



INA21X(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
2025-04-A0	2025-04	新制
2025-05-A1	2025-05	参数修正
2025-08-A2	2025-08	修改极限参数中输入电压参数



灵星芯微 用心经营

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



灵星芯微 精密检测

1、概述

INA21X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6种固定增益可选：50V/V，75V/V，100V/V，200V/V，500V/V与1000V/V，电路采用零漂移架构，失调较低。典型条件下，INA21X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 $\pm 200\mu\text{V}$
- 输入共模电压范围：-0.2V $\sim$ 30V
- 电源电压：2.7V $\sim$ 30V
- 精度与零漂移特性：
 - $\pm 1\%$ 增益误差（最大值，全温）
 - 最大0.5 $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ 失调漂移
 - 最大10ppm/ $^\circ\text{C}$ 的增益漂移
- 输出电压增益：
 - INA210：200V/V
 - INA211：500V/V
 - INA212：1000V/V
 - INA213：50V/V
 - INA214：100V/V
 - INA215：75V/V
- 电源电流：110 μA （典型）
- 轨对轨输出
- 温度范围：-40 $^\circ\text{C}$ $\sim$ 125 $^\circ\text{C}$
- 封装形式：SOT363
- ESD等级：4KV-HBM



灵星芯微 精密经营

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
INA210AIDCKR(LX)	SOT363	8210XX	3000 PCS/盘	30000 PCS/盒	塑封体尺寸: 2.1mm×1.3mm 引脚间距: 0.65mm
INA211AIDCKR(LX)	SOT363	8211XX	3000 PCS/盘	30000 PCS/盒	塑封体尺寸: 2.1mm×1.3mm 引脚间距: 0.65mm
INA212AIDCKR(LX)	SOT363	8212XX	3000 PCS/盘	30000 PCS/盒	塑封体尺寸: 2.1mm×1.3mm 引脚间距: 0.65mm
INA213AIDCKR(LX)	SOT363	8213XX	3000 PCS/盘	30000 PCS/盒	塑封体尺寸: 2.1mm×1.3mm 引脚间距: 0.65mm
INA214AIDCKR(LX)	SOT363	8214XX	3000 PCS/盘	30000 PCS/盒	塑封体尺寸: 2.1mm×1.3mm 引脚间距: 0.65mm
INA215AIDCKR(LX)	SOT363	8215XX	3000 PCS/盘	30000 PCS/盒	塑封体尺寸: 2.1mm×1.3mm 引脚间距: 0.65mm

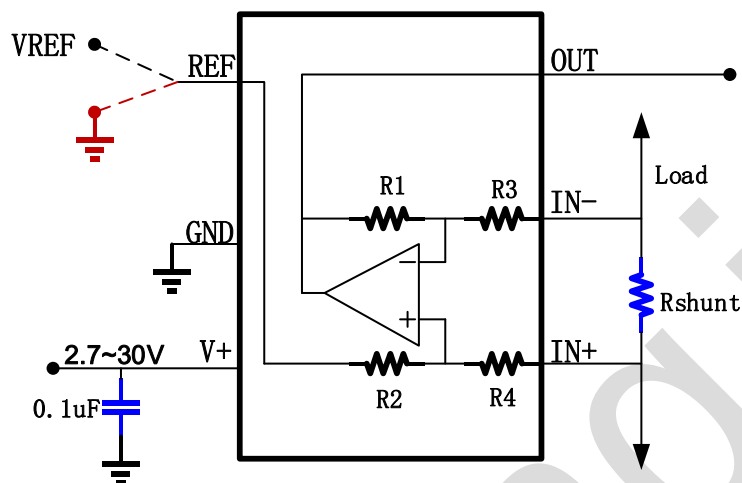
注 1: “XX” 为可变内容, 表示封装批次流水号。

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



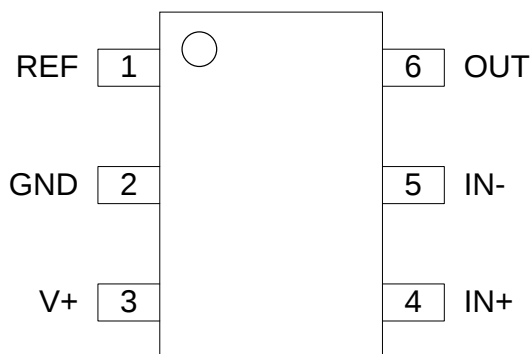
INA21X 功能框图

INA21X 型号列表

型号	放大倍数	R1,R2	R3,R4
INA210	200	1M	5K
INA211	500	1M	2K
INA212	1000	1M	1K
INA213	50	1M	20K
INA214	100	1M	10K
INA215	75	1M	13.3K

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

2.2、引脚排列图



INA21X 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， $T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$

参 数 名 称	符 号	条 件	最小	最大	单 位
电源电压	V_S	—	—	32	V
输入电压	V_{IN+}, V_{IN-}	INA210/INA213/INA214/INA215 $V_{IN+}-V_{IN-}$	-5	5	V
		INA211 $V_{IN+}-V_{IN-}$	-4	4	V
		INA212 $V_{IN+}-V_{IN-}$	-3.5	3.5	V
		$(V_{IN+}+V_{IN-})/2$	GND-0.2	30	V
输入电流	I_{IN+}, I_{IN-}	—	—	5	mA
贮存温度	T_{stg}	—	-65	150	$^{\circ}\text{C}$
焊接温度	T_L	10 秒	260		$^{\circ}\text{C}$
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_{amb}	-40	—	125	$^{\circ}\text{C}$



3.3、电气特性

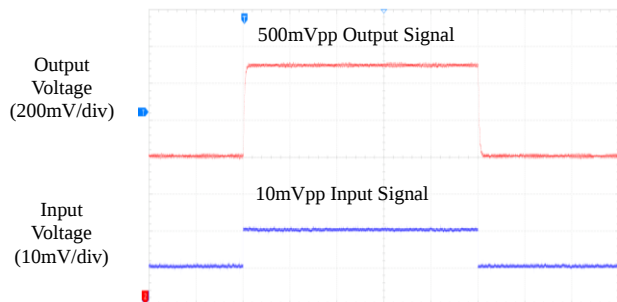
(除非另有规定, $T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$, $V_{SENSE}=V_{IN+}-V_{IN-}$, $V_S=5\text{V}$, $V_{IN+}=12\text{V}$, $V_{REF}=V_S/2$)

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}	$V_{SENSE}=0\text{mV}$	—	± 60	± 200	μV
输入失调电压温漂	$V_{OS\ TC}$	$V_{SENSE}=0\text{mV}$, $-40\sim 125^{\circ}\text{C}$	—	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	$V_{IN+}=5\sim 26\text{V}$, $V_{SENSE}=0\text{mV}$, $-40\sim 125^{\circ}\text{C}$	95	110	—	dB
输入偏置电流	I_B	$V_{SENSE}=0\text{mV}$	—	35	—	μA
输入失调电流	I_{OS}	$V_{SENSE}=0\text{mV}$	—	0.4	—	μA
电源抑制比	PSRR	$V_S=+2.7\sim 18\text{V}$, $V_{IN+}=18\text{V}$, $V_{SENSE}=0\text{mV}$	—	± 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	INA210	—	200	—	V/V
		INA211	—	500	—	
		INA212	—	1000	—	
		INA213	—	50	—	
		INA214	—	100	—	
		INA215	—	75	—	
增益误差	E_G	$V_{SENSE}=-5\sim 5\text{mV}$, $-40\sim 125^{\circ}\text{C}$	—	$\pm 0.1\%$	$\pm 1\%$	—
增益误差温漂	$E_G\ TC$	$-40\sim 125^{\circ}\text{C}$	—	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}	$R_{LOAD}=10\text{k}\Omega\sim \text{REF}$, $-40\sim 125^{\circ}\text{C}$	—	0.02	0.05	V
从地轨输出摆幅	V_{OL}	$R_{LOAD}=10\text{k}\Omega\sim \text{REF}$, $-40\sim 125^{\circ}\text{C}$	—	0.01	0.05	V
频率响应						
带宽	BW	$C_{LOAD}=10\text{pF}$, INA210	—	20	—	kHz
		$C_{LOAD}=10\text{pF}$, INA211	—	7	—	
		$C_{LOAD}=10\text{pF}$, INA212	—	4	—	
		$C_{LOAD}=10\text{pF}$, INA213	—	50	—	
		$C_{LOAD}=10\text{pF}$, INA214	—	30	—	
		$C_{LOAD}=10\text{pF}$, INA215	—	40	—	
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	$V_{SENSE}=0\text{mV}$	—	110	145	μA

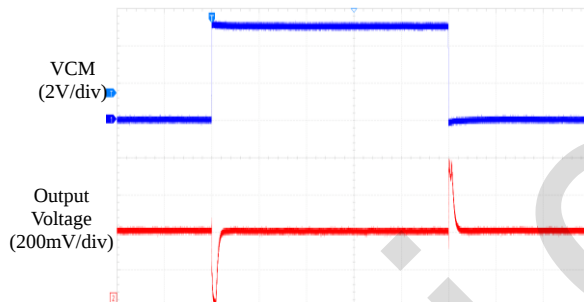


3.4、典型参数特性

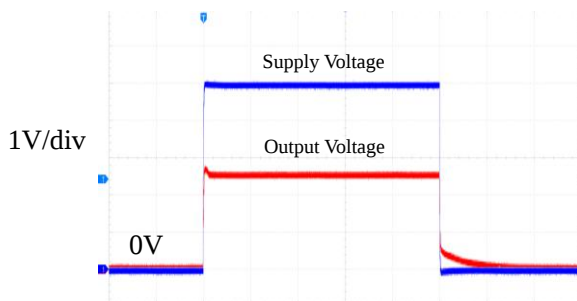
INA213 特性, 测试条件: 温度 $T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$, $V_S=5\text{V}$, $V_{IN+}=12\text{V}$, $V_{REF}=V_S/2$, 特殊说明除外。



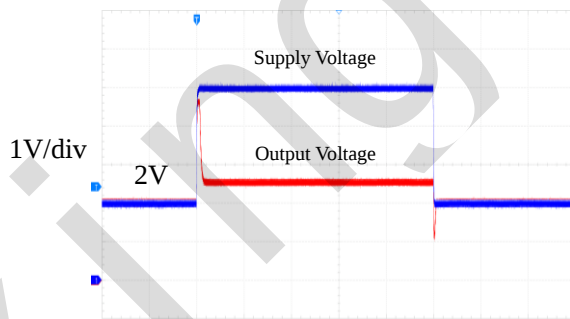
Time(100us/div)
输入阶跃响应



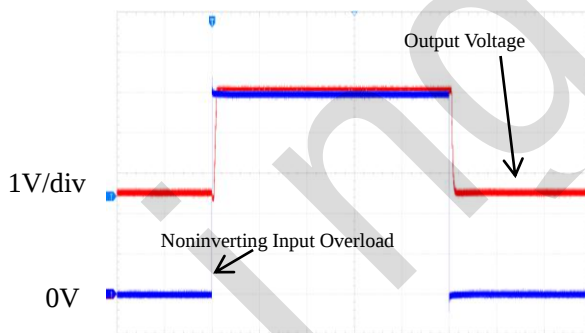
Time(50us/div)
输入共模响应



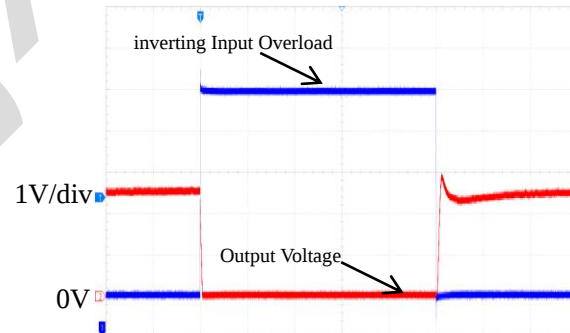
Time(100us/div)
启动响应



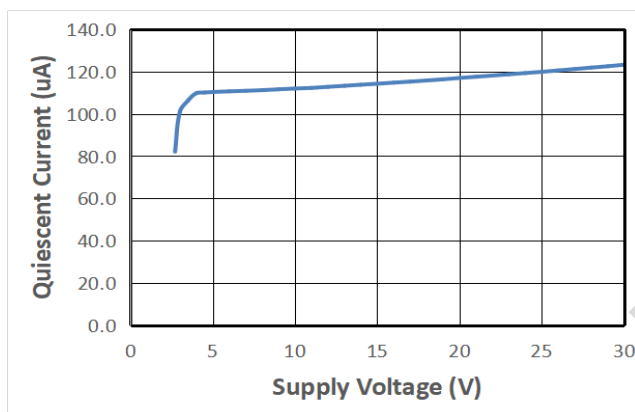
Time(100us/div)
欠压恢复响应



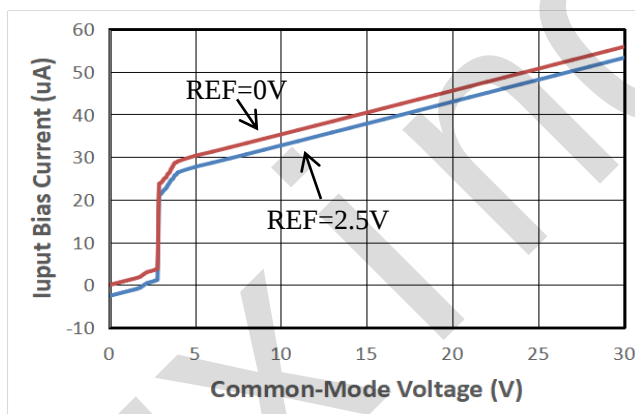
Time(100us/div)
正向过载恢复



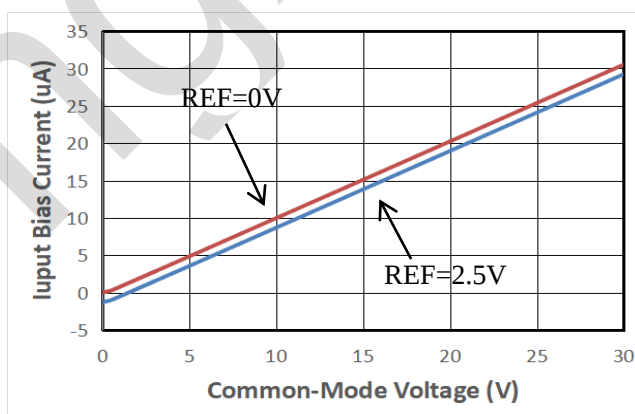
Time(100us/div)
反向过载恢复



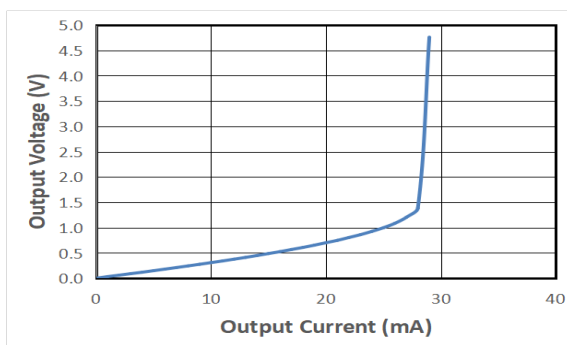
静态电流随电源电压变化



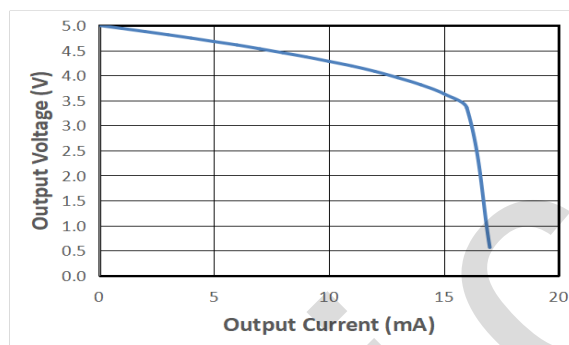
输入偏置电流随电源电压变化 ($V_+=5V$)



输入偏置电流随电源电压变化 ($V_+=0V$)

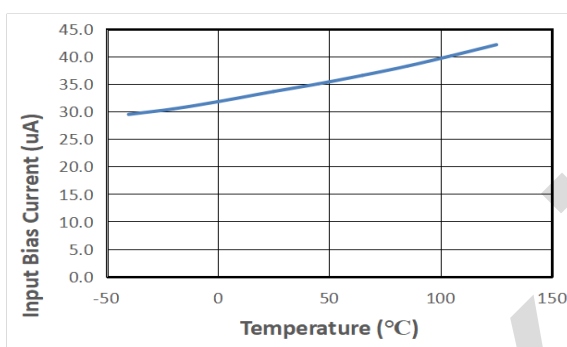


低电平驱动能力

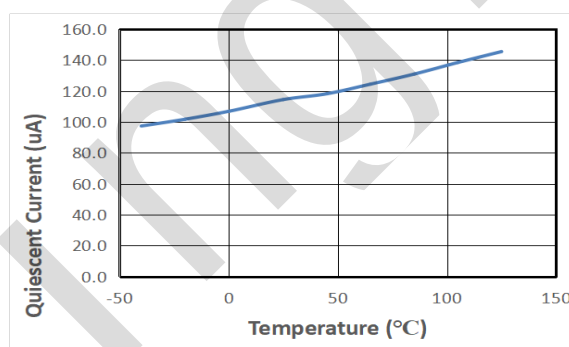


高电平驱动能力

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



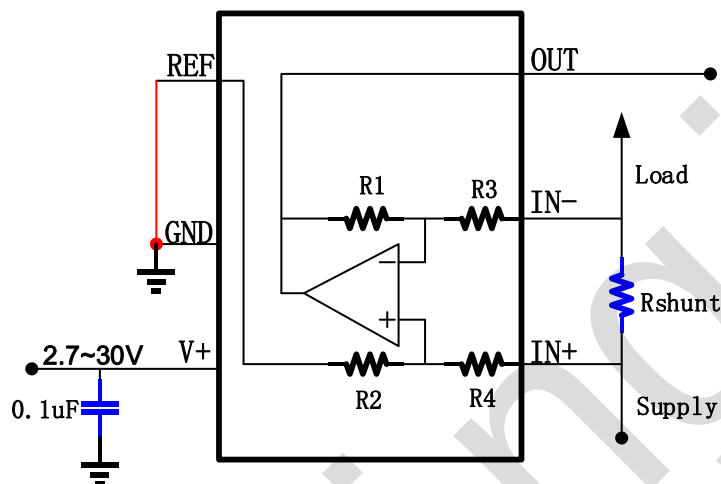
电源电流随温度变化曲线



4、典型应用

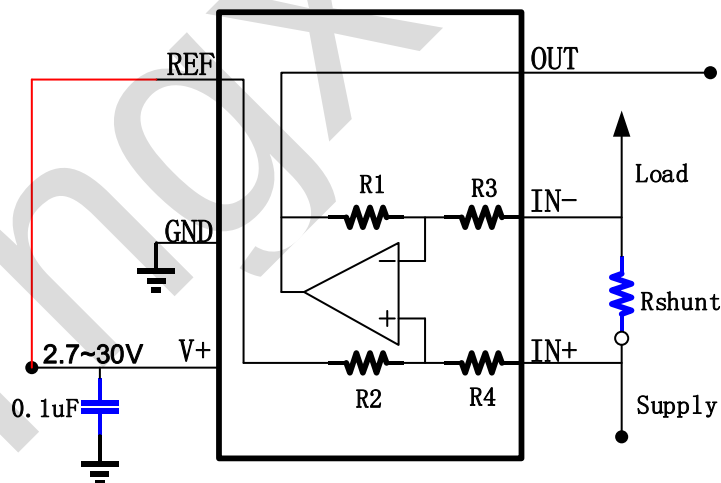
配置 INA21XVREF 端口电压，可实现对待测电流的单向（正向或负向）与双向（正向与负向）检测。

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

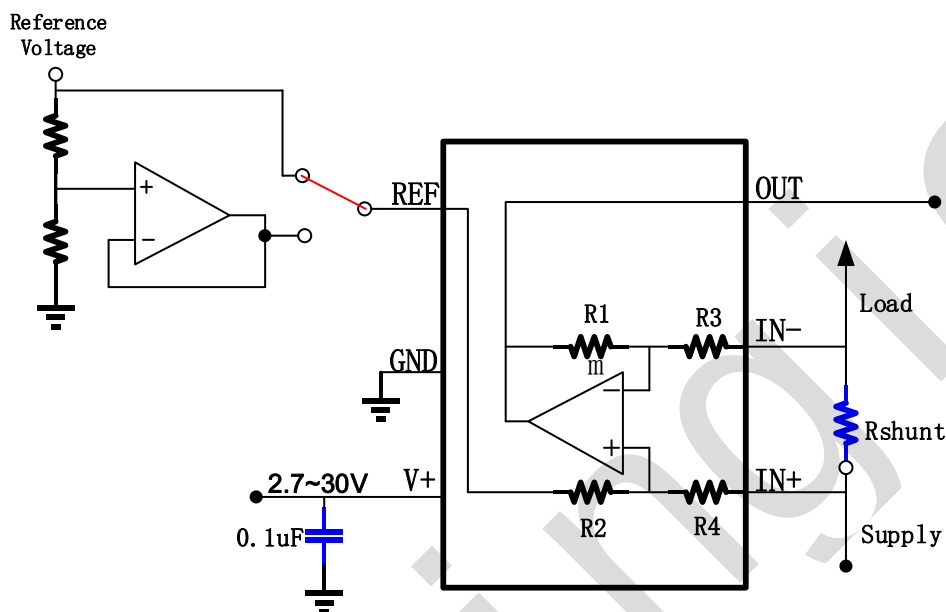
用正电源 V+ 电压驱动 REF 端时，可以在（50 mV~V+ -50mV）输出电压范围内，对待测负向电流进行检测，输出电压随待测电流增加而线性减小。



负向电流检测



当 $(V+ - GND)/2$ 电压驱动 REF 端，可以在 $(50\text{ mV} \sim V+ - 50\text{mV})/2$ 输出电压范围内，对待测正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。

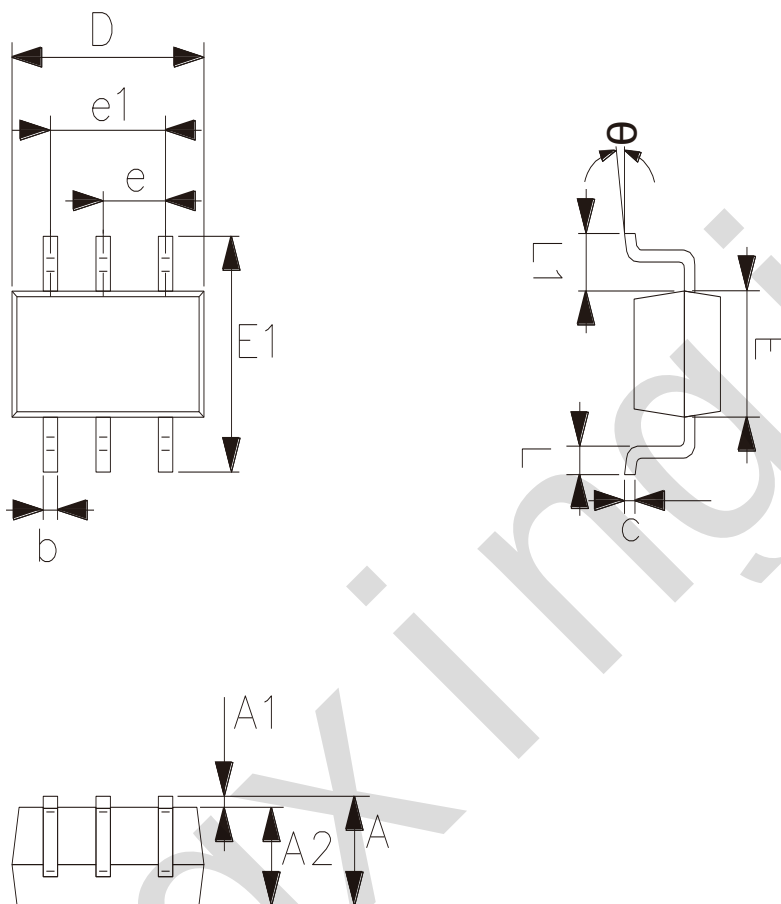
在上述 INA21X 应用的基本连接中，输入引脚 IN+和 IN-应尽可能与检测电阻直接连接，以尽量减少与检测电阻串联的任何电阻。为保证稳定性，需要使用电源旁路电容，建议电容值 100nF，并将旁路电容靠近器件 V+引脚。



灵星芯微 专注经营

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。