

机密★启用前

重 庆 邮 电 大 学

2017 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目名称： 生物医学传感器原理及应用

科目代码： 811

考生注意事项

- 1、答题前，考生必须在答题纸指定位置上填写考生姓名、报考单位和考生编号。
- 2、所有答案必须写在答题纸上，写在其他地方无效。
- 3、填（书）写必须使用 0.5mm 黑色签字笔。
- 4、考试结束，将答题纸和试题一并装入试卷袋中交回。
- 5、本试题满分 150 分，考试时间 3 小时。

一、名词解释（ $3 \times 10 = 30$ 分）

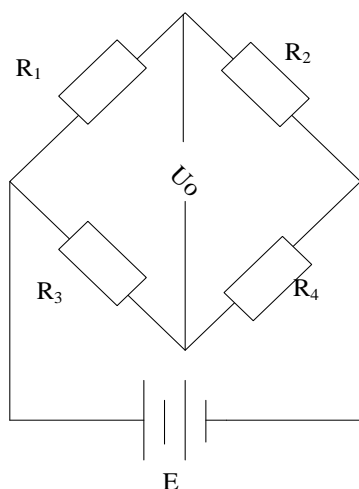
- 1、国家标准“传感器通用术语”中的定义：
- 2、静态测试条件：
- 3、灵敏度：
- 4、重复性：
- 5、迟滞：
- 6、动态特性：
- 7、赛贝克效应：
- 8、中间金属定则：
- 9、压电效应：
- 10、光生伏特效应：

二、下图为直流应变电桥，（20 分）。 $E=4V$ ， $R_1=R_2=R_3=R_4=200\Omega$ ，试求

(1) R_1 为金属应变片，其余为外接电阻，当 R_1 的增量为 $\Delta R_1=1.2\Omega$ ，电桥输出电压 $U_o=?$ （6 分）

(2) R_1 与 R_2 为应变片，且批号相同，感应应变的极性和大小都相同，其余为外接电阻，电桥输出电压 $U_o=?$ （6 分）

(3) 题（2）中，如果 R_1 与 R_2 感受极性相反，且 $\Delta R_1=\Delta R_2=1.2\Omega$ ，电桥输出电压 $U_o=?$ （8 分）



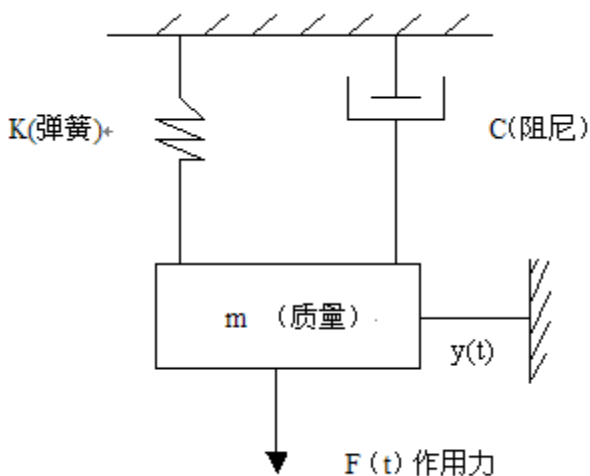
三、如图的弹簧-质量-阻尼系统，其输入为 $F(t)$ ，其输出为 $y(t)$ 。（20 分）

(1) 用数学模型描述动态特性（8 分）；

(2) 若静态灵敏度 $K_s=1m/N$ ，自振频率 $f_0=1000Hz$ ，阻尼比为 0.7，用该传感器测量频率为 600Hz 的正弦交变应力时，其输出与输入的幅值比和相位差是多少？（6+6=12 分）

注：所有答案必须写在答题纸上，试卷上作答无效！

第 2 页（共 3 页）



四、半导体应变片采用什么效应作传感器？半导体应变片工作原理为： $dR/R_0 = (1 + \mu + \pi E)\epsilon$ ，请解释方程右边每个参数的含义。并针对金属材料 and 半导体材料，分别说明哪些参数起决定作用？（4+6+10=20 分）

五、1、压电式传感器本身内阻抗很高，而输出能量较小，因此其测量电路常需要接入一个高输入阻抗前置放大器。（15 分）

（1）试述前置放大器的作用。（5 分）

（2）画出电压放大器电路及等效电路图，并推导其输入电压。（5 分）

（3）画出电荷放大器等效电路图并推导其输出电压。（5 分）

2、请阐述正、逆压电效应各自的含义。（15 分）

六、阐述人体血压的测量方法和应用价值。试写出你知道的测量种类。设计一种电子血压计测量系统（包含原理图，分析特点，讨论你设计系统的优缺点）。（30 分）