

南京航空航天大学

第1页 (共4页)

二〇一九 ~ 二〇二〇 学年 第II学期 《测试技术》考试试题

考试日期: 2020年6月21日

试卷类型: A 卷

试卷代号:

班号			学号				姓名				
题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	总分
得分											

本题分数	15
得分	

一、判断题(请判断下列各小题中的叙述是否正确,正确的请在答题纸上对应的框格中打√,错误的打×,每小题1分,计15分。)

1. 随机信号是非确定性信号。 ()
2. 瞬态信号是能量有限信号。 ()
3. 直流信号具有无限的频谱。 ()
4. 周期信号各次谐波的频率只能是基波频率的整数倍。 ()
5. 将时域信号时移,则相应的频域信号将会压缩。 ()
6. 减小一阶系统的时间常数,可以扩大系统的工作频率范围。 ()
7. 从时域看,系统的输出就是输入与脉冲响应函数的乘积。 ()
8. 若测试系统由两个环节串联而成,且它们的幅频特性分别为 $A_1(\omega)$ 和 $A_2(\omega)$,则该系统总的幅频特性为 $A_1(\omega)A_2(\omega)$ 。 ()
9. 线性装置的灵敏度是时间的线性函数。 ()
10. 频率响应函数相同的各种装置,其动态特性均相同。 ()
11. 极距变化型电容传感器的测量范围可达数十毫米。 ()
12. 差动变压器是一种电容式传感器。 ()
13. 涡流传感器属于有源传感器。 ()
14. 根据压电效应,在压电材料的任何一个表面施加力时,均会在相应的表面产生电荷。 ()
15. 为消除压电传感器联接电缆分布电容变化对输出灵敏度的影响,可采用电压放大器。 ()

本题分数	20
得 分	

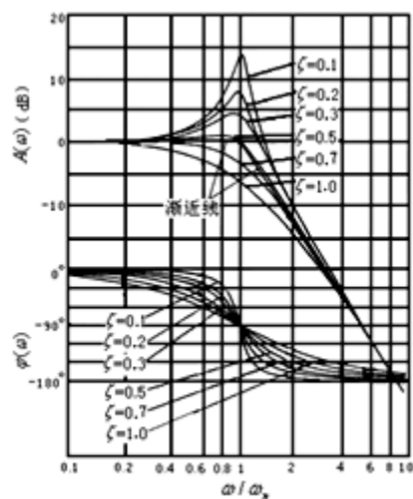
二、填空题 (请将以下各小题答案按序号填写在答题纸的对应横线上, 每空 1 分, 计 20 分)

- 测试系统主要由 (1)、(2) 及 (3) 三大部分组成。
- 设时域信号 $x(t)$ 的频谱为 $X(f)$, 则时域信号 $x(t)e^{-j2\pi f_0 t}$ 的频谱为 (4)。
- 信号当时间尺度压缩时, 其频带 (5), 幅值 (6)。
- 测试系统的输入量为零时, 系统产生的输出称为 (7)。
- 根据载波受调制的参数不同, 调制可分为: (8)、(9)、(10)。
- 压电石英晶体有光轴、(11) 轴和 (12) 轴, 横向压电效应是指沿着 (13) 轴施加力, 在 (14) 轴平面产生电荷。
- 某光栅传感器, 刻线数为 100 线/mm, 分辨率为 (15) mm/线, 现测得莫尔条纹数为 200, 则光栅位移了 (16) mm。若四倍细分后, 计数脉冲仍为 200, 则光栅位移了 (17) mm, 此时分辨率为 (18) mm/线。
- 光纤传感器根据它的工作原理可分为 (19) 和 (20) 两种类型。

本题分数	25
得 分	

三、问答题 (请在答题纸上按顺序作答)

- 何为系统不失真测试条件? 根据下图所示二阶系统的幅频特性和相频特性曲线, 说明如何选择二阶系统动态特性参数及工作频带? (8 分)



2. 简述电涡流传感器的工作原理，并回答电涡流传感器能否测量塑料物体的移动位移？如何实现？（7分）

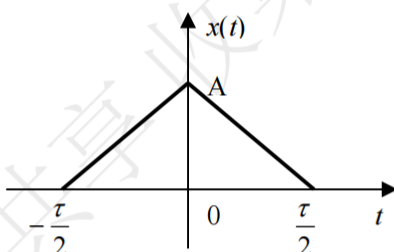
3. 差动式气隙厚度变化型电感传感器相对于非差动式的有何优点？请通过公式推导予以解释。

（注：泰勒级数展开形式 $(1-x)^{-1} = 1+x+x^2+x^3+\dots$ ）（10分）

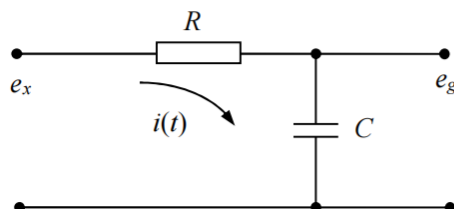
本题分数	40
得分	

四、计算题（请在答题纸上按顺序作答）

1. 求三角脉冲信号 $x(t) = \begin{cases} \frac{2A}{\tau}(t + \frac{\tau}{2}) & \text{当 } -\frac{\tau}{2} \leq t \leq 0 \\ -\frac{2A}{\tau}(t - \frac{\tau}{2}) & \text{当 } 0 \leq t \leq \frac{\tau}{2} \\ 0 & \text{当 } |t| > \frac{\tau}{2} \end{cases}$ 的频谱，并画出其幅频谱图。（15分）



2. 在下图所示的 RC 电路中，已知电容 $C = 0.01\mu F$ ，若输入电压 e_x 的幅值为 10V，频率为 10kHz，且输出端 e_g 的相位滞后 e_x 的相位 30° ，则电阻 R 的值为多少？并求出此时输出电压 e_g 的幅值。（10分）



3. 如图所示, 利用变介质型电容传感器测量带材厚度, 电容间隙 $d = 30\text{mm}$, 极板面积 $A = 1500\text{cm}^2$ 。带材宽度大于电容极板宽度, 其相对介电常数 $\varepsilon_r = 2.5$, 厚度 δ 的合格范围为 $5 \pm 0.1\text{mm}$ 。现测得当前电容传感器电容值为 50pF , 问此时的带材厚度是否合格? (真空介电常数 $\varepsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12}\text{F/m}$, 假定空气的相对介电常数 $\varepsilon_a = 1$ 。提示: 空气电容与带材电容为串联。)(15 分)

