

北京科技大学

2011 年硕士学位研究生入学考试试题

试题编号: 849 试题名称: 自动检测技术 (共 2 页)

适用专业: 测试计量技术及仪器

说明: 所有答案必须写在答题纸上, 做在试题或草稿纸上无效。需携带用具: 计算器、直尺、笔。

1. 判断正误。(正确者, 在对应题号后划“√”; 错误者, 在对应题号后划“×”)(每小题 3 分, 共 15 分)(请将答案写在答题纸上)

(1) 按照传感器转换原理分类, 可分为温度、压力、流量、重量、位移、速度、加速度传感器等。

(2) 按检测系统是否需要向被测对象施加能量分类, 检测系统可主动式和被动式两类。在检测过程中, 主动式检测不需要外加辅助能源。

(3) 用压电敏感元件和电荷放大器组成的测量系统可以用于静态测量, 对被测信号的变化速度无任何要求。

(4) 信噪比指的是在信号通道中, 有用信号功率与伴随的噪声功率之比。

(5) 共模干扰抑制比 CMRR 是检测仪表对共模干扰抑制能力的量度。CMRR 值越低, 说明仪表对共模干扰的抑制能力越强。

2. 填空。(每小题 3 分, 共 51 分)(注意: 请将答案写在答题纸上)

(1) 误差按其规律分为三种, 即_____、_____和_____。

(2) 应变式电阻传感器是一种利用_____效应, 将各种力学量转换为_____的结构型传感器。

(3) 某平行板电容传感器的电容量为 100pF, 假定极板正对面积、极板间介质介电常数不变, 极板间距减小为原来的 50%, 则电容传感器电容量变为_____pF。

(4) 在超声波测厚技术中, 应用较为广泛的是脉冲回波法。脉冲回波法测量试件厚度原理主要是测量超声波脉冲通过试件所需的_____, 然后根据超声波脉冲在试件中的求出试件的厚度。

(5) 按照选频的方式, 滤波器可分为: 低通滤波器、_____, _____, _____。

(6) 被测介质摄氏温度为 300°C, 则其热力学温度为_____K。

(7) 温度是表征物体_____程度的物理量, 是物体内部分子_____的标志。

(8) 已知热电偶 AB 的热电势 $E_{AB}(T_1, T_2)=5.283 \text{ mV}$, $E_{AB}(T_2, T_0)=1.281 \text{ mV}$, 则 $E_{AB}(T_1, T_0)=\text{_____mV}$ 。

(9) 热电阻是利用导体或半导体的_____的特性而制成的用于_____测量的传感器。

(10) 隐丝式光学高温计是利用物体辐射能中_____范围内接近单波段的辐射能, 用肉眼判断_____, 测量_____温度的仪表。

(11) 物位是_____、_____和_____的统称。

- (12) 绝对压力、表压力、当地大气压之间的关系是_____。
- (13) 利用孔板进行水流量测量，当孔板前后取压点压差为 1000Pa 时水流量为 1 立方米/小时，则在其他条件不变，孔板前后取压点压差变为 2000Pa 时水流量为_____立方米/小时。
- (14) 已知某仪表为一阶惯性系统，其传递函数为 $G(S) = \frac{1}{TS+1}$ ，其中时间常数 $T=0.1$ 秒，则当被测量为频率为 1Hz 的周期信号时，其幅度误差约为_____ %。
- (15) 比色温度计是通过测量热辐射体在_____随温度变化的特性来测量_____的。
- (16) 测量仪表动态特性也称作测量仪表动态响应。它所涉及的内容是研究当被测对象参数时，测量仪表的_____与_____之间关系。
- (17) 电感式传感器是基于电磁感应原理工作的，它可分为主要有以下几种类型：_____、_____、_____。
3. 用热电偶测温时，为何要进行冷端温度补偿？请举出三种冷端温度补偿的方法，并简述各自的补偿原理。（12 分）
4. 简述三种液位测量方法及其工作原理。（9 分）
5. 测量误差按照表示方法可分为哪几种？仪表的精确度等级（根据 GB/T 13283-91 工业过程测量及控制用检测仪表与显示仪表精确度等级分为 0.01, 0.02, 0.05, 0.1, 0.2, 0.5, 1.0, 1.5, 2.5, 4.0, 5.0）是根据哪一种误差确定的？某测温仪表测量范围是 -200~650℃，在标准条件下其测温的最大可能误差为 1.0℃，则此仪表的精确度等级是哪一级？（12 分）
6. 请列举三种常用的热电偶和两种常用的热电阻。（10 分）
7. 压电式传感器前置放大器有哪两种类型？它们有哪些作用？（9 分）
8. 请介绍三种工业上常用的流量测量仪表（节流+差压式除外）的工作原理。（12 分）
9. 根据电容式传感器的工作原理（ $C = \frac{\epsilon S}{d}$ ），通常可以将其分为哪几种类型？它们分别测量哪些物理量？（12 分）
10. 金属电阻应变式测力传感器由弹性体、应变胶、应变片、测量桥路组成，以上各部分的功能是什么？（8 分）