



## 1.5V~12V, 1.5A 低压差线性稳压器

### 1. 产品特性

- 输入电压：1.5V~12V
- 低噪声：30 $\mu$ Vrms@5V（10Hz~100kHz）
- PSRR：60dB@（1kHz, 1.5A）、40dB@（100kHz, 1.5A）
- 额定电流：1.5A
- 漏失电压：350mV@ I<sub>OUT</sub>=1.5A, V<sub>OUT</sub>=1.8V
- 输出精度： $\pm$ 1.5%
- 关机电流：23 $\mu$ A@V<sub>IN</sub>=7V
- 集成电源良好指示、过温保护、过流保护等功能

### 2. 功能描述

C41112BC线性稳压器芯片是一款采用P型金属氧化物半导体（PMOS）导通元件配置的低压差线性稳压器。该器件可以工作在1.5~12V的超宽输入电压范围，同时具有优秀的PSRR和噪声性能。芯片内部设计有过流保护、过温保护等功能。芯片可通过配置BYP引脚接噪声电容实现极低噪声指标。芯片同时带有输出电压正常指示引脚，方便客户合理设计上电时序。

### 3. 产品应用

- 噪声敏感模块供电：数模转换器（ADC）、模数转换器（DAC）、锁相环（PLL）、压控振荡器（VCO）
- 航天器：FPGA、DSP、ASIC

### 4. 裸芯片/封装芯片简介

- 本产品采用 CLCC8 封装，封装外形尺寸为：5mm\*5mm\*1.35mm



## 5. 绝对最大额定值

表 1 绝对最大额定值

| 符号        | 参数     | 数值      | 单位 |
|-----------|--------|---------|----|
| $V_{IN}$  | 正电源电压  | 13.2    | V  |
| $V_{EN}$  | 使能电压   | 13.2    | V  |
| $I_O$     | 最大输出电流 | 限流点     |    |
| $T_{STG}$ | 储存温度   | -65~150 | °C |
| $T_A$     | 工作温度   | -55~125 | °C |

(1) 使用中超过这些绝对最大值可能对芯片造成永久损坏。

## 6. 主要电参数

除非另有说明,  $-55^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq 125^{\circ}\text{C}$ ,  $1.5\text{V} \leq V_{IN} \leq 12\text{V}$ ,  $V_{EN} = V_{IN}$ ,  $C_{OUT} = 22\mu\text{F}$ ,  $I_{OUT} = 10\text{mA}$ 。

表 2 主要电参数

| 特性                      | 符号                                  | 测试条件   | 最小值   | 典型值   | 最大值             | 单位            |
|-------------------------|-------------------------------------|--|-------|-------|-----------------|---------------|
| 工作电压                    | $V_{IN}$                            | —  | 1.5   | —     | 12              | V             |
| 反馈电压                    | $V_{FB}$                            | $0\text{A} \leq I_{OUT} \leq 3\text{A}$ , $1.5\text{V} \leq V_{IN} \leq 12\text{V}$                                      | 0.594 | 0.605 | 0.616           | V             |
| 输出范围                    | $V_{OUT}$                           |  | 0.8   | —     | $V_{IN} - 0.35$ | V             |
| 压差                      | $V_{DO}$                            | $I_{OUT} = 1.5\text{A}$ , $V_{OUT} = 1.8\text{V}$ , $V_{IN} = V_{OUT} + V_{DO}$  | —     | 230   | 350             | mV            |
| 地电流                     | $I_{GND}$                           | $V_{IN} = 2.5\text{V}$ , $V_{OUT} = 1.8\text{V}$ , $I_{OUT} = 0.5\text{A}$   | —     | 3.6   | 6               | mA            |
| 静态电流                    | $I_Q$                               | $V_{IN} = V_{OUT} + 0.5\text{V}$ , $I_{OUT} = 0\text{A}$   | —     | 2.3   | 4               | mA            |
| 关机电流                    | $I_{SHDN}$                          | $V_{EN} = 0\text{V}$ , $1.5\text{V} \leq V_{IN} \leq 12\text{V}$   | —     | 90    | 150             | $\mu\text{A}$ |
| EN使能输入低                 | $V_{ILEN}$                          | $1.5\text{V} \leq V_{IN} \leq 12\text{V}$  | —     | —     | 0.5             | V             |
| EN使能输入高                 | $V_{IHEN}$                          | $1.5\text{V} \leq V_{IN} \leq 12\text{V}$  | 2.4   | —     | —               | V             |
| 线性调整率                   | $\Delta V_{OUT}\% / \Delta V_{IN}$  | $T_A = 25^{\circ}\text{C}$ , $1.5\text{V} \leq V_{IN} \leq 12\text{V}$   | -0.1  | 0.01  | 0.1             | %/V           |
| 负载调整率                   | $\Delta V_{OUT}\% / \Delta I_{OUT}$ | $T_A = 25^{\circ}\text{C}$ , $V_{IN} = 6.5\text{V}$ , $V_{OUT} = 5\text{V}$ ,<br>$0\text{A} \leq I_{OUT} \leq 1\text{A}$ | -0.5  | 0.03  | 0.5             | %/A           |
| EN 开启延时                 | $T_{EN}$                            | $V_{IN} = 2.5\text{V}$ , $V_{OUT} = 1.8\text{V}$ , $I_{OUT} = 0.5\text{A}$   | —     | 2     | —               | ms            |
| 限流点 <sup>a</sup>        | $I_{CL}$                            | $T_A = 25^{\circ}\text{C}$ , $V_{IN} = 2.5\text{V}$ , $V_{OUT} = 1.8\text{V}$  | 2.1   | 2.5   | 3.0             | A             |
| 过温保护 <sup>a</sup>       | $T_{SD}$                            | —  | 140   | 160   | —               | °C            |
| FB 输入电流 <sup>a</sup>    | $I_{FB}$                            | $T_A = 25^{\circ}\text{C}$ , $V_{IN} = 6\text{V}$ , $V_{OUT} = 5\text{V}$  | —     | —     | 5               | nA            |
| EN 输入电流 <sup>a</sup>    | $I_{EN}$                            | $V_{IN} = 6\text{V}$ , $V_{EN} = 2.4\text{V}$ , $V_{OUT} = 5\text{V}$  | —     | 6     | 10              | $\mu\text{A}$ |
| PSRR 电源抑制比 <sup>a</sup> | PSRR                                | $T_A = 25^{\circ}\text{C}$ , 1kHz, $V_{IN} = 2.5\text{V}$ ,<br>$V_{OUT} = 1.8\text{V}$ , $I_{OUT} = 1.5\text{A}$         | —     | 60    | —               | dB            |
|                         |                                     | $T_A = 25^{\circ}\text{C}$ , 100kHz, $V_{IN} = 2.5\text{V}$ ,<br>$V_{OUT} = 1.8\text{V}$ , $I_{OUT} = 1.5\text{A}$       | —     | 40    | —               | dB            |



|                    |       |  |   |    |   |                            |
|--------------------|-------|--|---|----|---|----------------------------|
| 噪声 <sup>a</sup>    | $V_n$ | $T_A=25^{\circ}\text{C}$ , 10Hz~100kHz, $V_{\text{OUT}}=5\text{V}$ ,<br>$I_{\text{OUT}}=10\text{mA}$ | — | 40 | — | $\mu\text{V}_{\text{RMS}}$ |
| <sup>a</sup> 设计保证。 |       |  |   |    |   |                            |

## 7. 功能框图及引脚介绍

### 7.1 功能框图

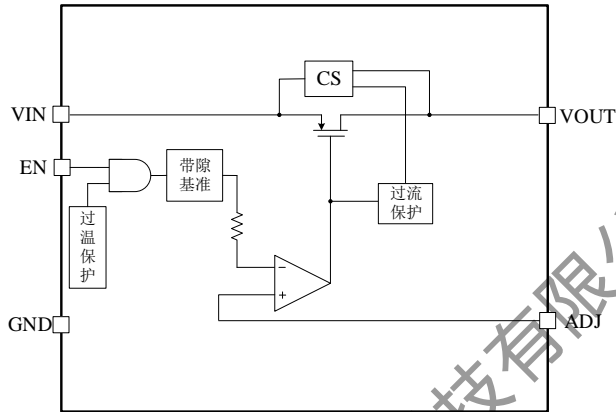


图 1 功能框图

### 7.2 引脚介绍

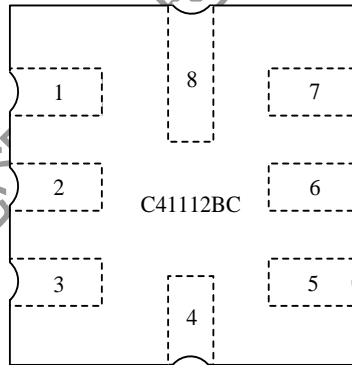


图 2 引脚分布图

表 3 引脚功能说明

| 引脚序号  | 引脚介绍 | 引脚功能描述  |
|-------|------|---|
| 1     | VOUT | 功率输出。   |
| 2     | NC   | 悬空引脚。   |
| 3     | FB   | 反馈引脚。在 VOUT 和 FB 之间连接一个电阻 $R_T$ ，和一个 FB 和 GND 之间的电阻 $R_B$ 。用于编程输出电压：输出电压= $0.6\text{V} * (R_T/R_B+1)$ 。 |
| 4、5、8 | GND  | 接地引脚。   |



|   |     |  |
|---|-----|--|
| 6 | EN  | 使能信号脚。输入逻辑高用来开启芯片，输入逻辑低用于关闭芯片。建议使用时直接接到 VIN。 |
| 7 | VIN | 功率输入。建议输入加有滤波电容可以有更好的模拟性能。                   |

## 8. 应用说明

C41112BC 线性稳压器芯片是一款采用 P 型金属氧化物半导体（PMOS）导通元件配置的低压差线性稳压器。该器件可以工作在 1.5~12V 的超宽输入电压范围，同时具有优秀的 PSRR 和噪声性能。芯片内部设计有过流保护、过温保护等功能。

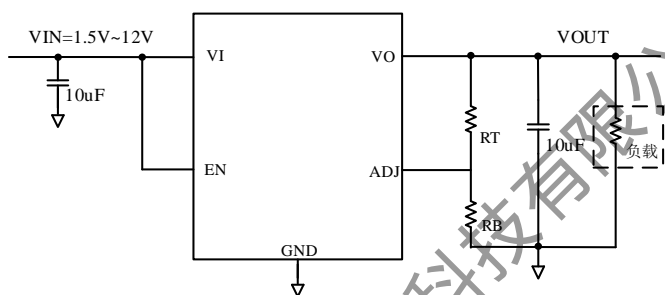


图 3 V<sub>OUT</sub>=5V 输出典型应用

- $V_{OUT} = 0.6V \times \frac{R_T + R_B}{R_B}$
- 推荐应用电路为最简化外围应用方案，如需进一步提高 PSRR 和噪声性能请咨询芯片供应商。

### 8.1 输入电容 CIN

器件输入引脚和接地引脚之间需要一个大约 10μF 的输入电容。在此应用中，建议使用典型的 X5R 或更高等级的陶瓷电容。该输入电容必须靠近器件，以确保输入稳定性。较低的 ESR 电容可使用较小的电容，而较高的 ESR 类型则需要较大的电容。

### 8.2 输出电容 COUT

对于瞬态稳定性，C41112BC 专门设计使用非常小的陶瓷输出电容。在此应用中，建议最小使用 10μF 输出电容（X7R 或 X5R，10mΩ 至 50mΩ ESR 范围）。较高的电容值有助于改善瞬态响应。

### 8.3 输出电压设定

C41112BC 芯片输出电压可调，通过更改分压电阻比例设定输出电压值。

### 8.4 使能端

EN 引脚可以控制整个芯片的工作状态，当 EN 上升电压高于阈值时，VOUT 开启，当 EN 下降电压超过阈值时，VOUT 关闭。



## 8.5 过流保护

该器件具有过流保护功能以防止过度功耗而造成的损坏，在输出负载达到2.5A时芯片限流，当超过2.5A时，输出电压降低以维持恒定的输出电流。

## 8.6 散热考虑因素

C41112BC可在整个工作结温范围内提供高达1.5A的电流。但是，最高输出电流必须在较高的环境温度下降低以确保结温不超过150°C，当结温超过150°C时，芯片进入热关机状态，在结温降至135°C以下时，芯片恢复工作。

在所有可能的条件下，结温必须在操作条件的指定范围内。功耗可根据输出电流和调节器两端的压降来计算。

$$P_D = ((V_{IN} - V_{OUT}) \times I_{LOAD}) + (V_{IN} \times I_{GND})$$

任何条件的最终工作结温可通过以下热方程估算：

$$P_{D(MAX)} = (T_{J(MAX)} - T_A) / \theta_{JA}$$

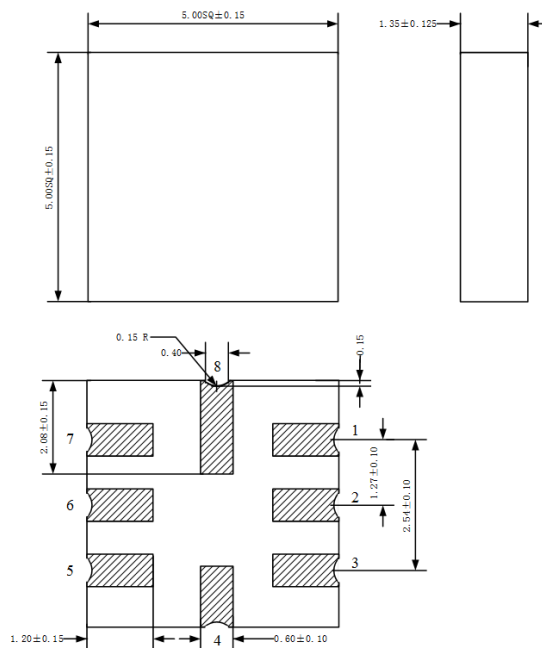
其中 $T_{J(MAX)}$ 是芯片的最高结温， $T_A$ 是最高环境温度。

## 9. 注意事项

- 1) 器件不能超过极限工作条件使用；
- 2)  $V_{IN}$  和  $V_{OUT}$  压差推荐不低于 0.35V 即可，根据整机可用电压选择合适电压值，过高的压差需考虑芯片散热处理。
- 3) 如需控制芯片开关机，EN 使能连接控制信号。
- 4) 所有未连接引脚悬空即可。
- 5) 电源去耦：应在靠近器件电源引出端处采用大于等于 10 $\mu$ F 电容。此外，线路板布线应尽量短，尽量避免直角、锐角走线；
- 6) 输出电容建议大于等于 10 $\mu$ F，以改善瞬态响应并获得较低低的输出电压纹波；
- 7)  $V_{IN}$ 、 $V_{OUT}$  线路板布线应尽量短，尽量避免直角、锐角走线；
- 8) 本产品可以抗 2000V 静电击穿，使用时应注意避免静电损伤；
- 9) 工作时先检查电源、地是否接触良好后再接通器件电源。



## 10. 封装外形尺寸



## 11. 封装热阻数据

表 4 热阻数据

| 符号         | 含义            | 数值  | 单位            |
|------------|---------------|-----|---------------|
| $R_{thJC}$ | 器件结到外壳壳热阻     | 8   | $^{\circ}C/W$ |
| $R_{thJa}$ | 器件结到空气热阻      | 35  | $^{\circ}C/W$ |
| $T_{SOLD}$ | 引脚最高焊接温度, 10秒 | 300 | $^{\circ}C$   |



## 12. 版本说明

| 产品型号     | 编制时间      | 版本编号  | 修订记录 |
|----------|-----------|-------|------|
| C41112BC | 2022.4.11 | Rev.1 | 初始版本 |
|          |           |       |      |

浙江航芯源集成电路科技有限公司