



ICA103 精密电荷放大器

简介：

ICA103电荷放大器模块是低成本、高精度的电荷放大器模块，可将电荷信号转化为电压信号输出，温度稳定性好、噪声低、频响误差小。

模块采用金属密封并屏蔽，具有防潮、防震和抗干扰的优点。模块带有校正电位器外，还可以外接电阻调节增益，增益调节范围1~100倍。



特点：

- 高精度，低噪声,频响误差小
- 采用精密电容，温度稳定性好
- 金属屏蔽外壳，抗干扰能力强
- 可调增益，1~100倍

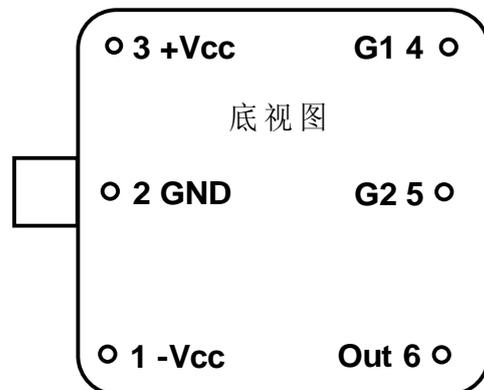
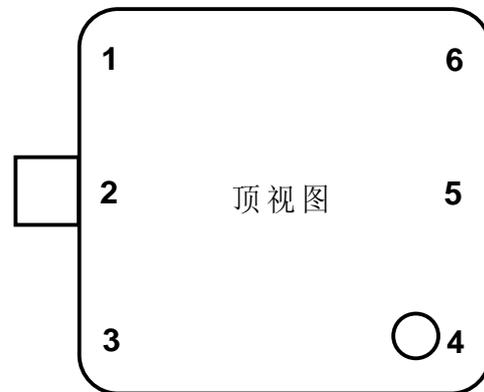
应用：

- 振动测量
- 交流磁通计
- 电荷检测

基本参数：

- 输入范围 $\pm 500\text{pC} \sim \pm 50,000\text{pC}$
- 输出范围 $\pm 5\text{V} \sim \pm 8\text{V}$
- 频响(误差<0.1%) 1Hz~10kHz
- 残余杂讯 <1mV

引脚定义



ICA103—Charge Amplifier Principle:

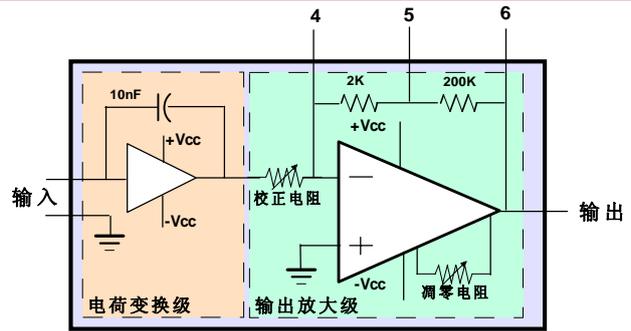
原理简图：

ICA103电荷放大器模块包括一个低噪声、高输入阻抗的电荷变换电路和一个可调增益的精密输出放大电路。模块的电荷放大倍率为：

$$A_m = A_c \times A_r$$

$$A_c: \text{电荷放大比率}, A_c = 0.1\text{mV} / \text{pC}$$

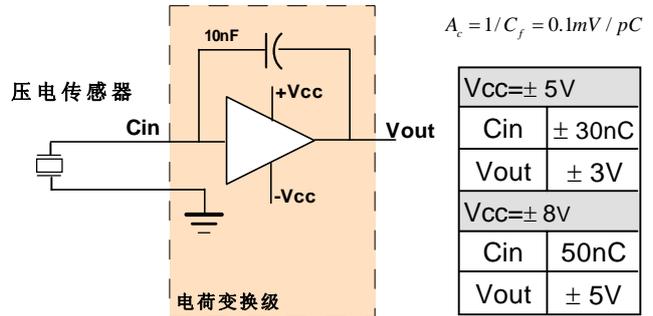
$$A_r: \text{输出放大级比率}, A_r = 1 : 100$$



电荷放大级

ICA103的电荷变换级使用10,000pF的精密电容，因此电荷—电压转换比率 A_c 为0.1mV/pC。当使用 $\pm 8\text{V}$ 供电时，其输出最大摆幅为 $\pm 5\text{V}$ ，电荷变换级可输入的电荷量峰值为50,000pC。如果使用 $\pm 5\text{V}$ 供电，其输出最大摆幅为 $\pm 3\text{V}$ ，则电荷变换级可以输入的电荷量峰值为30,000pC。

电荷变换电路的供电最高只能为 $\pm 8\text{V}$ ，输出最大摆幅为 $\pm 5\text{V}$ 。



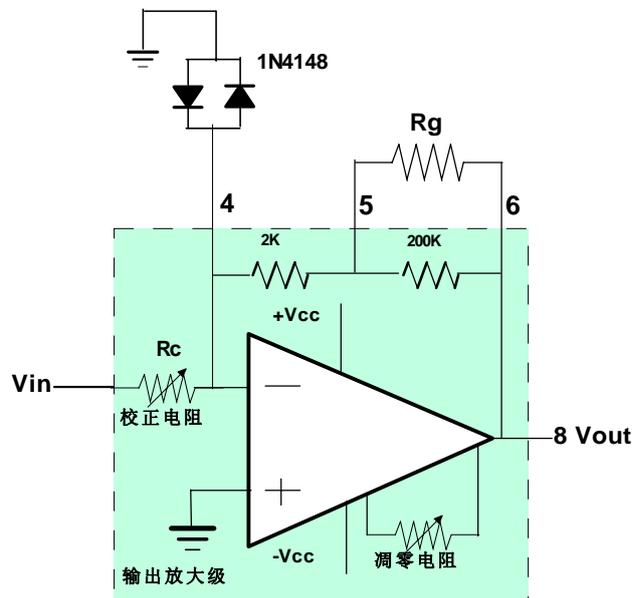
输出放大级

输出放大级是一个反相放大器，模块出厂校正时，将增益调节端短接 ($R_g = 0\Omega$)，通过精细调节输出放大器的增益，将整个模块的电荷—电压转换比率误差降到0.1%以下。因此当输出放大器的增益调节端 ($R_g = 0\Omega$) 短接时，输出放大器的放大倍率 A_r 约为1，当增益调节端为开路时，输出放大器的放大倍率 A_r 约为101。

通过在输出放大电路的增益调节端并联外部电阻，可以任意调节输出放大器的放大倍数 (1~100倍)，既提高了模块的输出电压摆幅范围，又提高了整个电荷放大器模块的输入灵敏度，即使输入非常小的电荷信号，也能得到较大的输出电压信号。

$$A_r = \frac{R_g \text{ P}200\text{k}\Omega + 2\text{k}\Omega}{R_c}, R_c \approx 2\text{k}\Omega$$

通过外接电阻提高输出输出放大级的增益 A_r 时，需要在输出放大器的输入端接保护二极管(1N4148)到地，防止过量的输入电荷损坏输出放大级的运放。



ICA103— Specifications:

INPUTS	
TYPE	Piezoelectric single-ended with one side connected to circuit common
IMPEDANCE	1T Ω
INPUT WITHOUT OVERLOAD	50,000pC
INPUT SLEW RATE	1000pC/ms
OUTPUTS	
TYPE	AC voltage single-ended with one side connected to ground
IMPEDANCE	70 Ω Typical
LINEAR VOLTAGE	$\pm 5V(V_{cc}=8V, R_L=600\Omega)$ $\pm 3V(V_{cc}=5V, R_L=2K\Omega)$
LINEAR CURRENT	18mA Maxium
DC OFFSET	$\pm 2.5mVDC$ Typical $\pm 10mVDC$ Maxium
TRANSFER CHARACTERISTICS	
GAIN ACCURACY	1%
Gain Stability vs. Temperature	$\pm 0.02\%/^{\circ}C$ Maximum
Gain RANGE	1~100
RESIDUAL NOISE	1mV Maxium
FREQUENCY RESPONSE	1Hz~10KHz(Err.<0.1%)
ENVIRONMENTAL	
TEMPERATURE	Operating: 0 $^{\circ}C$ to 75 $^{\circ}C$ Storage: -55 $^{\circ}C$ to 85 $^{\circ}C$
HUMIDITY	95% R.H. Maximum
POWER:	
SUPPLY VOLTAGE	$\pm V_{cc} = 5V\sim 8V$
SUPPLY CURRENT	± 1 mA DC at $\pm V_{cc}$