

ZF310J/K 静电计型运算放大器

一、性能及用途

ZF310J/K 运算放大器，以高输入阻抗和极微小的输入偏置电流而著称，可以和用于静电计放大器中的真空静电计管相媲美，是测量和放大高阻源微电流的理想放大器。

ZF310 型运放反相端的性能优于同相端，适于测量微电流信号，因此可用作气体色谱仪的火焰电流检测器、光电倍增管放大器、射线检测器等。当用作对数放大器时，输入信号的动态范围极宽，可达 8 个数量级；当用在长时限积分或微分器时，可输入从 10^{-11}A 到 10^{-3}A 的电流信号，分辨率高达 10^{-14}A 。

ZF310 型运放封装在 $78\text{mm}\times 43\text{mm}\times 17\text{mm}$ 的金属外壳里，屏蔽良好，抗干扰能力强。



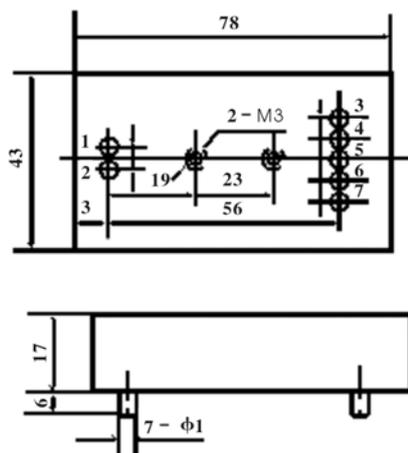
二、极限参数

电源电压： $\pm 18\text{V}$

差分输入电压： $\pm 300\text{V}$

输出短路时间：无限长

三、外形及引线排列（底视）



①反相输入 ②同相输入 ③正电源 ④公共 ⑤负电源 ⑥输出 ⑦调零

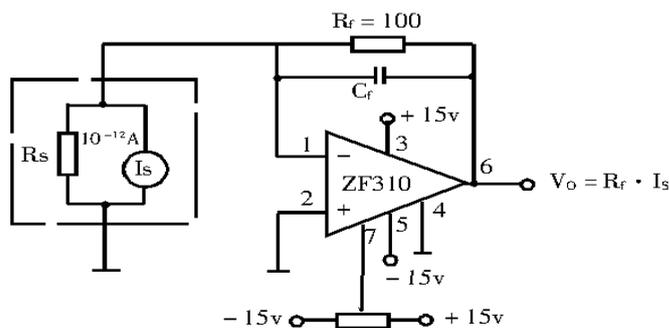
四、电参数表

$T_A=25^{\circ}\text{C}$ $V_{CC}=+15$ $V_{EE}=-15\text{V}$

参数名称	符号	测试条件	规范值			单位
			最小	典型	最大	
输入失调电压	V_{IO}		-	-	± 10	mV
输入失调电压温漂	αV_{IO}	10~60 $^{\circ}\text{C}$	-	-	± 30 (310J)	$\mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$
			-	-	± 10 (310K)	
输入偏置电流	I_{IB}	反相端	-	± 30	± 100	fA
		同相端	-	-	± 1	nA
开环电压增益	A_{VD}	直流负载 2k Ω	100	-	-	dB
输出电压幅度	V_{OPP}	负载 2k Ω	± 10	-	-	V
最大输出电流	I_{OM}		± 5	-	-	mA
小信号单位增益带宽	BW_G		0.5	4	-	kHz
压摆率	S_R		-	0.4	-	V/ μs
输入阻抗	Z_{ID}		-	$3 \times 10^{11} \Omega / 30\text{pF}$	-	
输入噪声电压	V_{NI}	0.01~1Hz	-	10	-	$\mu\text{Vp-p}$
		1~100Hz	-	10	-	μVrms
输入噪声电流	I_{NI}	0.01~1Hz	-	1	-	fAp-p
		1~100Hz	-	2	-	fArms
差模电压范围	V_{IDR}		-	-	± 300	V
电源电压范围	V_{CER}		± 12	-	± 18	V

五、应用举例

1. 微电流放大器

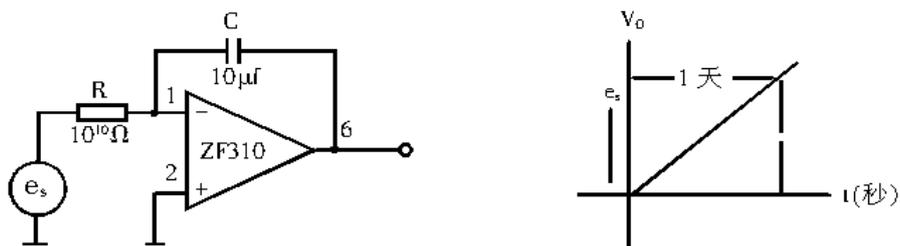


$$V_O = -R_f I_s \pm [V_{IO} + I_{IB} R_f] \pm [V_N + I_N Z_F]$$

信号 失调 噪声

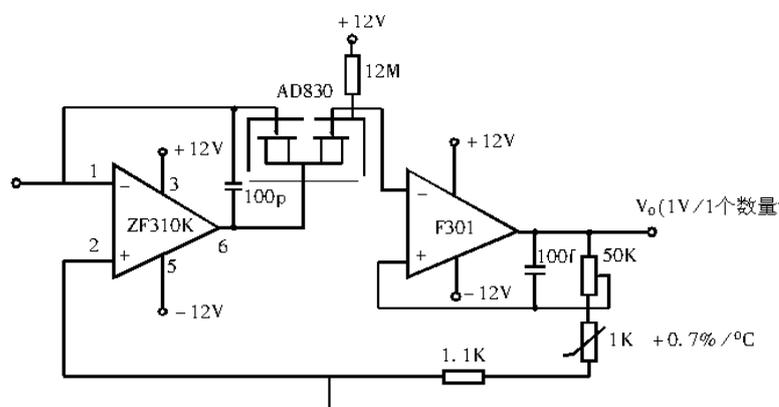
图中， C_f 是频率补偿电容，取值范围为0~5pF，为了使放大器获得理想灵敏度， R_f 的取值往往很大（ $10^8 \Omega$ 以上），因此 C_f 的泄漏电阻应大于 $10^{14} \Omega$ ，否则将会影响放大器的精度和稳定性，为此， C_f 宜选用聚苯乙烯电容或康宁玻璃电容。 C_f 的取值究竟以多大为好，应由试验决定。

2.长时限精密积分器



长时限精密积分器

2. 宽动态范围对数放大器



宽动态范围的对数放大器

图中采用匹配的场效应对管(AD830),并如图中那样连接,可以获得温度补偿。AD830的最大反向电流只有 10^{-12}A ,因此该对数放大器可以得到6~8个数量级的输入动态范围。

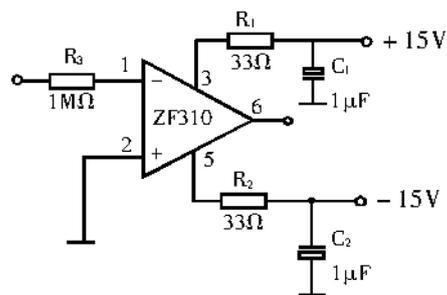
为了进一步温度补偿,还可以加有温度系数为 $+0.7\%/^{\circ}\text{C}$ 的 $1\text{k}\Omega$ 的热敏电阻。

六、使用说明

1. 注意频率补偿,尤其在 ZF310 用作微电流放大器时要特别注意。

2. 防止射频和其他电噪声干扰,办法

是采取屏蔽措施和合理使用屏蔽线以及对放大器进行退耦(如下图)。



提高微电流放大器抗干扰能力

3. 安装工艺要求:

(1)最好把放大器输入电路部分的外接元件和模块一起装入屏蔽盒内进行光隔离和电磁屏蔽。

(2) 输入电路要高绝缘。要随时注意保持模块上绝缘子的清洁和干燥,输入电路中的外接元件不允许直接焊在模块的引出线上以免沾污绝缘子。安装时模块应插在专门的插座上,外接元件焊接在插座的焊管上。插座上的焊管外再加聚四氟乙烯绝缘套隔离,这样可以防止因插座的绝缘板表面漏电而使焊管之间的绝缘电阻下降。

(3) 模块的输入端与屏蔽盒外信号源之间的输入连线应使用高频同轴电缆,最好是低噪声电缆。

(4) 装配元件应牢固,连接导线宜用硬芯线而且越短越好。

(5) 采用高精度稳压电源,要求变压器进行全屏蔽式绕制,电源稳定度高于 0.03%,纹波不大于 0.2mV。