

江苏大学 2006 年硕士研究生入学考试试题

考试科目：仪表电路

考生注意：答案必须写在答题纸上，写在试题及草稿纸上无效

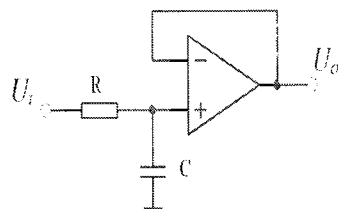
一、问答题（每小题 4 分）

1. 高共模抑制比放大电路应用于何种场合？
2. 自举电路应用于何种场合？
3. 隔离放大电路应用于何种场合？举例说明。
4. 什么是调幅？写出调幅信号的一般表达式。
5. 相敏检波电路在传感器中有何作用？举一例说明。

二、填空题（每空 2 分）

1. 在测控系统中，用来放大传感器输出的微弱_____、_____或_____信号的放大电路称为测量放大电路；
2. 在快速数据采集系统中以及一切需要对输入信号瞬时采样和存储的场合，应在 A/D 转换器前加_____电路；
3. 将测量信号调制，并将它和_____分离，再经放大等处理后，还要从已经调制的信号中提取反映被测量值的测量信号，这一过程称为_____；
4. 若待测有用信号频率与噪声信号的频率相差较大，常采用_____来获得有用信号；
5. 有源滤波器如图所示，电路的传递函数 $\frac{U_o(S)}{U_i(S)} = \underline{\hspace{2cm}}$ ，该滤波器的类型

是 _____；



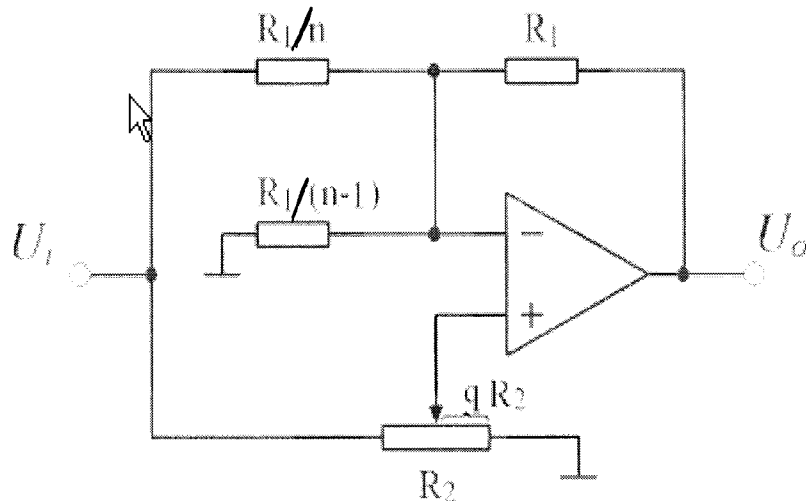
6. 单向可控硅的导通条件为_____；
关断条件为_____。

7. 相敏检波电路需要一个与输入的调频信号_____的信号作为参考信号，因此相敏检波电路又称为_____电路。

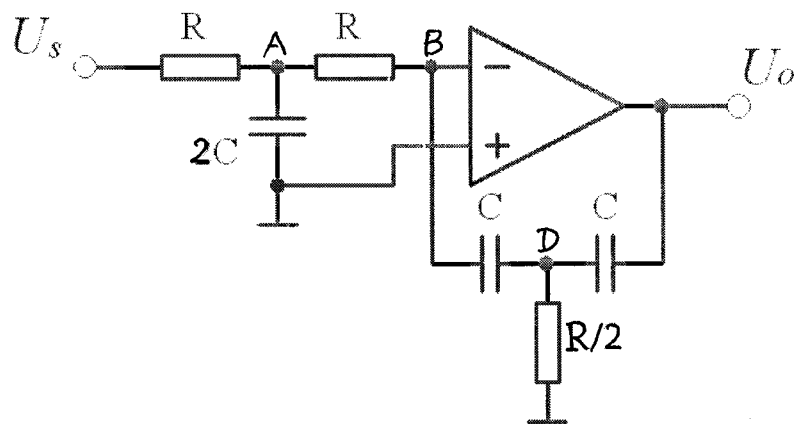
8. 在某重量范围内的产品为合格产品，而大于或小于该重量范围的产品均为不合格产品，在产品重量分选系统中常用_____比较器电路；为消除“振铃”现象，常用_____电路。

三、计算题及证明题（共 88 分）

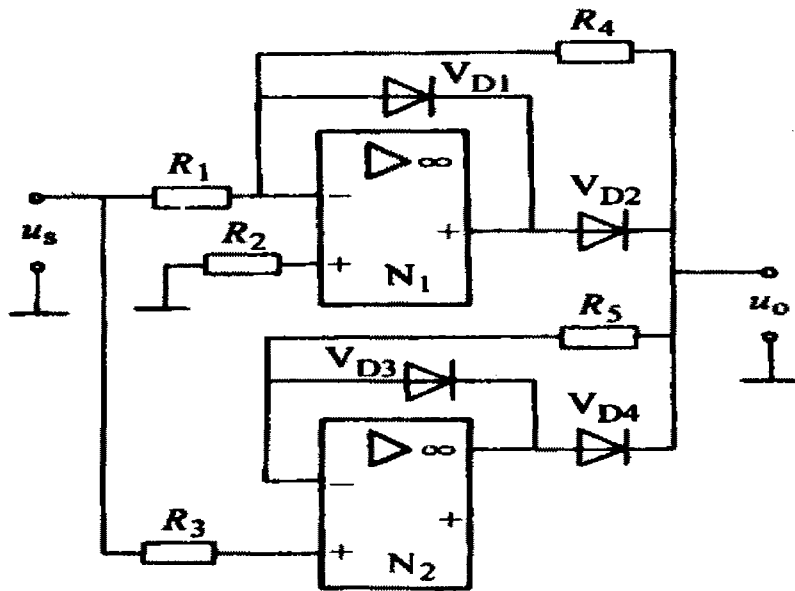
1. （14 分）下图所示电路为放大极性系数电路，试推导出其输出电压 U_o 与输入电压 U_i 的关系式。



2. （12 分）设 U_s 为加速度传感器检测到的作圆周运动物体的角加速度信号，证明经过下图所示电路给出的输出信号 U_o 代表了该物体体的角位移信号。



3. (12分) 传感器的输出信号通常用检波电路进行处理, 请证明下图所示电路可实现对输入信号进行全波精密检波, 并画出正弦信号通过此电路后给出的输出信号, 设电路中电阻参数满足 $R_1=R_4$ 。



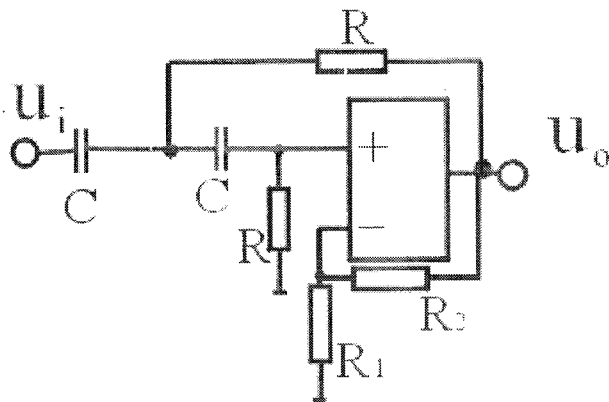
4. (12分) 请用表达式说明若传感器输出一周期信号 $f(t)$, 设其周期为 T , 此信号通过一低通滤波器后 (设滤波器的截止频率远小于 $1/T$), 将得到该周期信号的平均值或直流分量。

5. (14分) 设有两只动态传感器的输出电压分别为 $V_{i1}(t)$ 、 $V_{i2}(t)$, 试用二只理想运算放大器及必要的电阻、电容元件设计一个电路, 使得电路的输出电压 $V_o(t)$ 与两只传感器的输出电压 $V_{i1}(t)$ 、 $V_{i2}(t)$ 之间满足下列关系:

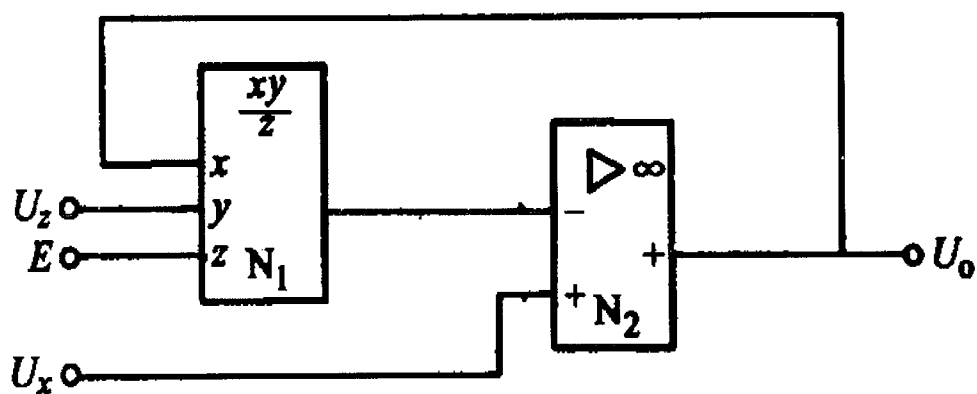
$$V_o(t) = 5 \times 10^{-2} \frac{dV_{i1}}{dt} + 5V_{i2} \quad (\text{伏特})$$

并给出电阻、电容之间满足的关系。

6. (12分) 压控电压源型二阶高通滤波电路如下图所示, 推出该电路的传递函数 $H(s)$, 并给出通带放大倍数、特征频率及截止频率。



7. (12分) 下图所示电路, 在 U_z 、 E 、 U_x 均为正值的情况下, 推出输出信号 U_o 的表达式, 并说明在 $U_z < 0$ 时, 情况如何?



四、设计题 (12分)

1. AD620 为内含三个运放的单片集成仪用放大器, 其两输入端为差动输入, 输出信号放大倍数由外接的电阻进行设置, 试用多路模拟开关 CD4051 (含 8 个模拟开关), 一片 AD620 及若干电阻设计一个程控放大器 (具有 8 个不同放大倍数)。