

机密★启用前

江苏大学 2005 年硕士研究生入学考试试题

考试科目：仪表电路

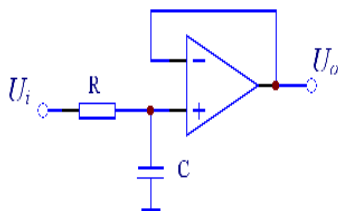
考生注意：答案必须写在答题纸上，写在试题及草稿纸上无效

一、问答题（每小题 4 分）

1. 什么叫自举电路，它应用于何种场合？
2. 什么叫高共模抑制比放大电路，应用于何种场合？
3. 什么是隔离放大电路？应用于何种场合？
4. 什么是调频？写出调频信号的一般表达式。
5. 相敏检波电路有何作用？

二、填空题（每空 2 分）

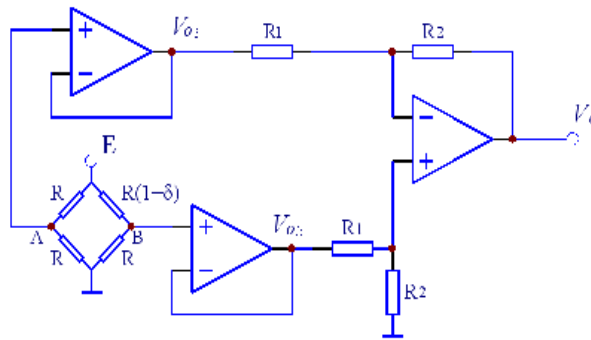
1. 在测控系统中，用来放大传感器输出的微弱_____、_____或_____信号的放大电路称为测量放大电路；
2. 在快速数据采集系统中以及一切需要对输入信号瞬时采样和存储的场合，应在 A/D 转换器前加_____电路；
3. 对于正弦输入信号，甲类功率放大电路的晶体管在输入信号的_____都导通，乙类则在_____导通，而甲乙类_____导通；
4. 将测量信号调制，并将它和_____分离，再经放大等处理后，还要从已经调制的信号中提取反映被测量值的测量信号，这一过程称为_____；
5. 若待测有用信号频率与噪声信号的频率相差较大，常采用_____来获得有用信号；
6. 有源滤波器如图所示，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 _____；



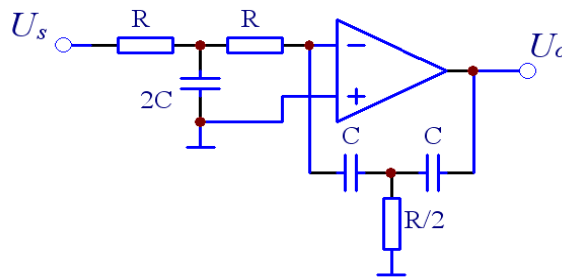
7. 若一种电压跟随器为上图中去掉 R、C 后的电路，则输出电压与输入电压之比为_____，输入、输出电阻的特点是_____，该电路是_____类型反馈电路。

三、计算题及证明题（共 88 分）

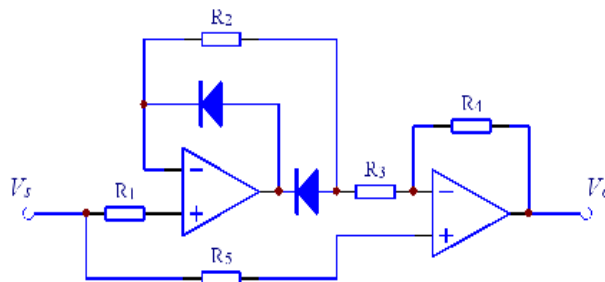
1. （14 分）电路如下图所示，设运算放大器为理想运算放大器，请求出该电路输出 $V_o=f(\delta)$ 表达式，给出必要的推导过程。



2. （12 分）设 U_s 为加速度传感器检测到的振动体的加速度信号，证明下图所示电路的输出 U_o 可给出振动体的位移信号。

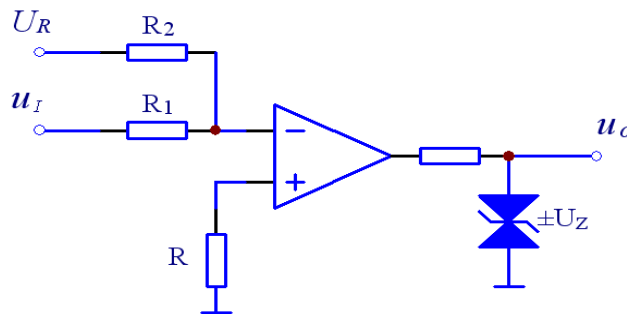


3. （12 分）传感器的输出信号通常用检波电路进行处理，请证明下图所示电路可实现对输入信号 V_s 进行全波精密检波，并画出正弦信号通过此电路后给出的输出信号，设电路中电阻参数满足 $R_1=R_2=R_3=R_4/2$ 。



4. (12分) 下图是一单限电压比较电路。已知 $R_1=10k\Omega$, $R_2=20k\Omega$, $U_R=+5V$, $\pm U_Z=\pm 6V$ 。

- (1) 求出电路的过零点的电压；
- (2) 画出 $u_o=f(u_i)$ 的特性曲线；
- (3) 若已知 $u_i=6\sin\omega t$ 伏, 画出 u_o 的波形。

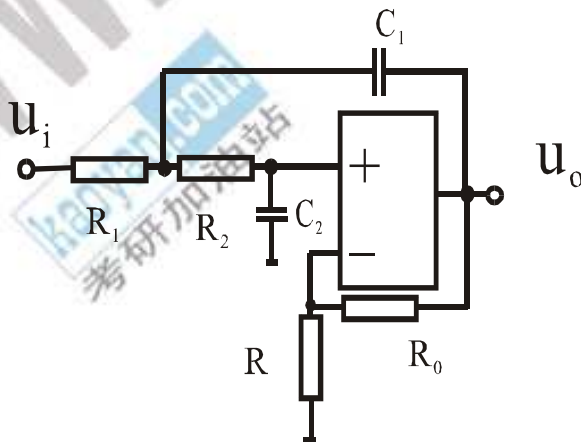


5. (14分) 设有两只动态传感器的输出电压分别为 $V_{i1}(t)$ 、 $V_{i2}(t)$, 试用二只理想运算放大器及必要的电阻、电容元件设计一个电路, 使得电路的输出电压 $V_o(t)$ 与两只传感器的输出电压 $V_{i1}(t)$ 、 $V_{i2}(t)$ 之间满足下列关系:

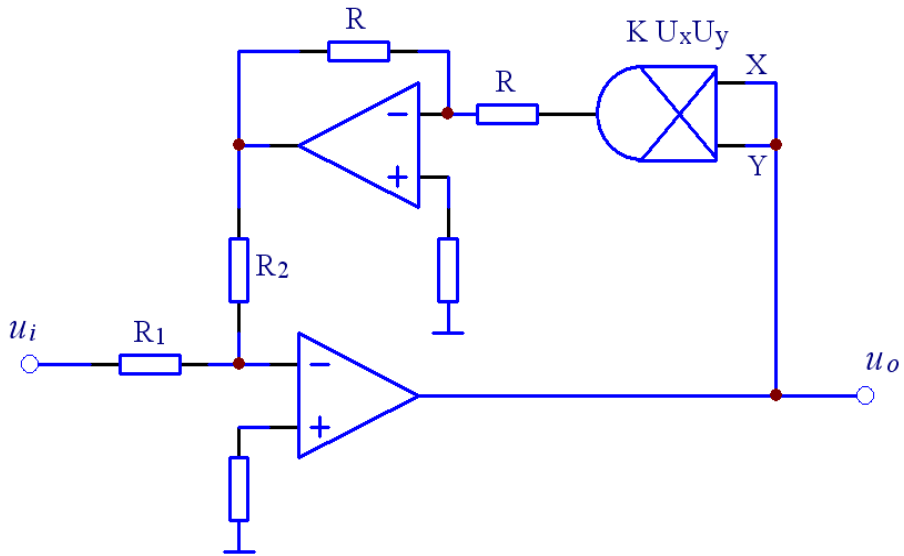
$$V_o(t) = K \left[\int_0^t V_{i1}(t) dt - V_{i2}(t) \right]$$

并给出电阻、电容之间满足的关系。上式中 K 为常数。

6. (12分) 压控电压源型二阶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及特征频率, 为简单起见, 不妨设 $C_1=C_2$, $R_1=R_2$ 。



7. (12分) 集成模拟乘法器组成的电路如下图所示, 推出 u_o 与 u_i 的关系式。



四、设计题 (12分)

1. 试用多路模拟开关 CD4051 (含 8 个模拟开关), 电阻及运算放大器设计一个三运放程控仪表放大器 (具有 8 个不同放大倍数)。