

长沙理工大学

2016 年硕士研究生复试考试试题

考试科目：专业综合(含测试技术与智能仪器仪表)

考试科目代码：F0303

注意：所有答案（含选择题、判断题、作图题等）一律答在答题纸上；写在试题纸上或其他地点一律不给分。作图题可以在原试题图上作答，然后将图撕下来贴在答题纸上相应位置。

一、 填空题（每小题 2 分，共 20 分）

1. 测试系统常用的技术指标有_____、_____、_____。
2. 周期信号的频谱是_____。
3. 测试系统的动态特性在时域中可以用_____描述。
4. 数字滤波是利用_____方法将仪器系统的_____信号进行消除或抑制
5. 若采用信号过低，不满足采样频率，则采样离散信号的频谱会发生_____现象。
6. 直接将 被测量与标准量进行比较的方法叫_____。
7. 波特率的大小是每秒钟传输 _____ 数位的多少。

二. 选择题（单选，本题总分 20 分，每小题 2 分）

1. 智能仪表通常有哪几种结构形式
A、单片机内嵌式 B、PC 机扩展式 C、集中式 D、A 和 B
2. 一个 3 位半的 A/D 转换器的分辨率相当于____位的二进制 A/D 转换器。
A、13 B、12 C、11 D、10
3. 仪器采集数据中存在随机误差和系统误差，基本数据处理顺序是：____
A、系统误差消除→数字滤波→标度变换 B、数字滤波→系统误差消除→标度变换
C、标度变换→系统误差消除→数字滤波 D、数字滤波→标度变换→系统误差消除
4. SPI 总线是_____总线。
A、异步串行 B、同步串行 C、并行 D、都不是
5. 若某测温系统的温度测量范围是 $50^{\circ}\text{C}\sim 100^{\circ}\text{C}$ ，采用 8 位 A/D 转换器转换成数字量。设当温度为 100°C 时，A/D 转换器的输出为 FFH；而当温度为 50°C 时，A/D 转换器的输出为 33H；那么，当 A/D 转换器的输出为 99H 时，对应的温度值是：_____ $^{\circ}\text{C}$

A、90 B、75 C、80 D、85

6. 直流电桥的平衡条件是()

A. 相邻两臂电阻之和相等 B. 相对两臂电阻乘积相等 C 相对两臂电阻之和相等 D 相邻两臂电阻乘积相等

7. 两测试环节的传递函数分别是 $H(S)$ 和 $G(S)$ ，其串联系统构成的传递函数为()

A、 $H(S) + G(S)$ B、 $H(S) * G(S)$ C、 $H(S) / G(S)$ D、 $H(S) - G(S)$

8. 平稳随机过程是指其统计特征参数不跟随()而变化的过程。

A、时间 B、频率 C、电压 D、电流

9. 若要求测试系统的输出不失真，其幅频特性满足()。

A、常数 B、线性增加 C、线性递减 D、必须为零

下面列出的系统非线性误差校正方法中，哪种不需要已知数据：_____

A、代数插值法 B、最小二乘拟合法 C、校正函数法（或反函数法） D、查表法

10. 智能仪器中噪声形成干扰作用的三要素是：_____

A、噪声源、发射电路、接收电路 B、噪声源、耦合通道、接收电路

C、噪声源、耦合通道、发射电路 D、发射电路、耦合通道、接收电路

三、问答题（每题分值见题后，共 25 分）

1. 请画出智能仪表的基本组成框图，并说出各个组成部分的功能。（10 分）

2. 智能仪表设计中常见的 LED 显示接口设计方法有哪些（5 分），请说出软件译码动态显示接口设计的基本原理，并画出硬件设计原理图（以 4 位数字显示为例）。（5 分）

3. 软件开门狗是什么（5 分）

四. 计算题（每小题分值见题后，共 15 分）

1. 一个温度测试系统采用 8 位 ADC 进行模数转化，若要求分辨率为 0.05 摄氏度，请计算相应的满刻度温度值为多少？（5 分）

2. 利用 12 位 ADC 来构架一个单通道数据采集系统，该 ADC 器件的转换时间为 25 微妙，若直接用它来转换一个正弦信号，并要求精度优于 1 LSB，请算出被测信号的频率不能超过多少，若要对 1K HZ 的正弦信号动态采样并维持 1 LSB 精度，需如何设计改进该系统？（10 分）

五. 设计题（每题 10 分，共 20 分）

1. 矿石在焙烧过程中产生的大量 SO_2 。大部分进入沸腾炉以烟气排放，焙烧排放的烟气若未经除尘脱硫处理通过排气筒直接排放，对环境污染严重，现都要求对废气中 SO_2 进行处理，请设计一套在线监测系统对外排烟气进行监测，检测工厂的烟气处理是否合格，要求能长期保存监测数据，并显示采样结果。超标进行报警，容许排放上限值可根

据不同标准进行更改。请给出系统方案设计框图，并说出你在设计该系统时做何考虑，并写出你选用主要器件时分别参考什么原则。

2. 在设计 16 路模拟量输入的数据采集系统时，若直接采用 16 选 1 的模拟输入开关 MUX 时，引入较大的通道串扰干扰，输出端漏电压大于 ADC 的分辨率，请问如何改进该设计，并说明理由？