



MD81XX 系列是使用 CMOS 技术开发的低压差，高精度输出电压，超低功耗电流的正电压稳压电路。由于内置有低通态电阻晶体管，因而输入输出压差低。最高工作电压可达 18V，适合需要较高耐压的应用电路。

■ 特性：

- 输出电压精度高
  - 输入输出压差低
  - 超低功耗电流
  - 低输出电压温漂
  - 输出短路保护
- 精度±2%
  - 典型值 3mV
  - 典型值 1.2uA
  - 典型值 50 PPm /°C
  - 短路电流小于 200 mA

■ 用途：

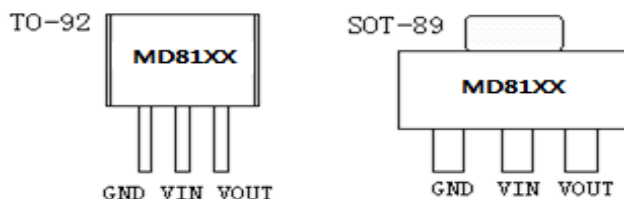
- 使用电池供电设备的稳压电源
- 通信设备的稳压电源
- 家电玩具的稳压电源
- 移动电话用的稳压电源
- 便携式医用仪器稳压电源

■ 产品目录：

| 型号     | 输出电压（注） | 误差  |
|--------|---------|-----|
| MD8130 | 3.0V    | ±2% |
| MD8133 | 3.3V    | ±2% |
| MD8136 | 3.6V    | ±2% |
| MD8144 | 4.4V    | ±2% |
| MD8150 | 5.0V    | ±2% |

注：在希望使用上述输出电压档以外的产品，客户可要求定制，输出电压范围 3V~5V，每 0.1V 进行细分。

## ■ 封装形式:



## ■ 绝对最大额定值:

(除特殊注明以外:  $T_a=25^{\circ}\text{C}$ )

| 项目       | 记号        | 绝对最大额定值                      | 单位                 |
|----------|-----------|------------------------------|--------------------|
| 输入电压     | $V_{IN}$  | 18                           | V                  |
| 输出电压     | $V_{OUT}$ | $V_{SS}-0.3 \sim V_{IN}+0.3$ |                    |
| 容许功耗     | $P_D$     | SOT_89 500<br>TO_92 300      | mW                 |
| 工作周围温度范围 | $T_{opr}$ | -40~+85                      | $^{\circ}\text{C}$ |
| 保存周围温度范围 | $T_{stg}$ | -40~+125                     |                    |

注意 绝对最大额定值是指无论在任何条件下都不能超过的额定值。万一超过此额定值,有可能造成产品劣化等物理性损伤。

## ■ 电气属性:

MD81XX 系列 (MD8130, 输出电压+3.0V)

(除特殊注明以外:  $T_a=25^{\circ}\text{C}$ )

| 项目       | 记号  | 条件  | 最小值  | 典型值      | 最大值       | 单位                      | 测定电路 |
|----------|---|---|------|----------|-----------|-------------------------|------|
| 输出电压     | $V_{OUT}$   | $V_{IN}=5\text{V}, I_{OUT}=10\text{mA}$   | 2.94 | 3.0      | 3.06      | V                       | 1    |
| 输出电流*1   | $I_{OUT}$   | $V_{IN}=5\text{V}$  |      | 120      |           | mA                      | 3    |
| 输入输出压差*2 | $V_{drop}$  | $I_{OUT}=1\text{mA}$<br>$I_{OUT}=10\text{mA}$   |      | 3<br>27  |           | mV                      | 1    |
| 输入稳定度    | $\frac{\Delta V_{OUT1}}{\Delta V_{IN} \cdot V_{OUT}}$ | $4\text{V} \leq V_{IN} \leq 15\text{V}$<br>$I_{OUT}=1\text{mA}$                                   |      | 0.01     | 0.1       | %/V                     |      |
| 负载稳定度    | $\Delta V_{OUT2}$                                     | $V_{IN}=5\text{V}$<br>$1.0\text{mA} \leq I_{OUT} \leq 100\text{mA}$                               |      | 25       | 40        | mV                      |      |
| 输出电压温度系数 | $\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta T_a \cdot V_{OUT}}$     | $V_{IN}=5\text{V}, I_{OUT}=10\text{mA}$<br>$-40^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq 85^{\circ}\text{C}$ |      | $\pm 50$ | $\pm 100$ | Ppm/ $^{\circ}\text{C}$ |      |
| 消耗电流     | $I_{SS1}$   | $V_{IN}=5\text{V}$<br>无负载   |      | 1.2      | 2.5       | $\mu\text{A}$           | 2    |
| 输入电压     | $V_{IN}$  | --  |      |          | 18        | V                       |      |
| 输出短路电流   | $I_{lim}$   | $V_{out}=0\text{V}$   |      |          | 200       | mA                      |      |

## MD81XX 系列 (MD8133, 输出电压+3.3V)

(除特殊注明以外: Ta=25°C)

| 项目       | 记号  | 条件   | 最小值   | 典型值     | 最大值   | 单位         | 测定电路 |
|----------|---|--|-------|---------|-------|------------|------|
| 输出电压     | V <sub>OUT</sub>                                      | V <sub>IN</sub> = 5.3V, I <sub>OUT</sub> =10mA                     | 3.234 | 3.3     | 3.366 | V          | 1    |
| 输出电流*1   | I <sub>OUT</sub>                                      | V <sub>IN</sub> = 5.3V   |       | 120     |       | mA         | 3    |
| 输入输出压差*2 | V <sub>drop</sub>                                     | I <sub>OUT</sub> =1 mA<br>I <sub>OUT</sub> =10 mA                  |       | 3<br>27 |       | mV         | 1    |
| 输入稳定度    | $\frac{\Delta V_{OUT1}}{\Delta V_{IN} \cdot V_{OUT}}$ | 4.3V ≤ V <sub>IN</sub> ≤ 15V<br>I <sub>OUT</sub> =1mA              |       | 0.01    | 0.1   | %/V        |      |
| 负载稳定度    | ΔV <sub>OUT2</sub>                                    | V <sub>IN</sub> =5.3V<br>1.0mA ≤ I <sub>OUT</sub> ≤ 100mA          |       | 25      | 40    | mV         |      |
| 输出电压温度系数 | $\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta Ta \cdot V_{OUT}}$      | V <sub>IN</sub> =5.3V, I <sub>OUT</sub> =10mA<br>-40°C ≤ Ta ≤ 85°C |       | ± 50    | ± 100 | Ppm/<br>°C |      |
| 消耗电流     | I <sub>SS1</sub>                                      | V <sub>IN</sub> =5.3V<br>无负载                                       |       | 1.2     | 2.5   | uA         | 2    |
| 输入电压     | V <sub>IN</sub>                                       | --   |       |         | 18    | V          |      |
| 输出短路电流   | I <sub>lim</sub>                                      | V <sub>out</sub> =0V   |       |         | 200   | mA         |      |

## MD81XX 系列 (MD8136, 输出电压+3.6V)

(除特殊注明以外: Ta=25°C)

| 项目       | 记号  | 条件   | 最小值   | 典型值     | 最大值   | 单位         | 测定电路 |
|----------|---|--|-------|---------|-------|------------|------|
| 输出电压     | V <sub>OUT</sub>                                      | V <sub>IN</sub> = 5.6V, I <sub>OUT</sub> =10mA                     | 3.528 | 3.6     | 3.672 | V          | 1    |
| 输出电流*1   | I <sub>OUT</sub>                                      | V <sub>IN</sub> = 5.6V   |       | 120     |       | mA         | 3    |
| 输入输出压差*2 | V <sub>drop</sub>                                     | I <sub>OUT</sub> =1 mA<br>I <sub>OUT</sub> =10 mA                  |       | 3<br>27 |       | mV         | 1    |
| 输入稳定度    | $\frac{\Delta V_{OUT1}}{\Delta V_{IN} \cdot V_{OUT}}$ | 4.6V ≤ V <sub>IN</sub> ≤ 15V<br>I <sub>OUT</sub> =1mA              |       | 0.01    | 0.1   | %/V        |      |
| 负载稳定度    | ΔV <sub>OUT2</sub>                                    | V <sub>IN</sub> =5.6V<br>1.0mA ≤ I <sub>OUT</sub> ≤ 100mA          |       | 25      | 40    | mV         |      |
| 输出电压温度系数 | $\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta Ta \cdot V_{OUT}}$      | V <sub>IN</sub> =5.6V, I <sub>OUT</sub> =10mA<br>-40°C ≤ Ta ≤ 85°C |       | ± 50    | ± 100 | Ppm/<br>°C |      |
| 消耗电流     | I <sub>SS1</sub>                                      | V <sub>IN</sub> =5.6V<br>无负载                                       |       | 1.2     | 2.5   | uA         | 2    |
| 输入电压     | V <sub>IN</sub>                                       | --   |       |         | 18    | V          |      |
| 输出短路电流   | I <sub>lim</sub>                                      | V <sub>out</sub> =0V   |       |         | 200   | mA         |      |

## MD81XX 系列 (MD8144, 输出电压+4.4V)

(除特殊注明以外: Ta=25°C)

| 项目       | 记号  | 条件   | 最小值   | 典型值     | 最大值   | 单位         | 测定电路 |
|----------|---|--|-------|---------|-------|------------|------|
| 输出电压     | V <sub>OUT</sub>                                      | V <sub>IN</sub> = 6.4V, I <sub>OUT</sub> =10mA                     | 4.312 | 4.4     | 4.488 | V          | 1    |
| 输出电流*1   | I <sub>OUT</sub>                                      | V <sub>IN</sub> = 6.4V   |       | 120     |       | mA         | 3    |
| 输入输出压差*2 | V <sub>drop</sub>                                     | I <sub>OUT</sub> =1 mA<br>I <sub>OUT</sub> =10 mA                  |       | 3<br>27 |       | mV         | 1    |
| 输入稳定度    | $\frac{\Delta V_{OUT1}}{\Delta V_{IN} \cdot V_{OUT}}$ | 5.4V ≤ V <sub>IN</sub> ≤ 15V<br>I <sub>OUT</sub> =1mA              |       | 0.01    | 0.1   | %/V        |      |
| 负载稳定度    | ΔV <sub>OUT2</sub>                                    | V <sub>IN</sub> =6.4V<br>1.0mA ≤ I <sub>OUT</sub> ≤ 100mA          |       | 25      | 40    | mV         |      |
| 输出电压温度系数 | $\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta Ta \cdot V_{OUT}}$      | V <sub>IN</sub> =6.4V, I <sub>OUT</sub> =10mA<br>-40°C ≤ Ta ≤ 85°C |       | ± 50    | ± 100 | Ppm/<br>°C |      |
| 消耗电流     | I <sub>SS1</sub>                                      | V <sub>IN</sub> =6.4V<br>无负载                                       |       | 1.2     | 2.5   | uA         | 2    |
| 输入电压     | V <sub>IN</sub>                                       | --   |       |         | 18    | V          |      |
| 输出短路电流   | I <sub>lim</sub>                                      | V <sub>out</sub> =0V   |       |         | 200   | mA         |      |

MD81XX 系列 (MD8150, 输出电压+5.0V)

(除特殊注明以外: Ta=25°C)

| 项目       | 记号  | 条件   | 最小值  | 典型值     | 最大值   | 单位         | 测定电路 |
|----------|---|--|------|---------|-------|------------|------|
| 输出电压     | V <sub>OUT</sub>                                      | V <sub>IN</sub> = 7V, I <sub>OUT</sub> =10mA                                 | 4.90 | 5.0     | 5.10  | V          | 1    |
| 输出电流*1   | I <sub>OUT</sub>                                      | V <sub>IN</sub> = 7V   |      | 120     |       | mA         | 3    |
| 输入输出压差*2 | V <sub>drop</sub>                                     | I <sub>OUT</sub> =1 mA<br>I <sub>OUT</sub> =10 mA                            |      | 3<br>27 |       | mV         | 1    |
| 输入稳定度    | $\frac{\Delta V_{OUT1}}{\Delta V_{IN} \cdot V_{OUT}}$ | 6V ≤ V <sub>IN</sub> ≤ 15V<br>I <sub>OUT</sub> =1mA                          |      | 0.01    | 0.1   | %/V        |      |
| 负载稳定度    | ΔV <sub>OUT2</sub>                                    | V <sub>IN</sub> =7V<br>1.0mA ≤ I <sub>OUT</sub> ≤ 100mA                      |      | 25      | 40    | mV         |      |
| 输出电压温度系数 | $\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta T_a \cdot V_{OUT}}$     | V <sub>IN</sub> =7V, I <sub>OUT</sub> =10mA<br>-40°C ≤ T <sub>a</sub> ≤ 85°C |      | ± 50    | ± 100 | Ppm/<br>°C |      |
| 消耗电流     | I <sub>SS1</sub>                                      | V <sub>IN</sub> =7V<br>无负载   |      | 1.2     | 2.5   | uA         | 2    |
| 输入电压     | V <sub>IN</sub>                                       | --   |      |         | 18    | V          |      |
| 输出短路电流   | I <sub>lim</sub>                                      | V <sub>out</sub> =0V   |      |         | 200   | mA         |      |

\* 1.缓慢增加输出电流, 当输出电压为小于 V<sub>OUT</sub> 的 98%时的输出电流值

\* 2.V<sub>drop</sub>=V<sub>IN1</sub>- (V<sub>OUT (E)</sub> × 0.98V)

V<sub>OUT (E)</sub>: V<sub>IN</sub>=V<sub>OUT</sub>+2V, I<sub>OUT</sub>=1 mA 时的输出电压值

V<sub>IN1</sub>: 缓慢下降输出电压, 当输出电压降为 V<sub>OUT (E)</sub> 的 98%时的输入电压

测定电路

1.

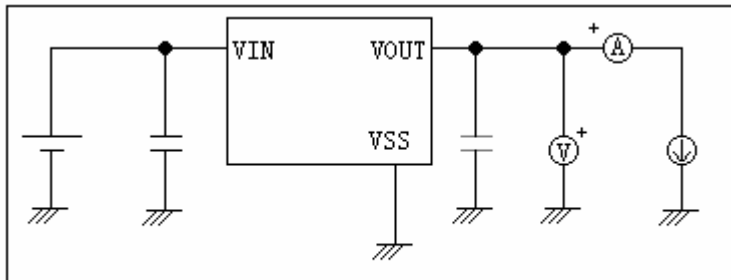


图 1

2.

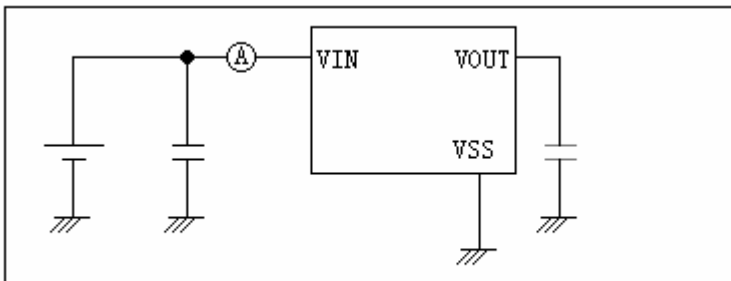


图 2

3.

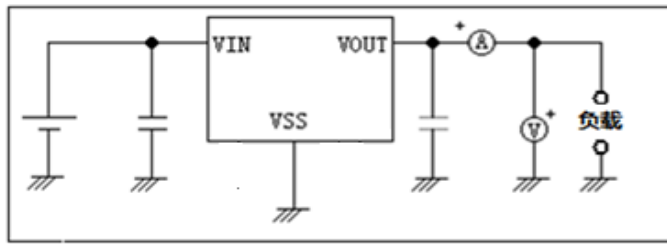
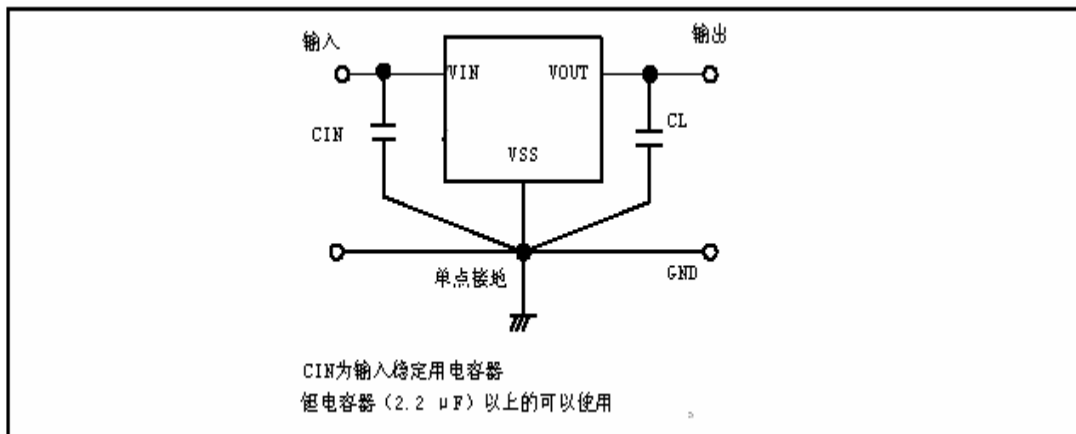


图 3

## ■ 标准电路:



注意 上述连接图以及参数并不作为保证电路工作的依据。实际的应用电路请在进行充分的实测基础上设定参数。

## ■ 建议使用条件:

- (1) 输入电容器 ( $C_{IN}$ ): 1.0  $\mu$ F 以上
- (2) 输出电容器 ( $C_L$ ): 2.2  $\mu$ F 以上 (钽电容器)

\*注意 一般而言, 线性稳压电源因选择外接零件的不同有可能引起振荡。上述电容器使用前请确认在应用电路上不发生振荡。

## ■ 用语说明:

### 1. 低压差型电压稳压器

采用内置低通态电阻晶体管的低压差的电压稳压器。

### 2. 输出电压 ( $V_{OUT}$ )

输出电压, 输入电压 $\times$ 1, 输出电流, 温度在一定的条件下, 可保证输出电压精度为  $\pm 2.0\%$ 。

- \*1. 因产品的不同而有所差异。(注意 当这些条件发生变化时, 输出电压的值也随之发生变化, 有可能导致输出电压的精度超出上述范围。详情请参阅电气特性, 及各特性数据。)

### 3. 输入稳定度 $\{\Delta V_{OUT1} / \Delta V_{IN} \times V_{OUT}\}$

表示输出电压对输入电压的依存性。即, 当输出电流一定时, 输出电压随输入电

压的变化而产生的变化量。

#### 4. 负载稳定度 ( $\Delta V_{OUT2}$ )

表示输出电压对输出电流的依存性。即，当输入电压一定时，输出电压随输出电流的变化而产生的变化量。

#### 5. 输入输出电压差 ( $V_{drop}$ )

表示当缓慢降低输入电压  $V_{IN}$ ，当输出电压降到为  $V_{IN}=V_{OUT}+2.0V$  时的输出电压值  $V_{OUT(E)}$  的 98% 时的输入电压  $V_{IN1}$  与输出电压的差。

$$V_{drop}=V_{IN1}-(V_{OUT(E)} \times 0.98)$$

## ■ 工作说明:

### 1. 基本原理

图 9 所示为 MD81XX 系列的框图。误差放大器根据反馈电阻  $R_s$  及  $R_f$  所构成的分压电阻的输入电压  $V_{fb}$  同基准电压 ( $V_{ref}$ ) 相比较。通过此误差放大器向输出晶体管提供必要的门极电压，而使输出电压不受输入电压或温度变化的影响而保持一定。

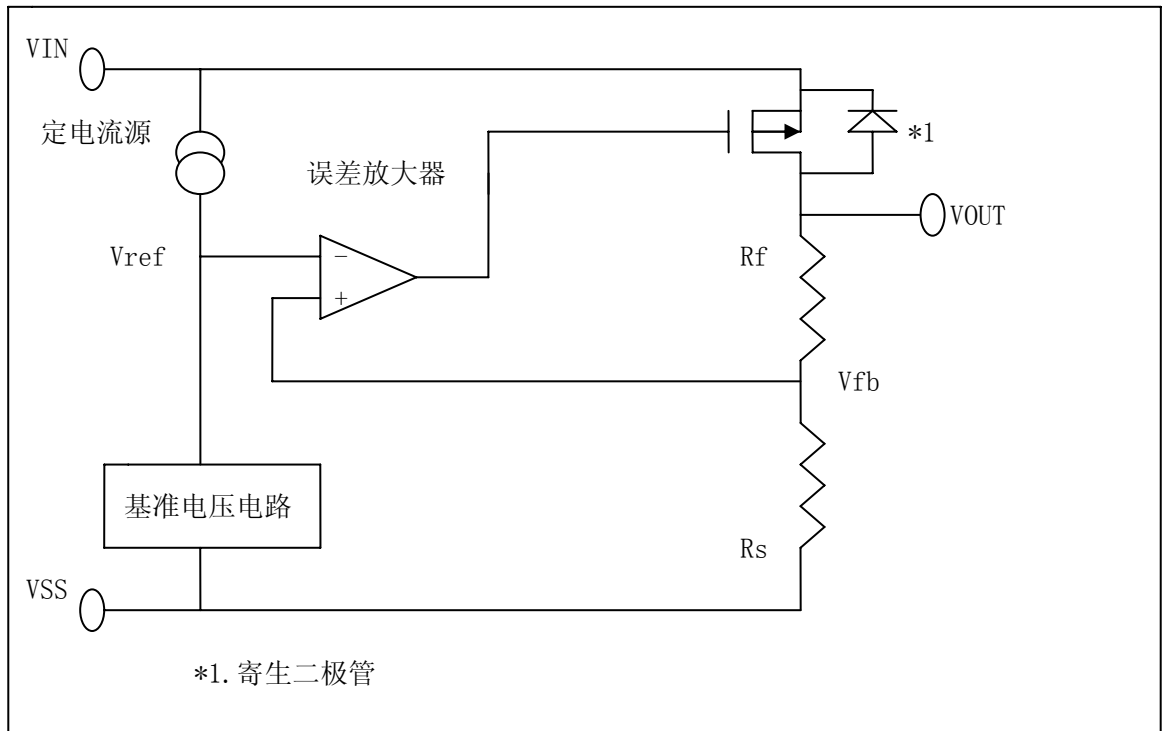


图 9

### 2. 输出晶体管

MD81XX 系列的输出晶体管，采用了低通态电阻的 P 沟道 MOSFET 晶体管。在晶体管的构造上，因在  $V_{IN}-V_{OUT}$  端子间存在有寄生二极管，当  $V_{OUT}$  的电位高于  $V_{IN}$  时，有可能因逆流电流而导致 IC 被毁坏。因此，请注意  $V_{OUT}$  不要超过  $V_{IN}+0.3V$  以上。

### 3. 电容器 (CL) 的选定

MD81XX 系列在 IC 内部使用相位补偿电路和输出电容器的 ESR (Equivalent Series Resistance: 等效串联电阻) 来进行相位补偿。建议在  $V_{OUT}-V_{SS}$  之间使用  $2.2\mu F$  以上的电容器 (CL)。为了使 MD81XX 系列能稳定工作，必须使用带有适当范围 ( $0.5\sim 5\Omega$  左

右)ESR 的 电容器, 相比适当范围或大或小的电容器, 都可能使输出不稳定并引起振荡。因此, 推荐使用钽电解电容器。使用小 ESR 的陶瓷电容器或 OS 电容器的情况下, 有必要增加代替 ESR 的电阻与输出电容器串联。要增加的电阻值为  $0.5\sim 5\ \Omega$  左右, 因使用条件而不同故请在进行充分的实测验证后再决定。通常, 建议使用  $1.0\ \Omega$  左右的电阻。铝电解电容器, 因在低温时 ESR 可能增大并引起振荡。特请予以注意。在使用时, 请对包括温度特性等予以充分的实测验证。

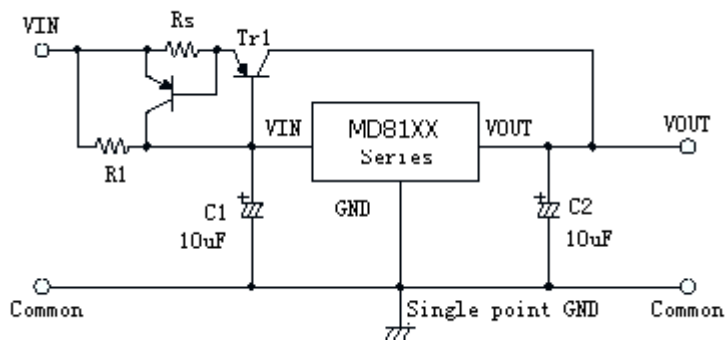
## ■ 注意事项:

- VIN端子、VOUT端子以及GND的配线, 为降低阻抗, 充分注意接线方式。另外, 请尽可能将输出电容器接在VOUT. VSS端子的附近。
- 线性稳压电源通常在低负载电流(1.0 mA以下)状态下使用时, 输出电压可能会上升。
- 在电源的阻抗偏高的情况下, 当IC的输入端未接电容或所接电容值很小, 可能会发生振荡。
- 请注意输入输出电压、负载电流的使用条件, 使IC内的功耗不超过封装的容许功耗。
- 本IC虽内置防静电保护电路, 但请不要对IC印加超过保护电路性能的过大静电。

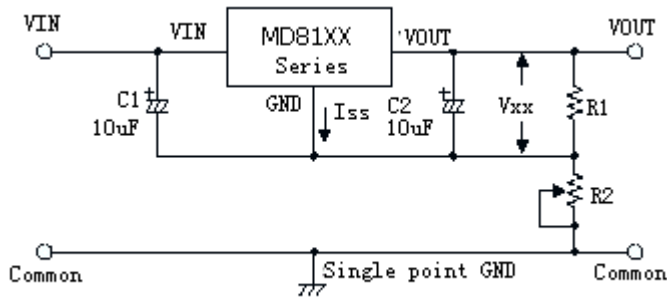
## ■ 应用电路:

### 基本电路

### 高输出电流正电压稳压电路

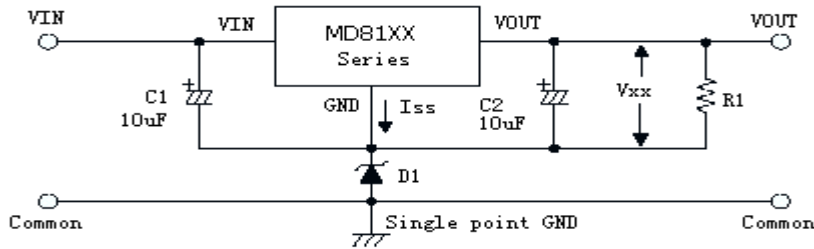


### 输出电压扩展1



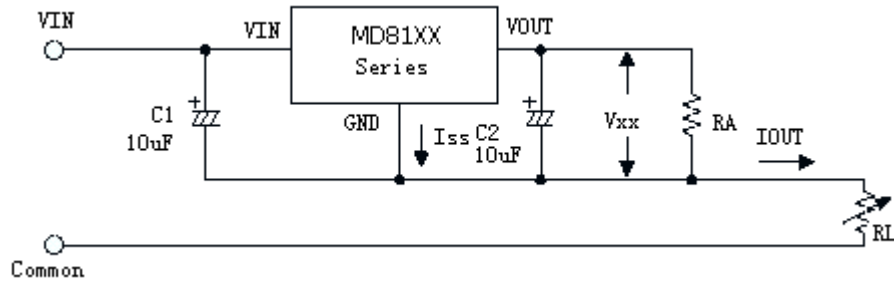
$$V_{out} = V_{xx}(1 + R2/R1) + I_{ss}R2$$

### 输出电压扩展2



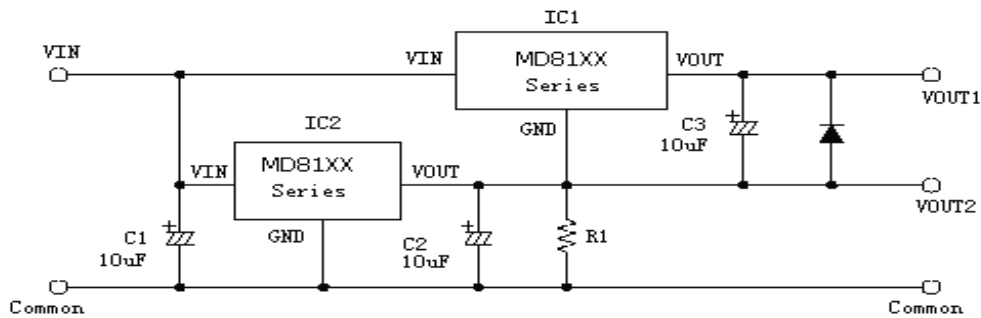
$$V_{out} = V_{xx} + V_{D1}$$

### 恒电流源电路



$$I_{out} = V_{xx}/R_A + I_{ss}$$

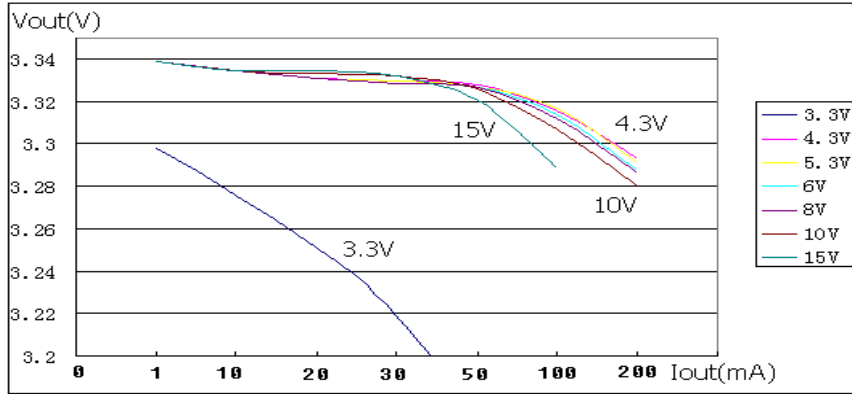
### 双电源输出



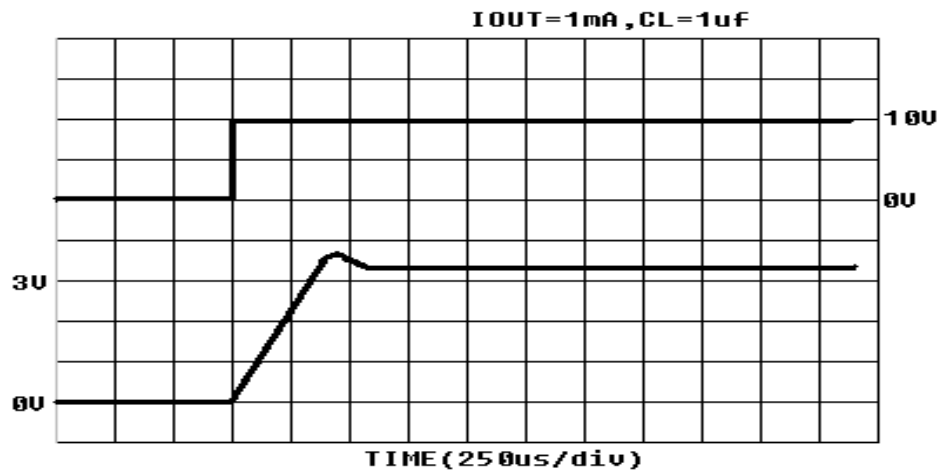


## ■ 产品特性

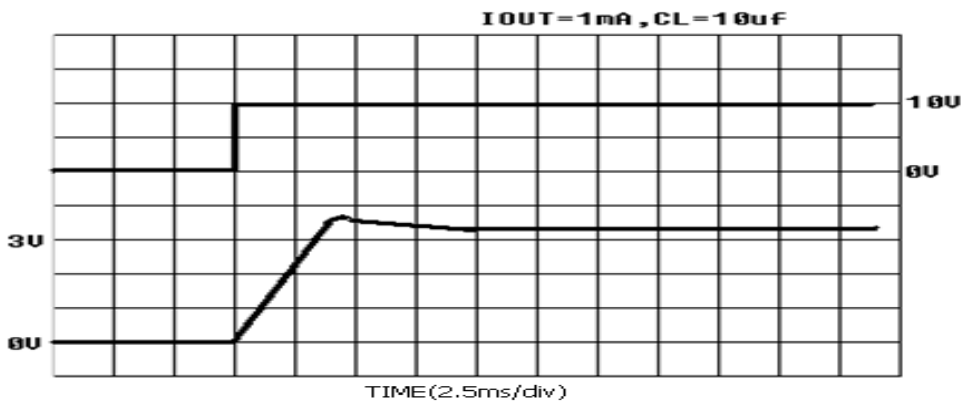
(1)  $V_{out} (=3.3V)$  VS  $I_{out}$



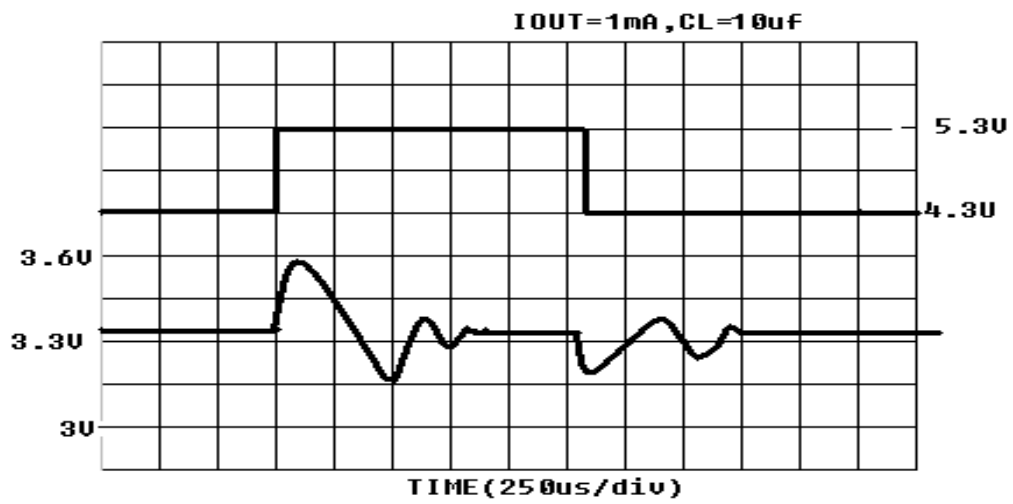
(2)  $V_{out}=3.3V@I_{out}=1mA, CL=1\mu F$  VS  $V_{in}=0V \rightarrow 10V$



(3)  $V_{out}=3.3V@I_{out}=1mA, CL=10\mu F$  VS  $V_{in}=0V \rightarrow 10V$



(4)  $V_{out}=3.3V@I_{out}=1mA, CL=10\mu F$  VS  $V_{in}=4.3V \rightarrow 5.3V \rightarrow 4.3V$



(5)  $V_{out}=3.3V @ (V_{int}=5.3V, CL=1\mu F)$  VS  $I_{out}=1mA \rightarrow 10mA$

