

机密★启用前

2025 年 4 月高等教育自学考试全国统一考试

传感器与检测技术

(课程代码 02202)

注意事项:

1. 本试卷分为两部分, 第一部分为选择题, 第二部分为非选择题。
2. 应考者必须按试题顺序在答题卡(纸)指定位置上作答, 答在试卷上无效。
3. 涂写部分、画图部分必须使用 2B 铅笔, 书写部分必须使用黑色字迹签字笔。

第一部分 选择题

一、单项选择题: 本大题共 10 小题, 每小题 2 分, 共 20 分。在每小题列出的备选项中只有一项是最符合题目要求的, 请将其选出。

1. 下列组成中, 不属于传感器组成的是
A. 敏感元件 B. 转换元件
C. 基本转换电路 D. 电源
2. 线性电位器中, 电阻元器件长度为 L , 总电阻为 R , 电刷位移为 x , 对应电阻为 R_x , 工作电压为 U , 输出电压为 U_x , 电位器的电阻灵敏度为
A. U/U_x B. R/L
C. x/R_x D. UR/L
3. 涡轮流量传感器组成是
A. 靶和力变化器 B. 导流器、涡轮和磁电式转换器
C. 超声波发射器和接收器 D. 节流装置和测量静压差的传感器
4. 基准和标定工作中, 常采用的压力传感器是
A. 活塞式压力计 B. 液柱式压力计
C. 弹性式压力计 D. 电量式压力计
5. 铁-铜镍热电偶在氧化介质中的测温范围为
A. $0\sim 100^{\circ}\text{C}$ B. $-40\sim 50^{\circ}\text{C}$
C. $-40\sim 75^{\circ}\text{C}$ D. $-50\sim 75^{\circ}\text{C}$

6. SnO_2 气敏半导体不能测量的气体是
A. 二氧化碳 B. 一氧化碳
C. 甲烷 D. 乙醇
7. 最简单、最早使用的接触觉传感器是
A. 感压橡胶 B. 微动开关
C. 含碳海绵 D. PVDF
8. 十二位数一模转换器的分辨率为
A. $1/(2^8-1)$ B. $1/(2^{10}-1)$
C. $1/(2^{12}-1)$ D. $1/(2^{16}-1)$
9. 信号幅值不包括
A. 信号的均值 B. 信号的方差
C. 信号的均方差 D. 信号的密度
10. 只作为指示式转速计使用的是
A. 交流测速发电机 B. 直流测速发电机
C. 电磁感应式线震动速度传感器 D. 变磁通式速度传感器

第二部分 非选择题

二、填空题: 本大题共 10 小题, 每小题 1 分, 共 10 分。

11. 传感器的动态特性是指_____对于随时间变化的输入信号的响应特性。
12. 光栅式位移传感器中的光栅有测量线位移的长光栅和测量_____的圆光栅。
13. 速度传感器分为_____和角速度传感器两种。
14. 液柱式压力计利用液柱产生的压力与_____压力相平衡的原理进行测量。
15. 热电阻式传感器分为金属热电阻式和_____两大类。
16. 离子选择性电极的定量分析方法主要有_____、直接读数法、标准加入法、格氏作图法、电位滴定法及流动注射分析方法等。
17. 按选频方式的不同, 滤波器分为低通滤波器、高通滤波器、带通滤波器和_____。
18. 模-数转换器的技术指标主要有_____、相对精度和转换时间等。
19. 传感检测系统中微机接口的基本方式有开关量接口、数字量接口和_____。
20. 机电一体化系统主要由机械主体、_____、信息处理和执行机构等部分有机结合组成。

三、问答题: 本大题共 5 小题, 每小题 4 分, 共 20 分。

21. 简述测速发电机的工作原理及其主要要求。

22. 简述压电式传感器的性能指标及选用原则。
23. 简述绝对湿度与相对湿度的含义。
24. 何为低通滤波器和高通滤波器?请画出它们的理想幅频特性。
25. 简述压电材料的压电效应。

四、计算题：本大题共 2 小题，每小题 10 分，共 20 分。

26. 将 100Ω 应变片放置在截面积为 $0.5 \times 10^{-4} \text{m}^2$ 的柱形试件上，若由 $5 \times 10^4 \text{N}$ 的拉力引起应变计阻值变化为 1Ω ，求该应变片的灵敏度系数。(材料的弹性模量为 $2 \times 10^{11} \text{N/m}^2$)
27. 八位数—模转换器的最大输入信号为 5V ，则转换器能分辨出的最小电压增量为多少?

五、应用题：本大题共 3 小题，每小题 10 分，共 30 分。

28. 图 1 为一热敏电阻测温电路， R_1 、 R_2 和 R_3 为固定电阻， R_x 为热敏电阻， U_i 为直流工作电压， $U_i=5\text{V}$ 。M、N 两端点为差分输出电压。问：(1) 当 $R_1=40\text{k}\Omega$ ， $R_2=80\text{k}\Omega$ ， $R_3=10\text{k}\Omega$ 时，热敏电阻 R_x 阻值为多少 $\text{k}\Omega$ 直流电桥能达到平衡？(2) 当热敏电阻 $R_x=80\text{k}\Omega$ 时，M、N 两点的输出电压为多少？

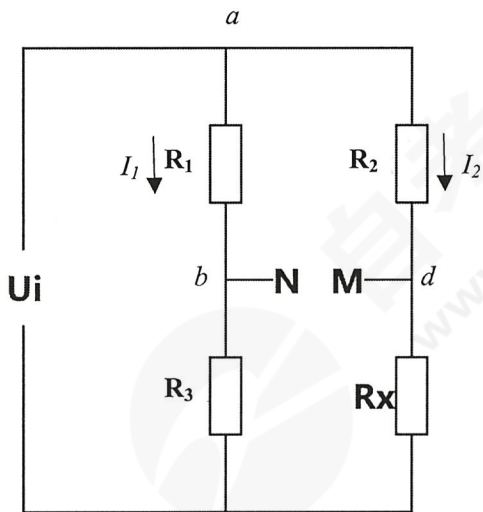


图 1

29. 某电涡流式转速传感器用于测量在圆周方向开有 18 个均布小槽的转轴的转速。当电涡流式传感器的输出为 $u_o = U_m \cos(2\pi \times 1800t + \pi/5)$ 时，(1) 试求该转轴的转速为每分钟多少转？(2) 若考虑在 5min 的测量过程中有 ± 1 个计数误差，那么实际测量可能产生的转速误差是每分钟多少转？

30. 若图 2 所示电路中心频率 $f_0 = 500\text{Hz}$ ，品质因数 $Q=6$ ，电容 $C=0.022\mu\text{f}$ 。
- 求：(1) 该电路中 R 、 R_f 、 R_F 。
- (2) 求其通频带的宽度 B 。

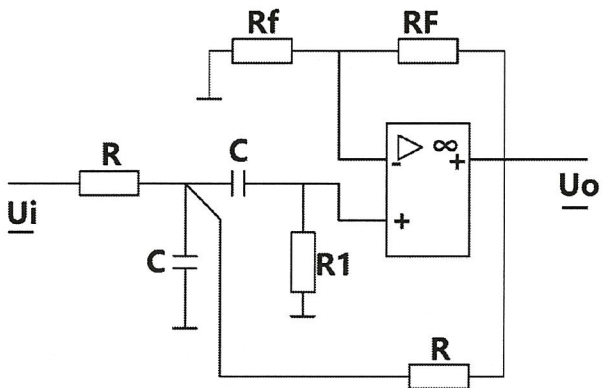


图 2