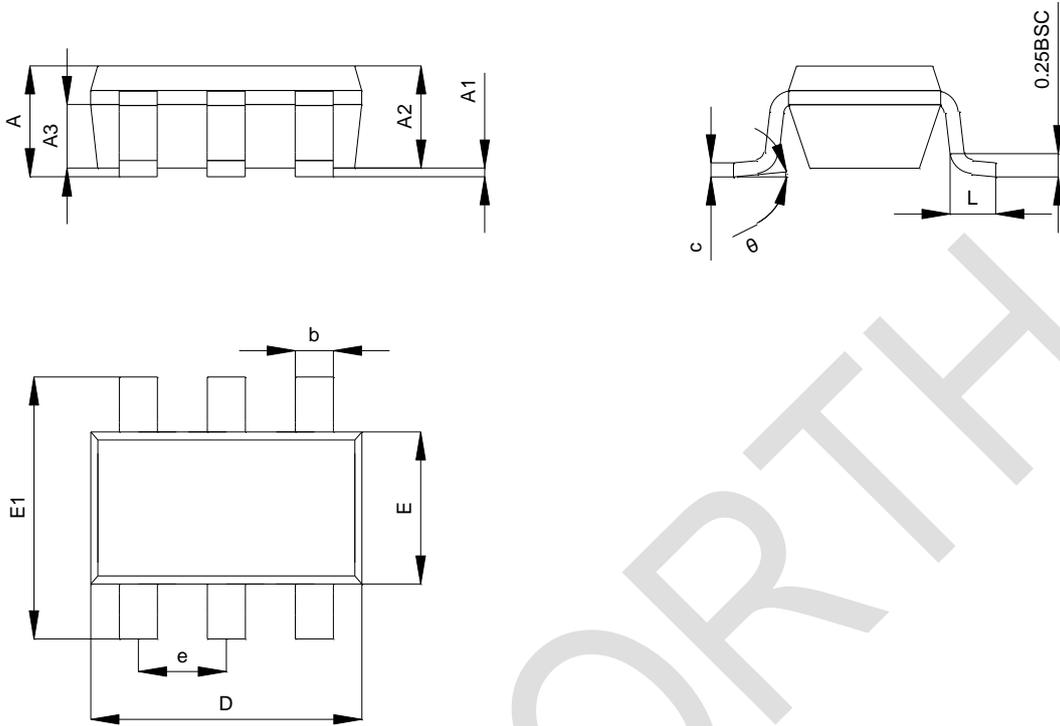




12.7 工作波形

测试条件 除非另有说明，否则 $T_A=25^{\circ}\text{C}$, $L=3.3\mu\text{H}$, $C_{IN}=C_{OUT}=10\mu\text{F}$ 。



13 封装信息
SOT23-6L


尺寸 符号	最小(mm)	典型(mm)	最大(mm)
A	1.050	1.150	1.250
A1	0.000	0.060	0.100
A2	1.000	1.100	1.200
A3	0.550	0.650	0.750
D	2.820	2.920	3.020
E	1.510	1.610	1.700
E1	2.650	2.800	2.950
b	0.300	0.400	0.500
e	0.950BSC		
θ	0°	4°	8°
L	0.300	0.420	0.570
c	0.100	0.152	0.200

14 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