

中国人民解放军后勤工程学院

2011 年攻读硕士学位研究生入学考试

试 题

考试科目（代码）： 传感器技术（803）

答案必须写在考点发放的答题纸上，否则不记分

一、单项选择题(每小题 2 分，共 30 分)

- 属于传感器动态特性指标的是 ()
A. 重复性 B. 线性度 C. 灵敏度 D. 固有频率
- 已知函数 $x(t)$ 的傅里叶变换为 $X(f)$ ，则函数 $y(t)=2x(3t)$ 的傅里叶变换为 ()
A. $2X(\frac{f}{3})$ B. $\frac{2}{3}X(\frac{f}{3})$ C. $\frac{2}{3}X(f)$ D. $2X(f)$
- 对压电式加速度传感器，希望其固有频率()
A. 接近零 B. 尽量低些
C. 尽量高些 D. 任意
- 影响压电式加速度传感器低频响应能力的是 ()
A. 电缆的安装与固定方式 B. 电缆的长度
C. 前置放大器的输出阻抗 D. 前置放大器的输入阻抗
- 利用相邻双臂桥检测的应变式传感器，为使其灵敏度高、非线性误差小 ()
A. 两个桥臂都应当用大电阻值工作应变片
B. 两个桥臂都应当用两个工作应变片串联
C. 两个桥臂应当分别用应变片变化相反的工作应变片
D. 两个桥臂应当分别用应变片变化相同的工作应变片
- 测量范围大的电容式位移传感器的类型为 ()
A. 变极板面积型 B. 变极距型
C. 变介质型 D. 容栅型
- 固体半导体摄像元件 CCD 是一种 ()
A. PN 结光电二极管电路 B. PNP 型晶体管集成电路
C. MOS 型晶体管开关集成电路 D. NPN 型晶体管集成电路
- 将电阻 R 和电容 C 串联后再并联到继电器或电源开关两端所构成的 RC 吸收电路，其作用是 ()
A. 抑制共模噪声 B. 抑制差模噪声
C. 克服串扰 D. 消除电火花干扰
- 在采用限定最大偏差法进行数字滤波时，若限定偏差 $\Delta Y \leq 0.01$ ，本次采样值为 0.315，

- 上次采样值为 0.301, 则本次采样值 Y_n 应选为 ()
- A. 0.301 B. 0.303 C. 0.308 D. 0.315
10. 半导体热敏电阻率随着温度上升, 电阻率 ()
- A. 上升 B. 迅速下降
C. 保持不变 D. 归零
11. 结构型传感器是依靠传感器 () 的变化实现信号变换的。
- A. 材料物理特性 B. 体积大小
C. 结构参数 D. 电阻值
12. 阻抗头是测量振动系统 () 的拾振器。
- A. 振动位移 B. 振动加速度
C. 激振力 D. 激振力及其响应
13. 若模/数转换器输出二进制数的位数为 10, 最大输入信号为 2.5V, 则该转换器能分辨出的最小输入电压信号为 ()
- A. 1.22mV B. 2.44mV C. 3.66mV D. 4.88mV
14. 周期信号的自相关函数必为 ()
- A. 周期偶函数 B. 非周期偶函数
C. 周期奇函数 D. 非周期奇函数
15. 下列被测物理量适合于使用红外传感器进行测量的是 ()
- A. 压力 B. 力矩 C. 温度 D. 厚度

二、填空题 (每小题 2 分, 共 30 分)

1. 对传感器进行动态_____的主要目的是检测传感器的动态性能指标。
2. 传感器的过载能力是指传感器在不致引起规定性能指标永久改变条件下, 允许超过_____的能力。
3. 传感检测系统目前正迅速地由模拟式、数字式, 向_____方向发展。
4. 已知某传感器的灵敏度为 K_0 , 且灵敏度变化量为 ΔK_0 , 则该传感器的灵敏度误差计算公式为 $r_s =$ _____。
5. 为了测得比栅距 W 更小的位移量, 光栅传感器要采用_____技术。
6. 在用带孔圆盘所做的光电扭矩测量仪中, 利用孔的透光面积表示扭矩大小, 透光面积减小, 则表明扭矩_____。
7. 电容式压力传感器是变_____型的。
8. 一个半导体应变片的灵敏系数为 180, 半导体材料的弹性模量为 $1.8 \times 10^5 \text{Mpa}$, 其中压阻系数 π_l 为_____ Pa^{-1} 。
9. 图像处理过程中直接检测图像灰度变化点的处理方法称为_____。
10. 热敏电阻常数 B 大于零的是_____温度系数的热敏电阻。

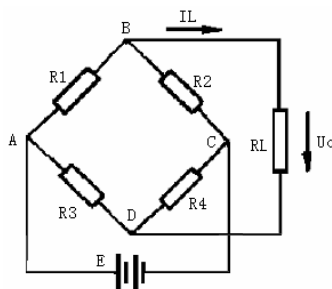
11. 若测量系统无接地点时，屏蔽导体应连接到信号源的_____。
12. 交流电桥各桥臂的复阻抗分别为 Z_1, Z_2, Z_3, Z_4 ，各阻抗的相位角分别为 $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3, \varphi_4$ ，若电桥平衡条件为 $Z_1/Z_4=Z_2/Z_3$ ，那么相位平衡条件应为_____。
13. 动态标定的目的，是检验测试传感器的_____指标。
14. 如果仅仅检测是否与对象物体接触，可使用_____作为传感器。
15. 在电阻应变片公式， $\frac{dR}{R}=(1+2\mu)\varepsilon+\lambda E\varepsilon$ 中， λ 代表_____。

三、简答题(每小题 5 分，共 30 分)

1. 简述压电式传感器分别与电压放大器和电荷放大器相连时各自的特点。
2. 回答与直线式感应同步器有关的下列问题：
它由哪两个绕组组成？
鉴相式测量电路的作用是什么？
3. 简述压磁式扭矩仪的工作原理。
4. 说明薄膜热电偶式温度传感器的主要特点。
5. 简述激光视觉传感器将条形码的信息传输的信号处理装置的工作过程。
6. 采用逐次逼近法的模/数转换器主要由哪几部分组成？

四、计算题(每题 10 分，共 30 分)

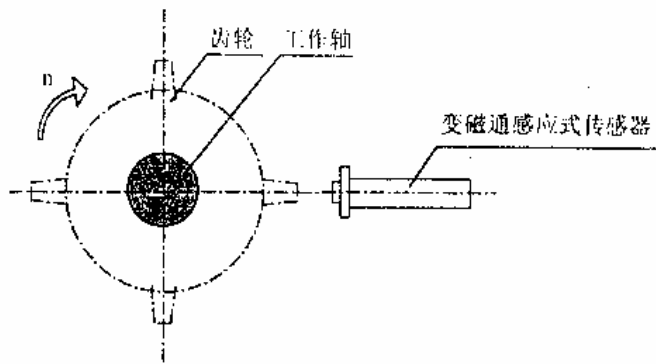
1. 在图 1 中，设负载电阻为无穷大(开路)， $E=4V, R_1=R_2=R_3=R_4=100\Omega$ 。
(1). R_1 为金属应变片，其余为外接电阻，当 R_1 的增量为 $\Delta R_1=1\Omega$ 时，计算电桥的输出电压 U_o 。
(2). 若 R_1, R_2 都是应变片，且批号相同，感应变变的极性和大小都相同，其余为外接电阻，推导电桥输出电压表达式。



(图 1)

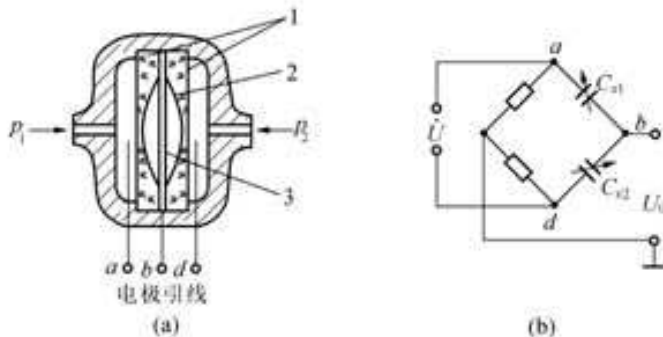
2. 一热敏电阻在 0°C 和 100°C 时，电阻值分别为 $200\text{k}\Omega$ 和 $10\text{k}\Omega$ 。试计算该热敏电阻在 20°C 时的电阻值。
3. 已知测量齿轮齿数 $Z=18$ ，采用变磁通感应式传感器测量工作轴转速(如图 2 所示)。若测得输出电动势的交变频率为 $24(\text{Hz})$ ，求：被测轴的转速 $n(\text{r}/\text{min})$ 为多少?当分辨误差为 ± 1

齿时，转速测量误差是多少？



五、分析论述题（每题 10 分，共 30 分）

1. 试述电容测微仪工作原理及实现过程。
2. 压电传感器中采用电荷放大器有何优点？使分析说明：（1）电荷放大器输出与电缆长度无关；（2）电压放大器输出与电缆长度有关。
3. 图 3 是电容式差压传感器结构示意图及其转换电路，图中 1 为玻璃盘，2 为镀金层，3 为金属膜片，介绍其工作原理。



电容式差压传感器结构及其转换电路

(图 3)