

厦门国科安芯科技有限公司

ASP3112S 数据手册

低噪声极低漂移精密电压基准

目录

1 简介	1
1.1 主要特性	1
1.2 概述	1
1.3 产品系列	1
1.4 应用场景	2
1.5 功能框图	2
1.6 封装信息	2
2 特征值	4
2.1 绝对最大额定值	4
2.2 ESD 等级	4
2.3 推荐工作条件	5
2.4 电气特性	5
2.5 典型特性	6
3 引脚	8
4 功能描述	9
4.1 温度漂移	9
4.2 热滞后	9
4.3 噪声性能	9
4.4 长期稳定性	9
5 设备功能模式	10
5.1 基本连接	10
5.2 电源电压	10
5.3 典型应用	11
6 布局	11
6.1 布局指南	11
6.2 功率耗散	11
7 卷带信息	12

8 修订历史	12
--------------	----

1 简介

1.1 主要特性

低温漂: 20ppm/°C (最大)

高精度: 最大 0.1%

低噪声: 35 μ V_{PP}/V

低 I_Q: 150 μ A (典型值)

工作温度范围: -55°C至+125°C

高输出电流: $\pm$ 10mA

SEU $\geq$ 37MeV.cm²/mg 或 10⁻⁵次/器件.天 (商业航天级)

SEL $\geq$ 37 MeV.cm²/mg (商业航天级)

TID $\geq$ 100krad (Si) (商业航天级)

封装: SOT23

1.2 概述

ASP3112S 是一款低噪声、低漂移、超高精度电压基准。这个基准既能吸收电流，又能提供电流，并且具有出色的线路和负载调节性能。

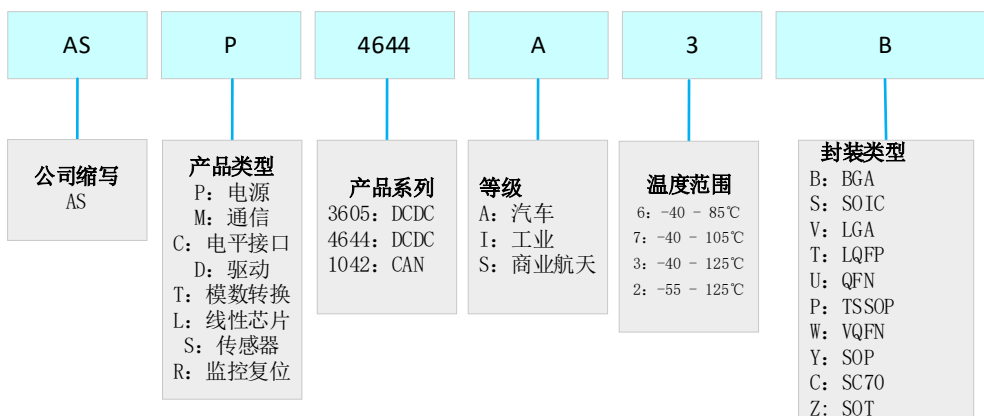
采用专有设计技术，静态电流为 150 μ A (典型值)，实现了出色的温度漂移 (20ppm/°C) 和高精度 (0.1%)。这些特性与低噪声相结合，使 ASP3112S 成为高精度数据采集系统的理想选择。

ASP3112S 采用 SOT23 封装。其工作环境温度范围为-55°C至+125°C。

1.3 产品系列

型号	等级	温度范围	特征
ASP3112S2Z	商业航天级	-55 to 125 °C	抗辐照设计

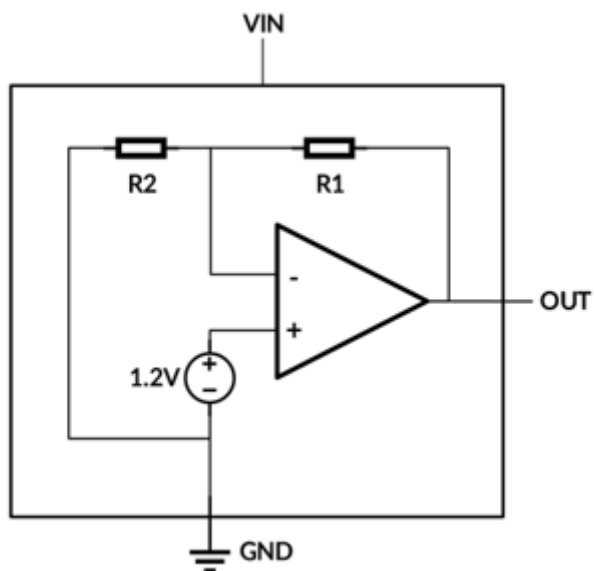
芯片命名规则



1.4 应用场景

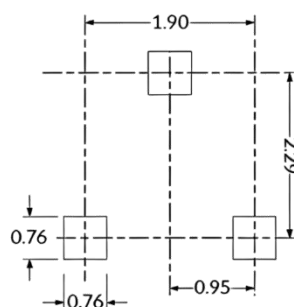
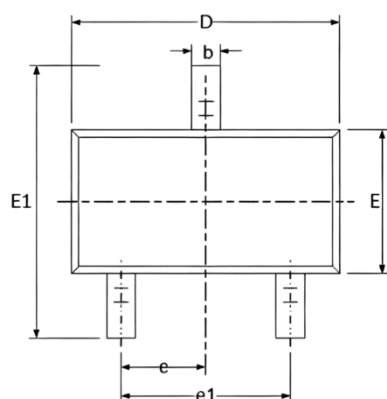
商业航天
核电站
机器人

1.5 功能框图

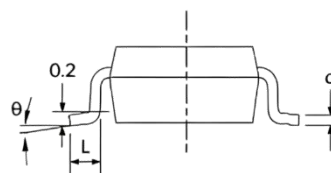
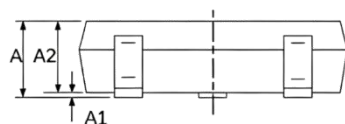


1.6 封装信息

SOT23



RECOMMENDED LAND PATTERN (Unit: mm)



代码	尺寸（毫米）		尺寸（英寸）	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A ⁽¹⁾	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 ⁽¹⁾	2.800	3.000	0.110	0.118
E ⁽¹⁾	1.200	1.400	0.047	0.055
E1	2.250	2.550	0.089	0.100
e	0.950(BSC) ⁽²⁾		0.037(BSC) ⁽²⁾	
e1	1.800	2.000	0.071	0.079
L	0.300	0.500	0.012	0.020
θ	0°	8°	0°	8°

备注 1: 不包括每侧最大 0.15 毫米的塑料或金属突出物。

备注 2: BSC (中心基本间距), “基本”间距是标称的。

2 特征值

2.1 绝对最大额定值

在自然通风工作温度范围内 (除非另有说明) ⁽¹⁾⁽²⁾

代码			最小值	最大值	单位
V_{IN}	电源电压, $V+$ 至 $V-$		-0.2	6.0	V
	输出短路		-30	30	mA
θ_{JA}	封装热阻 ⁽³⁾	SOT23		292.9	°C/W
T_A	工作温度		-55	+125	°C
T_J	结温 ⁽⁴⁾		-55	+150	
T_{stg}	存储温度		-55	+150	

备注 1: 超出绝对最大额定值所列的应力可能会对器件造成永久性损坏。这些只是应力额定值, 并不表示器件在这些条件下或超出建议工作条件所列的任何其他条件下能够正常工作。长时间暴露在绝对最大额定条件下可能会影响器件的可靠性。

备注 2: 所有电压均相对于 GND 引脚。

备注 3: 封装热阻按照 JESD-51 计算。

备注 4: 最大功耗是 $T_{J(MAX)}$ 、 $R_{\theta JA}$ 和 T_A 的函数。任何环境温度下的允许的最大功耗为 $P_D = (T_{J(MAX)} - T_A) / R_{\theta JA}$ 。所有数值均适用于直接焊接在 PCB 上的封装。

2.2 ESD 等级

以下 ESD 信息仅适用于在 ESD 保护区内处理 ESD 敏感设备。

			数值	单位
$V_{(ESD)}$	静电 放电	人体模型(HBM), 符合 ANSI/ESDA/JEDEC JS-001 ⁽¹⁾	±4000	V
		充电设备模型(CDM), 符合 ANSI/ESDA/JEDEC JS-002 ⁽²⁾	±1500	V
		机械模型(MM)	±400	V

备注 1: JEDEC 文件 JEP155 指出, 500VHBM 允许采用标准 ESD 控制流程进行安全制造。

备注 2: JEDEC 文件 JEP157 指出, 250VCDM 允许采用标准 ESD 控制流程进行安全制造。



ESD 敏感度警告

ESD 损害的范围很广，从轻微的性能下降到器件的彻底失效。精密集成电路更容易受到损坏，因为即使很小的参数变化也可能导致器件不符合其公开的规格。

2.3 推荐工作条件

在自然通风工作温度范围内（除非另有说明）。

代码	范围	最小值	最大值	单位
V_{IN}	输入电压	$V_{OUT}+0.3$	5.5	V
I_{Load}	负载电流	-10	10	mA

2.4 电气特性

$T_A=25^{\circ}\text{C}$ 、 $I_{OUT}=0\text{mA}$ 且 $V_{IN}=5\text{V}$ 时（除非另有说明）

范围		测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
输出电压	V_{OUT}	ASP3112S		2.5		V
初始精度		电压选项	-0.1		0.1	%
输出电压噪音		$f=0.1\text{Hz to }10\text{Hz}$		35		$\mu\text{V}_{PP}/\text{V}$
输出电压温度漂移 ⁽¹⁾	dV_{OUT}/dT	$T_A = -55^{\circ}\text{C to }+125^{\circ}\text{C}$		4	20	ppm/ $^{\circ}\text{C}$
长期稳定性		0 to 1000 hours		100		ppm
线路调节		$V_{IN}=(V_{OUT}+0.3) \text{ to } 5.5\text{V}$ ($V_{OUT}<4\text{V}$)		25	70	ppm/V
		$V_{IN}=(V_{OUT}+0.3) \text{ to } 5.5\text{V}$ ($V_{OUT}<4\text{V}$) $T_A = -55^{\circ}\text{C to }+125^{\circ}\text{C}$			150	
		$V_{IN}=(V_{OUT}+0.3) \text{ to } 5.5\text{V}$ ($V_{OUT}>4\text{V}$)		50	200	
		$V_{IN}=(V_{OUT}+0.3) \text{ to } 5.5\text{V}$ ($V_{OUT}>4\text{V}$) $T_A = -55^{\circ}\text{C to }+125^{\circ}\text{C}$			260	
负载调节	dV_{OUT}/dI_{LOAD}	$-10\text{mA}<I_{LOAD}<10\text{mA}$, $V_{IN}=V_{OUT}+0.3\text{V}^{(2)}$		1.5	10	ppm/mA
		$-10\text{mA}<I_{LOAD}<10\text{mA}$, $V_{IN}=V_{OUT}+0.3\text{V}$ $T_A = -55^{\circ}\text{C to }+125^{\circ}\text{C}^{(2)}$			15	

热滞回	dT	First Cycle		100		ppm
短路电流	I _{SC}	Sourcing		26		mA
		Sinking		27		
开启稳定时间		To 0.1% with C _L =1μF		200		μs
容性负载			1		50	μF
电压	V _{IN}	I _{LOAD} =0, T _A = -55°C to +125°C	V _{OUT+} 0.3		5.5	V
静态电流	I _Q	I _{LOAD} =0, T _A =25°C		150	180	μA
		I _{LOAD} =0, T _A = -55°C to +125°C			220	

备注 1: 用盒子法确定温度漂移。

备注 2: 负载调节的典型值反映了使用力和感应接触进行测量的结果。

2.5 典型特性

注意：本说明后面提供的图表是基于有限数量样本的统计摘要，仅供参考
在 T_A=25°C、V_{IN}=5V 电源和 ASP3112S 下进行典型特性测量。

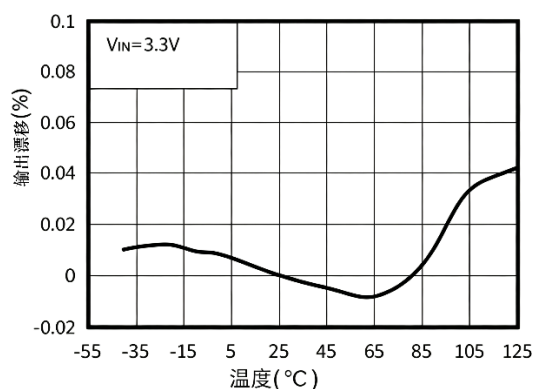


图 1 输出电压与温度

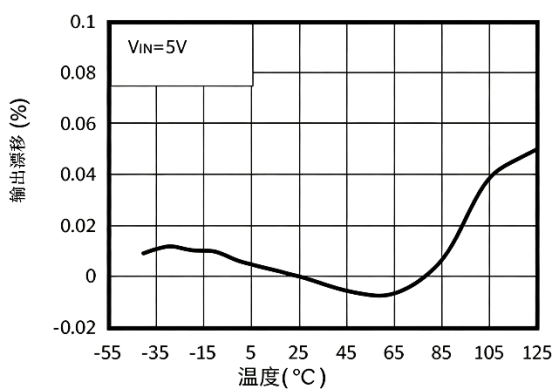


图 2 输出电压与温度的关系

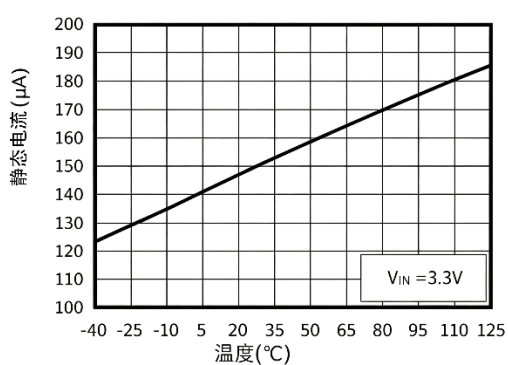


图 3 静态电流与温度

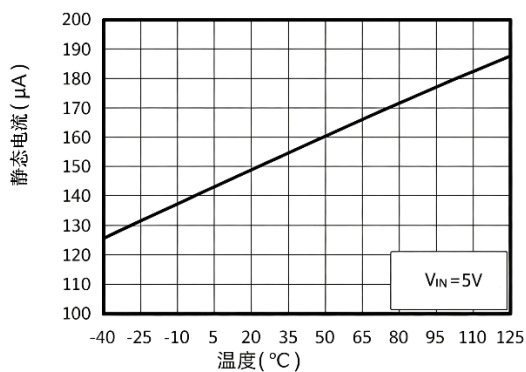


图 4 静态电流与温度

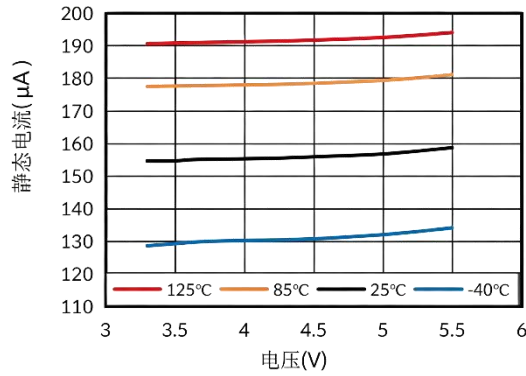


图 5 静态电流与电源电压

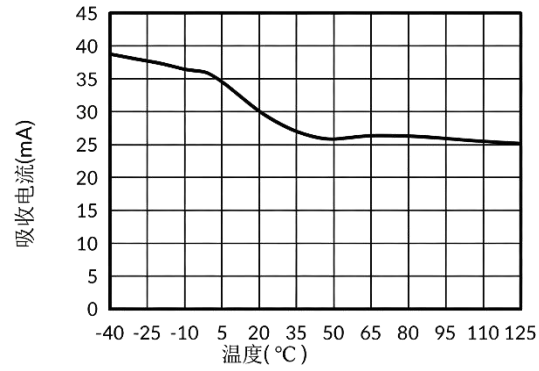


图 6 吸收电流与温度

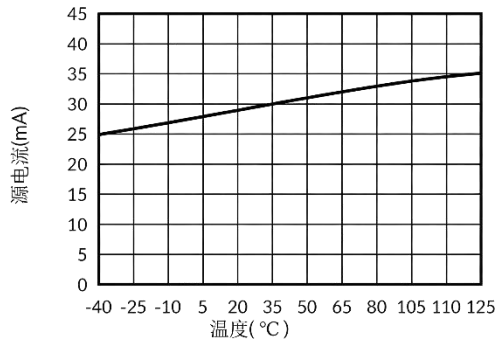


图 7 源电流与温度

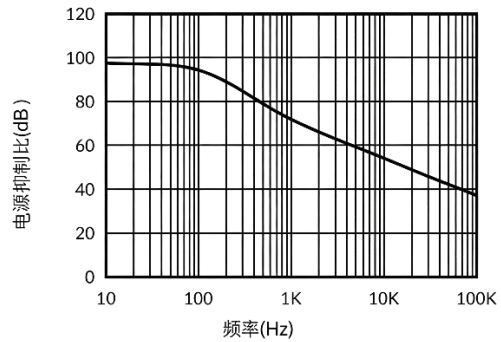


图 8 PSRR 与频率

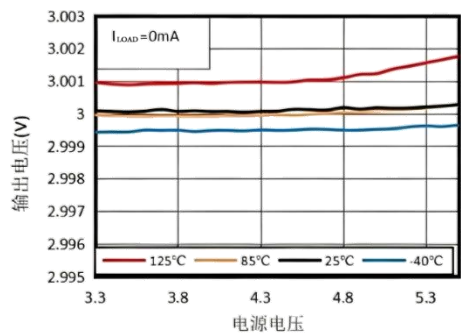


图 9 输出电压与电源电压

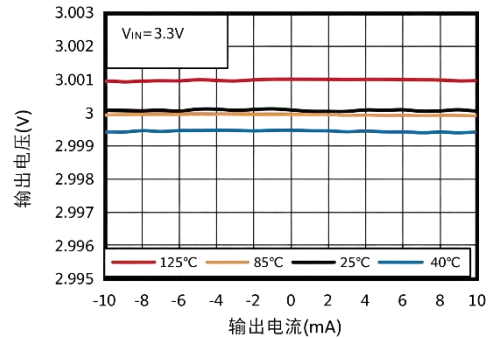


图 10 输出电压与输出电流

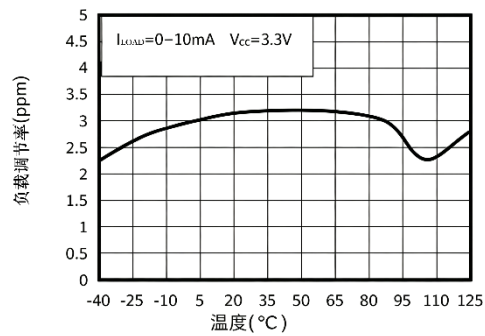


图 11 负载调节与温度

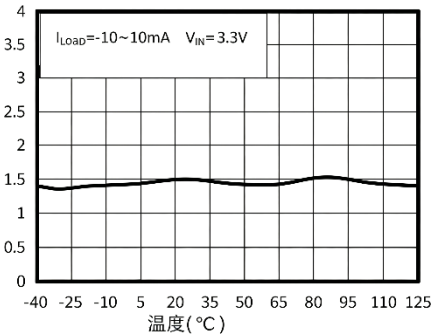


图 12 负载调节与温度

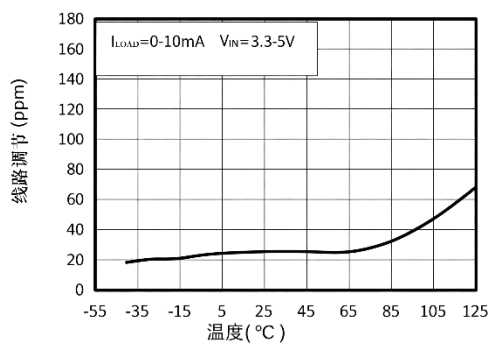


图 13 线路调节与温度

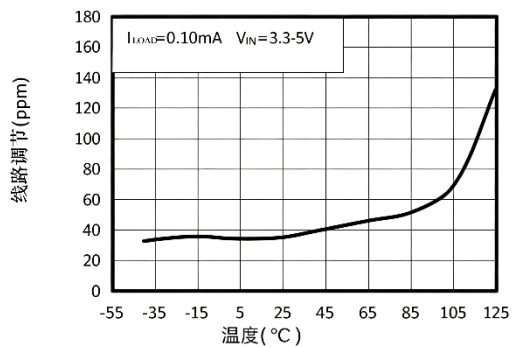


图 14 线路调节与温度

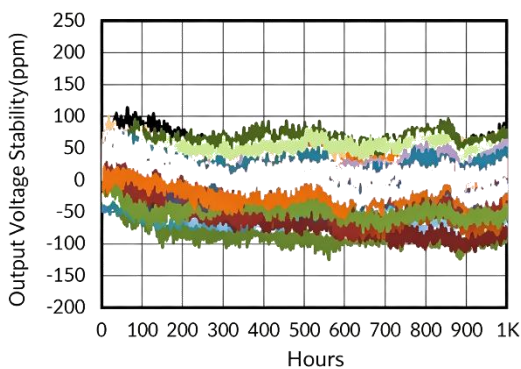
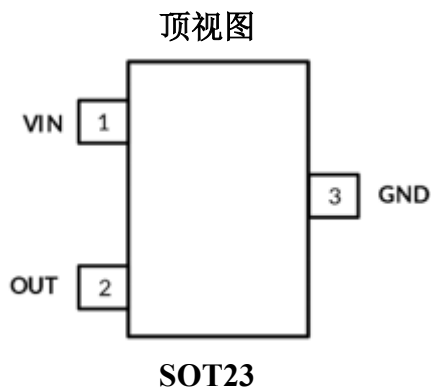


图 15 长期稳定性 (0-1000 小时)

3 引脚



引脚描述

引脚	代码	类型 ⁽¹⁾	功能
SOT23			
1	VIN	I	输入电源电压。
2	OUT	O	参考输出电压。
3	GND	—	接地。

备注 1: I=输入, O=输出。

4 功能描述

4.1 温度漂移

ASP3112S 的设计目标是实现最小的漂移误差, 漂移误差定义为输出电压随温度的变化。漂移使用方框法计算, 如公式 1 所示。

$$Drift = \frac{V_{out\ max} - V_{out\ min}}{V_{out} \times Temp\ Range} \times 10^6 (ppm) \quad (1)$$

ASP3112S 的最大漂移系数为 20ppm/°C。

4.2 热滞后

ASP3112S 的热滞后定义为在 25°C 下操作设备、在指定温度范围内循环设备并返回到 25°C 后输出电压的变化。热滞后可以用公式 2 表示:

$$V_{HYST} = \frac{|V_{PRE} - V_{POST}|}{V_{NOM}} \times 10^6 (ppm) \quad (2)$$

V_{HYST} =热滞后 (单位为 ppm)。

V_{NOM} =额定输出电压。

V_{PRE} =在 25°C 预热循环下测得的输出电压。

V_{POST} =器件在 25°C 至规定温度范围内循环后测得的输出电压温度范围为 -55°C 至 125°C, 然后恢复至 25°C。

4.3 噪声性能

ASP3112S 的典型 0.1Hz 至 10Hz 电压噪声。噪声电压随输出电压和工作温度的升高而升高。可以使用额外的滤波来改善输出噪声水平, 但要注意确保输出阻抗不会降低性能。

4.4 长期稳定性

由于老化和环境影响, 所有半导体器件的半导体芯片和封装材料都会随着时间的推移而发生物理变化。这些变化以及芯片上的相关封装应力会导致精密电压基准的输出电压随时间而偏离。这种变化的值在数据表中由称为长期稳定性 (也称为长期漂移(LTD)) 的参数指定。公式 3 显示了 LTD 的计算方法。请注意, 如果输出电压随时间漂移升高, 则 LTD 值为正, 如果电压随时间漂移降低, 则 LTD 值为负。

$$LTD(ppm)|_{t=n} = \frac{(V_{out}|_{t=0} - V_{out}|_{t=n})}{V_{out}|_{t=0}} \times 10^6 \quad (3)$$

$LTD(ppm)|_{t=n}$ = 长期稳定性（以 ppm 为单位）。

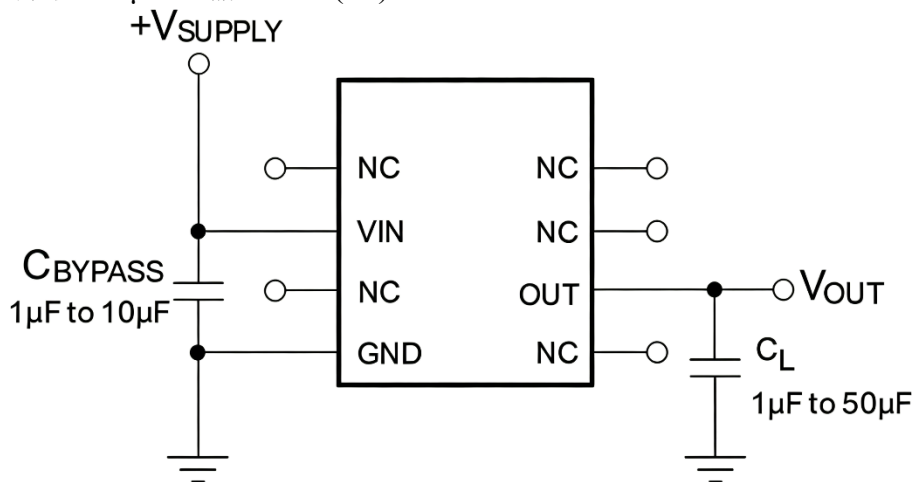
$V_{OUT}|_{t=0}$ = 时间 = 0 小时时的输出电压。

$V_{OUT}|_{t=n}$ = 时间 = n 小时时的输出电压。

5 设备功能模式

5.1 基本连接

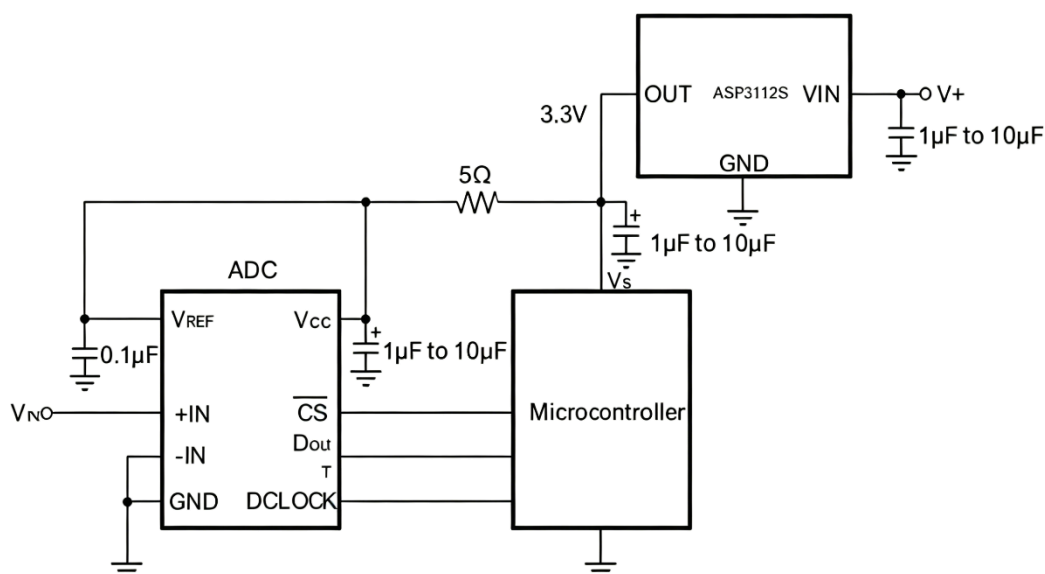
下图显示了 ASP3112S 的典型连接。建议使用 1μF 至 10μF 的电源旁路电容。必须将最小 1μF 的输出电容(C_L)从 V_{OUT} 连接到 GND。



5.2 电源电压

ASP3112S 系列电压基准具有极低压差。除了 $V_{OUT} < 2.5V$ （其最低电源要求为 2.45V）外，这些基准可在无负载条件下以比输出电压高 300mV 的电源电压运行。

5.3 典型应用



6 布局

6.1 布局指南

将电源旁路电容尽可能靠近电源和接地引脚放置。此旁路电容的建议值为 1μF 至 10μF。如有必要，可以添加额外的去耦电容来补偿噪声或高阻抗电源。

输出必须用 1μF 至 50μF 电容去耦。与输出电容串联的电阻是可选的。为了获得更好的噪声性能，建议输出电容上的 ESR 为 1Ω 至 1.5Ω。

可以在输出和地之间并联一个高频 1μF 电容器，以滤除噪声并帮助切换负载作为数据转换器。

6.2 功率耗散

ASP3112S 系列可在指定输入电压范围内提供±10mA 的电流负载。器件的温度根据公式 4 表示：

$$T_J = T_A + P_D \times \theta_{JA} \quad (4)$$

T_J=结温 (°C)

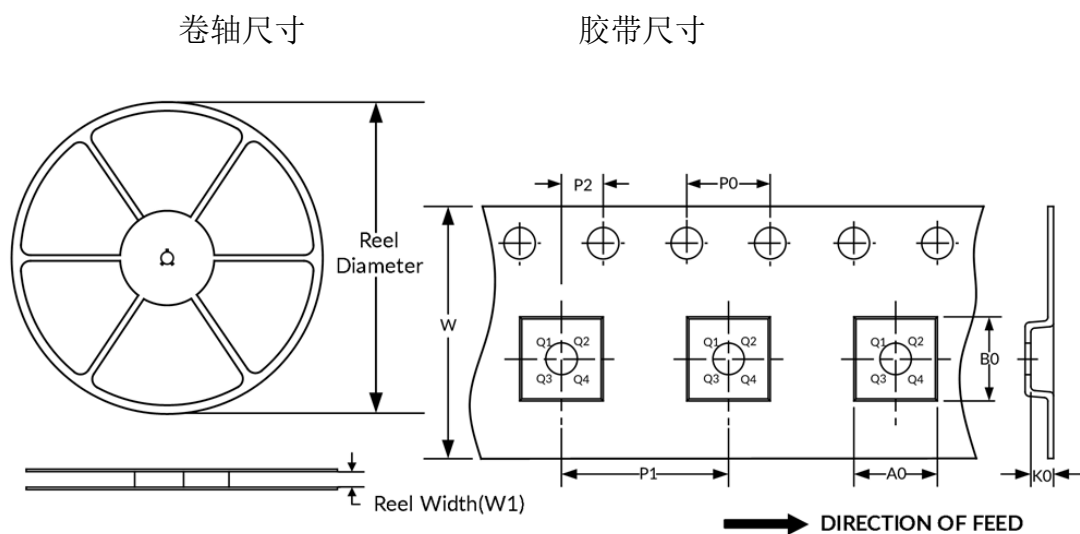
T_A=环境温度 (°C)

P_D=耗散功率 (W)

θ_{JA}=结至环境热阻 (°C/W)

ASP3112S 结温不得超过绝对最大额定值 150°C。

7 卷带信息



注：图片仅供参考，请以实物为准。

卷带封装关键参数表

封装类型	卷轴直径	卷轴宽度 (mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P0 (mm)	P1 (mm)	P2 (mm)	W (mm)	Pin1 象限
SOT23	7"	9.5	3.15	2.77	1.22	4.0	4.0	2.0	8.0	Q3

8 修订历史

版本号	修订内容	修订时间
V1.0	初始版本。	2026.06