

2022年4月高等教育自学考试全国统一考试

# 电子测量

(课程代码 02348)

注意事项:

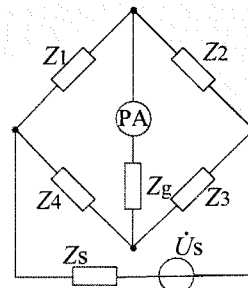
1. 本试卷分为两部分, 第一部分为选择题, 第二部分为非选择题。
2. 应考者必须按试题顺序在答题卡(纸)指定位置上作答, 答在试卷上无效。
3. 涂写部分、画图部分必须使用2B铅笔, 书写部分必须使用黑色字迹签字笔。

## 第一部分 选择题

一、单项选择题: 本大题共10小题, 每小题1分, 共10分。在每小题列出的备选项中只有一项是最符合题目要求的, 请将其选出。

1. 以下指标中, 不属于从获得的测量结果角度评价测量仪器性能的是
  - A. 精度
  - B. 输出阻抗
  - C. 稳定性
  - D. 灵敏度
2. 测量误差是指测量仪器仪表的测得值与被测量的什么值之间的差异?
  - A. 真值
  - B. 指定值
  - C. 实际值
  - D. 标称值
3. 以下性能指标中不属于正弦信号发生器频率特性指标的是
  - A. 频率范围
  - B. 频率准确度
  - C. 频率稳定度
  - D. 失真系数
4. 以下电压信号的参数中, 不能用通用示波器测量的是
  - A. 幅度
  - B. 频率
  - C. 频谱
  - D. 相位
5. 利用电子计数器测量正弦信号周期, 以下措施中不能减少测量误差的是
  - A. 多周期倍乘
  - B. 提高标准信号的频率
  - C. 提高被测信号的信噪比
  - D. 降低标准信号的频率

6. 以下测量相位差的方法中, 需要使用示波器进行测量的是
  - A. 直接比较法
  - B. 数字式相位计
  - C. 将相位差转换为电压测量
  - D. 零示法
7. 双积分型DVM的特点是
  - A. 抗干扰能力较强, 且转换速度快
  - B. 抗干扰能力较强, 但转换速度较慢
  - C. 抗干扰能力较差, 但转换速度快
  - D. 抗干扰能力较差, 且转换速度较慢
8. 四臂电桥如下图所示, 由4个桥臂, 1个激励源和1个零电位指示器构成, 该电桥的平衡条件为



- A.  $|Z_1| \cdot |Z_3| = |Z_2| \cdot |Z_4|$   
 $\theta_1 + \theta_3 = \theta_2 + \theta_4$
  - B.  $|Z_1| \cdot |Z_2| = |Z_3| \cdot |Z_4|$   
 $\theta_1 + \theta_2 = \theta_3 + \theta_4$
  - C.  $|Z_1| \cdot |Z_3| = |Z_2| \cdot |Z_4|$   
 $\theta_1 + \theta_2 = \theta_3 + \theta_4$
  - D.  $|Z_1| \cdot |Z_2| = |Z_3| \cdot |Z_4|$   
 $\theta_1 + \theta_3 = \theta_2 + \theta_4$
9. 以下关于噪声的叙述, 正确的是
    - A. 噪声为正弦信号, 用幅度和频率描述
    - B. 噪声为正弦信号, 用统计学方法描述
    - C. 噪声为阶跃信号, 用幅度和时间描述
    - D. 噪声为随机信号, 用统计学方法描述
  10. 以下仪器中属于数据域测试仪的是
    - A. 示波器
    - B. 逻辑分析仪
    - C. 频率计
    - D. 数字万用表

二、判断题: 本大题共10小题, 每小题1分, 共10分。

判断下列各题正误, 正确的在答题卡相应位置涂“A”, 错误的涂“B”。

11. 计量是利用技术和法制手段实现单位统一和量值准确可靠的测量。
12. 将12.45保留3位有效数, 结果为12.5。
13. 锁相环路由压控振荡器、鉴相器、低通滤波器和晶体振荡器等四个部分组成。

14. 已知被测电压信号频率约为 1kHz, 若需要在示波器上显示两个完整周期的波形, 需要将扫描控制开关置于 2ms/div.
15. 利用电子计数器测量正弦信号的周期, 标准频率越大, 量化误差越大.
16. 滤波器的相频特性是指输出信号与输入信号间的相位差随时间的变化关系.
17.  $4\frac{1}{2}$ DVM 的 1V 量程最大显示值为 1.9999V, 不具备超量程能力.
18. 利用 Q 表测量阻抗元件参数时, 一般采用串联比较法测量低阻抗元件.
19. 噪声系数有多种表示方法, 其中应用最广泛的是信噪比, 即  $F = \frac{\text{输入信号幅度}}{\text{输出信号幅度}}$ .
20. 逻辑定时分析仪用定时图形方式显示被测信号, 由逻辑分析仪自己提供采集数据的时钟.

## 第二部分 非选择题

### 三、填空题: 本大题共 10 小空, 每小空 1 分, 共 10 分.

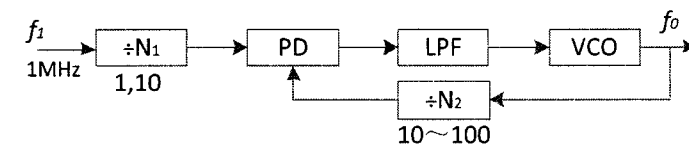
21. 计量和测量是互有联系又有区别的两个概念, \_\_\_\_\_是指通过实验手段对客观事物取得定量信息的过程.
22. 测量误差按性质可分为三大类, 分别是\_\_\_\_、随机误差和粗大误差.
23. 扫频信号发生源的输出频率在一定范围可连续自动调节, 主要用于测量电路网络的\_\_\_\_\_.
24. 双踪示波器显示多路信号时, 需根据被测信号频率不同, 选择交替方式和断续方式, 其中交替方式适合观测\_\_\_\_\_信号.
25. 利用电子计数器测量被测信号频率, 已知采用测频法时闸门时间为 1s, 采用测周法时晶振频率为 1MHz, 为减小测量误差, 当被测信号  $f_x=100\text{Hz}$  时, 宜采用\_\_\_\_\_.
26. 利用椭圆法测量两信号的相位差, 频率相同的两个正弦信号分别接入到示波器的\_\_\_\_\_通道, 示波器上显示的李沙育图形的形状与两信号的相位有关.
27. 低频交流电压表按检波方式一般分为\_\_\_\_\_和有效值电压表等两种.
28. 常用阻抗测量方法中, 根据谐振原理制成的阻抗测量仪器为\_\_\_\_\_.
29. 噪声的统计特性主要有\_\_\_\_、方差、功率谱和概率密度函数等.
30. 数据域测量的对象为\_\_\_\_\_, 这类电路的特点是以二进制数字的方式表示信息.

### 四、简答题: 本大题共 6 小题, 每小题 5 分, 共 30 分.

31. 简述测量误差的主要来源.
32. 简述脉冲信号幅度、上升时间、下降时间、脉冲宽度和占空系数的含义.
33. 简述电子示波器 X 通道的作用与组成.
34. 简述电子计数法测量频率的原理, 该测频方法有哪些测量误差? 并写出量化误差的公式.
35. 简述交流电压的表示方法, 并说明波形因数和波峰因数的含义.
36. 简述阻抗的测量方法及特点.

### 五、计算题: 本大题共 4 小题, 每小题 10 分, 共 40 分.

37. 某  $4\frac{1}{2}$  位数字电压表, 最大显示值为 19999, 该表 2V 量程的工作误差为  $\pm 0.025\%$  (示值) (相对部分)  $\pm 1$  个字 (绝对部分), 现测得值分别为 0.0012V 和 1.9888V, 试计算两个测得值的绝对误差和示值相对误差, 根据计算结果分析工作误差中相对部分和绝对部分对示值相对误差的影响.
38. 有一频率合成器, 如下图所示, 其中  $N_1$  取值 1 和 10,  $N_2$  以 1 步进, 求输出频率  $f_0$  的表达式及频率范围.



39. 计算下列波形的幅度和频率:
  - (1) 已知 Y 轴灵敏度 V/div 位于 0.2V 档, 扫描控制 t/div 位于  $2\mu\text{s}$  档, 波形峰峰值坐标幅度  $H=2\text{div}$ , 周期距离  $D=3\text{div}$ ;
  - (2) 已知 Y 轴灵敏度 V/div 位于 0.5V 档, 扫描控制 t/div 位于 5ms 档, 波形峰峰值坐标幅度  $H=5\text{div}$ , 周期距离  $D=2\text{div}$ .
40. 用计数式频率计测量正弦信号的周期, 已知晶振频率为 10MHz, 其相对误差  $\Delta f_c/f_c = \pm 5 \times 10^{-8}$ , 被测信号信号周期  $T_x=10\text{ms}$ , 计算下述两种情况被测周期的相对误差.
  - (1) 周期倍乘开关置于  $\times 1$ ;
  - (2) 周期倍乘开关置于  $\times 100$ .