

姓名:

学号:

1. 传感器处于测试系统最前端，是一种将 非电量转换为电量 的功能性部件。按信号变换特征可分为物性型和结构性型传感器，其中物性型传感器是依靠敏感元件材料的 物理特性 来实现信号变换。
2. 压阻效应是 指单晶半导体材料在沿某一轴向受到外力作用时，其电阻率发生变化的现象，可据此效应制成半导体应变片，可直接用于结构 应变或应力 的测定，也可用于研发位移和压力等测量传感器。

3. 涡流传感器是一种电感式传感器，它是根据涡流效应制作而成，在  
等方面具有广泛的应用。

4. 压电效应是某些物质在外力作用时，不仅几何尺寸发生变化，而且内部极化，某些表面出现电荷形成电场，根据这个原理构成的压电式传感器，是一种压电式传感器，被广泛地应用于加速度和动态力等测量。

霍尔效应是霍尔元件置于磁场中，如果 a, b 端通以电流 i, 在 c, d 端就会出现电位差的形  
象，见教材，根据这个原理构成的霍尔元件是一种物性型传感器。

5. 电容式传感器可分为极距变化型、面积变化型和介质变化型等三类。

6. 滤波器是一种选频部件，可分为低通、高通、带通和带阻等四类；抗混叠滤波器是采用低频滤波器。

7. 信号的调制是指利用某种低频信号来控制或改变一高频振荡信号的某个参数的过程。根据控制或改变参数的不同信号调制按控制或改变参数的不同，可分为幅值调制、频率调制和相位调制，这里的高频振荡信号被称为载波。

一、离散傅里叶变换中是如何实现信号<sup>T</sup>时域离散、有限；频域离散、有限；

请回答：时域和频域离散间距是多少？时域和频域宽度是多少？

二、采用功率谱和能量谱分析信号的频谱结构具有明显的优势，具体为：

答：

;

三、已知模拟信号  $x(t)$  的时域波形及其频谱特性，如图 1 所示。经数字化和信号处理后得到的离散频谱为  $X(k)$ ，其中信号截断后的时域长度为  $T$ 、信号最高频率为  $f_{\max}$ 、采样频率为  $f_s$  以及频率分辨率为  $\Delta f$ 。问题 1：采用数学推导和图示的方式分析说明；问题 2：在什么条件下能分辨这信号中两个频率成份？

$$A \sin(2\pi f_1 t + \varphi_1) + B \sin(2\pi f_2 t + \varphi_2)$$

问题 4、采样频率为  $f_s$ ，当信号最高频率为  $f_1 > \frac{f_s}{2}$ ，计算与之混叠信号的频率？计算信号混叠频率的范围？

# 《机械工程测量技术》测试之三

姓名:

学号:

一、可以从测量物体运动加速度经过积分<sup>I</sup>求得其位移。写出位移的表达式，  
分析此方法求得位移的误差源。



三、设信号  $x(t) = 2 \cos(2\pi f_0 t + \pi/6) + 8 \cos(8\pi f_0 t + \pi/9)$ ，其中  $f_0 \neq 0$ 。当该信号输入到频响函数为  $H(f)$  的某一线性时不变系统后，其输出信号为  $y(t)$ ，如图 1 所示。请：

在  $H(f)$  已知的条件下，请求出该输入信号  $x(t)$  与输出信号  $y(t)$  的互功率谱密度函数  $S_{xy}(f)$ 。



图 1 信号与系统示意图

三、求解下面信号I 达频谱函数  $X(f)$  并分别画出幅频图和相频图。

$$x_1(t) = \begin{cases} A & |t| \leq \frac{\tau}{2} \\ 0 & |t| > \text{其它} \end{cases}$$

求  $X(0)$  及  $\int_{-\infty}^{+\infty} X(f) df$  的值。

1. 测试系统由激励装置、传感器、调理电路、信号处理器和输出装置等组成，其

中信号处理器用于信号处理，目的在于：① \_\_\_\_\_；

② \_\_\_\_\_；③ \_\_\_\_\_。为此，在设计

测试系统过程中，系统各环节应遵循以下基本原则：① \_\_\_\_\_；

② \_\_\_\_\_；③ \_\_\_\_\_。

2. 如果测试系统的输入信号  $x(t)$  和输出信号  $y(t)$  之间存在  $y(t) = Ax(t - t_0)$ ，其中  $A$  和  $t_0$  为正常量，则其该系统为一个不失真测试系统。因此，该系统幅频特性表达式为\_\_\_\_\_，相位特性表达式与\_\_\_\_\_。同时，测试系统能否实现准确测量，取决于这些系统的一些特性，即\_\_\_\_\_特性，\_\_\_\_\_特性、\_\_\_\_\_特性、\_\_\_\_\_特性等。

3. 如果该系统输入  $x(t)$  和输出  $y(t)$ ，用常系数微分方程  $a_n \frac{d^n y(t)}{dt^n} + a_{n-1} \frac{d^{n-1} y(t)}{dt^{n-1}} + \dots + a_1 \frac{dy(t)}{dt} + a_0 y(t) = b_m \frac{d^m x(t)}{dt^m} + b_{m-1} \frac{d^{m-1} x(t)}{dt^{m-1}} + \dots + b_1 \frac{dx(t)}{dt} + b_0 x(t)$  来描述，那

么该系统的频率响应函数可具体表达  $H(f) = \frac{Y(f)}{X(f)} =$

为\_\_\_\_阶线性时不变系统。该系统输出与输入成\_\_\_\_关系，具有：

①\_\_\_\_特性、②\_\_\_\_特性③\_\_\_\_特性④\_\_\_\_特性。

4. 测量装置的干扰源主要为<sup>1</sup>\_\_\_\_，\_\_\_\_，  
\_\_\_\_\_。

5. 某一系统输入信号  $x(t)$ ，输出信  $y(t)$  的相干函数  $\gamma_{xy}^2$  可作为  
的\_\_\_\_一种度量。当  $0 < \gamma_{xy}^2 < 1$  表明有如下可  
能：\_\_\_\_，\_\_\_\_，\_\_\_\_\_。