



灵星芯微 精密检测

INA199(LX)

零漂移、双向电流检测放大器

产品说明书

说明书发行履历:

版本	发行时间	新制/修订内容
2022-02-A0	2022-2	新制
2023-10-A1	2023-10	参数修正
2026-03-A5	2026-03	内容修订



灵星芯微 芯片经营

目 录

1、概 述.....	1
2、功能框图及引脚说明.....	3
2.1、功能框图.....	3
2.2、引脚排列图.....	3
2.3、引脚说明.....	4
3、电特性.....	4
3.1、极限参数.....	4
3.2、推荐使用条件.....	4
3.3、电气特性.....	5
3.4、典型参数特性.....	6
4、典型应用.....	9
5、封装尺寸与外形图.....	11
5.1、SOT363 外形图与封装尺寸.....	11
6、声明及注意事项.....	12
6.1、产品中有毒有害物质或元素的名称及含量.....	12
6.2、注意.....	12



1、概述

INA199是一款零漂移、双向电流检测放大器，2.7V至30V单电源供电，可在-0.2 V至30 V共模电压下感应检测电阻上的压降；主要用于高、低侧电流检测，电池充电与电源管理系统中。该系列电路有3种固定增益可选：50V/V，100V/V，200V/V，电路采用零漂移架构，失调较低。典型条件下，

INA199

消耗的电源电流为110 μ A。其主要特点如下：

- 输入失调电压：最大 $\pm 200\mu$ V
- 输入共模电压范围：-0.2V~30V
- 电源电压：2.7V~30V
- 精度与零漂移特性：
 - ±1%增益误差（最大值，全温）
 - 最大0.5 μ V/ 失调漂移
 - 最大10ppm/°C的增益漂移
- 输出电压增益：
 - 50V/V（INA199A1）
 - 100V/V（INA199A2）
 - 200V/V（INA199A3）
- 电源电流：110 μ A（典型）
- 轨对轨输出
- 温度范围：-40°C~125°C
- 封装形式：SOT363
- ESD等级：4KV- HBM



订购信息:

编带:

产品料号	封装形式	打印标识	编带盘装数	编带盒装数	备注说明
INA199A1DC(LX)	SOT363	199A1	3000 PCS/盘	30000 PCS/盒	塑封体尺寸: 2.1mm×1.3mm 引脚间距: 0.65mm
INA199A2DC(LX)	SOT363	199A2	3000 PCS/盘	30000 PCS/盒	塑封体尺寸: 2.1mm×1.3mm 引脚间距: 0.65mm
INA199A3DC(LX)	SOT363	199A3	3000 PCS/盘	30000 PCS/盒	塑封体尺寸: 2.1mm×1.3mm 引脚间距: 0.65mm

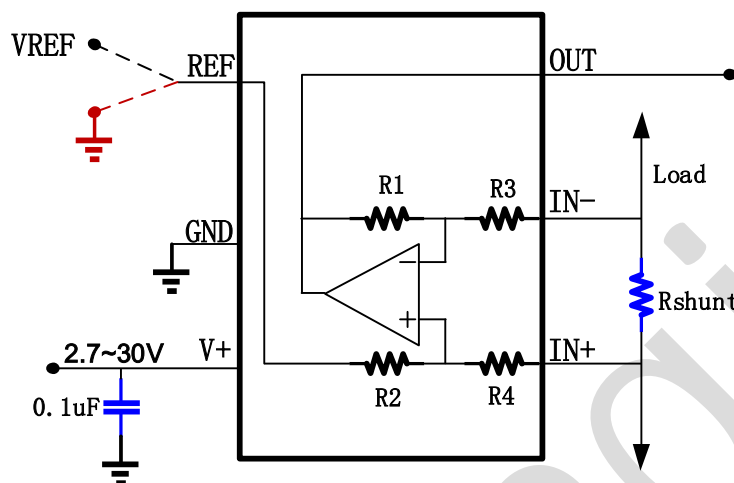
注 1: “XX” 为可变内容, 表示年份和封装批次流水号。

注 2: 如实物与订购信息不一致, 请以实物为准。



2、功能框图及引脚说明

2.1、功能框图



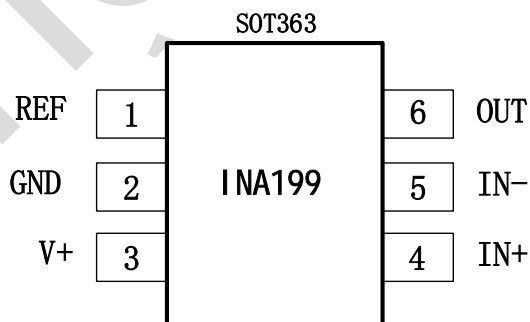
INA199 功能框图

INA199 型号列表

型号	放大倍数	R1,R2	R3,R4
INA199A1	50	1M	20K
INA199A2	100	1M	10K
INA199A3	200	1M	5K

$$OUT = \frac{R_1}{R_3} (I_{load} * R_{shunt}) + REF$$

2.2、引脚排列图



INA199 引脚排列图



2.3、引脚说明

引脚	符号	属性	功能
1	REF	I	参考电压, 设置 OUT 输出共模电压 单电源使用时, REF 配置为 $V_{+}/2$ 正负电源使用时, REF 接地
2	GND	GND	负电源; 单电源使用时, 接地
3	V+	Power	正电源, 与 GND 之间需要接 0.1uF 旁路电容, 此电容尽可能靠近引脚
4	IN+	I	同向输入端
5	IN-	I	反向输入端
6	OUT	O	输出电压

3、电特性

3.1、极限参数

除非另有规定, $T_A=25^{\circ}\text{C}$

参数名称	符号	条件	最小值	最大值	单位
电源电压	V_S	—	—	32	V
输入电压	V_{IN+}, V_{IN-}	$V_{IN+} - V_{IN-}$	-5	5	V
		$(V_{IN+} + V_{IN-}) / 2$	GND-0.2	30	V
输入电流	I_{IN+}, I_{IN-}	—	—	5	mA
工作环境温度	T_A	—	-40	+125	$^{\circ}\text{C}$
贮存温度	T_{stg}	—	-65	150	$^{\circ}\text{C}$
ESD 等级	HBM	—	—	± 4	kV

3.2、推荐使用条件

参数名称	符号	最小	典型	最大	单位
共模输入电压	V_{CM}	-0.2	12	30	V
电源电压	V_S	2.7	5	30	V
工作温度	T_A	-40	25	125	$^{\circ}\text{C}$



3.3、电气特性

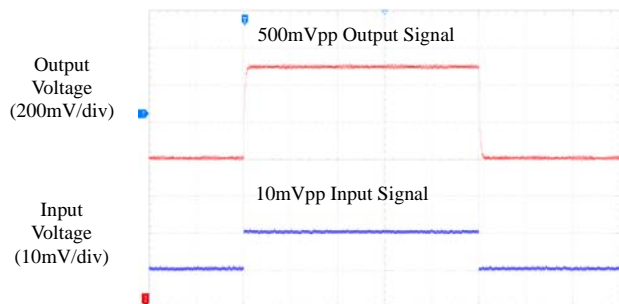
(除非另有规定, $T_A=25^\circ\text{C}$, $V_{\text{SENSE}}=V_{\text{IN}+}-V_{\text{IN}-}$, $V_S=5\text{V}$, $V_{\text{IN}+}=12\text{V}$, $V_{\text{REF}}=V_S/2$)

参数名称	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
输入						
输入失调电压	V_{OS}	$V_{\text{SENSE}}=0\text{mV}$	—	± 60	± 200	μV
输入失调电压温漂	$V_{\text{OS TC}}$	$V_{\text{SENSE}}=0\text{mV}$, $-40\sim 125^\circ\text{C}$	—	0.1	0.5	$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
共模输入范围	V_{CM}	$-40\sim 125^\circ\text{C}$	-0.2	—	30	V
共模抑制比	CMRR	$V_{\text{IN}+}=5\sim 26\text{V}$, $V_{\text{SENSE}}=0\text{mV}$, $-40\sim 125^\circ\text{C}$	95	110	—	dB
输入偏置电流	I_{B}	$V_{\text{SENSE}}=0\text{mV}$	—	35	—	μA
输入失调电流	I_{OS}	$V_{\text{SENSE}}=0\text{mV}$	—	0.4	—	μA
电源抑制比	PSRR	$V_S=+2.7\sim 18\text{V}$, $V_{\text{IN}+}=18\text{V}$, $V_{\text{SENSE}}=0\text{mV}$	—	± 3	± 10	$\mu\text{V}/\text{V}$
NOISE RTI (referred to input)						
输入电压噪声密度	e_n	$f=1\text{kHz}$	—	40	—	$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
输出						
增益	G	INA199A1	—	50	—	V/V
		INA199A2	—	100	—	
		INA199A3	—	200	—	
增益误差	E_G	$V_{\text{SENSE}}=-5\sim 5\text{mV}$, $-40\sim 125^\circ\text{C}$	—	$\pm 0.1\%$	$\pm 1\%$	—
增益误差温漂	$E_G \text{ TC}$	$-40\sim 125^\circ\text{C}$	—	3	10	$\text{ppm}/^\circ\text{C}$
最大电容负载	C_{LOAD}	No oscillation	—	1	—	nF
从电源轨输出摆幅	V_{OH}	$R_{\text{LOAD}}=10\text{k}\Omega\sim \text{REF}$, $-40\sim 125^\circ\text{C}$	—	0.02	0.05	V
从地轨输出摆幅	V_{OL}	$R_{\text{LOAD}}=10\text{k}\Omega\sim \text{REF}$, $-40\sim 125^\circ\text{C}$	—	0.01	0.05	V
频率响应						
带宽	BW	$C_{\text{LOAD}}=10\text{pF}$, INA199A1	—	50	—	kHz
		$C_{\text{LOAD}}=10\text{pF}$, INA199A2	—	30	—	
		$C_{\text{LOAD}}=10\text{pF}$, INA199A3	—	20	—	
摆率	SR	—	—	0.45	—	$\text{V}/\mu\text{s}$
电源						
电源电压	V_+	—	2.7	—	30	V
静态电流	I_Q	$V_{\text{SENSE}}=0\text{mV}$	—	110	145	μA
温度范围						
工作温度		T_A	-40	—	125	$^\circ\text{C}$

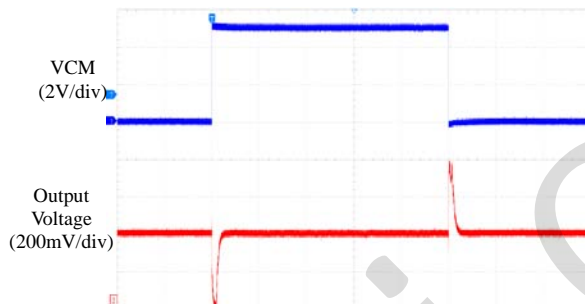


3.4、典型参数特性

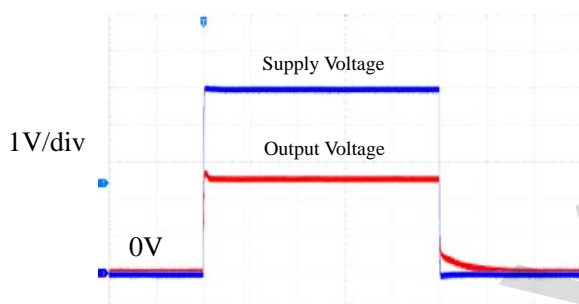
INA199A1 特性, 测试条件: 温度 $T_A=25^{\circ}\text{C}$, $V_S=5\text{V}$, $V_{IN+}=12\text{V}$, $V_{REF}=V_S/2$, 特殊说明除外。



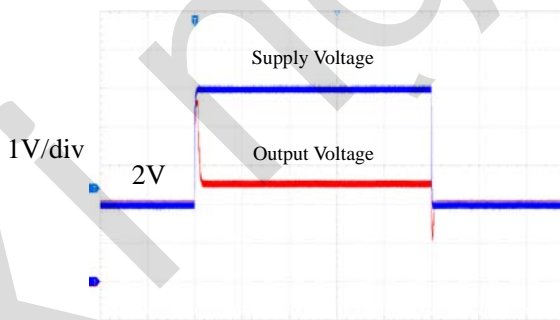
Time(100us/div)
输入阶跃响应



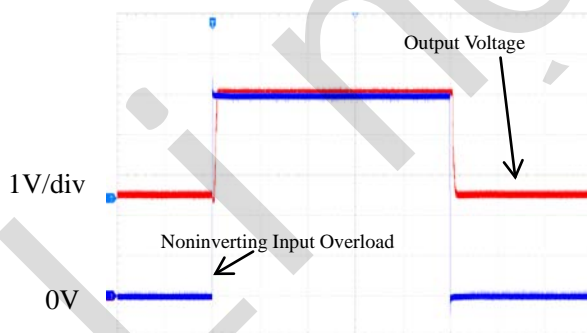
Time(50us/div)
输入共模响应



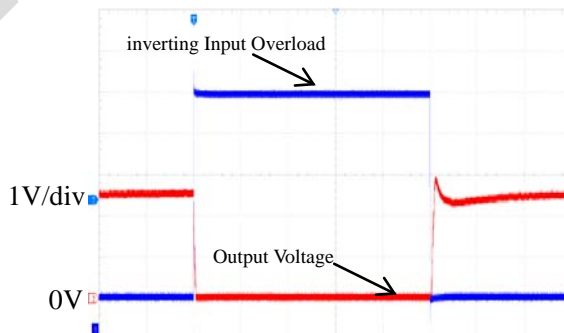
Time(100us/div)
启动响应



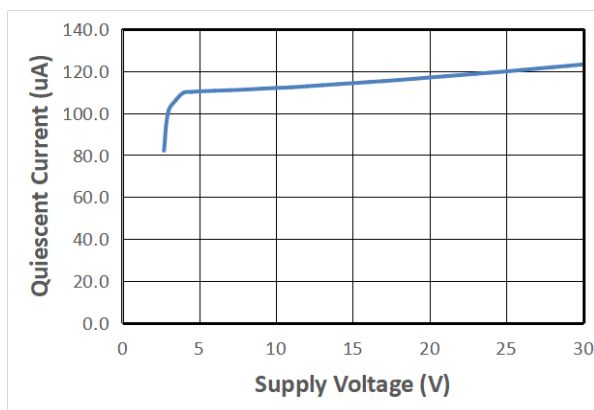
Time(100us/div)
欠压恢复响应



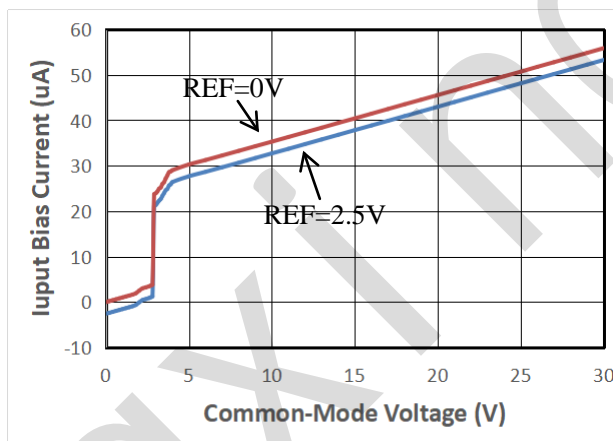
Time(100us/div)
正向过载恢复



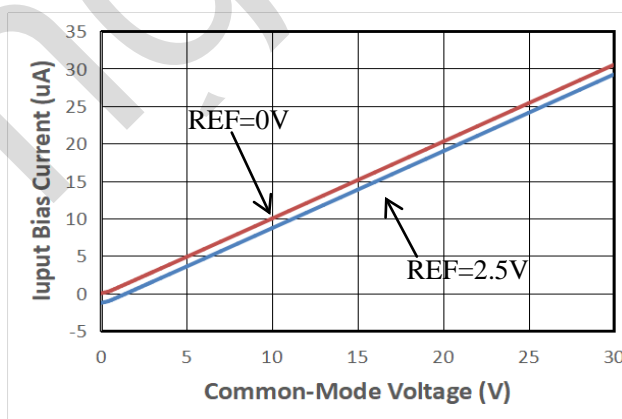
Time(100us/div)
反向过载恢复



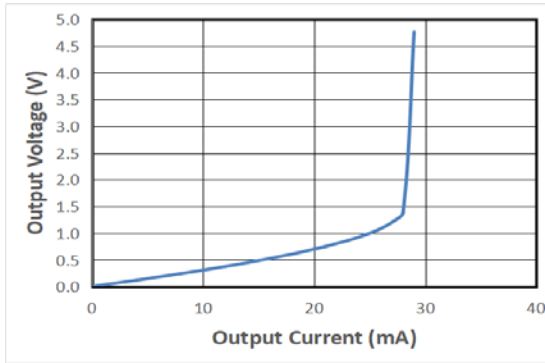
静态电流随电源电压变化



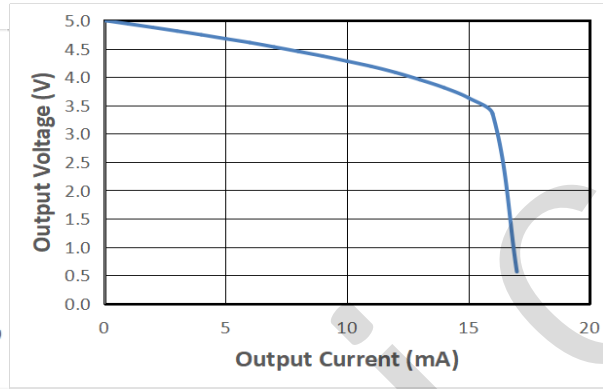
输入偏置电流随电源电压变化 ($V_+=5V$)



输入偏置电流随电源电压变化 ($V_+=0V$)

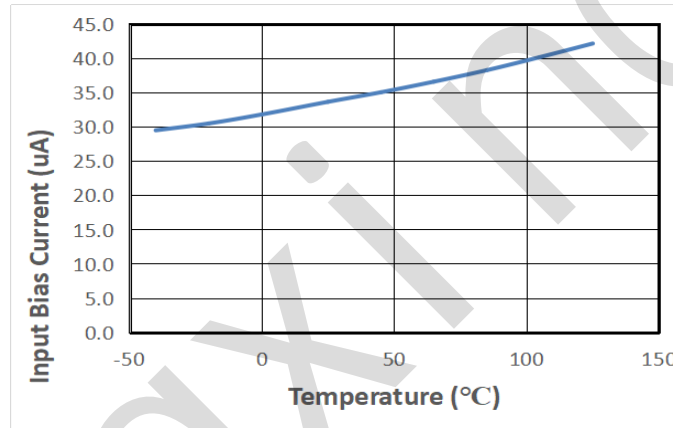


低电平驱动能力

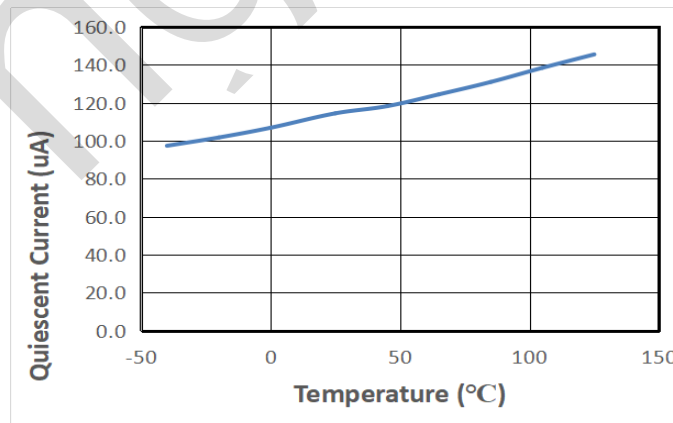


高电平驱动能力

输出电压幅度随输出电流变化



输入偏置电流随温度变化曲线



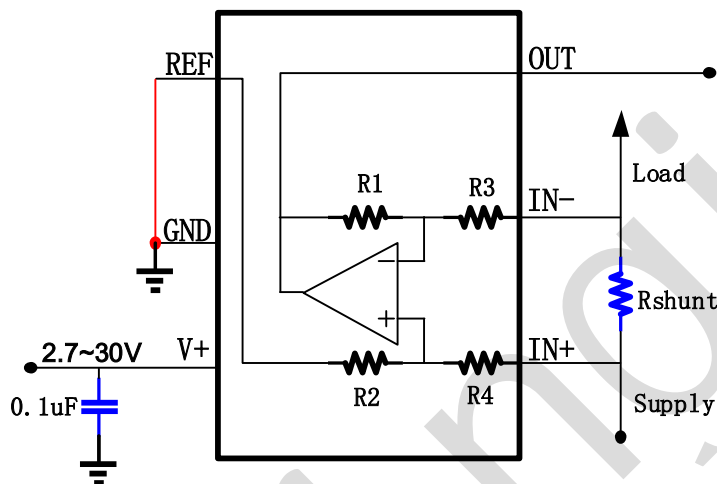
电源电流随温度变化曲线



4、典型应用

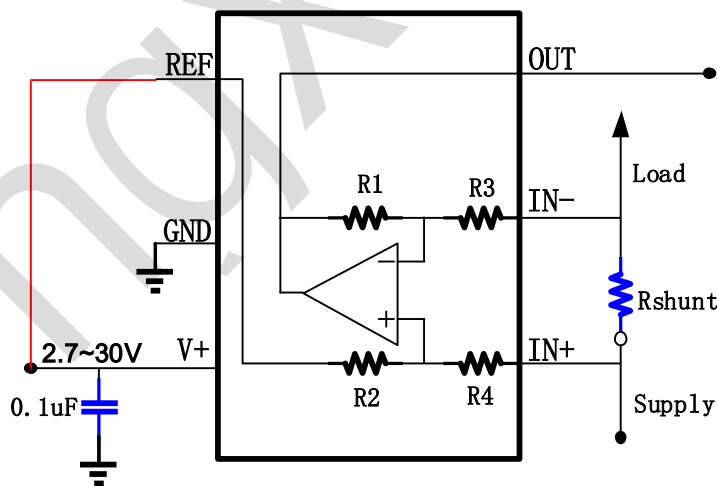
配置 INA199 VREF 端口电压，可实现对待测电流的单向（正向或负向）与双向（正向与负向）检测。

用负电源 GND 电压驱动 REF 端时，可以在（50 mV ~ V+ - 50mV）输出电压范围内，对待测正向电流进行检测，输出电压随待测电流增加而线性增加。



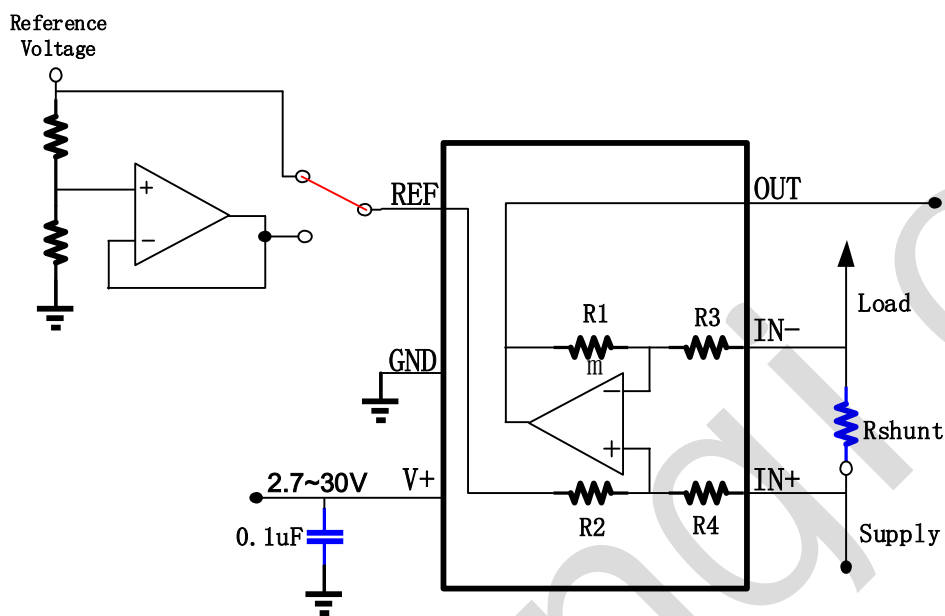
正向电流检测

用正电源 V+ 电压驱动 REF 端时，可以在（50 mV ~ V+ - 50mV）输出电压范围内，对待测负向电流进行检测，输出电压随待测电流增加而线性减小。



负向电流检测

当 $(V_{IN+} - GND)/2$ 电压驱动 REF 端，可以在（50 mV ~ $(V+ - 50mV)/2$ ）输出电压范围内，对待测正向或负向电流进行检测，当检测正向电流时，输出电压随待测电流增加而线性增加；当检测负向电流时，输出电压随待测电流增加而线性减小。



双向电流检测

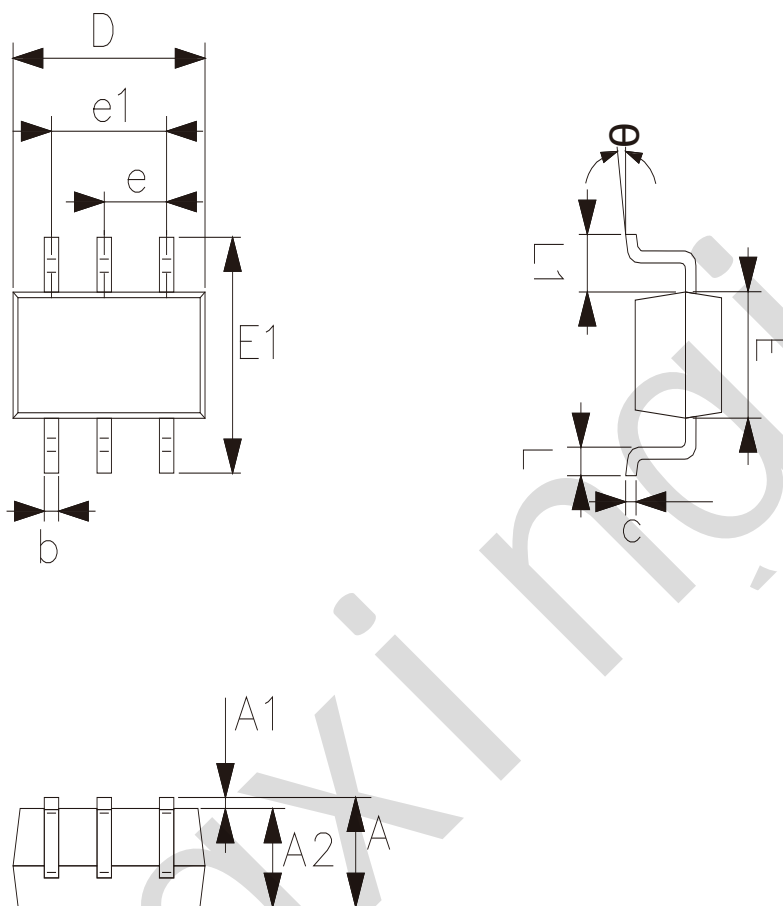
在双向电流检测应用中,若 REF 端口由外部参考电源通过电阻分压驱动,则需要在分压电阻后增加电压缓冲器再驱动 REF 端口。

在上述 INA199 应用的基本连接中,输入引脚 IN+和 IN-应尽可能与检测电阻直接连接,以尽量减少与检测电阻串联的任何电阻。为保证稳定性,需要使用电源旁路电容,建议电容值 100nF,并将旁路电容靠近器件 V+引脚。



5、封装尺寸与外形图

5.1、SOT363 外形图与封装尺寸



2023/12/A	Dimensions In Millimeters		
	Symbol	Min.	Max.
	A	0.90	1.10
	A1	0.00	0.10
	A2	0.90	1.00
	b	0.15	0.35
	c	0.11	0.175
	D	2.00	2.20
	E1	2.15	2.45
	E	1.15	1.35
	e	0.65	
	e1	1.20	1.40
	L	0.26	0.46
	L1	0.525	
	θ	0°	8°



6、声明及注意事项

6.1、产品中有毒有害物质或元素的名称及含量

部件名称	有毒有害物质或元素									
	铅 (Pb)	汞 (Hg)	镉 (Cd)	六价铬 (Cr (VI))	多溴联苯 (PBBs)	多溴联苯醚 (PBD Es)	邻苯二甲酸二丁酯 (DBP)	邻苯二甲酸丁苯酯 (BBP)	邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯 (DEHP)	邻苯二甲酸二异丁酯 (DIBP)
引线框	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
塑封树脂	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
芯片	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
内引线	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
装片胶	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
说明	○: 表示该有毒有害物质或元素的含量在 SJ/T11363-2006 标准的检出限以下。 ×: 表示该有毒有害物质或元素的含量超出 SJ/T11363-2006 标准的限量要求。									

6.2、注意

在使用本产品之前建议仔细阅读本资料；

本资料仅供参考，本公司不作任何明示或暗示的保证，包括但不限于适用性、特殊应用或不侵犯第三方权利等。

本产品不适用于生命救援、生命维持或安全等关键设备，也不适用于因产品故障或失效可能导致人身伤害、死亡或严重财产或环境损害的应用。客户若针对此类应用应自行承担风险，本公司不负任何赔偿责任。

客户负责对使用本公司的应用进行所有必要的测试，以避免在应用或客户的第三方客户的应用中出现故障。本公司不承担这方面的任何责任。

本公司保留随时对本资料所发布信息进行更改或改进的权利，本资料中的信息如有变化，恕不另行通知，建议采购前咨询我司销售人员。

请从本公司的正规渠道获取资料，如果由本公司以外的来源提供，则本公司不对其内容负责。