

LKA311D

运算放大器

产品说明书

瓴科微电子

具有超低功耗、低噪声的 LKA311D 运算放大器

1 特点

- 工作电压： $\pm 5V \sim \pm 15V$
- 低功耗（每路运放）： $\leq 775\mu A$
- 低输入偏置电流： $\leq 5nA$
- 低电压噪声密度： $11nV/\sqrt{Hz}@1kHz$
- 大电容负载稳定性： $8nF$ （典型值）
- 封装：DIP8(9.20mm×7.60mm×4.80mm)

2 应用

- 电池供电仪器仪表
- 电源控制和保护
- 便携式电信号检测设备

3 概述

LKA311D 是一款双路运算放大器，具有小于 $125\mu V$ 的极低输入失调电压，漂移小于 $0.5\mu V/^\circ C$ ，开环增益超过 $3000V/mV$ ，共模抑制比高于 $115dB$ ，电源抑制比小于 $3.2\mu V/V$ 。极低输入失调电压通过片内齐纳击穿调整而实现，无需进行失调零点校准。

器件信息

型号	封装	封装尺寸
LKA311D	DIP8	9.20mm×7.60mm×4.80mm

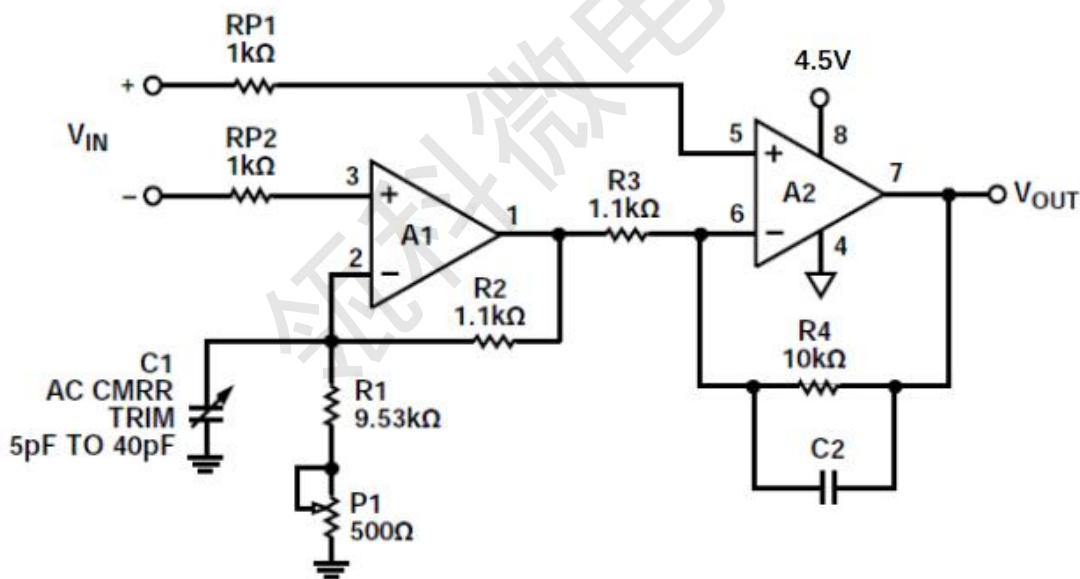


图 1 典型应用图

目 录

1 特点	1
2 应用	1
3 概述	1
4 管脚排布与功能描述	3
4.1 引脚排列	3
5 电特性	3
5.1 绝对最大额定值	3
5.2 推荐工作条件	3
5.3 热性能信息	3
5.4 电特性	4
6 应用信息	4
6.1 双路低功耗仪表放大器	4
6.2 精密绝对值放大器	5
6.3 布局注意事项	5
7 封装形式(DIP8)	6
7.1 订货信息	6
8 版本信息	7

4 管脚排布与功能描述

4.1 引脚排列

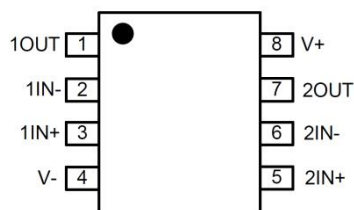


图 2 引脚排列图（顶视图）

表 1 引脚说明

引脚编号	引脚名称	描述	引脚编号	引脚名称	描述
1	1OUT	1 输出端	5	2IN+	2 正相输入端
2	1IN-	1 反相输入端	6	2IN-	2 反相输入端
3	1IN+	1 正相输入端	7	2OUT	2 输出端
4	V-	负输出电源电压端	8	V+	正输出电源电压端

5 电特性

5.1 绝对最大额定值

参数		最小值	最大值	单位
V+/V-	电源电压	-20	+20	V
V _{ID}	差分输入电压	-30	+30	V
V _{IN}	输入电压	-20	+20	V
T _{STG}	贮存温度	-65	+150	°C
T _J	结温	+150		°C

注：超过表中所列的绝对最大额定值可能会导致器件的永久损坏。长期处于绝对最大额定值的条件下可能会影响可靠性。任何时候都不建议对设备的功能操作超出推荐标准规定的条件。

5.2 推荐工作条件

参数		最小值	典型值	最大值	单位
V+	电源电压	+5	-	+15	V
V-		-5	-	-15	
T _A	工作温度	-40		+85	°C

5.3 热性能信息

热指标	LKA311D	单位
	8 个引脚	
R _{θJA} 结至环境热阻	110.2	°C/W
R _{θJC(top)} 结至外壳（顶部）热阻	47	°C/W
R _{θJB} 结至电路板热阻	54.7	°C/W
ψ _{JT} 结至顶部特征参数	6.1	°C/W
ψ _{JB} 结至电路板特征参数	54.2	°C/W

5.4 电特性

若无特殊说明，测试条件为 $T_A = -55^{\circ}\text{C} \sim +125^{\circ}\text{C}$, $V_+ = +15\text{V}$, $V_- = -15\text{V}$ 。

参数		最小值	典型值	最大值	单位	测试条件	
输入失调电压	V_{IO}	-	45	125	μV	-	
平均输入偏移量和电压漂移量	TCV_{OS}	-	0.2	0.5	$\mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$	-	
输入失调电流	I_{IO}	-	0.15	2.5	nA	$V_{CM}=0\text{V}$	
输入偏置电流	I_{IB}	-	0.9	5.0	nA	$V_{CM}=0\text{V}$	
大信号电压增益	A_{VO}	3000	9000	-	V/mV	$V_O=10\text{V}$	$R_L=10\text{k}\Omega$
		1000	2700	-			$R_L=2\text{k}\Omega$
共模输入电压范围	V_{ICR}	± 12	± 12.5	-	V	-	
共模抑制比	CMRR	115	130	-	dB	$V_{CM}=\pm 12\text{V}$	
电容负载稳定性	-	-	8	-	nF	$A_{VO}=1$	
电源抑制比	PSRR	-	0.2	3.2	$\mu\text{V}/\text{V}$	-	
电源电流(每路运放)	I_{CC}	-	600	775	μA	无负载	
输出电压摆幅	V_O	± 12	± 12.4	-	V	$R_L=10\text{k}\Omega$	
		± 11	± 12	-		$R_L=2\text{k}\Omega$	
输入电压噪声密度	e_n	-	22	-	$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$	$f_O = 10\text{Hz}$	
		-	11	-	$\sqrt{\text{Hz}}$	$f_O = 1000\text{Hz}$	
压摆率	SR	-	0.15	-	$\text{V}/\mu\text{s}$	-	
增益带宽积	GBP	-	500	-	kHz	$A_V=1$	

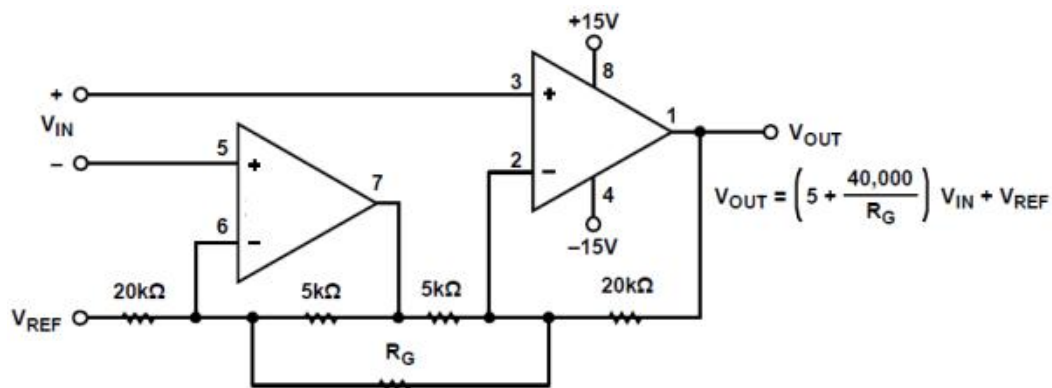
6 应用信息

6.1 双路低功耗仪表放大器

双路低功耗仪表放大器电路如所图 3 所示，每路运放功耗低至 33mW。增益为 5~200 时，线性度超过 16 位；增益为 200~1000 时，线性度超过 14 位。其 CMRR 大于 115dB（增益=1000），失调电压漂移的典型值为 $0.2\mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$ 。该电路带宽与增益的关系如表 5 所示。

表 5 增益与带宽匹配表

增益	带宽
5	150kHz
10	67kHz
100	7.5kHz
1000	500Hz



注：输出信号（ V_{OUT} ）以参考输入（ V_{REF} ）为基准，参考输入通常连接到模拟地。若有需要，参考输入可将输出从-10V 偏移至+10V。

图 3 双路低功耗仪表放大器

6.2 精密绝对值放大器

精密绝对值放大器电路如图 4 所示，其输入阻抗为 $10M\Omega$ 。其高增益和低输入失调电压漂移可确保 μV 输入信号能够准确工作。其 CMRR 大于 120dB，产生的误差小于 2ppm。

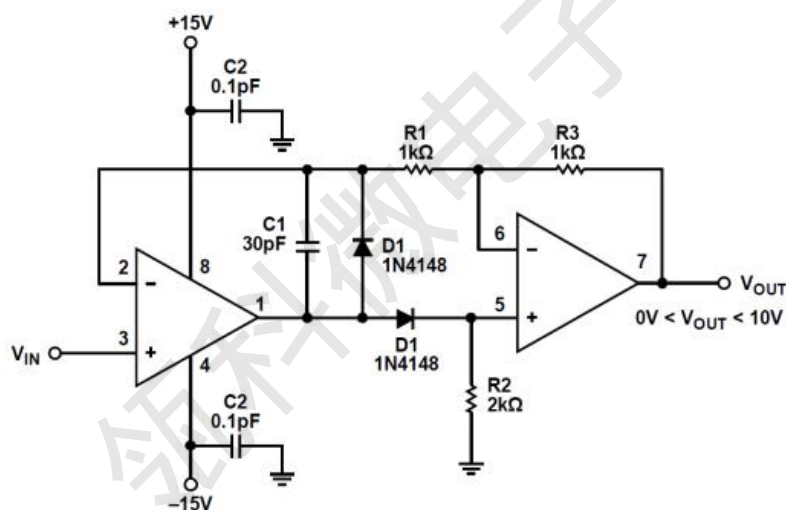


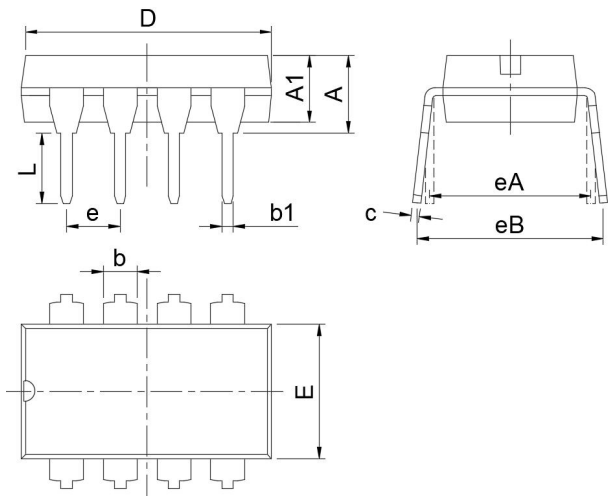
图 4 精密绝对值放大器

6.3 布局注意事项

LKA311D 需要高速布局。请遵循以下布局指南：

- 1) 使用良好、无弯曲接地平面的 PCB；
- 2) 去耦电容（0.1 μF 陶瓷电容）应尽可能靠近电源引脚（ V^+ ）；
- 3) 输入和输出的走线尽可能短，以避免器件周围产生不必要的寄生反馈。输入应尽可能远离输出；
- 4) 器件应直接焊接在 PCB 上，而不是通过插座；
- 5) 对于低速的输入信号，请注意防止寄生反馈。在输入端之间放置一个小电容（1000pF 或更小）可以帮助消除过渡区域中的振荡。当源阻抗较低时，该电容会导致 t_{PD} 变差；
- 6) 顶层的地应布在输出和输入之间；
- 7) 接地端放一个旁路电容，保护输入，使免受输出干扰。

7 封装形式(DIP8)



尺寸符号	数值: mm		
	最小	公称	最大
A	3.50	3.80	4.10
A1	3.15	3.30	3.45
b	1.47	1.52	1.57
b1	0.44	0.48	0.52
c	0.24	0.27	0.30
D	9.00	9.25	9.50
E	6.20	6.35	6.50
e	2.54BSC		
eA	7.50	7.60	7.70
eB	7.60	8.45	9.30
L	3.00	-	-

7.1 订货信息

LK

A

311

D

①

②

③

④

- ① 产品系列代号
- ② 分类标识
- ③ 产品代号
- ④ 封装形式

表 2 订货信息表

型号	封装	质量等级	工作温度
LKA311D	DIP8，塑料封装	工业级	-40℃~+85℃

8 版本信息

版本号	日期	版本说明	更改说明
REV 1.00	2024-11-13	更新版本	—