

武汉科技大学

2004 年硕士研究生入学考试试题

答案

课程名称： 机械工程测试技术基础 总页数： 2

说明： 1、适用专业： 机械设计及理论、 机械电子工程

2、可使用的常用工具： 计算器

3、答题内容写在答题纸上，写在试卷或草稿纸上一律无效。

一、填空（每空 1 分、共 16 分）

- 1、常数，过原点的直线。
- 2、灵敏度，线性度，回程误差。
- 3、2 倍以上，混叠。
- 4、半导体，电阻丝。
- 5、灵敏度，小位移。
- 6、位移，涡电流，非接触。
- 7、泄漏电荷，常值（静态）。

二、选择题（每题 2 分、共 10 分）

每题有 3 ~ 4 个选择项，选出一个正确项。

- 1、D
- 2、C
- 3、A
- 4、B
- 5、C

三、术语解释（每题 4 分、共 20 分）

- 1、具有实验性质的测量。
- 2、信号截断后必然成为无限带宽的信号，这种信号的能量在频率轴的分布扩展现象称为泄漏。
- 3、信号功率于干扰功率只比，常用分贝单位来表示。
- 4、将被测物理量转换为电容量变化的装置。
- 5、滤波器是一种选频装置，可以使信号中的特定的频率成分通过，而极大地衰减其它频率成分。

四、叙述题（共 46 分）

1、（8 分）

- 1) 信号的预处理把信号变成适于数字处理的形式，以减轻数字处理的困难。
- 2) A/D 转换是将模拟信号经采样、量化并转化为二进制数以输入计算机。
- 3) 计算机对转换过来的数字信号进行运算处理，完成各种分析。运算

结果可以直接显示或打印。

2、(8 分)

- 1) 直接用来测定结构的应变或应力。
- 2) 将应变片贴于弹性元件上, 作为测量力、位移、压力加速度等物理参数的传感器。

3、(6 分)

信号 $X(t)$ 的平方对时间的积分在无穷区间存在, 则认为信号 $X(t)$ 的能量是有限的, 称 $X(t)$ 为能量有限信号, 简称能量信号。

4、(12 分)

- 1) 矩形窗: 矩形窗主瓣最窄, 旁瓣则较高, 泄漏较大。用在需要获得精确频谱主峰的所在频率, 而对幅值精度要求不高的场合。
- 2) 三角窗: 和矩形窗相比主瓣约为矩形窗的两倍, 频率分辨能力较差。但旁瓣低对泄漏有一定的抑制作用。
- 3) 汉宁窗: 和矩形窗相比主瓣约为矩形窗的两倍, 致使频率分辨能力较差。但旁瓣明显降低, 抑制泄漏的作用较明显。

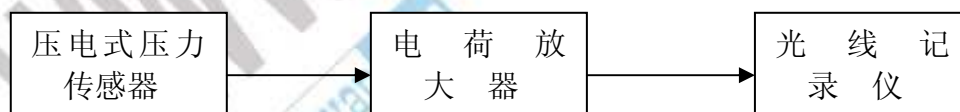
5、(12 分)

由灵敏度的表达式可知, 如果加大导磁截面积 A_0 ; 增加线圈匝数 W ; 提高导磁率 μ_0 以及减少间隙 δ 均可提高灵敏度。但加大导磁截面积 A_0 、增加线圈匝数 W 都会使传感器的尺寸加大, 使其动态特性变差。而减少间隙 δ 则会增大特性曲线的非线性。

五、计算题 (共 58 分)

1、(13 分)

要点



$$S = S_1 \times S_2 \times S_3 = 90 \times 0.005 \times 20 = 9 \text{ mm/Mpa}$$

2、(25 分)

要点

$$1) H(s) = \frac{1}{\tau s + 1}$$

$$H(\omega) = \frac{1}{j\omega\tau + 1} = \frac{1}{1 + (\omega\tau)^2} - j \frac{\omega\tau}{1 + (\omega\tau)^2}$$

$$A(\omega) = \frac{1}{\sqrt{1 + (\omega\tau)^2}}$$

$$\varphi(\omega) = -\arctg(\omega\tau)$$

$$2) \quad y(t) = 0.998 \times 0.5 \sin(10t - 2.86^\circ) + 0.89 \times 0.2 \sin(100t - 71.56^\circ)$$

$$= 0.499 \sin(10t - 2.86^\circ) + 0.178 \sin(100t - 71.56^\circ)$$

3、(20 分)

要点

$$a_0 = \frac{1}{T_0} \int_{-\frac{T_0}{2}}^{\frac{T_0}{2}} x(t) dt = 0$$

$$a_n = \frac{2}{T_0} \int_{-\frac{T_0}{2}}^{\frac{T_0}{2}} x(t) \cos n\omega_0 t dt = 0$$

$$b_n = \frac{2}{T_0} \int_{-\frac{T_0}{2}}^{\frac{T_0}{2}} x(t) \sin n\omega_0 t dt = \begin{cases} \frac{4A}{n\pi} & n = 1, 3, 5 \dots \\ 0 & n = 2, 4, 6 \dots \end{cases}$$

$$x(t) = \frac{4A}{\pi} \sin \omega_0 t + \frac{4A}{3\pi} \sin 3\omega_0 t + \frac{4A}{5\pi} \sin 5\omega_0 t + \dots$$