

## 1MHz, 2.5A 电流模式 PWM 的升压转换器

### 概述

GC6291 是电流模式的升压型 DC-DC 转换器。PWM 电路内置 0.2Ω 功率 MOSFET，使该稳压器高节能。内部补偿网络也最大限度地减少了多达 6 个外部元件。误差放大器的正相输入端连接到一个 0.6V 的精确参考电压和内部软启动功能，可以减少浪涌电流。

GC6291 可用 SOT23-6L 的封装，并节省了 PCB 上的空间为其它应用方面。

### 特点

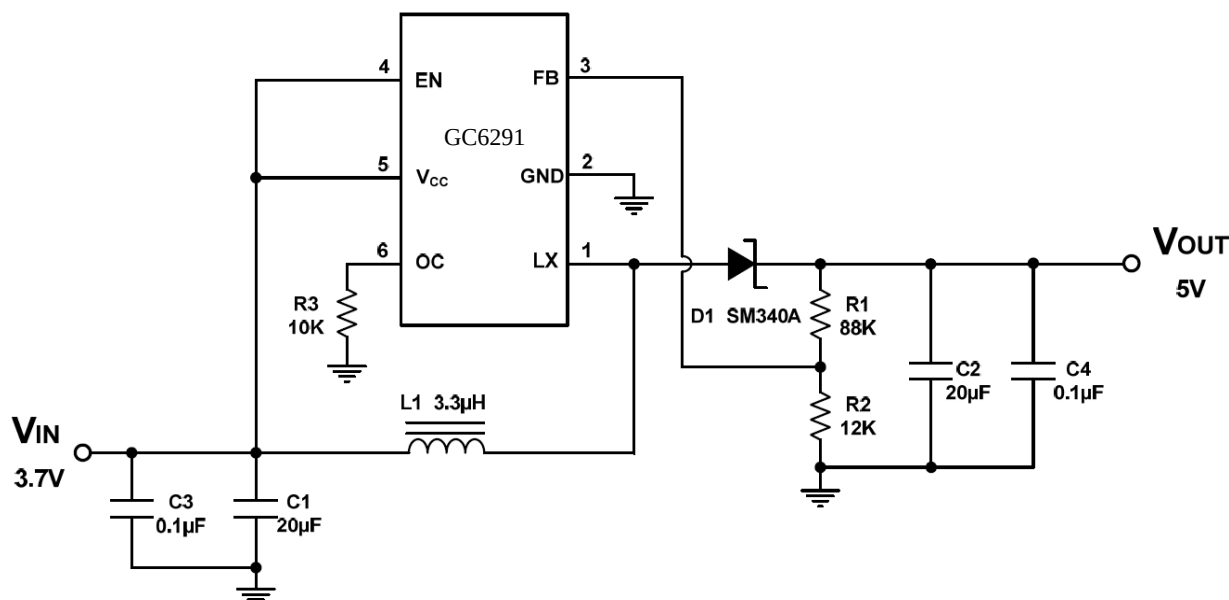
- 可达 12V 的可调输出
- 内部固定 PWM 频率：1.0MHz
- 精密反馈参考电压：0.6V (±2%)

- 内部有 0.2Ω, 2.5A, 16V 功率 MOSFET
- 关断电流：0.1μA
- 过温保护
- 过压保护
- 可调式过电流保护：0.5A~2.5A
- 封装形式：SOT23-6L

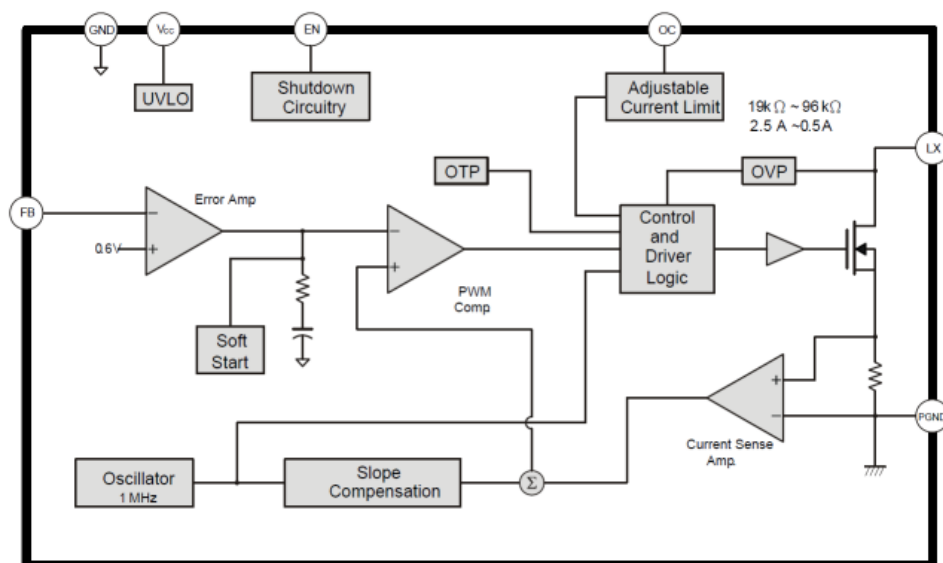
### 应用

- 充电器
- 液晶显示器
- 数码相机
- 手持设备
- 便携式产品

### 典型应用电路图



### 功能框图

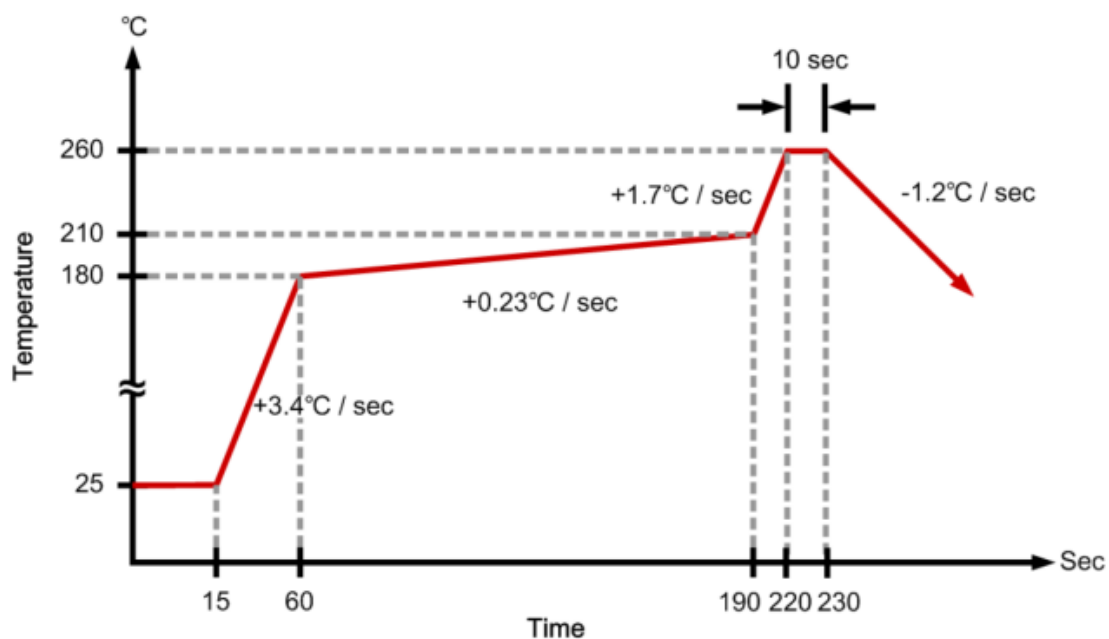


## 引脚说明

| 名称  | NO. | I/O | 描述           |
|-----|-----|-----|--------------|
| LX  | 1   | O   | 电源开关输出       |
| GND | 2   | P   | IC 地         |
| FB  | 3   | I   | 误差放大器反相输入端   |
| EN  | 4   | I   | 使能控制端（高有效）   |
| VCC | 5   | P   | IC 电源        |
| OC  | 6   | I   | 可调电流限制（浮动可用） |

### 绝对最大额定值

| 参数        | 符号            | 条件         | 最小值 | 典型值 | 最大值  | 单位    |
|-----------|---------------|------------|-----|-----|------|-------|
| 电源电压      | VCC           |            | 0   |     | 7    | V     |
| LX 电压     | VLX           |            | 0   |     | 16   | V     |
| EN, FB 电压 |               |            | 0   |     | 6    | V     |
| 功率耗散      | PD            | SOT23-6L   |     |     | 455  | mW    |
| 热阻        | $\theta_{JA}$ | SOT23-6L   |     |     | +220 | °C/ W |
| 结温        | TJ            |            |     |     | +150 | °C    |
| 工作温度      | TOP           |            | -40 |     | +85  | °C    |
| 储存温度      | TST           |            | -65 |     | +150 | °C    |
| 焊接温度      |               | (焊接, 10 秒) |     |     | +260 | °C    |



### 推荐工作条件

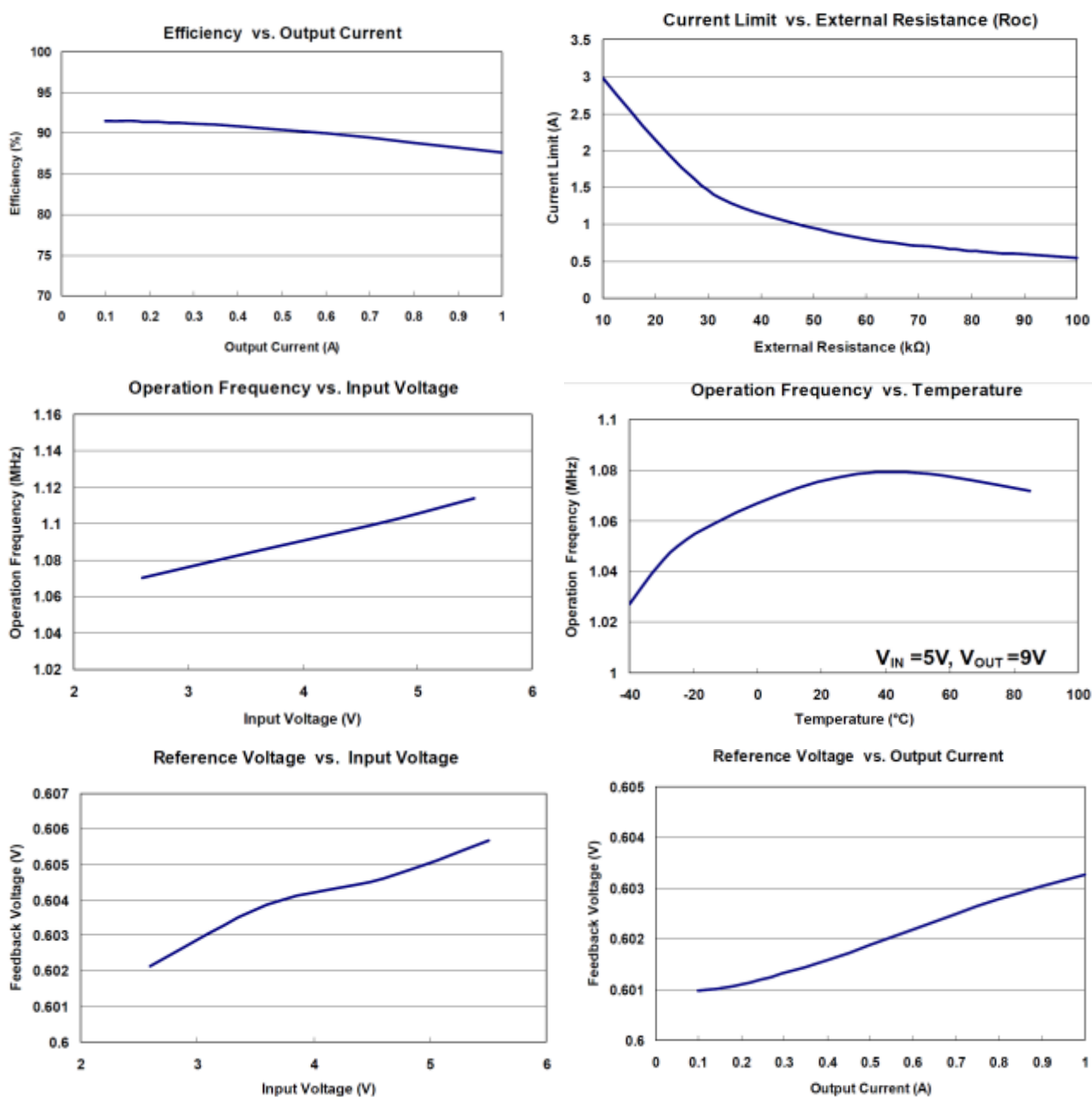
| 参数     | 符号       | 条件   | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|--------|----------|------|-----|-----|-----|----|
| 电源电压   | $V_{IN}$ |      | 2.6 |     | 6   | V  |
| 工作温度范围 | $T_A$    | 环境温度 | -40 |     | 85  | °C |

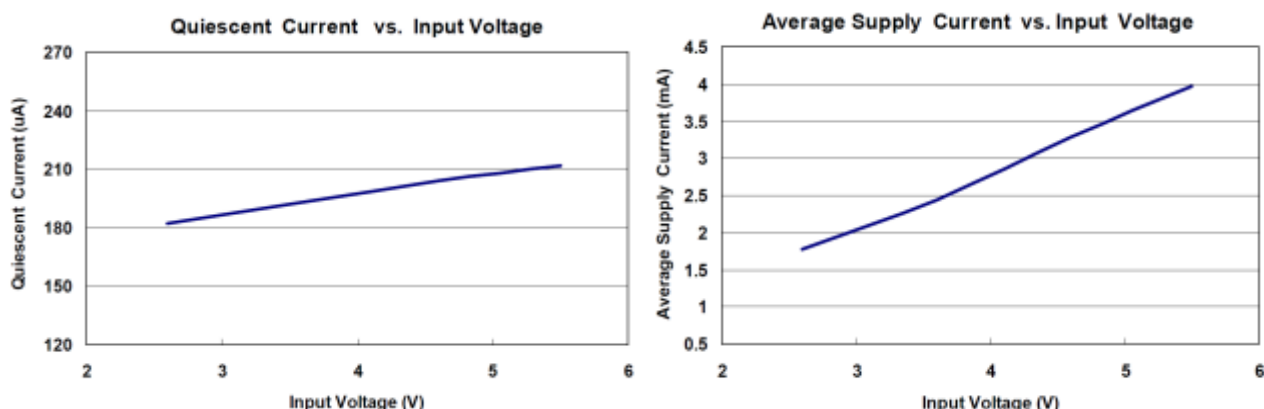
### DC 电气特性 ( $V_{CC}=3.3V$ , $T_A=25^{\circ}C$ , 除非另有说明)

| 参数        | 符号                    | 条件                            | 最小值   | 典型值  | 最大值   | 单位  |
|-----------|-----------------------|-------------------------------|-------|------|-------|-----|
| 系统电源输入    |                       |                               |       |      |       |     |
| 输入电压范围    | $V_{CC}$              |                               | 2.6   |      | 6     | V   |
| 欠压锁定      | $V_{UVLO}$            |                               |       | 2.2  |       | V   |
| 欠压输出迟滞    |                       |                               |       | 0.1  |       | V   |
| 静态电流      | $I_{CC}$              | $V_{FB}=0.66V$ , no switching |       | 0.19 |       | mA  |
| 平均供电电流    | $I_{CC}$              | $V_{FB}=0.55V$ , switching    |       | 2.20 |       | mA  |
| 关断电流      | $I_{CC}$              | $V_{EN}=GND$                  |       | 0.1  |       | uA  |
| 振荡器       |                       |                               |       |      |       |     |
| 工作频率      | $F_{OSC}$             | $V_{FB}=1.0V$                 | 0.8   | 1.0  | 1.2   | MHz |
| 频率随电压改变幅度 | $\Delta f / \Delta V$ | $V_{CC}=2.6V$ to $5.2V$       |       | 5    |       | %   |
| 最大占空比     | $T_{DUTY}$            |                               |       | 90   |       | %   |
| 基准电压      |                       |                               |       |      |       |     |
| 基准电压      | $V_{REF}$             |                               | 0.588 | 0.6  | 0.612 | V   |
| 线性度       |                       | $V_{CC}=2.6V$ to $5.5V$       |       | 0.2  |       | %/V |
| 使能控制      |                       |                               |       |      |       |     |
| 使能电压      | $V_{EN}$              |                               | 0.96  |      |       | V   |

| 参数          | 符号           | 条件           | 最小值 | 典型值  | 最大值 | 单位          |
|-------------|--------------|--------------|-----|------|-----|-------------|
| 关断电压        | $V_{EN}$     |              |     |      | 0.6 | V           |
| MOSFET      |              |              |     |      |     |             |
| 导通电阻        | $R_{DS(ON)}$ | $I_{LX}=2A$  |     | 0.2  |     | $\Omega$    |
| 保护          |              |              |     |      |     |             |
| OCP 电流      | $I_{OCP}$    |              |     | 2.5  |     | A           |
| OCP 电流的调整范围 | $I_{OCP}$    | 外部电阻 19K~96K | 0.5 |      | 2.5 | A           |
| OTP 温度保护    | $T_{ocp}$    |              |     | +150 |     | $^{\circ}C$ |

典型工作特性 ( $V_{CC}=3.3V$ ,  $V_{OUT}=5V$ ,  $T_A=25^{\circ}C$ , 除非另有说明)





## 功能说明

## 操作

GC6291 是一款电流模式升压转换器。恒定的开关频率为 1MHz，使用脉冲宽度调制（PWM）工作。内置 10V/2.5A MOSFET 提供高输出电压。控制回路架构是峰值电流模式控制，因此斜坡补偿电路可以被添加到电流信号中，以允许占空比大于 50% 的电路稳定运行

## 软启动功能

软启动电路被集成到 GC6291，以避免上电时的浪涌电流。在 IC 被启动后，误差放大器的输出被内部软启动功能钳位，这将导致 PWM 脉冲宽度缓慢增加，从而减少输入浪涌电流

## 电流限制过程

OC 和的 GNDpin 程序峰值开关电流之间的电阻。电阻值应为 19K 和 96K 之间。电流限制将被设置成从 2.5A 到 0.5A。在这个引脚上保持尽可能短的连线。不要把电容接在这个引脚上。根据下面的公式设置过电流跳闸点：

$$I_{OCP} \approx \frac{48000}{R3}$$

## 过温保护（OTP）

当内部结温超过 150° C 时，GC6291 将自动关断功率 MOSFET。当结点温度降到 30° C 下的 OTP 阈值温度时，功率 MOSFET 将恢复。

## 过压保护（OVP）

在某些情况下，电阻分压器是悬空的，这将导致 PWM 信号工作在最大占空比下，输出电压被升压到越来越高。当输出电压超过 OVP 阈值电平时，功率管 MOSFET 将立即关闭。

## 电感的选择

电感值根据不同的条件而决定。推荐一般应用电路器用 3.3μH 至 4.7μH 的电感值。这里有三个重要的电感规格，直流电阻，饱和电流和磁芯损耗。低直流电阻具有更好的电源效率。此外，它应避免电感饱和，电感饱和将导致电路系统不稳定且在 1 MHz 降低磁芯损耗。

## 电容选择

输出电容需要维持直流电压。首选低 ESR 电容，以减少输出电压纹波。推荐使用 X5R 和 X7R 陶瓷电容器，这类电容具有更低的等效串联电阻（ESR）和更宽的操作温度范围。

## 二极管的选择

建议用肖特基二极管，它具有快速的恢复时间和较低的正向电压，确保二极管的平均和峰值电流额定值超过平均输出电流和峰值电感电流。此外，二极管的反向击穿电压必须超过输出电压。

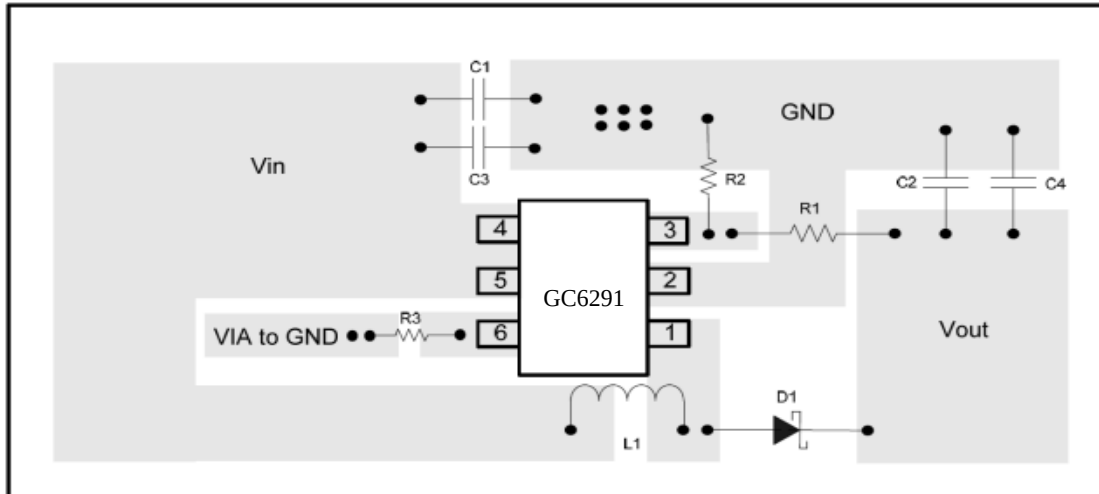
## 输出电压计算

输出电压是由从输出电压到 FB 间的一个电阻分压器得出。输出电压为：

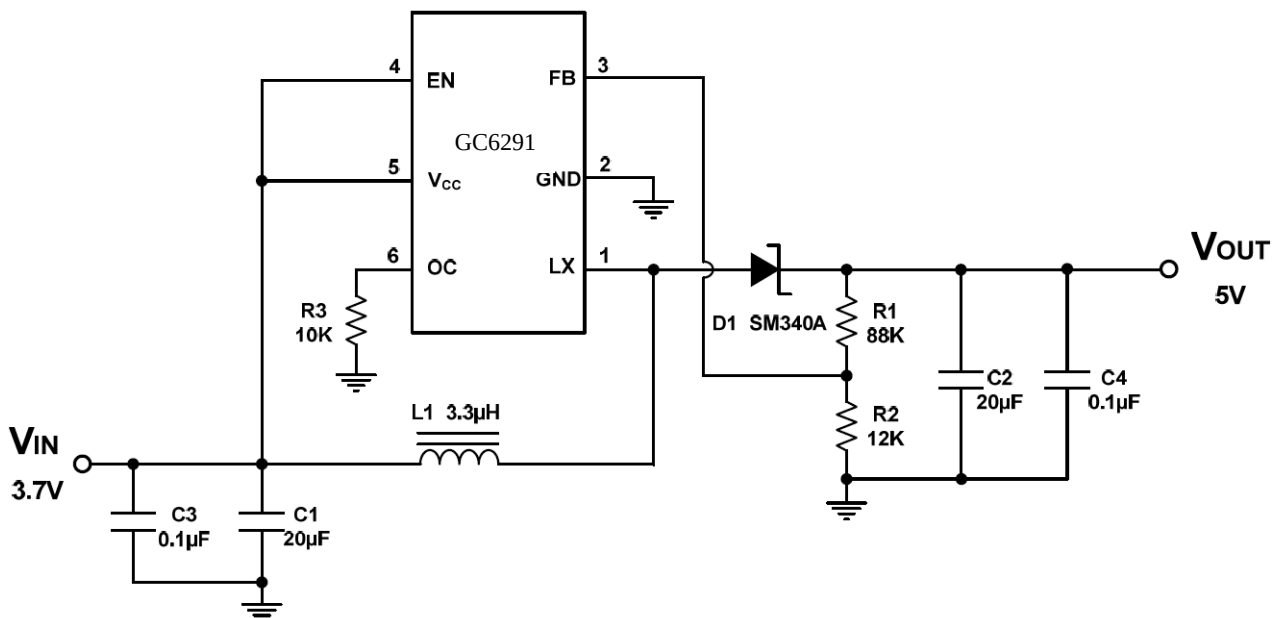
$$V_{OUT} = 0.6V(1 + \frac{R1}{R2})$$

## 布局的注意事项

- 1、电源的布线，包括 GND 布线，LX 布线和 VCC 布线都应尽量短，直接和宽。
- 2、LX，L 和 D 开关的节点，要求宽而短的布线以减少 EMI。
- 3、放置 CIN 应尽可能的靠近 VCC 引脚以保持输入电压的稳定，并过滤出输入电流中的脉冲。
- 4、连接到 FB 引脚上的电阻分压器 R1 和 R2 必须尽可能地短。
- 5、FB 是一个敏感的节点，应使其远离开关节点 LX。
- 6、IC 上的 GND，CIN 和 COUT 应靠近直接连接到地。

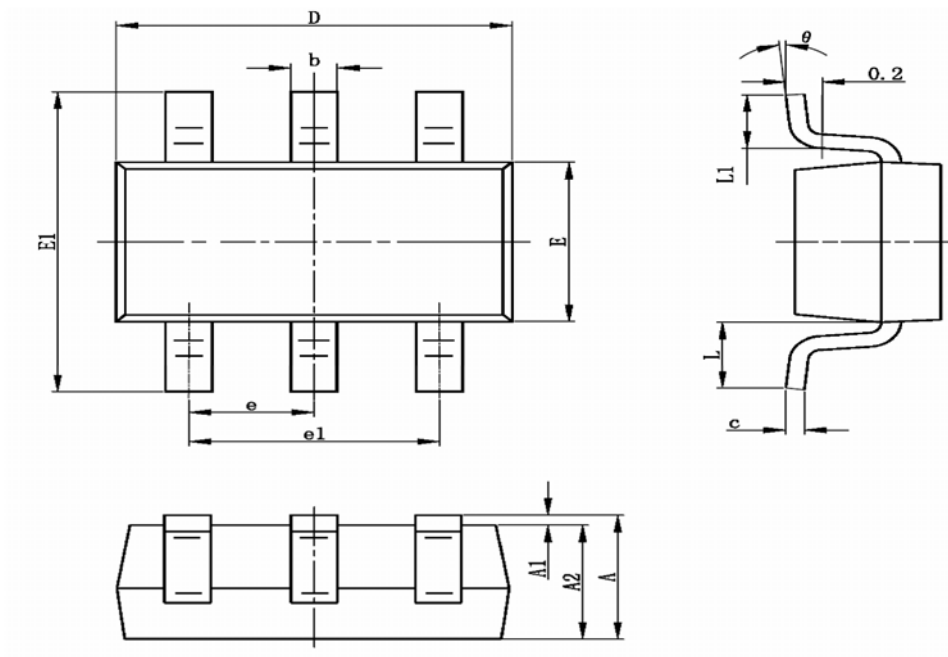


## 典型应用



## 封装尺寸

### 6 引脚塑料 SOT23-6



注：1. L尺寸为引脚平行时的尺寸；2. 外形有圆形角和方形角两种。

| 标号 | 毫米       |       | 英寸       |       |
|----|----------|-------|----------|-------|
|    | MIN      | MAX   | MIN      | MAX   |
| A  | 1.050    | 1.250 | 0.041    | 0.049 |
| A1 | 0.000    | 0.001 | 0.000    | 0.004 |
| A2 | 1.050    | 1.150 | 0.041    | 0.045 |
| b  | 0.300    | 0.400 | 0.012    | 0.016 |
| 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  | 0.950TYP |       | 0.037TYP |       |
| e1 | 1.800    | 2.000 | 0.071    | 0.079 |
| L  | 0.700REF |       | 0.028REF |       |
| L1 | 0.300    | 0.600 | 0.012    | 0.024 |
| θ  | 0        | 8°    | 0        | 8°    |