



## 400mA 抗辐射负压 LDO 稳压器

### 1. 产品特性

- 输入电压：-5.5V~-3V
- 高输出范围：VIN-VDO~-0.4V
- 输出电流：400mA
- PSRR：62dB@10kHz( $I_{load}=400mA$ ,  $C_{NR}=10nF$ )
- 低输入输出压差：220mV@400mA
- 正负均可控使能输入：大于 1.5V 或小于-1.5V
- 出色的负载、线性调整率
- 内部集成过流保护
- 总剂量 (TID) 耐受：≥100k rad(si)
- 单粒子锁定及烧毁对线性能量传输 (LET) 的抗干扰度：≥75MeV\*cm<sup>2</sup>/mg

### 2. 功能描述

C41301RH/C41301RHC是一款-5.5V，400mA线性稳压芯片。芯片具有低至220mV的漏失电压，同时具有不错的噪声性能，优秀的PSRR性能，以及出色的负载、线性调整率。芯片提供可-5.5V~-0.4V的超宽输出电压范围，满足不同电压需求。

### 3. 产品应用

- 栅压调节
- AD/DA 负压供电

### 4. 裸芯片/封装简介

- 裸芯片C41301RH，尺寸为1295 \*2240 μm<sup>2</sup>（包含划片槽）
- 提供CLCC8陶瓷封装C41301RHC，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

参数	符号	最小值	最大值	单位
输入电压	$V_{IN}$	-6	0.3	V
	EN	$V_{IN}-0.3$	4.0	V
输出电压	$V_{OUT}$	$V_{IN}$	0.3	V
峰值电流	$I_{LIMIT}$	内部限流		-
ESD (HBM)	-	-	2000	V
工作温度	-	-55	125	°C
储藏温度	-	-65	150	°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. 推荐工作条件

- 1) 电源电压 $V_{IN}$ : -3V ~ -5.5V
- 2) 输出稳态电流 $I_{OUT}$ : 0.4A
- 3) 工作环境温度 ( $T_A$ ): -55°C ~ 125°C。

## 7. 主要电参数

除非特别说明,  $V_{IN}=-5.5V\sim-3V$ ,  $T_A=-55^{\circ}C\sim+125^{\circ}C$

表 2 主要电参数

描述	条件	最小值	典型值	最大值	单位
$V_{IN}$ 工作电压		-5.5	-5	-3.2	V
$V_{OUT}$ 输出电压		$V_{IN}-V_{DO}$	-	-0.4	V
反馈电压		-0.412	-0.405	-0.398	V
输出精度	$V_{IN}=-5.5V\sim-3V$ ,	-1.25	-	1.25	%
负载调整率	$0A\leq I_{OUT}\leq 0.4A$		0.002		%/mA
压差	$I_{OUT}=400mA$ , $V_{OUT}=-3.3V$ ,		220		mV
限流点			800		mA
地电流	$0A\leq I_{OUT}\leq 0.4A$		500	2000	$\mu A$
关机电流	EN=0V		15	50	$\mu A$



负压使能最大开启电压	EN下降			-1.5	V
正压使能最小开启电压	EN上升		1.5		V
PSRR	V <sub>IN</sub> =-5V, V <sub>OUT</sub> =-2.5V, C <sub>NR</sub> =10nF,	1kHz		71	dB
		10kHz		62	dB
		100kHz		43	dB
VN, 输出噪声	BW=10Hz~100kHz, V <sub>IN</sub> =-5V,			61	μVRMS

## 8. 功能框图及引脚介绍

### 8.1 功能框图

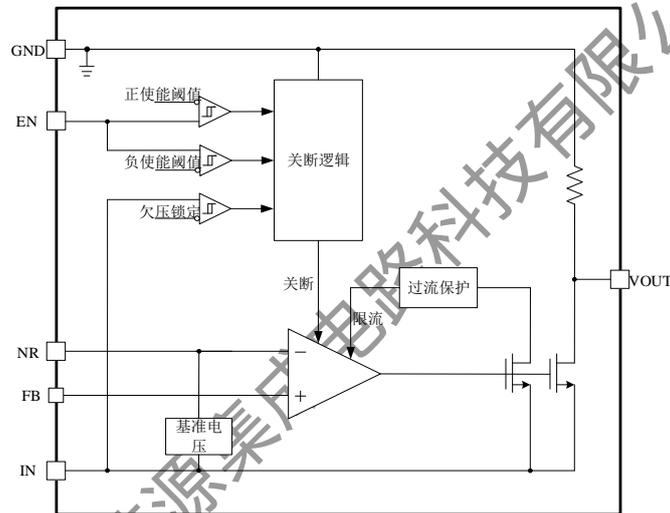


图 1 功能框图

### 8.2 引脚分布和介绍

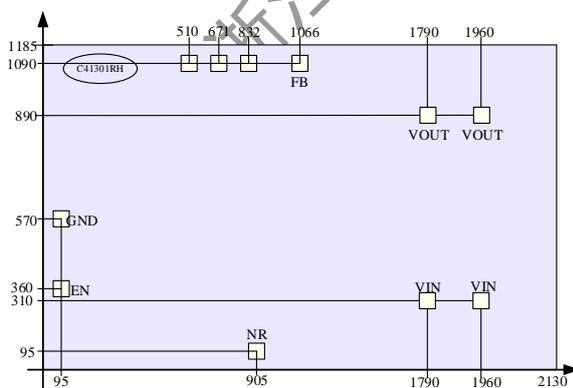


图 2 C41301RH 引脚分布图

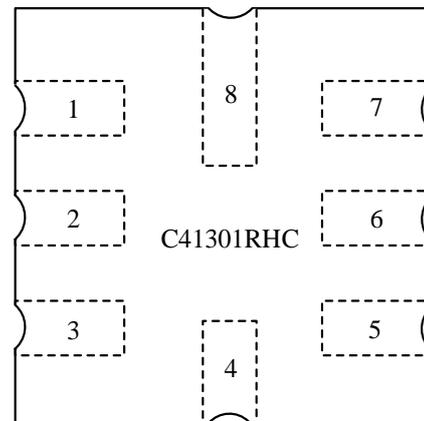


图 3 C41301RHC 引脚分布图

- 裸芯片尺寸: 1295 \* 2240 μm<sup>2</sup> (包含划片槽)
- PAD 尺寸: 100\*100μm<sup>2</sup>



表 3 C41301RH 引脚介绍

序号	引脚名称	功能描述
1	GND	接地
2	EN	使能端，大于1.5V或小于-1.5V均可开启芯片
3	NR	基准滤噪引脚,外接电容降低芯片噪声
4,5	VIN	功率输入引脚
6,7	VOUT	功率输出引脚
8	FB	反馈电压引脚

表 4 C41301RHC 引脚介绍

引脚编号	引脚介绍	引脚功能描述
1	VOUT	功率输出端口。
2	FB	采样反馈端口。
3	GND	地。
4	NC	悬空。建议 PCB 布局短接至 VIN。
5	EN	使能输入，大于 1.5V 或小于 -1.5V 均可开启芯片。接 0V 关闭芯片。
6	NR	虑噪端口，外接电容至地降低芯片噪声。
7	VIN	功率输入端口。
8	NC	悬空。建议 PCB 布局短接至 VIN。

## 9. 典型特性曲线

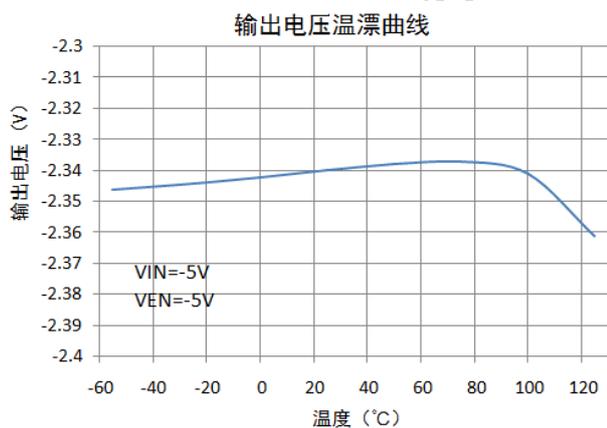


图 4 输出电压温漂曲线

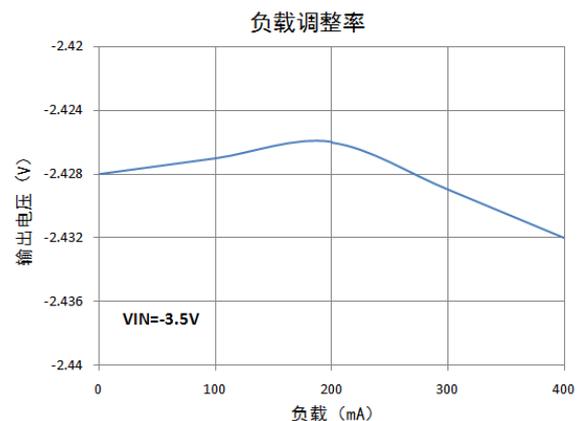


图 5 负载调整率

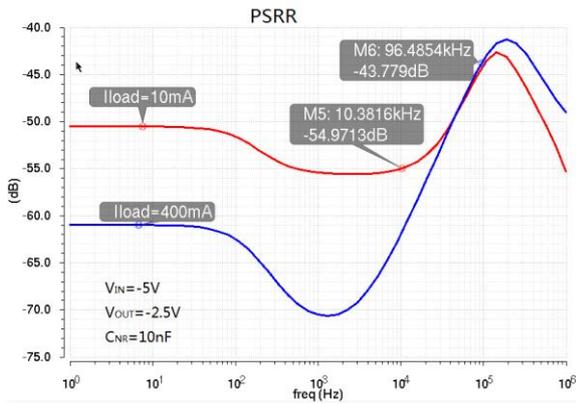


图 6 关机电流温漂曲线

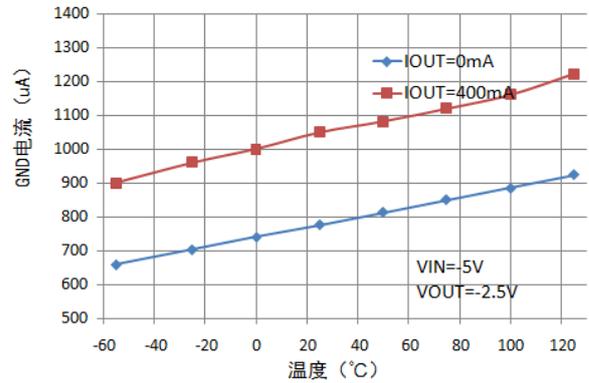


图 7 GND 电流温漂曲线

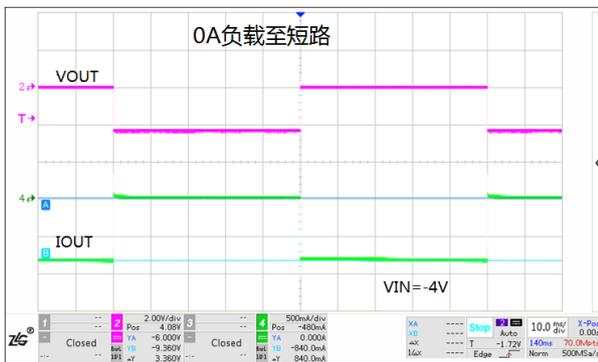


图 8 0A 负载至短路曲线

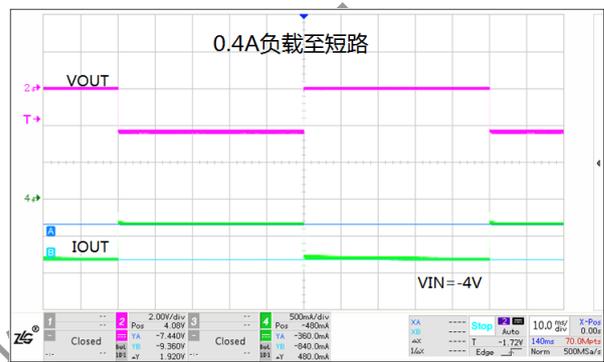


图 9 0.4A 负载至短路曲线

## 10. 芯片应用说明

C41301RH/C41301RHC 为一个-5.5V, 0.4A 额定电流线性低压差转换器。芯片内置 NMOS 功率管，最高输出可达-0.4V。关机电流不高于 50 $\mu$ A。该芯片通过外接电容滤噪后具有优秀的噪声性能和 PSRR 性能。芯片内部设有过流保护等功能。当芯片发生上述故障时，芯片触发保护，并在故障排除后重启恢复正常。

### 10.1 典型应用图

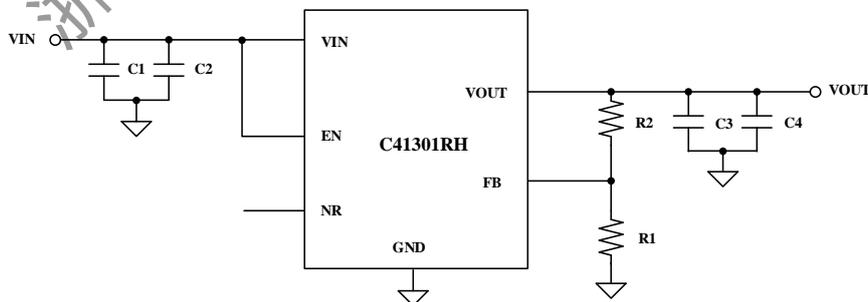


图 10 C41301RH 推荐工作电路

表 5 外围元器件清单 (V<sub>OUT</sub>= -5V)

器件标号	描述	规格	数量
C1	电容	10 $\mu$ F	1
C2	电容	0.1 $\mu$ F	1



C3	电容	0.1μF	1
C4	电容	10μF	1
R1	电阻	13kΩ	1
R2	电阻	150kΩ	1

## 10.2 输入端口设置

在输入和地之间紧靠芯片地方连接一个不低于0.1μF旁路电容,有助于系统稳定以及提高瞬态响应速度和电源抑制比。如果需要更大更快速电流瞬态响应速度,需要采用更大容值旁路电容。推荐采用10μF陶瓷电容。

## 10.3 使能输入

本芯片为负压LDO,为了兼顾芯片的应用环境,特设有正负条件下均可开启芯片的使能输入功能。当EN引脚电压大于1.5V时,芯片开启。当EN引脚电压小于-1.5V时,芯片亦可以开启。当EN引脚采用正电压开始时,建议EN输入电压不超过3.5V。

## 10.4 可调输出电压

输出电压通过设置VOUT到FB端口的分压电阻实现。建议使用1%精度或者更高精度的电阻实现。当下拉电阻R<sub>2</sub>使用10kΩ时,用公式(1)去计算上拉电阻R<sub>1</sub>。想提高轻载时的效率,可以使用更大的上拉电阻。但是请注意如果使用过大的上拉电阻,转换器将会对噪声和电压误差更加敏感。

$$R_1 = \frac{V_{out} - V_{FB}}{V_{FB}} \cdot R_2 \quad (1)$$

➤ 其中, FB= -0.405V

## 10.5 输出电容

为了芯片的工作状态稳定,在芯片输出和地之间需要连接一个不低于2.2μF的陶瓷电容。当需要大输出负载时,建议适度增加输出电容值。推荐采用10μF陶瓷电容。

## 10.6 滤噪引脚

当滤噪引脚NR连接10nF电容到地时,芯片可以实现低至61μVRMS的噪声,满足低噪需求应用场合。如果不需要低噪声亦可以不连接此电容。注意由于增加了此滤噪电容,内部BG起电变慢,导致输出起电变慢。

# 11. 注意事项

## 11.1 C41301RH 使用注意事项

- 1) 芯片键合区主要材料为铝,适宜于键合工艺,键合材料推荐硅铝丝,若使用金丝,在芯片装配、使用过程中需控制金铝化合物产生;



- 2) 芯片背面未金属化，可采用导电胶粘接；
- 3) 芯片背面为 VIN 电位，装配时推荐连接至 VIN。
- 4) 输出端口禁止接地；
- 5) 器件不能超过极限工作条件使用；
- 6) 电源去耦：应在靠近器件电源引出端处可采用 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；
- 7) 工作时先检查电源、地是否接触良好后再接通器件电源。

### 11.2 C41301RHC 使用注意事项

- 1) 输出端口禁止接地；
- 2) 器件不能超过极限工作条件使用；
- 3) 电源去耦：应在靠近器件电源引出端处可采用 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；
- 4) 工作时先检查电源、地是否接触良好后再接通器件电源。

### 11.3 产品防护注意事项

- 1) 本产品可抗 2000V 静电击穿，使用时应注意避免静电损伤，操作人员戴接地防静电手环在防静电的工作台上操作，并确保操作台面、操作设备接地良好，操作环境的相对湿度应尽可能保持在 30% 以上。拿取芯片时，最好使用真空吸笔，以免损伤芯片，测试、使用及流转过程中，应避免使用能引起静电的塑料、橡胶、丝织物等。
- 2) 芯片应包装在相应包装容器内，包装容器应贮存在相对湿度不大于 30% 的充氮干燥箱或干燥塔中，并保持 10 $^{\circ}$ C~30 $^{\circ}$ C 的温度范围。满足以上条件的芯片有效贮存期为 3 年。并确保周围没有酸、碱或其它腐蚀性气体，保证通风良好，且具备相应防静电措施；
- 3) 在避免雨、雪直接影响的条件下，装有产品的包装箱可以用安全的运输工具运输。但不能和带有酸性、碱性和其它腐蚀性物体堆放在一起。



## 12. 封装外形尺寸

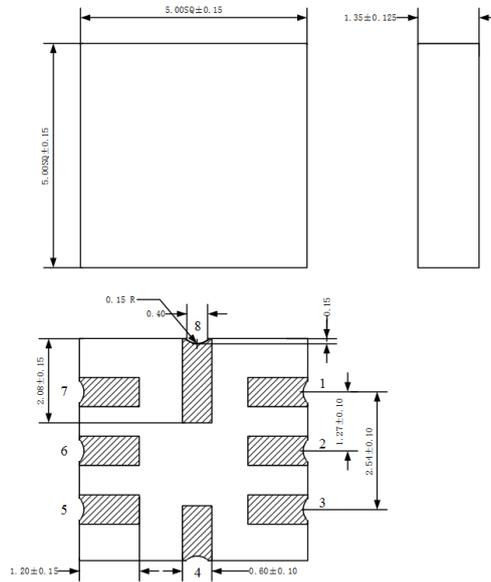


图 11 封装尺寸图

## 13. 封装热阻数据

表 6 热阻数据

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



## 14. 版本说明

产品型号	编制时间	版本编号	修订记录
C41301RH/C41301RHC	2021.10.14	Rev.1	初始版本
C41301RH/C41301RHC	2022.04.11	Rev.2	统一修正

浙江航芯源集成电路科技有限公司