

## ■ 概述

JC75HXX系列是专为功耗敏感应用研发设计的一款高输入电压、超低功耗的低压差线性稳压器。

最大允许的输入电压可达35V，且输出100mA电流时输入输出电压差仅300mV。典型情况下，静态电流1.6μA，具有几个固定的输出电压1.8V, 2.5V, 3.0V, 3.3V, 3.6V, 4.0V, 4.2V, 5.0V。

IC内部集成了短路保护和热关断功能。

尽管主要为固定电压调节器而设计，但这些IC可与外部元件结合来获得可变的电压和电流。

## ■ 应用

- 电池供电设备
- 烟雾传感器
- 微控制器
- 家用电器与仪器

## ■ 特点

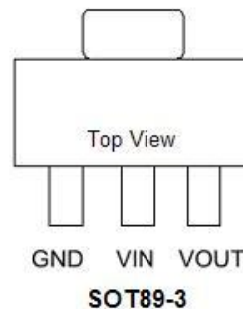
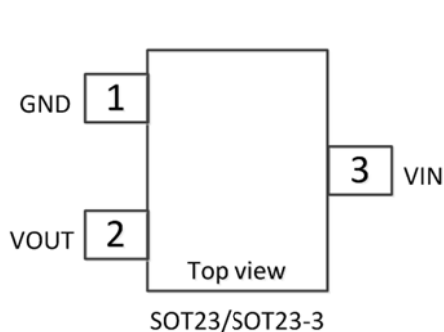
- 超低静态电流 1.6μA
- 宽输入电压范围  $V_{OUT}+1V$  至 35V
- 大输出电流  $\geq 200mA$
- 系统启动无过冲
- 短路保护释放无过冲
- 低压降
  - 30mV@10mA
  - 300mV@100mA
  - 600mV@200mA
- 多种固定输出电压: 1.8V, 2.5V, 3.0V, 3.3V, 3.6V, 4.0V, 4.2V, 5.0V
- 输出电压精度: JC75HXX  $\pm 2\%$
- 较好的电源/负载瞬态响应
- 低温度漂移  $\pm 100ppm/^{\circ}C$
- 短路保护功能
- 过热保护功能
- 多种封装类型, 适合不同应用需要

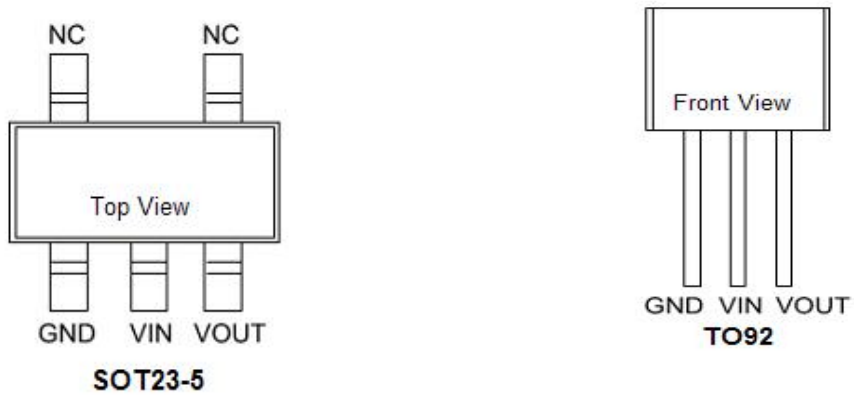
|           |         |
|-----------|---------|
| JC75HXXSC | SOT23   |
| JC75HXXTG | SOT23-5 |
| JC75HXXTS | SOT89-3 |
| JC75HXXTY | TO92    |

## ■ 引脚定义

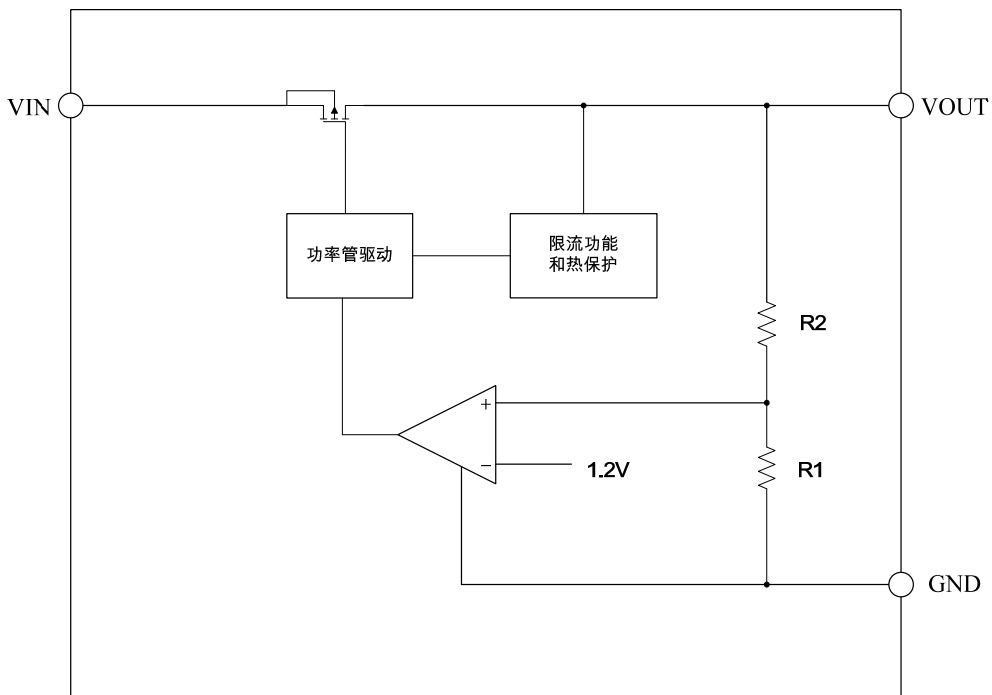
| Pin   |                      | Symbol | Description                             |
|-------|----------------------|--------|-----------------------------------------|
| SOT23 | SOT23-5/SOT89-3/TO92 |        |                                         |
| 1     | 1                    | GND    | 系统地电位，接输入电源的负端，用电设备供电的负端，以及输入电容和输出电容的负极 |
| 2     | 3                    | VOUT   | 线性稳压器的输出，接输出电容正极以及用电设备供电的正端             |
| 3     | 2                    | VIN    | 线性稳压器的输入正端，接输入电源的正端，以及输入电容的正极           |

## ■ 封装形式及引脚分布





## ■ 方框图



## ■ 绝对最大额定参数

| Characteristics | Description   | Min  | Max | Unit |
|-----------------|---------------|------|-----|------|
| 电压              | VIN脚对GND脚的耐压  | -0.3 | 40  | V    |
|                 | VOUT脚对GND脚的耐压 | -0.3 | 6   | V    |
|                 | VOUT脚对VIN脚的耐压 | -35  | 0.3 | V    |
| 电流              | 峰值电流          | 内部限流 |     |      |
| 温度              | 工作环境温度        | -40  | 85  | °C   |
|                 | 存储温度          | -40  | 150 | °C   |
|                 | 最大结温          | -    | 150 | °C   |
| 封装热阻            | SOT23         | 350  |     | °C/W |
|                 | SOT23-5       | 260  |     | °C/W |
|                 | SOT89-3       | 165  |     | °C/W |
|                 | TO92          | 180  |     | °C/W |
| 封装最大允许功耗        | SOT23         | 350  |     | mW   |
|                 | SOT23-5       | 480  |     | mW   |
|                 | SOT89-3       | 750  |     | mW   |
|                 | TO92          | 690  |     | mW   |
| 静电释放能力          | 人体模式 (HBM)    | -    | 5   | kV   |
|                 | 机械模式 (MM)     | -    | 500 | V    |

注：超过额定参数所规定的范围将对芯片造成损害，无法预料芯片在额定参数范围外的工作状态，而且若长时间工作在额定参数范围外，可能影响芯片的可靠性。

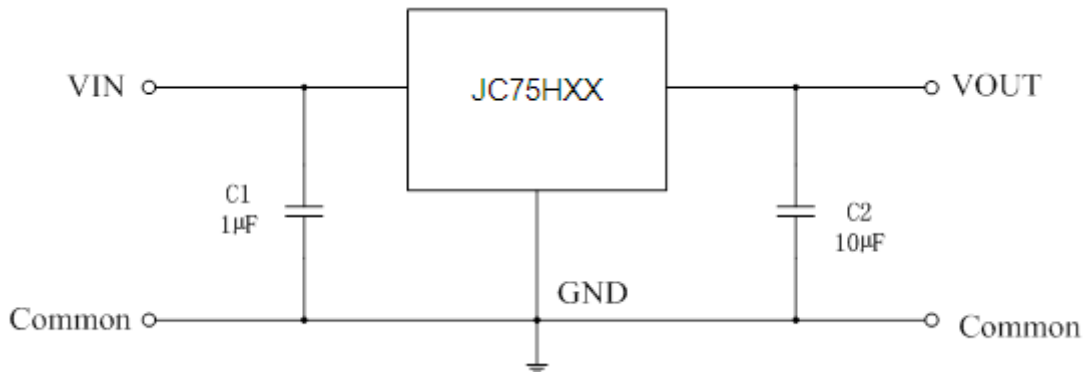
- **电气参数** (除特殊说明外, 以下参数均在  $T_A=25^{\circ}\text{C}$ ,  $C_{IN}=1\mu\text{F}$ ,  $V_{IN}=V_{OUTNOM}+1\text{V}$ ,  $C_{OUT}=10\mu\text{F}$  条件下测试)

| Symbol                                                           | Characteristics          | Conditions                                                                           | Min | Typ.      | Max | Unit                    |
|------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----------|-----|-------------------------|
| $V_{IN}$                                                         | 输入电压                     |                                                                                      | 3   |           | 35  | V                       |
| $I_{GND}$                                                        | 静态电流                     | 无负载                                                                                  |     | 1.6       | 2.0 | $\mu\text{A}$           |
| $V_{OUT(JC75HXX)}$                                               | 输出电压                     | $I_{OUT}=10\text{mA}$                                                                | -1% |           | 1%  | $V_{OUT}$               |
| $V_{OUT(JC75HXX)}$                                               |                          |                                                                                      | -2% |           | 2%  | $V_{OUT}$               |
| $I_{OUT}$                                                        | 输出电流                     |                                                                                      | 200 | 250       | —   | mA                      |
| $V_{DROP}$                                                       | Dropout电压*1<br>(JC75H50) | $I_{OUT}=10\text{mA}$<br>$\Delta V_{OUT} = -V_{OUTNOM} * 2\%$                        | —   | 30        | 50  | mV                      |
|                                                                  |                          | $I_{OUT}=100\text{mA}$<br>$\Delta V_{OUT} = -V_{OUTNOM} * 2\%$                       | —   | 300       | 400 | mV                      |
|                                                                  |                          | $I_{OUT}=200\text{mA}$<br>$\Delta V_{OUT} = -V_{OUTNOM} * 2\%$                       | —   | 600       | 750 | mV                      |
|                                                                  | Dropout电压<br>(JC75H33)   | $I_{OUT}=10\text{mA}$<br>$\Delta V_{OUT} = -V_{OUTNOM} * 2\%$                        | —   | 30        | 50  | mV                      |
|                                                                  |                          | $I_{OUT}=100\text{mA}$<br>$\Delta V_{OUT} = -V_{OUTNOM} * 2\%$                       | —   | 300       | 400 | mV                      |
|                                                                  |                          | $I_{OUT}=200\text{mA}$<br>$\Delta V_{OUT} = -V_{OUTNOM} * 2\%$                       | —   | 600       | 750 | mV                      |
| $\Delta V_{OUT}$                                                 | 负载调整率                    | $1\text{mA} \leq I_{OUT} \leq 100\text{mA}$                                          | —   | 20        | 50  | mV                      |
| $\frac{\Delta V_{OUT} \times 100}{\Delta V_{IN} \times V_{OUT}}$ | 输入电压调整率                  | $I_{OUT}=1\text{mA}$ ,<br>$V_{IN}=(V_{OUTNOM}+1\text{V})$ to 30V                     | —   | —         | 0.2 | %/V                     |
| $I_{LIMIT}$                                                      | 限流保护                     | $V_{IN}=(V_{OUTNOM}+1\text{V})$ to 30V<br>$R_{LOAD}=V_{OUTNOM}/1\text{A}$            |     | 450       |     | mA                      |
| $T_{SHDN}$                                                       | 过热保护                     |                                                                                      |     | 125       |     | $^{\circ}\text{C}$      |
| $TC_{VOUT}$                                                      | 温度系数                     | $I_{OUT}=10\text{mA}$<br>$-40^{\circ}\text{C} \leq T_{AMB} \leq 100^{\circ}\text{C}$ |     | $\pm 100$ |     | ppm/ $^{\circ}\text{C}$ |

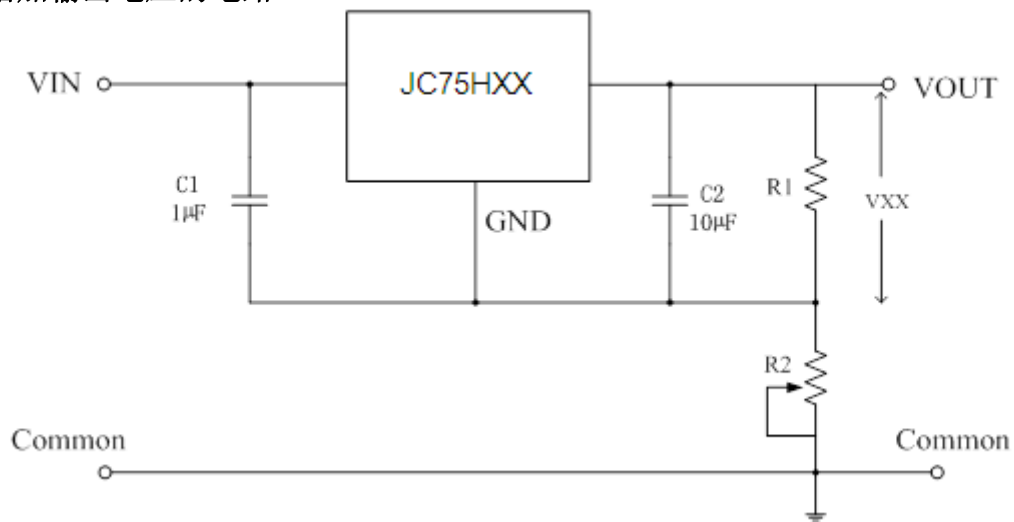
注: \*1 Dropout 电压定义为输出电压较其标称值下降 2%时对应的输入输出电压差。

## ■ 应用电路

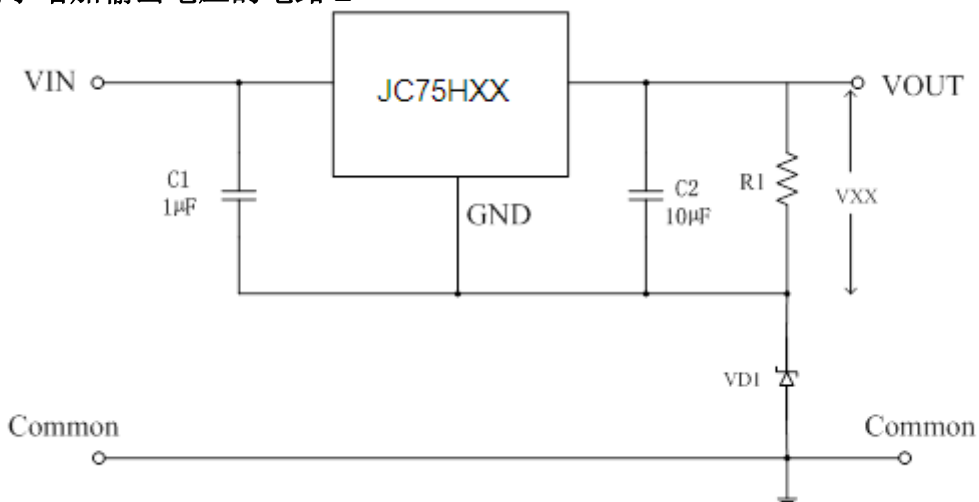
### ➤ 典型应用电路



### ➤ 用于增加输出电压的电路 1



### ➤ 用于增加输出电压的电路 2



## ■ 应用说明

### ➤ 功耗计算

内置功率管的功耗  $P_D$  (MOSFET)  $= (V_{IN} - V_{OUT}) * I_{OUT}$

芯片整体功耗  $P_D(TOTAL) = P_D(MOSFET) + V_{IN} * I_{GND}$

静态电流  $I_{GND}$  为 1.6μA,  $V_{IN} * I_{GND}$  功耗可忽略不计, 因此最坏情况的功耗为:

$$P_D(max) = [V_{IN(max)} - V_{OUT(min)}] * I_{OUT}$$

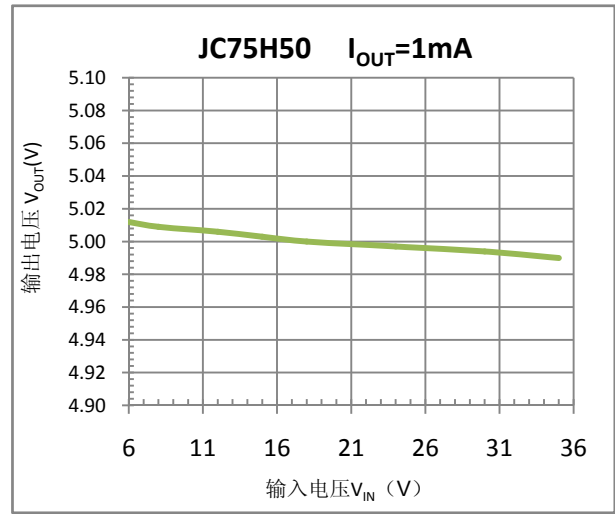
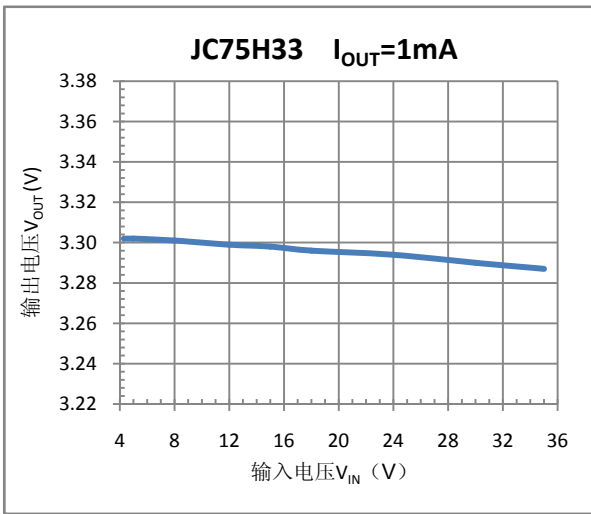
### ➤ 结温

$$T_J = P_D(max) * \theta_{JA} + T_A$$

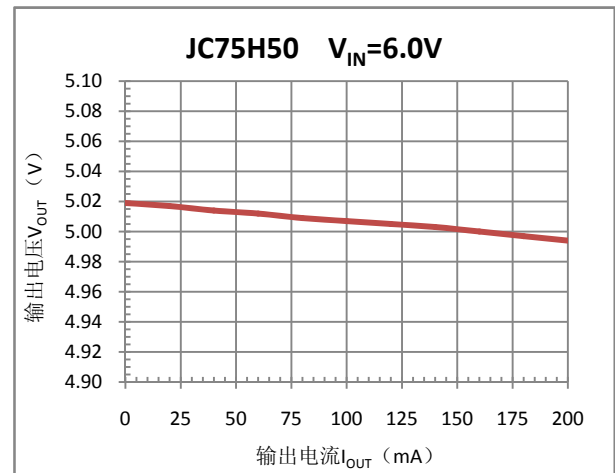
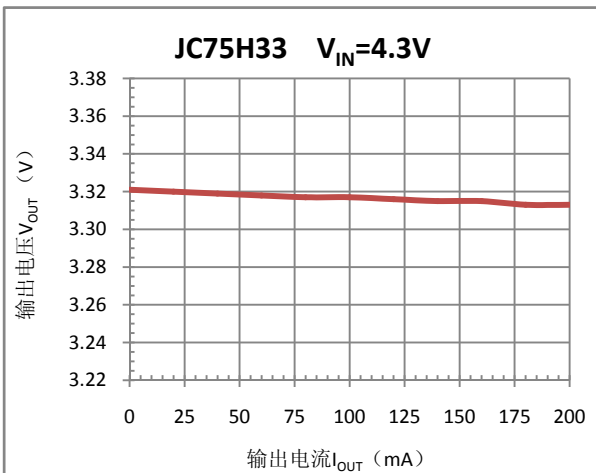
式中  $\theta_{JA}$  表示封装热阻,  $T_A$  表示环境温度。

## ■ 典型性能特点

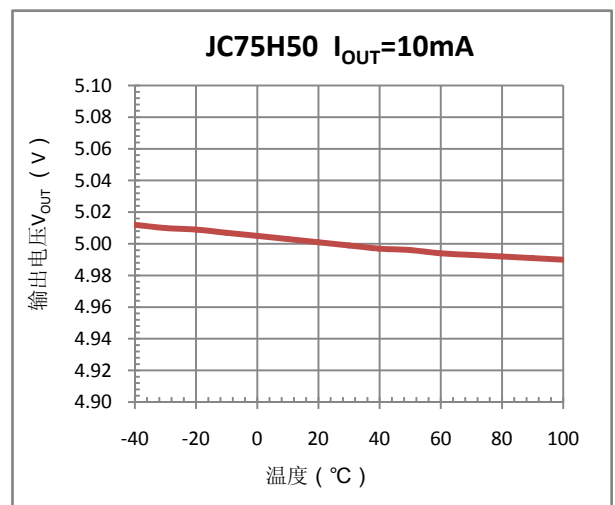
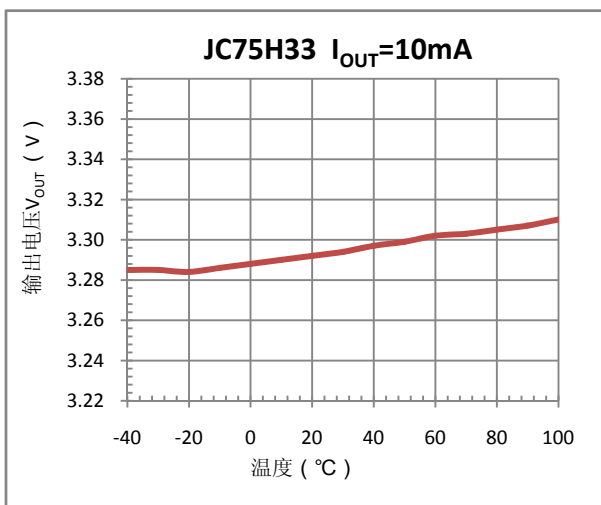
输出电压随输入电压的变化



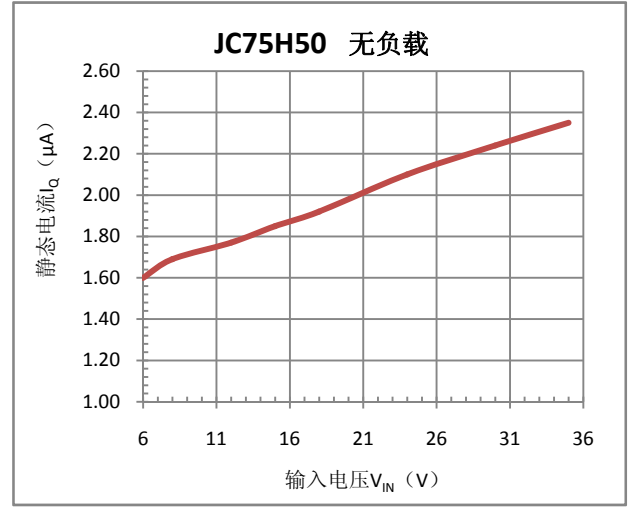
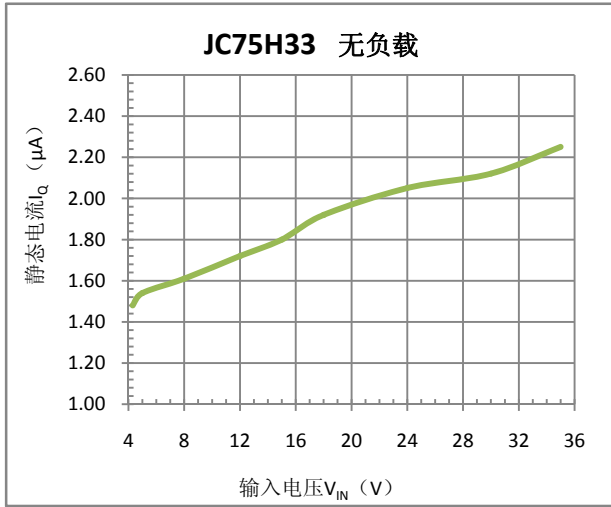
输出电压随输出电流的变化



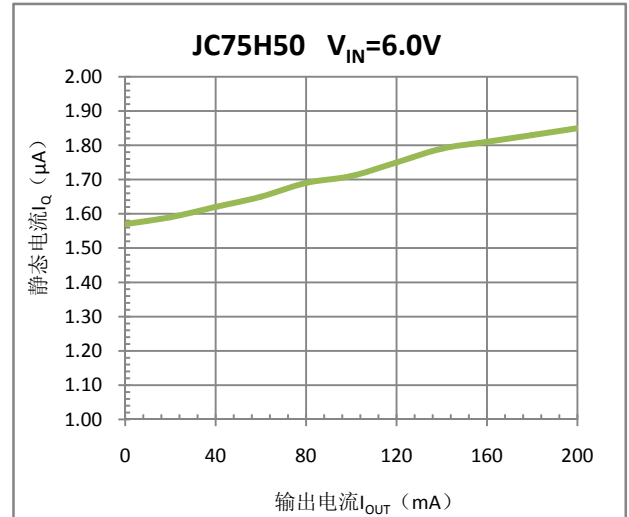
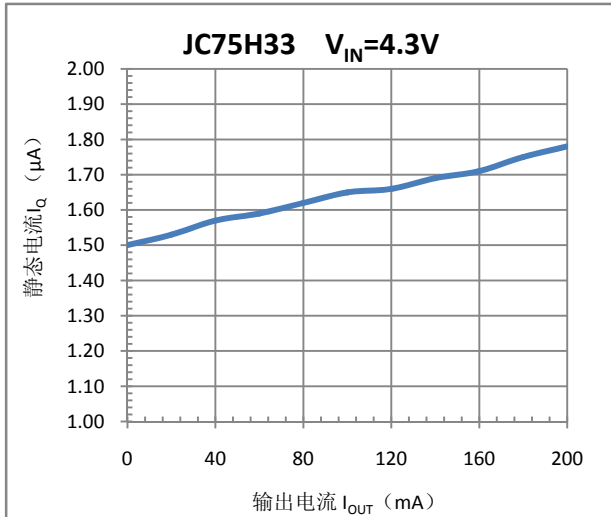
输出电压随温度的变化



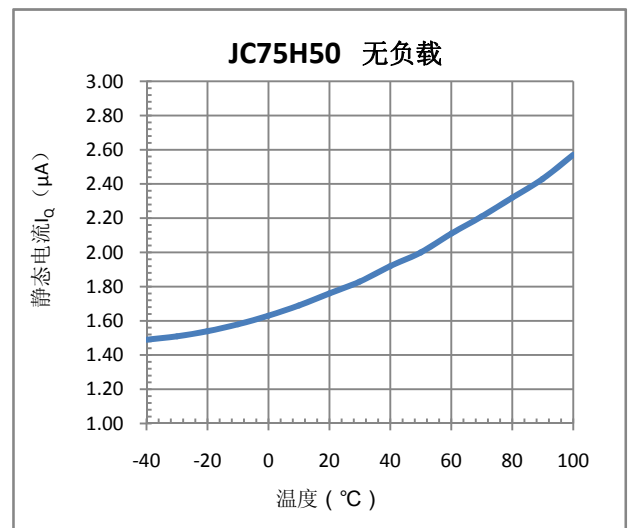
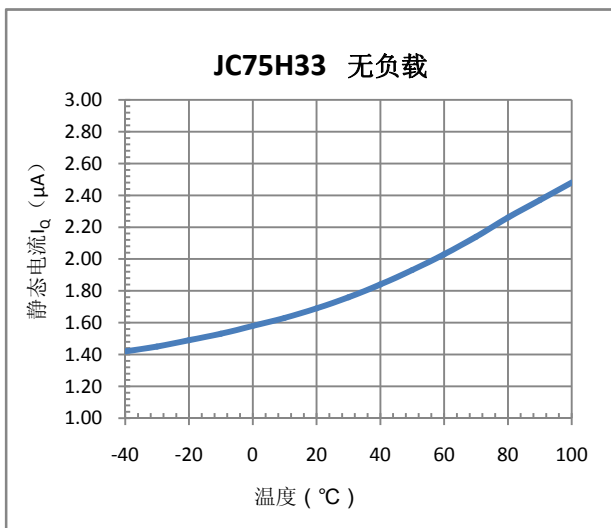
## 静态电流随输入电压的变化



## 静态电流随输出电流的变化



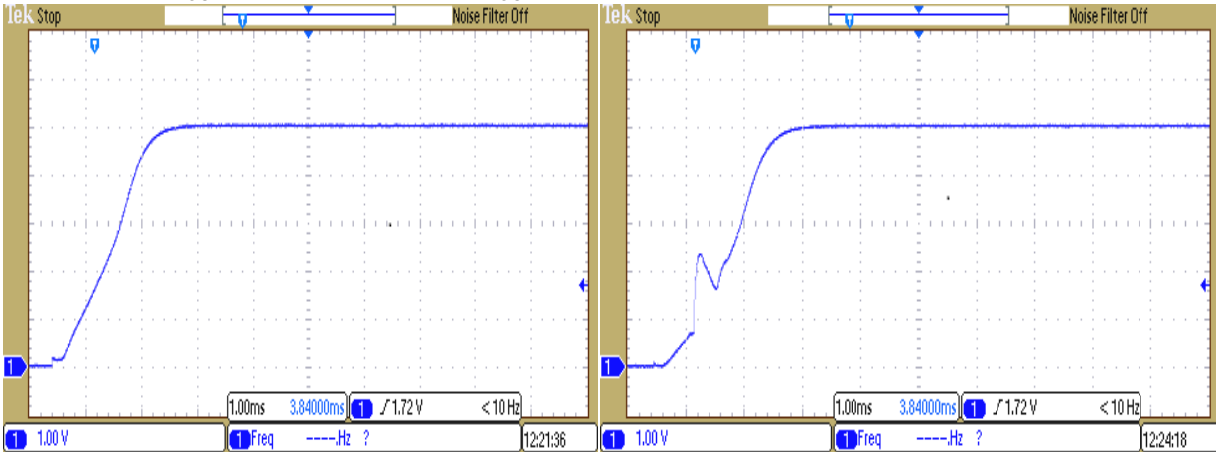
## 静态电流对温度的变化





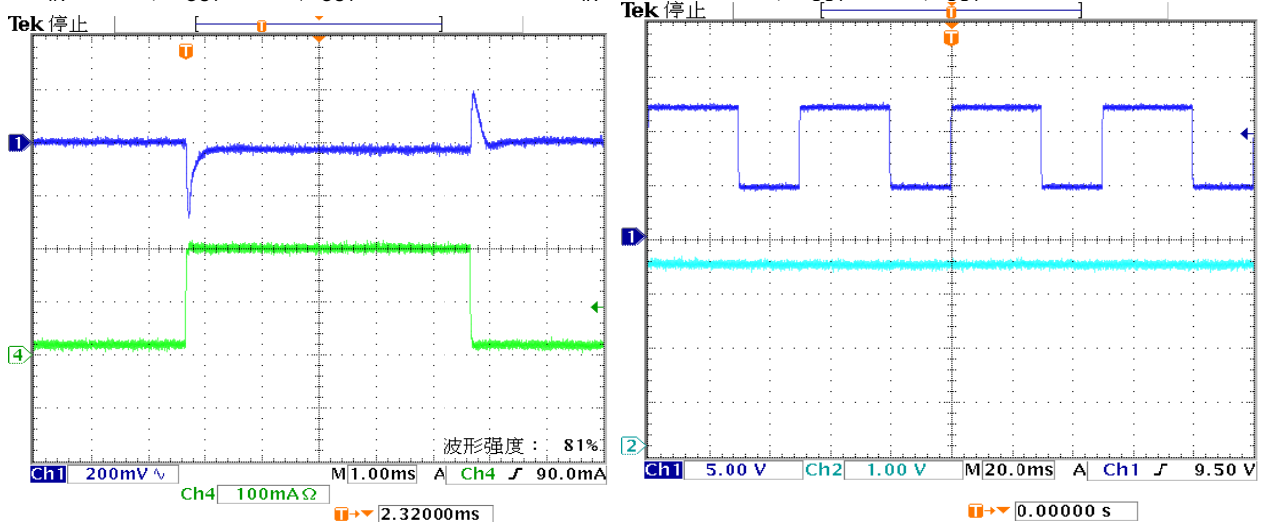
## 系统空载和带载启动

无负载启动  $C_{OUT}=10\mu F$  带载30mA启动  $C_{OUT}=10\mu F$



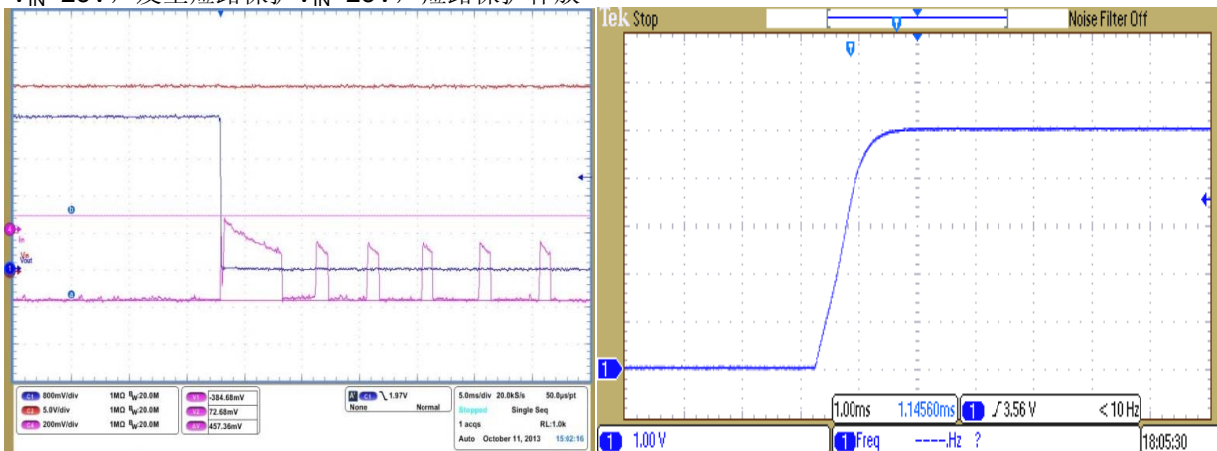
## 负载跳变的瞬态响应

电源跳变的瞬态响应  $V_{IN}=12.0V$ ,  $C_{OUT}=10\mu F$ ,  $I_{OUT}=10mA$  to  $200mA$   $V_{IN}=5.0V$  to  $12.0V$ ,  $C_{OUT}=10\mu F$ ,  $I_{OUT}=1mA$



## 短路保护与释放

$V_{IN}=25V$ , 发生短路保护  $V_{IN}=25V$ , 短路保护释放

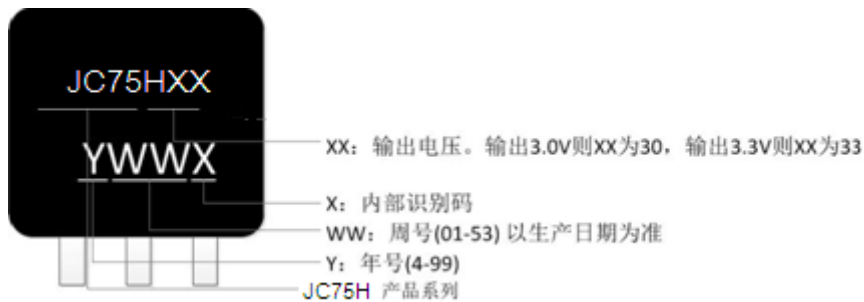


## ■ 产品选型

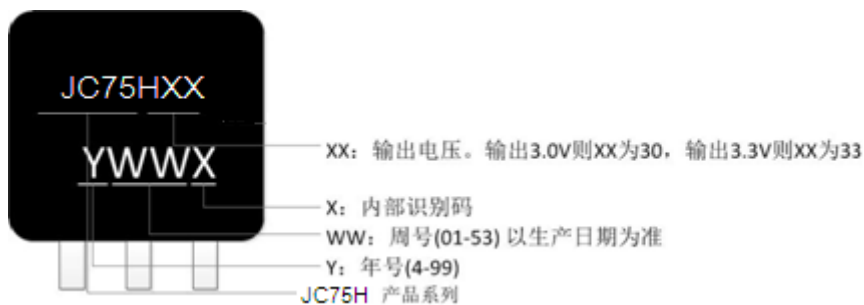
| 产品型号<br>(XX: 封装形式代码) | 最高输入电压(V) | 输出电压 (V) | 精度 | 包装方式及最小订货数量    |                  |                |                 |
|----------------------|-----------|----------|----|----------------|------------------|----------------|-----------------|
|                      |           |          |    | SOT23<br>代码:SC | SOT23-5<br>代码:TG | SOT89<br>代码:TS | TO92<br>代码:TY   |
| JC75H18AXX           | 35V       | 1.8      | 1% | 3K/卷盘          | 3K/卷盘            | 1K/卷盘          | 1000/袋<br>10K/盒 |
| JC75H18BXX           | 35V       | 1.8      | 2% |                |                  |                |                 |
| JC75H25AXX           | 35V       | 2.5      | 1% |                |                  |                |                 |
| JC75H25BXX           | 35V       | 2.5      | 2% |                |                  |                |                 |
| JC75H30AXX           | 35V       | 3.0      | 1% |                |                  |                |                 |
| JC75H30BXX           | 35V       | 3.0      | 2% |                |                  |                |                 |
| JC75H33AXX           | 35V       | 3.3      | 1% |                |                  |                |                 |
| JC75H33BXX           | 35V       | 3.3      | 2% |                |                  |                |                 |
| JC75H36AXX           | 35V       | 3.6      | 1% |                |                  |                |                 |
| JC75H36BXX           | 35V       | 3.6      | 2% |                |                  |                |                 |
| JC75H40AXX           | 35V       | 4.0      | 1% |                |                  |                |                 |
| JC75H40BXX           | 35V       | 4.0      | 2% |                |                  |                |                 |
| JC75H42AXX           | 35V       | 4.2      | 1% |                |                  |                |                 |
| JC75H42BXX           | 35V       | 4.2      | 2% |                |                  |                |                 |
| JC75H50AXX           | 35V       | 5.0      | 1% |                |                  |                |                 |
| JC75H50BXX           | 35V       | 5.0      | 2% |                |                  |                |                 |

## ■ 打标信息

### SOT89-3/TO92 打标

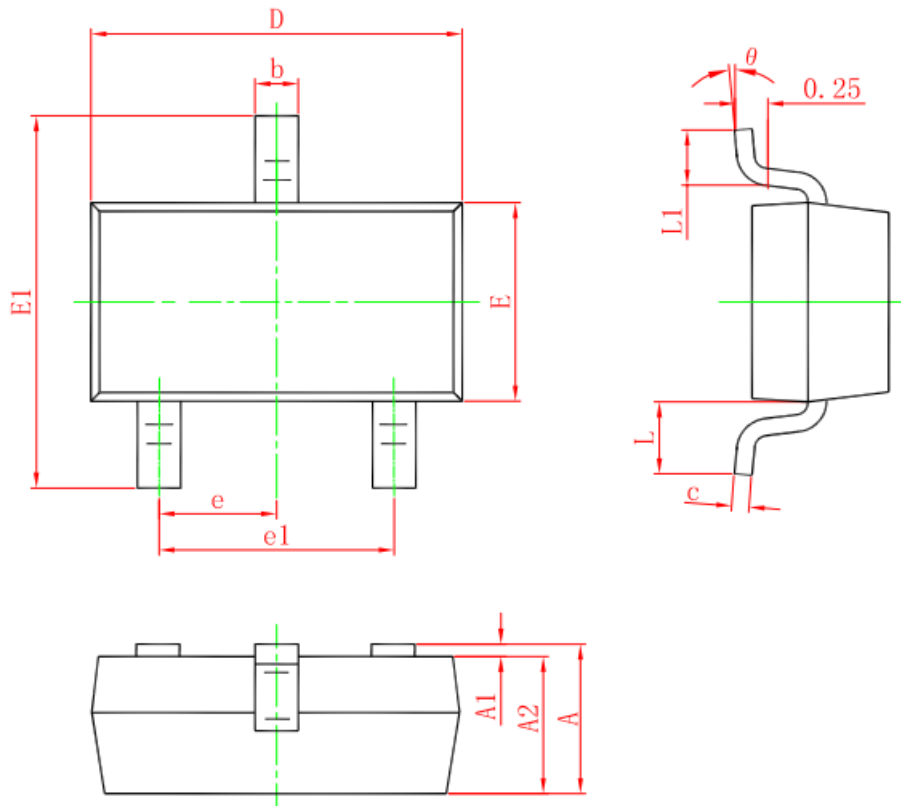


### SOT23/SOT23-5 打标



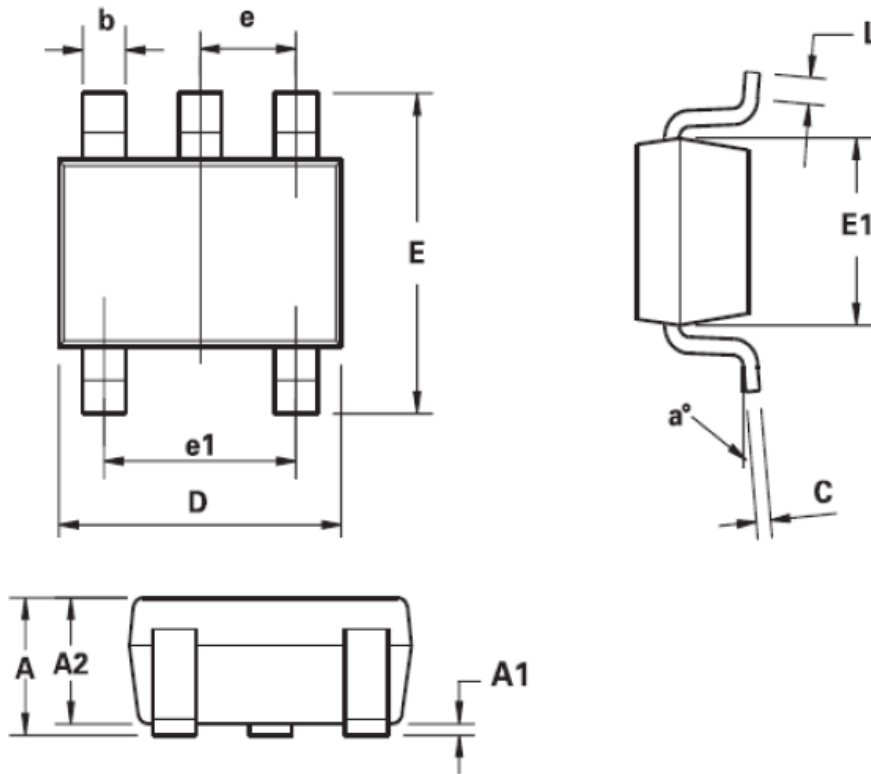
## ■ 封装信息

### 3-Pin SOT23 Package



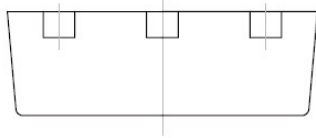
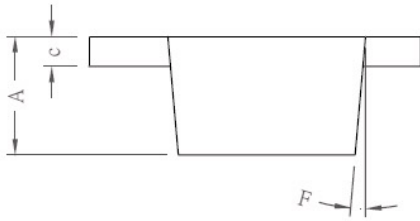
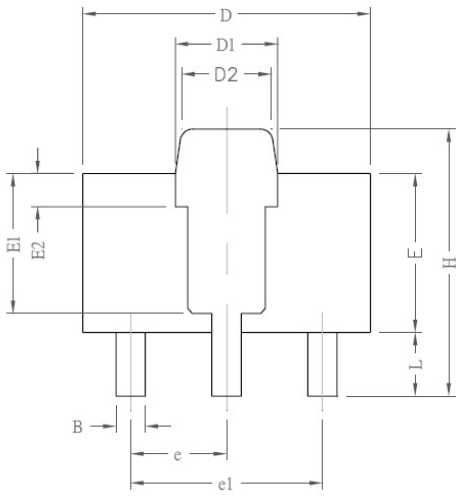
| Symbol | Dimensions In Millimeters |       | Dimensions In Inches |       |
|--------|---------------------------|-------|----------------------|-------|
|        | Min.                      | Max.  | Min.                 | Max.  |
| A      | 0.900                     | 1.150 | 0.035                | 0.045 |
| A1     | 0.000                     | 0.100 | 0.000                | 0.004 |
| A2     | 0.900                     | 1.050 | 0.035                | 0.041 |
| b      | 0.300                     | 0.500 | 0.012                | 0.020 |
| c      | 0.080                     | 0.150 | 0.003                | 0.006 |
| D      | 2.800                     | 3.000 | 0.110                | 0.118 |
| E      | 1.200                     | 1.400 | 0.047                | 0.055 |
| E1     | 2.250                     | 2.550 | 0.089                | 0.100 |
| e      | 0.950 TYP.                |       | 0.037 TYP.           |       |
| e1     | 1.800                     | 2.000 | 0.071                | 0.079 |
| L      | 0.550 REF.                |       | 0.022 REF.           |       |
| L1     | 0.300                     | 0.500 | 0.012                | 0.020 |
| θ      | 0°                        | 8°    | 0°                   | 8°    |

5-Pin SOT23-5



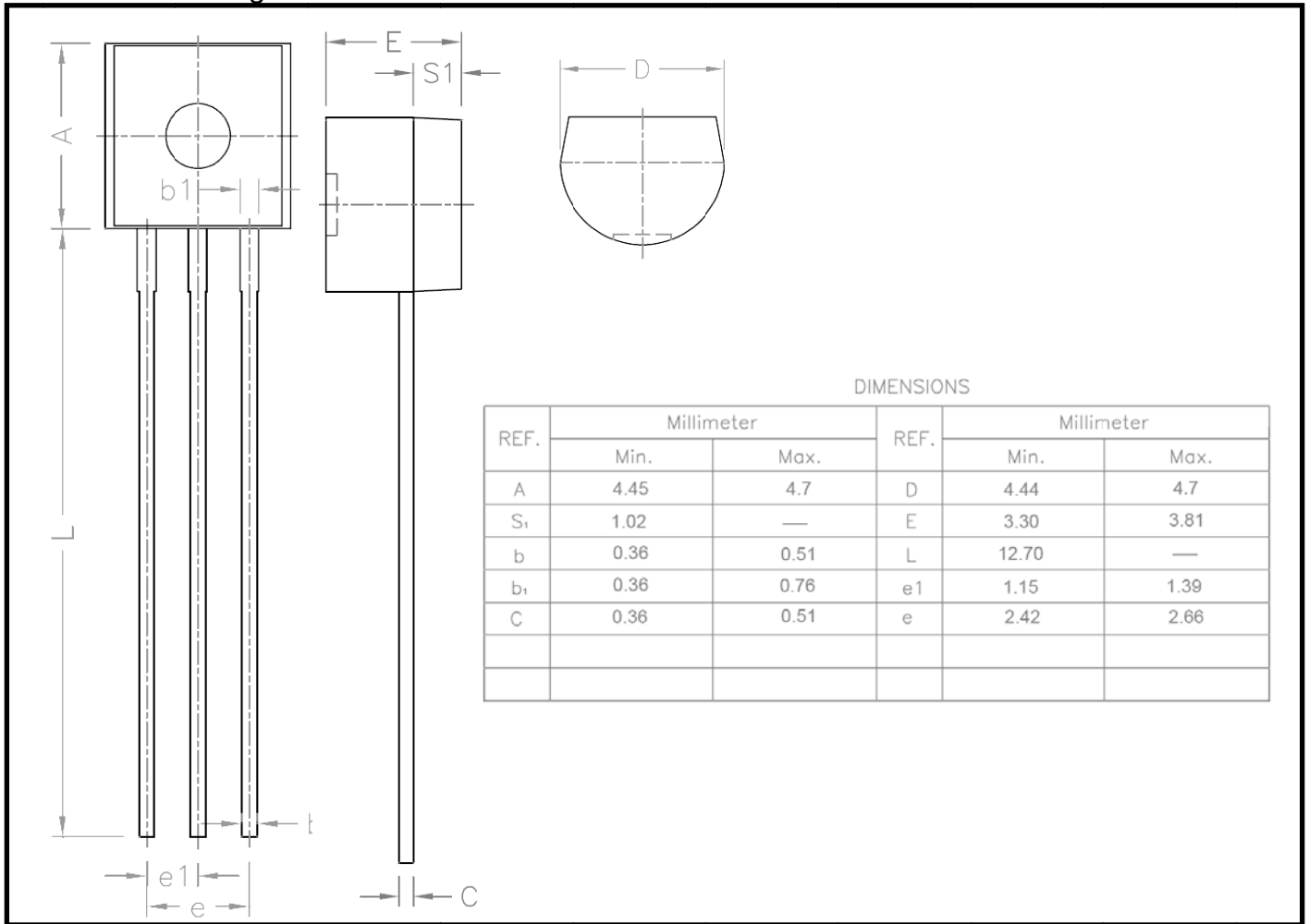
| DIM | Millimeters |      | Inches     |        |
|-----|-------------|------|------------|--------|
|     | Min.        | Max. | Min.       | Max.   |
| A   | 0.90        | 1.45 | 0.0354     | 0.0570 |
| A1  | 0.00        | 0.15 | 0.00       | 0.0059 |
| A2  | 0.90        | 1.30 | 0.0354     | 0.0511 |
| b   | 0.20        | 0.50 | 0.0078     | 0.0196 |
| C   | 0.09        | 0.26 | 0.0035     | 0.0102 |
| D   | 2.70        | 3.10 | 0.1062     | 0.1220 |
| E   | 2.20        | 3.20 | 0.0866     | 0.1181 |
| E1  | 1.30        | 1.80 | 0.0511     | 0.0708 |
| e   | 0.95 REF    |      | 0.0374 REF |        |
| e1  | 1.90 REF    |      | 0.0748 REF |        |
| L   | 0.10        | 0.60 | 0.0039     | 0.0236 |
| a°  | 0°          | 30°  | 0°         | 30°    |

## 3-Pin SOT89-3 Package

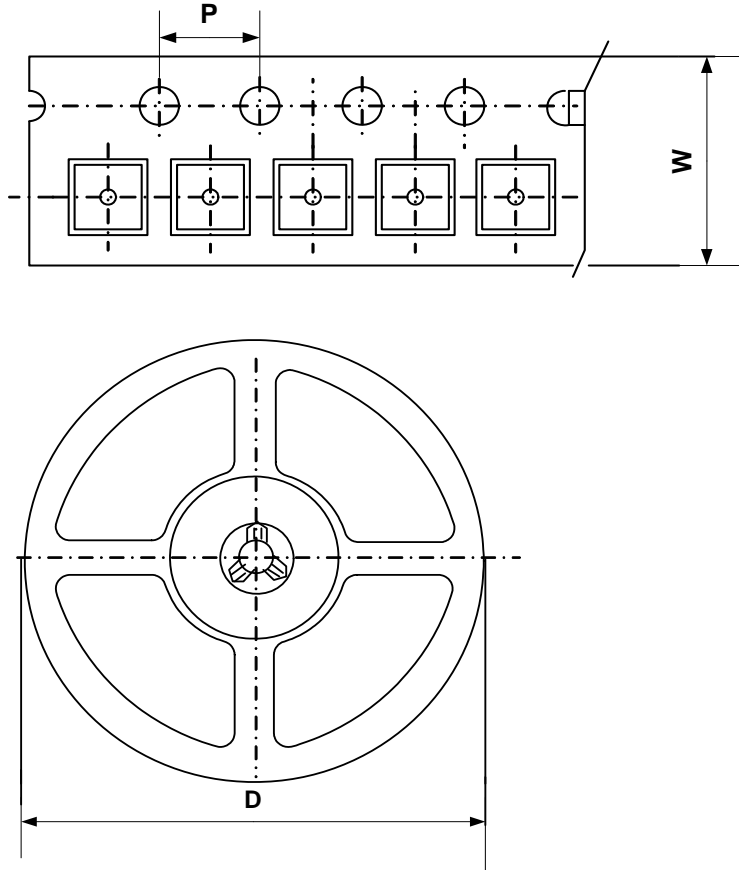


| REF. | DIMENSIONS  |      |
|------|-------------|------|
|      | Millimeters |      |
|      | Min.        | Max. |
| A    | 1.40        | 1.60 |
| B    | 0.40        | 0.52 |
| c    | 0.35        | 0.41 |
| D    | 4.40        | 4.60 |
| D1   | 1.50        | 1.70 |
| D2   | 1.30        | 1.50 |
| E    | 2.40        | 2.60 |
| E1   | 2.20 REF.   |      |
| E2   | 0.52 REF.   |      |
| e    | 1.50 REF.   |      |
| e1   | 3.00 REF.   |      |
| F    | 5° TYP.     |      |
| H    | 4.05        | 4.25 |
| L    | 0.89        | 1.20 |

## 3-Pin TO92 Package



■ 卷盘编带规格

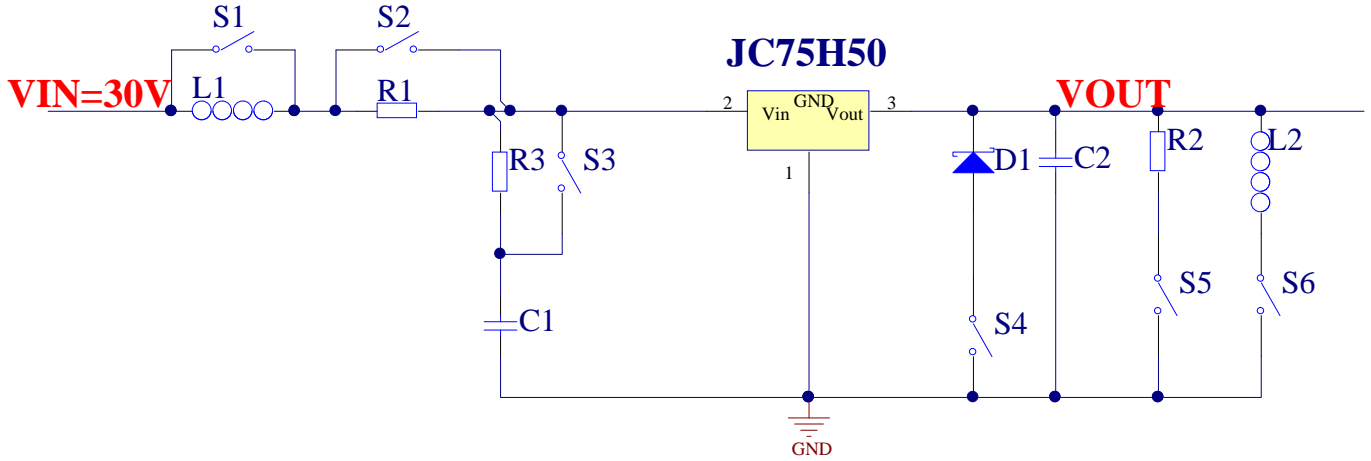


| 封装形式             | 载带宽度 W(mm)  | 间距 P(mm)   | 卷盘直径 D(mm) | 最小包装数(pcs)                |
|------------------|-------------|------------|------------|---------------------------|
| SOT23<br>SOT23-5 | 8.0±0.1 mm  | 4.0±0.1 mm | 180±1 mm   | 3000pcs                   |
| SOT89-3          | 12.0±0.1 mm | 4.0±0.1 mm | 180±1 mm   | 1000pcs                   |
| TO92-3           | /           | /          | /          | 1,000pcs/袋<br>10,000pcs/盒 |

## 应用指南:

### 1、 输出输入电容选取及输入电路设计

#### a、 测试电路



#### b、 测试条件及测试结果

S1,S2,S3 闭合

C1=10uF50V(电解电容),

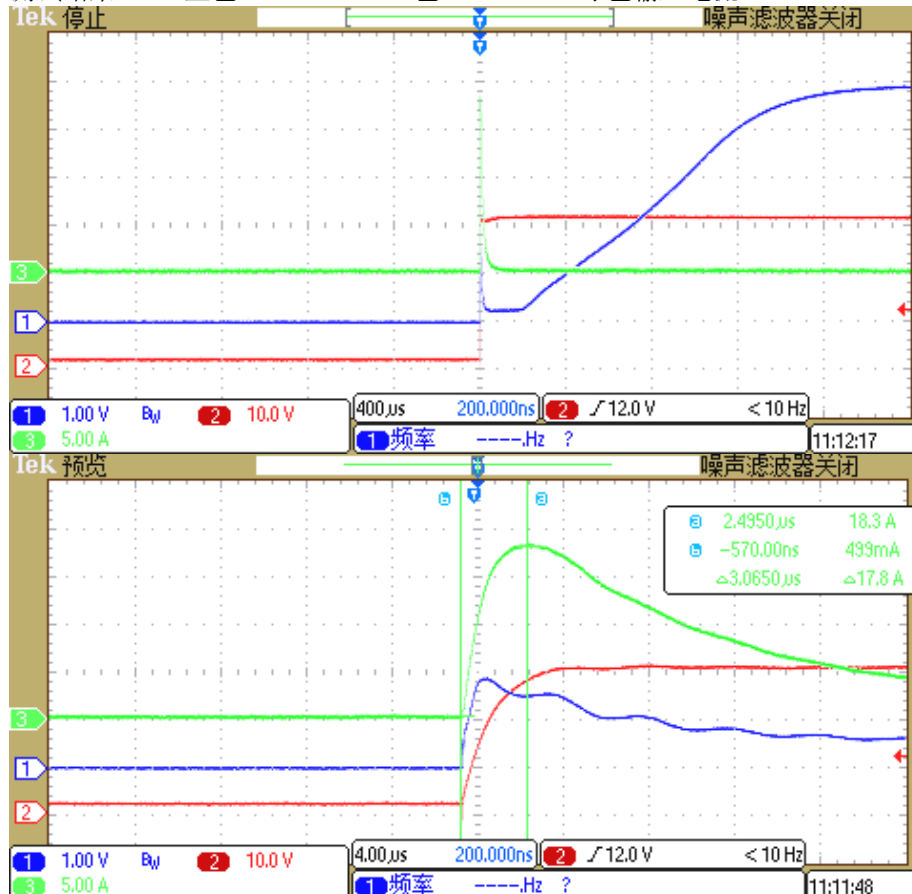
C2=10uF10V(电解电容)

S4 开路

S5 闭合, R2=510 Ω

S6 开路

测试结果 (1) 蓝色 VOUT (2) 红色 VIN (3) 绿色输入电流





S1,S2,S3 闭合

C1=1μF50V(电解电容)

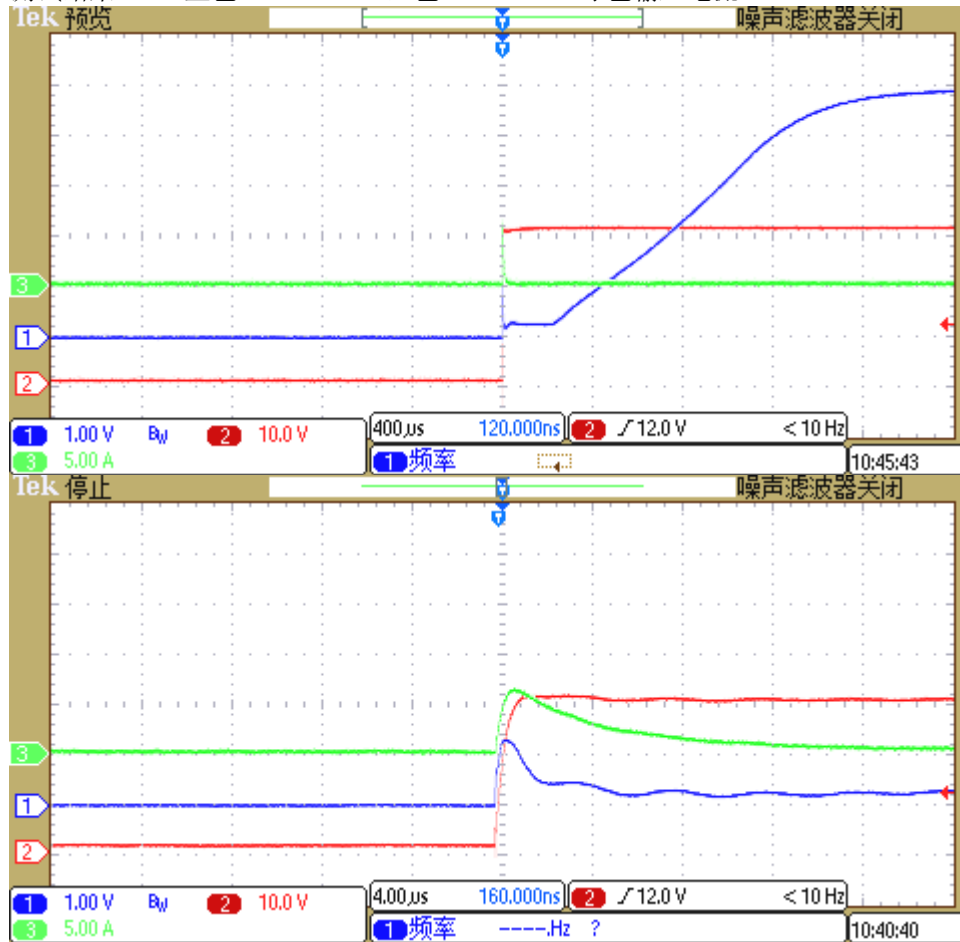
C2=10μF10V(电解电容)

S4 开路

S5 闭合, R2=510 Ω

S6 开路

测试结果 (1) 蓝色 VOUT (2) 红色 VIN (3) 绿色输入电流



S1 开路, L1=5μH

S2,S3 闭合

C1=10μF50V(电解电容)

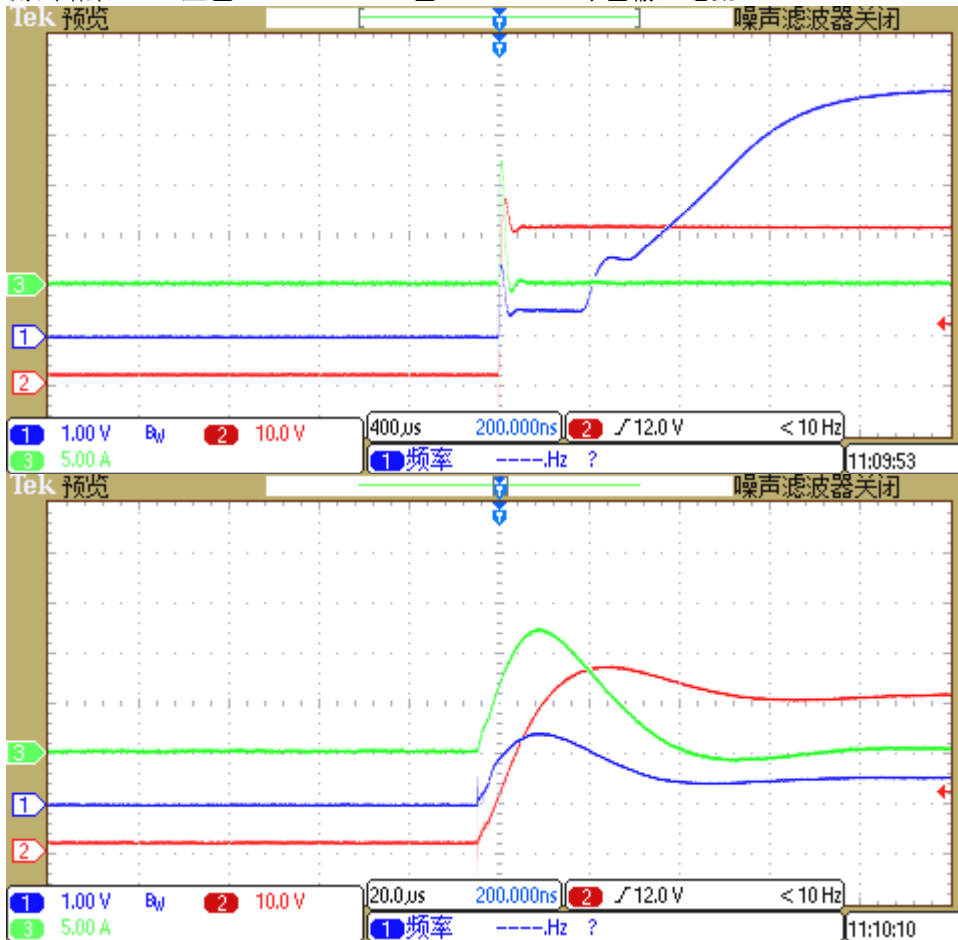
C2=10μF10V(电解电容)

S4 开路

S5 闭合, R2=510 Ω

S6 开路

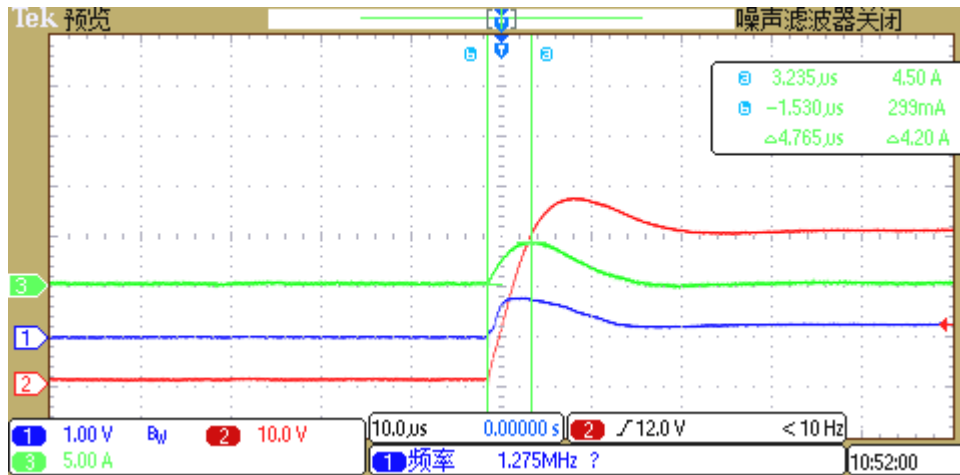
测试结果 (1) 蓝色 VOUT (2) 红色 VIN (3) 绿色输入电流



S1 开路, L1=5μH  
 S2,S3 闭合  
 C1=1μF50V(电解电容)  
 C2=10μF10V(电解电容)  
 S4 开路  
 S5 闭合, R2=510 Ω  
 S6 开路

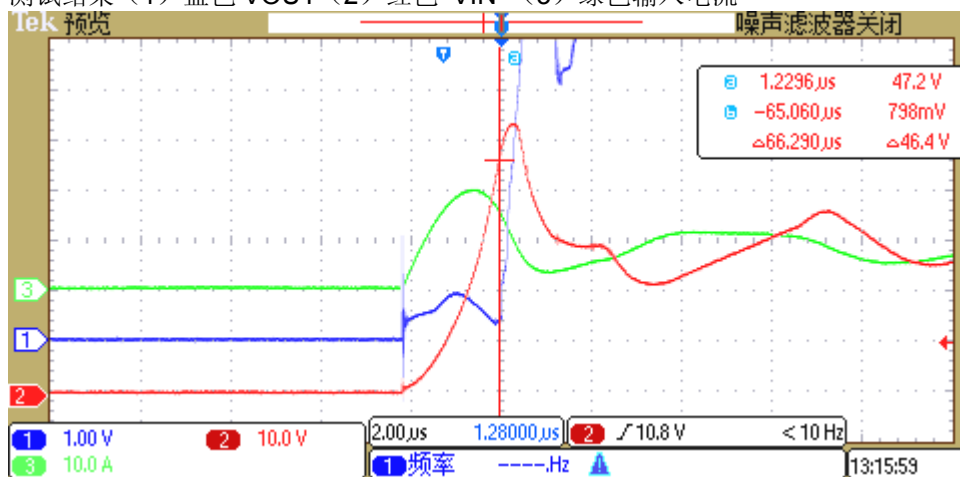
测试结果 (1) 蓝色 VOUT (2) 红色 VIN (3) 绿色输入电流





S1,S2,S3 闭合  
C1=1μF50V(贴片瓷片电容)  
C2=10μF10V(电解电容)  
S4 开路  
S5 闭合, R2=510 Ω  
S6 开路

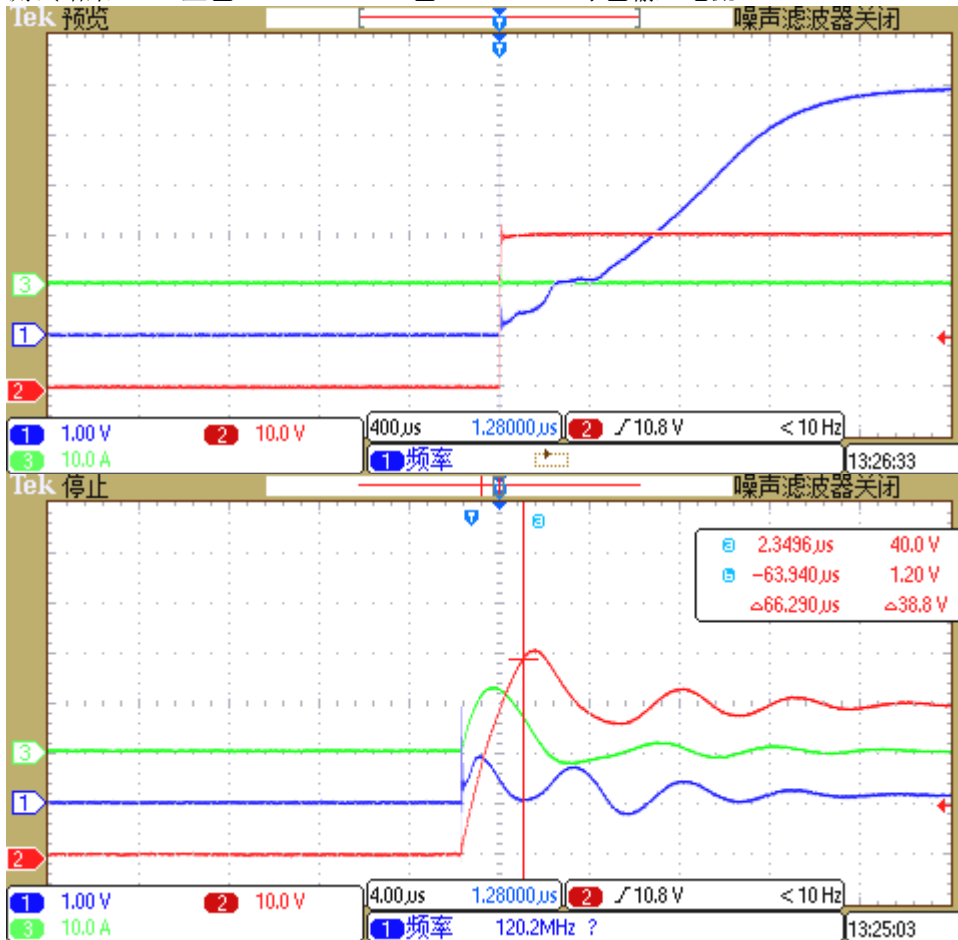
测试结果 (1) 蓝色 VOUT (2) 红色 VIN (3) 绿色输入电流



**输入端电压过冲, 峰值电压达 54V 左右, IC 过压击穿**

S1,S2 闭合  
S3 开路 R3=1 Ω  
C1=1μF50V(贴片瓷片电容)  
C2=10μF10V(电解电容)  
S4 开路  
S5 闭合, R2=510 Ω  
S6 开路

测试结果 (1) 蓝色 VOUT (2) 红色 VIN (3) 绿色输入电流



S1,S2 闭合

S3 开路 R3=10Ω

C1=1μF50V(贴片瓷片电容)

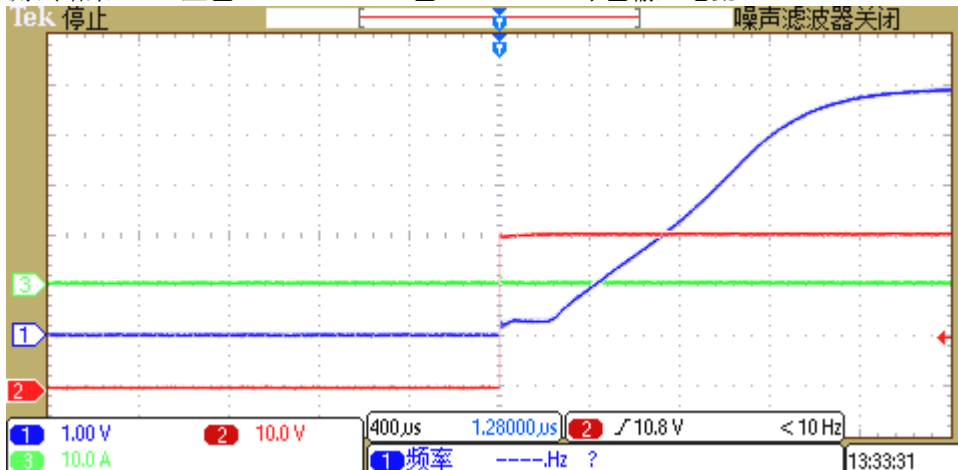
C2=10μF10V(电解电容)

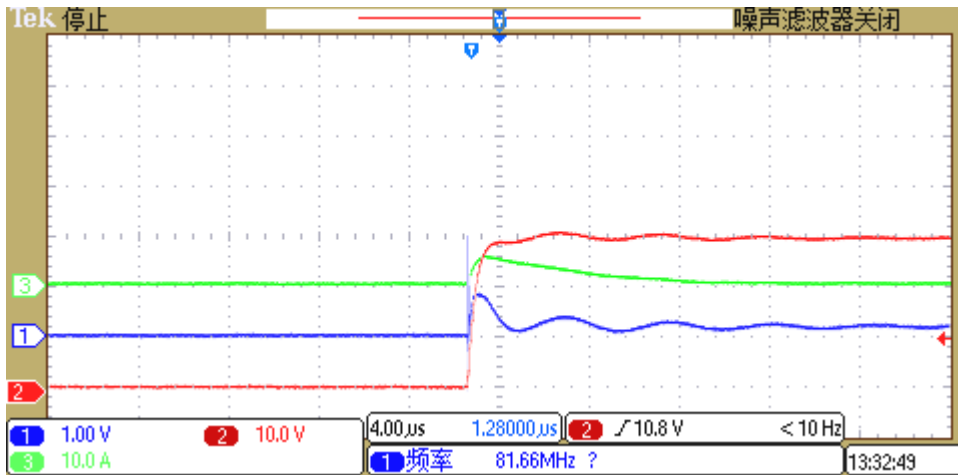
S4 开路

S5 闭合, R2=510Ω

S6 开路

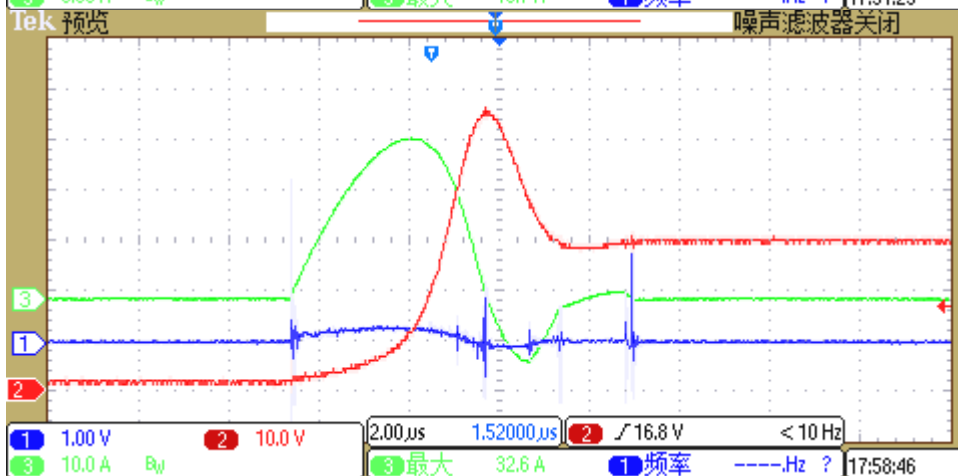
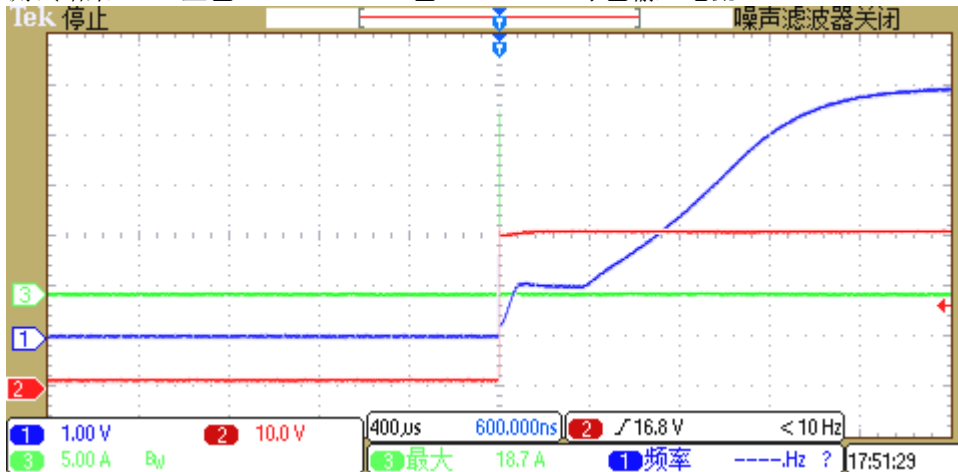
测试结果 (1) 蓝色 VOUT (2) 红色 VIN (3) 绿色输入电流





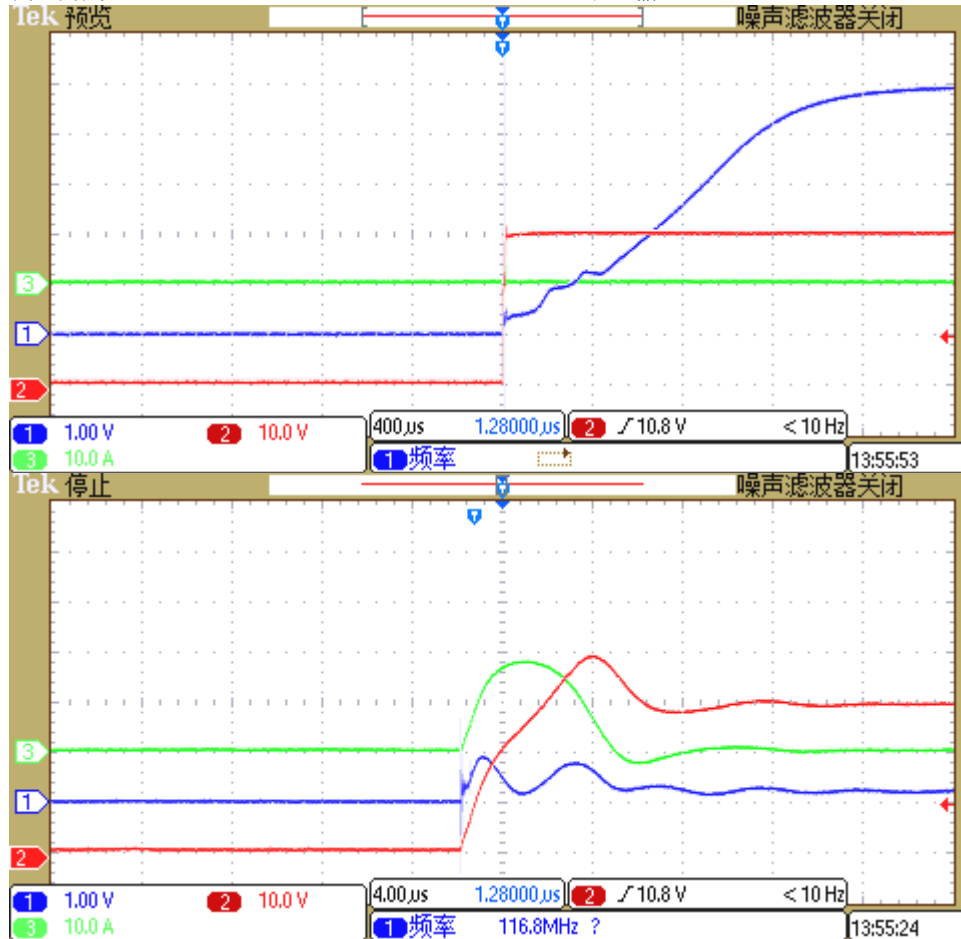
S1,S2,S3 闭合  
 C1=10uF50V(贴片瓷片电容)  
 C2=10uF10V(电解电容)  
 S4 开路  
 S5 闭合, R2=510 Ω  
 S6 开路

测试结果 (1) 蓝色 VOUT (2) 红色 VIN (3) 绿色输入电流



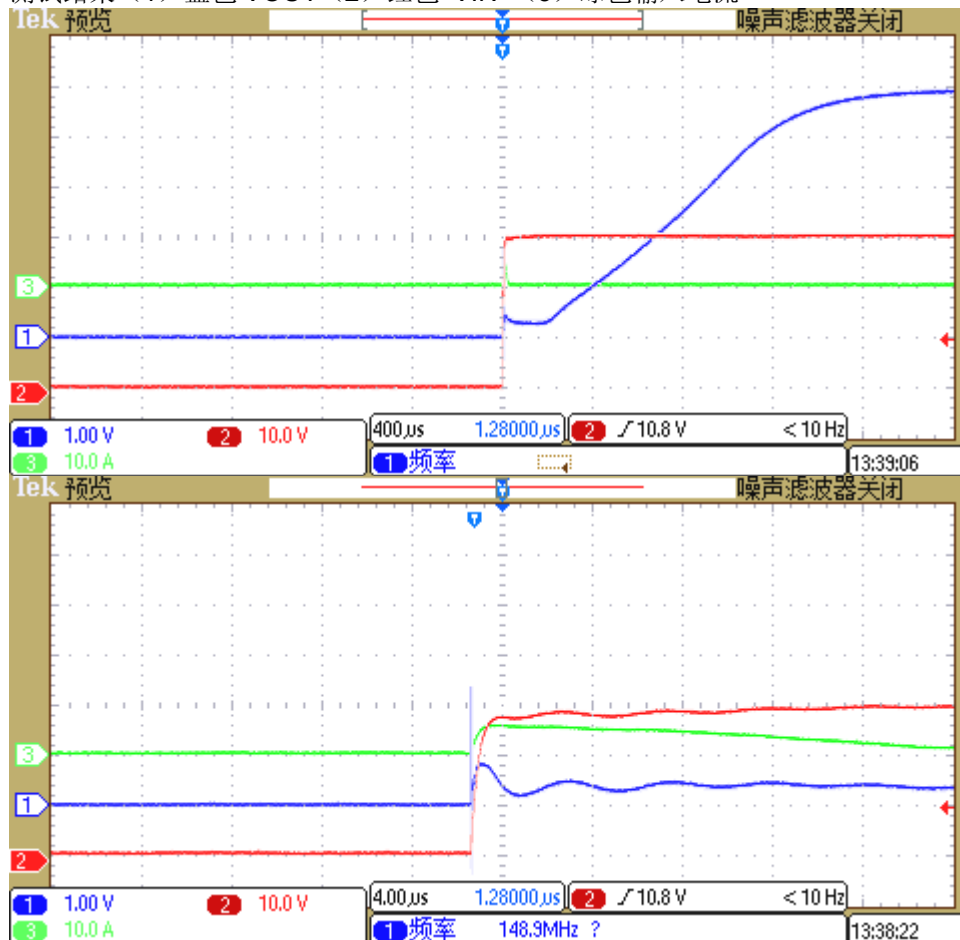
S1,S2 闭合  
 S3 开路 R3=1Ω  
 C1=10uF50V(贴片瓷片电容)  
 C2=10uF10V(电解电容)  
 S4 开路  
 S5 闭合, R2=510Ω  
 S6 开路

测试结果 (1) 蓝色 VOUT (2) 红色 VIN (3) 绿色输入电流



S1,S2 闭合  
 S3 开路 R3=10Ω  
 C1=10uF50V(贴片瓷片电容)  
 C2=10uF10V(电解电容)  
 S4 开路  
 S5 闭合, R2=510Ω  
 S6 开路

测试结果 (1) 蓝色 VOUT (2) 红色 VIN (3) 绿色输入电流



## 实验结论:

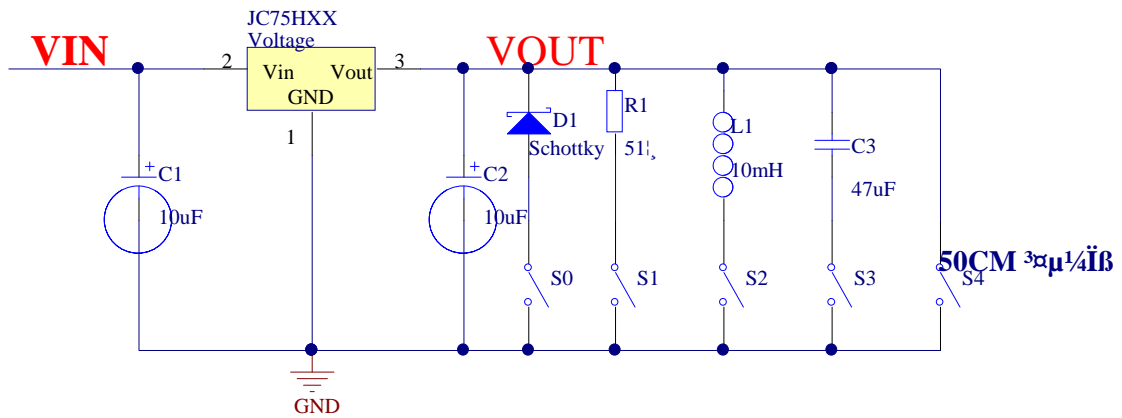
在输入电压上升较快的系统中, 由于线路中寄生电感的原因, 导致上电过程产生 **LC** 谐振, 导致输入电压过冲, 峰值最大可导致 **2** 倍输入电压, 容易造成 **LDO** 过压击穿。

在实验过程做可以看出, 选择 **ESR** 较大的电容(如电解电容), 或串入一个 **1-10 Ω** 的电阻以降低风险 (但需要注意电阻抗电流冲击能力选择), 实验中可以看出, 上电瞬间, 不同容值电容充电电流可以达到几安至几十安。根据不同容值的电容, 应该选择相应的阻值及电阻功率。

另外, 寄生电感对电路可靠性产生极大影响, 在 **PCB** 布线及外接电源时, 需尽量减小线路长度及考虑适当的走线方式, 以减小寄生电感的电感量。

## 2、输出短路或过载

### a、测试电路

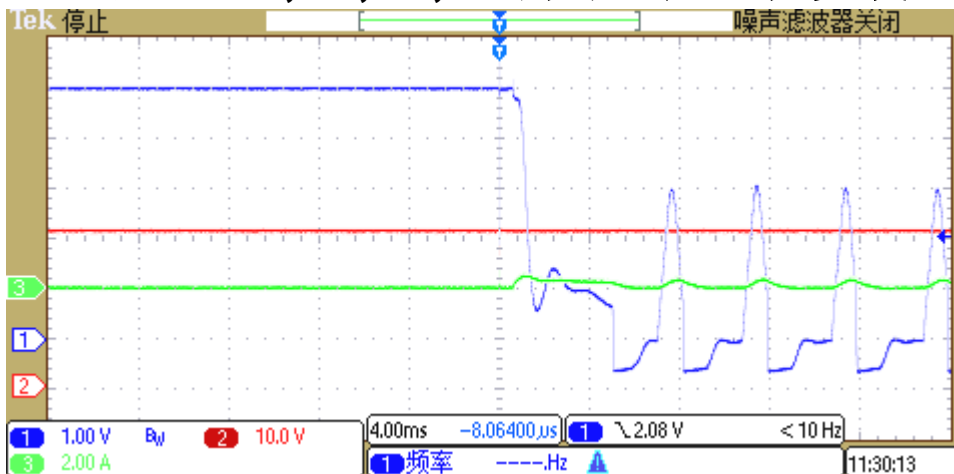


### b、测试条件及测试数据

**S1 闭合, S0, S2, S3, S4 开路 (加阻性负载)**

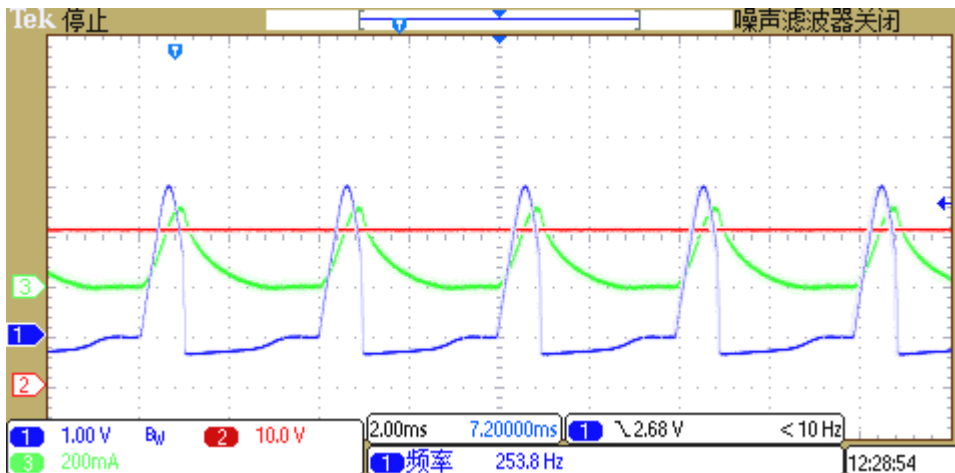


**S2 闭合, S0, S1, S3, S4 开路 (加感性负载, 过载情况下)**

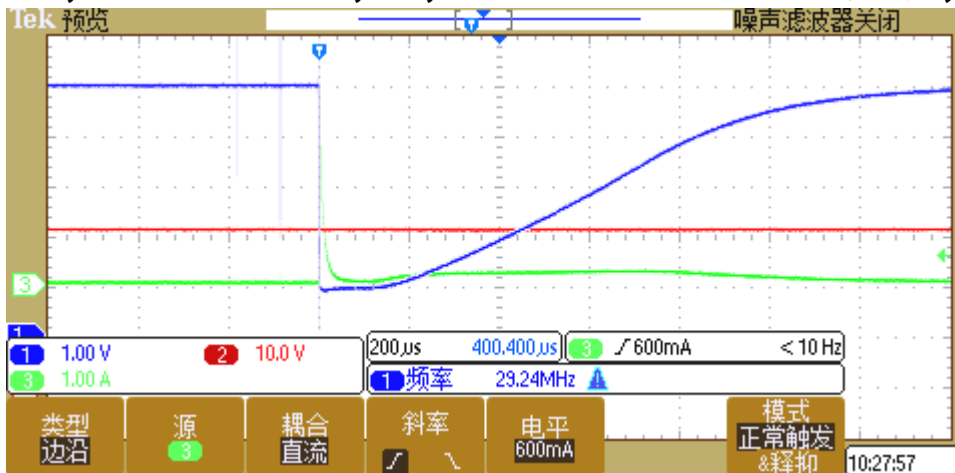




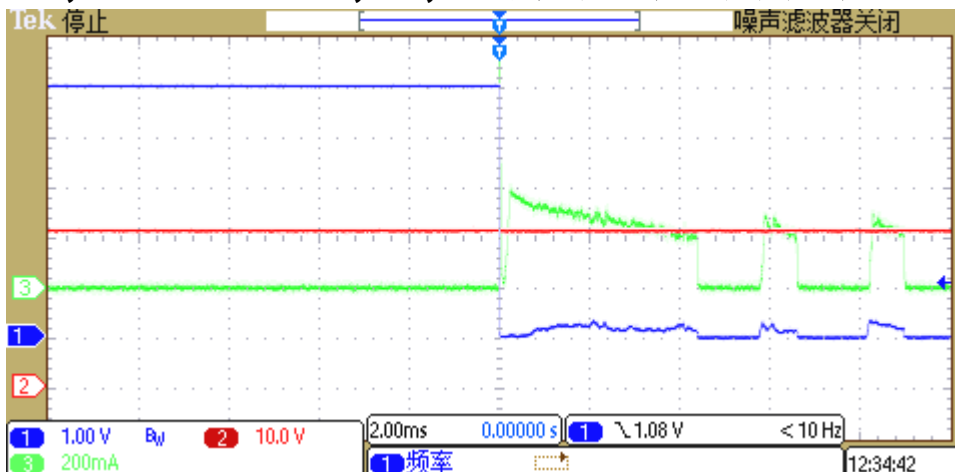
**S0,S2 闭合, S1,S3,S4 开路 (加感性负载, 过载情况下, 加肖特基管保护)**



**S0,S3 闭合, S1,S2,S4 开路 (加纯容性负载, 过载情况)**



**S0,S4 闭合, S1,S2,S3 开路 (短路测试)**

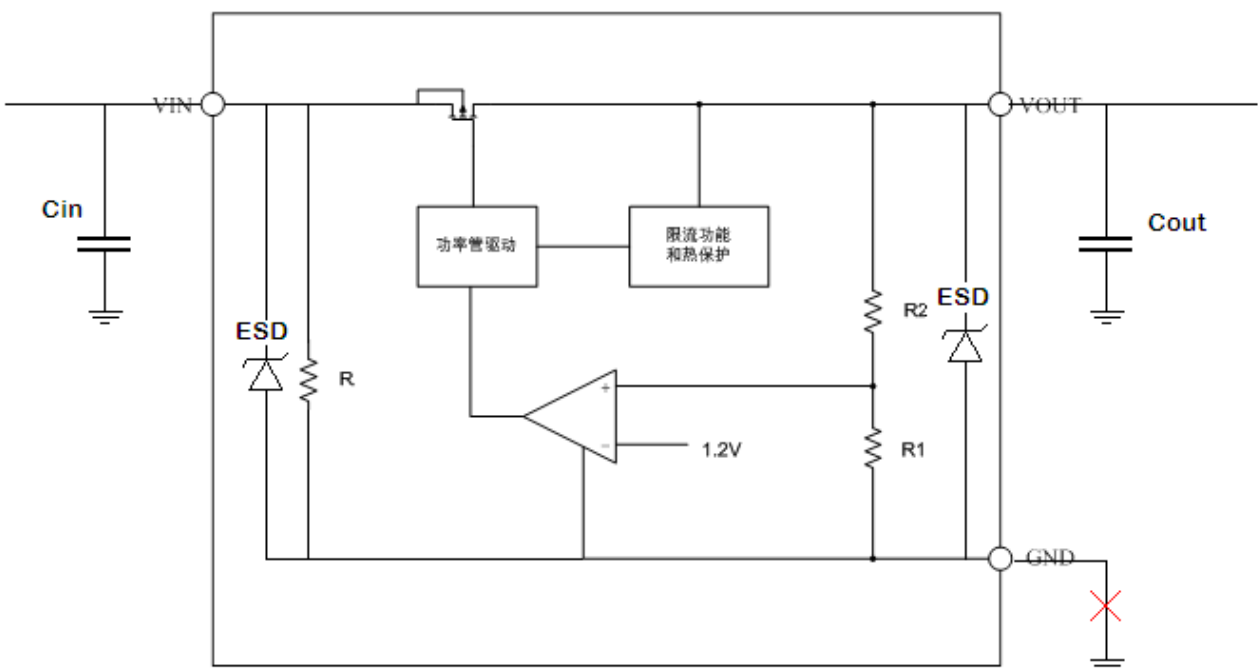


## 测试结论:

在应用过程中, 使用感性负载 (如直流电机, 继电器, 喇叭等) 时, 应该尽量避免过载。因为如果发生过载, **LDO** 会进入过载保护, 但是由于电感上电流不能突变, 导致通过 **LDO** 输出端 **ESD** 器件续流, 输出端产生负压, 容易造成 **ESD** 器件损伤。在这种应用中, 尽量增加肖特基二极管以保护 **LDO** 的 **ESD** 器件。在短路测试时, 需要考虑使用短路导线的长度, 尽量减少寄生电感。以免造成 **ESD** 器件损伤。如果经过短路测试后, 发现输出电压升高, 则 **ESD** 器件已经受损。

在应用过程中, 大的容性负载, 在接通负载瞬间会导致输出电压被瞬间拉低, 可能会导致应用电路不稳定。

## 3、 生产过程控制



LDO内部示意框图及基本外部电路

从内部框图及应用电路可以看出，如果 LDO 的 GND 脚与线路板的地线虚焊，在外部无负载时，会导致 VIN 电压通过 R,R1, R2 给 Cout 充电，使 Vc<sub>out</sub>=V<sub>in</sub>。此时如果没有给 Cout 放电，直接补焊 GND pin,由于输出端 ESD 为 6.5V 保护器件，Cout 会通过 ESD 器件瞬间放电，导致 ESD 器件受损。所以，在生产过程中应该避免这种情况发生。