



## 1 简介

CN2901 是一款高效升压转换器，集成了 22V/3.5A 功率 MOSFET，最佳运行频率为 1MHz，可以在提供高效率的同时使用较小的外部元件。

CN2901 具有逐周期电流限制、过压保护和热关断功能，采用 SOT-23-6L 封装。

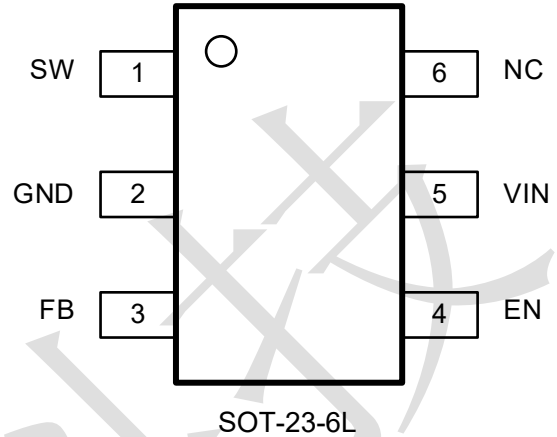
## 2 特征

- 效率可达 95%
- 200mV $\pm$ 3%反馈基准电压
- 1MHz 固定工作频率
- 最大输出电压为 22V
- 轻负载时的省电 PFM 模式
- 软启动限制输出过冲和浪涌电流
- 3.5A 逐周期电流限制保护
- OVP 保护
- 过热关断

## 3 应用领域

- 智能电表
- 工业应用
- 用电池为高压模块供电
- 蓝牙扬声器
- 大型 LCD 背光和偏置

## 4 引脚排列



## 5 丝印

产品编号	丝印*
CN2901TER	CN2901/YYWW

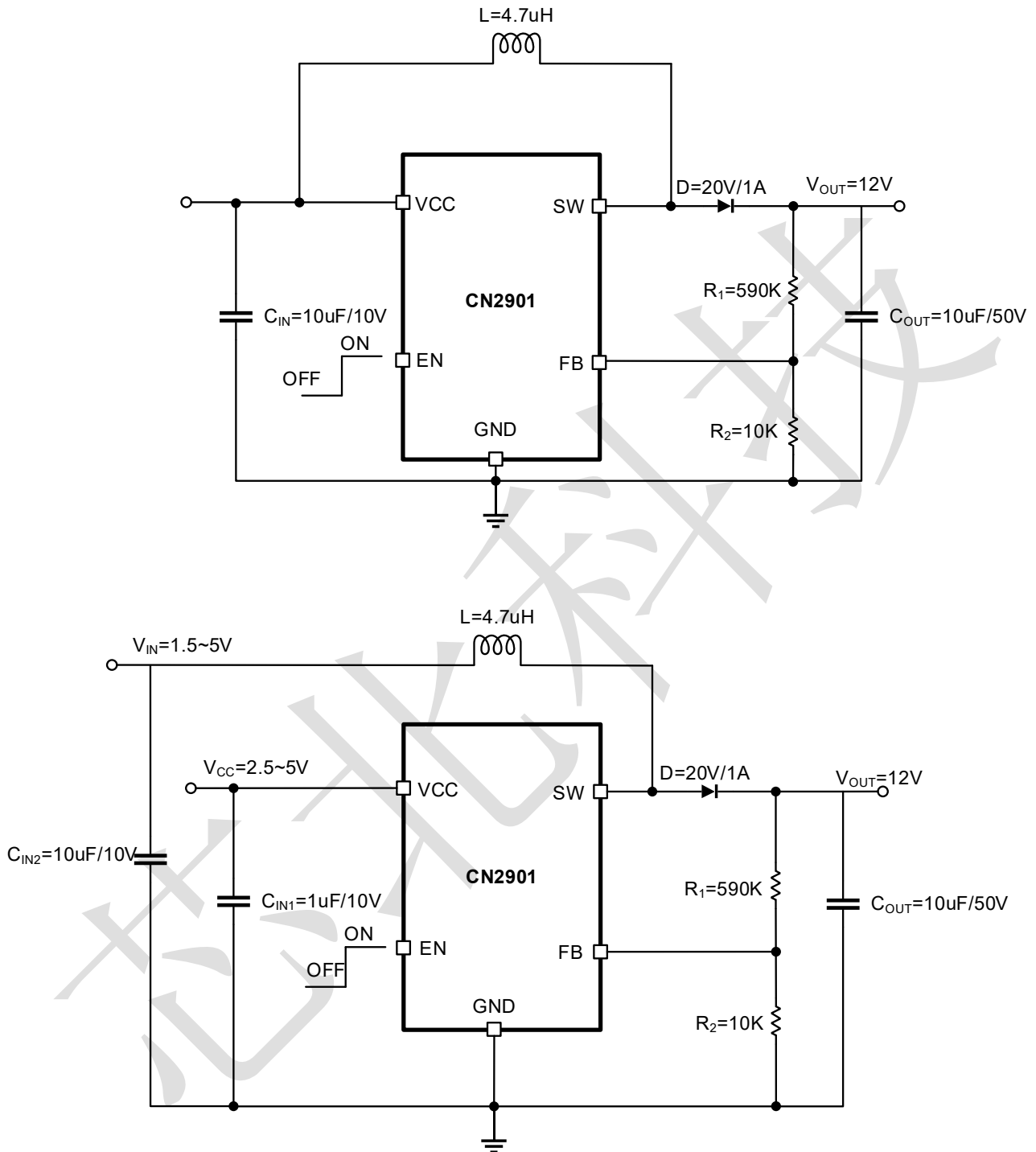
注\*: YY=Year; WW=Week。

## 6 订购信息

产品编号	封装	数量/编带
CN2901TER	SOT-23-6L	3000pcs



## 7 典型应用

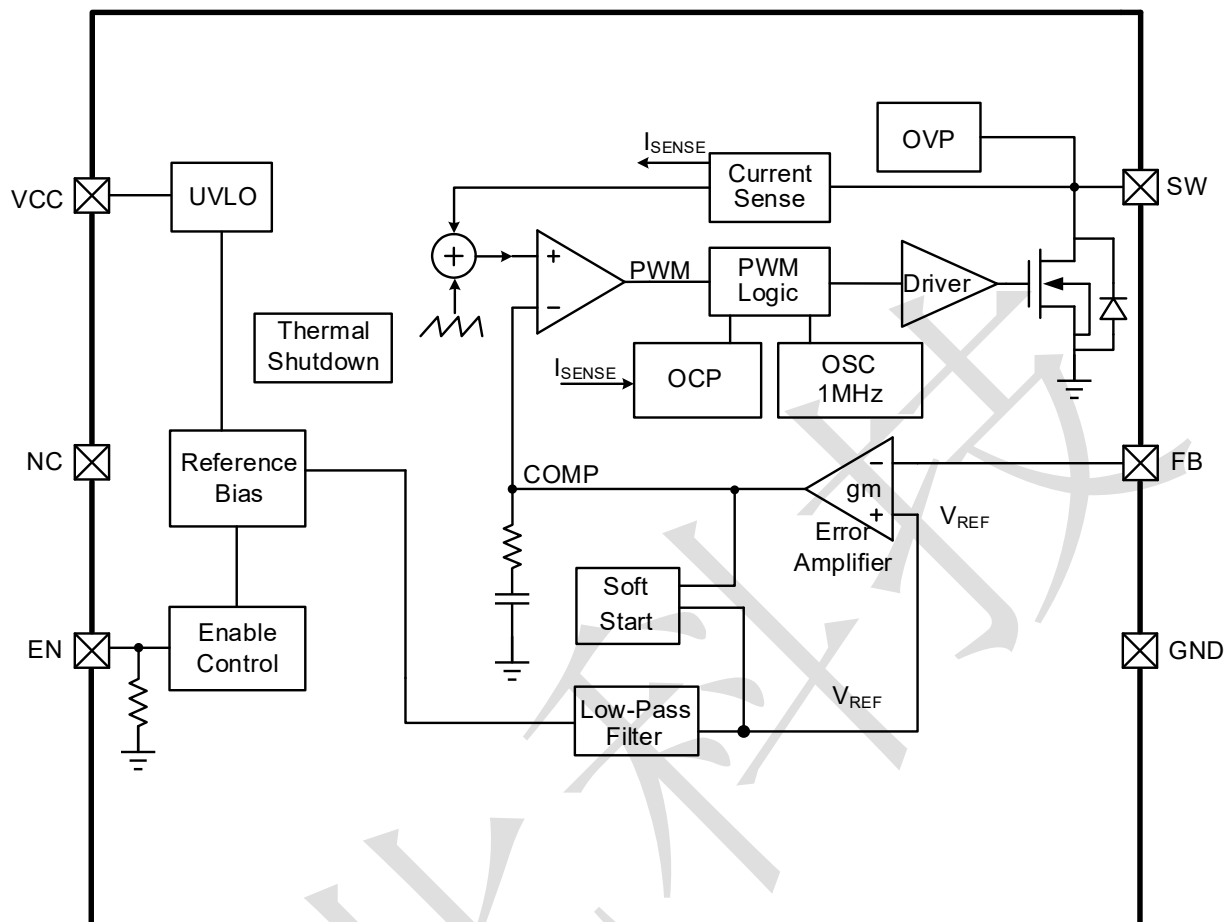


注:

1.  $V_{\text{OUT}} = V_{\text{REF}} \times (R_1 + R_2) / R_2$
2. 针对 Boost 不工作但输出端施加电压的特殊应用，二极管耐压必须大于输出端所加电压。



## 8 功能框图



## 9 引脚描述

引脚编号	引脚名	描述
1	SW	开关节点引脚，在 SW 和输入电源之间连接一个电感
2	GND	地
3	FB	反馈引脚，将 FB 连接到从输出到 GND 的外部分压电阻的中心点
4	EN	高电平使能引脚，将该引脚调至高电平可启用部件，调至低电平可禁用部件，如果始终开启，则将 EN 连接至 VCC
5	VCC	芯片供电端
6	NC	无连接



## 10 规格

### 10.1 绝对最大额定值

参数	符号	值	单位
供电输入电压, EN 电压	$V_{CC}, V_{EN}$	-0.3~6.5	V
SW	$V_{SW}$	-0.3~26	V
FB 电压	$V_{FB}$	-0.3~6.5	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
存储温度范围	$T_{STG}$	-55~150	°C

注：应力超过“绝对最大额定值”中所列的额定值可能会对设备造成永久性损坏。这些仅为应力额定值，并不意味着设备在这些条件下或超出“建议操作条件”下所示条件的任何其他条件下都能正常运行。长时间暴露在绝对最大额定条件下可能会影响设备的可靠性。

### 10.2 静电放电等级

放电模式	值	单位
HBM	±4000	V
CDM	±2000	V

### 10.3 推荐工作条件

参数	符号	最小值	最大值	单位
工作电压范围	$V_{CC}$	2.4	6	V
输入电容范围	$C_{IN}$	10		μF
输出电容范围	$C_{OUT}$	10		μF
电感范围	L	4.7	10	μH

### 10.4 热阻

参数	描述	值	单位
$R_{\theta JA}$	结点至环境	134	°C/W
$R_{\theta JC}$	结点至外壳	50	°C/W



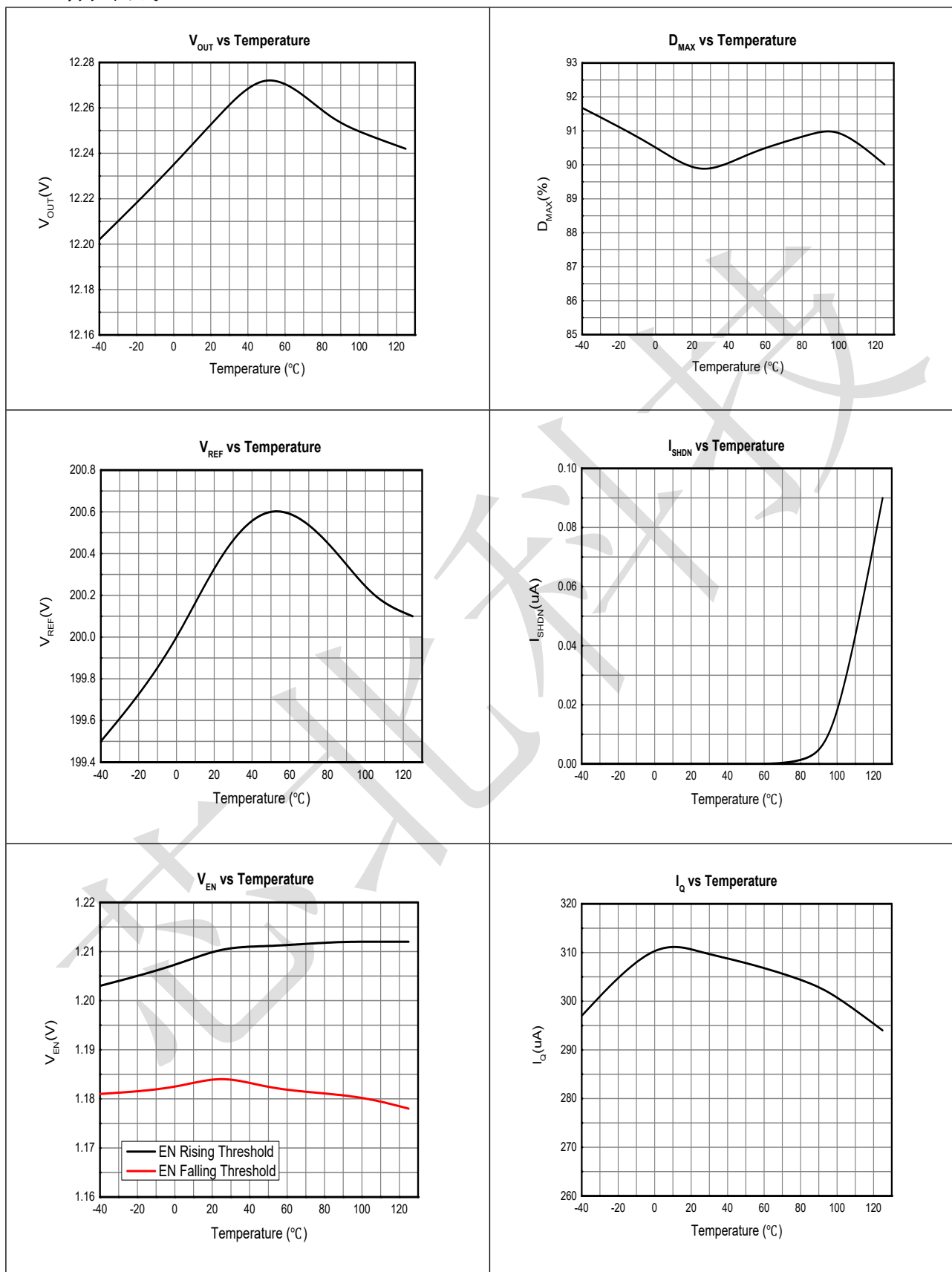
## 10.6 电性参数

测试条件： $V_{CC}=3.3V$ ,  $T_A=25^{\circ}C$ , 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	$V_{CC}$		2.4	3	6	V
输入欠压锁定阈值	$V_{UVLO\_R}$	$V_{CC}$ 上升, 迟滞 = 100mV	2	2.2	2.39	V
输入静态电流 电源电流	$I_Q$	无开关 $V_{FB}=V_{REF} * 120\%$		0.25		mA
		$I_{OUT}=0$ 时开关		0.45		mA
关断电流	$I_{SHDN}$	$V_{IN} = 3V, V_{EN} = 0V$		0.04	1	$\mu A$
FB 基准电压	$V_{REF}$		194	200	206	mV
FB 输入电流	$I_{FB}$	$V_{FB} = 2V$		10		nA
开关频率	$F_{OSC}$		800	1000	1200	kHz
最短导通时间	$T_{ON\_MIN}$			120		ns
最大占空比	$D_{MAX}$			91		%
NMOS 导通电阻	$R_{ON}$	$I_{SW} = 100mA$		100		m $\Omega$
NMOS 电流限制	$I_{LIMIT\_HS}$	占空比 = 50%		3.5		A
SW 漏泄电流	$I_{SW\_LK}$	$V_{CC}=5V, EN=GND, V_{SW}=26V$		0.1	1	$\mu A$
EN 输入阈值	$V_{EN}$	上升, 迟滞 = 40mV	1.1	1.21	1.3	V
EN 输入电流	$I_{EN}$	$V_{CC} = 5V, EN = 5V$		2.6		$\mu A$
软启动时间	$T_{SS}$			0.5		ms
输出 OVP 阈值		上升, $V_{FB}/V_{REF}$		125		%
热关断温度	$T_{SHDN}$	上升, 迟滞 = 30 $^{\circ}C$		160		$^{\circ}C$



### 10.7 特性曲线





## 11 详细描述

### 11.1 概述

CN2901 是一款高效率、高输出电压升压型转换器。该器件采用固定频率、峰值电流模式升压稳压器架构来调节反馈引脚的电压。该器件集成了 22V/3.5A 开关 MOSFET。参照方框图即可了解 CN2901 的工作原理。CN2901 具有内部软启动功能，可限制启动时的输入电流，同时也可限制输出电压的过冲量。

### 11.2 控制机理

每个时钟周期开始时打开功率 MOSFET，在电流检测放大器的输出中加入斜率补偿斜坡，并将结果输入到比较器的正输入端，与负端的 COMP 电压进行比较，当超过 COMP 电压时，功率 MOSFET 关闭，直到下一个时钟周期到来时再次打开 MOSFET。

### 11.3 功能描述

#### 11.3.1 过流保护

CN2901 采用逐周期电流限制电路，可在过载情况下限制电感的峰值电流。电流检测电路检测充电阶段流经电感的电流。当电流值超过限流阈值时，功率 MOSFET 关闭，电感将被迫离开充电阶段，进入放电阶段。因此，电感电流不会超过限流阈值。

#### 11.3.2 输出开路保护

输出开路保护可防止芯片因输出开路而损坏。在每个开关周期内，CN2901 都会监控 SW 引脚和 FB 引脚的电压。当同时满足以下两种情况持续 4 个开关时钟周期时，电路会一直关闭开关 MOSFET，直到 EN 或电源恢复重新启动：

- (1) SW 电压超过设定的阈值电压 18V；
- (2) FB 电压低于 50mV。

#### 11.3.3 UVLO 保护

为避免 CN2901 在低输入电压下发生故障，CN2901 内含欠压锁定功能，在  $V_{CC}$  超过 2.2V（典型值）之前，该功能将禁用器件。

#### 11.3.4 关机模式

将 EN 驱动至 GND，使 CN2901 进入关机模式。在关机模式下，基准、控制电路和主开关关闭，输入电流降至 1 $\mu$ A 以下。

#### 11.3.5 过温保护

一旦结温( $T_J$ )超过 160°C（典型值），CN2901 即进入热关断模式。在此模式下，主功率 MOSFET 将关闭，直到温度降至 130°C（典型值）以下，然后器件重新开始开关。



## 12 应用信息

### 12.1 典型应用需求

输入电压范围 2.5V-5V，输出 12V/400mA。

### 12.2 电路设计

#### 12.2.1 输出电压设置

升压结构环路将使 FB 引脚电压等于基准电压  $V_{REF}$ 。因此，当  $R_2$  连接 FB 引脚和 GND， $R_1$  连接输出端和 FB 引脚时，输出电压通过分压电阻从外部设置，其公式如下：

$$V_{OUT} = V_{FB} \times (1 + R_1/R_2)$$

其中：

- $V_{OUT}$ =输出电压
- $V_{FB}$ =FB 引脚的调节电压
- $R_1$ =输出端和 FB 引脚之间的电阻
- $R_2$ =FB 引脚和 GND 之间的电阻
- $R_2$  的推荐值为 1k $\Omega$ ~10k $\Omega$

#### 12.2.2 升压电感的选择

电感值过小会导致纹波电流过大，电感值过大会导致动态特性差和响应速度慢。应选择适当的电感值，以确保环路稳定性。在 12V 和 5V 的输出应用中，电感值推荐使用 4.7 $\mu$ H，另外电感的饱和电流和温升电流必须大于实际工作状态下的峰值电流和平均电流。

对于 12V、400mA 输出的应用，建议饱和电流大于 3.4A，温升电流大于 3.1A。

#### 12.2.3 输入电容选择

输入电容可降低升压转换器输入轨上的交流电压纹波。电容的额定电压取决于应用的输入电压。推荐使用 10 $\mu$ F/10V X5R 或 X7R 陶瓷电容。

#### 12.2.4 输出电容的选择

选择输出电容主要是为了满足输出纹波和环路稳定性的要求。纹波电压与电容的电容值和等效串联电阻(ESR)有关。电容的额定电压取决于应用的输出电压。推荐使用 10 $\mu$ F/50V X5R 或 X7R 陶瓷电容。

#### 12.2.5 二极管选择

当内部 MOSFET 关断时，整流二极管为电感提供电流通路。使用正向电压较低的肖特基二极管，以减少损耗。二极管的额定反向阻断电压应大于所用的输出电压。平均额定电流必须大于预期的最大负载电流，峰值额定电流必须大于电感的峰值电流。

对于 12V、400mA 输出的应用，可选择 1A、耐压 20V 以上的肖特基。

注意：针对 Boost 不工作但输出端施加电压的特殊应用，二极管耐压必须大于输出端所加电压。

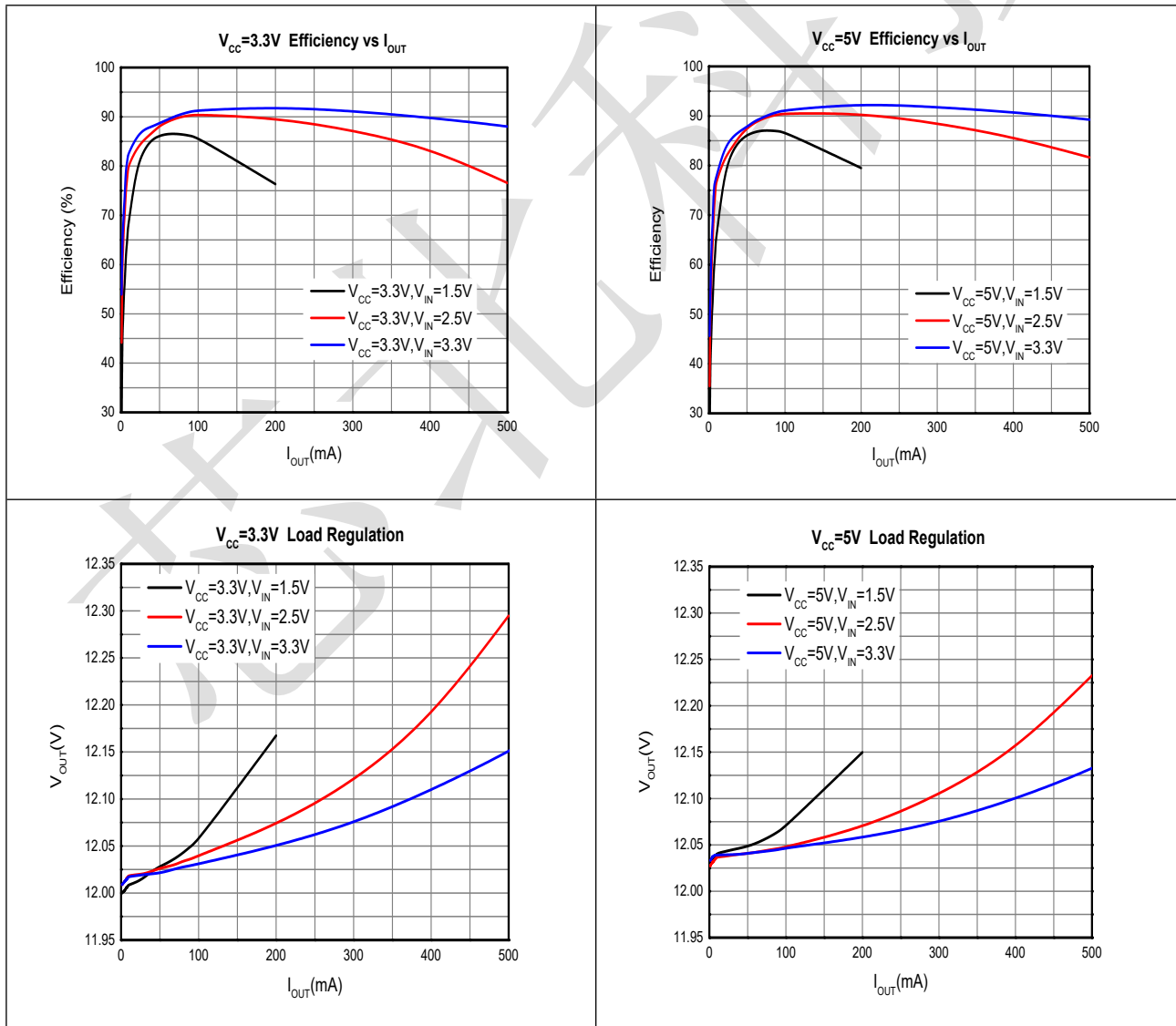


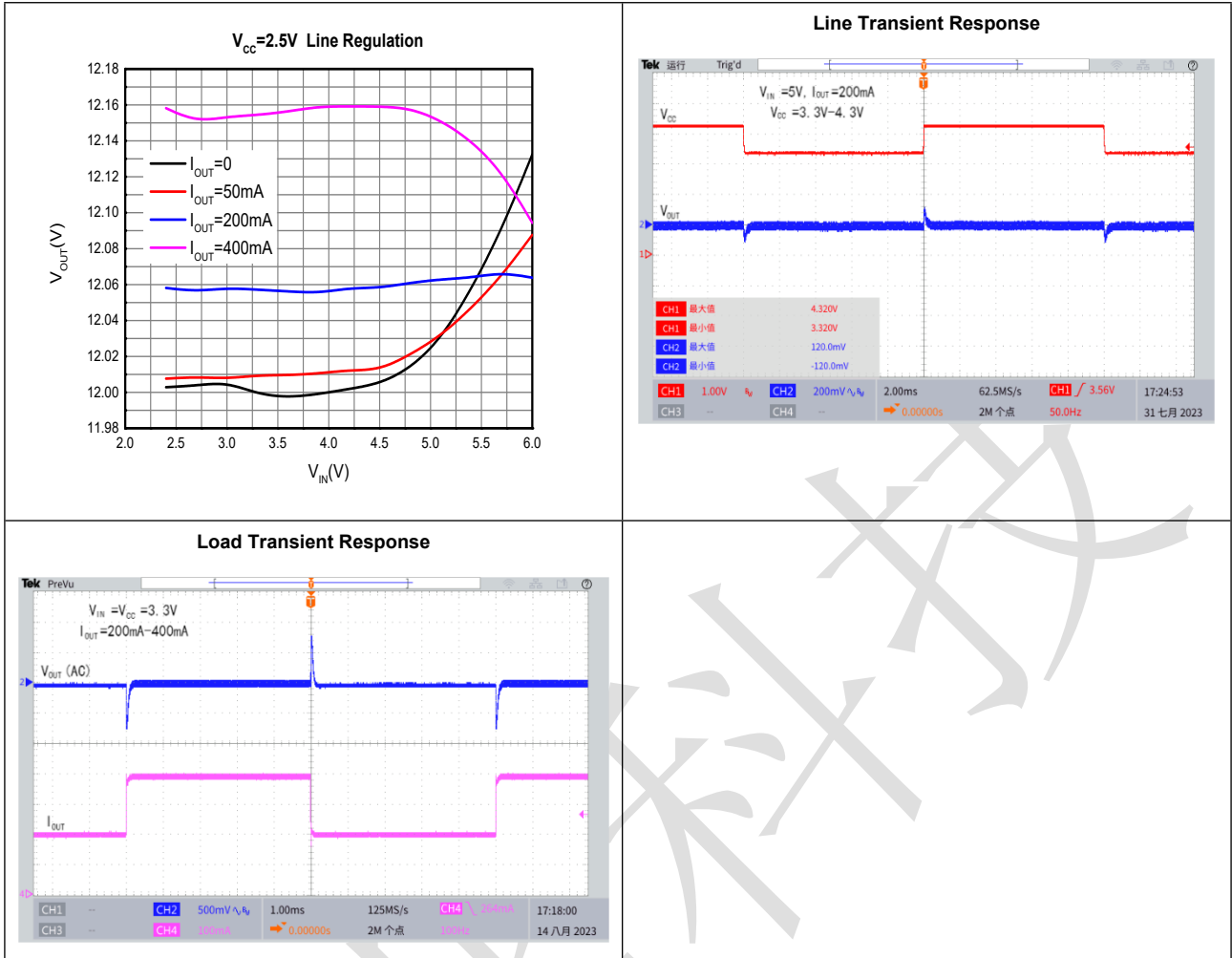


## 12.3 印刷电路板设计

1. 优先保证  $C_{OUT}$  的接地端靠近 IC 的 GND，并打过孔到底层地平面， $C_{OUT}$  的正端靠近二极管负极，二极管正极靠近 SW 放置。
2.  $C_{IN}$  的电源端靠近 VCC 引脚放置， $C_{IN}$  的接地端打过孔到底层地平面。
3. 电感两端尽量分别靠近  $C_{IN}$  的电源端和 SW 放置。
4. 信号区域要和功率区域分开，避免被功率回路包围而产生电磁耦合干扰。
5. 输出反馈线应远离电感和 SW 等干扰源，打过孔从底层走线，并在走线两侧布地线屏蔽滤波。
6. 将分压下拉电阻  $R_2$  尽可能靠近 FB 引脚放置，因为 FB 引脚是高阻抗输入引脚，容易受到噪声和高压尖峰的影响。
7. EN 尽量在信号区域走线，避免功率区域的干扰。
8. 底层地平面尽量完整，少切割。

## 12.4 基本性能

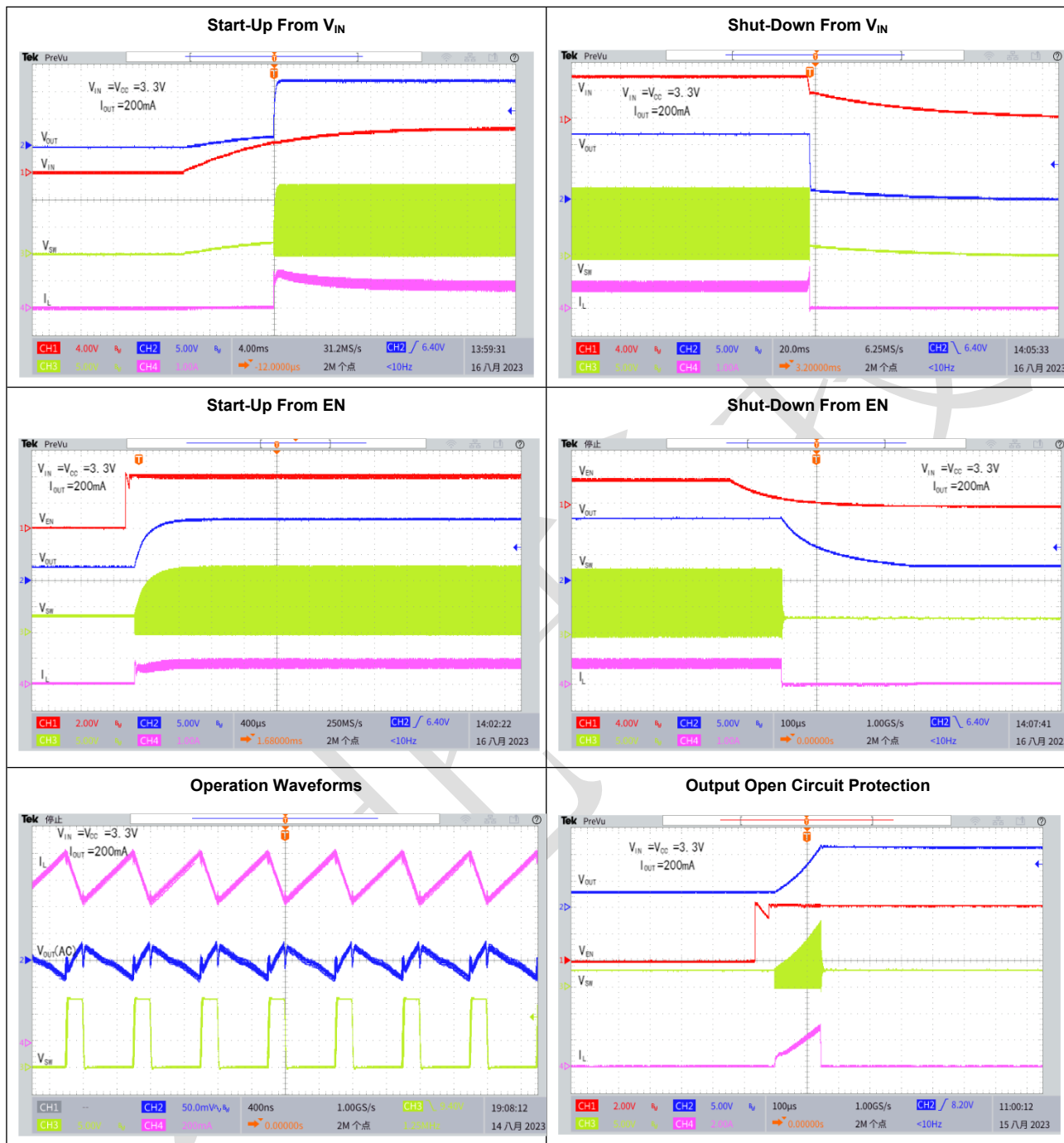






## 12.5 工作波形

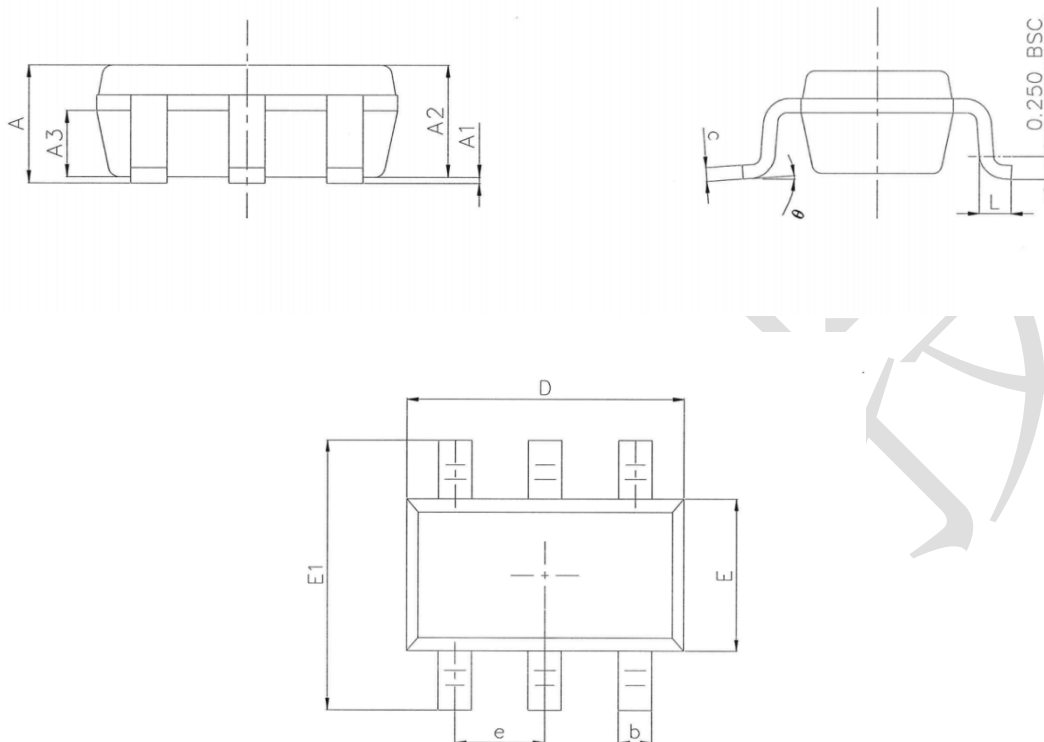
测试条件： $T_A=25^{\circ}\text{C}$ ， $L=4.7\mu\text{H}$ ， $C_{\text{IN}}=C_{\text{OUT}}=10\mu\text{F}$ ，除非另有规定。





## 13 封装信息

## SOT-23-6L

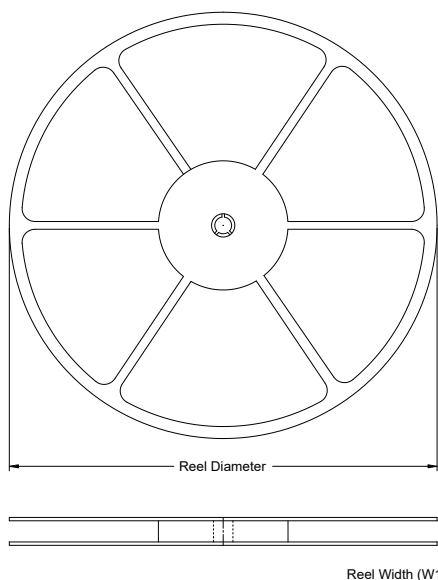


标注	尺寸	最小 (mm)	标准 (mm)	最大 (mm)
A		1.050	1.150	1.250
A1		0.000	0.060	0.100
A2		1.000	1.100	1.200
A3		0.550	0.650	0.750
D		2.820	2.920	3.020
E		1.510	1.610	1.700
E1		2.650	2.800	2.950
b		0.300	0.400	0.500
e		0.950BSC		
$\theta$		0	4°	8°
L		0.300	0.420	0.570
c		0.100	0.152	0.200

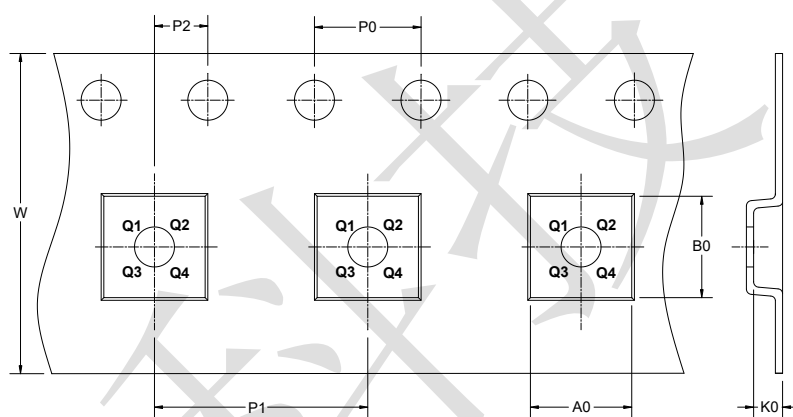
## 14 包装信息

### 14.1 编带和卷盘信息

卷盘尺寸



编带尺寸



➔ 喂料方向

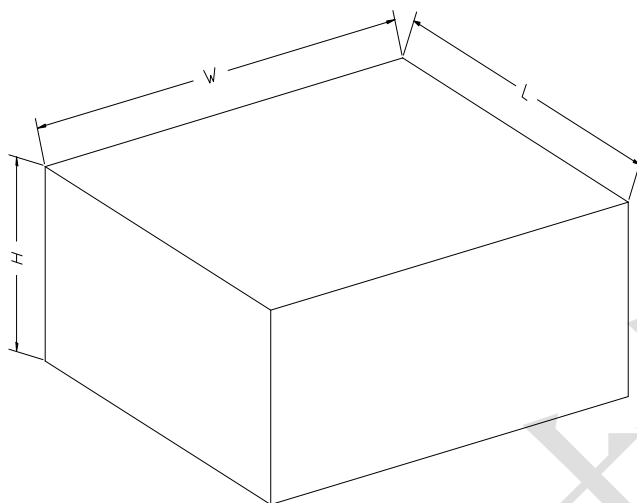
注: 图片仅供参考, 请以实物为准。

编带和卷盘关键参数

封装类型	卷盘直径	卷盘宽度 W1 (mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P0 (mm)	P1 (mm)	P2 (mm)	W (mm)	Pin1 Quadrant
SOT-23-6L(20R)	7 寸	9.5 (±1.5)	3.22 (+0.14/-0.15)	3.25 (+0.15/-0.12)	1.38 (+0.12/-0.11)	4.0 (±0.1)	4.0 (±0.1)	2.0 (±0.05)	8.0 (±0.1)	Q3



## 14.2 纸箱尺寸



注: 图片仅供参考, 请以实物为准。

纸箱关键参数

卷盘类型	长 (mm)	宽 (mm)	高 (mm)	Pizza/Carton
7" (Option)	210	210	210	10
7"	440	440	230	4



## 15 版本修订

日期	版本号	修订说明	修订人
20230823	R0.1	初版	彭文强
20230905	R0.2	1、按最新规格书模板格式排版 2、重新编辑了 $V_{OUT}$ vs Temperature、 $V_{REF}$ vs Temperature、 $V_{EN}$ vs Temperature 的特性曲线 3、补充了部分 EC table 的上下限 4、补充了包装信息	彭文强